

宇宙から魚群を追跡する

— 沖合漁業のためのユビキタスな活動支援システムのための研究開発 —



北海道大学大学院水産科学研究科 教授
技術士（応用理学部門）

齊藤 誠一

1. はじめに

これまで、漁業資源が維持、回復するのに必要な期間と量を超過した漁獲が行われた結果、地球規模でその安定供給と持続的利用が困難になりつつあるとの指摘がなされている。地球規模における漁獲圧の増大や海洋環境変化による漁業資源の枯渇は、各国の研究者が懸念している大きな問題の一つである。海洋生態系の把握に基づいた水産海洋生物資源の持続的利用を目指した研究プログラムが、各国の連携のもと立ち上げられている。国連食糧農業機関（FAO）は、「責任ある漁業のための行動規範」を示し、今後の水産研究の指針について詳細に述べている。これまでの日本の漁業生産現場では、経験と勘による漁場探索に起因する多燃料消費と正確な資源量把握の困難に起因する過剰漁獲が行われてきた。

日本における漁業資源の持続的利用のため、水産庁は、サンマ、スケトウダラ、マアジ、サバ、スルメイカ、ズワイガニなどを選定魚種として、科学的な資源量算定に基づいて適切な管理を目指している。しかし、その管理方策は、漁獲量のみ依存する方法であり、気候変動の含めた海洋生態系の把握に基づいた精度の高い資源量や生物量の推定方法の開発が必要となっている。最も重要なことは、いつ、どこに、どのくらいの魚が生息しているのか、その回遊経路も含めてリアルタイムに把握することである。それには、魚の分布・回遊と環境との関係をリアルタイムに把握し、いつ、どこで、どのくらいの魚を漁獲しても資源維持に影響を与えないのか、さらにはどこにいる魚を漁獲すれば漁船の燃費が節約

でき、最も対漁獲努力効果の高い漁獲物を得ることができるかをサポートする漁業活動支援システムの開発が不可欠である。

2. ユビキタスな漁業活動支援システム

ここでは、漁業資源の持続的利用と漁業活動の発展を図るために、沖合海域において、人工衛星データに基づいた漁海況情報を、いつでも、どこでも得られるというユビキタスな利用・活用を実現するための漁業活動支援システム研究開発について概説する（図1）。



図1 ユビキタス漁業情報システムの概要

国内における水産・海洋に特化した衛星情報を中心とした情報提供は、受信された衛星画像そのものであり、漁業情報サービスセンターでは既にデータ配信サービスを実施している。国外では、米国の民間会社 ROFFS 漁業予測サービス社が、衛星画像

データから予測した海流マップ、カジキマグロ漁業を対象とした水深200m予測水温や5日先の水温予測マップなど、漁業に直結する具体的な情報を配信している。このように国内外で漁業情報の配信サービスは活発になりつつあるが、衛星通信を利用してより付加価値のある漁場推定情報や予測情報をリアルタイムに配信する技術開発をさらに発展させることが、ユビキタスな漁業情報サービスの実現に不可欠である。

漁業情報サービスは水産海洋学の究極の応用分野である。いわば“オペレーショナル”水産海洋学と呼ぶべき分野である。図2にオペレーショナル海洋学のアイデアを利用してオペレーショナル水産海洋学の概要を示した。利用者と研究開発者との相互理解が重要である。利用者側は研究費、データ、応用の要望を出し、研究開発者側は利用者から提供された生データを解析し、モデルや観測・サンプリング技術を開発する。そして、長期にルーチンベースで観測できるシステムを運営して、より速くデータを解析し、プロダクト（結果）をより速く利用者へ配信する。“オペレーショナル”は“現業”とも訳されることがあるが、水産海洋学がより現業に近い学問であるので、利用者、たとえば漁業者であれば、いつ、どこに、どのくらいの対象魚種がいるのかといった漁場予測情報提供が期待される。

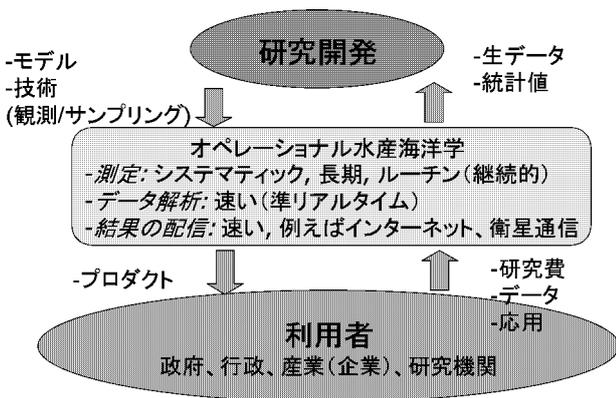


図2 オペレーショナル水産海洋学の概要

3. 先端水産海洋 GIS 情報センター構想

経済産業省公募型研究開発支援事業のひとつの地域新生コンソーシアム研究開発事業において、平成

16年度と平成17年度の2年間にわたり「沖合漁業のためのユビキタスな活動支援システムの研究開発」を推進している。本研究開発では、水産資源の持続的可能な利用のためにリアルタイムに利用者ニーズに沿った高付加価値の情報配信を目指している。水産学分野における、このような体系的なシステムは未開発の部分が多い。衛星データの受信、処理、解析、出力の一連の体系的なシステムとして運用していく試みは、これまでの水産海洋学研究に新しい方法論の展開が期待され、産官学の知恵を集結し、必要不可欠なシステムとしてさらに発展させていく必要がある。産官学連携による地域初の全国対応の先端水産海洋 GIS 情報センターを構築し、マリン・フロンティア科学技術研究特区（函館）から海洋情報産業フロンティアを創出することを目指している。本事業で、知の集積と地元企業の参画により形成する先端水産海洋 GIS 情報センター（図1）を中核に、「函館水産・海洋国際研究都市構想」推進の起爆剤となり、地域産業を活性化も目指している（図3）。

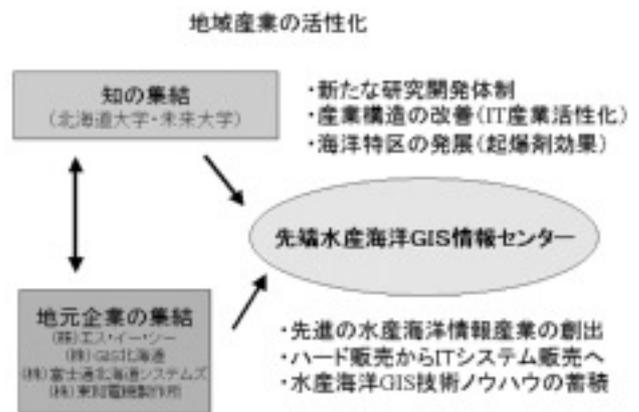


図3 先端水産海洋 GIS 情報センターの設置と地域産業の活性化

4. 高付加価値情報

このプロジェクトでは、リアルタイムに海面水温画像、クロロフィル濃度画像、海面高度データ、海上風データを入手して、それらをオペレーショナルに利用者ニーズに沿った情報提供のための多次元解析 GIS ツール開発をおこなっている。さらに、水産資源の持続可能な利用のための高精度の漁況予測

(図4)、操業支援、資源管理確立を目指した、高付加価値の提供情報コンテンツの研究開発、配信技術、情報公開技術の開発が早急に実施されることが大きな課題である。

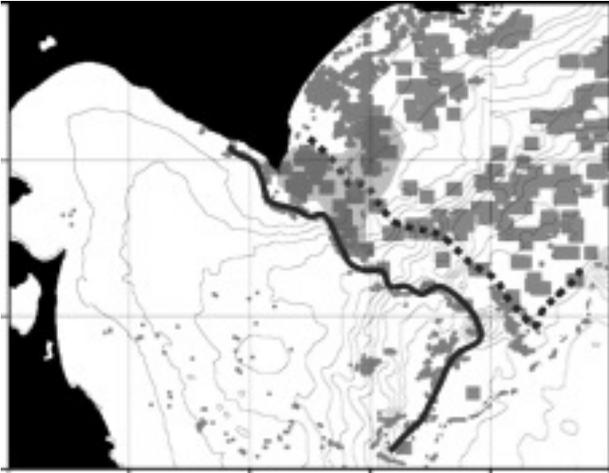


図4 サンマ漁場推定マップ(サンプル画像)

5. 現在のシステム

現在、本研究開発プロジェクトで開発しているユビキタス水産海洋情報システムは、衛星プロダクト解析、データベース管理、インターネットGIS、漁船端末GISの4つのサブシステムからなる。利用者は、陸上にいるときはインターネットGISより最新の情報を入手し、沖合に出漁または調査に出た後は衛星経由で船舶端末GISにより情報を入手することになる(図5)。

インターネットGISは図6のようなホームページからアクセスできる。この最初のページの“WebGIS”をクリックすると、利用者IDやパスワードが聞かれて、ログインすると自由に指定した海域の海面水温、クロロフィル色素濃度(植物プランクトン量)、海水分布図などをWebGISのクライアントとして利用できる(図7)。WebGISの機能には、水深情報の画像へのオーバーレイ、漁場や漁港と自船位置との距離測定などが含まれる。

6. 将来のシステム

欧州や米国ではVMS(Vessel Management System)が最近発達してきている。VMSとは、GPSによる位置情報、デジタル海図情報を組み合わせて

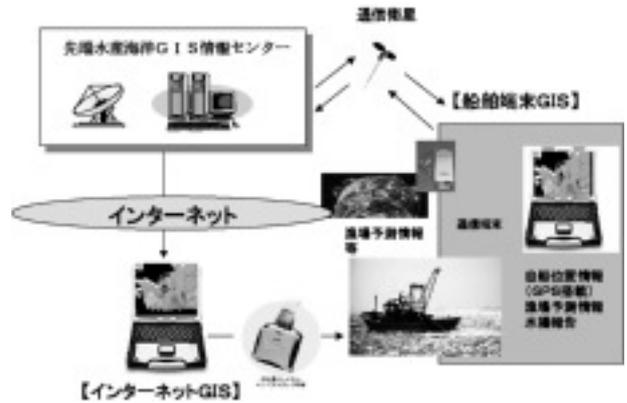


図5 インターネットGISと船舶端末GIS



図6 水産海洋情報システムホームページ

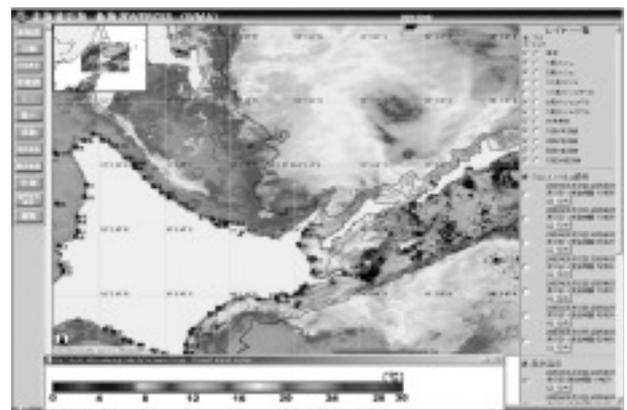


図7 インターネットGIS上の海面水温画像

ネットワークにより船舶運行を管理するシステムである。各船舶の位置情報は記録され、いつ、どこで、どのような速度で航行していたかデジタルレポートを出力できる。これらの位置や速度などの情

報から、漁船であれば操業形態が把握でき、違法操業も監視できる。日本では、漁業者が自船位置をオープンにすることを嫌う傾向にあり、官庁の強力な指導がないと実施困難な面がある。しかし、持続可能な漁業を遂行するためには、いずれ導入せねばならないシステムである。

本研究開発プロジェクトで開発しているユビキタス水産海洋情報システムをさらに発展させるには、安全操業の観点から気象情報を加え、操業管理の観点から前述の VMS を加えて、双方向情報サービスシステムへと発展させる必要がある。

7. おわりに

21 世紀に人類が直面している食糧問題の中で、陸上の農業生産にも限界があり、水産資源の持続的利用は、今後取り組むべき必要不可欠の課題である。本研究開発プロジェクトは、その問題を解決していくための第一歩であるが、エネルギー問題の観点からも、漁船の燃費削減へと貢献できる。

産学官プロジェクトとしても、本プロジェクトを



図8 北海道から始まる水産海洋情報サービス

発展させて、水産海洋情報関連の IT 技術を北海道から全国へ発信していきたい。さらに、企業化して本システムの利用者を増やして、将来的には全国各地の地域水産海洋情報拠点と連携した情報サービス網を展開していく予定である（図8）。