

漁協等実践活動助成事業報告書

－平成21年度－

平成22年3月

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。

「漁業等実践活動助成事業」は、漁業協同組合やその下部組織の漁業者グループが実践する「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」に関する活動を漁業協同組合等に普及、定着促進を図るものです。

平成21年度は、23都道府県より推薦があった23課題について、各地における中間育成手法、放流効果調査の検討などの栽培漁業の取り組みや第3種区画漁業権内での養殖アワビ追跡調査、カイガラアマノリによる新商品開発、漁業者の地域特産物を活かした地域活動への取り組み、都市と漁村の交流など「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22年3月

社団法人全国豊かな海づくり推進協会
会長理事 服部 郁弘

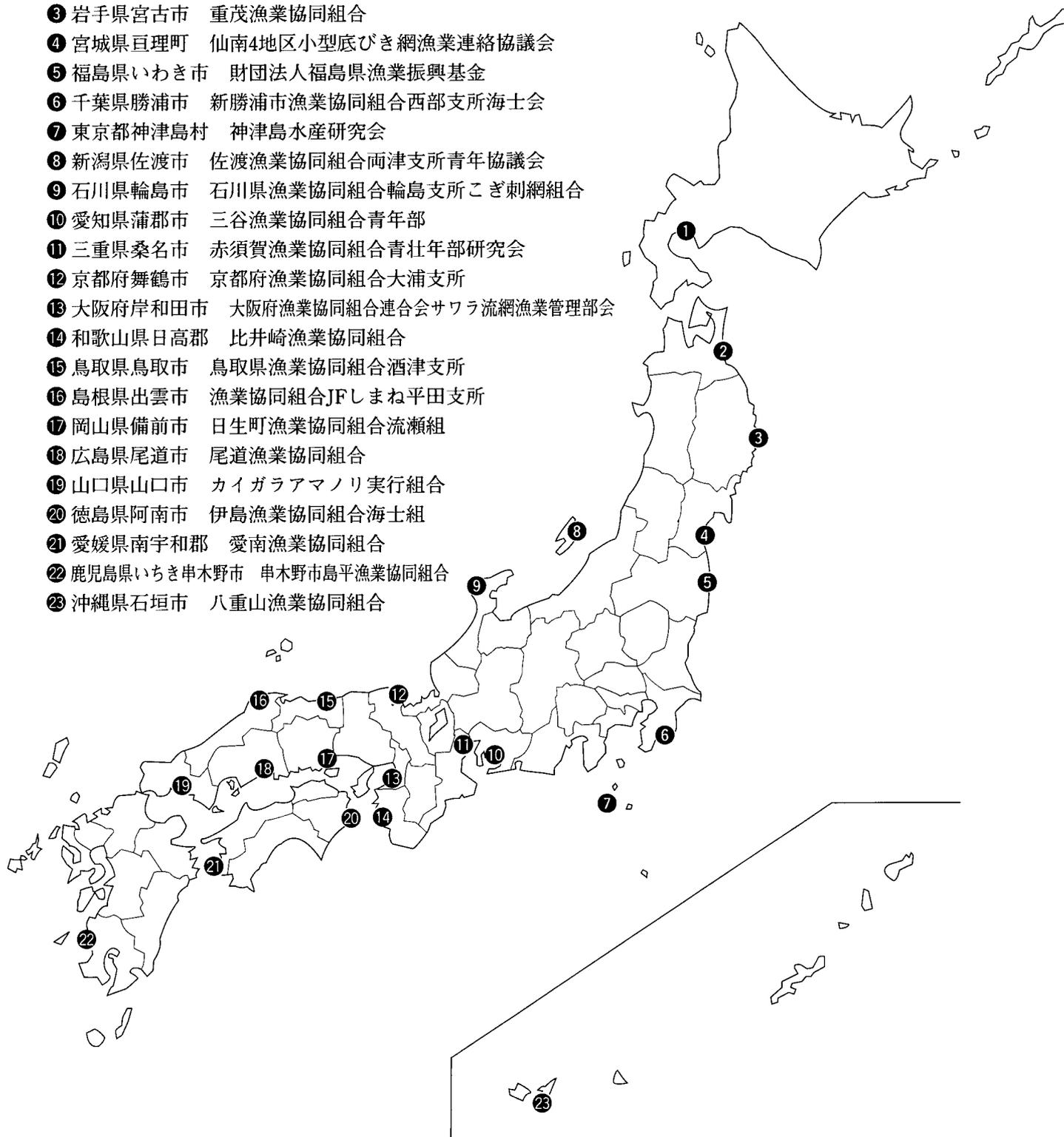
目 次

平成21年度漁協等実践活動実施機関の所在地	1
アカホヤ種苗生産養殖事業	
北海道虻田郡 いぶり噴火湾漁業協同組合	3
モクズガニ種苗放流・販売促進事業	
青森県上北郡 東北町モクズガニ養殖研究会	8
第3種区画漁業権漁場内養殖アワビの標識装着及び生残・成長の追跡調査	
岩手県宮古市 重茂漁業協同組合	13
仙台湾ブランド二枚貝類資源の増大と資源管理型漁業の推進	
宮城県亶理町 仙南4地区小型底びき網漁業連絡協議会	16
ホシガレイ飼育試験	
福島県いわき市 財団法人福島県漁業振興基金	25
アワビ種苗の簡易中間育成	
千葉県勝浦市 新勝浦市漁業協同組合西部支所海士会	28
神津島の伝統行事を活用した体験漁業（乗初め漁業（カツオ釣））	
東京都神津島村 神津島水産研究会	33
潜水体験学習を交えた漁村交流事業（海の大切さ・海の楽しさ・海の厳しさ）	
新潟県佐渡市 佐渡漁業協同組合両津支所青年協議会	37
アカアマダイ中間育成・放流試験	
石川県輪島市 石川県漁業協同組合輪島支所こぎ刺網組合	42
アマモ場再生事業	
愛知県蒲郡市 三谷漁業協同組合青年部	45
来て・見て・知って！木曾三川の豊かな恵み（都市と漁村の交流実践活動）	
三重県桑名市 赤須賀漁業協同組合青壮年部研究会	50

地域資源を活かした都市交流と漁場環境保全の取組	
京都府舞鶴市 京都府漁業協同組合大浦支所	55
サワラの間育成と放流種苗の輸送方法の検討	
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	60
小学生参加型中間育成・放流体験学習事業	
和歌山県日高郡 比井崎漁業協同組合	63
漁港内におけるアワビ養殖試験	
鳥取県鳥取市 鳥取県漁業協同組合酒津支所	69
キジハタ中間育成放流事業	
島根県出雲市 漁業協同組合JFしまね平田支所	75
地域特産物を活かした漁業者による地域活動への取り組み	
ーサワラを活用した地域との連携による水産教室や水産情報発信への取り組みー	
岡山県備前市 日生町漁業協同組合流瀬組	79
クルマエビの戦略的放流に向けた追跡調査	
広島県尾道市 尾道漁業協同組合	83
カイガラアマノリによる新商品の開発	
山口県山口市 カイガラアマノリ実行組合	89
殻長制限引き上げに向けたアワビ類の資源調査	
徳島県阿南市 伊島漁業協同組合海士組	95
水揚げ量の比較によるクルマエビ放流適地等検証の試み	
愛媛県南宇和郡 愛南漁業協同組合	102
クエ中間育成・放流及びワカメによる藻場造成試験	
鹿児島県いちき串木野市 串木野市平島漁業協同組合	106
シカクナマコの資源動態調査	
沖縄県石垣市 八重山漁業協同組合	112

平成21年度 漁協等実践活動実施機関の所在地

- ① 北海道虻田郡 いぶり噴火湾漁業協同組合
- ② 青森県上北郡 東北町モクズガニ養殖研究会
- ③ 岩手県宮古市 重茂漁業協同組合
- ④ 宮城県亘理町 仙南4地区小型底びき網漁業連絡協議会
- ⑤ 福島県いわき市 財団法人福島県漁業振興基金
- ⑥ 千葉県勝浦市 新勝浦市漁業協同組合西部支所海士会
- ⑦ 東京都神津島村 神津島水産研究会
- ⑧ 新潟県佐渡市 佐渡漁業協同組合両津支所青年協議会
- ⑨ 石川県輪島市 石川県漁業協同組合輪島支所こぎ刺網組合
- ⑩ 愛知県蒲郡市 三谷漁業協同組合青年部
- ⑪ 三重県桑名市 赤須賀漁業協同組合青壮年部研究会
- ⑫ 京都府舞鶴市 京都府漁業協同組合大浦支所
- ⑬ 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
- ⑭ 和歌山県日高郡 比井崎漁業協同組合
- ⑮ 鳥取県鳥取市 鳥取県漁業協同組合酒津支所
- ⑯ 島根県出雲市 漁業協同組合JFしまね平田支所
- ⑰ 岡山県備前市 日生町漁業協同組合流瀬組
- ⑱ 広島県尾道市 尾道漁業協同組合
- ⑲ 山口県山口市 カイガラアマノリ実行組合
- ⑳ 徳島県阿南市 伊島漁業協同組合海士組
- ㉑ 愛媛県南宇和郡 愛南漁業協同組合
- ㉒ 鹿児島県いちき串木野市 串木野市島平漁業協同組合
- ㉓ 沖縄県石垣市 八重山漁業協同組合



平成21年度に実践活動を実施した漁業協同組合等の所在地

アカホヤ種苗生産養殖事業

1 実施団体

実施団体名 いぶり噴火湾漁業協同組合
住 所 北海道虻田郡洞爺湖町入江300番地
代表者名 竹島啓一

2 地域及び漁業の概要

当地域は北海道の南西に位置し、北側には風光明媚な支笏洞爺国立公園内の洞爺湖と有珠山に、南側を噴火湾に囲まれた自然豊かな地域である。当漁協は、平成15年に隣接する4漁協が合併し、いぶり噴火湾漁協となり本所を洞爺湖町に、支所を豊浦町と伊達市に配置している。本事業は伊達支所が中心となって実施したものである。

伊達地区は、温暖で雪の少ない気候を利用した農業が盛んで野菜中心の畑作、酪農家が多く、また、水産業は静穏な噴火湾でホタテガイ養殖等を中心としたつくり育てる漁業が発達している。当地区は噴火湾の入口に位置する伊達市の中央部にあり、海岸線は約16kmで4ヶ所の漁村集落に分かれている。漁家数は39戸、漁業形態は主にホタテガイ養殖漁業とサケ定置網漁業で、これらが全水揚の9割近くを占めている。

3 課題選定の動機と目的

当地区では、ほとんどの漁家がホタテガイ養殖を営んでおり、全水揚の約7割を占めている。近年、ホタテガイ養殖漁業は、景気の悪化や生産過剰の影響を受け、価格の低迷や漁業資材の高騰等で漁家経営が圧迫されている。そのためホタテ貝養殖に次ぐ、新たな養殖漁業の開発が課題となっている。

こうした中で、ホタテガイ養殖施設の桁ロープに付着生息しているアカホヤに着目しアカホヤ養殖に挑戦することとした。アカホヤ養殖は既存施設をそのまま利用し出来、新たな設備投資も特に要しないことから、本養殖技術の確立をめざし、採苗から養殖、出荷までの基礎資料を得ることを目的として本事業を実施する。

4 活動の実施項目及び方法

(1) 親ホヤの採捕及び飼育

平成21年10月7日に漁船で当海域を熟知しているベテラン船頭と潜士が乗船し、伊達市黄金漁港沖水深20～27mの養殖施設内を探索した(写真1)。数年沈んでいる桁を選び、ロープのアンカー綱に付着している約10cm以上のサイズのものを、1日延べ約5時間の潜水で



写真1 親ホヤ採取

53個採取した。また、伊達温水養殖センター内での飼育は、ホヤが産卵用の水槽内で安定するように予め園芸用のプラ鉢を用意し、1個体ずつ収容し固定した。

(2) 産卵及び採苗

採苗時期は、当初11月を予定していたが、親ホヤを採取してから約1週間後の10月中旬には水槽内が白濁し最初の自然産卵が確認された。採苗器は、三つ編みしたパームロープを使用し、採卵した水槽内に浸漬させ、稚ボヤの付着を待って約1週間後漁船で海中へ垂下した。

(3) 養成

採苗器は、養殖施設内の海中養成で約1ヵ年予定しているが、この間にイガイやフジツボ等の雑物が付着するのを極力抑えるため出来るだけ深みに垂下した。

5 活動の実施結果と考察

(1) 親ボヤ採取と採卵準備

アカボヤは水温12℃前後で産卵する傾向が見られるといった情報から、親ホヤの採取は当センター取水口の水温データ(図1)を基に、水温15℃前後の10月上旬に行うこととした。

平成21年10月7日、伊達市黄金沖ホタテ養殖施設か

ら採取した53個の天然の親ボヤを、2個のクーラーボックスに収容し、固形酸素により酸素を補給しながら伊達温水養殖センターに搬送した(写真2)。搬送後、1個体ずつ園芸プラ鉢3号に固定してFRP200ℓ水槽に収容した(写真3)。自然産卵による卵の流失を防ぐため排水部には、100 μ 目合いのネットを設置し(写真4)、自然水温下で流水飼育を行った。なお、この時の流量は、600ℓ/hで、通気量は2ℓ/分とした。採苗器は、径10mmのパームロー

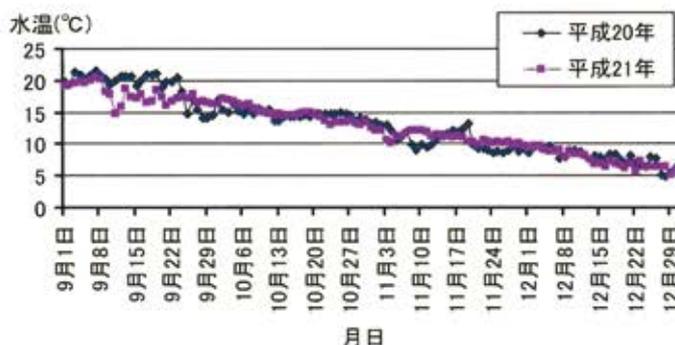


図1 伊達センター取水口水温推移(午前8:00観測値)



写真2 親ホヤ搬送

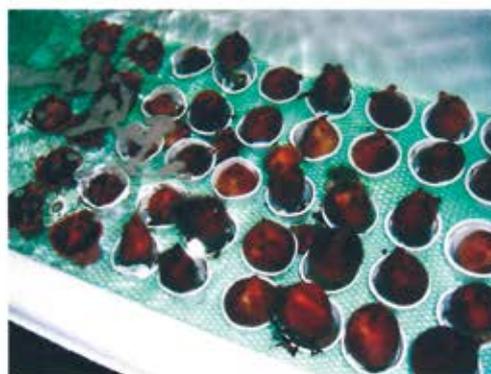


写真3 園芸プラ鉢3号に収容

ブ (6m×3本) を三つ編みにし、採苗器の両端には、錘の取り付けと、施設への垂下ができるよう径3mmのハイクレトワインを結びつけた。なお、パームロープは、十分な灰汁抜きし採苗水槽に設置した (写真5)。



写真4 100 μ 目合いネット



写真5 採苗水槽

(2) 産卵

産卵水槽は、収容水槽を利用した。収容してから1週間は、放卵放精は確認できなかった。そのため、平成21年10月14日に2個体を水槽から取り上げ解剖したところ、成熟した生殖腺が確認され産卵が近いものと思われた (写真6)。



写真6 成熟状況確認

10月15日、水温14.2℃で1個体から放精放卵を確認したが、1個体のため回収卵は廃棄した。その後は、特に温度刺激による産卵誘発を実施しなくても3週間程度は、定期的に産卵が行われた。親ボヤの収容時から、観察のため点灯して管理していたが、第1回目の自然産卵から照度を下げると反応個体数が増えたため、照度も産卵の誘発に大きく関係するよう思われた。そこで、水産技術普及指導所の協力により10月20日から11月6日までの間、小型自己記録式照度計を産卵水槽内に設置し、1時間ピッチで照度を測定 (図2参照) した。

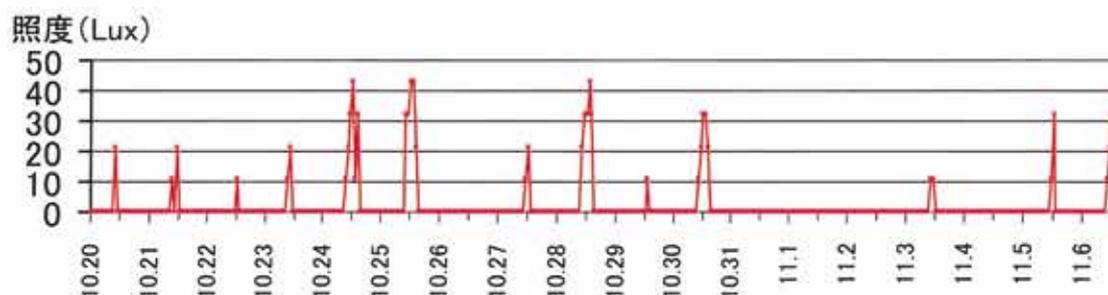


図2 ホヤ採苗水槽内の照度推移

産卵の有無は、水槽内が白濁することから容易に確認することが出来た（写真7）。産卵は概ね午前9時頃から昼頃にかけて行われる傾向がみられが、これは概ね光が差し込まない状況（0ルクス）から40ルクスの照度があたる頃だった。毎回数個体が産卵を行っているが決まった個体では無くランダムに産卵を行っている状態だった。最終的に何個体が産卵に加わったか把握することは困難であった。

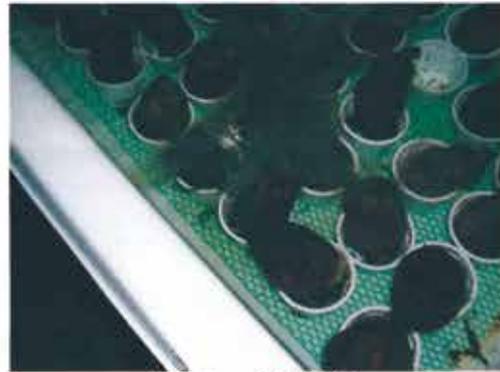


写真7 産卵状況

（3）採苗

卵の回収は、オーバーフローにより排水される海水を100 μ 目合いのネットで受けとり、糞や雑物等を除去した後、受精等を検鏡確認後、採苗水槽に収容した。受精卵は平均0.5mmの大きさだった（写真8）。3日後には、水槽内にオタマジャクシ幼生が現れた。最大長は1.4mmに達した（写真9）。それから3日後には浮遊幼生が確認されなかったため、採苗器に付着したと思われた。1週間後、検鏡用に水槽内に垂下した種苗糸サンプルを検鏡したところ0.6mmサイズの稚ボヤが付着していることを確認した（写真10）。



写真8 受精卵



写真9 オタマジャクシ幼生



写真10 稚ボヤ

（4）沖出し

平成21年11月9日、伊達青年部により青年部が所有するホタテ養殖施設（水深27m）に設置した。採苗器は2本ずつ別々の漬物袋に入れて、海水に浸し、さらに温度変化がないようにクーラーボックスに入れて、伊達温水養殖センターから伊達漁港まで陸送し、そして船によりホタテ養殖施設まで搬送した。採苗器には、下端に5kgの砂袋（写真11）と上端に

ホタテ耳吊り用ハイゼックスロープ20mを取り付けた（写真12）。この時、採苗器が絡まらないように約3mの間隔を開けて垂下した。



写真11 採苗器下端に砂袋を結ぶ



写真12 採苗器上端にロープを結ぶ

6 問題点とその解決策

(1) 産卵時期の把握

当初は水温が12℃台になる11月上旬と見込んでいたが、水温14℃台の10月中旬には産卵が始まり、採苗器製作、施設設備等の準備作業に影響が生じた。このことから開始時期盛期を的確に把握し、作業の効率化を図る必要がある。

(2) 産卵個体数の把握

産卵時の個体数確認は当施設で保有する機材では困難であるため、今回沖出した採苗器に関しては、付着した稚ボヤが目視で観察できる大きさになってから、採苗数を確認する必要がある。今後、月1回程度の回数で沖出した採苗器を観察していく予定である。

(3) 採苗

沖出しの際、採苗器を水槽から引き上げると、水槽の底や、排水ネットに多数の稚ボヤが付着しているのが見られ、採苗器に効率よく多数の稚ボヤを付着させることが検討課題になった。次年度からは今回用いた採苗器の他に、水槽底面に採苗器（三つ網にしないバームロープ）を蛇局状に設置し、限られたスペースで最大限の付着面積を確保していく。また、付着直前まで極力流量を下げ、さらにエアーストーンの位置を変え排水ネットへの付着を防ぐ予定である。

(4) 沖出し

今回が初年度のため、今後の採苗器への付着状況、稚ボヤの成長等を、水温も考慮しながら調査して養殖事業の確立を進めていかなければならない。当施設の研究機器では確認が難しいため、水産試験場や水産技術普及指導所の協力を得ながら引き続き調査を行う計画である。

モクズガニ種苗放流・販売促進事業

1 実施団体

実施団体名 東北町モクズガニ養殖研究会
住 所 青森県上北郡東北町字旭北四丁目31-662
代表者名 沼辺良一

2 地域及び漁業の概要

モクズガニが生息する小川原湖は青森県の東南部、下北半島の付け根に位置し、広さは63.2km²で我国11番目、最大水深25m、平均水深約11mであり、青森県では1番大きい湖であり、湖の東北端から約7kmの高瀬川を通じて太平洋に注ぎ、潮汐的作用によって海水が逆流して湖に入り込む汽水湖である。

小川原湖の主要魚種には、ヤマトシジミ、シラウオ、ワカサギなどがあり、水揚げした漁獲物は組合が管理運営する小川原湖地区卸売市場に水揚げ取引している。

モクズガニについては、以前、小川原湖以外にも田んぼの用水路等でも生息していたが乱獲や農業・河川改修工事等の環境変化により激減したが、平成9年より始めた種苗生産・放流により徐々に資源量は回復傾向にある。

3 課題選定の動機と目的

1) 動機と目的

上海ガニと同亜種であるモクズガニは高級食材として珍重されている。また、学術的見地から小川原湖は広島県の太田川とともにモクズガニが生息する最適地といわれてきたが、乱獲や環境変化の影響により資源が激減した。

そこで、モクズガニの資源再生を目指し、種苗生産による湖内放流及び養殖技術を確立することで、安定した供給体制と流通ルートの開拓により、漁家の所得向上と地域の活性化に繋げるとともに、加工品を開発し町の特産物として販売することで地域振興の一助とするものである。

2) これまでの活動状況

モクズガニの資源回復を目指し、平成8年に先進地の視察や県試験研究機関の指導を受け施設等の整備を行い、平成9年から種苗生産試験を開始した。

平成10年からは東北町からの助成を受け、施設を拡大し生産を行い、平成14年には養殖を行うための視察研修やフォーラムへの参加・発表などを行い、休耕田を利用した粗放飼育による養殖事業を行ってきた。

4 活動の実施項目及び方法

①種苗生産：小川原湖漁協職員

種苗生産を実施する（5月～7月）。

②養殖事業：東北町モクズガニ養殖研究会

休耕田を利用した粗放飼育場にて養殖事業を展開、出荷規格まで成長させ出荷できる体制の確立を図る。

○実施期間と実施場所

①種苗生産：期間 5月～7月 小川原湖漁協種苗生産施設内

②養殖事業：期間 通年 東北町田ノ沢地区粗放飼育場

5 活動の実施結果と考察

①種苗生産

種苗生産については、小川原湖漁協内の種苗生産施設において実施した。5月中旬頃より太平洋と繋がる高瀬川河口域で定置網漁業を営む漁業者に、抱卵状態の良好な親ガニ確保を依頼したが、今年度は抱卵状態の良好な親ガニの確保が難しく、成熟段階で親ガニに異変が生じるなど難しい飼育状況が続いた（このような状況は、漁状況や成熟状況によって毎年異なるため、良好な親ガニ確保が困難の年は、今年に限ってのことではない）。

採捕した親ガニは、水温約20℃の飼育槽内で飼育し、成熟状態の進んだ親ガニを産卵用の0.5トンポリエチレンタンクに収容し、餌（ワムシ）を投与して、一晩孵化を待ち、翌朝孵化を確認後、飼育槽4基（1.5トン角型）に各2～3万尾程度、幼生を収容し、6月15日から幼生飼育を開始した。

餌はワムシ、アルテミアといった動物性餌料のほかに配合飼料を成長段階（表：餌料系列参照）に合わせて投与し、添加物としてナンノクロプシスを添加、水温24℃に設定し飼育した。また飼育水については、初期段階は全て滅菌海水を使用し、成長に合わせて徐々に湖水を注水しながら飼育した。

飼育状況については、孵化直後から幼生の活力低下が見られたこともあり、不安視していたが、飼育途中で著しく幼生の減耗が確認されたため、最初の飼育幼生は途中段階で廃棄処分とした。

その後、新たに産卵孵化した幼生により飼育を行ったが、活力良好な幼生を確保することができず、飼育途中で大量に減耗したこともあり、最終的には1mmサイズの稚ガニ1千尾の生産に留まり当初計画を大きく下回った。

但し、種苗生産技術については確立されており、抱卵状態良好な親ガニを確保することで安定生産は可能と思われる。

表 餌料系列（Z＝ゾエア期、M＝メガロバ期、C＝稚ガニ期）

孵化後日数	0～3	3～5	6～7	8～10	10～15	15～23	24～
幼生発育段階	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	M	C1
ワムシ	-----						
アルテミア	-----						
配合飼料	-----						

②養殖事業

休耕田を利用した粗放飼育場にて、種苗生産した稚ガニを30mm程度まで成長させる養殖事業を展開する予定であったが、稚ガニの生産数が当初予定を大きく下回ったことから、

種苗生産施設内で中間育成し、甲幅20mmに成長させたものを、10月下旬に小川原湖内に500尾を放流した。



(写真 左：施設内での中間育成 右：稚ガニ放流)

6 問題点とその解決策

①種苗生産

- ・問題点：抱卵状態良好な親ガニの安定的確保
- ・解決策：多くの漁業者の方々に採捕依頼をし、抱卵状態良好の親ガニの確保率を向上させる。

②養殖事業

- ・問題点：中間育成時に共食いによる大量減耗が発生したこと及び粗放飼育場に放流した際に回収が困難になることが予想された。
- ・解決策：養殖籠を用いた適切な飼育技術の開発を行なうことで、共食い及び回収率の改善を図る。

種苗生産事業の作業工程



海水運搬



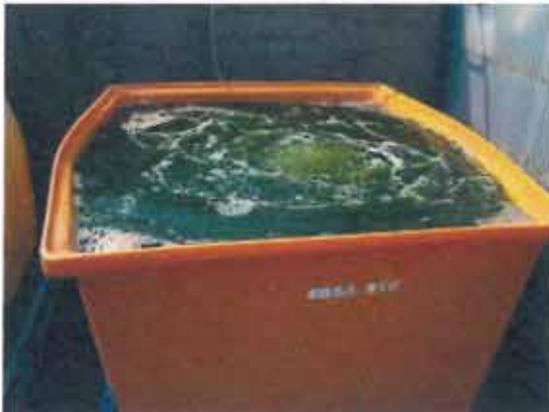
親ガニ飼育



抱卵状態の親ガニ



産卵孵化槽



添加物 ナンノクロロブシス



幼生飼料 ワムシ及びアルテミア



幼生飼育槽



幼生飼育風景



生産した稚ガニ

第3種区画漁業権漁場内養殖アワビの 標識装着及び生残・成長の追跡調査

1 実施団体

活動団体名 重茂漁業協同組合
住 所 岩手県宮古市重茂第1地割37番地の1
代表者名 伊藤隆一

2 地域及び漁業の概要

宮古市は、岩手県沿岸のほぼ中央に位置し、沖合は寒暖流が交錯する水産資源豊かな三陸漁場となっている。宮古市の産業別純生産は、第3次産業が102,421百万円、第2次産業が32,298百万円、第3次産業が6,134百万円となっている（平成19年度）。

15歳以上の産業別就業者は、第3次産業39%、第2次産業25%、第1次産業12%となっており、漁業就業者は、第1次産業就業者の46%を占めている（平成17年度）。

当重茂地区は、本州最東端に位置し、海岸線54kmに及ぶ半島（面積72.5km²）である。海岸線は荒磯と断崖の連続であり、したがって磯資源は、質・量とも優れており、古くから天然採介藻漁業（あわび・うに等）及びワカメ・コンブの養殖漁業を中心とした漁業依存型集落が形成されている。

地区内の漁業形態は、定置漁業、ワカメ、コンブ養殖漁業、採介藻漁業、漁船漁業により構成されており、平成20年度の漁業生産額は、33億7557万円である。漁業区分別では、海藻類養殖漁業が19億8415万円で全体の58.8%を占め、以下、定置漁業の7億6699万円、採介藻漁業4億4710万円の順となっている。

また、平成15年度よりアワビ種苗生産施設を導入し、平成16年度より毎年100万個（平均サイズ30mm）以上の種苗放流を実施している。

3 課題選定の動機と目的

当漁協では、平成20年9月に第3種区画漁業権漁場を取得したことに伴い、同漁場へのアワビ種苗の放流を実施している。養殖種苗については、当漁協の所有権を明示する目的から、標識の装着が義務付けられている。

第3種区画漁業権漁場によるアワビ養殖は先行事例が少なく、漁場内での生残や成長に関するデータが不足していることから、種苗の追跡調査及び漁場内の害敵駆除を目的とした潜水作業を実施し、今後の漁場内における養殖アワビの管理方法の確立に資する。

4 活動の実施項目及び方法

- ・養殖用種苗5万個に、標識を装着し、6～7月に放流を行った。
- ・放流後3～5回追跡調査及び害敵駆除等を実施した。
- ・実施期間 平成21年4月～平成22年2月

5 活動の実施結果と考察

(1) 標識の装着

今回の活動を実施した「控浜」(図1)は、当地区音部漁港の東側で、一部沖側には防浪堤がある。当漁協が取得した第3種区画漁業権漁場ではあるが、ウニ類の好漁場であり、夏場のウニ漁では組合員の入漁も認めている。

はじめに、当漁協の所有権を明示する目的から、標識の装着が義務付けられているため、平成21年7月16日より従業員5名を雇用しアワビ種苗に標識の装着を開始した。標識には、市販されている金属標識では高価なため、試験的にホタテガイの耳吊りに使用するアゲピンを加工したもの(写真1)を用いた。また、アゲピン標識の取り付けが困難な小さなアワビには、ステンレス製のコイルを装着した。8月11日で終了した。放流作業は、生存率が良い潜水放流で行い、8月5日1万個と同月13日に4万個を随時行なった。



図1 控浜漁場図



写真1 標識を装着したアワビ種苗

(2) 追跡調査及び害敵駆除

平成21年8月5日にアワビ種苗の害敵であるヒトデ類を駆除した。

8月20日に区画漁場内の放流アワビ種苗、底質の目視確認を行なった。放流アワビ種苗は、死見が見受けられず成長している様子だった。また、区画漁場内の浅場にはコンブやワカメの流藻が多くあり、深場にはコンブや雑海藻が繁茂している等、餌料環境は良好であった。

10月14日には県水産技術センターの協力を得て、放流アワビ種苗の成長性の調査(図2・3)と、合わせて区画漁場内の

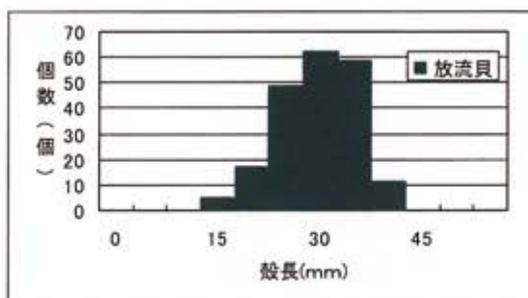


図2 放流時アワビ殻長組成

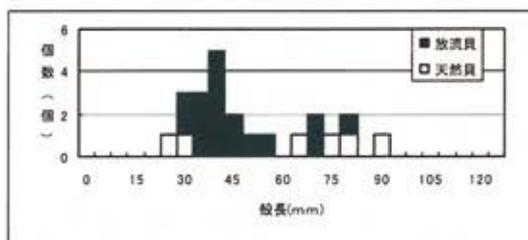


図3 調査時アワビ殻長組成

生物資源量調査を実施した。

調査は2m×2mの枠取りの方法で、水深別に2m、4m、6mの計9地点で実施した。

放流アワビ種苗は、放流地点からあまり拡散していない状況だった。また、8月20日に実施した目視調査では確認されなかった放流アワビ稚貝の死貝（表1）を確認した。他の生物では、ウニ類、植食性巻貝、ヒトデ類等が確認された。餌料となるコンブ、ワカメ等は浅場深場共に確認できなかった（表2）。

調査の結果、ヒトデ類の少ない放流アワビ種苗の生息箇所でも死貝が見つかった。

見つかった死貝の多くは、アゲピン標識であった。また、豊富にあったコンブ等の餌料は無く、餌不足となっていた。

表1 アワビ死貝の確認個数

地区名	水深2m		水深4m		水深6m		平均	
	個/m ²	g/m ²						
St.1	14.75	-	1.50	-	0.00	-	5.42	-
St.2	3.00	-	0.00	-	0.00	-	1.00	-
St.3	0.50	-	0.00	-	0.00	-	0.17	-
平均	6.08		0.50		0.00		2.19	

表2 コンブ・ワカメの生息量

地区名	水深2m		水深4m		水深6m		平均	
	本/m ²	g/m ²						
St.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
St.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
St.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
平均	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

6 問題点とその解決策

活動を通して、放流アワビに装着する標識の選定、餌料対策の2点が問題点だった。

回収した放流アワビの死貝のほとんどが、アゲピンを加工した標識であり、ステンレスコイルを用いた標識は、あまり見受けられなかった。

アゲピン標識を装着した場合、無標識と比較して、流れの抵抗が強くなること等により、アワビの行動に支障をきたし、ストレスの原因となりうる可能性があり、アゲピン標識をステンレスコイル標識に変更することにより、初期の減耗を低減させる可能性を感じた。

餌料対策に関しては、夏季以降コンブ、ワカメ等が消滅し、餌不足になっていたことを踏まえ、定期的に目視等調査を実施して餌料環境を確認し、不足している場合には、積極的な投餌をおこなう必要があった。

以上の問題を解決し、放流アワビ種苗の生残、成長を向上させ、早期に養殖アワビ出荷を実現できるよう、来年度も取り組みたい。

仙台湾ブランド二枚貝類資源の増大と資源管理型漁業の推進

1 実施団体

実施団体名 仙南4地区小型底びき網漁業連絡協議会

住 所 宮城県亶理町荒浜字築港通り25

代表者名 白井邦夫

2 地域及び漁業の概要

宮城県漁業協同組合の4支所（仙台支所、関上支所、亶理支所、山元支所）では、遠浅な仙台湾に面した地域性を活かして、異体類等の底魚を主な漁獲対象とした刺網漁業や底曳網漁業、アカガイ・ウバガイ・コタマガイ等の二枚貝類を対象とした貝桁漁業の他、定置網漁業などが行われている。また、仙台支所、関上支所、亶理支所の沿岸海域では、ノリ養殖業も盛んである。

3 課題選定の動機と目的

漁獲圧により資源の増減が大きく左右される二枚貝類について、資源評価を行った上で適正な漁獲ルールを定めるために定量的な資源調査を実施する。また、宮城県水産技術総合センターで人工採苗されたアカガイ稚貝を中間育成・放流することで、漁獲量の減少が顕著なアカガイの天然資源に対し、積極的な資源添加を図る。

近年、二枚貝類の捕食者であるヒトデ類が増加傾向にある中で、二枚貝類の安定的な水揚のためにヒトデ類を適度に間引き、これを有効活用するための堆肥化試験を実施する。

4 活動の実施項目及び方法

1) 資源調査（アカガイ・コタマガイ・ウバガイの資源調査）

分布密度、殻長組成及び成熟に関する情報を収集し、データ解析を東北大学大学院農学研究科水圏資源生態学分野の佐々木准教授の研究室へ委託しデータの活用を図る。

2) アカガイ中間育成

中間育成実施地点を図1に示す。中間育成は仙台港の南側防波堤の一角で図2に示す施設により実施。

平成20年度の稚貝は平成21年8月20日に宮城県水産技術総合センター養殖生産部より、98万個（平均殻長：1.3mm）の無償譲渡を受け搬入した。また、過去の間中間育成結果から、3m以浅の成長・生残が良いとの結果を得ていることから1、3m層を中心にデータロガーを設置し水温を測定した。稚貝はタマネギ袋102袋へ収容し1、2、3、4、5mの各水深に位置するように垂下連を21連作成し図2に示す垂下養殖施設に垂下した。中間育成中は、仙台地方振興事務所水産漁港部の協力を得て、成長や死亡個体数等のデータを収集した。また、放流する際は、再捕獲の記録を取るとともに野外での成長や生残の情報とするため、一部

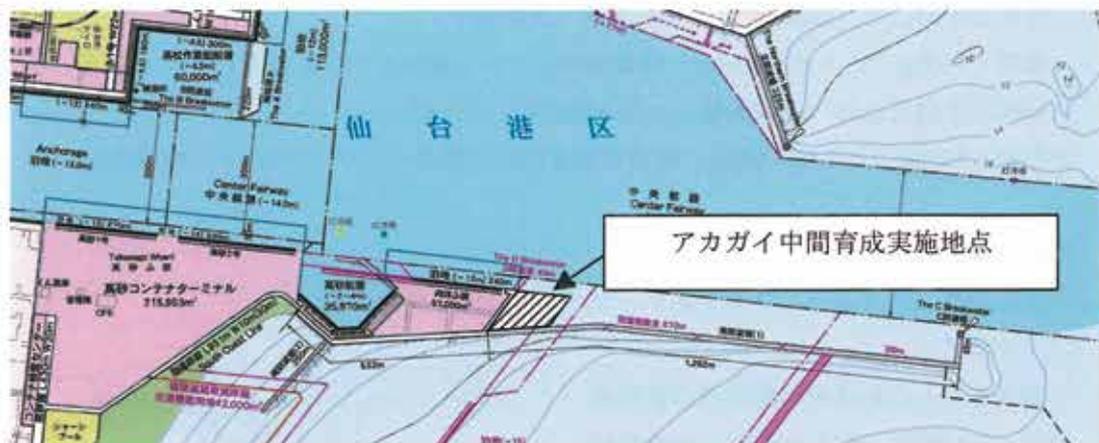


図1 中間育成実施箇所

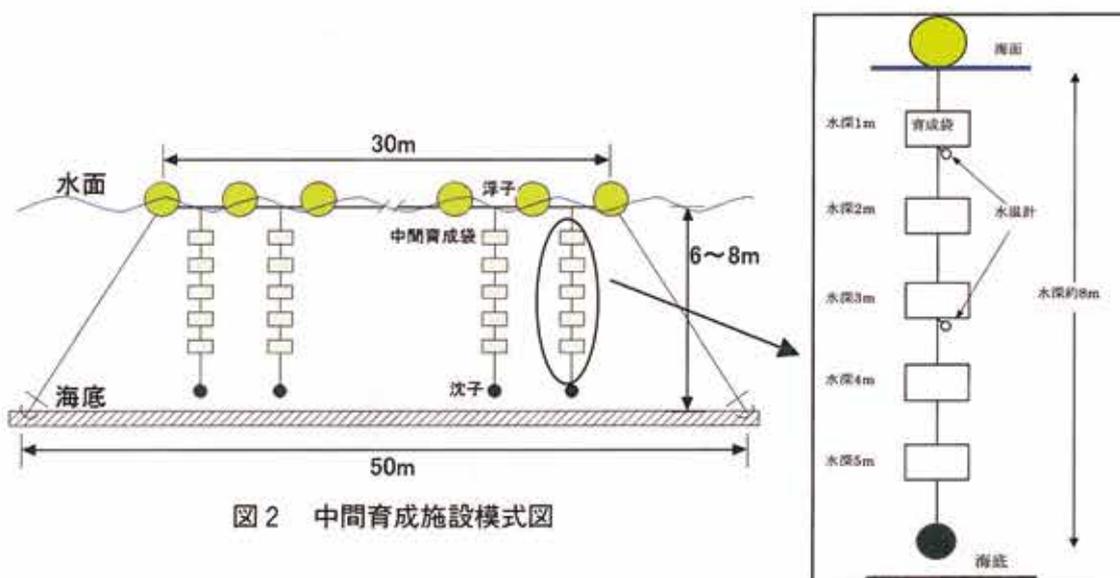


図2 中間育成施設模式図

中間育成試験連模式図

の貝の殻表に着色標識を行った。平成21年度の稚貝は、平成21年10月6日に20万個（平均殻長：1.9mm）を同養殖生産部より搬入した。稚貝は80袋に收容し、垂下連16本とし、20年度と同様に中間育成を開始した。

3) ヒトデの堆肥化試験

宮城県畜産試験場の指導のもと、カルシウムが豊富なヒトデ類を堆肥化するとともに、継続的な利用方法の検討を行った。実証試験は仙台・巨理支所により以下の日程で実施した。

○実施場所：仙台新港

平成21年6月16日（試験開始）→10月27日（試験終了）

堆肥：750kg、ヒトデ：470kg、廃食用油を用いて混合し、フレコンバックに收容。

○実施場所：JFみやぎ 巨理支所敷地内

平成21年3月2日（試験開始）→6月20日（試験終了）

堆肥：150kg、ヒトデ：200kg、廃食用油を用いて混合し、フレコンバックに収容。

平成21年11月15日（試験開始）→平成22年3月（予定）

堆肥：140kg、ヒトデ：80kg、廃食用油を用いて混合し、フレコンバックに収容。

5 活動の実施結果と考察

1) 資源調査（アカガイ・コタマガイ・ウバガイの資源調査）

○アカガイ

調査を行った10月の年齢群別の拡張範囲は、2+歳群（平成19年級）が殻長45～57mm、3+歳群（平成18年級）57～70mm、4+歳群（平成17年級）70～80mmであった。

水深20～23mに沿った海域での採集個体数が多く、水深が深くなる沖側ほど減少する傾向が認められ、水深20～23m付近に帯状に密度の高い分布があることが判った。また、この水深帯では、2+～4+歳群までの各年齢群がいずれも分布量が多く、毎年安定した稚貝の添加が生じていることを示していた。水深20～23m域を中心とした分布状況は安定しており、経年的な変動はみられていない。資源調査の結果は過去の標本船調査による漁獲量の分布傾向とほぼ一致しており、実際の操業による漁獲量の分布が資源レベルをよく反映することは示している。

本年度は十分な資料が得られなかったが、当該資源の資源量推定には、操業記録（操業海域別の曳網回数と漁獲量）の整備が極めて有効であることが判った（図3）。

○コタマガイ

平成13年級（8+歳）から平成20年級（1+歳）までの8つの年級群を含んでいることが判った。近年では平成18年

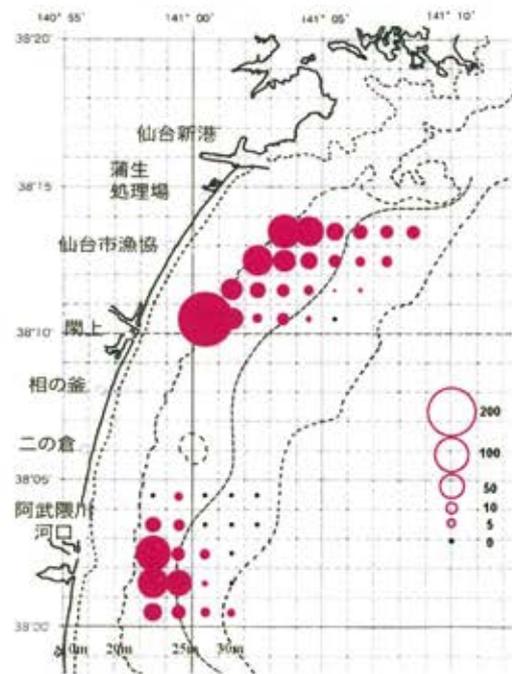


図3 調査区域別の採集個体数

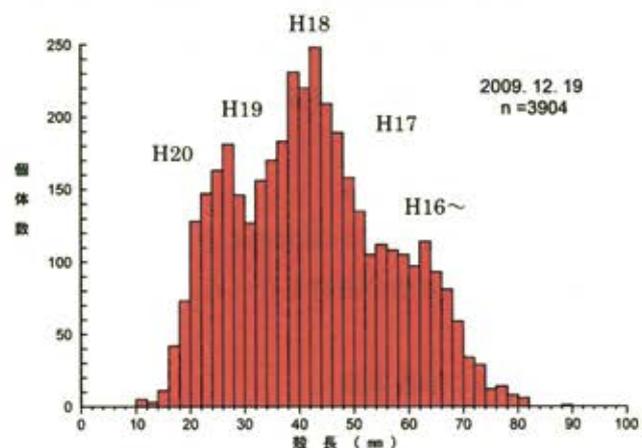


図4 コタマガイ全採集個体の殻長組成（2009.12.19）
図中の数字は年級群を示す。

級群が相対的に大きな年級群で、その前後の平成17、19年級群がこれに次ぐ大きさであることを示している。さらに平成20年級群も大きな年級群である。各年級群の概略のモード位置は、平成20年級は24～26mm、平成19年級32～34mm、平成18年級40～42mm、平成17年級52mm、平成16年級58mmであった。

全体的な分布は、水深5m前後に分布密度の中心域があるものの、若齢群の割合は岸側浅所で大きく、沖合側に向かって割合が小さくなる傾向がみられた。本種幼生は海岸線に近い水域に着底した後、2～3歳までの期間に潮汐流や波浪の影響を受けて沖合側に輸送分散を受けることを示している（図4）。

○ウバガイ

本資源は平成17年級を主体とする構成となっており、向こう3～4漁期間はこの年級に依存することになる。平成17年級群はその分布の広がりからみて、大きな資源量を有していると推定されるが、平成22/23年漁期における漁獲対象資源への加入は多くはないと予想される。また、高齢の年級群がさらに減少していくのと相まって、漁獲物サイズの小型化が進むものと考えられた。

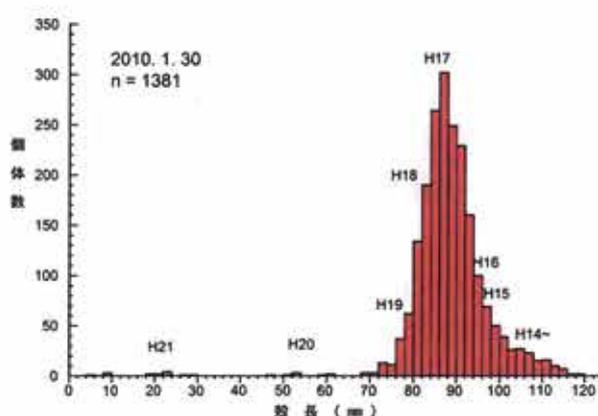


図5 全採集個体の殻長組成（平成22年1月30日）
図中の記号（H17など）は年級群を示す。

現在の資源構造は数年に亘って稚貝発生が不良であった平成10～12年頃の状態に酷似しており、やや好転の兆しは見えるものの、平成18年以降の稚貝発生不良がさらに続く場合には資源状態の急速な悪化が懸念される。現段階では、平成17年級群に対する漁獲を抑制的に調整するような方策が必要である（図5）。

2) アカガイ中間育成

○飼育水温

平成20年度の飼育期間中（平成20年10月10日～平成21年5月21日迄）の水温変化を（図6）に示した。

飼育期間中の日平均水温の範囲は、1 m層で7.2

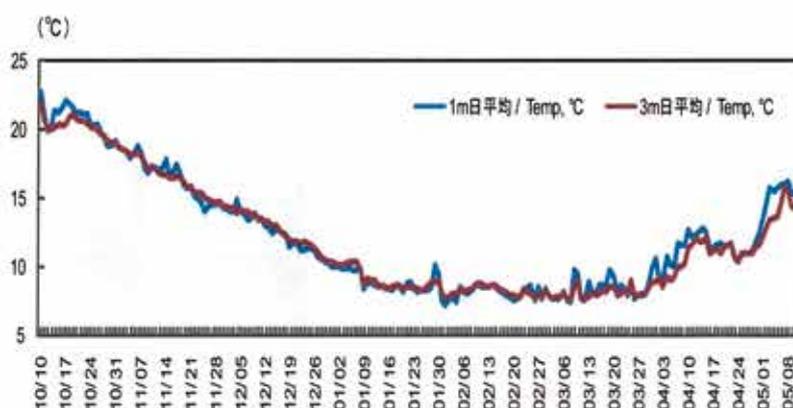


図6 仙台新港アカガイ中間育成飼育期間水温

(2月)～22.6℃(10月)、3m層で7.5(2月)～21.9℃(10月)の範囲で推移した。1、3m層ともに10月で20℃以上を示し、11月に水温降下が始まり2月に最も低い値を示していた。3月以降から水温の上昇がみられ、4月にかけて10℃を上回り、5月の放流時点では15℃を上回る結果であった。平成21年度は3mを対象として水温測定を実施した。飼育期間中の水温は(平成21年10月20日～平成22年1月28日迄)20年度とほぼ同様の傾向を示していた。なお、3mを対象とした理由としては、3m以浅で成長・生残が良いとされることや、外気温等の影響を受けにくいことなどを考慮し設定を行った。

○肥満度

アカガイは1、3、5mの層別に精密測定を実施し、測定毎の肥満度を次式により算出した。肥満度＝軟体部湿重量/(殻長×殻高×殻幅)×1000(図7)。

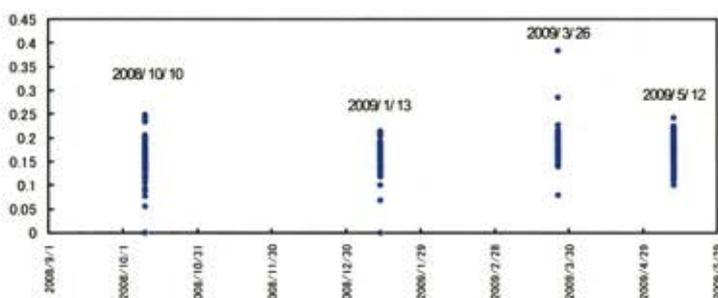


図7 仙台新港アカガイ肥満度

各層別の平均肥満度は平成20年10月10日の1、3m層0.15～0.16とほぼ同値を示していたが、5m層では0.13と低い結果であった。平成21年1月13日の1、3m層では0.17と同値を示し、10月同様5m層で0.15と低い結果であった。3月26日では1、3、5m層で0.17～0.18と同値を示していた。特に3月の肥満度の組成をみたところ5m層で最大0.38と最も高い値を示していた。5月12日の放流時点では1、3m層が同値を示し、3月に最大値を示した5m層では0.16と低い結果であった。3月の5m層で最大値を示した要因の分析までは至らなかったが、総じて3m層より以浅で肥満度が高い傾向であった。

○殻長組成

中間飼育期間中の殻長組成を示した(図5)。月別の平均殻長は、平成20年8月18日の搬入時では1.32mm(範囲：0.60～3.30mm)、10月10日では13.53mm(範囲：2.29～23.50mm)、平成21年1月13日では14.78mm(範囲：

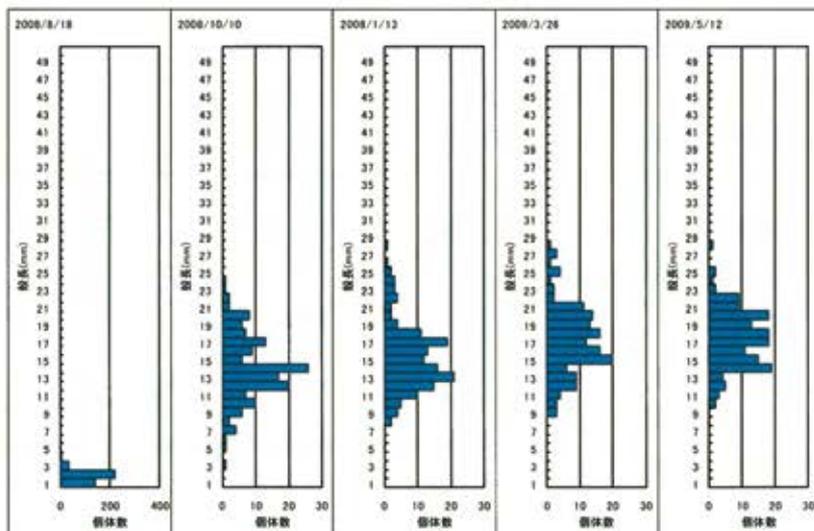


図8 中間育成期間中のアカガイ殻長組成

7.30~27.47mm)、3月26日では15.03mm(範囲:8.41~27.12mm)、5月12日の放流時では16.87mm(範囲:9.80~27.73mm)であった。搬入から放流までの平均殻長から成長速度は6.9%/日、成長量は0.07mm/であった。また、10、1、3、5月の層別平均殻長は1m層で15.5~19.4mm、3m層で13.7~17.2mm、5m層で11.3~15.5mmと3m以浅に対して5m層で1.7~4.2mmと小型の値を示していた。

中間育成期間中の死亡殻長組成を示した(図9)。月別の死亡平均殻長は、平成20年10月10日では8.53mm(範囲:5.87~13.59mm)、平成21年1月13日では12.98mm(範囲:6.93~

22.53mm)、3月26日では11.15mm(範囲:5.06~27.62mm)、5月12日の放流時では12.20mm(範囲:6.93~22.53mm)であった。10、1、3、5月の層別死亡貝の平均殻長は1m層で7.9~15.6mm、3m層で11.8~12.7mm、5m層で8.9~12.3mmと3m以浅に対して5m層で比較的小型の値を示している。また、死亡が確認された殻長は15mm台以下で特に10mm以下の小型群の死亡が多く確認されている。なお、平成21年度の稚貝については、1月29日に殻長の測定を行い、前年同月の殻長比較を行った。(表1)。

水深別では1m深の成長が最も良く、次いで4m深となっていたが、総じて昨年と同様に3m以浅で成長が良い結果となっている。成長では、昨年と比べて0.01~0.03mm成長量が多い結果であった。成長量の差については、水温経過や垂下水深別の成長がほぼ昨年度と同様の傾向を示していることから、収容個体数の差が成長量に影響しているものと考えられるが、これら要因等については、引き続き定期的に測定を実施し、詳細を把握する予定である。

○種苗放流

平成21年5月12日に20年8月から中間育成を行った種苗を仙台、関上、巨理の3海域に放流した。放流結果を表2に放流海域を図10に示す。

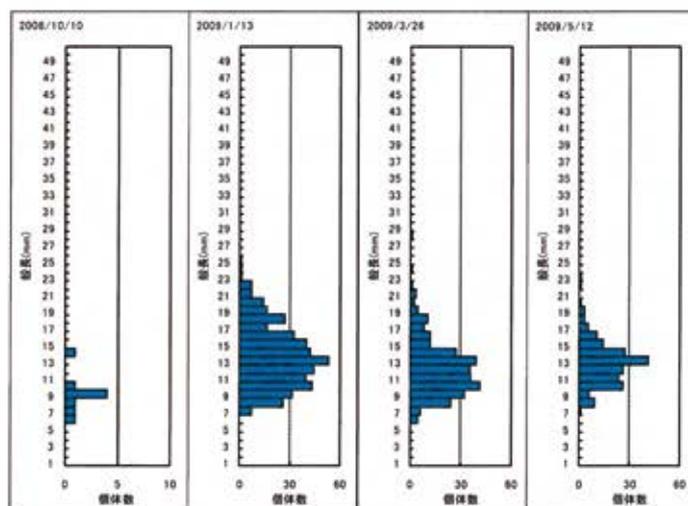


図9 中間育成期間中のアカガイ斃死殻長組成

表1 中間育成測定結果

	搬入(09.10.6)	測定年月日:10.1.29				
		水深(1m)	水深(2m)	水深(3m)	水深(4m)	水深(5m)
平均	1.9	18.0	13.7	13.2	14.5	12.5
偏差	0.6	3.6	2.9	3.0	3.8	2.9
最大	3.8	24.3	19.5	19.6	20.9	17.9
最小	1.1	10.3	7.9	8.9	7.8	6.1
日間成長量		0.14	0.10	0.10	0.11	0.09

	搬入(08.8.18)	測定年月日:09.1.13				
		水深(1m)	水深(2m)	水深(3m)	水深(4m)	水深(5m)
平均	1.3	17.6	13.2	13.7	12.4	13.1
偏差	0.5	3.8	2.8	3.2	3.5	3.0
最大	3.3	27.5	20.5	25.4	20.9	23.2
最小	0.6	10.7	7.1	7.3	6.7	7.6
日間成長量		0.11	0.08	0.08	0.08	0.08

平成21年5月12日の放流時に試験連の層別に生存・死亡個体の全数カウントを実施した結果、全層個体数の71%が生存貝、29%が死亡貝であった。層別にみた場合、肥満度や成長では3m以浅で比較的良好な結果を示していたが、生存率では逆の結果が示され、3m以深で

表2 アカガイ放流結果

垂下水深	生存貝	斃死貝	生存率	放流数
1m	272個	72個	3.2%	5,440個
2m	856個	625個	10.0%	17,121個
3m	602個	190個	7.0%	12,040個
4m	1,651個	672個	19.3%	31,370個
5m	1,896個	570個	22.1%	34,129個
合計	5,277個	2,129個	12.3%	100,101個

※放流数は試験連の生存率から試算

19.3~22.1%と3m以浅の3.2~10.0%に比べ12.1~16.1%生存率が高い結果であった。成長や肥満度と同様の結果が得られるものと考えられたが、逆の結果が示されたことで、他の要因を検討する必要があるものと思われた。今後は、収容密度や摂餌量といった他の複合的要因も検討する必要があるものと考えられた。

中間育成施設から回収されたアカガイ100、101個は3地区へ均等配分（約33,000個×3地区）を行い、この内各地区でそれぞれ1,000個にペイントによる標識を行った。標識後、着色の定着を確認し各海域へ放流した（写真）。



写真 標識作業（仙台：赤・亘理、関上：水色）

仙台



巨理



関上



図10 アカガイ放流海（仙台、関上、巨理）

放流稚貝は貝桁による漁獲サイズ以下のため本年度中の採捕までには至っていない。このことから、各放流海域において効果調査を実施し、資源添加のための放流海域の選定等を検討するとともに、仙南4地区小型底びき網漁業連絡協議会において実施しているアカガイ資源状況調査や県研究機関との連携により資源管理手法の構築や仙台湾における資源管理のための操業ルールづくりの検討を進める。

3) ヒトデの堆肥化試験

仙台、巨理両支所での試験は順調に発酵が進み、3ヶ月程度で堆肥が完成した。

昨年及び本年の試験結果及び畜産試験場での試験結果から、堆肥：ヒトデが1：1程度の割合で肥料化が可能となり、また、廃植物油を添加し発酵させる堆肥化技術が確立された。

これまで、堆肥化試験で完成した肥料は地元小学校を対象に無償配布していたが、広く一般に普及することを目的に以下の取組を行った。

○サンプル配布と一口会員募集

平成21年10月15日に開催された巨理町「荒浜漁港水産まつり」でヒトデ堆肥PRコーナーを設置し、サンプルの無料配布や堆肥作り体験を行う一口会員募集を行った。一口会員は、先着30名の募集とした。ヒトデ堆肥サンプル200袋は、約8分程度で配布終了となり、配布出来なかった人も多数おり、大変好評であった。

○一口会員による堆肥作り体験

平成21年11月15日にJFみやぎ巨理支所開催「荒



浜大漁祭り」に併せて、一口会員18名と地元小学生によるヒトデ堆肥作り体験を行った。完熟堆肥140kg、ヒトデ80kgに廃植物油11kgを手作業で混合し、500Lの堆肥化バックに詰め込む作業を実施した。発酵貯蔵後参加者へ配布する予定である。

6 問題点とその解決策

天然のアカガイが減少している現在、中間育成・放流により資源添加することにより資源を回復させ、漁獲を安定させることが重要である。今後も、仙南4地区協議会によるアカガイ中間育成事業は継続実施する。同協議会では、この他にも漁場の資源調査を実施している。今後は、この資源調査でアカガイ資源の現況を正しく把握し、中間育成などの資源回復・増大のための取り組みを進める一方で、漁業者による漁場の使い分けや操業ルールにまで踏み込んだ取り組みを行う必要がある。

ホシガレイ飼育試験

1 実施団体

実施団体名 財団法人福島県漁業振興基金
住 所 福島県いわき市中央台飯野4-3-1
代表者名 吉田勝男

2 地域及び漁業の概要

福島県は東北南部の太平洋に面しており、漁船漁業を中心とした漁業が盛んに行われている。平成20年の沿岸漁業の経営体数は743経営体、生産額は109億円であった。

本県においては、古くからアワビ、ウニ等の栽培漁業に取り組み、また、平成8年にはヒラメの人工種苗全長10cm、100万尾放流が開始されるなど、栽培漁業に力を入れてきた。さらには、ヒラメの全長30cm規制など資源管理型漁業についても積極的に取り組み、資源の維持増大を図ってきた地域である。

3 課題選定の動機と目的

当基金は、昭和55年に漁業の維持発展を図るため漁業にかかる社会的、経済的基盤の整備開発を行い、もって地域経済の発展と漁民生活の安定に資することを目的として設立された財団法人である。当基金の基金財産は、福島県、沿海市町、県漁連等が出損し事務局は福島県漁業協同組合連合会で、ヒラメ栽培漁業推進対策事業をはじめ、浅海増殖対策事業、漁業経営対策事業、後継者対策事業等、水産業振興のための各種事業を実施している。

福島県では、平成3年からホシガレイの種苗生産試験及び放流技術開発に取り組んできた。ホシガレイは、天然資源が少なく刺し網や底曳き網等で漁獲され高価であることから、漁業者は、今後はホシガレイ種苗の大量放流により、水揚げ金額が増加し、漁業経営が向上することを期待しているところである。

当基金では、これまでにヒラメの栽培漁業等に取り組んできたが、今後は、より価格の高いホシガレイについても栽培漁業の対象としたいと考えており、そのためには、ヒラメ生産施設を利用し、ホシガレイの飼育試験に取り組む必要がある。

4 活動の実施項目及び方法

福島県漁業振興基金が中心となり、財団法人福島県栽培漁業協会と連携を図りながらホシガレイの飼育試験を実施する。

飼育試験は、近隣海域で漁獲されたホシガレイ天然親魚から採卵・ふ化させた仔魚を、財団法人福島県栽培漁業協会がヒラメ生産施設内の飼育水槽に収容し30～40日間行う。

試験結果から、試験期間における飼育状況（成長・生残率等）を把握し、今後の生産技術の課題を整理する。

5 活動の実施結果と考察

受精卵は、200Lふ化槽で流水管理しふ化させた（写真1）。仔魚は、ヒラメ生産施設内に設置した1.2m³FRP水槽（実水量1.0m³）4面（No.1～4）に収容した。飼育水は、濾過海水を用いて水温10℃で開始、1kwチタンヒーター2本/面で2日令から16℃まで0.5℃/日昇温した。通気は、水槽中央部の50A排水管に巻き付けたエアストーンで行った。照明は、4日令から水槽上約3mから700Wナトリウムランプ1灯で24時間照射とした。注水は、移槽（20日令）まで行わなかった（写真2～4）。餌料は、仔魚の開口確認後の9日令からワムシを、20日令からアルテミアをそれぞれ1回/日給餌した。ワムシ、アルテミアは市販栄養強化剤でそれぞれ6～16時間、2～6時間栄養強化後に給餌した。ワムシ給餌期間にはナンノを約50万セル/ml程度維持するように適宜添加した。貝化石は9日令から適宜散布した。

飼育結果（2/18現在）を表1に、水質測定結果等を表2に示す。仔魚は、各水槽ともワムシ給餌開始から摂餌状況もよく10日令には全長6.5～6.7cm、15日令には全長7.4～7.7cmに達し順調であった。ところが、No.2,3水槽では18日令から空胃もしくは腹水で腹部が膨満する症状による大量死亡がみられ22日令で飼育を中止した。この2水槽では、死亡の前日から飼育水の泡立ちや水槽壁面の泡が観察された。No.1,4水槽でも同様の症状がみられたので、急遽生残個体を別水槽へ移槽し、2月18日現在この2面で推定4千尾を継続飼育中である。

表1 飼育結果（2/18現在）

No.	飼育期間 (日)	飼育尾数(千尾)		生残率* (%)	平均全長(mm)		備考
		開始時	終了時*		開始時*2	終了時*3	
1	1/16～2/18(33)	15	3	20	5.66	9.64	移槽、継続飼育
2	1/16～2/7(22)	15	0	0	5.66	8.20	飼育中止
3	1/16～2/7(22)	15	0	0	5.66	8.19	飼育中止
4	1/16～2/18(33)	15	1	7	5.66	9.37	移槽、継続飼育
合計		60	4				

* ; 推定値

*2 ; 収容時（2日令）の測定値

*3 ; No. 2, 3水槽は20日令、No. 1, 4水槽は25日令の測定値

表2 水質測定結果等（2/18現在）

No.	水温 (℃)	pH	照度 (×10 ³ lx)	酸素飽和度 (%)	ナンノ (L)	ワムシ (千万個)	アルテミア (千万個)
1	10.0～16.4	7.8～8.1	1.0～1.8	88～98	55	8.3	1.7
2	10.0～16.4	7.8～8.1	2.0～2.7	91～99	35	7.5	0.1
3	10.0～16.4	7.9～8.1	2.3～2.9	91～98	30	9.6	0.1
4	9.9～16.3	7.9～8.2	1.1～1.8	88～97	65	8.1	0.5
合計					185	33.5	2.4

6 問題点とその解決策

今回、ホシガレイの飼育試験を初めて試みたが、15日令以降大量死亡があり、順調な飼育ができなかった。この要因として、ふ化仔魚収容から移槽まで止水状態だったことから、飼育水の劣化が想定されたので、今後は15日令頃からの注水並びにアルテミアの給餌開始を試み初期飼育の安定化を図りたい。

平成21年度ホシガレイ飼育試験状況



写真1 卵管理水槽



写真2 試験全景

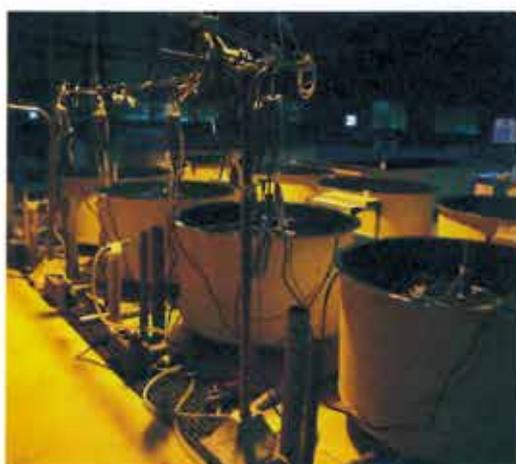


写真3 飼育水槽

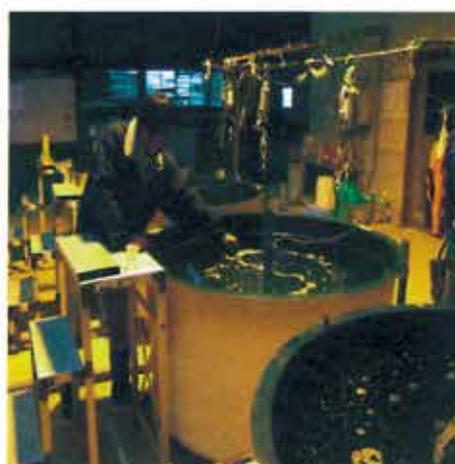


写真4 飼育状況

アワビ種苗の簡易中間育成

1 実施団体

実施団体名 新勝浦市漁業協同組合西部支所海士会

住 所 千葉県勝浦市松部1963-2

代表者名 笹野井宏安

2 地域及び漁業の概要

勝浦市は、千葉県の南東部に位置する古くからの漁師町である(図1)。海岸線は砂浜や岩礁帯が点在し、沖合には黒潮が流れ、大陸棚に続いて海山や海底谷が存在する。これらの漁場を利用して、沿岸では海士、エビ網などの磯根漁業、沖合ではキンメダイたて縄、カツオひき縄などの小型漁船漁業が営まれている。

私たちの所属する新勝浦市漁業協同組合は、平成9年に市内の7漁協が合併し誕生した。平成21年3月の組合員数は1,928名(正組合員686名、准組合員1,242名)で、平成20年度の水揚量は約1,600トン、水揚金額は約19億円となっている。



図1 勝浦市の位置

3 課題選定の動機と目的

私達のグループは、新勝浦市漁協西部支所に所属し、海士漁に従事する会員9名で構成されている(図2)。昭和24年に設立され、海士漁に関する操業ルールの取り決めやその遵守指導、アワビ資源の増大に向けた種苗放流などを行っている。

当地区のアワビ漁獲量は、県内他地区と同様に減少を続けており、未だに回復傾向が見られていない(図3)。また、漁獲量の減少により海士漁に従事する漁業者も減少を続けている。

そんな中、同組合の浜行川支所と豊浜支所では、10年ほど前からアワビ種苗の生残率を高める試みとして、天然海域での簡易型中間育成を行っている。殻長25~30mmで配布されるアワビ種苗を直ちに一般漁場へ放流するのではなく、コンクリート平板等で造成した育成場で中間育成を行い、大きくしてから沖の漁場へ放流するというものである。

当地区は勝浦市内で磯根が最も狭隘で、アワビ稚貝の生育に適した場所が少ないことから、「うちでもそのような取組みを実施してみてもどうか」という声が会員から寄せられていた。そこで、アワビ稚貝の生息に適しており、密漁監視が容易な場所に育成場を造成して種苗放流を行い、藻類の成育状況を確認した。

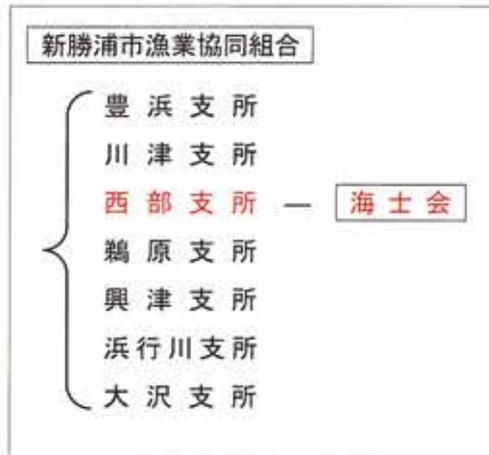


図2 新勝浦市漁協の組織図

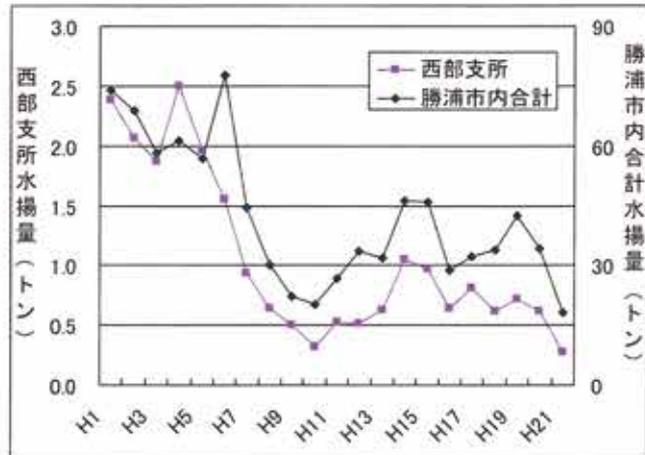


図3 アワビ水揚量の推移 (組合集計値より)

4 活動の実施項目及び方法

(1) 中間育成場の造成

① 設置場所の選定

天然のクロアワビ稚貝は水深5m以浅の転石場 (直径30~45cm) で、アラメ、カジメ、テングサなどが繁茂する場所で多く発見されており、そのような場所がアワビ種苗の放流適地と考えられている。

そこで、育成場の造成にあたっては、以下のような条件を考慮して海域を選定した。

- ・水深が5m以浅で、藻類が生育しやすい。
- ・波浪の影響を直接受けず、比較的穏やかである。
- ・密漁監視が容易である。
- ・船舶の航行に支障がない。
- ・周辺にアワビ成貝の育成に適した場所がある。

検討の結果、松部漁港と串浜漁港の間にある「アラサイ」という磯根の西側に育成場を造成することとなった (図4、写真1)。水深は1~2mほどで底質は砂であり、20~30cmの小さな石が多い場所である。



図4 中間育成場の造成場所



写真1 中間育成場の造成場所 (「アラサイ」西側)

② 造成方法

同組合の浜行川支所が行っている方法を参考にして、コンクリート平板で育成場を造成した。使用した平板は、大きさが60cm×60cm、重量が60kgで、両側に突起がある。ランダムに2枚程度の平板が重なり合うことで、アワビ稚貝の生息に適した隙間ができるようにした。

(2) アワビ種苗の放流

放流時期は、害敵生物の活性が低く餌料となる藻類が豊富な冬期とした。放流密度は、過去の研究結果をもとに1m²あたり30個以下になるようにした。コンクリートブロック(39cm×19cm)の片側に板を打ち付けた簡易型放流器を使用し、ブロックの穴の中に種苗を入れ放流した。

5 活動の実施結果と考察

(1) 中間育成場の造成

平成19年10月13日にコンクリート平板を150枚、平成21年7月25日に320枚を海中に投入し、長さ25m×幅3～10mで約200m²の育成場を造成した(図5、写真2、3、4)。

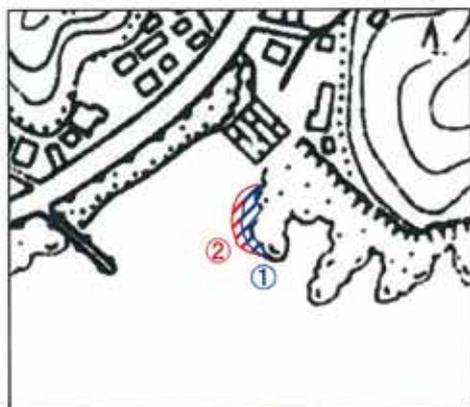


図5 中間育成場の造成位置
(①平成19年10月、②平成21年7月)



写真2 コンクリート平板の投入作業
(平成21年7月25日)



写真3 中間育成場の状況
(平成21年7月25日)



写真4 中間育成場の状況(海中)
(平成21年7月25日)

(2) アワビ種苗の放流

平成21年1月23日に平均殻長27.6mm、平均重量3.1gのクロアワビ種苗1,080個、平成22年1月27日に平均殻長27.7mm、平均重量2.8gのクロアワビ種苗4,540個を放流した（写真5、6）。放流密度は1m²あたり28.1個となった。

平成21年に放流した種苗は平成22年7～9月、平成22年に放流した種苗は平成23年7～9月に取り上げを行い、沖の一般漁場へ再放流する予定である。また、殻長及び重量を測定して成長及び生残率（回収率）を求め、中間育成の効果を検証することになっている。



写真5 アワビ種苗の放流状況①
(平成22年1月27日)



写真6 アワビ種苗の放流状況②
(平成22年1月27日)

(3) 藻類の育成状況の確認

平成22年1月27日の種苗放流の際に潜水し、藻類の育成状況を確認した。

平板にはカジメ、ホンダワラ、ワカメ、ウミウチワなどが育成していた。磯根との境界付近にはカジメ、ワカメが多く、砂地側においた平板にはウミウチワが優先していた（写真7、8）。

磯根との境界付近の方が藻類の種類が豊富で、アワビの育成に適しているのではないかと考えられた。今後も定期的に調査を行っていく予定である。



写真7 藻類の育成状況（磯根側）
(平成22年1月27日)



写真8 藻類の育成状況（砂地側）
(平成22年1月27日)

6 問題点とその解決策

種苗の放流から取り上げまでには長い期間を要することから、生残率を向上させるには様々な注意が必要である。今回造成した育成場は出入りが容易で水深も浅いため、密漁防止対策を行っていないなければならない。会員で協力して監視や見回りを行うとともに、近隣住民に密漁者と思われる者がいた場合はすぐに連絡するようお願いし、地域全体での密漁対策を実施していく。また、定期的に育成場に潜って、餌料藻類の成育状況を調査し、タコやヒトデなど害敵生物の駆除も実施していく。

今回のような中間育成は、まだ確立された技術ではなく問題点も多い。中間育成したアワビを取り上げて一般漁場へ再放流する際は、アワビに対してかなりのストレスをかけていると考えられる。また、周辺海域へのアワビの移動も考えられ、厳密に生残率（回収率）を測定することは難しい。今後は上記問題点の解決に向けて、試験研究機関などと協力し技術改良に取り組んでいきたい。

神津島の伝統行事を活用した体験漁業 (乗初め漁業 (カツオ釣))

1 実施団体

実施団体名 神津島水産研究会
住 所 東京都神津島村57番地
代表者名 鈴木芳久

2 地域及び漁業の概要

神津島は、東京から南へ約180kmの伊豆諸島のほぼ中間に位置し、周囲22km、面積18km²とほぼ新宿区と同じ面積であり、白い砂浜と入り江、緑豊かな山と変化にとんだ美しい島である。島の中央にそびえる天上山は、四季折々の花が咲き、「新日本の百名山」にも数えられている。地下水も豊富で、島の各所より湧水が湧いている。

集落は島の西側1ヶ所にあり、人口は2,037人で、世帯数は856世帯である。

産業は、漁業、農業、観光業が主体である。

漁業は、島に唯一ある神津島漁業協同組合を中心に行われ、平成20年には水揚量849トン、漁獲金額8億2千4百万円と、第一次産業では突出した生産力をあげている。平成20年12月末現在で、組合員は430名（正組合員206名、准組合員224名）、所属漁船は135隻（0～5 t 63隻、5～10 t 31隻、10～20 t 41隻）である。

漁業形態は、漁船漁業が中心で一本釣り漁業、建切網漁業、イカ釣り・エビ刺網漁業、採貝藻漁業が主で、それらを組み合わせて、周年、活発な漁業活動を行っている。

主な漁獲物は、キンメ・タカベ等の魚類752トン、705百万円、イカ・イセエビ等の水産生物28トン、78百万円、天草等の藻類69トン、41百万円である。

3 課題選定の動機と目的

近年、神津島においても、漁業操業者の減少と高齢化が進んできている。

漁業は、島の基幹産業であり、島という特殊な環境のため、漁業の趨勢が集落全体に与える影響は大きく、活性化のための若い人材の受入や育成が重要な課題となっている。

しかし、漁業協同組合においても、島外への募集等を実施しているが、減少を食い止めるには、程遠いのが現状である。

また、もう一つの主要産業である観光業においても、来島者数が大きく減少し、新たな魅力の発信による観光客の呼び込みが課題となっている。

一方で、神津島は、その昔、事代主命という神様が、伊豆諸島の島々を作るために、神々を集めて相談をする拠点としたと言い伝えられており、神話に由来する祭りや伝統行事が数多く残されている。漁業に関する行事も多く、若手漁業者が中心となって守り続けてきた。

この伝統行事を活用し、島外からの人を呼び、漁業後継者を増やせないものだろうか

いう思いから、今回の取組が始まることとなった。

そこで、漁業に関わる神津島の伝統行事を活用した体験漁業を実施することにより、神津島を全国にアピールし、都市と漁村の交流を促進して、観光客の増加による島の活性化と将来の漁業後継者の確保に向けた契機とするとともに、神津島産水産物の需要拡大を図ることを目的とした。

4 活動の実施項目及び方法

日 程	準備 平成22年1月1日 実施 平成22年1月2日
実施場所	神津島三浦漁港内
方 法	漁船に大漁旗を立て、お供え物をして海上安全と大漁を祈願した。 港に停泊した船の舳先で船頭が、「無形文化財指定の神事カツオ漁」のセリフを雄雄しく掛け声をかけ、漁場に見立てて餌（ミカン・餅・小銭・駄菓子等）に集まるカツオの大群（見物人）を釣り上げる仕草をした。 この神事が終了後、御神酒のふるまい、餅つき、水産加工品の試食等、正月祝のイベントを実施した。

5 活動の実施結果と考察

本年は、神津島村及び観光協会で開催する正月イベント「乗初め」の開催にあわせ、カツオ釣り神事及び餅つき、地元食材の試食会（あしたば汁等）を行った。

天候不良により、当日の客船が欠航であったにも関わらず、島外からの観光客を含め、300名を超える参加者があり評判も上々であった。

○ 神主さんによるお払い

（風が強かったため、隣接する天草倉庫内で実施）



○ カツオ釣神事

停泊した漁船から、みかん、お菓子等を撒き、集まってきた人々をカツオの大群にみたてて、釣上げる仕草をする。



○ 鏡開きを行い、御神酒のふるまい、餅つき、水産加工品の試食を実施



6 問題点とその解決策

(1) 実施体制の整備の必要性

今回は、若手漁業者で結成している神津島水産研究会が中心となって実施したが、実施にあたり、開催準備には相当の人手を要することが確認された。

試食準備については、研究会メンバーの奥さん達の協力を得て行ったが、正月ということもあり、相当の負担をかけてしまった。

継続したイベントとして定着させるためには、研究会だけでなく、他の組織を含めた実施体制を確立することが必要だと痛感した。

来年は、今後立ち上げ予定の漁協女性部にも協力をあおぐよう調整していきたい。

(2) 体験メニューの開発の必要性

本年は天候不良により、海上からの安全・大漁祈願ができなかった。

このイベントすべてに言えることだが、屋外での開催のため、雨対策等荒天時の対応が課題である。

来年は、荒天時でも、島の文化や産業楽しんで学べる体験メニューの検討を行っていききたい。

(3) 集客のための情報発信の必要性

本年は、神津島観光協会のホームページ等でイベントのPRを行ってきたが、漁業後継者候補を増やすためには、もっと広く情報を発信していきたい。

来年は、都内で行われるイベント等に参加し、PR活動を積極的に実施し、更なる参加者の招致に努めていきたい。

潜水体験学習を交えた漁村交流事業 (海の大切さ・海の楽しさ・海の厳しさ)

1 実施団体

実施団体名 佐渡漁業協同組合両津支所青年協議会

住 所 新潟県佐渡市両津夷98-90

代表者名 磯口茂紀

2 地域及び漁業の概要

佐渡島は周囲を海に囲まれた日本海最大の島で、本土から35km離れ、総面積は855km²である。

沖合は岩礁が多く、好漁場を形成し、沿岸域では採介藻・刺し網漁業・大小の定置網、沖合ではいか釣漁業・えび籠漁業等が主要漁業となっている。

佐渡漁業協同組合は、平成18年4月1日に佐渡島27漁協の内19漁協が合併して出来た新しい組合で、組合員数は平成20年度末現在で正組合員1219名、准組合員1223名となっている。

3 課題選定の動機と目的

漁業後継者不足の中で、将来を見据えた地域の子供達の漁業への理解を深める事を目的とする。

4 活動の実施項目及び方法

日 程：平成21年7月20日（月） 海の日に実施

活動内容：佐渡島内の小学生と佐渡漁協両津支所外海府地区の子供達と海岸清掃や潜水（スキューバダイビング）体験を交えながら「海の大切さ」「海の楽しさ」「海の厳しさ」を学習し、子供達に漁業について理解を深めてもらった。

※海の大切さでは…

水産学歴者が講師となり、地元佐渡で捕れる魚の話や海の大切さなど、海の基礎知識を学習した。

※海の楽しさでは…

学習した知識をふまえ、実際に海の中を観察。

①5・6年生は本格的な潜水体験（スキューバダイビング）

②3・4年生はシュノーケル体験

③1・2年生は海岸で海の生き物調査

④外海府産にこだわった昼食。

※海の厳しさでは…

海の厳しさでは漁業者の現状を見てもらい、厳しい海の話をと考えましたが、小学生に

は難しいと思い、あえて海岸清掃を実施した。

5 活動の実施結果と考察

佐渡漁業協同組合が発足して3年が経過し、初めて合併後の支所共同事業が出来たように感じた。結果としては、当日は晴天にも恵まれ、大きな事故もなく事業を実施することが出来た。「子供達に漁業への理解を深めてもらうこと」「漁業者と子供達が交流すること」という当初の目標は概ね達成できたと考えている。こうした子供達の中から、佐渡島の将来を担う後継者が育つことを期待する。

後継者不足は佐渡の水産業だけの問題でなく、第一次産業全体の問題であり、これから加速的に進む問題だと考えているが、本来は漁業者自ら切り開いて行くべき問題だと考える。

この事業を通じて、子供達と接する漁業者の目は大変生き生きしたものに感じた。また、青年協議会ということで、若い漁業者が自分達の子供と同じ位の子供達と接する事で、子供達に教わり、何をすべきか考えさせられた部分もあったように思う。

漁協としては、合併後に進むべき道を少しずつ模索しながらも安定した経営を進め、漁業者と一緒にこれからの漁業に前向きに向き合い、取り組むことが必要に感じた。

6 問題点と解決策

今年度から3年計画で始めた事業であるが、問題点は沢山ある。

計画から実施までほとんどが漁協職員の手で行われ、漁業者が関わった部分は比較的少なかったため、当日の漁業者は「借りてきたネコ」状態となってしまいました。まずは、自ら計画し、実行に移すまでの行動力のある、リーダーシップのある漁業者の育成が必要だと感じた。

来年度以降の計画は、漁業者自らが中心となり、行政の力を借りながら計画・実行していきたい。

当日の様子

・水産寺子屋会長よりあいさつ



・「まもりん」もあいさつ



・子供達からあいさつ
今日は子供達が主役です。よろしくお願いします。



※海の大切さについて (学習会)

・講師は佐渡水産庁舎の井上さんとまもりん



・海の現状や役割等、海の大切さを勉強しました。



※海の厳しさについて（海岸清掃）

- ・全員で海岸清掃を実施



- ・拾ったゴミでトラックが一杯になりました



- ・改めて見るとゴミの多さに気づかされま
す



- ・こんなに綺麗になりました



※海の楽しさについて（昼食）

- ・昼食は外海府産にこだわりました



- 今日の献立は
- ・外海府産こしひかりのご飯
 - ・トビウオのすり身とワカメのみそ汁
 - ・トビウオのフライ
 - ・アラメの煮物
 - ・イカの丸煮物
 - ・竹の子の炒め物

※海の楽しさについて（潜水体験）

・5、6年生の潜水体験



・3、4年生のシュノーケル体験



・漁業者の方々が一人一人丁寧に教えていました。



・海の中はどうでしたか？



・1、2年生は生き物調査をしました



・まもりんを囲んでみんなで記念撮影



アカアマダイ中間育成・放流試験

1 実施団体

実施団体名 石川県漁業協同組合輪島支所こぎ刺網組合
住 所 石川県輪島市鳳至町下町166
代表者名 角間金龍

2 地域及び漁業の概要

石川県輪島市は、石川県有数の漁業基地で、小型底びき網、中型まき網、刺網、定置網、延縄、カゴ漁、採貝藻等が盛んに営まれている。

これらの主な漁獲対象は、ブリ、マアジ、マサバ、マダイ、ヒラメ、メバル類、アンコウ、アカアマダイ、アカムツ、サザエ、アワビ、エビ類、イシモズク等であり、アカアマダイはこぎ刺網漁業者の重要な漁獲対象資源となっている。

3 課題選定の動機と目的

石川県漁業協同組合輪島支所のアカアマダイ漁獲量は、昭和60年代には90トン近くあったが、近年落ち込み、平成20年には約35トンとなっている。

我々、こぎ刺網漁業者にとって重要な漁獲対象であるアカアマダイ資源を保護するため、5年ほど前から漁網の網目拡大に取り組み、魚体重150g以下のものは獲らないようにしている。併せて、サザエ、アワビ、アカムツ等とともに輪島支所の地域ブランドとして売り込むべく、規格の統一、販売戦略に取り組んでいる。

しかし、漁獲量の回復が認められないことから、これらの資源管理、販売流通対策を強化するとともに、アカアマダイ種苗の中間育成・放流を行うことで、一層の資源確保を図った。

4 活動の実施項目及び方法

(1) 輸送

平成21年12月16日に、(独)水産総合研究センター宮津栽培漁業センターから提供を受けた平均全長37.6mm (25.0~46.9mm) および39.6mm (32.6~47.1mm) の種苗計18,000尾を石川県漁協輪島支所まで保冷車で陸送した(写真1)。輸送には、1m³のFRP水槽5面を用い、酸素を通気した。輸送開始から30分後と、以降は約1時間ごとに水温、DO、pHを測定した。輪島支所到着後は、陸上水槽5基(16.2m²角形水槽1基、8.1m²長円形水槽4基)に収容した。

(2) 中間育成

中間育成中は、配合餌料(中部飼料:えづけーる)を与え、水温を毎日記録した。1月29日と2月23日には、全長を測定し、成長の推移を把握した。また、コストを抑えるため、自然水温(無加温)での中間育成とした。水温の低下を防ぐため、水槽にはビニール製の覆

いを掛けることで、外気を遮断するとともに（写真2）、1日当たりの換水率を12回転とした。なお、参考として、加温した場合の電気代を、ヒーター本数（24本）×消費電力（0.5kW）×加温時間（h）×電気料金単価（11円/kW）で求めた。



写真1 輸送用FRP水槽



写真2 中間育成水槽

5 活動の実施結果と考察

(1) 輸送

輸送に用いたFRP水槽5面のうち、1面の輸送中の水質の推移を図1に示した。水温、DO、pHは、それぞれ19.7～21.5℃、13.7～20.0mg/L、7.9～8.2であった。輸送中の死亡尾数は612尾であった。

搬入から翌日までに約2,160尾（全体の約12%）の種苗が死亡した。死亡した種苗の平均全長は35.2mmであった（写真3）。死亡の原因として、搬入時のハンドリングの他、種苗サイズが小さかったことも影響したと考えられる。過去には、同様のサイズで輸送した種苗が死亡（約36%）した他県事例もあることから、このサイズでは長距離輸送が大きなストレスになるのではないかと考えられた。

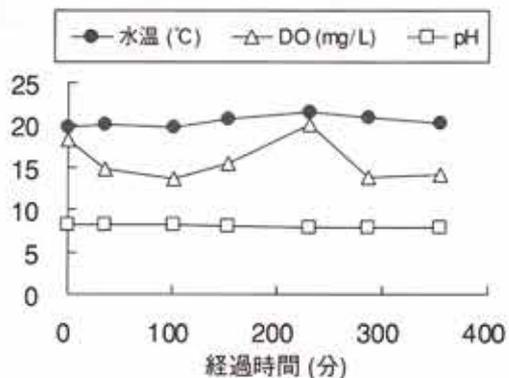


図1 輸送中の水質の推移



写真3 死亡個体

(2) 中間育成

中間育成は継続中であり、2月23日現在、種苗の平均全長は51.5mm (40.1~65.7mm)、期間中の水温は8.5~13.5℃であった。今年度および、加温を行った前年度の成長の推移を図2に示した。成長速度は前年度が0.27mm/日、今年度が0.19mm/日であった。自然水温での中間育成は、加温飼育に比べて成長速度が劣ることが明らかであった。しかしながら、アカアマダイは、全長40mmサイズで半数以上の種苗が巣穴を形成することが示されており、当初から予定していた中間育成の期間中に、このサイズを超えて成長させられたことから、無加温の中間育成でも有用であることが分かった。これまでに自然水温で削減できた電気代は約218,600円であった。

中間育成開始から約15日を経過した頃から、鰻を膨張させ、体を横にしたまま水面を遊泳する個体が多く見られるようになった(写真4)。VNN様の症状であったため、(独)水産総合研究センター養殖研究所・魚病診断研修センターに診断を依頼した。検査の結果、VNNを含めた感染症は認められなかった。原因は特定できなかったが、低水温による消化不良等の影響を考慮し、給餌量を魚体重の2%から1%へと減少させた。その後、異常遊泳する個体は徐々に少なくなった。

今後、3月中旬にイラストマー標識を施した後、輪島市沖で放流する予定である。

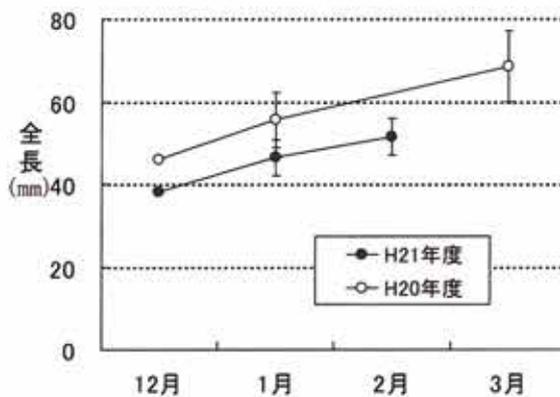


図2 全長の推移



写真4 鰻膨張個体

6 問題点とその解決策

異常遊泳個体について、検査結果はVNN陰性であり、給餌量を調整することで対処したが、原因を特定するには至らなかった。今後は、平成21年度栽培漁業ブロック会議アカアマダイ分科会に参画して、先進県の知見を収集するなどして原因を探りたい。

また、将来的には放流効果を把握するため、標識魚の採捕状況について市場調査などを行う必要があるが、漁獲魚の鮮度に悪影響を与えない調査方法を検討する必要がある。

アマモ場再生事業

1 実施団体

実施団体名 三谷漁業協同組合青年部

住 所 愛知県蒲郡市三谷町港町通58

代表者名 富田 栄

2 地域及び漁業の概要

蒲郡市は愛知県沿岸部のほぼ中心にあり、知多半島、渥美半島に囲まれた温暖な気候の町で、三河湾国定公園にも指定されている。

産業では古くから漁業、繊維業で栄え、みかん栽培の他、竹島、温泉、ラグーナ蒲郡などの観光地としても良く知られている。

三谷漁協では、49人の組合員が所属し、小型機船底びき網漁業を中心に機船船びき網漁業や干潟域での観光潮干狩りも盛んな組合である。平成20年度の水揚げ量は約591トン、水揚げ金額は約5億円であった。



図1 蒲郡市の位置

3 課題選定の動機と目的

当地区では、小型機船底びき網漁業をはじめとする漁船漁業が盛んな地区である。しかし、沿岸開発の進展に伴い、漁獲量の減少が続いている。漁業者は、漁獲資源を安定させるには、卵や幼稚仔魚の保護場所として非常に重要な役割を担っているアマモ場の再生が重要と考えている。このため、国のシーブルー事業により水路掘削時の砂で造成された砂浜に、アマモ場を再生することを目的とした。

4 活動の実施項目及び方法

(1) アマモ種子の確保

平成21年5月22日及び6月9日に、三谷地先に繁茂しているアマモ場から、成熟した花枝を選別、採取した（写真1、2）。



写真1 花枝を採取する青年部員



写真2 採取した花枝

採取したアマモの花枝は、市販のタマネギ袋に小分けし、海水中に放置することで追熟を行った（写真3、4）。その後、室内水槽に移して播種まで管理した。



写真3 選別及び計量



写真4 海での追熟状況

平成21年7月21日に、地元水産高校生と協力し、アマモ種子の選別を行った。選別には、市販のプラスチック製のザルをふるいとして利用した（写真5）。ふるいの目を通った種子

は、バケツの中で繰り返し海水を注水しながら、イガイ等の夾雑物や中身のない軽い種子を洗い流した（写真6）。選別した種子は使用まで0℃の海水中で保存した。



写真5 種子選別



写真6 種子の洗浄

(2) 市販のマットを利用したアマモの播種

蒲郡市内の3カ所（三谷、形原、西浦）で実施した（図2）。三谷漁協の地先では、平成21年11月17日に、地元水産高校生と協力して設置した（写真7～10）。



図2 マットの設置場所



写真7 作業開始前の説明



写真8 マットの作成



写真9 水産高校生との共同作業



写真10 設置作業

5 活動の実施結果と考察

マットを設置した3海域ともマットからアマモの発芽を確認できた(表1)。また、どのマットからも、数十本以上の発芽を確認しており(写真11~13)、いずれの海域でもアマモが再生する可能性が高いと思われた。さらに、三谷地先は前面に消波施設がないため直播法ではアマモ場の造成が困難であると予想されたが、マットの使用によりアマモ場を造成できることが分かった。

表1 アマモの発芽状況

地区名	設置日	設置枚数	発芽状況
三谷(水神)	H21.11.17	20枚	H22.1.15の調査で発芽を確認。
形原(春日浦)	H21.12.14	5枚	H22.1.15の調査で発芽を確認。
西浦(龍田)	H21.11.07	5枚	H22.1.15の調査で発芽を確認。



写真11 三谷地先の発芽状況



写真12 形原地先での発芽状況



写真13 西浦地先での発芽状況

6 問題点とその解決策

試験の結果、市販のマットを利用することでアマモ場を再生することが出来た。しかし、市販のマットは高価であり、取組を継続するための問題点と考えられる。今後は、播種後の地盤が安定するような方法を検討し、アマモ場のある豊かな海を取り戻す取組を継続したい。

来て・見て・知って！木曾三川の豊かな恵み (都市と漁村の交流実践活動)

1 実施団体

実施団体名 赤須賀漁業協同組合青壮年部研究会
住 所 三重県桑名市大字赤須賀526-56
代表者名 西田和則

2 地域及び漁業の概要

赤須賀漁業協同組合は三重県北部の木曾三川河口に位置する。当地区は、知事許可漁業である採貝漁業に102経営体、しらうお船びき網漁業に4経営体、くろのり養殖業に3経営体が従事しており、とりわけハマグリ、シジミ、アサリを対象とした採貝漁業が盛んに行われている。当地区は「桑名のハマグリ」産地として広く知られ、干潟の減少や水質悪化等によって年間水揚量が1トンを切っていたハマグリを資源管理や種苗生産に取り組むことで、100トン以上に回復させた組合としても全国に知られている。一方、木曾三川河口流域は全国でも屈指のシジミ漁場としても知られている。赤須賀は地域で最も多いシジミ水揚げ地区となっており、平成20年の漁獲量は2,045トン、生産金額は9億7,000万円となっている。



写真1 赤須賀から河口堰を望む

3 課題選定の動機と目的

赤須賀漁業協同組合青壮年部研究会ではこれまでハマグリ種苗生産をはじめ、シラウオやヤマトシジミの増殖試験、植林活動をはじめ、様々な取り組みを行ってきた。しかし、伊勢湾奥の木曾三川河口域の都市近郊にある当地区では、これまでの活動をより効果的なものにしていくためには、都市住民に活動の想いを広く理解してもらうことが必要であるとの結論に達した。そのため、シジミ漁や地域の財産である桑名のハマグリ増殖に向けた放流活動について参加体験型のイベントを催すことで、次世代を担う児童や都市住民との交流を実現し、水産資源の維持・増殖の礎となる漁場環境保全、資源回復に向けた種苗放流活動の重要性をより身近な問題として周知・理解してもらうことを活動の目的とした。



写真2 活動メンバー

4 活動の実施項目及び方法

1) 出前授業の実施とシジミ提供

次世代を担う児童を対象に、都市近郊で操業する当地区の漁業を通じた環境意識の醸成と魚食普及を目的に若手漁業者による学校給食へのシジミの提供を実施した。

2) 木曾三川の豊かな恵み体験

都市住民を対象に普段目にする機会のないシジミ漁の操業見学体験を開催し、併せて現地でシジミ汁を味わってもらうことで、都市近郊で行われているシジミ漁並びに漁場環境保全意識の啓発を図るとともに安心・安全な国産水産物をより知ってもらうための活動を行った。

3) 栽培漁業ハマグリ種苗放流体験

消費者に、安全・安心な地元水産資源の維持増殖に必要な種苗放流への取り組みを理解してもらうことを目的に市民を対象としたハマグリ種苗放流体験を実施した。

4) 人工干潟観察会

実際の干潟を体験することを通じて干潟の機能や理解をより深めてもらうことを目的に市民や児童を対象に木曾三川河口に造成された人工干潟における観察会を開催した。

5 活動の実施結果と考察

1) 出前授業実施とシジミ提供

計画では研究会員が直接学校に出向いて子供たちに地元の漁業について説明する出前授業を予定していたが、学校とのスケジュール調整がつかず、今回は給食用のシジミ提供のみの実施となった。

シジミ配布は平成21年5月21日および5月22日に実施した。配布したシジミは研究会員が漁獲し、漁協所有の施設で選別および砂抜き処理を行った冷凍シジミである。配布対象校は、旧桑名市の20校に加え、旧多度町の小学校にも配布を行った。配布先が市内の広域に及ぶため当日は研究会員を2~3名ずつ計4班に分け、担当地区ごとに配達した。冷凍シジミは、各小学校の児童数に合わせ、一校あたり5~20kgを各校の調理センターに搬入した。

給食の際は調理が容易なシジミ汁として供されているが、児童には好評とのことで、味覚に敏感な子どもにシジミを実際に食してもらいその旨さを記憶してもらうことを通じて、地元水産資源の重要性・環境保全への意識付けの第一歩になったと思う。

価格や調理時の扱いやすさ等、学校給食への地元水産物の利用には解決すべき課題も多いが、児童を対象とした魚食普及を図ることは魚食世代が高齢化を迎えている今日において継続した活動が必要であると思われる。

なお、学校給食で用いられる食材には、価格・栄養条件・食品衛生、調理時の扱いやすさ等通常、家庭で利用される以上に様々な制約が科せられていることから地元水産物を学校給食への配布する際には教育委員会等との協議を行った。



写真3 給食センターに冷凍シジミを搬入する活動メンバー



写真4 シジミを選別する活動メンバー

2) 木曾三川の豊かな恵み体験

平成21年7月4日に開催された赤須賀漁業祭りにおいてシジミ汁および焼きハマグリ の配布及びシジミ漁の操業見学体験を実施した。また、10月9日に県内小学校児童62名を対象に赤須賀の漁業現地説明とハマグリ種苗センター見学を実施した。

シジミ汁は漁業祭りに訪れた来訪者も合わせると、計800名以上に配布できた。通常家庭で調理するシジミ汁とは異なり贅沢にシジミを用いたシジミ汁はシジミの旨みがよく出ており、大変好評であった。シジミ汁を試食してもらうことにより普段からシジミを消費している参加者には木曾三川産のシジミの良さの再認識を、普段シジミを食べる機会に乏しい参加者には、新たなにシジミの良さを理解してもらうことができたと思われた。

操業見学体験は、船上での操業の実態を知ってもらうため、会場前の漁場で操業を行い、その様子を別途準備した見学船（5隻）に分乗させる形で実施した。実際の漁では、曳網後に行われる船上での漁獲物の選別作業をもって1回の操業となる。しかし、限られた見学時間内で一連の工程を見ることは困難であることから、曳網船と選別船に区分し、そのそれぞれを見学させた。見学者は柄の長さ5メートルもある長大なジョレンを脇に抱えながらも巧みに操船する曳網船による操業を見学した後、選別作業船を見学した。選別作業船の見学では資源保護として規定サイズに満たないものは再放流される様子や選別の際に混在する空き缶等がみられ、子供に環境教育を行う保護者も多く見られた。

体験見学では、見学者が乗船することが前提となることから案内の看板、見学希望者の受付用紙等をパソコンで作成する等の事前準備を始め、ライフジャケットの手配やイベント保険への加入等、安全対策への手配が必要であった。また、船に乗り慣れていない一般見学者が怪我をすることがないように、乗船時の注意事項の説明と監視を怠らないように努める等、普段の操業とは異なる点での苦労もあったが、操業の実際の様子を直に見てもらうことで、漁場環境保全意識の啓発、安心・安全な国産水産物の存在を身近に感じてもらうことができたと思われた。



写真5 操業見学体験の受付



写真6 操業見学体験の様子

3) 栽培漁業ハマグリ種苗放流体験

平成21年度に生産された100万尾のハマグリ種苗を平成21年11月7日および10日の2回に分けて放流体験を実施した。7日は地元のタウン情報誌と連携し、事前に募集した19名を、8日は地元の城東小学校の5年生を対象に実施した。

当日は放流に先立ち、パソコンを活用し桑名のハマグリ漁の歴史、種苗生産の方法、人工干潟の機能等について事前に説明を行った。その後、船で長島沖にある人工干潟に向かい放流を行った。漁業関係者にとっては見慣れた活動であるが、市民や児童にとっては貴重な体験であると思われた。一般の参加者が実際に放流を行うことで当事者意識の醸成が図られ種苗放流や環境保全の重要性を認識できる点を考慮すると今後は、積極的に市民参加型の種苗放流事業を展開する必要があるのではないかとと思われる。



写真7 種苗放流に参加した市民の皆さん



写真8 地元小学生によるハマグリ種苗放流の様子

4) 人工干潟観察会

一般市民113名を対象として平成21年5月9日に、また、植林活動を通じて交流が続いている岐阜県の東白川小学校及び地元の城東小学校の児童45名を対象に8月8日に実施した。なお、5月9日の一般市民を対象とした観察会では、干潟の豊かな恵みについても理解を深めてもらう目的でシジミ汁および焼ハマグリの提供を行った。

一般市民を対象とした観察会は、地元タウン誌と連携した企画とし、誌面による募集を

行った。参加者は干潟に上陸し干潟を体験するとともに生物採集を行った。参加者は初めて上陸する干潟に「想像していたよりもきれい」、「裸足の方が気持ちいい」、「名古屋港のすぐそばにこんな生物が生きているところがあったのを初めて知った」等干潟が想像していたものと異なっていることに驚く様子が伺えた。また、干潟で採集された生物については干潟上または帰港後に学校施設等で普及指導員も交えた解説を行い、これらの生物が環境改善に寄与していることを理解してもらった。

近年、環境保護の観点から干潟の機能がマスコミ等を通じて広く紹介され、住民にも干潟の必要性が浸透しているが、実際の干潟を体験することは都市生活者にとっては新鮮な体験であると思われ、継続した活動を通じて木曾三川河口の環境についての理解を一層広めたいと思う。



写真9 干潟観察会に訪れた東白川小の児童



写真10 長島沖干潟における生物採集の様子

6. 問題点とその解決策

漁業者はこれまで水産資源の供給を主たる使命とし、その活動のなかで水辺の守人としての活動を行ってきた。一方、昨今の環境に対する社会の意識変化は漁業者のこれまでの活動を改めて認識する機会になりつつあると思われる。

しかし、漁業者のみの活動には限りがあり、水辺環境を守り維持していくためには、住民の理解と協力が不可欠であることは言うまでもない。そのためには水辺環境の実際を住民に肌で知り感じてもらうことがその第一歩であると考えた。赤須賀漁協青壮年部では水辺環境の伝道師となるべくかねてから市民と漁業者の交流による「絆」づくりに取り組んできた。今回の活動を通じて住民や児童からは、情報から得られた知識では得ることができない体験ができたことを聞くことができた。このことは小さな活動であっても一つの成果であると大きな喜びを感じている。

その一方で、操業の合間を縫ってこのような活動を継続し、より多くの住民との交流の実現が今後の課題である。その実現のためには地域自治体やNPO団体、地元の団体等とも連携した活動を実現し、その輪を広げてゆくことがその解決策につながるのではないかと考えている。

地域資源を活かした都市交流と漁場環境保全の取組

1 実施団体

実施団体名 京都府漁業協同組合大浦支所
住 所 京都府舞鶴市字野原57番地の6
代表者名 武田康司

2 地域及び漁業の概要

舞鶴市竜宮浜地区は、舞鶴市北部の大浦半島に位置し、市街地から約15km離れた人口約390人の漁村である。地域の主な漁業種類は、定置網漁業・採貝藻・刺網・延縄などで、平成20年の漁獲量は約233トン、漁獲金額は約115百万円である。また、地域では、漁業とともに、地元水産物の加工販売、体験漁業の実施、バーベキュー広場の運営、スキューバダイビング資材の貸出など、『海業』の取組を進めている。

3 課題選定の動機と目的

平成10年に161百万円あった竜宮浜地区の漁獲金額は、資源の減少や魚価の低迷、漁業者の高齢化等により、平成19年には95百万円に減少した。

こうした中で、地域の水産物や風光明媚な景色等を活用して、都市住民との交流を促進し、漁家所得の向上、漁村の活性化を図る取組を進めるため、平成18年度に海業拠点施設（『ととのいえ』）を整備したところ、年間約1万5千人（H19年）の利用があった。このように、舞鶴市の市街地から約15km離れた地理的条件が不利な場所であっても、魅力ある商品やサービスを提供することにより、交流人口の増加が期待できるものと考えられる。

これまでに、地元産の魚を原料にした干物やサザエご飯などの商品、漁業や漁村などの地域資源を活用した漁業体験や漁船クルージングなどのサービスを開発・提供してきたが、今後も引き続き、消費者ニーズにあった商品・サービスの改良・開発を図り、地域の交流人口を増加させるとともに、栽培漁業や藻場の維持管理等、漁場環境の保全を推進し、沿岸域での漁業生産の安定を図り、漁村での所得向上、地域の振興・活性化に貢献していきたいと考え、本事業を実施した。

4 活動の実践項目及び方法

①ダイビングツアー等の誘致

地域の新たな取組の1つであるダイビングサービスの需要を拡大するため、都市部（京阪神）にあるダイビングショップに対し、ダイビングツアーモニター募集の案内を電子メールで送付し、ツアー等の誘致を図った。また、ツアー等の実施後には、竜宮浜地先でのダイビングについてのアンケート調査を実施した。

②栽培漁業の推進、漁場環境の保全

アワビ、サザエの安定供給を図るため、新たに造成した藻場及びその周辺への種苗放流を実施した。なお、放流に当たっては、効果的な種苗放流を実施するため、事前に害敵駆除や丁寧な放流を行い、放流後にモニタリング調査を実施した。

③魅力のある商品（干物）の出張販売

これまでに作製されてきた商品（干物）について、味付け、外観について、再度点検を行い、より魅力のある商品に仕上げた。また、当地区で秋から冬にかけて多く漁獲されるカワハギについて、商品化の検討を行った。これらの出来上がった商品については、地元魚介類等とともに、近隣市等へ持って行って販売した。

5 活動の実施結果と考察

①ダイビングツアー等の誘致

ダイビングツアーモニター募集の案内を電子メールで送付した結果、兵庫県T市及び京都府K市にあるダイビングショップからの参加希望があり、平成21年6月にそれぞれダイビングを実施した。T市のダイビングショップは6月20日にダイビング初心者向け（Cカード取得）の講習会を実施し、インストラクター1名と講習生1名が竜宮浜地先でダイビングを行った（写真1）。また、K市のダイビングショップは6月21日に通常のダイビング（ファンダイビング）を実施し、インストラクター1名とそのお客5名が同地先でのダイビングを楽しんだ（写真2）。

講習会及びダイビング終了時には、参加者全員に対し、竜宮浜地区でのダイビングについてのアンケート調査を実施した。その結果、ダイビングショップからのアクセス状況や施設の設備面には特に大きな問題点はなく、またダイビングポイントや漁港内外の風景に関して好意的な意見が多く、当地区のダイビングスポットとしての有用性を再認識することができた。しかし、一方で施設利用料金の割高感、エントリー部の足場の悪さ、漂着ゴミ・海藻の問題等、幾つか改善すべき点についても挙げられていたので、これらの点にも注意をしながら、取組を進めていく必要がある。



写真1 初心者向け講習会の様子



写真2 ダイビング（ファンダイビング）の様子

②栽培漁業の推進、漁場環境の保全

平成21年6月1日に放流予定海域の害敵生物等の駆除を行い、イトマキヒトデ、ムラサキウニ、アカウニなどを捕獲した。また、さらに放流効果を高めるため、種苗放流後の6月10日にも害敵生物等の駆除を行った（写真3）。

種苗放流の状況は表1及び写真4のとおりである。なお、放流に当たっては、放流場所に着くまでの間、海水を満たした水槽に種苗を入れ、種苗の活力低下を防いだ。放流から1～2時間後、放流場所周辺の観察を船上から目視で行なったが、周辺には放流アワビ及びサザエの死殻は見あたらず、害敵生物等に捕食されている様子も見られなかったことから、概ね良好に放流ができたものと思われた。

平成21年11月7日、放流アワビの餌環境の把握のために海藻の着生状況について、モニタリングを行った。放流場所の内、平成20年6月に自然石を投入した漁場において、中央部及び両端側について沖側と岸側の各2点の合計6点で観察した。ホンダワラ科海藻や無節サンゴ藻等の着生が確認できたが、その被度は小さかった。



写真3 害敵駆除時の様子



写真4 放流時の様子

表1 種苗放流状況

種苗種類	放流場所	放流サイズ	放流個数	放流年月日
アワビ	竜宮浜（三浜）地先	平均殻長 32mm	3,000 個	平成 21 年 6 月 3 日
	竜宮浜（小橋）地先		1,600 個	
サザエ	竜宮浜（小橋）地先	平均殻高 18mm	3,300 個	
		殻高 19～27mm	1,650 個	

③魅力のある商品（干物）の出張販売

平成21年9月16日、より魅力のある商品に完成させるため、これまでに作製されている商品（干物）を基にして、品質、外観等の点検を関係者内で行った。品質については、干物の水分、塩分等、特に改善すべき点は見あたらなかったが、外観については、輪ゴム使用の包装、手書の値段表示がやや粗雑に見えるため、これらをテープ止めの包装、ラベル印

字の値段表示に改善していくこととした。また、当地区で秋から冬にかけて多く漁獲されるカワハギについても商品化を検討し、完成品を出張販売時に出品した。

平成21年12月13日に京都府福知山市長田にある社会福祉法人「友就館」の野菜販売スペースを利用して、干物、加工品等の出張販売を実施した(写真5)。なお、干物については、カワハギ、連子鯛、かます、あじ、スルメイカ、沖ぎすを、加工品については、サザエご飯、練うに瓶詰をそれぞれ販売した。また、地域の特産物として、活サザエを持参し販売した。当日の売り上げは、干物が8,860円、加工品が25,700円、活サザエが6,000円の合計40,560円であった。また、平成22年2月14日には京都府京丹波町にある「道の駅和」の野菜直売所の一区画を借り、干物、加工品等の出張販売を実施した(写真6)。なお、干物については、カワハギ、連子鯛、かます、あじ、スルメイカ、沖ぎす、かれいを、加工品については、サザエご飯、練うに瓶詰を、それぞれ販売した。また、地域の特産物として活サザエ、活アワビを持参し販売した。当日の売り上げは、干物が9,650円、加工品が23,850円、活アワビが10,000円、活サザエが7,500円の合計51,000円であった。

両地区ともに、活サザエ、サザエご飯の売れ行きが良かったのに対し、カワハギ、連子鯛等の干物の売れ行きが芳しくなかった。活サザエやサザエご飯については、獲れたて、作りたての新鮮なイメージを十分PRできたのに対し、干物については、地元で獲れた新鮮な魚を乾燥させて作っていたものの、商品すべてを冷凍保存していたため、新鮮なイメージを十分伝えることができず、売れ行きに差が出たのではないかと考えられた。

出張販売当日の収支結果は表2のとおりである。「就友館」ではプラス3,080円、「道の駅和」ではマイナス16,260円、両地区合わせるとマイナス13,180円となって、非常に厳しい結果となった。今後、販売先での需要やPR方法等について十分吟味し、活動を通して都市住民との交流を深め、地域活性化が図れるよう取り組んで行く予定である。



写真5 「友就館」での様子



写真6 「道の駅 和」での様子

表2 2回の出張販売の収支結果

		『友就館』	『道の駅 和』	計
収入	売上	40,560	51,000	91,560
	計(A)	40,560	51,000	91,560
支出	原料代	31,230	45,010	76,240
	人件費	3,200	14,400	17,600
	運搬費	3,050	2,850	5,900
	場所代	0	5,000	5,000
計(B)		37,480	67,260	104,740
差引 (A-B)		3,080	△16,260	△13,180

6 問題点とその解決策

①ダイビングツアー等の誘致

- ・施設利用料金については、ダイビング客に割高感を抱かせないように、充実したサービスの提供でカバーしていく。
- ・漂着ゴミ等の問題については、訪れるお客に不快な思いをさせ、地元イメージの悪化に繋がるので、シーズン中は徹底して浜掃除を実施していく。
- ・ダイビング・エントリー部分の足場の悪さについては、自然地形によるもので、人工的に改変することは非常に難しい。今後、安全ロープの設置等、ダイビング客と相談した上でできるかぎりの対策を講じることとする。

②栽培漁業の推進、漁場環境の保全

- ・種苗放流時に限らず、通常操業時においても害敵生物駆除を心がけるよう地元漁業者に協力を求めていく。
- ・地先の資源は自分達で管理していけるような体制づくりに向けて、モニタリング調査を継続していく。

③魅力のある商品（干物）の出張販売

- ・地元には加工した干物を冷凍して順次保存していかなければ品数が揃わない状況があるが、冷凍干物のイメージは良くないので、販売時には、地元の新鮮な魚を使用した、製造して間もない商品である等の説明が不可欠である。
- ・都市住民との交流を深めて行くと同時に、収益を上げていくことも重要であるので、今回の出張販売結果を踏まえ、都市住民のニーズに応じた商品の開発、商品のPR方法等を十分検討し、収益を上げられるような出張販売を目指していく。

サワラの間育成と放流種苗の輸送方法の検討

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 喜納信也

2 地域および漁業の概要

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。

大阪府におけるサワラ流網漁業は昭和20年代に始まり、昭和60年～平成の初めには年間漁獲量が100t

を超える年もあったが、その後は減少に転じ、平成10年には2tまで減少した（図1）。このため平成14年から瀬戸内海サワラ資源回復計画に参加

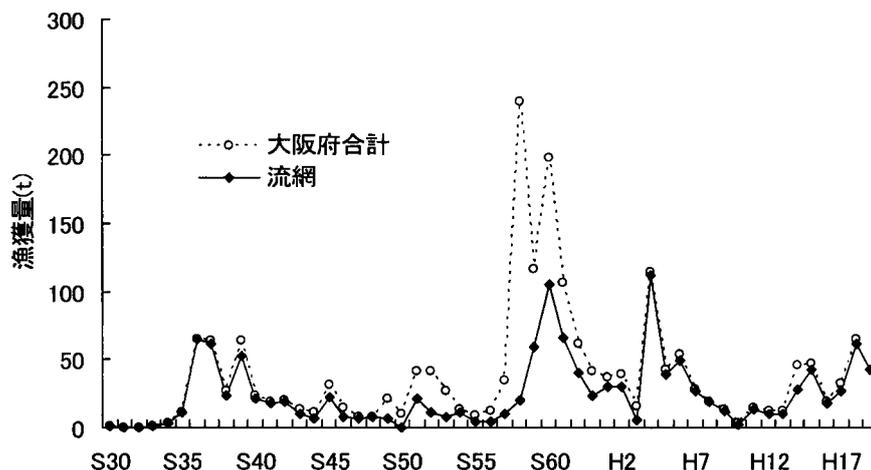


図1 大阪府におけるサワラ漁獲量の推移

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。

3 課題選定の動機と目的

瀬戸内海サワラ資源回復計画が5年間延長され、更なる資源の回復を図ることとなった。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たことを踏まえ、大阪府のサワラ流網漁業管理部会においても海上生簀による中間育成を行うこととなった。そこで、中間育成技術と放流適地への輸送方法を検討することを目的とする。

4 活動実証項目及び方法

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

養網には5m×5m、深さ3m（有効水深2m）、目合120経のものを2面、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0.5tのタンク3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に収容した（写真1）。中間育成用の餌料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前半は1時間毎に、後半は2時間毎を基準に行った。



図2 中間育成および放流実施位置



写真1 収容の様子

2) 種苗輸送方法の検討

育成種苗は生簀網を絞り目の細かい網を用いて取り上げ重量を計測後、船上に設置した1tタンク3槽に分けて収容した。酸素通気を行いながら約15km移動し、再び目の細かい網で取り上げ放流を行った。

5 活動の実施結果と考察

1) 中間育成

平成21年6月13日に平均全長36.0mm、10,000尾の種苗を受け入れ、平成21年6月27日に平均全長99.0mm、6,500尾の種苗を取り上げ、生残率は65%であった。期間中の水温は19.7℃から22.0℃、使用した冷凍イカナゴは約200kgであった。

生簀網設置海域の透明度は予想以上に悪く、給餌時には魚の状態を観察することができが、それ以外の時間は様子を把握することが困難であった。また、底に沈んだ死亡魚も上から確認することはできず、減耗を正確に把握することはできなかった。

最終的な生残率は65%で一昨年に及ばなかったものの、昨年の37.5%より大きく向上した。収容時の取り上げと輸送に時間が掛かってしまったが、今年の種苗は小さかったためストレスが軽減されたようであり、結果的に生残率が向上したと考えられた。

2) 種苗輸送方法の検討

平成21年6月27日の午前中に取り上げ（写真2）、1tタンク3槽に収容し、酸素通気を行いながら約30分かけて移動し、関空島北東部・泉佐野市から岸和田市沖に放流した（図2、写真3）。タンクに約2,000尾を収容したが、特に問題なく運ぶ事ができた。放流後の稚魚も速やかに泳いで行き、稚魚の状態は良かったと思われる。ただ、独自の標識を付けていないので、その後の生き残りについては不明である。



写真2 取り上げの様子



写真3 放流の様子

6 問題点とその解決策

1) 中間育成

これまでに受け入れた種苗の大きさは一昨年が46mm、昨年が52mm、今年が36mmであった。今年度は最も小さい種苗であり収容時の輸送は非常に容易であったが、群れを作って泳ぎ活発に摂餌を始めるまでは時間と手間が掛かった。昨年の大型種苗は輸送時に衰弱し最終的な生残率が低かったことから考えると、中間育成を行うには大型種苗よりは小型種苗の方が適していると思われる。また、一昨年は生残率が非常に高かったことや他県の例によると全長45mm近くが輸送と飼育の両方から判断される最適な大きさであると推察される。一方、種苗の取り上げ・輸送には工夫の余地が残され、今年度も時間が掛かってしまった。短時間に効率よく輸送する方法を検討する必要がある。

2) 種苗輸送方法の検討

放流直後の稚魚の様子から輸送に問題は無かったと考えられた。しかしながら、生簀からの取り上げ時と輸送タンクからの放流時の2回のハンドリングを考えると、稚魚に大きなストレスを与えていることは間違いない。取り上げおよび放流方法についてはストレスを与えない方法を検討する必要がある。

小学生参加型中間育成・放流体験学習事業

1 実施団体

実施団体名 比井崎漁業協同組合

住 所 和歌山県日高郡日高町大字阿尾178番地の1

代表者名 初井敏信

2 地域及び漁業の概要

日高町は、紀伊半島西部海岸沿いのほぼ中間点に位置し、総面積46.42km²の町である。

気候は温暖で、耕地は肥沃にして、良質の米や野菜を生産し、山間部は果樹の生産地として気象条件、地質とも恵まれている。海岸線は砂浜と岩礁が多様に組み合わせさせた風光明媚な景観を呈し、良好な漁港が立地している。

さらに、歴史的資産である熊野古道をはじめ、全国的にも希少な黒竹の栽培が見られるなど、豊かな自然環境とともに、特色ある地域資源にも恵まれた日高町は、観光・レクリエーションの場としても多くの人々に親しまれている。

当漁協の領域は日高町の海岸線に位置し、主要漁業はまき網、一本つり、刺網漁業であり、まき網のウェイトが最も高い。組合員数は586名（正128名、準458名）であり、水揚量4,390.6トン、水揚金額815,176千円である（平成20年度末現在）。

3 課題選定の動機と目的

当漁協では継続的に魚類及びアワビ類の中間育成または放流に取り組んでおり、今後はヒラメとクエを重点的に放流し、資源の増大に努めていきたいと考えている。一方、当漁協では多様な漁業種類が営まれ、それに伴って蓄養水槽や製氷施設などの様々な漁業施設があることから、近隣の小学校の社会見学場所として例年3校程度を受け入れている。

そこで、本事業では、必要な備品等を整備することで中間育成・放流に係る作業の効率化及び栽培漁業に係る当漁協の体制強化を図ることを目的とする。また、同時に地元及び近隣の小学生に上記2魚種の中間育成及び放流に参加してもらい、当漁協の栽培漁業への取り組みを理解してもらうとともに、水産資源の保護や自然との調和が今後の水産業にとって重要な課題であることを学んでもらう。

4 活動の実施項目及び方法

項 目	日 程	内 容	方 法
1. ヒラメの中間育成・放流	4月1日	①種苗受取	①和歌山県栽培漁業センター（和歌山県那智勝浦町）よりヒラメ種苗10,000尾（全長3.5cm）を譲り受け、活魚トラックで輸送した。
	5月8日	②中間育成	②陸上水槽（約19m ³ ）にヒラメを収容し、73

	6月12日	③放流	<p>日間中間育成を行った。5月1日には水槽2面に分槽して飼育を開始した。</p> <p>5月8日には、参加小学生が栽培漁業の学習をした後、全長の測定と餌やりを体験し、ヒラメの成長について観察した。</p> <p>③参加小学生らはヒラメの全長を測定し、ヒラメの成長を観察した。その後、平均全長10.5cmに成長したヒラメ9,500尾を管内の産湯海岸に放流した。また、一部を漁港内の砂底地で放流した。</p>
2. クエの中間育成・放流	8月20日	①種苗受取	①（独）水産総合研究センター五島栽培漁業センター（長崎県五島市）よりクエ種苗3,000尾（全長8cm）を譲り受け、活魚トラックで輸送した。
	8月31日	②中間育成	②陸上水槽（約19m ³ ）2面にクエを収容し、67日間中間育成を行った。参加小学生は栽培漁業について講義を受けた後、全長の測定及び餌やりを体験し、クエの観察を行った。
	10月5日	③体験放流	③参加小学生らはクエの全長を測定し、クエの成長を観察した。平均全長は12.9cmであった。また、クエ500尾を産湯漁港に体験放流した。
	10月26日	④放流	④平均全長13.7cmに成長したクエ1,250尾を産湯漁港に隣接する岩礁域に放流した。移動や成長についてのデータを得るため、500尾にダートタグを装着した。

(1) 実施期間と実施場所

1. ヒラメの中間育成・放流

中間育成は阿尾漁港蓄養水槽で行い、放流は日高町沿岸。一部種苗は管内漁港内で体験放流。(4月1日～6月12日)

2. クエの中間育成・放流

中間育成は阿尾漁港蓄養水槽で行い、放流は日高町沿岸。一部種苗は管内漁港内で体験放流。(8月20日～10月26日)

5 活動の実施結果と考察

1) 水槽等器具の導入

水槽、エアブローア、及び周辺器具を整備することで、稚魚の受入時や放流地点までの輸送などが円滑に行えるようになった(写真1及び2)。

2) ヒラメの中間育成・放流

①中間育成・飼育体験

5月8日、内原小学校の5年生児童43人が阿尾漁港を訪れ、水槽で中間育成されているヒラ

メの稚魚の全長を計測した。児童らは、漁村センターで和歌山県日高振興局職員（水産担当）から、日高管内の漁獲量や資源管理、ヒラメの稚魚などについて説明を受けた（写真3）。

その後、比井崎漁協の水槽へ移動し、班に分かれて稚魚の全長を測定した（写真4）。

那智勝浦町の栽培漁業センターから4月1日に10,000尾（平均全長3.5cm）を受け入れ、阿尾漁港で中間育成を行った。計測した稚魚は6～8cmであり、6月上・中旬に10cmほどに成長した稚魚を放流する予定とした。

②放流体験

6月12日、内原小学校の5年生児童43人が、産湯海岸でヒラメの稚魚を放流した（写真5）。

児童らは、水槽で中間育成されたヒラメの稚魚の全長を計測。先月、児童らが計測した時点では体長6～8cmだった稚魚は、10.5cmにまで成長していた。『大きくなってるう』と驚きの声をあげながら、1尾ずつ計測していた。

その後、漁港に隣接する産湯海岸に移動し、バケツに入った稚魚を波打ち際から放流。『大きくなって、帰ってきてね』と、手を振りながら稚魚の旅立ちを見送った。

3) クエの中間育成・放流

①中間育成・飼育体験

8月31日、志賀小学校と比井小学校の5年生児童計38人が阿尾漁港を訪れた。

児童らは、漁村センターで和歌山県日高振興局職員（水産担当）から、放流するときには標識を付けて放すことやクエの稚魚はどんなところで育つのか、などの説明を受けた（写真6）。

その後、比井崎漁協の水槽へ移動し、班に分かれて稚魚の全長を測定した（写真7）。

稚魚は、6月初旬に長崎県五島列島の（独）水産総合研究センター五島栽培漁業センターで生まれ育成されたものを、8月20日から3000尾を受け入れて中間育成を行った。この日計測した稚魚は、約8cmまで育っており、1カ月後の10月上旬には約10cmに成長すると見込まれたので、その時期に稚魚の放流体験を行う予定とした。

②放流体験

10月5日に志賀小学校と比井小学校の5年生児童計38人がクエの稚魚を体験放流した（写真8）。

児童らは、比井崎漁協の水槽で中間育成されているクエの稚魚の全長を計測。8月に児童らが計測した時点では全長約8cmだった稚魚は、12.9cmにまで成長。『大きくなってるう』と驚きの声をあげながら、1尾ずつ計測していた。その後、産湯漁港に移動し、稚魚500尾を放流した。

また、日高地区水産業改良普及協議会と協働して、クエ稚魚500尾にダートタグを標識として装着した（写真9及び10）。10月26日に標識を付けた稚魚を、標識を付けていない稚魚750尾とともに産湯漁港周辺の岩礁域へ放流した。平均全長は13.7cmであった。

6 問題点とその解決策

ヒラメの中間育成については良好な成長と生残率を実現できたが、クエについては疾病(VNN、白点病)がみられ生残率が低くなった。疾病の原因は、魚種の違いよりも気象等の環境条件の変化であると思われる。水槽の清掃を励行したが、一部では残餌の堆積がみられた。このことが疾病の発症につながったと思われるので、今後は更なる飼育管理の向上を行い、生残率の向上を目指したい。

ヒラメやクエの生態や中間育成の意義について子供たちに学んでもらったが、地域漁業の特性等についての十分な説明はできなかった。栽培漁業や地域の漁業概要については一般論だけでなく、地域との関わりを理解して学んでもらうことが大切であると考え。今後は地域漁業についても資料等を作成し、より漁業を身近に感じることができるよう飼育・放流体験を実施していきたい。

表1 中間育成結果

	ヒラメ	クエ
受入日	4月1日	8月20日
受入尾数(尾)	10,000	3,000
平均全長(cm)	3.5	8.0
放流日	6月12日	10月5日
放流尾数(尾)	9,500	1,750
平均全長(cm)	10.5	13.7
平均体重(g)	—	41.0
生残率(%)	95.0	58.3
発生疾病	無し	VNN、白点病



写真1 活魚タンク角形1トン



写真2 活魚タンク角形1トン 周辺器具類



写真3 平成21年5月8日 ヒラメ中間育成体験に伴う栽培漁業学習会



写真4 平成21年5月8日 中間育成中のヒラメの全長を測定し、ヒラメの成長を観察



写真5 平成21年6月12日 産湯海岸においてヒラメの放流体験



写真6 平成21年8月31日 クエの中間育成体験に伴う栽培漁業学習会



写真7 平成21年8月31日 中間育成中のクエの全長を測定し、クエの成長を観察



写真8 平成21年10月5日 産湯漁港にてクエの体験放流



写真9 ダートタグを付けたクエ稚魚
日高地区水産業改良普及協議会と協働し、クエ稚魚の移動や成長に関するデータを集めることを目的として、クエ稚魚500尾に標識としてダートタグを付けた。



写真10 ダートタグ

漁港内におけるアワビ養殖試験

1 実施団体

実施団体名 鳥取県漁業協同組合酒津支所
住 所 鳥取県鳥取市気高町酒津371-27
代表者名 山根典章

2 地域及び漁業の概要

鳥取県漁協酒津支所がある酒津漁港は、鳥取市気高町の東側に位置する正組合員31名の小規模の第1種漁港である。地区内の漁業は主に刺網漁業を中心に、一本釣り漁業、いか釣り漁業及び採貝漁業により、ハマチ、タイ、アカイカ、イワガキ等を水揚げしている。また、栽培漁業を積極的に取り入れサザエ、アワビ、キジハタの種苗放流及びイワガキの栽培試験などを行い、地域の水産振興に取り組んでいる。

3 課題選定の動機と目的

この地域は、主に刺し網漁業を主体にハマチ、タイなどの魚類を中心に水揚げしてきたが漁獲量及び単価の変動が激しく安定した収入を見込めないことから、安定的に収入が見込める養殖漁業を推進し魚類中心の水揚げ依存から脱却を図る目的で本事業を行う。

養殖場所は天候等に影響されずに管理が行うことができる漁港内とし、アワビ養殖の可能性を探る。

4 活動の実施項目及び方法

昨年度行ったU字溝の養殖施設は飼育管理（餌やり等）に潜水作業の必要があり、今後高齢な漁業者が行う場合、問題点が多い。そこで、日常の飼育管理を高齢者でも行うことが出来るアワビ養殖試験を行う。

日 程	新規施設：平成21年4月 アワビ養殖筏および生け簀の設置 5月 アワビ稚貝購入、飼育試験開始 既存施設：平成21年4月 U字溝アワビ養殖施設継続試験飼育
内容	漁港内に筏を設置し、アワビ養殖試験を行う。
方法	北防波堤内側突堤と消波テトラとの間の石埋設箇所石等を取り除き、そこに筏と生け簀（図参照）を設置し、飼育試験を行う。 また、昨年度設置したU字溝の養殖施設での飼育試験も継続試験する。

5 実施結果と考察

養殖施設の見取り図及び作業状況を図と写真で示した。

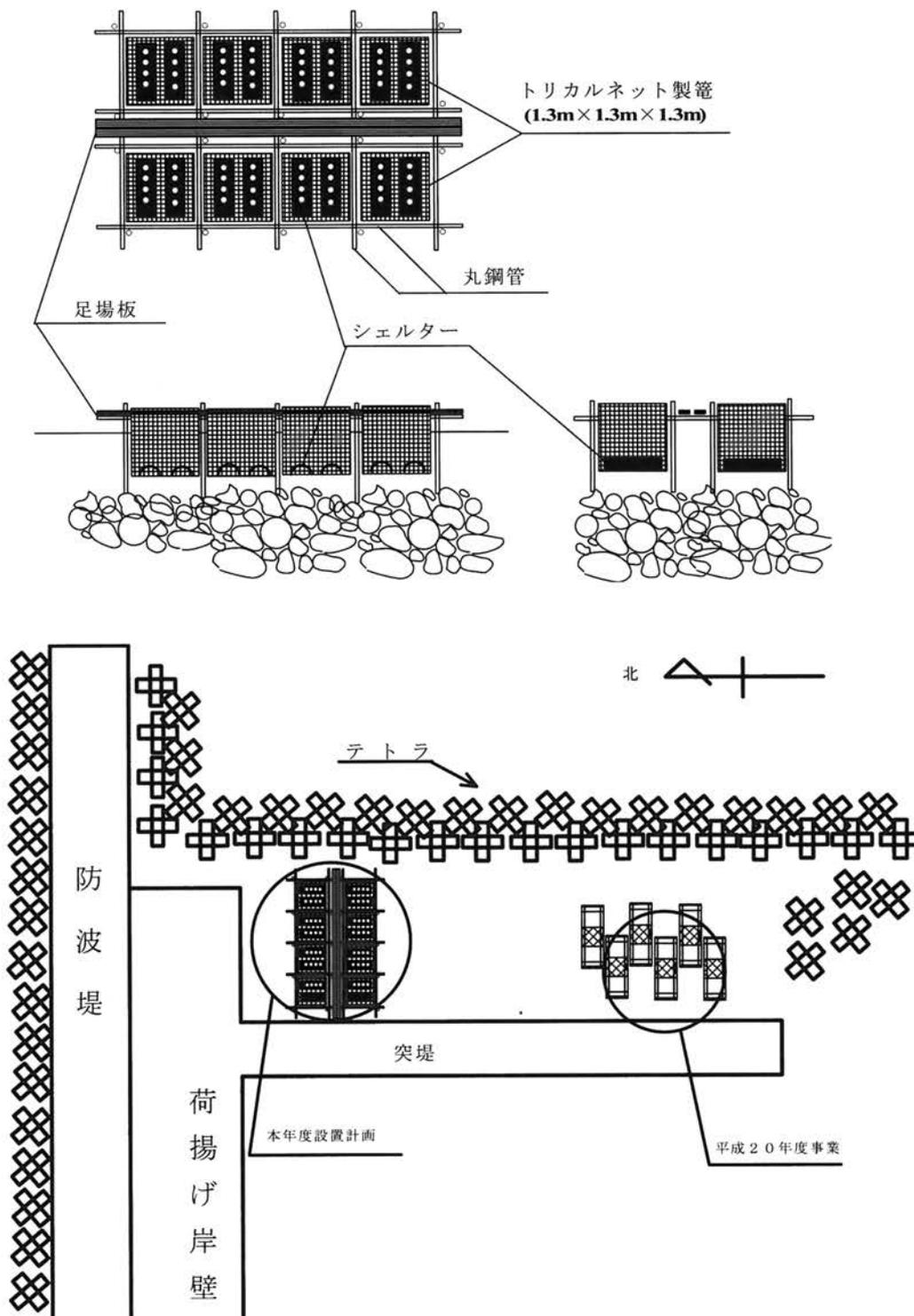


図1 筏及び生け簀設置見取り図

写真1 筏及び生け簀の設置状況



写真2 平成20年度収容員の計数・計測状況



表1 平成20年度収容貝の生残・成長

各飼育槽の生残(平成20年6月収容から平成21年9月まで)

	NO. 1	NO. 2	NO. 3	NO. 4	NO. 5
収容個数	1,000	500	1,000	1,000	1,500
生残率(%)	55.6	39.2	57.1	59.8	46.3

各飼育槽の成長(殻長mm)

	NO. 1	NO. 2	NO. 3	NO. 4	NO. 5
2008/6/13	38.0	47.1	41.7	41.7	35.8
2008/10/16	41.5	49.5	41.2		36.3
2009/9/11	57.6	59.9	52.9	46.5	47.3



写真3 施設内死亡殻

表2に昨年度収容したアワビの成長・生残を示した。収容密度の低い区ほど成長が良好であったが、生残は全ての区において6割以下であった。この要因は、飼施設から逃避したことによるもので、飼育期間中の死亡貝から求めた生残率は8割以上あったことから、約2割から3割のアワビが逃げ出したと思われる。実際、施設外に多くのアワビを観察した。

21年度アワビ稚貝の収容は、施設設置が遅れ、海水温が既に高く推移していたため、水温が低下した9月30日となった。使用時の平均殻長が33.7mmであり、4ヶ月後の平成22年1月29日には36.9mmとなっていた。収容2ヶ月後までの斃死数は81個体であり、その殆どが軟体部の無い状態であった(写真3)。死亡貝の確認時にヤツデヒトデが飼育槽内にいたので、これがアワビ稚貝を食害したものと思われる。今年度、アワビ稚貝を収容する前にアワビが逃避すると思われる箇所の修繕を行ったが、今回も多くの稚貝が施設外に逃げ出しており、早急に修理、修繕を行った。

20年度設置した施設は施設のすき間を完全に埋めることがなかなか出来ないため、小型種苗が施設外に逃げ出し、このため生き残り率の低下が懸念される。今後この施設は、飼育開始1年後のアワビを収容する施設として使用することが望ましい。

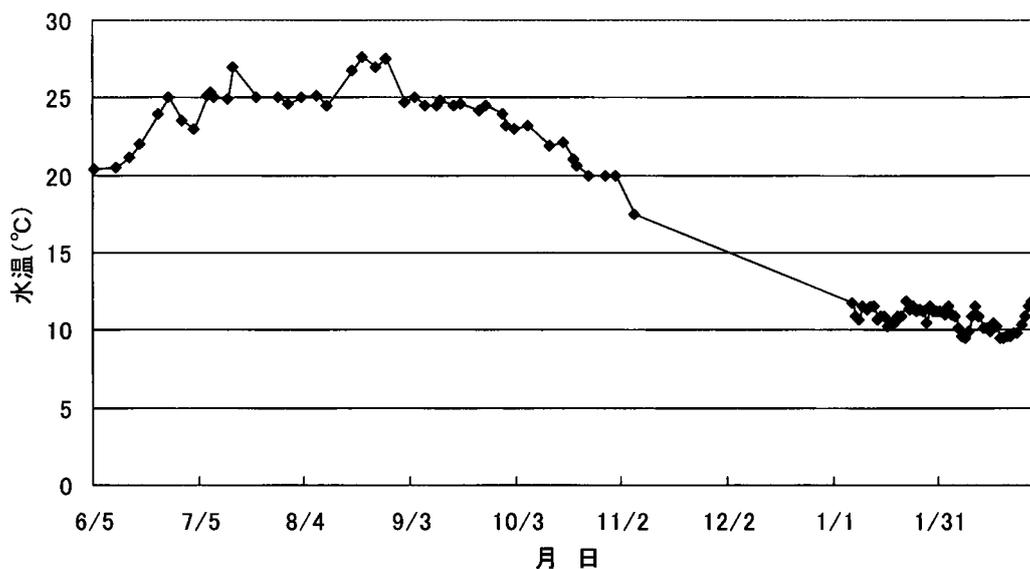


図2 養殖海水温の推移

図2に施設内の水温の推移を示した。11月、12月は機器の故障のため、欠測となった。今年は昨年度のような30℃を越える高水温にはならなかった。今年塩分濃度も計測したが概ね33～36‰で推移した。養殖施設の反対側の港内の水温は、夏季は高めに推移し、冬季は低く推移した。また、塩分濃度は、季節による変動より、降雨（港内には小さな川がある）による影響が大きく、港内での養殖にはやや不向きな場所と思われたが、今後も水温等調査する必要がある。

養殖員の販路を検討するため県東部の市場調査を行った。旅館、料理割烹等にアワビ養殖に対する聞き取りを行った結果、購入希望価格は、天然アワビよりかなり低い値となった。今後アワビ養殖事業を行う場合、アワビ養殖の情報を発信し、養殖アワビの認知を向上する必要があると感じた。

キジハタ中間育成放流事業

1 実施団体

実施団体名 漁業協同組合JFしまね平田支所

住 所 島根県出雲市十六島町428-1

代表者名 落合孝悦

2 地域及び漁業の概要

出雲市は島根県の東部、島根半島の西部に位置しており、沿岸部は日本海に面し、沖に流れる対馬暖流、隠岐諸島や天然礁等により好漁場を形成している。

JFしまね平田支所は出雲市の北東部にあり、定置網、延縄、一本釣、採介藻等の沿岸漁業が主体に営まれている。全体漁獲量は平成元年の5,000t弱をピークに減少傾向にあり、平成19年度は漁獲量1,208t、漁獲金額859百万円である。主要魚種はアジ類、ブリ類、イカ類等であるが、県内有数の延縄漁業の基地である小伊津漁港では、アカアマダイが主に漁獲されている。アカアマダイは『小伊津ブランド』として京阪神地域で高い評価を得ているが、年々漁獲量が減少しているため平成13年から栽培漁業（種苗生産・中間育成・放流）に取り組んでいる。

3 課題選定の動機と目的

平田支所管内の漁業者は主に延縄漁業や一本釣漁業を営んでいるが、漁獲対象魚種であるアカアマダイの漁獲量減少やブリなどの魚価低迷により漁家経営は逼迫し、後継者育成もできず、漁業者は減少の一途である。このような中、漁業者からは、魚価が高値安定している定着性魚種の放流を望む声が多く、釣漁業においてブリ漁が行なわれない時期に漁獲され、活魚等が高値で取引されているキジハタの中間育成放流を実施し、資源の維持増大及び漁獲量の増加を図り、漁業所得の向上に寄与する。

4 活動の項目及び方法

(1) 中間育成試験

キジハタの中間育成に適した餌を把握するため、今回は、脂質量の異なる餌で飼育した場合に成長や生残率に差が生じるのか検証した。

中間育成施設は、島根県出雲市十六島町のJFしまね平田支所の陸上水槽施設を活用し、中間育成試験用として1kl水槽2基を用い、高脂肪（粗脂肪量9～12%）、低脂肪（粗脂肪量6～9%）の2通り設定した。餌料は配合飼料を使用し、給餌量は魚体重の3～5%を目安とし、定量を1日2回給餌した。水槽掃除は1日1回とした。毎週1回、各水槽から無作為に20尾を抽出し、全長、体重を計測した。

◎飼育条件

【水槽】 同条件の2つの水槽を使用して比較を行なった。

水槽	水槽容量(m ³)	水深(cm)	収容数(尾)	密度(尾/m ³)
長方形FRP	1.0	60	1,000	1,000

【餌の種類】 脂質量、粒大に応じて次の飼料を使用した。

水槽	品名	飼料形態	内容量(kg)	粒大(mm)	脂質量(%)	価格(円)	kg単価(円)	備考
水槽①(高脂肪)	ラブラアバ No.7	EP	10	1.5~1.7	12	9,450	945	林兼産業
	マリン 3号	EP	15	1.9~2.1	9	10,300	687	
水槽②(低脂肪)	ジュニア B	EP	20	1.5~1.7	8	8,550	428	林兼産業
	ノヴァ EP-0	EP	20	1.8	6	5,250	263	

【給餌量・給餌回数】

○給餌量 魚体重の3~5%+ α (損耗を加味した)

○給餌回数 1日2回 (午前9時 午後4時)

(2) 放流調査

① 標識放流

標識として腹鰭の切除を実施した。

② 漁獲調査

過去の放流海域付近において漁獲調査を実施した。

漁獲調査にはカゴを5個使用した。

5 実施結果と考察

(1) 中間育成試験

平成21年9月17日に、玉野栽培漁業センターから平均全長60.6mm (47.2~73.4) の種苗13,155尾を受け入れ、中間育成は11月25日までの70日間行った。調査は同一の育成環境(水槽の大きさや照度など)で実施するため、施設の都合上2,000尾を試験に使用した。

中間育成を開始してから1週間を経過すると、全長、体重ともに徐々に差が生じるようになった。(無選別のため、前後する部分もある。) 成長については高脂肪の方が比較的早く、肥満しているものも多く見られた(図1・2)。

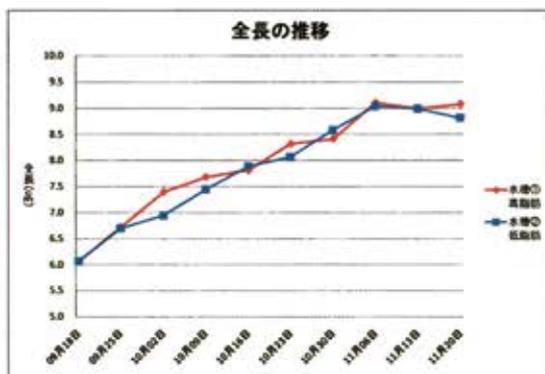


図1 全長の推移

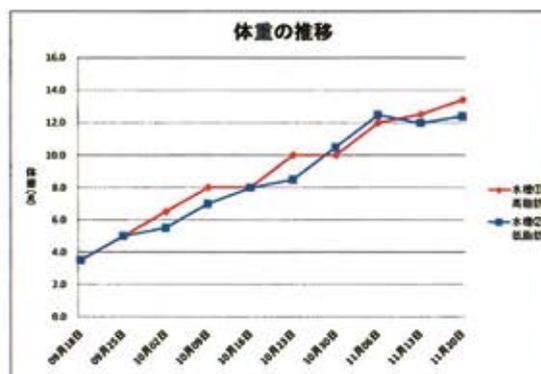


図2 体重の推移

水槽①（高脂肪）は平均全長91mm（82～98mm）の種苗953尾を取り揚げ、生残率は95.30%であった。また、水槽②（低脂肪）は平均全長88mm（78～95mm）の種苗931尾を取り揚げ、生残率は93.10%であった（表1）。

表1 中間育成結果（生残率・平均全長・平均体重）

水槽	収容尾数 (尾)	取揚尾数 (尾)	生残率 (%)	平均全長 (mm)	平均体重 (g)
水槽①(高脂肪)	1,000	953	95.30	91	13.4
水槽②(低脂肪)	1,000	931	93.10	88	12.4

観察結果としては、水槽①（高脂肪）は、1ヶ月程度経過すると給餌時の反応が鈍くなり、フンや餌によると思われる水の汚れが目立つようになったため、管理作業に時間を要するようになった。また、餌の摂餌状況が均等ではないようで、成長に個体差が目立つようになり、肥満したものとそうでないものの差が大きかった。

水槽②（低脂肪）は均等に摂餌しているようであり、成長も均等で、水の汚れなども無く、掃除の手間もかからなかった。

この結果から、2ヶ月程度の中間育成期間では、餌の脂質成分によって成長に有効な差を与えるまでではないことが分かったため、管理や費用を考えると、低価格で低脂肪の餌で十分対応できると考えられる。

(2) 放流調査

① 標識設置

放流時の標識として腹鰭を切除した。今年度は右側を切除した。

鰭切除は全数実施する予定であったが、今年度は海上の天候が不安定であり、放流を急いだことから、全体の3割にあたる3,806尾のみ切除した（表2）。

表2 鰭切除の状況

水槽	取り揚げ尾数(尾)	鰭切除数(尾)	鰭切除位置
水槽① 1.0t長方形	953	0	切除せず
水槽② 1.0t長方形	931	0	切除せず
水槽③ 6.2t長円形	3,806	3,806	右
水槽④ 7.0t円形	6,414	0	切除せず



写真1 腹鰭切除状況

②漁獲試験

11月24日～25日かけて漁獲試験を実施した。漁獲試験には釣鐘型カゴ網を使用し、水深5～10m程度の5地点に設置し、漁獲状況を確認した。

結果、キジハタの漁獲は確認できなかった。
(カサゴ等30尾程度漁獲)



写真2 使用した釣鐘型カゴ網



写真3 漁獲試験状況



写真4 漁獲状況

6 問題点とその解決策

今年度は漁獲調査を実施したが、キジハタが全く再捕されなかったことから、調査器具、調査方法に問題があるのではないかと考えられる。また、放流魚を捕食するカサゴが多く捕獲されたことから、放流場所の選定にも問題があるのではないかと考えられる。

今回の結果を踏まえると、放流場所は、カサゴなどの外敵が少ない場所を選定するか、若しくは放流前に捕獲するなどの対策が必要になると考えられる。

3 課題選定の動機と目的

日生町漁協には、40年以上の歴史をもつ名物市「五味の市」が存在する。ここでは、毎日、その日の早朝に水揚げされた新鮮な魚介類を、漁業者の奥さんが販売している。メバル、ゲタ（舌平目）、シャコ、アナゴなど旬の魚介類を市価よりも安く販売しており、週末には大阪や神戸からの客も加わり大勢の観光客で賑わっており、当然ながら地元住民にも「日生町は漁業の町」という認識が定着している。

しかしながら、漁業者が日頃から、栽培漁業、資源管理型漁業、アマモ場の再生及びゴミの持ち帰り運動など漁業を続けていくための努力を行っていることを知る地元住民は非常に少ないと思われる。

そこで、地元住民の漁業に対する意識の更なる向上を図るため、サワラ中間育成の取り組み事例を一つのテーマとして、地元の中学生を対象とした水産教室を開催するとともに、サワラ中間育成の活動について備前市内に配信されているケーブルテレビを通じて地元住民への情報発信を行った。また、漁協が水産資源の維持・増大を目的として取り組んでいるサワラ中間育成とアマモ場造成の活動についてパネルを作成し、日生町漁協の水産物直販所「五味の市」において展示を行った。

4 活動の実施項目及び方法

1) 水産教室の開催

備前市立日生中学校の生徒を対象に、日生町漁協の漁業、アマモ場造成、サワラ漁やサワラ中間育成に関する水産教室を開催した。

2) ケーブルテレビを通じた水産情報の発信

備前市の有線テレビ放送制作室が自主制作している「ひなビジョン」を通じて、サワラ中間育成等の資源増大に向けた取り組みを配信した。

3) パネル展示による水産情報の発信

水産資源の維持・増大を目的として漁協が取り組んでいるサワラ中間育成とアマモ場造成の活動についてパネルを作成し、日生町漁協の直販所「五味の市」において展示を行った。

5 活動の実施結果と考察

1) 水産教室の開催

① 平成21年5月13日に、備前市立日生中学校の一年生計57名に対し、日生町漁協の天倉参事が日生町漁協の漁業などについて講義を行った。

〔講義内容〕

- ・日生町漁協の漁業について（サワラ流網漁等）
- ・カキ養殖業について

- ・サワラの受精卵放流、中間育成について
- ・アマモ場造成について

② 平成21年6月18日に、備前市立日生中学校の一年生計57名に対し、中間育成中のサワラ種苗への給餌に関する体験学習を行った。

始めに、日生町漁協の天倉参事が生徒に対しサワラ中間育成の目的や意義を説明した(写真1)。



(写真1)

その後、給餌に関する注意事項の説明を受けた後、給餌を開始した(写真2)。餌料には3月に香川県海域で漁獲されたイカナゴを冷凍したものをを用いた。



(写真2)

2) ケーブルテレビを通じた水産情報の発信

備前市の有線テレビ放送制作室が自主制作している「ひなビジョン」を通じて、備前市日生町約2,400世帯に対し、サワラ中間育成等の資源増大に向けた取り組みを配信した。撮影日と放映回数は次のとおりである。

①サワラ種苗の運搬及び収容(6月9日撮影・写真3)

放映回数計36回(6/14:6回、6/15:12回、6/20:6回、6/21:12回)

②日生中学校の体験学習(6月18日撮影・写真4)

放映回数計36回(6/19:6回、6/20:18回、6/21:12回)



(写真3)



(写真4)

③サワラ種苗の放流(6月22日撮影・写真5)

放映回数計36回(7/1:6回、7/2:12回、7/4:6回、7/5:12回)



(写真5)

3) パネル展示による水産情報の発信

水産資源の維持・増大を目的として漁協が取り組んでいるサワラ中間育成とアマモ場造成の活動についてパネルを作成し、日生町漁協の直販所「五味の市」の2階において展示を行った(写真6, 7)。



(写真6)



(写真7)

6 問題点とその解決策

今回、地元中学生に対する水産教室の開催及び地元ケーブルテレビでの放映により、地元住民に対して水産情報の発信を行った。同時に、日生町漁協の直販所「五味の市」においてパネル展示を行うことにより、地域住民以外の方に対しても水産情報の発信を行った。

今後は、来客者以外の方にも漁協や漁業者の取り組みを知ってもらえるよう、情報発信の方法について検討していきたいと考えている。

(参考)

中間育成は、波浪の影響が少ない備前市日生町の日生町漁協前の海面及び鹿久居島北側の海面に中間育成用のイカダを設置して行った(図1)。サワラ種苗は、独立行政法人水産総合研究センター屋島栽培漁業センターで生産された種苗(約20,000尾、平均全長約3.7cm)を用いた。種苗は6月9日に屋島栽培漁業センターで受け取り、1klポリタンク4槽に収容して酸素を通気しながらサワラ流網漁船で中間育成施設まで運搬した。運搬に要した時間は約1時間であった。到着後、中間育成用の筏に設置された5×5×3mの網生簀(網目105径)にサイフォンを用いて種苗を収容した。中間育成は6月22日までの14日間行った。

クルマエビの戦略的放流に向けた追跡調査

1 実施団体

実施団体名 尾道漁業協同組合
 住 所 広島県尾道市尾崎本町16-1
 代表者名 大胡 隆

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で広く知られている。平成19年度における尾道市の水揚量は1,321トン、水揚高は10億2,226万円である。

我が尾道漁業協同組合は、この尾道市の中心街に最寄でありながら、眼前に流れる尾道水道を始め近隣に多くの優良漁場を有する場所にあり、刺し網や小型底びき網漁業を中心とした正組合員80名、准組合員51名の計131名が所属している市内主要漁協の一つである。

3 課題選定の動機と目的

尾道市における主力漁業の一つである小型底びき網漁業において、取引単価の高いクルマエビは重要な漁獲対象であるため、これまでも漁業協同組合間で連携し種苗放流を行ってきており、放流量と漁獲量の関係性も見えてきたところである(図1)。また、成長が速く、消費需要が高く、漁業専業者のみに漁獲されるといったことも、クルマエビを栽培漁業の対象として重要視している理由である。

瀬戸内海のクルマエビは成長・成熟すると、水温の低下に合わせて水道域に向けて移動すると推定されているため、瀬戸内海中央部に位置する尾道市地先海域ではクル

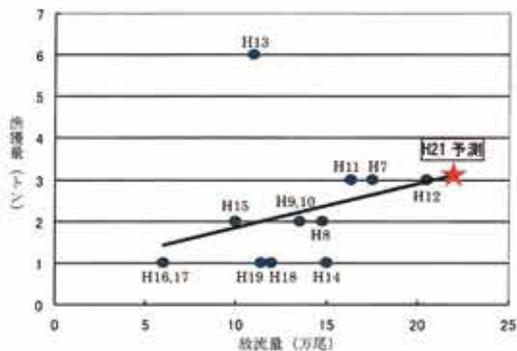


図1 クルマエビの放流量と漁獲量の関係(放流量は漁協調べ・漁獲量は農林水産統計年報より)

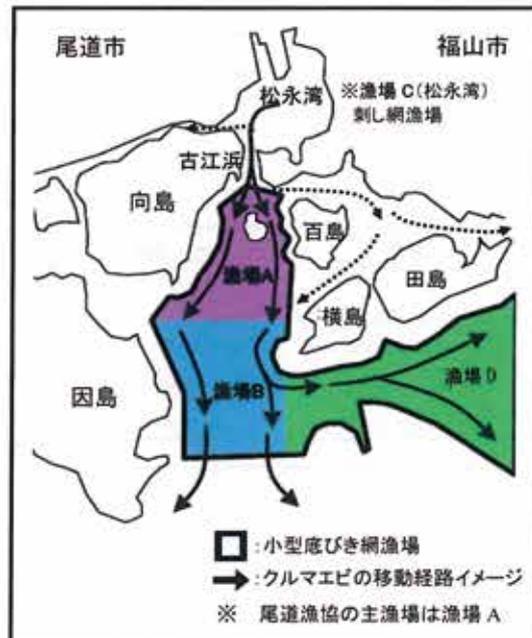


図2 小型底びき網漁場とクルマエビの移動イメージ

マエビが移動する前に漁獲回収しなければ、費用対効果を上げることができない。このため、尾道市では放流した年内に回収する「放流当歳回収型」としてクルマエビ栽培漁業を推進している。

このため、限られた放流資源を効率よく回収する必要があることから、成長段階に伴うクルマエビの移動と漁場の位置関係を考慮した放流戦略の確立が求められている。必要な条件としては、①放流適地であり、②漁場への加入割合が高く、③成長後に漁場へ加入し、④漁場に長期間滞留することである。

そこで、標識放流したクルマエビの追跡調査により、小型底びき網漁場に資源添加される時期や漁獲サイズ、放流効果を把握することで、漁獲向上に寄与する戦略的な放流を目指す。

4 活動の実施項目及び方法

(1) 標識放流

本年の調査対象として、これまで尾道の放流基地として実績のある松永湾と、当漁協の小型底びき網の主力漁場にほど近い向島町古江浜入り江の2ヵ所を選定した。

クルマエビ種苗は香川県内の養殖業者から購入し、平成21年6月18日に116千尾（全長 $62.1 \pm 5.6\text{mm}$ ）、6月24日に104千尾（全長 $66.4 \pm 6.9\text{mm}$ ）、計220千尾を図3及び表1のとおり6地点に放流した。

標識個体については、6月18日放流分のうち7千尾について左側尾肢の切除標識を施し古江浜入り江に、6月24日放流分のうち10千尾について右側尾肢の切除標識を施し松永湾内に放流した。



図3 クルマエビ種苗放流場所

表1 クルマエビ種苗放流場所

放流日 (平均全長)	放流場所	標識 (尾肢切除)	放流尾数(千尾)		標識率 (%)	海底の特徴
			全量	うち標識		
平成21年6月18日 ($62.1 \pm 5.6\text{mm}$)	①干汐地先	-	25	-	-	小型アマモ場
	②加島地先	-	25	-	-	小型アマモ場
	③百島地先	-	30	-	-	砂地
	④古江浜入り江	左	36	7	19.4	中型アマモ場
平成21年6月24日 ($66.4 \pm 6.9\text{mm}$)	⑤松永湾内(ナガモ)	右	40	10	25.0	大型アマモ場
	⑥松永湾内(湾奥部)	-	64	-	-	砂泥
		計	220	17	7.7	



写真1 クルマエビへの標識付け・放流

尾道市域の漁協では、放流直後の食害を防ぎ、着底・潜砂を手助けして放流効果を高めるため、たこ壺にクルマエビ種苗を入れて海底まで一気に運び放流する方法をとっている。この方法は、尾道市域の過去の調査により、海面に直接放流する方法に比べ生残率が1.8倍高まるという結果が出ている。

(2) 買取調査 (小型底びき網)

小型底びき網漁船5隻程度を標本船とし、当該漁船が1日の操業で漁獲したクルマエビを全量買取り、サイズ、標識の有無、漁獲場所の情報を収集した。調査は、放流クルマエビが小型底びき網の漁獲サイズ (全長12cm以上) となる8月から12月において、一汐 (半月) ごとに実施した。

(3) 聞取調査 (刺し網)

小型底びき網漁業の操業禁止区域である松永湾内 (漁場C) におけるクルマエビの滞留状況を把握するため、刺し網漁業者に対する聞取調査を行った。調査は、放流クルマエビが刺し網の漁獲サイズ (全長17cm以上) となる10月から11月において計3回実施した。

(4) 試験操業 (刺し網)

調査を補完するため、漁場Cにおいて刺し網漁船による試験操業を11月に実施した。

(5) 対象海域における取組周知と協力要請

調査について周知し標識クルマエビの再捕報告に協力を得るため、図2の下敷きを作製し、尾道市内7漁協及び尾道市、広島県東部農林水産事務所、独立行政法人水産総合研究センター瀬戸内海研究所百島実験施設に配布した。

また、調査の中心となる小型底びき網漁業者には直接手渡し、趣旨説明及び協力要請を行った。

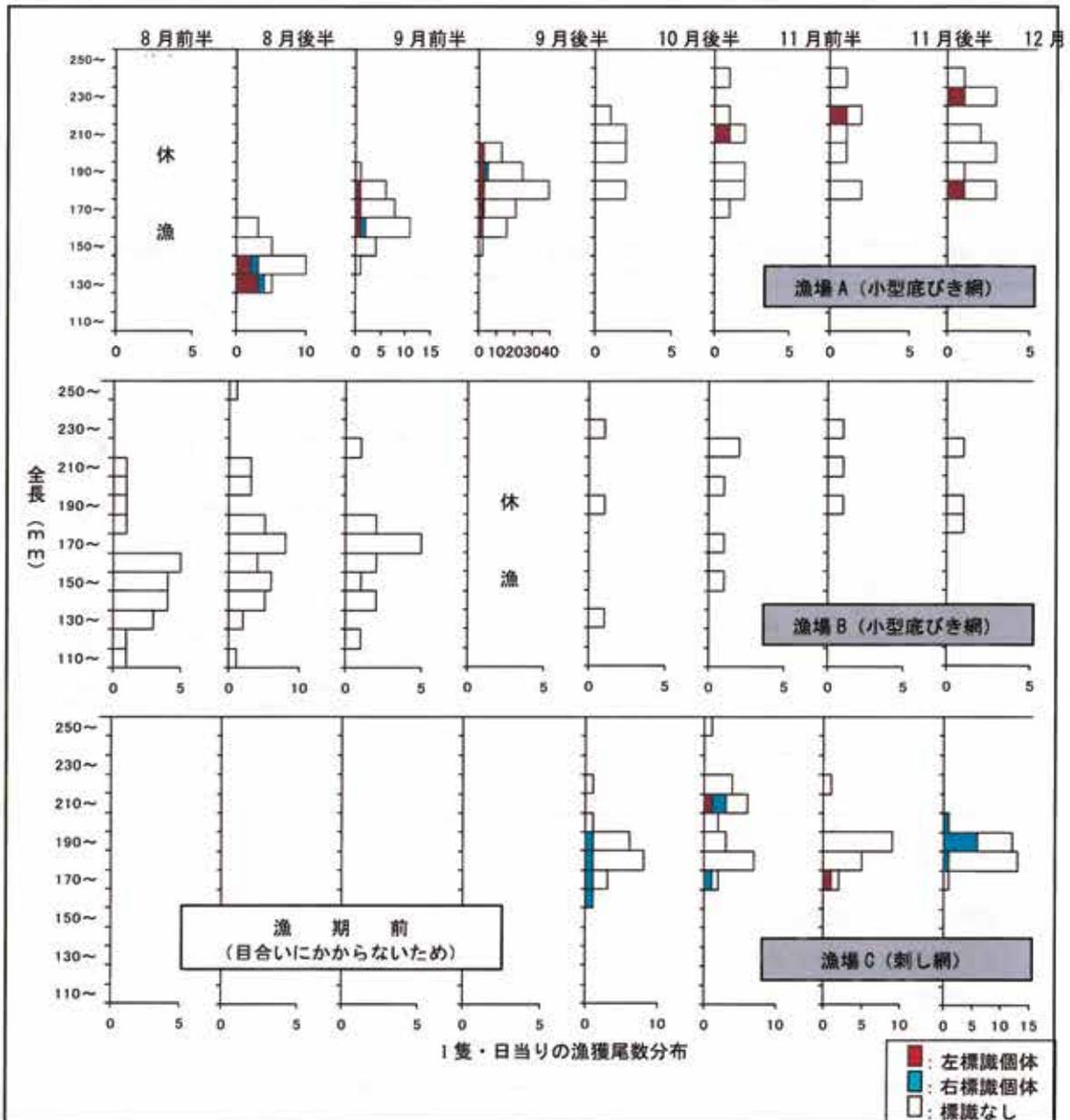


図5 漁場ごとのクルマエビ漁獲状況と標識個体の分布

以上の結果から、当歳のうちから移動回遊すると推定されてきた瀬戸内海のクルマエビが、実は尾道海域において当歳の間は地先定着とも言える生活をおくっており、1歳以上になると徐々に移動回遊するのではないかと想像された。

(2) 標識率の比較

漁場Aの標本船は加島北側を主漁場とし、漁場Cの標本船は松永湾ナガモ周辺を主漁場としていたことから、各漁場周辺における放流時と漁獲時の標識率を比較した(表3)。どちらの漁場においても放流時と漁獲時の標識率が近い値となったことから、放流資源が漁獲

量に大きく反映されていると考えられた。

また、このことは図5においても推測され、漁場Aと漁場Cの標識個体の分布と全体の分布の重なりが大きいことから、漁獲の大部分が放流由来であると思われた。

表2 買取調査と試験操業の結果

調査月日	漁場	平均全長 (mm)	1隻・日当りの 漁獲尾数 (尾)	うち標識個体数			標識率
				左 (尾)	右 (尾)	計 (尾)	
8月6日	A	-	-	-	-	-	-
	B	156	8	0	0	0	0.0
	C	-	-	-	-	-	-
8月25日	A	147	23	5	2	7	30.4
	B	171	19	0	0	0	0.0
	C	-	-	-	-	-	-
9月8日	A	169	31	3	1	4	12.9
	B	170	7	0	0	0	0.0
	C	-	-	-	-	-	-
9月24日	A	184	116	13	3	16	13.8
	B	-	-	-	-	-	-
	C	-	-	-	-	-	-
10月23日	A	204	7	0	0	0	0.0
	B	186	3	0	0	0	0.0
	C	188	20	0	4	4	20.0
11月5日	A	202	9	1	0	1	11.1
	B	194	2	0	0	0	0.0
	C	202	24	1	3	4	16.7
11月24日	A	211	7	1	0	1	14.3
	B	214	3	0	0	0	0.0
	C	194	16	1	0	1	6.3
12月8日	A	211	13	2	0	2	15.4
	B	203	3	0	0	0	0.0
	C	189	27	0	8	8	29.6
計	A	-	206	25	6	31	15.0
	B	-	45	0	0	0	0.0
	C	-	87	2	15	17	19.5

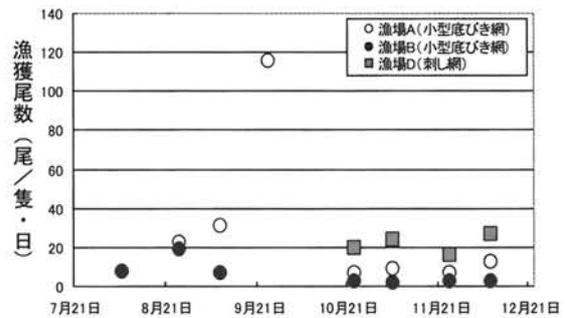


図6 漁場別の漁獲状況の推移

表3 放流標識率と漁獲標識率

放流場所	放流		標識率 (%)	漁場	漁獲		標識率 (%)
	尾数(千尾) 全量	うち標識			尾数(尾) 全量	うち標識	
②加島地先	25	-	11.5	A	206	31	15.0
④古江浜入り江	36	7					
⑤松永湾内(ナガモ)	40	10	25.0	C	87	17	19.5

6 問題点とその解決策

(1) 漁場Bにおいて漁期前半に漁獲される大型クルマエビの由来

今回標識放流した個体を引き続き追跡することにより、越冬した1歳エビと思われる大型個体が放流由来であるかを調査し、放流翌年にも放流効果が得られるかを把握する。

(2) 漁場Bにおける当歳エビの漁獲向上につながる放流基地の把握

来年度、放流場所を変えて同様の調査を行うことにより、今回標識個体が漁獲されなかった漁場Bに対する当歳エビの加入基地となっている場所を把握する。

(3) 放流効果算定

来年度の成果を踏まえて、クルマエビの戦略的放流による放流効果を算定する。

カイガラアマノリによる新商品の開発

1 実施団体

実施団体名 カイガラアマノリ実行組合

住 所 山口県山口市秋穂二島437番地

代表者名 原田義幸

2 地域及び漁業の概要

山口県漁業協同組合山口支店、嘉川支店とも、樫野川河口に開ける山口湾に漁場を持ち、かつては河口域でのノリ養殖業や、干潟でのアサリ漁業が盛んであったが、ともに生産量の落ち込みにつれて、着業者が減少した。その後、樫野川河口の干潟域を利用してアオノリ養殖業が盛んになったが、近年高齢化に伴い、これも着業者が減少している。現在、山口支店においては、底曳網漁業が主体であるが、高齢化が進行していることや、シケの多い冬季に収入となる漁業がないことから、干潟を活用した漁業の必要性が生じている。

3 課題選定の動機と目的

カイガラアマノリは、環境省レッドデータブックで絶滅危惧Ⅰ類に指定されている極めて珍しい藻類で、近年は全国でも、千葉県・広島県・山口県の3県の限られた海域でしか分布が確認されていない。

平成19年度から、カイガラアマノリ自生地に漁業権を有する山口県漁協山口支店と嘉川支店の有志によりカイガラアマノリ実行組合を結成し、実践的な養殖手法の確立を目指して、水産研究センターの指導を受けながら、養殖試験の取り組みを始め、平成20年度、全国でも初めてカイガラアマノリの販売に至った。しかし、販売数が少なく、即日完売となったため、多くの人に味を確かめてもらうことができなかった。

今年度は、カイガラアマノリの効率的な養殖方法を確認し、生産量の増加を目指すとともに、バラ干し以外の製品開発を行うこととする。山口県独自かつ新規特産品の開発による冬季収入の増加を図ることで、安定した漁家経営を目指す。

4 活動の実施項目及び方法

(1) カキ殻糸状体の作成

カイガラアマノリは、糸状体が貝殻に穿孔して、葉体が直接貝殻から発芽して成長するという特異な生態から、ノリ網に種を付着させて養殖を行うことができない。

ノリ培養槽を持つ山口県漁業協同組合高泊支店に依頼して、カイガラアマノリの胞子を培養して糸状体を穿孔させたカキ殻を作製したが、糸状体の状態が悪く、水産研究センターより使用が難しいとの指摘を受けたため、同センターで培養したカキ殻を提供してもらうこととなった。また、昨年のカイガラアマノリ養殖に使用したカキ殻を再利用すること

とした。

(2) カキ殻糸状体の植栽作業

カイガラアマノリの糸状体を穿孔させたカキ殻を、繁殖適地に植栽して、増殖地の造成を行った。昨年度実施した干潟に直接カキ殻を埋め込む方法（従来型）に加え、鉄棒にカキ殻を固定させる方法（鉄棒型）を実施した。鉄棒型では、1棒に160枚のカキ殻を使用し、合計100棒を作製した。鉄棒型では、鉄棒を船上に引き揚げてカイガラアマノリの収穫が可能であるため、潮がひききらない時間帯でも収穫できることが期待された（写真1、2）。

カイガラアマノリの繁殖適地は、大潮の最干潮時にしか干出しない地盤高の干潟であるため、植栽地点は、±0cmを中心に、最も低い地盤で-30cmとした。

- ①植栽は平成21年12月3日に行った。
- ②植栽方法は、従来型と鉄棒型で実施した。
- ③植栽地点は、山口地区（図1のA地点）と嘉川地区（図1のB地点）の2箇所とした。
- ④植栽枚数及び造成面積

	植栽枚数(枚)			従来型の造成面積
	従来型	鉄棒型	合計枚数	
山口地区(A地点)	46,000	12800 (80棒)	58,800	幅0.5m×長さ10m×6列 (造成面積30㎡)
嘉川地区(B地点)	10,240	3,200 (20棒)	13,440	幅0.5m×長さ10m×4列 (造成面積20㎡)
合計枚数(枚)	56,240	16,000 (100棒)	72,240	

（写真3、4及び別図1参照）。

(3) カイガラアマノリの摘採作業、バラ干し作業

大潮時の夜間の最干出時に、摘採作業を実施した。また、第3回目の摘採については夕方に摘採作業を実施した。摘採は全て手詰みで実施した（写真5、6）。

第1回目摘採 平成22年2月2日 AM2：00～AM5：00

県漁協山口支店8名、嘉川支店2名、水研センター他5名 計15名

第2回目摘採 平成21年2月15日 AM1：00～AM4：00

県漁協山口支店8名、嘉川支店2名、水研センター他6名 計16名

第3回目摘採 平成21年2月16日 PM4：00～PM6：00

県漁協山口支店5名 *鉄棒型のみ摘採を実施した。

第4、5回目摘採 平成21年3月3日、3月18日を予定。

摘採したカイガラアマノリは雑藻や小石などの夾雑物が混在する。商品としての質を向上させるため、海水による洗浄のみでなく、ピンセットを使用して残った夾雑物の除去を行った。さらに、真水で洗浄した後、網袋に入れて脱水機により脱水した。脱水後、天日で2日間のバラ干しを行った（写真7、8）。

(4) カイガラアマノリの試食、販売

2月2日、収穫したカイガラアマノリを用いて試食会を実施した(写真9、10)。

5 活動の実施結果と考察

(1) カイガラアマノリ生産量

摘採後、洗浄と夾雑物の除去を実施して、網袋に入れて脱水機により脱水した後、計量を行った。

摘採日別・摘採区別の総重量は下表のとおり(脱水後湿重量)。

(単位:kg)

摘採日/摘採区	山口地区(A)	嘉川地区(B)	合計
2月2日	30.74	6.73	37.47
2月15日	23.46	5.44	28.9
2月16日	9.56	3.68	13.24
合計	63.76	15.85	79.61

(2) 試食会

山口県内の業者や報道関係者など、約50名の出席があった。収穫したカイガラアマノリを利用した味噌汁、おにぎり、酢の物、天ぷら、雑炊の試食を行った。料理には生のカイガラアマノリとバラ干ししたものを使用した。

試食会に出席した業者からは、「甘みがとても強くて美味しい」「商品として扱いたい」「数量が確保出来ないのが問題」等の意見が述べられた。

また、生ノリはバラ干しに比べて、甘みや香りが劣るものの、酢の物等にすぐで使用できるといったメリットがあった。一方で、水分を多く含むため、天ぷらには向かないなど、バラ干しと生ノリを料理によって使い分ける必要があるとの意見があった。

6 問題点とその解決策

(1) 摘採に係る作業効率の改善

鉄棒型では、大潮干潮時の夜間に作業が限定されることや、干潟にしゃがみこんで手摘みで作業を行うことがないため、作業効率が改善された。また、鉄棒を持ち上げる際にある程度の夾雑物が流されるため、摘採後の洗浄作業が軽減された。さらに、鉄棒型では、干潮を待たずに摘採が行えるため、生ノリでの販売が期待できる。

しかし、4個の鉄棒を連結したところ、持ち上げるのに力を要したため、より簡単に持ち上げられるよう鉄棒の連結数や軽量化等検討していく必要がある。

(2) 新商品の開発について

昨年に比べ生産量が増えたため、バラ干しするための干し台が不足した。今後も生産量が増えた場合、バラ干し出来ないノリが発生する可能性がある。また、生ノリは海水で保存した場合、3日程度しか保存できないため、悪天候が続くとバラ干しが行えない。その際、

生ノリでの販売は有効である。

また、生ノリで販売した場合、バラ干し等の作業が不要となるため、漁業者の負担も軽減されることとなる。

しかし、バラ干しに比べて甘みや香りが劣ることから、使用する目的（料理）について検討が必要である。



写真1 カキ殻を鉄枠に固定させる



写真2 鉄枠



写真3 カキ殻植栽状況（鉄枠型）



写真4 カキ殻植栽状況（従来型）



写真5 摘採状況



写真6 摘採状況



写真7 夾雑物の除去作業



写真8 バラ干し作業



写真9 試食会作業風景



写真10 試食会の料理

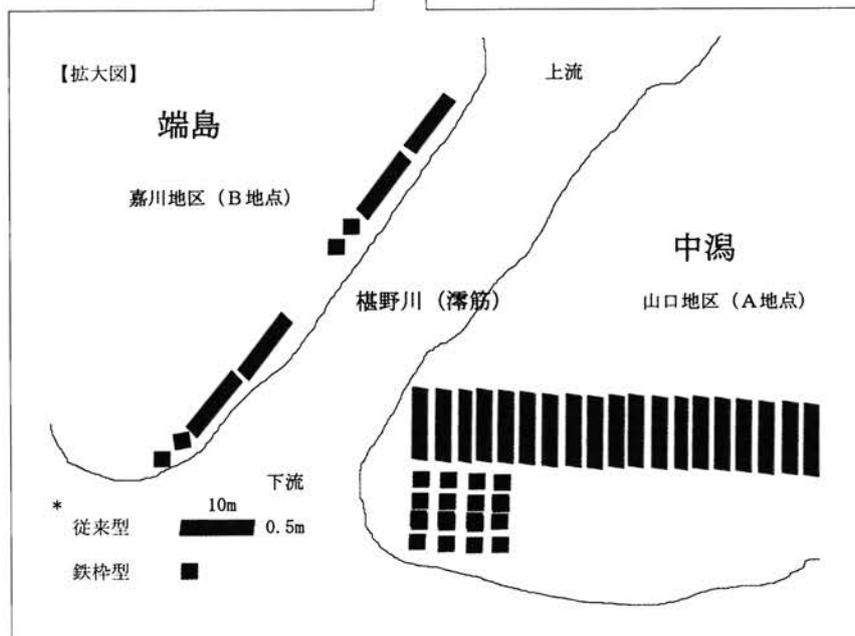
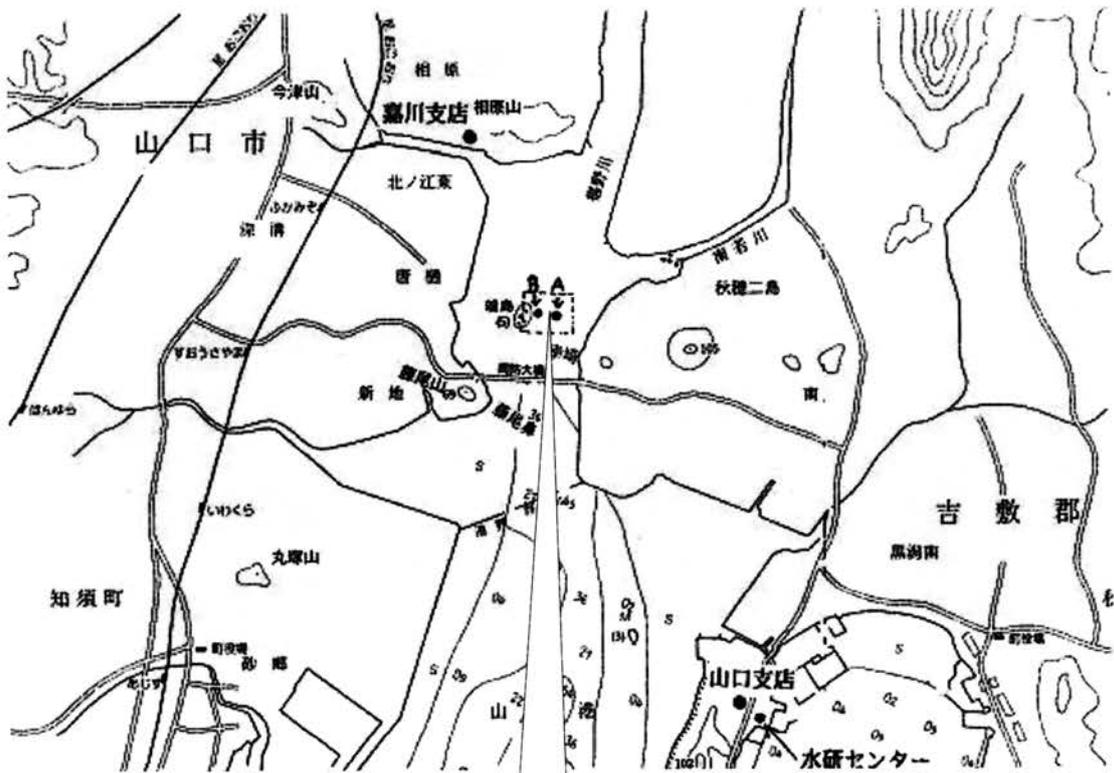


図1

殻長制限引き上げに向けたアワビ類の資源調査

1 実施団体

実施団体名 伊島漁業協同組合 海士組
住 所 徳島県阿南市伊島町瀬戸89
代表者名 川西藤彦

2 地域及び漁業の概要

徳島県阿南市は紀伊水道に面した県の南東部に位置し、市内北部には東西に一級河川的那賀川が流れ、臨海部は複雑に入り組んだリアス式海岸となっている。天然の良港として古くから漁業が盛んな土地柄であるが、近年は工業立地及び西日本を代表する電源立地の拠点となっている。また、青色発光ダイオードで世界的に有名な企業の本社があり、発光ダイオードを活用したまちづくりを行い、「光のまち阿南」として全国に情報発信を行っている。

当漁協が所在する阿南市伊島地区は、四国最東端蒲生田岬の東方海上約6kmの紀伊水道に浮かぶ周囲9.5km、面積1.58km²の離島である。人口は約200人で、漁業が主な産業となっている。平成21年4月現在で正組合員52名、准組合員16名の計68名が所属しており、採介藻のほか、刺網、小型定置網、延縄、一本釣といった漁業が主に営まれている。平成20年度は漁獲量133トン、漁獲金額196百万円で、主要漁獲物はアワビ類、トコブシ、サザエ、イセエビ、ウニ類、ナマコ、アジ類、タチウオ、アカアマダイ、イザキ、サワラ等となっている。

3 課題選定の動機と目的

当漁協では磯根資源を利用する採介藻漁業（素潜りによる潜水）がもっとも盛んであり、所属組合員68名のうち約2/3の46名が従事している（写真1）。漁獲金額も最も多い漁業であり、中でもアワビ類は、全漁獲金額に占める割合が過去10年間に於いて29.4～45.7%と非常に高い割合となっており、最も重要な種となっている。アワビ類はクロアワビ、マダカアワビ、メガイアワビ（以下それぞれ「クロ」、「マダカ」及び「メガイ」という。）の3種類が漁獲され、過去はクロが漁獲量・金額ともにウエイトが高く最重要であったが、近年は3種がそれぞれ同程度重要となっている。クロ、メガイについては種苗放流を継続して行っており、平成18



写真1 操業風景

年度からは離島漁業再生支援交付金を活用し、30mmサイズの大型種苗の放流も行っている。資源管理についても禁漁区の設定や操業時間の短縮や害敵駆除などに取り組んでいる。

伊島は本土から定期船（1日3往復）で片道30分の沖合にあり、漁業以外に大きな産業もなくこれまでは過疎化が進む一方であった。しかしながら、採介藻は初期投資が比較的かからない漁業種類のため、近年都会からのUターンを含め後継者が増加傾向にある。新規参入者は平成10年以降現在まで12名おり、加入時の平均年齢も26.8歳と若く、さらに現在も新規参入を予定している若手も数名おり、過疎化に歯止めが掛かりつつある。新規参入者のほとんどが採介藻に従事するため、アワビ類の重要度は増しており、資源管理の取り組みが大変重要となっている。資源管理の方法もいろいろあるが、殻長制限についてはこれまで特に取り組みは無かったため、殻長制限の見直しについて検討することとした。そこで、殻長組成や成長のデータを収集し、資源保護と産卵数の確保、ひいては販売単価向上につながる取り組みとして、現在クロが9cm、マダカ・メガイが10cmとなっている殻長制限を引き上げることを目的にアワビ類の資源調査・検討を行うこととした。

4 活動の実施項目及び方法

(1) 伊島地区のアワビ漁業の実態調査と殻長制限について

現在の漁獲実態及び過去の漁獲量推移を、業務報告書等を基に基礎データとすべく取りまとめた。

(2) 県内他地域の殻長制限引き上げの取り組み及び全国の殻長制限等調査

県内については産地に対し聞き取りを行った。また、全国の状況については沿海各都道府県の漁業調整規則に記載されている殻長制限と禁漁期間をインターネットで調べ、検討材料とした。

(3) 平成21年度漁期におけるアワビ類の漁獲データ調査

漁協で管理される平成21年2月1日から9月30日までの全操業日の操業者別種別漁獲量を集計し、平成21年度漁期の漁獲実態と操業の傾向を調べた。

(4) 殻長組成及び年齢組成に関する調査

約3ヶ月間、海士組若手5名が操業毎に漁獲アワビの殻長測定を種類毎に行った。また、年齢組成、成長及び重量を調べるため、漁期中に2回サンプリング調査を行った。加えて、地区内で消費したアワビ殻をできる限り回収し、殻長や成長等を調べた。

(5) 殻長制限引き上げについての検討

得られたデータを基に殻長制限引き上げについての検討を行った。

5 活動の実施結果と考察

(1) 伊島地区のアワビ漁業の実態調査と殻長制限について

伊島漁協に免許されている共同漁業権を図1に示した。漁業権は全て近隣の2ないし3漁協との共有であるが、島の南東部が申し合わせにより伊島漁協単独の専用区となっている。また、島の北部に位置する一部区域も単独管理できる禁漁区となっている。このことから、

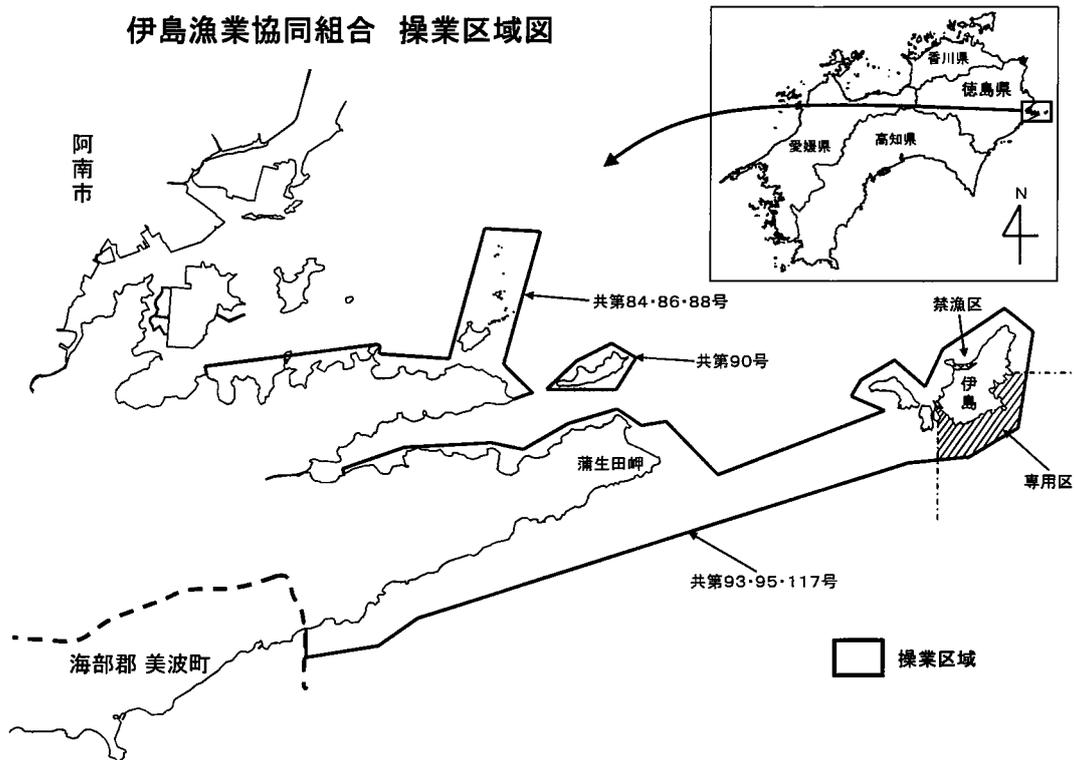


図1 伊島漁協における操業区域図

資源管理は単独管理できる専用区及び禁漁区においてのみ独自に検討・実施できる状況にあるため、基本的には専用区における殻長制限について検討することとした。なお、全操業区に占める専用区の割合は面積的には小さいが、これまでの操業実態において、漁獲量的には専用区とそれ以外の割合はおおよそ半々という認識があり、専用区のみでの取り組みでもかなり有効と感じている。

伊島漁協におけるアワビ類の漁獲状況については、3種類それぞれの記録が残っている平成2年度から現在までの漁獲量を図2にまとめた。アワビ類の漁獲量は増減を繰り返しながらも約11～27トンの漁獲があり、平成12年度に過去最低の11.3トンを記録したが、平成20年度は20.1トン、平成21年度は17.1トンと資源は比較的安定しているといえる。また、平成11年度まではクロの漁獲量が一番多かったが、平成12年度以降はそれぞれ増減があるものの、3種の漁獲量は拮抗しておりそれぞれに重要度が高いことが分かった。

次に伊島漁協におけるアワビ類の殻長制限であるが、3種とも平成20年度漁期までは徳島県漁業調整規則（以下「県規則」という。）で定められた9cmが漁獲サイズの下限であっ

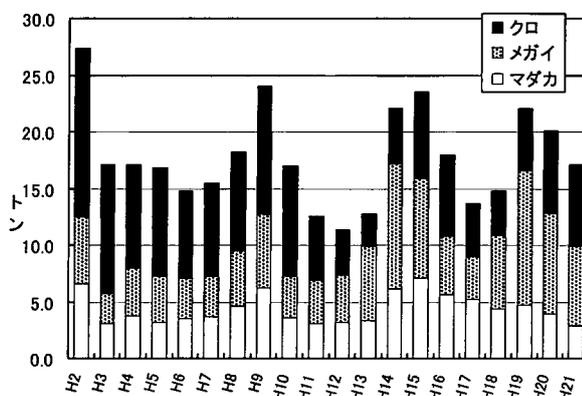


図2 アワビ類の漁獲量

(3) 平成21年度漁期におけるアワビ類の漁獲データ調査

漁協で集計している水揚げ伝票を元に、平成21年2月1日から9月30日までの全操業日の操業者別種別漁獲量を集計し、平成21年度漁期の漁獲実態と操業の傾向を調べた。1人でも操業していれば操業日にカウントし、貝類、ウニ類や海藻等アワビ類以外を対象に海士漁を行った場合も操業者数にカウントした。集計の結果、8ヶ月間の操業日数は184日で1日平均約22人が操業していた。総漁獲量約17トン、1人あたり漁獲量は約780kg、1日1人あたり漁獲量は4.2kgであった。なお、月ごとの3種それぞれの詳細データは表2のとおりである。

表2 平成21年度漁期におけるアワビ類の月別漁獲実態

	操業日数	1日平均操業者数(人)	延べ操業人数(人)	漁獲量(kg)				1人あたり漁獲量(kg)				1日1人あたり漁獲量(kg)			
				クロ	マダカ	メガイ	合計	クロ	マダカ	メガイ	合計	クロ	マダカ	メガイ	合計
平成21年2月	20	28.2	564	799.1	744.4	1,215.1	2,758.6	28.3	26.4	43.1	97.8	1.4	1.3	2.2	4.9
平成21年3月	26	28.7	746	2,904.7	538.9	2,713.3	6,156.9	101.2	18.8	94.6	214.6	3.9	0.7	3.6	8.3
平成21年4月	21	27.7	581	1,400.8	361.5	905.4	2,667.7	50.6	13.1	32.7	96.4	2.4	0.6	1.6	4.6
平成21年5月	23	21.9	504	718.4	325.8	657.2	1,701.4	32.8	14.9	30.0	77.6	1.4	0.6	1.3	3.4
平成21年6月	26	21.5	560	678.6	471.7	637.4	1,787.7	31.5	21.9	29.6	83.0	1.2	0.8	1.1	3.2
平成21年7月	26	20.8	542	299.9	229.7	400.0	929.6	14.4	11.0	19.2	44.6	0.6	0.4	0.7	1.7
平成21年8月	22	16.5	362	264.9	159.7	366.0	790.6	16.1	9.7	22.2	48.0	0.7	0.4	1.0	2.2
平成21年9月	20	9.0	179	97.7	50.6	160.2	308.5	10.9	5.7	17.9	34.5	0.5	0.3	0.9	1.7
年間合計・平均	184	21.9	4,038	7,164.1	2,882.3	7,054.6	17,101.0	326.4	131.3	321.5	779.2	1.8	0.7	1.7	4.2

(4) 殻長組成及び成長に関する調査

平成21年4月24日から約3ヶ月の間、若手5名が操業毎に漁獲したアワビの殻長測定を種類毎に行い、漁獲物の殻長組成を調べた。測定延べ日数は209日、測定数はクロ1,215個体、マダカ1,000個体及びメガイ1,495個体の計3,710個体であった。

漁獲サイズについては、それぞれ5mm毎の漁獲割合を調べた。このうち、クロは90～94mmが約36%、95～99mmが約22%、マダカは100～104mmが約17%、105～109mmが約16%、メガイは100～104mmが約31%、105～109mmが約24%という漁獲割合であった。クロ・メガイについては殻長制限に近いサイズの割合が非常に高く、マダカは漁獲サイズが大きい傾向が見られた。5名分の測定結果の詳細は表3のとおりとなっている。

表3 5名分の測定結果

	クロ	マダカ	メガイ
総個数	1,215	1,000	1,495
合計重量(kg)	177.9	205.8	239.2
最小殻長(mm)	90	100	100
最大殻長(mm)	143	182	175
平均殻長(mm)	100	119	111
90-94個数	436	-	-
95-99個数	273	-	-
100-104個数	208	172	468
105-109個数	124	155	359
90-94の割合	35.9%	-	-
95-99の割合	22.5%	-	-
90-99の割合	58.4%	-	-
100-104の割合	17.1%	17.2%	31.3%
105-109の割合	10.2%	15.5%	24.0%
100-109の割合	27.3%	32.7%	55.3%



写真2 殻長の測定風景

次に、殻長と重量の関係及び成長を調べるため、平成21年6月16日と8月4日の2日間、水産業普及指導員やアワビ研究者で元徳島県水産研究所の小島博氏（現（社）豊かな海づくり推進協会調査指導員）の指導のもと、水揚げされたアワビ類の殻長、年輪及び重量測定を行った。加えて、地区内で消費したアワビの殻をできる限り回収・測定し、成長の参考データとした。2日間の測定個数はクロ259個体、マダカ120個体、メガイ156個体であり、回収したアワビ殻はクロ35個、マダカ9個、メガイ100個であった。そのうちのクロ143個体、マダカ120個体、メガイ154個体については殻長と重量の関係を調べ、その結果を図3に示した。マダカとメガイは似た成長曲線を描いたが、クロは成長とともに大きく重量が増加することが見てとれた。

次に、成長を調べるため、アワビ殻にできた年輪をできる限り測定した（写真3）。クロについてはこれまでの研究から、年輪は1年に1本できるとのことで、かなりはっきりと刻まれており、比較的容易に測定できた。殻長制限付近の90～100mm前後の成長について調べたところ、確認できた186個体の1年間の平均成長は約15mmであった。マダカ及びメガイについてはクロのようにはっきりと分からないものの、殻の表面に線が刻まれ、その部分が凸状に盛り上がっている箇所を年輪と見なし測定した。クロと同様殻長制限付近の100～110mm前後の成長について調べたところ、マダカは104個体の1年間の平均成長は約27mm、メガイは119個体の1年間の平均成長が約23mmであった。3種とも、殻長制限付近の1年間の平均成長は15mm以上あることが確認できた。

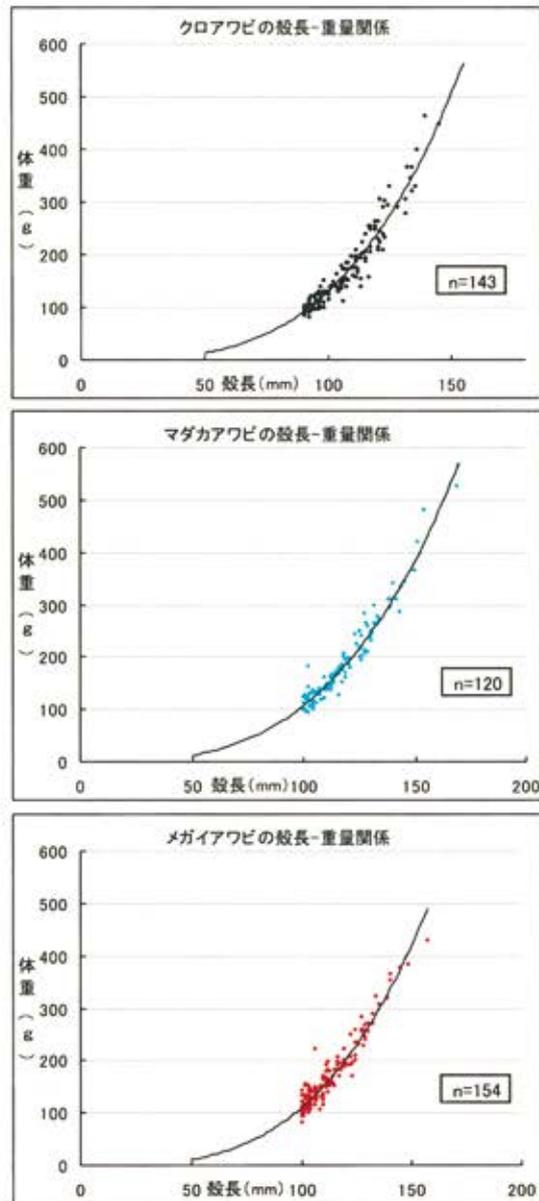


図3 3種の殻長-重量関係



写真3 年輪の測定風景

(5) 殻長制限引き上げについての検討

漁期終了後、小島氏を講師として勉強会を行い、アワビ類の成長や産卵サイズについて知識を深めるとともに、殻長制限引き上げについての有効性を学んだ(写真4、5)。過去の調査結果から、アワビ資源を増やそうとするならば、まずは産卵数を増加させるために殻長制限を大きくすることが重要であり、クロ10cm、マダカ13cm、メガイ12cmに引き上げることで、産卵数を大幅に確保できるとの話があった。現在の伊島漁協における殻長制限がクロ9cm、マダカ及びメガイがそれぞれ10cmであり、産卵数確保のためには3種ともまだまだ引き上げる余地があることが分かった。これら過去の調査結果も参考に、得られたデータを元に殻長制限の引き上げについて検討を行った。

殻長制限の引き上げを行った場合、マイナス要因として、アワビのサイズを測る寸(すん)を新たに作製する必要があること、実施初年度は漁獲減が予想されること等が考えられるが、今回の成長の調査結果から、3種とも殻長制限付近の年間平均成長は15mm以上見込めることから、2年目に回収できる範囲として、1回の引き上げ幅については5mmか10mmが妥当と判断した。クロについては5名の測定結果から、90~94mmの割合が約36%と高いが、引き上げによる重量増も期待できることから、まずは5mmの引き上げを行うことが妥当と考えられた。マダカ及びメガイについては、外見や生息場所が比較的似ているため、両種を合わせて考える必要があるが、調査結果からメガイは100~104mmの割合が約31%と高く、100~109mmの割合だと約55%と半数を超えることから、クロと同様次は5mmの引き上げを行うことが妥当と考えられた。ただ、クロと比べマダカ及びメガイは体重増加が緩やかなため、引き上げ幅について検討の余地があると思われた。



写真4 小島氏による勉強会



写真5 若手との勉強会

6 問題点とその解決点

調査結果から、殻長制限付近のサイズを多く漁獲している実態がデータとして示された。ただ、殻長制限を引き上げることで、産卵数の増加や資源の増加が見込めることは異論のないところである。今後は、今回の調査結果を踏まえ、さらに勉強会や検討会を行うことにより、資源管理の理解、意識改革を進め、殻長制限引き上げによる資源量の増大に向け、一步一步進んでいきたい。

水揚げ量の比較によるクルマエビ放流適地等検証の試み

1 実施団体

実施団体名 愛南漁業協同組合
住 所 愛媛県南宇和郡愛南町鮪越166番地3
代表者名 濱田伊佐夫

2 地域及び漁業の概要

本組合の地域は、宇和海の最南端に位置し、太平洋からの恵みを受ける好漁場を有しており、まき網、底びき網、一本釣漁業等の漁船漁業が盛んな地域である。

また、リアス式海岸を利用して養殖業（魚類及び貝類）も早くから盛んな地域である。

3 課題選定の動機と目的

太平洋からの恵みを受ける好漁場とは言え、自然を相手の漁船漁業においては、年による水揚げの変動や燃油をはじめ漁業資材等々の高騰等もあり、その経営体は年々減少する傾向にある。

このような中で、より安定的な水揚げ量の維持を図るため、高級魚介類であるクルマエビの放流を長年実施してきたが、標識装着やその確認が難しい等の理由から十分な追跡調査が実施できず、放流効果の検証が不十分なまま放流を継続してきた。

そのため、今般、2ヶ所の放流海域に分け放流尾数を調整し、海域別の水揚げ量を比較することにより、放流適地の判定や放流効果の推定を試み、以後の効率的な放流を実践するための基礎的知見を得ることを目的とする。

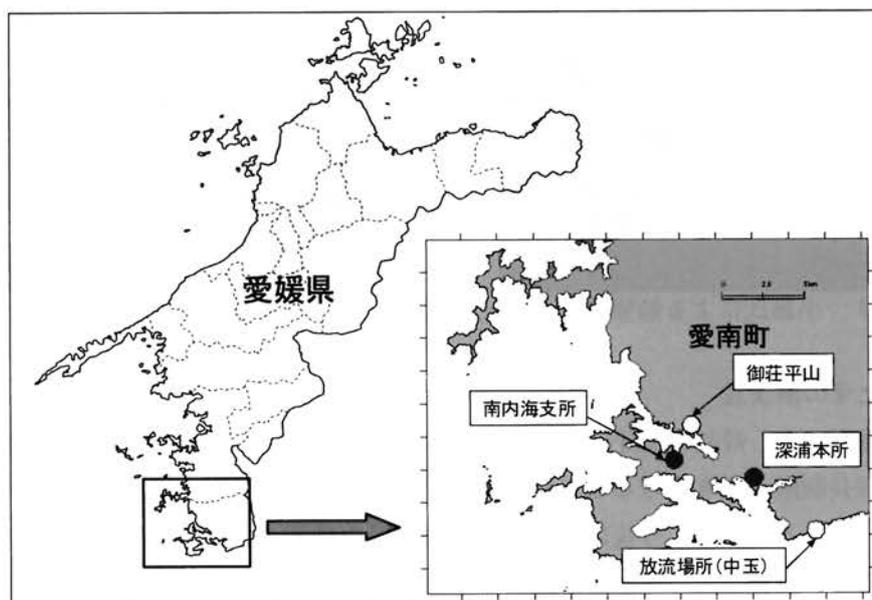


図1 放流場所と水揚げ量調査地の位置

4 活動の実施項目及び方法

御荘湾側と外海（深浦本所）側の両海域を対象区域として、年ごとにそれぞれの放流尾数を変動させ、漁場ごとの水揚量を比較することにより放流適地の検討を行う。

なお、各海域で漁獲されたクルマエビは、それぞれの市場にのみ水揚げされるので、海域別の水揚量の把握は可能であるが、漁獲対象となるのは、放流した翌年からなので、平成21年度は平成20年度放流群（両海域に放流）を対象とした放流効果の推定を試みるとともに、御荘湾での拠点放流（30万尾）を実施する。

5 活動の実施結果と考察

(1) 放流結果

平成21年7月21日、22日及び29日に愛南町中玉で40万尾を放流した。放流したクルマエビ種苗は体長30mmを超える大きさまで愛媛県農林水産研究所水産研究センターで飼育されたものである。放流場所までは水槽を積載した車で運搬し、サイホンを用いて直接放流した。

放流直後に、波によって打ち上げられるエビがあったことからホースの先端を可能か限り沖へ移動させ、手持ちにより固定した。

表1 クルマエビの放流尾数と大きさ

放流月日	尾数	体長 (mm)		
		測定数	平均	範囲
7月21～22日	300,000	32	35.9	25.4～53.5
7月29日	100,000	32	34.6	20.5～47.5

(2) 平成20年度放流群の効果

平成20年度の放流状況は、表2に示したとおり御荘湾側に位置する御荘平山で5万尾、外海側（宿毛湾側）に位置する中玉で75千尾であった。

深浦魚市場でのクルマエビ水揚量は、平成20年が633kg、平成21年が829kgであった。また、南内海支所魚市場では、平成20年が381kg、平成21年が850kgであった。年内における水揚量の変化は、両市場とも同様の傾向を示し、6月および9～10月にピークを形成した。

平成20年では御荘湾および外海の両海域での放流が行われ、それぞれの海域で漁獲されたと考えられるクルマエビの水揚量（平成21年の水揚量）は同規模であった。この結果を基礎として、次年度には外海側だけで放流した場合に南内海支所魚市場および深浦本所魚市場の水揚量がどのように変化するかを見ていきたいと考えている。

表2 平成20年度のクルマエビ放流状況

放流月日	場所	尾数	体長
7月11日	御荘平山	50,000	27.2mm
8月11日	中玉	75,000	30mm

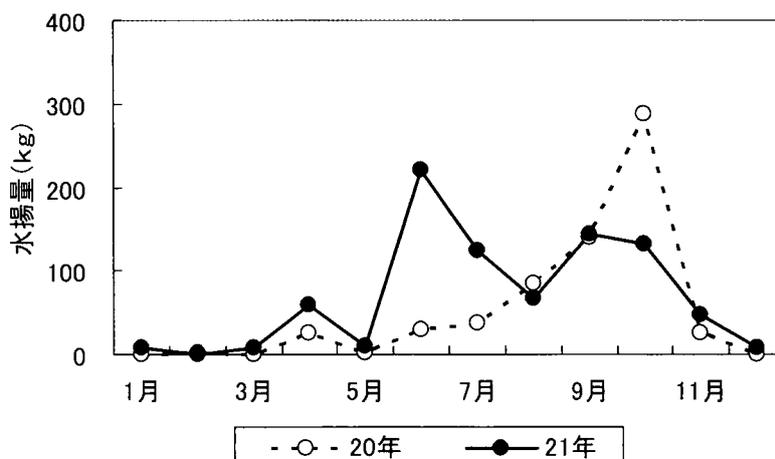


図2 深浦本所魚市場における月別水揚量

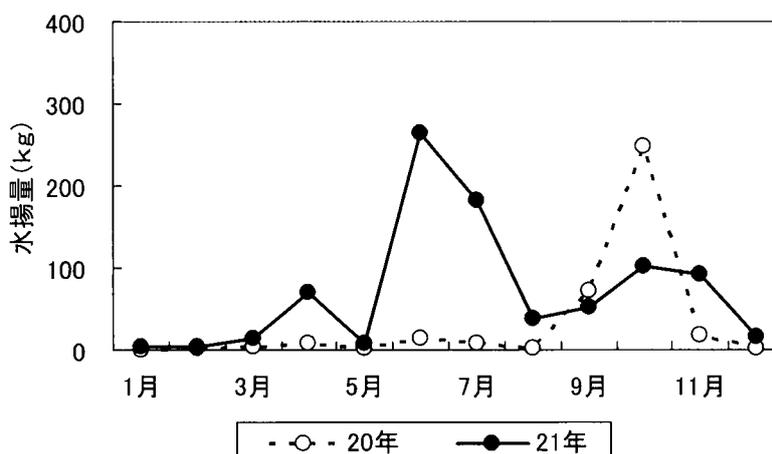


図3 南内海支所魚市場における月別水揚量

6 問題点とその解決策

(1) 放流方法

今年度の放流では、波浪によって打ち上げられるクルマエビ種苗が多くみられた。打ち上げられた種苗を回収し再放流したが、強くダメージを受けたものと考えられる。また、放流位置を沖へ移動して対応したが、波にさらわれる等の危険を伴うため、船の使用やトラックが進入できる岸壁のある海岸を選定する等の改善が必要である。

(2) 水揚量調査

月別の水揚量に2つの盛期が確認されたことから、放流の効果を考えるためには、それらの時期に水揚げされるクルマエビの大きさや漁獲位置等を把握する測定調査や聞き取り調査をする必要がある。



写真1 輸送トラックと放流準備の状況



写真2 放流の様子と打ち上げられたクルマエビ



写真3 放流位置を沖へ移動

クエ中間育成・放流及びワカメによる藻場造成試験

1 実施団体

実施団体名 串木野市島平漁業協同組合

住 所 鹿児島県いちき串木野市西島平町141

代表者名 濱上 透

2 地域及び漁業の概要

いちき串木野市は鹿児島県西部に位置し、旧串木野市と旧市来町が合併し、平成17年10月1日に誕生した新市である。旧串木野市は金山の町として有名で、また、遠洋マグロ漁船の基地としても知られている。旧串木野市には、羽島、串木野市及び串木野市島平の3漁協があり、串木野市島平漁協は最も南に位置している（図1）。

串木野市島平漁協は正組合員42名、准組合員34名で、一本釣り、延縄、刺網等の沿岸漁業と遠洋まぐろ延縄漁業が営まれ、このうち、沿岸漁業の平成20年度の水揚げ数量は約79トン、水揚げ金額は約81百万円となっている。

3 課題選定の動機と目的

(1) クエの中間育成・放流

串木野市島平漁協では活魚出荷が盛んで、中でも、当漁協で水揚げされる魚体重10～20kgのクエは美味で、刺身や鍋用の商材として、長年珍重され、高級魚として取り扱われている。



図1 実施場所

そこで、当漁協の主要漁業である一本釣り漁業の漁獲対象でもあるクエに着目し、その種苗の中間育成、放流を行うことにより、漁業資源として定着させ、低迷する水揚の増大を図ることを目的とする。

(2) ワカメによる藻場造成試験

藻場は魚介類の産卵場や幼稚仔の成育場として非常に重要であるが、近年、各地で磯焼けや藻場の消失が問題となっており、当海域においても同様の状況にある。

そこで、ワカメ種糸の展開による藻場造成試験を実施し、ワカメによる藻場造成の可能性を探ることを目的とする。

4 活動の実施項目及び方法

(1) クエの中間育成・放流

ア 種苗受入

大分県上浦栽培漁業センター

イ 収容

鹿儿島県いちき串木野市島平漁港内浮棧橋

モジ網生簀2張（各190×140×150cm）

ウ 中間育成

(ア) 管理：串木野市島平漁協組合員

(イ) 給餌方法：午前、午後各1回

(ウ) 環境測定：水温（午前、午後各1回）

(エ) 斃死魚計数等：計数、除去（午前、午後各1回）

(オ) 成長：全長測定（受入時30尾、放流時20尾）

エ 放流

串木野市島平漁協及び羽島漁協地先の水深1～5mの岩礁地帯

オ 標識

標識の装着はせず、腹鰭抜去

(2) ワカメによる藻場造成試験

ア 種糸入手先：垂水市漁協

イ 種糸展開：延縄式

ウ 生長状況の観察：ロープを引き揚げて観察

5 活動の実施結果と考察

(1) クエの中間育成・放流

【結果】

ア 種苗受入

大分県上浦栽培漁業センターで生産された種苗を平成21年9月9日に現地で受け取り、活魚トラックで串木野市島平漁協まで運搬した（写真1）。

イ 収容

平成21年9月9日、いちき串木野市の島平漁港内の浮棧橋に設置したモジ網生簀2張に各2,350尾、計4,700尾を収容した（写真4）。

収容時に種苗30尾の全長測定を行い、サイズは平均全長56.8mm（45～71mm）であった（表1、写真2、3）。

ウ 中間育成

平成21年9月9日から月30日までの21日間、中間育成を行った。

(ア) 管理：串木野市島平漁協組合員

(イ) 給餌方法：給餌は午前、午後各1回行い、各生簀に150～250gを給餌した。

(ロ) 環境測定：水温は午前、午後各1回測定し、期間中の水温は25.5～28.2℃であった。

(ハ) 斃死魚計数等：中間育成期間中の斃死尾数は2,500尾で、生残率は46.8%であった。

(ニ) 成長：放流時のサイズは平均全長85.5mm（74～98mm）で、日間生長率は1.38mm/日であった（表1）。

エ 放流

串木野市島平漁協と羽島漁協地先の水深1～5mの岩礁地帯にそれぞれ、1,500尾と700尾を放流した（写真6）。

オ 標識

腹鰭（左腹鰭）抜去によるマーキングを行った（写真5）。

表1 中間育成結果

生簀番号	受入時(H21.9.9)				放流時(H21.9.30)							
	尾数	全長(mm)			尾数	歩留(%)	全長(mm)			日間成長率(mm/日)	放流尾数	標識放流尾数
		最大	最小	平均			最大	最小	平均			
1	2,350	71	45	56.8	1,500	63.8	98	74	85.5	1.38	2,200	2,200
2	2,350				700	29.8						
合計	4,700				2,200	46.8						



写真1 種苗運搬（活魚車）



写真2 クエ種苗

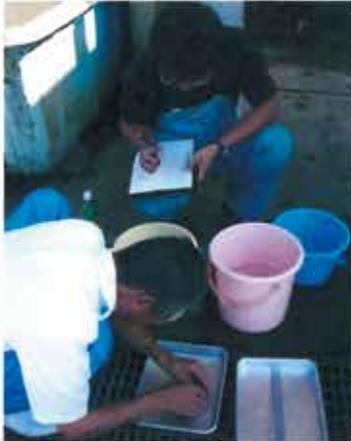


写真3 体長測定



写真4 収容状況



写真5 腹鱗除去



写真6 放流状況

【考察】

ア 種苗受入

大分県上浦から串木野市島平漁協までの約6時間の運搬中におけるクエ種苗の死亡はわずか2尾であった。死亡尾数が少なかった原因として、種苗の活力が良好であったこと、運搬中の水温管理が適切であったこと、運搬中の活魚トラック水槽内の収容密度が適正であったこと等が考えられた。

イ 中間育成

中間育成期間途中で、生簀網の目詰まりによる酸欠が原因と思われる大量死亡があり、期間中の死亡尾数は合計2,500尾となり、放流時の生残率は46.8%となった。

成長は放流時の平均全長が85.5mmで、期間中の日間成長率は1.38mm/日と良好な結果となった(表1)。

クエの中間育成は、本試験の方法により対応可能と考えられたが、生簀網の目詰まりを防ぎ、早めの生簀網の交換が重要と思われた。

(2) ワカメによる藻場造成試験

【結果】

平成21年12月8日、垂水市漁協所属の業者からワカメ種糸800mを購入し、翌12月9日に、

申木野市島平漁協、羽島漁協においてそれぞれ、種糸400mをクレモナロープにブランコ式で巻き付け、照島神社沖、羽島漁港沖の水深約10m付近に延縄式により展開した（写真7、8、9）。

平成22年1月27日、生育状況を観察した結果、申木野市島平漁協、羽島漁協ともに、ワカメ葉体は長さ約40cmに生長していた（写真10）。

【考察】

ワカメは申木野市島平漁協、羽島漁協ともに、ロープの大部分で着生が確認され、生育も良好であったことから、展開場所の環境はともに良好であると考えられた。



写真7 ワカメ種糸



写真8 種糸巻き付け



写真9 種糸展開



写真10 生育状況 (H.22.1.27)

6 問題点とその解決方法

(1) クエの中間育成・放流

これまでの試験結果から、本海域においてクエを中間育成し、放流することは十分可能であることが明らかになった。

一方、今後の課題として、クエが漁獲対象資源として定着しているか確認する必要がある、今後は、標識放流を行うとともに、市場調査による放流効果調査を実施する必要があると思われる。

(2) ワカメによる藻場造成試験

これまでの試験で、ワカメ種糸を試験海域に展開することにより、ロープにワカメの葉体を着生させることができた。

人工的なワカメ場を造成することを目的に、今後、ワカメ場の適地調査を実施し、ワカメの芽株の投入による藻場造成技術の開発に取り組む必要があると思われる。

シカクナマコの資源動態調査

1 実施団体

実施団体名 八重山漁業協同組合
住 所 沖縄県石垣市新栄町83番地
代表者名 上原亀一

2 地域及び漁業の概要

八重山漁業協同組合（以下、八重山漁協）は、日本の最南端に位置する石垣市と竹富町に住む組合員によって構成されている。日本最大のサンゴ礁海域である石西礁湖など豊かな漁場に恵まれ、正組合員数274は沖縄で最も多い。サンゴ礁漁場では、潜水器漁業、一本釣、刺網、籠網、追込網、小型定置網など様々な漁業が営まれている。石垣島（図1）は、島全体が石垣市となっており、2007年の人口は4万6千人（沖縄県は136万人）で、観光産業の伸びに伴い人口増加率は県内トップである。八重山漁協の組合員の大部分はこの島に住んでいる。

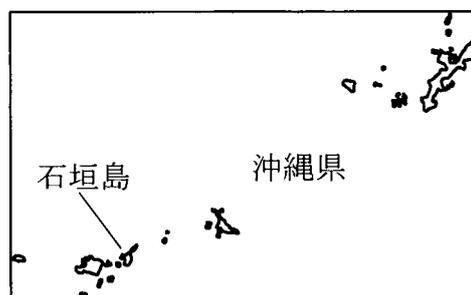


図1 石垣島の位置

3 課題選定の動機と目的

ナマコは、浅海域の海底でほとんど動かず、採集が容易なため、漁業を持続的に行うには資源を適切に管理していく必要がある。アジア太平洋の島嶼国では、中国での乾燥ナマコの需要拡大に伴い漁獲量が増大し、適切な資源管理のできなかつた地域では資源の減少が大きな問題になっている。今回の調査対象種であるシカクナマコは、乾燥後の形態・色が中国で最も高価なマナマコと似ているため、代替品としての需要がある。しかし、約10m以浅のサンゴ礁海域に生息するため、資源管理は特に重要である。しかし、日本のシカクナマコに関しては、生態や資源動態に関する知見がほとんどない。このため、加工・出荷試験と併行して、生態調査、資源量・資源動態調査を実施する必要がある。

4 活動の実施項目及び方法

1) 広域調査

漁業者の知見などを基に、石西礁湖の離島域および石垣島において、シカクナマコの分布域を調査する。

2) 真栄里調査

石垣島南に位置する真栄里海域において、毎月シカクナマコの分布様式と体長を調べ、

その変化を追跡する。

3) 海域の比較

広域調査の結果、シカクナマコの分布が多かった海域において、調査範囲を設定してシカクナマコやその他のナマコの数と体長を測定する。

4) 資源動態調査（漁獲試験）

離島部および石垣島の特定海域において範囲を設定し、その範囲内の15cm以上のシカクナマコを全て採集し、数と体長を測定する。数ヶ月後に同じ調査を実施し、資源の回復状況を調べる。

5) 加工試験

漁獲試験で採集したシカクナマコの乾燥加工試験を実施する。



図2 離島部の広域調査海域

5 活動の実施結果と考察

1) 広域調査

(1) 離島部調査

平成21年5月18日、石西礁湖の離島部（図2の5海域）においてシカクナマコの分布調査を実施した。しかし、シカクナマコはほとんど発見できなかった。

(2) 石垣島調査

平成21年9月20～22日に石垣島の15海域でシカクナマコの分布調査を実施した。別の調査日の調査海域を含め、位置を図3に示す。

真栄里、米原、吉原では、シ



図3 石垣島の広域調査海域

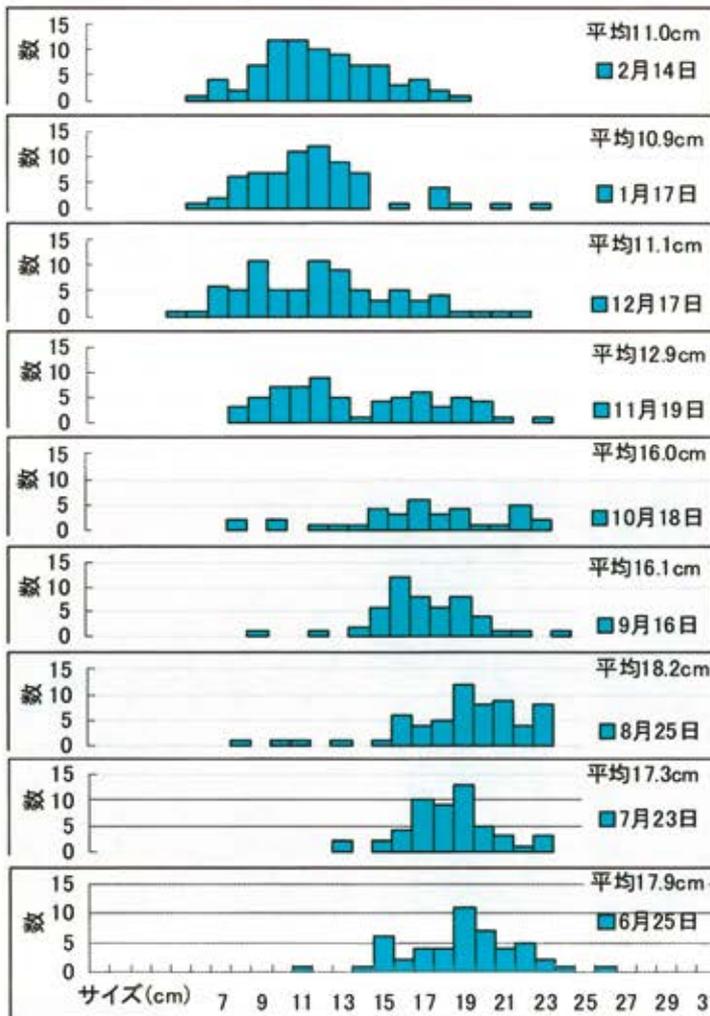


図4 真栄里でのシカクナマコ体長頻度の推移

大きな変化はなかった。

11月頃から自切る個体が増え、体長は小さくなっていった。11月には半数ほどが自切したようで、体長の頻度分布は二峰型を示した。その後も平均体長は小さくなり、2月には平均11cmとなって6月の18cmの0.6倍となった。

9月16日の調査では体重も測定した。測定結果を図5に示す。シカクナマコは海から出すと海水をはき出すので、重量はその後計測した。

体長と体重の関係式では、体重は15cmで約100g、20cm

カクナマコは高密度（多いところでは数個体/m²）に分布していた。大浜、白保、大里、伊野田、大崎ではある程度分布していた。その他の海域にはシカクナマコは分布していなかった。

2) 真栄里調査

平成21年6月から2010年2月に、毎月1回、10m×2m、2区のシカクナマコの数とサイズを計測した。体長測定結果を図4に示した。

シカクナマコは、礁嶺の浅い海域（基本水準面よりは十であるが、タイドプールで干潮時でも海水は残っている）に高密度で分布していた。8月までは月別の分布様式に大きな変化はなく、成長も認められなかった。台風8号の接近による大波の後でも分布様式に大

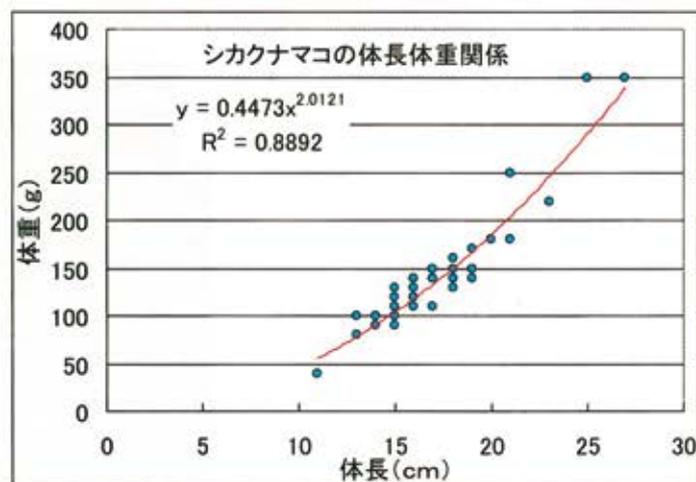


図5 シカクナマコの体長と体重の関係

で185g、25cmで300g、30cmで420g、35cmで570gという計算になる。

乾燥すると1/20になると言われているので、21cmで205gのナマコを乾燥すると約10gになる。1kgの加工製品には約100個体必要になる。

3) 海域の比較

(1) パナリ (新城島)

方法：平成21年8月30日に上地島の北東礁池内に鉄筋杭を打って間縄を張り（面積は約1000m²）、範囲内のシカクナマコを全て採集した。船上でサイズを計測後、体長15cm未満のものは海に戻した。

結果：58個体採集したので、密度は0.06個体/m²だった。これは、真栄里の最も多い場所の密度1.5個体/m²の1/25だが、実際に多く分布していたのは中央部分だけで、あとは少なかった。

サイズは平均24.2cmで、7月の真栄里の平均17.3cmの1.4倍である。重量では2倍である（ナマコのサイズ計測は難しく、かなりの誤差がある。平均でも1cmは誤差の範囲である）。

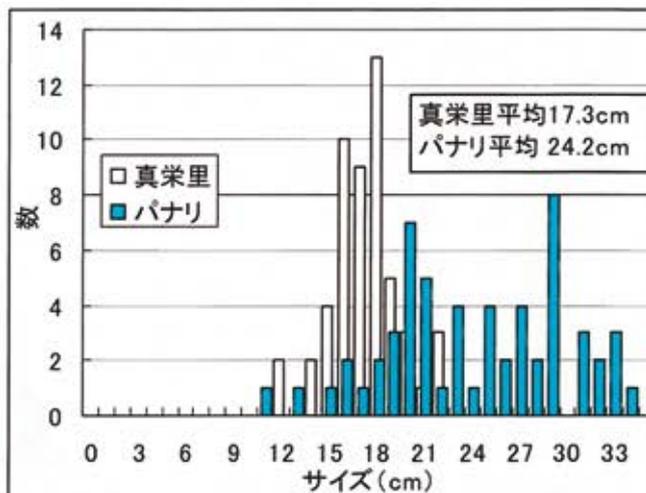


図6 パナリと真栄里のサイズ組成比較

(2) 米原

方法：平成21年9月5日に、米原ビーチの東側でシカクナマコとクロナマコを採集した。20m四方のなかのシカクナマコを全て採集し、サイズを計測後、体長15cm未満のものは海に戻した。また、11月24日にほぼ同じ場所で50mの間縄を張り、間縄の左右1mにいたナマコ類全ての種と体長を調べた。

結果：9月5日は116個体採集したので、密度は0.3個体/m²だった。これは、真栄里の最も多い場所の密度1.5個体/m²の1/5だが、かなり高密度に分布していた。20m四方の外側も高密度だった。サイズは平均22.7cmで、これは真栄里の平均17.3cmの1.3倍である（重量

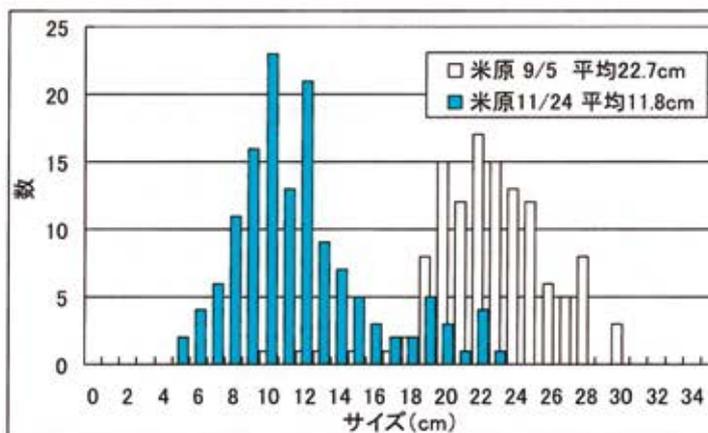


図7 米原のサイズ組成 (9月11月比較)

では約2倍)。

11月24日は、 $50\text{m} \times 2\text{m} = 100\text{m}^2$ でシカクナマコは139個体分布していた。密度は $1.4/\text{m}^2$ で、真栄里の最も多い場所の密度と同等である。9月5日の密度は $0.3/\text{m}^2$ だったが、調査方法の違い(方形とライン)によるものと考えられる。湧水があるようで、海水を口に含むと塩分が低かった。平均体長は11.8cmで、自切したと思われる個体が多かった。

(3) 吉原

平成21年11月24日に、吉原の山原川河口の東側の礁池を調査した。 $50\text{m} \times 2\text{m} = 100\text{m}^2$ でシカクナマコは90個体分布していた。密度は $0.9/\text{m}^2$ だった。湧水があるようで、海水がぼやけており、口に含むと塩分が低かった。平均体長は11.4cmで、自切したと思われる個体が多かった。

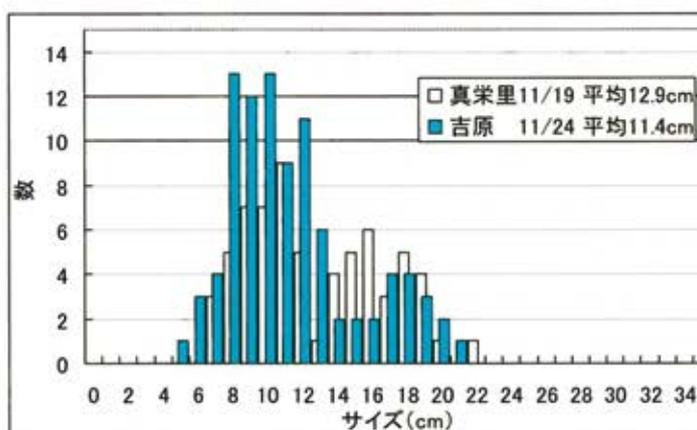


図8 真栄里と吉原のサイズ組成比較

(4) 白保

白保の船溜まり沖側の礁池を調査した。米原や吉原では水深が浅く、歩いてナマコを計測したが、白保では水深が1m以上あったため、スノーケリングで計測した。

初めに浜から約400m泳いで確認したが、シカクナマコは少なく、少し岸側の浜から230mの場所にラインをひいた。 $50\text{m} \times 2\text{m} = 100\text{m}^2$ でシカクナマコは5個体しか分布していなかった。クロナマコは198個体分布し密度は $2.0/\text{m}^2$ だった。

次に浜から100mの場所で再度ラインをひいて調査した。 $50\text{m} \times 2\text{m} = 100\text{m}^2$ でシカクナマコは23個体分布していた。密度は $0.2/\text{m}^2$ だった。平均体長は19.0cmで、自切したと思われる個体は少なかった。浜に戻る際にスノーケリングした海域ではシカクナマコはもっと多く分布していた。石垣島でシカクナマコの多い海域は海底が岩盤であることが多いが、

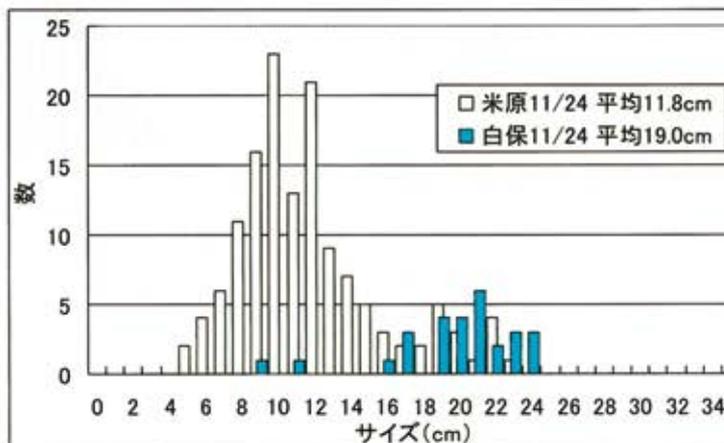


図9 白保と米原のサイズ組成比較

白保では砂地だった。

シカクナマコ以外では、クロナマコが高密度に分布していたが、体長の計測はしなかった。周囲にはジャノメナマコ、クリイロナマコ、バイカナマコ、イシナマコが分布していた。

4) 資源動態調査 (漁獲試験)

(1) パナリ

漁業者からの聞き取り結果では、パナリに多いとのことだったため、平成21年8月30日に1回目の調査を実施した。上地島・下地島の6海域を調べたが、シカクナマコが高密度に分布していたのは、上地島の北東礁池内だけだった。ここで50m四方に鉄筋杭を打って間縄を張る予定だったが、杭を打つ位置が悪く、細長い菱形になってしまった(面積は約1000m²)。このなかのシカクナマコを全て採集し、船上でサイズを計測後、体長15cm未満のものは海に戻した。58個体採集し、平均体長は24.2cmだった。

パナリの礁池では、石西礁湖の他の島より多いものの、石垣島の高密度分布域ほどにはシカクナマコは分布していなかった。離島部のシカクナマコ分布密度は、漁船を使う漁業の対象としては低過ぎるかもしれない。

2010年3月4日に2回目の調査を実施した。GPS記録を頼りに同じ範囲に間縄を張った。前回打ち込んだ鉄筋が残っており、GPS記録による調査範囲の設定が有効であることがわかった。範囲内のシカクナマコは6個体だけだった。自切している個体もあり、平均体長は21.2cmだった。

(2) 米原

石垣島でシカクナマコが最も高密度に分布していた米原でも漁獲試験を実施した。平成21年9月5日に、事前チェックの後、米原ビーチの東側でシカクナマコを採集した。シカクナマコは高密度で分布していたため、50m四方ではなく20m四方とした。面積は約400m²である。116個体採集し(密度0.3/m²)、平均体長は22.7cmだった。かなり高密度に分布しており、20m四方の外側も高密度だった。

2010年3月5日に2回目の調査を実施した。GPS記録を頼りに同じ範囲に間縄を張った。範囲内のシカクナマコは126個体(密度0.3/m²)、平均体長は12.0cmだった。密度は前回とほぼ同じだったが、自切した個体が多かったため、平均体長は約半分になった。東側に高密度で分布していたため、東隣に20m四方の枠を作り、シカクナマコを数えたところ、794個体(密度2.0/m²)だった。全体的に東に移動した可能性とともに、6ヶ月前の漁獲の影響から完全には回復していない可能性もある。

パナリと米原では異なる結果となった。この原因は、その海域全体のシカクナマコ分布量にあると考えられる。パナリでは、高密度に分布していたのは10m四方面度だったのに対し、米原では、漁獲試験を実施した20m四方の外側でも高密度に分布していた。今後、漁獲の影響を調べるには、高密度分布範囲の調査と、より広範囲での漁獲試験が必要と思

われる。

5) 加工試験

パナリと米原で採集した15cm以上のシカクナマコを用いて、加工試験を実施した。八重山漁協の加工施設において、内蔵を除去してボイルを行い、その後天日乾燥した（一部、乾燥機利用）。約2.5kg（生換算で50kg）の乾燥シカクナマコを製造した。

6 問題点とその解決策

1) 分布様式の差

シカクナマコは、場所によって分布密度に大きな差があった。多いところでは1平米に1個体以上分布し、シカクナマコだらけという状態だったが、少ない場所では15分泳いで調査しても全く見つけられなかった。分布量の差には、海底の地形と底質が大きく関係していると考えられるが、湧水も関係している可能性がある。このため、現地で塩分を測定し、環境要因と分布様式の関係性を調べる必要がある。

また、石垣島と比較して、石西礁湖の離島部ではシカクナマコは少なかった。この原因は不明だが、西表島はほとんど調査していないので、ここの調査が必要である。

2) 自切と成長

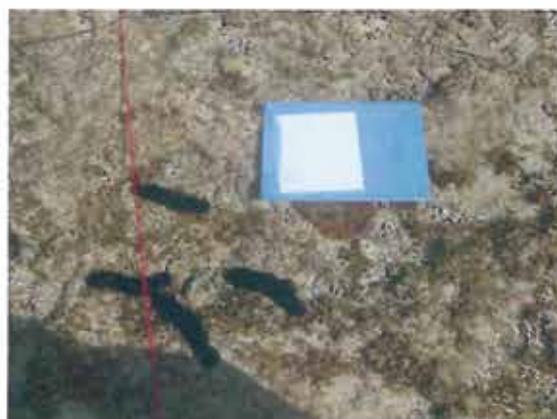
真栄里のシカクナマコは、冬場に自切することで平均体長は小さくなった。これが夏までに同様のサイズに成長するかどうかを調べるため、体長の測定を継続する必要がある。もし、6月までの1年間で元の平均体長に戻るなら、シカクナマコは無性生殖を利用した効率の良い増殖戦略をとっていることになる。ただし、自切する海域と、しない海域があるようである（海外の文献でもこれは確認されている）。この理由も調べる必要がある。

3) 加工と出荷試験

持続的なナマコ漁業を確立するためには、シカクナマコの資源動態調査と併行して、加工技術の改良と出荷試験を実施する必要がある。また、シカクナマコ以外のナマコ（クロナマコやイシナマコ等）の利用についても検討する必要がある。



シカクナマコ



真栄里のタイドプールのシカクナマコ



米原の藻場のシカクナマコ



白保のシカクナマコとクロナマコ



自切したシカクナマコ



乾燥加工中のシカクナマコ