

令和2年度 資源・漁獲情報ネットワーク構築事業 報告書

大課題：沿岸資源情報ネットワークⅡ

海域名(中課題)：高知県海域

小課題1：産地市場水揚げ情報収集ネットワーク

小課題2：操業情報収集

小課題3：操業情報取得による資源評価手法の改良

【参画機関】

高知県水産試験場、一般社団法人漁業情報サービスセンター（JAFIC）

水産研究・教育機構 水産資源研究所

【対象魚種】

マアジ、マサバ、ゴマサバ、スルメイカ、マイワシ、カタクチイワシ、ウルメイワシ、ブリ、ヤリイカ、キンメダイ、ヒラメ、ハモ、タチウオ、マルソウダ、ニギス、キビナゴ、イサキ、スズキ、アオメエソ、イボダイ、カイワリ、コノシロ、シイラ、カワハギ、マダコ、イセエビ、ウチワエビ、サワラ、アカアマダイ、カマス類、ムロアジ類、マダイ

【対象漁業】

- 曳縄漁業（メジカ曳縄）
- 底曳網漁業（一艘曳沖合底曳網）
- 定置網漁業
- その他釣り等

【実施計画】

小課題1:産地市場水揚げ情報収集ネットワーク

①水揚げ情報の電子収集に向けた調査

- ・ 県内の属地水揚げの80%を占める高知県漁業協同組合（以下「高知県漁協」という。）及びすくも湾漁業協同組合（以下「すくも湾漁協」という。）の水揚げ情報を迅速且つ高頻度で自動的に収集するための最適な仕組について漁協の調査を実施する。

小課題2:操業情報収集

①底曳網漁船の操業及び環境情報の収集

- ・ 沖合底曳網など底曳網漁業対象魚種のCPUE（1日（1曳網）あたりの漁獲量）は、操業水深の違いや水温変動等の影響により、漁獲物組成、漁獲量が異なることから、漁場環境の

違いを反映できるよう CPUE の高度化に取り組む。

- ・ 操業開始時期（10 月）までにリアルタイム発信データロガーを操業船の底曳網に装着し、データ収集。さらに小課題 1 で取得した水揚げデータを組み合わせて解析する。

小課題 3：操業情報取得による資源評価手法の改良

①曳縄漁船等の操業情報の収集

- ・ 土佐清水市周辺で行われるメジカ（マルソウダ）曳縄漁業の来遊水準は、これまで 1 日 1 隻あたりの漁獲量（CPUE）を指標としてきたが、不漁傾向が続き、来遊情報を得てからの漁場を絞った操業や、出漁が自粛されるなど出漁判断基準が変化している。
- ・ 情勢変化により、漁獲量の漸減傾向に反して CPUE は上昇傾向であり、過去の CPUE との単純な比較が困難になるなど資源動向の指標としての信頼性が低下している。このため、今後 CPUE は、操業時間あたりの漁獲量での比較を検討する。
- ・ 具体的には、画像解析手法等を用いた漁獲情報（釣獲尾数等）計数システム開発に取り組み、漁獲時刻から操業時間を推定する。また、同日の漁獲尾数と水揚げ量から平均体重（≒平均体長）を算出し、水産試験場が行う魚体測定データ等と組合わせて、漁獲物の発生群別の比率の推定を行い、発生群^{*1)}別の資源動向の解明、資源評価の高度化に取り組む。

＊ 1）マルソウダはこれまでの知見から、南方海域での冬季発生群と日本周辺での夏季発生群が存在し、発生群により体長が異なることがわかっている。

【事業期間全体の成果】

小課題 1：産地市場水揚げ情報収集ネットワーク

①水揚げ情報の電子収集に向けた調査

- ・ 高知県漁協及びすくも湾漁協の各支所からの水産物の流れ、電子データの流れ及びその他データ（仕切書、伝票）の流れ等について調査した。
- ・ 高知県漁協では、各支所の市場で水揚げされており、多くの支所が 2 枚複写の伝票を使用している。また、仲買人への支払いは多くの支所で 10 日ごとである。魚種コード、漁業種類コードともにマスタがあり、各支所での魚種コード、漁業種類コードの追加・修正は不可能で本所で対応している。今後は、電子セリ導入による作業負担削減を目指したい考えである。
- ・ すくも湾漁協の漁業種類はまき網が中心であり、他に曳縄、一本釣り、ブリ等の養殖が行われている。市場は一箇所他に水揚げ地はあるが、陸送されてくる。複写式の水揚げ伝票にセリの結果を記入し、終了後に入力している。魚種、漁業種類のコードがある。課題として、中型まき網では、魚種ごとの重量を計測していない可能性がある。
- ・ 水産試験場では、高知県漁協から毎週 CSV でデータを受領しそのデータを利用している。

Access で受け取ったファイルを読み込み、必要な魚種・漁業種類の漁獲量・隻数・単価を抽出している。すくも湾漁協からは、まき網漁協の速報値（魚種別漁獲量・統数・単価）を毎週火曜日に FAX で受領している。

- ・水産試験場から水産資源研究所への報告としては、精密測定データ、中型まき網のサバ類の混獲比、特定魚種、特定漁協、特定漁業種類の月別水揚量を報告している。水揚量のデータについては、高知県漁協のデータは、電子データで受領しているものを利用しているが、すくも湾漁協については、FAX で受領しているデータを利用しており、今後は電子データで月毎に受領しているものに移行したい考えである。なお、現在水産試験場がすくも湾漁協の FAX データを利用しているのは、データの継続性を担保するためであり、全体の漁獲量は同じ数字になるが、魚種組成が FAX と電子データで違う場合がある。
- ・高知県漁協及びすくも湾漁協の魚種マスタ（魚種コード、魚種名称、魚種分類名等）を調査し、魚種コード一覧を作成するとともに魚種コード名と標準和名の照合作業や課題の抽出を行った。

小課題 2：操業情報収集

①底曳網漁船の操業及び環境情報の収集

- ・底曳網に装着したデータロガーによる観測システムは、コロナウイルス感染症対策に伴う製造、物流停滞の影響のより、データロガーの納品が大幅に遅れたことに伴い、令和 3 年 3 月の開始となった。
- ・令和 3 年 3 月 9 日、かけまわし漁法による沖合底曳網漁船 A 丸（19 t）に乗船し、データロガー（以下、ロガー）を破損の恐れがないと思われる漁網の網口上部角と袖のロープ部にステンレス製リングキャッチカラビナで装着し調査を実施した。
- ・11:40 から 1 回目の投網・曳網、13:00 頃から揚網を実施、終了後間もなく 2 回目の投網・曳網、14:40 頃から揚網を実施した。
- ・ロガーにはデータ受信機であるタブレットが付属している。ロガーは海中では GPS 電波を受信できないため、漁船上にある受信機側の GPS 記録をもって漁網の曳航軌跡として捉える仕組みとなっている。調査対象がビームトロールであれば、投網時に GPS の記録を開始し、揚網時に記録を終了することで、漁船の移動軌跡＝漁網の曳航軌跡を得ることができる。しかし、かけまわし漁法の場合はそうならない。そこで、投網の後の 2 本の曳き綱を曳航する時点から揚網までの漁船の移動軌跡あれば漁網の曳航軌跡に近いと考え、その GPS データを記録しようとした。
- ・揚網後に受信機で GPS の記録を確認しようとしたところ、データが表示されなかった。メーカーに確認したところ、GPS の記録はクラウド上に残っていた。受信機で移動軌跡を表示させるには、ロガーが海中に入る前にタブレット上の操作で GPS 記録の開始、海から出た後に終了する必要があった。

- ・GPS 記録開始、終了操作により漁網の曳航軌跡を記録しようとしたが、2 回目の揚網時にロガーの破損が確認されたためにその使用を中止した。使用中止後はロガー運用による調査精度の向上を図るべく、船長や船員からの操業等に関する聞き取りを行った。
- ・調査後にメーカーと意見交換するとともに、ロガーが破損するまでのデータを受け取った。
- ・今回の調査は中止となったものの、①漁網の曳航軌跡とほぼ同じ軌跡の GPS データを得る方法があること。②A 丸は曳網ごとの漁獲物の種類と量を箱単位で把握していること。③ニギス、アオメエソなどの底物とそれ以外の漁獲物は操業する水深で明確に区分することができる。が分かった。②の情報は、操業日誌アプリのアップデートによって収集することができるので、ロガーによる水深記録と合わせることで CPUE の高度化が可能であると思われる（操業日誌アプリのアップデートに伴う操業中の漁業者の作業負担が増加することについては、漁業者との協議が必要）。
- ・メーカーから送信されたロガーの収集データを確認したところ、1 回目の投網直後の水深 20m 付近までの記録しか残っていなかった。後にロガー本体に収集データが残っていたことが確認できたが、本事業は、ロガーが過酷な使用環境に耐えられることが前提条件であるので、仕様等の改良について協議が必要である。

小課題 3：操業情報取得による資源評価手法の改良

①曳縄漁船等の操業情報の収集

- ・画像解析手法の検討に必要な映像データを取得するため、曳縄漁業に乗船し、甲板上での漁獲物の動態がわかる映像を取得した（7 月 2 日、11 月 26 日、12 月 11 日の計 3 回）。
- ・早稲田大学への研究委託により、漁獲情報（釣獲尾数等）計数システム（画像取得のための記録装置（船上に設置するカメラ、記憶媒体）とパソコンへ導入する画像解析用ソフトウェア）開発用の参考（対象物を重複カウントや誤認知せず、精度良く検知してカウント）とするプログラムを作成した。また、計数ソフトウェアの基本的な仕様の検討。
- ・不漁のため、実操業時の映像がわずかしかなかったことから、インターネット（特定の Web サイトではなく、インターネット上にあった画像を適宜使用）上のマルソウダの他、サバ科魚類の画像を学習データとして用いた。この場合、画像上の魚体の向きに多様性が少なく、検知精度は不十分であった。
- ・7 月 2 日の映像では、漁獲尾数がごくわずかであったことから、11 月以降に実操業時の映像データを取得、多様な魚体の向きを学習データとして活用することで、釣り上げられて甲板を滑り魚艙に入るマルソウダのうち、約 8 割を検知できるまで精度が改善された。

【図表など】



図 1 漁獲物の映像データ取得



図 2 物体検出試験の様子

【実施に当たっての問題点】

小課題 1: 産地市場水揚げ情報収集ネットワーク

①水揚げ情報の電子収集に向けた調査

- ・高知県漁協の支所によって魚種コードが一部変更され、高知県漁協本所が定めた魚種名と異なること、1つの魚種コードに複数種が含まれている場合がある。また、高知県漁協の漁業種類については、支所によって分類する漁業種類が異なる場合がある。
- ・水揚げ情報収集システムへのデータ変換の課題を解決するため、令和3年度には、高知県と高知県漁協が協議を行っていく予定である。

小課題2: 操業情報収集

①底曳網漁船の操業及び環境情報の収集

- ・新型コロナウイルスの影響で、データロガーの納入が大幅に遅れたことに伴い調査の開始が遅れた。
- ・ロガーの収集データを確認したところ、1回目の投網直後の水深20m付近までの記録しか残っていなかった。本事業は、ロガーが過酷な使用環境に耐えられることが前提条件であるので、仕様等の改良についてメーカーとの協議が必要である。

小課題 3 : 操業情報取得による資源評価手法の改良

①曳縄漁船等の操業情報の収集

- ・今年度は土佐湾周辺へのマルソウダの来遊が極端に少なく、4～12月におけるメジカ曳縄漁による漁獲量は16トン（前年比2.1%、平年（2009～2018年）比0.6%）で、1975年以降では最低であった。
- ・そのため、釣獲時の映像データの計画的な取得ができず、システム開発用のプログラムの

作成期間（委託期間）が十分に確保できなかった。

【資源調査評価事業に受け渡す事項】

マアジ、マサバ、ゴマサバ、スルメイカ、マイワシ、カタクチイワシ、ウルメイワシ、ブリ、ヤリイカ、キンメダイ、ヒラメ、ハモ、タチウオ、マルソウダ、ニギス、キビナゴ、イサキ、スズキ、アオメエソ、イボダイ、カイワリ、コノシロ、シイラ、カワハギ、マダコ、イセエビ、ウチワエビ、サワラ、アカアマダイ、カマス類、ムロアジ類、マダイ、シマアジ、タカベ、メダイ、アサリ、サザエ、トコブシ、マナマコについて、資源評価を目的とした漁業種類別の水揚げデータ

【成果の発表】

なし