

研究開発の目的

マイクロ波画像診断・治療技術：**安全・簡易・低コスト**での癌細胞検知や脳梗塞診断に有望
 従来の画像化法：低コントラスト（乳腺と癌）の識別が困難
 目的：独自のレーダ画像化法による高精度化，トモグラフィ法の導入による複素誘電率画像化及びリアルタイム性を有するアブレーション領域推定法の確立

主要な研究課題

- ① 高精度レーダ画像化及びトモグラフィによる高分解能内部画像化法の確立
 - ② レーダデータの深層学習及び多偏波データに基づくがん細胞形状・サイズ識別技術の開発
 - ③ マイクロ波アブレーションによるがん細胞治療のためのReal-time Ablation領域推定法の開発
- 評価方法：MRIに基づく数値モデル及び生体ファントムに基づく数値解析及び実験

期待される研究成果及びその社会的意義：

- ①：より**頻度の高い簡易スクリーニング**により，乳がん検診・早期発見を実現
- ②：医師の力量によらない**客観的診断・誤警報確率の低減**に貢献
- ③：乳房切除を伴わない**マイクロ波がん治療の実用化・安全性向上**に大きく貢献
 ⇒ **マイクロ波医療診断・治療技術のフロンティアを開拓**

研究開発の内容及び成果

- ①：レーダとトモグラフィの融合による高精度画像化を実現
 ・**数分程度の処理時間**で複素誘電率分布を高精度に画像化（複数周波数、ROI制限による未知数削減等）
- ②：多偏波レーダデータの直接的な深層学習により、
 ・**10mm未満の癌の有無及びサイズ**を高い識別率（**真陽性:99%, 偽陽性:20%未満**）で判定することを実現
- ③：低温度状況下でも高精度かつリアルタイムでアブレーション領域を推定させる手法を確立
 ・**処理時間：100msで、1mm未満の推定精度**を実現

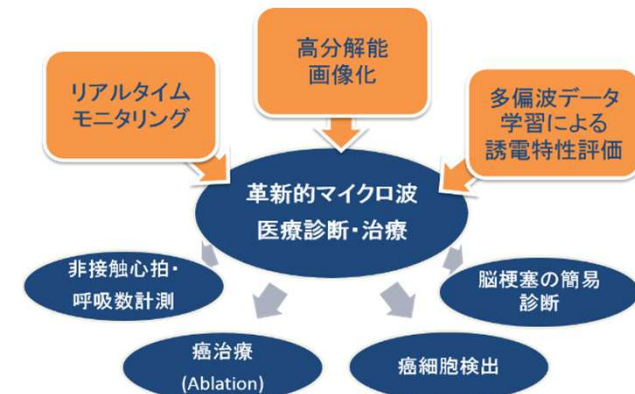
論文発表実績：

学術誌掲載論文:5件 (IEEE TAP, AWPL, JERM, IJMWT, IEICE EC)
 国際会議発表論文：9件，国内学会発表論文：10件，論文賞受賞：1件

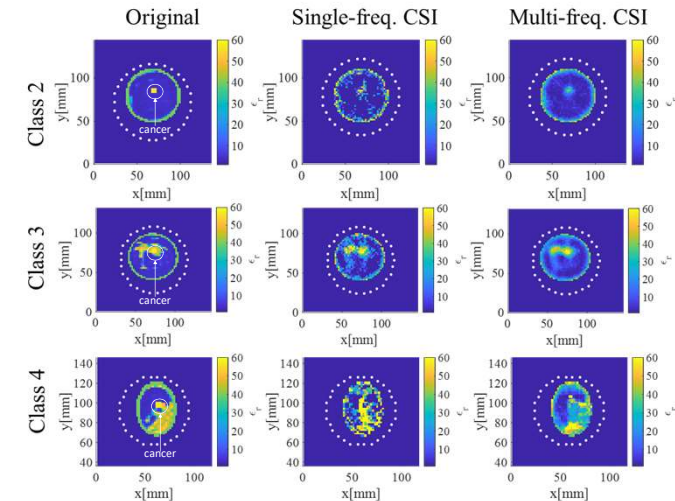
今後の研究開発成果の展開及び波及効果創出への取り組み

- ・2020年度から，広島大学及び同大学病院及び医療メーカーによる共同研究を開始
- ・既に取得された臨床試験データにより，本課題の手法を適用する予定。
- ・マイクロ波による癌診断及び治療の実用化に向けて，異分野間で協働しながら研究課題を更に発展させる

本研究課題のアプローチと応用展開



トモグラフィ法による誘電率推定結果



3次元リアルタイムアブレーションモニタリングの例

