

## 5 – (2) スマート漁業推進事業

足立 惣平

### 目的

スマート漁業とは、ICT(Information and Communication Technology), IoT(Internet of Things)等の先端技術の活用により、水産資源の持続的利用と水産業の産業としての持続的成長の両立を実現する次世代の水産業である(水産庁)。スマート漁業は近年大きく発展しており、特に沿岸漁業のスマート化を推進するために九州大学応用力学研究所を中心に道県等が研究協力しているSFiN(Smart coastal Fishery Network)が実施している取り組みは、漁船を活用したスマート漁業として注目されている。

SFiN では、漁船専用の観測機器を開発することで、海上からほぼリアルタイムに海況データを収集する方法を確立した。

また、九州大学応用力学研究所が管理運営する日本近海の海況予報システム(<https://dreams-c2.riam.kyushu-u.ac.jp/vwp/>)に収集したデータを同化することで、高精度な数日先の水温・塩分・潮流予測が可能となった。海況の予測結果は、web アプリケーション(Smart Dreams:九州大学応用力学研究所)や、専用の android OS 用スマートフォンアプリケーション(よちょう：いであ(株))によって漁業者に提供されており、出漁判断や漁場探索の参考情報として漁業者に利用されている。

本事業は、SFiN の取り組みを鳥取県に導入することが目的の一つである。さらに、鳥取県の漁業の特徴を考慮しながら、データ収集体制を確立・拡充することで、漁業者のニーズに沿った水産情報提供システムの構築を目指す。スマート漁業の推進により、燃油使用量の削減や労働時間の短縮等による本県水産業の生産性向上が期待できる。

### 方法

#### ① 水温・塩分データの収集

鳥取県沿岸域で操業する漁船から水温・塩分データを収集するため、計 12 隻の観測協力漁船(表 1)に、S-CTD (smart-ACT:JFE アドバンテック(株)製)とデータ転送アプリ isow (いであ(株))をインストールしたアンドロイド OS タ

ブレット端末 (MediaPad M5 : Huawei 社製) を貸与した。協力漁船は、出漁時に最低 1 回を目途に S-CTD を用いた水温・塩分観測を実施し、水温・塩分と観測時間・位置のデータを船上から isow を用いてクラウドサービスである Dropbox の共有フォルダに csv ファイル形式で転送した。共有フォルダ内のデータは、九州大学応用力学研究所によって海況予測モデルでの予測計算に同化される。

#### ② 潮流データの収集

鳥取県沿岸域で操業する漁船から潮流データを収集するため、潮流計 (CI-88:古野電気(株)製)を既設した計 3 隻の漁船(表 1)に、潮流計ロガー (MDC-941:与論電子(株)製)と isow をインストールしたタブレット端末を設置した。10 分に 1 回の頻度で操業中の漁船から流向、流速、観測時間、位置のデータを約 2 秒間隔で収集し、Dropbox の共有フォルダに csv ファイル形式で転送した。共有フォルダ内のデータは、九州大学応用力学研究所によって海況予測モデルでの予測計算に同化される。

鳥取県沿岸域で操業する潮流計ロガーによる観測協力漁船を含む漁船 34 隻を対象に(表 1)、潮流計 CI-88 と漁業無線機 (DR-100:古野電気(株)製)を有線接続し、鳥取県無線漁業協同組合(境港通信局)に設置した、登録漁船からポーリング(定時に観測データを自動受信)する海岸局システム(CS-160:古野電気(株))を用いて出漁中の漁船から流向・流速、観測時間と観測位置のデータを収集した。各漁船の漁業無線機には、ポーリング応答用の専用チャンネルを設定し、漁業者が誤って設定を変更しないように、チャンネルロック機能を設定した。海岸局システムはポーリングを実施することによって、鳥取県西部の境港通信局(本局:北緯 35° 31' 37.2"、東経 133° 15')と鳥取県中部の鉢伏山通信局(支局:北緯 35° 27' 18"、東経 133° 56' 52.8")から、それぞれ半径約 40km と約 60km 圏内で操業中の漁船からデータを収集する。2024 年における、ポーリングの回数(ポーリングの頻度)は、2023 年と同様の 10 分、20 分、35 分、48 分に設

定した。毎ポーリング時に収集したデータは、CS-160 から csv ファイル形式で九州大学応用力学研究等の研究機関や、鳥取県水産試験場へと自動メールで送信される。データの収集状況を把握するため、各受信メールからデータを抽出し、観測回数の集計を行った。

### ③ 漁船からの潮流情報提供システム

2021 年に実施した普及活動の際に、沿岸漁業者から予測に使われる潮流の観測値も知りたいとの要望があった。鳥取県における多くの漁業者は、出漁前に沿岸潮流観測ブイ（ゼニライトブイ（株）：6-1 潮流情報の収集と発信参照）の観測結果を確認し、操業予定地点・到着時間における流向・流速を自身の経験から推定して出漁判断や漁場選択を行っている。鳥取県の漁業者にとって、海況の予測値に加え、海況のリアルタイムな観測値も重要な操業参考データに成り得ると考えられる。そこで、2023 年に鳥取県内の各漁協・支所（淀江、御来屋、赤崎町、泊、青谷、夏泊、酒津、賀露、網代、田後）に所属する観測協力者計 18 名から意見・要望を収集し、漁業無線機を用いて収集した流向・流速観測値をほぼリアルタイムに提供するシステム「漁船からの潮流情報提供システム」を開発し、2024 年 2 月から運用している。

利用登録を行った県内沿岸漁業者のみが、ホームページ、自動メール、自動電話応答サービスにより、漁船からの潮流情報を入手できる。ホームページ閲覧画面では、鳥取県沿岸域を 12 区画に分け、区画ごとに収集した 3 層（5m 深、15m 深、20m 深）の潮流データの中央値を 30 分毎に表形式で公開している。データの更新が認められた区画が一目で判別出来るよう、ホームページ閲覧画面では、直近 30 分にデータ更新があった区画の色が青色から黄色に変化して表示させる仕様としている（図 3）。

## 結果と考察

### ① 海況データ収集

#### 1) 水温・塩分データ収集

2020 年から 2024 年の S-CTD による月別観測回数、及び観測稼働率の推移を図 1 に示す。2024 年は計 12 隻の観測協力漁船からデータを収集し（表 1）、合計 416 回（前年比 97%）の観測を確認した。2024 年の観測回数が 2023 年に比べ減少した

主な要因として、海況の悪化による出漁数の減少があげられる。2024 年の夏季から秋季にかけて、鳥取県沿岸で 0.5 ノットを超える逆潮が卓越しており、観測協力者からは「出漁日数を控え、漁船のドックや漁具修繕に充てる時間が増加傾向にあった」との意見を聞いている。その他、S-CTD 台数の減少も要因の一つである。6 月に S-CTD1 台を失した影響で、6 月から翌年 3 月の間はやむを得ず 11 台で観測を実施した。12 台での観測体制に戻すため 2 月に S-CTD1 台を新たに備品購入した。

S-CTD による観測回数は、冬季に減少する傾向が認められる。時化の影響で出漁可能日数が他の時期と比べ減少することが、冬季の観測回数減少要因だと考えらえる。また、冬季は限られた出漁日数の中で漁を行うため、観測協力者から「冬季の操業中は観測作業を行う時間・精神的な余裕が無い」との意見を聞いている。観測回数を更に増やすには、S-CTD を追加購入し、観測隻数の増隻が最も確実な対策である。しかし、S-CTD は約 56 万円（2024 年現在）と高価であり、観測隻数増加が難しいのが現状である。

### ② 潮流データの収集

#### [漁業無線を活用した方法]

2020 年から 2024 年の漁業無線を活用した月別合計観測時間の推移を図 2 に示す。2024 年は 9 月から計 34 隻の観測協力漁船からデータを収集し（表 1）、合計 47,628 回の観測を確認した（図 2）。2024 年における合計観測回数は 2023 年比 156%（2023 年：30,606 回）を示し、大きく增加了。観測協力漁船数増加（沿岸漁船：4 隻、沖合底曳網漁船：1 隻）と、沖合底曳網漁船による観測データ収取試験が成功したことが増加の要因だと考えられる。

### ③ 漁船からの潮流情報提供システム

約 2か月の試験運用期間中に、沿岸域で操業する県内漁業者から感想・評価を聞き取ったところ、「船が集まっている（漁場になっている）場所が解るので便利である」、「沿岸潮流観測ブイ設置場所以外の潮が解るのが良い」、「漁場選択に活用出来る」等、肯定的な意見が多く認められた。しかし、「データの更新頻度が少ない」、「自動メールで受信の際に、必要なない区画も受信される、過去数時間分のデータが確認しづらい」

等の否定的な意見も認められた。漁船からの潮流情報提供システムは、時化等の影響で出漁する漁船が減少すると、データ更新頻度が低下する欠点がある。今後は、データの更新頻度を向上させるため、観測協力漁船の増隻、特に時化でも出漁可能な沖合底曳網漁船の増隻を図り、対策を行うこととしている。その他、自動メールによ

る利用漁業者がストレスなく、効率良く潮流情報を入手できるようにするためのシステム改修を行った。これにより、受信したい区画を利用漁業者ごとに任意で指定できる機能や、受信できる過去（過去1～6時間の間の任意の1時間単ごと）のデータを一括で設定できる機能の追加を行った。

表1 スマート漁業推進事業における観測協力漁船隻数の推移

観測項目（データ送信方法）	年度別の観測協力漁船隻数					所属漁協・支所
	2020 (R2)	2021 (R3)	2022 (R4)	2023 (R5)	2024 (R6)	
水温・塩分（S-CTD）	5	12	12	12	12	境港・御来屋・赤崎・青谷 夏泊・酒津・賀露・網代・田後
潮流 (潮流計ロガー)	2	3	3	3	3	御来屋・夏泊・酒津
潮流 (漁業無線)	2	9	23	29	34	淀江・御来屋・赤崎・中山 泊・青谷・夏泊・浜村・酒津・網代

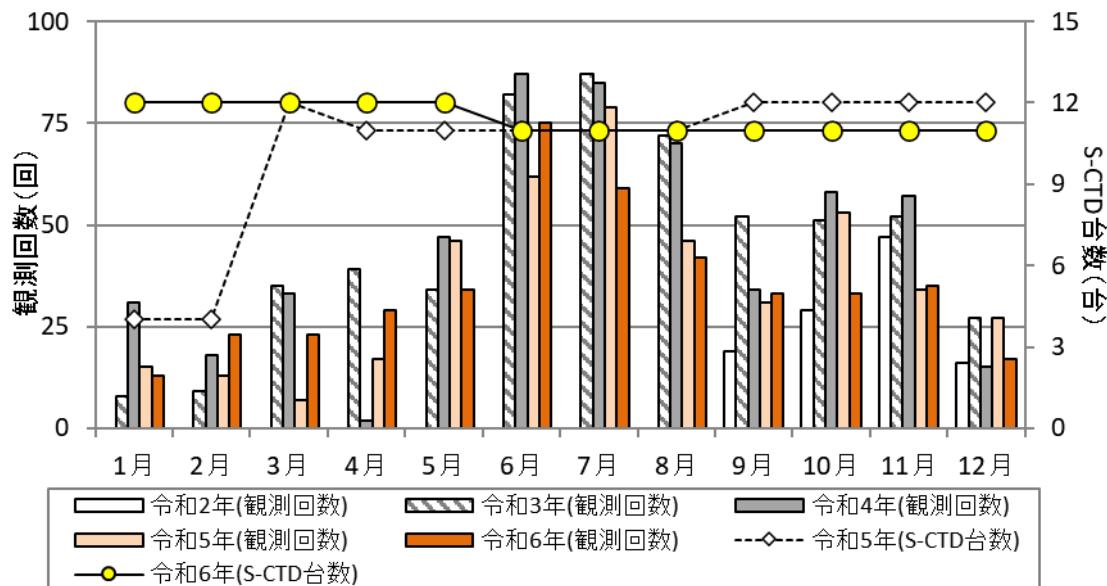


图1 鸟取县の2020年度から2024年度における月別S-CTD観測回数及び稼働台数の推移

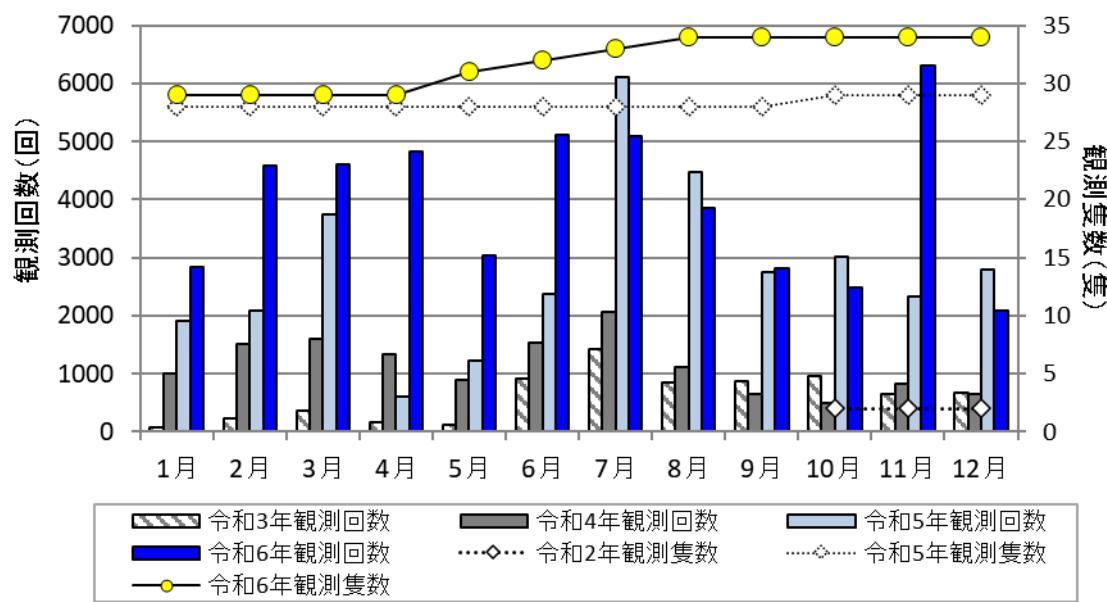


図2 鳥取県の2020年度から2024年度における月別漁業無線による潮流データ観測回数と観測隻数の推移（ポーリング（観測頻度）は毎時10分、20分、35分、48分に実施）

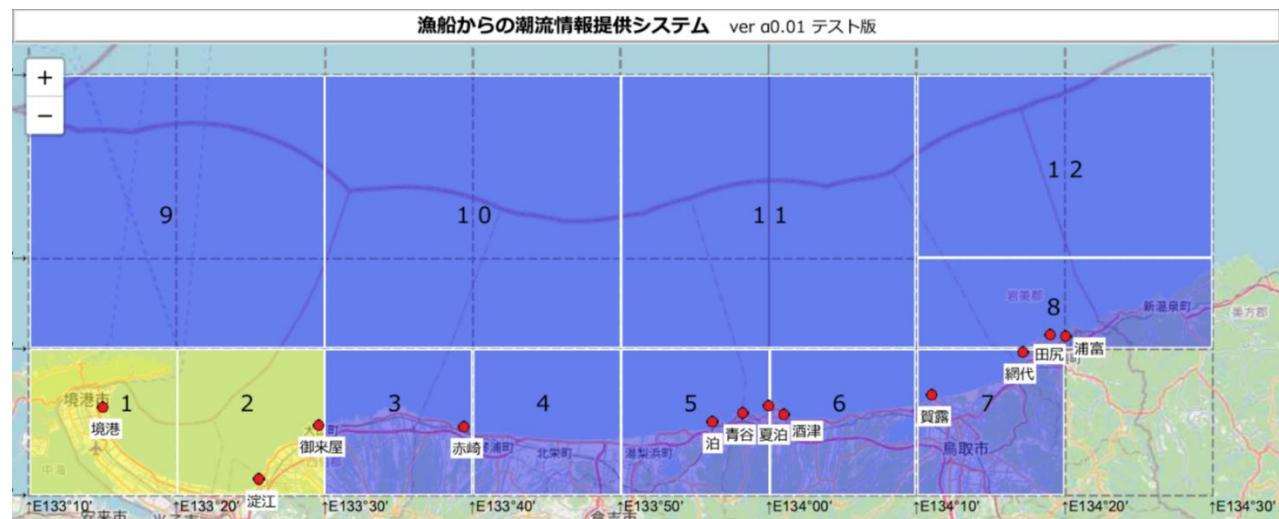


図3 漁船からの潮流情報提供システム（ホームページ閲覧画面）