

# 資源増大技術開発事業

## －有明4県クルマエビ共同放流調査指導－

金澤 孝弘

昭和62年の九州北部3県知事サミットを契機に、有明海沿海4（福岡・佐賀・長崎・熊本）県は水産庁に対して共同で栽培漁業を進めていく事業を要望し、平成6年度から4県共同放流に向けたクルマエビの総合調査が始まった。これまでの調査研究により、有明海のクルマエビは幼稚仔期に干潟を中心とする有明海湾奥部や沿岸域で成長するに従って、深場へ移動、そして成熟・産卵する生態メカニズムが判明しており、有明海沿海4県の漁業者は同一資源を利用していることが明らかとなった。<sup>1)</sup>また、外部標識の一手法である「尾肢切除法<sup>2)</sup>」を用いることにより、小型種苗における標識有効性が確認され、<sup>3)</sup>放流効果が高く4県が受益できる放流場所は湾奥部<sup>4)</sup>であることが示唆された。

そこで平成15年度から、実証化事業として福岡県有明海クルマエビ共同放流推進協議会（以後、「県協議会」とする）が、引き続き4県共同放流事業を展開することとなった。本事業は有明海研究所が培ってきた調査方法や解析手法を県協議会へ技術移転し、4県共同放流事業の推進を図ることを目的とする。なお、標識手法は平成21年度からDNAマーカーへ変更<sup>5)</sup>されたが、尾肢切除標識についても平成23年度から一部併用<sup>6)</sup>することとなった。本報告では従来手法でもあり、且つ迅速性に優れる尾肢切除標識による放流効果試算等の結果を記載することとした。

### 方 法

本事業における種苗放流は平均体長30 mmサイズを数1,030千尾、平成25年8月下旬に福岡県地先で実施した。

一方、尾肢切除標識を施した人工種苗の放流は、6月中旬から下旬にかけて平均体長50mmサイズを319千尾、福岡県地先で実施した。なお、長崎県も同標識を用いた平均体長50mmサイズ以上の人工種苗を、6月下旬から7月上旬にかけて佐賀県沿岸域に442千尾放流した（図1）。

#### 1. 追跡調査

福岡県漁場における混獲状況を調査するため、放流後



図1 尾肢切除標識エビ放流地点

2潮目から従来通りの手法<sup>4)</sup>である「1船買取調査」により追跡調査を実施した。調査にあたっては、大潮を中心とした13～15日間を1調査期間と設定、1ヶ月を前・後半の2期に分け実施した。

#### 2. 操業実態調査

福岡県有明海域で操業を予定した全てのえび漁業者（げんしき網・えび三重流しさし網）を対象に電話による直接聞き取り調査および操業日誌配布等を実施し、えび漁業の延べ操業隻数を把握した。

#### 3. 回収率の推定

前述の調査結果や標本船調査等から得られた資料を基に4県共通の解析手法<sup>4)</sup>を用いて回収率を推定した。

### 結果および考察

#### 1. 追跡調査

追跡調査結果を表1に示した。6月後半から11月前半まで延べ56隻、試料総数8,682尾について確認した。1隻当たりの総漁獲尾数は178.9尾（60.0～347.5尾の範囲）、混獲率は福岡県放流群が0.62%（0～2.69%の範囲）、長

表1 尾肢切除標識モニタリング調査結果

| 確認<br>総尾数 | 右 左   |     | 操業<br>隻数 | 漁獲<br>尾数 | 福岡県放流群(右) |       | 長崎県放流群(左) |       |
|-----------|-------|-----|----------|----------|-----------|-------|-----------|-------|
|           | (尾)   | (尾) |          |          | 再捕尾数      | 混獲率   | 再捕尾数      | 混獲率   |
| 6月後半      | 480   | 0   | 26       | 60.0     | 0.00      | 0.00% | 0.00      | 0.00% |
| 7月前半      | 751   | 0   | 17       | 68.3     | 0.00      | 0.00% | 0.00      | 0.00% |
| 7月後半      | 903   | 10  | 10       | 150.5    | 1.67      | 1.11% | 1.67      | 1.11% |
| 8月前半      | 372   | 10  | 8        | 186.0    | 5.00      | 2.69% | 4.00      | 2.15% |
| 8月後半      | 1,012 | 12  | 33       | 337.3    | 4.00      | 1.19% | 11.00     | 3.26% |
| 9月前半      | 898   | 5   | 17       | 299.3    | 1.67      | 0.56% | 5.67      | 1.89% |
| 9月後半      | 2,207 | 13  | 14       | 183.9    | 1.08      | 0.59% | 1.17      | 0.63% |
| 10月前半     | 976   | 3   | 4        | 325.3    | 1.00      | 0.31% | 1.33      | 0.41% |
| 10月後半     | 695   | 0   | 1        | 347.5    | 0.00      | 0.00% | 0.50      | 0.14% |
| 11月前半     | 388   | 1   | 0        | 64.7     | 0.17      | 0.26% | 0.00      | 0.00% |
| 合計        | 8,682 | 54  | 87       | 178.9    | 1.11      | 0.62% | 1.79      | 1.00% |

漁獲尾数及び再捕尾数は調査船1隻あたりの平均値

表2 尾肢切除標識放流効果調査結果

| 漁期    | 天然+人工  |       | 福岡県放流群(右) |       |      | 長崎県放流群(左) |       |      |
|-------|--------|-------|-----------|-------|------|-----------|-------|------|
|       | 漁獲尾数   | 漁獲量   | 回収尾数      | 回収率   | 回収重量 | 回収尾数      | 回収率   | 回収重量 |
| 6月後半  | 1,560  | 27.2  | 0         | 0.00% | 0.0  | 0         | 0.00% | 0.0  |
| 7月前半  | 1,161  | 14.7  | 0         | 0.00% | 0.0  | 0         | 0.00% | 0.0  |
| 7月後半  | 1,656  | 30.3  | 18        | 0.01% | 0.3  | 18        | 0.00% | 0.3  |
| 8月前半  | 3,162  | 68.7  | 85        | 0.03% | 1.9  | 68        | 0.02% | 1.5  |
| 8月後半  | 3,373  | 74.8  | 40        | 0.01% | 1.1  | 110       | 0.02% | 3.0  |
| 9月前半  | 7,184  | 178.5 | 40        | 0.01% | 1.2  | 136       | 0.03% | 4.3  |
| 9月後半  | 4,046  | 85.9  | 24        | 0.01% | 0.4  | 26        | 0.01% | 0.9  |
| 10月前半 | 6,507  | 198.4 | 20        | 0.01% | 0.6  | 27        | 0.01% | 0.9  |
| 10月後半 | 5,560  | 184.2 | 0         | 0.00% | 0.0  | 8         | 0.00% | 0.4  |
| 11月前半 | 323    | 11.0  | 1         | 0.00% | 0.0  | 0         | 0.00% | 0.0  |
| 合計    | 34,532 | 873.8 | 228.0     | 0.07% | 5.5  | 392.7     | 0.09% | 11.2 |

※単位：漁獲量・回収重量；kg

崎県放流群が1.00%（0～3.26%の範囲）であった。

2. 操業実態調査

6月前半から11月前半における延べ操業隻数は168隻で昨年<sup>7)</sup>の44%に止まった。操業状況についてみると、漁期初めの6月後半および9月後半から10月前半は20隻程度の操業がみられたが、そのほかは低調であった。

3. 回収率の推定

回収率の推定結果を表2に示した。漁獲量は0.9トンで前年度の1.0トン<sup>7)</sup>と同程度であった。

福岡県放流群の回収尾数は228.0尾で、8月前半から9月前半にかけて全体の72%を占めた。そのほかの調査月では、ほとんど回収できなかった。回収率は0.07%、回収重量は5.5 kgと試算された。

一方、長崎県放流群の回収尾数は392.7尾で、福岡県放流群と同様に漁獲量が伸び出す8月から回収されるようになり、回収率は0.09%と試算され、回収重量は11.2kgと推定された。

今期の漁獲量低迷については近年の大幅な天然資源の減少に加え、昨年7月中旬に発生した「九州北部豪雨」による陸泥の天然漁場への堆積<sup>7)</sup>が今期も継続して認められたほか、昨年に引き続き、ビゼンクラゲの大量発生に伴う「クラゲ漁」への操業シフトが顕著<sup>7)</sup>であったこと等から、延べ操業隻数並びに漁獲量の減少、放流効果の低下等に繋がったと考えられた。福岡県放流群と長崎県放流群の差をみた場合、例年、自県放流群の効果が高い傾向<sup>4)</sup>にある。しかしながら今回は、若干であるが、長崎県放流群の方が高い値となった。この主要因は福岡県放流群の一部が10月放流となったため、その放流尾数が加味されて回収率を試算しているためである。よって、この

放流群は今期の漁獲に反映しないと仮定して除外した場合、長崎県放流群と同程度の回収率（0.10%）が得られた。

なお、大牟田南部干潟域の稚エビ生息状況<sup>8)</sup>について限って見た場合、今期の稚エビ生息状況は悪くなかったものと推察された。

文 献

- 1) 福岡県・佐賀県・長崎県・熊本県：平成4～8年度（総括）重要甲殻類栽培資源管理手法開発調査報告書、有1-24(1996)。
- 2) 宮嶋俊明・豊田幸詞・浜中雄一・小牧博信：クルマエビ標識放流における尾肢切除法の有効性について、栽培技研、25、41-46(1996)。
- 3) 上田拓・伊藤史郎・宮崎孝弘・村瀬慎二・石田祐幸・林宗徳：クルマエビ種苗への標識手法の検討、福岡水海技セ研報、第9号、75-79(1999)。
- 4) 福岡県・佐賀県・長崎県・熊本県：平成14年度資源増大技術開発事業報告書、有1-19(2003)。
- 5) 宮本博和・松本昌大・杉野浩二郎・中村光治・山本千裕：有明海漁場再生対策事業、平成21年度福岡水海技セ事報、平成22年度、212-237(2011)。
- 6) 金澤孝弘：資源増大技術開発事業、平成22年度福岡水海技セ事報、平成23年度、129-131(2012)。
- 7) 金澤孝弘：資源増大技術開発事業、平成24年度福岡水海技セ事報、平成25年度、140-141(2014)。
- 8) 金澤孝弘：有明海漁業振興開発事業、平成25年度福岡水海技セ事報、平成26年度、131-132(2015)。

# 資源管理型漁業対策事業

## (1) 資源回復計画作成推進事業 (ガザミ)

宮本 博和・金澤 孝弘

近年、我が国の沿岸海域における有用水産魚種の多くは資源の減少傾向にあり、こうした魚種の資源回復を図る施策として、種苗放流、資源管理等による資源増大策と共に減船や休漁等を含む漁獲努力量の削減等などの計画的、横断的な取り組みが必要と考えられている。

本事業は、水産庁主体で進めてきた「ガザミ資源回復計画(以下、回復計画と記す)」の具体的な施策や計画の適合性について検討するため、ガザミ漁獲状況を把握するとともに漁獲ガザミの再放流結果を整理したので報告する。

### 方 法

昨年度<sup>1)</sup>と同様に、ガザミを漁獲する漁業者の多くが所属するガザミ育成会の会員に操業日誌を配布し、1隻あたりの平均年間漁獲尾数(尾/隻)を把握した。但し本県地先では2月頃からかご漁業を、5月頃から固定式刺網漁業に切り替えて操業を行うが、操業年や漁業者等でバラツキや変動があるため漁業種類別に区別せず、データ整理を行った。

一方、ガザミ育成会に所属するかにかご漁業者の一部と協力して、秋期以降に漁獲した軟甲個体を主対象にガザミ資源量の維持と春期漁獲量の安定を目指すため、沿岸域(ひゃっかん)に10月上旬から12月上旬までの間、再放流を実施した。なお、軟甲雌についてはペイントマーカーで背甲に番号を付加した。

### 結果および考察

今期(平成25年2月以降)における1隻あたりの平均漁獲尾数は29,013(尾/隻/年)と、昨年度<sup>1)</sup>の1.5倍となった。既報<sup>2)</sup>で示したガザミ資源回復計画実施前の平均漁獲尾数および実施後の平均漁獲尾数と今回の結果を比較した場合、近年にない好調な漁模様であったと考えられた。

次に、軟甲ガザミを主対象に再放流した場所を図1に示した。放流尾数は雌が10月に358尾、11月に433尾、12



図1 ガザミ再放流場所

月に17尾の合計808尾、雄が10月に649尾、11月に662尾、12月に9尾の合計1,320尾であり、雌雄併せて2,128尾に上った(但し、雄は番号を未付加)が、昨年度<sup>1)</sup>に比べ83.3%に止まった。ガザミ育成会所属会員の再捕を除いた放流ガザミの再捕状況をみると、放流直近から再捕され始め、福岡県、熊本県の漁船による再捕が確認された。平成26年の春期以降、水温上昇に伴い、さらなる標識ガザミの再捕が十分期待される<sup>3)</sup>と考えられた。

### 文 献

- 1) 秋元聡・金澤孝弘：資源管理型漁業対策事業。平成24年度福岡水海技セ事報,平成25年度,142(2014)。
- 2) 伊藤輝昭・金澤孝弘：資源管理型漁業対策事業。平成22年度福岡水海技セ事報,平成23年度,135(2012)。
- 3) 宮本博和・金澤孝弘：標識放流からみたガザミ軟甲個体の移動と再放流効果。福岡水海技セ研報,第19号,7-12(2009)。

# 資源管理型漁業対策事業

## (2) 福岡県有明海域におけるアサリおよびサルボウ資源量調査

長本 篤・金澤 孝弘・的場 達人・廣瀬 道宣・宮本 博和

アサリ、サルボウは有明海福岡県地先における採貝漁業の対象種として最重要種であるが、その資源量は変動が大きいため、本事業において、アサリ、サルボウの資源量を把握し、この資源の有効利用と適正管理を行うための基礎資料とすることを目的とした。

### 方法

調査点は、原則としてノリ養殖漁場の区画を単位とし、各区画にその面積及び過去の知見から得られたアサリ等の生息状況に応じて1~40の調査点を設定した。秋季調査は平成25年10月1日に計115点で、春季調査は平成26年3月10、11日に計558点で実施した。調査には5mm目合のカバーネットを付けた間口50cm前後の長柄ジョレンを用い、50~100cm曳きを行った。採集物は研究所に持ち帰った後、調査点毎に個体数を計数し、殻長及び殻付重量を測定した。

また、調査点毎に採集されたアサリ、サルボウの個体数とジョレンを曳いた距離から求めた採集面積から生息密度を求め、各区画の平均生息密度を算出した。これに区画面積と区画毎の平均殻付重量を乗じ、区画毎の資源量を算出した合計を、福岡県有明海域のアサリ、サルボウ資源量とした。

なお、過去の報告にならい、資源動向を判断する便宜上、殻長20mm未満を稚貝、20mm以上を成貝とした。

### 結果および考察

#### 1. 秋季調査（アサリ）

##### (1) 生息分布状況

アサリの生息密度を図1に示した。アサリの生息が確認されたのは、全14調査地点中11点(78.6%)だったが、調査カ所別にみると、全115カ所中33カ所(28.7%)であったことから、アサリの生息分布はかなり限定的であると考えられた。

##### (2) 殻長組成

採集されたアサリの殻長組成を図2に示した。平均殻長は15.2mmであった。



図1 アサリ生息密度（平成25年10月）

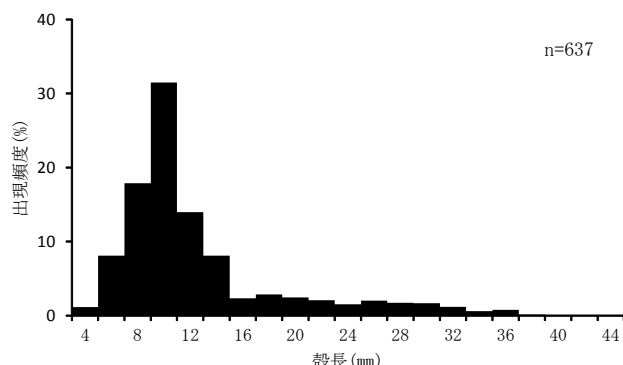


図2 アサリ殻長組成（平成25年10月）

##### (3) 資源量

漁場（ノリ区画）別推定資源量を表1に示した。稚貝は、3号で18トンと最も多く、次いで208号で18トンとな

表1 漁場別アサリ推定資源量（平成25年10月）

| 漁場/項目 | アサリ        |             |            |            |             |            | 全体<br>資源量<br>(t) |
|-------|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|------------------|
|       | 20mm未満     |             |            | 20mm以上     |             |            |                  |
|       | 殻長<br>(mm) | 殻付重量<br>(g) | 資源量<br>(t) | 殻長<br>(mm) | 殻付重量<br>(g) | 資源量<br>(t) |                  |
| 208号  | 10.7       | 0.3         | 18         | 28.7       | 5.4         | 35         | 52               |
| 210号  |            |             | 0          |            |             | 0          | 0                |
| 210号沖 |            |             | 0          |            |             | 0          | 0                |
| 211号  |            |             | 0          | 21.5       | 1.9         | 2          | 2                |
| 3号    | 11.5       | 0.3         | 18         | 27.6       | 5.4         | 26         | 44               |
| 4号    | 9.4        | 0.2         | 0          | 30.3       | 5.9         | 9          | 10               |
| 8号    | 11.0       | 0.3         | 3          | 28.7       | 4.6         | 11         | 13               |
| 10号   | 12.8       | 0.5         | 6          | 26.4       | 3.6         | 49         | 55               |
| 24号   | 14.7       | 0.5         | 0          |            |             | 0          | 0                |
| 29号   | 17.0       | 0.8         | 0          | 20.4       | 1.6         | 0          | 0                |
| 37号   |            |             | 0          |            |             | 0          | 0                |
| 38号   | 14.0       | 0.6         | 2          | 24.6       | 3.4         | 6          | 9                |
| 41号   | 7.1        | 0           | 0          | 25.4       | 3.2         | 8          | 8                |
| 42号   | 11.7       | 0.4         | 1          |            |             | 0          | 1                |
| 計     | 11.4       | 0.3         | 50         | 27.4       | 4.6         | 145        | 194              |

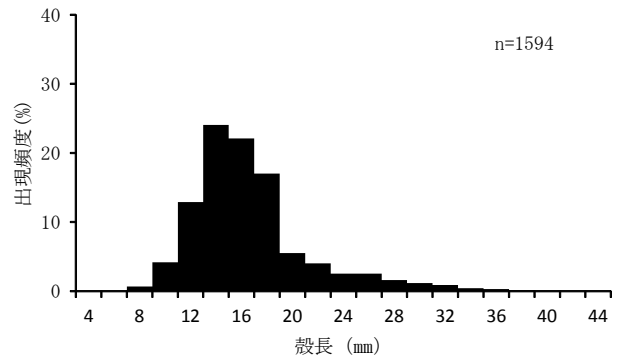


図4 アサリ殻長組成（平成26年3月）

表2 漁場別アサリ推定資源量（平成26年3月）

| 漁場/項目 | アサリ        |             |            |            |             |            | 全体<br>資源量<br>(t) |
|-------|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|------------------|
|       | 20mm未満     |             |            | 20mm以上     |             |            |                  |
|       | 殻長<br>(mm) | 殻付重量<br>(g) | 資源量<br>(t) | 殻長<br>(mm) | 殻付重量<br>(g) | 資源量<br>(t) |                  |
| 207号  |            |             | 0          |            |             | 0          | 0                |
| 208号  | 15.7       | 0.7         | 45         | 23.8       | 2.8         | 4          | 49               |
| 210号  |            |             | 0          |            |             | 0          | 0                |
| 211号  | 14.2       | 0.5         | 1          | 21.2       | 1.6         | 0          | 1                |
| 3号    | 16.2       | 0.8         | 1          | 24.7       | 3.5         | 1          | 2                |
| 4号    | 14.2       | 0.6         | 3          | 25.1       | 3.7         | 15         | 18               |
| 5号    |            |             | 0          |            |             | 0          | 0                |
| 6号    | 14.3       | 0.5         | 0          |            |             | 0          | 0                |
| 7号    |            |             | 0          |            |             | 0          | 0                |
| 8号    | 15.8       | 0.8         | 8          | 23.4       | 2.4         | 7          | 15               |
| 9号    | 8.1        | 0.1         | 0          | 21.3       | 2.0         | 0          | 0                |
| 10号   | 17.1       | 1.0         | 6          | 25.4       | 3.6         | 56         | 61               |
| 11号   | 14.9       | 0.7         | 1          | 30.7       | 6.6         | 15         | 16               |
| 12号   |            |             | 0          |            |             | 0          | 0                |
| 13号   | 17.3       | 1.0         | 1          | 22.8       | 2.3         | 1          | 2                |
| 14号   |            |             | 0          | 27.0       | 3.8         | 2          | 2                |
| 15号   |            |             | 0          | 33.7       | 9.4         | 16         | 16               |
| 16号   |            |             | 0          |            |             | 0          | 0                |
| 17号   | 18.6       | 1.1         | 0          |            |             | 0          | 0                |
| 19号   |            |             | 0          |            |             | 0          | 0                |
| 20号   |            |             | 0          |            |             | 0          | 0                |
| 21号   |            |             | 0          | 30.3       | 5.3         | 2          | 2                |
| 23号   |            |             | 0          |            |             | 0          | 0                |
| 24号   |            |             | 0          | 27.7       | 4.4         | 1          | 1                |
| 25号   |            |             | 0          |            |             | 0          | 0                |
| 28号   |            |             | 0          |            |             | 0          | 0                |
| 29号   | 12.4       | 0.3         | 0          | 23.2       | 2.0         | 1          | 1                |
| 32号   |            |             | 0          | 29.4       | 4.2         | 1          | 1                |
| 35号   |            |             | 0          |            |             | 0          | 0                |
| 36号   |            |             | 0          |            |             | 0          | 0                |
| 37号   | 17.8       | 1.1         | 3          | 23.5       | 2.8         | 13         | 16               |
| 38号   | 17.8       | 1.2         | 0          | 24.5       | 3.1         | 6          | 6                |
| 40号   |            |             | 0          |            |             | 0          | 0                |
| 41号   | 16.3       | 0.9         | 2          | 26.8       | 4.7         | 9          | 11               |
| 42号   | 16.1       | 0.9         | 6          | 22.6       | 2.4         | 1          | 7                |
| 44号   |            |             | 0          |            |             | 0          | 0                |
| 45号   |            |             | 0          |            |             | 0          | 0                |
| 計     |            |             | 76         |            |             | 151        | 227              |

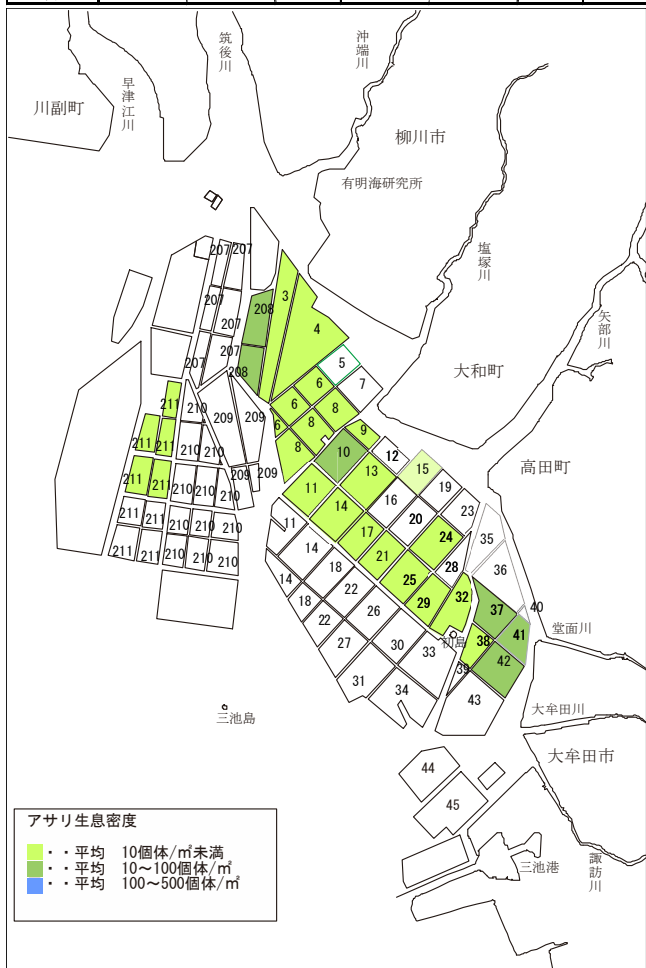


図3 アサリ生息密度（平成26年3月）

り、全体では50トンと推定された。成貝は、10号で49トンと最も多く、次いで208号で35トンとなり、全体では145トンと推定された。稚貝と成貝を合計した資源量は、194トンと推定された。

2. 春季調査（アサリ）

(1) 生息分布状況

アサリの生息密度を図3に示した。アサリの生息が確認

されたのは、全37調査地点中22調査点(59.5%)であったが、調査カ所別にみると、全558カ所中120カ所(21.5%)であったことから、アサリの生息分布はかなり限定的であると考えられた。

(2) 殻長組成

採集されたアサリの殻長組成を図4に示した。平均殻長は20.1mmであった。

(3) 資源量

漁場（ノリ区画）別推定資源量を表2に示した。稚貝、成貝ともに全体的に少なかったが、稚貝は、208号で45ト

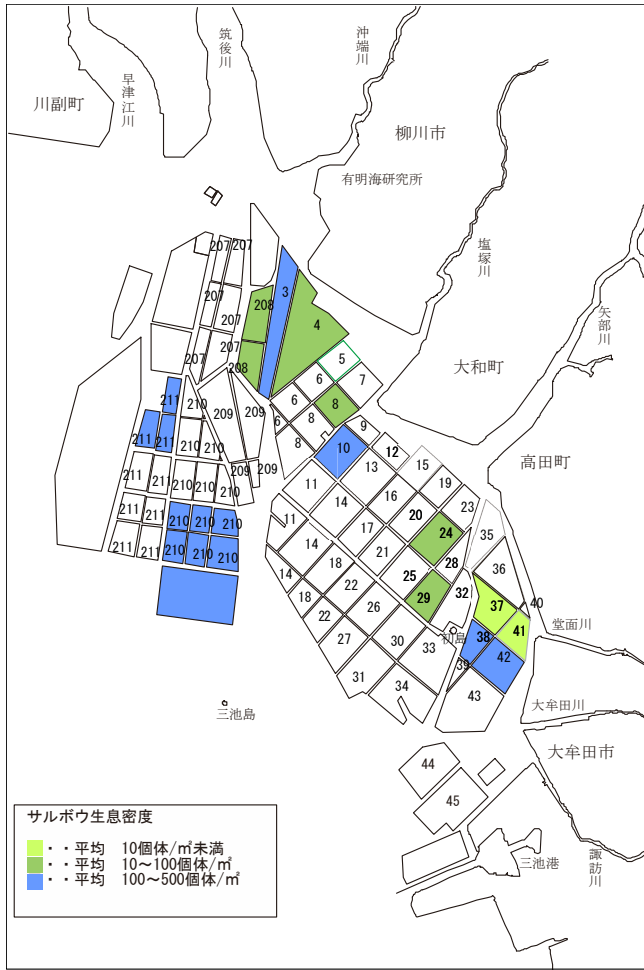


図5 サルボウ生息密度（平成25年10月）

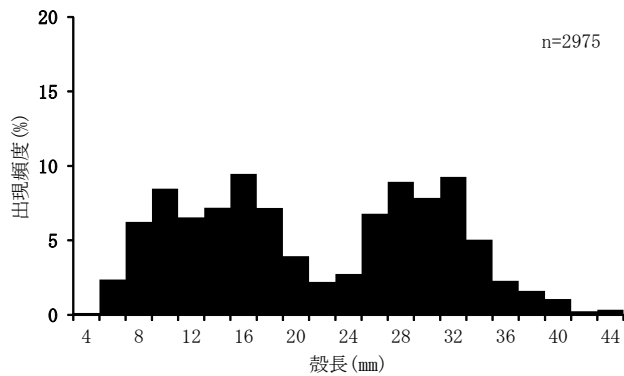


図6 サルボウ殻長組成（平成25年10月）

ンと最も多く、全体では76トンと推定された。成貝は、10号で56トンと最も多く、全体では151トンと推定された。稚貝と成貝を合計した資源量は、227トンと推定された。

### 3. 秋季調査（サルボウ）

#### （1）生息分布状況

サルボウの生息密度を図5に示した。サルボウの生息は全調査点で確認された(100%)が、調査カ所別にみると、

表3 漁場別サルボウ推定資源量（平成25年10月）

| 漁場/項目 | サルボウ       |             |            |            |             |            |                  |
|-------|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|------------------|
|       | 20mm未満     |             |            | 20mm以上     |             |            | 全体<br>資源量<br>(t) |
|       | 殻長<br>(mm) | 殻付重量<br>(g) | 資源量<br>(t) | 殻長<br>(mm) | 殻付重量<br>(g) | 資源量<br>(t) |                  |
| 208号  | 10.8       | 0.3         | 5          | 34.4       | 10.8        | 132        | 137              |
| 210号  | 10.7       | 0.4         | 26         | 28.4       | 7.0         | 3,723      | 3,748            |
| 210号沖 | 11.7       | 0.4         | 29         | 32.0       | 10.2        | 6,421      | 6,450            |
| 211号  | 16.5       | 1.3         | 1,326      | 30.0       | 7.1         | 2,476      | 3,802            |
| 3号    | 10.6       | 0.3         | 14         | 34.3       | 10.9        | 55         | 69               |
| 4号    | 9.8        | 0.3         | 4          | 29.7       | 7.7         | 526        | 529              |
| 8号    | 10.2       | 0.3         | 4          | 35.0       | 12.9        | 163        | 167              |
| 10号   | 10.9       | 0.4         | 11         | 32.5       | 10.2        | 541        | 552              |
| 24号   | 15.4       | 1.1         | 59         | 21.2       | 2.5         | 19         | 78               |
| 29号   | 13.4       | 0.8         | 12         | 31.8       | 10.2        | 96         | 109              |
| 37号   |            |             | 0          | 34.5       | 11.1        | 43         | 43               |
| 38号   | 15.0       | 1.0         | 41         | 30.4       | 10.7        | 144        | 185              |
| 41号   |            |             | 0          | 37.3       | 13.1        | 11         | 11               |
| 42号   | 14.6       | 0.9         | 62         | 29.4       | 8.6         | 892        | 954              |
| 計     | 12.8       | 0.7         | 1,592      | 31.2       | 9.3         | 15,241     | 16,834           |

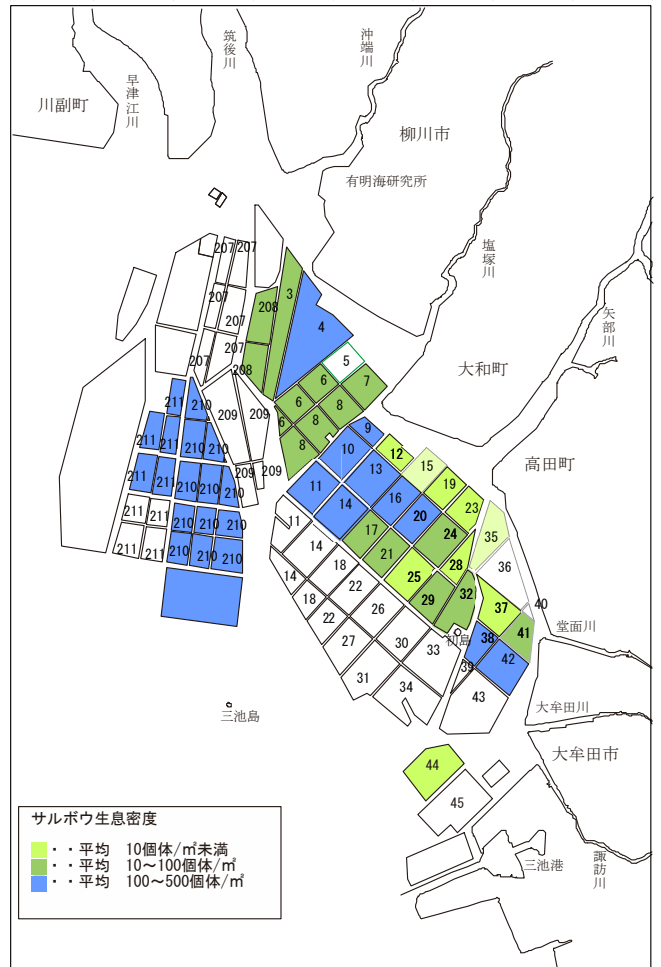


図7 サルボウ生息密度（平成26年3月）

全115カ所中77カ所(67.0%)で確認された。

#### （2）殻長組成

採集されたサルボウの殻長組成を図6に示した。平均殻長は21.2mmであった。

#### （3）資源量

漁場（ノリ区画）別推定資源量を表3に示した。稚貝は211号で1,326トンと最も多く、全体では1,592トンと推定された。成貝は、210号沖合域で6,421トンと最も多く、次いで210号で3,723トン、211号で2,476トンの順に多く、

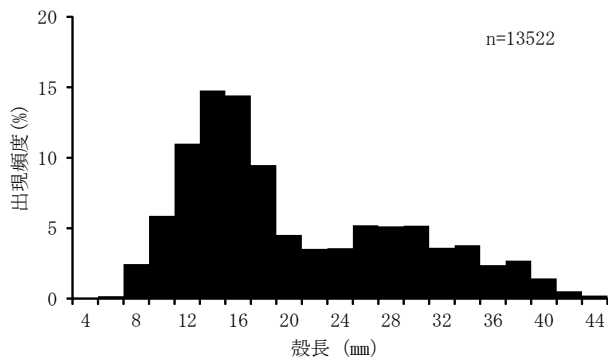


図8 サルボウ殻長組成（平成26年3月）

表4 漁場別サルボウ推定資源量（平成26年3月）

| 漁場/項目 | サルボウ       |             |            |            |             |            | 全体<br>資源量<br>(t) |
|-------|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|------------------|
|       | 20mm未満     |             |            | 20mm以上     |             |            |                  |
|       | 殻長<br>(mm) | 殻付重量<br>(g) | 資源量<br>(t) | 殻長<br>(mm) | 殻付重量<br>(g) | 資源量<br>(t) |                  |
| 207号  |            |             | 0          |            |             | 0          | 0                |
| 208号  | 14.3       | 0.8         | 3          | 36.0       | 11.9        | 74         | 77               |
| 210号  | 14.7       | 1.0         | 435        | 28.9       | 8.0         | 2,782      | 3,216            |
| 211号  | 13.3       | 0.6         | 60         | 27.7       | 5.6         | 195        | 255              |
| 3号    | 13.0       | 0.8         | 30         | 34.8       | 12.4        | 329        | 359              |
| 4号    | 13.3       | 0.8         | 111        | 33.5       | 10.8        | 820        | 931              |
| 5号    |            |             | 0          |            |             | 0          | 0                |
| 6号    | 14.8       | 1.1         | 11         | 31.4       | 10.0        | 206        | 216              |
| 7号    | 8.8        | 0.2         | 0          |            |             | 0          | 0                |
| 8号    | 14.0       | 0.9         | 65         | 32.3       | 10.4        | 338        | 402              |
| 9号    | 14.9       | 1.2         | 29         | 41.0       | 19.4        | 12         | 41               |
| 10号   | 13.7       | 0.8         | 31         | 32.3       | 9.9         | 448        | 478              |
| 11号   | 14.7       | 1.0         | 12         | 29.5       | 7.3         | 435        | 447              |
| 12号   | 16.0       | 1.5         | 1          |            |             | 0          | 1                |
| 13号   | 16.2       | 1.7         | 163        | 28.8       | 8.6         | 132        | 294              |
| 14号   | 16.8       | 1.3         | 68         | 29.6       | 7.8         | 848        | 917              |
| 15号   |            |             | 0          | 20.7       | 2.4         | 0          | 0                |
| 16号   | 15.6       | 1.4         | 223        | 30.5       | 10.1        | 201        | 424              |
| 17号   | 17.0       | 1.7         | 10         | 31.9       | 10.9        | 68         | 78               |
| 19号   | 16.2       | 1.4         | 0          | 20.6       | 3.5         | 1          | 1                |
| 20号   | 16.7       | 1.5         | 87         | 22.0       | 3.3         | 71         | 159              |
| 21号   | 17.8       | 1.9         | 12         | 31.5       | 9.9         | 224        | 236              |
| 23号   | 14.4       | 1.0         | 2          |            |             | 0          | 2                |
| 24号   | 16.2       | 1.3         | 9          | 23.8       | 4.0         | 30         | 39               |
| 25号   | 17.6       | 1.7         | 3          | 30.6       | 9.2         | 31         | 35               |
| 28号   | 18.6       | 2.2         | 3          | 21.5       | 3.3         | 2          | 4                |
| 29号   | 17.4       | 1.7         | 9          | 27.9       | 6.5         | 55         | 64               |
| 32号   | 16.9       | 1.6         | 17         | 27.8       | 7.7         | 211        | 228              |
| 35号   | 17.5       | 1.9         | 3          | 24.8       | 4.9         | 6          | 9                |
| 36号   |            |             | 0          |            |             | 0          | 0                |
| 37号   | 17.8       | 1.9         | 11         | 34.3       | 13.4        | 272        | 283              |
| 38号   | 16.2       | 1.4         | 70         | 26.5       | 7.0         | 304        | 375              |
| 40号   |            |             | 0          |            |             | 0          | 0                |
| 41号   | 15.6       | 1.4         | 3          | 30.5       | 10.8        | 21         | 24               |
| 42号   | 15.0       | 1.2         | 278        | 32.3       | 11.1        | 453        | 731              |
| 44号   |            |             | 0          | 41.7       | 19.2        | 6          | 6                |
| 45号   |            |             | 0          |            |             | 0          | 0                |
| 計     |            |             | 1,758      |            |             | 8,574      | 10,332           |

全体では15,241トンと推定された。稚貝と成貝を合計した資源量は、16,834トンと推定された。

#### 4. 春季調査（サルボウ）

##### （1）生息分布状況

サルボウの生息密度を図7に示した。サルボウの生息が確認されたのは、全37調査地点中32調査点(86.5%)であったが、調査カ所別にみると、全558カ所中259カ所(46.4%)で確認された。

##### （2）殻長組成

採集されたサルボウの殻長組成を図8に示した。平均殻長は15.2mmであった。

##### （3）資源量

漁場（ノリ区画）別推定資源量を表4に示した。稚貝は210号で435トンと最も多く次いで42号で278トン、16号で223トンの順で多く、全体では1,758トンと推定された。成貝は210号で2,782トンと最も多く、次いで14号で848トン、4号で820トンの順に多く、全体では8,574トンと推定された。稚貝と成貝を合計した資源量は、10,332トンと推定された。

# 資源管理型漁業対策事業

## (3) 福岡県有明海域におけるアサリ及びサルボウ浮遊幼生調査

長本 篤・廣瀬 道宣

アサリ、サルボウは有明海福岡県地先における採貝漁業の対象種として最重要種であるが、その資源量は近年減少している。このため、本事業では、有明海福岡県地先海域においてアサリ、サルボウの浮遊幼生の出現状況について把握し、基礎資料とすることを目的とした。

### 方法

図1に示す有明海福岡県地先海域において、平成25年4月上旬から平成26年2月中旬の小潮時に計19回浮遊幼生調査を行った。浮遊幼生調査は、北原式定量プランクトンネット（目合100 $\mu$ m）で海底上1.5mより海面までの鉛直曳きにより試料を採集した。採集した試料は、観察に供するまで-30℃で冷凍保存し、観察時はアサリ、サルボウの浮遊幼生の同定、個体数の計数を行った。

### 結果および考察

アサリの浮遊幼生出現状況を図2に示した。アサリ浮遊幼生は5～7月、9～11月に出現し、出現数は5月31日が最も多く、平均で226.7個体/m<sup>3</sup>、次いで11月5日の65.9個体/m<sup>3</sup>であり、春季と秋季に浮遊幼生の出現が確認された。場所別の出現数は、春季では5月31日のst. 4で926.6個体/m<sup>3</sup>と最も多く、次いでst. 5の399.1個体/m<sup>3</sup>であった。秋季では11月5日のst. 1で203.1個体/m<sup>3</sup>、次いでst. 2の163.2個体/m<sup>3</sup>であった。

サルボウの浮遊幼生出現状況を図3に示した。サルボウの浮遊幼生は6～11月に出現し、出現数は6月27日が最も多く、平均で483.4個体/m<sup>3</sup>であった。場所別の出現数は、6月27日のst. 2で1,080個体/m<sup>3</sup>及び7月9日の1,369個体/m<sup>3</sup>であり、1,000個体/m<sup>3</sup>を超えていた。

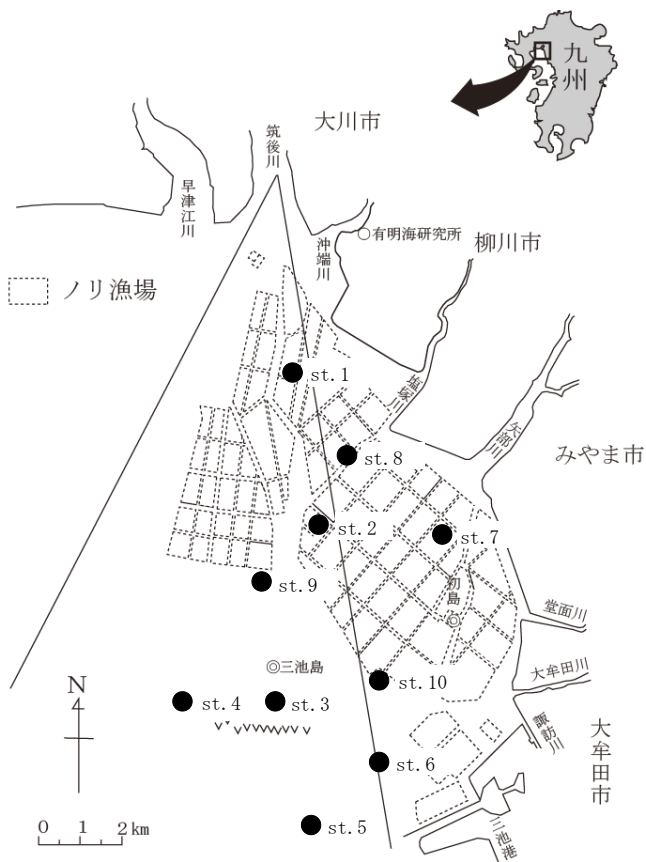


図1 調査位置図

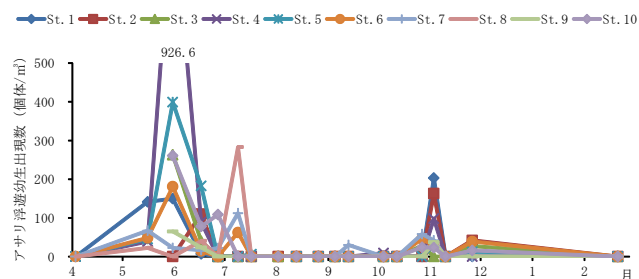


図2 アサリ浮遊幼生出現数の推移

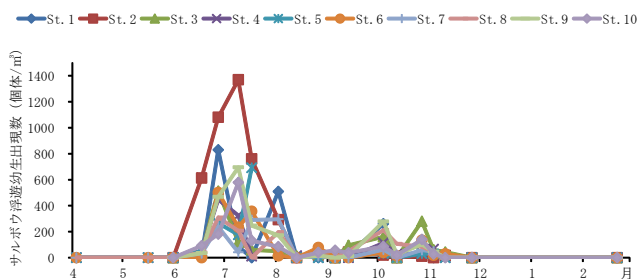


図3 サルボウ浮遊幼生出現数の推移



# 資源管理型漁業対策事業

## (4) 魚介類調査 (シバエビ)

金澤 孝弘

シバエビは有明海における重要水産資源のひとつであり主に、えび三重流しさし網漁業やえび2そうびき網漁業等によって漁獲されている。このうち、知事許可漁業であるえび2そうびき網漁業の操業期間については、福岡県有明海区漁業調整委員会で検討後、福岡佐賀有明海連合海区漁業調整委員会との協議の上で決定されるため、シバエビ新規漁獲加入群（新仔）の発生状況は協議資料として極めて重要である。さらに、平成15年前後から操業隻数の著しい増加がみられる投網についても、同時期から操業を開始するため、えび三重流しさし網漁業者からは、シバエビ資源の減少を憂慮する声も聞かれる。

そこで8月に漁獲物調査等を実施し、シバエビ新仔の発生状況を把握するとともに、過去の知見との比較を行った。また9～12月に、投網の操業状況と漁獲動向についても把握に努めた。

### 方 法

#### 1. シバエビ新仔の発生状況

平成25年8月7日および20日に佐賀県早津江川河口域で操業したあんこう網漁船（図1）で漁獲したシバエビ新仔の体長（BL:mm）を測定し、体長組成を明らかにするとともに、近年の発生状況と比較するため、平成14～25年度におけるシバエビ新仔の体長組成を整理した（但し、平成17年度は欠測）。整理にあたっては、同一漁業者および漁法の試料を抽出するとともに極力、操業日の近いものを選定した。

#### 2. 投網の操業状況と漁獲動向

投網の操業状況と漁獲動向を把握するため、9～12月に操業漁船の主漁場および出漁隻数の把握を行った。調査は取締船ありあけを用いた目視監視で行い、必要に応じて位置プロッタによるデータ記録を実施した。また、魚市場における出荷状況と併せて聞き取り調査を行い、投網によるシバエビ新仔出荷量の把握に努めた。

### 結果および考察

#### 1. シバエビ新仔の発生状況

シバエビ新仔の体長組成を図2に示した。体長は34～79mmの範囲で、いずれも単峰型の体長組成を呈した。平均体長は8月7日が43mm、20日が61mmであった。

近年のシバエビ新仔の出現時期と平均体長の関係を図3に示した。平成14～16、20、22、23、24、25年度の測定では8月下旬以降に30mm台のシバエビは、ほとんど認められず、50mm台以上が多くを占めた。

一方、平成18、19、21年は30mm台のシバエビがみられたほか、40～50mm台が主体で占められた。

#### 2. 投網の操業状況と漁獲動向

9～12月にかけて目視監視を行った結果、福岡県海域

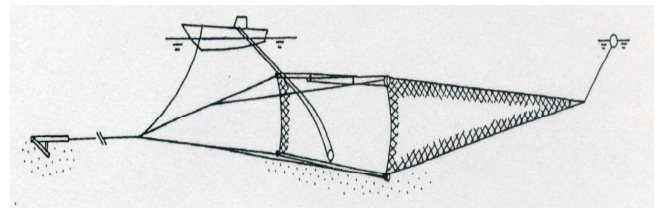


図1 あんこう網漁業の操業概要と使用漁船

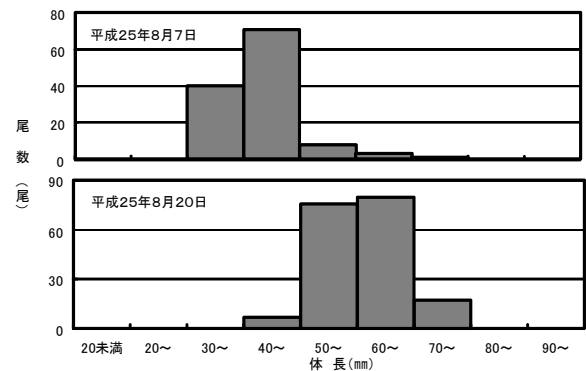


図2 シバエビ新仔の体長組成

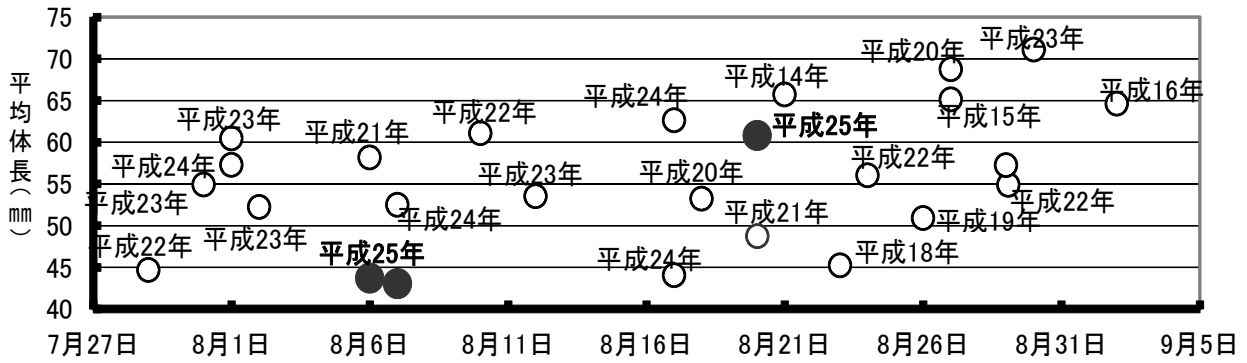


図3 近年におけるシバエビ新仔の出現時期と平均体長

における投網漁船の操業は少ない状況であった。

文 献

魚市場における月別取扱箱数は通常、9～12月の出荷量が年間出荷量の半数以上を占める。<sup>1)</sup> 今期の9～12月におけるシバエビ出荷量は昨年度<sup>2)</sup>の約1.6倍であった(但し、県外産も含まれる)。

- 1) 金澤孝弘：有明海におけるシバエビの成長と成熟，福岡水海技セ研報，第14号，97-100(2004)。
- 2) 金澤孝弘：水産資源調査(2)，平成24年度福岡水海技セ事報，平成25年度，157-158(2014)。

# 資源管理型漁業対策事業

## (5) 漁獲状況調査

宮本 博和・金澤 孝弘・的場 達人・長本 篤・廣瀬 道宣

資源管理及び所得補償の基礎資料とするため、有明海の漁船漁業の漁獲状況について調査を行った。

### 方 法

毎月、地元市場で漁獲状況調査を行うとともに、漁業者からの聞き取り、標本船操業日誌等から平成 25 年度の有明海の採貝漁業を中心に漁船漁業全般の漁獲状況及び操業実態の把握を行った。

### 結 果

#### 1 春期（4～6月）

アサリについては資源水準が低かった昨年度よりさらに低下し入潟ジョレン数隻の操業がある程度で、1日1隻当たりの漁獲量も20kg未満と低調であった。

サルボウについては沖合での長柄ジョレンの操業を主体に、多いときは福岡佐賀合わせて50隻程度の操業がみられ好調であった。市場での価格は殻付きで200～300円/ネット、むき身で400～450円/箱程度で、出荷増に伴いやや安値傾向であった。

シジミについては筑後川新田大橋付近で10隻程度が長柄ジョレンや入潟ジョレンで操業し、1日1隻当たりの漁獲は30～50kgで市場での価格は1,000円～6,000円/箱、平均で2,000円/箱程度であった。

ガザミについては3月からかご漁が好調で、5月の固定式刺網移行後も好調を継続し、市場での価格は1,000円～14,500円/箱、平均で3,500円/箱程度であった。

また、6月に入り前年度豊漁であったたもすくいによるビゼンクラゲ（地方名アカクラゲ）漁が始まった。

#### 2 夏期（7～9月）

猛暑となり、7、8月の平均水温は27.5℃、28.7℃と平年よりかなり高めで推移したが、9月に入り25.7℃と平年並みに低下したこともあり、漁業への顕著な影響は見られなかった。アサリについては春先から低調であったが、夏期はほとんど操業はみられなかった。

サルボウについては6月から漁獲が減少していたことに加え、例年夏期は仲買等の需要が下がることもあり、

ほとんど操業はみられなかった。

シジミについては夏期の需要増から若干の操業がみられ、1日1隻当たり15～25kgで、市場での価格は1,000円～4,500円/箱、平均で2,000円/箱程度であった。

ガザミについては9月に入りやや少なくなったものの引き続き好調で、市場での価格は1,000円～12,000円/箱、平均で4,200円/箱程度であった。

ビゼンクラゲについては昨年度同様好調で、市場では600～1,200円/箱であった。中国輸出向けに市場を通さず仲買業者による漁業者からの直接買い取りが主流で、傘より足が重用され、150～250円/kgと昨年度より若干高値で取引されていた。従来の漁船漁業者に加え、ノリ養殖業者も着業したのが特徴で100隻以上が漁場に集中、さらに刺網による操業が急増した。8月に入り一部ノリ業者が養殖準備に入ったため漁獲も減少し9月で実質終漁した。平成24年度の豪雨後はアサリ、サルボウが低調なため、クラゲ漁への集中が顕著であった。

#### 3 秋期（10～12月）

アサリ、シジミについては漁獲が低調で、サルボウについては11月下旬から操業が本格化し12月には農区漁場で約30隻が操業、1日1隻当たり20～30ネットの漁獲であった。市場での価格は殻付きで300～400円/ネット、むき身で200～900円/箱程度であった。

好調を維持していたガザミは水温低下により11月下旬で終漁した。市場での価格は1,800円～15,000円/箱、平均で4,900円/箱程度であった。

シバエビについては投網で好調であったが主漁場は県外沖合域で、さらに一部県外漁船による巨大な網を使用した新たな漁法による操業トラブルが問題となった。市場での価格は平均で1,500円/箱程度であった。

タイラギは資源が低調で潜水器漁業は2年連続の休漁となった。干潟での徒取りの漁獲はまずまずの漁模様で、年末には貝柱が10,000円/kgを超える高値となった。

#### 4 冬期（1～3月）

冬期は潜水器の操業がないこともあり、地元産魚介類の市場への出荷量は少なかった。アサリ、サルボウ、シジミは低調で、シバエビは好調を維持していたが、2月中旬でほぼ終漁した。

# 資源管理体制強化実施推進事業

## (1) 浅海定線調査

瀬上 哲・白石 日出人・兒玉 昂幸・小谷 正幸

### I 有明海湾奥部の海況と水中栄養成分の消長

この調査は、有明海福岡県地先の海況を把握し、漁業生産の向上を図るための基礎資料を得ることを目的とする。

ここに、平成25年度調査結果を報告する。

### 方法

調査は、原則として毎月1回、朔の大潮時(旧暦の1日)の昼間満潮時に実施した。今年度の調査実施状況は表1に示した。観測地点は図1に示す10地点で、観測層は沿岸域の6点(S1, S4, S6, S8, L1, L3)については、表層とB-1m層(以降、底層という。)の2層、沖合域の4地点(L5, L7, L9, L10)については表層, 5m層, 底層の3層とした。

観測項目は一般海象である。分析項目は、塩分, 化学的酸素要求量(COD), 溶存酸素量(DO), 無機三態窒素(DIN), 珪酸塩(SiO<sub>2</sub>-Si)及び磷酸塩(PO<sub>4</sub>-P)の6項

目である。塩分, 無機三態窒素, 珪酸塩及び磷酸塩は海洋観測指針<sup>1)</sup>の方法に、COD及びDOは水質汚濁調査指針<sup>2)</sup>の方法に従って分析を行った。

### 結果

各項目の全点全層平均値と平年値(昭和56年~平成22年の過去30年間の平均値)から平年率\*を求めて、各項目の経年変化を評価した(図2~10)。ただし、DOとCODは昭和58年~平成22年の過去28年間の平均値を平年値とした。

なお、1月は2回の調査を実施したが、図では1月31日の結果を用いた。

\*平年率(h) = (観測値 - 平年値) / 標準偏差 × 100  
(評価の基準)

- 60 < h < 60 : 平年並み
- 60 ≤ h < 130 : やや高め
- 130 < h ≤ -60 : やや低め
- 130 ≤ h < 200 : かなり高め
- 200 < h ≤ -130 : かなり低め
- 200 ≤ h : 甚だ高め
- h ≤ -200 : 甚だ低め

表1 調査実施状況

| 回  | 調査日        | 旧暦    |
|----|------------|-------|
| 1  | 平成25年4月10日 | 3月1日  |
| 2  | 5月10日      | 4月1日  |
| 3  | 6月10日      | 5月2日  |
| 4  | 7月8日       | 6月1日  |
| 5  | 8月7日       | 7月1日  |
| 6  | 9月4日       | 7月29日 |
| 7  | 10月4日      | 8月30日 |
| 8  | 11月5日      | 10月3日 |
| 9  | 12月3日      | 11月1日 |
| 10 | 平成26年1月2日  | 12月2日 |
| 11 | 1月31日      | 1月1日  |
| 12 | 2月28日      | 1月29日 |
| 13 | 3月31日      | 3月1日  |

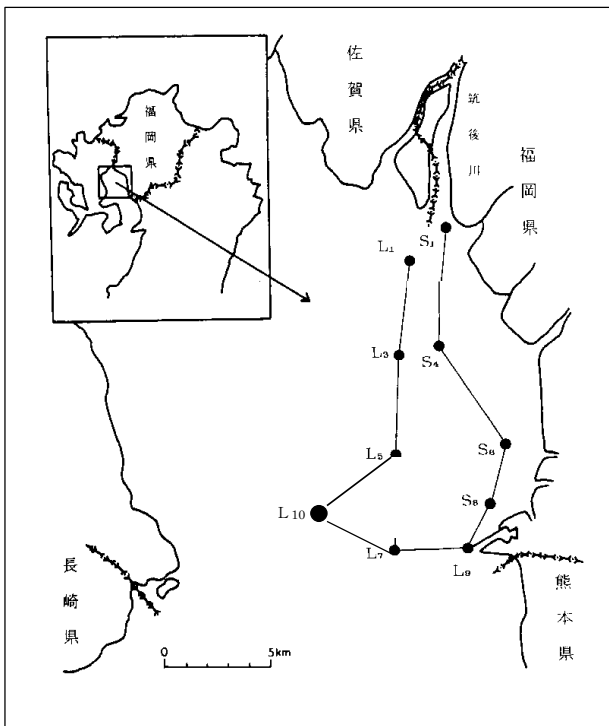


図1 調査地点図

#### 1. 水温 (図 2)

11, 3月は「かなり高め」で, 8, 10, 12月は「やや高め」で, 4, 5月は「やや低め」で, その他の月は「平年並み」で推移した。

最高値は 29.5°C (8月, S1の表層, 底層), 最低値は 9.4°C (1月2日, S1及びL1の表層)であった。

4, 5月が低め傾向, 10~12月が高め傾向であったことは, いずれも調査が月初めであったことが影響したと考えられた。また, 3月が高め傾向であったことは, 調査が月末であったことが影響したと考えられた。

#### 2. 塩分 (図 3)

5月は「かなり高め」で, 6月は「やや高め」で, 9月は「かなり低め」で, 3月は「やや低め」で, その他の月は「平年並み」で推移した。

最高値は 33.19 (5月, S8の表層, 底層), 最低値は 3.43 (9月, S1の表層)であった。

5~6月が高め傾向であったことは, いずれの月も降水量が少なかったことが影響したと考えられた。また, 9月が「かなり低め」で, かつ最低値も観測されたことは, 調査直前の6日間に台風の接近による大雨(柳川アメダスで 278mm)があったことの影響と考えられた。

#### 3. DO (図 4)

6, 1, 2月は「かなり高め」で, 5, 7, 8月は「やや高め」で, 11, 3月は「甚だ低め」で, 9月は「かなり低め」で, 12月は「やや低め」で, 4, 10月は「平年並み」で推移した。

最高値は 11.3mg/l (2月, L1の表層), 最低値は 3.4mg/l (9月, L10の底層)であった。水産用水基準<sup>3)</sup>では, 内湾漁場の夏季底層において最低維持しなければならない溶存酸素量は 4.3mg/l 以上と示されているが, この基準値を下回る値を9月のS4, S6, L1, L3, L10の底層で観測した。

6, 1, 2月に高め傾向であったことはいずれの月も珪藻プランクトンが増殖していたこと, また 11, 3月が「甚だ低め」であったことはいずれの月も珪藻プランクトンが少なかったことが影響したと考えられた。

9月に低い値が多く観測されたことは, 台風接近に伴う大雨の影響で塩分躍層が形成されたためであると考えられた。

#### 4. COD (図 5)

7月は「やや高め」で, 11月は「かなり低め」で, 3月は「やや低め」で, その他の月は「平年並み」で推移した。

最高値は 2.9mg/l (8月, L10の表層), 最低値は 0.4mg/l (1月2日, L9の表層)であった。水産用水基準では, ノリ養殖漁場や閉鎖性内湾の沿岸において, CODは 2mg/l 以下であることと定義されているが, 7, 8, 9, 12, 1月31日, 2月の数地点でこの基準値を上回る値を観測した。特に, 7月及び8月に 2mg/l を超えた地点が多かったが, 7月は全域で, 8月は沖合域で珪藻プランクトンが多く発生していたためであると考えられた。

#### 5. DIN (図 6)

9月は「かなり多め」で, 11月は「やや多め」で, 5, 1, 2月は「かなり少なめ」で, 6, 10月は「やや少なめ」で, その他の月は「平年並み」で推移した。

最高値は 78.8 $\mu$ M (9月, S1の表層), 最低値は 0.0 $\mu$ M (1月31日及び2月, ほぼ全域で 31地点)であった。

9月が「かなり多め」で, かつ最高値が観測されたことは, 大雨に伴う河川からの出水の影響と考えられた。また, 1, 2月が「かなり少なめ」で, かつ最低値が多く観測されたことは, 全域で珪藻赤潮が発生していたためであると考えられた。

#### 6. PO<sub>4</sub>-P (図 7)

9月は「甚だ多め」で, 11, 12月は「やや多め」で, 1, 2月は「かなり少なめ」で, 6月は「やや少なめ」で, その他の月は「平年並み」で推移した。

最高値は 3.0 $\mu$ M (7月, S1の表層), 最低値は 0.0 $\mu$ M (2月, 3地点)であった。9月が「甚だ多め」であったことは大雨に伴う河川からの出水の影響と考えられた。2月に最低値を多く観測した要因としては, 全域で珪藻赤潮が発生していたためであると考えられた。

#### 7. SiO<sub>2</sub>-Si (図 8)

9月は「やや多め」で, 2月は「甚だ少なめ」で, 5, 6, 10, 1月は「かなり少なめ」で, 4, 8, 11月は「やや少なめ」で, その他月は「平年並み」で推移した。

最高値は 245.0 $\mu$ M (7月, S1の表層), 最低値は 0.0 $\mu$ M (2月, S4の底層及びS6の表層)であった。

2月が「甚だ低め」で, かつ最低値が観測されたことは, 全域で珪藻赤潮が発生していたためであると考えられた。

## 8. 透明度 (図 9)

12, 2月は「かなり高め」で, 3月は「やや高め」で, 4, 5月は「やや低め」で, その他の月は「平年並み」で推移した。

最高値は4.3m (12月, L10), 最低値は0.3m (7, 9月のS1及び11月のL1)であった。

## II 有明海湾奥における植物プランクトンの季節的消長

有明海湾奥における植物プランクトンの季節的消長は, 一般的にはノリ養殖時期である冬季から春季にかけて珪藻の大規模なブルームが形成されることが多い。そのため, このブルームが形成・維持された場合, 海水の栄養塩濃度は急激に減少するため, ノリ養殖は大きな被害を受けることになる。

そこで, 漁場環境の生物要素を把握するために, プランクトン沈殿量及び種組成について調査を行ったので, その結果をここに報告する。

## 方法

プランクトン沈殿量の調査は毎月1回, 朔の大潮の昼間満潮時に, 図1に示した10定点で行った。プランクトンは, 目合い0.1mmのプランクトンネットを用いて, 水面から1.5m層の鉛直曳きで採取した。採取した試料は現場で10%ホルマリン固定を行った後, 研究所に持ち帰って沈殿管に移して静置し, 24時間後の沈殿量を測定した。また, プランクトンの種組成については, 調査点S4を代表点として, 生海水0.1ml中のプランクトン細胞

数を計数し, また, 沈殿物の組成も調べた。

## 結果

### 1. プランクトン沈殿量 (図 10)

6月は「かなり少なめ」で, 5, 7, 9, 3月は「やや少なめ」で, その他の月は「平年並み」で推移した。

本県海域では2~3月にプランクトンの増殖がみられることが多いが, 本年度は1月下旬から増殖した珪藻プランクトンが3月下旬まで増減を繰り返しながら存在した。

### 2. 種組成

*Skeletonema* spp. は7月の優占種であった。

*Coscinodiscus* sp. は8月の優占種であった。

*Chaetoceros* spp. は1月31日の優占種であった。

*Rhizosolenia* sp. は1月31日の優占種であった。

*Eucampia zodiacus* は2月の優占種であった。

その他の月は動物プランクトンが優占種であった。

## 文献

- 1) 気象庁: 海洋観測指針. 第5版, 日本海洋学会, 東京, 1985, pp. 149-187.
- 2) 日本水産資源保護協会: 水質汚濁調査指針. 第1版, 恒星社厚生閣, 東京, 1980, pp. 154-162.
- 3) (社) 日本水産資源保護協会: 水産用水基準. (株) 日昇印刷, 東京, 2005, pp. 3-4.

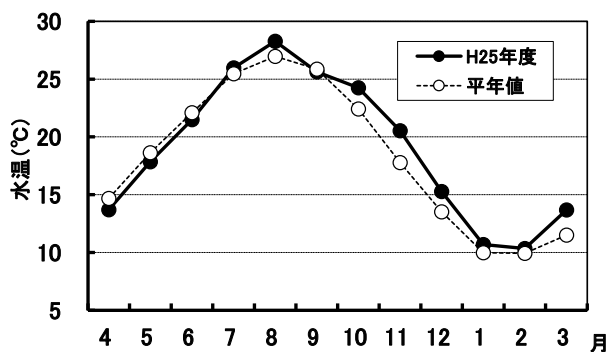


図2 水温の推移

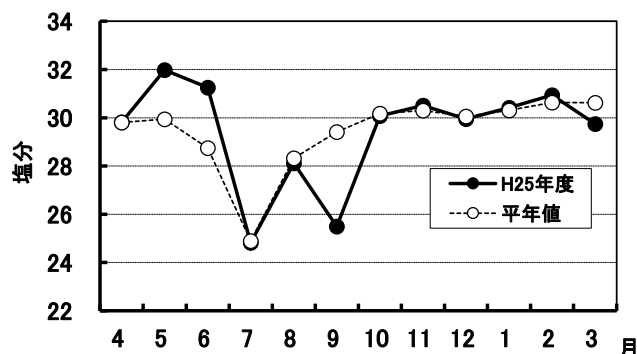


図3 塩分の推移

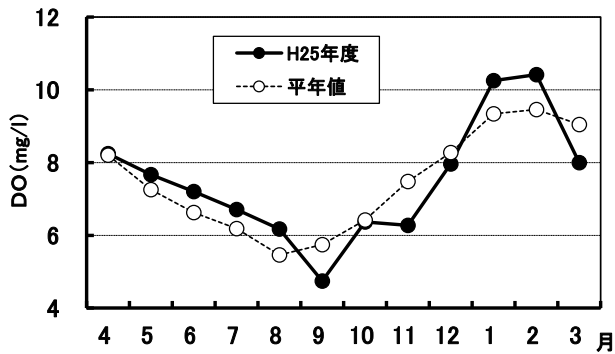


図4 DOの推移

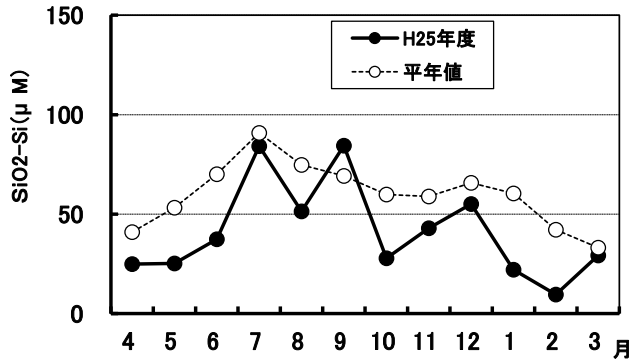


図8 SiO2-Siの推移

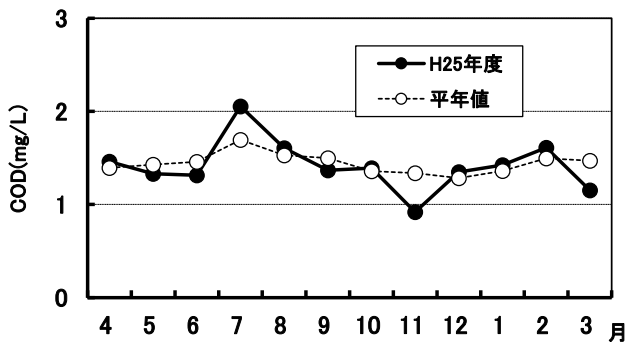


図5 CODの推移

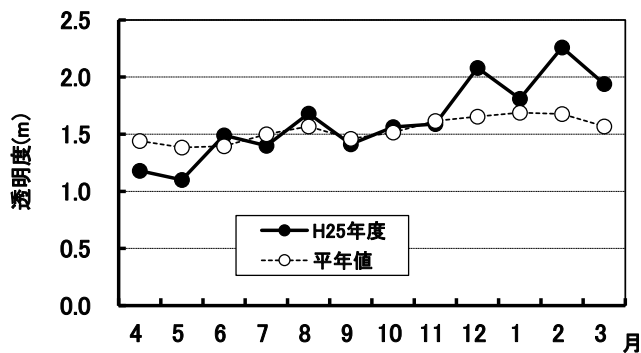


図9 透明度の推移

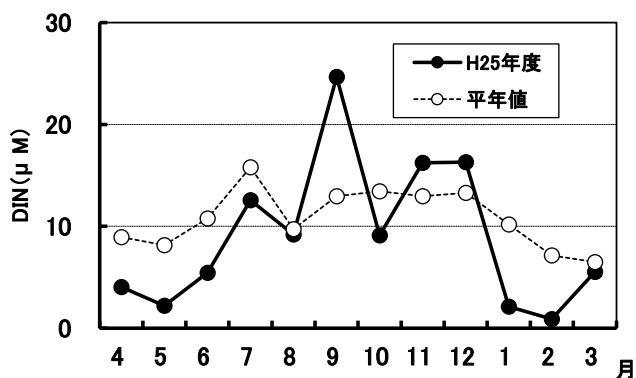


図6 DINの推移

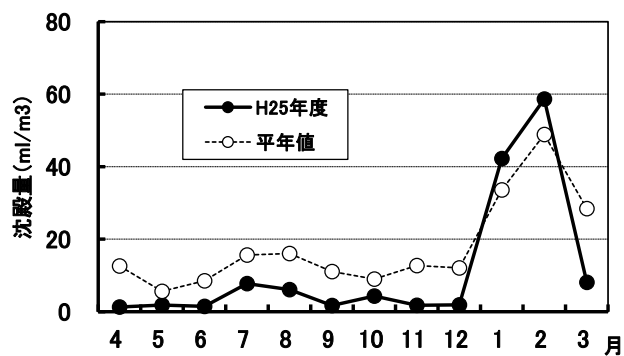


図10 プランクトン沈殿量の推移

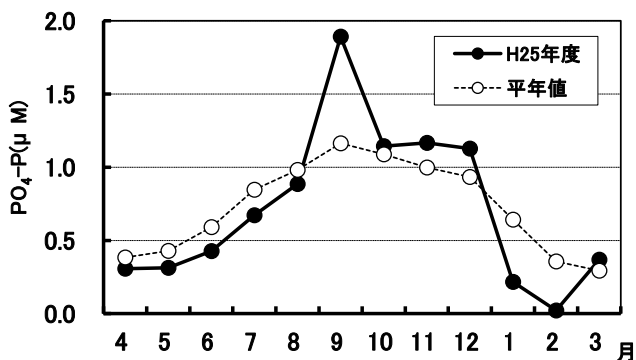


図7 PO4-Pの推移

# 資源管理体制強化実施推進事業

## (2) 海況自動観測調査

柳上 哲・白石 日出人・兒玉 昂幸・小谷 正幸

この調査は、有明海福岡県地先の海況をリアルタイムに把握し、漁業者へ情報提供して漁業活動、とりわけノリの養殖管理に役立てることを目的とする。

ここに、平成 25 年度調査結果を報告する。

### 方法

福岡県有明海地先の図 1 に示す 3 地点に、自動観測装置を設置して観測を行った（図 1）。観測項目は水温、塩分、クロロフィル、濁度であり、柳川観測塔については潮位も測定した。観測層は 0.5m、観測の間隔は 30 分とした。

観測値は観測毎に水産海洋技術センターへメール送信され、ホームページでリアルタイムに情報提供した。

本年度の観測は、柳川観測塔については周年、大牟田及びよりあわせ観測塔については 4 月及び 10～3 月に行った。

ここでは、代表点として周年観測を実施した柳川観測塔における昼間満潮時の水温、比重、クロロフィル、濁度の推移を示す。

#### 1. 水温（図 2）

最高値は、8 月 15 日に観測された 32.8℃であり、最低値は 1 月 10 日に観測された 8.7℃であった。

#### 2. 比重（図 3）

7 月上旬、8 月下旬～9 月初旬及び 3 月中旬に、一時的に 15 を下回った。最高値は、2 月 15 日に観測された 24.0 であり、最低値は 7 月 8 日に観測された 10.8 であった。

柳川アメダスでは 7 月 3～4 日にかけて 77.5mm、8 月 29 日～9 月 4 日にかけて 335.5mm、3 月 13 日に 31mm の降雨が観測されており、低下の原因はいずれも降雨に伴う河川からの出水と考えられた。8 月 29 日～9 月 4 日にかけての多量の降雨は台風 15 号及び 17 号の接近に伴うものであり、機器保護のため観測を一時停止したので、最低値は不明であった。

#### 3. クロロフィル（図 4）

クロロフィルについては濁りや付着物の影響を受けやすく、個々の値についての評価はあまり意味を持たないため、変動の傾向に注視した。

5～11 月にかけては変動が大きく、12～1 月にかけては安定して推移し、2～3 月は高め傾向であった。特に 6～8 月は変動が非常に大きく、高い値が多く出現しているが、この時期は降雨に伴う濁りの流入や、センサーへの生物の付着が頻繁にみられたため、これらの影響が大きいと考えられた。7 月、8 月及び 2～3 月は特に高め傾向であったが、いずれの時期も珪藻赤潮の発生がみられており、それを反映したのものであると考えられた。

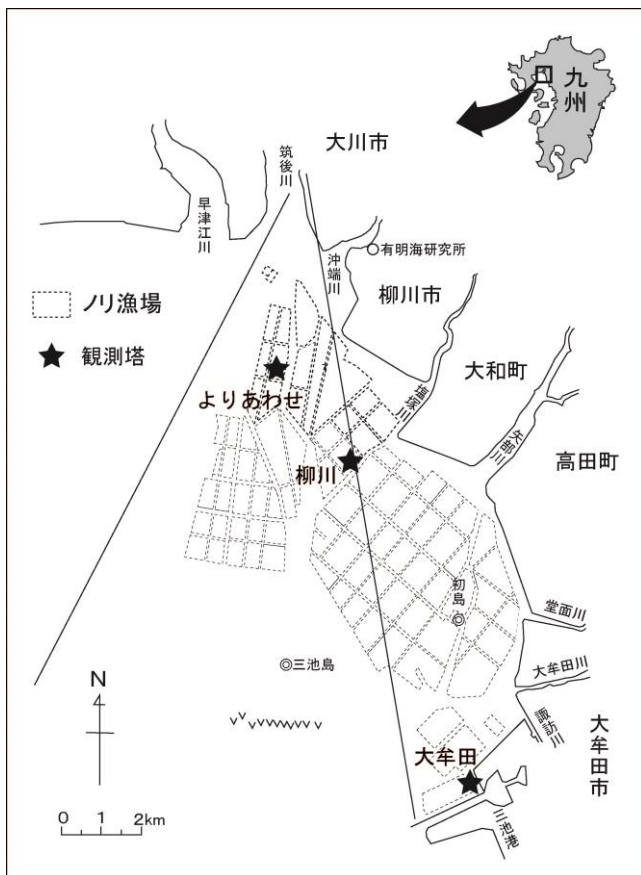


図 1 観測地点図



### 3. 濁度 (図 5)

濁度については付着物の影響を受けやすく、個々の値についての評価はあまり意味を持たないため、変動の傾向に注視した。

年間を通して明確な変動はみられなかったが、

6～8月に高い値が頻繁に出現しており、これは河川水からの濁りの流入や付着物の影響が大きいと考えられた。

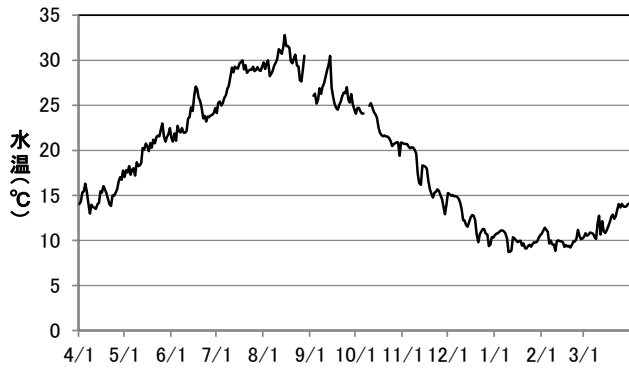


図 2 水温の推移

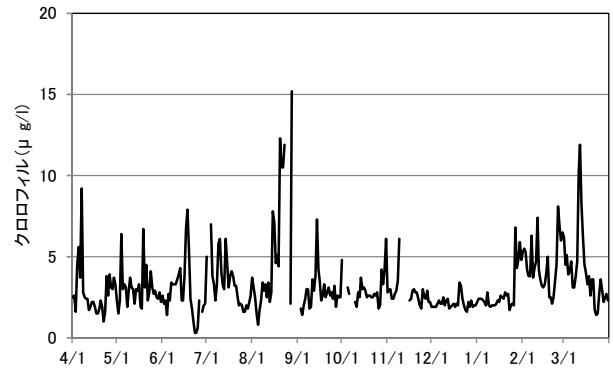


図 4 クロロフィルの推移

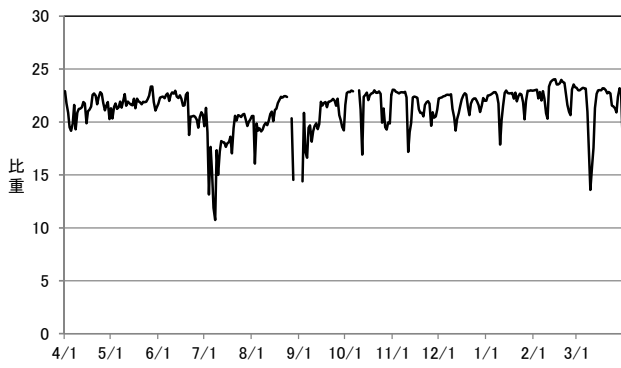


図 3 比重の推移 ( $\delta 15$ )

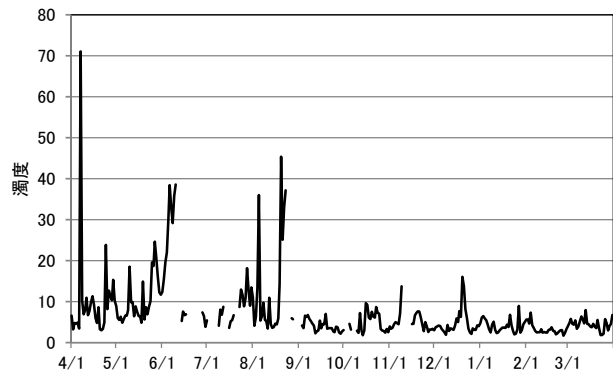


図 5 濁度の推移

# 我が国周辺漁業資源調査

## －資源動向調査（ガザミ）－

金澤 孝弘

本事業は、各県の沿岸地先性資源に関する知見の収集及び資源評価のための調査を実施し、資源の持続的利用を図るものである。有明海福岡県地先ではガザミを対象として調査を実施した。

当海域でガザミは主要な漁業資源のひとつであり、漁業者の多くが福岡県有明海ガザミ育成会に所属するなど組織化が進んでいる。また、中間育成や種苗放流等の栽培漁業や抱卵個体・小型個体の再放流等の資源管理も積極的に取り組まれている。

### 方 法

#### 1. 資源状態に関する調査

福岡農林水産統計年報により、有明海福岡県地先における漁獲量データを整理し、近年の資源動向を把握した。また、固定式刺網、かにかごの漁業者に操業日誌（周年）を依頼し、漁獲実態を調査するとともに、必要に応じて操業状況や資源状態に関する聞き取り調査を実施した。さらに、市場調査を行い、水揚げ状況を確認した。

#### 2. 生物学的特性に関する調査

毎月1～4回、漁獲物調査（4～12月）を実施し、全甲幅長組成や抱卵状況、軟甲ガザミの出現状況等について把握した。

### 結果および考察

#### 1. 資源状態に関する調査

福岡農林水産統計年報によるガザミ類の漁獲量の推移を図1に示した。ガザミ類の漁獲は、近年では平成3年の75トンを超えて減少傾向にあり、12年以降は20トン台の低水準で推移している。

今期の漁獲量については統計値が未発表であるため、操業日誌を依頼した漁業者のうち、年間を通じてガザミを主対象に漁獲しているものについて、その結果を整理したところ、平成25年2月から初漁を迎えるという近年には見られない漁模様となり、そのまま好調を維持したまま終漁した結果、ガザミ採捕尾数（2～11月）は前年度の1.5倍となった。

#### 2. 生物学的特性に関する調査

測定総尾数は1,812尾で、全甲幅長は120～221mmの範囲であった（図2）。漁期を通じて雌雄共に大型サイズの漁獲が目立った。抱卵状況を見ると、5月中旬から黄色の外卵を持つ「黄デコ」が認められた。軟甲ガザミ（硬・寸・ヤワの3銘柄のうち、寸とヤワの2銘柄）は、初漁期から終漁期まで出現した。例年、軟甲ガザミの漁獲ピークは8月に現れるが、6～10月は6割以上を軟甲ガザミが占め、特に6月は8割以上を占めた。

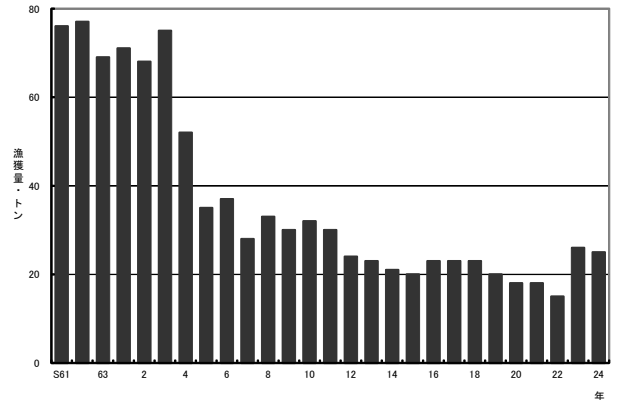


図1 福岡県有明海区におけるガザミ類漁獲量の推移

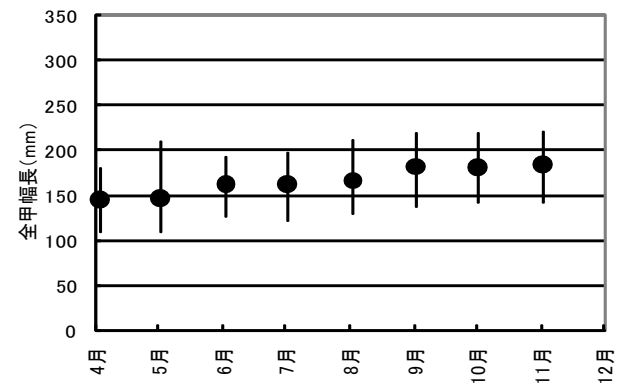


図2 漁獲物測定結果

# 有明海漁場再生対策事業

## (1) 干潟縁辺部等漁場改善実証事業 (クルマエビ・ガザミ)

金澤 孝弘

本県において有明海は県内漁業生産の5割以上を占める重要な海域である。本県有明海ではノリ養殖が営まれている他、アサリ、タイラギ等の二枚貝類や、クルマエビ、ガザミ等の甲殻類、ボラ、クツゾコ等の魚類など、多様な魚介類を対象に漁業が行われている。さらに、ムツゴロウ、エツ等に代表される有明海の特産種も多い。

近年、有明海は環境の変化と水産資源の減少が問題となっており、本県でも環境変化の把握や覆砂など有明海の再生に向けた取り組みを行ってきた。本事業では有明海再生のさらなる充実強化を図るため漁業振興上、重要な魚種であるクルマエビおよびガザミについて、種苗の放流や成育環境の改善による効果的な増殖技術の開発を行う。

### 方 法

#### <クルマエビ>

##### 1. 大型種苗標識放流試験

クルマエビ大型種苗(体長50mmサイズ)を図1に示した①(高地盤域)で放流した。また、通常種苗(体長30mmサイズ)は図1に示した総ての6定点に放流した。なお、①(高地盤域)の放流群については尾肢切除標識を施した。放流手法は30mmサイズ種苗の放流手法として一般的な内径50mmカナラインホースを主とし、①(高地盤域)については潜水観察から緩流放流を確認できた新たな放流手法である内径100mmの太ホース(図2)でも放流を行い、比較できるよう行った。併せて、放流種苗の健苗性を把握するため、歩脚障害調査と潜砂試験を実施した。歩脚障害調査は三重県の報告<sup>1)</sup>を参考に、種苗の歩脚に障害が認められないタイプ0から全ての歩脚に障害が認められるタイプ4までの5タイプに分類した。潜砂試験は40×28×7cmの白色プラスチック製バットに2～3cm厚に砂を敷き、水面がバットの底から4～5cmとなるよう海水を張った中に、クルマエビ種苗50尾を入れ潜砂の状況を記録した。

##### 2. モニタリング調査

放流効果の推定は有明4県統一手法<sup>2)</sup>を用いて実施した。大潮を挟む14～16日間を1漁期とし、漁期ごとの延



図1 クルマエビ種苗放流場所

(①(高地盤域), ②(干出砂泥域), ③(非干出砂泥域))



図2 放流手法 太ホース式(内径100mm)

べ操業隻数の把握と標本船ごとに1日の総漁獲尾数と標識エビの再捕尾数を計数し、魚体測定等を行った。その後、ミトコンドリアDNA分析を実施し、今期の種苗生産に使用した有明4県分の全親エビ合計982尾(福岡県199尾)の遺伝情報と照合し、放流エビと推定された検体について確定診断のため、さらにマイクロサテライトDNA分析を実施、親子判定を行った。

調査は6月から11月にかけて、原則として大潮を中心に2～3回/潮以上の頻度となるよう行った。

### 3. 天然資源調査

福岡県沿岸海域における稚エビ発生状況を把握するため、定期的な資料の蓄積がある大牟田市南部の干潟域において大潮時、電気エビ搔き器を用いた生息状況調査を実施すると共に、夏季以降に稚エビが多く確認され、天然クルマエビの発生場所でもある従来放流場所（干潟砂泥域）を対象に小網による生息状況調査を計画した。

一方、2. モニタリング調査でサンプリングした漁獲物について、雌雄判別の際、雌については交尾栓の有無を確認した後、交尾栓が存在した個体は目視で卵巣成熟状況を確認した。

### <ガザミ>

#### 1. 大型種苗標識放流試験

図3に示した環境条件の異なる3箇所でC3サイズの種苗を用いて放流試験を行い、DNA分析による生残率の差から適正な放流環境について検討を試みた。放流種苗はふくおか豊かな海づくり協会が手配し、DNA標識を施したものを購入、放流種苗の親ガザミと漁獲ガザミのマイクロサテライトDNA分析を行い、親子（放流種苗）判定を行った。今回、昨年度まで実施していたミトコンドリアDNA分析後にマイクロサテライトDNA分析を行う2段階式のDNA分析<sup>3)</sup>を廃し、マーカー数を追加し8マーカーとしたマイクロサテライトDNA分析のみとして精度向上を図った。併せて、放流毎に約50尾を目安にサンプリング、放流種苗の欠脚および遊泳脚について脱落状況を把握した。

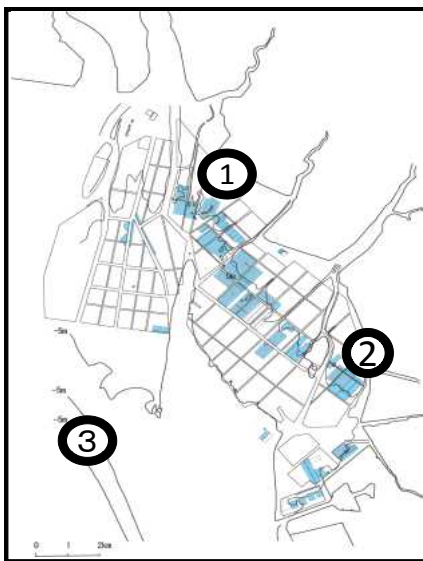


図3 ガザミ種苗放流場所

(① (高地盤域 (柳川地先)), ② (高地盤域 (大牟田地先)), ③ (沖合漁場))

### 2. モニタリング調査

放流効果の推定は1ヶ月間を1漁期とし、標本船毎に1日の総漁獲尾数を計数後、延べ操業隻数から総漁獲量の推定を行った。また、月別に漁獲サンプルを購入し、雌雄、全甲幅長および体重等の魚体測定を行った。DNA分析は今期、種苗生産に使用した有明4県分の全親ガザミ合計56尾（福岡県14尾）に加え、越年群の検討を行うため過去2ヶ年分の親ガザミについても8マーカーを使用したマイクロサテライトDNA分析を実施し、親ガザミ遺伝情報と漁獲サンプルの遺伝情報を照合、親子判定を行った。調査は4月から11月にかけて原則、1日全漁獲量分の漁獲サンプルが入手できるようにした。

### 結果および考察

### <クルマエビ>

#### 1. 大型種苗標識放流試験

クルマエビ大型種苗（体長50mmサイズ）は図1の「① 高地盤域」に3ロット合計55.7万尾を6月および10月に放流した。そのうち、3ロット合計31.9万尾に対して右尾肢切除標識を施した。一方、通常種苗である体長30mmサイズについては図1の①（高地盤域）に1ロット41.0万尾を11月に、②（干出砂泥域）に1ロット44.7万尾を7月に、③（非干出砂泥域）に1ロット192.9万尾を8～9月に放流した。

歩脚障害調査の結果、潜砂行動に影響がないとされるタイプ0～2に該当したクルマエビ種苗の割合は51.0～91.0%で合計平均78.0%を占めており、今回の試験において歩脚障害の程度は低く、クルマエビ種苗の品質についての問題は比較的少なかったと考えられた。6月18日の①（高地盤域）で放流した種苗および8月26日の③（非干出砂泥域）で放流した種苗は、歩脚障害のタイプ3以上に該当した割合が比較的多くみられた。しかし、放流日が複数回であり、タイプ0～2に該当するクルマエビ種苗もみられたことから今回の試験に影響する可能性は低いと考えられた。

潜砂試験結果、10分後の潜砂率は65～80%、30分後の潜砂率は70～80%であった。これら供試クルマエビ種苗は放流現場でサンプリング後、持ち帰るまでの時間経過やハンドリング等のダメージを受けていることを考慮すれば実際の潜砂率は、この結果より高くなるものと考えられ潜砂能力についても問題はなかったと考えられた。

#### 2. モニタリング調査

DNA標識を用いたモニタリング調査について、放流

エビの検出は延べ62隻分の漁獲物2,961検体をまず、前段階であるミトコンドリアDNA分析を行い、この結果、放流種苗候補と考えられた470検体について、さらにマイクロサテライトDNAによる確定分析を実施、精査した。

### 3. 天然資源調査

大牟田市南部の干潟域における稚エビ生息状況調査の結果を表1に示した。4月から10月にかけて延べ10回調査した結果、合計30尾の稚エビを採捕した。これは対前年比で約4倍となる出現数であり、近年にない採捕数となった。一方、夏季以降に稚エビが多く確認され、天然クルマエビの発生場所でもある従来放流場所(干潟砂泥域)を対象に、小網を用いた生息状況調査を今年度も計画していたが、昨年度に発生した九州北部豪雨に伴う陸泥の堆積以降、堆積泥の改善が限定的であったため中止せざるをえなかった。

漁獲物の生殖状況についてみると、漁獲物に占める雌個体の割合は漁期を通じ6割程度を占め、昨年度<sup>3)</sup>と同様の傾向がみられた。交尾栓を保有する雌は、8月後半から確認され終漁まで続いた。出現割合が最も高かった時期は9月前半で16%と、年間を通じて2%を超えることがなった昨年度<sup>3)</sup>と比べ高い値となった。なお、交尾栓を有した個体について、卵巣の成熟状況を目視で確認したところ、発達した卵巣を持つ雌個体は昨年度<sup>3)</sup>と同様、皆無であった。

### <ガザミ>

#### 1. 大型種苗標識放流試験

C3サイズを中心に、82.8万尾の標識種苗を放流した(表2)。また、事業外の種苗13.7万尾についても親ガザミを確保し標識化を実施、併せて放流効果調査を実施できるよう担保した。なお、放流種苗の欠脚について脱落

状況を把握した結果、総じて低い値に留まった。

### 2. モニタリング調査

DNA標識を用いたモニタリング調査について、放流ガザミの検出は、延べ13隻分の漁獲物1,812検体をマイクロサテライトDNA分析を実施、現状で909検体が4県親候補のアリルタイプと一致したと考えられた。このうち、福岡県の親候補と一致したと考えられた検体は8検体であった。なお今回、③(沖合漁場)で放流したガザミの採捕は認められなかった。また昨年度、福岡県が放流した親候補と一致したと考えられた検体は24検体みられた。このことからガザミは過年度放流群の漁獲加入の可能性が高く、クルマエビとは異なり過年度放流群の漁獲加入割合が比較的高い魚種であると考えられた。故に、4県漁業者も既に認知している「クルマエビの生態知見概要図<sup>4)</sup>」に倣い「ガザミ版モデル」の構築に向け、漁業者も含めた4県共通認識が得られ意見醸成されるよう、今後も標識放流効果調査を実施していく必要がある。

### 文 献

- 1) 岡田一宏, 辻ヶ堂諱, 渡部公仁, 上谷和功, 浮永久 : 陸上水槽によるクルマエビの中間育成と歩脚障害の回復および進行, 三重水技研報, 第5号, 35-46
- 2) 福岡県・佐賀県・長崎県・熊本県 : 平成14年度資源増大技術開発事業報告書, 有1-19(2003).
- 3) 金澤孝弘 : 有明海漁業振興技術開発事業(1), 平成24年度福岡水海技セ事報, 平成25年度, 160-162(2014).
- 4) 金澤孝弘 : 有明海沿岸4県連携によるクルマエビ共同放流の経緯と効果, 平成17年度栽培漁業技術中央研修会テキスト集, 1-18(2005).

表1 大牟田南部干潟域における稚エビ生息状況

| 実施年度 | クルマエビ出現月      |     |    |       |    |    |     |      |
|------|---------------|-----|----|-------|----|----|-----|------|
|      | 0尾            | 1尾  | 2尾 | 3尾    | 4尾 | 6尾 | 7尾  | 8尾以上 |
| H21  |               |     |    |       |    |    |     |      |
| H22  | 8             | 5,7 |    |       | 4  |    |     |      |
| H23  | 4             |     |    |       |    |    |     |      |
| H24  | 6,6,7,7,8,8,9 | 5   |    |       |    |    | 11  |      |
| H25  | 7,10          | 6   | 5  | 5,8,9 | 8  |    | 4,6 |      |

備考: 複数記載月は複数回実施  は未調査年度  
無記載月は未調査月

表2 ガザミ放流状況

| 放流場所          | 放流月  | サイズ | 尾数      | ロット数 |
|---------------|------|-----|---------|------|
| ① 高地盤域(柳川地先)  | 7, 8 | C3  | 613,000 | 4    |
| ② 高地盤域(大牟田地先) | 7, 8 | C3  | 215,000 | 2    |
| ③ 沖合漁場        | 7, 8 | C3  | 137,200 | 2    |

# 有明海漁場再生対策事業

## (2) 特産魚類の生産技術高度化事業 (エツの放流に適した河川環境条件調査)

金澤 孝弘・松本 昌大\*

エツは有明海と筑後川などの有明海湾奥部に流入する河川の河口域にのみ生息し、<sup>1)</sup>5月から8月にかけて河川を遡上し、感潮域の淡水域で産卵する<sup>2-5)</sup>。この遡上群がえつ流しさし網漁業の漁獲対象となっている。

福岡県におけるえつ流しさし網漁業の漁獲量は、かつて100トン以上の水揚げを誇っていたが、昭和60年以降減少し、平成20年には16トンと最低値を記録した後も低迷状態にある(水産振興課調べ)。また、環境省による汽水・淡水魚類のレッドリストでは絶滅危惧Ⅱ類のカテゴリーに、水産庁による日本の希少な野生水生生物に関する基礎資料<sup>6)</sup>では危急種のカテゴリーに分類されており、その資源状況が危惧されている。

福岡県では長期に渡ってエツの調査研究を実施してきており、平成21年度から有明海漁業振興技術開発事業を活用したエツ種苗生産の改善試験を内水面研究所が開始している。本調査では、内水面研究所が種苗生産したエツ人工種苗の効率的な放流方法を検討するため、筑後川を対象にエツ卵稚仔の発生状況および河川環境の把握調査を実施した。併せて、漁獲状況および流通状況についても調査を行った。

### 方法

#### 1. 卵稚仔調査および水質調査

調査は平成25年4月から10月にかけて、筑後川に設定した7定点(図1:上流から下田大橋、六五郎橋、青木大橋、鐘ヶ江大橋、昇開橋、新田大橋、河口の順)で、小潮付近の満潮時に計13回実施した。曳航速度85m/minで稚魚ネットを5分間表層曳きし、得られた試料は直ちに10%ホルマリンもしくはエタノールで固定後、研究所に持ち帰り魚類の卵および稚仔魚についてソーティングを行った後、エツの同定および計数等を行った。こうして得られたエツ卵稚仔の採集量と稚魚ネットに設置した濾水計の濾水量から各定点の分布密度を算出、流域面積を乗じて現存量を推定し、調査期間内における筑後川の卵および稚仔魚の現存量とした。水質調査は総合水質計(JF Eアドバンテック株式会社AAQ-RINKO)によって表層水温

※内水面研究所

や表層塩分等を測定した。

#### 2. 漁獲物測定

川エツ(福岡県のえつ流しさし網漁業者が漁獲した筑後川産エツ)は5月28日、6月11日、6月24日、7月7日、7月19日に直接、エツゴ(主に佐賀県あんこう網漁業者が漁獲した有明海域産エツ)は4月10日、5月29日、6月24日、7月10日に地元市場で購入後、体長等を測定した。

### 結果および考察

#### 1. 卵稚仔調査および水質調査

図2に4~10月までの卵稚仔密度と表層水温、表層塩分と河口からの距離の関係について示した。なお、5~9月までは月内に複数回の調査を行ったため、これらのデータについては月平均値を記した。

卵密度は7月が明らかに高く、Stn. 3で最も高かった。また、5月および6月は上流になるにつれて密度が高くなる傾向がみられた。

稚仔魚密度は、7月が明らかに高く、Stn. 4を頂点としStn. 3およびStn. 5が特に高かった。6月に中流域でみられたほかは目立った出現はなかった。

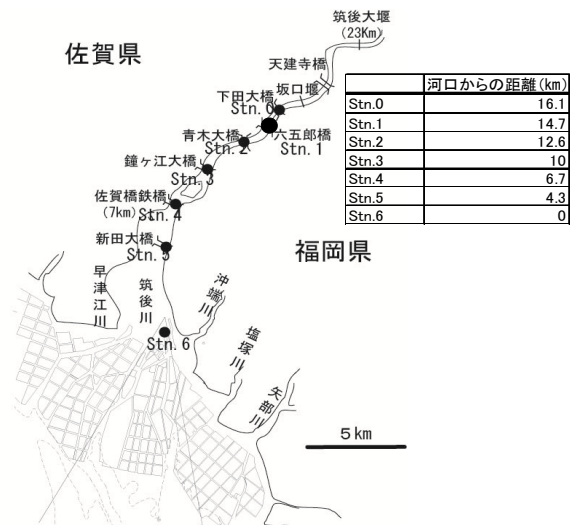


図1 卵稚仔調査及び水質調査の調査点

表層水温は上流になるほど低くなる傾向にあったが、調査点間における水温差は大きくなかった。なお、6月の表層水温は例年より高めで推移した。

表層塩分は、上流ほど低くなる傾向がみられた。なお、7月および8月の下流における表層塩分は例年に比べ低い傾向にあった。

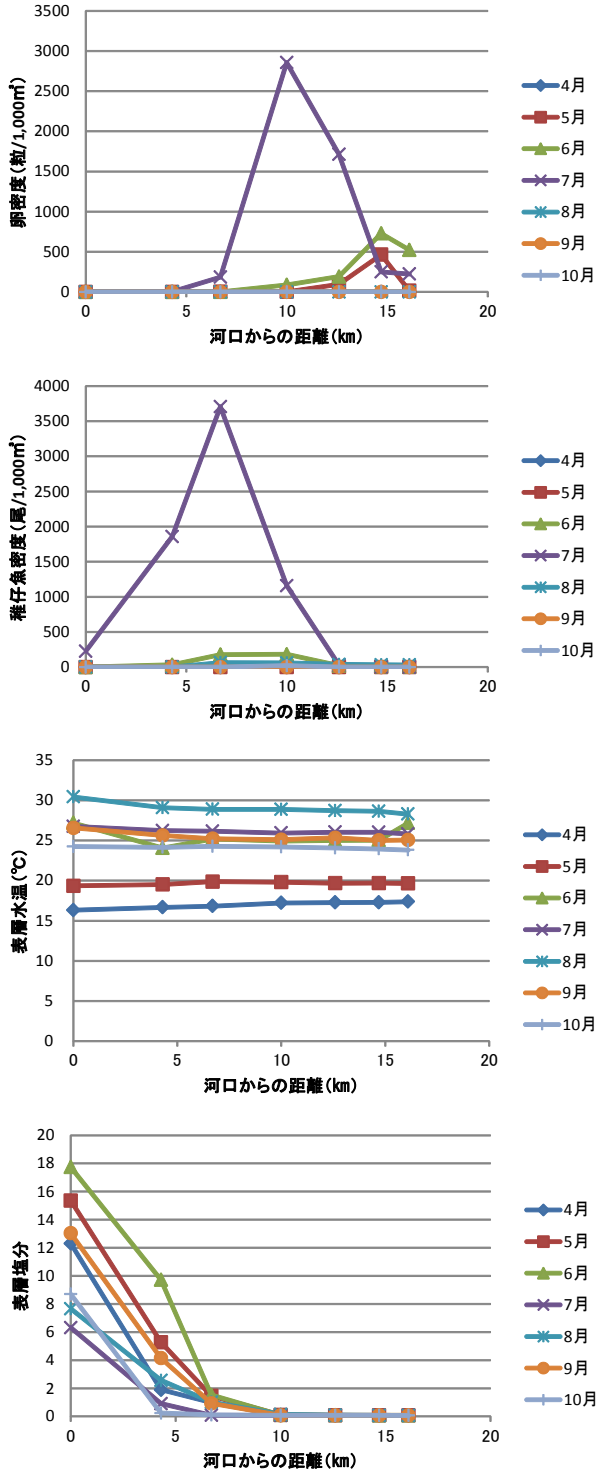


図 2 卵稚仔魚密度と水質の推移

調査回次毎の稚仔魚出現状況から稚仔魚の全長を求め、河口からの距離との関係を図3に示した。稚仔魚は6月4日から10月11日まで確認できた(但し、9月13日は未確認)。出現した稚仔魚の多くは20mm以下であったが、8月14日および9月27日の調査においてStn. 3の周辺で40mm以上の稚仔魚を確認した。

## 2. 漁獲物測定

川エツの月別雌雄別体長組成を図4に示した。雄は200mm未満のエツが漁期を通じて漁獲され、5月は240~259mm, 6月および7月は260~279mmに体長モードがみられた。一方、雌は漁期を通じて260~279mmの体長モードであって、7月には200mm未満の小型エツや320mm以上の大型エツが併せて漁獲された。

エツゴの月別体長組成を図5に示した。漁獲体長は漁期を経るに従って顕著な大型化が認められた。

## 文 献

- 1) 田北徹：有明海産エツについて．長大水研報 1967；22：45-56.
- 2) 田北徹：有明海産エツ *Coilia* sp. の産卵及び初期生

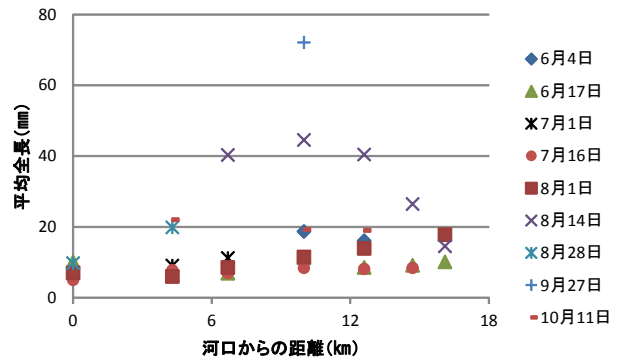


図 3 稚魚サイズと河口からの距離

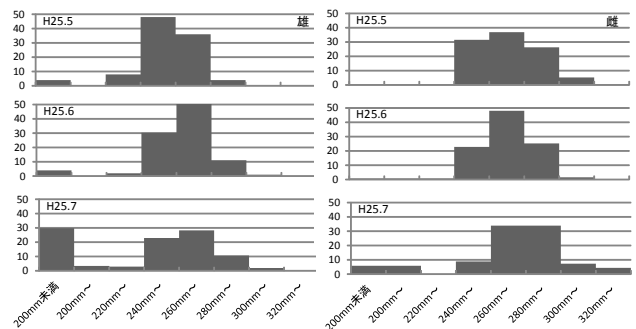


図 4 川エツの月別体長組成

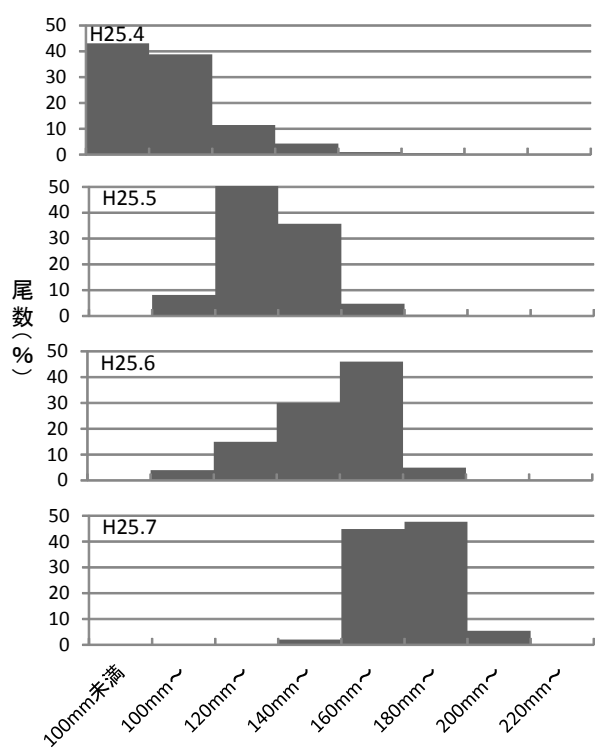


図5 エツゴの体長組成

活史について. 長大水研報 1967 ; 23 : 107-122.

3) 石田宏一, 塚原博 : 有明海及び筑後川下流域におけるエツの生態について. 九大農学芸誌 1972 ; 26(1-4) : 217-221.

4) 田北徹, 増谷英雄 : エツ *Coilia nasus* の産卵域. 長大水研報 1979 ; 46 : 107-122.

5) 松井誠一, 富重信一, 塚原博 : エツ *Coilia nasus* Temminck et Schlegel の生態学的研究 II - 卵発生及び仔魚に及ぼす塩分濃度の影響. 九大農学芸誌 1986 ; 40(4) : 229-234.



付表 卵稚仔及び水質調査の結果

空欄は観測機器の不調で欠測

| 調査日      | Stn. | 水深<br>(m) | 表層水温<br>(°C) | 底層水温<br>(°C) | 表層DO<br>(mg/l) | 底層DO<br>(mg/l) | 表層塩分  | 底層塩分  | 卵密度<br>(1000m <sup>3</sup> あたり個体数) | 稚魚密度 |
|----------|------|-----------|--------------|--------------|----------------|----------------|-------|-------|------------------------------------|------|
| H25.4.18 | 0    | 5.4       | 17.37        | 17.29        | 11.10          | 10.75          | 0.07  | 0.07  | 0                                  | 0    |
|          | 1    | 4.6       | 17.28        | 17.18        | 10.97          | 10.71          | 0.07  | 0.07  | 0                                  | 0    |
|          | 2    | 6.6       | 17.27        | 17.04        | 11.05          | 10.51          | 0.08  | 0.07  | 0                                  | 0    |
|          | 3    | 3.9       | 17.22        | 17.09        | 10.53          | 10.14          | 0.08  | 0.08  | 0                                  | 0    |
|          | 4    | 6.7       | 16.82        | 16.02        | 9.71           | 7.78           | 0.99  | 14.33 | 0                                  | 0    |
|          | 5    | 6.2       | 16.67        | 15.74        | 9.61           | 7.22           | 1.90  | 23.03 | 0                                  | 0    |
|          | 6    | 5.5       | 16.31        | 15.23        | 8.50           | 7.46           | 12.31 | 29.04 | 0                                  | 0    |
| H25.5.1  | 0    | 4.3       | 18.16        | 17.81        | 9.66           | 9.15           | 0.07  | 0.08  | 0                                  | 0    |
|          | 1    | 4.4       | 18.04        | 17.65        | 10.00          | 7.99           | 0.07  | 0.31  | 0                                  | 0    |
|          | 2    | 6.1       | 17.98        | 17.82        | 9.65           | 9.42           | 0.08  | 0.08  | 63                                 | 0    |
|          | 3    | 4.4       | 18.01        | 17.88        | 8.71           | 8.63           | 0.10  | 0.10  | 4                                  | 0    |
|          | 4    | 7.2       | 18.11        | 18.02        | 7.27           | 7.20           | 0.47  | 0.45  | 2                                  | 0    |
|          | 5    | 6.2       | 17.83        | 17.53        | 6.86           | 6.54           | 3.75  | 10.21 | 0                                  | 0    |
|          | 6    | 4.7       | 18.14        | 17.07        | 7.48           | 6.95           | 12.45 | 25.38 | 0                                  | 0    |
| H25.5.17 | 0    | 4.4       | 21.15        | 21.07        | 10.39          | 10.00          | 0.07  | 0.07  | 33                                 | 0    |
|          | 1    | 4.4       | 21.34        | 21.29        | 10.08          | 9.82           | 0.07  | 0.07  | 930                                | 0    |
|          | 2    | 5.7       | 21.36        | 21.33        | 9.98           | 9.92           | 0.07  | 0.37  | 127                                | 0    |
|          | 3    | 4.0       | 21.59        | 21.54        | 9.39           | 8.74           | 0.12  | 0.11  | 0                                  | 0    |
|          | 4    | 6.2       | 21.64        | 21.52        | 7.81           | 7.56           | 2.45  | 4.30  | 0                                  | 0    |
|          | 5    | 6.0       | 21.22        | 20.81        | 7.56           | 6.46           | 6.80  | 19.15 | 0                                  | 0    |
|          | 6    | 5.7       | 20.55        | 19.87        | 7.64           | 6.98           | 18.27 | 26.09 | 0                                  | 0    |
| H25.6.4  | 0    |           |              |              |                |                |       |       | 0                                  | 0    |
|          | 1    | 4.8       | 22.90        | 21.36        | 8.00           | 7.73           | 0.07  | 0.07  | 10                                 | 1    |
|          | 2    | 5.2       | 22.80        | 22.60        | 7.65           | 7.62           | 0.08  | 0.08  | 0                                  | 16   |
|          | 3    | 4.0       | 22.67        | 22.63        | 7.51           | 7.45           | 0.11  | 0.11  | 1                                  | 0    |
|          | 4    | 6.2       | 23.23        | 23.09        | 6.83           | 6.77           | 2.50  | 3.41  | 0                                  | 0    |
|          | 5    | 6.5       | 24.06        | 23.18        | 6.49           | 6.40           | 9.72  | 12.82 | 0                                  | 0    |
|          | 6    | 6.2       | 27.18        | 22.92        | 7.12           | 6.30           | 17.74 | 24.63 | 0                                  | 0    |
| H25.6.17 | 0    | 4.4       | 27.17        | 26.43        | 8.23           | 7.46           | 0.08  | 0.25  | 523                                | 6    |
|          | 1    | 3.6       | 27.13        | 26.48        | 8.54           | 6.21           | 0.08  | 0.28  | 1,446                              | 15   |
|          | 2    | 4.7       | 27.20        | 26.52        | 7.98           | 6.90           | 0.09  | 0.08  | 384                                | 26   |
|          | 3    | 2.8       | 27.17        | 26.86        | 7.66           | 7.27           | 0.09  | 0.09  | 174                                | 365  |
|          | 4    | 5.9       | 27.13        | 26.79        | 5.97           | 5.70           | 0.55  | 0.62  | 0                                  | 358  |
|          | 5    | 5.5       |              |              |                |                |       |       | 0                                  | 66   |
|          | 6    | 4.6       | 26.68        | 24.59        | 10.89          | 6.56           | 28.69 | 30.64 | 0                                  | 1    |
| H25.7.1  | 0    | 4.1       | 22.62        | 22.59        | 7.34           | 7.20           | 0.06  | 0.06  | 52                                 | 0    |
|          | 1    | 4.1       | 22.95        | 22.62        | 6.97           | 7.20           | 0.07  | 0.06  | 85                                 | 0    |
|          | 2    | 5.4       | 22.74        | 22.61        | 7.04           | 7.05           | 0.07  | 0.07  | 265                                | 0    |
|          | 3    | 3.4       | 22.61        | 22.60        | 7.09           | 7.06           | 0.07  | 0.07  | 459                                | 0    |
|          | 4    | 6.0       | 22.88        | 22.88        | 6.94           | 6.93           | 0.08  | 0.08  | 300                                | 7    |
|          | 5    | 5.8       | 23.08        | 23.19        | 6.79           | 5.64           | 1.66  | 7.49  | 5                                  | 1    |
|          | 6    | 4.7       | 23.30        | 23.80        | 6.75           | 4.12           | 5.41  | 26.42 | 0                                  | 0    |

| 調査日       | Stn. | 水深<br>(m) | 表層水温<br>(°C) | 底層水温<br>(°C) | 表層DO<br>(mg/l) | 底層DO<br>(mg/l) | 表層塩分  | 底層塩分  | 卵密度<br>(1000m <sup>3</sup> あたり個体数) | 稚魚密度  |
|-----------|------|-----------|--------------|--------------|----------------|----------------|-------|-------|------------------------------------|-------|
| H25.7.16  | 0    | 4.6       | 28.98        | 28.56        | 8.06           | 7.22           | 0.08  | 0.08  | 396                                | 0     |
|           | 1    | 4.0       | 29.08        | 28.72        | 8.38           | 7.68           | 0.08  | 0.08  | 415                                | 8     |
|           | 2    | 5.2       | 29.32        | 28.89        | 8.56           | 7.68           | 0.08  | 0.08  | 3,163                              | 61    |
|           | 3    | 3.0       | 29.24        | 29.20        | 8.29           | 8.25           | 0.08  | 0.08  | 5,254                              | 2,319 |
|           | 4    | 6.1       | 29.41        | 29.24        | 7.62           | 7.52           | 0.09  | 0.09  | 70                                 | 7,406 |
|           | 5    | 5.7       | 29.38        | 29.31        | 6.37           | 6.25           | 0.17  | 0.19  | 0                                  | 3,716 |
|           | 6    | 6.6       | 30.19        | 28.57        | 7.10           | 5.53           | 7.23  | 18.98 | 0                                  | 454   |
| H25.8.1   | 0    | 5.2       | 29.11        | 28.18        | 6.59           | 5.79           | 0.07  | 0.33  | 0                                  | 6     |
|           | 1    | 4.5       | 29.20        | 28.55        | 6.79           | 3.29           | 0.07  | 0.80  | 0                                  | 0     |
|           | 2    | 5.9       | 29.23        | 28.48        | 6.49           | 5.55           | 0.07  | 2.13  | 0                                  | 37    |
|           | 3    | 5.2       | 29.15        | 29.00        | 6.52           | 6.39           | 0.08  | 0.07  | 0                                  | 119   |
|           | 4    | 7.0       | 29.90        | 28.98        | 7.32           | 5.49           | 1.56  | 3.76  | 0                                  | 47    |
|           | 5    | 5.3       | 30.21        | 28.83        | 7.18           | 4.01           | 2.56  | 4.63  | 0                                  | 1     |
|           | 6    | 6.5       | 30.89        | 28.98        | 7.18           | 5.02           | 8.16  | 25.53 | 0                                  | 2     |
| H25.8.14  | 0    | 4.5       | 31.45        | 31.21        | 6.48           | 6.17           | 0.09  | 0.10  | 0                                  | 91    |
|           | 1    | 3.8       | 31.60        | 31.53        | 5.28           | 5.19           | 0.10  | 0.50  | 0                                  | 99    |
|           | 2    | 5.2       | 31.92        | 31.41        | 4.47           | 3.34           | 0.14  | 1.34  | 0                                  | 83    |
|           | 3    | 3.9       | 32.33        | 31.87        | 3.54           | 3.31           | 0.31  | 0.31  | 0                                  | 64    |
|           | 4    | 6.9       | 32.51        | 31.84        | 2.88           | 2.65           | 1.43  | 1.45  | 0                                  | 147   |
|           | 5    | 6.5       | 32.22        | 31.80        | 2.86           | 2.86           | 5.06  | 7.79  | 0                                  | 0     |
|           | 6    | 5.0       | 33.41        | 30.58        | 5.54           | 4.37           | 12.85 | 13.46 | 0                                  | 0     |
| H25.8.28  | 0    | 5.2       | 24.25        | 24.09        | 7.83           | 7.80           | 0.05  | 0.05  | 0                                  | 0     |
|           | 1    | 4.2       | 25.09        | 23.94        | 7.31           | 7.85           | 0.06  | 0.05  | 0                                  | 0     |
|           | 2    | 5.5       | 24.98        | 23.74        | 7.49           | 7.71           | 0.06  | 0.05  | 0                                  | 0     |
|           | 3    | 3.7       | 25.12        | 23.92        | 7.44           | 7.40           | 0.06  | 0.05  | 0                                  | 0     |
|           | 4    | 5.8       | 24.23        | 24.10        | 7.43           | 7.40           | 0.06  | 0.06  | 0                                  | 0     |
|           | 5    | 6.1       | 24.78        | 24.60        | 7.32           | 7.29           | 0.09  | 0.08  | 0                                  | 3     |
|           | 6    | 4.6       | 26.95        | 28.08        | 7.07           | 3.43           | 1.98  | 24.78 | 0                                  | 5     |
| H25.9.13  | 0    | 4.8       | 26.36        | 25.55        | 7.83           | 7.92           | 0.08  | 0.07  | 0                                  | 0     |
|           | 1    | 4.1       | 26.34        | 25.54        | 8.16           | 7.88           | 0.08  | 0.07  | 0                                  | 0     |
|           | 2    | 5.7       | 26.75        | 25.88        | 8.57           | 7.65           | 0.07  | 0.07  | 0                                  | 0     |
|           | 3    | 3.4       | 26.07        | 26.02        | 8.22           | 8.17           | 0.07  | 0.07  | 0                                  | 0     |
|           | 4    | 6.4       | 26.05        | 25.97        | 8.03           | 7.97           | 0.09  | 0.09  | 0                                  | 0     |
|           | 5    | 5.6       | 26.73        | 26.64        | 7.25           | 6.97           | 3.55  | 5.03  | 0                                  | 0     |
|           | 6    | 4.5       | 28.68        | 27.54        | 6.83           | 5.74           | 11.07 | 24.29 | 0                                  | 0     |
| H25.9.27  | 0    | 4.8       | 23.77        | 23.62        | 8.95           | 8.51           | 0.08  | 0.08  | 0                                  | 0     |
|           | 1    | 4.2       | 23.67        | 23.49        | 8.92           | 8.12           | 0.08  | 0.09  | 0                                  | 0     |
|           | 2    | 5.5       | 23.91        | 23.98        | 8.81           | 4.66           | 0.08  | 0.34  | 0                                  | 0     |
|           | 3    | 3.8       | 24.14        | 24.11        | 8.51           | 8.32           | 0.09  | 0.09  | 0                                  | 1     |
|           | 4    | 7.0       | 24.38        | 25.28        | 7.74           | 5.16           | 1.77  | 20.36 | 0                                  | 0     |
|           | 5    | 5.5       | 24.51        | 25.01        | 7.41           | 5.85           | 4.75  | 16.55 | 0                                  | 0     |
|           | 6    | 4.2       | 24.46        | 25.11        | 7.13           | 5.71           | 15.00 | 26.38 | 0                                  | 0     |
| H25.10.11 | 0    | 4.9       | 23.81        | 23.74        |                |                | 0.07  | 0.21  | 0                                  | 0     |
|           | 1    | 4.6       | 23.93        | 23.84        |                |                | 0.08  | 0.08  | 0                                  | 0     |
|           | 2    | 5.8       | 24.05        | 23.88        |                |                | 0.08  | 0.68  | 0                                  | 2     |
|           | 3    | 3.8       | 24.18        | 24.14        |                |                | 0.08  | 0.10  | 0                                  | 22    |
|           | 4    | 7.1       | 24.26        | 24.19        |                |                | 0.11  | 0.12  | 0                                  | 0     |
|           | 5    | 6.4       | 24.15        | 24.10        |                |                | 0.24  | 0.33  | 0                                  | 1     |
|           | 6    | 5.1       | 24.24        | 24.22        |                |                | 8.70  | 14.88 | 0                                  | 0     |

# 有明海漁場再生対策事業

## (3) 二枚貝類増産事業 (ハマグリ)

的場 達人・長本 篤・金澤 孝弘・廣瀬 道宣

福岡県有明海区は、かつてアサリを中心とした二枚貝の宝庫であり、福岡県有明海の沿岸域に形成されている干潟域では、アサリ、ハマグリ、サルボウ等の二枚貝が多く生息し重要な漁業資源になっていた。

しかし、それら二枚貝類の資源量は著しく減少し、漁獲量も不安定になっている。二枚貝の持つ底質改善や水質浄化の効果は良く知られており、生息範囲の広い二枚貝類資源の増大は漁獲量増大による漁家所得の向上だけでなく、有明海の生産性向上に極めて大きな意味を持つ。

そこで本事業では、二枚貝類であるハマグリを対象に放流技術を検討し、漁家所得の向上を目的に調査を行った。

### 方 法

#### 1. 人工アマモ場放流試験

図1に示した有区303号の高地盤の干潟域に設置した人工アマモ場(図2)のうち1.8×4.0mの範囲内に、糸島市加布里湾で採取した平均殻長 $34 \pm 11$ mmのハマグリ800個をピンクのラッカーで標識して、平成26年8月26日に放流した。その側に同規模の対照区を設けて、緑色で標識したハマグリ800個を放流した。

人工アマモ場区は、長さ1mの荷造り用ビニールテープ2枚を長さ50cmになるように折り返し、ビニールの中心部をのり網の結節部に結びつけ、1/4巾に裂いたものを干潟上に設置した。

追跡調査は、各試験区内任意の3~4箇所 $25 \times 25$ cm、深さ10cmの範囲の底泥を採取し、現場で目合い5mmのふるいを用いて選別した後、研究所に持ち帰り各試験区ごとに個体数を計数し、分布密度から残留率を算定した。

#### 2. 網袋収容放流試験 (夏季)

試験は、高地盤の有区303号(大牟田地区)で平成25年6月26日~12月4日の間、中地盤の有区4号(柳川地区)では6月25日~12月3日の間、図1に示した干潟域で実施した。網袋区では、 $30 \times 60$ cm、目4.5mmのラッセル網に砂利5kgを収容した網袋(砂利)区と同じラッセル網に砂利

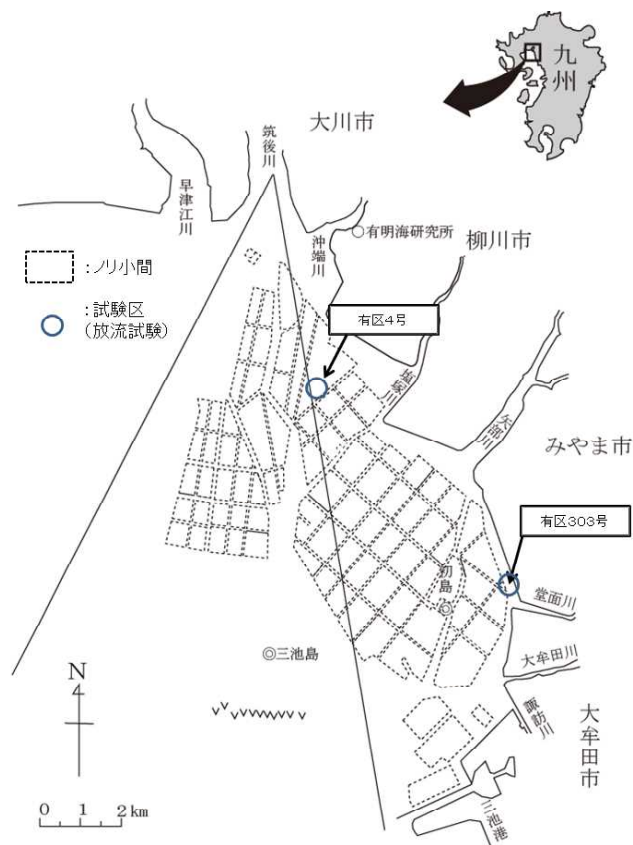


図1 放流試験場所

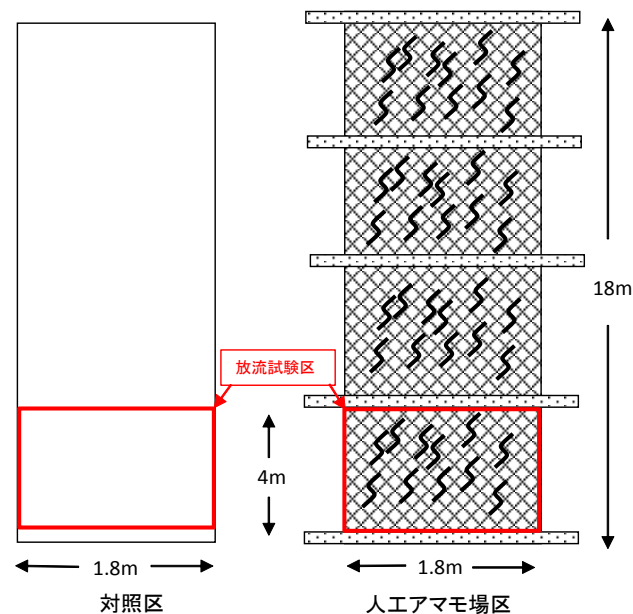


図2 人工アマモ場放流試験区

4kgとケアシェル1kgを収容した網袋（ケアシェル）区を3試験区ずつ設け、各袋に加布里湾産の平均殻長 $34 \pm 11$ mmのハマグリを20個体ずつ収容した。対照区は、前述の人工アマモ場放流試験の対照区を利用した。

追跡調査は、網袋内の基質毎、ふるいを用いてハマグリを選別し、生きたハマグリの個数を計数後、基質とともに再度網袋に戻した。

### 3. 網袋収容放流試験（秋季）

試験は、高地盤の有区303号で平成25年10月21日から平成26年3月14日までの間、図1に示した場所で実施した。

供試貝は、平成25年10月17日に糸島市加布里湾で採取したハマグリ稚貝を用いた。

#### （1）網袋基質別試験

試験区は網袋区を基質別に4区と対照区としてかご区を設け、各試験区に平均殻長 $33 \pm 4$ mmのハマグリを100個体ずつ収容した。

網袋区は、 $30 \times 60$ cm、網目4.5mmのラッセル網に砂利5kgを収容した網袋（砂利）区と同じラッセル網に砂利4kgとケアシェル1kgを収容した網袋（ケアシェル）区、アンスラサイトを5kgを収容した網袋（アンスラサイト）区と網袋（基質なし）区の4区とした。

かご区は、 $46.5 \times 32.5 \times 16.5$ mmの青果用蓋付きかごを干潟上に設置して、基質は特に入れず、ハマグリのみを収容した。

本年度は26年1月31日まで調査を実施した。

#### （2）ハマグリサイズ別試験

試験区は、砂利5kgを収容した網袋に、サイズ別に大（殻長 $33 \pm 4$ mm）、中（ $20 \pm 2$ mm）、小（ $15 \pm 1$ mm）のハマグリを、それぞれ100個、200個、200個ずつ入れて、干潟上に設置した。

本年度は26年3月14日まで調査を実施した。

## 結果および考察

### 1. 人工アマモ場放流試験

有区303号におけるハマグリの残留率を図3に示した。放流後26日が経過した7月22日の調査では、人工アマモ場区のハマグリ残留率が48%であったのに対し、対照区は10%と低く、人工アマモ場の底質改善によるハマグリの残留効果が示唆された。その後、9月4日には人工アマモ場区も残留率4%まで低下し、12月4日まで4%であった。

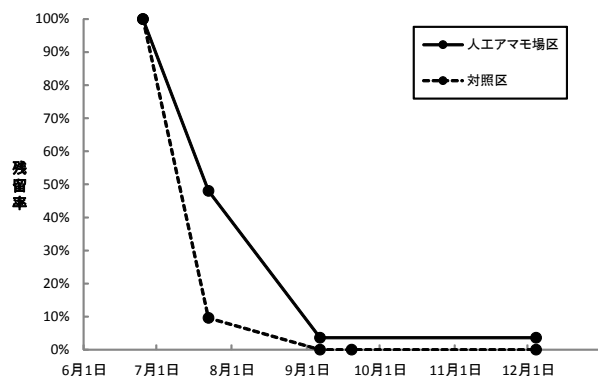


図3 人工アマモ場放流試験における残留率の推移

ハマグリはアサリ等と異なり、足糸を持たないため逸散、移動が激しいことが知られているが、放流後の管理等を考えると、逸散防止策が必要であると考えられた。

### 2. 網袋収容放流試験（夏季）

高地盤の303号と中地盤の有区4号とにおけるハマグリの残留率を図4に示した。

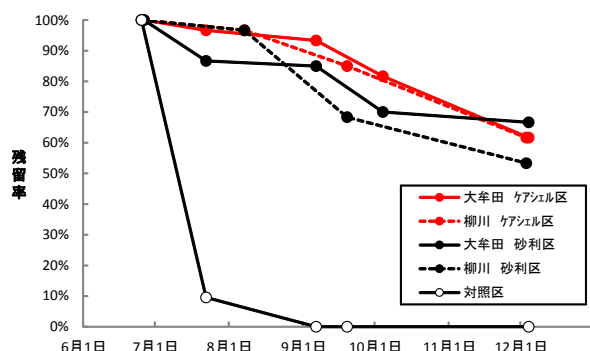


図4 網袋収容放流試験（夏季）における残留率の推移

高地盤の大牟田地区では、対照区が、放流後27日が経過した7月22日に残留率が10%まで低下したのに対し、網袋（ケアシェル）区が97%、網袋（砂利）区が87%と高い結果となった。

高水温期が終わる10月4日の時点で、高地盤の大牟田地区における網袋（ケアシェル）区が82%、網袋（砂利）区が70%となったのに対し、中地盤の柳川地区では、9月19日に網袋（ケアシェル）区が85%、網袋（砂利）区が68%となった。試験地区別に大きな差はみられなかった。

基質別には、網袋（ケアシェル）区の残留率が網袋（砂利区）を若干上回っていた。

### 3. 網袋収容放流試験（秋季）

#### （1）網袋基質別試験

試験結果は図5に示すとおり、放流約1月後の11月18日に網袋（基質なし）区の残留率が79%まで低下したのに対し、その他の区は26年1月20日まで全ての試験区で90%以上であった。次年度以降も継続的に追跡していく必要があると考えられた。

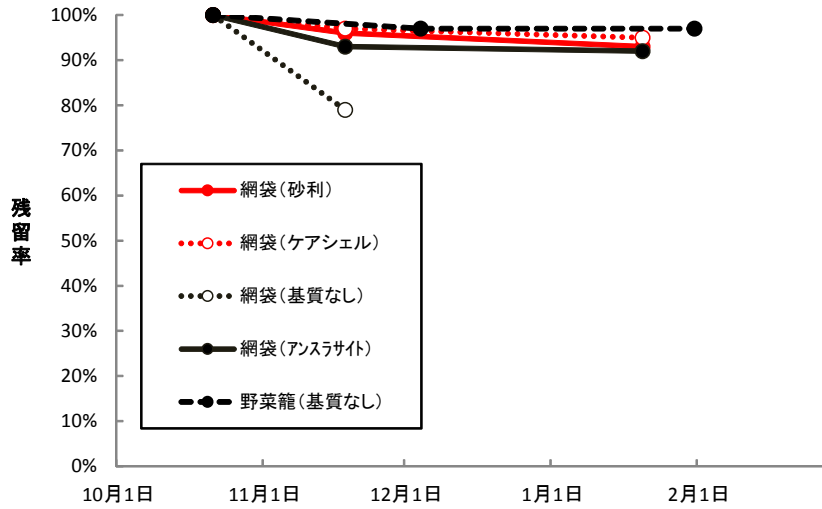


図5 網袋基質別試験における残留率の推移

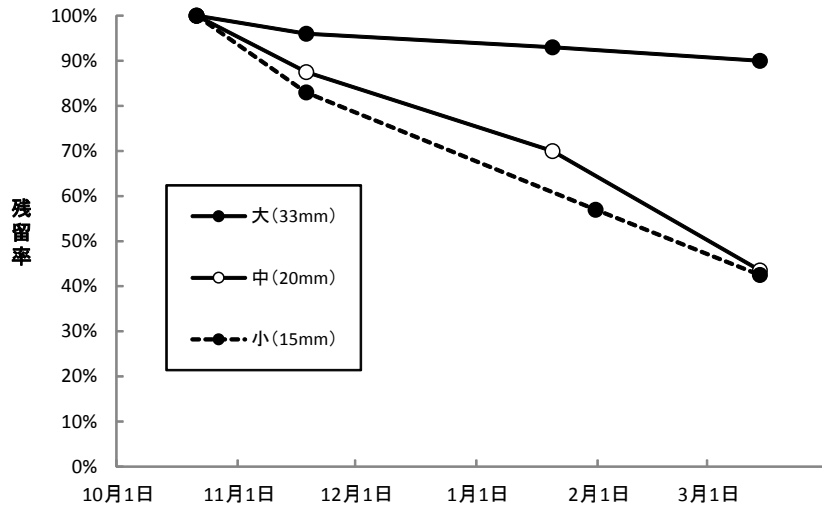


図6 ハマグリサイズ別試験における残留率の推移

#### （2）ハマグリサイズ別試験

試験結果は図6に示すとおり、平成26年3月14日に大（33mm）区が90%、中（20mm）区が44%、1月31日に小（15mm）区が43%と、大サイズの残留率が高い結果となった。小型個体は、網袋内の砂利の間隙が稚貝サイズと比較して広く、波浪の影響で貝が安定しなかったのではないかと考えられた。