

豊かな海づくり実践活動推進事業報告書

－平成25年度－

平成26年3月

公益社団法人 全国豊かな海づくり推進協会

は し が き

水産動植物の増殖及び養殖の推進、水産動植物の育成環境の保全、資源の適切な管理及び都市と漁村の交流の実践に関する活動など「豊かな海づくり」への取り組みが全国規模で推進され、各地で様々な活動が積極的に進められています。

「豊かな海づくり実践活動推進事業」は、「豊かな海づくり」に対する取り組みに活動費の助成を行い、その結果を報告書として、関係機関に配付することにより、「豊かな海づくり」に関する活動の普及、定着促進を図るものです。

平成 25 年度は、道府県より推薦があった 21 課題について、各地における種苗生産、中間育成、放流試験などの栽培漁業の取り組みや養殖試験、漁場環境保全、情報発信による水産物の普及など「豊かな海づくり」に関する様々な取り組みを当該事業で実施いたしました。

本書は、各地域での活動報告を取りまとめたもので、「豊かな海づくり」を推進する上で、参考となれば幸いです。

平成 26 年 3 月

公益社団法人全国豊かな海づくり推進協会

会 長 岸 宏

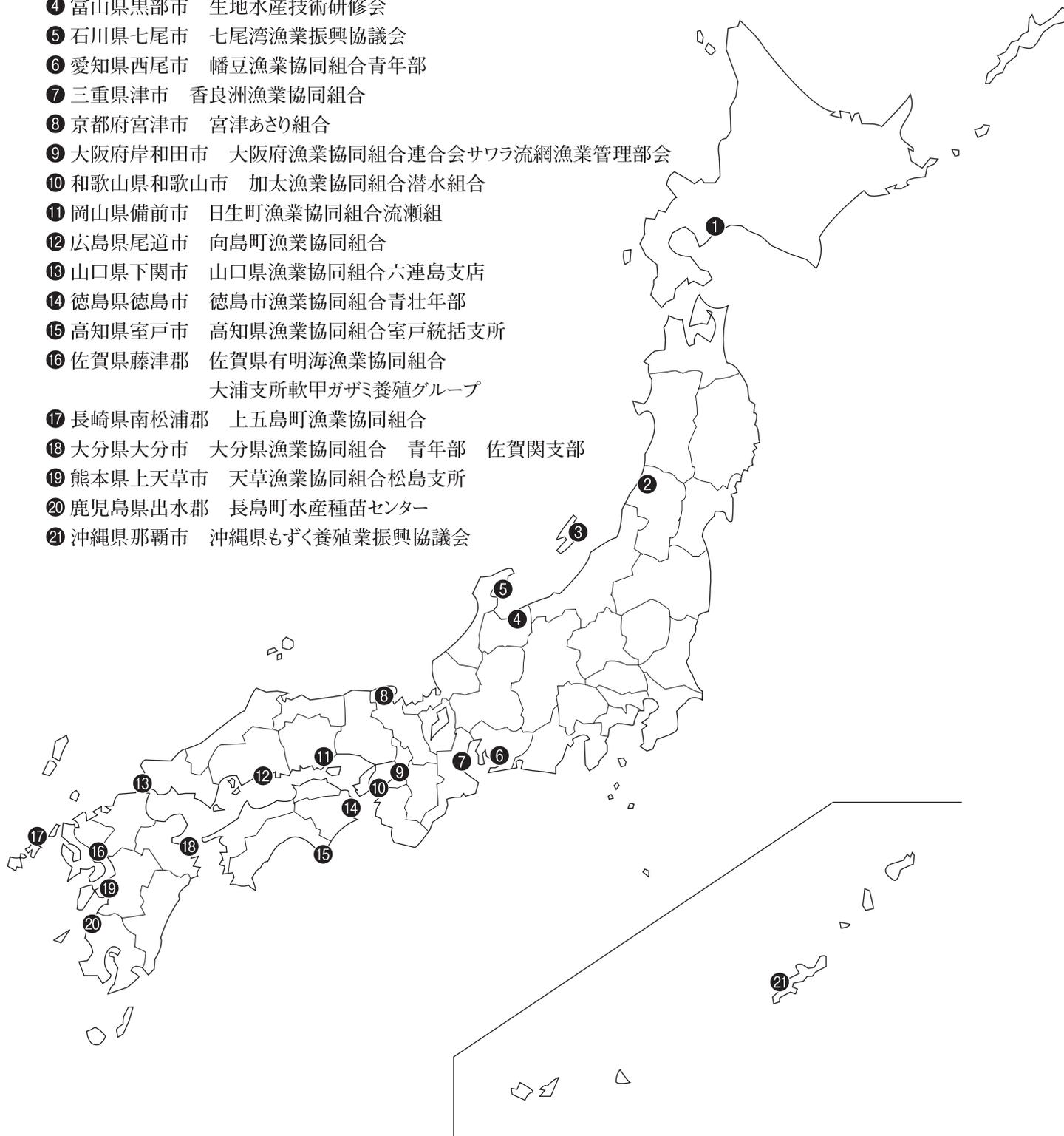
目 次

平成 25 年度豊かな海づくり実践活動推進事業実施機関の所在地	1
ホッキ貝漁場環境保全事業	
北海道登別市 いぶり中央漁業協同組合 登別ほっき貝桁網漁業部会	3
豊かな海づくり応援ダイブ	
山形県酒田市 藻場再生研究クラブ	7
幅広い世代への魚食普及と漁業の紹介	
新潟県佐渡市 佐渡漁協両津地区漁業者協議会	17
キジハタ小型魚再放流事業	
富山県黒部市 生地水産技術研修会	20
トリガイ養殖飼育試験	
石川県七尾市 七尾湾漁業振興協議会	24
間伐材魚礁による水産資源増大の取り組み	
愛知県西尾市 幡豆漁業協同組合青年部	26
底質改良等によるアサリ種苗放流効果の向上試験	
三重県津市 香良洲漁業協同組合	30
アサリ漁場における底質及び天然採苗の検討	
京都府宮津市 宮津あさり組合	35
サワラの標識放流と漁獲状況の調査	
大阪府岸和田市 大阪府漁業協同組合連合会サワラ流網漁業管理部会	41
なまこの種苗生産	
和歌山県和歌山市 加太漁業協同組合潜水組合	45
広域的な情報発信による地域水産物の普及	
岡山県備前市 日生町漁業協同組合流瀬組	49

アサリ種苗生産試験	
広島県尾道市 向島町漁業協同組合	54
磯根資源の適正管理	
山口県下関市 山口県漁業協同組合六連島支店	60
シラサエビ（ヨシエビ）の種苗生産試験	
徳島県徳島市 徳島市漁業協同組合青壮年部	66
アオリイカ産卵床設置及び藻場造成事業	
高知県室戸市 高知県漁業協同組合室戸統括支所	71
大浦地区におけるガザミの生産技術確立にむけて	
佐賀県藤津郡 佐賀県有明海漁業協同組合大浦支所軟甲ガザミ養殖グループ	76
都市と漁村の交流の実践	
長崎県南松浦郡 上五島町漁業協同組合	80
蓄養イワガキ販売による都市と漁村の交流実践	
大分県大分市 大分県漁業協同組合 青年部 佐賀関支部	85
オニオコゼの中間育成及び放流技術の開発試験	
熊本県上天草市 天草漁業協同組合松島支所	90
無給餌養殖を推進するための二枚貝種苗生産の取組み	
鹿児島県出水郡 長島町水産種苗センター	96
モズク異物除去効果試験について	
沖縄県那覇市 沖縄県もずく養殖業振興協議会	101

平成25年度豊かな海づくり実践活動推進事業実施機関の所在地

- ① 北海道登別市 いぶり中央漁業協同組合 登別ほっき貝桁網漁業部会
- ② 山形県酒田市 藻場再生研究クラブ
- ③ 新潟県佐渡市 佐渡漁協両津地区漁業者協議会
- ④ 富山県黒部市 生地水産技術研修会
- ⑤ 石川県七尾市 七尾湾漁業振興協議会
- ⑥ 愛知県西尾市 幡豆漁業協同組合青年部
- ⑦ 三重県津市 香良洲漁業協同組合
- ⑧ 京都府宮津市 宮津あさり組合
- ⑨ 大阪府岸和田市 大阪府漁業協同組合連合会サワラ流網漁業管理部会
- ⑩ 和歌山県和歌山市 加太漁業協同組合潜水組合
- ⑪ 岡山県備前市 日生町漁業協同組合流瀬組
- ⑫ 広島県尾道市 向島町漁業協同組合
- ⑬ 山口県下関市 山口県漁業協同組合六連島支店
- ⑭ 徳島県徳島市 徳島市漁業協同組合青壮年部
- ⑮ 高知県室戸市 高知県漁業協同組合室戸統括支所
- ⑯ 佐賀県藤津郡 佐賀県有明海漁業協同組合
大浦支所軟甲ガザミ養殖グループ
- ⑰ 長崎県南松浦郡 上五島町漁業協同組合
- ⑱ 大分県大分市 大分県漁業協同組合 青年部 佐賀関支部
- ⑲ 熊本県上天草市 天草漁業協同組合松島支所
- ⑳ 鹿児島県出水郡 長島町水産種苗センター
- ㉑ 沖縄県那覇市 沖縄県もずく養殖業振興協議会



ホッキ貝漁場環境保全事業

1 実施団体

実施団体名 いぶり中央漁業協同組合 登別ほっき貝桁網漁業部会
住 所 北海道登別市登別港町1丁目28番地
代表者名 登山秀治

2 地域及び漁業の概要

当地域（登別市）は、北海道の南西部、太平洋に面しており、豊富な湯量と多種の泉質を誇る登別温泉と山間の静かなカルルス温泉を中心に、地獄谷、大湯沼などの自然環境に恵まれた温泉観光地であり、年間284万人の観光客が訪れ、110万人の宿泊客を受け入れている。

また、道央自動車道のインターチェンジが2カ所あり、特に登別東インターチェンジは、第3種登別漁港と近く、人口が集中する道央圏や、北海道の玄関口を担う千歳空港などと容易にアクセスが可能となっている。

当地域の漁業は、10トン未満の漁船により、スケトウダラに代表される回遊魚を漁獲する漁業が中心となっており、スケトウダラ刺網漁業とサケ定置網漁業で登別地区全体の水揚げの8割以上を占めている。（図1）

しかし、回遊魚は自然環境の影響を受けやすく、毎年、漁獲変動が大きいため、漁家経営の不安定要因となっていることから、地域の特性に適した「つくり育てる漁業」や「資源管理型漁業」を推進している。

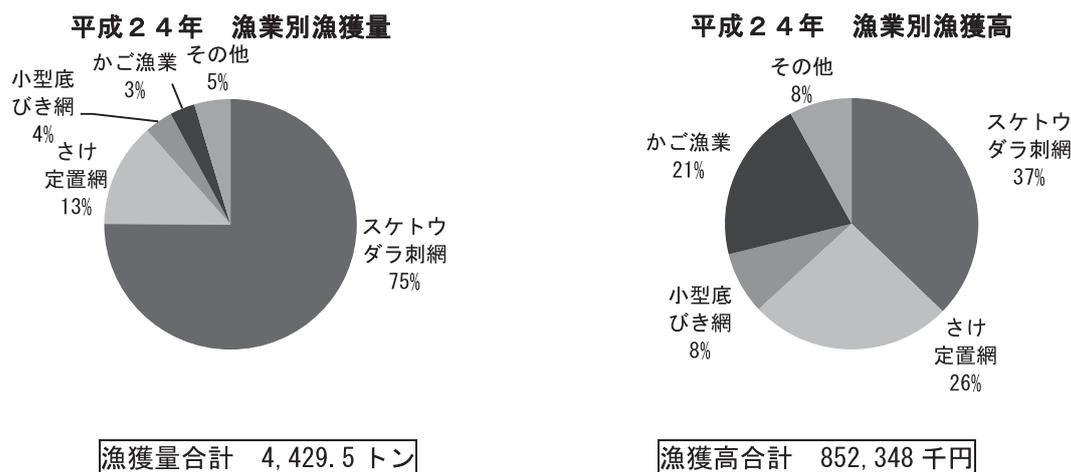


図1 平成24年登別地区漁業別漁獲量及び漁獲高

4 活動の実施項目及び方法

(1) ホッキ空貝の駆除

当地域におけるホッキガイは、桁網の前部にポンプで海水を噴射し、海底の砂を掘ることで漁獲する「噴流式桁網」を用いて漁獲している。

ホッキ空貝を駆除するためには、ホッキガイの漁獲と同様に「噴流式桁網」が必要となることから、漁具が装備されている「ほっき貝桁網漁業」の操業期間（4月及び7月から9月）にあわせてホッキ空貝を駆除することとした。

本年度の空貝駆除海域としては、平成25年度ホッキガイ資源量調査の結果、ホッキ空貝が多く分布している調査区10から12（図2）までの海域でホッキ空貝を駆除することとした。

操業期間中は、漁獲物に混獲されるホッキ空貝を船上で分別・陸揚げし、休業日には、ホッキ空貝だけを陸揚げし、漁港内の一時堆積場に搬入した。



写真1 ホッキガイの陸揚

(2) ホッキ空貝の焼却処分

陸揚げしたホッキ空貝は、漁港内で大型の魚箱に一時堆積し、真水に浸漬して塩分を除去した後、登別市の清掃施設「クリンクルセンター」へ搬入し焼却処分した。

クリンクルセンターへの搬入については、事前に清掃施設管理者（登別市）と協議を行い、原則として4月から5月は週2回、7月から10月は週1回とし、1回当たり4トン未満のホッキ空貝を搬入することとした。



写真2 一時堆積したホッキ空貝を搬入用ダンプに積載する様子

5 活動の実施結果と考察

当部会員50名により、延べ395隻（延べ935名）で空貝駆除を実施した結果、空貝推定現存量518トンの約1割に当たる49トンの空貝を駆除し、稚貝の着底しやすい環境づくりを進めることができた。

表2 ホッキ空貝の搬入実績

区分	4月	5月	7月	8月	9月	10月	合計
搬入回数	8	2	3	2	3	1	19
搬入量（トン）	27.01	6.35	6.99	3.00	4.62	0.74	48.71

※5月及び10月は、各前月末に駆除したホッキ空貝の数量。

また、当部会では、北海道胆振総合振興局胆振地区水産技術普及指導所の協力の下、ホッキガイ等の稚貝の発生状況の調査を実施している。

稚貝の発生状況調査は、ホッキガイの操業海域に計3本の調査線を設定し、水深別に採泥器（1/20 m²）で採取した砂に含まれるホッキガイ等の殻長を計測して、年齢組成別の分布量を把握する方法としている。

今年度は、従来の調査点に加えて、空貝駆除海域（調査区10～12）において、調査点を4点設けて分布量の調査を行った。

調査結果では、ホッキガイ稚貝の発生（平成25年発生）は、操業海域全体において1.2個/m²と低位な状況であり、空貝駆除海域においては確認できなかった。

また、ホッキガイ以外の定着性資源として利用しているサラガイ稚貝の発生は、操業海域全体、空貝駆除海域ともに確認できなかった。

一方、バカガイ稚貝の発生については、操業海域全体では5.9個/m²であるのに対し、空貝駆除海域では10個/m²と操業海域の中でも多い状況が確認された。

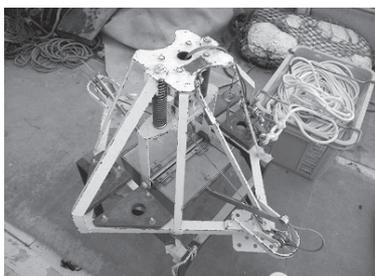


写真3 採泥器



写真4 採取した砂

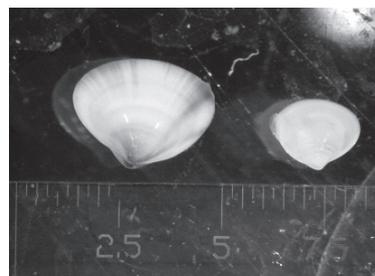


写真5 ホッキガイの稚貝(右)
バカガイの稚貝 (左)

6 問題点とその解決策

本事業の実施により、空貝密度を低減することができたが、操業海域における空貝は多く残存しており、操業海域も広いことから、今後も継続して空貝を駆除することにより、稚貝の着底しやすい環境づくりに取り組んでいく必要がある。

また、平成25年度の稚貝発生状況調査では、空貝駆除海域においてホッキガイ稚貝が確認できなかったものの、バカガイ稚貝が確認されている状況にあることから、引き続き、ホッキガイやその他貝類の稚貝発生状況を把握していく必要がある。

当地区では、発生後5年以上経過したホッキガイを漁獲しており、資源の増大安定には長期間要する魚種であることから、今後も継続して資源量調査や稚貝発生状況調査を実施しながら、空貝駆除などの定着性資源の安定増大に向けた取組を推進していく必要がある。

豊かな海づくり応援ダイブ

1 実施団体

実施団体名 藻場再生研究クラブ
住 所 山形県酒田市南新町 2-3-22
代表者名 佐藤一道

2 地域及び漁業の概要

平成 24 年の海面漁業漁獲量は 5752 トン、漁獲高は 24 億円で、漁業種類別ではいか釣り、小型底びき網が多く、魚種別ではスルメイカ、ベニズワイ、ハタハタ、タイ類、タラが多くなっている。一方、採貝藻漁業の漁獲量は 246 トンで県内漁獲量の 4% 程度であるが、そのうちイワガキが 80% を占めている。イワガキの漁獲量は、平成 14 年までは 130 ～ 140 トンで推移していたが、需要の増加にともない採捕者が増え、平成 18 年には 300 トン弱の漁獲量となった。しかしそれ以降は減少が続きここ 3 年間の平均漁獲量は 226 トンとなっている。イワガキの漁獲は全量が採貝藻漁業によるものであるが、採貝藻専門漁業者の外に、底びき網漁業の禁漁期間である 7、8 月に底びき網漁業従事者による採捕も行われている。

3 課題選定の動機と目的

山形県は季節風による影響で秋から冬場にかけて出漁できない天候が続くこともあり漁師達が痛手を受けることが多い。そのため比較的静穏な春や夏場の採貝藻漁業は貴重な収入源だが近年の磯焼け減少によって、魚介類の餌場や成育場となる藻場が消失しつつあり、漁業資源の減少が懸念されている。イワガキ漁も夏時期盛んに行なわれているが、近年藻場のイワガキが少なくなり漁獲制限を守っても再生産されるサイクルが間に合わない状況が続いている。

本活動では母藻から幼藻を定着させ、消失してしまった藻場の再生と増殖を目指す。またイワガキの幼生定着を目的に岩盤を清掃し食害生物駆除を行いイワガキの再生場所を確保する。この活動による成育場づくりを行なうことにより漁業資源回復を目指すこととした。

また、活動にあたっては一般ダイバーを募集し、地元の海に対する理解と豊かな海づくり活動を広めることを目的とする。

4 活動の実施項目及び方法

- (1) 藻場再生活動は、大型海藻が成熟期を迎えた 6 月上旬に岩盤等を 1 回清掃し、受精卵が定着できる基質を確保した。その後、成熟期を迎えた母藻を設置し、食害生物駆除（オオコシダカガンガラ）を 2 回行った。再生範囲は直線距離 20m を目標とし、2 年後、3

年後も同様の活動を行なう予定である。各年の活動場所とは20mの空白域を置き、その場所を自然再生区域とし、3年後には合計100mの藻場再生を目指している。

- (2) イワガキ再生活動は、抱卵期を終えた9月から10月にかけて幼生が付着できる基質を確保するための岩盤清掃と食害生物駆除（レイシガイ、ウズマキゴカイ、ヒラムシ等）を実施した。再生活動範囲は六脚ブロックの岩盤清掃と食害駆除を繰り返し、3年後まで18基の定着基質確保を目指している。
- (3) それぞれの活動場所は漁業者と話し合いを行い、遊佐町吹浦地域の3つの海岸を選定。用船手配や船上作業および水中と水面両方の活動を共同で実施することとし、事務局のダイバーのほか、一般ダイバーや大学生を対象にホームページ、メールマガジン、フェイスブック等で募集。庄内の海に対する理解と豊かな海づくりの広報活動として活動記事の掲載もおこなった。

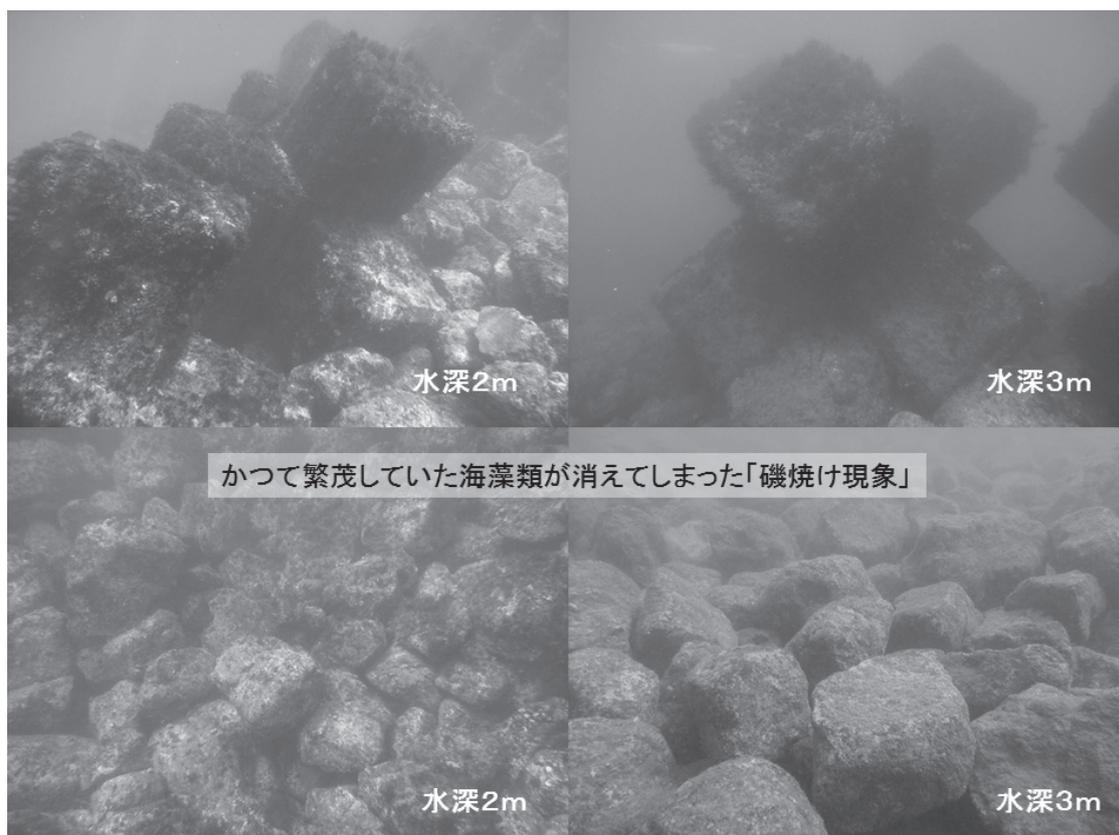
5 活動の実施結果と考察

- (1) 藻場再生活動は、飽海郡遊佐町の「小波間（こばま）海岸」と「鳥崎（とりざき）海岸」で実施した。活動の詳細は表1に記載。

藻場保全活動 位置図(遊佐町) ※白枠が活動範囲



①遊佐町 小波間海岸 ②遊佐町 鳥崎海岸



① 藻場再生活動「小波間海岸」

水深2m～2,4m程度の海岸線に並行した幅2m×長さ10mの範囲で北側1箇所、と南側1箇所の、合計2箇所で行った。北側の底質は礫、南側の底質は礫の上に並んだ六脚ブロックである。大型海藻は北側の一部にのみ生息しており南側には生息していなかった。

- 6月4日、適地選定モニタリングを実施。北側と南側の再生場所を選定した。
- 6月8日、受精卵定着基質の確保を目的に再生場所の岩盤清掃を実施。清掃道具には市販のスクレーパーを使用。北側は幅2m×直線10mの間の礫を4箇所。南側は6脚ブロック4基を選び、それぞれ上方部分1面のみを実施。(写真-1, 2)
- 6月13日、山形県水産試験場より成熟時期の情報を受けて母藻を設置。(写真-3, 4)
- 8月29日、モニタリング調査及び食害生物駆除を実施。オオコシダカガンガラを北側で93個、南側で55個、合計148個駆除した。北側と南側に幼藻の定着を確認。(写真-5, 6, 7, 8)
- ※ 7月～8月下旬は天候不良による中止が続いたため活動を行っていない。
- 9月14日、モニタリング調査及び食害生物駆除を実施。オオコシダカガンガラを北側で265個、南側で127個、合計392個駆除した。前回観察したものとは別の幼藻定着を確認。
- 11月17日、海況と日没が影響して夕暮れのわずかな時間に実施となったため北側のみモニタリング調査を実施。今年定着した大型海藻が20～30cm程度に成長している。

(写真-9)

今年度の活動では北側が直線 10m、南側は直線 4m 程度の範囲で新しい大型海藻の幼藻定着を確認している。従って小波間海岸の拡大成果は 14m と思われる。ただし視界不良のため成長が確認できなかった場所もあるため新しい海藻の存在も考えられる。繁殖の元となる海藻が増えたため、今年度拡大したエリアでは来年度の自然繁殖が期待できる。次年度も再生距離 20m の拡大を行うことによって、自然繁殖と藻場再生活動の両方で増殖エリア拡大が期待できる。



写真-1 岩盤清掃 (6月)

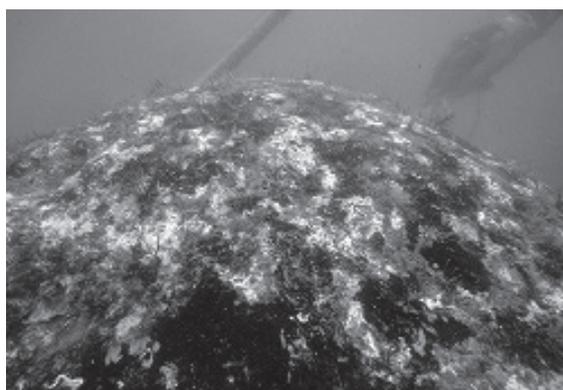


写真-2 岩盤清掃 (6月)



写真-3 母藻設置
(6月 小波間北側)



写真-4 母藻設置
(6月 小波間南側)



写真-5 外敵駆除 (8月・9月)

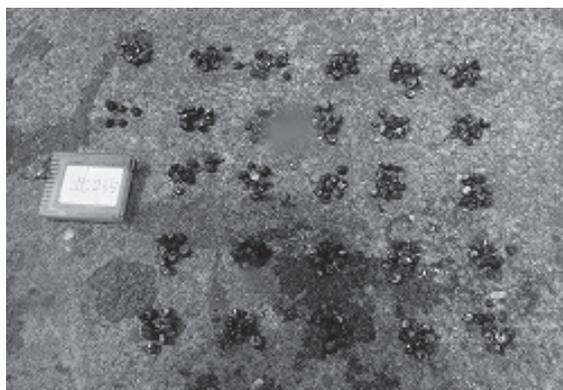


写真-6 食害生物駆除 (8月・9月)



写真-7 モニタリング
(小波間北側の幼藻)



写真-8 モニタリング
(小波間南側の幼藻)



写真-9 11月 小波間北側)

② 藻場再生活動「鳥崎海岸」

荒天の場合でも手入れや観察が可能な海岸として追加した。水深は1m程度で海岸線に並行して幅2m×長さ5mを活動範囲とした。食害生物駆除は地元漁師の協力を得て実施した。底質は海岸寄りが礫、沖側は砂地が広くところどころに礫が点在している。ジョロモク、フシスジモクが生息しているものの、地元漁師によると過去に比べて減少している状況。

- 6月14日、適地選定モニタリングおよび受精卵定着基質の確保を目的に岩盤清掃ならびに母藻設置を実施。(写真-10, 11, 12)
- 8月5日、モニタリング調査を実施。幼藻は確認できず。
- 11月2日、モニタリング調査を実施。今年度定着した長さ10cm程度のアカモクを確認。(写真-13)
- 12月18日、モニタリング調査を実施。前回確認したアカモクが30cm程度に成長。
- 1月8日、モニタリング調査を実施。アカモクが50cm程度成長し、根元にハタハタ

の卵が産み付けられていた。(写真-14)

これまでの調査で新しい大型海藻の成長が確認できたのは幅2m×長さ5mの範囲だが視界不良のため確認できていない海藻が定着している可能性が考えられる。繁殖の元となる海藻が増えたため、小波間海岸同様に今年度拡大したエリアでは来年度の自然繁殖が期待できる。特に鳥崎海岸は静穏で手入れがしやすいため今後は母藻の増殖場として活用し消失区域へ移植して藻場を拡大することができる。



写真-10 6月14日 岩盤清掃と母藻設置

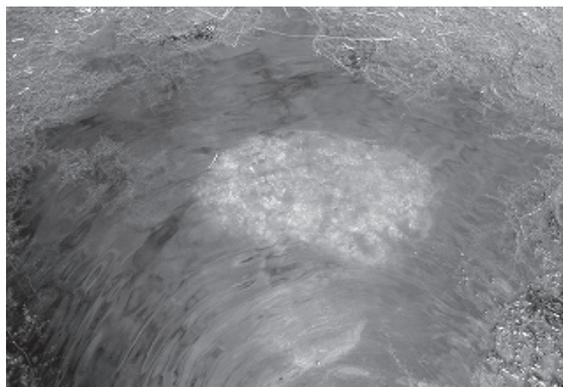


写真-11 6月14日 岩盤清掃と母藻設置



写真-12 6月14日 岩盤清掃と母藻設置

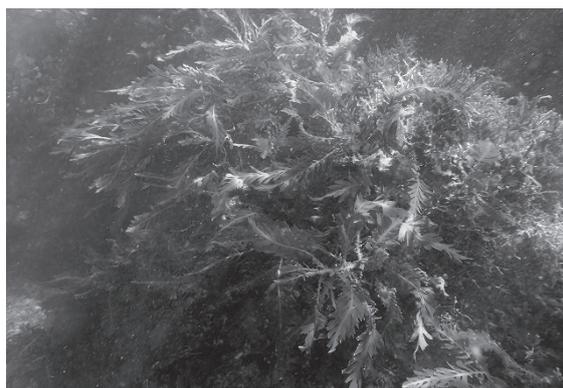


写真-13 11月2日 成長中のアカモク



写真-14 1月 鳥崎のアカモク根元にハタハタの卵塊

表 1

藻場再生活動		小波間海岸	鳥崎海岸
適地選定モニタリング		6月4日(5名)	6月13日(3名)
受精卵定着基質確保を目的とした岩盤清掃		6月8日(6名)	6月14日(3名)
母藻調達及び投入		6月13日(3名)	6月14日(3名)
定期モニタリング		8月29日(2名) 9月14日(4名) 11月17日(4名)	8月5日(3名) 11月2日(2名) 12月18日(2名) 1月8日(2名)
外敵駆除 オオコシダカガンガラ	北93個 南55個	8月29日(2名)	地元漁師が実施。 年間総数502個
	北265個 南127個	9月14日(4名)	

(2) イワガキ再生活動は「釜磯(かまいそ)海岸」で実施した。地元漁師と話し合ったところ、イワガキが獲れなくなったため、本活動と漁業と競合もしないことから、釜磯海岸の埋め立て地に設置された南側の六脚ブロックを再生場所として選定した。水深は1～2m程度である。活動の詳細は表2及び下記に記載。

イワガキ再生活動 位置図(遊佐町) ※白枠が活動範囲



遊佐町 釜磯海岸

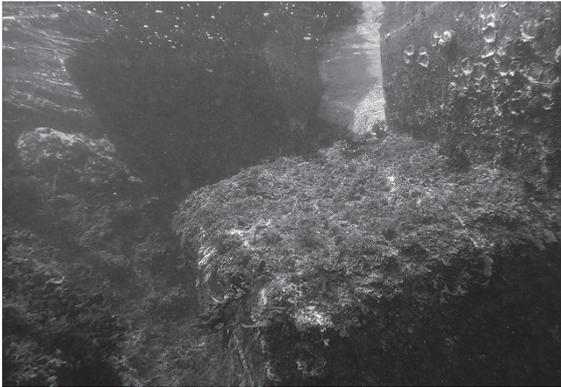


写真-15

9月14日 小型海藻に覆われている様子



写真-16

9月14日 レイシ貝の卵がビッシリ付着している様子

- 8月5日、適地選定モニタリング。地元漁師の船で候補地周辺を探索し釜磯海岸を選定。
- 8月13日、適地選定モニタリング。岩盤清掃の位置を探索し南側の六脚ブロックを選定。
- 9月14日、モニタリング及び食害生物駆除を実施。六脚ブロックは不規則に交差して沈設されているため、1基まるごと岩盤清掃するのは不可能と判断し、安全に作業できる面のみスクレーパーで削り取る計画に変更。ブロックは小型の海藻類の付着や外敵のレイシ貝とその卵が大量に付着していて幼生が定着できない状況だった。外敵駆除はレイシ貝1,039個を採取。(写真-15, 16, 17, 18, 19)
- 10月5日、イワガキの幼生が定着する期間として狙いをつけて岩盤清掃を実施。不規則に交差した六脚ブロックの内、安全に作業できる7基を選定。手が届く面のみ清掃を実施。(写真-20, 21, 22, 23)

この活動により、定着基質を確保することと大量のレイシ貝を駆除することが出来た。翌年以降は定着結果を調査し、外敵駆除と岩盤清掃を繰り返して再生範囲を拡大したい。

表2

イワガキ再生活動	釜磯海岸
適地選定モニタリング	8月5日(3名) 8月13日(2名) 9月14日(4名)
外敵駆除 レイシ貝 1039個	9月14日(4名)
幼生定着基質確保を目的とした岩盤清掃	10月5日(5名)



写真-17 9月 釜磯 外敵駆除



写真-18 9月 釜磯 外敵駆除

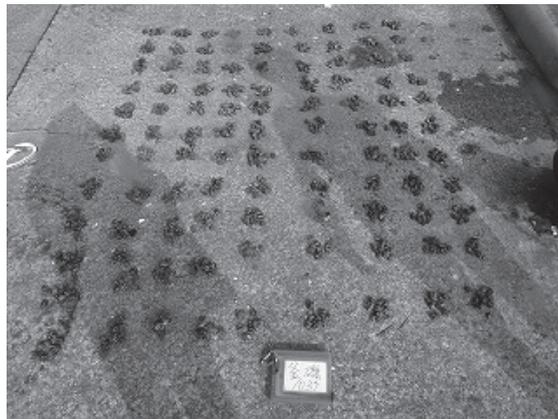


写真-19 9月 釜磯 外敵駆除



写真-20 10月 釜磯 岩盤清掃



写真-21 10月 釜磯 岩盤清掃



写真-22 10月 釜磯 岩盤清掃

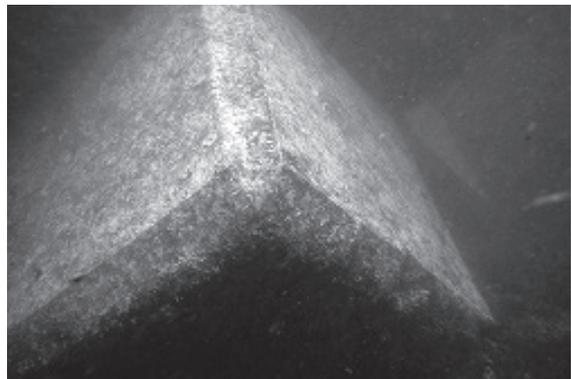


写真-23 10月 釜磯 岩盤清掃

6 問題点とその解決策

藻場再生活動エリアの規模は小さいが着実に広がっている。海況不良が原因で確認できないエリアもあったため正確な結果は把握できなかったが、目標に近い形で成果を上げることが出来た。今回根付いた海藻が繁殖の元として期待される。母藻設置から幼藻定着はすべての場所で確実に成功する訳でもなく、母藻によっては卵を放出してしまったものもあるのか、幼藻定着は場所によってばらつきが出た。根気強く長く続けることが藻場再生につながるものと考えられる。

イワガキ再生エリアの付着確認は、時期的にシケが続くため検証作業が行えなかった。一方で大量の外敵駆除が行えたので、継続すれば付着基質の拡大と外敵の減少につながり付着が促進されるものと期待したい。今後は春の静穏な時期に確認し、次年度必要な作業を検討する。

地元の海に対する理解を広めるため、活動に際しては一般ダイバーを募集したが人数確保に苦労した。しかし、レジャーダイバーが出来る作業も技術的に限られるため結果的に1回当たり数名が丁度良い参加人数だった。翌年から活動回数を抑えて効率的に募集したい。

また、操船者と用船手配に苦労したが、活動に対して漁業者の理解が得られるようになり、漁船を借りられる関係を築くことが出来た。次年度以降も協力関係をうまく継続していきたい。

その他、作業規模によって器材借り上げ料が抑えられたり地元漁師が資材を提供してくれたりしたおかげで支出が抑えられた。

一般にダイバーと漁業者の間には誤解が生じやすくトラブルとなる事例もあるが、今回この保全活動を通して地元漁業者の理解を得ることができた。保全活動にも積極的に協力を頂くことができる関係を築けたことは、今後活動を広めていく上で大きな成果である。これからも良好な関係を維持し、漁業者とダイバーの橋渡しとなるような活動をしていきたい。

幅広い世代への魚食普及と漁業の紹介

1 実施団体

実施団体名 佐渡漁協両津地区漁業者協議会

住 所 新潟県佐渡市両津夷 98-90

代表者名 藤澤 健

2 地域及び漁業の概要

佐渡島は本土から 35 km 離れた日本海最大の島で、総面積は 855 km²である。佐渡島の周囲は岩礁域が多い好漁場であり、沿岸では採貝藻、刺網および大小の定置網、沖合ではいか釣り漁業、えび籠漁業等が盛んに行われている。

本協議会の会員が所属する佐渡漁業協同組合は、平成 18 年 4 月 1 日に佐渡島内 27 漁協のうち 19 漁協、平成 23 年 9 月 1 日に 2 漁協が合併してできた組合である。平成 25 年 3 月末現在では、正組合員 687 名、准組合員 2,019 名で構成されている。

3 課題選定の動機と目的

平成 24 年度に料理教室を開催した際は若年層を対象に考えていたが、実際の参加者は中高年層が多かった。彼らに話を聞いてみると、中高年でも魚介類の調理ができない人の多いことが分かった。これでは家庭で魚介類を食べる機会が少なくなり、ますます魚離れが深刻になると考えられた。また、漁業者の側も高齢化の進展により、今後の水産物の供給を担う後継者が不足している。これらのことから、本活動では漁業者が直接料理を教えることで魚食の普及を図ることと、漁業の様子を紹介することで後継者の増加を図ることを目的とした。

4 活動の実施項目及び方法

(1) 実施日

平成 25 年 10 月 26 日 (土)

(2) 実施項目

中学生以上の幅広い世代を対象に、漁業者と水産学歴者が佐渡の漁業の紹介と料理教室を実施した。当日は、水産学歴者が講師となって佐渡の漁業について解説した。その後、佐渡産の魚介類を用いて海鮮丼、南蛮えびのかき揚げ、南蛮えび頭のみそ汁、計 3 品を漁業者の指導の下で調理し、実食してもらった。なお、今回は参加者から参加費として 1 人 500 円を徴収した。

5 活動の実施結果と参考

今回の参加者は20名であった。今年度で2年目となる活動であったが、1年目の反省点を踏まえて漁業者が率先して使用する魚種や調理法を検討した結果、順調に作業を進めることができた。参加者からは「若い漁師から年配の漁師までいろんな世代の漁師さんに調理をしながら話を聞いて大変良かった」「魚の捌き方を丁寧に教えてもらえたので調理への自信がついた」「体験後に自宅でも作ってみたい内容だった」等の好意的な声が寄せられたことから、本活動は一定の成果をあげたと考えられる。また、今回は実際に漁業者が使用しているエビ籠漁の籠や刺し網漁業の網を使って解説してもらったところ、参加者は興味深そうに聞いてくれた。今後もさまざまな漁を紹介していくべきであろう。

6 問題点とその解決策

今回の料理には、ワラサ、タイとウスメバルの大型個体などを丸で使用したが、参加者からのアンケートの中で、さらに身近で購入しやすい魚介類を使ってもらいたいという意見があった。一般家庭で大型の魚を丸で購入する機会は少ないと思われたので、今後は参加者の方が購入しやすい魚介類も取り入れたメニュー作りを行いたい。

一方漁業者の側からは、参加者に喜んでもらえて嬉しいものの、事前準備にかなりの手間がかかるため、漁を休まざるを得ない等負担の重さを指摘する意見があった。また、この協議会の中で協力してくれる漁業者が固定化し、負担が特定の会員に偏っているとの意見もあった。魚食の普及活動は長期的に取り組むべき課題であるが、主催する側の負担が重ければ継続できなくなってしまう。今回は参加費を安価に設定したが、今後はある程度の費用負担を参加者に求めることや、協議会内で今まで参加したことがないメンバーに再度協力してくれるよう体制を整える等、個々の漁業者の負担を少しでも軽減する方策が必要と考えられた。

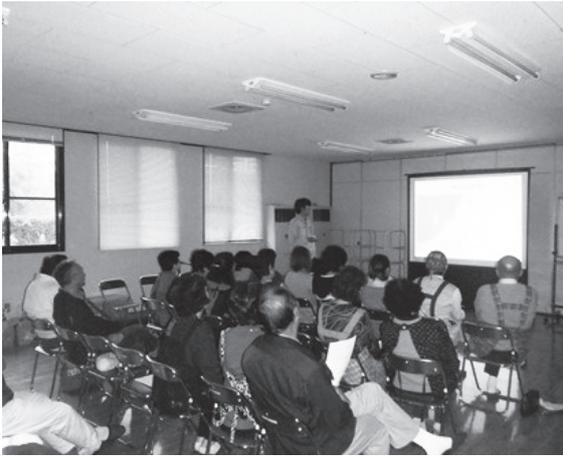


写真1 水産学歴者による佐渡の魚類についての説明



写真2 漁業者によるさばき方の指導



写真3 盛り付けの様子



写真4 完成した海鮮丼とかき揚げ



写真5 参加者の食事風景

キジハタ小型魚再放流事業

1 実施団体

実施団体名 生地水産技術研修会
住 所 富山県黒部市生地中区 365
代表者名 能登洵二

2 地域及び漁業の概要

当該地域は、富山湾東部に位置する黒部市生地地区で構成される。

黒部市は富山県東部に位置し、人口 43,000 人余り、面積 426 km²、漁業地区としては南側の石田地区と北側の生地地区に分けられる。山間部には黒部峡谷や宇奈月温泉を持ち、県内有数の観光地としての顔を併せ持っている。

当該地先は、陸棚が狭く、扇状地が海に落ち込み急深な地形となっており、冬季の大陸高気圧の影響により日本海の波高の高い波（寄り回り波）が強く打ちつけるため、離岸堤が多く設置されている。

当該技術研修会会員が所属するくろべ漁業協同組合で営まれている漁業は、沿岸の刺し網漁業やベニズワイガニのかご縄漁業のほか、富山湾全域で発達している定置網漁業であり、多様な漁業が営まれている。当該研修会は黒部地区沿岸漁業者グループ（会員 10 名）で構成されており、刺し網漁業に従事しているものが多く、キジハタ、ヒラメが重要魚種となっている。平成 25 年においては、キジハタの漁獲量は 14t、金額は 11 百万円である。富山湾内のキジハタ漁獲量は約 40t であり、1 漁業協同組合で約 35% を漁獲している。

3 課題選定の動機と目的

生地水産技術研修会が所属しているくろべ漁業協同組合では平成 21 年に、キジハタ、ヒラメ、ベニズワイガニを黒部の魚と選定し、ブランドを立ち上げるとともにその資源管理にも取り組んでいる。ヒラメに関しては継続的に放流事業を行っており、漁業者のための資源造成に力を入れている。キジハタについては、県で種苗生産の技術開発中であり種苗放流は行われていないが、国土交通省の離岸堤の設置にあわせて、平成 24 年に人工魚礁（シェルナース 2.2 型、2



図 1 越湖海岸に沈設された人工魚礁

基）の導入を行い、積極的に放流種苗が成長しやすい生育環境の整備に取り組んできたところである。一方で、平成 24 年にはキジハタの漁獲量は盛期の 1 割まで漁獲量が落ち、また市場には単価の低い 300g 以下の小型魚が 9 割近くを占める状況となっており研修会

員は危機感を覚えている。そこで秋に大量に漁獲され、安値で取引される小型キジハタを買い上げて再放流し、成長、移動距離、回収率等を調査するとともに、生息環境として魚礁の有効性を調査すること目的とした。

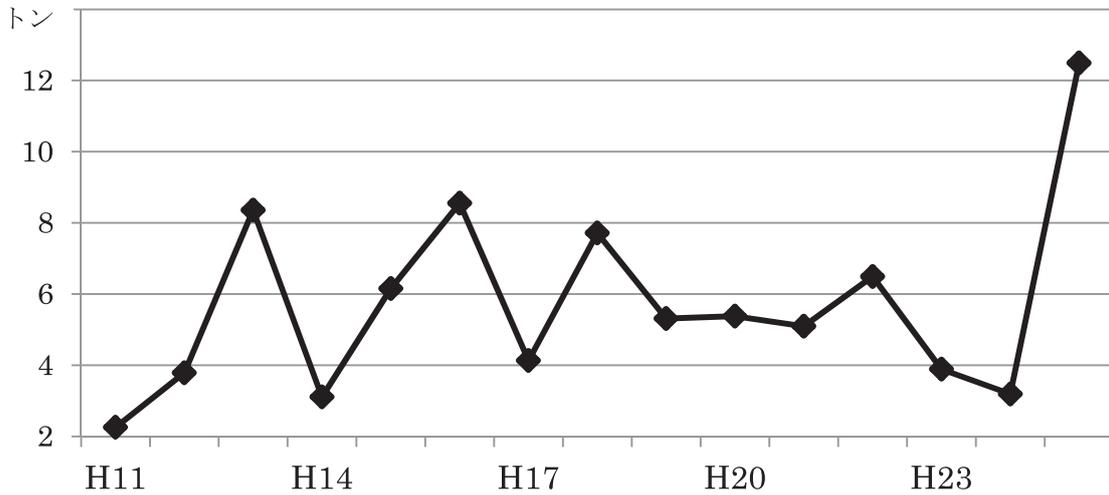


図2 黒部市場における年間キジハタの漁獲量の推移
(平成11年～平成25年)

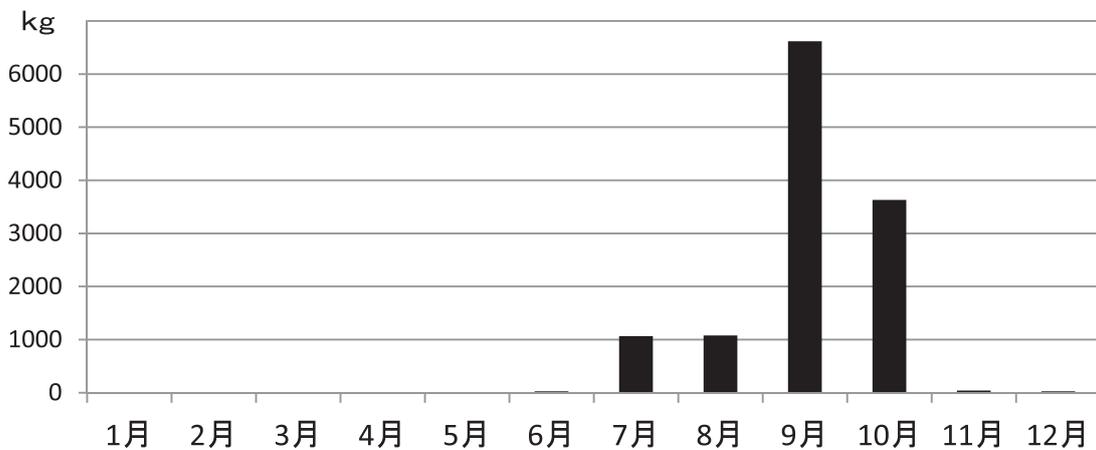


図3 黒部市場における平成25年月別キジハタ漁獲量

4 活動の実施項目及び方法

- 1) 買取りとタグ付け：当該地区では秋に沿岸刺網や定置網で小型魚が多く漁獲される。黒部市水産物地方卸売市場（以下、黒部市場と略す）に大量に水揚げされた際に小型魚を1尾105円で引き取った。その後、アンカータグを取り付け、同日中に図4の海域に放流した。
- 2) 再捕調査：黒部市場におけるキジハタの水揚げの中にタグ付きの再放流魚がないか、漁業者と漁協職員が確認した。また、遊漁者からの再捕の情報を待った。

※再放流を実施していることは、いたずらに捕獲圧が高まるのを避けるために遊漁者等には周知していない。

3) 潜水モニタリング：人工魚礁に放流前の状況及び放流後のキジハタが定着しているかを目視で観察するため、潜水夫によりモニタリングを実施し、その様子を写真に収めた。

5 活動の実施結果と考察

1) 買取りとタグ付けの結果

10月19日に、黒部市場において生地水産技術研修会がキジハタ小型魚を引き取った。このキジハタは主に刺し網漁によって漁獲されたものであったが、活力があり、放流が可能であった。同日、キジハタ小型魚200尾に対して研修会員がアンカータグを取り付け、黒部市越湖海岸の人工魚礁に放流した。

表1 平成25年度のキジハタの買い上げ日・サイズ・買い上げ尾数・費用

買い上げ日	サイズ (cm)	尾数 (尾)	買い上げ費用
平成25年10月19日	10~20 cm	200	21,000円(1尾105円)

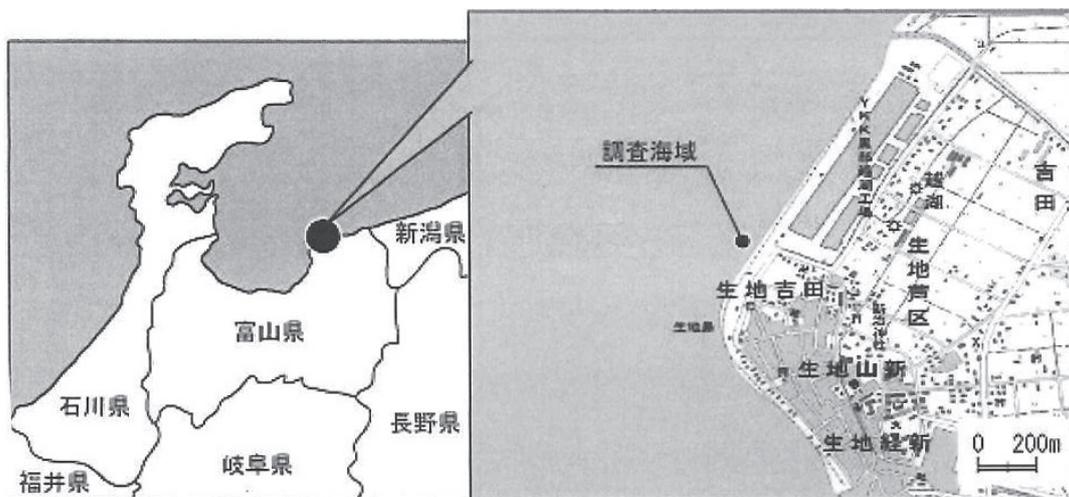


図4 キジハタ小型魚再放流場所 黒部市越湖海岸



図5 タグ付けされたキジハタ



図6 第2背鰭にタグ付けする様子

2) 再捕調査結果

市場の水揚げには再捕魚が確認できず、遊漁者より1件再捕の報告があった。

再捕者属性 一般釣り人

場所 黒部市越湖海岸（放流場所近く）

日時 平成25年11月16日 午前9時頃

全長 約22cm 1尾

3) 潜水モニタリング結果

・放流前のモニタリング

9月11日において、潜水夫1人が人工魚礁に潜水して確認。

10月18日において、潜水夫2人が潜水して確認。

人工魚礁に全長5cm（当歳魚）キジハタが住み着いていることを確認した。

※放流後のモニタリングは実施できていないが、今後、再放流後の潜水調査モニタリングを実施予定。



図7 平成25年9月11日
キジハタ小型魚は確認されず



図8 平成25年10月18日
人工魚礁上のキジハタ当歳魚

6 問題点とその解決策

- ① 平成25年はキジハタの水揚げが平年より早く始まったが、再放流に適した大きさの魚が纏まって獲れなかったことから、1回目の放流を10月19日に実施した。その後、市場において小型キジハタ購入価格が再放流用の買い上げの105円に見合う価格ではなかったことと、放流予定日の天候が悪く放流のタイミングが合わなかったため1回だけの放流で終わった。

来年度は、早い時期から放流のタイミングを窺い、計画的な放流を検討していく。

- ② 放流キジハタの再捕情報は、再放流を実施していることは、遊漁者の集中を避ける目的で市民には周知しなかったが、1件の再捕情報があった。再捕情報を広く集めるため、近隣漁協だけにでも再放流実施を周知し、採捕情報収集につとめていく。

トリガイ養殖飼育試験

1 実施団体

実施団体名 七尾湾漁業振興協議会

住 所 石川県七尾市袖ヶ江町イ-25 (七尾市農林水産課内)

代表者名 大根春勝

2 地域及び漁業の概要

七尾湾は、三方を能登半島に囲まれ湾中央には能登島が浮かぶ湖のように大変穏やかな湾であり、ナマコ・アカガイ・トリガイ・シャコ・サヨリ・モズクなど地域特有の魚介類が漁獲され、また、日本海側有数のかき養殖産地となっている。



写真1 七尾湾の底びき網漁

3 課題選定の動機と目的

七尾湾のトリガイは、身が大きく肉厚で甘みが強いことから、県内外の市場で高い評価を受け高値で取引されている。このため、七尾湾内で操業する底びき網漁業にとっては重要な漁獲対象種となっているものの、漁獲量は、平成元年の500トンをピークに減少し、近年は3～5トンまで落ち込んでいる。

20年ほど前から、漁業者自らが県の協力を得て資源量調査を実施し、この結果に基づき休漁措置を行うなど資源管理にも努めてきたが、漁場環境の悪化などもあり依然として漁獲量は低位で推移している状況にある。

このため、七尾湾でトリガイの安定的な生産体制を確立することを目的として、平成22年度より県と七尾湾漁業振興協議会が連携してトリガイの養殖技術の開発と実証試験に取り組んでいる。

平成25年度については、筏式と、かき養殖で用いられている延縄式によりトリガイの試験養殖を実施し、養殖施設による成長と生残率の比較を行うことで、より効率的な養殖方法について検討した。

4 活動の実施項目及び方法

平成25年7月25日に、石川県水産総合センターから提供を受けた平均殻長20.4mmの稚貝2,550個を用いて養殖試験を行った。

養殖試験は、七尾湾内の三ヶ浦地区(図1)に設置した筏と延べ縄に、種苗100個を収容した40Lのコンテナ計25個を垂下し開



図1 養殖試験箇所

始した。コンテナの垂下水深はいずれの方式も 10m に設定した。

稚貝の収容個数は、養殖コンテナ 1 箱あたり 100 個を目安に収容し、おおむね 1 ヶ月間隔で養殖コンテナの洗浄、トリガイの計数と収容密度の調整を行うとともに、ノギスを用いて殻長の測定を実施した。



写真 2 漁業者による殻長測定作業

5 活動の実施結果と考察

(1) 成長（殻長）

平成 25 年 7 月から 10 月までの殻長測定結果を図 2 に示した。

筏式と延縄式のいずれも、養殖開始から約 1 ヶ月の成長が最も良好で、8 月下旬以降は成長が劣る傾向にあった。10 月下旬時点の殻長は筏式が 47.3 mm、延縄式が 48.4 mm で、養殖施設の違いによる明らかな成長差がみられなかった。

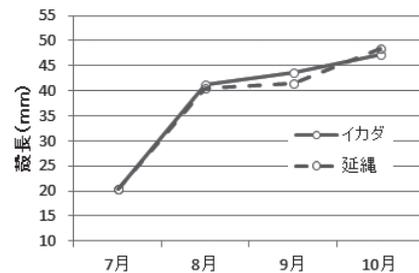


図 3 殻長の推移

(2) 生残

平成 25 年 7 月から 10 月までの生残結果を図 3 に示した。

養殖施設別の生残率は筏式が 91%、延縄式が 86% だった。延縄式がやや劣る結果となったが、いずれの方式も 85% を超えており良好な結果となった。

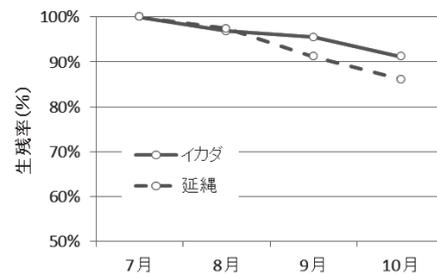


図 4 生残率の推移

(3) 考察

今回の取り組みでは、筏式と延縄式によるトリガイの試験養殖を実施し、養殖施設による成長と生残率の差を検討した。今回試験養殖を実施した海域では両方式に明確な差は見られなかったことから、カキの延縄式養殖で用いられている浮子、ロープ等の資材をトリガイ養殖に転用することでコストを削減することが可能であると考えられた。

延縄式養殖施設については、筏式に比べ導入コストを低く抑えることが可能であるが、設置にあたっては、波浪が小さく静穏な海域であること、同海域で操業する他の漁業の支障とならないことを考慮する必要がある、設置場所の条件に応じて適切な養殖方式を選定する必要がある。

6 問題点とその解決策

今回の試験では、養殖開始後から 10 月までの 3 ヶ月間について比較を行った。その後も試験養殖は継続しており、出荷サイズとなる翌年 5 月時点で再度、成長と生残率の比較を行う予定としている。

間伐材魚礁による水産資源増大の取り組み

1 実施団体

実施団体名 幡豆漁業協同組合青年部

住 所 愛知県西尾市鳥羽町十三新田 1-117

代表者名 黒部桂吾

2 地域及び漁業の概要

幡豆漁協は、三河湾北部のほぼ中央・愛知県西尾市鳥羽町にある。幡豆は、山と海に囲まれた小さな町で、後背には三ヶ根山があり、前面には三河湾が広がっている。

幡豆漁協は正組合員数 52 名で、小型機船底びき網漁業を中心に、刺網、定置網、採貝などの漁業種類が営まれている。平成 24 年の水揚量は約 850t、水揚金額は約 4 億 4 千万円となっている。

3 課題選定の動機と目的

近年の漁獲量減少や魚価低迷など厳しい漁業環境のなか、地域漁業の活性化を図ることは喫緊の課題となっている。このため、幡豆漁業協同組合青年部は、種苗放流やアマモ場再生など水産資源の増大を図る取り組みを積極的に行っている。

愛知県では、あいち森と緑づくり税を導入して奥地や公道沿いなどの作業性の悪い人工林の整備を行っており、間伐材が多く産出されているが、利用が少ない状況にある。間伐材を使った魚礁は餌料生産や魚類増集に優れていることが知られており、同組合青年部では、平成 23 年度に県内で産出されている間伐材を用い間伐材魚礁の設置を行った。平成 25 年度は、間伐材が天然素材であることに着目し、間伐材魚礁の材料を自然に優しい（生分解し易い）材料を用い、水産資源の増大を目指した。

4 活動の実施項目及び方法

(1) 間伐材の受け取り

人工林の整備によって産出した間伐材を現地山林まで受け取りに行き、幡豆漁港まで運搬後、木材を乾燥させる。

(2) 間伐材魚礁の作成・設置

間伐材魚礁（図 1）を 3 基作成し、地先漁場へ設置する。

なお、木材の乾燥に要する期間とフナクイムシによる食害を抑制するため、設置の時期は冬季とする。

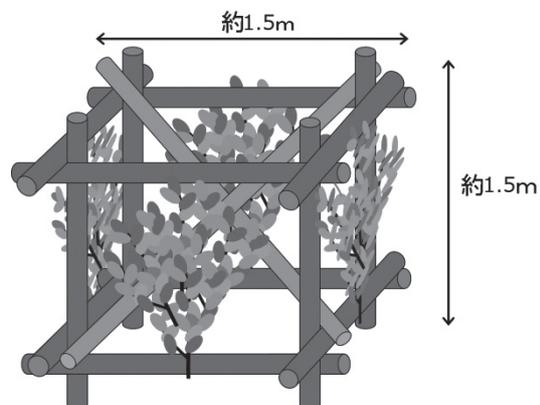


図 1 間伐材魚礁のイメージ

5 活動の実施結果と考察

(1) 間伐材の受け取り

平成 25 年 5 月 28 日に、愛知県西三河農林水産事務所林務課の協力で平成 24 年度に整備した岡崎市毛呂町の山林で産出した間伐材を受け取った (図 2)。

間伐材を 1.5m の柱用と 2.0m の筋交い用に切り分け (写真 1)、予備も含めて柱用 40 本、筋交い用 10 本を幡豆漁港まで運搬した。

その後、魚礁組み立てまで間伐材を自然乾燥させ、重量を軽減させた。

なお、間伐材の耐久処理は、環境面への配慮や経済性等理由として行わないこととした。



図 2 間伐材受取場所



写真 1 山林での作業

(2) 間伐材魚礁の作成・設置

① 間伐材魚礁の骨組みの作成

平成 26 年 1 月 18 日に作業を実施した。

あらかじめ上面及び底面となる四角の枠を作成し、底面の枠に側面の柱を固定した。次に、上面を取り付けて立方体にして筋交いで補強し、合計 3 基作成した (写真 2、3)。

なお、間伐材どうしの固定は、ドリルでネジ穴を空け、角座金とボルト、ナットを用いて行った。

また、沈設は重りである土のうを投入して実施することから、底面及び側面に土のうを載せるための網を取り付けた。



写真 2 間伐材魚礁の作成状況



写真 3 間伐材魚礁の枠の完成

② 重り用の土嚢の作成

平成 26 年 1 月 18 日に作業を実施した。

土嚢は魚礁設置予定箇所に近い海岸の海砂と天然素材である麻製のものを使用し、1 基当たり 33 ～ 34 個、合計 100 個を作成した。

③ 間伐材魚礁の設置

平成 26 年 1 月 25 日に作業を実施した。

遮蔽物がある方が魚の蝟集効果が高いと考え、魚礁内部に竹笹を取り付け、3 基の間伐材魚礁を完成させた (写真 4)。

完成した魚礁は、岸壁まで運搬、岸壁から海面への降下、設置位置への曳航をした後、最終的に魚礁に重りとして土のうを取り付け、沈設を行った (写真 5)。

なお、設置場所は、幡豆漁港地先の干潟沖とした (図 3)。



写真 4 完成した間伐材魚礁



写真 5 間伐材魚礁の沈設

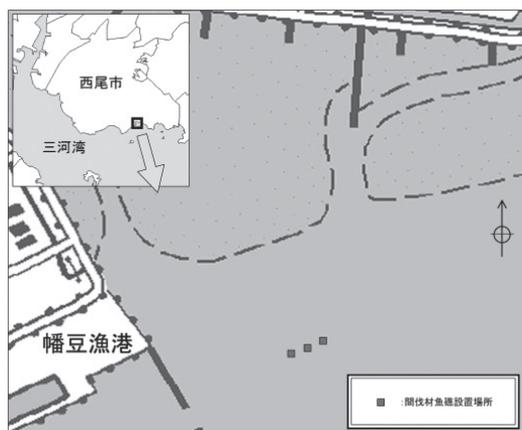


図 3 間伐材魚礁の設置位置

(3) 効果調査

設置した魚礁の状況を平成 26 年 2 月 22 日に潜水により確認した (写真 6)。

冬季の魚の少ない時期であり、まだ魚礁に付いた魚は確認できなかった。今後も機会を見て、魚礁の状況を確認し効果の把握を行う予定である。



写真 6 設置した魚礁の状況

6 問題点とその解決策

今回設置した魚礁は山林での未利用の間伐材を用いた。未利用となっている間伐材は、山深くにあり、車が入れる斜面の上部まで、人力で運ぶ必要があり大変であった。解決策としては、斜面の下部に車が入れるような場所を探すこと、人員を増やすことが考えられた。

また、5 月に入手した間伐材が静置期間中に虫に食われ、一部朽ちてしまい、漁礁の材料として使えない状態になっていた。今回は少し余裕を持って間伐材を確保していたので、無事に魚礁を作成することができたが、今後もこのような事態に備えて、ある程度余分に材料を確保しておく必要があると考えられた。

魚礁設置方法について、2 隻の船で漁礁を挟み込むようにして設置場所まで移動したが、使用した船の大きさが違ったため、進路を定めるのに苦労した。同じ大きさと同じ出力のエンジンを搭載した船を用意できれば、より作業時間の短縮が考えられた。当日は風も弱く、海況が穏やかであったので、3 基目の漁礁設置時に、船の上に魚礁を直接乗せて運搬することを試みた。この方法でも、安全に運搬、設置することができた。運搬時間も短縮でき、海況が穏やかな時には、有効な方法であった。

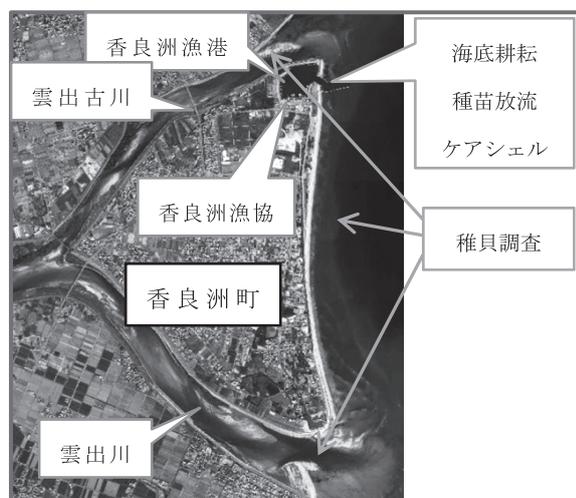
底質改良等によるアサリ種苗放流効果の向上試験

1 実施団体

実施団体名 香良洲漁業協同組合
住 所 三重県津市香良洲町 5276-2
代表者名 鯖戸 茂

2 地域及び漁業の概要

香良洲町は、三重県の中央部に位置し、雲出川と雲出古川にはさまれた三角州にある。半農半漁の町で、漁業では、船びき網、底びき網、採貝が主に営まれ、イワシ類、イカナゴ、エビ、カニ、アサリ、バカガイ、ハマグリなどを漁獲している。平成22～24年度の貝類（アサリ、その他貝類含む）の平均漁獲量及び生産金額は199トン、5,800万円となっている。



〈2011 県・市町共有デジタル地図（空中写真 10000） 三重県市町総合事務組合（承認番号 三総合地第 326 号）〉

3 課題選定の動機と目的

三重県におけるアサリの漁獲量は、1970年代1980年代にかけては、1万5千トン前後が水揚げされていた。しかし、1990年代の半ば頃から減少しはじめ、2012年には4,000トンとなっている。当組合においても、1982年のピーク時には754トンの水揚げがあったが、その後、徐々に減少し、2012年には150トン（アサリ、その他貝類含む）の水揚げとなっている。

このため、当組合では、アサリの資源回復を目指して、アサリ種苗の放流に取り組んでいるが、漁獲量にあまり反映されていないのが現状である。この主な原因として、種苗放流後における、洪水等による漁場の淡水化、底層水の貧酸素化による酸欠、海底の底質のヘドロ化による硫化水素の発生等の漁場環境の悪化により、アサリ稚貝の生育が妨げられていると考えられる。

そこで、これらの漁場環境悪化の原因のうち、自分たちでも取り組むことのできる底質改良を行い、環境調査によりその効果を検討するとともに、アサリの種苗放流と組み合わせ、放流した種苗の生残率の向上効果を評価する。

底質改良の方法としては、海底耕耘および底質改良材（ケアシエル*）の設置を行う。

また、試験期間中は試験区域を禁漁として、適切に管理を行い、放流した種苗の成長等を追跡調査により把握する。

*：カキ殻を原料とした固形物で、底質改良効果を有するとともに、これを海岸に敷設することにより、アサリ稚貝の着底促進効果が認められている。

4 活動の実施項目及び方法

1) 稚貝調査

ア 実施場所

雲出古川河口、雲出川河口及び香良洲海岸

イ 実施日

①平成 25 年 7 月 10 日、②平成 25 年 9 月 7 日、③平成 25 年 9 月 21 日

ウ 調査方法

効率的な移植放流を行うため、ジョレン (2.5 分目) 等を用いて、アサリ稚貝を採捕し、平均殻長、平均重量、生息密度を求めた。

なお、2 回目調査の海岸沖合部調査では、船外機船を使用して行った (採捕はジョレン)。



2) 海底耕耘 (事前、事後調査を含む)

ア 実施場所

雲出古川河口の稚貝放流予定区域

イ 実施日

①平成 25 年 10 月 12 日 (事前調査、海底耕耘)、②平成 25 年 10 月 19 日 (事後調査)

ウ 調査方法

海底耕耘に先立ち、事前調査として、エクマンバージ採泥器を用い底泥を採取し、強熱減量 (IL)、硫化物 (AVS)、粒度組成を調べた。

海底耕耘は、漁船 2 隻を使用し、網を取り外した引き寄せ式貝桁 (幅 1m × 2 丁 (1 隻当たり)) で行った。

海底耕耘の効果を把握するため、1 週間後に、事後調査を事前調査と同様の方法で行った。



3) ケアシェルによる稚貝の採捕試験とケアシェルの管理

ア ケアシェル設置場所

香良洲漁港突堤北側、南側

イ 作業日

①設置 平成 25 年 11 月 2 日

②管理 平成 25 年 12 月 6 日、平成 26 年 1 月 18 日

ウ ケアシエル

ケアシエル 1 kg と砂利 4 kg を調合して袋に入れたものを 50 袋購入し、その中へ、埋没防止用の空ペットボトルを入れ、結束用ロープを装着し、準備を整えた。



エ 設置方法

設置場所（潮間帯上部（DL + 1 ~ + 0.5m））に、鋼管を 4 隅（2 × 10m）に打ち込み、それに支持ロープを結び、長辺側に、約 80cm 間隔（12 袋）で、ケアシエル入り袋に予め装着してあったロープを結びつけ、敷設した。

設置袋数は、北側、南側それぞれ 48 袋で、2 袋は、別途、成長確認用として、調査で採取された稚貝を収容し、香良洲漁港内に敷設した。

オ ケアシエルの管理

ケアシエル入り袋の汚れや埋没を防ぐために、概ね 1 ヶ月に一度の頻度で、浮泥除去や埋没しているものは、引き上げ、敷設し直す等の作業を行った。

4) 稚貝放流及び追跡調査

ア 実施場所

雲出古川河口の禁漁区

イ 実施日

①稚貝放流 平成 25 年 11 月 7 日、11 月 18 日、11 月 21 日、12 月 5 日

②追跡調査 平成 25 年 12 月 6 日、平成 26 年 1 月 18 日



ウ 放流及び追跡調査方法

三重県産のアサリ小型貝を購入し、4 回に亘り、延べ 1,803 kg（58.1 万個）を船上から放流した。なお、予定していた漁場内での移植放流は、台風の影響により実施できなかった。

追跡調査は、ジョレン（幅 0.7m）を用いて、アサリ稚貝を採捕し、平均殻長、平



均重量、生息密度を求めた。

5 活動の実施結果と考察

1) 稚貝調査

9月7日(2回目)の調査において、雲出古川河口では、平均殻長は12.4～13.6mmで、1㎡当たり112～3,328個のアサリ稚貝が見られ、雲出川河口では、平均殻長は11.9～16.5mmで、1㎡当たり91～5,165個の稚貝が見られた。なお、沖合では、稚貝は見られなかった。

これらのことから、雲出川河口の方が、生息密度も高く、稚貝採捕には適していると考えられ、比較的大型ものが見られるところがあり、移植放流の目的が、密植を緩和すると大水の影響を避けることにあるため、当該河口の比較的河川水の影響が少ないところに、移植することが有効と考えられる。

このように、7月と9月の稚貝生息状況調査により、移植放流の準備を整え、移植放流時期等を検討中であったが、台風18号(9/15～16)により、稚貝の流失、地形の変化等、大きな影響を受け、稚貝採捕が実施できなくなり、移植放流を断念した。

なお、台風の影響を調査するために行った9月21日の調査では、稚貝は激減し、最も多いところで雲出川河口の933個/㎡であった。

2) 海底耕耘(事前、事後調査を含む)

前述の方法により海底耕耘を実施し、直前の底質と実施1週間後の底質について比較した。

結果については、実施後、硫化物(AVS)や強熱減量(IL)が減少している地点もあったが、その差はわずかであり、効果を示すまでには至らなかった。底質のヘドロ化等の進んだ場所で実施する方が、効果が明確になるものと思われる。

3) ケアシェルによる稚貝の採捕試験とケアシェルの管理

ケアシェルについては、北側では、若干汚れたり、砂をかぶったりしていたものの、埋没はほとんど見られなかった。南側では、袋の埋没状態が著しかった。両者の間には、突堤があるため、波浪のあたり方が異なるものと思われる。両者の管理の手間には、相当差があることから、南側への設置は不向きと思われる。

袋内へのアサリ稚貝の付着状況については、1月18日に北側に設置したケアシェルを確認したところ、取り出した約300gのケアシェルの中から殻長約3mmの稚貝が見られた。ケアシェルによる稚貝採捕の可能性を示すものと思われる。

なお、別途、香良洲漁港内に、アサリ稚貝を入れて設置したケアシェル入り袋の調査を行ったところ、12月調査では平均殻長15.47mm、平均重量1.0g、1月調査では、平均殻長19.44mm、平均重量1.9gで、成長が見られた。

4) 稚貝放流及び追跡調査

香良洲漁港突堤北側の禁漁区に平成 25 年 11 月 7 日～12 月 5 日に 4 回に亘り、延べ 581,000 個 (1,803 kg) のアサリ小型貝 (平均殻長 23.00 ～ 24.48 mm、平均重量 2.8 ～ 3.5g) を放流した。

これを踏まえ、ジョレン (幅 0.7m、1.5m 曳き) を用い、2 回 (12 月、1 月) の放流貝追跡調査を実施した。

1 月の調査では、生息密度は 1 m² 当たり平均 9.3 個 (0 ～ 28.6 個)、平均殻長は 22.53 mm、平均重量は 3.0g であった。12 月の調査と比べると、生息密度は、12 月の平均 16.4 個から 9.3 個に減少し、平均殻長、平均重量は、ほぼ同じで、冬期には、ほとんど成長が見られないと思われる。

5) 実施団体の活動状況

香良洲漁業協同組合は現在、正組合員 44 名、准組合員 9 名で、主な活動として、貝類資源の増大を目的としたアサリやハマグリの子苗放流、環境保護活動として、植樹イベント参加や海浜清掃、地元漁業の PR 活動として、イベント参加、体験学習等を実施している。

6 問題点とその解決策

香良洲地区の水揚げ金額は、アサリ等貝類の漁獲に大きく左右されることから、効果的な子苗放流、資源管理が課題となっている。今回計画していたアサリ稚貝の移植放流は、台風の影響により実施できなかったが、放流場所の調整に時間を要したことも、一因といえる。禁漁区の設定等の合意形成が円滑にできるよう、組合員への資源管理意識の啓発を更に推進する必要がある。それには、ケアシエルによるアサリ稚貝の採捕も有効と思われる。

アサリ漁場における底質及び天然採苗の検討

1 実施団体

実施団体名 宮津あさり組合

住 所 京都府宮津市字鶴賀 2061-18 (京都府漁協宮津支所内)

代表者名 本藤 靖

2 地域及び漁業の概要

宮津市は、府北部に位置し、日本三景の一つ「天橋立」を擁する人口約2万人の地域である。京都府漁業協同組合宮津支所は組合員406名で構成され、同支所は栗田、宮津及び溝尻の3地区を管轄している。宮津あさり組合のメンバーは、周年、宮津湾、阿蘇海に接続する文珠水道周辺でアサリ漁を営んでいる。グループの活動拠点である宮津地区は市の中心部にあり、内湾性のトリガイやナマコを漁獲する桁網漁業やアサリなどを漁獲する採介藻漁業が盛んである。

3 課題選定の動機と目的

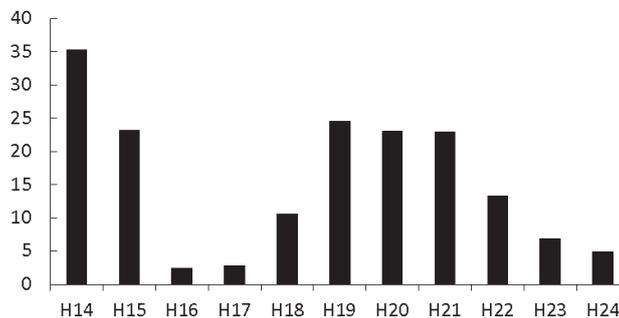


図1 宮津湾のアサリ漁獲量の推移

宮津湾のアサリ漁獲量は、平成14年には約35トンあったが、平成16年には約3トンまで減少した(図1)。同組合では漁業経営の安定化に向けて資源の増大を図るべく、昭和50年代から他県からのアサリ移植放流を行ってきた。また、漁獲量が急減した平成16年以降はアサリ放流に加え、操業規制(ジョレン袋の目合い規制や、日あたり漁獲量規制)の取組も行ってきた。しかし、近年は過去のアサリの好漁場であった場所に多くのカキが見られるようになり、死んだカキの殻が堆積して、広範囲にカキ礁が形成されるようになった。また、アサリが多く漁獲されていた年代には見られなかった粒度の荒い礫が、漁場で目立つようになってきている。最近では、府海洋センター、府水産事務所などの指導を受けながらアサリの生態など基礎的な勉強会、島根県へのシジミ漁業の視察研修、地元自治会や観光協会との共同によるアサリ漁場のカキ殻撤去を実施するなど、資源の増大に関連した取組も幅広く行ってきたが、漁獲量の回復の傾向は見られていない。

このため、アサリの生育に適した底質条件の把握に向けた試験を行い、アサリ漁場における適切な底質環境を整えるための知見を得ることとした。また、近年は他県からの種苗移植放流によって、疾病や寄生虫等が持ち込まれる危険性が高まっていることから、平成20年以降は他県産のアサリの放流は行わず、宮津湾内の非漁場で天然アサリを採取し、宮津湾や阿蘇海の漁場に移植放流する事業を行ってきた。しかし、宮津湾内における天然アサリの発生量は近年少なく、放流用種苗の確保も困難となっている。そこで、地元産アサリ稚貝を用いた移植放流を検討するため、天然採苗から中間育成、種苗放流に至る各段階における試験を行った。



図2 各試験の実施位置図

4 活動の実施項目及び方法

(1) アサリの生育に適した底質条件の把握（底質試験）

アサリの生育に適した底質条件を把握するため、平成25年6月18日に宮津湾内のアサリ漁場にて採取した砂利を、2mm目合いの篩で選別し、砂（篩から落ちたもの長径1mm程度）および礫（長径3-5mm）に分けた後、砂と礫の割合が10:0（以下、この底質を用いた試験区を砂100%区とする。以下も同様）、8:2（砂80%区）、5:5（砂50%区）、2:8（砂20%区）になるように混合した。これらの底質をポリエチレン製の網カゴ（縦×横×深さ、40×40×20cm：目合い0.5mm、針金のフレーム入り）に10cmの深さになるまで敷き詰めて、4種類の試験区とした。その他にカキ殻のみを深さ約15cmまで詰めた網カゴ（以下、カキ殻区）を用いて、合計5区の試験区を設定した（写真1から4）。各試験区には、アサリ（平均殻長23.6mm）を500個収容し、目合い約2cm（ナイロンメッシュ）の網蓋を取り付け、宮津湾内の筏から垂下（垂下水深6m）した。その後、6月28日、7月18日、8月10日、9月5日および9月27日に、各試験区に収容したアサリについて、死亡個体を計数し、各30個体の殻長を計測した。



写真1 砂100%区



写真2 砂50%区



写真3 カキ殻区

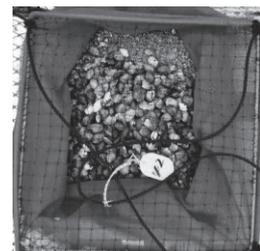


写真4 アサリ投入状況

なお、計測時には網カゴの交換（写真5）および底質の洗浄を行い、網カゴ中の底質が少なくなっていれば補充した。最終計測は10月23日に行い、各試験区30個の殻長を測定した。

(2) 稚貝の天然採苗試験

平成25年11月2日に、宮津市の阿蘇海内（図2）に、単管パイプで矢倉を組み、ポリロープをほぐしたものを網袋（シジミネット）に入れた採苗器（写真6）を垂下（垂下水深1.5m）した。その後、平成26年2月25日に、採苗器を引き上げて、アサリ稚貝100個体について殻長を測定した。また、稚貝の個体数は重量法により推定した。

(3) 中間育成試験

平成25年5月28日に、宮津地区に隣接し、アサリの養殖事業を行っている溝尻地区から、アサリ養殖の網カゴ内に自然着底したアサリ稚貝（殻長5～15mm：約14,000個）を譲り受けた。これらを宮津港内で、タマネギネットの中に入れて4日間垂下した後、平成25年6月1日に、プラスチック製コンテナ（43×38×20cm、2cm目合の蓋付）13個におおよそ等量（約1,000個/カゴ）ずつ投入し、宮津湾内（図2）に設置された筏の水深6mに垂下した。底質はアンストラサイトとした。その後、7月11日に網カゴ13個に入れ替えた。8月5日に網カゴの交換を行った際に、蓋がカゴの内側に落ち込み、アサリが全滅していた網カゴが4個あったので、これらの網カゴについては引き上げた。残りの9個の網カゴについては、蓋が落ち込まないように、蓋を針金で固定した。8月26日に全ての網カゴを取り上げて、死亡殻を取り除いた後、生残個体数を重量法により推定した。また、生残個体のうち30個体の殻長を測定した。

なお、底質試験、天然採苗試験および中間育成試験のいずれの試験においても、殻長測定はランダムに抽出した個体を用いた。



写真5 カゴの交換作業



写真6 採苗器

(4) アサリの放流試験

平成25年6月25日に、平均殻長25.7mmのアサリ約4,200個を、道路標識用ペイントで着色し（写真7）、阿蘇海と宮津湾をつなぐ水道（写真8）に放流した。その後7月9日、8月5日、24日に、放流場所でジョレンを5回引いてアサリを採取し、その中に存在する

着色アサリを計数した。

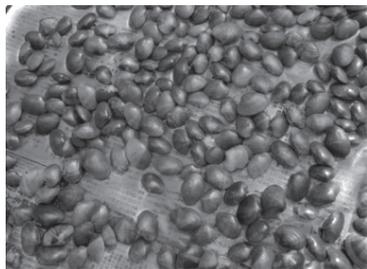


写真7 着色状況



写真8 放流場所

5 活動の実施結果と考察

(1) アサリの生育に適した底質条件の把握

各試験区の殻長の推移を図3に、生残率の推移を図4に示した。最終計測の10月23日時点で、最も成長が良かったのは砂100%区(28.4mm:平均殻長、以下同様)であった。以下、砂80%区(26.8mm)、砂50%区(26.6mm)、砂20%区(26.1mm)となり、カキ殻区(24.0mm)は最も成長が悪かった。生残率は、10月23日時点において、砂100%区や砂・礫の混合区の生残率は92~96%と高く、カキ殻区のみで33%と低かった。

これらのことから、アサリの生息する海域の底質について、最も適しているのは全て砂質の海底であると思われた。また、砂質の海底に礫が混入すると成長には悪影響があると思われたが、混入割合による影響の程度は分からなかった。さらに、カキ殻によって海底が埋め尽くされると、アサリにとって劣悪な生息環境となることがうかがえた。

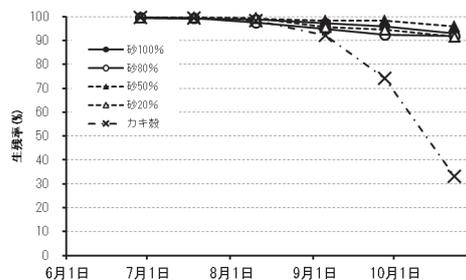
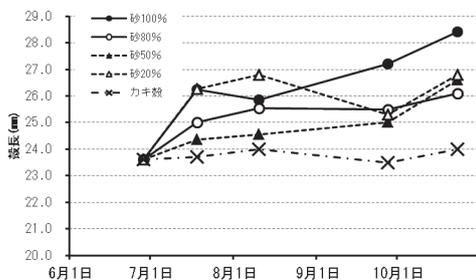


図3 アサリの生育に適した底質条件の把握試験における殻長の推移 図4 アサリの生育に適した把握試験における生残率の推移底質条件の

(2) 稚貝の天然採苗試験

11月に垂下した採苗器から約8,600個(平均殻長3.1mm)のアサリ稚貝が得られた(写真9)。今回の採苗器の投入場所や、投入時期は適切であったと推察された。

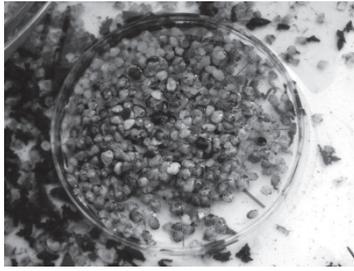


写真9 天然採苗試験で得られたアサリ稚貝

(3) 中間育成試験

7月11日の網カゴ交換時まではほとんど死亡は見られなかったが、8月5日には、垂下している網カゴ13個のうち、4個の蓋が網カゴの内側に落ち込んで、網カゴ内のアサリは全滅しており、多くの砕かれた貝殻が散在していた。残存した9個の網カゴについては、8月26日の試験終了時にも死殻は少なく、平均殻長20.1mm、約7,000個のアサリ種苗が得られた。

全滅した網カゴ4個については、網カゴ内に砕かれたアサリの殻が散在していたことから、蓋が落ち込んだことによって、クロダイ等の食害を受けたのではないかと考えられた。その他の9個については、殻長5～15mmの稚貝約9,000個（中間育成試験開始時の約13,000個から、全滅した網カゴ4個分（約4,000個）を除いた個体数）のうち、20mm約7,000個が生残り、20mmサイズまで成長していたことから、網カゴ垂下方式は、アサリ稚貝の中間育成に有効であると考えられた。

(4) アサリの放流試験

7月9日には11個、8月5日には1個、8月24日には5個の標識アサリが再捕された。放流後わずかな期間でアサリは再捕されなくなっており、何らかの理由で死亡、または逸散していると考えられた。今後は、死亡や逸散の少ない、より効率的な放流方法を考案する必要がある。

6 問題点とその解決策

底質条件の把握の試験から、海底にカキ殻が堆積した状態では、アサリの生育にとって劣悪な環境であることが示唆され、アサリ漁場回復のためには、漁場からカキ殻を撤去することが必要と考えられた。従来から地元自治体や観光協会等で取り組んできたカキ殻撤去事業については、ボランティアを主体とした人力によるものがほとんどであり、撤去できたカキ殻の量もわずかであった。今後は、アサリの生育に適した砂質の海底の復活させるため、動力機械等も用いて大量のカキ殻の撤去を行うことも検討していきたい。また、生きているカキを漁獲して販売することによって、アサリ漁場の復活と、漁業所得を得ることが同時にできると考えられるため、積極的に取り組みたい。

また、天然採苗試験については、取り上げ時期が2月と早かったために、平均殻長は3.1mmと小さかった。今後は中間育成開始可能となる殻長5～15mmに成長する時点におけ

る生残率を確認する必要があるが、これについては、同じ場所に天然採苗試験開始日と同日（平成 25 年 11 月 2 日）に垂下した別の採苗器を、平成 26 年 5 月頃まで垂下し、回収されるアサリ稚貝の個体数や大きさを調査し、確認する予定にしている。

放流試験については、放流直後から再捕数は非常に少なかった。この理由としては、放流場所近辺には、アサリの食害種であるクロダイが多く生息しており、今回は船上から直接ばらまいて放流したことから、アサリが潜砂する前にクロダイに食害を受けた可能性がある。また、放流場所は阿蘇海（内海）と宮津湾を接続する水路であり、恒常的に強い流れがあることから、潜砂する前に流れによって逸散したのかもしれない。今後は放流種苗の保護を目的とした何らかの対策（例えばかぶせ網、網に砂と共にに入れて海底に設置する等）を施して放流する方法について検討する必要があるだろう。

サワラの標識放流と漁獲状況の調査

1 実施団体

実施団体名 大阪府漁業協同組合連合会サワラ流網漁業管理部会

住 所 大阪府岸和田市地藏浜町 11 番地の 1

代表者名 西野和也

2 地域及び漁業の概要

サワラ流網漁業管理部会の漁業者は、主に大阪府南部の漁業協同組合に所属し大阪湾のほぼ全域を漁場としている。また、他種漁業との操業の調整を図るとともに、自ら漁具の制限等（網目、長さ等）を定め、資源の保護と拡大に努めている。

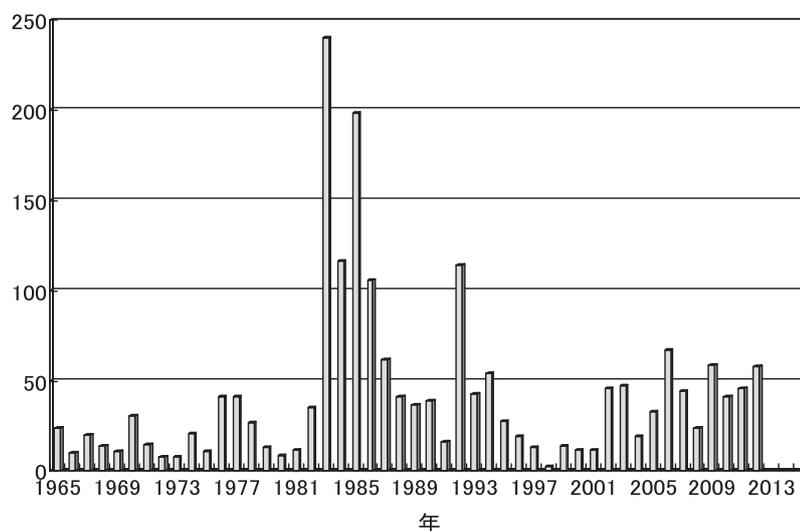


図1 大阪府におけるサワラ漁獲量の推移

大阪府におけるサワラ漁獲量は、1965年から1980年頃にかけては、年間の漁獲量が50トン以下で推移していたが、1980年前半に漁獲量が急増した。しかし、その後は、減少に転じ、1998年には2tまで減少した（図1）。このため2002年から2011年にかけて瀬戸内海サワラ資源回復計画に参加し、禁漁期の設定や網目の拡大、受精卵放流や種苗放流に取り組んできた。

2012年からは、瀬戸内海栽培漁業推進協議会の会員として、種苗生産・放流事業および漁獲量調査等に取り組み、瀬戸内海サワラ資源の回復に努めてきた。その結果、漁獲量は徐々に回復し、2012年には、58トンまで増加した。

3 課題選定の動機と目的

これまでの取り組みから瀬戸内海各府県で行われた種苗放流が資源の増大に繋がる結果が得られている。大阪府のサワラ流網漁業管理部会においても2007～2011年に海上生簞による中間育成および適地放流を行い一定の成果を得た。しかしながら、標識の種類は瀬戸内海東部で共通であり、大阪湾で放流した種苗の生残等については明らかとなっていない

い。そこで、今年度は大阪湾放流群である標識をつけた種苗の放流を行い、漁獲物中の混入率を調査することにより、放流魚の効果を明らかにすることを目的とした。

4 活動の実施項目及び方法

1) 中間育成

中間育成用の海上生簀は潮通しも良く水質も良好な西鳥取漁港地先（図2）に設置し、生簀網には5m×5m、深さ3m（有効水深2m）、目合120経を用いた。中間育成用の種苗は大阪府環境農林水産総合研究所水産技術センターで生産されたものを使用した。種苗の輸送には1tのタンク2基を使用し、直径50mmのホースによるサイフォンを用いて生簀2面に分けて収容した。中間育成用の餌料には冷凍イカナゴを用い、給餌は5時から18時の間に中間育成期間の初期は30分毎に、その後は少しずつ間隔を空けて行った（図3）。



図2 中間育成および放流実施位置



図3 海上生簀からの種苗の取り上げ

2) 標識放流

今年度は、焼き印による標識放流を行うことを計画していたが、中間育成での生残率が非常に悪く、焼き印標識を装着できる状態ではなかった。結果として、焼き印標識の装着を断念し、直接放流を行った。

3) 漁獲状況調査

今年度は、漁獲の状況を確認するために、5月～11月にかけて漁獲物の体長を測定し、季節ごとの漁獲サイズについて調査した。

5 活動の実施結果と考察

1) 中間育成

平成 25 年 6 月 15 日に平均全長 45.5 mm、16,000 尾の種苗を受け入れ、平成 25 年 6 月 22 日に平均全長 90.0 mm、4,000 尾の種苗を取り上げ、生残率は 25.0% であった。使用した冷凍イカナゴは約 150 kg であった。

2) 標識放流

取り上げた種苗 4,000 尾は、焼き印標識を装着せず関空地先海域に直接放流した。

3) 漁獲状況調査

月ごとの漁獲物の体長測定を行ったところ、4 月から 5 月の春漁では FL66 ~ 70 cm の 2 歳魚と 81 ~ 85 cm の 3 歳魚を漁獲していた。8 月になると、FL56 ~ 60 cm の 1 歳魚が漁獲の主体となった。10 月は 1 歳魚がやや成長し、FL61 ~ 65 cm が漁獲の主体となった(図 4)。

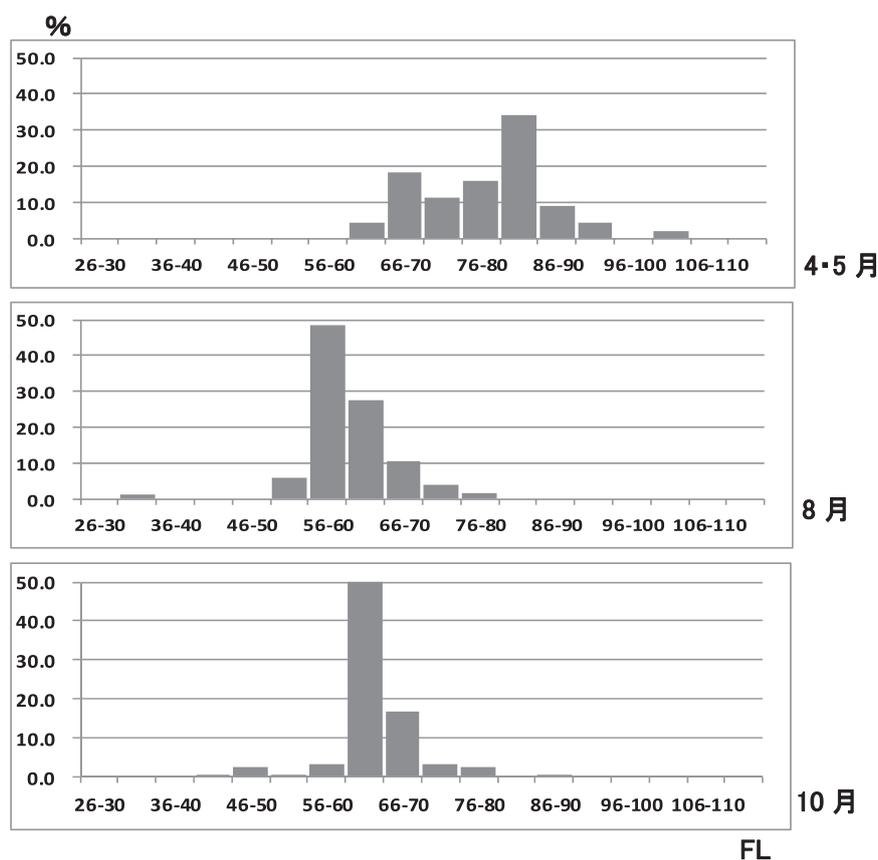


図 4 季節ごとのサワラの漁獲状況

6 問題点とその解決策

1) 中間育成

今年度は、大阪湾でのイカナゴ漁が不漁であり、中間育成に使用したイカナゴが非常に大きなものであった。その結果、サワラ種苗の摂餌が十分ではなく、生残率が低下したと考えられた。次年度は、冷凍イカナゴのサイズを十分検討した上で、育成に使用したい。

2) 標識放流

今年度は、取り上げた種苗の数が少なく、育成状態も良好ではなかったために、標識放流は行わなかった。今後は、餌料や育成環境について検討を行って育成方法を改善し、標識作業を行えるようにしたい。

3) 漁獲状況調査

今年度は、8月に1歳魚がまとまって漁獲された。また近年は、年内に漁獲される当歳魚が減少している。網目サイズを大きくしていることが、サワラ資源の管理に有効に作用しているためであると考ええる。今後も、漁獲サイズを季節ごとに調査し、サワラ資源を管理していきたい。

なまこの種苗生産

1 実施団体

実施団体名 加太漁業協同組合潜水組合

住 所 和歌山県和歌山市加太 1271 番地 2 先無番地

代表者名 幸前栄治

2 地域及び漁業の概要

われわれ潜水組合が所属する加太漁業協同組合は、和歌山県の北西端、大阪府との県境に位置する和歌山市加太地区にあります。加太地区は、灘流し・針供養で知られる淡嶋神社、戦時中の砲台跡が残る友ヶ島、天然温泉や釣り船などを売りにする観光業と、漁家による漁業を中心に成り立っています。

加太漁協は正組合員が 125 名、準組合員が 16 名の組合です。漁場は紀伊半島と淡路島にはさまれた紀淡海峡で、徳島県鳴門や兵庫県明石と並ぶ全国有数のまだい漁場です。一本つりや刺網漁、たこつぼ漁が活発ですが、瀬戸内海から流れ込む栄養豊かな海水により生い茂る藻場での、あわびやさざえ、なまこなど磯資源を対象にした潜水漁も盛んです。



漁港と街並み



道路案内も漁業がモチーフ

3 課題選定の動機と目的

加太地域ではなまこをとる漁業は素潜りでの潜水漁のみです。その担い手であるわれわれ潜水組合には、今後のなまこ漁を守る責務があります。最近是中国での需要拡大もあってかなまこ市場は良くなっています。それはうれしい反面、なまこ資源が枯渇してしまう心配も募ってきていました。そういったなか、本助成を受けられたこともあり、昨年度から自前での放流用稚なまこの生産に取り組むことにしました。

昨年度は、なにもかもが初めての試みであり幾度となく失敗も経験しましたが、試行錯誤を繰り返すなかでなまこの発生プロセスを実践的に経験することができ、最終的には平成 25 年 4 月 15 日に平均 2 cm 大に育った約 650 尾の稚なまこを放流するまでにいたりしました。この経験はわれわれにとって大きな自信となりました。しかし、放流尾数が 650 尾ではまだまだ十分な数とはいえません。そこで今年度は、放流用稚なまこの量産を目標にし

ました。



放流直前の稚なまこ



放流の様子

4 活動の実施項目及び方法

〈採卵〉

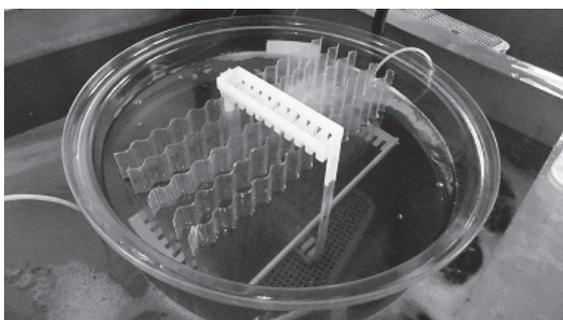
なまこの人工採卵は、成熟した親なまこを確保することから始まります。昨年度、4月下旬から成熟した親なまこを確保することができたので、4月上旬から親なまこを確保しはじめ、順次、産卵誘発ホルモン剤であるクビフリンを注射することで採卵を試みました。



採卵の様子

〈初期飼育①： 付着器の検討〉

得られた受精卵は、昨年度同様、飼育管理のしやすい小型の水槽（100L パンライト）でおこないました。しかし、昨年度、小型の水槽では表面積が限られるためか、幼生が浮遊生活から着底生活に移行する際、着底できずに数を減らしてしまう印象がありました。そこで、着底生活へ移行しはじめるドリオラリア期の幼生が出現しはじめた段階で、水槽に付着器を入れることで着底面積を増やしてみることにしました。付着器には、種苗生産の現場で定番とされる波板の他、ネットとパラソルタイプの物干しハンガーで自作したものを用意しました。



波板付着器



自作付着器

〈初期飼育②： 餌培養の検討〉

なまこ幼生には、ふ化2日目から着底生活へ移行しなまこの姿へと変態するまでの間、餌として浮遊珪藻をほぼ毎日与えることとなります。浮遊珪藻は市販されており、購入することができます。しかし今後、放流用稚なまこを量産していくにあたり、浮遊珪藻を購入でまかなうのは費用面での負担が大きくなる懸念があります。そこで、今後は自前での浮遊珪藻の培養を検討していく必要があると考えました。

ここで、これまでの経験から、飼育水槽の体積に対し給餌すべき浮遊珪藻の量が把握できてきました。ところがこれは、濃度が常に一定の市販品での場合です。自前で浮遊珪藻を培養していった場合、その濃度は日々変化するので、それに応じて給餌量も変えなくてはなりません。われわれは給餌量を決定するために、浮遊珪藻の濃度を、即日把握できる必要があるといえます。そのための手段として、浮遊珪藻液の濃度と色味の関係を把握することにしました。

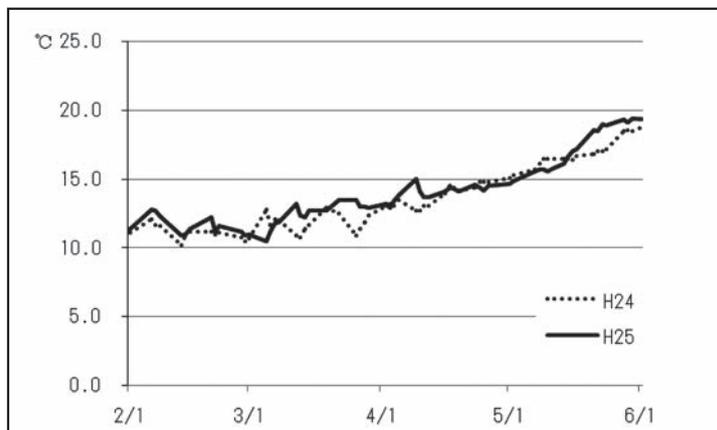
5 活動の実施結果と考察

〈採卵〉

5月10日の第1回目の採卵では、注射した14尾の雌のうち10尾が産卵をしました。しかし、それぞれの個体が放出する卵の量は少なく、成熟が十分に進んでいないと考えられました。そこで5月13日に第2回目の採卵をおこないましたが、注射した8尾のうち3尾が産卵するも、前回同様、放出される卵の量は少なく、5月31日の第3回目の採卵では注射した5尾全てが産卵しませんでした。昨年度は6月中旬まで確保できた親なまこが、今年度は5月中旬には確保できなくなり、以上をもって採卵ができなくなりました（昨年度は7月初旬まで採卵）。そのため、採卵できた卵の量も極めて少なくなってしまう、当初の量産化という目標がこの時点で不可能になってしまい、ひじょうにショックを受けました。

本年度は昨年度と比べ、特に3、4月の水温が平均で0.4℃ほど高かったようです。今回、十分な卵の量を得られなかったのは、採卵時期を逸してしまっていたからかもしれません。今のわれわれの技術で

は、親なまこを人工的に成熟させることはできず、そこは自然に頼るしかありません。稚なまこの量産を目指すうえで、よりこまめに自然下でのなまこの成熟状態を把握することが必要だと強く感じました。



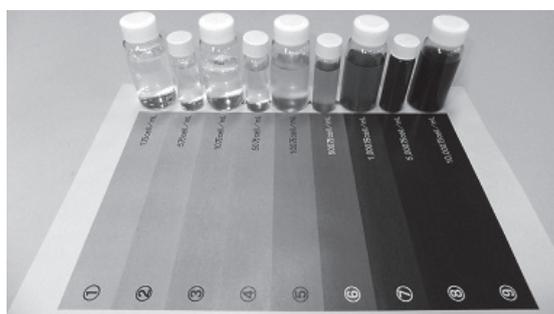
水温の比較

〈初期飼育①： 付着器の検討〉

ドリオラリア期の幼生が出現しだしたふ化後約 20 日目に波板もしくは自作付着器を水槽に投入しました。しかし幼生はどちらにもほとんど着底しないどころか、水槽壁面にも着底せず、ほとんどが死滅してしまいました。原因として、付着器の投入が水の循環を滞らせ、死水の発生や餌である浮遊珪藻の拡散の阻害を引き起こしたと考えられました。着底生活に移行しはじめた幼生の飼育には、着底面積の確保と、飼育水の十分な循環の両方が必要なのかもしれません。飼育管理に利便性がある小型の水槽ですが、幼生が着底生活に移行し始める頃になると、生残数を制限する要因になるようです。量産には、幼生が着底生活に移行しはじめた段階で、飼育水の循環を滞らせることなく着底面積を広くとれる、大型の水槽への移し替えが必須なのかもしれません。

〈初期飼育②： 餌培養の検討〉

濃度のわかっている市販の浮遊珪藻液（4 億 cell/mL）を適宜希釈し、自前での培養で達成可能であると思われる濃度の範囲、1 万 cell/mL から 1 億 cell/mL まで 9 段階のさまざまな濃度の浮遊珪藻液をつくりました。それを濃度別に並べ写真をとりました。その写真から自作の“濃度別色味表”を作成しました。この濃度別色味表と培養する浮遊珪藻の色味を比較することで、今後は浮遊珪藻液の濃度を即日把握できることとなります。



自作の濃度別色味表

6 問題点とその解決策

放流用稚なまこの量産を目標に取り組んでみましたが、12 月上旬現在、100 尾程度の生残となっており、目標達成とまではいきませんでした。しかし、量産に向けてのいくつかのポイントをつかむことができました。次年度以降は、今回のポイントを活かし、次こそ量産を達成したいと思っています。また、われわれは限られた予算で種苗生産をおこなっていかなくてはなりません。今後はより一層コスト面を意識し、それを克服する方法にも積極的に取り組んでいかなくてはと思っています。“量産の道は一日にして成らず”を合い言葉にこれからもめげずに取り組んでいくつもりです。

広域的な情報発信による地域水産物の普及

1 実施団体

実施団体名 日生町漁業協同組合流瀬組

住 所 岡山県備前市日生町日生 801-4

代表者名 磯本 洋

2 地域及び漁業の概要

日生町漁業協同組合は岡山県東南部の備前市日生町に位置している（図1）。当地域は海に面した地理的背景から、「日生千軒漁師のまち」と呼ばれ、漁業は古くから地域の繁栄を支えてきた。以前は朝鮮近海での操業など、遠洋漁業に従事した時代もあったが、昭和30年代以降カキ養殖業に着手し、現在では岡山県のカキ生産量の半分以上を水揚げする全国的なカキの生産地として知られている。

現在、日生町漁業協同組合には、153人の組合員（正組合員93名、准組合員60名）が所属しており、漁船漁業としては小型底びき網、小型定置網、サワラ・マナガツオ流刺網などが営まれている（図2）。また、養殖業としてはカキ養殖やノリ養殖が営まれている。

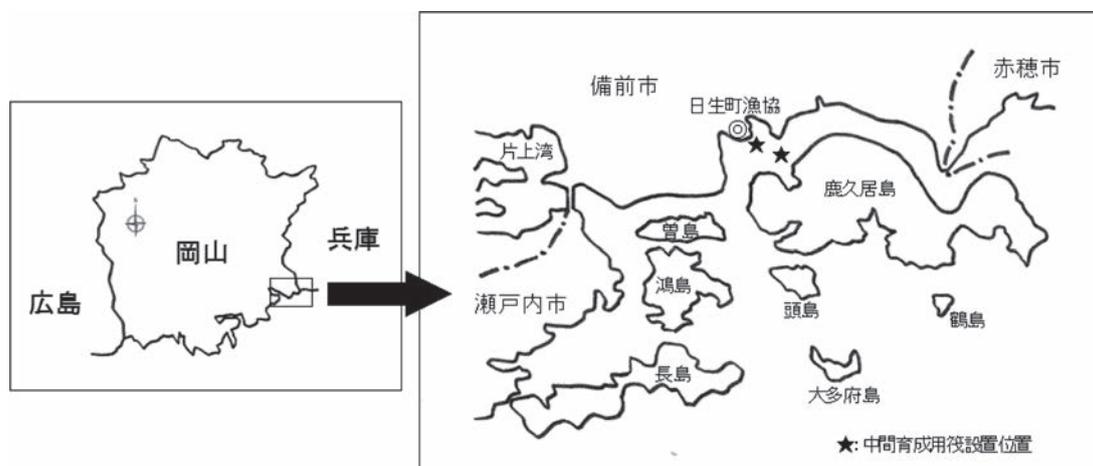


図1 日生町漁業協同組合及び中間育成実施位置図

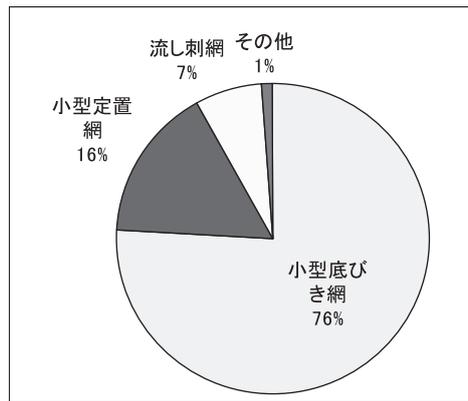


図2 平成16年日生町・漁種別漁獲量割合

3 課題選定の動機と目的

日生町漁業協同組合ではサワラ資源の復活に積極的に取り組むため、本事業の助成により平成14年度からサワラ種苗の中間育成、標識放流手法の検討に取り組み、毎年度約1万尾の種苗を放流してきた。

20～22年度には漁協等実践活動助成事業で得られた中間育成技術等の成果を活用し、地元中学生を対象とした水産教室の開催、地元ケーブルテレビ及び漁協直販所でのパネル展示やラジオ放送による情報発信に取り組んだが、ラジオ放送を除くとこれらは地元住民及び水産物直販所への来客者が対象であり、情報発信の範囲が限定されている状況にあった。

そのため、23年度から地域水産物の中でこれまでの成果を活用できるサワラを中心に、岡山県全域を対象とした広報媒体による情報発信や日生町漁業協同組合のホームページの整備により、広域的に情報を発信し、その普及に取り組んでいる。

4 活動の実施項目及び方法

1) 岡山県全域を対象とした広報媒体による水産情報の発信

岡山県全域を対象とした広報媒体を通じて、地域の重要な水産物であるサワラの資源増大に向けた取り組み（中間育成等）等の情報を発信する。

2) ホームページを利用した水産情報の発信

日生町漁業協同組合が管理するホームページに、サワラの資源増大に向けた取り組み（中間育成等）や地域水産物の普及活動等を掲載する。

5 活動の実施結果と考察

1) 地域水産物に関する発信

- ①読売新聞、朝日新聞、岡山放送でサワラ種苗の放流について紹介（平成25年6月14日）
瀬戸内海海域栽培漁業推進協議会から受け入れたサワラ種苗を平成25年6月14日に放

流した時の様子や中間育成等の取り組みについて、平成 25 年 6 月 15 日の読売新聞、朝日新聞に掲載された。また、岡山放送において、平成 25 年 6 月 14 日の地域ニュースでも取組の内容が放送された。

サワラ資源回復 稚魚 9000 匹を放流

日生町漁協
備前市日生町沖の瀬戸内海で14日、サワラの稚魚約9000匹が放流され、日生町漁協関係者が海の中を元気に泳ぐ姿を見守った。サワラの資源回復に取り組む同漁協が2002年から

ら続けている。放流したのは、近畿や中四国などの府県や漁協などでつくる「瀬戸内海海域栽培漁業推進協議会」が約4年になるまで香川県内で育てた稚魚。同漁協が沖台のいけすで約10年になるまで、1週間かけて育てた。

この日は午前9時から、漁協組合員ら13人がいけす



サワラの稚魚を放流する日生町漁協の組合員(備前市日生町沖)

の稚魚を網ですくい上げ、「今年のは元気がよいな」などと言いながら放流した。稚魚は餌の小魚やエビが豊富なアマモ場で過ごした後、太平洋を回遊。1年で体長60〜70センチ、約2キログラムに育つという。

元気に育て サワラ放流

日生町漁協
備前市の日生町漁協が14日朝、いけすで育てたサワラの稚魚を日生湾に放流した。同漁協の流し網漁業者

が県内では唯一、11年前から進めている「中間育成・放流事業」だ。

この日放流されたのは約9千匹。行政機関や漁業団体でつくる「瀬戸内海海域栽培漁業推進協議会」が四国沖の太平洋で育てた4年程度

の稚魚を同漁協が今年初めて譲り受け、さらに湾内のいけすで約10年までに育てた。この日、地元の漁師らがいけすからすくると、稚魚は勢いよく網の上ではねながらアマモの群生する湾内に散っていた。

サワラは県の代表的な魚

の一つだが、漁獲高は1986年の535トンピークに99年には5トンまで激減。中間育成事業の効果もあって少しずつ持ち直し、2011年には38トンまで回復した。

同漁協の天倉辰巳理事は「今年はいけすの中で死んだ稚魚が少ないようだ。1年後には60〜70センチに成長したサワラが日生沖に帰ってきます」と話した。

(岡部治樹)

図 3 読売新聞 (左)、朝日新聞の切り抜き

②その他

地元ケーブルテレビ「ひなビジョン」で6月4日のサワラ種苗受入と6月14日のサワラ種苗放流の様態を放送した。

2) ホームページを利用した水産情報の発信

日生町漁業協同組合のホームページ (「漁協のブログ!〜なんてったって海が好き!〜」) にサワラの資源増大に向けた取り組みを掲載した。

①サワラ種苗の受入

平成 25 年 6 月 4 日に瀬戸内海海域栽培漁業推進協議会からサワラ種苗を受け入れた様子を掲載した。

今年も、サワラの稚魚がやって来ました。

6/4 今年もサワラの稚魚を瀬戸内海区水産研究所屋島庁舎より譲り受けました。



サワラ赤ちゃんでしゅ。

6/4 受け入れたサワラは体長39.6mmで16,052匹3つの生簀で約10日間飼育します。大きくなったサワラ(体長約8cm)は近くのアマモ場に放流します。



図 4 サワラ種苗受け入れの様子を掲載

②サワラ種苗の中間育成状況

中間育成から6日後の平成25年6月10日に、漁業者が給餌している様子や育成状況等について掲載した。

大きくなりましたよ!!

6/10 サワラ稚魚を譲り受け1週間になります。餌喰いもバツグンで見える成長しています。14日にアマモ場に放流しますが当初の計画より大きく成りそうです。10cm位になるでしょう



図 5 サワラ種苗中間育成の様子を掲載

③サワラ種苗の放流

平成 25 年 6 月 14 日に、10 日間中間育成したサワラ種苗 9,210 尾（平均全長 93.4mm）を鹿久居島北部沖で放流した。放流の様子やサワラ種苗の写真をホームページに掲載した。



図 6 サワラ種苗放流の様子を掲載

6 問題点とその解決策

日生町漁業協同組合の取り組みや地元水産物等の情報発信については、これまで地元限定の広報媒体のみであったが、平成 23 年度からより広範囲の方々にも知ってもらえるよう、ラジオだけでなく、新聞、テレビ、インターネット等を用いた情報発信を行っている。今後もこうした取り組みを続けていくとともに、より多くの媒体を通じて情報発信を行い、地域のさらなる活性化につなげていかなければならない。

アサリ種苗生産試験

1 実施団体

実施団体名 向島町漁業協同組合
住 所 広島県尾道市向島町 74-4
代表者名 田頭信親

2 地域及び漁業の概要

広島県東部に位置する尾道市は古くから港町として栄え、映画の舞台や寺院を中心とした観光地として有名であり、近年は尾道ラーメンなどで全国に広く知られている。

向島町漁業協同組合は尾道市中心部から尾道水道を隔てた南方にある「向島」の南東部に位置し、組合員は刺し網や採貝、ワカメや魚類の養殖などを営んでいる。

採貝漁業のほぼ唯一の対象種であるアサリは、かつては市域全域に分布していたが、平成に入ってから島嶼部を中心に次々と姿を消していき、現在では閉鎖性内湾である松永湾とその周辺部に分布しているに過ぎない。現在、アサリが最も多い場所は、松永湾内にある砂州「山波の洲」であり、漁場として、また、種場として活用されてきたが、ここでもアサリ資源量が減少している。

尾道市のアサリ漁獲量は、ピーク時の昭和 63 年には 1,746 トンあったが、最新統計である平成 23 年には 53 トンにまで減少している（図 1）。

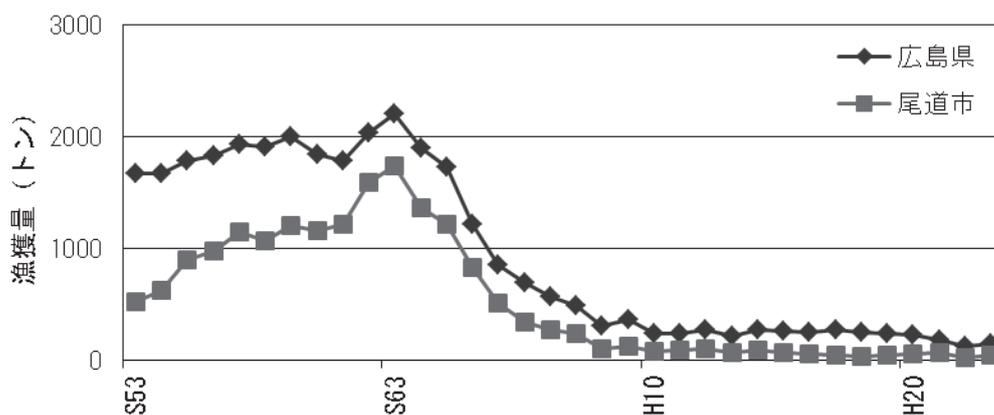


図 1 広島県及び尾道市のアサリ漁獲量

3 課題選定の動機と目的

地元の干汐干潟におけるアサリ資源の回復には、高い歩留まりと再生産が期待できる地元由来のアサリ種貝が欠かせないが、これまでアサリの種場として利用していた「山波の洲」のアサリ資源が減少していることから（図 2）、天然資源に依存しない地元由来の種貝の入手手段が求められている。

そこで、既存の陸上中間育成施設を活用して、地元産アサリを親貝とした種苗生産試験を行い、その歩留まりやコストから、アサリ資源の回復を図る上での種苗生産の有効性及び実現性を検討する。

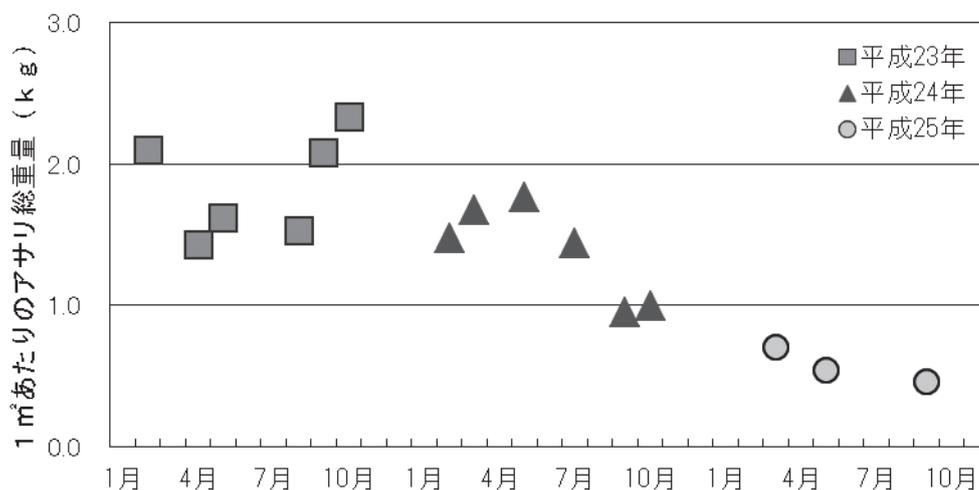


図2 山波の洲におけるアサリ資源量の推移

4 活動の実施項目及び方法

(1) 採卵

アサリの産卵期は一般的に春と秋2回あるとされている。明確な産卵のピークがあるのは秋で産卵量としても秋の方が多いと言われているが、水温下降期に飼育すると成長が停滞し、飼育期間が長くなることでコストが膨らんでしまうため、今回は春に産卵される物を用いることとした。

広島県立総合技術研究所水産海洋技術センターの調査によると当該海域のアサリは5月から卵を形成し、6月に放卵するとされている。この地域の中では山波の洲でアサリの成熟が早いことが漁業者の間で知られているため、山波の洲において5月から7月にかけて数回にわたって親貝を採取し、また7月には当組合地先の干汐干潟で囲い網を設置しているアサリ漁場からも親貝を採取した (図3)。



図3 親貝採取場所

採取した親貝は発砲スチロールの箱に氷と共に一晩冷却したのち、翌日 25℃程度に加温した海水に漬けることで水温ショックを与えて採卵を試みたが、5～6月にかけては成熟が進んでいなかったため採卵ができなかった。

7月に入っても成熟はなかなか進まなかったが、10日と23日に干汐干潟から採取した親貝から少量であるが採卵を行うことができた。

(2) 種苗生産

当初は当組合の中間育成施設で実施する予定であったが、生産時期が遅れたことでヨシエビの中間育成実施と時期が重複することとなったため、近隣の種苗生産施設を借用した。

受精卵を500リットルパンライト水槽に収容し、止水・微通気で飼育を行った。

止水で飼育するため、外気温の影響で飼育水が高温となるおそれがあったので、水温上昇を抑えるために、パンライト水槽を20トンのコンクリート水槽内に設置し、コンクリート水槽にポンプで汲み上げた海水をかけ流し、ウォーターバスとした。

また、飼育中の水温をモニタリングするため、水槽内に温度記録装置を設置した(写真1)。

餌は1日1回、市販の濃縮キートセロスを給餌し、飼育中は3～4日に1回全換水を行った(写真2)。

概ね9割以上の個体がフルグロウン幼生になったところで着底を促すため、水槽内に貝化石を50グラム添加した。

その後、上層の飼育水を採水し目視して浮遊幼生がほとんど見えなくなったところで着底稚貝を回収し、ダウンウェリング水槽に移した。なお、この時も角型FRP水槽をウォーターバスとし、水温上昇を抑えた(写真3)。

移槽後も引き続き同様の給餌・換水の頻度で飼育し、平均殻長が0.5ミリメートルを越えたところで飼育を終了し、歩留まりを算出した。

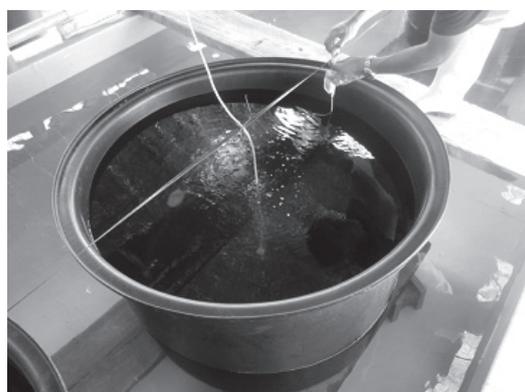


写真1 飼育水槽



写真2 換水作業の様子



写真3 ダウンウェリング水槽

5 活動の実施結果と考察

(1) 飼育水の検討

7月11日と7月24日の2回受精卵の収容を行った。収容数は1ラウンド目が250万個(5個/cc)を1面、2ラウンド目が350万個(7個/cc)を2面であった。

当初、飼育には砂ろ過後の海水をネットで濾したものを使用した。1ラウンド目の収容翌日である7月12日に孵化状況を確認したところ小型の原生動物や渦鞭毛藻が多く見られた。

これらがアサリ幼生の生残に影響を与えるおそれがあったため、2ラウンド目の収容時には2面のうち1面は次亜塩素酸ナトリウムで消毒後、チオ硫酸ナトリウムで中和した海水で飼育し、もう1面は通常の濾過海水で飼育を行い、初期の生残の比較を行った。

その結果、どちらの水槽でも収容直後に著しい減耗が生じたものの、孵化後6日目の段階で消毒を行った区では、行わなかった区の約2倍の生残が確認された(図4)。

このことから、その後の飼育においては次亜塩素酸ナトリウムで消毒後、チオ硫酸ナトリウムで中和した海水を用いることとした。

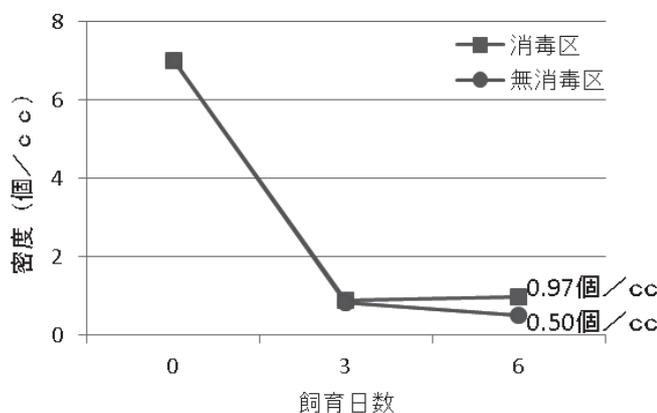


図4 消毒の有無による生残密度の差

(2) 飼育中の水温

飼育開始から着底するまでの飼育水温(日中の最高温度)は図5のとおりであった。

施設内の温度は日中40℃を超える日もあったが、水槽内の水温は止水状態にも関わらず、最高でも28℃と極端な水温上昇は認められず、向島町干汐地先の魚類養殖施設における水温と同等かやや低く、ウォーターバスによる水温上昇抑制効果が認められた。

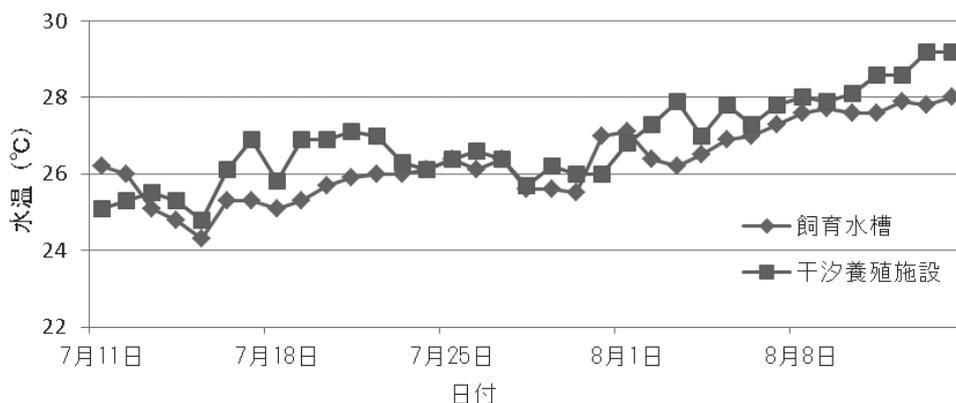


図5 水温の推移

(3) 飼育成績

1ラウンド目、2ラウンド目それぞれの殻長の推移は図6のとおりで、殻長0.5ミリメートルになるまでに、おおよそ70日を要した。

着底までの生残率の推移は図7のとおりで、2ラウンド目の初期に著しい減耗が見られたが、その後は緩やかに減耗し、急激な減耗は見られなかったことから、技術的な問題や飼育施設の欠陥ではなく、卵質由来の初期減耗が原因であると推察される。

最終的な取り上げ個数は第1ラウンド目が約36万個、第2ラウンド目が約22万個、合計58万個で、目標としていた100万個には届かなかったが、十分な量の受精卵さえ確保できれば今回実施した手法で種苗生産が可能であると思われる。

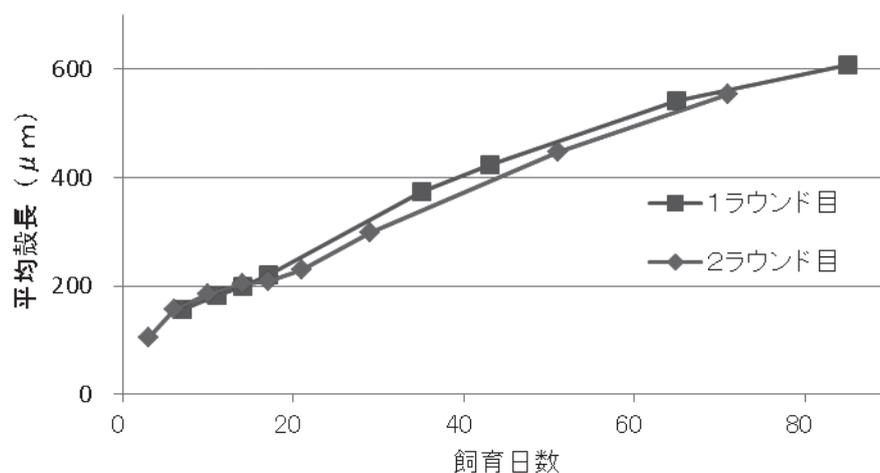


図6 平均殻長の推移

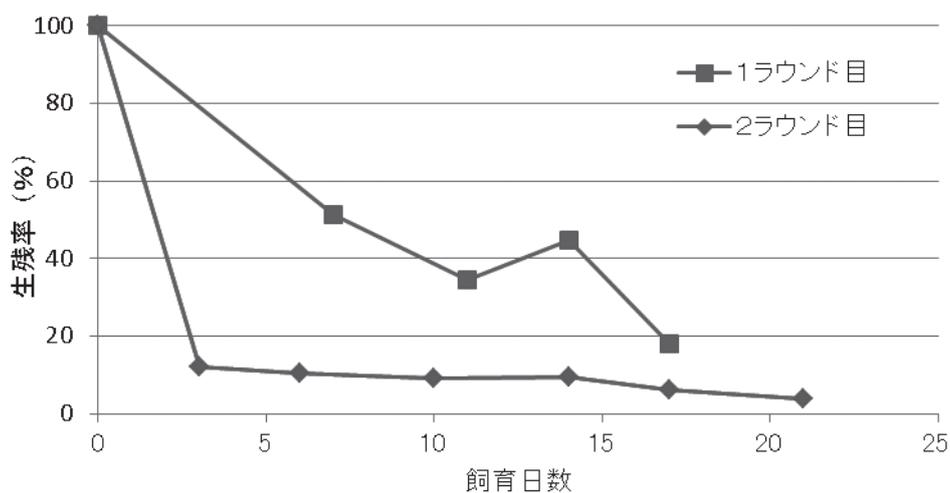


図7 生残率の推移

(4) 生産コスト

今回の試験生産では、殻長 0.5 ミリメートルの稚貝 1 個生産するのに、約 0.75 円の経費を要した。他県の事例では同サイズの稚貝を 1 個 0.1 円で生産しており、それと比較してかなり高額となってしまった。

この原因として、受精卵が十分量確保できなかったことで飼育規模が小さくなり、スケールメリットが失われてしまったことが考えられる。

放流サイズである殻長 10 ミリメートル程度まで中間育成を実施した場合、さらに生産コストは膨らんでしまうが、現在、当漁協では他の産地から 1.5 ～ 2.0 円 / 個程度で放流用のアサリを購入しており、この価格を目標として種苗生産コストの削減と安価な中間育成手法の検討が必要である。

6 問題点とその解決策

今回の種苗生産試験においては、5 ～ 6 月頃から生産を開始する予定であったが、地元で採取したアサリで十分な成熟が見られず、7 月にまで開始時期がずれ込んでしまった。

その影響で施設内の気温が日中 40℃ を超えてしまうといった事態になり、飼育担当者の身体的負担が増大したうえ、水温上昇対策が必要となってしまう、作業性や経済性の悪化を招いた。

また、十分な量の受精卵が確保できなかったため、目標としていた生産個数に届かなかったうえ、スケールメリットの消失により 1 個あたりの生産コストも膨らんでしまったことから、早期かつ大量に受精卵を確保することが必要である。

来年度の種苗生産にあたっては早期かつ大量に採卵できるよう、事前に採取したアサリを親貝として筏に垂下して養成し、早期採卵を試みることにしており、現在殻長 30 ミリ程度のアサリ約 8 キロを親貝候補として垂下している。

また、生産コスト削減のため生海水から天然珪藻の培養を行い、餌料として利用することを計画していたが、生産時期がずれ込んでしまったため施設内が高温となり、安定した培養ができないと判断されたため実施できなかった。

来年度、早期に生産を開始することができれば種苗生産試験と並行して、天然珪藻の培養試験や市販の濃縮珪藻との比較試験を行う予定である。

磯根資源の適正管理

1 実施団体

実施団体名 山口県漁業協同組合六連島支店
住 所 山口県下関市大字六連島1番地
代表者名 高端輝雄

2 地域及び漁業の概要

関門海峡の西に浮かぶ六連島は、大型船舶が行き交う国際航路に挟まれた溶岩台地の島である。

島の中央部の台地では、温暖な気候であることから、カーネーションやキクなどの花卉のハウス栽培が盛んである。

漁業では、「アルコール漬け瓶詰めウニ発祥地」として全国的にも有名であり、島周辺の地先で採介藻漁業を主体に操業しているとともに、島北部では小型定置漁業を操業している。

近年、磯根資源が減少していることから、六連島地先水面にアワビ種苗を放流し、磯根資源の維持・増大に向けた取組を行っている。

また、平成24年度より、ワカメやヒジキの試験養殖を実施するなど、海藻類の増養殖についても前向きに取り組んでいる。



3 課題選定の動機と目的

近年、Uターンにより、六連島に若い漁業後継者が戻ってきており、主幹漁業である採介藻漁業を継続していくために、地先漁場の適正な管理が必要となっている。

このような背景の中、藻場の回復等による漁場保全活動や種苗放流による資源添加により、地先漁場を適正に管理し、磯根資源の増大を図ることを目的とする。

4 活動の実施項目及び方法

(1) 外敵除去作業

ムラサキウニの食害により地先漁場の藻場の衰退が見受けられるため、藻場の回復を図るため、ムラサキウニの一斉除去を行う。

(2) 禁漁区の設定

アワビ、サザエ、ウニ、ナマコ、海藻類について、母貝団地としての禁漁区を設定する。

(3) 種苗放流

禁漁区を主体にアワビ種苗や市場価値の高いアカウニ種苗を放流する。

(4) 種苗移植

バフンウニについては、漁場によって身入りが異なるため、移植することにより身入りの改善を図る。

(5) 藻場の回復

養殖で生産したワカメの雌株やヒジキの母藻を藻場の喪失が著しい海域に沈め、藻場の回復を図る。

5 活動の実施結果と考察

(1) 外敵駆除作業

平成 21 年度に輪番休業事業を利用して、ムラサキウニの駆除を行った結果、平成 22 年度以降、有用資源であるアカウニやバフンウニの身入りが改善された。

平成 23 年度から、再びムラサキウニが増え始め、アカウニやバフンウニの身入りが悪くなってきたことから、平成 25 年 6 月 17 日に六連島西部海域のムラサキウニ約 192kg を取り上げ、除去作業を行った。



H25.6.17 にムラサキウニを除去



ムラサキウニの除去作業に参加者



ムラサキウニ除去作業の参加者



取り上げたムラサキウニは漁港内で乾燥処理

(2) 禁漁区の設定

平成 22 年度の豊関地区水域環境保全創造事業により、石材投入による藻場造成を実施した海域を禁漁区に設定し、水産動植物の採捕を全面禁止とした。

禁漁区の設定については、組合員集会において周知徹底するとともに、陸上部に立て看板を設置し、一般島民や遊漁者に対しても周知を図った。



六連島東海域に設定した禁漁区



周知を図るため、立て看板を設置

(3) 種苗放流

地先資源の増加を図るため、平成 25 年 5 月 10 日にアワビ種苗 3,000 個を、同年 6 月 19 日にアカウニ種苗 4,000 個を放流した。

母貝団地としての役割に寄与するため、種苗放流は禁漁区を中心に行った。



H25.5.10 にアワビ種苗 3,000 個を放流



放流したクロアワビ (平均殻長 30 mm)



H25.6.19 にアカウニ種苗 4,000 個を放流



放流したアカウニ (平均殻長 20 mm)

(4) 種苗移植

バフンウニについては、漁場によって身入りが異なることから、平成 25 年 5 月 20 日に身入りの悪い六連島西海域のバフンウニを約 44kg 取り上げ、身入りが良いとされる六連島南西海域に移植した。



H25.5.20 にバフンウニ約 44kg を移植



取り上げたバフンウニ（平均殻長 26 mm）



船上で取り上げたバフンウニを計量



六連島南西海域に再放流した

(5) 藻場の回復

試験養殖で生産したワカメの雌株やヒジキの母藻を藻場の喪失が著しい海域に沈め、藻場の回復を図った。



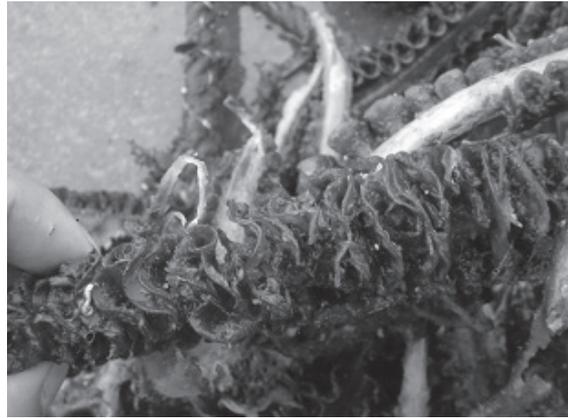
藻場造成海域



試験養殖で生産したヒジキ母藻



H25.5.30 にヒジキの母藻を漁場に沈設



試験養殖で生産したワカメの雌株



ワカメの雌株を石と一緒に袋詰め



H25.6.19 にワカメの雌株を漁場に沈設

6 問題点とその解決策

この度、「豊かな海づくりに関する実践活動事業」を活用し、磯根資源の適正管理を行ってきたが、こうした取り組みは継続してこそ効果が現れることから、継続実施の方策について検討する必要がある。

平成 25 年度から、水産庁事業である「水産多面的機能発揮対策事業」が実施されることから、六連島支店では「六連島藻場保全グループ」を結成し、漁業者グループとしてウニの密度管理や母藻の設置による藻場保全活動を実施することとしている。

また、ワカメやヒジキの養殖やアワビやアカウニの種苗放流については、六連島支店単独で継続実施し、磯根資源の添加を図っていくこととしたい。

シラサエビ（ヨシエビ）の種苗生産試験

1 実施団体

実施団体名 徳島市漁業協同組合青壮年部
住 所 徳島県徳島市津田町 1丁目 1番地 11号
代表者名 稲内秀人

2 地域及び漁業の概要

徳島市漁協は、吉野川水系新町川の河口津田港に位置している。(図1) この地区は、古くから漁業が盛んな漁師町で、現在、組合員数は127名、45経営体が紀伊水道を漁場とする小型底曳網漁業を営んでいる。主要な漁獲物は、シラサ（ヨシエビ）やアシアカ（クマエビ）等のエビ類、ハモ、タチウオ、コウイカ等である。



図1 徳島市漁協の位置

3 課題選定の動機と目的

当漁協で漁獲されるエビ類（クマエビ、クルマエビ、ヨシエビ等）は、魚価も高く、小型底曳網漁業の重要な基幹資源となっている。徳島市漁協におけるシラサエビの漁獲量は約10トン、漁獲金額2千万円、単価は1,500円/kgである。当漁協の漁業者は、エビ類の漁獲が多く、全体の水揚げ金額に占める割合も多く、重要な魚種である。そのため、シラサエビの種苗生産試験を実施することとした。

4 活動の実施項目及び方法

(1) 活動の概要

かつてヒラメの中間育成をしていた漁協所有の旧中間育成施設を利用して、シラサエビの種苗生産試験を実施した。

(2) 準備

勝浦川河口にある漁協の旧中間育成施設（40トン水槽9.5m×4.5m×1m）を使用した。この施設の底面と排水設備、ポンプと配管の整備、水槽の清掃により使用可能な状態にした。（写真1、2）その他の準備物は、試験用水槽（1トン）、エアレーション、濾過用ネット、顕微鏡、自動計測温度計、簡易な水質検査キット、比重計等を使用した。また、夏場の水温上昇を防ぐため、施設の回りを黒幕で覆った。

(3) 親エビの確保

産卵盛期は7月～9月頃と予想されるが、成熟時期を把握するため、6月下旬から漁業

者への聞き取りと漁獲物調査を実施し、卵巢の発達状態を確認し、採卵に適した時期を特定することとした。

(4) 採卵と孵化

漁獲された親エビは当日、飼育水槽より水温の低い海水で2～3時間程度保持した後、飼育水槽に収容した(6℃の温度刺激による産卵誘発)。親エビは、1～2日晚、水槽に放置し、その後取り上げた。取り上げ時には、卵巢の状態を目視し、産卵状況を確認した。

(5) 種苗の飼育

産卵後、1～2日程卵の孵化を待ち幼生を計数し、水量あたりの幼生数から逆算して、水槽全体の幼生数を算出した。孵化後、変態が進むに連れて、エアレーションを増やした。幼生の飼料には、市販のキートセロス・グラシリス濃縮液、マイクロカプセルの微粒子配合飼料を1日分2回に分けて与えた。

5 活動の実施結果と考察

(1) 水温管理について

試験期間中の水温は、26℃から28℃前後で推移していた。種苗生産の上限水温は30℃であり、当該水槽の水温変動は、シラサエビの種苗生産に適している範囲(水温25℃以上30℃未満)であることがわかった。

(2) 産卵に適した成熟時期の予測について

漁獲物調査では、漁協で水揚げされたシラサエビ50尾ほど適当に取り上げ、目視にて卵巢の発達状態を観察した。平成25年度は、6月下旬から7月下旬まで卵巢が青緑色の幅広のものが多く、腹部から尾部まで発達していた。昨年度よりも半月ほど成熟が早かった。6月中旬では、まだ成熟段階には至っていなかったが、6月下旬から成熟した採卵に適した親エビが漁獲されていた。

(3) 親エビと産卵率について

親エビは、小型底曳網漁業で7月9日と8月1日に漁獲されたものを使用した。(図5)親エビは、背面卵巢の発達状況と体重、卵巢が大きく幅もあり、尾の先端まで途切れていないものを選別した。1回目の試験では、卵巢が青緑色で頭胸甲から腹部へ広がっている活力ある親エビが確保でき、産卵数が多かったが、2回目の試験では、親エビの成熟状況が悪く、数匹しか産卵していなかった。また、1回目では産卵誘発の水温を22℃とした。

親エビの取り上げは、2日後に行い、目視により産卵した個体を完全産卵、一部産卵、未産卵に分けた。産卵率は、完全産卵が10.7%、一部産卵が53.5%と割合高かった。また、幼生数を計数したところ、ノープリウス期の幼生数は、4,100千尾、産卵親一尾当たり230千尾であった。

(4) 幼生の育成について

卵は1～2日で孵化し、ノープリウス幼生となり、肉眼で確認できた。その後、2～3日でゾエア幼生になり、活発に遊泳する姿が確認できた。ゾエア幼生になると珪藻や微粒子餌料を与えた。ゾエア幼生の後、エビに似た形態でピーンと跳ねるように泳ぐミス幼

生となった。飼育水を注入する場合は、動物プランクトンの侵入を防ぐため、フィルターを設置し海水を濾過して注入した。エアレーションは、ノープリウス期から、ゾエア期と変態するにつれて、数を増やしていった。比重は PAV 予防のため 20 前後を目安とし、PH は 8.0 以上が保たれるよう注意した。

孵化後 3 日目から、海水の注水を開始し少しずつ増水し、ミス期までに満水にし、止水で飼育していた。その後、2 週間ほど飼育したが、ミス期に死滅してしまった。ゾエア期には、水の色が急に透明になったため、餌不足が原因と考えられた。栄養塩添加の不足により、水槽内での珪藻がうまく増殖できていなかったと考えられる。

2 回目の試験では、幼生飼育による死滅を防ぐため、卵放流に変更した。卵は 1～2 日で孵化し、水槽底面の飼育水を採取し、卵数を確認し、卵放流を実施した。

6 問題点とその解決策

種苗生産試験を実施したが、漁協においても旧中間育成施設を活用すれば、シラサエビの産卵及び孵化を行うことは可能であることがわかった。

ただ、飼育施設の老朽化、排水・流水設備などの不備、給餌による人的負担、残餌等による飼育水の悪化など問題が山積みで、長期間の幼生飼育は困難であった。さらに、夏場は、夜曳きによるハモ漁と重なり多忙となるため、漁業者の労力の面から負担が大きかった。

今回の試験において、漁業者が直接、卵から孵化、幼生飼育までの一連の種苗生産を体験することで、栽培漁業や資源管理に対する意識は高まったが、限られた生産施設や人的環境などを考慮した場合、継続的に実施していくことは困難である。

本漁協の青壮年部は、水産資源の回復を目指し、地元小学校と連携したアマモ場づくり、イカの柴漬けなどの活動に積極的に取り組んでいる。また、漁協でもヒラメやクルマエビの種苗放流が実施されている。底曳網業者を会員とした徳島県中部底曳網協会では、資源を休めるため、休漁日の設定や小型魚の再放流（ハモ、マダイ、ヒラメ、マコガレイ、クルマエビ、ガザミ）などの資源管理の取り組みが実施されている。その他、底曳網業で多く漁獲される「ハモ」では、魚体を傷つけない「そうめん流し」の装置を設置し、鮮度低下を防ぎ付加価値を高めるなど、漁獲された資源の有効活用を図っている。

当該漁業者が営む小型底曳網漁業は、他の漁業に比べて、資源に対する漁獲圧力が高い漁業で、漁業者の資源管理に対する意識は高い。今後も、アマモ場づくり、種苗放流（最適地の選定、種苗の大型化等）、小型魚の再放流、水産物のブランド化など、漁業生産から漁家経営までを考慮に入れた、資源管理型漁業の取り組みを推進していきたい。

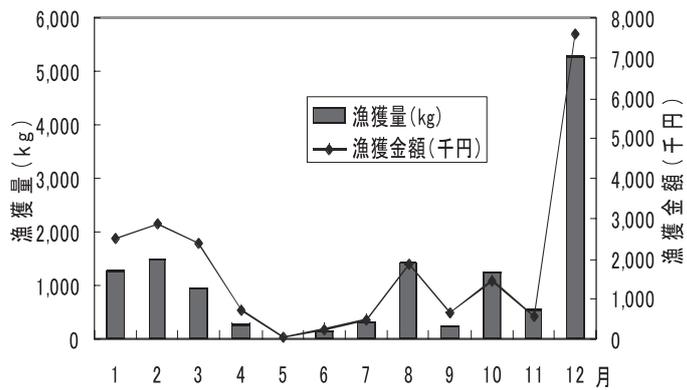


図2 徳島市漁協のシラサエビの漁獲量と漁獲金額 (H22年度)



種苗生産施設の外観



収容した親エビの状況

図4 給餌表 (10万尾あたり)

餌料種類	日令	0	5	10	15	20	25
変態ステージ		ノープリウス	ゾエア	ミス	稚エビ		
珪藻		5 ~ 10万 cells/ml					
微粒子配合飼料	PG 2					孵化幼生が100~500万尾の場合	
	PG 3					2 g/m ³ を基準に回数2/日	
配合飼料							

図5 親エビの収容状況

	第1回目	第2回目
収容日	平成25年7月9日～11日	平成25年8月1日～3日
漁獲方法	昼間操業	昼間操業
産卵誘発水温	22℃	22℃
産卵誘発処理時間	3時間	2時間
水槽	40トン水槽	40トン水槽
最高温度／最低温度	28.5℃／26℃	28℃／26.5℃
収容時刻	16時30分	16時30分
収容尾数	28尾	25尾
収容重量	1.2kg	0.9kg
平均体重	42g/尾	36g/尾
親エビの状態	・ 卵巣が緑色で幅広でよく発達しており、活力が良い	・ 卵巣が細く、小型のものが多い

図6 産卵状況

区分	収容日	収容尾数 (尾)	平均体重 (g)	完全産卵		一部産卵		未産卵		孵化幼生 (千尾) もしくは 卵数(個)	産卵親一尾当たり (千尾)
				尾数 (尾)	率 (%)	尾数 (尾)	率 (%)	尾数 (尾)	率 (%)		
1回目	7月9日	28	42	3	10.7	15	53.5	10	35.7	4,100	230
2回目	8月1日	25	36	0	0	8	32.0	17	68.0	800	100

アオリイカ産卵床設置及び藻場造成事業

1 実施団体

実施団体名 高知県漁業協同組合室戸統括支所

住 所 高知県室戸市室津 3368 番地 2

代表者名 三浦雅彦

2 地域及び漁業の概要

平成 20 年 4 月より県一漁協構造に基づき、当支所を含む 25 漁協が合併し高知県漁業協同組合が誕生し現在に至っている。

当支所では現在、近海鮪延縄漁業、沿岸一本釣り漁業、深海さんご漁業が営まれており、平成 24 年度の水揚げは近海鮪延縄漁業が 931,523,162 円、1,550,440.9 kg、深海さんご漁業が 306,985,000 円、79,395 匁（約 297 kg）、沿岸一本釣り漁業が 473,169,954 円、452,927.6 kg となっている。沿岸漁業の主体となっているのはキンメ漁で、次いでサバ漁やイサギ漁であるが、一方、市場で高値で取引されているアオリイカ資源の増殖の為 25 年間継続して産卵床設置の活動等を行っている。

3 課題選定の動機と目的

当支所管内の地先にはかつては多くの海藻が繁茂しており、そこがイカの産卵場所やその他魚介類の育成場となっていた。しかし、近年は海洋環境の変化や山林荒廃などの陸上環境の環境悪化などの影響の為か、海藻類がめっきり少なくなってきたことが地先周辺にイカや魚の群れが寄りなくなってきた原因の一つであると考えられている。

この為、当支所では昭和 63 年より毎年アオリイカの資源増殖を目的に、コンクリート製の沈子に雑木の枝（カシ、シイ等の葉のついたままの枝）を束ねたものを沈める取り組みを行っている。これらには毎年イカの産卵が確認されていることから、人工産卵床として機能している事が確認されている。

一方、磯焼けは最近では海中での鉄分不足が原因との認識が示されていることから、昨年度事業でアオリイカの産卵床設置場所近くの砂浜に腐葉土、鉄鋼スラグ等を混入した麻袋を埋設しそこから溶出する栄養分で藻場造成の効果を狙った。その後、これまで海藻類が確認出来なかった場所に僅かながら天草等の海藻類の着床し継続的に生育する様子が観察出来、藻場造成効果があった事を推測させる結果が出ていたが、直ちに当計画の成果と判断することは出来なかった為、今年度も引き続き調査を行うこととした。

また、今年度は従来の活動に加えて新たな藻場の造成に取り組むと同時に、地元の小学生から参加者を募り産卵床設置作業に参加することで水産業に興味を持たせることを目的とした。

4 活動の実施項目及び方法

(1) 産卵床の作成及び設置

産卵床の作成に必要なコンクリート製の沈子は事前に作製する。当日は、地元小学生に当事業の目的・内容について説明後、産卵床作成の作業に参加してもらい、作成した産卵床は計画した海域に設置する。

(2) ブロックの設置及びスポアバックの設置

昨年度、腐葉土・鉄鋼スラグを混入した麻袋を埋設した砂浜近くに、鉄鋼スラグを含み鉄分の供給が期待されるブロックを設置する。また、海藻類の種子を広く散布する目的で成熟期のホンダワラを入れたスポアバックを作成し設置する。

(3) 産卵及び藻場造成効果調査の為のモニタリングの実施

産卵床設置前に1回、設置後に3回の計4回のモニタリング調査を予定する。調査内容はアオリイカの産卵状況、その他魚介類の集状況の目視調査、産卵床設置後の藻場造成効果を検証するためのコドラート調査である。

5 活動の実績報告と考察

(1) 産卵床の作成及び設置

4月上旬に地元建設業者の(株)轟組に協力のもとコンクリート製の沈子を作製し、4月27日に高知県漁業協同組合、室戸小型船主組合、(株)轟組、高知県室戸漁業指導所の協力のもと、参加した地元小学校の4～6年生を対象に地域の海洋環境保全と藻場再生の為の当事業の意義について説明後、産卵床作成の作業に参加してもらい、それぞれのネームプレート付きの産卵床を作成し計画した海域(ST.1～ST.4)に設置した。



写真1 産卵床作成作業

(2) ブロックの設置及びスポアバックの設置

新たな海藻類の基質となるブロックの設置を4月27日に行った。これは海水中へ鉄分の供給が期待される鉄鋼スラグを含むブロックであることに加えて、海藻類が着床しやすい岩石状の形状をしている。設置場所は、昨年度腐葉土・鉄鋼スラグを混入した麻袋を埋設した砂浜近くで、海中投入後ダイバーの手で一箇所に



写真2 産卵床の設置作業

まとめられた。また、海藻類の種子を広く散布する目的で成熟期のホンダワラを利用したスポアバック約 20 袋を作成し、以前設置された基質と上記のブロックの付近等に分けて設置した。

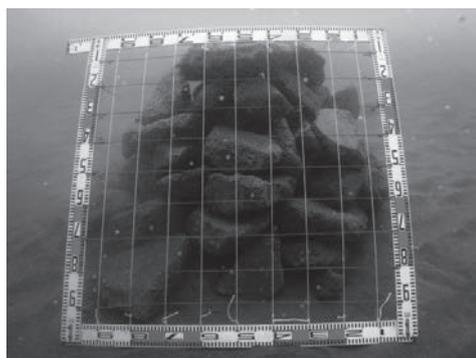


写真 3 新たに設置したブロック

(3) モニタリングの実施

モニタリングは産卵床設置直前に 1 回と、設置後に 3 回、それぞれ 4 月 27 日、5 月 9 日、12 月 5 日、2 月 13 日に行った。モニタリング結果は下記のとおりとなっている。

表 1 モニタリング調査 1 回目（平成 25 年 4 月 27 日）

設置場所	海藻の目視状況	底生生物の目視状況	魚類の目視状況	特記事項
ST1	天草が散見される	ツベタカが点在であるが密集している	グレ、イセキ、コロダイ、サンノジ等確認	特になし
ST2	天草が散見される	ツベタカが点在ではあるが密集している	ハマチ、イセキ、グレ、ガシラ等確認	特になし
ST3	天草が散見される	生物は見られない	ヒラメを複数確認	特になし
ST4	天草等の海藻類が一面を覆っている	ツベタカが点在ではあるが密集している	ベラ、ヒラメ、石鯛等複数の魚種を確認	海藻が年々増殖している

表 2 モニタリング調査 2 回目（平成 25 年 5 月 9 日）

設置場所	海藻の目視状況	底生生物の目視状況	魚類の目視状況	特記事項
ST1	天草他海藻類が散見される	ツベタカが点在であるが密集している	グレが周囲を群遊し、イセキ等も確認	イカの産卵を大量に確認
ST2	天草他海藻類が散見される	ツベタカが点在ではあるが密集している	グレが周囲を群遊し、イセキ等も確認	イカの産卵を大量に確認
ST3	天草が散見される	生物は見られない	ヒラメ、テスを複数確認	イカの産卵を大量に確認
ST4	天草等の海藻類が一面を覆っている	ツベタカやニナガイが点在ではあるが密集している	ヒラメ、タカノハダイ等複数の魚種を確認	海藻が年々増殖している

表3 モニタリング調査3回目（平成25年12月5日）

設置場所	海藻の目視状況	底生生物の目視状況	魚類の目視状況	特記事項
ST1	天草他海藻類が散見される	ツベタカが点在であるが密集している	グレが周囲を群遊し、イセキ等も確認	特になし
ST2	天草他海藻類が散見される	ツベタカが点在ではあるが密集している	グレが周囲を群遊し、イセキ等も確認	特になし
ST4	天草等の海藻類が一面を覆っている	ツベタカやニナガイが点在ではあるが密集している	ヒラメ、タカノハダイ等複数の魚種を確認	特になし

*ST3は見つからなかった。

表4 モニタリング調査4回目（平成26年2月13日）

設置場所	海藻の目視状況	底生生物の目視状況	魚類の目視状況	特記事項
ST1	天草他海藻類が散見される	ツベタカが点在であるが密集している	グレやハコフグの群れ、石鯛等も確認	特になし
ST2	天草他海藻類が散見される	ツベタカが点在ではあるが密集している	グレやハコフグの群れ、石鯛等も確認	特になし
ST4	天草他、海藻類が一面を覆っている	ツベタカやニナガイが点在ではあるが密集している	ヒラメ、タカノハダイ等複数の魚種を確認	特になし

*ST3は見つからなかった。

表5 平成23年から平成25年の室戸統括支所でのアオリイカ水揚量の推移

	水揚数量 (kg)	水揚金額 (円)	平均単価 (円/kg)
平成23年	25.3	25,407	1,004.2
平成24年	32.1	32,298	869.8
平成25年	116.9	99,761	836.1

(4) 考察

本年度事業では初となる地元小学生を招待しての産卵床設置を行ない、漁協がアオリイカ資源保護と地先の海洋環境の回復の為にどのような活動を行っているかを学習し、地元の海に興味を持って貰える様、実際に作業に参加してもらった。当日の作業、後日の産卵状況の報告等について不安もあったが、思いのほか子供達の反応も良く満足してもらえたとの報告もいただいている。

また、藻場造成効果については、昨年度海岸部に埋設した麻袋の効果が継続しているか今年度も継続調査を行ったが、特に目立って海藻類が繁茂する事は無かった。しかし、昨年度と同じ時期のモニタリング結果と比較してみると、事業の成果を確証付ける程ではな

いにしろ少しずつではあるが周辺の基質に天草等の海藻の着床と生育が確認出来た。

6 問題点とその解決策

地元小学生を招待しての作業は実際に自分が作った産卵床に産卵があったりと概ね好評であったが、準備不足もありもっと時間をかければより学習効果の高い内容に出来たのではないかとの意見もあった。次年度は実際にアオリイカの卵を見てもらい、可能なら産卵まで観察出来る設備を整えたり、毎年参加小学生が楽しみにしてくれるようなものにした



写真4 モニタリング2回目 (ST.1)



写真5 モニタリング2回目 (ST.2)

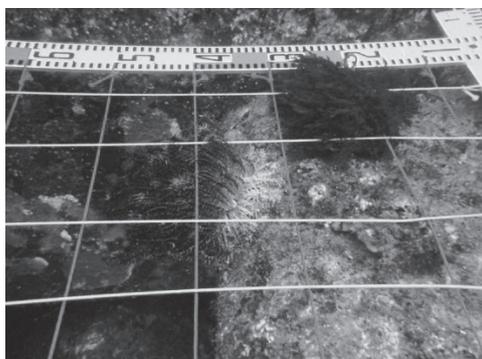


写真6 モニタリング3回目 (ST.1)



写真7 モニタリング3回目 (ST.2)



写真8 モニタリング4回目 (ST.1)



写真9 モニタリング4回目 (ST.2)

大浦地区におけるガザミの生産技術確立にむけて

1 実施団体

実施団体名 佐賀県有明海漁業協同組合大浦支所軟甲ガザミ養殖グループ

住 所 佐賀県藤津郡太良町大字大浦丙 530 番地 3

代表者名 赤木勝藏

2 地域及び漁業の概要

佐賀県太良町大浦は農業ではみかんの生産や畜産が盛んであり、広い林地での産業も盛んである。また、有明海地区の西南端に位置し、漁船漁業の基地として、主に潜水器漁業によるタイラギ、又、固定式刺網でのガザミ漁、流し刺網でのスズキやシバエビ漁、投網によるコノシロ漁が営われており、養殖では主幹産業のノリ養殖や竹崎カキとしてブランド化されるカキ養殖が営まれている。

3 課題選定の動機と目的

竹崎カニという名で知られるガザミは、固定式刺網で漁獲されており、資源管理（15 cm 以下再放流、抱卵ガザミ再放流）を目的とした土曜休漁と大潮時の網揚げ休漁等の自主規制の取り組みを行っているが、底質の環境悪化により漁獲量は減少傾向にある。又、秋期に漁獲されるガザミの中には軟甲ガザミの割合が多く、安定した漁家経営が出来なくなっている。

このようなことから、秋期に漁獲される軟甲ガザミを試験養殖することにより、冬場において品薄になるガザミの安定供給に向けた取り組みとして、自然に近い環境に養殖施設を整備し、試験養殖ガザミの生産技術向上を図る。

4 活動の実施項目及び方法

9月～11月に有明海で漁獲された400g/個体程度の軟甲ガザミ3,000kgを囲い網方式の屋外養殖施設800㎡（図1）に収容し、品質が安定した餌を給餌する。

又、生残率を上げる為、消波物の設置を行い、波浪による施設内の環境変化等、成育及び残餌の状況等経過観察を行う。

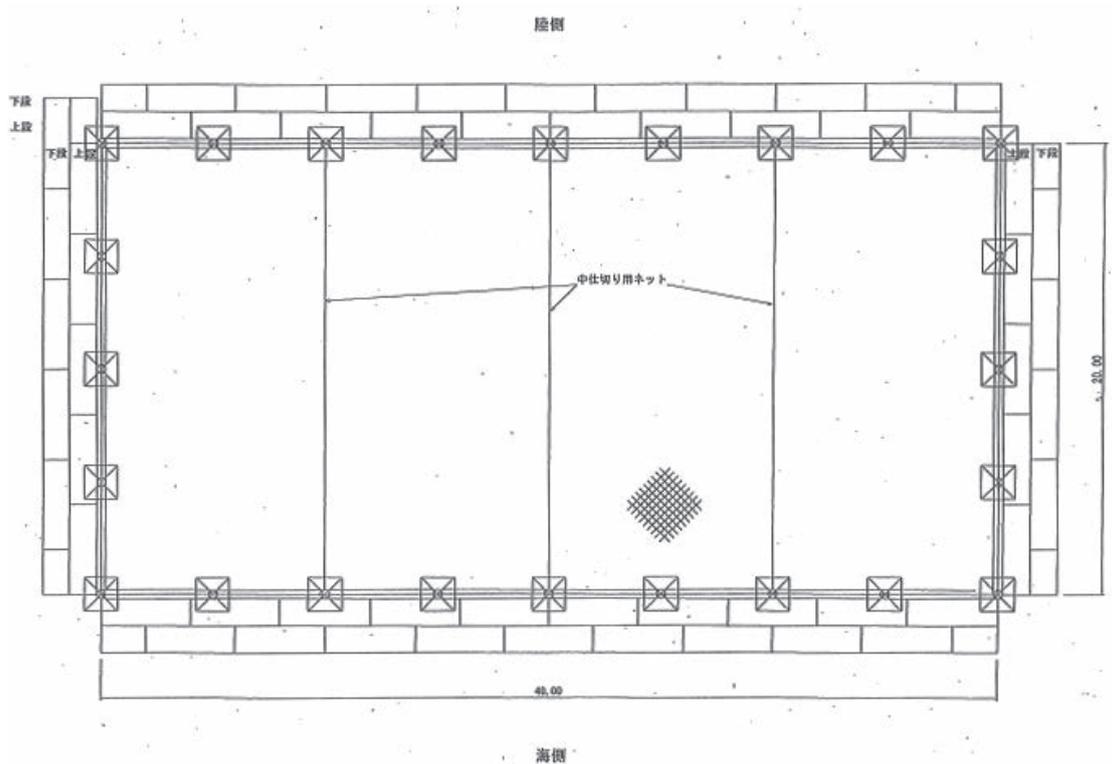


図1 屋外養殖施設

5 活動の実施結果と考察

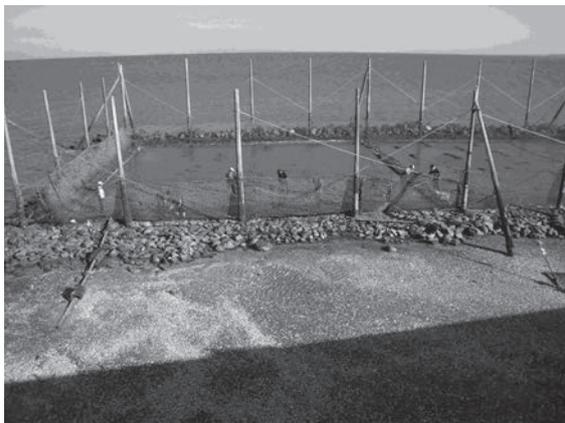
(軟甲ガザミの確保)

活動は、平成25年10月1日～平成26年2月22日にかけて実施した。当初計画していた軟甲ガザミ導入時期において、養殖試験に必要な軟甲ガザミがわずかにしか獲れず、平成25年11月11日～平成25年12月4日の期間に、計画3,000kgに対し実績125.4kgの収容となり、非常に少ない導入量となった。

(漁場の攪拌及び波浪対策)

軟甲ガザミの潜砂率を上げる為、ポンプや鍬による漁場の攪拌作業を行い、前年度の実績での懸案事項であった波浪対策として、地元太良町の協力により竹を手配していただき、3～5本を束ね、施設の支柱に番線を用いて固定する消波物を設置した。(写真参照)

攪拌作業



消波物設置



(給餌方法)

ガザミ導入量を考慮した結果、10%の割合で給餌した。残餌については、施設内海域に生息する底生生物による捕食等で殆ど確認されず、漁場環境を良好に保つことが出来た。使用した餌については、ガザミ導入が少量であった為、自前で調達出来たことから購入するに至らなかった。

(ガザミの生残状況)

11月11日の軟甲ガザミ導入開始直後から、斃死する個体が確認された。消波物設置に

より、若干ではあるが施設内の平穏は見られたが、浅い水深と波浪の際に砂が巻き上げられ、ガザミが潜砂出来ない状況の改善には繋がらなかった。その後の給餌作業の中で斃死個体が多く見受けられ最終的には 16.3 kgの収量で 12.9% 程度の生残率となった。

(食味試験)

軟甲ガザミの導入が少なかったことから、今年度の食味試験は見送り、収量 12.9 kgのガザミについては地元旅館に販売した。甲羅に藻が付着した個体が多く、見栄えという点では課題が残る結果となった。

6 問題点とその解決策

波浪対策を講じたが、水深が浅く波浪による過度のストレスで潜砂出来ない状況で斃死し、ガザミの生残率低下の改善には程遠い結果であった。干潮時でも少なくとも 1m 程度の水深確保や、耐久性のある波浪対策について専門家による検証、或いは、漁港内で平穏が保たれる様な場所の検討も必要と考える。

都市と漁村の交流の実践

1 実施団体

実施団体名 上五島町漁業協同組合

住 所 長崎県南松浦郡新上五島町青方郷 2273 番地

代表者名 近藤 守

2 地域及び漁業の概要

島の基幹産業は農業と漁業の第一次産業が主になるが、その中でも漁業については東シナ海を西南側にもち、黒潮が北上する分岐点でもある為、日本でも屈指の好漁場として名高い。

ただ昨今漁業就労者の高齢化・燃油高騰・魚価低迷など漁業を取り巻く環境は年々厳しさを増すばかりで、若者が地元の基幹産業である漁業への就業は極めて稀なケースとなっている。

そのような中、漁協としても漁業収入安定に繋がる新規漁業・養殖業への取組を始め、将来にわたる漁業の経営安定化策を講じながら漁業就業者数の増加と漁業後継者の育成を図っており、同時に地元地域活性化の一環として、新規養殖業にて取組んでいる地元カキを使ったカキ祭りを創出し、年々地元の一大イベントとなっている。

最近では地元客に留まらず、島外の観光客も誘致するイベントとして、地元活性化の役割を担いながら、毎年色々な趣向を凝らして集客を行っている。

3 課題選定の動機と目的

これまで「上五島かき きゃー喰う祭り」と題し、地産地消のため当漁協管内で養殖されたカキを利用したイベントを実施してきた。平成 20 年度からは天候に対応できるようカキ小屋を設置し、平成 21 年度からは長崎市内旅行業者とタイアップして上記イベントによる上五島への観光客誘致活動を実施したが、島外からの来客数は平成 21 年度 348 人、平成 22 年度 167 人、平成 23 年度 100 人と、年々減少していた。

しかし、24 年度は広報活動に力を入れた結果、減少傾向の集客が増加した事を考えると、安定した観光客誘致を図るためには島外へ向けた周知活動が重要であると考えられた。

そのため、島外での広報活動を強化し、都市と漁村の交流の機会を創出することを目的とした。

4 活動の実施項目及び方法

○観光客誘致を図るポスターやチラシの作成を行い、長崎市内繁華街と福岡市内にて展開する移動販売車と連携し配布する。

○長崎市内と福岡市内へ観光客誘致チラシの配布と意見の聞き取り

例年行っている観光客誘致のイベント PR チラシ配布を長崎市内の繁華街と当漁協が運営する移動販売車販売地区へ配布を行い、多くの方へ来島して頂けるよう直接声掛けを行い、意見等を伺う。

(島へ来島する目的・ニーズの掘り起し)

○集客に必要な魅力あるイベントの運営

毎年、イベントの集客に必要な魅力ある内容づくりを検討・実施していく。

5 活動の実施結果と考察

今回イベント開催広報の為、12月14日(土)に長崎県水産加工振興協会が主催する「第51回長崎県水産加工振興祭」の会場において、イベント案内チラシ及び観光ツアーチラシの配布とイベントの説明及び、島の魅力について買い物客にPRを行い、約2,000人に対してチラシを配布することが出来た。

当日は、主催者側の計らいで買い物客の往来が多い百貨店の出入り口付近と、催事入出場門にてチラシ配布場所を設定した頂いた事と、土曜日の午前10時から午後3時という買い物客の往来が多い時間帯が、昨年を上回るチラシ配布に繋がったのではないかと考えられる。

更に12月21日(土)に当漁協が福岡市内にて展開する移動販売車と連携し、JA福岡市東部が福岡国際センターにて主催する「ふれあいフェスティバル」という農産イベント中で、鮮魚・加工品販売の傍らで会場に来場した福岡市民約3,000人へ、このイベントのチラシ配布を行うとともに島の魅力についてのPRも行った。

今年度も「第8回上五島きゅー喰う祭り」は2月から4月まで、当初の計画通りに毎週土曜日、日曜日に開催しており、今シーズンは2月8日(土)より始まり、初日から多くの来場者で賑わった。来場した観光客も8、9日の2日間だけで50名ほどに達し、今シーズンは前年度を上回るペースとなった。

今回、長崎市内からの観光客に混ざり福岡市内から来場したという観光客もあり、都心部での観光ツアー広報が、今回の来客増に繋がった事が実感出来たことは、今後広報活動をやるうえで参考になった。

更に、地元企業との早めのツアー計画検討と、昨年の反省点を踏まえ、漁業体験メニューを追加したことと、魅力ある観光コースを創出したこと、そして新たな昼食メニューを追加したことなども、今年度の来場者の増客に繋がったと考えられた。

今後は更に他同種イベントの情報収集を行い、その情報を参考にして魅力あるイベントの創出により島への観光客増客へ繋げるようにしたい。



長崎市にて長崎県水産加工振興祭会場で買い物客にツアー PR チラシを配布する。



福岡市にて JA 福岡市東部が主催するふれあいフェスティバルにてチラシを配布する。

6 問題点とその解決策

○観光客誘致活動について

観光客誘致活動は、昨年長崎市のみであったが、今回さらに人口の多い福岡市内へ誘致活動を行い、より多くの方へこのイベントの広報を行うことが出来た。今後更に日数・場所・人員を増やす事で、更に島内への交流人口を増加させる必要がある。

○イベント実施について

似たようなイベントは県内にも多数催行されているが、今後独自イベントの創出が集客に繋がっていることを考えると、毎年魅力あるイベントの創出が必要である。

○ツアー内容について

今回、ツアーについても昼食のメニューを変更し、新鮮な活魚と地元産品を増やし来場者へ提供した。更に観光コースも見直しを行い真珠の玉入れなど体験メニューの導入も図ったことで集客増に寄与した事を考えると、今後更に新たなツアー内容の導入を検討する必要がある。

○人材育成について

昨年同様、島外からのお客様が訪れた時、地域の魅力を十分に伝えられるスタッフが不足していたため、今後さらに当地域の魅力をPR出来るスタッフの育成で島内に訪れる観光客へ最高のおもてなしが出来るツアーとして、今年度は地元企業と連携し人材育成に努める。



開会セレモニー



カキ焼き風景



会場風景



作成したチラシ



家族連れの風景



カップルでの風景



カキ以外にも地元新鮮活魚の販売



地元加工品の販売



重量当てクイズにて商品ゲット



カキ小屋正面入口



子供も楽しく参加



カキ飯、おにぎり、漁夫汁販売

蓄養イワガキ販売による都市と漁村の交流実践

1 実施団体

実施団体名 大分県漁業協同組合 青年部 佐賀関支部

住 所 大分県大分市大字佐賀関 2016-4

代表者名 大本政吏

2 地域及び漁業の概要

佐賀関地区は大分市の東端に位置する半島およびその近隣の地区であり、豊予海峡に突き出た半島周辺は好漁場として知られている。平成の市町村合併以前の旧佐賀関町は、高度成長期までは旧日本鉱業佐賀関製錬所の企業城下町として栄えていたが、近年は高齢化・過疎化が著しく、平成 17 年には大分市に編入合併し、現在の人口は約 1 万人である。

大分県漁業協同組合佐賀関支店には 628 名の組合員（正組合員 329 名、准組合員 299 名）が所属しており、水産物で全国初の地域団体商標登録に認定された「関あじ」「関さば」をはじめ、ブリ、イサキ、マダイ、タチウオ等の高単価魚種を、一本釣りにより漁獲している。近年では高齢化が進行し（平均年齢 73 歳）、後継者不足に悩まされているが、I ターン就業者を積極的に受入れることにより青年部が維持されている。

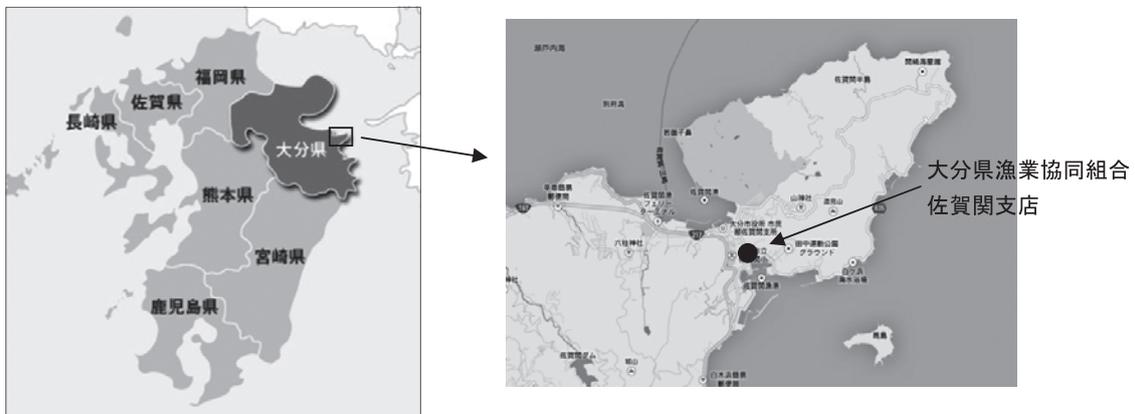


図 1 大分県漁業協同組合佐賀関支店

3 課題選定の動機と目的

近年、一本釣り漁業における漁獲量が低迷しており、漁業者は新たな収入源を模索する必要に迫られている。その中で、青年部佐賀関支部では、需要が上昇傾向にあるイワガキの中間育成を平成 23 年度から試験的に行っている。

佐賀関支店における潜水漁業対象資源として、イワガキは重要な魚種であるが、時期や漁場によっては身入りが悪く安価であるため、漁獲後すぐに出荷せず蓄養し、身入りを良くして出荷することにより、天然資源の保護及び有効利用を目指した。

また、生産物をイベントで販売し、都市と漁村の交流のきっかけ作りとした。

4 活動の実施項目及び方法

1) イワガキ蓄養試験

天然イワガキを採取し1年間耳吊りで蓄養したもの（以下、蓄養イワガキとする）と、採取したばかりのもの（以下、天然イワガキとする）の殻付き重量と剥き身重量を測定し、身入り度合いを比較した。また、蓄養イワガキについては、水深による成長および身入りの差を調査した。水深は0.5mから10.0mまで、0.5m間隔に2個1対で垂下した。

2) 「漁師の浜市」によるイワガキ販売及びアンケート調査

上記蓄養イワガキを、青年部佐賀県支部主催の、年に1度の恒例行事である「漁師の浜市」で販売し、来場者に対してアンケート調査を行った。アンケートはインタビュー形式とし、来場者に対して聞き取りした。調査内容は、①属性（性別、年代、居住地域、交通手段）、②「漁師の浜市」の開催を知った手段（一部の方のみ）、③魚を捌くことができるか、④イワガキの認知度、⑤イワガキを食べた経験の有無、により構成した。

5 活動の実施結果と考察

1) イワガキ蓄養試験

蓄養に供した天然イワガキは平成24年9月に採取し、一尺屋地区の海上筏に耳吊りして蓄養した。蓄養期間中は特に管理は行わなかった。平成25年8月9日に、同日に採取した天然イワガキとともに、測定を行った。結果を表1に示した。蓄養イワガキは天然イワガキより剥き身の割合が高く、平均的にグリコーゲンの比率が高いようであった（図8）。

また、水深による成長については、殻高、重量ともに、水深3.0～5.0mに垂下したものがもっともよく、水深8.0～10.0mに垂下したものがもっとも悪かった。剥き身の割合や付着物の量については、水深による差はなかった。

表1 蓄養イワガキと天然イワガキの測定結果

	蓄養イワガキ			天然イワガキ		
	殻付重量(g) (a)	剥き身重量(g) (b)	剥き身の割合(%) (b/a)	殻付重量(g) (a)	剥き身重量(g) (b)	剥き身の割合(%) (b/a)
平均	557.3	101.4	18.5	794.3	79.0	10.1
最大	800.0	145.0	25.8	1520.0	122.0	15.4
最小	320.0	61.0	11.3	540.0	38.0	5.3

2) 「漁師の浜市」によるイワガキ販売及びアンケート調査

平成 25 年 8 月 10 日（土）の 11 時から、同支店荷さばき施設で「漁師の浜市」を開催し、アジ、サバ等の鮮魚とともに蓄養イワガキを販売した。価格は 400 円 / 個とし、販売個数は 90 個であった。

アンケート調査は、来場者のうち 22 名に対して実施した（内容②については 11 名）。結果を図 2～7 および表 2 に示した。

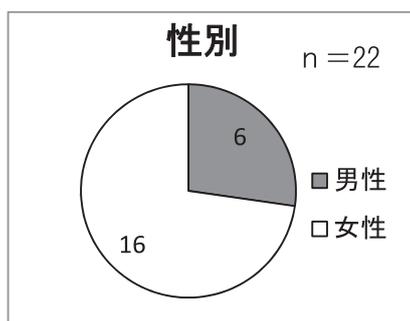


図 2 来場者の性別

表 2 来場者の年代

年代	人
～20	1
20代	0
30代	8
40代	3
50代	4
60代	4
70代	2
80～	0

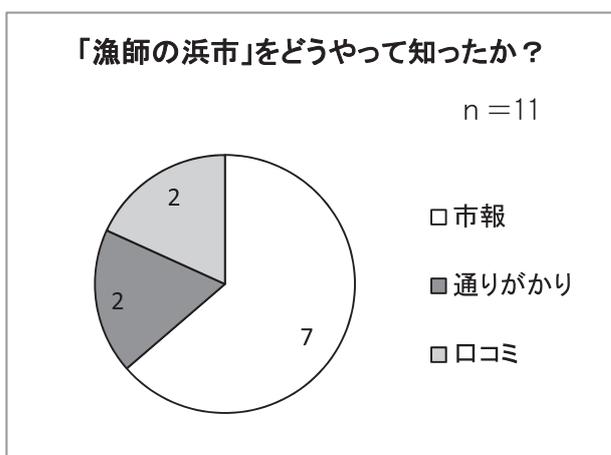


図 3 「漁師の浜市」をどうやって知ったか

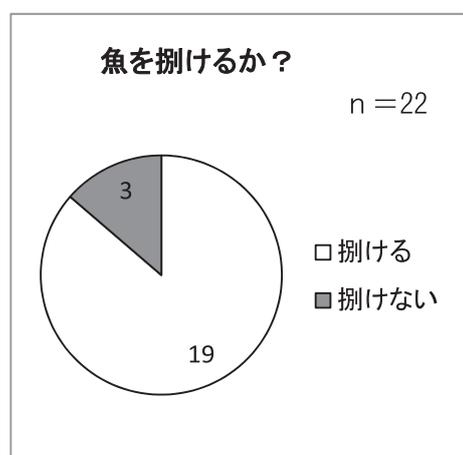


図 4 魚を捌けるか

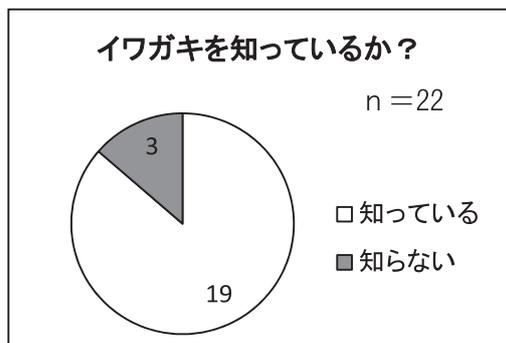


図 5 イワガキを知っているか

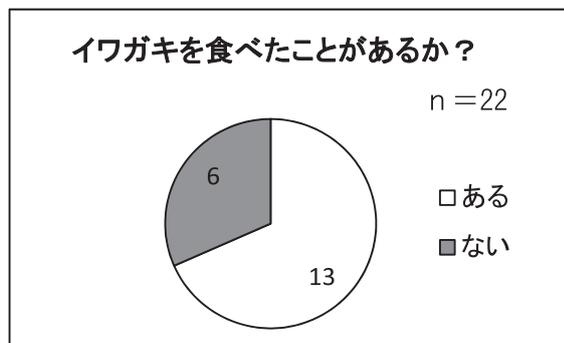


図 6 イワガキを食べたことがあるか

年代は30歳代が最も多く、8名であった。また全員が車で来場していた。「漁師の浜市」の開催を知った手段は、市報を見た人が最も多かった。イワガキについては、知名度は高いものの、食べたことがない人も多く、イベントなどでイワガキを気軽に食べる機会を提供することで、そのおいしさを認知させる取り組みになると考えられた。また、来場者の居住地区は、大分市の中心部からと答えた人が最も多く、イベントによる都市と漁村の交流がなされたと言える。



図7 来場者の居住地区

6 問題点とその解決策

イワガキの蓄養については、約1年間の実施により大幅な身入りの向上が図られた。今後も蓄養を継続するとともに、規模を拡大したい。

青年部佐賀関支部主催の「漁師の浜市」は、年に1度、盆前の土曜日に開催しており、今回で5回目である。地元新聞等で事前に宣伝するものの、未だ認知度が低く、特に今回の来場者数からはPR不足が感じられた。新聞の掲載時期や写真の有無、紙面上の位置等により集客が大きく左右されるため、今後は新聞社と密な連携を取るとともに、今回の来場者で最も多かった30歳代をターゲットとした、インターネットを活用した宣伝等にも力を入れ、都市と漁村の交流の場を充実させていきたい。

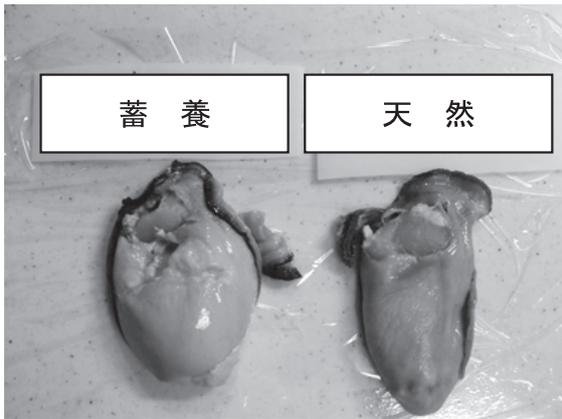


図8 蓄養イワガキと天然イワガキの剥き身



図9 蓄養後のイワガキ



図10 「漁師の浜市」全景



図11 焼きイワガキ販売



図12 焼きイワガキ



図13 アジ、サバ等の販売

オニオコゼの中間育成及び放流技術の開発試験

1 実施団体

実施団体名 天草漁業協同組合松島支所

住 所 熊本県上天草市松島町合津 7916-4

代表者名 浜 悦男

2 地域及び漁業の概要

天草漁業協同組合松島支所がある上天草市は、平成 16 年 3 月 31 日に大矢野町、松島町、姫戸町、龍ヶ岳町の 4 町が合併して誕生した市である。面積は 126 km²で、「天草の玄関口」に位置し、市のほぼ全体が雲仙天草国立公園に指定されており、人口は約 29,900 人で、うち漁業に携わるのは 1,000 人程度である。

所属する漁業者の主な漁場は有明海と八代海で、主な漁業種類は刺網、カゴ、小型定置網など漁船漁業のほか、トラフグなどの魚類やクルマエビの養殖漁業が盛んに行われている。

3 課題選定の動機と目的

オニオコゼは沿岸域への定着性が高いとされ、高級魚としても重要な魚種である。しかし、近年、水揚げ量が減少傾向を示し、平成 21 年の水揚げ量は、5 年前の平成 16 年に比べ約 6 割に減少したため、地元の漁業者からオニオコゼ資源の回復が強く要望されてきた。

そこで、当組合では、オニオコゼを栽培漁業の対象魚種として検討するため、平成 21、22 年度に独立行政法人水産総合研究センターの「栽培漁業技術実証試験」により香川県から熊本県まで陸上トラックによる種苗の輸送試験を行うとともに、中間育成試験を実施した。その結果、輸送中の減耗はほとんどなく、輸送方法については一定の成果が得られたが、中間育成については真菌症や滑走細菌症等の疾病により大量死が発生し、生残率の向上が課題として残った。

そのため、平成 23 年度も引き続き、当該事業を活用し、中間育成試験を実施した結果、水温調整した砂濾過海水を用いて、低密度で飼育することで 90% 以上の高い生残率が得られた。平成 24 年度は、生海水を使用した飼育環境下（飼育密度は平成 23 年度と同様）における生残・成長との比較試験を行うと共に調温砂濾過海水を用いた飼育環境における飼育密度毎の生残・成長の比較試験を行い、飼育開始時に飼育カゴ底面積 1 m²あたり 4,558 尾の飼育密度までであれば、オニオコゼの成長に影響がない事が確認された。

併せて、給餌回数による成長の差を比較した結果、給餌回数は 1 日あたり 2 回で十分であることが確認された。

平成 25 年度は、過去の試験で好成績であった①調温・砂濾過・低密度による平成 24 年度までの試験で得られた、生残率の高い中間育成試験を実施し、再現性を確認することと

した。また、当該試験は荷捌き所の水槽等を占有するため、育成規模の拡大は限界がある事から、屋外に新たに大型巡流水槽を設置し、②自然水温・簡易濾過海水を用いた中間育成試験を実施した。

なお、種苗購入経費の削減のため中間育成開始時のサイズの小型化（30 mm）の検討を、当初行う予定であったが、今回入手出来た種苗は平均 39.6 mmであったので、本課題については、見送ることとした。また、本魚種の再捕率を明らかにするために、中間育成後の稚魚の一部に標識を施して放流することにした。

4 活動の実施項目及び方法

1) 中間育成試験

- (1) 実施期間 平成 25 年 9 月 3 日～ 11 月 15 日
- (2) 実施場所 天草漁業協同組合松島支所荷捌所及び樋合漁港
- (3) 試験に供した種苗 佐世保市水産センター（長崎県佐世保市）から購入した、平均全長 39.8 mm、平均体重 1.14g の種苗 10,000 尾

(4) 飼育方法

①試験 1（調温砂濾過海水飼育区）

荷捌所内の活魚用水槽（縦 1.5m × 横 1.3m × 深さ 0.7m : Fig.1）に設置した 5 mm 目合いのポリエチレン製網で作成した縦 1.0m × 横 0.6m × 深さ 0.4m のカゴ 2 つに、種苗約 2,800 尾を分けて収容した（底面積 1 m² 当たり 2,300 尾）。飼育水は常時流水式とし、荷捌所敷地内で汲み上げた地下海水を砂濾過し、一定水温になるように調整したのち（21℃ ± 0.2℃）、24 回転 / 日で注水した。餌は市販の海産稚魚用配合飼料（日清丸紅飼料株式会社製乙姫 EP2 号、3 号）を用い、毎日、朝・夕の 2 回に分けて手撒きで給餌した。給餌後は、毎回、サイフォンにより底掃除を行った。また、疾病対策のために、週 2 回、別途水道水を貯めた水槽に稚魚をカゴに入れたまま浸漬し、淡水浴を 5 分間実施した。

②試験 2（屋外飼育区：自然温簡易濾過海水飼育区）

樋合漁港の空きスペースに FRP 製巡流水槽（縦 6.0m × 横 2.0m × 深さ 0.8m : Fig.2,3）を設置し、5 mm 目合いのポリエチレン製網で作成した縦 0.75m × 横 0.45m × 深さ 0.40m のカゴ 6 つを浮かべ、岸壁からのポンプ揚水を糸巻きフィルター（ゼット工業製：φ 100 μ m）で濾過海水注水の条件下で、種苗 6,000 尾を飼育した。飼育密度は高い生残率であった前年度と同程度とした（底面積 1 m² 当たり 3,100 尾）。

淡水浴、給餌の方法は試験 1 に準じた。

2) 標識装着及び放流

- (1) 標識装着実施日 平成 25 年 11 月 14 日、15 日
- (2) 放流日 平成 25 年 11 月 15 日
- (3) 実施場所 標識装着 天草漁業協同組合松島支所荷捌所
放流 上天草市松島町樋合地先

(4) 方法

標識は、中間育成終了後の稚魚の第2・第3背鰭棘を市販の毛抜きにより抜去した。

11月14日に標識を施した稚魚は、翌日まで試験区1の条件で約1日養生した。

11月15日に標識を施した稚魚は、前日標識を施した稚魚と未標識稚魚を併せて、放流場所まで船で運搬し、船上から直接、海面に放流した。

5 活動の実施結果と考察

1) 中間育成試験

①試験1 (調温砂濾過海水飼育)

9月3日から11月15日まで73日間の中間育成中の水温(°C)は、図1-1に示したとおりで、放流日の4日前にあたる11月11日までは、概ね設定温度の21°C±0.1°Cで推移した。放流直前の平均全長は前年度(65mm～68mm)に対し、今年度は60mm(図3)であった。これは、設定水温が前年(H24:23°C)より低めの設定であったことが一因と考えられる。また、生残率は昨年度の87.0%に対し、今年度は91.6%(図2)であり、調温・砂濾過・低密度飼育により、生残率が高い中間育成の再現性は確認された。

②試験2 (屋外飼育)

中間育成期間中の平均水温は図1-1に示したとおり、日平均水温は、最高27.6°Cから最低18.4°C間で推移し、30分毎のモニタリングでは、最高30.9°Cから最低13.8°C間で推移した。

中間育成期間中の生残率は88.6%(図2)、放流直前の平均全長は60mm(図3)で、生残率は当初目標の90.0%以上に少し及ばなかった。これは、10月13日～23日にかけての減耗数の増加によるもので、それ以前まで、減耗数が10日間で約20尾程度で推移していたが、当該時期は450尾もの減耗が発生した事による。

減耗状況は、図1-2に示すように、10月中旬の日平均水温が1週間で3.7°C低下し、それ以前の0.6～1.7°C(平均1.1°C)低下と比べ大きな水温変化と時期を同じくし、その後、水温変化が緩やかになるとともに、減耗のペースは元の状態に落ち着いた。

原因としては、種苗購入時から種苗全体に真菌が確認されており、週2回の淡水浴により治療を行ってきたものの、温度変化のストレスが衰弱個体の死亡の契機となっている可能性が示唆された。

しかし、減耗数の増加があったものの、最終的に88.6%と調温砂濾過海水飼育並みの好成績をおさめることが出来た。

2) 標識装着及び放流

標識は過去の標識と区別するため、背鰭の第2と第3棘条抜去による外部標識とし、11月14日は漁業者、漁協職員等計10人で3時間掛けて2,563尾に、15日は5名で2時間かけて1,563尾、合計3,916に施した(Fig.4～7)。

放流は、未標識魚3,921尾と併せて、阿村地区3,916尾、樋合地区3,921尾、合計

7,837尾で実施した。船上から海面に放流された稚魚は、速やかに海底に向かって潜水していく様子が観察され、活力は良好な状態であった (Fig.8～9)。

6 問題点とその解決策

中間育成開始時のサイズの小型化については、試験を見送ったため、中間育成開始時期が早まる事による成長への影響や、問題点の抽出が出来なかった。今後、小型の種苗が入手できるなら、今年度試験を行った内容により中間育成を行い、小型種苗導入による中間育成の可否を検討したい。

また、本県海域における放流されたオニオコゼの回収率に関する資料が無いことから、今後、背鰭棘を抜去した標識放流魚の追跡調査を行う必要がある。

表1 試験区別の成長、生残率及び増肉係数

試験区	飼育場所	飼育水	飼育期間	開始時			終了時		生残率 (%)	増肉係数*
				飼育密度 (尾/m ²)	平均全長 (cm)	平均体重 (g)	平均全長 (cm)	平均体重 (g)		
1	荷捌所	調温濾過海水	8/3～11/15	2,300	4.0	1.1	6.1	5.0	91.6	1.3
2	樋合出張所	簡易濾過水	9/3～11/15	3,100	4.0	1.1	6.0	4.9	88.6	1.5

* 開始時、終了時の平均全長、平均体重は直前の計測時の値を用いた。

* 増肉係数＝総給餌量(乾g)／増加体重(湿g)



Fig.1 試験区1の調温砂濾過海水水槽
(21℃で調整：荷捌所の活魚水槽を準用)

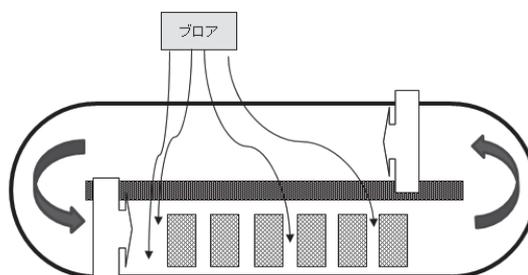


Fig.2 試験区2の巡流水槽の模式図



Fig.3 試験区2の巡流水槽
(樋合出張所：屋外に設置)



Fig.4 背鰭棘抜去による標識

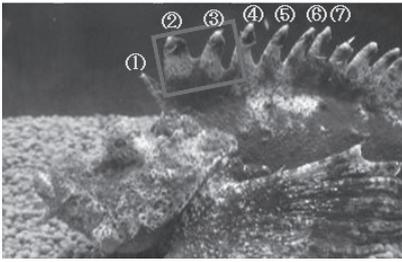


Fig.5 背鰭棘抜去による標識位置

(H25: 背鰭第2~3棘、H22: 4・5、H23:5・6、H24:6・7)



Fig.6 背鰭棘抜去による標識



Fig.7 抜去された背鰭棘



Fig.8 放流稚魚



Fig.9 放流の様子

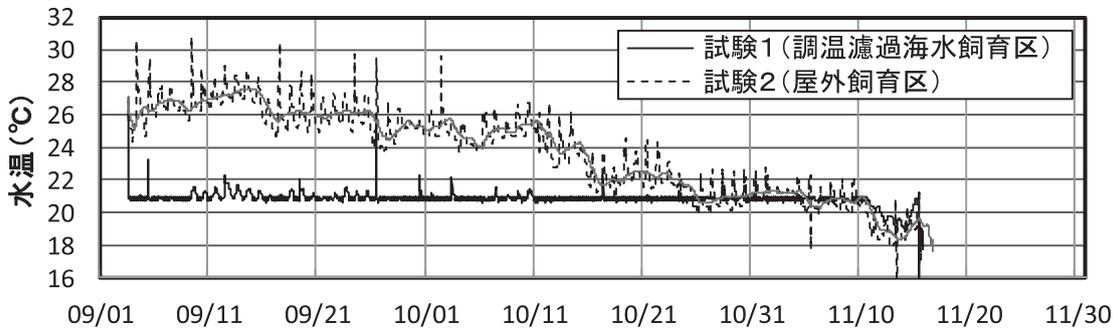


図 1-1 飼育場所における水温変化 (30分単位)

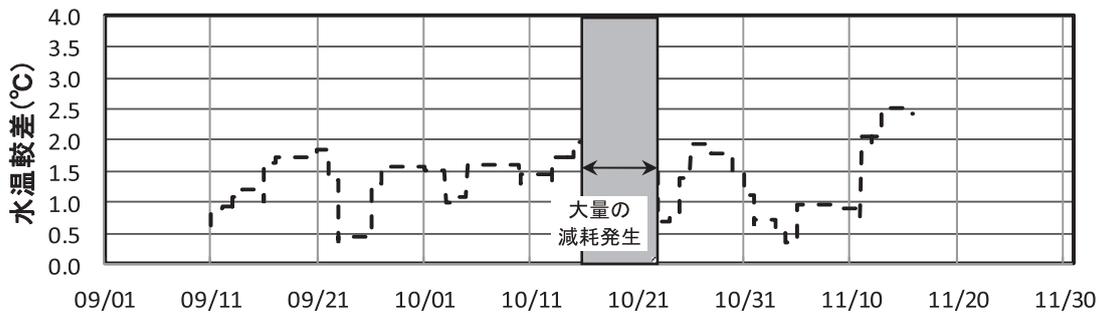


図 1-2 試験 2 (屋外飼育) の日平均水温の週較差 (過去 1 週間の最高水温 - 最低水温)

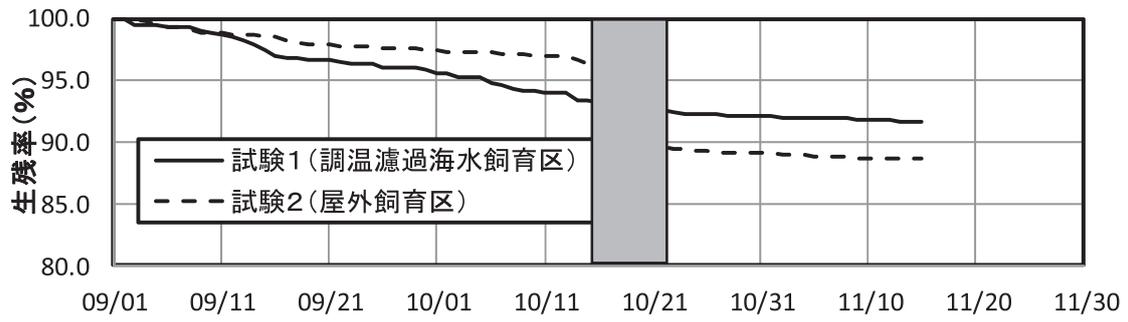


図2 飼育場所における生残率（日単位）

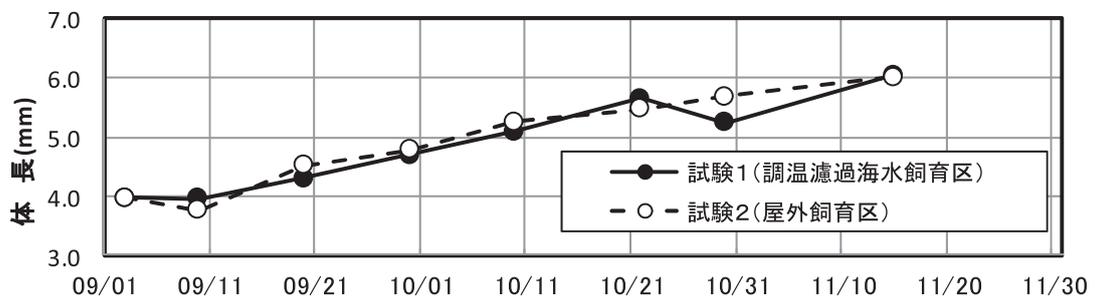


図3 飼育期間の体長（mm）の推移

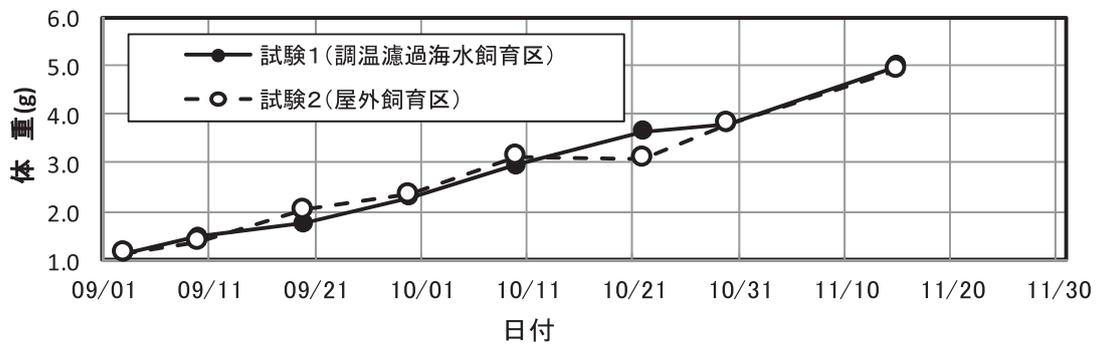


図4 飼育期間の体重（g）の推移

無給餌養殖を推進するための二枚貝種苗生産の取組み

1 実施団体

実施団体名 長島町水産種苗センター

住 所 鹿児島県出水郡長島町諸浦 1264 番地

代表者名 川添 健

2 地域及び漁業の概要

長島町は鹿児島県北西部に位置しており、九州本土とは長さ 502m の黒之瀬戸大橋でつながる周囲 40 km ほどの島で、人口はおよそ 11,000 人ほどである。島の西側は東シナ海に、東側は八代海に面しており、温暖な気候を生かしてバレイショの生産が盛んで、年間 30 億円ほどの生産額となる。畜産業も盛んであり、農業生産額は 110 億円ほどである。

また本島以外に 26 の島があり、入り江にはブリ養殖が盛んに行なわれ、その生産量は全国の養殖ブリのおよそ 1 割、生産額にして 90 億円ほどになる。一方漁船漁業も盛んに行なわれており、環境保全ならびに資源の培養の観点から、魚礁設置や藻場造成を推進するとともに、放流事業にも積極的に取り組んでいる。平成 24 年度の町内の放流実績は、マダイ 111 千尾、ヒラメ 146 千尾、カサゴ 60 千尾、クルマエビ 100 千尾、アワビ 45 千個であった。

3 課題選定の動機と目的

当センターは昭和 55 年に町営の海産魚介類のふ化場としてスタートした。当初はマダイ、ヒラメ、トラフグ等養殖用種苗を主に生産し、町内外の養殖業者に出荷していたが、近年はマダイ、ヒラメ、カサゴ等の放流用種苗の生産が主になっている。また、本町では夏になると毎年のように赤潮が発生し、時としてブリ養殖に大きな被害を与えることがある。平成 21 年度と 22 年度には 2 年続いて赤潮被害が発生し、その被害額はあわせて 57 億円ほどにのぼった。また魚価の低迷や餌の高騰により、ブリ養殖の経営は大変厳しい状況にある。

そのような中、海藻や二枚貝の養殖は一般に無給餌養殖といわれているが、人が餌を投与する魚類の給餌養殖と比較して、餌の給餌を必要としないため餌料コストはかからず、また海を汚染することも少ないため、環境にやさしい養殖である。海藻養殖としては、ヒトエグサ、ワカメ、ヒジキに既に取り組んでおり、無給餌養殖を推進するために、本町にも生息する二枚貝のヒオウギ貝とイワガキの種苗生産を推進することとした。当センターでは開所以来魚類の種苗生産を主な業務としてきたため、貝類の種苗生産技術はほとんどないのが現状である。そこで、種苗生産を実施している機関で研修を受け、種苗生産技術の習得を目指し、実験的な規模で実施した。

4 活動の実施項目及び方法

①ヒオウギ貝

1 親貝養成及び採卵・ふ化

5月1日長島町内で養殖されていた殻長8cmの親貝60個を購入し、海上で飼育した。6月4日に雌雄それぞれ20個ずつを陸上の100ℓダイライト水槽に別々に収容し、暗室で養成した。注水量6回転/日で流水し、餌料にはキートセラスグラシリス（ヤンマー社製）を給餌した。

また採卵は6月25日、7月9日及び7月22日に実施した。親貝の殻をワイヤーブラシで掃除後、黒ビニールで覆った30ℓパンライト水槽に雌雄別々に収容し、紫外線照射海水を注水し産卵誘発させた。採卵、採精後は、人工授精により受精し、40μネットを用いて洗卵後、500ℓアルテミアふ化器に40μネット（直径60cm 深さ40cm円筒形）を設置し、受精卵はその中に収容し流水で管理した。

2 陸上飼育

飼育水槽は500ℓポリカーボネイト水槽（透明）を暗室に設置した。飼育水は5μのバグフィルターを通したものを使用し、浮遊時期は毎日換水し、付着後は流水で飼育した。付着器にはホタテ殻貝を連珠したものを、1水槽当り16～20吊り用いた。また餌料は、親貝に使用したのと同じキートセラスグラシリスを使用し、毎日1回給餌した。

3 海上飼育

3回次の生産についてのみ、8月27日に16吊りの付着器を40径モジ網で覆い、40目ニップ強力網の袋に収容し、地先海面生簀の水深4mに設置した。



図1 採卵方法（黒ビニールで覆う）

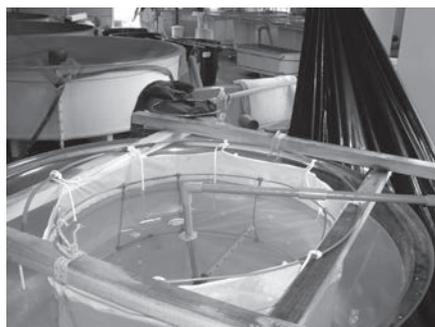


図2 受精卵の管理



図3 陸上飼育水槽（付着器投入後）



図4 海上飼育ネット

②イワガキ

1 親貝及び採卵・ふ化

7月8日天草郡苓北町で養殖されていた殻長18cmの親貝40個を購入し、海上で飼育した。7月16日に525gから768gの親貝6個の殻を開けて剥き身にし、切開法により卵と精子をそれぞれ取り出し、30ℓパンライト水槽にろ過海水を10ℓ入れ卵と精子を別々に収容した、人工授精により受精し、40μネットを用いて洗卵後、受精卵はふ化までヒオウギ貝と同じ方法で管理した。その後採卵は、8月29日まで3回実施した。

2 陸上飼育

飼育水槽は500ℓポリカーボネイト水槽（黒）を使用し、遮光するため上部をパネルで覆った。飼育水は5μのバグフィルターを通したものを使用し、浮遊時期は毎日換水し、付着後は流水で飼育した。付着器にはホタテ殻貝を連珠したものを、1水槽当り16～20吊り用いた。また餌料は、初期はキートセラスカルスイトランスを与え、徐々にキートセラグラシリスを増やし、毎日1回給餌した。

3 海上飼育

8月28日に5吊りの付着器を沖だしし、1m×1m×1mのモジ網に入れ吊るした。



図5 卵巣の切開



図6 陸上飼育水槽

5 活動の実施結果

①ヒオウギ貝

1 採卵・ふ化

表1 採卵及びふ化状況

生産回次	採卵日	採卵数(万粒)	ふ化個数(万个)	ふ化率(%)
1	6/25	3,100	0	0
2	7/9	8,340	720	8.6
3	7/22	1,050	75	7.1
計		12,490	795	6.3

放精、放卵に要した時間は、産卵誘発のための紫外線照射海水を注水してから1回次は

5分後に放精、15分後に放卵、また2回次は15分後に放精、25分後に放卵した。また、3回次は1,2回次と違う親貝を使用した。採卵は、前日に陸揚げし、貝殻を掃除して親貝の雌雄選別している最中に、自然産卵したものである

2 陸上飼育・海上飼育

表2 飼育結果

生産回次	使用水槽	ふ化日	沖だし日	沖だし個数
2	0.5 t 2個	7/10	—	0
3	0.5 t 1個	7/23	8/27	32,000
計	0.5 t 3個			32,000

1回次はふ化幼生が得られなかった。2回次は日令9に浮遊幼生の数の減少が見られ、翌日に付着器を投入し10日間飼育したが、付着器への付着が確認できなかったため、廃棄処分とした。浮遊幼生の減少は、水槽への付着を当初考えたが、まったく付着幼生が得られなかったことから、へい死したものと考えられた。

3回次はふ化翌日に大量減耗があり、浮遊幼生は減少したが飼育は継続し、1枚の貝殻に数個から数十個の稚貝（殻長1mm）が確認できたので、沖だしネットに1または2吊りの付着器を入れ、沖だした。沖だし後およそ1ヵ月後の9月下旬に大きいもので殻長1cmとなったため、付着器から剥離して、ネットロンネット（オープニング6mm）で選別し、大きい群は提灯籠（60cm*60cm）に2000個/籠を目安に収容し、小さい群は再び沖だし用ネットに収容し海面で継続飼育とした。およそ2ヵ月後の11月下旬に、直径1cmの穴を多数開けた洗面器で選別を行い、平均殻長14mmを12,200個、8mmを8,000個取り上げた。



図7 選別作業



図8 選別状況

②イワガキ

1 採卵・ふ化

表3 採卵及びふ化状況

生産回次	採卵日	採卵数(万粒)	ふ化個数(万個)	ふ化率(%)
1	7/16	8,220	650	7.9
2	7/31	9,530	450	4.7
3	8/29	9,340	500	5.3
計		27,090	1,600	5.9

切開法により取り出した卵と精子を1 μ のフィルターでろ過した生海水で希釈し人工授精させ30分後に40 μ のネットで洗卵し、アルテミアふ化器に収容した。

2 陸上飼育・海上飼育

表4 飼育結果

生産回次	使用水槽	ふ化日	沖だし日	沖だし個数
1	0.5 t 2個	7/17	8/28	300
2	0.5 t 2個	8/1	—	0
3	0.5 t 3個	8/30	—	0
計				300

1回次は日令18日に貝殻の付着器を投入し、日令43日に沖出しを行った。稚貝が付着していない付着器が多数見られたため、稚貝の付着した付着器を選別して5吊りとして沖だした。2回次、3回次は日令20日前後に付着器を投入するまでは浮遊幼生が確認できたが、付着器投入後数日で浮遊幼生が見られなくなり、付着も確認できず、へい死したものと考えられた。また稚貝を海上飼育中に、ヒラムシによるへい死も見られた。

6 考察

①ヒオウギ貝

ふ化率が低く、ふ化幼生の活力不足が考えられたので、母貝養成の方法と採卵時期を検討する必要がある。また、付着器の投入時期の検討及び餌不足が考えられた。

②イワガキ

日令20日前後の付着器を投入するタイミングが重要であり、タイミングが良くないと浮遊幼生が水流の変化や水質の悪化により大量へい死を引き起こしてしまうと考えられた。また、付着器投入後のエアレーションの強さ等の調整も必要と考えられた。

7 謝辞

本取組みをするにあたり、研修を受け入れていただいた大分県栽培漁業公社、佐世保市水産センター、福島水産および二枚貝養殖研究所にお礼を申し上げる。

モズク異物除去効果試験について

1 実施団体

実施団体名 沖縄県もずく養殖業振興協議会

住 所 沖縄県那覇市前島3丁目25-39

代表者名 國吉眞孝

2 地域及び漁業の概要

沖縄県の水産業は、漁船漁業はマグロ延縄漁業や一本釣り漁業、刺し網漁業、小型定置網漁業、潜水器漁業などが沖合、沿岸海域で行われている。養殖業では温暖で静穏な珊瑚礁海域を利用したもずく養殖やクルマエビ養殖が盛んに行われており、全国一位の生産量を誇っている。県外へ出荷される水産物としてはモズク、ウミブドウ、クルマエビ、マグロ類、ソデイカ、ヤイトハタ等がある。

3 課題選定の動機と目的

沖縄県では養殖モズクを収穫する際、船上に取り付けたコンプレッサーにより、潜水してモズク網を吸引する方法によりモズクを水揚げしている。以前から宮古地区では塩ビ管にボルトや針金を組み合わせたモズク異物除去器が使用されていたが、宮古では主として糸モズクの異物除去用として使用されていた。当時、沖縄本島でもこの異物除去器が導入されたが普及しなかった。

一方、県内外の大手モズク加工業者や漁協の一時加工現場では、小型のエビ類やコツブムシ等のモズクへの異物混入に悩まされていた。

そこで、平成22年度漁期から本島中部のうるま市勝連地区内のモズク一次加工業者が異物除去器の設置を義務づけたことにより、同地区でこの技術が急速に広まった。

沖縄県水産業改良普及センター（現水産海洋技術センター）では、平成23年度漁期に間に合わせて県内各地で説明会やサンプル提供を行ったことから全県のモズク生産地に同異物除去器が普及するようになった。また、モズク加工業者や漁協の担当者から、選別されたモズクについて「異物が少なくなった」、「選別作業の効率が上がった」といった声が聞かれるようになった。しかし、異物除去器の効果は実証されているものの、構造の違いによる除去効率等の詳細なデータは極めて少ない。

本試験では複数のタイプ別の異物除去器を用いて収穫試験を行うことにより、さらなるモズクの品質安定につなげていくことを目的とする。

4 活動の実施項目及び方法

オキナワモズクの収穫時における異物除去器の効果を確認するため、沖縄県北部の伊是名地区、本部地区ならびに南部の知念地区において、形状の異なる除去器（A～G）を使

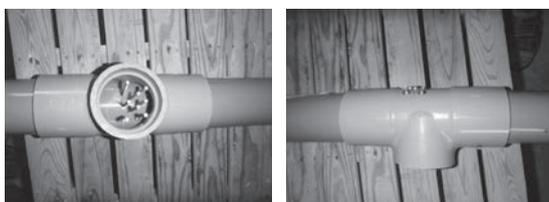
用して効果調査を実施した。

1) 異物除去器の構造について

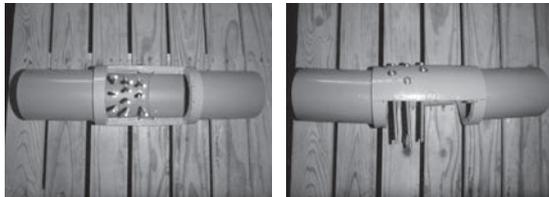
調査では現場で使用されている3種類(A, B, C)を主として異物除去の効果について検証する。また、昨年度の試験結果から、最も歩留まりが良かった(異物内にモズクが少ない)タイプBについて一部改良を加えたC, D, E, F, Gについても使用し、検証を行った。



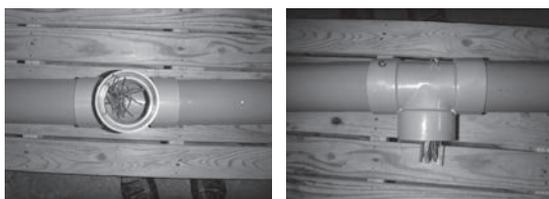
- ①異物除去器 A (勝連式① VP65T 字 ステンレスネジ 5 mm×8)



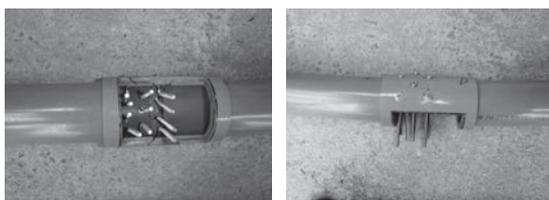
- ②異物除去器 B (勝連式② VP65 ジョイント ステンレスネジ 5 mm×10)



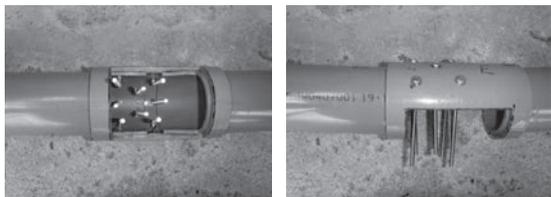
- ③異物除去器 C (宮古式 VP65T 字 ステンレス針金 2 mm)



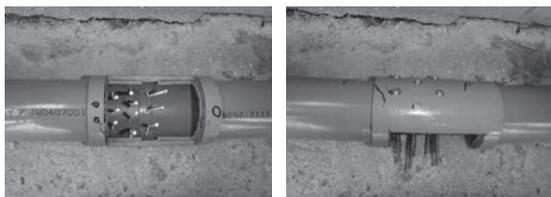
- ④異物除去器 D (勝連式② VP65 ジョイント ステンレスネジ 5 mm×11)



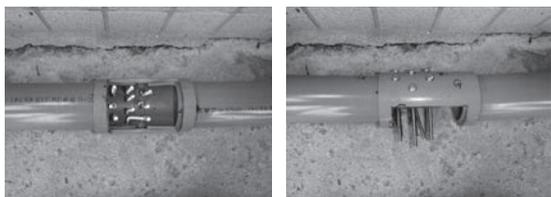
⑤異物除去器 E (勝連式② VP65 ジョイント ステンレスネジ 5 mm× 8)



⑥異物除去器 F (勝連式② VP65 ジョイント ステンレスネジ 4 mm× 10)



⑦異物除去器 G (勝連式② VP65 ジョイント ステンレスネジ 6 mm× 10)



2) モズク網からのサンプリングについて

モズク網 (長さ 18m × 幅 1.5m) 1 枚から 1m 区画ごとに収穫試験を実施した。この際、各網ごとに異物除去器を A ~ C もしくは A ~ F について 1m 間隔で使用し、1 区画のみ対照区として設け、対照区のみ異物除去器を使用せず収穫した。以上の作業は網と網の 5m 以上の間隔で平行に設置されている 2 枚のモズク網を対象として行った。異物除去器の使用順はモズク網 1 枚目については A・B・C・対照もしくは A・B・C・D・E・F・G・対照、2 枚目は対照・C・B・A もしくは対照・G・F・E・D・C・B・A とした。

収穫時は、除去器の排出口に選択ネット (網目 1mm) を付け、収穫口は収穫用カゴの上部に来るようにし、そこから排出されるモズクを収穫した。異物の収量は収穫口から排出されるモズクが 12kg (モズク収穫カゴの目盛りを目安とした) に達した時点までにネット内に入った量とした。

カゴに收容したモズクは、各除去器無しと除去器ごとに 4 サンプル (各 250g) を獲り、異物調査に供した。

3) サンプル処理について

収穫された各サンプルは凍結して保管し、試験終了後に伊是名村漁業協同組合へ引き渡して測定を委託した。それぞれのサンプルは脱水し計量した。収穫されたモズクサンプルは、混入している異物を取り出し、種類毎に計数した。異物サンプルは、全量を水産動物、雑

藻等の種類毎に分けて計数した。異物ネット内のモズクはそれぞれ10株のみ長さを測定した。

5 活動の実施結果と考察

モズク異物除去効果試験を行った日時および使用した器具は以下のとおりであった。

1回目	平成25年4月30日	本部地区	異物除去器A, B, C, D, E, F, G
2回目	平成25年5月1日	知念地区	異物除去器A, B, C
3回目	平成25年5月21日	伊是名地区	異物除去器A, B, C



本部地区における試験の様子



知念地区における試験の様子



伊是名地区における試験の様子

異物ネット内の重量は24年度試験同様、各地区共に除去器タイプAおよびCが他に比べ大きい結果となった(図1～図3)。異物の内容は所見で95%以上が短いモズクであると判断された。また、各異物ネット内のモズクの長さを比較したところ、図4に示すとおり、異物と共に排出されたモズクの長さと同様ネットの重量の間に顕著ではないものの、相関関係があるものと考えられた($R^2 = 0.64$)。本部地区における試験の結果から、除去されたモズクの量はB、C、D、E、F、Gの間で顕著な違いはみられなかった。

各地区におけるモズクサンプルおよびネット内の異物の混入状況について、表2～4にまとめた。

本部地区においてはサンプル、ネット共に異物の混入は少なく、目立って多い種類もみられなかった。また、除去器のタイプごとの違いや対照区との間で異物の数や種類については違いがみられなかった。(表2)

一方、知念地区においてはサンプル、ネット共にエビ類が大量に混入しており、ネット内の数量をみるとかなりの数が選別されていることがわかった。特にモズク網1枚目の回収作業においては、対照区で多くのエビ類が混入していたことから、除去器の効果がある程度みられた。(表3)

伊是名地区においても知念地区と同様にエビ類の混入が目立ったが、サンプル内の数量はまばらであった。特にモズク網2枚目のA①で著しく多くエビ類が混入していたが、その他では50以下であった。また、異物ネットについてはタイプBで多くエビ類が除去されている傾向にあった。(表4)

これらの結果、タイプBで10cm程度のモズクが殆ど除去されず回収され、タイプAとCでは反対に130cm程度の長さのモズクが除去されたことから、モズク異物除去器の種類がモズクの収量に多少ながら影響することが解った。

一方、モズク以外の異物の除去効果については異物の多い知念地区において、除去器の効果がみられたものの、全体としては明確な違いはみられず、最も異物としてのモズクの排出量が少なかったタイプBの器具においても他と比べて異物が多く混入することがなかった。

したがって、今後は養殖モズク収穫の際、モズクの長さを揃えるかどうかやモズクの収量に重点を置くかどうかを考慮して異物除去器のタイプを選択することが望ましいと考えられる。

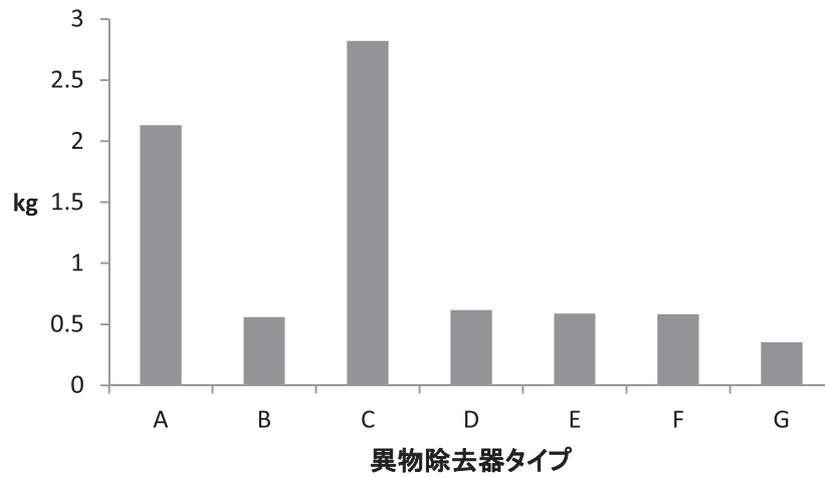


図1. 本部地区における異物の重量

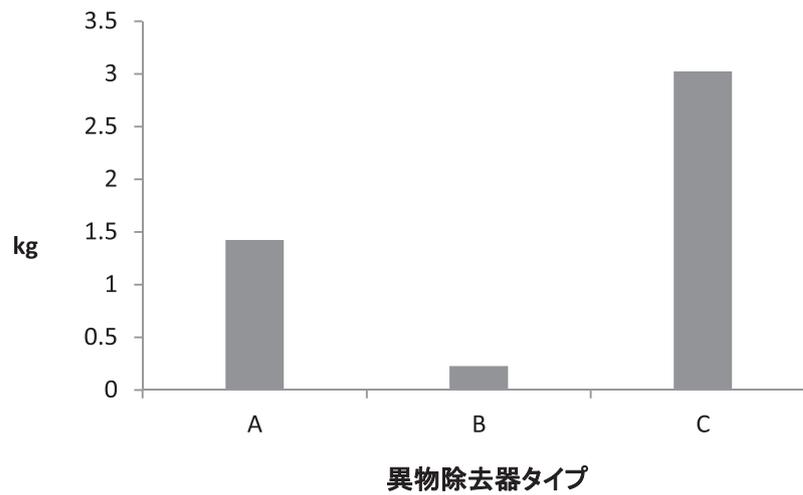


図2. 知念地区における異物の重量

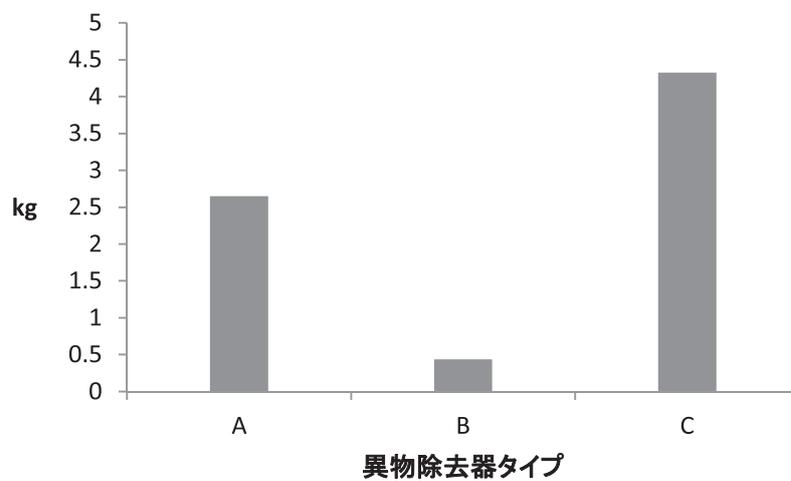


図3. 伊是名地区における異物の重量

表1. 異物ネット重量およびネット内のモズクの長さ

異物除去器	本部地区							知念地区			伊是名地区		
	A	B	C	D	E	F	G	A	B	C	A	B	C
異物重量 kg	2.13	0.56	2.82	0.61	0.59	0.58	0.35	1.43	0.23	3.03	2.65	0.44	4.33
モズクの長さmm	121.4	98.7	140.3	118.3	105.5	112.2	95.9	132.2	69.7	122.5	146.9	114.3	148.2

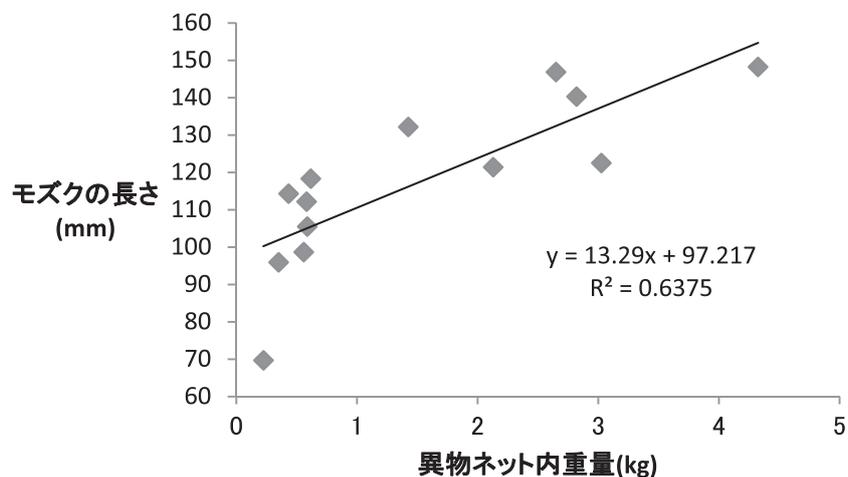


図4. 異物の重量とネット内のモズクの長さの関係

表2. 本部地区におけるサンプル内の異物混入状況

	異物除去器具	異物混入状況(/モズクサンプル250g)				異物ネット(/100g)
		①	②	③	④	
1枚目	A	エ1	エ1、コ1	藻1	-	エ12、コ1、魚1、藻5
	B	-	エ1、藻1	貝1	貝1、藻1	貝8、エ21、コ2、動3、藻2
	C	エ4、コ1	エ1、藻1	貝1	エ1、魚1、藻1	貝4、エ11、コ3、動1、藻3
	D	そ1	エ1	エ1、藻1	エ1	エ6、コ1、藻1
	E	貝1	エ3、魚1、藻1	藻1	エ1、コ1、藻1	エ14、コ3、藻3
	F	-	貝1、エ3、動1、藻1	エ2	エ4	貝1、エ6
	G	-	-	エ1、そ1(石)	藻1	エ3、コ3、魚1、藻2
	対照	エ1	藻1	エ6、コ1、藻2	-	
2枚目	A	-	コ1	エ1	-	エ7、動3
	B	エ2	そ1	エ3	貝1、エ3	エ16、魚1、動4、藻2、人1
	C	エ3	エ1	コ1	エ2	貝2、エ6、藻1
	D	エ4、藻2	-	エ1	エ4	貝1、エ8、藻1
	E	エ1	-	エ1	エ1	貝1、エ13、魚2、藻3
	F	エ2、コ1	エ2、藻1	エ2、コ1	-	エ14、コ2
	G	-	-	コ1	エ1	エ18、コ4、藻4
	対照	エ1、藻2	エ2	エ1、コ1	貝1、藻1	

貝:貝類
 エ:エビ類
 コ:コツブムシ類
 魚:稚魚
 動:その他動物
 藻:雑藻、雑草
 人:人工物
 そ:その他

表3. 知念地区におけるサンプル内の異物混入状況

	異物除去器具	異物混入状況(ノモズクサンプル250g)				異物ネット(/100g)
		①	②	③	④	
1枚目	A	エ30	エ33、コ1	エ11	エ55、そ1	エ168
	B	エ30	エ19	エ7	エ18、藻1	エ264
	C	エ23	エ7	エ396	エ362	エ168
	対照	エ631	エ745	エ637	エ548	
2枚目	A	エ62	エ73	エ22	エ80	エ392
	B	エ189	エ98	エ145	エ90	エ352
	C	エ86	エ44	エ20、動1	エ160	エ188
	対照	エ84、藻1	エ98、コ1	エ97、人2	エ40	

貝:貝類
 エ:エビ類
 コ:コツブムシ類
 魚:稚魚
 動:その他動物
 藻:雑藻、雑草
 人:人工物
 そ:その他

表4. 伊是名地区におけるサンプル内の異物混入状況

	異物除去器具	異物混入状況(ノモズクサンプル250g)				異物ネット(/100g)
		①	②	③	④	
1枚目	A	エ2、藻3	エ2、藻3	エ9、藻2	エ3、藻1	エ8
	B	エ43	藻1、そ2	-	エ28	エ400
	C	藻5	エ4、藻4	藻4	-	エ136
	対照	エ19、藻4	エ29、動1、藻5	エ17、動1、藻3	エ37、藻1	
2枚目	A	エ821、藻2	エ5、藻3	エ15	藻2	エ296
	B	藻2	エ30、藻5	エ12	藻5	エ1800
	C	エ6、藻1	エ9	エ21	エ28、そ2	エ304
	対照	エ27、動2、藻2	エ23、藻4	エ37、藻5	エ43、藻1	

貝:貝類
 エ:エビ類
 コ:コツブムシ類
 魚:稚魚
 動:その他動物
 藻:雑藻、雑草
 人:人工物
 そ:その他