

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（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¹⁾。また、外部標識の一手法である「尾肢切除法²⁾」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³⁾、放流効果が高く4県が受益できる放流場所は湾奥部⁴⁾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⁵⁾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⁶⁾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

平成24年6月下旬から9月中旬にかけて、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3,385千尾、50mm種苗を1,005千尾（尾肢切除分503千尾）、100mm種苗を10千尾（尾肢切除分10千尾）の合計4,400千尾（尾肢切除分513千尾）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、佐賀県および熊本県地先から平均体長10～100mmのDNA標識種苗を25,408千尾（うち、尾肢切除分255千尾）、他3県が放流

しており、4県合計で29,808千尾（うち、尾肢切除分758千尾）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⁴⁾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⁴⁾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62隻、試料総数6,354尾について確認した。

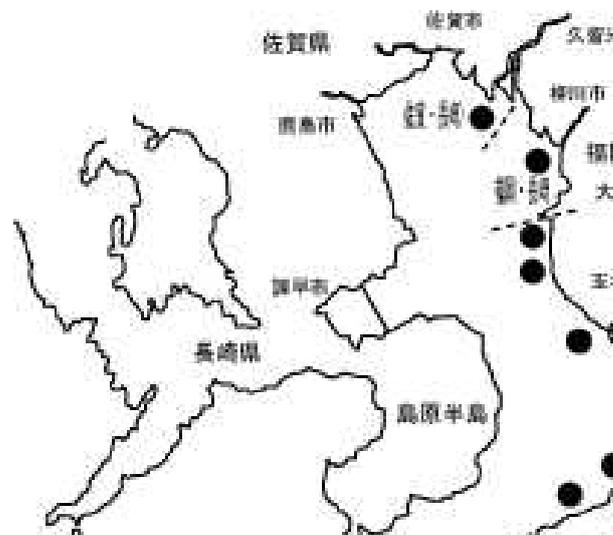


図1 標識放流地点

表1 尾肢切除標識モニタリング調査結果

	確認			操業 隻数	漁獲 尾数	福岡県放流群(右)長崎県放流群(左)			
	総尾数	右 (尾)	左 (尾)			再捕尾数	混獲率	再捕尾数	混獲率
6月前半	58	0	0	57	29.0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
後半	403	0	0	41	50.4	0.00	0.00%	0.00	0.00%
7月前半	524	0	0	47	74.9	0.00	0.00%	0.00	0.00%
後半	561	8	0	32	93.5	1.33	1.43%	0.00	0.00%
8月前半	1,106	39	34	39	110.6	3.90	3.53%	3.40	3.07%
後半	974	44	33	40	108.2	4.89	4.52%	3.67	3.39%
9月前半	615	28	11	28	123.0	5.60	4.55%	2.20	1.79%
後半	563	6	57	28	563.0	6.00	1.07%	57.00	10.12%
10月前半	860	2	4	24	215.0	0.50	0.23%	1.00	0.47%
後半	419	1	0	24	59.9	0.14	0.24%	0.00	0.00%
11月前半	271	0	0	21	90.3	0.00	0.00%	0.00	0.00%
合計	6,354	128	139	381	102.5	2.06	2.01%	2.24	2.19%

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月前半	1,653	14.1	0	0.00%	0.0	0	0.00%	0.0
後半	2,065	35.5	0	0.00%	0.0	0	0.00%	0.0
7月前半	3,518	68.4	0	0.00%	0.0	0	0.00%	0.0
後半	2,992	39.1	43	0.01%	0.4	0	0.00%	0.0
8月前半	4,313	65.9	152	0.03%	1.7	133	0.05%	1.4
後半	4,329	99.7	196	0.04%	4.1	147	0.06%	3.0
9月前半	3,444	78.9	157	0.03%	4.0	62	0.02%	1.5
後半	15,764	402.1	168	0.03%	5.2	1,596	0.63%	47.8
10月前半	5,160	106.3	12	0.00%	0.3	24	0.01%	0.7
後半	1,437	39.6	3	0.00%	0.1	0	0.00%	0.0
11月前半	1,897	57.7	0	0.00%	0.0	0	0.00%	0.0
合計	46,573	1,007.2	730.6	0.15%	15.8	1,960.9	0.77%	54.4

※単位：漁獲量・回収重量；kg

1 隻当たりの漁獲尾数は102.5尾（29.0～563.0尾の範囲）、混獲率は福岡県放流群が2.01%（0～4.58%の範囲）、長崎県放流群が2.19%（0～10.12%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381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50隻程度の操業がみられたが、9月前半から30隻を切るようになり、その後、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。漁獲量は1.0トンで前年度の2.9トン⁷⁾と比して0.3倍であった。

福岡県放流群の回収尾数は730.6尾で、8月前半から9月後半にかけて全体の92%を占め、10月後半まで継続的に再捕された。回収率は0.15%、回収重量は15.8 kgと試算された。

一方、長崎県放流群の回収尾数は1,960.9尾で、福岡県放流群と同様に漁獲量が伸び出す8月に再捕されるようになり、回収率は0.77%と試算され、回収重量は54.4kgと推定された。

今期は7月中旬に「九州北部豪雨」が発生し、多くの天然漁場で陸泥による影響が認められ現在も継続中であるほか、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。なお例年、福岡県放流群と長崎県放流群の差をみた場合、自県放流群の効果が高い傾向⁴⁾⁷⁾にある。しかしながら今回は、9月後半の確認隻数が沖合漁場において操業した1隻分の試料のみであったことが、逆転した主因であると考えられた。

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23年度福岡水海技セ事報、平成24年度、131-132(2013)。

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）—

秋元 聡・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「かにかご漁業」を、5月頃から「固定式刺網漁業」に切り替わって操業を行うが、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月下旬から11月下旬までの間、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18,923(尾/隻/年)と、昨年度¹⁾に比べ微増となった。既報²⁾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、比較的好調な漁獲傾向であったと推察された。

次に、軟甲ガザミを主対象に再放流した場所を図1に示した。放流した雌は10月に454尾、11月に649尾の合計1,103尾、雄は10月に684尾、11月に766尾の合計1,450尾



図1 ガザミ再放流場所

であり、雌雄併せて2,553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、放流直近から再捕され始め、福岡県、佐賀県、長崎県の漁船による再捕が確認された。平成25年の春期以降、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³⁾と考えられた。

文 献

- 1) 林宗徳・伊藤輝昭・金澤孝弘：資源管理型漁業対策事業．平成23年度福岡水海技セ事報，平成24年度，134(2013)．
- 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)．

資源管理体制強化実施推進事業

(1) 浅海定線調査

湧上 哲・白石 日出人・兒玉 昂幸

I 有明海灣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24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（ $\text{SiO}_2\text{-Si}$ ）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¹⁾の方法に、COD及びDOは水質汚濁調査指針²⁾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

表1 調査実施状況

回	調査日	旧暦
1	平成24年4月20日	3月30日
2	5月21日	4月1日
3	6月20日	5月1日
4	7月19日	6月1日
5	8月17日	6月30日
6	9月14日	7月28日
7	10月15日	9月1日
8	11月15日	10月2日
9	12月13日	11月1日
10	平成25年1月11日	11月30日
11	2月12日	1月3日
12	3月12日	2月1日

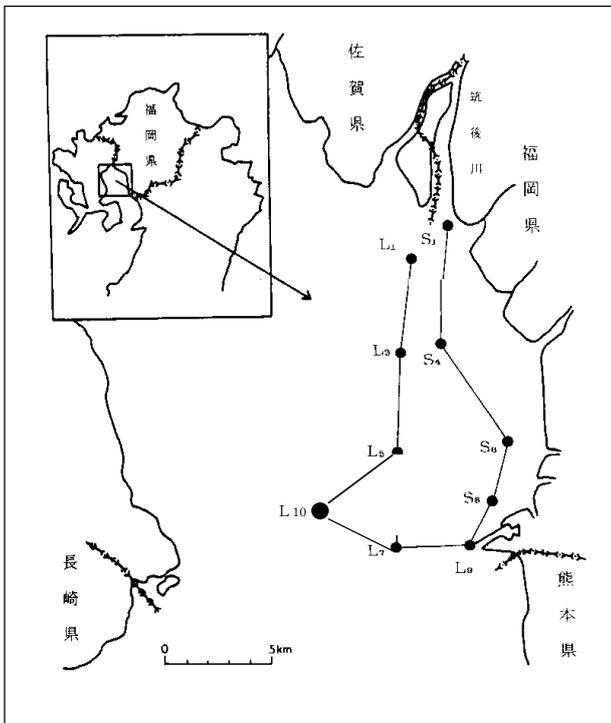


図1 調査地点図

1. 水温 (図 2)

8, 9, 3 月は「やや高め」で, 12 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 30.0℃ (8 月, S1 の表層), 最低値は 7.1℃ (1 月, S1 の表層) であった。

2. 塩分 (図 3)

7 月は「甚だ低め」で, 5 月は「かなり高め」で, 8, 2, 3 月は「かなり低め」で, 10 月は「やや高め」で, 11, 1 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 33.3 (5 月, L9 の底層), 最低値は 8.5 (7 月, L10 の表層) であった。

7 月に「甚だ低め」で推移した要因は, 調査直前である 7 月 13~14 日の九州北部豪雨 (柳川アメダスで 313.5 mm) により河川から大量の出水があったことによると考えられた。

7 月の調査地点別層別の塩分を表 2 に示した。全域において表層の塩分低下が著しく, 特に, 最も沖合の L10 において最低値である 8.46 が観測されたことから, 河川水が相当沖合まで波及していることがうかがわれた。なお, 最も河口に近い S1 については, 流木により調査船のプロペラが破損したため欠測となった。

3. DO (図 4)

12 月は「かなり高め」で, 6 月は「かなり低め」で, 7, 2, 3 月は「やや高め」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 11.0mg/l (2 月, S6 の表層), 最低値は 3.7 mg/l (8 月, L10 の底層) であった。水産用水基準³⁾では, 内湾漁場の夏基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, L10, 8 月の L9, L10, 及び 9 月の L10 の底層で観測した。

4. COD (図 5)

8 月は「かなり高め」で, 1 月は「かなり低め」で, 7, 9 月は「やや高め」で, 5, 6, 11, 12 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 3.3mg/l (7 月, S8 の表層), 最低値は 0.4mg/l (11 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, 5, 7, 8, 9, 11, 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 8 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)

5, 9, 10 月は「かなり少なめ」で, 1 月は「やや多め」で, 4, 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 48.6 μ M (8 月, S1 の表層), 最低値は 0.0 μ M (4 月及び 3 月, 沖合域を中心として 26 地点) であった。

6. PO₄-P (図 7)

10 月は「かなり少なめ」で, 6 月は「やや多め」で, 4, 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。

最高値は 2.0 μ M (6 月及び 8 月, S1 の表層), 最低値は 0.0 μ M (3 月, 沖合域を中心として 11 地点) であった。3 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. SiO₂-Si (図 8)

10 月は「かなり少なめ」で, 7, 8 月は「やや多め」で, 4, 12~3 月は「やや少なめ」で, その他月は「平年並み」で推移した。

表2 7月19日における調査地点別層別の塩分

	S1	S4	S6	S8	L1	L3	L5	L7	L9	L10
表層	欠測	11.16	11.78	13.83	10.70	10.84	13.38	14.55	14.12	8.46
5m層	-	-	-	-	-	-	14.17	20.73	19.37	19.32
底層	欠測	15.24	18.55	21.41	12.06	17.65	27.15	22.57	27.81	29.63

最高値は193.1 μ M(8月, S1の表層), 最低値は0.0 μ M(3月, L7の全層及びL10の5m層)であった。

8. 透明度(図9)

9月は「甚だ高め」で, 2, 3月は「かなり高め」で, 4, 1月は「やや高め」で, 11, 12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4.7m(2月, L7), 最低値は0.3m(11月, S1及び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

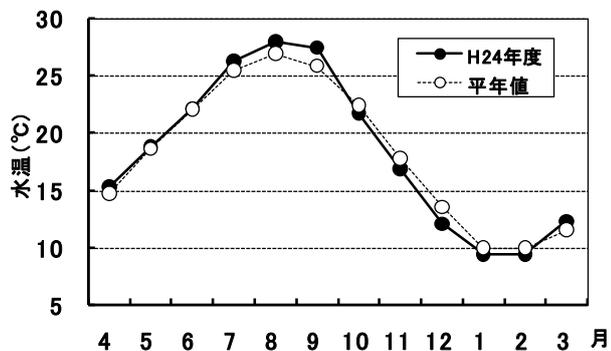


図2 水温の推移

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, 3月は「やや多め」で, 5, 7~10月は「やや少なめ」で, その他の月は「平年並み」で推移した。本年度は平年並み~少なめの傾向であったが, 3月については平年を上回った。

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, 8月及び9月の優占種であった。

Thalassiosira sp. は8月の優占種であった。

Coscinodiscus sp. は9月及び10月の優占種であった。

Chaetoceros spp. は2月の優占種であった。

Eucampia zodiacus は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.

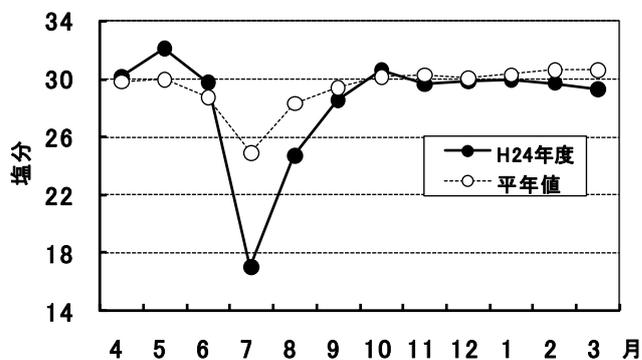


図3 塩分の推移

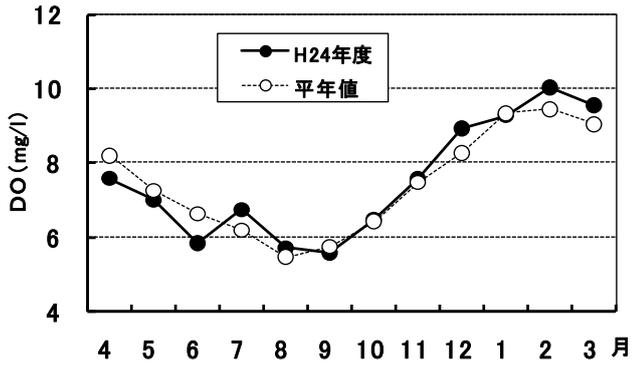


図4 DOの推移

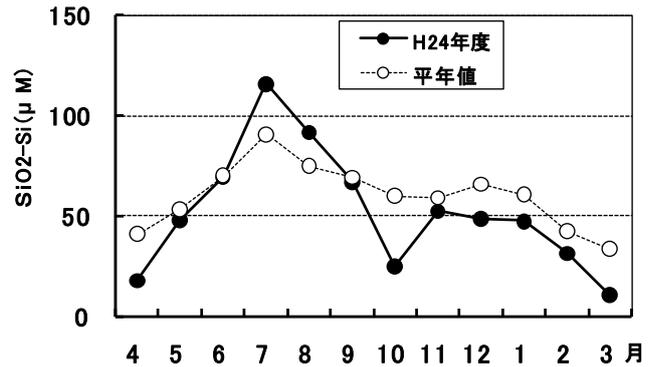


図8 SiO₂-Siの推移

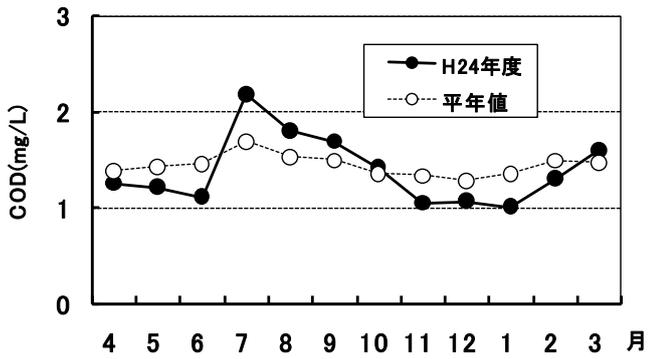


図5 CODの推移

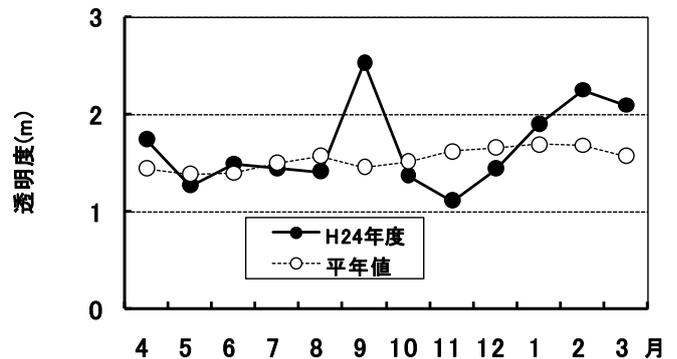


図9 透明度の推移

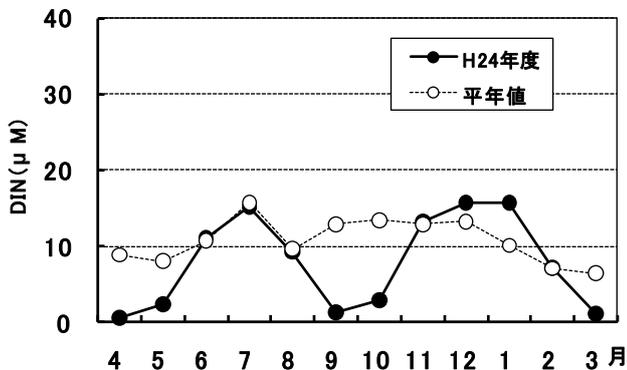


図6 DINの推移

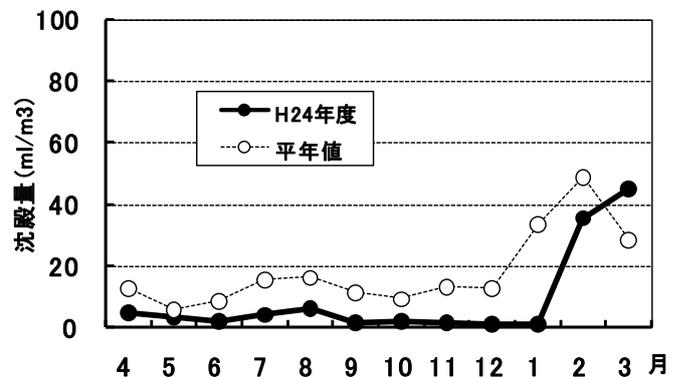


図10 プランクトン沈殿量の推移

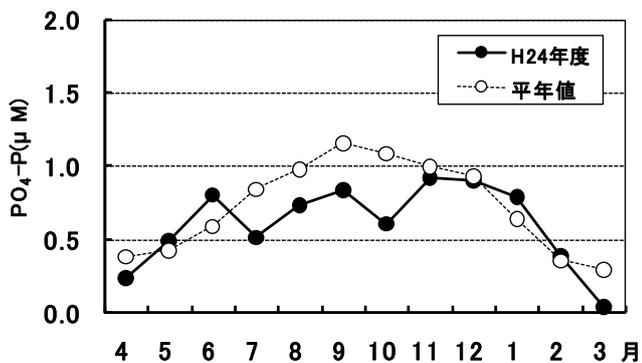


図7 PO₄-Pの推移

資源管理体制強化実施推進事業

(2) 海況自動観測調査

測上 哲・白石 日出人・兒玉 昂幸

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 24 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。

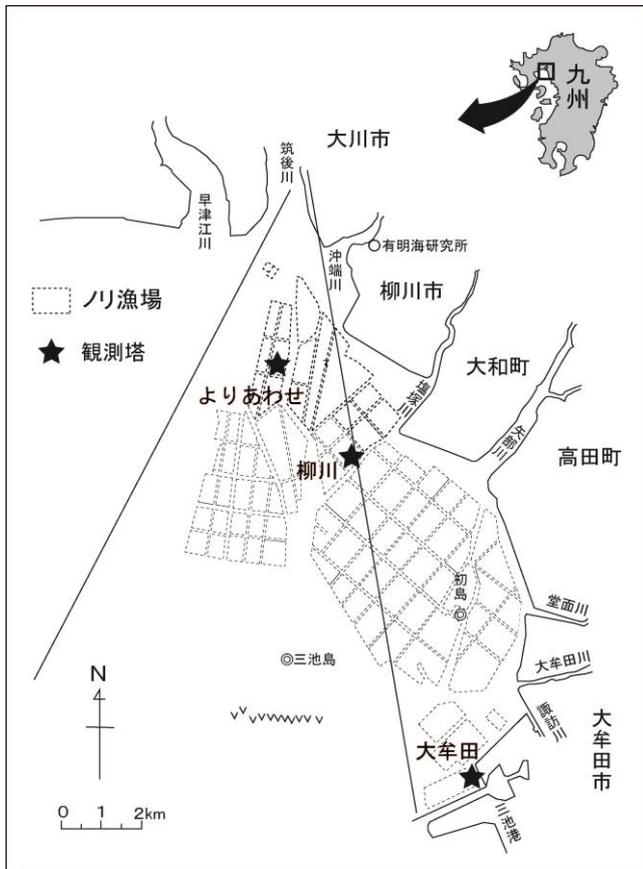


図 1 観測地点図

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、7 月 27 日に観測された 31.6℃であり、最低値は 1 月 21 日に観測された 8.4℃であった。

2. 比重 (図 3)

6 月中旬から 7 月下旬にかけて大きく低下し、また、2 月中旬と 3 月中旬にも一時的な低下がみられた。最高値は、6 月 6 日に観測された 23.4 であり、最低値は 7 月 15 日に観測された 0.0 であった。

6 月には 417mm、7 月には 623mm の降雨が観測されており、また、2 月中旬と 3 月中旬には、いずれも小潮時に 30mm を超える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。

特に、最低値が観測される直前の 7 月 13～14 日の九州北部豪雨(柳川アメダスで 313.5mm)に伴う出水では、広範囲で表層が一時的に淡水化したと考えられた。この影響はしばらく続き、9 月下旬にほぼ正常値に回復した。

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。

4～9 月にかけては全体的に高めで推移し、10～1 月にかけては低めで推移した。特に 6～8 月は変動が大きく、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。4 月、7 月、10 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、それを反映したものであると考えられた。

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、6～7月の出水期に高い値が出現しており、これは河川水からの濁りの流入によるものと考えられた。

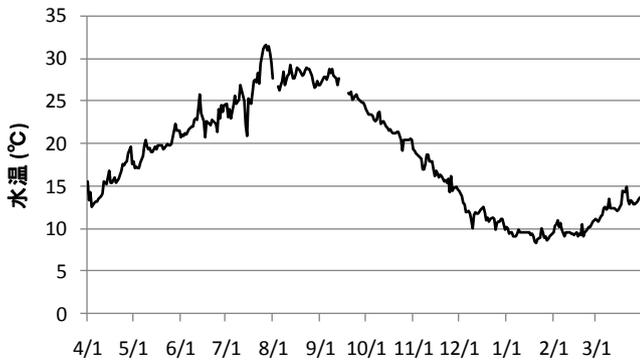


図 2 水温の推移

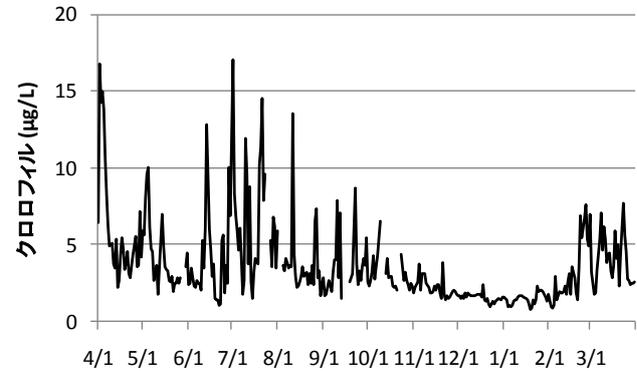


図 4 クロロフィルの推移

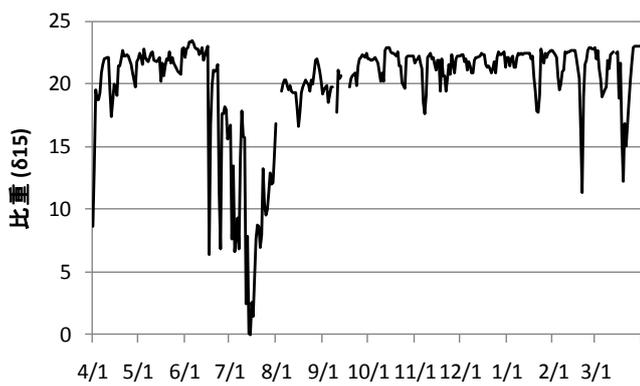


図 3 比重の推移 ($\delta 15$)

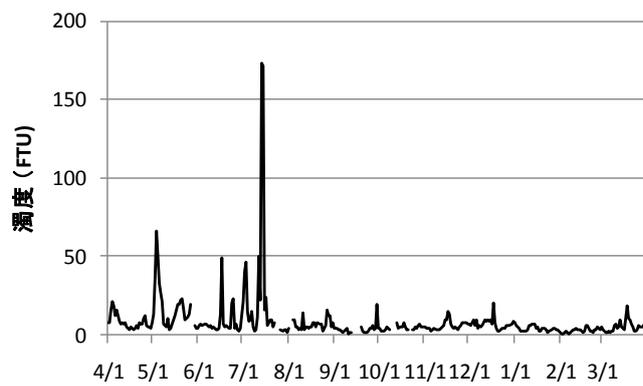


図 5 濁度の推移

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、ガザミ採捕尾数（4～12月）は前年の1.2倍と増加したものの、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3,513尾で、全甲幅長は120～250mmの範囲であった（図2）。初漁期から比較的順調な漁模様を呈したが、7月の「九州北部豪雨」前後で著しい不漁がみられた。漁期を通じて大型雌の漁獲が目立った。

抱卵状況をみると、4月後半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、7～11月は6割以上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。

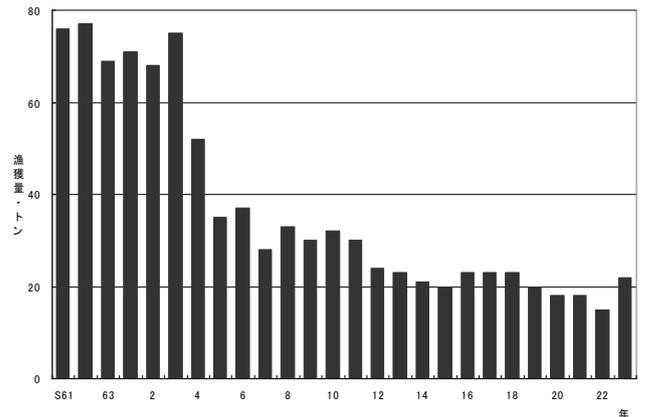


図1 福岡県有明海区におけるガザミ類漁獲量の推移

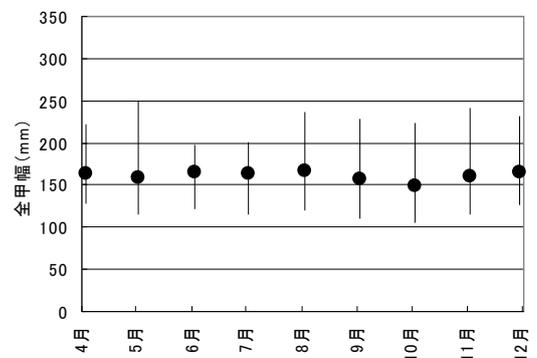


図2 漁獲物測定結果

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

長本 篤・金澤 孝弘・松本 昌大・廣瀬 道宣・秋元 聡

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。

また、平成24年7月11～14日に発生した九州北部豪雨によるアサリ漁場への影響を把握した。

方 法

1. 資源量調査（アサリ，サルボウ）

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24年10月10日に118点で、春季調査は平成25年3月19、21日に580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。

2. 底質調査

平成24年7月11日～14日に発生した九州北部豪雨による漁場への影響を確認するため、干潟の状況把握及び底質調査を行った。

状況調査は、被害が大きかった矢部川河口域の有区24号で豪雨後の7月19日の干出時に任意の複数点において泥厚の測定を行った。また、同じく7月19日にアサリの分布密度が高かった208号において、長柄じょれんを用いた二枚貝の生息状況を調査した。

底質調査は、豪雨前の7月2日と豪雨後の7月19日、8月

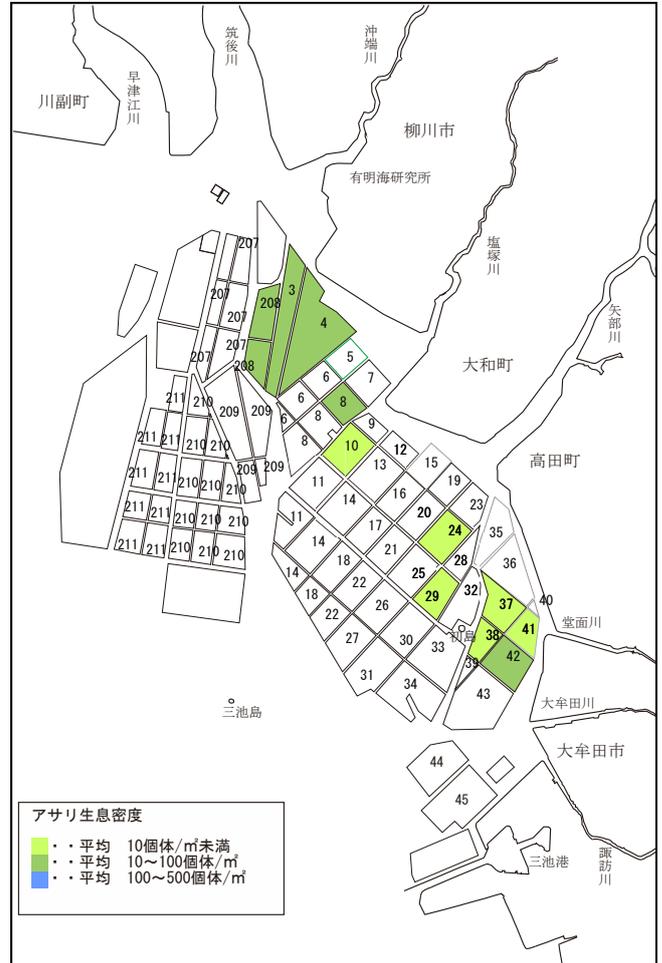


図1 アサリ生息分布(平成24年10月)

16日、9月19日に直径36mm、長さ50cmの亚克力パイプを使用して任意の1点で柱状採泥を行った。採取した底泥は、研究所に持ち帰り7月2日と8月16日は表層(0～5cm)、7月19日は表層(0～10cm)、中層(10～20cm)、下層(20～cm)の3層、9月19日は表層(0～10cm)を分取し、分析に供した。底質の分析項目は、中央粒径値(Md ϕ)、含水比、泥分率、強熱減量(IL)、全硫化物(TS)とし、分析は水質汚濁調査指針¹⁾に準じた。

また、広域の底質調査として、豪雨後の7～9月の月1回、筑後川河口域及び矢部川河口域の10点程度の調査点において船上からエクマンバージ型採泥器による採泥を行い、泥の堆積状況を把握した。

結果および考察

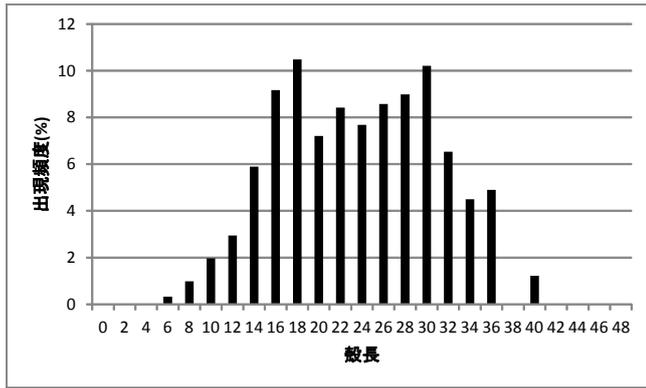


図2 アサリ殻長組成（平成24年10月）

表1 漁場別アサリ推定資源量（平成24年10月）

漁場/項目	20mm未満			20mm以上			合計	
	平均密度 (個/m ²)	平均重量 (g)	資源量 (t)	平均密度 (個/m ²)	平均重量 (g)	資源量 (t)	平均密度 (個/m ²)	資源量 (t)
208号	30	0.4	12	37.7	5.6	190	67.7	202
210号	0	0	0	0	0	0	0	0
たかつ沖	0	0	0	0	0	0	0	0
211号	0	0	0	0	0	0	0	0
3号	16.5	1.1	19	20.5	5.4	117	37	137
4号	5.2	0.8	7	14.5	1.9	46	19.6	53
8号	9.7	1	14	3.3	5.4	26	13	39
10号	0.5	0.3	0	0	0	0	0.5	0
24号	0	0	0	0.4	5.4	1	0.4	1
29号	4.9	0.5	1	2.2	2.4	3	7.1	4
37号	0	0	0	1.6	2.9	2	1.6	2
38号	3.2	0.8	1	6.4	4.6	9	9.6	10
41号	1.6	0.2	0	0	0	0	1.6	0
42号	11.2	0.6	4	4.8	4	12	16	17
合計			59			407		466

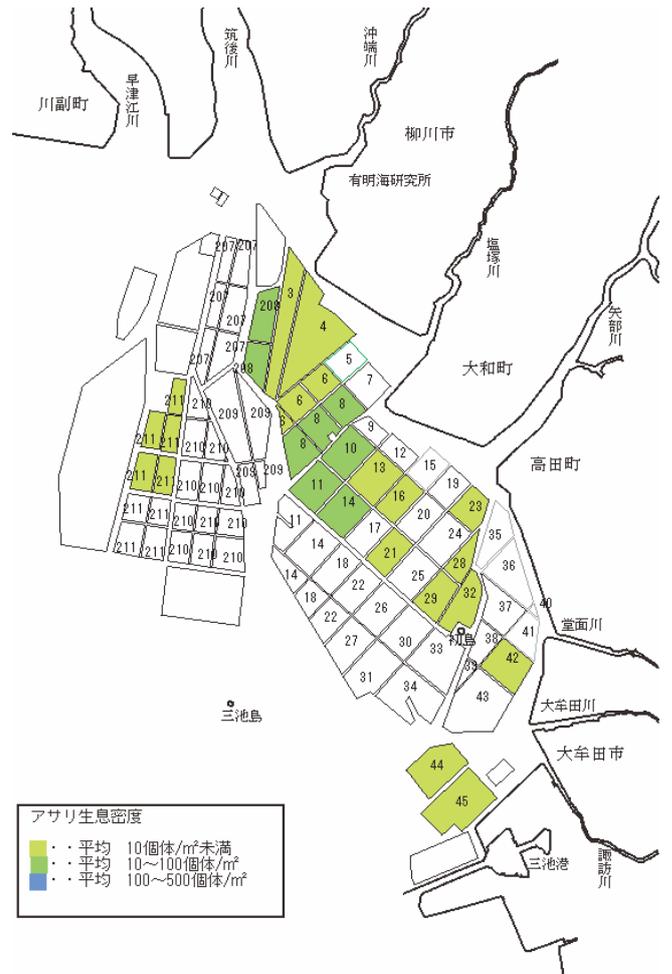


図3 アサリ生息分布（平成25年3月）

1. 資源量調査

(1) 秋季調査（アサリ）

1) 生息分布状況

アサリの生息分布状況を図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、操業カ所別にみると、全118カ所中43カ所(36.4%)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22.0mmであった。

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、3号、8号で多く、全体では59トンと推定された。成貝は、稚貝と同じく208号が190トンと最も多く、次いで3号が117トンと多かった。全体では407トンと推定され、稚貝と成貝の合計は466トンと推定された。

(2) 春季調査（アサリ）

1) 生息分布状況

アサリの生息分布を図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19調査点(51.4%)であった

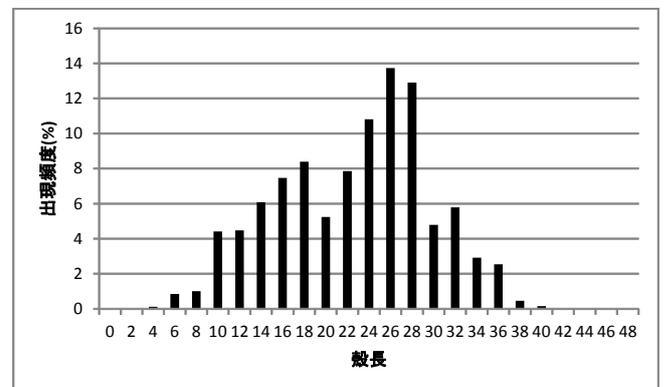


図4 アサリ殻長組成（平成25年3月）

が、操業カ所別にみると、全580カ所中97カ所(16.7%)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4に示した。平均殻長は22.7mm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、11号で多く、

表2 漁場別アサリ推定資源量(平成25年3月)

漁場/項目	20mm未満			20mm以上			全体		
	殻長 (mm)	殻付重量 (g)	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)
207号			0			0			0
208号	16.3	0.8	7	27.8	4.6	162	25.1	3.8	169
210号			0			0			0
211号			0			0			0
3号	19.1	1.2	0	28.4	5	4	27.9	4.7	4
4号	15.4	0.8	1	24.9	3.5	2	21.4	2.5	3
5号			0			0			0
6号	12.4	0.3	0	33.1	7.2	5	29	5.8	5
7号			0			0			0
8号	15.2	0.7	7	27.6	4.6	29	19.2	2	35
9号			0			0			0
10号	14.1	0.6	8	31	7.3	44	18.7	2.4	52
11号	15.5	0.7	13	24.1	2.6	50	19.2	1.5	63
12号			0			0			0
13号	17.4	1.1	0	24.1	2.7	0	21.9	2.1	1
14号	14.2	0.5	3	28.3	5	18	18.2	1.8	21
15号			0			0			0
16号			0	36.1	12	2	36.1	12	2
17号			0			0			0
19号			0			0			0
20号			0			0			0
21号			0	21.9	1.7	1	21.9	1.7	1
23号			0			0			0
24号			0			0			0
25号			0			0			0
28号			0	26.3	3.6	1	26.3	3.6	1
29号	18.3	1.1	0	23.7	2.5	7	22.7	2.2	7
32号			0	25.2	3.1	1	25.2	3.1	1
35号			0			0			0
36号			0			0			0
37号			0			0			0
38号			0			0			0
40号			0			0			0
41号			0			0			0
42号	14.1	0.5	1	36	7.2	5	19.6	2.2	6
44号			0			0			0
45号			0	24.8	3	1	24.8	3	1
計	15.2	0.7	39	27.7	4.7	332	22.7	3.1	371

全体では39トンと推定された。成貝は、208号が162トンと最も多く、全体では332トンと推定され、稚貝と成貝の合計は371トンと推定された。

(3) 秋季調査(サルボウ)

1) 生息分布状況

サルボウの生息分布を図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、操業カ所別にみると、全118カ所中91カ所(77.1%)で確認された。

2) 殻長組成

サルボウの殻長組成を図6に示した。平均殻長は24.5mmであった。

3) 資源量

漁場(ノリ区画)別のサルボウ推定資源量を表3に示した。稚貝は4号、沖合域で多く、成貝は沖合域、3号、210号の順に多く、海区全体の資源量としては稚貝が723トン、成貝が12,078トンと推定され、稚貝と成貝の合計は12,801トンと推定された。

(4) 春季調査(サルボウ)

1) 生息分布状況

サルボウの生息分布状況を図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30調査点(81.1%)であったが、操業カ所別にみると、全580カ所中275カ所

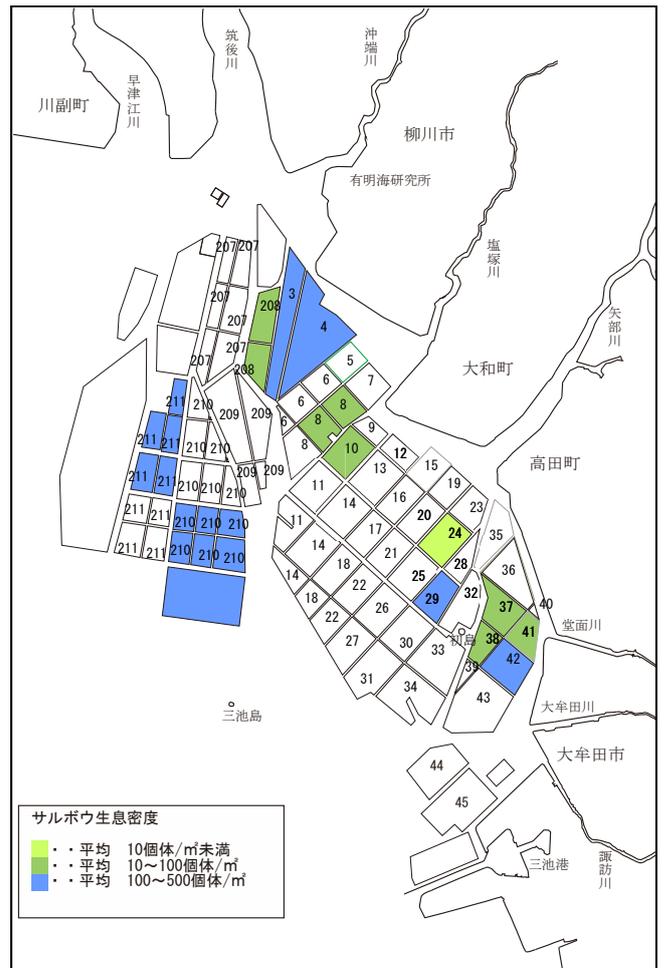


図5 サルボウ分布密度(平成24年10月)

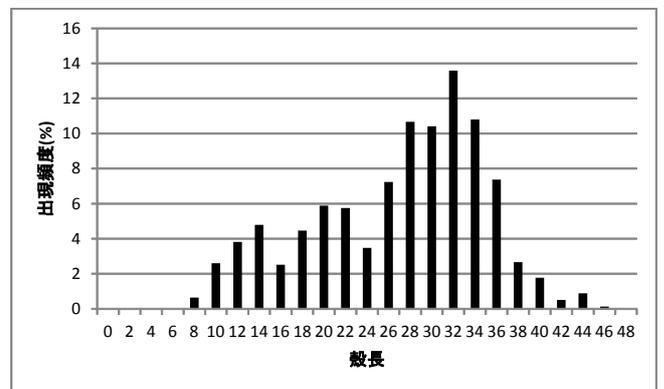


図6 サルボウ殻長組成(平成24年10月)

(52.9%)で確認された。

2) 殻長組成

サルボウの殻長組成を図8に示した。平均殻長は26.4mmであった。

3) 資源量

漁場(ノリ区画)別のサルボウ推定資源量を表4に示した。稚貝は11号、14号で多く、成貝は210号、8号、11号、14号の順に多く、海区全体の資源量としては稚貝が1,423トン、成貝が12,237トンと推定され、稚貝と成貝の合計

表3 漁場別サルボウ推定資源量(平成24年10月)

漁場/項目	20mm以上			20mm未満			合計	
	平均密度 (個/m ²)	平均重量 (g)	資源量 (t)	平均密度 (個/m ²)	平均重量 (g)	資源量 (t)	平均密度 (個/m ²)	資源量 (t)
208号	21.4	6.99	134	4.1	1.60	6	25.5	140
210号	282.1	4.82	2272	52.7	0.87	77	334.8	2,349
沖合域	301.1	4.82	2903	108.2	0.87	189	409.3	3,092
211号	413.5	1.60	529	230.6	0.53	98	644.0	627
3号	376.5	5.84	2329	40.0	1.87	79	416.5	2,409
4号	132.1	6.99	1570	60.7	2.10	217	192.9	1,786
8号	33.3	9.61	458	6.9	0.54	5	40.2	463
10号	68.1	7.91	377	4.9	1.16	4	73.1	381
24号	4.8	4.22	13	0.0	0.00	0	4.8	13
29号	74.2	7.03	277	118.2	0.28	18	192.4	294
37号	52.8	14.45	404	2.4	0.95	1	55.2	406
38号	59.2	7.44	141	40.0	0.83	11	99.2	151
41号	24.8	7.45	68	15.2	0.96	5	40.0	74
42号	112.8	8.35	602	135.2	0.15	13	248.0	615
合計			12,078			723		12,801

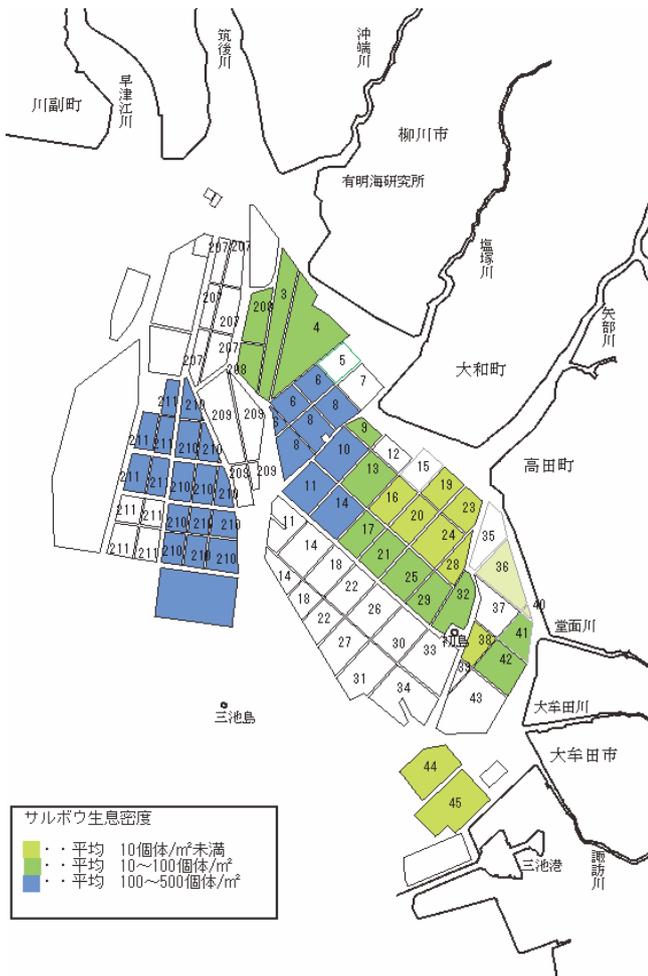


図7 サルボウ生息分布(平成25年3月)

は13,661トンと推定された。

2. 底質調査

平成24年7月19日の有区24号周辺の状況を写真1に示した。有区24号の周囲一帯には大きな流木が多数点在していた。泥厚の状況を写真2に示した。矢部川河口域の有区24号では15~30cmの泥が堆積していた。泥の質は粘土質で明らかに陸上由来の泥と考えられた。24号で二枚貝の生息状況を確認したところ、堆積した泥の下に砂泥質の

表4 漁場別サルボウ推定資源量(平成25年3月)

漁場/項目	20mm未満			20mm以上			全体		
	殻長 (mm)	殻付重量 (g)	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)
207号			0			0			0
208号	13.4	0.7	1	31.7	8.5	287	31.1	8.24	288
210号	17.2	1.25	121	28.8	6.96	2,030	27.4	6.29	2,151
211号	17.8	1.54	26	27.7	4.82	643	23.1	3.29	669
3号	11.8	0.47	5	32	8.81	493	24.6	5.75	498
4号	17.5	1.56	3	31.7	8.59	535	30.1	7.81	538
5号			0			0			0
6号	15.8	0.94	92	34	10.27	1,091	25.5	5.88	1,182
7号			0			0			0
8号	14.7	0.91	71	33.4	10.54	1,611	25.3	6.4	1,683
9号			0	33.2	10.29	125	33.2	10.29	125
10号	15.8	1.06	36	33.3	10.3	553	24.9	5.87	589
11号	16	1.09	533	33.6	10.71	1,577	25	6	2,110
12号			0			0			0
13号	16.9	1.22	14	33.4	9.93	541	31.1	8.7	556
14号	15.3	0.93	429	32.5	9.92	1,490	23.9	5.42	1,919
15号			0			0			0
16号	12.9	0.7	0	32.2	10	21	29.4	8.67	21
17号	16.9	1.4	37	26.9	6.08	78	22	3.79	115
19号	14	0.92	0			0	14	0.92	0
20号			0	30.3	9.1	3	30.3	9.1	3
21号	15.8	1.19	8	31.2	8.73	41	22.1	4.29	49
23号	8.8	0.2	0			0	8.8	0.2	0
24号	12.7	0.6	0	34.3	11.48	3	27.1	7.85	3
25号	17.8	1.58	20	27	5.81	150	23.9	4.4	169
28号			0	30.2	9.05	6	30.2	9.05	6
29号	15.9	1.04	10	32.3	8.97	322	24.5	5.21	332
32号	15	0.97	1	33.8	11.14	138	32.9	10.63	139
35号			0			0			0
36号	11.6	0.52	0	31.4	9.39	2	16.6	2.74	3
37号			0			0			0
38号			0	30.3	7.49	2	30.3	7.49	2
40号			0	27.3	5.64	0	27.3	5.64	0
41号	15.7	1.1	1	31.8	9.11	32	30.1	8.29	33
42号	14	0.74	12	32.8	9.42	440	23.3	5.03	452
44号			0			0			0
45号	15.8	1.05	2	33.8	11.22	23	26.5	7.06	25
計	15.7	1.07	1,423	31.5	8.74	12,237	26.4	6.29	13,661

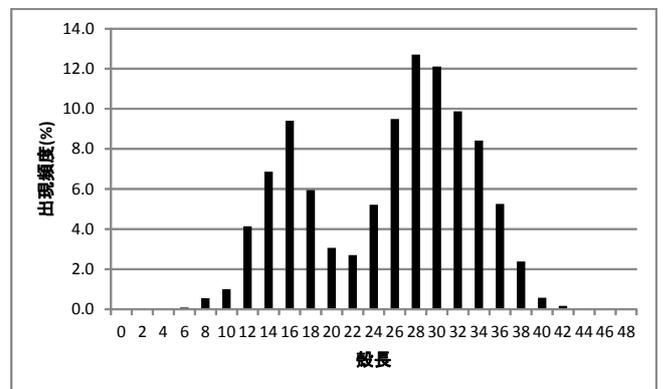


図8 サルボウ殻長組成(平成25年3月)

原地盤が確認され、その原地盤にアサリ、サルボウ及びシオフキが確認できたが、それら二枚貝は写真3に示したとおりへい死している個体と生きているが殻が開いて弱っている個体が混在していた。生残している貝は、弱っていることや堆積している泥が厚いことから、今後へい死する可能性が高いと考えられた。

有区208号で船上からの採泥と長柄じょれんを用いて二枚貝類の採捕を行った結果、底質については泥の堆積はほとんどみられなかったが、採捕されたアサリ、サルボウなどの二枚貝については、生貝と身付きの殻が確認され腐敗臭がしていた。泥の堆積はほとんど確認できな



写真1 干潟上に点在する流木等



写真2 干潟上に堆積した泥



写真3 有区24号の二枚貝

ったことから河川水の低塩分によりへい死したと考えられた。24号における底質調査の結果を表5に示した。7月2日の調査では二枚貝の生息にとって良好な底質であったが、豪雨による泥の堆積以降全ての分析項目で悪化していた。



写真4 採泥器で採取した粘土質の泥

表5 有区24号における底質調査結果

年月日	測定層	中央粒径値 (Mdφ)	含水比 (%)	泥分率 (%)	強熱減量 (%)	全磷化物 (mg/g乾泥)
平成24年7月2日	表層(0~5cm)	2.2	40.9	8.8	2.8	0.044
	表層(0~10cm)	4.5	133.8	94.8	7.7	0.010
	中層(10~20cm)	4.1	79.7	53.3	4.5	0.022
平成24年7月19日	下層(20~cm)	2.0	35.4	5.4	2.2	0.112
	表層(0~5cm)	4.5	118.3	99.0	8.1	0.327
平成24年9月19日	表層(0~10cm)	4.5	151.0	95.3	10.4	0.776

広域の底質調査による海底に陸上由来の泥の堆積状況を写真4に示した。陸上由来の泥の堆積が確認できた調査点数は、7月では10点中4点、8月では9点中4点、9月では10点中2点で、泥の堆積は有区16号、20号、21号、24号、25号等矢部川河口域周辺に集中していた。

平成24年春季のアサリ資源量は1,289トンで、そのうち平成24年秋季の資源量調査と同じ漁場のアサリ資源量は1,146トンであった²⁾。平成24年春季と平成24年秋季の資源量は調査点数も異なり単純に比較できないが、推定資源量は、1,146トンから465トンに減少している。漁業者による漁獲も考慮する必要はあるが、平成24年7月の豪雨により河川水の低塩分や泥の堆積が確認された208号や29号の資源量が減少していることから、アサリ資源量の減少要因の一つとして、九州北部豪雨による低塩分や泥の堆積が考えられた。

アサリやサルボウは本県有明海における採貝漁業の重要な漁獲対象種であり、今後とも資源動向に注視する必要がある。

文 献

- 1) 日本水産資源保護協会：新編水質汚濁調査指針，恒星社厚生閣，東京，1980，pp. 237-257.
- 2) 伊藤輝昭・金澤孝弘・松本昌大・廣瀬道宣・林宗徳：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，福岡県水産海洋技術センター事業報告，平成23年度，140-142.

水産資源調査

(2)福岡県有明海域で採捕したサルボウの選別試験

長本 篤・秋元 聡

福岡県有明海区では、アサリやサルボウなどの二枚貝類は採貝漁業者にとって重要な漁獲対象種である。近年、アサリ資源の減少に伴い、漁獲量も不安定になっていることから、サルボウを主な対象種として操業する漁業者が増加している。

現在、有明海区ではサルボウに関連して福岡県漁業調整規則による殻長の制限や共同漁業権行使規則によるじょれんの目合やふるいの縦目の目合の制限、殻長の制限がなされている。

そこで、サルボウを安定して漁獲するためには、殻長と殻幅とふるい選別器の検討が必要になるため、調査を行った。

方法

調査は、平成24年6月13日に図1に示すサルボウが主に生息する調査点(Stn.1)とサルボウとアサリが混在する調査点(Stn.2)で実施した。サルボウの採捕は、長柄じょれんを用いてStn.1では長柄じょれんの目合が4分、5分、6分のものを使用し、Stn.2では長柄じょれんの目合が4分のものを使用し行った。採集物は研究所に持ち帰った後、Stn.1の4分と6分の目合の長柄じょれんで採捕したサルボウ及びStn.2で採捕したサルボウについては殻長と殻幅、体重を測定した。Stn.1で5分の目合で採捕したサルボウは縦目が4.5分、4.8分、5分、5.5分、6分、6.5分、7分のふるいを用いて選別し、ふるいに残ったサルボウの殻長と殻幅、体重を測定した。なお、それぞれのふるいの任意の18カ所で電子ノギスを用いてふるいの結束部と結束部の中間地点を計測し、ふるいの目合を確認した。

結果および考察

今回採捕したサルボウの殻長と殻幅の関係を図2に、殻長と体重の関係を図3に示した。

殻長(SL)と殻幅(SW)は、

$$SW=0.6735 \cdot SL-1.9726$$

$$R^2=0.9194$$

殻長(SL)と体重(BW)は、

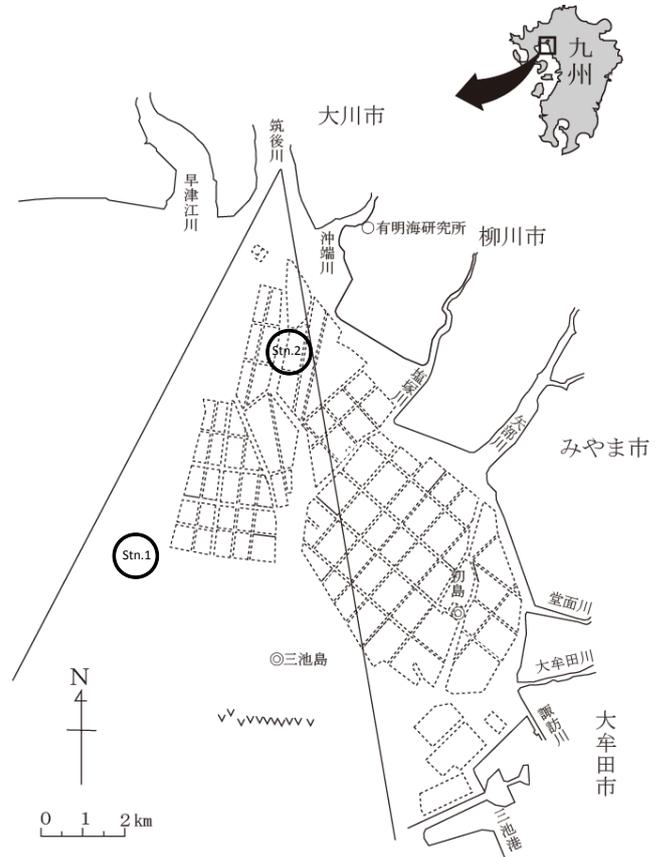


図1 調査点

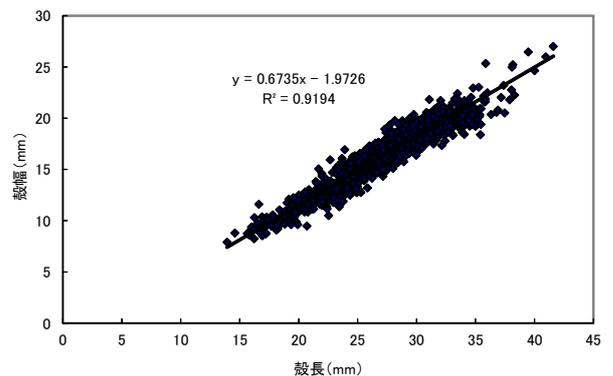


図2 殻長と殻幅の関係

$$BW=0.0002 \cdot SL^{3.1255}$$

$$R^2=0.9476$$

の関係がみられた。この式から殻長30mmのサルボウの殻幅は18.2mm、重量は8.3gであった。

5分の目合のじょれんで採捕したサルボウの殻長組成を

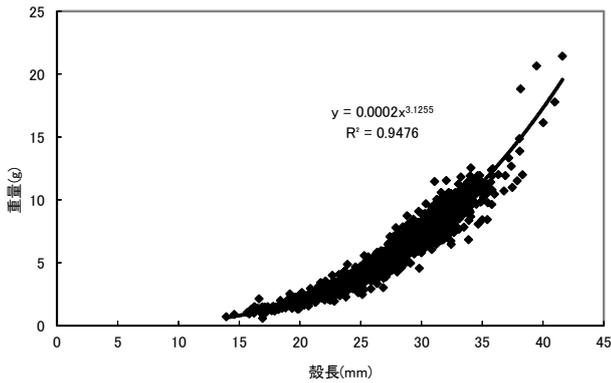


図3 殻長と体重の関係

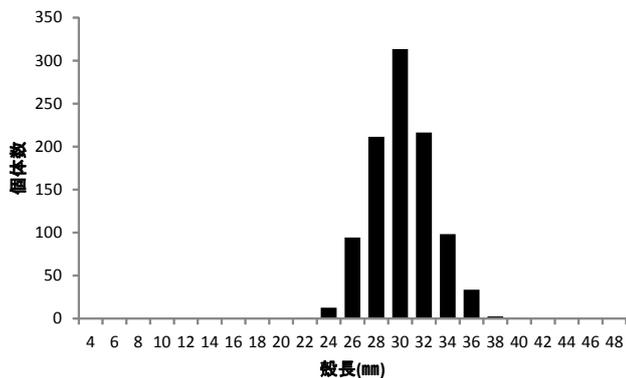


図4 5分目の目合いのジョレンで採捕したサルボウの殻長組成

図4に示した。

これらのサルボウを目合の異なるふるいを用いて選別した結果を表1に、ふるいの目合の計測値を表2に示した。

目合の異なるふるいで選別したサルボウのうち、殻長30mmより大きいサルボウ及び殻長30mm以下のサルボウの割合は、7分以上のふるいで100%及び0%、6.5分のふるい

表1 ふるいを用いた選別結果

ふるい目合い(分)	平均殻長(mm)	累計			>30mm混入率(%)
		個体数	>30mm	30mm≥	
7	34.3	21	21	0	100
6.5	32.3	171	167	5	97.4
6	30.5	338	273	65	80.9
5.5	28.7	797	351	446	44.1
5	26.3	948	351	597	37.1
4.8	25.1	976	351	625	36.0
4.5	25.0	984	351	633	35.7

表2 ふるいの目合いの計測値

	7分	6.5分	6分	5.5分	5分	4.8分	4.5分
平均値(mm)	20.9	19.2	18.0	16.1	15.0	14.5	13.4
最大値(mm)	21.6	19.8	18.4	16.3	15.7	15.0	13.9
最小値(mm)	20.3	18.5	17.6	15.6	14.2	13.7	13.0

で97.4%及び2.6%、6分のふるいで80.9%及び19.1%、5.5分のふるいで44.1%及び55.9%であった。

また、全ての殻長30mmより大きいサルボウに対してそれぞれのふるいで選別した殻長30mmより大きいサルボウの割合は、7分のふるいで6.0%、6.5分以上のふるいで47.4%、6分以上のふるいで77.8%、5.5分以上のふるいで100%であった。

今回の調査結果では、殻長と殻幅の関係から殻長30mmより大きいサルボウを選別するふるいの目合は6分以上に相当するが、6分の目合のふるいを用いて選別すると殻長30mm以下のサルボウが約19%ふるいに残ったことから、じょれんやふるいの目合を検討する場合は、サルボウを漁獲する漁場の殻長組成やアサリなどサルボウ以外の対象種の分布を考慮する必要がある。

水産資源調査

(3) 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24年8月1日および7日、17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14～23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33～85mm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1日が55mm、7日が52mm、17日が54mm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



図1 あんこう網漁業の操業概要と使用漁船

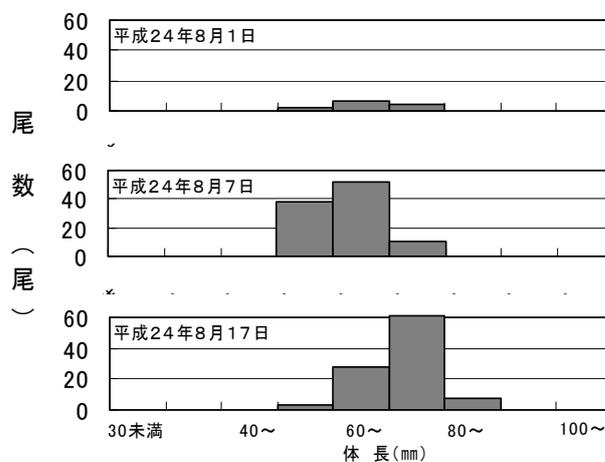


図2 シバエビ新仔の体長組成

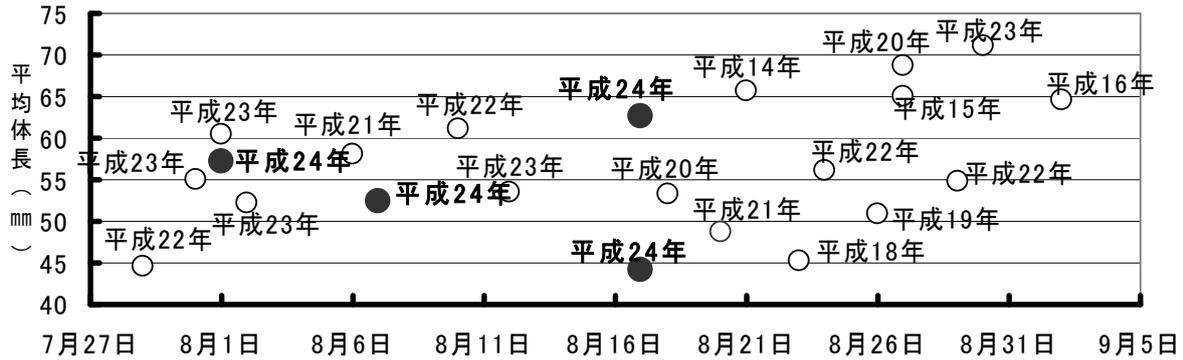


図3 近年におけるシバエビ新仔の出現時期と平均体長

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、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¹⁾。今期の9～12月におけるシバエビ出荷量は昨年度²⁾の約1.4倍であったものの、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)。
- 2) 金澤孝弘：水産資源調査（2），平成23年度福岡水海技セ事報，平成24年度，143-144(2013)。

水産資源調査

(4) 漁獲状況調査

秋元聡・金澤孝弘・長本篤・松本昌弘・広瀬道宣

資源管理及び所得補償の基礎資料とするため、採貝漁業を中心に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、地元市場の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 24 年度の有明海の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）

アサリについては昨年度から資源状況が低く、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昨年度の秋期～冬期はへい死の影響があり、低調であったが、24年3月頃から回復し、沖合（まてつ、三池島沖、佐賀沖等）での長柄ジョレンでの操業を主体に20～30隻の操業がみられ、1日1隻当たりの漁獲量は30～40ネットと好調であった。市場での価格は殻付きで450円/ネット、むき身で600～800円/箱で価格もまずまずであった。

シジミは筑後川新田大橋付近で20隻程度が長柄ジョレンで操業し、1日1隻当たりの漁獲は20～50kgで市場での価格は1000円～5000円/箱であった。

ガザミは比較的大型の個体が多く、量的にも前年を上回る状況であった。

その他として6月に入りたもすくいによるビゼンクラゲ（地方名アカクラゲ）漁が好調となった。

2 夏期（7～9月）

7月は初旬から降雨が多く、特に7月14日に九州北部豪雨災害が発生し、筑後川、矢部川河口域～干潟域は淡水の流入により低塩分となった。矢部川河口域については沖合2～3km沖合まで泥が堆積した。これらの影

響を受け、漁獲は全般に低調であった。

アサリについては春先から低調であったが、九州北部豪雨以降はほとんど操業がみられなかった。

サルボウについては例年夏期は仲買等の需要が下がることに加え、漁獲サイズに満たない小型のサルボウや豪雨によるゴミ等が増えたこともあり、操業はほとんどなかった。

シジミについては豪雨直後はやや漁獲が低下したが、その後持ち直し、9月には1日1隻当たり50～100kg程度の漁模様であった。

ガザミは豪雨直後に低下したが、その後持ち直した。

ビゼンクラゲは豪雨の影響をほとんど受けず、6月同様好調であった。市場では700～1000円/箱であった。クラゲは市場を通さず、仲買業者が直接漁業者から買い取りが主流で、最終的には中国へ輸出されるとのことであり、傘より足の方が重用され、100～200円/kg程度の価格で取引されるとのことであった。操業は1隻に2～4人乗り込み、1日1隻当たり数万～10万円程度の水揚げが上がることもあるとのことであった。

豪雨後はアサリ、サルボウが低調なため、シジミ漁やクラゲ漁に操業が集中する傾向にあった。

3 秋期（10～12月）

アサリ、サルボウは夏期に続き漁獲は低調で、シジミは夏期ほどでないがある程度の漁獲があった。ガザミはまずまずの漁模様であった。クラゲは夏期に引き続き好漁で例年漁獲が低下する11～12月も漁獲された。

タイラギは資源は低調で潜水器漁業は休漁となった。また、干潟での徒取りの漁獲も市場ではみられなかった。

4 冬期（1～3月）

冬期はタイラギ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。

アサリは低調で、サルボウは3月なり、沖合の長柄ジョレンでの漁獲が上向きとなった。シジミは秋期より漁獲は低下したが操業は続けられた。ガザミは例年漁獲のほとんどない2月から小型サイズ中心に漁獲がみられた。

有明海漁場再生対策事業

(1) クルマエビ・ガザミ

金澤 孝弘・松本 昌大・長本 篤・広瀬 道宣

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に示した沿岸3箇所（矢部川河口沖覆砂漁場、大牟田市地先高地盤覆砂域、柳川市大和地先高地盤覆砂域）で放流した。また、クルマエビ超大型種苗（体長100mmサイズ）を覆砂箇所（図1の赤区画）に放流した。それぞれ尾肢切除標識を施し、30mmサイズ種苗の放流手法として一般的な内径50mmカナラインホースでの放流使用を廃し、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の太ホース式へ変更し、底層で実施した（図2）。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¹⁾を参考に、種苗を歩脚に障害の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²⁾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

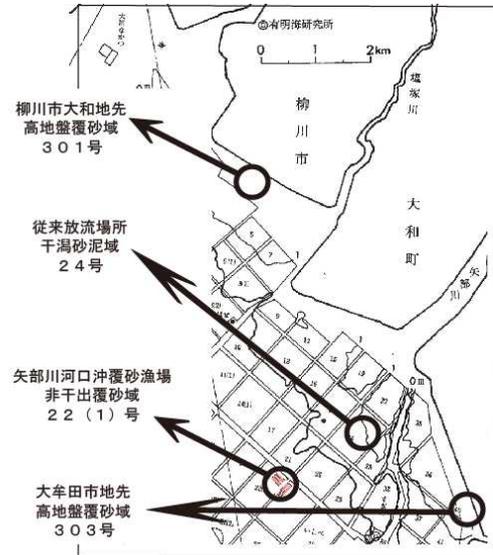


図1 クルマエビ種苗放流場所



図2 放流手法 太ホース式（内径100mm）

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1,035尾（福岡県220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

今期から新たに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、電気エビ掻き器を用い

た生息状況調査を実施すると共に、併せて、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した。放流種苗は県栽培漁業公社が手配し、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。



図3 ガザミ種苗放流場所

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65尾(福岡県14尾)

および越年群の検討のため過去2ヶ年分の親ガザミ遺伝情報と照合し、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月から12月にかけて原則として、延べ2～3名の1日漁獲量以上となるよう行った。

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)を計100.5万尾を放流した(表1)。柳川市大和地先(302号)には33.9万尾、従来放流場所(24号)には33.3万尾、柳川市大和地先(301号)には33.3万尾のDNA標識を施した標識クルマエビ種苗を大量放流した。このうち、柳川市大和地先(302号)には17.9万尾、従来放流場所(24号)には17.5万尾、柳川市大和地先(301号)には14.0万尾の右尾肢切除標識を施した(計50.3万尾)。一方、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1.1万尾、DNA標識と併せ、右尾肢切除標識を施し放流した。

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に該当するクルマエビ種苗の割合は51.0～88.2%で、合計69.4%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比較的問題は少ないと考えられた。6月21日、24日の柳川市大和地先(302号)で放流した種苗および7月5日の従来放流場所(24号)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が、放流日が複数日であって、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から今回の試験に影響することは低いと考えられた。

潜砂試験結果、50mmサイズにおける10分後の潜砂率は74～92%、30分後の潜砂率は84～94%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分後の潜砂率についても放流効果試験には影響はないと判断された。

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4,065検体を先ず、前段階であるミトコンドリアDNA分析へ送付し、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1,510検体のうち1,359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、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。6月から11月にかけて延べ9回調査した結果、合計8尾の稚エビを採捕した。特に、11月の調査では体長27.4~61.4cmの稚エビを7尾、過去3ヶ年で最も多い尾数となる採捕をみた。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計画していたが、図4に示した通り九州北部豪雨による陸泥堆積で中止せざる終えなかった。

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49~71%で、6月前半が最も割合が高く、今漁期を通じてみると58%を占めた。交尾栓を保有する雌は、8月後半からみられるようになり終了まで続いた。出現割合が高かった時期は8月後半から9月前半の夏季であったが年間を通じ、2%を超えることはなく、当海域において、交尾栓を有した雌は僅かであった。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皆無であった。

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

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



図4 九州北部豪雨による漁場への影響

<ガザミ>

1. 大型種苗標識放流試験

C3サイズを中心に、75万尾の標識種苗を放流した(表2)。また、事業外の約10万尾についても親を確保し、標識化を行い、併せて放流効果調査を実施できるようにした。

表2 ガザミ放流状況

	放流場所	放流日	サイズ	尾数
1	沖合漁場 ・三池島西沖 ・ガザミ主漁場	H24.6.25,26	C3	391,000 (31,000)
2	柳川地先 ・有区301号 ・高地盤干潟域(北部)	H24.6.20	C3	130,000
3	大和地先 ・有区302号 ・高地盤干潟域(中部) ・4県高回収場所	H24.7.23,26	C3	175,000 (72,000)
4	大牟田地先 ・有区303号 ・高地盤干潟域(南部)	H24.7.20,8.23	C3,C6	160,300

(事業外放流尾数)

放流種苗の欠脚について脱落状況を把握した結果、総じて低い値であった。6月20日および26日については欠脚および遊泳脚の両方が脱落した個体で多くを占めたが、その他の放流日では欠脚か遊泳脚かの何れかが欠損した個体が多く見られた。

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、放流ガザミの検出は、延べ40隻分の漁獲物3,307検体を先ず、前段階であるミトコンドリアDNA分析へ送付し、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2,393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、精査した。

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).

有明海漁場再生対策事業

(2) 二枚貝類

長本 篤・松本 昌大・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。

二枚貝の資源量減少の一つの要因として底質の細粒化が考えられるが、平成23年度に当研究所が浮泥除去のために考案した人工アマモ場が、底質の細粒化対策として期待されている。

そこで本事業では、二枚貝類であるアサリとハマグリを対象に中間育成技術や人工アマモ場を活用した放流技術、管理技術を検討し、漁家所得の向上を目的に調査を行った。

方法

1. 中間育成試験

試験は図1に示した三池港内の浮き栈橋で調査を実施した。育成施設はBSTバックの内側に保護ネット(目開き526 μ mのポリエチレンネット)を取り付けたものを使用し、浮き栈橋の水面下約1mに垂下した。調査期間は、平成24年8月21日から11月30日までで、9月20日にアサリの成長に応じて保護ネット(目開き924 μ mのポリエチレンネット)を1回交換したが、期間中に付着生物の除去等の管理は行わなかった。育成試験には、平成24年8月に開始した試験では平均殻長1.7mmのアサリをBSTバックに4.4千個収容した。また、平成24年9月に開始した試験では平均殻長4.0mmのアサリをBSTバックに2.5千個収容した。試験終了後は、無作為に抽出した50個体のアサリの殻長を測定し成長を把握するとともに、重量換算法により生残個体数を算出し、生残率を求めた。なお、試験に供したアサリは、平成24年春季に豊前海研究所で種苗生産したものを使用した。

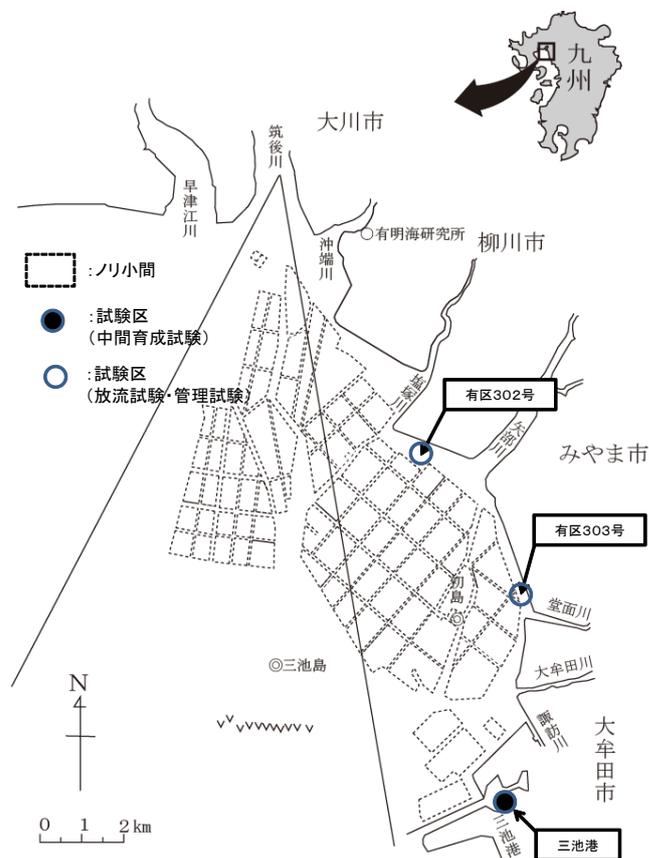


図1 調査位置図

表1 試験区の概要

設置場所	地盤高	設置日	1試験区の 大きさ	試験区数			
				対照区	のり網区	人工アマモ場 1枚区 人工アマモ場 2枚区	
高地盤 有区302号	約150cm	H24.5.2	18×1.8m	1	1	-	1
高地盤 有区303号	約120cm	H24.5.7	18×1.8m	2	2	2	2

2. 放流試験

(1) 試験区の設定

図1に示した高地盤域に表1に示した試験区を設定した。試験区は図2に示すとおり、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巾に裂いた人工アマモ場2枚区、同じくビニールテープ1枚を折り返して結びつけ1/4巾に裂いた人工アマモ場1枚区、のり網を使用したのり網区及び対照区とした。有区303号では1.8×18mの各試験区を2カ所、有区302号では人工アマモ場2枚区、のり網区及び対照区を1カ所設定した。

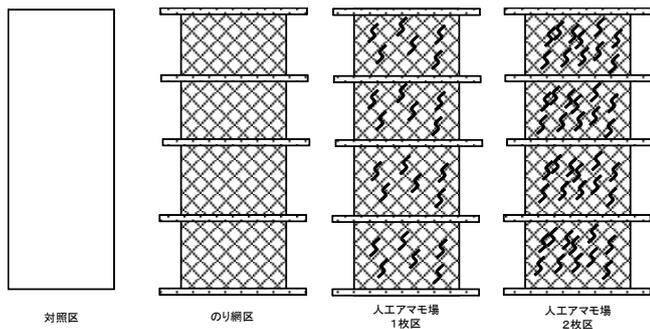


図2 試験区の概要

表2 試験区別調査項目及び調査回数

試験区	分析項目	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
有区302号	中央粒径値(Mdφ)	1	1	1	-	1	1	1	-	1	-	1
	泥分率	1	1	1	-	1	1	1	-	1	-	1
	強熱減量(IL)	1	1	1	-	1	1	1	-	1	-	1
	全硫化物(TS)	1	-	1	-	1	1	1	-	1	-	1
有区303号	中央粒径値(Mdφ)	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
	泥分率	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
	強熱減量(IL)	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
	全硫化物(TS)	1	-	2	1	1	1	1	1	1	1	1
	分布密度	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1

(2) 底質調査

表2に示すとおり原則毎月1回、干出時に各試験区で底質調査を実施した。各試験区及び対照区で直径36mm、長さ50cmのアクリルパイプを使用して任意の2カ所で柱状採泥を行った。採取した底泥は、研究所に持ち帰り表層(0~5cm)を分析に供した。底質の分析項目は、中央粒径値(Mdφ)、泥分率、強熱減量(IL)、全硫化物(TS)とし、分析は、水質汚濁調査指針¹⁾に準じた。

(3) 分布調査

表2に示すとおり原則毎月1回、干出時に各試験区の4カ所で、アサリの分布調査を実施した。採集方法は各試験区の任意の4カ所で25×25cm、深さ10cmの範囲のアサリを砂ごと採取し、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及び殻長を測定し、分布密度と殻長組成を求めた。

(4) 放流調査

1) アサリ

平成24年11月30日に豊前海研究所で種苗生産及び中間育成を行った平均殻長6.5mmのアサリを有区303号の人工アマモ場2枚区及び対照区に1×1mの範囲内に2,000個体放流した。放流15日後、45日後、90日後に放流場所の任意の5点において直径75mmのアクリルパイプを使用して深さ1cmのアサリを砂ごと採取し、現場で目合い1mmのふるいを用いて選別した後、アサリの個体数を計数し分布密度を求めた。

2) ハマグリ

糸島市加布里地先で採取した平均殻長32.3mm及び50.7mmのハマグリにラッカーで標識を付け、平成24年10月2日

表3 中間育成結果

育成期間 (日数)	保護ネットの 目合い	収容時		取り上げ時		生残率 (%)	備考
		平均殻長 (mm)	個数 (千個)	平均殻長 (mm)	個数 (千個)		
8/21~11/30 (101)	526? (MS40目)	1.7	4.4	10.0	0.8	17.9	9月ネット交換 (0.5mm→1mm) 付着物、泥の堆積
9/20~11/3 (71)	526? (MS40目)	4.0	2.5	8.1	0.5	21.9	付着物、泥の堆積

に有区303号の人工アマモ場2枚区及び対照区にそれぞれ1×1mの範囲内に平均殻長32.3mmを170個体、平均殻長50.7mmを55個体放流した。放流160日後に放流場所の任意の3カ所で25×25cm、深さ10cmのハマグリを砂ごと採取し、現場で目合い5mmのふるいで選別後、ハマグリをの個体数を計数し分布密度を求めた。

3. 管理試験

人工アマモ場での食害防止効果を把握するため、平成24年6~11月の干出時に有区303号の各試験区内のナルトビエイのすり鉢状の摂餌痕を計数した。

結果および考察

1. 中間育成試験

中間育成試験の結果を表3に示した。平成24年8月に開始した試験では、101日後に平均殻長10.0mmのアサリを0.8千個取り上げ、生残率は17.9%であった。また、平成24年9月に開始した試験では、71日後に平均殻長8.1mmのアサリを0.5千個取り上げ、生残率は21.9%であった。BSTバックの内外や保護ネットの表面にはホヤ等の生物が付着し、保護ネットの内側にはわずかではあるが、泥の堆積が見られた。

本調査により、粗放的な中間育成試験で平均殻長10mmまで成長した。今後は、育成施設等の管理を行うことにより、アサリの成長や生残率の向上の検討が必要と考えられた。

2. 放流試験

(1) 底質調査

有区302号における各試験区の底質(中央粒径値、泥分率、強熱減量、全硫化物)の推移を図3~6に示した。

中央粒径値は、試験区設置前に1.6~2.1であった。設置後の人工アマモ場2枚区では1.2~1.9で推移し、比較的安定していたが、のり網区では1.6~4.3、対照区では1.7~4.3で推移し、特にのり網区では11、3月に、対照区では10、11、3月に4以上の泥質になった。

泥分率は、各試験区の設置前は17.7~21.8%であった。

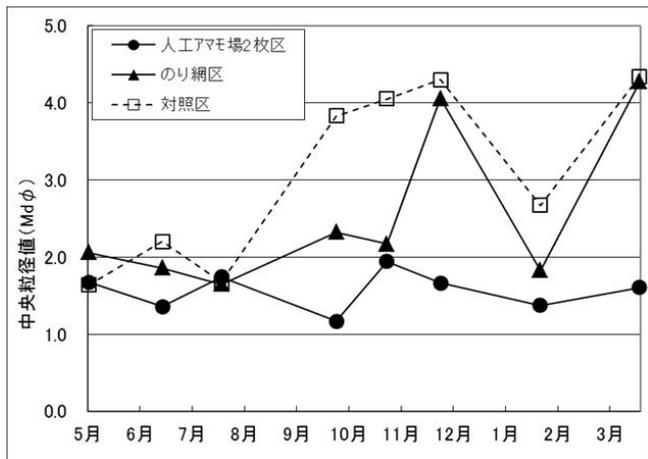


図3 有区302号における中央粒径値(Mdφ)の推移

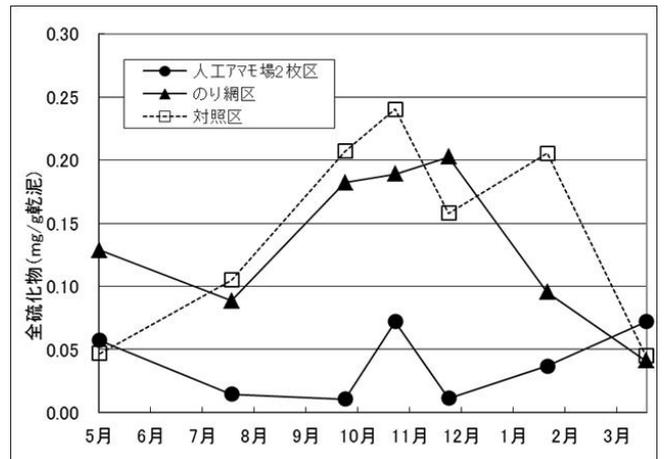


図6 有区302号における全硫化物の推移

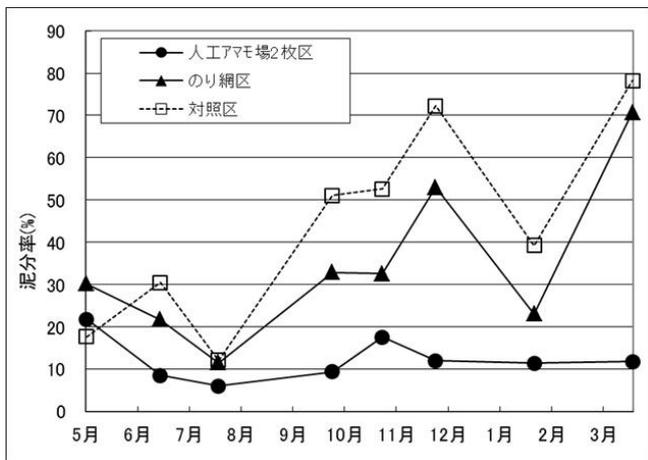


図4 有区302号における泥分率の推移

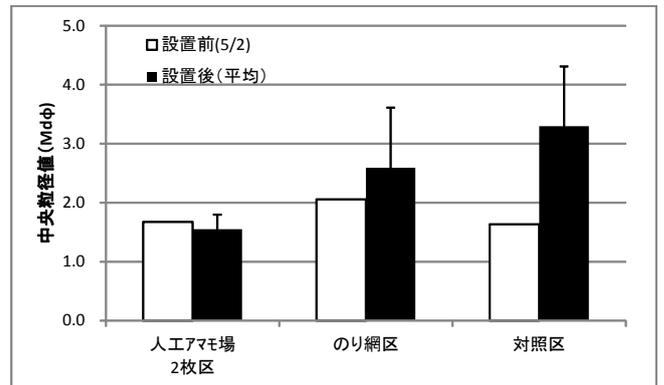


図7 有区302号における中央粒径値(Mdφ)の平均値

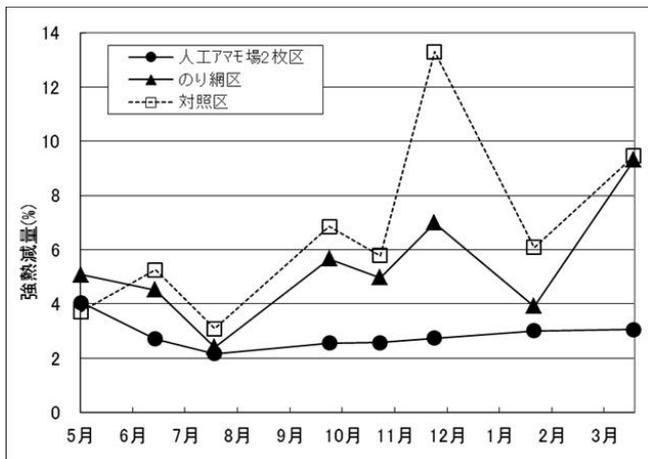


図5 有区302号における強熱減量の推移

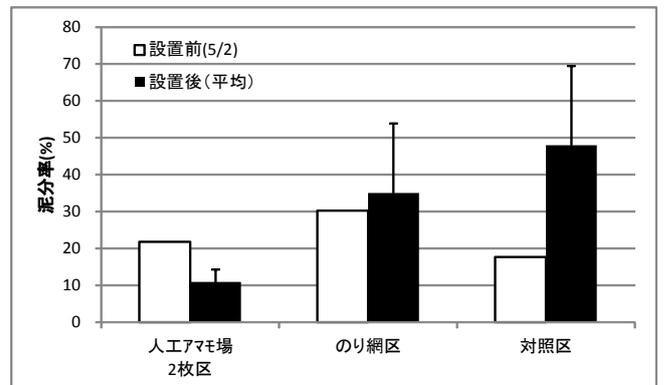


図8 有区302号における泥分率の平均値

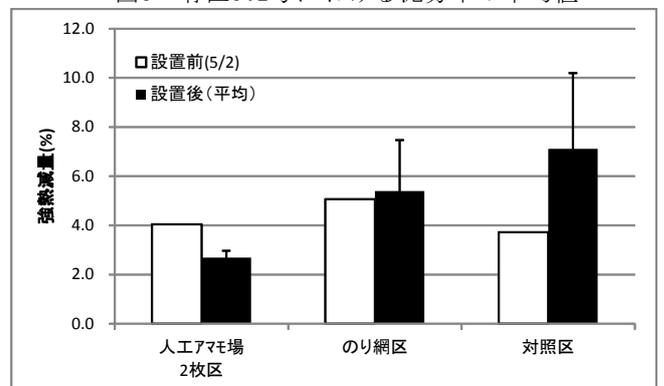


図9 有区302号における強熱減量の平均値

設置後の人工アマモ場2枚区は6.0～17.6%で推移し比較的安定していたが、のり網区では11.5～70.7%、対照区では12.1～78.3%で推移し、のり網区では11、3月に、対照区では9～11、3月に50%以上であった。

強熱減量は、各試験区の設置前は3.7～5.1%であった。設置後の人工アマモ場2枚区は2.2～3.1%で推移し比較的安定していたが、のり網区では2.4～9.3%、対照区では3.1～13.3%で推移し、対照区では11月に10%以上であった。

全硫化物は、各試験区の設置前は0.05～0.13mg/g乾泥であった。設置後の人工アマモ場2枚区は0.01～0.07mg/

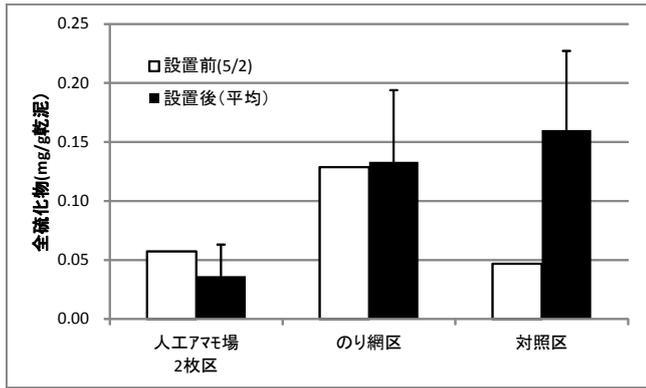


図10 有区302号における全硫化物の平均値
g乾泥で推移し比較的安定していたが、のり網区では0.04~0.20mg/g乾泥、対照区では0.05~0.24mg/g乾泥で推移し、のり網区では11月に、対照区では9、10、1月に0.2mg/g乾泥以上であった。

有区302号における各試験区の底質（中央粒径値，泥分率，強熱減量，全硫化物）の設置前と設置後の平均を比較した結果を図7~10に示した。

人工アマモ場2枚区では全ての分析項目で設置前より改善され、設置後ものり網区や対照区と比較して改善されていた。

有区303号における各試験区の底質（中央粒径値，泥分率，強熱減量，全硫化物）の推移を図11~14に示した。中央粒径値は、試験区設置前に1.0~2.3であった。設置後の人工アマモ場2枚区では0.7~1.4，人工アマモ場1枚区では0.5~1.4，のり網区では1.1~1.9，対照区では1.2~2.2で推移した。

泥分率は、各試験区の設置前は12.1~30.1%であった。設置後の人工アマモ場2枚区は3.8~11.7%，人工アマモ場1枚区は3.0~10.1%，のり網区では6.0~24.6%，対照区は7.2~25.5%で推移した。

強熱減量は、各試験区の設置前は3.0~4.7%であった。設置後の人工アマモ場2枚区は2.0~3.9%，人工アマモ場1枚区は1.8~3.3%，のり網区は2.0~3.3%，対照区は2.3~3.5%であった。

全硫化物は、各試験区の設置前は0.01~0.14mg/g乾泥であった。設置後の人工アマモ場2枚区は0.00~0.14mg/g乾泥，人工アマモ場1枚区では0.01~0.07mg/g乾泥，のり網区は0.01~0.07mg/g乾泥，対照区では0.02~0.25mg/g乾泥で推移し、対照区では12月に0.2mg/g乾泥以上であった。

有区303号における各試験区の底質（中央粒径値，泥分率，強熱減量，全硫化物）の設置前と設置後の平均を比較した結果を図15~18に示した。

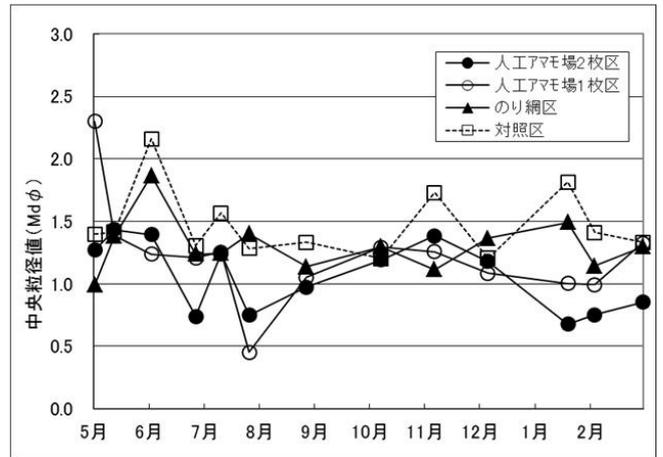


図11 有区303号における中央粒径値(Mdφ)の推移

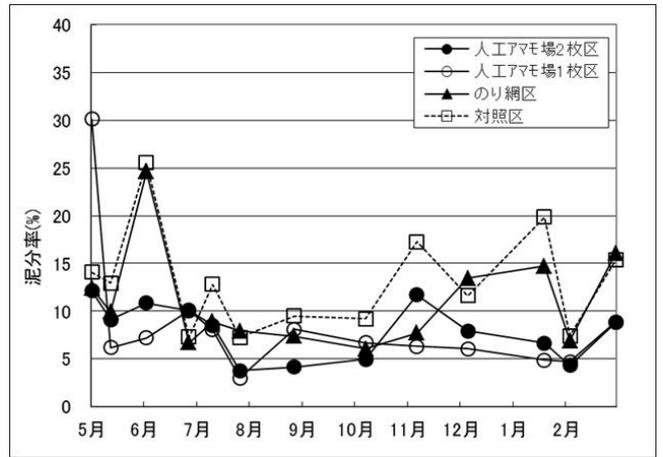


図12 有区303号における泥分率の推移

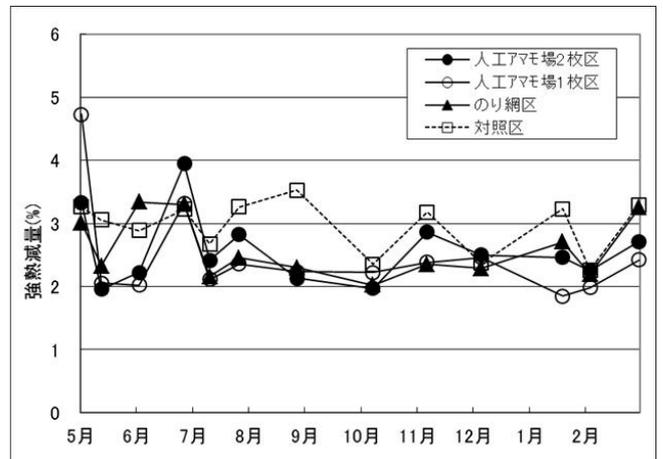


図13 有区303号における強熱減量の推移

人工アマモ場2枚区及び人工アマモ場1枚区では全ての分析項目で設置前より改善され、設置後は対照区と比較して改善されていた。

今回は底質の異なる高地盤域に人工アマモ場を設置し、両試験区とも人工アマモ場の底質改善効果が確認されたが、設置場所の浮泥の下の底質や浮泥を除去する流れなどによりその効果に差があると考えられた。

(3) 分布調査

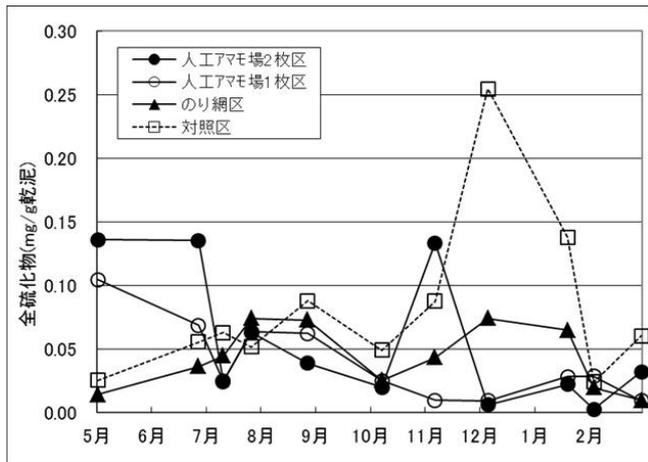


図14 有区303号における全硫化物の推移

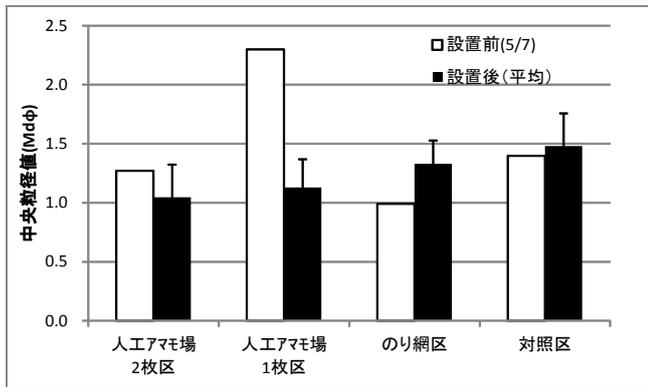


図15 有区303号における中央粒径値(Mdφ)の平均値

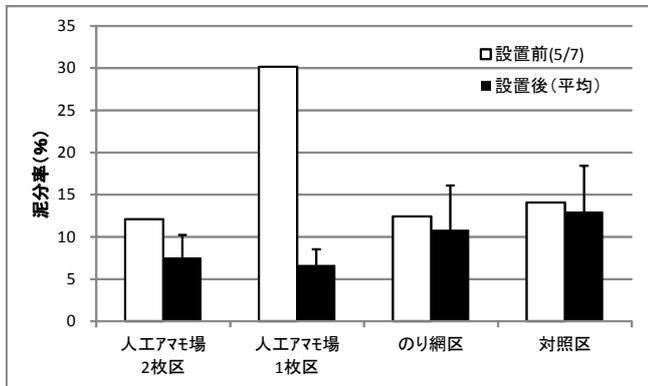


図16 有区303号における泥分率の平均値

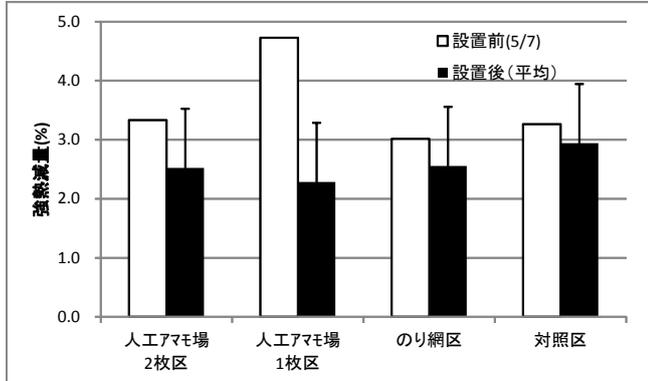


図17 有区303号における強熱減量の平均値

有区303号におけるアサリ分布密度を図19に、殻長組成を図20に示した。

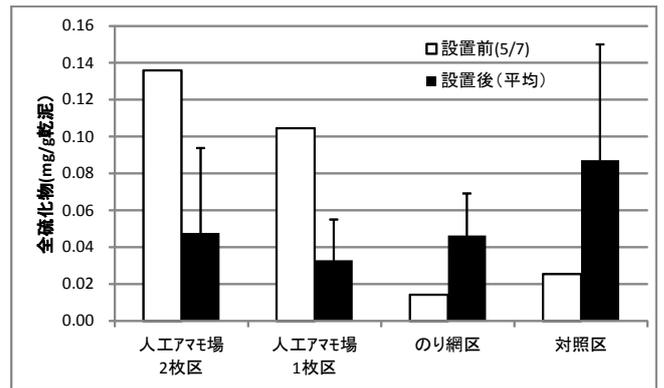


図18 有区303号における全硫化物の平均値

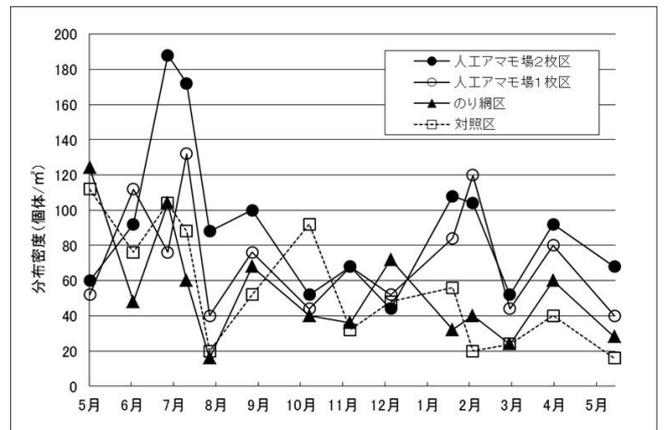


図19 有区303号におけるアサリ分布密度の推移

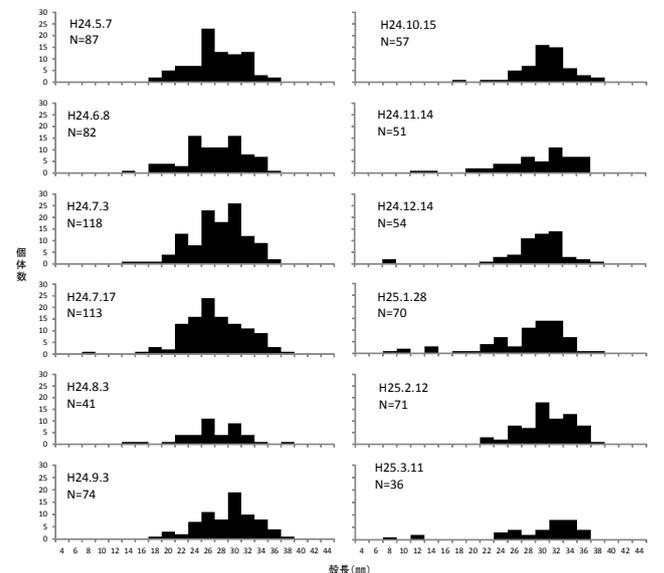


図20 有区303号におけるアサリ殻長組成の推移

アサリの分布密度は、各試験区の設置前は52~124個体/㎡であった。設置後の人工アマモ場2枚区では44~188個体/㎡、人工アマモ場2枚区では40~132個体/㎡、のり網区及び対照区では16~104個体/㎡であった。人工アマモ場1枚区を除く試験区では6~7月にかけて分布密度が増加し、全試験区で7~8月にかけて分布密度が減少した。ま

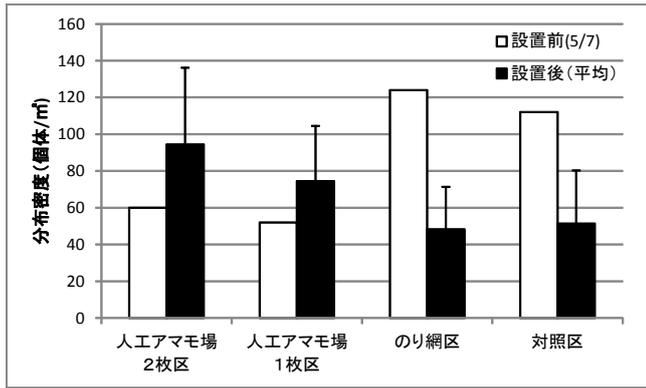


図21 有区303号における分布密度の平均値

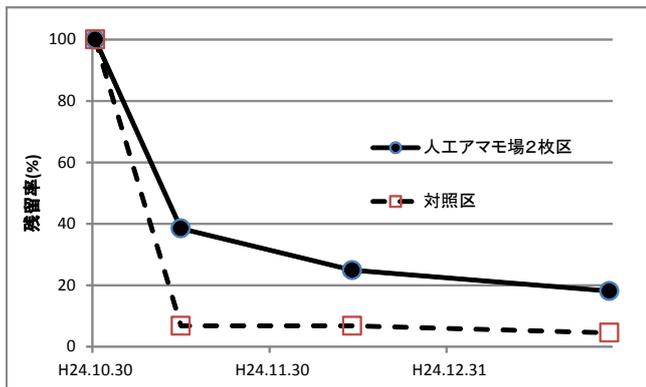


図22 有区303号におけるアサリ稚貝の残留率の推移
た、人工アマモ場1枚区及び2枚区で12～1月にかけて分布密度が増加した。6～7月にかけて分布密度が増加した要因として、調査時に試験区で砂れんが確認されたことから時化による底質攪乱に伴い、アサリが集積したと考えられた。7～8月にかけては7月中旬の九州北部豪雨による河川からの低塩分により斃死したと考えられた。

有区303号におけるアサリの殻長組成を見ると、殻長30mm前後の成貝が中心で、殻長10mm以上の稚貝の出現は少なかった。

有区303号における各試験区のアサリ分布密度の設置前と設置後の平均を比較した結果を図21に示した。

人工アマモ場2枚区及び人工アマモ場1枚区では設置前より分布密度が増加し、設置後は対照区と比較して分布密度が高かった。

(4) 放流調査

アサリ稚貝の残留数の推移を図22に示した。平成24年10月30日に放流し、放流15日後の残留率は、人工アマモ場2枚区で38%、対照区で7%に減少した。放流90日後には人工アマモ場2枚区で18%、対照区で5%まで減少したが、対照区と比較して人工アマモ場2枚区の残留率が高かった。サイズ別の標識ハマグリ

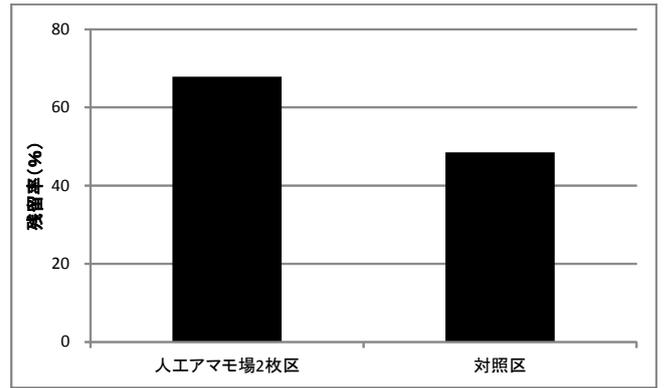


図23 有区303号におけるハマグリ (殻長50.7mm) の残留率の推移

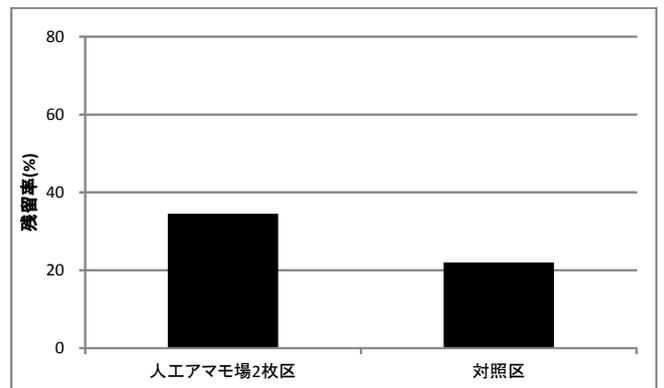


図24 有区303号におけるハマグリ (平均殻長32.3mm) の残留率の推移

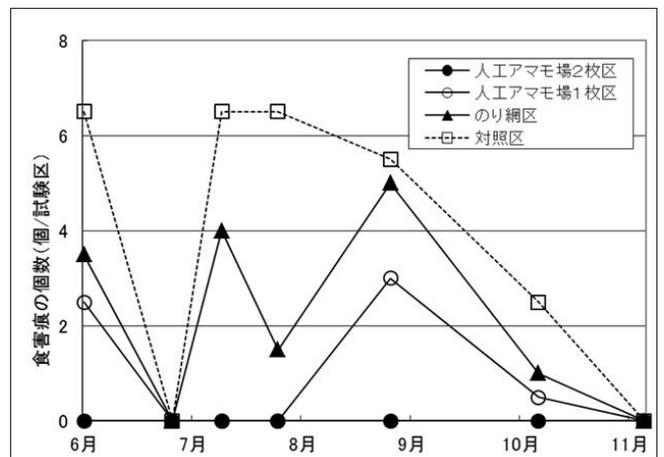


図25 有区303号におけるナルトビエイ摂餌痕数の推移
図23, 図24に示した。平均殻長50.7mmの残留率は、人工アマモ場2枚区で68%、対照区で48%であった。平均殻長32.3mmの残留率は、人工アマモ場2枚区で35%、対照区で22%であった。

人工アマモ場2枚区の残留率は、対照区と比較して高かった。また、サイズ別の残留率は、放流密度は異なるものの放流サイズが大きいほど高かった。

3. 管理試験

1試験区あたりのナルトビエイの摂餌痕数の推移を図25に示した。調査期間中、人工アマモ場2枚区では摂餌痕が確認されなかった、人工アマモ場1枚区では9月に最大3カ所、のり網区では9月に最大5カ所、対照区では6～8月

図25 有区303号におけるナルトビエイ摂餌痕数の推移に最大6.5カ所の摂餌痕が確認された。7月3日の調査では、全ての試験区で摂餌痕が確認されなかったが、その要因として、各試験区で砂れんが確認されたことから、時化による底質攪乱により摂餌痕が消失したと考えられた。

人工アマモ場2枚区で摂餌痕が確認されなかった要因として、のり網に結んだビニールによりナルトビエイが摂

餌できなかったと考えられた。

以上の結果を踏まえ、人工アマモ場は漁業者自らが作成、設置できる簡易なもので、比較的長期間底質改善効果が期待できるものであることから、今後は、その効果の持続期間を検証するとともに、地盤高別の効果について検討する必要があると考えられた。

文 献

- 1) 日本水産資源保護協会：新編水質汚濁調査指針，恒星社厚生閣，東京，1980，pp. 237-257.