

2. 技術検討委員会の開催

本業務の遂行にあたり、技術的な指導や助言を受けるため、技術検討委員会を設置した。発注者と協議し、以下3名の専門家に委員を委嘱した。

- ・国立大学法人北海道大学北極域研究センター研究推進支援教授・株式会社グリーン&ライフ・イノベーション顧問 齊藤 誠一
- ・国立研究開発法人水産研究・教育機構 種子田 雄
- ・佐賀玄海漁業協同組合 業務一課 係長 内田 浩太郎

2. 1. 令和2年度第1回技術検討委員会

- ・日時：令和2年4月21日（火）
- ・場所：各地のオフィスや自宅など全国26ヶ所をインターネット会議システム(Zoom)で接続した。
- ・技術検討委員：齊藤誠一委員長（北海道大学）、種子田雄委員（水研機構）、内田浩太郎委員（佐賀玄海漁業協同組合）
- ・参加者：
多田真希子係員（水産庁）、
竹内一浩部長・河野史郎グループ長・阿部真己室長補佐・伍井稔部長・渡辺卓也研究員、横山雅仁技術顧問・柳下俊行課長、樋渡直樹主事・小久保貴幸エキスパートエンジニア・平山晴久エキスパートエンジニア・石崎公康グループ長、津留秀臣チームリーダー（いであ）、
矢吹崇グループリーダー（漁業情報サービスセンター）、
広瀬直毅教授・杉原裕司教授・山口創一助教・上原克人助教・高山勝巳研究員（九州大学）、
滝川哲太郎准教授・四柳仁寿氏（長崎大学）、
江口勝久係長・伊藤毅史副主査（佐賀県玄海水産振興センター）、
高木信夫部長・北原茂科長・山田雄太研究員（長崎県総合水産試験場）、
松井繁明課長・長本篤研究員・松島伸代技師（福岡県水産海洋技術センター）、
木村修研究参事（熊本県水産研究センター）、
渡辺俊輝グループ長・安部謙専門研究員（山口県水産研究センター）、
櫻井正輝研究員（鹿児島県水産技術開発センター）、
藤岡秀文研究員（鳥取県水産試験場）
オブザーバー：浦祐一主査（古野電気）、梶原伸晃部長（JFEアドバンテック）、小平佳延社長（環境シミュレーション研究所）

・議事録

1. 開会

竹内一浩代表（いであ）

2. 技術検討委員会の開催

2. 挨拶

齊藤委員長，種子田委員，内田委員，多田担当官よりそれぞれご挨拶。

以下、敬称略

3. 事業全体の計画概要（広瀬）

代表機関の交代（九大→いであ）、参加機関の増減、契約方式の変更、等について概説した後、昨年度と今年度の仕様書や提案書の変更点を説明した。

河野：3日間予報から7日間予報への延長の予定は？

広瀬：海域拡大と関連しており、今年度から2年間で実現する計画である。

4. 各機関の今年度の実施計画

熊本県

広瀬が熊本県資料を代読（熊本県ネット接続不調のため）。知事選と新型コロナの影響で、予算受け入れが9月まで遅れる見込み。前半は予算なしでできる範囲（漁業者への説明会，九大から貸し出しのS-CTD，NMEA ロガー利用など）に限られる。

長本：S-CTDは九大の3台＋今年度4台の計7台導入、という理解でよいか。

広瀬：その通り。前年度から貸し出しているS-CTD 3台はしばらく熊本で利用して構わない。

山口県

渡邊が山口県資料に基づき、延縄漁業を対象に展開する山口県の研究計画を説明した。

藤岡：冷水の張り出しについての再現性のチェックとはモデルと実測値の比較でよいか。

渡邊：現場の漁業者によるS-CTD データとの比較が望ましいが、まだ件数が少ないので定線観測結果との比較から始める予定。

藤岡：島根県がこの事業に参画していないので、島根県側のデータが抜けることになる。山口県でS-CTDを導入する漁業者の魚種は何を想定したものか。

渡邊：（山口県沿岸で操業する）延縄漁を想定しているのでそれほど沖合ではない。定線観測で冷水の張り出しをチェックする予定である。

鹿児島県

櫻井が鹿児島県資料にて説明。令和2年度は漁業者によるCTD 観測，フェリーニュー餌観測データの精度検証等を実施する予定。各種漁業者総会にて普及活動を行う予定であるが，コロナウイルスの影響が懸念される。

広瀬：餌島フェリーデータはすでに滝川さんに見ていただいているか。

櫻井：すでに提供済み。

伊藤：漁場予測に必要な漁獲データは、鹿児島県独自で電子操業日誌のアプリを検討されるということか。

櫻井：予測アプリに日誌機能（各日の漁獲位置）があると聞いており、その利用を考えている。

広瀬：いずれにしても、漁獲と海況のマッチングは必要不可欠。これまでに鹿児島県で蓄積している週 1 回の漁獲報告の情報を利用する方が、筋が良さそう。

櫻井：そのデータは数十年分集まっているので、ぜひ利用したい。

広瀬：逆に、漁業者がアプリを使った情報はこれから集めるところ（すぐには集まらない）なので、歴史あるデータの方が有意な結果となると思う。

藤岡：鹿児島県は高頻度で 4 漁協のデータを収集しているということだが、操業している緯度経度情報も集めているということか。

櫻井：主に巻き網船になるが、どの海区で何が採れたかという日毎の情報となっている。

藤岡：うらやましい情報だ。

渡邊：フェリーデータを水試で受けてデータ提供する際のやり方を教えてほしい。

櫻井：携帯電話の通信をタスクスケジューラーでプログラミングを組んでいる。

広瀬：九大とのデータ通信は検討不足だが、サーバー同士なのでそれほど苦労しないと考えている。

渡邊：山口県もフェリーデータがあるので利用可能である。メールベースで決まった時間にデータが提供される。

広瀬：ぜひ利用させてほしい。フェリーは定時定線運航という特徴があり、有効である。（漁船のランダム性も不偏的なモデル精度向上には重要。）

鳥取県

藤岡が鳥取県資料に基づき、今年度実施する計画について説明した。今年度は、漁業者による CTD 観測等と、無線通信を利用して潮流データを収集するための検証調査を実施する予定。

北原：無線に接続できるセンサーは一つに限られるのか。

藤岡：GPS データと潮流データを収集予定である。

浦：GPS の入力ポートは 2 つだけ。水温、水深と潮流計のデータを混ぜ合わせて 1 つのポートにするインターフェイスが必要になる。それには費用がかかる。

広瀬：無線通信を利用する仕組みは、漁業者に関係なくデータを集める（漁業者の負担がほとんどない）点では有利だが、漁業者がその情報を見たいときにスマホにデータが存在しない。県水試からデータをスマホへプッシュする仕組みが必要かもしれない。

藤岡：長崎県のように HP で公開したいが、今後の検討課題である。

九州大学

広瀬が対馬暖流の上流から下流まで 3 つの既存沿岸海況予測モデルを紹介し、今年度実施する改変計画を説明した。山口が現行の UCHI モデルに導入を計画している降雨流出氾濫モデルについて説明した。

矢吹：モデル精度の数値目標は立てないのか。

広瀬：従来通りの数値目標を維持している。

北原：養殖定置網における潮の流れ、急潮対策についても局所モデル利用を期待している。

2. 技術検討委員会の開催

JAFIC

矢吹が衛星データを用いたモデルの精度検証と HP/WebGIS の構築について説明した。HP ではモデルの海域拡大にあわせて WebGIS の表示範囲を拡大し、市況情報を表示する港の追加を行う。

矢吹：DREAMS_D と E の境界部分はどうなるのか？

広瀬：モデルの境界付近はどうしても精度が悪いので、両者の範囲は **overlap** させる。その「のりしろ」エリアでスムーズにつながるように表示処理してほしい。これはいであのアプリでも同様。

画像波浪

杉原が、フェリーを活用した海面画像撮影と白波データ抽出に関する計画について説明した。現在のコロナの状況下では社外の者がブリッジに入るのは難しいと考えられる。カメラは屋外だが、記録機器をブリッジに置いていることから、今のところ観測の実施が困難である。

広瀬：ブリッジに入らない形でカメラ撮影により、観測できないか。

杉原：ブリッジに入らずに、一般客が入れない場所に設置できればできるかもしれない。現状ではカメラ以外の機器をブリッジに置いており、客室などでの撮影は難しい。

広瀬：将来的には、甕島フェリーや沖縄行きのフェリーでも頼めば撮影できるかもしれない。

杉原：新型コロナのため、当分の間は積極的な展開は難しいので、解析方法の検討に注力する予定。

いであ

小久保が今年度のアプリ開発実施計画について、スケジュール、体制、実施内容を説明した。アプリ改修・改善は説明の中で提示した案は、他の要望などとの優先順位等を検討したうえで実施する。

伊藤：NMEA、CTD への自動接続方法の見直しの案はあるか？

小久保：具体的な解決の目途は立っていない。現在の方法では問題発生の可能性はあることは認識している。

藤岡：漁業予測のしくみは？プロッターのデータだけで漁場予測が可能なのか？

阿部：漁場をピンポイントで予測するわけではなく、DREAMS とプロッターの情報を使って翌日の漁場の可能性が高い領域を表示する仕組みとなる。

河野：現状で 5 名の方からプロッタデータをご提供いただいている。学習データを増やしたほうがよいので、他の海域についてもご提供いただければありがたい。

藤岡：どこで何が採れたかという情報は必要ないのか。

阿部：目指す予測はピンポイントの魚種予測ではなく、潮目や同じ水塊を予測するもので、魚種や漁場は漁業者の判断で行うことを想定している。

藤岡：鳥取県からも 1 名候補者がいる。生活に関わるデータなので、取り扱いには注意してほしい。使用目的を私もしっかり理解して該当者に説明しなければならない。

広瀬：先行県でデータ利用規約の覚書（念書）を作成したので、参考にしてほしい。

広瀬：一つ前のスライドで、プロッターのデータの無線通信化について目途がついたということか？

小久保：データロガー開発者の与論電子さんと調整が必要である。要望次第。

広瀬：費用対効果も問題で、プロッタデータ提供者が少ない中で、どの技術開発を優先すべきかを考える必要がある。

福岡県

長本が海域環境モデル精度向上のための漁業者による観測や測深データ取得の取り組み、漁業者への普及など今年度実施する計画について説明した。

長崎県

北原が R2 年度計画として、S-CTD、NMEA データロガー運用、漁業者観測データ HP 運用、漁業者説明会・スマート化効率の検証および R2 年度から新たに実施する定置網・養殖場への環境情報提供試験について説明した。

広瀬：急潮については鳥取県の方が先行しているかもしれないが、何かアドバイスはあるか。

藤岡：日本海区水研の急潮予報システムがあり、急潮指数が配信されているので参考になる。現場の状況を理解するため、まずデータを蓄積することが重要ではないか。

佐賀県

伊藤が今年度の実施計画について説明。漁業者による観測（S-CTD・NMEA データロガー・魚群探知機データロガー観測および操業日程アプリ試験）、乗船試験（海洋環境データ・漁獲データ収集）および漁業者説明会・スマート化効果検証が主な取組内容。

河野：プロッター情報は 2 次元の情報であるが、魚群探知機では水深情報まで活用するという理解でよいのか。

伊藤：そのとおり。

藤岡：ケンサキイカは魚探に映らないのでは。餌に反応しているだけでイカそのものではないかもしれない。

伊藤：そうかもしれない。漁業者から聞いた話だと、ある程度まとまった漁獲がある場合に特徴的なパターンがあるらしい。現状ではまだ分からないので詳しく調べたい。

長崎大学

滝川が今年度の実施計画（精度検証）について説明した。ここで、鳥取県と古野電気が実施予定の漁業無線を用いた ADCP データ取得についてと、鹿児島県のフェリー ADCP 観測について紹介した。

藤岡：（精度的に）現在の漁船 ADCP データのままで使えそうだ、という理解で良いか？

滝川：はい。これまでの検討で適切な平滑化時間が分かってきており、検証は必要だが何事もなければこのままの設定で進めたい。

5. 総合討論

梶原：各機関が導入予定の S-CTD については順次出荷準備をしている。ただし、コロナウィルスの影響によりタブレットの入荷が遅れる可能性がある。

浦：今年度は漁業無線通信の関係での参加となる。アプリ漁場予測にはプロッタのマーク情報が必須条件と考えてよいのか。

広瀬：必須である。その方に特定のアプリになる。

2. 技術検討委員会の開催

小平：今年度もできることがあれば協力したい。

長本：実測データが増えるとモデル精度向上につながる。CTD と ADCP の観測頻度（数）について、例えば CTD 日当たり 10～30 プロファイル、ADCP は 1 隻 500 時間という目標が提案書に記載されているが、県毎に目標を設定すると励みになる。

広瀬：今の目標数値はラフな計算だが、ちゃんとした数値を出さないといけないと考えている。

6. 講評

多田担当官：次回以降、水産庁の体制も整う予定。コロナウィルス感染拡大の状況の中ではあるが、がんばって進めていただきたい。

種子田委員：参画機関も増えて内容が盛りだくさんとなってきた。コロナの影響がいつまで続くか見通しが立たない中で、特に年度後半に苦勞が多くなると思うが、成果を期待している。

内田委員：今年度の計画を一通り拝聴して、どの計画も興味深く次の委員会が楽しみだ。計画の実施に当たっては色々と問題も発生すると思うが、技術開発の目的については漁業者の役に立つことという目的は変わらないものと思うので、引き続き漁業者ヒアリングなどから漁業者の意見の吸い上げは行っていただきたい。

齊藤委員長：漁場予測モデルの開発は非常に大事で、学習データが多くあったほうがよいが、プロットと操業日誌のデータが現段階でたくさん入ってこないことが危惧される。また、プロットデータを提供いただける方に対してのインセンティブも考える必要がある。魚種によっても学習データの集まり具合が異なることが想定されるが、そこをどういう風に調整していくかが大事である。

また、今年度から仕様内容に資源管理を損なわないという記載が加わっているが、これまで資源管理は海域ベースではうまくいかず、生態系ベースで行うべきだという話もある。漁場予測をすると必ずオーバーフィッシングにならないかという質問が出てくる。この事業で開発するシステムを民間に移管するときに官がどういう風に関与するのか、インドネシアでは国がサービスして国が管理するシステムで分かりやすいが、水産庁の考え、各県水試の考えがあるので、これが大きなテーマであり、ICT 技術で漁業の効率化と資源管理を両立するということを是非目指してほしい。水産庁は TAC や IQ という舵を切ったけれども、それが整備されていく事とこの事業がどうシンクロナイズしていくことが大事である。

2.2. 令和2年度第2回技術検討委員会

日時：令和2年10月2日（金）

- ・場所：熊本市西区春日町1-14-1 くまもと森都心プラザ6階A+B会議室とインターネット会議システム(Zoom)のハイブリッド
- ・技術検討委員：齊藤誠一委員長（北海道大学・グリーン&ライフ・イノベーション）、種子田雄委員（水研機構）、内田浩太郎委員（佐賀玄海漁業協同組合）
- ・参加者：
三野雅弘室長・桑山貴博係長・多田真希子係員（水産庁）、
竹内一浩部長・河野史郎グループ長・阿部真己室長補佐・伍井稔部長・小久保貴幸エキスパートエンジニア・津留秀臣チームリーダー・森下和志部長（いであ）、
矢吹崇グループリーダー（漁業情報サービスセンター）、
広瀬直毅教授・杉原裕司教授・山口創一助教・高山勝巳研究員（九州大学）、
滝川哲太郎准教授（長崎大学）、
江口勝久係長・伊藤毅史副主査・永瀬りか技師（佐賀県玄海水産振興センター）、
高木信夫部長・北原茂科長・山田雄太研究員（長崎県総合水産試験場）、
松井繁明課長・長本篤研究員・松島伸代技師（福岡県水産海洋技術センター）、中山龍一主任技師（福岡県水産振興課）、
荒木希世部長・木村修研究参事（熊本県水産研究センター）、
渡邊俊輝専門研究員・安部謙専門研究員（山口県水産研究センター）、
櫻井正輝研究員（鹿児島県水産技術開発センター）、
外城和幸技術補佐（鹿児島県商工労働水産部）、
藤岡秀文研究員（鳥取県水産試験場）、
オブザーバー：浦祐一主査（古野電気）、梶原伸晃部長（JFEアドバンテック）、松本浩文准教授（水産大学校）、伊藤仁司部長（日本無線）、星野昇部長（北海道総研）、根岸浩二（熊本県天草漁協牛深支所）

・議事録

1. 開会

竹内一浩代表（いであ）

2. 挨拶

三野雅弘室長（水産庁）、荒木希世部長（熊本県水産研究センター）、齊藤委員長よりそれぞれご挨拶。

以下、敬称略

3. 中間報告

鳥取県

2. 技術検討委員会の開催

- ・漁協者説明会は4/1 副組合長に説明した。
- ・総会などで他の漁業者に説明する予定だったが、コロナの影響で断念した。そのため小規模な説明会（浜回り）として説明を行った。小規模な説明会となった結果、個々に詳細を説明することが出来、現在大きなエラーは発生していない。
- ・漁業者の意見としては、観測結果、予測情報の活用方法を教えてほしいと言われていた。
- ・S-CTD 観測は現在5 隻導入、NMEA 観測（漁業無線通信含む）は2 隻導入した。
- ・鳥取県ではS-CTD の紛失防止対策として、結束バンド等を活用している。
- ・漁業無線を用いたデータ送受信システムの構築実験を実施した。問題点としてイカ釣り時に潮流計をON にしておくといかが逃げるため、OFF にしていたため潮流計データがロガーに転送されていなかった。また潮流計と接続した無線機以外にポーリングに応答している無線機が複数台あった。現在は無線機の設定を変更し問題が解決した。
- ・操業データ収集については、2 名の漁業者の協力を得た。今後いであに送付予定。

種子田：漁業者の意見で挙げられていた精度に関する話で、どの物理量、どの程度の精度があれば漁業者は満足するといった話は出たのか。

藤岡：どの物量・精度という話は出ていない。

広瀬：潮と思って聞いていたがそうとも限らないということか

藤岡：おそらくは潮の話だと考えている。

松本：①ポーリングのデータ量の上限は？ ②ポーリングに対応する漁業無線を新たに付けないといけないのか、もしくは今あるものを活用できるのか？ ③漁業無線局は色んな所にはないと思うため、無線局を開局している漁協に機器を設置すると海岸局として使用できるのか？

浦：① 1 隻あたり2 分かかるため、たくさんの船を同時に行うことは難しい。②船の無線機はフルノ製のDR100 やDM200 がついていれば可能である。③海岸局は先述した機器とモデムがあれば可能である。

三野：①ポーリングの機能として定時送信の機能があるかと考えているがどうか？②モデルに同化できるかどうかの話はCTD で鉛直方向のデータを取らなくても海域の予測に使用できるのか？

広瀬：②流れもCTD もどちらも使用できる。実際、九州でも、流れのデータも提出して頂いている方もいれば、CTD の観測をしていただいている方も大勢いる。流れの情報と水温・塩分（密度）の情報というのは両方あればあるほどいい結果となる。ただ現段階では、漁業無線の通信では流れのデータのみを集めているので、将来的にCTD もそこに乗ればよいかと考えている。

三野：潮流だけではできないということか。

広瀬：できる。データの同化もやっている。（さらにCTD もある方が望ましいが。）

浦：①定時送信も可能であるが2 分間ずらしてプログラムを組めば可能。ただし海岸局の方で緊急の情報を流したいときに流せないような状態に陥ることがあるため海岸局の方からセーブしたいとなっているのが、現状である。

渡邊：ADCP のデータだけであるが、他にチャンネルとして水温などのデータがあれば転送することは可能である。

広瀬：可能ではあるがやはり、データサイズの問題がある。

浦：今も技術的には、水温と水深は同時に送ることが可能である。ただ現在のシステムはそういったシ

ステムになっていない。

広瀬：2 分間の間にデータを送れるように工夫が必要だと思われる。

山口県

- ・5 月以降から観測体制を整備しており、盛漁期の 5～10 月にかけて漁場予測を実施している。（現在 13 回実施）
- ・秋から冬は延縄のための冷水の評価を行う予定。漁業者への説明会も適宜実施予定である。
- ・CTD 観測は現在合計 5 隻実施しており、NMEA 観測は来年から実施する予定である。
- ・現在まだ DREAMS を使用出来ていないが、今後精度検証と合わせて含め実施する予定である。
- ・冷水の振る舞いが延縄に影響することからそのあたりの精度を確認が出来ればと考えている。

熊本県

- ・知事選やコロナウイルス対策等で、予算成立が遅れ 10 月 8 日を予定している。
- ・県単事業として、スマート化漁業分析及び指導等、スマートドリームの活用方法に関する業務委託を想定している。
- ・これまでに漁業者へ CTD 導入（3 台）、潮流計ロガーの設置（3 台）実施した。また同漁業者からプロッターデータも提供頂いた。
- ・DR_EP の予測値と観測値の比較等も行った。
- ・今後 CTD は 6 台、ロガーは 1 台追加予定。

広瀬：休漁支援事業で苦勞をされているが、この場で何か相談すること等は無いかな。

木村：認可はいつ頃降りるのかな。

桑山：はっきりは言えないが早急に対処したいと考えている。

根岸（天草漁協漁業者）

- ・1 月から 5 月までが底引き網、6 月から 12 月までが棒受網をしている。現在実施中の棒受網ではイワシなどをとっており錘のほうに CTD を取り付けている。
- ・網の下端が何メートル沈むか見ている端が沈んだ方が魚が取れる傾向にある。
- ・潮の状況により上が何 m 沈むかも確認している。
- ・1 月からの底引き網では鯛を狙って操業している。
- ・網上端のほうに CTD を設置することで。海底面からどの程度浮くのかを確認している。（浮いている方がたくさん取れる傾向にある。）
- ・しかし、予測については現時点では使用できていない。今後は効率的な漁業を見据えて検討していきたいと考えている。

鹿児島県

- ・CTD による観測は南薩地域の中型旋網船 2 隻、北薩地域の棒受網漁船 1 隻に協力頂いている。
- ・追加で CTD は 2 隻+1 隻（江口漁港内に定点を設け週に 1 度海洋観測を実施）で合計 6 台で観測
- ・CTD 購入にあたり JFE アドバンテックと契約を結ぶのに時間を要した。

2. 技術検討委員会の開催

- ・観測協力して頂いている漁業者の観測頻度が低い（再度依頼）
- ・観測結果に緯度経度が入っていないことがあった。タブレットがスリープ状態になっていることが原因であった。
- ・漁場形成要因の検討として、HSI 手法を用いて検討しているが、解析に使用しているデータが少ないため今後データを増やす予定

藤岡：漁場形成要因の検討は、鳥取県でもやることを想定していたため参考になった。JADE2 の 0m データを選択した理由は何か。

櫻井：旋網船とのヒアリングの結果、最も重要視されているのが表層水温であることがヒアリングにより確認されたため、今回は 0m を設定した。

藤岡：分布している水深はもっと深いのでは？ また夏場等では躍層が発達するため、少し下がっただけで水温が大きく下がるが、やはり漁業者は表層水温を気にされているのか。

櫻井：そのとおりである。ただし今後は中層の水温等を確認し、HSI モデルに何が適切か確認していきたいと考えている。

いであ（小久保） ※観測用アプリ

- ・2020 年 11 月 2 日以降に全てのアプリは Android10（API レベル 29）以上を対象にする必要があり、近日中に動作確認を行ったうえでリリース予定。
- ・潮流計データが Dropbox に転送されないトラブルの連絡が 2 件あった。アプリが停止していたことが原因であった。停止の原因は不明であるため今後対策を実施する。
- ・CTD データが転送時にエラーを繰り返すことがあったが、観測が長時間に及びデータが大きくなると転送エラーが発生しやすくなる。
- ・観測データに位置情報が入っていない場合があったが、原因としてはアプリが起動していないことや最後に測位した情報が古いなどが挙げられる。
- ・現在観測用アプリは 1 日平均 14.4 人が使用している。

広瀬：（補足）観測用アプリの基本的な開発は昨年度までで完了している。一点確認で、長時間観測した場合のデータ転送にエラーを繰り返す際には単にリトライを繰り返せば問題ないということか。

小久保：何度か再取得を試みるようになっている。それでもダメな場合は、他のデータから取ってその後に改めて再取得を行うようプログラムされている。完全に取れなかったものに関しては、CTD に再接続を行ったときに取りに行くよう設定されている。

広瀬：どこかのタイミングでギブアップすることはあるのか。

小久保：CTD には保存できるデータ容量が決まっているため、そのデータが上書きされた場合は、そこで終わる。

長崎県

- ・S-CTD は現在 23 台運用中（配布完了）
- ・NMEA データロガーは現在 2 隻運用中、残り 3 隻探索中
- ・漁業者観測データは HP を使用して観測者本人以外のものが分からないようにしている。
- ・離島地区では定置網が主要なものとなっているが、台風や低気圧の影響により漁具の破損が度々発

生している。それら異常潮流を事前予測できないか山口先生に UCHI モデルを使用して試験を行っている。

- ・漁業者説明会を今後も開催しスマート化に関して説明を行っていく
- ・今後は漁業者に対し聞き取り調査を実施し、スマート化効率の検証を進めて行く

広瀬：新型コロナのため説明会はどこの県もなかなかできていないが、出来そうな雰囲気か？

北原：離島にもだいぶん行きやすくなっており、コロナがぶり返さない限りは順次実施していきたいと考えている。

藤岡：2 台 CTD を紛失したとあるが、どういった状況だったのか。

北原：観測中に根がかりして、無理やり引っ張り上げたことでロープが切れたとのこと。

藤岡：紛失した CTD を回収すること等は考えていないのか。

北原：回収は容易ではない。

寺戸：スマート化効率の定義は何か。

広瀬：聞き取り調査により、この事業を通じてどのくらい油が節約できたか、労働時間をどの程度削減できたか、漁獲量の増減等からスマート化効率を算定している。算定式は独自指標となっている。

佐賀県

- ・CTD 観測は 4～5 月に 2 隻追加、現在 21 隻運用中、順調
- ・県調査船は CTD がロストしたため、6 月以降は未実施。今後導入予定
- ・NMEA データロガーは新たに 3 隻追加、現在 10 隻運用中である。ただ観測用アプリとの接続が不安定であり、Android6 の ASUS (Z380KNL) を導入予定
- ・魚群探知用ロガーは 8 月に 2 隻追加、合計 5 隻運用中。5 月から乗船試験も実施している。今年度はイカ釣りがターゲット。来年度は延縄、ごち網等の漁業者と一緒に効率化について検討していこうと考えている。
- ・取得したデータについては、下半期に解析を実施する予定である。
- ・プロッターデータ収集は 8 月に 2 隻追加、合計 3 隻協力頂いている。
- ・漁業者説明会は現在コロナの影響で実施出来ていないが、個別に意見交換を行っている。スマート化効果達成者は現在 2 名、海況予報の活用方法を考えていくことが課題。またケンサキイカ漁場予測図を観測協力者に対して LINE 等で画像データを試験的に配信している。
- ・シーアンカーの入れ直しには 1 時間程かかるが、最近減った。など（漁業者の意見）

木村：スマート化効果達成者が 2 名とおっしゃられていたが、どういう状況になると達成となるのか。

伊藤：15%の削減効果があれば達成したとみなしている。

松本：他船の位置情報把握とあったが、レーダーで確認しているのか。

伊藤：自分が乗っていた船を中心にレーダーと目視で確認している。

藤岡：操業データ（プロッターデータ）の収集に関して、キロ数でマークを変えるところは実質、標本船調査に近いものだと思うが報償費等は支給しているのか。

伊藤：操業日誌を別途お願いしており、それに対する謝礼は支払っている。

藤岡：イカ釣りでそれぞれ匹数をカウントしている理由は？

伊藤：日によっては漁獲の水深帯が異なったりするため、詳細に記録している。

2. 技術検討委員会の開催

藤岡：今後解析を始めるにあたって、何が影響してくるか感触等はあるか。

伊藤：個人的にはクロロフィルとの関係性が気になっているところである。

広瀬：レーダーの図に関して、2～5～10Km でそこまで潮が変わってくることは無いと考えられる。ただし深さ方向には異なるため、入れているアンカーの深さが異なるのではないか。

伊藤：同じ支所に所属する方々でも若干異なる。また佐賀と長崎の船が入り乱れている。そういったことも原因と考えられる。

広瀬：流動解析よりもアンカーの長さをそろえることが効果的ではないかと思われる。

木村：イカ釣りの魚探のデータは、イカそのものではなく餌生物等を取っているのか。

伊藤：そのとおりである。漁業者曰くイカが写ることもある。

松井：予測図の配信について、手ごたえ、反応はどうか。

伊藤：まだ聞き取り調査は実施していないが、大外れはしていないと感じている。漁業者も結構参考にされている。

福岡県

- ・CTD 観測は現在 34 隻運用中、月 172～313 回観測されている。
- ・安定した観測体制の構築が目標（漁協内で観測者を時期により変更するなど）
- ・ADCP 観測は現在 9 隻運用中、年間 20,000 時間を超えるデータを獲得している。
- ・測深データを取得するため県調査船 2 隻を使用している。
- ・博多湾内での DR_S モデル精度検証を実施。現在取得データの解析中。
- ・新型コロナの影響により、漁業者説明会は未実施ではあるものの、個別に聞き取り調査を実施
- ・観測者の年齢構成が比較的高く若手の漁業者に観測を依頼しアプリの普及を図る。

種子田：測深データについてモデルの境界条件として使っているのか。瀬の情報希望者など、データ自体を漁業者に使ってもらうような予定はあるのか。

長本：今のところは考えてない。予測モデルの精度向上に使用している。

江口：DR_S の精度検証に関して、どういう活用があるか

長本：博多湾では夏季の赤潮プランクトンの発生や、冬季のノリ養殖・わかめ養殖で栄養塩不足の問題があるため、DR_S を活用することによりプランクトンや栄養塩の挙動を把握できればと考えている。

木村：DR_S のメッシュサイズは？ DR_D と相互にデータのやり取りを行うのか。

広瀬：DR_S は、博多湾などのように細かい地形に対応した 300m メッシュである。つなぎ目のところは少しパラメータ調整の必要がある。

長崎大学

- ・CTD 観測は現在 87 隻の体制が構築されている。
- ・ADCP データは現在、福岡、佐賀、長崎、鳥取の 4 県で 21 隻の体制が構築されている。
- ・豪雨時の塩分分布によると河口周辺で塩分濃度の減少がみられる。
- ・漁業無線と NMEA データの比較では、よりデータがたまってから再評価を検討

広瀬：これはもう少しデータが取れば、より検証ができる。

九州大学（杉原）

- ・白波被覆率により波浪情報の取得を検討している。
- ・1/24～1/31 にかけて海面画像の取得し、固定しきい値法により白波検出を実施した。
- ・現在の取組として、より高精度な解析を行うため深層学習による解析を行う。

広瀬：後半はフェリーに乗れそうか

杉原：ブリッジに入れないかなと考えているが、入らない形で相談してみようと考えている。

広瀬：データは足りるか。

杉原：深層学習はデータがあればあるほど良いので、たくさんあることが望ましい。

いであ（伍井）

- ・海面画像解析による白波被覆率とエネルギー散逸率の関係は正の相関がみられる。
- ・運転コストはいであが負担するしかないが、そのコストをどうやって回収していくか検討が必要。
- ・アプリへの追加方法も現在検討中であるが、運用に向けシステムの維持管理費等の課題を解決する必要がある。
- ・今後は新たに取得する海面画像データと波浪情報の比較検討を行う。アプリへの追加は今後どうやって進めて行くか検討が必要である。

広瀬：漁業者に作業性等の確認を行ってもらいたいと考えている。アプリの本格運用前にワークショップ挟んでみてはどうか。

伍井：今年度か次年度、デモ版を作成し、漁業者に見てもらいたいことを検討している。

広瀬：商業法など法律的に問題は無いかな。

伍井：警報等はいであが出すことが出来ないが、いであは複数人気象予報士がいるため、波浪の予報を出すことは問題ない。

三野：受け手側はフェリーが運航している周辺の漁業者のみとなるのか。

伍井：データはフェリー周辺でしかとっていないが、その結果を基に玄界灘全体の補正をして予測計算している。

JAFIC

- ・HP の改良を実施。（3 日先までが確認することが出来る、層区分を 24 層+海底とすることでデータ量を落とす、流動解析機能を追加、市況情報の配信機能の追加）
- ・衛星データを使用して DR_D 及び DR_S の精度検証を実施した。
- ・DR_D の精度検証結果としては、対馬の西側は改善点と考えられる。
- ・DR_S の精度検証結果としては、比較している衛星データが必ずしも正という訳ではないが、境界（対馬周辺等）とのつながりが上手くいっていないように感じられる。
- ・DR_EP は今後精度検証を行う予定である。

九州大学（広瀬）

- ・佐賀県から指摘された DR_D の計算結果と現地の誤差を修正した。
- ・DR_E'（DR_EP）について開発中、台風が連続してきても、安定して計算することが出来た。

2. 技術検討委員会の開催

- ・天草灘・五島灘あたりの結果を見るには DR_E' がよいと考えている。
(現時点では観測データの同化していないがすぐ追い抜く)
 - ・鉛直分布はファイルサイズ縮小のため、() を付けた箇所は省略させてもらいたいと考えている。
 - ・水温及び塩分の鉛直分布を FULL で書いた場合と、27 層に省略した場合ではそれほど大きな差は見られない。
 - ・流速については、若干変わるが影響は特にないと考えている。問題等あれば連絡頂きたい。
- 矢吹：DR_D の現在の南側境界条件はどうなっているか。
- 広瀬：DR_M で与えているがそれがよくないと考えている。
- 矢吹：今後、DR_E' の方を使うことは可能か。
- 広瀬：考え方としてはあるが、技術的に少々難しくなる。
- 矢吹：DR_E' の正式名称は
- 広瀬：^{ドリームズ・イープライム}DR_E' 何か E にちなんだ漁業にちなんだ名前があれば。今後考える。
- 木村：水深の間引きが行われているが、ほしい水深がある場合はどうしたらよいか。
- 広瀬：27 層に間引いているが、必要な水深は補完するだけでほぼ問題ないと考えている。

九州大学（山口）

- ・DR_D による非潮汐成分と観測値を比較した結果、十分な再現性を確認した。
- ・降雨流出氾濫モデルを実行した。UCHI モデルへの導入については定量性の確保が必要。

いであ（小久保）※モデル予測アプリ（操業記録機能含む）

- ・「等値線の間隔を最適化してほしい」や「現在位置自動追従を OFF としている時に ON にすると表示スケールが変わるため、変わらないようにしてほしい」等といった要望が挙げられているが、現時点ではいずれも未対応
- ・有効性が高いものから順に修正する予定
- ・海況モデル予測アプリの予測データが地図とずれているトラブルがあったが、修正
- ・プロッターデータの取り込みが出来ないトラブルがあったが、修正
- ・DR_S データが提供されていないトラブルがあったが、九大サーバー復旧により解決
- ・操業記録機能は要望が今のところないが、モデル予測アプリと合わせて受付中
- ・現在モデル予測アプリは 1 日平均 14.2 人が使用している。

広瀬：オブザーバーの方でアプリを見たい方がいらっしゃれば

松井：JAFIC さんの流動解析をアプリに入れることは考えているか。

広瀬・小久保：検討はしているが、デバイスに負荷がかかるので、それらの特性を見極めながら判断したいと考えている。

広瀬：スマホのような小さい画面でも若い人ならばこのアプリを見ることができるか？

小久保：デザイン上問題ないと考えている。またタブレットよりもスマートフォンの方が高性能であることが多いため快適に操作できると思う。

広瀬：画面が大きいスマホも排除せずに検討してみてもどうか。

小久保：サポートするとは別として、動作確認端末として公開するのも一つの方法かと考えている。

広瀬：やはり予測アプリの方が重いのか？

小久保：予測アプリのレスポンスは重いと感じることはある。データ収集アプリも CTD と潮流データの同時受信を行う場合等もそう感じることもあると思われる。

いであ（阿部）

- ・漁場予測機能の本格的な開発は今年度 10 月から開始予定である。
- ・前年度までのモデルから表示を滑らかにするなどといった改良を加えた。
- ・HSI モデルと AI モデルは大きく変わらない。違いとしては AI によりどんな特徴が抽出されるかというところである。
- ・同じ特徴を持つ水塊を同じ色で着色することによって、漁業者ごとの予測を示すことが出来る。
- ・準備が完了したため、残りの期間で改良を加えていく予定である。

斎藤：AI のエンジン（プログラム）は何を考えているか。

阿部：テンソルフローを直書きで使用している。言語は Python を使用中である。

藤岡：AI を使った水塊の色分けは何を基準にしたのかは AI にしか分からないということか。

阿部：そのとおりであるが、何を見ているのか確認する技術もあるが、今回はそこまで実施予定ではない。

藤岡：色分けの基準が時期ごとに変わることはあるのか。

広瀬・阿部：プロッターデータが増えれば変わる。

広瀬：ユーザー側としては、温度・塩分・流れ以外にも自身のプロッターデータに近い水塊をドリームス上で表示させることが出来るということである。

藤岡：水温・塩分・流れ以外に判断基準がもう 1 つ増えるということでしょうか。

広瀬：そのとおりである。

4. 予測データの取扱い

水産庁（三野）

- ・この事業を全国に展開していくにあたって、データの取り扱いを決めなくてはならない。ビックデータとして他分野にも公開していくのか等も今後決めていく必要がある。
- ・案としては遊漁船・外国船にはトラブルになる可能性があるため、出せないのではないかと考えている。
- ・現時点では問題提起として挙げている。

広瀬：遊漁船等に完全に見せないとなると、現在のような HP では公開できなくなってしまう。完全に不可となるのは難しいと考えている。

江口：沖合漁船について、要件等アクセス制限となっているが、具体的な事例を想定されているのかお聞きしたい。

三野：沖合漁船でのデータ活用はないと考えている。

江口：この事業では想定されていないということか？

三野：そのとおりである。

藤岡：遊漁船・外国船は不可とあるが、漁師の中には漁業をしながら遊漁もやっている方もいる。そう

2. 技術検討委員会の開催

いった場合の線引きについてお聞きしたい。

三野：時期的に遊漁をされている方に対し、遊漁の時だけ見ないようにしていただくということは難しいと考えている。そのあたりも含め整理してもらえればと考えている。大原則としては、遊漁船にはデータ公開は不可とすることを考えている。

河野：全国に展開するにあたり、沿岸漁業を対象とすることを中心とされているが、養殖業についてはどう考えられているかご教示頂きたい。

三野：養殖業向けにそういったデータを取って頂くということは大いにあり得ると考えている。

松井：一般漁船は有償となっているが、県の調査船で観測するなど公的な予算を使って取得したデータを有償販売してもよいのか。例があればご教示頂きたい。

三野：ずっと国の予算が投入され続ける訳でもないと考えているため、利用料等を前提としていないとシステムの運用が困難となることから、有償と示させて頂いている。県の調査船等（公的なもの）は想定していない。事業後の国の予算がなくなった場合を想定している。

北原：海況アプリとはいって開発しているアプリという理解でよいか。他にもいくつかアプリはある。

三野：基本的にはこの事業に関するもの（いであのアプリ、JAFIC の HP）

北原：九大広瀬のデータにアクセスして、長崎県独自でビューワーを作成しようと考えている。そういった場合も引かかってしまうのか。

三野：そのあたりの線引きはなかなか難しい。

5. 総合討論

松井：種田委員に対し、漁海況にデータを生かす可能性について考えがあればご教示頂きたい。

種子田：回答が難しいが、資源評価にデータを生かすことはまだいい道筋は自分の中で立ってはいない状況である。この事業で情報交換等させてもらって両方うまくいけばいいかと考えているところである。

長本：それに関連して、これだけ実測データがあると佐賀県の伊藤さんも論文で書かれているが、月 1 回の定線観測よりも短時間の変動が分かると思われるので、海況予測するにあたっても参考になると思われる。色んな場所やタイミングでやることで我が国の海況予測にあたっても有益なデータであると思われる。最終的に資源評価等に使われるのであれば、それでよいかと考えている。

種子田：おっしゃられるとおりであると思う。定期観測も長年やっていることなので、両方を使えばと考えている。

松井：漁場予測も大切だが、漁業者が言うには今年を対象種が沿岸域に来遊するののかも知りたいとのことだった。ちょうど全国展開の話も出たためぜひそのあたりを検討頂ければと考えている。

広瀬：先行した 3 県は 3 年以上やってきているため、経験が豊富だが、新たに入った県で困っていることなどあれば教えてほしい。

6. 事例紹介

北海道大学・斎藤

・内閣府の 2020 年の課題解決に向けた先進的な衛星リモートセンシング（衛星データを用いたモデル

実証プロジェクト) というものが今年 4 年目になった。鮭の放流事業を行っている協会で、そこがユーザーとなっている。

- ・鮭の持続可能プログラムであり、現在温暖化等もあって、鮭が戻ってこなくなっている。
- ・いつ・どこの川で放流したか等のデータ化、3 年後にどれくらい戻ってくるか予測を行っている。

広瀬：衛星で川の温度は分かるのか。

斎藤：川の温度は分からないが、孵化場から離したら 1 日くらいで出ていく形になる。

広瀬：水温が冷たすぎて死んでしまうことなどあるのか。

斎藤：ある。陸の方の流域の衛星データを選んで、積雪の量等などを見ている。そのため水温だけが効いているのか、雪解けの水等も今見ている状況である。内閣府から衛星を使用することを指定されている。

広瀬：放流の仕方は違うが、九州でも放流の効果を相談されることがある。

斎藤：いつ・どこで放流した方がいいかなど、横展開できるかもしれない。

7. 講評

水産庁（三野）

三野：いろいろな県からご協力頂き、沿岸漁業の漁場予測として期待しているところである。今後全国に展開していくにあたってこの成果が発信源になることを期待している。

北海道大学・斎藤

斎藤：観測器からモデル、漁場予測、AI の活用等だいぶ進んできたなという印象である。ただ出来たシステムの有償化やアセス面等の微妙な問題があり、非常に気になっているところである。そのあたりを今後議論していかないといけないと考えている。AI の話は面白かった。ただ、腕のいい漁師のプロッターデータとそうではない漁師のデータをたくさん学習させるのがよいのではと感じた。

広瀬：個人個人で見えるマップは異なるため、問題はない。

斎藤：ただそうなるとビックデータとして活用できないなと思う。

広瀬：共有化はなかなか難しい。

斎藤：なかなかジレンマがあるが、今後ともよろしくお願いします。

水研機構・種子田

種子田：いろいろと楽しい話題ありがとうございました。感想としては完成形も見えてきたかと思うが、水産庁さんの話にもあったとおりランニングコストの問題の解消も検討する必要が出てきた。完成が近づいたこともありためだと思うが。そのあたりは資源評価等のところでも利用していくなど、自分も資源評価に対してどう対応できるか研究等やっているため上手く情報交換をして進んでいければと思っている。

佐賀玄海漁業協同組合・内田

内田：全ての発表を聞かせて頂きましたが、かなり順調に進んでいるなと感じております。佐賀玄海漁協のピンポイントな話だが、コロナの影響もあってついにイカ釣りで廃業が出てしまった。(10 t 前

2. 技術検討委員会の開催

後の 2 級船) おそらく廃業の波は止めることが出来ないだろうとは考えているが、厳しい時代の中でも残って漁業を続けていく方は必ずいるためこの事業の技術を、残る漁業者のため少しでもよりよいものが出来るように願っている。

2.3. 令和 2 年度第 3 回技術検討委員会

日時：令和 3 年 3 月 4 日（木）

- ・場所：下関市豊前田町 3-3-1 海峡メッセ 801 会議室 と インターネット会議システム(Zoom) のハイブリッド
- ・技術検討委員：齊藤誠一委員長（北海道大学・グリーン&ライフ・イノベーション）、種子田雄委員（水研機構）、内田浩太郎委員（佐賀玄海漁業協同組合）
- ・参加者：
三野雅弘室長・石川紘子課長補佐・多田真希子係員（水産庁）、
竹内一浩部長・河野史郎グループ長・阿部真己室長補佐・伍井稔部長・小久保貴幸エキスパートエンジニア・津留秀臣チームリーダー（いであ）、
斎藤克弥部長・矢吹崇グループリーダー・日原勉技師（漁業情報サービスセンター）、
広瀬直毅教授・杉原裕司教授・山口創一助教・高山勝巳研究員（九州大学）、
滝川哲太郎准教授（長崎大学）、
江口勝久係長・伊藤毅史副主査（佐賀県玄海水産振興センター）、
高木信夫部長・北原茂科長・山田雄太研究員（長崎県総合水産試験場）、
松井繁明課長・長本篤研究員・松島伸代技師（福岡県水産海洋技術センター）、
荒木希世部長・木村修研究参事（熊本県水産研究センター）、
渡邊俊輝専門研究員（山口県水産研究センター）、和西昭仁主査（山口県水産振興局）、
櫻井正輝研究員（鹿児島県水産技術開発センター）、
石原幸雄室長・野々村卓美主任研究員・藤岡秀文研究員（鳥取県水産試験場）

オブザーバー：寺戸稔貴研究員（島根県水産技術センター）、辻俊宏部長（石川県水産総合センター）、小塚晃主任研究員（富山県農林水産総合技術センター）、甲本亮太副主幹（秋田県）、末永望班長（千葉県漁業資源課）・石井光廣主幹・尾崎真澄主席研究員・大畑聡主任上席研究員・鈴木孝太研究員（千葉県水産総合研究センター）、松本浩文准教授（水産大学校）、伊藤仁司部長（日本無線）、伊藤重稔部長・松井映氏（エイム）、吉井敏史部長・梶原伸晃部長（JFE アドバンテック）、浦祐一主査・森本峻平課長・狭間拓人氏・奥村祥憲氏（古野電気）、杉崎明弘部長（漁業無線協会）、田中裕介氏（JAMSTEC・オーシャンアイズ）、笠原秀一氏（京都大学・オーシャンアイズ）、小平佳延社長（ESL）

・議事録

1. 開会

竹内部長（いであ）

2. 挨拶

三野室長（水産庁研究指導課）、齊藤委員長（北海道大学名誉教授）

以下、敬称略

3. 報告

杉原（九州大学）と伍井（いであ）から海面画像と波浪モデルの報告

辻（石川県）：波浪予報の図の中に、風予報値（GPV）をベクトルかなにかで組み込むことは可能か。

伍井：可能である。

滝川（長崎大学）より報告

広瀬：ADCP は 3 秒毎の平均値と代表値ということか。

狭間：基本的には 3 秒、潮流計の内部では 2 分ごとの設定であり、機種ごとの設定で内部平均を取ったものとなる。

広瀬：この鳥取県のデータに関しては 2 分間のものか。

狭間：そのとおりである。

滝川：NMEA データ間隔は 3 秒だったので、平滑化している。（2 分平均）

広瀬：ターゲットとしている 10 分平均と比べると誤差があるということか。

滝川：正確には 2 分平均できたものを 10 分中央値と比べている。

藤岡：使用したデータが 8～11 月で比較的、時化にくい時期であり潮流の変動が大きくないので、変動の大きいデータも現在データ収集を続けているので、それらを使用して代表値として誤差範囲内かどうか、引き続き検証して頂きたい。

滝川：1 年を通してということは季節のデータの取れるわけで、解析していきたいと思う。

矢吹（JAFIC）より報告

広瀬：DR_Ep モデルは計算結果をそのまま見せている。いかに良くしていくかというところ。（矢吹さんが評価したバージョンは）モデル作り始めのためチューニングは何もしていない状態に近い状態。この状態では漁師さんは納得してくれない。DR_D 同様に改善していかないといけない、というのが次の私の報告。

広瀬・山口（九州大学）より報告

広瀬：魚探で海底地形の取得を希望する県は、狭間さん（古野電気）に相談してもらいたい。

2. 技術検討委員会の開催

小久保・安倍（いであ）より報告

甲本（秋田県）：漁場予測支援について、何を予測しようとしているのか。

広瀬：いであ阿部発表の AI について初めて聞かれた方は理解しづらかったと思うが、最終的には GPS プロッターのマーク情報（漁師さんによって異なる）の出現を予測したい。魚の分布を予測しているわけではない。とはいえ、マークの情報を予測するというのも非常に難しい問題であり、まずはパターンの抽出を実施しているところである。

甲本：すごい割り切り方だ。そのような発想があるとは驚いた。

辻：アプリは専用のタブレットが必要となるのか。市販のもので問題ないのか。

小久保：アンドロイド端末であれば問題ない。（Ver7 以降）できればモバイル通信の機能を備えていることである。ただし最新のアンドロイド ver11 ではまだ動作確認が出来ていない。

広瀬：私物のスマホで問題ない。

三野：一日平均 12.8 人が使用しているとあるが、アプリの保有者は何名いるのか。一日あたり漁に出る人数が何名いるのか。漁に出ている人がどれくらいの割合で利用しているのか。

小久保：どれくらいの人が漁に出ているのか、その割合は把握していない。もう一つのデータ収集アプリ (isow) が一日平均 14.4 人である。

多田：オンラインで聞き取りづらかったため、再度説明してほしい。

小久保：次の発表で改めて回答させて頂く。

小久保（いであ）から報告

広瀬：先ほどの回答であるが、「よちょう」も「isow」も利用者はだいたい同数程度だろう、ということである。

三野：長崎大学の説明の時に CTD が 100 隻、ADCP が 23 隻と発表されており、少なくとも 123 隻の船がアプリを利用していると考えていたが。

広瀬：1 日あたりの平均値を示しているため、全体では 123 隻が観測はしているものの一日当りでは 14.4 隻が観測をしているということである。

江口（佐賀県）と小久保（いであ）から操業日誌アプリの紹介

渡邊（山口県）から報告と松井（エイム）よりアプリ紹介

甲本：山口県の漁業者は日々、市況情報を積極的に取得する習慣があるのか。今回の取組提案で関心が高まったのか。

渡邊：そういった習慣はないと思われる。

甲本：今回の事業で啓蒙したということか。

渡邊：そうだと思う。

広瀬：エイムは山口県内の仕事のみを請け負っているのか。

松井：そのとおりである。

広瀬：それはもったいない。ぜひ県外も展開すべき。

木村（熊本県）から報告

広瀬：県単事業の受注者はいであだそうだが、何か面白い話はあったか。

河野：まずアンケートにご協力いただいた各県のご担当者に感謝申し上げる。熊本県の発表を補足すると、海洋環境情報はスマートドリームスだけでなく、Smart-ACT や ADCP による観測データ、弊社の予測結果表示アプリ、JAFIC の webGIS の情報を含んでいる。報告書について現在取りまとめを行っているところである。

小塚（富山県）：浮き魚を対象とする棒受網では、鉛直分布が必要ないということで CTD 観測のモチベーションが低くなるのではないかと考えられるが、水深はどれくらいまでを想定しているか。何か続けるための工夫はされているか。

木村：棒受け網の漁業者も CTD の観測に興味を持っている。浮き魚とはいえ、網は結構深くまで入れられるようで、30～40m くらいは入れているとのこと。潮目の場所にも興味を持っており、CTD を付けることによって自分の網がどれくらいの水深で、水温がどうか等、漁業の役に立つと思われている。

小塚：了解した。網ではなく縄につけて上げ下ろしをしていると思っていた。

櫻井（鹿児島県）から報告

広瀬：HSI 分析の際、データの時間間隔は 1 日か、あるいは 1 週間か。

櫻井：1 日毎である。

広瀬：1 日刻みは厳しすぎないだろうか。たとえば山口県の漁場予測はどうだったか。

渡邊：10 日である。

広瀬：やはり鹿児島県の 1 日刻みはもう少し緩くしてよいと思う。

櫻井：承知した。

藤岡（鳥取県）から報告

広瀬：冬季に無線の精度が落ちるのは海が荒れるので仕方がないだろう。むしろ成功しているほう。

広瀬：CTD が揺れる件は、流体力学的な試験をしているので考えにくいようだが。

吉井：水中重量が 300g 程度であるため、流れがあるとオモリを付けておかないと流される可能性はある。今回オモリはつけているのか。

藤岡：オモリはつけていない状態だと聞いている。

広瀬：落ちるのが遅いため、ゆらゆらと揺れる時はオモリを付けて観測されている方も多いと聞いている。ただし推奨はしているわけではない。（落ちるスピードが速すぎると観測結果に影響が出るため）作業の負担になるようであればオモリを付けてもよいと思う。

藤岡：承知した。魚が食いついてくる事例があると聞いたが、ステンレス部分に艶消しを塗ることは問題ないか。

吉井：艶消しをするのもよいし、ビニールテープ等で巻くのも問題ない。ただし通信する箇所（ランプ点灯箇所）にはよろしくない。

広瀬：漁場は浅い場所か。

2. 技術検討委員会の開催

藤岡：20～30m程度である。

広瀬：魚が食いついた事例は（筐体が光でキラキラするよりも）緑のランプに魚が反応した可能性を考えている。水中に入ったらランプを消灯する、というのは今後の検討に加えてもらえないか。

吉井：まだ検討に至っておらず、今後どうするのかもまだ決めていない。

松本（水大校）：漁業無線のポーリングについて、データ量の制限はあるのか。またポーリングすることとは無線局からデータが上がってくることに對しては結局のところ通信料が発生するのではないか。

狭間：データ量の制限はあるが、今具体的な数値は把握していない。2点目の通信料については、海岸局からのメール送信を行っているため通信費としては特別に発生していない。

松本：無線局を介さないといけないのでは？

広瀬・狭間：パソコン等の機器の購入費用は発生するが、一般的な通信（メール送信）で可能なため特別な費用は無い。

三野：CTDの作業負担について、観測者からの声で昇降作業が辛いという声が上がったとのことだが、これはこの事業を普及させていくためには解決しなければならない課題である。この課題に対する対策案は無いのか。

広瀬：先行している県（福岡、佐賀、長崎）でこれまでにいろいろと検討してきている。

北原：観測している漁業者さんは一本釣りのかたが多いので、元々電動リールを使っているおり、それを使って昇降されている。一本釣り以外で中々昇降がきついというかたがいたので、電動リールを貸し出して観測してもらっている。

藤岡：電動リールをお渡ししてからあまり月日経っていないため本当に楽になったかを確認できていない。

広瀬：一本釣りと違って別個にCTDを付けないといけない場合を除き、基本は漁具につけて観測器と一緒に沈んでいくようにすることが、負担を減らす方法と考えている。（海底を引きずるような漁具だと怖い。）

甲本：CTDを漁具に装着しない理由は何か。測器耐圧的に難しいからか。

藤岡：自分で昇降をお願いする前提であったため、そういったことが出来る可能性はある。

寺戸（島根県）より報告

長本（福岡県）より報告

伊藤：引き縄のスマート化効果について、こういった魚種を狙われているのか。また、漁業者の方はいであプリのどの情報（水温、塩分、流れ）を主に使用されているのか。

長本：対象魚種は主にサワラである。漁業者が使用している情報は、詳細を把握していないが一つは「流れ」を見ているようだ。漁具を狙った水深に入れるには流れの向きと強さの把握が重要と言われていた。

江口：CTDのシェアについて、稼働率を上げるためにはいい案だと思う。それは漁協が協力して動いてくれているのか。

長本：厳密に言えば漁協を巻き込んでいる。観測回数が少ない漁業者に対し何度も観測のお願いをしているが、今後の観測を断られることがある。その場合、漁協を通じて観測をお願いすると了承して頂ける方もいる。ただし本来あるべき姿（漁業者が自主的に観測し、そのデータを操業に活用する）ではないため、他の観測に興味がある漁業者と交代するなど調整している。観測者の変更は、出来るだけトラブルを避けるため漁協を通じて行っている。

小塚：ごち網の効率が良いのはなぜか。

長本：ごち網は1日に複数回操業する。昨年の報告書にも記載しているが、アプリを使用することで条件の良いところで操業することが出来る。アプリを使用する前は経験と勘を頼りに漁場に行っていたが海況が悪く潮待ちしていることがあった。その問題が解消されて効率よく漁場を回ることが出来ている。

伊藤（佐賀県）より報告

寺戸：漁協に設置しているアプリは、観測に協力していない漁業者にも見せているのか。

伊藤：そのとおりである。佐賀県は今後観測協力者以外にも広めていければと考えている。アプリを周知するために現在設置している。

寺戸：島根県では海士町役場から佐賀県と同様のことをしたいと要望を受けている。参考にさせていだきたい。

多田：魚探データの利用方法を再度教えてほしい。

伊藤：魚探データからも躍層を検出することが出来ればと考えている。次のステップとしては魚探の反応を見てどの魚種なのかの判別までいければと考えている。データを収集、解析しつつ将来目標も改めて定めていきたいと考えている。

多田：承知した。

広瀬：そもそも魚探でイカを追うこと自体が難しいはず。中にはイカが見えるという漁師もいるが。そういう疑問から始まった検討である。

山田（長崎県）より報告

オブリバー県（島根、石川、富山、千葉、秋田）よりコメント

大畑：スマート化効率の達成は必須項目なのか。佐賀県の説明であった漁協に設置しているアプリは漁協からお金をもらっていたりするのか。

広瀬：スマート化効率は先行している県が3～4年実施してようやく実現し始めているもの。来年度の新規参画する県がすぐに達成できるとは思えない。努力目標としてほしい。

伊藤：利用料は払ってもらっていない。観測協力者が比較的多い漁協に対してアプリの周知のために置かせてもらっている。

広瀬：この漁協では特に多数の漁業者が様々な観測やマーク情報を提供して頂いており、かなり協力的であるので、皆が興味を持てるようにと私が設置を提案した。

2. 技術検討委員会の開催

4. 総合討論・講評

内田委員：各機関ともに大変特色のある取り組みで、大変興味深いものであった。当初からの参画県に加えて参画県が増えてきているので、今後、さらにより良い技術が開発されていくものと期待している。皆様の頑張りが必ず沿岸漁業のスマート化と沿岸漁業者の向上に役に立つものと信じている。

種子田委員：コロナの影響が少し出ていて、かなり苦労されているという印象を受けたが、それにしては順調に進捗していると思う。各県から漁業者の評価の照会があり、非常に貴重な意見を頂いている。漁業者の利用の裾野がどの程度広がっているのか、広がるのかという情報があればよいと感じた。

三野室長：この事業の成果として、広瀬先生の御提案のスマート化効率について、各県からの発表があったが、可能であれば、報告書では一覧表にして全体の隻数を示して、スマート化効率の達成率について整理すれば全体がみえて分かりやすい。

齊藤委員長：S-ACT のデータ収集について、先行の 3 県は順調に進んでいて、新規の県も増えてきて今後定常的に充実していくのだろうと感じた。漁業者の利用・評価については、コロナの影響もあったがインタビュー形式で実施出来ている。その中で今までよりも漁業者が活用についてポジティブな意見が増えているのはこのシステムが評価されているということだろう。デジタル操業日誌については、農業であれば、ファームノートとか栽培日誌のようなものがあり結構進んでいるので、水産でも操業日誌の電子化を進めることは今後大事である。佐賀県といであって開発されていて、山口県でも他のプロジェクトで進めていて、このまま海況予測アプリとつなげていければ、一連のスマート漁業の役に立っていく。地域によっては魚種が多かったりするが、いであではカスタマイズできるようにになっている。デジタル操業日誌のカスタマイズが簡単にできて、地域や漁港などで広がって行けばよいと思う。海況予報アプリと JAFIC の webGIS があって色々利用方法はあるが、どう組み合わせるのか、棲み分けするのか、そのあたりを今後詰めていく必要があると感じた。

