

# 資源増大技術開発事業

## (1) 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（以後、「エビ」とする）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今年度から一部併用することとなった。本報告では従来手法であり、迅速性に優れる尾肢切除標識での放流効果試算等の結果について記載することとした。

### 方 法

平成23年6月中旬から10月下旬にかけて、民間業者等が生産した無病種苗で且つ、その生産に用いた総ての親エビを確保した平均体長30～100mmのDNA標識化した人工種苗を有明海湾奥部の農林水産大臣管轄水域を含む沿岸地先の周辺で、30mm種苗を1,994千尾、50mm種苗を2,210千尾（尾肢切除分1,328千尾）、100mm種苗を10千尾（尾肢切除分10千尾）の合計4,214千尾（尾肢切除分1,338千尾）放流した。なお、この放流数は長崎県および有明海漁連の単独予算分を加味している。このほか、3県は佐賀県および熊本県地先から平均体長30～100mmのDNA標識種苗を9,797千尾（うち、尾肢切除分59千尾）

放流しており、4県合計で14,011千尾（うち、尾肢切除分1,397千尾）の標識種苗を放流した（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13～16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総てのえび漁業者（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月前半から11月前半まで延べ70隻、試料総数8,765尾について確認した。

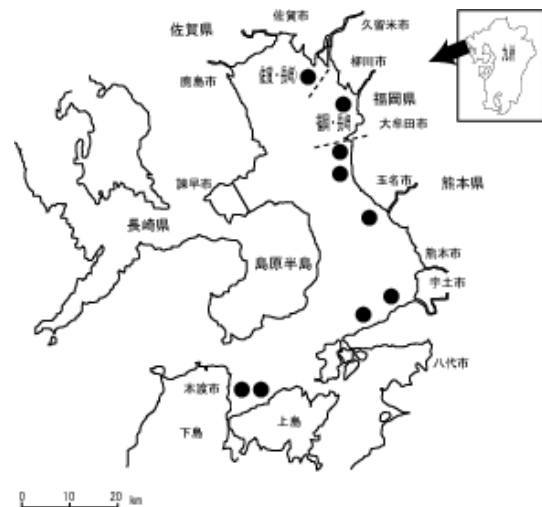


図1 標識放流地点

1 隻当たりの漁獲尾数は178.9尾 (9.3~328.0尾の範囲)、混獲率は福岡県放流群が7.86% (0~19.96%の範囲)、長崎県放流群が0.80% (0~2.63%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560隻であった。操業状況についてみると、漁期初めの6月前半は20隻程度の操業がみられたが、7月後半以降は60台で推移した。8月後半から9月前半に70隻と盛期を迎え、その後は減少し、終漁した。

## 3. 回収率の推定

回収率の推定結果を表2に示した。平成23年度の漁獲量は2.9トンで前年度の1.8トン<sup>6)</sup>と比べ1.6倍であった。

福岡県放流群の回収尾数は7,940.1尾で、7月後半から8月前半にかけて全体の85%を占めたほか、終漁まで継続的に再捕された。回収率は0.59%、回収重量は177.8kgと試算され、漁獲量に対する割合は6.2%であった。

一方、長崎県放流群の回収尾数は822.1尾で、福岡県放流群と同様に漁獲量が伸び出す8月に再捕尾数も高くなる傾向にあり、回収率は1.5%と試算された。回収重量は16.0kgと漁獲量に対する割合では0.6%であった。

福岡県放流群と長崎県放流群の差をみた場合、回収尾数からみた回収率では放流尾数の大幅な差による影響で長崎県放流群の優位性が目立つ結果となったが、その漁獲物は総じて小型サイズが主群であるため、重量から判断した場合には福岡県放流群の方が長崎県放流群よりも約10倍、漁獲量に反映する結果となる(図2)。

## 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)。

表1 尾肢切除標識モニタリング調査結果

確認 総尾数	右 左		操業 隻数	漁獲尾 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月前半	28	0	0	23	9.3	0.00	0.00	0.00
後半	154	0	0	28	25.7	0.00	0.00	0.00
7月前半	94	0	0	37	23.5	0.00	0.00	0.00
後半	1,235	236	5	59	247.0	47.20	19.11%	1.00
8月前半	1,864	372	49	64	310.7	62.00	19.96%	8.17
後半	1,182	49	5	73	236.4	9.80	4.15%	1.00
9月前半	1,308	18	4	73	261.6	3.60	1.38%	0.80
後半	984	5	2	58	328.0	1.67	0.51%	0.67
10月前半	965	6	3	64	193.0	1.20	0.62%	0.60
後半	675	2	0	49	135.0	0.40	0.30%	0.00
11月前半	276	1	2	32	138.0	0.50	0.36%	1.00
合計	8,765	689	70	560	178.9	14.06	7.86%	1.43

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	回収尾数	回収率
6月前半	215	2.8	0	0.00%	0.0	0.00%
後半	719	9.1	0	0.00%	0.0	0.00%
7月前半	870	17.1	0	0.00%	0.0	0.00%
後半	14,573	260.9	2,785	0.21%	47.9	0.11%
8月前半	19,883	438.7	3,968	0.30%	96.3	0.95%
後半	17,257	335.4	715	0.05%	20.8	0.13%
9月前半	19,097	384.0	263	0.02%	6.2	0.11%
後半	19,024	520.8	97	0.01%	1.7	0.07%
10月前半	12,352	439.5	77	0.01%	3.0	0.07%
後半	6,615	266.8	20	0.00%	0.6	0.00%
11月前半	4,416	179.9	16	0.00%	1.3	0.06%
合計	115,020	2,855.1	7,940.1	0.59%	177.8	1.49%

※単位：漁獲量・回収重量；kg

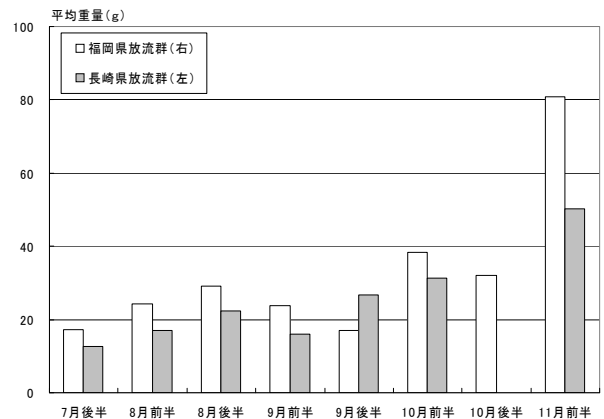


図2 標識エビの旬別平均体重

- 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)。

# 資源増大技術開発事業

## (2) トラフグ漁獲実態調査

金澤 孝弘

近年、有明海におけるトラフグを取り巻く社会情勢は大きく変化しつつあり、有明海湾奥部におけるトラフグの成長や移動、漁獲動向等の調査研究を求める声が大きくなってきている。

そこで湾奥内のトラフグを対象として漁獲物調査等を実施し、トラフグの漁獲動向や生態等を把握し、基礎的資料とすることを目的に実施した。

### 方 法

#### 1. 漁獲物調査

佐賀県早津江川河口域で操業したあんこう網漁船、筑後川河口域で操業した繁網漁船、福岡県沿岸域等で操業した釣り漁船<sup>1)</sup>で漁獲したトラフグを対象に、全長や体長(mm)、体重(g)を測定した。また、魚市場調査を実施し、今期の漁獲傾向について把握した。

#### 2. 消化管内容物調査

漁獲物調査の資料のうち210尾について開腹後、胃を含む消化管を取り出し、エタノールで固定したのち、内容物の種類数や種類名、湿重量等の調査を行った。なお、トラフグのサイズ別に解析できるよう、体長100mm未満を小サイズ、100mm以上200mm未満を中サイズ、200mm以上を大サイズと区分し、同定については(株)日本海洋生物研究所へ委託した。

### 結果および考察

#### 1. 漁獲物調査

測定尾数は1,326尾で、全長は26~317mmの範囲、体長は24~279mmの範囲、体重は0.6~558gの範囲であった。

魚市場におけるトラフグの月別取扱箱数は9月および10月の2ヶ月間に全体の約8割を占めた。今期の年間取扱箱数は昨年<sup>2)</sup>と比し、ほぼ同数であった。

#### 2. 胃内容物調査

トラフグの体サイズ別に出現種類毎の割合を求め、纏めたグラフを図1に示した。体サイズに係わらず、軟体動物と節足動物、脊索動物が主体であった。軟体動物のうち、小サイズおよび中サイズは腹足類の占める割合が、5割以上を占めたが、大サイズについては二枚貝類が3割を占めた。また、節足動物の出現割合が高かったのは大サイズで、脊索動物の出現割合は中サイズと共に14%であった。これらの結果は従来<sup>3)</sup>の知見とも符合した。

一方、脊索動物のうち、種類名まで判別できたものはエツ、シマフグ、ヨウジウオ、カタクチイワシの4種であった。

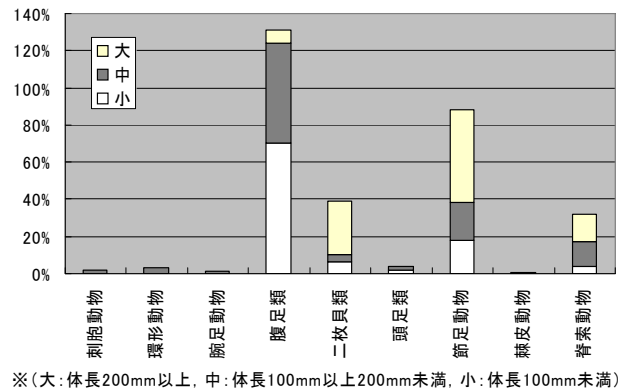


図1 胃内容物調査結果

### 文 献

- 1) 福岡県の漁具漁法：福岡県水産林務部漁政課，平成3年度，(1991)。
- 2) 金澤孝弘・松本昌大：資源増大技術開発事業(2)，平成22年度福岡水海技セ事報，平成23年度，212-237(2012)。
- 3) 田北徹：有明海におけるトラフグとシマフグの幼期の生態，日本水産学会誌，57(1)，1883-1889(1991)。

# 資源管理型漁業対策事業 — 資源回復計画作成推進事業（ガザミ） —

林 宗徳・伊藤 輝昭・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、平成20年から23年までの4年間を対象に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

昨年度と同様に、ガザミを漁獲する漁業者の多くが加入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、かにかごが操業され5月頃から固定式刺網に切り替わるが、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月中旬から12月初旬までの間、再放流を実施した。なお、軟甲雌については再捕時に各種情報が得られるよう番号を付加した。

## 結果および考察

1隻あたりの平均漁獲尾数は18,342(尾/隻/年)であった。昨年度における1隻あたりの平均漁獲尾数は10,158(尾/隻/年)と、1.8倍の漁獲尾数増加が認められた。

既報<sup>1)</sup>で示したガザミ資源回復計画実施前の平均漁獲尾数13,215(尾/隻/年)と実施後の平均漁獲尾数14,776(尾/隻/年)から今回の結果をみた場合、比較的好調な漁獲傾向であったと推察された。

次に、軟甲ガザミを対象に再放流した場所および再捕

結果を図1に示した。放流した軟甲雌は10月に113尾、11月以降に282尾の合計395尾、軟甲雄は10月に414尾、11月以降に811尾の合計1,225尾であり、雌雄併せると1,620尾に上った（但し、雄は番号を未付加）。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、放流直近から放流地点よりも南方海域で再捕され始め、12月14日に福岡県漁船で4尾、12月16日に佐賀県漁船が2尾と1日1尾以上の再捕がみられる場合も確認された。平成24年3月末日までの再捕報告尾数は合計10尾であるが、平成24年春期以降、水温の上昇に伴って、さらなる標識ガザミの再捕が十分期待される<sup>2)</sup>。



図1 軟甲ガザミの再放流場所および再捕場所

## 文 献

- 1) 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)．
- 2) 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)．

# 資源管理体制強化実施推進事業 － 浅海定線調査 －

湧上 哲・白石 日出人・兒玉 昂幸

## 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23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。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（ $\text{SiO}_2\text{-Si}$ ）及び磷酸塩（ $\text{PO}_4\text{-P}$ ）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。

\*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

#### 1. 水温（図2）

5, 6月は「甚だ低め」で、4, 12月は「かなり低め」で、9, 10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29.7℃（8月1日, S1の表層）、最低値は8.3℃（2月, S1の表層）であった。

5, 6月に「甚だ低め」で推移した要因は、調査日が月初めであったためと考えられた。

#### 2. 塩分（図3）

4, 1月は「やや高め」で、7, 12月は「甚だ低め」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32.9（11月, L7の底層）、最低値は4.6（7月, S1の表層）であった。

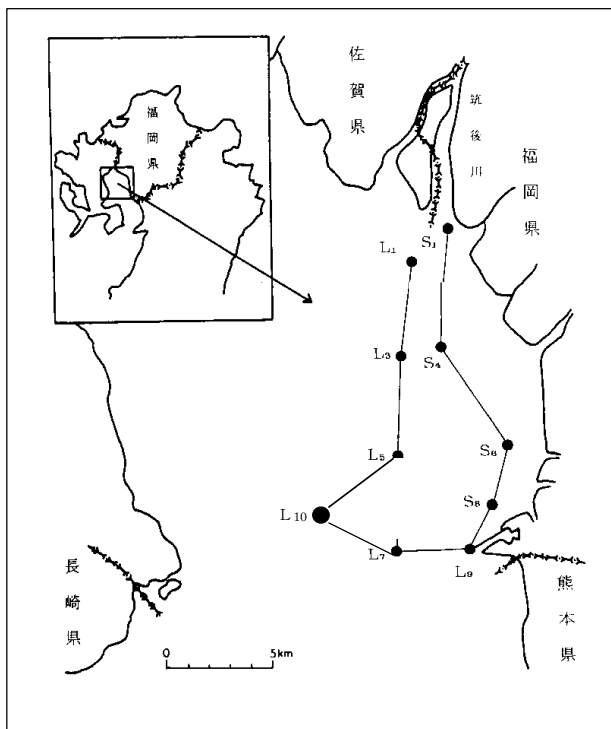


図1 調査地点図

7, 12月に「甚だ低め」で推移した要因は、7月については6月の降水量が多かったこと、12月については筑後川の流量が例年に比べ多かったことによると考えられた。

### 3. DO (図4)

3, 6月は「甚だ高め」で、12月は「かなり高め」で、4, 5, 7, 9, 10, 2月は「やや高め」で、その他の月は「平年並み」で推移した。

最高値は11.5mg/l (3月, S1の表層), 最低値は3.8mg/l (8月29日, L1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7月のL5, L9, L10, 及び8月のS1, L1, L3, L10の底層で観測した。

### 4. COD (図5)

12月は「甚だ低め」で、7, 3月は「かなり高め」で、8~10月は「かなり低め」で、4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4.2mg/l (7月, L3の0m層), 最低値は0.3mg/l (12月, L10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, 9, 2, 3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3月に2mg/lを超えた地点が多かったが、これはいずれの月も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。

### 5. DIN (図6)

11, 12月は「やや多め」で、4, 8, 1~3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61.4 $\mu$ M (7月, S1の表層), 最低値は0.0 $\mu$ M (4月, L10の5m層, 6, 8月, L7の表層及び2月, S6の底層)であった。

### 6. PO<sub>4</sub>-P (図7)

7月は「かなり少なめ」, 5, 10~12月は「やや多め」で、6, 2, 3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 (8月29日, S1の表層), 最低値は0.0 $\mu$ M (7, 3月, 沖合域の表層, 5m層を中心として17地点)であった。7, 3月に最低値を多く観測した要因としては、いずれの月も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)

2, 3月は「かなり少なめ」で、4, 6~9, 1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231.0 $\mu$ M (7月, S1の底層), 最低値は0.3 $\mu$ M (3月, S6の表層)であった。

### 8. 透明度 (図9)

6, 1月は「かなり高め」で、12月は「かなり低め」で、4, 10月は「やや高め」で、7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3.7m (5月, L10), 最低値は0.3m (7, 11, 12月, S1)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)

4, 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。本年度は1年を通じて平年並み~少なめであ

った。

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く、本年度は2月上旬に増殖した珪藻プランクトンが4月中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月及び8月29日の優占種であった。

*Thalassiosira sp.* は8月1日及び2月の優占種であった。

*Eucampia zodiacus* は2, 3月の優占種であった。

その他の月は *Copepoda spp.* 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.

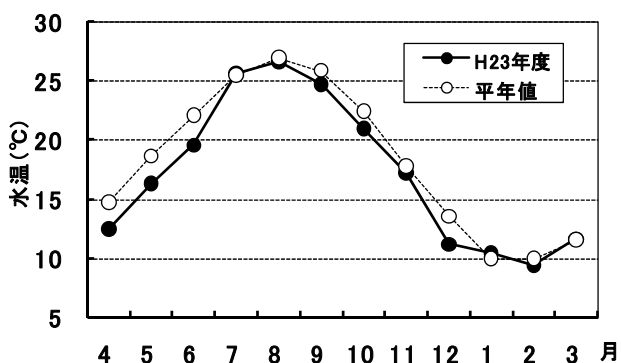


図2 水温の推移

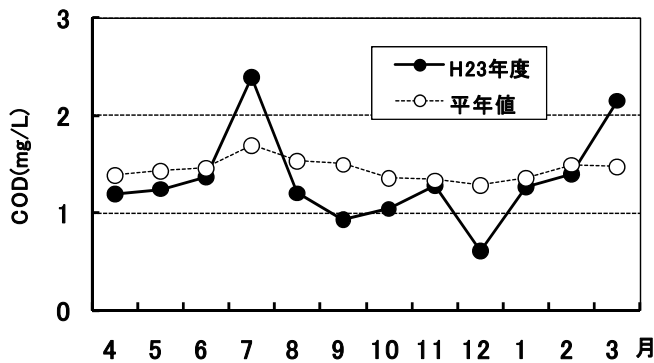


図5 CODの推移

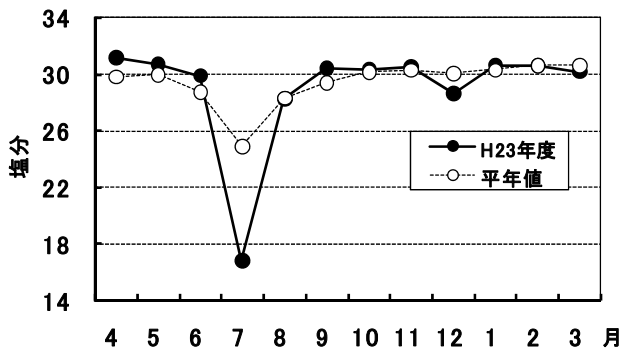


図3 塩分の推移

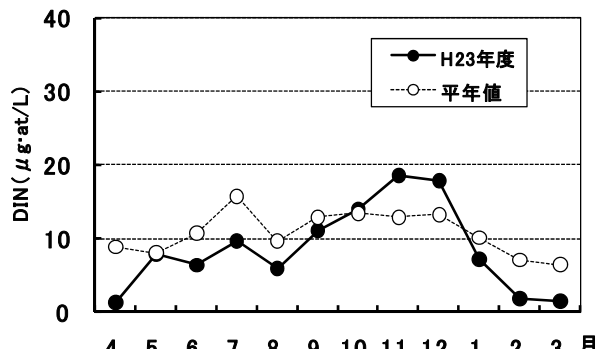


図6 DINの推移

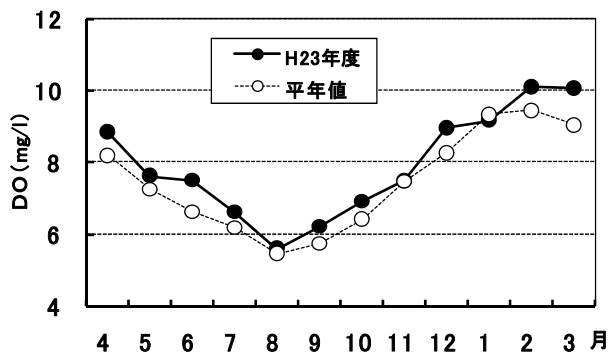


図4 DOの推移

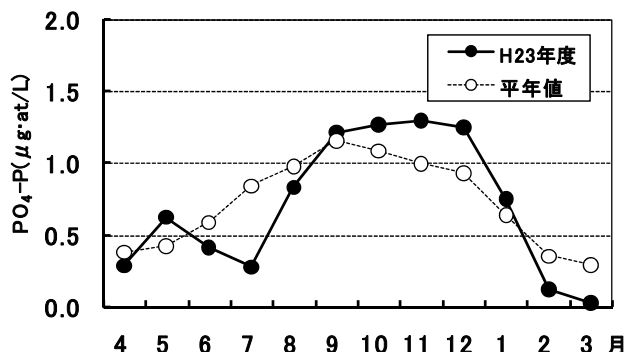


図7 PO4-Pの推移

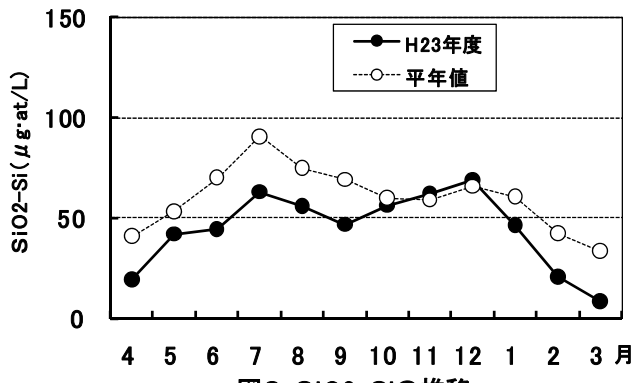


図8 SiO2-Siの推移

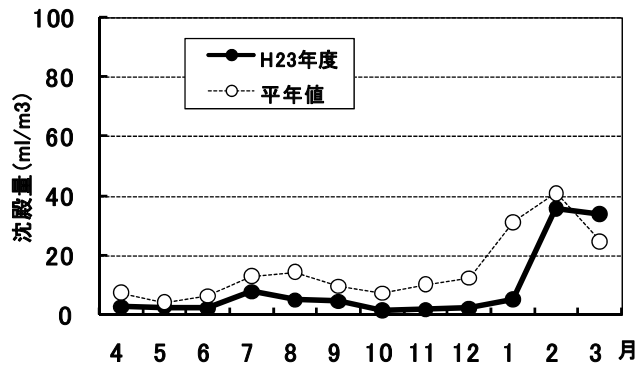


図10 プランクトン沈殿量の推移

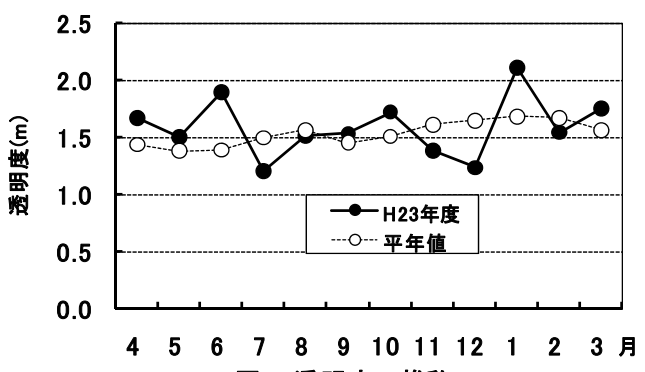


図9 透明度の推移



# 我が国周辺漁業資源調査

## －資源動向調査（ガザミ）－

金澤 孝弘・伊藤 輝昭

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（3～12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。23年の漁獲量については公式な統計値が未発表であるため、操業日誌を依頼した漁業者で、年間を通じてガザミを漁獲している漁獲状況を整理したところ、ガザミ採捕尾数（3～12月）は前年の140%と増加したものの、依然として低水準であると推察された。

#### 2. 生物学的特性に関する調査

測定総尾数は2,159尾で、全甲幅長は120～344mmの範囲であったが、初漁期から7月までは著しい不漁であった（図2）。また、漁期後半に全甲幅長100mm程度の個体が多く網に掛かり、昨年と同様の現象がみられた。

抱卵状況をみると、7～9月に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、7月以降は約7割を軟甲ガザミが占めた。昨年同様、遅い時期まで軟甲個体の漁獲がみられたことが特徴的であった。

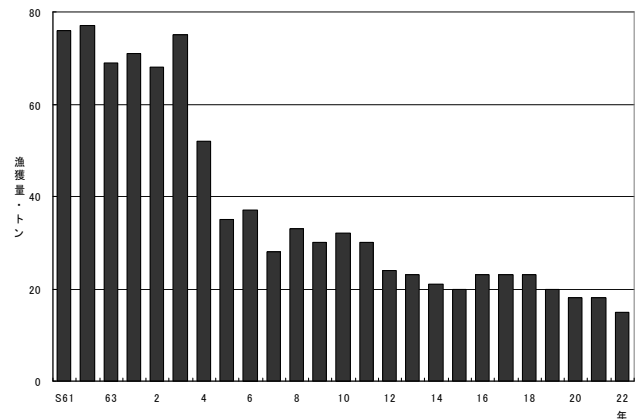


図1 福岡県有明海区におけるガザミ類漁獲量の推移

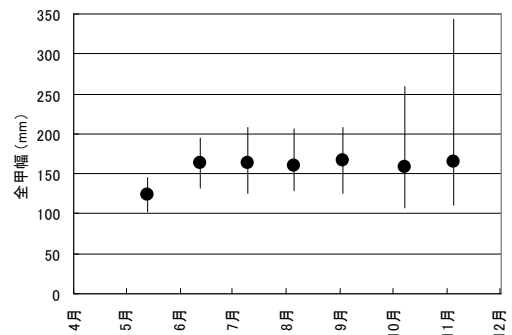


図2 漁獲物測定結果

# 水産資源調査

## (1) 福岡県有明海域におけるアサリ及びサルボウ資源量調査

伊藤 輝昭・金澤 孝弘・松本 昌大・廣瀬 道宣・林 宗徳

アサリ、サルボウは福岡県有明海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、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42の調査点を設定した。調査は平成24年3月15、16日に実施し、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で50～100cm曳きを行った。各調査点で10～20回操業し、採集物は研究所に持ち帰った後、調査点毎に計数し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。また、ノリ区画の内、3桁の数字表記の区画は農林水産大臣免許の区画漁場であり、それ以外は福岡県免許の区画漁場を示している。

歳の3年齢群で構成され、殻長20mm以上の成貝が多くを占めていたが、全体の79.0%を平均殻長 $22.0 \pm 3.77$ mmの1歳と考えられる群が占めており、1歳群の大形の個体は、2歳群と共に漁獲対象になると考えられるが、その

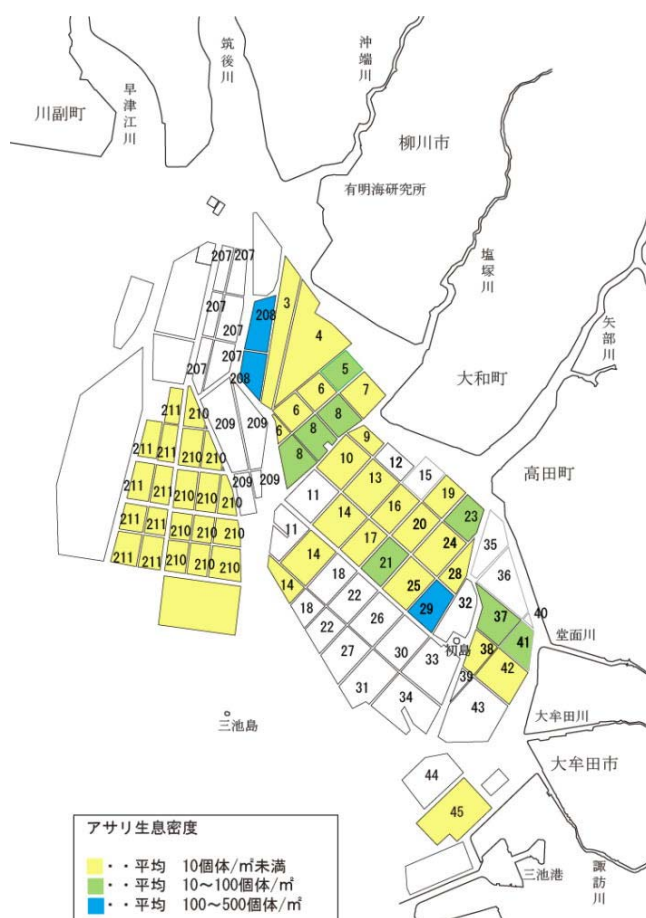


図1 アサリの生息分布

### 結果および考察

#### 1. アサリ

##### (1) 生息分布状況

アサリの生息分布を図1に示した。アサリの生息が確認されたのは、全42調査地点中32調査点(76.2%)だったが、操業カ所別にみると、全571カ所中138カ所(24.2%)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。0～2

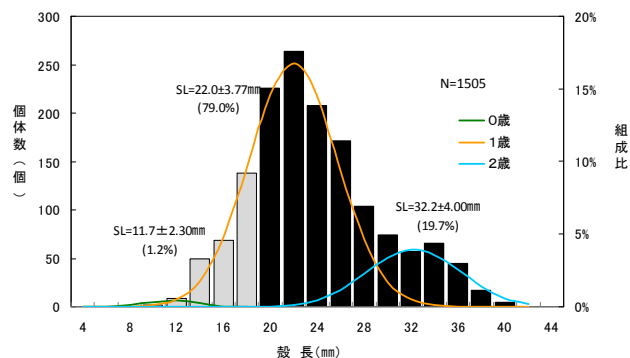


図2 アサリの殻長組成

割合は全体の2割程度で必ずしも多くなかった。また、来年以降の漁獲を左右する0歳群の占める割合が低く、資源量が急速に増大する見込みは低いと考えられた。

### (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、208号と29号で多く、全体では158トンと推定された。成貝は、稚貝と同じく208号が760トンと最も多く、次いで8号が95トンと多かった。全体では1131トンと推定され、稚貝と成貝の合計は1289トンと推定された。

H21年以後、資源量は千トン前後の低い水準で推移しており、H24年度のアサリ漁獲量の見込みもほぼ前年度と同程度だと推定された。

表1 漁場（ノリ区画）別アサリ推定資源量

漁場/項目	20mm未満			20mm以上			全体資源量 (t)		
	殻長 (mm)	殻付重量 (g)	個数	殻長 (mm)	殻付重量 (g)	個数			
208号	18.8	1.34	75	77	23.4	2.60	380	760	837
210号	17.3	1.08	8	6	22.4	2.21	12	19	26
211号					31.9	6.01	3	5	5
3号	18.6	1.30	10	0	28.6	5.18	221	7	8
4号	15.3	0.68	8	1	28.5	5.47	21	19	20
5号	17.8	1.14	5	1	27.6	4.88	50	50	51
6号	19.0	0.90	1						0
7号	18.9	1.48	1	0	29.2	5.39	18	10	10
8号	17.0	0.93	17	5	29.1	5.80	60	95	100
9号	13.6	0.59	2	0	27.9	5.02	3	1	1
10号					30.0	5.98	16	26	26
11号									
12号									
13号	18.4	0.94	1	0	22.3	2.10	1	0	0
14号	19.3	1.31	2	1	28.0	4.80	9	9	10
15号									
16号									
17号					28.8	5.11	3	3	3
19号					35.0	11.12	1	2	2
20号	17.3	0.97	6	1	22.7	2.13	1	0	1
21号	16.3	0.88	3	1	29.2	5.98	16	23	24
23号	17.6	1.14	17	4	24.4	3.59	29	17	21
24号	16.8	0.82	7	1	22.5	2.14	6	2	3
25号	15.7	0.41	6	1	22.7	1.63	6	2	3
28号	17.8	1.07	1	0	26.4	4.19	4	3	3
29号	17.2	0.88	219	44	21.4	1.62	91	34	78
32号									
35号									
36号									
37号	15.4	0.66	71	11	25.7	3.45	36	30	41
38号	16.9	0.85	11	1	22.4	2.15	4	1	2
41号	16.5	0.88	18	3	24.6	3.13	21	10	13
42号	17.2	0.98	3	1					1
44号									
45号					25.4	2.80	1	0	0
計	17.1	0.94		158	25.6	3.71		1131	1,289

## 2. サルボウ

### (1) 生息分布状況

サルボウの生息分布を図4に示した。サルボウは全42調査地点中39地点(92.8%)で生息が確認され、操業カ所別にみると全571カ所中364カ所(63.7%)で確認された。アサリに比べると広く分布しており、その中でも208, 210, 211, 4, 5, 8, 10, 17, 21, 29, 38, 42号で生息密度が高かった。また、昨年には生息が確認されなかった「たかつ沖」にも生息が確認された。

### (2) 殻長組成

サルボウの殻長組成を図5に示した。アサリと同様に殻長20mm以上の占める割合は高いが、その主群は殻長27.5±3.96mmの1歳であり、漁獲対象となる2歳群や0歳群の割合は少ない。

### (3) 資源量

漁場（ノリ区画）別のサルボウ推定資源量を表2に示した。稚貝は210号, 4号で多く、成貝は208号, 210号, 211号, 4号, 8号, 10号, 17号, 29号で700トンを超え

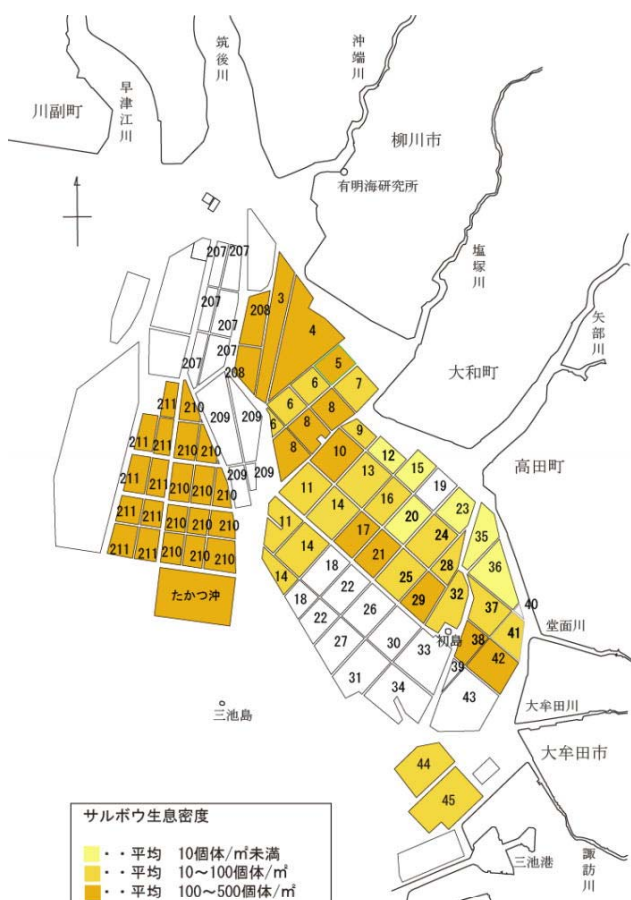


図3 サルボウの生息分布

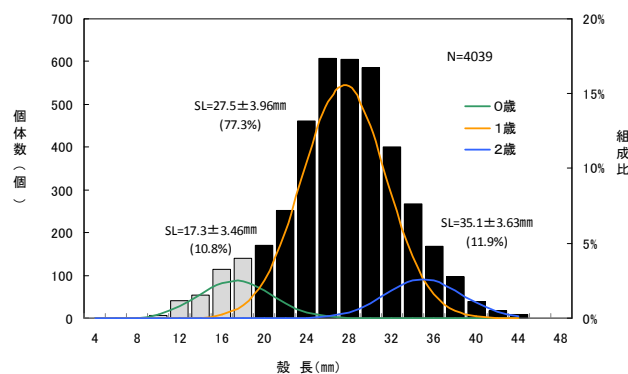


図4 サルボウの殻長組成

た。海区全体の資源量としては稚貝が974トン、成貝が13,455トン、合計14,430トンであった。前年同時期の調査では16,608トンであり、昨年に比べると少ないが、H23年10月中旬から11月にかけて確認されたサルボウのへい死が、一部の漁場では50%以上に及んだことと考慮すれば、その影響は比較的少なかったと推察された。

アサリもサルボウも本県有明海における採貝漁業の重要な対象種であり、今後とも資源の動向を注視する必要がある。

表2 漁場（ノリ区画）別サルボウ推定資源量

漁場/項目	20mm未満			20mm以上			全体 資源量 (t)
	殻長 (mm)	殻付重量 (g)	資源量 (t)	殻長 (mm)	殻付重量 (g)	資源量 (t)	
208号	16.7	1.36	22	26.6	5.12	579	601
210号	16.9	1.18	177	26.4	4.95	1,878	2,055
211号	18.1	1.00	2	27.8	5.78	862	864
3号	13.7	1.16	62	28.2	6.52	432	494
4号	16.3	1.31	590	26.8	5.79	2,415	3,004
5号	16.8	1.35	48	28.9	7.62	267	315
6号	20.0	0.95	0	28.3	6.07	204	204
7号	17.8	1.76	8	29.3	8.19	105	113
8号	17.5	1.48	11	28.5	6.68	1,612	1,623
9号	17.7	1.42	1	26.9	5.81	28	29
10号	19.2	1.95	2	27.5	6.13	787	789
11号	15.4	1.03	1	29.1	7.09	102	103
12号				29.9	7.53	5	5
13号	18.8	2.21	1	27.4	5.34	194	195
14号	19.2	1.91	1	27.6	5.93	68	69
15号				26.1	5.19	4	4
16号	18.5	1.48	2	24.7	4.06	22	24
17号			0	27.9	6.47	844	844
19号							
20号	15.7	1.03	0	28.9	7.28	33	33
21号	19.1	2.41	27	25.5	5.00	437	464
23号				24.4	4.62	4	4
24号	19.6	2.26	2	26.2	5.06	136	138
25号	18.9	1.93	4	26.9	5.27	180	183
28号			0	29.4	7.29	52	52
29号	14.0	0.85	4	28.7	6.31	731	735
32号	14.7	1.69	1	28.5	5.96	174	175
35号	19.2	1.81	1	22.2	2.93	11	12
36号	18.2	1.93	1	23.2	3.43	5	6
37号	19.4	2.13	2	27.6	5.86	164	165
38号	14.0	0.72	0	31.5	8.54	450	450
41号			0	28.3	6.57	40	40
42号			0	26.9	4.94	421	421
44号	16.9	1.26	2	31.9	8.90	118	120
45号	16.9	1.45	5	31.8	9.55	92	98
計	16.3	1.39	974	27.9	6.13	13,455	14,430

# 水産資源調査

## (2) 魚介類調査 (シバエビ)

金澤 孝弘

### 結果および考察

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8～9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23年7月31日および8月1日、2日、12日、13日、30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100尾の体長（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14～22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。

#### 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34～84mmの範囲で、50mm台が過半数を占め、いずれも単峰型の体長組成を呈した。平均体長は7月31日が55mm、8月1日が60mm、2日が52mm、12日および13日が54mm、30日が71mmであった。



図1 あんこう網漁業の操業概要と使用漁船

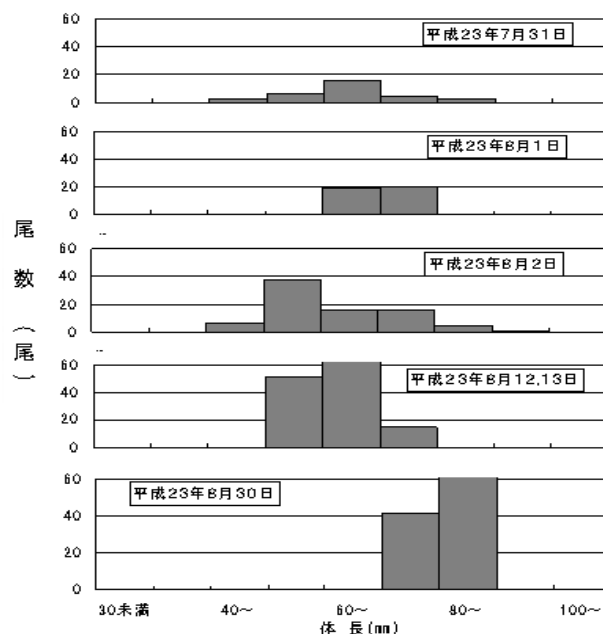


図2 シバエビ新仔の体長組成

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, 60mm台以上が7割を占めた。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, 福岡県海域における「投網」漁船の操業は県内船も含め, 極めて少ない状況であった。

魚市場における月別取扱箱数は通常, 9～12月のシバ

エビ出荷量は年間出荷量の半数以上を占める<sup>1)</sup>。今年度の9～12月におけるシバエビ出荷量は昨年度の約3割に留まり, 極めて低調な漁模様であった。また, 聞き取り調査の結果においても, 10月以降に急増する「投網」の出荷が12月下旬に入るまで皆無に近かったこと等から, 来期のえび三重流しさし網漁業による漁獲状況は厳しい環境下にあるものと推察された。

## 文 献

- 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)。

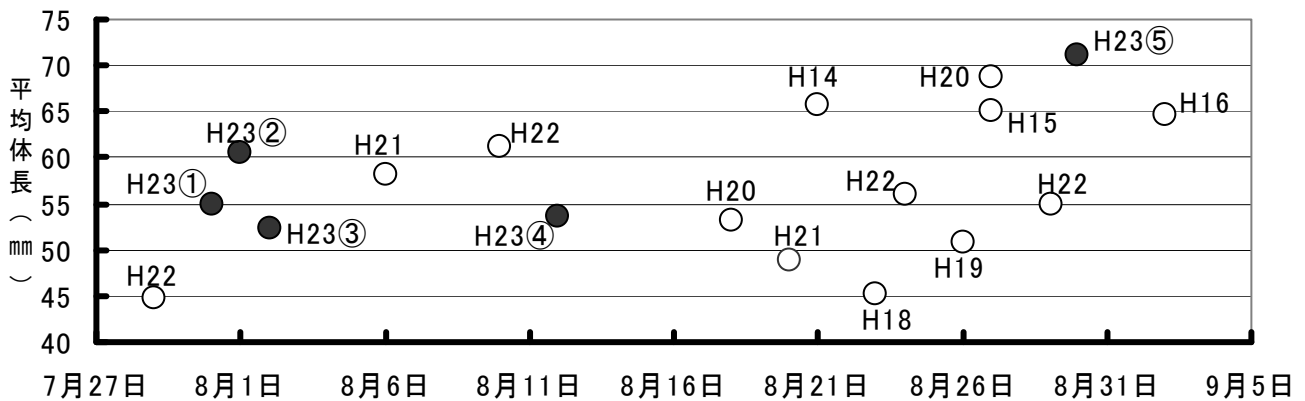


図3 近年におけるシバエビ新仔の出現時期と平均体長

# 水産資源調査 (3) 魚介類調査 (エツ)

松本 昌大・金澤 孝弘

エツは筑後川および有明海にのみ生息する特産種であると同時に、夏季における地域の重要な漁獲対象種である<sup>1)</sup>。

有明海研究所が過去実施した調査研究の結果、漁獲実態については、①河川域ではえつ流刺網、海域では固定式刺網、あんこう網などの漁業種類で漁獲<sup>2)</sup>し、魚市場における取扱量は河川産と海域産の割合は、ほぼ同量であること<sup>3)</sup>、②海域での漁獲は4月から6月上旬に多く、河川域では5月中旬から高くなり6月中旬以降、河川域の漁獲でほぼ全数を占めること<sup>3)</sup>、③エツの単価は5月から6月上旬にかけて、海域産と河川産（以下、川エツという。）に大きな差があること<sup>3)</sup>等が明らかとなった。しかしながら、以前は商品価値が乏しく、市場取引がほとんどなかったエツの幼魚（以下、エツゴという。）の流通や有明海西部で漁獲されたエツの流通が盛んになりつつある。このことから漁業の操業実態が変化している可能

性があり、エツ資源への影響が懸念されている。

本調査では、エツ資源及び漁業の実態を把握するため、卵稚仔調査、漁獲物調査及び市場取扱状況調査を実施した。

## 方 法

### 1. 卵稚仔調査

調査は平成23年5月から9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5回実施した。調査は水質調査と5分間の稚魚ネット表層曳を行なった。水質調査の測定項目は表層および底層の水温、塩分、溶存酸素量とした。稚

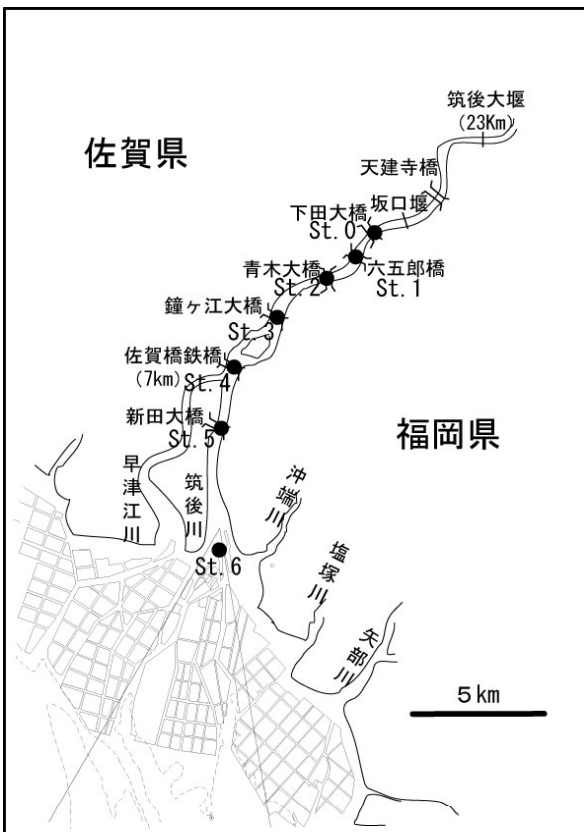


図1 エツ卵稚仔調査定点

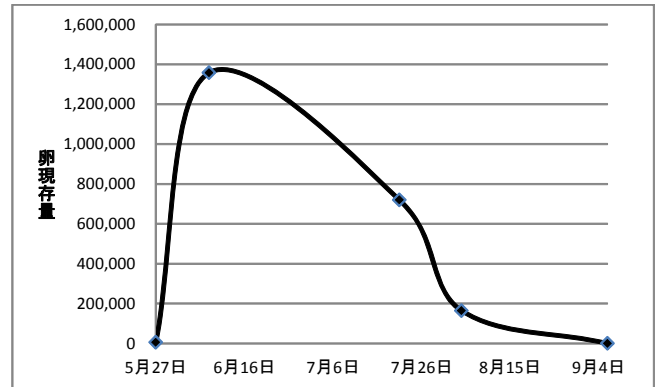


図2 卵現存量の推移

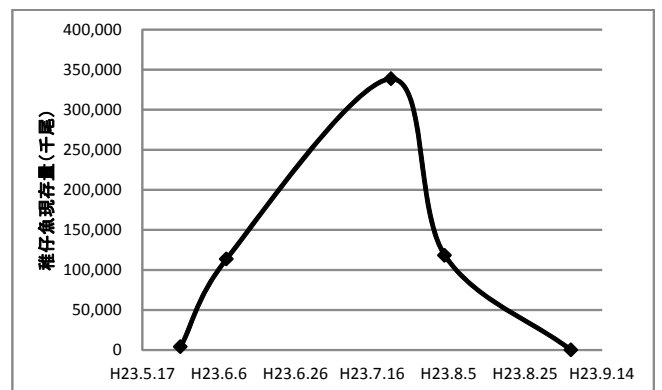


図3 稚仔魚現存量の推移

魚ネットで採取した試料は、直ちに10%ホルマリンで固定し、実験室に持ち帰った後、卵および稚仔魚の計数を行った。稚魚ネットには濾水計を設置し、回転数から濾水量を算出し、卵稚仔採集量と濾水量から分布密度を算出した。また、これらの分布密度に流域面積を乗じて各水域の現存量を推定し、全て足し併せることで調査期間内の卵全体及び稚仔魚全体の現存量を推定した。

また、上記のサンプルを株式会社日本海洋生物研究所及び海山山里株式会社に委託し、前者でエツ卵を、後者でエツ稚仔魚を同定した。

## 2. 漁獲物測定

地元魚市場から平成23年5、6月に川エツ（えつ流刺網による漁獲物）を、平成23年4～11月にエツゴ（あんこう網漁業者による漁獲物）のサンプルを購入し、体長を測定した。また、あんこう網漁業者から直接エツゴを購入し、体長を測定した。あんこう漁業者から購入したエツゴは1回の操業で漁獲されたものを全て購入し、そのうち一部を測定した。

## 3. 市場取扱量調査

今期、漁獲されたエツの取扱量等を把握するため、エツの取扱量が最も多いと考えられる地元魚市場を対象に、平成22年3月から平成23年2月までの統計資料を整理した。なお、えつ流しさし網によって漁獲される川エツや固定式さし網等により海域で漁獲される成体のエツを総称して「エツ」とし、主にあんこう網で漁獲されるエツの幼魚を「エツゴ」とし、区別した。また、「エツ」と区別したものは、有明海西部で漁獲されたものを「オクリ」と区別した。

## 結果及び考察

### 1. 卵稚仔調査

表1に卵稚仔調査の結果一覧を、図2に卵（卵全体）現存量の推移を示した。今期の卵出現状況（卵全体）は6月8日の調査でピークになり、期間内の現存量は約8,000万粒となった。例年、6月中旬から7月上旬にピークになるが、天候等によりこの時期に調査ができなかったため、過小評価している可能性がある。

図3に稚仔魚（稚仔魚全体）の現存量の推移を示した。卵と異なり、7月にピークがあり、期間内の現存量は57,500万尾となった。

エツ卵とエツ稚魚の同定結果は表1に示した。卵全体

や稚魚全体に比べて、かなり少なく、期間内の現存量を推定すると、卵は約1,800万粒、稚仔魚は約18,200万尾であった。

## 2. 漁獲物測定

市場で購入した川エツの体長組成を購入日、雌雄に分けて図4に示した。いずれもほぼ正規分布を示しており、5月18日及び6月3日は270mm程度の個体が多かったが、6月30日は雌で290mm程度、雄で280mm程度の個体が多くなった。

市場で購入したエツゴの体長組成を購入日ごとに図4に示した。11月以外はほぼ正規分布を示した。4月から6月にかけてモードが100mmから140mmとなり、体長の増加が見られたが、8月になるとモードが90mmとなり、小型化した。これは当歳魚が漁獲されたためと考えられた。

あんこう網漁業者から購入した漁獲物の体長組成を購入日ごとに図5に示した。測定した2,092尾のうち1,522尾が200mm未満であった（73%）。7月から8月中旬まで1峰の正規分布を示したが、8月下旬に80mmと220mmの2峰を示し、この傾向はこれ以降続いた。2峰のうち小型の個体群は、当歳魚と考えられ、市場買取の結果とも一致した。

## 3. 市場取扱量調査

魚市場における取扱箱数を表2に示した。エツの総取扱量は12ヶ月で11,443箱で、エツ流しさし網の許可期間である5～7月の取扱量が10,323箱で年間の9割以上を占めた。また、オクリの箱数は7,219箱で、エツの取扱量の半数以上を占め、取扱は4～7月までに限られた。エツ全体の取扱量は前年度の81%であったが、オクリ以外は65%であり大きく減少した。

エツゴは、1月と2月を除いて周年取扱があり、10ヶ月で1,328箱であった。前年度に比べ、4、8、9、12月の取扱量が大きく増加した。特に12月は前年は取扱がなかったが、本年度101箱の取扱があった。

## 文 献

- 1) 田北徹：有明海産エツについて、長大水研報, 22, 45-56(1967)
- 2) 林宗徳：エツ資源増殖技術開発事業、平成10年度福岡水技セ事報, 平成9年度, 258-261(1999)
- 3) 林宗徳：魚市場におけるエツの取扱状況、福岡水海技セ研報, 第10号, 105-109(2000)



表 1 エツ卵稚仔調査結果

調査日	Stn.	水深 (m)	表層水温 (°C)	底層水温 (°C)	表層D0 (mg/l)	底層D0 (mg/l)	表層塩分	底層塩分	卵密度 (1000m <sup>3</sup> あたり個体数)	稚魚密度 (1000m <sup>3</sup> あたり個体数)	エツ卵密度 (1000m <sup>3</sup> あたり個体数)	エツ稚魚密度 (1000m <sup>3</sup> あたり個体数)
5月27日	0	5.1	19.84	18.62	9.01	9.08	0.04	0.04	0	75	0	0
	1	5.0	19.38	18.82	8.79	8.75	0.04	0.04	2	77	0	0
	2	5.8	19.74	18.93	9.07	8.56	0.04	0.04	0	23	1	0
	3	4.5	19.38	19.12	8.60	8.61	0.19	0.26	0	13	0	0
	4	7.4	20.12	19.08	8.88	7.59	3.90	16.27	0	25	0	0
	5	7.0	20.35	18.88	8.84	7.23	6.38	25.61	3	0	0	0
6	7.4	21.62	18.71	9.13	7.16	8.66	30.05	0	29	0	0	
6月8日	0	4.3	21.62	21.59	8.42	8.59	0.04	0.04	14	1	25	0
	1	3.8	21.76	21.45	8.59	8.30	0.04	0.05	80	4	34	0
	2	5.2	21.97	21.53	8.30	8.32	0.05	0.05	211	35	126	0
	3	3.9	21.89	21.61	8.15	8.14	0.05	0.05	773	313	159	0
	4	6.5	22.17	22.06	7.50	7.43	0.12	0.10	353	54	289	0
	5	6.3	22.60	22.32	6.67	6.35	1.70	3.12	5	571	5	0
6	5.1	23.17	21.44	6.85	6.81	11.68	23.47	0	465	0	0	
7月21日	0	4.7	23.01	22.97	7.63	7.81	0.03	0.03	4	5	1	0
	1	5.1	23.55	23.14	6.96	7.40	0.04	0.04	21	3	0	0
	2	6.6	23.66	23.56	7.06	7.30	0.04	0.04	32	3	0	0
	3	4.6	23.91	23.89	7.09	7.26	0.04	0.04	633	8	14	0
	4	7.2	24.63	24.57	6.45	6.88	0.15	0.12	9	1,300	6	1,209
	5	5.7	25.17	25.22	6.33	5.98	2.11	6.11	0	3,417	0	1,840
6	5.7	25.25	24.50	6.11	5.29	9.59	23.27	0	290	0	1	
8月4日	0	5.9	29.21	28.88	7.54	7.05	0.07	0.07	121	1,211	4	542
	1	5.0	29.38	29.09	6.57	6.50	0.03	0.08	164	903	0	548
	2	7.1	29.40	29.29	5.49	5.11	0.18	0.17	133	135	0	85
	3	5.0	29.49	29.43	4.10	4.06	0.55	0.53	21	46	0	18
	4	7.6	29.46	29.42	3.05	2.94	4.82	4.73	0	122	0	0
	5	6.2	29.02	28.95	3.89	3.27	14.13	14.44	0	596	0	0
6	6.5	29.16	27.93	4.47	4.36	21.32	25.81	0	364	0	0	
9月6日	0	4.8	23.70	23.44	8.05	8.31	0.04	0.04	0	0	0	0
	1	4.2	24.42	23.66	7.88	8.01	0.04	0.04	0	1	0	0
	2	5.6	24.46	23.60	7.97	8.00	0.04	0.04	0	2	0	0
	3	4.5	24.88	24.32	8.13	7.34	0.09	1.63	0	2	0	0
	4	6.0	25.38	26.50	7.90	4.36	1.23	25.78	0	0	0	0
	5	5.5	25.40	26.14	7.78	5.50	4.85	21.73	0	0	0	0
6	4.6	26.74	26.57	7.12	4.62	11.98	28.80	0	1	0	0	

表 2 市場の取扱状況

日付	エツ合計			オクリ以外			オクリ			エツゴ		
	H22	H23	前年比(%)	H22	H23	前年比(%)	H22	H23	前年比(%)	H22	H23	前年比(%)
4月	791	1,043	132	501	222	44	290	821	283	260	372	143
5月	4,128	2,781	67	1,374	1,151	84	2,754	1,630	59	299	230	77
6月	6,608	4,906	74	3,006	1,863	62	3,602	3,043	84	198	114	58
7月	2,410	2,636	109	1,426	911	64	984	1,725	175	173	90	52
8月	126	60	48	121	60	50	5	0	0	28	102	364
9月	25	8	32	25	8	32	0	0	—	35	250	714
10月	24	9	38	24	9	38	0	0	—	279	170	61
11月	20	3	15	20	3	15	0	0	—	98	62	63
12月	0	11	※	0	11	※	0	0	—	0	101	※
1月	0	0	—	0	0	—	0	0	—	0	0	—
2月	2	0	※※	2	0	※※	0	0	—	0	0	—
3月	28	71	254	28	71	254	0	0	—	63	316	502
合計	14,112	11,443	81	6,477	4,224	65	7,635	7,219	95	1,272	1,328	104

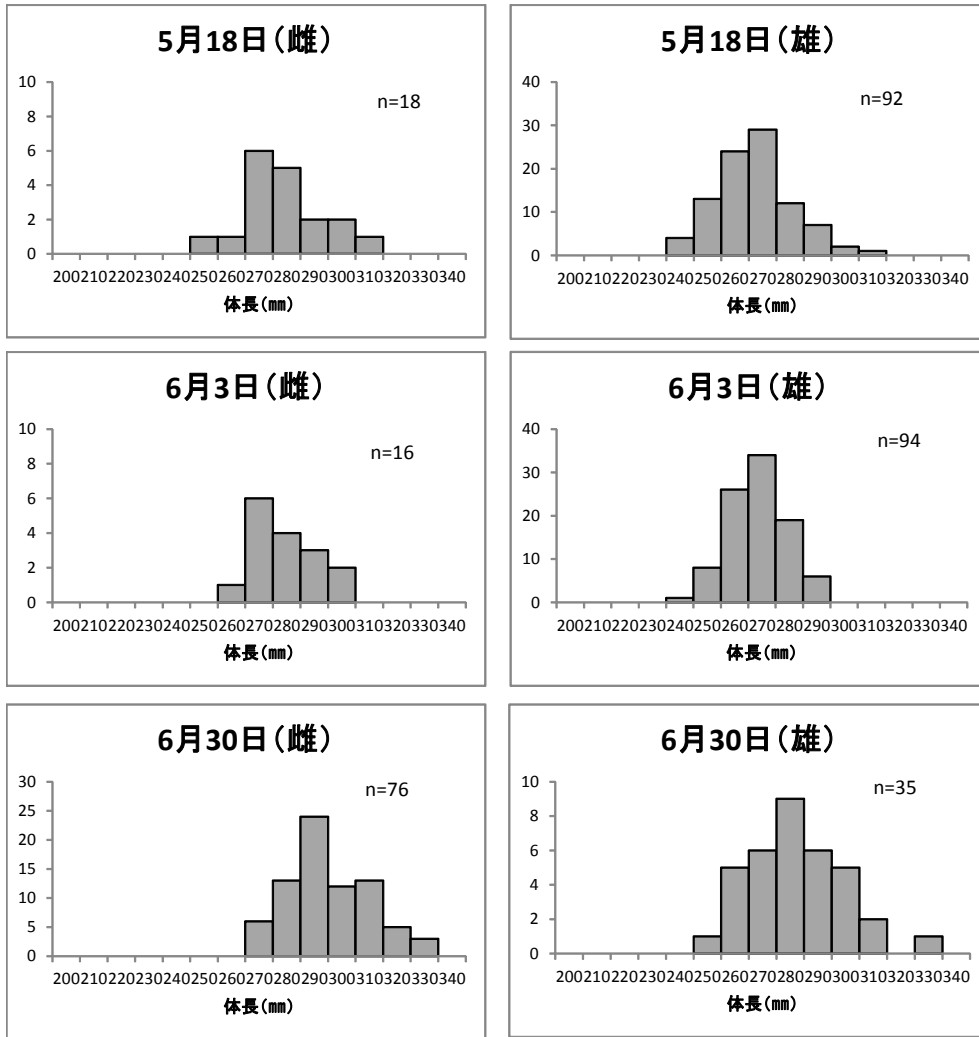


図4 川エツ（市場購入）の体長組成

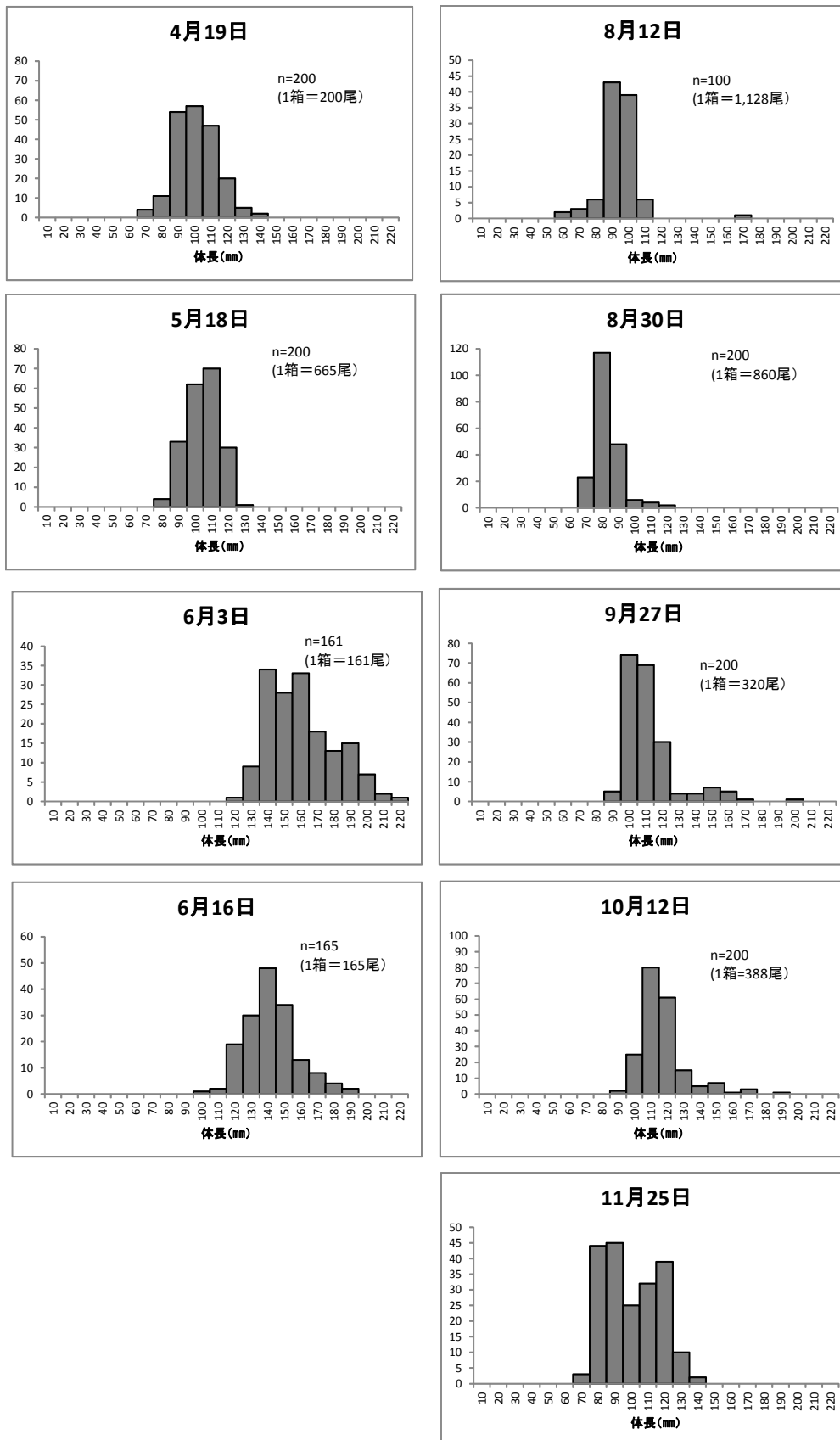


図5 エツゴ（市場購入）の体長組成

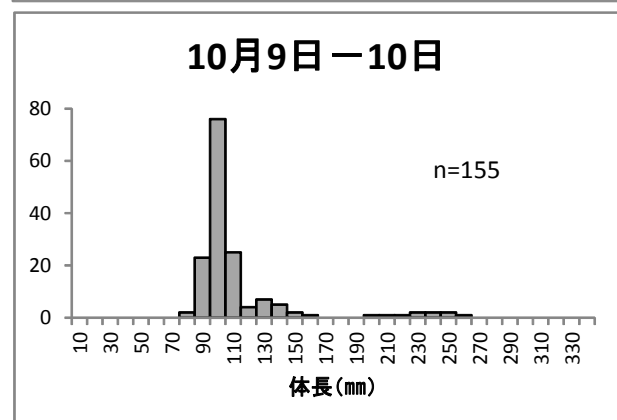
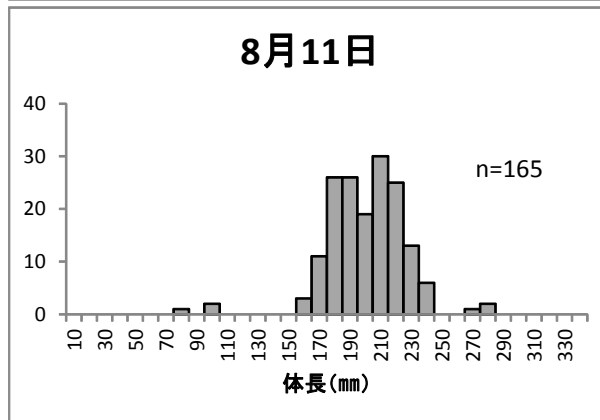
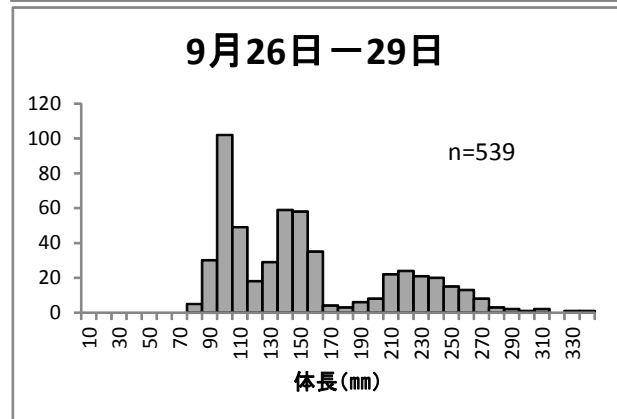
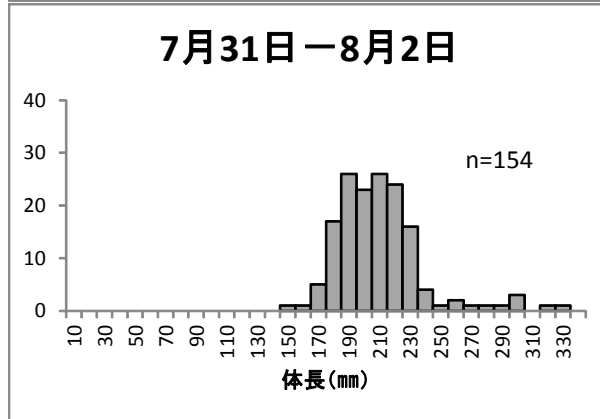
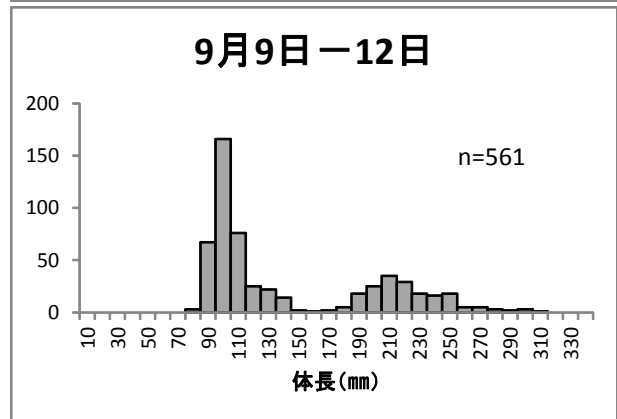
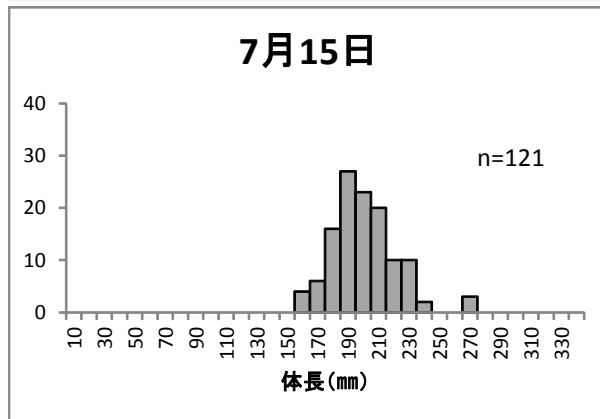
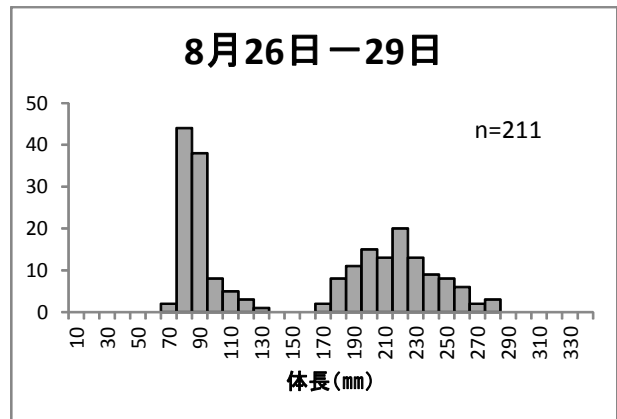
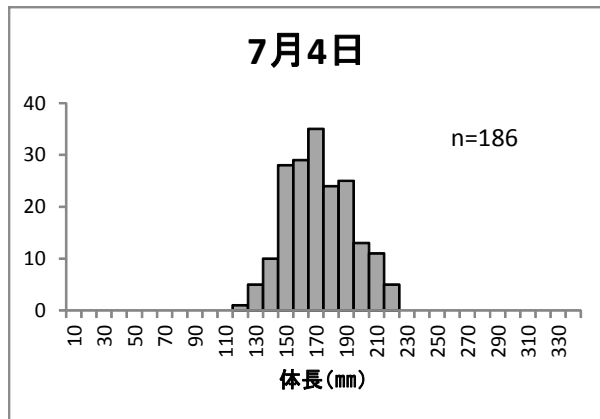


図6 エツゴ（あんこう網漁業者購入）の体長組成

# 水産資源調査

## (4) 福岡県有明海域で発生したサルボウの斃死状況調査

伊藤 輝昭・林 宗徳

サルボウは有明海地先の採貝漁業の重要対象種だが、平成23年10月11日に、採貝漁業者からサルボウの斃死に関する情報提供があり、調査で福岡県地先の広い範囲で斃死が確認された。この斃死の発生状況やその後の経過等について調査したので報告する。

### 方 法

#### 1. 斃死発生状況調査

##### (1) 斃死確認調査

10月13日採貝漁業者から有区29号で漁獲されたサルボウが研究所に持ち込まれたので、生存貝（以下生貝）、身付きの斃死貝（以下身付貝）、斃死後間もないと思われる新しい殻（以下死貝）に分類計数し、死貝率（死貝個体数÷採集全個体数）、身付率（身付貝÷採集全個体数）を計算した。また、殻長、殻付重量を測定した。

また、10月28日の干潮時に図1に示した有区29号において干潟調査を実施した。調査は50cm×50cmの枠取りを3点行い、サルボウの採取を行った。採取したサルボウは生貝、身付貝、死貝に分類計数し、死貝率、身付率を計算した。また、殻長、殻付重量を測定した。

また、同地点において底泥を4試料採取し、表層から3cm、3cmから6cm、6cmから9cmの層別に粒度組成(Mdφ)、酸揮発性硫化物(AVS)、強熱減量(IL)を測定した。

この調査時に採集されたサルボウの解剖所見を独立行政法人水産総合研究センター西海区水産研究所へ依頼した。

##### (2) 広域調査

福岡県地先全体の状況を把握するとともに経過を把握するため、平成24年11月7日以降、長柄ジョレンによる広域調査を11月30日、平成24年1月10日、2月6日、3月8日とほぼ月1回の割合で実施した。

調査点は図1に示した0m線付近のサルボウ漁場となっている11地点とした。調査は各地点において、長柄ジョレン50cmびきにより試料を採取し、サルボウ、アサリ、コケガラスを生貝、身付貝、死貝に分類計数し、死貝率、

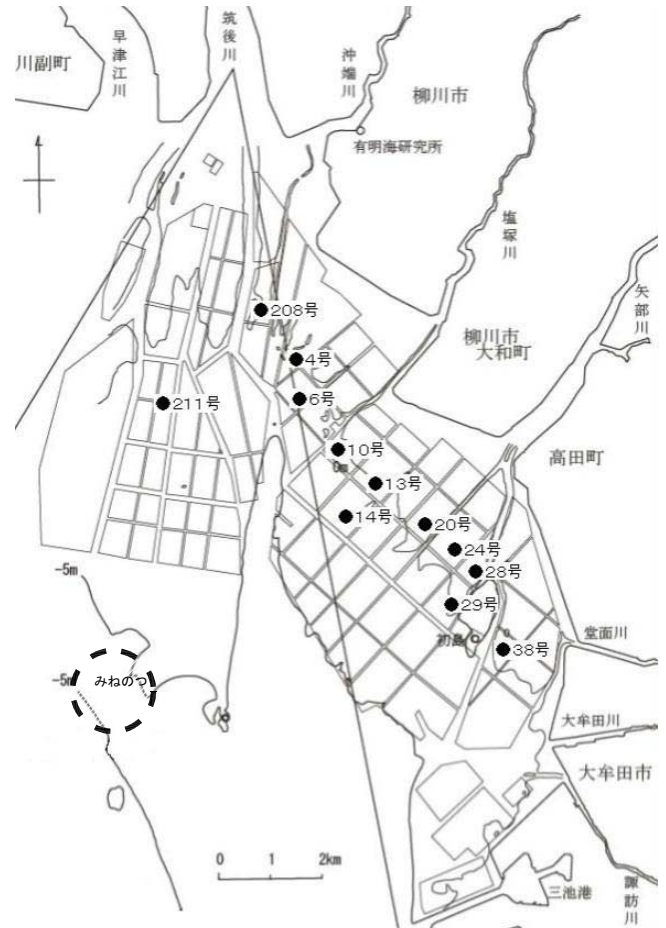


図1 調査地点図

身付率を計算した。また、サルボウの活力を判定するために211号、208号、4号、13号、29号の調査点で採集されたサルボウ9～10個体を開殻し、鰓の縁辺形状、繊毛運動の状況を観察した。

##### (3) 水質環境調査

貝類ではへい死直前の環境だけでなく、過去の環境がへい死に影響する例が多いため、23年1月からの有明海の水質環境について整理し、へい死に影響する要因がないかを検証した。

#### 2. 漁場のサルボウを用いた室内試験

24年春以降の水温上昇期における斃死の可能性を検討するために漁場のサルボウを用いて室内試験を行った。

### (1) 水温別昇温試験

観察設定水温は10℃、15℃、20℃、25℃とし、設定水温までの移行は、サルボウ採取時が最低水温期前の12月であることから、最低水温期に相当する7.5℃を経て、10℃、15℃、20℃、25℃の順でそれぞれ1週間とした。設定水温に達したものはその水温を維持し、4週間飼育した(図2)。試験に用いたサルボウは平成23年12月19日に有区29号で採集したもので、大サイズ(平均殻長33.1±1.9mm)、小サイズ(平均殻長26.5±2.9mm)に分け、各水温区に大サイズ20個体、小サイズ30個体とした。試験期間終了時のサルボウの生残率および生残個体大サイズの鰓の縁辺部形状を観察した。なお、試験期間中は市販の濃縮キートセロス類、二枚貝用微粒子配合飼料をほぼ毎日適量投餌した。

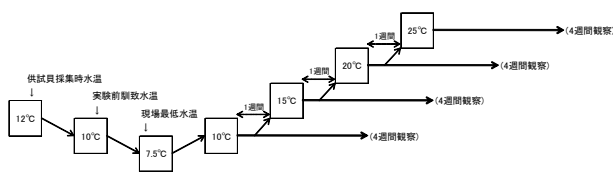


図2 水温の設定方法

### (2) 漁場別昇温試験

有区29号(3月8日採集)、農区208号(3月8日採集)、みねのつ(3月1日採集)の3漁場で採集したサルボウを用い、3月上旬時点の水温(10℃)、15℃の順でそれぞれ1週間飼育したのち20℃に昇温し、4週間飼育した。試験に用いたサルボウは漁場別に大サイズが20個体、小サイズが30個体とし、試験期間終了時のサルボウの生残率および大サイズの鰓の縁辺形状を観察した。なお、試験期間中は市販の濃縮キートセロス類、二枚貝用微粒子配合飼料をほぼ毎日適量投餌した。

## 結果および考察

### 1. 斃死発生状況調査

#### (1) 斃死確認調査

10月13日に持ち込まれたサルボウの状況を表1に示した。このときの死貝率は23.0%、身付率は4.1%であった。平均殻長は生貝が29.3mm、死貝が29.6mmであった。生貝の平均殻付き重量は6.64gであった。

10月28日の調査時の目視観察では干潟の多くの場所に採貝漁業の操業において選別された小型貝により形成されたと思われる小塚にサルボウの斃死個体が確認できた。斃死貝で軟体部が残っている身付き殻は腐敗臭があり、この時点で斃死は進行中であると推測された。身付

率、死貝率および平均殻長、殻付き重量を表1に示した。死貝率は27.2%、身付率は3.3%であった。平均殻長は生貝が31.0mm、死貝が27.9mmであった。生貝の平均殻付き重量は8.19gであった。

底質分析の結果を表2に示した。多くの点で表層よりも

表1 サルボウの斃死状況

調査日	場所	項目	サルボウ				
			生貝	身付貝	死貝	身付率	死貝率
H23.10.13	29号	個体数	757	43	239	4.1%	23.0%
		殻長(mm)	29.3 ±3.28	32.2 ±3.61	29.6 ±4.18		
		殻付き重量(g)	6.64 ±2.21	7.29 ±2.87	-----		
H23.10.28	29号	個体数	107	5	42	3.3%	27.2%
		殻長(mm)	31.0 ±3.13	30.0 ±2.76	27.9 ±4.80		
		殻付き重量(g)	8.19 ±2.64	6.86 ±1.96	-----		

表2 底質分析結果

調査場所	st.	深さ	Md φ	I L (%)	AVS (mg/g乾泥)	~63 (-泥分率)
29号	1	0-3cm	3.75	7.7	0.09	45.2
		3-6cm	2.22	4.0	0.04	19.0
		6-9cm	1.54	2.4	0.01	8.1
	2	0-3cm	3.50	6.2	0.06	37.2
		3-6cm	2.35	3.4	0.06	22.7
		6-9cm	1.86	3.7	0.09	16.4
	3	0-3cm	1.81	—	0.00	11.3
		3-6cm	1.52	2.3	0.00	4.3
		6-9cm	1.65	2.2	0.00	7.6
	4	0-3cm	3.19	5.8	0.04	30.3
		3-6cm	2.54	4.3	0.10	18.9
		6-9cm	1.84	2.7	0.17	7.3

深部の方が良好な値を示したものの数値の範囲としては、中央粒径値(Md φ)が1.52~3.75、酸揮発性硫化物(AVS)が0~0.165mg/g乾泥、強熱減量(IL)が2.24~7.66%であり、二枚貝類を斃死させるような数値ではなかった。

西海区水産研究所の所見は、①全体的に肥満度が低い、衰弱個体が特に著しく肥満度が低いという感じではない、②鰓組織以外に顕著な異常は認められない、③閉殻して潜砂性を持った個体でも、鰓組織の崩壊が著しい、④崩壊した鰓組織は繊毛運動がなく、明らかに摂餌障害を引き起こしている、であった。

なお、斃死の情報が寄せられる直前の平成23年10月3日に実施したアサリ・サルボウの資源調査時に採集したサルボウに目立った斃死は確認されなかった。

### (2) 広域調査

調査日ごとの生貝、身付き斃死貝、死貝、身付率、死貝率を表3に示した。11月7日の調査では、調査点の全てで斃死貝が観られ、全点の平均死貝率は53.2%であった。

表3 広域調査結果

調査日	場所	サルボウ				アサリ				コケガラス				
		生員	身付き	死員	死員率	生員	死員	死員率	生員	死員	死員率	生員	死員	死員率
H23.11.7	208号	38		101	0.0%	72.7%	68	18	20.9%	11	2	15.4%		
	211号	47	1	122	0.6%	71.8%				4	0	0.0%		
	4号	26		33	0.0%	55.9%	29	14	32.6%	142	1	0.7%		
	6号	118		105	0.0%	47.1%				65	4	5.8%		
	10号	78		93	0.0%	54.4%								
	13号	162		188	0.0%	53.7%								
	14号	167	1	133	0.3%	44.2%				5		0.0%		
	20号	11		24	0.0%	68.6%				6		0.0%		
	24号	38		28	0.0%	42.4%				15	1	6.3%		
	29号	112		100	0.0%	47.2%								
	38号	73		63	0.0%	46.3%	4	1	20.0%					
全体平均	870	2	990	0.1%	53.2%	101	33	24.6%	248	8	3.1%			
H23.11.30	208号	57		107	0.0%	65.2%	132	10	7.0%	15		0.0%		
	211号	57		333	0.0%	85.4%	1	2	66.7%	23		0.0%		
	4号	39		73	0.0%	69.2%	21	13	38.2%	9		0.0%		
	6号	348		172	0.0%	33.1%				102	6	5.6%		
	10号	71		118	0.0%	62.4%				100	0	0.0%		
	13号	55		77	0.0%	58.3%				19	0	0.0%		
	14号	86		227	0.0%	72.5%				4	0	0.0%		
	20号	5		9	0.0%	64.3%								
	22号	295		268	0.0%	47.6%	0	1	100.0%	74	6	7.5%		
	24号	64	1	123	0.5%	65.4%				138	1	0.7%		
	29号	84		85	0.0%	50.3%								
38号	51		51	0.0%	50.0%	14	13	48.1%						
全体平均	1,296	1	1,728	0.0%	57.1%	182	39	17.6%	752	13	1.7%			
H24.1.10	208号	56		77	0.0%	57.9%	35	6	14.6%	11		0.0%		
	211号	65		172	0.0%	72.6%	2			1	2	66.7%		
	4号	241		137	0.0%	36.2%	11	2	15.4%	42	0	0.0%		
	6号	286		178	0.0%	38.4%	2	1	33.3%	27	3	10.9%		
	10号	184		161	0.0%	46.7%				74		0.0%		
	13号	215		209	0.0%	49.3%				39		0.0%		
	14号	239		210	0.0%	46.8%				29		0.0%		
	20号	57		109	0.0%	65.7%				21	2	8.7%		
	22号	67		64	0.0%	48.9%				6		0.0%		
	24号	45		65	0.0%	59.1%				66	1	1.5%		
	29号	67		134	0.0%	66.7%				101		0.0%		
38号	101		89	0.0%	46.8%	1	3	75.0%						
全体平均	1,623	0	1,605	0.0%	49.7%	51	12	19.0%	417	8	1.9%			
H24.2.6	208号	14		32	0.0%	69.6%	34	8	19.0%					
	211号	34		127	0.0%	78.9%								
	4号	121		64	0.0%	34.6%								
	6号	127		25	0.0%	16.4%	1		0.0%					
	10号	53		56	0.0%	51.4%								
	13号	110		99	0.0%	47.4%								
	14号	230		165	0.0%	41.8%								
	20号	3		5	0.0%	62.5%		1	100.0%					
	22号	57		33	0.0%	36.7%								
	24号	133		244	0.0%	64.7%		1	100.0%					
	29号	48		139	0.0%	74.3%	1	3	75.0%					
38号	81		58	0.0%	41.7%									
全体平均	1,011	0	1,047	0.0%	50.9%	36	13	26.5%						
H24.3.8	208号	23		68	0.0%	74.7%	90	38	29.7%	8	1	11.1%		
	211号	12		47	0.0%	79.7%				904	4	0.4%		
	4号	34		27	0.0%	44.3%				1		0.0%		
	6号	136		81	0.0%	37.3%		1	100.0%	15	3	16.7%		
	10号	129		104	0.0%	44.6%				10		0.0%		
	13号	159		193	0.0%	54.8%				10		0.0%		
	14号	199		122	0.0%	38.0%		1	1	24	1	4.0%		
	20号													
	22号	182		135	0.0%	42.6%	1			28		0.0%		
	24号	92		223	0.0%	70.8%	1		0.0%	79		0.0%		
	29号	325		284	0.0%	46.6%	36	15	29.4%	80		0.0%		
38号														
全体平均	1,291	0	1,284	0.0%	49.9%	129	55	29.9%	1,159	9	0.8%			

平成23年10月13日以降の有区29号における死員率、身付率推移を図3に示した。11月以降の調査での平均死員率は50%前後で推移し、身付率は11月7日で0.1%、11月30日の調査で1個体採集されたものの、その後は採集されなかったことから11月以降、斃死の進行はないと判断された。

採取されたサルボウの鰓の縁辺形状及び繊毛運動状況を顕微鏡観察した結果を表4に示した。縁辺形状の正常率は11月30日は0~40%と極めて低かったが、1月10日20~70%、2月6日44~100%、3月8日80~100%、繊毛運動の正常率は11月30日44~80%、1月10日20~78%、2月6日67~100%、3月8日90~100%といずれも回復傾向にあった。(図4)

11月18、21、22日に「みねのつ」で別に採取したサルボウの鰓を観察したところ、鰓の縁辺形状、繊毛運動ともすべて正常であった。

以上の点から今回の斃死は次のような特徴があげられる。①今回の斃死は10月中旬~11月上旬に干潟域を中心に発生している。②この時期のサルボウの鰓には組織の崩壊がみられた。③11月以降斃死の進行はなく、春先にかけて鰓組織、繊毛運動の回復がみられた。

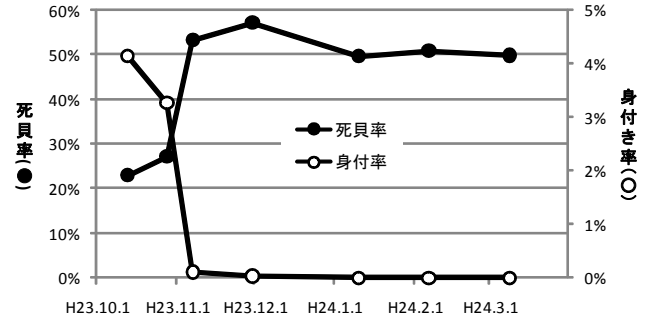


図3 死員率と身付率の推移

表4 鰓の縁辺形状、繊毛運動正常率の推移

	縁辺形状				繊毛運動			
	H23.11.30	H24.1.10	H24.2.6	H24.3.8	H23.11.30	H24.1.10	H24.2.6	H24.3.8
211号	0%	70%	44%	100%	44%	60%	67%	100%
208号	29%	33%	89%	100%	71%	44%	89%	100%
4号	40%	20%	80%	100%	80%	20%	90%	100%
13号	40%	20%	70%	80%	80%	50%	90%	90%
29号	40%	67%	100%	89%	70%	78%	100%	100%

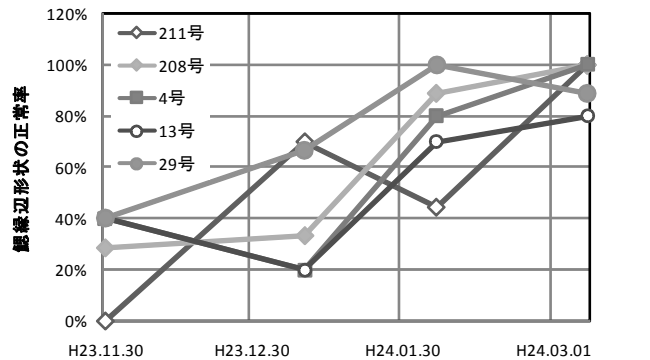


図4 鰓縁辺形状正常率の推移

(3) 水質環境調査

浅海定線調査の各月の平均水温・塩分・プランクトン沈殿量と平年値(過去30年平均)の推移を表5に示す。水温は1~5月は平年より1~2℃低く、塩分は7月に16.86と著しく低く、沈殿量は3月を除き平年を下回り、特に1~2月に著しく低かった。

これらの状況から、冬季~春先の低水温や餌不足、7月の低塩分がへい死に関連した可能性がある。また、肥満度の低い漁場ほどへい死率が高い傾向があることや産卵期が7、8月であること等から、仮説として低水温や餌不足で成長や栄養状態の悪いところに低塩分や産卵によりストレスがかかったことがへい死の要因になった可能性があり、今後の検証が必要である。

表4 水温・塩分・沈殿量の推移

項目	年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
水温℃	23年	9.60	8.20	9.90	12.51	16.35	19.55	25.59	26.64	24.67	21.00	17.24	11.19
	平年	10.00	9.90	11.50	14.70	18.60	22.10	25.50	27.00	25.90	22.40	17.80	13.50
塩分	23年	29.35	30.34	31.38	31.16	30.71	28.89	16.86	28.23	30.42	30.34	30.50	28.65
	平年	30.31	30.64	30.63	29.81	29.94	29.75	24.90	28.32	29.41	30.18	30.30	30.06
PL沈殿量 (ml/m <sup>3</sup> )	23年	1.16	7.69	30.20	2.54	2.53	2.15	7.72	4.91	4.45	1.37	1.65	2.17
	平年	31.08	40.92	24.65	7.42	3.98	6.24	12.79	14.22	9.34	7.16	10.08	12.13

## 2. 漁場のサルボウを用いた室内試験

### (1) 水温別昇温試験

試験終了後の生残率を図5に示した。10℃区の大が95%、小が93%、15℃区の大が95%、小が100%、20℃区の大が30%、小が50%、25℃区の大が80%、小が63%と20℃区、25℃区、10℃区、15℃区の順で生残率が低かった。これは20℃は平成23年10月末の斃死発生時の水温と合致する。試験前後における鰓の縁辺形状の観察結果を図6に示した。試験前の縁辺形状の正常率は60%であったが、生残個体の正常率はどの試験区も80%以上であった。

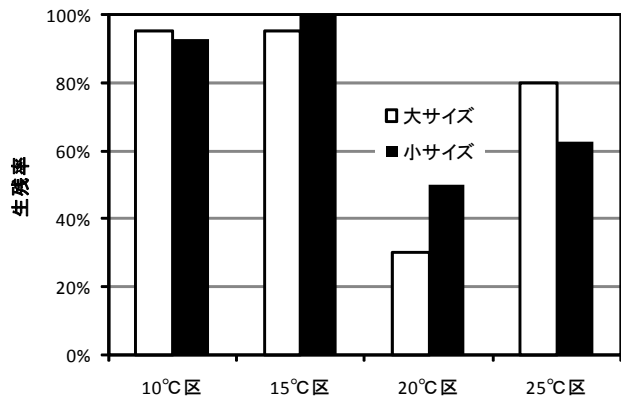


図5 試験終了後の生残率

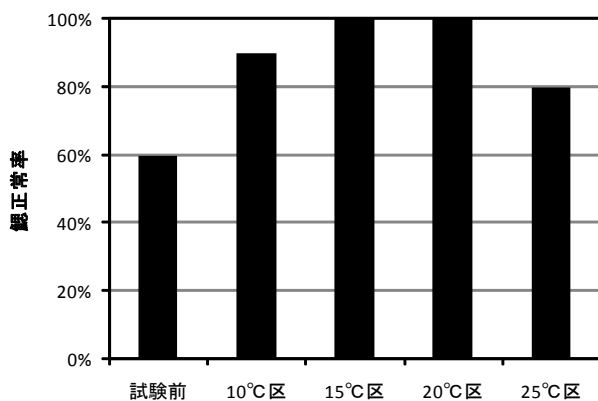


図6 試験前後の鰓縁辺形状正常率

### (2) 漁場別昇温試験

各試験区の殻長、生残率、鰓縁辺形状正常率を表6に、試験終了時の生残率を図7に示した。生残率は208号の小サイズで93%であったほかはすべて100%であった。

表6 各試験区の殻長、生残率、鰓縁辺形状正常率

漁場	サイズ	殻長	生残率	鰓縁辺形状正常率	
				試験前	試験後
29号	大	33.2 ± 1.8 mm	100%	90%	90%
	小	27.9 ± 1.5 mm	100%	-	-
208号	大	32.8 ± 2.6 mm	100%	100%	100%
	小	22.5 ± 1.6 mm	93%	-	-
みねのつ	大	31.8 ± 1.1 mm	100%	100%	100%
	小	27.3 ± 1.7 mm	100%	-	-

試験前後の鰓の縁辺形状の正常率を図8に示した。試験前のサルボウは3月上旬に採集したもので、鰓の縁辺形状の正常率は80~100%とほぼ回復した状態となっていたので、試験終了後も同率であり、差は見られなかった。

12月に採集したサルボウは10月後半に斃死が発生した水温帯(20℃)で飼育すると斃死が見られたが、3月に採集

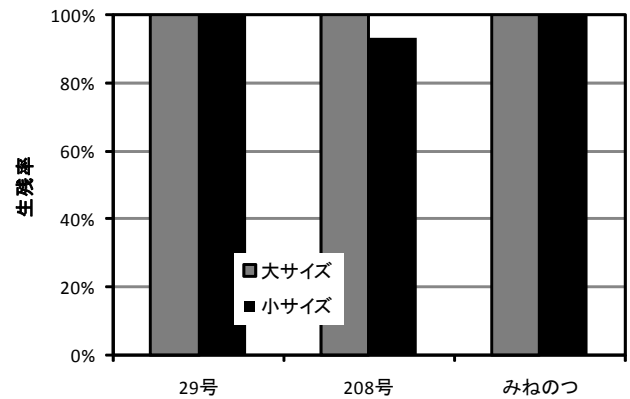


図7 試験終了時の生残率

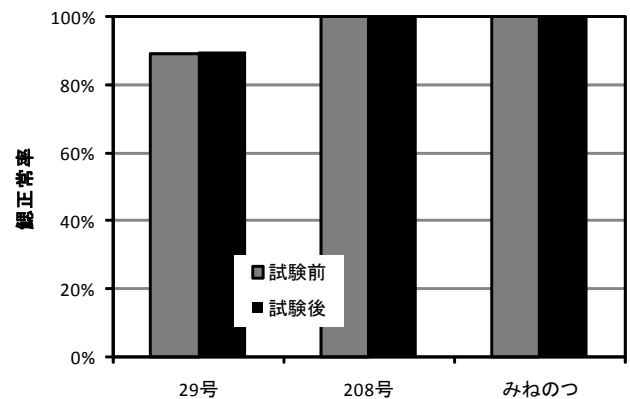


図8 試験前後の鰓縁辺形状正常率

したサルボウは鰓の正常率も高く、20℃に昇温した飼育でもほぼ斃死が見られなかったことから24年3月の時点で漁場のサルボウは回復していると判断される。

斃死状況調査結果、室内試験の両者の結果から、24年春の水温上昇期に斃死が発生する可能性はきわめて低いと考えられ、実際に斃死も発生しなかった。



## 謝 辞

検体の解剖所見を出していただき、調査、実験に助言

いただいた独立行政法人水産総合研究センター西海区水産研究所有明海・八代海漁場環境研究センター松山幸彦グループ長に感謝申し上げます。

# 有明海漁業振興技術開発事業

—クルマエビ・ガザミ—

金澤 孝弘・伊藤 輝昭・林 宗徳・松本 昌大

本県において有明海は県内漁業生産の半分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の他、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、多種多様な魚介類を育てている。さらに、ムツゴロウ、エツ等に代表される有明海のみで漁獲される特産種も多い。

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育成環境の改善による効果的な増殖技術の開発を行う。

## 方 法

### 覆砂・漁場改善

平成21年度に畝状の覆砂を実施した矢部川河口沖の施工域において、環境調査を6月に実施した。測定項目は粒度組成（中央粒径値）、強熱減量および全硫化物とし、定法に従い分析を行った。

### <クルマエビ>

#### 1. 大型種苗標識放流試験

民間業者から購入したクルマエビ大型種苗（体長50mmサイズ）を前述した覆砂域に放流するとともに、効果対照区として従来の放流漁場と柳川市大和地先の高地盤干出域に放流を行った（図1）。通常、30mmサイズ種苗の放流手法として一般的となっている内径50mmカナラインホースを用いた放流作業を総て廃し、図2に示した放流手法により、海底（水深0～5m）へ放流した。なお、全てのクルマエビ種苗にはDNA標識を施した。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、種苗を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

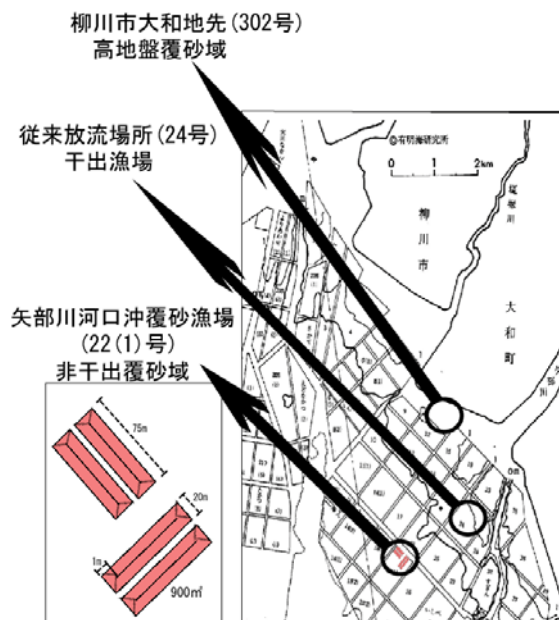


図1 種苗放流場所



網落式

太ホース式  
(内径100mm)

図2 放流手法

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. 試験操業調査等

クルマエビ種苗放流後の定着・滞留状況等を把握するため、放流前や放流直後から放流場所周辺において、試験操業等を実施した。試験操業には図3に示した漁具等を用いた。

①長柄じょれん船曳き：間口66cmの長柄じょれんを約1ノット・1分曳網した。



左：①長柄じょれん  
右：②方形枠網

図3 試験操業に用いた漁具等

②方形枠網：50×50cmの方形枠網を海底でダイバー或いは人力により10m前押した。

### 3. 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1,192尾(福岡県285尾、長崎県85尾、佐賀県187尾、熊本県635尾)および越年群の検討のため過去2ヶ年分の親エビ合計1,085尾(福岡県625尾。但し、このうち、409尾は長崎県分を含む<sup>3,4)</sup>)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1日から11月17日にかけて、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。

## <ガザミ>

### 1. 大型種苗標識放流試験

図4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した。放流種苗は県栽培漁業公社が生産し、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ミトコンドリアDNAを分析し、ハプロタイプが一致した個体について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。併せて、放流毎に約50尾を目安にサンプリング、放流種苗の鋏脚および遊泳脚について脱落状況を把握した。

なお、矢部川河口沖覆砂漁場や従来放流場所(24号)も放流場所に予定していたものの、種苗生産の不調等により当初計画した2ロット28万尾については放流することができなかった。

### 2. 試験操業調査等

ガザミ種苗放流後の定着・滞留状況等を把握するた



図4 種苗放流場所

め、放流前や放流直後から放流箇所周辺において、試験操業等を実施した。試験操業には間口66cmの長柄じょれんを用いて約1ノット1分船曳した(図2を参照)。但し、柳川市大和地先(302号)のみで実施した。

### 3. 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した。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県分の全親ガザミ合計39尾(福岡県6尾、長崎県20尾、佐賀県5尾、熊本県8尾)および越年群の検討のため過去2ヶ年分の親ガザミ合計52尾(福岡県6尾)の遺伝情報と照合し、放流ガザミ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、5月1日から12月1日にかけて原則として、延べ2～3名の1日漁獲量以上の頻度となるよう行った。

## 結果および考察

### 覆砂・漁場改善

底質調査の結果、中央粒径値は1.5、全硫化物は0.1 mg/g乾泥であり、施工当初と比較して浮泥の影響と考えられる泥化が若干みられたものの、水産有用生物の生息環境としては問題ないと考えられた。

<クルマエビ>

1. 大型種苗標識放流試験

クルマエビ種苗(体長50mmサイズ)を合計201万尾を放流した。このうち、矢部川河口沖覆砂漁場には67.2万尾、従来放流場所(24号)には67.3万尾、柳川市大和地先(302号)には66.7万尾のDNA標識を施した標識クルマエビ種苗を大量放流した。併せて、クルマエビ超大型種苗(体長100mmサイズ)を矢部川河口沖覆砂漁場に計1万尾、DNA標識を施し放流した。なお、クルマエビ種苗の受取時および放流時ともに放流種苗の活力は良好であった。

歩脚障害調査の結果を表1に示した。潜砂行動に影響がないとされるタイプ0~2に該当するクルマエビ種苗の割合は67.0~100%で、合計88.9%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は問題はないと考えられた。

6月17日の矢部川河口沖覆砂漁場、6月16日の従来放流場所(24号)で放流した種苗について歩脚障害のタイプ3の割合が比較的多くみられたが、放流日は複数日あることや、タイプ0~2に該当するクルマエビ種苗の割合も高いことなどから、今回の試験に影響することは低いと考えられた。

表1 放流種苗の歩脚障害状況

放流日	サイズ(mm)	放流日	歩脚障害のタイプ(尾数割合)					計
			0	1	2	3	4	
柳川市大和地先 302号	100	8月4日	85.0	11.0	4.0	0.0	0.0	100.0
		8月10日	88.0	12.0	0.0	0.0	0.0	100.0
柳川市大和地先 302号	50	6月15日	48.0	47.0	5.0	0.0	0.0	100.0
		6月17日	1.0	44.0	22.0	29.0	4.0	100.0
従来放流場所 24号	50	6月20日	82.0	17.0	1.0	0.0	0.0	100.0
		6月21日	83.0	17.0	0.0	0.0	0.0	100.0
矢部川河口沖覆砂漁場 302号	50	6月14日	44.0	51.0	4.0	1.0	0.0	100.0
		6月22日	86.0	14.0	0.0	0.0	0.0	100.0
合計			58.9	30.0	6.8	3.8	0.6	100.0

潜砂試験結果を表2に示した。50mmサイズにおける10分後の潜砂率は38~80%、30分後の潜砂率は78~96%であり、これら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から試験に供されていることを考慮すると、実際の潜砂率はこの結果より高くなるものと考えられ、潜砂についても問題ないと考えられた。なお、100mmサイズにおける10分後の潜砂率は8月4日分で14%、30分後で28%と極めて低い値であったが、8月10日に十分な尾数を補填していることから、放流効果試験には影響はないと判断された。

2. 試験操業調査等

①および②の漁具を使用し、各放流場所においてクルマエビ種苗の滞留状況調査を実施、結果を表3に示した。

矢部川河口沖覆砂漁場における100mmサイズ種苗の滞留状況調査は長柄じょれん船曳きを用いて延べ11回実施し、166尾の放流種苗と思われるクルマエビを採捕した。採捕は放流直後のみであった。

50mmサイズ種苗について、矢部川河口沖覆砂漁場における滞留状況調査は長柄じょれん船曳きで延べ14回実施し、313尾の放流種苗と思われるクルマエビを採捕、従来放流場所(24号)における滞留状況調査では長柄じょれん船曳きで延べ21回実施し4尾の採捕、方形枠網では延べ40回実施したものの採捕できなかった。柳川市大和地先(302号)の滞留状況調査は長柄じょれん船曳きで延べ

表2 放流種苗の潜砂試験結果

放流日	サイズ(mm)	試験水温	潜砂尾数					10分後までの潜砂率(%)
			3分後	5分後	10分後	15分後	30分後	
柳川市大和地先 302号	100	29.8	0	1	2	2	3	14.3
		30.2	8	10	10	11	12	76.9
柳川市大和地先 302号	50	23.4	27	32	36	38	42	72.0
		22.4	35	35	35	38	40	70.0
		22.8	38	40	40	44	46	80.0
従来放流場所 24号	50	22.8	35	35	35	36	42	70.0
		23.7	22	27	29	36	39	58.0
矢部川河口沖覆砂漁場 302号	50	23.0	14	19	19	28	45	38.0
		23.0	3	35	35	36	45	70.0

表3 試験操業等調査結果

(100mm種苗) 矢部川河口沖覆砂漁場 22(1)号														
漁法	放流前(8/4)		放流直後(8/4)		放流前(8/10)		放流直後(8/10)		1日後(8/11)		合計			
	延べ回数	尾数	延べ回数	尾数	延べ回数	尾数	延べ回数	尾数	延べ回数	尾数	延べ回数	尾数		
長柄じょれん船びき	3	0	3	166					5	0	11	166		
方形枠網											0	0		
(50mm種苗) 矢部川河口沖覆砂漁場 22(1)号														
漁法	放流前(6/15)		放流直後(6/15)		1日後(6/16)		放流前(6/20)		放流直後(6/20)		1日後(6/21)		合計	
	延べ回数	尾数	延べ回数	尾数	延べ回数	尾数	延べ回数	尾数	延べ回数	尾数	延べ回数	尾数	延べ回数	尾数
長柄じょれん船びき	3	0	3	312	4	1					4	0	14	313
方形枠網													0	0
従来放流場所 24号														
漁法	放流前(6/16)		放流直後(6/16)		1日後(6/17)		放流前(6/21)		放流直後(6/21)		1日後(6/22)		合計	
	延べ回数	尾数	延べ回数	尾数	延べ回数	尾数	延べ回数	尾数	延べ回数	尾数	延べ回数	尾数	延べ回数	尾数
長柄じょれん船びき	1	0	3	0	3	0	4	0	5	4	5	0	21	4
方形枠網	40	0											40	0
柳川市大和地先 302号														
漁法	放流前(6/14)		放流直後(6/14)		1日後(6/15)		放流前(6/22)		放流直後(6/22)		合計			
	延べ回数	尾数	延べ回数	尾数	延べ回数	尾数	延べ回数	尾数	延べ回数	尾数	延べ回数	尾数		
長柄じょれん船びき	2	0	5	35	4	0	3	0	4	18	18	53		
方形枠網	20	0									20	0		
従来漁場 4号														
漁法	放流前(6/17)		放流直後(6/17)		3日後(6/20)		合計							
	延べ回数	尾数	延べ回数	尾数	延べ回数	尾数	延べ回数	尾数						
長柄じょれん船びき	2	0	5	16			7	16						
方形枠網	10	0					10	0						

18回実施し53尾の採捕、方形枠網では延べ20回実施したものの採捕できなかった。何れの調査海域についても放流直後の採捕のみで、1日後の調査では放流種苗と思われるクルマエビを再捕することはできなかった。

各放流場所で①網落式と②内径100mmの太ホース式の異なる放流手法を行ったが、再捕尾数からみた際立つ放流効果は判断できなかった。

### 3. モニタリング調査

漁期毎の操業隻数は23～73隻、合計560隻であった。1隻あたりの平均漁獲尾数は9.3～328.0尾であった。漁期別にみると、6月前半に越年群主体の漁獲がみられた後、7月後半から9月前半まで1隻あたりの平均漁獲尾数が200尾を超える水準で推移し、11月前半の終漁まで比較的高い水準で維持された結果、6月前半から11月前半までの漁獲尾数および漁獲量は11.5万尾、2.9トンと過去2ヶ年で上向いた22年度と比して、漁獲尾数および漁獲量とも1.6倍の上昇傾向となった。漁期別漁獲尾数をみると22年度とほぼ同様の傾向で1隻あたりの平均漁獲尾数が上昇した結果、漁獲量の上昇に繋がったと考えられた。

放流エビの検出については、延べ70隻分のサンプルである漁獲物8,765検体に対し、ミトコンドリアDNA分析で放流種苗候補として検出された3,772検体について、引き続きマイクロサテライトDNAによる確定分析を実施・整理中である。なお、この分析数量は4県を通じ、単年度における過去最高数である。

但し、この結果は4県共通条件で除外規定等を設けて査定したものであることを申し添える。

## <ガザミ>

### 1. 大型種苗標識放流試験

大型種苗標識放流試験における放流状況を表1に示した。県栽培漁業公社から購入したガザミ大型種苗(C3サイズ)計14万尾を8月19日に柳川市大和地先(302号)で放流した。また、県栽培漁業公社からC1サイズで購入し、陸上中間育成施設で養成後、C3サイズに成長した2ロット29.8万尾についても調査対象とした。

放流種苗の鋏脚および遊泳脚について脱落状況を把握した結果、大傘田地先については38%、沖合漁場については28%、柳川市大和地先(302号)については73%と総じて高い値となった。前2者は、そのほとんどが鋏脚の脱落であったのに対し、柳川市大和地先(302号)は遊泳脚の脱落が目立った(前2者と比し約7倍)。こうした状況から柳川市大和地先(302号)で放流した標識種苗については放流効果を試算する際には十分な配慮が必要であ

表1 ガザミ放流状況

	放 流 場 所	放流日	サイズ	尾数
1	大傘田地先 ・有区46号付近 ・高地盤干潟域(南部) ・稚ガザミ発生確認場所	H23.6.11	C3	102,000
2	沖合漁場 ・三池島西沖 ・ガザミ主漁場	H23.7.2	C3	196,000
3	柳川市大和地先 ・有区302号 ・高地盤干潟域(北部) ・4県高回収場所	H23.8.19	C3	140,000

ると考えられた。

### 2. 試験操業調査等

滞留状況調査の結果、放流直後の調査では20尾確認できたものの、1日後の試験調査では確認することは出来なかった。クルマエビの場合と同様、際立った滞留効果は確認することが出来なかった。

### 3. モニタリング調査

測定総尾数は2,159尾で延べ18隻分、全甲幅長は120～344mmの範囲で、初漁期から7月までは著しい不漁であったが、漁期後半に小型個体が多く漁獲され22年度を上回る推定漁獲量21トンとなった。抱卵状況を見ると、7～9月に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、7月以降は約7割を軟甲ガザミが占め、22年度と同様、遅い時期まで軟甲個体の漁獲がみられた。

このサンプルを用い、ミトコンドリアDNA分析を行った。漁獲物2,159検体を送付し、2,134検体解析(25検体は分析不能)中、1,577検体が放流種苗候補として検出された(73.9%)。22年度とサンプル比較した場合、分析検体数は約2倍(22年度は1,136検体)、検出検体は約3倍(22年度547検体)であった。このうち、福岡県放流群の種苗候補として検出されたものは、21年度分が2尾、22年度分が254尾、23年度分が214尾であった。但し、22年度および23年度については、他県放流群と重複している可能性があるものの、22年度の漁獲物サンプルにおけるミトコンドリアDNA分析結果の福岡県放流群の種苗候補尾数と比較した場合、約3倍の検出数であった。

なお、23年度分214尾のうち、大傘田地先放流群候補は11.3%、沖合漁場放流群候補は3.7%、柳川市大和地先(303号)放流群候補は85.0%であった。

ミトコンドリアDNA分析で親子判定された検体については、引き続きマイクロサテライトDNAによる確定分析を実施中であり、放流効果の試算指標である放流種苗の回収率、回収重量等については、マイクロサテライ

トDNA分析の結果を受けて算出する。

但し、これらの結果は4県共通条件で除外規定等を設けて査定したものであることを申し添える。

## 文 献

- 1) 岡田一宏, 辻ヶ堂諦, 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) 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(3) 干潟縁辺部漁  
場改善実証事業, 平成21年度福岡水海技セ事報, 平成  
22年度, 213-226(2011).
- 4) 金澤孝弘・伊藤輝昭・林宗徳・松本昌大・杉野浩二  
郎: 有明海漁場再生対策事業(3) 干潟縁辺部漁場  
改善実証事業, 平成22年度福岡水海技セ事報, 平成  
23年度, 220-224(2012).