

# 地域特産種増殖技術開発事業

## －マナマコ－

江崎 恭志・中川 清

近年、多くの試験研究機関で種苗生産に関する研究が行われており、現在のマナマコの種苗生産は、数十万個体レベルで生産が可能となっている。また、放流後、漁獲サイズまで高い生残率が得られることも実証されている。<sup>1)</sup>しかし、稚ナマコ初期の生残率が低いこと・個体間の成長格差が大きいこと等から生産の安定性が低く、このことがマナマコ栽培漁業の障害となっている。

本年度は、種苗生産安定化という観点から、高い成長・生残成績を得られる餌料条件について飼育試験による検討を加えた。また前年度放流群の追跡調査も行った。

## 方 法

### 1 飼育試験

2001年5月に採卵し中間育成した稚ナマコを用いて飼育試験を行い、各飼育条件での成長・生残を比較した。

成長段階別に検討するため、飼育は開始時の平均体長3mm及び10mmのグループ別に行った（以下それぞれ「稚ナマコ前期」「同後期」）。飼育水槽は30lのプラスチック製円型水槽を用い、水量は止水15lで週1回全換水した。収容尾数は水槽当たり前期で50、後期で30尾とした。水槽は屋内の20℃恒温室に設置し、飼育期間は45日とした。

試験区として、餌料種類と給餌量の組み合わせにより6区を設定した。餌料種類については、従来餌料として利用されている粉末褐藻（商品名：理研リピックBW）に、セルロース分解酵素による処理（以下「化学処理」）を施したもの及びこれにさらに天然海藻から分離した常在細菌（*Lactobacillus*属）による分解処理を施したもの（以下「化学＋生物処理」）の2種類とした。この処理方法については表1に示した。

表1 餌料の処理方法

| 化学処理  |                | 生物処理        |
|-------|----------------|-------------|
| ペース調整 | 滅菌海水10kgを加える   |             |
| 酵素添加  | セルラーゼ0.1kgを加える |             |
| 微生物添加 |                | 細菌培養液を適宜加える |
| 温度管理  |                | 20℃恒温       |
| 醸成    |                | 嫌気的条件下で2週間  |

給餌量は、水槽当たり1日で前期0.1・0.2・0.3g、後期0.3・0.6・0.9gのそれぞれ3種類とした。さらに対照区として未処理の餌料を前期で0.1g、後期で0.3g投与し飼育した。飼育終了後の稚ナマコの体長測定は、3%塩化カリウムで麻酔後、稚ナマコを自然に伸張させ行った。

### 2 放流試験

平成13年1月に、行橋市稲童地先のナマコ増殖場（水深4mの転石帯）に平均体長40mmで5,000尾放流した俗称アカナマコについて、潜水による試験操業を実施し、累積回収率を算定した。

試験は平成13年6月と14年11月・1月・3月に各1回行い、目視で発見したナマコを全て採捕、体重を測定した。このうち、漁獲サイズとして県の資源管理計画に定められている70g以上の個体を計数・研究所に持ち帰り、それ未満のものは全て再放流した。放流個体の識別については、本来豊前海区にアカナマコ資源が乏しいことに加え、12年7月に発生した有害赤潮により周辺海域の天然のナマコ資源がほぼ全滅していたことから、発見したアカナマコを全て放流個体と見なした。

## 結果及び考察

### 1 飼育試験

飼育終了時の平均体長と生残率を図1に示した。同じ給餌量であれば、処理を施した餌料で未処理のものより良好な成長が得られ、また生残率も90%以上と高かった。このことから、餌料の原料海藻の細胞壁・細胞質が各処理により分解を受け、易消化性が高まり、餌料効率が向上したものと推察された。

2種類の処理方法を比較すると、化学処理では給餌量の増加に伴って成長が良好になっており、また生残率も安定していることから、餌料として有効に利用されているものと思われた。一方、化学＋生物処理では、多量に給餌した試験区（前期0.3g・後期0.9g）において生残率が低下しており、細菌の分解副産物による生残への悪影響があることが窺えた。

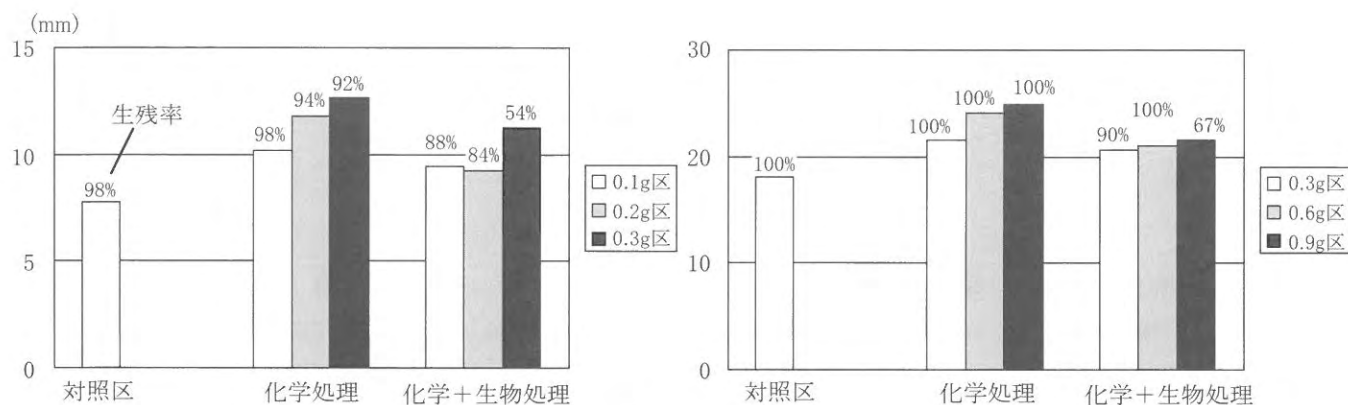


図1 飼育終了時の平均体長と生残率（左：前期 右：後期）

表2 放流試験結果

| 操業時期  |     | 採取尾数 | 平均重量 g (範囲)        | 累積回収率 |
|-------|-----|------|--------------------|-------|
| 平成13年 | 6月  | 96   | 80.4 (70.5～104.2)  | 1.9%  |
|       | 11月 | 17   | 108.4 (70.4～177.3) | 2.3%  |
| 平成14年 | 1月  | 64   | 119.2 (71.4～293.9) | 3.5%  |
|       | 3月  | 9    | 125.2 (78.3～261.5) | 3.7%  |

## 2 放流試験

試験操業の結果を表2に示した。放流5ヶ月後の14年6月にはすでに漁獲サイズにまで成長する個体が確認された。豊前海区におけるナマコの漁期は11月～3月であるが、11月・1月・3月の調査でも漁獲サイズの個体が捕獲されたことから、放流後1年目の漁期にすでに資源加入していることが確認された。

3月までの漁獲サイズ個体の累積回収率は3.7%、重量は18.3kgだった。アカナマコは販売単価が高い魚種であり、kg当たりの生産単価は2,000円以上になるが、今回の試験操業で漁獲したナマコをkg当たり2,000円で販売すると仮定した場合の収入は36,600円となる。また、この金額から、放流・漁獲に関する経費を加味しない種苗単価の採算ラインを算出すると、7.3円となる。現実

の栽培事業を想定した場合、種苗単価はこの額よりさらに低く設定する必要がある。アカナマコは放流後3年までは放流地点周辺の岩礁に生存・残留している<sup>1)</sup>ので、次年度以降の試験操業で累積回収率のさらなる向上は見込むことができると思われるが、今後さらに種苗生産技術の効率化を図り、生産単価を低くする必要がある。

## 文 献

- 1) 桑村勝士・有江康章・小林信・上妻智行 (1996) : 人工増殖場に放流したマナマコ (アカナマコ) の移動、生残および成長, 福岡県水産海洋技術センター研究報告第5号, 9-14.

# 放流種苗防疫対策事業

片山 幸恵・長本 篤・江崎 恭志

豊前海区においては毎年クルマエビ及びヨシエビの種苗放流が実施されている。しかし、近年クルマエビ類のウイルス性疾病（PAV：クルマエビ類急性ウイルス血症）が海外より持ち込まれ、西日本を中心に大きな被害を及ぼしている。この疾病は、当海域においても平成10、11年の2年間連続して中間育成時に発生し、放流直前の稚エビを処分する等栽培漁業の推進に少なからず影響を及ぼした。そこで当海区の栽培漁業の旗手的存在であるクルマエビ、ヨシエビにおいて、中間育成段階の早期にPAVの原因ウイルスであるPRDVを検出して疾病の発生を最小限に抑えるとともに、天然海域へ健全な種苗の放流を行うことを目的に本事業を実施した。

## 方 法

### 1. 中間育成種苗の保菌状況調査

平成13年度の豊前海区における中間育成は、クルマエビを養島及び吉富でそれぞれ2回、ヨシエビについては柄杓田と養島でそれぞれ1回行った。PCR検査は、各回次の中間育成において育成途中と放流直前の2回実施した。検査部位は中腸腺及び胃とした。なお、検体数は統計的に考慮して60個体とした。

検体の採取は、消化管内に残っている配合飼料の影響を考慮し、原則として給餌後8時間以上経過した後に行った。なお、採取までの時間が8時間以内であったものについては、できるだけ胃内容物を吐き出させた後に検査を行った。また同時に投餌した餌（配合飼料）の検査も行い結果判定の参考資料とした。

## 結果及び考察

### 1. 中間育成種苗の保菌状況調査

中間育成結果及びPCR検査結果を表1及び2にそれぞれ示した。

1回次のクルマエビ中間育成の結果は、養島地区では飼育期間が32日間で、終了時の平均体長は約38.5mm、その間の平均歩留りは76.5%、平均日間成長率は0.65mm/日であった。同様に吉富地区の場合は飼育期間が

25日間で平均体長は約35.8mm、歩留りは72.5%で、日間成長率は平均0.75mm/日であった。

2回次のクルマエビ中間育成の結果は、養島地区では飼育期間が18日間で、終了時の平均体長は約37.8mm、その間の平均歩留りは78.2%、平均日間成長率は1.02mm/日と1回次に比べ順調であった、同様に吉富地区の場合は飼育期間が22日間で平均体長は約32.3mm、歩留りは63.5%で、日間成長率は平均0.75mm/日と成長率は変わらなかったものの歩留りが1回次に比べ若干低かった。

また、ヨシエビの中間育成は柄杓田及び養島地区で実施し、柄杓田地区では飼育期間が22日間で、終了時の平均体長は約24.7mmで、その間の平均歩留りは96.8%、平均日間成長率は0.53mm/日であった。同様に養島地区の場合は飼育期間が27日間で平均体長は約29.1mm、歩留りは88.7%で、日間成長率は平均0.64mm/日であった。

なお、PCR検査の結果は全て陰性であった。

今年度の中間育成については、クルマエビ飼育時期を通して天候が不順で飼育水槽水温が例年に比べ低かったため、受入時の体長は比較的大きかったにも拘わらず取上時の体長は小さかった。しかも、吉富地区においては2回次共に鰓黒病が発生し、歩留まりが極端に低い水槽が見られた。鰓黒病の原因は、飼育水槽内の底質環境の悪化により、通常では害を及ぼさない糸状細菌の日和見感染によるものと考えられた。また、ヨシエビに関しては、受入時が8月末と遅く既に水温下降期には入っていたため日間成長率も小さかった。

本年度は中間育成全般を通じて、PAVの発生もなく、健全種苗を放流することができたと思う。しかし、吉富地区では昨年来2ヶ年連続して飼育環境悪化に由来すると考えられる鰓黒病が発生したことから、今後はより綿密な飼育管理を行う必要があると考えられた。また、幸いにして昨年度に引き続きPAVは発生しなかったが、現状において感染経路等が解明されていないので引き続き監視体制は必要であると考えられる。また、ヨシエビの中間育成に関しては、クルマエビ終了後に実施するため水温下降期にならざるを得ないが、生産機関の協力を得て

もっと早めに受け入れることができれば今以上の成長が期待できると考える。

表1 クルマエビ中間育成結果及びPCR検査結果（上段：1回次，下段：2回次）

| 地 区 | 水槽No. | 受 入 時 |        |         | 取 上 時 |        |        |         | 育成日数<br>(日) | 歩留り   | 日間成長率<br>(mm/日) | PCR検査 |      |
|-----|-------|-------|--------|---------|-------|--------|--------|---------|-------------|-------|-----------------|-------|------|
|     |       | 日付    | 尾数(千尾) | サイズ(mm) | 日付    | 尾数(千尾) | 重量(kg) | サイズ(mm) |             |       |                 | 中間    | 放流直前 |
| 養 島 | 1     | 5月22日 | 367    | 17.6    | 6月23日 | 271    | 196    | 39.4    | 32          | 74.0% | 0.68            | 陰性    | 陰性   |
|     | 2     | 5月22日 | 367    | 17.6    | 6月23日 | 252    | 204    | 38.2    | 32          | 68.9% | 0.64            | 〃     | 〃    |
|     | 3     | 5月22日 | 367    | 17.6    | 6月23日 | 319    | 204    | 38.1    | 32          | 86.9% | 0.64            | 〃     | 〃    |
|     | 小計    |       | 1,100  | 17.6    |       | 842    | 604    | 38.5    | 32          | 76.5% | 0.65            |       |      |
| 吉 富 | 1     | 6月5日  | 413    | 17.0    | 6月30日 | 274    | 137    | 35.5    | 25          | 66.4% | 0.74            | 陰性    | 陰性   |
|     | 2     | 6月5日  | 413    | 17.0    | 6月30日 | 329    | 64     | 35.9    | 25          | 79.7% | 0.76            | 〃     | 〃    |
|     | 3     | 6月5日  | 413    | 17.0    | 6月30日 | 253    | 59     | 36.3    | 25          | 61.4% | 0.77            | 〃     | 〃    |
|     | 4     | 6月5日  | 413    | 17.0    | 6月30日 | 341    | 86     | 35.6    | 25          | 82.7% | 0.74            | 〃     | 〃    |
|     | 小計    |       | 1,650  | 17.0    |       | 1,197  | 346    | 35.8    | 25          | 72.5% | 0.75            |       |      |

| 地 区 | 水槽No. | 受 入 時 |        |         | 取 上 時 |        |        |         | 育成日数<br>(日) | 歩留り   | 日間成長率<br>(mm/日) | PCR検査 |      |
|-----|-------|-------|--------|---------|-------|--------|--------|---------|-------------|-------|-----------------|-------|------|
|     |       | 日付    | 尾数(千尾) | サイズ(mm) | 日付    | 尾数(千尾) | 重量(kg) | サイズ(mm) |             |       |                 | 中間    | 放流直前 |
| 養 島 | 1     | 6月26日 | 350    | 19.4    | 7月14日 | 288    | 170    | 38.8    | 18          | 82.3% | 1.08            | 陰性    | 陰性   |
|     | 2     | 6月26日 | 350    | 19.4    | 7月14日 | 270    | 170    | 37.8    | 18          | 77.1% | 1.02            | 〃     | 〃    |
|     | 3     | 6月26日 | 350    | 19.4    | 7月14日 | 263    | 160    | 36.6    | 18          | 75.1% | 0.96            | 〃     | 〃    |
|     | 小計    |       | 1,050  | 19.4    |       | 821    | 500    | 37.8    | 18          | 78.2% | 1.02            |       |      |
| 吉 富 | 1     | 7月2日  | 413    | 15.7    | 7月24日 | 304    | 124    | 32.7    | 22          | 73.8% | 0.77            | 陰性    | 陰性   |
|     | 2     | 7月2日  | 413    | 15.7    | 7月24日 | 238    | 92     | 32.8    | 22          | 57.8% | 0.78            | 〃     | 〃    |
|     | 3     | 7月2日  | 413    | 15.7    | 7月24日 | 278    | 112    | 31.7    | 22          | 67.3% | 0.73            | 〃     | 〃    |
|     | 4     | 7月2日  | 413    | 15.7    | 7月24日 | 230    | 112    | 31.8    | 22          | 55.8% | 0.73            | 〃     | 〃    |
|     | 小計    |       | 1,650  | 15.7    |       | 1,050  | 440    | 32.3    | 22          | 63.6% | 0.75            |       |      |

表2 ヨシエビ中間育成結果及びPCR検査結果

| 地 区 | 水槽No. | 受 入 時 |        |         | 取 上 時 |        |        |         | 育成日数<br>(日) | 歩留り   | 日間成長率<br>(mm/日) | PCR検査 |      |
|-----|-------|-------|--------|---------|-------|--------|--------|---------|-------------|-------|-----------------|-------|------|
|     |       | 日付    | 尾数(千尾) | サイズ(mm) | 日付    | 尾数(千尾) | 重量(kg) | サイズ(mm) |             |       |                 | 中間    | 放流直前 |
| 柄杓田 | 1     | 8月27日 | 250    | 13.0    | 9月18日 | 240    | 67     | 24.8    | 22          | 96.0% | 0.54            | 陰性    | 陰性   |
|     | 2     | 8月27日 | 250    | 13.0    | 9月18日 | 244    | 64     | 24.7    | 22          | 97.5% | 0.53            | 〃     | 〃    |
|     | 小計    |       | 500    | 13.0    |       | 484    | 131    | 24.7    | 22          | 96.8% | 0.53            |       |      |
| 養 島 | 1     | 8月27日 | 433    | 11.8    | 9月23日 | 346    | 136    | 28.7    | 27          | 79.8% | 0.63            | 陰性    | 陰性   |
|     | 2     | 8月27日 | 433    | 11.8    | 9月23日 | 397    | 156    | 28.8    | 27          | 91.6% | 0.63            | 〃     | 〃    |
|     | 3     | 8月27日 | 433    | 11.8    | 9月23日 | 409    | 148    | 29.7    | 27          | 94.4% | 0.66            | 〃     | 〃    |
|     | 小計    |       | 1,299  | 11.8    |       | 1,152  | 440    | 29.1    | 27          | 88.7% | 0.64            |       |      |

# 豊前海一粒かきブランド育成事業

上妻 智行・江崎 恭志・片山 幸恵・長本 篤・中川 清

福岡県豊前海のカキ養殖は昭和58年に導入されて以来、急速に普及し、現在では約1,000トンの生産を揚げる冬季の主幹漁業に成長した。また平成11年からは「豊前海一粒かき」というブランド名で販売促進活動を行うなど、その知名度は徐々に拡大傾向にある。

しかしながら、生産面では他県産種ガキへの依存や餌料競合生物による成長不良や斃死、風波による施設破損や漁場間の成長格差等の問題が浮き彫りにされ、また流通面では生産量に対する需用の相対的な低下も懸念されるなど、様々な問題が表面化しつつある。

一方で、平成11年には持続的養殖生産確保法が施行され、生産者による養殖生産物の安全性の確保や養殖漁場の環境保全への責任が拡大するなど、養殖業を取り巻く諸環境が急激に変化しつつある。

本事業ではまず豊前海一粒かきの安定生産を図る一環として、マガキ及びムラサキイガイ浮遊幼生の出現状況を調査することによって自県産種カキの確保や競合生物の付着防止及び駆除方法の検討を行うとともに、耐波性・高生産性養殖施設の開発および女性や高齢者向けの養殖方法の導入の検討を行った。

また養殖漁場の環境保全を図るため、持続的養殖生産確保法による漁場改善計画策定に向けた基礎調査として養殖漁場における底質の硫化物量等の調査を実施した。

さらに養殖生産物の安全性の確保や品質向上を図るため、生ガキのSRSV（小型球形ウイルス）感染実態調査や漁場海水中及びカキの大腸菌数、生菌数調査を実施するとともに、カキ品質低下原因の一つである卵巣の異常肥大（以下、異常卵塊）の発生状況調査を行った。

## 方 法

### 1. 豊前海一粒かきの安定供給体制の確立

#### （1）マガキ付着期幼生の出現状況調査

ここでは豊前海域におけるマガキ付着期浮遊幼生の出現状況を調査し、種ガキ採苗の可能性を検討した。

調査はマガキ産卵期である6～7月にかけて図1に示した北部漁場（柄杓田漁協）、人工島漁場（恒見、吉田、曾根、荏田町漁協）、中部漁場（養島漁協）および南部

漁場（八屋、宇島、吉富漁協）の4漁場において、xx16の北原式表層プランクトンネットを用いた3m垂直びきによる方法で、海水約500L中の幼生数を測定した。測定にあたっては付着直前の殻長220 $\mu$ m以上の幼生を計数した。

#### （2）ムラサキイガイ幼生の出現状況調査

本調査ではカキの競合生物であるムラサキイガイの付着防止及び駆除対策の一環として、3～4月にかけて付着期直前の殻長210 $\mu$ m以上の幼生数について、カキ浮遊幼生調査と同じ漁場及び方法で調査した。

#### （3）耐波性・高生産性イカダの開発調査

##### 1) 耐波性・高生産性イカダ開発に向けた基礎調査

ここでは、風波の影響が強く施設破損と成長鈍化によって養殖普及が進んでいない海域の中・南部漁場への養

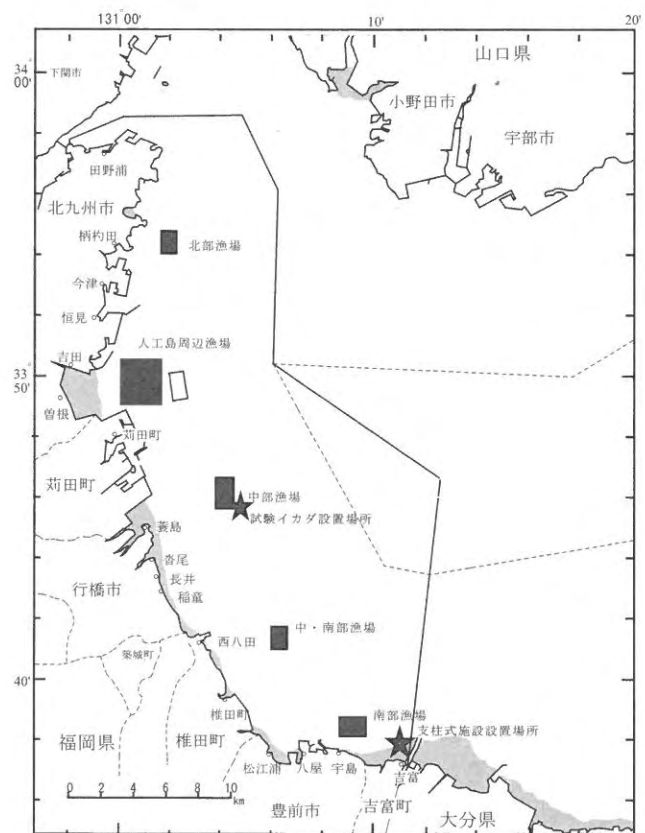


図1 調査位置図

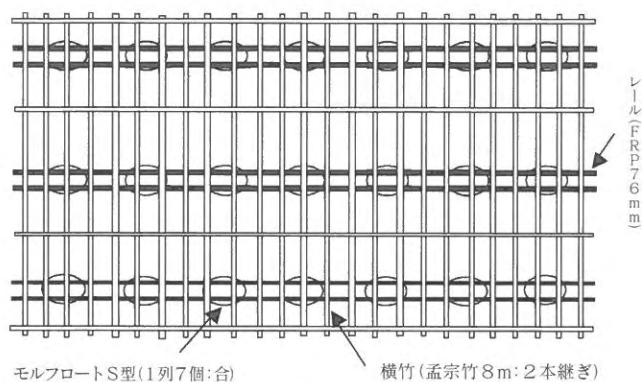


図2 実験イカダの構造図

漁普及を促進するため、耐波性・高生産性イカダの開発に向けた基礎調査と実証試験を行った、まず風波による漁場毎のイカダ破損とカキの成長格差の実態を明らかにするため、6～2月にかけて、図1に示す北部漁場、人工島漁場、中部漁場、南部漁場の4漁場においてイカダの破損状況と設置後2年目のイカダを対象にしたカキの殻高変化および、餌料環境として垂下連中層部付近のクロフィル量を調査した。さらに中部漁場においては、イカダの設置後の経過年数毎ならびにイカダの部位別のカキの殻高変化についても調査を行った。

## 2) 耐波性・高生産性イカダの実証試験

ここでは図2に示すような耐波性・高生産性の実験イカダを作成し、実証試験を行った。

実験イカダには耐波性を持たせるため、イカダの構成物のうち最も物理的負荷のかかるレール部分に直径76mmのFRP製パイプを使用するとともに、成長鈍化を引き起こすイカダの揺れを軽減させるため、カキの成長や付着物による荷重増加に応じた浮力調整が可能なフロートを使用した。実験イカダは4月に製作し中部漁場に設置した。設置後、1連に15枚のコレクターを挟み込んだ垂下連約800本を垂下し、およそ1ヶ月毎に前述調査と同様に、イカダ中央部付近のカキ殻高変化について調査した。

## (4) 新養殖方法開発調査

ここでは、衰退した干潟のノリ漁場を有効に活用し、アサリ漁業との多面的利用を目指すと同時に、女性や高齢者の活動の場を確保する目的で、干潟におけるカキ支柱式養殖の導入試験を行った。試験には支柱として4本の孟宗竹を5m間隔で正方形に配置し、それぞれの支柱の中央付近を番線でつないだものをを用いた。施設を4月

に築上郡吉富町地先干潟に設置した後、1連に10枚のコレクターを挟み込んだ垂下連を施設の番線に約50cm間隔で40本垂下し、およそ1ヶ月毎にカキの殻高を調査した。

## 2. 豊前海一粒かき漁場改善計画策定基礎調査

ここでは持続的養殖生産確保法に基づいた漁場改善計画策定に向けた基礎調査として、カキ養殖漁場における自家汚染の現状を調査した。調査は7月～10月にかけて海区内で最も漁場利用度の高い人工島周辺漁場と利用度の低い南部漁場においてカキイカダ直下の底泥を採取し、表面部の硫化物量を測定した。

## 3. 豊前海一粒かき安全衛生対策の強化

### (1) 出荷時の衛生対策

ここでは、カキ食中毒の主な原因である小型球形ウイルス（SRSV）による健康被害の防止対策の一環として、海域におけるSRSVの保有実態について調査するとともに、食品衛生法で規定されている生食用カキの大腸菌数等についても実態調査を行った。さらに山口県のカキ加工業者から出荷されたカキ生食による赤痢感染の報道を受け、本件海域内のカキにおける感染の有無についても調査を行った。調査はカキの出荷時期である11月～3月にかけて図1に示す5漁場において実施した。なお、SRSVおよび赤痢菌の検査については（財）日本冷凍食品検査協会福岡検査所に、大腸菌数等については福岡県京都保健所に依頼して行った。

### (2) 異常卵塊による品質低下防止対策

ここではカキの品質低下の一要因である異常卵塊の発生防止対策の一環として、11～2月にかけて図1に示す中南部漁場を除く4漁場において異常卵塊の発生状況調査を行った。調査は11～2月にかけて図1に示す中南部漁場を除く4漁場において、イカダ中央部の垂下連から採取したカキ50個体を切開し、肉眼視で卵巣部の異常肥大の有無について確認を行った。

## 結果及び考察

### 1. 豊前海一粒かきの安定供給体制の確立

#### (1) マガキ付着期幼生の出現状況調査

カキ幼生の出現状況を図3に示した。本年度のカキ幼生は、各地区ともに7月上旬から増加し、7月中旬にピークをむかえた。出現数を地域別にみると中、南部漁場

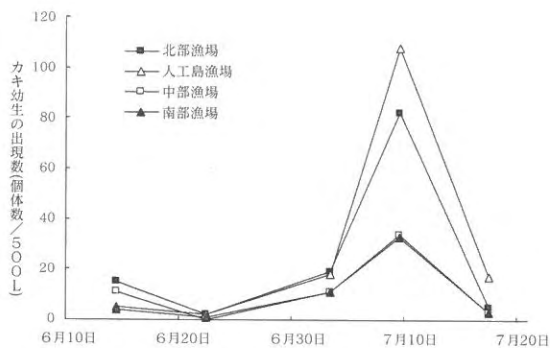


図3 カキ幼生の出現状況

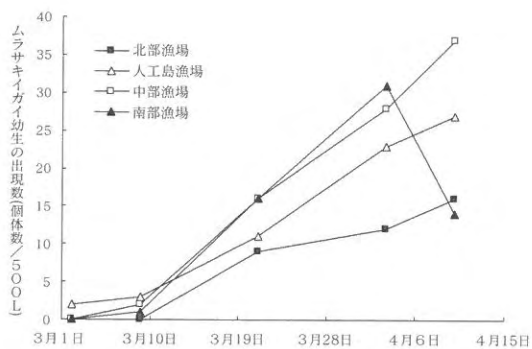


図4 ムラサキガイ幼生の出現状況

で少なく、人工島周辺および北部漁場で多い傾向が認められ、特に人工島周辺漁場では100個体を超えるなど、発生量の多かった昨年とほぼ同程度の値を示した。幼生数は7月中旬以降、急激に減少し、7月下旬にはほぼ消滅した。過去の報告では6月下旬から幼生数が増加し、出現のピークは7月上旬と下旬の2回認められているが、今年度は幼生数の増加が認められたのは7月初旬とやや遅れたことと幼生出現ピークも1回しか出現しなかったことが特徴的であった。

広島県や宮城県などの大規模生産県における種ガキの自家採苗は、付着期幼生が多量に出現する時期や場所を特定したのち、コレクターを海水中に浸漬して行うのが

一般的である。今回の調査におけるピーク時の幼生数はこれら大規模生産県における採苗時のものとほぼ同程度であり、本海域においても自家採苗できる可能性が十分にあると判断される。

## (2) ムラサキガイ幼生の出現状況調査

ムラサキガイの出現状況を図4に示した。ムラサキガイ幼生は3月初旬から各漁場とも増加した。漁場別にみると、中、南部漁場が人工島周辺、北部漁場と比較して多く、特に南部漁場では3月下旬に30個体を超える値を示した。今年度は昨年と比較して1ヶ月程度早く幼生が出現し、出現数もやや多い傾向が認められたが、コ

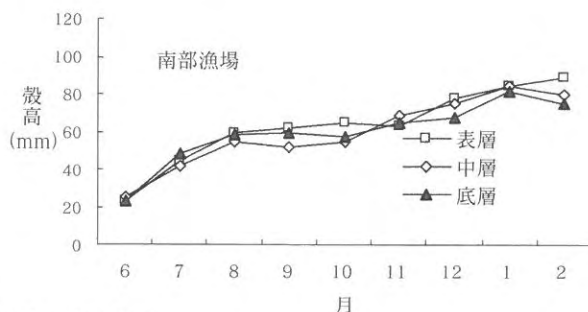
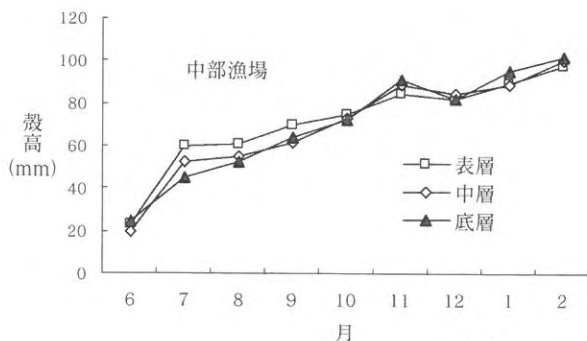
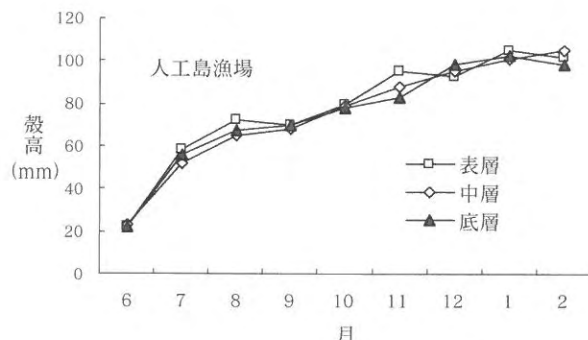
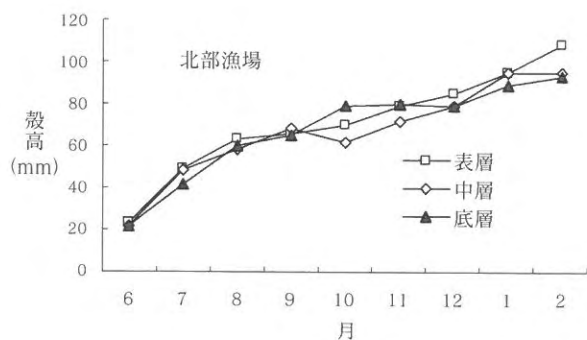


図5 ムラサキガイ幼生の出現状況

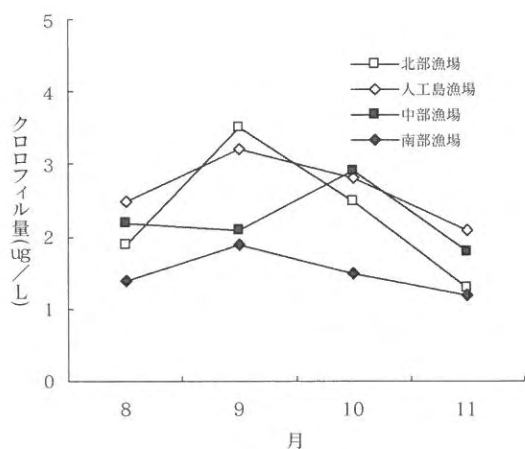


図6 クロロフィル量

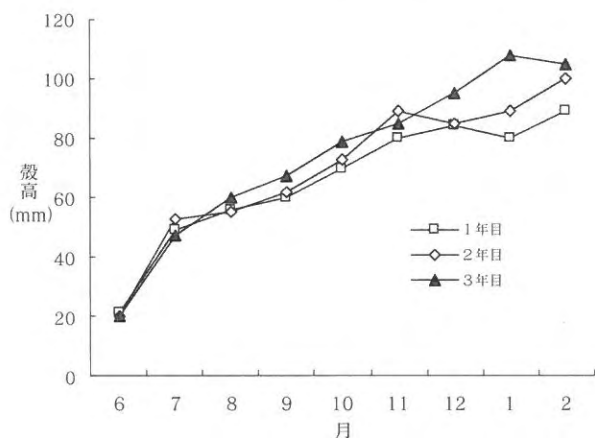


図7 イカダ年数別成長

レクターへのムラサキイガイ付着は養殖期間を通じてほとんど認められなかった。ムラサキイガイ幼生の出現数とコレクターへの付着数には相関があることが知られているが、今年度は昨年度と同様、コレクター表面に雑物の付着が多く、ムラサキイガイの付着基質が十分に確保されなかったため、大きな付着被害を免れたと考えられる。

### (3) 耐波性・高生産性イカダの開発調査

#### 1) 耐波性・高生産性イカダの開発に向けた基礎調査

まず、各漁場における養殖イカダの破損状況についてであるが、本年度はイカダが破損するような季節風や台風等の来襲が認められなかったことから、各漁場とも大規模なものは発生しなかった。

次に各漁場におけるカキ殻高の時系列変化を図5に示した。漁場別の成長をみると風波の影響の弱い人工島漁場では、8月には平均殻高65mm、11月には88mm、2月には105mmに達した。また風波の影響の強い他の漁

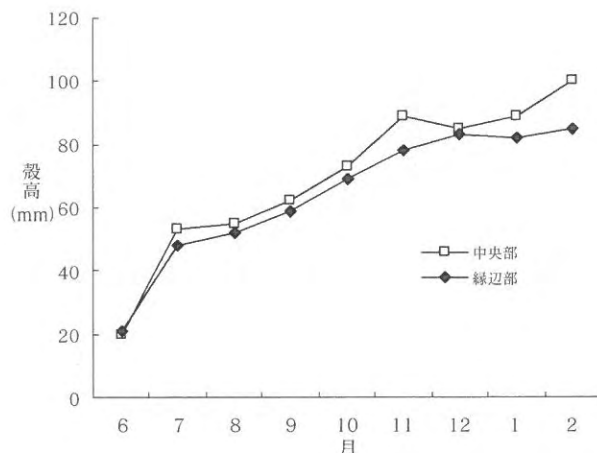


図8 イカダ部位別成長

場では人工島周辺漁場と比較して成長が遅く、最も遅い南部漁場では8月に平均殻高55mm、11月に69mm、2月に80mmであった。また、各漁場の垂下水深別のカキの成長をみると、各漁場ともに表層部分の成長が中層部、底層部と比較して若干遅い傾向がみられた。

カキの成長に関する餌料環境の指標として調査した各漁場のクロロフィル量の変化を図6に示した。北部漁場、人工島漁場では9月においてそれぞれ $3.5 \mu\text{g/L}$ 、 $3.2 \mu\text{g/L}$ と中部漁場、南部漁場と比較して高い値を示したが、10月以降は各漁場とも低下し、 $2.9 \sim 1.2 \mu\text{g/L}$ の間を推移し、漁場毎の大きな差は認められなかった。

さらに中部漁場において調査したイカダ経過年数毎のカキの殻高変化を図7に、部位別の殻高変化を図8に示した。浮力が大きくイカダの揺れが激しい新設イカダにおけるカキの平均殻高は8月に56mm、11月に80mm、2月に89mmに達する一方で、浮力低下によってイカダの揺れが少ない設置後2年、3年のイカダではそれぞれ8月には55mm、60mm、11月は89mm、85mm、2月は100mm、105mmと新設イカダに対し大きく、カキの成長はイカダの使用年数が経過するにつれて早くなる傾向が認められた。

イカダの部位別の殻高変化をみると、中央部付近の平均殻高は8月に55mm、11月に89mm、2月に100mmに達したが、揺れの大きなイカダ縁辺部のカキの平均殻高は8月に52mm、11月に78mm、2月に85mmと中央部付近と比較して成長が遅いことが明らかになった。

カキの成長に影響を与える環境要因として餌料量や流速、施設の揺れが考えられるが、今回の調査からも、本海域におけるカキの成長格差は施設の揺れによる摂餌阻害が大きな要因であると考えられる。

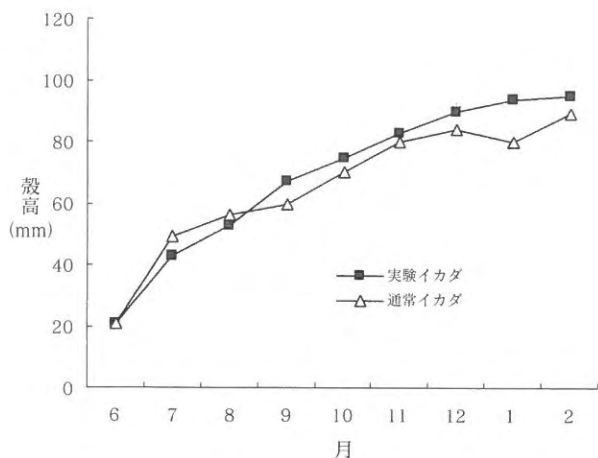


図9 実験イカダと通常イカダの殻高変化

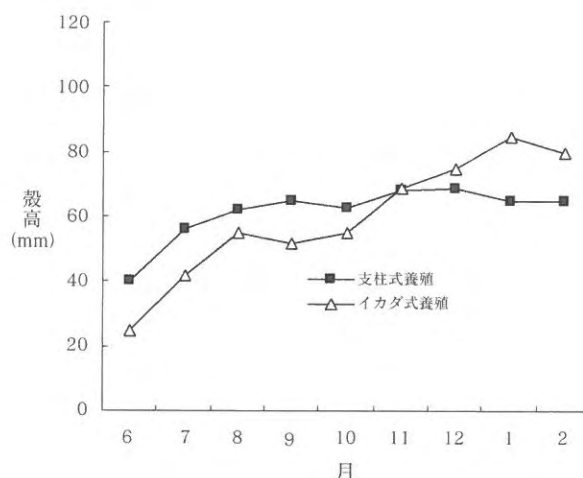


図10 支柱式養殖とイカダ式養殖の殻高変化

## 2) 耐波性・高生産性イカダの実証試験

耐波性・高生産性実験イカダと通常の新設イカダにおけるカキの殻高の変化を図9に示した。実験イカダにおけるカキは8月に平均殻高53mm、11月に83mm、2月に95mmに達したが、通常の新設イカダでは8月に56mm、11月に80mm、2月に89mmと実験イカダと比べ成長が遅く、実験イカダのカキの成長がやや早いことが明らかになった。しかしながら、設置後2、3年目のイカダにおけるカキの成長と比較すると実験イカダでの成長は遅く、またイカダ構成品のうち浮力調整フロートの流失が頻繁に発生するなど、イカダ作成面での問題も多く、普及に向けた十分な効果が認められたとはいえない状況にある。今後、イカダの構造改変や浮力調整方法の改良等を更に加える必要があると考えられる。

## (4) 新養殖方法開発調査

支柱式養殖と近接した南部漁場のイカダ式養殖におけるカキの殻高変化を図10に示した。8月段階の平均殻高はイカダ式養殖の55mmと比較して、支柱式養殖では62mmと海区内で成長の早い人工島漁場における成長とほぼ同程度であった。しかしながら、イカダ式養殖では2

月に80mmにまで達したのに対し、支柱式養殖では9月以降フジツボなどの餌料競合生物が多く付着したことによって成長が停滞し、2月までに65mmまでしか成長しなかった。支柱式養殖は経費も安価でイカダ製作等の労働投下も少なく、高齢者や女性でも容易に着手できる養殖方法であると考えられるため、今後、餌料競合生物の付着や除去方法の検討などを含めた継続試験が必要である。

## 2. 豊前海一粒かき漁場改善計画策定基礎調査

漁場利用度の高い人工島周辺漁場と利用度の低い南部漁場の夏季における施設直下と施設周辺域の底質の硫化物量を表1に示した。全般的に高利用海域では0.53～0.85mg/g乾泥と低利用海域の0.42～0.65mg/g乾泥と比較し、硫化物量は高めに推移した。高利用海域に限ってみると、施設直下で0.62～0.82mg/g乾泥の間を推移

表1 漁場利用度別の低質硫化物量の変化

| 漁場    | 測定場所 | 全硫化物量 (mg/g 乾泥) |      |      |      |
|-------|------|-----------------|------|------|------|
|       |      | 7月              | 8月   | 9月   | 10月  |
| 高利用海域 | 漁場内  | 0.82            | 0.63 | 0.62 | 0.76 |
|       | 漁場外  | 0.75            | 0.78 | 0.85 | 0.53 |
| 低利用海域 | 漁場内  | 0.65            | 0.48 | 0.62 | 0.42 |
|       | 漁場外  | 0.61            | 0.65 | 0.48 | 0.52 |

表2 カキ生体のSRSV検査結果

| 調査日    | 漁場    | SRSVの有無 |
|--------|-------|---------|
| 12月10日 | 人工島漁場 | 陰性      |
| 12月14日 | 人工島漁場 | 陰性      |
| 1月21日  | 北部漁場  | 陰性      |
|        | 人工島漁場 | 陰性      |
|        | 中部魚漁場 | 陰性      |
|        | 南部漁場  | 陰性      |
| 3月5日   | 北部漁場  | 陰性      |
|        | 人工島漁場 | 陰性      |
|        | 中部漁場  | 陰性      |
|        | 南部漁場  | 陰性      |
| 3月31日  | 北部漁場  | 陰性      |
|        | 人工島漁場 | 陰性      |
|        | 南部漁場  | 陰性      |

表3 カキ生体内の大腸菌数

| 調査日    | 漁場     | 生カキ                |                       |
|--------|--------|--------------------|-----------------------|
|        |        | 一般細菌数<br>(検体1gあたり) | 大腸菌最確数<br>(検体100gあたり) |
| 11月20日 | 北部漁場   | 900                | 18未満                  |
|        | 人工島漁場  | 600                | 18未満                  |
|        | 中部漁場   | 2200               | 20                    |
|        | 中・南部漁場 | 1800               | 130                   |
|        | 南部漁場   | 360                | 18未満                  |

表4 カキ生体内の赤痢菌検査結果

| 調査日    | 漁場    | 赤痢菌の有無 |
|--------|-------|--------|
| 12月10日 | 人工島漁場 | 陰性     |
| 12月14日 | 人工島漁場 | 陰性     |

したのに対し、施設周辺域では0.53～0.85mg/g乾泥と大きな差は認められなかった。

高利用海域は新北九州空港予定地と陸域に挟まれた閉鎖的海域であり、風波の影響を直接受ける低利用海域と比較し、もともと底質が還元されやすい環境であると考えられるが、海域内の施設直下と周辺域の底質の硫化物量に大きな差がないことから、現在のところカキ養殖によって特に底質汚染が進んでいるとは考えられない。

今回の調査結果ならびに過去の環境調査をもとに漁場改善計画策定に必要な指標値を養殖業者組織である「豊前海カキ養殖研究会」に提示し、平成14年3月に「豊前海一粒かき漁場改善計画」を策定した。

### 3. 豊前海一粒かき安全衛生対策の強化

#### (1) 出荷時の衛生対策

カキ生体内のSRSVの保有状況について表2に示した。いずれの調査時においてもSRSVは陰性であった。SRSVについては検査方法が未発達で、現在のところ活性の有無や量の把握ができないため、食品衛生法においても基準は設けられていないが、現実問題として同ウイルス起因の食中毒が発生しており、生産現場では熱に弱いウイルス特性を利用した加熱用出荷への切り替え等の自主的な対応をとらざるを得ない。今後、同ウイルスの汚染状況についてモニタリング調査を継続するとともに、その防除対策について早急に検討する必要があると考えられる。

次に、漁場におけるカキの大腸菌等の汚染実態について表3に示した。カキ生体内の一般細菌数、大腸菌最確数は中部漁場、中・南部漁場で他漁場と比較してやや高いものの、いずれも、それぞれ2,200/g以下、130/100g以下であった。食品衛生法ではカキ生体内の生菌数が

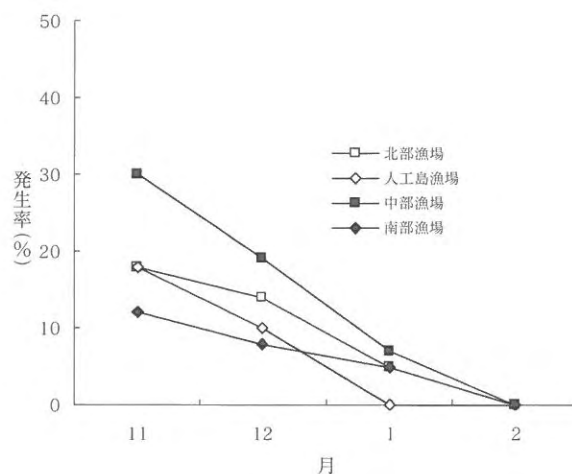


図11 異常卵塊の出現状況

50,000/g以下、かつ大腸菌最確数が230/100g以下であれば生食用として用いることができるとされており、今回の調査ではこれらの基準を大きく下回っており、生食用としての条件は満たしていると考えられる。

また、カキ生体内の赤痢菌の感染の有無について表4に示した。赤痢菌についてはいずれの調査時においても陰性であった。

#### (2) 異常卵塊による品質低下防止対策

漁場別の異常卵塊個体の出現率を図11に示した。異常卵塊個体の出現率は出荷開始直後の11月が各漁場とも最も高く、特に中部漁場では30%を超える値を示した。その後、徐々に低下し、翌年2月にはほとんどみられなくなった。異常卵塊は原虫がカキに寄生することにより引き起こされると考えられており、肉眼的にはカキ肉質部表面に白色の癌状の小粒が点在するように観察される。月ごとに出現率が低下するのは、養殖期間の経過とともにカキ肉質部が発達し、病変部が内部に埋没することによって、見かけ上、確認できなくなるためと考えられる。

本海域ではすべて殻付きのまま出荷しているため、むき身出荷のように異常個体を選別することが不可能である。このため、特に年内出荷分について既に消費者から苦情が上がってきているのも事実である。豊前海で生産される養殖カキは現在「豊前海一粒かき」というネーミングでブランド展開している最中で、このような消費者からの苦情はブランド商品としての価値を維持する上での支障となることは明白であり、今回のような現象面をとらえた調査をふまえ、今後、防除対策を早急に立てる必要がある。

豊前海アカガイ養殖産地育成事業

江崎 恭志・上妻 智行・中川 清

豊前海では、平成6年より漁業者によるアカガイ試験養殖が実施され、平成8年には豊前海域でも殻長70mmの出荷サイズに成長することが確認された。その後、ノリやカキに次ぐ新たな養殖業としての期待感から徐々に試験着業組合が拡大し、平成10年にはアカガイ区画漁業権の設定および漁業者組織（豊前海区赤貝養殖研究会）の発足がなされるに至っている。しかしながら、本海域ではアカガイ養殖としては一般的な海底延縄によるカゴ養殖方式を用いているため、夏季の貧酸素水塊の発生と養殖施設への覆泥を主な原因とする大量へい死が度々発生するなど生産が安定せず、これまでのところ本格的な出荷にまでは至っていないのが現状である。

今年度は、酸素欠乏や施設の覆泥による影響を受けない養殖方式として、前年度から継続中の形状改良カゴの使用、及び養殖場所の変更を行い、へい死防止試験を実施した。

## 方 法

## 1 改良カゴによるへい死防止試験

試験海域を図1に示した。

豊前海におけるアカガイ養殖はすべて海底延縄方式によるカゴ養殖により行われているが、海底に設置した養殖カゴが波浪によって起こる洗掘作用により底泥に埋没し、物理的な窒息や、夏季の貧酸素水塊発生時における有害物質の発生による大量への死が発生することが推察されている。

ここでは、カゴの埋没を防止するため、図2に示すような通常の養殖カゴの下部の両側部に沈下防止板を取り付けた改良カゴを作成した。このカゴを用いた試験養殖は、前年度の平成12年9月からカゴ底面に沈下防止板を付けたもので実施してきたが、この方式では前年度の段階で貝殻表面にフジツボの付着が見られ商品価値の低下が懸念されたため、今年度開始した試験養殖では、カゴの下部（底面から上方3 cmの高さ）に沈下防止板を取り付けたものを用い、貝を底泥中にいくらか潜らせフジツボ等の付着防止を図った。

それぞれ殻長約30mmのアカガイ稚貝を100個体ずつ  
収容したのち、平成13年9月に図1に示した北九州市・

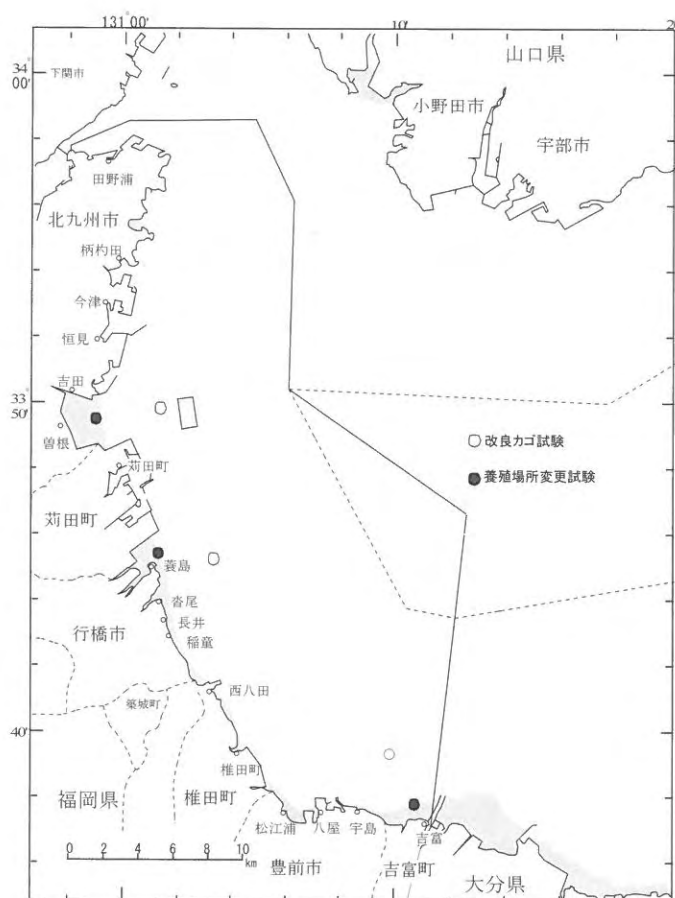


図1 試験養殖実施海域図

行橋市・豊前市の各地先約4kmのカキ延縄養殖施設直下において、養殖試験を行った。また、前年度から豊前市地先に設置中のカゴについても継続的に飼育し、平成14年3月に取り上げ試験を終了した。

## 2 養殖場所の変更によるへい死防止試験

試験海域を図1に示した。

従来の養殖場所は水深5 m以上の軟泥域であり、このためにカゴの埋没や地質悪化によるへい死が発生する。そこで、このようなことが起こらない場所として、地盤が固く周年底質の悪化しない砂泥質の干潟域での試験養殖を実施した。アカガイは干出耐性が低いため、周年最干潮時でも干出しない干潟縁辺部にカゴを設置した。

それぞれ殻長約30mmのアカガイ稚貝を50個体ずつ収

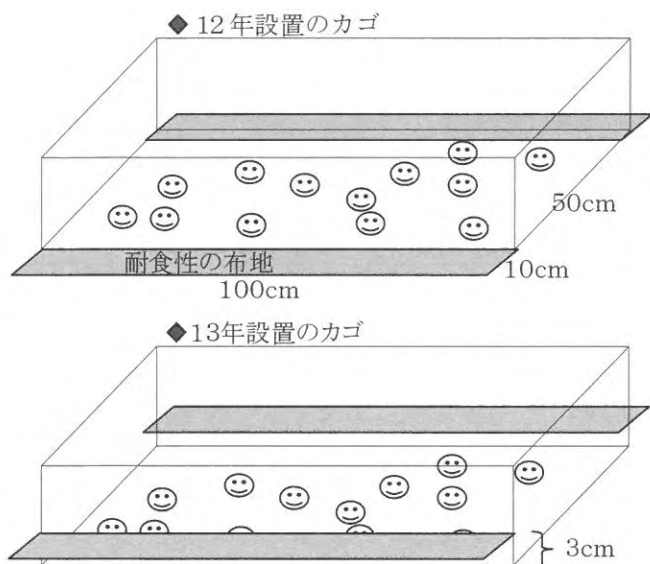


図2 改良カゴの構造

容したのち、平成13年9月に図1に示した北九州市曽根干潟・行橋市養島干潟・吉富町吉富干潟において、養殖試験を行った。

## 結果及び考察

### 1 改良カゴによるへい死防止試験

改良カゴを用いた養殖試験結果を表1に示した。

改良カゴについては、カゴ自体が傾くことなく経過し、底泥への埋没も少なく埋没防止効果が認められた。12年設置のカゴについては、実験開始後8ヶ月後の13年5月には88%の高生残で平均殻長60mmに成長し<sup>2)</sup>、さらに10ヶ月後の14年3月の試験終了時には75mm・生残率78%となった。しかしアカガイは泥中から半分ほど露出し、貝殻表面にフジツボの付着が見られた。一方で、同時に行った通常カゴでの試験ではカゴの90%近くが底泥に埋没し、試験終了時には全数へい死していた。

13年設置のカゴについては、実験開始後8ヶ月後の14年5月には82%の高生残で平均殻長58mmに成長していた。カゴは3cm程度埋没し、アカガイは泥中に潜っておりフジツボ等の付着はなかった。

2種類のカゴのいずれも十分に高い成長と生残が認められたが、アカガイでは表面の毛や付着物の有無は販売単価に大きく影響するため、アカガイの潜る深さを考慮

表1 試験養殖結果

| カゴ種類    | 育成期間  | アカガイの成長生残 |         | 施設の埋没状況 (%) |    |
|---------|-------|-----------|---------|-------------|----|
|         |       | 殻長 (mm)   | 生残率 (%) |             |    |
| 改良カゴ    | H12設置 | 18ヶ月      | 75      | 78          | 10 |
|         | H13設置 | 8ヶ月       | 58      | 82          | 20 |
| 干潟域設置カゴ | 8ヶ月   | 63        | 100     |             | 25 |

\*施設の埋没状況はカゴ全体容積に占める泥に埋没した部分の容積で表した。

したカゴの設計をする必要があると思われた。

### 2 養殖場所変更によるへい死防止試験

試験結果を表1に示した。

沖合養殖と比較すると、やや成長が悪いものの、14年5月時点で生残率は100%だった。施設の埋没はやや見られたが、アカガイは砂泥底の表面に水管を出して生息していた。干潟域での養殖は、環境が良好であるほか、陸に近く養殖場への往来が容易という意味で、作業性の上での有利さが特徴である。特に高齢者の着業を視野に置いた場合に有望な方式として、今後検討していく必要があるだろう。

今後の課題として、豊前海におけるアカガイ養殖生産の安定化を図る上で最も重要な夏季における貧酸素水塊対策がある。特に現在の養殖サイクルでは出荷サイズである70mmに達するまでに、本養殖開始後2年を要することから、貧酸素による被害を受ける確立が高い。現在のところ、貧酸素水塊による大量へい死防止については抜本的な対策がないが、漁業者レベルでの持続的な養殖の取り組みを維持する上で過渡的な措置として、貧酸素の発生しやすい夏季に陸上水槽や従来の垂下養殖施設への避難方法の検討も必要であろう。

## 文 献

- 1) 中川浩一・江崎恭志・中川清・神蘭真人：豊前海アカガイ養殖産地育成事業，福岡県水産海洋技術センター事業報告，275－278（2001）
- 2) 上妻智行・江崎恭志：豊前海アカガイ養殖産地育成事業，福岡県水産海洋技術センター事業報告，235－238（2002）

# 浅海性二枚貝増養殖技術研究

片山 幸恵・長本 篤・江崎 恭志

福岡県豊前海域では、漁船漁業の漁獲低迷および漁業者の高齢化が進むなか、地先において手軽に管理できて安定した収入の見込める養殖業の普及を望む声が強まっている。現在では、カキ養殖業が豊前海北部海域を中心に盛んに行われ、施設の改良等に合わせて全域に普及拡大しつつある。このような状況下で更なる漁家経営の安定を目指した新しい対象種として、単価が高くて比較的成長の早い大型二枚貝であるミルクイを選定し、養殖事業化に向けての技術開発を行っている。平成13年度は、本事業の最終年として、稚貝の大量生産を目的とした採卵技術の確立に取り組んだ。

## 方 法

### 1. 採卵試験

種苗の大量生産をするためには、安定した採卵技術が必要となる。従来ミルクイの採卵刺激としては、紫外線照射海水と昇温刺激を用いていたが、採卵結果は不安定で確実に採卵できるというものではなかった。一方、二枚貝の採卵誘発刺激剤として有効とされているセロトニンについては、有効性はあるものの適正使用濃度については研究されていなかった。

そこで今回は、ミルクイにおける採卵誘発刺激剤としてのセロトニンの適正使用濃度を把握するために採卵誘発効果を濃度別に検討した。採卵供試母貝は、香川県から購入した平均殻長110mm、25個体を用いた。採卵試験は、当研究所で搬入後約1週間馴致させた平成14年1

月10日に実施した。なお、投与濃度は0, 0.25, 0.5, 1.0, 1.5mmolの5区を設定し、各濃度をそれぞれ筋肉内に1mlずつ注射した。

## 結果及び考察

### 1. 採卵試験

観察は、実際の種苗生産を想定して処理後2時間までとした。

結果は、0, 0.25mmolの2区では全く反応が見られなかったが、0.5mmol以上の試験区では全て抱卵・放精が確認でき、しかも反応までに要した時間も注射直後から20分以内と早かった。また、その反応割合は、1.5mmol区が全個体が反応したのに対し、0.5, 1.0mmol区は8割であったが、実際種苗生産を行ううえで0.5mmol以上であれば十分だと考えられた。試験終了後1週間の内に斃死する個体はなかったが、産卵刺激後の母貝の状態を観察したところ、1.5mmol区においては注射直後から水管が大きく開き、その状態は試験1週間後でも変わらなかった。このことから、1.5mmolという高濃度では母貝自体へ大きな影響を及ぼすことが分かった。

以上の結果から、セロトニン処理はミルクイの採卵誘発に有効であることが再確認できたが、その使用濃度については必要最小限に留めるべきだということが分かった。したがって、実際の種苗生産に当たっては、セロトニン処理濃度は0.5mmolで十分と考える。

表1 セロトニン投与（筋肉打注）結果

| セロトニン濃度<br>(mmol) | 投与後から反応までの<br>時間 (分) | 反応個数<br>(反応数/試験個体数) | 備考        |
|-------------------|----------------------|---------------------|-----------|
| 0                 | —                    | 0/5                 | 実験後の斃死なし。 |
| 0.25              | —                    | 0/5                 | 〃         |
| 0.5               | 18                   | 4/5                 | 〃         |
| 1                 | 15                   | 4/5                 | 〃         |
| 1.5               | 5                    | 5/5                 | 〃         |

# 藻類養殖技術研究

－ノリ－

寺井 千尋・上妻 智行

豊前海のノリ養殖は全国的な生産過剰及び価格の低迷等の影響で養殖経営体数が減少しつつある。しかし、ノリ養殖は、現在でも冬季における重要な漁業のひとつである。したがって、養殖に必要な漁場環境やノリ養殖状況の調査を実施し、漁協者に養殖情報の提供を行っている。平成13年度のノリ養殖概況を、とりまとめたので報告する。

## 方 法

海況の水温、比重は宇島漁港内の定点観測値を、栄養塩類の無機三態窒素量については、毎月上旬に行われる浅海定線の3定点（新漁業管理制度推進情報提供事業：st-3, 11, 13）における表層分析結果の平均値を使用した。ノリの養殖概況は、随時ノリ漁場における調査結果を、生産状況は福岡県漁業協同組合連合会の共販結果を使用した。

## 結 果

### 1. 海況

#### (1) 水温

図1に水温の推移を示した。

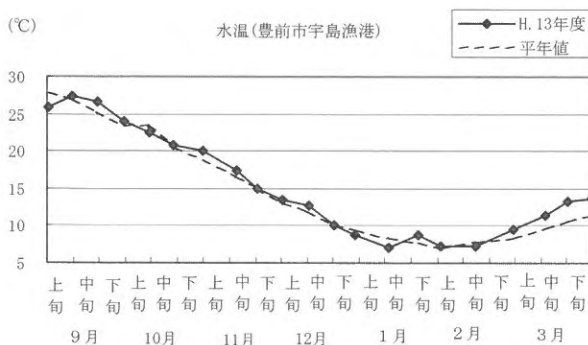


図1 水温の推移

水温は、10月上旬、11、12、1、2月中下旬が平年並み、1月上旬が平年より約2℃低く、それ以外は、平年

より0.5～1℃高めで推移した。

#### (2) 比重

図2に比重の推移を示した。

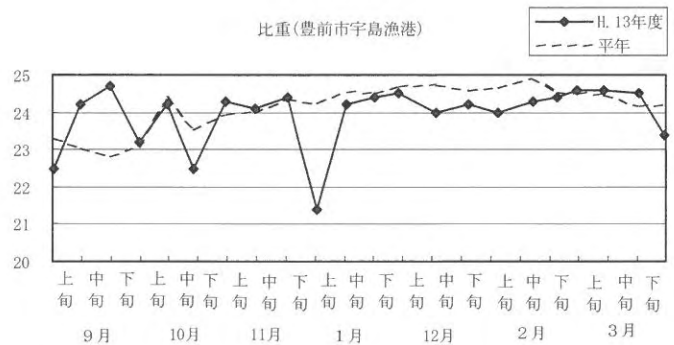


図2 比重の推移

比重は、9～10月中旬に平年より高めで推移し、10月下旬以降の降雨で平年より低めとなり、11月下旬以降は、ほぼ平年並みで推移した。

#### (3) 栄養塩（表層DIN）

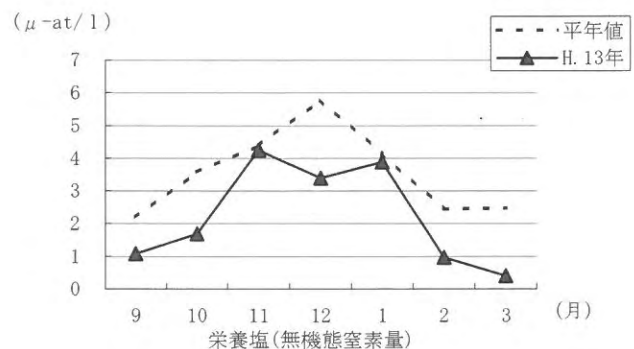


図3 DINの推移（表層）

栄養塩（DIN）は、11、1月を除き平年より低めで推移した。

### 3. 養殖概況

#### (1) 採苗状況

採苗は10月初～中旬に行われた。芽付きは、ほぼ適正であった。

## (2) 育苗状況

育苗は概ね良好で、冷凍入庫は東部漁場で10/27から、中部漁場は11/6から行われた。

## 3. 病害状況

秋芽生産では中部、南部漁場で、あかぐされ病が小規模みられたが拡大することなく、11月末まで順調に生産が続いた。その後、中部漁場であかぐされ病が蔓延し、12/14に一齐撤去となった。しかし、その他の漁場では、小規模な色落ち等がみられたが、生産は概ね順調であった。

## 4. 生産状況

13年の共販結果を表1に示した。

秋芽の摘採は豊前海北部漁場が12/19、豊前海中部漁場で11/14、豊前海南部漁場は11/13からを開始された。

豊前海北部漁場では、色落ち等があったものの順調に生産を継続し、2月上旬に終了した。

冷凍網生産は、2/21に冷凍網を出庫した中部漁場で1/8頃から摘採を開始、2月の上旬に色落ちが見られたが、その後、回復、ほぼ3月いっぱいまで生産を行った。南部漁場では、12月下旬から適宜、秋芽網と冷凍網の入れ替えを行いつつ生産を続け、2月上旬から色落ちが始まり、その後、回復しないまま、2月で生産を終了した。

鳥栖における共販結果(第3～9回)は、生産枚数は4,929,000枚(対前年比0.98倍)で前年並み、生産金額は34,463,206円(対前年比0.67倍)で、有明海が不作によりノリ単価が高騰したH.12年を下回ったが、それでもH.11年の生産額を1.24倍上回った。

平均単価は6.99円で、12年より3.17円安い業務用の品不足ため板ノリの中級品が買われたことによって、11年に比べ3月になっても単価が極端に低下しなかった。

表1 平成13年度のノリ共販結果

| 入札     | H.13年度<br>入札日 | H.12年度<br>生産枚数 | H.13年度<br>生産枚数 | 対前<br>年比 | H.12年度<br>生産金額 | H.13年度<br>生産金額 | 対前<br>年比 | H.12平均<br>単価 | H.13平均<br>単価 | 対前<br>年比 |
|--------|---------------|----------------|----------------|----------|----------------|----------------|----------|--------------|--------------|----------|
| 第3回    | 12/23         | 516,600        | 592,400        | 1.15     | 5,211,027      | 5,489,430      | 1.05     | 10.09        | 9.27         | 0.92     |
| 第4回    | 1/9           | 394,400        | 776,800        | 1.97     | 3,555,230      | 6,554,026      | 1.84     | 9.01         | 8.44         | 0.94     |
| 第5回    | 1/23          | 812,900        | 977,000        | 1.20     | 8,454,528      | 7,052,692      | 0.83     | 10.40        | 7.22         | 0.69     |
| 第6回    | 2/6           | 743,200        | 663,700        | 0.89     | 8,306,261      | 4,949,273      | 0.60     | 11.18        | 7.46         | 0.67     |
| 第7回    | 2/20          | 691,700        | 814,800        | 1.18     | 8,216,418      | 4,551,029      | 0.55     | 11.88        | 5.59         | 0.47     |
| 第8回    | 3/13          | 967,000        | 739,900        | 0.77     | 9,833,361      | 3,776,285      | 0.38     | 10.17        | 5.10         | 0.50     |
| 第9回    | 3/27          | 929,200        | 364,400        | 0.39     | 7,777,059      | 2,090,471      | 0.27     | 8.37         | 5.74         | 0.69     |
| 第10回   |               | 731,000        |                |          | 6,877,909      |                |          | 9.41         |              |          |
| 第3～9回計 |               | 5,055,000      | 4,929,000      | 0.98     | 51,353,884     | 34,463,206     | 0.67     | 10.16        | 6.99         | 0.69     |
| 計      |               | 5,786,000      | 4,929,000      | 0.85     | 58,231,793     | 34,463,206     | 0.59     | 10.06        | 6.99         | 0.69     |

# 複合的資源管理型漁業促進対策事業

## (1) 小型底びき網漁業

中川 清・長本 篤・上妻 智行・濱田 豊市

福岡県豊前海域では他海域と同様、水産資源の減少や魚価の低迷などの課題があり、漁業の存続・発展を図るために資源管理型漁業の推進は不可欠である。

これまでの資源管理は特定魚種を対象とし、関係する漁業種類が小型魚の再放流などを行い、これは漁業者の管理意識の向上という大きな成果が得られたものの、実情の異なる漁業種類間や地域間での調整が難しく、さらに管理を進めることは困難となってきた。そこで、今後資源管理型漁業を推進していくためには、共通認識を持つ漁業種単位での管理を新たに展開する必要がある。

本事業は当海域の基幹漁業である小型底びき網を対象とし、漁業実態や対象魚種の資源生態を把握するとともに、漁獲物の有効利用に関する検討を行い、漁家経営を考慮した資源利用の適性化と効率化を目的として行う。

### 方 法

当該事業では活動指針及び実施計画に基づき各種の取り組みを行っているが、本報では試験調査及び活動の推進のうち主要な項目について報告する。

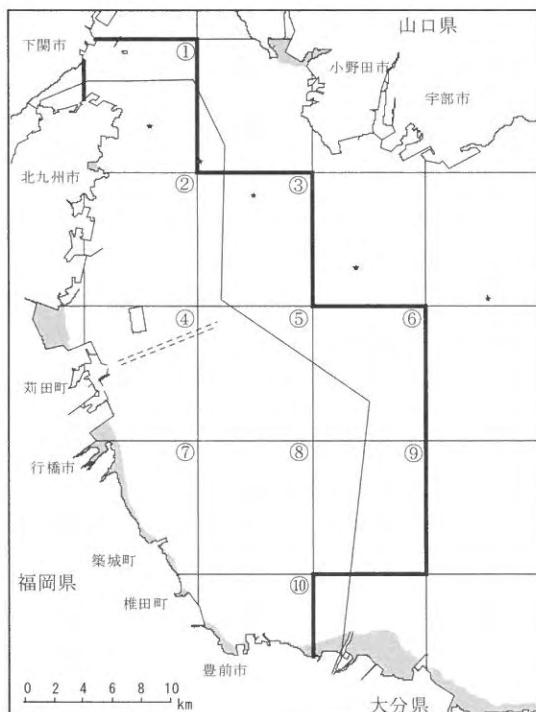


図1 資源状況調査区域図（丸数字は調査点番号）

### 1. 資源状況調査

小型底びき網における重要魚種の分布・来遊・発生状況を把握するとともに、簡易な資源評価と資源管理手法に関する検討を行うため、図1に示す10調査区域で平成13年6月、11月に資源状況調査を実施した。調査は操業実態を踏まえ、6月は2種えびこぎ網で30分曳、11月は3種けた網で20分曳とし、ともに昼間に実施した。採集生物は選別の上、調査点毎に個体数と重量を測定し、更に有用種については体長、体重等も測定した。調査結果の集計・解析は、当該漁業で依存度が高い主要魚種について時期別調査点別に行った。

### 2. 漁具改良試験

漁獲死亡の抑制、漁獲物の付加価値向上及び選別作業

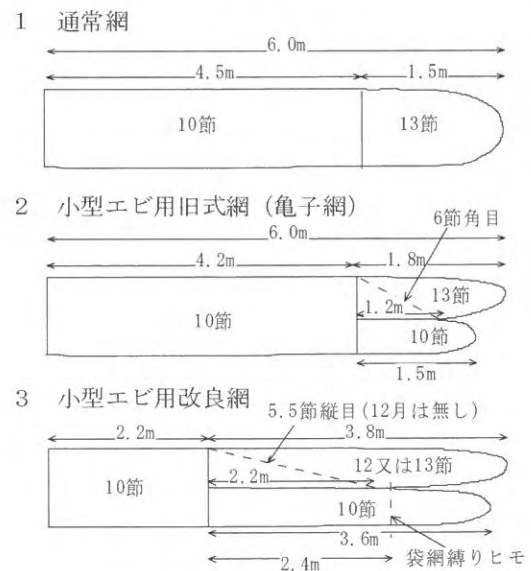


図2 試験漁具の概要図

表1 試験漁具の仕様

| 網種類  | 身網<br>目合 | 仕切網<br>目合 | 袋網目合 |     | 袋網長さ |      | 備 考      |
|------|----------|-----------|------|-----|------|------|----------|
|      |          |           | 上網   | 下網  | 上網   | 下網   |          |
| 改良網1 | 10節      | なし        | 12節  | 10節 | 3.8m | 3.8m | 12月使用    |
| 改良網2 | 10節      | 5.5節縦目    | 12節  | 10節 | 3.8m | 2.4m | 2月使用     |
| 改良網3 | 10節      | 5.5節縦目    | 13節  | 10節 | 3.8m | 2.4m | 3月使用     |
| 従来網  | 10節      | —         | 13節  | —   | 1.5m | —    | 12, 2月使用 |
| 亀子網  | 10節      | 6節角目      | 13節  | 10節 | 1.8m | 1.5m | 2, 3月使用  |

の軽減を目的とし、けた網の漁具改良試験を行った。対象魚種は選別作業の複雑な小型エビ類とし、漁具には袋網部を上下に分離した2段袋網方式を採用した。試験は12、2、3月に行い、1回当たりの曳網時間は30分とした。改良網は、12月には身網10節、上部袋網（以下「上綱」）12節、下部袋網（以下「下綱」）10節仕様のものを用い、2月にはこれに縦目5.5節の袋網間の仕切網を加え、下綱入網物の上綱への再選別を図るために下綱の長さを短くしたもの、3月にはその上綱を13節へ変更したものをを用いた。さらに入網量及び選別効果を判断するため、12、2月には漁業者が通常使用している網（以下「通常網」：身網10節、袋網13節）、2、3月には過去に漁業者が使用していた小型エビ類用の2段袋網（以下「亀子網」：身網10節、上綱13節、下綱10節、仕切網角目6節）を同時に使用した。使用漁具の概要は図2及び表1に示したとおりである。

### 3. 付加価値向上調査

漁獲物の付加価値向上を目的として、14年3月14、20日に県内で最大の福岡市魚市場への試験出荷を行った。出荷対象種は実施主体の豊前海区小型底びき網漁業者連絡協議会と協議の上、クルマエビ、ヨシエビ、シバエビ、ガザミ及び小型エビ類の5種とした。また、出荷当日は市場関係者に聞き取りとともに仕切書を収集し、地元の行橋市魚市場とのセリ値比較により効果判定を行った。

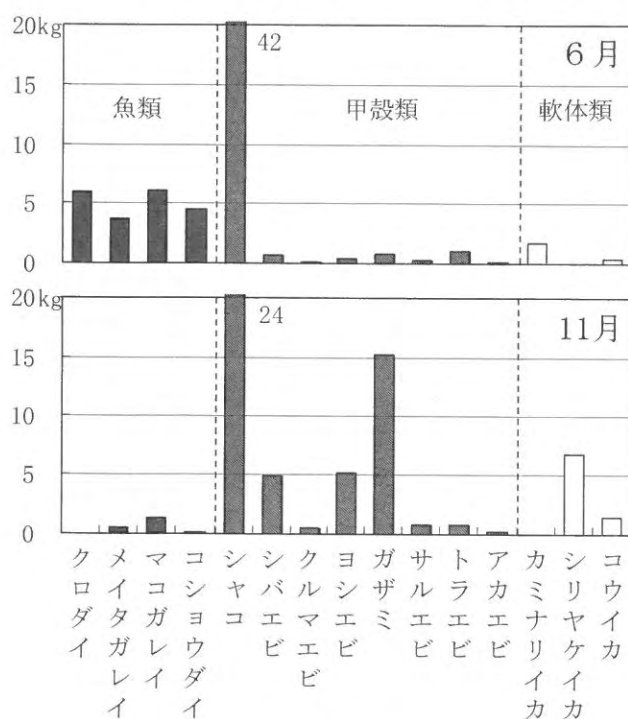


図3 主要魚種の時期別採取量

## 結果及び考察

### 1. 資源状況調査

各調査における主要魚種の採集量は図3に示したとおりである。これによると、最も採集量が多かった種類は両調査ともシャコであったが、全般的にみると6月は魚類、11月は甲殻類及びイカ類主体の組成となった。魚種別にみると、6月はシャコ（41.9kg）、マコガレイ（6.1kg）、クロダイ（6.0kg）、コショウダイ（4.5kg）の順に多く、前年に比べて採集量や順位に違いはあるものの、上位4種は同じであった。一方11月ではシャコ（24.3kg）、ガザミ（15.2kg）、シリヤケイカ（6.7kg）、ヨシエビ（5.2kg）の4種が上位を占め、前年好漁だったシバエビに代わりシリヤケイカ採集量の多さが目立った。

次に各調査で採集量の多かった上位4種について、表2に示した再放流サイズの基準を元に、サイズ（水揚・再放流）別調査点別採集量を集計し、図4に示した。6月の魚種のうち、クロダイ、コショウダイは調査点が異なるものの、南部の沿岸域で水揚サイズのみが単発的に採集され、マコガレイについては同じく南部海域で再放流サイズ主体に採集された。シャコは中～南部海域を中心に全域で広く採集され、水揚サイズが多くを占めた。11月ではシャコが6月と同様の中～南部海域を中心に全域で採集され、魚体は再放流サイズが51%を占めた。他の魚種も広域で採集されたが、シャコに比べてやや分布に偏りがあり、ヨシエビが中部、ガザミが南部、シリヤケイカが北～中部を中心とする傾向を示した。また、前2者についてはほとんど水揚サイズであったが、シリヤケイカは再放流基準がないものの、大半が外套長10cm未満の小型サイズであった。

小型底びき網では多種多様な水産資源を漁獲するが、その組成や各魚種の分布域、サイズ等が時期や年によって大きく変化する傾向が強い。資源管理の指導と、この

表2 再放流サイズ基準とその根拠

| 魚 種    | 基準値     | 根 拠            | 備 考       |
|--------|---------|----------------|-----------|
| クロダイ   | 全長 15cm | 資源管理計画         |           |
| マコガレイ  | 全長 15cm | 資源管理計画         |           |
| コショウダイ | 全長 15cm | 他の魚類に準ずる       |           |
| シャコ    | 体長 10cm | 資源管理計画         | 全長12cmを換算 |
| ガザミ    | 甲幅長13cm | 資源管理計画         |           |
| ヨシエビ   | 体長 9cm  | 調整規則のクルマエビに準ずる | 全長10cmを換算 |
| シリヤケイカ | な し     |                |           |

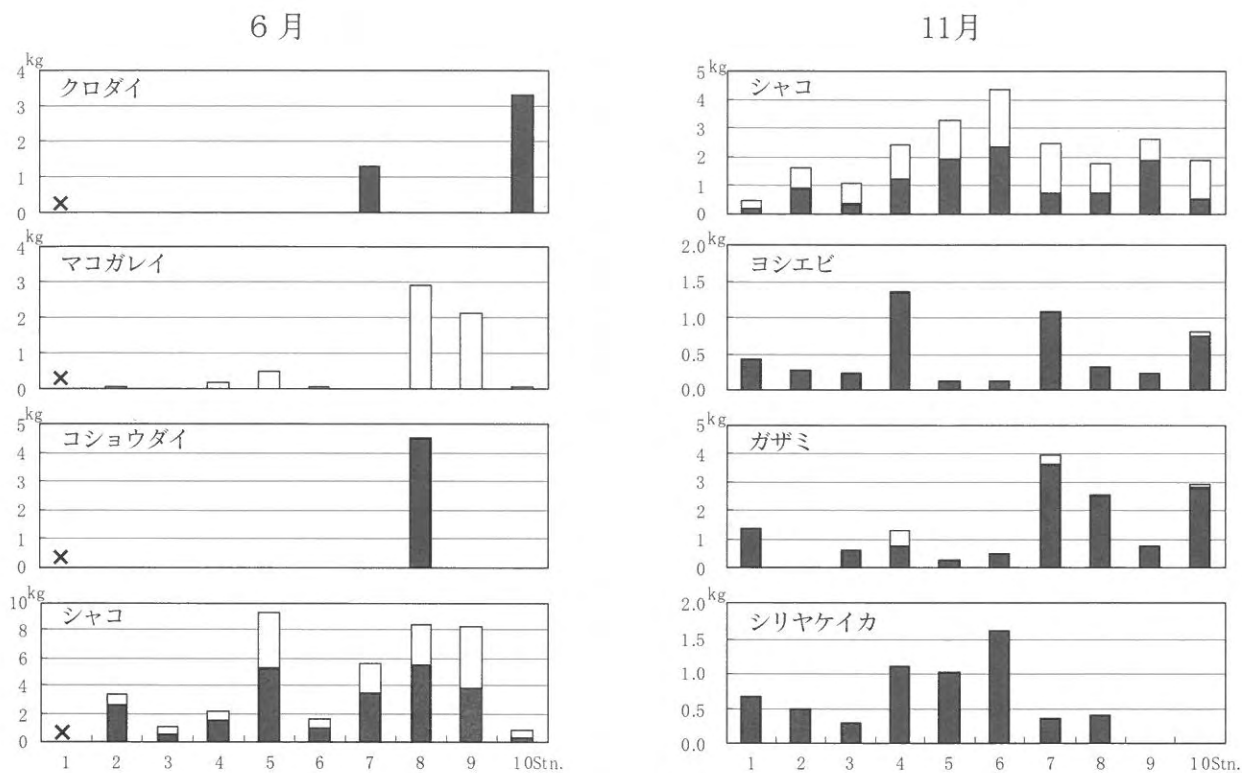


図4 主要魚種の調査区域別サイズ別採集量  
(■水揚サイズ, □再放流サイズ, ×欠測)

ような年ごとの特徴を継続的に把握し、主要魚種の分布状況やサイズなどを広報することで、漁業者の目的魚種の分散による資源保護や魚価下落の防止、魚種に応じた省力的操業などを図ることが可能と考える。本調査は原則として春、秋季の禁漁期間に行っており、今年度の結果は漁業者向けにまとめ、漁期前情報として提供した。

## 2. 漁具改良試験

12月に使用した改良網1と通常網における小型エビ類の入網状況を表3に示した。これによると、改良網1の全入網量は2.8kgで、通常網の2.4kgに比べ約1.2倍と多く、改良網の仕立て自体に問題はないと考えられた。改良網1における小型エビ類の上網入網率は84%と高かったが、その他の入網物も重量のあるゴミを除き大部分が上網部へ移行した。その結果、上網部における入網物組成は図5に示したように、小型エビ類が12%で魚類やシャコなどを含む漁獲物の合計が27%だったのに対し、木ざれやビニール袋などの軽量ゴミをはじめとするゴミ類、ヒトデなどの不要生物の他、選別の阻害となる小型シャコ、カニ類が合計で73%と過半数を占め、選別の効果は得られなかった。

2月の改良網2と通常網、亀子網における小型エビ類

表3 小型エビ類の漁具別入網量（12月、1曳網当たり）

| 漁具種類 | 入網量   | うち上網入網量 (%) |        |
|------|-------|-------------|--------|
|      |       |             |        |
| 改良網1 | 2,776 | 2,335       | (84.1) |
| 通常網  | 2,406 | —           | —      |

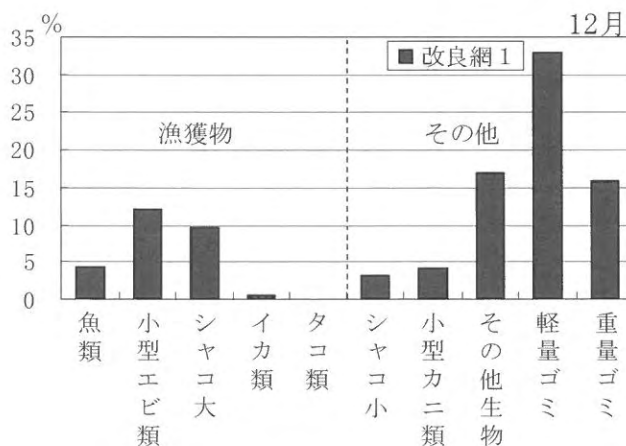


図5 上網における入網物の重量割合（12月）

の入網状況は表4に示したとおりである。改良網2における小型エビ類の全入網量は2.5kgで、通常網3.4kg、亀子網3.8kgを下回り、上網への入網割合についても亀

表4 小型エビ類の漁具別入網量（2月，1曳網当たり）

| 漁具種類 | 入網量        |       |        |
|------|------------|-------|--------|
|      | うち上綱入網量（%） |       |        |
| 改良網2 | 2,452      | 1,318 | (53.8) |
| 通常網  | 3,350      | —     | —      |
| 亀子網  | 3,757      | 3,312 | (88.2) |

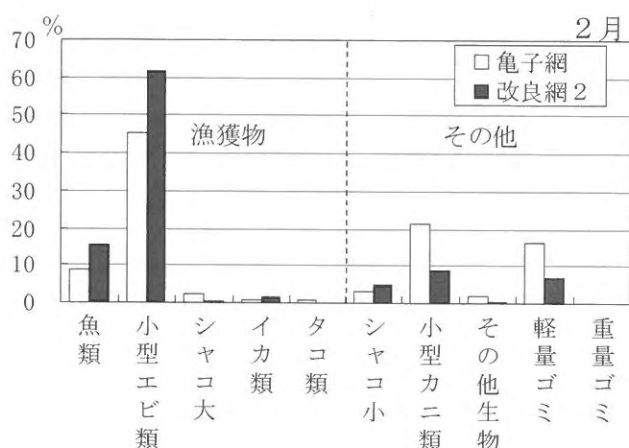


図6 上綱における入網物の重量割合（2月）

子網の88%に対し改良網2が54%と大きく下回った。一方、改良網2と亀子網の上綱部における入網物組成は図6に示したように、小型エビ類の占める重量比率は亀子網が45%に対して、改良網が62%と大きく上回った。また、小型のシャコやその他生物、重量ゴミについては両者ともに少なかったが、小型カニ類、軽量ゴミが亀子網でそれぞれ21%、16%占めたのに対し、改良網2はともに10%を下回った。

3月に使用した改良網3と亀子網における小型エビ類の入網状況は表5に示したとおりである。上綱を12節から13節に変更した改良網3では小型エビ類の全入網量が1.9kgで、亀子網の2.2kgに比較して86%とやや少ないものの、改良網2より改善され、上綱への入網割合も改良網3が78%、亀子網が82%とほぼ同等になった。また、上綱における入網物組成は図7に示したとおりで、改良網3における小型エビ類の比率は亀子網と同等の50%となり、軽量ゴミの組成は亀子網をやや上回ったが、小型シャコ、カニ類は少なかった。

改良網2、3と亀子網で上綱に入網した小型エビ類のうち、その大部分を占めるトラエビの体長組成を図8に示した。体長は2、3月とも改良網の方が大きい傾向を示し、特に2月では両者のモードが明確に異なっていた。

表5 小型エビ類の漁具別入網量（3月，1曳網当たり）

| 漁具種類 | 入網量        |       |        |
|------|------------|-------|--------|
|      | うち上綱入網量（%） |       |        |
| 改良網3 | 1,927      | 1,501 | (77.9) |
| 亀子網  | 2,232      | 1,827 | (81.8) |

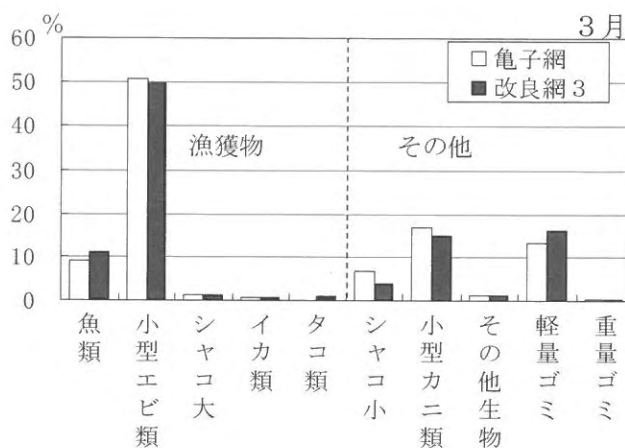


図7 上綱における入網物の重量割合（3月）

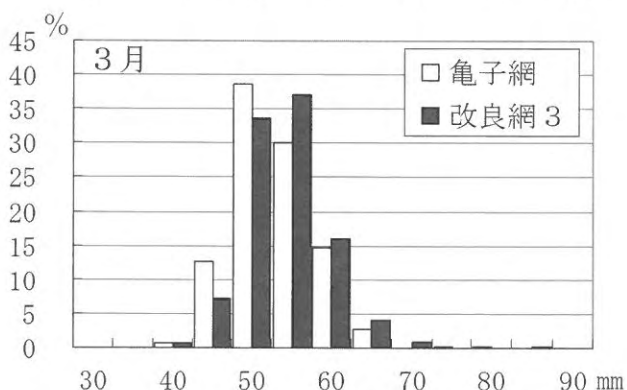
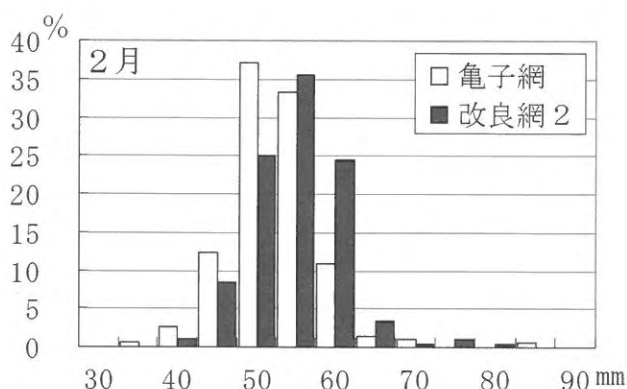


図8 上綱したトラエビの体長組成

これは2月の改良網2の上綱目合が12節と亀子網に比べ大きく、一旦上綱に入ったエビのうち小型のものが網目から抜けるため、これが亀子網より採集量が少ない原

因にもなっていると考えられた。

小型エビ類の選別は船上における非常に複雑な作業で、その軽減は出荷魚や再放流小型魚の活力向上だけでなく、安全操業の面でも大きな意義がある。選別作業は木ぎれなどの軽量ゴミや小型のシャコ、カニ類などの投棄生物との分離が中心であるが、特に後者は最も複雑な作業となる。改良網と亀子網は、ともに一定の選別効果があり、小型エビ類の漁獲効率は亀子網の方が高いが、小型生物との分離に関しては改良網が優れ、作業軽減の面で漁業者に受け入れられる可能性が高いと考えられた。また、改良網は仕切網の縦目の掛幅調整、入網状況に応じた下網長の調整など、漁業者個々による柔軟な修正が可能であり、漁獲効率や選別効果の向上も期待できる。さらに本漁具に工夫を加えることによって、大型サイズのみを目的とした付加価値向上と資源保護の両立も可能と考えられることから、今後は今回の結果を踏まえて、漁業者連絡協議会と改良網の導入について協議していきたい。

### 3. 付加価値向上調査

福岡市魚市場への試験出荷の結果と行橋市魚市場の魚価を基準とした効果試算を表6に示した。3月14日の出荷物は小型エビ類30.8kg、ヨシエビ9.5kg、シバエビ6.1kg、ガザミ3.8kg、クルマエビ1.0kgの合計51.2kgで、合計出荷金額は54,500円となった。最も単価が高かったのはクルマエビの6,000円/kgで、他は小型エビ類で500円/kgを下回った以外は1,500～2,000円/kgに収まった。福岡市魚市場と行橋市魚市場との単価差をみると、

クルマエビ2,300円を筆頭にシバエビ、ヨシエビがそれぞれ903円、324円も前者が高かったが、小型エビ類はほぼ同等で、ガザミについては雄・雌でそれぞれ-459円、-175円となった。これらの結果を元に試算した福岡市魚市場への出荷効果（行橋市魚市場との差額）は11,664円で地元出荷の1.27倍となった。3月20日については、漁獲状況から小型エビ類49.5kgのみの出荷となったが、福岡市魚市場での単価は1,394円/kgと行橋市魚市場を700円以上も上回り、出荷金額は69,000円、出荷効果は37,320円で地元出荷の2.18倍となった。

今回は前年の結果を受け、冬季の福岡地区で価格が高いと考えられるガザミ、エビ類に限定して試験出荷を行った。その結果、特に20日では予想を上回る効果が得られたが、運搬・人件費等を考慮すると一定の出荷量を確保した上での集出荷体制が必要となる。また、福岡市魚市場での他の出荷状況をみると、小型エビ類をはじめ豊前海域の漁獲物に類似した出荷物が見受けられ、市場関係者への聞き取りによると、最近山口、大分県からの輸送が増えているとのことであった。3月20日に関しては、時化のためにこれらの出荷物がなく、結果として小型エビ類の価格が高かったが、福岡市魚市場のみを対象とした出荷では困難が予想される。今後は本県に点在する小規模魚市場も含めた魚価相場を把握するとともに、地元で大量漁獲により値崩れする魚種と時期を選定し、魚価の底上げを目的とした機動性に富んだ出荷方法を検討する必要がある。

表6 試験出荷結果・評価表

| 出荷日   | 魚種名   | 福岡市魚市場 (A)  |              |             | 行橋市魚市場 (B)   |                | 両市場比較 (A-B)  |             |
|-------|-------|-------------|--------------|-------------|--------------|----------------|--------------|-------------|
|       |       | 出荷量<br>(kg) | 単価<br>(円/kg) | 出荷金額<br>(円) | 単価<br>(円/kg) | 推定出荷<br>金額 (円) | 単価<br>(円/kg) | 出荷金額<br>(円) |
| 3月14日 | ヨシエビ  | 9.5         | 1,684        | 16,000      | 1,360        | 12,920         | 324          | 3,080       |
|       | シバエビ  | 6.1         | 1,803        | 11,000      | 900          | 5,490          | 903          | 5,510       |
|       | クルマエビ | 1.0         | 6,000        | 6,000       | 3,700        | 3,700          | 2,300        | 2,300       |
|       | ガザミ♂  | 2.2         | 1,591        | 3,500       | 2,050        | 4,510          | -459         | -1,010      |
|       | ガザミ♀  | 1.6         | 1,875        | 3,000       | 2,050        | 3,280          | -175         | -280        |
|       | 小型エビ類 | 30.8        | 487          | 15,000      | 420          | 12,936         | 67           | 2,064       |
|       | 合計    | 51.2        |              | 54,500      |              | 42,836         |              | 11,664      |
| 3月20日 | 小型エビ類 | 49.5        | 1,394        | 69,000      | 640          | 31,680         | 754          | 37,320      |
|       | 合計    | 49.5        |              | 69,000      |              | 31,680         |              | 37,320      |

# 複合的資源管理型漁業促進対策事業

## (2) 採貝・刺網漁業

長本 篤・中川 清

豊前海におけるアサリを中心とした採貝漁業は豊前海の基幹漁業であり、また誰もが手軽に着業できるなど極めて重要な漁業種類である。しかし、アサリ漁獲量は昭和61年には11,500トンを記録したが、近年は1,000トン前後と低水準で推移しており、地先資源として効率的な利用を図る必要がある。本事業は平成11年度から5年間、アサリを中心とする採貝漁業の管理方策を検討、実施するとともに、刺網等の組み合わせによる資源の有効利用策を検討するものであり、本年度はアサリに関して資源量、減耗防止試験及び殻長別の拡散状況調査を実施した。

### 方 法

#### 1. 資源量調査

行橋市蓼島地先、沓尾地先および築上郡吉富町地先の3漁場において、13年9月および14年3月に分布調査を実施した。試料の採集方法は坪狩りとし、100m間隔で格子状に配置した調査点において30×40cmの範囲のアサリを砂ごと採取し、現場で目合2mmのふるいを用いて選別した後、研究所に持ち帰り各定点ごとに個数及び殻長を測定し、これらを元に資源量等を算出した。

#### 2. 減耗防止試験

平成13年11月に図1に示した行橋市沓尾地先に試験区を設定し、杭の間隔による減耗防止効果の試験を行った。試験区は図2に示した10×10mの区画内に1m間隔で杭を打った1m間隔区、5×10mの区画内に50cm間隔で杭を打った50cm間隔区、10×20mの区画内に横10cm、縦5m間隔で横方向に平行に杭を打った平行区及び杭を打っていない10×10mの区域を対照区とした。なお、試験に用いた杭は、長さ1m、直径6cmの杉材で、これを高さが約50cmになるように打ち込んだ。分布調査は、12月から翌年の3月まで1ヶ月ごとに、それぞれの試験区の中に任意の5点を設けて30×30cmの範囲のアサリを砂ごと採取し、現場で網を用いて選別した後、研究所に持ち帰り、各定点ごとに個数及び殻長を測定し、各試験区のアサリ分布量を求めた。

#### 3. 殻長別の逸散状況調査

殻長別の逸散状況を把握するため、平成14年1月に行橋市沓尾地先において次の試験区を設定し調査を行った。2×2mの試験区内に平均殻長29mm、25mm、20mmの天然アサリを、それぞれ黄、白及び赤のラッカースプレーを用いて着色した後にそれぞれ1,056、1,059、1,263個体ずつ放流した。1、2、15日後に基点から8方向に向かい1、2、4、8、16m離れた地点において、30×40cmの範囲の標識アサリを採取し、色及び個数を確認後、元の位置に放流した。3月15日には試験区内の標識アサリを全て取り上げ、逸散率を求めた。さらに試験区内に電磁流速計をセンサー部が海底から約15cmの高さになるよう埋設し、5分間隔で24時間の流向及び流速を計測した。

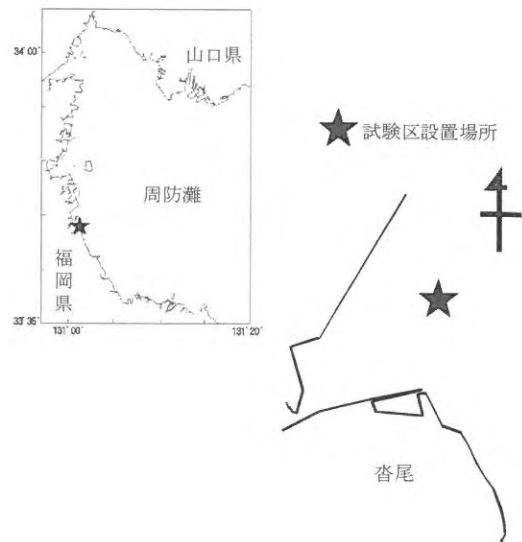


図1 試験区設置場所

### 結果及び考察

#### 1. 資源状況調査

3地先のアサリの分布を図3～5に、殻長組成を図6～9に示した。

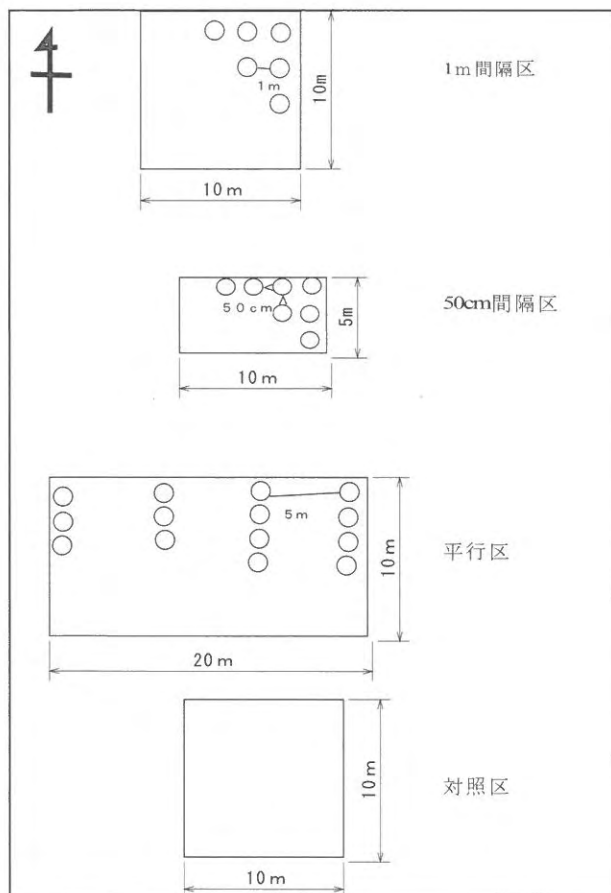


図2 試験区の設定

#### (1) 蓑島地先

13年9月は推定資源量174.4トン、平均密度94.4個/㎡であったが、翌年3月は推定資源量104.1トン、平均密度19.9個/㎡に低下した。殻長組成をみると、13年9月では殻長10mm程度の稚貝が確認されたが、翌年3月では15mm以下の稚貝は極端に減少していた。

#### (2) 杳尾地先

13年9月は推定資源量242.9トン、平均密度394.2個/㎡であったが、翌年3月は推定資源量139.7トン、平均密度64.9個/㎡となり蓑島地先と同様に資源が減少した。その傾向は杳尾漁場の沖合域で顕著で、13年9月に出現した5,000個/㎡を超える漁場は翌年3月では見られなくなった。殻長組成は13年9月は10～15mm前後が主体であったが、翌年3月では20～25mmが主体であった。

#### (3) 吉富地先

13年9月は推定資源量525.7トン、平均密度293.8個/㎡であった。翌年3月は推定資源量336.0トン、平均密度89.7個/㎡であり、蓑島、杳尾地先と同様に資源量は減少していた。殻長組成は翌年9月は殻長10～15mm及び20mmが主体であったが、翌年3月は殻長20～25mm

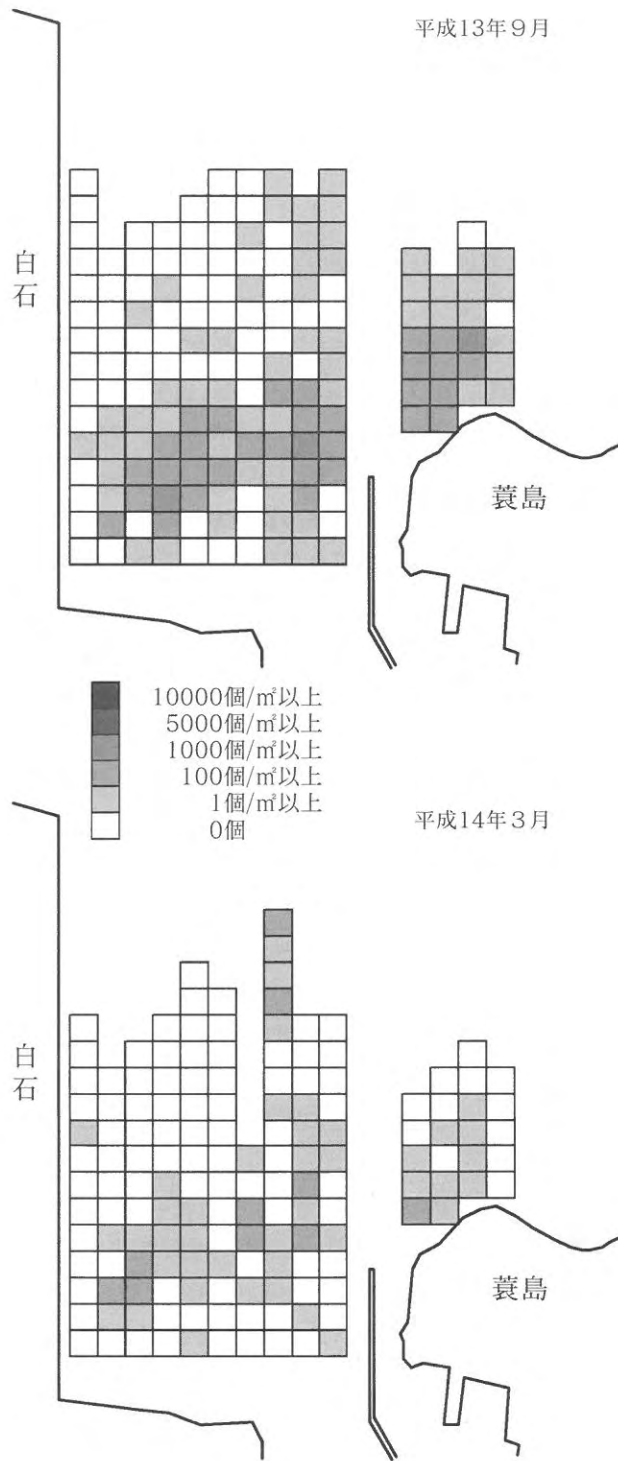


図3 蓑島地先におけるアサリの分布

が主体となった。

それぞれの地先でアサリ資源が減少した原因の一つとして、13年6月19日に行橋観測所において日降水量210mmという大量降雨が記録されている。この大雨で河川が増水し、多量の土砂を干潟域に運び込んだため、その後各地先で覆泥によるアサリのへい死が起きたものと考えられた。このように環境要因とアサリ資源量との関係

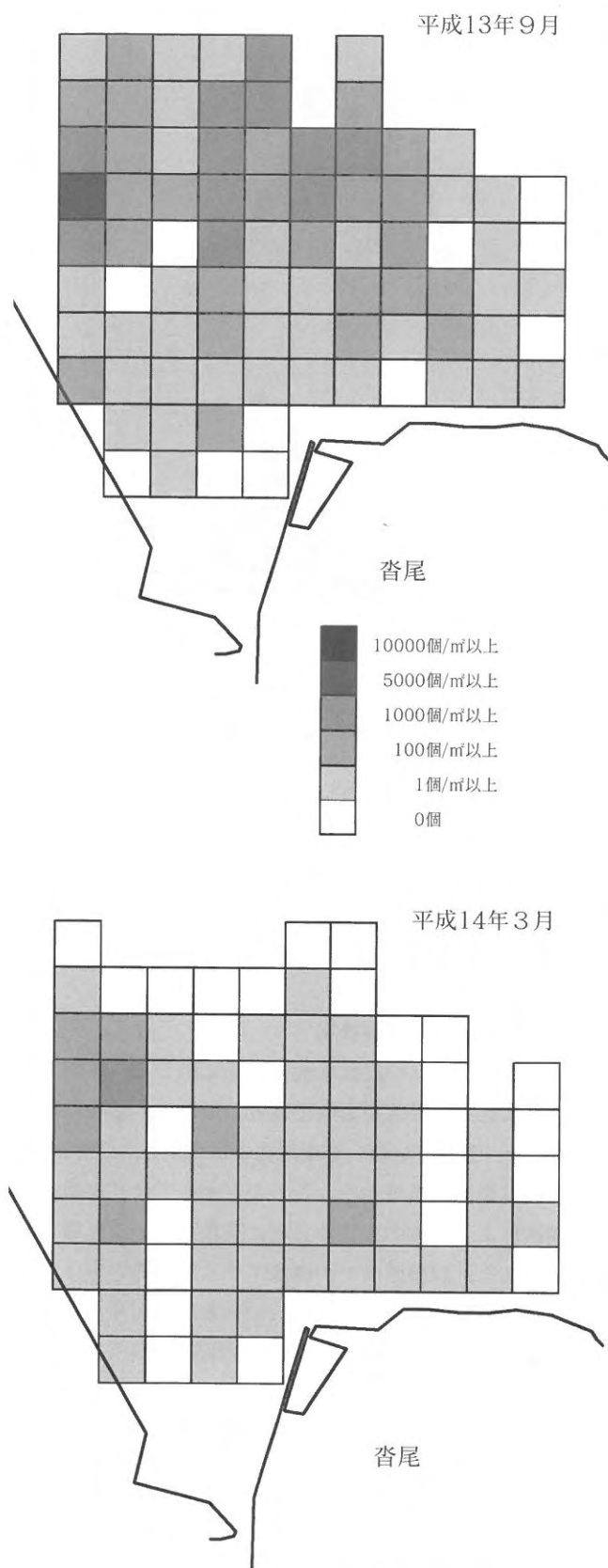


図4 沓尾地先におけるアサリの分布

を評価するには年及び季節単位の資源動向の比較が必要であるため、今後も資源量調査を継続して実施する必要があると考える。

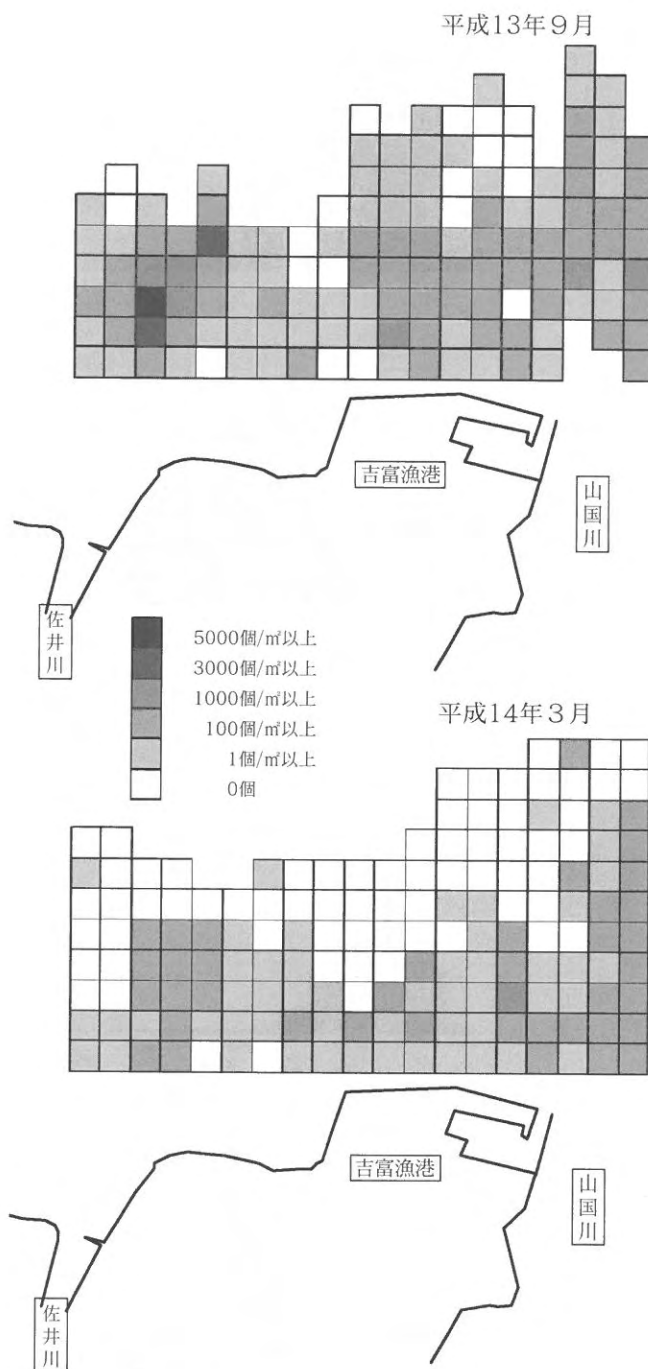


図5 吉富地先におけるアサリの分布

## 2. 減耗防止試験

それぞれの試験区内におけるアサリ分布密度を図9に示した。1m間隔区、50cm間隔区、平行区、対照区で12月の調査時には㎡当たりそれぞれ269, 809, 631及び1,011個体であったが、その後減少し、翌年3月の調査時にはそれぞれ42, 139, 127, 100個体となった。試験区からのアサリの逸散率は、それぞれ79.1%, 84.3%, 79.9%, 90.1%で、50cm間隔区が最も減耗防止効果が認められた。これは杭により波浪が弱められ、波浪によるアサリの逸散が抑えられたためと考えられた。また、

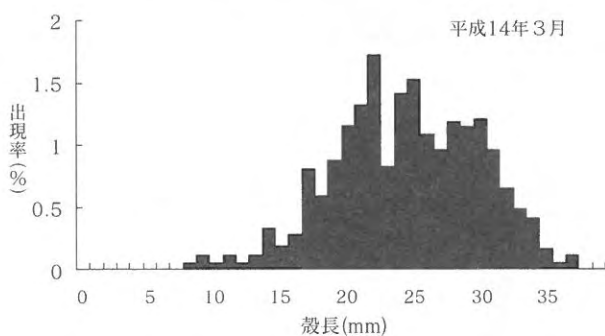
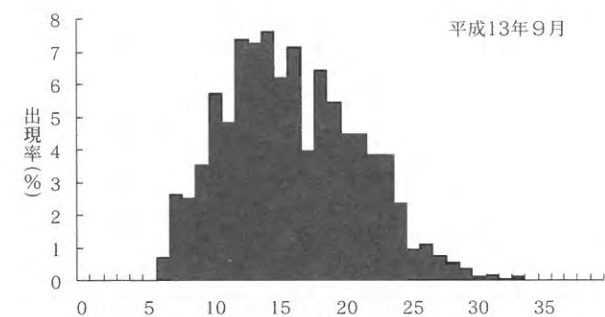


図6 養島地先におけるアサリ殻長組成

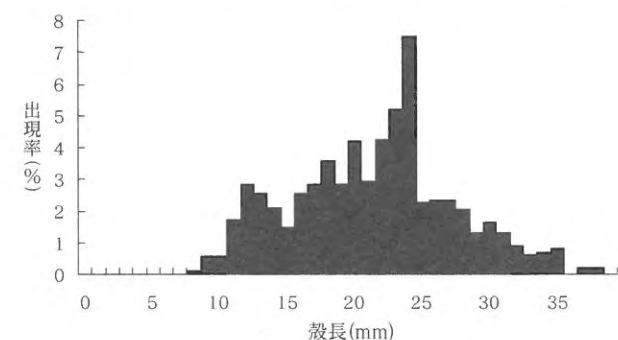
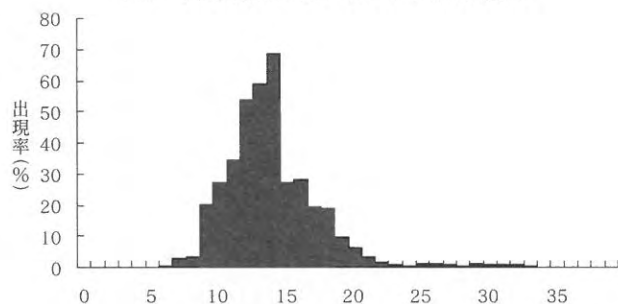


図7 沓尾地先におけるアサリ殻長組成

1月調査時より各試験区において直径20~30cm、深さ10cm程度のカモによる摂餌跡と考えられるすり鉢状の穴が多数見られるようになったことから、カモによるアサリの被害も無視できないと考えられた。しかし、50cm間隔区では、他の試験区と比較してこのすり鉢状の穴が少なかったことから、杭がカモの進入を妨げ、被害による減耗を防止している可能性もあると考えられた。今年度は杭の配置によるアサリの減耗防止効果調査では、

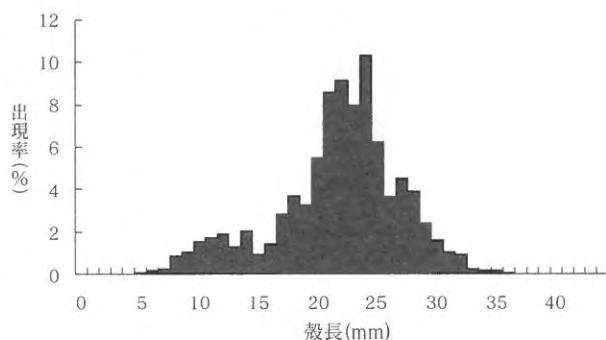
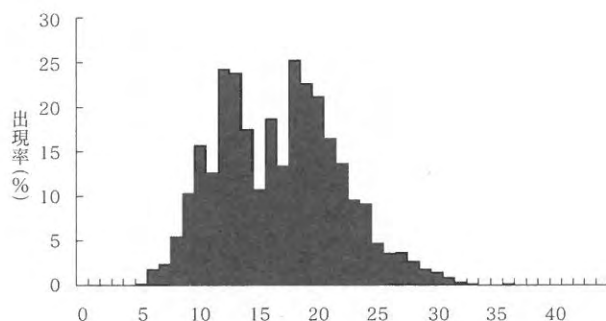


図8 吉富地先におけるアサリ殻長組成

50cm間隔区が最も減耗防止効果があったが、杭の間隔が狭いため、ジョレンを用いた採貝漁業には不適との声が多かった。しかし、考え方を変えれば効率の良いジョレンが使えるため、手堀りによる漁獲量規制や親貝保護区の設定などの資源管理を行うには有効な手段と考えられる。

### 3. 殻長別のアサリ逸散状況

殻長別標識アサリの逸散状況を図10に示した。標識アサリは主に北東及び南西方向に逸散しており、これは潮流の方向と一致していた。沓尾地先では北東方向は沖側、南西方向は岸側に相当する。このことからアサリは波浪及び潮流により岸方向及び沖方向に逸散していると推定された。また、試験区内での標識アサリの個数を表1に示した。放流個体数に対する回収個体数は、大サイズで1,056個に対し980個、中サイズで1,059個に対し710個、

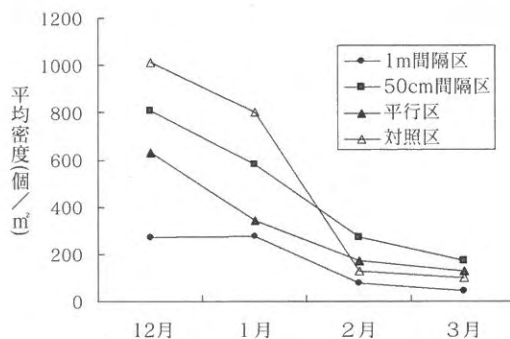


図9 試験区内におけるアサリ分布密度の推移

小サイズで1,263個に対し685個となり、逸散率はそれぞれ7.2%, 33.0%, 45.8%で、小型個体ほど試験区内から多く逸散していることが分かった。アサリは小型個体ほど潜砂深度が浅いことから、小型貝は波浪により砂ご

と洗掘され移動させられたものと考えられた。このように波浪により逸散したアサリは生息不適地へ逸散する可能性もあることから、このことがアサリ資源量の変動に大きく影響していると考えられる。

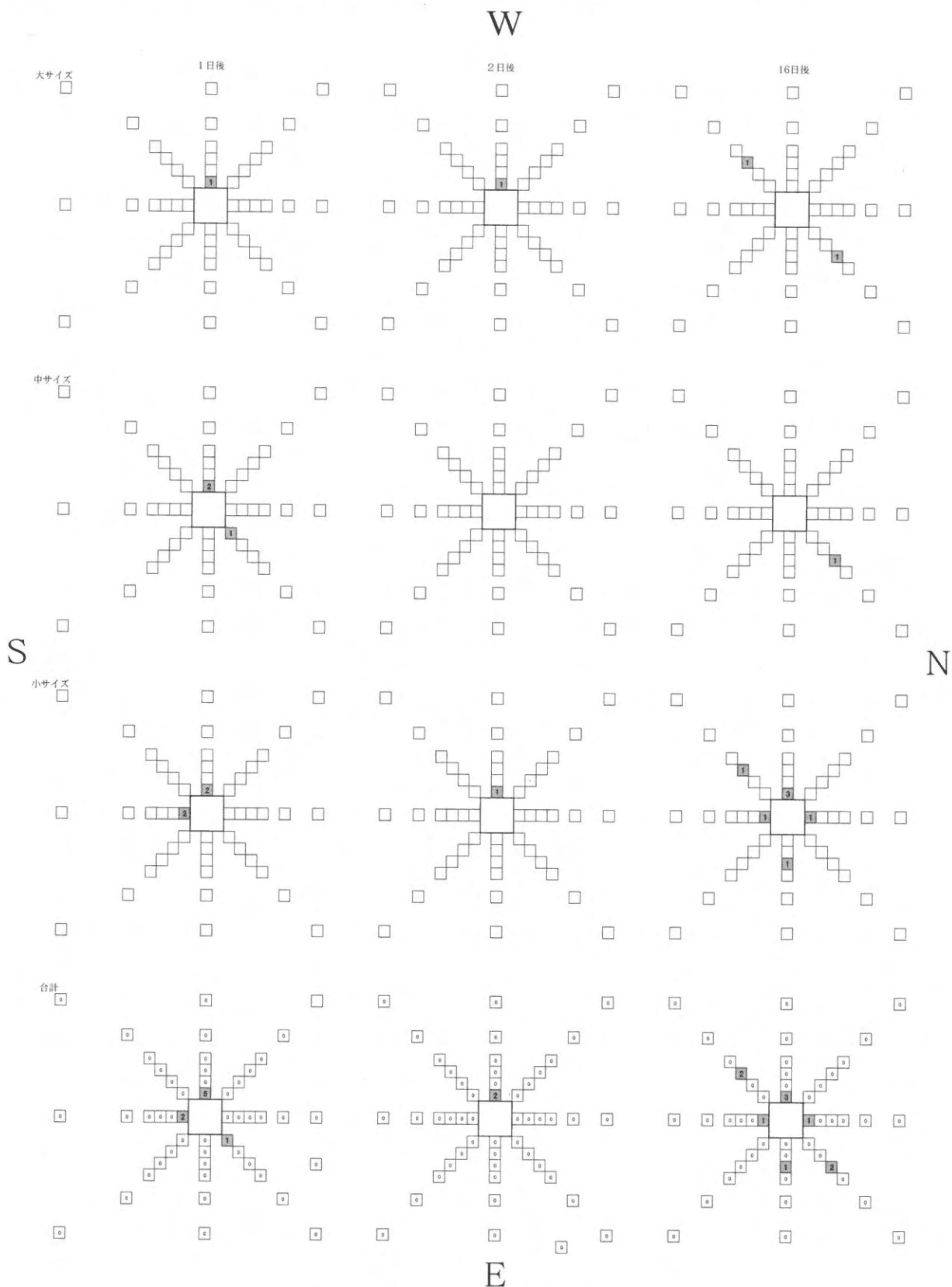


図10 サイズ別標識アサリの逸散状況

# 資源回復計画作成推進事業

中川 清・長本 篤・濱田 豊市

沿海都道府県では、水産資源の維持・培養のため、従来から資源管理型漁業をはじめとする各種施策を展開し、一定の成果を上げてきた。しかし、それでもなお減少する水産資源については、従来からの漁業者による自主的努力などでの対処が困難な状況となっている。

水産庁ではこうした資源状態が著しく悪化し、その回復が急務な魚種に関して、自主的規制に加えて、減船・休漁を含む漁獲努力量の削減を積極的に図る資源回復計画制度を創設し、平成13年度から一連の取り組みを開始した。この制度では県間を超えて広域に回遊する資源を視野に入れて、全国を3つの大海区に分けることとなり、本県の豊前海は瀬戸内海区に属することになった。

本調査は、瀬戸内海区全体で連携しつつ、本県豊前海における水産資源の培養を効果的に行うことを目的とし、これに必要な対象魚種の資源状況や漁業実態及び漁業者意識等を把握するために実施した。

## 方 法

現在、瀬戸内海区では水産庁の主導によりサワラの資源回復計画策定に向けた作業が進められており、本年度は当該計画の一環として、豊前海でのサワラ漁業に関する調査を行った。

### 1. 資源・漁業の実態調査

サワラの漁獲動向を把握するため、昭和53～平成12年の農林水産統計年報により漁獲量の集計を行うとともに

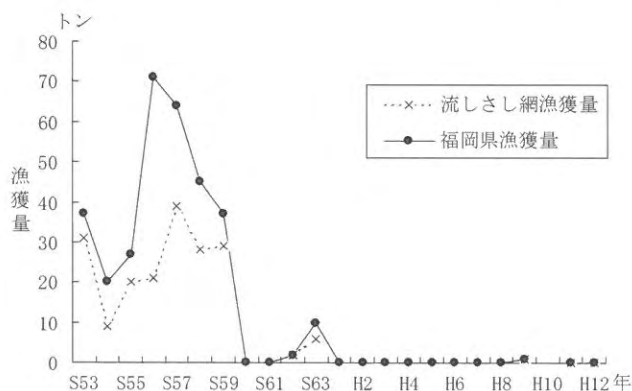


図1 サワラ漁獲量の推移

に、その間のサワラ流ししし網漁業の許可件数を集計した。また、豊前沿海域のほぼ中央部に位置する行橋市魚市場の水産物取扱データから、13年4月～14年3月までのサワラ水揚げ量を集計・整理した。

### 2. アンケート調査

サワラを漁獲あるいは混獲していると想定される漁業者を対象に、操業の実状や資源回復計画に関する意向、将来的な考え方等を聴取するため、アンケート調査を実施した。調査はサワラ流ししし網及びマナガツオ流ししし網漁業者を対象者として、13年度許可受有者計71名に対して行い、所属漁業協同組合を通じてアンケート用紙を配布・回収した。

## 結果及び考察

### 1. 資源・漁業の実態調査

豊前海におけるサワラ漁獲量の推移を図1に示した。漁獲量は昭和59年以前には20トン以上の水準にあり、56年に過去最高の71トンに達したが、その後急激に減少し、61年には統計上の記録がなくなった。これ以降は63年に10トンの漁獲があったことを除くと、1トンを下回るか、全く漁獲のない年のみで、極めて低水準で推移している。瀬戸内海全体における漁獲量のピークは61年で当海域の漁獲量の推移と異なり、またその後の漁獲水準も両者であまり対応していないことから、漁獲強度の違いや資源減少に伴う来遊状況の変化などが想像される。

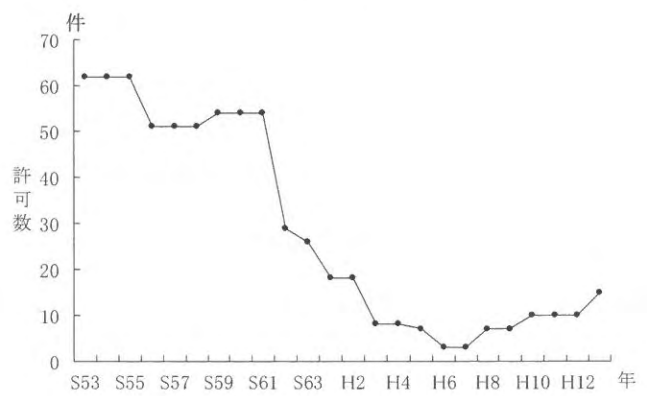


図2 サワラ流ししし網漁業の許可件数の推移

サワラの主力漁業である流しさし網についてみると、全体の漁獲動向とよく連動し、全体に対する漁獲割合は54,56年を除くと50%を上回っている。その他漁獲量の大部分を占めるのは小型定置網漁業で、56年には全体の70%を漁獲したこともあったが、就業者数の減少に加え、サワラの主漁場である沖合域で設置統数が大幅に減っていることから、今後この漁業がサワラ漁の中心になるとは考えられず、流しさし網の漁獲動向が資源や来遊状況を反映するものといえる。

サワラ流しさし網漁業の許可件数の推移を図2に示した。許可件数は53年当時で62件あり、漁獲のピークを過ぎてサワラがほとんど漁獲されなくなった61年まで51～54件を維持したが、62年以降急減し、平成6年には3件のみとなった。このことから、豊前海では瀬戸内海の他海区に比べて早い段階でサワラ漁業の廃業や他漁業への転業が図られたといえる。その後、許可件数は8年に7件、10年に10件、13年に15件と微増しているが、12,13年に若干だが順調なサワラ漁況を呈したためなど、必要に応じた柔軟な許可取得の実態が窺える。

次に13年度の行橋市魚市場におけるサワラの月別銘柄別水揚量の推移を図3に示した。当海域では春～夏季にほとんど漁獲されず、漁期は通常秋～冬季に形成される。13年度は前年度に引き続いて比較的順調な漁況で、10月の1.1トンをピークとして9～12月に多く水揚げされた。そのうち2kg未満のサゴシは9,10月に若干水揚げされ、年間を通した割合は15%程度であった。聞き取りによると、漁業者は「サゴシは魚価が安く、漁獲への関心はない」との考え方を持っており、漁獲実態からみても主対象となるのは2kg以上のサワラといえる。

## 2. アンケート調査

### (1) 回収状況

アンケート実施数71件に対し、回収数は23件で、回収率は32.4%。そのうちサワラ流しさし網漁業者からは7

件回収され、当該漁業での回収率は46.7%であった。

### (2) 漁家特性

回答者の年齢幅は31～76歳、平均年齢は58.4歳で、年齢層は表1に示したとおりとなった。最も多い年齢層は60歳代で、次に多い50歳代を合わせると78%を占め、今後高齢化に伴う流しさし網就業者の減少が想像される。一ヶ統当たりの操業人数は、表2に示すとおり2人が87%で大部分を占め、主に夫婦で操業する小規模な漁家実態が示された。

### (3) 操業実態

流しさし網漁業者は全てマナガツオ流しさし網漁業の許可を受有しており、図4に示すとおり回答者の全てがマナガツオを対象として操業している。その中でサワラ流しさし網を営む者は7名存在した。その他の魚種ではコショウダイを対象とする者13名、スズキを対象とする者6名で、聞き取り調査から前者がマナガツオ流しさし網、後者がサワラ流しさし網漁業によって漁獲されていることが分かった。

表1 年齢層

| 年齢(歳) | 30～39 | 40～49 | 50～59 | 60～69 | 70～79 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 回答数   | 2     | 1     | 7     | 11    | 2     |
| 割合    | 8.7%  | 4.3%  | 30.4% | 47.8% | 8.7%  |

表2 操業人数

| 人数  | 1人    | 2人    |
|-----|-------|-------|
| 回答数 | 3     | 20    |
| 割合  | 13.0% | 87.0% |

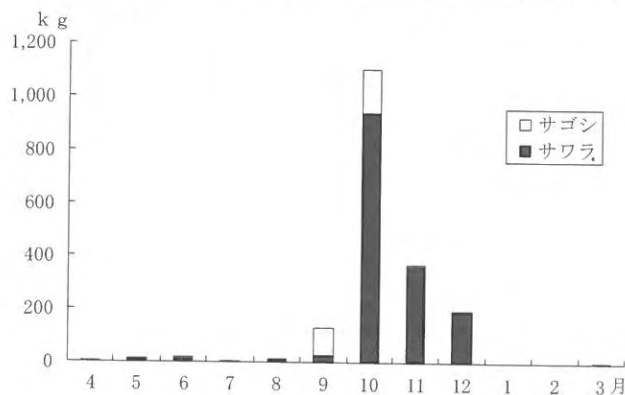


図3 サワラ月別銘柄別水揚量

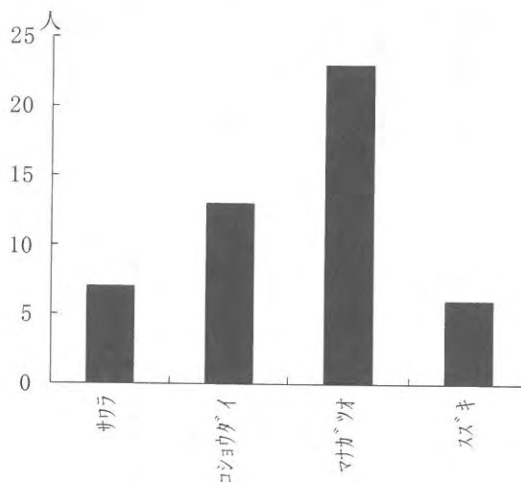


図4 流しさし網対象魚種

また、流しさし網漁業者は表3に示すとおり1人を除き何らかの漁業に従事している。他の従事漁業は図5に示した6種類で、大部分が建網（12名）、かご（14名）との兼業となり、定置網や底びき網のように多大な労力や経費を伴う漁業は3名のみであった。

サワラへの依存度については表4に示したとおりで、主対象魚種と考えている回答者が14%で、従対象と考えている者と合わせて36%と比較的低い割合にとどまった。

サワラ流しさし網の操業時期に関する問いで、回答のあった月をそれぞれカウントし、図6に示した。これによると、サワラを対象として操業する時期は10、11月を中心とした秋季に集中し、その他の季節はサワラ以外の流しさし網あるいはその他漁業に移行する多様性が窺えた。また、サワラ流しさし網で使用する漁具の目合は表5に示したとおり鯨尺2.8寸（10.6cm）が大部分を占め、聞き取り調査の結果も含めると、実態としてこれ以下の目合を使用する漁業者がいないと想定されることから、当海域におけるサワラ漁は秋季に来遊してくる比較的大型のサイズを狙って操業する特徴を持つといえる。

すべての漁業におけるサワラの漁獲・混獲実態に関する

表3 他漁業との兼業状況

| 他漁業従事 | なし   | あり    |
|-------|------|-------|
| 回答数   | 1    | 22    |
| 割合    | 4.3% | 95.7% |

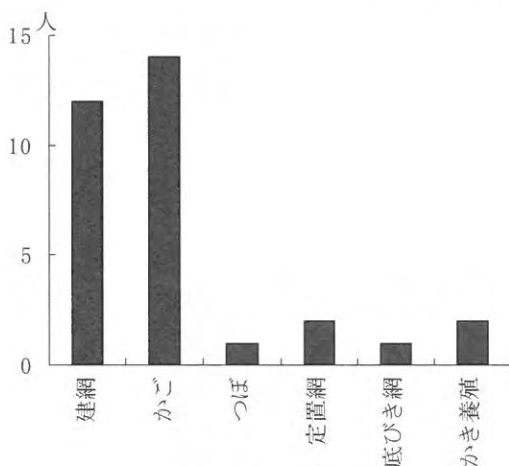


図5 他の従事漁業

表4 サワラへの依存度合い

| 依存度合 | 主対象   | 従対象   | 混獲   | 未対象   |
|------|-------|-------|------|-------|
| 回答数  | 3     | 5     | 1    | 13    |
| 割合   | 13.6% | 22.7% | 4.5% | 59.1% |

無回答 1

る問いでその時期を集計したところ、図7に示したように秋季のピークの他に6月を中心とする小さなピークが認められた。このことから春季にも若干の来遊はあるものの、漁業実態からみてその量は少なく、他魚種の漁期との関係から漁獲対象とはなりにくいものと考えられた。漁獲・混獲サイズは表6に示すとおり1kg未満も認められるが、2～4kgが中心となっており、当歳魚の来遊量は少ないものと推定された。

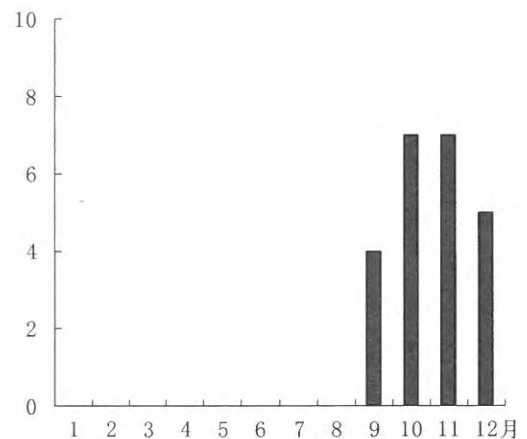


図6 サワラ流しさし網の操業時期

表5 サワラ流しさし網の使用漁具目合

| 目合  | 鯨尺2.8寸<br>(10.6cm) | 鯨尺3.0寸<br>(11.4cm) | 鯨尺3.5寸<br>(13.2cm) |
|-----|--------------------|--------------------|--------------------|
| 回答数 | 5                  | 1                  | 1                  |
| 割合  | 71.4%              | 14.3%              | 14.3%              |

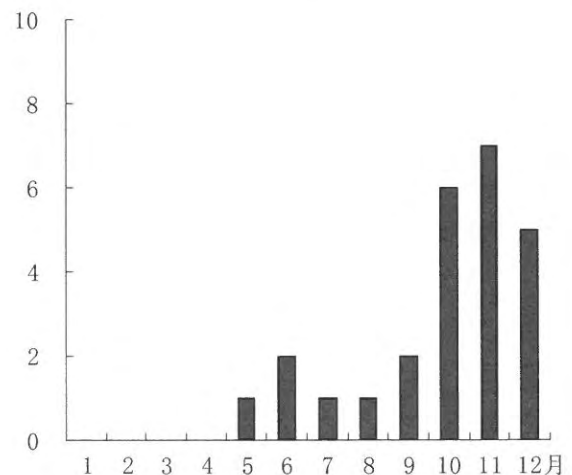


図7 サワラの漁獲、混獲時期

表6 サワラの漁獲または混獲サイズ

| 重量  | ～1kg  | 1～2kg | 2～4kg | 4kg～ |
|-----|-------|-------|-------|------|
| 回答数 | 3     | 1     | 7     | 0    |
| 割合  | 27.3% | 9.1%  | 63.6% | 0.0% |

### (3) 資源に関する意識

サワラ流しさし網漁業者に対し、サワラ資源の減少に伴う漁家経営への影響を聞いたところ、表7に示したとおり他漁業で補えると答えた者が67%と高く、様々な漁業、対象魚種で生活する当海域の特徴が示されたが、他漁業で補えないと答えた者も33%存在することから、資源回復への取り組みも必要と考える。

サワラ資源の減少理由については、表8のとおり乱獲と答えた者が最も多かったが、自然変動、イワシなどの餌生物減少、環境悪化など漁業者各人が様々な考え方を持っていることが分かった。

資源回復のための有効な手段として上げているものは、図8に示したとおり種苗放流が最も多く、次いで目合制限、禁漁期設定、未成魚再放流の順に多かった。そして本県で実行可能と考える「小型魚保護を主眼とした禁漁期設定、漁具規制」については、表9に示すとおり「賛同する」と「内容による趣旨賛同する」と答えた者が75%を占め、「親魚保護もすべき」の5%を含めて大半が積極的な考え方を持っていることが分かった。

現在、瀬戸内海で提示されている「目合10.6cm」未満の漁具規制に関する意見は表10に示したが、「該当漁具がなく問題ない」と答えた者が36%、「該当漁具を持っているがやむを得ない」と答えた者が18%で、「該

当漁具を持っており困る」と答えた者が46%いた。漁業者への聞き取りでは、現在サワラ流しさし網に使用している漁具は全て鯨尺2.8寸(10.6cm)であるとのことから、制限以下の漁具は過去に使用していたものがまだ残っているものと考えられた。また、現在サワラ流しさし網漁業に従事している者は「該当漁具がなく問題ない」「該当漁具を持っているがやむを得ない」との回答をしており、「該当漁具を持っており困る」との回答は過去の網による当該漁業の再開を想定しての意見と考えられる。

現在、サワラ流しさし網を操業していない者に対し、サワラ資源が回復した際の着業希望を聞いたところ表11に示したとおり、「漁具を所有しており再開したい」「漁具を作成して着業したい」と答えた者が36%、「漁具が高額のためできない」「着業したいと思わない」と答えた者が43%であった。流しさし網漁業者は過去にサワラ流しさし網漁業を営み、資源減少のため許可を申請しなくなったケースが多い。流しさし網漁船はサワラ流しさし網の操業が可能な設備を有するため、資源回復の際は当該漁業者からの着業希望が想定され、調整が困難になると予想される。

表7 資源減少に伴う経営への影響

| 影響度合 | 他漁業で補える | 他漁業で補えない |
|------|---------|----------|
| 回答数  | 4       | 2        |
| 割合   | 66.7%   | 33.3%    |
|      | 無回答 1   |          |

表8 サワラ資源の減少理由

| 減少理由 | 乱獲    | 自然変動  | 餌減少   | 環境悪化  | 分らない  |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 回答数  | 5     | 3     | 4     | 4     | 4     |
| 割合   | 25.0% | 15.0% | 20.0% | 20.0% | 20.0% |
|      | 無回答 3 |       |       |       |       |

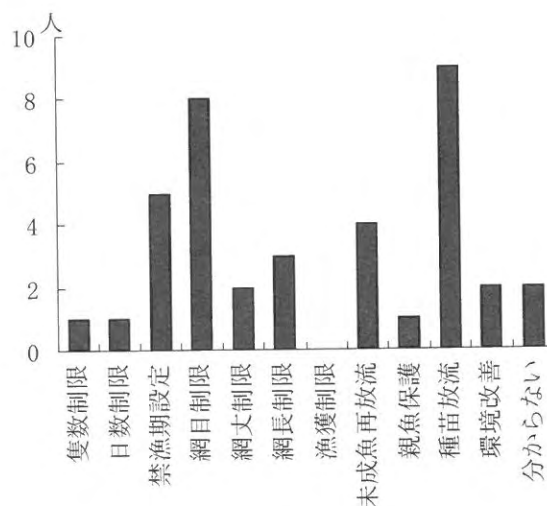


図8 資源回復のための有効手段

表9 小型魚保護を主眼とした禁漁期設定、漁具規制についての意見

| 意見  | 賛同する  | 趣旨賛同<br>内容による | 親魚保護<br>もすべき | 他県で<br>やるべき | 分らない  |
|-----|-------|---------------|--------------|-------------|-------|
| 回答数 | 8     | 7             | 1            | 2           | 2     |
| 割合  | 40.0% | 35.0%         | 5.0%         | 10.0%       | 10.0% |
|     | 無回答 3 |               |              |             |       |

表10 サワラ流し網の「目合10.6cm」未満の規制について

| 意見    | 制限以下の網なし |      | 制限以下の網あり |       |
|-------|----------|------|----------|-------|
|       | 問題ない     | 困る   | やむを得ない   | 困る    |
| 回答数   | 4        | 0    | 2        | 5     |
| 割合    | 36.4%    | 0.0% | 18.2%    | 45.5% |
| 無回答12 |          |      |          |       |

表11 資源回復時のサワラ流しさし網漁業への着業希望

| 意見   | 漁具あり<br>再開したい | 漁具作成<br>着業したい | 漁具高額<br>できない | 着業したいと<br>思わない | 分からない |
|------|---------------|---------------|--------------|----------------|-------|
| 回答数  | 1             | 4             | 1            | 5              | 3     |
| 割合   | 7.1%          | 28.6%         | 7.1%         | 35.7%          | 21.4% |
| 無回答2 |               |               |              |                |       |