

# 資源・漁獲情報ネットワーク構築事業

漁業資源課 清水 重樹・漁崎 盛也

増養殖環境課 山下 樹徹

## 1 背景・目的

水産資源の回復・持続的利用のためには、科学的な資源評価に基づいた資源管理の推進が必要であり、必要な各種データを迅速かつ効率的に収集し、データを資源評価に活用できる体制の構築が必須である。しかし、そのような資源評価に必要な漁業者の操業情報や市場における水揚げ情報はその多くが手書きで紙に記録する等の現状にあり、迅速かつ網羅的に取得・資源評価へ利用することは困難な状況にある。

本事業は、これらの課題解決に向けて、必要なデータについて、ICT といった先端技術を活用し、操業位置、魚種、漁獲努力量、水揚げ量等を直接収集するとともに、これらデータを資源評価へ活用することを可能とするためのネットワーク構築に向けた技術開発・実証等を行うことを目的とする。

## 2 方法

令和2年度資源・漁獲情報ネット構築事業計画書に基づき、以下の調査を実施した。

### (1) 水揚げ情報の電子収集に向けた調査

県内の属地水揚の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を構築するため、両漁協の調査を実施した。

### (2) 底曳網漁船の操業及び環境情報の収集

沖合底曳網のCPUEは、従前は1日（1曳網）あたりの漁獲量を算出していたが、操業水深の違い等の漁場環境によって漁獲物組成や漁獲量が異なることから、漁場環境別のCPUEを求めることに取組んだ。

### (3) 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）曳縄漁業では、CPUEを魚群の来遊水準の指標として用いている。現在のCPUEは、1日1隻あたりの漁獲量を算出しているが、近年、不漁傾向が続いたことにより、来遊情報を得てからの漁場を絞っての出漁や、出漁の自粛、1日あたりの操業時間の延長など、操業状況の変化が生じている。このような情勢変化により、従来のCPUEは資源動向の指標としての信頼性が低下している。メジカの来遊水準をより正確に反映させるため、今後は操業時間あたりの漁獲量を求めることを検討する。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）計数システムを開発し、時刻ごとの漁獲尾数を推定する。

令和2年度は、早稲田大学への研究委託により、上記システム開発の参考とするための物体

検知プログラムの作成に取り組んだ。

### 3 結果

#### (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、漁海況速報や資源評価事業の報告等に利用している。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で受領するとともに月毎にすくも湾漁協の電子データを受領している。

水産試験場から国立研究開発法人 水産研究・教育機構 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する。

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。

#### (2) 底曳網漁船の操業及び環境情報の収集

データロガーシステムによる調査は、新型コロナウイルス感染症対策に伴う製造、物流停滞の影響により、データロガーの納品が大幅に遅れたことに伴い、2021年3月の開始となった。

2021年3月9日、かけまわし漁法による沖合底曳網漁船A丸（19t）に乗船し、水温・水深データロガーを破損の可能性が最も低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。

水温・水深ロガーのデータは、タブレットで受信可能である。また、漁船上にある受信機側

の GPS ロガーをもって漁網の曳航軌跡を捉える仕組みとなっている。

今回は、2回目の揚網時にロガーの破損が確認されたため、そこで調査を中止した。

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で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試みた。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る。

調査精度の向上を図るべく、船長や船員から操業等に関する聞き取りを行った。さら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。そうした協議等を通じて、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こと。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。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、今後、仕様等の改良が必要である。

### (3) 曳縄漁船等の操業情報の収集

物体検知プログラムの作成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)。7月2日の映像では漁獲尾数のごくわずかであったが、11月以降に実操業時の映像データを一定取得し、多様な魚体の向きを学習データとして活用できたことで、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プログラムの精度が改善された。

なお、不漁のため、実操業時の映像が多く得られなかったことから、補足的にインターネット(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、検知精度を向上させるためには不十分であった。



図1 漁獲物の映像データ取得



図2 物体検出試験の様子