

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、マナマコの栽培漁業に対する関心は高く、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いる。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。¹⁾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

前年度試験において、セルロース分解酵素を用いて細胞壁を分解、半ばプロトプラスト化・単細胞化させ、消化性を向上させた餌料の有効性が確認されことを受け、今年度はより餌料効果の高い原料海藻の種類、及び現在一般的に行われている付着器上に増殖させた天然珪藻餌料による育成方式に対する効果的な応用方法について、稚ナマコ飼育試験により検討を行った。

(1) 餌料海藻の種類

海藻類では、その栄養成分が種やグループ間で大きく異なっており、餌料海藻の種類がナマコの成長・生残に大きな影響を及ぼすことが考えられる。そこで、代表的な海藻として、緑藻類のアナアオサ・褐藻類のワカメ・紅藻類のオゴノリを原料として易消化性餌料を調製、これらを用いて飼育試験を行い、成長・生残を各餌料種類別に比較した。

稚ナマコでは成長段階により栄養要求特性が異なる可能性があるため、通常4ヶ月程度の中間育成期間の前半と後半の各々について検討した（以下「前期」「後期」）。飼育には20L円形水槽を用い、初期収容密度は前期で体長3mm個体を50尾・後期で10mm個体を30尾とした。日間給餌量は各餌料種類とも、前期0.3g・後期0.9g原藻干重/水槽とした。飼育管理については20℃恒温室内で

止水飼育・週1回全換水した。飼育期間は45日間とした。

(2) 現行育成方式への応用方法

消化吸収効率の低い珪藻に対する補助餌料として易消化性餌料を投与する場合の、適正な給餌量・飼育管理方法を把握するため、現行育成方式をベースにした飼育試験を行い、成長・生残を各飼育条件別に比較した。

飼育には50L角形水槽を用い、初期収容密度は体長3mm個体を1,500尾とした。水槽は屋外の直射日光下に設置し付着器上の珪藻の増殖を促進し、強曝気により餌料等の微細粒子を飼育水中に懸濁させた。換水は日間20回転で毎日9時～17時に連続で行い、直後に餌料投与、以降16時間を止水とし摂餌させた。飼育期間は6月～9月の120日間とした。

日間給餌量として0.1・0.5・1.5・2.5g原藻干重/水槽の4条件、飼育管理方法として水槽底面に沈殿した残餌等の除去（底掃除）を毎週1回行う/行わないの2条件を設定し、これらの組み合わせにより8試験区を設定した。なお対照区として補助餌料無投与の区を設定した。

2. 放流試験

瀬戸内海側におけるアカナマコの放流適地及び放流効果の確認を目的として、平成13年1月に典型的な内海性漁場である行橋市地先の転石帯（水深4mの転石帯）に平均体長40mmで放流したアカナマコ5,000個体について、スキューバ潜水による追跡調査を定期的を実施した。放流群と天然群の識別については、当該海区の天然のアカナマコ資源が極めて乏しいことから、発見したアカナマコを全て放流群と見なした。

前年度中にすでに漁獲サイズに達していることが確認できたため、毎回の調査で発見したアカナマコを全て回収した。漁獲サイズは本県で策定している資源管理計画に定める体重70g以上の個体とした。今年度調査は14年11月・12月・1月に各1回実施した。

結果及び考察

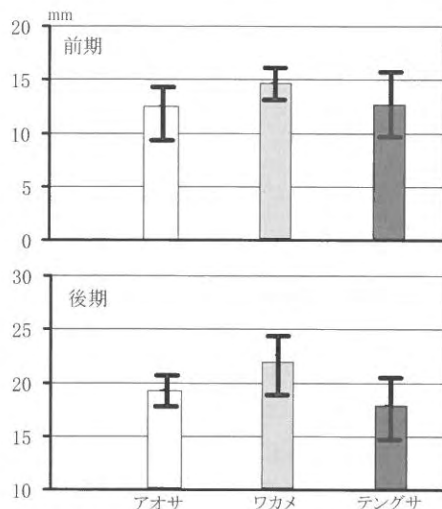


図1 餌料海藻別の平均体長
(上：前期 下：後期)

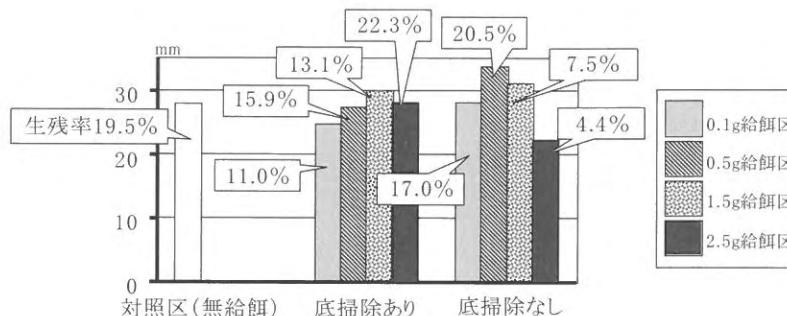


図2 給餌量・管理方法別の平均体長と生残率

1. 飼育試験

(1) 餌料海藻の種類

飼育試験終了まで、生残率はいずれの試験区でも80%以上と安定しており、生残に悪影響を及ぼすことはないことがわかった。

飼育試験終了時の平均体長を図1に示した。3種類の藻類の中では、育成前期・後期とも、ワカメが最も成長が良かった。ワカメは代表的な食用海藻として全国各地で大量に生産されており、また加工残滓等の利用によりコスト低減も見込めることから、経済的条件を考慮に入れても、ワカメが餌料として最も好適と考えられた。

(2) 現行育成方式への応用方法

飼育試験終了時の平均体長と生残率を図2に示した。補助餌料として易消化性餌料を投与した試験区では、底掃除をした場合で日間1.5g、底掃除をしない場合で0.5g以上投与したときに、投与しない区に比べて成長がよく、このことから、易消化性餌料は従来の飼育方式に対して生産性の底上げ効果があることが示唆された。

底掃除については、日間0.5gまでの投与であれば、これを行わないことによる生残率の低下は起こらず、むしろ成長については底掃除を行った場合より好成績だった。しかしながら、1.5g以上投与したときに著しい生残率の低下が認められた。このことにより、底掃除をあえて行わないことで水槽内に残留する餌料の量が一定量以上維持され結果的に生産性が向上すること、反面大量投与した場合に水質の悪化による生産性の低下を招くおそれがあることが示唆された。以上のことから、現行飼育方式への適正な応用方法としては、

- ・適正給餌量：日間0.5g原藻干重／飼育水量50L程度（＝10g／トン）
- ・飼育管理：底掃除は必ずしも必要ではないと推察された。

2. 放流試験

今年度の調査では、アカナマコが漁獲されなかった。放流以後の累積回収率は3.7%であり、漁獲重量は合計18.3kgだった。

前年度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¹⁾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。

豊前海一粒かきブランド育成事業

上妻 智行・江崎 恭志・佐藤 利幸・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トンの生産を上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の検討を行った。

また養殖生産物の安全性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）による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. 豊前海一粒カキ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調査により種ガキの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、菊田町漁協）、中部漁場（蓑島漁協）、中南部漁場（西八田、椎田町漁協）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 μ m以上の幼生数を計数した。

(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 μ 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・南部漁場への養殖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

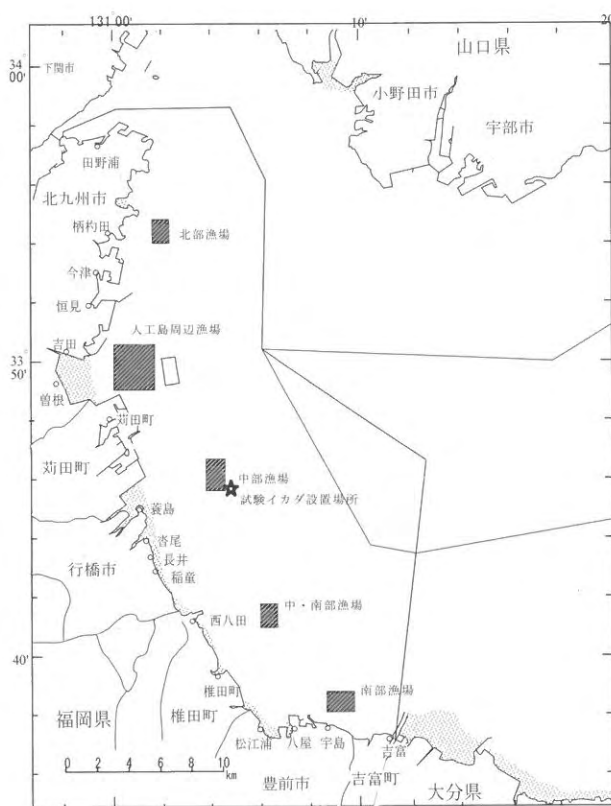


図1 調査位置図

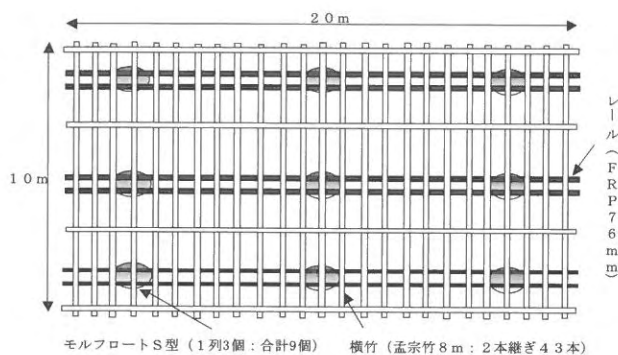


図2 実験イカダの構造

工島漁場、中部漁場、中南部漁場、南部漁場の5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ロフィル量を調査した。

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長さ10mのFRP製パイプ（直径76mm）を2本継ぎしたもの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、カキの成長や夾雑物の付着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。なお使用するフロートの数量は浮力を軽減させるため、通常21個使用するものを、9個に減らして使用した。

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するとともに強風時の気象状況とイカダの破損状況について調査を行った。

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のうち漁場環境指標値の見直しに係る検討資料として、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ィ

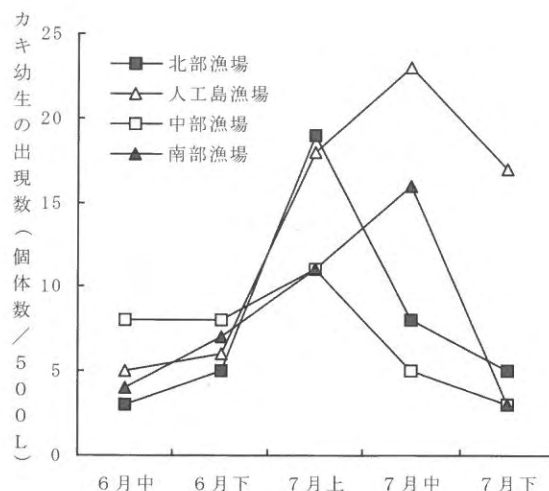


図3 カキ浮遊幼生の発生状況

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の感染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。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、検査については（財）日本冷凍食品検査協会福岡検査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漁場の養殖カキおよび地先の天然カキについて異常卵塊の発生状況調査を行った。

結果及び考察

1. 豊前海一粒カキ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たが、最も多かった時点でも23個体であり、発生量の多かった昨年、一昨年と比較して約1/4程度と少なかった。幼生数は7月下旬以降、急激に減少した。

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7月上～中旬の1回のみで、出現数が少ないことが特徴的であった。

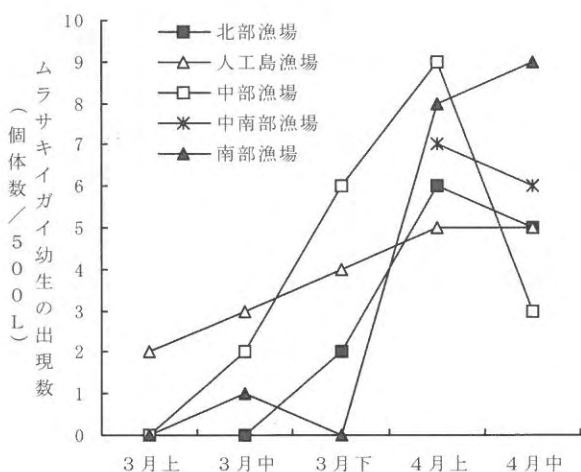


図4 ムラサキガイ幼生の発生状況

(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、中部漁場が人工島周辺、北部漁場と比較して多かったが、量的には少なく、最高でも9個体程度であった。このため、コレクターへのムラサキガイ付着は養殖期間を通じてほとんど認められず、大きな被害は発生しなかった。

(3) 耐波性・高生産性イカダの開発調査

1) 耐波性・高生産性イカダの開発に向けた基礎調査

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73mm、11月には107mm、2月には105mmに達した。また風波の影響の強い他の漁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54mm、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。本年度のカキの成長は昨年、一昨年と比較して全般的に遅く、特に南部漁場においてその傾向が顕著であった。

次にカキの成長に関与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8月においてそれぞれ4.1 $\mu\text{g}/\ell$ 、4.3 $\mu\text{g}/\ell$ と中部漁場、南部漁場と比較して高い値を示したが、小雨のため河川からの栄養塩類の供給が少なかったため、全般的にクロロフィル量は少なかった。

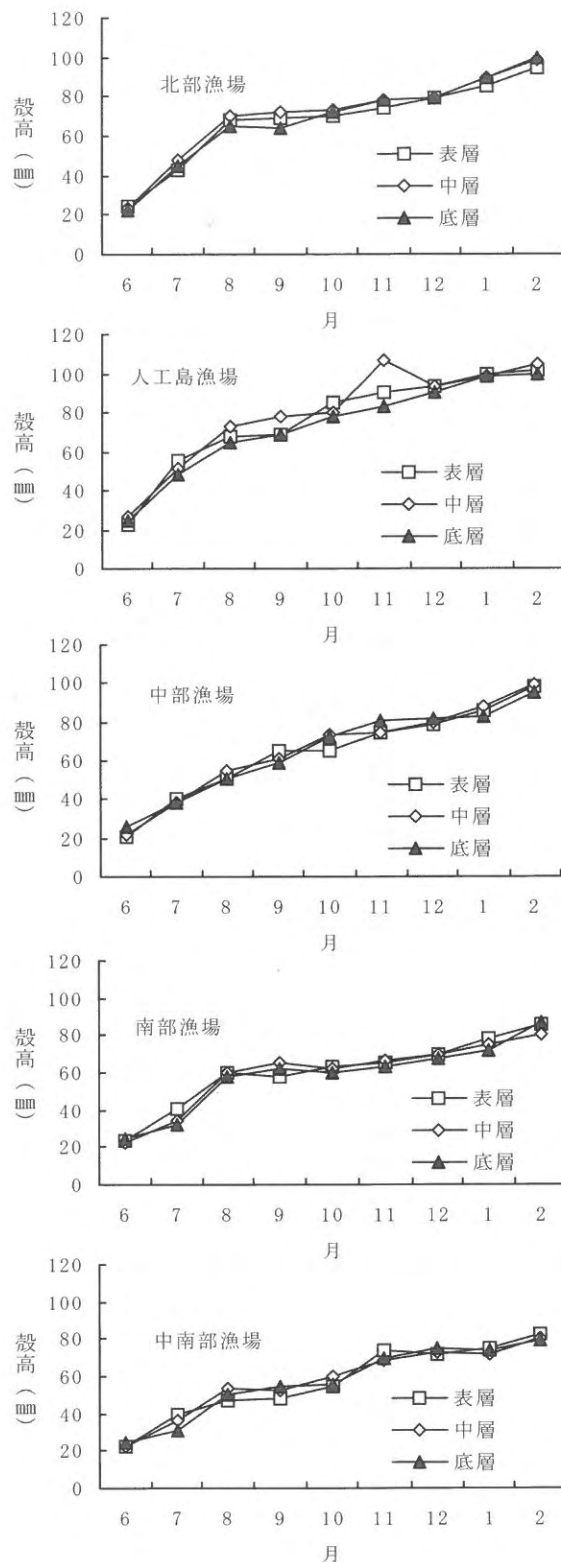


図5 カキの漁場別部位別の殻高変化

2) 耐波性・高生産性イカダの実証試験

H14年3月の強風時におけるイカダ破損状況を表1に示した。豊前海研究所の気象観測資料によると当日は東風が卓越し、最大風速13.1mであった。北部漁場に設置してある17台の通常イカダのうち6台にレール部分の破

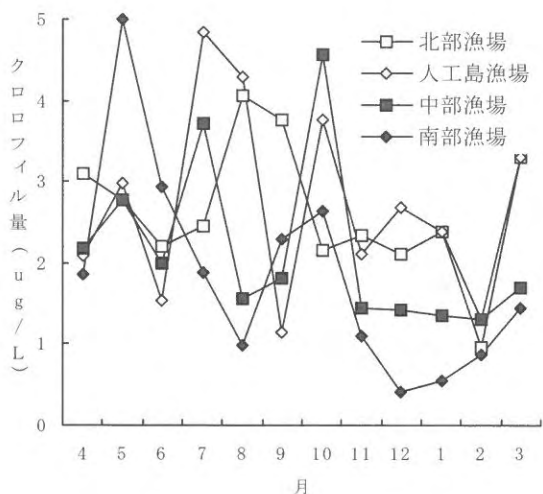


図6 漁場中のクロロフィル量の推移

損等、大きな被害が発生し、中部漁場においても15台中5台に大きな被害が発生するなど、約1/3のイカダが被害を受けた。しかしながら、中部漁場に設置した4台の実験イカダについては、全く被害を受けず、実験イカダの耐波性が検証された。次に耐波性・高生産性実験イカダと通常の新設イカダにおけるカキ殻高の変化を図7に示した。実験イカダにおけるカキは8月に平均殻高55mm、11月に78mm、2月に105mmに達したが、通常の新設したイカダでは8月に54mm、11月に75mm、2月に100mm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、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。

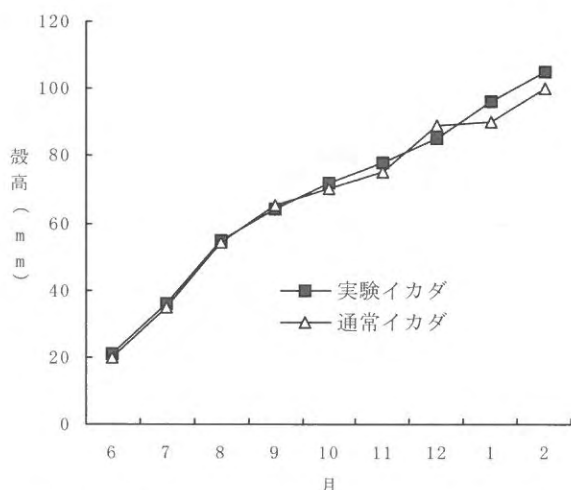


図7 実験イカダと通常イカダのカキ成長比較

表1 強風時のイカダ破損状況

調査時	漁場名	イカダ種類	イカダ台数	
			総設置数	うち破損数
H14・3月	北 部	通常	17	6
	中 部	通常	15	5
		耐波	4	0

表2 各漁場における底質の硫化物

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	0.92	0.72	0.7	0.72
	漁場外	0.82	0.73	0.8	0.68
低利用海域	漁場内	0.95	0.51	0.7	0.56
	漁場外	0.62	0.81	0.81	0.91

表3 生カキのSRSSV検査結果

調査日	漁場	SRSSVの有無
12月11日	北 部 漁 場	陰性
	人 工 島 漁 場	陰性
	中 部 漁 場	陰性
	中 南 部 漁 場	陰性
12月26日	南 部 漁 場	陰性
	北 部 漁 場	陰性
	人 工 島 漁 場	陰性
	中 部 漁 場	陰性
2月26日	中 南 部 漁 場	陰性
	南 部 漁 場	陰性

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2に示した。高利用海域では0.68~0.92mg/g乾泥、低利用海域では0.51~0.95mg/g乾泥の範囲で推移し、両漁場間で大きな差は認められなかった。また、両漁場とも施設直下と施設周辺域を比較しても明らかな差は認められなかった。豊前海では元来底質が還元されやすい環境にあるものの、高利用海域と低利用海域、あるいは施設直下とその周辺域において底質の硫化物量に大きな差がないことから、現段階ではカキ養殖による底質汚染が大きく進んでいないと考えられる。

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SRSSVの感染状況について表3に示した。いずれの調査時においてもSRSSVは陰性であった。SRSSV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的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

表4 生カキおよび海水中の大腸菌数等検査結果

調査日	漁場	生カキ			海水 大腸菌群 (検体1mlあたり)
		一般細菌数 (検体1gあたり)	腸炎ビブリオ (検体1gあたり)	E.coli最確数 (検体100gあたり)	
12月21日	中部漁場	—	—	—	陰性
1月16日	人工島漁場	1700	—	18未満	—
2月26日	中部漁場	300未満	3未満	18未満	陰性

表5 生食用カキの成分規格および加工基準

項目	規格・基準
成分規格	細菌数 50,000/g以下
	E. coli最確数 230/100g以下
	腸炎ビブリオ最確数 100/g以下
	大腸菌群最確数が70/100ml以下の海域で採取されたもの
加工基準	上記以外の海域で採取されたものであつては、大腸菌群最確数が70/100ml以下の海水または塩分濃度3%の人工塩水を用い、かつ、当該海水もしくは人工塩水を随時換え、または殺菌しながら浄化したもの

(食品衛生法施行規則抜粋)

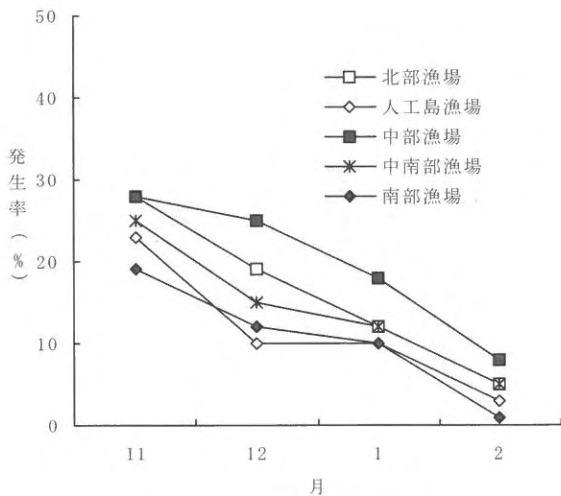


図8 異常卵塊の出現状況

表6 天然カキの異常卵塊の発生状況

採取場所	異常卵塊の有無	
	肉眼視	切片
北九州市地先	—	—
苅田町地先	—	—
行橋市地先	+	+
椎田町地先	+	+
吉富町地先	—	—

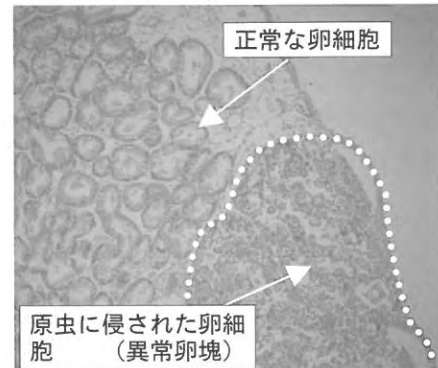


図9 異常卵塊の病変部顕微鏡写真

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、漁場におけるカキおよび海水の大腸菌等の汚染実態について表4に示した。いずれの調査時においても表5に示す食品衛生法で定められた基準を下回っており、生食用としての条件は満たしていると考えられる。

(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8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%近い値を示した。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ため、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。

また、天然カキにおける発生状況を表6に、病変部の顕微鏡写真を図9に示した。今回の調査では行橋市地先および椎田町地先の天然カキに異常卵塊の発生が確認された。異常卵塊が発生したカキ卵細胞は正常なものと比較し、明らかに異なる形態を示し、病変部には2核を有する原虫の存在も確認された。

本海域ではすべて殻付きで出荷しており、出荷段階で異常個体のみを選別することが不可能であるため、特に年内出荷分について消費者からの苦情が上がってきているのも事実である。「豊前海一粒かき」という名称でブランド展開しているなか、このような苦情は商品としての価値を維持する上での支障となることから、今回の発生状況調査をふまえ、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30mm稚貝が14ヶ月間の養殖で殻長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種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が成されると共に漁業者組織（豊前海区赤貝養殖研究会）も発足した。しかしながら、本海域において、一般的に普及している海底延縄によるカゴ養殖方式では、夏季の貧酸素水塊の発生と養殖施設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、前年度に開始した改良カゴの使用及び干潟域での養殖について引き続き検討したほか、新たに地撒き式養殖についても試験を実施した。

方 法

1. 改良カゴの使用

一般的にアカガイ養殖は、海底延縄方式によるカゴ養殖により行われているが、当海区の場合は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沈下し、しかもカゴの内部が覆泥することによって、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考えられる大量へい死がしばしば発生した。

本試験では、このカゴの沈下を防止することを目的に、通常の養殖カゴの下部の両側部にフラップを取り付けた改良カゴを用いた養殖試験を行ってきた。過年度の試験結果では、カゴの下面にフラップを取り付けた場合、カゴは沈下しなかったものの貝が底泥に潜れないために貝殻表面にフジツボが付着することで商品価値が低下するという難点があった。そこで、今年度の試験はこれを改善するために、カゴをいくらか沈下させることを目的として、カゴの下面より上方の位置にフラップを取り付けたものを試作した（図2）。また、養殖に適したカゴの沈下深度を把握するために、フラップの位置を8及び13cmの二段階設定し、養殖試験を実施した。

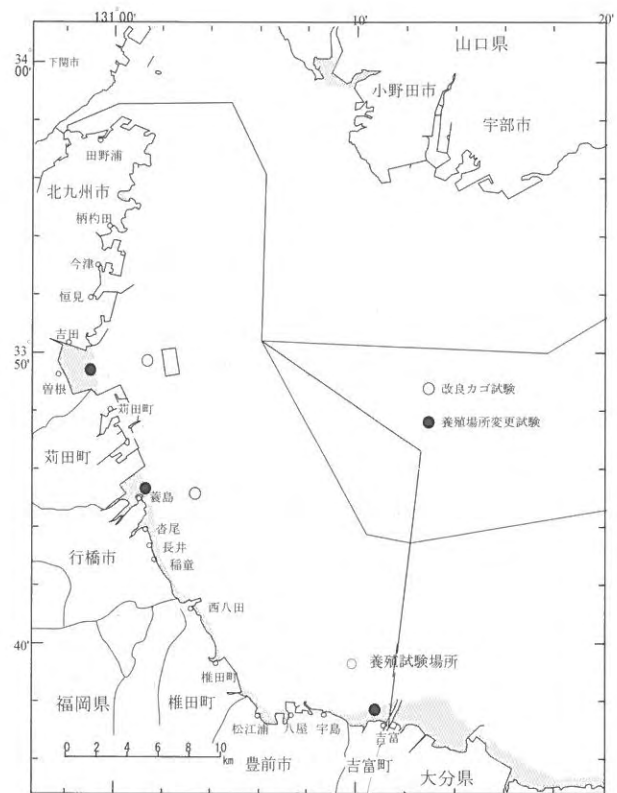


図1 試験養殖実施海域

試験は、図1に示した北九州市・行橋市・豊前市の各地先沖合約4kmのカキ養殖施設直下において行った。

（1）試験区1（13年度養殖開始分）

14年度冬期出荷を目途として前年度の13年9月にカゴ養殖を開始した試験区について、引き続き成長と生残を追跡調査した。

フラップを下面から3cmの高さに取り付けたカゴに、平均殻長30mmの稚貝を100個収容、各試験海域に1個ずつ合計3個を設置し、設置後の成長と生残を確認した。本試験は、出荷時期に当たる14年12月に終了した。

（2）試験区2（14年度養殖開始分）

15年度冬期出荷を目途として、中間育成を終了した稚貝を用いて、14年11月にカゴ養殖試験を開始した。フラッ

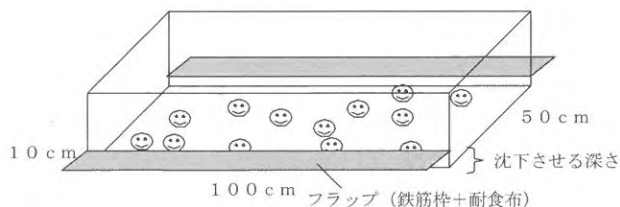


図2 改良カゴの構造

プを下面からそれぞれ8cm及び13cmの高さに取り付けた2種類のカゴに、平均殻長20mmの稚貝をそれぞれ200個収容し、各試験海域毎に仕様の違う2種類を1セットとして合計6個を設置した。

2. 養殖場所の変更

従来の養殖場所は、水深5m以上の軟泥域であったためにカゴの埋没や底質悪化によるへい死が度々発生した。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、しかも周年底質が悪化しないと考えられる砂泥質の干潟域で試験養殖を行った。なお、カゴはの設置場所は、アカガイは干出耐性が低いのを考慮して、最大干潮時でも干出しない干潟縁部とした。

試験養殖は、底辺各40cmのカゴにそれぞれ殻長約30mmのアカガイ稚貝を50個体ずつ収容して、図1に示した北九州市曽根干潟、行橋市蓑島干潟及び吉富町吉富干潟で13年9月から開始した。なお、試験養殖は出荷時期に当たる14年12月に取り上げを行い終了した。

3. 地撒き式養殖の導入

天然条件下の生産に極めて近い養殖方法として、漁場に稚貝を直接撒き付ける地撒き式養殖試験を行った。

14年11月に、行橋市及び吉富町地先の沖合4kmの軟泥域に、殻長約10～30mmの稚貝を各20,000個体ずつ船上から撒き付けた。

結果及び考察

1. 改良カゴの使用

改良カゴを用いた養殖試験結果を表1に示した。

(1) 試験区1（13年度養殖開始分）

この試験区では、先ず北九州市地先で、次いで行橋市地先でカゴが何等かの理由で紛失したため試験の中断を余儀なくされ、最終的には豊前市地先に設置したカゴのみの試験結果となった。

表1 養殖試験結果

養殖開始年月	フラップ位置	試験開始時の殻長	養殖期間	平均殻長	生残率
H13年9月	3cm	平均30mm	8ヶ月 15ヶ月	58mm 65mm	82% 49%
H14年11月	8cm 13cm	平均20mm	1ヶ月 1ヶ月	---	100% 100%
H13年9月	---	平均30mm	8ヶ月 15ヶ月	53mm 56mm	100% 56%
H14年11月	---	10～30mm	1ヶ月	---	---

試験開始8ヶ月後の14年5月には82%の高生残で平均殻長58mmに成長した（行橋市、豊前市の結果の平均）が、15ヶ月後の14年12月には、殻長が65mmまで成長したが、生残率は49%にまで低下した（豊前市の結果）。このとき、カゴは当初の計画通りフラップ位置まで沈下していたが、貝はカゴの内部で横転していた。

生残率が低かった原因としては、カゴの沈下量が少なかったため、養殖アカガイの潜砂深度が確保できずに横転を余儀なくされたことによるストレスが考えられた。この対策として、アカガイの大きさに応じた砂厚を確保する必要があると思われた。

(2) 試験区2（14年度養殖開始分）

試験開始1ヶ月後の14年12月に潜水により観察した結果では、いずれの試験区もカゴはフラップ位置まで沈下しており、貝は正常な体位を保っており、へい死は全く観察されなかった。本試験区の追跡調査については、次年度も継続して実施する予定である。

この試験区の沈下深さである8cm、13cmは、いずれも出荷サイズのアカガイが正常に潜砂するのに十分な深さであることから、今後も天然条件下におけるものと同様に成長することが期待された。

2. 養殖場所の変更

干潟域における養殖試験結果を表1に示した。この試験区では、北九州市地先及び行橋市地先に設置したカゴが流失したために試験中断を余儀なくされ、最終的には吉富町地先に設置したカゴのみの試験となった。

試験開始8ヶ月後の14年5月時点では、へい死個体は全く見られず、平均殻長も53mmまで成長した（吉富町地先の結果、以下同じ）が、15ヶ月後の14年12月には平均殻長56mmと前回測定時から7ヶ月経過したにもかかわらず3mmしか成長しておらず、しかも歩留りは56%に低下した。カゴは最終的に10cm程度沈下し、貝は試験期間を通じて正常な体位を保っていた。

成長が悪かった原因としては、特に干潮時の強い流れ

によるストレスが考えられた。干潟域での養殖は、環境悪化が少ないほかに、陸から近いため養殖場への往来が容易であるという長所があり、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期待されたが、生産性に大きな課題があることが分かった。

3. 地撒き式養殖の導入

試験開始1ヶ月後の14年12月時点で潜水による目視観察を実施したところ、放流稚貝は移動することなく放流場所に生息していることが確認された。以後の追跡については、海域の特性上困難であることから中止としたが、少なくとも天然稚貝と同程度の歩留りと成長が期待され

ることから、栽培漁業的な発想も可能であろうと考える。

地撒き式養殖は、施設使用による悪影響やコストの問題がない反面、回収率の点で課題が残されている。出荷時の回収方法としては、長柄じょれんや底びき網等が考えられるが、これらの漁具漁法による効率的な回収方法を、今後検討していく必要があると考える。

文 献

- 1) 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

長本 篤・上妻 智行・中川 清・佐藤 利幸・江崎 恭志

豊前海は、水深が15m以浅でその底質は砂泥質の海域である。ここでは、小型底びき網漁業をはじめ、小型定置網漁業、さし網漁業及び採貝漁業等が盛んに営まれている。

しかし、近年では豊前海においても漁船漁業の漁獲量の減少や漁業者の高齢化が進んでいるため、地先において手軽に管理ができて安定した収入が見込める養殖業の普及に対する要望が強まっている。

そこで、新たな養殖対象種として市場単価が高く、比較的成長が早いミルクイを選定して、豊前海における本種の養殖事業化の可能性について検討した。

方 法

1. 場所別施設別ミルクイの成長及び生残

養殖試験の場所は、図1に示した沖合域、干潟域及び漁港内とした。更に、表1に示したように、既製コンテナカゴと鉄筋カゴを用いた海底設置型養殖試験区と垂下式養殖試験区の3区を設けたが、干潟域は水深が浅いため海底設置型のみとし、また漁港内については、鉄筋カゴが自重で埋没してしまう虞があることからコンテナカゴのみの試験とした。

施設の設置に当たっては、コンテナカゴの場合は、砂の流出を防止するために底面及び側面を0.5mmのメッシュで覆った後に海砂を5cm厚に敷き詰めたものを試験カゴとして、海底上2m（垂下式）と海底上に設置した。一方、鉄筋カゴの場合は、稚貝の逸散を防ぐために側面及び底面を2mmのメッシュで覆った後に、砂厚が10cmになるよう海底に埋め込んだ。

本試験には、2001年に山口県で種苗生産されて、沖出しによる中間育成を経て平均殻長22.5mmに成長したミルクイ稚貝を用いた。収容密度は、 m^2 あたり3,000個になるように、コンテナカゴ（52×35×28cm）には546個、鉄筋カゴ（50×50×70cm）には750個をそれぞれに収容した。調査は、成長及び生残を把握するために試験期間中毎月1回潜水により実施した。成長に関しては、各試験区から無作為に100個体のミルクイを取り上げて殻長測定を行った。また、生残に関しては、通常の調査にお

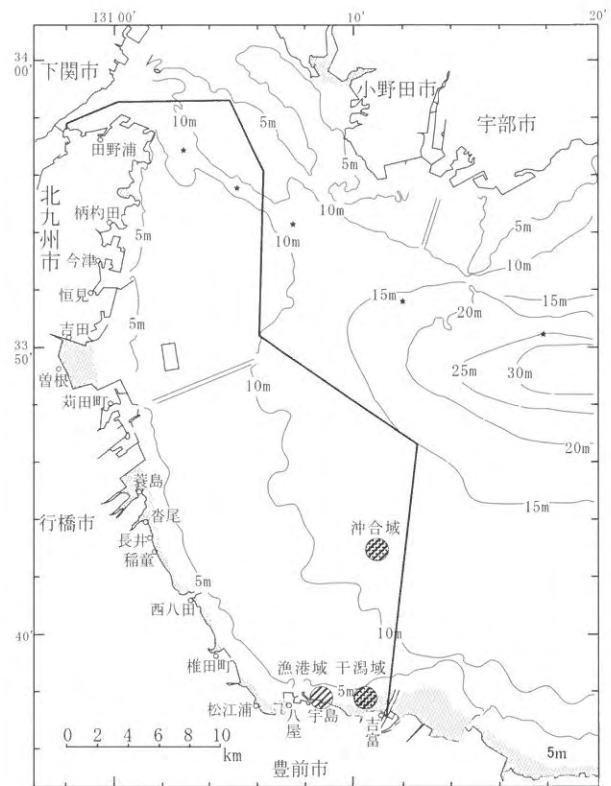


図1 調査位置図

表1 試験区の設定

場所	試験区	収容設	水深(m)	砂厚(cm)	収容個体数(個)
沖合域	沖合海底区	コンテナカゴ	12	5	546
	沖合中層区	コンテナカゴ	10	5	546
	沖合鉄筋区	鉄筋カゴ	12	10	750
干潟域	干潟区	コンテナカゴ	3	5	546
	干潟鉄筋区	鉄筋カゴ	3	10	750
漁港内	漁港内海底区	コンテナカゴ	5	5	546
	漁港内中層区	コンテナカゴ	3	5	546

いてはカゴ全体のへい死個体を引き算することによって推定し、試験終了時には全ての個体を取り上げて生残を求めた。

2. 場所別施設別砂厚及び覆泥状況

調査は、調査期間中毎月1回、施設毎の砂厚及び覆泥状況を観察し、計測した。

結果及び考察

1. 場所別施設別ミルクイの成長及び生残

各試験区におけるミルクイの成長及び生残の推移を図2, 3に示した。

試験は、漁港内中層区では7月に、干潟区では8月に、漁港内海底区では9月にへい死が著しかったため施設を撤去し中止した。また、干潟鉄筋区は8月調査時に養殖施設が紛失し発見できなかったためやむなく中止した。

ミルクイ稚貝の成長をみると、6月の試験開始時は平均殻長22.5mmであったものが、7月調査時までは各試験区とも順調に成長して27~31mmに達した。しかし、その後の成長は停滞気味で、漁港内海底区では9月まで、沖合中層区及び沖合海底区では10月までほとんど成長しなかった。沖合鉄筋区だけは、他の試験区同様に8月までは成長の停滞がみられたものの、9月調査時には32.1mmに、10月調査時には34.2mmまで成長した。

生残率の推移をみると、7月調査時では各試験区ともへい死は見られずほぼ100%の生残率であったが、干潟区及び漁港内中層区では8月調査時に大量へい死が確認され、生残率はそれぞれ14.3%と0%となった。漁港内海底区では、前記2試験区より一ヶ月遅い9月調査時にへい死が確認され、その生残率は44.1%まで急激に低下した。また、沖合海底区と沖合中層区においては、9月から徐々に生残率が低下し、10月調査時では沖合海底区と沖合中層区で、それぞれ53.5%及び58.3%と半分近くまで低下した。このように他試験区での減耗が著しい中で、沖合鉄筋区だけは10月調査時点でもほぼ全個体が生き残っていた。

ミルクイ稚貝は、どの試験区においても7月までは順調に成長し殻長約30mmに達したが、その後の成長速度は鈍化し横這い状態となった。今回試験を実施した沖合

鉄筋区においては、6月の試験開始時の殻長が22.5mmであったものが、3ヶ月後の10月には平均殻長が34.2mmになったことから、当海域においてもミルクイ養殖の事業化の可能性はあると考えられた。

しかし、その成長に関しては、水温上昇期及び高水温期に成長が鈍化する傾向があることから、本種は他のアサリやアカガイ等と異なり、夏場の高水温に弱い傾向が伺えた。今回行った試験でも全ての試験区において高水温期である7月から9月に成長が鈍化する傾向は認められたことから、この高水温がミルクイの成長や歩留りに何等かの影響を与えた可能性は十分あると考えられる。

2. 場所別施設別砂厚及び覆泥状況

月別の各養殖施設の砂厚及び覆泥の変化を図4, 5に示した。

各試験区における砂厚の変化をみると、沖合海底区及び沖合中層区では試験開始時に厚さ5cmに敷き詰めた砂は次第に減少し、10月には沖合海底区で1.5cmと3.5cm減少していた、沖合中層区も2.5cmと半減していた。また、沖合鉄筋区では、カゴを深さ10cmになるように埋設して試験を始め、8月には深さ17.5cm(+7.5cm)まで一旦埋まったが、その後減少して10月にはカゴ内の砂厚は5.5cm(-4.5cm)となった。

干潟区及び漁港内海底区では、当初厚さ5cmあった砂が次第に減少し、干潟区では7月には厚さ4cm(-1cm)に、漁港内海底区では厚さ3cm(-2cm)にまで減少していた。しかし、漁港内中層区では逆に砂厚が8cm(+3cm)と増加傾向にあった。また、干潟上に埋め込んだ干潟鉄筋区では、当初10cmあった砂が7月には厚さが11cm(+1cm)と増えていた。

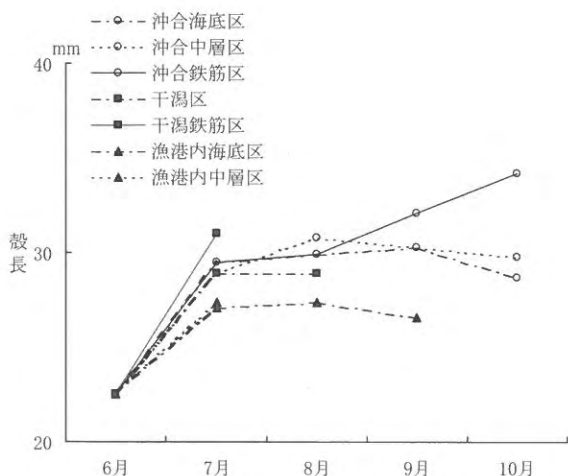


図2 ミルクイの成長

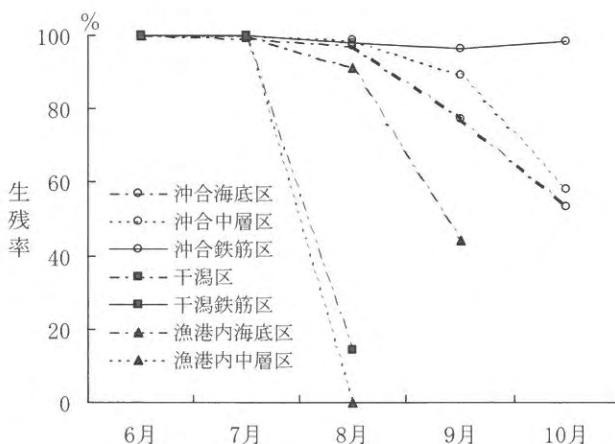


図3 ミルクイの生残

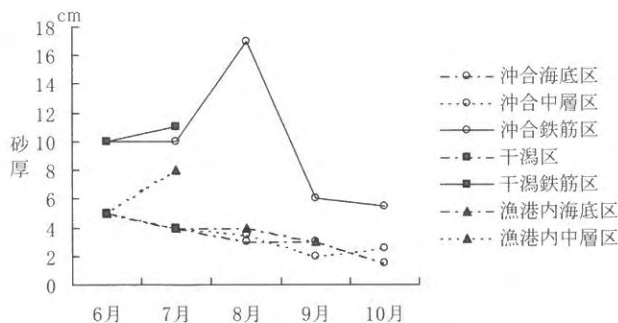


図4 各施設における砂厚の推移

次に、各試験区における泥厚（覆泥）の推移をみると、沖合域の3試験区では、時折1 cm程度の覆泥はあるものの概してその量は少なかった。しかし、干潟区、漁港内海底区及び漁港内中層区では、次第にカゴ内に泥が堆積し、干潟区と漁港内中層区で8月調査時に約3 cm、また漁港内海底区では9月調査時に約4 cmの覆泥が確認された。

10月時点で、成長が確認できた沖合鉄筋区の砂厚は、約6 cmであったが、沖合海底区及び沖合中層区ではそれぞれ1.5 cmと2.5 cmと極端に薄くなっていたことから、沖合海底区と沖合中層区では砂厚が極端に薄くなったことにより、ミルクイの占有空間が小さくなり、結果的に密度が高くなったため、これが成長及び生残に悪影響を及ぼしたものと考えられた。

また、覆泥との関係であるが、この件については他県の報告はない。しかし、ここ豊前海の海底は前述したようにほぼ全域が軟泥に覆われており、また遠浅であるため、時化等の影響を受けて泥が舞い上がりやすく、特に覆泥の多かった漁港内は、潮流による海水交換も低いいため施設内に泥が堆積しやすい環境にある。漁港内海底区では8月に、漁港内中層区では9月に生残率が著しく低

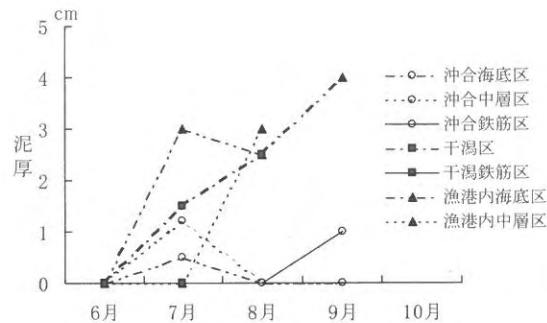


図5 各施設における泥厚の推移

下した要因として、大きく関与していると考えられた。

最後に、養殖適地についてであるが、干潟域においては、水温変動が他と比べて大きいことに加え、埋設した鉄筋カゴの流失や施設内への砂の堆積など潮流や河川の影響を受けやすいため適していないと考えられた。

これらの結果から、豊前海におけるミルクイ養殖の適地は、夏期水温の比較的低い沖合域が最も適していると考えられるが、床砂や施設の管理が必要不可欠となる。この作業は、潜水により行うか船上に砂の入った養殖カゴを取り上げ、目詰まりや砂厚の管理をした後に再び海底に降ろす必要があるなど大変な作業が必要なことに加えて、養殖施設を維持する延縄施設やイカタ施設の設置などの経費も係ることから、高齢化が進んでいる豊前海においては、現状を考えるとその普及は難しいと考えられる。

今後は、高齢者でも手軽に管理ができて安定した収入が見込めるように、地先で養殖適地の選定や浮泥が堆積しにくい養殖施設の開発が必要不可欠であるとともに、稚貝の沖出し時期や沖出しサイズ及び養殖密度の検討を行う必要がある。

藻類養殖技術研究

— ノ リ —

寺井 千尋・中村 光治

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、現在でも一部の漁業者にとって冬季における重要な漁業のひとつである。したがって、豊前海研究所では養殖に必要な漁場環境やノリ養殖状況の調査を実施し、漁業者に養殖情報の提供を行っている。平成14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。

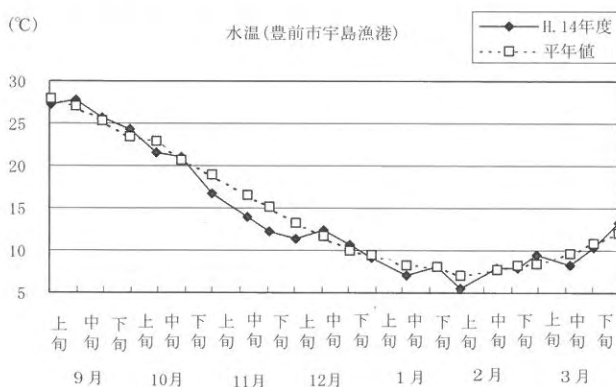


図1 水温の推移

水温は、9～10月中旬まで平年並み、10月下旬～12月上旬まで平年より約1～3℃低め、中下旬が平年並み、1月上旬、3月上旬が平年より約1℃低く、それ以外

は、ほぼ平年並みで推移した。

(2) 比重

図2に比重の推移を示した。

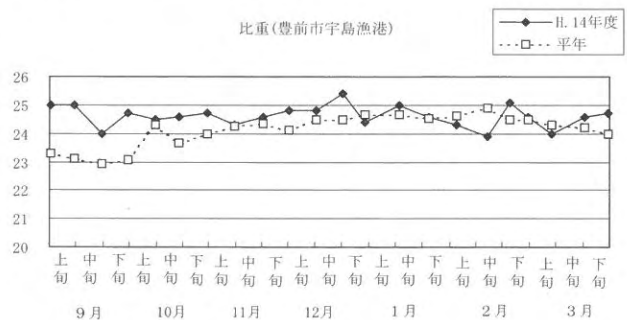


図2 比重の推移

比重は、9～12月に平年より高めで推移し、2月上旬～下旬に平年より低めとなったほか、高めで推移した。今漁期は、高かん傾向であった。

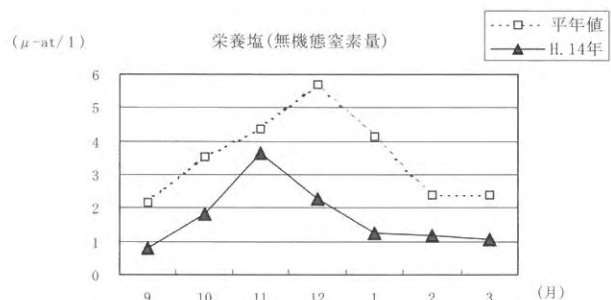


図3 DINの推移（表層）

(3) 栄養塩（表層DIN）

栄養塩（DIN）は、漁期を通して平年より低めで、特に12～1月かなり低めで推移した。

2. 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、適正もしくは、やや濃いめであった。

(2) 育苗状況

育苗は、中部漁場では順調で、11月5日から冷凍入庫が、東部漁場では、初期に芽痛み、芽流れが見られたが、その後は回復し、11月6日から冷凍入庫が行われた。

3. 病害状況

本漁期は秋芽生産、冷凍生産ともに赤ぐされ等の病気の蔓延はなかった。しかし、北部及び東部漁場では大規模な色落ち等が見られた。

4. 生産状況

14年の共販結果を表1に示した。

秋芽の摘採は北部漁場が11月19日に始まったが、11月28日には色落ち状態となった。中部、東部漁場ともに11月14日から摘採を始めた。中部漁場は、11月下旬にやや色落ちは見られたが、順調に生産を行った。東部漁場では、11月16日以降、色落ちが部分的に見られ始め、11月18日には漁場全域で色落ちの状態となった。色落ちで浜売りはできないが、共販用に色がなんとか残っている一部のノリ漁場で生産をする一方、色落ち漁場での生産を中止した。12月3日以降の降雨で、色の回復が見られ、生産を行った。

豊前海区で見受けられたノリの色落ちの原因は、降雨

量が例年になく少ないため漁場に栄養塩の補給がなく、漁場既存の栄養塩が消化され、栄養塩不足がおこっていたためと思われた。

1月になっても豊前海区では栄養塩不足が続き、北部はノリ網を撤去、生産終了。中部漁場は冷凍網の生産中、若干色落ちがみられた。東部漁場では、秋芽網の最終生産及び冷凍網による生産を行っていたが色落ちがひどく、無札物が多く低級品生産となった。

2、3月の生産状況は、1月と同様に豊前海区の栄養塩不足が続き、中部漁場では若干の色落ちは見られるものの冷凍網生産を続行し、東部漁場では冷凍網生産は色落ちがひどく、少量生産にとどまった。

今漁期は鳥栖における共販に第1回より出荷し、第1～9回の生産枚数は8,447,400枚、生産金額は35,223,732円であった。鳥栖における共販結果を去年同時期の第3～9回と比べると生産枚数は6,940,700枚（対前年比1.41倍）で生産枚数は増加したが、生産金額は31,141,149円（対前年比0.9倍）と減少した。

平均単価は第1～9回で4.80円、第3～9回で5.19円とH.13年よりそれぞれ1.82円、2.19円安い。

今漁期は、栄養塩不足による色落ちのため低級品生産であった。

表1 平成14年度のノリ共販結果

入札	H.14年度 入札日	H.13年度 生産枚数	H.14年度 生産枚数	対前年 年比	H.14年度 無札枚数	H.13年度 生産金額	H.14年度 生産金額	対前年 年比	H.13平均 単価	H.14平均 単価	対前年 年比
第1回	11/30		509,000		94,000		996,002		2.40		
第2回	12/13		997,700		105,300		3,086,581		3.46		
第3回	12/25	592,400	979,400	1.65	25,700	5,489,430	5,345,982	0.97	9.27	5.61	0.60
第4回	1/10	776,800	1,267,700	1.63	65,300	6,554,026	7,576,019	1.16	8.44	6.30	0.75
第5回	1/24	977,000	1,355,700	1.39	346,700	7,052,692	4,456,679	0.63	7.22	4.42	0.61
第6回	2/7	663,700	512,400	0.77	8,700	4,949,273	3,502,679	0.71	7.46	6.95	0.93
第7回	2/21	814,800	1,299,500	1.59	253,000	4,551,029	4,783,155	1.05	5.59	4.57	0.82
第8回	3/14	739,900	838,700	1.13	202,200	3,776,285	1,574,064	0.42	5.10	2.47	0.48
第9回	3/28	364,400	687,300	1.89	14,600	2,090,471	3,902,571	1.87	5.74	5.80	1.01
第3～9回計		4,929,000	6,940,700	1.41	916,200	34,463,206	31,141,149	0.90	6.99	5.17	0.74
計		4,929,000	8,447,400	1.71	1,115,500	34,463,206	35,223,732	1.02	6.99	4.80	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

佐藤 利幸・中川 清・長本 篤・上妻 智行

福岡県豊前海域は、他海域と同様に水産資源の減少や魚価の低迷など諸問題を抱えており、当海域における漁業の持続的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同一歩調で小型魚の再放流などを実践してきた。この方法は漁業者の管理意識の向上という点で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、踏み込んだ管理を行うことが困難となってきた。

そこで、本事業では、将来にわたり資源管理型漁業を推進していくため、共通認識を持つ漁業種単位での管理を新たに展開した。今回は、当海域の基幹漁業である小型底びき網漁業を対象とし、漁家経営を考慮した資源利用を目的として、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った。

方 法

当事業では活動指針及び実施計画に基づき各種の取り

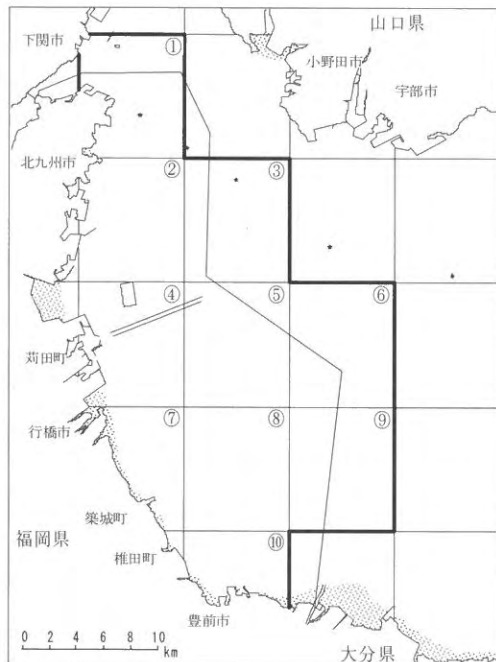


図1 資源状況調査区域図 (丸数字は調査点番号)

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。

1. 資源状況調査

図1に示す10調査区域で平成14年6, 11月に資源状況調査を実施し、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った。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

(1) えびこぎ網漁具改良試験

入網物分離による漁獲死亡の抑制、漁獲物の付加価値向上及び選別作業の軽減を目的とした袋網上下2段方式のえびこぎ網漁具を作成した。この漁具は袋網上部（以下、「上網」という。）へ有用生物、袋網下部（以下、「下網」という。）へ不要生物やゴミ類等を分離することを念頭に置き、図2に示す構造とした。調査は9, 10月に40分操業で行い、入網物の効果的な分離を図るため、上網と下網の長さをそれぞれ1.5~3.0m, 0.4~0.8mの間で調整しつつ、それぞれの入網物組成を比較した。各調査で使用した漁具の構成は表1に示したとおりである。

(2) けた網漁具改良試験

入網物分離による漁獲死亡の抑制、漁獲物の付加価値

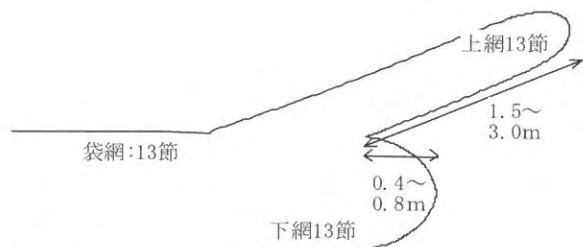


図2 えびこぎ網試験漁具の概念図

表1 えびこぎ網試験漁具の仕様

網種類	袋網目合		袋網長さ		備考
	上網	下網	上網	下網	
改良網1	13節	13節	1.5m	0.8m	9月使用
改良網2	13節	13節	1.5m	0.4m	
改良網3	13節	13節	3.0m	0.6m	10月使用
改良網4	13節	13節	3.0m	0.5m	

向上及び選別作業の軽減を目的とし、13年度に小型エビ類用に作成した2段袋網漁具について、主要魚種の生残向上効果試験を行った。調査対象魚種はトラエビ及びシャコとし、通常漁業者が使用する網（以下、「通常網」という。）と改良網により30分操業した後、入網した両種を即時それぞれ100尾程度抽出の上、活魚漕へ収容し、1日後の生残状況を比較した。また、通常の選別作業は次の投網作業後に行われ、入網物は15分程度船上に放置されるが、改良網の上網への入網物にはゴミ等がほとんどなく、放置される間の取り扱い自由度が高いことから、これを15分間海水に浸した区と、通常網入網物を従来どおり放置した区で上記と同様の生残状況の比較を行った。なお、試験に使用した漁具の概要は図3に示した。

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、実施主体の豊前海区小型底びき網漁業者連絡協議会とともに、県内で最大の供給力を有する福岡市中央卸売市場（以下「福岡市場」という。）及び県中央部の内陸に位置する飯塚市地方卸売市場（以下「飯塚市場」という。）への試験出荷を行った。実施時期は筑前海区の同種漁業の禁漁期に当たる2、3月とし、出荷対象魚はこの時期に漁獲される各種をそのつど任意に選定し、必要に応じてサイズ別に

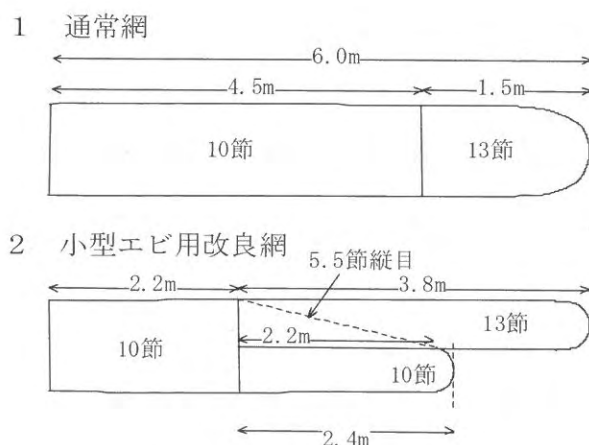


図3 けた網試験漁具の概要図

選別した後、協議会事務局である福岡県漁業協同組合連合会のトラックにて搬送した。出荷当日は市場関係者に聞き取りを行う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付加価値向上の効果判定を行った。

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4に示したとおりである。全般的にみると、5月は魚類、軟体類、11月は甲殻類主体の組成となった。魚種別にみると、両調査とも採集量が多かった魚種はシャコであったが、その他の魚種は調査毎に偏りがみられた。時期別にみると、6月はシャコ（11.9kg）、クロダイ（11.9kg）、ジンドウイカ（9.3kg）、コショウダイ（8.0kg）の順に多く、前年同様に上位を占めた。一方、10月ではシャコ（19.8kg）、イヌノシタ類（4.4kg）、小型エビ類（3.7kg）、メイトガレイ（2.8kg）の4種が上位を占め、前年上位を占めたガザミは1.2kgと低調に終わった。

次に各調査で採集量の多かった上位3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5に示した。5月についてみると、シャコは、中～南部海域を中心に全

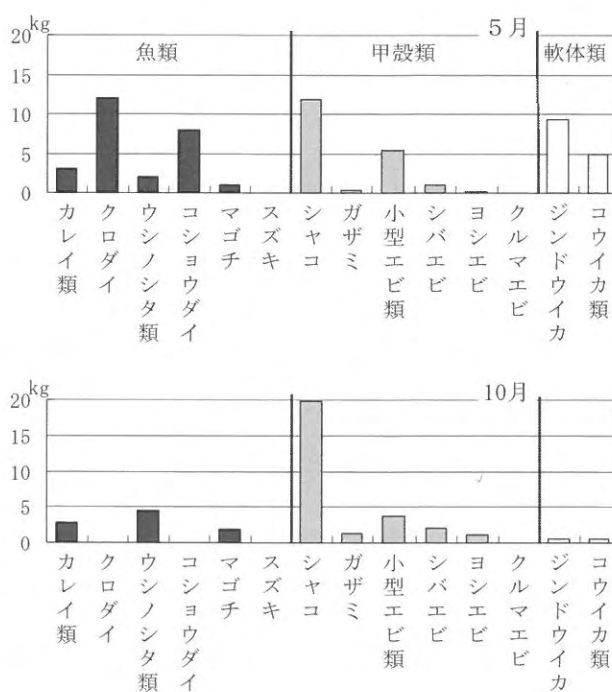


図4 主要魚種の時期別採集量

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		

域で広く採集され、水揚げサイズが約半数の52%を占めた。また、クロダイ、コショウダイは、調査点が異なるものの、水揚げサイズのみが単発的に採集された。これに対し、10月についてみると、シャコは、中部沖海域を中心に全域で採集されたが、魚体は5月同様に水揚げサイズが約半数の54%を占めた。また、イヌノシタ類は、ほぼ全域で採集され、そのうち水揚げサイズが98%を占めた。メイトガレイは、沖合域を中心に採集され、そのうち水揚げサイズが約半数の51%を占めた。

小型底びき網では多種多様な水産資源を対象に漁獲するが、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。この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の特性、資源管理に関する指導を漁業者へ広報することで、漁業者各自の目的魚種の分散による資源保護や付加価値の向上、さらには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、漁期前の春、秋季の禁漁期間に行っており、今年度の結果は漁業者の操業に役立つように改変し、漁期前情報として提供した。

2. 漁具改良試験

(1) えびこぎ網漁具改良試験

9月に行った漁具改良試験における上網、下網への入網状況を図6に示した。上網を1.5m、下網を0.8mとした改良網1では、有用生物のうち魚類、シャコ、イカ類の70%以上が上網へ入網したが、エビ類は54%、カニ類は40%とやや少なかった。一方ヒトデ類をはじめとする不要生物の上網への入網率は17%、ゴミ類のそれは3%で比較的良好な分離効果が認められた。下網へ入網したエビ類、カニ類の上網への移行を想定し、下網を0.4mへと短くした改良網2を使用したところ、これらの上網入網率が70%前後と増加したものの、同時に不要生物の約80%も上網へ入網した。

一方、10月の調査は9月の下網調整の結果を踏まえ、

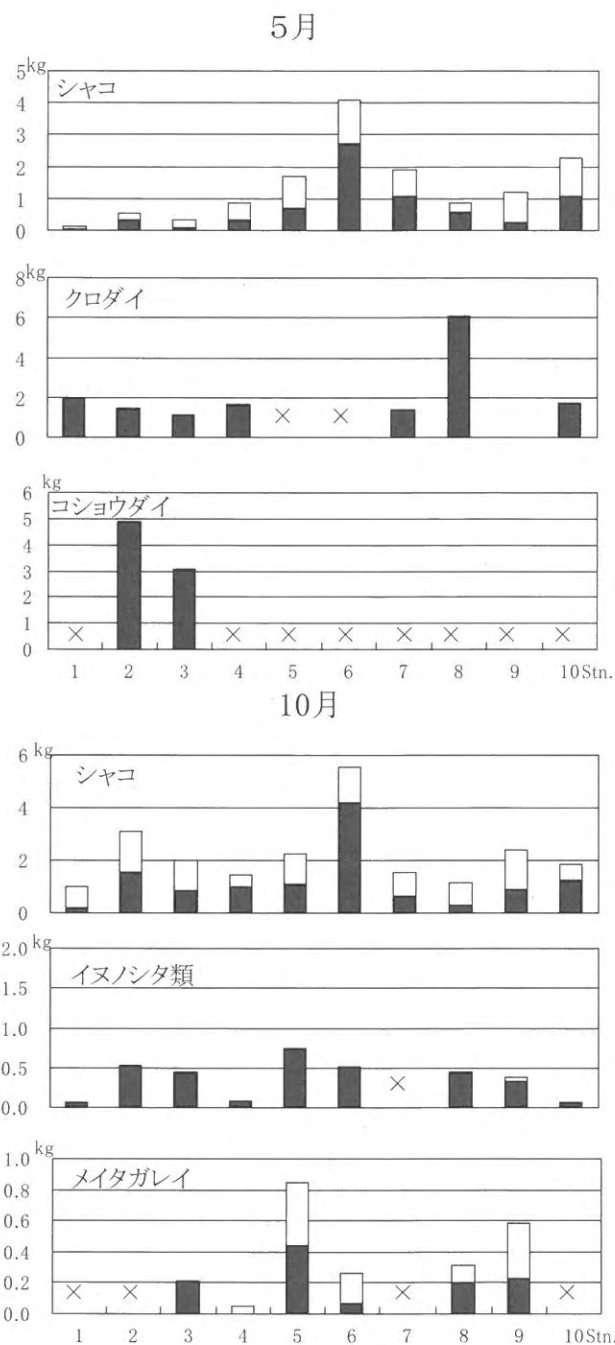
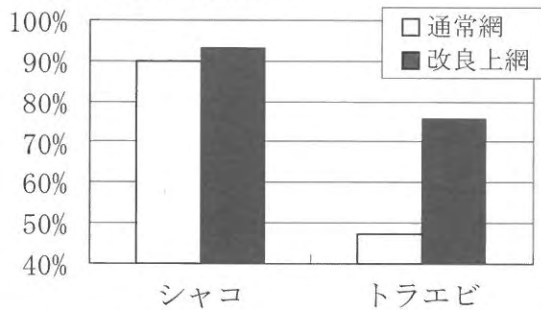


図5 主要魚種の調査区域別採集量
(■漁獲サイズ, □放流サイズ, ×欠測)

併せて上網の延長によって有用生物の下網への移行を防ぐ趣旨で行った。この結果を図7に示した。上網を3.0m、下網を0.6mとした改良網3では、分離状況が比較的良好であった改良網1に比べ、全般的に有用生物の上網入網率が下がり、反対に不要生物、ゴミ類のそれは20%前後とやや高まった。下網を0.5mに短くした改良網4を使用したところ、上網入網率はイカ類で55%とやや低いものの、エビ、カニ類が60%前後、魚類が83%、シャコが95%と高く、その一方で不要生物、ゴミ類はそれぞ

即時選別による生残率



条件設定による生残率

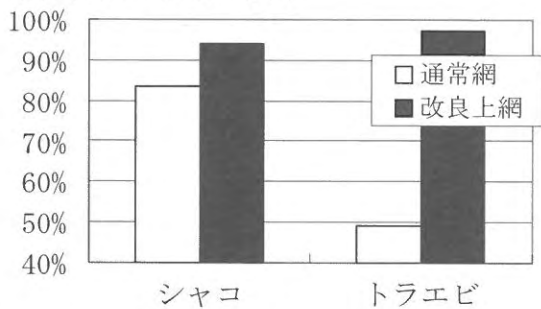


図8 通常網と改良網上網におけるシャコ、トラエビの生残状況

ちシャコと小型エビ類については毎回一定量が確保されたことから、それぞれ出荷全体の36%、24%を占めた。なお、出荷先の飯塚市場については、後述するように魚価が予想以上に低かったため、2回目以降の出荷を中止した。

福岡市場と飯塚市場における出荷実績による単価（円/kg）と同日の行橋市場単価を表4に示した。福岡市場と行橋市場の単価を比較すると、今回最も出荷量の多かったシャコは、常に地元の行橋市場が26～225円上回り、出荷の効果は認められなかった。一方、小型エビ類は初回こそ行橋市場の方が高かったが、2回目以降はす

べて福岡市場が220～335円上回り、またヨシエビ、シバエビについては出荷量が少ないものの、総じて福岡市場の相場が高かったことから、エビ類に関しては出荷による単価向上効果が示唆された。その他コチ、ウシノシタ類、テナガダコは行橋市場が高め、カレイ類については福岡市場が高めで推移した。2月18日に飯塚市場へ出荷した魚種は、行橋市場の単価をすべて下回ったが、同日の他出荷物をもて、豊前海の底びき網で水揚げされる魚種はほとんどみられなかったことから、現段階で当該漁業の漁獲物に対する需要は低いものと判断された。

福岡市場における出荷金額と行橋市場の単価から算出した推定出荷金額を表5に示した。これによると福岡市場の出荷金額は行橋市場のそれをすべて上回ったが、その差は最低で84円、最高でも14,160円と出荷量に見合った差額は算出されなかった。

今回の試験出荷は多くの魚種を対象としたことから、冬期の福岡市場の需要や指向性がある程度把握でき、エビ類、カレイ類などにその可能性が見いだせ、また小型エビ類のように継続的な出荷が単価の上昇につながる見込みも示唆された。しかし、運搬・人件費等を考慮すると、実際の出荷には相当量の確保が必要となり、組織的な取り組みが課題になると判断された。また、当該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ものが見受けられ、市場関係者への聞き取りでは、近年山口、大分県からの輸送が増えているとのことから、これらの動向を見つつ、柔軟な対応も必要とされる。

本取り組みは、筑前海における同種漁業の禁止期間である冬期に重点を置いて行ってきたが、今後は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同時検討する必要がある。

表3 日別試験出荷量（単位：kg）

魚種	2月18日			2月20日	2月25日	2月27日	3月6日	計
	福岡	飯塚	合計	福岡	福岡	福岡	福岡	
小型エビ類	14.0	14.8	28.8	34.6	6.1	57.5	34.0	189.8
ヨシエビ	3.0	3.6	6.6	5.0	3.0	4.0	1.9	27.1
シバエビ	1.7		1.7	0.7	2.9	2.0	0.9	9.9
シャコ	45.0	33.0	78.0	59.6	12.0	41.0	9.7	278.3
コチ	25.0	15.5	40.5		8.1	13.7	8.6	111.4
カレイ類	16.6	8.1	24.7		7.7	4.4	11.9	73.4
ウシノシタ類	16.0	12.8	28.8		4.8	17.8		80.2
テナガダコ	1.7		1.7			5.0	3.7	12.1
合計	123.0	87.8	210.8	99.9	44.6	145.4	70.7	782.2

表4 市場別魚種別単価 (単位: 円/kg)

魚種	2月18日				2月20日				2月25日				2月27日				3月6日			
	福岡(A)	飯塚(B)	行橋(C)	A-C	B-C	福岡(A)	行橋(C)	A-C	福岡(A)	行橋(C)	A-C	福岡(A)	行橋(C)	A-C	福岡(A)	行橋(C)	A-C	福岡(A)	行橋(C)	A-C
小型エビ類	550	432	676	-126	-244	832	612	220	984	673	311	957	622	335	1,000	714	286			
ヨシエビ	2,667	1,444	1,476	1,191	-32	1,900	1,300	600	1,550	1,337	213	2,075	1,305	770	1,474	1,305	169			
シバエビ	1,529		900	629		714	778	-64	1,362	850	512	650	670	-20	1,222	1,000	222			
シヤコ	356	167	458	-102	-291	334	510	-176	400	426	-26	266	454	-188	340	565	-225			
コチ	832	265	599	233	-334		724		605	573	32	474	647	-173	384	789	-405			
カレイ類	1,319	284	913	406	-629		872		1,039	732	307	818	822	-4	1,697	897	800			
ウシノシタ類	531	164	620	-89	-456		634		167	570	-403	652	556	96		602				
テナガダコ	294		332	-38			356			367		100	468	-368	135	267	-132			

表5 出荷量と単価に基づく市場別出荷金額表 (単位: 円)

魚種	2月18日				2月20日				2月25日				2月27日				3月6日			
	福岡(A)	行橋(B)	A-B	福岡(A)	行橋(B)	A-B	福岡(A)	行橋(B)	A-B	福岡(A)	行橋(B)	A-B	福岡(A)	行橋(B)	A-B	福岡(A)	行橋(B)	A-B	福岡(A)	行橋(B)
小型エビ類	15,840	19,469	-3,629	28,800	21,175	7,625	9,934	6,797	3,137	55,000	35,765	19,235	44,000	31,416	12,584					
ヨシエビ	17,600	9,742	7,858	9,500	6,500	3,000	10,850	9,359	1,491	8,300	5,220	3,080	5,747	5,090	658					
シバエビ	2,600	1,530	1,070	500	545	-45	3,950	2,465	1,485	1,300	1,340	-40	1,100	900	200					
シヤコ	27,733	35,724	-7,991	19,900	30,396	-10,496	10,800	11,502	-702	10,900	18,614	-7,714	10,104	16,781	-6,676					
コチ	33,696	24,260	9,437				4,900	4,641	259	6,500	8,864	-2,364	5,449	11,204	-5,755					
カレイ類	32,586	22,551	10,035				8,000	5,636	2,364	3,600	3,617	-17	20,200	10,674	9,526					
ウシノシタ類	15,300	17,856	-2,556				800	2,736	-1,936	11,600	9,897	1,703								
テナガダコ	500	564	-64							500	2,340	-1,840	500	988	-488					
計	145,855	131,695	14,160	58,700	58,616	84	49,234	43,137	6,097	97,700	85,657	12,044	87,100	77,052	10,048					

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着業底辺の極めて広い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11,377トンであったが、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4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、本年度はアサリに関して資源量、地盤高別の成長及び生残を調査し、秋季のアサリ放流適地及び減耗要因について検討した。

方 法

1. 資源量調査

行橋市養島地先、沓尾地先及び築上郡吉富町地先の3漁場において、平成14年9月及び平成15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のふるいをういて選別した後、研究所に持ち帰り各定点ごとに個数及び殻長を測定し、これらをもとに資源量等を算出した。特に、平成15年3月の吉富干潟の調査においては、資源量調査の精度を上げるため50×100m間隔とした。

2. 秋季のアサリ放流適地及び減耗要因の把握

平成14年10月から平成15年3月まで図1に示した吉富地先の干潟において、図2に示した試験区を設定して調査を行った。試験区は、佐井川河口域に岸区（高地盤域；地盤高+1.5m）、中区（地盤高+1.0m）、沖区（低地盤域；地盤高+0.5m）の3試験区と山国川河口域（地盤高+0.5m）と干潟中央部（地盤高+0.5m；通称「旧3号」、以下単に「旧3号」という。）にそれぞれ1点ずつ設けた。冬季の減耗要因を波浪及び食害と仮定し、ラッカーでそれぞれの試験区毎に異なる色に着色した平均殻長12.8mmのアサリを1×1mの範囲内にそれぞれ500個体ずつ放流し、1、4、17、32、60及び93日後に直径10cmの塩化ビニール製のパイプを用いて放流範囲内の

任意の10点のアサリを採集して、残留数を算出した。なお、採集したアサリは、計数後に元の位置に戻した。また、標識アサリの追跡調査と併せて同様の方法で天然アサリの分布密度も調査した。

さらに、自然界における大きな減耗要因と考えられている波浪及び食害の影響を把握する目的で、これらを排除するために網（目合2mm）で覆った40×50×60cmのカゴ試験区を設定した。飼育カゴには吉富産の平均殻長12.5mmのアサリを100個収容し、平成14年10月から開始し、翌年3月まで毎月1回成長及び生残を調査し、最終回次で全てを取り上げることとした。成長及び生残については、アサリをカゴの中から無作為に約50個体取り上げて求めた。なお、測定後は全ての個体を再びカゴに戻すこととした。

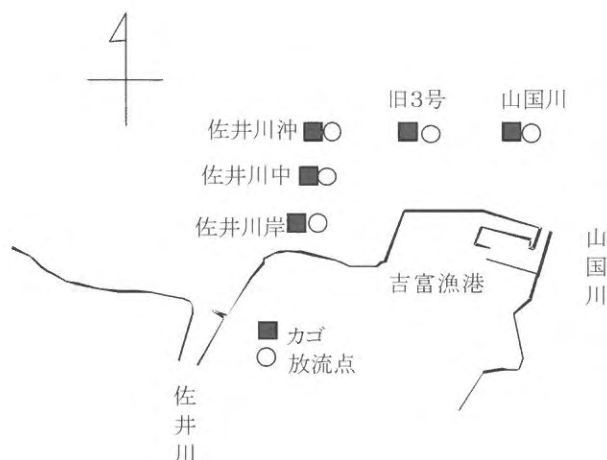


図1 試験場所

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。



(1) 藁島地先

平成14年9月時点では、推定資源量が78.2トンで、平均密度が82.6個体/㎡であったものが、翌年3月には推定資源量が9.3トン、平均密度5.2個体/㎡と激減した。また殻長組成をみると、殻長30mm以下の漁獲予備軍が極端に減少していた。

(2) 沓尾地先

平成14年9月時点では、推定資源量が1.5トンで平均密度は1.4個体/㎡であったが、翌年3月には推定資源量が2.0トン、平均密度1.5個体/㎡と微増ではあるが低水準で推移した。アサリは杓尾干潟の中心部を流れる祓川の汚沿いで僅かに採集されたが、その他の調査点ではほとんど採集されなかった。殻長組成については、両調査時とも採集量が少なく傾向は掴めなかった。

(3) 吉富地先

平成14年9月時点では、推定資源量が164.4トンで平均密度は159.9個体/㎡であった。翌年3月には推定資源量が34.7トン、平均密度6.2個体/㎡と、蓑島地先と同様に資源量は減少した。殻長組成は、平成14年9月に佐井川河口の高地盤域で殻長0～15mmの稚貝が大量に確認されたため、殻長10～15mmのアサリが主体であったが、翌年3月時点での出現率は減少したものの、これらが成長したと考えられる殻長15～20mmが主体であった。

豊前海におけるアサリ漁業は、豊前海の基幹漁業であることやアサリを含めた二枚貝は資源変動が大きく、年及び季節単位の資源動向の比較が必要であることから、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。

2. 秋季のアサリ放流適地及び減耗要因の把握

各試験区における標識アサリの分布密度の推移を図9に示した。佐井川岸区を除く5点での生残率は1日後に36~64%, 4日後に3~12%で, 17日後には発見できなかった。一方, 佐井川岸区では1日後に91%, 4日後に61%, 他の調査点では確認できなかった17日後も71%を維持し, 93日後でも38%の生残があった。また, 旧3号及び佐井川中区の調査点では, 放流の翌日に粉々に割れた貝殻が多数見られたことから, カニ類の食害も減耗要因の一つであろうと推察された。

天然アサリの分布密度の推移を図10に示した。アサリは、佐井川岸区を除く調査点では、調査期間を通じてほとんど確認されなかったが、佐井川岸区のみは675～1,464個体/㎡と他の試験区と比べて高密度に確認された。佐井川中区及び佐井川岸区では、調査点の周辺にすり鉢状の穴が多数確認されたことから、カモによる食害も減耗要因の一つであろうと考えられた。

カゴ試験区のアサリ成長を図11に示した。アサリは平成15年3月時点で、佐井川沖区、旧3号区及び山国川区の低地盤域では20.5~22.4mmまで成長したが、佐井川中区は19.5mm、佐井川岸区では15mmと低地盤域と比較して成長が悪く、しかも地盤高が高いほど成長は悪くなる傾向が伺えた。これは、低地盤域ほどアサリの冠水時間が長く、摂餌が長いため成長が良かったと考えられた。

カゴ試験におけるアサリ生残率の推移を図12に示した。平成15年3月の生残率は佐井川沖区、旧3号区及び山国川区の低地盤域で49～62%と低く、続いて佐井川岸区の68%で、佐井川中区が最も高く77%であった。

食害及び波浪の影響を受けないカゴ内のアサリの生残率は、5ヶ月を経過した平成15年3月の調査時でも49%以上と高かったが、食害及び波浪の影響を受ける開放的な試験区では、標識アサリを用いた調査では放流17日後には放流個体が発見できなかったことやカニ類の食害が確認されたこと、さらに、天然アサリの分布密度は高地盤域の方が高かったことから、低地盤域に生息するアサリの方が食害や波浪の影響を受けやすいものと考えられた。波浪等により漁場から逸散したアサリは、高地盤域若しくは沖合に移動すると考えられる。しかし、カゴ試験区によるアサリの成長の結果から考えると、高地盤域はアサリにとって適した環境とは考えにくい。また、干潟の縁辺部やその沖合域についても泥分率が高いことからアサリにとって適した環境とは考えられず、アサリは波浪等で逸散移動させられた場所で減耗していると考え

られた。

以上の調査結果を基に吉富干潟における放流適地を検討すると、高地盤域のカゴ内のアサリの成長は悪いが、放流したアサリが中、低地盤域と比較して長期間確認されたことから、移植放流後アサリが確認されない現状を考慮すると、高地盤域が放流場所として適していると考

えられる。中地盤域及び低地盤域は、放流に適したアサリが短期間のうちに確認されなくなったが、成長は良かったことから今後は、ネットや杭等の構造物による減耗防止対策を検証することにより、放流場所の拡大を図る必要がある。

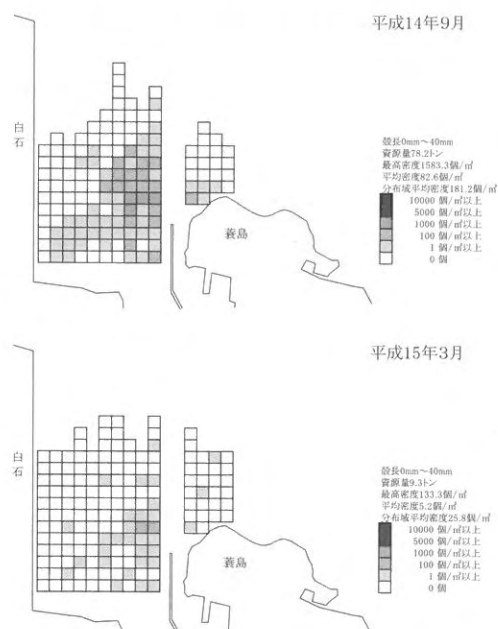


図3 荻島地先におけるアサリ分布密度

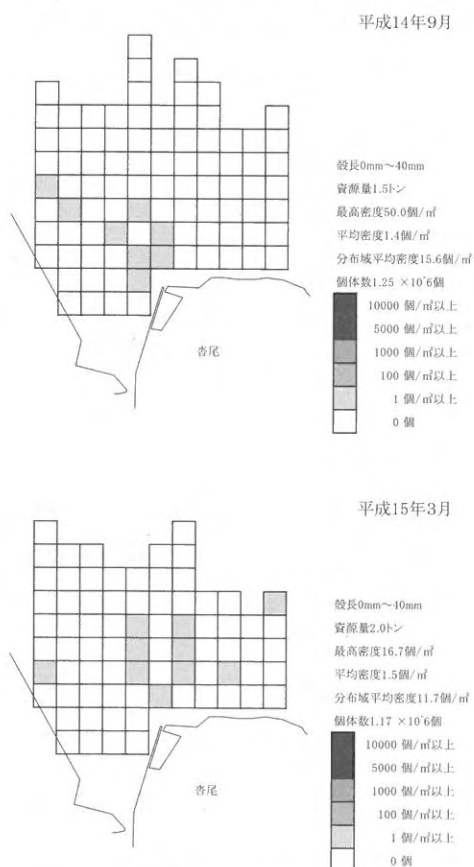


図4 沓尾地先におけるアサリ分布密度

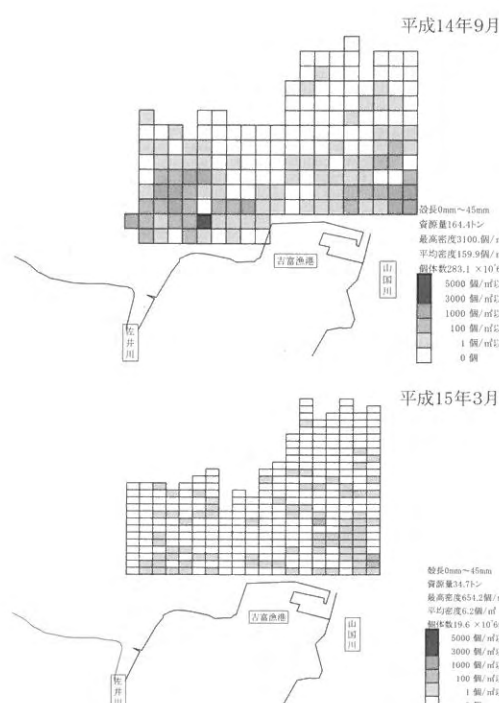


図5 吉富地先におけるアサリ分布密度

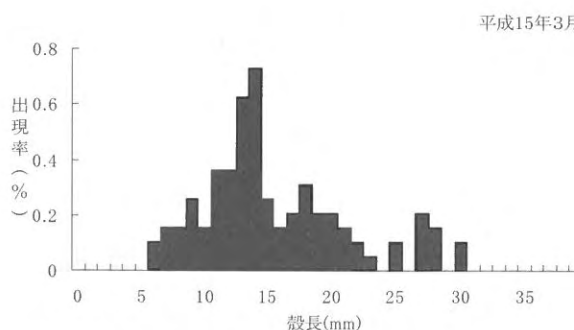
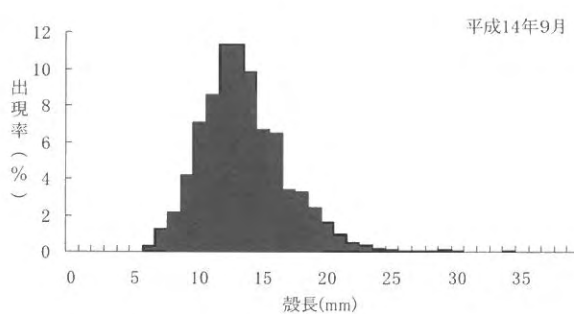


図6 荻島地先におけるアサリ殻長組成

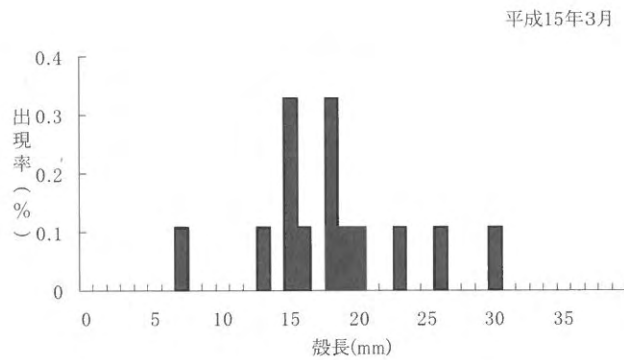
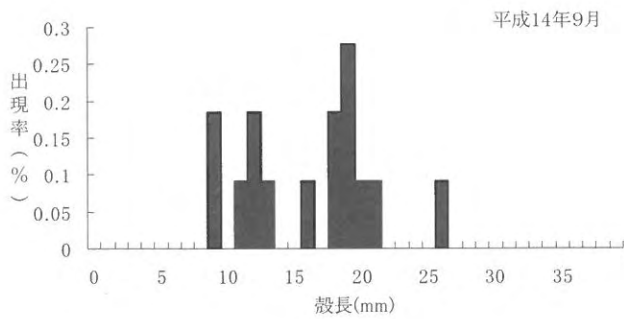


図7 沓尾地先におけるアサリ殻長組成

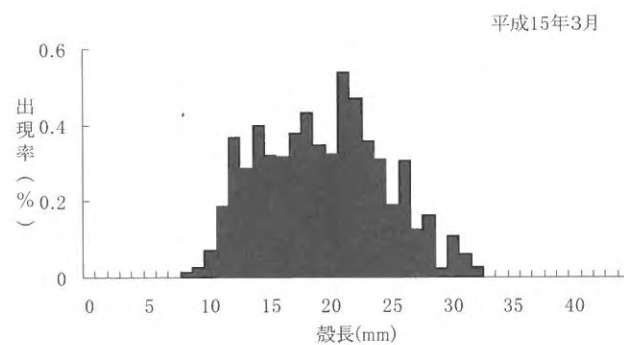
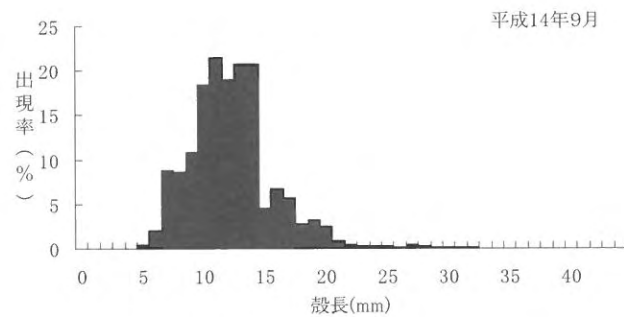


図8 吉富地先におけるアサリ殻長組成

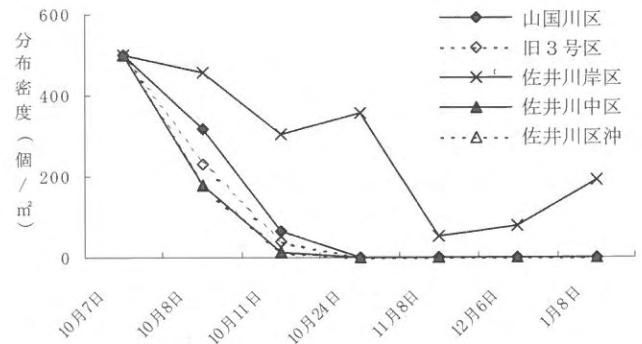


図9 標識アサリの分布密度の推移

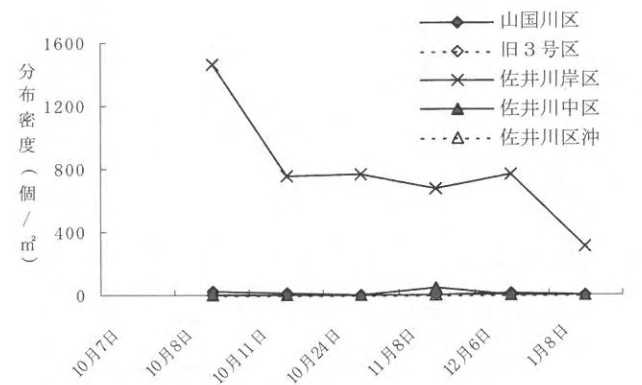


図10 天然アサリの分布密度の推移

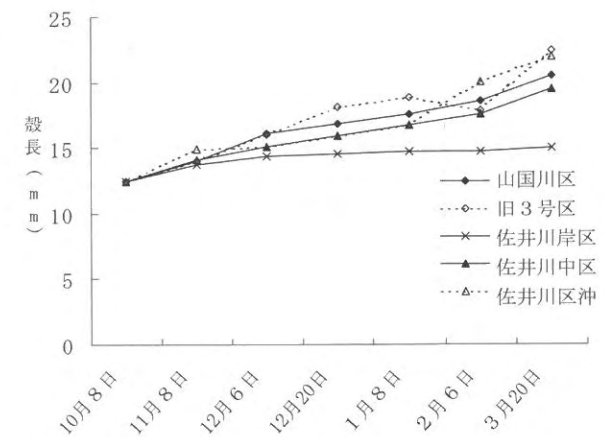


図11 カゴ内におけるアサリ殻長の推移

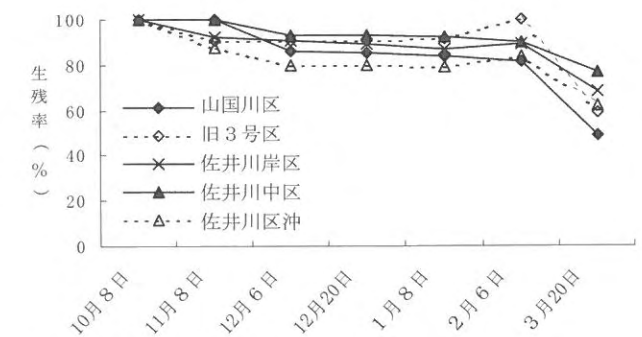


図12 カゴ内におけるアサリ生残率の推移

資源回復計画作成推進事業

中川 清・佐藤 利幸・長本 篤

本県を含む沿海都道府県では、水産資源の維持・培養のため、従来から資源管理型漁業や栽培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、漁業者による自主的努力や限定された参集範囲の中で対処することは困難な状況となっている。

水産庁ではこうした状況を踏まえ、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は、自主的規制に加え、積極的な漁獲努力量の削減やそれに伴う行政支援等を図る資源回復計画制度を創設し、平成13年度から取り組みを開始した。本制度では県間を越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、本県豊前海は瀬戸内海区に属することになった。

瀬戸内海区では、14年度にサワラを対象とした資源回復計画を策定、実践するとともに、次期対象種として小型底びき網を取り上げ、灘単位の計画策定に向けての検討を始めた。

本調査は、瀬戸内海区関係府県と連携しつつ、豊前海区における水産資源の培養を効果的に行うことを目的に計画の対象魚種又は候補魚種の漁獲・資源状況や漁業実態及び関係漁業者の意識等を把握するために実施した。

表1 年齢層

年齢	20～29	30～39	40～49	50～59	60～69	70～79
回答数	2	1	7	32	28	8
割合	2.6%	1.3%	9.0%	41.0%	35.9%	10.3%

※ 有効回答数78

表2 操業人数

人数	1人	2人
回答数	50	28
割合	64.1%	35.9%

※ 有効回答数78

表3 他漁業への従事

他漁業従事	あり	なし
回答数	42	35
割合	54.5%	45.5%

※ 有効回答数77

方 法

豊前海の重要漁業であり、現在資源回復計画の候補にあがっている小型底びき網に関し、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。調査は小型底びき網漁業者を対象として、14年度許可受有者計147名に対して実施し、所属漁業協同組合を通じてアンケート用紙を配布し、回収した。

結果及び考察

1. 回収状況

アンケートの回収率は53.7%（79件）で、全体の過半数から回答があった。この回収率を地区別にみると、北部（田野浦、柄杓田、今津及び曾根漁協）が75.0%（3件）、中部（苅田町、蓑島、沓尾、長井及び稲童漁協）が63.1%（53件）、南部（八屋、宇島及び吉富漁協）が39.0%（23件）で、北部及び中部地区での回収割合が高かった。

2. 漁家特性

回答者の年齢層は表1に示した通りで、その年齢幅は

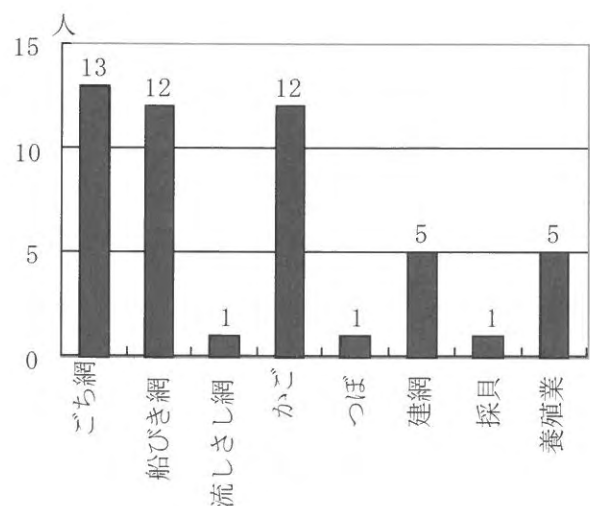


図1 他の従事漁業（複数回答）

27～77歳，平均年齢は57.8歳であった。最も多い年齢層は50歳代で，次に多い60歳代を合わせると77%を占め，その一方で20，30歳代の後継者世代が4%程度と非常に少ないことから，今後高齢化に伴う底びき網就業者の減少が想定される。また，一ヶ統当たりの操業人数は，表2に示した通り全て2人以下で，そのうち1人が64%と過半数を占め，小規模な漁家実態が示された。

3. 漁獲・操業実態

小型底びき網以外の他の漁業に従事する漁業者は表3に示した通り54.5%で，他に何も操業しない漁業者を若干上回った。従事する漁業は図1に示した8漁業種類で，中でもごち網（13人），船びき網（12人）及びかご（12人）が多かった。これらの漁業はあくまで底びき網の禁止期間や，その漁業で好漁が見込まれる期間に集中して行われる副業的なものが多く，しかも底びき網漁船を用いて操業が可能な点からみて，比較的投資の少ない柔軟な経営実態が伺える。

各漁業者が重要と考える1～5位までの魚種について，それぞれ5，4，3，2，1点を加算し，集計した結果を図2に示した。これによると，クルマエビが217点で最も重要度が高く，以下5位まではシャコ（187点），カ

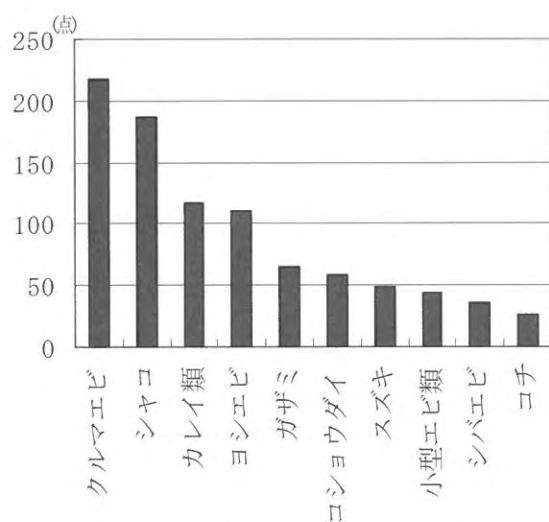


図2 重要魚種（複数回答）

※ 有効回答数74

レイ類（117点），ヨシエビ（111点），ガザミ（65点）の順となった。これらの魚種のうち魚類はカレイ類のみで，甲殻類への依存度が高いところが特徴としてあげられる。

4. 資源動向等に関する意識

漁業者が重要視する魚種の上位10種について，それぞれ近年の漁獲動向を問い，その集計結果を図3に示した。これによると，スズキ，小型エビ類については「増えた」又は「変わらない」と答えた漁業者がある程度存在したものの，その他の魚種については大部分が「減った」と回答し，特にクルマエビ，カレイ類，シバエビ，コチについてはすべての漁業者が「減った」と回答するなど重

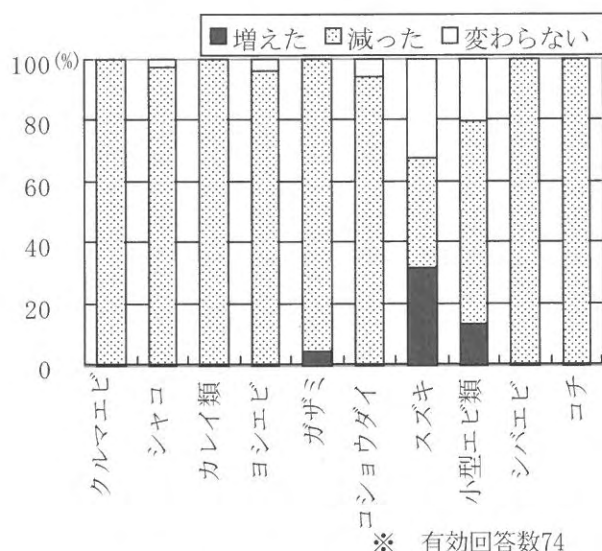


図3 重要魚種の漁獲動向(複数回答)

表4 漁獲減少に伴う漁家経営の状況

経営状況	良くなった	変化なし	やや苦しい	非常に苦しい
回答数	0	6	17	53
割合	0.0%	7.9%	22.4%	69.7%

※ 有効回答数76

表5 資源の減少理由（複数回答）

減少理由	乱獲	自然変動	餌減少	環境悪化	分からない
回答数	37	22	7	49	5
割合	30.8%	18.3%	5.8%	40.8%	4.2%

※ 有効回答数74

表6 資源回復計画への取り組みに関する意向

意見	積極的に推進すべし	内容によるが推進すべし	やむを得ない	自主管理で十分	何もしなくて良い	分からない
回答数	31	35	0	1	1	4
割合	43.1%	48.6%	0.0%	1.4%	1.4%	5.6%

※ 有効回答数74

要魚種の資源状況悪化とそれに対する漁業者の不安が浮き彫りにされた。また、漁獲の減少に伴う漁家経営への影響については表4のとおり、他の漁業種類による補填などで「変化なし」と答えた者が7.9%程度存在したが、その他全てが「やや苦しい」又は「非常に苦しい」と答え、特に後者が69.7%とその大部分を占めていたことから、豊前海の主幹漁業の一つである小型底びき網において早急な資源回復が重要であると判断された。

一般的な資源の減少理由については、表5に示したとおり「環境悪化」と答えた者が40.8%で最も多かったが、一方では「乱獲」(30.8%)と自分達を含む漁業者全体の責任だと考える者も多く、両者を踏まえた計画を検討する必要がある。

資源回復計画への取り組みに対する漁業者の意向は表6に示したとおりで、「自主管理で十分」、「何もしなくて良い」と否定的な見解を持った者が2.8%、分からないと答えた者が5.6%存在したが、「積極的に推進すべし」及び「内容によるが推進すべし」で90%以上を占め、大部分の漁業者が前向きな考え方を持っていることが分かった。

表6の設問で「積極的に推進すべし」、「内容によるが推進すべし」と回答した漁業者に対して、計画の中で取り組むべき手法を質問したところ、「海底清掃」、「幼稚魚再放流」、「親魚保護」、「種苗放流強化」の順に回答が多かった。回復計画における取組内容については、その他の回答も踏まえ、漁獲努力量の削減のみならず、漁場改善や保全及び栽培漁業などを含めた各種施策の総合的

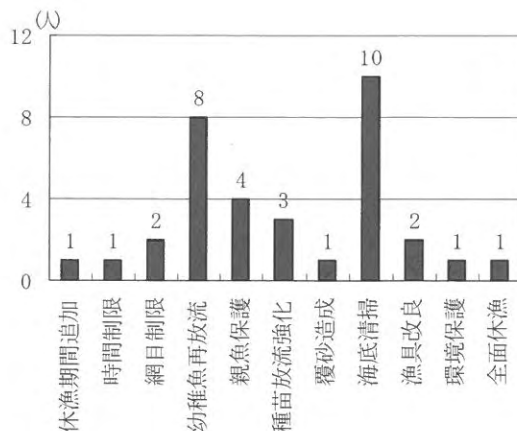


図4 資源回復計画で考えられる手法
(複数回答)

※ 有効回答数23

な検討を行う必要がある。なお本質問に関しては、回復計画を推進すべしと考える漁業者の中でも未回答が多く、回復計画の否定者やアンケート未回答者も含め、底びき網漁業者全体での取り組みへの合意形成と取組内容の十分な協議を図る必要があると考える。

さらに、周防灘において小型底びき網による資源回復計画を策定・推進するには、漁場を共有し、同じ資源を利用する山口・大分県との連携が不可欠であるとともに、県内でも他漁業種類による計画への賛同・協力が必要となることから、今後県内・県間の漁業者と行政・試験研究機関による調整や協力体制が極めて重要であると考え