

漁船排出CO2の削減を目的としたICTを活用した定置網漁支援に関する研究開発

和田雅昭¹, 安井重哉¹, 畑中勝守², 前田久昭³, 森口和弘³ ¹公立はこだて未来大学, ²東京農業大学, ³光電製作所
wada@fun.ac.jp

1. 目的と概要

ICTを活用した漁業の効率化という視点で、水産業におけるグリーンイノベーションに取り組んだ。定置網漁業を対象として、効率的な網起こしを支援することでエンジン稼働時間の縮減によるCO2排出の削減を目指した。

IoTの活用により定置網に入った魚群を可視化し、音響画像、ならびに、魚種判別の結果を漁業者に提供することで効率的な網起こしを支援した。

2. 方法

函館市の三地区（川汲地区、尾札部地区、木直地区）の定置網に魚群探知機を設置し音響信号を取得した。取得した音響信号をクラウドサーバに蓄積し、一次利用、二次利用を図った。

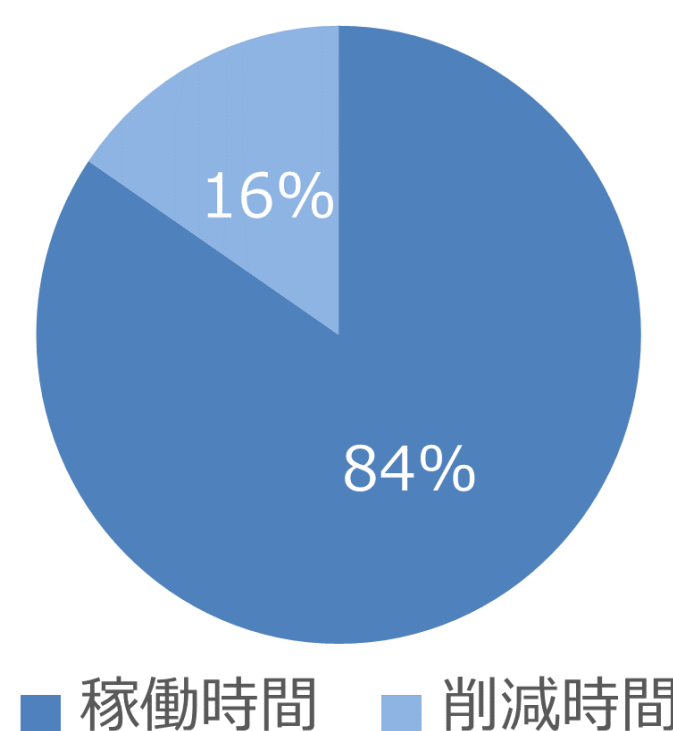
一次利用では、時系列の音響信号から音響画像を生成し、定置網に入った魚群を可視化した。二次利用では、信号処理技術、画像処理技術により、音響信号から定置網の魚群の魚種判別に取り組んだ。なお、魚種は主要魚種であるマグロ、ブリ、サバ、イワシ、サケ、イカを判別した。

3. 結果

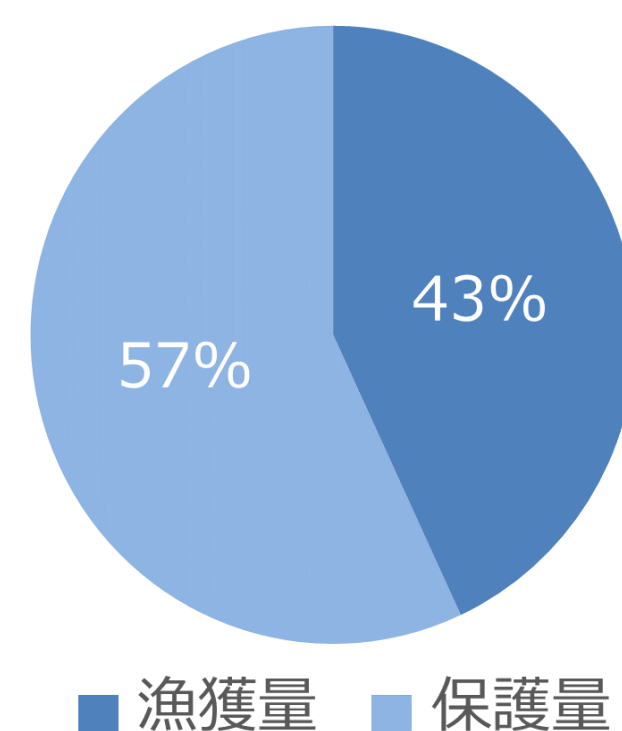
音響画像を出漁判断に活用することで、A重油の消費量は前年比でマイナス3.3%、単位漁獲量あたりのA重油の消費量はマイナス2.7%、単位漁獲量あたりのエンジン稼働時間はマイナス1.6%を達成し、CO2排出を削減することができた。

魚種判別では、実データを用いたマグロの資源保護シミュレーションの結果、「まぐろアラート」を発報することで5.7%のマグロを保護することができ、さらに、全体の漁獲量に対する損失は3%に抑えることができた。

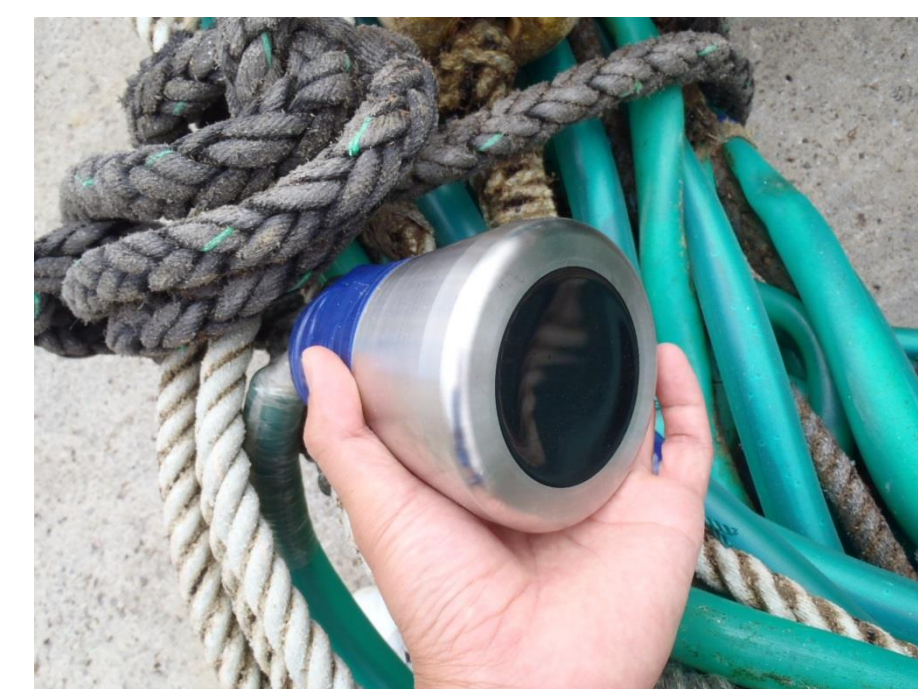
エンジン稼働時間の削減効果



資源保護の効果



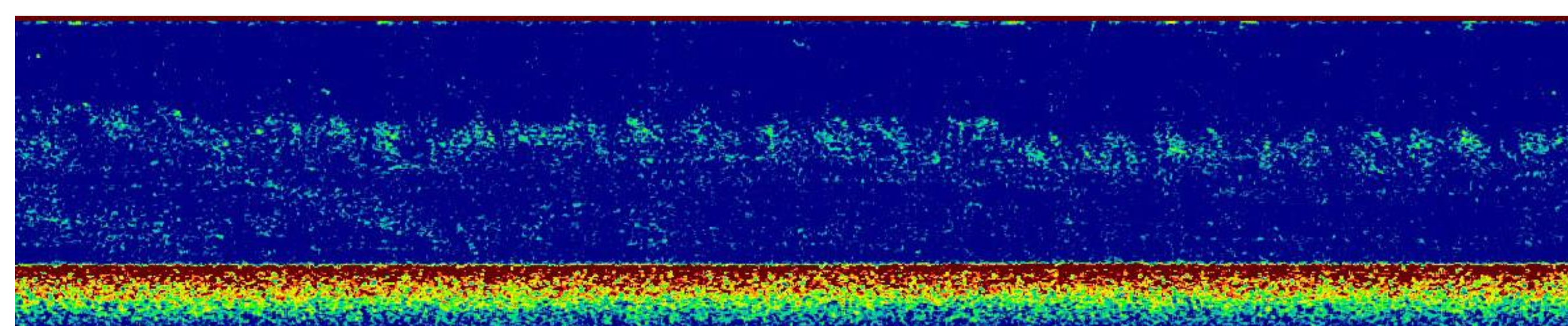
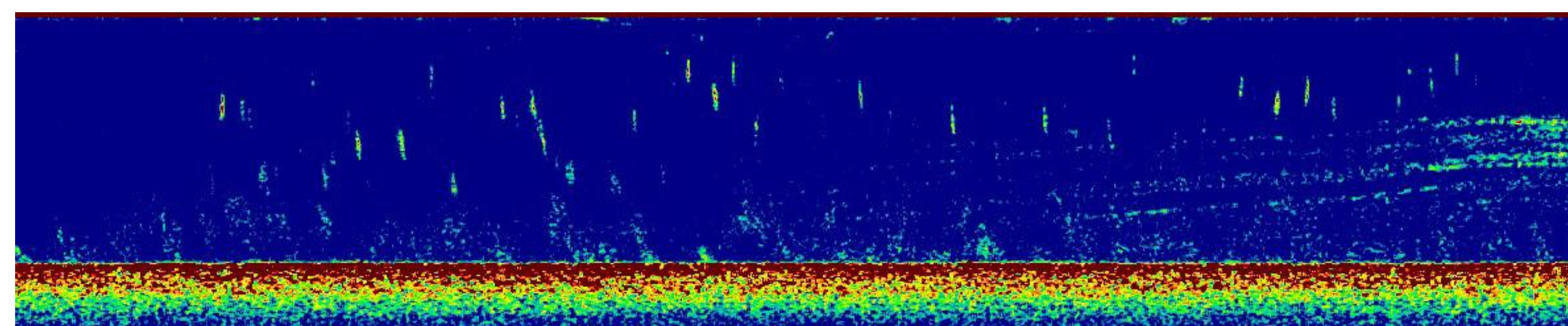
4. 開発した定置網用魚群探知機



音響処理装置、通信装置、電源を載せた筏（左）を定置網の外に浮かべ、送受波器（右）を定置網の内に吊り下げる。

5. 音響画像の例

魚群探知機は音を使って海水と密度の異なる物質を検知する装置であり、主に浮袋を検知している。マグロ（上）の音響画像とサバの音響画像（下）には異なる特徴がみられる。

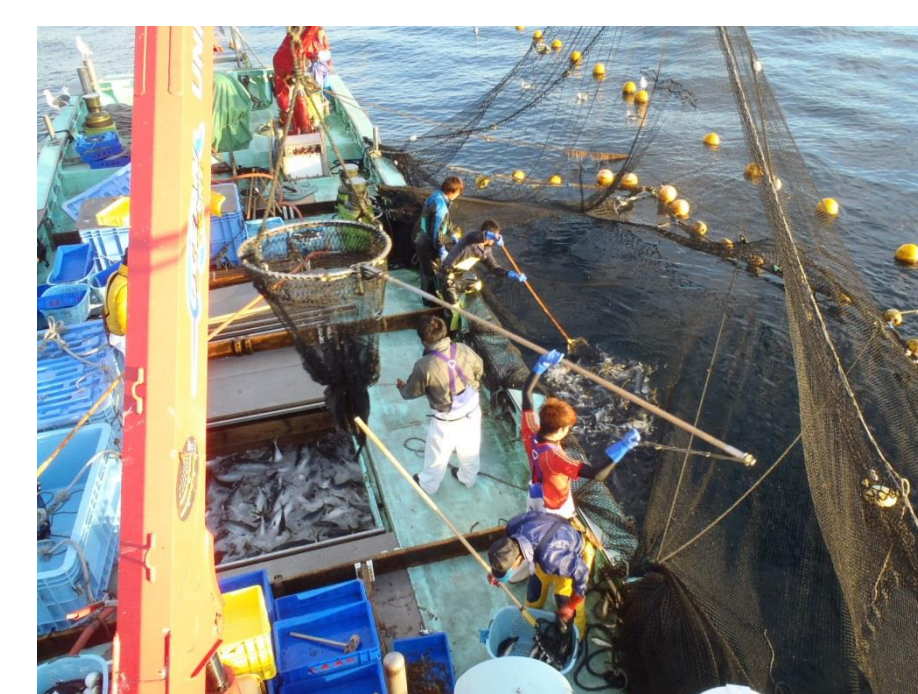
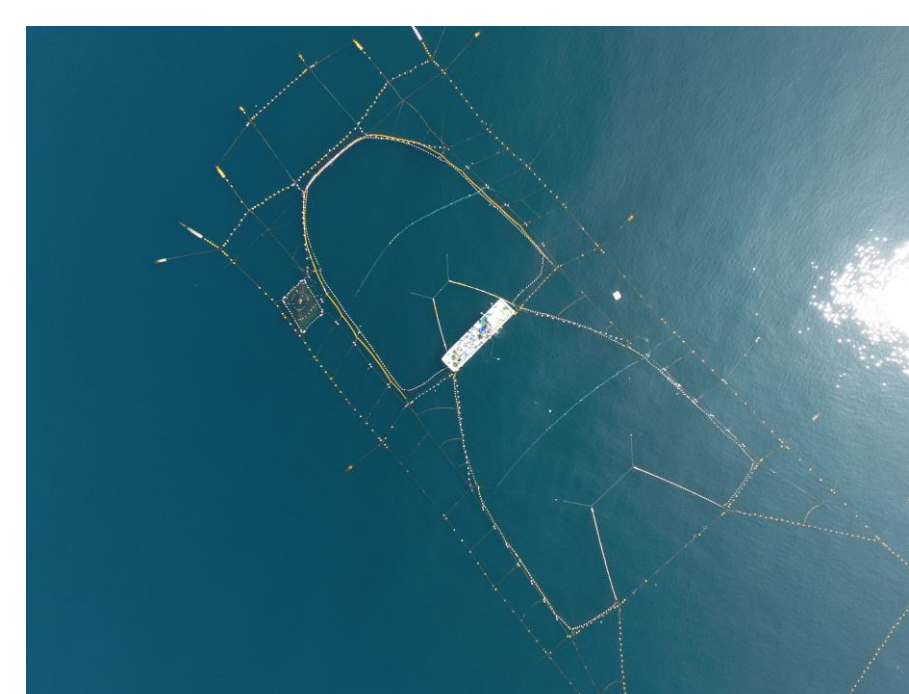


6. 魚種判別の仮設

定置網の外周は約200mであり、網で囲まれた水槽とみなすことができる。

- 仮設1) 魚群は定置網の中を回遊する
- 仮設2) 魚種毎に固有の回遊周期がある
- 仮設3) 魚種毎に固有の回遊水深がある

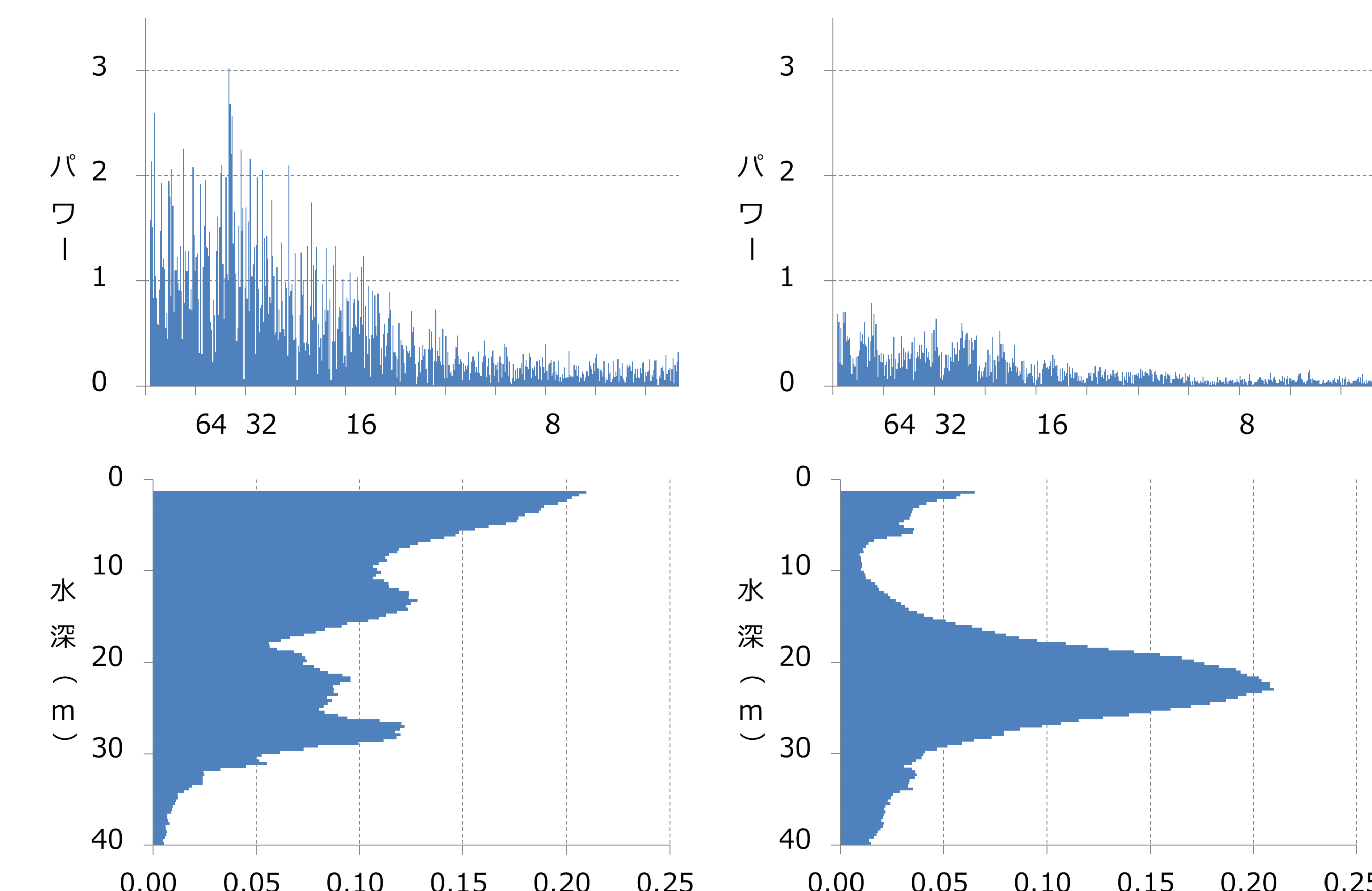
7. 定置網



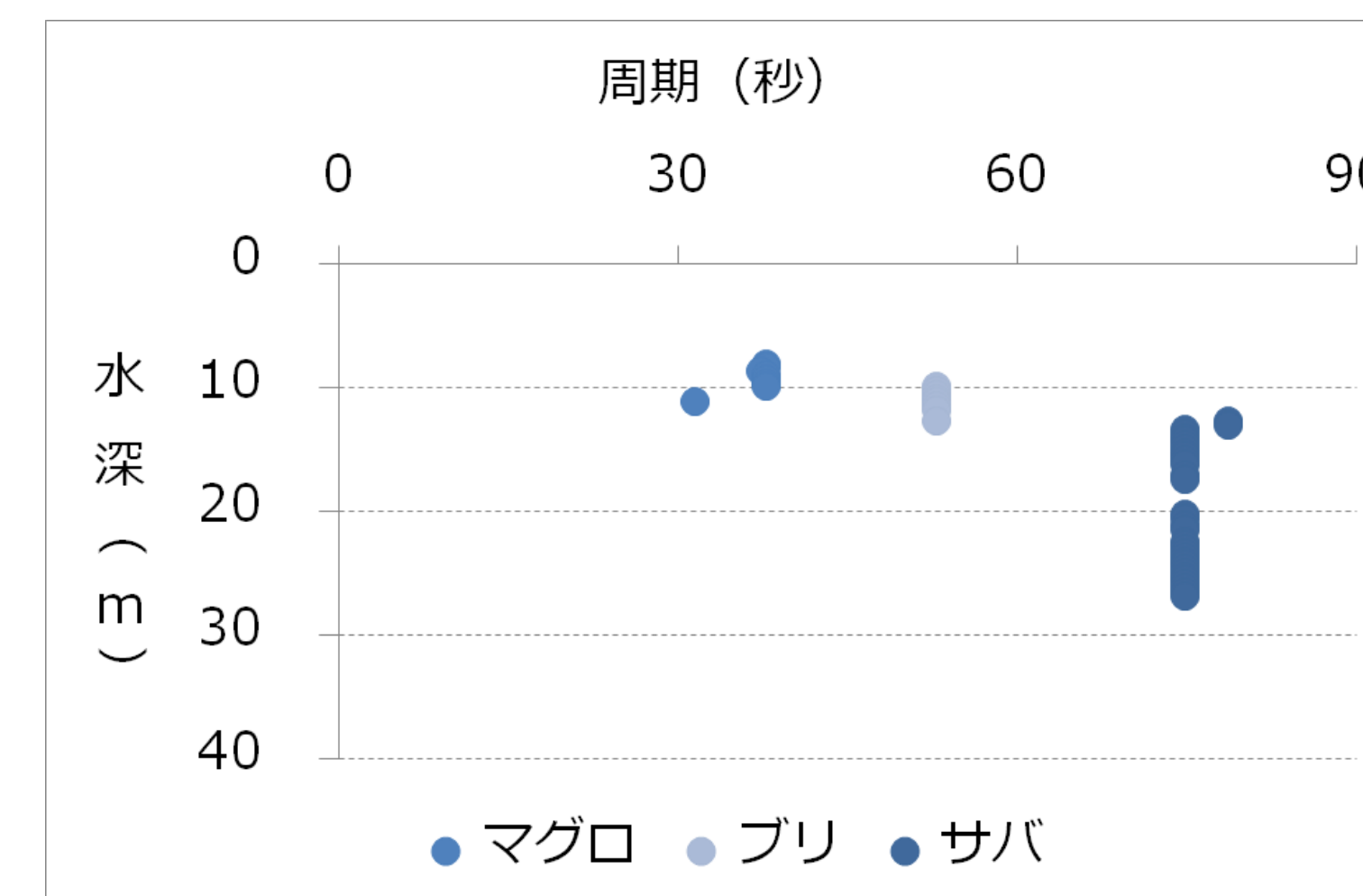
函館市は建網大謀網漁業発祥の地であり、30ヶ統を超える大型定置網が設置されている。

8. 回遊周期と回遊水深の評価

音響信号の水深分解能は0.3125m、時間分解能は3秒である。水深毎に高速フーリエ変換を用いてグラフを作成し、回遊周期を確認した。水深10mでは、マグロ（左）には周期性が確認されたが、サバ（右）には周期性が確認されなかった。



9. 水深と周期を用いた魚種判別



周期性が確認された水深と周期をプロットし、魚種毎の回遊水深と回遊周期を確認した。マグロとブリは表層を、サバは中層を回遊しており、回遊周期はマグロがもっとも短く、ブリ、サバの順に長くなった。

10. まぐろアラート



水深と周期を用いた魚種判別の結果を利用して、マグロが定置網に入ったことを漁業者に通知している。