

ホッコクアカエビ資源量調査でのソリ付桁網の導入とその成果

白石宏己・持平純一（石川県水産総合センター）

ホッコクアカエビ *Pandalus eous* はタラバエビ属タラバエビ科のエビであり、青森県から鳥取県の日本海では年間約2,000トンが漁獲されている（養松，2014）。石川県の漁獲量は青森県から鳥取県の中で最も多く、全体の約30%を占めており、本種は石川県の底びき網漁業の重要種となっている。石川県の過去30年間の底びき網による漁獲量は360トンから919トンの範囲で変動しており、1984年から1985年には764トンから469トンに減少し、1994年から1995年には710トンから893トンに増加するなど、わずか1年で漁獲量が大きく増減する事例もみられる。このような漁獲量の変動から、本種については年級群毎に発生や漁獲加入の状況が大きく異なるものと考えられ、実際に卓越年級群の発生と漁獲加入が確認されている（石川水試，1992）。従って、本種を資源保護しつつ効率的に漁獲するには、加入動向を予測することが重要であり、そのためには加入前の若齢個体の分布状況を知る必要がある。石川県水産総合センターでは、これまで加入状況を把握することを目的として、金沢沖でかけ廻し式底びき網による調査を行ってきた。しかし、加入前の若齢個体の分布状況から加入動向を予測することがより重要と考え、2007年からソリ付桁網による調査を行っている。ここでは、ソリ付桁網の調査方法を紹介するとともに、これまでに得た結果の概要を報告する。

材料と方法

以前にホッコクアカエビの調査に用いられていたソリ付桁網（石川水試，1992）を参考にして新たにソリ付桁網を設計・製作した（図1）。桁の大きさは、幅2.2m、高さ1.5m、ソリ長2.0mであり、桁の主要部分には亜鉛びき鉄パイプ（直径34mm）、ソリ板には亜鉛びき鉄板（幅150mm、厚さ6mm）を用い、亜鉛びき鉄板（幅50mm、厚さ6mm）で補強した。この桁に長さ10m、目合16節の袋網（図2）を付けてソリ付桁網とした。このソリ付桁網のソリ先端部に16mの二又ロープを付け、さらに500mのロープ（直径28mm）、50mのチェーン（重量252kg）、1,000mのロープ（直径28～30mm）を連結した。調査時には桁の上部に漁網監視装置（SCANMAR社製、H4SW）を取り付け、リアルタイムで桁の深度を確認できるようにした。

2007年から2014年に金沢沖で年2回（冬期と夏期）、調査船白山丸（167トン）によるソリ付桁網調査を行った。浮遊幼生期を経て水深300m付近で着底したホッコクアカエビは成

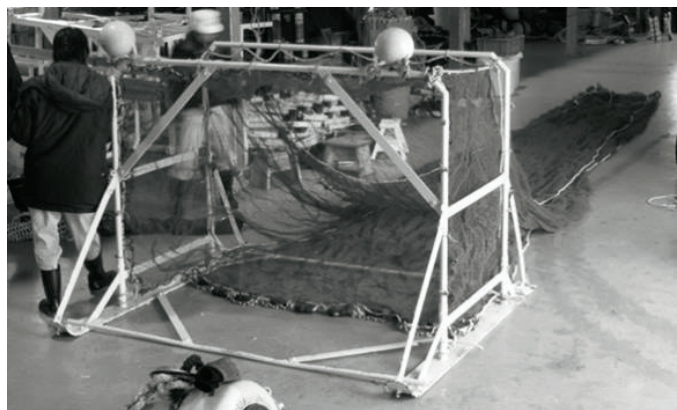


図1 調査に用いたソリ付桁網

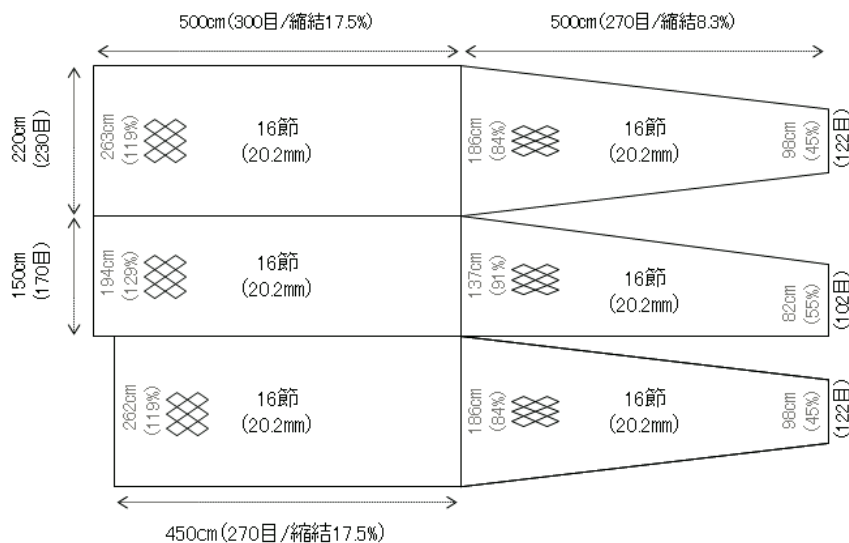


図2 ソリ付桁網用の袋網

長とともに深い深度帯へ移動し、水深400～500m付近に満2歳の個体が多く分布する（日本海ホッコアカエビ研究チーム，1989）。これらの若齢個体の分布状況を調べるため、水深400、450、500m帯に各3点調査点を設定した（図3）。調査時には調査船を微速前進させながらソリ付桁網を船尾から投入し、漁網監視装置で桁の深度を確認しながら、桁を静かに着底させた。曳網ロープの繰り出し長は水深の2.5～3倍とし、約1ノットで30分間曳網した。揚網時にはウィンチの回転速度を毎分12回転程度とし、桁が破損しないよう低速でロープを巻き上げ、船尾からソリ付桁網を揚収した。漁獲物の中からホッコアカエビを選別し、その頭胸甲長（CL）を船上でノギスを用いて0.1mm単位で測定した。

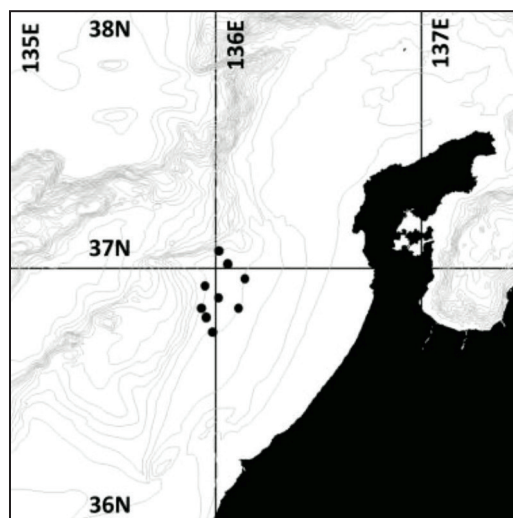


図3 主な調査定点

結果と考察

操業結果 水深帯毎の曳網回数と採集個体数を表1に示した。水深400、450、500m帯で採集した個体の測定結果から、CL組成（CL階級別平均採集個体数）を求め、赤嶺（1982）の手法に基づき、Microsoft-Excelのソルバーで複数の正規分布に分解した（相澤・滝口，1999）。正規分布のモードの初期値には、貞方（1999）の成長式から計算したCLの値を用い、幼生ふ出期が1～3月であることから、1・2月の冬期調査については満年齢時、7・8月の夏期調査については満年齢+0.5歳時のCLを適用した。高齢個体は成長が遅く年級群

表1 水深帯毎の曳網回数と採集総個体数

| 調査年月日 | | | 水深400m | 水深450m | 水深500m |
|-------|----|--------|----------|----------|----------|
| 2007年 | 7月 | 24～25日 | 346 (2) | 412 (2) | |
| 2008年 | 1月 | 18～22日 | 303 (3) | 574 (3) | 821 (3) |
| | 8月 | 5～7日 | 513 (3) | 466 (3) | 342 (3) |
| 2009年 | 1月 | 20～22日 | 368 (3) | 283 (3) | 697 (3) |
| | 8月 | 4～6日 | 606 (3) | 470 (3) | 232 (2) |
| 2010年 | 1月 | 18～19日 | 184 (2) | 526 (2) | 402 (1) |
| | 8月 | 3～5日 | 439 (3) | 1032 (3) | 134 (2) |
| 2011年 | 2月 | 16～19日 | 266 (3) | 610 (2) | 1123 (2) |
| | 8月 | 2～4日 | 3625 (3) | 2129 (3) | 203 (2) |
| 2012年 | 1月 | 12～15日 | 3906 (4) | 835 (2) | 282 (1) |
| | 7月 | 24～26日 | 3278 (3) | 3882 (3) | 3557 (3) |
| 2013年 | 1月 | 19日 | 823 (1) | 244 (1) | 811 (1) |
| | 8月 | 20～22日 | 1723 (2) | 1589 (2) | 854 (2) |
| 2014年 | 1月 | 16～18日 | 2310 (3) | 1797 (2) | 671 (1) |

括弧内の数値は曳網回数を示す。

が不明瞭になるため、分解する年級群数は若齢群を中心に4群または5群とし、CL組成と正規分布の残差平方和が最小になる群数を採用した。

CL組成を年齢分解した結果を図4に示した。最若齢群は冬期調査では満2歳、夏期調査では満1歳であったことから、ソリ付桁網によって1.5歳以上の個体がうまく採集できることが分かった。2008年夏期調査では満2歳が最若齢群となったが、2009年冬期調査でも満2歳群が極めて少数であったことから、2007年級の資源水準が他の年級群より低かったものと考えられる。2003年から2007年にかけて廻し式底びき網（水深400、500m帯で実施、袋網10節、曳網1時間）で採集した本種のCL組成を同様に年齢分解したところ（図5）、2003年を除いて満2歳以下の個体はほとんど採集されていなかった。10節の袋網の網目選択率は満2歳で4%、満3歳で26%、満4歳で80%と報告されていることから（石川水試, 1992）、満2歳以下の個体の分布状況を調べるうえで、当時のかけ廻し式底びき網は不適であったと考えられる。かけ廻し式底びき網でも袋網の目合を小さくすることで、若齢個体の採集効率を高めることが可能であるが、泥かきなどで目詰まりを起こしやすいため、安定的に調査できないという問題が生じる。これに対して、ソリ付桁網は泥かきなどによる目詰まりがほとんどなく、目合を小さくすることができるため、満2歳以下の若齢個体の分布状況を安定的に調査することができる。底びき網漁業による本種の漁獲開始年齢は満3歳であり（日本海ホッコクアカエビ研究チーム, 1989）、ソリ付桁網は加入前年級群の資源動向を把握するのに適した漁具であると判断した。

資源量予測への応用 ソリ付桁網で調べた加入前個体の分布状況から加入動向が予測できる可能性がある。そこで、冬期の調査結果から、満2歳個体の1曳網当たりの平均入網尾数を求め、翌年のかなざわ総合市場における小銘柄（満3・4歳主体）の水揚量との関係

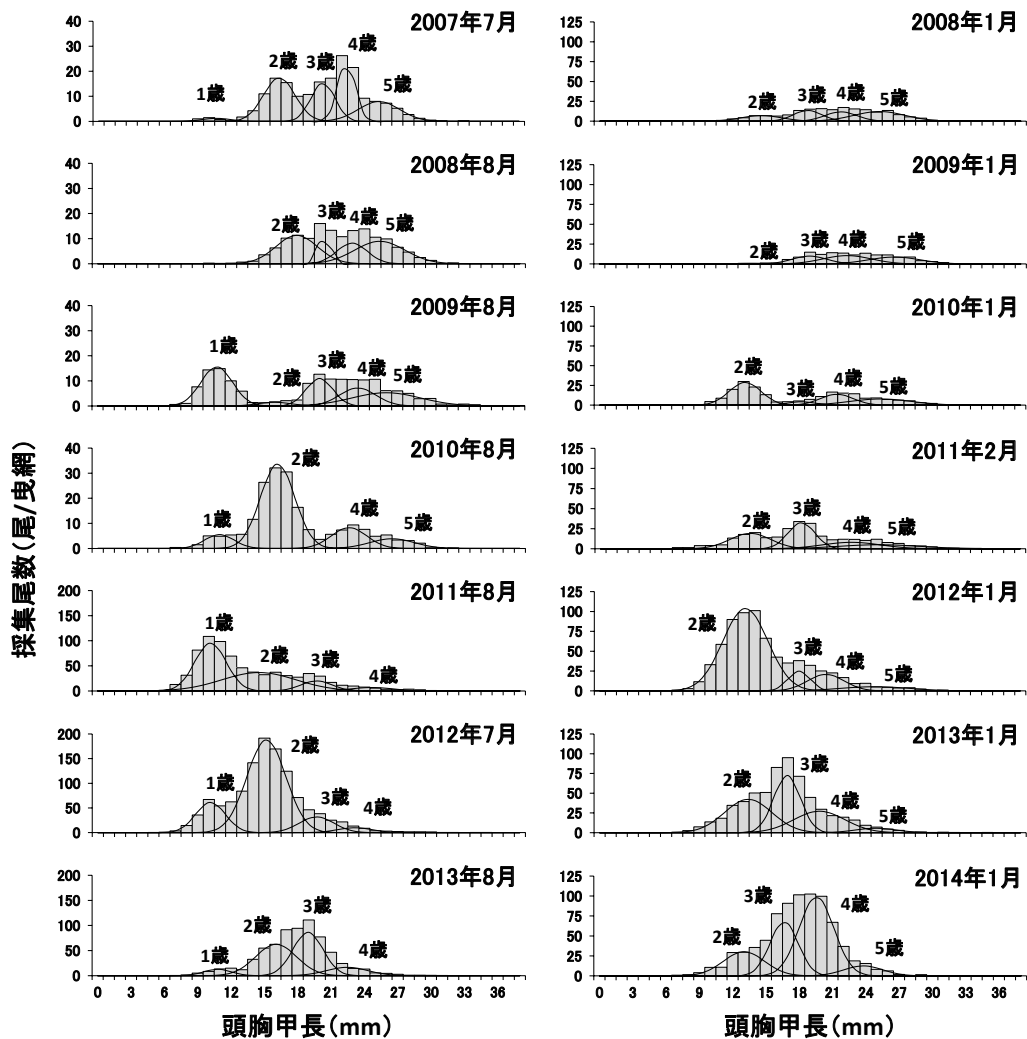


図4 ソリ付桁網で採集したホッコクアカエビのCL階級別平均入網尾数 (図中の曲線は年齢分解の結果を示す)

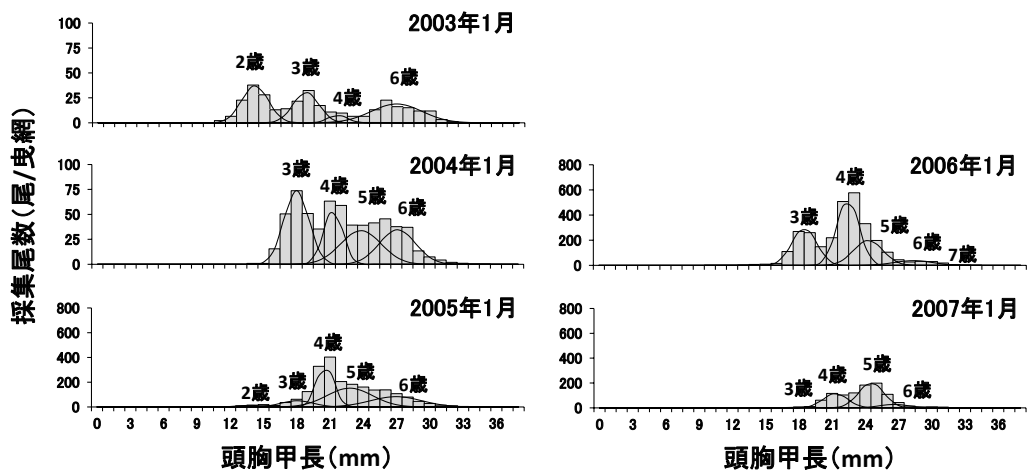


図5 かけ廻し式底びき網で採集したホッコクアカエビのCL階級別平均入網尾数 (図中の曲線は年齢分解の結果を示す)

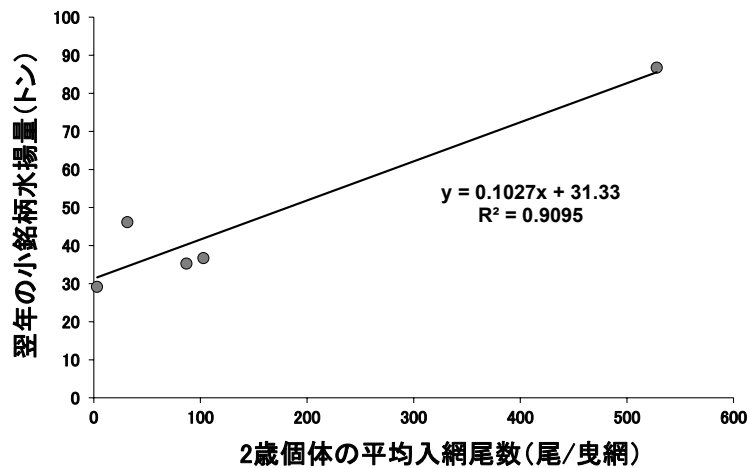


図6 満2歳個体の入網尾数と翌年のかなざわ総合市場における小銘柄水揚量の関係

を調べた。その結果、両者の間には有意な ($p < 0.05$) 正の相関がみられ (図6)、満2歳個体の入網尾数から翌年の小銘柄の水揚量が予測できると考えられた。今後も本調査を継続し、加入量予測手法を検討する予定である。

文 献

- 養松郁子, 2014: 平成25年度ホッコクアカエビ日本海系群の資源評価. 平成25年度我が国周辺水域の漁業資源評価 (第3分冊), 水産庁増殖推進部・独立行政法人水産総合研究センター, pp.1668-1688.
- 石川県水産試験場, 1992: 平成4年度増殖場造成事業資料集-Ⅲ. 石川水試資料第182号, 38pp.
- 日本海ホッコクアカエビ研究チーム, 1989: 特定研究開発促進事業. 地域性重要水産資源管理技術開発総合研究 中間報告書, 91pp.
- 赤嶺達郎, 1982: Polymodalな度数分布を正規分布へ分解するBASICプログラム. 日水研報告, 33, 163-166.
- 相澤 康, 滝口直之, 1999: MS-Excelを用いたサイズ度数分布から年齢組成を推定する方法の検討. 水産海洋研究, 63, 205-214.
- 貞方 勉, 1999: 日本海能登半島近海産ホッコクアカエビの成長. 日水誌, 65, 1010-1022.