

令和3年度 スマート水産業推進事業のうち

ICTを利用した漁業技術開発事業

## 報 告 書

令和4年3月

いであ株式会社,  
石川県水産総合センター, 鹿児島県水産技術開発センター,  
九州大学, 漁業情報サービスセンター,  
熊本県水産研究センター, 佐賀県玄海水産振興センター,  
島根県, 千葉県, 鳥取県水産試験場,  
富山県農林水産総合技術センター水産研究所, 長崎県総合水産試験場,  
長崎大学, 福岡県, 山口県水産研究センター

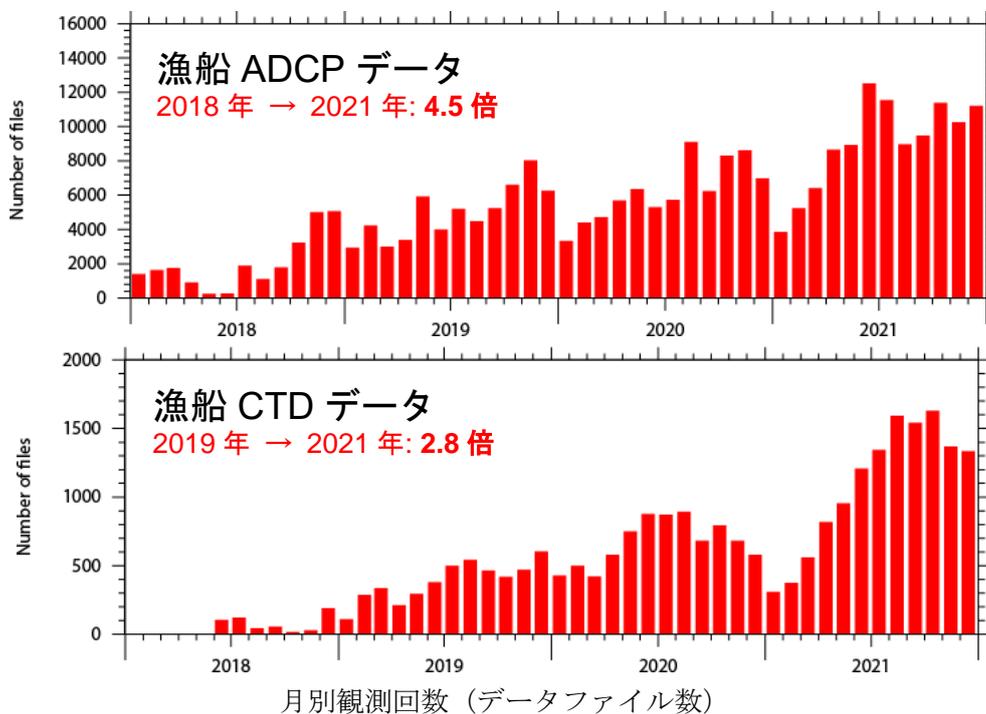
## 目次

要約	1
1. 研究開発の目的、目標及び内容	
1.1. 研究開発の目的	3
1.2. 研究開発目標	11
1.3. 研究開発の内容	17
1.4. 研究開発計画	24
2. 技術検討委員会の開催	
2.1. 令和3年度第1回技術検討委員会	29
2.2. 令和3年度第2回技術検討委員会	38
2.3. 令和3年度第3回技術検討委員会	45
3. 高密度観測網	
3.1. ADCP 観測	51
3.2. 魚群探知機の情報	63
3.3. 漁業無線を利用したデータ転送	66
3.4. CTD 観測	75
3.5. 精度検証	93
4. 高精度漁海況予測	
4.1. DREAMS モデル	99
4.2. 漁場・漁獲量推定	103
4.3. 精度検証	113
5. 通信・実証・普及	
5.1. アプリの開発	119
5.2. ホームページの開発	137
5.3. 漁協等と連携した操業実証	139

## 報告書の要約

本事業では、閉塞的な状況に陥っている小型漁船漁業の好転を目指し、自然科学と情報技術を活用して沿岸漁業のスマート化に取り組んでいる。

今年度から新たに島根県・石川県・富山県・千葉県が当事業メンバーに加わり、水産庁ロードマップで示される通り、10 県以上のスマート化推進に至った。S-CTD と ADCP 観測の協力漁船は延べ 200 隻を超えた。下図に示すとおり、各県から九州大学・長崎大学に集積する漁業者観測データは年々大きく伸びている。玄界灘の沿岸部では、20km 四方での S-CTD 観測頻度が 1 日 1 回以上となり、初期の目標を超える観測密度に至った。S-CTD (200m 深計測モデル) 販売好調につき、500m 深モデルも発売される運びとなった (R4 年度)。



漁業無線を通じた ADCP データの獲得も順調に進んでいる。漁業者によっては複数の無線機を同時接続しており、どのアンテナを利用するかによってデータの受信率に大きな差が生じることが分かった。適切に設定すれば、40km 程度の距離は難なくデータ通信可能である。

S-CTD 観測は漁業者に多少の作業負担を要するが、ADCP データの獲得・共有は協力者がほとんど意識することなく完了する。したがって、CTD データは計測と同時に (通信圏内であれば) ほぼ確実に Dropbox 共有まで至るが、ADCP データの通信トラブルは見過ごされがちである。各県担当者は今後とも ADCP データの獲得状況に留意する必要がある。

鹿児島県が長期間観測している甕島海峡フェリーの ADCP データと DR\_Ep モデルを比較し、平均流・潮流ともに良好なモデル再現性が得られていることを確認した。特に 2021 年夏以降はよく一致しており、継続的なデータ同化の効果といえるだろう。

日本海沿岸域を対象とした海況予測モデル(DR\_Cp)を開発した。急潮予測プロジェクトで作成された

DR\_C モデルを元に、鉛直分解能を約3倍に高めて、季節躍層や主温度躍層の表現を向上させた。海陸境界付近で水平渦粘性係数を弱体化させることによって、沿岸流の動きが強くなり、ブイ観測データとの整合性がかなり改善した。計算結果の出力時に鉛直層を間引き、能登半島の東側と西側に分割して陸域を排除することでディスク使用量を圧縮、データ転送の時間も節約できた。各県 CTD 観測基準点に倣ってデータ同化の誤差評価点を非構造格子とし、沿岸付近のデータ同化効果を高めた。運用するサーバー類をすべて二重化し、強固な RAID サーバーに匹敵する安全性を確保した。

DREAMS の海況情報を利用した漁場予測も様々な確度から検討されている。回帰式や HSI 法などの統計的手法により、ケンサキイカやマアジの漁場推定は十分に期待できる。GPS プロッターのマーク情報に関しても、特に密度差や強流帯など「潮目」に関する情報を重視した AI アルゴリズムを導入することによって、高確度でマーク出現予測ができることを示した。

観測と予報のアプリは順調に稼働しているが、GIS ホームページはサーバー故障で一時的に停止してしまった。さしあたって復旧コストの問題があり、安定的な情報公開を継続するための予算（収益性）確保という重要な課題を浮かび上がらせた形である。両アプリは今年度 Android11 に対応した。Google Play で無償公開されている観測支援アプリ isow は、同サイトから 144 台のデバイスにダウンロードされた。7日先予報の表示が可能な予測アプリ「よちょう」を、日本海西部・東部(DR\_Cw, Ce)向けに開発した。同アプリで波浪予測の表示も試行し、漁業者から強い期待の声が寄せられた。また、公式価格も 10 万円（税抜、1年間）と決定し、観測協力者には無償化という明確な差別化を図った。

昨年度より引き続き新型コロナウイルスの影響で漁業者とのコミュニケーションが困難の中、スマート化効率 15%の目標達成者を 13 人確認した。「よちょう」アプリ利用者を中心とする船団、あるいは smartDREAMS 利用者なども含めると、九州北部では既に 1000 人単位の沿岸漁業者が当事業の予測情報を直接・間接的に利用しており、年間 1 億円以上のスマート化効果が生じていると推計される。

