

## 北海道沿岸海域における漁業情報の 3D 可視化に関する検討

## A Study on 3D-visualized Fisheries Information of Coastal Waters in Hokkaido

山本 将人<sup>†</sup> 工藤 太一<sup>†</sup> 鈴木 元樹<sup>†</sup> 塩谷 浩之<sup>†</sup> 和泉 雅博<sup>‡</sup>  
 Masato Yamamoto Taichi Kudo Genki Suzuki Hiroyuki Shioya Masahiro Izumi

## 1 はじめに

現在、サケをはじめとしたイカやサンマなどの多数の魚種において、原因不明の資源減少による不漁が発生している [1]。特に北海道において重要な海産資源であるシロサケは近年、不漁が続いており、2016年の漁獲量が2015年の漁獲量と比較して37.7%減となっている [2]。そのため、継続的な漁業を支援を目的とした情報通信技術の利活用による水産業のスマート化が求められている。スマート化には漁業に関するデータの集約、可視化、および評価で構成される枠組みづくりを推進することが重要である。具体的に、気候、地形などの漁場に関する情報と漁獲や漁船の操業に関する情報を集約し、それらを一括で表示可能にするシステム構築が求められる。このシステムにより漁業従事者による操業判断や水産研究者による不漁の原因調査などの漁場評価に貢献が可能となる。

これまでに、漁場と漁獲や漁船の操業に関するデータを同一の仮想空間上に表示するシステムを開発した [3]。具体的に、北海道斜里町沿岸海域における海水温、気候、漁船および魚群の位置を同時に可視化可能とした。ここで、一般に定置網の設置などの漁場選定は熟練の漁業従事者により経験的に行われている。具体的に、気候のみならず海流や海底地形など漁場に関する多様な情報に基づいて漁場が選定される。このため、気候変動に加えて海流や地形を同時に可視化することが重要である。

本稿では、サケの漁獲量、海水温、および海流などの漁場情報を 3D 可視化するシステムの構築とその分析を行う。具体的には、先行研究 [3] で構築した仮想空間上におけるデータ表示に加えて、新たに ICT ブイで取得した海流の速さと流向の表示機能を実装した。また、地形データを用いて北海道東部にお



図1 システムの全体図

る複数の沿岸海域の地形を解析する。具体的に、サンプリングした水深データから分散と平均を算出することで漁場の分析を行った。

## 2 漁場情報の 3D 可視化システム

本章では、漁場情報の 3D 可視化システムについて説明する。まず、仮想空間上に表示するデータ群を表 1 に示す。各種データをシステムが読み込み、仮想空間上の時刻に応じて漁船の出港や気象情報の更新等の各イベントを逐次的に更新および表示する。仮想空間内には漁場環境の地形が 3D モデル化されており、その空間にデータ群が表示されるため実際の漁がどこで行われているかが視覚的に把握可能である。ICT ブイは海水温、流速および流向を計測可能な機器であり、北海道斜里町沿岸海域に 4 機設置している。本システムでは、各 ICT ブイが測定した各データを仮想空間上に表示している。図 1 に本システムの全容を示す。具体的に、仮想空間上の時刻に応じて実際の漁船の航路、気象、および海流の流速と流向が空間上に表示される。まず、画面右下には北海道斜里町の気温と降水量を数値で表示している。続いて、図 1 の 4 つ矩形は ICT ブイの位置を示している。具体的に、矩形の色は ICT ブイから測定した各海水の温度を示しており、図中右側のカラーバーと対応している。また、矢印は海流の速さと向きを示している。特に、図 2 に示す ICT ブイに

<sup>†</sup> 室蘭工業大学 Muroran Institute of Technology

<sup>‡</sup> 日本事務器株式会社 Nippon Jimuki Co., Ltd.

表1 データの詳細

項目	取得方法	詳細
地形	海図を基に作成	
漁船の位置	漁船に搭載したGPSより取得	漁船の緯度と経度
魚群量	漁船に搭載した水中可視化装置より取得	1m <sup>3</sup> あたりの魚の量
気象データ	気象庁の公開データから取得	1時間毎の気温 [°C], 降水量
海水温	人工衛星より取得	水深 (50m, 100m) の海水温
水温	ICT ブイより取得	水深 (0m, 5m, 20m) の海水温
流速	ICT ブイより取得	海流の速さ
流向	ICT ブイより取得	海流の方向

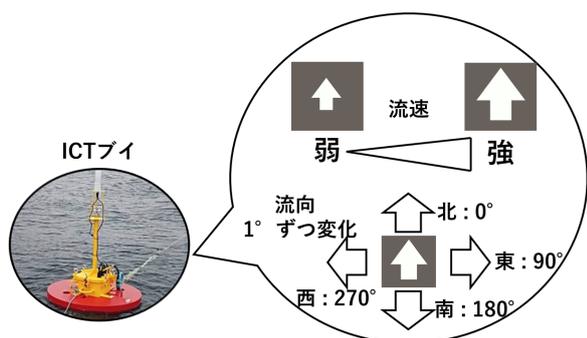


図2 ICT ブイによる流速と流向

より測定した海流の速さに応じて図の矢印は大きくなり、また、海流の向きに合わせて矢印の向きが変化する。これにより、海流の様子を視覚的に確認することが可能になる。

### 3 海底地形の解析

北海道東部の各漁場は解析に特色があり、海水温や海流と高い関連性を持つ。このため、地形の分析により漁場評価への貢献が期待できる。そこで本章では、漁場評価法の策定の基礎検討として、北海道東部沿岸海域における各漁場の地形解析を行う。

具体的には、各漁場の地形データを用いて海岸部から垂直方向 500m の沿岸領域から 14m× 14m の矩形領域で 20% をランダムに取得し、その水深の平均と分散を算出した。表 2 に北海道東部の各漁港における地形解析結果を示す。表より、斜里町と羅臼の分散は他の地域と比較して高く、勾配が急出る傾向が確認された。一方で、落石の平均水深は浅く、分散も他の地域と比較して低いため、海底の勾配は緩やかであることが明らかとなった。最後に、釧路と根室の平均の水深は落石よりも深く、また、分散が落石よりも高いことから地形の勾配が急である特徴が確認された。

表2 各地域の水深の平均と分散

地名	斜里	落石	羅臼	釧路	根室
平均 [m]	36.5	12.9	77.7	25.3	30.3
分散	1107.1	31.6	1118.4	78.2	158.6

## 4 まとめ

本稿では、漁場情報の 3D 可視化を行うシステム構築と、沿岸海域の地形解析を行なった。具体的に、北海道斜里町沿岸海域に設置している ICT ブイから取得した流速と流向データを仮想空間上に新たに可視化する機能を実装した。これにより、気候や漁獲および漁船の操業に関する情報と合わせてデータ表示が可能となった。また、北海道東部の漁場の地形解析を行い、それぞれの特徴を明らかとした。今後は、形状の解析結果と漁場情報を用いた漁場評価の方法を検討する予定である。

## 謝辞

本研究は、日本事務器株式会社による受託研究「スマート水産業推進基盤構築に向けた水産資源情報分析」により実施した。

## 参考文献

- [1] 水産庁, “不漁問題に関する検討会とりまとめ,” [https://www.jfa.maff.go.jp/j/study/furyou\\_kenntokai.html](https://www.jfa.maff.go.jp/j/study/furyou_kenntokai.html), 2021.
- [2] 水産庁, “令和元年度 水産白書,” 2020.
- [3] 山本 将人, 張 月, 鈴木 元樹, 塩谷 浩之, 和泉 雅博 “北海道沿岸海域における漁業情報の 3D 可視化に関する検討,” 第 20 回情報科学技術フォーラム, O-14, 2021.