

小型漁船群による海洋センシングとユビキタス漁業支援に関する研究開発 (112301003)

A study of ubiquitous sensing and resource sharing in coastal fishery

研究代表者

和田雅昭 公立はこだて未来大学
Masaaki Wada Future University Hakodate

研究分担者

畑中勝守[†] 岡本誠^{††} 新美礼彦^{††} 佐野稔^{†††}
Katsumori Hatanaka[†] Makoto Okamoto^{††} Ayahiko Niimi^{††} Minoru Sano^{†††}
[†]東京農業大学 ^{††}公立はこだて未来大学 ^{†††}稚内水産試験場
[†]Tokyo University of Agriculture ^{††}Future University Hakodate
^{†††}Wakkanai Fisheries Research Institute

研究期間 平成 23 年度～平成 24 年度

概要

小型漁船群をセンサネットワークのノードに見立て、携帯電話を用いて自動的に漁業情報を収集するシステムを開発し、北海道の主要産業である沿岸漁業を対象とした海洋リアルタイムセンシング技術を確立する。加えて、水産資源量評価、漁業情報提供のためのクラウド・コンピューティング技術を開発し、資源管理と漁業分析に資する空間情報の整備により漁業者が容易に ICT の恩恵を受けられるユビキタスコンピューティング環境を構築する。

1. まえがき

地球温暖化や乱獲などの複合的な要因により、水産資源量は減少し、魚類の個体サイズは小型化の傾向にある。加えて、海水温が上昇し、漁業就業者数の減少と高齢化が進むなど、水産業を取り巻く海洋環境、社会環境は大きく変化しており、沿岸漁業は大きな転換期を迎えている。今後は、水産資源を適切に保護し、計画的、かつ、効率的に漁獲する沿岸漁業への移行が必要とされている。本研究開発は、持続的な沿岸漁業を情報通信の観点から支援する技術として、小型漁船が計測する漁業情報をリアルタイム、かつ、自動的に収集し、水産資源量を評価する技術を確立し、生産効率の向上と、適切な資源管理に基づく計画的な漁獲による水産物の流通と漁家経営の安定化を図り、漁業者や漁業協同組合だけではなく、水産試験場などの関係機関、漁業者の家族を含めた沿岸漁業全体で取り組む ICT を活用した資源管理型水産業の実現を目的としている。

u-Japan 政策が公表された 2004 年、研究代表者らはレジューム・シフトに強く、安定した生産を可能とする持続可能な水産業の実現に向けて、ICT の未開拓分野であった水産業に、はじめて ICT を導入した。北海道の主要産業である水産業は、漁業者の暗黙知である勘と経験で支えられており、技術の継承のためにも、また、これまでに経験したことのない海洋環境の変化に柔軟に対応するためにも、従来の競争型の漁業から情報を共有し活用する協調型の漁業への変革が必要であった。研究代表者らの取り組みは u-Japan 政策の波に乗り、沿岸海域にまで整備された移動体通信環境とタブレットの活用により、ユビキタスネットワーク社会が実現する沿岸漁業の未来の形として本研究開発を推進することができた。本報では、対象としたエビ漕ぎ網漁、タコ樽流し漁、カレイ刺し網漁のうち、主にエビ漕ぎ網漁について報告する。

2. 研究開発内容及び成果

本研究開発は北海道西部日本海の留萌沿岸をモデル海域として実施した。留萌沿岸では、第 2 徳漁丸と第 8 長栄丸の 2 隻の小型漁船により、ホッコクアカエビ、トヤマエビなどがエビ漕ぎ網漁で漁獲されており、漁場は海岸線

から 40km 程度離れた海域となっている。エビ漕ぎ網漁では、海洋情報の共有と、資源分布図の作成によりユビキタス漁業支援に取り組んだ。2 隻の小型漁船にはモバイルルータを設置しており、携帯電話回線によりインターネットへの常時接続環境を構築している。また、Wi-Fi のアクセスポイントも設置していることから、タブレット端末を小型漁船上で活用することが可能である。

エビ漕ぎ網漁は、数千 m のロープを掛けまわす漁法であり、潮流を考慮した操船が要求される。水面下の潮流を計測するためには潮流計が必要であるが、高価な計器であることから小型漁船には普及していない。潮流は海洋情報の中でも、空間的、時間的変化の比較的小さい情報であることから、船団で操業を行う 1 隻の小型漁船に潮流計を設置し、計測した潮流情報を付近で操業を行う僚船が共有することができれば、低コストで潮流を把握することができ、操業効率が向上することが期待できる。そこで、第 2 徳漁丸に潮流計を設置し、1 分毎の潮流情報を収集するセンサネットワークシステムを構築した。また、収集した潮流情報を閲覧するための iPad アプリケーションを開発し、第 8 長栄丸は、第 2 徳漁丸の潮流情報を活用することで、効率的な操業を行うことができた。また、操船は潮流だけではなく風も考慮する必要があることから、第 2 徳漁丸に気象計を設置し、気象情報の共有も図った。船舶用の航海計器、ならびに、漁船用の操業計器は、相互接続のための標準規格 (NMEA0183) でデータの入出力が行われることから、潮流や気象に限らず、海洋情報をリアルタイムで共有する海洋センシング技術を確立することができた。

センサネットワークシステムでは、GPS から出力される位置情報を 10 秒毎に収集している。エビ漕ぎ網漁の航跡は独特な菱形を描くことから、収集した位置情報を解析することにより漁場を抽出することができ、漁獲量を重ね合わせることで資源分布図を作成することが可能となる。図 1 は漁獲情報をリアルタイムで収集することを目的として開発した iPad アプリケーションとしてのエビ漕ぎ網漁向けデジタル操業日誌である。魚種、規格別に 26 通りに漁獲物を分類しており、小型漁船上で打ち込んだ漁獲情報はリアルタイムでサーバに送信される。



図1 エビ漕ぎ網漁向けデジタル操業日誌

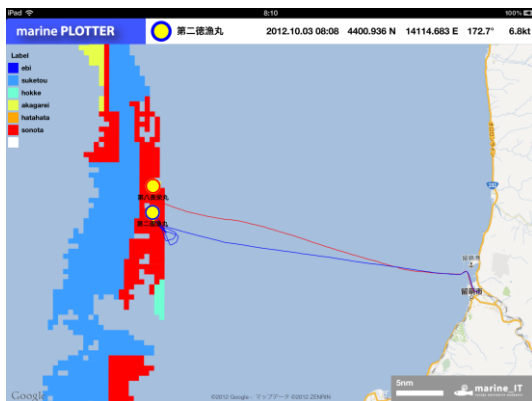


図2 資源分布図の活用例

図2は作成した資源分布図に小型漁船の航跡を重ねて表示したものである。このように、地図上に資源分布図をマップとして表示することにより、漁場選定を支援することが可能となった。資源分布図は面積密度法を用いて作成している。この手法では、予め海域をグリッドに分割しておき、抽出した漁場に重なるグリッドで漁獲物を按分し、一定期間、例えば、月毎に各グリッドに含まれる漁獲物の総量を求めることによって作成する。ここでは、経験的にエビ漕ぎ網漁に適していると考えられる500m×500mのグリッドを用いた。また、資源分布図は図2に示す平面的なマップだけではなく、縦軸を分布深度、横軸を出現月とするカレンダーとしての資源分布図の作成も行った。これらの結果、ホッコクアカエビが漁獲される際には、多様な魚種が同時に漁獲され、ホッケ、ならびに、スケトウダラが漁獲される際には単一魚種となり、他魚種が殆ど含まれないことがわかった。

資源分布図は、魚種、漁法を問わず位置情報と漁獲情報から作成することができる。しかしながら、漁法により操船の特徴が異なることから、漁場を抽出するアルゴリズムは漁法によって異なる。本研究開発では、エビ漕ぎ網漁のほか、タコ樽流し漁、カレイ刺し網漁についても、面積密度法を用いた資源分布図の作成を行った。カレイ刺し網漁の航跡は直線を描くことから、エビ漕ぎ網漁と同様に緯度経度の2次元座標を用いて漁場を抽出することができた。一方、タコ樽流し漁は不規則、かつ、高密度の航跡を描くため緯度経度の2次元座標では重なった漁場を分離して抽出することができなかったことから、時刻を加えた3次元座標として解析することにより漁場の抽出を行った。開発したアルゴリズムを用いて位置情報と漁獲情報から自動的に資源分布図を作成することができるようになり、ユビキタス漁業支援技術を確認することができた。

3. 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

本研究開発の成果である海洋センシング技術とユビキタス漁業支援技術は、エビ漕ぎ網漁、タコ樽流し漁、カレイ刺し網漁に限らず多くの沿岸漁業に応用が可能である。例えば、北海道南部の福島町からは、底見漁で漁獲しているマナモコ、アワビ、ウニの資源分布図を作成することにより資源保護、資源管理に活用するための研究開発を受託した。また、要素技術の応用も広がっており、幅輻海域である大阪湾において、センサネットワークシステムにより14隻のサワラ流し網漁船の位置情報を収集し、抽出した漁場を長距離フェリーの航海士にリアルタイムで提供することで、安全な航路選定を支援する取り組みを開始した。

さらに、水産業へのICTの導入と活用事例は全国でも数少ないことから、本研究開発に対する民間企業からの問い合わせは多く、複数の企業が研究代表者らとともにモデル海域である留萌を訪れ、本研究開発の取り組みを視察し、漁業者へのヒアリングを実施している。このように、本研究開発の成果は新たな産業を創出する可能性を秘めており、これらの企業とともに事業化に結びつけたいと考えている。

4. むすび

本報では、ユビキタスネット社会がもたらした沿岸漁業の未来の形を紹介した。モデル海域である留萌では、30代～70代の漁業者がiPadを活用しており、今日では漁港でiPadを手に操業計画を打ち合わせる漁業者の姿を目にすることが珍しいことではなくなった。本研究開発は漁業者の勤と経験を否定するものではなく、勤と経験を高度に利用することを目的として情報の活用を提案している。ICTの導入により海洋環境や資源分布を可視化することによって、漁業者にリアルタイムの情報を提供し、操業の記録を残すことで勤と経験を数値化することができ、技術の継承が可能となる。水産資源量の減少、漁業就業者数の減少、高齢化が進むなか、水産資源の持続的な利活用と効率的な漁獲を実現するICTを活用した沿岸漁業は、今後急速に普及するものと考えられる。

【誌上発表リスト】

- [1] 和田雅昭、岡本誠、畑中勝守、佐野稔、“デジタル操業日誌の開発とリアルタイム水産資源評価”、平成23年度日本水産学会北海道支部大会講演要旨集 1 page (2011年11月)
- [2] 和田雅昭、畑中勝守、庄司り、松本浩文、“船舶位置情報共有プラットフォームの構築に向けて—ユビキタスナビゲーションシステムの開発—”、日本航海学会論文集 Vol.126 pp205-211 (2012年3月)
- [3] Masaaki Wada, Katsumori Hatanaka, Minoru Sano, Hiroaki Taka, “Digital diary system for fishery and applications of fishery management”, Proceedings of the OCEANS 2012 MTS/IEEE, 6 pages in CD-ROM (2012年10月)

【受賞リスト】

- [1] マリンIT・ラボ (代表: 和田雅昭)、北海道科学技術賞、“マリンIT分野の開拓と情報を活用した持続可能な沿岸漁業の先駆的取組み”、平成25年2月22日

【報道掲載リスト】

- [1] “情報の未来”、産経新聞、2012年10月9日
- [2] “漁業にも情報活用を”、函館新聞、2012年11月14日
- [3] “IT漁業で資源管理”、読売新聞、2013年3月31日