



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Study on quantification of commercial fisheries echo sounder information for visualization of fish school distribution in Hyuga-nada, Miyazaki, Japan [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	朱, 妍卉
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(環境科学)
Dissertation Number	甲第15269号
Issue Date	2023-03-23
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/89664
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Zhu_Yanhui_review.pdf, 審査の要旨



学 位 論 文 審 査 の 要 旨

博士（環境科学） 氏 名 朱 妍 卉

審査委員 主査 教 授 宮下 和 士
 副査 教 授 仲岡 雅 裕
 副査 准教授 南 憲 吏
 副査 准教授 渡慶次 力（福井県立大学海洋生物資源学部）

学 位 論 文 題 名

Study on quantification of commercial fisheries echo sounder information for
visualization of fish school distribution in Hyuga-nada, Miyazaki, Japan

（日向灘における魚群分布の可視化に向けた漁業用魚群探知機の定量化に関する研究）

現在の水産生物の資源量調査では、広範囲の海域における水産資源を短時間で調査することを可能にする音響手法がよく用いられている。そのほとんどは、官公庁船や大学等の調査船に搭載された計量魚群探知機（以下、計量魚探機）を用いた調査手法である。計量魚探機は、原理的には通常の魚群探知機（以下、普通魚探機）と大きく変わらないが、対象物の反射強度を数値化することで、全反応が定量的に示せるようになっている。しかし、計量魚探機は大型の調査船に設置されることが主であるため、調査頻度と調査範囲に制限がかかり、水深の浅い沿岸海域での調査に不向きであるといった問題がある。そのため、沿岸海域において、資源評価に必要な音響情報を高頻度・広範囲に収集できるような、データ取得方法の開発が強く求められている。そこで、沿岸漁業で使用する小型漁船のほとんどの搭載されている普通魚探機を用いた資源量調査を考えた。普通魚探機を計量魚探機のように使用することができれば、複数の漁船で漁を行う度に大量のデータの取得が可能となる。しかし、従来の普通魚探機で測定したデータに定量性がないため、資源量評価に用いるには普通魚探機の定量化が必要である。そのため、定期的に複数の魚群探知機が校正できる簡易な校正手法の確立が必要となっている。そこで本研究は、普通魚探機の定量化および普通魚探機による魚群分布の可視化を目的とし、簡易な校正手法の確立および普通魚探機を用いた日向灘における資源評価を実施した。

この研究では、時間的・物理的に大きく変化しない海底面の反射強度を利用した校正方法を考えた。あらかじめ校正球で校正済の普通魚探機で基準値となる海底面反射強度マップを作成し、他船がそのマップを通過しながら海底面のエコーを測定することで簡単に校正が行える仕組みとなっている。海底面の反射強度を利用する校正方法の確立によって、地域の漁船漁業における基礎情報の提供が可能となり、より多くの基礎データを高い頻度で収集することができるようになっている。計量魚探機の代わりに、普通魚探機を資源評価に使用することによって、膨大なデータ量が得られ、今まで基礎情報の不足により生じていた問題を解

決まることができると考えられる。この研究では、1隻の漁船から得られた複数の音響情報を用い、月毎の漁場特徴が可視化できた。これにより、資源量指数と分布傾向に必要なパラメータが得られ、魚種の生態的な分布特徴まで把握することができた。1隻分の漁船のみを使用しても、操業するたびに多くの基礎データが得られ、調査船を用いた従来の評価手法より高頻度に生物量の把握ができるようになっていく。今後、1隻分の船から複数の船になると、評価できる海域が広くなり、より詳細な分布変化の可視化が期待できる。さらに、将来的に漁船で集めた情報を自動的に集約・蓄積・発信する仕組みを作ることによって、操業時に副次的にデータの収集を行うため、毎日の操業とデータ収集を並行して簡単に行うことができる。このような技術の開発が進めば、基礎情報収集の自動化の推進につながり、持続的・効率的な漁場評価および資源管理が期待できる。また、本研究では、安価・一般的に普及されている普通魚探機を使用し、魚群分布と魚群量に関する情報の収集システムの構築が進められている。それら収集した連続的な数値データ（魚群分布・魚群量）を環境情報と組み合わせ、人工知能により解析することで、対象魚種の好適環境条件を明らかにすることができる。今後、データを活かすことで、海上情報の把握による精度の高い漁場予測の実現ができ、勘と経験に基づく漁業からデータに基づく漁業へとスムーズに転換することが期待できる。さらに、本研究で確立した較正方法を利用した普通魚探機から得られた情報をICT（情報通信技術）、IoT（モノのインターネット）等の先端技術と組み合わせることで、収集したデータをすぐに利活用でき、操業の効率化に繋がると考える。将来的に、海洋環境データから漁獲対象魚の漁場を事前に予測し、それらの情報をリアルタイムで漁業者に共有することによって、漁業者が港から漁場までの距離と漁場における現存量を視覚的に把握することが可能となる。これにより、より効率的な漁場探索、または水揚げ金額に対する漁獲に必要なコストの割合を考慮した漁場選択が可能となり、漁業者の収益性の確保や、所得の維持・向上に貢献するが期待できる。

以上のことから、審査委員一同は、これらの成果を高く評価し、また研究者として誠実かつ熱心であり、大学院博士課程における研鑽や取得単位などもあわせ、申請者が博士（環境科学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものと判定した。