

(ノート)

佐賀県における沿岸漁業へのICT技術導入の取組

伊藤毅史・藤崎 博

Introduction of ICT application into coastal fisheries of Saga Prefecture

Takeshi ITO and Hiroshi FUJISAKI

キーワード：ICT技術，沿岸漁業，海況予測

1. 事業の概要

佐賀県玄海水産振興センター（以下、当センターと略す）は、2017年度から始まった、水産庁委託事業である「ICTを利用した漁業技術開発事業のうちスマート沿岸漁業推進事業（以下、ICT事業と略す）」に参画しています。ICT事業は、九州大学応用力学研究所を中心として、福岡県、長崎県や海洋観測機器開発会社、アプリ開発会社等を含めた産学官連携により実施しています。

ICT事業では、沿岸域で操業する漁業者が操業中またはその前後に操業現場で海洋観測を実施する「漁業者参加型の海洋観測網」を構築し、そこで得られた海洋観測データを利用した高精度の海況予測の開発に加え、海洋観測結果等の情報を漁業者に提供するシステムの構築に取り組んでいます（図1）。

そのために、漁業者が操業現場で簡単に操作ができ、さらにデータの転送を無線で行うことができる新型CTD（Conductivity Temperature Depth；電気伝導度，水温，深度）の開発や海況予測等の情報を漁業者が持つスマートフォンやタブレット端末で閲覧できるアプリ等の開発も同時に行われています。

これらにより、漁業者は、漁場の成層強度や潮流の強さと方向などを正確に把握することができるようになります。このように、漁場の海洋環境が「見える化」される、いわゆる「海の天気予報」等の情報は、漁業者の日々の操業のために有益な情報になると考えています。

なお、本報告は月刊J-LIS 7月号¹⁾を時点修正したものである。本調査を実施するにあたり、2017年度は15名、2018年度は20名の佐賀玄海漁業協同組合に所属する漁業者により海洋観測試験を実施した。ここに記し厚くお礼申し上げます。

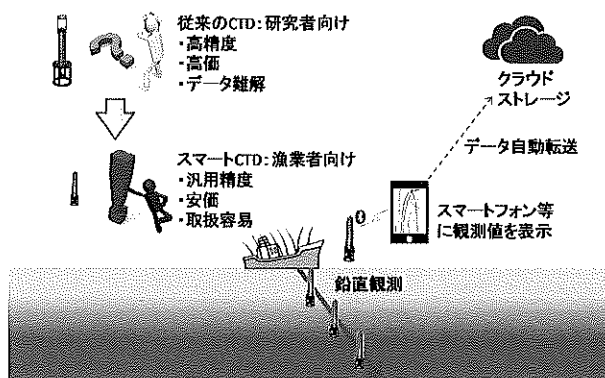


図1 漁業者参加型海洋観測のイメージ

2. 経緯

佐賀県の北部に位置し、玄界灘に面した玄海地区における沿岸漁業の漁家経営は、漁獲量の減少，コスト増，魚価安等により非常に厳しい状況にあります。さらにこのような現状により、漁村では漁業従事者の高齢化と担い手不足が深刻化しています。

当センターでは、まずは沿岸いか釣り漁業等を対象として、「海の天気予報」等の情報を漁業者が有効に活用できるようにすることで、漁場選定等に係る燃油使用量を削減して漁業支出を減らし、最終的には漁家所得の向上を目標としています。

こうした状況から、佐賀県では、魅力ある玄海水産業の創生に向けて、地元漁協と市町、さらには流通分野の関係者を県が巻き込んで、漁業種類毎にどのような施策を実施すれば漁家所得が向上するかを検討しています。このような中で、まずは、「呼子のいか」に代表される沿岸いか釣り漁業の経営状況を詳細に分析し、漁業支出に占める燃料費の割合が約48%（2013～2015年）と非常に高いことがわかっています。さらに対象漁業者からの聞き取りでは、

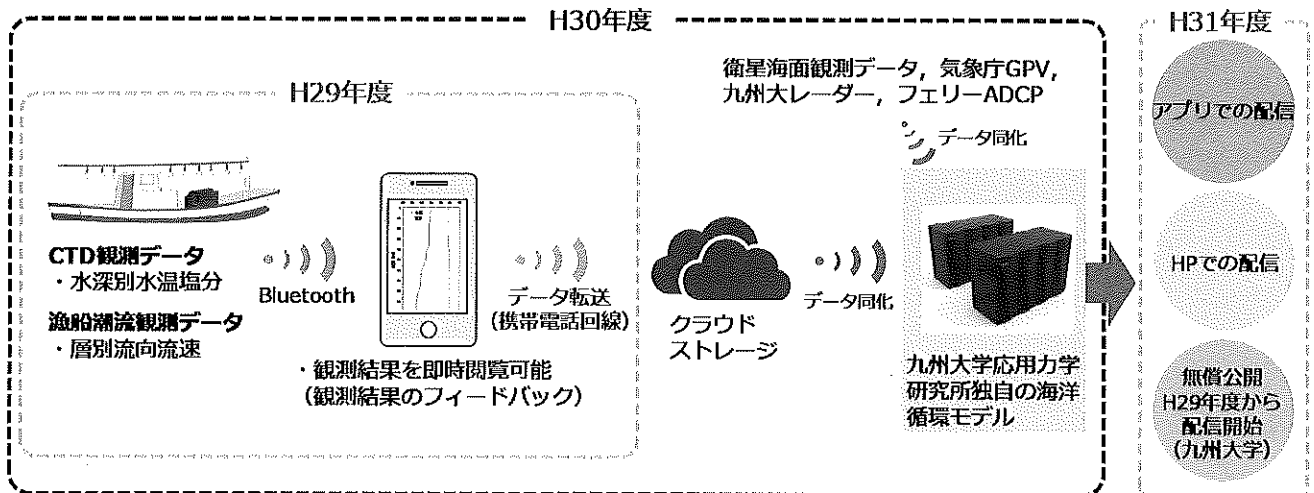


図2 佐賀県におけるICT事業の概要（年次スケジュールとデータ転送方法）

漁場で行う魚群の探索や漁場への往復に係る移動、集魚灯に多くの燃料を要していることが明らかになっています。漁場選定や漁場への往復に係る移動を効率的に行うため、沖合域では、人工衛星と船舶観測データを組み合わせた海面水温情報等が漁業者向けに配信されており、漁業者がその情報を活用することで漁業支出を削減できた事例がありますが、沿岸域を漁場とする漁業者が利用できる情報は非常に限られています。というのも、現状の人工衛星と船舶観測データでは、雲等気象の影響で観測の精度が低下します。さらに沿岸域は沖合域に比べ水塊の時空間変動が激しいため海面水温情報の精度は低下します。また、晴天時であっても実際の漁獲層となる海中の水温、塩分、潮流情報については、現状では知る方法はほとんどありません。

3. 2017年度の取組

前述のような漁業者参加型の海洋観測を展開するためには、漁業者が操業現場で行う操作はより簡単である必要があります。水温・塩分の観測では、漁業者がCTDを操業現場で昇降するだけで、スマートフォンやタブレット端末にBluetooth通信により観測データが転送され、さらに携帯電話回線を用いてクラウドストレージに自動転送できるようにする予定です（図2）。

2017年度は、漁業者によるCTDでの水温・塩分の観測と潮流の観測を行い、観測データを無線でタブレット端末へ転送する試験を実施しました。

水温・塩分の観測については、漁業者が使用しやすい新型CTD（以下、スマートCTDという）の開発に向けて、漁業者の意見を収集することを目的として、既存のCTDにBluetooth通信機能を追加したCTD（図3）での漁業

者による海洋観測と、CTDとタブレット端末との無線通信試験を実施しました（図4-上）。

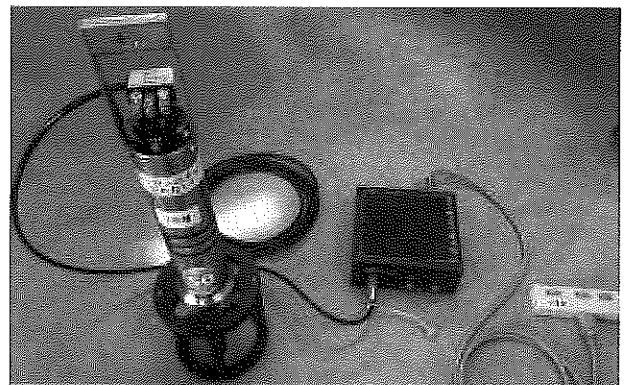
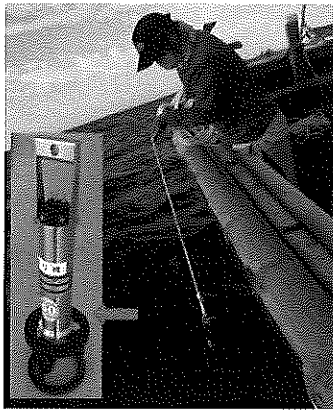


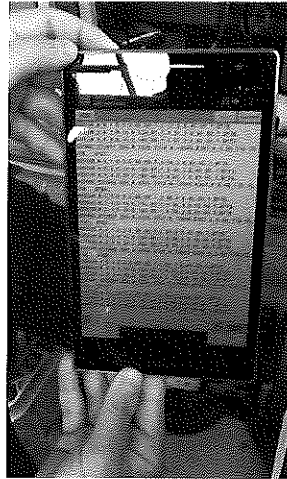
図3 Bluetooth通信機能付きCTD

試験では、CTDの観測データを、Bluetoothでタブレット端末へ転送することに成功しましたが、数か月間の試験期間中には無線データ転送がうまくいかないこともありました。この試験で得られた結果と漁業者からの意見等を海洋観測機器開発会社にフィードバックするとともに、共同研究機関内でも協議を行いながら、スマートCTDの開発が進められています。

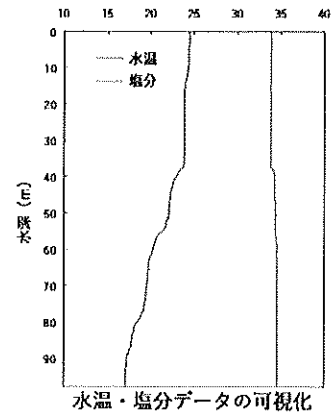
潮流の観測については、潮流計が設置してある漁船に、データ収集のためのデータロガーを設置することで、潮流観測データを取得できるようになります。データロガーからスマートフォン等・クラウドストレージへのデータ転送方法は、CTDと同様です（図2）。2017年度は、データロガーを県内の漁船5隻、県調査取締船2隻に設置し、潮流データの収集に成功しました（図4-下）。



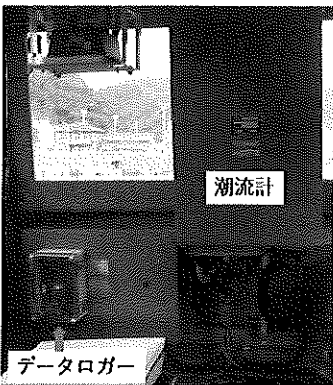
水温・塩分観測の様子



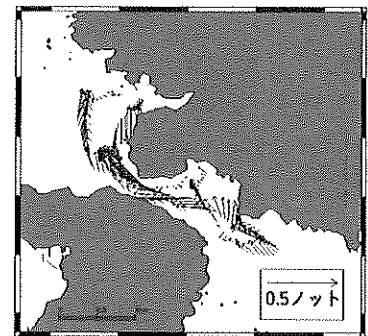
Bluetoothによるデータ転送
(潮流データ転送例)



水温・塩分データの可視化



潮流観測の様子



潮流データの可視化

図4 漁業者による海洋観測とデータ転送方法

4. 2018年度の取組

水温・塩分の観測については、スマートCTDの試作機による現場観測試験を2018年7月と8月に実施しました。スマートCTDは小型かつ軽量であるため、漁具に直接スマートCTDを設置し観測試験を実施しました。観測試験は成功し、試験で得られた海洋観測データはクラウドストレージに転送されていることを確認しました。さらに、2019年1月からはスマートCTDを観測協力漁業者に配布し、漁業者による観測を開始しています。

潮流の観測については、得られた潮流データをタブレットからクラウドストレージに転送されるシステムを構築し、漁業現場の潮流データがほとんど問題なく収集することができるようになりました。

5. 漁業者との意見交換

上述のような試験と並行して、海の天気予報を地元漁業者に普及させるための勉強会や意見交換会を随時実施しました(図5)。2017年度は合計9回、2018年度は計8回実施し、得られた漁業者の意見としては、

【海洋観測機器について】

- 漁業種類によっては、小型で突起物の無い構造の観測機器であれば漁具に直接取り付けられる。
- 小型・軽量化されることで、現場での観測が容易になる。
- 現状では漁獲対象物が分布する水深帯の水温や塩分を知るすべがないので、スマートCTDで観測直後に結果を閲覧できれば、操業の参考になる。
- 海中での漁具の動きがわかるようになり、漁具の動きが想像と異なる場合があることがわかった。漁具が想像通り

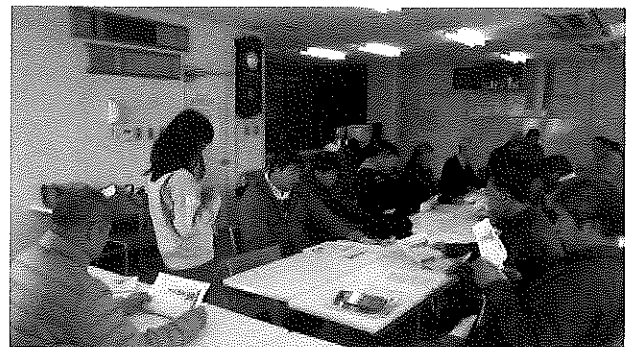


図5 漁業者との意見交換会

に動いた場合に、しっかり漁獲ができてきているようだ。

【海況予測について】

■長さ数kmにもなる幹縄に多くの釣り針をたらし、狙った層に漁具を設置する延縄漁業では、漁場の上層と底層で潮流が異なるとうまく漁具を投入できないため、潮流情報はとても重要。

■高精度な海況予測が配信されるようになれば、気象予報のように、操業のための情報として欠かせなくなるのでは。

■対馬周辺では、水温の変動が激しく、潮流予測の精度が悪いようだ。

【アプリについて】

■海況予測や観測結果に加え、気象予報等を加えた総合的なアプリが使用しやすい。

このように、現場から得られた貴重な意見は、ICT事業の共同研究機関にフィードバックしており、より良いシステム構築の構築に向けて各機関が奮闘中です。さらに、2019年1月からは漁業者による海洋観測データが海況予測への同化が開始され、今後の海況予測の更なる精度向上が期待されます。

6. 期待される効果

前述したとおり、現状では、漁業者が利用できる海の情報（漁場における鉛直的な水温、塩分、潮流情報）はほとんどありません。したがって、気象予報を参考に出漁したとしても、実際に漁場に着いたら、潮流が強すぎて操業できず帰港せざるを得ない、いわゆる「出戻り操業」が年に何度かあるということを漁業者から聞いています。より高精度な海況予測によって、このような出戻り操業を減らせれば、無駄な燃油使用を削減できるはずです。

配信を開始した海の天気予報を、漁業者が操業のための情報として活用し、さらにその漁業者たちが操業現場で海洋観測したデータが海況予測の精度をもっと向上させ、より高精度な海の天気予報を利用できるようになり、それにより操業の効率化が図られ、漁業者の海洋観測に対する意欲がさらに増していく、というような好循環を生み出せばと考えています。

経験豊かで優秀な漁業者は、長年の勘や経験をもとに、その時期その時期の海中の状況や魚の居場所などを頭の中で想像しながら漁業を行っています。しかし、経験の浅い後継者や新規就業者にとっては、そのようなことは容易ではありません。海の天気予報によって、より海の状況が理解しやすくなるなど、水産業への新規参入を促すことに繋がります。

7. 今後について

漁業者による海洋観測によってさらなる精度向上が見込まれる海況予測、現場観測データや気象予報等、操業のために重要な情報を総合的に漁業者に配信するために、本事業では専用のアプリを開発しているところです。2018年度には専用アプリのデモ版が作成され、現在試験運用中です。

永瀬・金丸²⁾によると、対馬南西域の底層では季節によって水温躍層が形成され水塊の複雑な挙動がみられており、対馬周辺で操業する漁業者の意見と相反しない。当センターは、毎月上旬に佐賀県沿岸域から対馬周辺までの定期調査を実施しており、そこで得られたデータも海況予測に同化させることで、更なる精度向上に繋げていければと考えています。

このように、本事業で得られた成果・情報を積極的に漁業者に配信・普及させていくことはもちろんですが、漁業者が本当に利用しやすい情報が何かを常に模索しながら、ICT技術を取り入れた沿岸漁業の「スマート漁業」化を進めているところです。

文 献

- 1) 伊藤毅史・藤崎 博 (2018) : 漁場の海洋環境の見える化で沿岸漁業者をサポート, 月刊J-LIS, 5, 32-35.
- 2) 永瀬りか・金丸彦一郎 (2019) : 対馬東水道及び周辺域の鉛直断面からみた水温躍層の形成状況, 佐玄水振セ研報, 9, 29-33.