公益社団法人日本補綴歯科学会　第 123 回学術大会
プログラム・抄録集

目　　次

1. 大会長挨拶・理事長挨拶 …… 2
2. 会場アクセス …… 5
3. 学術大会参加の皆様へ …… 11
4. 学術大会日程表 …… 17
5. 学術大会プログラム …… 29
6. 講演，シンポジウム，セミナー、リレーセッション、市民フォーラム
   - 特別講演 1 …… 69
   - 特別講演 2 …… 70
   - 教育講演 …… 71
   - シンポジウム 1 …… 72
   - シンポジウム 2 …… 74
   - シンポジウム 3 …… 76
   - 臨床スキルアップセミナー …… 78
   - 臨床リレーセッション 1 …… 80
   - 臨床リレーセッション 2 …… 82
   - 臨床リレーセッション 3 …… 85
   - 専門医研修単位認定 …… 87
   - 委員会セミナー …… 89
   - モーニングセッション …… 91
   - イブニングセッション 1 …… 93
   - イブニングセッション 2 …… 94
   - イブニングセッション 3 …… 95
   - イブニングセッション 4 …… 96
   - イブニングセッション 5 …… 97
   - イブニングセッション 6 …… 98
   - 市民フォーラム …… 99
7. 一般演題抄録
   - 第 1 日目第 3 会場 …… 103
   - 第 1 日目第 2 会場 …… 112
   - 第 1 日目第 3 会場 …… 130
   - 第 2 日目第 2 会場 …… 148
   - 第 2 日目第 3 会場 …… 154
   - 第 1，2 日目第 5 会場 …… 181
8. 専門医研修会
   - 専門医ケースプレゼンテーション …… 312

■公益社団法人日本補綴歯科学会 第 123 回学術大会アンケート …… 321

公益社団法人日本補綴歯科学会第 123 回学術大会

大会長挨拶

東北大学大学院歯学研究科　口腔システム補綴学分野
大会長　佐々木　啓一

第 123 回学術大会・総会の運営を担当させていただきます東北大学を代表してご挨拶を申し上げます.

第 123 回大会は，古谷野潔前理事長，そして矢谷博文理事長のご高配により，本学会からの東北復興支援という意味合いで，仙台の地で開催させていただくこととなりました．私ども東北大学にとっては，鹿沼晶夫先生（歯学部歯科補綴学第二講座・教授：当時）が大会長を務められた第 99 回大会（1998 年 5 月）以来，16 年ぶりの学術大会担当となり，大変に栄誉なことと感謝いたしております.

大会は，矢谷理事長が掲げられました「補綴歯科から発信する医療イノベーション」をメインテーマとし，窪木拓男学術委員長をはじめとする学術委員会の先生方の卓越した先見性とご尽力により，次代の研究，歯科医療を拓く素晴らしい企画が盛り込まれた内容となっています．過去の大会と同様，本大会を成功裡に終わることができますよう，私ども担当校一同，会場等の準備と当日の運営に頑張っていきます．しかしながら私を含めまして東北大学スタッフは，これまで学会の会務や学術大会等の運営に携わった経験が少なく，学術大会が年 1 回化なされた 115 回大会以来，大規模となってきた本学会の学術大会の運営には些か不安も抱えております．矢谷理事長，窪木学術委員長，そして執行部，学術委員会の先生方のご指導を賜りながら，精一杯準備いたしますので，温かい目で見ていただければ幸いです.

さて，2011 年 3 月 11 日の東日本大震災発災以来，全国の皆様からの多大なるご支援に支えられながら，少しずつ復興が進んでいます．しかし，福島原発を含め，復旧へ向けての有効な手段を見いだせない状況のところ，あるいは仮設住宅や健康福祉等，被災者救済の問題も未だ山積しています．仙台でも，今もなお改修・復旧工事中の建物等が多々ありますし，私ども歯学研究科の建物を含め，資材，人件費の高騰で工事に入れないところもあります．これら被災地の現状を是非，ご実感いただければとも思っています.

でも東北は元気です．2013 年は楽天球団の日本シリーズ制覇，J1 ベガルタの活躍，朝ドラの「あまちゃん」などで地元は活気づいています．また，全国的には無名ですが，伊達政宗の命を受け，支倉常長ら慶長遣欧使節団がサン・ファン・バウティスタ号に乗り込み，石巻からメキシコ，スペイン，ローマへと出帆してから 400 年，東北大学が我が国初の女子大学生を受け入れてから 100 年と記念すべき年でもありました．牛タンや金華山沖のマグロ，それに地酒などで国分町も連日賑わっています.

会期となります 5 月下旬は，「杜の都」の名に恥じず，仙台市内は青葉通，定禅寺通をはじめ街中が新緑に包まれるシーズンです．学会だけではなく，食や観光，文化・歴史など，仙台・東北を楽しんでいただけるものと思います．多数の方々のご来仙をお待ちしております.

但し，このところ仙台市内のホテルは復興支援の方々の需要でかなり満杯に近い状態が続いています．また飲食店も，良いところはいつも結構，混んでいます．早めにご予約くださいね.

公益社団法人日本補綴歯科学会第 123 回学術大会

理事長挨拶

公益社団法人日本補綴歯科学会理事長　矢谷　博文

本年の日本補綴歯科学会の学術大会は，東北大学の佐々木啓一教授を大会長として，2014 年 5 月 23 日（金）から 25 日（日）の 3 日間にわたり，仙台国際センターを会場として盛大に開催される運びとなりました．ご準備いただきました佐々木大会長，小山重人実行委員長，小川　徹準備委員長をはじめ，主管校である東北大学大学院歯学研究科口腔システム補綴学分野の皆様に対しまして深く感謝いたします．

さて本学会の学術大会が仙台で開催されますのは，1998 年に鹿沼晶夫教授が大会長として第 99 回大会を開催されて以来，実に 16 年振りのことになります．本学術大会は，3 年前に発生した東日本大震災で被災した東北地方の一日も早い復興を願って東北を元気にする大会と位置づけ，新たに「補綴歯科から発信する医療イノベーション」をメインテーマとし，窪木拓男学術委員会委員長を中心として意欲的なプログラムを企画いたしました．

特別講演 1 は，東京大学高齢社会総合研究機構特任教授の辻　哲夫先生に「食べることへの横断的アプローチの重要性―柏での取り組みを中心に」と題してお話をいただきます．辻先生には，超多忙なスケジュールを縫って特別講演をご快諾いただいたこと，誠に感謝に堪えません．先生が我が国における最も先進的な高齢化に対応した街づくりプロジェクト（柏プロジェクト）のリーダーとしてご活躍中であることはつとに有名であり，柏プロジェクトでのご経験をもとに超高齢社会における歯科医の果たすべき役割と多職種連携にあり方についてお話をいただきます．我々補綴を専門とする歯科医にとってきわめて有意義なご講演となるものと確信しております．また，そのような特別講演の座長を務めさせていただくことをこの上ない光栄に存じます．特別講演 2 は，米国からオハイオ州立大学の Patrick Lloyd 教授をお招きして「Will today's solutions to yesterday's problems be the nightmares of tomorrow?」と題してお話をいただきます．本特別講演は，昨年に本学会が American Prosthodontic Society と学術交流協定を結んだことを縁として実現するものです．本講演も，辻先生の特別講演 1 と並んで，すでに高齢化率が 25% を超え，実に 4 人に 1 人が 60 歳以上の高齢者という我が国においてインプラント治療をいかに考えるべきか，いかに取り組むべきかというこれまた時宜にかなった講演になるものと期待しています．

教育講演では，歯科医療機器開発に本学会がどのように関わるべきかについてお話しいただくことになっております．産学連携は本学会が掲げる大きな活動目標の一つであり，講演により学会が果たすべき役割が浮き彫りになるものと思います．

シンポジウムは 3 本企画されています．シンポジウム 1 では再生医療のカッティングエッジについて，シンポジウム 2 では補綴装置と生体のインターフェイスはいかにあるべきかについて，シンポジウム 3 では東日本大震災の経験を踏まえて大規模災害時の歯科的対応について，それぞれのテーマに最も適した座長とシンポジストを据えて熱い講演と議論を繰り広げていただく予定です．ご期待ください．

臨床リレーセッションも 3 本用意されています．それぞれ CAD/CAM のワークフロー，サルコペニアの予防における補綴歯科の役割，オベイトポンティックについての講演をいただく予定です．臨床リレーセッションは，すでにすっかり恒例となり，参加された方々には毎回非常に好評を博している企画となっています．今回もきっと聴いてよかったと思える白熱したセッションが繰り広げられるものと思います．多くの方々の参加をお待ちしています．

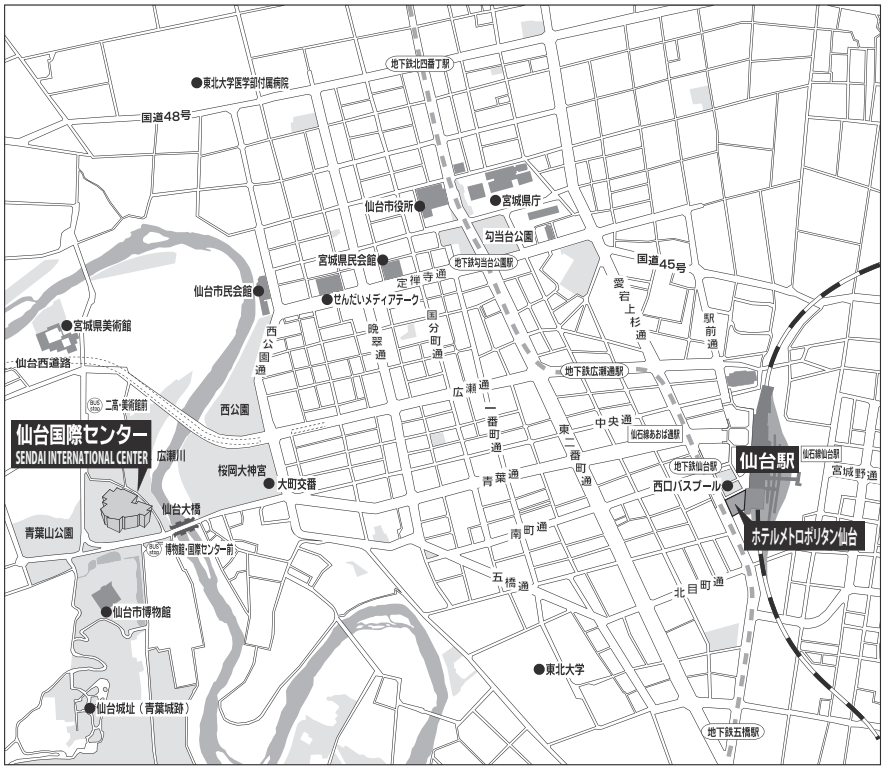
また，臨床スキルアップセミナーではインプラントオーバーデンチャー，専門医研修セミナーでは全部床

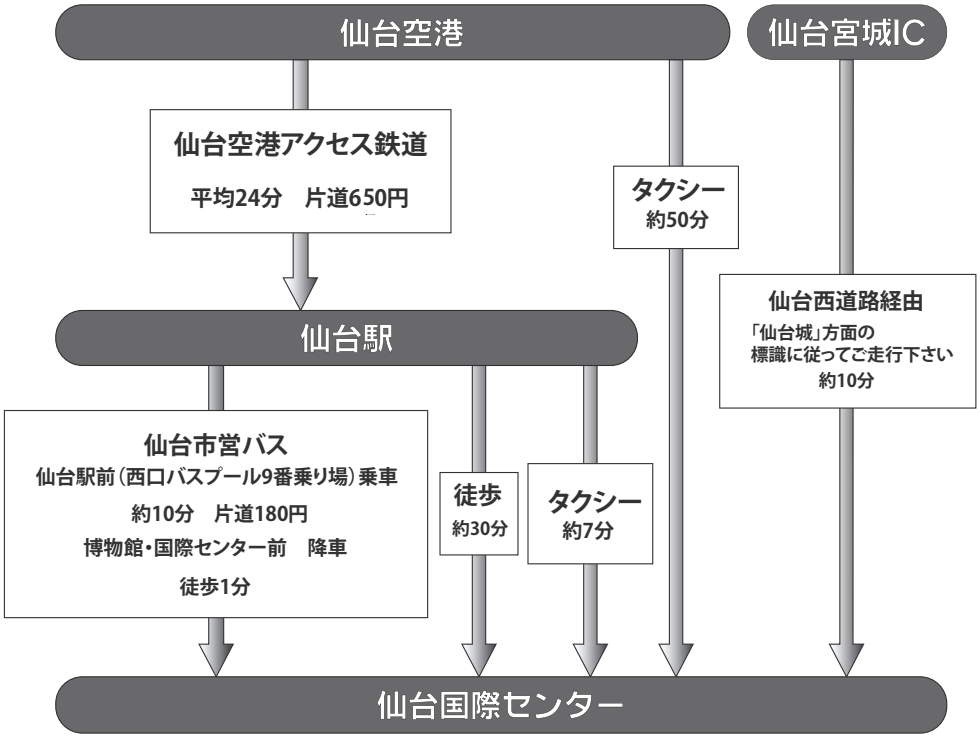
義歯，委員会セミナー（診療ガイドライン委員会と社会保険・医療問題委員会合同企画）ではノンメタルクラスプデンチャーが取り上げられる予定です．いずれもきわめて臨床的な話題が並んでおり，明日からの臨床に生かせる講演が聴けるものと思います．さらに，もちろん市民フォーラムも開催いたします．フォーラムでは最近マスコミにおいてネガティブな取り上げられ方をすることの多い歯科インプラントに対して正しい知識をもっていただくことを目的として開催いたします．

これ以外にモーニングセッションで最近話題のビッグデータを，イブニングセッションでは，公募したファシリテータの中から6名を選出して各ファシリテータの方々に研究業績に基づいて新進気鋭の演者を選んでいただきました．どれを聴くべきか迷うような興味深い内容のものばかりです．紙面の関係ですべて紹介はできませんが，例年会場が非常に盛り上がる企画となっています．ぜひ発表の後のディスカッションに加わっていただければと思います．

以上のように，すでに専門医を取得されている方々から大学を卒業したばかりの若手の方々まで，各参加者のニーズに合わせて企画を選んでご聴講いただけるよう配慮してプログラムを作成してあります．企画もの以外に課題口演，一般口演，ポスター発表ももちろん行われます．ぜひ新緑のさわやかな気候の仙台に足を運んでいただき，昼は学術大会において本学会の熱気をお感じいただき，夜には東北の味覚を存分に楽しんでいただければと思います．一人でも多くの方々のご参加をお待ちしています．

■会場アクセス

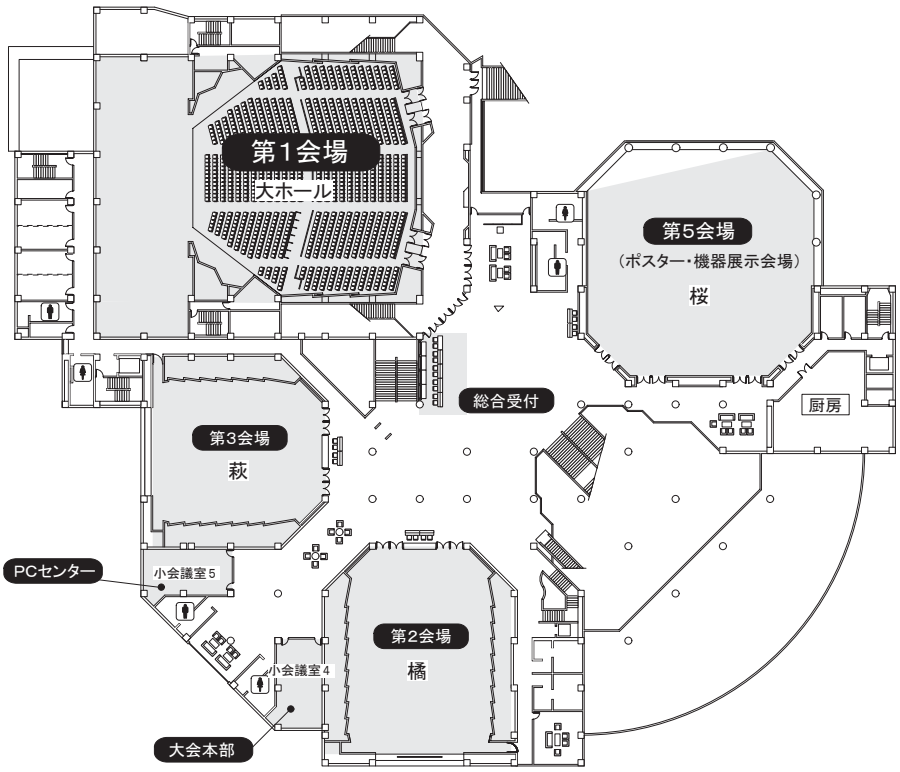




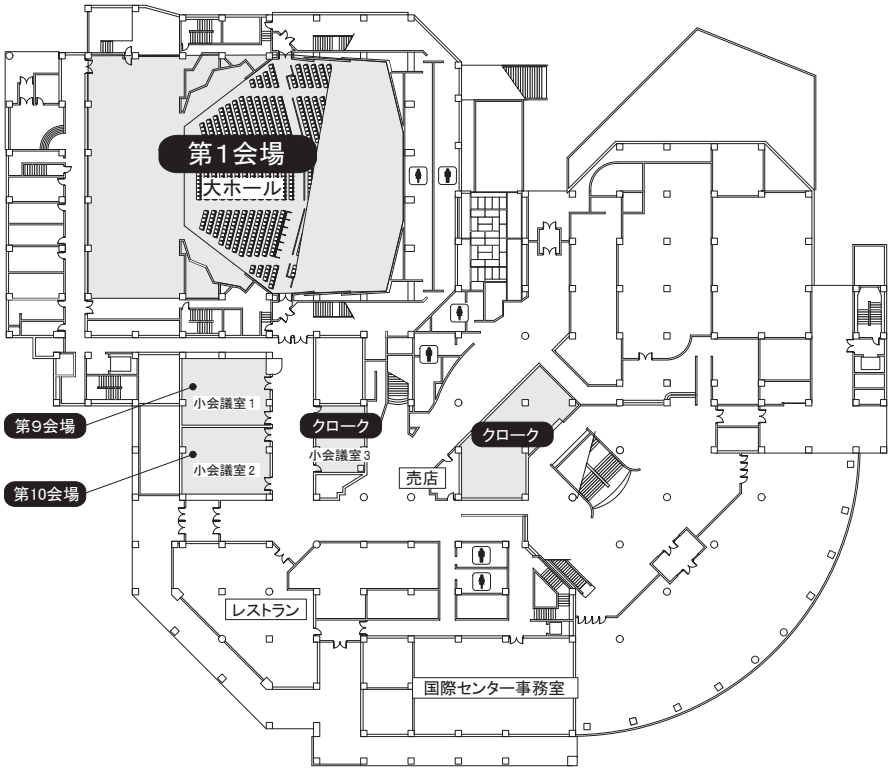
●バス路線名
「宮教大・青葉台」「宮教大」「宮教大・成田山」「動物公園循環 青葉通・工学部経由」「交通公園・川内営業所」

●自家用車をご利用の場合
有料地下駐車場（収容台数96台）※できるだけ公共交通機関をご利用ください。

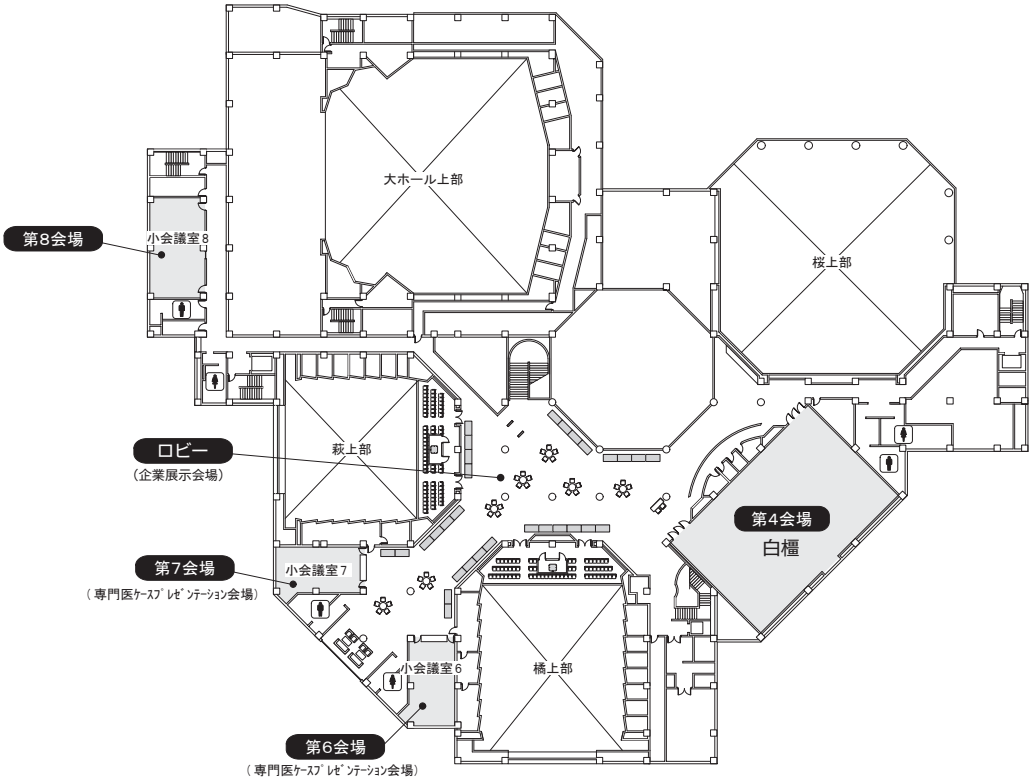
2F


第1会場
大ホール
第5会場
（ポスター・機器展示会場）
桜
総合受付
厨房
第3会場
萩
PCセンター
小会議室5
第2会場
橘
小会議室4
大会本部

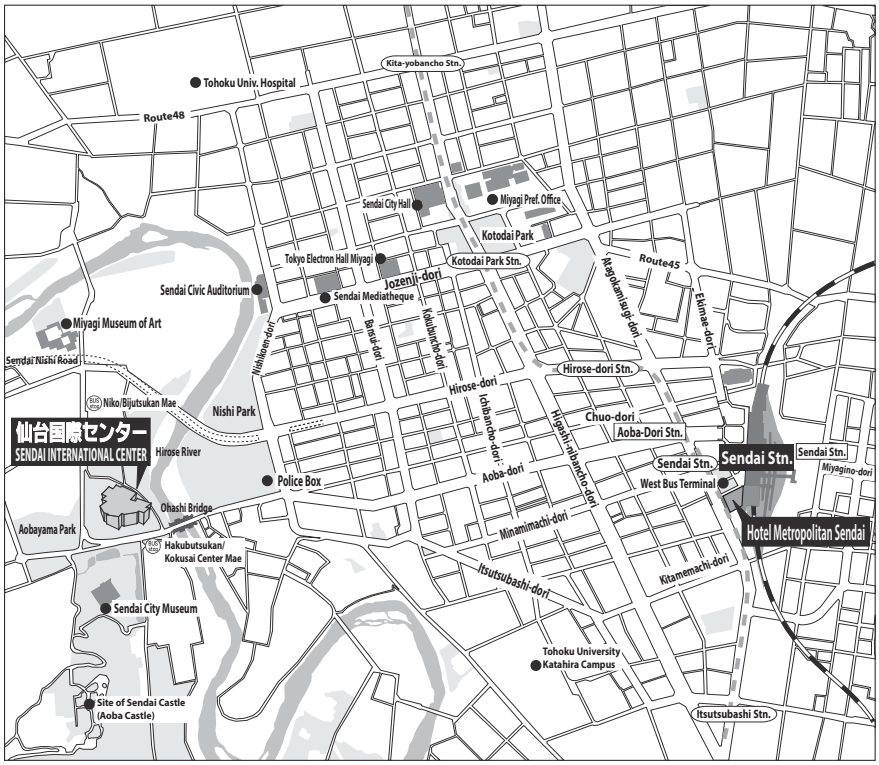
1F

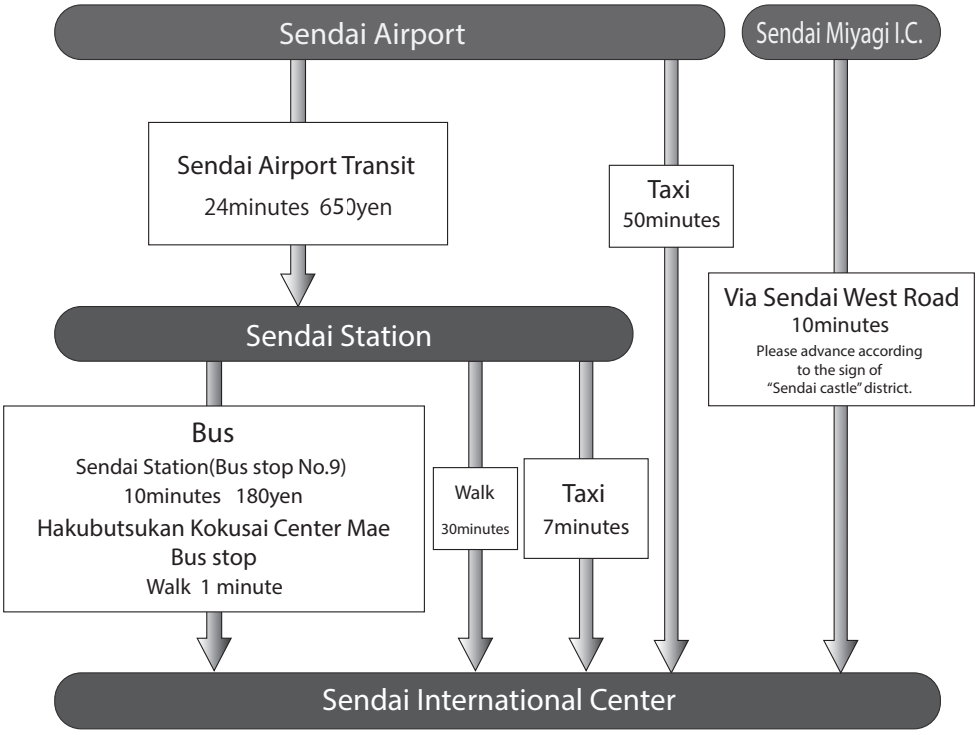

第1会場
大ホール
第9会場
小会議室1
クローク
クローク
小会議室3
第10会場
小会議室2
売店
レストラン
国際センター事務室

3F


大ホール上部
第8会場
小会議室8
桜上部
ロビー
（企業展示会場）
萩上部
第4会場
白檀
第7会場
小会議室7
（専門医ｹｰｽﾌﾟﾚｾﾞﾝﾃｰｼｮﾝ会場）
小会議室6
橘上部
第6会場
（専門医ｹｰｽﾌﾟﾚｾﾞﾝﾃｰｼｮﾝ会場）

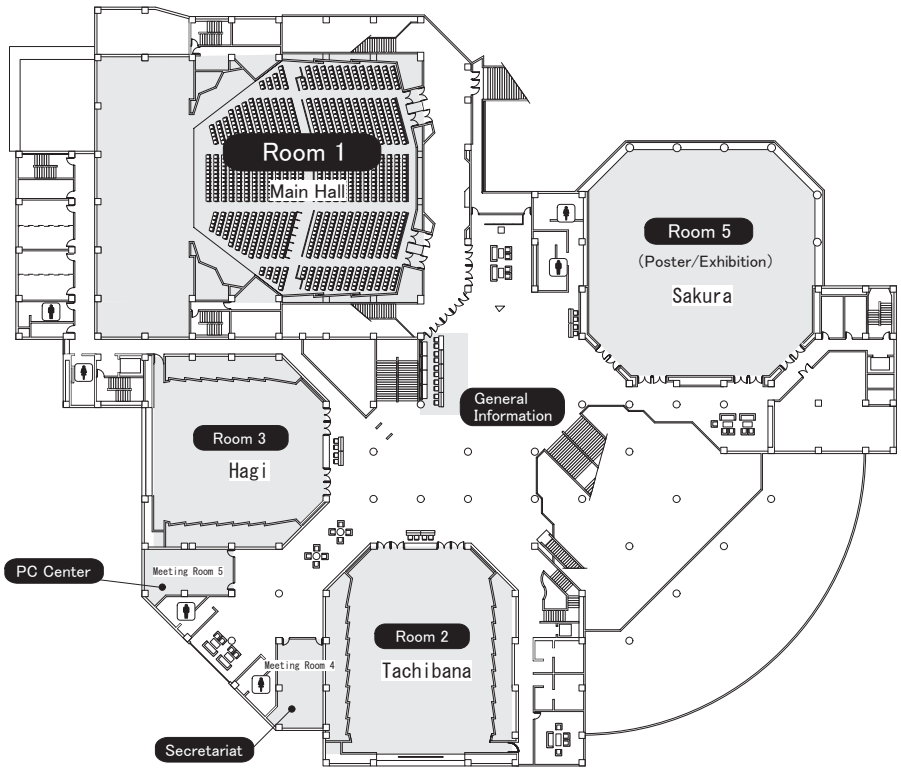
■Access Map



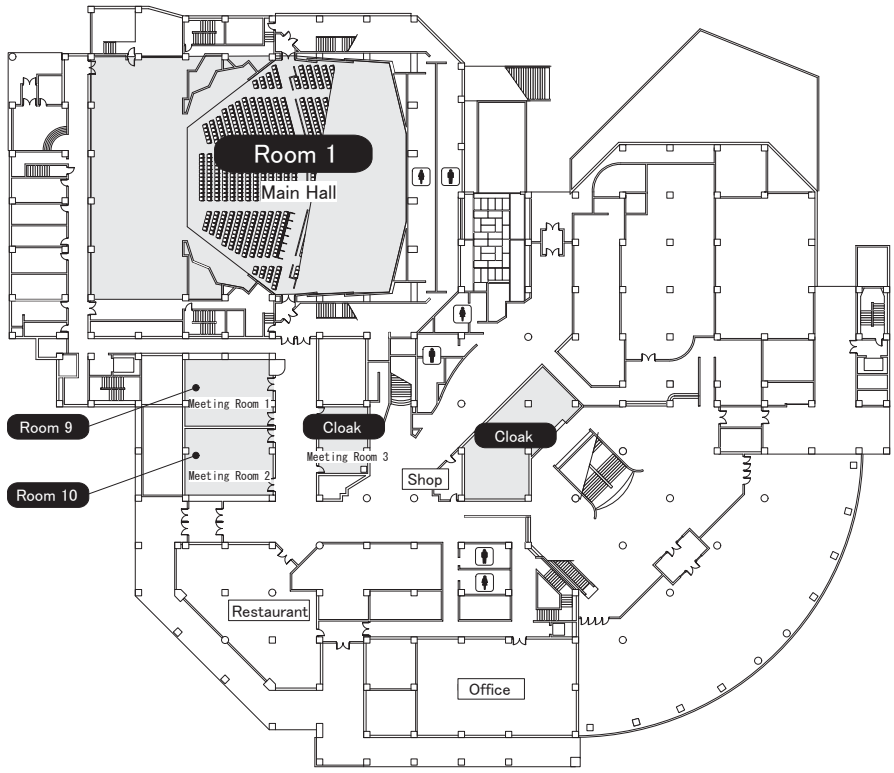


●Bus
10minutes from Sendai Station(bus stop No.9).
Take bus marked:"W8-3青葉台"(AOBADAI)or "W8-2宮教大"(MIYAKYODAI).
Get off at "博物館・国際センター前"(HAKUBUTSUKAN KOKUSAI CENTER MAE). It is the 5th stop.
●Walk
30minutes from Sendai Station straight down AOBA DORI Avenue, across the OHASHI-Bridge.

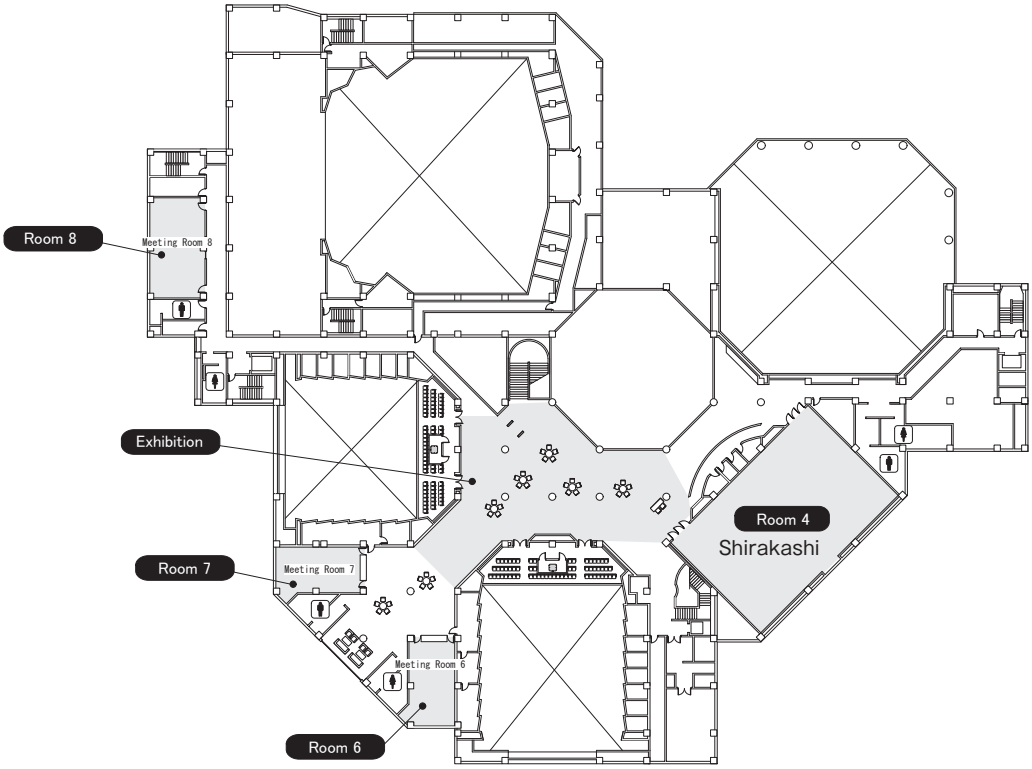
2F


Room 1
Main Hall
Room 5
(Poster/Exhibition)
Sakura
General Information
Room 3
Hagi
PC Center
Meeting Room 5
Room 2
Tachibana
Meeting Room 4
Secretariat

1F


Room 1
Main Hall
Room 9
Meeting Room 1
Cloak
Cloak
Meeting Room 3
Room 10
Meeting Room 2
Shop
Restaurant
Office

3F


Room 8
Meeting Room 8
Exhibition
Room 7
Meeting Room 7
Meeting Room 6
Room 6
Room 4
Shirakashi

第 123 回学術大会参加の皆様へ

1．参加受付は 5 月 24 日（土）・25 日（日）は 8：00 より行います．
総合受付にて当日会費をお支払いの上，学術大会参加章と抄録集をお受け取りください．

第 123 回学術大会参加費		
正会員，賛助会員	当日会費	15,000 円
準会員（一般）	当日会費	7,500 円
準会員（学部学生）	当日会費	2,000 円
非会員（一般）	当日会費	20,000 円
非会員（学部学生）	当日会費	3,000 円

2．学術大会会費前納者には大会参加章（ネームカード）と抄録集引換券を事前にご送付致します．当日はお忘れなくご持参ください．

3．学術大会参加章（ネームカード）にはご氏名・ご所属を記入の上，身に着けてご入場ください．
参加章下部は領収書になっています．

4．本学会専門医の申請あるいは更新を希望する場合は，会員証のバーコードを読取機に通してください．

第 123 回学術大会
専門医研修単位登録（学術大会参加単位）受付時間
5 月 24 日（土）8：30〜17：30
5 月 25 日（日）8：30〜16：00

5．専門医研修会参加単位登録
5 月 24 日（土）に開催される臨床リレーセッション 2（専門医研修単位認定セミナー），または 5 月 25 日（日）に開催される専門医研修単位認定セミナー終了後に第 1 会場出口にて（サテライト会場で受講の場合は，サテライト会場出口にて），会員証のバーコードを読取機に通してください．尚，いずれかに参加すれば単位認定されます．

6．学会会場におけるビデオ・写真撮影等は，発表者の著作権保護のため禁止させていただきます．尚，特別な事由がある場合は大会長に申し込んでください．

7．同時通訳レシーバー
特別講演 2 では同時通訳を行います．同時通訳レシーバーは 5 月 25 日（日）10：30 より第 1 会場前にて貸し出しを行います．貸し出しには会員カードが必要となります．
特別講演終了後は，すみやかにご返却ください．尚，紛失・破損の場合は実費を申し受けます．

8．懇親会
本大会では 5 月 23 日（金）19：00 からホテルメトロポリタン仙台 4 階千代の間にて懇親会を開催いたします．是非ご参加いただきますようお願いいたします．当日受付も行いますので，会場受付にてお申し込みください．（当日会費 13,000 円）

懇親会はどなたでも参加可能です．会員以外の方も是非ご参加ください．

9．託児施設

平成 26 年 5 月 24 日（土）8：30〜18：00・25 日（日）8：00〜17：00 には，会場に託児施設をご用意いたします．事前予約が必要となりますので，下記へメールでお申し込みください．受け入れ可能人数に限りがありますので，受付は先着順とし，定員に達し次第受付を終了させていただきます．当日受付はいたしません．

申込先：株式会社アルファコーポレーション
Tel：03-5772-1222（平日 9：30〜17：30）
E-mail：yoyaku@alpha-co.com
申込期限：5 月 16 日（金）

10. 日歯生涯研修について

（公社）日本補綴歯科学会学術大会に参加（出席）した場合には、特別研修として 10 単位が取得できます。なお、特別研修の単位登録には、受講研修登録用 IC カードが必要ですので、ご自身の日歯 IC カードを必ずお持ち下さい。その他の各プログラムの単位登録は会場に張り出された短縮コードをご利用の上、ご自身でご登録下さい。詳細は日本歯科医師会にお問い合わせ下さい。

11. 日本補綴歯科学会会員の皆様へ

バーコード付き会員証で学会参加登録，専門医研修会出席登録が可能ですので，会員証を必ずご持参ください．

（会員証は同時通訳レシーバー貸し出しの際にも必要になります）

発表される先生方へ

課題口演・一般口演発表

1．発表時間

（1）課題口演　発表 10 分，質疑応答 10 分

（2）一般口演　発表 8 分，質疑応答 2 分

2．発表方法

1）　口演発表について

（1）　発表時間は上記を参照してください．質疑に関しては座長の指示に従ってください．

（2）　口演中は緑色ランプが点灯し，1 分前に黄色ランプ，終了時に赤色ランプが点灯しますので時間を厳守してください．

（3）　次演者は，所定の場所（次演者席）にてお待ちください．

2）　プレゼンテーションについて

（1）　課題口演は**全て PC による発表（単写）**とします．

・発表時は演台上のマウスとキーボードをご自身で操作してください．

（2）　Windows にて発表データを作成された場合は，USB フラッシュメモリにてご提出ください．

（3）　発表用の PC は Windows7（PowerPoint2013，2010，2007 インストール）を用意しております．

（4）　Macintosh をご使用の場合は，ご自身の PC をお持ちください．

（5）　発表予定時刻の 1 時間前までに PC 受付（2 階小会議室 5）にて，発表データの提出ならびに試写確認を行ってください．

（6）　作成されたデータファイルは「**演題番号と演者名**」としてください．

◆データでお持込の方へ

・Microsoft PowerPoint2013/2010/2007 で作成し，次の標準フォントをご使用ください．
［日本語］MS ゴシック，MSP ゴシック，MS 明朝，MSP 明朝
［英語］Century，Century Gothic，Arial，Times New Roman

・アニメーション･動画は使用可能ですが, Windows の初期設定で動作可能なことが条件です．（MPEG1 など）

・音声はご使用いただけません．

・発表に使用する PC の解像度は XGA（1,024×768）に統一しますので，ご使用の PC の解像度を XGA（1,024×768）に合わせてからレイアウトをご確認ください．HD（1,920×1,080）にて作成の場合，上下が切れた縮小サイズで映写されますのでご注意ください．

・メディアを介したウイルス感染の恐れがありますので，最新のウイルスチェックソフトでウイルスチェックを行ってください．

・発表後のデータは事務局で責任を持って消去いたします．

◆ PC をご持参いただく方へ

・使用機種，OS，アプリケーションに制限はありませんが，D-sub15 ピンによるモニター出力が必要です．一部のノートパソコンでは，別途外部出力コネクターが必要な場合がございますので，必ず各自でご用意ください．

・動画の使用も可能ですが，PC 受付にて必ず動作確認を行ってください．

・画面の解像度は XGA（1,024×768）に統一しますので，ご使用の PC の解像度を XGA（1,024×768）に合わせてからレイアウトをご確認ください．HD（1,920×1,080）にて作成の場合，上下が切れた縮小サイズで映写されますのでご注意ください．

・スクリーンセーバー，省電力設定，ウィルスチェックならびに起動時のパスワードは予め解除しておいてください．

・電源ケーブルを必ずご持参ください．

・予備のバックアップデータを必ずお持ちください．

・発表終了後は会場左前方の PC オペレーター席にて PC をご返却いたします．

３．質疑応答について

（１）　質問者は座長の指示に従い，所定のマイクで所属，氏名を明らかにして要領よく簡潔に質疑を行ってください．

（２）　時間節約のため，質問される方は予め質問用マイクの付近にお越しください．

専門医ケースプレゼンテーション

1．発表日時

平成 26 年 5 月 24 日（土）
　　9：30〜18：00（展示）
平成 26 年 5 月 25 日（日）
　　9：00〜10：00（展示）
　　10：00〜12：00（審査：1 演題 30 分）
　　11：30〜15：10（展示）

2．会場

第 6 会場（小会議室 6）
第 7 会場（小会議室 7）

3．発表方法

1）　展示について

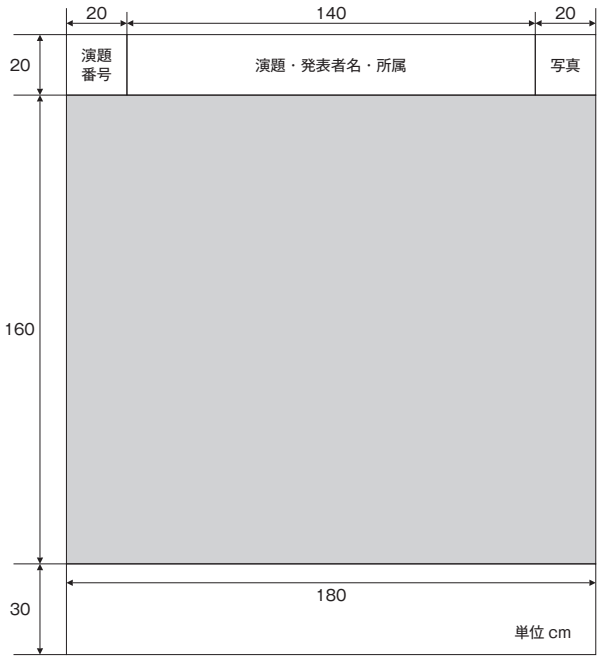
（1）　ケースプレゼンテーションの掲示は，以下の日時に行ってください．
　　掲示時間：平成 26 年 5 月 24 日（土）8：30〜9：30

（2）　展示用に，横 180cm×縦 210cm の展示板を用意します．

（3）　右図の網掛けの範囲内に展示してください．

（4）　大会事務局で展示板に演題番号を用意します．演題，氏名，所属は発表者自身が用意してください．また，ポスターの右上隅に発表者の写真（L 版）を掲示してください．

（5）　ポスターの展示版への貼りつけはプッシュピンを使用し，両面テープなどの粘着テープは使用しないでください．プッシュピンは会場に用意します．



2）　審査について

（1）　審査委員の指示に従い，10 分程度で説明を行ってください．

（2）　説明終了後，申請者は審査委員の質疑を受けてください．

4．ポスターの掲示・撤去

1）　掲示は以下の期間中に行ってください．
　平成 26 年 5 月 24 日（土）8：30〜9：30

2）　撤去は以下の期間中に行ってください．
　平成 26 年 5 月 25 日（日）15：10〜15：50（15：50 以降は事務局で処分いたします）

ポスター発表

1．発表日時

平成 26 年 5 月 24 日（土）9：30〜18：00
平成 26 年 5 月 25 日（日）9：00〜15：10

2．会場

第 5 会場（桜）

3．発表方法

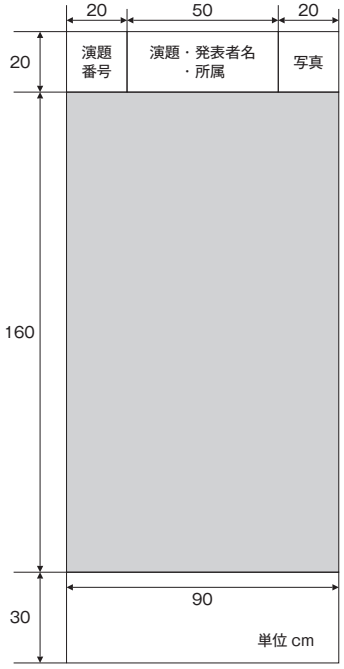
1）展示について

24 日，25 日の 2 日連続して展示していただきます.
貼り替えはありません.

（1） 展示用に，横 90cm×縦 210cm の展示板を用意します.

（2） 右図の網掛けの範囲内に展示してください.

（3） 大会事務局で展示板に演題番号を用意します.
演題，氏名，所属は発表者自身が用意してください.
また，ポスターの右上隅に発表者の写真（L 版）を掲示してください.



（4） ポスターの展示板への貼りつけはプッシュピンを使用し，両面テープなどの粘着テープは使用しないでください．プッシュピンは会場に用意します.

2）ポスター討論（質疑応答）について

（1） 質疑応答は，以下の時間に行います.
平成 26 年 5 月 24 日（土）12：20〜13：20（演題番号末尾が奇数の演題）
平成 26 年 5 月 25 日（日）12：10〜13：10（演題番号末尾が偶数の演題）

（2） 発表者は，上記の時間中ポスターの横に待機し，質疑応答を行ってください．また，この時間内は発表者を区別しやすい様に，リボンを胸に付けてください.
リボンは会場内に用意しております。不在時はリボンをポスターに留めておいてください.

4．ポスターの掲示・撤去

1） 掲示は以下の期間中に行ってください.
平成 26 年 5 月 24 日（土）8：30〜9：30

2） 撤去は以下の期間中に行ってください.
平成 26 年 5 月 25 日（日）15：10〜15：50（15：50 以降は事務局で処分いたします）

5 月 23 日（金）

会場：メトロポリタン仙台			会場：仙台国際センター
４Ｆ　千代	４Ｆ　芙蓉	４Ｆ　萩	第４会場 白檀
8:30			
9:00			
10:00		会務連絡会	
11:00	理事会		
12:00			
13:00			
14:00			
総会受付			専門医筆記試験受付
15:00			専門医筆記試験
16:00			
社員総会			
17:00			
日本歯科医学会懇談会			
18:00			
19:00			
懇親会			
20:00			
21:00			

5 月 24 日（土）

会場：仙台国際センター

	第１会場 １Ｆ＆２Ｆ　大ホール	第２会場 ２Ｆ　橘	第３会場 ２Ｆ　萩	第４会場 ３Ｆ　白檀	第５会場 ２Ｆ　桜	第６会場 ３Ｆ　小会議室６
8:30					ポスター掲示	専門医 ケースプレゼンテーション ポスター掲示
9:00	開会式					
10:00	臨床スキルアップセミナー 可撤性補綴装置の支台としてのインプラントの活用を考える 座長：鮎川　保則（九州大） 講師：西村　正宏（鹿児島大） 近藤　尚知（岩手医大） コード 2609	一般口演 演題：1-2-1 ～ 1-2-3 口腔機能１ 座長：菊池雅彦（東北大）コード 2899 一般口演 演題：1-2-4 ～ 1-2-6 口腔機能２ 座長：祇園白信仁（日本大）コード 2899 一般口演 演題：1-2-7 ～ 1-2-9 口腔機能３ 座長：志賀　博（日歯大）コード 2899	課題口演 演題：1-3-1 ～ 1-3-3 バイオロジー 座長：横山敦郎（北海道大） コード 3199 課題口演 演題：1-3-4 ～ 1-3-6 トランスレーショナルリサーチ、医療イノベーション、臨床効果の評価 座長：古谷野潔（九州大） コード 3199	第一会場サテライト	ポスター展示 企業展示	
11:00	臨床リレーセッション１ CAD/CAM ワークフローの現状と未来 座長：二川　浩樹（広島大） 前川　賢治（岡山大） 講師：高橋　健 （Dental Laboratory Smile Exchange） 水口　俊介（医科歯科大） 樋口　鎮央（和田精密歯研） コード 3101	一般口演 演題：1-2-10 ～ 1-2-12 インプラント１ 座長：萩原芳幸（日本大）コード 2609 一般口演 演題：1-2-13 ～ 1-2-15 インプラント２ 座長：越智守生（北医療大）コード 2609 一般口演 演題：1-2-16 ～ 1-2-18 インプラント３ 座長：松下恭之（九州大）コード 2609	課題口演 演題：1-3-7 ～ 1-3-9 口腔機能と全身疾患との関連 座長：馬場一美（昭和大） コード 2499	第一会場サテライト		
12:00		ランチョンセミナー１ ㈱松風	ランチョンセミナー２ ㈱モリタ		ポスター討論 12：20 ～ 13：20 奇数演題	
13:00						
14:00	特別講演１ 老いても最後まで生活者たらんために ー補綴歯科医療に期待するものー 座長：矢谷　博文（大阪大） 講師：辻　哲夫 （東京大高齢社会総合研究機構） コード 2906	委員会セミナー （診療ガイドライン委員会，社会保険・医療問題委員会） ノンメタルクラスプデンチャーとは ー適応とその留意点ー 座長：藤澤　政紀（明海大） 講師：笛木　賢治（医科歯科大） 大久保　力廣（鶴見大） コード 2608	一般口演 演題：1-3-10 ～ 1-3-12 バイオマテリアル１ 座長：市川哲雄（徳島大）コード 3103 一般口演 演題：1-3-13 ～ 1-3-15 バイオマテリアル２ 座長：近藤尚知（岩手医大）コード 3103 一般口演 演題：1-3-16 ～ 1-3-18 バイオマテリアル３ 座長：細川隆司（九歯大）コード 3103	第一会場サテライト	ポスター展示 企業展示	専門医 ケースプレゼンテーション ポスター展示
15:00	臨床リレーセッション２ （専門医研修単位認定セミナー） サルコペニアの予防と改善に寄与する補綴歯科を目指して ー多職種連携による高齢者の口腔機能，栄養，運動機能の改善ー 座長：松山　美和（徳島大） 講師：飯島　勝矢 （東京大高齢社会総合研究機構） 中村　育子 （福岡クリニック在宅部栄養課） 金久　弥生 （九歯大口腔保健学科） 菊谷　武（日歯大） コード 2999	シンポジウム１ 再生医療はどこまで来たか：原理と臨床展開にむけて 座長：窪木　拓男（岡山大） 魚島　勝美（新潟大） シンポジスト： 辻　孝（理化学研究所） 福本　敏（東北大小児発達歯科学） 山下　徹（岡山大脳神経内科学） コード 3199	一般口演 演題：1-3-19 ～ 1-3-21 ニューロサイエンス１ 座長：加藤隆史（大阪大）コード 2899 一般口演 演題：1-3-22 ～ 1-3-24 ニューロサイエンス２ 座長：小見山道（日大松戸）コード 2899 一般口演 演題：1-3-25 ～ 1-3-27 ニューロサイエンス３ 座長：山口泰彦（北海道大）コード 2899	第一会場サテライト		
16:00						
17:00		イブニングセッション１ 摂食嚥下リハビリテーションからみた咀嚼・義歯～補綴歯科の可能性～ コーディネーター：吉田光由 （広島市総合リハビリテーションセンター） コード 2804	イブニングセッション２ 下顎全部床義歯の印象を理解する コーディネーター： 松田謙一（大阪大学） コード 2608	イブニングセッション３ Update Zirconia Restorations コーディネーター： 竹市卓郎（愛知学院大学） コード 2603		
18:00						
19:00						

会場：仙台メディアテーク

第７会場 ３Ｆ　小会議室７	３Ｆロビー	第８会場 ３Ｆ　小会議室８	第９会場 １Ｆ　小会議室１	第 10 会場 １Ｆ　小会議室２	※会場が異なりますのでご注意下さい
専門医 ケースプレゼンテーション ポスター掲示	企業展示				
専門医 ケースプレゼンテーション ポスター展示		イブニングセッション４ 接着歯学におけるイノベーション創出のために コーディネーター： 峯　篤史（大阪大学） コード 2604	イブニングセッション５ 幹細胞を用いた組織再生法の新機軸 －内在性幹細胞の動員－ コーディネーター： 加来　賢（新潟大学） コード 3199	イブニングセッション６ プラキシズムの評価とマネージメント－現状と将来展望－ コーディネーター： 水口　一（岡山大学） コード 2803	市民フォーラム 「歯科インプラントに対する疑問と不安に答える―歯科インプラントの現状と未来―」 座　長：佐藤　博信（福歯大） 講　師：小宮山　彌太郎（東京支部） 小山　重人（東北大） コード 2609

5 月 25 日（日）

会場：仙台国際センター

	第１会場 １Ｆ＆２Ｆ　大ホール	第２会場 ２Ｆ　橘	第３会場 ２Ｆ　萩	第４会場 ３Ｆ　白檀	第５会場 ２Ｆ　桜	第６会場 ３Ｆ　小会議室６
8:00		教育講演 日本補綴歯科学会は歯科医療機器開発にどのように貢献できるか ー産学連携の在り方を中心としてー 座長：魚島　勝美（新潟大） 講師：高橋　英和（医科歯科大） 原田　直子（医科歯科大） コード 3101	モーニングセッション ビッグデータによって変革する医療：知識を抽出するために必要な新しい概念とプロセス 座長：池邉　一典（大阪大） 講師：下條　真司（大阪大サイバーメディアセンター） 玉川　裕夫（大阪大歯学部附属病院医療情報室） コード 3199			
9:00	臨床リレーセッション３ オベイトポンティックを考える 座長：金田　貴哲（中国・四国支部） 園山　亘（岡山大） 講師：大村　祐進（山口県開業） 白石　和仁（福岡県開業） 木村　好秀（和田精密歯研） コード 2607	シンポジウム２ 補綴歯科治療と生体ーバイオマテリアルインターフェイス 座長：佐々木啓一（東北大） シンポジスト： 古谷野　潔（九州大） 後藤　孝（東北大金属材料研究所） 塙　隆夫（医科歯科大生体材料工学研究所） コード 3103	一般口演 演題：2-3-1 ～ 2-3-3 教育、症例 座長：前田芳信（大阪大）コード 2699 一般口演 演題：2-3-4 ～ 2-3-6 有床義歯１ 座長：若林則幸（医歯大）コード 2608 一般口演 演題：2-3-7 ～ 2-3-9 有床義歯２ 座長：津賀一弘（広島大）コード 2608	第一会場サテライト	ポスター展示 企業展示	専門医 ケースプレゼンテーション ポスター展示 専門医 ケースプレゼンテーション 審査
11:00	特別講演２ Will today's solutions to yesterday's problems be the nightmares of tomorrow? （同時通訳あり） 座長：川良美佐雄（日大松戸） 講師：Dr. Patrick Lloyd（Ohio State University） コード 2609	一般口演 演題：2-2-1 ～ 2-2-3 口腔機能４ 座長：櫻井　薫（東歯大）コード 2899 一般口演 演題：2-2-4 ～ 2-2-6 ニューロサイエンス４ 座長：玉置勝司（神歯大）コード 2899	一般口演 演題：2-3-10 ～ 2-3-12 有床義歯３ 座長：岡本和彦（明海大）コード 2608 一般口演 演題：2-3-13 ～ 2-3-15 有床義歯４ 座長：石上友彦（日本大）コード 2608	第一会場サテライト		
12:00		ランチョンセミナー３ ストローマン・ジャパン㈱	ランチョンセミナー４ ㈱ジーシー		ポスター討論 12：10 ～ 13：10 偶数演題	専門医 ケースプレゼンテーション ポスター展示
13:00	専門医研修単位認定セミナー 補綴専門医としての全部床義歯のスキル 座長：水口　俊介（医科歯科大） 講師：大久保力廣（鶴見大） 皆木　省吾（岡山大） 鱒見　進一（九歯大） コード 2608	シンポジウム３ 大規模災害における歯科的対応を再考する 座長：服部　佳功（東北大） シンポジスト： 鈴木　敏彦（東北大歯科法医情報学） 小野寺　勉（東北・北海道支部） 坪井　明人（東北メディカル・メガバンク機構） コード 2199	一般口演 演題：2-3-16 ～ 2-3-18 クラウンブリッジ 座長：佐藤　亨（東歯大）コード 2607 一般口演 演題：2-3-19 ～ 2-3-21 バイオマテリアル４ 座長：村田比呂司（長崎大）コード 3103 一般口演 演題：2-3-22 ～ 2-3-24 バイオマテリアル５ 座長：三浦宏之（医歯大）コード 3103 一般口演 演題：2-3-25 ～ 2-3-27 バイオマテリアル６ 座長：山森徹雄（奥羽大）コード 3103	第一会場サテライト	ポスター展示 企業展示	
14:00						
15:00	表彰式・閉会式				ポスター撤去	ポスター撤去
16:00						

第７会場 ３Ｆ　小会議室７	３Ｆロビー	第８会場 ３Ｆ　小会議室８	第９会場 １Ｆ　小会議室１	第10会場 １Ｆ　小会議室２
専門医 ケースプレゼンテーション ポスター展示	企業展示			
専門医 ケースプレゼンテーション 審査				
専門医 ケースプレゼンテーション ポスター展示				
ポスター撤去				

●メトロポリタン仙台
5月23日（金）
・会務連絡会
・理事会
・社員総会
・日本歯科医学会懇談会
・懇親会

●仙台国際センター
5月23日（金）
・専門医筆記試験

5月24日（土），5月25日（日）
第1会場：1階2階　大ホール
第2会場：2階　橘
第3会場：2階　萩
第4会場：3階　白檀
第5会場：2階　桜
第6会場：3階　小会議室6
第7会場：3階　小会議室7
第8会場：3階　小会議室8
第9会場：1階　小会議室1
第10会場：1階　小会議室2

●仙台メディアテーク
5月24日（土）
・市民フォーラム

May 23 (Fri), 2014

Venue: Metropolitan Hotel Sendai			Venue: Sendai International Center
Room "Chiyo" (4F)	Room "Fuyo" (4F)	Room "Hagi" (4F)	Room 4: Room "Shirakashi" (3F)
8:30			
9:00			
10:00		Executive Board Meeting	
11:00	Board Meeting		
12:00			
13:00			
14:00			
General Meeting Registration			Administration of Written Exam for Specialists
15:00			Written Exam for Specialists
16:00	General Meeting		
17:00			
Meeting of Japanese Association for Dental Science			
18:00			
19:00			
20:00	Banquet		
21:00			

May 24 (Sat), 2014

Venue: Sendai International Center

	Room 1 Main Hall (1F・2F)	Room 2 Room "Tachibana" (2F)	Room 3 Room "Hagi" (2F)	Room 4 Room "Shirakashi" (3F)	Room 5 Room "Sakura" (2F)	Room 6 Meeting Room #6 (3F)
8:30					Poster Presentation Exhibition	Specialist Applicants Case Presentation
	Opening Ceremony					
9:00	Clinical Skill-up Seminar "Surgical Technique to Provide Functional Implant-Supported Overdenture" – Applying CT Data, Simulation by PC and CAD/CAM Fabricated Surgical Guide to Implant Placement –	Oral Presentation 1-2-1 ～ 1-2-3	Oral Presentation Competition 1-3-1 ～ 1-3-3	Room 1 satellite		
		Oral Presentation 1-2-4 ～ 1-2-6				
10:00		Oral Presentation 1-2-7 ～ 1-2-9	Oral Presentation Competition 1-3-4 ～ 1-3-6			
11:00	Clinical Lecture Series 1 "Workflows using CAD/CAM system in clinical prosthodontics, Present and Future."	Oral Presentation 1-2-10 ～ 1-2-12		Room 1 satellite		
		Oral Presentation 1-2-13 ～ 1-2-15	Oral Presentation Competition 1-3-7 ～ 1-3-9			
12:00		Oral Presentation 1-2-16 ～ 1-2-18				
13:00		Luncheon Seminar 1	Luncheon Seminar 2		Poster Discussion (odd number) 12:20 – 13:20	
14:00	Plenary Lecture 1 "To Establish a Society to Enable the Elderly to Keep a Sense of Well-being until His/her Last Moment. – What are Prosthodontic Specialists expected to contribute in the aged society? –"	Committee Seminar "Non-metal clasp dentures –indication and tips to keep in mind–"	Oral Presentation 1-3-10 ～ 1-3-12	Room 1 satellite	Poster Presentation Exhibition	
			Oral Presentation 1-3-13 ～ 1-3-15			
			Oral Presentation 1-3-16 ～ 1-3-18			
15:00	Clinical Lecture Series 2 "The prosthodontic strategy for the prevention and improvement of Sarcopenia"	Symposium 1 "Current Advance of Dental Regenerative Therapy – Technological Development and Future Prospects for Tooth Regeneration – "	Oral Presentation 1-3-19 ～ 1-3-21	Room 1 satellite		
			Oral Presentation 1-3-22 ～ 1-3-24			
16:00			Oral Presentation 1-3-25 ～ 1-3-27			
17:00		Evening Session 1 "Critical Thinking about Mastication and Swallowing"	Evening Session 2 "Impression Techniques for Ideal Complete Dentures – Discussion for various impression techniques –"	Evening Session 3 "Update Zirconia Restorations"		
18:00						
19:00						

Venue：Sendai Mediatheque

Room 7 Meeting Room #7 (3F)	Lobby (3F)	Room 8 Meeting Room #8 (3F)	Room 9 Meeting Room #1 (1F)	Room 10 Meeting Room #2 (1F)	* This lecture venue is located in a different from the Sendai Internaional Center.
Specialist Applicants Case Presentation	Exhibition	Evening Session 4 "The Innovation by Adhesive Dentistry - ToDo List of the Young Prosthodontist -"	Evening Session 5 "Recent Innovations in Stem Cell-based Bone Regeneration --Recruitment of Host-derived Stem Cells--"	Evening Session 6 "Assessment and Management of Bruxism --Current status and Future perspective--"	Health Lecture for Citizen "Considerations before receiving the implant treatment"

May 25 (Sun), 2014

Venue: Sendai International Center

	Room 1 Main Hall (1F・2F)	Room 2 Room "Tachibana" (2F)	Room 3 Room "Hagi" (2F)	Room 4 Room "Shirakashi" (3F)	Room 5 Room "Sakura" (2F)	Room 6 Meeting Room #6 (3F)
8:00		Educational Lecture "How could we contribute to the development of dental devices? – What the industry-academia collaboration should be? – "	Morning Session "Medical Innovation with Big Data"			
9:00	Clinical Lecture Series 3 "Deliberating an ovate pontic"	Symposium 2 "Evolution of Prosthetic Dentistry Based on Interface Sciences"	Oral Presentation 2-3-1 ～ 2-3-3	Room 1 satellite	Poster Presentation Exhibition	Specialist Applicants Case Presentation
10:00			Oral Presentation 2-3-4 ～ 2-3-6			Specialist Applicants Case Presentation
			Oral Presentation 2-3-7 ～ 2-3-9			
11:00	Plenary Lecture 2 "Will today's solutions to yesterday's problems be the nightmares of tomorrow?"	Oral Presentation 2-2-1 ～ 2-2-3	Oral Presentation 2-3-10 ～ 2-3-12	Room 1 satellite		
		Oral Presentation 2-2-4 ～ 2-2-6	Oral Presentation 2-3-13 ～ 2-3-15			
12:00		Luncheon Seminar 3	Luncheon Seminar 4		Poster Discussion (even number) 12:10 – 13:10	Specialist Applicants Case Presentation
13:00	Specialist Seminar "Skill of complete denture prosthodontics as a specialist of Japan Prosthodontic Society"	Symposium 3 "Response actions of dentists to large-scale disasters, revisited"	Oral Presentation 2-3-16 ～ 2-3-18	Room 1 satellite	Poster Presentation Exhibition	
14:00			Oral Presentation 2-3-19 ～ 2-3-21			
			Oral Presentation 2-3-22 ～ 2-3-24			
15:00			Oral Presentation 2-3-25 ～ 2-3-27			
	Adward Ceremony Closing Ceremony				Remove poster	Remove poster
16:00						

Room 7 Meeting Room #7 (3F)	Lobby (3F)	Room 8 Meeting Room #8 (3F)	Room 9 Meeting Room #1 (1F)	Room 10 Meeting Room #2 (1F)
Specialist Applicants Case Presentation	Exhibition			
Specialist Applicants Case Presentation				
Specialist Applicants Case Presentation				
Remove poster				

●Metropolitan Hotel Sendai
May 23 (Fri)
Banquet

●Sendai International Center
May 24 (Sat) -25 (Sun)
Room 1 : Main Hall (1-2F)
Room 2 : Room Tachibana (2F)
Room 3 : Room Hagi (2F)
Room 4 : Room Shirakashi (3F)
Room 5 : Room Sakura (2F)
Room 6 : Meeting Room 6 (3F)
Room 7 : Meeting Room 7 (3F)
Room 8 : Meeting Room 8 (3F)
Room 9 : Meeting Room 1 (1F)
Room 10 : Meeting Room 2 (1F)

●Sendai Mediatheque
May 24 (Sat)
Health Lecture for Citizen

■公益社団法人日本補綴歯科学会 第 123 回学術大会

■メインテーマ

補綴歯科から発信する医療イノベーション

■特別講演 1

5 月 24 日（土）第 1 会場　1 F＆2 F　大ホール　13：20〜14：50

老いても最後まで生活者たらんために　ー補綴歯科医療に期待するものー

座長：矢谷　博文（大阪大）

講師：辻　　哲夫（東京大・高齢社会総合研究機構）

日歯生涯研修事業用研修コード　2906

日本の高齢化率は，2007 年に 21.5% となって超高齢社会に入った．現在の高齢化率は 25% を超え，実に 4 人に 1 人が高齢者という時代に入っている．この世界に類を見ない高齢化の進展した社会において，人々が幸福に暮らしていくためには，高齢者が元気であることが必要である．そのためには「食べる」ことを通して老化に伴う虚弱化を防いでいくことが重要であり，その目的のために歯科医が果たす役割はきわめて大きいものがある．

今回の特別講演は，我が国における最も先進的な高齢化に対応した街づくりプロジェクト（柏プロジェクト）のリーダーである東京大学の辻哲夫教授をお招きし，超高齢社会における歯科医の果たすべき役割と多職種連携のあり方についてご講演いただく予定である．

（座長　矢谷博文）

■特別講演２

5月25日（日）第１会場　１Ｆ＆２Ｆ　大ホール　11：00～12：00

Will today's solutions to yesterday's problems be the nightmares of tomorrow?

座長：川良美佐雄（日大松戸）

講師：Dr. Patrick M. Lloyd（The Ohio State University）

日歯生涯研修事業用研修コード　2609

長きにわたり高齢者歯科補綴を専門領域としてこられたLloyd先生をお迎えした．先生はJournal of ProsthodonticsのChief-in-Editorを10年間務められ，また，AmericanおよびInternational College of Prosthodontistsの会長も経験され，近年の歯科補綴の移ろいを見てこられた．今回は，高齢者へのインプラント治療の適応も含めて，いまだかって経験のない長寿超高齢社会を進む日本の歯科補綴を考えるうえで貴重な講演となるでしょう．

（座長　川良美佐雄）

■教育講演

5月25日（日）第２会場　２Ｆ　橘　８：00～９：00

日本補綴歯科学会は歯科医療機器開発にどのように貢献できるか　ー産学連携の在り方を中心としてー

座長：魚島　勝美（新潟大）

講師：高橋　英和（医科歯科大）

原田　直子（医科歯科大）

日歯生涯研修事業用研修コード　3101

補綴の臨床と医療機器，歯科器材は非常に密接な関係がある．しかしながら，日本発の各種機器，器材は決して多いとは言えず，医療技術の先進性と同時に，周辺機器整備においても世界をリードするためには，補綴学会が積極的にこれら開発に取り組む必要がある．東京医科歯科大学歯科器材・薬品開発センター副センター長である高橋英和氏は，医歯工連携，産学連携による歯科器材・薬品の開発に造詣が深く，これに関わる現状や問題点と今後の方向性についてお話いただき，学会員の啓発に繋げたい．

（座長　魚島勝美）

■シンポジウム１

5月24日（土）第２会場　２Ｆ　橘　15：00～16：50

再生医療はどこまで来たか：原理と臨床展開にむけて

座長：窪木拓男（岡山大）
　　魚島勝美（新潟大）
シンポジスト：辻　　孝（理化学研究所）
　　福本　　敏（東北大）
　　山下　　徹（岡山大）

日歯生涯研修事業用研修コード　3199

発生生物学，幹細胞生物学，組織工学技術の融合による再生医学は，次世代を担う医療技術へと発展することが期待されている．近年の歯科分野における再生医療技術の進展は目覚ましく，究極の補綴歯科治療とも呼べる「歯の再生治療」の実現可能性が示されてきている．本シンポジウムでは，歯科再生治療の実現に向けた取り組みと今後の課題について，先進的な研究をなされている先生方のご講演を通して議論を深めたい．

（座長　窪木拓男，魚島勝美）

■シンポジウム２

5月25日（日）第２会場　２Ｆ　大会議室　橘　９：00～10：50

補綴歯科治療と生体―バイオマテリアルインターフェイス

座長：佐々木啓一（東北大）
シンポジスト：古谷野　潔（九州大）
　　後藤　　孝（東北大）
　　塙　　隆夫（医科歯科大）

日歯生涯研修事業用研修コード　3103

補綴装置により失われた形態と機能を回復する補綴治療は，医科・歯科を問わず広く行われている．このときバイオマテリアルと生体とはインターフェイスを形成し，インターフェイスにおけるバイオマテリアルと生体組織との相互作用が治療の成否を大きく左右している．本企画では，インターフェイスでの生体反応，これらを制御する新たなインターフェイス創製に関する講演から，補綴歯科治療の発展に資するインターフェイスを論じる．

（座長　佐々木啓一）

■シンポジウム３

5月25日（日）第２会場　２Ｆ　橘　13：10～15：00

大規模災害における歯科的対応を再考する

座長：服部佳功（東北大）

シンポジスト：鈴木　敏彦（東北大）

小野寺　勉（東北・北海道支部）

坪井　明人（東北メディカル・メガバンク機構）

日歯生涯研修事業用研修コード　2199

東日本大震災はその広域性において近年わが国を襲ったどの震災とも異なっていた．それゆえ震災対応の不備は随所に現れ，歯科的対応も例外ではなかった．懸念される広域震災への備えを固めるうえで，本震災の経験に学ぶ意義は大きい．震災の直接的被害が顕著であった宮城県で歯科医療救護活動や地域歯科医療の復興，身元確認活動に携わった歯科医療関係者の証言に基づき，歯科的対応が果たした成果と残した問題とを整理したい．

（座長　服部佳功）

■臨床スキルアップセミナー

5月24日（土）第１会場　１Ｆ＆２Ｆ　大ホール　９：00～10：30

可撤性補綴装置の支台としてのインプラントの活用を考える

座長：鮎川　保則（九州大）

講師：西村　正宏（鹿児島大）

近藤　尚知（岩手医大）

日歯生涯研修事業用研修コード　2609

可撤性補綴装置をインプラントで支持する治療方法は，固定性のものと比較して外科的侵襲の少なさや，固定性のインプラント補綴装置と比較した場合の治療操作の煩雑性，費用，メンテナンス性などに優れている治療法である．臨床スキルアップセミナーでは，そのエビデンスや治療の勘所，維持装置の選択などについて二名の先生方にお話しいただき，会場の先生方を交えてこの補綴治療の現在や将来について議論したい．

（座長　鮎川保則）

■臨床リレーセッション１

5月24日（土）第１会場　１Ｆ＆２Ｆ　大ホール　10：40〜12：10

補綴臨床におけるCAD/CAMワークフローの現状と未来

座長：二川　浩樹（広島大）
　　前川　賢治（岡山大）
講師：高橋　　健（Dental Laboratory Smile Exchange）
　　水口　俊介（医科歯科大）
　　樋口　鎮央（和田精密歯研）

日歯生涯研修事業用研修コード　3101

口腔内の支台歯や顎堤の生体計測及び，プロビジョナルレストレーションや印象採得の形態計測に基づく新しい補綴歯科治療のワークフローが確立されつつある．本セッションでは，インプラント，クラウンブリッジ，床義歯に関して，歯科医師が担う経験則による形態付与とその記録，歯科技工士が中心となり最終補綴装置に再現するためのCAD/CAMワークフローの現状と未来について，歯科医師・歯科技工士の立場から考えてみたい．

（座長　二川浩樹，前川賢治）

■臨床リレーセッション２（専門医研修単位認定セミナー）

5月24日（土）第１会場　１Ｆ＆２Ｆ　大ホール　15：00〜17：00

サルコペニアの予防と改善に寄与する補綴歯科を目指して　―多職種連携による高齢者の口腔機能，栄養，運動機能の改善―

座長：松山　美和（徳島大）
講師：飯島　勝矢（東京大高齢社会総合研究機構）
　　中村　育子（福岡クリニック在宅部栄養課）
　　金久　弥生（九歯大口腔保健学科）
　　菊谷　　武（日歯大）

日歯生涯研修事業用研修コード　2999

昨今，高齢者の身体的問題のひとつとして加齢に伴う骨格筋量低下と筋力低下を意味するサルコペニアが話題になっている．歯科治療も含めた包括的口腔ケアは「食べる」機能の改善により栄養改善へつながり，このサルコペニアの予防や改善にも寄与する可能性があると考えられる．

本セッションでは多職種からの情報を得て，われわれ補綴歯科が超高齢社会に貢献できる新たな目標と具体的方策について考えていきたい．

（座長　松山美和）

■臨床リレーセッション３

5月25日（日）第１会場　１Ｆ＆２Ｆ　大ホール　９：00〜10：50

オベイトポンティックを考える

座長：金田　貴哲（中国・四国支部）
　　園山　　亘（岡山大）
講師：大村　祐進（山口県開業）
　　白石　和仁（福岡県開業）
　　木村　好秀（和田精密歯研）

日歯生涯研修事業用研修コード　2607

ブリッジのポンティック形態としてオベイトポンティックが紹介されて久しい．オベイトポンティックは，天然歯に類似したエマージェンスプロファイルを再現できるため審美性に優れるが，一方で，その適応法を誤ると，ポンティック下粘膜の炎症や，退縮を惹起するため，注意が必要でもある．本セッションでは，このオベイトポンティックを取り上げ，長期的に安定した予後を獲得できる手法やその要点などについて考えてみたい．

（座長　金田貴哲，園山　亘）

■専門医研修単位認定セミナー

5月25日（日）第１会場　１Ｆ＆２Ｆ　大ホール　13：10〜15：10

補綴専門医としての全部床義歯のスキル

座長：水口　俊介（医科歯科大）
講師：大久保力廣（鶴見大）
　　皆木　省吾（岡山大）
　　鱒見　進一（九歯大）

日歯生涯研修事業用研修コード　2608

【企画趣旨】超高齢社会への移行に伴い無歯顎者の割合は減少しているが，高齢者の絶対数の増加により依然としてそのニーズは高い．さらに在宅診療におけるケースおよび難症例が増加しており，多くの歯科医が困難に直面していると考えられる．補綴専門医はその場面での指導的役割を期待されるが，歯科補綴学の守備範囲は広く，必ずしもすべての専門医が全部床義歯を得意としているというわけではない．さらに全部床義歯臨床のポイントについても様々に表現されており，理解しにくい面があったと考えられる．しかしながら，かつてのようにバラバラではなく，最近は共通認識が確立してきたともいえる．今回の企画では，その認識をさらに確実にするために，全部床義歯臨床において着目すべき事項，乗り越える方策について，卒前卒後教育に長く携わってきた方々に，補綴専門医としてのレベルを意識し，解説していただく．

（座長　水口俊介）

■委員会セミナー（診療ガイドライン委員会，社会保険・医療問題委員会）

5月24日（土）第2会場　2F　橘　13：20～14：20

ノンメタルクラスプデンチャーとは　―適応とその留意点―

座長：藤澤　政紀（明海大）
講師：笛木　賢治（医科歯科大）
　　大久保力廣（鶴見大）

日歯生涯研修事業用研修コード　2608

診療ガイドライン委員会と，社会保険・医療問題委員会は，熱可塑性樹脂を用いた部分床義歯の検討を行い，①この義歯を「ノンメタルクラスプデンチャー」と呼称しその定義を明確にし，②適応と禁忌ならびに設計と臨床上の留意点をまとめ，ポジションペーパーとして公表した．呼称決定に至る経緯，利点欠点，適応等について整理する．

（座長　藤澤政紀）

■モーニングセッション

5月25日（日）第3会場　2F　萩　8：00～9：00

ビッグデータによって変革する医療

座長：池邉　一典（大阪大）
講師：下條　真司（大阪大サイバーメディアセンター）
　　玉川　裕夫（大阪大歯学部附属病院医療情報室）

日歯生涯研修事業用研修コード　3199

診療にまつわるデータ，診療前の患者の日々の生活習慣などのデータがセンサーによってクラウドに集積され，分析されることにより，これまでの個々の医師の経験をはるかに凌駕する知見を得ることができる．

これにより，医療はどう変わるのか，医師・患者・社会の関係はどう変わっていくのかを，インターネットでの事例や大阪大学での取り組みをもとに，何が必要かを議論したい．

（座長　池邉一典）

■イブニングセッション１

5月24日（土）第２会場　２Ｆ　橘　17：00～18：00

「咀嚼して嚥下する」を科学しよう

コーディネーター：吉田　光由（広島市立リハビリテーション病院）

発表者：高橋　賢晃（日歯大）

吉川　峰加（広島大）

古屋　純一（岩手医大）

日歯生涯研修事業用研修コード　2804

■イブニングセッション２

5月24日（土）第３会場　２Ｆ　萩　17：00～18：00

質の高い全部床義歯の印象を目指して―印象法の考察と重要なポイント―

コーディネーター：松田　謙一（大阪大）

発表者：熱田　　生（九州大）

佐藤　佑介（医科歯科大）

松丸　悠一（日本大）

日歯生涯研修事業用研修コード　2608

■イブニングセッション３

５月 24 日（土）第４会場　３Ｆ　白橿　17：00～18：00

Update Zirconia Restorations

コーディネーター：竹市　卓郎（愛知学院大）

発表者：三浦　賞子（東北大）

原　　舞（東歯大）

尾立　哲郎（長崎大）

日歯生涯研修事業用研修コード　2603

■イブニングセッション４

５月 24 日（土）第８会場　３Ｆ　小会議室８　17：00～18：00

接着歯学におけるイノベーション創出―若手補綴臨床家の ToDo リスト―

コーディネーター：峯　　篤史（大阪大）

発表者：野本俊太郎（東歯大）

佐々木圭太（鶴見大）

伏木　亮祐（日本大）

日歯生涯研修事業用研修コード　2604

■イブニングセッション５

５月 24 日（土）第９会場　１Ｆ　小会議室１　17：00～18：00

幹細胞を用いた組織再生法の新機軸　-内在性幹細胞の動員-

コーディネーター：加来　　賢（新潟大）

発表者：秋山謙太郎（岡山大）

秋葉　陽介（新潟大）

秋田　大輔（日本大）

日歯生涯研修事業用研修コード　3199

■イブニングセッション６

５月 24 日（土）第 10 会場　１Ｆ　小会議室２　17：00～18：00

ブラキシズムの評価とマネージメント　―現状と将来展望―

コーディネーター：水口　　一（岡山大）

発表者：鈴木　善貴（徳島大）

小野　康寛（昭和大）

飯田　　崇（日本大）

日歯生涯研修事業用研修コード　2803

■市民フォーラム

5月24日（土）仙台メディアテーク　17：00〜18：30

「歯科インプラントに対する疑問と不安に答える―歯科インプラントの現状と未来―」

座長：佐藤　博信（福歯大）

講師：小宮山彌太郎（東京支部）

小山　重人（東北大）

日歯生涯研修事業用研修コード　2609

近年のインプラント治療の進化はめざましいものがあり，治療バリエーションはどんどん広がっています．そこで高名なお二人の演者にインプラント治療の現状と未来について講演をいただき，仙台また東北地方の皆様のインプラント治療への不安や疑問を少しでも解くことができるとともに，補綴専門医がインプラント治療にどのように関わっているかを理解していただけると幸いです．

（座長　佐藤博信）

■ランチョンセミナー１

5月24日（土）第２会場　２Ｆ　橘　12：20〜13：00

エアフローを補綴臨床に活かす！

講師：松下　恭之（九州大学病院再生歯科・インプラントセンター副センター長）

共催：株式会社松風

日歯生涯研修事業用研修コード　3101

■ランチョンセミナー２

5月24日（土）第３会場　２Ｆ　萩　12：20〜13：00

CADCAM テクノロジーの現状と展望

講師：末瀬　一彦（大阪歯科大学歯科審美学室・教授）

共催：株式会社モリタ

日歯生涯研修事業用研修コード　2603

■ランチョンセミナー３

5月25日（日）第２会場　２Ｆ　橘　12：10〜12：50

親水性表面構造がもたらすインプラント治療プロトコール　“Straumann® SLActive インプラントの特長と臨床”

講師：星野　　元（医療法人星友会・星野歯科駒沢クリニック）

共催：ストローマン・ジャパン株式会社

日歯生涯研修事業用研修コード　2609

■ランチョンセミナー４

5月25日（日）第３会場　２Ｆ　萩　12：10〜12：50

保険導入された CAD/CAM 冠の臨床

講師：疋田　一洋（北医療大　歯学部・准教授）

共催：株式会社ジーシー

日歯生涯研修事業用研修コード　2603

5月24日（土）［第2会場］

■ 9：00～9：30　一般口演：口腔機能 1

座長　菊池雅彦（東北大）

日-会場-演題

1-2-1　生体力学要素を取り入れた有限要素解析モデルによる主機能部位の検討
○三井智治，谷川雄一，小池秀行*，野本俊太郎**，佐藤　亨**，山下秀一郎（東京歯科大学口腔健康臨床科学講座，*中国・四国支部，**東京歯科大学クラウンブリッジ補綴学講座）

1-2-2　咀嚼終末位と主機能部位との関係
○中村健太郎，山本司将，近藤康史，小島栄治*，倉田　豊**，富澤倫***，岡本直樹****，岡下慶太郎*****，福沢裕基*****，冨田真一*****，佐藤正彰******，東　高士**（東海支部，*西関東支部，**東関東支部，***東京支部，****九州支部，*****関西支部，******中国・四国支部）

1-2-3　食品のかたさが咀嚼終末位におよぼす影響
○中村健太郎，山本司将，近藤康史，林　裕久，森山　毅*（東海支部，*株式会社松風）

日歯生涯研修事業用研修コード　2899

■ 9：30～10：00　一般口演：口腔機能 2

座長　祇園白信仁（日本大）

日-会場-演題

1-2-4　咀嚼運動速度における性差
○上杉華子，志賀　博，中島邦久，横山正起，中野幸夫，菊地康記（日本歯科大学生命歯学部歯科補綴学第1講座）

1-2-5　咀嚼運動が頭部動揺，体幹動揺，身体重心動揺に及ぼす影響
○島　恵子，坂口　究，丸山　智章*，横山　敦郎（北海道大学大学院歯学研究科口腔機能学講座口腔機能補綴学教室*茨城工業高等専門学校　電気電子システム工学科）

1-2-6　超高速 MRI を用いた食品咀嚼・嚥下運動における顎関節部の動態観察
○山本司将，中村健太郎，近藤康史，岡下慶太郎*，佐藤正彰**，東　高士***（東海支部，*関西支部，**中国・四国支部，***東関東支部）

日歯生涯研修事業用研修コード　2899

■ 10：00～10：30　一般口演：口腔機能 3

座長　志賀　博（日歯大）

日-会場-演題

1-2-7　超音波診断装置を用いた咀嚼時舌運動動態の観察全部床義歯装着者の舌の左右側の高低差
○覺道昌樹，堤　義文，向井憲夫，佐藤正樹，井田治彦，田中順子，田中昌博（大阪歯科大学有歯補綴咬合学講座）

1-2-8　高齢者における頭頚部の形態学的変化についての検討
○中澤悠里，高橋一也，蒲生祥子*，清水谷公成*，小正　裕（大阪歯科大学高齢者歯科学講座，*大阪歯科大学歯科放射線学講座）

1-2-9　飼料性状の変更が老化促進モデルマウス P8 の海馬に及ぼす影響　―病理組織学的検討―
○土屋淳弘，横山　隆，尾関　創，山原　覚，服部豪之，原田　亮，土屋智昭*，加藤大輔**，村上　弘**，伊藤　裕，田中貴信***（愛知学院大学歯学部冠・橋義歯学講座，*愛知学院大学附属病院総合診療部，**愛知学院大学歯学部高齢者歯科学講座，***愛知学院大学歯学部有床義歯学講座）

日歯生涯研修事業用研修コード　2899

■ 10：40～11：10　一般口演：インプラント１

座長　萩原芳幸（日本大）

日-会場-演題

1-2-10　種々の顎骨欠損状態を有する下顎無歯顎症例に対するインプラント治療の力学解析
○田所里美*，大山哲生*,**，中林晋也*,**，渋谷哲勇*，安田裕康*，石井　拓*，永井栄一*,**，宇美隆生*，石上友彦*,**（日本大学歯学部歯科補綴学第Ⅱ講座*,日本大学歯学部総合歯学研究所臨床研究部門**）

1-2-11　片側性臼歯部少数歯欠損におけるインプラント補綴症例の咬合力に関する検討
○竹内達夫*，宮前　真*,**，上野温子*,**，浅見和哉*，山口大輔*，普山田宏成*，古田弘樹*，竹内一夫*,**，村上　弘*, **，服部正巳*（*愛知学院大学歯学部高齢者歯科学講座，**口腔インプラント科）

1-2-12　荷重負荷量の相違は異なったインプラント周囲骨動態をもたらすか？
○松﨑達哉，鮎川保則，松下恭之，坂井伸朗*，山本麻貴，古谷野潔（九州大学大学院歯学研究院口腔機能修復学講座インプラント･義歯補綴学分野，*九州工業大学大学院工学研究院先端機能システム工学研究系）

日歯生涯研修事業用研修コード　2609

■ 11：10～11：40　一般口演：インプラント２

座長　越智守生（北医療大）

日-会場-演題

1-2-13　インプラント補綴長期症例における残存歯の生存に及ぼす要因
○堀田達也，塩田　真，藤森達也，今　一裕，今北千春，佐藤瑞希（東京医科歯科大学大学院インプラント・口腔再生医学分野）

1-2-14　ねじり疲労試験による初期段階のインプラントアバットメントスクリューの緩み
○勝田康弘，瀬戸宗嗣*，小澤　誠，渡邉文彦（日本歯科大学新潟生命歯学部歯科補綴学第２講座*日本歯科大学新潟病院総合診療科）

1-2-15　インプラント初期固定の客観的な術前予測は可能か？
○帆鷲美織，築山能大，鮎川保則，磯田　桂，木原優文，今井　遊，十河基文，古谷野潔（九州大学大学院歯学研究院口腔機能修復学講座インプラント・義歯補綴学分野
*大阪大学大学院歯学研究科顎口腔再建学講座）

日歯生涯研修事業用研修コード　2609

■ 11：40～12：10　一般口演：インプラント３

座長　松下恭之（九州大）

日-会場-演題

1-2-16　即時埋入を考慮した上顎前歯歯槽骨矢状断面の形態的特徴について－コーンビーム CT 画像の解析－
○鎌田政宣，前川雄紀，尾崎隆海，渥美美穂子（神奈川歯科大学附属病院　インプラント科）

1-2-17　インプラント治療を想定した光学印象法の寸法精度に関する研究
○味岡　均，大平千之，齊藤裕美子，吉田大徹，鬼原英道，高藤恭子，深澤翔太，近藤尚知（岩手医科大学歯学部　補綴・インプラント学講座）

1-2-18　老年性骨粗鬆症モデルマウスに埋入するインプラント体に対する紫外線照射の影響
○古田弘樹*，山口大輔*，竹内一夫*,**，宮前　真*,**，普山田宏成*，　安藤正彦*,**，吉田弦希*,**，村上弘*, **，服部正巳*（*愛知学院大学歯学部高齢者歯科学講座，**口腔インプラント科）

日歯生涯研修事業用研修コード　2609

5月24日（土）［第3会場］

■ 9：00〜10：00　課題口演：バイオロジー

座長　横山敦郎（北海道大）

日-会場-演題

1-3-1　出生後のイヌ永久歯歯胚組織を用いた器官原基法による完全な臓器としての歯の再生
○大野充昭*，大島正充*,**，園山　亘*，小川美帆**,***，笈田育尚*，Emilio S. Hara*，新川重彦*，中島　隆*，辻　孝***,****，窪木拓男*（*岡山大学大学院医歯薬学総合研究科インプラント再生補綴学分野，**東京理科大，***（株）オーガンテクノロジーズ，****理化学研究所）

1-3-2　歯根膜には大腿骨骨髄に由来する幹細胞が存在する
○加来　賢，北見恩美，Juan Marcelo Rosales Rocabado, 井田貴子，秋葉陽介，魚島勝美（新潟大学大学院医歯学総合研究科　生体歯科補綴学分野）

1-3-3　Id2 遺伝子欠失 iPS 細胞を用いた BMP-2 の骨芽細胞分化促進機構の解析
○裏口真也，江草　宏，矢谷博文（大阪大学大学院歯学研究科 顎口腔機能再建学講座 クラウンブリッジ補綴学分野）

日歯生涯研修事業用研修コード　3199

■ 10：00〜11：00　課題口演：トランスレーショナルリサーチ，医療イノベーション，臨床効果の評価

座長　古谷野潔（九州大）

日-会場-演題

1-3-4　Redox Injectable Gel による口腔内レドックス治療へのアプローチ
○斉田牧子*，金子純也**，佐藤武則***，高橋俊介****，高橋聡子****，川股亮太*****，櫻井　孝*****，浜田信城***，李　昌一******，長崎幸夫**，木本克彦*（*神奈川歯科大学咀嚼機能制御補綴学講座，**筑波大学数理物質系，***神奈川歯科大学微生物感染学講座，****口腔科学講座，*****放射線応用科学講座，******災害センター）

1-3-5　双生児研究による睡眠時ブラキシズムの遺伝，環境および精神心理学的要因の解析
○高岡亮太，宇野浩一郎，松下登，福田修二，宮内鉄平，石垣尚一，矢谷博文（大阪大学大学院歯学研究科　顎口腔機能再建学講座　クラウンブリッジ補綴学分野）

1-3-6　睡眠時ブラキシズムに対する薬剤効果についての二重盲検ランダム化比較試験
○酒井拓郎，加藤隆史*，菅沼岳史，高場雅之，小野康寛，葭澤秀一郎，吉澤亜矢子，吉田裕哉，石井正和**，栗原竜也**，川名ふさ江***，木内祐二****，馬場一美（昭和大学歯学部歯科補綴学講座，*大阪大学大学院歯学研究科高次脳口腔機能学講座，**昭和大学薬学部病態生理学教室，***ゆみのハートクリニック，****昭和大学薬学部薬学教育推進センター）

日歯生涯研修事業用研修コード　3199

■ 11：10～12：10　課題口演：口腔機能と全身疾患との関連

座長　馬場一美（昭和大）

日-会場-演題

1-3-7　地域高齢者における咬合三角分類と要介護発生に関するコホート研究
○小宮山貴将，大井　孝*，三好慶忠，村上任尚，遠又靖丈**，柿崎真沙子**，服部佳功，坪井明人***，辻一郎**，渡邉誠****（東北大学大学院歯学系研究科加齢歯科学分野，*石巻赤十字病院，**東北大学大学院医学系研究科公衆学分野，***東北メディカル・メガバンク機構，****東北福祉大学）

1-3-8　咬合力と歩行の速さとの関連タンパク質摂取の媒介の検証　－ SONIC study より－
○岡田匡史，池邉一典，香川良介，武下　肇，猪俣千里，多田紗弥夏，魚田真弘，三原佑介，前田芳信，前田芳信（大阪大学大学院歯学研究科　顎口腔機能再建学講座　有床義歯補綴学分野）

1-3-9　入院高齢者の口腔内環境や栄養状態，日常生活動作が生命予後，肺炎発症に及ぼす影響
○藤原　彩，上原淳二*，水口　一，水口真実，大野　彩**，縄稚久美子，前川賢治，窪木拓男（岡山大学大学院医歯薬学総合研究科インプラント再生補綴学分野，*医療法人　紀典会 北川病院歯科，**岡山大学病院新医療研究開発センター）

日歯生涯研修事業用研修コード　2499

■ 13：20～13：50　一般口演：バイオマテリアル 1

座長　市川哲雄（徳島大）

日-会場-演題

1-3-10　種々の埋入部位における炭酸置換型アパタイトの骨形成能変化の評価
○野崎浩佑*，山下仁大**，永井亜希子*（東京医科歯科大学生体材料工学研究所，*生体材料機能医学分野 **無機生体材料学分野）

1-3-11　イヌ下顎骨におけるインプラント・アパタイト複合体のインプラント支持能の検討―顎骨荷重負荷モデルでの検討―
○梶原志穂，久保隆靖，土井一矢，大上博史，牧原勇介，森田晃司，加藤　寛，赤川安正*，津賀一弘（広島大学大学院医歯薬保健学研究院先端歯科補綴学研究室，*奥羽大学歯学部歯科補綴学講座）

1-3-12　ラジアルフロー型バイオリアクターを用いた hMSC の三次元培養－骨分化因子の影響－
○西村逸郎，片山愛子，佐藤　亨，野本俊太郎，四ツ谷護，腰原輝純，宅間裕介，荒野太一，*黄　怡，*吉成正雄（東京歯科大学クラウンブリッジ補綴学講座，*口腔科学研究センター口腔インプラント学部門）

日歯生涯研修事業用研修コード　3103

■ 13：50～14：20　一般口演：バイオマテリアル２

座長　近藤尚知（岩手医大）

日-会場-演題

1-3-13　オッセオインテグレーション早期獲得のためのインプラントへの細胞培養上清の応用
○土屋周平，日比英晴*，上田　実*（名古屋大学医学部附属病院　歯科口腔外科，*名古屋大学医学部　頭頸部感覚器外科学講座　顎顔面外科学**）

1-3-14　間葉系幹細胞由来軟骨分化細胞を用いた骨増生－移植部位別の骨形成の比較－
○重光勇介，山中克之，坂井裕大，熊谷知弘（株式会社ジーシー）

1-3-15　骨髄間葉系幹細胞を用いた骨増生治療法の検討　大規模骨増生における骨形成挙動の評価
○坂井裕大，山中克之，重光勇介，末廣史雄*，西村正宏**，熊谷知弘（株式会社ジーシー，*長崎大学大学院　医歯薬学総合研究会　歯科補綴学分野，**鹿児島大学　口腔顎顔面補綴学分野）

日歯生涯研修事業用研修コード　3103

■ 14：20～14：50　一般口演：バイオマテリアル３

座長　細川隆司（九歯大）

日-会場-演題

1-3-16　軟骨分化における CCN4/WISP-1 の機能解析
○吉岡裕也，大野充昭，前田あずさ，秋山謙太郎，園山　亘，窪木拓男（岡山大学大学院医歯薬学総合研究科　インプラント再生補綴学分野）

1-3-17　荷重ストレスが誘導する破骨細胞形成と炎症の影響　－上顎骨荷重モデルによる検討－
○鈴木奈月，藤木健吾，大谷啓一*，青木和広*，若林則幸（東京医科歯科大学大学院 部分床義歯補綴学分野，*硬組織薬理学分野）

1-3-18　メカニカルストレスに応答する miR-494-3p は FGFR2 の発現を抑制する
○岩脇有軌，水澤典子*，水頭英樹，後藤崇晴，渡邉 恵，友竹偉則**，市川哲雄（徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部口腔顎顔面補綴学分野，*分子薬理学分野，
**徳島大学病院口腔インプラントセンター）

日歯生涯研修事業用研修コード　3103

■ 15：00～15：30　一般口演：ニューロサイエンス 1

座長　加藤隆史（大阪大）

日-会場-演題

1-3-19　口腔内外における疼痛感受性の違いに対する TRP チャネルの関与
○浦田健太郎，西尾健介，伊藤玲央，丸野　充，李　淳，濱中一将，泉　憲一，祇園白信仁（日本大学歯学部歯科補綴学第Ⅰ講座）

1-3-20　錐体路電気刺激に対するレム睡眠中の開閉口筋活動
○東山　亮*，加藤隆史**，矢谷博文*，吉田　篤*（*大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座クラウンブリッジ補綴学分野，**大阪大学大学院歯学研究科高次脳口腔機能学講座口腔解剖学第 2 教室）

1-3-21　苦みの異なるグミゼリー咀嚼時の咬筋筋活動
○岡田大和，志賀　博，田中　彰，荒川一郎，沖　淳，藤井重壽（日本歯科大学生命歯学部歯科補綴学第 1 講座）

日歯生涯研修事業用研修コード　2899

■ 15：30～16：00　一般口演：ニューロサイエンス 2

座長　小見山道 （日大松戸）

日-会場-演題

1-3-22　補綴治療が口腔不快症状に与える影響
○番家雅子，星　憲幸，桒原淳之，中島勝也，岩田佳織，木本　統*，河相安彦*，木本克彦（神奈川歯科大学 大学院 歯学研究科 咀嚼機能制御補綴学講座，*日本歯科大学松戸歯学部顎口腔義歯リハビリテーション学講座）

1-3-23　携帯型筋電計によるインプラント上部構造破損患者の咀嚼筋活動の分析
○小山田勇太郎，金村清孝，田邉憲昌，遠藤　寛，浅野明子*，鬼原英道，高藤恭子，近藤尚知（岩手医科大学 補綴・インプラント学講座，*岩手医科大学 口腔機能回復学講座う蝕治療学分野）

1-3-24　機械的刺激と精神的負荷が種々の唾液中ストレスマーカーに及ぼす影響について
○原弓加里，前田照太*，西崎　宏，岡崎定司（大阪歯科大学欠損歯列補綴咬合学講座，*大阪歯科大学臨床研修教育科）

日歯生涯研修事業用研修コード　2899

■ 16：00～16：30　一般口演：ニューロサイエンス３

座長　山口泰彦（北海道大）

日-会場-演題

1-3-25　咀嚼能力および咬合状態の違いがチューイングによるストレス緩和効果に及ぼす影響
○菊地愛貴，田坂彰規，中西康輔，竹内　快，吉井崇之，上田貴之，櫻井　薫（東京歯科大学有床義歯補綴学講座）

1-3-26　EMG バイオフィードバック訓練による日中クレンチング抑制効果の持続性に関する検討
○渡邉　明*，飯塚知明*，佐藤雅介*，大塚英稔*，岩瀬直樹*，川田　祐*，廣川琢哉*，川邉崇史*，磯貝知範*，大久保佑香*，加藤智也*，木村英敏**，藤澤政紀*（*明海大学歯学部機能保存回復学講座歯科補綴学分野，**東北・北海道支部）

1-3-27　咬合咀嚼刺激による PTSD の予防に関する研究第 1 報 IAPS 画像の応用
○有井丈朗*，國峯林太郎，小野弓絵**，木本克彦（神奈川歯科大学大学院歯学研究科咀嚼機能制御補綴学講座，*防衛省海上自衛隊 自衛隊横須賀病院，**明治大学理工学研究科電気工学専攻

日歯生涯研修事業用研修コード　2899

5 月 24 日（土），5 月 25 日（日）［第 5 会場］

■ポスター発表：24 日　9：30～18：00　25 日　9：00～15：10

■有床義歯

日-会場-演題

1-5-1　短縮歯列への補綴介入に関する多施設共同研究－咀嚼能力への治療効果－
○笛木賢治*，五十嵐順正*，吉田英子*，前田芳信**，池邉一典**，馬場一美***，塚崎弘明***，古谷野　潔****，荻野洋一郎****，佐々木啓一*****，小山重人*****，赤川安正******，是竹克紀*******，窪木拓男********，荒川光********，春日井昇平*，近藤尚知*********，黒田真司*（*東京医科歯科大学，**大阪大学，***昭和大学，****九州大学，*****東北大学，******奥羽大学，*******広島大学，********岡山大学，*********岩手医科大学）

1-5-2　Effect of temperature-responsive hydrogel on the viscoelastic behavior of denture adhesives
○ Zhao H, Akiba N, Tanimoto H, Yoshizaki T, Inoue M, Hoshino Y, Kikuchi K, Minakuchi S（Gerodontology and Oral Rehabilitation, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University (TMDU)）

1-5-3　レーザー光を用いた全部床義歯用フェイスボウの試作　－ その特徴と精度に関する考察 －
○岡本　信，前田直人*，山本美恵*，守屋佳典，鵜川由紀子**，洲脇道弘，角谷真一，森　慎吾，崎谷公子，中島啓一朗，沖　和広*，西川悟郎**，皆木省吾*（中国四国支部，*岡山大学大学院医歯薬学総合研究科　咬合・有床義歯補綴学分野，**岡山大学病院　咬合・義歯補綴科）

1-5-4　高齢無歯顎者の義歯床下粘膜の性状と疼痛閾値の関係
○小谷祐子，佐藤裕二，北川　昇，下平　修，竹内沙和子，磯部明夫，髙松直也，原　聰，山縣徹哉（昭和大学歯学部高齢者歯科学講座）

1-5-5　上顎全部床義歯の維持力測定における最適部位と荷重方法
○角田拓哉，佐藤裕二，北川　昇，中津百江，青柳佳奈，高山真里，小川貴正，椿田健介（昭和大学歯学部高齢者歯科学講座）

1-5-6　義歯の経年的変化の観察 ｛第 3 報｝ 床用レジンの表面研磨の効果
○砂治よう子，山本寛明，眞岡智史，苦瓜明彦，岩堀正俊，都尾元宣（朝日大学歯学部口腔機能修復学講座歯科補綴学分野）

1-5-7　ノンメタルクラスプデンチャーのクラスプと義歯床のデザインに関する検討
Sapaar Bayarmagnai，○永尾　寛，後藤崇晴，内藤禎人，市川哲雄（徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部口腔顎顔面補綴学分野）

1-5-8　部分床義歯装着時の鉤歯の維持力に関する研究，｛第 1 報｝ 簡易型維持力測定装置の開発
○秋山仁志，坂元麻衣子，清水慈子，阿部英二，石田鉄光，羽村　章*（日本歯科大学附属病院総合診療科 4，*日本歯科大学生命歯学部高齢者歯科学）

1-5-9　耐破折性を考慮した高強度人工歯の開発
○佐藤慎祐（株式会社ジーシーデンタルプロダクツ）

1-5-10　レーザー積層法で製作された支台装置の適合精度
○白石浩一，岩井孝充，熊野弘一，中村好徳，高田雄京*，樋口鎮央**，田中貴信（愛知学院大学歯学部有床義歯学講座，*東北大学大学院歯学研究科歯科生体材料分野，**和田精密歯研株式会社）

1-5-11　床用レジンにおけるエアロラップ法鏡面研磨による研磨時間と表面粗さの関係
○西　恭宏，村上　格**，蟹江隆人*，橋口千琴，田中帝臣**，西尾美咲**，西村正宏（鹿児島大学大学院医歯学総合研究科口腔顎顔面補綴学分野，*歯科生体材料学分野，**鹿児島大学医学部・歯学部附属病院義歯補綴科）

1-5-12　既製 FRC を用いて補強した義歯床用レジンの曲げ強さ
○髙橋俊樹，吉田兼義，長谷英明，宮口　嚴，勝俣辰也，池浦政裕，清水博史*，髙橋　裕（福岡歯科大学咬合修復学講座有床義歯学分野，*九州歯科大学口腔機能学講座生体材料学分野）

1-5-13　CAD/CAM 総義歯用アクリルレジンへの *S. mutans* の付着に関する検討
○折居雄介，竹内裕尚，道井貴幸*，福島庄一**，石黒和子***，鷲尾純平***，阿部二郎，熊谷知弘*，高橋信博***，佐々木啓一（東北大学大学院歯学研究科口腔システム補綴学分野，*株式会社ジーシー，**東北大学大学院歯学研究科　次世代歯科材料工学講座，***口腔生化学分野）

1-5-14　CAD/CAM 全部床義歯の人工歯位置に人工歯基底面形態とオフセット値が与える影響
○山本信太，金澤　学，岩城麻衣子，中村敏成，Ana Jokanovic，水口俊介，道井貴幸*，熊谷知弘*（東京医科歯科大学 (TMDU) 大学院医歯学総合研究科　高齢者歯科学分野，*株式会社ジーシー　研究所）

1-5-15　義歯疼痛の軽減と咀嚼可能食品の多様化を目的とした高咀嚼能率　人工歯形態の開発
○橋本有希，杉本恭子，沖　和広，皆木省吾（岡山大学大学院医歯薬学総合研究科　咬合・有床義歯補綴学分野）

1-5-16　部分床義歯の支台歯に加わる咬合力の影響－その１　支台歯周囲の歯槽骨について－
○松山雄喜，黒岩昭弘，都筑孝也*，丸山千輝，藤田　遼，岡﨑耕典，米田紘一（松本歯科大学歯学部歯科補綴学講座，*松本歯科大学大学院）

1-5-17　酢酸エチルを利用した PMMA QCM 改良センサの作製について
○三宅晃子，小正　聡，橋本典也*，藤原　到，西崎　宏，岡崎定司（大阪歯科大学欠損歯列補綴咬合学講座，*大阪歯科大学歯科理工学講座）

1-5-18　義歯表面を模倣した PMMA QCM センサの開発について
○小室聖子，三宅晃子*，小正　聡*，橋本典也**，高橋一也，岡崎定司*，小正　裕（大阪歯科大学高齢者歯科学講座，*大阪歯科大学欠損歯列補綴咬合学講座，**大阪歯科大学歯科理工学講座）

1-5-19　下顎骨無歯顎歯槽頂における骨密度の検討
○井上紗由美，川良美佐雄，飯田　崇，小原綾子，小見山道，佐々木悠介*，金田　隆*（日本大学松戸歯学部顎口腔機能治療学講座，*日本大学松戸歯学部放射線学講座）

1-5-20　CAD/CAM デンチャーシステムにおける床用ディスクの物理的性質
○道井貴幸，熊谷知弘，山本信太*，岩城麻衣子*，金澤　学*，水口俊介*，折居雄介**，福島庄一**，阿部二郎**，佐々木啓一**（株式会社ジージー　研究所，*東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科高齢者歯科学分野，**東北大学大学院歯学研究科口腔システム補綴学分野）

1-5-21　咬合による陶歯の破折－人工歯の種類による相違－
○北尾徳嗣，増田貴行，柿本和俊，髙橋一也，小正　裕（大阪歯科大学高齢者歯科学講座）

■クラウンブリッジ

日-会場-演題

1-5-22　ハイブリッドレジンとレジンセメントとの接着強さに及ぼすファイバーの厚みの影響
○吉田圭一，村上高宏*，鎌田幸治*，澤瀬　隆*（長崎大学病院総合歯科冠補綴治療室，*長崎大学大学院医歯薬学総合研究科口腔インプラント学分野）

1-5-23　セルフアドヒーシブレジンセメントの硬化特性に及ぼすハイブリッドレジンの厚みの影響
○村上高宏，吉田圭一*，澤瀬　隆（長崎大学大学院医歯薬学総合研究科口腔インプラント学分野，*長崎大学病院総合歯科冠補綴治療室）

1-5-24　CAD/CAM 法による大臼歯硬質レジンジャケットクラウンの強度試験
○原田章生，菅野太郎，稲垣亮一*，佐々木啓一（東北大学大学院歯学研究科口腔修復学講座咬合機能再建学分野，*東北大学歯学部附属歯科技工士学校）

1-5-25　硝酸カリウム塗布・焼成がセラミック修復の色調に与える影響
○宇野光乗，岡　俊男，野々垣龍吾，足立憲正，澤田季子，松井孝介，横山貴紀，村田辰夫，加藤泰二，太田義人，古谷昌義，倉知正和，石神　元（朝日大学大学歯学部口腔機能修復学講座歯科補綴学分野）

1-5-26　荷重部位の違いが支台歯歯根表面のひずみに及ぼす影響
○川邉崇史、野露浩正、猪野照夫、遠藤　聡、日高達哉、藤田崇史、吉田有里、勅使河原大輔、渡邉美貴子、藤澤政紀（明海大学歯学部機能保存回復学講座歯科補綴学分野）

1-5-27　各種市販前処理材の接着強さに関する研究
○大野晃教，小林弘明，二瓶智太郎*，木本克彦（神奈川歯科大学大学院　咀嚼機能制御補綴学講座，*歯科理工学講座）

1-5-28　3 種類の歯冠修復用材料に対するエナメル質の摩耗
○崎原通乃，中島　潤*，平　曜輔*，鎌田幸治*，澤瀬　隆*（長崎大学歯学部，*長崎大学大学院医歯薬学総合研究科口腔インプラント学分野）

1-5-29　ジルコニアとハイブリッドセラミックスの接着強さに関する研究-表面処理後の XPS 分析-
○岡本　望，大友悠資，服部宗太郎，宗像佑弥*，伊藤　歩*，雨宮幹樹*，小磯和夫*，大友孝恒**，鎌田政善*（奥羽大学大学院歯学研究科咬合機能修復学，*奥羽大学歯学部歯科補綴学講座，**西関東支部）

1-5-30　咬合接触部位と咬合力の統合システムの構築
○木原琢也，井川知子*，平林里大*，平井真也*，佐々木圭太*，重田優子*，安藤栄里子*，平井健太郎*，二川浩樹，小川　匠*（広島大学大学院医歯薬学総合研究科口腔健康科学講座，*鶴見大学歯学部クラウンブリッジ補綴学講座）

1-5-31　試作モノマーを用いた MMA/TBBO レジンと各種合金との接着に関する研究
○南　弘之，村原貞昭*，柳田廣明*，村口浩一，迫口賢二*，塩向大作，峰元里子，門川明彦*，嶺崎良人，鈴木司郎**（鹿児島大学医学部・歯学部附属病院，*鹿児島大学大学院医歯学総合研究科，**アラバマ大学バーミングハム校）

1-5-32　装着時の光照射が修復物直下の各デュアルキュアレジンセメントの硬化に及ぼす影響
○塩向大作，南　弘之，迫口賢二，村原貞昭，村口浩一，嶺崎良人，柳田廣明，峰元里子，鈴木司郎*（鹿児島大学大学院医歯学総合研究科　咬合機能補綴学分野*アラバマ大学バーミングハム校　補綴学講座）

1-5-33　Self-adhesive Cement のジルコニアに対する接着に関する研究
○村口浩一，村原貞昭，迫口賢二，塩向大作，柳田廣明，峰元里子，門川明彦，嶺崎良人，南　弘之，鈴木司郎*（鹿児島大学大学院医歯学総合研究科咬合機能補綴学分野，*アラバマ大学バーミングハム校）

1-5-34　新規支台築造法の提案～二回法レジン分割支台築造～
○佐々木圭太，伊原啓祐*，井川知子，安田隆英，重田優子，山崎泰志**，河村　昇*，中村善治，小川　匠（鶴見大学歯学部クラウンブリッジ補綴学講座，*鶴見大学歯学部歯科技工研修科**鶴見大学歯学部歯内療法学講座）

1-5-35　新規セルフアドヒーシブレジンセメントの各種歯科材料に対する引張接着強さ
○久保茉莉子，大竹志保，石川陽子，岩田夏子，犬塚麻美，駒田　亘，吉田惠一，三浦宏之（東京医科歯科大学大学院 医歯学総合研究科 口腔機能再構築学講座 摂食機能保存学分野）

1-5-36　パノラマ X 線画像のエネルギー分析による歯科補綴材料の推定
○福井達真，勝又明敏*，小川雅之，大森俊和，横矢隆二，浦田裕介，三宅秀和，古澤　学，藤原　周（朝日大学歯学部口腔機能修復学講座歯科補綴学分野，*朝日大学歯学部口腔病態医療学講座歯科放射線学分野）

1-5-37　支台築造用コンポジットレジンのダイナミック硬さ
○増田美樹子，谷本安浩*，若見昌信，渡辺　官，桜田俊彦，高橋徹也，會田雅啓（日本大学松戸歯学部クラウンブリッジ補綴学講座，*日本大学松戸歯学部歯科生体材料学講座）

1-5-38　ナノフィラーを用いた新規歯冠用硬質レジンの着色性
○青柳裕仁，高橋英和*，魚島勝美（新潟大学大学院医歯学総合研究科生体歯科補綴学分野，*東京医科歯科大学歯学部口腔保健工学専攻生体材料加工学分野）

1-5-39　シランおよびリン酸エステル系モノマー含有プライマーがジルコニアの接着に及ぼす効果
○大場祐輔*，中山大介*,**，小泉寛恭*,**，赤澤伸隆*，平場晴斗*，田中秀享*，鳥塚周孝*，藤井　宏*，堤光仁***，松村英雄*,**，（*日本大学歯学部歯科補綴学第Ⅲ講座，**日本大学歯学部総合歯学研究所高度先端医療研究部門，***中国・四国支部）

1-5-40　CAD/CAM ブロックにおける熱衝撃および酸浸漬による劣化の影響
○福島庄一，赤塚　亮，佐々木啓一（東北大学大学院歯学研究科次世代歯科材料工学講座）

■インプラント

日-会場-演題

1-5-41　上顎無歯顎に対してガイド手術を用いたインプラント即時荷重：1年間の前向き臨床研究
○山田潤一，郡英　寛，築山能大，松下恭之，加茂　誠，古谷野潔（九州大学大学院歯学研究院　口腔機能修復学講座　インプラント・義歯補綴学分野）

1-5-42　インプラント体表面からの溶出チタンの検討
○和智貴紀，首藤崇裕，中村優介，的野良就，篠原義憲，諸井亮司，牧平清超（九州大学大学院歯学研究院口腔機能修復学講座クラウンブリッジ補綴学分野）

1-5-43　陽極酸化・水熱処理チタン表面性状が上皮細胞の細胞接着　関連遺伝子発現に及ぼす影響
○武部　純，三浦真悟，宮田京平，伊藤茂樹，工藤　努，近藤尚知（岩手医科大学歯学部補綴・インプラント学講座）

1-5-44　咀嚼官能試験を利用したインプラントの評価法
○門川明彦，蟹江隆人*，嶺崎良人，柳田廣明，村口浩一，村原貞昭，有川裕之*，菊地聖史*，南　弘之（鹿児島大学大学院医歯学総合研究科咬合機能補綴学分野，*鹿児島大学大学院医歯学総合研究科歯科生体材料学分野）

1-5-45　ジルコニアの表面改質と牛血清アルブミン吸着がゼータ電位に及ぼす影響
○三宅菜穂子，三浦　直*，田邉耕士*，山下秀一郎，佐藤　亨**，吉成正雄*（東京歯科大学口腔健康臨床科学講座歯科補綴学分野，*東京歯科大学口腔科学研究センター口腔インプラント学研究部門，**東京歯科大学クラウンブリッジ補綴学講座）

1-5-46　無歯顎患者におけるインプラント喪失の予測因子
○高嶋真樹子，荒井良明，河村篤志，山田一穂*，魚島勝美*（新潟大学医歯学総合病院顎関節治療部*新潟大学医歯学総合病院インプラント治療部）

1-5-47　CBCT を用いたインプラント体頬側の軟組織および歯槽骨の形態変化の前向き評価
○上中彰浩，中野　環，加藤時規，矢谷博文（大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座クラウンブリッジ補綴学分野）

1-5-48　下顎遊離端欠損患者におけるデンタルインプラントと部分床義歯の治療効果の比較
○野川敏史，高山芳幸，横山敦郎（北海道大学大学院歯学研究科口腔機能学講座口腔機能補綴学教室）

1-5-49　フレーム形態と前装材料の違いがインプラント上部構造の破壊強度に及ぼす影響
○神尾伸吾，田口耕平，本田順一，橋口亜希子，塩野英昭，牟田　成*，小泉政幸*，村松　透*，小峰　太**，松村英雄**（日本大学歯学部歯科補綴学第 III 講座，*西関東支部，**日本大学歯学部総合歯学研究所高度先端医療研究部門）

1-5-50　濃アルカリ水溶液への浸漬温度の変化がチタン合金表面に与える影響について
○蘇　英敏，小正　聡，坂井大吾，関野　徹*，西崎　宏，岡崎定司（大阪歯科大学欠損歯列補綴咬合学講座，*東北大学・多元物質科学研究所　化学プロセス設計研究分野）

1-5-51　ラット実験モデルを用いたインプラント周囲粘膜炎の解析
○首藤崇裕，和智貴紀，片山洋子，篠原義憲，的野良就，諸井亮司，牧平清超（九州大学大学院歯学研究院口腔機能修復学講座クラウンブリッジ補綴学分野）

1-5-52　インプラント治療における骨質診断は可能か？　―コラーゲン架橋から骨質を考える―
○我如古清太，正木千尋，妹尾吉則，向井知理，向坊太郎，近藤祐介，中本哲自，細川隆司（九州歯科大学口腔再建リハビリテーション学分野）

1-5-53　上顎インプラントオーバーデンチャーにおけるバーアタッチメント周囲の応力解析
○田上真理子，金澤　学，竹下　晋，小田　憲，越智　恵，大村友理，Kaidiliya Yalikun，水口俊介（東京医科歯科大学（TMDU）　大学院医歯学総合研究科　高齢者歯科学分野）

■ニューロサイエンス

日-会場-演題

1-5-54　麻酔による口腔組織の感覚低下が咀嚼能力に及ぼす影響
○吉田英子，笛木賢治，若林則幸（東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科　部分床義歯補綴学分野）

1-5-55　NIRS 波形のパターン認識による咬合違和感の自動判定
○櫻井耕平，小野弓絵，小林　剛*，葉山莉香**，生田龍平*，丸尾勝一郎*，宗像源博*，和気裕之**，玉置勝司*，**（明治大学大学院理工学研究科電気工学専攻，*神奈川歯科大学顎咬合機能回復補綴医学講座，**神奈川歯科大学付属病院咬み合わせリエゾン診療科）

1-5-56　一般成人における口唇閉鎖時とスマイル時の顔貌写真に対する注視点分析
○山本真由，鳥井克典，大河貴久，覺道昌樹，村田洋一，楠本哲次，田中順子，田中昌博（大阪歯科大学有歯補綴咬合学講座）

1-5-57　義歯のリハビリテーション効果に関する研究　―第３報　認知機能の変化について－
○青木伸一郎*，大沢聖子*，長野裕行**，伊藤孝訓*（日本大学松戸歯学部歯科総合診療学講座，*口腔科学研究所，**東関東支部）

1-5-58　ガム噛みによるストレス抑制効果と咀嚼能力の関係について
○西川啓介，鈴木善貴，後藤奈美，高橋陽光，細木真紀*，郡　元治*，松香芳三*（徳島大学病院歯科，*徳島大学大学院 HBS 研究部 咬合管理学分野）

1-5-59　顎機能障害者の開口量と咬合力の関係
○冨田真一，中村健太郎*，山本司将*，福沢裕基，高田　剛，与那嶺功志，井土桂介，溝井優生，太田志麻，油谷征彦，佐伯光規，小野沢秀樹**（関西支部，*東海支部，**株式会社ジーシー）

1-5-60　歯肉への痛み刺激が前頭前野の活動におよぼす影響：機能的近赤外分光法による検討
○佐久間重光，安藤清文，足立　充，服部豪之，原田　亮，土屋淳弘，竹中　誠，　中西康裕，伊藤　裕，田中貴信*（愛知学院大学 歯学部 冠・橋義歯学講座，*愛知学院大学 歯学部 有床義歯学講座）

1-5-61　顎顔面・口腔領域の形態発生における一次線毛の分布と予想される機能
○久本芽璃，横山敦郎（北海道大学大学院 歯学研究科 口腔機能学講座 口腔機能補綴学教室）

1-5-62　睡眠外来患者の食行動に関する調査
○猪子芳美，清水公夫*，井田　泉**（日本歯科大学新潟病院睡眠歯科センター，*総合診療科，**関越支部）

1-5-63　連続 24 時間筋電図記録による覚醒時と睡眠時の咬筋活動の比較
○大本勝弘，重本修伺，後藤奈美*，鈴木善貴*，上枝麻友*，髙橋陽光*，松香芳三（徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部咬合管理学分野，*徳島大学病院歯科）

1-5-64　顎関節マニピュレーション施行前後の臨床症状と咬合の変化について（第２報）
○島田　淳，島田百子（医療法人社団グリーンデンタルクリニック）

1-5-65　長期飼育における粉末食のマウス糖代謝機構への影響と行動異常の誘発に関する研究
○千葉　航，土谷昌広，渡邉　誠*，佐々木啓一**，坪井明人***，服部佳功（東北大学大学院歯学研究科加齢歯科学，*東北福祉大学総合福祉学部，**東北大学大学院歯学研究科口腔システム補綴学，***東北大学メディカルメガバンク機構）

1-5-66　術者の指示が咬合接触記録へ及ぼす影響
○本田実加，小見山道，小原綾子，飯田　崇，薦田祥博，淺野　隆，黒木俊一，川良美佐雄（日本大学松戸歯学部　顎口腔機能治療学講座）

1-5-67　口蓋への味覚刺激による脳賦活領域の同定　－ 7.0T fMRI を用いた客観的評価－
○久保田将史，小林琢也，櫻庭浩之，古屋純一，澤田　愛，佐々木健，近藤尚知（岩手医科大学歯学部補綴・インプラント学講座）

1-5-68　咬筋活動ならびに顎運動から評価した睡眠時ブラキシズム
○大倉一夫，鈴木善貴*，重本修伺，野口直人**，田島登誉子*，大本勝弘，安陪　晋**中野雅徳***，坂東永一***，松香芳三（徳島大学大学院 HBS 研究部 咬合管理学講座，**総合歯科学講座，*徳島大学病院歯科，***徳島大学）

1-5-69　RDC/TMD を用いた顎関節症患者の身体症状および心理社会的障害の評価
○河村篤志，高嶋真樹子，荒井良明（新潟大学医歯学総合病院　顎関節治療部）

1-5-70　継続的なクレンチングが咬筋へ及ぼす影響
○本木久絵，飯田　崇，岩崎正敏，岩田好弘，鈴木浩司，小見山道，川良美佐雄（日本大学松戸歯学部顎口腔機能治療学講座）

■バイオマテリアル

日-会場-演題

1-5-71　骨芽細胞のスフィンゴミエリン合成酵素２が RANKL 発現を介して破骨細胞分化に影響を及ぼす
○加山智規，吉川美弘*，池尾　隆*，岡崎定司**（大阪歯科大学大学院歯学研究科欠損歯列補綴咬合学専攻，*大阪歯科大学生化学講座，**欠損歯列補綴咬合学講座）

1-5-72　高純度 Zr-14Nb 合金の歯科精密鋳造への応用
○加嶋祐佳，高市敦士，若林則幸（東京医科歯科大学部分床義歯補綴学分野，*東京医科歯科大学生体材料工学研究所金属生体材料学分野）

1-5-73　非貴金属合金と常温重合レジンの接着における表面処理の影響
○柳田廣明，村口浩一*，塩向大作*，迫口賢二，村原貞昭，峰元里子*，門川明彦，嶺崎良人*，南　弘之，南　弘之（鹿児島大学大学院医歯学総合研究科咬合機能補綴学分野，*鹿児島大学病院冠ブリッジ科）

1-5-74　ハイドロキシアパタイトの生体活性化表面改質への紫外線オゾン処理の効果
○保田啓介，岡﨑洋平，日浅　恭，小林昌子，阿部泰彦，津賀一弘（広島大学大学院医歯薬保健学研究院応用生命科学部門 先端歯科補綴学研究室）

1-5-75　骨芽細胞における TNF-α による単球走化性因子 MCP-1 の発現誘導作用について
○岡本和彦，竹下　玲**，曽根峰世，栗原美詠，下川原忍，藤澤政紀*，安井利一**，大川周治（明海大学歯学部機能保存回復学講座歯科補綴学分野（有床義歯），*明海大学歯学部機能保存回復学講座歯科補綴学分野（クラウンブリッジ），**明海大学歯学部社会健康科学講座口腔衛生学分野）

1-5-76　マウスガードシートへの切れ込みによる厚みの確保―加熱状態による影響―
○水橋　史，小出　馨，高橋　睦（日本歯科大学新潟生命歯学部歯科補綴学第 1 講座）

1-5-77　アルジネート印象体の浸漬消毒が模型精度への影響
○近藤康史，中村健太郎，山本司将，森山　毅*（東海支部，*株式会社松風）

1-5-78　高強度 MDF 純チタンの開発
○星　憲幸，斉田牧子，石井康鉉，荒井祐輔，三浦博己*，木本克彦（神奈川歯科大学大学院　歯学研究科咀嚼機能制御補綴学講座*豊橋技術科学大学　大学院工学研究科）

1-5-79　コラーゲン・クロスリンクが骨芽細胞分化，破骨細胞分化に及ぼす影響
○井田貴子，加来　賢，北見恩美，Juan Marcelo Rosales Rocabado，加来咲子，魚島勝美（新潟大学大学院医歯学総合研究科　生体歯科補綴学分野）

1-5-80　Synthetic bone mineral 摂取による大腿骨骨幹端部の骨形成促進作用に関する検討 {第 1 報}
○渡辺丈紘，中田浩史*，髙橋卓裕，藤田佳奈美，河相安彦*（日本大学大学院松戸歯学研究科有床義歯補綴学専攻，*日本大学松戸歯学部有床義歯補綴学講座）

1-5-81　ゼラチン / リン酸オクタカルシウム複合体の骨再生能・生体内吸収性に関する検討
○石河理紗，穴田貴久*，佐々木啓一，鈴木　治*（東北大学大学院歯学研究科口腔システム補綴学分野，*東北大学大学院歯学研究科顎口腔機能創建学分野）

1-5-82　チタンのカルシウム水熱処理による上皮封鎖性の向上
○大城和可奈，鮎川保則，熱田　生，古橋明大，近藤綾介，坂口真実，古谷野潔（九州大学大学院歯学研究院口腔機能修復学講座インプラント・義歯補綴学分野）

1-5-83　マウス歯胚発生過程における *Hox* 遺伝子の発現パターン
○新川重彦，内部健太，大野充昭，園山　亘，Hara S Emilio，吉岡裕也，植田淳二，窪木拓男（岡山大学大学院医歯薬学総合研究科インプラント再生補綴学）

1-5-84　多機能性エピジェネティクス化合物による骨増成法への多面的アプローチ
○秋葉陽介，江口香里，秋葉奈美，北見恩美，マルセロ＝ロサレス，加来　賢，魚島勝美（新潟大学大学院医歯学総合研究科生体歯科補綴学分野）

1-5-85　高透光性ジルコニアに対する新規セルフアドヒーシブセメントの引張接着強さ
○石川陽子，大竹志保，久保茉莉子，岩田夏子，犬塚麻美，駒田　亘，吉田惠一，三浦宏之（東京医科歯科大学大学院　医歯学総合研究科　口腔機能再構築学講座摂食機能保存学分野）

1-5-86　超高磁場 MRI における歯科用金属の発熱に関する生体安全性への検討
○折祖研太，小林琢也，鬼原英道，野村太郎，米澤　悠，原総一朗，近藤尚知（岩手医科大学歯学部補綴・インプラント学講座）

1-5-87　マウス骨髄由来細胞と骨芽細胞の共培養系でのヒアルロン酸の破骨細胞分化に及ぼす影響
○廣田秀逸，川本章代，吉川美弘*，池尾　隆*，小正　裕（大阪歯科大学高齢者歯科学講座，*大阪歯科大学生化学講座）

1-5-88　切削研磨の違いによるマウスガードの表面粗さに関する研究
○黒川勝英，高橋敏幸，三ツ山晃弘，石上貴之，宇尾基弘*，上野俊明（東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科スポーツ医歯学分野，*東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科先端材料評価学分野）

1-5-89　純チタン金属への浸漬アルカリ濃度の変化が骨髄細胞の生体活性に与える影響について
○邢　鶴琳，小正　聡，田口洋一郎*，関野　徹**，西崎　宏，岡崎定司（大阪歯科大学欠損歯列補綴咬合学講座，*歯周病学講座，**東北大学・多元物質科学研究所　化学プロセス設計研究分野）

1-5-90　人工微小重力環境が口腔粘膜上皮細胞へ及ぼす影響
○田村暁子，正木千尋，妹尾吉則，向井知理，向坊太郎，近藤祐介，中本哲自，細川隆司（九州歯科大学口腔再建リハビリテーション学分野）

1-5-91　骨格筋に対するオステオカルシンの影響について
○柄慎太郎*，青沼史子*，竹内弘**，細川隆司*（*九州歯科大学口腔再建リハビリテーション学分野**九州歯科大学口腔応用薬理学分野）

■口腔機能

日-会場-演題

1-5-92　Lip & Tongue Pressure Gauge® による口腔機能評価の信頼性の検討
○高橋　睦，小出　馨，片山直人，荒川いつか，浅沼直樹，佐藤利英，水橋　史（日本歯科大学新潟生命歯学部歯科補綴学第１講座）

1-5-93　口腔保湿剤の種類および湿度が粘度に及ぼす影響
○村上　格，西　恭宏*，橋口千琴*，西尾美咲，田中帝臣，蟹江隆人**，西村正宏*（鹿児島大学医学部・歯学部附属病院義歯補綴科，鹿児島大学大学院医歯学総合研究科 *口腔顎顔面補綴学分野，**歯科生体材料学分野）

1-5-94　ピエゾセンサーを応用した嚥下機能評価訓練装置の測定精度に影響する因子に関する研究
○櫻井直樹，昆はるか，野村修一，小林　博，田中みか子，佐藤直子，山鹿義郎，小飯塚仁美（新潟大学大学院　医歯学総合研究科　包括歯科補綴学分野）

1-5-95　サッカーヘディング時の頭部加速度に対するマウスガード装着時のクレンチングの効果
○成松慶之郎，武田友孝，小澤卓充，川上良明，鈴木義弘，紺野倫代，中島一憲，梶間孝樹，島田淳，高山和比古，佐藤武司，関口千栄子，石上惠一（東京歯科大学スポーツ歯学研究室，* Kyung Hee University）

1-5-96　閉塞型睡眠時無呼吸症候群と睡眠時ブラキシズム発現の関連性
○斎藤未來*，山口泰彦*，**，三上紗季**，後藤田章人**，岡田和樹*，**，菱川龍樹***（*北海道大学大学院歯学研究科顎機能医療学講座，**北海道大学病院高次口腔医療センター，***北海道大学病院歯科放射線科）

1-5-97　Eichner B1-B2 群の義歯使用の有無と栄養摂取との関係 SONIC 研究より
○猪俣千里，池邉一典，香川良介，岡田匡史，武下　肇，多田紗弥夏，魚田真弘，三原佑介，吉備政仁，前田芳信（大阪大学大学院歯学研究科　顎口腔機能再建学講座 有床義歯補綴学分野）

1-5-98　咬合が歩行に及ぼす影響　Frame-DIAS V について
○山本寛明，眞岡知史，苦瓜明彦，岩堀正俊，都尾元宣（朝日大学歯学部口腔機能修復学講座歯科補綴学分野局部床，）

1-5-99　ブラキシズムの定量的解析による歯牙欠損進行のリスク評価
○川上滋央，熊崎洋平，萬田陽介，沖　和広，皆木省吾（岡山大学大学院医歯薬学総合研究科咬合・有床義歯補綴学分野）

1-5-100　グルコセンサー®を用いた咀嚼能率測定法に関する検討
○田中美保子，鳥巣哲朗，田中利佳*，Reinhilde Jacobs**，村田比呂司（長崎大学大学院医歯薬学総合研究科歯科補綴学分野，*長崎大学病院，**Catholic University Leuven and Dentistry, University Hospitals, Leuven, Belgium）

1-3-101　新たに開発した小型・軽量な下顎運動記録装置の有用性
○小見野真梨恵，志賀　博，丸山智章*，中島邦久，渡邊篤士（日本歯科大学生命歯学部歯科補綴学第１講座，*茨城工業高等専門学校電気電子システム工学科）

1-5-102　睡眠時ブラキシズム測定用スプリントの検討
○平井健太郎，井川知子，重田優子，安藤栄里子，平林里大，平井真也，小久保裕司，河村　昇*，小川　匠（鶴見大学歯学部クラウンブリッジ補綴学講座，*鶴見大学歯学部歯科技工研修科）

1-3-103　舌欠損または下顎欠損を有する患者と同部非欠損患者における補綴学的空間の違い
○吉　志元，隅田由香，服部麻里子，谷口　尚（東京医科歯科大学(TMDU)大学院医歯学総合研究科顎顔面補綴学分野）

1-5-104　咀嚼動態の相違が GLP-1 の分泌に与える影響
○菅　悠希，豊下祥史，川西克弥，會田英紀，安斎　隆*，昆　邦彦**，古川裕三**，越野　寿（北海道医療大学歯学部咬合再建補綴学分野，*東京支部，**東北・北海道支部）

1-3-105　下顎位および顎機能の偏りが身体重心動揺に及ぼす影響（第８報）下顎位と全身症状
○西山雄一郎，上西雅一，宮本秀臣*，狭間研至**，大久保力廣（鶴見大学歯学部有床義歯補綴学講座，*インターリハ株式会社，**医療法人社団バイオファミリーバイオクリニック東京）

1-5-106　新規シリコーン系咬合接触検査材の噛み切り抵抗値の評価
○太田　幸，髙橋　慎，篠崎　裕，蒲原　敬，熊谷知弘，中村健太郎*（株式会社ジーシー　研究所，*東海支部）

1-5-107　食塊形成能力と嚥下閾までの咀嚼回数・咬合力・最大舌圧との関連
○佐藤友秀，古屋純一，玉田泰嗣，安藝沙織，山本尚徳，原　淳，近藤尚知（岩手医科大学歯学部補綴・インプラント学講座）

1-3-108　咬合違和感症候群と咬合閾値との関連
○宗像源博　葉山莉香　丸尾勝一郎　清水統太　玉置勝司（神奈川歯科大学顎咬合機能回復補綴医学講座）

■教育

日-会場-演題

1-5-109　歯科診療室における有害な粒径の粉塵の運動に関する考察
○金谷　貢（新潟大学大学院医歯学総合研究科生体組織再生工学分野）

1-5-110　総義歯調整時における外来クリニカルパスの開発とその有効性
○石川万里子，佐藤裕二，北川　昇，七田俊晴，一色ゆかり，川田大助（昭和大学歯学部高齢者歯科学講座）

1-5-111　下顎無歯顎症例における開口印象と閉口印象の比較検討～基礎床の維持力の差～
○松田謙一，榎木香織，宮下祐治，三原佑介，魚田真弘，久留島悠子，池邉一典，前田芳信（大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座　有床義歯補綴学分野）

1-5-112　噛みしめの下顎骨に対する衝撃緩和に及ぼす影響
○鈴木義弘，武田友孝，河野克明，川上良明，紺野倫代，小澤卓充，中島一憲，高山和比古，島田淳，佐藤武司，石上惠一，石上惠一（東京歯科大学スポーツ歯学研究室,）

1-5-113　冠橋義歯学授業へのチーム基盤型学習法の導入とその効果
○田島登誉子，竹内久裕，西川啓介，大倉一夫*，大本勝弘*，鈴木善貴，細木真紀*，郡　元治*，重本修伺*，上枝麻友，松香芳三*（徳島大学病院歯科，*徳島大学大学院咬合管理学分野）

1-3-114　新規陶材焼付用コバルトクロム合金の諸性質に関する評価
○眞塩　剛，熊谷知弘（株式会社ジーシー　研究所）

1-5-115　被着面処理が新規硬質レジンジャケット冠の接着に及ぼす影響
○町田大樹，上野貴之，熊谷知弘（株式会社ジーシー，研究所）

1-5-116　咀嚼の質を考える：食塊テクスチャーと咀嚼運動の観点から
○東岡紗知江，比嘉仁司，本田　剛，本釜聖子，永尾　寛，市川哲雄（徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部 口腔顎顔面補綴学分野）

1-5-117　歯冠歯根比が可撤性部分床義歯の支台歯の予後に与える影響　－ 臨床ベース縦断研究 －
○多田紗弥夏*,**，池邉一典*，松田謙一*，荒木基之***，岩瀬勝也***，岡田政俊***，大谷隆之****，川畑直嗣***，喜多誠一***，吉備政仁***，佐嶌英則***，高端泰伸***，田中邦昭****，谷岡　望***，中平良基***，藤原　啓***，三田和弘***，山賀　保***，山本孝文***，山本　誠*****，吉田　実***，前田芳信*（*大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座有床義歯学分野，**Department of Restorative Dentistry, University College Cork Dental School and Hospital，***関西支部，****中国・四国支部，*****東海支部）

1-3-118　新歯冠用硬質レジンの物理的性質に関する研究
○泉田明男，笠原　紳，加藤　裕光*，稲垣亮一**，石橋　実，奥山弥生，三浦賞子，原田章生，佐々木啓一***（東北大学大学大学院歯学研究科咬合機能再建学分野，*東北大学病院診療技術部，**東北大学歯学部附属歯科技工士学校，***東北大学大学院歯学研究科口腔システム補綴学分野）

1-5-119　歯科技工士教育機関における顎関節症の教育現状
○山内六男，末瀬一彦*（朝日大学歯学部口腔機能修復学講座歯科補綴学分野,*大阪歯科大学歯科審美学室・歯科技工士専門学校）

1-5-120　フラップレス即時荷重 2-IOD の無作為化比較臨床試験　－患者報告アウトカム－
○大村友理，金澤　学，越智　恵，田上真理子，Kaidiliya Yalikun，佐藤大輔*，金ユキョン*，春日井昇平*，水口俊介（東京医科歯科大学（TMDU）大学院医歯学総合研究科　高齢者歯科学分野，*インプラント・口腔再生医学分野）

1-5-121　咬合違和感患者と残存歯数，補綴装置，歯周疾患との関連について
○矢島奈央子，宗像源博，丸尾勝一郎，葉山莉香，玉置勝司（神奈川歯科大学顎咬合機能回復補綴医学講座）

■症例

日-会場-演題

1-5-122　歯科恐怖症患者に全身麻酔法と系統的脱感作療法を併用して有床義歯補綴を行った1症例
○奥津史子，川上　寧，松川高明，豊田有美子，松井藍有美，荒野貴行，大川周治（明海大学歯学部機能保存回復学講座歯科補綴学分野）

1-5-123　ARCUSdigma Ⅱを用いた咬合採得による臼歯部欠損補綴症例
○岡下慶太郎，中村健太郎*，山本司将*，細川稔晃**，高梨知宏**，H. W. Lang**（関西支部，*東海支部，**カボデンタルシステムズジャパン（株））

1-5-124　咬合採得にARCUSdigmaIIを用いて行ったブリッジ症例
○佐藤正彰，中村健太郎*，山本司将*，細川稔晃**，高梨知宏**，H. W. Lang**（中国・四国支部，*東海支部，**カボデンタルシステムズジャパン（株））

1-5-125　咬合平面の不正により審美・咀嚼障害を呈した症例におけるオーラルリハビリテーション
○安部明子，小林賢一，関田俊明，竹内周平，高橋路奈，常倍健矢，杉田龍士郎，青木優美（東京医科歯科大学　大学院医歯学総合研究科　高齢者歯科学分野）

1-5-126　ARCUSdigma Ⅱ Adduction Fieldによるインプラント補綴治療
○東　高士，中村健太郎*，山本司将*，細川稔晃**，高梨和弘**，H. W. Lang**（東関東支部，*東海支部，**カボデンタルシステムズジャパン(株)）

1-5-127　少数歯欠損患者における補綴治療後6年経過時の口腔関連QOLの評価
○黒﨑陽子，大野　彩*，瀧内博也，佐伯真未子，小山絵理，三野卓哉，前川賢治，窪木拓男（岡山大学大学院医歯薬学総合研究科　インプラント再生補綴学分野，*岡山大学新医療研究開発センター）

1-5-128　ジルコニアオールセラミック修復の臨床調査報告
○三浦賞子，笠原紳，奥山弥生，泉田明男，工藤桃子，依田正信，佐々木啓一*（東北大学大学院歯学研究科咬合機能再建学分野，*口腔システム補綴学分野）

1-5-129　無歯顎OSAS患者へのサーモフォーミングを用いた口腔内装置の作製
○渡邊愛斗，鈴木浩司，吉村万由子，本木久絵，岩田好弘，淺野　隆，川良美佐雄（日本大学松戸歯学部顎口腔機能治療学講座）

1-5-130　アクリリックレジン床義歯のハイブリッド化ノンクラスプパーツを組み込む義歯製作法
○石田和弘，樋口大輔，西山弘崇，馬場一美（昭和大学歯学部歯科補綴学講座）

1-5-131　入院前に経口摂取していた誤嚥性肺炎患者の咬合支持域と義歯の使用状況
○尾崎研一郎，寺中 智（足利赤十字病院 リハビリテーション科）

5月25日（日）[第2会場，第3会場]

■ 11：00～11：30　一般口演：口腔機能4

座長　櫻井　薫（東歯大）

日-会場-演題

2-2-1　要介護高齢者におけるMASAを用いた摂食・嚥下機能評価のスクリーニング法の検討
○大平真理子，杉山哲也*，佐藤　亨，久永竜一，新谷明昌，眞木吉信**，近常　正***（東京歯科大学クラウンブリッジ補綴学講座，*東京歯科大学摂食・嚥下リハビリテーション・地域歯科診療支援科，**東京歯科大学社会歯科学講座　***中国・四国支部）

2-2-2　要介護高齢者の口腔内環境および摂食状態と主たる介護者の介護負担感との関連
○山本道代*, **，大野　彩***，瀧内博也*，小山絵理*，中川晋輔*，三野卓哉*，黒﨑陽子*，水口真実*，水口一*，前川賢治*，窪木拓男*（*岡山大学大学院医歯薬学総合研究科　インプラント再生補綴学分野　**(医)青木内科小児科医院　あいの里クリニック・歯科　***岡山大学病院　新医療研究開発センター）

2-2-3　抗酸化アミノ酸誘導体によるヒト気管支上皮細胞の細菌性炎症反応と粘液過剰産生の回避
○小泉ちあき，山田将博，上田貴之，石崎　憲，櫻井　薫（東京歯科大学有床義歯補綴学講座）

日歯生涯研修事業用研修コード　2899

■ 11：30～12：00　一般口演：ニューロサイエンス4

座長　玉置勝司（神歯大）

日-会場-演題

2-2-4　等尺性収縮の調節機構を利用した咬合高径の生理学的決定法
○田中佑人，前田芳信（大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座有床義歯補綴学分野）

2-2-5　咀嚼リズムの違いによる義歯床下粘膜の血流変化
○荻野崇真，上田貴之，大神浩一郎，古池崇志，櫻井　薫（東京歯科大学有床義歯補綴学講座）

2-2-6　閉塞型睡眠時無呼吸症候群患者に対する口腔内装置の適切な開口量の検討
○西川　葵，鱒見進一，槙原絵理（九州歯科大学口腔機能学講座顎口腔欠損再構築学分野）

日歯生涯研修事業用研修コード　2899

■ 9：20～9：50　一般口演：教育，症例

座長　前田芳信（大阪大）

日-会場-演題

2-3-1　硬質レジン前装冠の支台歯の削除量に対する「支台歯形成ARナビゲーション」の効果
○中川修佑，大河貴久，鳥井克典，藤井孝政，伊東優樹，佐藤正樹，田中昌博（大阪歯科大学有歯補綴咬合学講座）

2-3-2　外傷による上顎両側中切歯の喪失を学際的インプラント治療によって再建した症例
○佐藤琢也，末瀬一彦*，鈴木秀典，中居伸行，佐藤華子（関西支部，*大阪歯科大学歯科審美学室）

2-3-3　クーゲルホックアタッチメントを使用したオーバーデンチャーの一症例
○岸本満雄（大分市開業　岸本歯科　九州支部）

日歯生涯研修事業用研修コード　2699

■ 9：50～10：20　一般口演：有床義歯 1

座長　若林則幸（医歯大）

日-会場-演題

2-3-4　ノンメタルクラスプデンチャー６年間の予後調査
○新保秀仁，羅　広輝，石川朱見，河野健太郎，櫻井敏次，仲田豊生，鎌田奈都子，大久保力廣（鶴見大学歯学部有床義歯補綴学講座）

2-3-5　定期的歯周メインテナンスが可撤性部分床義歯の支台歯の 予後に与える影響
○多田紗弥夏*,**，池邉一典*，松田謙一*，前田芳信*（*大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座有床義歯学分野，**Department of Restorative Dentistry, Univerisity College Cork Dental School and Hospital）

2-3-6　磁性アタッチメントを使用した部分床義歯における，支台歯の長期予後の評価
○笠間　匠，永田和裕，椛沢裕貴，堀　慧，中澤孝明，赤坂定威，岡部　薫，伊藤綾美（日本歯科大学新潟病院総合診療科）

日歯生涯研修事業用研修コード　2608

■ 10：20～10：50　一般口演：有床義歯２

座長　津賀一弘（広島大）

日-会場-演題

2-3-7　インプラント支持を利用した部分床義歯の力学的解析
○渋谷哲勇，大山哲生，中林晋也，田所里美，安田裕康，梅川義忠，壹岐俊之，大谷賢二，石上友彦（日本大学歯学部歯科補綴学第Ⅱ講座）

2-3-8　片側遊離端義歯の支台歯の挙動―義歯床粘膜面と擬似粘膜の接触条件による影響―
○佐藤光一，関根貴仁，永田裕紀，伊藤　悠，示野達也，島崎政人*，山森徹雄（奥羽大学歯学部歯科補綴学講座，*関越支部）

2-3-9　三次元有限要素法を用いた咬合面形態の機能的検討―第２報　咬頭展開角の影響　―
○板倉　崇，神原　亮，林　建佑，安藤彰浩，中村好徳，田中貴信（愛知学院大学歯学部有床義歯学講座）

日歯生涯研修事業用研修コード　2608

■ 11：00～11：30　一般口演：有床義歯３

座長　岡本和彦（明海大）

日-会場-演題

2-3-10　咀嚼時における下顎全部床義歯の安定に関する力学的因子の分析
○宮永裕彰，前田芳信（大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座歯科補綴学第二教室）

2-3-11　総義歯口蓋部へのジルコニア応用の有益性－装着感と味覚への影響－
○和田　健，髙野智史，田坂彰規，上田貴之，櫻井　薫（東京歯科大学有床義歯補綴学講座）

2-3-12　来院２回で全部床義歯装着可能な DENTCA システムの臨床評価
○徳江　藍，松井朋子，佐藤　薪，仲田豊生，小樋香織，川井善之，鈴木みどり，新保秀仁，寺内知哉*，大久保力廣（鶴見大学歯学部有床義歯補綴学講座，*三井化学）

日歯生涯研修事業用研修コード　2608

■ 11：30～12：00　一般口演：有床義歯４

座長　石上友彦（日本大）

日-会場-演題

2-3-13　ARCUSdigma Ⅱを用いた咬合採得の評価－臨床経験年数の違いによる検討－
○山本司将，中村健太郎，近藤康史，小島栄治*，倉田　豊**，富澤　倫***，岡本直樹****，細川稔晃*****，高梨知宏*****，H. W. Lang*****（東海支部，*西関東支部，**東関東支部，***東京支部，****九州支部，*****カボデンタルシステムズジャパン）

2-3-14　蝋堤を用いた咬合採得の再現性に関する検討
○山崎史晃，前田芳信，松田謙一（大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座　有床義歯補綴学分野）

2-3-15　ゴシックアーチ描記法における運動方向と姿勢が運動の終末点に与える影響
○大野公稔*，宇佐美博志*，松村晋吾*,**，宮崎ちぐさ*，服部正巳*（*愛知学院大学歯学部高齢者歯科学講座，**愛知学院大学歯学部附属病院総合診療部）

日歯生涯研修事業用研修コード　2608

■ 13：10～13：40　一般口演：クラウンブリッジ

座長　佐藤　亨（東歯大）

日-会場-演題

2-3-16　CAD/CAM によるクラスプに適合させたクラウンの製作－適合精度と維持力－
○小澤大輔*，鈴木恭典**，河村　昇***，大久保力廣*（鶴見大学歯学部　*有床義歯補綴学講座　**同インプラントセンター　***同歯科技工研修科）

2-3-17　ＣＡＤ／ＣＡＭシステムを用いたオールセラミッククラウンの破折強度に関する研究
○髙江洲雄，新田　悟，杉本太郎*，水町栄美理，佐々木美智子，瀬尾　皓，松浦尚志，城戸寛史**，佐藤博信（福岡歯科大学咬合修復学講座冠橋義歯学分野*福岡歯科大学医科歯科総合病院中央技工室**福岡歯科大学咬合修復学講座口腔インプラント学分野）

2-3-18　Kavo ARCTICA CAD/CAM を用いた咬合面二分割人工歯咬合面部作製法
○川口卓行，中村好徳，神原　亮，藤本隆広**，夏目長門**，田中貴信（愛知学院大学歯学部有床義歯学講座，*カボデンタルシステムズジャパン株式会社，**愛知学院大学歯学部口腔先天異常学研究室）

日歯生涯研修事業用研修コード　2607

■ 13：40～14：10　一般口演：バイオマテリアル４

座長　村田比呂司（長崎大）

日-会場-演題

2-3-19　窒素固溶非磁性ステンレス鋼を応用したニッケルフリー磁性アタッチメントの開発
○髙田雄京，髙橋正敏（東北大学大学院歯学研究科歯科生体材料学分野）

2-3-20　カーボンファイバーと金属を使用した義歯床用レジンの補強
○原川良介，和達重郎，高橋英和*，若林則幸（東京医科歯科大学摂食機能構築学講座部分床義歯補綴学分野，*東京医科歯科大学口腔保健機材工学講座生体材料加工学分野）

2-3-21　ノンメタルクラスプデンチャーに及ぼす吸水の影響
○濵中一平，清水博史*，高橋智子，新郷由紀子，中　四良，小柳進祐，髙橋　裕（福岡歯科大学咬合修復学講座有床義歯学分野，*九州歯科大学口腔機能学講座生体材料学分野）

日歯生涯研修事業用研修コード　3103

■ 14：10～14：40　一般口演：バイオマテリアル５

座長　三浦宏之（医歯大）

日-会場-演題

2-3-22　純チタンの機械的性質に及ぼすレーザー表面処理条件の影響
○林　太郎，黒木唯文，渡邊郁哉*，村田比呂司（長崎大学大学院医歯薬学総合研究科歯科補綴学分野，*長崎大学大学院医歯薬学総合研究科生体材料学分野）

2-3-23　チタン表面に対する紫外線処理が陶材接着強さへ及ぼす影響
○熊坂知就，大野晃教，堀　紀雄，星　憲幸，清宮一秀*，尾辻　剛*，木本克彦（神奈川歯科大学大学院　咀嚼機能制御補綴学講座*神奈川歯科大学付属病院 技工科）

2-3-24　低温大気圧プラズマ処理がジルコニアの応力誘起相転移および初期接着強さに与える影響
○大河貴久，伊東優樹，藤井孝政，中川修佑，山本真由，鳥井克典，田中昌博（大阪歯科大学有歯補綴咬合学講座）

日歯生涯研修事業用研修コード　3103

■ 14：40～15：10　一般口演：バイオマテリアル６

座長　山森徹雄（奥羽大）

日-会場-演題

2-3-25　低温大気圧プラズマ処理が支台築造用レジンへのセメントの初期接着強さに与える影響
○伊東優樹，大河貴久，福本貴宏，高井清史，藤井孝政，田中順子，田中昌博（大阪歯科大学有歯補綴咬合学講座）

2-3-26　QCM センサを利用したジルコニアおよび純チタン金属表面への PRP 吸着量の比較
○小正　聡，三宅晃子，橋本典也*，中野蓉子，田口洋一郎**，楠本哲次***，西崎　宏，岡崎定司（大阪歯科大学欠損歯列補綴咬合学講座，*歯科理工学講座，**歯周病学講座，***有歯補綴咬合学講座）

2-3-27　Ni イオンによる口腔扁平上皮癌細胞に対する転移抑制効果の評価
○塩野目尚，大曲大輔*，浅野正岳*，豊間　均，大久保貴久，月村直樹，中島　武，小宮山一雄*，石上友彦（日本大学歯学部歯科補綴学第Ⅱ講座，*日本大学歯学部病理学講座）

日歯生涯研修事業用研修コード　3103

５月 24 日（土）、５月 25 日（日）［第 6 会場，第 7 会場］

■専門医ケースプレゼンテーション　24 日　9：30～18：00　　25 日　9：00～15：10
（審査　25 日　10：00～12：00）

日-会場-演題

2-6-1　上顎前歯欠損にブリッジ修復を適用し審美性の回復を行った 1 症例
○安藤　清文（愛知学院大学歯学部　冠・橋義歯学講座）

2-6-2　咬耗による咀嚼・審美障害に対し全顎的な歯冠補綴治療を施した 1 症例
○上野温子（愛知学院大学歯学部高齢者歯科学講座）

2-6-3　上顎前歯部欠損に対し、テレスコープデンチャーにて審美、咀嚼障害を改善した症例
○五島健一（関東支部）

2-6-4　全顎的に二次う蝕を認める患者に対して歯周治療を含めた包括的治療を行い天然歯の保存に努めた症例
○水野秀治（関西支部）

2-7-1　部分床義歯とのコンビネーションスプリントにより咬合の回復を図った顎関節症症例
○野地美代子（九州支部）

2-7-2　高度に歯槽骨が萎縮した下顎無歯顎にインプラントオーバーデンチャーを適用した症例
○山田一穂（新潟大学医歯学総合病院　インプラント治療部）

2-7-3　顎堤吸収の著しい症例にインプラントオーバーデンチャーを装着した一症例
○辻本香織（大阪歯科大学高齢者歯科学講座）

2-7-4　床縁の設定位置や形態に配慮して全部床義歯を製作した症例
○榎木香織（大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座　有床義歯補綴学分野）

The 123rd Commemorative Scientific Meeting of Japan Prosthodontic Society

■ Plenary Lecture 1

May 24 (Sat.) Room 1 : Main Hall (1F・2F) 13：20～14：50

"To Establish a Society to Enable the Elderly to Keep a Sense of Well-being until His/her Last Moment.
- What are Prosthodontic Specialists expected to contribute in the aged society?-"

Chairperson： **Hirofumi Yatani** (Department of Fixed Prosthodontics,Osaka University Graduate School of Dentistry)

Speaker： **Tetsuo Tsuji** (Institute of Gerontology (IOG), The University of Tokyo)

■ Plenary Lecture 2

May 25 (Sun.) Room 1 ： Main Hall (1F・2F) 11：00～12：00

"Will today's solutions to yesterday's problems be the nightmares of tomorrow?"

Chairperson： **Misao Kawara** (Department of Oral Function and Rehabilitation Nihon University School of Dentistry at Matsudo)

Speaker： **Dr. Patrick Lloyd** (Professor and DeanCollege of Dentistry Ohio State University)

■ Educational Lecture

May 25 (Sun.) Room2 ： Room "Tachibana" (2F) 8：00～9：00

"How could we contribute to the development of dental devices?
– What the industry-academia collaboration should be? —"

Chairperson： **Katsumi Uoshima** (Division of Bio-Prosthodontics, Niigata University Graduate school of Medical and Dental Sciences)

Speaker： **Hidekazu Takahashi** (Center for Development of Devices and Drugs in Dentistry, Tokyo Medical and Dental University)

Speaker： **Naoko Harada** (Center for Development of Devices and Drugs in Dentistry, Tokyo Medical and Dental University)

■ Symposium 1

May 24 (Sat.) Room2 ： Room "Tachibana" (2F) 15：00～16：50

"Current Advance of Dental Regenerative Therapy — Technological Development and Future Prospects for Tooth Regeneration —"

Chairperson： **Takuo Kuboki** (Department of Oral Rehabilitation and Regenerative Medicine, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Science)

Chairperson： **Katsumi Uoshima** (Division of Bio-Prosthodontics, Niigata University Graduate school of Medical and Dental Sciences)

Speaker： **Takashi Tsuji** (RIKEN Center of Developmental Biology)

Speaker： **Satoshi Fukumoto** (Division of Pediatric Dentistry, Tohoku University Graduate School Of Dentistry)

Speaker： **Toru Yamashita** (Department of Neurology, Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences, Okayama University)

■ Symposium 2

May 25 (Sun.) Room2 ： Room "Tachibana" (2F) 9：00～10：50

"Evolution of Prosthetic Dentistry Based on Interface Sciences"

Chairperson： **Keiichi Sasaki** (Division of Advanced Prosthetic Dentistry Tohoku University Graduate School of Dentistry)

Speaker： **Kiyoshi Koyano** (Section of Implant and Rehabilitative Dentistry, Division of Oral Rehabilitation, Faculty of Dental Science, Kyushu University)

Speaker： **Takashi Goto** (Institute for Materials Research, Tohoku University)

Speaker： **Takao Hanawa** (Institute of Biomaterials and Bioengineering Tokyo Medical and Dental University)

■ Symposium 3 May 25 (Sun.) Room2 ： Room "Tachibana" (2F) 13：10～15：00

"Response actions of dentists to large-scale disasters, revisited"

Chairperson： **Yoshinori Hattori** (Division of Aging and Geriatric Dentistry, Department of Oral Function and Morphology, Tohoku University Graduate School of Dentistry)

Speaker： **Toshihiko Suzuki** (Dental and Digital Forensics, Graduate School of Dentistry, Tohoku University)

Speaker： **Tsutomu Onodera** (Tohoku Hokkaido Branch)

Speaker： **Akito Tsuboi** (Department of Community Medical Support, Tohoku Medical Megabank Organization, Tohoku University)

■ Clinical Skill-up Seminar May 24 (Sat.) Room1：Main Hall (1F・2F) 9：00～10：30

"The application of dental implant as a retainer of removable prosthesis"

Chairperson： **Yasunori Ayukawa** (Section of Implant and Rehabilitative Dentistry, Division of Oral Rehabilitation, Faculty of Dental Science, Kyushu University)

Speaker： **Masahiro Nishimura** (Department of Oral and Maxillofacial Prosthodontics, Kagoshima University Graduate School of Medical and Dental Sciences)

Speaker： **Hisatomo Kondo** (Department of Prosthodontics and Oral Implantology School of Dentistry Iwate Medical Universuty)

■ Clinical Lecture Series 1 May 24 (Sat.) Room1 ： Main Hall (1F・2F) 10：40～12：10

"Workflows using CAD/CAM system in clinical prosthodontics, Present and Future."

Chairperson： **Hiroki Nikawa** (Department of Oral Biology & Engineering, Integrated Health Sciences, Institute of Biomedical and Health Sciences, Hiroshima University)

Chairperson： **Kenji Maekawa** (Department of Oral Rehabilitation and Regenerative Medicine, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences)

Speaker： **Ken Takahashi** (Dental Laboratory Smile Exchange)

Speaker： **Shunsuke Minakuchi** (Gerodontology and Oral Rehabilitation, Graduate School of Medical and Dental Sciences,Tokyo Medical and Dental University) (TMDU)

Speaker： **Shizuo Higuchi** (Wada Precision Dental Laboratories Co., Ltd)

■ Clinical Lecture Series 2 May 24 (Sat.) Room1 ： Main Hall (1F・2F) 15：00～17：00

"The prosthodontic strategy for the prevention and improvement of Sarcopenia"

Chairperson： **Miwa Matsuyama** (Department of Oral Health Care and Rehabilitation, Subdivision of Oral Health and Welfare, Institute of Health Biosciences, The University of Tokushima Graduate School)

Speaker： **Katsuya Iijima** (Institute of Gerontology (IOG), The University of Tokyo)

Speaker： **Ikuko Nakamura** (Fukuoka Clinic home care services)

Speaker： **Yayoi Kanehisa** (Department of Oral Functional Management, School of Oral Health Sciences, Kyusyu Dental University)

Speaker： **Takeshi Kikutani** (Tama Oral Rehabilitation Clinic ,The Nippon Dental University)

■ Clinical Lecture Series 3 May 25 (Sun.) Room 1 ： Main Hall (1F・2F) 9：00～10：50

“Deliberating an ovate pontic”

Chairperson： **Takaaki Kaneda** (Chugoku-Shikoku Branch)

Chairperson： **Wataru Sonoyama** (Department of Oral Rehabilitation and Regenerative Medicine, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences)

Speaker： **Yushin Ohmura** (Ohmura Dental Clinic)

Speaker： **Kazuhito Shiraishi** (Shiraishi Dental Clinic)

Speaker： **Yoshihide Kimura** (Wada Precision Dental Laboratories co.,ltd.)

■ Specialist Seminar

May 25 (Sun.) Room1 ： Main Hall (1F・2F) 13：10～15：10

"Skill of complete denture prosthodontics as a specialist of Japan Prosthodontic Society"

Chairperson： **Shunsuke Minakuchi** (Gerodontology and Oral Rehabilitation, Graduate School of Medical and Dental Sciences,Tokyo Medical and Dental University)

Speaker： **Chikahiro Ohkubo** (Department of Removable Prosthodontics, Tsurumi University School of Dental Medicine)

Speaker： **Shogo Minagi** (Department of Occlusal and Oral Functional Rehabilitation, Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences, Okayama University)

Speaker： **Shin-ichi Masumi** (Division of Occlusion & Maxillofacial Reconstruction Department of Oral Function, School of Dentistry Kyushu Dental University)

■ Committee Seminar

May 24 (Sat.) Room2 ： Room "Tachibana" (2F) 13：20～14：20

"Non-metal clasp dentures –indication and tips to keep in mind-"

Chairperson： **Masanori Fujisawa** (Division of Fixed Prosthodontics, Department of Restorative & Biomaterials Sciences, School of Dentistry, Meikai University)

Speaker： **Kenji Fueki** (Section of Removable Partial rosthodontics Tokyo Medical and Dental University)

Speaker： **Chikahiro Ohkubo** (Department of Removable Prosthodontics, Tsurumi University School of Dental Medicine)

■ Morning Session

May 25 (Sun.) Room3 ： Room "Hagi" (2F) 8：00～9：00

"Medical Innovation with Big Data"

Chairperson： **Kazunori Ikebe** (Department of Prosthodontics, Gerodontology and Oral Rehabilitation Osaka University Graduate School of Dentistry)

Speaker： **Shinji Shimojo** (Cybermedia Center, Osaka University)

Speaker： **Hiroo Tamagawa** (Division for Medical Information Osaka University Dental Hospital)

■ Evening Session 1 May 24 (Sat.) Room2 ： Room "Tachibana" (2F) 17：00～18：00

"Critical Thinking about Mastication and Swallowing"

Coordinator： **Mitsuyoshi Yoshida** (Hiroshima City Rehabilitation Hospital, Dental Department)

Presenter： **Noriaki Takahashi** (Division of Rehabilitation for Speech and Swallowing Disorders, The Nippon Dental University, Dental Hospital)

Presenter： **Mineka Yoshikawa** (Hiroshima University Graduate School of Biomedical & Health Sciences, Department of Advanced Prosthodontics)

Presenter： **Junichi Furuya** (Department of Prosthodontics and Oral Implantology, Iwate Medical University)

■ Evening Session 2 May 24 (Sat.) Room3 ： Room "Hagi" (2F) 17：00～18：00

"Impression Techniques for Ideal Complete Dentures – Discussion for various impression techniques -"

Coordinator： **Kenichi Matsuda** (Department of Prosthodontics, Gerodontology and Oral Rehabilitation, Osaka University Graduate School of Dentistry)

Presenter： **Ikiru Atsuta** (Section of Implant and Rehabilitative Dentistry, Division of Oral Rehabilitation, Faculty of Dental Science Kyushu University)

Presenter： **Yusuke Sato** (Gerodontology and Oral Rehabilitation, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University)

Presenter： **Yuichi Matsumaru** (Department of removable prosthodontics, Nihon University School of Dentistry at Matsudo)

■ Evening Session 3 May 24 (Sat.) Room4 ： Room "Shirakashi" (3F) 17：00～18：00

"Update Zirconia Restorations"

Coordinator： **Takuro Takeichi** (Department of Fixed Prosthodontics, School of Dentistry, Aichi Gakuin University.)

Presenter： **Shoko Miura** (Division of Fixed Prosthodontics, Graduate School of Dentistry, Tohoku University)

Presenter： **Mai Hara** (Department of Crown and Bridge Prosthodontics, Tokyo Dental College)
Tetsurou Odatsu (Department of Applied Prosthodontics, Unit of Translational Medicine, Graduate School of Biomedical Sciences, Nagasaki University)

■ Evening Session 4

May 24 (Sat.) Room8 ： Meeting Room 8 (3F) 17：00～18：00

"The Innovation by Adhesive Dentistry - ToDo List of the Young Prosthodontist -"

Coordinator： **Atsushi Mine** (Department of Fixed Prosthodontics, Osaka University Graduate School of Dentistry)

Presenter： **Syuntaro Nomoto** (Department of Crown and Bridge Prosthodontics, Tokyo Dental College)

Presenter： **Keita Sasaki** (Department of Fixed Prosthodontics, Tsurumi University School of Dental Medicine)

Presenter： **Ryosuke Fushiki** (Department of Fixed Prosthodontics, Nihon University School of Dentistry)

■ Evening Session 5

May 24 (Sat.) Room9 ： Meeting Room 1 (1F) 17：00～18：00

"Recent Innovations in Stem Cell-based Bone Regeneration --Recruitment of Host-derived Stem Cells--"

Coordinator： **Masaru Kaku** (Division of Bioprosthodontics, Niigata University Graduate School of Medical and Dental Science.)

Presenter： **Kentaro Akiyama** (Department of Oral Rehabilitation and Regenerative Medicine, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences)

Presenter： **Yosuke Akiba** (Div. of Bioprosthodontics, Niigata University Graduate School of Medical and Dental Science.)

Presenter： **Daisuke Akita** (Nihon University School of Dentistry, Department of Partial Denture Prosthodontics.)

■ Evening Session 6

May 24 (Sat.) Room10：Meeting Room 2 (1F) 17：00～18：00

"Assessment and Management of Bruxism --Current status and Future perspective--"

Coordinator： **Hajime Minakuchi** (Department of Oral Rehabilitation and Regenerative Medicine, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences.)

Presenter： **Yoshitaka Suzuki** (Department of Fix Prosthodontics, Institute of Health Biosciences, The University of Tokushima Graduate School.)

Presenter： **Yasuhiro Ono** (Department of Prosthodontics, School of Dentistry Showa University)

Presenter： **Takashi Iida** (Department of Oral Function and Rehabilitation, Nihon University School of Dentistry at Matsudo)

■ Health Lecture for Citizen

May 24 (Sat.) Sendai Mediatheque 17：00～18：30

* This lecture venue is located in a different from the Sendai Internaional Center.

“Considerations before receiving the implant treatment”

Chairperson： **Hironobu Sato** (Section of Fixed Prosthodonticss, Department of Oral Rehabilitation, Fukuoka Dental College)

Speaker： **Yataro Komiyama** (Tokyo Branch)

Speaker： **Shigeto Koyama** (Maxillofacial Prosthetics Clinic, Dental Implant Center, Tohoku University Hospital)

講演，シンポジウム，セミナー，リレーセッション，市民フォーラム

■ 特別講演１	5 月 24 日（土）	第１会場	13：20〜14：50
■ 特別講演２	5 月 25 日（日）	第１会場	11：00〜12：00
■ 教育講演	5 月 25 日（日）	第２会場	8：00〜9：00
■ シンポジウム１	5 月 24 日（土）	第２会場	15：00〜16：50
■ シンポジウム２	5 月 25 日（日）	第２会場	9：00〜10：50
■ シンポジウム３	5 月 25 日（日）	第２会場	13：10〜15：00
■ 臨床スキルアップセミナー	5 月 24 日（土）	第１会場	9：00〜10：30
■ 臨床リレーセッション１	5 月 24 日（土）	第１会場	10：40〜12：10
■ 臨床リレーセッション２	5 月 24 日（土）	第１会場	15：00〜17：00
■ 臨床リレーセッション３	5 月 25 日（日）	第１会場	9：00〜10：50
■ 専門医研修単位認定セミナー	5 月 25 日（日）	第１会場	13：10〜15：10
■ 委員会セミナー	5 月 24 日（土）	第２会場	13：20〜14：20
■ モーニングセッション	5 月 25 日（日）	第３会場	8：00〜9：00
■ イブニングセッション１	5 月 24 日（土）	第２会場	17：00〜18：00
■ イブニングセッション２	5 月 24 日（土）	第３会場	17：00〜18：00
■ イブニングセッション３	5 月 24 日（土）	第４会場	17：00〜18：00
■ イブニングセッション４	5 月 24 日（土）	第８会場	17：00〜18：00
■ イブニングセッション５	5 月 24 日（土）	第９会場	17：00〜18：00
■ イブニングセッション６	5 月 24 日（土）	第 10 会場	17：00〜18：00
■ 市民フォーラム	5 月 24 日（土）	せんだいメディアテーク	17：00〜18：30
■ ランチョンセミナー	5 月 24 日（土）	第 2・3 会場	12：20〜13：00
	5 月 25 日（日）	第 2・3 会場	12：10〜12：50

特別講演 1　Plenary Lecture 1

老いても最後まで生活者たらんために
ー補綴歯科医療に期待するものー

To Establish a Society to Enable the Elderly to Keep a Sense of Well-being until His/her Last Moment. - What are Prosthodontic Specialists expected to contribute in the aged society?-

座長
矢谷博文
大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座
クラウンブリッジ補綴学分野

Chairperson
Hirofumi Yatani
Department of Fixed Prosthodontics,
Osaka University Graduate School of Dentistry

日本は 1970 年に高齢化社会になり，1994 年に高齢社会になった．さらに，2007 年に高齢化率が 21.5% となって超高齢社会に入った．現在の高齢化率は 25% を超え，実に 4 人に 1 人が高齢者という時代に入っている．日本の高齢化率は今後も上昇を続けることが確実であり，その中で日本がどのようにこの超ハイスピードの高齢化に対応していくのか世界が注目している．2012 年の簡易生命表によると，日本人の平均寿命は，男 79.94 歳，女 86.41 歳で，それぞれ男が世界 5 位，女は世界 1 位の長寿国である．このような世界に類を見ない高齢化の進展した社会において，人々が幸福に暮らしていくためには，何が必要であろうか．

何よりも必要なこととして，人々が高齢になっても生きがいを失わず，元気でいることがあげられる．すなわち，現在男が 9.13 年，女が 12.68 年もある平均寿命と健康寿命との差を縮めていくことが大切である．そのためには，栄養維持，虚弱化防止の観点から，まず「食べる」ことが基本となることは明らかである．歯科医師は，補綴歯科治療を通して高齢者の食を支えていくことにきわめて大きい貢献ができる職種である．しかしながら，同時に歯科医師だけで高齢者の食の支援ができるわけではなく，医科や栄養を含めた多職種の連携が必要であることは言うまでもない．

今回の特別講演は，東京大学高齢社会総合研究機構において食を通じた虚弱化のメカニズムについて多くの研究業績を積まれるとともに，千葉県柏市において我が国における最も先進的な高齢化に対応した街づくりプロジェクト（柏プロジェクト）を立ち上げ，そのリーダーを務める辻哲夫教授をお招きし，超高齢社会における歯科医の果たすべき役割と多職種連携にあり方についてご講演いただく予定である．ご講演を通じて今後の歯科の方向性が示されるものと期待している．

トピックス
●超高齢社会
●食
●多職種連携

「食べる」ことへの横断的アプローチの重要性―柏での取り組みを中心に

辻　哲夫
東京大学高齢社会総合研究機構　特任教授

Importance of integrated cross-field approach for ‘EATING’ in the elderly: New insight from KASHIWA study
Tetsuo Tsuji
Institute of Gerontology (IOG), The University of Tokyo

世界に例のない超高齢化，とりわけ，今後急速に進む後期高齢者の急増への対応は，高齢化最前線国日本の試金石である．そのあるべき方向は，生活習慣病の予防と虚弱化の予防をまず進めるとともに，長生きの結果として虚弱な状態を経て死に至るということが普通になる中で，生きていてよかったと安心して生き切れる社会システムを作ることである．

その中で，今後は「食べる」ということが一つのキーワードとなる．虚弱化の大きな入り口は「食」の虚弱化であり，歯科関係者は歯科として歯と健康の関係の分野を熱心に研究してきたが，今後は，医科や栄養といった関連分野と連携した横断的研究が重要となる．また，現在のような長生き社会においては，病気治療という視点に加えて「食べる」という視点がきわめて重要であり，ケアの現場においても，「食べる」ことを重視した，医科，歯科，栄養といった関係職種の連携が不可欠である．

以上のような認識の下で，東京大学高齢社会総合研究機構が事務局となって，「食べる」ということに着目して虚弱化の構造を明らかにする研究を行うとともに，誰もが分かりやすい虚弱化の兆候（サルコペニアの早期の兆候といえるのかもしれない）を見出し，より早期の虚弱化予防に取り組むために千葉県柏市にて大規模高齢者調査研究が展開されている．また，柏市での高齢化に対応するまちづくりプロジェクト(柏プロジェクト)の一環として，口腔ケアニーズが確実に歯科医師につながるための医師を始めとする多職種とのモデル的な連携システムの開発に取り組んでいる．

本講演では，これらの取り組みを交えて，「しっかり噛んで，しっかり食べる」という原点に向けての超高齢社会への多分野横断的なアプローチの重要性について報告し，明日からの多職種協働による活動につなげたい．

トピックス
●虚弱化の早期兆候
●「食」の虚弱化
●多分野横断的アプローチ

特別講演２　Plenary Lecture 2

Will today's solutions to yesterday's problems be the nightmares of tomorrow?

座長
川良美佐雄
日本大学松戸歯学部顎口腔機能治療学講座

Chairperson
Misao Kawara
Department of Oral Function and Rehabilitation
Nihon University School of Dentistry at Matsudo

Dr. Patrick M. Lloyd
Professor and Dean
College of Dentistry
The Ohio State University

我が国は高齢化率が25％を超え，世界のどの国も経験したことのない超高齢社会を迎えている．2060年には40％に達することが予測されており，その社会を想像することが難しい中で様々な領域で対応を迫られている．要介護高齢者の増加も明らかであり，歯科補綴においては治療計画の立案が重要となる．特に，高齢者に対するインプラント治療において課題が挙げられている．それらは，将来生じる身体状況および口腔環境の加齢変化に対応し得る治療計画の立案指針であり，また，インプラント装着患者の有病化や要介護になった場合の対応についてである．

Lloyd 先生からいただいた演題を見てみよう．「昨日の問題に対する今日の解決法は明日の悪夢となるのか？」先生の経歴をご覧になってお分かりのように，高齢者歯科補綴を専門領域として，これまでJournal of Prosthodontics の編集委員長，また，American および International College of Prosthodontists の会長も務められ，米国の高齢者歯科補綴を最もよく知るお一人です．豊富な経験をもとにその過去，現在，将来を語っていただく予定の本講演は，長寿超高齢社会を進む日本の歯科補綴を考えるうえで貴重な機会となるでしょう．

トピックス
●加齢変化
●ディシジョンメイキングプロセス
●高齢インプラント装着患者

Dr. Patrick M. Lloyd was appointed dean of The Ohio State University College of Dentistry in 2011, after serving as dean of the University of Minnesota School of Dentistry. He began his academic career at the Veterans Administration (VA) Medical Center in Milwaukee, Wisconsin, where he completed a residency in prosthetic dentistry and directed the VA's fellowship program in geriatric dentistry. He was later appointed as the National Coordinator for Dental Geriatrics for the VA Health Care System. He subsequently served as the section head of Special Patient Care at Marquette University School of Dentistry, after which he was appointed chair of the Department of Family Dentistry at the University of Iowa.
Dean Lloyd earned DDS and MS degrees from Marquette University, and a specialty certificate in prosthodontics from the Milwaukee VA Medical Center. He is recognized for his scholarship in the field of geriatric dentistry, and his efforts to reduce barriers to dental care for disabled and frail elderly patients. He has held leadership roles in a number of dental organizations, including his past presidency of both the American and International Colleges of Prosthodontists. He is also a past editor-in-chief of the Journal of Prosthodontics, and he is a Fellow of the Gerontological Society of America and a diplomate of the American Board of Prosthodontics.

Will today's solutions to yesterday's problems be the nightmares of tomorrow?

The human race is experiencing an explosion in the number of people who are living long into their senior years. This unprecedented phenomenon poses a host of unique opportunities and challenges for nearly every aspect of our societies. Health professions are especially impacted, both in the products they offer and the services they provide to these aging populations. Nowhere is this more evident than in the oral health care field, where elderly patients' constantly changing medical, functional, and mental conditions alter the milieu in which we work.

This presentation elucidates the myriad situations practitioners face when caring for the older adult patient. Particular emphasis is given to the decision-making process that is required when developing treatment plans for elderly dental implant patients. Population and oral health data that validate the exceptional situation in Japan are reviewed.

To illustrate the treatment planning principles advocated, clinical scenarios and relevant literature are also presented. And, to engage the audience in contemplative thinking, a series of thought-provoking questions are posed that expose the complexities of the decision-making processes involved in caring for these special members of the community.

教育講演　Educational lecture

日本補綴歯科学会は歯科医療機器開発にどのように貢献できるか
- 産学連携の在り方を中心として -

How could we contribute to the development of dental devices?
–What the industry-academia collaboration should be? –

座長
魚島勝美
新潟大学大学院医歯学総合研究科生体歯科補綴学分野

Katsumi Uoshima
Division of Bio-Prosthodontics, Niigata University Graduate school of Medical and Dental Sciences

歯科医師，とくに臨床家にとって歯科医療機器や材料は必要欠くべからざるものであるにも関わらず，その開発や供給の背景についてはほとんど意識することが無く，知らないのが現状である．医療機器や材料は供給されるのが当然であって，自らがその開発や改良に携わることは無いと考えている歯科医師が大半ではなかろうか？しかしながら，より良い歯科医療の提供が我々学会員の活動の最大の意義であるとすれば，日進月歩の歯科医療を適切に提供するための環境を整備すること，すなわち歯科医療機器や材料の開発にも積極的に取り組むことが重要である．ところが，これらに密接に関連する薬事法に親しみが無く，関与したことも無い我々には，まず何をすべきなのかも分からない．そこで，本教育講演では東京医科歯科大学歯科器材・薬品開発センター副センター長である高橋英和先生に，薬事法に関する基本的な解説をしていただくと共に，現在の問題点や今後の取り組みについてもお話しいただき，本学会の会員がどのようにこれに貢献できるかを考える端緒としたい．近年では薬事法の認可に要する期間は短縮されており，本邦の歯科医療機器開発が遅れている大きな原因は開発そのものにあるとされている．これに対する国の支援体制も整備されていることから，本会会員の意識が高まることによって，優れた本邦の技術を医療機器や材料に反映させることが十分に可能であることをご理解いただければ幸いである．なお，本講演にあたっては，同センターの原田直子先生にもご協力をいただいた．

トピックス
●産学連携
●歯科医療機器
●薬事法

日本補綴歯科学会は歯科医療機器開発にどのように貢献できるか
—産学連携の在り方を中心に—

高橋英和
原田直子
東京医科歯科大学歯学部附属病院歯科器材・薬品開発センター

How could we contribute to the development of dental devices? –What the industry-academia collaboration should be? –
Hidekazu Takahashi, Naoko Harada
Center for Development of Devices and Drugs in Dentistry, Tokyo Medical and Dental University (TMDU)

歯科医療機器（歯科機械，材料）の助けなしに日常の歯科診療を適切に行うことは難しい．日々の診療から生まれたニーズにより，歯科医療機器は新たな機能の開発や，既存製品の改良，改善が繰り返されている．これらの新たな医療機器を販売には，患者の安心と安全と，機器の有効性を担保するため薬事法の規制に従わなければならない．

薬事法では，不具合が生じた場合のリスクの大きさにより，一般医療機器，管理医療機器，高度管理医療機器に分類され，それぞれ届出，第三者登録認証機関による認証，厚生労働大臣による承認が必要とされている．特に，一部の管理医療機器と高度管理医療機器の承認審査は医薬品医療機器総合機構により行われるが，審査期間と申請費用が多大なために海外ですでに市販されている製品の国内での発売が遅くなる，いわゆる“デバイスラグ”が問題とされている．このように，新たな医療機器を開発し，上市するためのハードルは高いのが現状である．

近年，このデバイスラグの審査ラグは減少し，我が国では主に開発ラグに課題がある，と言われている．この問題を解決する施策のひとつに「医療ニーズの高い医療機器等の早期導入に関する検討会」があり，各学会からの意見を募集し，医療機器の早期導入が検討されている．また，経済産業省の課題解決型医療機器等開発事業では優れたものづくり技術を有した中小企業等と医療機関等とが連携した医工連携により，医療現場の課題解決に適した医療機器開発の援助も行われている．

実際においては企業の協力なしに新しい医療機器が上市されないのも事実である．最近の医薬品の治験で不適切なデータ作成などの問題も起きており，企業との適切な利益相反についても遵守が必要である．

トピックス
●薬事法
●医工連携
●利益相反

シンポジウム1　Symposium 1

再生医療はどこまで来たか：原理と臨床展開にむけて

歯科再生医療の最前線
ー歯の再生技術の進展と実用化に向けた展望ー

座長
窪木拓男
岡山大学大学院医歯薬学総合研究科　インプラント再生補綴学分野
魚島勝美
新潟大学大学院医歯学総合研究科生体歯科補綴学分野

Chairpersons
Takuo Kuboki
Department of Oral Rehabilitation and Regenerative Medicine, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Science
Katsumi Uoshima
Division of Bio-Prosthodontics, Niigata University Graduate school of Medical and Dental Sciences

Current Advance of Dental Regenerative Therapy
－ Technological Development and Future Prospects for Tooth Regeneration －

生物学的な発生・再生の原理に基づく再生医学は，幹細胞と組織工学技術を融合させる新たな学問的体系として確立されつつあり，これらの科学的エビデンスを元に次世代の医療技術へと発展することが期待されている．口腔インプラントが歯の欠損に起因する様々なリハビリテーションに利用され，従来の歯科医療を抜本的に変える治療にまで発展したものの，人工材料による代替治療では歯の生理的機能の回復が困難であることから，より生物学的な機能再生を目指した歯科再生治療が期待されてきた．近年の歯科分野における幹細胞の探索やバイオエンジニアリング技術の進展は目覚ましく，その中でも胎児性細胞を利用した歯胚再生技術によって機能的な再生歯を創り出す革新的な報告がなされた．このことにより，究極の補綴歯科治療とも呼べる「歯の再生治療」の実現可能性が示されたと共に，臨床実用化に向けた「細胞シーズの探索」という次なる課題が明確化されてきている．本シンポジウムでは、歯の再生治療の実現に向けた取り組みと将来展望について，先進的な研究をなされている 3 名の先生にご講演いただく予定である．

まず，東京理科大学の辻 孝先生には，歯および口腔諸器官（唾液腺）の機能的再生に関する技術的ブレークスルーと，器官再生の実現可能性についてご講演をいただく．次に，東北大学の福本 敏先生には，多能性幹細胞である iPS 細胞から歯原性上皮細胞を誘導する研究を通して，歯科再生治療の実現に必須とされる細胞シーズの確保と今後の展望を含めてお話をいただく．最後に岡山大学の山下 徹先生には，神経細胞への direct differentiation 法についてご講演をいただき，歯・口腔諸器官の再生に向けた歯原性細胞の分化誘導の可能性について議論を深めていきたい．

トピックス
●歯の再生と幹細胞医学
●上皮間葉相互作用と器官原基法
●歯原性上皮細胞と間葉細胞のセルソースの探索

口腔器官の再生医療

辻　　孝
理化学研究所 発生・再生科学総合研究センター

Organ regeneration as a next generation of regenerative medicine

Takashi Tsuji, PhD
RIKEN Center of Developmental Biology

口腔は歯や唾液腺など複数の器官からなり，食物の摂取や発音，味覚などの多様な機能により健康や生活の維持に大きな役割を果たしている．歯科医療は，歯組織の疾患治療をはじめ，歯の喪失に対する機能代替治療も広く普及しており，国民の健康に大きな貢献をしている．21 世紀型の医療システムである再生医療は，「幹細胞移入療法」や「組織再生」の臨床研究と共に，次世代再生医療としての「器官再生医療」の研究開発が始まっている．歯科領域は，他の分野に先駆けて幅広い再生医療研究が進展しており，未来の歯科治療に大きな期待が寄せられている．

私たちは，器官再生の基盤技術として，単一化上皮・間葉細胞から器官原基を再生するための「器官原基法」を開発し，口腔に関連する歯や毛包，外分泌腺など幅広い器官再生に取り組んでいる．歯の再生では，再生歯胚や，再生歯胚から歯と歯根膜，歯槽骨を有する再生歯ユニットを作製し，成体の歯の喪失部位へ移植することにより歯根膜や神経機能を有した機能的な再生が可能であることを示した．さらにこれまでの再生医療技術をもとに，機能的な歯根膜を有する新規機能性バイオハイブリッドインプラントの開発を進めている．唾液腺の再生では，胎児の唾液腺上皮性幹細胞と間葉性幹細胞から唾液腺原基を再生し，唾液腺全摘出マウスモデルの耳下腺導管に再生唾液腺原基を接続し，生体内で唾液腺の再生を可能とした．再生唾液腺は，クエン酸刺激により口腔内へ再生唾液を分泌し，唾液腺摘出に伴う口腔内の洗浄機能や嚥下障害を機能的に回復可能であることを明らかにした（*Nature Commun.* 4, 2498, 2013）．

本講演では，次世代再生医療としての器官再生医療の実現に向けた研究戦略と，口腔器官である歯や唾液腺の再生研究の進展について，私たちの研究成果を中心にその現状と課題を考察したい．

トピックス
●歯の再生
●機能性バイオハイブリッドインプラント
●唾液腺器官再生

歯に異常を示す遺伝性疾患から考える歯の形態形成の分子機構とその制御

福本　敏
東北大学大学院歯学研究科小児発達歯科学分野

Regulation and analysis of tooth morphogenesis using ideas from genetic disorder

Satoshi Fukumoto
Division of Pediatric Dentistry, Tohoku University Graduate School of Dentistry

歯の再生は，まさしく「究極の補綴治療」と考えられるが，実臨床に応用できるようになる為には，厳密な歯の大きさや形態のコントロールが必要である．

歯の形態形成の分子機構は，１）歯胚の形成過程，２）硬組織の添加の 2 段階により行なわれ，前者の過程での異常は，矮小歯や先天欠如，後者の過程の異常は，エナメル質や象牙質形成不全症を引き起こす．我々は，歯に形態異常を示す疾患のうち，外胚葉異形成症や眼歯指異形成症における疾患発症メカニズムの解明から，新しい歯の「かたちづくり」に関わる分子機構を発見した．

外胚葉異形成症は，EDA あるいは EDA 受容体の変異により発症することは知られているが，この下流分子として NF-κB 経路が知られている．この NF-κB 経路のどの分子が歯の大きさや形の決定に重要であるかを明らかにする為に，各分子の遺伝子欠損マウスや，その組み合わせにより，p50 および NIK が歯の横幅（頬舌径）の決定に，またこれら分子の遺伝子変異によるヒト疾患の表現系から，p52 が近遠径の決定に重要であることを明らかにした．さらに，眼歯指異形成症の原因遺伝子である Cx43 は，TGF β1 や BMP シグナルを制御し，エナメル質形成の誘導に必須の分子であることを，ヒト疾患および遺伝子欠損マウスの解析から明らかにした．本シンポジウムでは，これらのヒト疾患から明らかになった分子機構を利用した口腔組織の再生療法への可能性について紹介したい．

トピックス
- 歯の形態形成
- 外胚葉異形成症
- NF-KB

次世代細胞（iN 細胞）を用いた病態解析と再生治療への展望

山下徹
阿部康二
岡山大学大学院医歯薬学総合研究科脳神経内科学

Direct induced neuronal cells (iNcells) for analysis of pathological mechanism and cell transplantation therapy

Toru Yamashita
Koji Abe
Department of Neurology, Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences, Okayama University

iPS 細胞は皮膚の線維芽細胞と呼ばれる細胞に複数の遺伝子を導入することで作成される多能性幹細胞であり，様々な種類の細胞や組織を分化誘導できる可能性がある．歯科領域のエナメル芽細胞を含む様々な細胞が iPS 細胞から誘導できることがすでに報告されている．また最近，皮膚線維芽細胞に３つの転写因子（Ascl1, Brn2, Myt1l）を導入し，iPS 細胞などの未分化な状態を経ず直接神経細胞を作り出すことに米スタンフォード大の研究チームが成功し，この細胞を induced neuronal cells（iN 細胞）と名付け報告した．演者らの研究グループは，家族性アルツハイマー病の患者に由来する皮膚線維芽細胞から作製した iN 細胞が疾患特異的な性質を保持し，病態を解析するうえで非常に有用な疾患モデルとなりうることを示し報告した（Cell, 2011）．この iN 細胞は未分化な状態を経ずに誘導されることから腫瘍形成の可能性が低いことが予想されており移植治療への応用も期待されている．

今回，主に神経疾患に対する再生治療に関する最新の知見をもとに，その実現への可能性や展望についても議論させて頂ければと考えている．

トピックス
- iN 細胞
- ダイレクトリプログラミング
- 再生治療

シンポジウム２　Symposium 2

補綴歯科治療と生体―バイオマテリアルインターフェイス

インターフェイスからの補綴歯科の展開

座長
佐々木啓一
東北大学大学院歯学研究科
口腔システム補綴学分野

Evolution of Prosthetic Dentistry Based on Interface Sciences

Chairperson
Keiichi Sasaki
Tohoku University Graduate School of Dentistry
Division of Advanced Prosthetic Dentistry

本シンポジウム「補綴歯科治療と生体－バイオマテリアルインターフェイス」では，歯学のみならずマテリアルサイエンス等の分野から，現在，インターフェイスの研究あるいは開発に携わる我が国のトップ研究者を招聘し，それぞれの立場からインターフェイス研究の進展，課題に関する話題を提供いただき，これから将来，歯科補綴学，補綴歯科医療に如何にインターフェイス研究が貢献するのかを展望することを目的とする．

私どもが担っている補綴歯科医療は，バイオマテリアルにより作られた補綴物を装着することにより失われた形態と機能を回復する補綴医療である．補綴医療は，人工血管や人工心臓弁への置換など医科においても広く行われている．このときバイオマテリアルは，生体組織と必然的に接し，そこにインターフェイスが形成される．このインターフェイスでの生体とバイオマテリアルとの相互作用が，治療の成否を大きく左右する．

補綴歯科治療，ことにインプラント治療では，生体とのインターフェイスが体内外に存在するため，完全埋込型装置のインターフェイスに比較し，熱やパラサイトの影響を大きく受ける．またインターフェイスでの力的ストレスも他部位と比べ大きい．

これらインターフェイスに関する科学は，近年，他領域からも注目されており，その先端たる補綴歯科として新たな展開を期待するところである．

トピックス
●バイオマテリアル
●インターフェイス科学
●異分野融合研究

口腔組織－チタンインプラントインターフェイスの成立と維持

古谷野潔
九州大学大学院歯学研究院
口腔機能修復学講座インプラント・義歯補綴学分野

The establishment and the maintenance of tissue-implant interface

Kiyoshi Koyano
Section of Implant and Rehabilitative Dentistry, Division of Oral Rehabilitation, Faculty of Dental Science, Kyushu University

口腔インプラントは骨に埋入され，歯肉を貫通して口腔内へ至る構造より，骨，上皮，結合組織とインターフェイスを形成する．しかしそれぞれのインターフェイスの成立機構について全容が明らかになっているとは言いがたい．例えば骨や上皮とのインターフェイスについては，細胞とチタンの間にある種のタンパク質が介在するといった程度が知られているのみである．

これまでの研究では，チタンと骨の結合には，マイクロ・ナノレベルでの粗造構造が適していることや，超親水性表面が骨結合に有利であることが報告されている．一方，骨に対して優れた結合性を有するチタン表面が歯肉上皮細胞や線維芽細胞に対しては逆に接着に抑制的に働くことも報告されている．また，インプラント周囲溝の外来因子封鎖性に関する研究によれば，粗造面を有するチタンは細胞接着性が劣る反面，外来因子封鎖能に優れることが明らかになっている．このように，硬組織と軟組織が接着しやすいチタン表面の性状や化学組成は異なっている．また，インプラントの口腔内に露出した部分は常にプラークの付着リスクにさらされているが，近年のインプラントはカラー部まで粗造面のものが一般的であり，長期的には粗造面が露出してプラークが付着するリスクも念頭に置く必要がある．

このように，インプラント表面に求められる機能はインターフェイスを形成する相手によって様々であるため，一義的に優れた表面を定義することは困難である．また，インプラント体開発は，より早期のオッセオインテグレーション獲得に主眼が置かれており，長期のインターフェイス維持についてはさらに知見を蓄積する必要がある．

本講演ではインプラントインターフェイスに関する知見を紹介し，特にインターフェイスの長期的維持に関して議論できればと考えている．

トピックス
●チタンインプラント
●インターフェイスの維持
●表面性状

生体セラミックスコーティングの作製

後藤　孝
東北大学金属材料研究所

Preparation of bio-ceramic coating

Takashi Goto
Institute for Materials Research, Tohoku University

チタン（Ti）およびチタン合金は，高強度・高靱性を有し，生体内での耐久性・耐食性に優れていることから，人工歯根や大腿骨代替材料として広く用いられている．しかし，Ti 上への骨再生には通常数ヶ月を要することから，Ti 表面に骨再生を促す生体セラミックスのコーティングが期待されている．生体セラミックスの骨再生能は，結晶構造，微細組織などに依存するが，最適な構造，組織は明らかにされていない．生体セラミックスのコーティングの方法には，CVD (Chemical Vapor Deposition) や PVD (Physical Vapor Deposition) などの気相法やゾルゲル，アルカリ浴処理などの液相法があるが，密着性や膜の構造制御性などから，気相法は有望な方法である．著者らは，主に CVD 法を用いて，種々の生体セラミックスコーティングを試みてきた．生体セラミックスは，生体内で溶解，析出などが起こることから，比較的不安定あるいは準安定な材料であり，プラズマや光（レーザー）などを CVD プロセスに導入することにより，さらに非平衡および準安定な生体セラミックス材料を作製することができる．

Ca-P-O 系生体セラミックスでは，$Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$（アパタイト）や α-，β-$Ca_3(PO_4)_2$を通常の熱 CVD で作製できるが，プラズマ CVD を用いることにより，用用 α-，β-$Ca_2P_2O_7$を作製できるようになる．また，Ca-Ti-O 系では，いずれの CVD でも $CaTiO_3$を作製できるが，レーザー CVD を用いることにより $Ca_4Ti_3O_{10}$や $Ca_3Ti_2O_7$などの Ruddlesden-Popper 型構造の膜や $CaTi_5O_{11}$や $CaTi_2O_5$などの準安定化合物の作製が可能になる．骨再生のためには，生体セラミックスの結晶構造だけでなく，表面形状，組織も重要な因子になる．多孔質で，複雑な形状の膜が骨再生には好ましく，種々の CVD を駆使することにより，多彩な表面形状，組織の制御が可能になる．本講演では，熱 CVD，プラズマ CVD およびレーザー CVD による各種生体セラミックス膜の作製とその構造および特性について紹介する．

トピックス
- ●生体セラミックス
- ●コーティング
- ● CVD

金属材料の生体機能化
ー研究の落とし穴と実用化への壁ー

塙　隆夫
東京医科歯科大学生体材料工学研究所

Biofunctionalization of metallic materials —Trap into ready-made results and bottleneck for utilization

Takao Hanawa
Institute of Biomaterials and Bioengineering
Tokyo Medical and Dental University

金属材料は典型的な人工材料であり生体機能がないにもかかわらず，優れた強度と靭性から多くの医療用デバイスに使用され，体内埋入型デバイスの約 80％を占め，整形外科に限れば 95% を占める．歯科治療では審美性の点からメタルフリーがトレンドとなっているが，金属材料は依然として多くの部材に使用されている．しかし，金属は典型的な人工材料であるが故に，生体適合性，生体機能性の面での課題（骨形成，軟組織接着，抗血栓性，バイオフィルム非形成など）が多い．これらを解決するための表面処理の現状について将来を展望する．また，骨形成・骨結合を促進するための界面化学的結合と機械的嵌合の優劣について考える．

骨形成・骨結合を促進するための表面処理において，骨形成に関与する生体分子を材料表面に固定化する研究が盛んであるが，実用化のためには，その安全性の保証，品質の維持，固定化層の耐久性に対する検証が必要であり，それにメーカーが投資するだけの価値を見出さなければ実用化はされない．表面を粗糙あるいは多孔質にした製品が成功しているだけに，生体分子固定は実験上の成果を出しやすいものの実際の製品に応用するには多くの課題がある．

研究が実用化に繋がらないもう一つの要因として，細胞や動物埋入による評価で好成績を出すことのみに研究が集中し，材料全体としての評価が疎かになっていることが挙げられる．材料研究では，使用目的に応じた機械的強度，靱性，耐久性に加えて，適正な製造プロセスなどを獲得することが必須であり，これらの問題を解決することが基本である．扱っている材料（表面処理層）の限界と適用可能な範囲ぐらいは認識すべきであろう．欠点のない材料はないのである．

トピックス
- ●金属材料
- ●表面処理
- ●材料研究の基本

シンポジウム３　Symposium 3

大規模災害における歯科的対応を再考する

Response actions of dentists to large-scale disasters, revisited

座長
服部佳功
東北大学大学院歯学研究科口腔機能形態学講座
加齢歯科学分野

Chairperson
Yoshinori Hattori
Division of Aging and Geriatric Dentistry, Department of Oral Function and Morphology, Tohoku University Graduate School of Dentistry

巨大地震が津波とともに東北地方太平洋沿岸を襲って早 3 年が過ぎたが，家族を奪われ家を流された人々の悲しみは癒えることなく，被災地の復興も捗らない．地震国に生きるわが国民は不幸な経験のたびに備えを堅くしてきたが，ときに震災は想定を超え，不幸は繰り返された．この震災でも津波は海岸を遡上して巨大な防潮堤を凌駕し，あるいは防災技術の粋を集めた発電所を浸して炉心を溶融させた．

いまなすべきは，この厳しい経験から再び学び，より安全で安心な明日を築く努力を続けることである．それは歯科口腔保健・医療の分野でも例外ではない．震災後，全国の歯科医療関係者から寄せられた支援はまことに心温まるものであった．被災地に暮らす一人として感謝に堪えない．そう申し上げつつも，多くの善意の支援がどれほど有効であったかを精査する必要があるとも申し上げたいのである．

この震災の広域性は近年の巨大地震に類例をみないもので，応急処置とトリアージを内容とする歯科医療救護活動は必ずしも被災者のニーズに合致しなかった．局所災害後の食といえば発災直後の非常食に関心が集中しがちだが，広域災害後の長い復興を支える基本が食であることに注目したならば，歯科にはさらに果たすべき役割があった筈である．

震災の直接的被害がもっとも著しかった宮城県において，歯科医療者はいかに活動し、どれほどの効果を生み，またいかなる問題を残したのか．震災後の現場を証言する 3 名のシンポジアストとの議論を通じて，この問題を検証したい．

トピックス
●歯科医療救護活動
●地域歯科医療の復興
●歯科的身元確認活動

大規模災害における歯科的身元確認

鈴木敏彦
東北大学大学院歯学研究科　歯科法医情報学分野

Dental identification in the case of mass disaster
Toshihiko Suzuki
Dental and Digital Forensics, Graduate School of Dentistry, Tohoku University

東日本大震災においては，多数の歯科医師の協力によって歯科所見に基づく犠牲者の身元確認支援が行われたことは広く知られている．発災直後のいわゆる急性期において行われた遺体検案所での口腔内所見の採取作業については実際に従事した歯科医師数も多く，また作業状況も比較的容易に想像できる．しかし，このような遺体所見（死後情報）の採取だけでは身元確認には至らない．行方不明者の歯科カルテ等の生前情報を収集し，死後情報とともにデータベース化を行う作業や，死後情報と生前情報とを突合・検索し，一致例を検索するスクリーニング作業，また所持品・DNA 鑑定，指紋鑑定などの情報により浮かび上がってきた候補者を歯科所見的に本人とみなせるかどうかの照合作業など，発災後の慢性期に行われる検案所を離れたデスクワークが身元確認業務の多くを占めることになったものの，その実状についてはあまり知られることはない．

歯科医師だけではなく，実際の業務に関与する誰もが経験したことのない大災害の中，このような作業はある程度の備えはあったにせよ万全であったとは言い難い．しかし様々な模索と試行錯誤を通して構築されていった経験と教訓は，業務に関係したあらゆる人々の英知の集積であるとともに，今後発生するとされる大災害に備えて確実に伝承されるべきものである．

本発表では身元確認作業の一連の経過と，その過程で顕在化してきた課題のいくつかを紹介し，災害発生後のみならず，災害発生前にも，歯科医師に何ができるか，何をしなければならないかを考えていく材料としたい．

トピックス
●歯科的身元確認
●死後情報
●生前情報

被災地歯科診療に携わった地元歯科医師の一考

小野寺勉
東北・北海道支部

Consideration of a dentist engaged in dental treatment at disaster area

Tsutomu Onodera
Tohoku・Hokkaido Branch

私は東日本大震災において，最も津波の被害が甚大であった地域の一つである南三陸町で開業している１歯科医師である．本シンポジウムでは，被災地で当初から現在に至るまで歯科医療に携わってきた経験をベースにお話ししたい．報道記録等で周知のとおり，震災時，南三陸町の医，歯，薬の医療機関は全滅し，機能停止状態に陥った．

その様な状況下でも医科においては，災害時派遣医療チーム（DMAT）等が迅速に現地入りし，緊急医療体制が整っていった．しかし歯科は残念ながら医科のような体制の確立はなされず，歯科医療は空白となった．そこで私は地元の活動できる歯科医師を中心に歯科医療チームを立ち上げ，全く経験の無い状況下で，災害時歯科医療の実践や地域歯科医療再建に悪戦苦闘した．今回はその活動の中から反省も含めて，皆様に伝えておきたい以下の４項目を中心に考察していく．

１.初期動作
２.長期支援可能な歯科医療チームの選択
３.物資の搬入
４.歯科医療に対する患者ニーズ経時的変化

当日は会場の皆様との討論により，災害急性期およびそれ以降の歯科医療の問題点の検証を行っていきたい．これより私の経験が今後予想される大規模災害時における我々歯科医師として心構えや準備に少しでもお役に立てば幸いである．

トピックス
●東日本大震災
●災害時歯科医療
●被災地医療支援

大規模災害における巡回歯科支援
―東日本大震災の経験から―

坪井明人
東北大学　東北メディカル・メガバンク機構
地域医療支援部門

Mobile dental services for evacuees during a large-scale disaster
- Based on the experience of the Great Japan Earthquake -

Akito Tsuboi
Department of Community Medical Support, Tohoku Medical Megabank Organization, Tohoku University

東北地方に未曾有の被害をもたらした東日本大震災から３年あまりが過ぎた．被災地でもようやく復旧・復興に向けての動きが本格化してきたものの，インフラ整備，産業再生，福島原発問題，復興財源の確保など，難問は未だ山積したままである．

大規模災害における巡回歯科支援は，被災により喪失あるいは崩壊した地域医療を支援するための応急的歯科診療を担うとともに，避難生活が長期化する中では，被災者の健康や QOL の低下を防ぐ歯科保健活動に携わる．

今回の震災は少子高齢化が顕著な東北地方で発生したため，震災後の要介護度の進行，交通手段の喪失，地域コミュニティの崩壊などによる長期的ケアを必要とする高齢被災者が多数発生した．このような地域の被災者に対して，我々東北大学に所属する歯科医療関係者は，発災後から半年余にわたり歯科医療支援を行った．しかし，震災後の中長期的歯科医療支援については，十分な社会的コンセンサスが得られる前に実施せざるを得なかったため，少なからぬ試行錯誤があった．

一方，被災地における医療者は自らも被災者でありながら，被災者の救護にあたらなくてはならず，また，予測できない状況のなかでの対応を強いられる．このような被災地内の歯科医療関係者に対して，被災地（者）情報の共有や支援に必要な機材の準備，後方支援施設への協力などの被災地外からの間接的支援は極めて重要であり，その役割を担う人材や制度の強化が課題である．

背景となる社会状況の変化とともに，大規模災害時に歯科医療に期待される役割も変化する．将来発生する可能性のある大規模災害を想定し，中長期的な被災地医療体制の再構築・整備，支援についての研究を進める必要がある．

トピックス
●巡回歯科支援
●後方支援
●少子高齢化への対応

臨床スキルアップセミナー　Clinical Skill-up Seminar

可撤性補綴装置の支台としてのインプラントの活用を考える

The application of dental implant as a retainer of removable prosthesis

座長
鮎川保則
九州大学大学院歯学研究院
口腔機能修復学講座インプラント・義歯補綴学分野

Chairperson
Yasunori Ayukawa
Section of Implant and Rehabilitative Dentistry, Division of Oral Rehabilitation, Faculty of Dental Science, Kyushu University

インプラントは一歯欠損から無歯顎まで対応可能な治療法であり，多数のエビデンスが補綴治療の一選択肢として最も優れた予知性を証明している．Brånemark が提唱した近代インプラント補綴は下顎無歯顎に対する固定性の補綴装置を有したものであったが，その後インプラント治療は適応を広げ，およそ考え得るすべての欠損状態に対して応用可能となっている．

少なくとも本邦では，通常の顎に適応されるインプラントと補綴装置はすべて私費診療となるため，治療費が高額になる．そのことが，現在使用中の可撤性補綴装置の維持や支持を向上させるだけで十分であるという患者のニーズを取り込み，外科的侵襲を少なくできるメリットと相まって可撤性補綴装置を少数のインプラント支台と組み合わせる治療法は一定の市民権を得ている．また，このような補綴装置に対して公的医療助成を適用する国もある．

また別の観点として，本邦では近代インプラント治療を受けた初期の層が高齢化し，介護を受ける状況が見られるようになってきた．このような場合，固定性のインプラント補綴装置は形態や構造は複雑であり，また細いインプラント体から上部構造を立ち上げる形態となっていることが多く，清掃が困難であるという声が聞かれる．さらに，インプラント周囲炎などでインプラント体を撤去する必要がある場合にも，抜歯と異なり介護の現場では容易には実施できないこともある．メンテナンスの側面からも，少数のインプラントで可撤性補綴装置を支持する治療法は利点が多いと思われる．

本セミナーでは，インプラントを支台とした可撤性補綴装置につき，そのエビデンスや治療の勘所，設計や維持装置の選択などについて，鹿児島大学の西村正宏先生，岩手医科大学の近藤尚知先生にお話しいただく．

トピックス
●インプラント
●オーバーデンチャー
●アタッチメント

可撤性義歯の支持・維持・把持に役立つインプラントの有効な使い方とは
西村正宏
鹿児島大学大学院医歯学総合研究科
口腔顎顔面補綴学分野

Clinical effect of implant for removable denture support and retention
Masahiro Nishimura
Department of Oral and Maxillofacial Prosthodontics, Kagoshima University Graduate School of Medical and Dental Sciences

下顎の総義歯の支持を目的とした２本のインプラント支台のオーバーデンチャーについては世界的なコンセンサスが得られているが，インプラントを部分床義歯の支台装置として利用する場合は，その設計方法が多岐に渡るため，明確な治療指針は定まっていない．さらにインプラント支台の可撤性義歯では軟組織部分の欠損補綴も可能となり，その適応は極めて広い．その一方で治療上大切なことは，咀嚼・発音・審美機能を助けるための義歯を製作可能な部位・方向にインプラントが埋入され，アタッチメントがその中で適切に機能することである．そのためには術前の天然歯の前処置は当然として，アタッチメントの選択・設計を含めた設計を確実に立てることが肝要となる．しかし現実には患者の感ずる違和感とのせめぎ合いの中で義歯の床縁をどれだけ，薄く，短くして良いものか，そして義歯内面の補強をどのようにするかなどを迷う場面は多い．さらにインプラントの種類においては，ミニインプラントの使用によって，幅の狭い顎堤においてもその適用が可能となり，アタッチメントでは，近年登場したロケーターと従来からのバー，マグネット，ボールの各アタッチメントとの維持力，清掃容易性，患者満足度，咬合力に加え，要介護になった際のインプラントオーバーデンチャー装着者の機能，栄養についてまでも考慮する必要がでてくる．そして，インプラントへの負荷をかけるタイミングやセトリングを含めたアタッチメントの装着方法など，細やかな配慮も必要となる．本セミナーでは上述したようなインプラント支台の可撤性義歯の設計と治療に関わるポイントについて自身の症例と国内外の報告を交えて整理し，最適な治療を提供するための治療方針について，皆さんと一緒に考えてみたい．

トピックス
●オーバーデンチャーの設計
●インプラントアタッチメント
●ミニインプラント

インプラントオーバーデンチャーを適切に機能させるための埋入手術
ーＣＴデータとＰＣシミュレーション，サージカルガイドを応用したインプラント埋入手術ー

近藤尚知
岩手医科大学　歯学部
補綴・インプラント学講座

Surgical Technique to Provide Functional Implant-Supported Overdenture
－ Applying CT Data, Simulation by PC and CAD/CAM Fabricated Surgical Guide to Implant Placement －

Hisatomo Kondo
Department of Prosthodontics and Oral Implantology
School of Dentistry
Iwate Medical Universuty

インプラントオーバーデンチャーを支持するために必要なインプラントは，下顎で 2 本以上とされているが，少ない本数で確実な支持，維持，把持効果を得るためには，インプラントをより効果的な位置に配置することが肝要であり，その設計にはより細かな配慮が必要である．かつては，最終補綴装置（総義歯）の形態を考慮せず，できるだけ多くのインプラントを埋入することを良しとした時代もあった．そのため，アタッチメントの設計が複雑になったり，その結果，不自然な研磨面形態の義歯を装着せざるを得ない結果になったりする症例も散見された．さらには，クリアランス不足で義歯の破折を招くといった，補綴処置の段階で解決困難な問題を抱えることもあった．

上記のような問題を回避するために，歯及び歯周組織が失われる前の口腔内を想定した補綴装置を設計し，その形態を維持するために適切な維持装置（アタッチメント）を選択・設計しなければならない．そして，選択したアタッチメントを適切に装着できるようインプラントを埋入する必要がある．例えば，ボールアタッチメントやロケーターアタッチメントを採用するのであれば，インプラントは並行に埋入する必要がある．バーアタッチメントであれば埋入角度の自由度が大きいが，直線的な形態のバーを弧状の歯槽堤におさめて広範囲をカバーすることは容易ではない．とはいえ，補綴主導型インプラント治療の理想を詰めすぎれば，理想的なインプラント埋入を行うために骨移植を必要とする症例もあり，外科的侵襲を最小限にするという本治療法のメリットが損なわれてしまうことになる．最終的には，上記の課題を最小限に抑え，より効果的な処置を各治療ステップで行うことで，より理想に近いインプラント支持可撤式補綴装置が完成するものと考える．本講演においては，総義歯補綴治療の技術にＣＴデータと CAD/CAM テクノロジーを付加的に応用し，サージカルガイドを使用してインプラント埋入を行った症例紹介し，その処置における重要なポイントを述べる．

トピックス
●インプラント埋入手術
●埋入手術シミュレーション
●サージカルガイド

臨床リレーセッション１　Clinical Lecture Series 1

補綴臨床における CAD/CAM ワークフローの現状と未来

Workflows using CAD/CAM system in clinical prosthodontics, Present and Future.

座長
二川浩樹
広島大学大学院医歯薬保健学研究院　統合健康科学部門　口腔生物工学分野
前川賢治
岡山大学大学院医歯薬学総合研究科　インプラント再生補綴学分野

Chair Persons
Hiroki Nikawa
Department of Oral Biology & Engineering, Integrated Health Sciences, Institute of Biomedical and Health Sciences, Hiroshima University
Kenji Maekawa
Department of Oral Rehabilitation and Regenerative Medicine, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences

口腔内の支台歯や顎堤の生体計測及び，プロビジョナルレストレーションや印象採得の形態計測に基づく新しい補綴歯科治療のワークフローが確立されつつある．今後は，我々歯科医師が担うアートの部分を記録し，最終補綴装置に再現するデジタルワークフローが歯科医療を支える技術としてなくてはならないものになろう．歯科技工士はこのワークフローを管理し，最終的な補綴装置に命を吹き込むアートの部分を担当する職種に大きく転換するタイミングに来ている．臨床スキルアップセミナーに続いて，本臨床リレーセッションでは，インプラント，クラウンブリッジ，床義歯における CAD/CAM ワークフローの現状と未来について歯科医師・歯科技工士の立場から考えてみたい．

具体的には，高橋健先生にはクラウンブリッジのプロビジョナルレストレーションを活用した CAD モデリングの実践と考察に関するご講演，水口俊介先生には，全部床義歯のワークフロー，特に CAD/CAM になってどのようにワークフローが変化するのか，そのワークフローの中で歯科医師と歯科技工士はどのようにコラボレーションするのかについてのご講演，樋口鎮央先生には，インプラントのプロビジョナルレストレーションをファイナルに移行する際の，デジタル技術を応用したワークフローに関する内容を中心としたご講演をいただく予定である．

トピックス
- CAD/CAM
- ワークフロー
- 歯科医師・歯科技工士の連携

プロビジョナルレストレーションを活用した CAD モデリングの実践と考察

高橋　健

Practice of modeling CAD utilizing provisional restoration

Ken Takahashi
Dental Laboratory Smile Exchange

補綴修復治療においてプロビジョナルレストレーションによる経過観察と再評価は重要である．

プロビジョナルレストレーションによって得られた審美的，機能的情報をファイナルレストレーションに形態を反映することは，補綴物が審美，機能，構造，生体との調和のバランスを得る為に最も重要なステップだといえる．

近年 CAD/CAM を用いた補綴物製作が増加する中，歯冠形態の設計を行う CAD の進化はめざましく，日常臨床においてプロビジョナルレストレーションの審美的，機能的な情報を生かしファイナルレストレーションの設計を行っている．

前歯部修復においては唇側面の出具合や長さなど審美面の重要性もさることながら，機能面としてアンテリアガイダンスを行う舌側面形態，また臼歯部修復においても咬合接触点の再評価，滑走面の模倣などプロビジョナルレストレーションの情報を参考とした補綴物設計を行うことができる．

しかしながら現状では若干の精度の問題点，顎運動を CAD 上でシミュレーションするにあたっての操作に不足のある点も考慮にいれ，本講演ではクラウンブリッジ症例における CAD を用いての実際を紹介し，それらの有効性と疑問点，改善点をディスカッションしたい．

トピックス
- 歯冠形態
- CAD/CAM
- 審美機能

CAD/CAM によって全部床義歯製作のワークフローはどう変わるべきか

水口俊介
東京医科歯科大学大学院高齢者歯科学分野

Workflow of complete dentures using CAD/CAM. How should it change?

Shunsuke　Minakuchi
Gerodontology and Oral Rehabilitation, Graduate School of Medical and Dental Sciences,　Tokyo Medical and Dental University

全部床義歯を構成するものは人工歯と義歯床のみである．そしてその形態の中に義歯が必要とされる維持，支持，安定といった機能的要素と審美性を盛り込まなければならない．そのため，予備印象，精密印象，咬合採得，人工歯排列，排列試適，歯肉形成，埋没，重合，研磨といった，きわめて多くのステップが必要となり，歯科医や歯科技工士はその過程で，実に多くの知識やセンスを作業の中に盛り込まなければならない．製作工程における情報伝達手段は個人トレーによる印象，顎間関係の記録された咬合床，ロウ義歯等であるが，上下無歯顎顎堤間に広がる空間は大きいため，患者の形態情報の取り込みやその発現に歯科医や歯科技工士の技量の差が大きく影響し，結果として不十分な性能の義歯が多く世の中に出回っている状況であろう．

近年の IT 技術の飛躍的な進歩の恩恵を受け，補綴物の制作に CAD/CAM が導入されるようになった．義歯の世界ではまだまだと思っていたが，海外では CAD/CAM 全部床義歯のコマーシャルベースのシステムが稼働しており，義歯のフレーム製作も実用化されつつある．義歯製作の CAD/CAM 化によって，従来法では解決できなかった多くの問題が解決される可能性がある．製作工程における情報伝達は数値データとなり，客観的解析の可能性や伝達エラーの減少，工程自体の簡素化，使用材料の拡大等が期待できる．しかしながら CAD/CAM 化では乗り越えられない問題や CAD/CAM 化によって生じる新たな問題も見えてきた．本講演では義歯製作の CAD/CAM 化によりどのようにワークフローが変化してきたか，これからどのように変化するのか，そしてそのなかで歯科医と歯科技工士がどのように関与してゆけばよいのかについて議論したいと考えている．

トピックス
●全部床義歯製作
●製作工程での情報伝達
●無歯顎補綴の未来

上部構造のプロビジョナルレストレーションを最終補綴物に置き換えるためのデジタル技術の応用

樋口鎮央
和田精密歯研株式会社

Digital technique application to replace provisional restoration of superstructure with final restoration

Shizuo Higuchi
Wada Precision Dental Laboratories Co., Ltd

近年，インプラント治療においてはＣＴデーターからシュミレーションソフトを使用して診査診断を行なった上で上部構造の設計も行ない，サージカルテンプレートを作製し，インプラント埋入を行なう事が必要不可欠になって来ている．そのような中，上部構造製作においては国内においても急速に普及して広まっているＣＡＤ／ＣＡＭシステムや最新の３D 造形装置である AM システムを使用してのクラウンやインプラント上部構造を製作する症例報告も多くなっている．従来，技工士はＷＡＸ，埋没材，金属，ロー着，陶材等，絶えず膨張・収縮する不安定な材料を駆使しながら精度を追求される補綴物を作成している．また，診断用 WAX アップから始まり，プロビジョナルクラウン作製，フレーム作製，最終修復材料築盛と同じ形態であるが材料を変えて繰り返し製作しているのが現状である．

そして，プロビジョナルレストレーション製作においては個々の患者における審美的要求と機能的形態を再現する為のチェアーサイドでの調整が非常に重要である．

特に可徹性義歯と違い，インプラント周囲への清掃性を十分加味した粘膜面形態が必要であり，人工歯の配列位置や咬合の与え方，床縁形態等についてチェアーサイドにおいて一定期間を要して細かく何度も調整を繰り返し，最終形態を決定している．ラボサイドにおいてはその最終的な調整が終了したプロビジョナルレストレーションの印象模型や様々な情報を提供して頂き，最終審美修復材料に置き換えて可能な限り忠実に模倣して再現しているのが現状である．しかし，それらの内容を忠実に再現することは非常に難しいが昨今のデジタル技術を用いればどこまで再現が可能かを試みる機会を得たので報告する．

トピックス
●ＣＡＤ／ＣＡＭ
●フルアナトミカルジルコニア
●メタルフリー

臨床リレーセッション２　Clinical Lecture Series 2

サルコペニアの予防と改善に寄与する補綴歯科を目指して
―多職種連携による高齢者の口腔機能、栄養、運動機能の改善―

The prosthodontic strategy for the prevention and improvement of Sarcopenia

座長
松山 美和
徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部
口腔保健学講座 口腔機能管理学分野

Miwa Matsuyama
Department of Oral Health Care and Rehabilitation,
Subdivision of Oral Health and Welfare,
Institute of Health Biosciences, The University of Tokushima Graduate School

昨今，高齢者の身体的問題のひとつとしてサルコペニアが話題になっており，マスコミなどからも情報発信されている．欧州関連学会のコンセンサスによれば，サルコペニアとは筋肉量の低下と筋肉機能（筋力または身体能力）の低下があわせて存在することを指し，高齢者の移動能力や身体障害，高額な医療費，そして死亡率などに影響すると考えられる．若干の定義は異なるが，その有病率は 60～70 歳で 5～13%，80 歳超では 11～50%と報告されている．
われわれ日本補綴歯科学会は，「補綴歯科による国民の健康長寿への貢献」を目標の一つに掲げている．補綴歯科治療を含めた包括的口腔のケアは，口腔機能，とくに「食べる」機能の維持・改善により栄養改善や運動機能の維持・改善へとつながり，このサルコペニアの予防や改善にも寄与する可能性は大である．

しかし残念ながら，前述のコンセンサスには，サルコペニアの予防と治療における栄養摂取の役割や運動の役割について明確化していくことが言及されているものの，歯科の役割については全く触れられておらず，歯科による口腔機能の維持・管理という観点が欠落している．

そこで本セッションでは，医師，管理栄養士，歯科衛生士と歯科医師の各講師から，まず，サルコペニアの現状とアプローチについてご講演いただき，その後の多職種間討議にて「サルコペニアの予防と改善」に対する補綴歯科からの貢献の可能性について，科学的裏付けとしての疫学調査や臨床研究の必要性を含めて検討し，新たな目標と具体的方策について考えていきたい．さらに多職種協働で臨む臨床指針を導き出し，情報発信していきたい．

トピックス
●サルコペニア
●低栄養
●多職種協働

虚弱・サルコペニア予防における医科歯科連携の重要性：～高齢者の食力を維持・向上するために～
飯島勝矢
東京大学　高齢社会総合研究機構　准教授

Katsuya Iijima, MD, PhD
Upstream preventive strategy for age-related sarcopenia in the elderly: Why do the elderly fall into inadequate nutrition?
Institute of Gerontology (IOG), The University of Tokyo

今後の超高齢化を考える上で虚弱期における質の高いケアも必要ではあるが，いかに自立したままで生活の質を維持できるかも重要である．そこには低栄養を背景とし，「虚弱」及びその根底をなす「加齢性筋肉減弱（サルコペニア）」という大きな問題があり，なかでも高齢者における食の安定性を改めて再考する必要がある．

我々は食環境の悪化から始まる筋肉減少を経て最終的に生活機能障害に至る構造を食力に着目した新概念『食の加齢症候群』として構築し，口腔機能・栄養状態の低下という顕在化した局面よりも早期の段階から介入すべきと考えた．サルコペニア予防を中心に見据え，その「高齢者の食力」を維持・向上させるためには，医科側のアプローチだけでは無理であり，歯科との十分なコラボレーション，さらには高齢者の生活の場（コミュニティー）という視点でより早期からの虚弱予防につながる市民目線での活動が必要なのであろう．初期段階における食欲減退因子や些細な徴候を，社会性（ソーシャルキャピタル）・口腔 / 栄養状態・身体機能評価などの幅広い指標の中から代表的で簡便な指標（早期介入ポイント）を見出し，高齢期での従来のメタボ概念（カロリー制限）から上手く切り替える必要がある．さらに，地域リーダーのサポートを得ながら，国民自身がより早期から「しっかり噛んで，しっかり食べ，しっかり動く」という基本的な概念を再認識し，結果的に行動変容につなげられるのかが鍵となる．すなわち国民目線での活動（自助・共助・互助）を通して国民運動にまで発展させ，最終的には包括的な介護予防等の施策改善につなげたい．

我々は千葉県柏市における大規模健康調査（柏スタディー）を通じて，改めて食の偏りと歯科口腔系の不具合が初期変化として重要であることを再認識した．すなわち，これらの知見を十分踏まえ，包括的アプローチを有機的に持続可能な形で達成するためには，①国民目線として分かりやすい概念と基準値，②国民に一番近い存在（地域リーダー等）が普段の生活の延長線上で有効的な健康増進活動に取り組む，そして③医科側が早期からの歯科口腔管理の重要性を再認識する，などが重要な点であり，新社会システムの創造が求められる．

トピックス
●高齢者の食力
●医科歯科連携
●自助 / 共助 / 互助

在宅訪問栄養食事指導と歯科との連携による栄養改善

中村育子
医療法人社団福岡クリニック在宅部

The nutrition improvement through collaboration of dentist and dietitian in home care

Ikuko Nakamura
Fukuoka Clinic home care services .

在宅要介護高齢者は口腔内の問題から，たんぱく質を多く含む食品や，エネルギー摂取が困難となりやすい．栄養不足は筋肉が作られなくなり，不足している栄養素を筋肉から補おうとするため，筋肉の分解が進み筋肉量が減少する．その結果，サルコペニアは ADL や QOL を低下させる．当クリニック在宅部栄養課では平成 5 年より，管理栄養士による在宅訪問栄養食事指導を行っており，多職種と連携し栄養状態を改善させ，リハビリを行いながらサルコペニアの改善・予防に努めている．在宅訪問栄養食事指導は，在宅要介護高齢者の口腔内を含む身体・精神・経済性・介護力も含めた環境要因から栄養アセスメントを行い，問題点を抽出し，患者本人・家族の意向に添った栄養介入を行う．

口腔内に問題点がある場合，歯科との連携は必須である．当クリニックでは在宅患者で摂食嚥下障害により食事形態の評価が必要な患者に対して，管理栄養士が窓口となり在宅で歯科医師による嚥下内視鏡検査を行うシステムを構築している．在宅での嚥下内視鏡検査は，関わる多職種を集めて行われる．管理栄養士は評価された食事形態やとろみの粘度を，調理者の調理能力に合わせて，簡単に短時間に調理出来るよう，介護者負担の少ない指導を実践している．多職種で情報を共有することで，在宅でも通所ディサービスでも，施設でのショートスティ先でも，同じ食事形態で食事を摂取することができ，患者の誤嚥リスクを軽減し，患者・家族の満足度を高めている．

本講演では摂食嚥下障害患者への取り組みを紹介し，在宅における歯科医師と管理栄養士の連携により，栄養状態が改善し，ADL の改善がみられた実践例を示す．

トピックス
●在宅訪問栄養食事指導
●栄養改善
●摂食嚥下障害

超高齢社会における歯科補綴治療：歯科衛生士からの提案

金久弥生
九州歯科大学歯学部口腔保健学科口腔機能支援学講座

Dental Prosthesis Treatment in Aged Society : Suggestion from a Dental Hygienist

Yayoi Kanehisa
Department of Oral Functional Management, School of Oral Health Sciences, Kyusyu Dental University

歯科補綴治療の目的の１つに，食べる機能を回復し，栄養状態の改善に寄与することがあげられる．演者らは，療養病床へ入院中の要介護高齢者を対象に義歯と栄養状態について調査を行った．具体的には，臼歯部の咬合関係を喪失した者に有床義歯を作製し，義歯装着前と 6ヶ月後の体重と血清アルブミン値（Alb）の変化について調査したものである．結果，6ヶ月後の時点で義歯を使用していた者は，義歯を使用していなかった者と比べて有意に体重と Alb が増加していた．

この他にも，義歯の使用状況が栄養状態に影響を与えるとの報告は近年増加している．したがって，高齢者における補綴治療のアウトカムとして，栄養状態の維持・改善は重要な指標となりうる．しかし，このアウトカムを得るには従来型の「診療室で義歯を完成させて終わり」とは異なる対応が必要である．まず１つめは，義歯および口腔内の環境を管理することである．要介護高齢者は，全身状態の影響や口腔内のセルフケア困難などの理由で口腔内環境が悪化しやすい．口腔内のトラブルは義歯の使用を困難にするため，継続的な口腔管理が必要である．2 つめは，多（他）職種連携である．近年，サルコペニア（筋肉の量と機能の低下）が高齢者の ADL を低下させる要因として問題となっている．その対応として，適度な運動と十分な栄養に配慮した多職種の関わる「リハビリテーション栄養」が注目されており，歯科は口腔機能の向上を通じてサルコペニアの予防・改善に貢献できると考えられる．私たち歯科衛生士は患者・利用者の側に出向き，義歯をうまく使えない口のリハビリを多職種と連携実施することで義歯を使い続けられる口を創る役割を担うことができる．このような多職種連携を通じて，診療室と地域を繋ぐ役割を果たすことも可能と考える．

トピックス
●義歯
●栄養
●リハビリテーション

栄養改善を目標とした運動障害性咀嚼障害患者への取り組み

菊谷　武
日本歯科大学　口腔リハビリテーション多摩クリニック

Dental Practice aimed at nutritional improvement for the motor masticatory disturbance

Takeshi Kikutani
Tama Oral Rehabilitation Clinic, The Nippon Dental University

咀嚼障害患者に対する歯科医療の目標は何に設定すべきだろうか？「咀嚼機能を回復して，健康長寿を実現する」と言いたいところである．しかし，咀嚼障害の原因が器質性の問題から，運動障害性の問題に移行したとき，補綴治療を通じて咬合支持を維持することや回復すること自体が，咀嚼機能改善や維持の根拠になりづらくなる．ここで，歯科医療の目的を栄養改善に設定するとどうであろうか？わたしたちの目標が栄養改善となれば，必ずしも固い物や繊維の強い物を咀嚼させる必要がないことに気づく．一般に，摂取食品の多様性は，栄養状態に影響を与えるが，調理の工夫などで，やわらかく，まとまりのある食形態にすることが出来れば，口腔に求められる最低の機能は，若干の食塊形成能と咽頭への送り込み能力となる．さらに，義歯の使用が何らかの理由にて困難な場合には，口腔の機能の評価から，舌と口蓋間との押しつぶしが可能なのか？歯槽堤間のすりつぶしが可能なのかによって，食形態の提案は異なってくることになる．前者であれば，形はあるが押しつぶしが可能なもの，後者の場合は箸やスプーンで切れるやわらかさ程度のものが推奨される．このように，義歯の使用状態をも踏まえ，咀嚼にかかわる運動機能を評価することにより，適切な食形態を選択することにより，食事量を確保し，栄養改善につなげることを目標としていくことになる．たとえ，今後も咀嚼機能の低下がみられても，栄養状態を維持し，健康長寿を実現するのである．このアプローチは，安全で十分な栄養を取ることにつながり，窒息予防，栄養改善の効果は大きい．

本講演では，私どものクリニックで実践する摂食機能障害患者への取り組みを紹介し，栄養改善を目的とした歯科医療の実践例を示す．

トピックス
●運動障害性咀嚼障害
●栄養改善
●摂食嚥下障害

臨床リレーセッション３　Clinical Lecture Series 3

オベイトポンティックを考える

座長
金田貴哲
中国・四国支部
園山　亘
岡山大学大学院医歯薬学総合研究科
インプラント再生補綴学分野

Chairpersons
Takaaki Kaneda
Chugoku-Shikoku Branch
Wataru Sonoyama
Department of Oral Rehabilitation and Regenerative Medicine, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences

近年，ブリッジによる欠損修復に際し，欠損部の歯冠形態をより審美性高く，自然な形態として再現，修復する方法としてオベイトポンティックを用いた臨床手技が多くみられるようになってきた．このオベイトポンティックを応用するためには，可能であれば抜歯前からのプランニングに基づいた硬軟組織の形態調整を含む補綴前処置，さらには，プロビジョナルレストレーションを用いた歯肉レベルの微調整等，チェアサイドでの高度な臨床手技が必要とされる．さらにはオベイトポンティックの長期予後を良好なものにするためには，チェアサイドで構築され周囲組織を適切にサポートしているプロビジョナルレストレーションの形態をラボサイドでいかにファイナルレストレーションに具現化し，必要に応じてブラッシュアップするかという点もたいへん重要な要素である．本セッションでは，オベイトポンティックの応用にあたっての要所を多面的にご講演いただき，長期的に安定した予後を獲得できる手法やその要点などについて考えてみたい．

大村祐進先生にはオベイトポンティックを用いたブリッジ作製を成功に導くための欠損部軟組織に対する前処置を含む補綴術式を中心にお話いただく．白石和仁先生にはオベイトポンティックによる審美補綴成功のための理想的な欠損部顎堤形態の形成を外科的・非外科的対応の両者を，木村好秀先生にはチェアサイドで構築した理想的なポンティック形態をファイナルに移行させるための技工術式を，模型調整の行い方やそのタイミングを含めて具体的にお話しいただく予定である．

トピックス
●オベイトポンティック
●軟組織との調和
●長期予後

オベイトポンティック作製のための補綴処置

大村祐進
おおむら歯科医院

Prosthodontic techniques for creating an ovate pontic.
Yushin Ohmura
OHMURA Dental Clinic

オベイトポンティックは，卵型の基底面を同型に形成された歯槽堤粘膜に適合させることにより，あたかも天然歯が植立しているように見せて，審美性の向上を図ろうとするものである．

歯槽堤に受け皿となる凹面形態を付与するためには，いろいろな方法が考えられる．抜歯前であれば，抜歯直後に暫間補綴物のポンティックを抜歯窩に挿入することにより，歯槽提に良好な凹面形態が形作られることが多い．すでに欠損となっている症例に対しては，私は，暫間補綴物のポンティック基底面にレジンを添加して歯槽提粘膜を圧接し，凹面を形成している．同様の操作を繰り返して形態を調整していくが，それだけでは望ましい形態が得られない場合には，外科的な対応が必要となる．

外科的対応策のひとつとして，ダイアモンドバーにより凹面を形成する方法がある．これには歯槽提の粘膜を減じさせるという欠点があるため，部分層弁にて切開を入れ，粘膜弁を移動させて凹面を形成した後に，暫間補綴物のポンティックの基底面を圧接して，歯槽提の形態を整えることが多い．この方法は，粘膜を切りとらないので，その量を維持することができる．

勿論，歯槽堤の高さや厚みが不十分な症例を取り扱う場合には，補綴治療の前に歯槽堤増大術が検討されるべきである．

これらにより，辺縁歯肉，歯間乳頭に相当する歯肉は再現，維持され歯肉との調和が達成される．今回はオベイトポンティックを無理なく作製するための処置について述べてみたい．

トピックス
●抜歯窩へのポンティックの挿入
●切開による凹面形態の付与
●術後経過

オベイトポンティック作製のための術前処置

白石和仁
白石歯科医院

Pre-Prosthodontic techniques for creating an ovate pontic.

Kazuhito Shiraishi
Shiraishi Dental Clinic

欠損補綴の選択肢としてブリッジを選択した場合，ポンティックとなる部分の満たすべき要件としては，生理的要件・審美的要件・機能的要件など多岐に亘る．近年では患者側の審美に対する要求が高まり，これらの要件をある程度満たしている方法としてオベイトポンティックが選択されることが多い．しかし，そのオベイトポンティックを作製するためには何らかの術前処置を必要とすることがほとんどである．その術前処置は，すでに欠損である場合は欠損部歯槽堤の状態，要抜歯である歯がまだ存在している場合は当該歯の状態によってアプローチの仕方がそれぞれ異なる．

すでに欠損である場合一般的に用いられる方法として歯槽堤増大術が挙げられるが，その多くは軟組織のみによることが多い．しかし，オベイトポンティック作製後に基底面の形態が適切でない場合には予期せぬトラブルを招くこともある．特に軟組織のみによる回復を図った場合は補綴後に顎堤粘膜が廃用萎縮を引き起こすことが報告されており，この予防策としてはやはり硬組織を含めた回復を図るべきではないかと考えるようになってきた．

要抜歯の歯がまだ存在している場合の抜歯後歯槽骨の吸収を抑える方法として有効なのは抜歯窩保存術であるが，何らかの原因ですでに歯槽突起部が大幅な吸収をきたしている場合は別の方法をとらねばならずその多くは外科的な対応となる．しかし，現在のような高齢化社会においては患者の全身的な要因によって移植のような侵襲度合いの大きな外科的対応を回避せねばならないケースに遭遇することも多々ある．その際に有用なのは抜歯当該歯の僅かに残った歯根膜の利用である．

今回はオベイトポンティック作製のための術前処置として，歯根膜を利用した非外科的対応から硬組織を含めた回復を図るための新たな術式までを述べてみることにする．

トピック
- 矯正的挺出
- 歯根膜
- PMEF テクニック

チェアサイドで準備した理想的なポンテック形態を最終補綴装置に移行させるための技工術式

木村好秀
和田精密歯研株式会社

Dental laboratory technique transferring ideal pontic design from chairside preparation to the final prosthetic appliance.

Yoshihide Kimura
Wada Precision Dental Laboratories co.,ltd.

歯科臨床において，欠損修復における補綴装置のポンテック形態には様々な考えを盛り込んだ形状が多用されている．以前はリジラップ形態が多くを占めていたが，近年はオベイドポンテック形態が多くを占める状況である．特に自然な形態を与えられ，中でも舌感•発音•そして清掃生が考慮された形状が可能であり，チェアサイドおよびラボサイド共にこれらのことに注視し日常臨床に取り組んでいる．

チェアサイドにおいては，患者に適したオベイドポンテック形態を構築するため，口腔内にて様々な臨床手技を用いて理想的な歯肉形態を形成し，ラボサイドに提供している．

ラボサイドにおいては，チェアサイドで構築された理想的なポンテック形態を最終補綴装置に移行させるため，考慮する要因として，この構築された理想的ポンテック形態をできるだけ忠実に技工物に再現することが求められる．また，長期的な予後の向上を目指しての清掃性への取り組みも重要な課題であり，患者主体のセルフクリーニングの行いやすさも十分考慮する必要がある．さらに審美的領域ならびに舌感においては，あたかも欠損部が存在していないと感じる配慮も必要である．

上記の背景から，ラボサイドでのポンテック部の模型調整の行い方や，どのタイミングで行う方が解りやすいのか．そして，清掃性を考慮したエンブレジャーの与え方，及びポンテック基底面処理等について，チェアサイドとの連係を交えながら，長期的な安定を目指した技工物製作の現在行っている取り組みについて解説する．

トピックス
- 模型調整
- 清掃性
- チェアサイドとの連係

専門医研修単位認定セミナー

ー補綴専門医としての全部床義歯のスキルー

Skill of complete denture prosthodontics as a specialist of Japan Prosthodontic Society

座長
水口俊介
東京医科歯科大学大学院高齢者歯科学分野

Chairperson
Shunsuke Minakuchi
Gerodontology and Oral Rehabilitation, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University

日本における無歯顎者の割合は減少しているが，高齢者の絶対数の増加により依然としてそのニーズは高いといえるだろう．しかしながら、患者の高齢化にともない、在宅診療など義歯製作には困難な状況や、環境吸収した顎堤や菲薄化した口腔粘膜、口腔乾燥などの難症例が増加しており，多くの歯科医が困難に直面していると考えられる．補綴専門医はそのような場面で指導的役割を期待されるが，歯科補綴学の守備範囲は広く，必ずしもすべての専門医が全部床義歯を得意としているというわけではない．さらに全部床義歯臨床のポイントについても様々に表現されており，理解しにくい面があったと考えられる．しかし最近は，多くの良好な参考書が出版され、印象、咬合における共通認識が確立してきたともいえる．

全部床義歯の構成要素は義歯床と人工歯のみである。その中に咀嚼発音といった機能の回復と審美性の回復、残存組織の保護といった補綴装置の要件を含む構造体であり、患者の義歯周囲軟組織との機能的協調を実現している物体である。すなわちその義歯の形態が義歯の性能に直結するわけであり、その形態を決定する操作に術者のスキルが反映される。今回の企画では，専門医の技術と一般医の技量の違いはどこにあるのかということをキーとして、卒前卒後教育に長く携わってきた 3 先生にご登壇をお願いした。鱒見先生には人工歯選択、排列、咬合調整の観点から、大久保先生にはピエゾグラフィーと FBI を通じて、皆木先生には在宅等の超高齢者の義歯治療において、全部床義歯のスキルが大きく反映されるポイントと、そのポイントを確実に抑え義歯の性能をアップさせる方法を詳説していただき、専門医としてのスキルを皆様に身に着けていただきたいと考えている。

トピックス
●超高齢社会における無歯顎補綴
●全部床義歯臨床のポイント

印象採得とデンチャースペースの記録
大久保力廣
鶴見大学歯学部有床義歯補綴学講座

Impression making and recording of denture space
Chikahiro Ohkubo
Department of Removable Prosthodontics, Tsurumi University School of Dental Medicine

全部床義歯の製作は非常にクリエイティブな要素が多く，術者の差が発現しやすい治療といえる．咬合高径だけでなく，印象範囲と筋圧面形態が異なれば，当然，義歯外形も大きな違いを生じることになる．ところが，全部床義歯の維持安定には口腔周囲筋の動態が深く関与しており，特に下顎では可動範囲の広い舌と密接な関係があるため，その影響はより大きくなる．そこで，デンチャースペースを記録し，筋活動を阻害せず周囲筋の動態と調和した人工歯排列と義歯床筋圧面の形成を重視しなければならい．デンチャースペースの記録は義歯床筋圧面の印象採得とも考えられ，その方法としてニュートラルゾーンテクニック，フレンジテクニック，ピエゾグラフィー等が知られている．中でもピエゾグラフィーは筋活動を妨げない小さな基礎床をトレーとして口腔内に装着し，シリコーン印象材や軟質裏層材を使用して発音（SIS, SE, SO, TE, DE, MOO, SEES など）によりデンチャースペースを記録する方法である．

一方，全部床義歯の製作は多数の工程を伴い非常に複雑であり，完成までに多くの誤差を生じる可能性がある．その結果，どれほど精度高く印象採得や咬合採得を行っても，義歯装着時にはある程度の調整が必要となってしまう．しかしながら， FGP と咬合圧印象を一塊として採得する機能的咬合印象（Functional Bite Impression: FBI）を適用することにより，無調整あるいは最少限の調整で義歯を装着することが可能となる．

そこで，本講演では全部床義歯の印象採得とデンチャースペースの記録に関して，従来からの基本術式を再確認するとともに，ピエゾグラフィーと機能的咬合印象を用いた全部床義歯の製作法を紹介する．

トピックス
●デンチャースペース
●ピエゾグラフィー
●機能的咬合印象

在宅など超高齢者への義歯治療スキル

皆木省吾
岡山大学大学院医歯薬学総合研究科
咬合・有床義歯補綴学分野

Clinical skill for removable prosthodontic treatment for elderly patients

Shogo Minagi
Department of Occlusal and Oral Functional Rehabilitation, Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences, Okayama University

在宅超高齢患者に限らず外来を受診してくる無歯顎患者においても，個々の患者の全身状態や，口腔内の状態に義歯を適応させることが困難な場面は専門医においても存在することと思います．克服することが難しい患者の訴えは基本的に「痛い」「噛んでもこなれない」あるいは「義歯の安定が悪い」に集約されるかもしれません．

長い歯科補綴学の歴史において，これまでに総義歯の多くのスペシャリスト達がすぐれたスキルを確立し伝えてくれています．その一方で，「超長寿国」となった日本の現状において我々が遭遇する患者は，数十年前に日本の義歯スペシャリスト達が治療を行っていた患者層とはその特性が大きく異なります．「術者の指示通りの機能運動を行うことが難しい」，「術者の指示そのものが理解しにくい」，「義歯に不利となる随意・不随意運動が発現している」，あるいは長年にわたる義歯の使用によって残存組織が大きくダメージを受けており「顎堤条件が悪い」等がその典型といえるかもしれません．これらに対処するためには，術者側のスキルもこの変化に追従しなければなりません．

・咀嚼時の下顎運動が安定せず上顎義歯が容易に脱離する
・顎堤条件が悪いために咀嚼能率が上がらず，緑黄色野菜をはじめ円滑に摂食できない
・食事介助を受けるときに下顎義歯が浮き上がり，円滑に食事を進めることができない

など，臨床において遭遇しやすい幾つかの問題点とそれらに対応するスキルを具体的に紹介したいと考えています．

トピックス
●頬筋活動
●２横指３秒ルール
●痛くない人工歯

人工歯の選択，排列，咬合調整について

鱒見進一
九州歯科大学口腔機能学講座顎口腔欠損再構築学分野

Selection, arrangement, and occlussal equilibration of artificial teeth

Shin-ichi Masumi
Division of Occlusion & Maxillofacial Reconstruction
Department of Oral Function, School of Dentistry
Kyushu Dental University

全部床義歯の人工歯排列は，前歯部は審美性を臼歯部は咀嚼機能を重視して行われている．

一般に前歯部人工歯選択は，Williams の顔型，Mould guide，Shade Guide などを参考に行われるが，より自然な美しさを表現するためには，Frush & Fisher が提言した SPA factor を取り込んだ Dentogenic な排列が適当であると考える．そのためには，embrasure，diastema，buccal corridor，smiling line 等を考慮し，不正排列や年齢に応じた人工歯の削合などの配慮が必要となる．

臼歯部人工歯の選択は，大きさについてはレトロモラーパッド前縁から犬歯遠心端の距離および上下顎堤間距離により決定され，軟組織の状態や顎位の安定，患者の嗜好食品等により，解剖学的，機能的，非解剖学的人工歯を選択する．排列に際しては，古くから歯槽頂間線法則に立脚した排列法が確立されているが，床研磨面の筋圧維持を利用することにより，無理に歯槽頂線上に排列したり，交叉咬合排列を選択したりする必要がないことを臨床上実感している．

咬合様式については，従来から full balanced occlusion が主流であったが，機能的および技工操作の簡便性から lingualized occlusion も広く用いられるようになってきた．また，咬合調整に関しては，人工歯排列時だけでなく，義歯完成後咬合器にリマウントして行うことにより重合変形を補償することが可能となり，口腔内での調整が容易になると思われる．

本講演では全部床義歯の人工歯選択，排列，咬合調整について，これまでの臨床経験を加味して述べる所存である．

トピックス
●人工歯選択
●人工歯排列
●咬合調整

委員会セミナー　Committee Seminar

「ノンメタルクラスプデンチャーとは ―適応とその留意点―」

Non-metal clasp dentures -indication and tips to keep in mind-

座長
藤澤政紀
明海大学歯学部機能保存回復学講座
歯科補綴学分野

Chairperson
Masanori Fujisawa
Division of Fixed Prosthodontics,
Department of Restorative & Biomaterials Sciences,
School of Dentistry, Meikai University

歯列欠損症例に対し，パーシャルデンチャーを製作する際に熱可塑性樹脂を使用することの是非に関して統一された見解は未だに出ていない．本学会でも「歯の欠損の補綴歯科診療ガイドライン 2008」では「前歯部の審美性だけを考えて」の装着は推奨されないとする一方で，全てを否定するものではないとしている．結論としては，エビデンスが不足している現状を鑑み，今後の蓄積が必要と結んでいる．また，この時点での義歯の呼称は「フレキシブルデンチャー」となっている．その後，新しい熱可塑性樹脂が開発・発売され，それぞれに特徴があり，同じくくりで論じることの難しさを感じる．そのようなながれの中，熱可塑性樹脂の議論する上でも，名称，定義を整えて推奨をなすべきとの気運が本学会で高まった．これを受けて，第 121 回日本補綴歯科学会での社会保険・医療問題委員会企画セミナーが開催された．その後，社会保険・医療問題委員会ならびに診療ガイドライン委員会，さらにはエキスパートパネルメンバーによる検討を重ね，「熱可塑性樹脂を用いた部分床義歯（ノンメタルクラスプデンチャー）の臨床応用」と題するポジションペーパー（日本補綴歯科学会誌 5 巻 4 号）にて，義歯の呼称を「ノンメタルクラスプデンチャー」とすること，学会としてのノンメタルクラスプデンチャーに対する推奨を提言した．

本セミナーでは，前社会保険・医療問題委員会委員長の大久保先生と前診療ガイドライン委員会委員でポジションペーパーをまとめた笛木先生に，名称，定義，推奨を決定するに至った経緯を含め，学会として提示した根拠を解説していただき，臨床で使用する上での指針を考えてみたい．

トピックス
●ノンメタルクラスプデンチャー
●ポジションペーパー
●熱可塑性樹脂

ノンメタルクラスプデンチャーのポジションペーパー作成の経緯と概要
笛木賢治
東京医科歯科大学部分床義歯補綴学分野

Making process and outline of a position paper for non-metal clasp dentures
Kenji Fueki
Section of Removable Partial Prosthodontics
Tokyo Medical and Dental University

（公社）日本補綴歯科学会は，「歯の欠損の補綴歯科診療ガイドライン 2008」において，フレキシブルデンチャーと称する金属を使用しない熱可塑性樹脂を用いたパーシャルデンチャーに関する診療ガイドラインを策定している．平成 23–24 年度診療ガイドライン委員会は，医療問題検討委員会からの依頼を受けて，本ガイドラインの改訂を試み，最終的にポジションペーパー（学会公式見解）として発表した．

本ポジションペーパーでは，金属を使用しないフレキシブルデンチャーだけでなく，メタルレストや従来型フレームワークを併用したメタル混在型の義歯をも包括して，「ノンメタルクラスプデンチャー（non-metal clasp denture）」と呼称し，「義歯の維持部を義歯床用の樹脂を用いて製作したパーシャルデンチャーの総称」と定義した．さらにノンメタルクラスプデンチャーを義歯全体の剛性の有無により分類し，適応と禁忌，推奨について，エキスパートパネルのコンセンサスを提示した．また，2012 年までに日本で認可されているノンメタルクラスプデンチャー用の熱可塑性樹脂の理工学的性質，メインテナンスと義歯洗浄剤に関する情報を収集，整理し，これからノンメタルクラスプデンチャーの臨床と研究に取り組む歯科医療従事者にも役立つ内容となっている．

本パートでは，ポジションペーパー策定に至る経緯と作成のプロセス，ポジションペーパーで示した義歯の分類，適応と禁忌，推奨，設計の基本原則を説明した上で，本ポジションペーパーの適応の限界と今後取り組むべき課題を提言させていただく．

トピックス
●診療ガイドライン
●ポジションペーパー
●ノンメタルクラスプデンチャー

ノンメタルクラスプデンチャーの現状と問題点

大久保力廣
鶴見大学歯学部有床義歯補綴学講座

Present status and clinical problems of non-metal clasp dentures

Chikahiro Ohkubo
Department of Removable Prosthodontics, Tsurumi University School of Dental Medicine

ノンメタルクラスプデンチャーに対する患者と歯科医師の期待は大きい．しかし，審美や装着感が高い評価を受ける一方で，いくつかの臨床的問題点も指摘されている．材料学的特性や設計方法が明確に提示されていない状況下で，コマーシャルベースで素材となる熱可塑性樹脂が汎用されており，メーカーやラボ主導による様々なコンセプトをもつ義歯の普及が，ノンメタルクラスプデンチャーに関する正確な理解を一層困難にしている．加えて，基礎研究が熱可塑性樹脂の開発，市販のスピードに追いつかず，使用材料の選択や修理，メインテナンスに必要な臨床データも明らかに不足したままである．さらに，長期の予後調査報告が全くないことから，補綴学的評価やガイドラインの作成も困難な状況にある．第 121 回本学会の委員会セミナーでも，①熱可塑性樹脂の選択基準，②レジンクラスプの設計法，③修理やリライン，④予後報告の欠落による補綴学的評価，⑤名称と定義等が不明な点として挙げられていた．

そこで本講演では，ノンメタルクラスプデンチャーの本質を少しでも理解するために，まず歯科医師会に対して行ったノンメタルクラスプデンチャーの使用状況に関するアンケート調査結果や本学での装着状況を紹介し，あわせて 2008 年に本学会が提示したガイドラインを概説するとともに，その後の研究結果をもとに検証する．また，現在市販されている熱可塑性樹脂の紹介と臨床応用例を供覧し，実際の問題点を整理したい．

いずれにしても，ガイドライン策定に必要なエビデンスがほとんど存在しないことから，現状の治療方針や義歯設計は術者の主観に大きく依存せざるを得ない．今後は周到にデザインされた多施設共同臨床研究の実施が望まれる．

トピックス
●ノンメタルクラスプデンチャー
●アンケート調査結果
●補綴学的評価

モーニングセッション　Morning Session

ビッグデータによって変革する医療

Medical Innovation with Big Data

座長
池邉一典
大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座　有床義歯補綴学分野

Chairperson
Kazunori Ikebe
Department of Prosthodontics, Gerodontology and Oral Rehabilitation
Osaka University Graduate School of Dentistry

国や地域によって社会のハードインフラは様々であるが，世界中の誰もがスマートフォンを持ち歩き，情報を収集するのみならず，いつでもどこからでも大量の情報を発信する時代である．

ビッグデータは，「インターネットの普及や，コンピューターの処理速度の向上などに伴い生成される大容量のデジタルデータ」と定義されている（知恵蔵）．近年，ビッグデータを，個人が高速かつ簡単に分析できるようになり，これまで予想できなかった新たなパターンやルールを発見することが可能になってきた．新たな知の抽出や価値の創出によって，情報が富を生み，社会を動かす時代になってきた．“Data is new oil”，“情報の産業革命が世界を変える”などの言葉が踊る．

医療も例外ではなく，世界中の見ず知らずの人から得られた不ぞろいの大量のデータから，莫大な研究費と時間をかけた大規模疫学研究をはるかに超える知見を，短時間にしかも低コストで得る可能性がある．ビッグデータによって，医療はどう変わるのか，医師・患者・社会の関係はどう変わっていくのかを，インターネットでの事例や大阪大学での取り組みをもとに議論したい．

下條真司先生（サイバーメディアセンター）には，まず，ビッグデータの定義や概念と現状での活用例をご紹介いただく．次に，医療分野での応用，特に患者と医療者との共存共栄を図るエコシステムについて解説いただき，最後にビッグデータ活用の問題点についても言及していただく．

玉川裕夫先生（歯学部附属病院　医療情報室）には，身近な電子診療録のデータ活用から地域医療連携を視野に入れた歯科技工装置のトレーサビリティ，そして避けては通れないとされる大規模災害時における，国立大学附属病院のデータバックアップについてお話していただく予定である．

トピックス
●ビッグデータ
●医療情報の活用
●地域連携・病院連携

ビッグデータによる医療イノベーション
下條真司
大阪大学サイバーメディアセンター

Innovation in Medicine by big data
Shinji Shimojo
Cybermedia Center, Osaka University

情報通信技術の発達によって，従来不可能だった様々なデータを大規模に収集し，蓄積，分析することができるようになった．震災直後にホンダが「インターナビ」で収集した車の移動データをもとに，どの道が通れるかを分析した話は有名である．ビッグデータは医療においても様々な形で利用され，医療のあり方を変える可能性がある．

たとえば，米国では，patientslikeme という，いわば患者の診療履歴を SNS のような仕掛けで共有するサイトがある．ここには，患者自身が自分の病気の症状，処方されている薬や治療法を入力していくことでこれらの情報が多数集まっている．これを分析することで，ある病気に対してどのような治療や薬が効果があるのかといった情報が一目で分かる．これはまた医療のエコシステムそのものを変える力がある．製薬業界もこの情報の力に注目し，いくつかの共同研究が始まっている．非常に容易に多くの同一の病気の患者を集めることができ，大規模な治験のような機能を果たしつつある．さらに，これまで，専門家である医師にしか持ち得なかった情報が患者にも簡単にアクセスできるようになり，これによって，患者中心の医療のエコシステムが構築される可能性もある．

一方で，ビッグデータにまつわるプライバシーの問題，セキュリティの問題など技術的，制度的な課題も顕在化してきており，これらに対する取り組みも必要である．本講演では，ビッグデータによって起こるイノベーションに注目しながら，その課題を探っていきたい．

トピックス
●患者中心の医療
●ビッグデータによるイノベーション
●プライバシー

身近になったビッグデータをどう使うか
ー電子的に蓄積した診療情報を活用するにはー

玉川裕夫
大阪大学歯学部附属病院　医療情報室

Can “Big Data” really help your daily clinical activity ?

Hiroo Tamagawa
Division for Medical Information
Osaka University Dental Hospital

医事請求の合理化に始まった医療の電子化は，診療部門を繋ぐオーダエントリシステムを経て電子診療録へと発展し，今では地域での診療情報共有も珍しくなくなった．

本セッションでは，意外と身近になった電子データを有効活用して，医療の質を高めることをテーマに３つの話題を提供する．

最初に，電子診療録の記載内容まで検索可能な仕組みを，本院の病院情報システムに付加したことが，今後の臨床研究にどのような影響を及ぼすかについて述べる．次いで，歯科領域での地域医療連携に視野を移し，いずれ避けて通れない問題となる歯科技工装置のトレーサビリティ確保と，それに関連する電子情報のミッシングリンクを紹介する．最後に，国立大学附属病院の災害時データバックアップの仕組みに触れる．この仕組みは，平成２５年度の文部科学省予算で構築され，情報蓄積の標準形式としてSS-MIX2 を採用している．SS-MIX2 では歯科領域の病名も歯の部位情報とともに蓄積できるよう工夫されたこともあり，世界でも類を見ない大規模情報源が出現したといえる．

これらの話題をもとに，今後，より身近になっていくビッグデータを活用するには，何をどのように準備しておくのが良いかを，下條真司先生や参加者とディスカッションしたい．

トピックス
●電子診療録
●技工装置トレーサビリティ
●災害時データバックアップ

イブニングセッション１　Evening Session 1

「咀嚼して嚥下する」を科学しよう
Critical Thinking about Mastication and Swallowing

コーディネーター
吉田光由
広島市立リハビリテーション病院・歯科
高橋賢晃
日本歯科大学附属病院口腔リハビリテーション科
吉川峰加
広島大学大学院医歯薬保健学研究院・先端歯科補綴学
古屋純一
岩手医科大学歯学部補綴・インプラント学講座

Coordinator
Mitsuyoshi Yoshida
Hiroshima City Rehabilitation Hospital, Dental Department
Noriaki Takahashi
Division of Rehabilitation for Speech and Swallowing Disorders,
The Nippon Dental University, Dental Hospital
Mineka Yoshikawa
Hiroshima University Graduate School of Biomedical & Health Sciences,
Department of Advanced Prosthodontics
Junichi Furuya
Department of Prosthodontics and Oral Implantology, Iwate Medical University

歯もなく義歯もなく，普通の食事をされている方に出会ったことがありますか？歯科医院は，歯がなくて困っている人が訪れるところなので，なかなか出会う機会はないかもしれないが，歯もなく義歯もなく暮らされている人は少なからず存在する．

一連の摂食・嚥下において，咀嚼の目的は食塊形成にあり，咀嚼障害とは食塊形成が行えないことである．歯がなく義歯がなくても，舌で押しつぶして唾液と混和できるような食べ物であれば食塊形成は可能であり，一方，舌運動が低下することで，たとえ歯や義歯があっても食べることが難しくなる．

咀嚼とは，歯のかみ合わせでもなければ，下顎の運動でもない．嚥下できるようにすることである．超高齢社会を迎え，この嚥下のための咀嚼が障害された者が顕在化してきた．この障害に対して我々補綴歯科に何ができるのかを一緒に考えてみたい．

高橋賢晃

咀嚼障害は，その原因から器質性咀嚼障害，運動障害性咀嚼障害，機能性咀嚼障害の３つに分けられる．器質性咀嚼障害は，咀嚼器官の欠損に伴う咀嚼障害であり，代表的なものは，従来の補綴学である歯牙欠損症や舌悪性腫瘍術後の咀嚼障害である．これに対して，運動障害性咀嚼障害は脳血管疾患，神経筋疾患などにより，咀嚼に関する神経や筋肉の傷害によっておこる障害である．そして，機能性咀嚼障害は，咀嚼に関与する神経，筋肉，器官に傷害が認められないにも関わらず咀嚼障害を認めるもので代表的な疾患に認知症がある．

運動障害性咀嚼障害では，捕食した食物を舌によって臼歯部に運び，頬，顎，舌，口唇を中心とした協調運動により食塊形成を行い嚥下する一連の動きが困難となり，食物形成されないまま咽頭に送り込まれて，誤嚥や窒息のリスクが高まる可能性がある．また，歯の欠損を伴う運動障害性咀嚼障害患者では，欠損部分の補綴処置を行っても効率の良い咀嚼，食塊形成ができず，満足の得られない結果になる場合もある．このような咀嚼運動の障害について理解することがこれからの補綴歯科には求められているのではないかと考える．

吉川峰加

咀嚼障害を理解するうえで，舌の運動機能の評価は重要である．舌は摂食・嚥下において重要な役割を担っており，固形物の摂食では歯列上に食片を移動させ，咀嚼粉砕されたものを唾液と混合して食塊を形成する動力源となっている．一方，液体や半固形物の場合には，口蓋と舌との間で食塊を加圧搾送し，食塊を口腔から咽頭へ送り込む働きをしている．さらに，このような食形態の違いによる嚥下に至るまでの準備を変化させているのも舌であり，口蓋へ押し付けて食塊形成できるかどうかがその鍵となるのではないかと考えている．加齢とともに準備期・口腔期に障害をもつ可能性の高い高齢者が安全に摂食できるためには，どのようにして食塊形成が行われているのかを明らかにしていく必要がある．ここでは半固形物を例に，舌運動と下顎運動がどのように組み合わされて咀嚼運動が生じているのかを検討してみたい．

古屋純一

義歯の装着は，咀嚼運動による食塊形成を変化させ嚥下に影響する．例えば，床で口蓋を被覆すると，食塊形成能は低下し，これは咀嚼時間の延長により補償されることとなる．一方で，義歯は咀嚼時の舌や下顎の運動を安定させ，食塊形成や食塊の搬送を助ける．このため，義歯を撤去すると口腔の食塊残留が増え，下咽頭への食塊侵入が生じやすくなったりする．適切な義歯は，口腔・咽頭の形態と機能を回復するが，個々の食べる能力に最適化された義歯の詳細についてはいまだ不明なことも多い．

超高齢社会においては，円滑な嚥下という観点から義歯と咀嚼を捉え，従来の歯科補綴学を理解した上で，どういう義歯が摂食・嚥下にどのような影響を与えるかを明らかにすることが重要である．なぜなら多職種連携医療の中で，義歯にアプローチできるのは歯科だけであり，その信頼と根拠を担うことが歯科補綴学にこそいま求められている．

トピックス
●咀嚼運動の障害
●嚥下するための咀嚼
●咀嚼・嚥下と義歯

イブニングセッション２　Evening Session 2

質の高い全部床義歯の印象を目指して
—印象法の考察と重要なポイント—

コーディネーター
松田 謙一
大阪大学大学院歯学研究科 顎口腔機能再建学講座 歯科補綴学第二教室　助教

熱田 生
九州大学大学院 口腔機能修復学講座咀嚼機能再建学分野　助教

佐藤佑介
東京医科歯科大学大学院　高齢者歯科学分野 助教

松丸悠一
日本大学松戸歯学部　有床義歯補綴学講座　兼任講師

Impression Techniques for Ideal Complete Dentures – Discussion for various impression techniques -

Coordinator
Kenichi Matsuda
Department of Prosthodontics, Gerodontology and Oral Rehabilitation, Osaka University Graduate School of Dentistry
Ikiru Atsuta
Section of Implant and Rehabilitative Dentistry, Division of Oral Rehabilitation, Faculty of Dental Science Kyushu University
Yusuke Sato
Gerodontology and Oral Rehabilitation, Graduate School of Medical andDental Sciences, Tokyo Medical and Dental University
Yuichi Matsumaru
Department of removable prosthodontics, Nihon University School of Dentistry at Matsudo

近年、歯科医学の発展により無歯顎者の割合は年々低下しているが、高齢者人口の増加に伴い、今後数十年は無歯顎患者数に大きな変化はないと言われている。そのため、全部床義歯治療は今後も無歯顎者に対する補綴方法として一定の割合を担って行くことは想像に難くない。

しかしながら、多くの大学において、全部床義歯の臨床実習ケース数の不足が報告されていることや、高齢者の寿命が長くなり、無歯顎になってからの期間が延長するにつれて、顎堤の吸収が著しく進んだ難症例が増加していることが考えられ、多くの若手臨床医にとって、全部床義歯は習得が難しい臨床項目の一つになっているのではないだろうか。

特に、最終印象に関しては古くから、実に多種多様な方法が紹介され、現在でも多くの臨床家が様々な印象法を実践している事実は、全部床義歯印象の手技の困難さや、エビデンスの不足を表していると言えるのではないだろうか。

現在、日本の多くの大学で教育されている印象法は、概形印象後に個人トレーを製作し、コンパウンドを用いて辺縁形成を行った後、流動性の優れた材料でウォッシュ印象を行なう方法である。一方で、最終印象に先立って一旦咬合採得を行い、咬合可能な蝋堤付き個人トレーを製作し、辺縁形成ならびに、ウォッシュ印象を閉口状態で行なう方法も良く知られている。その歴史は古く、1940 年の Swenson 先生のテキスト、" Complete Dentures"でもすでに収載されている。さらに近年では、同手法を応用、発展させ、ワックスコンパウンドを用いず、シリコン印象材を用いて辺縁形成ならびにウォッシュ印象を行なう方法が BPS®(Ivoclar Vivadent co.)や、下顎義歯の吸着で有名な阿部二郎先生らによって紹介され、特に注目を集めている。しかしながら、どのような手法であっても、質の高い全部床義歯にとって必要な印象が具備すべき要件は、共通していると考えられ、同要件を良く理解した上で、最終印象を行なう必要がある。

本セッションでは各方法のメリットやデメリットについてディスカッションを行い、理想的な印象を得るために必要なポイントを整理したい。そして、若手臨床家が質の高い全部床義歯臨床を行なうために、推奨され得る印象法についても考察したい。

熱田生

無歯顎患者の印象採得に際して術者として、トレーの辺縁形態・床下粘膜への加圧量・印象時の開口度などが多くの事を考慮する必要がある。そしてこれらの要因は義歯の吸着度・静的 / 動的な適合性・唾液の介在量など義歯補綴の成否を決定する重要な要因となっている。そのため本発表では、印象採得時に注意すべき口腔内の形態や運動による変化を口腔解剖学的な視点から理解し、効率的な印象法についても考察することとする。

佐藤佑介

概形印象より得られた研究用模型上で個人トレーを製作し、その辺縁部にモデリングコンパウンドで辺縁形成を行った後、流れの良い印象材で仕上げる方法は、その過程において効率的に解剖学や生理学等の知識を教育しやすいことから、卒前教育で広く採用されている。しかしながら、単に教育的なだけでなく、義歯床下および周囲組織との調和をステップごとに確認しながら印象採得を行えるため、一般的な症例はもちろん、難症例にこそ必須の技術であると考えられる。学生教育の内容を中心に、基本的な術式について考察する。

松丸悠一

従来より個人トレーを用いた印象方法が教育されてきた一方で、長い歴史を持ち一部の臨床家に好まれて応用されてきた印象法に、咬座印象法や、ロウ堤付き個人トレー、BPS を用いた方法がある。このような閉口させた状態で印象する手技がなぜ今なお発展、注目されているのだろうか。これらは発音、嚥下などの機能を用いた研磨面におよぶ印象採得、無歯顎患者の来院回数を少なくする、患者満足に関連する下顎の維持を高めるなどの独自のコンセプトがある。全部床義歯印象を理解する上で、一般臨床家が求める義歯印象の要件を整理し、そのメリットを確認すること。これらの手技にも義歯印象を得るための知識が必要であることを確認したい。

トピックス
●全部床義歯
●最終印象
●閉口印象法

イブニングセッション３　Evening Session 3

Update Zirconia Restorations

コーディネーター
竹市卓郎
愛知学院大学歯学部冠・橋義歯学講座
三浦賞子
東北大学大学院歯学研究科咬合機能再建学分野
原　　舞
東京歯科大学クラウンブリッジ補綴学講座
尾立哲郎
長崎大学大学院医歯薬学総合研究科医療科学専攻 展開医療科学講座口腔インプラント学分野

Coordinator
Takuro Takeichi
Department of Fixed Prosthodontics, School of Dentistry, Aichi Gakuin University.
Presenter
Shoko Miura
Division of Fixed Prosthodontics, Graduate School of Dentistry, Tohoku University
Mai Hara
Department of Crown and Bridge Prosthodontics, Tokyo Dental College
Tetsurou Odatsu
Department of Applied Prosthodontics, Unit of Translational Medicine, Graduate School of Biomedical Sciences, Nagasaki University

オールセラミックレストレーションにおける補綴装置の材料として優れた機械的強度，生体親和性，審美性を有しているジルコニアは，前装用陶材の改良およびジルコニアの透光性の向上により選択する機会が増加している．さらにフルカントゥアージルコニアレストレーションは Minimal Intervention の観点からも今後普及することが考えられる．

「Update Zirconia Restorations」と題した本セッションでは，ジルコニアレストレーションに関する研究に取り組まれてきた 3 名の先生に現在までの研究成果についてご報告頂く．

東北大学大学院の三浦先生には陶材焼付前装によるジルコニアレストレーションに関する臨床調査についてご報告頂く．東京歯科大学の原先生からはフルカントゥアージルコニアレストレーションにおけるジルコニアの摩耗性に関する研究成果についてご報告頂く．長崎大学の尾立先生からはフルカントゥアージルコニアレストレーションにおけるジルコニアの研磨性に関する研究成果についてご報告頂く．特に今後広く普及することが考えられるフルカントゥアージルコニアレストレーションによる対合歯の摩耗についての影響は咬合の長期安定性を確保する点においても重要であり，臨床的意義が非常に大きい課題であると考えている．

本シンポジウムがジルコニアレストレーションに関する最新の研究成果を知る機会であるばかりでなく，臨床家にとって臨床に直結するヒントを得られる機会となることを期待している．また若手研究者にとってさらなる研究課題の発見と新たな研究計画の着想に結びつく機会となることを期待している．

演題「ジルコニアオールセラミック修復の臨床調査報告」
三浦賞子

歯科用 CAD/CAM システムの進展やジルコニア材料の改良により，ジルコニアを使用したオールセラミック修復が可能となり，臨床応用が拡大している．当分野では 2004 年にイットリア系ジルコニアを使用したオールセラミック修復の臨床応用を開始し，これまで症例数と観察期間を着実に蓄えてきた．

本セッションでは，当分野におけるジルコニアオールセラミック修復の後ろ向き臨床調査から，装着後の主なトラブルの一つである陶材のチッピング発生について報告する．

演題「高透光性ジルコニアのエナメル質に対する摩耗性」
原　舞

高透光性正方晶ジルコニア多結晶体（TZP）は，優れた審美性からモノリシック（単層）の固定補綴装置としてその応用が期待され，関心を集めている．一方，咬合面に硬質なジルコニアを応用するため，対合歯の摩耗について懸念が生じる．そこで当講座では高透光性 TZP が牛歯エナメル質（BTE）の摩耗に与える影響を長石系陶材と比較して検討した．また，高透光性 TZP の表面仕上げが BTE の摩耗に与える影響も検討した．今回は本研究について紹介すると共にジルコニアのエナメル質に対する摩耗性について考察する．

演題「ジルコニアの研磨性」
尾立哲郎

透光性の改善および CAD/CAM 技術の向上により，咬合面形態をジルコニアで回復したフルカントゥアージルコニアレストレーションが普及しつつある．これに伴い，対合歯の摩耗についての懸念が生じている．

近年では，鏡面研磨したジルコニアに対するエナメルの摩耗は，前装用陶材に対する摩耗よりも少ないという報告が多くなっており，これは表面粗さが対合歯の摩耗に大きな影響を与えるということを示唆している．今回はジルコニアの研磨性について，その他歯冠修復用セラミックスと比較し考察する．

トピックス
●ジルコニアオールセラミック修復の臨床調査
●ジルコニアの摩耗性
●ジルコニアの研磨性

イブニングセッション４　Evening Session 4

接着歯学によるイノベーション創出
ー若手補綴臨床家の ToDo リストー

コーディネーター
峯　篤史
大阪大学大学院歯学研究科　クラウンブリッジ補綴学分野
野本俊太郎
東京歯科大学　クラウンブリッジ補綴学講座
佐々木圭太
鶴見大学歯学部　クラウンブリッジ補綴学講座
伏木亮祐
日本大学歯学部　歯科補綴学第Ⅲ講座

The Innovation by Adhesive Dentistry – ToDo List of the Young Prosthodontist –
Coordinator
Atsushi Mine
Department of Fixed Prosthodontics, Osaka University Graduate School of Dentistry
Syuntaro Nomoto
Department of Crown and Bridge Prosthodontics, Tokyo Dental College
Keita Sasaki
Department of Fixed Prosthodontics, Tsurumi University School of Dental Medicine
Ryosuke Fushiki
Department of Fixed Prosthodontics, Nihon University School of Dentistry

1990 年代中頃に発売されたリン酸，プライマーおよびボンディング材を用いる３ステップの接着システムは臨床的に大きな成功を収め，この接着システムを用いて欠損歯質を低侵襲で審美的に再建することが可能となった．その後，接着材のシンプルユーズ化が進められ，ワンステップ・ワンボトルの接着材さらにはセルフアドヒーシブセメントが実現している．

接着試験から得られるデータの単位“MPa（メガパスカル）”は臨床家にとっても馴染みのある単位であり，接着材の性能を判断する上で大きな指標とされている．しかしながら，そのデータが日常臨床における接着技法の良し悪しを明確に示しているとは考えにくい．今後，より臨床的な接着技法の評価が必要と考える．

補綴歯科治療においては，さまざまな被着面や接着界面が存在する．たとえばクラウンであれば，接着材は支台歯とクラウンの双方を被着面とする．そして支台築造処置を行う場合，クラウンが複数の材質で作製されている場合は，さらにその界面の種類は増える．それとともに，補綴歯科治療での接着技法もより複雑にしなければならないのであろうか？

本セッションでは歯冠補綴における接着をターゲットとして上記のことを議論し整理するために，まず本分野の研究に従事してきた若手補綴臨床家の見解を確認する．そして，新たな臨床イノベーションを創出するための方向性を熟考するとともに，その実現のための ToDo リストを作成する．

これまでわが国が世界をリードしてきたといっても過言ではない接着歯学に新たな息吹をもたらすため，本セッションを機会に若手補綴臨床家の力を結集したい．

補綴歯科治療の接着の現状
野本 俊太郎

歯冠補綴領域において接着する対象は歯質とメタル，セラミックス，レジンであり，それぞれの接着システムについて検討されてきた．特にメタルやシリカ系セラミックスにおける接着の有効性は際立ったものとなっている．近年 CAD/CAM システムを応用した歯冠修復が一般化されてきており，特に 4 月より先進医療技術の保険導入により適用された CAD/CAM 冠においては接着が非常に大きな役割を占めるものと考える．また今後，有床補綴領域においても，セラミックスと PMMA レジンとの接着機構について検討の必要性があると考える．これらについての展望や見解を述べる．

根管内象牙質への接着ー予知性の高い支台築造法を求めてー
佐々木 圭太

ファイバーポスト併用レジン支台築造は，鋳造支台築造と比較して歯根破折を予防できると期待されている．ファイバーポスト併用レジン支台築造は，鋳造支台築造よりも接着界面が増えることから，接着操作が煩雑となった．この接着操作を適切に行わなければ脱離，脱落，破損がなどの問題を引き起こしかねず，長期的な予後は接着に大きく依存していることが考えられる．

今回，操作が困難である根管内の接着にフォーカスをあてて講演する．

補綴装置のフレーム材と前装材料の接着ージルコニアと間接修復用コンポジットー
伏木 亮祐

機械的強度に優れたジルコニアが，歯冠修復物やインプラント上部構造のフレームワーク材料として使用されている．我々はジルコニア用前装材料として間接修復用コンポジットレジンを使用することに着目し，研究を進めている．

本講演では，ジルコニアと間接修復用コンポジットレジンの接着強さの向上を目的として，ジルコニアへの表面処理の違いや各種プライマーの効果が間接修復用コンポジットレジンとの接着強さに及ぼす影響について報告する．

トピックス
●臨床的接着
●表面界面分析
●第二世代接着評価法

イブニングセッション５　Evening Session 5

幹細胞を用いた組織再生法の新機軸
－内在性幹細胞の動員－

コーディネーター
加来　　賢
新潟大学大学院　医歯学総合研究科　生体歯科補綴学分野
秋山謙太郎
岡山大学大学院　医歯薬学総合研究科　インプラント再生補綴学分野
秋葉陽介
新潟大学大学院　医歯学総合研究科　生体歯科補綴学分野
秋田大輔
日本大学　歯学部　歯科補綴学第Ⅱ講座

Recent Innovations in Stem Cell-based Bone Regeneration --Recruitment of Host-derived Stem Cells—

Coordinator
Masaru Kaku
Division of Bioprosthodontics, Niigata University Graduate School of Medical and Dental Science.
Kentaro Akiyama
Department of Oral Rehabilitation and Regenerative Medicine, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences
Yosuke Akiba
Div. of Bioprosthodontics, Niigata University Graduate School of Medical and Dental Science.
Daisuke Akita
Nihon University School of Dentistry, Department of Partial Denture Prosthodontics.

インプラント前処置としての骨増成および軟組織のマネージメントが最終的な補綴治療の質と予後に大きく影響を及ぼす事は議論を待たない．歯周組織の再生を期する上で，幹細胞を用いた組織再生療法は足場材料や増殖因子の利用とともに有効な方法の1つであり，実際に臨床レベルでの良好な効果が数多く報告されている．しかしながら幹細胞移植には幹細胞の供給源となる組織の侵襲だけでなく，感染，コスト，細胞の性質変化等，未だ多くの問題がつきまとうのも事実であり，新たなコンセプトに基づく幹細胞治療の開発が必要である．

骨増成を目的とした幹細胞移植は，培養レベルにおいて間葉系幹細胞が骨芽細胞への分化能を有することからも，骨芽細胞の細胞源として有効であると考えられてきた．しかしながら最近の研究では移植幹細胞の生存期間は極めて短く,新生骨中の骨細胞には移植細胞に由来するものは極めて少ないとの報告もなされている．一方,移植された間葉系幹細胞の役割として,内在性幹細胞の動員や，免疫修飾作用等,再生の場を保守するメディエーターとしての機能が注目されつつある．これらの事実は幹細胞移植の場において,新生骨を産生する骨芽細胞の主たる細胞源は依然として宿主由来の幹細胞である可能性を強く示唆している．したがって，より効果的な骨増成を達成するための幹細胞源として,骨芽細胞への分化能が高い幹細胞群よりも,より効果的な幹細胞群が存在する可能性も否定出来ない．

本セッションでは幹細胞移植の作用機序を再考し,幹細胞機能の新しいコンセプトを軸として“では如何にして内在性幹細胞の動員を図るか”を議論し，個々の研究者が今後目指すべき研究の方向性を共有する場としたい．

秋山謙太郎

間葉系幹細胞移植による組織再生は大きな局面を迎えている．我々の研究グループは，移植幹細胞が宿主免疫細胞によりアポトーシスを誘導され，組織再生が阻害される事，宿主免疫応答を抑制する事で，組織再生効果が向上される事を発見した（Liu et al., 2011 Nature Medicine）．この事実は，移植幹細胞による組織再生の成功の鍵は宿主免疫調節にある事を示唆しているだけでなく，扱いの難しい移植幹細胞から，内在性宿主幹細胞の応用に着目するのに十分なエビデンスとなった．今回は免疫応答の観点から組織再生療法についてお話したい．

秋葉　陽介

既に移植細胞を用いた骨増成法が数多く研究され一定の成果を収めている．近年,血球系幹細胞動員や血管新生に関わる SDF1/CXCR4 系が間葉系幹細胞動員の賦活化により,骨折部位の骨形成を促進すること，CXCR4 発現増強が間葉系幹細胞の遊走能を高めることが報告されている．我々の実験系においても骨髄由来細胞における SDF1 の発現上昇を確認しており,移植細胞が細胞動員や栄養血管新生の賦活化に関与している可能性を示唆する知見を得ている．生体が本来有する創傷治癒機構の応用による「再生の場の創出」の現状と展望について議論したい．

秋田　大輔

歯周組織再生の移植細胞源として有用と考えられている骨髄や歯根膜由来の幹細胞は，細胞の採取に大きな制約が存在する．脂肪組織の大半を構成する成熟脂肪細胞は，体外培養下において自発的に脱分化し（DFAT 細胞），高い増殖性と多能性を再獲得することが証明されている．そこで，ラット DFAT 細胞を用いた歯周組織再生能に関して検討したところ，細胞移植群では非細胞移植群に比べて，有意に高い硬組織再生量と正常組織に類似したセメント質および歯根膜組織の再生が認められた．これらの結果から DFAT 細胞移植は組織内の微小環境を賦活化し，組織再生を促進させていると考察した．

トピックス
●骨増成
●幹細胞移植
●内在性幹細胞

イブニングセッション６　Evening Session 6

ブラキシズムの評価とマネージメント
—現状と将来展望—

Assessment and Management of Bruxism
--Current status and Future perspective --

コーディネーター
水口　一
岡山大学大学院　医歯薬学総合研究科　インプラント再生補綴学分野

鈴木善貴
徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部咬合管理学

小野康寛
昭和大学歯学部歯科補綴学講座

飯田　崇
日本大学松戸歯学部　顎口腔機能治療学講座

Coordinator
Hajime Minakuchi
Department of Oral Rehabilitation and Regenerative Medicine, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences.
Yoshitaka Suzuki
Department of Fix Prosthodontics, Institute of Health Biosciences, The University of Tokushima Graduate School.
Yasuhiro Ono
Department of Prosthodontics, School of Dentistry Showa University
Takashi Iida
Department of Oral Function and Rehabilitation, Nihon University School of Dentistry at Matsudo

咀嚼機能を回復する歯科補綴学において，口腔内のメカニカルストレスの一つである「ブラキシズム」は補綴治療の予後を大きく左右する要因の一つと言える．そのため，個人のブラキシズムレベルを評価することが可能となれば，リスク評価も含めた治療計画や予後予測に大いに貢献しうる要因となりうる．しかしながら「ブラキシズム」は，その客観的評価が困難であったことから，これまで実施された良質な臨床研究が少なく，その結果この研究領域の臨床エビデンスは多いとはいえない．

ブラキシズム測定の黄金律はポリソムノグラフ検査であるが，その feasibility の低さから広く用いられているとは言い難い．一方，筋電図を応用した小型貼付型睡眠時ブラキシズム測定装置に代表される簡易測定装置が数多く報告されるようになり，それらの測定精度も報告されるようになった．今後は信頼性が担保できた「ブラキシズム」の客観的評価が容易に行えるようになり，その病態の解明，評価法やマネージメント方法の開発，臨床評価の解明といったこれまで未開の研究領域の解明も期待できる．

そこで本セッションでは，今後のブラキシズムリサーチの展開に先立ち，補綴歯科臨床を行う上で重要と思われるエビデンスについて，既存のもの，解明されていないが今後必要なもの，および研究を実施する上で考慮しなくてはならない問題点について 3 名の先生より以下のコメントを頂く．

本セッションにより，会員諸氏のブラキシズムに関する認識が向上するとともに，今後の補綴歯科臨床を行う上でニーズのある研究目的や対象を明確にする機会としたい．その結果，本領域の研究活動がより一層賦活することを切望する．

鈴木善貴
—ブラキシズムの測定と評価法—

歯科臨床においてブラキシズムは，問診やアンケート，口腔内診査あるいはスプリントの咬耗によって診査・診断されることが多い．しかし，それがいつ，どの程度，どのように行われているのかまでは把握できない．実際のブラキシズムの病態を明らかにするためには，現状では咀嚼筋活動や咬合力などを測定し，評価することが一般的となっている．そこで今回は，ブラキシズムの種々の評価法について，その特徴や問題点について言及したいと考えている．

小野康寛
—ブラキシズムによる弊害とマネージメント—

ブラキシズムの為害作用は，歯，歯周組織，筋，顎関節など顎顔面領域のほぼすべての器官にもたらされる．現時点ではブラキシズムに対する定型的な根治治療法はなく，ブラキシズムが原因で歯科領域に生じた問題に対しては，生体をブラキシズムから護ることを主眼とした対処療法が一般的である．そこで今回は，これまでに報告されているブラキシズムによる弊害とそのマネージメントについてもう一度整理し，将来的に展開が予想される原因論やリスク因子に立脚したマネージメント法についても考えていきたい．

飯田　崇
—ブラキシズムの病因解明の今後—

ブラキシズムが無意識下で生じる理由と発現機序については，これまでの報告によると口腔や顔面の解剖学的要素および咬合の形態的要素といった末梢性の因子が主な病因として関与しているとは考えにくい．むしろ，社会心理学的問題や生理学的状態といった中枢性の因子によって引き起こされていると考えられている．そこで今回は，これまでにブラキシズムと中枢の関係について得られた知見を総括し，今後ブラキシズムの病因を解明するために検討が必要と思われる方向，あるいは，将来の展開について整理してみたい．

トピックス
●ブラキシズム
●検査法と評価基準
●対処法と病因解明

市民フォーラム　Health Lecture for Citizen

歯科インプラントに対する疑問と不安に答える
―歯科インプラントの現状と未来―

座長
佐藤博信
福岡歯科大学咬合修復学講座冠橋義歯学分野

Chairperson
Hironobu Sato
Section of Fixed Prosthodonticss, Department of Oral Rehabilitation, Fukuoka Dental College

インプラント治療の方が取り外し式の義歯（入れ歯）に比べ，機能回復が高いという評価が多くの国民皆様にも受け入れられている今日この頃かと思います．しかし残念なことに，数年前から，インプラント治療に関するトラブル報道なども有り，インプラント治療に不安抱いている方も多いようです．また，本日本補綴歯科学会の会員ならびに専門医がインプラント治療にどのように関わっているかよく理解されていない可能性もあると思われます．

確かに近年のインプラント治療の進化はめざましいものがあり，選択のバリエーションは際限なく広がり続けており，患者様も我々専門家の中でも少々戸惑いあるのも事実であるように思います．そこで本市民フォーラムでは，スウェーデンで開発されたブローネマルクインプラントを日本に初めて導入された小宮山彌太郎先生と地元東北大学歯学部の小山重人先生のお二人に登壇していただき，安心，安全なインプラント治療について講演をいただき，仙台また東北地方の皆様のインプラント治療への不安や疑問が少しでも解くことができればいいように思います．また，小宮山彌太郎先生は現在，日本補綴歯科学会副理事長の要職を務められており，補綴専門医がどのようにインプラント治療に関わっているかについての疑問へもわかり易く説明いただけるものと思います

トピック
●インプラントの現状
●インプラントの未来
●インプラントと補綴歯科

市民フォーラム

インプラント治療を受ける前の注意点

小宮山 彌太郎
東京支部

Considerations before receiving the implant treatment

Yataro Komiyama
Tokyo chapter

近代歯科におけるインプラントは、ちょうど 1 世紀前の学術誌における論文に端を発しますが、前半の 50 年以上は多くの問題を抱えていました。そのために、歯科界を牽引する人々からは疎んぜられる治療法でしたが、今日のような骨組織と結合するインプラント法が 1965 年に臨床応用されてからは、適切な応用により、長期間にわたり患者さんの生活の質を高め、それを維持できることが知られるようになってきました。

いかに優れた治療結果を残して来た方法であっても、すべての患者さんにとって最適なものではなく、従来の治療法で患者さんの要望を十分に満たせることもあります。どのような治療法であっても、短所はありますので、その点をしっかりとご自身で理解されてから、治療法を選択して下さい。歯科領域における一部の疾患、例えば悪性腫瘍あるいは重篤な感染症の場合には、一刻でも早い加療が求められますが、インプラントでは 1 か月、２か月の遅れにより不利な状況になることは少ないはずです。選択を急がされる場合には、その裏には歯科医療従事者による何らかの誘導があると疑っても良いでしょう。しっかりと情報収集をし、疑問が無くなるまで知識を貯えて下さい。そのためには、躊躇せずにセカンドあるいはサード・オピニオンを得ることをお薦めします。

歯科治療というものを理解している立場の歯科医師、あるいはその家族が歯を失った場合の治療法としてインプラント療法を選択している現実をどのように捉えたら良いのでしょうか。自然の摂理を尊重するならば、インプラント療法は優れた一選択肢です。選ばれるのは患者さんですから、『歯科に関して賢くなっていただきたい』と願っています。言い換えれば、このフォーラムで悪貨を発見できるだけの力を付けて下さい。

トピックス
- ●インプラント療法とは
- ●インプラント療法の現状
- ●患者さんの心構え

歯科インプラントに対する疑問と不安に答える
―東北地方における歯科インプラントの現状―

小山重人
東北大学病院・歯科部門・顎口腔再建治療部，歯科インプラントセンター

Answer for the question and anxiety about dental implant
- Current situation of the dental implant care in Tohoku district -

Shigeto Koyama
Maxillofacial Prosthetics Clinic, Dental Implant Center, Tohoku University Hospital

歯科インプラントは，国民の健康で活力ある長寿社会の実現に貢献するものであり，今後迎える超高齢化社会においては歯科インプラント治療への社会的ニーズ拡大は確実であると思われる．しかしながら，一方で昨今のマスコミ報道等によりその安全性・信頼性に不安が広がっている．歯科インプラント治療の普及が比較的遅れていた東北地方においても，近年，歯科インプラント治療に取り組む歯科医師が増加し，治療件数も増加傾向にあるが，後発であるからこそ，問題が顕著化する前に信頼性の高い歯科インプラント治療の普及と医療安全の向上を図っていかなければならない．

平成２５年４月に設置された，東北大学病院・歯科インプラントセンターでは，１．安全で高度な歯科インプラント治療の提供，２．最先端の臨床研究，３．患者に対して歯科インプラント治療について広く情報提供，４．教育研修の拠点として信頼性・専門性の高い人材養成の目標を掲げている．

今回のような市民フォーラムを利用して東北地方の市民の皆様に対して歯科インプラント治療に対する疑問と不安に答えていきたい．また歯科インプラントの現状と正しい知識，さらには将来の可能性を示すことによって，歯科インプラントの有効性を丁寧に説明していきたい．

トピックス
- ●東北地方におけるインプラントの現状
- ●市民へのインプラント情報公開
- ●東北大学病院・歯科インプラントセンター

一般演題抄録

〈口演発表〉

第１日目

第２会場（1―2―1～1―2―18）

第３会場（1―3―1～1―3―27）

第２日目

第２会場（2―2―1～2―2―6）

第３会場（2―3―1～2―3―27）

〈ポスター発表〉

第１，２日目

第５会場（1―5―1～1―5―131）

1―3―1　出生後のイヌ永久歯歯胚組織を用いた器官原基法による完全な臓器としての歯の再生

○大野充昭*，大島正充*,**，園山　亘*，小川美帆**,***，笈田育尚*，Emilio S. Hara*，新川重彦*，中島　隆*，辻　孝***,****，窪木拓男*

*岡山大学大学院医歯薬学総合研究科　インプラント再生補綴学分野，**東京理科大学　総合研究機構，***（株）オーガンテクノロジーズ，****理化学研究所

Fully Functional Bioengineered Tooth Regeneration Utilizing an Organ Germ Method with the Parmanet Tooth Bud Tissue of the Post-natal Canine.

Ono M*, Oshima M*,**, Sonoyama W*, Ogawa M**,***, Oida Y*, Hara ES*, Shinkawa S*, Nakajima R*, Tsuji T***,****, Kuboki T*.

*Dep. of Oral Rehabilitation and Regenerative Medicine, Okayama Univ. Grad. Sch. of Med., Dent. and Pharm. Sci., **Res. Inst. for Sci & Tech., Tokyo Univ. of Sci., ***Organ Technologies Inc., ****RIKEN Center of Developmental Biology

Ⅰ．目的

歯の生物学的な再生は，補綴学の究極の目標の一つである．現在は，歯の欠損に対し，義歯やデンタルインプラントなどの人工臓器を用いて機能回復を図っているが，生理的な臓器である天然歯と比較すると，咬合感覚，侵害受容入力，歯の移動などの生理的機能，周囲歯槽骨の安定保持などにおいて改善の余地がある．一方，マウスの胎生期歯原性細胞を用いて確立されている器官原基法による再生歯胚の移植・機能回復技術[1,2]を用いれば，臓器としての歯・歯根膜・歯槽骨複合体を発生させることが可能である．しかし，マウスの胎生期歯原性細胞以外を用いた系で器官原基法が成功した例はない．今回，出生後のイヌ永久歯歯胚組織から採取した組織や細胞を用いて世界で初めて生理的機能を有する臓器としての歯を再生することに成功したので報告する．

Ⅱ．方法

生後 30 日齢のビーグル犬の下顎第 2, 3, 4 乳臼歯を抜歯後，顎骨から P2, P3, P4 の永久歯歯胚を摘出した．摘出した永久歯歯胚組織から上皮組織と間葉細胞を分離採取し，器官原基法による再生歯胚を作成した．その後マウス腎皮膜下に移植し，組織形成能をＸ線学的，組織学的に評価した．また，正常歯胚と再生歯胚を，同一個体の乳歯抜歯窩に自家移植し，再生歯胚の発生をコンビームＣＴで経時的に評価した．また，顎骨内で発生し，萌出した再生歯が天然歯と同様の形態や機能を有しているかを確認するため，組織学的ならびに電子顕微鏡による形態学的解析を行なった．さらに，再生歯に天然歯と同様の歯根膜機能が備わっているかを確認するため，実験的矯正力を加え矯正学的な歯の移動を確認した．

Ⅲ．結果と考察

生後 30 日齢の P2，P3，P4 の歯胚は，形態学的に帽状期であった．また，これらを用いて作製した再生歯胚は，マウス腎皮膜下において正常な歯冠組織を発生することが確認された．自家移植した再生歯胚は顎骨内で正常発生し，移植 120 日後に口腔内に放出した．放出した再生歯の生理的機能を評価するため，実験的矯正力を加えたところ，天然歯同様，矯正学的な歯の移動が生じた．また，組織学的検討の結果，再生されたセメント質と歯槽骨との間には歯根膜・シャーピー線維様の構造が確認され，天然歯と同様の臓器としての歯周組織再生が証明された．

以上より，マウスだけでなく大型動物であるイヌにおいても，さらには胎生期歯原性細胞ではなく出生後の永久歯歯胚組織を組織・細胞ソースとしても，器官原基法を応用することで歯や歯周組織の再生が可能であることがわかった．

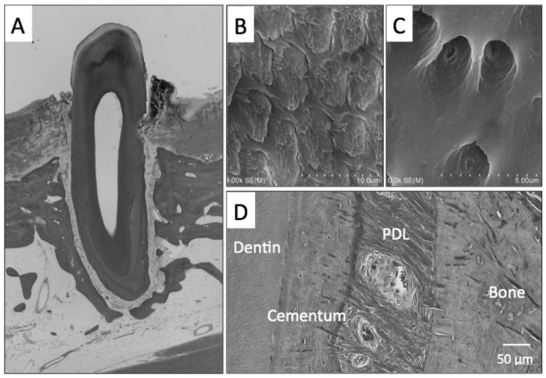


図　顎骨内に発生した再生歯のHE染色像を(A)に，再生歯のエナメル質および象牙質の電顕像をそれぞれ(B)と(C)に示す．また，再生した歯周組織のAzan染色像を(D)に示す．

Ⅳ．文献

1）Nakao K, Morita R, et al. The development of a bioengineered organ germ method. Nat Methods 2007; 4(3):227-30.

2) Oshima M, Mizuno M, et al. Functional tooth regeneration using a bioengineered tooth unit as a mature organ replacement regenerative therapy. Plos One 2011;6(7):e21531.

1―3―2　歯根膜には大腿骨骨髄に由来する幹細胞が存在する

○加来　賢，北見恩美，Juan Marcelo Rosales Rocabado, 井田貴子，秋葉陽介，魚島勝美

新潟大学大学院　医歯学総合研究科　生体歯科補綴学分野

Recruitment of Femoral Bone Marrow Derived-Stem Cells in PDL.

Kaku M, Kitami M, Rosales JMR, Ida T, Akiba Y, Uoshima K
Division of Bio-Prosthodontics, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Niigata University

Ⅰ．目的

歯根膜は歯周組織の維持 / 再生における組織幹細胞の供給源として重要な役割を果たしている．発生初期の歯根膜を構成する細胞のほぼ全てが神経堤由来であることはよく知られているが，我々は歯根膜における神経堤由来細胞の占める割合が，発生過程が進むに従って減少していくことを見出しており[1)]，リモデリングの過程において，他の細胞源から歯根膜に細胞が供給されている可能性が高いと考えている．近年の研究から代謝活性の高い間葉系組織において，骨髄に由来する Circulating -Mesenchymal Stem Cell (MSC)や周皮細胞(Pericyte)が組織幹細胞として機能している可能性が示唆されており，歯根膜における間葉系幹細胞は血管近傍に検出されることからも，骨髄由来幹細胞の血行性供給が強く推察される．

本研究の目的は歯根膜における大腿骨骨髄由来細胞の局在および幹細胞マーカーの発現を解析し，歯根膜に細胞を供給している新たな幹細胞源の存在を明らかにしようとするものである．

Ⅱ．方法

4 週齢の Green Fluorescent Protein (GFP)ラット(SD-Tg(CAG-EGFP))の大腿骨より骨髄間質細胞を採取し，免疫不全ラット(F344/NJcl-rnu，4 週齢)の同部位に移植した．移植 4 週後に一部のラットには上顎両側第 1 臼歯の抜歯即時再植を行った．移植 4 週後および再植 1 週後に 4% Parafolmaldehyde にて還流固定を行い，上顎歯周組織，大腿骨，小腸，腎臓，皮膚を採取してパラフィン包埋組織標本を作成した．GFP 陽性細胞をウサギ抗 GFP 抗体，Alexafluor 488 にて，各種幹細胞マーカーをマウス由来抗体，Alexafluor 594 にて多重染色を行った．MSC マーカーとして CD29, CD105, SSEA4, 神経堤幹細胞マーカーとして HNK1, p75/NGFR, Pericyte マーカーとして α SMA, PDGFR β，破骨細胞マーカーとして Cathepsin K を用いた．本実験は新潟大学動物実験倫理委員会の承認を得て行った．

Ⅲ．結果と考察

歯根膜において，GFP 陽性の大腿骨骨髄由来細胞は血管近傍に検出され，その多くは幾つかの細胞が凝集した小塊を形成していた．歯根膜中には幹細胞マーカー(CD29, SSEA4, HNK1, α SMA)に陽性の細胞が検出されたが，GFP 陽性細胞中には CD29, SSEA4 陽性細胞のみが検出された．

再植モデルの歯根膜においては GFP 陽性細胞の増加が主として骨表面に認められ，創傷治癒の場において骨髄由来細胞が動員されている可能性が示唆された．骨表面の Cathepsin K 陽性細胞には GFP にも陽性の細胞が存在し，大腿骨骨髄に由来する破骨細胞の遊走が確認された．また一部の骨細胞は GFP 陽性であった．さらに GFP 陽性細胞は大腿骨骨髄腔内の海綿骨表面にも依然として存在し，小腸間質，腎臓皮質，皮膚の結合組織層においても検出された．

本研究により，歯根膜には大腿骨骨髄に由来する間葉系幹細胞および破骨細胞の前駆細胞が血行性に供給され，組織の創傷治癒に寄与していることが示された．本研究で構築した実験モデルは，生体が元来有する再生能を担うメカニズムの 1 つとして着目されている，遠隔幹細胞の誘導機構（ホーミング）を解析する研究モデルとしても期待される．

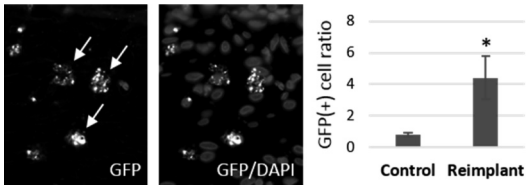


図 1，歯根膜における大腿骨骨髄由来細胞（GFP 陽性細胞）の存在（左図矢印）と，抜歯即時再植による増加（右図）

Ⅳ．文献

1) Kaku *et al*. Identification and characterization of neural crest-derived cells in adult periodontal ligament of mice. Arch Oral Biol 2012; 57 (12):1668-75.

1―3―3

Id2 遺伝子欠失 iPS 細胞を用いた BMP-2 の骨芽細胞分化促進機構の解析

○裏口真也，江草　宏，矢谷博文

大阪大学大学院歯学研究科 顎口腔機能再建学講座 クラウンブリッジ補綴学分野

Analysis of BMP-2-induced osteogenesis using Id2 deficient iPS cells

Uraguchi S, Egusa H, Yatani H
Department of Fixed Prosthodontics, Osaka University Graduate School of Dentistry

Ⅰ．目的

骨形成蛋白質（BMP）はインプラント治療における確実な歯槽骨増生を可能とする薬剤として期待されているが[1)]，高価ゆえに，低容量で高い効果を発揮させる新たな技術が求められている．

近年，BMP の標的遺伝子として inhibitor of DNA binding/differentiation-2（Id2）が報告されたが，その骨芽細胞分化における役割は未だ不明である．Id2 の機能解析には Id2 遺伝子欠失（$Id2^{-/-}$）マウスが有用なツールとなるが，このマウスは出生後の早期致死率が高いため，安定して実験に供することは困難である．そこで我々は，$Id2^{-/-}$マウスから iPS 細胞を樹立することで「Id2 遺伝子欠失 iPS 細胞」を作製し，これを BMP による骨芽細胞の分化誘導機構の解析に用いる手法を着想した．

本研究の目的は，$Id2^{-/-}$マウスから作製した iPS 細胞を用いて，BMP 誘導性の骨芽細胞分化における Id2 の役割を明らかにすることである．

Ⅱ．方法

$Id2^{-/-}$マウスおよび野生型（$Id2^{+/+}$）マウスから分離培養した歯肉線維芽細胞に山中因子を導入して初期化を誘導した．出現した ES 細胞様コロニーから iPS 細胞クローン株（$Id2^{-/-}$-iPS および $Id2^{+/+}$-iPS）を作製し，その ES 細胞特異的遺伝子（*Nanog*，*Oct3/4*，*Eras*）の発現および多分化能を，RT-PCR 解析およびテラトーマ形成実験により評価した．

次に，各 iPS 細胞株から胚様体を誘導し，骨芽細胞分化誘導培地を用いて培養した．骨芽細胞特異的遺伝子（*Collagen-1a1*，*Osteocalcin*，*Igf1*）の発現，石灰化基質およびハイドロキシアパタイト（HA）結晶の形成を，RT-PCR，Arizalin Red 染色および電子線回折解析を用いて評価し，iPS 細胞の骨芽細胞への分化を確認した．

各 iPS 細胞を BMP-2（100 ng/ml）存在下で骨芽細胞に分化誘導し，骨芽細胞特異的転写因子（*Runx2*，*Osterix*，*Dlx5*，*Msx2*）の発現を real time RT-PCR により解析した．また，$Id2^{-/-}$-iPS および $Id2^{+/+}$-iPS における BMP，Wnt シグナル関連遺伝子群の発現を，PCR アレイを用いて比較解析した．

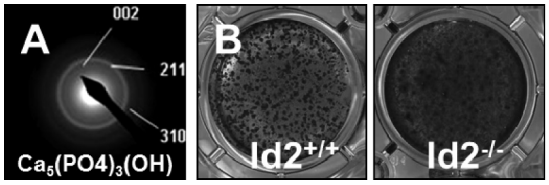
Ⅲ．結果と考察

樹立したすべての $Id2^{-/-}$-iPS および $Id2^{+/+}$-iPS 株は ES 細胞特異的遺伝子を高発現し，テラトーマ形成実験の結果，三胚葉の組織に分化する能力を有する iPS 細胞であることが確認された．

$Id2^{-/-}$-iPS を骨芽細胞へ分化誘導した結果，骨芽細胞特異的遺伝子の発現は亢進し，HA の結晶構造を含む細胞外基質の石灰化を認めた（図 A）．$Id2^{-/-}$-iPS は $Id2^{+/+}$-iPS と比較して著明に高い石灰化基質の形成を示した（図 B）．

BMP-2 存在下における骨芽細胞分化誘導の結果，$Id2^{-/-}$-iPS では $Id2^{+/+}$-iPS と比較して *Osterix*，*Dlx5*，*Msx2* の発現が有意に上昇し（ANOVA：$P < 0.01$），*Runx2* および Wnt シグナルのアンタゴニストである *Sost* の発現は有意に低下した（ANOVA：$P < 0.01$）．PCR アレイ解析の結果，$Id2^{-/-}$-iPS では $Id2^{+/+}$-iPS と比較して Wnt シグナル関連遺伝子（*Wnt6*，*Wnt10a*，*Sfrp2*，*Sfrp4*）の著明な発現上昇を認めた．

以上の結果より，Id2 遺伝子を欠失した細胞からでも iPS 細胞の樹立は可能であり，Id2 遺伝子の欠失が BMP-2 による骨芽細胞分化を促進的に制御することが明らかとなった．この制御には，*Runx2* 発現抑制に関連した Wnt シグナル機構の活性が関与している可能性が示唆された．今後，Id2 に関与するこれら分子を標的とすることで BMP の機能を向上する技術に繋げていきたいと考える．



図．$Id2^{-/-}$-iPS における石灰化亢進：（A）電子線回折（HA 結晶構造）（B）アリザリンレッド染色像

Ⅳ．文献

1）Egusa H, Sonoyama W, Nishimura M et al. Stem cells in dentistry- Part II: Clinical applications. J Prosthodont Res 2012; 56:229-248.

1—3—4

Redox Injectable Gel による口腔内レドックス治療へのアプローチ

○斉田牧子*，金子純也**，佐藤武則***，高橋俊介****，高橋聡子****，川股亮太*****，
櫻井　孝*****，浜田信城***，李　昌一******，長崎幸夫**，木本克彦*
*神奈川歯科大学咀嚼機能制御補綴学講座，**筑波大学数理物質系，***神奈川歯科大学微生物感染学講座，****口腔科学講座，*****放射線応用科学講座，******災害センター

Approach of Redox Therapy for Oral Diseases Using Redox Injectable Gel

Saita M*, Kaneko J**, Sato T***, Takahashi S****, Wada-Takahashi S****, Kawamata R*****, Sakurai T*****, Hamada N***, Lee M-C******, Nagasaki Y**, Kimoto K*
*Department of Prosthodontics and Oral Rehabilitation, Graduate School, *,***,****,*****,******Kanagawa Dental University, **Department of Materials Science, University of Tsukuba

Ⅰ．目的

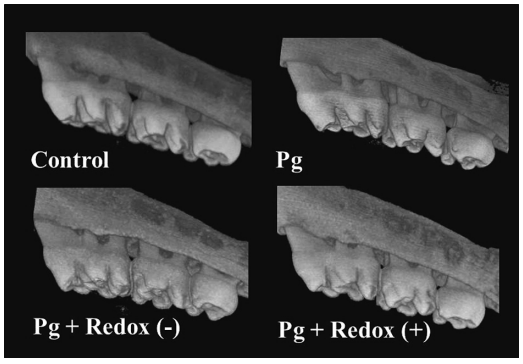
酸素由来の生体に反応性を有する物質の総称を活性酸素種 : Reactive oxygen species (ROS) といい，炎症やウィルスの防御，アポトーシス等に対して有用な機能を果たしている．しかし，炎症の慢性化などによりROS が過剰に発生すると細胞膜の脂質過酸化を引き起こし，生体内で制御不可能となると，様々な疾患を引き起こすと言われている．一方，この過剰に発生したROS を効果的に消去させるナノレドックスポリマーが開発され，潰瘍性大腸炎をはじめとする様々な全身疾患モデルに対し，有用な効果を示すことが報告されている[1)]．このナノレドックスポリマーは，コストパフォーマンスに加え, 特異的に疾患部位に作用し，ミトコンドリア電子伝達系を介さない為に副作用が少ないという特長を持つ．これらの特性により，創薬としての活躍が今後さらに期待されている．そこで今回我々は，口腔内疾患に対するナノレドックス治療の開発を目指し，373C でフラワーミセルが崩壊した後にゲル化し，ROS スカベンジャーとしてニトロキシドラジカルが特異的に作用する様新たにレドックスインジェクタブルゲル (RIG) を設計した．そして，既にROS との関連が報告されている *Porphyromonas gingivalis* (Pg) による歯槽骨吸収モデルを用いて RIG の骨吸収抑制効果を評価した．

Ⅱ．方法

ROS を特異的に消去するニトロキシドラジカルを封入したレドックスインジェクタブルゲル (Redox +) を作製 (未入を Redox- とする) し，373C でニトロキシドラジカルが放出するフラワーミセル状のレドックスインジェクタブルゲルを作製した．実験的歯槽骨吸収モデルの誘導は，4 週齢 Sprague Dawley 雄性ラットを用いて抗菌薬を投与し，Pg を口腔内に 5 回感染させた後，Redox (+), Redox (-) を 7 回経口投与した．実験群は，Control (5％ カルボキシルメチルセルロース投与), Pg, Pg + Redox (-), Pg + Redox (+) の 4 群とした．解析は，マイクロ CT による 3D 画像及び，上顎頬側臼歯部のセメントエナメルジャンクションから歯槽骨頂までの距離を 7 箇所で評価した．また，laser Doppler flowmetry による歯肉血流量の測定，トラップ染色を用いた組織切片にて破骨細胞の評価を行った．統計学的分析は, Tukey 検定による多重比較検定 (Statcel) を行った．

Ⅲ．結果と考察

マイクロ CT 画像及び骨量解析により，Pg 感染群において，Control 群と比較して有意な歯槽骨吸収が観察された (図)．一方，Pg + Redox (+) 群において，歯槽骨の吸収抑制効果が認められた ($P < 0.05$)．さらに，Pg + Redox (+) 群では，歯肉血流量が増大し，TRAP 染色による組織学的観察において，破骨細胞の減少が確認された．以上の結果により，レドックスインジェクタブルゲルは，Pg による骨吸収の抑制と血液循環量の増加を及ぼすことが確認され，口腔内疾患に対する新規ナノレドックス治療法開発の可能性が示唆された．



図．上顎頬側臼歯部（左側）における骨吸収像

Ⅳ．文献

1) Vong LB, Tomita T, Yoshitomi T et al. An Orally Administered Redox Nanoparticle that Accumulates in the Colonic Mucosa and Reduces Colitis in Mice. Gastroenterology 2012; 143: 1027-1036.

1―3―5　双生児研究による睡眠時ブラキシズムの遺伝，環境および精神心理学的要因の解析

○高岡亮太，宇野浩一郎，松下登，福田修二，宮内鉄平，石垣尚一，矢谷博文

大阪大学大学院歯学研究科　顎口腔機能再建学講座　クラウンブリッジ補綴学分野

Genetic, environmental and psychophysiological factors involved in sleep bruxism in twins

Takaoka R, Uno K, Matsushita N, Fukuda S, Miyauchi T, Ishigaki S, Yatani H
Department of Fixed Prosthodontics, Osaka University Graduate School of Dentistry,

Ⅰ．目的

睡眠時ブラキシズム（SB）は，咬耗，歯や補綴装置の破壊，あるいは顎口腔機能の異常を引き起こすことが問題視されている．SB 発現には多くのリスク要因が存在しているという説が有力であるが, 遺伝的形質, 環境要因，あるいは精神心理学的要因がどのようにSB に関与しているか十分な客観的知見は得られていない．本研究の目的は，実際に双生児の睡眠時咀嚼筋活動を筋電図（EMG）により測定し，一卵性双生児と二卵性双生児の類似度の差を利用して統計的分析を行うことにより，SB の遺伝要因と環境要因との相対的な重要度を調査すること、および精神心理学的要因のSB への関与についても同様に双生児研究法を用い，行動遺伝学的に考察することである．

Ⅱ．方法

被験者は大阪大学医学部医学系研究科附属ツインリサーチセンターに登録されている双生児より抽出した．データ解析が可能な 108 名（54 ペア, 平均年齢 22.3 ± 6.8 歳，17-51 歳）のうち，60 名が一卵性双生児(MZ)，48 名が 2 卵生双生児(DZ)であった．

SB は，ポータブル睡眠時筋活動自動解析装置（Grindcare 3.0，Medotech 社）を用い，片側側頭筋のEMG 活動を測定することにより評価した．SB は 1 時間当たりの EMG 活動の回数によって表現した．被験者の自宅にこの装置を郵送し，連続 3 日間の測定を行った．睡眠時 EMG 活動を表現型とする遺伝と環境の解析方法には，統計解析ソフト R の OpenMx package を使用し，構造方程式モデリングに基づく単変量遺伝分析を行った．

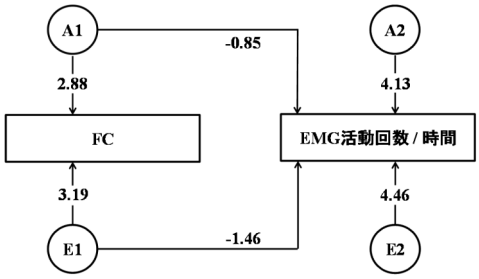
次に，SB と精神心理学的要因の関連を考察するため，性格に関する質問票の一つである Tokyo University Egogram Ⅱ（TEG Ⅱ）の 5 つの尺度と 1 時間当たりの EMG 活動回数の間の相関係数を算出した．その内，有意な相関を認めた 2 項間について，二変量遺伝分析を行った．

Ⅲ．結果と考察

1 時間当たりの睡眠時 EMG 活動回数に関する単変量遺伝分析において，最小値が最適モデルを示す AIC をもとに検討すると，最適モデルは AE モデルとなった（⊿ AIC =-8.32）．相加的遺伝効果は 48％（95％信頼区間：17-95％），非共有環境効果は 52％（95％信頼区間：28-82％）であった．

TEG Ⅱの 5 つの尺度のうち，Free Child（FC）のスコアと 1 時間当たりの EMG 活動回数の間に-0.233 の負の弱い相関が認められた（$P < 0.05$）．FC のスコアと睡眠時 EMG 活動回数を表現型とする二変量遺伝分析の結果，最適モデルは AE モデルであった（⊿ AIC =-18.16）．FC と EMG 活動間回数の相関は，共通する相加的遺伝効果，および非共有環境効果によって説明された（図）．

以上の結果より，睡眠時 EMG 活動に関する遺伝要因の相対的な寄与率は 48％であり，SB の発現に遺伝要因が関連している可能性が示唆された．
また，TEG Ⅱの自我状態のうち FC と EMG 活動の間に負の相関を認めたことより、控えめでおとなしい性格をもつ人物がより睡眠時の筋活動を引き起こす可能性が示唆され，さらに双生児研究によりそれらが共通した遺伝的素因によって説明されている可能性が明らかとなった．



図．二変量遺伝分析の最適モデルとパス係数

Ⅳ．文献

1) Hublin C, Kaprio J, Partinen M, Koskenvuo M. Sleep bruxism based on self-report in a nationwide twin cohort. J Sleep Res 1998; 7: 61-7.

1—3—6

睡眠時ブラキシズムに対する薬剤効果についての二重盲検ランダム化比較試験

○酒井拓郎，加藤隆史*，菅沼岳史，高場雅之，小野康寛，葭澤秀一郎，吉澤亜矢子，吉田裕哉，石井正和**，栗原竜也**，川名ふさ江***，木内祐二****，馬場一美

昭和大学歯学部歯科補綴学講座，*大阪大学大学院歯学研究科高次脳口腔機能学講座，**昭和大学薬学部病態生理学教室，***ゆみのハートクリニック，****昭和大学薬学部薬学教育推進センター

A randomized, double-blind, placebo-controlled trial on the drug treatment for sleep bruxism

Sakai T, Kato T*, Suganuma T, Takaba M, Ono Y, Yoshizawa S,Yoshizawa A, Yoshida Y, Kurihara T**, Ishii M**, Kawana F***, Kiuchi Y****,Baba K
Department of Prosthodontics School of Dentistry,Showa University,*Department of Oral Anatomy and Neurobiology, Graduate School of Dentistry, Osaka University,**Department of Pathophysiology School of Pharmacy, Showa University,***Yumino heart clinic,****Center of Phamaceutical Education School of Pharmacy, Showa University

Ⅰ．目的

過去の研究により睡眠時ブラキシズム(SB)に対するクロナゼパム（抗痙攣剤）とクロニジン（降圧剤）[1)]の抑制効果が報告されている．しかし，これらの作用機序や睡眠構築への影響の違いは明らかではない．本研究では，二重盲検法を用いて両薬剤を無作為に投与し，睡眠ポリグラフィ(PSG)を用いて SB の抑制効果，睡眠構造，自律神経機能の変化を比較検討した．

Ⅱ．方法

1．被験者：睡眠同伴者により，過去 6 カ月以内に週 3 回以上の歯ぎしり音を指摘され，象牙質に及ぶ咬耗が 3 歯以上に確認された健康成人 20 名（男性 9 名，女性 11 名,平均年齢 26.5 ± 2.5 才）を選択した．

2．PSG・ランダム化：咬筋筋電図を含む PSG 検査を 5 夜実施し，1 夜目は順応のため，2 夜目を baseline とし SB の確定診断を行った．3 夜目以降の 3 夜にクロナゼパム(1.0mg)，クロニジン(0.15mg)，プラセボの 3 種の薬剤をラテン方格法によりランダムに割り付けた．服薬間隔は 2 週間以上とした．

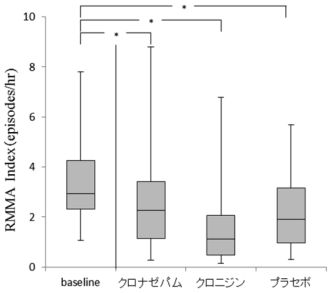
3．睡眠構造ならびに SB の解析：睡眠構造の解析は American Academy of Sleep Medicine のガイドライン(2007)に準拠して行った．SB エピソードは，1 時間当たりの SB エピソード発生頻度(RMMA [rhythmic masticatory muscle activity] index)を指標に評価した．なお，SB の確定診断に至らなかった 1 名は除外した．

4．心電図の解析：自律神経活動は心電図の R-R 間隔を指標に評価した．SB エピソード発生 60 秒前から発生まで 10 秒ごとの R-R 間隔の平均値を算出した．

5．統計方法：睡眠ステージ，RMMA index，R-R 間隔について，薬剤毎の変化（paired t test，Wilcoxon signed-rank test）ならびに薬剤間の差（分散分析及び Tukey, Steel-Dwass test）を有意水準 5％で検定した．

Ⅲ．結果と考察

RMMA index は 3 種類の薬剤すべてで baseline と比較して有意に減少した（図）．3 薬剤の減少率を比較すると，クロニジン投与時が最大であり(56％),クロナゼパム(20％)とプラセボ(28％)のいずれより有意に大きく減少した．睡眠構造への影響はクロニジン投与時に睡眠ステージ REM が有意に減少したが，他では認められなかった．交感神経活動への影響は，いずれの薬剤でも SB エピソード直前に R-R 間隔が有意に短縮し交感神経活動が亢進する傾向が認められた．しかし，クロニジン投与時の R-R 間隔はプラセボおよびクロナゼパムと比較して有意に長く，交感神経活動の抑制が認められた．



図．薬剤投与時の RMMA index

以上より，SB に対して服薬によるプラセボ効果が存在する可能性が示唆された．また，クロナゼパムの SB 抑制効果はプラセボ効果と同等であったが，クロニジンにはより強い SB 抑制効果が認められ，その効果発現には交感神経活動の抑制が関連している可能性が示唆された．

Ⅳ．参考文献

1) Huynh N, Lavigne GJ, Lanfranchi PA, Montplaisi JY. The Effect of 2 sympatholytic medications - Propranolol and Clonidine-on sleep bruxism: experimental randomized controlled studies. Sleep 2006 29: 307-316.

1―3―7　地域高齢者における咬合三角分類と要介護発生に関するコホート研究

○小宮山貴将，大井　孝*，三好慶忠，村上任尚，遠又靖丈**，柿崎真沙子**，服部佳功，坪井明人***，辻　一郎**，渡邉誠****

東北大学大学院歯学系研究科加齢歯科学分野，*石巻赤十字病院，**東北大学大学院医学系研究科公衆学分野，***東北メディカル・メガバンク機構，****東北福祉大学

Relationship between the Dento-occlusal Triangular Relationship and Incidence of Long-term Care in a Community-dwelling Elderly Population

Komiyama T, Ohi T*, Miyoshi Y, Murakami T, Yasutake T**, Kakizaki M**, Hattori Y, Tsuboi A***, Tsuji I**, Watanabe M****

Division of Aging and Geriatric Dentistry, Tohoku University Graduate School of Dentistry, *Ishinomaki Red Cross Hospital, **Division of Epidemiology, Tohoku University Graduate School of Medicine, ***Tohoku Medical Megabank Organization, ****Tohoku Fukushi University

Ⅰ．目的

口腔状態と要介護発生との関連を，現在歯数と要介護発生との関連として示した報告はあるが[1)]，欠損様式と要介護発生との関連を示した報告はみられない．そこで本研究では，欠損様式の分類として宮地の咬合三角分類を用い[2)]，地域高齢者を対象に咬合三角分類と要介護発生との関連を前向きコホートにて検討した．

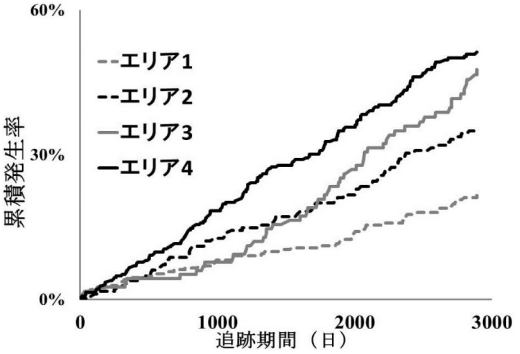
Ⅱ．方法

平成 15 年に宮城県仙台市鶴ヶ谷地区にて実施された総合健診に参加し，研究への同意が得られた 70 歳以上地域高齢者 838 名(平均年齢 75 ± 4 歳，男性：404 名）を対象に口腔内診査および質問紙調査を実施し，その後の要介護認定の初回発生を追跡した．咬合三角は口腔内診査より 4 つのエリアに分類した．すなわち，残存歯数 20-28 歯，咬合支持数 10 以上のエリア 1，残存歯数 10-23 歯，咬合支持数 5-9 のエリア 2，残存歯数 10-18 歯，咬合支持数 4 以下のエリア 3，残存歯数 9 歯以下，咬合支持数 4 以下のエリア 4 である．咬合三角のエリア毎の人数と割合は，エリア 1 が 247 名(29.5％)，エリア 2 が 184 名(22.0％)，エリア 3 が 118 名(14.1％)，エリア 4 が 289 名(34.5％)であった．解析は，まず咬合三角のエリア毎の要介護の累積発生率を Log-rank 検定により比較した後，Cox 比例ハザード分析を用い咬合三角分類の要介護発生に対するハザード比を算出した．補正項目には，年齢，性別，疾患既往歴(高血圧，脳卒中，心筋梗塞)，喫煙，飲酒，学歴，栄養状態，認知機能，抑うつ傾向，運動機能，転倒歴，咀嚼スコアの低下，ソーシャル・サポートを用いた．

Ⅲ．結果と考察

平均 6.2 年間の追跡の結果，全体の 36.4％にあたる 305 人が初回の要介護認定を受けた．咬合三角のエリア毎の要介護の累積発生率は，Log-rank 検定により有意な差が認められた($p < 0.01$)(図)．Cox 比例ハザード分析にて算出されたハザード比 (95％信頼区間)は，咬合三角エリア 1 に対しエリア 2，3，4 はそれぞれ 1.46 (0.99-2.15)，1.76 (1.17-2.65)，1.73 (1.20-2.51)となり，欠損補綴による機能回復が容易な症例とされるエリア 1，2 間に有意な差は認められなかった一方，残存歯数と咬合支持数ともに少ないエリア 3 およびエリア 4 は有意にハザード比が高値を示した．さらに，残存歯数がある程度ありながらも咬合支持数が少なく，補綴臨床において難症例とされるエリア 3 のハザード比は，残存歯数の最も少ないエリア 4 を上回った．

以上の結果から，介護予防には機能回復が比較的容易なエリア 1，2 の欠損様式を保つことが有効であるとともに，ただ単に歯を多く残すだけでなく，咬合支持を持つ歯を多く残すことが重要である可能性が示唆された．



図．要介護の累積発生率（Log-rank 検定 $p < 0.01$）

Ⅳ．文献

1) Aida J, Kondo K, Hirai H, Nakade M, Yamamoto T, Hanibuchi T, et al. Association between dental status and incident disability in an older Japanese population. J Am Geriatr Soc 2012; 60: 338-343.
2) 宮地建夫．欠損歯列の臨床評価と処置方針．東京：医歯薬出版；1998，38-44.

1―3―8

咬合力と歩行の速さとの関連 タンパク質摂取の媒介の検証　－ SONIC study より－

○岡田匡史，池邉一典，香川良介，武下　肇，猪俣千里，多田紗弥夏，魚田真弘，三原佑介，前田芳信
大阪大学大学院歯学研究科　顎口腔機能再建学講座　有床義歯補綴学分野

Association between bite force and walking speed mediate by protein intake
-SONIC (Septuagenarian, Octogenarian, Nonagenarian, Investigation with Centenarian) Study-

Okada T, Ikebe K, Kagawa R, Takeshita H, Inomata C, Tada S, Uota M, Mihara Y, Maeda Y
Department of Prosthodontics, Gerodontology and Oral Rehabilitation,
Osaka University Graduate School of Dentistry

Ⅰ．目的

高齢者において，下肢の運動機能は，転倒を予防し，ADL を維持するために重要である．さらに近年，下肢の運動機能に対して，咬合力が関連することが報告されている[1)]．そのメカニズムとして，栄養摂取の媒介が示唆されているが，エビデンスは報告されていない．

今回は，最大咬合力の低下による栄養摂取の変化が，歩行の速さの低下に関連するという仮説を立て，横断研究の結果から統計学的検証を行った．

Ⅱ．方法

分析の対象者は，自立した生活を送っている 69-71 歳 736 名と 79-81 歳 717 名とした．まず，必要な人は義歯を装着した状態で，最大咬合力（デンタルプレスケール，ジーシー社）を測定した．栄養摂取の評価には簡易型自記式食事歴法質問票（BDHQ）を用い，総摂取に対するタンパク質の摂取エネルギー量の割合（以下，タンパク質摂取）を算出した．また，筋力の指標として握力，下肢の運動機能として歩行の速さを測定した．

統計的分析は，まず，歩行の速さ（サルコペニアの診断基準の 1 つである 0.8m/s 以下= 0, それより速い= 1）を従属変数としたロジスティック回帰分析を行った．独立変数は，年齢，性別，握力，最大咬合力，タンパク質摂取とした．オッズ比算出のための単位は，各測定値の四分位偏差とした．

次に，最大咬合力は，歩行の速さと直接関連するとともに，タンパク質摂取を媒介して関連するという仮説モデルを製作し，パス解析により，このモデルの妥当性を検討した．また，最大咬合力がタンパク質摂取を媒介して歩行の速さと関連するかについて，ブートストラップ法を用いて媒介分析を行った．統計学的有意水準は 5%とした．

Ⅲ．結果と考察

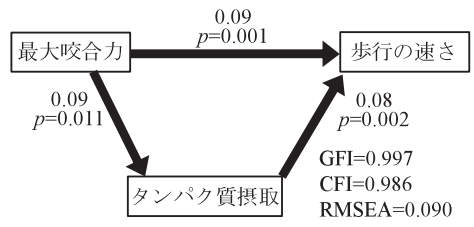
歩行の速さが 0.8m/s 以下の者の割合は 27.4%（70 歳群：22.8%, 80 歳群：32.1%）であった．

まず，ロジスティック回帰分析の結果，歩行の速さに対して，握力とともに，最大咬合力（オッズ比：OR = 1.17, 95%信頼区間：1.07-1.28, p = 0.001）とタンパク質摂取（OR = 1.13, 95%信頼区間：1.04-1.22, p = 0.002）は，有意な独立変数であった．

次に，パス解析の結果，最大咬合力ならびにタンパク質摂取は，歩行の速さと有意に関連し，さらに最大咬合力は，タンパク質摂取と有意に関連した．また最大咬合力が，タンパク質摂取を媒介して歩行の速さに与える間接効果は，有意であった（p = 0.004）．この仮説モデルは十分な適合度を示した（図）．

したがって，咬合力を維持・回復することによって食事中のタンパク質摂取を維持・増加し，歩行機能の低下，さらにはサルコペニアを予防できる可能性があると考えられた．

本研究の結果より，最大咬合力が，歩行の速さと関連し，そのメカニズムの 1 つとして，タンパク質摂取を媒介することが体系的に示された．



図中に付した数字は標準化推定値と有意確率を示す．
最大咬合力，歩行の速さは，握力による影響を調整した．
全ての変数は，年齢，性別による影響を調整した．

図．パス解析による仮説モデルの検証

Ⅳ．文献

1）Iinuma T, Arai Y, Fukumoto M, et al. Maximum occlusal force and physical performance in the oldest old: the Tokyo oldest old survey on total health. J Am Geriatr Soc 2012; 60: 68-76.

会員外共同研究者：権藤恭之（大阪大人科），神出計（大阪大医），佐々木敏，大久保公美（東京大医），石崎達郎，増井幸恵（東京都健康長寿医療センター），新井康通（慶応大医）

1―3―9　入院高齢者の口腔内環境や栄養状態，日常生活動作が生命予後，肺炎発症に及ぼす影響

○藤原　彩，上原淳二*，水口　一，水口真実，大野　彩**，縄稚久美子，前川賢治，窪木拓男

岡山大学大学院医歯薬学総合研究科インプラント再生補綴学分野，*医療法人　紀典会 北川病院歯科，**岡山大学病院新医療研究開発センター

Effect of the Intraoral Condition, Nutritional State and Activity of Daily Living on Mortality and Incidence of Pneumonia in Elderly Inpatients Requiring Care

Fujiwara A, Uehara J*, Minakuchi H, Inoue-Minakuchi M, Kimura-Ono A**, Nawachi K, Maekawa K, Kuboki T.
Department of Oral Rehabilitation and Regenerative Medicine, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences, *Kitagawa Hospital Dental Clinic, **Center for Innovative Clinical Medicine, Okayama University Hospital

Ⅰ．目的

近年，高齢者における残存歯数が生命予後に影響を与えるという臨床エビデンスが散見されるようになった[1)]．しかし，高齢者の生命予後に強く係わることがすでに証明されている栄養状態や日常生活動作を同時に検討した研究は少ない．そこで本研究では，入院中の要介護高齢者の口腔内環境，栄養状態，日常生活動作が，生命予後ならびに肺炎発症にどのような影響を及ぼすかを明らかにするために，前向きコホート研究を行った．

Ⅱ．方法

対象は，平成 22 年 4 月に岡山県内の中規模病院に入院中で，研究参加に同意が得られ，口腔内診査が可能な 65 歳以上の全患者とした．これらの患者に，調査開始時，調査開始 14ヶ月および 32ヶ月経過時に口腔内診査ならびに診療録・質問票調査を行った．これらにより得られた，全身疾患の重篤度を表す Charlson Comorbidity Index (CCI)，代表的な ADL 尺度である Barthel Index (BI)，栄養状態を表す Malnutrition Universal Screening Tool (MUST)，栄養摂取方法(経口 / 経管)，残存歯の有無，口腔乾燥の有無，口腔清掃方法(自立 / 要介助)を予測因子とした．また，アウトカム因子は，32ヶ月間の追跡期間中の生命予後(死亡)ならびに肺炎発症とした．生命予後に関しては，診療録に死亡の記載が認められた者は死亡日で観察を終了し，記載がない者は診療録の最終記載日をもって生存とした．肺炎発症に関してはは，担当内科医の診断が診療録に認められた日を発症とし，肺炎発症の記載が診療録になかった者は，診療録の最終記載日をもって発症なしと評価した．統計解析は，因子ごとに Kaplan-Mayer 法による生存曲線を描き，生命予後，肺炎発症の有無に関して，Log rank 検定を用いて有意差検定を行った．さらに主成分分析により各因子の構成概念を検討した上で，COX 比例ハザードモデルを用いて，生命予後（死亡）ならびに肺炎発症への寄与が有意に高い因子の抽出ならびにハザード比の算出を行った．(岡山大学大学院医歯薬学総合研究科　疫学研究倫理審査委員会承認番号：764, 1167, 1554).

Ⅲ．結果と考察

最終被験者 46 名(83.8 ± 6.8 歳，男 / 女:11/35 名)のうち，調査開始 32ヶ月後に 24 名(52.1％)が死亡，34 名(73.9％)に肺炎発症を認めた．予測因子ごとに生命予後，肺炎発症との関連を検討した結果，低 ADL 群は中等度群に比べ生存率が有意に低かった．さらに低栄養群は栄養状態安定群に比べ生存率が有意に低く，肺炎発症率が有意に高かった．また，口腔清掃に介助が必要な者は，そうでない者に比べて肺炎発症率が有意に高かった（図）．さらに，主成分分析の結果より，今回用いた予測因子は，第一主成分(口腔清掃方法，BI，MUST，栄養摂取方法，口腔乾燥の有無)，第二主成分(残存歯の有無，年齢，CCI)および第三主成分(性別)に分類できた．COX 比例ハザード分析より，生命予後（死亡）には低栄養状態と性差（男性）が（HR：8.13, 4.90, p = 0.007, 0.009），肺炎発症には口腔清掃に介助が必要なことと性差（男性）が有意に関連していた（HR：8.97, 4.58, p = 0.01, 0.007）．以上から，全身疾患で入院している要介護高齢者においては，栄養状態や口腔清掃の自立度に十分な注意を払う必要があると考えられた．

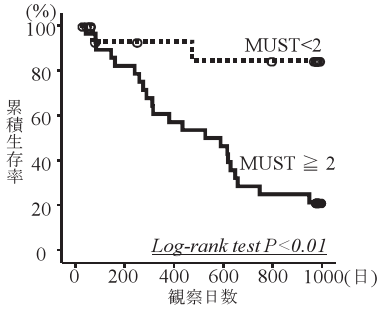


図　対象高齢者の栄養状態別累積生存率

IV．文献

1）Shimazaki Y et al. Influence of dentition status on physical disability, mental impairment, and mortality in institutionalized elderly people. J Dent Res 2001; 80: 340–345.

1―2―1

生体力学要素を取り入れた有限要素解析モデルによる主機能部位の検討

○三井智治，谷川雄一，小池秀行*，野本俊太郎**，佐藤　亨**，山下秀一郎

東京歯科大学口腔健康臨床科学講座，*中国・四国支部，
**東京歯科大学クラウンブリッジ補綴学講座

Investigation of Main Occluding Area Using Finite Element Analysis Model Including Biomechanics Element

Mitsui T, Tanigawa Y, Koike H*, Nomoto S**, Sato T**, Yamashita S
Department of Clinical Oral Health Science, Tokyo Dental College, *Chugoku-Shikoku Branch,
**Department of Crown and Bridge Prosthodontics, Tokyo Dental College

Ⅰ．目的

硬い食物の粉砕時には，歯列内に存在する主機能部位を中心として咀嚼機能が営まれると考えられている．この部位は，健常有歯顎者では，最大咬合力が発揮される第一大臼歯上に存在する可能性が高いこと[1]，臼歯部に固定性補綴治療が施された場合においても，主機能部位は第一大臼歯部上に認められる傾向の強いことが報告されている[2]．

この主機能部位を決定する要因として，歯根膜圧受容感覚の他に，顎骨の生物学的構造や咬合力の力学的効果も関与していることが推察されるが，未だ十分な検討はなされていない．これまで顎骨に対する咬合力の応力分布の評価には，有限要素解析法が用いられており[3]，その有効性が確認されている．そこで本研究では，まず成人乾燥頭蓋骨をμCTで撮影したデータを用いて，骨梁構造まで構築された有限要素解析モデルを作成した．次いで，このモデルを用いて骨梁形態計測および3次元有限要素解析を行い，主機能部位が第一大臼歯部上に存在する生体力学的な妥当性を検討した．

Ⅱ．方法

東京歯科大学解剖学講座所蔵の東インド人正常咬合者の頭蓋骨5体から，著しい叢生や顎顔面の不調和のみられない最も標準的な1体を選出し試料とした．この下顎骨をμCT装置（HMX225-ACTIS＋4，Tesco社製）を用いて撮影した．得られた画像データから立体構築ソフト（TRI/3D-BON，Ratoc社製）を用いて3次元モデルを作成した．#44と#45，#45と#46，および#46と#47間における，槽間中隔部前額断の骨梁形態の比較と，骨梁形態計測による分析を行った．続いて，有限要素解析による応力分布の評価を，有限要素解析ソフト（TRI/3D-FEM，Ratoc社製）で行った．#44から#47部にかけての咬頭嵌合位における咬合接触領域を荷重部位として，各歯に咬合平面に対して垂直的な方向に，最大噛みしめ時を想定した負荷をかけるプログラムを実行した．

Ⅲ．結果と考察

骨梁形態計測を行った結果，骨梁体積率は#44と#45間の槽間中隔部で29.3％，#45と#46間で33.8％，#46と#47間で25.6％となり，#45と#46間における槽間中隔部の骨梁体積率が3部位中で最も高い結果となった．Structure model index (SMI)は，#44と#45間の槽間中隔部で2.30，#45と#46間で1.87，#46と#47間で2.07となり，#45と#46間における槽間中隔部の骨梁形態（図）は，他部位と比べて板状の骨梁の割合が高い結果となった．

有限要素解析における応力分布の評価では，#44と#45部では遠心頬側部に強い応力の集中が認められた．#46部では荷重領域から遠心根を経て遠心骨梁部にかけて，#47部では近心根を経て近心骨梁部にかけて応力の伝達が認められた．また，各歯の応力分布を比較したところ，#46部では歯根全体に応力が分散し，応力集中は低い結果となった．

以上より，第一大臼歯部上に主機能部位の存在する妥当性が，骨形態計測および有限要素解析から示唆された．

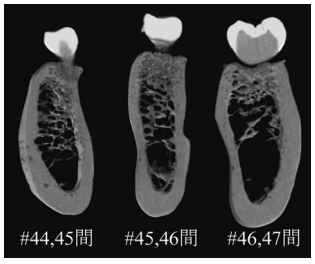


図　槽間中隔部前額断の骨梁形態の比較

Ⅳ．文献

1）加藤　均．主機能部位に基づく実践咬合論．東京：デンタルダイヤモンド社；2010，8-139.
2）Tanigawa Y，Kasahara T, Yamashita S. Location of main occluding areas and masticatory ability in patients with implant-supported prostheses. Aust Dent J 2012； 57：171-177.
3）Nomoto S，Matsunaga S，Ide Y，Abe S，Takahashi T，Saito F，Sato T．Stress distribution in maxillary alveolar ridge according to finite element analysis using micro-CT．Bull Tokyo Dent Coll 2006；47：149-156.

1―2―2　咀嚼終末位と主機能部位との関係

○中村健太郎，山本司将，近藤康史，小島栄治*，倉田　豊**，富澤　倫***，岡本直樹****，岡下慶太郎*****，福沢裕基*****，冨田真一*****，佐藤正彰******，東　高士**
東海支部，*西関東支部，**東関東支部，***東京支部，****九州支部，*****関西支部，******中国・四国支部

Relationship of Masticatory Terminal Position and Main Occluding Area

Nakamura K, Yamamoto M, Kondo Y, Kojima E*, Kurata Y**, Tomizawa H***, Okamoto N****, Okashita K*****, Fukuzawa H*****, Tomita S*****, Sato M******, Higashi T**
Tokai Branch, *Nishi-Kanto Branch, **Higashi-Kanto Branch, ***Tokyo Branch, ****Kyusyu Branch, ***** Kansai Branch, ******Chugoku-Shikoku Branch

Ⅰ．目的

主機能部位は咀嚼を行うにあたり，硬性食品を粉砕する臼歯部のある定まった部位であることが明らかとなってきた[1)]．主機能部位についてはその多くが厳密な咬合を有する上下顎第一大臼歯間に存在することが明らかになっている．

しかしながら第一大臼歯に厳密な咬合接触を付与しても，一定の位置に主機能部位が収束しない症例を目にすることがある．演者らはこれまで咀嚼終末位に注目し，咀嚼障害者において咀嚼終末位が収束しないことを報告している．主機能部位が収束しない症例は主機能部位が消失しているのではなく，咀嚼終末位が収束しないことによって咬合接触状態が不安定な状態であることが考えられる．

そこで今回，咀嚼終末位という咀嚼運動における機能と主機能部位という咀嚼の解剖学的な主要な部位との関連について検討することを目的とした．

Ⅱ．方法

被験者は実験の同意が得られた咀嚼障害を自覚する有歯顎者 10 名（男性 4 名，女性 6 名：32～69 歳）である．被験側は咀嚼障害を自覚する左右側いずれかを対象とした．

主機能部位の判定は加藤の方法[1)]に従い，直径 3.4mm × 4.0mm のストッピング（テンポラリーストッピング，ジーシー，東京）を用いて噛みやすい部位において 1 回の噛みしめを行わせ，これを被験側について 5 回行った．解析に先立ち，基底面から咬合平面までの距離を 18mm に調整した下顎模型上に，噛みしめられた 5 個のストッピングのうち 1 個ずつ適合させた状態を再現した．この状態を歯接触分析装置（バイトアイ BE-I，ジーシー，東京，日本）で撮影した．撮影条件は Shot mode で撮影倍率 60％とし，ディスプレイ上の十字線の縦線を下顎中切歯の隣接面接触点に，横線を左右第 2 小臼歯と第 1 大臼歯の隣接面接触点に設置し，画像データとして記録した．

咀嚼終末位の測定にはデジタル式顎運動計測装置（ARCUSdigma Ⅱ，カボデンタルシステムズジャパン，東京，日本）の計測モジュール Motion Analysis を用いた．顎運動計測は開閉口運動，タッピング運動，前方滑走運動，左右側滑走運動，ガム（フリーゾーン，ロッテ，東京，日本）1/2 枚を被験側で咀嚼運動させる順序で行った．

解析は歯科医師 1 名が行った．主機能部位の位置は，画像データから 5 回の計測が視覚的にすべて一致しているか否かを判定した．咀嚼終末位は咀嚼運動の前頭面上の頂点とし，滑走運動から得られた咬頭嵌合位を示す座標との距離が前頭面，矢状面および水平面においてすべて 0.2mm 以下である場合に，咬頭嵌合位と咀嚼終末位とが一致している[2)]と判定した．

Ⅲ．結果と考察

咀嚼障害を自覚する被検者に対し，主機能部位と咀嚼終末位を計測した結果，

1. 全ての被験者の被験側で主機能部位が一定ではなかった．
2. 全ての被験者において，主機能部位が一定でなかった被験側の咀嚼終末位は咬頭嵌合位と一致しなかった．

以上の結果から，主機能部位が一定しないことと咀嚼終末位と咬頭嵌合位が一致しないことには関連があることが示唆された．

咀嚼終末位と主機能部位との関係について，今後その関連を詳しく証明していく実験を継続したい．

Ⅳ．文献

1）加藤均．主機能部位に基づく実践的咬合論．東京：デンタルダイヤモンド社；2010.
2）林徳俊，中村健太郎，山本司将，近藤康史，高梨和宏，細川稔晃ほか．咀嚼運動路と習慣性開閉口運動路の終末位に関する研究－咬合採得の再現性について－．日補綴会誌　2012；4・121 回特別号：47.

1―2―3　食品のかたさが咀嚼終末位におよぼす影響

○中村健太郎，山本司将，近藤康史，林　裕久，森山　毅*

東海支部，*株式会社松風

Influence in Hardness of Foods to Masticatory Terminal Position

Nakamura K, Yamamoto M, Kondo, Hayashi H, Moriyama T*
Tokai Branch, *SHOFU INC.

Ⅰ．目的

咀嚼は生命維持にとって最も重要な機能の一つとして，近年の補綴治療では咀嚼に基づいた咬合様式や咬合面形態が求められている．それ故に，咀嚼運動は古くから数多く研究がなされている．

しかし，咀嚼運動については個人差，個体差が著しく，加えて摂取する食品の性状や大きさによっても異なることから，咀嚼に関する測定が補綴臨床に導入するには至ってはいない．

われわれは日本補綴歯科学会第 122 回学術大会において，食品性状の違いによる咀嚼終末位と咬頭嵌合位との関係を報告し，食品のかたさが異なっても咀嚼運動路の終末位はすべて咀嚼終末位に達することを明らかにした[1)]．

そこで今回は，食品のかたさが咀嚼終末位に及ぼす影響について，咀嚼障害を有さない被験者ならびに咀嚼障害を有する被験者について比較，検討したので報告する．

Ⅱ．方法

被検者は，VAS および食品アンケートによる咀嚼難易度検査から咀嚼障害を有さないと診断したグループ，男性 4 名（平均 39.3 才）と女性 1 名（43 才）の計 5 名，同様に咀嚼障害を有すると診断したグループ，男性 2 名（平均 38.5 才）と女性 3 名（平均 40.0 才）の計 5 名である．

被験食品は朝倉[2)]の咀嚼能力検査表により，かたさを 5 段階に区分したバナナ（ランク A）カマボコ（ランク B）りんご（ランク C）食パン（ランク D）フランスパン（ランク E）の各 10mm 角である．

実験装置は，顎運動測定器（MM-J2，松風，京都，日本）である．

実験方法は，咬頭嵌合位を記録した後に，右側，左側の順に片側咀嚼を各 2 回計測した．

分析は，咬頭嵌合位を座標（0,0,0）に設定し，同時に咀嚼終末位を水平面上の X 軸（前後）と Y 軸（左右）について座標計測できるように改良した咀嚼終末位分析ソフト[3)]を使用した．計測した座標データから，咬頭嵌合位と咀嚼終末位との位置関係を算出した．このとき X 軸は咬頭嵌合位よりも前方の場合を+とし，Y 軸は咬頭嵌合位よりも左側の場合を+と設定した．

統計解析は，咀嚼障害の有無によるグループ間で，各被験食品別，左右側咀嚼別に Mann-Whitney 検定で解析した．

Ⅲ．結果と考察

水平面観にて，咬頭嵌合位と咀嚼終末位を計測し，咀嚼障害を有さない被験者のグループならびに咀嚼障害を有する被験者のグループについて比較した結果，

1.　前後的な位置関係は全被験食品，左右両側ともに有意差を認めた．

2.　左右的な位置関係は，りんごならびにフランスパンの左側咀嚼した場合以外で有意差を認めた．

3.　咀嚼障害を有する被験者の方が，前後，左右的に咬頭嵌合位から咀嚼終末位までの距離の絶対値が高い値を示した．

以上のことから，食品のかたさに関係なく，咀嚼障害を有する咀嚼機能障害者では，咬頭嵌合位から咀嚼終末位までの距離が，咀嚼障害を有さない健常有歯顎者よりも離れていることがわかった．

Ⅳ．文献

1）中村健太郎，林徳俊，山本司将，近藤康史，小島栄治，倉田豊ほか．食品性状の違いが咀嚼終末位に及ぼす影響－食品のかたさについて－．補綴誌 2013；5・122 回特別号：146.
2）朝倉由利子．全部床義歯装着者の咀嚼能力評価法に関する研究　咀嚼能力検査表について．愛院大誌　1990；28：1267 -1285.
3）山本司将，中村健太郎，林徳俊，近藤康史，小島栄治，倉田豊ほか．咀嚼機能障害者における咀嚼終末位の検討－健常有歯顎者との比較－．補綴誌 2013；5・122 回特別号：137.

1―2―4　咀嚼運動速度における性差

○上杉華子，志賀　博，中島邦久，横山正起，中野幸夫，菊地康記

日本歯科大学生命歯学部歯科補綴学第 1 講座

Gender Difference in Chewing Velocity

Uesugi H, Shiga H, Nakajima K, Yokoyama M, Nakano Y, Kikuchi Y
Department of Partial and Complete Denture, The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Tokyo

Ⅰ．目的

咀嚼運動は食品や咀嚼方法などの咀嚼条件のような外因性因子の影響を受け健常者であっても変動しうる．したがって，この変動は，咀嚼運動を評価する際にできる限り少なくされなければならないことが指摘されている[1]．そこで，本研究では，咀嚼運動速度における性差の有無を明らかにする目的で，咀嚼条件に留意し，健常男性と健常女性のチューインガム咀嚼時の最大速度と平均速度について分析した．

Ⅱ．方法

本研究は，日本歯科大学生命歯学部の倫理委員会の承認のもとに行った．

1．被験者

被験者は，日本歯科大学生命歯学部の学生と職員の中から，研究の主旨の説明にインフォームドコンセントが得られ，全身と咀嚼系に臨床的な異常が認められない 20 歳代の健常男性 20 名と健常女性 20 名を選択した．いずれの被験者も主咀嚼側を認識できることに加え，第 3 大臼歯以外の天然歯列を有し，広範囲な歯冠修復，歯科矯正治療，咬合に関する不満がそれぞれないことを条件とした．

2．被験食品

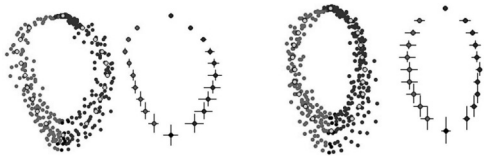
被験食品は，軟化したチューインガム 1 枚（ワーナーランバート社製）を用いた．

3．記録と分析方法

実験は，被験者に軟化したチューインガムを主咀嚼側で 20 秒間咀嚼させた時の下顎切歯点の運動を Mandibular Kinesiograph（K-6I）で記録した．分析は，咀嚼開始後第 5 サイクルからの 10 サイクルについて，開口時最大速度，閉口時最大速度，開口時平均速度，閉口時平均速度をそれぞれ算出後，男女間で比較した．

Ⅲ．結果と考察

咀嚼運動の男女間の比較では，運動量は，女性のほうが男性よりも小さく，運動リズムは，男性のほうが女性よりも短縮すると報告されており，咀嚼運動の評価において，性差に留意する必要性があるのかもしれない．しかしながら，運動リズムの



咀嚼運動速度の例（左：男性　右：女性）

サイクルタイムにおいて性差がないとする報告[2]や右側咀嚼時では運動量に性差がないとする報告[3]もある．そこで，本研究では，咀嚼運動速度における性差を明らかにする目的で，健常男性と健常女性のチューインガム咀嚼時の最大速度と平均速度について分析した．その結果，開口時最大速度，閉口時最大速度，開口時平均速度，閉口時平均速度のいずれも男性のほうが女性よりも速く，両者間にそれぞれ有意差が認められた．

これらのことから，健常者の咀嚼時の運動速度は，男性のほうが女性よりも速く，性差に留意すべきことが示唆された．

Ⅳ．文献

1）Wintergerst AM, Buschang PH, Hutchins B, Throckmorton GS. Effect of an auditory cue on chewing cycle kinematics. Arch Oral Biol 2006; 51: 50 − 57.
2）Lepley CR, Throckmorton GS, Ceen RF, Buschang PH. Relative contributions of occlusion, maximum bite force and chewing cycle kinematics to masticatory performance. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2011; 139: 606 − 613.
3）Salsench J, Martínez-Gomis J, Torrent J, Bizar J, Samsó J, Peraire M. Relationship between duration of unilateral masticatory cycles and the type of lateral dental guidance: a preliminary study. Int J Prosthodont 2005; 18: 339 − 346.

1—2—5　咀嚼運動が頭部動揺，体幹動揺，身体重心動揺に及ぼす影響

○島　恵子，坂口　究，丸山　智章*，横山　敦郎

北海道大学大学院歯学研究科口腔機能学講座口腔機能補綴学教室
*茨城工業高等専門学校　電気電子システム工学科

Effect of Masticatory Movement on Head, Trunk and Body Sways during Upright Standing

Sima K, Sakaguchi K, Maruyama T, Yokoyama A
Department of Oral Functional Prosthodontics, Division of Oral Functional Science,
Graduate School of Dental Medicine, Hokkaido University
*Department of Electrical and Electronic Systems Engineering, Ibaraki National College of Technology

Ⅰ．目的

頭部は頸部を介して体幹に支えられており，姿勢制御において頭部の安定は重要な要因である．一方，咀嚼運動時には，下顎運動に伴う頭部の協調運動が報告されている．頭部の協調運動を伴う咀嚼運動が，頭部動揺，体幹動揺，身体の重心動揺に及ぼす影響を検討することは，顎口腔機能と姿勢制御の関連性を解明するうえで有意義である．これまでに，咀嚼運動，頭部動揺，体幹動揺，身体の重心動揺の関連性についての報告は少なく，解明されていない点が多いのが現状である．

そこで本研究では，機能的な安定性が報告されている咀嚼運動経路を有する者を選択して，咀嚼運動が頭部動揺，体幹動揺，身体の重心動揺に及ぼす影響について検討した．

Ⅱ．方法

被験者には，咀嚼運動自動分析システム[1)]を用いて，ガム咀嚼を行わせた時の運動経路の重ね合わせと平均経路の表示を行い，咬頭嵌合位から作業側に向かって開口し，咬頭嵌合位へ閉口するが，咬頭嵌合位付近の閉口路がconvexを呈する健常有歯顎者10名（平均年齢26.5歳）を選択した．

下顎安静位，咬頭嵌合位，ガム咀嚼時の3つの条件下において，自然直立姿勢時の頭部動揺，体幹動揺，身体の重心動揺の同時計測を行った．計測は，頭位の安定を目視にて確認後，各条件下において，開眼で20秒間行った．

頭部と体幹の動揺計測は，3次元画像解析システム（ひまわりGE60/W4H®，ライブラリー社製）を用いて，頭部と体幹にそれぞれ設定した4測定点の動作解析を行った．頭部動揺の安定性を評価するために，頭部に設定した4測定点の重心の平均座標を仮想中心として，仮想中心と各重心座標との経時的距離変化を頭部動揺値[2)]として用いた．体幹の動揺評価についても同様に行い，体幹動揺値を用いた．

身体の重心動揺の計測は，足底圧分布測定システム（マットスキャン®，ニッタ社製）を用いた．身体の重心動揺の安定性を評価するために，足底荷重中心移動の総軌跡長と単位面積軌跡長，外周，矩形，および実効値面積を用いた．バランス評価には，前後・左右の足底荷重分布値を用いた．

統計処理は，Friedman's検定を行い，多重比較にはWilcoxon t-test with Bonferroni correctionを用いた．

Ⅲ．結果と考察

1．頭部と体幹の動作解析

咀嚼時における頭部と体幹動揺値はともに，下顎安静位と咬頭嵌合位の時よりも小さかった（$p < 0.05$）．

2．身体の重心動揺

1）咀嚼時における足底荷重中心移動の総軌跡長と単位面積軌跡長は，下顎安静位と咬頭嵌合位の時の値よりも短かった（$p < 0.05$）．

2）咀嚼時における足底荷重中心移動の外周，矩形，および実効値面積は，下顎安静位と咬頭嵌合位の時の値よりも小さかった（$p < 0.05$）．

3）前後・左右の足底荷重分布値は，下顎安静位，咬頭嵌合位，咀嚼時の3条件間に有意差は認められなかった．

これらの結果から，下顎安静位や咬頭嵌合位を20秒間保持した時と比較して，機能的に安定性した咀嚼運動経路を有する者の咀嚼運動時には，身体の重心動揺の前後，左右のバランスには影響を及ぼさないが，頭部動揺，体幹動揺，身体の重心動揺が小さくなることが分かった．したがって，咀嚼運動は，姿勢制御に影響を及ぼして，頭部と体幹の動揺が小さくなり，姿勢の安定性を高める可能性が示唆された．

Ⅳ．文献

1）志賀　博，小林義典．咀嚼運動の分析による咀嚼機能の客観的評価に関する研究．補綴誌　34: 1112-1126, 1990.
2）高橋康男．咬合変化が姿勢制御に及ぼす影響について—頭部動揺を指標にして—．日大歯学　75: 281-289, 2001.

1—2—6　超高速 MRI を用いた食品咀嚼・嚥下運動における顎関節部の動態観察

○山本司将，中村健太郎，近藤康史，岡下慶太郎*，佐藤正彰**，東　高士***

東海支部，*関西支部，**中国・四国支部，***東関東支部

A Dynamic Observation of Temporomandibular Joint during Food Masticatory Movement to Deglutition using Ultra-high-speed MRI

Yamamoto M, Nakamura K, Kondo Y, Okashita K*, Sato M**, Higashi T***
Tokai Branch, *Kansai Branch, **Chugoku-Shikoku Branch ***Higashi-Kanto Branch,

Ⅰ．目的

我々はこれまで日本補綴歯科学会第 121 回および第 122 回学術大会において，関節円板や下顎頭の動画的，連動的に観察が可能である超高速 MR 撮像法による健常有歯顎者と顎機能異常者の顎関節部の動態について報告した．

その報告の中で，顎関節部は習慣性開閉口運動時およびガム咀嚼運動時における関節円板と下顎頭の動態が同時に観察可能であることが示唆された．

またガム咀嚼運動時の関節円板の位置が，安静時とほぼ同じ位置にあり，習慣性開閉口運動時とは異なった様相を示していた．

さらにガム咀嚼運動時の関節頭は，関節結節を乗り越えることなく関節窩内に常時位置しており，習慣性開閉口運動時とは異なる様相を示すことを明らかにした．

そして健常有歯顎者，顎機能異常者のいずれにおいても，ガム咀嚼運動時の関節円板と下顎頭の動態は同様な様相であることがわかった．

そこで今回は，補綴治療の主たる回復目的である食品咀嚼から嚥下にいたるまでの顎関節部の動態を超高速 MRI で観察することとした．

Ⅱ．方法

被験者は，矯正の既往がなく，著しい不正咬合が認められない，顎関節症症状ならびに咀嚼障害を有さない健常有歯顎者（男性 1 名：34 歳），および咀嚼障害を自覚する顎機能異常者 2 名（男性 1 名:39 歳，女性 1 名： 44 歳）である．

MRI 装置（Acheiva Nova Dual 1.5T，フィリップス，アムステルダム，オランダ）を使用し，撮影用コイルには直径 47mm Surface Microscopy Coil を用いた．

撮像方法は Balanced FFE を使用し，関節円板の動態が最も確認できる同一矢状断面上にて，50 秒間に 200 撮像とした．

撮像条件は FH 平面が撮像台と垂直になるよう頭部を固定し，50 秒間内で咀嚼から嚥下を行わせた．被験食品は，10mm 角のかまぼこである．咀嚼運動は右側，左側とも 10 秒間の片咀嚼を行い，その後嚥下するよう指示した．

比較対象とした運動は習慣性開閉口運動とし，可及的に習慣性開閉口運動路を再現させ，前頭面観では下顎オトガイ部を正中矢状面上に，矢状面観では咬頭嵌合位から最大開口位まで約 3 秒間で開口，咬頭嵌合位まで約 3 秒間で閉口する連続的な動作とした．

動態観察は，読像医 1 名が DICOM ビューア（OsiriX2，OsiriX 財団，ジュネーブ，スイス）を用いてコンピュータ上にて行った．

Ⅲ．結果と考察

食品咀嚼から嚥下にいたるまでの顎関節部の動態を超高速 MRI で観察した結果，健常有歯顎者および顎機能異常者ともに同様の動態が観察された．

1.　関節円板について

咀嚼から嚥下にいたるまでの関節円板の位置は，安静時とほぼ同じ位置にあり，習慣性開閉口運動時のような移動様相ではなかった．

2.　下顎頭について

咀嚼から嚥下にいたるまでの関節頭の動きは，関節結節を乗り越えることなく，関節窩内に常時位置しており，習慣性開閉口運動時とは異なる様相を示した．

以上のことから，健常有歯顎者および顎機能異常者ともに，咀嚼から嚥下にいたるまでの関節円板と下顎頭の動態は，両者とも習慣性開閉口運動時とは異なり微小な移動範囲であり，咀嚼・嚥下運動に顎関節部の関与が非常に少ないことが示唆された．

Ⅳ．文献

1）近藤康史,中村健太郎,林徳俊,山本司将,小島栄治,倉田豊ほか．咀嚼運動時における関節円板と下顎頭の動態観察= 健常有歯顎者について=．補綴誌 2012；4・121 回特別号：88.
2）近藤康史,中村健太郎,林徳俊,山本司将,小島栄治,倉田豊ほか．咀嚼運動時における関節円板と下顎頭の動態観察= 顎機能異常者について=．補綴誌 2013；5・122 回特別号：138.

1―2―7

超音波診断装置を用いた咀嚼時舌運動動態の観察
全部床義歯装着者の舌の左右側の高低差

○覺道昌樹，堤　義文，向井憲夫，佐藤正樹，井田治彦，田中順子，田中昌博

大阪歯科大学有歯補綴咬合学講座

Observation on Movements of Tongue during Mastication using Ultrasonography
- Movements of Tongue during Mastication in Full Denture Wearers -

Kakudo M, Tsutsumi Y, Mukai N, Sato M, Ida H, Tanaka J, Tanaka M.
Department of Fixed Prosthodontics and Occlusion, Osaka Dental University

Ⅰ．目的

義歯は咬合関係を回復するだけでなく，欠損した顎堤を補う役割も担い，咀嚼時の食塊形成における舌運動に影響する[1]．そのため，全部床義歯が咀嚼時舌運動に与える影響は大きいと考えられる．これまで，われわれは超音波診断装置を用いて，若年および高齢の有歯顎者の咀嚼時舌運動動態について観察し，舌の左右側の高低差の減少は嚥下可能な食塊形成の完了を示唆することを報告した．しかし，全部床義歯装着者の咀嚼時舌運動について詳細に検討した報告は少ない．本研究の目的は，全部床義歯装着者における咀嚼時舌運動の観察を行い，その動態を明らかにすることである．

Ⅱ．方法

被検者は，高齢有歯顎者群として，いずれも両側臼歯部の咬合が確立されている者 6 名（平均年齢 72.5 ± 5.5 歳）を，全部床義歯装着者群として上下顎共に無歯顎で全部床義歯を装着し，日常的に問題なく使用している高齢者 5 名（平均年齢 66.4 ± 8.6 歳）をそれぞれ選択した．

舌運動の抽出には超音波診断装置（SSA-250A，東芝メディカル社）を用いた．被検運動は左右側での片側咀嚼とした．嚥下には自由嚥下を指示した．被検食品には米飯 10 g を用いた．咀嚼時の両側下顎第一大臼歯相当部の舌背が確認できる前額断面画像を抽出・記録した．咀嚼運動を M モード波形から初期・中期・終期に分類した．各期の 5 つの連続した M モード波形の最下点における B モード画像をトレースした．正中線から左右側 15 mm における舌背上の 2 点を決定し，各点と顎下部皮膚表面からの高さを計測した．各期における舌の左右側での高低差を右側の高さから左側の高さを減じたものとして算出し，その平均値（以下，高低差とする）を各期において比較検討した．

統計学的解析には統計解析ソフト（SPSS Statistics ver.19，IBM 社）を用いて，一元配置分散分析を行い，有意差を認めた場合，Tukey の多重比較検定を行った．有意水準はすべて 5 %とした．

Ⅲ．結果と考察

高齢有歯顎者群の高低差は咀嚼の進行に伴い，各期間で有意差を認め，段階的に減少した（$p < 0.05$）．一方，全部床義歯装着者群の高低差は咀嚼の進行に伴い初期と終期間で有意に減少したが（$p < 0.05$），初期と中期間および中期と終期間では有意な減少を認めなかった（図）．

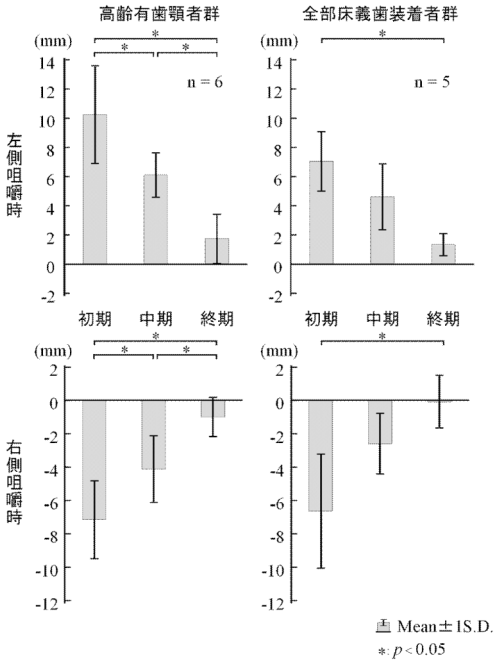


図　咀嚼時における舌の左右側の高低差

以上より，全部床義歯装着の舌運動は初期から終期にかけて，減少することが明らかとなった．また，若年者および高齢者と同様に全部床義歯装着者においても，舌の左右側の高低差の減少は嚥下可能な咀嚼による食塊形成の完了を示唆することが明らかとなった．

Ⅳ．文献

1）内藤善仁．高齢総義歯装着者の咀嚼時舌接触圧変化．日大歯学　2012：86(1)；29-37.

1―2―8　高齢者における頭頚部の形態学的変化についての検討

○中澤悠里，高橋一也，蒲生祥子*，清水谷公成*，小正　裕

大阪歯科大学高齢者歯科学講座，*大阪歯科大学歯科放射線学講座

Examination about the morphologic change of the craniocervical part in the elderly person

Nakazawa Y，Takahashi K，Gamoh S*，Shimizutani K*，Komasa Y
Department of Geriatric Dentistry，*Department of Oral Radiology，Osaka Dental University

Ⅰ．目的

嚥下のプロセスモデルにおいて中咽頭は,咀嚼され嚥下が開始されるまで食物を集積するという非常に重要な役割がある.特に,硬い食物や多性質の食物では集積時間が変化し,より複雑なメカニズムとなっている.

また,高齢者では加齢に伴い中咽頭の喉頭下垂や挙上不全がみられ誤嚥を多く引き起こすと考えられている.よって加齢に伴う中咽頭の形態的変化を把握することは,摂食嚥下リハビリテーションを行う上で臨床的に有用と考えられる.

しかし,未だ高齢者の咽頭や喉頭の形態や,頭蓋骨と喉頭との相対的位置関係について詳細に検討されている研究は少ない.そこで本研究は,中咽頭の形態的特徴ならびに中咽頭と頭蓋骨および甲状軟骨との位置関係を把握することを目的とし,成人から高齢者の咽頭腔をコンピューター断層撮影装置(MDCT)を用い比較検討を行った.

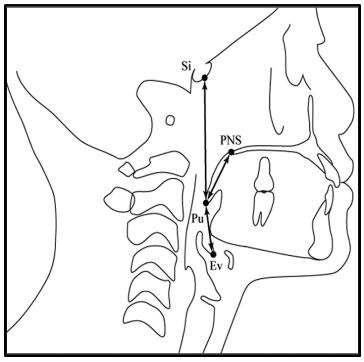
Ⅱ．方法

被験者は，大阪歯科大学附属病院を受診した患者186 名(男性 100 名，女性 86 名)とした．本研究は，大阪歯科大学医の倫理委員会の承認を得て実施した.(大歯医倫第 110771 号)

計測のスキャナとして，マルチディテクタ•マルチスライス CT である BrightSpeed elite(General Electronics 社， Milwaukee， WI)を用いた．撮影条件として，管電圧 120kV，管電流は被写体厚により可変式で最大220mA，スライス厚 2.5mm を用い，寝台移動速度は秒速 12.5 mm，ピッチ 0.625:1 とし，被験者の下顎下縁が軸位断面と平行となるように位置づけを行った．患者は水平位とし，得られたデータから三次元像構築を行い計測した．頭蓋の基準点を，トルコ鞍内輪郭の最下点(Si)と後鼻棘の最先端点(PNS)とし，中咽頭の上端を口蓋垂最下点(Pu)，下端を喉頭蓋最深点（Ev）とした．Si-Pu， PNS-Pu， Pu-Ev の距離を計測した．また咬合支持能力について Eichner 分類を用いて 4 つの支持域を設定し検討した。Eichner 分類については CT と同時に撮影したパノラマ写真と口腔内診査表をもとに行った．各計測部位について性別，65 歳未満，65 歳以上で計測を行った.

Ⅲ．結果と考察

各計測結果においては 65 歳以上の男性は Si-Pu，PNS-Pu，Pu-Ev 間で有意に大きな値を示し，女性では 2 群間に有意な差は認められなかった．男性では Pu-Ev 間に年齢との相関が認められた．以上のことから，男性は年齢の増加にともない中咽頭は頭部からの相対的位置が下降し，中咽頭の垂直的距離も延長することが示唆された．また女性の中咽頭の形態は年齢によって変化しないことが示唆された.



図．計測基準点

Ⅳ．文献

1）弘中祥司．厚生労働科学研究費補助金分担研究報告書 食品による窒息の要因分析-ヒト側の要因と食品のリスク度-CT 画像を用いた中咽頭の形態的特徴の評価．2009.
2）Matsuo K, et al. Effect of Viscosity on Food Transport and Swallow Initiation During Eating of Two-Phase Food in Normal Young Adults: A Pilot Study. Dysphagia 2013, 28．1: 63-68.

1—2—9　飼料性状の変更が老化促進モデルマウスP8の海馬に及ぼす影響　—病理組織学的検討—

○土屋淳弘，横山　隆，尾関　創，山原　覚，服部豪之，原田　亮，土屋智昭*，加藤大輔**，村上　弘**，伊藤　裕，田中貴信***

愛知学院大学歯学部冠・橋義歯学講座，*愛知学院大学附属病院総合診療部，**愛知学院大学歯学部高齢者歯科学講座，***愛知学院大学歯学部有床義歯学講座

Influence of Change in Diet Texture on Hippocampus in the Senescence-Accelerated Mouse P8(SAMP8) − Histopathological Examination −

Tsuchiya A, Yokoyama T, Ozeki H, Yamahara S, Hattori H, Harata R, Tsuchiya T*, Kato D**, Murakami H**, Ito Y, Tanaka Y***

Department of Fixed Prosthodontics, School of Dentistry, Aichi Gakuin University
*Department of General Dental Diagnosis and Treatment, Aichi Gakuin University Dental Hospital
**Department of Gerodontology, School of Dentistry, Aichi Gakuin University
***Department of Removable Prosthodontics, School of Dentistry, Aichi Gakuin University

Ⅰ．目的

超高齢社会を迎えた現在，認知症患者の増加が深刻な社会問題となっている．認知症とは，正常に発達した知能が低下した状態を言うが，その中核症状としては，学習記憶障害，見当識障害および認知機能障害がある．これまで我々は，マウスによる実験から，学習記憶障害には脳の海馬が深く関係しており，また，歯の喪失による咀嚼時の中枢への刺激の減少が，海馬内の錐体細胞の減少や萎縮を引き起こし，学習記憶能力を低下させることを報告してきた[1)]．さらに，同様の動物実験による行動学的検討により，粉末飼料飼育が歯の喪失と同様に，学習記憶能力を低下させることを報告した．

そこで本研究では，飼育期間中に飼料性状を粉末飼料から固形飼料に変更する事により，それが歯の喪失および同部に義歯装着を行った場合に類似した状態を再現できるものとの想定下に，歯の喪失の回復が海馬の錐体細胞に及ぼす影響に関する病理組織学的検討を行った．

Ⅱ．方法

実験動物には，正常な成長過程の後に急速かつ不可逆的な促進老化を示し，学習記憶能力の低下を自然発症する，老化促進モデルマウスP8(SAMP8)を用いた．

飼育期間に関しては，雄性のSAMP8を離乳時期の3週齢より開始し，7か月齢まで飼育した．

実験群は，固形飼料のみで飼育する固形群，粉末飼料のみで飼育する粉末群，飼育途中3か月齢で粉末飼料から固形飼料に変更する変更A群，5か月齢で変更する変更B群の，計4群に分け，各群それぞれ5匹の計20匹とした．

飼育後，それぞれの脳を摘出し，通法に従って前頭連続切片を作製した．脳組織は各個体あたり5枚の連続組織切片としたが，いずれもCrysil Violet溶液によるNissl染色を行った．

Franklin & Paxinosの脳図譜におけるBregmaより後方2.3mmの位置に相当する左側海馬CA1およびCA3領域の錐体細胞を光学顕微鏡下にて撮影し，解析ソフトImageJ（NIH）を用いて，錐体細胞数と細胞面積を計測した．単位面積は，CA1領域を50 × 150 μ㎡，CA3領域を100 × 100 μ㎡に設定した．錐体細胞数は，各領域3か所で計測し，その平均値を求めた．細胞面積は，各領域3か所の核小体および境界が明瞭である細胞の中で，最大のものから5番目のもの迄サイズの大きい5個の細胞を選び，それぞれの面積を測定し，全15細胞の平均面積を算定した．これに基づいて各群間の比較を行ったが，統計処理には一元配置分散分析法を用い，有意水準は5%とした．

なお本研究は，愛知学院大学歯学部実験動物指針に従って行った．（承認番号AGUD180）

Ⅲ．結果と考察

1）錐体細胞数

CA1，CA3領域のいずれにおいても，固形群の細胞数は，粉末群，変更B群に比べて有意に多かった．CA1領域のみにおいて，変更A群の細胞数は変更B群より有意に多かった．

2）錐体細胞面積

CA1領域において，固形群の細胞面積は，粉末群，変更A群，変更B群より有意に大きかった．CA3領域では，固形群，変更A群は粉末群，変更B群より有意に大きかった．

この結果から，粉末から固形飼料への変更が，海馬の錐体細胞の萎縮，消失を抑制する事が確認された．このことは，咬合の回復が学習記憶能力の低下を抑制する可能性を示唆するものと考える．

Ⅳ．文献

1）加藤大輔ほか．加齢及び臼歯喪失が老化促進モデルマウスの海馬錐体細胞に及ぼす影響　−形態学的検討−．老年歯誌 2002;16:327-335.

1—2—10　種々の顎骨欠損状態を有する下顎無歯顎症例に対するインプラント治療の力学解析

○田所里美*，大山哲生*,**，中林晋也*,**，渋谷哲勇*，安田裕康*，石井　拓*，
永井栄一*,**，宇美隆生*，石上友彦*,**
*日本大学歯学部歯科補綴学第Ⅱ講座，**日本大学歯学部総合歯学研究所臨床研究部門

The mechanical analysis relates to an implant treatment in a mandibular edentulous case with severe bone resorption

Tadokoro S*, Ohyama T*,**, Nakabayashi S*,**, Shibuya N*, Yasuda H*, Ishii T*, Nagai E*,**, Umi T*, Ishigami T*,**
Department of Partial Denture Prosthodontics Nihon University School of Dentistry*
Division of Clinical Research Nihon University School of Dentistry**

Ⅰ．目的

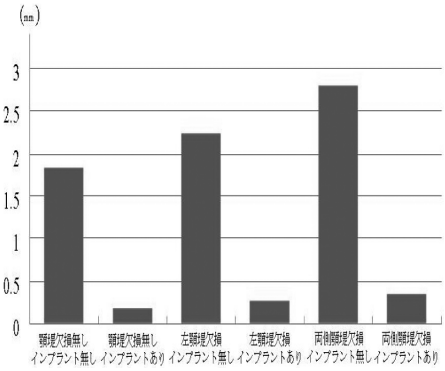
下顎無歯顎症例に対する通常の全部床義歯補綴治療は，機能回復が十分に得られないことがしばしばある．これに対し，2 本のインプラントを支台とする全部床オーバーデンチャーは，機能向上，外科的侵襲度，術後のメンテナンス性，治療費などの観点から有用である[1)]とされており，近年注目されつつある．しかし，下顎全部床義歯にインプラントを応用することで，義歯の維持・安定が向上し機能向上がはかれたとの臨床報告[2)]や，インプラントにどの程度の応力がかかるか等の研究報告は散見するが，通常の全部床義歯とインプラントを応用した時の義歯について比較，検討したものはみられない．そこで，本研究では，通常の全部床義歯にて治療した場合，顎堤形態の違いによる義歯の挙動，またそれぞれにインプラントを応用した場合についての義歯の挙動についても，三次元有限要素法を用いて，比較検討した．

Ⅱ．方法

解析モデルは，皮質骨，海綿骨，顎堤粘膜，義歯，インプラント体およびアバットメントから構成され，通常の下顎無歯顎症例と左側臼歯部顎堤に顕著な骨吸収のある症例，および両側臼歯部顎堤に顕著な骨吸収のある症例に対して全部床義歯による補綴治療を想定した 3 種類，ならびにそれぞれの両側犬歯相当部にインプラント体を埋入し，磁性アタッチメントを模したオーバーデンチャーによる補綴治療を想定した 3 種類，計 6 種類を構築した．荷重条件は，左右両側臼歯部における噛みしめ時の筋収縮量を想定した荷重を設定した．拘束条件は，両側下顎頭上部，上顎対合歯の機能咬頭が接触する下顎左右第一および第二小臼歯の遠心窩，下顎左右第一大臼歯の中心窩および遠心窩，ならびに下顎左右第二大臼歯の中心窩相当部にあたる義歯床上の咬合接触点 10ヶ所を完全拘束とした．解析は，義歯床の変位について評価を行った．計測点は，義歯床研磨面において頬側に 5 点右遠心から左側遠心までの a 点から e 点，舌側に 4 点左側遠心から右側遠心までの f 点から i 点までとし，変位は，水平方向および垂直方向において評価した．

Ⅲ．結果と考察

義歯の変位は，顎堤が吸収することで義歯の維持，安定を得るための形態が失われ，義歯は吸収する顎堤方向へと変位する傾向であった．一方，インプラントを応用した場合，同一形態のどのモデルを比較しても，変位の方向に違いはあるが，変位量が大きく抑制された．すなわち，インプラント支台のオーバーデンチャーは，インプラントが義歯の動きを抑制し，顎堤形態の影響を受けず全部床義歯において維持，安定性の向上に寄与する可能性が示唆された．



義歯総変位量

Ⅳ．文献

1）Engquist B, Bergendal T, Kallus T, Linden U (1988) A restrospective multicenter evaluation of osseointegrated implants supporting overdentures. Int J Oral Maxillofac Implants 3, 129-134.
2）Johns RB, Jemt T, Heath MR, McKenna S, McNaMara DC, Van Steenberghe D et al. (1992) A multicenter study of overdentures supported by Brånemark implants. Int J Oral Maxillofac Implants 7, 513-522.

1—2—11

片側性臼歯部少数歯欠損におけるインプラント補綴症例の咬合力に関する検討

○竹内達夫*，宮前　真*,**，上野温子*,**，浅見和哉*，山口大輔*，普山田宏成*，古田弘樹*，竹内一夫*,**，村上　弘*, **，服部正巳*
*愛知学院大学歯学部高齢者歯科学講座，**口腔インプラント科

An investigation of occlusal force on small number of unilateral implant prostheses

Takeuchi T*, Miyamae S*,**, Ueno A*,**, Asami K*, Yamaguchi D*, Fuyamada H*, Furuta H*, Takeuchi K*,**, Murakami H*, **, Hattori M*
*Department of Gerodontoiogy, **Division of Oral Implantorogy, School of Dentistry, Aichi Gakuin University

Ⅰ．目的

インプラント補綴による咬合の回復は，橋義歯や部分床義歯における補綴処置と比較し，支台歯への荷重負担を軽減することが可能であり，残存歯に対して非侵襲的な治療法であるため，長期的な現存歯列の保全に有効な手段として考えられている．また，多くのインプラント補綴により発現される咬合力に関する臨床報告が確認できるものの，上部構造の有無による残存歯に発現する歯列上咬合力の変化に関する検討は極めて少ない[1)]．

そこで，本研究では上部構造の有無による歯列上咬合力を測定し，咬合バランスの変化および残存歯に対する荷重負担の分散について検討した．

Ⅱ．方法

被験者は当院インプラント科診療部にて，下顎片側臼歯部少数歯欠損に対してインプラント補綴治療を施行され，術後不快症状なく良好な経過を示し，本研究の主旨に同意が得られた6名を対象とした．

まず，満足度を確認するため，その調査としてNRS（Numerical Rating Scale）を用いたアンケート評価を実施した．

また，咬合力に関しては，上部構造の装着時と非装着時において，デンタルプレスケール®50H TypeR（ジーシー）を介在させて約3秒間の最大咬みしめを行わせ，専用機器であるオクルーザー709（ジーシー）を用いて測定した．その後，歯列をインプラントが埋入されているインプラント側および埋入されていない非インプラント側，それぞれの前方部，上部構造部のみを抽出したインプラント部およびそれに対応する非インプラント側の残存歯部（対応部）に区別し，上部構造の有無による咬合力比，咬合面積比およびAI（Asymmetry Index）について解析した．

Ⅲ．結果と考察

被験者の満足度においては，装着感・かみ心地および見た目に関して調査し，いずれも高い値が確認され，なかでも機能に関するかみ心地が最も高い値を示した．

咬合力比および咬合面積比では，上部構造の装着によりインプラント側において大きな値を示し，非インプラント側の値の軽減が認められた．また，前方部においてはインプラント側および非インプラント側の両者において，装着時の値の軽減が認められ，特にインプラント側における変化は顕著であった．インプラント部および対応部において，上部構造装着時では同程度の値を示したが，非装着時の対応部では大きな値を示した．

AIに関しては，装着時と非装着時における各部位において，過去の報告[2)]の正常値に近似した値を示したが，非装着時の前方部では正常値から逸脱する傾向を示した．

これらのことから，臼歯部少数歯欠損症例におけるインプラント補綴は，適正な咬合バランスの確保および残存歯への荷重負担の分散に寄与していることが示唆された．

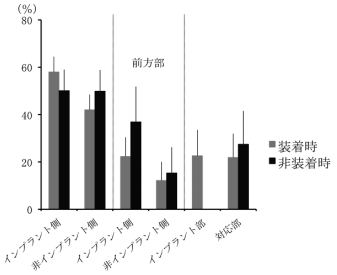


図　総咬合力に対する各部の咬合力比

Ⅳ．文献

1）今　一裕，塩田　真，尾関真帆，藤森達也．臼歯部遊離端および中間欠損に対するインプラント補綴による咬合力変化に関する研究．補綴誌 2013；5・特別号：195.
2）土井直洋，井上美香，稲井哲司ほか．臼歯部遊離端欠損インプラント補綴症例の歯列上咬合力．日口腔インプラント誌　2006；19（4）：466-477.

1―2―12　荷重負荷量の相違は異なったインプラント周囲骨動態をもたらすか？

○松﨑達哉，鮎川保則，松下恭之，坂井伸朗*，山本麻貴，古谷野潔

九州大学大学院歯学研究院口腔機能修復学講座インプラント・義歯補綴学分野，
*九州工業大学大学院工学研究院先端機能システム工学研究系

Effect of post-osseointegration loading on the dynamics of peri-implant bone

Matsuzaki T, Ayukawa Y, Matsushita Y, Sakai N*, Yamamoto M, Koyano K
Division of Oral Rehabilitation, Faculty of Dental Science, Kyushu University
*Kyushu Institute of Technology Faculty of Engineering

Ⅰ．目的

インプラント治療の長期経過症例の増加に伴い，インプラント周囲骨の吸収が問題となっている．特に，長いカンチレバー部を有する補綴装置や支持するインプラント本数が少ない補綴装置など，オーバーロードが懸念される症例において骨吸収を認めることがある．この現象は in vivo 実験[1)]や Frost の「Mechanostat theory」[2)]で説明されているが，インプラントへの荷重量の違いによる骨動態の変化は明らかにされておらず，力の及ぼす定量的な影響は解明されていない．そこで本研究ではオッセオインテグレーション獲得後のインプラント周囲骨への荷重量の相違が骨の補償的な増量あるいは骨吸収という異なった骨動態の結果をもたらすという仮説のもと，ウサギ脛骨を用いた 3 次元有限要素法(3DFEM)による応力・ひずみ分布のシミュレーションならびに in vivo 荷重負荷試験を行い，応力の大きさの違いによるインプラント周囲骨の反応の相違を評価した．

Ⅱ．方法

7ヵ月齢，雄性ニホンシロウサギ脛骨の CT の DICOM データを元に骨の 3DFEM モデルを作成した．有限要素法ソフトウェア(Abaqus, Palo Alto, CA, USA)で作成したインプラント－アバットメント複合体モデルを骨モデルに埋入した．それぞれ水平方向に 20N，40N，60N の応力を負荷し，骨内応力分布，ひずみ値のシミュレーションを行った．

また，雄性ニホンシロウサギ 8 羽の左右脛骨に Nobel Speedy®Shorty (Φ 4.0 × 7.0mm)を 3 本ずつ計 6 本埋入し，6 週の治癒期間[3)]を経た後，インプラントに装着した高さ 10mm のアバットメントに荷重負荷装置を用いて，それぞれ 20N，40N，60N の繰り返し動的荷重負荷（2times/week，1Hz，3600cycle，3weeks）を行った．荷重負荷 2 週目，3 週目の初めに骨代謝ラベル剤を注射投与した．形態計測学的検討としてインプラント体周囲の骨接触率，骨高さ，骨―アバットメント接触率を測定した．

Ⅲ．結果と考察

3DFEM で計算されたひずみ値を Mechanostat theory の概念図に外挿すると，20N，40N，60N は，それぞれ”mild overload”, “pathologic oveload”の window に相当しており，in vivo 荷重負荷試験において骨動態を観察する際の荷重として適切であると考えられた．

in vivo 荷重負荷試験では，コントロール群との比較で 40N 群，60N 群で有意な骨接触率および骨高さの増加を認めた($p < 0.05$)．また，骨―アバットメント接触率は引張側より圧迫側の方が優位に高い値を示すなど，力の方向によって異なった骨の動態を示し，各応力群内でも特異的な差を認めた．また，60N 群で最も大きな力が作用しているにも関わらず 40N 群で有意な骨の増加を認めた．このことは応力に対する骨動態の閾値の存在を示唆していると考えられた．

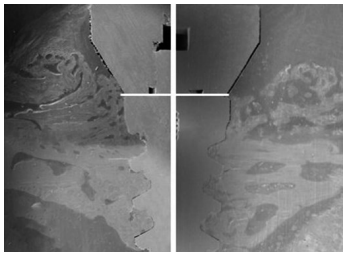


図　60N 群における圧迫側（左）および引張側（右）のインプラント周囲骨動態

Ⅳ．文献

1）)Naert I, Duyck J, Vandamme K. Occlusal overload and bone/implant loss. *Clin Oral Implants Res* 2012; 23: 95-107.
2）Frost HM. Bone's mechanostat: a 2003 update. *Anat Rec* 2003; 275A: 1081-1101.
3） Roberts WE, Smith RK, Zilberman Y, et al. Osseous adaptation to continuous loading of rigid endosseous implants. *Am J Orthod* 1984; 86: 95-111.

1―2―13　インプラント補綴長期症例における残存歯の生存に及ぼす要因

○堀田達也，塩田　真，藤森達也，今　一裕，今北千春，佐藤瑞希

東京医科歯科大学大学院インプラント・口腔再生医学分野

Factors affecting prognosis of remaining teeth in long-term implant prosthesis cases

Hotta T，Shiota M，Fujimori T，Kazuhiro K，Imakita C，Sato M，
Oral Implantology and Regenerative Dental Medicine Tokyo Medical and Dental University

Ⅰ．目的

インプラント治療は欠損補綴における有力な方法として認識され，広く用いられている．その特徴は従来の補綴法と比べて効率的な機能回復を行える点にあるが，加えて，残存天然歯への負担を軽減するという利点もある[1)]．しかし，インプラント補綴が完了した後に残存歯が抜去に至る例もあり，設計変更の自由度に制限のあるインプラント補綴では大きな問題と考えられる．

そこで今回，インプラント症例における残存天然歯の生存に及ぼす要因について検討を行った．

Ⅱ．方法

東京医科歯科大学歯学部附属病院インプラント外来にてインプラント治療を行った症例のうち，インプラント補綴装置装着後8年以上経過観察を継続している100症例(男性：32名，女性：68名)の患者を対象とした．

目的変数はインプラント治療終了後の残存歯の喪失の有無とした．説明変数はインプラント治療前の歯冠数，残存歯数，咬合支持の状態（Eichner分類，宮地の咬合三角の分類），歯周炎の状態，パノラマX線写真上の下顎角の角度とした．これらの変数に関して二項ロジスティック回帰分析を用いて検討した．統計分析にはPASW SPSS 18（SPSS, a IBM company, 東京）を用いた．なお本研究は東京医科歯科大学歯学部倫理委員会の承認後に行った．

Ⅲ．結果と考察

インプラント治療終了後に残存歯の喪失が無かった症例は60例，有った症例は40例だった．術前の歯冠数は喪失無し症例で平均23.3, 喪失有り症例で平均22.1，術前の残存歯数は平均22.6と平均21.2であり，術前の歯冠数と残存歯数には，インプラント治療後の残存歯の生存への影響は統計学的に認められなかった．

中等度以上の歯周炎は，喪失無し症例で10例，喪失有り症例で16例，下顎角の角度は，前者が平均120.3度，後者が117.1度であり，歯周炎と下顎角の角度は残存歯の生存に影響すること（歯周炎: $p = 0.05$，下顎角: $p = 0.02$）が認められた．

咬合支持に関して，ロジスティック回帰分析では，Eichner分類，宮地の咬合三角の分類ともに，残存歯の喪失に関して有意差が認められなかった．しかし，インプラント治療介入前に咬合支持域が少なかった症例は，治療介入後の残存歯の生存が低い傾向がみられ，特に宮地の咬合三角による分類では喪失有りの群にareaBが多かったのに対して喪失無しの群ではareaAが多かった．

不十分な咬合の支持は欠損の拡大に影響すると考えられているが，今回，インプラント補綴装置装着時の咬合支持状態は両群で類似しており，そのため統計学的な有意差を示す要因が認められなかった可能性がある．歯の喪失には多くの因子が存在するため，今後はより複合的な観点から調査を行う必要があると考えられる．

Ⅳ．文献

1）Yamazaki S, Arakawa H, Maekawa K, Hara ES, Noda K, Minakuchi H et al Sonoyama W, Matsuka Y, Kuboki T. A retrospective comparative ten-year study of cumulative survival rates of remaining teeth in large edentulism treated with implant-supported fixed partial dentures or removable partial dentures. J Prosthodont Res 2013; 57: 156-61.

1―2―14　ねじり疲労試験による初期段階のインプラントアバットメントスクリューの緩み

○勝田康弘，瀬戸宗嗣*，小澤　誠，渡邉文彦

日本歯科大学新潟生命歯学部歯科補綴学第 2 講座
*日本歯科大学新潟病院総合診療科

Initial implant abutment screw loosening by cyclic fatigue loading test

Katsuta Y,Seto M*,Ozawa M,Watanabe F
Dept. of Crown and Bridge, The Nippon Dental Univ. School of Life Dentistry at Niigata
*Comprehensive Dental Care,The Nippon Dental Univ.Niigata Hospital

Ⅰ．目的

インプラント治療において補綴処置を伴う代表的合併症の一つとしてインプラントアバットメントスクリューの緩みがある．アバットメントスクリューの緩みはインプラント連結部やインプラント体に破折を生じる可能性がある．アバットメントスクリューの緩みの原因には口腔内で生じる曲げ応力やねじれ応力が起因していると考えられている．本研究では，ねじれ応力に着目し，6 つのインプラントシステムにねじり疲労試験を行いアバットメントスクリューの緩みを検討した．

Ⅱ．方法

実験試料には，① Standard　Plus（Ø4.1mm）および synOcta セメンテーションアバットメント（Straumann 社，以下 SP），② Osseo Speed（Ø4.0mm）およびタイデザインアバットメント（デンツプライ IH 社，以下 OS），③ K シリーズプロモートプラス（Ø4.3mm）およびユニバーサルアバットメント（CAMLOG 社，以下 KP），④ Replace Select テーパード（Ø4.3mm）およびスナッピーアバットメント（Nobel Biocare 社，以下 NR），⑤ Brånemark MK Ⅲ（Ø3.75mm）およびスナッピーアバットメント（NobelBiocare 社，以下 BR），⑥ SETiO（Ø3.8mm）および UCLA アバットメント（GC 社，以下 SE）を使用した．試料は各 6 組ずつ，計 36 個用いた．アバットメントは，デジタルトルクメーター（HIOS 社）にてメーカー表示の規定締結トルク値で固定し，5 分間放置後，逆回転で緩みトルク値を測定した．臨床使用を考慮して 2 回繰り返し測定を行い，2 回目の値を試験前の基準値とした．同条件で再度締結後，ねじり疲労試験装置 AG-XR（島津社）にて試験条件 10.0deg/min，100,000 回，メーカー規定締結トルク値 10％の荷重でねじり疲労試験を行い，試験後の緩みトルク値を測定した．得られたデータからねじり疲労試験前後のアバットメントスクリューの緩みを百分率に換算し平均値を求めた．統計学的分析には一元配置分散分析後に Tukey の多重比較検定を行った．

Ⅲ．結果と考察

ねじり疲労試験前後での緩みトルク値の減少率は SP16.4 ± 6.6％，OS13.5 ± 4.8％，KP9.5 ± 4.3％，NR4.7 ± 2.7％，BR2.4 ± 3.2％，SE4.5 ± 3.6％であった．SP, OS は高い値であり，BR, SE, NR は比較的低い値であった．また，OS-SE, NR 間に有意差を認め，特に SP-BR, SE, NR 間と OS-BR 間では高度な有意差が認められた．BR と SE はエクスターナルコネクションであり，これはねじり疲労試験の影響を受けにくいことが示唆された．一方，SP および OS のように連結機構にテーパー嵌合を有するインプラントシステムではねじり疲労試験により大きな緩みが認められた．この原因としてテーパー嵌合部では高い摩擦力が生じているが，ねじり疲労試験による微細な動きがその摩擦力を減弱させるためと考える．

以上のことから，ねじれ応力によりアバットメントスクリューに緩みが生じ，その程度はインプラント連結機構の構造により差があることが示唆された．

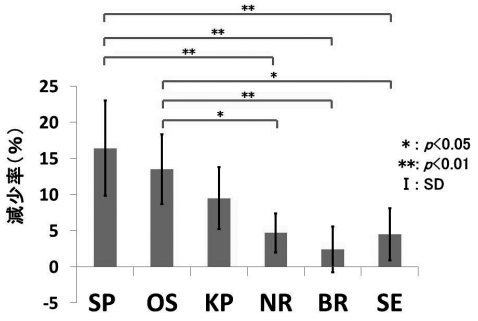


図　ねじり疲労試験によるスクリューの緩み

Ⅳ．文献

1）GoodacreCJ, Bernal G, Rungcharassaeng K et al. Clinical complications with implants and implant prostheses. J ProsthetDent 2003; 90: 121-132.

1―2―15　インプラント初期固定の客観的な術前予測は可能か？

○帆鷲美織，築山能大，鮎川保則，磯田　桂，木原優文，今井　遊，十河基文*，古谷野潔

九州大学大学院歯学研究院口腔機能修復学講座インプラント・義歯補綴学分野
*大阪大学大学院歯学研究科顎口腔再建学講座

Is it possible to predict the primary implant stability preoperatively?

Howashi M, Tsukiyama Y, Ayukawa Y, Isoda K, Kihara M, Imai Y, Sogo M*, Koyano K
Section of Implant and Rehabilitative Dentistry, Division of Oral Rehabilitation, Faculty of Dental Science Kyushu University , * Department of Prosthodontics and Oral Rehabilitation, Osaka University Graduate School of Dentistry

Ⅰ．目的

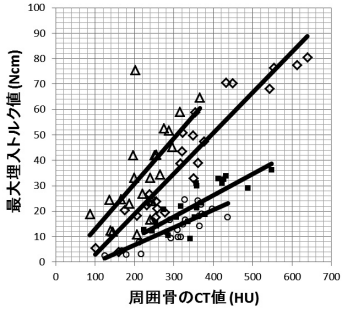
インプラント治療の成功の可否は，インプラント埋入予定部位の骨密度や埋入時の初期固定に大きな影響を受けるといわれている．また，過去の研究より骨密度と初期固定値との間には相関があり，術前の骨密度評価からインプラントの初期固定値を客観的に予測しうることが示唆されている．[1]しかし，実際には様々なインプラントデザインや術式が用いられており，術者が主観的評価により治療プロトコールを選択しているケースがほとんどである．そこで本研究では，客観的な方法で求めた骨密度を基に初期固定を予測し，異なるインプラントデザイン･術式間で比較することで，適切な初期固定を獲得するための治療プロトコールを選択する指標をつくることを目的とした．

Ⅱ．方法

試料としてブタ大腿骨頭を helical CT（Brilliance iCT，Philips 社）で撮影し，画像解析ソフト（研究用仕様 Landmarker，iCAT 社）にてインプラント埋入予定部位の周囲骨の平均 CT 値（HU）を算出した．次にインプラント（Nobel Replace Straight Groovy φ 4.3㎜× 10㎜，Nobel Replace Tapered Groovy φ 4.3㎜× 10㎜）を準備し埋入窩を形成した．インプラント埋入時にデジタルトルクドライバーを用いて最大埋入トルク値（ITV）を，Osstell Mentor® を用いて Implant Stability Quotient（ISQ）を測定した．その後インプラントを除去した際の最大除去トルク値（RTV）を測定した．対象は，推奨ドリルプロトコール通りに埋入したストレートインプラント群（S-S 群）およびテーパーインプラント群（T-S 群），テーパーインプラントにテーパードリルによるアダプテーションテクニックを用いた群（T-At 群）およびストレートドリルによるアダプテーションテクニックを用いた群（T-As 群）の 4 群とした．統計解析では，CT 値と初期固定値との間で相関分析（Spearman の相関係数）および回帰分析を行い，群間の比較においては，回帰の有意性が認められた一般線形モデル間で回帰の平行性の検定を実施し，平行性が認められたものに関しては共分散分析を行った．有意水準は 0.05 とした．

Ⅲ．結果と考察

すべての群において，CT 値と初期固定値との間に強い相関（$p < 0.001$）および有意な直線回帰（$p < 0.05$）が認められた．群間の比較において，S-S 群と T-S 群の各回帰直線を比較すると，ITV に共分散分析で有意差が認められ（$p < 0.01$），どの CT 値においても T-S 群は S-S 群よりも高い ITV が期待できることが示された（図）．同様に T-S 群と T-At 群を比較すると，ISQ に共分散分析で有意差が認められ（$p < 0.01$），T-At 群は T-S 群よりも高い ISQ が期待できることが示された．T-At 群と T-As 群を比較では，ITV に共分散分析で有意差が認められ（$p < 0.01$），T-At 群は T-As 群よりも高い ITV が期待できることが示された．また，ヒト上顎骨相当の CT 値 200～400HU において，回帰直線式を用いて各群の初期固定値（ITV，ISQ，RTV）を予測し比較をした結果，T-At 群が最も初期固定値が高く，次いで T-As 群，T-S 群，S-S 群の順であった．これらの結果から，本研究で得られた回帰直線式を用いて術前に評価した CT 値から初期固定値を予測することができ，インプラントデザイン・術式を選択する指標となりうることが示唆された．



図．周囲骨の CT 値と初期固定（最大埋入トルク値）との関係，および回帰直線

Ⅳ．文献

1）Turkilmaz I, Sennerby L, McGlumphy EA et al. Biomechanical aspects of primary implant stability:A human cadaver study. Clin Implant Dent Relat Res 2009; 11: 113-119.

1―2―16　即時埋入を考慮した上顎前歯歯槽骨矢状断面の形態的特徴について－コーンビーム CT 画像の解析－

○鎌田政宣，前川雄紀，尾崎隆海，渥美美穂子

神奈川歯科大学附属病院　インプラント科

Morphological assessment of sagittal bony defect of maxillary anterior teeth for immediate implant placement on simulationsoftware－ A cone beam computed tomography study －

Kamata M，Maekawa Y，Ozaki T，Atsumi M
Div.of　Detal Implant，Kanagawa　Dental　University

Ⅰ．目的

抜歯窩にインプラント埋入を行う場合，初期固定を確実にするためには抜歯窩口蓋側の健全な既存骨の存在が重要である．今回，上顎前歯部に即時，早期埋入手術を考えた場合の抜歯窩の形態的特徴について，歯種別に CT 画像より解析したので報告する．

Ⅱ．方法

当科に保存されている CBCT データの中から，患者の同意を得られた 50 症例を無作為に抽出した．対象歯は上顎左側中切歯，側切歯，犬歯（21，22，23）とし，抜歯即時もしくは早期インプラント埋入を行うと仮定した．SimPlant®シュミレーション上で抜歯窩に対して Straumann Implant ϕ 4.1 × ℓ 12mm（BL/RC）を埋入し，抜歯窩口蓋骨斜面とインプラント軸のなす角度（θ；°）を計測した．さらに，斜面における起始部の位置を根尖からの距離（AD；mm），根尖から口蓋側既存骨の幅（PD；mm），唇側歯槽骨の厚み（W；mm）を計測した．その結果を多重比較検定（Fisher's PLSD 危険率 5%）し検討した．

Ⅲ．結果と考察

50 症例は男性 16 名，女性 34 名，部位総数 147（中切歯 50,側切歯 49,犬歯 48），年齢は 21 － 74 歳（平均 53.9 歳）．θ の平均値は 21，22，23 の順に各々 164.63°，168.05°，160.52° であった．同様に W は 0.9mm，0.84mm，1.01mm，AD は 2.61mm，2.15mm，6.18mm，PD は 6.93mm，5.87mm，9.07mm であった．その結果，θ と PD において歯種間で有意差を認めた（$P < 0.05$）．さらに AD で 21 と 23，22 と 23 で有意差を認めたが，W では歯種間に有意差はなかった．

上顎前歯の抜歯窩インプラント埋入では，根尖から 2.61mm（AD）の抜歯窩壁に対して，約 165° の角度（θ°）でインプラント窩を形成すると理想的ではあるが，それはかなり困難であることを報告してきた．今回さらに歯種別に検索したところ 21，22 では 23 より θ° は大きな値を示し，正確な形成はますます困難であることが分かった．しかし，既存骨に確実な初期固定を求めるためには PD の厚い 23 が有利であることが示唆された．

Ⅳ．文献

1）Kan JYK, Roe P et all. Classification of Sagittal　Root Position in Relation to the Anterior Maxillary Osseous Housing for Immediate Implant Placement: A Cone Beam Computed Tomography Study. Int J Oral Maxillofac Implants　2011 Jul-Aug;26(4):873-6.

1—2—17　インプラント治療を想定した光学印象法の寸法精度に関する研究

○味岡　均，大平千之，齊藤裕美子，吉田大徹，鬼原英道，高藤恭子，深澤翔太，近藤尚知
岩手医科大学歯学部　補綴・インプラント学講座

A study of dimensional accuracy of optical impression technique that assumes the implant treatment

Ajioka H, Odaira C, Saito Y, Yoshida D, Kihara H,Takafuji K, Fukazawa S, Kondo H
Department of Prosthodontics and Oral Implantology, School of Dentistry Iwate Medical University

Ⅰ．目的

近年，CAD/CAM システムを中心とするデジタルテクノロジーの進歩により歯科医療は大きく発展し，患者の多様な要求に応えることが可能となってきた．その中でも口腔内スキャナーと CAD/CAM を用いた手法は補綴装置の適合精度向上[1)]と，製作方法および手技の簡略化[2)]を実現し，歯科医師と患者双方の負担軽減を可能としている．しかしながら，光学印象法から得たデータを元に製作したインプラントの補綴装置の適合精度に関しては未だ不明な点が多い．本研究の目的は，従来の印象採得法から製作した模型と口腔内スキャナーで撮影した Virtual model をデジタルデータに変換して，その寸法精度を比較検討することである．

Ⅱ．方法

下顎第二小臼歯，第一大臼歯欠損に ϕ 4.0 × 10.0 mm の 2 本のインプラント体の埋入を想定し，顎歯模型（NISSIN）上でインプラント手術支援シュミレーションソフト（Landmark System，iCAT）を用いてサージカルガイドを設計・製作した．次に ϕ 4.0 mm × 10.0 mm のインプラント体（Mk Ⅲ Groovy RP，Nobel Biocare）を上述のサージカルガイドを用いて顎歯模型に埋入した．続いて，顎歯模型の舌側部に ϕ 11.0 mm の計測用基準球を 3 点設置，常温重合レジンにて固定し，基準モデルを製作した（図 1）．また基準モデルから印象用コーピングを用いたオープントレー法で印象採得をし，ガム付き石膏模型を作製した。その後，基準モデルとガム付き石膏模型にヒーリングアバットメント，ボールアバットメントを装着して以下の作業を行なった．

①基準モデルを接触式三次元計測機（UPMC550-CARAT，Carl Zeiss）で計測
② 基準モデルを口腔内スキャナー（LAVA C.O.S，3M）で撮影
③作製したガム付き石膏模型を口腔内スキャナーで撮影

上記①，②，③から得られたデータを用いて，数値の比較とデジタルデータ（STL 形式）の重ね合わせを行い，インプラント体の距離と角度を測定して，印象法の違いによる寸法精度の比較検討を行った（図 2）．

Ⅲ．結果と考察

上記計測によって得られたデジタルデータから抽出したインプラント体に装着したヒーリングアバットメントの中心軸は①，②，③において全て異なる角度であった．また，2 本のインプラント体に装着したボールアバットメントの中心間距離は，①で 7364 ± 13.5 μ m，②で 7365 ± 13.2 μ m，③で 7426 ± 15.6 μ m となり，①と③の比較，②と③の比較において有意な差を認めた ($p < 0.05$)．すなわち口腔内スキャナーから得られたデジタルデータは従来の印象採得法と比較して，軸の角度や 2 点間距離などの位置情報をより正確に再現していることが明らかとなった．以上より，口腔内スキャナーを用いた光学印象法は，インプラント治療におけるアバットメントや上部構造の設計・製作においても再現精度が高く，有用であることが示唆された．

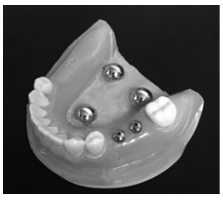


図 1．基準モデル

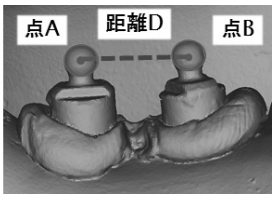


図 2．距離の測定

Ⅳ．文献

1）宅間　裕介，安田　博光，佐藤　亨，久永　竜一．光学印象採得によるオールセラミックブリッジの適合精度についての検討．歯科審美　2013;26:1-7.
2）Namrata Nayyar，et al．Using digitally coded healing abutments and an intraoral scanner to fabricate implant-supported，cement-retained restorations. J Prosthet Dent 2013;109:210-215.

1―2―18

老年性骨粗鬆症モデルマウスに埋入するインプラント体に対する紫外線照射の影響

○古田弘樹*，山口大輔*，竹内一夫*,**，宮前　真*,**，普山田宏成*，
安藤正彦*,**，吉田弦希*,**，村上　弘*，**，服部正巳*
*愛知学院大学歯学部高齢者歯科学講座，**口腔インプラント科

Effect of Ultraviolet Irradiation on Implant Surfaces in Senile Osteoporotic Model Mice

Furuta H*, Yamaguchi D*, Takeuchi K*, **, Miyamae S*, **, Fuyamada H*, Ando M*, **, Yoshida G*, **, Murakami H*, **, Hattori M*
*Department of Gerodontoiogy, **Division of Oral Implantorogy, School of Dentistry, Aichi Gakuin University

Ⅰ．目的

口腔インプラント治療の成功には骨質，骨量，リモデリングが影響する．骨粗鬆症は低骨量と骨組織の微細構造の異常を特徴とし，骨の脆弱性が増大して骨折の危険性が増大する疾患であり，インプラント治療の全身的リスクファクターと考えられるが，影響の詳細については明らかでない．

一方, インプラントは製造からの時間経過とともに，チタンの骨伝導性が低下し，骨とインプラントの結合力が低下することが報告されている．解決法の一つとしてインプラント体に紫外線照射を行うことにより，骨-インプラント結合が強化できることが報告されている[1)]．

そこで本研究の目的は，老年性骨粗鬆症モデルマウスに埋入するインプラント体に対する紫外線照射の有無が骨-インプラント結合の強度に与える影響について検討することとした．

Ⅱ．方法

老年性骨粗鬆症モデルマウスとして 16 週齢の雄性 Senescence-Accelerated Mouse Prone 6（SAMP6）36 尾を用いた．また，インプラント体として，ϕ 0.8 mm，長径 3㎜のチタンワイヤ(ニラコ，東京)を用いた．インプラント体の粗面化には硫酸処理を行い，超純水で十分に洗浄後，乾熱滅菌を行い，その後，常温暗所で 90 日間保管した．

インプラント埋入手術前にインプラント体に紫外線照射(Thera Beam Affiny，ウシオ電気株式会社，東京)を 15 分間行った（UV 群）．また照射を行わないインプラント体をコントロール群（Cont 群）とした．

吸入麻酔下で右側大腿骨中央部に UV 群，また左側同部位に Cont 群のインプラント体を埋入した．埋入 14 日，21 日，28 日後に大腿骨を取り出して常温重合レジンにより金属枠に固定し，力学試験機（EZ Test，島津製作所，京都）を用いて圧縮試験を行い，圧入量と最大圧縮値（N）を記録した．

Ⅲ．結果と考察

圧縮値はインプラント体の圧入とともに上昇し，最大圧縮値を示した直後に急激に低下した．最大圧縮値は骨-インプラント結合が破壊される時に相当すると考えられ，本法は，SAMP6 における骨-インプラント結合の力学的特性について検討する方法として利用可能なことが確認できた．

最大圧縮値は Cont 群では 28 日まで有意に上昇した．UV 群では 14 日から 21 日において有意に上昇したが 21 日と 28 日では有意差を認めなかった．

また，UV 群の値は Cont 群と比較して 14 日，21 日において有意に上昇したが，28 日においては UV 群と Cont 群に有意差を認めなかった．

さらに，21 日における UV 群では，Cont 群の 28 日の最大圧縮値に相当しており，UV 群は Cont 群と比較して，骨治癒が促進されたと考えられる．

老年性骨粗鬆症モデルマウスに埋入するインプラント体への紫外線照射は，埋入後の骨－インプラント結合の強化に有効であることが示唆された．

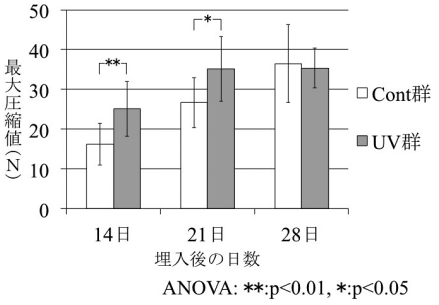


図　最大圧縮値の様相

Ⅳ．文献

1）Aita H, Hori N, Takeuchi M et al. The effect of ultraviolet functionalization of titanium on integration with bone. Biomaterials 2009; 30: 1015–1025.

1—3—10　種々の埋入部位における炭酸置換型アパタイトの骨形成能変化の評価

○野崎浩佑*，山下仁大**，永井亜希子*

東京医科歯科大学生体材料工学研究所，*生体材料機能医学分野
**無機生体材料学分野

Effect of implanting position on bone formation in the porous carbonated apatite block

Nozaki K*, Yamashita K**, Nagai A*
*Department of Material Biofunctions, **Department of Inorganic Biomaterials, Institute of Biomaterials and Bioengineering, Tokyo Medical and Dental University

Ⅰ．目的

近年，歯科インプラント治療や歯周外科治療において，骨補填材の使用が拡大している．骨補填材には，自家骨や他家骨，人工骨があり，症例に応じてそれぞれを選択する．中でも人工骨は生体安全性に優れていることや，多量に失われた欠損部分を補填することができることから，幅広く臨床応用されている．

骨の無機主成分であるハイドロキシアパタイト（$Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$，HAp）は人工骨の原材料の一つであるが，骨欠損部に埋入した場合，長期にわたり残存し，生体骨と置換されにくいことから改良が求められている．そこで，HAp のリン酸基の一部を炭酸基に置き換えた炭酸置換型 HAp（CA）を用いた新規人工骨の開発が行われている[1)]．

そこで，本実験では HAp および CA を骨欠損部に埋入し，それぞれの骨形成能と生体内の挙動を比較することを目的とする．また，埋入部位を海綿骨，皮質骨，骨髄に分類し，埋入部位による人工骨の骨形成能および挙動を比較検討する．

Ⅱ．方法

HAp は湿式合成した HAp 粉末を用いた．CA は，硝酸カルシウム四水和物，炭酸ナトリウム，リン酸水素ナトリウムを出発原料として湿式法により合成し，CA 粉末を得た．それぞれの粉末を用いて直径 5㎜，高さ 5㎜または直径 8㎜，高さ 2㎜になるように多孔体を作製した．

実験動物として，10 週齢雄日本白色家兎を用いた．全身麻酔後，左右大腿骨内側上顆および左右脛骨内側面にインプラント窩形成用のリーマーを用いて直径 5㎜，深さ 5㎜の骨欠損を形成し，作製したそれぞれの多孔体を埋入した．また，頭蓋骨にトレフィンバーを用いて直径 8mm の骨欠損を形成し，多孔体を埋入した．埋入後，12 週間後に，多孔体を含む大腿骨，脛骨，頭蓋骨を摘出しパラホルムアルデヒドにて固定後，通法に従い樹脂標本を作製した．

作製した樹脂標本をマイクロ CT（Inspexio SMX100ct，島津製作所）および解析ソフト（TRI3D/Bon，ラトックシステムエンジニアリング）を用いて，多孔体内に形成された骨密度および多孔体密度を計測した．また樹脂標本を厚さ約 30μm に薄切し，トルイジンブルーにて染色し，組織学的評価を行った．

Ⅲ．結果と考察

作製した CA 多孔体の内部構造をマイクロ CT にて観察した（図）．多孔体内部は連通するマクロ気孔およびミクロ気孔を有し，HAp および CA の気孔率はそれぞれ，58%，56%であった．

実験動物に埋入後の HAp および CA 多孔体内部には，いずれの埋入部位において新生骨の形成が認められた．また，マイクロ CT により多孔体内部に形成された骨密度を比較したところ，いずれの材料においても，皮質骨では，海綿骨及び骨髄と比較して骨密度が増加していた．HAp の多孔体密度は，埋入部位による違いは認められなかったが，CA は骨髄において著明な吸収が認められた．以上より，HAp および CA 多孔体の骨形成能は埋入部位によらず同等であることが示唆された．また生体内での多孔体の溶解挙動は，HAp は埋入部位によらず一定であるが，CA は埋入部位により異なる事が示唆された．

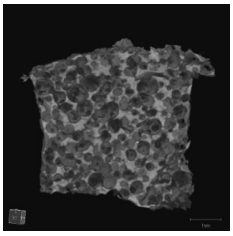


図　CA 多孔体のマクロ構造

Ⅳ．文献

1）Nagai A., Yamashita K. et al. Electric polarization and mechanism of B-type carbonated apatite ceramics. JBMR part A, 99(1); 116-124, 2011.

1―3―11　イヌ下顎骨におけるインプラント・アパタイト複合体のインプラント支持能の検討
―顎骨荷重負荷モデルでの検討―

○梶原志穂，久保隆靖，土井一矢，大上博史，牧原勇介，森田晃司，加藤　寛，赤川安正*，津賀一弘
広島大学大学院医歯薬保健学研究院先端歯科補綴学研究室，
*奥羽大学歯学部歯科補綴学講座

Evaluation of Implant Stability in Implant/Hydroxyapatite Complex at Mandibule of Dogs

Kajihara S, Kubo T, Doi K, Oue H, Makihara Y, Morita K, Kato K, Akagawa Y*, Tsuga K
Department of Advanced Prosthodontics, Hiroshima University Institute of Biomedical & Health Sciences
*Department of Prosthodontics, Ohu University

Ⅰ．目的

インプラント埋入部位の骨量が不足する場合，自家骨や各種補填材料による骨再建後にインプラントを埋入する．しかしながら，骨欠損が大きな場合，外科処置が複数回に及ぶことや骨再建後の骨の再吸収などの問題が未だ解決されていない．

我々は，優れた骨伝導能を持つ連通多孔性ハイドロキシアパタイト（IP-CHA）にインプラント体を複合化させ，骨再建とインプラントの骨支持を同時に達成することが可能なインプラント・アパタイト複合体（複合体）を着想した[1]（図 1）．この複合体は，イヌ大腿骨での埋入試験において良好な骨形成ならびにインプラント支持を獲得した[2]．しかしながら，荷重が負荷された条件下での複合体のインプラント支持については証明されていない．本研究では荷重負荷条件下における複合体のインプラント支持能を評価し，顎骨の骨再建およびインプラントの骨支持を同時に達成する新規材料としての有用性を検討することとした．

Ⅱ．方法

本実験は広島大学動物実験施設倫理委員会の承認を得て行った（承認番号；A11-51）．

カスタムメイドの中空状 IP-CHA（外径 5.0 mm，内径 3.0 mm，高さ 10.0 mm，NEOBONE®，コバレントマテリアル）にインプラント体（直径 3.3 mm，長さ 10.0 mm，Brånemark System® Mk Ⅲ TiUnite，Nobel Biocare）を設置した複合体を製作した．ビーグル・ラブラドール犬 4 頭（24ヵ月齢，体重 20-25kg）の下顎第 4 小臼歯を抜歯し 3ヵ月の治癒期間の後，骨窩（直径 5.0 mm，深さ 10.0 mm）を形成し，複合体の埋入を行い，非吸収性メンブレンにて被覆した（n = 4，複合体群）．反対側へは，インプラント体のみを埋入した（n = 4，コントロール群）．埋入 6ヵ月後，インプラント安定指数（ISQ 値）の測定によりインプラント支持を確認した後，ヒーリングアバットメントを装着し，固形食（直径 8.0 mm，圧縮強さ 0.65 MPa，Laboratory Canine Diet，PMI Feeds）摂取による荷重負荷を 5ヵ月間行った．荷重負荷期間中，経時的に ISQ 値を測定し，荷重負荷期間終了後動物を屠殺，組織標本を製作後，組織学的観察及び骨インプラント接触率（BIC）の測定を行った．

Ⅲ．結果と考察

荷重負荷前の ISQ 値は複合体群 59.7 ± 20.5，コントロール群 73.2 ± 2.1 であった．荷重負荷開始後，複合体群の ISQ 値は経時的に増加傾向を示し，荷重負荷 5ヵ月後では複合体群 76.8 ± 3.7，コントロール群 77.2 ± 1.2 であった．荷重負荷開始以降の ISQ 値に両群間で有意差はみられなかった．組織学的観察では，複合体群では母床骨から連続する新生骨の形成がみられ，インプラント体表面でのオッセオインテグレーションが観察された（図 2）．特にアパタイト外側で顕著な骨形成がみられた．BIC は，複合体群（49.1 ± 19.6%）とコントロール群（56.6 ± 6.9%）との間に有意差はみられず，両群ともインプラント体表面に良好な骨接触を認めた．

以上の結果より，荷重負荷条件下においても複合体のインプラント体は良好に支持されることが明らかとなり，この複合体は骨再建とインプラントの骨支持を同時に達成する材料として有用であることが示唆された．

図 1 インプラント複合体模式図

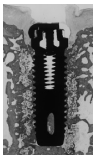


図 2 複合体群

Ⅳ．文献

1）赤川安正，久保隆靖，土井一矢．インプラント固定方法およびその固定部材ならびにインプラント複合材，特許 4215595
2）Doi K，Oue H，Morita K，Kajihara S，Kubo T Koretake K，et al. Development of implant/ inter-connected potous hydroxyapatite complex as new concept graft material. PLOS ONE 2012; 7: e49051

1—3—12

ラジアルフロー型バイオリアクターを用いた hMSC の三次元培養－骨分化因子の影響－

○西村逸郎，片山愛子，佐藤　亨，野本俊太郎，四ツ谷護，腰原輝純，宅間裕介，荒野太一，*黄　怡，*吉成正雄
東京歯科大学クラウンブリッジ補綴学講座，
*口腔科学研究センター口腔インプラント学部門

Three-Dimensional Culture of Human Mesenchymal Stem Cell Using Radial Flow Bioractor - Effect of Osteogenic Differentiation Factor -

Nishimura I, Katayama A, Sato T, Nomoto S, Yotsuya M, Koshihara T, Takuma Y, Arano T, *Huang Y, *Yoshinari M
Department of Crown and Bridge Prothodontics, Tokyo Dental Collage
*Division of Oral implants research, Oral health science

Ⅰ．目的

ヒト骨髄由来間葉系幹細胞（hMSC）は自己骨髄から容易に採取でき，また自己複製能及び多分化能を有し骨前駆細胞へと分化誘導されることから骨再生における細胞源として注目されている．一方，大規模欠損部への移植を目的として，In vitro で三次元的に培養組織を構築するための研究が進められてきており，灌流培養を行うバイオリアクターが多数開発されている．中でもラジアルフロー型バイオリアクター（図）は比較的均一な培養環境を保つことが可能とされている．我々は，ラジアルフロー型バイオリアクターを用いた灌流培養により，スキャフォールドに播種した hMSC を均一に増殖させることが可能であることを報告したが，骨分化因子の添加が hMSC に与える影響については明らかになっていない．そこで本研究は，ラジアルフロー型バイオリアクターの灌流培養条件および骨分化因子添加が hMSC の動態に与える影響を検討することを目的とした．

Ⅱ．方法

hMSC を DMEM に 10% FBS およびペニシリン－ストレプトマイシンを添加した通常培地で継代 5 まで培養した．hMSC を気孔径 70～110μm，気孔率 80～95%，直径 12mm，厚さ 3mm のコラーゲンシートのスキャフォールドに播種した．3 枚重ねでチャンバーに取り込み，スキャフォールドで満たされるようにして灌流培養した．骨分化因子としてアスコルビン酸 0.2mM，β-グリセロリン酸 10mM，デキサメタゾン 50nM を添加した培地を用いた．骨分化培地で 7 日間および 14 日間灌流培養し，また骨分化因子を添加しない通常培地で 14 日間灌流培養した後，回収した．評価は，HE 染色による形態観察と BMP-2 免疫組織学的観察，DNA 抽出による細胞数，ALP 活性を計測した．コントロールは，スキャフォールドに播種した後，プレート上で培養（静置培養）したものを用いた．

Ⅲ．結果と考察

ラジアルフロー型バイオリアクターによる灌流培養を行った結果，培地に骨分化因子を添加することにより細胞増殖は有意に増加し，ALP 活性の発現が見られた．また静置培養と比較して，細胞は均一にスキャフォールド内に分布していた．また 7 日間の分化培養では細胞数，ALP 活性に差は見られなかったが，14 日間分化培養することでこれらは有意に増加した．以上より，ラジアルフロー型バイオリアクターによって骨分化培地を用いた灌流培養を行なうことで，スキャフォールドに播種した hMSC を均一に増殖させ，さらに灌流培養によって生じた剪断応力によって骨前駆細胞への分化を促進させることが明らかとなった．

ラジアルフロー型バイオリアクター

Ⅳ．文献

1）Katayama A, Yoshinari M, *et al*. Radial-flow bioreactor enables uniform proliferation of human mesenchymal stem cells throughout a three-dimensional scaffold.
Tissue Engineering : Part C 2013;19;109-16
2）Arano T, Yoshinari M, *et al*. Osteoblastic proliferation with uniform distribution in a large scaffold using radial-flow bioreactor.
Tissue Engineering : Part C 2010;16;1387-98.

1―3―13　オッセオインテグレーション早期獲得のためのインプラントへの細胞培養上清の応用

○土屋周平，日比英晴*，上田　実*

名古屋大学医学部附属病院　歯科口腔外科，*名古屋大学医学部　頭頸部感覚器外科学講座顎顔面外科学

The application of conditioned medium on dental implant to obtain early osseointegration

Tsuchiya S, Hibi H*, Ueda M*

Department of Oral and Maxillo facial Surgery, Nagoya University Hospital
Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Nagoya University Graduate School of Medicine*

Ⅰ．目的

いままでにわれわれは，骨髄間質細胞（BMSCs）の細胞培養上清（CM）をインプラント表面に付着することで，インプラント周囲の骨形成能が向上し，オッセオインテグレーションが早期に獲得されることを報告した．一方，脱落乳歯由来歯髄幹細胞（SHED）は、BMSCs よりも高い骨形成能を有していることが報告されている．そこで本研究では，インプラント表面にヒト脱落乳歯幹細胞由来培養上清（SHED-CM）をインプラント表面応用することにより，オッセオインテグレーションが早期に獲得される可能性を検討した．

Ⅱ．方法

SHED-CM は，過去の方法に準じて調製した[1)]．チタン板（直径 15mm）とチタン粉末（粒子径 1mm）は，JIS1 種の純チタンを使用した．インプラントは，ノーベルバイオケア社製タイユナイト MkIII を使用した．これらの各チタン製材料を大気圧プラズマ処理したのちに SHED-CM に 24 時間，37℃，5% CO2 の条件下に浸漬することによって、各チタン製材料表面に SHED-CM の可溶性成分を付着させた．実験群は SHED-CM を付着させたもの（Ti-CM），対照群は PBS を付着させたもの（Ti-PBS）とした．SHED-CM を付着したインプラント表面を透過型電子顕微鏡（SEM）にて観察し,エネルギー分散型 X 線分光法（EDX）にて表面に付着した元素解析を行った．*In vitro* にて，ブラッドフォード法にてチタン粉末に付着した SHED-CM 中のタンパク質量を測定し,質量分析法にて付着したタンパク質の同定を行なった．また，各処理を行ったチタン板上に，イヌ骨髄から採取した骨髄間質細胞（dBMSCs）を培養し，1，24 時間後の細胞数を計測し，DAPI，ファロイジンによる蛍光染色で細胞接着能を評価した．*In vivo* にて，イヌ（7 歳，メス）の大腿骨に各処理を行ったインプラントを埋入した．埋入後 4，8 週後に大腿骨を摘出し，インプラント周囲の骨形成をマイクロ CT と研磨標本にて観察し，インプラント－骨接触率（BIC）を計測した．

Ⅲ．結果と考察

In vitro において，チタンには SHED-CM に含まれるタンパク質の中で，フィブロネクチン，デコリン，コラーゲンなどの細胞外マトリックスが付着していた．さらに，EDX 解析では Ti-CM インプラント表面にリン酸カルシウム様の顆粒も付着していることが明らかになった．また，細胞接着能は Ti-PBS と比較し Ti-CM では有意に上昇した．このことから，チタン表面に付着した SHED-CM 由来の細胞外マトリックスが，dBMSCs をチタン表面への接着を促進すると考えられた．さらに *In vivo* の実験において，マイクロ CT による観察では，埋入後 4 週，8 週にて Ti-PBS と比較し，Ti-CM でインプラント周囲の石灰化が亢進した。

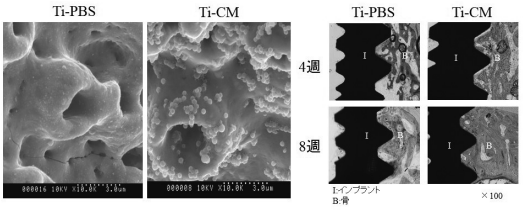


図　Ti-PBS と Ti-CM の表面性状と BIC の比較

組織学的評価では，4 週，8 週ともに Ti-PBS と比較し Ti-CM の BIC は優意に高かった。これらの結果から，SHED-CM に含まれる有機物と無機物が，インプラント周囲の骨形成を促進していることが示唆された．以上の結果から，SHED-CM をチタン製インプラントに応用することにより，早期オッセオインテグレーション獲得に寄与していることが示唆された．

Ⅳ．文献

1）Tsuchiya S, Hibi H, Ueda M et.al. Rat bone marrow stromal cell-conditioned medium promotes early osseointegration of titanium implants. Int J Oral Maxillofac Implants 2013.

1―3―14　間葉系幹細胞由来軟骨分化細胞を用いた骨増生－移植部位別の骨形成の比較－

○重光勇介，山中克之，坂井裕大，熊谷知弘

株式会社ジーシー

Bone augmentation using mesenchymal stem cell derived chondrocyte- Comparison of the bone formation by a region of transplantation -

Shigemitsu Y，Yamanaka K，Sakai Y, Kumagai T
GC Corporation

Ⅰ．目的

我々は軟骨分化させた間葉系幹細胞（以下 MSC-DCs；Mesenchymal Stem Cell Derived Chondrocytes）が骨の再生に有用であることを見出し，ラット上顎歯槽骨上の骨増生の結果，および軟骨内骨化のメカニズムで骨が形成されている事について昨年の本学会にて報告している[1,2]．

本発表ではさらに MSC-DCs による骨形成能力を確認するために，移植部位別（上顎歯槽骨上，大腿骨全周性骨欠損部，背部皮下）での骨形成能の比較・評価を行った．

Ⅱ．材料および方法

4 週齢 F344 ラット大腿骨・脛骨の骨髄液を採取し，FGF-2 を含む培地で培養し[3]，MSCs を分離･培養した．得られた MSCs を PLGA scaffold（LA:GA = 75:25, MW. 120,000，気孔率 80%，平均孔径 500 μ m，圧縮強度 0. 5 MPa）に播種し，軟骨分化培地で 28 日間誘導を行い，3 次元培養 MSC-DCs 移植体（上顎歯槽骨：3 × 3 × 1 mm，大腿骨：3 × 5 × 5 mm，背部皮下：φ 5 × 2 mm）を作製した．

同系ラット 10 週齢雄の上顎第一臼歯頬側歯槽骨骨膜下，大腿骨全周性骨欠損部（5 mm），背部皮下にそれぞれ 3 次元培養 MSC-DCs を移植した．2，4，8 週後にラットを安楽死させた後，試料を回収し，μ CT および病理組織学的的評価（HE 染色，Alcian Blue 染色，TRAP 染色），免疫組織学的評価（Ⅰ，Ⅱ，Ⅹ型 Collagen 染色）を行った．

Ⅲ．結果と考察

1．上顎歯槽骨上

MSC-DCs 移植体は，移植後 2 週の早期から上顎歯槽骨上で石灰化し，母床から連続性のある石灰化組織を形成した．中心部は血管が豊富に侵入し，骨髄形成も 2 週で観察され，その後成熟していく様子が観察され，活性の高い骨が形成されていた．

2．大腿骨全周性骨欠損部

移植後，骨膜様組織が MSC-DCs 移植体を覆い，時間経過とともに石灰化が進んだ．移植後 4 週には骨性架橋を認め，移植体中心部に向けて骨化が進行した．外周部に形成された骨は厚く皮質骨様組織であった．内部には血球系細胞が豊富に存在する骨髄が形成されていた．血管侵入は他の移植部位と比較して少なく，骨髄が形成される速度も遅かった．

3．背部皮下

石灰化は移植後 2 週から認め，外周部から内部に向けて進行した．移植体周囲は線維性組織が覆い，内部には血管の侵入が多く認められた．他の移植部位と比較して血管の侵入が良好であり，骨髄の形成も早期から認められた．

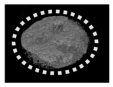
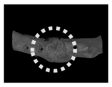
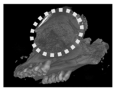
移植部位	背部皮下	大腿骨	上顎骨
骨形成	○	○	○
μCT			

図　MSC-DCs により形成された新生骨(μ CT 像)

4．まとめ

MSC-DCs は移植する部位に関係なく，早期に骨を形成できる材料であることが明らかとなった（図）．周囲の環境に影響されることなく骨を形成できるため，予知性の高い治療が行える可能性がある．したがって，MSC-DCs はこれまでにない新しい骨再生材料となりえるものと考えられる．

Ⅳ．文献

1）重光勇介．間葉系幹細胞由来軟骨分化細胞（MSC-DCs）を用いたラット上顎歯槽骨の増生．補綴誌 2013; 5: 122 回特別号: 134.
2）重光勇介．間葉系幹細胞由来軟骨分化細胞（MSC-DCs）による骨増生のメカニズム解析．補綴誌 2013; 5: 122 回特別号: 282.
3）Tsutsumi S *et al*. BBRC 2001; 288: 413-419.

1―3―15　骨髄間葉系幹細胞を用いた骨増生治療法の検討 大規模骨増生における骨形成挙動の評価

○坂井裕大，山中克之，重光勇介，末廣史雄*，西村正宏**，熊谷知弘

株式会社ジーシー，*長崎大学大学院　医歯薬学総合研究会　歯科補綴学分野，**鹿児島大学口腔顎顔面補綴学分野

A study for bone augmentation using bone marrow mesenchymal stem cell.
Evaluation of bone forming process in human clinical sized bone augmentation.

Sakai Y,　Yamanaka K,　Shigemitsu Y,　Suehiro F*,　Nishimura M**,　Kumagai T

GC Corporation,　*Department of Prosthetic Dentistry, Nagasaki University,
**Oral and Maillofacial Prosthodontics, Kagoshima University

Ⅰ．目的

我々はインプラント適応のための骨増生を念頭に，自家骨移植の代替法として，骨髄由来間葉系幹細胞（MSC）による骨増生を検討してきた．

広範囲顎骨吸収へ対応した大規模骨増生は本手法によっても難易度が高い．我々はこれまでに，移植体-母床骨間に細胞密度を上げた層（多細胞層）を設けることで，移植体と母床骨の生着が促進され，その結果良好な骨形成が得られることをラット頭蓋骨増生モデル（小型）にて見出した．

今回，臨床応用を見据え，ヒトへの適応に近い大型移植体を作製し，その骨形成挙動を確認する事を目的に試験を行った．また，多細胞層の骨形成への寄与を確認するため，a)移植体-母床骨間，b)移植体-母床骨間に加えて，移植体内部にも多細胞層を設けたものを移植して比較した．

Ⅱ．方法

MSC は 4 週齢 F344 ラット大腿骨の骨髄から採取し，10% FBS，bFGF 存在下で 2 継代増殖したものを用いた[1)]．移植体はいずれも MSC（2.5×10^7cells），顆粒状多孔質炭酸アパタイト支持体（CAP）（0.5-1.5mm），同系ラットフィブリン（FIB）から成り，ϕ 16.2mm，高さ約 7.5mm の円柱状で，体積は約 1.55ml とした．

・実験群 a)：移植体の底部に MSC と FIB から成る多細胞層（0.625×10^7cells）を配した．

・実験群 b)：移植体の底部と，内部に MSC と FIB から成る多細胞層（0.125×10^7cells）を 1.5mm 間隔で 5 層配した．

両移植体共に多細胞層以外の部位は MSC，CAP，FIB を均一に分散させた．

移植体は 9 週齢同系ラット頭蓋骨骨膜下に，底面の多細胞層が母床骨に接する形で移植した（n = 3）．デコルチケーションは実施しなかった．移植 16 週後に組織を切り出し，X 線 μ CT 撮影，脱灰薄切標本（HE 染色）作製し，骨形成挙動を調べた．

Ⅲ．結果と考察

両実験群において同等に移植体が頭蓋骨上に生着し，骨髄形成を伴うドーム状の骨増生が確認された．実験群 a)，b)の移植体頂点厚みはそれぞれ 4.7 ± 1.4mm，5.0 ± 0.8mm であった．骨形成は頭蓋骨側，上皮側に主に見られ，中心部には未骨化領域が存在したが，その境界には骨芽細胞様細胞の配列が観察された．従って中心部へ向かって骨形成が進行すると推察された．移植体内部に多細胞層を配した実験群 b)においても移植体内部からの骨形成は観察されなかった．従って移植体とレシピエントとの相互作用とその波及が全体の骨化には重要であることが示唆された．

移植体-母床骨間に多細胞層を配する移植法は大規模移植体においてもその生着と厚い骨増生を実現した．さらに，上皮側にもより速く成熟した皮質骨様の骨形成を認めたことから、早期に確実なインプラント埋入が可能になると考えられる．

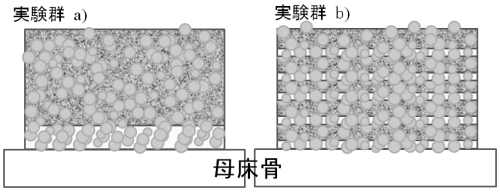


図 1　実験群の模式図

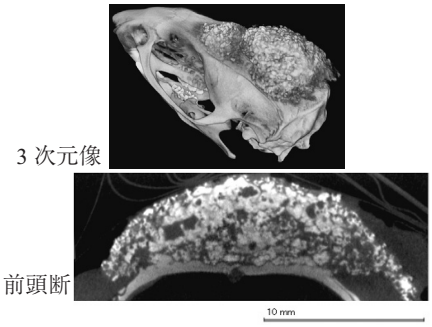


図 2　実験群 b)　移植 16 週後の X 線 μ CT 像

Ⅳ．文献

1）Tsutsumi S. et al. : BBRC. 2001; 288: 413-419

1―3―16　軟骨分化における CCN4/WISP-1 の機能解析

○吉岡裕也，大野充昭，前田あずさ，秋山謙太郎，園山　亘，窪木拓男

岡山大学大学院医歯薬学総合研究科　インプラント再生補綴学分野

Functional analysis of CCN4/WISP-1 in chondrogenic differentiation.

Yoshioka Y, Ono M, Maeda A, Akiyama K, Sonoyama W, Kuboki T.
Department of Rehabilitation and Regenerative Medicine, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences

Ⅰ．目的

CCN ファミリー遺伝子は様々な組織発生や分化への関与が報告されており，その中でも，CCN2 や CCN3 は軟骨細胞分化において重要な働きを担っている[1,2]．一方，Ccn4 遺伝子欠損マウス（KO マウス）の長管骨は野生型マウス（WT マウス）のものと比較し短くなることから，CCN4 遺伝子は軟骨内骨化や軟骨細胞分化を調節していることが推測されるが，その詳細は明らかでない．

また，変形性関節症において軟骨細胞の肥大化に類似した現象がみられることから，CCN4 遺伝子を介した軟骨細胞分化のメカニズムを明らかにすることは，変形性関節症の発症･進展の理解にも繋がると考える．

そこで本研究では，CCN4 遺伝子が軟骨細胞分化に与える影響を明らかにしたので報告する．

Ⅱ．方法

胎齢 18.5 日齢の KO マウスと WT マウス脛骨の切片を作製し，HE 染色，サフラニン O 染色を行い，組織学的に検討した．また，6-7 週齢の KO マウスと WT マウスの関節軟骨から RNA を回収し，Sox-9，Aggrecan (Acan)，Type Ⅱ collagen（Col2）の mRNA 発現量を定量性 RT-PCR 法にて評価した．次に，CCN4 が TGF-β-SMAD シグナル経路に与える影響を *in vitro* にて検討した．つまり，siRNA を用い CCN4 遺伝子の発現を抑制，またはアデノウイルスベクターを用い CCN4 遺伝子を強制発現させたヒト骨髄由来間葉系間質細胞(hBMSCs)に TGF-β 3 刺激を行い，SMAD2 のリン酸化に与える影響をウエスタンブロッティング法にて評価した．さらに，アデノウイルスベクターを用いて CCN4 遺伝子を強制発現させた hBMSCs のマイクロマスカルチャーを行い，SOX-9 のタンパク質発現量をウエスタンブロッティング法，COL2 の mRNA 発現量を定量性 RT-PCR 法にて評価した．また，組織切片を作製し，トルイジンブルー染色，サフラニン O 染色を行い，組織学的に評価した．

Ⅲ．結果と考察

胎齢 18.5 日齢の脛骨の組織学的検討の結果，KO マウス脛骨の肥大軟骨層は WT マウスのものと比べ，拡大していた．また，6-7 週齢のマウス関節軟骨から RNA を採取し，Sox-9，Acan，Col2 の mRNA 発現量を定量性 RT-PCR 法にて評価した結果，KO マウスでは WT マウスと比較して，著しく低下していた．hBMSCs を用いた *in vitro* 実験の結果，CCN4 遺伝子を過剰発現させると TGF-β 3 刺激により誘導される SMAD2 のリン酸化はより亢進され，CCN4 遺伝子の発現を抑制すると阻害された．また，CCN4 遺伝子が hBMSCs の軟骨細胞分化に与える影響を検討した結果，CCN4 遺伝子を過剰発現させると，培養 12，24 時間後には SOX-9 のタンパク質発現量は増加し，培養 28 日後には COL2 の mRNA 発現量が著しく増加した（左図）．また，組織学的検討の結果，CCN4 遺伝子過剰発現群において，軟骨基質形成の増大が確認された（右図）．

以上の結果より，CCN4 は TGF-β-SMAD シグナル経路を正に調整することで，軟骨細胞分化を促進している可能性が示唆された．

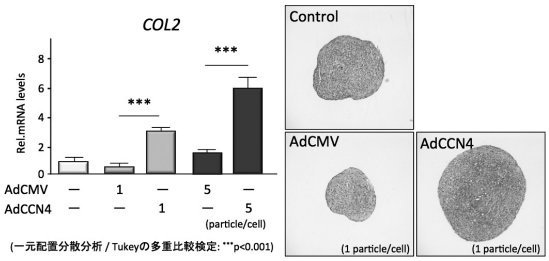


図　マイクロマスカルチャー28日後の*COL2*のmRNA発現量を左図に，サフラニンO染色像を右図に示す．

Ⅳ．文献

1）Ivkovic S, Lyons KM, et al. Connective tissue growth factor coordinates chondrogenesis and angiogenesis during skeletal development. Development:2003:130 (12):2779–2791.
2）Danilo J, Takigawa M, et al. Novel effects of CCN3 that may direct the differentiation of chondrocytes. FEBS Letters:2011:585:3033–3040.

1―3―17　荷重ストレスが誘導する破骨細胞形成と炎症の影響　－上顎骨荷重モデルによる検討－

○鈴木奈月，藤木健吾，大谷啓一*，青木和広*，若林則幸

東京医科歯科大学大学院 部分床義歯補綴学分野，*硬組織薬理学分野

Inflammation Accelerates Mechanical-stress-induced Osteoclastogenesis in a Murine Maxilla Loading Model

Suzuki N, Fujiki K, Ohya K*, Aoki K*, Wakabayashi N
Removable Partial Prosthodontics, Tokyo Medical & Dental University,
*Department of Bio-Matrix, Section of Pharmacology, Tokyo Medical & Dental University

Ⅰ．目的

不適合となった義歯を長期間使用することが原因で、床下顎堤の吸収が促進されることが広く知られている．その主要な原因として，義歯床による顎堤への機械的な刺激が考えられてきた．しかし，その骨吸収のメカニズムは十分に解明されていない．

我々はマウスの上顎骨荷重モデルを用い，メカニカルストレスによって生じる骨組織内部の微小歪みのレベルが破骨細胞の誘導を制御している可能性を報告した[1)]．その一方で，顎骨の荷重部位近傍には炎症性浸潤細胞が認められること，顎骨以外の骨組織を対象とした研究からは炎症の存在自体が骨吸収の原因の一つであることが知られている[2)]．しかし，顎骨の骨吸収において，力と炎症を独立した因子としてそれぞれの骨吸収への関与を明確にした研究は見られない．

本研究の目的は，炎症性サイトカインである TNF-T 欠損マウスを用いて，顎骨という局所における荷重部位の炎症が，メカニカルストレスに誘導された破骨細胞の形成及び骨吸収に影響を与えるかどうか明らかにすることである．

Ⅱ．方法

実験には雄の 13 週齢 C57BL6/J マウス(WT)8 匹と同じく TNF-T 欠損マウス(TNF-α KO)8 匹を用いた．それぞれを荷重群(n = 4)と非荷重群(n = 4)に分け，自作の荷重装置に固定し荷重群には上顎口蓋部に 1 日 1 回 30 分間，200 kPa の荷重を 7 日間連続で与えた．非荷重群は同じ装置に固定して荷重量を 0 kPa とした．全ての群は 8 日目に屠殺し 4%パラホルマリンで固定後固 CT 撮影および骨形態計測学的解析を行った．解析部位(ROI)は荷重近傍の ROI-1，荷重部位から離れた ROI-2 を定めた．この際，ROI-2 は有限要素解析の結果から ROI-1 と同じ歪みレベルを有する部位となるようにした．

Ⅲ．結果と考察

1.　炎症スコア

炎症性細胞の浸潤を示す炎症スコアは，荷重によって WT の ROI-1 は増加し($p < 0.05$)，ROI-2 では増加しなかった．TNF-TTTTT では，ROI-1 と ROI-2 のいずれも荷重による有意な増加は認められなかった．

2.　骨形態計測

ROI-1 では，荷重により増加する破骨細胞数(N.Oc/B.Pm)に WT と TNF-TTTT とで違いが認められた．すなわち，TNF-TTTT でも荷重により破骨細胞数は増加するが，WT の荷重群と比べて有意に低い値を示した(図)．一方，ROI-2 では，WT と TNF-TTTT とでそれらの差は認められなかった．

以上より，荷重部近傍に生じる炎症によって破骨細胞の出現が増大されることが示された．

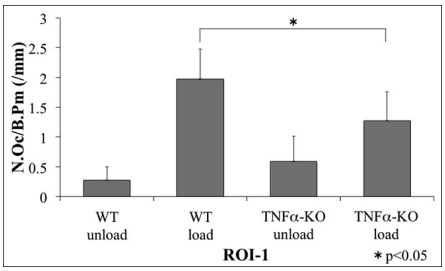


図　破骨細胞数の評価

Ⅳ．文献

1）Fujiki K, Aoki K, Marcián P, Borák L, Hudieb M, Ohya K, et al. The influence of mechanical stimulation on osteoclastlocalization in the mouse maxilla: Bone histomorphometry and finite element analysis. Biomech model Mechanobiol 2013; 12(2): 325-33.

2）Takeuchi T, Yamanaka H, Inoue E, Nagasawa H, Nawata M, Ikari K, et al. Retrospective clinical study on the notable efficacy and related factors of infliximab therapy in a rheumatoid arthritis management group in Japan: one-year outcome of joint destruction (RECONFIRM-2J). Mod Rheumatol. 2008; 18(5):447-54.

1—3—18

メカニカルストレスに応答する miR-494-3p は FGFR2 の発現を抑制する

○岩脇有軌，水澤典子*，水頭英樹，後藤崇晴，渡邉 恵，友竹偉則**，市川哲雄

徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部口腔顎顔面補綴学分野，*分子薬理学分野，**徳島大学病院口腔インプラントセンター

MiR-494-3p that responses to mechanical stress suppresses the expression of FGFR2

○ Iwawaki Y，Mizusawa N*，Suitoh H，Goto T，Watanabe M，Tomotake Y**，Ichikawa T

Department of Oral and Maxillofacial Prosthodontics, *Department of Medical Pharmacology，Institute of Health Biosciences, The University of Tokushima Graduate School，**Tokushima University Hospital, Oral Implant Center

Ⅰ．目的

micro-RNA(miRNA)は，約 22 塩基の non-coding RNA で，標的遺伝子の mRNA 3’非翻訳領域(UTR)に結合することで，遺伝子発現を抑制している．近年，細胞増殖，分化，発生等の生命現象の他，癌や各種疾患の病態発現に miRNA の関与が明らかにされている．一方，メカニカルストレス応答の解明は補綴領域の重要な研究テーマであり，我々も圧縮力による骨芽細胞応答の研究を行ってきた．咬合に起因するメカニカルストレスよって遺伝子が変動することから，転写調節以外の新たな遺伝子発現制御機構として miRNA 関与の可能性がある．

本研究では，歯周組織やインプラント周囲組織へのメカニカルストレスを想定し，遺伝子発現の変化と miRNA の関連を明らかにする目的で，マウス骨芽細胞様細胞株(MC3T3-E1)へ持続的圧縮力を負荷した際に変動する miRNA の網羅的解析と圧縮力負荷時に発現変動が認められた miR-494-3p の標的遺伝子の検討を行った．

Ⅱ．方法

MC3T3-E1 を 6 well-dish へ 4.0×10^5 / well ずつ播種し，10% FBS 添加 α MEM 培地で 24 時間培養した後，無血清 α MEM に交換し，ガラスシリンダーと重石を用いて 294 Pa の持続的圧縮力を 24 時間負荷した．miRNA の網羅的解析はオリゴヌクレオチドマイクロアレイ (Agilent)および解析ソフト Gene Spring GX を用い，圧縮力の有無での miRNA 発現量の変化を比較した．また，約 1.5 倍以上の発現変動が認められた miRNA について qRT-PCR 法で検証し，圧縮力に応答する miRNA 候補を同定した．この候補 miRNA の標的となる遺伝子を，検索ソフト Target Scan，miRDB および MICRORNA.ORG で予測し，その発現を qRT-PCR 法とウェスタンブロット法にて検討した．さらに，標的遺伝子の 3’UTR 配列をルシフェラーゼベクター(Promega)に組込み，miR-494-3p mimic(Life Technologies)と同時に HEK293 細胞株へ導入してルシフェラーゼ解析を行った．

Ⅲ．結果と考察

1,123 種類の miRNA を解析可能なマイクロアレイを用いた結果，圧縮力負荷により 55 種の発現上昇および 57 種の発現低下を認めた．次にマイクロアレイの結果を検証するため，qRT-PCR 法を用い，miR-494-3p が圧縮力で上昇することを確認した．

ヒト・マウス間で同一の塩基配列を持つ miR-494-3p の標的遺伝子として，検索ソフトで比較的上位に予測される Fibroblast growth factor receptor 2 (FGFR2) に注目した．圧縮力負荷時，miR-494-3p の発現上昇に対応し FGFR2 mRNA およびタンパク質の発現の低下が認められ(図)，FGFR2 は miR-494-3p の標的遺伝子であると予測された．また，miR-494-3p mimic とルシフェラーゼ - FGFR2 3’UTR ベクターを導入した細胞ではルシフェラーゼ活性が低下した．一方，miR-494-3p 結合予測部位の変異導入によりルシフェラーゼ活性の低下を認めなかった．この結果より，FGFR2 が miR-494-3p の標的遺伝子の一つであることが明らかにされた．

miR-494-3p は細胞増殖に関与するとの報告があり，MC3T3-E1 でも圧縮力による miR-494-3p の発現上昇が FGFR2 の抑制を介し，細胞増殖に関与している可能性が示唆された．

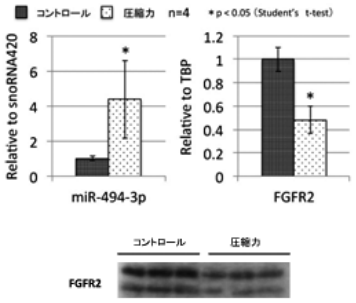


図　圧縮力による，miR-494-3p の発現上昇と FGFR2 mRNA およびタンパク質の発現低下

1―3―19　口腔内外における疼痛感受性の違いに対する TRP チャネルの関与

○浦田健太郎，西尾健介，伊藤玲央，丸野　充，李　淳，濱中一将，泉　憲一，祇園白信仁

日本大学歯学部歯科補綴学第Ⅰ講座

Involvement of TRP channel in difference pain sensitivity of the intra oral and extra oral

Urata K, Nishio K, Ito R, Maruno M, Lee J, Hamanaka K, Izumi K, Gionhaku N
Department of Complete Denture Prosthodontics NihonUniversity School of Dentistry,

Ⅰ．目的

補綴臨床の場において，口腔粘膜に明らかな潰瘍が形成されているにも関わらず強い疼痛を訴えることなく義歯を使用している患者に遭遇することがある．このように口腔粘膜感覚の疼痛感受性は口腔外と比較して大きく異なる事が考えられるが，口腔内外における外傷後の疼痛感受性の違いに関するメカニズムについてはいまだ明らかではない．侵害受容体としては，Transient receptor potential vanilloid 1 (TRPV1)と TRPV2 の発現が関与しており[1)]，また，皮膚の外傷による熱痛覚過敏には TRPV1 の感作が関与していることが報告されている[2)]．さらに，口腔内の部位によって TRP チャネルの発現が大きく異なることも報告されている[3)]ことから，TRPV1 や TRPV2 が口腔内外の外傷による疼痛感受性の違いに関与していることが示唆される．本研究では S.D 系雄性ラットを用い，組織切開により発症する口腔内外の外傷後痛覚過敏の部位特異性における TRPV1 および TRPV2 の関与の解明を目的とした．

Ⅱ．方法

1. 口腔内外切開による外傷モデルの作成と行動観察実験

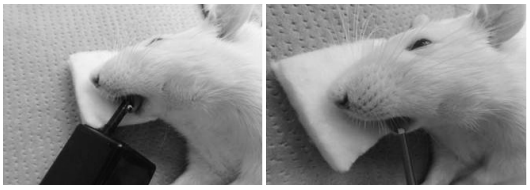
被験動物として，S.D 系雄性ラットの 9 週齢を用い，全身麻酔下においてラットの頬粘膜または口髭部上皮に切開（長さ:10mm, 深さ:5mm）を加えた．切開後，熱刺激用プローブおよびデジタルフォンフライを用い口腔内外の熱刺激および機械刺激に対する逃避閾値(HWT)を経日的に計測し，非処置ラットと比較した．

2. 口腔内外切開後の三叉神経節投射ニューロン(TG 細胞)における TRP チャネルの免疫組織化学的解析

あらかじめ神経逆行性色素(DiI)を頬粘膜または口髭部上皮に投与し，切開後 3 日目に三叉神経節を摘出し，DiI 陽性細胞における TRPV1 および TRPV2 の外傷後の発現変化を免疫組織学的に解析した．

3. 切開後の痛覚過敏に対する TRPV1 および TRPV2 の行動薬理学的解析

切開後 3 日目に，SB366791(SB)または Tranilast を局所投与し，投与後の頬粘膜および口髭部上皮の機械的および熱刺激に対する逃避閾値を経時的に計測し，非投与群と比較した．



熱刺激(左)および機械刺激(右)

Ⅲ．結果と考察

頬粘膜または口髭部皮膚切開後，機械及び熱刺激に対する HWT は有意に低下した．切開 3 日目，頬粘膜または口髭部皮膚への Tranilast 局所投与により同部への熱および機械刺激に対する HWT の低下が抑制され，一方で，頬粘膜または口髭部皮膚への SB の局所投与により，同部の熱及び口髭部の機械 HWT の低下は抑制されたが，頬粘膜の機械 HWT の低下は抑制されなかった．さらに，頬粘膜または口髭部皮膚へ軸索を投射する TG 細胞において，TRPV1，TRPV2 陽性細胞数が増加した．以上から，TRPV2 は口腔内外の損傷に起因する熱及び機械痛覚過敏発症に強く関与しているが，TRPV1 は頬粘膜の損傷により引き起こされる機械痛覚過敏発症に対し関与が弱い可能性が示された．

Ⅳ．文献

1）Levine JD, Alessandri-Haber N. TRP channels: targets for the relief of pain.　Biochim Biophys Acta. 1772 (8):989-1003, 2007
2）Banik RK, Brennan TJ. Trpv1 mediates spontaneous firing and heat sensitization of cutaneous primary afferents after plantar incision.　. Pain. 141 (1-2): 41-51, 2009
3）Wang B, Danjo A, Kajiya H, Okabe K, Kido MA. Oral epithelial cells are activated via TRP channels. J.Dent Res. 90(2):163-72, 2011

1―3―20　錐体路電気刺激に対するレム睡眠中の開閉口筋活動

○東山　亮*，加藤隆史**，矢谷博文*，吉田　篤*

大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座クラウンブリッジ補綴学分野*，
大阪大学大学院歯学研究科高次脳口腔機能学講座口腔解剖学第2教室**

Jaw muscle EMG response to pyramidal tract stimulation during REM sleep.

Higashiyama M*, Kato T**, Yatani H*, Yoshida A**

Department of Fixed Prosthodontics, Osaka University Graduate School of Dentistry*
Oral Anatomy and Neurobiology , Osaka University Graduate School of Dentistry**

Ⅰ．目的

睡眠中には様々なタイプのリズミカルな顎運動（RJMs）が発生し，それらが過剰に発生すると顎口腔系に力学的な負荷を与え，補綴臨床上様々な問題を引き起こすと考えられる[1)]．睡眠時ブラキシズムでは，ノンレム睡眠でRJMsの大部分が発生するが，口顎ミオクローヌスやレム睡眠行動異常症ではレム睡眠にRJMsが発生する．これら睡眠中のRJMsの発生には顎運動リズム発生機構が関与すると推察されるが[2)]，その詳細は明らかでない．

我々は自然睡眠中の実験動物において，脳内の電気刺激を可能とする実験モデルを用いてノンレム睡眠にRJMsを誘発させ，顎運動リズム発生機構を賦活できること示した[3)]．一方レム睡眠では，運動ニューロンがシナプス後抑制を受けるにもかかわらず，実験動物ではレム睡眠中にRJMsが発生するため[4)]，顎運動リズム発生機構が賦活されていると考えられる．

本実験では，顎運動リズム発生機構を構成するニューロンに接続する錐体路を電気刺激して，レム睡眠でリズミカルな開閉口筋活動を誘発することを試みた．

Ⅱ．方法

実験動物にはHartley系雄性モルモット5匹(550～650 g)を用いた．全身麻酔下で，脳波，眼電図，心電図，筋電図（頚筋・咬筋・顎二腹筋）を測定する電極を設置した．手術約2週間後に，同一動物に電気刺激を与えて，リズミカルな開閉口筋活動を誘発できる錐体路内に刺激電極を留置した．

その後，摂食・飲水が可能な自由行動下で電気刺激を与えた．覚醒・ノンレム睡眠・レム睡眠で，長時間連続刺激(パルス持続時間：200 μs，刺激時間：2 s，頻度：30 Hz)を与えた．刺激強度は，安静覚醒時に約60％の確率でRJMsを誘発できる強度の1.2倍とした．刺激による開閉口筋の反応を視覚的に観察してRJMsを同定し，誘発率を算出した．さらに2匹の動物について覚醒・ノンレム睡眠・レム睡眠で，錐体路に短時間連続刺激（パルス持続時間：300 μs，刺激数：3発，頻度：500 Hz）を10秒ごとに与え，開閉口筋の短潜時応答を記録し，その振幅を計測した．

Ⅲ．結果と考察

覚醒・ノンレム睡眠で誘発したRJMsの多くで開閉口筋にリズミカルな活動を認めた．RJMsの誘発率は，覚醒で94.4 ± 2.9％，ノンレム睡眠で84.8 ± 5.6％であった．レム睡眠では開口筋にRJMsを誘発できたが，その誘発率は13.8 ± 2.8％で，覚醒・ノンレム睡眠での誘発率と比較して有意に低かった($p < 0.01$)．

短時間連続刺激に対しては，RJMsの誘発率は，覚醒では97.5％，ノンレム睡眠では85.5％で，顎二腹筋にのみ短潜時応答を示したが，レム睡眠では23.7％と有意に低く($p < 0.01$)，またその振幅も有意に小さかった($p < 0.01$)．

以上の結果から，レム睡眠では，錐体路刺激によって顎運動リズム発生機構を賦活できるが，錐体路からの入力に対する開閉口筋の応答性が強く抑制されている可能性が示唆された．

Ⅳ．文献

1）Kato T, Yamaguchi T, Okura K, Abe S, Lavigne GJ. Sleep less and bite more: Sleep disorders associated with occlusal loads during sleep. J Prosthodent Res 2013;57:69-81.
2）Kato T, Masuda Y, Yoshida A, Morimoto T. Masseter EMG activity during sleep and sleep bruxism. Arch Ital Biol 2011;149:478-491.
3）山田謙一，加藤隆史，東山亮，古郷幹彦，吉田篤．睡眠中における咀嚼リズム発生に関わる神経網の実験的賦活．顎機能誌 2013;19:192-193.
4）Kato T, Nakamura N, Masuda Y, Yoshida A, Morimoto T, et al. lPhasic bursts of the antagonistic jaw muscles during REM sleep mimic a coordinated motor pattern during mastication. J Appl Physiol 2013; 114:316-328.

1―3―21　苦みの異なるグミゼリー咀嚼時の咬筋筋活動

○岡田大和，志賀　博，田中　彰，荒川一郎，沖　淳，藤井重壽

日本歯科大学生命歯学部歯科補綴学第 1 講座

Masseter Muscular Activities of Chewing Gummy-jelly with Different Bitterness

Okada Y, Shiga H, Tanaka A, Arakawa I, Oki J, Fujii S
Department of Partial and Complete Denture, The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Tokyo

Ⅰ．目的

本研究は，食品の性状における味，特に苦味の違いが咀嚼運動に及ぼす影響を明らかにする目的で，健常者に苦みの異なるグミゼリーを咀嚼させた時の咬筋筋活動について分析した．

Ⅱ．方法

本研究は，日本歯科大学生命歯学部の倫理委員会の承認のもとに行った．

1．被験者

被験者は，健常男性 12 名（22～28 歳，平均年齢 25.3 歳）を選択した．なお，いずれも主咀嚼側を認識できることに加え，第 3 大臼歯以外の天然歯列を有し，広範囲な歯冠修復，歯科矯正治療，咬合に関する不満がそれぞれないことを条件とした．被験食品は，田中ら[1)]が開発したグミゼリー（苦くない）を基準に，キニーネを 0.032 ％添加した苦いグミゼリーを試作し，これらの 2 種類とした．苦みは，グミゼリーの成分を変化させない味として極微量のキニーネを選択した．

2．記録と分析方法

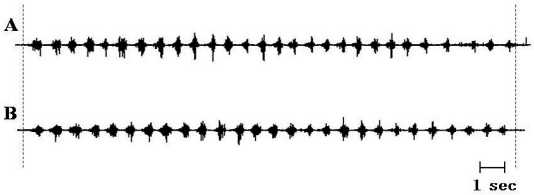
実験は，被験者に 2 種類のグミゼリーをそれぞれ主咀嚼側で嚥下させずに 20 秒間咀嚼させた時の両側の咬筋筋活動を日本光電社製多用途計測装置（RM6000®）を用いて記録した．分析は，はじめに各被験者のグミゼリー咀嚼時の咬筋筋活動を観察した．次いで，咀嚼中の前半 10 秒間と後半 10 秒間における咬筋筋活動の持続時間，間隔時間，サイクルタイムの各平均時間，全サイクルの積分値と 1 サイクル当りの積分値をそれぞれ算出し，両グミゼリー咀嚼間で比較した．なお, 比較は, 対応ある平均値の差の検定を行った．

Ⅲ．結果と考察

1．咬筋筋活動の観察

2 種類のグミゼリー咀嚼時の咬筋筋活動は，いずれもリズミカルであり，咀嚼が苦味により中断されないことが確認された．

2．咬筋筋活動の持続時間，間隔時間，サイクルタイム



グミゼリー咀嚼時の咬筋筋活動（被験者の例）
A：普通のグミゼリー，B：苦いグミゼリー

咀嚼前半の咬筋筋活動の持続時間，間隔時間，サイクルタイムは，いずれも一定の傾向を示さず，両咀嚼間に有意差が認められなかった．咀嚼後半の咬筋筋活動の持続時間，間隔時間，サイクルタイムは，いずれも苦いグミゼリー咀嚼時のほうが苦くないグミゼリー咀嚼時よりも長く，間隔時間とサイクルタイムにおいて両咀嚼間に有意差が認められた．

3．咬筋筋活動の総積分値と 1 サイクル当りの咬筋筋活動の積分値

咬筋筋活動の総積分値は，咀嚼前半では一定の傾向を示さず，両咀嚼間に有意差が認められなかった．咀嚼後半では苦いグミゼリー咀嚼時のほうが苦くないグミゼリー咀嚼時よりもわずかに小さく，両咀嚼間に有意差が認められた．また，1 サイクル当りの咬筋筋活動の積分値は，咀嚼前半と咀嚼後半のどちらも一定の傾向を示さず, 両咀嚼間に有意差が認められなかった．

4．これらの結果から，食品の味，特に苦味の違いは，咀嚼リズムに影響を及ぼすが，1 サイクル当りの咬筋筋活動量には，影響を及ぼさないことが示唆された．

Ⅳ．文献

1）田中　彰, 志賀　博, 小林義典. グミゼリー咀嚼時のグルコースの溶出量の分析による運動機能および咀嚼筋筋活動の定量的評価. 補綴誌 1994; 38: 1281 － 1294.

1―3―22　補綴治療が口腔不快症状に与える影響

○番家雅子，星　憲幸，桒原淳之，中島勝也，岩田佳織，木本　統*，河相安彦*，木本克彦

神奈川歯科大学 大学院 歯学研究科 咀嚼機能制御補綴学講座，日本歯科大学松戸歯学部顎口腔義歯リハビリテーション学講座*

Influence of the prosthetic treatment on oral deiscomfort

Banka M, Hoshi N, Kuwabara A, Nakajima M, Iwata K,Kimoto S*, Kawai Y*, Kimoto K
Department of Proshtodontics and Oral Rehabilitation,Graduate School,Kanagawa Dental University
*Department of Removable Prosthodontics, Nihon University School of Dentistry at Matsudo

Ⅰ．目的

近年，口腔内に様々な不快症状を訴える患者が増えてきている．その不快症状の中でも多くは口腔乾燥感を伴っていることが知られており，特に口腔乾燥感は日本においては 800～3000 万人を上回る潜在患者がいると言われている[1)]．しかし今までの研究は，口腔不快症状を対処療法的に治療することに留まっていた．そこで本研究では，口腔不定愁訴に対し，どのような因子が関わっているのか，また補綴治療によりどのような改善が図れるかを検討したので報告する．

Ⅱ．方法

神奈川歯科大学付属病院に来院し，口腔乾燥感などの不快症状を訴えており，義歯治療を必要としていた患者 48 人（男性 20 名，女性 28 名，平均年齢 65.0 歳）を無作為に抽出し対象とした．

初診時より経時的に診察を行い，診査項目としては，a)自覚症状（5 項目の問診票：口腔乾燥感(Q1)，口腔内の痛みなどの感覚(Q2)，口腔内の荒れた感覚(Q3)，物が食べにくい・飲み込みにくく感じる(Q4)，噛み合わせがおかしく感じるか(Q5)）に対し，numerical rating scale（NRS 法）を用い，0～10 までの 11 段階で数値化し，評価した．b)口腔内症状においては，同一術者による視診を行い，症状の有無を観察した．（6 項目：舌発赤，舌潰瘍・平滑化，舌苔，口蓋発赤・潰瘍，頬粘膜発赤・潰瘍，口角びらん），c)唾液流出量の測定においては，吐唾法による安静時唾液流出量，及びガム（Lotte FREE ZONE，ロッテ）を使用したガムテストによる刺激時唾液流出量の計測を行った．

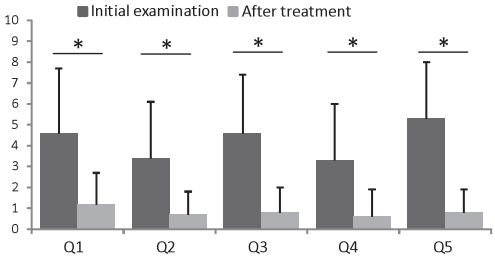
各診査は，初診時と治療終了時（約 4ヶ月後）に Paried T 検定を，各診査項目において影響する因子に関しては重回帰分析で検討した．

Ⅲ．結果と考察

a)口腔不快症状は 5 項目すべてにおいて初診時は数値が高く（Q2 の 3.38 ± 2.65～Q1：4.60 ± 3.05）患者の不快症状の訴えが顕著であった．治療後では，全ての項目で有意に減少し（Q1：1.19 ± 1.55～Q2：0.69 ± 1.11）不快症状の改善が認められた．b)口腔内症状は初診時では 1.98 ± 2.23 と，平均で 2 項目当てはまっていたが，治療後では 0.52 ± 1.44 と有意に減少し，口腔内の各症状の改善が認められた．c)唾液流出量は，安静時唾液流出量は初診時で 3.19ml，治療後で 3.56ml でありどちらも基準値(1.5ml/15min)を上回っていたが治療前後で有意な増加を認めた．　また，刺激時唾液集出量は初診時で 10.43ml，治療後で 12.78ml であり基準値(10.0ml/10min)を上回っていたが，特に治療後は有意な増加を認めた．

重回帰分析では，刺激時唾液流出量は補綴治療により増加することが認められた．これと関連する不快症状の口腔乾燥感の項目でも補綴治療により改善をすることが認められた．

以上の結果から，補綴治療により唾液流出量の増加が期待でき，その影響から特に口腔乾燥感が改善される可能性，および補綴治療により各口腔不快症状や口腔内症状も減少する可能性が示唆された．



図：口腔不快症状の変化 (*p ＜ 0.05)

Ⅳ．文献

1）James G , Moore PA . Xerostomia : etiology , recognition andtreatment . JADA 2003 : 1234 : 61-9

1―3―23　携帯型筋電計によるインプラント上部構造破損患者の咀嚼筋活動の分析

○小山田勇太郎，金村清孝，田邉憲昌，遠藤　寛，浅野明子*，鬼原英道，
高藤恭子，近藤尚知
岩手医科大学 補綴・インプラント学講座，
*岩手医科大学 口腔機能回復学講座う蝕治療学分野

Analysis of masticatory muscle activity for the damage of implant supported superstructures applying 24-hour portable EMG

Yutaro O, Kiyotaka K, Norimasa T, Hiroshi E, Akiko A*, Hidemichi K, Kyoko T, Hisatomo K
Department of Prosthodontics and Oral Implantology School of Dentistry Iwate Medical University,
*Division of Operative Dentistry and Endodontics School of Dentistry Iwate Medical University

Ⅰ．目的

口腔インプラント治療後の合併症には様々な病態が存在する．その中でも，インプラント上部構造やインプラント体自体の破損の割合も少なくない．その原因としてはブラキシズムなどの口腔習癖が考えられているものの，その関連を報告した研究は非常に少なくその詳細は未だ明らかにされていない．本研究では，インプラント上部構造破損症例（破損群）と，ブラキシズムの自覚のないコントロール群へ携帯型筋電計を装着し，日中・夜間を通しての咬筋活動を記録，分析したので報告する．

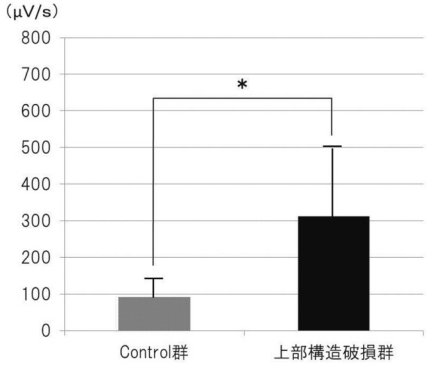
Ⅱ．方法

被験者は，本研究の主旨に同意が得られた 12 名（男性 8 名，女性 4 名）とした．破損群としてブラキシズムの自覚が無く，インプラント上部構造の破損を繰り返す患者 5 名と，コントロール群としてブラキシズムの自覚がなく，顎口腔，全身状態に異常のない成人 7 名とした．

記録装置には、当科で開発した携帯型筋電計 DL-3（大きさ：64 × 21 × 12.5mm，重量：15g　Vega systems 社製）を用いた[1]．電極貼付部位は左側咬筋とした．計測時には，キャリブレーションとして 100% Maximum Voluntary Contraction （MVC）を記録し筋活動量を相対評価した．記録時間は，記録日の朝から翌朝の起床時まで連続記録し，測定中の入浴、洗顔を規制した．また日中の行動は，患者自身に行動記録表の記入を指示した．得られたデータはパーソナルコンピュータ上で分析を行い，行動記録と対応させた．量的な評価として覚醒時と睡眠時の筋活動量を求めて，2 群間で平均値の比較を行なった．またブラキシズムの質的な評価を行なうために，3 秒間 20% MVC を超えて継続した筋活動（ブラキシズム様イベント）を識別閾値として設定し，その回数を比較した．　食事等の機能運動は，筋電図波形と行動記録を照合して判別した．全ての統計解析には IBM SPSS 21.0 を使用した．なお、本研究は岩手医科大学歯学部倫理委員会の承認を得て行なわれた．

Ⅲ．結果と考察

被験者すべてにブラキシズム様イベントが観察された．覚醒時の非機能運動，睡眠時の非機能運動，覚醒時の機能運動について，コントロール群と破損群の筋活動量を比較したところ，覚醒時の非機能運動では，コントロール群に比較して破損群は約 3 倍大きく（図），統計学的に有意差を認めた（$P < 0.05$：Mann-Whitney U-test）．同様に，機能運動時も有意差が認められた（$P < 0.05$）．睡眠時の非機能運動ではコントロールに比較して患者群で筋活動量が大きい傾向が見られたが，有意差は認めなかった（$P = 0.167$）．また各群のブラキシズム様イベント数に差は認められなかった．



（図）2群間の筋活動量の比較（覚醒時非機能運動）

上記の携型筋電計による終日に及ぶ咀嚼筋活動の記録から，予想に反し，インプラント上部構造の破損には睡眠時の非機能運動よりも，覚醒時のブラキシズム様筋活動が大きく関与することが示唆された．

Ⅳ．文献

1）Endo H, Kanemura K, Tanabe N, Takebe J. Clenching occurring during the day is influenced by psychological factors. J Prosthodont Res 2011; 55: 159-164.

1―3―24

機械的刺激と精神的負荷が種々の唾液中ストレスマーカーに及ぼす影響について

○原弓加里，前田照太*，西崎　宏，岡崎定司

大阪歯科大学欠損歯列補綴咬合学講座，*大阪歯科大学臨床研修教育科

Influence of Mechanical stimulus and mental stress on type of stress markers in saliva.

Hara Y，Maeda T*，Nishizaki H，Okazaki J
Department of Removable Prosthodontics and Occlusion, Osaka Dental University,,
* Department of Postguraduate Clinical Trainig, Osaka Dental University

Ⅰ．目的

補綴装置によるストレス評価は主観的なものが多く，観的に評価することは困難である。これまでの研究で，コルチゾール，αアミラーゼは心理的，身体的，クロモグラニン A は心理的，IgA は身体的ストレス対して上昇を認められてきたが 1)，種々のストレスマーカー間の相関は明らかとなっていない．そこで身体的心理的ストレスを同時に与え，それぞれのマーカーの反応の違いを分析し，主観的評価との関連について検討することを目的とする．

Ⅱ．方法

本研究の主旨を説明し許可を得た健常有歯顎者男女計 6 人(24.6 ± 2.4 歳)を被験者とした．実験に先立ち実験的口蓋床(1．違和感刺激を付与するための口蓋後方まで被覆させたもの(d)，2．疼痛刺激を付与するために上記口蓋床に直径 2.5mm 厚さ 0.5mm のアクリル板を正中口蓋縫線と左右第一大臼歯の交叉する部位に貼付けたもの(p)) を製作した．

負荷条件として上記の口蓋床 2 種類と，コントロールとして非装着の 3 種とし，それぞれ無作為な順序で日を変えて行った．また，同一の被験者に同様の実験をランダムに日を変えて 3 回行った．

実験は被験者を入室後 10 分間安静にさせ，30 分間口蓋床を装着させた．その後 30 分休憩をとり再び装着させ 5 分経過時に精神的負荷を模したクレペリン練習問題を 5 分間させた．開始から 30 分経過時に装着を終了した．口蓋床装着直前と以後 5 分毎に唾液を採取した．唾液の採取は Salivette（Sarsted 社製 ドイツ）コットンロールを 2 分間咀嚼様運動をさせ，その後，舌下小丘部に移動させ唾液を採取した．被験者には痛みの主観的評価として視覚的評価スケール(VAS)，唾液採取時の精神状態の評価としてストレスチェックリスト（パブリックヘルスリサーチセンター製），唾液採取時の不安状態の評価として状態-特性不安検査（STAI）に記入させた．採取した唾液は可及的速やかに 4℃ 3000rpm で 30 分間遠心分離機 (ユニバーサル冷却遠心機 5930　KUBOTA 社製) で遠心分離したのち，測定までの間，－ 80℃にて冷凍保存し，得られた試料を測定日に解凍し，αアミラーゼ活性度，コルチゾール，NGF，sIgA，クロモグラニン A 濃度を用い，ELISA 法（Endopoint，Kinetic）で分析した．

Ⅲ．結果と考察

唾液総量はクレペリン練習問題前後では変化は認められず，疼痛刺激を付与したときのみ分泌量は低下を示し，疼痛により交感神経が活性化されたと思われる．クレペリン練習問題を行った後 sIgA は 3 条件共に上昇を認め、コルチゾールはコントロールでは上昇が認められず 2 条件付与下のみ上昇を認めた(図)．口腔内にストレスが存在すると他のストレスに対して敏感に反応する可能性が示唆された．ストレスマーカーの変動は精神的負荷によるものと考えられるが拘束ストレスなどの他の要因の影響も今後，検討が必要である．

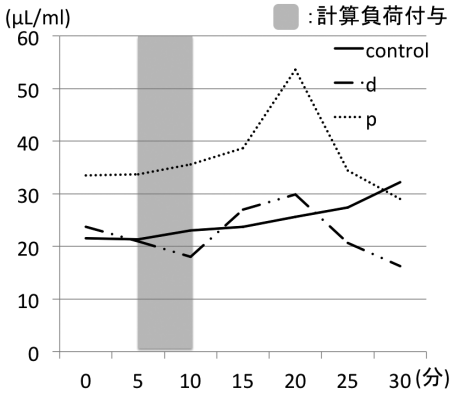


図　精神的負荷によるコルチゾール濃度の変動

Ⅳ．文献

1）Effect of psychological stress on the salivary cortisol and amylase levels in healthy young adults. Takai N, Yamaguchi M,Aragaki T,E　to K,Uchihashi K,Nishikawa Y,Arch Oral Biol 2004;963-968

1―3―25　咀嚼能力および咬合状態の違いがチューイングによるストレス緩和効果に及ぼす影響

○菊地愛貴，田坂彰規，中西康輔，竹内　快，吉井崇之，上田貴之，櫻井　薫

東京歯科大学有床義歯補綴学講座

Influence of Masticatory Ability and Occlusal Condition on Stress Release by Chewing

Kikuchi M, Tasaka A, Nakanishi K, Takeuchi K, Yoshii T, Ueda T, Sakurai K
Department of Removable Prosthodontics and Gerodontology, Tokyo Dental College

Ⅰ．目的

咀嚼によるストレス緩和について様々な研究がある．その中で，Tahara らは精神的ストレス負荷後にチューイングを行うことによってストレス指標である唾液中コルチゾール濃度が減少することを明らかにした[1]．さらに，チューイング時の運動要素として速度[2]，力[3]，時間[4]がチューイングによるストレス緩和に影響を及ぼすことも明らかにしてきた．今回，咀嚼能力および咬合状態の個人差がチューイングによるストレス緩和効果に及ぼす影響を検討することを目的とした．

Ⅱ．方法

被験者は健常有歯顎者 28 名（平均年齢 30 ± 2 歳）とした．30 分間安静後に，ストレス負荷として暗算を 30 分間行わせた．その後 10 分間のチューイングを行い，10 分間安静にし，実験を終了とした．コントロールはチューイングなしとした．ストレス状態の評価の指標として唾液中コルチゾール濃度を測定し，ストレス負荷直後からストレス負荷 10 分後の変化率を算出した．コルチゾール濃度は Salivette（SARSTED）にて採取した唾液から GammaCoat（DiaSorin）を用いて RIA 法にて計測した．咀嚼能率の測定にはグルコセンサー GS-1（ジーシー）を用いてグルコース溶出量を測定した．咬合接触面積の測定にはデンタルプレスケール 50H タイプ R，およびオクルーザー FPD-707（富士写真フイルム）を使用した．咬合力の測定にはオクルーザルフォースメーター GM10（長野計器）を用いた．筋電計 ME3000P（Mega Electronics）を用いて，両側咬筋の表面筋電図を導出し，10 分間のチューイング回数および筋活動量を算出した．咬合様式はオクルーザルレジストレーションストリップス（Artus）を用いて側方運動時の移動距離の 0.5 から 3.0mm において作業側犬歯のみが接触する場合を犬歯誘導として，犬歯以外に臼歯 1 歯以上に咬合接触する場合をグループファンクションとし，それ以外は分類不能とした．チューイングによるストレス緩和効果と咀嚼能力および咬合状態との関連について，ロジスティック回帰分析（ステップワイズ法）を行った．唾液中コルチゾール濃度の変化率を従属変数とし，咀嚼能率，咬合接触面積，咬合力，筋活動量，チューイング回数，咬合様式を独立変数とした．有意水準は 0.05 とした．

Ⅲ．結果と考察

ストレス負荷直後からストレス負荷 10 分後の唾液中コルチゾール濃度の変化率は，チューイングにおいて著しく減少し，安静との間に有意差が認められたことから，チューイングによるストレス緩和効果を確認できた．本実験における測定項目の平均値は咀嚼能率 216.5 ± 53mg/dl，咬合接触面積 12.2 ± 4㎟，咬合力 594.6 ± 241N，チューイング回数 718.6 ± 178 回，筋活動量 17.7 ± 9mVs であった．ロジスティック回帰分析にてチューイング回数がチューイングによるストレス緩和と統計学的に有意な関連が認められた（$p = 0.03$，オッズ比：6.187，95％信頼区間：1.198-31.967）．その他の因子には統計学的に有意な関連は認められなかった．このことより，チューイング回数が多いほどチューイングによるストレス緩和が得られやすいことが明らかとなった．

Ⅳ．文献

1）Tahara Y, Sakurai K, Ando T. Influence of Chewing and Clenching on Salivary Cortisol Levels as an Indicator of Stress. J Prosthodont 2007; 16: 129-135.
2）Tasaka A, Tahara Y, Sugiyama T, Sakurai K. Influence of chewing rate on Salivary Stress Hormone Levels. J Jpn Prosthodont Soc 2008; 52: 482-487.
3）Soeda R, Tasaka A, Sakurai K. Influence of chewing force on salivary stress markers as indicator of mental stress. J Oral Rehabil 2012 ; 39:261-269.
4）Tasaka A, Takeuchi K, Sasaki H, Yoshii T, Soeda R, Ueda T, Sakurai K. Influence of chewing time on salivary stress markers. J Prosthodont Res 2014. in press

1―3―26

EMG バイオフィードバック訓練による日中クレンチング抑制効果の持続性に関する検討

○渡邉　明*，飯塚知明*，佐藤雅介*，大塚英稔*，岩瀬直樹*，川田　祐*，廣川琢哉*，
川邉崇史*，磯貝知範*，大久保佑香*，加藤智也*，木村英敏**，藤澤政紀*
*明海大学歯学部機能保存回復学講座歯科補綴学分野
**東北・北海道支部

Determination of the continuous effect of daytime clenching regulation utilized by masticatory muscle EMG biofeedback training

Watanabe A*, Iizuka T*, Sato M*, Otsuka H*, Iwase N*, Kawada Y*, Hirokawa T*, Kawabe T*, Isogai T*, Okubo Y*, Kato T*, Kimura H** and Fujisawa M*
*Division of Fixed Prosthodontics, School of Dentistry, Meikai University
**Tohoku Hokkaido Branch

Ⅰ．目的

ブラキシズムなどの口腔パラファンクションは，顎機能障害発症に関与するのみならず，歯周組織への為害作用や，補綴装置装着後の予後にも影響を及ぼすことが知られている．しかしながら，パラファンクションに関する研究は，夜間のブラキシズムを対象としたものが多く，日中のクレンチングに関する報告は少ない．

われわれは，これまでに日中のクレンチング抑制を目的とした，咀嚼筋筋電図バイオフィードバック(EMG-BF)訓練を行い，短期間におけるクレンチング抑制効果について報告した[1,2]．

これまで長期間の効果が不明であったことから，BF 訓練 1ヵ月後における学習効果について検討を行ったので報告する．

Ⅱ．方法

咀嚼筋痛を有するクレンチング習癖者 10 名(女性 3 名，男性 7 名，平均年齢 30.8 ± 3.1 歳)を被験者とし，そのうちバイオフィードバック訓練を行ったグループ(BF 群)を 6 名，EMG 測定のみを行ったグループ(CO 群)を 4 名とした．

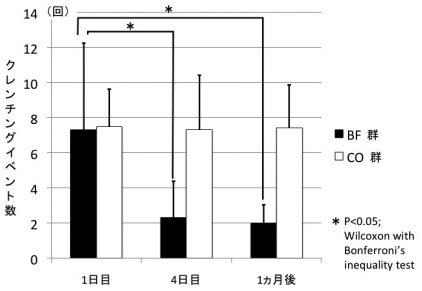
外観に触れず，日常生活環境下で使用することを目的に開発した携帯型 EMG-BF 装置を用い，食事や会話などの機能運動を含む日中 5 時間の EMG 測定を 4 日間連続で行い，さらに 1ヵ月後に再度測定した．BF 群においては，1 日目に BF 訓練に用いる閾値を設定するためのベースラインデータを測定し，2 日目および 3 日目に電子音を用いた聴覚 BF 訓練を行い，4 日目，1ヵ月後には BF 信号を発生させず EMG 測定のみを行った．被験者には本体や電極に触れることなどを禁止した他は，通常通りの生活を行うよう指示した．また，CO 群においては同様のスケジュールで EMG 測定のみ行った．

測定した EMG は，専用の解析ソフトにて，最大咬みしめ時筋活動量 100% MVC に対する筋活動量(% MVC)と筋活動持続時間(sec)を組み合わせた閾値を設定し，一定時間持続した筋活動発現を 1 つのイベントとしてカウントした．

本研究には利益相反がないことを表明する．

Ⅲ．結果と考察

被験者ごとに設定した閾値におけるクレンチングイベント数の比較を行ったところ，1 日目の BF 群(7.3 ± 4.9 回)と CO 群(7.5 ± 2.1 回)間には有意差は認められなかった．しかし，BF 群における経時的な比較では 1 日目と比較して 4 日目(2.3 ± 2.1 回)および 1ヵ月後(2.0 ± 1.1 回)において有意差を認めた (図)．また，筋活動量の指標として 10% MVC，1 秒におけるクレンチングイベント数の比較を行ったところ，同様の結果が得られた．



クレンチングイベントの経時的変化(訓練閾値)

EMG-BF 訓練を行う際，その訓練期間をどの程度設けるか，その際の学習効果はどのくらい持続するのかが問題となる．今回，BF 訓練期間を 2 日間とし，その学習効果が 1ヵ月経過した時点においても継続していることが確認された．学習効果の継続期間について検討を行っていくことで，学習効果の強化に必要な期間がどの程度になるのかが判明するものと思われる．

Ⅳ．文献

1）Watanabe A, Kanemura K, Tanabe N, et al. Effect of elecromyogram biofeedback on daytime clenching behavior in subjects with masticatory muscle pain ; J Prosthodont Res 2011; 55 : 75-81
2）渡邉明，藤澤政紀，飯塚知明ほか．日中のクレンチングに対する咀嚼筋筋電図バイオフィードバック訓練効果と疼痛レベルの関連：日歯心身 2012; 27: 25-30

1―3―27

咬合咀嚼刺激による PTSD の予防に関する研究 第 1 報 IAPS 画像の応用

○有井丈朗*，國峯林太郎，小野弓絵**，木本克彦

神奈川歯科大学大学院歯学研究科咀嚼機能制御補綴学講座，*防衛省海上自衛隊 自衛隊横須賀病院，**明治大学理工学研究科電気工学専攻

A preventive effect of PTSD by chewing and occlusal stimulation
-Part 1 : Application of International Affective Picture System-

Takero Arii, Rintaro Kunimine, Yumie Ono, Katsuhiko Kimoto

Dept of Prosthodontics and Oral Rehabilitation, Graduate School of Dentistry Kanagawa Dental University
*Japan Maritime Self Defense Force, JSDF Yokosuka Hospital
**Graduate School of Science and Technology,Meiji University

Ⅰ．目的

災害や犯罪などにより，極度の非日常的な体験をした場合，心に大きな傷（トラウマ）が残ることがある．それによりストレス反応としてさまざまな障害が現れる病気を心的外傷後ストレス障害（PTSD）とよび，災害現場で被災者の救出活動や遺体の捜索活動に携わった消防，警察，自衛隊等の中にも症状を呈するものが出てきている．PTSD の予防には，極度の非日常的な体験から作業者が受けるストレスを軽減し，トラウマを作らないようにすることが求められる．咀嚼刺激は，災害現場での作業を妨害することなく簡易に行えるストレス軽減法の候補であるが，先行研究[1]では，聴覚刺激をストレッサーとして用いており，現場で作業者が直面する視覚からのストレスに関する検討はなされていない．

よって本研究では，国際感情画像システム（IAPS）を用い，不快な視覚刺激による情動変化の脳・自律神経活動を近赤外光スペクトロスコピィ（NIRS）により定量的に評価し，咀嚼刺激が視覚からのストレスを軽減する効果について検討することを目的とした．災害救出活動時の視覚ストレス反応を実験室環境で再現することを目的として，損傷した身体を含むネガティブ画像と，損傷のない身体のみを含むニュートラル画像の観察時に，NIRS で計測される皮質活動に生じる差異を比較検討した結果について報告する．

Ⅱ．方法

被験者は，精神的に機能異常を認めない男性 26 名(22.29 ± 0.14 才)で，すべての被験者に対して書面による同意を得た．（理工安倫 13 第 516 号 2013.4.24）ネガティブ画像・ニュートラル画像は各 10 枚とし，25 秒の間隔をあけてランダムに 5 秒間ずつ提示され，この間の左前頭-側頭部ならびに視覚野の Oxy-Hb 濃度変化を NIRS により計測した．実験終了後，被験者は快・不快度自己評価(SAM)を用いて各画像刺激時の主観的な情動について回答した．NIRS プローブの位置は 3D ディジタイザによって取得され，各チャンネルが対応する脳部位を MNI 座標系上で同定した．Oxy-Hb 濃度変化のデータは正規化を行った後，Broadmann Area の部位ごとに分類し被験者間の加算平均処理を実施した．統計は，Student の対応のある t 検定 (paired t-test,t ＜ 0.05)にて行った．

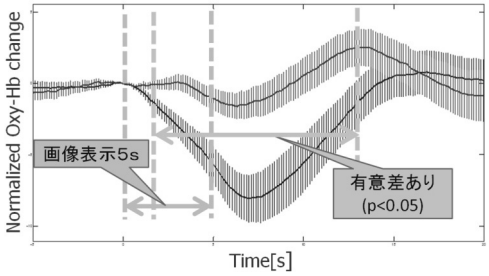


図 1　NIRS による DLPFC の反応

Ⅲ．結果と考察

加算平均処理した Oxy-Hb 変化量において，ネガティブ画像刺激時では，ニュートラル画像刺激時に比較して，前頭前野背外側部（DLPFC）において画像表示から 6～13 秒後に有意な抑制が見られ（図 1），視覚野においては有意な抑制は見られなかった．また，SAM の結果から，ネガティブ画像刺激時にはニュートラル画像に比べて有意に不快であったことが示された．
以上より，損傷身体に関連した IAPS 画像を今回のタスクデザインにて使用することにより，災害現場における視覚ストレス暴露時の皮質活動をある程度再現可能であることが示唆された．

Ⅳ．文献

1）Onozuka M, Yen CT. Novel trends in brain science. Springer,Tokyo, 193-194,2008.

2—2—1

要介護高齢者におけるMASAを用いた摂食・嚥下機能評価のスクリーニング法の検討

○大平真理子，杉山哲也*，佐藤　亨，久永竜一，新谷明昌，眞木吉信**，近常　正***

東京歯科大学クラウンブリッジ補綴学講座，
*東京歯科大学摂食・嚥下リハビリテーション・地域歯科診療支援科，
**東京歯科大学社会歯科学講座　***中国・四国支部

Evaluation of Screening System by Mann Assessment of Swallowing Ability (MASA) for Dependent Elderly with Dysphagia

Ohira M, Sugiyama T*, Sato T, Hisanaga R, Shinya A, Maki Y**

Tokyo Dental College, Dept. of Crown & Bridge Prosthodontics
*Dept. of Dysphagia Rehabilitation and Community Dental Care,
**Dept. of Social Dentistly,　***Chugoku-Sikoku Branch

Ⅰ．目的

摂食・嚥下障害のスクリーニング法として，急性期脳卒中患者のためにMann Assessment of Swallowing Ability (MASA) が2002年に発表され良好な診断精度，信頼性や妥当性が報告されている．最近では急性期脳卒中以外の患者の評価にも使用されているが，他の疾患を有する患者のためのカットオフ値の算定や評価項目の検討は報告されていない．本研究は，要介護高齢者のための，誤嚥と咽頭残留の有無の予測に最適なMASA合計点のカットオフ値を算定することと，誤嚥および咽頭残留と各評価項目との関連性を検討することを目的とした．

Ⅱ．方法

対象は，摂食・嚥下障害の疑いにより嚥下内視鏡検査（VE）を受けた要介護高齢者50名（男性21名、女性29名、平均年齢82.58 ± 7.82歳、要介護度2～5）であった．全員が，千葉県および東京都の特別養護老人ホーム，介護付有料老人ホームに入所中または千葉県内で在宅療養中であった．調査は2012年4月から2013年6月に実施した．VEの結果より誤嚥の有無および咽頭残留の有無でそれぞれ2群に分類した．カットオフ値はROC曲線を用いて算定し，診断精度を算出した．MASAの合計点および24の評価項目について，誤嚥の有無および咽頭残留の有無の2群間に有意な差があるかを統計学的に検討した（Mann-Whitney U test）．なお，本研究は東京歯科大学倫理委員会の承認を得て実施した（承認番号358）．

Ⅲ．結果と考察

VEの結果より，誤嚥（+）群は20名で（−）群は30名，咽頭残留（+）群は36名で（−）群は14名であった．MASA合計点の比較では，誤嚥および咽頭残留の（+）群と（−）群の2群間に統計学的に有意な差が認められた（$p < 0.05$）．MASAを要介護高齢者の摂食・嚥下機能評価に使用する場合のカットオフ値は，誤嚥は122点，咽頭残留は151点とした場合に良好な診断精度が得られた．Mannが設定した急性期脳卒中患者のための誤嚥ためのカットオフ値170点を今回の対象者に使用した診断精度と比較すると，今回求めた誤嚥のカットオフ値の診断精度は，感度は低いが特異度は高い結果となった．また，誤嚥に関しては今回のカットオフ値を要介護高齢者の摂食・嚥下機能の評価に適応した方がオリジナルの値より尤度比が高く，判別の性能が高いことが分かった．さらに，MASAの24の評価項目のスコアの比較において，誤嚥（+）群と（−）群の間では24項目中17項目，咽頭残留（+）群と（−）群の間では24項目中9項目で，2群間のスコアに統計学的に有意な差が認められた（表1）．

表1　各評価項目と誤嚥および咽頭残留の有無との関連

	誤嚥			咽頭残留		
評価項目	+ (n=20)	− (n=30)	*P-value*	+ (n=36)	− (n=14)	*P-value*
意識レベル	7.70±2.56	9.70±1.02	***	8.67±2.20	9.50±1.40	ns
協調性	4.65±3.36	7.67±3.28	**	5.75±3.66	8.29±2.81	*
聴覚理解	3.70±2.54	5.87±2.83	**	4.56±2.73	6.14±3.09	ns
呼吸状態	7.85±2.83	9.87±0.51	***	8.81±2.35	9.71±0.73	ns
嚥下と呼吸の関係	3.80±1.01	4.27±0.98	ns	4.11±1.01	4.00±1.04	ns
失語	1.60±1.14	2.80±1.58	**	2.19±1.53	2.64±1.55	ns
発話失行	1.50±0.89	2.47±1.53	*	2.03±1.40	2.21±1.37	ns
構音障害	1.45±0.83	2.40±1.38	**	2.00±1.27	2.07±1.33	ns
唾液	4.70±0.73	4.67±0.71	ns	4.67±0.72	4.71±0.73	ns
口唇閉鎖	3.40±1.54	4.37±0.93	*	3.78±1.42	4.50±0.65	ns
舌の動き	6.80±2.29	7.90±2.07	ns	6.86±2.15	9.00±1.52	**
舌の筋力	6.15±3.31	8.33±2.35	*	6.97±3.09	8.71±2.16	*
舌の協調運動	4.40±3.27	7.13±3.07	**	5.25±3.26	8.07±2.94	**
口腔準備	5.50±2.14	7.63±2.44	**	6.25±2.41	8.14±2.41	*
絞扼反射	4.15±1.42	4.10±1.52	ns	4.25±1.30	3.79±1.85	ns
口蓋	9.70±0.98	9.43±1.38	ns	9.47±1.30	9.71±1.07	ns
食塊のクリアランス	7.65±2.56	8.37±1.79	ns	7.92±2.36	8.50±1.40	ns
口腔通過時間	7.00±2.64	8.53±1.74	*	7.39±2.33	9.29±1.27	**
咳反射	3.10±1.02	3.97±1.00	**	3.36±1.02	4.29±0.99	**
随意的な咳	3.05±2.24	4.83±3.14	*	3.94±3.06	4.57±2.59	ns
声	3.90±2.63	5.87±3.10	*	4.72±3.03	6.00±3.04	ns
気管切開	10.00±0.00	10.00±0.00	ns	10.00±0.00	10.00±0.00	ns
咽頭相	5.45±1.76	7.70±2.37	***	6.06±2.19	8.71±1.82	***
咽頭の反応	3.30±2.98	6.40±2.77	***	4.53±3.27	6.79±2.49	*
合計点	120±28.19	154.40±24.95	***	133.50±31.34	159.21±21.80	**

Ⅳ．文献

1）Mann G. MASA: The Mann Assessment of Swallowing Ability. Clifton (NY): Thomson Learning Inc, 2002.

2―2―2　要介護高齢者の口腔内環境および摂食状態と主たる介護者の介護負担感との関連

○山本道代[*,**]，大野　彩[***]，瀧内博也[*]，小山絵理[*]，中川晋輔[*]，三野卓哉[*]，黒﨑陽子[*]，水口真実[*]，水口　一[*]，前川賢治[*]，窪木拓男[*]
[*]岡山大学大学院医歯薬学総合研究科　インプラント再生補綴学分野
[**]（医）青木内科小児科医院　あいの里クリニック・歯科
[***]岡山大学病院　新医療研究開発センター

Association between burden of caregiver and oral status or food intake/swallowing abilities on the elderly people with nursing care.

Yamamoto M[*,**], Kimura-Ono A[***], Takiuchi H[*], Koyama E[*], Nakagawa S[*], Mino T[*], Kurosaki Y[*], Inoue-Minakuchi M[*], Minakuchi H, Maekawa K, Kuboki T.
[*]Department of Oral Rehabilitation and Regenerative Medicine, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences, [**]Ainosato Dental Clinic, [***]Center for Innovative Clinical Medicine, Okayama University Hospital

Ⅰ．目的

近年，要介護高齢者の増加に伴い，介護者の介護負担の増大や，これに起因する介護の質の悪化が社会問題となっている．介護者が感じる主観的な介護負担感には，要介護者の認知症の程度や日常生活動作，問題行動の有無などが強く関係することが報告されている．一方で，毎日 3 度の摂食行動の介護は，摂食嚥下機能が栄養状態や誤嚥性肺炎と直接関係するため，介護者の大きな負担となっている可能性がある．しかし，要介護者の口腔内環境や口腔機能が介護負担感とどのように関連があるかはほとんどわかっていない．そこで我々は，在宅療養中および施設入所中の要介護高齢者を対象とし，要介護高齢者の口腔内環境や口腔機能とその介護者の介護負担感との関係を横断的に調査した．

Ⅱ．方法

対象は，平成 25 年 7 月に医療法人青木内科小児科医院の通所サービスを利用した要支援・要介護高齢者およびその主たる介護者（在宅群），あいの里リハビリ苑に入所している要介護高齢者およびその主たる施設介護者（施設群）のうち，研究参加に同意が得られたものとした．このうち，主たる介護者が認知症と診断されている場合は対象から除外した．

選択基準を満たした対象に，口腔内診査（残存歯数，機能歯数，口腔衛生度），主たる介護者へのアンケート調査（日本語版 Zarit 介護負担感尺度[1)]），介護・医療記録調査（Barthel Index，臨床的認知症尺度［CDR-J］，むせの有無，摂食量，調整食の要否，食事時間，口腔ケアの自立度，介護サービス利用状況）を行った．

そして，在宅群，施設群それぞれの残存歯数，機能歯数，食事時間と介護負担感得点の関連を，Spearman の順位相関にて検討した．また，むせの有無，摂食量と介護負担感得点の関連（Mann-WhitneyU 検定），さらに，口腔ケアの自立度および調整食の要否と介護負担感得点の関連（Kruskal Wallis 検定）を検討した．

Ⅲ．結果と考察

目的対象である在宅群 137 名，施設群 88 名のうち，データに不備があったもの 9 名を除外した結果，解析対象は在宅群 129 名（平均年齢：82.9 ± 9.4 歳，男／女：42 ／ 87 名，平均残存歯数：9.7 ± 10.0 本，平均機能歯数：24.7 ± 6.9 本），施設群 87 名（平均年齢：83.8 ± 10.3 歳，男／女：21 ／ 66 名，平均残存歯数：8.2 ± 9.7 本，平均機能歯数：22.1 ± 9.6 本）となった．在宅群と施設群の介護負担感得点は，それぞれ 27.9 ± 17.0 点（88 点満点），11.0 ± 8.3 点（76 点満点）であった．

在宅群，施設群ともに介護負担感得点と残存歯数（在宅群：$p = 0.16$，施設群：$p = 0.64$）および機能歯数（在宅群：$p = 0.78$，施設群：$p = 0.89$）に有意な相関はみとめられなかった．介護負担感得点と口腔ケアの自立度には，在宅群にのみ有意な関連がみられ，自立しているものの介護負担感得点が，一部介助，全介助に比べて有意に低かった（$p = 0.02$）．

また，施設群にのみ，食事時間と介護負担感得点とに有意な負の相関がみられ，食事時間が短いほうが，介護負担感得点が有意に高かった（$p < 0.01$，$\rho = -0.36$）．一方，むせの有無，摂食量，調整食の要否と介護負担感得点には，在宅群（$p = 0.96$，$p = 0.53$，$p = 0.40$），施設群（$p = 0.96$，$p = 0.56$，$p = 0.15$）ともに有意な関連はみとめられなかった．

発表では，認知症や Barthel Index などの交絡の影響を調整した多変量解析の結果を加えたうえでの考察を行いたい．

Ⅳ．文献

1）Arai, Y et al.: Reliability and Validity of the Japanese version of the Zarit Caregiver Burden Interview. Psychiatry Clin Neurosci., 51: 281-287,1997.

2―2―3　抗酸化アミノ酸誘導体によるヒト気管支上皮細胞の細菌性炎症反応と粘液過剰産生の回避

○小泉ちあき，山田将博，上田貴之，石崎　憲，櫻井　薫

東京歯科大学有床義歯補綴学講座

Prevention of bacteria-induced inflammatory reaction and overproduction of mucus on human bronchial epithelial cells by N-acetyl-L-cysteine

Koizumi C, Yamada M, Ueda T, Ishizaki K, Sakurai K

Department of Removable Prosthodontics and Gerodontology,Tokyo Dental College

Ⅰ．目的

喀痰は，ムコ多糖を含む粘液で構成され，咳反射の低下した高齢者や要介護者の咽頭や気管において蓄積がみられる．その蓄積により，誤嚥性肺炎の発症が危惧される．それゆえ，粘液分泌の制御は誤嚥性肺炎の予防に効果的と考えられる．粘液は上気道部の上皮組織から分泌され，その過剰産生には，細菌感染などの外来刺激が原因となった細胞内の活性酸素種（ROS）の増加による酸化ストレスを介した炎症反応が関与するといわれている[1)]．抗酸化アミノ酸誘導体であるN-acetyl-L-cysteine（NAC）は，細胞内に急速に吸収され，細胞の抗酸化能を向上させることで，細胞の酸化ストレスに対する抵抗性を増加させる[2)]．本研究の目的は，NAC を細胞内に取り込ませることで，細菌によるヒト気管支上皮細胞の酸化ストレスを介した炎症反応による粘液産生の増加を防ぐことができるかどうかを検証することである．

Ⅱ．方法

20mmol/L の NAC 含有，もしくは非含有の気管支上皮細胞用増殖培養液(SAGM)中に，正常ヒト気管支上皮細胞を播種し 3 時間前培養した．その後，単位細胞当たりの細菌数が 2.0 となるように *Streptococcus pneumoniae* を添加した SAGM へ培地交換し，細胞と細菌の共培養を 6 時間行った．細菌を添加していない SAGM へ培地交換し，細菌との共培養を行わない細胞を対照とした．培養後，細胞内 ROS 量の蛍光定量および細胞内抗酸化物質量の比色定量による細胞内酸化ストレスレベルの評価，アルシアンブルー染色比色定量による粘液産生量の評価およびマルチプレックス分析法を用いた炎症性サイトカイン産生定量による炎症反応の評価を行った．統計解析として，一元配置分散分析後に Bonferroni 検定を行った（$\alpha = 0.05$）．

Ⅲ．結果と考察

対照と比較して，細菌と共培養することで、ヒト気管支上皮細胞内の ROS 量は増加した．しかし，あらかじめ NAC を取り込ませた細胞では，細菌との共培養による細胞内 ROS 量の増加を認めなかった．細胞内抗酸化物質量は細菌と共培養した細胞で減少したが，NAC を取り込ませた細胞では細菌との共培養にも関わらず，その値は増加した．また，細菌との共培養により細胞の粘液産生量は増加したが，NAC を取り込ませることにより，その増加は認められなかった．細菌との共培養により，インターロイキン－1 β，－6 および－8 といった炎症性サイトカインの産生量は増加した．しかし，NAC を取り込ませた細胞では，細菌との共培養によるこれら炎症性サイトカインの産生増加は認められなかった．以上のことから，あらかじめ NAC をヒト気管支上皮細胞に取り込ませることで，細胞の抗酸化能は向上し，細菌曝露後の酸化ストレスを介した炎症反応による粘液産生増加を防ぐことが示唆された．

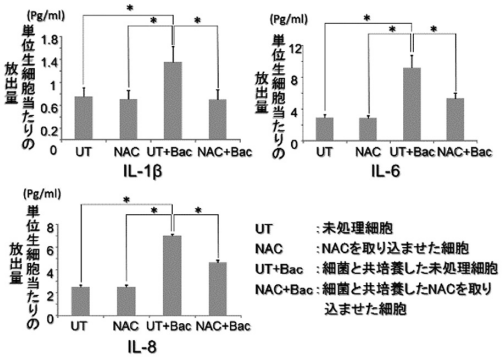


図　各種炎症性サイトカインの放出量

Ⅳ．文献

1）Barnes PJ. Reactive oxygen species and airway inflammation. Free Radic Biol Med 1990;9:235-243.
2）Zafarullah M, W. Q. Li, J. Sylvester, M. Ahmad. Molecular mechanisms of N-acetylcysteine actions. Cell Mol Life Sci. 2003;60:6-20.

2―2―4　等尺性収縮の調節機構を利用した咬合高径の生理学的決定法

○田中佑人，前田芳信

大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座有床義歯補綴学分野

Is it possible to determine the vertical dimension of occlusion by the mechanism of masseter spindle for regulating the isometric contraction?

Tanaka Y, Maeda Y.
Department of Prosthodontics and Oral Rehabilitation, Osaka University Graduate School of Dentistry

Ⅰ．目的

我々はこれまでに，下顎両側臼歯部に与えられた開口方向に単調増加する負荷に対して，被験者が開口しないように必要最低限の力で抵抗した時に生じる閉口筋等尺性収縮の神経調節機構を調べ、次のことを明らかにしている。即ち、負荷と閉口筋筋活動との間には正の直線関係が存在するが，咬筋に振動刺激を与えて筋紡錘由来の Ia 群線維の求心性インパルスを増加させるとその直線関係が変調をきたした．このことから，閉口筋において，筋紡錘の働きが随意性等尺性収縮運動の調節に重要な役割を果たすことが示唆された[1)]．本研究では，咬合高径がこうした噛みしめ運動の調節に関与するか否かを明らかにすることを目的に実験を行った．

Ⅱ．方法

健常有歯顎者 9 名（男性 9 名，29.2 ± 2.3 歳）と，安静時空隙利用法と顔面計測法を併用して咬合高径を決定した上下全部床義歯を製作し，良好な経過を得ている無歯顎者 6 名（男性 6 名，67.2 ± 4.4 歳）を選択した．

被験者には両側下顎臼歯部に与えられる開口方向の単調増加負荷に対して必要最低限の力で抵抗し，顎位を維持するよう指示した．

閉口筋等尺性収縮運動を定量化するための負荷装置を製作した．上顎咬合プレートを装置本体に固定し，下顎咬合プレートのみが上下方向に動くように設計した．下顎咬合プレートに無段階変速モーターを，バネを介して接続し，被験者の下顎に開口方向の単調増加負荷を与えた．各被験者の咬合高径を，アクリルレジン製ブロックを使用して変化させた．ロードセルをバネとモーターとの間に介在させ，負荷を計測した．上下咬合プレート間にもロードセルを設置し，被験者が負荷を上回る力で対抗した時に生じる圧力を測定し，過剰咬合圧とした．CCD レーザー変位計を用いて下顎咬合プレートの垂直的位置を測定し，被験者の開口量を記録した．表面筋電図を用いて咬筋筋活動を測定し，RMS を算出して解析に用いた．

負荷に対して開口が認められなかったデータのみ解析対象とした．負荷と咬筋筋活動の RMS との関係を，piecewise linear regression によって得られた二つの回帰式を用いて近似し，その第一回帰式の傾き，過剰な咬合圧の最大値を解析対象とし，咬合高径を変化させない条件（Control 条件），咬合挙上条件，咬合低下条件間で比較した．

Ⅲ．結果と考察

Control 条件下では，RMS は単調増加負荷に対し直線的に増加し，過剰な咬合圧は観察されなかった．一方，咬合挙上条件下では，単調増加負荷に対する RMS の急峻な増加と，過剰な咬合圧が観察された．このことから，咬合挙上時すなわち閉口筋が伸展されている時，閉口筋筋紡錘が負荷増加速度を過大評価し，必要以上に速く強い応答を生じたと考えられる．一方，咬合低下条件下でも，咬合挙上条件と同様に，単調増加負荷に対する RMS の急峻な増加と，過剰な咬合圧が観察された．さらに，Control 条件と比較して有意に大きい第一回帰式の y 切片が観察された．これら一連の結果は，咬合高径を低下させた時，負荷開始前から閉口筋がわずかに持続的収縮状態にあり、そのことが負荷の過大評価を引き起こしたと考えられる．こうした現象は、等尺性収縮時に $\alpha - \gamma$ 連関が最も正確に作動する咬合口径が存在することを示唆する。

このように，負荷と RMS との間にある直線関係は，咬合高径を挙上させても，低下させても変調を受けることが認められたため，噛みしめ運動の神経筋調節機構は至適の下顎位においてのみ成立すると考えられる．従って，この負荷-RMS 関係を利用すれば，咬合高径を機能的に決定することが可能であると考えられる．

Ⅳ．文献

1）Tsukiboshi T, Sato H, Tanaka Y et al., J Neurophysiol., 2012, 108, 2524-2533.

会員外共同研究者：姜　英男（大阪大学大学院歯学研究科高次脳口腔機能学講座）

2―2―5　咀嚼リズムの違いによる義歯床下粘膜の血流変化

○荻野崇真，上田貴之，大神浩一郎，古池崇志，櫻井　薫

東京歯科大学有床義歯補綴学講座

Change of Blood Flow in Palatal Mucosa by Different Masticatory Rhythms

Ogino T, Ueda T, Ogami K, Koike T, Sakurai K
Department of Removable Prosthodontics and Gerodontology, Tokyo Dental College

Ⅰ．目的

義歯装着者の床下粘膜には咀嚼圧・咬合圧による負荷が義歯床を介して加わる．これに伴い義歯床下粘膜は血流変化を生じる．義歯床下粘膜はクレンチングのような持続的加圧下では虚血を呈し，咀嚼のような間欠的加圧下では充血する場合としない場合がある[1)]と報告されている．床下粘膜が虚血を呈した場合，代謝産物が蓄積することで発痛物質が産生され疼痛が発現したり，破骨細胞の働きが亢進されたりする可能性がある．

ヒトの咀嚼リズムは個人差があり，咀嚼周期やその中の咬合相時間も個人により異なると考えられる．したがって咀嚼リズムの違いが咀嚼中の義歯床下粘膜の血流変化に影響を与えている可能性がある．

本研究は実際の咀嚼の速さの違いを想定した咀嚼リズムにて，咀嚼リズムの違いが義歯床下粘膜の血流変化におよぼす影響を明らかにすることを目的とした．

Ⅱ．方法

被験者は口蓋隆起，粘膜疾患および歯列欠損のない健常有歯顎者（男性20名，26 ± 4歳）とした．

実験床として，口蓋粘膜に適合させたアクリルレジン製の2cm^{2}の円形のプレートを製作した．この実験床にて上顎左側第一大臼歯部口蓋粘膜を間欠的または持続的に加圧した．加重量は10N（5N/cm^2），加圧時間は30秒間とし，加圧中の床下粘膜の血流量をレーザードップラー血流計（ALF21N，アドバンス）にて測定した．加圧中の血流量は，30秒間の平均血流量から安静時血流量を除した相対平均血流量を用いた．加圧は以下の異なる咀嚼リズムの組み合わせで検討を行った．

・周期，咬合相時間両方を変化させる条件
周期:500ms　咬合相:200ms　　（以下，速い咀嚼）
周期:750ms　咬合相:300ms（以下，標準的な咀嚼）
周期:1000ms　咬合相:400ms　　（以下，遅い咀嚼）
持続圧　　（以下，クレンチング）
・咬合相時間は一定で，周期のみ変化させる条件
周期:500ms　咬合相:300ms　（以下，周期短）
周期:1000ms　咬合相:300ms（以下，周期長）
・周期は一定で，咬合相時間のみ変化させる条件
周期:750ms　咬合相:200ms　（以下，咬合相短）
周期:750ms　咬合相:400ms　（以下，咬合相長）

統計解析は，各条件内でWilcoxonの符号付順位和検定を用いて各咀嚼リズムにおける加圧時相対平均血流量を比較した．αは0.05とし，周期，咬合相時間両方を変化させる条件の比較ではp値をHolmの方法で補正した．

Ⅲ．結果と考察

周期，咬合相時間両方を変化させる条件では，すべての群間に有意差があり，速い咀嚼ほど加圧時相対平均血流量は高い値を示した．また，クレンチングは4群中で最も低い値を示した．

周期のみおよび咬合相時間のみを変化させる条件では，周期短と周期長の間には加圧時相対平均血流量に有意差がなかったが，咬合相短と咬合相長の間には有意差があり咬合相短の方が高い値を示した．

以上の結果より，咬合相時間の短縮が血流の増加に大きく影響したため，速く咀嚼するほど義歯床下粘膜の血流量は増加したと考えられる．

一方，義歯床下粘膜が持続的に加圧されるクレンチングは間欠的加圧の咬合相時間を極端に長くしたものと考えられ，遅い咀嚼を行うものと同様に，義歯床下粘膜が虚血を呈しやすく，疼痛や床下組織の退行性変化を引き起こすリスクとなる可能性が示唆された．

Ⅳ．文献

1）Okada C, Ueda T, Sakurai K. Blood flow in denture-supporting maxillary mucosa in response to simulated mastication by loading. J Prosthodont Res. 2010; 54 (4): 159-63.

2―2―6　閉塞型睡眠時無呼吸症候群患者に対する口腔内装置の適切な開口量の検討

○西川　葵，鱒見進一，槙原絵理

九州歯科大学口腔機能学講座顎口腔欠損再構築学分野

Evaluation of appropriate jaw opening of the oral appliance for the patients with obstructive sleep apnea symdrome

Nishikawa A, Masumi S, Makihara E
Division of Occlusion & Maxillofacial Reconstruction, Department of Oral Function, Kyushu Dental University

Ⅰ．目的

閉塞型睡眠時無呼吸症候群(Obstrucive Sleep Apnea Syndrome:OSAS)に対する口腔内装置(Oral Appliance: OA)は，非常に有効な対症療法として広く臨床に応用されている．我々は，これまでに OA の適切な下顎位や治療効果について検討してきたが，開口量の変化に伴う気道形態については検討していない．本研究の目的は，異なる下顎開口量によって生じる気道形態の変化を観察し，OSAS に対する OA 製作に際して最適な開口量を検討することである．

Ⅱ．方法

被験者は，顎口腔機能に問題を認めない正常有歯顎者 18 名とした．酸素飽和度モニター(PULSOX-300i: KONICA MINOLTA)にて被験者全員に終夜酸素飽和度低下指数(Oxygen Desaturation Index:ODI)の測定を行い，ODI ＜ 5 を健常者群，ODI ＞ 5 を患者群としてグループ分けしたところ，健常者群は 13 名(男性:8 名，女性:5 名，平均年齢:27.0 ± 3.40 歳，BMI:20.9 ± 1.33kg/㎡，ODI:2.27 ± 1.101)，患者群は 5 名(男性:8 名，平均年齢:30.2 ± 5.02 歳，BMI:27.0 ± 3.17kg/㎡，ODI: 10.23 ± 4.901)であった．

まずすべての被験者に下顎 50％前方位での 4 つの異なる開口量(0，5，10，15mm)におけるバイトブロックを作製した. 次にスパイロメーター(スパイロシフト SP-750，フクダ電子)を用いて，各開口量における最大中間呼気速度(FEF_{25-75})および最大中間吸気速度(FIF_{25-75})を測定した. また各開口量とコントロールとして咬頭嵌合位での MRI 撮像を行い正中矢状面での軟口蓋最上方点から喉頭蓋基底部の気道体積および水平断での軟口蓋最後方点における気道前後径を測定した．

FEF_{25-75}，FIF_{25-75}と気道体積，気道前後径の計測から得られたデータより，それぞれ開口量 0mm、喉頭嵌合位をベースラインとし，各開口量のデータの百分率を求めた．さらに一元配置分散分析を行い，各開口量の比較検討には Tukey 法を用いた．なお，有意差水準は $p < 0.05$ および $p < 0.01$ とした．

Ⅲ．結果と考察

FEF_{25-75}および FIF_{25-75}は開口量の増加に伴い増加傾向にあった．健常者群では開口量 5mm で有意な効果が認められたが，患者群では健常者群と同様の効果を得るのに 15mm の開口量が必要であり，開口量の増加に伴い効果が得られるという結果を得た．気道体積は，健常者群および患者群とも咬頭嵌合位から開口させるにしたがって増加傾向を示し，5mm をピークにそれ以上開口させると減少する傾向にあった．また気道を上方と下方の 2 領域にわけ比較検討したところ，上方は開口量 5mm をピークにそれ以上開口させると減少する傾向にあり，下方には統計学的有意差は認められなかった．これより，開口により変化するのは気道の上方であることが示唆された．そこで軟口蓋最後方点での気道前後径を測定したところ，統計学的有意差は認められなかったものの，体積変化と同様に開口量 5mm でピークとなり，これ以上開口させると減少する傾向が認められた．気道体積は開口量 5mm で最大となった．過去に OSAS の原因である気道閉塞は中咽頭の狭窄によって起こるとの報告があるが[1]，本研究においては，この報告と同様に体積変化に関係しているのは気道上方であるとの結果を得た．しかしながら，FEF_{25-75}と FIF_{25-75}の結果は一致しなかった．これはスパイロメーター測定の際，より開口させた方が呼吸しやすくなることが影響していると考えられた．

以上のことから，睡眠時無呼吸症候群者に対する口腔内装置の適切な開口量は 5mm 程度であり，それ以上の開口させる必要はないと考えられた．

Ⅳ．文献

1）Zhang W, Song X, Masumi S et al: Effects of head and body positions on 2- and 3-dimensional configuration of the oropharynx with jaw protruded: a magnetic resonance imaging study. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2011; 111: 778-784.

2—3—1　硬質レジン前装冠の支台歯の削除量に対する「支台歯形成ARナビゲーション」の効果

○中川修佑，大河貴久，鳥井克典，藤井孝政，伊東優樹，佐藤正樹，田中昌博

大阪歯科大学有歯補綴咬合学講座

Effect of Using AR Navigation System on the Tooth Structure Removal for Resin Facing Crown

Nakagawa S，Okawa T，Torii K，Fujii T，Ito Y，Sato M，Tanaka M
Department of Fixed Prosthodontics and Occlusion, Osaka Dental University,

Ⅰ．目的

近年，Augmented Realityは，外科手術など様々な医療で応用がなされている．

われわれは，支台歯形成の学習および臨床でのサポートを可能にするARナビゲーションシステムの確立を目標として研究，報告してきた[1)]．

今回，シースルー型ヘッドマウントディスプレーによる視覚情報提示機能を「支台歯形成ARナビゲーション」に追加した．この機能が，硬質レジン前装冠の支台歯形成時の削除量に与える効果について検討した．

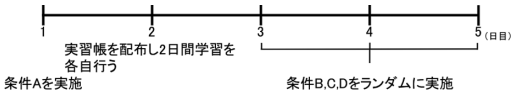
Ⅱ．方法

被験者は，大阪歯科大学第5学年の学生12名とした．被験運動は，水平位での，上顎左側中切歯における硬質レジン前装冠の支台歯形成とした．支台歯形成には，顎模型（D18FE-500-A-QF，ニッシン）を装着したデンタルシュミレーター（シンプルマネキンⅡ，ニッシン）を用いた．

被験運動は，事前学習なし（以下条件A），事前学習のみ（以下条件B），事前学習および形成中に実習帳の使用（以下条件C），事前学習および「支台歯形成ARナビゲーション」の使用（以下条件D）の4条件下で実施した．

条件Dでは，被験者の頭部にシースルー型ヘッドマウントディスプレー（AiR Scouter,brother社製）を装着し，左目では常に支台歯形成完了後の3Dモデルおよび形成中の支台歯を視認できるよう調整した．

各条件の実施スケジュールを図に示す．形成時間は20分間とし，超過した場合は，完了までの時間を形成時間とした．



図．各条件の実施スケジュール

評価者は，当講座の教員3名（臨床経験年数8年，13年，17年）とした．評価項目は，1．切縁，2．唇側面（切縁側），3．唇側面（歯頸側），4．舌面，5．口蓋側軸面の削除量とし，それぞれの項目について，不足，やや不足，適切，やや過剰，過剰の5段階で評価した．評価には，評価用歯列模型およびシリコーンインデックス（唇側面および口蓋側面中央，近心面および遠心面中央でそれぞれ切断したもの）を用いた．得られた評価結果を，適切2点，やや不足およびやや過剰1点，不足および過剰0点とし再集計した．

統計学的解析は，4条件間での，削除量の評価および形成時間についてFriedman検定を行い，統計学的有意差が認められた場合，Bonferroni補正による多重比較検定を実施した．有意水準は5%とした．

Ⅲ．結果と考察

削除量について，唇側面（切縁側），唇側面（歯頸側），舌面および口蓋側軸面の評価に統計学的有意差が認められた．条件Aと条件Dとの間には，唇側面（切縁側），舌面および口蓋側軸面で統計学的有意差が認められた．条件Bと条件Dとの間には，口蓋側軸面で統計学的有意差が認められた．条件Cと条件Dとの間には，唇側面（歯頸側）および舌面で統計学的有意差が認められた．上記のすべてにおいて条件Dが有意に高い値を示した．

形成時間については，統計学的有意差は認められなかった．

以上から，「支台歯形成ARナビゲーション」の使用は，硬質レジン前装冠の支台歯形成量を適切に保つことが示された．

Ⅳ．文献

1）大河貴久，佐藤正樹，土佐淳一，柏木宏介，田中昌博．Augmented Reality（AR）技術を用いた支台歯形成トレーニングシステムの開発．補綴誌2012；5：284.

2―3―2　外傷による上顎両側中切歯の喪失を学際的インプラント治療によって再建した症例

○佐藤琢也，末瀬一彦*，鈴木秀典，中居伸行，佐藤華子

関西支部，*大阪歯科大学歯科審美学室

A Case of Traumatic Wound on Maxillary Anterior Rehabilitation
: Achieving Esthetic Excellence with a Multidisciplinary Approach.

Satoh S，Suese K* Suzuki H, Nakai N, Sato H
Kansai Branch.
*Osaka Dental University Department of Esthetic Dentistry.

Ⅰ．目的

MI（Minimal Intervention）の概念が齲蝕治療に取り上げられて久しい今日，インプラント治療における軟組織形成術（Soft Tissue Management）においても，そのコンセプトが浸透しつつある．しかし，外傷等でインプラントを支持するための歯槽骨が大きく失われた症例では，今日でも外科的侵襲を伴う骨造成術（GBR）を併用することが多く，その際にも患者の負担が少なくなるような配慮や治療手順を立案することが望まれる．

本症例は 22 歳の女性患者で審美障害を主訴に来院，学童期による外傷により上顎中切歯と周囲骨が失われていた．このような欠損をインプラントにて修復する場合にはいわゆる「難症例」と予測されるが，本症例は学際的アプローチのもと，さらに MI コンセプトを反映しながらできるだけ少ない手術回数と手術侵襲にて患者の主訴を改善し，治療を完了した一例である．一連の治療経過は同様の症例に対する新たなアプローチとも考えられるため，これらを詳述し考察を加えることが本稿の目的である．

Ⅱ．症例の概要

患者：22 歳，女性，初診：平成 22 年 3 月，主訴：審美障害，既往歴：特記事項なし

現症：平成 7 年 10 月に遊具からの落下により上顎両中切歯が脱落．当院の初診時にはすでに可撤性義歯が装着されており，欠損部の歯肉は瘢痕化していた．CT-X 線診査により，欠損部歯槽骨は著しく狭小化し，通法に従いインプラントを埋入することは困難であると診断された．歯周ポケットは全顎的に 2～4mm，歯の動揺は認められなかった．

診断：1|1　MT，歯列不正（Angle の分類：Class Ⅲ，開口）

治療方針：患者は歯の切削を希望せず，また，上下顎歯列は前歯部にて開口を呈していたため，歯列矯正治療も希望していた．よって欠損部にはインプラント支持の補綴装置を装着し，インプラントをアンカーに加えた全顎的な歯列矯正により開口の改善を図ることとした．

Ⅲ．治療内容と考察

平成 22 年 4 月，下顎右側埋伏智歯の抜歯と同時に，同部より自家骨ブロックを採取し，上顎中切歯欠損部に移植（ボーングラフト）した．同年 10 月に上顎中切歯欠損部に 2 本のインプラントを埋入し，さらに同時に施術した下顎左側埋伏智歯部より自家骨を採取し，粒子状にしてインプラント周囲に移植（GBR）した．平成 23 年 4 月にインプラントの二次外科手術を行い，暫間補綴装置の装着後，全顎的な歯列矯正治療を開始した．平成 24 年 7 月，上顎中切歯歯間乳頭部に対する乳頭再建術を行い，平成 25 年 2 月，最終補綴装置としてオールセラミッククラウンが装着された．現在，術後経過は 1 年と浅いが，経過は非常に良好で，患者も治療結果に満足している．

通常，垂直的かつ水平的な骨造成術を行う場合には，受容側だけでなく供給側の手術侵襲が患者の敬遠されるところとなるが，本症例では下顎智歯抜歯に伴い，その周囲より自家骨を採取するという配慮を施したため，患者には快くその治療計画が受け入れられることとなった．また，MI コンセプトに基づきマイクロスコープ下で低侵襲の外科治療を試みたことも，審美性の高い治療結果とそれに対する患者の高い評価に寄与したと考察できる．今後も定期的なサポーティブセラピーと経過観察を行う予定である．

Ⅳ．文献

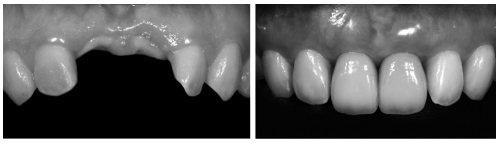


図　術前（左）と術後（右）の口腔内所見

Nisapakultorn K, Suphanantachat S. Factors affecting soft tissue level around anterior maxillary single-tooth implants. Clin Oral Implants Res. 21(6): 662-70 2010.

2—3—3　クーゲルホックアタッチメントを使用したオーバーデンチャーの一症例

○岸本満雄

大分市開業　岸本歯科　九州支部

A Case Report of Complete Overdenture with Kugel hook attachment

Kishimoto.M
Oita City KISHIMOTO DENTAL OFFICE
Kyushu Branch

Ⅰ．目的

今回，下顎残存歯にクーゲルホックアタッチメントを使用したオーバーデンチャーを経験したのでその一症例について報告する．

Ⅱ．症例

患者：81歳，女性
初診日：2013年3月
主訴：1年6か月前に上下顎局部床義歯を作製したが，上下顎とも緩く，食事中義歯粘膜面に食べ物が入り食事しにくい．
処置および経過：

1. クーゲルホックアタッチメント（山八歯材工業株式会社）について．
   歯科用精密ボールアタッチメントでプラスチック製．
   メールはポリスチレンで球状部の直径は2.18mm．
   フィメールはポリプロペンで口径は2.04mm．
   他のアタッチメントと比較すると，構造がシンプルで安価，維持が弱くなった時の対応が簡単，維持力を容易に調節できる．
   精密な技工操作が要求される．
   義歯粘膜面にフィメールを取り付けるときのセッテイングフィルムはかなり有用であり，他のアタッチメントの場合にもかなり役立つ．
2. 治療経過

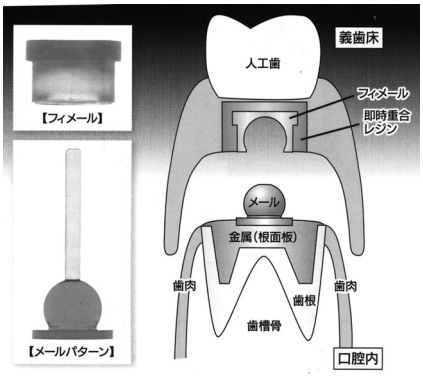
2013年3月：まず下顎義歯のティッシュコンデイショニングを行い咬めるように調整した.それから残存歯の歯周治療，歯内療法を行った．

2013年9月：44，43，34，38にクーゲルホックアタッチメントのメールをセメント合着．

2013年10月：上下顎義歯の精密印象．

2013年11月：上下顎金属床義歯装着．

2013年12月：義歯が落ち着いて当たりがないことを確認して，セッテイングフィルムを使用し，即時重合レジンでフィメールを床粘膜面に装着した．



カタログから引用

Ⅲ．結果と考察

65歳以上の高齢者人口が約3500万人に達すると見込まれている2025年問題に向けた医療供給体制の構築が叫ばれている．

患者が高齢化に伴い，将来自分で口腔内ケアが出来なくなった場合，すなわち要介護3～5になった場合，総義歯タイプのオーバーデンチャーであれば，介護者が容易に義歯を着脱することができるので対応しやすい．

高齢者の場合は，残存歯が少なくなれば歯科医院に自分で通院できる間に総義歯タイプのオーバーデンチャーにする方が良いと思われる．

昨今インプラントオーバーデンチャーが注目されているが，インプラントでなくとも少ない残存歯を有効に利用したオーバーデンチャーも同様に患者のQOLを回復するのにかなり有効である．

今回少ない下顎残存歯にクーゲルホックアタッチメントを使用したオーバーデンチャーを作製した.良好な維持が得られ，咬合も安定して，審美的にも患者の充分な満足が得られた.装着後まだ日が浅いが，今後定期的に経過観察を続けていく予定である．

Ⅳ．文献

1）岸本満雄．インプラントオーバーデンチャー（その2）.歯科医療 2012；26：97-104.

2―3―4　ノンメタルクラスプデンチャー 6 年間の予後調査

○新保秀仁，羅　広輝，石川朱見，河野健太郎，櫻井敏次，仲田豊生，鎌田奈都子，大久保力廣
鶴見大学歯学部有床義歯補綴学講座

Six-year follow-up survey of non-metal clasp dentures

Shimpo H, Ra K, Ishikawa A, Kono K, Sakurai T, Nakata T, Kamada N, Ohkubo C
Department of Removable Prosthodontics, Tsurumi Univesrsity School of Dental Medicine

Ⅰ．目的

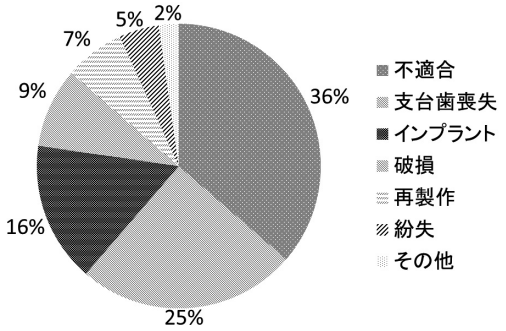
ノンメタルクラスプデンチャーは審美性と装着感に優れ，破折しづらく，軽量で金属アレルギーの心配がない等，利点も多い．本邦でも 2008 年 4 月の義歯床用材料として薬事認承後，有床義歯臨床において急速な普及をみせている[1]．しかしながら，補綴学的評価が不明なまま，メーカーや技工所主導で製作されているのが現状である．特に，これまで世界各国で莫大な数のノンメタルクラスプデンチャーが装着されているにもかかわらず，中長期の予後調査報告はない．そこで，適応症の推定や設計指針の明確化を目的に，最近 6 年間で装着したノンメタルクラスプデンチャーを対象にリコール調査を行った．

Ⅱ．方法

2008～2013 年に鶴見大学歯学部附属病院補綴科にて，ノンメタルクラスプデンチャーを装着した患者 266 名を対象に，リコール調査を行った．現在も継続的に義歯を使用しており，リコールに応じた患者に対しては，歯周組織の状態，破損状況を診査し，義歯の評価（維持力，色調変化，会話，安定感）とアンケート調査（使用感，食事，会話，安定性，審美性，清掃回数・方法など）を行った．また義歯の使用を中止していた患者に対しては，電話によるインタビュー（不使用に至った理由，使用期間）を行った．なお本研究は鶴見大学歯学部倫理審査委員会（#1112）の承認のもと遂行された．

Ⅲ．結果と考察

266 名中 199 名（平均年齢：63.7 ± 24.9 歳，男性：30 名，女性: 236 名）の患者がノンメタルクラスプデンチャーを使用しており，そのうちリコールに応じた被験者は 186 名（男性：16 名，女性：170 名）であった．使用期間は 24.6 ± 14.1ヶ月であり，最長 63ヶ月であった．素材となった熱可塑性樹脂材料はポリアミド系であるバルプラスト®が 94.5 %を占めており，次いでポリエチレンテレフタレート系エステショット®（5.1 %），アクリル系アクリトーン®（1.1 %）の順であった．使用されていたレスト材料は金属（45.1 %）が最も多く，樹脂（34.6 %），レストなし（15.4 %），金属・樹脂の複合（4.9 %）の順であった．義歯の使用を中止していた患者は 53 名（19.9 %）であり，不使用の理由としては不適合（36 %）が最も多く，ついで支台歯喪失（25 %），インプラント治療に転換（16 %），破損（9 %），再製作（7 %），紛失（5 %），その他（2 %）の順であった（図）．支台歯の総数は 413 本であり，プロービングデプスは 2.0 mm～3.0 mm が 67.1 %であり，歯肉退縮は 52.1 %，辺縁歯肉の炎症は 61.9 %に認められた．咬合支持域数別に見た義歯使用，不使用者の割合は，咬合支持域数が多い症例の方が義歯の使用が継続される傾向であった．また欠損様式による分類では片側遊離端欠損で不使用の割合が多く認められた．



図：ノンメタルクラスプデンチャー使用中止の理由

今回の調査結果から，ノンメタルクラスプデンチャーの適応症は中間欠損で咬合支持域を 3 つ以上有する症例ではないかと推察された．また支台歯の辺縁歯肉に炎症が多く認められる傾向にあったことから，たとえ適応症例であっても十分な口腔衛生管理が必要であると考えられた．

Ⅳ．文献

1）笛木賢治，大久保力廣，谷田部　優ほか．熱可塑性樹脂を用いた部分床義歯（ノンメタルクラスプデンチャー）の臨床応用．日補綴会誌 2013; 5: 387-408.

2—3—5　定期的歯周メインテナンスが可撤性部分床義歯の支台歯の予後に与える影響

○多田紗弥夏[*,**]，池邉一典[*]，松田謙一[*]，前田芳信[*]

[*]大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座有床義歯学分野
[**]Department of Restorative Dentistry, Univerisity College Cork Dental School and Hospital

Effectiveness of regular periodontal maintenance on survival of abutment teeth of removable partial dentures

Tada S[*,**], Ikebe K[*], Matsuda K[*], Maeda Y[*]
[*]Department of Prosthodontics, Gerodontology and Oral Rehabilitation, OsakaUniversity Graduate school of Dentistry
[**]Department of Restorative Dentistry, Univerisity College Cork Dental School and Hospital

Ⅰ．目的

部分床義歯による補綴治療を行うにあたり，残存歯の予後を推定し，新たな歯列欠損の拡大を防ぐ治療計画を立てることは，非常に重要である．

義歯装着後の口腔衛生状態は不良となりやすく，歯周メインテナンスの定期的受診が推奨されている．しかし，その歯の喪失の予防効果について，実際の症例に基づいて数値的に示し，臨床統計学的に分析した報告はない．

そこで本研究は，部分床義歯の長期経過症例から，義歯装着後の定期的歯周メインテナンスが支台歯の予後に与える影響を検討することを目的とした．

Ⅱ．方法

対象者は，平成14～15年に大阪大学歯学部附属病院咀嚼補綴科にて，クラスプを支台装置とした可撤性部分床義歯を製作し，同義歯を継続して2年以上使用していた患者とした．さらに，観察期間中，同病院歯周科ならびに予防歯科にて，1年に1回以上の歯周メインテナンスを受診していることを条件とした．観察期間は7年で打ちきりとした．

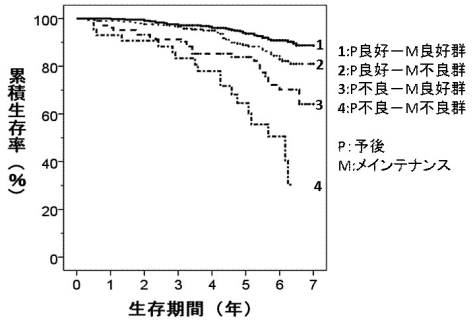
補綴計画立案時のエックス線写真から支台歯の歯冠歯根比を測定し，歯冠歯根比1.25以下を”予後良好群”，1.26以上を”予後不良群”と分類した．さらに各群において，同病院歯周科ならびに予防歯科にて6か月以内に1回歯周メインテナンスを受診していた群を”メインテナンス良好群”，それ以外を”メインテナンス不良群”と分類した．

Kaplan-Meier法ならびにLog-rank検定を用いて各群の生存曲線を比較し，定期的歯周メインテナンスが支台歯の生存に与える影響を分析した．統計学的分析には，分析用ソフトウェアPASW Statistics 18(SPSS, an IBM Company，東京)を用いた．有意水準は全て5%とした．

Ⅲ．結果と考察

対象者は147名，義歯数は236床(上顎：113床，下顎：123床)，支台歯は856本であった．Kaplan-Meier法により予後良好群と予後不良群の生存曲線を示したところ，予後良好群の累積7年生存は85.8%であったのに対し，予後不良群では55.9%を示した．さらに予後良好群の中で，メインテナンス良好群と不良群に分けて生存曲線を比較したところ，有意差を認め（Log-rank検定：$p = 0.009$），メインテナンス良好群の累積7年生存率が88.7%であったのに対し，メインテナンス不良群は81.0%であった．予後不良群においても同様に検討したところ，生存曲線に有意差を認め（Log-rank検定：$p = 0.006$），メインテナンス良好群の累積7年生存率が64.1%であったのに対し，メインテナンス不良群は30.3%となった（図）．

本研究の結果より，部分床義歯の支台歯は予後良好群，予後不良群ともに，義歯装着後，6か月以内に1度の定期的歯周メインテナンスを継続して受診していると，生存率が高くなることが示された．新たな歯列欠損の拡大を防ぐための歯周メインテナンスの必要性を示す，エビデンスが得られた．



図．Kaplan-Meier法による生存曲線

Ⅳ．文献

1）Tada, S, et al, Multifactorial risk assessment for survival of abutments of removable partial dentures based on practice-based longitudinal study. J Dent, 2013; 41: 1175-1180

2―3―6　磁性アタッチメントを使用した部分床義歯における，支台歯の長期予後の評価

○笠間　匠，永田和裕，椛沢裕貴，堀　慧，中澤孝明，赤坂定威，岡部　薫，伊藤綾美

日本歯科大学新潟病院総合診療科

Long-term Prognosis of the Magnet Attachment's Coping for Removable Partical Denture

Shou K, Kazuhiro N, Yuki K, Satroru H, Takaaki N, Jyoui A, Kaoru O, Ayami I
Comprehensive dental care, Niigata hospital, The Nippon Dental University, Niigata, Japan

Ⅰ．目的

本研究では，日本歯科大学新潟病院 総合診療科および長岡市：高橋歯科の 2 施設で行った磁性アタッチメントを使用した部分床義歯の支台装置の予後を調査した．また比較の可能な支台歯の喪失に関しては，他の研究との比較を行った．

Ⅱ．方法

被験者は，磁性アタッチメントを支台装置として，1ヶ月から 101ヶ月，平均評価期間 28.6～32.4ヶ月の予後評価を行った 41 症例とした．適用法は，26 症例がオーバーデンチャー(OD)，9 症例がテレスコープ（TL），6 症例が複合型（OD + TL）であった．被験歯数は OD が 129 本，TL が 50 本である．

評価項目は，二次カリエスの発生（支台歯の再装着を含める），歯周病の増加（一度以上の動揺の増加および，1mm 以上のポケットの増加），支台歯の喪失である．

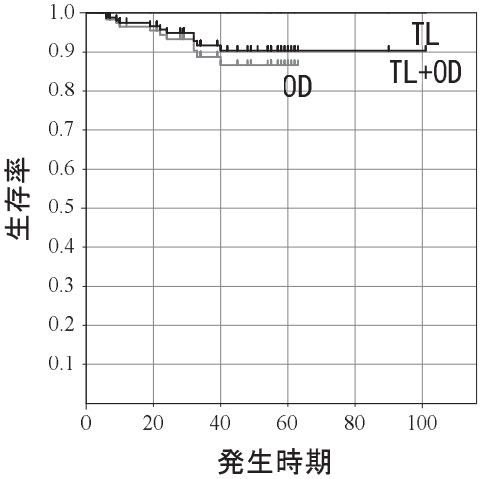
統計解析には，Kaplan Meier 法による生存率の算出を行うともに，OD・TL・OD + TL 間で log-rank test を用いた統計学的比較を行った．

Ⅲ．結果と考察

60ヶ月後における，二次カリエスの発生しない頻度は，TL = 71.2%，OD = 52.0%，TL + OD = 58.8%．歯周病の悪化を認めない頻度は，TL = 85.2%，OD = 60.1%，TL + OD = 77.3%．支台歯の生存率は TL = 100%，OD = 86.7%，TL + OD = 90.3%．

統計学的比較では，TL と OD 間で，歯周病の発生支台歯の喪失においてに有意差が確認され．TL の障害の発生率が少なかった．

最も多い障害の発生は二次カリエスの発生であり，支台歯周囲を開放しても予防することは困難なため，口腔衛生指導等による，積極的な対策が必要である．なお，義歯の破折による再製作は 2 症例のみであった．



各適用条件における支台歯の生存率

歯周病の発生，支台歯の喪失において，テレスコープ化は有利に働くと考えられるが，テレスコープの適用が，支台歯数や咬合支持が多く，条件の良い支台歯に限定されているため，本研究から，一義的にテレスコープ化が良好な予後を保証すると判断することは出来ない．

しかしながら，TL + OD 全体の評価結果は，コーヌスなど他のダブルクラウンにおける 5 年の予後調査結果；4 歯以上が 97-91%，3 歯以下が 89-76%と比較して遜色なく，審美性，製作コスト，着脱や維持力管理の容易さを考慮すると，磁性アタッチメントを用いた部分床義歯は有効な欠損修復法の 1 つと判断される．

Ⅳ．文献

1）Wenz HJ, Hertrampf K, Lehmann KM. Clinical longevity of removable partial dentures retained by telescopic crowns: outcome of the double crown with clearance fit. Int J Prosthodont 2001;14: 207-213.

2―3―7　インプラント支持を利用した部分床義歯の力学的解析

○渋谷哲勇，大山哲生，中林晋也，田所里美，安田裕康，梅川義忠，壹岐俊之，
大谷賢二，石上友彦
日本大学歯学部歯科補綴学第Ⅱ講座

Mechanical analysis of implant-assisted removable partial denture

Shibuya N, Ohyama T, Nakabayashi S, Tadokoro S, Yasuda H, Umekawa Y, Iki T, Ohtani K, Ishigami T
Department of Partial Denture Prosthodontics, Nihon University School of Dentistry

Ⅰ．目的

近年，下顎遊離端欠損症例において，インプラントが有する高い支持能力を利用した部分床型オーバーデンチャー（IARPD）による補綴治療が注目されている．IARPDは可撤性である利点に加えて，インプラントによる咬合支持の確保や支台歯間線の多角化により義歯の機能性と安定性が向上するといわれている．しかし，未だ理論的根拠に乏しい．過去の報告において，有限要素法を用いたIARPDに対する力学的研究がいくつか報告されているが，咬合平面に対して垂直方向への荷重を加える等の解析で，生体に近似した報告とはいいがたい。そこで，筋収縮を想定し，より生体に近似した境界条件を用いた三次元有限要素法による解析を試みた．すなわち本研究は，片側遊離端欠損症例におけるIARPDを想定し，インプラント支台装置の有無が，義歯，支台歯および床下組織の力学的挙動に及ぼす影響を三次元有限要素法を用い，その有用性を検討した．

Ⅱ．方法

解析は，汎用有限要素解析プログラムANSYS Rel. 14.5を用いた．構成要素は，歯，皮質骨，海綿骨，歯根膜，顎堤粘膜，義歯床，支台装置，全部金属冠およびインプラントとした．解析モデルは，下顎左側第二小臼歯，第一大臼歯および第二大臼歯欠損症例を想定し，欠損部位を部分床義歯にて補綴処置したモデルAと，第二大臼歯相当部にインプラントを一本埋入したモデルBの二種類とした．部分床義歯は，左側第一小臼歯にRPIクラスプ，右側第一小臼歯に近心レスト，右側第一大臼歯に近心レスト付二腕鉤を設定し，リンガルバーにて連結した設計とした．インプラントの支持機能のみを評価するため，インプラントアバットメント上面は，粘膜と同等の高さとした．境界条件は，生体に近似した閉口運動時の筋収縮を考慮した方法を用い，両側咬合時，左側咬合時および右側咬合時の三条件を設定した[1)]．

結果の評価は，モデルA，およびモデルBにおける義歯，および支台歯の変位量とし，インプラント支台装置の有無が部分床義歯の力学的挙動に及ぼす影響を検討した．

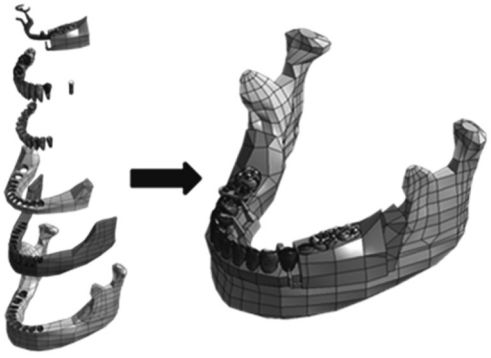
Ⅲ．結果と考察

両側咬合時および左側咬合時における支台歯の変位量は，直接支台歯である左側第一小臼歯において，モデルBは，モデルAと比較して著しく減少した．間接支台歯においては，モデル間で差は認められなかった．義歯床の変位量は，すべての計測点において，モデルBは，モデルAと比較して著しく減少した．遊離端欠損症例に対して，欠損部にインプラント支台装置を設置することで，支持様式が歯根膜粘膜支持から歯根膜インプラント支持となることにより義歯床の変位量が減少したと考えられる．右側咬合時において，支台歯および義歯の変位量は，モデル間で差は認められなかった．

以上の結果より，遊離端欠損部にインプラント支台装置を設置することは，義歯および支台歯の変位を抑制し，義歯の安定や支台歯の保護に有用であることが示唆された．

Ⅳ．文献

1）Korioth TW, Hannam AG, *et al*. Deformation of the human mandible during simulated tooth clenching. Journal of Dental Research1974; 73: 56-66



解析モデル

2―3―8

片側遊離端義歯の支台歯の挙動
―義歯床粘膜面と擬似粘膜の接触条件による影響―

○佐藤光一，関根貴仁，永田裕紀，伊藤　悠，示野達也，島崎政人*，山森徹雄

奥羽大学歯学部歯科補綴学講座，*関越支部

Movement of Abutment Teeth of Removable Partial Dentures for Unilateral Free-end Missing
-Influence of the Contact Condition between the Basal Surface of the Denture and the Artificial Mucosa-

Sato K, Sekine T, Nagata Y, Ito Y, Shimeno T, Shimazaki M*, Yamamori T
Department of Prosthetic Dentistry, Ohu University School of Dentistry, *Kan-etsu Branch

Ⅰ．目的

部分床義歯では義歯の動揺を最小にする設計が推奨され，片側遊離端欠損に対しては非欠損側に間接支台装置を設置するのが基本である．しかし，違和感や発音障害のため大連結子や間接支台装置の設置を受け入れない患者に対しては，片側遊離端義歯を装着せざるを得ないことになる．当講座ではこのような条件下での適切な部分床義歯の設計を検討するため，支台装置の種類が支台歯の挙動に及ぼす影響をシミュレータにより検討，報告した[1]．また擬似粘膜の被圧変位性の違いによる影響を検索し[2]，条件によっては顎堤斜面に沿った義歯床のすべりが生じている可能性が示唆された．そこで今回は，義歯床粘膜面と擬似粘膜面との間に分離材を塗布することで両者間の接触条件を変化させ，支台歯の挙動を比較検討した．

Ⅱ．方法

下顎左側第一，第二大臼歯欠損部に擬似粘膜，残存歯に擬似歯根膜を付与した顎模型を製作した．擬似粘膜の厚みは 3㎜とし，裏層用シリコーンラバー（リラインエクストラソフト，ジーシー）にて製作した．実験用義歯と擬似粘膜の界面の条件として 2 条件を設定した．すなわち，これらの間に分離材としてジュラコート（ジーシー）を塗布した場合（条件 A）と，塗布しない場合（条件 B）の 2 種類である．また，擬似歯根膜にも同一の裏層用シリコーンラバーを用い，0.7㎜の厚さとした．支台歯には 12％金銀パラジウム合金製の全部金属冠を製作し、仮着用セメントにて装着した．実験用義歯はコバルトクロム合金の一塊鋳造で製作した．直接支台装置を下顎左側第二小臼歯 RPI クラスプ，間接支台装置を下顎左側第一小臼歯近心レストとした．咬合平面と平行な荷重板を義歯床部に設置し，下顎左側第二小臼歯遠心面から 12㎜遠位の歯槽頂，2㎜頬側，2㎜舌側の 3 点に咬合平面に対して垂直な 2kgf の荷重を付与した．下顎左側第二小臼歯の咬合面から咬合平面に対して垂直に延長し設置した長さ 50㎜の測定桿の上端にマグネットを装着した．そのマグネットの挙動をシロナソアナライザーⅣで測定し，測定回数は各条件 40 回とした．変位方向の評価では，支台歯の変位方向を水平面に投影し，遠心方向を 0 度とし，頬側方向を+，舌側方向を-として表わした．計測値の統計処理には Student’s t-test を用いた．

Ⅲ．結果と考察

変位方向（平均± SD）は，条件 A，条件 B の順に歯槽頂荷重時で 3.0 ± 46.6 度，60.6 ± 33.3 度，頬側荷重時で 70.3 ± 30.3 度，64.5 ± 14.8 度，舌側荷重時で-46.5 ± 42.7 度，-11.4 ± 44.4 度であった．歯槽頂荷重時と舌側荷重時は有意差がみられた．また，支台歯の三次元的変位量（平均± SD）は，条件 A，条件 B の順に歯槽頂荷重時で 81.7 ± 31.9 μ m，94.9 ± 40.1 μ m，頬側荷重時で 151.1 ± 57.3 μ m，141.2 ± 47.9 μ m，舌側荷重時で 107.6 ± 35.9 μ m，89.9 ± 32.4 μ m であった．条件 A と条件 B を比較すると舌側荷重時にのみ有意差が認められた．

条件 B では義歯床粘膜面のわずかな凹凸に擬似粘膜が入り込んでいるため，荷重負荷時に擬似粘膜の被圧変位性により生じる義歯床の変位を抑制する可能性がある．これに対して条件Ａでは分離材が介在することにより，荷重時の義歯床粘膜面と疑似粘膜との間ですべりが生じやすいと考えられる．今回の顎模型では、顎堤の頬側斜面より舌側斜面の方が急傾斜であるため，すべりによる影響が舌側荷重時に明確に発現し，変位量や変位方向に有意差が認められたと思われる．

本研究の結果から，シミュレータの設定において義歯床粘膜面と疑似粘膜間の接触条件に留意すべきであることが示唆された．

Ⅳ．文献

1）関根貴仁．下顎片側遊離端義歯の支台装置が支台歯の挙動に及ぼす影響．奥羽大学歯学誌　2013；40(4)：印刷中．
2）永田裕紀，関根貴仁，佐藤光一ほか．片側遊離端義歯の支台歯の挙動－実験用義歯に付与する擬似粘膜の影響－．平成 25 年度公益社団法人日本補綴歯科学会東北・北海道支部学術大会抄録集 2013；21．

2―3―9

三次元有限要素法を用いた咬合面形態の機能的検討
―第2報　咬頭展開角の影響　―

○板倉　崇，神原　亮，林　建佑，安藤彰浩，中村好徳，田中貴信

愛知学院大学歯学部有床義歯学講座

Functional Examination of an Occlusal Contiguration by Three Dimension Finite Element Method
― part2　Influence of the cusp angle ―

Itakura T, Kanbara R, Hayashi K, Ando A, Nakamura Y, Tanaka Y
Department of Removable Prosthodontics, School of Dentistry, Aichi-Gakuin University

Ⅰ．目的

高等動物であるヒトの「食」は、単なるエネルギー摂取にとどまらず、日常生活の中で多様な意義を有している．それに直結する咀嚼にとって，歯は最も直接的な器官であるが，歯の咬合面は非常に複雑な形態を有しており，人類が長い進化の過程で獲得したこの形態には，何らかの意味があるはずであると考えられる．しかしながら，その各部の形態の持つ具体的意義は未だ解明されていないのが現状である．

我々は，平成24年度東海支部大会において，三次元有限要素法を用い，咬頭展開角に着目し，食物の咬断時に生じるこれらの効果について報告を行った．今回は，前回得られた結果を基盤とし，より詳細に咬頭展開角の角度による影響を検討することにより，咬合面形態の基本的意義の一端を解明することを目的とした．

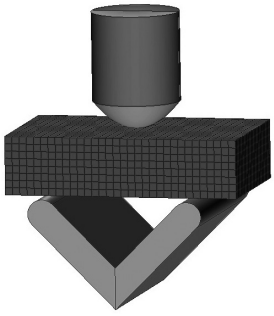
Ⅱ．方法

解析モデルの構築については，汎用有限要素プリ・ポストプロセッサ（Patran2011，MSC社）を用い，咬頭，咬合面窩，食物の3種を単純化したモデルの構築を行った．咬頭モデルの咬頭傾斜角は平均的に33°とした．咬合面窩モデルは，下顎第一大臼歯を参考[1)]にし，咬頭展開角を90°から180°まで変化させモデル構築を行った．また，これらのモデルは応力の発生しない剛体モデルとした．食物モデルは六面体要素にてモデル構築を行った．食物モデルの力学的物性値は文献値[2)]と前回の検討・所見を参考として，ビーフジャーキーの物性値を設定した．前回の報告では，食物モデルを咬合面窩モデルの窩内に設置していたが，今回は可及的に忠実に食物咬断を再現するため，食物モデルを大きく構築し，咬合面窩モデルの上部に設置した．すなわち，咬頭モデルと咬合面窩モデルに食物モデルを介在させて解析を行い，咬頭展開角の変化が食物モデルにもたらす力学的影響について比較・検討を行った．

Ⅲ．結果と考察

食物モデルに発生した最大応力値は，咬合面窩モデルの咬頭展開角を180°にした時に最大値を示した．また，食物モデルに発生した最大応力値は咬頭展開角が90°～120°の場合には減少傾向を示し，咬頭展開角が130°～180°の場合には増加傾向を示した．

食物モデルに発生した応力は，咬頭モデルによる圧縮応力や，咬合面窩モデルによるせん断応力など，様々な発生応力の複合応力である．食物モデルの発生応力は，咬合面窩モデルの咬頭展開角が鋭角になる程せん断応力が優位に働き，鈍角になる程圧縮応力が優位に働くことが確認された．



三次元有限要素モデル

Ⅳ．文献

1）Eisaku Kanazawa. Three-dimensional measurement of the morphological relationship between molar occlusal surface and enamel-dentin junction. Jpn. J. Oral Biol 1987；29:601-605.
2）斉藤兆生　咬合状態と咀嚼による食塊物性の変化との関連性 口病誌 2006；73(1):107-115.

2―3―10　咀嚼時における下顎全部床義歯の安定に関する力学的因子の分析

○宮永裕彰，前田芳信

大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座歯科補綴学第二教室

Analysis of biomechanical factors in mandible complete denture stability during mastication

Miyanaga H, Maeda Y
Department of Prosthodontics,Gerodontology and Oral Rehabilitation, Osaka University Graduate School of dentistry

Ⅰ．目的

咀嚼時における義歯の安定を獲得することは非常に重要であり，人工歯ならびに義歯床粘膜面に作用する力をコントロールできるよう義歯を設計する必要がある．我々は下顎全部床義歯の人工歯咬合面ならびに義歯床粘膜面における法線ベクトルを算出する方法を開発し，それぞれの法線ベクトルの方向が，人工歯咬合面は舌側方向，義歯床粘膜面は頬側方向にあり，互いに打ち消しあう関係にあることから，法線ベクトルの位置関係は咀嚼時における下顎全部床義歯の安定に関わる力学的因子の 1 つであるという可能性を，平成 25 年日本補綴学会関西支部学術大会において，報告した．本研究は，この方法をもとに，下顎全部床義歯の人工歯咬合面と義歯床粘膜面の法線ベクトルの位置関係と義歯に関する患者満足度の関連を分析することを目的として行った．

Ⅱ．方法

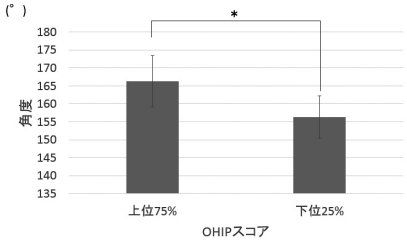
OHIP-14 を用いた QOL 調査を行った全部床義歯装着患者 25 名の下顎義歯を印象採得し，石膏模型を製作後，RmCT2(リガク社)を用いて模型の CT 撮影を行い，画像データを保存した．得られた画像データから，法線ベクトルについてのデータを抽出するために，3 次元形状を，3 つの頂点座標と法線ベクトルによって定義する三角形の集合体のデータである STL 形式にデータ変換した．本研究では，咀嚼時に最も用いられる臼歯部を分析の対象とし，人工歯咬合面，義歯床粘膜面の分析対象に該当する領域の座標を計測した．その座標をもとに MATLAB(Math Works 社)を用いて，各人工歯咬合面と，それに対応する義歯床粘膜面に存在する三角形の法線ベクトルを抽出し，各人工歯咬合面と義歯床粘膜面の法線ベクトルの和である合成ベクトルをそれぞれ算出し，ベクトルの座標を求めた．さらに求めた咬合面と粘膜面の合成ベクトルのなす角を算出した．以上の方法で算出した角度と全部床義歯装着患者の満足度の関連を調べるために OHIP スコアの上位 75％群と下位 25％群に分け分析を行った。統計分析には，t 検定を用い，有意水準を 5％とした．

Ⅲ．結果と考察

人工歯咬合面，義歯床粘膜面における互いのベクトルのなす角は平均 163.6°± 8.5°であった．また OHIP スコアの上位 75％群のなす角と下位 25％群のなす角の間に有意な差が認められ，OHIP スコアの低い患者満足度の高い義歯の方が，ベクトルのなす角は大きい傾向にあることが分かった。以上のことから，人工歯咬合面と義歯床粘膜面における法線ベクトルのなす角の大きさは，咀嚼時における下顎全部床義歯のの力学的安定に関する因子の 1 つであることが示唆され，全部床義歯の人工歯排列を行う際に，人工歯咬合面と患者個々の顎堤形態の関係を十分考察する必要があると考えられる．

Ⅳ．文献

1）Maeda Y, et al. Estimation of functional load direction to an implant using normal lines on the superstructure occlusal surface.Int J Prosthodont. 2007 May-Jun;20(3):235-8



図．ベクトルのなす角と OHIP スコアの関係

2―3―11　総義歯口蓋部へのジルコニア応用の有益性 －装着感と味覚への影響－

○和田　健，髙野智史，田坂彰規，上田貴之，櫻井　薫

東京歯科大学有床義歯補綴学講座

Application Benefit of Zirconia to Palatal Plate of Complete Denture
- Influence on Wearing Comfort and Taste Threshold -

Wada T, Takano T, Tasaka A, Ueda T, Sakurai K
Department of Removable Prosthodontics & Gerodontology, Tokyo Dental College

Ⅰ．目的

近年，セラミックスを応用したメタルフリーレストレーションの需要が高まっており，従来のセラミックスの問題点であった脆弱性が改善されたジルコニアは[1)]，固定性補綴装置や口腔インプラントなどに用いられている．

一方，可撤性補綴装置においては口腔感覚や剛性の向上のために金属が使用されているのが現状である．しかし金属床義歯は，使用金属に対するアレルギー患者には応用できない．また，口腔内で金属を使用すること自体に抵抗感をもつ患者も多い．

そこで我々は，総義歯口蓋部にレジンや金属に代わりジルコニアを応用することで，より患者の満足度の高い義歯を提供できるのではないかと考えた．そしてジルコニア床の有益性を検討することを目的とし，ジルコニア，アクリリックレジン，コバルトクロム合金で製作した口蓋板を健常者に装着させ，装着感と味覚への影響を比較した．

Ⅱ．方法

被験者は，歯列欠損，著しい歯列不正，発音障害のない 16 名（男性 10 名，女性 6 名，平均年齢 25 ± 2 歳）とした．

レジン床（R）は，厚み 1.5mm としアクリリックレジン（アクロン No3，GC）を用いて湿熱法で製作した．ジルコニア床（Z）は，厚み 0.5mm としジルコニア（P-ナノ ZR，パナソニックヘルスケア）を用いて CAD/CAM で製作した．金属床（M）は厚み 0.5mm とし，コバルトクロム合金（ウイロニウム，BEGO）を用いて鋳造法で製作した．

口蓋板装着時の感覚は，総合的な装着感，発音の容易さ，嚥下の容易さ，温度の感じ方，金気，異物感，装着時の重量感の 7 項目について 100mm -VAS により評価した．味覚閾値は，全口腔法にて口蓋板未装着時（N）及び各口蓋板装着時における甘味，塩味，酸味，苦味，旨味について，それぞれの検知閾値，認知閾値を測定した．

分析は，Friedman 検定後，Wilcoxon の符号付き順位和検定を行った．α は 0.05 とし，多重比較では，p 値を Bonferroni 補正した．

Ⅲ．結果と考察

感覚評価では，総合的な装着感は R-Z 間に有意差を認めた（図 1）．発音の容易さおよび異物感で R-Z 間，R-M 間に有意差を認めた（図 2，3）．温度の感じ方および金気で R-M 間に有意差を認めた（図 4，5）．嚥下の容易さおよび装着時の重量感で有意差は認められなかった（図 6，7）．

味覚閾値では，検知閾値，認知閾値ともに甘味，塩味，酸味，苦味，旨味において，いずれの群間にも有意差は認められなかった．

ジルコニア床は，味覚閾値への悪影響は認められず，装着時の感覚は，レジン床より異物感が少なく，発音が容易であり，総合的な装着感が高かった．一方，金属床はレジン床より異物感が少なく，発音が容易で，温度が感じやすいものの，金属独特の味があるため，総合的な装着感がレジン床と変わらなかった．

以上より，ジルコニアを総義歯口蓋部の床用材料として応用することで，患者の満足度が高い義歯を提供できることが示唆された．

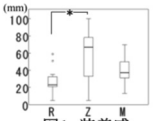


図1　装着感

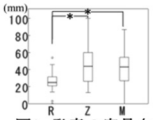


図2　発音の容易さ

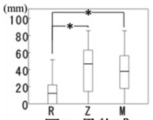


図3　異物感

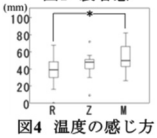


図4　温度の感じ方

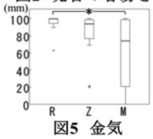


図5　金気

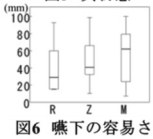


図6　嚥下の容易さ

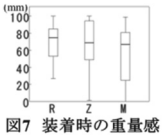


図7　装着時の重量感

Ⅳ．文献

1）Takano T，Tasaka A，Yoshinari M，Sakurai K. Fatigue Strength of Ce-TZP/Al_2O_3 Nanocomposite with Different Surfaces. J Dent Res. 2012;91:800-804

2―3―12　来院 2 回で全部床義歯装着可能な DENTCA システムの臨床評価

○徳江　藍，松井朋子，佐藤　薪，仲田豊生，小樋香織，川井善之，鈴木みどり，新保秀仁，寺内知哉*，大久保力廣
鶴見大学歯学部有床義歯補綴学講座，*三井化学

Clinical assessment of DENTCA system for complete denture construction in two visits

Tokue A, Matsui T, Sato M, Nakata T, Kohi K, Kawai Y, Suzuki M, Shimpo H, Terauchi T*, Ohkubo C
Department of Removable Prosthodontics, Tsurumi University School of Dental Medicine,
*Mitsui Chemical Inc.

Ⅰ．目的

通常，全部床義歯の製作には最低 5 回の来院回数が必要なため，早急に義歯の装着が求められる際に提供するのは困難である．一方，CAD システム（DENTCA, DENTCA Inc.，US）を応用した全部床義歯が米国で開発され，わずか 2 回の来院で義歯装着が可能となっている．今回，本システムで製作した全部床義歯と従来法で製作した全部床義歯について比較検討を行ったので報告する．

Ⅱ．方法

義歯の再製作を希望する上下顎無歯顎患者 5 名に DENTCA システムを用いて全部床義歯の製作を行った．1 回目の来院時に適切なサイズの DENTCA トレーを選択し，シリコン印象材（ヘビーボディータイプ）を用いて 1 次印象，ミディアムタイプを用いてウォッシュし 2 次印象を採得した．上下顎の印象採得後，トレーの分割線に沿ってシリコン印象に切れ込みを入れ，印象後方部を分離した．下顎印象にスタイラスを付与した後，上下顎印象の前方部のみを口腔内に再び装着し，咬合高径の決定後，ゴシックアーチを描記した．アペックスとタッピングポイントを参考に水平的顎位を決定し，咬合採得を行った．その後，一体化した上下顎の印象を DENTCA 社へ送付した．印象は 3 次元デジタルデータ化後，コンピュータ支援により上下顎全部床義歯が完成され，2 回目の来院時に装着できた．また，上記の患者に対して従来法により製作した全部床義歯も装着し，両義歯の比較を行った（倫理審査番号：1108）．

1）患者満足度

DENTCA システムと従来法全部床義歯に対して，調整終了後 OHIP14J および 100 mm VAS を用いたアンケート評価を行った．

2）機能評価

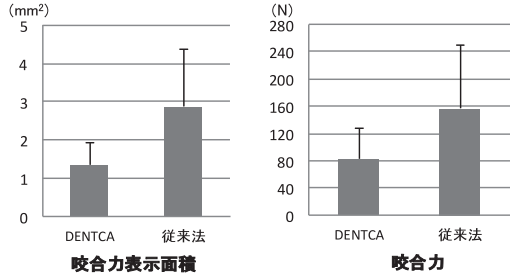
下顎運動解析装置（BioPak, Bio Research）を用いてグミ（4g）咀嚼時の下顎運動を測定した．また，全部床義歯の咬合接触状態および咬合力を，フルーシリコーンを用いた咬合接触面積分析装置（バイトアイ, GC）および咬合力測定システム（オクルーザー, GC）にて測定した．

得られた結果は，対応のある t 検定を用いて，統計解析を行った（$\alpha = 0.05$）．

Ⅲ．結果と考察

従来法に比較し，DENTCA システムで製作した義歯は装着時の調整量，装着後の調整回数ともに多くなったが，わずか 2 回の来院で装着できることを確認した．

1）アンケート調査結果：OHIP14J, VAS ともに DENTCA システムと従来法全部床義歯との間に有意差は認められなかったが（$p > 0.05$），従来法をわずかに好む傾向にあった．



図．咬合表示面積と咬合力の比較

2）下顎運動の解析：咬合接触面積および咬合力に関しては，DENTCA システムと従来法全部床義歯との間に有意差は認められなかったが（$p > 0.05$），従来法が大きくなる傾向を示した（図）．

以上より，調整回数など多くの改善点を有するものの，短期間で全部床義歯を必要とする患者に対しては，DENTCA システムを適応できる可能性が示唆された．

Ⅳ．文献

1）Kattadiyil MT, Goodacre CJ, Baba NZ. CAD/CAM complete dentures: a review of two commercial fabrication systems. J Calif Dent Assoc 2013; 41(6): 407-416.

2—3—13

ARCUSdigma Ⅱを用いた咬合採得の評価
－臨床経験年数の違いによる検討－

○山本司将，中村健太郎，近藤康史，小島栄治*，倉田　豊**，富澤　倫***，岡本直樹****，細川稔晃*****，高梨知宏*****，H. W. Lang*****
東海支部，*西関東支部，**東関東支部，***東京支部，****九州支部，
*****カボデンタルシステムズジャパン

Evaluation of Bite Registration Method Using ARCUSdigma Ⅱ
－ Practitioner of Inexperienced Clinical Experience －
Comparison by the years of experience of the practiced hand
Comparison by the years of experience of the practiced hand

Yamamoto M, Nakamura K, Kondo Y, Kojima E*, Kurata Y**, Tomizawa H***, Okamoto N****, Hosokawa T*****, Takanashi T*****, Lang H.W. *****
Tokai Branch, *Nishi-Kanto Branch, **Higashi-Kanto Branch, ***Tokyo Branch, ****Kyusyu Branch, *****KaVo Dental Systems Japan Co., Ltd.

Ⅰ．目的

咬合採得は，補綴装置を製作するうえで重要な手順の一つである．われわれはデジタル式顎運動計測装置を用いた咬合採得が，臨床経験年数の少ない術者であっても，再現性のある顎間関係の記録が可能であることを報告した[1)]．

しかしながら，従来の咬合採得では術者間での違いは術者の熟練度の違いとして考えられ，臨床経験が異なる術者間では顎間関係の記録が一定でないことが考えられる．つまり同一被験者の咬合採得において，術者の経験年数に違いがあっても同様な顎間関係の記録が得られなければ，この方法の有用性を証明したことにはならない．

そこで，ARCUSdigma Ⅱを用いた咬合採得の有用性を検討することを目的に，臨床経験年数の違う術者による顎間関係の記録について検討したので報告する．

Ⅱ．方法

被験者は，実験の同意が得られた上顎左右臼歯部に歯冠崩壊を認める顎機能障害者の男性1名（38歳）である．

術者は，実験の同意が得られた臨床経験15年間の歯科医師1名：39歳（a）と臨床経験2年間未満の歯科医師5名：25~35歳（A, B, C, D, E）である．

採得する下顎位は，ガム（フリーゾーン，ロッテ，東京，日本）約1.5gを十分に軟化させた後に，左側で咀嚼を行わせた際の上下顎歯列が接触する顎位（咀嚼終末位）とした．この下顎位をデジタル式顎運動計測装置（ARCUSdigma Ⅱ，カボデンタルシステムズジャパン，東京，日本）の計測モジュールAdduction fieldで再現し，採得する咬合位（ターゲットエリア）と設定した．

咬合採得材料には，シリコーン系咬合採得材（GN-1 CADシリコーン，ジーシー，東京，日本）を用いた．

ターゲットエリアを各術者と被験者がモニター上で視認しながら，顎間関係の記録を各術者別に5回行った．

採得した咬合採得材料は咬合平面に平行となるようにトリミングし，透過光上で一定距離からデジタルカメラにて撮影した．得られた画像データを画像処理解析ソフト（Image J，NIH,，Bethesda，USA）を用いて咬合接触部を検出・選択し，咬合接触面積をピクセル数として算出した．

この咬合接触面積について，臨床経験15年間の歯科医師をコントロールとし，臨床経験2年間未満の歯科医師とをMann-Whitney検定で分析した．

Ⅲ．結果と考察

ARCUSdigma Ⅱを用いた咬合採得による臨床経験年数の違う術者間を比較した結果，

咬合採得材料から得られた咬合接触面積は各術者間で有意差は認められなかった．

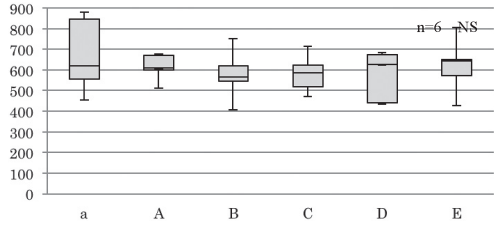


図　術者の咬合接触面積

以上のことから，ARCUSdigma Ⅱを用いる咬合採得では，臨床経験年数が違う術者であっても，再現性のある顎間関係の記録が可能であることが示された．

Ⅳ．文献

1）山本司将，中村健太郎，林徳俊，近藤康史，小島栄治，倉田豊ほか．ARCUSdigma Ⅱを用いた再現性のある咬合採得の評価－臨床経験の少ない術者において－．日補綴会誌　2013；5・122回特別号：47.

2―3―14　蝋堤を用いた咬合採得の再現性に関する検討

○山崎史晃，前田芳信，松田謙一

大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座　有床義歯補綴学分野

A study of the reproducibility using the wax occlusal rim

Yamazaki F, Maeda Y, Matsuda K
Depertment of Prosthodontics, Gerodontology and Oral Rehabilitation, Osaka University Graduate School of Dentistry

Ⅰ．目的

全部床義歯臨床において,一般的に行われている咬合採得方法は,蝋堤付き咬合床を使った方法である.この蝋堤を使った方法は，ゴシックアーチ等の器材を使った方法よりも安価で,簡便であると考えられるが,一方で，ワックスの取り扱い方法が難しく，その軟化の程度によって垂直・水平的な位置にばらつきがでやすいことや，熱による収縮などの問題から，その後の義歯の調整回数や患者の満足度に大きく影響を与えると報告されている[1)].

本研究は，複数の術者を対象にして，蝋堤を使った咬合採得を行う際に，蝋堤の軟化操作によって高さのばらつきがどの程度生じるかについて，検討する事を目的とした.

Ⅱ．方法

ニッシンの無歯顎模型（NC-N4）をアルコン型咬合器にマウントし，咬合器上で 3㎜挙上した蝋堤付き咬合床を作製した．臨床経験のことなる歯科医師 9 名を対象に,咬合床を 3mm 下げることを目標として,蝋堤を軟化してもらった．軟化後速やかに，咬合器の，インサイザルピンならびにセントラルクラッチを外した状態で，咬合器上に 5kg の荷重をかけ，数分間，蝋堤が完全に硬化するまで静置した．その後，軟化によって調整された蝋堤の高さ,インサイザルピンの偏位,咬合床の高さの左右差をノギスを用いて計測した．なお，一人の術者あたり，5 回ずつ実験を行った.

さらに，それぞれの計測値の変動係数を算出し，術者間のばらつきの程度についても検討を行った.

統計学的分析には，術者によって差が生じているかについて一元配置分散分析を用いて検討を行った．なお，有意水準は 5%とした.

Ⅲ　結果と考察

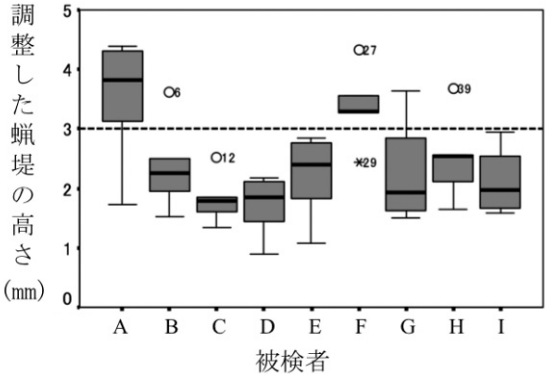
垂直的な変化では，軟化によって調整された高さを術者間で比較した結果(表 1)，目標としていた 3mm に対して，最小 0.9mm から最大 4.4mm と，大きなずれを認めた.

同じ術者であっても軟化量は異なっており，その変動係数は 30%程度であった．さらに，術者間においても調整した蝋堤の高さにはばらつきがみられ，術者間に有意な差が認められた．($P < 0.05$)

また，水平的な偏位量に関して検討を行ったところ，インサイザルピンの偏位の平均は 0.76mm,左右差の平均は 0.26mm 認められた.

本研究の結果から，無歯顎症例において,蝋堤付き咬合床を用いて咬合採得を行う際，同じ術者であっても安定して蝋堤を軟化して高さを調整する事が難しいことや，左右の軟化の程度に差が生じるため水平的なずれが生じやすいことから，その再現性は決して高くないと考えられた.

そのため，蝋堤を用いて再現性の高い咬合採得を行うには,なるべく軟化量の少ない咬合床を使用する必要があると考えられ,そのためには,咬合床を作るための仮の咬合採得を行うことや,解剖学的ランドマークを基準とした咬合床を作製する等の考慮が必要と考えられる.



図：軟化調整した蝋堤の高さの比較

Ⅳ．文献

1）Michael Robert Fenlon, Martyn Sherriff. An investigation of factors influencing patients' satisfaction with new complete dentures using structual equation modelling. J Dent. 2008;36:427-434.

2—3—15　ゴシックアーチ描記法における運動方向と姿勢が運動の終末点に与える影響

○大野公稔*，宇佐美博志*，松村晋吾*,**，宮崎ちぐさ*，服部正巳*

*愛知学院大学歯学部高齢者歯科学講座，**愛知学院大学歯学部附属病院総合診療部

Effect of the mandibular movement and the patient's posture on gothic arch tracing

Ohno K*, Usami H*, Matsumura S*,**, Miyazaki C*, Hattori M*
*Department of Gerodontology, School of dentistry, Aichi-Gakuin University
**Department of General Dental Examination and Treatment, School of dentistry, Aichi-Gakuin University

Ⅰ．目的

ゴシックアーチ描記をスムーズに行うためには，運動を患者に理解させる必要がある[1)]とされている．しかし，高齢者のなかには運動の指示・誘導に苦慮することがある．そのため，描記された図形の最後退位が不明瞭であったり，描記に長時間を要したりすることがある．

そこで，効率の良い後退位への誘導・指示とは何か明らかにするために，ゴシックアーチ描記時の運動を時系列に記録し，運動の方向および描記時の姿勢と最後退位との関係について検討した．

Ⅱ．方法

被験者は愛知学院大学歯学部附属病院を受診した上下顎無歯顎者10名：年齢75.8 ± 5歳である．

測定装置はゴシックディスプレイ（松風製）で，義歯製作時の咬合高径に設定した．装置は口外法で測定点が前歯部前方約40 mmの位置にある。構造は上顎に描記針（弾筆），下顎に描記板（感圧センサ）を備える．またサンプリング間隔は10 msecで最小分解能は0.1 mmである．

描記の際の指示・誘導は，前方運動と側方運動を順番に繰り返すように指示し，各運動を1分間に15～20回程度の速度になるように声かけによる誘導を行った．

測定時の姿勢は，歯科診療椅子にカンペル平面を水平とした姿勢（基準座位）と，治具を用いて背板を後方に60°　傾斜させた姿勢（傾斜位）である．測定の順序は，基準座位の後で傾斜位に姿勢を変更し，その後再び基準座位（再基準座位）で行った．

運動解析はすべての測定を終えた後に行った．解析の原点は基準座位での最後退位とし，次いで，前方位からの後退運動路と側方運動の復路について運動速度が0.2 mm/s以下となった点を運動の終末点とし，原点からの距離を計測した．各運動で終末点の距離が0.5 mm以下となる割合を算出し比較した．また，運動路を時系列に表示し描記される図形の最後退位が明瞭になる過程を観察した．

Ⅲ．結果と考察

1.　側方運動の復路は往路の前方を通過する頻度が多く，前方からの後退運動路は直接または一部側方の限界運動路に沿って最後退位付近へ運動した．
2.　側方運動の復路終末点が最後退位から0.5 mmの範囲に位置する割合は，左側方が2.0 %，右側方が17.3 %であった．
3.　前方からの後退運動路の終末点が最後退位から0.5 mmの範囲に位置する割合は，39.7 %であった．
4.　基準座位より傾斜位での姿勢は，前方からの後退運動の終末点が最後退位から0.5 mmの範囲に位置する割合が高かった（図）．

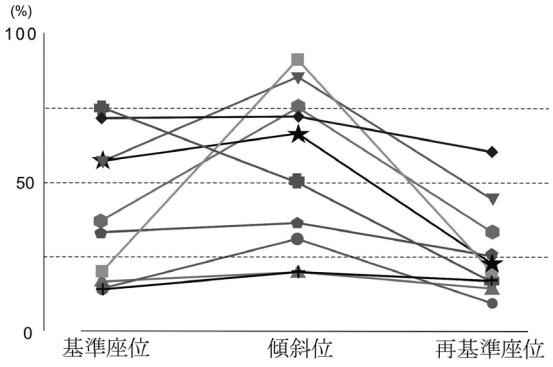


図　姿勢の変化と終末位の位置（前方）

以上から，ゴシックアーチ描記において，患者指示については前方からの後退運動を多く取り入れそのあと側方運動させることとし，さらに描記姿勢については診療椅子の背板を傾斜させることが効率的な指示誘導であると推察された．

Ⅳ．文献

1）林都志夫　編集．全部床義歯補綴学第3版．　東京：医歯薬出版；1993，229-233.

2―3―16

CAD/CAM によるクラスプに適合させたクラウンの製作 －適合精度と維持力－

○小澤大輔*，鈴木恭典**，河村　昇***，大久保力廣*

鶴見大学歯学部　*有床義歯補綴学講座　**同インプラントセンター　***同歯科技工研修科

Fabrication of crowns to fit existing clasps using CAD/CAM
-Fitness accuracy and retentive force-

Ozawa D*, Suzuki Y**, Kawamura N***, Ohkubo C*

*Department of Removable Prosthodontics, **Center of Oral and Maxillofacial Implantlogy,
***Dental Technician Institute, Tsurumi University School of Dental Medicine

Ⅰ．目的

パーシャルデンチャー装着後，支台歯として利用しているクラウンを撤去，再製作しなければならないような状況において，使用中の義歯に問題がない場合は患者の負担軽減を図るためクラスプに適合させた歯冠修復法が適応されている．

しかし，レジンコーピングを用いた従来法ではクラスプの適合状態や維持力を確実に回復することは困難であり，改善の余地があった．そこで CAD/CAM システムを応用しクラスプに適合させたクラウンの製作を試み，適合性と維持力について従来法との比較検討を行った．

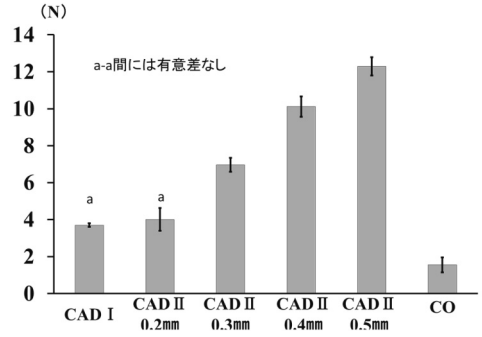
Ⅱ．方法

シミュレーション模型は $\overline{65}$ 欠損患者を想定し，$\overline{74}$ 支台歯に鉤脚を連結したエーカースクラスプを Co-Cr 合金を用いて製作後，$\overline{4}$ クラウンの製作を行った．CAD/CAM 法は装着されていたクラウンが複製可能な場合を想定し，歯冠形態を光学式スキャナーで記録して支台歯と重ね合わせたデータを基に Ti 合金を切削加工し製作する方法（以下，CAD Ⅰ）と装着されていたクラウンの複製が不可能な場合を想定し，パターン用レジンでクラスプの内面形態をコーピング上に印記し，光学式スキャナーで記録した後，デザインソフト（GN-Ⅰ CAD，GC）を用いて歯冠形態をデザインし，Ti 合金を切削加工し製作する方法（以下，CAD Ⅱ）の 2 種類を選択した．なお，CAD Ⅱでは鉤尖のアンダーカット量を 0.2，0.3，0.4，0.5 mm の 4 種類に設定した．さらにコントロールとして，パターン用レジンによりクラスプの内面形態をコーピング上に印記し，金銀パラジウム合金を用いて鋳造により製作する従来法によっても製作した（以下，CO）．

クラスプに対するクラウンの適合性はシリコーン印象材を用い実験模型上で行った．計測部位は鉤先端部から 0.5 mm(鉤尖)，12.0 mm (鉤肩)とレストの 3 部位を選択し，万能投影機を用いて測定し，その平均値で適合性を評価した．クラスプの維持力の測定は定荷重圧縮試験器により 1.0 kg の荷重下でクラスプをクラウンに装着し，万能試験機を用いてクロスヘッドスピード 50 mm/min にて引張試験を行った．クラスプとクラウンの離脱に要した最大荷重の平均値を維持力とし，各試料につき 10 回ずつ測定した．得られた結果は一元配置分散分析後，Tukey の多重比較検定($\alpha = 0.05$)を行った．

Ⅲ．結果と考察

適合性は鉤尖部，鉤肩部，レスト部とも CAD Ⅱが最も良好で，以下，CAD Ⅰ，CO の順であり，鉤尖，レストにおいては CAD Ⅰ，Ⅱと CO 間，鉤肩においてはすべてに有意差が認められた．維持力は CAD Ⅱが約 4N と最大値を示し，以下，CAD Ⅰが約 3.7 N，CO が約 1.5 N であり CAD Ⅰ，Ⅱと CO 間に有意差が認められた．また CAD Ⅱのアンダーカット 0.3 mmは約 7 N，0.4 mmは約 10.1 N，0.5 mmは約 12.3 N を示し，アンダーカットが大きくなるに従い維持力も向上した(図)．



図：各種製作法による維持力の比較

CAD Ⅱによるクラスプに適合させたクラウンの製作法は，優れた適合性を示し，適切なアンダーカットを付与することによりクラスプの維持力を確実に回復することが可能であり，臨床上有効であることが示唆された．

Ⅳ．文献

1）神吉ゆかり．鋳造鉤の適合試験に関する研究．鶴見歯学　1993；19(2)：211-226.

2―3―17

ＣＡＤ／ＣＡＭシステムを用いたオールセラミッククラウンの破折強度に関する研究

○髙江洲雄，新田　悟，杉本太郎*，水町栄美理，佐々木美智子，瀬尾　皓，松浦尚志，城戸寛史**，佐藤博信

福岡歯科大学咬合修復学講座冠橋義歯学分野
*福岡歯科大学医科歯科総合病院中央技工室
**福岡歯科大学咬合修復学講座口腔インプラント学分野

Examination of fracture strength for CAD/CAM fabricated crowns

Takaesu Y, Nitta S, Sugimoto T*, Mizumachi E, Sasaki M, Seo A, Matsuura T, Kido H**, Sato H

Department of Oral Rehabilitation, Section of Fixed Prosthodontics, Fukuoka Dental College
*Fukuoka Dental College Medical&Dental General Hospital Central Dental Laboratory
**Department of Oral Rehabilitation, Section of Oral Implantology, Fukuoka Dental College

Ⅰ．目的

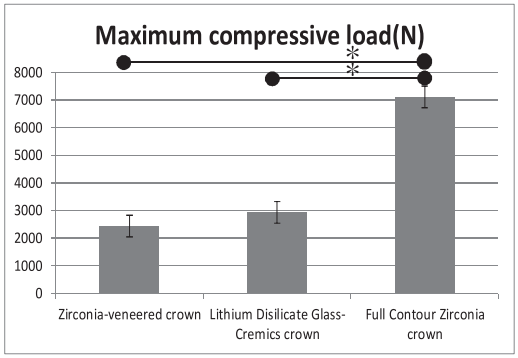
近年，金属アレルギー患者の増加，原材料費の高騰などにより，金属の代替材料が模索されている．オールセラミッククラウンは，高い強度，審美性を兼ね備えているため，金属冠の代替として期待が寄せられている．その中で，高強度セラミックスを用いたクラウンが咬合力に耐えうる強度を保持しているかは未だ明確ではない[1]．今回我々は歯冠形態を模した二ケイ酸リチウムを含む 3 種類のオールセラミッククラウンの圧縮破壊試験を行い，その破折強度を計測し，その結果について臨床的に考察することを本研究の目的とした．

Ⅱ．方法

支台歯模型上にフルカントゥア二ケイ酸リチウムクラウン（IPS e.max CAD®Ivoclar Vivadent 社），0.7 ｍｍのジルコニアコーピング上に陶材を築盛したオールセラミッククラウン（プロセラ ® ノーベルバイオケア社），フルカントゥアジルコニアクラウン（クリア（Zolid）ハーマンズ ®）の 3 種のクラウンをそれぞれ 10 個作製し，上方より圧縮応力を加え，破壊時の最大応力を測定した．支台歯模型（日本メック社）は高さ 4.5mm，マージン部直径 10 ｍｍのディープシャンファーの支台歯形成を行った円錐台型のステンレス製の模型を作製した．[2] 通法に従い，接着処理を行い，支台歯金型に合着して試料完成とした．負荷ポイントは試料上面の辺縁より 2mm 内方の点（下顎第一大臼歯舌側咬頭内斜面を想定）に設定し，クロスヘッドスピード(0.5mm/min)とした．統計処理は一元配置分散分析を行い，多重比較検定(Tukey 法)を行った．

Ⅲ．　結果と考察

二ケイ酸リチウムクラウンの破折強度は(2942N(±414)Ｎ)，陶材築盛ジルコニアコーピングクラウンの破折強度は(2444(± 210)N)，フルカントゥアジルコニアクラウンの破折強度は(7118(± 833)N)であった．
すなわち二ケイ酸リチウムクラウンはフルカントゥアジルコニアクラウンより有意に低い破折強度を示し，ジルコニアコーピングクラウンより有意差はないが，やや大きな値を示したことになる．通常のヒトの臼歯にかかる最大咬合力は概ね 1100～1200N で，今回の結果はこの数値をすべて上まわるものであり，本研究で用いた条件下では二ケイ酸リチウムクラウンがジルコニアコーピングクラウンよりもやや大きい値を示したことから臨床的咬合力に耐えうる可能性が示唆された．



＊：P<0.05

最大破壊荷重の比較

Ⅳ．文献

1）Kois DE. Evaluation of fracture resistance and failure risks of partial coverage restorations. J Esthet Restor Dent; 2013; 25(2): 110-22.
2）新田悟，松浦尚志，片渕三千綱，佐藤博信．ジルコニアコーピングのカラーの高さが前装陶材の破折強度に及ぼす影響．日補綴会誌；2012;4(4):411-418.

2―3―18

Kavo ARCTICA CAD/CAM を用いた咬合面二分割人工歯咬合面部作製法

○川口卓行，中村好徳，神原　亮，藤本隆広**，夏目長門**，田中貴信

愛知学院大学歯学部有床義歯学講座，*カボデンタルシステムズジャパン株式会社
**愛知学院大学歯学部口腔先天異常学研究室

Introduction of Kavon ARCTICA CAD/CAM System into the Two-piece Artificial Teeth System

Takayuki K，Yosinori N，Ryo K，Takahiro F*，Nagato. N**，and Yosinobu T

Department of Removable Prosthodontics，School of Dentistry Aichi-Gakuin University
*Kavo Dental Systems Japan Co.,Ltd.
**Division of Research and Treatment for Oral and Maxillofacial Congenital Anomalies，School of Dentistry，Aichi gakuin University

Ⅰ．目的

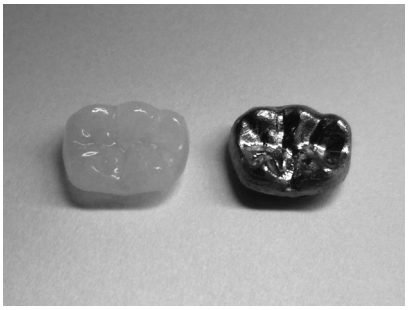
有床義歯で用いる臼歯部人工歯は，対合する天然歯あるいは補綴物による咬合接触と顎運動の経路に協調させるため，その形態は非常に重要である．当講座の田中が開発した[1)2)]咬合面二分割人工歯は，咬合面に摩耗しやすい PMMA を用い，口腔内での直接的な自動削合を利用して各個人固有の口腔機能に調和した人工歯咬合面を得た後に，咬合面のみを一旦撤去し、これを埋没，鋳造して耐久性のある金属に置換した物を基底部に戻すシステムであり，合理的な咬合面形態を長期間維持し得る人工歯である．今回，旧来の鋳造法とは異なる最新の CAD/CAM システムである Kavo ARCTICA CAD/CAM system を用いて咬合面を作製し，その精度が臨床使用に耐えうるか否かを判断するための基礎的検討を行った．

Ⅱ．方法

人工歯には GC 社製ツーピース人工歯(下顎右側 4 番と下顎右側 6 番)を用いた．CAD/CAM システムは Kavo 社製 ARCTICA を用いた．分割前の形態をスキャニングし，次いで分割後の基底部形態のスキャニングも行い，双方のデータを重ね合わせて咬合部形態のデータを作成した．そのデータを基にミリングマシンを用いてチタン製咬合面を作製した．今回さらに通常の人工歯の咬合面形態をスキャニングし，その後咬合面をバーにて切削し，切削後の形態のスキャニングも行い，双方のデータを重ね合わせて切削した分の咬合面形態のデータを作成し，そのデータからチタン製咬合面を作製した．二つの方法にて作製した咬合面を各種プライマーにて表面処理を施した後，PMMA 系レジンセメントであるスーパーボンドを用いて人工歯基底部に合着した．基底部に合着された咬合面部が，当初のレジン咬合面部の位置に正確に復位しているか否かを確認するため，台座に植立された人工歯の咬合面置換前後の各咬頭頂の高さを Nikon 社製 DIGIMICRO 用いて測定し，戻り精度を調べた．

Ⅲ．結果と考察

今回，二種の方法にて作製した咬合面形態は，いずれも、臨床使用上支障がないと思われる精度を有していた．CAD/CAM 法の利点としては鋳造法と比較して作製時間が短い点や，技工作業上で失敗する危険性を排除出来る点が挙げられるため，これらの結果から，本システムへの CAD/CAM の導入は，咬合面作製法の選択肢となり得ると考えられる．また，通常の人工歯を切削してそのデータからチタン咬合面を作製する方法は，歯冠部の高さが限定されたツーピース人工歯では，クリアランスが不足すると思われる症例などに有効であると考えられる．



CAD/CAM 法で作製した人工歯咬合面

Ⅳ．文献

1）田中貴信,杉本太造,田中茂生ほか．分割構造を有する金属用人工歯の開発Ⅰ.基礎的研究　補綴誌. 1988;32:67.
2）Tanaka Y, Sugimoto T, Tanaka S. Development of a two-piece artificial resin tooth specially designed for a metal occlusal surface. International J. Prosthd otics. 1990;3:292-298.
3）新谷明喜,松田哲治,冨田祥子．CAD/CAM クラウンに対する適合精度の評価.日本歯科理工学会誌. 2011;30(4):227-230.

2—3—19　窒素固溶非磁性ステンレス鋼を応用したニッケルフリー磁性アタッチメントの開発

○髙田雄京，髙橋正敏

東北大学大学院歯学研究科歯科生体材料学分野

Development of nickel free cup-yoke type dental magnetic attachments which utilizes non-magnetic stainless steel composed of nitrogen solid-solution.

Takada Y，Takahashi M
Division of Dental Biomaterials, Tohoku University Graduate School of Dentistry

Ⅰ．目的

閉磁路型の歯科用磁性アタッチメントは，超小型で維持力が高く，磁場の漏洩が少ない特徴を持つが，磁気回路を形成するために磁性ステンレス鋼とニッケルを含む非磁性ステンレス鋼を高精度に組み合わせる必要がある[1)]．国産のカップヨーク型歯科用磁性アタッチメントでは，構成材料全体に対するニッケル含有量は0.3％未満であるが，磁性アタッチメントの国際規格ISO 13017[2)]において，0.1％以上のニッケルを含む場合にはその申告が義務付けられている．安全性重視の国内外事情を考慮すると，ニッケルを全く含まない閉磁路型の歯科用磁性アタッチメントの開発が切望されているが，国内外を通して未だ開発には至っていない．

本研究では，SUS XM27フェライト系ステンレス鋼に窒素を固溶させて非磁性化した磁気シールド材料に着目し，ニッケルを全く含まないカップヨーク型歯科用磁性アタッチメントの開発を目的とした．

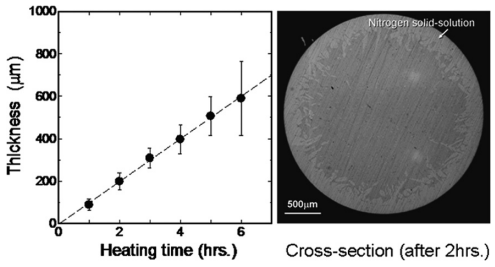
Ⅱ．方法

磁石構造体のヨークおよびキーパーに用いられている磁性ステンレス鋼SUSXM27（Fe-26Cr-1Mo）製のφ2.1～4.2mm丸棒及び1mm厚の板を1atmの窒素ガス雰囲気中で1～10時間1200℃で加熱し，窒素固溶処理を行った．丸棒については，固溶後の金属組織の観察及びX線マイクロアナライザーによる元素分析を行い，窒素固溶相の厚さと加熱時間の関係を求めた．また，10時間の窒素固溶処理によってφ2.1mmの丸棒及び1mm厚の板を完全に窒素固溶相のみにした試料を作製し，X線回折による同定を行った後，固溶相の機械的性質及び耐食性を評価した．機械的性質では，荷重500gとしたマイクロビッカース硬さ試験とクロスヘッドスピードを1mm/minとした引張試験を行った．耐食性に関しては，未処理及び窒素固溶相のみの試料表面を#800まで耐水研磨後，37℃の0.9％NaCl水溶液中で電位走査法によるアノード分極曲線を測定し，孔食電位を求め比較した．自然電極電位よりも0.5V低い電位から1.8Vまで走査速度5 × 10^{-4}V/secで測定した．

Ⅲ．結果と考察

φ2.6mmの試料において，N固溶相の厚さと加熱時間の関係は，1～6時間の範囲でほぼ比例関係が成り立ち，約100 μ m/時間の速度で固溶相形成が行われ，加熱時間で厚さを制御可能であることが明らかとなった（図）．固溶相は,磁石に全く吸引されず，X線回折から非磁性を示すγ相であった．

本研究で開発した窒素固溶による磁気シールド機構は，歯科用磁性アタッチメントに用いられている磁性ステンレス鋼に窒素を周囲から固溶させて表面のみを非磁性化し，クラッド加工なしに磁気回路を形成できるものである．窒素固溶で得られるγ相は，非磁性を示すだけでなく，十分な引張強さ（918 ± 15 MPa）と伸び（17～18％）を持ち，1V（vs. NHE）を上回る孔食電位を示す．そのため異種金属接触腐食の懸念もなく，製造工程の低減化とニッケルを全く含まないカップヨーク型の歯科用磁性アタッチメントの製造を可能にする．現在,窒素固溶相の生成速度を固溶温度と加熱時間により制御し，ニッケルを全く含まない歯科用磁性アタッチメントの試作に成功しており，現行品と同等の維持力を得ている．



窒素固溶相の厚さと加熱時間の関係

Ⅳ．文献

1）髙田雄京，髙橋正敏，木内陽介ほか．海外製歯科用磁性アタッチメントを構成する材料と内部構造,日磁歯誌 2013;22:96-102.
2）ISO 13017: 2012(E), Dentistry-Magnetic attachments.

2―3―20　カーボンファイバーと金属を使用した義歯床用レジンの補強

○原川良介，和達重郎，高橋英和*，若林則幸

東京医科歯科大学摂食機能構築学講座部分床義歯補綴学分野，
*東京医科歯科大学口腔保健機材工学講座生体材料加工学分野

Reinforcement of resin for denture bases using metal with carbon fiver

Harakawa R, Wadachi J, Takahashi H*, Wakabayashi N
Removable Partial Prosthodontics, Oral Health Sciences, Tokyo Medical & Dental University
*Oral Biomaterials Engineering, Oral Materials Science and Technology, Tokyo Med. & Dent. University

Ⅰ．目的

義歯床は咬合力によって間欠的に大きな力を受けるため，十分な曲げ弾性率と曲げ強度，疲労強度を有さなければならないが，ＰＭＭＡ系レジンだけでは十分な強度があるとは言えない．そのため，グラスファイバーなどを使用して補強を施したレジンなどが評価されているが，それでも金属床と比較して十分な強度はなく，またカーボンファイバー単味でレジンを強化したとしても，その補強効果はグラスファイバーと比較して十分なものではないと報告されている．[1)]

カーボンファイバーはアクリル樹脂などを炭化して生成する繊維で，その体積の 90％以上が炭素で構成されている．その性質は重量が軽い上に優れた強度を持ち，強い耐摩耗性，耐熱性などを兼ね備える素材である．

本研究では，その高い耐熱性に着目し，歯科精密鋳造用合金と併用し，補強線を製作することで，義歯床用レジンの補強を強化することを試みた．

Ⅱ．方法

床用レジンの曲げ強度の評価法[2)]を用い通常の補強線入りのレジンプレートと，今回試作したカーボンファイバー鋳接型補強線入りのレジンプレートの曲げ特性について 3 点曲げ試験を用いて評価した．

レジンには加熱重合レジン（アクロン　GC）を用い，補強線用の金属は金銀パラジウム合金（キャストウェル　GC）を使用した．補強線は厚さ 0.7㎜，幅 2㎜，長さ 70㎜となるように鋳造して製作した．カーボンファイバー鋳接型補強線では金属部分は同サイズになるようにパターンを製作し，そのパターンにカーボンファイバーを縫うように配置し（図 1），カーボンファイバーごとパターンを埋没して鋳造し，試料を製作した．

試料を製作する際には補強線がなるべく試料の中心軸に通るようにレジンを填入し，73℃ 8 時間で重合した．重合後，形態修正と研磨を行い，37℃水中に 48 時間浸漬後 3 点曲げ試験を行った．

Ⅲ．結果と考察

コントロール群では荷重―変位曲線の傾きの最大値の平均が 3.6 x 10^6MPa であり，カーボン使用群では 4.5 x 10^6MPa であった．2 群間の平均値を t 検定にて比較したところ，有意差が認められた．

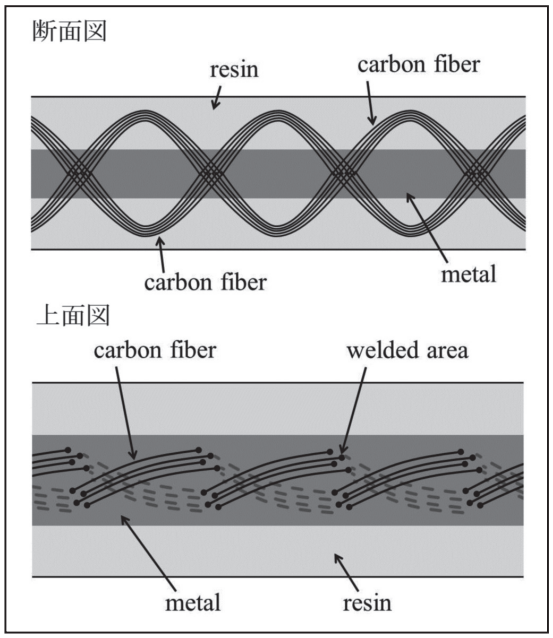


図 1　カーボンファイバー鋳接型補強線

Ⅳ．文献

1）Vallittu K. A Review of Fiber-Reinforced Denture Base Resins. J Prosthodont. 1996;5:270-276.
2）ISO 20795-1　2008

2—3—21　ノンメタルクラスプデンチャーに及ぼす吸水の影響

○濵中一平，清水博史*，高橋智子，新郷由紀子，中　四良，小柳進祐，髙橋　裕

福岡歯科大学咬合修復学講座有床義歯学分野，
*九州歯科大学口腔機能学講座生体材料学分野

Influence of water sorption on mechanical properties of non-metal clasp dentures

Hamanaka I, Shimizu H*, Takahashi T, Shingo Y, Naka S, Koyanagi S, Takahashi Y
Division of Removable Prosthodontics, Fukuoka Dental College
*Division of Biomaterials, Department of Oral Functional Reconstruction, Science of Oral Functions, Kyushu Dental University

Ⅰ．目的

熱可塑性樹脂で作製されたノンメタルクラスプデンチャーが臨床で使用されるようになった．このノンメタルクラスプデンチャー用床用材料には，ポリアミド系樹脂，ポリエステル系樹脂，ポリカーボネート系樹脂，アクリル系樹脂などが使用されている．しかし，これらの吸水の影響に関する研究はほとんどみられない．本研究の目的は，ノンメタルクラスプデンチャーに及ぼす吸水の影響を検討することである．

Ⅱ．方法

実験材料は，ノンメタルクラスプデンチャー用床用材料として，1) ポリアミド系樹脂(バルプラスト，バルプラストジャパン，VA と略す)，2) ポリアミド系樹脂(ルシトーン FRS，デンツプライ三金，LU と略す)，3) ポリエステル系樹脂(エステショット，アイキャスト，ES と略す)，4) ポリエステル系樹脂(エステショットブライト，アイキャスト，BR と略す)，5) ポリカーボネート系樹脂(レイニング樹脂，東伸洋行，RE と略す)，6) アクリル系樹脂(アクリトーン，ハイデンタルジャパン，AT と略す)の 6 種を，比較対照として従来の加熱重合型アクリルレジン(アクロン，GC，AC と略す)を使用した．

ISO 1567:1999/Amd 1:2003 に準じて試料を作製した．三点曲げ試験用試料は，64 x 10 x 3.3 mm に作製した．試料はデシケーターを用い乾燥させ，半数の試料を 30 日間 37 ℃水中浸漬した．試料数は各 10 個とした．三点曲げ試験は，オートグラフ(LR30K Plus, Lloyd Instruments Ltd., UK)を用いクロスヘッドスピード: 5.0 mm/min にて行い，比例限での曲げ強さ(MPa)および曲げ弾性係数(GPa)を求めた．測定結果は，分散分析および多重比較検定(Newman-Keuls post-hoc comparison, $p = 0.05$)により統計処理を行った．

Ⅲ．結果と考察

水中浸漬した試料は，水中浸漬を行っていない試料と比較して，比例限での曲げ強さは VA，AT および AC が有意に低下した(表 1)．弾性係数は VA，AT および AC が有意に低下した(表 2)．

本研究結果から，今回使用したノンメタルクラスプデンチャー用床用材料の一部は吸水により機械的性質が変化することが明らかになった．臨床において，ノンメタルクラスプデンチャーを射出成型後，吸水を行わずレジンクラスプ内面を削合し維持力の調整を行うと唾液などの影響により，レジンクラスプの弾性係数が低下し，維持力の低下が予想される．以上のことから，ノンメタルクラスプデンチャーを射出成型後，可能な限り吸水させた状態で維持力の調整を行うことが勧められる．

表 1　比例限での曲げ強さ(MPa)の平均値(標準偏差)

	VA	LU	ES	BR	RE	AT	AC
0 日間吸水	23.6 (5.3)	31.3 (3.8)	40.0 (4.8)	29.3 (3.6)	31.9 (4.9)	23.9 (3.8)	45.3 (7.0)
30 日間吸水	11.7 (3.9)	31.5 (6.2)	38.0 (8.0)	30.6 (3.8)	35.3 (3.6)	17.6 (5.0)	35.1 (4.4)

表 2　弾性係数(GPa)の平均値(標準偏差)

	VA	LU	ES	BR	RE	AT	AC
0 日間吸水	1.4 (0.0)	1.8 (0.1)	2.4 (0.1)	1.9 (0.0)	2.5 (0.1)	1.9 (0.1)	3.3 (0.1)
30 日間吸水	0.9 (0.0)	1.8 (0.1)	2.4 (0.1)	1.8 (0.1)	2.5 (0.2)	1.6 (0.1)	2.8 (0.2)

Ⅳ．文献

1）Hamanaka I, Takahashi Y, Shimizu H. Mechanical properties of injection-molded thermoplastic denture base resins. Acta Odontol Scand. 2011；69：75-9.
2）Hamanaka I, Takahashi Y, Shimizu H. Properties of injection-molded thermoplastic polyester denture base resins. Acta Odontol Scand. 2013 in print.

2―3―22　純チタンの機械的性質に及ぼすレーザー表面処理条件の影響

○林　太郎，黒木唯文，渡邊郁哉*，村田比呂司

長崎大学大学院医歯薬学総合研究科歯科補綴学分野
*長崎大学大学院医歯薬学総合研究科生体材料学分野

Influence of the Laser Surface Treatment on Mecanical Properties of Casting Titanium

Hayashi T, Kurogi T, Watanabe I*, Murata H

Department of Prosthetic Dentistry, Graduate school of Biomedical Sciences, Nagasaki University
*Department of Dental and Biomedical materials school of Biomedical Sciences, Nagasaki University

Ⅰ．目的

歯科用合金として頻用される Co-Cr 合金は，口腔内における良好な耐食性や, 優れた機械的強度があるが, 生体適合性の面では未だにアレルギーを引き起こす患者もいる．そのような場合，代替金属として純チタンが使用されてきた．チタンは生体適合性が良く，アレルギーに対して拒絶反応がでにくいとされている．しかし，Co-Cr 合金のような機械的強度はなく，純チタンの破折や摩耗の症例の報告がある．よって，部分床義歯メタルフレームなどの広範囲にわたり維持力が必要な場合，強度のあるチタン合金が使用されることが多い．そこで，我々は残留応力により疲労強度を改善するレーザーピーニングに着目し，純チタン表面をレーザー処理した場合，処理パラメータが純チタンの機械的特性に及ぼす影響について比較検討し，表面性状が変化したかを検討するため,成分分析を行った.

Ⅱ．方法

純チタンは JIS2 種と 3 種を使用した．ダンベル型引張試験片(ISO6892)をマグネシア系埋没材（Selevest CB）とチタン遠心鋳造機(Ticast Super®R)を用い作製した．鋳造引張試験片はサンドブラスト処理後にアセトンにて 10 分間超音波洗浄し，レーザー表面処理に供した．使用した Nd:YAG レーザー(Tanaka TLL-7000)の表面処理パラメータ [Power(PWR): A, Pulse Duration (PD): ms, Spot Diameter (SD): mm]を以下に示す.

PWR	200		220		240	
PD	10	10	10	1	10	10
SD	1.0	1.6	1.0	1.0	1.0	1.6

これらの 6 条件[1)]で，各パラメータによるレーザー表面処理がチタンの物性に及ぼす影響について比較検討することが出来る．また，表面処理を施さない試験片も，コントロールとして準備した.

引張試験は万能試験機によりクロスヘッドスピード 1.0 mm/min で行い，引張強度（MPa）と破断時の伸び（%）の平均値(n = 3)を求めた．また，引張試験とは別にダンベルのゲージ部と同径(3 mm)のロッド試験片を鋳造作製し，同条件でのレーザー表面処理後に表面からの深さ方向の硬さプロファイリングを行った．硬さは深さ 100 μm までを 25 μm 間隔，深さ 1500 μm までを 50 μm 間隔で測定した.

レーザー照射による，成分変化を観察するために，電子線マイクロアナライザー（EPMA-1600，島津製作所）にて，ダンベル試料の断面をコントロール群およびレーザー表面された試料は表層から 20 μm・200 μm を分析した.

Ⅲ．結果と考察

2 種，3 種ともにレーザー処理を施すと有意にその強度が増加した．特に 2 種でのレーザー処理による効果が著明であった．これは 3 種自体が 2 種に比べ元々高い強度があるためと考えられる．PWR による影響は若干その強度が増加するものの，有意な増加は示さなかった.

PWR220 A での PD(10 ms vs 1 ms)による影響では，2 種，3 種ともに 10 ms で有意に高い強度を示したが，1 ms ではコントロールと変わらなかった．PWR200 A と 240 A での SD(1.0 mm vs 1.6 mm)の比較では，3 種よりも 2 種で有意に大きな影響が見受けられた.

硬さプロファイルでは PD:1 ms を除くすべての試験片で, コントロールで観察された表層の硬さが減少し，内部では照射部の硬さが上昇し，硬さの拡散が起こっていた．成分分析では、適度な条件下で照射されたレーザーの表面性状はコントロールと比較して，N と C が関係しているものと考えられる.

本研究の結果より，鋳造純チタンへのレーザー表面処理により，その機械的強度が上がり，メタルフレームやクラスプの破折を予防する効果が発揮できるものと考えられる.

Ⅳ．文献

1）Baba N, Watanabe I. Penetration Depth into Dental Casting Alloys by Nd:YAG Laser. J Bimed Mater Res Part B 2005；72B：64-68.

2―3―23　チタン表面に対する紫外線処理が陶材接着強さへ及ぼす影響

○熊坂知就，大野晃教，堀　紀雄，星　憲幸，清宮一秀*，尾辻　剛*，木本克彦

神奈川歯科大学大学院　咀嚼機能制御補綴学講座
*神奈川歯科大学付属病院 技工科

Influence of the porcelain bond strength on the reformed titanium surface by ultraviolet treatment

Kumasaka T, Ohno A, Hori N, Hoshi N, Seimiya K, Otsuji T, Kimoto K.
Department of Proshtodontics and Oral Rehabilitation, Graduate School,Kanagawa Dental University
*Department of Dental Laboratory, Kanagawa Dental University

Ⅰ．目的

近年 CAD/CAM 技術発展に伴い，チタン材料をフレームとしたセラミック冠が，生体親和性，耐蝕性に優れていることから，歯冠修復として応用されてきている．しかしながら，チタンフレームと陶材との接着力が，従来の金合金を使用したときよりも劣ると報告があり，接着界面からの破折などが懸念されている．そのため，これまでに表面に対して酸処理を行うなど[1)]，各種表面形状を施すことにより接着力を上げるなどの研究がなされている．チタンは，表面が加工されてから時間が経過することによって表面性状が変化することが報告されているため，これまでの表面形状の付与に加え表面性状が優れた状態で使用する必要があると考えられる．チタンに対し紫外線領域の光を照射することによって，チタン表面の特性を向上させる[2)]という報告がなされている．本研究では，チタンフレームに対して表面形状を施す事に加え，紫外線領域の光照射による表面改質を行うことで，チタンと陶材との接着強さに影響を及ぼすか検討を行った．

Ⅱ．方法

実験には，グレード 2 純チタン直径 5mm，厚さ 10mm を使用した (n = 10)．表面改質条件は，1：未処理群 (以下 cont 群)，2：サンドブラスト処理群 (以下 SA 群)，3：光照射群 (以下 UV 群)，4：サンドブラスト処理を施し，光照射を行った群 (以下 SA + UV 群) とした．光照射にはセラビーム(アフィニーウシオ電機社製) を用いた．各表面改質条件終了後，チタン用陶材 (GC Initial Ti, GC) を円柱状 (高さ 5mm, 直径 10mm) に焼き付けた．各試料片に対して，陶材築盛前に自動接触角計(協和界面化学) により濡れ性試験を行った．陶材築盛後，小型卓上試験機 (EZTest, shimadzu) を用い引張り接着試験を行い，さらに陶材が剥離した界面に対して，実体顕微鏡にて破壊形式の観察を行った．統計処理は，一元配置分散分析及び多重比較検定 (Scheffe 法) を用いた．

Ⅲ．結果と考察

濡れ性試験の結果，cont 群，SA 群では疎水性傾向を呈していたのに対して UV 群，SA + UV 群は超親水性を示した．引張り接着試験の結果，SA + UV 群は，cont 群，UV 群，SA 群それぞれに対して有意な増加を認めた．引張り接着試験後の界面は，SA + UV 群は凝集破壊を主体とし，一部の試料では混合破壊を呈していた．よって，チタンと陶材との接着強度には，表面形状のみならず表面性状が必要と考えられ，その一つの方法として光照射が有効であることが示唆された．

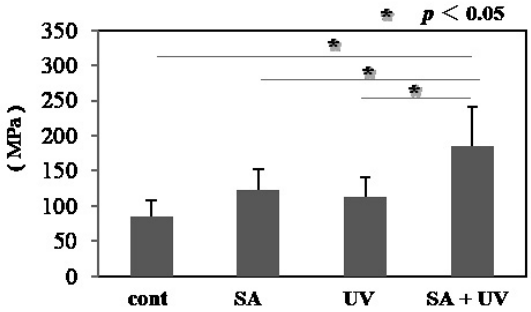


図　引張試験の結果

Ⅳ．文献

1）Troia Jr. M, Henriques G, Mesquita M, *et al.* The effect of surface modifications on titanium to enable titanium-porcelain bonding. Dental Materials 2008 ; 24 (1) :28 - 33.
2）Aita H, Hori N, Takeuchi M, *et al.* The effect of ultraviolet functionalization of titanium on integration with bone. Biomaterials 2009; 30 (6): 1015 - 1025.

2―3―24　低温大気圧プラズマ処理がジルコニアの応力誘起相転移および初期接着強さに与える影響

○大河貴久，伊東優樹，藤井孝政，中川修佑，山本真由，鳥井克典，田中昌博

大阪歯科大学有歯補綴咬合学講座

Influence of Atmospheric Pressure Low-temperature Plasma Treatment on the Stress-induced Pase Transformation on Zirconia and Shear Bond Strength between Zirconia and Resin Cemet

Okawa T, Ito Y, Fujii T, Nakagawa S, Yamamoto M, Torii K, Tanaka M
Department of Fixed Prosthodontics and Occlusion, Osaka Dental University

Ⅰ．目的

イットリウム添加部分安定化ジルコニア（以下 Y-TZP）は，破壊靭性値および曲げ強さが高く，歯冠修復材料として臨床での使用頻度が増加している．接着前処理では，歯冠修復装置内面にサンドブラスト処理を行うが，Y-TZP は，大きな機械的エネルギーの負荷により，表層で応力誘起相転移が生じ，曲げ強さが低下すると報告されている[1)]．

われわれは，これまで各種歯冠修復材料に対する低温大気圧プラズマ処理の有用性ついて報告してきた[2)]．本研究では，低温大気圧プラズマ処理が Y-TZP の応力誘起相転移と接着性レジンセメントとの初期接着強さに与える影響について検討することを目的とした．

Ⅱ．方法

被着体には，Y-TZP 板（幅 10 mm，長さ 10 mm，厚さ 2 mm）として KATANA（クラレノリタケデンタル）を用いた．装着材料には，接着性レジンセメントとしてエステティックセメント（クラレノリタケデンタル）を，プライマーとしてセラミックプライマー（クラレノリタケデンタル）を用いた．低温大気圧プラズマ装置には，ピエゾブラッシュ PZ1（Reinhausen Plasma 製）を，放電用ガスにはヘリウムを用いた．アルミナサンドブラストには，ハイアルミナ（松風）を用いた．

ジルコニア板は耐水研磨紙にて #600 番まで研磨後，蒸留水およびアセトンにて 15 分間，超音波洗浄した．X 線回析用試料は，表面処理なし（以下 No），アルミナサンドブラスト処理（以下 Sb）および低温大気圧プラズマ処理（以下 Ps）の 3 種類の表面処理を実施し，各群 3 個製作した．せん断接着試験用試料は，Sb および Ps の 2 群を，各群 9 個製作した．

サンドブラスト処理は，噴射圧 0.3 MPa で 10 mm の距離から 5 秒間行い，低温大気圧プラズマ処理は，ガス圧 0.4 MPa で 10 mm の距離から 30 秒間実施した．

X 線回析は，表面処理後の被着体表面を，管電圧 40 kV，管電流 30 mA，測定範囲 25°～36°，走査速度 2°/1 min の条件にて XRD-6000（SHIMADZU）を用いて結晶構造を回析した．

せん断接着試験用試料は，表面処理後の被着体表面に対してプライマーを一滴滴下し，大気中にて乾燥した．プライミング後，被着面に対して，セメントを塗布したステンレス鋼（SUS303）を 15 kg にて定荷重器を用いて圧接した．圧接中に，4 方向から 3 秒間光照射し，余剰セメントを除去後，さらに 4 方向から 10 秒間の光照射した．セメントの完全硬化後，定荷重器から取り出し，37 ℃水中にて 24 時間浸漬したものを接着試験用試料とした．

せん断接着試験は，AUTOGRAPH AGS-J 5 kN（SHIMADZU 社製）を用いて，クロスヘッドスピード 0.5 mm ／ min で実施し，最大荷重値を試料の接着強さとした．

統計学的解析には，Student’s t-test を用いた．有意水準は 1 %に設定した．

Ⅲ．結果と考察

被着体表面の測定では，No と Ps において一般的な Y-TZP と同様に 30°，34.5°，35.2°の正方晶のピークを認めた．しかし，Sb では，正方晶のピークに低下を認め，28°の単斜晶のピークが測定された．

Sb の接着強さは，16.1 ± 0.7 kN であったのに対し，Ps では 16.6 ± 0.6 kN と有意に高い値を示した．

以上から，低温大気圧プラズマ処理は，サンドブラスト処理と比較して，Y-TZP に応力誘起相転移を生じさせることなく，接着性レジンセメントの初期接着強さを向上させた．

Ⅳ．文献

1）Ban S，Sato H，Nawa M et al．Effect of Sandblasting and Heat Treatment on Biaxial Flexure Strength of the Zirconia/Alumina Nanocomposite. Key Engin Mater　2007；Bioceramics 19：330-332.
2）伊東優樹，大河貴久，福本貴宏ほか．低温大気圧プラズマ処理が歯冠補綴装置に対する接着性レジンセメントの接着強さに与える影響．　接着歯学 2013；31：127.

2―3―25　低温大気圧プラズマ処理が支台築造用レジンへのセメントの初期接着強さに与える影響

○伊東優樹，大河貴久，福本貴宏，高井清史，藤井孝政，田中順子，田中昌博

大阪歯科大学有歯補綴咬合学講座

Influence of Atmospheric Pressure Low-temperature Plasma Treatment on the Shear Initial Bond Strength Between Resin Cement and Resin Core

Ito Y, Okawa T, Fukumoto T, Takai K, Fujii T, Tanaka J, Tanaka M
Department of Fixed Prosthodontics and Occlusions, Osaka Dental University

Ⅰ．目的

歯内治療後の予後に，歯冠修復装置の状態が大きく影響すると報告されている[1)]．口腔内にて長期にわたり，歯冠修復装置が確実に機能するためには，確実な接着処理が必要不可欠と考える．

これまで，われわれは，歯冠修復装置に用いられる材料に対する低温大気圧プラズマの有用性について報告してきた．今回は，低温大気圧プラズマが，支台築造用レジンに対する接着性レジンセメントの初期接着強さに与える影響について検討することを目的とした．

Ⅱ．方法

支台築造用レジンとしてDCコア（クラレノリタケデンタル），プライマーとしてセラミックプライマー（クラレノリタケデンタル），接着性レジンセメントとしてエステティックセメント（クラレノリタケデンタル）を使用した．低温大気圧プラズマ装置には，ピエゾブラッシュPZ1（Reinhausen Plasma）を使用した．

被着体は，支台築造用レジン切片（幅10×長さ10×厚さ2㎜）とし，耐水研磨紙にて＃600まで研磨後，アセトンおよび蒸留水にて超音波洗浄を15分間行った．被着体表面処理は，低温大気圧プラズマ処理（以下Ps：照射距離10㎜，照射時間30 sec），サンドブラスト処理（以下Sb：噴射距離10㎜，噴射圧0.3 MPa，噴射時間5 sec），サンドブラスト処理後に低温大気圧プラズマ処理（以下Sb-Ps）の3条件とし，各条件9個の試料を製作した．

表面処理後，切片にプライマーを一滴滴下し，乾燥後，接着性レジンセメントを塗布したステンレス鋼を定荷重器にて15 kgの荷重で圧接した．圧接中に，メーカー指定条件に従い光照射を行った．完全硬化後，37℃にて24時間水中浸漬したものを実験試料とした．

万能試験機を用いて，クロスヘッドスピード0.5 mm/minにてせん断接着試験を行い，最大荷重値を接着強さとした．

せん断接着試験後の試料破断面を走査型電子顕微鏡にて観察した．

統計学的解析は，表面処理を要因とした一元配置分散分析を行い，統計学的有意差を認めた場合，Bonferroni補正法による多重比較検定を行った．有意水準は1%とした．

Ⅲ．結果と考察

せん断接着強さの結果を図に示す．Psでは15.7 ± 0.8 MPa，Sbでは15.8 ± 0.8 MPa，Sb-Psでは18.1 ± 0.9 MPaであった．統計学的解析の結果，Sb-Psと他条件の間に統計学的有意差が認められた．SbとPsの間に統計学的有意差は認められなかった．

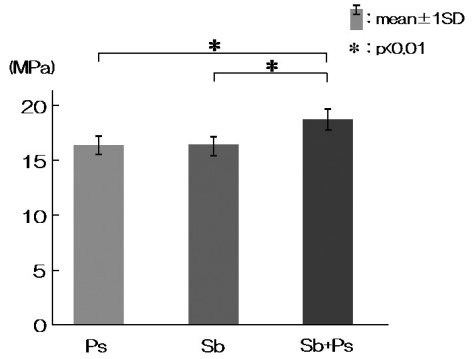


図　各条件における支台築造用レジンに対するせん断接着強さ

破断面観察の結果，すべての試料で界面破壊と凝集破壊の混合破壊が認められた．界面破壊が生じた割合は，Sb，Ps，Sb-Psの順に少なかった．

以上から，サンドブラスト処理後に低温大気圧プラズマ処理を行うことで，支台築造用レジンと接着性レジンセメントとの初期接着強さが向上することが明らかとなった．

Ⅳ．文献

1）Ray.H.A，Trope.M．Periapical Status of Endodontically Treated Teeth in Relation to the Technical Quality of the Root Filling and the Coronal Restoration．1995；28：12-18.

2—3—26

QCM センサを利用したジルコニアおよび純チタン金属表面への PRP 吸着量の比較

○小正　聡，三宅晃子，橋本典也*，中野蓉子，田口洋一郎**，楠本哲次***，西崎　宏，岡崎定司

大阪歯科大学欠損歯列補綴咬合学講座，*歯科理工学講座，**歯周病学講座，***有歯補綴咬合学講座

Adsorption of platelet-rich plasma on the surface of titanium and zirconia measured with QCM sensors

Komasa S, Miyake A, Hashimoto Y*, Nakano Y, Taguchi Y**, Kusumoto T***, Nishizaki H, Okazaki J.

Osaka Dental University, Department of Removable Prosthodontics and Occlusion, **Department of Biomaterilas, *Department of Periodontology, ***Department of Fixed Prosthodontics and Occlusion

Ⅰ．目的

近年，インプラント治療に対するニーズが向上し，インプラント周囲組織の早期の硬組織形成を促すために多血小板血漿（PRP）を利用した再生療法が行われている．しかし，PRP が各種インプラント材料表面に対し埋入初期でどのような態度を示すのかはいまだ明らかでない．さらに，最近ではジルコニアを使用した新規インプラント材料の開発も進められ，このような歯科材料に対する PRP の挙動を知ることも必須である．われわれはこれまで水晶振動子マイクロバランス（以下，QCM）法を利用し，様々な歯科材料に対する各種材料の吸着について検討してきた．本実験ではインプラント治療に対する PRP の応用を目指して，純チタンおよびジルコニアをコーティングした QCM センサを利用し，ラットより抽出した PRP の吸着量について比較検討したので報告する．

Ⅱ．方法

1．QCM チタンおよびジルコニアセンサの作製

27MHz QCM センサ上の純チタンおよびジルコニアの成膜にはスパッタ装置を用いた．（チャンバー到達圧：4E-4Pa, 放電ガス：Ar, 放電時圧力：1E-1Pa, 放電電圧：DC300W, 基板温度：常温, 成膜レート：33.7nm/min, 膜圧：240nm）

各々の QCM 上に製作した薄膜は，走査型プローブ顕微鏡（SPM, SPM-9600）によりその表面の観察と表面粗さを測定し，X 線光電子分光法（XPS, ESCA5600）により薄膜の元素分析を行った．また，各種センサ表面における蒸留水の接触角を VSA 2500 XE にて測定した．

2．各種センサ表面に対する PRP の吸着量の測定

PRP の吸着量を QCM 装置で測定した．PRP の抽出には生後 9 週齢の SD 系雄性ラットを用いた．ラットより採取した血液に抗凝固剤としてクエン酸を加え混和し，遠心分離により PRP を作製した．なお，PRP と未分離血液の血小板を測定し，血小板の濃縮度を調べた．試料を装置に装着し，センサセルにリン酸緩衝液を 8 mL 入れ，25℃に設定した後，20 mg/mL 濃度に調整した PRP をセンサセルに 5 μ L 添加し，測定した．

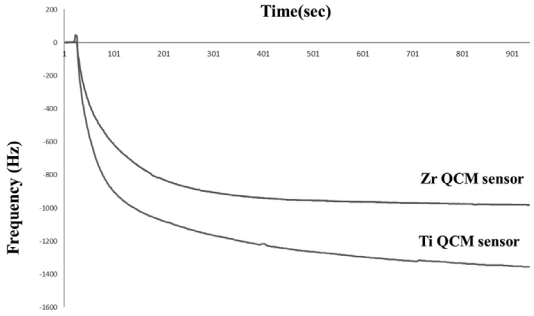
Ⅲ．結果と考察

1．表面解析について

SPM 観察の結果，QCM センサ上のジルコニア膜は滑らかな構造を示すのに対し，チタンでは細かい粒子で覆われていることがわかった．最表層のワイドスキャンによる分析から QCM 上のチタン表面では Ti, O, C, N，ジルコニア QCM 上のジルコニア表面では Y, O, C, Si の存在が確認された．接触角はチタンでは 62.6°，ジルコニアでは 72.5° を示し，純チタンで低い値となった．

2．PRP の吸着挙動について

SD 系雄性ラットより抽出された PRP は未分離血液の血小板の 3-5 倍となった．また，PRP の吸着挙動はチタン QCM センサでジルコニアセンサと比べて有意に高い値を示した．以上の結果により，純チタン金属表面において PRP の高い吸着が示された．また，ジルコニアに関しても PRP との吸着が示されたものの，純チタンよりナノレベルでの材料間での低い値であり，この結果は純チタン金属表面との表面構造の差異に起因するものと考えられ，更なる検討を行う予定である．



QCM による各種材料表面の PRP 接着量

Ⅳ．文献

1）Miyake A, Komasa S, Okazaki J. Fabrication of PMMA QCM sensor. Journal of Japan Association of oral rehabilitation. 2014; in press.

2—3—27

Niイオンによる口腔扁平上皮癌細胞に対する転移抑制効果の評価

○塩野目尚，大曲大輔*，浅野正岳*，豊間　均，大久保貴久，月村直樹，中島　武，小宮山一雄*，石上友彦
日本大学歯学部歯科補綴学第Ⅱ講座，*日本大学歯学部病理学講座

Assessment of anti-metastatic effect of Nickel ion against oral squamous cell carcinoma

Shionome T, Omagari D*, Asano M*, Toyoma H, Ookubo T, Tsukimura N, Nakajima T, Komiyama K*, Isigami T
Department of Partial Denture Prosthodontics, Nihon University school of Dentistry
*Department of Pathology, Nihon University school of Dentistry

Ⅰ．目的

ニッケル（Ni）は，一般的な歯科治療で使用される合金に含有されており，生体に対し様々な影響を与えることが知られている．金属アレルギーの原因物質としてこれまで多くの研究がなされているが，Niイオンの細胞に対する作用機序について十分に明らかにされていなかった．これまでNiイオンが口腔扁平上皮癌細胞株に与える影響を検討した結果，Niイオンが，癌細胞で恒常的に活性化している転写因子のNF-kB p50 subunitと直接結合することで，p50 subunitの核内移行を阻害しNF-kB活性を抑制することを見出した1, 2). 多くの癌では，NF-kBなどの転写因子が恒常的に活性化しており，サイトカイン，ケモカインや細胞接着因子など癌の増殖，浸潤能，遊走能，血管，リンパ管新生に関連するタンパク質が自発的に産生されている．そこで本研究では，NF-kB活性を抑制するNiイオンが癌の増殖，浸潤，遊走などに関連し，タンパク質分解酵素であるMMPに与える影響を検討した．

Ⅱ．方法

口腔癌細胞株（HSC-3）は，10% FCS-RPMI1640培地として，37℃，5% CO_2のインキュベーター内で培養した．まず，細胞遊走能を測定するScratch assayは，細胞を$5x10^5$/6-well plateに播種し，24h培養後，Ni存在下（100uM，500uM，1mM），非存在下で24h刺激した．その後，洗浄，細胞に創傷作成し24h培養を行い，Crystal Violet染色を行った．また，MMPの発現に関しては，細胞を$2x10^5$/24-well plateに播種し，Ni存在下，非存在下で刺激後，RNAを抽出しcDNAを作製した．その後，real-time PCRを行い遺伝子レベルで検討した。さらに，MMP9に関しては，免疫沈降に続くwestern blot法を用いてタンパク質レベルで検討した．また、腫瘍形成実験に関しては，BALB/c-nu/nuマウスにHSC-3細胞を$1x10^6$/50ulとなるよう調整後背部皮下に接種し，腫瘍形成を肉眼的に確認後に，Ni（1mM）を添加した水を7日間自由飲水させ、原発巣から組織を摘出し免疫染色により比較検討した．

Ⅲ．結果と考察

Scratch assayの結果，創傷作成直後の細胞間距離を100%とした時，12時間後にNi非存在下に培養したものでは100%であったのに対し，1mM Ni存在下では44%と減少していた．MMPに関してはMMP1，2，9，13，14の発現について検索したが，HSC3は発現の程度は異なるものの，恒常的にこれらすべての遺伝子を発現していることが判明した。またNi存在下ではすべてのMMP遺伝子の発現が高度に抑制されていた．そして，MMP9に関しては図に示した通りタンパク質レベルでも発現の抑制が確認された．また*In vivo*における腫瘍形成実験において若干の知見を得たので紹介する．

以上の結果より，NiイオンはNF-kB活性を抑制することで，癌の転移に必要なMMPを抑制することが示唆された．

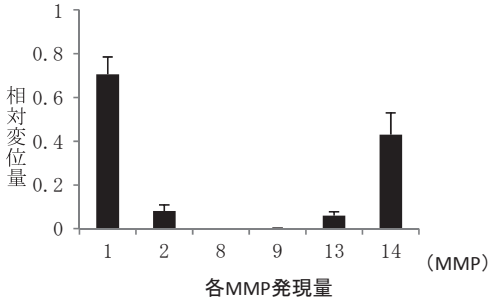


図　HSC-3細胞の各MMP発現の結果

Ⅳ．文献

1）Takashi Shionome, Shigeki Endo, Daisuke Omagari etc. NICKEL ION INHIBITS NUCLEARS FACTOR-KAPPA B ACTIVITY IN HUMAN SQUAMOUS CELL CARCIONMA
2）遠藤茂樹，大曲大輔，浅野正岳，など．Niイオンによる口腔扁平上皮癌のNF-KBを介したIL-8発現の抑制

1—5—1　短縮歯列への補綴介入に関する多施設共同研究 －咀嚼能力への治療効果－

○笛木賢治*，五十嵐順正*，吉田英子*，前田芳信**，池邉一典**，馬場一美***，塚崎弘明***，古谷野　潔****，荻野洋一郎****，佐々木啓一*****，小山重人*****，赤川安正******，是竹克紀*******，窪木拓男********，荒川　光********，春日井昇平*，近藤尚知*********，黒田真司*

*東京医科歯科大学，**大阪大学，***昭和大学，****九州大学，*****東北大学，******奥羽大学，*******広島大学，********岡山大学，*********岩手医科大学

A Multi-center Study on Prosthetic Intervention in Patients with Shortened Dental Arch: Treatment Effect on Subjective and Objective Masticatory Performance

Fueki K*, Igarashi Y*, Yoshida E*, Maeda Y**, Ikebe K**, Baba K***, Tukasaki H***, Koyano K****, Ogino Y****, Sasaki K*****, Koyama S*****, Akagawa Y******, Koretake K*******, Kuboki T********, Arakawa H********, Kasugai S*, Kondo H*********, Kuroda S*

*Tokyo Medical and Dental Univ., **Osaka Univ., ***Showa Univ., ****Kyushu Univ., *****Tohoku Univ., ******Ohu Univ., *******Hiroshima Univ., ********Okayama Univ., *********Iwate Medical Univ.

Ⅰ．目的

演者らは，短縮歯列への補綴介入の妥当性を明らかにするために，7 施設共同で非ランダム化前向き介入試験を行い，第 122 回学術大会において，短縮歯列への補綴介入により口腔関連 QoL が向上することを報告した[1)]．本発表では，主観的及び客観的咀嚼能力について報告する．

Ⅱ．方法

短縮歯列患者を臨床判断により，補綴介入を行わず経過観察するグループ，可撤性部分床義歯(RPD)またはインプラント支台固定性義歯による補綴治療を受けるグループに分け，ベースライン（治療前），経過観察／補綴治療終了後 3,6,12ヶ月に評価を行った．主観的咀嚼能力の評価には，食品摂取状況アンケート(Baba 2009)を用いた．20 品目について被験者が「容易に食べられる」と答えた食品数の割合を主観的咀嚼能力とした．統計解析では，経過観察／補綴治療終了後（3,6,12ヶ月）の平均値を用いた．客観的咀嚼能力の評価は，グミゼリー法(Ikebe 2005)を用いて，ベースライン（治療前）と経過観察／補綴治療終了後 3ヶ月に行った．試験用グミゼリーを右側または左側でそれぞれ 20 ストローク咀嚼させ，咀嚼後の試料から溶出グルコース濃度をそれぞれ算出した．各施設で計測した健常有歯顎者 5 名の溶出濃度の平均値に対する比率（%）を客観的咀嚼能力とした．各グループ内でベースラインと経過観察／補綴治療終了後の比較を Paired t-test で行った（有意水準 0.05）．

Ⅲ．結果と考察

ベースライン評価を行った 169 名のうち，125 名（平均年齢 63 歳，男性割合 26%，経過観察 52 名，補綴介入 73 名（PRD54 名，インプラント 19 名））で術後の主観的咀嚼能力の評価を行い，111 名で客観的咀嚼能力の評価を行った．

経過観察グループでは，主観的咀嚼能力の平均値は，ベースライン（79）と経過観察期間（78）との間に有意差は認められなかった(P = 0.51)．補綴介入グループにおいても，ベースライン(73)と治療後(73)に有意差は認められなかった（P = 0.80）．短縮歯列のタイプ別に解析した結果，経過観察グループでは，第 2 大臼歯のみが欠損した短縮歯列 Type Ⅰ，第 1 大臼歯と第 2 大臼歯が欠損した短縮歯列 Type Ⅱのいずれにおいてもベースライン（Type Ⅰ = 79,Type Ⅱ = 80）と経過観察期間（Type Ⅰ = 79, Type Ⅱ = 78）との間に有意差は認められなかった(P ＞ 0.05)．補綴介入グループでは，短縮歯列 Type Ⅱ，小臼歯が欠損した短縮歯列 Type Ⅲのいずれにおいても，ベースライン(Type Ⅱ = 80, Type Ⅲ = 66)と治療後(Type Ⅱ = 80, Type Ⅲ = 64)との間に有意差は認められなかった(P ＞ 0.05)．

客観的咀嚼能力については，経過観察グループでは，ベースライン（右側・左側; 75%・75%）と経過観察後（80%・77%）との間に有意差は認められなかった(P ＞ 0.05)が，補綴介入グループにおいては，ベースライン（65%・68%）から治療後（82%・82%）に有意に増加した(P ＜ 0.01)．短縮歯列のタイプ別に解析した結果，短縮歯列 Type Ⅲの治療介入グループにおいて，ベースライン（50%・56%）から治療後(78%・82%)へ有意に増加した(P ＜ 0.001)．短縮歯列 Type Ⅱではベースライン（77%・80%）から治療後(86%・83%)に若干増加したが統計的には有意ではなかった（P ＞ 0.05）．

以上の結果から，主観的咀嚼能力に関しては，短縮歯列への補綴介入の有効性は認められなかったが，客観的咀嚼能力については，小臼歯まで欠損している場合（短縮歯列 Type Ⅲ）には補綴介入は有効であることが示唆された．第 1 大臼歯と第 2 大臼歯が欠損している場合（短縮歯列 Type Ⅱ）には，補綴介入の客観的咀嚼能力への効果は小さいと考えられた．

Ⅳ．文献

1）笛木賢治, 五十嵐順正,吉田英子 他. 短縮歯列への補綴介入に関する多施設共同研究 －口腔関連 QoL への治療効果－．日補綴会誌 4・122 回特別号 2013; 173.

1—5—2

Effect of temperature-responsive hydrogel on the viscoelastic behavior of denture adhesives

○ Zhao H, Akiba N, Tanimoto H, Yoshizaki T, Inoue M, Hoshino Y, Kikuchi K, Minakuchi S

Gerodontology and Oral Rehabilitation, Graduate School of Medical and Dental Sciences,
Tokyo Medical and Dental University (TMDU)

Ⅰ. Purpose

The cream type denture adhesives after use are not easily removed from oral mucosa and have the potential to change oral flora[1]. The effects of temperature-responsive hydrogel on the viscoealstic behavior of denture adhesives were evaluated to develop easily cleanable products.

Ⅱ. Methods

Pluronic F-127 (PF); temperature-responsive hydrogels[2] was used as ointment base instead of petrolatum and Carboxy methylcellulose (CMC) was added as adhesive component. 1%, 2%, 3% or 4% mass fraction of CMC was added to 20% or 25% PF hydrogel. The viscoelastic behavior was continuously measured using rotational rheometer (MCR302, Anton Paar, USA) from 40℃ to 10℃. The conditions of test as follows: temperature change: 2℃ / min; Strain: 1%; gap: 0.6 mm; frenquency: 1 Hz; apply tool: diameter 25 mm parallel plate. The data of viscoelasticity at 25℃ and 35℃ were statistically analyzed.

Ⅲ. Results and Discussion

The viscoelasticity of all group decreased smoothly with decreasing ambient temperature (Fig.). PF20% groups showed higher temperature at which viscoelasticity changed rapidly than PF25%. The viscoelasticity at 25℃ was significantly lower than that at 35℃ except the sample of PF20%: CMC3%, PF20%: CMC4% and PF25%: CMC4%.

The denture adhesive added with PF as ointment base instead of petrolatum showed adhesive strength equivalent to commercial cream type products in our preliminary study. The viscoelasticity of experimental denture adhesives rapidly decrease when temperature in oral cavity decreases through the wash mouth with water. Our findings suggest that the temperature-responsive denture adhesive can be easily removed from oral mucosa.

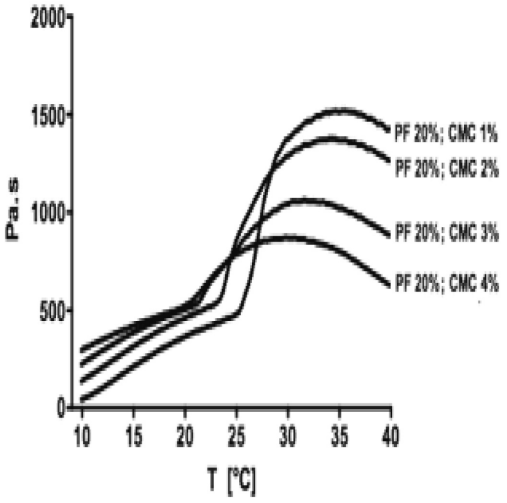


Fig. The viscoelasticity of all group decreased smoothly with decreasing ambient temperature

Ⅳ. References

1) Duqum I, Powers KA, Cooper L, Felton D. Denture adhesive use in complete dentures: clinical recommendations and review of the literature. Gen Dent 2012; 60: 467-77; 478-9.
2) Desai SD, Blanchard J. . In vitro evaluation of pluronic F127-based controlled-release ocular delivery systems for pilocarpine. J Pharm Sci 1998; 87: 226-30.

1―5―3　レーザー光を用いた全部床義歯用フェイスボウの試作 － その特徴と精度に関する考察 －

○岡本　信，前田直人*，山本美恵*，守屋佳典，鵜川由紀子**，洲脇道弘，角谷真一，森　慎吾，崎谷公子，中島啓一朗，沖　和広*，西川悟郎**，皆木省吾*
中国四国支部，*岡山大学大学院医歯薬学総合研究科　咬合・有床義歯補綴学分野，**岡山大学病院　咬合・義歯補綴科

Trial manufacture of a facebow using laser light for complete denture treatment
- A study of accuracy and features of the new facebow -

Okamoto M, Maeda N*, Yamamoto Y*, Moriya K, Ugawa Y**, Suwaki M, Kadoya S, Mori S, Sakiya M, Nakashima K, Oki K*, Nishigawa G**, Minagi S*
Chugoku-Shikoku Branch *Department of Occlusal and Oral Functional Rehabilitation, Okayama University Graduate School of Medhicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences **Occlusion and Removable Prosthodontics, Okayama University Hospital

Ⅰ．目的

有病高齢者の増加に伴い，体勢維持の困難やチェアータイムの制限など，フェイスボウの使用が難しい場面を多く経験する．そのため，全部床義歯治療を対象とした簡便なフェイスボウの試作を行った．レーザー光を用いるため構造が単純であり，装着が容易である．チェアータイムを短縮し，患者の負担軽減が可能であると思われる．

従来のシンプルボウでは，後方基準点として平均的顆頭点や外耳孔を利用することが一般的である．しかしその場合，設定した正中線・仮想咬合平面と，咬合器の正中・水平面との間に不一致が生じやすい．審美的な情報が失われやすく，人工歯排列の精度低下を招きかねない．

今回試作したフェイスボウでは正中線と左右どちらかの平均的顆頭点を基準としてフェイスボウトランスファーを行うことが特徴である．口腔内で設定した正中線・仮想咬合平面を，レーザー光を指標として咬合器の正中・水平面に一致させて装着することが可能である．反面，反対側の蝶番点の再現が不正確となる可能性を有している．

本研究では，従来の両側平均的顆頭点を後方基準点として用いる方法において，正中線・仮想咬合平面が咬合器上でどの程度の不一致を生じさせるかを検証するとともに，試作フェイスボウにおける蝶番点の再現精度の考察を行った．

Ⅱ．方法

被験者は，顎関節ならびに口腔内に異常を認めない有歯顎者 10 名とした．上顎歯列上に咬合床を作製し，疑似無歯顎状態とした．上顎仮想咬合平面をカンペル平面と平行になるよう修正し，人中ならびに正中口蓋縫線を参考に咬合床に正中線を記入した．左側および右側平均的顆頭点(LA および RA)は Gysi の方法によって皮膚上に記入した．垂直レーザー光を咬合床の正中線と一致させて試作フェイスボウを取り付けた．水平レーザー光の照射位置を RA の高さに設定し，フェイスボウ本体から RA までの距離(D)を計測した．次に左側の顎関節付近の照射レーザー光上で D に一致するポイント(LP)を皮膚上に記入し，LA に対する LP の位置関係を記録した．また LA および RA から正中矢状断面に対する垂直的距離(L および R)の計測を行った．

図. レーザー光を利用した試作フェイスボウ

Ⅲ．結果と考察

LA-LP 間距離の平均は 4.9 ± 3.3mm であった．この値から算出すると，顆頭間距離 110mm の咬合器に装着した場合，従来の両側平均的顆頭点を後方基準点とする方法では，設定した仮想咬合平面は咬合器上で平均 2.6 ± 1.7° の不一致を生じさせることが示された．また L および R の差は平均 4.0 ± 1.6mm であった．つまりシンプルボウを用いた場合，この値が実際の正中線と咬合器正中との間の不一致として現れることが示された．試作フェイスボウにおいては，これらの不一致を補正することが可能であった．

試作フェイスボウにおける左側蝶番点の再現精度に関しては，左側平均的顆頭点との間に平均 4.9 ± 3.3mm の差が認められた．平均的顆頭点と生体の蝶番点との差は約 5.0mm といわれており[1]，本フェイスボウによる蝶番点の再現精度は，臨床的許容範囲であると考えられた．

Ⅳ．文献

1）Zarb GA, Bolender CL, Eckert SE（田中久敏）．Prosthodontic treatment for edentulous patients12th ed.（ﾊﾞｳﾁｬｰ無歯顎患者の補綴治療．東京：医歯薬出版；2008，253-280.），2003.

1―5―4　高齢無歯顎者の義歯床下粘膜の性状と疼痛閾値の関係

○小谷祐子，佐藤裕二，北川　昇，下平　修，竹内沙和子，磯部明夫，髙松直也，
原　聰，山縣徹哉
昭和大学歯学部高齢者歯科学講座

Relation between Properties of Denture Supporting Tissue and Pressure-pain Threshold in Elderly Edentulous Patients.

○ Kotani Y, Sato Y, Kitagawa N, Shimodaira O, Takeuchi S, Isobe A, Takamatsu N, Hara S, Yamagata T,
Department of Geriatric Dentistry, Showa University School of Dentistry

Ⅰ．目的

有床義歯補綴治療において，義歯支持粘膜の性状と疼痛閾値の関係を知ることは，義歯の設計のみならず，処置後の経過を知る上で大きな意義があると考えられる．しかし，これまで義歯支持粘膜の性状と疼痛閾値の関係については明らかになっていない．そこで当講座では，疼痛を感じるまでの口腔粘膜の厚さの変化と荷重量を同時に測定するシステムを開発し[1]，有歯顎者での有用性を検証した[2]．本報では，高齢無歯顎者と若年有歯顎者の粘膜性状と疼痛閾値の相違を明らかにすることを目的とした．

Ⅱ．方法

被験者は，インフォームドコンセントが得られた口腔粘膜に異常を認めない，高齢無歯顎者 17 名（男性: 8 名, 女性: 9 名 平均年齢: 78.4 歳）とした．なお，本研究は昭和大学歯学部医の倫理委員会の承認を得て行った（承認番号 2012-018 号）．測定部位は上顎口蓋正中部，左側中間部，左側側方部の 3 カ所とした．測定部位を規定するための熱可塑性レジンシートでシーネを製作し，直径 6 mm の測定孔を設けた．各部位は 3 回ずつ測定した．超音波厚さ計の探触子で各部位を加圧（1 N/sec）し，被験者が主観的に疼痛を感知した時点で信号発生器のスイッチ押下を指示した．その時の信号および超音波厚さ計の波形を記録し，ひずみゲージで求めた荷重量の推移と同時に記録した．これらから，粘膜性状のパラメータである荷重前の義歯支持粘膜の「厚さ」と硬さを示す「弾性率」，疼痛閾値のパラメータである疼痛を生じた時点での粘膜の「沈下量」，それまでの「圧力」，および「圧縮率」を算出した．

Ⅲ．結果と考察

若年有歯顎者 17 名（平均年齢 29.5 歳）との比較を示す（図）．粘膜性状のパラメータでは，全ての部位で高齢無歯顎者は若年有歯顎者より，粘膜が厚く，弾性率は有意に小さな値を示した（$p < 0.05$）．疼痛閾値のパラメータでは，沈下量は中間部のみで有意に小さな値を示し（$p < 0.05$），正中部，側方部では同程度の傾向を示した．圧力と圧縮率は全ての部位で高齢無歯顎者が若年有歯顎者より小さな値を示した．

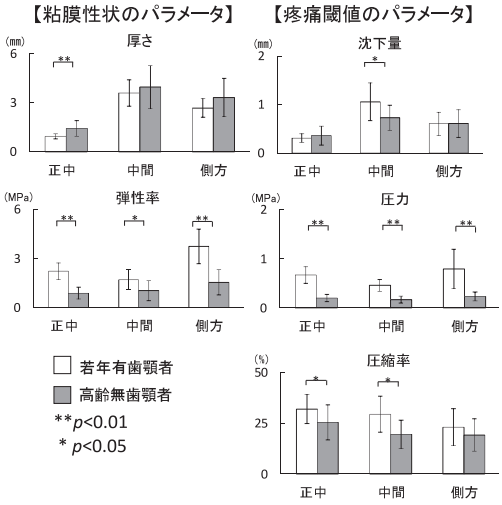


図　高齢無歯顎者 17 名と若年有歯顎者 17 名の比較

以上の結果から，高齢無歯顎者の粘膜は厚く，軟らかいため，小さな圧力で若年有歯顎者と同程度の沈下量を示した（中間部はやや小）．圧縮率は粘膜が厚く，沈下量が同程度のため，若年有歯顎者より小さくなったと考えられる．

これらのことから，高齢無歯顎者の粘膜は，若年有歯顎者に比べ，負担能力が低い可能性が示唆された．

Ⅳ．文献

1）竹内沙和子，佐藤裕二，北川　昇ほか．口腔粘膜の粘弾性測定に関する研究．日補綴会誌 2; 70-77, 2010.
2）Isobe A, Sato Y, Kitagawa N. The influence of denture supporting tissue properties on pressure-pain threshold: –Measurement in dentate subjects–J. Prosthodont. Res, 2013;57:275-283.

1―5―5　上顎全部床義歯の維持力測定における最適部位と荷重方法

○角田拓哉，佐藤裕二，北川　昇，中津百江，青柳佳奈，高山真里，小川貴正，椿田健介
昭和大学歯学部高齢者歯科学講座

Examination of the Measurement Points and Methods in Measuring System of Complete Denture Retention

Kakuda T, Sato Y, Kitagawa N, Nakatsu M, Aoyagi K, Ogawa T, Takayama M, Tubakida K
Department of Geriatric Dentistry, Showa University School of Dentistry

Ⅰ．目的

質の高い全部床義歯治療において，義歯の維持・安定は重要である．これまでの義歯の維持力の評価法は，大がかりな装置が必要なため，チェアサイドで行うことは困難であった．また，実験用床を使用している報告が多く，使用中の義歯の維持力を測定している報告は少ない．そこで，チェアサイドで実際に患者が使用している義歯の維持力を測定可能なコンパクトな装置を開発した．装置の有用性は先行研究[1)]により示されているが，実際に全部床義歯の維持力を測定する際に，最適な測定方法についての検討は行われていない．

本研究は，測定部位の違いが維持力に及ぼす影響を明らかにし，維持力の評価をする際の最適な部位および荷重方法を決定することを目的とした．

Ⅱ．方法

被験者は，インフォームドコンセントが得られた 30 名（男性 18 名，女性 14 名，平均 80.2 歳）の上顎無歯顎者とした．測定は牽引測定と加圧測定を行った．義歯破損と牽引測定のため，フックを付与した義歯を被覆する形態のシーネを 3 mm の熱可塑性レジンシートで製作し，義歯安定剤で義歯と固定した．牽引測定は・・中心窩を結んだ線と正中線の交点（C），義歯後縁正中部（P），・中心窩部（MF）とした．加圧測定は・・切縁の正中部（IM），・頬側咬頭部（PC）とし，シーネの部分を開窓し人工歯部分を直接加圧した（図 1）．全部床義歯に人工唾液を十分に塗布し，口腔内に手圧にて圧接後，一定の速度でひずみゲージを応用した維持力測定装置[1)]を用いて，牽引と加圧を行った．測定は各 5 回行い，義歯が離脱した時の荷重量を維持力とした．ただし，測定値が 30 N を超えた場合，患者が疼痛を訴えた場合，シーネが測定途中で外れてしまった場合は測定を中止した．2 回連続して測定を中止した部位は測定不能とした．

統計学的分析は三元配置分散分析，Tukey の多重比較と Pearson の相関分析を用いた．

Ⅲ．結果と考察

C，MF では約半数が測定不能となったため，測定部位としては不適切であった．

P，IM，PC は全ての被検者で測定可能であった．各測定部位の維持力を比較すると，P（2.6 ± 1.2 N）と IM（2.8 ± 1.2 N）の間には有意差はなく，PC（4.5 ± 2.6 N）は P と IM に比べ，有意に大きかった（$p < 0.01$）．

また，P と IM の間に有意な正の相関が認められた（$r = 0.640$，$p < 0.01$，図 2）．P と PC の間にも有意な正の相関が認められた（$r = 0.452$，$p < 0.05$）．

以上の結果より，測定部位によっては維持力が過大で測定不能になるが，P の牽引と IM の加圧は義歯の維持力測定に適した方法であることが明らかになった．

また，義歯にシーネを用いずに IM を直接加圧した値が P での維持力と相関していることから，IM で相対的な義歯維持力の測定が可能であることが示唆された．

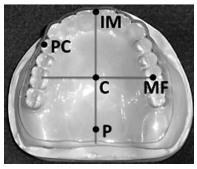


図 1　測定部位

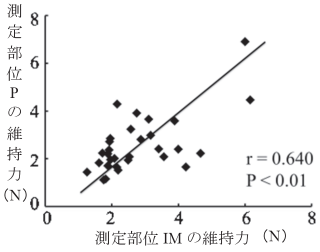


図 2　測定部位 P と IM の相関

Ⅳ．文献

1）青柳佳奈，佐藤裕二，北川　昇ほか．Development of a Simple Chair-side Evaluation Method for Complete Denture Retention Forces and Its Reproducibility. Dental Med Res 2012; 33:128-129

1—5—6

義歯の経年的変化の観察 {第 3 報} 床用レジンの表面研磨の効果

○砂治よう子，山本寛明，眞岡智史，苦瓜明彦，岩堀正俊，都尾元宣

朝日大学歯学部口腔機能修復学講座歯科補綴学分野

Observation of Chronological Change in Removable Denture
-Part 3-Effect of Polishing for Denture Base Resins Surface

Isaji Y, Yamamoto H, Sanaoka S, Nigauri A, Iwahori M, Miyao M

Department of Prosthodontics Division of Oral Functional Science and Rehabilitation Asahi University School of Dentistry

Ⅰ．目的

MMA レジンは有床義歯における使用頻度が極めて高い材料の 1 つであるが，長期間使用する症例においては破折・破損を起こしたりデンチャープラークの付着によるう蝕や歯周疾患および義歯性口内炎の原因となる場合がある．さらに高齢者では嚥下反射機能の低下による誤嚥性肺炎の原因となるなどの問題が懸念されており，それらの予防に S-PRG フィラーの応用なども考えられる[1)]．

これらの要因の 1 つに，レジンの表面は傷がつきやすく，細菌の付着やデンチャープラーク形成が起こりやすい材料であることが挙げられる．

われわれは義歯床の表面性状が使用期間によってどのように変化していくかを観察し，使用期間が 6ヶ月を超えると義歯床の表面粗さが増加する傾向にある[2)]ことを第 122 回日本補綴歯科学会学術大会において発表した．また，義歯の部位による表面性状の違いについて平成 25 年度日本補綴歯科学会東海支部学術大会において発表した．

本研究では使用により変化した義歯床の表面性状に研磨がどのような効果をおよぼすか観察した．

Ⅱ．方法

義歯床用加熱重合レジンの表面性状の観察には形状測定レーザーマイクロスコープ（VK-X100　KEYENCE 社）（以下，レーザースコープ）を使用した．

観察する試料は装着前の可撤性義歯と実際に患者が使用中の可撤性義歯およびリコール時にチェアサイドで表面研磨を行った可撤性義歯とした．

朝日大学歯学部附属病院では床用レジンにアクロン（ジーシー）を使用して可撤性義歯を製作しており，患者に装着する前の表面性状をレーザースコープで観察した（以下，B 群）．続いて，当院で装着したことが確認できた 6ヶ月以上の期間にわたり使用中の可撤性義歯（以下，U 群），リコール時に表面研磨を行った可撤性義歯（以下，P 群）をレーザースコープで観察した．

試料数は各条件で 5 個ずつとした．

Ⅲ．結果と考察

今回の観察に使用したレーザースコープは“レーザー光源”と“白色光源”を用いた 2Way 光源方式を採用しており，この 2 つの光により画面のすべてでピントの合った被写界深度の深いカラー画像やレーザー光量画像，高さ画像を構築するために必要な色，レーザー光量，高さなどの試料の微細な形状データをセンシングするための技術として，レーザー共焦点光学系を搭載している．このレーザー共焦点光学系に高速 XY スキャナーを組み合わせることで，高解像度の合焦点画像と試料の高さ（形状や粗さ）に関するデータを取得している．

B 群のカラー画像では表面に研磨によるものと思われる傷が確認できた（図 1）．また，U 群および P 群では表面性状に差が認められ，カラー画像でも研磨傷ではないと思われる大きな傷のある試料が多かった（図 2）．

これは，欠損歯数や欠損形態による咬合力や咀嚼能力，日常的に摂取する食品に違いがあるためと考えられる．

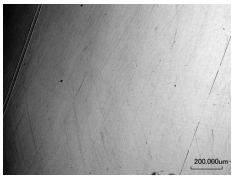


図 1．B 群の 1 例

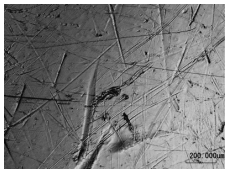


図 2．U 群の 1 例

Ⅳ．文献

1）上松信助，苦瓜明彦，岩堀正俊，都尾元宣．酸反応性フッ素ガラスフィラー（S-PRG）含有義歯用コーティング材の開発．岐歯学誌．2012；38：149-157

2）砂治よう子，山本寛明，瀧田史子，苦瓜明彦，岩堀正俊，都尾元宣．義歯の経年的変化の観察 {第 1 報} 床用レジンの表面性状の観察．補綴誌．2013；第 122 回学術大会抄録集：185

1—5—7　ノンメタルクラスプデンチャーのクラスプと義歯床のデザインに関する検討

Sapaar Bayarmagnai，○永尾　寛，後藤崇晴，内藤禎人，市川哲雄

徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部口腔顎顔面補綴学分野

Prosthodontic Considerations on the Design of Clasp Retainer and Denture Base using Flexible Denture Materials

Sapaar Bayarmagnai, Nagao K, Goto T, Naito Y, Ichikawa T

Department of Oral and Maxillofacial Prosthodontics, Institute of Health Biosciences, The University of Tokushima

Ⅰ．目的

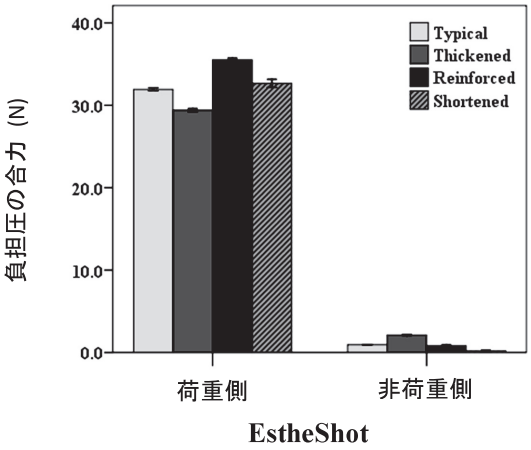
近年，熱可塑性樹脂を用いたいわゆるノンメタルクラスプデンチャーが注目され，急速に普及してきた．しかし，この義歯には多くの問題点が指摘されており[1)]，設計指針も確立されていない．

そこで，熱可塑性樹脂で製作されたクラスプが長期にわたって使用された場合の維持力を予測するために，繰り返し疲労試験を行い，平成 25 年度日本補綴歯科学会中国・四国支部学術大会において報告した．今回は，義歯床のデザインに関する設計の指標を得ることを目的として，ポリエステル系熱可塑性樹脂を用いた義歯床を製作し，模型上でシミュレーション実験を行った．

Ⅱ．方法

実験用模型は，上顎両側第二小臼歯から第二大臼歯までが欠損する両側遊離端欠損とした．3 軸力覚センサ（ニッタ，大阪）を右側第一大臼歯部に設置し，床下組織である顎堤に加わる 3 次元的な合力を測定した．なお，シリコーン印象材（Exafine injection type，ジーシー，東京）で厚さ 2.0 mm の擬似粘膜を製作し，その上に義歯を設置した．

実験用義歯の材料は Estheshot（i-Cast，京都）EstheshotBrihgt（i-Cast，京都），コントロールとして Lucitone199（デンツプライ三金，東京）を使用した．両側第一小臼歯に遠心からクラスプを設置し，Co-Cr 製の遠心レストを付与した．臼歯部は仮想咬合平面と平行となるような咬合堤状とした．義歯床は，床の厚さ 1.4 mm で口蓋の外形は全部床義歯に準じたもの（Typical），床の厚みを 2.0 mm としたもの（Thickened），口蓋部に幅 0.9 mm の歯科用 Co-Cr 合金線（デンツプライ三金，東京）を 2 本埋入したもの（Reinforced），口蓋を後方から 1 ／ 3 削除したもの（Shortend）の 4 種類とした．また，義歯の口蓋正中部 3 カ所に歪みゲージ(共和，東京)を貼付し義歯床の歪みを測定した．実験用義歯への荷重は 50 N とし，精密万能試験機（島津，京都）を用いて cross head speed 2.0 mm/min で仮想咬合平面に対して垂直な点荷重となるよう，左右第一大臼歯相当部に各条件につき 5 回ずつ加えた．



図．義歯床下の負担圧の合力

Ⅲ．結果と考察

上顎両側遊離端欠損を想定したシミュレーションモデル上でノンメタルクラスプデンチャー床下組織の負担圧に関する 3 次元解析を行ったところ，以下の結果が得られた（図）．

1.　Estheshot，EstheshotBrihgt では義歯床の厚みを 2.0 mm にすることによって，作業側の負担圧を平衡側に分散することができた．
2.　金属による補強は負担圧の分散には効果がなかった．
3.　床の後縁を短くしても負担圧に影響はなかった．

以上より，上顎両側遊離端欠損症例におけるノンメタルクラスプデンチャーでは，義歯床下組織への負担を平衡側へ分散できる設計の可能性が示唆された．

Ⅳ．文献

1）大久保力廣，谷田部優，有田正博．ノンメタルクラスプデンチャーの現状と問題点　—補綴装置の一選択肢となり得るのか—．日補綴会誌 2011；4（121 回特別号）：63-64.

1—5—8

部分床義歯装着時の鉤歯の維持力に関する研究，{第 1 報} 簡易型維持力測定装置の開発

○秋山仁志，坂元麻衣子，清水慈子，阿部英二，石田鉄光，羽村　章*

日本歯科大学附属病院総合診療科 4，*日本歯科大学生命歯学部高齢者歯科学

Studies on the retention of abutment teeth of removable partial denture wearing, -Part 1- Development of simplified maintenance force measuring device

Akiyama H，Sakamoto M，Shimizu Y，Abe E，Ishida K，Hamura A*

Division of General Dentistry4, The Nippon Dental University Hospital at Tokyo
*Geriatric Dentistry, School of Life Dentistry at Tokyo, The Nippon Dental University

Ⅰ．目的

部分床義歯を設計するにあたり，維持歯への力のコントロールを考慮することは非常に重要なことである．コンピューターシステムを用いて，金属の特性を考慮し，維持力を任意の数値に設定して部分床義歯の維持装置を製作するシステム[1)]は存在するものの，数値式に基づいて鉤歯に付与される力を想定し，維持力を調整するものであり，チェアサイドで実際に装着された部分床義歯の維持装置の維持力がどの程度発揮されているかを測定する装置は存在しない．チェアサイドで簡便に測定できる維持力測定装置が存在することは適切な維持力を付与した部分床義歯を装着する上で極めて有意義であると考える．

本研究の目的は，部分床義歯の維持装置の維持力を測定するために，チェアサイドで簡便に計測可能な簡易型維持力測定装置（医療用ペンチ型荷重計）を開発し，臨床応用を行うことである．

Ⅱ．方法

簡易型維持力測定装置（医療用ペンチ型荷重計）は，市販のバンドリムービングプライヤー先端部のチップがついていない側にコーティング処理を行い，ひずみゲージを貼付し，口径 1.8 ケーブルをゲージ端子からハンドル部に溶接固定して製作した．維持歯に装着された維持装置のアンダーカット領域の維持腕下腕部に簡易型維持力測定装置（医療用ペンチ型荷重計）のひずみゲージを貼付した短い側をあてがい，平坦のチップがついている先端を維持歯咬合面に垂直にあてて，ハンドル部を開くことにより，離脱にかかるひずみ量を測定できるようにした．出力感度は約 2000μg／1kgf に設定した．ひずみゲージ式変換器（㈱共和電業センサインタフェース PCD-300B）を用いて電圧で検出される物理量を計測後，ダイナミックデータ集積ソフトウェア（㈱共和電業 DCS-100A）を用いて維持装置の維持力の数値化を行うシステムとした．

今回，この簡易型維持力測定装置（医療用ペンチ型荷重計）の測定が適切に行えるかどうかを確認するために，0g，400g，800g，1200 g，1600g，2000g の荷重を負荷した場合のひずみ量（με）を測定した．

Ⅲ．結果と考察

簡易型維持力測定装置（医療用ペンチ型荷重計）で試験した荷重試験カーブは，荷重（g）に対してひずみ量（με）は一次関数の直線（図）を示し（calibration constant 0.4610g/1 με），本測定装置による維持力の測定の有効性が確認できた．

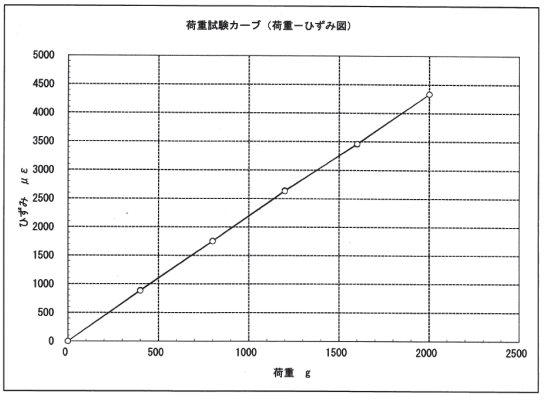


図　荷重試験カーブ（荷重—ひずみ図）

義歯で快適に生活を行うために適切な設計に基づき，維持歯に負担がかからない維持力を用いた部分床義歯を装着して患者の口腔管理を行っていくことは有意義である．今後，本測定装置を用いて，日常臨床で応用されている部分床義歯の維持装置の維持力が実際にどの程度の力で鉤歯に負担をかけているか，さらに鉤歯に動揺をきたさず，歯根吸収を行わせないためにはどの程度の維持力が必要なのかを引き続き検討していく所存である．

Ⅳ．文献

1）野首孝祠，小野高裕，守光隆ほか．キャストクラスプの維持力を求めるコンピューターシステムの開発，日本補綴歯科学会雑誌，1988;32:1141-1148.

1―5―9　耐破折性を考慮した高強度人工歯の開発

○佐藤慎祐

株式会社ジーシーデンタルプロダクツ

Development of the high hardness artificial tooth in consideration of fracture resistance

Sato S
GC DENTAL PRODUCTS CORP.

Ⅰ．目的

人工歯の臼歯における重要な特性のひとつに硬度が上げられる．一般に硬度を上げれば耐磨耗性は向上し人工歯としては重要な特性であるが，もろくなりやすく咬合力が掛かった場合の破折やチッピングが問題となる．

そこで，本研究では硬度を向上させ，かつ破折しにくい材料の開発を行い，その試作材料をエナメル層に使用した人工歯の硬度および耐破折・耐チッピング性について，当社従来人工歯との比較を行ったので報告する．

Ⅱ．方法

試作品と当社従来人工歯とで硬度測定試験(JIS T 6506:2005)を行い，硬さを比較するとともに静的圧縮試験により咬合力による破折・チッピングへの影響を比較した．

硬度測定試験は，ビッカース硬度計（HMV-2:島津製作所社製）にて測定を行い，人工歯の舌側面及び頬側面を歯軸に沿って水平に切断し，耐水研磨紙にて湿式研磨後，研磨用コンパウンド(5 μ m アルミナ懸濁液)を用いて厚さ 2 ± 0.2mm になるように調整した試験片のエナメル部に，荷重 1.961N，保持時間 15 秒の条件で計測した。

静的圧縮試験は，オートグラフ（AG-5KNXplus:島津製作所社製）を使用して測定を行い，上顎第一小臼歯の頬側咬頭が垂直になるよう歯頸部を水平に研磨した試験片に，クロスヘッドスピード 1mm ／ min にて圧縮力をかけ破壊時の荷重を計測した．

Ⅲ．結果と考察

1．硬度測定試験

ビッカース硬度試験において，試作品の硬度は当社従来人工歯と比較して高い値を示し，リブデントグレースとの比較では統計的に有意差が認められた．この結果から臼歯エナメル部の硬度が当社従来人工歯と同等以上であると判断できる（図 1）．

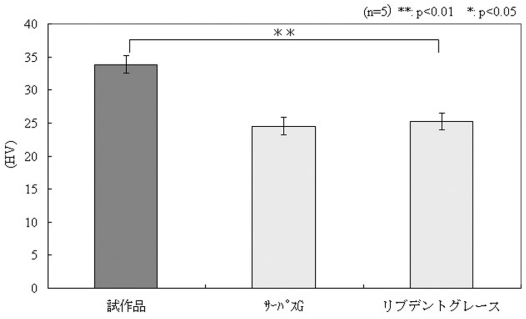


図 1．各試料のビッカース硬度試験結果

2．静的圧縮試験

静的圧縮試験において，試作品はサーパス G と比較して同等以下の耐圧縮力であったが，リブデントグレースと比較して同等以上の耐圧縮力を示し，統計的にも有意差が認められた．この結果から試作品の耐圧縮力は当社従来人工歯と比較し中間的数値であると判断できる（図 2）．

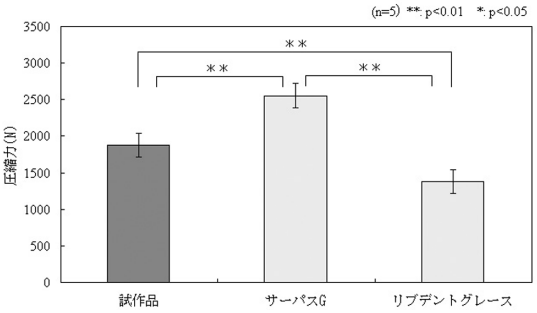


図 2．各試料の静的圧縮試験結果

以上の結果より試作材料をエナメル層に使用することで，当社従来人工歯と比較し硬度は同等以上であるとともに咬合による破折やチッピングが発生しにくい特性が向上した人工歯が得られることが示唆された．

1—5—10　レーザー積層法で製作された支台装置の適合精度

○白石浩一，岩井孝充，熊野弘一，中村好徳，高田雄京*，樋口鎮央**，田中貴信

愛知学院大学歯学部有床義歯学講座
*東北大学大学院歯学研究科歯科生体材料分野
**和田精密歯研株式会社

Fit Accuracy of the Retainer Fabricated using Laser Sintering

○ Shiraishi K, Iwai T, Kumano H, Nakamura Y, Takada Y*, Higuchi S**, Tanaka Y
Department of Removable Prosthodontics, School of Dentistry, Aichi-Gakuin University
*Division of Dental Biomaterial, Tohoku University Graduate School of Dentistry
**Wada Precision Dental Laboratories Co.,Ltd

Ⅰ．目的

近年，コンピューターを導入した歯科医療「Digital Dentistry」が重要視され，CAD/CAM により補綴分野も新たな転換期を迎えつつある．その具体的な成果としての三次元造形法の一つであるレーザー積層法は，歯科用 Co-Cr 合金粉末（SP2，EOS）を積層して立体を造形する技術である．部分床義歯における支台装置が，この手法により簡易に造形可能と成れば，臨床的価値は大きい．しかし，レーザー積層法は，金属凝固時の収縮による変形が問題とされている．これまで我々は，この問題を支台装置造形時に固定枠を設けることで対応してきた．しかし，この固定枠を除去すると造形物の内部応力によって大きな寸法変化が生じる．この対応策として，固定枠の除去前に熱処理を行い，内部応力の解放を行った後，固定枠を除去する事で寸法変化量を大きく減少させることが確認できた．一般的に，歯科用 Co-Cr 合金は，硬くたわみにくい特徴がある．SP2 を用いて造形した支台装置は，適正なアンダーカット量に基づいて設計しないと，支台歯に過剰な負担をもたらすと考えられる．そこで今回我々は，レーザー積層法を用いて造形した支台装置(図 1)に関する適正なアンダーカット量を追求し，その結果得られたアンダーカット量に対応して造形した支台装置の適合精度の検討を行い，臨床応用の可能性を検討した．

Ⅱ．方法

アンダーカット量を決定するためには，片持ち梁試験を行った[1]．試料には，SP2 と金パラジウム銀合金（キャストウェル，ジーシー），鋳造用 Co-Cr 合金（レーザーニウム NK，日本歯科金属）を使用した．片持ち梁試験には，インストロン万能試験機を用い，それぞれの荷重変位曲線を求めた．金パラジウム銀合金試料が 0.25mm 変位する時の荷重量を，SP2 と鋳造用 Co-Cr 合金製の試料に負荷し，その時の変位量を測定した荷重変位曲線より算出し，それらの各金属試料のアンダーカット量とした．

それぞれの支台装置の試料の適合精度の確認には包埋切断法を用いた[2]．製作した支台装置を支台歯石膏模型に復位させ，レスト部，ガイドプレーン部，鉤腕部，鉤尖部をそれぞれ切断し，金属と支台歯石膏模型の間隙量をデジタルマイクロスコープにて測定した．また，測定試料は SP2 と金パラジウム銀合金を用いた型ごと埋没法，パターンレジン引き抜き法，ワックス引き抜き法および鋳造用 Co-Cr 合金の型ごと埋没法で製作したものとした．

Ⅲ．結果と考察

片持ち梁試験の結果から，金パラジウム銀合金が 0.25mm 変位する時の荷重を，SP2 と鋳造用 Co-Cr 合金に負荷した場合，SP2 では 0.14mm，鋳造用 Co-Cr 合金では 0.12mm 変位した．これらを SP2，鋳造用 Co-Cr 合金における適正な支台装置のアンダーカット量とした．これらの試料について，包埋切断法により適合精度を評価した結果，SP2 は各種鋳造法と比較しても遜色ないレベルの精度を示した．しかし，各測定部位の間隙量は一定ではなかった．

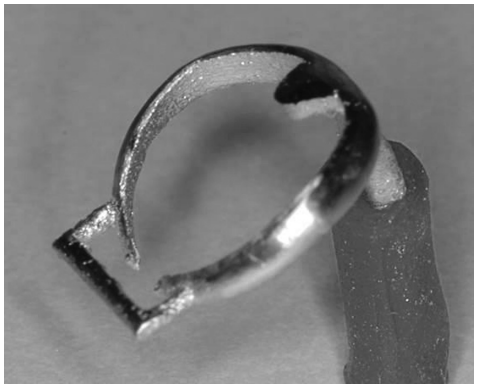


図 1　レーザー積層法で製作した支台装置

Ⅳ．文献

1）西山暲，鋳造鉤の維持力に関する実験的研究．補綴誌 1976；20(1)：43-62
2）尾崎双太郎，鋳造鉤の製作法による適合精度．日本歯科技工 2009；30(1)：18-25

1—5—11　床用レジンにおけるエアロラップ法鏡面研磨による研磨時間と表面粗さの関係

○西　恭宏，村上　格**，蟹江隆人*，橋口千琴，田中帝臣**，西尾美咲**，西村正宏

鹿児島大学大学院医歯学総合研究科口腔顎顔面補綴学分野，*歯科生体材料学分野，
**鹿児島大学医学部・歯学部附属病院義歯補綴科

Relation of surface roughness and polishing time by specular surface polishing on denture base resin

Nishi Y, Murakami M**, Kanie T*, Hashiguchi C, Tanaka T**, Nishio M**, Nishimura M
Department of Oral and Maxillofacial Prosthodontics, *Department of Biomaterials Science, Kagoshima University Graduate School, **Denture Prosthodontic Restoration, Kagoshima University Hospital
*Department of Removable Prosthodontics, Kasumi University Faculty of Dentistry, **Kanetsu Branch

Ⅰ．目的

義歯床用レジンの表面粗さが小さければ，微生物の付着が少ないことが報告されている[1]．義歯床粘膜面の研磨は，適合性の観点から難しく研磨方法にコンセンサスがないのが現状であるが，近年開発された弾性複合研磨メディアを放射するエアロラップ法研磨は義歯床粘膜面の形態変化をほとんど生じさせることなく鏡面研磨することが可能であると言われている．我々は，エアロラップ法による鏡面研磨を上顎全部床義歯装着者の上顎レジン床義歯粘膜面に適用した結果，デンチャープラークの付着抑制効果があったことを 120 回日本補綴歯科学会総会において報告した[2]．

しかし，エアロラップ法による義歯床用レジンの研磨は，理工学的な特性は明らかではなく，研磨による形態変化量の詳細も不明である。そこで，今回，先行研究としてエアロラップ法鏡面研磨の研磨時間と表面粗さの関係について検討した．

Ⅱ．方法

1. 試験片

加温した厚さ 1.5mm のパラフィンワックスをガラス錬板で圧接して表面を滑沢にしたパターンを用いて，加熱重合レジン（ACRON®, GC）にて 15 × 30 × 1.5mm の板状試験片を 15 個作製した．試験片は，エアロラップ法による研磨前の表面状態を #400 耐水ペーパーで研磨（以下，#400），#1500 耐水ペーパーで研磨（以下，#1500），研磨無し（以下，AS）の 3 種とした（n = 5）．

2. エアロラップ法鏡面研磨

鏡面研磨装置（YT-100，ヤマシタワークス）にて複合研磨メディア #20,000 を用いて，各試験片を 10 秒間ずつ研磨し，合計 50 秒間の研磨を行った．

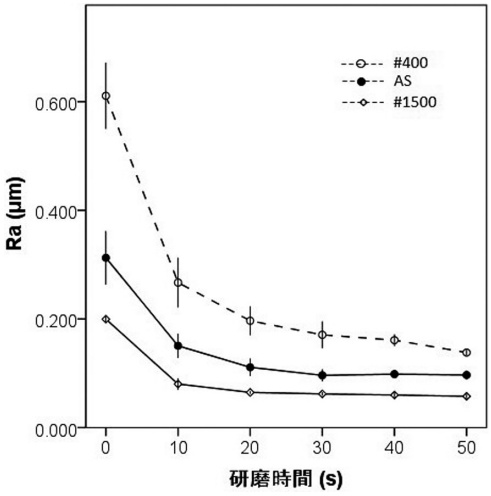
3. 表面粗さの計測

表面粗さは，表面粗さ測定器（Surfcom 130A，東京精密）を用い，研磨前と各 10 秒間の研磨後にそれぞれ算術平均荒さ（Ra）を計測した．統計分析は，Repeated Measure ANOVA と Tukey test を用いた．

Ⅲ．結果と考察

Ra は，全ての表面状態の試験片において研磨時間に有意に影響され（$p < 0.001$），いずれも 20 秒間の研磨で大きく変化して小さくなり，20 秒以降の研磨では，わずかに小さく変化したものの有意差は認められなかった（図）．50 秒研磨後の平均 Ra は，試験片により 0.138～0.058 μ m であった．

これらの結果から，エアロラップ法研磨による表面荒さは，研磨前の表面荒さに左右されるが，研磨メディアの放射範囲に対して 10 秒から 20 秒が適当な研磨時間であると考えられた．今後，これらの研磨時間による形態変化量を検討する必要がある．



研磨時間による表面荒さ（Ra）

Ⅳ．文献

1）Radford DR, Sweet SP, Challacombe SH, et al. Adherence of Candida albicans to denture-base materials with different surface finishes. J Dent 1998; 26: 577-583.
2）西　恭宏，村上　格，丸山浩美ほか．鏡面研磨によるデンチャープラーク付着抑制の検討．日補綴会誌 2011; 3 巻 120 回特別号: 322.

1—5—12　既製 FRC を用いて補強した義歯床用レジンの曲げ強さ

○髙橋俊樹，吉田兼義，長谷英明，宮口　嚴，勝俣辰也，池浦政裕，清水博史*，髙橋　裕

福岡歯科大学咬合修復学講座有床義歯学分野，
*九州歯科大学口腔機能学講座生体材料学分野

Flexural properties of a reinforced denture base resin with fiber reinforced composites

Takahashi T, Yoshida K, Hase H, Miyaguchi T, Katsumata T, Ikeura M,Shimizu H*, Takahashi Y
Division of Removable Prosthodontics, Fukuoka Dental College, *Division of Biomaterials, Department of Oral Functional Reconstruction, Science of Oral Functions, Kyushu Dental University

Ⅰ．目的

レジン床義歯を作製する際，補強を目的として義歯床内部に補強材が使用される．一般的に金属補強線が用いられるが，近年ガラス繊維複合補強体（FRC）を義歯床内に埋入し補強を行う方法も行われている．今回，我々は高強度コンポジットレジン製ブリッジに用いられている既製のガラス繊維複合補強体（既製 FRC）を用いて、加熱重合型レジンの補強が可能か検討を行った。本研究の目的は，加熱重合型義歯床用レジンの重合時に既製 FRC を用いて補強した場合の曲げ強さを検討することである．

Ⅱ．方法

加熱重合型義歯床用レジン（アクロン）を用いて短冊形試料（2.5 × 10 × 65mm）を作製した．レジン填入時､試料中央に位置するように補強材料を埋入した．補強材として，1）クラスプ用コバルトクロム合金線（Co-Cr 線）（サンコバルトクラスプ線，ϕ 1.0㎜），2）既製 FRC（ジーシーエクスペリア　ファイバー C&B，ϕ 1.5㎜）をそれぞれ 30㎜使用した．Co-Cr 線は ϕ 50㎛アルミナサンドブラスト（10 秒間）処理後，アロイプライマー処理を行い，既製 FRC は光照射器（G-Light Prima）を用いて，Nomal モードで 3 分間光重合させ使用した．また，コントロール群として補強を行わない試料も作製した．試料作製後，37℃水中に 50 時間保管し，3 点曲げ試験（支点間距離：50㎜）を行った（n = 10）．試験には万能試験機を用い，クロスヘッドスピード 5.0㎜ /min で測定を行った．比例限での曲げ強さ（MPa）および弾性係数（GPa）の測定を行い，得られた測定値は一元配置分散分析を行った後，Newman-Keuls の多重比較検定（p = 0.05）を用いて統計分析を行った．

Ⅲ．結果と考察

結果を Fig.1 と Fig.2 に示す．比例限における曲げ強さは，コントロール群と比較し Co-Cr 線および既製 FRC を用いた群は有意に高く，また両者間には有意差は認められなかった．既製 FRC は床用レジンの補強材として Co-Cr 線と同等の曲げ強さを有することが示唆された．また弾性係数は，コントロール群と比較し既製 FRC と Co-Cr 線を用いた群は有意に高く，またその両者間では Co-Cr 線を用いた群が有意に高い値を示した．既製 FRC を補強材として用いた場合，床用レジンの剛性を向上させることが示唆された．以上の結果より，床用レジンの補強材として既製 FRC を用いることは有用であることが示唆された．

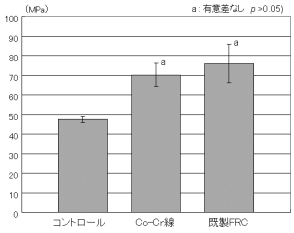


Fig.1　比例限での曲げ強さ

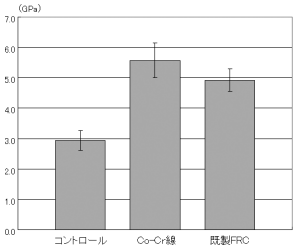


Fig.2　弾性係数

Ⅳ．文献

1）Tsue F, Takahashi Y, Shimizu H.Reinforcing effect of glass-fiber-reinforced composite on flexural strength at the proportional limit of denture baseresin. Acta Odontol Scand 2007 ;65(3) : 141 - 148.

1—5—13

CAD/CAM 総義歯用アクリルレジンへの *S. mutans* の付着に関する検討

○折居雄介，竹内裕尚，道井貴幸*，福島庄一**，石黒和子***，鷲尾純平***，阿部二郎，熊谷知弘*，高橋信博***，佐々木啓一

東北大学大学院歯学研究科口腔システム補綴学分野，*株式会社ジーシー，**東北大学大学院歯学研究科　次世代歯科材料工学講座，***口腔生化学分野

The adhesion of *S. mutans* on the surface of acrylic resin for complete denture materials fabrication using CAD/CAM system

Orii Y, Takeuchi Y, Michii T*, Fukushima S**, Ishiguro K***, Washio J***, Abe J, Kumagai T*, Takahashi N***, Sasaki K

Division of Advanced Prosthetic Dentistry, Tohoku University Graduate School of Dentistry, *GC Corporation, **Department of Next-generation Dental Materials Research, Tohoku University Graduate School of Dentistry, ***Division of Oral Ecology and Biochemistry

Ⅰ．目的

演者らは，CAD/CAM 技術によりレジンブロックからデンチャーベースを製作することにより，床内面と顎粘膜との適合性の向上を図るとともに易汚染性を改善し，さらに上部構造に易賦形性を持つワックスレジンもしくは流し込みレジンを用いて人工歯配列，歯肉形成を行うことにより，自由度の高い人工歯配列，試適とそれに伴う修正を可能とする新たな総義歯製作方法を考案した．また，現在の総義歯における技工操作では残留モノマーによるレジンの機械的性質の低下と生体為害作用，レジンの填入時の気泡の混入，材質の不均一性による義歯の汚れ，生体親和性の低下が引き起こされる．そこで本研究では，本法で使用する最適条件下で工業的に重合された緊密なアクリルレジンブロックの表面性状についての検討を行った．

Ⅱ．方法

試料製作

混和後，餅状期に 50x10x2 mm の金属型にて填入，重合を行った加熱重合型アクリルレジン（アクロン ®, GC)は，研磨面を想定して填入時にナイロンシート介したもの（アクリル研磨面）と粘膜面を想定して石膏板を介したもの（アクリル粘膜面）の 2 種を製作した．また，CAM 加工機により重合完了後のブロックから削りだされたアクリルレジン(アクリル CAM)を用いた．

試料の前処理

健常な成人男性 1 名より刺激時唾液を採集した．試料にシリコン枠を圧接してウェルを作り，各ウェルにフィルター滅菌後の唾液を注入した．4℃にて 12 時間インキュベートした後，各ウェルを塩化カリウム（KCl）緩衝液にて 2 度洗浄した．コントロールとして，唾液処理なしの試料は KCl 緩衝液を用いた．

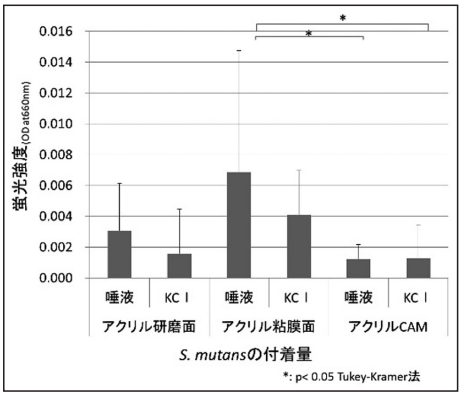
細菌培養，細菌付着処理

Streptococcus mutans NCTC 10449 株を用いた．嫌気グローブボックスにて培養後の菌懸濁液を 37℃で 2 時間付着させた．各ウェルに 1% alamarBlue®溶液を加え，30 分後の蛍光強度から *S. mutans* の付着量を算定した．

Ⅲ．結果と考察

CAM 加工機によりミリングされたアクリル CAM は研磨作業を行っていない削り出し状態にもかかわらず，従来の義歯粘膜面を想定したアクリル粘膜面と比較して *S. mutans* の付着量が少なかった．また，アクリル研磨面と同程度の付着量であった．これらの結果より，CAM 加工機によりミリングされた義歯床が従来の義歯製作方法と比較し，細菌付着性の少ない粘膜面性状を付与できる可能性が示唆された．

また，CAD/CAM を用いた製作方法では，顎堤粘膜の印象のスキャニングデータから CAM 加工機で工業的に均一に成形されたレジンブロックをミリングすることにより安定したデンチャーベースで作製するため，重合完了後の残留モノマーのない PMMA 等の吸水率の極めて低いレジンを緊密に使用できる．そのことにより，細菌の付着，増殖を抑えることが可能になり，さらには填入等の技工作業における操作性を考慮する必要がないため，レジンブロック自体に容易に付加価値を付与し得ることが示唆される．



1—5—14

CAD/CAM 全部床義歯の人工歯位置に人工歯基底面形態とオフセット値が与える影響

○山本信太，金澤　学，岩城麻衣子，中村敏成，Ana Jokanovic，水口俊介，道井貴幸*，熊谷知弘*

東京医科歯科大学 (TMDU) 大学院医歯学総合研究科　高齢者歯科学分野，*株式会社ジーシー　研究所

Effects of basal shape and offset values for artificial teeth positions in CAD/CAM complete denture.

Yamamoto S, Kanazawa M, Iwaki M, Nakamura T, Jokanovic A, Minakuchi S, Michii T*, Kumagai T*

Gerodontology and Oral Rehabilitation, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University (TMDU). *GC Corp. R&D Dept.

Ⅰ．目的

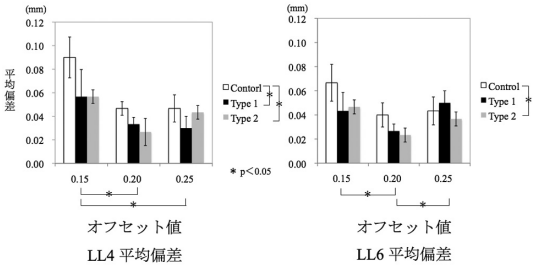
従来法による全部床義歯製作方法の問題点を解決するため，当分野では CAD/CAM 技術を応用した全部床義歯製作方法の開発を行ってきた[1)]．この方法では，患者の印象・咬合採得を行い，CAD ソフトを使用して新義歯のデザインを行った後，義歯データより人工歯部を減算し，人工歯接着用のソケットを付与した義歯床データを作成する．このデータをもとに，マシニングセンタにてアクリルレジンブロックから義歯床のみを切削加工し，そこに人工歯を接着して義歯完成としている．これまでに，人工歯ソケット部のオフセット付与により，接着後の人工歯の位置精度が向上することを報告した．しかし，未だ人工歯の変位量は大きく，接着時の位置精度を高める人工歯開発が必要であると考えられる．そこで本研究の目的は，人工歯の基底面形態とオフセット値が人工歯の位置精度に与える影響を明らかにすることとした．

Ⅱ．方法

実験には下顎左側 4 番 (LL4) と下顎左側 6 番(LL6) の人工歯 (サーパス G, GC) の形態をもとに，CAD ソフトを用いて，Control（基底面の維持孔を平坦化），Type 1（舌側面に凸部を付与），Type 2（近遠心部に凹部を付与）の 3 種類の基底面形態を持つ人工歯を作成した．次に人工歯排列用の顎堤を付与した義歯床モデルを CAD ソフト上で作成した．この義歯床モデル上に基底面形態 3 種それぞれにつき 0.15, 0.20, 0.25mm のオフセット値を付与した 9 歯を排列し，減算処理にて義歯床データを作成した．このデータをもとに切削加工した義歯床 (n = 3) に，切削加工により製作した各人工歯を常温重合レジン（ユニファーストⅢ，GC）にて接着した．人工歯接着後の義歯床を非接触式三次元形状測定装置（ATOS, GOM mbH）にて計測し，得られたデータとマスターデータを重ね合わせ，偏差解析を行った．測定項目は絶対値での平均偏差と最大偏差とし，人工歯基底面形態とオフセット量を要因とした二元配置分散分析後，Tukey post-hoc 法を用いて多重比較検定を行った．有意水準は 0.05 とした．

Ⅲ．結果と考察

基底面形態により，偏差が小さくなった理由として，既存の人工歯では，ソケット内での水平的な変位を制御することができないが，今回用いた Type 1 と 2 においては，基底面に付与された機構が，ソケット内での人工歯の回転防止に働いたためと考えられる．基底面形態に関しては，近遠心径が大きい大臼歯部では，Type 2 のような形態がより回転を制御するものと考えられる．オフセット値に関しては，小さなオフセット値では人工歯が干渉を起こし浮き上がるため，偏差が大きくなったと考えられる．一方大きなオフセット値では人工歯が定位より沈下し，偏差が大きくなったと考えられる．LL4 は基底面が斜面のため，挿入時の干渉が大きく，オフセット値を大きくして余裕を持たせる方が良いと考えられる．本実験により最適な人工歯の条件は，LL4 においてはオフセット値 0.20, 0.25mm, 形態は Type1, 2 であり，LL6 においてはオフセット値 0.20mm，形態は Type2 であることが明らかとなった．



Ⅳ．文献

1）金澤　学．CAD/CAM 技術を応用した全部床義歯製作法．日本補綴歯科学会誌 2013；5：126-129.

1―5―15　義歯疼痛の軽減と咀嚼可能食品の多様化を目的とした高咀嚼能率人工歯形態の開発

○橋本有希，杉本恭子，沖　和広，皆木省吾

岡山大学大学院医歯薬学総合研究科　咬合・有床義歯補綴学分野

New Occlusal Form of Artificial Teeth for Improvement of Masticatory Efficiency and Reduction of Masticatory Pain in Denture Supporting Tissue

Hashimoto Y, Sugimoto K, Oki K, Minagi S

Dept. of Occlusal and Oral Functional Rehabilitation, Okayama Univ.

Ⅰ．目的

超高齢社会を迎えた我が国において，咀嚼能率の高い有床義歯の安定提供は臨床的に重要な課題である．総義歯装着者においては動物性タンパク質や野菜類の摂取に最大咬合力が関連していることが報告されており[1)]，無歯顎高齢者の咀嚼能力の重要性は高いと考えられる．

今回我々は，1）咬合様式を問わず使用可能，2）高咀嚼能率の 2 点を目的とした人工歯咬合面形態を考案し，その咀嚼能率を定量的に評価したので報告する．

Ⅱ．方法

人工歯は NISSIN 製人工歯（A5A-500）を用い，上下顎臼歯咬合面に歯列方向に対して 45゜の角度となるよう幅 1mm，深さ 1mm の溝を 1mm 間隔，2mm 間隔および 3mm 間隔となるよう平行に形成した（以下，G1，G2，G3 と略す）．上下顎の溝は咬合時に互いに直交する方向とし，咬合様式はリンガライズドオクルージョンとした．対照としては，溝を付与していない同人工歯（以下，G(-)と略す）を用いた．咀嚼能率の評価には，独自に開発した総義歯咀嚼シミュレータ(第一大臼歯部における咬合力：5.4kgf)を用い，生ニンジン(10 × 10 × 5mm)，一定時間加熱した鶏ムネ肉（10 × 10 × 5mm），レタス（20 × 10 × 5mm）およびピーナッツ半粒を 3,6,9,12,15,18 および 21 回咀嚼させた．咀嚼能率の評価には Sugimoto ら[2)]の方法による粒度解析を用い HI および SI を算出し，さらに総合的な咀嚼指数として MPI(Masticatory Particle Index)を算出した．MPI 算出方法は，$MPI = ((SI\text{-}Log2)^2 + HI^2)^{1/2}$とした．統計処理には ANOVA ならびに Bonferroni を用い有意水準は 5%とした．

Ⅲ．結果と考察

咀嚼の進行にともなう代表的な食塊画像例を図 1 に示す．画像所見から，G(-)と溝付き人工歯では咀嚼能率の著明な差が認められた．ただし，破砕性食品であるピーナッツにおいてのみ G(-)と溝付与群との間の画像所見上の差は僅かだった．MPI に関する統計処理について，主な解析結果としては，鶏肉において咀嚼 3 回目以降で人工歯種間で有意差が見られた．3 回目以降 G1 と G3 間，G2 と G3 間で有意差が見られ，6 回目以降 G(-)と G1，G2 間，G2 と G3 間で有意差が認められた．生ニンジンにおいては，6 回目以降に，レタスについては，18 回目以降で人工歯種間に有意差が認められた．

人工歯咬合面への G1 様形態の付与により咀嚼時疼痛が著明に軽減することが臨床的に経験されるが，今回の結果から，本形態は従来型の人工歯に比較して格段に高い咀嚼能率を示し，緑黄色野菜等の摂取にも有効に作用すると考えられた．

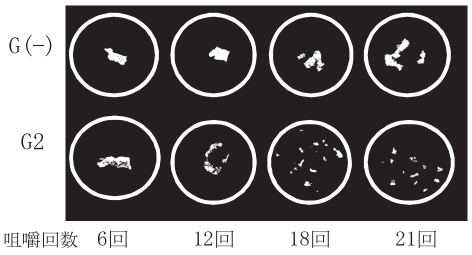


図１．G(-)，G2 によるレタス咀嚼後の食塊画像例

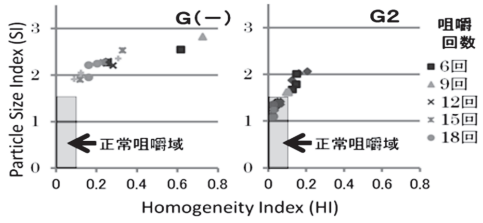


図２．G(-)，G2 によるニンジン咀嚼粒度解析結果

Ⅳ．文献

1）久留島悠子，松田謙一，池邉一典，村井俊介，宮下祐治，前田芳信．全部床義歯装着者における咬合力と栄養摂取状況との関連．老年歯科医学 2011;26(2):201-202.

2）Sugimoto K, Iegami CM, Iida S, Naito M, Tamaki R, Minagi S. New image analysis of large food particles can discriminate experimentally suppressed mastication J Oral Rehabil 2012；39：405–410.

1—5—16

部分床義歯の支台歯に加わる咬合力の影響
－その１　支台歯周囲の歯槽骨について－

○松山雄喜，黒岩昭弘，都筑孝也*，丸山千輝，藤田　遼，岡﨑耕典，米田紘一

松本歯科大学歯学部歯科補綴学講座，*松本歯科大学大学院

Influence of Occlusal Force Applied to the Abutment Tooth of Partial Denture
-Part1 Examination of Alveolar Bone Around the Abutment Tooth-

Matsuyama Y, Kuroiwa A, Tsuzuki T*, Maruyama K, Fujita R, Okazaki K, Komeda K
Department of Prosthodontics, *Graduate School of Oral Medicine, Matsumoto Dental University

Ⅰ．目的

これまで部分床義歯の支台装置を決定するにあたり，欠損様式，支台歯の形態，歯冠歯根比などを参考にしてきた.特に歯冠歯根比を観察する際は 2 次元的な X 線検査を行ってきた．しかし近年，コーンビーム CT の発達によって歯根周囲の歯槽骨の観察が正確に行える様になった.

下顎犬歯は歯根長が最も長く残存率が高いため，補綴臨床の場において支台歯として利用される頻度が高い．しかしながら下顎犬歯歯槽部の唇側骨壁には，しばしば V 字形の欠損，または大小様々な穿孔が認められると報告されている.

本研究では，下顎犬歯に適切な支台装置の設定を行うために，下顎犬歯の周囲骨の情報をコーンビーム CT から得た後，周囲骨の形態の検討を行った.

Ⅱ．方法

本学大学病院に来院した 40 歳以上の患者 41 名（男性 21 名，女性 20 名，平均年齢 57.2 歳）の CT 画像を対象とした．X 線 CT 装置には，TCT-60A-EX（東芝メディカル）を用い，右側下顎骨犬歯部の形態観察，計測を行った.

撮影条件は管電圧 120kV，管電流 100mA，撮影スライス厚 0.5mm，ヘリカルピッチ 3.5 とした．対象となる CT 画像から MPR（multi planer reformation）多断面再構成を行った．再構成パラメータは画像スライス厚 0.3mm として再構成を行い，歯列弓に直交した歯列横断像を作成し，それらの横断像から断面が下顎犬歯の中心を通る横断像を抽出し，形態観察，計測を行った.

下顎犬歯の歯冠長，歯根長，下顎犬歯部の頬舌側緻密骨の幅径（上縁部、根尖部）を計測項目とした.

Ⅲ．結果と考察

計測値を比較検討した結果,歯冠長は平均 9.9mm,歯根長は平均 16.0mm,歯冠歯根比は平均 1：1.6 の値を示した.また,舌側緻密骨と比較して唇側緻密骨の幅径が極端に小さいことが明らかになった.

これらの結果より,下顎犬歯部の唇側緻密骨は舌側と比較して薄いため，下顎犬歯を支台歯として利用した場合，唇側方向に咬合力が加わると唇側緻密骨の骨吸収が促進する可能性があることが示唆された．また，唇側に十分な骨がある状態であればその力に耐えられるが,唇側の骨が少ない状態では,しばしば存在する唇側骨壁の欠損・穿孔部分に応力が集中することが懸念される．今回の研究で，一見口腔内では何ら問題のないようにみえる支台歯でも，歯槽骨の形態を詳細に把握することによって支台歯に適用するのを再考する必要があることが示唆された.

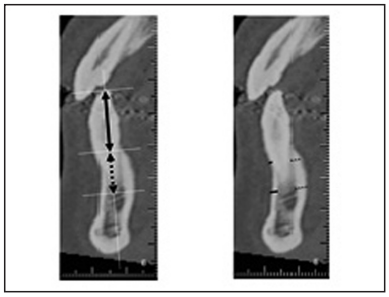


図 1　右側下顎骨犬歯部の形態観察計測

	平均の長さ（㎜）
歯冠長	9.90
歯根長	16.00
唇側緻密骨上縁部幅径	0.18
唇側緻密骨根尖部幅径	0.45
舌側緻密骨上縁部幅径	0.80
舌側緻密骨根尖部幅径	0.60

表 1　計測結果

Ⅳ．文献

1）上條雍彦．図説　口腔解剖学 1　骨学　頭蓋学　第 2 版．東京：アナトーム社；1974，170.

1—5—17　酢酸エチルを利用したPMMA QCM改良センサの作製について

○三宅晃子，小正　聡，橋本典也*，藤原　到，西崎　宏，岡崎定司

大阪歯科大学欠損歯列補綴咬合学講座，*大阪歯科大学歯科理工学講座

Fabrication of improved PMMA QCM sensor with ethyl acetate

Miyake A，Komasa S，Hashimoto Y*，Nishizaki H，Okazaki J
Department of Removable Prosthodontics and Occlusion, Osaka Dental University,
*Department of Baiomaterials, Osaka Dental University

Ⅰ．目的

義歯の汚れは，全身疾患を招くとも言われ，義歯に付着する汚れすなわちプラークの付着機構を解析する事は重要である．われわれは物質の吸着をナノレベルで追跡できるQCM装置を利用し，QCMセンサ表面上にスピンコータを用いてポリメチルメタクリレート（PMMA）を成膜し，義歯表面を模倣したPMMA QCMセンサの作製に成功した[1)]．しかし，今後義歯の汚れの清掃法等を詳細に検討するためには，PMMA膜の均一化が望まれており，そのためには生成条件の更なる策定が必須である．そこで本実験では以前報告したオクタンチオールによる作製法より改良した酢酸エチルを利用した新規手法により義歯表面を模倣したQCMセンサの開発に成功したため，報告する．

Ⅱ．方法

市販のQCMセンサ（initium社）をpiranha溶液（過酸化水素水：濃硫酸＝1：3）にて5分間の表面洗浄を行った．さらに酢酸エチル溶液に溶解したPMMA（アクロンMC；GC，0.1g/ml）を遠心器（Aiden）によって3000rpmで回転中のセンサに向かって15秒間に約10μl滴下し，PMMA QCMセンサを作製した．その後PMMAコーティング前後の薄膜表面の観察と表面粗さの測定を走査型プローブ顕微鏡（SPM-9600）にて行った．また，PMMAコーティング層の定性分析をフーリエ赤外分光光度計（FTIR），X線光電子分光法（XPS）にて行った．PMMA QCMセンサの吸着量はQCM装置（分子間相互作用定量QCM装置　AFFINIX QN μ，initium）にて，ウシ血清アルブミンを用いて行った．計測は各3回行い，t検定にて統計解析を行った．なお，有意水準は5%以下とする．

Ⅲ．結果と考察

SPM観察の結果，コーティング前のセンサ表面で滑らかな画像が観察されるのに対し，PMMA QCMセンサ表面上にPMMA分子と考えられるノジュール構造が観察された．また，表面粗さは対照群と比較して，実験群で高い値を示した．FTIRの観察では，PMMAブロックと一致するピークが認められた（図1）．XPSの観察においては，対照群にてAu4f7のピークを認め，実験群では炭素（C）と酸素（O）のピークを認めた．その為，金の表面上にPMMAの薄膜が成膜されている事が検証された.また，QCMでは，対照群に比べて実験群でウシ血清アルブミンの吸着量が多かった．本結果は以前報告した手法により成膜されたセンサ表面とほぼ同等のものとなった．

これらの結果より，SPM，XPS，FTIRで確認したところ，酢酸エチルを使用したQCMセンサ表面上においても成膜された薄膜はPMMAであることが確認された．さらに，PMMA溶解溶液を成膜したPMMA QCMセンサは気相中及び液相中で共振振動周波数の安定を認めた．また，PMMA QCMセンサ上ではウシ血清アルブミンの高い吸着挙動が認められ、前回製作したPMMA QCMセンサよりも更なる高い吸着挙動を認めた．

従って，酢酸エチルの使用によって，より高感度のPMMA QCMセンサの開発に成功し，今後は義歯の汚れの清掃法を検討するため，センサの安定性および耐久性に関して検討が必要である．

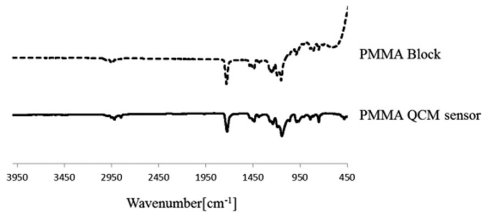


図1　FTIRの測定結果

Ⅳ．文献

1）Miyake A, Komasa S, Hasimoto Y, Nishizaki H, Okazaki J. Fabrication of PMMA QCM sensor. Journal of Japan Association of oral rehabilitation. 2014; in press.

1—5—18　義歯表面を模倣したPMMA QCMセンサの開発について

○小室聖子，三宅晃子*，小正　聡*，橋本典也**，高橋一也，岡崎定司*，小正　裕

大阪歯科大学高齢者歯科学講座，*大阪歯科大学欠損歯列補綴咬合学講座，
**大阪歯科大学歯科理工学講座

Fabrication of PMMA QCM sensor

Komuro S，Miyake A*, Komasa S*, Hashimoto Y**, Takahashi K, Okazaki J*, Komasa Y
Department of Geriatric Dentistry, Osaka Dental University,
*Department of Removable Prosthodontics and Occlusion, Osaka Dental University,
**Department of Biomaterials, Osaka Dental University

Ⅰ．目的

義歯装着者にとって，義歯の衛生管理は口腔の健康管理を保つために有用である．そのため，義歯表面に対する汚れの脱着メカニズムを知ることは重要である．今回行った水晶振動子マイクロバランス（以下，QCM）法は，ナノグラムレベルでセンサ上に吸着する汚れ等の分子を振動数変化にて検出し，その振動数変化から質量が定量できる．そこで，QCMセンサ表面上にスピンコータを用いてポリメチルメタクリレート（PMMA）を成膜し，義歯表面を模倣したPMMA QCMセンサを作製したので報告する．

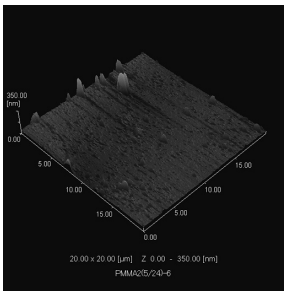
Ⅱ．方法

市販のQCMセンサ（initium社）をpiranha溶液（過酸化水素水：濃硫酸＝1：3）にて5分間の表面洗浄後，1-オクタンチオールに1時間浸漬した．さらにクロロホルムに溶解したPMMA（アクロンMC；GC社製）（1mg/ml）をスピンコータ（Aiden社製）1000rpm回転中に約3 μ 1滴下し，15秒間スピンコートを行い，PMMAQCMセンサを作製した．PMMAコーティング前後の薄膜表面の観察と表面粗さの測定を走査型プローブ顕微鏡（SPM-9600）にて行い，PMMAコーティング層の定性分析をフーリエ赤外分光光度計（FTIR），X線光電子分光法（XPS）にて行った．また，QCM装置（分子間相互作用定量QCM装置　AFFINIX QN μ；initium社製）にて，ウシ血清アルブミンの吸着挙動を測定した．

Ⅲ．結果と考察

SPM観察の結果，PMMAコーティング前のセンサで滑らかな画像が観察されるのに対し，PMMAコーティング後のセンサ表面上にPMMA分子と考えられるノジュール構造が観察された．また，表面粗さは共に対照群と比較して，実験群で高い値を示した．FTIRの観察では，PMMAブロックと一致するピークが認められた．XPSの観察においては，対照群にてAu4f7のピークを認め，実験群では炭素（C）と酸素（O）のピークを認めた．その為，センサの表面上にPMMAの薄膜が成膜されている事が検証された．また，QCMでは，対照群に比べて実験群でウシ血清アルブミンの吸着挙動が得られた．

これらの結果より，SPM, XPS, FTIRで確認したところ，QCMセンサ表面上で成膜された薄膜はPMMAであることが確認された．また、PMMAQCMセンサ上ではウシ血清アルブミンの高い吸着挙動が認められた．このセンサは今後口腔内の汚れの吸着及び脱着を解析するツールとして有用であることが示された．



SPM画像

Ⅳ．文献

1）Huth F., Govyadinov A., et al. (2012) Nano-FTIR absorption spectroscopy of molecular fingerprints at 20 nm spatial resolution. Nano Lett. 12, 3973-3978.
2）Balamurugan S. S., Subramanian B., et al. (2012) Aqueous-Based Initiator Attachment and ATRP Grafting of Polymer Brushes from Poly (methyl methacrylate) Substrates. Langmuir. 28, 14254-14260.
3）Hall D. B., Underhill P., et al. (1998) Spin coating of thin and ultrathin polymer films. Polymer Engineering & Science. 38, 2039-2045.

1―5―19　下顎骨無歯顎歯槽頂における骨密度の検討

○井上紗由美，川良美佐雄，飯田　崇，小原綾子，小見山道，佐々木悠介*，金田　隆*

日本大学松戸歯学部顎口腔機能治療学講座，*日本大学松戸歯学部放射線学講座

Bone density of mandibular edentulous ridge crest

Inoue S, Kawara M, Iida T, Obara R, Komiyama O, Sasaki Y*, Kaneda T*, Kawara M
Department of Oral Function and Rehabilitation, Nihon University School of Dentistry at Matsudo
*Department of Radiology, Nihon University School of Dentistry at Matsudo

Ⅰ．目的

有床義歯において，顎堤が十分な支持能力を発揮するためには，軟組織および顎骨の構造を考慮した義歯の設計ならびに印象法の選択が必要と思われる．一方，義歯と骨吸収の関係は，義歯非装着者と比較して義歯装着者において下顎骨の骨吸収が大きいことが認められている[1)]．これらのことから，義歯を作製する際に下顎骨の形態，特に圧負担域としてはリリーフ域とされる大臼歯部歯槽頂部の骨の組織学的性状を理解して作製することは，顎骨の吸収抑制と義歯治療の予後向上に寄与することが考えられる．しかしながら，無歯顎の下顎骨臼歯相当部における歯槽頂部の皮質骨組織像について調査した研究は極めて少ない．

本研究では，下顎無歯顎患者の CT 画像を使用し，歯槽頂部の皮質骨組織の骨密度について CT 値を用いて検討した．また，歯槽頂部の皮質骨組織の骨密度と顎堤高さとの関連についても検討を行った．

Ⅱ．方法

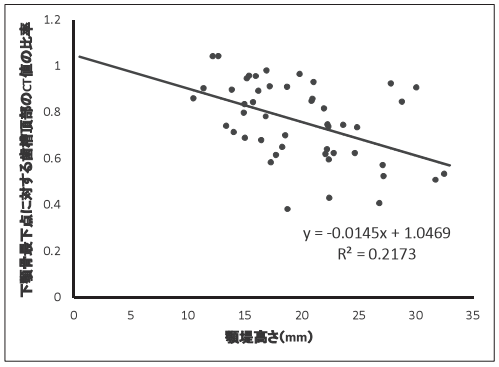
検討に用いた画像は，当付属病院に保存されている 2006 年以降に撮影された下顎が無歯顎の男性 12 名（72.9 ± 5.9 歳），女性 12 名（77.1 ± 7.6 歳）の 24 名の左右前頭断面像を用いた．顎口腔領域において顎骨に外傷の既往を有する者，顎変形症等により著しく形態的左右差を有する者は除外した．

エックス線 CT は Aquilion 64（東芝メディカルシステムズ社，大田原）を用いて撮影し，画像の解析には ZIO station（ZIOSOFT 社，東京）を用いた．測定部位は左右オトガイ孔から 10mm 遠心部とし，今回は 48 断面における歯槽頂部と顎骨最下点部について検討した．歯槽頂部と最下点部は 5 名の補綴歯科専門医が選択し，骨密度を評価するためにその部位の 1mm^{2}の CT 値をそれぞれ測定し，平均をその画像の CT 値とした．また，この両点を結ぶ直線の距離を顎堤の高さとした．統計解析は，歯槽頂部と下顎骨最下点の CT 値について Paired t-test を用いて検定を行った．また歯槽頂部の骨密度の評価を目的とし，下顎骨最下点に対する歯槽頂部の CT 値の比率を求め，その比率と顎堤高さについて回帰分析を行い，決定係数を算出した．なお，本研究は本学倫理審査委員会の承認を得ている（承認番号 13-017）．

Ⅲ．結果と考察

歯槽頂部の CT 値は 1234.0 ± 282.1，下顎骨最下点の CT 値は 1631.9 ± 115.4 であった．歯槽頂部の CT 値は下顎骨最下点の CT 値と比較して有意に低かった（$P < 0.01$）．下顎骨最下点に対する歯槽頂部の CT 値の比率は 0.76 ± 0.17 であった．顎堤高さの平均は 19.9 ± 5.4mm であった．比率と顎堤高さの散布図では，$R^2 = 0.22$ が得られ弱い相関関係を認めた．

以上の結果から，顎堤の高さが高いほど歯槽頂の骨密度は低下する傾向が示唆された．



図．顎堤高さと下顎骨最下点に対する歯槽頂部の CT 値の比率

Ⅳ．文献

1）Ozan O, Orhan K, Aksoy S, Icen M, Bilecenoglu B, Sakul BU. The effect of removable partial dentures on alveolar bone resorption: a retrospective study with Cone-Beam computed tomograpy. J Prosthodont 2013; 22: 42-48.

1—5—20

CAD/CAM デンチャーシステムにおける床用ディスクの物理的性質 {第 1 報}

○道井貴幸，熊谷知弘，山本信太*，岩城麻衣子*，金澤　学*，水口俊介*，折居雄介**，福島庄一**，阿部二郎**，佐々木啓一**

株式会社ジーシー　研究所，*東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科高齢者歯科学分野，**東北大学大学院歯学研究科口腔システム補綴学分野

Mechanical Properties of PMMA Blank for CAD/CAM Denture system -Part 1-

Michii T, Kumagai T, Yamamoto S*, Iwaki M*, Kanazawa M*, Minakuchi S*, Orii Y**, Fukushima S**, Abe J**, Sasaki K**

GC Corp. R&D Dept., *Gerodontology and Oral Rehabilitation, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University (TMDU), ** Division of Advanced Prosthetic Dentistry, Tohoku University Graduate School of Dentistry

Ⅰ．目的

総義歯製作のシステム化は各社進められており，近年は CAD/CAM を義歯製作に利用したシステム化がトピックの一つである．弊社では，これまで印象⇒義歯設計⇒加工⇒仕上げの CAD/CAM デンチャーシステム全体を網羅する開発に取り組んできた．

その品目の一つとして，義歯床用アクリルレジン「アクロン」をベースとした CAD/CAM デンチャー用ディスク ACD-100（薬事認証済）がある．本ディスクを使用した研究例として，基礎的な物性評価，および，削り出した床へ人工歯をセットした場合の追加築盛レジンによる影響が報告されている[1) 2)]．

今回，さらにディスクの安定重合化・物性向上へ取り組んだので，第 1 報として報告する．

Ⅱ．方法

従来法により製作されたアクロンをコントロールとして各種物性評価を行った．ここではディスクからサンプルを切り出し行った 3 点曲げ試験（JIS T 6518：試験体　2 × 2 × 25mm，試験速度 1mm/min，支点間距離 20mm）結果について述べる．

評価したサンプルは，下記の通り．

- 従来法アクロン：標準粉液比 10g ／ 4.3mL　マラソン重合器で通法による重合
- ACD-100：アクロンポリマーをベースとした加熱加圧により得られたディスク
- 試作 ACD-2：ACD-100 に適用した技術をベースとして，加熱加圧法に改良を加えたディスク
- 試作 PID：耐衝撃性ポリマー技術を応用したディスク，ACD-2 と同様の重合

Ⅲ．結果と考察

1．曲げ強さ

従来法アクロン（118MPa）に比べて，試作 ACD-2 (129MPa)は有意に高い値が得られた．これは重合条件の改良により，安定化・均一化した重合物が得られていることを示唆している．一方，耐衝撃ポリマー技術をベースとした PID-1 は最大応力が他の 3 つに比べて有意に低い結果となった．これは，ベースとなるポリマー特性（衝撃吸収能優先）の違いによるものであり，耐破折性には優れている．

2．破壊形態について

アクロンをベースとした 3 種類は，最大応力を示したのち破壊に至るが，耐衝撃性ポリマー技術を応用した PID-1 は最大降伏応力を示した後，わずかなクレーズは起こるものの破断には至らなかった．

本研究により，緊密に重合された床用ディスクの物理的性質（曲げ特性）が従来法アクロンに比較して向上することがわかった．また，耐衝撃性ポリマー技術を応用したディスク成型も可能であり，切削性（条件）などの課題をクリアするように最適化を進め，臨床での材料選択の幅を広げたいと考えている．今後，さらに検討を進める．

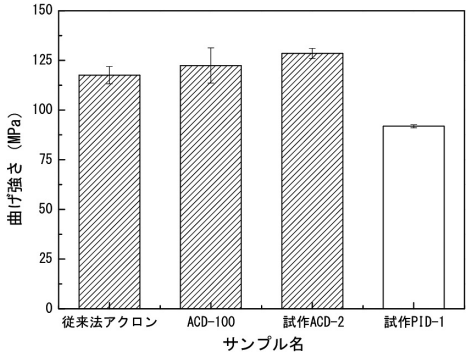


図 1　アクロンと試作ディスク（3 種）の曲げ強さ測定結果

Ⅳ．文献

1）岩城麻衣子，金澤　学，水口俊介ほか．CAD/CAM による全部床義歯作製に用いる床用材料の評価．老年歯科医学 2011;26:244-245.

2）折居雄介, 佐々木啓一ほか, CAD/CAM およびワックスレジンによる総義歯制作に関する研究，日補綴会誌 5・122 回特別号; 128

1—5—21

咬合による陶歯の破折
－人工歯の種類による相違－

○北尾徳嗣，増田貴行，柿本和俊，髙橋一也，小正　裕

大阪歯科大学高齢者歯科学講座

Fracture of porcelain teeth by occlusion
- Difference by products of artificial teeth -

Kitao N，Masuda T，Kakimoto K，Takahashi K，Komasa Y
Department of Gerriatric Dentistry, Osaka Dental University

Ⅰ．目的

現在，人工歯にはレジン歯，硬質レジン歯および陶歯が用いられ，様々な形態の人工歯が市販されている．これらの 3 種類の材料には，それぞれ長所と短所がある．

硬質レジン歯とレジン歯には，義歯床材料との接着性が強い，咬合調整がしやすい，粘り強く強靭であるが，着色た耐摩耗性に劣る．一方，陶歯は耐摩耗性があり，着色しにくく，衛生的であるが，衝撃力に弱く破折しやすいという短所がある．このために陶歯はあまり用いられていない．

そこで本研究では，市販の陶歯の咬合による破折を調査して，破折しにくい陶歯について検討した．

Ⅱ．方法

実験には，一定の衝撃力を与えるように工夫された摩耗試験機を用いた．予備実験として，摩耗試験機に付加するおもりと荷重量の関係を測定した．パチンコ玉を取り付けた試験機上部に重さの異なるおもりを乗せた．そして，試験機下部に設置した金属板上に咬合力測定フィルム（デンタルプレスケール 50H タイプ R，ジーシー）を置き，上部を落下させた時の荷重量を測定した．

義歯の咬合力については，義歯ではおよそ 165 N との報告がある．[1)]そこで，本研究では，無歯顎者の咬合力が 1 歯に加わったことを想定して，160 N の荷重が加わるように，予備実験の結果に基づいて試験機のおもりを調節した．

実験材料には，バイオエース 35°(松風)，バイオエース 20°(松風)，エース臼歯(松風)，ベラシア SA ポーセレン ポステリア(松風)，リブデント FB-30 ポーセレン 100(ジーシー)およびリブデント FB-20 ポーセレン 100(ジーシー)の第一大臼歯を用いた．

まず，超硬質石膏(NEW　FUJIROCK　IMP，ジーシー)と即時重合レジン(ユニファーストⅢ，ジーシー)とを用いて摩耗試験機下部に下顎人工歯を設置した．次に，下顎人工歯に上顎人工歯が咬合するようにユーティリティーワックス(ジージー)で位置決めを行い，上顎人工歯を即時重合レジンにて試験機上部に固定した．

摩耗試験機で 160 N の荷重量で下顎人工歯に対して上顎人工歯をタッピング運動のように繰り返しで衝突させた．そして，破折までの回数および破折の様相を観察した．なお，繰り替えし数は 2,000 回を上限とした．

Ⅲ．結果と考察

結果を図 1 に示す．破折までの回数を人工歯の種類を因子とする一元配置分散分析法で検定したところ，1%の危険率で有意であった．そこで，さらに Scheffe 法を用いて多重比較検定したところ，リブデント FB-30 ポーセレン 100 とベラシア SA ポーセレン ポステリアとの間に危険率 5%で破折までの回数に有意差を認めた．

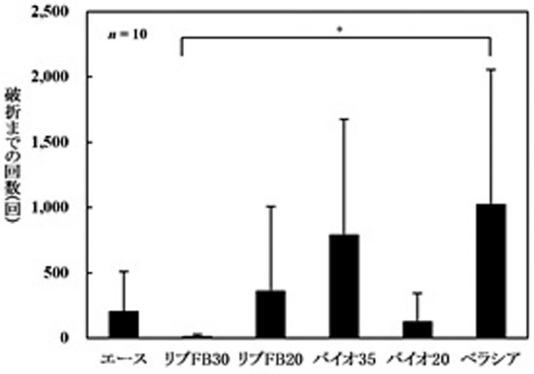


図　1

以上から，陶歯は人工歯の種類によって，破折しやすさが異なることがわかった．

今後，破折までの回数の差が人工歯の材質，形態，咬頭傾斜角あるいは咬合接触の違いによるものかについて，検討を進めていきたい．

Ⅳ．文献

1）佐藤美穂子，北川昇，佐藤 裕二ほか：8020 達成者の優位性と問題点に関する調査研究，老年歯学 2007；22：12 － 24.

1—5—22

ハイブリッドレジンとレジンセメントとの接着強さに及ぼすファイバーの厚みの影響

○吉田圭一，村上高宏*，鎌田幸治*，澤瀬　隆*

長崎大学病院総合歯科冠補綴治療室，*長崎大学大学院医歯薬学総合研究科口腔インプラント学分野

Influnece of Fiber-net Thickness of the Indirect Resin Composite Inside on Bond Strength of Resin Cement to Dual-cured Core Build-up Resin Composite

Yoshida K, Murakami T*, Kamada K*, Sawase T*

Clinic of Fixed Prosthodontics, Nagasaki University Hospital, *Department of Applied Prosthodontics, Graduate School of Biomedical Sciences, Nagasaki University

Ⅰ．目的

審美性が優れたメタルフリーレストレーションが急速に普及している．セラミックスは色調再現性や生体親和性が優れている一方，コンポジットレジンの方が技工操作は簡便である．ファイバーネットを応用しナノフィラー配合ハイブリッドレジンを用いた歯冠修復材料が近年発売された[1)]．そこで本研究は，ファイバーネットの厚みがデュアルキュア型レジンセメントとの接着強さに及ぼす影響を検討した．

Ⅱ．方法

ハイブリッドレジンとファイバーネットはエクスペリア（ジーシー）を用いた．ファイバーネットの厚みは約 100 μm である．ファイバーネットを 1，2，3 枚使用して作製したハイブリッドレジンをデュアルキュア型支台築造用コンポジットレジン（ユニフィルコアEM，ジーシー）の支台歯にデュアルキュア型レジンセメント（エクスペリアセメント，ジーシー）で装着すると想定し評価した．

直径が 4 mm の各枚数のファイバーネットを光重合器（αライト II，モリタ）で硬化させ，その上にエクスペリアを築盛し，厚さが 2 mm の試験片を作製した．接着面はリン酸で清掃後，セラミックプライマー（ジーシー）を塗布した．また，直径が 8 mm，厚さが 2 mm の支台築造用コンポジットレジン試験片も作製した．いずれも，メーカー指示の光照射時間と加熱条件下で行った．これらをエクスペリアセメントで接着し，LED 光照射器（ペンキュア，モリタ）で 4 方向から各 10 秒間，合計 40 秒間光照射を行った．コントロールとして，ファイバーネットなしの試験片も作製した．

試験片はいずれのグループも 7 個とし，作製 30 分後に 37℃蒸留水に 24 時間浸漬した（TC0）．また，この後 4℃と 60℃の水槽に交互に 1 分間浸漬する熱サイクルを 2 万回与えた試験片（TC20,000）も作製した．その後，オートグラフ（島津）を用い，クロスヘッドスピード 0.5 mm/min で圧縮剪断荷重を加え接着強さを算出した．

Ⅲ．結果と考察

ファイバーネットの厚みの違いによる，デュアルキュア型レジンセメントの支台築造用コンポジットレジンとの接着強さを図に示した．

TC0 回においては，いずれの厚みのファイバーネットを使用しても，15 MPa 以上の値を示し，統計的に有意差は認められなかった．また，いずれの試験片も支台築造用コンポジットレジンの凝集破壊を呈した．

一方，TC20,000 回後は，ファイバーネットを 2 枚または 3 枚使用した場合に有意に接着強さが低下した．試験片はファイバーネットとハイブリッドレジンとの界面で剥離した．

硬化したファイバーネットとハイブリッドレジンを馴染ませるため，低粘性レジンを薄く塗布し光照射して作製する．しかしながら，硬化したファイバーネットのレジンとハイブリッドレジンとの接着には，バインダーとしてボンディング材が必要と考えられる．

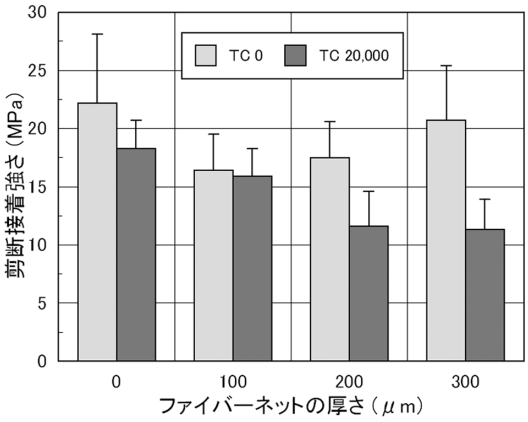


図　デュアルキュア型レジンセメントの接着強さ

Ⅳ．文献

1）新谷明喜，Silynoja ES，八田みのりほか．FEM により最適な設計を施したグラスファイバー補強ハイブリッド型レジン臼歯部ブリッジの臨床．歯産学誌 2008;22:7-14.

1—5—23　セルフアドヒーシブレジンセメントの硬化特性に及ぼすハイブリッドレジンの厚みの影響

○村上高宏，吉田圭一*，澤瀬　隆

長崎大学大学院医歯薬学総合研究科口腔インプラント学分野，*長崎大学病院総合歯科冠補綴治療室

Infltuence of Thickness of Indirect Resin Composite on Microhardness of Self-adhesive Resin Cements

Murakami T, Yoshida K*, Sawase T

Department of Applied Prosthodontics, Graduate School of Biomedical Sciences, Nagasaki University, *Clinic of Fixed Prosthodontics, Nagasaki University Hospital

Ⅰ．目的

セラミックスやハイブリッドレジンで作製した歯冠修復物の装着においては，支台歯の処理が不要で操作が簡便なデュアルキュア型セルフアドヒーシブレジンセメントを使用するケースが多い[1)]．しかしながら，ハイブリッドレジン材料を介し，減弱した光強度下のセルフアドヒーシブレジンセメントの硬化特性は不明な点が多い．そこで本研究は，3 種類のオートミックスタイプのセルフアドヒーシブレジンセメント表面のヌープ硬さを光照射直後から経時的に測定し比較検討した．

Ⅱ．方法

セルフアドヒーシブレジンセメントは，ビューティセム（BC，松風），ジーセムリンクエース（GLA，ジーシー），SA セメントプラスオートミックス（SCP，クラレノリタケ）の 3 種類を用いた．

金型を使用し，直径が 10 mm，厚さが 2 mm のハイブリッドレジン（エクスペリア，ジーシー）とデュアルキュア型支台築造用コンポジットレジン（ユニフィルコア EM，ジーシー）の試験片を作製した．いずれもメーカー指示の光照射時間と加熱条件下で行った．

直径 5 mm の穴を開けた厚さが 50 μm の粘着テープをハイブリッドレジンに貼付し，穴にセメントペーストを塗布しカバーグラスで圧接した．次に，カバーグラス面を下にし，厚さ 2 mm のハイブリッドレジンを介し，LED 光照射器（ペンキュア，モリタ）で 40 秒間光照射した．その後，カバーグラスと粘着テープを取り外し，光照射直後，0.5，1，2，4，8，24，48，72，120，168 時間後にセメント表面のヌープ硬さを測定した（BC/2，GLA/2，SCP/2）．

また，支台築造用コンポジットレジンにも同様に粘着テープを貼付し，セメントペーストを塗布後カバーグラスで圧接した．次に，カバーグラス上面から直接 40 秒間光照射し，同様にヌープ硬さを測定した（BC/0，GLA/0，SCP/0）．

試験片は各グループ 5 個とし，ヌープ硬さは微小硬度計（フューチュアテック）で，荷重 25 g，負荷時間 15 秒にて，各経過時間 5 点計測した．

Ⅲ．結果と考察

直接光照射した場合と，ハイブリッドレジンを介して光照射した場合のレジンセメント表面のヌープ硬さを経時的に測定した結果を図に示す．

いずれのセメントも光照射直後からヌープ硬さは急速に大きくなり，72 または 120 時間後にほぼ一定の値に達した．

GLA と BC はハイブリッドレジンを介して光照射した場合は，直接光照射した場合より，いずれの経過時間においても有意に低い値を示した．これに対し，SCP はいずれの経過時間においても，両者間でヌープ硬さの統計的有意差は認められなかった．

厚さ 2 mm のハイブリッドレジンを介すると光強度が約 1/5 に減弱する．各製品の光重合と化学重合の開始剤や促進剤成分は異なる．光重合と化学重合それぞれの重合性がヌープ硬さに及ぼす差が生じたからだと考えられる．

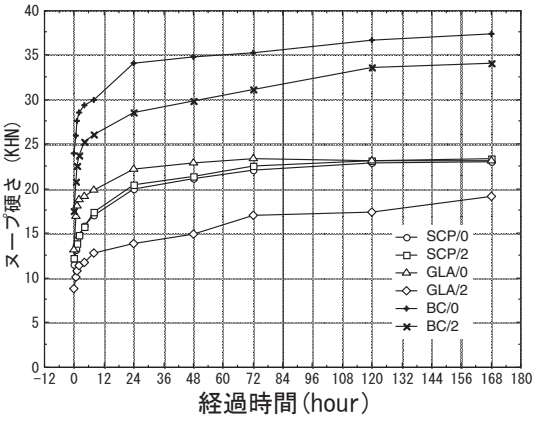


図　セルフアドヒーシブレジンセメントのヌープ硬さ

Ⅳ．文献

1）Han L, Okamoto A, Fukushima M, et al. Evaluation of physical properties and surface degradation of self-adhesive resin cements. Dent Mater J 2007; 26: 906-914.

1—5—24

CAD/CAM 法による大臼歯硬質レジンジャケットクラウンの強度試験

○原田章生，菅野太郎，稲垣亮一*，佐々木啓一

東北大学大学院歯学研究科口腔修復学講座咬合機能再建学分野
*東北大学歯学部附属歯科技工士学校

Fracture resistance of composite resin molar crown made by CAD/CAM system

Harada A, Kanno T, Inagaki R, Sasaki K
Department of Fixed Prosthodontics, Tohoku University Graduate Shool of Dentistry
*Tohoku University School for Dental Laboratory Technicians

Ⅰ．目的

硬質レジンの強度はフィラーの高密度充填技術の発展等により改善され，歯科修復物製作等に CAD/CAM 法が応用されるようになった[1]．従来の築盛法と比べ，緊密に重合されたレジンブロックを削る CAD/CAM 法では，気泡混入が少なく，強度に優れることが期待される．そのため現在，主に前・小臼歯に限られている硬質レジンジャケットクラウンの適用を，大臼歯へ拡大することも視野に入ってきた．そこで本研究では，CAD/CAM 法と従来の築盛法，それぞれの方法により作製された硬質レジンジャケットクランの強度について検討し，大臼歯への適用について考察した．

Ⅱ．方法

築盛用レジンは Estenia C&B (Kuraray Noritake)，CAD/CAM 用レジンは Lava Ultimate（3M ESPE）を実験に用いた．

まず両タイプの曲げ強度を確認するため，棒状試料（23 × 2 × 2 mm）を作製，三点曲げ試験を行った．次いで，硬質レジンジャケットクラウンの強度を検討するため，支台歯模型のレプリカに対して，築盛法と CAD/CAM 法によって 3 種類のレジンジャケットクラウンを作製した．

①築盛法：Estenia の 3 層（Opacious Dentin, Dentin, Enamel）のクラウン
②築盛法：Estenia の 1 層（Dentin）のクラウン
③ CAD/CAM 法：Lava Ultimate の 1 層クラウン

下顎右側第一大臼歯模型をシャンファー幅 1.0 mm，咬合面小窩裂溝部削除量を 1.6 mm に形成した支台歯のレプリカを CAD/CAM 法により Lava Ultimate を用いて作製した．

築盛法では，同一のクラウン外形を得るために透明シリコーン材料で作製したモールドを用いてクラウンを製作した．レジン重合はメーカー指示に従い，光重合後に加熱重合を行った．クラウン製作後，内部気泡をマイクロ CT を用いて評価した．

次いで，各クラウンを支台歯レプリカにレジンセメントを用いて合着，万能試験機を用いて咬合面に静的荷重を加えて破折に至る荷重を求めた．

Ⅲ．結果と考察

Estenia の各色調のレジンおよび Lava Ultimate の曲げ強度は，Opacious Dentin: 151 ± 18 MPa, Dentin: 166 ± 28 MPa, Enamal: 162 ± 16 MPa, Ultimate: 168 ± 18 MPa であり，分散分析の結果，各群で差は認められなかった．マイクロ CT 検査の結果，気泡混入の頻度は Estenia3 層 ＞ Estenia1 層の順で認められた．一方，Ultimate では気泡の混入は認められなかった．

強度試験の結果を図 1 に示す．Tukey-kramer HSD 検定の結果，Ultimate と Estenia3 層の強度に有意差が認められた（$p < 0.01$）．

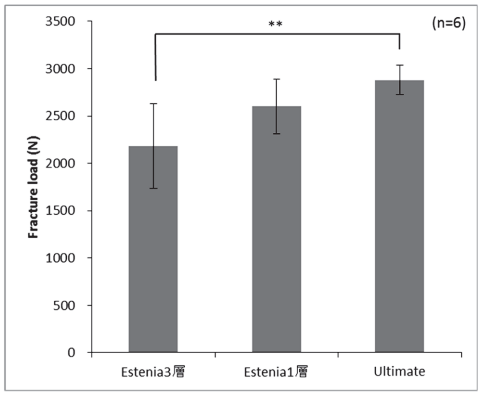


図 1．クラウン強度の比較。**: $p < 0.01$

本研究の結果，CAD/CAM 法によって作製された硬質レジンジャケットクラウンは，築盛法により作製したクラウンよりも気泡の混入がなく，強度に優れることが示された．破折荷重は大臼歯部での咬合力（1280 N）[2]よりも十分高く，大臼歯部での単冠補綴治療にも応用可能と考えられる．

Ⅳ．文献

1）Koller M et al. Lava Ultimate resin nano ceramic for CAD/CAM: Customization case study. Int J Comput Dent 15, 159-164, 2012
2）Braun S et al. A study of bite force, part 1: Relationship to various physical characteristics. Angle Orthod 65, 367-372, 1995

1―5―25　硝酸カリウム塗布・焼成がセラミック修復の色調に与える影響

○宇野光乗，岡　俊男，野々垣龍吾，足立憲正，澤田季子，松井孝介，横山貴紀，村田辰夫，加藤泰二，太田義人，古谷昌義，倉知正和，石神　元

朝日大学大学歯学部口腔機能修復学講座歯科補綴学分野

Influence on the color of ceramic restoration by potassium nitrate coating and firing

Uno M, Oka T, Nonogaki R, Adachi N, Sawada T, Matsui K, Yokoyama T, Murata T, Kato T, Ota Y, Furuya M, Kurachi M, Ishigami H

Department of Prosthodontics Division of Oral Functional Science and Rehabilitation，Asahi University School of Dentistry.

Ⅰ．目的

近年，オールセラミックを用いたクラウン・ブリッジの臨床応用が行われている．なかでも CAD/CAM システムにより製作されるジルコニアフレームを用いた手法が注目されている．ジルコニアフレームの前装方法は，①陶材の築盛と焼成②プレッサブルセラミックの利用③ CAD/CAM によるセラミック前装冠製作の 3 つの手法が用いられている．③の手法はリューサイト結晶の分散により強化されているセラミックブロックの切削・加工から製作されるため，①，②の手法より破折や剥離を生じ難いと推察される．

一方，歯科用陶材の強化法には，物理，化学的強化法が検討されている．我々は先の第 34 回日本口腔インプラント学会中部支部総会・学術大会おいて化学的強化法の硝酸カリウムペーストのイオン交換法が，③の手法に用いられるセラミックブロック表層に発生するマイクロクラックの伸展抑制効果があること[1)]を報告した．

今回我々は，臨床応用に先立ち，硝酸カリウムの塗布・焼成が，セラミックブロック表面の色調に与える影響について比較，検討を行った．

Ⅱ．方法

IPS Empress CAD（Ivoclar vivadent 社製）（以下，IPS ブロック）を用い，IPS ブロックを 3mm の厚さに切断し，SiC 耐水研磨紙 4000 番まで研磨を行った．硝酸カリウムには，硝酸カリウムペースト（奥野製薬工業社，以下 KNO_3）を使用し，それぞれカリウム濃度 0.1，0.2，0.3mol の 3 種類を用いた．IPS ブロック研磨面に KNO_3，カリウム濃度 0.1，0.2，0.3mol を筆でそれぞれ塗布し，ポーセレンファーネス KDF MASTER SUMMIT J100（デンケン社製）にて加熱処理　(乾燥 1 時間，焼成終了温度 500℃，係留 1 時間)を行い，3 個の試料(以下，K01，K02，K03)を製作した．また比較対象として，KNO_3を塗布しないで同様に加熱処理を行った試料(以下 Control)を 3 個製作した．

測色には微小面分光色差計 VSS 400（日本電色社製）を使用した．測色に際して，測定面積 φ 0.7mm を非接触で波長範囲 400nm～700nm，20nm 間隔出力で白色基準板上に静置した測色試料表面を 3 カ所ずつ測定した．各試料の変色の度合いは，Control の色彩を基準とし，CIEL*a*b*色彩系統の変色指数である Δ E*ab の値によって評価した．得られたデータは，分散分析を行い Bonferroni 法を用いて多重比較検定($P < 0.01$)を行った．

Ⅲ．結果と考察

KNO_3の塗布・焼成後の色調変化では，L*，a*，b*共に，いずれの濃度間においても有意な差は認めず，色差Δ E*ab の値は K01(0.03)，K02(0.33)，K03(0.15)間においても有意な差は認められなかった(図)．各カリウム濃度でバラツキが大きいのは，KNO_3の塗布ムラが焼成後，表層に結晶として析出したことや，顕微鏡により拡大された表層を測色するため，セラミック粒子の色調の違いが測色値に影響したものと推察される．

しかし，いずれの試料も Control との色差は 2.69 以下を示したことから，肉眼において「同じ色」であると認められる．

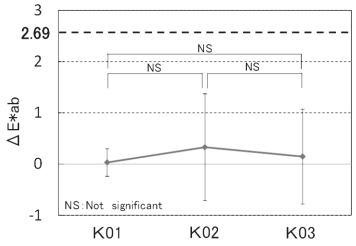


図　KNO3 塗布・焼成における色差

以上の結果から，セラミックブロックに生じた亀裂の伸展を抑制し得る KNO_3の塗布・焼成は，色調に影響を与えないことが示唆された．

Ⅳ．文献

1）宇野光乗，岡　俊男，倉知正和ほか．硝酸カリウムによるセラミック修復強化に関する実験的研究.日口腔インプラント中部誌 2013;34 特別号:42.

1―5―26　荷重部位の違いが支台歯歯根表面のひずみに及ぼす影響

○川邉崇史、野露浩正、猪野照夫、遠藤　聡、日高達哉、藤田崇史、吉田有里、
勅使河原大輔、渡邉美貴子、藤澤政紀
明海大学歯学部機能保存回復学講座歯科補綴学分野

Strains on the abutment root surface under the loads at the various points

Kawabe T, Noro H, Ino T, Endo S, Hidaka T, Fujita T, Yoshida Y, Teshigawara D, Watanabe M ,Fujisawa M
Division of Fixed Prosthodontics, Meikai University School of Dentistry

Ⅰ．目的

支台築造法の力学的検討に関しては,抜去歯や模型歯の破壊強度を測定する方法,有限要素法による応力分布の解析などが行われている.しかし,臨床では前歯部では切端咬合,過蓋咬合など様々な咬合様式を認めるものの,このような荷重部位によるひずみの差に関して検討した報告はほとんど見られない.

そこで,人工歯の歯根表面の複数個所にひずみゲージを貼付し荷重部位の違いによる影響を検討した.

Ⅱ．方法

上顎中切歯の形態を有するエポキシ樹脂の 2.5 倍大複製根模型歯を試料として用い,支台歯の築造窩洞の形態としてクラウンで歯冠歯頸部を被覆しないフェルールの無い形態の支台築造歯とした.鋳造体により支台築造を行った後,全部金属冠を接着性レジンセメントにて合着した.使用する金属は 12%金銀パラジウム合金とした.荷重部位として舌側面切端部,舌側面中央部,舌側面歯頸部の 3 カ所の計 3 条件を設定し,各条件につき試料を 10 本作製した.

ひずみ測定部位として,舌側マージンからポスト先端の高さまでの間に均等な間隔で 4 カ所 ,唇側面の歯頸部に 1 カ所設定し,それぞれ単軸ひずみゲージを貼付した(図 1).

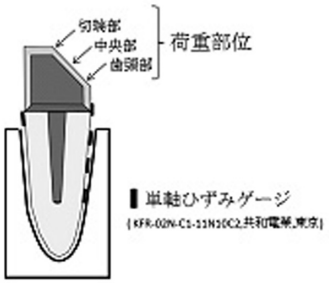


図 1　荷重およびひずみゲージ貼付部位

荷重方法として,万能試験機でクロスヘッドスピード 2mm/min にて歯軸に対し切縁方向より 45°で歯冠部の舌側面に 1 点荷重を加えた.そして,歯根破折時の荷重量,100N 時,歯根破折を生じる直前のひずみ量を測定した.

Ⅲ．結果と考察

破折強度は,切端部の荷重で 189.3 ± 25.4N,中央部で 343.2 ± 40.3N,歯頸部で 678.6 ± 119.1N であり歯頸部では他の 2 群に対し有意に大きな値を示した($p < 0.05$；Scheffé test)(図 2).

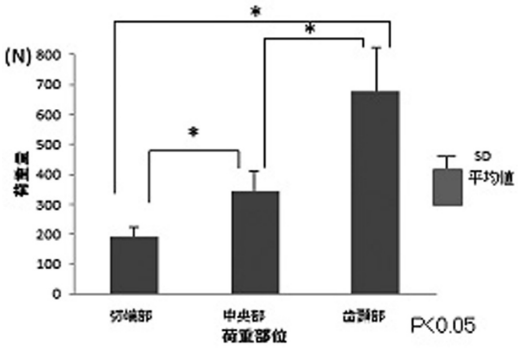


図 2　破折強度

破折部位は切端部の荷重ではすべてが,また中央部の荷重では 10 本中 9 本において歯頸部で破折していたのに対し,歯頸部の荷重では 10 本中 9 本が根中央で破折しており,荷重部位によって破折部位および破折強度に違いを生じた.

歯根表面のうち唇側歯頸部のひずみは,切端部の荷重時では 100N と最大荷重のいずれにおいても他の測定部位よりも大きかったが,歯頸部の荷重時では他の部位よりも小さかった.これに対して,中央部の荷重では 100N 時には他の部位より小さかったが,最大荷重時では大きくなった.

これらのことから荷重部位によって破折強度,破折部位,および破折時における歯根表面のひずみに差を生じるものと考えられる.

Ⅳ．文献

1）野露浩正,猪野照夫,岡本和彦ほか. 荷重下における支台築造歯の多点同時ひずみ解析：明海歯科医学、2012;40:162-172

1―5―27　各種市販前処理材の接着強さに関する研究

○大野晃教，小林弘明，二瓶智太郎*，木本克彦

神奈川歯科大学大学院　咀嚼機能制御補綴学講座，*歯科理工学講座

A study on adhesion of various pretreatment agents

Ohno A, Kobayashi H, Nihei T*, Kimoto K
Department of Prosthodontics and Oral Rehabilitation, Graduate School, Kanagawa Dental University
*Department of Dental Materials Scinece Kanagawa Dental University

Ⅰ．目的

臨床において，CAD/CAM の普及などによりセラミックス，ジルコニアなどの様々な材質を扱う頻度が増加している．これまで，補綴装置をレジンセメントにて接着する際は，前処理材としてセラミックはセラミック用プライマー，ジルコニアはジルコニア用プライマー，貴金属には貴金属用プライマーが用いられてきた．

しかしながら，前装冠の修理を行う場合には，その材質を特定し，最適な前処理材を選択しなければならないことや，前処理材ごとに処理時間や乾燥方法などが異なることから，誤操作するリスクがある．さらに，異なる材質による前処理材の使用期限を管理する必要があるといった問題もある[1)]．以上のような問題を解決できる材料して，近年，オールマイティーに表面処理が可能な前処理材を各社販売している．しかしながら，長期保管後のデータは示されておらず，臨床で使用した場合の信頼性について疑問が残る．

今回は，市販されているオールマイティーに表面処理が可能な前処理材の接着強さについて比較検討を行った．

Ⅱ．方法

1. 前処理材

前処理材として，① ビューティーボンドマルチ PR プラス（セラミックス用接着材，松風社 Lot.111205）/ビューティーボンドマルチ（松風社 Lot.021209）（以下，BP 群），② ユニバーサルプライマー（トクヤマ社 Lot. 0290Y3）（以下，UP 群），③ モノボンドプラス（イボクラ社 Lot.S22510）（以下，MP 群）の 3 種を供した．

2. 接着方法

被着体として，市販並板ガラス（20 × 20 × 3mm）を用い，洗浄後，前処理材をメーカー指示に従い，マイクロブラシにてガラス表面に一層塗布を行った．塗布後，乾燥させ直径 3mm に穴を開けたメンディングテープ（3M 社）にて，接着面積を規定した．接着には，クリアフィル F Ⅱ（クラレノリタケデンタル社）を用いた．クリアフィル F Ⅱ は，サンドブラスト処理を行ったステンレス接着子に塗布し，被着体であるガラスと手圧にて接着を行った．保管期間として，室温大気中 1 日保管，37℃ 蒸留水中にて 7 日間保管とした．なお，各処理群ならびに各保管群 5 個の試料を作製した．

3. 引張接着試験

各保管後，オートグラフ（AGS-500, 島津製作所）を用いて，クロスヘッドスピード 1mm/min で引張接着試験を行った．また，ステンレス接着子との界面に対する破壊様式の観察も行った．

4. 統計処理

一元配置分散分析および多重比較検定（Bonferroni/Dunn 法）を用いた．

Ⅲ．結果と考察

大気中 1 日保管後は，各処理群間では有意な差は認められなかった．各処理群内おいては，BP 群，UP 群，MP 群ともに水中保管後が大気中保管と比較して有意に低い値を示した（$p < 0.05$）．界面に対する破壊様式は，水中保管後において BP 群，UP 群では全て凝集破壊であった．

被着体をガラス，接着材をコンポジットレジンと統一した条件下での各種前処理材の効果を検討した結果，初期の接着強さは同等であったが，水中保管すると前処理材の差が生じた．

今後は処理面の分析，さらに長期的な水中保管後の接着強さと界面の状態を観察する必要性があると考えられた．

Ⅳ．文献

1）後藤治彦．1 液性セラミックプライマーの保管が接着強さに及ぼす影響．補綴誌 52：107- 116. 2008.

【謝辞】本研究の一部は科学研究費補助金基盤研究（C）（課題番号 25462973）により実施した．

1—5—28

3 種類の歯冠修復用材料に対するエナメル質の摩耗

○崎原通乃，中島　潤*，平　曜輔*，鎌田幸治*，澤瀬　隆*

長崎大学歯学部，*長崎大学大学院医歯薬学総合研究科口腔インプラント学分野

Wear of Tooth Enamel against Three Different Materials for Crown Restoration

Sakihara M, Nakashima J*, Taira Y*, Kamada K*, Sawase T*
School of Dentistry, Nagasaki University, *Department of Applied Prosthodontics, Graduate School of Biomedical Sciences, Nagasaki University

Ⅰ．目的

近年，金銀パラジウム合金に代わる歯冠修復用材料がいくつか検討されているが，ハイブリッド型コンポジットレジンや二ケイ酸リチウムガラスは，有力な代替材料候補のひとつと考えられる．これらの材料をクラウンやブリッジの咬合面に用いる場合，対合歯の摩耗に対する影響を明らかにしておくことは，補綴治療後の良好な予後を得るためにきわめて重要である．過去の研究では，多くの間接修復用コンポジットレジンに対するエナメル質の摩耗は，金合金対エナメル質の摩耗の場合と同等か，それよりも少ないことが示されているが[1]，金銀パラジウム合金の場合と比較した報告はなかった．そこで本研究では，3 種類の材料で作製した修復物咬頭やエナメル質咬頭を想定して，それぞれの対合エナメル質の摩耗量を評価し，比較することを目的とした．

Ⅱ．方法

咬頭試料としてニュー金パラ（Para，モリタ），ハイブリッド型コンポジットレジン（Gradia，GC），二ケイ酸リチウムガラス（e.max，Ivoclar Vivadent），牛歯エナメル質を用いた．各材料はメーカー指示に従って，また牛歯は切削加工によって，先端が半球状の咬頭試料を作製し，各々を鏡面研磨した．対合試料としては，牛歯エナメル質の表面を #600 耐水研磨紙で平坦に研削して用いた．咬頭試料と対合試料をアラバマ大学式摩耗試験機[2,3]に装着した．この摩耗試験機では，咬頭試料が対合試料を 1.2 Hz の頻度で垂直に叩き，両試料が接触した時点から圧迫荷重を加えつつ，咬頭試料が長軸に対して時計方向に 15° 回転する．そして最大荷重 75.6 N に達したところで，咬頭試料が荷重を減らしつつ反時計方向に 15° 回転して元の位置に戻る．以上のような摩耗運動を水中で繰り返し 10 万回行った．その後摩耗試験機から試料を取り外し，超深度形状測定顕微鏡（VK-8510，Keyence）を用いて対合試料表面を観察し，摩耗量を測定した．試料数各 6 個の平均値と標準偏差を計算し，有意水準 5％で統計処理(Steel-Dwass 検定）を行った．

Ⅲ．結果と考察

対合試料エナメル質の摩耗量は，咬頭試料が Para の場合に最も少なく，Gradia，e.max，エナメル質の場合は有意差なかった（図 1）．修復された歯と天然歯が混在する歯列においては，歯冠修復用材料が天然歯咬頭と同様に対合エナメル質をわずかに摩耗させ，さらにその材料がエナメル質と同程度の耐摩耗性を示す方が有利と考えられる．本研究の結果からは，いずれの材料も対合エナメル質を過度には摩耗させないが，金銀パラジウム合金よりもハイブリッド型コンポジットレジンや二ケイ酸リチウムガラスの方がエナメル質に近い摩耗を生じることが示唆された．今後，材料自体の耐摩耗性についても調べる必要がある．

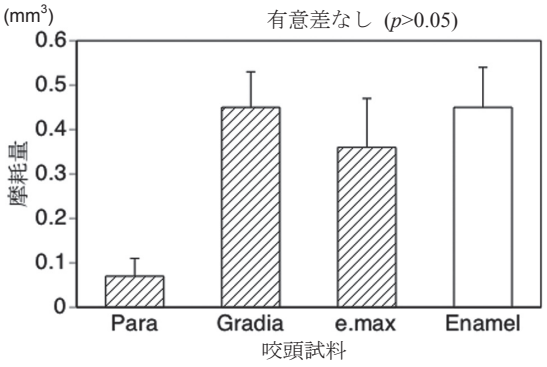


図 1　対合試料エナメル質の摩耗量

Ⅳ．文献

1）Suzuki S, Nagai E, Taira Y, Minesaki Y. In vitro wear of indirect composite restoratives. J Prosthet Dent 2002; 88: 431-436.
2）Suzuki S, Leinfelder KF. Wear of enamel cusps opposed by posterior composite resin. Quintessence Int 1993; 24: 885-890.
3）Leinfelder KF, Suzuki S. In vitro wear device for determining posterior composite wear. J Am Dent Assoc 1999; 130: 1347-1353.

1—5—29　ジルコニアとハイブリッドセラミックスの接着強さに関する研究-表面処理後の XPS 分析-

○岡本　望，大友悠資，服部宗太郎，宗像佑弥*，伊藤　歩*，雨宮幹樹*，小磯和夫*，大友孝恒**，鎌田政善*

奥羽大学大学院歯学研究科咬合機能修復学，*奥羽大学歯学部歯科補綴学講座
**西関東支部

Okamoto N, Otomo Y, Hattori S, Munakata Y*, Itou A*, Amemiya M*, Koiso K*, Otomo T**, Kamata M*

Department of crown-bridge Prosthodontics Ohu Univ.Graduate School of Dentistry, *Department of Prosthetic dentistry,Ohu Univ. School of Dentistry. **Nishi-Kanto Chapter

Ⅰ．目的

ジルコニアとハイブリッドセラミックスの併用により，ジルコニアフレームによって強度を保ちつつ，ハイブリッドセラミクスを築盛することで対合歯への為害作用を抑えられる補綴装置が可能と考えた．しかし，ジルコニアフレームとハイブリッドセラミックスの接着に関しての研究は未だ数少なく，臨床への応用もほとんどされていない．

本研究の目的はジルコニアとハイブリッドセラミックスの接着を前提としたシラン処理ならびにプライマー処理を行ったジルコニア面に対し XPS 分析を行い，表面の性状を調べるものである．

Ⅱ．方法

ジルコニア片（AadvaZr ディスク，GC）を冷間埋め込み用樹脂で包埋し，注水下で耐水研磨紙 1500 番まで研磨して，アルミナサンドブラスト処理を行った後に下記の表面処理を施した．

1.シラン処理

1）Rocatec ®-Plus +シランカップリング処理（ESPE-SIL）以下 RS と略記

2）イトロ処理+シランカップリング処理 以下 ITS と略記 の 2 条件とした．

2.プライマー処理

上記 2 条件のシラン処理を行った後，プライマー処理をメーカーの指定に準じて行った．

1）ポーセレンライナー M（サンメディカル）PLM と略記 2）クリアフィルフォトボンド（クラレメディカル）PB と略記 3）モノボンドプラス（イボクラル）MB と略記 4）セラミックプライマー（ジーシー）CP と略記 5）ユニバーサルプライマー（トクヤマ）U と略記

3. XPS 分析

X 線光電子分光装置（QUANTUM2000）を用い，XPS 分析を行った．分析条件は，X 線源：mono-Al，出力：45W，取り出し角：45 度，パスエネルギー：187.85eV，X 線ビーム径：200㎛で行った．また，より詳細な観察を行うために，約 3nm の Ar イオンエッチングを行った後の分析を加えた．

Ⅲ．結果と考察

宮地[1)]の XPS 分析結果から，未処理のジルコニア表面には Si が存在せず，ロカテックもしくはイトロ処理とシランカップリング処理を併用（RS ITS）することで Si の濃度の高い層が形成されると報告されている．この Si 濃度の高い層は最表層ではなく Ar イオンエッチング後に現れると報告されている．今回の XPS 分析ではプライマーを併用しない時と比べ RS MB，ITS CP 及び ITS U の三条件は，より高い C と O のピークと若干の Si のピークの増加を示した．

MB では Zr と Al が出現したことからプライマー成分中にこれらが含まれると考えられる．また，Ar イオンエッチングを行った後も RS，ITS と比較して C，O ならびに Si のピーク強度の変化がほとんど無かったことより，シランカップリング材のメタクリロイルオキシ基と一体化したプライマーによる層が形成され，強固な接着層が形成されているのではないかと考えられる．

表面処理法＼元素	C	O	Zr	Al	Si
RS PLM	79.2	17.8	–	–	2.9
RS PB	75.4	21.1	–	–	3.4
RS MB	64.3	26.9	0.2	0.5	3.7
RS CP	71.0	22.9	–	–	–
RS U	68.9	28.1	–	–	1.6
ITS PLM	64.8	30.5	–	–	4.7
ITS PB	74.8	22.1	–	–	2.3
ITS MB	73.4	21.4	–	–	1.3
ITS CP	70.7	23.4	–	–	0.3
ITS U	66.8	28.3	–	–	3.7

XPS 分析による定量分析　(atomic%)

表面処理法＼元素	C	O	Zr	Al	Si
RS PLM	96.2	2.7	–	–	1.1
RS PB	88.0	6.5	–	–	4.5
RS MB	35.3	41.3	3.5	4.2	12.9
RS CP	83.2	8.0	–	1.4	0.8
RS U	81.7	10.3	–	0.9	4.9
ITS PLM	71.2	14.8	–	–	13.2
ITS PB	87.8	6.0	–	–	4.2
ITS MB	79.9	8.3	–	–	4.9
ITS CP	84.3	7.2	–	–	4.6
ITS U	83.3	9.0	–	–	4.3

XPS 分析による定量分析(Ar イオンエッチング後)　(atomic%)

Ⅳ．文献

1）宮地 克佳: 表面処理法の違いによるジルコニアとハイブリッドセラミックスの接着強さ．奥羽大学歯学誌 39；15-26 2012.

1―5―30　咬合接触部位と咬合力の統合システムの構築

○木原琢也，井川知子*，平林里大*，平井真也*，佐々木圭太*，重田優子*，
安藤栄里子*，平井健太郎*，二川浩樹，小川　匠*
広島大学大学院医歯薬学総合研究科口腔健康科学講座，*鶴見大学歯学部クラウンブリッジ補綴学講座

Development of registration system between occlusal contact and force

Kihara T, Ikawa T*, Hirabayashi R*, Hirai S*, Sasaki K*, Shigeta Y*, Ando E*, Hirai K*, Nikawa H, Ogawa T*.
Division of Oral Health Sciences, Graduate School of Biomedical Sciences, Hiroshima University, *Department of Fixed Prosthodontics, Tsurumi University School of Dental Medicine

Ⅰ．目的

有限要素解析を用いた補綴装置の予後予測は，長期使用に耐える歯科材料やブリッジのフレーム形態など，現在の臨床に大きな影響を与える有意義な研究として位置付けられる．しかし，個々の患者により歯列形態や咬合接触は異なるため，これらの知見が臨床現場で治療する際に必ずしも適応するとは限らない．荷重条件となる咬合接触の設定により有限要素解析の結果が異なることも報告されている[1)]．我々は，患者の咬合接触をコンピュータ上に再現した有限要素モデルを構築するため，透過法を用いた咬合接触部位のデータ化を可能としてきた[2)]．しかし，各々の咬合接触部位における力の大きさに関しては定量化されていない．

本研究では，透過法により定量化した咬合接触部位と，T-Scan システムにより取得した咬合力分布を統合するシステムを構築し，各咬合接触部における咬合力を算出することを目的とした．

Ⅱ．方法

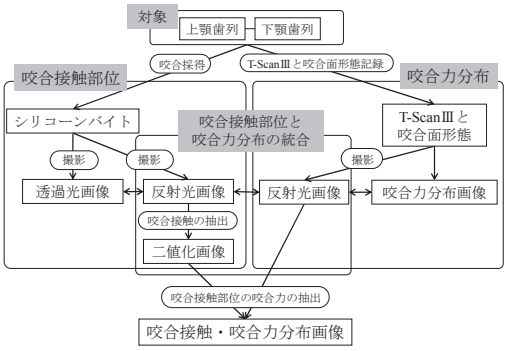
対象は，基礎実験により本統合システムの精度を算出するため，咬合器に装着した歯列石膏模型とした．咬合接触部位は，咬頭嵌合位を記録したシリコーンバイトの透過光撮影画像を用いて，輝度値と印象材の厚さの関係式[2)]から抽出した．咬合力分布は，T-Scan Ⅲ（ニッタ）を上下顎歯列間に挟み，咬合器に荷重を負荷することで取得した．咬合力記録時には，シリコーンラバー印象材を併用することで咬合面形態を同時に記録した．印象材に印記された咬合面形態の解剖学的特徴点を基準に 2 つの画像データの統合を行った（図）．

T-Scan Ⅲで記録された荷重は 256 段階の信号値で出力されるため，センサシートに対して静荷重試験を行い，T-Scan Ⅲの信号値と荷重値の関係式を算出した．さらに，直径 10 mm のスチール球の接触に対し，本システムを用いることで全体的な統合精度の検証を行った．

Ⅲ．結果と考察

T-Scan Ⅲとシリコーンラバー印象材の同時記録体を使用することにより，咬合接触を示す画像と咬合力分布画像の統合システムを構築できた．また，T-Scan Ⅲの信号値と荷重値の関係式により，各歯に生じる咬合力の算出が可能となった．画像の位置合わせには，左右方向と前後方向に特徴的な誤差が認められ，これは歯列形態の凹凸により生じるセンサシートの歪みと，撤去後の弾性回復が原因として考えられた．球を用いた検証の結果，本システムの統合精度は 0.36 ± 0.25 mm であった．

以上の結果より，本統合システムにより咬合接触部位に生じる咬合力が算出可能であり，有限要素解析に用いる咬合要素を患者ごとに再現可能であった．また，T-Scan Ⅲは経時的な記録ができる装置であり，顎運動時の動的な咬合接触も含めた応力解析も可能と考えられ，補綴診療の治療計画に対する新たなアプローチの可能性が示唆された．



図．咬合接触部位と咬合力分布の統合システム

Ⅳ．文献

1）Dittmer MP, Kohorst P, Borchers L et al. Finite element analysis of a four-unit all-ceramic fixed partial denture. Acta Biomater 2009; 5:1349-1355.
2）笠間慎太郎，井川知子，平林里大ほか．フィラー含有シリコーンラバー印象材を用いた透過法による咬合接触の評価．鶴見歯学　2012；38：23-39.

1—5—31　試作モノマーを用いたMMA/TBBOレジンと各種合金との接着に関する研究

○南　弘之，村原貞昭*，柳田廣明*，村口浩一，迫口賢二*，塩向大作，峰元里子，門川明彦*，嶺崎良人，鈴木司郎**
鹿児島大学医学部・歯学部附属病院，*鹿児島大学大学院医歯学総合研究科，
**アラバマ大学バーミングハム校

A study on bonding of MMA/TBBO resin employing experimental monomers to various metal alloys

Minami H, Murahara S*, Yanagida H*, Muraguchi K, Sakoguchi K*, Shiomuki D, Minemoto S, Kadokawa A*, Minesaki Y, Suzuki S**
Kagoshima University Medical and Dental Hospital, * Kagoshima University Graduate School of Medical and Dental Sciences, **University of Alabama at Birmingham

Ⅰ．目的

演者らは，4-META/MMA-TBBO レジンと合金成分純金属（金，銀，銅，パラジウム）との接着に及ぼす各種プライマーの効果について検討し，純パラジウム（Pd）に対してはいずれのプライマーも効果が低く，同時に，Pd 高含有陶材焼付用合金の接着には，いずれの金属接着プライマーも効果が低いことを報告した[1)]．しかし，液材に Alloy Primer（AP）の成分である接着性モノマーに含有させ，MMA-TBBO レジンの重合過程で存在することにより，Pd への接着が改善されることも見出した[2)]．本研究では，これら試作液材を用いた MMA-TBBO レジンの，各種合金に対する接着について検討し，各機能性モノマーの役割について検討を行った．

Ⅱ．方法

被着体の作製には，高カラット陶材焼付用合金（Super Metal W85，クラレノリタケデンタル：W85，Au:78%，Pd:10%，Pt:7%，Ag:2%），陶材焼付用パラジウム合金（フラットインテリジェンス，石福金属：FI，Pd:67%，Ag:22%，In:6%）金銀パラジウム合金（Castwell M.C.12，ジーシー：MC12，Ag:46%，Pd:20%，Cu:20%，Au:12%）を用いた．各合金試料の（ϕ 10 × 2.5 mm）の被着面を最終的に #2000 の研磨紙で研磨した後に蒸留水中で超音波洗浄し，被着体とした．接着性レジンの粉末は Super-Bond C&B クリアパウダー（サンメディカル）を，キャタリストは Super-Bond C&B catalyst（サンメディカル）を用いた．液材には Super-Bond C&B モノマー（サンメディカル：Normal）と，ダッペンディッシュに VTD モノマーと MDP モノマーを含有する AP を 1 滴々下し，溶剤揮発後に MMA モノマーを 4 滴加えた試作液剤（AP/MMA），VTD モノマーを含有する V-Primer（サンメディカル）ダッペンディッシュに 1 滴滴下し溶剤揮発後に MMA モノマー 4 滴加えた試作液剤（VP/MMA），さらに，V-Primer をダッペンディッシュに 1 滴滴下し溶剤揮発後に MDP を含有する PZ プライマー（サンメディカル）の A 液を 1 滴と MMA モノマーを 3 滴加えた試作液剤（VPZ/MMA）を用いた．各合金試料の被着面に内径 5mm の穴を開けたマスキングテープを貼付して被着面積を規定し，その上に内径 6mm の真鍮リングを固定して，各モノマーを用いた MMA-TBBO レジンを筆積み法にて充填して接着試験片を作製した．試験片は 37℃水中に 24 時間保管した後に，5℃と 55℃の水中に各 1 分間浸漬する熱サイクルを最大で 5,000 回与えた後に，剪断接着強さを測定した．

Ⅲ．結果と考察

本研究では，#2,000 の研磨紙で研磨した滑沢面に対して接着を行ない，機械的嵌合の影響を可及的に排除した条件下で，化学的接着を重視して評価を行った．

Normal 液材を用いた場合の MC12，W85 および FI に対する剪断接着強さは，熱サイクル 5,000 回後には，すべての金属で自然剥離を呈した（0MPa）．これに対し，AP/MMA 液材を用いた場合には，それぞれ 32.6MPa，25.9MP および 23.9MPa であり，VP/MMA 液材では 25.9MPa，8.0MP および 7.3MPa であったことから，MDP がレジンの重合過程で存在することにより，各種合金への化学的接着は著しく向上すると考えられる．しかし，VPZ/MMA では 30.6MPa，19.5MP および 11.9MPa で，AP/MMA 液材に比較して W85 と FI に対しては低かったことから，含有される接着性モノマーの濃度も接着強さに影響を与えていると考えられる．

Ⅳ．文献

1）Okuya N, Minami H, Kurashige H, Murahara S, Suzuki S, Tanaka T: Effects of metal primers on bonding of adhesive resin cement to noble alloys for porcelain fusing, Dental Materials Journal, 29: 177-187, 2010.
2）Minami H, Murahara S, Muraguchi K, Suzuki S, Tanaka T: Effect of adhesion promoting monomer addition to MMA-TBBO resin on bonding to pure palladium, Dental Materials Journal, 32: 173-180, 2013.

1—5—32

装着時の光照射が修復物直下の各デュアルキュアレジンセメントの硬化に及ぼす影響

○塩向大作，南　弘之，迫口賢二，村原貞昭，村口浩一，嶺﨑良人，柳田廣明，峰元里子，鈴木司郎*
鹿児島大学大学院医歯学総合研究科　咬合機能補綴学分野
*アラバマ大学バーミングハム校　補綴学講座

The influence of light irradiation on mechanical properties of dual-curing resin cement under the restration.

Shiomuki D, Minami H, Sakoguchi K, Murahara S, Muraguchi K, Minesaki Y, Yanagida H, Minemoto S, Suzuki S*.
Department of Fixed Prosthodontics, Kagoshima University Graduate School of Medical and Dental Science
*Department of Prosthodontics, University of Alabama at Birmingham, school of dentistry

Ⅰ．目的

デュアルキュアレジンセメントを用いて金属製修復物を装着する際，溢出したセメントの除去を容易にしたり，辺縁部に露出したセメント層の硬化を促進するために光照射が行われる．さらに修復物に被覆されて照射光が直接到達できない部分についても，屈折や反射による光の間接的な到達により硬化が促進される[1)]．また，金属に被覆された部分のデュアルキュアレジンセメントの硬度は，光照射により辺縁部付近では向上するものの，中心部ではほとんど変化がなく，低い値にとどまる[2)]．しかし，個々のデュアルキュアレジンセメント間における，それぞれの硬化の様相についてはほとんど研究がなされていない．

本研究では，3 種類のデュアルキュアレジンセメントについて，修復物装着時の辺縁への光照射が，修復物に被覆されたセメント層の硬化に及ぼす影響を検討し，比較を行った．

Ⅱ．方法

12％金銀パラジウム合金（Castwell M.C.12，GC）製の直径 8mm，厚さ 3mm のディスク状試料の片面を＃2000 の研磨紙で研磨したのち，サンドブラスト処理を施した. 牛歯の唇面エナメルを＃ 2000 の研磨紙で平坦に研磨し，中央に 4mm の間隔で，厚さ 50 μ m のスペーサー(アルミテープ)を貼り付けた．セメントとしては Panavia F2.0(PV)，SA ルーティング(SL)及び新規試作セメント(EXP)を用いた．牛歯上のスペーサー間には，セメントに指定の硬化促進剤含有歯面処理剤を塗布した後，練和した一定量の各レジンセメントを築盛した. これに 12％金銀パラジウム合金ディスクを圧接し，光照射器(G-Light，GC) を用いて 5 秒間照射後，ディスク周囲に溢出したレジンセメントを除去した．最終的に，スペーサーの両開口部に光照射を各 20 秒間行ったのちに，ただちに 37℃蒸留水中に浸漬し，試験片とした．試験片は光照射をしてから 30 分後に蒸留水中から取り出し，牛歯からレジンセメント部分を注意深く剥離し，牛歯に接していた面のセメントの硬化の状態をビッカース硬さ(Hv)を測定することにより評価した. 試験片は各レジンセメントにつき 5 個作製し，測定部位は光照射両辺縁部から 1mm の部位(A,C 点)と中央(B 点)の 3 点とした．

Ⅲ．結果と考察

図に光照射 30 分後の各試験片の Hv の測定結果を示す．

光照射 30 分後の A,C 点での Hv は，PV 及び EXP はそれぞれ 38.4，32.4 であった．これに対して，SL では 17.1 であった．また，B 点ではそれぞれ 27.8，24.1 及び 12.5 となり，PV 及び EXP が SL に対して有意に高い値を示した．

以上の結果から，デュアルキュアレジンセメントの初期硬化の程度は材料によって異なることが明らかとなった．硬化初期においてはすべての測定部において，PV 及び EXP の硬度は SL よりも高かった．

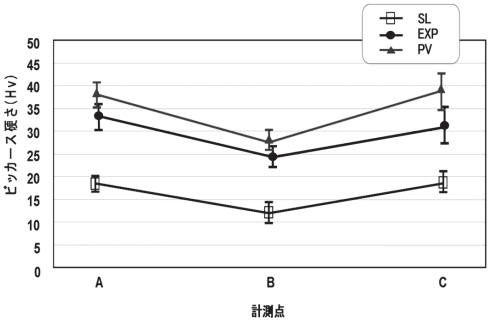


図:光照射30分後のビッカース硬さ

Ⅳ．文献

1）塩向大作，南　弘之，迫口賢二，ほか．金属修復物直下のデュアルキュアレジンセメントの機械的性質に及ぼす光照射の影響．日本接着歯学会誌 27(4): 213, 2009.
2）Shiomuki D, Minami H, Tanaka T, Suzuki S : Influence of light irradiation on Vickers hardness of dual-cure cement polymerized under restorations. Dental Materials Journal 32(3): 449-455, 2013.

1—5—33

Self-adhesive Cement のジルコニアに対する接着に関する研究

○村口浩一，村原貞昭，迫口賢二，塩向大作，柳田廣明，峰元里子，門川明彦，
嶺崎良人，南　弘之，鈴木司郎*
鹿児島大学大学院医歯学総合研究科咬合機能補綴学分野
*アラバマ大学バーミングハム校

The study of shear bond strength of self-adhesive cements to Zirconia

Muraguchi K, Murahara S, Sakoguchi K, Siomuki D, Yanagida H, Minemoto S, Kadokawa A, Minesaki Y, Minami H, Suzuki S*
Department of Fixed Prosthodontics, Kagoshima University, *University of Alabama at Birmingham

Ⅰ．目的

レジン系セメントの普及により，歯面あるいは補綴装置に対する接着用表面処理は装着操作のごく普通のステップとなりつつある．しかし，どの程度の表面処理効果が得られるかについては，術者の技量や経験に依存する部分が多く，全ての症例において十分な成果が得られているとは限らないのが実状である．

そこで接着性モノマーをセメントペーストに含有させることにより，被着面のプライマー処理を不要にした Self-adhesive Cement に注目し，それらのジルコニアに対する接着強さについて検討を行った．

Ⅱ．方法

本実験では，BeautiCem SA（SHOFU, BC），RelyX™ Unicem 2 Automix（3M ESPE, RU），Maxcem Elite（Kerr, ME），SpeedCEM（Ivoclar Vivadent, SC），3 種の Self-adhesive Cement を用いた．なお，AZ-Primer（SHOFU, ZP）を併用した従来型レジンセメント Resicem（SHOFU, RC）を比較対照として使用した．

Cercon（Degdent, CE）を用いて直径 10.0 mm，厚さ 3.0 mm および直径 8.0 mm，厚さ 3.0 mm の 2 種類の円板状被着体を作製した．両者ともその片面を #600 シリコンカーバイト紙にて研磨した後，50 μm のアルミナ粉末でブラスティングを施し被着面とした．マスキングテープにて接着部分を直径 5.0 mm の円形に規定してから，各種レジンセメントで 2 種類の円板を貼り付けて接着試験片とし，剪断接着強さを測定した．

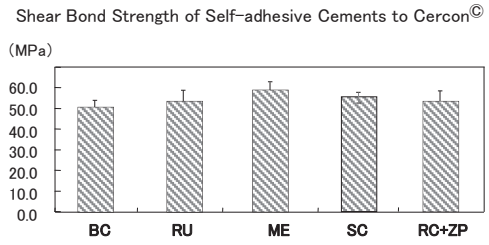
同一条件の試験片は各々 5 個ずつとし，得られた測定結果は ANOVA と Turkey の多重比較検定により危険率 5 %で有意差判定を行った．

Ⅲ．結果と考察

剪断試験の結果を図に示した．

BC は 50.2 MPa，RU は 52.1 MPa，ME は 59.5 Mpa,SC は 54.3 Mpa という接着強さを示し，RC + ZP の 51.6 MPa との間に有意差は見られなかった．

以上の結果から接着性モノマー含有レジンセメントの Self-adhesive Cement は，その簡便な装着操作にも関わらず，ジルコニアに対して従来型のレジンセメントに匹敵する接着強さを示すことが明らかとなった．



Ⅳ．文献

1）村口浩一，村原貞昭，迫口賢二ほか．サンドブラストのアルミナ粒径がジルコニア修復物の接着強さに及ぼす影響補綴誌 3・120 回特別号:221,2011.

1―5―34

新規支台築造法の提案
～二回法レジン分割支台築造～

○佐々木圭太，伊原啓祐*，井川知子，安田隆英，重田優子，山崎泰志**，河村　昇*，
中村善治，小川　匠
鶴見大学歯学部クラウンブリッジ補綴学講座，*鶴見大学歯学部歯科技工研修科
**鶴見大学歯学部歯内療法学講座

New concept of composite resin core method
～Two step composite resin core system with interlocking fiber post～

Sasaki K, Ihara K*, Ikawa T, Yasuda T, Shigeta Y, Yamazaki Y**, Kawamura N*, Nakamura Y, Ogawa T
Department of Fixed Prosthodontics, *Dental Technician Training Institute, **Department of Endodontics, Tsurumi University School of Dental Medicine

Ⅰ．緒言

支台築造は，う蝕や外傷などで生じた歯冠部分の欠損を，コンポジットレジンや鋳造金属などによって，歯冠修復装置を装着することのできる支台歯形態に回復することが目的となる．また，最終補綴装置が長期的に口腔内で機能するためには，対象歯となるプロビジョナルレストレーションおよび補綴前処置（歯内・歯周治療）が適切に処置されていることが重要となる．

しかし，オーラルリハビリテーションなどの全顎的補綴処置が必要な症例では，補綴前処置が長期にわたり，次に挙げるさまざまな問題が生じてくる．プロビジョナルレストレーションの破折，脱離，摩耗による咬合位の変化，根管治療時の辺縁漏洩や辺縁歯肉への易炎症性などである．そこで，効果的にプロビジョナルレストレーションおよび補綴前処置が可能となった二回法レジン分割支台築造法を用いた臨床術式ならびに製作方法を紹介する．

Ⅱ．症例の概要

審美不良と咀嚼障害を主訴に来院した 54 歳の男性である．上下左右臼歯部に装着された補綴装置の摩耗，並びに残存する健全な上下前歯部の象牙質に及ぶ重度の咬耗を認めた．また，起床時の咀嚼筋痛，夜間および日中の悪習癖を自覚している．

Ⅲ．治療内容と経過

X 線，MR 画像検査から顎関節の骨形態，関節円板形態，位置は正常であり，セファロ分析にて骨格的異常を認めなかったが，上下顎の歯槽的な問題による低位咬合と診断した．

咬合高径を設定後，審美的，形態的，機能的に適応可能な顎位と診断後，プライマリープロビジョナルにて顎位の回復を行い，下顎に対する補綴前処置に移行した．補綴前処置における際に，プロビジョナルの破損や脱離，咬耗などが生じ，設定顎位の保持ならびに根管処置中における漏洩などが起こり，根管治療が困難であった．そこで，設定顎位において理想的な形態が付与され，辺縁歯肉の清掃性を考慮し，かつ漏洩の少ない根管治療可能な新たな治療方法が必須であると考えられた．

上顎の処置においては，最終補綴装置に準じた形態により辺縁歯肉の清掃性と自浄性を担保し，根管治療が可能な二回法によるレジン分割築造を考案した．これにより，上顎の前処置期間は下顎の治療期間を大幅に短縮し，プロビジョナルの破折などによる咬合の変化も激減した．

根管治療を行う支台歯に対して，築造窩洞形成，印象採得を行い，通法に従い間接法にてレジン築造体の製作を行った．また，コア部から根尖へアクセス可能なスペース確保した．コア部は築造用レジンを築盛し光照射により硬化させ，形態修正を行い完成させた．また，コア部アクセスホールはシリコーン印象材ならびにアックスピンにて封鎖し，接着時にアクセスホールに接着材が入り込まないよう工夫した．完成したレジン築造体を試適後，表面処理を行い支台歯に接着させた．支台歯の歯面清掃は，機械的清掃を行った．支台歯概形成終了後，プロビジョナルを装着し補綴前処置を行った．

前処置終了後，築造窩洞形を行い，通法に従いファイバーポストならびに築造用レジンを用いて直接法にてポストの設置ならびにアクセスホールを封鎖した．支台歯形成終了後にファイナルプロビジョナルを装着した．

Ⅳ．結果と考察

本法はわずか一症例の報告ではあるが，トップダウントリートメントを実践する補綴処置においては，補綴前処置における咬合位の管理を容易に行えるとともに，歯内，歯周治療にとっても有益な方法であり臨床的に有用性が高いと考えられる．また，レジン築造であることから，最終補綴処置の前にその形態に問題のある場合は除去，再形成，再装着が容易であることも重要な利点であると思われる．今後，術式を含め詳細な検討を進めていく所存である．

1―5―35

新規セルフアドヒーシブレジンセメントの各種歯科材料に対する引張接着強さ

○久保茉莉子，大竹志保，石川陽子，岩田夏子，犬塚麻美，駒田　亘，吉田惠一，三浦宏之

東京医科歯科大学大学院 医歯学総合研究科 口腔機能再構築学講座 摂食機能保存学分野

Tensile Bond Strengths of New Self -adhesive Resin Cement to Dental Materials

Kubo M, Otake S, Ishikawa Y, Iwata N, Inuzuka M, Komada W, Yoshida K, Miura H

Fixed Prosthodontics, Department of Restorative Sciences, Division of Oral Health Sciences, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University

Ⅰ．目的

歯科医療における接着システムは，接着操作の短縮化が図られるようになってきている．また使用する歯科材料も従来使用されている金属修復材料の他に，ナノジルコニアやハイブリッド型硬質レジン，チタン等，多岐にわたる．そこで本実験では新規セルフアドヒーシブセメントと従来型のレジンセメントにおける各種歯科材料に対する引張接着強さについて比較検討を行った．

Ⅱ．方法

従来型レジンセメントとして，Panavia F2.0（クラレノリタケデンタル，以下 PF），新規セルフアドヒーシブセメントとして SA セメント プラス　オートミックス（クラレノリタケデンタル，以下 SA）の 2 群（各群 n = 10）を試験対象とした．

被着体には 12 ％金銀パラジウム合金（Castwell M. C.，ジーシー），チタン（チタン 100，松風），ハイブリッド型硬質レジン（エステニア C&B，DA3，クラレノリタケデンタル），ナノジルコニア（P-ナノ ZR P タイプ，パナソニックヘルスケア）を使用した．各被着体の表面を #600 耐水研磨紙により研磨し，サンドブラスト処理（ϕ 70 μ m ハイアルミナ，松風）を行った後，精製水にて超音波洗浄 5 分間を 2 回行った．接着面をマスキングテープにより直径 3 mm，厚さ 100 μ m に規定し，各社指定の表面処理をそれぞれ行った後，引張試験用ステンレス棒にレジンセメントを塗布し，各社指定時間にて光照射を 4 方向より行った．各試験片は光照射後，37 ℃，湿度 100 ％ 恒温槽内に 1 時間保管の後に 37 ℃精製水中にて 24 時間浸漬した．その後，万能試験機（オートグラフ AGS-H，島津製作所）を用い，クロスヘッドスピード 1 mm/min にて引張接着強さを測定した．得られた結果について，t 検定を用いて危険率 5 ％にて検定を行った．

Ⅲ．結果と考察

引張接着試験の結果を図 1-4 に示す．12 ％金銀パラジウム合金，チタン，ナノジルコニアにおいて各セメント間に有意差は認められなかったが，ハイブリッド型硬質レジンでは，SA は PF と比較して有意に高い値を示した（$p < 0.05$）．

リン酸エステル系モノマー MDP はエナメル質，非貴金属合金，ジルコニアなどに強固に接着すると報告されている．PF は MDP 添加のセメントと表面処理剤の併用によりジルコニア接着への有効性が報告されている[1]．SA は，MDP を含有すること，さらに活性の高い化学重合触媒システムの採用により硬化性が向上したことから，本実験においても良好な結果が得られたものと考えられた．これらより新規セルフアドヒーシブセメントは良好な接着強さを有していることが示された．

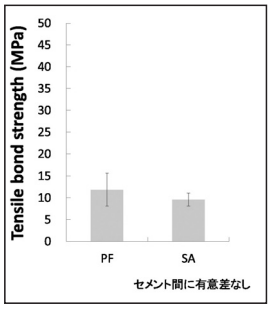


図 1．12 ％金銀パラジウム合金

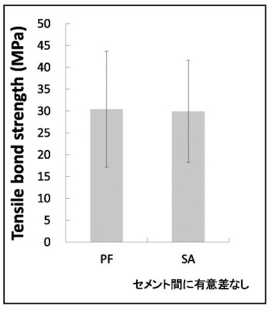


図 2．チタン

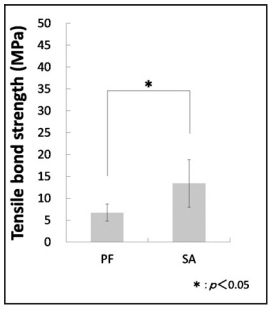


図 3．ハイブリッド型硬質レジン

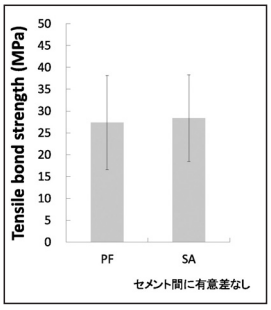


図 4．ナノジルコニア

Ⅳ．文献

1）Blatz MB，Sadan A，Martin J，Lang B.：In vitro evaluation of shear bond strengths of resin to densely-sintered high-purity zirconium-oxide ceramic after long-term storage and thermal cycling. J Prosthet Dent 2004-91:356-362.

1—5—36　パノラマX線画像のエネルギー分析による歯科補綴材料の推定

○福井達真，勝又明敏*，小川雅之，大森俊和，横矢隆二，浦田裕介，三宅秀和，古澤　学，藤原　周

朝日大学歯学部口腔機能修復学講座歯科補綴学分野，*朝日大学歯学部口腔病態医療学講座歯科放射線学分野

Estimation of dental prosthetic materials using a panoramic system based on photon counting type X-rays detector

Fukui T, Katsumata A*,Ogawa M, Omori T, Yokoya R, Urata Y, Miyake H, Furusawa M, Fujiwara S

Department of Prosthodontics, Division of Oral Functional Science and Rehabilitation, Asahi University School of Dentistry

*Department of Oral Radiology, Division of Oral Pathogenesis and Disease Control, Asahi University School of Dentistry

Ⅰ．目的

近年，テルル化カドミウム (cadmium telluride，CdTe) 結晶を用いた高い感度を持つ次世代型の半導体X線検出器が注目されている[1)]．CdTe 検出器は，フォトンカウンティング型（Photon Counting Type）の一種で，人工衛星に搭載されて恒星から飛来する放射線を分析するために用いられたものである．従来の積分型検出器では，一定時間に検出されたX線量を積分検出するのに対して，フォトンカウンティング型検出器では，X線光子（Photon）のエネルギーを 4 つの帯域に分類して計測する．これを利用すれば，物質を透過したX線の減弱をエネルギー領域ごとに見てゆく事が可能で，骨や歯の密度に関する定量的診断への応用が期待されている[2)]．また，歯冠や歯根に充填された歯科材料の種類を推定する事もできる．今回我々は，模型に装着した各種歯科材料をパノラマ撮影してエネルギー分析をおこない，各種歯科材料ごとに比較したので報告する．

Ⅱ．方法

CdTe 検出器を備えたデジタルパノラマ撮影装置およびエネルギー分析のため開発した特殊ソフトウエア（図）を用いた．歯列の石膏模型上に歯冠修復および根管充填に用いる材料を装着したものを撮影した．エネルギー分析では，歯科材料の画像上に設定した関心領域（ROI）の線質変化指数 (Spectrum Deformation Index：SDI)および相対減衰指数 (Relative Attenuation Index：RAI)を求めた．次いで SDI と RAI を，X および Y 軸に配した散布図上にプロットして比較検討した．

Ⅲ．結果と考察

歯列上の同じ部位に装着した補綴物およびコアの SDI および RAI は，材料により分布位置や範囲が異なっており，これをもとにデジタルパノラマ X 線画像から歯科材料を推定する事が可能であると考えられた．また，X 線透過性が極端に低い，厚い貴金属に覆われた場合を除いて，支台歯中のコア材料のエネルギー分析が可能であった．今後，各種歯科材料のエネルギー分析散布図チャートを整備する事で，金属アレルギーの原因となる補綴物の推定などに臨床応用可能と考える．高感度フォトンカウンティング型 CdTe 半導体検出器を用いたデジタルパノラマ X 線撮影について，歯科治療で用いられる材料の推定を行える可能性を認めたが，今後実用的な検討が必要であることが示唆された．

Ⅳ．文献

1）Koichi Ogawa, Toru Kobayashi, Futoshi Kaibuki, Tsutomu Yamakawa, Tatsuya Nagano, Daisuke Hashimoto, Hideyuki Nagaoka. Development of an energy-binned photon-counting detector for X-ray and gamma-ray imaging. Nuclear Instruments and Methods in Physics Researc. 2012 (hA664)：29–37.

2）勝又明敏．パノラマ X 線撮影のルネサンスをめざして．岐歯学誌．2012：38（3）：117～128.

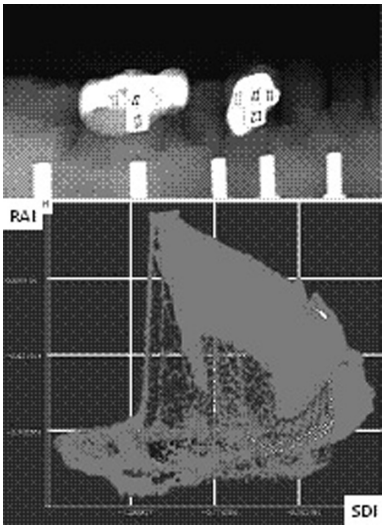


図　エネルギー分析を行うソフトウェア

1—5—37　支台築造用コンポジットレジンのダイナミック硬さ

○増田美樹子，谷本安浩*，若見昌信，渡辺　官，桜田俊彦，高橋徹也，會田雅啓

日本大学松戸歯学部クラウンブリッジ補綴学講座，*日本大学松戸歯学部歯科生体材料学講座

Dynamic Hardness of Composite Resin Core Materials

Masuda M，Tanimoto Y*，Wakami M，Watanabe T，Sakurada T，Takahashi T，Aida M

Department of Crown Bridge Prosthodontics，*Department of Dental Biomaterials，Nihon University School of Dentistry at Matsudo

Ⅰ．目的

応力集中による歯根破折の防止や来院回数の減少などを目的として直接法の支台築造にコンポジットレジンが用いられることが多くなってきている．支台築造用コンポジットレジンの弾性率はメタルに比べて象牙質に近似していることが特徴である．

一般的にコンポジットレジンの機械的評価にはダイアメトラル圧縮試験やヌープ硬さ試験などが適用される．しかし，これらの方法ではマトリックス相の粘弾性的な特性を検出することができない．そこで本研究では，各種支台築造用のコンポジットレジンの塑性変形分と弾性変形分の両方を評価することのできるダイナミック微小硬度計を用いて，ダイナミック硬さおよび弾性率を測定した．さらにそれらと無機質フィラー含有率との関係について検討を行った．

Ⅱ．方法

1．材料

本研究に供した支台築造用コンポジットレジンとして，ユニフィルコア（ジーシー，UF），ユニフィルコア EM（ジーシー，EM），ビルトイット FR（ペントロンジャパン，BI），クリアフィル DC コアオートミックス（クラレメディカル，DC）の計 4 種類を用いた．

2．無機質フィラーの含有率の測定

各支台築造用コンポジットレジンの未重合ペーストを電子天秤（AG285，メトラー・トレド）にて約 0.2g 秤量して，るつぼ内に入れた状態で卓上型高速昇温電気炉（MSFT-150-P，ニッカトー）を用いて，コンポジットレジンを 550℃で約 2 時間焼却してレジン成分を除去した．焼却後，再度秤量し，焼成前後の重量から無機質成分重量を算出することで無機質フィラー含有率を計算した（n = 3）．

3．ダイナミック硬さおよび弾性率の測定

各支台築造用コンポジットレジンをゴムモールド（直径 6mm，厚さ 2mm）に充填し，ポリエチレンフィルムを介してスライドグラスで圧接・保持した状態で各メーカー指示に従って片面のみ光照射を行った．硬化後，試料をモールドから取り出し，試料表面を＃800 から＃1000 の SiC ペーパーを用いて研磨を行った．研磨した試料は 37℃蒸留水中に 24 時間浸漬させた後，乾燥させて実験試料とした．各支台築造用コンポジットレジンのダイナミック硬さおよび弾性率の測定は，ダイナミック超微小硬度計（DUH-211，島津）を用い，最大荷重 20gf（196.1mN），負荷速度 13.32mN/sec，荷重保持時間 15 秒の条件で行った．得られた荷重－押し込み深さ線図より，ダイナミック硬さおよび弾性率を算出した．なお，試料数は各 5 個とし，1 試料につき 5 点の計測を行った．

Ⅲ．結果と考察

UF，EM，BI および DC における無機質フィラー含有率はそれぞれ 77.9 ± 0.1 wt%，73.0 ± 0.1 wt%，66.6 ± 0.2 wt%および 72.6 ± 0.4 wt%であった．一般的にコンポジットレジンの機械的性質はフィラー含有率に大きく影響を受ける[1)]．しかし今回得られた結果において無機質フィラー含有率とダイナミック硬さおよび弾性率の間に相関関係はそれぞれ確認できなかった（図）．これはマトリックスレジン成分やメーカー指示の光照射条件の違いによる重合度の違いが影響しているものと考えられた．

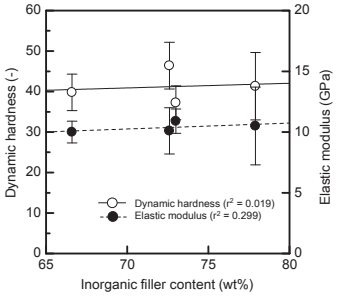


図　無機質フィラー含有率とダイナミック硬さおよび弾性率との関係

Ⅳ．文献

1）Tanimoto et al. J Biomed Mater Res B 2004;188-195.

1—5—38　ナノフィラーを用いた新規歯冠用硬質レジンの着色性

○青柳裕仁，高橋英和*，魚島勝美

新潟大学大学院医歯学総合研究科生体歯科補綴学分野，*東京医科歯科大学歯学部口腔保健工学専攻生体材料加工学分野

Discoloration of the nano filler resin composite for crown and bridge

Aoyagi Y, Takahashi H*, Uoshima K

Division of Bio-Prosthodontics, Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences, *Oral Biomaterials Engineering, Faculty of Dentistry, Tokyo Medical and Dental University

Ⅰ．目的

歯冠用硬質レジンはセラミックスと比較し，色調安定性および強度に問題があることが指摘されている．この問題を解決するため，近年，より微細化したフィラー（ナノフィラー）の配合やその形状の改善などが行われている．しかしながら，歯冠用硬質レジンの色調安定性に関する報告はほとんどなされていない．

前回我々は，市販されているナノフィラーを用いた歯冠用硬質レジンを実験に供し，着色媒体 4 種に対する着色性に関して検討を行い，着色性は着色媒体により異なることを報告した[1]．今回新たにナノフィラーを用いた歯冠用硬質レジンを入手したが，この製品の着色性については十分明らかではない．そこで本研究の目的は，今回入手した市販歯冠用硬質レジンの着色性を評価することである．

Ⅱ．方法

実験には市販の歯冠用硬質レジン，Luna-Wing（DA3, 山本貴金属地金株式会社）を供した．テフロンモールド（ϕ 20.0 mm、厚さ 2.0 mm）に歯冠用硬質レジンを充填後，スライドガラスで挟みクリップで固定後，技工用光重合器（LABOCURE L, 株式会社ジーシー）を用い，表裏 5 分ずつ照射した．得られた試験片の片面を耐水研磨紙で #400, #600, #800, #1000, #1200 および #1500 で研磨後，3 μ m アルミナ懸濁液を用いポリッシングクロスで中間研磨を行った後，0.3 μ m アルミナ懸濁液で最終研磨を行い，厚さを 2.00 ± 0.05 mm に調整した．これを 37℃の純水中に 24h 保管した．着色試験は今村ら[2]の報告を基に，純水，コーヒー，カレーおよび赤ワインを用い，振とう器（1Hz）にかけて 37℃で 24h 保管した（n = 3）．ShadeEye NCC（松風）を用い，試験片の両面の L^*，a^*および b^*を背景に白色紙を置いて計測し，色差（Δ E）を計算した．得られた結果を非研磨面および研磨面との間で統計処理（t 検定，$P < 0.05$）を行った．

Ⅲ．結果と考察

着色試験の結果，純水，コーヒー，カレーおよび赤ワインのΔ E（平均 ± SD）は，非研磨面ではそれぞれ，1.11 ± 0.29，2.46 ± 0.17，39.03 ± 11.29，0.97 ± 0.02 で，研磨面ではそれぞれ 1.14 ± 0.18，1.43 ± 0.32，12.71 ± 3.11，0.98 ± 0.05 であった．

統計処理の結果から，コーヒーおよびカレーでは非研磨面および研磨面との間で有意差が認められた．

着色媒体では従来の報告と同様にカレーが最も大きく着色したが，他の着色媒体では色の違いを 50％の被験者が認識する色差 2.6[3] より小さな値であった．着色性は全般的に非研磨面の方が大きな値を示したが，これは前回の報告と同じ傾向であった．非研磨面は表面にマトリクスレジン成分の多い層が形成されているが，研磨面ではこのマトリクスレジン成分が多い層が除去されている．以前の報告[2]ではマトリックスレジンだけでは着色は少ないとされており，今回の結果とは異なっているので，今後の検討が必要である．

以上の結果より，ナノフィラーを用いた歯冠用硬質レジンの着色性は製品により異なることが示唆された．

Ⅳ．文献

1）石田　光，青柳裕仁，魚島勝美．歯冠用硬質レジンの色調安定性．平成 25 年度公益社団法人日本補綴歯科学会関越支部総会・学術大会プログラム・抄録集，p12，2013

2）Imamura S, Takahashi H, Hayakawa I, Loyaga-Rendon PG and Minakuchi S. Effect of filler type and polishing on the discoloration of composite resin artificial teeth. Dent Mater J 2008; 27(6): 802 − 808.

3）Douglas RD, Steinhauer TJ, Wee AG. Intraoral determination of the tolerance of dentists for perceptibility and acceptability of shade mismatch. J Prosthet Dent 2007; 97:200-208.

1—5—39

シランおよびリン酸エステル系モノマー含有プライマーがジルコニアの接着に及ぼす効果

○大場祐輔*，中山大介*,**，小泉寛恭*,**，赤澤伸隆*，平場晴斗*，田中秀享*，
鳥塚周孝*，藤井　宏*，堤　光仁***，松村英雄*,**，
*日本大学歯学部歯科補綴学第Ⅲ講座，**日本大学歯学部総合歯学研究所高度先端医療研究部門，***中国・四国支部

Effect of silane phosphate primers on the performance of a tri-*n*-butylborane initiated luting agent bonded to zirconia

Oba Y*, Nakayama D*,**, Koizumi H*,**, Akazawa N*, Hiraba H*, Tanaka H*, Torizuka K*, Fujii K*, Tsutsumi K***, Matsumura H*,**,
*Department of Fixed Prosthodontics, Nihon University School of Dentistry, **Division of Advanced Dental Treatment, Dental Research Center, Nihon University School of Dentistry, ***Chugoku-Shikoku Branch

Ⅰ．目的

ジルコニアは近年の歯科臨床において，高い機械的強度と優れた審美性に加え，優れた生体親和性を有することから補綴装置のフレーム材料およびアバットメントとして広く応用されている．過去にジルコニアの接着において，リン酸エステル系モノマー含有プライマーの応用が有効であるが，シランカップリング材は，従来のシリカベースのセラミックスに対して接着効果はあるものの，金属酸化物系のセラミックスに対する効果は認められないという報告がされている[1)]．また，ジルコニアに対して，シリカコーティング処理，サンドブラスト処理およびフッ化水素酸処理等の表面処理を行っても，接着強さの改善は認められなかったといった報告がある[2)]．本研究では，ジルコニアに対するリン酸エステル系モノマーとシランカップリング剤の相互作用および表面処理方法の違いが接着促進効果にどのように影響するかを明らかにすることを目的とした．

Ⅱ．方法

被着体として，直径 11.4 mm，厚さ 3.0 mm の部分安定化ジルコニア円形平板（カタナジルコニアフレーム，クラレノリタケデンタル）を使用し，装着材料は，トリブチルホウ素重合開始型メタクリルレジン（以下 MMA-TBB レジン）を使用した．

被着体の表面を #1,500 の耐水研磨紙にて注水研磨後，内径 5 mm の穴を開けたマスキングテープを貼付し，接着面積を規定した．被着面に各種プライマーを塗布後，内径 6 mm，幅 1 mm，高さ 2 mm のステンレス鋼製リング（SUS 303）を固定し，リング内に MMA-TBB レジンを充填した．各試料を 37℃精製水中にて 24 時間保管後，水中熱サイクル（5℃ /55℃に各 1 分間浸漬）を 0 回，10,000 回負荷し，せん断接着強さを測定した．

表面処理材として 1 液性のプライマーである MDP を含むアロイプライマー（以下 AP），MDP と γ-MPTS の両方を含むセラミックプライマー（以下 CP）およびモノボンドプラス（以下 MP），2 液性のシランカップリング材であるポーセレンライナー M　A 液，B 液（以下 PLM-A，PLM-B）を使用し，表面処理条件は上記 4 種類のプライマーをそれぞれ組み合わせ 7 条件とした．

Ⅲ．結果と考察

水中熱サイクル 0 回の結果，AP + PLM-B，CP，MP の 3 条件が最も高いせん断接着強さを示した．水中熱サイクル負荷後の結果（図）[3)]，AP，CP，MP の 3 条件が最も高いせん断接着強さを示した．

ジルコニアを MMA-TBB レジンで接着する際には，リン酸エステル系モノマー含有プライマーが有効であり，リン酸エステル系モノマーとシランカップリング材に併用効果は認められないことが示唆された．

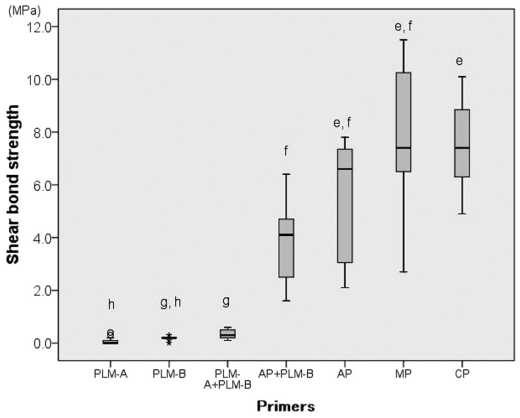


図　プライマーの種類がジルコニアへの接着強さに及ぼす効果

Ⅳ．文献

1）Kern M, Wegner SM. Bonding to zirconia ceramic: adhesion methods and their durability. Dent Mater 1998; 14: 64-71.
2）Derand P, Derand T. Bond strength of luting cements to zirconium oxide ceramics. Int J Prosthodont 2000; 13: 131-135.
3）Oba Y, Koizumi H, Nakayama D, Akazawa N, Hiraba H, Matsumura H. Effect of silane phosphate primers on the performance of a tri-*n*-butylborane initiated luting agent bonded to zirconia. Dent Mater J (in press).

1—5—40

CAD/CAM ブロックにおける熱衝撃および酸浸漬による劣化の影響

○福島庄一，赤塚　亮，佐々木啓一

東北大学大学院歯学研究科次世代歯科材料工学講座

The effect of thermal and acid degradation of CAD/CAM restorative materials

Fukushima S, Akatuka R, Sasaki K
Department ofNext-generation Dental Materials Research,Tohoku University Graduate School of Dentistry

Ⅰ．目的

近年，審美的観点からコンポジットレジンやセラミックを用いた修復が多く行われており，また技術の進歩により，CAD/CAM を応用する頻度も高くなっている．一方，金属価格の高騰という背景もあり，CAD/CAM を応用したメタルフリー修復の要求はなお一層増すものと考えられる． CAD/CAM 用ブロックとしては，コンポジットレジンあるいはセラミックを用いたものが市販されているが，近年，対合歯へのダメージや破折，チッピングといった臨床上のリスク軽減を目的に，コンポジットブロックの応用が注目されており，先進医療としても認められている．

一方でコンポジットブロックの耐久性に関する知見が少ないことから，本研究では熱衝撃や酸浸漬による劣化の影響について検討を行ったため報告する．

Ⅱ．方法

試験に供した材料はコンポジットブロックとして，CERASMART（CS, GC），LaVa Ultimate（LU, 3M ESPE），Enamic（EN，VITA）の 3 種類，セラミックブロックとして，e.max CAD（EM，Ivoclar），Empress CAD（EP，Ivoclar），MARK II（M2，VITA）の 3 種類とした．試験は JIS T 6526 に準じて実施した．各 CAD/CAM 用ブロックは，自動精密切断機（Isomet）にて 4 × 1 × 15mm の大きさに切断し，P600 および P1000 の耐水研磨紙を用いて研磨，調整を行い試験体とした．劣化の条件は熱衝撃および酸浸漬の 2 条件とし，熱衝撃は水中浸漬型のサーマルサイクル試験（5℃ /55℃，10000 回）後の試験体を，酸浸漬は pH4 に調整した酢酸水溶液中に 1 週間浸漬した試験体を実験に供した．曲げ試験は，試験体を支点間距離 12 mm，クロスヘッドスピード 1 mm/min で三点曲げ試験を行った（n = 5）．得られた劣化前および劣化後の曲げ試験の結果から，曲げ強さの変化率を求めることにより劣化の影響を評価した．

Ⅲ．結果と考察

図 1 に熱劣化後の曲げ強さの変化率，図 2 に酸劣化後の曲げ強さの変化率を示す．熱劣化後の強度は初期値に比べてそれぞれ，CS：82%，UL：60%，EN：82%，EM：100%，EM：100%，M2：100%であり，酸劣化後の強度は初期値に比べてそれぞれ，CS：85%，UL：75%，EN：73%，EM：97%，EM：100%，M2：100%であった．コンポジットブロックは熱および酸による劣化により曲げ強さは低下する傾向を示したが，一方セラミックブロックでは, 曲げ強さの低下はみられず，熱および酸による劣化の影響を受けにくいことが確認された．コンポジットブロックにおいて曲げ強さが低下した理由としては，材料組成中の無機フィラーとレジンマトリックスの熱膨張率の違いによる接合界面への応力集中や，酸によるシランカップリング剤の加水分解など，いずれもフィラーとレジンマトリックスの結合力が低下したことに起因するものと思われる．

今回の結果から，CERASMART は熱や酸によって劣化が認められたものの，従来のコンポジットブロックに比較すると改善が認められており，セラミックブロックで懸念される対合歯へのダメージや破折，チッピングといったリスクを考慮すると，臨床上非常に有用であると考えられる．

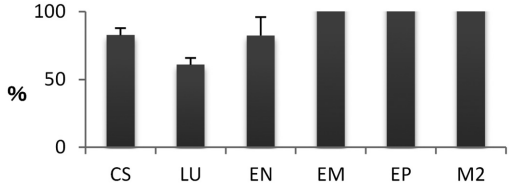


図１　熱劣化後の曲げ強さ変化率

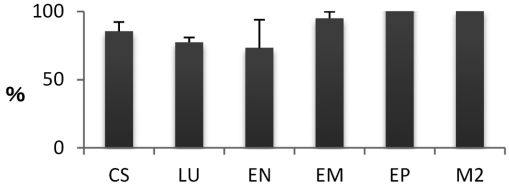


図２　酸劣化後の曲げ強さ変化率

1―5―41　上顎無歯顎に対してガイド手術を用いたインプラント即時荷重：1 年間の前向き臨床研究

○山田潤一，郡　英寛，築山能大，松下恭之，加茂　誠，古谷野潔

九州大学大学院歯学研究院　口腔機能修復学講座　インプラント・義歯補綴学分野

Immediately loaded implant for edentulous maxillae using flapless guided surgery: A one-year prospective clinical study

Yamada J, Kori H, Tsukiyama Y, Matsushita Y, Kamo M, Koyano K

Section of Implant and Rehabilitative Dentistry, Division of Oral Rehabilitation, Faculty of Dental Science, Kyushu University

Ⅰ．目的

粘膜支持型 CAD/CAM サージカルガイドを使用したフラップレスガイド手術は，低侵襲かつ短時間で正確なインプラントの埋入が可能であると言われている．また，platform switch and variable-thread tapered インプラント（NobelActive™）は，軟らかい骨質における高い初期固定の獲得と辺縁骨の吸収が少ないことが報告されていることから，上顎の即時荷重に有効で，長期の良好な経過が期待できると考えられる．しかし，上顎無歯顎即時荷重における報告は少なく，ガイド手術を用いた場合の報告はまだない．そこで，本研究では上顎無歯顎に対してフラップレスガイド手術を用いて 4~6 本のインプラントで即時荷重を行った症例を対象に 1 年間の前向き調査を行い，その臨床成績およびインプラント安定性と辺縁骨レベルの経時的変化を調査し，本法の臨床的有用性を評価することを目的とした．

Ⅱ．方法

2011 年 4 月～2012 年 5 月に福岡天神インプラントクリニックに来院した上顎無歯顎患者のうち，インプラント治療を希望した 54 名を連続サンプリングで抽出し，選択基準を満たした 50 名を研究対象とした．なお本研究は九州大学医系地区臨床研究倫理委員会の承認を受けた上で実施した．抜歯から 3 か月以上経過した上顎無歯顎に対して，フラップレスガイド手術を用いて 4～6 本のインプラントを埋入した．事前に準備しておいた固定性暫間補綴装置を 2 時間以内に装着し，埋入したすべてのインプラントに対して即時荷重を行った．評価項目はインプラント生存率，対合歯列の状態，インプラントの配置，埋入トルク，インプラント安定指数，手術時間，術後の疼痛および腫脹，口腔関連 QOL，辺縁骨レベル，偶発症とした．

Ⅲ．結果と考察

研究対象 50 名に対して 2011 年 12 月～2012 年 6 月までの間にインプラント埋入手術を行い，埋入した 290 本のインプラントのすべてに即時荷重を行った．1 年間の観察期間中に入院 1 名と未来院 1 名が追跡不可能となったため，計 2 名を除外した 48 名（男性 26 名，女性 22 名，平均年齢 56.0 ± 8.3 歳，34～74 歳），インプラント 278 本を解析対象とした．

1 年の観察期間におけるインプラント生存率は 98.6％と良好な結果を得た．本研究では，埋入トルク値が 30 Ncm 以下のインプラントにもすべて即時荷重を行ったが，高い生存率を得ることができた．これは，治癒期間中の微小動揺を抑える目的で各インプラントの配置，暫間補綴時のインプラント間の強固な連結，暫間補綴装置での咬合，治癒期間中の食事等を考慮したことが一因と考えられる．

本研究では平均埋入トルク値 57.7 Ncm ± 16.6，平均初期 ISQ 値 66.08 ± 5.83 と高い初期固定値を得られたことから，本法で用いたインプラントは初期固定を獲得しやすいと考えられる．また，1 年経過時の辺縁骨の吸収量は平均 0.32 mm であり，ガイド手術を用いた上顎無歯顎即時荷重に関する過去の報告[1)]よりも小さく，良好な結果であった．

フラップレスガイド手術を用いたインプラント埋入は，低侵襲かつ短時間で行うことが可能であり（平均手術時間：22.9 分，術後疼痛の平均 VAS 値：14.7，術後の著明な腫脹：なし），ガイド手術に起因する術中の偶発症も認められなかった．また，OHIP-54J による口腔関連 QOL は，術前と比較して術後の有意な改善が認められた（$P < 0.001$，Scheffe の多重比較検定）．

以上の結果より，上顎無歯顎におけるフラップレスガイド手術を用いた platform switch and variable-thread tapered インプラントによる即時荷重の臨床的有用性が示唆された．

Ⅳ．文献

1）D'haese J, Vervaeke S, Verbanck N, De Bruyn H. Clinical and radiographic outcome of implants placed using stereolithographic guided surgery: a prospective monocenter study. Int J Oral Maxillofac Implants 2013;28:205-215.

1―5―42　インプラント体表面からの溶出チタンの検討

○和智貴紀，首藤崇裕，中村優介，的野良就，篠原義憲，諸井亮司，牧平清超

九州大学大学院歯学研究院口腔機能修復学講座クラウンブリッジ補綴学分野

Analysis of titanium eluted from the implant surface

Wachi T, Shuto T, Nakamura Y, Matono Y, Shinohara Y, Moroi R, Makihira S
Section of Fixed Prosthodontics, Division of Oral Rehabilitation, Faculty of Dental Science, Kyushu University

Ⅰ．目的

チタンは生体親和性が高く耐腐食性があるため口腔インプラントの材料として広く用いられている．しかしながら，チタンは酸性環境下においてフッ化物に暴露されると一部イオン化することが知られている．そこで本研究では，インプラント体表面からインプラント周囲組織へのチタン溶出を動物実験で検証後，チタンイオンがインプラント周囲組織に関連した培養細胞に及ぼす影響について検討した．

Ⅱ．方法

本実験は九州大学動物実験倫理委員会の承認を得たのち倫理規定に則って行った．10 週齢の雄性 Wistar 系ラットの口蓋部に長さ 4 mm，幅 2 mm の純チタン製インプラント体（純チタン, JIS 規格 2 種）を埋入した．オッセオインテグレーションを確認後，pH6.5 に調整した NaF 溶液 (1000 ppm)をインプラントの粘膜貫通部に添加し，その後インプラント周囲の歯肉および骨を顎骨よりすみやかに分離し ICP 質量分析を行った．また，マウス由来上皮細胞株（以下 GE-1）またはマウス由来骨芽細胞様細胞株（以下 MC3T3-E1）に *Porphyromonas gingivalis*（*P.g.*）由来の LPS または / およびチタンイオンを添加し，トータル RNA を回収後，骨吸収関連遺伝子（CCL2，RANKL）の発現変化を，さらに培養上清と細胞抽出液を回収後，それらのタンパク質の発現変化を検討した．

Ⅲ．結果と考察

はじめにインプラント埋入後，PBS または NaF 溶液を添加したものを走査型電子顕微鏡にて観察した．その結果，NaF 溶液で処理しものは PBS で処理したものと比較してチタン表面がより粗造であった．また，ICP 質量分析を行った結果，NaF 溶液で処理したインプラント周囲の歯肉組織から検出されたチタンイオン量はコントロール組織から検出されたチタンイオン量と比較して有意に多かった．一方，周囲骨からの検出量は NaF 溶液による処理によって増加傾向にあったが有意な差を認められなかった．

以上のように市販の歯磨材と同濃度の NaF 溶液をインプラント体（粘膜貫通部）に作用させるとインプラント体の粘膜貫通部表面がより粗造になり，さらに周囲歯肉からのチタンイオンの検出量が増加したことから，フッ化物がインプラント体表面に作用し一部チタンイオンが溶出し，その後インプラント周囲組織に停滞・蓄積する可能性が示唆された．

次に，*P.g.*-LPS とチタンイオンがインプラント周囲組織に関連した培養細胞である GE-1 と MC3T3-E1 に与える影響について検討した．その結果，*P.g.*-LPS とチタンイオンの混合物は，コントロール，*P.g.*-LPS 単独添加またはチタンイオン単独添加と比較して，GE-1 における CCL2 mRNA の発現を有意に増加させた．

一方，*P.g.*-LPS とチタンイオンの混合物は，コントロール，*P.g.*-LPS 単独添加またはチタンイオン単独添加と比較して MC3T3-E1 における CCL2 および RANKL mRNA の発現を有意に増加させた．同様に ELISA による解析においても，*P.g.*-LPS とチタンの混合物は，コントロール，*P.g.*-LPS 単独添加またはチタンイオン単独添加と比較して CCL2 と RANKL のタンパク質産生量を有意に増加させた．

つまり GE-1 と MC3T3-E1 においてチタンイオンの存在は *P.g.*-LPS による CCL2 および RANKL 発現を相乗的に増強することが示された．これらの結果より,チタンイオンは *Porphyromonas gingivalis* が産生する LPS とともに歯肉上皮や骨組織の骨吸収関連遺伝子発現を変化させ，インプラント周囲の骨吸収になんらかの関与をしている可能性が示唆された．

Ⅳ．文献

1）Mine Y, Makihira S, Nikawa H, Murata H, Hosokawa R, Hiyama A, Mimura S. Impact of titanium ions on osteoblast-, osteoclast- and gingival epithelial-like cells. Journal of Prosthodontic Research 2010; 54 :1–6.

1―5―43　陽極酸化・水熱処理チタン表面性状が上皮細胞の細胞接着関連遺伝子発現に及ぼす影響

○武部　純，三浦真悟，宮田京平，伊藤茂樹，工藤　努，近藤尚知

岩手医科大学歯学部補綴・インプラント学講座

Effects of the Physicochemical Properties of Anodized-hydrothermally Treated Titanium on Cell adhesion-related gene expression in Murine Gingival Epithelial Cells

Takebe J, Miura S, Miyata K, Ito S, Kudo T, Kondo H

Department of Prosthodontics and Oral Implantology, School of Dentistry, Iwate Medical University

Ⅰ．目的

口腔インプラントの表面性状は，インプラント埋入後の初期安定性と二次安定性に重要な因子である．当研究室では，二次安定性の早期獲得による治癒期間短縮や骨質の劣る部位への適応範囲拡大を目的として，純チタン表面に陽極酸化・水熱処理を施すことで，結晶性の高い六方晶系ハイドロキシアパタイト（HA）を含むナノ構造を有する陽極酸化被膜を形成させる表面処理法（SA 処理）の検討を行い，臨床への有用性を報告してきた[1]．一方，SA 処理チタンインプラント支持による補綴装置が形態的・機能的に良好に維持されるためには，インプラント体とインプラント周囲歯肉上皮との界面を外界から封鎖することが重要である．

本研究では，純チタンインプラント体表面への陽極酸化・水熱処理法の効果が，インプラント体表面とインプラント周囲歯肉上皮との接合状態に与える影響を検索することを目的として，SA 処理チタン表面上における上皮細胞の接着能を分子細胞学的手法により評価した．

Ⅱ．方法

実験試料には，純チタン，純チタンを β-グリセロリン酸ナトリウム（0.01 mol/l）と酢酸カルシウム（0.15 mol/l）からなる電解質溶液中にて放電陽極酸化処理を施したチタン（AO 処理チタン），その後に水熱処理を施したチタン（SA 処理チタン）を用いた．マウス由来歯肉上皮細胞（GE1）を各試料上に播種して 72 時間培養後，1)走査型電子顕微鏡（SEM）による細胞形態観察，2)細胞増殖試薬を用いた細胞増殖率の解析，3) Real-time PCR 法による細胞接着に関与する focal adhesion kinase（FAK），laminin-5（α3, β3, γ2）とその受容体である integrin-α6 β4 の各遺伝子発現を解析した．

Ⅲ．結果と考察

1)SEM 観察では，培養 72 時間の SA 処理チタンでは，陽極酸化被膜のナノ構造表面へ細胞突起が伸展・接着しており，さらには放電痕内においても細胞突起の伸展が認められ，他の試料に比較して良好な細胞接着性が認めらた．2)細胞増殖活性は，SA 処理チタン上では他の試料に比較して有意に高値を示した（$p < 0.05$）．3)細胞接着に関わる FAK，laminin-5（α3, β3, γ2）（図），integrin-α6 β4 の各遺伝子発現量は，SA 処理チタンでは他の試料に比較して有意に高値を示した（$p < 0.05$）．

今回の *in vitro* 解析結果より，SA 処理チタン表面上における上皮細胞の接着能は有意に向上することが示された．この理由としては，AO 処理チタンに水熱処理を施すことで陽極酸化被膜の構造が多孔質化を呈するナノ構造に変化したこと，陽極酸化被膜上に析出した六方晶系 HA は a 面と c 面を有する構造であること，これらの構造体表面では水酸基や極性分子力が高まることで表面自由エネルギーならびに親水性が向上したためと考えられた[1]．SA 処理チタンでは，このような物理化学的な表面性状が上皮細胞内シグナル伝達系に関与することで遺伝子発現が高まり，インプラント周囲上皮細胞の接着に有利であると推察された．

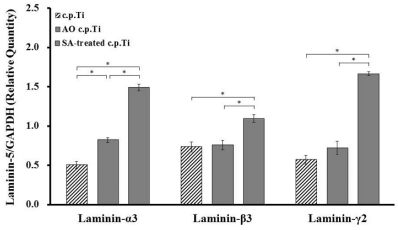


図　Laminin-5 (α 3, β 3, γ 2) 遺伝子発現

Ⅳ．文献

1）Takebe J, Ito S, Miura S, Miyata K, Ishibashi K. Physicochemical state of the nanotopographic surface of commercially pure titanium following anodization-hydrothermal treatment reveals significantly improved hydrophilicity and surface energy profiles. Materials Science and Engineering C 2012; 32: 55-60.

1―5―44　咀嚼官能試験を利用したインプラントの評価法

○門川明彦，蟹江隆人*，嶺崎良人，柳田廣明，村口浩一，村原貞昭，有川裕之*，
菊地聖史*，南　弘之
鹿児島大学大学院医歯学総合研究科咬合機能補綴学分野，*鹿児島大学大学院医歯学総合研究科歯科生体材料学分野

Evaluation of implants by chewing sensual test

Kadokawa A, Kanie T*, Minesaki Y, Yanagida H, Muraguchi K, Murahara S, Arikawa H*, Kikuchi M*, Minami H
Department of Fixed Prosthodontics, *Department of Biomaterials Science, Kagoshima University Graduate School of Medical and Dental Sciences

Ⅰ．目的

インプラント治療は，審美性の改善や残存歯の保全及び咀嚼力の回復等，橋義歯や有床義歯治療と比較して多くの優位性があり，年間 40～60 万本が出荷されると言われている．しかし，天然歯が有する感覚受容器である歯根膜が無く，被圧変位量も極めて小さいため，インプラント補綴部の咀嚼感覚に関しては，不明な点も少なくない．

そこで本研究では，同意を得られた被験者に咀嚼官能試験を実施して咀嚼感覚に及ぼすインプラントの影響を検討した．

Ⅱ．方法

咀嚼官能試験に使用した疑似食品弾性体試料は，熱可塑性ポリウレタンエラストマー材料（TPU，日本ミラクタン）を用いて作製した．この材料はペレット状になっており，弾性率の異なる TPU380 から TPU670 の 5 種類を使用した．ペレット状材料を分割式金型に填入後，減圧下 200 ℃で 3 時間係留し，TPU を十分に軟化させた．その後，加圧用プレス機で 100 kgf/cm^{2}の荷重を加え，射出成型した．室温まで放冷後，硬化した TPU を金型から取り出し，幅 10 mm，長さ 15 mm，厚さ 7 mm に切断し，弾性体試料（E1～E6）とした．E3 と E4 は，2 種類の TPU 材料を混合し，その混合比を変えることで弾性率を変化させた．各試料の弾性率は，引張圧縮試験機（TGE-5kN，ミネベア）を用い，クロスヘッドスピード 1 mm/min の条件で，圧縮弾性率を求めた（表）．

被験者として，健全歯同士で咬合している歯科医師 16 名と，片顎のみインプラントを装着している患者 15 名を選択した．弾性率が異なる 2 個の試料を 10 秒間交互に咀嚼して，どちらが硬いかを判別させた．6 種類での試料間での組み合わせは 15 通りとなる．判別総数の中で弾性率の測定結果と同じ回答をした比率を P_E %（正解率）とした．感覚心理学の分野では，皮膚感覚，口腔粘膜感覚等は，Weber-Fechner の法則が当てはまると言われている．この法則は，感覚の増し高（ΔQ）が，弁別閾（ΔR）と刺激強度（R）との比，即ちΔR /R に比例するというものである．この理論を応用すると本研究では，感覚の大きさ（Q）は P_Eに相当し，P_Eと試料間の弾性率の差の対数（log ΔE）間には，直線関係が成り立つことになる[1,2]．そこで，両被験者グループにおいて P_Eと log ΔE 間の関係を解析して結果を比較することで，咀嚼感覚に及ぼすインプラントの影響を考察した．

Ⅲ．結果と考察

P_Eと log ΔE との関係は，両被験者グループ共に直線関係が得られた．食品の弾性率の差が小さくなるにしたがって，弁別しづらくなることが示唆された．また天然歯同士の被験者による弁別直線と比較して，インプラントを装着している被験者による弁別直線は，log ΔE の大きい方向に移行していた．これにより，天然歯で咬合するのに比較して，インプラントで咬合することは，食品のテクスチャーに対して鈍感になる可能性が示唆された．

表　疑似食品試料の組成と弾性率

試料	材料	圧縮弾性率（MPa） 平均	SD
E1	TPU660	11.8	0.72
E2	TPU670	13.8	1.31
E3	TPU665(1):TPU380(3)	30.8	0.19
E4	TPU665(1):TPU380(5)	38.3	1.66
E5	TPU380	48.8	4.82
E6	TPU390	62.0	2.75

Ⅳ．文献

1）Inoue K, Fujii K, Kanie T, Kadokawa A. An evaluation of acrylic complete-dentures using the discrimination of elastic bodies or viscous fluids. J Oral Rehabil 1999; 26: 608-612.
2）Kadokawa A, Suzuki S, Tanaka T. Evaluation of soft denture lining materials by chewing sensual test. J Dent Res 2005; 84·Special Issue A: 127.

1—5—45　ジルコニアの表面改質と牛血清アルブミン吸着がゼータ電位に及ぼす影響

○三宅菜穂子，三浦　直*，田邉耕士*，山下秀一郎，佐藤　亨**，吉成正雄*

東京歯科大学口腔健康臨床科学講座歯科補綴学分野，
*東京歯科大学口腔科学研究センター口腔インプラント学研究部門，
**東京歯科大学クラウンブリッジ補綴学講座

Effect of Zeta Potentials by Physicochemical Surface Modifications and BSA Adsorption on TZP Surfaces

Miyake N，Miura T*, Tanabe K*, Ymashita S, Sato T**，Yoshinari M*

Division of Prosthodontics, Department of Clinical Oral Health Science, Tokyo Dental College,
*Division of Oral Implants Research, Oral Health Science, Tokyo Dental College,
**Department of Crown & Bridge Prosthodontics, Tokyo Dental College

Ⅰ．目的

本研究はインプラントに用いられているイットリア安定化正方晶ジルコニア多結晶体(TZP)に表面化学修飾法を施したときに起こる変化と，その表面改質によって生体内のタンパクとの吸着がどのように変化するかを調べるものである．ゼータ電位を測定することにより表面電荷の変化を調べ，表面改質が表面荷電状態に及ぼす影響，さらに牛血清アルブミン（BSA）の吸着の変化について検討を行った．表面修飾法を用いて TZP への生体内のタンパク吸着をコントロールすることを目的とした．

Ⅱ．方法

TZP の表面化学修飾法には紫外線（UV）照射処理，酸素プラズマ処理を用いた．表面化学修飾法を施した TZP と未処理の TZP，BSA 単体と BSA 吸着実験後の試料表面のゼータ電位を測定し，それぞれのゼータ電位の所見から静電的相互作用の関与について考察した．

基材は TZP 平板試料（東ソー）を用いた．UV 照射処理は UV irradiator（BioForce Nanosciences）を用いて 254 nm および 365 nm，1 時間行った．酸素プラズマ処理は NJZ-2820（Nagano Japan Radio）を用いて常温，常圧にて 20 秒間行った．平板材料へ吸着させるタンパクは BSA（Sigma-Aldrich）とし，タンパク濃度 2.0 × 10^{-5} mol/L の 10 mM NaCl-BSA 溶液を 0.1 μm フィルター（Millipore）で濾過した上清を用いた．BSA 吸着実験では試料をタンパク溶液（pH 7.0）中に浸漬し，37 ℃で rotator にて 6 rpm で回転させ 1 時間タンパクを吸着させた後，10 mM NaCl 50 mL にて洗浄して，実験に供した．ゼータ電位は ELSZ-1000（大塚電子）で測定した（pH 7.0）．

Ⅲ．結果と考察

TZP のゼータ電位は未処理－ 20.0 mV，UV 照射処理 3.9 mV，酸素プラズマ処理 2.7 mV となり，BSA 溶液のゼータ電位は－ 21.0 mV となった．UV 照射処理と酸素プラズマ処理によって，表面に親水性の官能基が付与されるため，表面電荷が正に変化したと考えられる．

BSA 吸着実験後のゼータ電位は未処理－ 18.3 mV，UV 照射処理－ 14.6 mV，酸素プラズマ処理－ 11.5 mV となった．未処理表面への BSA 吸着の場合，同符号で等価の電子二重層の接近と考えられ，静電的相互作用は反発力として作用するため，タンパクの吸着量が少なくタンパク吸着前後のゼータ電位の差が小さくなったと考えられた．しかし，表面改質された表面への BSA 吸着の場合，異符号で引力として作用するため，BSA の吸着量が多く，BSA 吸着後のゼータ電位が BSA のゼータ電位の影響を受けたと考えられた．

表　pH 7.0 おけるゼータ電位（mV）

	吸着実験前	吸着実験後
未処理	-20.0	-18.7
UV 照射処理	3.9	-14.6
酸素ﾌﾟﾗｽﾞﾏ処理	2.7	-11.5
BSA	-21.0	-

以上により，これらの表面修飾法は TZP への生体内のタンパク吸着をコントロールできると期待される．

Ⅳ．文献

1）Miura T, Iida M, Murata I, Yoshinari M. Ultraviolet irradiation alters adsorption behavior of albumin and lysozyme on titania particles. J Oral Tissue Engin, 9 (3):147-151, 2012
2）Miura T, Miyake N，Tanabe K, Yoshinari M. Change in zeta potential with physicochemical Treatment of surface of anatase-form titania particles. J Oral Tissue Engin, 9:64-70, 2011

1―5―46　無歯顎患者におけるインプラント喪失の予測因子

○高嶋真樹子，荒井良明，河村篤志，山田一穂*，魚島勝美*

新潟大学医歯学総合病院顎関節治療部
*新潟大学医歯学総合病院インプラント治療部

Predictors of Dental Implant Failure in the Edentulous Jaws

Takashima M, Arai Y, Kawamura A, Yamada K*, Uoshima K*
Temporomandibular Joint Clinic, Niigata University Medical and Dental Hospital,
*Oral Implant Clinic, Niigata University Medical and Dental Hospital

Ⅰ．目的

無歯顎患者に対するインプラント治療として，近年さまざまな補綴方法が開発され適用されてきた．しかし本邦においては，無歯顎患者におけるインプラント治療のリスクファクターに関する報告はほとんど無く，詳細は不明である．

そこで我々は，無歯顎患者におけるインプラント喪失の予測因子を明らかにすることを目的に，当該施設における過去 7 年間のインプラント治療の中で，無歯顎患者を抽出して臨床統計学的検討を行ったので報告する．

Ⅱ．方法

2006 年 4 月から 2013 年 5 月までの 7 年間に新潟大学医歯学総合病院インプラント治療部にてインプラント治療を行った症例から，上下いずれかが無歯顎の症例を抽出した．これらの症例の年齢，性別，インプラント埋入本数，インプラント体の長さ，埋入部の Bone Density，骨移植の有無，喫煙の有無，対合顎の咬合接触歯数，インプラント喪失本数，補綴方法別の累積生存率(SurvivalRate：SR)について検討をした．生存解析は Kaplan-Meier 法を用い，Log-rank 検定で評価を行った．また，インプラント喪失の相対リスクを Cox 比例ハザード解析で算出した．

Ⅲ．結果と考察

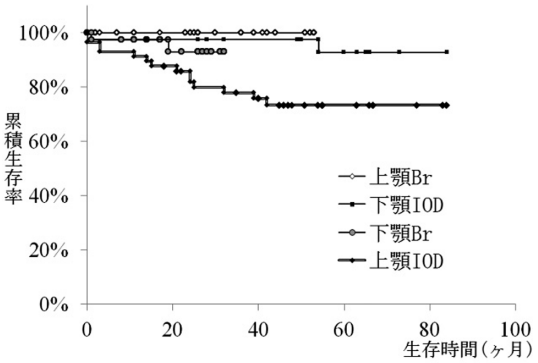
対象は 50 名 58 顎，年齢 42～82 歳(平均 62 歳)，総インプラント埋入本数 256 本，喪失 19 本，累積生存率 92.6%，平均機能期間は 36ヶ月であった．

男性患者は 26 名 32 顎で累積生存率は 86.7%(埋入 141 本，喪失 18 本)であり，女性患者は 24 名 26 顎累積生存率 99.2%(埋入 115 本，喪失 1 本)であった．

補綴方法別では，上顎のインプラントオーバーデンチャー：非連結(IOD)15 顎 57 本，上顎固定性ブリッジ(Br)17 顎 110 本，下顎の IOD 16 顎 45 本，下顎固定性 Br 10 顎 44 本であった．喪失インプラント本数は 8 名 10 顎 19 本で，男性 7 名 9 顎 18 本，女性 1 名 1 顎 1 本であった．喪失部位は上顎 15 本，下顎 4 本であった．補綴方法別の累積生存率は，上顎の IOD 77.2%，上顎固定性 Br 98.2%，下顎 IOD 95.6%，下顎固定性 Br 95.5%であり(図)，Log-rank 検定の結果，4 群間に有意差(P ＜ 0.01)が認められた．インプラント体長さは上下顎とも固定性 Br の方が IOD より有意に長く，埋入部位の Bone Density は上顎では IOD が固定性 Br より有意に高かった(P ＜ 0.05)．Cox 比例ハザード解析の結果，上顎 IOD であること(P ＜ 0.01)，性別が男性であること(P ＜ 0.01)，埋入部位が大臼歯部であること(P ＜ 0.05)が喪失の予測因子としてあげられた．

受圧要素として条件の悪い上顎であること，受圧コントロールが困難な IOD であること，また加圧要素として咬合力の大きい男性であること，咬合力負担の大きい大臼歯であることが喪失の予測因子として挙がったことから，力の因子が喪失に関与している可能性が高いと考えられたが，今回は解析していない感染の因子や埋入本数との関連を含め，今後多施設共同研究等によって症例を増やし，より詳細に解析する必要がある．

顎骨の条件の悪い症例に IOD が選択されたことが予測されたが，Bone density とインプラント体の長さはいずれも喪失の予測因子には挙がらず，顎骨の条件の悪さの影響は少ないと考えられた．



補綴方法別　カプランマイヤー生存曲線

1―5―47

CBCT を用いたインプラント体頬側の軟組織および歯槽骨の形態変化の前向き評価

○上中彰浩，中野　環，加藤時規，矢谷博文

大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座クラウンブリッジ補綴学分野

Prospective evaluation of the morphologic changes of buccal peri-implant soft tissue and alveolar bone on the cone beam CT images

Kaminaka A, Nakano T, Kato T, Yatani H

Department of Fixed Prosthodontics, Osaka University Graduate School of Dentistry

Ⅰ．目的

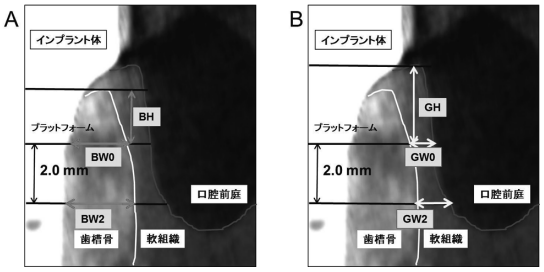
インプラント治療において埋入したインプラント体にアバットメントを連結し，上部構造を装着すると，継時的にインプラント周囲の骨吸収が生じ，続いてインプラント周囲軟組織のレベルも低下する可能性があると考えられている[1]．これまでのインプラント体周囲組織の評価はデンタル，パノラマ X 線画像を用いた近遠心方向の歯槽骨を対象にしたものが多く，インプラント体の頬舌側方向の歯槽骨さらには軟組織について詳細に評価した報告はない．そこで本研究ではインプラント体頬側の歯槽骨および軟組織の形態を Cone Beam CT（CBCT）を用いて前向きに定量的かつ経時的に評価することを目的とした．

Ⅱ．方法

大阪大学歯学部附属病院口腔補綴科にて上下顎前歯部および小臼歯部に埋入されたインプラント体 34 本の上部構造装着時（T1）と上部構造装着後約 1 年経過後の定期検診時（T2）に撮影した CBCT データを抽出した．骨造成や軟組織の移植，即時埋入，即時荷重等が行われたインプラント体は対象から除外した．得られた CBCT データを三次元構築ソフトウェア（朝日レントゲン社製 NEO PREMIUM VIEWER）を用いて再構築し，インプラント体中央頬側の歯槽骨と軟組織について，インプラント体プラットフォーム位置を基準にプラットフォームから骨頂位置までの高さ（BH），軟組織の頂点までの高さ（GH），プラットフォーム位置での骨幅（BW0）と軟組織の厚さ（GW0），2 mm 下方での骨幅（BW2）と軟組織の厚さ（GW2）の測定部位を設定した（図 1）．まず，アバットメント連結様式によりインプラント体をエクスターナルコネクション（EC），インターナルコネクション（IC），コニカルコネクション（CC）に分類し，アバットメント連結様式の差異によるインプラント体頬側周囲組織への影響について検討した．つぎに，抽出したすべてのインプラント体を対象とし，T1 のインプラント体頬側周囲組織の厚みとそれらの T1 から T2 の変化量（Δ）との相関関係について検討した．なお，本研究は大阪大学倫理審査委員会の承認を得て行った（H23-E8）．

Ⅲ．結果と考察

EC，IC，CC のいずれにおいても T1 から T2 で各測定部位における測定値が減少した．T1 から T2 間の減少量（Δ）について各連結様式ごとに比較を行うと，Δにつ，ΔΔつい，ΔΔつ，ΔΔついにおいて CC が最も少なく，ついで IC，EC の順となり，Δ順との EC と CC 間，Δ，Δの EC と IC 間，EC と CC 間，Δ，ΔなのEC と CC 間で有意差を認めた（Tukey-Kramer's test，$P < 0.05$）．また，T1 の BW0，GW0 とΔΔ 0，T1 の BW0 とΔΔ 0 との間に有意な負の相関関係が認められた（Spearman's correlation coefficient by rank test，$P < 0.05$）．これらの結果より，インプラント体のアバットメント連結様式はインプラント体頬側周囲組織の経時的な変化量に影響を及ぼすことが明らかとなった．また，荷重開始時のインプラント体頬側周囲組織の厚みが経時的な歯槽骨と軟組織の変化量に関与していることが示された．



A：歯槽骨の測定部位　　B：軟組織の測定部位

図 1　インプラント体頬側周囲組織の測定部位

Ⅳ．文献

1）Oh TJ, Yoon J, Misch CE, Wang HL. The causes of early implant bone loss: myth or science? J Periodontol, 2002; 73: 322-333.

1—5—48　下顎遊離端欠損患者におけるデンタルインプラントと部分床義歯の治療効果の比較

○野川敏史，高山芳幸，横山敦郎

北海道大学大学院歯学研究科口腔機能学講座口腔機能補綴学教室

Comparison of treatment outcome between dental implants and removable partial dntures in patients with mandibular distal-extension edentulism

Nogawa T, Takayama Y, Yokoyama A

Department of Oral Functional Prosthodontics, Division of Oral Functional Science, Graduate School of Dental Medicine, Hokkaido University

Ⅰ．目的

下顎遊離端欠損患者に対するデンタルインプラント(ISP)と部分床義歯(RPD)の比較において，機能や感覚などの主観的な評価である口腔関連 QoL は，ISP のほうが優れているという報告がある[1]．しかし，客観的な指標を用いた ISP と RPD の治療効果を比較した報告は少ない[2]．

本研究では，下顎遊離端欠損患者における ISP と RPD の治療効果について，主観的な評価である口腔関連 QoL と客観的評価である咀嚼能率および咬合力を指標として比較検討した．

Ⅱ．方法

北海道大学病院義歯補綴科に通院中の下顎遊離端欠損患者で ISP または RPD により欠損部を補綴した患者を対象とした．選択基準として，年齢は 40 歳から 70 歳，RPD または上部構造装着後 6 カ月以上経過し，下顎遊離端欠損以外に欠損がある場合は，ISP 以外の固定性補綴装置により補綴されているものとした．また，重度の歯周病，歯列不正や全身疾患，開口障害などの顎関節症状，口腔乾燥を有しているもの，およびその他本研究に不適当と判断したものは除外した．

調査項目は，年齢，性別，欠損歯数，補綴方法，咀嚼能率，咬合力，口腔関連 QoL とした．咀嚼能率はグミゼリーを用いた方法[3]により測定し，咬合力はデンタルプレスケールを使用し，口腔関連 QoL は OHIP-J を用いて評価した．咀嚼能率に関しては，左右各々の片側咀嚼による値を測定し，大きいほうの値をその被検者の代表値として ISP と RPD で比較した．また，咬合力と OHIP-J に関しても比較を行った．統計解析には Wilcoxon の順位和検定を用いた．統計解析ソフトウエアは，JMP® 10 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA)を用いた．尚，本研究は，北海道大学病院自主臨床研究審査委員会の承認を得ておこなった(自 011-0272).

Ⅲ．結果と考察

選択基準を満たし，かつ除外基準に該当しなかった者で同意を得られた患者 35 名(ISP:17 名，RPD:18 名)を対象とした．咀嚼能率の代表値の平均(SD)は，ISP で 176.29 (55.29) mg/dl，RPD で 172.15 (50.13) mg/dl であり，2 つの補綴装置間に差は認められなかった(p = 0.766)．咬合力においては，ISP が RPD より高い傾向にあったが, 有意な差は認められなかった(p = 0.052). OHIP-J に関しては，ISP は RPD より有意に低い値を示した (p = 0.007).

本研究において，主観的な評価では，過去の報告[1]と同様に，ISP は RPD よりも優れていることが示された．一方，客観的な治療効果の評価においては，咬合力では ISP が RPD より高い傾向がみられたが，咀嚼能率においては，ISP と RPD はほぼ同等の値を示し，差は認められなかった．

今後さらに症例数を増やし検討していく予定である．

Ⅳ．文献

1）Kuboki T, Okamoto S, Suzuki H, Kanyama M, Arakawa H, Sonoyama W, et al. Quality of assessement of bone-anchored fixed partial denture patients with unilateral mandibular distal-extention edentulism. J Prosthet Dent 1999; 82: 182-187

2）Kapur K. Veterans Administration Cooperative Dental Implant Study--comparisons between fixed partial dentures supported by blade-vent implants and removable partial dentures. Part III: Comparisons of masticatory scores between two treatment modalities. J Prosthet Dent 1991; 65: 272-283

3）Kobayashi Y, Shiga H, Arakawa I, Yokoyama M. The Effectiveness of Measuring Glucose Extraction for Estimating Masticatory performance. Prosthodont Res Pract 2006; 5: 104-108

1—5—49　フレーム形態と前装材料の違いがインプラント上部構造の破壊強度に及ぼす影響

○神尾伸吾，田口耕平，本田順一，橋口亜希子，塩野英昭，牟田　成*，小泉政幸*，村松　透*，小峰　太**，松村英雄**

日本大学歯学部歯科補綴学第 III 講座，*西関東支部，**日本大学歯学部総合歯学研究所高度先端医療研究部門

Influence of different framework designs and layering materials on fracture strength of implant-supported zirconia-based molar restorations

Kamio S, Taguchi K, Honda J, Hashiguchi A, Shiono H, Muta S*, Koizumi M*, Muramatsu T*, Komine F**, Matsumura H**

Department of Fixed Prosthodontics, Nihon University School of Dentistry, *Nishi-Kanto Branch, **Division of Advanced Dental Treatment, Dental Research Center, Nihon University School of Dentistry

Ⅰ．目的

従来のセラミックスと比較し機械的強度に優れた酸化ジルコニウム（ジルコニア）セラミックスがインプラント上部構造のフレームとして使用されるようになった．ジルコニアフレームに歯冠形態を付与する材料として前装用陶材が主に用いられているが，臼歯部領域において前装用陶材のチッピングが高頻度で報告されている．その問題点を解決する為に，フレーム形態に前装材料をサポートする形態を付与することや，前装材料として間接修復用コンポジットレジンを用いること[1)]が考えられる．そこで本研究では，フレーム形態と前装材料の違いがインプラント上部構造の破壊強度に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした．

Ⅱ．方法

本研究では，インプラント上部構造としてジルコニアオールセラミッククラウン（ZAC）およびジルコニアフレームに間接修復用コンポジットレジンを前装したクラウン（ZIC）を用いた．

ポリエステル樹脂にインプラント体を植立後，高さ 5.5 mm に調整したチタン製アバットメントを，インプラント体に装着した．その後，ジルコニアフレームを製作した．フレームは，

1，ジルコニアフレームの厚さを均一に 0.5 mm にしたもの（UNI）

2，前装材料を均一な厚みにしたもの（ANA）

3，前装材料を均一な厚みにし，さらに隣接面から舌側にかけて高さ 5.0 mm で前装材料をサポートする形態を付与したもの（SUP）

の 3 種類とし，前装材料の違いで 2 群に分け，計 6 条件とした．

上部構造の形態を統一するため，歯冠製作用金型とシリコーンガイドを用い，前装用陶材あるいは間接修復用コンポジットレジンを製造者指示に従いジルコニアフレームに前装した．製作した試料は，グラスアイオノマーセメントを用いてアバットメントに装着した．

全ての試料は 37℃精製水中にて 24 時間保管後，万能試験機を用いて破壊強度試験を行った．破壊強度試験は，各試料の咬合面中心部に対し，水平面に対して垂直方向に静的圧縮荷重を負荷した．破壊強度試験後，光学顕微鏡を用いて破壊形式を観察し，さらに走査電子顕微鏡（SEM）にて破壊面の観察を行った．

Ⅲ．結果と考察

破壊強度（kN）

Group	Design	Minimum	Maximum	Median	Mean	Category*
ZAC	UNI	2.98	4.82	3.93	3.78	a
	ANA	4.54	7.52	5.61	6.01	b
	SUP	5.48	7.17	6.57	6.50	b

Group	Design	Minimum	Maximum	Median	Mean	Category*
ZIC	UNI	1.94	3.93	3.60	3.15	c
	ANA	4.44	6.97	5.73	5.65	d
	SUP	4.12	8.48	5.37	5.83	d

*同一アルファベット間に有意差なし（$p > 0.05$）

UNI は ZAC，ZIC ともに，他のフレーム形態と比較して，有意に低い破壊強度を示した（表）．この結果から，前装厚さを均一にすることがインプラント上部構造の破壊強度の向上に有効であることが示唆された．

また，全てのフレーム形態において，ZAC と ZIC 間に有意差は認められなかったことから，ZAC と ZIC は同程度の破壊強度を有することが示唆された．

Ⅳ．文献

1）Taguchi K, Komine F, Fushiki R, Blatz MB, Kamio S, Matsumura H. Fracture resistance of single-tooth implant-supported zirconia-based indirect composite-layered molar restorations. Clin Oral Implants Res 2013; doi: 10.1111/clr.12199.

1—5—50

濃アルカリ水溶液への浸漬温度の変化がチタン合金表面に与える影響について

○蘇　英敏，小正　聡，坂井大吾，関野　徹*，西崎　宏，岡崎定司

大阪歯科大学欠損歯列補綴咬合学講座，*東北大学・多元物質科学研究所　化学プロセス設計研究分野

The Effect of Alkaline-treating Temperature on Nanostructure of Ti6Al4V

○ Su Y, Komasa S, Sakai D, Sekino T*, Nishizaki H, Okazaki J.
Osaka Dental University, Department of Removable Prosthodontics and Occlusion, *Tohoku University, Institute of Multidisciplinary Research for Advanced Materials

Ⅰ．目的

われわれは室温条件下での濃アルカリ水溶液中に純チタンを浸漬することで，その表面にナノシート構造（TNS）が析出させた．また，チタン合金においてもTNS 構造を析出させた．その後，未分化間葉細胞の硬組織分化能について検討を行い，TNS 構造が誘導能に影響を与える材料であると結論づけた．しかしながら，骨髄細胞の硬組織分化誘導を最大限に発揮するTNS 構造の生成条件についてはまだ明らかではなく，さらなる検討が必要である．そこで，本研究ではチタン合金への濃アルカリ水溶液への浸漬温度の変化がチタン合金表面にどうような影響を与えるか物理学的解析を行ったので報告する．

Ⅱ．方法

実験材料として直径 10 mm の市販の Ti-6Al-4V 合金を使用し，対照群として＃ 2000 まで研磨した同材料を使用した．TNS の析出には，各試料を 30, 40, 50 および 60℃の 10 M の水酸化ナトリウム水溶液に浸漬し，攪拌した状態で大気圧条件下で 24 時間反応させた．反応後，試料を取り出し，イオン交換水にて導電率が 5 μ m 以下になるまで洗浄を行った．試料は実験群，対照群ともに，アセトン，エチルアルコール，イオン交換水で各 10 分間超音波洗浄を行い，その後乾熱滅菌を行った．試料の表面構造は走査型電子顕微鏡（SEM, SPM）にて観察した．また，試料表面における元素分析を X 線電子分光分析装置（XPS）にて行った．

また，in vivo レベルでの評価を可能とするため，直径 1.2 mm，長さ 17.0 mm の Ti-6Al-4V 合金スクリューに同様の処理および評価を行い，前述の結果と比較・検討を行った．

Ⅲ．結果と考察

SEM の所見では，対照群で滑らかな像が観察されるのに対し，実験群ではナノメーター単位でのネットワーク構造が観察された（図 1）．全ての浸漬温度で同様のナノレベルのネットワーク構造が形成されたが，40，50 および 60℃の浸漬濃度ではチタン合金表面上にクラックが観察され，温度の上昇とともにその傾向は顕著となった．SPM の観察ではナノレベルのノジュールの Ra 値が 30，40，50 および 60℃の浸漬温度で 19.9，21.8，23.0 および 30.5 nm となった．30℃の浸漬温度により形成されたナノ構造は均一なものであった．XPS の観察では，実験群および対照群ともに Ti，O，Na, Al, V の存在が確認された．浸漬温度変化による差異は認められなかった．XPS の結果より，実験群の表層で対象群と比較して厚い酸化膜の層が形成されることが明らかとなった．また，Ti-6Al-4V 合金スクリューにおいても SEM, SPM, XPS の観察で同様の結果を示し，in vivo 用の試料としても有用であることを示した．

以上の結果により，チタン合金への浸漬温度 30℃で均一なナノレベルでのネットワーク構造を持つ TNS 構造が形成されることが明らかとなり，今後 in vitro, in vivo レベルでの両面から検討を行う予定である．

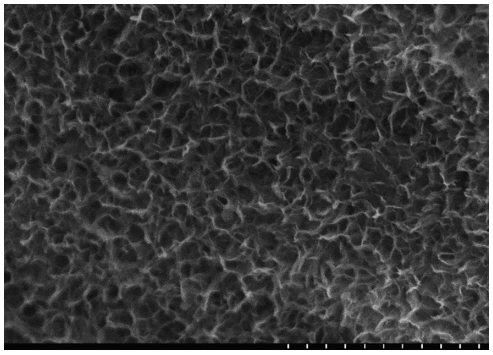


図　浸漬温度 30℃により形成された TNS 構造

Ⅳ．文献

1）Komasa S, Taguchi Y, Tanaka M. Bioactivity of Nanostructure on Titanium Surface Modified by Chemical Processing at Room Temperature. J. Prosthodont. Res. 2012；56：170-177.

1―5―51　ラット実験モデルを用いたインプラント周囲粘膜炎の解析

○首藤崇裕，和智貴紀，片山洋子，篠原義憲，的野良就，諸井亮司，牧平清超

九州大学大学院歯学研究院口腔機能修復学講座クラウンブリッジ補綴学分野

Analysis of peri-implant mucositis by using the rat experimental model

Shuto T, Wachi T, Katayama Y, Shinohara Y, Matono Y, Moroi R, Makihira S
Section of Fixed Prosthodontics, Division of Oral Rehabilitation, Faculty of Dental Science, Kyushu University

Ⅰ．目的

インプラント治療は口腔機能を回復するための成功率の高い有用な治療法として広く普及しているが，インプラント周囲粘膜炎から支持骨吸収を伴うインプラント周囲炎へと悪化するような経過不良をたどる場合もある．これらの病変は細菌感染を主な原因とし，それぞれ歯肉炎や歯周炎に類似した病態を呈するが，インプラント周囲には歯根膜はなく，またインプラント体材料として生体材料が使用されていることから病態は正確には異なる．しかしながら，これまでに歯肉炎や歯周炎に関する研究で蓄積された手法を応用することは，インプラント周囲粘膜炎やインプラント周囲炎のメカニズム解明に非常に有益と考えられる．

そこで我々は，ラット口蓋骨に極小のインプラント体を埋入し，インプラント周囲組織に炎症を誘発し，歯肉炎や歯周炎モデルを参考に擬似的にインプラント周囲粘膜炎を発症させた．このラットを用いて，インプラント周囲組織中における炎症または骨吸収に関連した分子の動態について解析を行った．

Ⅱ．方法

本実験は九州大学動物実験倫理委員会の承認を得たのち倫理規定に則って行った．8～10 週齢の雄性 Wistar 系ラットの口蓋部に長さ 4 mm，幅 2 mm の純チタン製インプラント体（純チタン，JIS 規格 2 種）[1)]を埋入した．歯肉の治癒を待ってインプラント体周囲にリガチャーを装着し，1 mg/ml の *Porphyromonas gingivalis* 由来 LPS(*P.g.*-LPS)を 3 日おきにインプラント周囲組織に間欠投与して炎症を誘発した．*P.g.*-LPS の投与開始から 6 時間後，4 日後，14 日後に安楽死させ，インプラント周囲の歯肉および骨組織を回収した．その後，通法に従ってサンプルを調整し，real-time RT-PCR，ELISA および組織免疫染色法により，インプラント周囲組織中における炎症・骨吸収関連分子の遺伝子発現とタンパク発現様式を解析した．

Ⅲ．結果と考察

real-time RT-PCR および ELISA の結果より，*P.g.*-LPS 投与群では *P.g.*-LPS 非投与群と比較して，インプラント周囲歯肉組織中における TNF-α，IL-1 β，CCL2，および RANKL 分子の発現が増加した．反対に，*P.g.*-LPS 投与群では，RANKL のデコイレセプターである Osteoprotegerin(OPG)分子の発現が減少した．その結果，*P.g.*-LPS 投与 14 日目では，OPG に対する RANKL の比(RANKL/OPG)は有意に高くなった．骨組織中におけるこれらの分子の発現に関しては，*P.g.*-LPS 投与群と *P.g.*-LPS 非投与群の間で顕著な差は認められなかった．また，組織免疫染色の結果，*P.g.*-LPS 投与群の歯肉組織中では *P.g.*-LPS 非投与群と比較して，Toll-like Receptor (TLR) 4，TNF-α，および RANKL の発現が多くみられた．さらに，*P.g.*-LPS 投与 14 日目では，抗 CD3 抗体で染色された細胞は同時に抗 RANKL 抗体で染色されたが，抗 CD20 抗体と抗 RANKL 抗体で同時に染色された細胞は少なかった．

P.g.-LPS は天然歯周囲組織の場合と同様に，チタン製インプラント周囲組織において歯肉の炎症を引き起こした．また，歯肉組織で *P.g.*-LPS によって破骨細胞分化誘導因子である RANKL の発現が誘導されたが，その RANKL の一部は炎症部位に遊走してきた T 細胞が発現している可能性が示唆された．以上より，*P.g.*-LPS によって誘発された RANKL をはじめとする種々のサイトカインは骨吸収への引き金となり，インプラント周囲粘膜炎からインプラント周囲炎へと病態を悪化させる因子である可能性が示唆された．

Ⅳ．文献

1）Atsuta I, Yamaza T, Yoshinari M *et al.* Changes in the distribution of laminin-5 during peri-implant epithelium formation after immediate titanium implantation in rats. Biomaterials. 2005 ; 26 :1751-60.

1—5—52

インプラント治療における骨質診断は可能か？
—コラーゲン架橋から骨質を考える—

我如古清太，正木千尋，妹尾吉則，向井知理，向坊太郎，近藤祐介，中本哲自，細川隆司

九州歯科大学口腔再建リハビリテーション学分野

Is bone quality assessment possible for implant treatment patient ?
-non-enzymatic collagen cross-links for bone quality assessment-

Ganeko K, Masaki C, Seo Y, Mukai C, Mukaibou T, Kondo Y, Nakamoto T, Hosokawa R
Department of Oral Reconstruction and Rehabilitation, Kyushu Dental University,

Ⅰ．目的

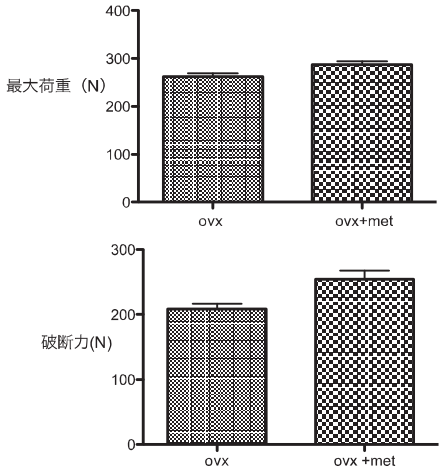
骨密度と骨質から規定される骨強度は，歯科インプラント治療において極めて重要な因子と考えられているが，術前 CT 検査でのハンスフィールド値だけで評価することは難しく，その客観的評価方法は未だ確立されていない．一方，糖尿病性骨症や骨粗鬆症患者において Advanced glycation end products (AGEs)による非酵素的コラーゲン架橋の量が増加することが報告されている．そこで今回我々は酸化ストレスによりコラーゲンの AGEs 架橋が増加するとされる高ホモシステイン血症モデルを用いて骨の脆性破壊強度に与える影響を明らかにすることを目的とした．

Ⅱ．方法

17-18 週齢ニュージーランド白色種雌性 Healthy ウサギ 20 匹を用いた．実験群と対照群それぞれ 10 匹に対して卵巣摘出手術（OVX）の後，実験群 10 匹に 1% L-メチオニン混合固形試料を 1 日あたり 100g，16 週間給餌させ，高ホモシステイン血症を誘発した（Met/OVX 群）．対照群には実験動物用固形試料を給餌した（OVX 群）．16 週経過後の剖検時に右側大腿骨を採取し，骨強度測定装置 MZ-500S を用いて 3 点曲げ試験を行った．支点間距離は 80 mm とし，500 kgf の荷重，5 mm/min の速度で破断を行い，破断時間，破断力，破断変形，破断エネルギー，最大荷重，Stiffness，チャート面積を求めた．統計学的解析には Students t-test を用いて検定を行った($P < 0.05$).

Ⅲ．結果と考察

メチオニン投与により，最大荷重と破断力において Met/OVX 群（287.26 ± 24.10N, 254.09 ± 43.88N）の方が OVX 群（262.23 ± 22.8N, 208.11 ± 27.74N）よりも有意に高い値を示した（$P < 0.05$）．一方，破断時間，破断変形はやや低値の傾向を，チャート面積，Stiffness，破断エネルギーはやや高値の傾向を示したが，有意な差は認めなかった．これらの結果より，OVX および高メチオニン食によって引き起こされた高ホモシステイン血症モデルにおいては骨強度が減少する可能性が示唆された．以上のことから，コラーゲンの AGEs 架橋の増加は，骨の機械的強度を減少させ骨質の劣化を招くことより，血中あるいは組織内のホモシステイン量やペントシジン量を測定することによって，インプラント治療における術前の骨質診断が行える可能性が示唆された．



Ⅳ．文献

1）Saito M, Marumo K, Soshi S, Kida Y, Ushiku C, Shinohara A. Raloxifene ameliorates detrimental enzymatic and nonenzymatic collagen cross-links and bone strength in rabbits with hyperhomocysteinemia. Osteoporos Int. 2010; 21: 655-666.
2）Maïmoun L, Brennan-Speranza T. C, Rizzoli R, Ammann P. Effects of ovariectomy on the changes in microarchitecture and material levelproperties in response to hind leg disuse in female rats. Bone 2012; 51(3): s586-591.

1—5—53　上顎インプラントオーバーデンチャーにおけるバーアタッチメント周囲の応力解析

○田上真理子，金澤　学，竹下　晋，小田　憲，越智　恵，大村友理，Kaidiliya Yalikun，水口俊介

東京医科歯科大学（TMDU）　大学院医歯学総合研究科　高齢者歯科学分野

Stress Analysis of Maxillary Implant Overdenture with Bar Attachments

Tanoue M，Kanazawa M，Takeshita S，Oda K，Ochi M，Omura Y，Yalikun K，Minakuchi S

Gerodontology and Oral Rehabilitation, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University (TMDU)

Ⅰ．目的

上顎無歯顎にインプラントを埋入して義歯を安定させる上顎インプラントオーバーデンチャー（以下，IOD）は，患者満足度が高く，有効な治療法であるが，義歯床の破折が問題となる[1)]．上顎 IOD の際はインプラントを 4 本以上埋入しバーアタッチメントにより連結する必要があるとされる．バーに用いるクリップは，金属製とプラスチック製のものが普及しているが，これまでに応力集中部位や最適な補強構造は明らかになっていない．

本研究の目的は上顎無歯顎模型と IOD を用いて応力解析を行い，クリップの材質と数が上顎 IOD の応力分布に与える影響を検討することとした．

Ⅱ．方法

1．有限要素解析

CAD ソフトウェア（SolidWorks，Dassault Systèmes SolidWorks 社）を用いてラウンドバー，クリップおよびアクリルレジン床の単純形態の有限要素モデルを作成した．床に 50N の大きさの垂直荷重を加えた．拘束点はラウンドバーとした．

2．模型実験

上顎無歯顎模型を義歯床用アクリルレジン（Acron clear，GC）にて作製した．模型の表面 2mm をシリコン印象材（Examixfine regular，GC）にて置換し，擬似粘膜とした．模型の両側側切歯および第一小臼歯部に 4 本のインプラントレプリカ（Implant replica，Nobel Biocare）を平行に埋入した．このインプラントレプリカに適合する直径 1.9mm のチタン製トリプルラウンドバーアバットメントを CAD/CAM にて作製した．

上顎義歯は無口蓋とし，流し込みレジン（Procast DSP clear，GC）にて作製した．クリップは白金加金またはプラスチック製（共に Cendres + Métaux 社）とし，クリップの数は 1 個または 3 個とした．上記の 4 条件でクリップを義歯粘膜面に装着し，上顎 IOD とした．

4 枚の 3 軸ひずみゲージ(KFG-1-120-D17，共和電業)を前歯部口蓋側，臼歯部口蓋側，前歯部唇側および臼歯部頬側の義歯研磨面に貼付した．左側第一大臼歯相当部に 50N の力を咬合面と垂直に加えた際に生じた最大主ひずみを，ひずみ計測ソフト（PCD-300B，共和電業）を用いて測定した．クリップを 3 回交換し，各条件につき 3 回計測を行った．

統計解析はクリップの材質と個数を要因とした二元配置分散分を統計解析ソフト（SPSS ver 16.0，SPSS Inc.）を用いて行い，有意水準は 0.05 とした．

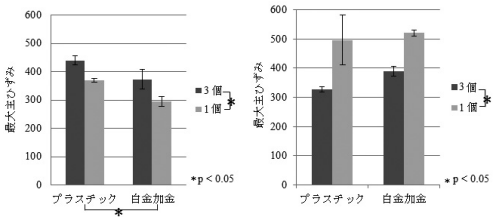
Ⅲ．結果と考察

1．有限要素解析

最大応力は荷重側のクリップの端に生じた．

2．模型実験

臼歯部口蓋側（図左）においては，白金加金クリップにプラスチックより有意に小さな最大主ひずみが計測された．これはメタルの補強効果により義歯床への応力が緩和されたためと考えられる．前歯部口蓋側（図右）においてはクリップが 3 個の際に有意に小さなひずみが生じたが，これは 3 カ所のクリップにより応力が分散されたためと考えられる．一方で臼歯部口蓋側においては 1 個の際に有意に小さなひずみが生じたが，これは義歯の回転により床下粘膜へと応力が分散されたからと考えられる．本研究により，クリップの材質はプラスチックよりもメタルが望ましいことが示唆された．



図．臼歯部口蓋側（左）及び前歯部口蓋側（右）における最大主ひずみ

Ⅳ．文献

1）Osman RB et al. Prosthodontic maintenance of maxillary implant overdentures: a systematic literature review. Int J Prosthodont 2012; 25: 381-391.

1―5―54　麻酔による口腔組織の感覚低下が咀嚼能力に及ぼす影響

○吉田英子，笛木賢治，若林則幸

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科　部分床義歯補綴学分野

Effects of Anaesthesia of Human Oral Mucosa and Periodontal Structures on Masticatory Performances

Yoshida E, Fueki K, Wakabayashi N
Department of Masticatory Function Rehabilitation, Tokyo Medical and Dental University

Ⅰ．目的

可撤性義歯装着者は健常有歯顎者よりも客観的咀嚼能力が低いことが一般的に知られている．口腔粘膜，歯根膜からの感覚情報は，食塊のコントロールと咬合力の調節に関与する[1]．義歯装着者においては，歯の喪失による歯根膜の感覚遮断に加え，義歯床などの義歯構成要素によって口腔粘膜が被覆されることから，末梢からの感覚フィードバックが減少し，このことが咀嚼能力の低下に関与している可能性がある．

これまでに，健常有歯顎者において口腔粘膜の麻酔によって咀嚼粉砕能力が低下することが報告されている[2]．本研究では，口腔粘膜および歯根膜に対して麻酔を行い，客観的咀嚼能力に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした．

Ⅱ．方法

被験者は健常有歯顎者 11 名（男性 9 名，27.0 ± 1.8 歳）とした．麻酔は主咀嚼側の上下犬歯・第一大臼歯根尖相当部への歯科用キシロカイン（デンツプライ三金）の浸潤麻酔によって行った．麻酔の奏功は，口腔粘膜の触診および歯への加圧に対する感覚の消失によって確認した[3]．麻酔前後のそれぞれにおいて，客観的咀嚼能力（粉砕能力，混合能力）を評価した．

混合能力は，2 色に着色したワックスキューブを試料とする混合能力試験（Sato 2003）を行い，混合値によって評価した．本研究では，硬さの異なるワックスキューブ（軟性・標準・硬性）を試料としてランダム順に咀嚼させ，それぞれの混合値を算出した．混合値が大きいほど混合能力が高いことを示す．

粉砕能力の評価には，3 g ピーナツを試料とする篩分法（粉砕能力試験（Sugiura 2009））を行った．各篩を通過した咀嚼片の累積重量％から，理論的に全咀嚼片重量の 50％が通過する篩の目開き(median particle size)を算出し粉砕能力の指標とした．median particle size の値が小さいほど粉砕能力が高いことを示す．いずれの試験も主咀嚼側を試験側とした．

それぞれの評価値の麻酔前後の差の検定を，paired t-test で行った．さらにワックスキューブの硬さ間での混合値の差の検定を，repeated ANOVA で行った．統計解析には SPSS ver 16.0 を用い，有意水準は $\alpha = 0.05$ とした．

Ⅲ．結果と考察

麻酔後，median particle size の有意な増加が認められた（$P < 0.001$）．また，全ての硬さのワックスキューブで麻酔後に混合値の有意な減少が認められた（$P < 0.001$）．このことから麻酔により咀嚼粉砕能力と混合能力が低下することが示唆された．また，ワックスキューブの硬さと混合値について，麻酔の有無別に分析した結果，麻酔前においてはワックスキューブが硬くなるほど混合値が有意に減少した（$P < 0.01$）．一方，麻酔後においては硬さ間で混合値に有意差は認められなかった（$P = 0.18$）ことから，試料の硬さに応じた咀嚼パターンの調節が麻酔によって障害されることが示唆された．

口腔粘膜と歯根膜への麻酔によって，咀嚼時の口腔感覚フィードバックが減少することにより食塊の選別・形成および試料の物性に応じた咀嚼パターンの調節が障害され，その結果，咀嚼能力が低下すると考えられる．

Ⅳ．文献

1）Van der Bilt A. Assessment of mastication with implications for oral rehabilitation: a review. J Oral Rehabil 2011; 38: 754-780.
2）Kapur KK, Garrett NR, Fischer E. Effects of anaesthesia of human oral structures on masticatory performance and food particle size distribution. Archs Oral Biol 1990; 35: 397-403.
3）Svensson KG, Trulsson M. Regulation of bite force increase during splitting of food. Eur J Oral Sci 2009; 117: 704-710.

1—5—55　NIRS 波形のパターン認識による咬合違和感の自動判定

○櫻井耕平，小野弓絵，小林　剛*，葉山莉香**，生田龍平*，丸尾勝一郎*，宗像源博*，和気裕之**，玉置勝司*，**
明治大学大学院理工学研究科電気工学専攻，*神奈川歯科大学顎咬合機能回復補綴医学講座，**神奈川歯科大学付属病院咬み合わせリエゾン診療科

Computer-based classification of occlusal discomfort using near-infrared spectroscopy

Sakurai K, Ono Y, Kobayashi G*, Hayama R**, Ikuta R*, Maruo K*, Munakata M*, Wake H**, Tamaki K*, **
Graduate School of Science and Engineering, Meiji University, *Dept. of Prosthodontic dentistry for function of TMJ and Occlusion, Kanagawa Dental University, **Dept. of Occlusion & Liaison, Kanagawa Dental University Hospital

Ⅰ．目的

器質的要因が特定できないにも関わらず，咬合違和感などの口腔内の自覚症状を訴える患者が顕在化している．このような患者の病態を定量的に評価するため，視覚化出来ない違和感を数値化する手法の開発が求められている．本研究の目的は，咬合違和感に伴って生じる脳活動を Near-infrared spectroscopy (NIRS)を用いて計測し，パターン認識の手法を用いて咬合違和感の程度を NIRS 波形から判別する手法を開発することである．

Ⅱ．方法

被検者は噛み合わせに異常のない 16 名（うち男性 10 名，平均年齢 22.6 歳）である．人工的咬合違和感の作成は，先行研究[1)]を参考にメタルストリップス（1 枚 12 μm）を，①個人の認知域（28.5 ± 2.2 μm）あるいは② 204 μm か違和感が出現した厚さ+ 120 μm の薄い方に積層したものを習慣的咬合側の第一小臼歯上に配置し，グラインディングを行わせた（図 1）．同時に visual analog scale（0~100）を用いて，すべての被験者において①は違和感が全くない状態（0），②は強い違和感がある状態（100）であることを確認した．

前頭部の NIRS 計測は，日立メディコ社製 ETG-7100 を用いて行った．3D ディジタイザを用いてプローブ位置を記録し，測定チャンネル（Ch）位置に対応する脳部位を同定した[2)]．実験では①，②の 2 種類の厚みのメタルストリップスを用いて，安静（40 秒間）とグラインディング（30 秒間）を 5 回ずつ計 10 施行行った．安静時はいずれもメタルストリップスを口の中から外した状態であった．

NIRS 波形の特徴量として，グラインディング中の Oxy-Hb 濃度変化波形の生データから，最大値，最大傾き値，ならびに波形の積分値の 3 つの指標を抽出した．これらの 3 指標とその組み合わせ全 7 通りを特徴量として，これらの特徴量から違和感があるか・ないかを判定する二値の判別器を，線形判別法を用いて作成した．①，②における各 5 施行中 4 施行から判別器を作り，残りの 1 施行をその判別器で判定させる，leave-one-out cross validation 法により，判別器の精度を評価した．

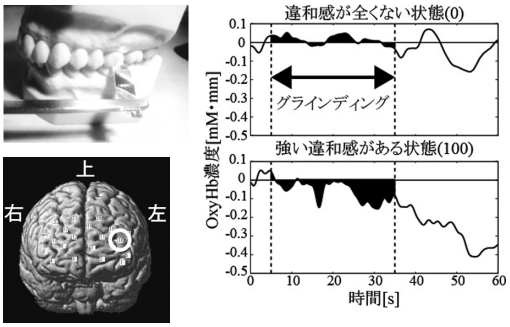


図　左上：人工的咬合違和感の作成，
左下：違和感を最も精度よく判定した脳部位，
右：違和感の有無による Oxy-Hb 波形の変化

Ⅲ．結果と考察

作成した判別器は，前頭部の全 22Ch のうち 16Ch の Oxy-Hb 波形から，違和感の有無を偶然より有意に高い確率で判定できた．最高判別率は 80 ± 3.9%であり，左側前頭極と前頭前野背外側部の境界領域に位置する Ch10 の積分値（図）のみによる判別で得られた．先行研究では，前頭前野背外側部ならびに前頭極は，体性感覚の評価や意思決定に関わる短期記憶に関連していると報告されている[3),4)]．今回，これらの部位で咬合違和感に特異的な活動が抽出されたことは基礎研究[(1)]とも一致し，生理学的にも妥当な結果といえた．

Ⅳ．文献

1）小野弓絵ら．(2011) 明治大学大学院研究科共同研究　研究成果報告書.
2）Ye JC et al.（2009) NeuroImage 44，428-447.
3）船橋新太郎．(2008) 霊長類研究，Vol. 24 No. 3，273-287.
4）Tsujimoto S et al.（2010) Nature Neuroscience 13，120-126

1—5—56

一般成人における口唇閉鎖時とスマイル時の顔貌写真に対する注視点分析

○山本真由，鳥井克典，大河貴久，覺道昌樹，村田洋一，楠本哲次，田中順子，田中昌博

大阪歯科大学有歯補綴咬合学講座

Analysis of Gaze Point in Photographs of Face during Lip Closing and Smiling for General Adults

Yamamoto M, Torii K, Okawa T, Kakudo M, Murata Y, Kusumoto T, Tanaka J and Tanaka M
Osaka Dental University, Department of Fixed Prosthodontics and Occlusion

Ⅰ．目的

患者は歯が審美的で機能的であることを強く望んでおり，日々新しい審美材料や治療法が開発され臨床応用されている．しかし，人が対面時にどの程度相手の歯を見ているのかは明らかでない．これまでに，われわれは歯科医療関係者に対して，口唇閉鎖時とスマイル時の顔貌写真を提示した際，スマイル時では口唇閉鎖時とは逆に，目よりも口をよく注視していることを報告した[1)]．

そこで，本研究では，歯科医療関係者ではない一般成人における口唇閉鎖時とスマイル時の顔貌写真に対する注視点分析を行った．

Ⅱ．方法

被検者は，会社員や主婦などの一般成人 20 名（男性 7 名，女性 13 名，平均年齢 42.7 ± 13.7 歳）とした．アイトラッキングには，アイトラッカー（Tobii X2-30，Tobii 製）および解析ソフトウェア（Tobii Studio，Tobii 製）を用いた．測定方法は，まずアイトラッカーをディスプレイの下部に装着し，アイトラッカーと被検者の眼球との距離が約 60 cm となるように設定した．被検者に提示する刺激画像として，4 名の口唇閉鎖時およびスマイル時の顔貌写真をそれぞれ用意し，ディスプレイ上に各 5 秒間ランダムに表示した．計測部位は目，鼻および口に設定した．検討項目は，注視点の合計停留時間を表したヒートマップの観察，各計測部位に注視点が 1 回以上停留した被検者の割合，最初に注視点が停留した計測部位における被検者の割合および各計測部位における注視点の停留時間とした．各計測部位における注視点の停留時間については，統計学的解析として Wilcoxon の符号付き順位検定を行った（$\alpha = 0.05$）

Ⅲ．結果と考察

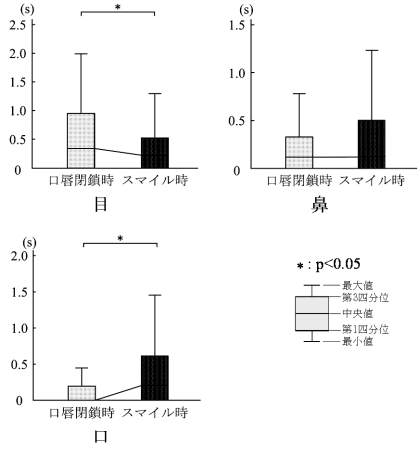
注視点の合計停留時間を表したヒートマップの観察では，すべての刺激画像において目，鼻および口の領域に注視時間が集中していた．

各計測部位に注視点が 1 回以上停留した被検者の割合は，目および鼻では口唇閉鎖時（目：66 %，鼻：58 %）とスマイル時（目：65 %，鼻：58 %）でほとんど変化しなかった．口においては口唇閉鎖時（31 %）に比べ，スマイル時（54 %）で割合が上昇した．

最初に注視点が停留した計測部位における被検者の割合は，目では口唇閉鎖時（56 %）に比べ，スマイル時（44 %）で減少した．鼻および口では口唇閉鎖時（鼻：30 %，口：9 %）に比べ，スマイル時（鼻：36 %，口：19 %）で割合が上昇した．

各計測部位における注視点の停留時間は，目では口唇閉鎖時（0.34 sec）よりもスマイル時（0.22 sec）で有意に短縮し，鼻では両者に有意差が認められなかった．口においては口唇閉鎖時（0 sec）よりもスマイル時（0.20 sec）で停留時間が有意に延長した（図）．

以上より，一般成人は口唇閉鎖時に比べ，スマイル時で口を注視する傾向が認められた．



各計測部位における停留時間

Ⅳ．文献

1）山本真由，鳥井克典，堤　義文ほか．口唇閉鎖時とスマイル時の顔貌写真に対する注視点分析．平成 25 年度日本補綴歯科学会関西支部総会ならびに学術大会プログラム・抄録集；17.

1—5—57　義歯のリハビリテーション効果に関する研究 —第 3 報　認知機能の変化について－

○青木伸一郎*，大沢聖子*，長野裕行**，伊藤孝訓*

日本大学松戸歯学部歯科総合診療学講座，*口腔科学研究所，**東関東支部

Research on rehabilitation effect of a denture -Part 3 - About change of the cognitive function after put on dentures.

Aoki S*, Osawa S*, Nagano H**, Ito T*

Department of Oral diagnostics,* Research Institute of Oral Science, Nihon University School of Dentistry at Matsudo, ** Higashikanto Branch

Ⅰ．目的

欠損部の補綴処置は身体面や行動面が変化するといわれている．特に，義歯などの咀嚼機能の改善が伴う臼歯部欠損の治療は，治療前後の変化が大きいため，QOL 変化も大きいと考えられている．これまで義歯に関する検討では，装着前後の機能的変化や顎堤などの形態的な変化などの報告はみられる．また近年では QOL の変化，特に日常生活に影響が大きい認知機能の変化について検討した報告が認められるが，統一された見解は得られていない．義歯装着直後から一定期間における脳機能を含めた QOL の変化について検討を行っていくことは，咀嚼機能改善による全身への影響について明らかになると考える．

そこで今回，義歯装着直後と義歯調整が終了し義歯の安定を確認後，約 1ヶ月および 3ヶ月経過した時期において脳の情報の認知情報処理過程を反映する事象関連電位である P300 潜時・振幅を用いて，測定検討することにより，咀嚼機能の改善と認知機能の変化について，関連性の検討を行った．

Ⅱ．方法

被験者は，日本大学松戸歯学部付属病院に来院している 65～84 歳の患者（平均年齢 71 歳）7 名である．医療面接により脳に気質的・機能的疾患を有していないこと，また，実験に支障がない程度の視力を有していることを確認した．口腔の状態は，疼痛を有する歯や進行した歯周疾患がないものとした．また，義歯の不具合による変化を防止するため，患者に歯科 QOL 検査である GOHAI を新義歯装着直後，安定後 1ヶ月および 3ヶ月に行わせ，大きな変化がない患者を対象とした．

脳波測定は視覚刺激による事象関連電位を測定した．課題提示はオドボール課題に準じて，標的刺激と非標的刺激を 2：8 の割合とした．課題はストループ課題とし，提示された漢字と文字の色が一致したときのみボタン押しを行うこととした．課題遂行時の頭皮上から導出された電位変化を測定した．測定した波形を 20 回加算平均し，被験者ごとに加算平均波形を求めた．刺激開始をトリガーとして，トリガーから約 300msec 前後のピーク波形の頂点と基線までの高さを P300 振幅とし，トリガーから振幅までの時間を P300 潜時とした．

実験は，新義歯装着直後，安定後 1ヶ月および 3ヶ月における P300 潜時・振幅を比較した．

Ⅲ．結果と考察

P300 潜時は，新義歯装着直後が 384msec，安定後 1ヶ月が 404msec，安定後 3ヶ月が 443msec で有意差は認めなかった．また P300 振幅は，新義歯装着直後が 9.4 μV，安定後 1ヶ月が 15.1 μV，安定後 3ヶ月が 10.8 μV で直後と安定後 1ヶ月に有意な差が認められた．

各時期におけるP300潜時・振幅

	潜時（msec）	振幅（μV）	
新義歯装着直後	384 (82)	9.4 (3.9)	*
安定後1ヶ月	404 (100)	15.1 (8.3)	
安定後3ヶ月	443 (50)	10.8 (6.0)	

今回の結果から，義歯装着直後から安定後 1ヶ月までは認知機能の改善が認められ，安定後 3ヶ月で義歯作成直後の水準にもどることが認められた．今後は，外向性の向上や社会生活活動への積極的な参加など心理社会的な変化についても検討を行っていく予定である．

本研究は，JSPS 科研費 22592346，23593105 の助成を受けたものである．

Ⅳ．文献

1）青木伸一郎，伊藤孝訓，長野裕行ほか．咀嚼能力と認知情報処理過程との関連性—異なる咬合圧グループにおける比較—．補綴誌 48:583-591,2004

1—5—58　ガム噛みによるストレス抑制効果と咀嚼能力の関係について

○西川啓介，鈴木善貴，後藤奈美，高橋陽光，細木真紀*，郡　元治*，松香芳三*

徳島大学病院歯科，*徳島大学大学院 HBS 研究部 咬合管理学分野

Relationship between stress relief effect of gum chewing and masticatory performance

Nishigawa K, Suzuki Y, Goto N, Takahashi Y, Hosoki M*, Kori M*, Matsuka Y*
General Dentittry, Tokushima University Hospital,
*Department of Fixed Prosthodontics, The University of Tokushima Graduate School

Ⅰ．目的

咀嚼機能は摂食・嚥下のための手段としてだけでなく，認知機能の向上やストレス緩和など，心身の健康に様々な効果を及ぼすことが知られている．しかし咀嚼の持つこのような効果も口腔の健康が損なわれた条件では充分に発揮されないことが予想される．そこで本研究は実験的なストレス負荷後にガムを噛むことによってストレスが緩和されるか，また緩和されるとすればその効果は咀嚼能力の優劣と関係するかどうかを調査することを目的として行った．

Ⅱ．方法

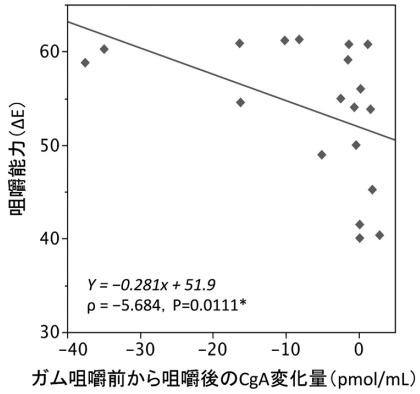
実験的な負荷に対する短期的なストレス反応を評価する目的で唾液中に含まれるストレスマーカーである Chromogranin-A（CgA）の分析を行うとともに，咀嚼能力の評価を咀嚼能力判定用ガム（株式会社ロッテ，東京）を用いて行った．またガム咀嚼時の筋活動を評価する目的で咬筋表面 EMG の測定を行った．

被験者として歯科的な異常がなく，第三大臼歯以外の欠損と被覆冠による臼歯部の治療を持たない健常成人 19 名（男性 9 名，女性 10 名，平均年齢 25.9 歳）を選択した．実験的ストレスには内田クレペリンテスト（UK-test）を用いた．このテストは音声ガイダンスに従って約 30 分間一桁の足し算を繰り返す精神検査の一種である．被験者に 30 分間の安静をとらせた後にスワブ法を用いて舌下部唾液を採取し，その後 UK-test を実施した．テスト終了後に直ちに唾液の採取を行い，ついで 3 分間無味無臭のガム（チェックバフサリバリーガム，株式会社モリタ，東京）を試験食品として咀嚼させて，テスト終了から 10 分経過後に再び唾液の採取を行った．ガム咀嚼の速度はリズム信号を用いて 1.5Hz に規定し，主咀嚼側の咬筋 EMG により咀嚼強さの評価を行った．また日を改めて上記の過程をガム咀嚼を行わない条件で繰り返した．ガム咀嚼有り・無しの条件で行った二回の測定は一ヶ月以上の間隔を開けて行い，実施の順序は被験者毎にランダムに設定した．

採取した唾液から ELIZA 法を用いて CgA の定量分析を行った．咀嚼能力はカラーレコーダー（CR-13, コニカミノルタ株式会社, 東京）を用いて, 80 ストローク咀嚼後のガム試料を測定することによって判定した．本研究は徳島大学病院臨床研究倫理委員会の承認に基づいて行った（No. 1424）．

Ⅲ．結果及び考察

ガム咀嚼を行った条件では UK-test 終了直後に比較し，10 分後の CgA 値は有意に低下していたが，ガム咀嚼を行わず安静に務めた条件では変化を認めなかった．被験者の内，ガム咀嚼後に CgA の低下を認めた 12 名と，それ以外の 7 名で咀嚼時の咬筋 EMG と咀嚼能力を比較すると，咬筋の活動量に差を認めなかったが，咀嚼能力については CgA 低下群において有意に高い値が認められた（P = 0.0311，Wilcoxon 符号付順位検定）．またガム咀嚼を行った条件では，ガム咀嚼前後の CgA の変化量と，咀嚼能力の間に有意な負の相関が認められた（P = 0.0111，Spearman の順位相関係数）．この結果より CgA 値を指標とすると，ガム咀嚼は実験的急性ストレスを軽減する効果を持つが，その効果を得るためには，咀嚼能力が高く良く噛めることが有利であると考えられた．



ガム咀嚼前後の CgA の変化量と咀嚼能力

1―5―59　顎機能障害者の開口量と咬合力の関係

○冨田真一，中村健太郎*，山本司将*，福沢裕基，高田　剛，与那嶺功志，井土桂介，溝井優生，太田志麻，油谷征彦，佐伯光規，小野沢秀樹**
関西支部，*東海支部，**株式会社ジーシー

Relation between Range of Jaw Motion and Occlusal Force about Patients of Stomatognathic Dysfunction

Tomita S, Nakamura K*, Yamamoto M*, Fukuzawa H, Takada T, Yonamine K, Ido K, Mizoi Y, Ota S, Yutani M, Ikeda T, Saeki M, Onozawa H**
Kansai Branch, *Tokai Branch, **GC Co.

Ⅰ．目的

われわれは，第 122 回日本補綴歯科学会学術大会において健常有歯顎者における開口量と咬合力の関係について検討を行い，最大開口量の基準値を明確にし，開口量と咬合力との間に相関がないことを報告した[1)]．

顎機能障害者において開口障害は主徴の 1 つである．顎口腔機能に障害を有すると，閉口筋の弛緩が正常に行われず，開口障害が惹起されることが予測される．

また咬合力は顎口腔機能の根源を占めるものであり，一般に「噛める」「噛めない」は必要な咬合力が発現できるか否か，と言い換えることができる．顎口腔機能に障害を有する者は，適正な咬合力が発揮されていないことも予測される．

つまり顎機能障害者のような，顎口腔機能に問題が生じている場合には，開口量と咬合力には何らかの関係があると思われる．しかし開口量と咬合力ともに，顎機能障害者について調査された報告はない．

そこで今回は顎機能障害者を対象とし，開口量と咬合力との関係を解明することを目的に，開口量と咬合力を測定し検討することとした．

Ⅱ．方法

被験者は実験に同意が得られた 101 名（男性 21 名，20～73 歳：平均 43.5 歳，女性 80 名，16～69 歳：平均 36.4 歳）である．その条件は，

1. 第 3 大臼歯以外に欠損が認められない．
2. 可撤性義歯を装着していない．
3. 開閉口時に顎関節雑音を自覚したことがある，顎関節に疼痛を自覚したことがある，開口障害を自覚したことがある，以上のいずれかにあてはまる症状が，過去あるいは現在認められる．

である．

最大開口量の測定は，事前に最大開口運動を十分に行わせた後，ノギス（デンタルキャリパス，YMD，東京，日本）を用い，最大開口時の上下顎中切歯近心隅角中点間の距離を計測した．

最大咬合力はデンタルプレスケール（50H・タイプ R・サイズ L，ジーシー，東京，日本）を中村の方法に準じて採得し，咬合力測定システム（DePROS（デンタルプレスケールオクルーザーシステム），ジーシー，東京，日本）の咬合力測定装置（オクルーザー FPD-709，ジーシー，東京，日本）にて咬合力，咬合力表示面積および平均圧を測定した．

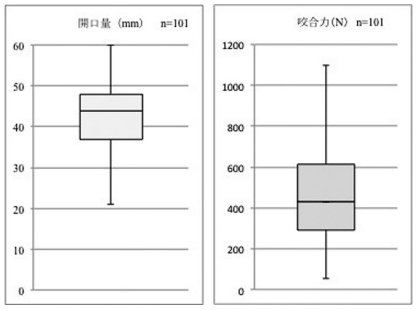
統計解析にはピアソンの相関係数の検定を用いて，最大開口量に対して咬合力，咬合力表示面積および平均圧について相関関係を分析した．

Ⅲ．結果と考察

顎機能障害者 101 名における最大開口量と咬合力を調査した結果，

1. 最大開口量は 42.4 ± 8.3mm であった．
2. 最大咬合力は 465.7 ± 240.5N であった．
3. 咬合力表示面積は 11.4 ± 5.6mm^{2}であった．
4. 平均圧は 41.9 ± 11.9MPa であった．
5. 最大開口量に対する咬合力，咬合力表示面積，平均圧のいずれにおいても相関関係は認められなかった．

以上のことから，顎機能障害者においても健常者有歯顎者と同様に，最大開口量と咬合力の間には相関関係が認めらないことがわかった．



開口量と咬合力

Ⅳ．文献

1）冨田真一，中村健太郎，山本司将，福沢裕基，井土桂介，高田　剛ほか．最大開口量と最大咬合力の関係について―健常有歯顎者による検討―．日補綴会誌 2013;5 122 回特別号：292.

1—5—60

歯肉への痛み刺激が前頭前野の活動におよぼす影響：機能的近赤外分光法による検討

○佐久間重光，安藤清文，足立　充，服部豪之，原田　亮，土屋淳弘，竹中　誠，中西康裕，伊藤　裕，田中貴信*
愛知学院大学 歯学部 冠・橋義歯学講座，*愛知学院大学 歯学部 有床義歯学講座

Effects of Experimental Pain Stimulus to the Gums on Prefrontal Area Activity: an Examination using Functional Near-infrared Spectroscopy

Sakuma S, Ando K, Adachi M, Hattori H, Harata R, Tsuchiya A, Takenaka M, Nakanishi Y, Ito Y, Tanaka T*
Department of Fixed Prosthodontics, School of Dentistry, Aichi Gakuin University
*Department of Removable Prosthodontics, School of Dentistry, Aichi Gakuin University

Ⅰ．目的

歯科領域において，痛みは，口腔内だけでなく顎関節や咀嚼筋など様々な部位に発現し，その部位によっても性質が異なる．そのため，治療後の効果判定も含めて，患者の自己申告による主観的評価法だけでは診断に苦慮する場合があり，痛みの客観的評価法の確立が望まれる．

痛み情報は，その強さや場所などの感覚・弁別的側面と，感情や認知などの感情・認知・評価的側面の 2 つの経路から痛み関連脳領域（体性感覚野，島，帯状回，視床など）に伝えられる[1]．この際に，痛みの情動系の情報は，大脳辺縁系の一部である扁桃体から前帯状回や前頭前野に投射されて，負の感情である痛みの不快等を認識する[2]とされている．この報告は，前頭前野における脳活動が痛みの有無や程度を反映すること示唆している．

現在まで，口腔領域においては，機能的核磁気共鳴画像法（fMRI）を用いて，歯に電気刺激あるいは温熱刺激を負荷した際の脳活動が検討されている．しかし，口腔粘膜に対して痛み刺激を負荷した際の脳活動については不明である．そこで，本研究では，実験的痛み刺激を歯肉に負荷した際の前頭前野の活動を，機能的近赤外分光法（fNIRS）を用いて検討した．

Ⅱ．方法

被験者は，研究への参加に同意の得られた，右利きの健常ボランティアの男性 16 名（平均年齢 29.1 ± 3.5 歳）とした．なお，本研究は，本学歯学部倫理委員会の承認を得て実施した．

実験的痛み刺激はポケットプロービングとして，上顎右側中切歯を対象に行った．脳活動の測定には，2 つの近赤外光の波長（695 nm および 830 nm）を有する多チャンネル fNIRS 測定システム（日立メディコ；ETG-4000）と，これに付属する 52 チャンネル（3 × 11）のプローブを用いた．プローブは，前頭前野を対象として，プローブ下段の行が脳波測定時に利用されている T3-Fpz-T4（国際 10-20 システム基準点）のラインと一致するように設置した．測定のタイムスケジュールは，3 分間の安静ののち，1 分間の痛み刺激を負荷し，その後 1.5 分間の安静をとらせて終了した．

fNIRS データの分析として，痛み刺激を負荷する直前の安静時および痛み刺激負荷時の，それぞれ 1 分間から得られた oxy-Hb（サンプリングタイム：0.1s，サンプル数:600）の平均値をチャンネルごとに算出した．また，痛み刺激負荷時の oxy-Hb 量から安静時の oxy-Hb 量を減じて oxy-Hb 変化量を算出した．

統計学的検討として，痛み刺激を負荷した際の脳活動状況を把握するため，安静時と痛み刺激負荷時の oxy-Hb 値をチャンネルごとに Paired t-test（両側検定）を用いて p 値を算出し，ボンフェローニ調整により多重比較補正を行い比較した．なお，統計学的有意性は有意水準 5%以下で判断した．

Ⅲ．結果と考察

ポケットプロービングによる実験的痛み刺激を歯肉に負荷することにより，左側の上前頭回を中心に，oxy-Hb は減少した．

本研究で用いた実験的痛み刺激は，C 線維だけでなく A δ線維[3]をも介して脳に伝達される情報である．そのため，この線維の影響により前帯状回の神経活動が増加し，その隣接部である前頭前野の血流が相対的に減少した可能性が示唆された．

Ⅳ．文献

1）Apkarian V, Bushnell C, Treede D, Zubieta K. Human brain mechanisms of pain perception and regulation in health and disease. Eur J Pain 2005; 9: 463-484
2）Price D. Psychological and neural mechanisms of the affective dimension of pain. Science 2000; 288: 1769-1772
3）Treede D, Meyer A, Campbell N. Myelinated mechanically insensitive afferents from monkey hairy skin: heat response properties. J Neurophysiol 1998; 80: 1082-1093

1—5—61　顎顔面・口腔領域の形態発生における一次線毛の分布と予想される機能

○久本芽璃，横山敦郎

北海道大学大学院 歯学研究科 口腔機能学講座 口腔機能補綴学教室

Distribution of the primary cilia and their possible function during morphogenesis of the maxilla-facial and oral regions in mice

Hisamoto M and Yokoyama A

Department of Oral Functional Prosthodontics, Division of Oral Functional Science, Graduate school of Dental Medicine, Hokkaido University

Ⅰ．目的

一次線毛（繊毛）primary cilia は，ほとんどの細胞種が持ちうる，細胞表面から 1 本だけのびる非運動性の線毛のことである．発生段階では，密生する線毛より早く出現することから一次線毛とよばれる．これは遺残物的な構造であると考えられていたが，近年では一次線毛が神経伝達物質・ホルモンなどの化学的刺激や線毛に加わる機械的刺激を受容し，細胞外環境を感知するアンテナの機能を担うことが明らかになってきた．発生段階で頻繁に見られることから，成長・増殖因子の受容体を配し，細胞の極性や移動を誘導することで器官形成に重要な役割を演じていることが予想される．

本研究の目的は，顎顔面・口腔領域の器官発生における一次線毛の分布を明らかにし，そこに発現する特異的な分子を同定することである．今回は，細胞内シグナル伝達に重要な adenylate cyclase を指標にして，活性化された一次線毛の分布をマウスの胎子と新生子の顎顔面・口腔領域で免疫組織化学により調べた．

Ⅱ．方法

免疫組織学的解析には一次線毛のマーカーとして，adenylate cyclase-3 (AC Ⅲ)に対する抗体を使用した．胎生 16.5 日と生後 3 日のマウスを 4% paraformaldehyde にて固定し，頭部の凍結切片を作製した．二次抗体には Cy3 標識抗ウサギ IgG を，核染色には SOYTOX green を用いて染色し，共焦点レーザー顕微鏡下にて観察を行った．

Ⅲ．結果

胎生 16.5 日において，正中口蓋突起，上顎突起および下顎突起の上皮下に他の部位と比較して活性化された太く長い一次線毛が密集していた（図参照）．

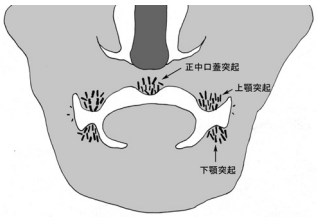
切歯歯胚では，分化したエナメル芽細胞に接する象牙芽細胞に，ACIII 陽性の長い一次線毛が備わっていた．臼歯の歯胚は切歯よりも発達の程度が遅く，エナメル芽細胞と象牙芽細胞はともに分化しきっていない．ここでは，象牙芽細胞には一次線毛がないのに対し，内エナメル上皮には多くの一次線毛が出現した．

生後 3 日の臼歯歯胚では分化が進んでおり，象牙芽細胞の一次線毛が ACIII 陽性反応を示した．一方，エナメル芽細胞の一次線毛は消失していた．

正中口蓋突起は，成長とともに後方に突出することにより硬口蓋の前部を形成し，上顎突起と下顎突起はそれぞれ上顎骨と下顎骨へと成長する．活性化された一次線毛がこれらの突起部に集積したことから，顎顔面の発生過程において一次線毛が何らかの役割を果たしていると思われる．

臼歯歯胚に関しては，胎生 16.5 日の内エナメル上皮の細胞は低円柱形であり，十分に分化したとは言えない．一方生後 3 日では，細胞の背丈が高くなっていることから，内エナメル上皮の細胞がエナメル芽細胞に分化を始めた時期と考えられる．内エナメル上皮にこのような形態変化が生じると，上皮の誘導により，これに接する歯乳頭の未分化間葉系細胞は象牙芽細胞へと分化する．この一連の分化過程と一次線毛の出現を照らし合わせると，一次線毛にはなんらかの成長因子のレセプターが存在する可能性が予想される．

現在，発生過程における成長・増殖因子およびそれらのレセプターの発現解析を in situ hybridization 法により検討しており，ついで分化・誘導に関わる成長因子のレセプターを一次線毛で同定することを目標にしている．



一次線毛の分布図

1―5―62　睡眠外来患者の食行動に関する調査

○猪子芳美，清水公夫*，井田　泉**

日本歯科大学新潟病院睡眠歯科センター，*総合診療科，**関越支部

The Questionnaires of Dietary Behavior in Sleep Medicine Outpatients

Inoko Y，Shimizu K*，Ida I**
Center for Dental Sleep Medicine, *Comprehensive Dental Care, The Nippon Dental University Niigata Hospital, **Kanetsu Branch

Ⅰ．目的

閉塞型睡眠時無呼吸症候群（Obstructive Sleep Apnea Syndrome: OSAS）患者は，肥満を伴っている場合が多い[1]．臨床では，口腔内装置治療中の患者が，体重増加から経鼻式持続陽圧呼吸療法へ移行する場合に遭遇する．このように肥満のコントロールは OSAS 治療に大きく関係すると考えられる．

本研究は，OSAS 患者の肥満解消のために食事指導を行う前準備として，睡眠外来患者の食行動を調査し，その実態を把握することにある．

Ⅱ．方法

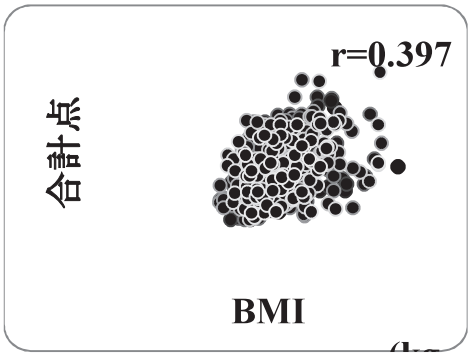
対象者は，平成 25 年 11 月に日本歯科大学新潟病院睡眠歯科センターへ来院し，食行動調査に同意を得られ，回答に不備のない患者（男性 650 名，女性 151 名）である．なお，本研究は日本歯科大学新潟病院倫理委員会の承認を得たのちに行った（許可番号：ECNG-H-174）．

調査は，大分医科大学第一内科方式の全 55 項目の食行動質問表[2]を一部修正した．内容は①体重や体質に関する質問，②食動機（間食やつまみ食い，食べ物の買い過ぎ，多めに料理を作るなど），③代理摂食（イライラ食い，気晴らし食い，付き合いでの食事など），④空腹感・満腹感（空腹になるとイライラする，腹一杯食べないと気が済まないなど），⑤食べ方（よく噛まない，早食いである，ながら食いである，丸飲みが多いなど），⑥食事内容（スナック菓子が多い，外食出前が多い，洋食中心，ファーストフードや甘い物が多い，アルコールが多いなど），⑦食生活の規則性（夜食あるいは寝る前の食事，休日の食べ過ぎ，朝食抜き，まとめ食いなど）であり，項目ごとに 4 段階（1：そんなことはない，2：時々そういうことがある，3：そういう傾向にある，4：全くその通り）で点数を記載した．さらに身長・体重・就寝時間・起床時間および喫煙の有無について調査した後，得点解析表[2]にて①~⑦を算出した．統計分析は，肥満指数（BMI）と上記の①～⑦および合計点との間で相関分析を行った．

Ⅲ．結果と考察

対象者の平均年齢は男性 55.4 ± 12.9，女性 60.8 ± 12.2（歳），平均 BMI は男性 26.4 ± 4.0，女性 25.0 ± 4.3（kg/m^2），各項目の平均値は，男性が① 14.8 ± 4.2，② 17.4 ± 5.2，③ 5.4 ± 1.8，④ 7.4 ± 2.4，⑤ 9.9 ± 3.4，⑥ 15.7 ± 4.4，⑦ 15.1 ± 4.3，合計 85.6 ± 20.2 であり，女性は① 10.7 ± 3.3，② 13.2 ± 4.0，③ 6.4 ± 2.4，④ 10.0 ± 3.0，⑤ 8.8 ± 3.1，⑥ 10.9 ± 3.0，⑦ 14.3 ± 3.7，合計 74.3 ± 17.5 であった．分析の結果，有意な相関関係は，男性では BMI vs. ① r = 0.439，② r = 0.302，③ r = 0.304，④ r = 0.346，⑤ r = 0.245，⑥ r = 0.262，⑦ r = 0.283，合計点 r = 0.397 (図)女性では BMI vs. ① r = 0.307，② r = 0.228，③ r = 0.244，④ r = 0.225，⑥ r = 0.215，⑦ r = 0.323，合計点 r = 0.314 で認められた．

以上の結果から，本調査で得点の高い者は肥満傾向にあることがわかった．



BMI と合計点との関係（男性）

Ⅳ．文献

1）榊原博樹．閉塞性睡眠時無呼吸症候群は生活習慣病か？遺伝規定性か？井上雄一，山城義広編，睡眠時呼吸障害 Update:エビデンス・課題・展望，東京：日本評論社；2002，p110-5.
2）吉松博信．肥満症の行動療法．門脇孝ほか編，糖尿病代謝症候群．医学の歩み，東京：医歯薬出版; 2004, p827-34.

1―5―63　連続 24 時間筋電図記録による覚醒時と睡眠時の咬筋活動の比較

○大本勝弘，重本修伺，後藤奈美*，鈴木善貴*，上枝麻友*，髙橋陽光*，松香芳三

徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部咬合管理学分野，*徳島大学病院歯科

Comparison of masseter muscle activity during awake/sleep state with continuous 24-hour EMG recording

Omoto K, Shigemoto S, Goto N *, Suzuki Y*, Ueda M*, Takahashi* Y, Matsuka Y
Department of Fixed Prosthodontics, The Univ of Tokushima Graduate School
* General Dentistry, Tokushima University Hospital

Ⅰ．目的

日中覚醒時の非機能運動が口腔顔面部へ悪影響を及ぼす可能性がこれまでに報告されている．しかしながら，日中の生体信号を測定することは困難であり，睡眠時と比較して日中覚醒時のブラキシズムの様相は明らかにされていないのが現状である．

本研究では，連続 24 時間咬筋筋電図を記録した．同一の評価方法を用いて覚醒時と睡眠時の咬筋活動の特徴を比較し，日中覚醒時のブラキシズムの詳細を検討することを目的とした．

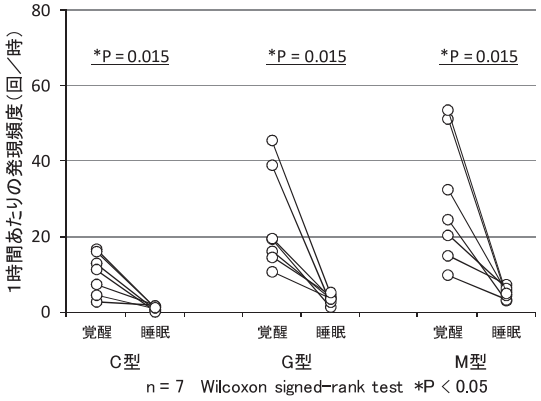
Ⅱ．方法

第 3 大臼歯以外に欠損歯がない個性正常咬合を有する成人 7 名（男性 5 名，女性 2 名，23.6 ± 3.7 歳）を被験者とした．携帯型筋電計（CamNtech 社製，Actiwave®）を用いて主咀嚼側咬筋活動を正午から翌日の正午まで連続測定した．日中の行動記録および睡眠期間の判定には，CamNtech 社製，PRO-Diary Motion® を用いた．筋電図原波形を時定数 60msec で RMS 処理後，最大随意噛み締め時を 100％ MVC として％ MVC を算出した．行動記録から機能運動である食事および会話を除いた区間を解析対象とし，睡眠ブラキシズムの判定に使用されている Okura の方法[1)]に準じて咬筋活動区間を抽出後，筋活動の特徴からクレンチング型（C 型），グラインディング型（G 型），混合型（M 型）の 3 種類の活動様式に分類した．覚醒時と睡眠時の各活動様式の 1 時間あたりの発現率（回／時），最大筋活動量（％ MVC），持続時間（秒）を求め，Wilcoxon signed-rank test を用いて有意水準 5％で覚醒時と睡眠時の群間比較を行った．

Ⅲ．結果と考察

全被験者から 6189 回（覚醒：5701 回，睡眠：488 回）の咬筋活動区間が抽出された．筋活動が低下する睡眠時に比較して覚醒時に抽出された 1 時間あたりの咬筋活動区間数は平均 7.3 倍（2.7 – 14.0 倍）であった．各咬筋活動様式の発現頻度は，各活動様式とも覚醒時が有意に高かった（P ＜ 0.05）（図）．また，最大筋活動量は，覚醒時（C 型，G 型，M 型）=（56.0，42.2，69.7 ％ MVC），睡眠時（C 型，G 型，M 型）=（60.2，49.3，76.5 ％ MVC），持続時間は，覚醒時（C 型，G 型，M 型）=（4.7，3.7，13.7 秒），睡眠時（C 型，G 型，M 型）=（4.4，4.3，11.2 秒）であった．覚醒時の G 型は睡眠時に比べて有意に最大筋活動量が小さく（P = 0.031），持続時間が短かった（P = 0.031）が，C，M 型には有意差を認めなかった．

覚醒時には睡眠時に比べて咬筋活動の発現頻度が高いことから，顎口腔系への影響も大きく，咀嚼筋の疼痛・疲労を誘発しやすいと考えられる．各筋活動様式の発現頻度，最大筋活動量および持続時間の分布は個人差が大きく、被験者の咬筋活動の特徴を表している可能性が考えられる．覚醒時ブラキシズムは精神的なストレスと関連があるとされており，今後はストレスと咬筋活動の関係についても検討する必要がある．



咬筋活動様式の 1 時間当たりの発現頻度

Ⅳ．文献

1）Okura K. et al.: The relationship between jaw movement and masseter muscle EMG during sleep associated bruxism. Dent Jpn 1999; 35: 53-56

1—5—64

顎関節マニピュレーション施行前後の臨床症状と咬合の変化について（第2報）

○島田　淳，島田百子

医療法人社団グリーンデンタルクリニック

Changes in occlusion and symptoms of TMJ manipulation -part 2-

○ Shimada A, Shimada M.
Green Dental Clinic Medical Corporation

Ⅰ．目的

一般的にマニピュレーションは，機能障害をきたした筋や関節の機能回復，関節可動域の改善に用いられる全ての手技による運動療法のことを指す．顎関節症においては，主に非復位性関節円板転位症例において，関節円板の復位（徒手的円板整位術）を目的に用いられており，若年症例や発症後1か月未満の新鮮例では，症状を劇的に改善させることができるため重要な治療法の1つとなっている．また，円板復位が望めないような慢性的症例においても関節可動域を拡大することで，関節および筋の疼痛緩和の効果も期待できる．マニピュレーション施行後において症状が軽減した患者の中には，咬合感覚として，咬み合せの変化を訴える者がいることから，デンタルプレスケール（GC社製）を用い検討を行い第120回本学会において報告した[1)]．その中で実際にプレスケールにより咬合の変化が認められた者と認められない者が存在したことから，今回は，両者の臨床的特徴において比較検討を行った．

Ⅱ．方法

患者は，2010年10月から2011年3月までに，顎関節症状または咬合違和感を主訴として，医療法人社団グリーンデンタルクリニックに来院した初診および再診の女性患者15名，平均年齢50.7歳である．検討項目として，臨床診査（通院年数，主訴，顎関節症症型分類，マニュピレーション施行前後の症状の変化等）と咬合圧診査を行った．

1)マニピュレーションの方法

前回の報告[1)]同様に，患側，健側，両側それぞれ60秒を，初診症例では初診時に通常の診査とインフォームドコンセント後，治療中症例では再診時に1回行った．

2)デンタルプレスケールを用いた咬合圧診査

咬合圧の診査にはデンタルプレスケールシート（GC社製）50H Rタイプを用い，専用の解析器である咬合力計オクルーザー709（GC社製）および専用解析ソフト，ディプロス709により，咬合力表示面積，平均圧力，最大圧力，咬合力について解析を行った．また測定方法は，デンタルチェアにて，前回[1)]の方法同様に，デンタルプレスケールのシートを口腔内に保持したのち，FH平面が床とほぼ平行になるところまで上体を起こし最大咬合力にて3秒間咬ませた．測定は，マニピュレーションを行う直前3回および直後に3回測定を行った．

なお今回は解析項目のうち咬合力表示面積について，施行前後の差が2mm^{2}以上の者と2mm^{2}未満の者について臨床的特徴についての比較を行った．

Ⅲ．結果と考察

患者は女性15名，その内，初診9名，再診6名である．主訴として，顎関節症状を訴えるもの10名，咬みあわせの違和感を訴えるもの5名，顎関節症型分類ではⅠ型6名，Ⅲa型4名，Ⅲb型2名，Ⅳ型1名，顎関節症状の見られないもの2名であった．マニピュレーション施行前後での臨床症状の変化は，すべての患者で改善傾向にあった．また施行前後の自覚的な咬合の変化は，楽になったと答えた者6名，安定したと答えた者5名，変化なしと答えた者4名であった．デンタルプレスケールを用いた咬合圧診査においては，全体的には一定の傾向を示さなかったが，咬合力表示面積において，施行前後の差が2mm^{2}以上の者と2mm^{2}未満の者で分けてみると，2mm^{2}以上差が見られた者は5名であった．5名はすべて顎関節症状を訴えており，内訳はⅠ型2名，Ⅲ型2名，Ⅳ型1名であった．この中で主訴として咬合の違和感を合わせて訴える者は2名であった．施行前後では自覚的には変化を感じた者が多かったが，実際には2mm^{2}以上変化が見られた者は少なかった．これはデンタルプレスケールでは，最大咬合力で咬ませることから微妙な咬合の違いが分かりづらいこと，感覚閾値の個人差などが考えられ，より多方面からの検討が必要と思われた．

Ⅳ．文献

1）島田淳：顎関節症マニピュレーションによる症状と咬合の変化について．補綴誌　2011;3（120回特別号）：254.

1—5—65

長期飼育における粉末食のマウス糖代謝機構への影響と行動異常の誘発に関する研究

○千葉　航，土谷昌広，渡邉　誠*，佐々木啓一**，坪井明人***，服部佳功

東北大学大学院歯学研究科加齢歯科学，*東北福祉大学総合福祉学部，**東北大学大学院歯学研究科口腔システム補綴学，***東北大学メディカル・メガバンク機構

Long-term feeding on powdered food causes hyperglycemia and signs of systemic illness in mice

Chiba K，Tsuchiya M，Watanabe M*，Sasaki K**，Tsuboi A***，Hattori Y
Division of Aging and Geriatric Dentistry，*Faculty of General Welfare，Tohoku Fukushi University，**Division of Advanced Prosthetic Dentistry，Graduate School of Dentistry，***Tohoku Medical Megabank Organization，Tohoku University

Ⅰ．目的

食習慣の問題が将来的な肥満やⅡ型糖尿病といった，生活習慣病の発症因子となることが報告されているが[1)]，そのメカニズムは不明である．食後の血糖値はインスリンなどの血糖値調節ホルモンにより適切に制御されている一方で，食習慣の悪化（軟食化など）がそれらの制御機構にどのような影響を及ぼすかについては明らかとなっていない．本研究では粉末食による長期飼育がマウスの糖代謝機構，および行動にどのような影響をもたらすかについて検討を行い，食習慣が生活習慣病の発症基盤となることについて検証を行った．

Ⅱ．方法

Balb/c マウス（3 週齢）に通常食（Cont 群），もしくは粉末食（Powder 群）を与え，長期飼育（20 週齢迄）を行った．それらの各群について、血糖値の動態，血清中のインスリン，カテコールアミン量の測定を行った。以上の結果から，Powder 群における交感神経系の亢進が疑われたため，尾動脈血圧を測定し，行動異常（自発運動量や社会性行動）についても検討を行った。くわえて，2 型糖尿病治療薬リラグルチド（200 μg/kg）投与を行い，血糖値の改善が Powder 群で観察された問題に及ぼす影響についても評価を行った．

Ⅲ．結果と考察

Powder 群においては平常血糖値の有意な上昇，血中インスリンレベルの低下に加えて，血中カテコールアミン量の上昇が確認された．また，それらの事象と一致した，拡張期血圧の上昇と自発運動量の増加，社会性行動の亢進が示された．これらの結果は，粉末食といった食生活の問題が糖代謝機構に影響を及ぼし，血糖値と血圧を高め，生活習慣病の基盤となることを類推する状況をもたらすことを示している．また，リラグルチド投与は，Powder 群の平常血糖値を改善し（図 A），Powder 群で認められた行動異常についても Cont 群と同程度にまで減少させた（図 B）．

粉末食では摂取から消化吸収が早く，食後血糖値の簡易な上昇と空腹時における早期の低下をもたらす．本研究の結果は，食生活の慢性的な悪化が内分泌系を介して全身的な代謝機構の障害を誘導し，日常的な血糖値，血圧の上昇を誘導することを示している．くわえて，食生活に起因した血糖値の問題は，血圧や精神状態と関連した行動異常といったアウトカムにまで影響する可能性が示された．

近年，大規模な横断研究において，糖尿病罹患と咀嚼障害との関連が示された．本研究の結果はそれを支持し，適切な食生活を支える咀嚼機能を支持・回復することが生活習慣病を予防するうえで重要な環境因子となることを示している．

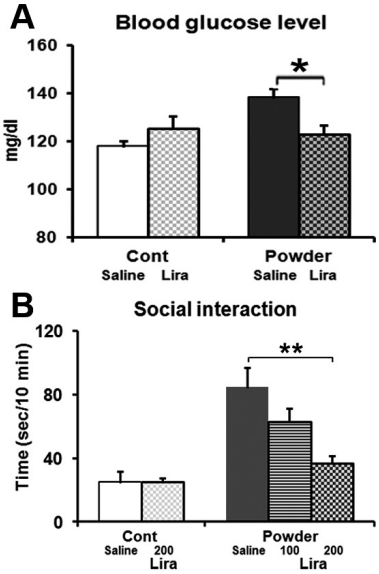


図　粉末食飼育に伴う血糖値上昇（A）と社会性行動の増加（B）．リラグルチド投与によって Powder 群で認められた異常が改善している．

Ⅳ．文献

1）Delisle H. Findings on dietary patterns in different groups of African origin undergoing nutrition transition. Appl Physiol Nutr Metab. 2011; 35: 224-8.

1―5―66　術者の指示が咬合接触記録へ及ぼす影響

○本田実加，小見山道，小原綾子，飯田　崇，薦田祥博，淺野　隆，黒木俊一，川良美佐雄
日本大学松戸歯学部　顎口腔機能治療学講座

Influence of different biting magnitude to record the occlusal contacts with silicone registration material

○ Honda M, Komiyama O, Obara R, Iida T, Komoda Y, Asano T, Kuroki S, Kawara M
Department of Oral Function and Rehabilitation, Nihon University School at Matsudo

Ⅰ．目的

咬合接触面積および咬合接触点数は低強度レベルのクレンチングにおいても異なる様相を示す[1]．クレンチング時の咬合力と咬合接触面積および咬合接触点数，クレンチング強度と咬合接触面積の関係を検討した報告は認めるが，臨床における咬合採得時の指示が，クレンチング強度の変化に伴う咀嚼筋筋活動と咬合接触関係に及ぼす影響についての報告は認めない．

本研究では，健常有歯顎者における咬合採得を想定し，術者の異なるクレンチング強度の指示が咬合接触面積および咬合接触点数へ及ぼす影響について咀嚼筋筋活動と同時に測定し検討した．

Ⅱ．方法

本実験の被験者は，欠損歯がなく，顎口腔領域に異常を認めない男性 12 人，女性 12 人（平均年齢：25.6 ± 1.1 歳）の計 24 人とした．

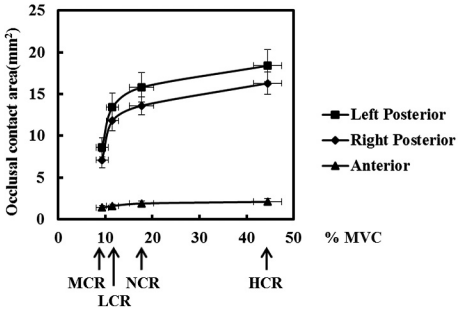
咀嚼筋筋活動の測定部位は，両側浅部咬筋中央部および両側側頭筋前部筋束とした．被験者に対する咬合採得の指示は「噛んでください（Normal clenching record : NCR）」，「最小の力で上下の歯を接触させてください（Minimal clenching record : MCR）」，「軽く噛みしめてください（Light clenching record : LCR）」，「強く噛みしめてください（Hard clenching record : HCR）」の 4 条件とした．4 条件の測定は，順番をランダムとし 2 回行った．各測定間には最低 3 分間の休憩を設定した．最後に，被験者は咬頭嵌合位での最大随意的クレンチング（MVC）を記録した．4 条件における咀嚼筋の筋電図波形から RMS 値を算出し，MVC における RMS 値を用いて，4 条件における咀嚼筋の相対比率を算出した．咬合接触記録は，咬合接触検査材と咬合診断装置（ブルーシリコンおよび bite-eye，GC，東京）を用いて，4 条件における咬合接触面積と咬合接触点数を算出した．咬合接触記録の再現性を検討するため，咬合接触面積および点数の変動係数と，咬合接触面積および点数で級内相対係数を 4 条件にて算出した．各計測項目の統計解析は Kruskal-Wallis 検定および Bonferroni 検定を用いた．

Ⅲ．結果と考察

咀嚼筋の相対比率，咬合接触面積および点数の変動係数は 4 条件間において有意な差を認めなかった．4 条件における咬合接触面積および点数の級内相対係数は，Landis JR[2]の基準で，“almost perfect”であった．

咬合接触面積では，HCR は MCR と LCR と比較して有意に増加を認めたが，HCR と NCR 間では有意差を認めなかった．LCR と NCR の咀嚼筋の相対比率は，MCR より有意に高く，HCR より有意に低い値を示した．

以上の結果から，咬合採得時の術者の適切な指示により、安定した咬合記録が可能となることが示唆された．



咀嚼筋筋活動と全歯列の咬合接触面積の比較

Ⅳ．文献

1）Obara R, Komiyama O, Iida T et al. Influence of the thickness of silicone registration material as a means for occlusal contact examination　J Oral Rehabili. 2013;40:834-843.
2）Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. Biometrics.1977; 33: 159-174.

1—5—67

口蓋への味覚刺激による脳賦活領域の同定
－7.0T fMRI を用いた客観的評価－

○久保田将史，小林琢也，櫻庭浩之，古屋純一，澤田愛，佐々木健，近藤尚知

岩手医科大学歯学部補綴・インプラント学講座

Identification of brain activation domain by the taste stimulation to the palate.
- Objective evaluation using 7.0T fMRI-

Kubota M, Kobayashi T, Sakuraba H, Furuya J, Sawada A, Sasaki K, Kondou H
Department of Prosthodontics and Oral Implantology, School of Dentistry, Iwate Medical University

Ⅰ．目的

未曾有の超高齢社会を迎え高齢者人口の増加に伴い，味覚障害を訴える患者が年々増加している．味覚障害の原因には，末梢および中枢の味覚伝導路に対する直接的な障害によるものと，他疾患により二次的に生じる障害に分類されるが，その病態と原因は多岐にわたる．歯科領域においては，高齢者の増加に伴い欠損補綴治療による義歯装着者数も増加する中で味覚の感受性の低下を訴える患者が後を絶たない．味覚障害と床義歯との関係については，義歯装着による直接的な影響は受けないとする報告が多いが，未だ結論は得られていない．その要因として，それらの口蓋被覆による味覚変化に関する研究は，主観的評価を用いた報告が多く客観的評価を行うことが出来なかったことが考えられる．

近年、ヒトにおける高次脳機能と口腔領域との関連については非侵襲的脳機能マッピング法の発展により客観的評価による検討が進んでいる．味覚に関しては，大脳皮質味覚野を断定する研究が進められるなかで，味覚受容器の舌を対象とした報告がほとんどであり，口蓋を対象とした検討は認めない．そこで，本研究では客観的評価が可能な fMRI を用いて口蓋への味覚刺激に対し上位中枢ではどのような応答を示すのか明らかにすることを目的に以下の実験を行った．

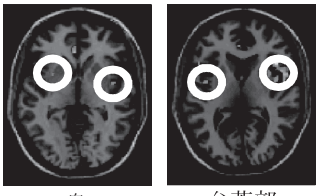
Ⅱ．方法

被験者は味覚に影響を及ぼす疾患を持たず，嘔吐反射のない健常若年有歯顎者 15 名（平均年齢 28.4 歳）を対象とした．本実験で用いる口蓋味覚刺激装置は，口蓋部への試液供給用チューブと後縁から持続吸引するチューブから成り，味覚刺激が口蓋部に限局する構造と成っている．試液は，苦味刺激として各被験者の認知閾値に設定した塩酸キニーネ液と無刺激として人工唾液(25mM KCl, 25mM $NaHCO_3$)を用いた．実験デザインはブロックデザインで 30 秒のレストおよび 30 秒のタスクを交互に 10 回繰り返し，スイッチ式入出力装置により味覚応答時のみを抽出し，差分変化を機能画像として取り出した．撮像には 7.0TMR 装置を用いて T1 強調画像法にて形態画像を撮像した後に GRE 型エコープレナー（EPI 法）によって撮像を行った．画像解析には脳機能画像解析ソフト（SPM8）を使用し，課題でボクセル毎に t 検定を行い，BOLD 効果の増加するボクセルを抽出した．この解析によって得られた領域の MNI 座標を解剖学的座標と重ね合わせて脳部位を同定した．

なお，本研究は岩手医科大学歯学部倫理委員会の承認を得て行った．

Ⅲ．結果と考察

口蓋単独での味覚刺激により，弁蓋部と島に両側性の賦活を認めた．動物を用いた検討では味覚刺激が，第一次味覚野の弁蓋部・島,第二次味覚野の眼窩前頭皮質に伝達されるとされている．本結果は，従来報告と同様な賦活応答を認め，ヒトの口蓋において味覚応答はされており，上位中枢まで伝達されていることが明らかとなった．また，これまでにあまり報告を認めない小脳においても賦活を認めたが，小脳領域における味覚との関連は未だ解明されておらず，口蓋味覚応答との関連については検討が必要となった．以上の結果から，床義歯による口蓋の被覆は口蓋の味覚応答を遮断し上位中枢への味覚情報伝達の減衰を行っていることが明らかとなり，味覚応答に関して床形態の設定の重要性が示唆された．



島　　弁蓋部

図　島と弁蓋部の賦活部位

Ⅳ．文献

1）Ghaffari T, et al.: Evaluation of the effect of upper complete denture on gustatory and olfactory senses. J Dent Res Dent Clin Dent Prospects. Fall;3(4):132-5, 2009

1—5—68　咬筋活動ならびに顎運動から評価した睡眠時ブラキシズム

○大倉一夫，鈴木善貴*，重本修伺，野口直人**，田島登誉子*，大本勝弘，安陪　晋**
中野雅徳***，坂東永一***，松香芳三
徳島大学大学院 HBS 研究部 咬合管理学講座，**総合歯科学講座，*徳島大学病院歯科，***徳島大学

Investigation of Sleep Bruxism from the Viewpoints of Masseter Muscle Activities and Jaw Movements

Okura K, Suzuki S*, Shigemoto S, Noguchi N**, Tajima T*, Omoto K, Abe S**, Nakano M***, Bando E***, Matsuka Y
Department of Fixed Prosthodontics, **Department of Comprehensive Dentistry, Institue of HBS, Graduate School of Tokushima, *Tokushima University Hospital, General Dentistry, ***The University of Tokushima

Ⅰ．目的

睡眠時ブラキシズムをその咬筋活動様式と顎運動様式の両者より評価し、実際にどのような顎運動が行われているのか頻度を調査し，睡眠時ブラキシズムの実態を明らかにすることを目的とした．

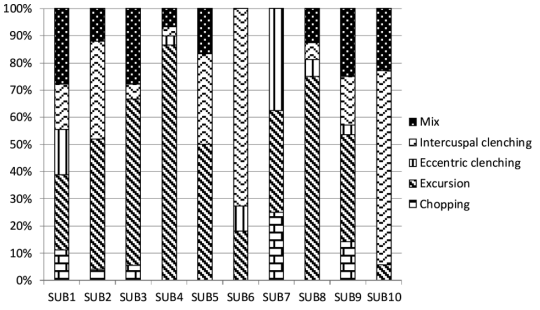
Ⅱ．方法

被験者は徳島大学に所属する学生および教職員から顎機能障害および睡眠関連障害を有さない健常者 10 名（男性：5 名，女性 5 名，平均年齢 25.9 ± 5.5 歳）を対象とした．測定には睡眠時 6 自由度顎運動測定システム（口腔内センサ方式磁気式 6 自由度顎運動測定器，携帯型ポリソムノグラフ，GPS 同期型刻時装置および AV モニタ）を用いて，脳波，眼振，筋電（咬筋，オトガイ筋），心電，SpO_2の測定を行った[1]．睡眠判定は，Rechtshaffen & Kales による睡眠段階国際判定基準に基づいて行った．筋電図解析は，左右側咬筋筋電図を Root Mean Square（RMS）処理を行い，最大随意噛みしめ時の筋活動を 100% MVC として，咬筋活動を算出した．顎運動解析は，上顎咬合平面座標系を基準座標系として顎位を算出した．睡眠時ブラキシズムの判定は左右どちらかの咬筋活動が 5% MVC を超える範囲を抽出し，Okura の手法[2]を応用し，睡眠時ブラキシズムの判定を行った．咬筋活動様式による分類は ICSD-2 に準じ，持続的な咬筋活動が認められるものを Tonic type，3 つ以上の咬筋バーストが認められるものを Phasic type，両者が認められるものを Mix type とした．顎運動様式による分類は 2 秒以上同じ顎位にあるものを Clenching とし，さらに咬頭嵌合位にあるものを Intercuspal Position Clenching，0.5mm 以上離れた偏心位にあるものを Eccentric Position Clenching として細分類した．運動を行っているものは Grinding とし，滑走運動を行っている Excusion と，伴わない Chopping に細分類した．2 種類以上の顎運動様式を伴うものを Mix type とし，それぞれの発現頻度を算出した．

Ⅲ．結果と考察

咬筋活動様式による分類では Tonic type が 52 ± 28%，Phasic type が 37 ± 23%，Mix type が 12 ± 11%，顎運動様式による分類では Clenching type が 34 ± 24%，Grinding type が 51 ± 23%，Mix type が 15 ± 10%であった．咬筋活動様式と顎運動様式を比較した結果，Tonic-Clenching type のものが 31 ± 22%，Tonic-Grinding type のものが 16 ± 14%，Phasic-Clenching type のものが 2 ± 4%，Phasic-Grinding type のものが 31 ± 23%で，持続的な筋活動を行っている場合に Clenching を行っているものが 60%，間欠的な筋活動を行っている場合に Grinding を行っているものが 85%であった．さらに図に示すように被験者ごとの発現頻度には個人差が多く認められた．

以上より，間欠的な筋活動の場合は概ね Grinding を行っているが，持続的な筋活動の場合には Clenching ではない可能性もあり，筋電図からは顎運動を推測することは困難である．また，被験者により顎運動様式の発現頻度は様々であり，その発現頻度により生じる顎口腔系の症状も変化するものと考えられる．



被験者ごとの顎運動様式による分類の発現頻度

Ⅳ．文献

1）野口直人，重本修伺，大倉一夫ほか．睡眠時ブラキシズム発現に伴う顎運動の測定解析法の検討．顎機能誌．16(1)，1-14，2009.
2）Okura K, Nishigawa K, Bando E et al. The relationship between jaw movement and masseter muscle EMG during sleep associated bruxism. Dentistry in Japan 35: 53-56. 1999.

1—5—69

RDC/TMD を用いた顎関節症患者の身体症状および心理社会的障害の評価

○河村篤志，高嶋真樹子，荒井良明

新潟大学医歯学総合病院　顎関節治療部

Evaluation of physical symptom and psychosocial dysfunction of Japanese TMD patients using Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders.

Kawamura A，Takashima M，Arai Y
Niigata university medical and dental hospital Temporomandibular joint clinic

Ⅰ．目的

顎関節症状を訴える初診患者の身体的・心理社会的スクリーニング検査として，Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD) Axis Ⅰおよび Axis Ⅱを用いることにより，当科における日本人顎関節症患者の特徴を把握することを目的とした．

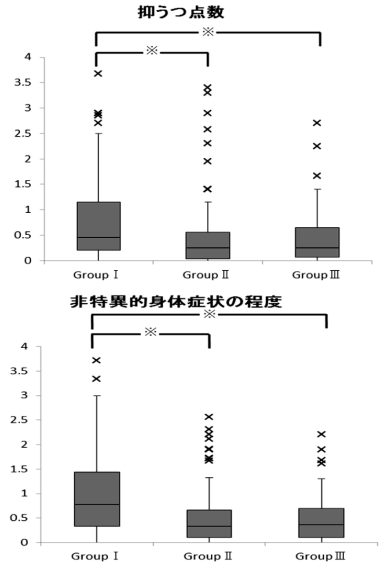
Ⅱ．方法

2012 年 6 月から 2013 年 11 月までの 18 か月間で新潟大学医歯学総合病院顎関節治療部を受診した初診患者 391 人のうち 18 歳以上である 343 人を対象とした．身体的スクリーニングは RDC/TMD Axis Ⅰに基づき診断した．また心理社会的スクリーニングとして RDC/TMD Axis Ⅱの慢性疼痛状態の程度，抑うつ点数および非特異的身体症状の程度を分析し，Axis Ⅰとの関連を評価した．なお，統計処理は Kruskal Wallis 検定と Mann Whitney の U 検定を用いて，危険率 5%未満をもって有意差ありとした．

Ⅲ．結果と考察

身体的スクリーニングの結果，Group Ⅰ（筋障害）は対象患者の 30.6%，Group Ⅱ（関節円板障害）はそれぞれ右側関節で 16.6%，左側関節で 19.0%，Group Ⅲ（関節炎，関節痛，関節症）がそれぞれ右側関節で 12.0%，左側関節で 12.5%であった．また，いずれの Group にも属さない患者は全体の 36.7%であった．心理社会的スクリーニングの結果，慢性疼痛状態の程度において score0 を示した患者は 27.0%，score1 は 36.8%，score2 は 32.2%，score3 は 3.1%，score4 は 0.9%であった．抑うつ点数は正常 66.7%，中等度 15.4%，高度 18.0%であり，非特異性身体症状の程度は正常 57.8%，中等度 20.9%，高度 21.2%であった．

抑うつ点数と非特異性身体症状の程度を RDC/TMD Axis Ⅰの Group 別で比較すると，抑うつ点数と非特異性身体症状の程度ともに Group Ⅰ患者が有意に高い値を示した（図）．このことから，Group Ⅰ患者においては心理社会的因子へのアプローチの重要性が示されたとともに，Axis Ⅱ評価の有用性が示唆された．初診患者のスクリーニング検査として RDC/TMD を用いることによって，顎関節症状を訴える日本人患者の病態および心理社会的障害の罹患状況が明らかになった．



RDC/TMD 診断別 抑うつ点数・非特異的身体症状の程度

Ⅳ．文献

1）List T, Dworkin SF, Comparing TMD diagnoses and clinical findings at Swedish and US TMD centers using research diagnostic criteria for temporomandibular disorders. J Orofac Pain 1996; 10: 240-53.
2）Yap AU, Dworkin SF, Chua EK, List T, Tan KB, Tan HH, et al. Prevalence of temporomandibular disorder subtypes, psychologic distress, and psychosocial dysfunction in Asian patients. J Orofac Pain 2003; 17: 21-8.
3）Daniele Manfredini. Luca Guarda-Nardini. et al. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: a systematic review of axis I epidemiologic findings. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2011; 112: 453-462

1—5—70　継続的なクレンチングが咬筋へ及ぼす影響

○本木久絵，飯田　崇，岩崎正敏，岩田好弘，鈴木浩司，小見山道，川良美佐雄

日本大学松戸歯学部顎口腔機能治療学講座

Effect of repeated jaw motor task on masticatory muscles

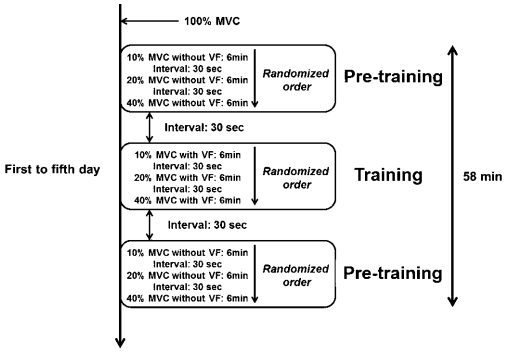
Honki H，Iida T，Iwasaki M，Iwata Y，Suzuki H，Komiyama O，Kawara M
Department of Oral Function and Rehabilitation, Nihon University School of Dentistry at Matsudo

Ⅰ．目的

日常生活における咀嚼筋筋活動の制御には歯根膜を主として様々な感覚のフィードバックが関与している．過去の報告ではクレンチングを運動課題として10 週間にわたるフォローアップを行った結果，同強度レベルのクレンチングを行うのに必要な咀嚼筋筋活動が経時的に減少する傾向を示すと報告している[1)]．また，数時間における手指運動と顎運動の運動学習を比較した結果，短期間においても顎運動では運動学習が発現することが示唆されている[2)]．これらの研究結果は無意識下で生じるクレンチングの顎口腔領域への影響の検討や顎口腔領域に関するリハビリテーションの確立への一助になると考えられる．そこで本研究では，5 日間の継続した低強度レベルのクレンチングが咀嚼筋へ及ぼす影響について検討を行った．

Ⅱ．方法

被験者はインフォームド･コンセントを得て参加し，顎口腔領域に異常を認めない 19～34 歳の 16 名を対象とした．被験者は 5 日間連続で約 1 時間の tooth clenching task を行った．全測定において表面電極を用いた筋電図にて筋活動の測定を行った．各日の最初に最大噛みしめを行い，その値を 100% maximum voluntary contraction (MVC) と定義した．10%，20%，40% MVC の 3 種類のクレンチング強度を運動課題とした．被験者はビジュアルフィードバックなし（pre-training），ビジュアルフィードバックあり（training），ビジュアルフィードバックなし（post-training）の 3 つをフィードバック条件とし，連続して順に測定を行った．運動課題の順序はランダムとし，1 回の測定は 1 種類の運動強度にて構成した．各運動強度における測定は 30 秒毎の ON/OFF 期間を 6 回行い 30 秒の ON 期間では 5 秒ごとの ON/OFF を繰り返す形とした．測定した実験データから運動課題を実行した 5 秒間における表面筋電図の実効値（RMS 値）を各被験者における全測定より抽出した．次に目標とした運動強度および RMS 値から 5 日間の運動学習を評価するため各日における 3 種類のフィードバック条件での決定係数を算出した．各日の 100% MVC の統計学的分析は 1-way ANOVA，決定係数の統計学的分析は 2-way ANOVA を用いた．多重比較には Tukey-Kramer 法を用いた．



tooth clenching task

Ⅲ．結果と考察

5 日間における 100% MVC の RMS 値は各日の間で有意差を認めなかった（P = 0.326）．5 日間における RMS 値の決定係数は各日の間で有意差を認めた（P < 0.001）．1 日目の pre-training における決定係数は 4 日目および 5 日目の pre-training における決定係数と比較して有意に低かった（P < 0.05）．以上の結果から，継続的なクレンチングは最大咀嚼筋筋活動量の向上よりも先に，運動学習に関係する運動精度の向上の発現に寄与することが示唆された．

Ⅳ．文献

1）Hellmann D, Giannakopoulos N, Blaser R et al. Long-term training effects on masticatory muscles. J Oral Rehabil 2011; 38: 912-920.
2）Iida T, Komiyama O, Obara R et al. Influence of visual feedback on force-EMG curves from spinally innervated versus trigeminally innervated muscles. Arch Oral Biol 2013; 58:331-339.

1—5—71　骨芽細胞のスフィンゴミエリン合成酵素 2 が RANKL 発現を介して破骨細胞分化に影響を及ぼす

○加山智規，吉川美弘*，池尾　隆*，岡崎定司**

大阪歯科大学大学院歯学研究科欠損歯列補綴咬合学専攻，*大阪歯科大学生化学講座，
**欠損歯列補綴咬合学講座

Sphingomyelin synthase 2 influences osteoclast differentiation via receptor activator of nuclear factor kappa-B ligand (RANKL) in osteoblasts

Kayama T，Yoshikawa Y*，Ikeo T*，Okazaki J**

Graduate School of Dentistry (Department of Removable Prosthodontics and Occlusion)，*Department of Biochemistory，**Department of Removable Prosthodontics and Occlusion，Osaka Dental University

Ⅰ．目的

インプラント治療では，抜歯窩歯槽骨量の早期回復と長期保持が必要であり，歯槽骨再生のメカニズムを知ることが重要である．歯槽骨代謝に重要なホルモンである活性型ビタミン D_3は骨芽細胞の機能を亢進することで破骨細胞の分化を促進する．また，白血病細胞株においては活性型ビタミン D_3がスフィンゴミエリンを減少させることで，単球への細胞分化を促進することが知られている[1)]．

スフィンゴミエリンは生体膜の構造維持にかかわる脂質と考えられてきた．しかし，活性型ビタミン D_3などの刺激でスフィンゴミエリンが，スフィンゴミエリナーゼにより加水分解され，細胞内シグナル伝達分子セラミドが生成され，細胞死，分化や炎症などの細胞応答が実行されることがわかってきた[2)]．

そこで，私たちは骨芽細胞における活性型ビタミン D_3による破骨細胞分化がスフィンゴミエリン減少とセラミド増加を同時に誘導しうるスフィンゴミエリン合成酵素 SMS2 の阻害によってどのように制御されるかについて検討した．

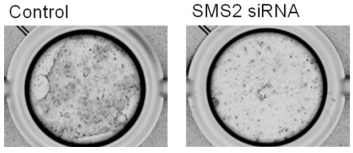
Ⅱ．方法

1 日齢 ddY マウスの頭蓋冠から骨芽細胞（OB）を単離し、SMS2 を siRNA にてノックダウンした．6 週齢 ddY マウス脛骨より単離した骨髄細胞（BM）と活性型ビタミン D_3刺激下で共培養し，7 日後 tartrate-resistant acid phosphatase（TRAP）染色を行った．また、SMS2 をノックダウンし，活性型ビタミン D_3で刺激したのち破骨細胞分化調節因子である receptor activator of nuclear factor kappa-B ligand（RANKL）の mRNA 発現を real-time PCR 法にて解析した．同様にビタミン D レセプター（VDR）や VDR とヘテロダイマーを形成するレチノイド X 受容体（RXR））タンパク質発現をウエスタンブロッティング法により解析した．次に，OB の RXRR をノックダウンしをと活性型ビタミン D_3刺激下で共培養し，7 日後 TRAP 染色を行った．さらに，RXRR をノックダウンし，活性型ビタミン D_3で刺激したのち RANKL の mRNA 発現を real-time PCR 法にて解析した．

Ⅲ．結果と考察

SMS2 をノックダウンすると活性型ビタミン D_3添加 7 日後、コントロール群に比べて、TRAP 陽性多核細胞が減少した．そこで RANKL 発現を確認すると、活性型ビタミン D_3刺激で上昇した RANKL mRNA 発現はノックダウンにより有意に低下した．一方、活性型ビタミン D_3刺激により上昇することが知られている VDR タンパク質発現は，ノックダウンにより変化は見られなかった．RXRR タンパク質発現は活性型ビタミン D_3刺激に関係なく，ノックダウンにより抑制された．そこで，RXRRR をノックダウンすると、同様にコントロール群に比べて TRAP 陽性多核細胞が減少した．さらに、活性型ビタミン D_3刺激で RANKL の mRNA 発現は有意に低下した．

以上により，SMS2 は RXRR を介して RANKL の発現を制御することで，破骨細胞分化を調節している可能性が示唆された．



図．TRAP 染色による比較

Ⅳ．文献

1）Gerritsen ME, et al. Synovial fibroblasts and the sphingomyelinase pathway: sphingomyelin turnover and ceramide generation are not signaling mechanisms for the actions of tumor necrosis factor-alpha. J Biol Chem. 1989; 264: 19076-80.

2）Shin KO, et al. Inhibition of sphingolipid metabolism enhances resveratrol chemotherapy in human gastric-cancercells.
J Exp Med. 2005; 202: 249-59.

1—5—72

高純度 Zr-14Nb 合金の歯科精密鋳造への応用

○加嶋祐佳，高市敦士，若林則幸

東京医科歯科大学部分床義歯補綴学分野

Castability and mechanical properties of Zr-14Nb alloy for dental casting

Kajima Y, Takaichi A, Wakabayashi N
Removal Partial Prosthodontics, Tokyo Medical and Dental University

Ⅰ．目的

Ti や Co-Cr 合金は，安価で機械的強度が高く，強度の要求されるインプラントの上部構造やロングスパンのブリッジに応用されている．しかしこれらの金属は MRI 撮影時にアーチファクトを発生し，診断の妨げとなってしまう．この問題の解決策として，金属の磁化率を下げる方法があり，低磁性で生体親和性に優れる Zr-14Nb 合金は，MRI アーチファクトを防止する新たな医療デバイス材料として期待されている[1)]．しかし同合金の歯科補綴領域応用への可能性については十分検討されておらず，機械的性質や鋳造性の評価が不可欠である．さらに，Ti と同族で性質の似ている Zr は，高融点で高温活性な金属であることから，Ti において欠点とされる鋳造体表層の反応層の有無についても詳しく調べる必要がある．そこで本研究では，高純度 Zr を用いて調整した Zr-14Nb 合金の機械的性質と表層の反応層，鋳造性を評価し，歯科鋳造用合金としての特性について検討した．

Ⅱ．方法

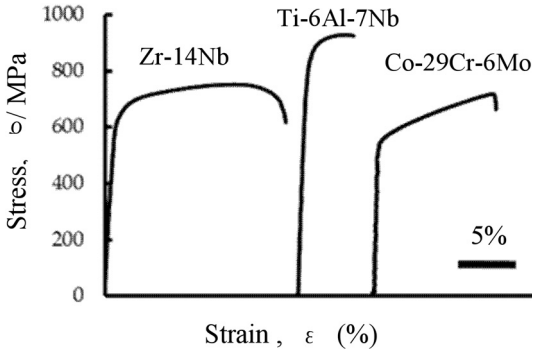
高純度の Zr 合金（99.8mass%）を高真空アルゴンアーク炉で溶解し，Zr-14Nb 合金のインゴットを製作した．この Zr-14Nb 合金を主成分がアルミナである埋没材（T インベスト，GC）と遠心鋳造機（Ticast super R，コベルコ）を用いて鋳造し，直径 3 mm，長さ 18 mm のダンベル型引張試験片と，直径 3.2，2.0，1.5 mm，高さ 5 mm の円柱試料を製作した．引張試験は万能験機（AG-2000B，島津）を用いて初期歪み速度 1.1 × 10-3　s − 1 で行った．円柱試料は鏡面研磨後，走査型電子顕微鏡（SEM）で組織観察を行い，さらに表層から試料の中心部までビッカース硬さを測定荷重 100 g，荷重保持時間 30 s の条件下で測定し，エネルギー分散型 X 線分析（EDS）にて元素分析を行った．鋳造性の評価は厚さ 0.35 mm と 0.46 mm の平板状のワックスパターン（20 mm × 20 mm）を埋没，鋳造し，鋳込率を分析ソフトで求めた．比較のため市販の Ti-6Al-7Nb 合金（T −アロイタフ，GC）と Co-29Cr-6Mo 合金（コバルタン，松風）も同様の実験を行った．

Ⅲ．結果と考察

図に各合金の代表的な応力—ひずみ曲線を示す．Zr-14Nb 合金は Ti-6Al-7Nb の 2 倍以上の伸びと Co-29Cr-6Mo 合金と同程度の引っ張り強さを示した．
Zr-14Nb 合金の硬さは試料表層部が最も硬く，試料中心部へ向かうにつれ低下し，表層より 50〜150 μ m 付近で一定の値となった．硬さの高い表面部の厚さは，SEM による組織観察で認められた反応層の厚さと一致し，試料の直径が小さくなるにつれ表層の反応層は薄くなっていた．EDS 分析で反応層から O と埋没材成分である Al が検出された．

Zr-14Nb 合金の鋳造性は，厚さ 0.35 mm では Ti-6Al-7Nb 合金と比べ有意差は認められず（p ＞ 0.05），鋳造体において鋳込まれなかった欠陥は主に中央部に見られた．厚さ 0.46 mm では Zr-14Nb 合金は Ti-6Al-7Nb 合金と同様にほぼ 100 %の鋳込み率を示した．Co-Cr 合金はいずれの厚さでもほぼ 100 %の鋳込み率を示した．

本研究の結果から Zr-14Nb 合金は歯科鋳造用合金として応用できる可能性が示唆された．



応力—ひずみ曲線

1）Kondo R, Nomura N, Suyalatu, Tsutsumi Y, Doi H, Hanawa T. Microstructure and mechanical properties of as-cast Zr-Nb alloys. Acta Biomater 2011;7(12): 4278-84.

1—5—73　非貴金属合金と常温重合レジンの接着における表面処理の影響

○柳田廣明，村口浩一*，塩向大作*，迫口賢二，村原貞昭，峰元里子*，門川明彦，嶺崎良人*，南　弘之
鹿児島大学大学院医歯学総合研究科咬合機能補綴学分野，*鹿児島大学病院冠ブリッジ科

Effect of Surface Treatment on Bond Strength between Base Metal Alloy and Auto-polymerizing Resin

Yanagida H，Muraguchi K*，Shiomuki D*，Sakoguchi K，Murahara S，Minemoto S*，Kadokawa A，Minesaki Y*, Minami H
Kagoshima University Graduate School of Medical and Dental Sciences, *Kagoshima University Hospital

Ⅰ．目的

大型の補綴装置のメタルフレームに多く用いられている非貴金属合金とレジンの接着にはアルミナによるサンドブラスト処理後に酸性金属接着性モノマーを含むプライマーによる前処理[1), 2)]やシリカで被覆されたアルミナによるサンドブラスト処理とシラン処理の併用が効果的[3)]との報告がある．しかしながら日常臨床では，大型のサンドブラスターが使用できない状況も多いと思われる．今回，チェアサイドで使用される口腔内用サンドブラスターを併用した接着前処理がコバルトクロム合金と常温重合レジンの接着に及ぼす影響について検討を行った．

Ⅱ．方法

被着体は鋳造した円盤状のコバルトクロム合金を用いた．口腔内用サンドブラスターとしてマイクロエッチャー（ダンビルエンジニアリング）を使用した．粒径 50 μm アルミナによるサンドブラスト処理後（SAN），何も塗布しないもの，1 液性金属接着性プライマー（AZ プライマー; AZP: 松風，エプリコードオペークプライマー; EOP: クラレノリタケデンタル）または金属接着性モノマーを含むセラミックス用プライマー（クリアフィルセラミックプライマー; CCP: クラレノリタケデンタル）のいずれかを塗布したもの，粒径 30 μm シリカ被覆アルミナによるサンドブラスト処理（Cojet）の後，シランカップリング剤（Espe Sil; ESS: 3M エスペ）を塗布したものまたは CCP を塗布，の 6 種を表面処理とした．耐水研磨紙 #1,000 研磨面（POL）をコントロールとした．各群につき試料数は 6 個とした．

接着面積を規制後，接着面周囲に内径 6 mm，厚さ 2 mm の中空リングを置いた．リング内部を常温重合レジン（レペアジン，ジーシー）で筆積み法にて満たし，完成試料とした．試料は室温にて 30 分放置し 37℃水中に 24 時間浸漬後，クロスヘッドスピード 0.5 mm/min. にてせん断試験に供した．

平均値と標準偏差を算出し危険率 5％で統計処理を行った．

Ⅲ．結果と考察

せん断試験の結果，POL と SAN は有意に低く，接着前には化学的処理の併用の必要性が示された．Cojet + ESS 処理は他の 4 つの処理よりも低い値を示した．SAN + CCP が最も高い値を示し，SAN + AZP とともに有意に高い群を示した．SAN + AZP，SAN + EOP，Cojet + CCP 間には有意差がなかった．Cojet + CCP が Cojet よりも有意に高いのは酸性モノマーとシランカップリング剤が共存していることにより活性が高まっていることや酸性モノマー自体が接着に関与した可能性も考えられる．SAN + CCP，SAN + AZP が有意に高い値を示したのは成分中に含まれる酸性金属接着性モノマーの効果と思われる．

以上の結果から口腔内用サンドブラスターを用いた常温重合レジンとコバルトクロム合金の接着においてサンドブラストと酸性金属接着性モノマーを含むプライマー処理併用の効果があることが示唆された．長期接着耐久性について検討が必要と思われる．

Ⅳ．文献

1）南　弘之，迫口賢二，村原貞昭ほか．非貴金属・貴金属両用プライマーが非貴金属合金と補修用常温重合レジンの接着に及ぼす影響．接着歯学 2010；28：139-144.
2）Tanoue N, Matsuda Y, Yanagida H, Matsumura H, Sawase T. Factors affecting the bond strength of denture base and reline acryl resins to base metal materials. J Appl Oral Sci 2013; 21: 320-326.
3）May KB, Fox J, Razzoog ME, Lang BR. Silane to enhance the bond between polymethyl methacrylate and titanium. J Prosthet Dent 1995; 73: 428-431.

1—5—74　ハイドロキシアパタイトの生体活性化表面改質への紫外線オゾン処理の効果

○保田啓介，岡﨑洋平，日浅　恭，小林昌子，阿部泰彦，津賀一弘

広島大学大学院医歯薬保健学研究院 応用生命科学部門 先端歯科補綴学研究室

Effect of UV/Ozone Treatment on Bioactive Surface Modification of Hydroxyapatite

Yasuda K, Okazaki Y, Hiasa K, Kobayashi M, Abe Y and Tsuga K
Department of Advanced Prosthodontics, Applied Life Sciences, Institute of Biomedical & Health Sciences, Hiroshima University

Ⅰ．目的

ハイドロキシアパタイト（以下，HAP）は，骨補填用リン酸カルシウム系セラミック系バイオマテリアルとして知られ，優れた骨伝導性を示すことから，現在，世界中で広く用いられている．しかしながら，HAP と骨の結合に時間を要することが問題点として指摘され，その理由に HAP の生体界面における溶解性が挙げられている．そこで，我々は，HAP のリン酸溶液による生体活性化表面改質法を確立し，HAP 表面のぬれ性を向上させるとともに，骨芽細胞の接着・増殖を活性化できることを報告した[1]．一方，紫外線オゾン（以下，UV/O_3）処理法は，セラミック系マテリアルにおいてナノレベルでの極めて高い洗浄効果を発揮すると言われている．しかしながら，バイオマテリアルである HAP 表面に対する UV/O_3処理の効果についての詳細な報告は見当たらない．

そこで，本研究では，HAP の生体活性化表面改質への UV/O_3処理の効果を分析し，UV/O_3処理法の有用性を明らかにすることを目的とした．

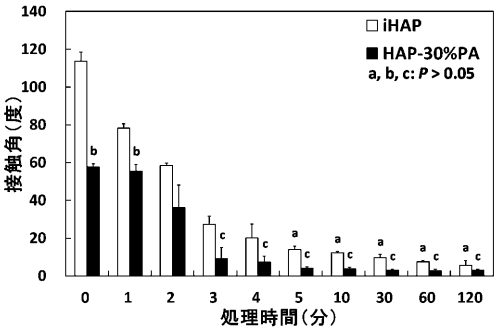
Ⅱ．方法

HAP プレート（10 mm × 10 mm × 2 mm，APP-100，Pentax，東京）を 30％リン酸溶液にて 25℃，10 分間処理し超純水で洗浄した表面改質試料（以下，HAP-30％ PA）と，コントロール（未処理）試料（以下，iHAP）とを用意した．各試料の UV/O_3処理には，UV 照射装置（ASM401N，あすみ技研，東京）を用い，UV（波長 254/185 nm）照射時間を照射 0，1，2，3，4，5，10，30，60，120 分とした．分析は，① X 線光電子分光装置（AXIS-HS，Kratos，Manchester，UK）による表面分析，② SEM（VE-8800，KEYENCE，東京）による表面観察，③共焦点レーザー走査型顕微鏡装置（VK-8500，KEYENCE，東京）による表面粗さ（Ra）計測，④接触角計（Simage mini，Excimer，横浜）による接触角計測，について行った．得られたデータは，two-way ANOVA および多重比較 Tukey 法を用い，有意水準 0.05 で統計学的分析を行った．

Ⅲ．結果と考察

表面分析では，いずれの試料においても UV/O_3処理による Ca/P 比の変化はないものの，コンタミ由来の C は処理時間に比例して減少し，本処理による洗浄効果が認められた．また，SEM 像や表面粗さ（Ra）では，いずれの試料においても UV/O_3処理による変化は見られなかった．UV/O_3未処理 HAP-30％ PA の接触角は，iHAP に比較し有意に小さい値（$P < 0.01$）を示し，HAP-30％ PA のぬれ性は向上していた（図）。また，いずれの試料においても，接触角は，UV/O_3処理時間の増加に伴い漸減し，特に，処理 1 分から 3 分にかけて有意に減少した（$P < 0.01$）．さらに，HAP-30％ PA の接触角は，処理 3 分以上で変化がない（$P > 0.05$）ことを踏まえ，適正な処理時間の確定には，処理後のぬれ性の維持を考慮する必要があると考えられる．

以上より，HAP の生体活性化表面改質への UV/O_3処理の洗浄効果とぬれ性の向上が明らかとなり，本処理法の有用性が示唆された．



UV/O3 処理時間と接触角の変化

Ⅳ．文献

1）Abe Y, Okazaki Y, Hiasa K, Yasuda K, Nogami K, Mizumachi W and Hirata I. Bioactive surface modification of hydroxyapatite. Biomed Res Int. 2013; 2013: 626452.

1—5—75

骨芽細胞における TNF-α による単球走化性因子 MCP-1 の発現誘導作用について

○岡本和彦，竹下　玲**，曽根峰世，栗原美詠，下川原忍，藤澤政紀*，安井利一**，大川周治

明海大学歯学部機能保存回復学講座歯科補綴学分野（有床義歯），
*明海大学歯学部機能保存回復学講座歯科補綴学分野（クラウンブリッジ），
**明海大学歯学部社会健康科学講座口腔衛生学分野

Effect of TNF-α on monocyte chemoattractant protein MCP-1 gene expression in mouse osteoblastic cells

Okamoto K, Takeshita A**, Sone M, Kurihara M, Shimokawara S, Fujisawa M*, Yasui T**, Ohkawa S

Division of Removable Prosthodontics Department of Restorative & Biomaterials Sciences Meikai University, School of Dentistry, *Division of Fixed Prosthodontics Department of Restorative & Biomaterials Sciences Meikai University, School of Dentistry, **Division of Oral Health & Preventive Dentistry, Department of Community Health Sciences, Meikai University, School of Dentistry

Ⅰ．目的

支台歯周囲における歯周組織の炎症は，クラウン・ブリッジあるいは部分床義歯の予後を左右する重要な問題である．従って，支台歯周囲における炎症反応を分子生物学的レベルで分析することは，歯科補綴学上重要である．

腫瘍壊死因子（tumor necrosis factor-α；TNF-α）は，制がん作用とともに，多くの生物活性を有し，特に歯周炎などの炎症性骨吸収疾患に重要な役割を担うサイトカインである[1)]．また，TNF-α は，骨芽細胞の単球走化性因子 Monocyte Chemoattractant Protein-1（MCP-1）の発現を上昇させ，炎症性細胞を集積させる可能性のあることが報告されている[2)]．

しかし，MCP-1 の発現機構については不明な点が多い．

そこで，骨芽細胞における TNF-α による MCP-1 の発現を遺伝子レベルで検討するとともに，そのケモカインの遺伝子発現機構についても検討を加えた．

Ⅱ．方法

細胞には，マウスの骨芽細胞（MC3T3-E1 cells）を，炎症性サイトカインには，リコンビナントタイプの TNF-α を用いた．単球走化性活性の測定には，48 穴マルチウェルチャンバーを，MCP-1 の定量には，ELISA 法を用いた．Northern blot assay では，MCP-1 cDNA を用いたハイブリダイゼーションを行った．Real time PCR では，TaqMan プローブを用いて，MCP-1 遺伝子発現を定量した．MAP kinase inhibitor として，SB203580（p38 inhibitor），PD98059（MEK1 inhibitor）および SP600125（JNK inhibitor）を使用した．さらに，転写因子である AP-1 と NFκ-B の各 inhibitor として Curcumin と PDTC を使用した．Electrophoresis Mobility Shift Assay（EMSA）には，AP-1 の consensus 配列（TGACTCA）を有した合成プローブを用いた．

Ⅲ．結果と考察

TNF-α（100ng/ml）処理した MC3T3-E1 細胞の培養上清中の単球走化性活性は，抗 MCP-1 血清によって強く阻害された．ELISA 法の結果から，コントロールの細胞培養上清中の MCP-1 蛋白質が，約 80pg/ml で，TNF-α 処理群では，約 450pg/ml であった．Northern blot assay の結果から，TNF-α を作用させた細胞において，強い MCP-1 遺伝子発現が確認できた．Real time PCR 法を用いた結果は，TNF-α が誘導する MCP-1 mRNA の発現量の増加率は約 9 倍であった．一方，TNF-α 誘導性 MCP-1 遺伝子発現は，Curcumin で強く抑制されたが，PDTC で影響されなかった．また，この MCP-1 遺伝子発現は，SP600125 によって強く抑制されたが，SB203580 と PD98059 は抑制作用を示さなかった．EMSA の結果は，TNF-α が本細胞の AP-1 の DNA 結合活性を強く誘導することを示した．

これらのことから，TNF-α は骨芽細胞（MC3T3-E1 cells）の単球走化性因子 MCP-1 の発現を上昇させ，その発現上昇を mRNA レベルで確認することができた．また，本細胞の MCP-1 遺伝子発現に転写因子 AP-1 が強く関与していることが明らかとなった．

Ⅳ．文献

1）Graves DT, Li J, Cochran DL. Inflammation and uncoupling as mechanisms of periodontal bone loss. J Dent Res. 2011; 90(2): 143-53.
2）Hanazawa S, Kawata Y, Takeshita A,et al. Expression of monocyte chemoattractant protein 1 (MCP-1) in adult periodontal disease: increased monocyte chemotactic activity in crevicular fluids and induction of MCP-1 expression in gingival tissues. Infect Immun. 1993; 61(12): 5219-24.

1—5—76

マウスガードシートへの切れ込みによる厚みの確保
—加熱状態による影響—

○水橋　史，小出　馨，高橋　睦

日本歯科大学新潟生命歯学部歯科補綴学第 1 講座

Maintaining the Thickness of the Mouthguard by Notching Thermoplastic Sheets
- Influence of the Heating Conditions -

Mizuhashi F, Koide K, Takahashi M
Department of Removable Prosthodontics, The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Niigata

Ⅰ．目的

マウスガードの着用は，顎口腔系の外傷予防に有効であり，外傷予防にはマウスガードに付与される厚みが重要となる．マウスガードの前歯部の厚みを確保する方法として，我々はマウスガードシートへ切れ込みを入れる方法を考案した[1)]．

本研究では，シートの加熱状態が切れ込みを入れたシートの厚みに及ぼす影響について検討した．

Ⅱ．方法

材料はマウスガードシート（スポーツマウスガード，厚さ 3.8 mm）を使用した．作業用模型は，上顎有歯顎模型（500A）を印象採得後，硬石膏を注入し，前歯部で 20 mm，臼歯部で 15 mm にトリミングして作製した．マウスガードシートは，通常のシート（以下，S），およびシートに切れ込みを入れたものとして，シートの前方および後方の縁から 20 mm のところに 90 mm の長さで切れ込みを入れ，さらにシートの左右側方の縁から 15 mm のところに 80 mm の長さで切れ込みを入れたもの（以下，N）の 2 種類とした．成形は吸引型成型器（ウルトラフォーマー）を用い，シートが 1.5，2.0，2.5，3.0 ㎝垂れ下がった時点（以下，H1.5，H2，H2.5，H3）で吸引圧接した．圧接時間は 2 分，放冷時間は 10 分とし，試料は各条件 3 個ずつ製作した．厚みの測定は，前歯部および臼歯部の切縁部（咬頭部），中央部，歯頚部を計測部位として，メジャーリングデバイスを用いて行った．分析は，前歯部および臼歯部における計測部位，シートの状態，加熱状態による厚みの違いについて三元配置分散分析を用いて行い，その後多重比較検定（Bonferroni 法，Scheffé 法）を行った．

Ⅲ．結果と考察

マウスガードの前歯部における厚みは，条件 N で平均値 3.0 mm，条件 S で平均値 2.2 mm となり，加熱状態によらず条件 N の方が条件 S よりも有意に大きくなり（$p < 0.01$），条件 N では条件 S の約 1.4 倍の厚みとなった（図 1）．臼歯部における厚みは，条件 N で平均値 3.2 mm，条件 S で平均値 2.7 mm となり，条件 N では条件 S の約 1.2 倍の厚みとなった（$p < 0.01$）．条件 N では加熱するほど厚みが大きくなり，条件 S では H1.5 で最も小さくなった（図 2）．条件 N においては，シートの切れ込み部分から内側がクランプに保持されていないため，シート加熱時にシートが引き延ばされることなく垂れ下がり，そのまま作業用模型に圧接されて，シートの厚みを確保できたものと考えられる．

以上の結果から，マウスガードシートに切れ込みを入れることにより，加熱状態によらず，通常のシートをそのまま用いるよりも，前歯部および臼歯部における厚みをより確保できることが明らかとなり，臨床上有用な方法となる可能性が示唆された．

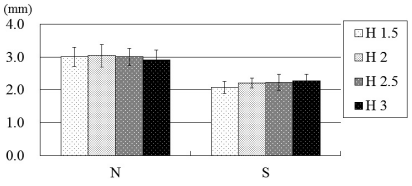


図 1　マウスガードの厚み（前歯部）

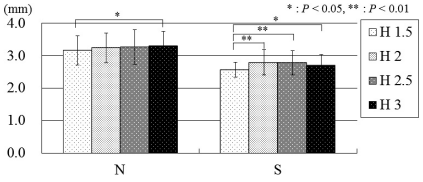


図 2　マウスガードの厚み（臼歯部）

Ⅳ．文献

1）水橋史, 小出馨, 高橋睦．マウスガードの厚みに関する研究-厚みを確保するためのシートへの切れ込みの検討-，日補綴会誌，4: 68-75, 2012.

1—5—77　アルジネート印象体の浸漬消毒が模型精度への影響

○近藤康史，中村健太郎，山本司将，森山　毅*

東海支部，*株式会社松風

Influence of Model Precision due to Alginate Impressions Immersed in Disinfectant

Kondo Y, Nakamura K, Yamamoto M, Moriyama T*
Tokai Branch, *SHOFU INC.

Ⅰ．目的

日本補綴歯科学会では，アルジネート印象体の消毒には 0.1％～1.0％次亜塩素酸ナトリウム溶液または 2.0～3.5％グルタラール製剤による浸漬消毒が推奨されている．ただ，次亜塩素酸ナトリウム溶液は繰り返し使用で効果が減弱しやすいことや，グルタラール製剤は人体に対する毒性が強いという欠点も指摘されている．

近年，人体への毒性が少なくグルタラール製剤と同等の消毒効果を持つフタラール製剤が普及してきている．フタラール製剤を用いて浸漬消毒を行いその石膏模型の表面性状を観察した報告[1)]はあるが，寸法精度を検討した論文は見当たらない．

そこで今回はフタラール製剤，次亜塩素酸ナトリウム溶液，グルタラール製剤を用いたアルジネート印象体の浸漬消毒が模型精度におよぼす影響を比較検討したので報告する．

Ⅱ．方法

浸漬消毒に使用した消毒薬は 0.55％フタラール製剤（ディスオーパ，ジョンソン・エンド・ジョンソン，東京，日本），1.0％次亜塩素酸ナトリウム溶液（ミルトン，杏林製薬，東京，日本），3.5％グルタラール製剤（サイデックスプラス 28，ジョンソン・エンド・ジョンソン，東京，日本）である．

模型精度の実験には，直径 10 mm の金属製の円柱を金属板上に平行に植立したものを作成し，原型とした．この原型をアルジネート印象材（アルギノプラスト EM，ヘレウスクルツァージャパン，東京，日本）を用いて印象採得を行った後に，その印象体を各消毒薬中に浸漬した．浸漬時間は 5 分間，15 分間，30 分間とした．模型材には歯科用超硬質石膏（モデロックⅡ，松風，京都，日本）を使用した．得られた石膏模型を計測試料とし，浸漬時間ごとに各 6 個ずつ計 54 個作製した．また，消毒薬に浸漬しない印象体から作製した石膏模型をコントロールとした．

計測項目は，円柱の外側間距離および内側間距離とした．計測にはデジタルノギス（ABS デジマチックキャリパ 500，ミツトヨ，神奈川，日本）を用いた．計測は同一術者が各項目 7 回の計測を行った．

統計解析は Dunnett の多重比較による有意差検定を行った．

Ⅲ．結果と考察

アルジネート印象体の浸漬消毒が模型精度におよぼす影響について，消毒薬に浸漬しなかった印象体と比較した結果，

1.　0.55％フタラール製剤に 15 分間浸漬消毒を行った試料の内側間距離において有意差（$P < 0.01$）が認められた．

2.　1.0％次亜塩素酸ナトリウム溶液に浸漬消毒をした試料の外側間距離で，全ての浸漬時間で有意差（$P < 0.01$）が認められた．

3.　3.5％グルタラール製剤に浸漬消毒をした試料の外側間距離について 30 分間浸漬を行った場合に有意差（$P < 0.01$）が認められ，試料の内側間距離では全ての浸漬時間において有意差（$P < 0.01$）が認められた．

以上の結果から，アルジネート印象材の浸漬消毒に 0.55％フタラール製剤を用いることは，模型精度の点で他の消毒薬と比較して有用であることが示唆された．

今後は浸漬時間による消毒効果の影響の分析，および寒天・アルジネート連合印象体に対し浸漬消毒を行った場合の模型精度の比較検討が課題であると考える．

Ⅳ．文献

1）田辺直紀，内田博文，中川久美，平田久子．新しい高水準消毒薬（フタラール製剤）で浸漬消毒した印象が模型の表面性状に及ぼす影響．歯材器 2003；22：428.

1—5—78　高強度 MDF 純チタンの開発

○星　憲幸，斉田牧子，石井康鉉，荒井祐輔，三浦博己*，木本克彦

神奈川歯科大学大学院　歯学研究科　咀嚼機能制御補綴学講座
*豊橋技術科学大学　大学院工学研究科

A new phase in the development of high strength pure titanium by Multi-Directional Forging

Hoshi N, Saita M, Ishii K, Arai Y,Miura H*, Kimoto K
Department of Proshtodontics and Oral Rehabilitation, Graduate School,Kanagawa Dental University
*Department of Mechanical Engineering, Toyohashi University of Technology

Ⅰ．目的

現在，チタン材は優れた生体適合性，用途に合わせた機械的性質などの特徴から医療材として広く用いられており，補綴領域では義歯床，クラウンブリッジ，インプラント等に用いられている．しかし，純チタンは酸化し易い，加工成形が難しく強度が劣る点などから合金化を始めとして様々な研究や開発がされてきている[1)]．チタン合金は高い強度を得られる一方で，耐食性や生体適合性といった面では純チタンに劣ることが知られている．

そこで本研究では，純チタンの化学組成を変化せることなく機械的特性を向上させることを目的に MDF（多軸鍛造）法を用い，純チタンの高強度化を実現したので報告する．

Ⅱ．方法

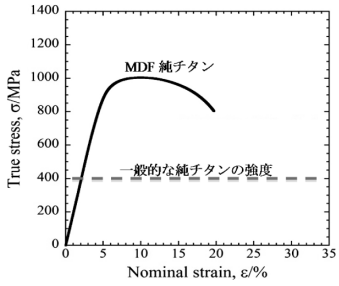
今回用いたチタンブロック（東邦チタニウム社製）は，大きさが約 100 × 100 × 100 mm^3の Grade 2 純チタンである．この純チタンに MDF 加工（鍛造温度：T = 300K，累積ひずみ：$\Sigma\Delta\varepsilon$ = 0.4～0.6）を行い，その後加工熱処理を行うことで機械的特性の向上と調整を行い，試験試料とした（川本重工製）．

測定項目としては，Vickers 硬さ試験（マイクロビッカース硬度計　HMV-1 Shimadzu，荷重：9.8N），引張試験（島津オートグラフ AG-X Shimadzu，初期ひずみ速度 ε = 0.001）等，および光学顕微鏡（PME3 Olympus）と TEM 観察として電界放射型電子顕微鏡（JEM-2100F Jeol〈日本電子〉，加速電圧 200 kV）による表面と内部微細構造の観察を行った．

Ⅲ．結果と考察

MDF 純チタンのマイクロ Vickers 硬さは，Hv300 以上であった．また，引張試験においては最大引張応力が 1004 MPa で塑性伸びは 15％であった（図）．これは一般的な純チタンの Vickers 硬さの約 Hv150 と最大引張応力の約 400 MPa に比べて 2 倍以上である．またチタン合金（Ti-6Al-4V 合金）の Vickers 硬さの約 Hv320 と最大引張応力の 957 MPa および塑性伸びの 10％を越える高強度・高延性の機械的特性を有することが示された．さらにヤング率は 64 GPa と極めて低かった．光学顕微鏡による観察では，MDF 加工前の組織に比べ MDF により結晶粒の分断と微細化が確認できた．微細構造のより詳細な観察のため TEM を用いたところ，超微細粒，高転位密度の組織となっていた．また制限視野回折（SAD）像はほぼリング状，組織が均一な超微細粒によって構成されていることが示された．その平均結晶粒径は 100 nm 以下であった．

今回の純チタンの MDF 法による強ひずみ加工は化学組成を変化させずに結晶粒組織を超微細化し，引張強度の大幅な上昇と耐摩耗性の向上をもたらすとともに曲げ加工性を大きく損なわない加工法であることが示された．すなわち純チタンの生体適合性の利点はそのままに高強度，高耐摩耗性，低ヤング率等の優れた特性が得られるため，歯科に利用すべきチタン材として有効であると考えられた．



MDF 純チタンの真応力—公称ひずみ曲線

Ⅳ．文献

1）I. Sabirov, R. Z. Valiev, I. P. Semenova, R. Pippan. Effectof equal channel angular pressing on the fracture behavior of commercially pure titanium. Matellurgical and Materials Transactions A; 41:727-733.

1—5—79　コラーゲン・クロスリンクが骨芽細胞分化，破骨細胞分化に及ぼす影響

○井田貴子，加来　賢，北見恩美，Juan Marcelo Rosales Rocabado，加来咲子，魚島勝美

新潟大学大学院　医歯学総合研究科　生体歯科補綴学分野

Effect of Collagen Crosslinks on Osteoblast and Osteoclast Differentiation

Ida T, Kaku M, Kitami M, Rocabado JMR, Kaku S, Uoshima K
Division of Bio-Prosthodontics, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Niigata University

Ⅰ．目的

1 型コラーゲンの分子間架橋結合であるコラーゲン・クロスリンクは，骨の機械的特性を担う骨質を規定する因子として重要な構造の 1 つである[1]．骨中のコラーゲン・クロスリンク量は大腿骨頸部骨折頻度と相関することが臨床疫学的にも示されており，骨粗鬆症患者の骨折リスクを予測するためのサロゲートマーカーとしても注目されている[2]．

骨代謝は骨芽細胞と破骨細胞の機能によって制御されており，その代謝起点の候補として，全身的には免疫系や中枢神経系，局所的にはメカニカル・ストレスやマイクロ・クラックが挙げられている．我々はコラーゲン・クロスリンクの組織特異的な生成メカニズムを解析する中で，この構造が機械的特性を担う構造としてのみならず，骨代謝回転を制御する起点として機能する可能性を見出している．

本研究の目的はコラーゲン・クロスリンクが骨芽細胞の分化および破骨細胞の活性に及ぼす影響を解析することにより，その局所的骨代謝メカニズムにおける機能を明らかにすることである．

Ⅱ．方法

マウス骨芽細胞様細胞株 MC3T3-E1 (MC)を alpha-MEM (10% FBS, 1% Penicylin/Streptomycin, 50μg Ascorbic Acid)中にて，クロスリンク阻害剤である β-aminopropionitrile (BAPN, 0-2mM)の存在下にて培養して，クロスリンクの程度が異なるマトリックスを得た．クロスリンク解析には SDS-PAGE の CBB 染色および Dot-blot による Picrosirius 染色を用いた．

マトリックスから細胞成分を 0.5% Sodium deoxycholate にて除去した後，その上に新たに MC を播種し，細胞増殖能，ALP 活性，遺伝子発現解析の解析を行った．また同様にマウス･マクロファージ(RAW264.7)を BAPN 存在下にて生成したマトリックス上に播種し，D-MEM (10% FBS, 1% Penicylin/ Streptomycin, 50ng/ml sRANKL)中にて破骨細胞への分化誘導を行い，TRAP 染色および Cathepsin K 染色によってその分化能を評価した．

Ⅲ．結果と考察

SDS-PAGE および Dot-blot により 0.5 から 2mM BAPN 存在下にて生成されたマトリックスにおいて，コラーゲン・クロスリンクの存在を示すベータ鎖，ガンマ鎖の濃度依存的な減少が確認された．

BAPN 存在下にて生成されたマトリックス上の骨芽細胞の細胞増殖能，ALP 活性は亢進していた．遺伝子発現解析では，*Runx2/Cbfa1*, *Col1a2*, *Alp1* の発現が増加していた．BAPN 存在下において生成されたマトリックス上の破骨細胞活性は，TRAP 陽性細胞数，Cathepsin K 陽性細胞数の変化によって，BAPN の濃度依存的に減少することが認められた．

本研究の結果，骨芽細胞が産生するマトリックス中のコラーゲン・クロスリンク量の減少は骨芽細胞の活性を亢進し，破骨細胞の活性を低下させた．コラーゲン・クロスリンクは骨質の重要な構成要素と考えられている．つまり骨質の低下が骨吸収を遅延させ，新生骨形成に優位に働く可能性が示された．以上の結果より，コラーゲン・クロスリンクは骨の機械的特性に寄与するばかりではなく，局所的骨代謝を制御する，あるいは影響を与える構造としても重要である可能性が示された．

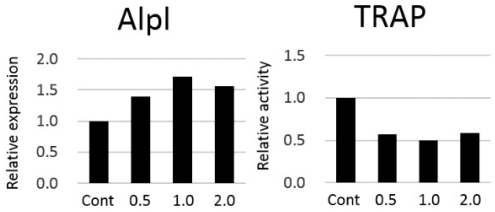


図 1　コラーゲン・クロスリンクによる骨芽細胞，破骨細胞活性への影響

Ⅳ．文献

1）Yamauchi M, Sricholpech M. Lysine post-translational modifications of collagen. Essays Biochem. 2012;52: 113-33.
2）Saito M, Marumo K. Collagen cross-links as a determinant of bone quality: a possible explanation for bone fragility in aging, osteoporosis, and diabetes mellitus. Osteoporos Int. 2010, 21(2):195-214.

1—5—80

Synthetic bone mineral 摂取による大腿骨骨幹端部の骨形成促進作用に関する検討

○渡辺丈紘，中田浩史*，髙橋卓裕，藤田佳奈美，河相安彦*

日本大学大学院松戸歯学研究科有床義歯補綴学専攻
*日本大学松戸歯学部有床義歯補綴学講座

Bone formative acceleration in the femoral epiphyseal region by Synthetic Bone Mineral

Watanabe T, Nakada H* , Takahashi T, Fujita K,Kawai Y*
Nihon University Graduate School of Dentistry at Matsudo, Removable Prosthodontics,
*Department of Removable Prosthodontics, Nihon University School of Dentistry at Matsudo

Ⅰ．目的

一般的に行われるインプラント治療の術式である 2 回法は治療期間が長い．我々は治癒期間の短縮方法として，インプラント周囲新生骨の骨形成促進作用を考えた．本研究では骨形成促進作用の目的で開発された Synthetic bone mineral（以下；SBM）を与えインプラントを埋入する顎骨と同じ膜性骨化[1)]であり，骨代謝が活発で骨芽細胞が多く存在する大腿骨骨幹端部[2)]における骨形成促進作用について明らかにすることを目的とした．

Ⅱ．方法

SBM の作成は LeGeros RZ ら[3)]の方法に従い $CaHPO_4 \cdot 2H_2O$，$MgCl_2$ および $ZnCl_2$ を NaF および K_2CO_3 を含んだ蒸留水中で，反応温度 95.8 ℃，反応時間; 16 時間で加水分解を行い，沈殿物を超純水で洗浄後，乾燥した．

本研究では 20 週齢時のラットを実験群として SBM を含んだ SBM 配合食を，対照群として普通食を与えた．ラットは，28 週齢時に大腿骨の摘出を行い骨密度および骨塩量の解析と骨密度分布の観察を行うため大腿骨骨端部を in vivo Micro-CT にて撮像を行った．2 群間の比較には Mann – Whitney の U 検定を用いた．

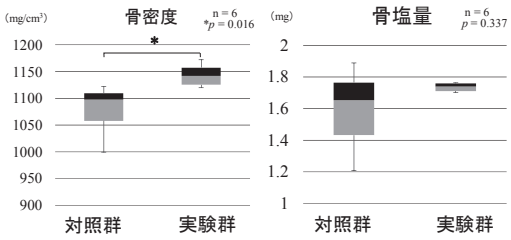
Ⅲ．結果と考察

骨密度は実験群の中央値は 1142.1 mg/cm^3，対照群が 1097.3 mg/cm^{3}を示し，実験群が対照群と比較して有意な差を($p = 0.02$) を認めた．骨密度からは骨量を知ることができ，骨形成が促進されれば骨量に変化は認めるので骨形成促進作用を比較することが可能である．

骨塩量は実験群の中央値が 16.5 mg，対照群が 17.4 mg を示し，有意な差を ($p = 0.34$) 認めなかった．

骨密度分布から実験群は対照群と比較して骨密度の高い赤色部分が多く，また骨髄腔の海綿骨が密に形成されているのが観察された．

骨の成分は約 80 % がカルシウムやリンなどの無機質で残りの約 20 % が有機質であるコラーゲンから構成されている．骨塩量は骨に含まれる無機質を示す指標であり，骨塩量の増加は無機質の増加と関連する．



左図：骨密度　右図：骨塩量

本研究の実験群は骨密度が有意に高いことから無機質が増加し，SBM が骨形成促進に有意に働くことが示唆された．骨塩量は有意な差が認められなかったが，対照群は 1.7 mg 以上の骨塩量を有するラットが 50 % 未満であり，実験群ではすべてのラットが 1.7 mg 以上の骨塩量を有したことから骨塩量についても骨形成促進に働く傾向が認められた．以上から SBM は骨形成促進作用に有利に働くことが示唆された．

Ⅳ．文献

1）須田立雄，小澤英浩，高橋榮明ほか：新骨の科学．東京：医歯薬出版；2007．59-62
2）Jee WS, Mori S, Li XJ, Chan S.: Prostaglandin E2 enhances cortical bone mass and activates intracortical bone remodeling in intact and ovariiectomized female rats.bone 1990;11:253-266
3）LeGeros RZ, Lin S, Rohanizadeh R et al.: Biphasic calcium phosphate bioceramics: preparation,properties and applications.J Mater Sci Mater Med 2003;14:201-209

1—5—81　ゼラチン / リン酸オクタカルシウム複合体の骨再生能・生体内吸収性に関する検討

○石河理紗，穴田貴久*，佐々木啓一，鈴木　治*

東北大学大学院歯学研究科口腔システム補綴学分野，
*東北大学大学院歯学研究科顎口腔機能創建学分野

A study about bone regeneration ability and bioabsorbability of gelatin / octacalcium phosphate complex

Ishiko-Uzuka R, Anada T*, Sasaki K, Suzuki O*

Division of Advanced Prosthetic Dentistry, Tohoku University Graduate School of Dentistry,
*Division of Craniofacial Function Engineering, Tohoku University Graduate of Dentistry

Ⅰ．目的

近年，医療技術の飛躍的な進歩と人口の高齢化に伴い QOL 向上が期待されている．このような背景から，骨欠損部や骨量不足部に対する骨再生の社会的需要は一層高まっている．自家骨移植は，今なお主流となっている骨再生治療法であるが，健常部からの骨採取が必要なこと，採取できる骨量，骨形態に制限があること，手術侵襲が大きくドナーサイトに合併症のリスクが伴うことなどが問題とされている．そのため，自家骨に代替しうる骨再生能力を有した生体材料，すなわち骨補填材料の開発が盛んに行われている．中でもリン酸カルシウム材料が広く研究, 開発されてきた．ヒドロキシアパタイト(HA)や β-リン酸三カルシウム(β-TCP)などはすでに臨床応用がなされているが，生体内での吸収性や操作性が不十分であるため，骨補填材料の第一選択となるには至っていない．これらの欠点の補う方法として材料の複合化が注目されている．

リン酸オクタカルシウム(OCP)は HA の前駆物質であり，その合成物は優れた骨再生能[1),2)]と生体内吸収性を示す[1)]が，成型性に乏しく操作性向上が課題である．そのため天然高分子との複合化が図られてきた[3),4),5),6),7),8)]．本研究ではゼラチン(Gel)[9)]との複合化方法を検討し，その骨再生能・生体内吸収性について検討を行った．

Ⅱ．方法

特定条件下で合成した OCP を種々の用量でゼラチンと混合し，凍結乾燥，熱架橋を行うことで，OCP 含有量の異なる Gel/OCP 複合体ディスクを作製した．作製したディスクについて材料学的評価として X 線回折(XRD)，フーリエ変換赤外分光法(FT-IR)により複合化の確認および OCP の結晶相を評価した．また複合体の微細構造は走査型電子顕微鏡(SEM)を用いて観察した．

in vivo 試験には Wistar ラット(雄性，12 週齢)の頭蓋冠臨界骨欠損モデル(直径 9mm)を用いた．麻酔下にて頭蓋冠中央部を露出し，直径 9mm の骨欠損部を作製，コントロール群では blank，サンプル群では Gel/OCP 複合体ディスクを埋入し，縫合した．埋入 8 週，12 週後に屠殺して頭蓋冠を回収した．摘出頭蓋冠について軟 X 線写真による X 線学的評価，および脱灰標本による組織学的評価を行った．

Ⅲ．結果と考察

材料学的評価から単一相の OCP が比較的均一に分散された Gel/OCP 複合体が得られた．複合体は多孔質構造を示し，連続した細孔を有していた．また OCP 含有量が高いほど機械的強度が高くなり，操作性が向上した．

in vivo 試験の結果から本研究の手法によって作製された Gel/OCP 複合体は骨再生能を有し，また生体内で比較的早く吸収される傾向があることが明らかとなった．

本研究により，Gel/OCP 複合体は OCP の生体材料としての特徴を維持し，骨再生材料として使用できる可能性が示唆された．

Ⅳ．文献

1）Suzuki O et al. Tohoku J Exp Med 1991 ; 164 : 37-50
2）Suzuki O et al. Biomaterials 2006 ; 27 : 2671-2681
3）Fuji T et al. Tissue Eng A 2009 ; 15 : 3525-3535
4）Shiraishi N et al. J Mater Sci Mater Med 2010 ; 21 : 907-914
5）Kamakura S et al. J Biomed Mater Res B Appl Biomater 2006 ; 79 : 210-217
6）Kawai T et al. Tissue Eng A 2009 ; 15 : 23-32
7）Handa T et al. Acta Biomater 2012 ; 8 : 1190-1200
8）Suzuki K et al. Phosphorus Res Bull 2012 ; 26 : 53-58
9）Veis A et al. Nature 1960 ; 186 : 720–721

1―5―82　チタンのカルシウム水熱処理による上皮封鎖性の向上

○大城和可奈，鮎川保則，熱田　生，古橋明大，近藤綾介，坂口真実，古谷野潔

九州大学大学院歯学研究院口腔機能修復学講座
インプラント・義歯補綴学分野

Promoting effect of $CaCl_2$ hydrothermal treatment to titanium implant surface on epithelial sealing

Oshiro W，Ayukawa Y，Atsuta I，Furuhashi A，Kondo R，Sakaguchi M，Koyano K
Section of Implant and Rehabilitative Dentistry, Division of Oral Rehabilitation, Faculty of Dental Science
Kyushu University

Ⅰ．目的

チタンインプラントにおいて，歯肉貫通部における上皮封鎖は細菌などの外来因子の侵入を防ぐ上で重要と考えられる．しかしながらインプラント―歯肉間の封鎖性を高める有効な手段は未だ確立されていない．そこで，はパクの発現と細胞骨格の発達が観察され、。オキシダーゼ細胞接着に重要な役割を果たすカルシウムを水熱処理を用いて修飾したチタンインプラントが高い上皮封鎖性を有するという仮説を検証するために以下の実験を行った．すなわち，動物実験では 1) インプラント周囲上皮(PIE：peri-implant epithelium)の形態学的解析，および 2) インプラント周囲における上皮封鎖性の定量的な評価，培養実験では 3) チタン表面に対する口腔粘膜上皮細胞(OECs: Oral epithelial cells)の接着性を比較，検討した．

Ⅱ．方法

塩化カルシウム水溶液中で純チタンに水熱処理(200°C 24 時間)を施し，カルシウム修飾チタン(Ca-HT)を作製した．対照群は未処理(Cont)，あるいは蒸留水を用いて水熱処理(DW-HT)したチタンとした．動物実験にて 6 週齢の雄性 Wistar ラット上顎骨に実験用インプラント(直径 2mm；長さ 4.5mm)を抜歯後即時に埋入し，その 1 週，4 週および 16 週後に観察を行い，1) 上皮細胞接着の指標となるラミニン 332(Ln)の発現から PIE の接着構造について免疫組織学的に解析し，2) インプラント体と周囲組織との界面に，外来因子を模したトレーサーとして西洋ワサビペルオキシダーゼ(HRP：horseradish peroxidase)を滴下し，その浸透の程度から上皮封鎖能を定量的に評価した．さらにこれらのインプラントの生存率を経時的に評価した 3) 培養実験では，生後 4 日齢の Wistar ラットより採取した OECs をチタン上で 1 週間培養し，細胞の接着能・移動能・増殖能をそれぞれ adhesion assay,scratch assay, BrdU assay を行い評価した．加えて接着関連タンパク(Ln, plectin, integrin β 4, integrin α 3, E-cadhelin)の発現と細胞骨格(actin-filament：Ac-F)の発達を免疫蛍光染色法により形態学的に観察した．

Ⅲ．結果と考察

1) PIE の接着構造：Ca-HT 群においてのみ埋入 1 週後より Ln 陽性の新生上皮がインプラント表面に沿って観察された．また 4 週後の対照群において Ln 陽性反応が根尖側 2/3 に限局していたのに対し，Ca-HT 群ではチタン―上皮界面全体に認められた．16 週後においても Ca-HT 群では Ln の発現が認められたのに対し，対照群では Ln の発現をほとんど認めず上皮の深部増殖が観察された．2) HRP 滴下実験：インプラントと PIE の界面に沿った歯肉溝からインプラント先端へと向かう HRP の侵入は，Ca-HT 群では対照群より明らかに抑制された. 3) 培養実験：Ca-HT 群では細胞の接着能が対照群より明らかに向上していた．細胞の移動量は対照群より小さく，増殖能は高かった．さらに接着関連タンパクの発現と細胞骨格の発達が観察され，カルシウム修飾が接着能の向上に寄与したことが示唆された．これらの結果より塩化カルシウム水溶液を用いたチタンの水熱処理は，上皮細胞のチタン表面との接着性を高めることで上皮封鎖性を長期的に向上させることが示唆された．

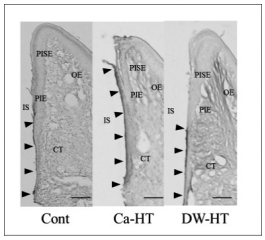


図　埋入 4 週間後の PIE における Ln の発現

Ⅳ．文献

1）Zhang L et al. Tissue–response to calcium-bonded titanium surface. J Biomed Mater Res A 2010; 95(1): 33-9

1—5—83　マウス歯胚発生過程における *Hox* 遺伝子の発現パターン

○新川重彦，内部健太，大野充昭，園山　亘，吉岡裕也，植田淳二，
窪木拓男
岡山大学大学院医歯薬学総合研究科インプラント再生補綴学

Expression pattern of *Hox* genes during mouse tooth development

Shinkawa S, Uchibe K, Ono M, Sonoyama W, Yoshioka Y, Ueda J, Kuboki T
Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences

Ⅰ．目的

これまでの歯の再生研究から，*Msx* や *Shh* などに代表される多くの転写因子が，歯の発生に深く関与していることが報告されているが，未だ詳細なメカニズムは明らかとされていない．

一方 DNA 結合領域としてホメオドメインを有する転写因子である *Hox* 遺伝子群は，胎生期において体軸のパターン形成に関わる重要な転写因子であることが知られている．近年これらの遺伝子が歯と同様に上皮付属器官である毛包の発生など，個別の器官形成においても機能することが明らかとなってきた．そこで本研究は，歯の発生と *Hox* 遺伝子との関係を包括的に検討することを目的として行った．

Ⅱ．方法

1.マウスおよび組織切片作製：ICR 系妊娠マウスを，妊娠 13.5, 14.5, 18.5 日において頚椎脱臼により屠殺後開腹し，胎仔を採取した．採取したサンプルはパラフィン包埋を行い，第一臼歯歯胚を含む厚さ 7 μm の前頭断切片を作製した．

2.*in situ* ハイブリダイゼーション：*Hox* 遺伝子群の歯胚における発現の検証には，*in situ* ハイブリダイゼーション法を用いた．実験にはジゴキシゲニンでラベルした RNA プローブを用いた．

3.ラット歯原性細胞[1]（rSF2s）の培養，遺伝子発現解析：rSF2s を用いて，BMP4 が *Hoxd12*，*Shh* および *Ambn* に与える影響について，遺伝子発現量を定量性 RT-PCR 法を用いて検討した．また，*Hoxd12* の *Shh* および *Ambn* に与える影響について，siRNA および遺伝子発現ベクターを用いて，それぞれの遺伝子発現を検討した．

Ⅲ．結果と考察

1)　*Hox* 遺伝子のマウス歯胚における発現の検証：胎生 13.5 日齢の歯胚では 9 つの因子が上皮組織において観察された．胎生 14.5 日齢の歯胚では 10 因子が上皮組織において観察され，そのうち 4 因子は上皮，間葉両方で観察された．胎生 18.5 日齢の歯胚では 11 因子が上皮組織においてのみ観察され，2 因子については象牙芽細胞においてもわずかに発現が認められた．（表）

	E13.5		E14.5		E18.5	
	上皮	間葉	上皮	間葉	上皮	間葉
Hoxa3	+		+		+	
Hoxa7			+		+	
Hoxa9					+	
Hoxa11			+		+	
Hoxb2	+		+		+	
Hoxb3	+		+		+	
Hoxb6	+		+	+	+	±
Hoxb7			+	+	+	±
Hoxc4	+	+	+	+	+	
Hoxc11	+		+		+	
Hoxc12	+	+	+	+	+	
Hoxd9	+		+		+	
Hoxd12	+		+		+	

（表）歯胚に発現する Hox 遺伝子とその発現ステージ，部位

2)　*Hox* 遺伝子がラット上皮細胞の分化に与える影響の検証：rSF2s を BMP4 にて刺激したところ，*Shh*，*Ambn* および *Hoxd12* の遺伝子発現は有意に促進された．次いで，*Hoxd12* の siRNA を rSF2s に遺伝子導入したところ，*Shh*，*Ambn* の遺伝子発現量はそれぞれ約 25％および 20％に抑制された．さらに，*Hoxd12* の強制発現ベクターを rSF2s に遺伝子導入し，解析を行ったところ，*Shh*，*Ambn* の遺伝子発現量はそれぞれ約 3.2 倍および 3.8 倍に促進された．

本研究は，全 *Hox* 遺伝子の歯冠形成に重要な 3 ステージでの歯胚における発現パターンについて，包括的に検討を行なった．また肢芽発生において *Shh* の発現を制御することが知られている *Hoxd12* に着目し，rSF2s において *Shh* ならびに *Ambn* は *Hoxd12* によってその発現が制御されていることが示唆された．

Ⅳ．文献

1）Arakaki M, Ishikawa M, *et al*. Role of epithelial-stem cell interactions during dental cell differentiation. J Biol Chem, 2012:287:10590–10601.

1―5―84　多機能性エピジェネティクス化合物による骨増成法への多面的アプローチ

○秋葉陽介，江口香里，秋葉奈美，北見恩美，マルセロ＝ロサレス，加来　賢，魚島勝美

新潟大学大学院医歯学総合研究科生体歯科補綴学分野

Malutifaceted approach tobone augmentation mechanism using multifunctional epigenetics small molecule.

Akiba Y，Eguchi K，Akiba N，Kitami M，J. M.Rosales，Kaku M，Uoshima K
Division of Bio-Prosthodontics Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences

Ⅰ．目的

デンタルインプラントは現在，補綴治療の選択肢の一つとして受け入れられている．インプラント適用部位における十分な骨質骨量は必要不可欠である．現在までに様々な骨増成法が試みられてきたがそれぞれに未だ問題点も多く，新しい骨増成法の開発が求められている．ヒストン脱アセチル化酵素阻害剤（HDACi）はクロマチンを活性状態に保ち DNA の転写活性や遺伝子発現を上昇させる． HDACi は骨代謝においては骨芽細胞の骨形成を促進し破骨細胞の分化を抑制することが知られている．演者らはこれまでに *in vitro* において HDACi が骨髄由来細胞の石灰化促進に有効である結果を示し，*in vivo* において HDACi 全身投与が骨欠損修復促進に有効である可能性を示した．全身投与には副作用が懸念される一方で，骨芽細胞の活性化のみではなく細胞動員[(1)]炎症制御[(2)] 創傷治癒促進などを介して骨増成促進に寄与する可能性が考えられる．本研究では HDACi の多機能性による多面的な骨増成作用について検討することを目的に HDACi による細胞誘導因子について遺伝子発現を基に解析した．

Ⅱ．方法

【培養骨髄間質細胞,骨膜細胞 HDACi 処理解析】

4 週齢 Wistar 系ラット骨髄より骨髄細胞，頭蓋骨より骨膜細胞を採取，培養皿に播種し，接着性細胞を培養した．培養液には増殖培養液 として α － MEM に 10％ FBS，100unit/ml penicillin 100ug/ml 加えたものを用いた．HDACi はバルプロ酸（VPA）500 μ M を用いた．骨髄由来細胞（BMDC），骨膜由来細胞（PDC）をそれぞれ 1×10^5で播種し，培養した後 HDACi を加え 24 時間，48 時間培養，細胞を回収, 遺伝子発現を検索した．

【HDACi 全身投与系骨髄間質細胞由来細胞解析】

4 週齢 Wistar 系ラットへ VPA(600mg/kg/day)を 7 日間腹腔内投与し，対照群として PBS を投与した．ラット大腿骨を採取し骨髄細胞を播種，接着性細胞を回収し遺伝子発現を検索した．

【定性的遺伝子発現解析】

内在性コントロールとして GAPDH，細胞誘導関連遺伝として CXCR4，SDF1，SDF1 誘導因子として HIF1 α を RT-PCR を用いて解析した．

Ⅲ．結果と考察

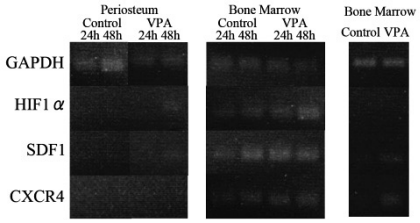


Figure 1 細胞誘導関連遺伝子発現解析

PDC において，対照群では HIF1 α，SDF1，CXCR4 の発現は見られず，VPA 処理群では CXCR4 発現は見られないが VPA 処理後 48 時間後に HIF1 α，SDF1 のわずかな発現上昇がみられた．BMDC の遺伝子発現変化について，コントロール群では HIF1 α，SDF1 が処理後 24 時間，48 時間後において発現がみられ，HDACi 処理による発現変化は見られなかった．CXCR4 では VPA 処理により 24 時間での発現上昇が観察された．一方で VPA 全身投与ラットより採取した BMDC において HIF1 の発現は対照群，実験群共に見られず, CXCR4 発現が VPA 投与群で上昇していた．以上の遺伝子発現の結果から VPA 投与または VPA 処理により骨欠損治癒において骨膜からの細胞誘導および骨髄からの細胞動員が活性化される可能性が示唆された．今後詳細な定量的遺伝子解析, 定量蛋白質解析, 組織学的検討が必要と考えられるが，HDACi による骨増成法が骨形成能活性化と細胞誘導および細胞動員の活性化に寄与する可能性が示唆された．

Ⅳ．文献

1）Li-Kai T, Yan L. The Mood Stabilizers Valproic Acid and Lithium Enhance Mesenchymal Stem Cell Migration via Distinct Mechanisms
2）Chi-Tso C, Zhifei W. Therapeutic Potential of Mood Stabilizers Lithium and Valproic Acid: Beyond Bipolar Disorder

1—5—85　高透光性ジルコニアに対する新規セルフアドヒーシブセメントの引張接着強さ

○石川陽子，大竹志保，久保茉莉子，岩田夏子，犬塚麻美，駒田　亘，吉田惠一，三浦宏之

東京医科歯科大学大学院　医歯学総合研究科　口腔機能再構築学講座
摂食機能保存学分野

Tensile Bond Strengths of New Self-adhesive Resin Cements to High Translucent Zirconia

Ishikawa Y, Otake S,Kubo M, Iwata N,Inuzuka M, Komada W, Yoshida K, Miura H
Fixed Prosthodontics, Department of Restorative Sciences, Division of Oral Health Sciences, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University

Ⅰ．目的

歯科医療における接着システムは日々進歩しており，接着操作の簡略化が図られるようになってきている．また歯冠修復材料においては，ジルコニアを用いた歯冠修復を行う機会が増加しており，より審美性を向上させるために高い透光性を有するものも開発されている．そこで本実験では高透光性ジルコニアに対する新規セルフアドヒーシブセメントと現在市販されているレジンセメントにおける引張接着強さについて比較検討を行った．

Ⅱ．方法

接着性レジンセメントは，新規セルフアドヒーシブセメントとして SA セメント プラス オートミックス（クラレノリタケデンタル，以下 SA），現在市販されているレジンセメントとして RelyX Unicem 2（3M ESPE，以下 RU），Panavia F2.0（クラレノリタケデンタル，以下 PF）を試験対象とした（n = 10）．被着体には高透光性ジルコニア（カタナ ジルコニア HT，クラレノリタケデンタル）を用いた．各被着体の表面を #600 耐水研磨紙により研磨し，ϕ 70 μ m ハイアルミナ（松風）にてサンドブラスト処理（ノズル被着面距離：10 ㎜，エアー圧力：0.2 MPa）を行った後，超音波洗浄を精製水にて 5 分間を 2 回, エタノールにて 5 分間を 2 回行った．接着面をマスキングテープにより直径 3 mm，厚さ 100 μ m に規定し，各社指定の表面処理をそれぞれ行った後，引張試験用ステンレス棒にレジンセメントを塗布し，各社指定時間光照射を 4 方向より行った．各試験片は光照射後，37 ℃，湿度 100 %恒温槽内に 1 時間保管の後に 37 ℃精製水中にて 24 時間浸漬した．その後水中熱サイクル（5 ℃ /55 ℃に各 30 秒間浸漬）を 0 回（TC0），10,000 回（TC10000）負荷し，万能試験機（オートグラフ AGS-H，島津製作所）を用い，クロスヘッドスピード 1 mm/min にて引張接着強さを測定した．得られた結果について，1 元配置分散分析を用いて危険率 5 %にて検定を行った．

Ⅲ．結果と考察

引張接着試験の結果（MPa）を図 1，2 に示す．TC0 において，RU（22.1 ± 8.4），PF（29.0 ± 8.3），SA（30.7 ± 8.1）を示し，各セメント間において有意差は認められなかった．TC10000 において，RU（21.1 ± 6.9），PF（23.7 ± 7.7），SA（24.5 ± 7.9）を示し，各セメント間において有意差は認められなかった．

リン酸エステル系モノマー MDP はエナメル質，非貴金属合金，ジルコニアなどに強固に接着すると報告されている．また PF は MDP 添加のセメントと表面処理剤の併用によりジルコニア接着への有効性が報告されている[1)]．SA は，MDP を含有すること，活性の高い化学重合触媒システムの採用により硬化性が向上したことから，本実験においても良好な結果が得られたものと考えられた．これらより新規セルフアドヒーシブセメントは良好な接着強さを有していることが示された．

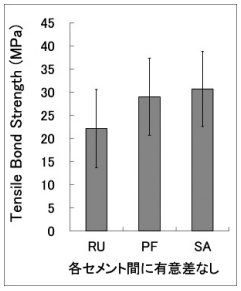


図 1．TC0

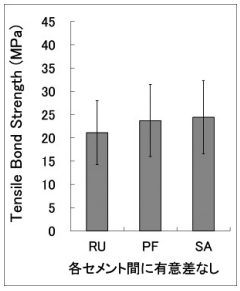


図 2．TC10000

Ⅳ．文献

1）Blatz MB, Sadan A, Martin J, Lang B.: In vitro evaluation of shear bond strengths of resin to densely-sintered high-purity zirconium-oxide ceramic after long-term storage and thermal cycling. J Prosthet Dent 2004-91:356-362.

1—5—86

超高磁場 MRI における歯科用金属の発熱に関する生体安全性への検討

○折祖研太，小林琢也，鬼原英道，野村太郎，米澤　悠，原総一朗，近藤尚知

岩手医科大学歯学部補綴・インプラント学講座

Study of biological safety related to heating of dental metals in ultra-high-field MRI

Oriso K，Kobayashi T，Kihara H，Nomura T，Yonezawa Y，Hara S，Kondo H
Department of Prosthodontics and Oral Implantology, School of Dentistry, Iwate Medical University

Ⅰ．目的

Magnetic resonance imaging（MRI）検査は生体に対して低侵襲的であることから医科領域において急速に普及してきた．また，検査の迅速化と正確さが求められる昨今では MRI 装置の高磁場化，高解像度化が進んでいる．MRI はその高度な磁場を使用することから，金属装着者の検査は原則として禁忌とされている．その理由として，高度な静磁場により金属に対して吸引力が生じることと Redio Frequency(RF)波により金属の発熱が生じることが人体への危険性を高めるためである．しかし，金属の吸引と発熱に関する検討は，現在広く使用されている 1.5Tesla(T)，3.0T の磁場強度の MRI に関する安全性の報告はなされているものの，今後に臨床応用が期待されている 7.0T における検討をされたものは少ない．

一方，歯科用金属は取り外しが困難であることを理由に，日常臨床での MRI 検査に際は，事前の口腔内診査は行わない検査が行われているのが現状である．MRI 検査を行う患者の安全確保には，歯科用金属の明確な安全基準の設定が必要である．そこで，本研究では歯科用金属装着者の安全性を検討することを目的とし，超高磁場 MRI 装置における検査時の RF 波の金属発熱に対する影響を検討した．

Ⅱ．方法

使用装置は 7.0T の静磁場を有する MRI 装置である GE 社製 7.0T Discovery MR950（7T-MRI）を用いた．対象検体には歯科領域で頻用される金属 9 種類（Type Ⅰ金合金，Type Ⅳ金合金，14K 金合金，白金加金，12％金銀パラジウム合金，銀合金，コバルトクロム合金，ニッケルクロム合金，インプラント体）を既製の wax pattern（NISSIN NATURAL WAX PATTERN-C）で鋳造しフルクラウンを作成した．インプラントは既成品を使用した．

温度測定は高周波磁場環境対応の光ファイバー式温度計（Neoptix 社製光ファイバー温度計 Reflex：分解能 0.1℃）を使用した．温度計のプローブ先端に検体を固定したまま，自作したアガロースゲルファントム（プラスチック容器 ϕ 83mm × 43mm）に埋入固定した．コントロール群として検体を埋入せずファントム内の温度も測定した．撮像開始 1 分前から撮像中および撮像終了後まで連続し，1 秒ごとに測定した．6 種類の撮像法（FSE 3D Cube T2，GRE 3D SPGR，T1WSE，T2WSE，FIESTAC，FSE T1 Cube）を行い，それぞれ Specific Absorption Rate(SAR)を記録した．

Ⅲ．結果と考察

金属の発熱検査において，すべての金属において温度の上昇は認められたが 1℃未満であった．コントロール群もテスト群と比較して温度上昇に差はなかった．一方，撮像法によっても FIESTAC，T2WSE，FSE T1 Cube，T1WSE，FSE 3D Cube T2，GRE 3D SPGR の順に温度上昇を示した．撮像法による SAR の平均は FIESTAC が最も高値であり，各撮像法によって異なった数値を示した．

本実験結果より，今回行ったすべての撮像法において，1℃未満の温度上昇であったことから，検査時に歯髄や口腔粘膜や Implant Osseointegration に害が及ぶ影響は少ないことが示唆された．今回の検体はフルクラウンとインプラント体としたが，その他の歯科用金属の臨床的用途においても生体安全性は高いと考えられる．

また，SAR が高値である撮像法では温度上昇が大きく認められたことから，金属の発熱に SAR が関与していることが示唆された．しかし，コントロール群の上昇温度とテスト群の上昇温度に差が認められないため，金属および生体も同じく発熱する可能性が考えられる．金属が生体と比べ，より大きく発熱する可能性は低く，本研究の SAR の範囲内では歯科用金属装着者に対しても安全に超高磁場 MRI 検査は行えることが示唆された．

Ⅳ．文献

1）出田貴裕，山崎勝，工藤禎宏ほか．1.5 T および 3.0 T-MRI 検査における歯科用チタン（Ti）製インプラントの RF 発熱に関する検討—人体等価ファントムを用いた温度測定—．日放技学誌 2013; 69 (5): 521-528.

1―5―87　マウス骨髄由来細胞と骨芽細胞の共培養系でのヒアルロン酸の破骨細胞分化に及ぼす影響

○廣田秀逸，川本章代，吉川美弘*，池尾　隆*，小正　裕

大阪歯科大学高齢者歯科学講座，*大阪歯科大学生化学講座

Effect of hyaluronan on osteoclast differentiation in mouse bone marrow-derived cells cocultured with primary osteoblasts.

Hirota S, Kawamoto A, Yoshikawa Y*, Ikeo T*, Komasa Y

Department of Geriatric Dentistry, Osaka Dental University. *Department of Biochemistry, Osaka Dental University

Ⅰ．目的

機能的・審美的な回復が期待される様々な補綴治療の妨げとなっているのは，インプラント周囲炎や歯周病による歯槽骨吸収，義歯床下の異常な骨吸収などであり，これらを防ぐことは補綴治療を成功させる上で非常に重要である．

近年，このような骨欠損に対して様々な成長因子を用い組織の再生を図る研究が行われている．これら成長因子が十分な組織再生誘導能を発揮するには，生体親和性や適度な吸収性を有する担体が求められる．また，この担体自体も，成長因子に対して為害作用がなく組織誘導能を有していることが望ましいとされる．

一方，顎関節や膝関節の治療に既に臨床応用されているヒアルロン酸(HA)は，その粘弾性以外に細胞への生理活性を併せ持つ[1]．また低分子ヒアルロン酸は，破骨細胞分化に関与する報告など，ヒアルロン酸と骨の関係にも注目が集まっている[2]．そこで今回は，HA の担体としての可能性を探ることを目的として，HA がマウス骨髄由来細胞ならびに骨芽細胞に及ぼす影響を *in vitro* にて検討した．

Ⅱ．方法

本実験では 6 週齢 ddY マウス骨髄由来細胞 (BM) と 1 日齢 ddY マウス頭蓋冠由来骨芽細胞 (OB)を使用した。BM ならびに OB を $1,25(OH)_2D_3$, PGE_2存在下で，また BM のみを Receptor activator of nuclear factor-kappa B ligand (RANKL)，Macrophage colony-stimulating factor (M-CSF)存在下で HA (ARTZ Dispo®，生化学工業)添加 α -MEM で培養し，破骨細胞分化を評価するために酒石酸耐性酸性ホスファターゼ(TRAP)染色を行った．BM，OB をそれぞれ HA 添加培地で培養し細胞増殖を，また BM 播種後，非接着細胞を除去し HA の細胞接着への影響を CellTiter96® (Promega)にて検討した．また破骨細胞分化調節因子における HA の影響を検討するために OB を $1,25(OH)_2D_3$, PGE_2存在下で HA 添加 α -MEM で培養後，RANKL と Osteoprotegerin (OPG)の遺伝子発現を確認した．

Ⅲ．結果と考察

HA 添加の影響を BM と OB の共培養（図 1）または BM のみで比較したところ，TRAP 陽性の多核破骨細胞数は，HA 添加で有意に減少した．細胞増殖は BM ならびに OB（図 2）において，それぞれ HA 添加群でいずれも亢進した．また BM の細胞接着は HA 添加により抑制された（図 3）．RANKL, OPG の mRNA 発現は HA 添加により変化がなかった．

ヒアルロン酸が骨芽細胞の増殖を促進し，骨髄由来細胞の接着を抑制することで，骨芽細胞と破骨細胞前駆細胞数のバランスが崩れ，破骨細胞前駆細胞から破骨細胞への分化が抑制される可能性が示された．このことから，ヒアルロン酸の担体への応用が有用である可能性が示唆された．

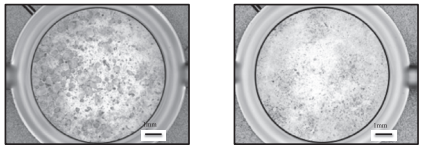


図1　破骨細胞分化の影響

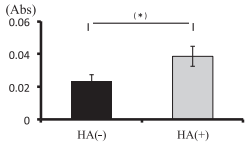


図2　OB細胞増殖

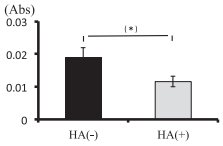


図3　BM細胞接着

Ⅳ．文献

1）R. Moseley, RJ. Waddington and G. Embery. Hyaluronan and its potential role in periodontal healing. Dental Update. 2002; 29: 144-148.

2）Ariyoshi W, Takahashi T, Kanno T *et al*. Mechanisms involved in enhancement of osteoclast formation and function by low molecular weight hyaluronic acid. J Biol Chem. 2005; 280: 18967-72.

1—5—88　切削研磨の違いによるマウスガードの表面粗さに関する研究

○黒川勝英，高橋敏幸，三ツ山晃弘，石上貴之，宇尾基弘*，上野俊明

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科スポーツ医歯学分野，*東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科先端材料評価学分野

Surface roughness of mouthguard after different polishing

Kurokawa K，Takahashi T，Mitsuyama A，Ishigami T, Uo M*，Ueno T

Department of Sports Medicine/Dentistry, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University, *Department of Restorative Science Advanced Biomaterials Section, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University

Ⅰ．目的

近年，マウスガードやナイトガードなど熱可塑性シート材を用いた成形物が臨床応用されるようなってきた．これら熱可塑性成形物の製作工程においても切削研磨作業が行われるが，義歯同様，その機能性，審美性，装着感および口腔衛生状態を高める意味で極めて重要である．成形物表面に滑沢がなく荒れが生じている場合，装着感に影響を及ぼすのみならず，プラーク付着や細菌の温床となる可能性がある。またブラシなどによる清掃効果を低下させる可能性も考えられる．

これまで義歯などの補綴装置の表面性状に関する研究は数多く報告されているものの[1)]，マウスガードについては衝撃吸収能や設計などに関するものが多く[2)]，表面性状を観察した研究は殆どない．そこで今回，マウスガード製作に関する各種研磨作業がその表面性状に与える影響について検討を行った．

Ⅱ．方法

使用した熱可塑性シート材は EVA（Ethlene-vinyl-acetate）系マウスガードシート（キャプチャーシート，4mm 厚・クリア，松風）である．改良型吸引成形器（Erkoform-3d，ERKODENT）にて，直方体石膏模型（6 × 6 × 3 cm）上に加熱成形後，試料片（3 × 3 cm）を作成し，切削研磨作業を行った．

切削研磨条件は次の通りとした．試料 1：カーバイトバー（キャプチャーカーバ HP，松風）にて切削作業を行ったもの．試料 2：試料 1 を海綿状研磨用ホイール（Lisko，ERKODENT）にて研磨したもの．試料 3：試料 2 にホットエアバーナー（ERKODENT）で表面加熱し，シリコーンシート（スーパーシート，デンタルエイド）にて圧接加工を行ったもの．試料 4：試料 2 に有機溶媒(Entfetter，ERKODENT）を用いて表面処理を施したもの．

以上の 4 種試料について，表面粗さ測定器（Surf-com flex-50A，東京精密）を用いて表面粗さを計測した．各試料につき 10 回ずつ計測を行い，平均値を各試料の表面粗さとした。加えて表面性状を走査型電子顕微鏡（SEM, S-4500，日立）を用いて観察した．表面粗さについては ANOVA および Tukey’s HSD test にて統計学的解析を行った．有意水準は 5%とした．

Ⅲ．結果と考察

表面粗さについて，試料 1 は 2.88 μ m であり，他のすべての試料に比べて有意に大きな値を示した．試料 2 は 1.77 μ m であり，試料 1 に比べて有意に小さな値に示したが，試料 3 および 4 と比較すると，有意に大きな値であった．試料 3 および 4 はそれぞれ 0.67 μ m および 0.58 μ m となり，試料 1 および 2 に比べて有意に小さな値を示した．なお試料 3 および 4 間に統計学的有意差は認められなかった．SEM 像に関しては，試料 3 および 4 に比較して，試料 2，試料 1 の順でより粗造な表面像が観察された．

以上の結果より，EVA 系マウスガードを製作する場合，カーバイドバーによる形態修正とホイール研磨で完成とするのではなく，その後さらにホットエアバーナーとシリコーンシートによる圧接加工もしくは有機溶媒での表面処理を行うべきであることが示唆された．

Ⅳ．文献

1）Julie C Berger，Carl F Driscoll，Elaine Romberg　et al. Surface Roughness of Denture Base Acrylic Resins After Processing and After Polishing. J Oral Rehabil 2004; 31: 1075-1079.

2）Takeda T, Ishigami K, Nakajima K et al. Are all mouthguards the same and safe to use? Part 2. The influence of anterior occlusion against a direct impact on maxillary incisors. Dent traumatol 2008; 24: 360-365.

1―5―89　純チタン金属への浸漬アルカリ濃度の変化が骨髄細胞の生体活性に与える影響について

○邢　鶴琳，小正　聡，田口洋一郎*，関野　徹**，西崎　宏，岡崎定司

大阪歯科大学欠損歯列補綴咬合学講座，*歯周病学講座，**東北大学・多元物質科学研究所化学プロセス設計研究分野

Effects of titanium surfaces with nano-network structures formed by treatment with various alkali concentrations on osteogenic differentiation

Xing H, Komasa S, Taguchi Y*, Sekino T**, Nishizaki H, Okazaki J.

Osaka Dental University, Department of Removable Prosthodontics and Occlusion, *Department of Periodontology, Tohoku University, ** Institute of Multidisciplinary Research for Advanced Materials

Ⅰ．目的

われわれは室温での濃アルカリ水溶液中に浸漬した純チタン金属表面上にナノシート構造（TNS）が析出することを見出し，それが細胞の骨分化誘導能に影響を与えることを報告した．しかしながら，骨髄細胞の硬組織分化誘導を最大限に発揮する TNS 構造の生成条件についてはまだ明らかではなく，さらなる検討が必要であると考える．そこで，本研究では純チタン金属への浸漬アルカリ濃度の変化がラット骨髄細胞の初期接着および硬組織分化誘導に与える影響について比較，検討を行った．

Ⅱ．方法

対照群として＃ 2000 まで研磨した同材料を使用した．実験群としては室温で 2.5, 5, 7.5, 10, 12.5M の水酸化ナトリウム水溶液に同チタンを 24 時間浸漬し，オン交換水にて導電率が 5 μ S 以下になるまで洗浄を行った後，自然乾燥にてチタン金属表面に TNS を析出させたものを用いた．各々の純チタン金属表面を SEM，SPM にて観察を行い，各群表面の蒸留水の接触角は VSA 2500 XE にて測定し,ウシ血清アルブミンを用いてタンパク質の吸着試験を行った．次に，生後 7 週齢の SD 系雄性ラットの両側大腿骨から骨髄間葉細胞を採取後，初代培養を確立しその 3 代目を実験に供した．その後，細胞を両群に 1 穴あたり 4×10^4個ずつ各試料上に播種し，培養 30, 1, 3 時間, 1, 3, 7 日後の細胞接着数の比較を CellTiter-Blue™ Cell Viability Assay Kit を用いて行った．また，各種プレートを骨分化誘導培地に置換し, 培養開始後 7, 14 日の ALP 活性, 培養開始 21, 28 日のオステオカルシン量およびカルシウム析出量を測定した．また，培養開始 21, 28 日後の BSP mRNA, Osteonectin mRNA, Runx2 mRNA および COL-1 mRNA の発現をリアルタイム PCR 法にて分析した. 統計学的解析には，各測定値に一元配置分散分析を行った後，有意差を認めた場合 Student–Newman–Keuls の法を用いて検定を行った．有意水準は 5%とした．

Ⅲ．結果と考察

SEM の所見では，浸漬濃度の上昇とともにネットワーク構造が形成され，10M で構造は均一化し，12.5M への浸漬では不均一な構造となった．SPM の所見では，ノジュールのスケールが濃度の上昇とともに小さくなり，10M では Ra が 13nm を示し，12.5M では高い値を示した．接触角の値は実験群で対照群より有意に低い値を示し，10M で最も低い値を示した．タンパク質の吸着量は 10M で最も高い値を示した．また，細胞接着数の比較では，全ての計測時間において実験群で対照群より有意に高い値を示し，10M の浸漬で最も高い値を示した．ALP 活性，オステオカルシン産生量，カルシウム析出量および全ての遺伝子マーカーは全計測時間において実験群で対照群より有意に高い値を示し，10M の浸漬で最も高い値を示した．

以上の結果より，純チタン金属の 10M 水酸化ナトリウム水溶液への浸漬がラット骨髄細胞の初期接着および硬組織分化誘導の向上に最も寄与することが明らかとなった．

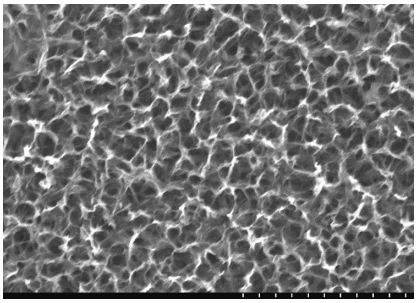


図 1　浸漬濃度 10M での純チタン金属表面の SEM 像

Ⅳ．文献

1）Xing H, Komasa S, Okazaki J. Osteogenic activity of titanium surface with nano-network structures. Int J Nanomed. 2014; in press.

1—5—90　人工微小重力環境が口腔粘膜上皮細胞へ及ぼす影響

○田村暁子，正木千尋，妹尾吉則，向井知理，向坊太郎，近藤祐介，中本哲自，細川隆司
九州歯科大学口腔再建リハビリテーション学分野

Effects of Simulated Microgravity on Murine Gingival Epithelial Cells

Tamura A., Masaki C., Seo Y., Mukai C., Mukaibo T., Kondo Y., Nakamoto T. and Hosokawa R.
Department of Oral Reconstruction and Rehabilitation, Kyushu Dental University, Fukuoka, Japan

Ⅰ．目的

天然歯やインプラントは，健全な口腔粘膜上皮によって歯周病原因菌の侵入から守られている．粘膜上皮細胞は，メカニカルストレスによって増殖や分化が影響を受けることが知られている．しかし，宇宙空間等の微小重力環境下で重力によるメカニカルストレスが極限まで排除された場合，どのような影響がみられるか全く分かっていない．そこで我々は，重力分散型模擬微小重力装置（3D-クリノスタット；直行二軸のまわりに試料を 360° 回転させ, 重力ベクトルを時間軸で積分することにより 10^{-3}G の環境をつくる装置）を用いて，微小重力環境下が歯肉上皮細胞にどのような影響を及ぼすか検討を行った．

Ⅱ．方法

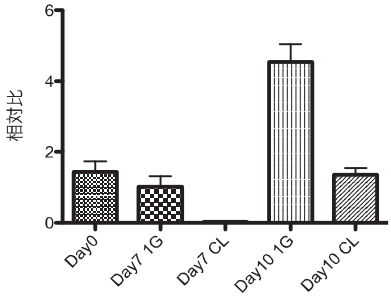
マウス由来歯肉上皮細胞株（GE1 細胞）を 12.5T 培養フラスコ（BD 社），至適培地 SFM-101（1% FBS, 10 ng/ml mEGF, P/S(+)）に 8.75 × 10^4 cells/ml にて播種し，容器への接着を確認後, 3D-クリノスタット搭載群（CL 群）および通常の 1G 重力環境群（1G 群）に分け，5% CO_2，33℃環境下にて 10 日間培養した．0，3，5，7 および 10 日後に細胞数を測定し，増殖の検討を行った．また 0, 7, 10 日後のサンプルから total RNA を抽出後，上皮細胞の増殖マーカーである keratin 5（krt5）や分化マーカーである keratin 13（krt13）, involucrin, filaggrin についてリアルタイム PCR 法を用いた遺伝子発現量の検討を行った．統計学的分析は，一元配置の分散分析および Tukey の多重比較検定を用い，$p < 0.05$ をもって有意な差異とした．

Ⅲ．結果と考察

1G 群における細胞形態は全体的に平坦であり，細胞同士の境界が不明瞭であったのに対し，CL 群では細胞同士の境界が明瞭な像が示された．また CL 群における細胞増殖は 1G 群と比較し 7 日目以降において約 50%と低い増殖能を示した．

遺伝子発現量の比較を行ったところ，10 日目において，CL 群は 1G 群と比較して増殖マーカーである krt5 が 2.45 倍高い発現量をが認めた一方，分化マーカーである krt13, involucrin および filaggrin では 0.57 倍，0.68 倍および 0.30 倍と低い発現量を示すことが明らかとなった（$p < 0.0001$）

これらの結果より，微小重力環境下においては，歯肉上皮細胞の増殖が抑制され，それに伴い細胞の分化も抑えられる可能性が示唆された．また関連遺伝子の発現量と細胞形態の変化から，細胞骨格および細胞間接着にも影響が及ぶ可能性が示された．国際宇宙ステーションの長期運用や有人火星探査ミッション等で，長期間の宇宙環境滞在が現実のものとなって行く中で，乗組員の口腔健康維持，とりわけ口腔粘膜上皮組織への影響について慎重な検討が必要と思われる．



filaggrin 遺伝子発現量の比較

Ⅳ．文献

1）Hatakeyama S, Ohara-Nemoto Y, Yanai N, Obinata M, Hayashi S, Satoh M. Establishment of gingival epithelial cell lines from transgenic mice harboring temperature sensitive simian virus 40 large T-antigen gene. J Oral Pathol Med. 2001 May;30(5):296-304.
2）Yuge L, Kajiume T, Tahara H, Kawahara Y, Umeda C, Yoshimoto R, Wu SL, Yamaoka K, Asashima M, Kataoka K, Ide T. “Microgravity potentiates stem cell proliferation while sustaining the capability of differentiation.” Stem Cells Dev. 2006 Dec;15(6):921-9.

1―5―91　骨格筋に対するオステオカルシンの影響について

○柄慎太郎*，青沼史子*，竹内弘**，細川隆司*

*九州歯科大学口腔再建リハビリテーション学分野
**九州歯科大学口腔応用薬理学分野

Effect of Osteocalcin on Skeletal Muscle Cells

Tsuka S*, Aonuma F*, Takeuchi H**, Hosokawa R*
*Department of Oral Reconstruction and Rehabilitation, and **Division of Applied Pharmacology, Kyushu Dental University

Ⅰ．目的

糖尿病は QOL の悪化をきたす重要な要因の一つであるが，日本の糖尿病患者数は増加の一途をたどっており，予備軍に相当する境界型糖尿病まで含めると 2000 万人に達すると言われる．口腔の健康にも大きく影響するとともに歯科治療成功の妨げとなるが，一方で糖尿病に罹患した患者の病態改善において歯科医師にもその病態や病因を正しく理解し，歯周病治療や咬合支持の回復等による口腔の健康状態改善を通じた積極的に貢献することが望まれる．

近年，骨と全身の糖代謝の密接な関連について精力的な研究が行われ，骨芽細胞が産生する主要な骨基質の一つオステオカルシン (OC) が血糖値やエネルギー代謝の調節に重要な役割を果たしていることが明らかとなってきた[1, 2]．この作用は骨に埋没しているカルボキシル化 OC (GlaOC) ではなく，わずかに存在する脱カルボキシル化オステオカルシン (ucOC) によるが，機序の解明は不十分である，膵臓の β 細胞など全身の糖代謝を担う個々の器官に対する作用を調べる必要である．今回我々は ucOC がどのようにエネルギー代謝を調節するのかを解明するため，骨格筋由来細胞株に対する OC の効果を評価した．

Ⅱ．方法

マウス及びラット由来筋芽細胞株である C2C12 と L6 は，いずれも 10％のウシ胎仔血清を添加したダルベッコ改変イーグル培地(DMEM)にて培養した．実験は各細胞株を筋管細胞に分化させて行った．すなわちコンフルエントになった細胞を 2％ウマ血清含有 DMEM 中で 48 時間培養した後に培地を 1％ウシ血清アルブミン含有 DMEM 中に置換し，48 時間毎に培地を交換しながら分化誘導開始 120 時間後に実験に用いた．インスリン刺激した細胞のグルコース取り込み量の変化を 2-デオキシグルコースを用いて測定した．細胞内の関連シグナル分子のリン酸化は各分子のリン酸化状態特異的な抗体を用いたウェスタンブロット法で解析した．

Ⅲ．結果と考察

筋管細胞のインスリン刺激に伴うグルコース取り込み量は，ucOC 存在下では促進した．この効果は GlaOC では認めなかった．しかし，インスリン刺激依存的なグルコース取り込み量の調節において主要な役割を演ずるタンパク質リン酸化酵素 Akt の活性化を示すリン酸化 Akt の量は ucOC 処理による増加を認めなかった．一方で，濃度 5~10ng/ml の ucOC による細胞刺激時には，別のタンパク質リン酸化酵素 Erk のリン酸化を顕著に認めた．Erk の上流に存在する Mek の阻害剤として U0126 で細胞を前処理すると ucOC によるグルコース取り込みの促進効果は抑制された．これらの結果から，ucOC は骨格筋においてインスリン刺激によって誘導されるグルコースの取り込みを Erk のシグナル経路を介して促進的に調節することが示唆された．

Ⅳ．文献

1）Lee NK, Sowa H, Hinoi H, Ferron M, Ahn D, Confavreux C, Dacquin R, Mee PJ, McKee MD, and Karsenty G. Endocrine regulation of energy metabolism by the skeleton. Cell 2007; 130: 456-469.
2）Mizokami A, Yasutake Y, Gao J, Matsuda M, Takahashi I, Takeuchi H, and Hirata M. Osteocalcin induces release of Glucagon-like peptide-1 and thereby stimulates insulin secretion in mice. PLOS ONE 2013; 8: e57375.

1—5—92

Lip & Tongue Pressure Gauge® による口腔機能評価の信頼性の検討

○高橋　睦，小出　馨，片山直人，荒川いつか，浅沼直樹，佐藤利英，水橋　史

日本歯科大学新潟生命歯学部歯科補綴学第 1 講座

The Reliability of Evaluation of Oral Function with Lip & Tongue Pressure Gauge®

Takahashi M, Koide K, Katayama N, Arakawa I, Asanuma N, Sato T, Mizuhashi F
Department of Removable Prosthodontics, The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Niigata

Ⅰ．目的

近年，口腔諸機能に関して簡便かつ客観的評価が可能な方法が各種開発されている．なかでも口腔周囲筋の評価として舌圧に関する報告が多く，年齢や性別による違い，各種機能訓練の評価に有用であることが報告されている[1)]．

本研究では，Lip & Tongue Pressure Gauge® を用いた上唇圧，下唇圧および舌圧測定値の信頼性について検討を行った．

Ⅱ．方法

被験者は，顎口腔系に自覚的，他覚的異常を認めない健常成人男性 39 名（平均年齢 25.8 ± 2.1 歳）とした．なお，本研究は日本歯科大学新潟生命歯学部倫理委員会の承認（ECNG-H-154）を得て，被験者には研究の主旨を十分に説明し，同意を得た上で開始した．

上下唇圧および舌圧の測定には，Lip & Tongue Pressure Gauge®（ママリッシモ社製）を用いた[2)]．被験者の姿勢は坐位とし，背もたれによりかからずに自然頭位をとらせた状態で測定を行った．上下唇圧は，測定器のリップピースを口腔前庭に挿入し，上顎前歯または下顎前歯の唇側歯頚部付近に位置付け，口を窄めさせてリップピースを最大の力で押し潰す際の圧力値を測定した．舌圧は，リップピースを下顎前歯舌側歯頚部に位置付け，舌を前突してリップピースを最大の力で押し潰す際の圧力値を測定した．いずれも測定時間は約 5 秒間とした．

得られた上唇圧，下唇圧，舌圧の測定値について信頼性を検討した．絶対信頼性の検定は，Bland-Altman 分析を用いて系統誤差の検出を行った．加算誤差は 2 つの測定値の差の平均から 95 %信頼区間を求めて検出し，比例誤差は Bland-Altman plot の回帰式を算出し，回帰の有意性の検定により検出した．相対信頼性の検定は，検者内信頼性として級内相関係数 ICC（1,1）を用いて偶然誤差の判定を行い，D 研究により信頼係数 0.9 以上が得られる各筋圧の繰り返し測定回数を決定した．また，各筋圧の相関関係を Pearson の積率相関係数を用いて分析した．

Ⅲ．結果と考察

本研究で使用した Lip & Tongue Pressure Gauge®はチェアサイドで使用でき，操作が簡便であることに加えて，被験者に負担を与えることなく日常機能時に近似した筋圧を測定できることが特長である．また，リップピースは歯列に沿う形態であり，上唇圧と下唇圧を個別に評価でき，微小な圧力の測定が可能なため安静時の筋圧も測定が可能である．

Bland-Altman 分析の結果，各筋圧の加算誤差，比例誤差はいずれも認められず，系統誤差は検出されなかった．級内相関係数 ICC（1,1）は上唇圧，下唇圧，舌圧でそれぞれ 0.866，0.811，0.869 を示し，高い信頼性が確認された．D 研究の結果，信頼係数 0.9 以上を得るための繰り返し測定回数は上唇圧が 2 回，下唇圧が 3 回，舌圧が 2 回となり，この平均値を代表値として検討することが有用であることが示唆された．各筋圧の平均値は上唇圧で 0.81 kg，下唇圧で 0.84 kg，舌圧で 1.86 kg となった．

上唇圧と下唇圧の間で高い正の相関関係が認められ（$r = 0.728$，$p < 0.01$），上唇圧と舌圧の間，下唇圧と舌圧の間では低い正の相関関係が認められた（$r = 0.281$，$r = 0.245$）．

本研究の結果，Lip & Tongue Pressure Gauge® による各筋圧の測定値は，系統誤差が存在せず，検者内信頼性も高いことが示され，短時間で簡便に測定でき高い再現性を有する定量的評価法として口腔機能評価に有用であることが示唆された．

Ⅳ．文献

1）Tsuga K, Maruyama M, Yoshikawa M, Yoshida M, Akagawa Y. Manometric evaluation of oral function with a hand-held balloon probe. J Oral Rehabil 2011; 38: 680-685.
2）中尾　誠．唇圧と治療後の安定性について．日顎変形誌 2007；17：254-258.

1―5―93　口腔保湿剤の種類および湿度が粘度に及ぼす影響

○村上　格，西　恭宏*，橋口千琴*，西尾美咲，田中帝臣，蟹江隆人**，西村正宏*

鹿児島大学医学部・歯学部附属病院義歯補綴科，
鹿児島大学大学院医歯学総合研究科 *口腔顎顔面補綴学分野，**歯科生体材料学分野

Influence of products and humidity on viscosity of oral moisture agent

Murakami M, Nishi Y*, Hashiguchi C*, Nishio M, Tanaka T, Kanie T**, Nishimura M*

Denture Prosthodontic Restoration, Kagoshima University Medical and Dental Hospital, *Department of Oral and Maxillofacial Prosthodontics, **Department of Biomaterials Science, Kagoshima University Graduate School

Ⅰ．目的

口腔乾燥症患者への対応として口腔保湿剤（以下，保湿剤）が用いられていおり，リキッドタイプ（以下，リキッド）やジェルタイプ（以下，ジェル）の多くの保湿剤が販売されている．しかし，その選択の根拠となる物性に関する研究はわずか[1, 2]であり，保湿剤の選択基準を確立するうえで十分とは言えない．特に，保湿剤の口腔粘膜への塗布のしやすさやたれにくさと関係する粘度は重要な性質であるが，保湿剤の長時間の使用や乾燥状況によってこれが変化することが考えられる．

本研究の目的は，長時間の保湿を想定し，保湿剤の種類および湿度が粘度に及ぼす影響を検討することである．

Ⅱ．方法

市販の保湿剤 17 種（リキッド 7 種，ジェル 10 種）を用いた．各試料をポリプロピレン製ミニカップ（No. 5，アズワン株式会社，大阪）に 5ml 計量し，インキュベーター内を温度 37℃，湿度を 85％ならびに 40％とした条件下において，それぞれ計測開始時と 8 時間経過後の粘度を計測し，8 時間における粘度の変化率を算出した．

各試料の粘度は粘弾性測定機（HAAKE RheoStress 600, サーモフィッシャーサイエンティフィック社，横浜）にて計測した．試料を測定テーブル上に 0.04ml 置き，1°のコーンプレートを用いてテーブルとコーン間のギャップを 0.052mm，剪断速度を 0～200/s，測定温度 37℃，測定時間 60 秒間で計測した．得られた粘度－剪断速度曲線より，すべての試料において粘度が定常となる剪断速度を求め，その剪断速度における試料の粘度を求めた．統計分析は，分散分析と多重比較を用い，有意水準は 5％とした．

Ⅲ．結果と考察

各試料の粘度－剪断速度曲線を分析した結果，リキッド保湿剤 6 種がニュートン流体，リキッド 1 種とジェル 10 種が非ニュートン流体の挙動を示した．粘度は，剪断速度が 180/ s における値を用いた．

8 時間後の粘度に，保湿剤の種類と湿度が与える影響について 2 元配置分散分析を行った結果，保湿剤の種類に有意差が認められ，ジェルの粘度は，リキッドに比べ有意に高い値を示した．

保湿剤の粘度の変化率に保湿剤の種類と湿度が与える影響について 2 元配置分散分析を行った結果，保湿剤の種類と湿度に有意差が認められ，粘度の変化率は，湿度 40％が湿度 85％に比べ有意に大きく，ジェルがリキッドと比べ有意に大きかった（図）．

以上の結果より，長時間の保湿を行う場合は，口腔乾燥状態の考慮や粘度の変化が少ない製品の選択を行う必要性が示唆された．

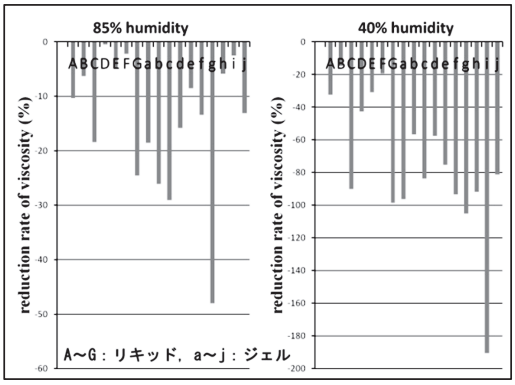


図. 湿度 85％と 40％における保湿剤の粘度の変化

Ⅳ．文献

1）Yamagaki K, Kitagawa N, Sato Y et al. The relation between the physical properties of oral moisturizer and denture retention force. J J Gerodont 2012; 26: 402-411.

2）黒木まどか，堀部晴美，塚本末廣ほか．口腔保湿剤の水分保持能力―温風乾燥時の残存水分量率と残存重量率―．老年歯学 2012; 26：438-443.

1—5—94

ピエゾセンサーを応用した嚥下機能評価訓練装置の測定精度に影響する因子に関する研究

○櫻井直樹，昆はるか，野村修一，小林　博，田中みか子，佐藤直子，山鹿義郎，小飯塚仁美
新潟大学大学院　医歯学総合研究科　包括歯科補綴学分野

A Study on the Factors which influence the Measurement Accuracy of the Equipment on Evaluation for Swallowing Function and Dysphagia Rehabilitation by using Piezo Sensor

Sakurai N, Kon H, Nomura S, Kobayashi H, Tanaka M, Sato N, Yamaga Y, Koizuka H
Division of Comprehensive Prosthodontics. Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences.

Ⅰ．目的

咽頭期の嚥下運動の観察に Videofluorography(以下 VF)による透視検査は有用である．しかし，VF は，被曝や造影剤誤嚥の危険性の問題があり，さらに撮影装置が高価なため臨床応用には制限がある．我々は，非侵襲的にかつ簡便に嚥下機能を評価する方法として，脈波検出用の Piezoelectric Pulse Transducer（以下 PPT）を頸部に貼付して同部の動きを電気信号として出力し，咽頭期の嚥下運動を解析する方法を考案した．PPT から出力された電圧と VF 画像とを同時比較して，PPT の嚥下機能評価についてその有用性を報告してきた[1)]．本開発研究では，PPT のセンサー部分がフィルム状になったピエゾセンサー（東京センサー社）を使用した．ピエゾセンサーとは柔軟性のある圧電素子の一種である．我々は，嚥下時に PPT とピエゾセンサーは近似した電圧波形が記録できることを報告した．また，我々は，ピエゾセンサーから出力された電圧と VF 画像とを同時記録して，ピエゾセンサーからの電圧波形と舌骨の動きが関連することを報告してきた[2)]．以上の先行研究の結果から，在宅の患者での使用を考慮し，小型でピエゾセンサーを用いた嚥下機能評価訓練装置を試作し，その概要について第 121 回の本学会で報告した[3)]．本装置は，頸部に貼付したピエゾセンサーの電圧値から嚥下運動を判定し，その回数を自動的に計測する機能も付与して，嚥下機能評価訓練装置として試作し，特許出願した(特願 2011-084024)．反復唾液嚥下試験(RSST)を行う際にこの装置を利用するとピエゾセンサーが触診の代わりをして，装置を介した検査が可能になるように設計した．本発表では正常者の嚥下機能が試作機で評価可能かの検討に加えて，この試作機の精度に影響を与える生体側の因子について検討した．

Ⅱ．方法

被験者は，顎口腔機能に異常を認めず，嚥下困難感がなく，正常嚥下が可能な健康成人 24 名とした．試作機を使用して RSST を行い，被験者の嚥下運動に対する自覚回数と試作機で計測された嚥下回数の一致率を検討した．

さらに，年齢，BMI，頸部周囲長と一致率との関係を分析した．

Ⅲ．結果と考察

RSST での自覚嚥下回数と本試作機で計測された嚥下回数の一致率は 83.8(%)であった．一致率は BMI と年齢の影響を受けた．また，一致率に男女差はみられず，頸部周囲長の影響は受けなかった．肥満傾向が強くなると，皮膚上から舌骨の動きをセンサーが感知しにくくなることが推測された．本試作機では，センサーの湾曲の大きさから出力される電圧値によって，嚥下機能の評価が行える可能性が示された．本装置は，嚥下機能のスクリーニング目的であれば，利用可能であることが示唆された．しかし，本装置では電圧値のみの評価だけで，先行研究で報告した電圧波形を記録・分析するためには，別に記録装置や分析ソフトが必要になる．今後，試作機に波形分析機能も組み込むことができれば，より正確な嚥下評価に繋がると予想される．また，患者が在宅での使用を想定すると，インターネットを介した遠隔診断支援の併用も今後の課題である．

Ⅳ．文献

1）Toyosato A, Nomura S, Igarashi A, Ii N, Nomura A. A Relation between the Piezoelectric Pulse Transducer Waveforms and Food Bolus Passage during Pharyngeal Phase of Swallow. Prosthodont Res Pract 2007; 6:272-275.
2）曽川裕一郎，木村慎二，張替徹，豊里　晃，櫻井直樹．ピエゾセンサーを用いた非侵襲的嚥下機能評価法．第 17 回・18 回共催日本摂食・嚥下リハビリテーション学会学術大会，プログラム・抄録集 2012；278.
3）櫻井直樹，野村修一，小林 博，昆はるか，田中みか子，佐藤直子，敦井智賀子，伊藤恭輔，山鹿義郎，井上 誠．ピエゾフィルムを応用した嚥下機能評価訓練装置の試作．日補綴会誌　4・121 回特別号　2012；262.

1―5―95　サッカーヘディング時の頭部加速度に対するマウスガード装着時のクレンチングの効果

○成松慶之郎，武田友孝，小澤卓充，川上良明，鈴木義弘，紺野倫代，中島一憲，梶間孝樹，島田淳，高山和比古，佐藤武司，関口千栄子，石上惠一
東京歯科大学スポーツ歯学研究室，* Kyung Hee University

Effect of clenching with mouthguard on head acceleration during soccer heading

Narimatsu K, Takeda T, Ozawa T, Kawakami Y, Suzuki Y, Konno M, Nakajima K, Kajima T, Shimada A, Takayama K, Satoh T, Sekiguchi C, Ishigami K

Ⅰ．目的

一般にサッカーは頭頸部の外傷が少ないスポーツと考えられている．しかし，ヘディングは無防備な頭部を使用し，ボールの方向を変えたりするサッカーにおける重要な技術の一つである．選手は一試合中に6～7 回ヘディングをするとされ，脳震盪を含め頭頸部への影響は少なくないものと思われる．米国などでは脳震盪の影響を考慮し，低年齢におけるヘディングを禁止しようとする動きもある．

脳は脳脊髄液中に浮遊，存在し頭部への衝撃時に頭蓋骨と異なる速度，方向へ動くとされ，サッカーにおいて脳震盪の原因の 6～24％がヘディングによると考えられている[1].また，頭頸部の傷害予防には頸部筋の十分な緊張による防御姿勢が有効とされている[2,3].したがって，ヘディング時に頸部筋を緊張させることが衝撃力を減少させ脳震盪などの予防，軽減に有効ではないかと考えられる．

一方，マウスガード（MG）装着時の噛みしめは，顎口腔系外傷の予防，軽減のみではなく，頭頸部筋の筋活動の向上による有効性が期待されている．しかし，サッカーにおけるＭＧ装着率は高くはなくその使用時における噛みしめが，ヘディング時における頭部の安全性に対する影響はほとんど検討されていない．そこで今回，通常の練習，試合で行われるヘディング時の頭部加速度に対するＭＧ装着時の噛みしめの効果を，加速度計，筋電計およびビデオ画像を用いて検討を行った．

Ⅱ．方法

被験者は，研究の主旨を説明し同意の得られた全身に臨床的な異常を認めない高校サッカー部員 11 名とした（東京歯科大学倫理委員会 No 437）.測定はボールの速度を一定とするためサッカーマシーン（JUGS）を用いて初期速度を約 9.83 m/s とし，距離約 11 m で，ゴールに的を設置し狙う形で行わせた．

その際，両側咬筋および胸鎖乳突筋の筋活動を WEB-7000（日本光電）にて，頭頂部加速度を小型モーションセンサー（ロジカルプロダクト）にて，ワイヤレスで測定し，PixelRanner（TELLUSIMAGE）を用いて筋電図，加速度をデジタル画像と同期表示し分析を行った.口腔内状態は，咬合に対する指示無，ＭＧ非装着時においての噛みしめ指示有およびＭＧ装着時における噛みしめ指示有の 3 条件とした.ＭＧは，上顎歯列を被覆し下顎歯列と均等な接触を有するＥＶＡ材によるタイプとした．ヘディングは各条件で 5 回行った．

Ⅲ．結果と考察

各被験者において多少の差異はあるものの，ヘディング時に噛みしめ指示無でも僅かながら咬筋および胸鎖乳突筋の活動が認められる者が存在した．さらに，噛みしめ指示，ＭＧ装着時での噛みしめ指示により，咬筋，胸鎖乳突筋ともに筋活動は増強され，その結果頭部の加速度は有意（$p < 0.05$）に減少した．

本結果からＭＧ装着時の意識的な噛みしめは，サッカーのヘディング時において頭頸部の安定性を増し，加速度の影響を軽減し，脳震盪などの頭頸部外傷の予防，軽減に寄与する可能性が示唆された．今後，被験者を増すとともに，性差，年齢差，スキルの違い等についても検討を加えていきたい.これらの結果が，スポーツ基本法にうたわれている医科学的なサポートに合致し，選手の安全性の向上に寄与するとともに，スポーツにおける歯科的助言，サポートの重要な一つの要素になるものと思われる．

Ⅳ．文献

〔1〕Levy ML, Kasasbeh AS, Baird LC, et al. Concussions in Soccer: A Current Understanding. World neurosurgery 2012; 78: 535-44.
〔2〕Hasegawa K, Takeda T, Nakajima K, et al. Does clenching reduce indirect head acceleration during rugby contact? Dent Traumatol 2013.
〔3〕月村　泰規，安部　均．スポーツ神経外傷の予防と対策　コンタクトスポーツにおける頸椎・頸髄外傷の現状と対策．日本臨床スポーツ医学会誌 2008；16：172-87.

1—5—96　閉塞型睡眠時無呼吸症候群と睡眠時ブラキシズム発現の関連性

○斎藤未來*，山口泰彦*,**，三上紗季**，後藤田章人**，岡田和樹*,**，菱川龍樹***

*北海道大学大学院歯学研究科顎機能医療学講座，**北海道大学病院高次口腔医療センター，***北海道大学病院歯科放射線科

The association between sleep apnea-hypopnea syndrome and sleep bruxism events

Saito M*, Yamaguchi T*,**, Mikami S**, Gotouda A**, Okada K*,**, Hishikawa R***

*Dept. of Gnatho-occlusal Function, Graduate School of Dental Medicine, Hokkaido University,
** Center for Advanced Oral Medicine, Hokkaido University Hospital,　*** Dept. of Dental Radiology, Hokkaido University Hospital

Ⅰ．目的

近年，閉塞性睡眠時無呼吸症候群（OSAHS）と睡眠時ブラキシズム（SB）の併発が示唆されているが，両者の関連性に否定的な論文もあり，明確な結論には至っていなかった．我々の先行研究では，OSAHS と SB が併発している患者の場合，SB イベントは無呼吸発作の近傍，特に直後に発現することが多いことが明らかとなり，SB イベントは無呼吸発作に誘発された二次的なものが多い可能性が示唆された 1)．本研究では，OSAHS と SB の併発症例に限定しない場合でも無呼吸発作と SB の発現には関連性があると言えるか否かを明らかにするため，OSAHS や SB の診断まで至らない場合も含めた幅広いバリエーションの被験者層を対象として無呼吸低呼吸指数（AHI）と SB 発現数の相関関係を検証した．

Ⅱ．方法

OSAHS を疑い呼吸器内科を受診した患者の中から，質問表により SB の併発が疑われる患者 59 名（男性 47 名，女性 12 名，平均年齢 44.8 ± 10.8 歳）を対象とした．通常の睡眠ポリグラフ検査に加え，咬筋，顎二腹筋筋電図と音声ビデオも終夜連続記録した（図 1）．筋電図波形の持続時間と連続性による SB エピソード分類とビデオ映像により睡眠時咀嚼筋活動の判別を行い，真の SB エピソード（SBE），その他の睡眠中の筋活動（嚥下，咳など）（OS-OMA），睡眠途中の覚醒期に発現した波形（W-OMA）に分類した．SBE, OS-OMA，W-OMA，それぞれの筋活動 burst 数について，1 時間あたりの発現数を目的変数とし，AHI，覚醒指数（Arousal index: AI），BMI，性別，年齢をそれぞれ説明変数として変数減少法重回帰分析を行った．

Ⅲ．結果と考察

1．1 時間当たりの SBE 数は平均 5.1 ± 4.6 で，SBE/h が 4 以上で SB 患者と診断できたものは 27 名であった．AHI は平均 16.2 ± 16.3 で，AHI が 5 以上で OSAHS と診断できたのは 41 名であった．両者の併発診断は 18 名であった．

2．全被験者 59 名の重回帰分析の結果，SBE burst 数には AI が関係し，OS-OMA burst 数には AHI と性別が関係していた（$p < 0.05$）（表 1）．W-OMA burst 数に有意な関連を示す説明変数はなかった．

これらより，睡眠時のその他の筋活動には無呼吸低呼吸発作自体が関連しているものの，真の睡眠時ブラキシズム波形の発現には，無呼吸低呼吸発作が直接的というよりも覚醒反応を介して関与している可能性が示唆された．また，睡眠時の筋活動の種類により OSAHS イベントとの関連性が異なるという今回の知見から，睡眠時筋活動の発現機序に関する研究では筋活動の種類を区別してとらえる必要があることも示唆された．

［会員外共同研究者：エルムの杜内科クリニック，澁谷英二，澁谷由江］

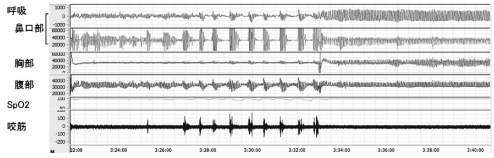


図 1 睡眠ポリグラフ検査例

表 1 重回帰分析（変数減少法）結果

要因	標準回帰係数	偏相関係数	F値	p値
SBE				
Arousal index	0.383	0.383	9.80	0.0027
OS-OMA				
AHI	0.451	0.444	13.51	0.0005
性別(M=1,F=0)	−0.306	−0.312	5.95	0.0180
年齢	−0.227	−0.243	3.46	0.0684
W-OMA				
Arousal index	0.204	0.205	2.47	0.1217
BMI	−0.239	−0.239	3.38	0.0713

Ⅳ．文献

1）Saito M, Yamaguchi T, Mikami S et al. Temporal association between sleep apnea-hypopnea and sleep bruxism events. J Sleep Res. Published online (early view) DOI: 10.1111/jsr.12099

1―5―97

Eichner B1-B2 群の義歯使用の有無と栄養摂取との関係 SONIC 研究より

○猪俣千里，池邉一典，香川良介，岡田匡史，武下　肇，多田紗弥夏，魚田真弘，三原佑介，吉備政仁，前田芳信

大阪大学大学院歯学研究科　顎口腔機能再建学講座 有床義歯補綴学分野

Comparison of dietary intakes between with and without RPDs in elderly of Eichner group B1 and 2 -SONIC (Septuagenarian, Octogenarian, Nonagenarian, Investigation with Centenarian) Study-

Inomata C, Ikebe K, Kagawa R, Okada T, Takeshita H, Tada S, Uota M, Mihara Y, Kibi M, Maeda Y

Depertment of Prosthodontics, Gerodontology and Oral Rehabilitation, Osaka University Graduate School of Dentistry

Ⅰ．目的

歯の欠損に対し，口腔機能の回復を目的に部分床義歯 (以下，義歯) による補綴治療を行う．しかし短縮歯列のように，歯の欠損が少数で，臼歯部咬合支持が維持されている場合，患者が必要性を感じず，義歯を使用しないことがある．また義歯使用の有無によって，客観的な口腔機能に差はないとする報告もある 1)．しかし歯の欠損放置は，食品の選択を制限し，健康の維持に重要な栄養の摂取を変化させる可能性がある．

そこで今回は，臼歯部咬合支持が維持されている Eichner B1-B2 群について，食品･栄養摂取の観点から，義歯使用の効果を明らかにする．

Ⅱ．方法

対象者は，大阪大学，東京都健康長寿医療センター，慶応大学が共同で行っている SONIC 研究の参加者で，残存歯が 20 歯以上かつ，Eichner B1 または B2 群の 244 人 (69-71 歳: 男性 56 人，女性 66 人，79-81 歳: 男性 63 人，女性 59 人)とした．食品・栄養摂取状態として BDHQ (Brief self-administered Diet History Questionnaire)を用い，1000kcal 当たりの摂取重量を評価した．また，口腔状態の評価として，最大咬合力 (デンタルプレスケール，ジーシー社)，Occlusal Units (OU: 小臼歯 1 点，大臼歯 2 点，0-12 点)，刺激時唾液分泌速度 (SSFR)，平均ポケット深さ (PPD)を測定した．その他，年齢，性別とともに，社会経済的因子として，教育歴，経済状態，居住地域を聴取した．

統計学的分析は，各食品群・栄養素の摂取重量を目的変数，最大咬合力，OU，SSFR，PPD，年齢，性別，社会経済的因子を共変数とした，義歯の使用の有無に関する共分散分析を行った．統計学的有意水準は 5%とした．

Ⅲ．結果と考察

対象者の平均残存歯数は 22.8 ± 1.8 本であり，138 名 (57%) が義歯を使用していた．

各変数と義歯使用群 (以下，使用群) ・不使用群との関係について，80 歳群で使用群の割合が有意に高く，PPD は使用群で有意に大きかった．しかし，性別，社会経済的因子，口腔状態の評価については，2 群間に有意な差を認めなかった．総摂取エネルギー量は，使用群は 2045 ± 658(kcal)，不使用群は 2066 ± 587(kcal) であり有意な差は認めなかった．

共分散分析の結果，使用群では不使用群に比べて，野菜類，n-3 系脂肪酸，カルシウム，ビタミンA，ビタミン B 群，食物繊維の摂取重量が有意に大きかった．すなわち，義歯の使用は，健康に重要な栄養素の摂取を改善させることが示唆された．

以上の結果から，Eichner B1-B2 群の様な歯の欠損が少数で，臼歯部咬合支持が存在する場合でも，義歯使用者は不使用者に比べ，栄養摂取が健康的であることが示された．

義歯使用の有無によるの食品・栄養摂取の比較

1000kcalあたりの摂取重量	使用群 平均[a]	(SE)	不使用群 平均[a]	(SE)	p^b
野菜類(g)	183.8	(7.2)	160.7	(8.0)	0.035
n-3系脂肪酸(g)	15.2	(0.40)	13.9	(0.45)	0.032
カルシウム(mg)	382.5	(9.7)	334.2	(10.8)	0.001
ビタミンA (μgレチノール当量)	525.2	(25.4)	435.2	(28.3)	0.020
ビタミンB1(mg)	0.475	(0.008)	0.432	(0.009)	0.001
ビタミンB2(mg)	0.839	(0.017)	0.758	(0.019)	0.002
食物繊維(g)	8.0	(0.21)	7.3	(0.23)	0.042

[a] 調整済み平均値
：年齢，性別，社会経済的因子，最大咬合力，OU，SSFR，PPDで調整
[b] 共分散分析

Ⅳ．文献

1）Aras K, Hasanreisog˘lu U, Shinogaya T.　Masticatory performance, maximum occlusal force, and occlusal contact area in patients with bilaterally missing molars and distal extension removable partial dentures. Int J Prosthodont 2009; 22: 204-209.

会員外共同研究者：権藤恭之 (大阪大人科)，神出　計 (大阪大医)，佐々木敏，大久保公美 (東京大医)，石崎達郎，増井幸恵 (東京都健康長寿医療センター)，新井康通 (慶応大医)

1—5—98　咬合が歩行に及ぼす影響　Frame-DIAS V について

○山本寛明，眞岡知史，苦瓜明彦，岩堀正俊，都尾元宣

朝日大学歯学部口腔機能修復学講座歯科補綴学分野局部床，

Effect of occlusion on walking, using Frame-DIAS motion analysis.

Yamamoto H, Sanaoka S, Nigauri A, Iwahori M, Miyao M
Department of prosthodontics (Removable Partial Denture) Division of Oral Functional Sciences and Rehabilitation. Asahi University School of Dentistry

Ⅰ．目的

近年，咬合状態は咀嚼・発音のみならず全身における運動の分野，重心動揺においても影響が生じることがいわれ，顎位の変化は身体の重心動揺に影響することがいわれている[1]．我々は動作中においての影響も生じるという報告を行ってきた[2]．そこで，今回咬合状態が運動時の歩行に与える影響において，頭位の動揺を解析するために運動解析システムを用いて解析を行い，若干の知見を得たので報告する．

Ⅱ．方法

被験者は，全身的に健康で顎口腔系，頭頸部など周囲組織に自覚的・他覚的に異常が認められない男性 7 名とした．

実験環境としては本学校舎内で光や風・騒音の影響の少ない部屋を選択し，室内照明で行った．

運動時の動作の解析には，2 次元 /3 次元ビデオ運動解析システム Frame-DIAS v，デイケイエイチ社製 (以下 frame-dias)を用いて行った．

歩行時の顎位は，下顎安静位と，厚さ 3mm の EVA シートを左右両側に意識して咬合させた状態で実験を行い，比較対象としてアイマスクを着用した状態での歩行を行った．

歩行目標として 10m 先にビデオカメラを設置し，目標に向かって 10 歩の歩行を行い，得られた動画から頭位の動揺状態を追跡した(図).

Ⅲ．結果と考察

下顎安静位での歩行時に著名な頭位の動揺がみられた被験者において，咬合時では頭位の動揺が減少する傾向がみられた．

ヒトは咬合時において僧帽筋，胸鎖乳突筋等，骨格筋の緊張が生じることにより，全身の体幹の安定が生じるといわれている．今回の実験では EVA シートを介して咬合させることにより骨格筋の緊張が生じて頭位が安定し，歩行時における頭位の動揺が減少したものと考えられる．

噛むという運動によって体幹が安定することは，運動動作が安定する，ということにつながると考えられ，今回の実験では，歩行は運動動作の基本と考えられるため選択した．噛むことによって頭位が安定することが，歩行運動時における身体バランスの安定につながるのではないかと考えられる．

測定中のディスプレイ

Ⅳ．文献

1）石上恵一ほか：咬合と重心動揺. J. J. SPORTS. SCI, 11: 360-364, 1992.
2）山本寛明：咬合が歩行に及ぼす影響について 平成 24 年度日本補綴歯科学会東海支部総会ならびに学術大会抄録集.　20

1―5―99　ブラキシズムの定量的解析による歯牙欠損進行のリスク評価

○川上滋央，熊崎洋平，萬田陽介，沖　和広，皆木省吾

岡山大学大学院医歯薬学総合研究科咬合・有床義歯補綴学分野

Risk assessment of tooth loss progression using quantitative analysis for bruxism

Kawakami S, Kumazaki Y, Manda Y, Oki K, Minagi S
Department of Occlusal and Oral Functional Rehabilitation, Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharaceutical Sciences, Okayama University

Ⅰ．目的

日中ならびに夜間のブラキシズムは，口腔組織を破壊する可能性があることが臨床家を中心に長く示唆されている．しかし，Houston らは歯周病とブラキシズムとは関連がないか，あるいはあってもわずかであると報告している[1]．顎口腔系に発生する力と歯の欠損との関連が想定される状態として歯周疾患の進行や歯牙破折等が考えられるが，これらの因果関係に関しては未だ明らかとはなっていない．特に日中のブラキシズムと歯の欠損との関係について報告した定量的研究は見当たらない．本研究は，覚醒時および睡眠時の咬筋筋活動を定量的に評価することによって，咬合の崩壊が進行した患者における筋活動の特徴を明らかにすることを目的とした．

Ⅱ．方法

3 群の被験者群を対象とした．第 1 群はいわゆるすれ違い咬合を呈する男性 4 名女性 2 名とした（PBC 群）．第 2 群は PBC 群と年齢・性別がマッチしている男性 4 名女性 2 名とした（MC 群）．第 3 群は健常成人として歯学部男性 4 名女性 2 名とした（YC 群）．これら 3 群の被験者に対して，左側咬筋に携帯型筋電計を装着し，昼夜筋電図を記録した．筋活動は 20% MVC を閾値として，Lavigne らの基準に従って，phasic，tonic，mixed episode の判定および sleep bruxism の判定を行った[2]．

日中および夜間における単位時間筋電図エピソード回数は，被験者内因子を各エピソード，被験者間因子を咬合状態として，二元配置分散分析を行った．Post-hoc test は Bonferroni 法を用いた（有意水準は 0.05）．

尚，本研究は岡山大学大学院倫理委員会の承認を受けて実施された（No.1646）．

Ⅲ．結果と考察

昼夜筋電図においては，PBC 群の覚醒時の記録において頻繁かつ持続的な phasic な筋活動が特徴的であった．この phasic な筋活動は約 1～2 秒間に 1 回の活動であり長いものでは数分間以上継続することが認められた．一方，他の 2 群においてはこのような覚醒時の phasic な筋活動が認められることはほとんどなかった．単位時間あたりの筋活動エピソード数を図に示す．覚醒時の PBC 群の phasic episode 発現頻度は他の群よりも有意に高いことが示された．しかし，睡眠時の筋電図においては 3 群間で episode 発現数の有意な違いは認めなかった．

本研究では臨床的に咬合の崩壊が進行している途中と考えられる患者を被験者とした．咬合の破壊が進行している患者においては，日中の phasic episode の発現頻度が他の 2 つの対象群と比較して著明に高く，特徴的とあることが明らかとなった．

この日中の phasic な筋活動の評価は，今後破壊的な日中ブラキシズムの診断あるいは咬合崩壊の予測に用い得る可能性があると考えられた．

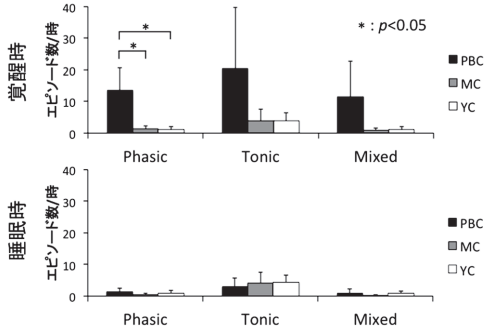


図　単位時間筋電図エピソード回数

Ⅳ．文献

1）Houston F, Hanamura H, Carlsson GE. Mandibular dysfunction and periodontitis: a comparative study of patients with periodontal disease and occlusal parafunctions. Acta Odontol Scand 1987; 45: 239-246.

2）Lavigne GJ, Rompre PH, Montplaisir JY. Sleep bruxism: validity of clinical research diagnostic criteria in a controlled polysomnographic study. J Dent Res 1996; 75: 546-552.

1—5—100　グルコセンサー®を用いた咀嚼能率測定法に関する検討

○田中美保子，鳥巣哲朗，田中利佳*，Reinhilde Jacobs**，村田比呂司

長崎大学大学院医歯薬学総合研究科歯科補綴学分野，*長崎大学病院，**Catholic University Leuven and Dentistry, University Hospitals, Leuven, Belgium

Examination of Masticatory Efficiency Assay by Using "Gluco-sensor®"

Tanaka M，Torisu T，Tanaka R*，Jacobs R**，Murata H

Department of Prosthetic Dentistry, Graduate School of Biomedical Sciences, Nagasaki University, *Nagasaki University Hospital, **University Leuven and Dentistry, University Hospitals, Leuven, Belgium

Ⅰ．目的

歯科臨床で，咀嚼能率を客観的に計測することは顎機能を評価する上で非常に重要であり，以前から種々の方法が試みられてきた[1-3]．近年開発された GC 社製グルコセンサーは，咀嚼試料のグミゼリーの中から遊離するグルコースを用いて簡便に咀嚼能率を測定する機器である．しかしこの機器の精度と術者の測定操作の信頼性についての報告はほとんどない．また計測試行間のバラつきも検索する必要がある．本研究目的は，グルコセンサーの精度と繰り返し回数を考慮した術者内信頼性を検討し，また実際の被験者から採取した溶液を用いた場合の再現性と咀嚼能率測定値の試行間変動を検討することである．

Ⅱ．方法

1．グルコセンサーの精度と術者内信頼性

濃度の異なるブドウ糖溶液(500, 250, 125, 100, 50mg /dl)を 5 種類用意した．GC 社製グルコセンサーと Roche Diagnostic 社製血糖測定機器アドバンテージテストストリップス S を用いて，同一術者が各溶液のグルコース濃度を各濃度で 10 回ずつ検出した．検定は，SPSS ver.21 で回帰分析を行った．

2．被験者からの採取溶液における再現性

被験者は，顎機能に異常を認めない正常有歯顎者 43 名(47 ± 19.2 歳, 女性 27 名,男性 16 名)である．主咀嚼側でグルコース入りのグミゼリー(直径 10㎜の円柱，高さ 10㎜)を 20 秒咀嚼した後，グミを嚥下しないで吐き出させ，10 m l の水でうがいさせた後，ろ過溶液を十分撹拌してグルコース濃度を 3 回ずつグルコセンサーで測定した．その後，反復測定の級内相関係数を求めた．

3．被験者の咀嚼能率測定値の試行間変動

被験者は，顎機能に異常を認めない正常有歯顎者 10 名 (29 ± 6.8 歳, 女性 5 名,男性 5 名) で，測定方法は実験 2 と同様で，日を変えて 3 試行を行い試行間の差を一元配置分散分析で分析した．

Ⅲ．結果と考察

グルコセンサーのグルコース濃度計測値は，ブドウ糖溶液実測値から求めた回帰式，回帰係数ともに有意であった(P ＜ 0.0001)（図 1)．また被験者からの採取溶液におけるグルコース濃度の平均値は 245.3 ± 94.6mg /dl であり，また統計処理の結果，ICC(1,1)が P = 0.984 で，1 人の験者が 1 回測定すれば十分であると結論できた．さらに検査日の異なる試行間で有意差がなく(図 2)，本方法で計測した咀嚼能率の再現性が示された．

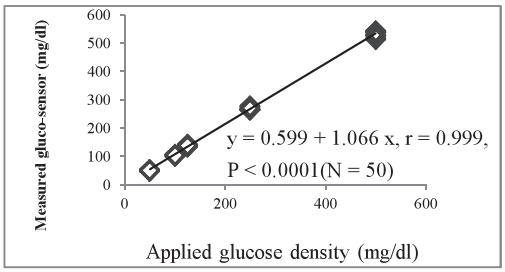


図 1．グルコース溶液濃度実測値とグルコセンサーグルコース濃度測定値との関係

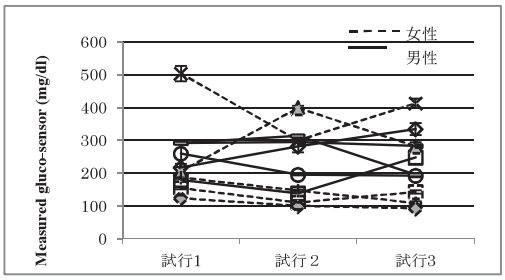


図 2．グルコセンサーによる咀嚼能率（N = 10）

Ⅳ．文献

1）Manly RS, Braley LC. Masticatory performance and efficiency. J Dent Res. 1950; 29: 448-462.
2）Yoshida E, Fueki K, Igarashi Y. Association between food mixing ability and mandibular movements during chewing of a wax cube. J Oral Rehabil. 2007; 34: 791-799.
3）Nokubi T, Yoshimuta Y, et.al. Validity and reliability of a visual scoring method for masticatory ability using test gummy jelly. Gerodontology. 2013; 30: 76-82.

1—5—101　新たに開発した小型・軽量な下顎運動記録装置の有用性

○小見野真梨恵，志賀　博，丸山智章*，中島邦久，渡邊篤士

日本歯科大学生命歯学部歯科補綴学第 1 講座，*茨城工業高等専門学校電気電子システム工学科

Usefulness of New Developing a Small Light Weight Device for Measuring Mandibular Movement

Komino M, Shiga H, Maruyama T*, Nakajima K, Watanabe A

Department of Partial and Complete Denture, The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Tokyo, *Department of Electrical and Electronic Systems Engineering, Ibaraki National College of Technology

Ⅰ．目的

6 自由度顎運動記録装置を用いた研究は広く行われているが，十分な精度を確保するためには高額でかつシーネや装置が大きくなり，広く一般に臨床応用されているとは言い難い状況にある．

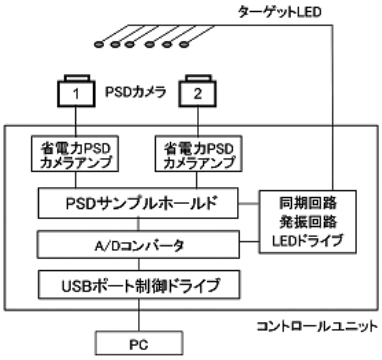
演者らは，出力信号のノイズと信号の不安定さを除去した信号処理装置を有し，簡便で小型・軽量の測定用シーネを用いて一般の臨床の場で自然な状態で記録が行える下顎運動記録システムの開発を試みた．その結果，スイッチング周波数にあわせたフィルターをかけることにより，出力信号の位相のズレをなくすことができること，USB 接続の ADC を用いることにより，従来の ADC に比べ小型・軽量化を実現することができること，ADC 前段の入力アンプを低消費電流設計にすることにより，装置用電圧源を必要としない構成にできること，また装置のカメラ部分に市販されている中で最も小型の PSD を用いることにより，診療室のデンタルユニット上に設置できること，さらに，生体の下顎限界運動を観察する際の十分な測定範囲を有することが確認できた[1)]．

そこで，本研究では，開発した下顎運動記録装置の有用性を検討する目的で，まず測定用シーネを咬合器に装着し，正確に記録できているかを検討した．次いで，開発した装置と市販の高精度下顎運動記録装置を用いて生体の咀嚼運動を同時記録し，両記録結果を比較した．

Ⅱ．方法

実験 1．咬合器の上弓と下弓に 3 つの LED で構成するトライアングルをそれぞれ前頭面と平行に付着する。次いで，上弓を矢状面上で回転させた時の各 LED の位置座標を新たに開発した下顎運動記録装置（装置 A）で記録後，トライアングルの重心点の運動を観察する．

実験 2．20 歳代の健常者 10 名に主咀嚼側でチューインガムを咀嚼させた時の下顎運動を装置 A と東京歯材社製トライメット（装置 B）で同時記録した．分析は，咀嚼開始後の第 5 サイクルからの 10 サイクルについて，各サイクルとその重ね合わせ表示，ならびに平均経路の表示を行い，定性的に観察した．次いで，平均経路から開口量と咀嚼幅を算出し，両装置間で比較した．



新たに開発した下顎運動記録装置

Ⅲ．結果と考察

咬合器の上弓に付着したトライアングルの重心点は，顆頭球間軸を中心に正確な円弧を描くことが確認できた．これは、開発した下顎運動記録装置が，評点の動きを正確に記録できていることを示すものと考えられる．また，咀嚼運動経路は，いずれの被験者でも，装置 A と装置 B とが近似していることが確認できた．さらに、開口量と咀嚼幅は，装置 A と装置 B とが近似し，両装置間に有意差が認められなかった．これらの結果から，新しく開発した 3 次元下顎運動記録装置は，高精度の下顎運動記録装置であるトライメットと同程度の咀嚼運動を記録・分析できることがそれぞれ確認でき，臨床応用できることが示唆された．

Ⅳ．文献

1）志賀　博, 中島邦久, 荒川一郎, 横山正起, 渡邊篤士. 小型・軽量な下顎運動記録装置の開発. 日顎誌 2013; 26: 106.

1—5—102　睡眠時ブラキシズム測定用スプリントの検討

○平井健太郎，井川知子，重田優子，安藤栄里子，平林里大，平井真也，小久保裕司，
河村　昇*，小川　匠
鶴見大学歯学部クラウンブリッジ補綴学講座，*鶴見大学歯学部歯科技工研修科

A Trial of occlusal splint for bruxism analysis

Hirai K, Ikawa T, Shigeta Y, Ando E, Hirabayashi R, Hirai S, Kokubo Y, Kawamura N*, Ogawa T
Department of Fixed Prosthodontics, Tsurumi University School of Dental Medicine,
*The Dental Technician Training Institute, Tsurumi University School of Dental Medicine

Ⅰ．目的

ブラキシズムは顎関節症の発症因子であるとともに，歯周疾患の増悪，歯の咬耗，歯根破折，補綴装置の破損などに影響することから，歯科治療を行う上で障害となることが多い[1)]．睡眠時ブラキシズムを定量的評価することができる検査法にはポリソムノグラフィおよび簡易型筋電図測定装置による測定がある．しかし，睡眠実験室という特殊な環境下での測定であり，計測は煩雑かつ費用がかさむため，長期間の連続測定は困難である．

そこで本研究ではスプリントを睡眠時使用し，咬耗した咬合面形態を計測することで，簡便なブラキシズムの計測方法の確立を目的とした．まず，計測に使用するスプリントの製作，スプリント咬合面の形態測定方法について検討を行い，健常者を対象として計測を行ったので報告する．

Ⅱ．方法

ブラキシズム計測用スプリントはスタビライゼーション型スプリントの咬合面に咬耗しやすい様に調整した即時重合レジンを添加して製作した．製作方法は以下の手順で行った．1）上下アルジネート印象材にて印象採得．2）模型製作後、フェイスボウトランスファーにて半調節性咬合器へ装着．3）シート（DURAN，モリタ）0.75mm を成型器（ミニスターSscan，モリタ）により圧接，トリミング．4）咬合面に1～1.5mm 程度のクリアランスを確保できるよう調整，即時重合レジン（オーソパレット，松風）に歯面研磨剤（エアフローパウダー，松風）を混合し，咬合面に築成．5）硬化後咬合調整および研磨．

咬合面の計測は，使用前後のスプリントを石膏模型に装着させて，シリコーン印象材（デュプリコーン，松風）にて印象採得，石膏模型を製作し，非接触型三次元測定器（オプトレースⅡ，松風）にて形態情報を取得した．三次元解析ソフト（VRMesh4.1.2）を用いてスキャンした点群データからポリゴンを生成し，三次元形状モデルを作成，使用前後のモデルを最小二乗法により位置あわせを行った後，各モデルの咬合面間距離を計測した．計測に先立ちシリコーン印象材による印象採得および三次元形状測定装置における再現精度について検証を行った．8mm 球を印象採得，石膏模型を製作し，三次元形状測定装置にてスキャン後，三次元形状モデルを作成した．コントロールとして三次元 CAD ソフト（SolidWorks）にて設計した 8mm 球を前述した方法により位置あわせを行い，各モデル間距離を測定した．

スプリントの使用は，睡眠時間が比較的安定している健常者を対象とした．スプリント使用前，使用後 3・7・14 日目の計 4 回，咬合面形態の計測を行い，スプリントの状態を確認した．

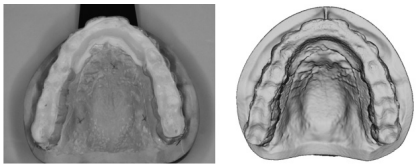


図 1．左：完成したブラキシズム測定用スプリント．
右：スプリントの三次元モデル．

Ⅲ．結果と考察

非接触型三次元測定器の精度検証を行ったところ，コントロールとの差は 0.05 ± 0.03mm であり，咬合面の形態変化を計測するのに十分な精度であると思われた．

睡眠時ブラキシズム計測用スプリントを製作し，使用したところ比較的早期に咬合面の形態変化が確認でき，咬合面用レジンは剥離，破折等なく経過した．また，三次元形態データを比較することにより咬合面形態変化を定量的に測定することが可能であった．これらにより睡眠時ブラキシズムを簡便に計測できるツールとして有用であることが示唆された．

Ⅳ．文献

1）Simon J. Biomechanically-induced dental desease. GenDent 48：598-605, 2000.

1―5―103　舌欠損または下顎欠損を有する患者と同部非欠損患者における補綴学的空間の違い

○吉　志元，隅田由香，服部麻里子，谷口　尚

東京医科歯科大学(TMDU)大学院医歯学総合研究科顎顔面補綴学分野

A Difference of Denture Space between the patients with tongue or mandibular defects and the patients without tongue or mandibular defects.

Yoshi S，Sumita Y，Hattori M，Taniguchi H

Department of Maxillofacial Prosthetics, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University(TMDU)

Ⅰ．目的

義歯製作において補綴学的空間と義歯形態の調和を考慮することは重要である[1,2]．顎欠損患者では外科手術により補綴顎的空間が通常の無歯顎患者とは異なると考えられるが顎欠損患者における補綴学的空間を科学的に証明した報告はない．本研究では，ピエゾグラフィー法を用いて補綴学的空間の記録をし，舌欠損または下顎欠損患者を有する患者と同部非欠損患者の補綴学的空間の違いを定量的に評価した．

Ⅱ．方法

東京医科歯科大学歯学部附属病院顎義歯外来を受診し，研究の主旨を説明し同意の得られた下顎全部床義歯を使用している患者 11 名を被験者とした．（東京医科歯科大学歯学部倫理委員会:No.870）

対象群は舌欠損または下顎欠損を有する 7 名．コントロール群は下顎領域を外科手術していない 4 名．通法に従い咬合採得を行った後に，作業用模型上でピエゾグラフィー印象用基礎床を製作し，野首らの方法[3]に従い，付加型シリコーン印象材(エグザミックスファイン　レギュラーハード，レギュラー，GC)を用いてピエゾグラフィー印象を行い，補綴学的空間の記録をした．咬合器上にて，咬合面を超えた余剰印象材をトリミングし,左右瞳孔の中心を印象体にマーキングし，印象体の中心を設定した．印象体を歯科用コーンビーム CT（3DX MULTI-IMAGE MICRO CT,モリタ,東京）にて 80Kv，5mA で撮影し Digital Imaging and Communication in Medicine (DICOM) データを得た．DICOM データを医療用 3 次元ソフト(mimics、materialise 社，ベルギー)にインポートし, Stereolithography (STL)データを製作した．得られた STL データは三次元データ検査ソフトウエア(GOM Inspect、丸紅、東京)を用いて計測した．印象体中心切断面上の印象体中心点と印象体中心切断面上の顎堤頂から咬合平面への投影点を三次元モデル上にてプロットし 2 点間の距離の絶対値を計測した(図 1)．得られた値は Mann-Whitney U test ($p < 0.05$)にて統計解析を行った．

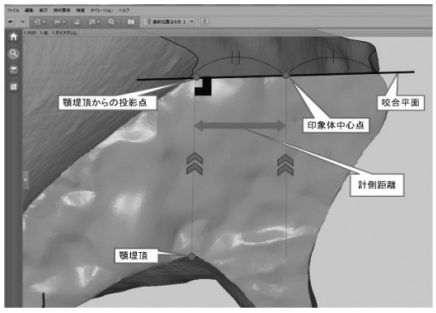


図 1　三次元モデル上での計測

Ⅲ．結果と考察

対象群 7 名の計測距離の中央値と範囲は 3.31 (0.95, 7.10)mm であり，コントロール群 4 名では 0.84 (0.28, 1.23)mm であった．$P = 0.038$ で 2 群間に統計学的有意差が認められた(図 2)．対象群の方がコントロール群より咬合平面上にて，補綴学的空間の中心点と顎堤頂の咬合平面への投影点との距離が大きくなることが明らかとなった．これは下顎または舌欠損患者の補綴学的空間が同部非欠損の無歯顎患者のものと異なることを示しており，欠損部の形態，舌運動，口唇運動などの違いによりもたらされたものと考察される．

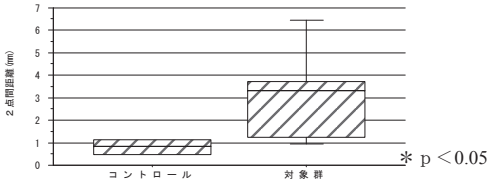


図 2　印象体中心点と顎堤頂の咬合平面への投影点との距離

Ⅳ．文献

1）荒木　基之. ピエゾグラフィーを用いた全部床義歯の 1 症例. 補綴誌 2008; 52(2): 220-223

2）F.M.Fahmi. The position of the neutral zone in relation to the alveolar ridge. Int J Prosthet Dent 1992; 67: 805-809

3）野首孝祠，安井栄，奥野幾久，枝元優子．ピエゾグラフィー応用による無歯顎難症例への総合的アプローチ．歯科技工 2000; 28: 1223-1242

1―5―104　咀嚼動態の相違が GLP-1 の分泌に与える影響

○菅　悠希，豊下祥史，川西克弥，會田英紀，安斎　隆*，昆　邦彦**，古川裕三**，越野　寿

北海道医療大学歯学部咬合再建補綴学分野，*東京支部，**東北・北海道支部

The effect of mastication on the secretion of GLP-1

Kan Y, Toyoshita Y, Kawanishi K, Aita H, Anzai T*, Kon K**, Furukawa Y**, Koshino H
Department of Oral Rehabilitation, School of Dentistry, Health Sciences University of Hokkaido, *Tokyo Branch, **Tohoku-Hokkaido Branch

Ⅰ．目的

糖尿病の予防において，過食を避け，血糖値の上昇を緩和することは重要である．グルカゴンライクペプチド－1（GLP-1）は糖代謝の恒常性に重要な役割を果たしている消化管ホルモンで，その機能は膵β細胞に作用してインスリン分泌を促進し，上昇した血糖を抑制する．GLP-1 は小腸の腸内分泌細胞である L 細胞から分泌され，主として血糖値の上昇，食物による腸管への機械的刺激および迷走神経により調整を受けている[1)]．今回我々は，咀嚼が迷走神経を介し，GLP-1 の分泌を上昇させるという仮説の下，固形飼育飼料または液体飼育飼料の給餌による咀嚼動態の相違が，血糖値の調整に関与する GLP-1 の分泌へ与える影響について，生化学的に検討した．

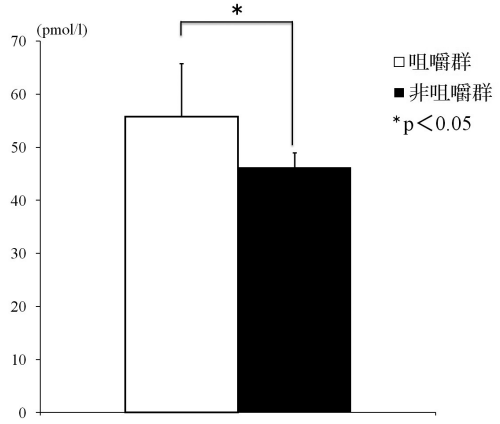
Ⅱ．方法

実験動物には 4 週齢 Wistar 雄性ラット 20 匹を用いた．経口・経管両用栄養剤（エンシュアリキッド，株式会社明治）を摂取する群(非咀嚼群)と経口・経管両用栄養剤と同一の栄養成分からなる固形飼料を摂取する群（咀嚼群）を設定した．24 時間絶食させた後，それぞれの飼料を 2kcal 摂取させた．飼料の摂取量が実験条件に満たなかったものは除外した．飼料摂取開始前，摂取開始 15 分後および 30 分後に血中 GLP-1 を分解し不活化する DPP-4 の阻害剤を添加した採血管を用いて尾静脈より静脈血の採取を行った．血糖値を測定した後，5600 g で 15 分間遠心分離を行い，血球成分と血清成分に分離し，血清中の GLP-1 の含有量をサンドイッチ法による Enzyme Immuno Kit(EIA)（株式会社免疫生物研究所）を用いて Enzyme-Linked Immuno Sorbent Assay により測定した．検体を希釈用緩衝液(1% BSA, 0.05% Tween-20 含有 PBS)により 10 倍希釈を行った後，1 次抗体による 1 次反応，洗浄，2 次抗体による 2 次反応，洗浄の後 Tetra Methyl Benzidine (TMB)を用いて発色させた．吸光度は 450nm の波長で測定した．また，各標準物質濃度の吸光度から検量線を作成し，この検量線を基準として検体濃度を測定した．

統計処理は SPSS を用いて t 検定を行い，有意水準 p ＜ 0.05 とした．

Ⅲ．結果と考察

給餌後の血糖値は両群ともに上昇したが，給餌前，給餌後の各時点における血糖値に有意差は認められなかった．一方，給餌開始 30 分後における血清中の GLP-1 は咀嚼群が 55.7 ± 19.3 pmol/l，非咀嚼群が 46.2 ± 2.74 pmol/l であり，非咀嚼群に比較して咀嚼群は有意に高い値を示した．給餌開始前，給餌開始 15 分後ではいずれも有意な差はみとめられなかった．以上の結果から，咀嚼は GLP-1 の分泌を促進し，給餌を開始してから 30 分を経過すると咀嚼による GLP-1 の分泌の効果が現れることが示唆された．



給餌開始 30 分後における咀嚼群と非咀嚼群の血清 GLP-1 濃度

Ⅳ．文献

1）Janssen P, Rotondo A, Mulé F, et al. A comparison of glucagon-like peptides 1 and 2. Aliment Pharmacol Ther 2013；37：18-36.

1―5―105　下顎位および顎機能の偏りが身体重心動揺に及ぼす影響（第8報）下顎位と全身症状

○西山雄一郎，上西雅一，宮本秀臣*，狭間研至**，大久保力廣

鶴見大学歯学部有床義歯補綴学講座，*インターリハ株式会社
**医療法人社団バイオファミリーバイオクリニック東京

Effect of Deviation of Mandibular Position and Jaw Function on the Sway of Center of Body Balance-Part 8-Mandibular Position and Posture

Nishiyama Y，Uenishi M，Miyamoto H*，Hazama K**，Ohkubo C

Department of Removable Prosthodontics Tsurumi University School of Dental Medicine，*Inter-Reha Co., Ltd.，**Medical Corporation Bio Family Bio Clinic Tokyo

Ⅰ．目的

近年，顎口腔系と全身機能の密接な関係について多くの文献[1)]により示唆されており，姿勢不良などが下顎位の偏位に起因することも考えられ，顎口腔領域の形態的あるいは機能的な偏りが，全身機能に及ぼす影響の客観的な評価が求められている．

今回は，下顎位の左右側的な偏位と自覚的な全身症状ならびにモアレによる客観的な姿勢評価の関係について検証した結果を報告する．

Ⅱ．方法

被験者は，2008～2012 年の間に歯科診療所バイオクリニック東京に来院した患者から，無作為抽出した 400 名とした．下顎位の偏位の評価は，咬頭嵌合位において上唇結節中央を通る顔面正中線に対して，下唇小帯付着部との距離が 0.5 mm 以下を偏位なし（正中群），2.0 mm 以上を偏位あり（偏位群）として評価した．

被験者の自覚的な全身症状として，①姿勢不良，②顎関節痛，③顎関節音，④開口障害，⑤歯ぎしり，⑥頭痛，⑦肩こり，⑧頸部痛，⑨背部痛ならびに⑩腰痛の 10 項目を選定した．各項目の自覚症状の有無と程度は，0：自覚症状なし，1：弱い自覚症状あり，2：中程度の自覚症状あり，3：強い自覚症状あり，4：とても強い自覚症状あり，の 5 段階の尺度として評価した．加えて，各群の自覚的な全身症状の発現頻度を比較するために，各データについて，2 群間の有意差を χ 二乗検定により判定した．

各群のモアレ写真の撮影は，被験者を規格化された Natural Standing 足位にてモアレ干渉枠（日本ライトサービス社製）前に直立させ，開眼，咬頭嵌合位（ICP）において，身体重心動揺が安定したことを確認の上，ポラロイド®により行った．

モアレ写真の分析後，姿勢の左右側的な偏位の指標として，①頭部中心点，②胴部 W 字の中心点および③臀裂の基準線に対する偏位量を，姿勢傾斜の指標として，④肩の傾斜，⑤骨盤の傾斜を，また姿勢の捻れ（基準軸に対する回転）の指標として，⑥肩胛骨の高低差，⑦胴部 W 字の捻れの 7 項目を選定し，評価を行った．得られた各群のデータについて，2 群間の有意差を Mann-Whitney U 検定により判定した．

Ⅲ．結果と考察

400 名の被験者の内，偏位群は 195 名（男性 103 名，女性 92 名，平均年齢 48.3 ± 13.1 歳），正中群は 60 名（男性 28 名，女性 32 名，平均年齢 47.7 ± 14.3 歳）であった．

各群の自覚的な全身症状の有無について，χ 二乗検定により判定した結果，①姿勢不良のみで有意差（$p = 0.02337$）が認められた．また，③顎関節音，⑧頸部痛ならびに⑨背部痛でも同様の傾向を認めた．
同じく各群の自覚的な全身症状の程度は，①，③，⑧，ならびに⑨に関して，正中群に対して偏位群で強い自覚症状（尺度 4）の発現頻度が高くなる傾向を認めた．

各群の ICP でのモアレ分析の結果，正中群と比較して偏位群では，骨盤の傾斜（⑤）を除く全ての指標において，より大きな偏位を認めた．また，Mann-Whitney U 検定の結果，①②および④の項目で正中群と偏位群の 2 群間に有意差が認められた（$p < 0.01$）．

無作為抽出した 400 名の下唇小帯を指標に下顎位の偏位を判定した結果，下顎位が正中に一致した被験者は 15％で，多くの患者において下顎位が偏位していることが判明した．特に，2.0mm 以上下顎位が偏位している偏位群（48.8％）では，正中群と比較して，自覚的な姿勢不良の発現頻度と姿勢の左右側的な偏位（①②）ならびに姿勢傾斜（④）の何れも有意に大きくなることが判明した．

今後，顎口腔系と自覚症状の発現頻度が高い全身症状との関係について，客観的な評価による多角的な解釈を加えていく所存である．

Ⅳ．文献

1）G. Perinetti & L. Contardo. Posturography as a diagnostic aid in dentistry: a systematic review. J Oral Rehabil 2009; 36: 922-936.

1―5―106　新規シリコーン系咬合接触検査材の噛み切り抵抗値の評価

○太田　幸，髙橋　慎，篠崎　裕，蒲原　敬，熊谷知弘，中村健太郎*

株式会社ジーシー研究所，*東海支部

Evaluation of bite resistance of new silicone occlusal contact checking material

Ota M, Takahashi M, Shinozaki Y, Kamohara H, Kumagai T, Nakamura K*
GC Corporation, Reserch and Development dept. *Tokai Branch

Ⅰ．目的

咬頭嵌合時の下顎は前後，左右に約 40 μ m の範囲で動揺しており，咬合採得材を介在した場合の咬頭嵌合位は，何も介在させない場合に比べて有意に前方，側方に変位するという報告[1),2)]がある．また，咬合採得材としてはポリエーテルラバー系，シリコーンラバー系の材料よりも，パラフィンワックスが最も大きく咬合位を変位させ，シリコーンブラック法に用いる咬合接触検査材バイトチェッカーが最も小さいとも報告[2)]されている．これらの報告から，上下顎間に介在する材料の物性としては咬合した際の抵抗力が大きい材料ほど変位に及ぼす影響が大きいことが推測される．

本研究では，新規に開発した付加型シリコーン系咬合接触検査材（ジーシー　ブルーシリコーン　ローフロー（以下，BS-LF），ジーシー，東京，日本）を上下顎模型に介在し，嵌合した際の抵抗力を噛み切り抵抗値とし，実績のある咬合接触検査材（バイトチェッカー（以下，BC），ジーシー，東京，日本）と比較して，採得時の咬合位に及ぼす影響について考察することを目的とした．

Ⅱ．方法

上顎・下顎のレジン製顎模型（D1-500A，ニッシン，京都，日本）を嵌合状態にてオートグラフ（EZ-L，島津製作所，京都，日本）に即時重合レジン（ユニファストⅡ，ジーシー，東京，日本）を介して固定した（図1）．

下顎咬合面に咬合接触検査材を盛り，上顎模型と下顎模型が接する位置より 3mm 上から圧縮試験を開始した．クロスヘッドスピードは 30mm/min とし，試験開始より 6 秒後に上顎が下顎に接し，その直後までの圧縮試験力を測定した．

咬合接触検査材の噛み切り抵抗値としては，上下の顎模型が接する直前の試験力とした．なお，BS-LF についてはミキシングチップ（ミキシングチップⅡ S，ジーシー，東京，日本）にて練和し，練和開始より 15 秒後（条件①）及び 30 秒後（条件②）に試験を開始した．BC については手練和にて 20 秒練和し，45 秒後（条件①）及び 60 秒後（条件②）に試験を開始した．測定は 15 回ずつ行い，一元配置分散分析による統計解析を行った．

Ⅲ．結果と考察

本試験における噛み切り抵抗値の測定結果を図 2 に示す．条件①および②のいずれにおいても BS-LF は BC より有意に低い値を示した（$p < 0.01$）．

この結果から，BS-LF を介在して咬合採得した際の咬合位の変位への影響は BC より小さいと考えられ，適正のある咬合接触検査材であることが示唆された．

今後は，同荷重にて採得した各咬合接触検査材を歯接触分析装置（バイトアイ BE-I，ジーシー，東京，日本）を用いて，咬合接触点ならびに咬合接触面積について検討する．

図１．試験治具

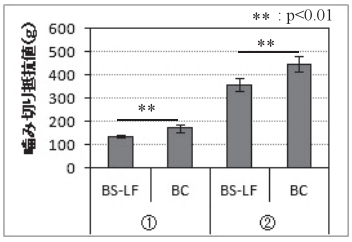


図２．噛み切り抵抗値

Ⅳ．文献

1）呉本晃一，前田照太，嶋村清次，井上宏．咬頭嵌合時における下顎の動揺．補綴誌，2001；45：700-709
2）嶋村清次，呉本晃一，井上宏．咬合採得材の介在が咬頭嵌合位に及ぼす影響．補綴誌，2002；46：44-53

1―5―107　食塊形成能力と嚥下閾までの咀嚼回数・咬合力・最大舌圧との関連

○佐藤友秀，古屋純一，玉田泰嗣，安藝沙織，山本尚徳，原　淳，近藤尚知

岩手医科大学歯学部補綴・インプラント学講座

Relashionship among bolus formation ability, the number of masticatory strokes until swallowing threshold, occlusal force and tongue pressure.

Sato T, Furuya J,Tamada Y, Aki S, Yamamoto H, Hara A, Kondo H
Department of Prosthodontics and Oral Implantology, School of Dentistry, Iwate Medical University

Ⅰ．目的

超高齢社会を迎えた現在においては，補綴治療を必要とする患者が嚥下障害を有する場合も少なくないため，咀嚼から嚥下に至るまでの摂食機能を適切に評価することが求められている．演者らは現在まで，咀嚼の結果であり，嚥下に直接影響を及ぼす食塊形成能力に着目し，内視鏡を用いた食塊形成能力評価を行ってきた．そして，咀嚼による食塊形成能を定量的に評価することが可能であること，また，床による口蓋の被覆に対して，食塊形成能力が代償的に補償されることを明らかにしてきた．食塊形成能力は，嚥下閾に至るまでの咀嚼回数に影響されるだけでなく，食物粉砕と関連する咬合関係，食塊の混和に関連する舌機能にも影響を受けると考えられるが，その詳細については明らかになっていない．そこで本研究では，内視鏡を用いて食塊形成能力の評価を行い，咬合関係および舌機能との相関関係を明らかにすることを目的として以下の実験を行った．

Ⅱ．方法

被験者は研究の内容に同意の得られ，歯牙欠損・舌機能低下がなく，個性正常咬合を有するボランティア 21 名（男性 13 名，女性 8 名，平均年齢 28.3 ± 1.6 歳）とした．なお，本研究は岩手医科大学歯学部倫理委員会の承認（No. 01148）を得て実施した．食塊形成能力評価は，Abe ら[1)]の方法に従い，座位にて内視鏡を経鼻的に挿入して中咽頭を観察し，嚥下前の食塊の画像から Bolus formation index（BFI）を測定した．また，内視鏡の動画から，食塊の粉砕度・混和度・集合度を測定し，定性的評価を行った．咬合関係については，Dental Prescale を用いて，咬合力および咬合力面積を測定した．舌機能については，JMS 舌圧測定器を用いて，最大舌圧を測定した．得られたデータは，Spearman の相関分析を用いて，有意水準 5%にて解析を行った．

Ⅲ．結果と考察

食塊形成能力の定量的評価である BFI は，定性的評価のうち，粉砕度（r = 0.634）および混和度（r = 0.777）と有意に高い相関を示した．その一方で，集合度とは有意な相関は認めなかった．また，BFI は，嚥下閾までの咀嚼回数（r = 0.617），咬合力（r = 0.443），咬合力面積（r = 0.449）と有意な相関を認めたが，最大舌圧とは有意な相関は認めなかった．定性的評価では，粉砕度（r = 0.584）と混和度（r = 0.561）は，咀嚼回数と有意な相関を認めたが，集合度はすべての項目との間に有意な相関を認めなかった．また，最大舌圧は，嚥下閾までの咀嚼回数（r = 0.441），咬合力（r = 0.479），咬合力面積（r = 0.449）との間に，中等度の相関関係を有意に認めた．BFI の高値は，より適切に粉砕・混和された食塊形成を意味し，嚥下閾までの咀嚼回数を多くすることで，良好な食塊を形成できる可能性が示唆された．

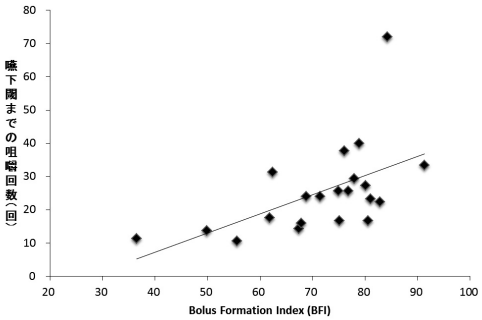


図　BFI と嚥下閾までの咀嚼回数の相関関係

IV.　文献

1）Abe R, Furuya J, Suzuki T. Videoendoscopic measurement of food bolus formation for quantitative evaluation of masticatory function. JPR, 2011;55:171-178.

1―5―108　咬合違和感症候群と咬合閾値との関連

○宗像源博　葉山莉香　丸尾勝一郎　清水統太　玉置勝司

神奈川歯科大学顎咬合機能回復補綴医学講座

Relashonship between of occlusal discomfort syndrome and occlusal threshold

Munakata M, Hayama R, Maruo K, Shimizu T, Tamaki K
Department of Prosthodontic Dentistry for Function of TMJ and Occlusion, Kanagawa Dental University

Ⅰ．目的

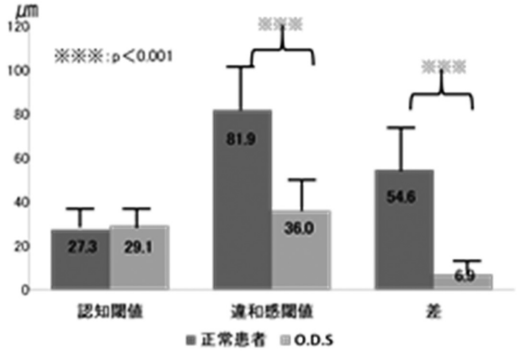
咬合違和感とは患者が感じる咬合時の違和感の総称であり近年，咬合の左右差や高低差，咬みあわせの不具合を主訴として来院する患者が増加している．日本補綴歯科学会において Occlusal discomfort syndrome（以下 O.D.S）としてポジションペーパーが発行されるなど歯科治療の難症例の一つとして大きく取り上げられている．その原因は咬合などの器質的要因や歯根膜感覚などの知覚的要因，精神的要因によるものなど様々であるが，これらを評価する基準や評価方法はいまだ確立していない．今回我々は，咬合違和感の検査方法確立を目的として患者の咬合感覚（閾値）を計測し，正常患者との比較検討をおこなったのでここに報告する．

Ⅱ．方法

対象は神奈川歯科大学附属病院咬みあわせリエゾン診療科に咬合違和感を主訴に来院した患者と正常な患者である．対象歯は下顎第一大臼歯とし Br やインプラントによる補綴装置が装着されているもの　や 12 μmの引き抜き試験にて咬合していないものは対象から除外した．12 μmの Occlusal Registoration strips を下顎第一大臼歯咬合面に設置し Tapping および Clenching を指示し，咬合接触を感じた厚みを認知閾値（μm）高さの変化や違和感を感じた厚みを違和感閾値（μm）として計測して正常患者と O.D.S 患者との比較をおこない検討した．統計処理は Mann-Whitney U-test を用いて有意水準を 0.05 とした．

Ⅲ．結果と考察

本研究結果より O.D.S 患者の特徴として①認知閾値は正常者と変わらず違和感閾値が有意に低いこと②認知閾値と違和感閾値の差が小さいこと③加齢の影響が小さいことが分かった．さらに本法が咬合違和感患者の口腔感覚の検査法の一つとして簡便かつ有用であること．咬合違和感患者は年齢に関わらず許容範囲が極めて小さいことがわかった．今後，咬合接触面積や脳血流，精神疾患との関連や治療前後の変化について検討を行い咬合違和感の評価基準を確立していきたい．



Ⅳ．文献

1）玉置勝司，石垣尚一，小川　匠ほか．咬合違和感症候群：日補綴誌 5（4）2013

1―5―109　歯科診療室における有害な粒径の粉塵の運動に関する考察

○金谷　貢

新潟大学大学院医歯学総合研究科生体組織再生工学分野

A study of Behavior of Dust with Harmful Particle Size in Dental Clinic Office

Kanatani M
Division of Biomimetics, Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences

Ⅰ．目的

歯科診療室内は，補綴装置の適合や咬合の調整などにより，各種歯科材料の粉塵で汚染される危険性がある．観血的処置に伴う患者への為害作用，および歯科医師等の歯科医療スタッフは診療に長時間従事することを考えると，粉塵による診療環境汚染についての知見の蓄積は重要と考えられる．本研究では，歯科用金属の粉塵の到達高さを基に，診療室における有害な粒径の粉塵の運動について考察した．本研究の一部はすでに報告したが[1)]，本研究では粉塵の運動を理論的に詳細に考察した．

Ⅱ．方法

本学医歯学総合病院歯科診療棟の義歯(入れ歯)診療室において，床から 225 cm の高さにシャーレを置き，粉塵を捕集した．金属粉塵を分離，収集するために，捕集した粉塵を試験管内で蒸留水中に懸濁して静置し，沈殿物をスポイトで吸い取った．この沈殿物をもう一度，新しい蒸留水に懸濁，静置し，沈殿物を吸い取った．この 2 回目の沈殿物をアセトン中に分散して，試料台上に滴下，乾燥した．電子線マイクロアナライザー(EPMA-8705，島津)を用い，粉塵の観察と元素分析を行った．

Ⅲ．結果と考察

1. 金属粉塵の観察，分析

捕集した粉塵の二次電子像による観察と元素分析の結果，粒径が 1～5 μm 程度で，金，銀，銅などを含む粉塵が観察された．これは金合金等の粉塵と考えられ，粉塵の中で高密度の部類に入る．

2. 有害な粒径の粉塵の運動に適用される法則

粉塵を球形粒子と見なし，空気中を沈降していく運動を考察する．この運動には，Reynolds 数の値によって，Stokes の法則，Intermediate，Newton の法則のいずれかが適用される[2)]．どの法則が該当するかを以下に検討する．

$C_D Re^2 = (4\, x^3 \rho_f (\rho_p - \rho_f)\, g) / (3\, \mu^2)$ …(1) [2)]

ここに，C_D：球の抵抗係数，Re：Reynolds 数，x：粒径，ρ_p：粒子の密度，ρ_f：空気の密度，g：重力加速度，μ：空気の粘度，である．

この式の x と ρ_pに，人体に有害とされる粒径の最大値として 10 μm を，また，歯科材料からの粉塵の密度の最大値として金合金の 15 g/cm^{3}をそれぞれ代入すると，$C_D Re^2 = 0.66$ …(2)となる．両対数で表示された C_D-Re 線図上で，C_D-Re 曲線と(2)式の直線(傾きが-2 の直線となる)の交点を求めると[2)]，$Re \approx 2.7 \times 10^{-2}$ …(3)となる．人体に有害な粒径および各種粉塵の密度は，それぞれ代入した値以下となるから，$C_D Re^2$は常に(2)の値以下となり，よって，Re も常に(3)の値以下となる．これは Re ＜ 0.3 の範囲内となるから，Stokes の法則が該当する[2)]．

3. 粉塵の沈降速度と空気中での挙動

気流のない，静止した空気中では，球形粒子は一定の速度で沈降する．その速度は Stokes 法則適用の場合，次式で表される．

$U_T = (x^2 (\rho_p - \rho_f)\, g) / (18\mu)$ …(4) [2)]

ここに，U_T：沈降速度，他は(1)式と同じ．

有害な粒径の中でも，特に肺胞に沈着しやすい粒径は 0.1～1 μm との報告があることや，本実験で 1～5 μm の粉塵が観察されたことから，(4)式の x を 1 μm として，金合金粉塵の沈降速度を算出すると 2.6 cm/min…(5)となる．診療室内で発生する，他の粉塵は金合金より密度が低いので，粒径が同じならば，沈降速度は(5)よりもさらに遅くなる．

現実の室内では(5)よりも早い気流が生じているから，粉塵が「ゆっくりと沈降していく運動」よりも「気流に乗って浮遊する運動」のほうが支配的と考えられる．高密度の貴金属合金の粉塵が 225 cm の高さに到達していたことは，その証左である．

以上，歯科診療室内に有害な粒径の粉塵が放出されると，材質に関係なく，気流に乗って長時間浮遊すると考えられる．

Ⅳ．文献

1）金谷　貢，大川成剛，渡辺孝一，堀田憲康，木村勇雄，小林正義．金属微粒子の到達高さを傍証として用いた歯科診療室内における粉塵の挙動．歯材器 2008；27：382.
2）Rhodes MJ. Introduction to particle technology. Brisbane: John Wiley & Sons; 1998, 1-16.

1—5—110

総義歯調整時における外来クリニカルパスの開発とその有効性

○石川万里子，佐藤裕二，北川　昇，七田俊晴，一色ゆかり，川田大助

昭和大学歯学部高齢者歯科学講座

Development and its Effectiveness of Chair Side Clinical Path in Complete Denture Adjustment

Ishikawa M, Sato Y, Kitagawa N, Shichita T, Isshiki Y, Kawata D
Department of Geriatric Dentistry Showa University School of Dentistry

Ⅰ．目的

クリニカルパスは歯科では主に口腔外科の入院時，手術時に用いられているが，一般歯科外来診療での使用例の報告はほとんどない．一般歯科外来診療でクリニカルパスの導入が可能となれば，診療の質の向上に繋がると考えられる．そこでクリニカルパスの導入に際し，最初に条件の統一しやすい上下顎総義歯患者(上下顎無歯顎患者)の診療で検討することにした．

本研究では，効率の良い診療手順を明確化し，診療内容を充実させ，上下顎総義歯患者の義歯調整時の無駄を減らすことが可能となる外来クリニカルパスを開発する．そして，その導入による変化を検討し，有効性を明らかにすることを目的とした．

Ⅱ．方法

被験者は，上下顎総義歯患者 61 名(外来クリニカルパス導入前 31 名，導入後 30 名)とした．診療には担当医以外に歯科医師が 1 名アシスタントとして参加した．調査時期は義歯調整時とし，ティッシュコンディショニングや義歯修理，義歯新製が必要な症例は除外した．

最初に外来クリニカルパス導入前(上下顎総義歯患者 31 名)の診療をビデオで記録し，それをもとにタイムテーブルを作成した[1]．そして効率の良い臨床手順を明確[2]にし，外来クリニカルパスを試作した．外来クリニカルパスでは担当医とアシスタントの診療行為の分担や，患者へのアンケート(義歯の使用方法・満足度・食品摂取状態・生活状態)の実施により，何もしていない時間を減らし，診療内容を充実させた．試作した外来クリニカルパスを試行，修正し，最終的な外来クリニカルパスを完成させ，実施(上下顎総義歯患者 30 名)した．

外来クリニカルパス導入前後の診療時間，何もしていない時間の変化を検討した．解析には統計処理ソフト SPSS を用いた．外来クリニカルパス導入前後と診療時間の関係について Levene の検定，何もしていない時間の関係についてを Mann-Whitney の U 検定で評価した．

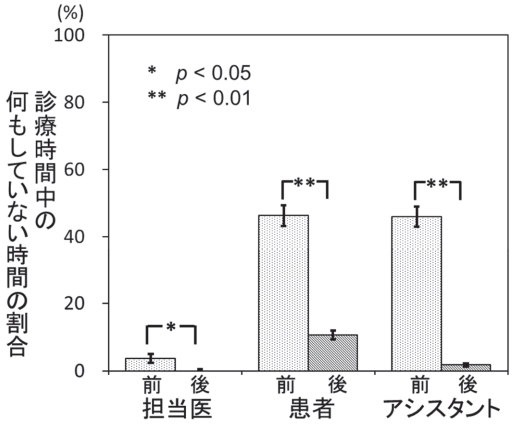
本研究は，昭和大学歯学部医の倫理委員会の承認を受けて行った(承認番号 2011-004 号)．

Ⅲ．結果と考察

診療時間は外来クリニカルパス導入前 28.0 分，導入後は 27.5 分で有意差はなかった．

外来クリニカルパス導入前後で，何もしていない時間は担当医・患者・アシスタントすべてで有意に減少した(図)．特に外来クリニカルパス導入前では約半分を占めていた患者，アシスタントの何もしていない時間は，患者で 10.2 分短縮，アシスタントで 12.1 分短縮と，大幅に減少した．

以上の結果より，外来クリニカルパスを導入することにより，診療時間を変化させずに，何もしていない時間を減少させることが可能であった．このことから，外来クリニカルパスの導入により，診療内容が充実し，担当医とアシスタントの連携がスムーズとなり，効率的な診療が可能なことが示唆された．



図．クリニカルパス導入前後の何もしていない時間の変化

Ⅳ．文献

1）一色ゆかり．佐藤裕二，北川　昇，ほか
総義歯調整の診療時間と満足度の関係
日補綴会誌 4・121 回特別号，2012
2）川田大助，佐藤裕二，北川　昇，ほか
総義歯診療の効率化の検討
日補綴会誌 5・122 回特別号，2013

1―5―111　下顎無歯顎症例における開口印象と閉口印象の比較検討 ～基礎床の維持力の差～

○松田謙一，榎木香織，宮下祐治，三原佑介，魚田真弘，久留島悠子，池邉一典，前田芳信

大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座　有床義歯補綴学分野

Comparative study between open-mouth technique and closed-mouth technique for complete denture impression making

Matsuda K, Enoki K, Miyashita Y, Mihara Y, Uota M, Kurushima Y, Ikebe K, Maeda Y

Depertment of Prosthodontics, Gerodontology and Oral Rehabilitation, Osaka University Graduate School of Dentistry

Ⅰ．目的

全部床義歯の印象法は実に多様な方法が紹介されているが、現在日本や米国の大学でおそらく最も一般的に行われている印象法は個人トレーを製作し、その辺縁にワックスコンパウンドまたはシリコン印象材を築盛し、開口状態で辺縁形成を行った後にフローの良い印象材にてウォッシュ印象を行う方法であると考えられる[1]（以下、開口印象とする）。それに対し、近年では BPS® 法（IvoclarVivadent co.）に代表されるように、閉口状態で機能的運動を利用して辺縁形成を行う印象法（以下、閉口印象とする）により優れた維持力が得られるといった、有用性が紹介されるようになってきている。しかしながら、これまでのところ，両印象法を比較した研究はほとんどみられない。

そこで本研究の目的は同一患者に対して、前述の両印象法により印象を行い、それぞれの模型上にて製作した基礎床の維持力を比較することとした。

Ⅱ．方法

被験者は，新義歯の製作を希望された下顎無歯顎患者のうち、本研究の主旨に同意した者，6 名とした。通常通り、無歯顎用既製トレーとアルジネート印象材により概形印象を行った後，同一外形線上で開口印象用個人トレーと閉口印象用蝋堤付き個人トレーを製作した。最終印象の際、辺縁形成にはフローの低いシリコン印象材（Virtual Heavybody Type, Ivoclar Vivadent co.）をウォッシュ印象にはフローの良いシリコン印象材（Virtual Lightbody Type）を用いて行った。続いて，両印象法から得られた模型上で基礎床の製作を行った。その後、患者に装着した状態でデジタルフォースゲージ（IMADA DS-2 50N）を用いてそれぞれの基礎床の維持力を 6 回ずつ計測した。

統計学的分析には SPSS Ver.19.0（IBM co.）を用い、ウィルコクソンの符号付き順位和検定により分析を行った。有意水準は 5%とした。

Ⅲ．結果と考察

基礎床の維持力を測定したところ、被験者 6 名の維持力の平均は開口法で 1.29N、閉口法で 7.25N となり、閉口法で得られた模型上で製作した基礎床の方が有意に大きい維持力を示した。（図）

また、それぞれの作業用模型を 3D スキャナーにより 3 次元 CAD データに変換し、それぞれの形態を比較したところ、多くの被験者において、開口印象法により得られた模型の方が、①口腔底の前方部が浅く、②レトロモラーパッド部が閉口印象の模型に比べて上方に引き延ばされているといった特徴を有していた。そのために、口腔底部やレトロモラーパッド部での辺縁の封鎖が不十分となり、維持力が低くなったと考えられた。

本研究の結果より、下顎全部床義歯の印象の際、たとえ同じ術者が同じ外形のトレーを使用したとしても、開口印象法と閉口印象法では採得される模型に違いが生じ、その結果として義歯の維持力にも差を生じる可能性が示された。

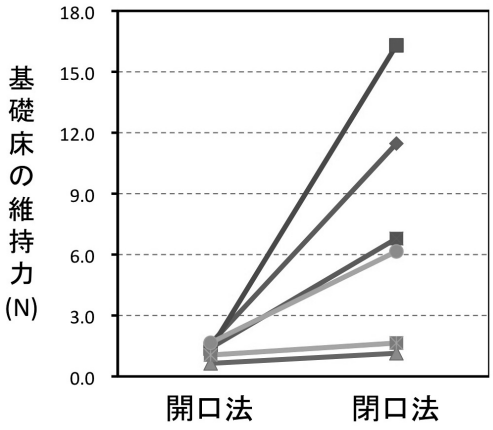


図. 基礎床の維持力の比較

Ⅳ．文献

1）Mehra M, Vahidi F, Berg RW. A Complete Denture Impression Technique Survey of Postdoctoral Prosthodontic Programs in the United States. J Prosthodont 2013; 10 (Epub ahead of print)

1―5―112　噛みしめの下顎骨に対する衝撃緩和に及ぼす影響

○鈴木義弘，武田友孝，河野克明，川上良明，紺野倫代，小澤卓充，中島一憲，高山和比古，島田淳，佐藤武司，石上惠一
東京歯科大学スポーツ歯学研究室

Effect of clenching on mandibular impact

Suzuki Y，Takeda T，Kawano Y，Kawakami Y，Konno M，Ozawa T，Nakajima K，Takayama K，Shimada A，Sato T，Ishigami K
Department of Sports Dentistory Tokyo Dental Collage

Ⅰ．目的

マウスガード（MG）の装着による顎口腔系外傷の予防・軽減効果は，これまでの実験的および臨床的研究により明らかである．さらに，下顎骨骨折，脳震盪，頸部損傷に対してもその効果が期待されている．しかし，ＭＧを装着していても発症する外傷は少なくない[1]．その要因の一つとして，ＭＧ材料の厚みや咬合関係の不備などが考えられる．また，上顎前歯部の外傷，脳震盪，頸部の損傷，下顎骨の骨折等に関しては危険を察知した際の，外傷の回避動作としての噛みしめの有効性[2,3]に対し，選手，コーチ，スポーツ歯科医等スポーツに関与する多くの人に十分理解されていないことも要因の一つと思われる．

特に，カスタムメイドタイプＭＧは適合性に優れているため，咬合せずとも歯列に保持する事が可能であり，ボクシング等の格闘技においては，下顎への加衝時において噛みしめるという動作が欠如したために起こる下顎骨の傷害があるのではないかと思われる．しかし，噛みしめの下顎骨に対する安全性の影響を検討した報告は少ない．そこで，今回，頭蓋模型を用い，噛みしめおよび咬合状態でのＭＧ装着の影響を検討した．

Ⅱ．方法

実験には頭蓋骨模型を用い，下顎左側骨体部を加衝部とした．同部位に対し，左側方からの加衝を行い①開口状態，② MG 無しの咬合状態，③ MG 有りの咬合状態の 3 条件下で実験を行った．尚，咬合力はモービィ（酒井医療社製，東京）を用いて，一定の加重（約 30N）を加えて行った．計測部位としては，①加衝側オトガイ部，②反対側下顎骨体部，③反対側下顎角部の 3 点として歪みゲージ（KFG-1-120-D16-11LIM2S; 共和電業社製，東京）を貼付し測定を行った．また，加衝物の加速度（AS-A YG-2764 100G；共和電業社製，東京）も測定した．MG は，EVA 材（Drufosoft，clear；Dreve，Germany）を加圧形成機（Drufomat, Dreve）にて製作したもので，第一大臼歯部で約 2mm の厚径の物を用いた．今回使用した加衝装置は当研究室の一連の方法に準じ，加衝装置の振子（約 50cm）と加衝部との距離を全条件において，10cm と設定して計測を行った．なお，加衝物としては鉄球（約 1000g）を用いた．各条件下において 10 回の計測を行い，衝撃力の最大値を求め，その値に対し一元配置分散分析及び多重比較を行い検討した．（$P < 0.05$）

Ⅲ．結果と考察

今回計測した全ての計測部位において開口状態でのひずみに比べ，咬合状態で有意に小さな値を示した．一方，加速度は有意に大きな値を示した．さらに，咬合状態の中でも MG を装着した場合の方が未装着の場合よりもひずみは小さくなる傾向を示した．これらの結果は，MG での吸収に加え開口状態では下顎骨単体で衝撃を受けなくてはならないが，咬合により，衝撃を上顎にも伝達分散する事が可能になった為ではないかと考えられる．これらの結果より下顎に対して打撃などの衝撃を受けた際に適切な咬合関係を有する MG を装着し，かつ噛みしめた状態でいることは下顎の外傷を予防するのに有効なのではないかと思われる．スポーツ歯学の立場からのこのような助言，啓発は今後顎口腔系へのスポーツ外傷軽減に寄与するものと思われる．

Ⅳ．文献

1）Jagger RG, Abbasbhai A, Patel D, et al. The prevalence of dental, facial and head injuries sustained by schoolboy rugby players. A pilot study. Prim Dent Care 2010; 17: 143-6.[1]
2）Hasegawa K, Takeda T, Nakajima K, et al. Does clenching reduce indirect head acceleration during rugby contact? Dent Traumatol 2013.
3）月村 泰規, 阿部 均. スポーツ神経外傷の予防と対策　コンタクトスポーツにおける頸椎・頸髄外傷の現状と対策. 日本臨床スポーツ医学会誌 2008; 16: 172-87.

1―5―113　冠橋義歯学授業へのチーム基盤型学習法の導入とその効果

○田島登誉子，竹内久裕，西川啓介，大倉一夫*，大本勝弘*，鈴木善貴，細木真紀*，
郡　元治*，重本修伺*，上枝麻友，松香芳三*
徳島大学病院歯科，*徳島大学大学院咬合管理学分野

Tentative introduction of team-based learning on fixed prosthodontics education

Tajima T, Takeuchi H, Nishigawa K, Okura K*, Omoto K*, Suzuki Y, Hosoki M*,
Kori M*, Shigemoto S*, Ueda M, Matsuka Y*
General Dentittry, Tokushima University Hospital,
*Department of Fixed Prosthodontics, The University of Tokushima Graduate School

Ⅰ．目的

チーム基盤型学習法（Team-based learning, TBL）とは，授業への出席者を少人数のグループに分けて講義を行う授業法であり，グループ学習を通じて受講者自身が思考する能動的な学習を目的とした教育方略である．医療教育分野における TBL 授業の応用は，この学習法が開発された主に米国において発展を遂げているが，本邦で導入を試みた例はあまり多くない．今回我々は冠橋義歯学の授業に TBL の導入を行ったので，その概要と成果について報告する．

Ⅱ．方法

2013 年度徳島大学歯学部歯科補綴学 2B 講義の一部に TBL 形式の授業を導入した．この講義への出席者は 4 年次学生 36 名（男性 22 名，女性 14 名）であった．15 回の授業日程から非常勤講師による特別講義などを除いた 10 回の講義を評価対象として，前半の 3 回を通常形式の授業で行い，TBL 授業に対するオリエンテーションの 1 回を経た後に，後半の 6 回に TBL 形式の授業を行った．

通常授業はプロジェクターによる視覚資料を用いた配付資料の解説によって行い，授業終了時に学生からの質問を受け付けた．TBL 授業は 1 グループ 6 名の 6 グループに分けて実施し，各授業の 1 週間前に講義用の資料を配布し，学生に十分な予習を行うよう指示した．授業の開始時に資料に基づいた多肢選択問題を用いた個人テストを行った後，同一問題を用いたグループテストを行い，正答が選択できるまでグループ討論を行わせた．教員によるテスト問題の解説と質疑応答を行った後，より臨床に即した応用問題を提示して，再び各グループに討論を行わせた．授業の最後にはグループ内の各メンバーのグループ活動への貢献度を評価する目的で学生による相互評価を行わせた．授業中に行った各テストと学生相互評価の結果はそれぞれ集計し，学期末試験の成績と合わせて最終成績の一部として採点を行った．

TBL 授業の効果を評価するために，各授業の終了後に 10 項目の質問よりなるアンケートを実施した．また学期末試験の採点結果を通常授業範囲と TBL 授業範囲別に集計し比較を行った．さらに参考資料として通常形式の授業のみで行った 2009～2012 年度の講義についても 2013 年度の通常授業と TBL 授業の履修範囲を基準として，成績の比較を行った．アンケート調査の結果は線形比較で，通常授業と TBL 授業範囲の成績比較は Wilcoxon 検定で，年度毎の成績比較は Tukey HSD 法により検定を行った．

Ⅲ．結果と考察

通常授業に際しては一部に集中を欠く学生も見受けられ学生からの質問も少なかったが，TBL 授業においては活発なグループ討論が行われ，教員によるテスト問題の解説時にも学生から多くの質問がよせられた．アンケート調査の結果「あなたの受講態度は積極的でしたか」，「この授業の前，あるいは前回の授業の後で十分な予習・復習をしましたか」，「教員はシラバス等によって授業の目標・目的，成績評価基準等の必要事項を説明しましたか」，「あなたは授業の目標を達成することができましたか」の設問について，通常授業に比較して TBL 授業において有意に高いスコアを認め，特に予習・復習について高い効果が確認できた．また 2013 年度前期の学期末試験では TBL 授業で履修した問題において，通常授業の履修範囲に比較して有意に高い成績が認められた．年度毎の成績の比較では，2011 年度と 2012 年度においても 2013 年度の TBL 授業の履修範囲で通常授業の履修範囲に比較し有意に高い成績を認めたが，両授業の履修範囲間の成績の差は 2013 年度において最も大きく，2009～2012 年度のいずれの試験結果からも有意差が認められた．

TBL 授業中に使用したテスト問題は，TBL 授業全体の履修範囲の一部分であったにもかかわらず，学期末試験で好成績を得たことより，TBL 授業は高い効果とともに優れた効率性を備えていると考えられた．今回の試みの結果は，臨床歯学教育に対する TBL 授業導入の有効性を示唆するものと考えられる．

1―5―114　新規陶材焼付用コバルトクロム合金の諸性質に関する評価

○眞塩　剛，熊谷知弘

株式会社ジーシー　研究所

Report about the properties of the new cobalt-chromium alloy for PFM

Mashio G, Kumagai T
Research & Development Dept, GC Corporation, Ltd.

Ⅰ．目的

近年，貴金属価格の高騰に伴い，プレシャスメタル，及びセミプレシャスメタルを用いた補綴物の需要が減少している．その一方，価格の影響を受けにくい非貴金属であるコバルトクロム合金が再び注目を集めている．

株式会社ジーシーでは，そのような市場の要望に対応するため，新規陶材焼付用コバルトクロム合金の開発を実施した．そこで，新しく開発した新規陶材焼付用コバルトクロム合金に関して，陶材との焼付性，金属イオンの溶出性を中心に評価を行ったので報告する．

Ⅱ．方法

1. 陶材焼付試験

実験材料として，新規陶材焼付用コバルトクロム合金 CCA-005（ＧＣ社製），陶材焼付用金合金キャスティングボンドＭＣ 50（ＧＣ社製）を用いた．また，陶材はメタルセラミック用陶材 initial MC（ＧＣ社製）を用いた．各種合金を用いてφ 12.5mm の円板を作製した後，表面を研磨して平滑面を得た．その後，φ 125 μm のアルミナサンドを用いて 4bar（陶材焼付用金合金はφ 50 μm，1.5bar）の吐出圧で平滑面をサンドブラスト処理した．φ 4mm の被着面をマスキングによって確保した後，initial MC を通法に基づき築盛し，試験体を得た．(n = 5)せん断試験用冶具，およびせん断試験機（AUTOGRAPH AG-50kNG, Shimadzu）を用いてせん断試験（クロスヘッドスピード：1mm/min）を実施し，せん断接着強さを求めた．統計解析としては一元配置分散分析を用い，有意水準は 5%とした．

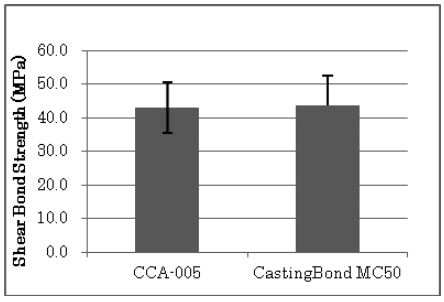
2. 溶出試験

実験材料として，新規陶材焼付用コバルトクロム合金 CCA-005（ＧＣ社製）を用いた．試験は JIS T 6121: 2013「歯科メタルセラミック修復用非貴金属材料」に記載されている「耐食性」の試験方法に基づいて行った．溶出液は塩化ナトリウム含有 1%乳酸水溶液とし，37℃環境中，1 週間の溶出期間とした．溶出物の測定は ICP 発光分析装置（ICPS-7000, Shimadzu）を用いて実施した．

Ⅲ．結果と考察

1. 陶材焼付試験

新規陶材焼付用コバルトクロム合金 CCA-005 とメタルセラミック用陶材 initial MC との陶材焼付強さは，陶材焼付用金合金キャスティングボンド MC50 との陶材焼付強さと同等であることが示された．（$p > 0.05$）



図．各種合金と陶材との焼付強さ

2. 溶出試験

新規陶材焼付用コバルトクロム合金 CCA-005 の塩化ナトリウム含有 1%乳酸水溶液中での金属イオンの溶出量は 0.32 μg/cm^{2}であり，JIS T 6121:2013「歯科メタルセラミック修復用非貴金属材料」に記載されている基準(200 μg/cm^{2}未満)を大きく下回る結果が示された．

以上の結果より，新規陶材焼付用コバルトクロム合金 CCA-005（ＧＣ社製）は陶材のはく離・クラック，破折が少なく，金属イオンの溶出の極めて少ない優れた材料であることが示唆された．

1—5—115　被着面処理が新規硬質レジンジャケット冠の接着に及ぼす影響

○町田大樹，上野貴之，熊谷知弘

株式会社ジーシー，研究所

The effect of surface treatment on the adhesion of resin cement to new hard resin jacket crown

Machida D, Ueno T, Kumagai T
GC Corporation, Research and Development dept.

Ⅰ．目的

従来，健保適用の歯冠用硬質レジンは，前装冠用硬質レジンとも呼ばれ，その多くは物性が低く，耐摩耗性に劣るとなどの欠点を持つため，臼歯咬合面への使用は勿論，金属フレームの無いジャケット冠などへの使用は推奨できなかった．

弊社はこれら従来型硬質レジンの欠点を補うべく，独自のナノフィラー技術を応用することで，健保適用でありながら臼歯咬合面適応可能な強度を持つ硬質レジン「ディアーナ」を発売した．

一方で，小臼歯の硬質レジンジャケット冠（HJK）は健保適用であり，審美性を伴った補綴修復として注目を集めているが，HJK の接着操作には十分な注意が必要である．

そこで今回は，この HJK の接着を想定した試験を実施し，被着面処理とレジンの組成が接着耐久性に与える影響について検討を行ったので報告する．

Ⅱ．方法

試験は，ディアーナを用い，比較対象として硬質レジン従来品を使用した．

平らな石膏プレート上に溶かしたパラフィンワックスを一層塗布しワックスコーティングを行った。このプレート上にオペークをそれぞれ数回にわけ約 400 ミクロンの厚みになるまで塗布・重合を繰り返し，次いでデンチンペーストを築盛・重合してジャケット冠被着面を想定した試験片とした．試験片を石膏プレートから外し，オペーク側被着面をアルコールワッテで十分に洗浄したものを①未処理面とし，1.5 気圧のアルミナサンドブラスト（SB）処理したものを② SB 処理面とした．

各処理面に一液性のセラミックプライマーⅡ（ジーシー）を塗布・乾燥させた後，Φ 3.0 mmの穴を空けたテフロンテープ（厚さ 100 ミクロン）でマスキングし，接着性レジンセメントであるジーセムリンクエース（ジーシー）にて接着処理を行った．この試験片を 37℃水中に 1 日浸漬し，更に水中浸漬型のサーマルサイクル試験（5 ºC /55 ºC, 5,000 cycles, n = 5）を行った後，引っ張り試験を行った．

Ⅲ．結果と考察

従来品では接着強さ 8MPa 前後と SB 処理の有無による有意差は観られなかったが，接着界面の破壊状態をみると，SB 処理無しでは界面剥離が観られたのに対し，SB 処理面ではオペーク層の凝集破壊と凝集 / 界面の混合破壊であり界面剥離は観られなかった．破壊形態からみても，SB 処理は接着に有利に働いていると考えられるが，従来品ではオペークの強度が不十分であり，試験の途中で試験片が破壊したことが接着力に差が出なかった原因と考えられる。

一方，ディアーナでは SB 処理無しでも接着力 11.4MPa と高く， SB 処理面では 15.7MPa と最も高い値を示した．また，接着界面の破壊状態では，SB 処理無しでは殆ど凝集 / 界面の混合破壊であったのに対し，SB 処理面では全てオペーク層の凝集破壊であった．全体的に接着強さが高かったのは，硬化体が強かっただけでなく，組成中の無機フィラー充填率が高い為，シラン処理材が有効に作用したものと考えられる．これらの結果から，新規硬質レジン「ディアーナ」で作製した HJK 装着時には，被着面の SB 処理が有効であることが示唆された．

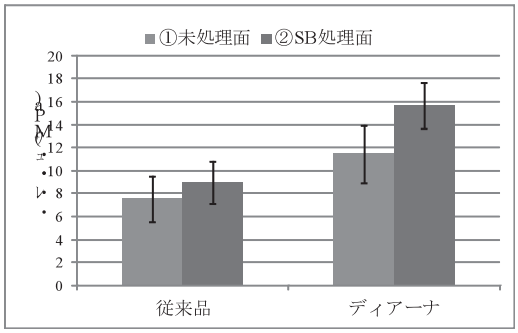


図 1. 被着面処理の違いによる接着強さ
（サーマルサイクル 5,000 cycles）

1—5—116　咀嚼の質を考える：食塊テクスチャーと咀嚼運動の観点から

○東岡紗知江，比嘉仁司，本田　剛，本釜聖子，永尾　寛，市川哲雄

徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部 口腔顎顔面補綴学分野

Consideration of Quality of Mastication: From the Viewpoint of Physical Properties of the Food Bolus and Masticatory Behaviors

Toko S, Higa H, Honda T, Hongama S, Nagao K, Ichikawa T
Department of Oral and Maxillofacial Prosthodontics, Institute of HBS, The University of Tokushima,

Ⅰ．目的

よく咀嚼することは体に良いと一般的に言われているが，どのような咀嚼がよい咀嚼なのかについて，十分なエビデンスに基づいた検討はなされていない．神経生理学の分野では，運動機能は関連する感覚刺激との対応で発達していくとされている．したがって，咀嚼の質を考える上では，咀嚼運動変化と口腔感覚の変化を関連付けて考えなければならない．

食感を数値化する試みに，食品や食塊のテクスチャー測定がある．口腔内での食塊テクスチャー変化に応じて咀嚼にも変化が現れるものと考えられるが，食塊テクスチャー変化に伴う詳細な咀嚼運動変化に関する報告はなされていない．

本研究は，咀嚼開始から嚥下誘発時点までの食塊テクスチャー変化を求め，下顎運動と食塊テクスチャー変化との関連を明らかにすることを目的とする．

Ⅱ．方法

被験者には，本研究の主旨を説明し同意の得られた顎口腔系に異常が認められない 20 歳以上の若年健常成人 15 名（男性 10 名，女性 5 名，平均年齢 25.8 ± 1.7 歳）を選択した．

試料食品としてクラッカー，米飯，硬さを変えた 2 種のゼリーを用いた．

テクスチャーの異なる食品を自由に咀嚼嚥下させ，咀嚼回数を記録した．その後，指定の咀嚼回数で吐き出させた食塊を採取し，テクスチャーをクリープメーター（RE2-3305B，山電，東京）を用いて測定した．食塊のテクスチャーは TPA(texture profile analysis)によって，硬さ，凝集性，付着性として数値化した[1)]．

咀嚼運動は咬筋・側頭筋の表面筋電図を採得し，咀嚼時の筋活動変化とそのパターンを分析した[2)]．

食品ごとの咀嚼回数, 食塊テクスチャー変化の特徴, 咀嚼運動パターンの特徴，咀嚼の進行に伴う食塊テクスチャー変化と咀嚼運動パターンの関係を観察した．

Ⅲ．結果と考察

食品ごとの咀嚼回数について，硬い 2 食品（クラッカー，硬いゼリー）と軟らかい 2 食品（米飯，軟らかいゼリー）に明らかな差を認めた．咀嚼回数は被験者間のばらつきが大きかったものの，各被験者の咀嚼回数に日内変動と日間変動は認めなかった．

咀嚼過程において食品ごとに特徴的な食塊テクスチャー変化を認めた．食塊の硬さはすべての食品において咀嚼過程を通して減少を示した．とくにクラッカーと硬いゼリーは咀嚼初期に大きく減少した．凝集性は米飯においては変化せず，クラッカー，硬いゼリー，軟らかいゼリーにおいては直線的な上昇を示した．付着性はすべての食品で上昇傾向を示し，特にクラッカーにおいては咀嚼後期に大きく上昇した．

咀嚼運動パターンについて，食品ごとに異なった咀嚼運動変化を認めた．特に，咀嚼過程のテクスチャー変化が大きかったクラッカーと硬いゼリーにおいて咀嚼の進行に伴う咀嚼運動パターンの変化を認めた．

咀嚼回数の多かったクラッカーや硬いゼリーでは食塊テクスチャー変化とそれに伴う咀嚼変化を認めたが，咀嚼過程の変化の少なかった米飯と軟らかいゼリーにおいては，ほぼ一定の習慣的な咀嚼回数は存在するものの，咀嚼過程の咀嚼運動パターン変化は小さかった．

咀嚼運動には食塊の調整に働く運動と習慣性の運動があり，硬い食品ほど食塊テクスチャーの変化と咀嚼運動の関連が示唆された．

Ⅳ．文献

1）塩澤光一，飯田良平，森戸光彦．摂食回復支援用食品米飯と普通米飯がヒトの咀嚼行動に及ぼす影響の比較
2）熊井敏文, 増田正, 佐渡山亜兵, 永村寧一．リサージュ図形を応用した顎運動描記方法

1―5―117　歯冠歯根比が可撤性部分床義歯の支台歯の予後に与える影響 － 臨床ベース縦断研究 －

○多田紗弥夏[*,**]，池邉一典[*]，松田謙一[*]，荒木基之[***]，岩瀬勝也[***]，岡田政俊[***]，大谷隆之[****]，川畑直嗣[***]，喜多誠一[***]，吉備政仁[***]，佐嶌英則[***]，高端泰伸[***]，田中邦昭[****]，谷岡　望[***]，中平良基[***]，藤原啓[***]，三田和弘[***]，山賀　保[***]，山本孝文[***]，山本　誠[*****]，吉田　実[***]，前田芳信[*]

[*]大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座有床義歯学分野
[**]Department of Restorative Dentistry, Univerisity College Cork Dental School and Hospital
[***]関西支部，[****]中国・四国支部，[*****]東海支部

Impact of Crown/Root ratio on survival of abutment teeth of removable partial dentures
- Practice-based longitudinal clinical research -

Tada S[*,**]，Ikebe K[*]，Matsuda K[*]，Araki M[***]，Iwase K[***]，Okada M[***]，Otani T[****]，Kawahata N[***]，Kita S[***]，Kibi M[***]，Sajima H[***]，Takahashi Y[***]，Tanaka K[****]，Tanioka N[***]，Nakahira Y[***]，Fujiwara K[***]，Mitta K[***]，Yamaga T[***]，Yamamoto T[***]，Yamamoto M[*****]，Yoshida M[***]，Maeda Y[*]
[*]Department of Prosthodontics, Gerodontology and Oral Rehabilitation, OsakaUniversity Graduate school of Dentistry，[**]Department of Restorative Dentistry, Univerisity College Cork Dental School and Hospital，
[***]Kansai Branch，[****]Chugoku-Shikoku Branch，[*****]Tokai Branch

Ⅰ．目的

部分床義歯による補綴治療を行うにあたり，残存歯の予後を推定し，新たな歯列欠損の拡大を防ぐ治療計画を立てることは，非常に重要である．

支台歯の予後を判定する因子として，歯冠歯根比が挙げられるが，その判定基準について，実際の症例に基づいて数値的に示し，臨床統計学的に分析した報告は少ない[1)]．そこで本研究は，部分床義歯の長期経過症例から，補綴診断時の歯冠歯根比が支台歯の予後に与える影響を検討することを目的とした．

Ⅱ．方法

対象者は，平成 14～15 年に大阪大学歯学部附属病院咀嚼補綴科にて，クラスプを支台装置とした可撤性部分床義歯を製作し，同義歯を継続して 2 年以上使用していた患者とした．さらに，観察期間中，同病院歯周科ならびに予防歯科にて，1 年に 1 回以上の歯周メインテナンスを受診していることを条件とした．観察期間は 7 年で打ちきりとした．

補綴計画立案時の X 線写真から歯冠歯根比を測定し，その値をもとに 4 グループに分類した．Kaplan-Meier 法ならびに Log-rank 検定を用いて各群の生存曲線を比較した．また，時系列を考慮した多変量解析である Cox の比例ハザード分析を用いて，他の因子の影響を調整した上で[2)]，歯冠歯根比の状態が支台歯の生存に与える影響を分析した．統計学的分析には，分析用ソフトウェア PASW Statistics 18（SPSS, an IBM Company，東京）を用いた．有意水準は全て 5%とした．

Ⅲ．結果と考察

対象者は 147 名，義歯数は 236 床（上顎：113 床，下顎：123 床），支台歯は 856 本であった．
累積 7 年生存率は，歯冠歯根比 1.00 以下群が 86.2%であったのに対し，1.01-1.25 群では 84.1%，1.26-1.50 群では 79.3%，1.51 以上群では 46.4%となった．また，年齢，性別，歯周メインテナンスの頻度，咬合支持域（アイヒナー分類），根管治療の有無，支台歯の種類（直接・間接），歯周ポケットを調整因子として加えた Cox の比例ハザード分析より，各群のハザード比が示された．以上より，歯冠歯根比が 1.26 以上の場合，支台歯の生存が有意に低くなることを示した（表）．さらに検証試験として，一般開業医院から得たデータ（一般開業医院 8 施設，患者 59 名，支台歯 300 本）を検討したところ同様の結果が得られた．本研究は，経験則ではなく，臨床統計学的根拠に基づいた歯科補綴治療の発展に寄与する一例であると考えられる．

本研究の結果より，補綴診断時の歯冠歯根比が支台歯の予後に与える影響が明らかとなり，具体的な診断基準となり得る数値が示された．

表. Log-rank 検定ならびに Cox の比例ハザード分析の結果

歯冠歯根比	Log-rank test	Cox's hazard regression model		
	有意確率	有意確率	ハザード比	95%信頼区間
≤1.00				
1.01-1.25	0.663	0.932	1.03	0.53-2.02
1.26-1.50	0.040	0.036	2.15	1.05-4.39
≥1.51	<0.001	<0.001	3.61	2.32-5.61

Ⅳ．文献

1）Grossmann, Y. and A. Sadan, The prosthodontic concept of crown-to-root ratio: A review of the literature. J Prosthet Dent, 2005; 93: 559-562.
2）Tada, S., et al., Multifactorial risk assessment for survival of abutments of removable partial dentures based on practice-based longitudinal study. J Dent, 2013; 41: 1175-1180

1—5—118　新歯冠用硬質レジンの物理的性質に関する研究

○泉田明男，笠原　紳，加藤　裕光*，稲垣亮一**，石橋　実，奥山弥生，三浦賞子，原田章生，佐々木啓一***

東北大学大学大学院歯学研究科咬合機能再建学分野，*東北大学病院診療技術部，**東北大学歯学部附属歯科技工士学校，***東北大学大学院歯学研究科口腔システム補綴学分野

Material Properties of New Hard Resins for Crowns and Bridges

Izumida A, Kasahara S, Kato H*, Inagaki R**, Ishibashi M, Okuyama Y, Miura S, Harada A, Sasaki K***

Division of Restorative Dentistry, Graduate School of Dentistry, Tohoku University, *Dental Laboratory, Tohoku University Hospital, **Tohoku University School for Dental Laboratory Technicians, ***Division of Advanced Prosthetic Dentistry, Graduate School of Dentistry, Tohoku University

Ⅰ．目的

歯冠用硬質レジンは，主として前歯部の歯冠修復に必要不可欠な材料として広く臨床において用いられている．現在のような歯冠用硬質レジンが 1980 年代に登場して以来，開発，改良が進められている．本研究は，最近市販された歯冠用硬質レジン 2 種について従来型の歯冠用硬質レジンと比較しその物性について検討を行った．

Ⅱ．方法

実験材料を Table1 に示す．最近の硬質レジンとしてソリデックスハーデュラ（松風）とディアーナ（GC），比較としてソリデックス（松風）を用いた．それぞれ A3 相当色のデンチンレジンとエナメルレジンを用いた．

1. 3 点曲げ試験：各硬質レジンを用い，重合研磨後 JIS T6517-2011 に準じ，オートグラフ（AG-IS 10kN 島津）を使用して 3 点曲げ試験を行った．

2. 硬さ試験：各硬質レジンを用い，重合研磨後，厚さ 1㎜，直径 10㎜の円盤状試料を製作し，JIS T6517-2011 に準じ，微小硬さ試験機（MVK-H アカシ）を使用して硬さ試験を行った．測定は 1 試料につき 5ヶ所行い，その平均値を当該試料の測定値とした．

3. 統計：各試験とも試料数は 6 個とし平均値と標準偏差を算出した．また，平均値の差については一元配置分散分析後，Tukey 法による多重比較検定を行った．

Ⅲ．結果と考察

3 点曲げ試験の結果を Fig.1 に，硬さ試験の結果を Fig.2 に示す．最近の硬質レジンであるソリデックスハーデュラ，ディアーナとも従来型であるソリデックスよりも曲げ強度，硬さとも大きな値を示す傾向にあり，より優れた物性を有するものといえる．これは従来型とは異なる多官能性モノマーの採用やナノフィラーの採用などの組成の変更によるものと考えられる[1)]．また，ソリデックスハーデュラとディアーナの比較において，曲げ強さに有意差がなく，ソリデックスハーデュラのほうが有意に大きな硬さを示したことから，ソリデックスハーデュラはディアーナよりもたわみにくい性質を有することが推測された．

Table 1 Materials investigated

Material	Lot.No.	Manufacturer	Code
SOLIDEX HARDURA A3B	011306	SHOFU	SHB
SOLIDEX HARDURA 59	051309		SHI
Dia-Na DA3-C	1309091	GC	DAD
Dia-Na E59	1310043		DAE
SOLIDEX A3B	041329		SOB
SOLIDEX 59	051316	SHOFU	SOI

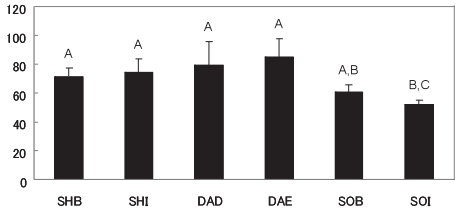


Fig.1 Bending strength of hard resins (MPa)
ABC: Tukey's HSD (α=0.05), n=6

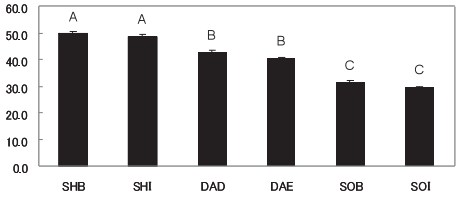


Fig.2 Vickers hardness of hard resins (0.2Hv)
ABC: Tukey's HSD (α=0.05), n=6

Ⅳ．文献

1）Izumida A, Ishibashi M, Inagaki R, Okuyama Y, Yoda M. Mechanical Properties of a New Hybrid Hard Resin for Crowns and Bridges. Proceedings of the International Dental Materials Congress 2011 In Conjunction with 57th General Session of the Japanese Society for Dental Materials and Devices：364，2011.

1―5―119　歯科技工士教育機関における顎関節症の教育現状

○山内六男，末瀬一彦*

朝日大学歯学部口腔機能修復学講座歯科補綴学分野，*大阪歯科大学歯科審美学室・歯科技工士専門学校

The present status of education of temporomandibular joint disorders in the educational institution of dental technicians

Yamauchi M, Suese K*

Department of Prosthodontics, Asahi University School of Dentistry
*Dental Esthetics, Osaka Dental University School of Dental Technology

Ⅰ．目的

顎関節症は歯科の三大疾患の一つにも挙げられるほどであり，しばしばマスコミにも取り上げられ，国民的認知度も高まっていると思われる．一方，歯学部での教育は専任の講座が設置されている大学・歯学部は少なく，補綴系講座，口腔外科系講座などで教育されているのが現状である[1)]．顎関節症の治療は最近ではTCH などの生活習慣の改善が主ではあるが，やはりバイトプレートによる治療も多く実施されている[1, 2)]．しかし，患者に装着されているバイトプレートの形態や材質は，必ずしも適正とは言い難い．これは指示している歯科医師の責任がほとんどであるが，歯科技工士への教育の有無も影響している可能性はある．我々は，その点を明確にするためには歯科技工士教育機関での顎関節症に関する教育の現状についても知っておく必要があると考えた．

そこで，歯科技工士教育機関における顎関節症の教育現状を把握すべくアンケート調査を行うことにした．

Ⅱ．方法

アンケートは，全国歯科技工士教育協議会に所属する 53 の歯科技工士教育機関に送付した．アンケート内容は，顎関節症講義の有無，講義時間数，講義を行っている科目，講義担当者，バイトプレート（ナイトガード）の製作実習（マウスガードのタイプ，製作顎，製作方法）の有無，教育を行っていない場合には，将来の講義予定，バイトプレートの学生への提示の有無についてである．

なお，このアンケートについては全国歯科技工士教育協議会の許可を得て行った．

Ⅲ．結果と考察

53 の歯科技工士教育機関の内，37 機関（69.8％）から回答を得た．

顎関節症に関する教育を行っていたのは，19 教育機関であった．ほとんどが本科または学部での教育であった．教育時間数は最小 1 時間，最大 32 時間，平均 5.6 時間であった．教育はほとんどが顎口腔機能学[3)]の中で行われていた．講義担当者に関しては，学内専任教員と非常勤講師がほぼ同数であった．

バイトプレートの製作実習は 10 機関で行われていた．バイトプレートはハードタイプがほとんどであり，上顎型が 8 機関であった．製作方法に関してはワックスアップによる製作が 5 機関，シート圧接後の常温重合レジン盛り上げが 4 機関，常温重合レジンの盛り上げが 1 機関であった．

教育を行っていなかった 18 機関での今後の顎関節症に関する教育の予定は 4 機関であった．バイトプレートを学生に提示していたのは 5 機関であった．

今回のアンケート調査では講義予定を含めると約60％の教育機関で顎関節症に関する教育が行われており，多くの時間数を確保しているところもあった．今後はこの結果を全教育機関に送付し，顎関節症に対する教育に活かしていく予定である．

Ⅳ．文献

1）長谷川信乃，西田宜弘，田村康夫ほか．朝日大学歯学部附属病院における顎関節症の実態　各診療科のアンケート調査．岐歯学誌．2013；39：104-107.
2）矢谷博文．エビデンスに基づいた顎関節症の診断と治療のすすめ方．日歯医師会誌．2012；65：75-79.
3）全国歯科技工士教育協議会編．顎口腔機能学．東京：医歯薬出版；2012.

1—5—120

フラップレス即時荷重 2-IOD の無作為化比較臨床試験 －患者報告アウトカム－

○大村友理，金澤　学，越智　恵，田上真理子，Kaidiliya Yalikun，佐藤大輔*，金ユキョン*，春日井昇平*，水口俊介

東京医科歯科大学（TMDU）大学院医歯学総合研究科　高齢者歯科学分野，*インプラント・口腔再生医学分野

Randomized controlled clinical trial on immediate loading of mandibular 2-implant overdentures with flapless surgery: patient-reported outcome

Omura Y, Kanazawa M, Ochi M, Tanoue M, Kaidiliya Y, Sato D*, Kim Y*, Kasugai S*, Minakuchi S

Gerodontology and Oral Rehabilitation, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University (TMDU), *Oral Implantology and Regenerative Dental Medicine

Ⅰ．目的

2002 年の McGill コンセンサスにより下顎無歯顎患者に対してはインプラント 2 本を維持源としたオーバーデンチャーが第一選択であるとされているが，この 2 インプラントオーバーデンチャー（2-IOD）への即時荷重に関するエビデンスは確立されていない．本研究は，無作為化比較臨床試験により，磁性アタッチメントを用い，CAD/CAM テンプレートガイドを用いたフラップレス下顎 2-IOD において，即時荷重群と通常荷重群における患者報告アウトカムを比較することを目的とした．

Ⅱ．方法

被験者は 2011-2013 年に東京医科歯科大学歯学部附属病院義歯外来を受診した顎口腔機能に異常を認めない下顎無歯顎患者 19 人（男性 9 人，女性 10 人，平均 67.9 ± 9.8 歳）とした．ACP 分類，年齢，性別を割付因子として被験者を即時荷重群（N = 10）と通常荷重群（N = 9）にランダムに割り付けた．

通法に従い下顎全部床義歯を作製し，調整終了後に義歯にストッピングを埋入しラジオグラフィックガイドとした．CT 撮影後に埋入シミュレーションソフト（Procera, Nobel Biocare）上でインプラントの埋入計画を行い，サージカルガイド（NobelGuide）を作製した．

インプラント埋入手術は，静脈内鎮静法および局所麻酔下で，NobelGuide のプロトコールに従いフラップレスにてオトガイ孔間に 2 本のインプラント（NobelSpeedy Groovy RP 4mm, Nobel Biocare）を埋入した．即時荷重群は埋入手術と同日に，通常荷重群は埋入から 3 カ月の評価後に磁性アタッチメント（マグフィット，愛知製鋼）を装着した．

患者報告アウトカムとして，OHIP-EDENT-J による口腔関連 QoL の評価，Patient's Denture Assesment (PDA)[1] による義歯の評価，および 100mmVAS による満足度評価を自記式質問票により行った．評価時期は下顎全部床義歯調整後（術前），インプラント埋入 1-6 カ月後までの 1 カ月毎とした．術前と各評価時期のスコアの差に対して Mann-Whitney の U 検定を行った．有意水準は 0.05 とし，統計ソフトは SPSS ver.22 を用いた．

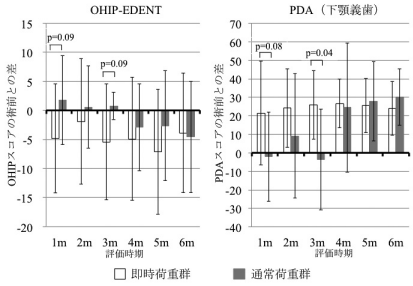
なお，本研究は東京医科歯科大学歯学系倫理審査委員会の承認を得て行った．（第 693 号）

Ⅲ．結果と考察

手術後 6 カ月までインプラントが生存した即時荷重群 10 人と通常荷重群 8 人を解析に用いた．

通常荷重群と比較し即時荷重群は埋入手術後 1，3 カ月に OHIP スコアの減少傾向を認めた．また，即時荷重群の PDA（下顎義歯）は 1 カ月後に増加傾向が認められ，3 カ月後には有意差が認められた．患者満足度に関しては 2 群間における統計学的有意差は認められなかった．

本研究より，早期に口腔関連 QoL と患者の義歯評価の改善が期待できるフラップレス即時荷重 2-IOD の有用性が示された．



図．インプラント埋入 1-6 カ月後における患者報告アウトカム（術前との差）

Ⅳ．文献

1）Komagamine Y, Kanazawa M, Kaiba Y, Sato Y, Minakuchi S, Sasaki Y. Association between self-assessment of complete dentures and oral health-related quality of life. J Oral Rehabil 2012;39:847-57.

1―5―121　咬合違和感患者と残存歯数，補綴装置，歯周疾患との関連について

○矢島奈央子，宗像源博，丸尾勝一郎，葉山莉香，玉置勝司

神奈川歯科大学顎咬合機能回復補綴医学講座

Study on the relationship between occlusal discomfort patient and the number of remaining teeth, prosthesis, periodontal disease

Yajima N, Munakata M, Maruo K, Hayama R, Tamaki K
Department of Prosthodontic dentistry for function of TMJ and Occlusion,
Kanagawa Dental University

Ⅰ．目的

「歯の当たりかたがおかしい」「変な感じがする」といった咬み合わせの異常感や違和感は歯科治療の難症例の一つであり，補綴学会において咬合違和感症候群 (occlusal discomfort syndrome) のポジションペーパーが発刊されるなど，大きな問題として捉えられている．今回我々は，咬合違和感患者と残存歯数，補綴装置，歯周疾患との関連について調査検討をおこなったのでここに報告する．

Ⅱ．方法

平成 17 年～25 年までの間に神奈川歯科大学附属病院咬みあわせリエゾン診療科を受診した患者のうち，咬み合わせ違和感を主訴として来院し，パノラマ X 線および歯周組織検査を行った 50 代以上の患者を対象に，平均現在歯数，補綴装置の装着の有無，歯周疾患の重篤度とその罹患率について平成 23 年度の歯科疾患実態調査と比較検討を行った．

なお，インプラント治療を受けている患者は対象から除外した．

Ⅲ．結果と考察

50 代以上の咬合違和感患者の残存歯数はすべて歯科疾患実態調査における日本人の年齢階級別の平均残存歯数を上回る傾向を示した．とくに 70 代以上の咬合違和感患者の残存歯数が有意に多い結果となった．

また，咬合違和感患者で，可撤性義歯を装着している者はいなかった。

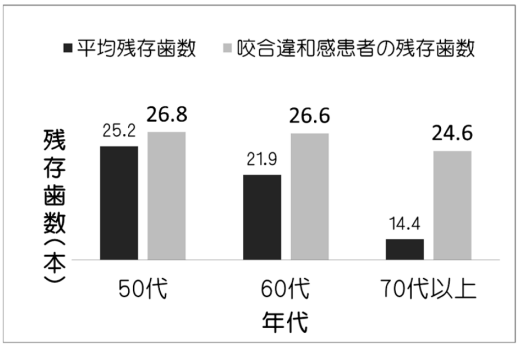
歯周疾患の罹患率についても 50 代以上の咬合違和感患者において，重度歯周炎の罹患率が極めて低く，歯科疾患実態調査との大きな差が認められた．

以上より，咬合違和感患者の特徴として，

1.　残存歯数が日本人の年齢階級別の平均残存歯数より多い
2.　可撤性義歯を装着している者はいない
3.　歯周疾患罹患率が低い

ということが示唆された．

歯科疾患実態調査において 8020 運動の普及や歯科医院の増加，歯周治療の発展等に伴い年々残存歯数が増加傾向であることが報告されている．加齢による歯根膜感覚の変化や残存歯数の増加による上下顎の接触あるいは歯自体の感覚閾値の変化などによって，今後さらに咬合違和感を訴える患者が増加することが考えられる．



残存歯数の比較

Ⅳ．文献

1）厚生労働省．平成 23 年度歯科疾患実態調査
2）玉置勝司，石垣尚一，小川匠ほか．咬合違和感症候群　日補綴誌 5(4)2013

1—5—122

歯科恐怖症患者に全身麻酔法と系統的脱感作療法を併用して有床義歯補綴を行った1症例

○奥津史子，川上　寧，松川高明，豊田有美子，松井藍有美，荒野貴行，大川周治

明海大学歯学部機能保存回復学講座歯科補綴学分野

Treatment of Plate Denture Combining General Anesthesia and Systematic Desensitization in a Patient with Odontophobia:

Okutsu F, Kawakami Y, Matsukawa T, Toyota Y, Matsui A, Arano T, Ohkawa S

Division of Removable Prosthodontics, Department of Restorative and Biomaterials Sciences, *Division of Oral and Maxillfacial Surgery, Department of Diagnostic & Therapeutic Sciences, Meikai University School of Dentistry

Ⅰ．　緒言

歯科恐怖症及び嘔吐反射・異常絞扼反射を有する患者に対する歯科治療では，全身麻酔法や静脈内鎮静法(Intravenous Sedation：以下，IVR)の応用が，患者の精神的負担を軽減する上で有用である．また，歯科恐怖症(Dental Phobia：以下，DP)及び心因的不安因子から誘発される嘔吐反射に関しては，患者自身により歯科治療に対する不安や恐怖心を消去する系統的脱感作療法が有効であるとされている．今回，我々は歯科恐怖症患者に対し，全身麻酔法と系統的脱感作療法を併用して上下顎義歯を作製し，良好な結果が得られたので報告する．

Ⅱ．症例の概要

患者：46 歳，女性．初診：2012 年 3 月 29 日．主訴：歯科恐怖症および異常絞扼反射のため静脈内鎮静による歯科治療を希望．既往歴：平成 9 年に不安障害と診断され，抗精神病薬・抗不安薬を服用中である．現病歴：20 年前に某病院にて多発性う蝕のため入院管理下のもと7654|4567抜歯処置を施されたがその後補綴処置を行わず放置していたため前歯部が著しく動揺するようになり，咀嚼困難となったため当科を受診した．現症：7654|4567に欠損を認め，③②①|①２③にプロビジョナルブリッジが装着されていた．口腔清掃状態は不良で，小臼歯相当部頬粘膜の触診で激しい異常絞扼反射(Gag Reflex：以下，GR)を認め，過呼吸となった．321|23にう蝕及び321|23，765|567に重度歯周炎を認めた．

診断：歯科恐怖症，異常絞扼反射，7654|4567，765|567欠損による咀嚼障害．

治療方針は以下の通りとした．

1, 全身麻酔下で印象採得し作製した新義歯が GR のため使用できない可能性もあることを説明し同意を得る．2, 全身麻酔下で321|23の抜歯．3, 全身麻酔下で上下顎印象採得および咬合採得の実施．4, 練習用上顎総義歯を 3 段階の大きさで作製し装着するとともに系統的脱感作療法の実施．5, 上下顎義歯新製の可否を検討．

Ⅲ．治療内容および経過

全身麻酔下で321|23の抜歯及び上下顎の全顎印象採得後，シリコーンパテを口腔内に圧接し，上唇下縁の位置と仮想咬合平面を記録した．その後，上顎模型を咬合器に装着し，上顎全部床義歯を通常の形態(Type Ⅰ)で作製した．完成後，DR を回避する目的で Type Ⅰを複製して，無口蓋形態(Type Ⅱ)，および前歯部のみの形態(Type Ⅲ)を作製し，患者自身に選択させたところ，Type Ⅱを選択した．口腔内装着時間を 1 日 5 分から徐々に延長するよう指導し，系統的脱感作法を開始した．義歯装着翌日には 2 時間，2 日後には半日装着できたことが患者の自信となり，継続的に義歯使用可能となったが 2 週間後のアポイントから来院しなくなった．しかし，1 年後，下顎義歯作製を希望して再受診した．口腔内検査時に著しい GR を認めなかったが，患者の強い希望により IVR 下での印象採得を行った．印象採得は個人トレーを用いたシリコーン印象材による精密印象が可能であった．笑気ガス吸入鎮静法による咬合採得を試みたが，強い GR が出現したため IVR に切り替えた．この時の静脈麻酔薬の使用量は印象採得時の半量であった．上下顎義歯はいずれも通常の形態で作製したが，装着直後においても GR は出現せず，現在まで支障なく使用している．装着 1 週間後にグミゼリー溶出量咀嚼機能検査を行い，90mg/dl であったが，状態・特性不安検査(STAI)，食品摂取アンケートを行ったところ，STAI では状態不安スコアの減少と，食品摂取アンケートでは摂取可能な食品の大幅な増加がみられ，患者の十分な満足が得られた．

Ⅳ．文献

1）Saita N, Fukuda K, Koukita Y, Ichinoue T, Yamashita S. Relationship Between Gagging Severity and Its Management in Dentistry. J Oral Rehabil 2013; 40: 106-11

1—5—123　ARCUSdigma Ⅱを用いた咬合採得による臼歯部欠損補綴症例

○岡下慶太郎，中村健太郎*，山本司将*，細川稔晃**，高梨知宏**，H. W. Lang **

関西支部，*東海支部，**カボデンタルシステムズジャパン（株）

A Case Report of Molar Prosthetic treatment Taken Bite Registration Using ARCUSdigmaII

Okashita K, Nakamura K*, Yamamoto M*, Kondo Y*, Hosokawa T**,Takanashi T**,
Lang H. W. **
Kansai Branch, *Tokai Branch, **KaVo Dental Systems Japan Co., Ltd.

Ⅰ．目的

欠損補綴治療の主目的である咀嚼機能の回復において，咀嚼終末位での咬頭嵌合位の構築と咬合支持域，主機能部位としての第一大臼歯部における働きを再現するための咬合面形態の付与は必要不可欠である．

その咬合面形態の付与は咬合器上で技工操作によって行われるが，その際に，各咬頭の位置関係や，大きさ，実効咬頭傾斜角などを考慮し，さらには必要な咬合接触を付与しなければならない．その精度は 10 μm 以下といわれており，意図した咬合面形態による機能回復を考えると無調整による口腔内への装着が課題であり，精度の高い補綴装置の作製が要求される．

しかし，これまでの補綴臨床では咬合採得の信頼性が乏しく，その再現性に疑問を抱くことも少なくなかった．これは咬合採得材の挿入後における咬頭嵌合位が，挿入前における咬頭嵌合位と同咬合位であるか，または咬合採得材の硬化時間内に咬頭嵌合位の保持ができているかが不確定であったことにある[1)]．

そこで，補綴装置装着時における咬合調整を回避することを目的に，デジタル式顎運動計測装置（ARCUSdigma Ⅱ，カボデンタルシステムズジャパン，東京，日本）を用いた咬合採得の臨床応用を試みた．

ARCUSdigma Ⅱはコンピュータ視覚情報を利用した咬合採得モジュール Adduction Field を備えており，この機構により咬頭嵌合位をモニター上にて術者と患者の両者が視認しながら咬合採得材による記録が可能である．

今回は，この Adduction Field を用いた咬合採得による臼歯部欠損補綴治療を施した症例について報告する．

Ⅱ．方法

患者は初診時 57 歳の男性．主訴は⑦6⑤の支台歯となっている下顎右側第二大臼歯の腫脹および咀嚼時痛による咀嚼障害である．下顎右側第二大臼は保存不可能と判断し，患者の同意を得て抜歯を行い，欠損補綴にはインプラント補綴によって咀嚼機能の回復を行う治療計画を立案した．

最終補綴装置作製のための咬合採得においては，プロビジョナルレストレーションを装着した状態で術者が誘導しない咀嚼終末位と一致する習慣性閉口終末位をターゲットエリアと設定し，咬合採得前に術者と患者でそのエリアを確認した．

咬合採得法は咬合印記法を選択し，即時重合レジン（フィクスピード，ジーシー，東京，日本）を用いた．口腔内保持中（3 分間）は，術者と患者がターゲットエリアを視認し続けた．

上下顎模型の固定には自作した重りをによる自然荷重とし，可及的に固定する力を均等にした．半調節性咬合器（プロター evo7，カボデンタルシステムズジャパン，東京，日本）を用い，硬質石膏（ハイマウント，サンエス石膏，東京，日本）による咬合器装着では使用する石膏の量を可及的に少量とした．

最終補綴装置装着前後における咬頭嵌合位の合致の判定には，咬合接触検査材を用いて判定を行った．

Ⅲ．結果と考察

ARCUSdigma Ⅱを用いた咬合採得による臼歯部補綴治療の結果，

1. 装着時に咬合調整を必要としなかった．
2. プロビジョナルレストレーション装着時の残存歯の咬合接触状態と最終補綴装置装着時の残存歯の咬合接触状態の合致が観察できた．

以上のことから，本症例は，コンピュータ視覚情報を利用した咬合採得を用いることで，咬合調整を必要とせずに口腔内への装着が可能であった．

Ⅳ．文献

1）山本司将，中村健太郎，林徳俊，近藤康史，高梨和弘，細川稔晃ほか．コンピュータ視覚情報を利用した咬合採得の評価－ ARCUSdigma Ⅱを用いて－．補綴誌　2012；4・121 回特別号：125.

1—5—124　咬合採得に ARCUSdigmaII を用いて行ったブリッジ症例

○佐藤正彰，中村健太郎*，山本司将*，細川稔晃**，高梨知宏**，H. W. Lang **

中国・四国支部，*東海支部，**カボデンタルシステムズジャパン（株）

A Case Report of Treated Bridge at Maxillomandibular Registration Using ARCUSdigmaII

Sato M，Nakamura K*，Yamamoto M*，Hosokawa T**, Takanashi T**, Lang H. W. **
Chugoku-Shikoku Branch, *Tokai Branch, **KaVo Dental Systems Japan Co., Ltd.

Ⅰ．目的

中野らは補綴装置を人工臓器とするならば，これほど患者ごとに多様で，しかも高い精度が要求される人工臓器は他にはないと述べている．さらに『咬頭嵌合位が適切な位置にあるか』『咬頭嵌合位をどこに定めるか』は咬合の診断，治療の最も基本な部分であるともされる．

咬頭嵌合位は咀嚼終末位であり，また習慣性閉口終末位でもあって，顆頭は安定位で形態的にも機能的にも調和を保っているとされている．たとえ咬頭嵌合位が適切な顎位である患者の補綴治療であっても，咬合採得の信頼性が乏しければ最終補綴装置装着時には，咬合調整が必要となる場合が多い．その咬合調整によって咀嚼機能を熟慮した咬合面形態は変化し，適切な位置にあった咬頭嵌合位も不確実なものとなりかねない．

そこで補綴装置装着時において咬合調整を回避し，咬頭嵌合位を変化させない咬合採得を行うことを目的に，デジタル式顎運動計測装置を用いた咬合採得を試みた．

Ⅱ．方法

患者は初診時 57 歳の男性．主訴は上顎右側第二大臼歯の咬合痛ならびに咀嚼時痛による咀嚼障害である．治療方針は⑦6⑤ブリッジによる欠損補綴とした．

デジタル式顎運動計測装置（ARCUSdigma Ⅱ，カボデンタルシステムズジャパン，東京，日本）の下顎運動計測モジュール Motion Analysis を用いて患者の習慣性閉口終末位と咀嚼終末位との三次元的位置関係の一致を確認した．

咬合採得には ARCUSdigmaII の咬合採得モジュール Adduction Field を利用し，習慣性閉口終末位をターゲットエリアと設定して咬合採得前に術者と患者がともにそのエリアでの顎位を確認した[1]．咬合採得には咬合盤による咬合印記法とし，咬合盤には即時重合レジン（フィクスピード，ジーシー，東京，日本）を用いた．口腔内保持時間（3 分間）中は術者と患者でその保持するエリアを視認し続けた．

採得した咬合盤にて上下顎模型を固定した．固定には自作のクランプを用い，可及的に固定する力を均等に行った．

半調節性咬合器（プロター evo7，カボデンタルシステムズジャパン，東京，日本）を用い，硬質石膏（ハイマウント，サンエス石膏，東京，日本）による咬合器装着では使用する石膏を可及的に少量とした[2]．

咬頭嵌合位において補綴装置および゛残存歯部の咬合接触状態の観察には，適合試験材（ブルーシリコーン，ジーシー，東京，日本）を用いて採得した試験材を歯接触分析装置（バイトアイ BE-I，ジーシー，東京，日本）で咬合接触状態の解析を行った．

Ⅲ．結果と考察

ARCUSdigmaII を用いた咬合採得による臼歯部補綴装置を作製した結果，

1. 補綴装置装着に際し，咬合調整を必要としなかった．
2. プロビジョナルレストレーション装着時の咬合接触状態と最終補綴装置装着時の，咬合接触状態の合致が観察できた．

以上のことから，ARCUSdigmaII を用いた咬合採得を用いることで，咬頭嵌合位の再現に優れた咬合採得が可能であった．

Ⅳ．文献

1）山本司将，中村健太郎，林徳俊，近藤康史，高梨和弘，細川稔晃ほか．コンピュータ視覚情報を利用した咬合採得の評価－ ARCUSdigmaII を用いて－．補綴誌　2012；4・121 回特別号：125.
2）富澤倫，中村健太郎，大津智宏，山本司将，高梨和弘，細川稔晃ほか．ARCUSdigmaII を用いた咬合採得による臼歯部補綴治療の症例．補綴誌 2013；5・122 回特別号：322.

1―5―125　咬合平面の不正により審美・咀嚼障害を呈した症例におけるオーラルリハビリテーション

○安部明子，小林賢一，関田俊明，竹内周平，高橋路奈，常倍健矢，杉田龍士郎，青木優美

東京医科歯科大学　大学院医歯学総合研究科　高齢者歯科学分野

Oral Rehabilitation for Aesthetic and Masticatory Disorder with Malocclusal Plane

Abe A, Kobayashi K, Sekita T, Takeuchi S, Takahashi M, Tsunemasu K, Sugita R, Aoki Y.
Gerodontology and Oral Rehabilitation, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University

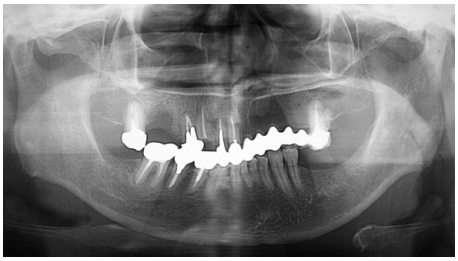
Ⅰ．緒言

咬合平面の不正は，適切な前歯部アンテリアガイダンス･臼歯部咬合面形態の付与を困難にする．さらに，治療後の下顎位の安定を妨げ，長期的な予後を保つことが難しくなる．また，前歯部咬合平面の不正は，患者にとり審美的に受け入れ難いものとなる．従って術前の十分な診断・評価のもと，審美的，機能的な観点から咬合平面を構築する必要がある．

今回，演者らは歯および歯槽骨の挺出による著しい咬合平面の不正を伴う症例に対し，治療用義歯を用い，咬合平面，リップサポートなどの診査，診断から，咬合高径挙上，歯槽骨削除を行い，最終補綴を行ったのでここに報告する．

Ⅱ．患者の概要

患者は 2010 年 11 月に東京医科歯科大学歯学部付属病院インプラント外来よりスペシャルケア外来に紹介された 65 歳の女性である．患者は上顎クロスアーチブリッジ脱離による咀嚼障害および同ブリッジの著しい咬合平面の歪みから審美障害を訴えていた．脱離したブリッジの咬合平面は上顎右側犬歯・小臼歯部の歯・歯槽骨の挺出により瞳孔間線と比較し著しく傾斜しており，顔面正中と補綴物正中のずれ，中切歯歯軸の非対称が認められた．これは，限られた補綴スペースに無理に補綴物を装着したことによるものと考えられる．



図．初診時のパントモレントゲン写真

Ⅲ．治療経過および考察

最初に，離脱を繰り返すクロスアーチブリッジ部位に相当するオーバーレイタイプの修理用パーツを製作し，上顎右側第一大臼歯部の 1 本義歯と連結修理し，咬合平面および補綴スペースの診断・評価を行った．上顎右側前歯部は，歯槽骨を伴って挺出し，唇側に変位していたため，咬合平面の設定およびリップサポートの決定が困難である．そこで，上顎右側前歯部の抜歯・骨削除，さらに咬合平面の修正および補綴スペースの必要性から 2-3mm の咬合挙上が必要と診断した．2011 年 6 月，暫間的に上下顎にレジン製義歯を製作し，咬合挙上を行った．この治療用義歯の経過が良好なことから，その後，上顎左側第二大臼歯および上顎右側犬歯に磁性アタッチメントを装着し，2012 年 4 月に金属床部分床義歯による最終補綴を行った．なお，下顎右側遊離端部は，2013 年 8 月にインプラント外来によりインプラントブリッジによる補綴処置が行われている．

審美性の改善には，適切な咬合高径，リップサポート，咬合平面，さらにスマイルラインや上顎中切歯の歯軸の対称性が求められる[1]．そのため，瞳孔間線，顔面正中などを参考に適切な評価・診断する事が望ましい．また歯や歯槽骨などの支持に由来するリップサポートが強すぎる場合[2]，原因となっている因子を治療用義歯により診断し，これを解決する事が必要である．本治療においても，治療用義歯を 2 回製作している．最初は，咬合高径を変更せずに義歯修理という形で，2 回目は咬合高径を変更し，リップサポートなどを確認するためである．このように治療用義歯を有効に活用し，最終補綴を行っている．

Ⅳ．文献

1）小林賢一．総義歯臨床の押さえどころ．東京：医歯薬出版；2001，101-114.
2）Brunton PA, McCord JF: Guidelines to lip position in the construction of complete dentures. Quintessence Int 1994; 25(2): 121-124.

1—5—126

ARCUSdigma Ⅱ Adduction Field によるインプラント補綴治療

○東　高士，中村健太郎*，山本司将*，細川稔晃**，高梨和弘**，H. W. Lang**

東関東支部，*東海支部，**カボデンタルシステムズジャパン(株)

The Maxillomandibular Registration with ARCUSdigmaII Adduction Field
-Imprant Treatment for Unilateral Free-end missing-

Higashi T, Nakamura K*, Yamamoto M*, Hosokawa T**, Takanashi T**, Lang H. W. **
Higashi-Kanto Branch, *Tokai Branch, **KaVo Dental Systems Japan Co., Ltd.

Ⅰ．目的

歯根膜の圧感覚受容器を有さないインプラント治療における咬合は，天然歯よりも注意が必要であると報告されている．その咬合を決定する重要な因子は咬合採得である．

しかし，これまでの補綴臨床では咬合採得の信頼性が乏しく，その再現性を疑問視する内容の報告も多い．これは咬合採得材の挿入後における咬頭嵌合位が，挿入前の咬頭嵌合位と同じ咬合位であるか，また咬合採得材の硬化時間内に咬頭嵌合位の保持ができているかが不確実であることによる．

この問題に対し,山本ら[1)]はデジタル式顎運動計測装置を用いた咬合採得を行った結果，コンピュータ支援による視覚情報をもとに咬合採得を行うことで顎間関係の記録のばらつきを少なくすることができることを証明し，この方法の有用性を報告している．

そこで今回，咬合採得時の顎位の保持が困難な下顎片側遊離端欠損症例のインプラント治療において，富澤ら[2)]の方法を用いた咬合採得で補綴装置を作製した症例について，補綴装置装着前後の咬合接触面積を比較しその有用性について検討したので報告する．

Ⅱ．方法

患者は，下顎片側遊離端欠損を有する 4 名である．

患者のうち 1 名は，咬合採得する顎位を習慣性閉口運動終末位とした．

3 名の患者は採得する顎位を咀嚼終末位とした．咀嚼終末位の決定にはガム（フリーゾーン，ロッテ，東京，日本）1/2 枚を使用した．このガムを十分に軟化させた後に，咀嚼を行わせた際の上下顎歯列が接触する顎位とした．この下顎位をデジタル式顎運動計測装置（ARCUSdigma Ⅱ，カボデンタルシステムズジャパン，東京，日本）の計測モジュール Adduction Field で再現し，採得する咬合位（ターゲットエリア）と設定した[2)]．

咬合採得法は 4 名の患者とも，咬合盤を用いた咬合印記法とした．

インプラント上部構造の装着前後における咬合接触面積の検査材にはシリコーン系咬合採得材（GN-1 CAD シリコーン，ジーシー，東京，日本）を用いた．採得した咬合採得材を咬合平面に並行となるようにトリミングを行い，インプラント上部構造部分をマスキングした後，歯接触分析装置（バイトアイ BE-I，ジーシー，東京，日本）で咬合接触面積を測定した．測定した咬合接触面積を補綴装置装着前後で比較した．

Ⅲ．結果と考察

下顎片側遊離端欠損症例に対し，2 種類の術式による咬合採得でインプラント補綴装置を作製した結果，

1. ARCUSdigmaII の Adduction Field を用いず，習慣性閉口運動終末位を採得した患者では，補綴装置装着前後で咬合接触面積が大きく変化した．
2. ARCUSdigmaII の Adduction Field を用いた咬合採得を行った患者では，補綴装置装着時に咬合調整を必要としなかった．
3. ARCUSdigmaII の Adduction Field を用いた咬合採得を行った患者では，補綴装置装着前後で咬合接触面積が一致した者が 1 名，近似していた者が 2 名であった．

以上の結果から，ARCUSdigmaII の Adduction Field による咬合採得法を用いることで，下顎片側遊離端欠損インプラント症例における上部構造作製に有用であることが示唆された．

Ⅳ．文献

1）山本司将，中村健太郎，林徳俊，近藤康史，高梨和弘，細川稔晃ほか．コンピュータ視覚情報を利用した咬合採得の評価－ ARCUSdigma Ⅱを用いて－．補綴誌　2012；4・121 回特別号：125.
2）富澤倫，中村健太郎，大津智宏，山本司将，高梨和弘，細川稔晃ほか．ARCUSdigmaII を用いた咬合採得による臼歯部補綴治療の症例．補綴誌 2013；5・122 回特別号：322.

1―5―127　少数歯欠損患者における補綴治療後 6 年経過時の口腔関連 QOL の評価

○黒﨑陽子，大野　彩*，瀧内博也，佐伯真未子，小山絵理，三野卓哉，前川賢治，窪木拓男

岡山大学大学院医歯薬学総合研究科　インプラント再生補綴学分野，*岡山大学新医療研究開発センター

Six-Year Follow-up Assessment of Oral Health-Related Quality of Life Changes after Prosthodontic Treatment.

Kurosaki Y，Kimura-Ono A*，Takiuchi H，Saeki M，Koyama E, Mino T, Maekawa K, Kuboki T.

Department of Oral Rehabilitation and Regenerative Medicine, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences，*Center for Innovative Clinical Medicine，Okayama University Hospital

Ⅰ．目的

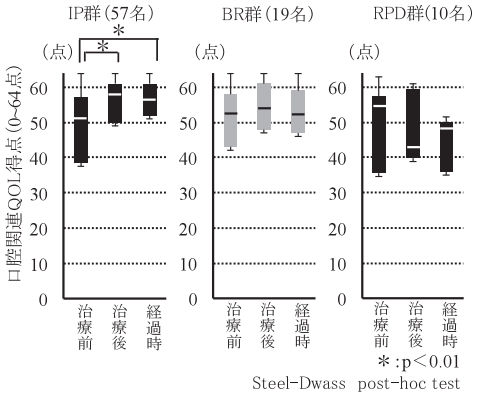
治療終了後も長期に高い口腔関連 QOL を維持することは，補綴治療の重要な目標である．しかし，長期経過後の口腔関連 QOL 評価を行った研究は稀少である．そこで本研究では，先行研究にてインプラント義歯（IP），ブリッジ（BR），床義歯（RPD）治療の前後に口腔関連 QOL を評価した患者を追跡調査し，6 年経過後の口腔関連 QOL を測定，評価した．

Ⅱ．方法

先行研究の対象は，連続欠損が 4 歯以下，総治療歯数が 8 歯以下の患者で，治療前後の口腔関連 QOL 測定を完了したものは 137 名（初診時平均年齢：57.5 ± 12.1 歳, 男／女：38 ／ 99 名，IP 群／ BR 群／ RPD 群：78 ／ 37 ／ 22 名）であった．このうち追跡調査に同意が得られた患者 108 名に，アンケート調査（口腔関連 QOL 質問票 1））および臨床診査（対象補綴装置の生存状況・歯式・歯周精密検査），後ろ向きカルテ調査を行った．そして，データの不一致が認められた患者 3 名を除外し，実際対象は 105 名（経過時平均年齢：66.8 ± 10.7 歳，男／女：33 ／ 72 名，IP 群／ BR 群／ RPD 群：58 ／ 27 ／ 20 名，平均経過期間 6.1 ± 1.2 年）となった．まず，これらを対象に，3 群の対象補綴装置の累積生存率を比較した（Kaplan-Meier 法）．さらに，治療前後ならびに 6 年経過後の口腔関連 QOL 得点の比較を，治療法別に行った（Steel-Dwass 検定）．また，治療によって獲得した増分口腔関連 QOL を評価するために，各口腔関連 QOL 得点を直線で結び，治療前口腔関連 QOL 得点をベースラインとしたグラフ下面積（area under the curve：AUG），すなわち増分 AUG を算出し,治療法別に比較した（Steel-Dwass 検定）．

Ⅲ．結果と考察

実際対象 105 名の 6 年累積生存率は，IP 群：98.3%，BR 群：81.2%，RPD 群：51.7%で，IP 群が他の 2 群に比べ有意に高かった（p = 0.01）．次に，追跡調査時点で既に対象補綴装置が脱落している患者を除外し，86 名（経過時平均年齢：65.5 ± 11.0 歳，男／女：27 ／ 59 名，IP 群／ BR 群／ RPD 群：57 ／ 19 ／ 10 名，平均経過期間 6.2 ± 1.2 年）を対象として，治療前後ならびに 6 年経過後の口腔関連 QOL 得点を比較したところ，IP 群では，治療前に比べて，治療後および 6 年経過後の口腔関連 QOL 得点が有意に高かった（p ＜ 0.01）.しかし他の 2 群では，いずれの口腔関連 QOL 得点にも有意差は認められなかった（BR 群：p ≧ 0.83，RPD 群：p ≧ 0.92）（図).



図．口腔関連 QOL 得点の比較

さらに, 3 群間で増分 AUG を比較したところ，有意差は認められなかった（IP 群／ BR 群／ RPD 群：7.3 ± 14.9 ／-0.2 ± 10.7 ／-1.0 ± 10.5，P ≧ 0.21）.

IP 群では，治療後に改善した口腔関連 QOL を 6 年経過後も維持していることが明らかとなった. 一方，増分 AUG 評価では，3 群に統計学的有意差はみられなかったが，IP 群は他の 2 群と比較して治療による口腔関連 QOL 獲得量が大きい傾向がみとめられた．

Ⅳ．文献

1）Kimura, A et al.: Response shift phenomenon observed in oral health related quality of life measurement in patients with partial edentulism. J Oral Rehabil, 39(1): 44-54, 2012.

1—5—128　ジルコニアオールセラミック修復の臨床調査報告

○三浦賞子，笠原　紳，奥山弥生，泉田明男，工藤桃子，依田正信，佐々木啓一*

東北大学大学院歯学研究科咬合機能再建学分野，*口腔システム補綴学分野

The clinical report of zirconia all-ceramic restorations.

Miura S, Kasahara S, Okuyama Y, Izumida A, Kudo M, Yoda M , Sasaki K*
Division of Fixed Prosthodontics, *Division of Advanced Prosthetic Dentistry, Graduate School of Dentistry, Tohoku University

Ⅰ．目的

歯科用 CAD/CAM システムの発展，そしてジルコニア材料の改良により，ジルコニアを使用したオールセラミック修復が可能となった．ジルコニアオールセラミック修復は，優れた機械的強度と審美性，生体親和性からその需要が高まっている．本学においても，イットリア系ジルコニアをフレームに使用した cercon® smart ceramics の臨床応用を行ってきたが，陶材のチッピングが発生した症例がみられた．演者らはこれまでに，ジルコニアオールセラミッククラウンのチッピング発生について臨床報告を行ってきた[1)]．今回は，東北大学病院歯科咬合修復科で装着したジルコニアオールセラミッククラウン及びブリッジの臨床経過，特にチッピング発生について後ろ向き調査を行ったので報告する．

Ⅱ．方法

対象は，東北大学病院歯科咬合修復科の歯科医師 5 名が 2004～2013 年にジルコニアオールセラミッククラウン及びブリッジを装着した患者 53 名とした．歯科診療記録及び歯科技工記録より，性別，装着時の年齢，装着部位（前歯部，小臼歯部，大臼歯部），合着セメント，装着後の経過年数，チッピング発生の有無について調査を行った．なお，全ての修復物は院内技工室で製作した．

Ⅲ．結果と考察

調査の結果，修復物の内訳はクラウン 115 症例（前歯部: 62，小臼歯部: 32，大臼歯部: 21），ブリッジ 11 症例（小大臼歯部 3 ユニットブリッジ: 10，小大臼歯部 4 ユニットブリッジ: 1）であった．性別は男性 9 名，女性 44 名であった．装着時の年齢は，20-39 歳 15 名，40-59 歳 18 名，60 歳以降 20 名であった．合着セメントは，グラスアイオノマーセメント 74 症例，グラスアイオノマー系レジンセメント 24 症例，接着性レジンセメント 28 症例であった．追跡期間は 2014 年 1 月時点で平均 5.6 年であり，0.7～9.9 年の範囲であった．

チッピングは 11 症例で発生し，クラウン 9 症例，ブリッジ 2 症例であった．チッピング発生率は，クラウン 7.8%，ブリッジ 18.1%であった．チッピングが起きたものについて，歯式，性別とチッピング発生までの期間を表 1 に示す．チッピング発生は前歯部では見られず，クラウンについては小臼歯 6 症例，大臼歯 3 症例であった．ブリッジについては第一大臼歯欠損の 3 ユニットブリッジで 2 症例みられた．チッピング発生までの期間は，装着後 1 年以内の比較的早期に起きる傾向がみられた．チッピングの様相は，全ての症例が陶材内部でのチッピングであり，ジルコニアフレーム界面が露出した症例はみられなかった．

今後はさらに症例数を増やし，チッピングの原因となるリスクファクターを検討する予定である．

表 1．歯式，性別，チッピング発生までの期間

Tooth number	Gender	Period until chipping (y)
#14 crown	M	0.2
#14 crown	M	1.2
#45 crown	F	0.5
#45 crown	M	0.5
#45 crown	F	0.9
#45 crown	F	2.4
#16 crown	F	3.3
#27 crown	F	0.9
#47 crown	M	0.5
#45, 46, 47 FPD	M	0.1
#35, 36, 37 FPD	F	6.5

Ⅳ．文献

1）工藤桃子, 三浦賞子, 笠原紳ほか．ジルコニアオールセラミッククラウンの臨床調査報告．日補綴会誌 2013; 5･122 回特別号: 219.

1—5—129　無歯顎 OSAS 患者へのサーモフォーミングを用いた口腔内装置の作製

○渡邊愛斗　鈴木浩司　吉村万由子　本木久絵　岩田好弘　淺野　隆　川良美佐雄

日本大学松戸歯学部顎口腔機能治療学講座

Fabrication of Oral Appliance for Obstructive Sleep Apnea Syndrome Usnig Thermoforming Technic for Edentulous Patient.

Watanabe A , Suzuki H, Yoshimura M, Honki H ,Iwata Y, Asano T, Kawara M
Department of Oral Function and Rehabilitation, Nihon University School of Dentistry at Matsudo

Ⅰ．目的

近年，睡眠に対する社会の認識が進む中，当付属病院においても閉塞型睡眠時無呼吸症候群（OSAS）の患者が多数来院している．治療に際しては口腔内装置（OA）にて下顎を前方に位置させて気道の閉塞を防止する歯科的アプローチが有用であるとされ，多くの報告がある．しかし，これらの報告は有歯顎者を対象としたものがほとんであり，無歯顎の OSAS 患者に対する報告は極めて少ない．一方，材料の進歩からサーモフォーミングを応用した歯科治療も増え，多岐にわたり紹介されている．しかしながら OA に応用している報告はみない．

そこで本発表は，無歯顎の OSAS 患者に対し，サーモフォーミングテクニックを用いて OA を作製し，無歯顎患者における睡眠状態の改善を見たので，この結果と OA 作製法について報告する．

Ⅱ．患者概要

患者は当いびき外来に来院した 64 歳男性．主訴はいびきと日中傾眠である。口腔内は上下無歯顎であり, 現在使用している義歯は装着後 3 年経っているが, 食事，発音等に問題なく使用できている．また，顎堤状態も含めて，口腔組織は良好である．なお，患者は常にいびきを指摘されるため，無歯顎になった時より就寝時も義歯を装着している．

Ⅲ．治療経過および考察

いびき外来受診後，簡易式の睡眠検査(モルフェウス，Compumedics.，Australia)を行った．この結果，無呼吸低呼吸指数(AHI) 15.5 回 /h，平均 SPO2 95%，最低 SPO2 81 %であった．この結果から中等度の睡眠時無呼吸症候群と診断され，OA による治療を選択した．患者には数少ない無歯顎患者へ OA を作製している参考論文を示し，同様の処置内容とすることを説明したが，義歯の上にさらに硬性の OA を装着することに難色を示したため，サーモフォーミングテクニックを用いて軟性の OA を作製，装着するということで同意を得た．

OA 作製の手順

1. 上下顎義歯の印象を採り，硬石膏にて作業模型を作製する．
2. 各作業模型にポリオレフィン系軟性シート材 MG21(CGK) 3mm クリアを加圧成形（Erkopress, Erkodent,　Germany ）する．
3. 口腔内にて OA の適合を確認した後, ジョージゲージ(PENTORON JAPAN INC.)を用いて下顎最大前方位から約 70%の位置でシリコンバイトを用いて咬合採得を行う．
4. OA を装着した作業模型を咬合器に付着し，余ったシート材を用いて上下の OA を加熱溶着にて仮固定する．
5. 仮固定後, 咬合器から模型を外し, 前歯部が上方に向くように作業模型を Erkopress に再度戻し，仮固定した上下 OA の上から，MG21 シート 2mm クリアを圧接する．
6. 冷却した後，OA 外形をトリミング，研磨し，OA を装着する．

装着後，顎関節，口腔内に異常がないか確認し，1ヶ月後，自覚症状（いびき，日中の傾眠，熟睡感，中途覚醒，口腔乾燥等）が改善したところで OA 装着時における睡眠検査を再度行った．この結果，無呼吸低呼吸指数(AHI) 7.0 回 /h，平均 SPO2 96%，最低 SPO2 82 %であり，数値は改善傾向にあった．また，軟性の OA にはその出来栄えと使用感に満足している．しかし，最低 SPO2 の改善が認められないことは下顎のタイトレーションを含め，今後の検討課題である．

サーモフォーミングテクニックは，スポーツマウスガード製作に代表される手法であるが，OA 製作にも応用が可能であった。また見栄えも良く，高い患者満足度が得られる手法と考えられる．

今回，無歯顎の OSAS 患者に対し，サーモフォーミングテクニックを用いて OA を作製し，睡眠状態の改善を見た．この方法は，硬性材料に比べ軟性材料のため義歯への負担が少なく，外科的手法に比較し生体への浸襲も少ないため，顎堤がしっかりとした状態で義歯の維持安定が良好であれば，有用であると考えられる．今後，本患者の経過を追うとともに，OA の変化について見て行きたい．

1—5—130

アクリリックレジン床義歯のハイブリッド化 ノンクラスプパーツを組み込む義歯製作法

○石田和弘，樋口大輔，西山弘崇，馬場一美

昭和大学歯学部歯科補綴学講座

Hybridization of acrylic resin denture
Clinical application of removable partial dentures using thermoplastic resin

Ishida K, Higuchi D, Nishiyama H, Baba K
Department of Prosthodontics School of Dentistry, Showa University

Ⅰ．目的

近年の貴金属価格の高騰や金属アレルギーの問題，さらに審美的要求からクラウン・ブリッジに金属を使用する割合が減少してきている．一方，部分床義歯においては未だに鋳造鉤，金属ワイヤーが多く用いられているのが現状である．しかし，部分床義歯においてもメタルフリーとなる傾向があり，現在はノンメタルクラスプデンチャーやジルコニアデンチャーを用いた症例も増えてきた．

ノンメタルクラスプデンチャーにおいては大連結子等にメタルフレームを使用し，義歯の剛性を確保する必要性が強く推奨されている．しかし，金属アレルギー患者に対してはアレルギーが認められるメタルを用いたフレームワークの適応はきない． また，ノンメタルクラスプデンチャーに広く使用されている樹脂材料にはレジンを添加することができず，臨床的に生体追従性が制限される．

そこで演者らは従来のアクリリックレジン床義歯のクラスプ部分をポリアミドナイロン樹脂（商品名バルプラスト以下，バルプラスト）に置き換えハイブリット化し，良好な結果を得たので供覧したい．

Ⅱ．症例

患者は平成 25 年 5 月から 12 月までに部分欠損もしくは義歯不適合による咀嚼障害を主訴に来院した 11 名（男性 1 名，女性 10 名．年齢 49～90 歳）である．

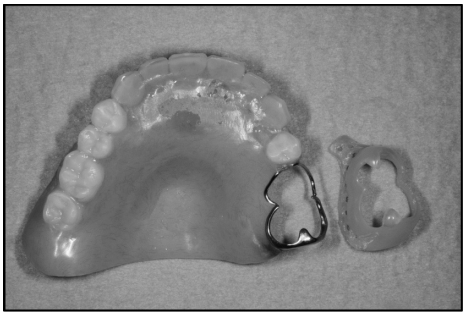
Ⅲ．結果と考察

11 症例の中で，義歯新製は 5 症例，義歯修理は 6 症例であった．

すべての症例で審美性は改善し，患者の満足度は高かった．特に指の動きが悪くなっている高齢者にとって，バルプラストのクラスプは柔らかく，従来の金属製のクラスプと比較して着脱が容易となり，好評であった．

義歯修理時の留意すべき点としては，従来のレジン床義歯の材料との違いを患者に理解してもらうことである．具体的には，置換したバルプラスト部分を通常の義歯用ブラシで表面をこすると傷が付きやすいことをあらかじめ患者に説明することが重要である．

また，従来型のアクリリックレジン床義歯をハイブリット化したことで，従来のポリアミドナイロン樹脂と比較して義歯の剛性は向上し，また，ポリアミドナイロン樹脂を義歯床部に用いていた従来型のノンメタルクラスプデンチャーでは不可能であった床裏装ができるようになったため，長期なメインテナンスが容易になったと考えられる．



クラスプを置き換えた症例

Ⅳ．文献

1）笛木 賢治, 大久保 力廣, 谷田部 優, 荒川 一郎, 有田 正博, 井野 智ほか．熱可塑性樹脂を用いた部分床義歯（ノンメタルクラスプデンチャー）の臨床応用．補綴誌　2013； 387 -408.
2）新保 秀仁，大久保 力廣．【修理可能なノンクラスプデンチャー】 ノンメタルクラスプデンチャーの設計と修理法．日本歯科理工学会誌 2013; 277-280
3）桑原 克久, 長濱 文雄, 北原 喜一, 和田 守康, 牧村 正治ほか．金属アレルギーを有する患者にノンメタルクラスプデンチャーを応用した症例．日大口腔科学 2004; 134-139

1―5―131　入院前に経口摂取していた誤嚥性肺炎患者の咬合支持域と義歯の使用状況

○尾崎研一郎，寺中 智

足利赤十字病院 リハビリテーション科

State of Eichner Classification and Denture Wearing in Aspiration Pneumonia Patients Who Had Ingested

Ozaki K, Teranaka S
Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Ashikaga Red Cross Hospital

Ⅰ．目的

要介護者における口腔衛生管理が肺炎予防に重要であることは，Yoneyama らにより報告されている．しかし咬合という観点から誤嚥性肺炎患者の口腔内を明らかにした報告は少ない．今回，経口摂取していた誤嚥性肺炎患者の咬合支持域と義歯の使用状況等また全身状態を知る目的にて調査を行った．

Ⅱ．方法

2010 年 11 月から 2011 年 5 月までの 7ヶ月間に誤嚥性肺炎と主診断され当院に入院し当科受診した患者 12 名（男性 9 名，女性 3 名，平均年齢 78 歳）をカルテより後方視的に調査した．誤嚥性肺炎の診断は内科主治医が判断し，その基準は嚥下性肺疾患研究会の提唱する臨床診断基準に準じた．
咬合支持域はアイヒナー分類を用いた．義歯は全部床義歯，部分床義歯に分け，使用状況は初診時「全く維持が無く装着できない症例」を使用不可症例とした．そのほか口腔内情報として口腔乾燥度，現在歯数について調査した．対象患者の属性として中枢神経疾患，精神疾患の既往，入院中の誤嚥性肺炎，摂食嚥下能力の評価として初回時と退院時の臨床的重症度分類（Dysphagia Severity Scale；以下 DSS），入院時の血清アルブミン値，入院日数，摂食嚥下リハビリの介入期間，食事開始と退院時の食事形態，栄養摂取経路の転帰と退院後の転帰，入院経路について調査した．さらに入院前の介護度，向精神薬と消化性潰瘍治療薬使用の有無，食事形態，誤嚥症状，食欲不振，胃瘻の有無についても検討した．

Ⅲ．結果と考察

アイヒナー分類は，A3 : 1 名，B1 : 3 名，B2 : 0 名，B3 : 1 名，B4 : 1 名，C1 : 0 名，C2 : 2 名，C3 : 4 名であった．義歯が確認できた症例は，12 名中 3 名であり使用できたのは内 1 名であった．現在歯数は平均 10 本（0-23 本）であった．対象患者の属性として中枢神経疾患 10 名，精神疾患 1 名，入院中の誤嚥性肺炎 3 名であった．入院時の DSS は，1．唾液誤嚥 1 名，2．食物誤嚥 2 名，3．水分誤嚥 7 名，4．機会誤嚥 0 名，5．口腔問題 2 名，6．軽度問題 0 名，7．正常範囲 0 名であった．入院日数は平均 47 日（10-93 日），摂食嚥下リハビリの介入期間：12 日（1-46 日），入院経路は自宅 9 名，施設 2 名，病院 1 名，転帰は転院 5 名，施設 3 名，自宅 3 名，死亡 1 名であった．入院前の状態について介護度は，介護保険無し：2 名，要介護 1：2 名，要介護 2：1 名，要介護 3：5 名，要介護 4：0 名，要介護 5：1 名，不明：1 名であった．向精神薬の使用は 2 名，消化性潰瘍治療薬の使用は 4 名であった．食事形態は常食 8 名，調整食 4 名であった．食事時の誤嚥症状（有：6 名，無：6 名），食欲不振（有：3 名，無：9 名），胃瘻（2 名）であった．入院後の栄養摂取経路については 12 名中 7 名で経口可能, 5 名は経管栄養のみとなった．しかし経口可能な 7 名は全例において入院前後の食事形態の乖離を認め，形態の難易度を下げる結果となった．

入院前に経口摂取していた誤嚥性肺炎患者 12 名中 11 名において咬合支持域の減少が認められた．また全部床義歯の装着可能患者 1 名を除いて必要な補綴処置が施されていなかった．つまり咬合支持域の減少に伴う咀嚼嚥下能力の低下は，誤嚥性肺炎発症の一因となる可能性があった．

Ⅳ．文献

1）Yoneyama T et al. Oral care reduces pneumonia in older patients in nursing homes. J Am Geriatr Soc. 2002 Mar; 50 (3) : 430-3.

2—6—1

上顎前歯欠損にブリッジ修復を適用し審美性の回復を行った1症例

○安藤　清文

愛知学院大学歯学部　冠・橋義歯学講座

A Case of Maxillary anterior tooth loss Patient Esthetically Improved with Bridge repairs

Ando K
Department of Fixed Prosthodontics, School of Dentistry, Aichi Gakuin University

Ⅰ．緒言

補綴治療の目的のひとつに審美性の回復がある．しかし，それは機能性も兼ね備えたものでなければならない．今回，上顎前歯欠損患者において，ジルコニアブリッジにより審美性と機能性の回復を行い，良好な結果を得たので報告する．

Ⅱ．症例の概要

患者は29歳，女性，上顎右側中切歯が破折したことにより，保存不可となり抜歯，人工歯が両隣在歯に固定された状態で本学歯学部附属病院歯科口腔外科から紹介により来科した．患者は，患歯である上顎右側中切歯が破折する以前より，同部のスペース不足による捻転および唇側転移に伴う審美障害と咀嚼障害を自覚していた．

Ⅲ．治療内容

欠損部の両隣在歯は生活歯であったが，診査の結果，インプラントの埋入困難と，歯列不正改善の希望があったため，ブリッジ修復を行うこととした．現在のアンテリアガイダンスを変えないようにチェックバイトを採得し，咬合器装着を行い，インサイザルテーブルを作製した．この調節した咬合器を用いてプロビジョナルレストレーションを作製し，装着した．審美性と機能性に問題がないことを確認して，最終補綴処置として，ジルコニアブリッジにより修復を行った．

Ⅳ．経過ならびに考察

ブリッジ装着後，審美性だけでなく機能性にも十分な満足が得られたので，定期的なリコールを行い歯周組織と咬合の診査を行っている．

2―6―2　咬耗による咀嚼・審美障害に対し全顎的な歯冠補綴治療を施した 1 症例

○上野温子

愛知学院大学歯学部高齢者歯科学講座

A Case Report of Full Mouth Reconstruction for Dental Masticatory and Esthetic Dysfunction due to Teeth Attrition

Ueno A

Department of Gerodontology, School of Dentistry, Aichi Gakuin University

Ⅰ．緒言

臨床の場では, 著しい咬耗症によって咬合が低下し, 象牙質の露出や歯冠長の短縮を呈している症例を経験することがある．今回，歯冠長が著しく短縮したことで咀嚼・審美不良を訴えた患者に対し，全顎的な補綴治療を行って咬合を再構築し，主訴が改善された症例を経験したので報告する．

Ⅱ．症例の概要

患者は初診時 39 歳男性．2008 年 8 月，歯冠長が短縮したことによる咀嚼・審美不良を主訴に当院補綴科初診に来院した．検査の結果，全顎的にエナメル質の崩落と象牙質が露出する程の著しい咬耗を認め，ブラキシズムによる咬耗症と診断した．

Ⅲ．治療内容

最初に，下顎前歯部の臨床的歯冠長を参考に咬合高径を決定し，ゴシックアーチ描記法で咬合採得を行った．この咬合位で作製した暫間被覆冠を下顎全歯に装着し，約 6 か月経過観察後に最終補綴装置として上下顎臼歯部にメタルボンドクラウンを装着した．次いで，上下顎前歯部に暫間被覆冠を装着して形態およびアンテリアルガイダンスの調整を行った後に，最終補綴装置を装着した．

Ⅳ．経過ならびに考察

治療終了 7 か月後，32 」切縁部のポーセレンの破折を認めたが, 同部の形態修正により修復可能であった．さらにナイトガードの装着を指示した．その後，半年毎のメインテナンスを継続し，現在約 3 年が経過したが，機能的にも審美的にも患者の満足が得られ良好な予後が得られている．

2—6—3　上顎前歯部欠損に対し、テレスコープデンチャーにて審美、咀嚼障害を改善した症例

○五島健一

関東支部

Esthtetic and Functional Rehabilitation of Missing Maxillary Anterior Teeth with Telescope Denture.

Tokyo S
Kanto Branch

Ⅰ．緒言

高齢者の歯科治療に際し，プラークコントロールの低下に伴い二次う蝕や歯周疾患が再発し，再補綴を余儀なくされる症例は少なくない．今回，このリスクを考慮し，テレスコープ義歯にて治療を行なった結果，良好な予後を得たので報告する．

Ⅱ．症例の概要

患者は82歳女性，H18年7月に上顎前歯のぐらつきを主訴に来院．4321|124に歯根破折を認め，臼歯部には著しい歯周疾患の進行を認めた．この原因を，臼歯部の歯周疾患の進行に伴い咬合高径が低下し，下顎前歯の突き上げが生じたためと推察した．

Ⅲ．治療内容

上記部位を抜歯後，仮義歯を修理しながら保存治療を行い，最終的に7653|678を支台歯としたテレスコープ義歯にて補綴を行なった．

Ⅳ．経過ならびに考察

最終補綴装置の装着により，高い義歯の安定性を獲得する事ができた．補綴後約3年経過時に，7の二次う蝕による内冠の脱離が生じたが，維持装置をテレスコープとしたため，う蝕除去後に既存の義歯を使用する事が可能であり，経過は良好である．テレスコープとした事で，安定した予後が得られ，術後対応も容易に行う事が可能であることから，リスクの高い高齢者の補綴治療に，テレスコープデンチャーは有効であると考える．

Ⅴ．文献

1）金子　一芳．パーシャルデンチャー新時代．2008

2—6—4

全顎的に二次う蝕を認める患者に対して歯周治療を含めた包括的治療を行い天然歯の保存に努めた症例

○水野秀治

関西支部

A case of attempt to preserve the residual teeth by comprehensive treatment involving periodontal treatment in a patient with full-mouth secondary caries.

Mizuno S
Kansai Branch

Ⅰ．緒言

多数歯にわたり不良補綴物が装着された患者に対して，歯周外科処置を含めた包括的治療を行い残存歯の保存に努めた結果，補綴物の良好な経過が得られたので報告する．

Ⅱ．症例の概要

患者は 62 歳の女性．上顎右側第一小臼歯の腫脹を主訴に来院．診査の結果，腫脹は歯根破折が原因と診断した．全顎的に装着された補綴物には，適合不良，形態不良，マージン露出，二次う蝕などの問題を認めた．咬合診査では咬合平面の歪み，補綴物の咬耗や破折，および側方運動時に臼歯部の干渉を認めた．

Ⅲ．治療内容

不良補綴物を除去し，プロビジョナルレストレーションを装着することで，清掃性，審美性の向上，ならびに咬合関係の改善を図った．初期治療後，歯肉縁下う蝕の除去，フェルールの獲得，歯冠長の延長を目的に歯周外科処置を行い，残存歯の問題を解決した．歯周組織の治癒後，プロビジョナルレストレーションを用いて，清掃性，機能性，審美性の確認を行い，最終補綴物に移行した．

Ⅳ．経過ならびに考察

補綴終了後，夜間にナイトガードを用いて力のコントロールを図り，歯根破折や補綴物の破損を予防することで 6 年が経過した現在も良好な状態を維持している．補綴修復歯が長期的に維持，安定するためには歯周外科処置後の治癒に合わせた補綴治療を行うことが重要であると考える．

2—7—1

部分床義歯とのコンビネーションスプリントにより咬合の回復を図った顎関節症症例

○野地美代子

九州支部

Gen Dental clinic

Noji Miyoko
Kyushu Branch

Ⅰ．緒言

部分歯列欠損を有する顎関節症症例では，一次治療として部分床義歯とオクルーザルスプリントを一体化させたコンビネーションスプリント（以下C-splint）を用いることがある．今回，C-splintにより咬合の回復と顎関節症症状の改善を図り，良好な結果を得た症例について報告する．

Ⅱ．症例の概要

患者は62才女性．左側顎関節部の自発痛，咀嚼痛による咀嚼困難を主訴として当科受診．来院一年前まで左側顎関節に開閉口時クリックがあり，近医にてスプリント療法を受けた．しかし，その後クリック音の消失に伴い自発痛，開口制限が生じた．最大開口34mm．左上67MT部には片側性部分床義歯（以下PD）が装着されていた．左側顎関節症・左上67PD不適合による咀嚼障害と診断し，C-splintを用いた一次治療を行うこととした．

Ⅲ．治療内容

C-splintにて咬合位，咬合接触の回復を図るとともに消炎鎮痛薬を投与．装着9ヶ月後，最大開口46mm，顎関節，咀嚼筋の疼痛と顎関節雑音の消失が認められた．3ヶ月間，咬合の安定を確認し，補綴処置へ移行．左上5歯根破折のため抜歯．右上765FCK，左上7根面板，左上4，右下6，左下56MI装着の後，右上67双子鉤，右上4Gクラスプ，右上3舌面レストを備えた左上567PDを装着した．

Ⅳ．経過ならびに考察

最終補綴物装着3年以上経過した現在，顎関節症の再発もなく，良好な経過を得ている．

2—7—2　高度に歯槽骨が萎縮した下顎無歯顎にインプラントオーバーデンチャーを適用した症例

○山田一穂

新潟大学医歯学総合病院　インプラント治療部

A Case Report of an Implant Overdenture Application to Highly Atrophic Edentulous Mandible

Yamada K
Oral Implant Clinic, Niigata University Medical and Dental Hospital

Ⅰ．緒言

歯槽骨の萎縮した下顎無歯顎症例では，義歯の維持･安定に苦慮することが多い．今回, 下顎にガイデッドサージェリーによる低侵襲なインプラント埋入手術を行い，下顎義歯の安定と咬合支持を回復し，良好な結果を得られたので報告する．

Ⅱ．症例の概要

患者は 72 歳，女性．2006 年に近医にて，上顎フルマウスのブリッジと，下顎全部床義歯を同時に装着した．以後，下顎義歯が安定せず，2007 年 3 月に当院に紹介され来院した．主訴は下顎義歯の不適合であった．下顎は無歯顎で，歯槽骨は高度に萎縮していた．上顎残存歯は中～重度歯周炎に罹患していたが，補綴治療を終えたばかりなのでできる限り温存してほしいとの希望があった．

Ⅲ．治療内容

義歯を再製作・調整し，床形態を決定した後に，義歯の浮き上がりを改善するため，インプラントオーバーデンチャー適用の方針となった．2008 年 9 月，光造形製サージカルガイドによるフラップレス手術にてインプラントをおとがい孔間に 2 本埋入した．同年 10 月 2 次手術を行い, 2009 年 1 月にインプラントオーバーデンチャーを装着した．

Ⅳ．経過ならびに考察

アタッチメントの維持力により義歯の浮き上がりは解消し，咀嚼能力の大幅な改善によって患者の満足が得られた．インプラント周囲骨の吸収もなく良好に経過していたが，下顎義歯装着 3 年経過後に上顎臼歯部は重度歯周炎のために抜歯となり，現在は同部位に部分床義歯を使用している．

2—7—3　顎堤吸収の著しい症例にインプラントオーバーデンチャーを装着した一症例

○辻本香織

大阪歯科大学高齢者歯科学講座

A case report of the Implant Overdenture with Severe Alveolar Ridge Resorption

Tsujimoto K
Department of Geriatric Dentistry, Osaka Dental University

Ⅰ．緒言

下顎インプラント義歯動揺による咀嚼困難を主訴として来院した患者に対して，ピエゾグラフィによって床形態や人工歯の排列位置を適切に設定したインプラント義歯を製作し，良好な経過を得られたので報告する．

Ⅱ．症例の概要

患者は初診時78歳女性．上下総義歯の動揺による咀嚼困難ならびに上顎前歯部の審美不良を主訴に来院した．上下ともに無歯顎で，上顎の顎堤形態は良好であり，下顎の顎堤は骨吸収が進んでいた．また下顎前歯部顎堤にはインプラントが三本埋入されていた．上顎義歯の適合不良と，下顎義歯の床面積の不足，歯列弓の狭窄を認め，咀嚼時の疼痛を訴えていた．

Ⅲ．治療内容

通法に従い印象採得・咬合採得を行った後，ピエゾグラフィを行い人工歯の排列位置と床形態を決定した．咬合様式はリンガライズドオクルージョンを付与した．また，審美面の満足を得るために，上顎前歯は捻転・傾斜を加えた排列とした．義歯作製後に義歯の動揺抑制のために，インプラントを利用して磁性アタッチメントを付与した．

Ⅳ．経過ならびに考察

装着当初に調整を行った後は良好な経過を得ており，審美面においても満足が得られた．このことから顎堤吸収の著しい難症例において義歯の良好な維持・安定を得るためには，人工歯の排列位置や床形態に配慮する必要があると考えられた．

2―7―4　床縁の設定位置や形態に配慮して全部床義歯を製作した症例

○榎木香織

大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座　有床義歯補綴学分野

A case report of complete denture fabrication using patient oriented border moldig and closed mouth impression

Enoki K
Osaka University Graduate School of Dentistry Department of Prosthodontics, Gerodontolgy and Oral Rehabilitation

Ⅰ．緒言

下顎の顎堤吸収が著しく，さらに口腔周囲筋の圧力が強い患者に対して，個人トレーを用いてイソコンパウンドで辺縁形成を正確に行うことは困難である．今回，下顎義歯の床縁の設定位置や形態に配慮して閉口機能印象を行い、全部床義歯を製作した症例を報告する．

Ⅱ．症例の概要

患者は，77 歳の男性で，下顎義歯の動揺により食事がしづらいことを主訴に来院した．咬合は，早期接触もなく安定していたが，下顎義歯の床縁の設定位置ならびに形態不良による維持力の低下が疑われた．患者の咬筋は非常に発達しており，口腔周囲筋も硬く，口唇圧ならびに頬圧は強かった．

Ⅲ．治療内容

まず、触診や視診により唇頬側粘膜，舌の可動域の確認したのちに、下顎の印象用トレーの床縁位置を決定した．設定した床縁で製作した蝋堤付き個人トレーを用いて，閉口状態で患者自身の口腔周囲筋や舌の動きによる印象を行い，全部床義歯を製作した．

Ⅳ．経過ならびに考察

義歯装着後，3 か月ごとにリコールを行っているが，良好に経過している．閉口機能印象を行うことで得られた義歯の辺縁形態ならびに研磨面形態により，口唇，頬ならびに舌が義歯の維持に利用できたことが良好な結果につながったと考えられる．

公益社団法人　日本補綴歯科学会第 123 回学術大会　アンケート

第 123 回学術大会の企画に関し，会員の方々からのご意見を頂戴し，次回以降のプログラム立案に活用いたしたく存じます．ご協力のほど，よろしくお願いいたします．なお，本書式は日本補綴歯科学会のホームページ＜http://www.hotetsu.com/member.html＞からダウンロード出来ます．ご記入後は，本紙を大会受付のアンケート回収箱にお入れ頂くか，後日事務局に電子メールにて送付をお願いします．

公益社団法人 日本補綴歯科学会
学術委員会

1．あなたが望む **特別講演・海外招待講演・シンポジウム** の内容についてお書きください．ご希望される演者がいらっしゃいましたら，そのお名前もお書きください

2．あなたが望む **研究セミナー・臨床セミナー** の内容についてお書きください．ご希望される演者がいらっしゃいましたら，そのお名前もお書きください

3．今回新しい試みとして **公募型イブニングセッション**（研究４件，臨床２件）を企画しました．ご感想がございましたら御願いします．

4．その他，あなたが望む **新しい企画** がございましたらお書きください．ご希望される先生がいらっしゃいましたら，そのお名前もお書きください

5．本学術大会（第 123 回大会）で良かったと思われたところがありましたらお書きください

6．本学術大会（第 123 回大会）で悪かったと思われたところがありましたらお書きください

7．その他，本学会の学術活動に関するご意見をご自由にお書きください

公益社団法人　日本補綴歯科学会
第123回学術大会　後援一覧

後　援

・日本歯科医学会
・日本歯学系学会協議会
・日本歯科医師会
・宮城県歯科医師会
・仙台歯科医師会
・東北大学大学院歯学研究科

企業展示（50 音順）

・株式会社アイキャスト

・相田化学工業株式会社

・愛知製鋼株式会社

・医歯薬出版株式会社

・Ivoclar Vivadent 株式会社

・インターリハ株式会社

・ウェルテック株式会社

・ウルトラデントジャパン株式会社

・株式会社オーラルケア

・長田電機工業株式会社

・カボデンタルシステムズジャパン株式会社

・株式会社キクタニ

・クインテッセンス出版株式会社

・グラクソ・スミスクライン株式会社

・クラレノリタケデンタル株式会社

・株式会社ケー・エー・シー

・小林製薬株式会社

・株式会社コマツ

・サンメディカル株式会社

・株式会社ジーシー

・株式会社松風

・ストローマン・ジャパン株式会社

・スリーエムヘルスケア株式会社

・タカラベルモント株式会社

・株式会社デンタルダイヤモンド社

・デンツプライ IH 株式会社

・デンツプライ三金株式会社

・株式会社東京歯材社

・株式会社トクヤマデンタル

・株式会社ナカニシ

・株式会社ニッシン

・ネオ製薬工業株式会社

・ノーベル・バイオケア・ジャパン株式会社

・ハイデンタルジャパン株式会社

・白水貿易株式会社

・パナソニック株式会社

・パナソニック・デンタル株式会社

・ヒューフレディ・ジャパン株式会社

・ペントロンジャパン株式会社

・株式会社マイクロテック

・マニー株式会社

・株式会社茂久田商会

・株式会社モリタ

・株式会社データ・デザイン

・山八歯材工業株式会社

・株式会社ヨシダ

・ロート製薬株式会社

・株式会社ＹＤＭ

・和田精密歯研株式会社

公益社団法人 日本補綴歯科学会第 123 回学術大会開催に際しまして，上記団体・企業から多大なご支援を頂戴いたしております．ここにお名前を揚げさせていただき，厚くお礼申し上げます．

公益社団法人 日本補綴歯科学会第 123 回学術大会

大会長　佐々木啓一