

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。

今年度から新たに鹿児島県・熊本県・山口県・鳥取県が当事業推進メンバーに加わった。CTD, ADCP 観測の協力漁船は合わせて 120 隻以上となり、先行する九州北部では目標としていた「1 県あたり 30 隻体制」を達成しつつある。海況予報アプリの噂を聞き、観測協力を申し出る漁業者も次々と生まれている。

観測数が増えるにしたがって、トラブルも増加している。S-CTD の亡失が今年度中に 4 件生じてしまったが、中でも大型魚類に食いちぎられた事例は特に危険であった。サメ類やカジキ類が存在する海域では S-CTD 観測をとりやめる、といった観測条件を必ず協力者に周知・徹底せねばならない。

漁業無線のポーリング機能を利用して、潮流計 ADCP データの通信に成功した。漁業無線は携帯電波と比べて通信量が小さい反面、通信距離が長いという特徴があり、特性の異なる通信方法を組み合わせることで観測網がさらに強化されるはずだ。実際に鳥取県での実証実験では、数十 km 沖の漁船から 30 分に 1 回の頻度で ADCP データ (2 分間平均値) を受信し、ロガーに記録した原データと整合することを確認した。実験した 2 漁船ともに通信基地局まで 20km 以内の沿岸域ではほぼ問題なくデータ転送が可能であったが、沖に行くほど通信成功率に差が生じたため、原因を調査している。

鹿児島県が長期間観測している甬島海峡フェリーの ADCP データも分析した。潮流の各成分が卓越しているものの、平均流は南向きとなることを確認した。DR_M モデルとの対応は良好であり、今年度新たに開発された DR_Ep モデルへの同化・精度向上も期待される。

対馬海峡フェリーでモニタリングした海面画像を深層学習(DL)によって解析し、白波被覆率の検出を高精度化した。従来の方法では難しかった太陽光反射の影響もほとんど受けず、しぶきまで除外される優秀なアルゴリズムとなった。風速と白波被覆率、さらに白波砕波エネルギー散逸率との関係は先行研究と矛盾せず、さらに高エネルギー領域まで適用できることが分かった。白波データを反映した波浪モデル方法を確認し、予測値をアプリで表示することも可能となった。波浪予報の運用に向けた諸課題を検討・整理した。

福岡県と佐賀県では調査船魚探の水深データを収集した。小呂島東方の浅瀬地形を高分解能でマップ化し、海況予測モデル(DR_S)の地形データを補正することができた。修正効果として直上の流速変化に数 cm/s 程度の差が生じた。従来の水深データと魚探水深データとの差は東松浦半島から唐津湾で 3m 近くに達した。DR_S モデルでの比較実験を通じて、同海域だけでなく壱岐北東部にも明確な違い (地形感度) が認められた。

九州南方海域を対象とした海況予測モデル(DR_Ep)を開発した。海洋エネルギー調査で作成された DR_E モデルを元に、五島列島から甬島付近の対馬暖流域を新たにカバーしつつ、太平洋側を計算対象外として、短い計算時間で予測結果が出力できるよう工夫した。しかし、精度評価を通じてデータ同化なしの予測計算では (対馬海峡 DR_D モデルよりも) 誤差が大きいことが分かった。五島灘を含む天草灘で得られた漁船観測データを同化したところ、沿岸域ではかなり修正効果が認められた。しかし、沖合域の海況推定にはやはり衛星データが不可欠である。当年度は、DR_Ep モデルへ高度計データを同化することによって、九州西方を北上する対馬暖流域で海面高度のモデル誤差が半分以下に改善することを確

認した。

既に広く普及している GPS プロッターのマーク情報を計7名の漁業者から拝借し、沿岸海況予測モデル (DR_D など) の環境情報 (水温・塩分・流速など) と比較した。マークに時間情報が十分付随していた数名分においては、機械学習(AD)技術の色分けアルゴリズムにより、特徴量のマップを作成することができた。漁業者個人向け漁場予測への第一歩となる。なお、個人の漁場が特定されるプロッターデータは極めて秘匿性の高い情報であるため、データ利用規約を作成して、限定された開発者のみアクセス可能とするなど、情報漏洩には細心の注意を払っている。

観測と予報のアプリ、および GIS ホームページは順調に稼働している。両アプリは今年度 Android10 に対応し、さらに微細なバグを修正して安定度を向上させた。GIS ホームページは DR_Ep 領域をカバーした。なお、観測アプリは isow と命名して Google Play に登録、一般公開した。一方、予測アプリは引き続き協力者に限定したインセンティブ運用となっている。スマートフォン向けデモ版の SmartDREAMS ホームページを DR_Ep, DR_C にも対応させ、協力者拡大への窓口としている。

新型コロナウイルスの影響で多数の漁業者向け説明会が取りやめとなるなど、漁業者と直接対話することが難しかったが、スマート化効率 15%の目標値を協力者 10 人が達成した。

