

イルカ型ソナーをモデルとした 次世代魚群探知技術の研究

水産情報工学部

研究の背景・目的

我が国水産業の安定的な発展を図るためには、多様な魚種に恵まれた沿岸漁業資源の適正な管理・利用が重要であるが、現状では魚種ごとの資源量を的確に把握できる技術がない。そこで、イルカの持つ優れたソナー能力をモデルとし、イルカのように、目標とする魚を素早く的確に認知し判別することができる次世代型魚群探知技術を開発する。

研究成果

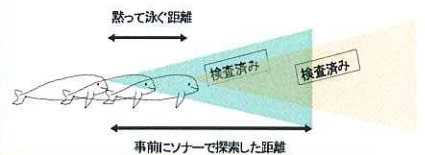
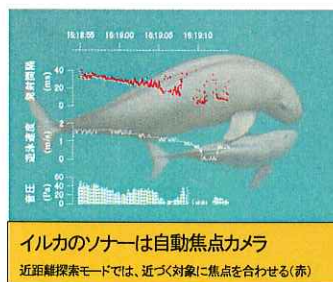
- ① イルカの生物ソナーの仕組みについて、従来型の魚群探知機とは異なる3つの特徴を明らかにした。(ア. 極短パルス音による数 cm 単位での分解能。イ. 広範囲探索と反射音の排除の同時実現のためのパルス間隔とビーム幅の調節。ウ. オートフォーカスカメラのような時間軸上での受信制御)
- ② 上記の特徴を有するイルカソナーシミュレータを構築し、高度な空間分解能を海洋で実証した。
- ③ 魚種毎に異なった反射波を得るとともに、その内部構造を推定する計算アルゴリズムを構築した。
- ④ 副次的成果として、希少水生動物の観測を各国で展開し魚類の群れ行動計測にも応用可能であることを実証した。

波及効果

- ① 多くの魚種を擁するアジア水域で魚種別の資源管理を可能にし、海洋食糧資源の持続的な利用に貢献する。
- ② これまで音響探査が困難であった海底や河川などでの魚群を探査できる。
- ③ 水中セキュリティや人命救助など、海中対象物判別に応用が期待される。
- ④ 希少水生動物の新しい無人モニタリング手法が開発され、水圏生物多様性の保全に資する。

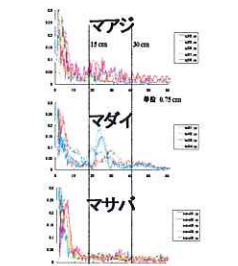
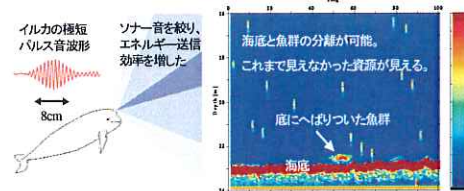
目標 イルカのように、素早く的確に魚を判別することができる次世代型魚群探知技術を開発

イルカに学んだソナー技術



イルカは注意深い
遠距離探索モードでは、効率よく前方を検査

イルカソナーシミュレータの構築



イルカのソナーを再現
精度8cmのイルカ型ソナーを実現

高度な空間分解能を確認
千葉東館山湾での魚群観測例

魚の種類を見分ける
反射波形解析による魚種毎の違い

副次的成果

希少水生動物の観測
本研究で開発されたA-tagが各国で希少な動物の探索に貢献

イルカの混獲防止
イルカの注意力を調べた。ヨーロッパ北部海域では本種の刺し網への混獲が大きな問題となっており、EU全体での対策が求められている。

成果の応用

魚種ごとの資源管理
水中セキュリティ
希少水生動物保全
環境と漁業の共存

海洋食糧資源の持続的な利用
水圏生物多様性の保全

FURUMI
FRA
Fisheries Research Agency

(行動生態情報工学研究室・赤松 友成)