

(5) スマート水産業による「越前がに」に代表される底魚資源維持増大事業

ウ　曳航式水中ビデオカメラを用いた密度調査

荒井 遼・元林 裕仁・前川 龍之介

1 目的

本県沖合の水深 200~500 m には、底びき網漁業の重要な漁獲対象種であるズワイガニ（越前がに）やアカガレイ（越前がれい）などが生息しており、水産試験場ではトロール調査や漁獲状況等の知見により資源量の推定を行っている。しかし、トロール調査では、小型個体の採集率が低いこと、漁具効率が底質等に左右され不確かであることから、本事業では資源量推定の精度向上に資することを目的として、曳航式水中ビデオカメラを活用し、撮影した映像から生息密度の推定を行った。

2 方法

1) 生息密度の推定

調査は、令和 6 年 5 月 13 日～15 日、20 日～21 日、22 日～23 日の 3 航海、延べ 7 日間実施した。

長さ 2.5 m、幅 1.7 m、高さ 1.5 m の金属枠（曳航枠）にビデオカメラ（SONY 製：HDR-CX720V）とライト（後藤アクアティックス製：ハロゲンランプ；24V150W×2）を取り付け（写真 1）、調査船「福井丸」により 1.0~1.5 kt で曳航し、60 分間海底を撮影した。撮影海域は、本県沖合の底びき網漁場（水深 200~400 m）を緯度経度 5 分毎に区切り、20 区画設定した（図 1）。



写真 1 撮影機器類（曳航枠・カメラ・ライト）

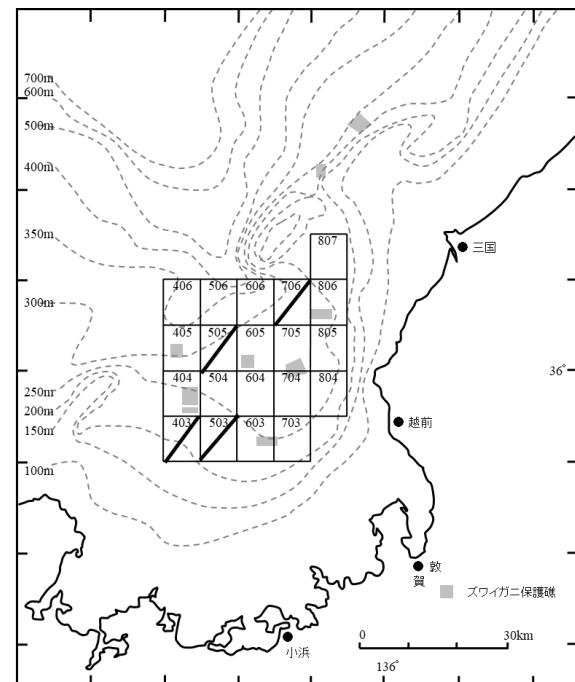


図 1 調査海域図
(斜線が引いてある区画は未実施区画)

撮影に使用したカメラやライトは、水温や水圧の影響を受けないようハウジング（後藤アクアティックス製）に入れ、それぞれタイマー（後藤アクアティックス製）で作動させた。また、曳航枠にネットレコーダー（古野電気製 CN-2220）を取り付け、撮影水深を記録した。撮影した映像は PC 用画像編集ソフト（CyberLink 製：PowerDirector ver. 11）を用いて観察した。また、緑色のラインレーザー（広和株式会社マリンシステム部製）を曳航枠の前面フレームに 20 cm 間隔に取り付け、撮影された画像から視覚的にアカガレイとして識別可能な個体およびラインレーザー画像から 25 cm 以上の個体を「アカガレイ」、それ以外は分類せずに「カレイ類」として解析した。

生息密度（尾/1,000 m²）は、（対象生物の観察個体数） ÷ （視界幅 2m × 曜航距離(m)） × 1,000 で算出し

た。ズワイガニでは5尾以上、アカガレイおよびカレイ類では10尾以上を高密度とした。

また、撮影水深を200m水深帯(200~249m)、250m水深帯(250~299m)、300m水深帯(300~349m)に区分し、水深帯別に生息密度を算出した。

3 結果

1) 生息密度の推定

調査海域の20区画のうち16区画の調査を実施し、映像を計数に供した。

計数に供した総撮影面積は59,444m²で、確認されたズワイガニは336尾、アカガレイは1,139尾、カレイ類は808尾であった(表1)。

表1 調査および計数結果

| 区画 | 調査日 | 撮影水深(m) | | 水深帯 (m) | 撮影距離 (m) | 撮影面積 (m ²) | 撮影個体数(尾) | | | 生息密度(尾/1,000m ²) | | |
|-------------------|-------|---------|---------------|------------|-------------|---------------------------|----------|-------|------|------------------------------|-------|------|
| | | 平均 | (開始～終了) | | | | ズワイガニ | アカガレイ | カレイ類 | ズワイガニ | アカガレイ | カレイ類 |
| 403 | 未実施 | | | | | | | | | | | |
| 404 | 5月15日 | 263 | (259 ~ 266) | 250 | 2,103 | 4,206 | 28 | 50 | 24 | 6.7 | 11.9 | 5.7 |
| 405 | 5月14日 | 288 | (289 ~ 287) | 250 | 2,015 | 4,030 | 25 | 49 | 41 | 6.2 | 12.2 | 10.2 |
| 406 | 5月23日 | 335 | (334 ~ 335) | 300 | 1,751 | 3,502 | 46 | 43 | 42 | 13.1 | 12.3 | 12.0 |
| 503 | 未実施 | | | | | | | | | | | |
| 504 | 5月22日 | 258 | (258 ~ 257) | 250 | 1,792 | 3,584 | 9 | 28 | 16 | 2.5 | 7.8 | 4.5 |
| 505 | 未実施 | | | | | | | | | | | |
| 506 | 5月14日 | 312 | (307 ~ 316) | 300 | 1,911 | 3,822 | 9 | 29 | 35 | 2.4 | 7.6 | 9.2 |
| 603 | 5月22日 | 255 | (256 ~ 253) | 250 | 1,966 | 3,932 | 42 | 56 | 26 | 10.7 | 14.2 | 6.6 |
| 604 | 5月23日 | 269 | (267 ~ 270) | 250 | 1,747 | 3,494 | 7 | 55 | 20 | 2.0 | 15.7 | 5.7 |
| 605 | 5月14日 | 274 | (276 ~ 271) | 250 | 1,757 | 3,514 | 11 | 38 | 38 | 3.1 | 10.8 | 10.8 |
| 606 | 5月14日 | —* | —* | 250 | 1,985 | 3,970 | 13 | 73 | 67 | 3.3 | 18.4 | 16.9 |
| 703 | 5月13日 | 226 | (233 ~ 219) | 200 | 1,462 | 2,924 | 0 | 87 | 44 | 0.0 | 29.8 | 15.0 |
| 704 | 5月14日 | 266 | (265 ~ 266) | 250 | 1,557 | 3,114 | 39 | 70 | 23 | 12.5 | 22.5 | 7.4 |
| 705 | 5月20日 | 275 | (273 ~ 277) | 250 | 1,973 | 3,946 | 23 | 80 | 69 | 5.8 | 20.3 | 17.5 |
| 706 | 未実施 | | | | | | | | | | | |
| 804 | 5月20日 | 228 | (222 ~ 234) | 200 | 1,971 | 3,942 | 4 | 289 | 193 | 1.0 | 73.3 | 49.0 |
| 805 | 5月20日 | 253 | (256 ~ 249) | 250 | 1,902 | 3,804 | 68 | 59 | 26 | 17.9 | 15.5 | 6.8 |
| 806 | 5月21日 | 212 | (208 ~ 216) | 200 | 1,829 | 3,658 | 0 | 48 | 58 | 0.0 | 13.1 | 15.9 |
| 807 | 5月21日 | 213 | (210 ~ 216) | 200 | 2,001 | 4,002 | 12 | 85 | 86 | 3.0 | 21.2 | 21.5 |
| 撮影面積(合計)/生息密度(平均) | | | | | 29,722 | 59,444 | 336 | 1,139 | 808 | 5.7 | 19.2 | 13.6 |

*ネットレコーダー不調によりデータ未取得

(1) ズワイガニ

ズワイガニの生息密度は、調査区画毎にみると、0尾～17.9尾の範囲であり、全調査区画の平均は5.7尾（昨年6.7尾）であった（表1）。

高密度の調査区画は、St. 404、St. 405、St. 406、St. 603、St. 704、St. 705、St. 805の7区画であり、そのうち10尾以上確認された区は、St. 406、St. 603、St. 704およびSt. 805の4区画であった（図2）。

水深帯別の生息密度は表2のとおりで、平均生育密度は250m水深帯と300m水深帯で同程度であったが、200m水深帯は低かった。

表2 水深帯別生息密度（ズワイガニ）

| 水深帯 (m) | 生息密度(個体/1,000m ²) | | |
|------------|-------------------------------|-----|------|
| | 平均 | 最少 | 最大 |
| 200 | 1.0 | 0.0 | 3.0 |
| 250 | 7.1 | 2.0 | 17.9 |
| 300 | 7.7 | 2.4 | 13.1 |

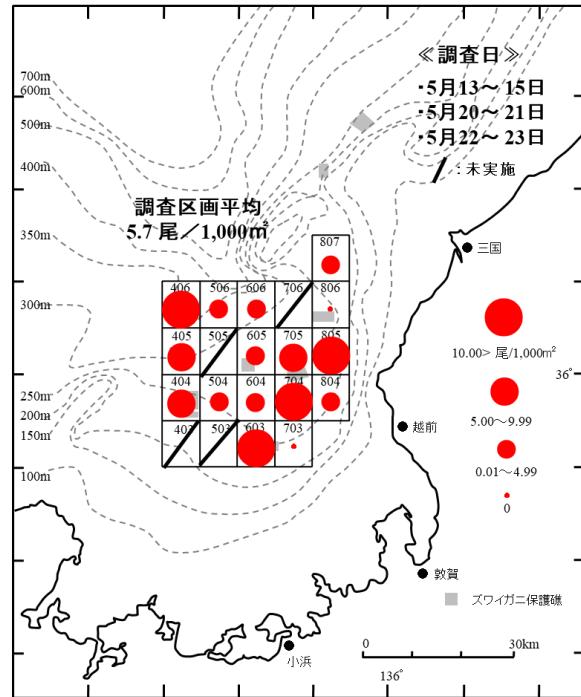


図2 調査区画別のズワイガニ生息密度

(2) アカガレイ

アカガレイの生息密度は、調査区画毎にみると、7.6尾～73.3尾の範囲であり、全調査区画の平均は19.2尾（昨年5.4尾）であった（表1）。

高密度の調査区画は、St. 504およびSt. 506を除く14区画であり、最も密度が高かったのはSt. 804であった（図3）。

水深帯別の生息密度は表3のとおりで、平均生息密度は水深帯が浅いほど高かった。

表3 水深帯別生息密度（アカガレイ）

| 水深帯 (m) | 生息密度(尾/1,000m ²) | | |
|------------|------------------------------|------|------|
| | 平均 | 最少 | 最大 |
| 200 | 34.4 | 13.1 | 73.3 |
| 250 | 14.9 | 7.8 | 22.5 |
| 300 | 9.9 | 7.6 | 12.3 |

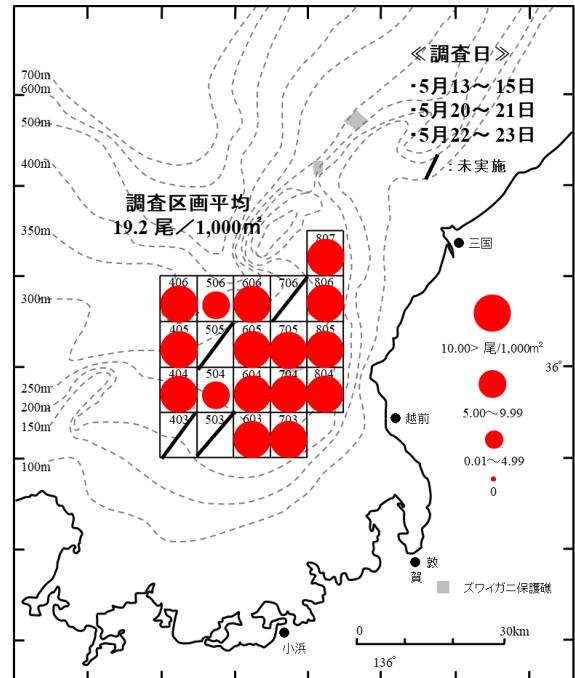


図3 調査区画別のアカガレイ生息密度

(3) カレイ類

カレイ類の生息密度は、調査区画別の生息密度をみると、4.5 尾～49.0 尾の範囲であり、全調査区画の平均は 13.6 尾（昨年 17.1 尾）であった（表 1）。

高密度の調査区画は St. 405、St. 406、St. 605、St. 606、St. 703、St. 705、St. 804、St. 806 および St. 807 の 9 区画あり、最も密度が高かったのは St. 804 であった（図 4）。

水深帯別の生息密度は表 4 のとおりで、平均生息密度は 200 m 水深帯および 300 m 水深帯において高かった。

表 4 水深帯別生息密度（カレイ類）

| 水深帯 (m) | 生息密度(尾/1,000m ²) | | |
|------------|------------------------------|------|------|
| | 平均 | 最少 | 最大 |
| 200 | 25.3 | 15.0 | 49.0 |
| 250 | 9.2 | 4.5 | 17.5 |
| 300 | 10.6 | 9.2 | 12.0 |

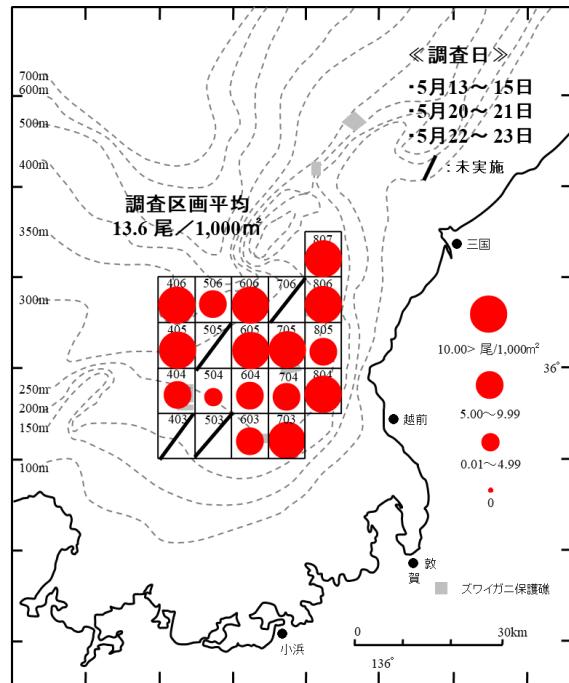


図 4 調査区画別のカレイ類生息密度

3 文献

- 河野 展久・児玉 晃治・手賀 太郎 (2012) : 広域底魚資源量調査事業（総括）. 福井県水産試験場報告 平成 23 年度 : 197-203.
- 松宮 由太佳・前川 龍之介 (2024) : (7) スマート水産業による「越前がに」に代表される底魚資源維持増大事業 ウ 曙航式水中ビデオカメラを用いた密度調査. 福井県水産試験場報告 令和 5 年度 : 165-167.