

(7) ふくいが誇る「越前がに」漁業を持続的に支える資源対策推進事業

カ 稚ガニ保護のための新管理手法の開発

前川 龍之介・松宮 由太佳・前原 思惟・手賀 太郎

1 目的

本県沖合の水深 200～500 m に生息するズワイガニ（越前がに）は本県漁業における最重要種である。ズワイガニは、漁獲対象サイズに成長するまで 7 年以上を要することが知られている。そのため、ズワイガニ資源を将来にわたり持続的に利用していくためには、福井県沖合における稚ガニの資源量を把握するとともに稚ガニ生息域および成長様式を解明し、稚ガニの資源保護を行っていくことが重要である。

漁業の現場では、混獲された稚ガニは船上から再放流されることになる。ここで、問題となるのが再放流された稚ガニの生存率であり、相当量の個体が死亡していると考えられている。¹⁾

底曳網漁業において小型個体を保護するためには網目を拡大することが一般的であるが、この手法ではエビ類やアナゴなどのその他の魚種も網から抜けてしまい、漁業経営にも影響を及ぼす。福井県では、この問題を解決するため、越前網という改良網を開発し²⁾、ズワイガニの漁期外に漁業者に利用されているが、漁獲対象サイズのズワイガニも抜けてしまうため、漁期中の利用は困難となっている。さらに、稚ガニの生息海域の特徴として、年や季節による変動があり、突発的に大量入網することがある。

このような課題を解決しつつ稚ガニを保護するためには、稚ガニの入網情報を漁業者間で共有し、混獲自体を避けることが最も重要となっている。そこで、漁業者が記入する操業日誌および ICT 機器で構成される電子操業日誌を活用した稚ガニ資源保護対策について検討する。

2 方法

1) 操業日誌および電子操業日誌による稚ガニ入網状況の収集

底曳網漁業の操業時における稚ガニの入網状況を把握するため、越前町漁業協同組合所属の底曳網漁船 15 隻に操業日誌の記入を依頼した。操業後、記入済みの日誌は越前町漁協に設置した操業日誌回収用の棚へ提出してもらい、適宜これを回収したのちデータベースとして取りまとめた。

また、令和 3 年度までに電子操業日誌を整備した、三国港機船底曳網漁業協同組合所属の底曳網漁船 1 隻、越前町漁業協同組合所属の底曳網漁船 4 隻、大島漁業協同組合所属の底曳網漁船 2 隻の計 7 隻からも稚ガニの入網状況を収集し、操業日誌と同様のデータベースとして取りまとめた。

2) 電子操業日誌による稚ガニ入網情報のリアルタイム配信システムの構築

電子操業日誌のシステム開発は、環境シミュレーション研究所が行っている。電子操業日誌は GPS データロガーおよび漁獲データ入力用タブレットで構成されており（図 1）、漁業者はタブレットを用いて漁獲情報入力アプリにログインし、1 網ごとに漁獲情報を入力する。漁獲情報は GPS データロガーに転送され、操業時間や操業海域（緯度・経度）等の操業情報は GPS データロガーにより自動収集される。つまり、漁獲・操業情報は GPS データロガーに集積されることになる。GPS データロガーに集積された漁獲・操業情報は携帯電話回線を通じて送信される。これにより、操業中の各船の動向と 1 網ごとの入網状況をリアルタイムで収集することが可能となっている。

現行の稚ガニの入網情報提供のスキームを図 2 に示す。底曳網漁船の GPS データロガーで収集した漁獲・操業情報は環境シミュレーション研究所のサーバを経由し福井県公設試験研究機関科学技術情報ネットワークシステムのサーバ（以下、公設試サーバとする。）に転送され、複数のソフトウェアでデータが形成された後、GPS データロガーデータベースに保存される。GPS データロガーデータベースの情報から、稚ガニの入網数を抽出し、



図1 電子操業日誌の概要

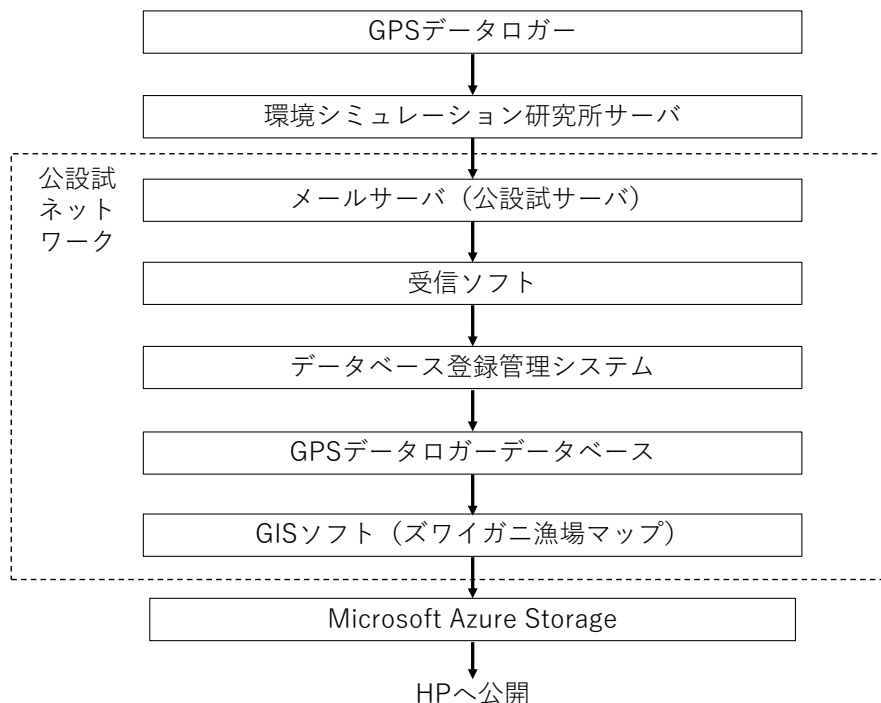


図2 稚ガニの入網情報提供のスキーム

緯度経度2分ごとにCPUE（稚ガニ入網数/網数）を算出した。算出したCPUEは、GISソフト（ズワイガニ漁場マップ）を用いて地図化するとともに、底曳網漁業者へHPを通じて情報提供を行った。

効率的な資源保護のためには、収集した稚ガニの入網情報を迅速に共有する必要がある。今年度は操業中に収集する漁獲・操業情報から稚ガニの入網情報を自動抽出するソフトウェアを開発し、リアルタイムに情報共有を行えるようシステムを改修した。

3 結果

1) 操業日誌および電子操業日誌による稚ガニ入網状況の収集

操業日誌および電子操業日誌から得られた合計2,887網のデータを取りまとめた。月ごとに得られた稚ガニの累積入網個体数およびCPUE（稚ガニ入網数/網数）について、図3、4にそれぞれ示す。

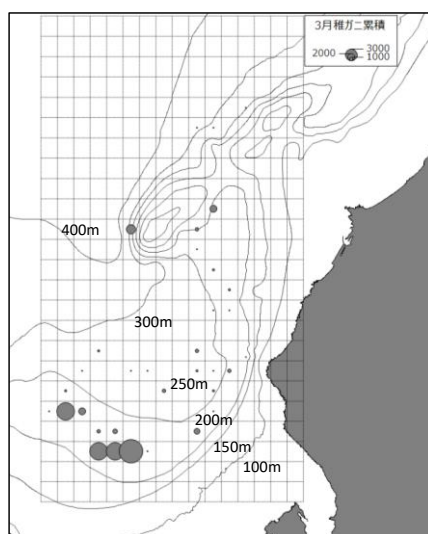
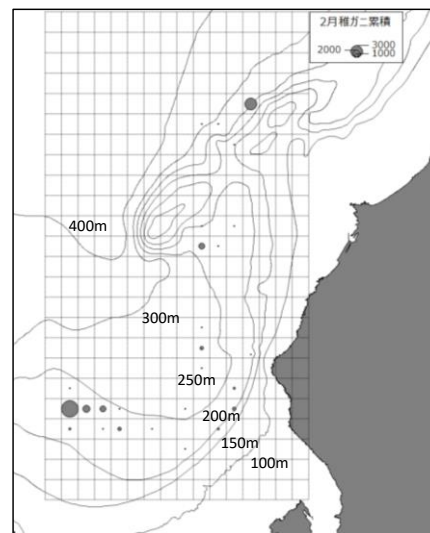
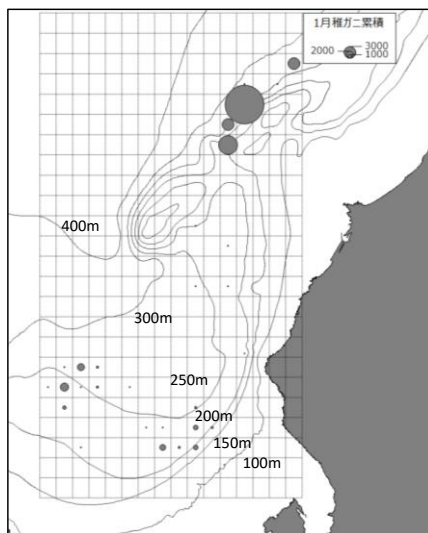
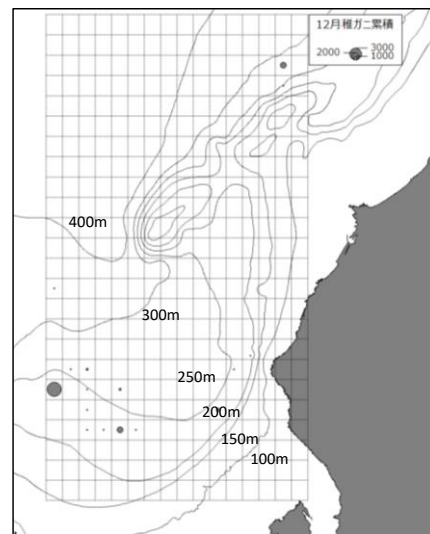
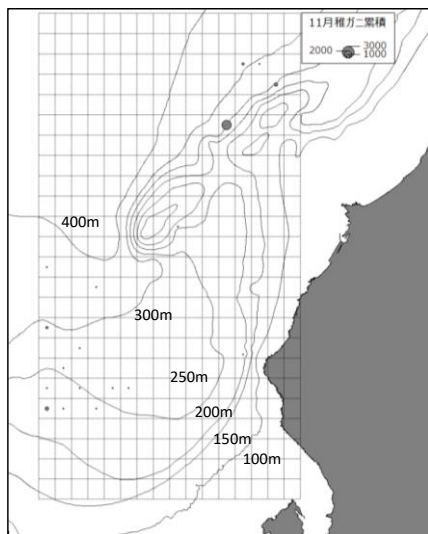


図3 回収した操業日誌からみた月別の稚ガニ入網個体数
地図中のメッシュは緯度経度2分メッシュを表す。

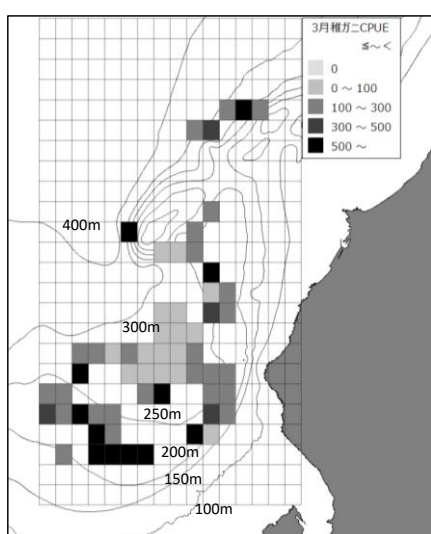
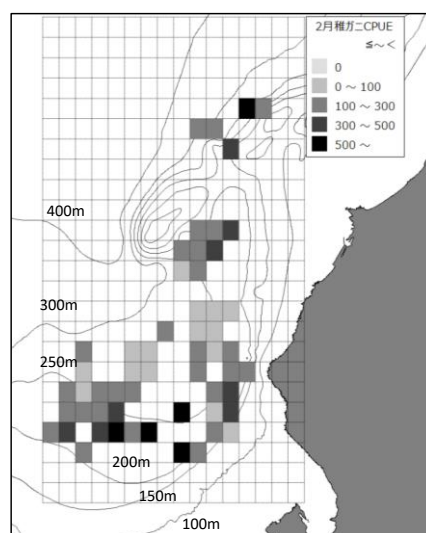
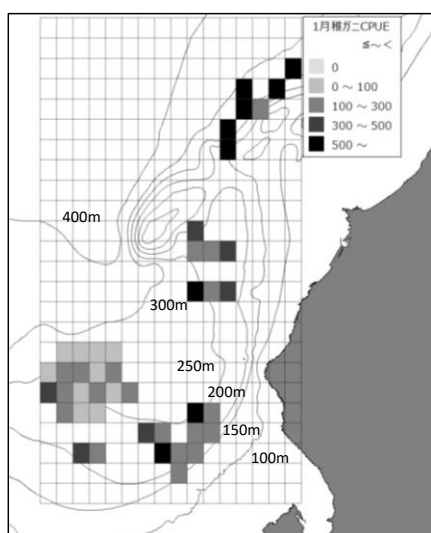
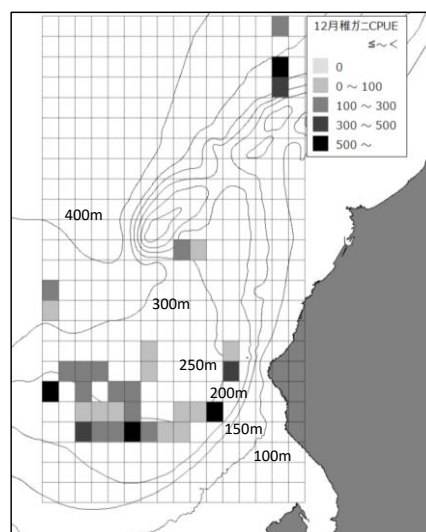
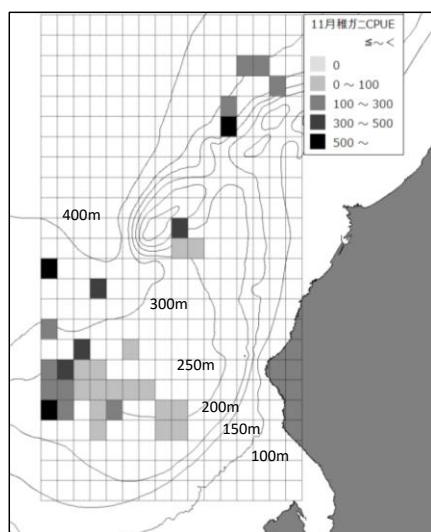


図4 回収した操業日誌からみた月別の稚ガニ CPUE
地図中のメッシュは緯度経度2分メッシュを表す。

稚ガニの累積入網数は、漁期開始直後の11月では若狭湾西部の水深250 m前後および松出シ瀬西部の海域で散見された。若狭湾西部の水深250 m前後の入網は漁期を通じて続き、3月に入網数が増加した。1月に入ると松出シ瀬西部で入網数が急増し、若狭湾西部に加え南部でも入網が見られるようになった。2月には松出シ瀬西部の入網数は落ち着き、1月と同様に若狭湾南部でも入網が見られた。3月に入ると若狭湾西部および南部に加え、玄達瀬周辺でも入網が見られるようになった。

稚ガニのCPUEは概ね稚ガニの累積入網数が多い海域で高くなる傾向を示したが、累積入網数が少ない海域においてもCPUEが最も高くなることがあった。特に1月から3月の玄達瀬南東海域では、累積入網数は他の海域に比べて低いものの、CPUEは最も高い値を示した。

2) 電子操業日誌による稚ガニ入網情報のリアルタイム配信システムの構築

地図化した稚ガニの入網情報は漁期中に19回の情報提供を行った。入網情報はHP上で公開した。

改修後の電子操業日誌システムのスキームを図5に示す。稚ガニ漁獲データ抽出ソフトウェアを開発したことで、データベースから稚ガニの入網情報を抽出していた作業が省略化され、リアルタイムに情報配信を行えるシステムとなった。稚ガニ漁獲データ抽出ソフトウェアで抽出する項目は操業年月日、投網時刻、緯度経度、水深、尾数である。データはCSV形式で出力され、Microsoft Azure Storageに保存される。その後、Azure Logic AppsによるHTML生成等の処理がされ、HP上に公開される。HPでは表形式に表示される仕様となっている。

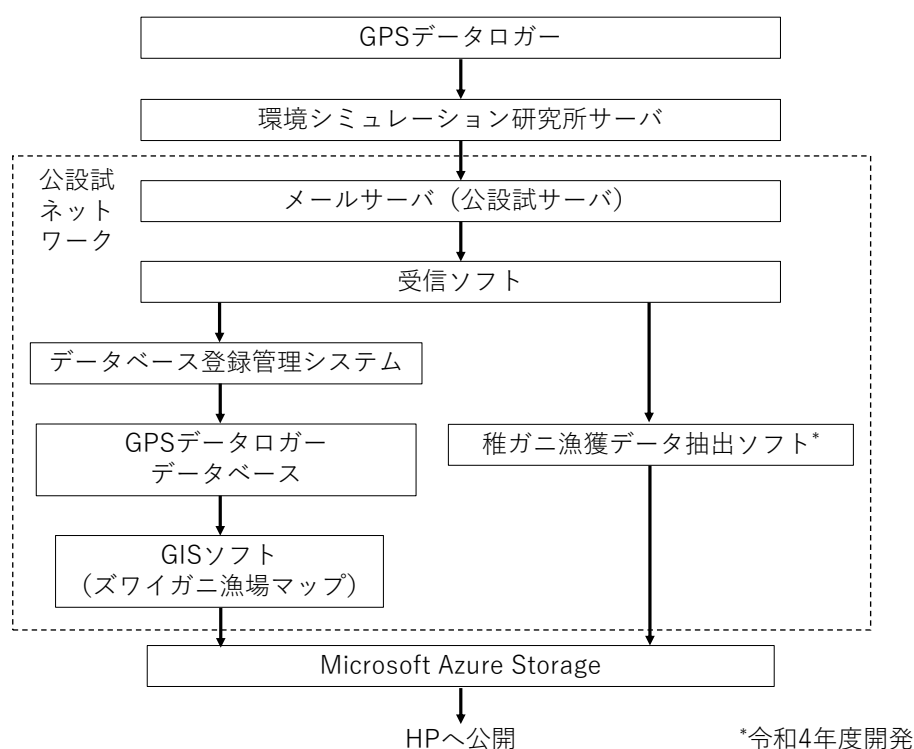


図5 改修後の稚ガニの入網情報提供のスキーム

4 考察

1) 操業日誌およびデジタル操業日誌による稚ガニ入網状況の収集

令和4年度漁期における稚ガニの入網数は若狭湾西部海域を中心に、若狭湾南部、松出シ瀬および玄達瀬付近で多くみられた。昨年度の稚ガニ入網数は若狭湾西部海域および玄達瀬周辺で高い傾向がみられており³⁾、同海域では今年度も入網数が多かった。これらの海域は連年、稚ガニが多い海域であると推察される。一方で、昨年度に入網数の少なかった松出シ瀬付近でも入網数が多くなった。また、若狭湾南部海域でもCPUEが高く生息密度が高いと思われる。今後も漁期中の稚ガニの入網数を把握することで、出現海域や出現時期がどのような動向を示すのか追跡する必要がある。

2) デジタル操業日誌による稚ガニ入網情報のリアルタイム配信システムの構築

漁獲対象外である稚ガニは入網後に船上にて放流される。しかし、11月～12月における放流後の生残率は約60～80%に留まり、生残した個体であっても一定の割合で歩脚等の欠損がみられるとされている¹⁾。ズワイガニ資源を持続的に利用していくためには、稚ガニの入網個体を可能な限り少なくする必要がある。今年度はデジタル操業日誌のシステムを改修し、より効果的な稚ガニの資源保護を目指してリアルタイム配信システムを構築した。これにより迅速に稚ガニの入網状況を収集し、配信することができた。一方、現在リアルタイムで配信している情報は表形式となっており、地図化された情報よりも分かりづらいものとなっている。そのため、漁業者が認識しやすく利用しやすいシステムに改修していくことが今後も求められる。また、リアルタイム配信に利用しているデータは7隻に留まるため、さらなる情報の収集に向けて協力漁業者を増やすことも課題のひとつとなっている。

5 謝辞

操業日誌の記入や電子操業日誌の搭載に御協力をいただいた三国港機船底曳網漁業協同組合、越前町漁業協同組合ならびに大島漁業協同組合所属の漁業者の皆様に感謝申し上げます。

6 参考文献

- 1) 山崎 淳・宮嶋 俊明 (2013) : 京都府沖合における底曳網によるズワイガニ混獲量とリリース直後の生残率. 水産技術. 5 : 141-149.
- 2) 堀江 充・安田 政一・橋本 寛 (2001) : ズワイガニとカレイ類を分離漁獲するかけまわし式底びき網の開発. 日水誌. 67 : 444-448.
- 3) 前川 龍之介・家接 直人・手賀 太郎・奈須 亮耶 (2022) : (8) ふくいが誇る「越前がに」漁業を持続的に支える資源対策推進事業 オ 桁網を用いた稚ガニ分布状況調査. 福井県水産試験場報告 令和3年度:124-130.