漁協等実践活動助成事業報告書 -平成22年度-

平成 23 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。

当協会で実施している「漁業等実践活動助成事業」は、漁業協同組合等が実践する「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22年度は、24都道府県より推薦があった24課題について、各地における中間育成や放

流試験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、地元養殖魚

を利用した都市と漁村の交流、アマモ場の再生など「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 23 年 3 月

社団法人全国豊かな海づくり推進協会

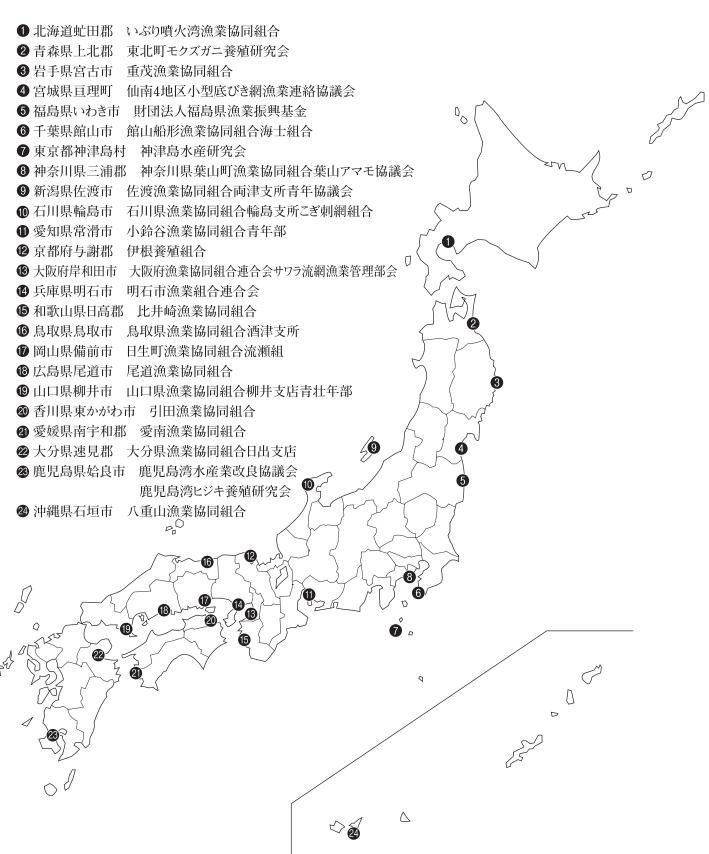
会長理事 服 部 郁 弘

目 次

平成 22 年度漁協等実践活動実施機関の所在地	1
アカボ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・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	10
第三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・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	15
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 宮城県亘理町 仙南 4 地区小型底びき網漁業連絡協議会	20
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・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	28
サザエの種苗放流試験 千葉県館山市 館山船形漁業協同組合海士組合······	31
神津島の伝統行事を活用した体験漁業の実施及び開発〜乗初め漁業 (カツオ釣)〜 東京都神津島村 神津島水産研究会・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	36
ガザミ稚ガニの生残と成長におよぼすアマモ場の効果に関する実験 神奈川県三浦郡 葉山町漁業協同組合 葉山アマモ協議会	40
潜水体験学習を交えた漁村交流事業 (海の大切さ・海の厳しさ・海の楽しさ) 新潟県佐渡市 佐渡漁業協同組合 両津支所青年協議会	44
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	46
ハマグリ放流による二枚貝資源の増大効果の検討 愛知県常滑市 小鈴谷漁業協同組合青年部······	50

地元養殖魚を利用した都市漁村交流の取組
京都府与謝郡 伊根養殖組合 56
サワラの中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 61
子持ちダコ再放流事業
兵庫県明石市 明石市漁業組合連合会
小学生参加型中間育成・放流体験学習事業及び放流効果調査
和歌山県日高郡 比井崎漁業協同組合 70
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
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 80
四口景厢刊中 口土門 似未协问租口 机横租 ***********************************
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84
アマモ場の再生
山口県柳井市 山口県漁業協同組合柳井支店青壮年部 91
サワラ中間育成技術開発試験
香川県東かがわ市 引田漁業協同組合 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 99
キジハタ種苗の中間育成
大分県速見郡 大分県漁業協同組合日出支店 103
鹿児島湾におけるヒジキ養殖技術導入と種苗人工培養への挑戦
鹿児島県姶良市 鹿児島湾水産業改良協議会鹿児島湾ヒジキ養殖研究会 107
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 114

平成22年度 漁協等実践活動実施機関の所在地



平成22年度に実践活動を実施した漁業協同組合等の所在地

アカボ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部に位置し、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49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、噴火湾では珍しい地撒きホタテガイ(天然)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8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。そのためホタテガイ養殖に次ぐ、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ボヤに着目しア カボヤ養殖に挑戦することとした。アカボヤ養殖は既存施設をそのまま利用出来、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22年10月8日に親ホヤの採取を潜水で行った。昨年、採取を行った伊達市黄金漁港沖は親ホヤを保護するため、今年は伊達漁港沖(図1)水深25~27mの養殖施設内を潜水士が探索した。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3時間の潜水で77個採取した(写真1)。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





図1 親ホヤ採取場所

写真1 親ホヤ採取

ラ鉢を用意し、1個体ずつ収容し固定した。

(2) 採苗技術の確立

平成 21 年の採苗時期は 10 月中旬から 11 月上旬であったため、平成 22 年も同様の時期を予定した。採苗器は、三つ編みにしたパームロープを使用した。受精卵を採苗用水槽内に収容して採苗を行った。適宜、万能投影機や生物顕微鏡で成長状況を観察し稚ボヤの付着を確認してから採苗器を沖出しした。

(3)養殖技術の確立

採苗器は約1年間、養殖施設内の海中に垂下し、この間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。平成21年に採苗した採苗器は平成22年10月に回収し、陸上で三つ編みを解き1本ずつ養成綱に巻き付けた。養成綱を再び養殖施設に垂下して本養成を開始した。

5 活動の実施結果と考察

(1) 親ホヤの採捕及び飼育

①産卵準備

昨年の採卵結果から 10 月中旬には産卵を開始すると予想し、平成 22 年 10 月 8 日に親ホヤ採取を行った。伊達漁港沖ホタテ養殖施設から採取した 77 個の天然のホヤを、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。搬送後、濾過海水でホヤ表面の雑物を洗い流してから産卵用水槽(FRP 400 ℓ 水槽 2 基)

に収容した。ホヤが 1 個体ずつ安定して直立するように水槽底面に園芸プラ鉢 3 号を固定し、プラ鉢の中にホヤを収容した(写真 2)。卵の流失を防ぐため排水部には、 100ℓ 水槽の中にネット(100μ 目合い)を設置し、流水飼育を行った(写真 3)。なお、この時の流水量は、 10ℓ /分で、通気量は 2ℓ /分とした。採苗器は、直径 10μ のパームロープ(6μ × 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



写真2 親ホヤをプラ鉢に収容

よう径 3 mmのハイクレトワインを結びつけた。なお、パームロープは、十分に灰汁抜きし採苗用水槽(200ℓ 黒色パンライト水槽)に設置した(写真 4)。



写真3 産卵用水槽と卵回収用水槽



写真 4 採苗用水槽

②産卵

成熟度を確認するため 10 月 8 日に 2 個体を解剖した。成熟した個体は解剖直後に精子がしみ出してきたが、今年の個体は 2 個とも精子のしみ出しが鈍く、成熟が遅れていると思われた(写真 5)。



写真 5 成熟状況確認



平成 21 年は飼育水温 が 15℃より下がると産卵 が始まったが、平成 22 年は親ホヤを収容した 10 月 8 日は 17.5℃で昨年よ り 2℃高く(図 2)、水温 が 15℃より下がったのは 収容 18 日後 (10 月 26 日) でこの間、産卵はみられ な か った。20 日後 (10

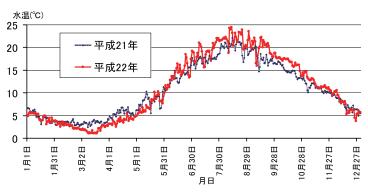
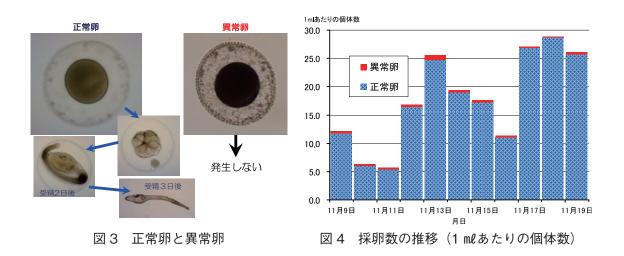


図 2 飼育水温推移(午前 8:00 観測)

月 28 日)に最初の産卵を確認したものの、卵は直ぐに沈降した。沈んだ卵に異常が無いか生物顕微鏡で観察した。浮遊している卵と比べると沈んだ卵は黒ずんだ色をしており(図 3)、24 時間経過しても発生が確認されなかったため、沈降する卵は異常卵と判断し全て廃棄した。その後 10 日間は異常卵の放出がみられ、収容 31 日後(11 月 8 日)にようやく正常な卵を確認し産卵は続いた。11 月 9 日から 19 日までは採卵数を万能投影機で計数したところ産卵数は 1 日の産卵で 1 $m\ell$ あたり $5.7\sim28.9$ 個みられ、この内 $5.4\sim28.7$ 個が正常卵、 $0.2\sim0.8$ 個が異常卵だった(図 4)。十分な必要量を確保出来たため 11 月 19 日で採卵を終了した。



産卵が昨年より遅くなったのは飼育水温以外にも、親ホヤに何か原因があるものと考えた。平成22年は取水口など表層部の水温は昨年より高く推移しており、親ホヤを採取した水深近くの水温データ(図5)を検証した。伊達市近隣の豊浦町地先水深30mに設置してある水温観測ブイのデータを用いた。過去10年平均と平成22年の水温を比較すると1月から7月上旬までは5月25日を除いて±2℃の範囲で推移したが、7月中旬から9月上旬までは2℃以上低く、9月下旬から10月下旬までは2℃以上高い日が多かった。特に9月下旬は7日間で水温が7℃上下を繰り返す急激な変化がみられた。夏場の低水温と9月

下旬の急激な温度変化が成熟を遅らせ、異常な卵を形成したものと考えられるが、今後更 なる検証が必要である。



図 5 豊浦町地先水深 30m 水温推移 (午前 9:00 観測)

平成 21 年は飼育室の照明を点灯したままにするより、暗くして午前 9 時頃から昼頃に かけて薄日が差し込む様にすると産卵行動をとる個体が増えたため、平成22年も同様の 環境をつくり、産卵用水槽内に小型自己記録式照度計を設置した。昨年は1時間間隔で照 度を測定したが、測定時刻に作業などで陰になることがあったため、今回は10分間隔と した。照度計の記録では 7:30 頃に光が差し込み徐々に明るくなり昼には最大の 122lux に なった。これを境に徐々に暗くなり 16:00 には 0 lux となった (図 6)。

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6)。産卵 は概ね午前9時頃から昼頃にかけて行われ、概ね20~100lux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 親ホヤ72個を使用し20個体が産卵に加わった。

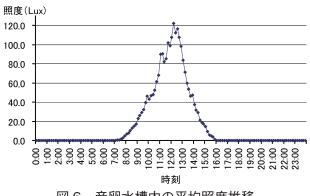


図6 産卵水槽内の平均照度推移



写真 6 産卵状況

(2) 採苗技術の確立

卵の回収は、オーバーフローにより排水される海水を100μm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だった(図3参照)。3日後には、水槽内にオタマジャクシ幼生が現れ、最大長は1.4mmに達した。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。採苗用水槽に受精卵を収容



写真7 稚ボヤ付着状況の確認

してから3日間は排水ネットに稚ボヤが付着するのを防ぐため極力流水量を下げ、排水装置の真下でエアレーションを行った。採苗器を沖出しする前に水槽内に垂下しておいた種苗糸サンプルを検鏡したところ0.6 mmサイズの稚ボヤが付着していることを確認した(写真7)。排水ネットには稚ボヤはほとんどみられず、排水ネットへの付着防止には有効と思われた。

(3)養殖技術の確立

①平成 22 年産種苗の沖出し

平成 22年 11月 19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 27 m)に設置した。採苗器は 2 本ずつ別々の75 ℓ ビニール袋に入れて海水に浸し、袋が破損しないように 100ℓ 水槽に入れて、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 $5 \log 0$ 砂袋と上端にホタテ耳吊り用ハイゼックスロープ $20 \mod 5$



写真8 採苗器に砂袋とロープを結ぶ

取り付けた(写真8)。この時、採苗器が絡まないように約3mの間隔を開けて垂下した。

②平成 21 年産種苗の管理

平成 21 年 11 月 9 日に沖出しした種苗は、約 11 ヶ月後の平成 22 年 10 月 5 日に回収して陸上で本養成作業を行った。採苗器にはヒドロゾアやキヌマトイガイなどの雑物も付着しており、雑物を落としながら三つ編みを解いて 1 本ずつ養成綱に巻き付けた(写真 9)。アカボヤの大きさは直径 5 mm程度で、三つ編みを解いた状態で採苗器 1 cm あたり 10.3 個の付着がみられた(写真 10)。採苗時にはそれ以上の付着数があったと考えられる。養成綱を再び養殖施設に垂下して本養成を開始した。



写真 9 養殖綱に巻き付け作業



写真 10 付着状況

6 問題点とその解決策

(1) 産卵時期の把握

伊達地先ではアカボヤは養殖施設の水深 20m 以深に生息しており、定期的な成熟度調査を行うことは困難な状況である。飼育水温が 15℃より低くなると産卵はみられるが、生息水深帯の水温推移によっては成熟状況が変わってくるものと考えられ、水温推移から産卵時期を推定し、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、沖出し1年後に付着 した稚ボヤが目視で観察できる大きさになってから、採苗数を観察していく。

(3) 採苗

排水装置に稚ボヤを付着させることは防げたが、採苗用水槽内にも稚ボヤの付着が確認されたため、採苗器に効率よく多くの稚ボヤを付着させることが検討課題となった。他地区で行われているマボヤ採苗では採苗用水槽は白色の方が採苗器への付着が多いことから、次年度は採苗用水槽を白と黒色の2種類を用意しアカボヤでも有効かどうか確認する。

(4) 沖出し

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63.2 kmで我国11番目、最大水深25 m、平均水深約11 mであり、青森県では一番大きい湖であり、湖の東北端から約7 kmの高瀬川を通じて太平洋に注ぎ、潮汐の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し取引している。

モクズガニは昔は小川原湖内の外に、田んぼの用水路等でも生息していたが乱獲や農薬・河川改修工事等の環境変化により激減したが、平成9年より始めた種苗制生産・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

モクズガニは小川原湖をはじめ流域の河川や水田などに数多く生息し、古くから庶民の味として日常的に食され、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させ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

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年から東北町などの助成を受け、施設を拡大し生産を行ってきた。

平成 14 年度からは休耕田を利用した粗放飼育による養殖事業を行うとともに、養殖を行うための視察研修やフォーラムへの参加・発表など行ってきた。

また平成13年度から地元の産業文化まつりに特産の「ガニ汁」の試食会を行うなどPR活動も積極的に行っている。

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

漁協職員により種苗生産を実施する。(5~7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。

③加工品開発:東北町モクズガニ養殖研究会

PR活動の一環として各イベントなどで加工品の販売等を行い町の特産物化を図る。

○実施期間と実施場所

①種苗生產:期間 5~7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

③加工品開発:期間 22年以降 小川原湖漁協施設内

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、例年同様抱卵状態の良好な親ガニ確保を依頼したが、環境変化等により昨年同様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が2年連続は初)。

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 トッ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 トッ角型)に各2~3万尾程度、幼生を収容し、6月23日から幼生飼育を開始した(表1:飼育結果参照)。

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 2: 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た。

飼育状況については、良好な親ガニの確保が困難であったため孵化直後から幼生の活力 低下が見られ、孵化と廃棄を繰返し行い、ようやく比較的活力良好な幼生を確保したが記 録的猛暑により飼育施設及び飼育水が上昇し、ゾエア 5 期からメガロパ期への変態期に全 滅した。その後も数回、孵化と飼育を繰返し行ったが同様にメガロパ期への変態期に全滅 し親ガニの確保も困難となったため 8 月 2 日飼育を終了した。

種苗生産方法自体は確立されているものの、良好な親ガニが確保出来ない状況が続いているため特定以外の漁業者に依頼して良好な親ガニを確保し安定生産に取組みたい。

表1 飼育結果

NO	飼育期間	飼育尾数	((千尾)	生残率	備考
NO	四月初间	開始	終了	(%)	加持
1	6/23~7/2	80	0	0	Z 5 全滅
2	7/8~7/20	80	0	0	Z 5 全滅
3	7/23~8/2	60	0	0	Z 5 全滅

表2 餌料系列(Z=ゾエア期、M=メガロパ期、C=稚ガニ期)

孵化後日数	0~3	$3\sim5$	$6 \sim 7$	8~10	10~15	15~23	24~
幼生発育段階	Z 1	Z 2	Z 3	Z 4	Z 5	M	C 1
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 30 mm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、稚ガニが確保できなかったことから施設内及び施設周辺の整備作業を実施した。

③加工品開発

PR活動の一環として、「ガニ汁」を地元東北町産業文化まつりにて、試食会を開催。午前 10 時の開始時間前から長蛇の列ができるなど、地元や遠方から訪れる人で賑わい、大盛況のうちに終了した。

モクズガニは、昔から庶民の味として親しまれてきたこともあり、訪れた多くの方から 懐かしさと併せて、安定的供給を望む期待が感じられた一方で、町の特産物として認知度 を増していく上で宣伝方法や安定した供給体制の確立には課題も多く、今後も活動を続け ながら、より良い方法を検討していきたい。

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・解決策:稚ガニ生産が出来なかった場合の対応・対策

③加工品開発

・問題点:加工品の安定供給。地元以外での認知度不足。

・解決策:産業文化まつりのほか、各種イベント等への参加。またアンケートにより現状 の認知度を把握。

○平成 22 年度種苗生産事業状況



親ガニ飼育



添加物 ナンノクロロプシス



幼生餌料 ワムシ



産卵孵化



幼生飼育



ゾエア幼生

○「ガニ汁」試食会の開催



ガニ汁の調理(左)と完成したガニ汁(右)



ガニ汁の試食

第三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

実施団体名 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地位し、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98,497百万円、第2次産業が24,159百万円、第1次産業が7,399百万円となっている(平成20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 54 kmに及ぶ半島(面積 72.5 km)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漁村が形成されている。

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 21 年度の漁業生産額は、27 億 8245 万円である。漁業区分別では、海藻類養殖漁業が 13 億 7900 万円で全体の 49.6% を占め、以下、定置漁業の 6 億 4150 万円、採介藻漁業 5 億 8655 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月に第三種区画漁業権漁場を取得したことに伴い、同漁場へ養殖用アワビ種苗の放流を開始した。昨年度より本助成事業を活用し、養殖種苗へ標識の装着と、種苗の追跡調査及び漁場内の害敵駆除を実施してきた。その結果アワビ種苗への標識は、ホタテ貝の耳吊りに使用するアゲピンを加工した標識(以下、アゲピン標識)を用いたが調査の結果、生残が悪いことが分かった。

今年度は、アワビ種苗への標識を変えて追跡調査を行い成長や生残を確認し、また漁場内の害敵駆除も合わせて行い、昨年とデータを比較し、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

(1) 実施期間:平成22年4~12月

(2) 実施場所:音部漁港区域内

第三種区画漁業権漁場「控浜」(図1)

(3) 標識放流:漁協自営種苗生産施設で生産し

た種苗5万個(殻長30 mm)に標識を装着し、8月に潜水放流を

行った。

(4) 調査試験項目

ア 漁場調査:4月から12月にかけて、漁場内 の船上観察を7回実施した。

イ 生物生息量調査:6月30日と12月16日に 餌料競合生物、害敵生物、



図1 控浜漁場図

餌料海藻等も対象とした生物生息量調査を潜水により実施した。

●調査方法:潜水による枠取調査 (1 m ×1 m) を、水深別に 1 m、3 m、5 m の 3 ラインについて各ライン 3 箇所、計 9 地点で実施した。

●養殖アワビ以外の調査対象生物

動物:ウニ類、植食動物、ヒトデ類、カニ類

海藻:コンブ、ワカメ等の大型海藻

ウ 害敵駆除:6月1日に、潜水による駆除作業を実施した。

エ 環境調査:平成21年10月から、漁場内の1ヶ所(水深4m)に自動記録水温観測装

置を設置し、漁場内の水温を観測した。

オ 標識開発試験:平成22年12月に、タイラップ、紫外線硬化樹脂及び光硬化樹脂を用いて標識付けし、それぞれの標識の耐久性、生残率を調査するため、屋内巡流水槽でカゴ飼育を行った。

5 活動の実施結果と考察

(1) 標識放流

7月2日から31日にかけて従業員6名を雇用しアワビ種苗に標識の装着を行った。標識には、昨年度初期減耗が大きかったアゲピン標識ではなく、簡便性と種苗にストレスのかからない油性スタンプインクを貝殻に塗る方法を用い、4万個に標識した。また、漁場内での成長をより把握したいと考え、既存の金属タグを1万個使用した(写真1)。

放流作業は、生存率が良い潜水放流で行い、



写真1 標識を装着したアワビ種苗

8月11日に、5万個を比較的浅い水深1m付近一帯に放流した。

(2) 調査試験

ア 漁場調査

漁場調査は7回実施し、広範囲でコンブが繁茂している状況が4月から12月まで確認できた。

イ 生物生息量調査

生物生息量調査は、宮古水産振興センターと県水産技術センターの協力を得て実施した。 12月の調査では、昨年度放流したアゲピン標識のアワビを、2個体回収した(写真 2)。 放流時から再捕時までの成長を県内A漁場のデータと比較すると、天然漁場での成長優良 年と不良年のほぼ中間の成長を示していた(図 2)。

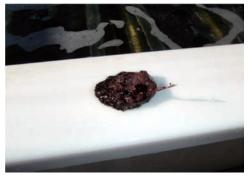


写真2 アゲピン標識のアワビ種苗

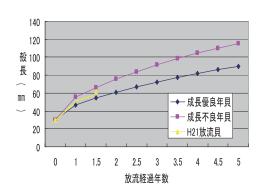


図2 県内 A 漁場との成長比較

餌料となるコンブの 6 月の調査時の漁場平均の残存量が 363.6 g / ㎡、12 月が 150.7 g / ㎡と、例年に比べ繁茂したことも成長に良い影響を与えたと考えられる (表 1)。 漁場内生息アワビの殻長組成を図 3 に示す。

表1 1㎡当たりのコンブ残存量

	水深1m(St.1)		水深3m(St2)		水深5m(St.3)		平均	
	本 ∕m²	g/m²	本 ∕m²	g/m²	本 ∕m²	g/m³	本 ∕m²	g/m²
H22,6	29.7	1,087.0			1.0	11.0	10.0	363.6
H22,12	22.5	651.3			1.0 53.5		5.1	150.7
平均	26.1	869.2	0.0	0.0	1.0	32.3	7.6	257.2

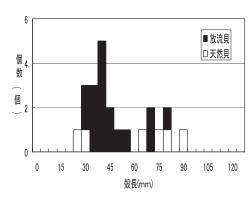


図 3-1 生息アワビ殻長組成(H21,10)

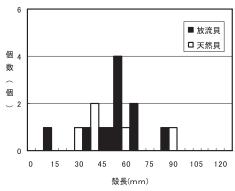


図 3-2 生息アワビ殻長組成(H22,6)

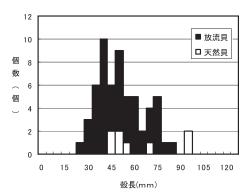


図 3-3 生息アワビ殻長組成(H22,12)

放流後に行った12月の調査では、標識のない放流貝が多く見受けられた。その原因として、今年度は標識方法を金属タグ及び油性スタンプインク塗装に変更したことにより、 放流後の生残率は向上したが、標識の脱落率が高い(油性スタンプインク塗装が取れた) ためと思われた。

ウ 害敵駆除

ヒトデ類15.0 kg、ツブ類2.7 kgを駆除した。 平成21年度の駆除実績(回数:7回、ヒトデ類:92.0 kg、ツブ類:0 kg、タコ類:3.0 kg)と比較すると、今年度は1回しか実施しなかったため実績が低くなった。

エ 環境調査

漁場内の水温の推移を図4に示す。

平成 21 年 10 月の設置から、平成 22 年 12 月末までの期間内における、最低水温は 2.2℃、最高水温は 24.1℃となった。

平成22年は、全県的に2月末からの冷水塊の接岸、夏季の高水温と、水温の推移が例年になく異常であり、最低水温・最高水温ともに平年値を大きく外れる結果となった。

才 標識開発試験

平成 22 年 12 月の標識付けから 2 ヶ月後 の平成 23 年 2 月に、それぞれの標識アワビ の状態を確認した(写真 3)。

・タイラップ

アゲピン標識同様に呼水孔にタイラップを通すことから、アワビに与えるスト

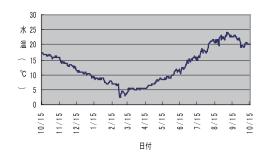
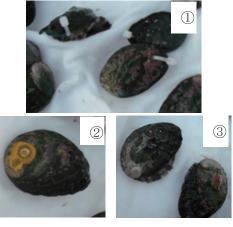


図4 漁場内海水温の推移



※ ①:タイラップ標識

②:光硬化樹脂標識

③:紫外線硬化樹脂標識

写真3 標識開発試験のアワビ種苗

レスが最も高く、殻形成の阻害やアワビの生残率の低下等が問題となると思われたが、 2ヶ月間の飼育期間中にはそれらの影響は認められなかった。

また、今回試行した標識のうち、標識付けのための作業性が最も優れていた。

· 紫外線硬化樹脂

紫外線ランプが必要になることと、樹脂を塗布するためには殻表面を乾燥させる作業が必要となり、作業性は一番劣っていた。

また、硬化後に樹脂が透明なままであることから、標識としてのPR力が最も弱かった。

· 光硬化樹脂

紫外線硬化樹脂とは異なり、自然光で硬化することから、特別な装置が不要であり、 硬化後も乳白色から薄黄色であることから、紫外線硬化樹脂よりも標識としての能力は 上位にあるが、殻表面の乾燥作業が必須であり、作業性にやや難があると思われた。

6 問題点とその解決策

平成20年に第三種区画漁業権を取得後、今年度で3回目の養殖種苗放流を行っている。 当初計画では、今年度内に漁場内で養殖したアワビの試験出荷を行う予定であったが、 昨年度までの漁場内でのアワビの生残が振るわず、試験出荷は中止した。

生残が悪かった理由は、昨年度の標識方法にあると思われ、今年度はアワビにストレスを与えない標識方法による放流を行ったことにより、12 月の生息量調査時におけるアワビの平均生息密度は 106.5 g/m²となり、放流前の 6 月の平均生息密度である 45.8 g/m³の 約 2 倍となっている(表 2)。 表 2 6 月と 12 月のアワビ生息密度

生残率に配慮した標識としては、 今年度試行した方法のなかで脱落率 や作業性も併せて考慮すると、タイ ラップによる標識が最も優れてお り、来年度には漁場内に放流し有効 性を実証することとしたい。

	水深1n	n(St.1)	水深3n	n(St.2)	水深5m(St.3)		平	均	
	個/m²	g/m²	個/m ^²	g/m²	個/m²	g/m²	個/m ^²	g/m²	
H22,6	4.56	137.3					1.52	45.8	
H22,12	0.67	6.7	5.33	83.3	11.33	229.6	5.78	106.5	
平均	1.74	48.0	1.78	27.8	3.78	76.5	2.43	50.8	

漁場内での養殖アワビの成長は天

然漁場でのアワビとほぼ同等であったが、今年度は餌料海藻類の生育が優良年であったことも影響していると思われた。

自然に依存した餌料供給のみでは計画生産が困難であり、人為的な餌料対策が重要である。現在、近隣の漁業者による養殖ワカメ・コンブの加工時に発生する残渣を給餌しているが、この方法では給餌期間が偏重することから養殖の給餌方法としては適正な方法とはいえず、飼育期間中の給餌量の平準化のため、漁場内での餌料海藻の増殖方法についても検討していく必要があると思われた。

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 宮城県百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、閖上支所、亘理支所、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、閖上支所、亘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。

また、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場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 (コタマガイ・ウバガイの資源調査)

分布密度、殻長組成、成熟及び資源分布域の環境特性等に関して、情報収集、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の施設により実施した。

平成21年10月6日に宮城県水産技術総合センター養殖生産部から、20万個(平均殻長: 1.9 mm)の無償譲渡を受け搬入した。また、過去の中間育成結果から、3 m以浅の成長・生残が良いとの結果を得ていることから1、3 m層を中心にデータロガを設置した(途中、波浪による施設被害があり、データロガが脱落したためデータは収集できなかった)。稚貝はタマネギ袋80袋へ収容し1、2、3、4、5 mの各水深に位置するように垂下連を16連作製

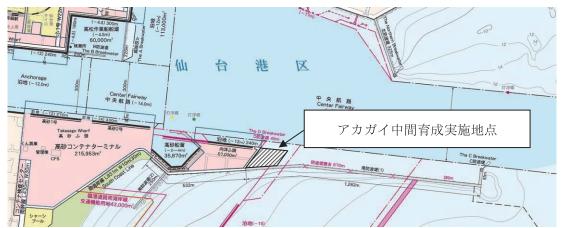
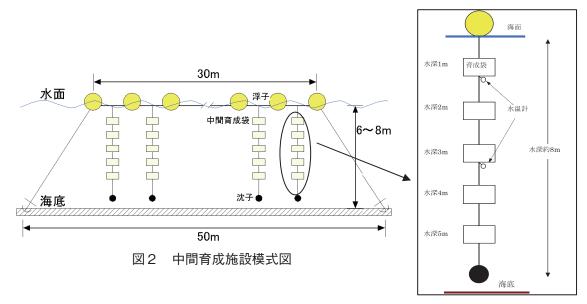


図1 中間育成実施箇所



中間育成試験連模式図

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、成長等のデータを収集した。また、平成 22 年 6 月 8 日の放流時は、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、一部の貝の殻表に白色の着色標識を行った。平成 22 年度の稚貝は、6 月 22 日に 37.4 万個(平均殻長:1.5 mm)を同養殖生産部より搬入した。稚貝は 78 袋に収容し、垂下連 20 本とし、21 年度と同様に中間育成を実施している。

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・亘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 22 年 6 月 15 日 (試験開始) →平成 22 年 10 月 27 日 (試験終了)

堆肥: 450 kg+ヒトデ: 450 kg+グリセリンを用いて混合しフレコンバックに収容。

○実施場所: JF みやぎ 亘理支所敷地内

平成 21 年 11 月 15 日 (試験開始) →平成 22 年 4 月 10 日 (試験終了)

堆肥:150 kg+ヒトデ:150 kg+グリセリンを用いて混合しフレコンバックに収容。

平成 22 年 11 月 21 日 (試験開始) →平成 23 年 4 月 (予定)

堆肥:300 kg+ヒトデ:140 kg+グリセリン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 (コタマガイ・ウバガイの資源調査)

○コタマガイ

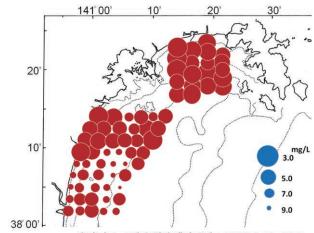
仙台湾中・南部海域のコタマガイ資源については、平成19年度以降、名取市閖上地先 海域の保護区を対象として、成長、成熟・産卵、分布特性等の基本的な生活史、生活史初 期の分布、減耗過程等に関する調査を行った。

平成22年度は、近年夏季に多発している貧酸素水の本資源に対する影響を把握するため、

貧酸素発生状況と合わせて底質環 境調査を行い、特に本資源の主要 な分布域にあたる岸寄りの浅海域 での貧酸素水の発生要因について 検討した。

平成 22 年は、底層の水温が最も上昇した $9\cdot10$ 月に湾全域でDO の低下がみられ、一部の海域で貧酸素水(DO ≤ 3.6 mg/L)が発生した。調査期間を通じて北区では水深 $10\sim20$ m域や北部の仙台港沖域において、南区では水深 20 m帯付近で DO の低下が相対的に大きかった。また、海底上方 $1\sim3$ mで急に減少する傾向がみられ、全体に低酸素層は薄かった。石巻湾では、西部ほど DO の低下傾向が相対的に強く、貧酸素域では DO の低い範囲が海底から 3 m以上の高さまで広がっていた。

DOの低下傾向の強さと堆積有機物の分布は概ね重なっており、仙台湾のDOの低下は基本的にバ



海底直上の溶存酸素濃度分布 (2010.9.19~10.7) 図 3

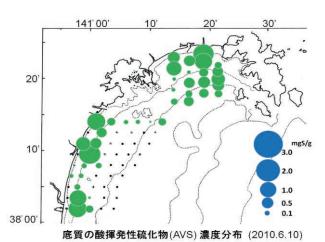


図 4

クテリアによる有機物分解による溶存酸素の消費によるものと考えられる。北区では、北部の仙台港沖と水深 20 m域付近に有機物堆積の多い海域(有機炭素量 $4.1\sim28.2~{\rm mg~C/g}$)があった。南区では水深 $20\sim25~{\rm m}$ に有機物が多く、特に南部では $14.3\sim28.4~{\rm mg~C/g}$ の高い値を示した。

本海域のコタマガイ資源は、北区、南区の汀線付近から水深 10 m付近までのごく浅海域に分布している。上記の通り、貧酸素水の発生は堆積有機物の分解時の溶存酸素消費によるものである。有機物堆積の多い泥線が水深 15 ~ 20 m帯に形成されているために、浅海域であっても貧酸素水の影響を受けている可能性は大きい。

特に貧酸素水発生の多い8~10月は本種の産卵から稚貝の着底する時期と重なっていることから、浮遊幼生および付着初期の稚貝の生残りと貧酸素との関係について、今後注視していく必要がある。

○ウバガイ

山元町地先のホッキガイ資源は、卓越年級群である平成17年級群を主体とする構成になっている。この平成17年級群は平成21/22年漁期から漁獲対象に加入し始めたが、その後、平成18~20年の3ヶ年に亘って稚貝の発生量が少なかったことから、現状の殻長組成は明瞭な単峰型となっている。

本年度の調査では、今後の資源動向の予測と資源管理方策を検討する基礎資料を得るために、平成22年級群(0歳)稚貝の発生状況を把握するとともに、漁獲対象資源の現状について検討した。

右図は全ての定点で採集された 全個体についての殻長組成であ る。

前年の平成 21 / 22 年漁期と同じく顕著な単峰型を示している。 平成 17 年級群 (5 歳群) は資源 量の非常に大きい卓越年級群であ るために成長が悪いことがこれま でも指摘されてきた。今回の調査 における殻長最頻値は 90 ~ 94 mm にあるが、過去のデータからみた 成長の遅れは殻長で 5 ~ 8 mmで、

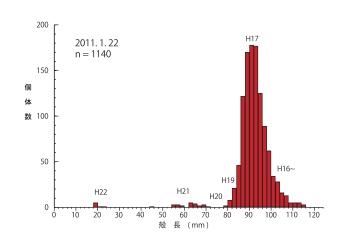


図 5 全収集個体の殻長組成(平成23年1月22日). 図中の記号(H17など)は年級群を示す.

これは約1年の遅れに相当する。前年調査と比べると、殻長 100 mmを超える大型個体(平成 16年以前の年級群)の割合はさらに減少し、平成 17年級群の山の右側の裾が縮小しているのが判る。

稚貝発生が著しく悪かった平成 $18 \sim 20$ 年級群のうち、平成 18 年級群は平成 17 年級群の組成の中に埋没して、動向は不明である。平成 19、20 年級群は殻長 70 mm台から 80 mm台前半に達する年齢であるが、資源量は極めて少ないとみられ、向こう $3 \sim 4$ 年間は大き

な新規加入は望めない。

上述の通り、当該資源は平成17年級群を主体とする構成になっていることに変化はない。 平成17年級群は依然として大きな資源量を保っていると推定され、資源状態の急激な悪化の怖れはないが、3年後の平成25/26年漁期前後には資源レベルが低下すると予想される。

当面は、今回確認された平成 21、22 年級群 (0、1 歳群) の状況のモニタリングを継続するとともに、平成 17 年級群の漁獲を延長するような調整を考える必要がある。

2) アカガイ中間育成

○殼長組成の推移

平成 21 年~ 22 年度の飼育期間中(平成 21 年 10 月 6 日~平成 22 年 6 月 8 日迄)の中間飼育期間中の殻長組成を示した(図 6)。

月別の平均殼長は、平成 21 年 10 月 6 日の搬入時では 1.9 mm ($1.1 \sim 3.8 \text{ mm}$)、1 月 29 日 では <math>14.4 mm ($6.1 \sim 24.3 \text{ mm}$)、平成 22 年 3 月 9 日では <math>16.1 mm ($6.5 \sim 25.0 \text{ mm}$)、5 月 19 日では <math>18.4 mm ($9.5 \sim 30.8 \text{ mm}$)、6 月 8 日の放流時では <math>19.4 mm ($9.5 \sim 29.8 \text{ mm}$) であった。また、搬入から放流までの平均殼長から成長量は 0.07 mm / 日であった。

例年、7~8月に搬入し中間育成が開始されるが、平成21年度は水産技術総合センター

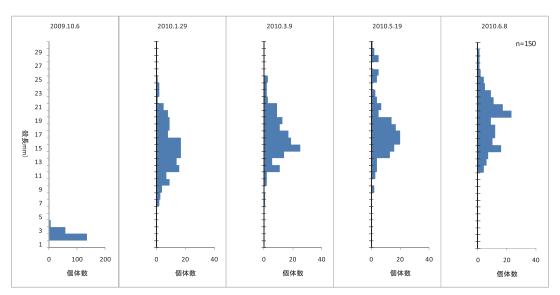


図6 中間育成期間中のアカガイ殻長組成の推移

	2009.10.6	2010.1.29	2010.3.9	2010.5.19	2010.6.8
平均(mm)	1.9	14.4	16.1	18.4	19.4
偏差(mm)	0.6	3.8	3.3	4.2	3.6
最大(mm)	3.8	24.3	25.0	30.8	29.8
最小(mm)	1.1	6.1	6.5	9.5	9.5
成長量(mm)		0.11	0.09	0.07	0.07

全層平均 ※6/8の成長量は搬入からの全期間。その他は前回測定から

の施設事故に伴い中間育成開始が 10 月にずれ込み育成日数が少なかったが、逆に殻長は前年度の放流時点の 16.9 mm、同じく前々年度の 18.3 mmに比較して、それぞれ+ 2.5 mm、+ 1.1 mmとなった。この要因としては、育成袋 1 個当たりの収容量(=採苗リボン 1 本への付着個数)が、前年度が $7,700 \sim 9,500$ 個、前々年度が $8,100 \sim 9,200$ 個に対して、平成 21 年度種苗は $2,200 \sim 2,600$ 個と、収容密度が低かったことが考えられる。

また、1、3、5月の層別平均殻長の推移は図 7 のとおりである。1 m層で $18.0 \rightarrow 24.7 \text{ mm}$ 、 2 m層で $13.7 \rightarrow 17.0 \text{ mm}$ 、3 m層で $13.2 \rightarrow 16.4 \text{ mm}$ 、4 m層で $14.5 \rightarrow 18.2 \text{ mm}$ 、5 m層で $12.5 \rightarrow 15.6 \text{ mm}$ であり、水深別では例年同様 1 m層の成長が最も良い結果となった。

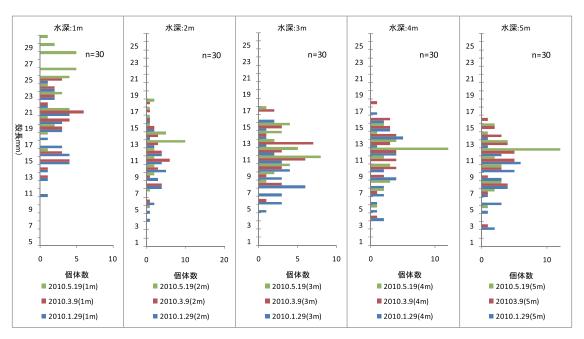


図7 層別殻長組成の推移

		1m			2m			3m			4m			5m	
	2010.1.29	2010.3.9	2010.5.19	2010.1.29	2010.3.9	2010.5.19	2010.1.29	2010.3.9	2010.5.19	2010.1.29	2010.3.9	2010.5.19	2010.1.29	2010.3.9	2010.5.19
平均(mm)	18.0	19.2	24.7	13.7	15.3	17.0	13.2	15.3	16.4	14.5	15.8	18.2	12.5	14.8	15.6
偏差(mm)	3.6	3.5	3.6	2.9	2.9	2.8	3.0	2.6	2.2	3.8	2.9	2.4	2.9	2.9	2.4
最大(mm)	24.3	25.0	30.8	19.5	21.9	22.5	19.6	20.5	21.2	20.9	21.2	22.8	17.9	19.7	19.4
最小(mm)	10.3	12.8	16.7	7.9	9.3	9.5	8.9	9.3	12.0	7.8	7.8	14.1	6.1	6.5	9.9
成長量(mm))	0.030	0.078		0.042	0.024		0.055	0.015		0.033	0.034		0.057	0.012

○種苗放流

平成22年6月8日に仙台、閖上、亘理の3海域に放流した。放流数は以下のとおりである。

放流時に任意の垂下連 1 連を層別に生存数をカウントした結果、生存率は 2 m は 14.0%、 3 m 層は 18.8% と比較的良好であったが、その他の層は $3 \sim 4\%$ 台となった。

中間育成施設から回収されたアカガイ 16、650 個は仙台、閖上、亘理の 3 地区へ均等配分し、この内それぞれ 1,000 個に白色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無着色の稚貝とともに各海域へ放流した。

平成 21 年度種苗放流結果

垂下	水深	回収袋数	収容数(袋)	個体数(開始)	生存率(%)	放流数
1	m	15	2,500	37,500	3.3	1,238
2	lm	15	2,500	37,500	14.0	5,250
3	m	15	2,500	37,500	18.8	7,050
4	m	15	2,500	37,500	3.7	1,388
5	m	15	2,500	37,500	4.6	1,725
슫	`計	75		187,500	8.9	16,650





中間育成稚貝の回収・標識作業

○放流稚貝の回収試験

平成23年1月8日に過去の稚貝放流場所において回収試験を実施した。

30 分曳き1回の試験で、障害輪(写真)から 放流貝と見られる約70 mmのアカガイ3個が回収 された。着色はなかったが平成19年度搬入、20 年4月に平均殻長18.3 mmで放流した種苗と見られ、放流から約3年で漁獲サイズ直前(漁獲のメインは約80 mm以上)まで成長していることが確認された。



回収されたアカガイ (殻長 73 mm)

3) ヒトデの堆肥化試験

仙台、亘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。

これまでの試験では、堆肥:ヒトデを1:1程度の割合で実施していたが、2:1程度でも肥料化が可能であることが確認され、廃植物油を添加し発酵させる堆肥化技術は概ね確立された。

また、堆肥化試験で完成した肥料は亘理町立荒浜小学校等に無償配布し、植物の栽培実験などに活用していたが、一般の方にもヒトデ堆肥づくりに参加していただく「一口会員」の取組を昨年に引き続き行った。「一口会員」制度の目的は、ヒトデ堆肥の活用普及だけで

はなく、一般の方々にヒトデ堆肥づくりへの参加を通じて、地元の水産業や海洋環境の保全に理解を深めていただき、地元水産業のサポーターになっていただくこととしている。 ○昨年度の一口会員による堆肥の開封式

平成21年11月15日にJFみやぎ亘理支所開催「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。この堆肥の開封式を、亘理町産業観光課、亘理町立荒浜小学校、県関係者の協力のもと平成22年4月10日に実施した。堆肥づくりに参加した18名の一口会員のうち11名と、荒浜小学校の児童3名が参加し、1名当たり土嚢袋2個のヒトデ堆肥を配布した。





平成 22 年 4 月 10 日 ヒトデ堆肥開封式

○一口会員の募集とヒトデ堆肥づくり体験

平成22年10月10日の亘理町主催「荒浜 漁港水産まつり」において、ヒトデ堆肥を使っ た栽培実験を行っている荒浜小学校児童の協 力のもと、ミニトマト、ナス、ピーマンの栽 培実験結果の写真展示と、ヒトデ堆肥サンプ ルの無償配布及び一口会員の募集を行った。

11月21日にはJFみやぎ亘理支所主催の 「荒浜大漁まつり」と併せて、一口会員25名、 荒浜小学校児童7名ほかの参加により、堆肥



300kg +ヒトデ 140kg +グリセリンによるヒトデ堆肥づくり体験を実施した。 作製したヒトデ堆肥は、平成 23 年 4 月に開封式を行い、参加者に配布予定である。

6 問題点とその解決策

アカガイなど天然の二枚貝類が減少している現在、中間育成・放流による資源添加や、 資源動向の把握等が重要であるが、安定した漁獲や経営安定のためには、漁場の使い分け、 操業時間、漁獲規制など、資源状況に応じた漁業者自らによる操業ルールの確立が不可欠 である。今後は、会員間で更に踏み込んだ検討を行っていく必要がある。

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 野﨑 哲

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。

本県では、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10 cm、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30 cm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、刺し網や底曳き網等で漁獲され夏季を中心に高値で取引されていることから、漁業者はホシガレイ種苗の大量放流を期待しているところである。

当基金では、平成8年度以降ヒラメ栽培事業等に取り組んできたが、今後ホシガレイを 事業対象種として検討するに当たり、前年度初めてヒラメ生産施設を使用した(財)福島 県栽培漁業協会による飼育試験を行ったが、飼育管理上に課題がみられた。

そこで、今年度は前年度に得られた知見をもとに再度飼育試験を行うこととした。

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)福島県栽培漁業協会と連携を図りながら前年度 同様のホシガレイの飼育試験を実施する。

飼育試験は、(財) 福島県栽培漁業協会がヒラメ生産施設内の飼育水槽にふ化仔魚を収容 し、30~40日間の飼育状況(成長・生残率等)を把握する。

5 活動の実施結果と考察

仔魚は、1月20日に1.2 m FRP 水槽(実水量1.0 m) 4面に8千尾/面(1回次)を収容し、飼育を開始した。飼育水は、濾過海水を用いて水温10℃で開始し、1kw チタンヒーター2本/面で16℃まで4面のうち2面は0.5℃/日、残り2面では1℃/日で昇温した。通気は、水槽中央部からエアストーンで行った。照明は、収容時から水槽上に設置した700 Wナトリウムランプ2灯(8:00~18:00) で施したが、ワムシ給餌開始から7日間程度は24時間照射とした。餌料は、仔魚の開口確認後からワムシを1回/日給餌した。なお、ワムシは、市販栄養強化剤で4~6時間栄養強化後に給餌した。また、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。

ところが、各水槽でふ化仔魚収容直後から横臥し斃死する仔魚が観察され、収容6日目からワムシを給餌したが生残尾数が少ないため、No. 2、3 水槽は収容15日目に、さらにNo. 4、1 水槽でもそれぞれ収容18、20日目に飼育を中止した。原因として、飼育水の昇温の違いに関係なく仔魚が減少したことから、ふ化仔魚の活力が疑われた。

そこで、2月9日に同水槽3面に9.5千尾/面(2回次)を収容した。飼育方法は、基本的に1回次に準じたが、昇温は0.5℃/日とした。その2回次では、各水槽とも1回次のような水槽底に横臥し斃死する仔魚は少なかった。収容5日目からワムシ給餌を開始し、仔魚の摂餌状況も比較的順調である。なお、餌料はワムシの他に収容20日目以降に市販栄養強化剤で4~6時間栄養強化したアルテミアを給餌する予定である(表1)。

回次	水槽	飼育期間	飼育尾数(千尾)		生残率	平均全長(mm)		備考		
	No.	(日)	開始時	終了時	(%)	開始時*2	終了時*3			
	1	1/20~2/ 9(20)	8.0]]]	J]	7.85]
1	2	$1/20\sim 2/4(15)$	8.0			4.91	6.78	飼育中止		
	3	$1/20\sim 2/4(15)$	8.0	0	0	4.91	6.68			
	4	$1/20\sim 2/7(18)$	8.0	J	J	J	7.45			
	計		32.0	0			-			
	2	2/ 9~2/23(14)	9.5]	_]	-	継続飼育		
2	3	$2/9 \sim 2/23(14)$	9.5	4.5*	_	4.81	_			
	4	2/ 9~2/23(14)	9.5	J	_]	_	J		
	計		28.5	4.5	_					
	合計		60.5	4.5						
		1// ₂ - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 -	·		·		·			

表 1. 回次別飼育結果(2/23 現在)

*;推定值

*2;収容時の測定値

*3;1回次のNo.2,3水槽は15日令、No.1,4水槽は25日令の測定値

回次別水温等測定結果及び給餌量として、1回次の水温は $9.6 \sim 16.9$ [°]C及びpHは $7.5 \sim 7.9$ の範囲であった。2 回次の水温は、 $10.3\sim16.7$ [°]C及び pH は $7.9\sim8.2$ の範囲で推移し、給 餌量は、ワムシが合計 8,600 万個で、ナンノは合計 255 L添加した (表 2)。

回次	水槽	水温	рН	照度	ナンノ	ワムシ	備考
	No.	$(^{\circ}\!\mathbb{C})$		$(\times 10^3 1x)$	(L)	(万個)	
	1	9.8~16.5	7.5~7.9	2.2~3.1	125	2, 300	
1	2	9.8 \sim 16.5	7.5 \sim 7.9	2.4~3.2	75	1,000	
	3	10.1 \sim 16.9	7.5 \sim 7.9	2.3~3.1	100	900	
	4	9.6 \sim 16.5	7.5 \sim 7.9	1.8~2.1	65	1,600	
	計				365	5,800	
	2	10.5 \sim 16.3	7.9~8.1	2.2~3.3	90	3, 300	
2	3	10.5 \sim 16.3	7.9~8.1	2.4~3.2	85	2,600	
	4	10.3 \sim 16.7	7.9~8.2	2.3~3.1	80	2,700	
	計				255	8,600	
	合計				620	14, 400	

表2. 回次別水温等測定結果及び給餌量(2/23 現在)

6 問題点とその解決策

今年度の1回次は、前年度(1月18日)と同時期に飼育を開始したが、前年度と同様に 生残尾数が少なく飼育を中止する結果となった。この原因として、前年度とは異なるものの、 本種の初期飼育を行う上では活力の良いふ化仔魚の確保や飼育環境把握の重要性が伺えた。 なお、2回次では前年度の2回次同様に早期の注水並びにアルテミア給餌を試みる予定で ある。



写真1 ホシガレイ飼育試験全景



写真2 ホシガレイ飼育状況

サザエの種苗放流試験

1 実施団体

実施団体名 館山船形漁業協同組合海士組合

住 所 千葉県館山市船形 1452

代表者名 島田 誠

2 地域及び漁業の概要

千葉県館山市は房総半島南部に位置する温暖な気候に恵まれて、冬でも花が咲き乱れる「花のまち」である。また、31.5 kmの海岸線を持ち、サンゴの北限ともいわれる美しい海中の世界を持ち、海洋レジャーや夏の海水浴場などの観光と漁業の「海のまち」でもある。

館山船形漁業協同組合は館山市北部の東京湾に面した場所に位置し、まき網、刺網、一本釣り、採貝藻等の漁業が営まれている。平成21年度における組合員数は144名で、水揚げ量は2,094 t、水揚げ金額は5億5千万円である。また、漁業生産の安定のためマダイ、ヒラメ、アワビ、サザエ、クルマエビ種苗を放流して栽培漁業を推進するとともに、ヒラメ、キンメダイの小型魚の保護に努めている。

3 課題選定の動機と目的

近年、サザエの漁獲量が減少しており、その対策として小型天然サザエ (50 mm以上) の 船上からの放流や禁漁区の設定等、資源の維持・増大に向けた取り組みを実施しているが、 なかなか漁獲量の増加にはつながらない状況である。

そこで、これまで行われてきた取り組みの他に、禁漁区において 15 ~ 20 mmサイズの人工生産種苗を用いた潜水手まき放流を行い、サザエ種苗 1 個あたりの放流経費の節減、放流時の食害防止による生残率の向上を目指すこととした。また、人工生産したサザエは殻頂の白色が残るため放流貝と天然貝の判別が容易であることから、取り上げ時までの追跡調査、及び 3 年後の全量回収により小型サイズの種苗放流の有効性を検証することを目的とした。

4 活動の実施項目及び方法

(1)種苗放流

平成22年10月7日に財団法人神奈川県栽培漁業協会で種苗生産された20mmサイズのサザエ稚貝を13,000個購入し、発泡スチロールに梱包してトラックで搬送した。到着後に稚貝の活性を確認し、大きさを測定した。

放流場所である「さざえ根」禁漁区は、一部で他の根と繋がるものの三方を砂地に囲まれた島型の根であり、面積は約1,700 ㎡である。搬入当日に「サザエ根」の数カ所に素潜りして手まき放流した。また、放流直後(30 分後)に魚等による食害や放流稚貝の移動状

況を目視観察した。

(2) 追跡調査

放流 1 週間後に放流場所付近で放流貝の生息状況や死殻個数、死殻の状況を調べる計画であったが、放流以後海況が悪化して予定の調査が出来なかった。そのため、3 ヶ月後の平成 23 年 1 月 8 日に追跡調査を実施した。

なお、本年度以降、毎年放流サザエの生育状況を把握するため追跡調査を実施し、3年 後には全量取り上げする予定である。

(3) 餌料環境調査

予め放流場所である「サザエ根」で、季節による海藻類の変化と餌料環境を把握するため、 春(6月)と秋(10月)の2回、海藻類の枠取り調査を行った。調査地点は放流予定場所 付近の3カ所とし、1 mあたりの海藻を採取し、種類の同定及び重量の測定をした。

また、目視により「さざえ根」の全体のアラメ、カジメ等の褐藻類の被度を観察した。

5 活動の実施結果と考察

(1) 種苗放流

輸送時間は1時間30分、気温は23℃であったため、サザエ稚貝は保冷せずに搬送した。到着後稚貝の活性を確認したところ、動きが活発で良好であった。稚貝(写真1)50個の平均殻高は23.4 mm、平均重量は4.0 gであった(図1)。

同日中に稚貝を「さざえ根」の数カ 所に潜水して放流した(写真 2、3)。

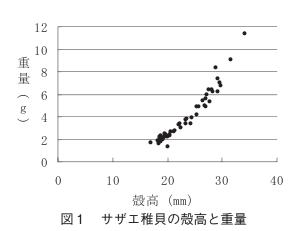


写真1 サザエ稚貝



写真2 稚貝の潜水放流







写真 4 放流 30 分後の様子

放流 30 分後に確認したところ、稚貝は活発に動き回って岩礁の隙間などに隠れはじめていた(写真 4)。また、放流場所付近には外敵となるような魚などは見あたらなかった。

(2) 追跡調査

平成23年1月8日に放流場所付近で追跡調査を行った。この時期の「サザエ根」ではカジメ等の褐藻類の多くは葉の部分が脱落し、岩礁の観察がしやすくなっていたため、放流したサザエ稚貝は容易に発見することが出来た(写真5)。一方、サザエの死殻は見つからなかった。放流時の観察でも死んでいたり、捕食されているサザエ稚貝は見あたらなかったため、潜水して手まき



写真 5 追跡調査

放流したことにより放流時の食害はほとんど無かったと思われた。

なお、殻頂が白色の放流サザエ (写真 6) は岩陰などに多数見られ (写真 7)、この日に



写真6 成長した放流サザエ稚貝



写真7 岩陰のサザエ稚貝

確認されたサザエのほとんどが放流貝であった。

(3) 餌料環境調査

平成22年6月3日の1回目の調査結果を表1に示した。

		St	. 1	St	. 2	St	. 3
海藻種類	餌料価値	重量	数量	重量	数量	重量	数量
		(g/m^2)	(\star/m^2)	(g/m^2)	$(本/m^2)$	(g/m^2)	(\star/m^2)
カジメ	0	6, 050	18	6, 100	14	7, 100	18
コバタ	\circ	260	19	204	43	227	51
ワカメ	\circ	60	3				
タバコグサ						12	
ホンダワラ類	\circ			295		200	
有節サンゴモ類		119		110		14	
ムカデノリ類				14		3	
オゴノリ類	\circ			3		1	
イワノカワ類						3	
テングサ類	\circ			2			
ユカリ類				2		8	

表1 放流場所の植生(6月)

調査した3地点すべてにおいて、餌料価値のある褐藻類に覆われており(写真8)、優占種はカジメであった(写真9)。調査地点の褐藻類の被度は100%であった。カジメを採取した後の下草には主にコバタや有節サンゴモ類が見られた(写真10)。

「サザエ根」全体としてはおおむね褐 藻類が優占種であったが、浅場の一部 では紅藻類が多く見られる場所や、根 の斜面や斜面に沿った棚、転石場では



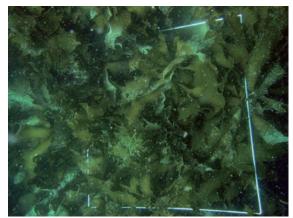
写真8 サザエ根の様子

岩礁が露出して褐藻類が少ない場所も一部で見られた。

平成22年10月7日の2回目の調査結果を表2に示した。

2回目の調査において、漁場全体では1回目の調査より褐藻類が少なくなったように見えたが、調査した3地点全でにおいて、褐藻類の被度は100%であった。調査場所によっては、優占種がカジメではなくアラメの場所もあった。下草の状況は1回目の調査とほとんど変わらなかった。

これらのことから、「サザエ根」はカジメ等のサザエの餌料に適した種類の海藻が豊富に





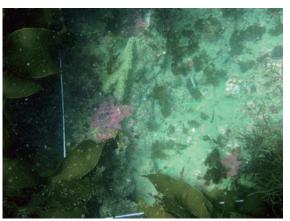


写真 10 下草の様子

表2 放流場所の植生(10月)

		St	. 1	St	. 2	St	. 3
海藻種類	餌料価値	重量	数量	重量	数量	重量	数量
		$(\ g\ /\ m^2)$	(\star/m^2)	(g/m^2)	(\star/m^2)	(g/m^2)	(本/m²)
カジメ	0	932	4	4, 132	12	3, 532	8
アラメ	\bigcirc	12, 236	24				
コバタ	\bigcirc	11	12	648	28	170	12
ホンダワラ類	\circ			14		560	
有節サンゴモ類		123		106		85	
イワノカワ類						2	
ユカリ類						0	

あり、餌料環境は良好であることが判明した。

ただし、冬にはカジメ等の褐藻類の 葉の部分が脱落し、下草のコバタが中 心となっていた(写真 11)。

6 問題点とその解決策

種苗放流から取り上げまでには数年 かかる。春から秋にかけての餌料環境 は良好であるが、冬には褐藻類が少な くなることから、この時期の成長への



写真 11 冬のさざえ根の様子

影響がやや懸念される。今後は毎年の追跡調査で成長を確認し、3年後に予定している全量取り上げ時の回収率から、小型サイズの種苗放流をした場合の有効性を検証したい。

神津島の伝統行事を活用した体験漁業の実施及び開発 ~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 36 番地

代表者名 石田浩敏

2 地域及び漁業の概要

神津島は、東京から南へ約 180 kmの伊豆諸島のほぼ中間に位置し、周囲 22 km、面積 18 km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沸いている。

集落は島の西側1ヶ所にあり、人口は1,993人で、世帯数は861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 21 年には水揚量 811 トン、漁獲金額 8 億 8 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 21 年 12 月末現在で、組合員は 421 名(正組合員 193 名、准組合員 228 名)、所属漁船は 135 隻 $(0 \sim 5 \ t \ 63 \ \xi \ 5 \sim 10 \ t \ 31 \ \xi \ 10 \sim 20 \ t \ 41 \ \xi)$ 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 729 トン、683 百万円、イカ・イセエビ等の水産生物 50 トン、101 百万円、天草等の藻類 32 トン、24 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と 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 活動の項目及び方法

①検討会の開催

水産研究会のメンバーを中心に検討会を開催する。内容は下記の通り。

- ・22年度の実施体制について
- ・新たな体験メニューの検討
- ・その他
- ②乗初め漁業 (カツオ釣) の実施

カツオ釣神事※を実施し、神事終了後、希望者を漁船1隻10人程度乗せて日向神社等を廻り、海上から安全・大漁祈願を行う。その後、正月を祝い三浦漁港の広場で、各船主持参による御神酒の振舞い等を行い参加者の無病息災を願う。あわせて神津島産水産加工品の試食(地産地消)を実施する。

※カツオ釣神事……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する。 港に停泊した漁船の先端で船頭が「無形文化財指定の神事カツオ釣」のセリフを雄々 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する。

③ PR 活動の実施

都内で開催される東京愛らんどフェア「島じまん 2010」の会場において、神事カツオ釣りのデモンストレーションを通じて、乗初め漁業(カツオ釣)の PR を積極的に行い、来島意欲の増大を図る。

5 活動の実施結果と考察

- ①検討会の開催
 - ・実施期間 平成22年4月~平成23年1月
 - · 実施場所 神津島漁業協同組合事務所等
 - ・打合せを重ねて、乗初め漁業では、漁協女性部も含めた実施体制で取り組むことができた。さらなる定着のために、新たな体験メニューとしては、定置網を活用したメニューに取り組むこととした。また、その他として、キンメダイの再放流について打合せを行い、船上での測定、タグ打ち、再放流を試みた。いずれも実施体制を充実させる取組となった。
- ②乗初め漁業(カツオ釣)の実施
 - · 実施期間 平成 23 年 1 月 1 日 (準備) 平成 23 年 1 月 2 日 (実施)

- · 実施場所 三浦漁港内
- ・昨年に引き続き、神津島村及び観光協会で主催する正月イベント「乗初め」の開催にあわせ、神事カツオ釣り及び餅つき、地元食材の試食会等行った。試食会では、水産研究会メンバーの奥さん達だけでなく、漁協女性部の方々にも協力をいただき、地域ぐるみとして取り組むことができ、内容が充実したものになった。

当日は、島外からの観光客を含め参加者の評判も高く、島内でのイベントとして着実 に定着しつつある。

③ PR 活動の実施

- · 実施期間 平成 22 年 5 月 22 日
- ・実施場所 竹芝客船ターミナル前広場 (東京都港区)
- ・「島じまん 2010」では、天気にも恵まれ 5 万人の来場者があり会場いっぱいの人の中、神事カツオ釣りは大変好評であった。会場内には、神津島の物販・観光ブースもあり、相乗効果もあって積極的な PR を行うことができた。

6 問題点とその解決策

- ○新たな体験メニュー (定置網体験漁業) の実施について
 - 1) 実施体制づくり

来年、新たに定置網を活用した漁業体験メニューを開発し、試験的に実施する予定である。

実施に当たっては、定置網を自営事業として行っている神津島漁協の協力が重要になってくる。漁協及び定置網操業者等と事前の打ち合わせを十分に積み重ね、実施体制づくりをすすめたい。

2) 体験メニューの充実

新たに取り組むため、既存のノウハウはないが、乗初め漁業の取組みで培った経験を 生かして、天候対応も含めて体験メニューの具体的な内容を構築する。

このメニューでも一般客を乗船させることを想定している。乗初め漁業において、十 分な安全対策に取り組んだことを生かし、定置網体験においても、乗船方法や天候判断 などノウハウを生かした取組としたい。また、後継者対策を視野に入れて、操業体験希 望者を対象としたメニュー内容も検討していく。

○継続した情報発信の必要性

島内だけでなく、都内で行われるイベント等に参加し、積極的に PR してきたところであるが、漁業後継者候補を増やすためには、継続した取組が必要と感じている。

来年以降も、新たな体験メニューの PR も含めて、積極的に活動をすすめて、更なる参加者の招致に努めていきたい。

活動状況

【キンメダイのタグ打ちと再放流】



船上でキンメダイにタグ打ち



【乗初め漁業(カツオ釣)の実施】

神事カツオ釣りと地元食材の試食会





【PR活動の実施 島じまん 2010】



島じまん 2010 会場で神事カツオ釣り



ガザミ稚ガニの生残と成長におよぼすアマモ場の効果に関する実験

1 実施団体

実施団体名 葉山町漁業協同組合 葉山アマモ協議会

住 所 神奈川県三浦郡葉山町堀内 50-20

代表者名 飯田 實

2 地域及び漁業の概要

三浦半島の西北に位置する神奈川県葉山町は、砂浜と岩礁が交互に連なる南北約4キロメートルにおよぶ海岸とその背後には広大な山林をひかえる環境を持つ。葉山町の沿岸では古くから定置網、はえ縄、刺し網、タコ壺、シラス曳網などの漁業が営まれ、多様な水産生物が漁獲されてきた。漁獲の恩恵の一つには、海岸域の浅瀬で生育するアマモと呼ばれる海中植物が密集する場所「アマモ場」の効果があったと考えられる。アマモ場では、水産生物をはじめとする多くの生物が産卵や稚魚の成育の場として活用し、アマモの窒素分の吸収、酸素の放出は水質浄化としての役割をもつ。しかしながら、沿岸域の都市化に伴い陸と海の環境が悪化して行く中、アマモ場は急速に衰退し、葉山町では現在のアマモ場の面積は40年前の30~40分の1にまで縮小してしまった。

3 課題選定の動機と目的

葉山町におけるアマモ場の衰退は、漁獲量減少の要因の一つに挙げられ、地元漁業者間でも深刻な問題となっていた。しかし、アマモ場の水産生物の増殖効果については、既往の文献や調査データはほとんどない。葉山アマモ協議会は、アマモ場再生による漁場環境の改善を目的に、地元で採取した種からアマモの種苗を生産しアマモ場の再生を行ってきた。22年度の活動では、アマモ場の水産的価値を見出すことを目的に、近年水揚げが無くなったガザミ(ワタリガニ)を対象に、稚ガニの生残・成長におよぼすアマモ場の効果を定量的に評価するための実験を行った。

4 活動の実施項目及び方法

①ガザミ稚ガニの生残と成長におよぼすアマモの効果に関する実験

実験に供試したガザミ稚ガニは、水産総合研究センター玉野栽培漁業センター(岡山県)より 2010 年 6 月 18 日に活魚車にて搬送された。神奈川県三浦郡葉山町の真名瀬漁港内の海面に設置した籠生簀に A: アマモ草体無し+オキアミ給餌、B: アマモ 250Shoots/ ㎡+給餌、C: アマモ 250Shoots/ ㎡+無給餌の 3 実験区、3 反復を設定した(表 -1)。各生簀には稚ガニ(C1、平均全甲幅 4.8 mm)を 100 尾ずつ入れ中間育成を行った。育成期間中は各生簀内の水温、pH、DO、残餌の記録を行った。10 日間後の 2010 年 6 月 28 日に各実験区の稚ガニを取り上げ、個体数、重量、全甲幅を計測した。

表 1 実験区

実験区	アマモ密度(Shoots/㎡)	投 餌 (g/day)
A	0	2g
В	250	$2\mathrm{g}$
С	250	0g

②ガザミ稚ガニの中間育成と放流に関する実験

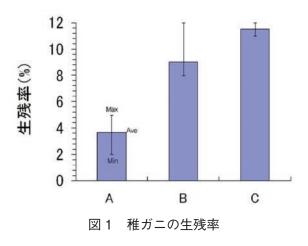
上記港内に設置した生簀 (2 m×2 m×深さ1 m) に約30万尾の稚ガニ (C1、全甲幅平均4.8 mm) を入れ、中間育成を行った。生簀内には隠れ家および付着生物の摂餌効果を期待して稚ガニが付着できる廃棄予定の刺し網を入れた。毎日1回オキアミミンチを500g給餌し、19日間後の2010年7月7日に取り上げて同港内のアマモ場に放流した。9月~10月に刺し網によるカニの捕獲調査を実施した。

5 活動の実施結果と考察

①ガザミ稚ガニの生残と成長におよぼすアマモの効果に関する実験

各実験区における稚ガニの生残率を図-1に示す。アマモが無い場合(実験区A)の生残率は3.5%、アマモがある場合(同BおよびC)は9%、12%であり、アマモの存在による稚ガニの生残率向上がみられた。投餌の有無では生残率の有意な差はなかった。

稚ガニの成長を図 -2 に示す。全ての実験区で平均全甲幅は同等であり、無給餌(同 C)であってもガザミは成長した。



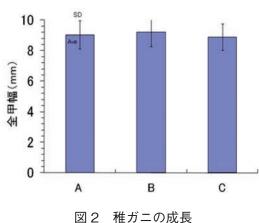




写真 1 稚ガニのアマモ効果を実験した生簀



写真 2 投餌、観察の状況

②ガザミ稚ガニの中間育成と放流に関する実験

生簀中での19日間の中間育成を行い、真名瀬漁港内にあるアマモ場へ放流を行った。生 残率は約5%であり、成長は平均全甲幅が14.5 mmであった。放流を行ったアマモ場は約2000 m[®]のエリアにアマモの群生が見られ、その中央付近への放流を行った。

放流後のモニタリング調査として、9月に刺し網調査を実施したが、タイワンガザミの 捕獲はあったが放流したガザミは捕獲できなかった。放流ガザミの捕獲ができなかった要 因として、2010年の夏季は猛暑の影響による水温上昇のため例年より水温が 1.5℃高く、 アマモの生長がほぼ止まり衰退がはじまる 28 度以上の期間が断続的に 1 カ月以上続いた。 その影響で 90%以上のアマモが消失したことが一因と考えられた。



写真3 ガザミ稚ガニの中間育成の状況



写真 4 稚ガニのアマモ場への放流



写真5 放流した稚ガニ (1 mm方眼シャーレ)

6 問題点とその解決策

今回の実験では、アマモ場が稚ガニの生残、成長に効果があることが明らかとなった。 今回の結果で一番注目する点は、無給餌区において給餌区と同様に十分な生残と成長が確認できた点である。この効果は、アマモの付着生物が稚ガニの餌料として活用されていることが推測されるが、共食いによる影響も考えられる。今後、稚ガニの安定同位体の測定・解析を進めることで、この点を明らかにしていきたい。

真名瀬漁港内のアマモ場への稚ガニの放流試験は、昨年夏の高水温によるアマモ場の大きな衰退など環境要因に大きく左右される。アマモ協議会では現在、アマモ場が消失した森戸海岸地先のアマモ場再生についても取組んでおり、同地点は高水温による影響が小さいためアマモの衰退の影響が小さかった。今後の活動で、森戸海岸地先のアマモ場をさらに拡大することで漁場としての活用が期待される。

7 参考文献

(研究報告)

山木克則、林文慶、中村華子、秋元清治:アマモの草体密度がガザミ稚ガニの生残と生長におよぼす影響、神奈川県水産技術センター研究報告、第4号、31-34(2010)

山木克則、林文慶、中村華子、三冨龍一、三冨龍一、三橋直吉、橋本一孝、今井利典、秋元清治、 芦立昌一:地域協働型アマモ場再生による有用水産生物の利用調査、東京湾シンポジウム (2010)

(雑誌・新聞など)

「海のゆりかご」を取り戻せ、Nagisa (なぎさ) 創刊号、pp.44-47 (2010) よみがえれ魚のすみか、読売新聞夕刊ズームアップ、

http://www.yomiuri.co.jp/zoomup/zo_101206_01.htm (2010)

潜水体験学習を交えた漁村交流事業 (海の大切さ・海の厳しさ・海の楽しさ)

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

佐渡ヶ島は周囲を海に囲まれた地域で本土から 35 km離れた日本海最大の島で総面積 855 kmを有しております。

沖合は岩礁が多く好漁場を形成し、沿岸域では採貝藻・刺網漁業・大小の定置網、沖合ではいか釣漁業・えび篭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 日で佐渡島内 27 漁協の内 19 漁協が合併し出来た新しい組合で、組合員数は平成 21 年 3 月末現在で正組合員が 1206 名・准組合員が 1213 名で構成されております。

3 課題選定の動機と目的

漁業後継者不足の中、将来を見据えた佐渡島内の子供達に漁業の大切さ・厳しさ・楽しさを伝え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22年7月19日(月曜日・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青年協議会会員で潜水体験等を交えた ながら「海の大切さ」「海の厳しさ」「海の楽しさ」をサブテーマに体験学習 を交えながら子供達に学習をしてもらい、漁業に対する理解を深めてもらい ました。

※海の大切さでは…

水産学歴者が講師となり、クイズ形式で地元で取れる魚の話しや世界で取れる魚の話しなど、子供達にわかりやすい基礎知識で海の大切さの学習を行いました。

※海の厳しさでは…

海の厳しさでは、漁業者の経営状況や魚価安・経費高騰など漁業者が厳しい と思う話をしたいのですが、現状は小学生には内容が難しいと思い海岸清掃 を実施致しました。

※海の楽しさでは…

- ①1~2年生はたらい舟に乗って親子で生き物調査
- ②3~4年生はシュノーケル体験
- ③5~6年生は潜水体験(スキューバーダイビング)
- ④昼食は全員で佐渡小木琴浦産にこだわった昼食 (地産・地消) (メニューはサザエカレー・地物野菜サラダ・地元果物)

5 活動の実施結果と参考

3年計画で行われる予定のこの事業も2年目を迎え昨年の失敗した部分が今年は少しは 克服出来たように思います。

ただ、昨年は天候が寒く季候的な事もあった為、一概には言えない事もあろうかと思いますが、漁業者の考え方も今年は変わって来たと思います。

昨年の反省点の一つに漁協(事務局)が仕事をやりすぎて漁業者の方を前に出すことが 出来なかったことを反省点に揚げました。

今年は会議の時から、漁業者の方々から意見が活発に出るようになって来たとお思いますし、関係スタッフ合同会議でも漁業者の方を前に出して行こうと言う共通認識の元で取り組んだつもりです。

その結果、たらい舟でのこぎ手では、上手・下手はありますが、進んで申し出があり、 今までには無かったことだと思いました。

漁業者の得意な分野を見つけ事業に反映させ取り組んでもらう、ひとつのきっかけが見 つかったように感じました。

6 問題点と解決策

昨年の問題点で漁業者の方々の行動力不足やリーダーシップ不足を揚げて来ましたが、 基本的には、改善されていないと思います。

これは、すぐ改善出来るものとは考えていませんし、出来るとも思っていません。ただ、同じ事業を繰り返すことにより、意見も活発に出るようになりましすし、漁業間の共通話題が出来コミニケーションが計られるようになってくることで、浜の活気につながって来ると思います。

この事業は3年で終了する予定ですが、漁業者の方々が自ら運営費を集め4年目以降も続けられるよう行政と話し合い、この事業に取り組み地元子供達に漁業の大切さを伝えて欲しいと思います。

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 上浜明雄

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、採員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 150 g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

今年度は、漁業者が主体となった中間育成の実施という視点で、より簡易的な設備で中間育成を行うことが可能かを検討した。すなわち、サンゴ砂を濾材とした簡易濾過器を用いて港内から揚水した海水を濾過したものを飼育水としてかけ流し、中間育成を行った(写真 1、2)(昨年度まで、漁協所有の密閉式強制濾過装置で濾過した海水を飼育水として使用)。

4 活動の実施項目及び方法

(1) 輸送

平成 22 年 12 月 16 日に、宮津栽培漁業センターから提供を受けた平均全長 47.1 mm (35.1 ~ 55.1 mm) の種苗 10,000 尾を用いて試験を行った。宮津から中間育成試験を行う輪島までは、1 mの活魚水槽を 3 基積み輸送した。中間育成は、陸上水槽 4 基 (2.7 m 長円形水槽)を使用した。

(2) 中間育成

中間育成中は、毎日2回(9時および15時)配合飼料(中部飼料:えづけーるL)を魚体重の1%給餌し、水温・死亡尾数を記録した。注水量は5回転/日とし、水温の低下を防ぐために、水槽にはビニール製の覆いを掛けた。また、水温による成長の違いを検討するために、2基ずつ2kwヒーター区、1kwヒーター区を設定した。

(3) 標識放流

2月15日に2,067尾の種苗に対して、赤色のイラストマータグを頭部に注入した。標識装着2日後に死亡率、10日後にランダムに選択した100尾について標識保持率をそれぞれ算出した。

2月24日に蓋および内網を備えた1㎡の活魚水槽4基へ1基当たり500尾を目安に種苗を収容し、漁船4隻で輪島市深見沖(水深約40m)まで運搬しバケツで放流を行った。



写真 1 中間育成水槽



写真 2 簡易濾過器

5 活動の実施結果と考察

(1) 輸送

宮津栽培漁業センターを 8 時 36 分に出発し、輪島支所には 15 時 30 分に到着した。輸送時間は 7 時間で、輸送中の水温は 14.5 ~ 15.0℃でほぼ変動はなかった。

輸送から翌日までに約3,370 尾(約34%)の種苗が死亡した。死亡の原因として、輸送水槽内で内網を固定することができなかったため、移動中に内網が捻じれて、魚体が擦れたためと考えられた。

(2) 中間育成

中間育成は種苗の受け入れ翌日から 2 月 24 日まで、延べ 70 日間実施した。期間中の水温および死亡尾数の推移を図 1、2 に示した。期間中の水温は $7.0 \sim 16.5$ ℃の範囲で、飼育開始時の 6,630 尾から 1,938 尾が生残した(生残率 29.2%)。輸送直後の大量死亡は当日および 2 日目のみで、3 日目からは 1 日あたりの死亡尾数が $20 \sim 40$ 尾で推移していたが、6日目に、全水槽 4 基のうち、2kw ヒーター区 2 基で、原因不明の大量死亡が起こったため、全ての水槽からヒーターを撤去し、無加温飼育に切り替えた。しかし、12 月末に水温が10℃以下に低下したため、再びヒーター(1kw)を投入し加温飼育に切り替えたものの、1 月下旬には水温が 7℃まで低下した。

成長について、中間育成終了後の種苗の平均全長は $54.2 \, \mathrm{mm}$ ($45.8 \sim 64.2 \, \mathrm{mm}$)、平均体重は $2.0 \, \mathrm{g}$ ($1.2 \sim 3.2 \, \mathrm{g}$) であった。今年度および、過去 $2 \, \mathrm{F}$ の成長の推移を図 3、 $4 \, \mathrm{K}$ に示した。成長速度は $0.11 \, \mathrm{mm}$ /day であり、過去 $2 \, \mathrm{F}$ ($20 \, \mathrm{F}$ 度: $0.27 \, \mathrm{mm}$ /day、 $21 \, \mathrm{F}$ 度: $0.19 \, \mathrm{mm}$ /day)と比較すると成長速度が劣る結果となった。その要因として、期間後半に大型個体が多く死亡したため、見かけ上の成長が悪くなったものと考えられた。

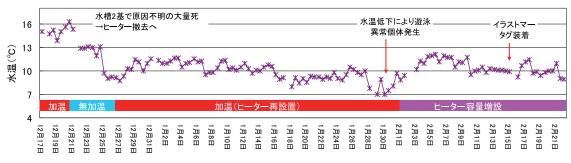


図1 中間育成中の水温の推移

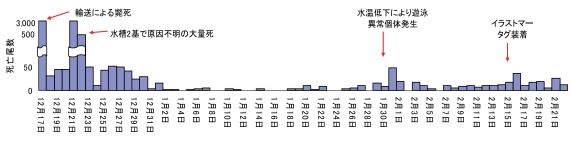
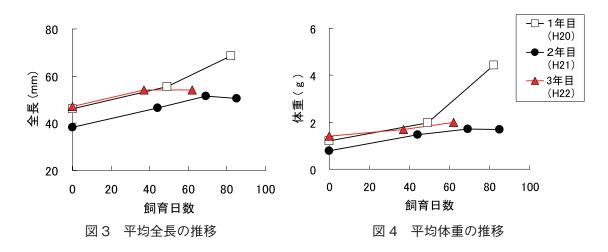


図2 中間育成中の死亡尾数の推移



(3) 標識放流

標識装着作業は計 10 名で行い、作業は約 2 時間で終了した(写真 3)。使用したイラストマーの量は 6 m ℓ (3 m ℓ × 2 本)で、標識魚 1 尾あたりのイラストマー代は 6.2 円となった。標識作業後 2 日間の死亡率は 2.3%で、標識保持率は 94%であった。

2月24日に全生残個体1,938尾を放流した(写真4)。放流場所到着時には全ての種苗が

タンクの底で落ち着いており、放流後すみやかに潜行した。



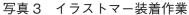




写真 4 放流作業

6 問題点とその解決策

簡易濾過器による中間育成の適否については、生残率の低さの要因が簡易濾過器の使用によるものなのか因果関係が不明であった。従って、次年度も継続課題として再度簡易濾過器による中間育成を実施し、さらにアンモニア態窒素、硝酸態窒素および溶存酸素量など水質を測定することで評価を行いたいと考えている。

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。

ハマグリ放流による二枚貝資源の増大効果の検討

1 実施団体

実施団体名 小鈴谷漁業協同組合青年部

住 所 愛知県常滑市小鈴谷字赤松 26 番地

代表者名 岩田圭史

2 地域及び漁業の概要

常滑市は、愛知県西部の知多半島に位置する伊勢湾に面した地域である。平安末期より常滑焼といわれる窯業が盛んで、市内には多くの古窯が存在する。平成17年2月には、沖合に中部国際空港が開港した。小鈴谷漁協は、その南部にある漁業協同組合で、漁場として伊勢湾有数の広大な小鈴谷干潟を有しており、アサリ漁業やのり養殖業が盛んであった。しかし、平成7年の長良川河口堰の運用開始や中部国際空港の整備等の大規模開発と軌を一にして、漁場環境が大きく変化して、のり養殖漁家数は減少の一途を辿っている。また近年、アサリの資源量が激減し、平成15~19年は採貝漁業の休漁を余儀なくされたが、平成20年から採貝漁業は再開された。組合員数は約120名で、クロノリ養殖と採貝漁業を主力漁業としている。平成21年度の生産量は2,080万枚(クロノリ)、および181トン(アサリ)であった。

3 課題選定の動機と目的

小鈴谷漁業協同組合における平成6年のアサリ漁獲量は488トンであったが、漁場環境の変化などにより激減し、平成15~19年は休漁を余儀なくされた。同組合では、アサリ資源の復活に向け、アサリ種苗の放流や食害生物の駆除、漁場耕耘等を行い平成20年以降採貝漁業を再開し、平成21年には181トンを水揚げするに至っている。

地先干潟漁場のうち沖側は、二枚貝資源の乏しい未利用漁場となっており、アサリについては、漁業は再開できたとはいえ、依然資源水準は低く漁場も限られている。未利用漁場が生じる要因として、秋から冬における風浪による稚貝逸散が指摘されており、未利用漁場への稚貝定着および資源形成が課題となっている。アサリ稚貝の定着には、底面の流動環境や着底基質が関与していることが報告され、竹柵設置や砕石散布などにより稚貝定着が促進される事例が報告されている。この未利用漁場で、アサリ稚貝の定着を促進し資源形成を図ることが、漁業生産向上には不可欠である。

一方、ハマグリは、産業的にも単価の高い有用二枚貝であるほか、旧来神事での捧げ物として利用されたり、伊勢湾における二枚貝資源の主要構成種であったという記録もあり、在来干潟生態系の復元における鍵種として位置づけられている。平成19年度には本助成事業を活用し、三重県桑名(伊勢湾)産のハマグリ幼貝を放流し、新たな漁業資源として地先漁場でも増殖可能なことを明らかにした。この結果を受け、当組合は地先漁業資源の

一つとしてハマグリの増殖を有望視している。しかし、当該年度の結果は、二枚貝資源が多い陸側の場所での結果であり、未利用漁場におけるハマグリ増殖の可否については検討していない。加えて、ハマグリを蓄養する囲い網によって未利用漁場における底面流動が緩和され、さらにハマグリの存在によって定着基質が安定化するなど、既存資源であるアサリへの稚貝定着促進効果が期待される。

そこで本課題では、未利用漁場に囲い網を設置し、ハマグリの幼貝を放流・畜養し、本種の定着および増殖を促すことで、単価が高値安定している新たな漁獲対象種を獲得するとともに未利用漁場の活用を図る。さらに、囲い網を用いた蓄養施設による底面流動緩和効果およびハマグリの存在による基質安定効果に着目し、アサリの自然発生稚貝や移植放流稚貝の定着効果について検討する。以上のように、ハマグリ放流により二枚貝類の総合的な資源増大効果をねらい、効率的な漁場利用及び漁業生産の増大に資することを目的とした。

4 活動の実施項目及び方法

(1) 未利用漁場でのハマグリ育成

春期に伊勢湾奥部で漁獲されたハマグリ幼貝(殻長 30 mmサイズ)を購入し、平成 19 年度にハマグリ増殖場を設置した場所よりも沖側の二枚貝資源の少ない漁場(未利用漁場)へ増殖場を設置した(図 1)。その後、ハマグリ幼貝を放流・蓄養し、成長や生残の追跡調査を行い、増殖可能かどうかを検討した。増殖場には、海苔養殖用支柱及びネットを用い、円形の囲い網(直径 12 m、面積 113 m)を 2 基設置した。ハマグリ幼貝 8,700 個(77 個/m)を囲い網1 基内へ放流し蓄養区とし、月 1 回程度の頻度で個体数、成長を調査した。また、ハマグリを放流しないほうの囲い網を対照区とし、囲い網外を周辺区とした。周辺

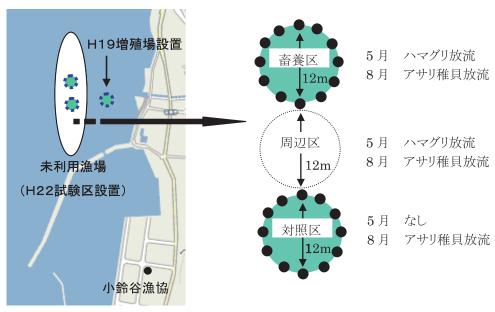


図1 試験区設置地点

区へも畜養区と同様にハマグリ幼貝 8,700 個 (77 個 / ㎡) を放流し、月1回程度の頻度で成長、個体数を調査した。

(2) アサリの天然稚貝及び移植稚貝の定着促進効果の検討

蓄養区、対照区、周辺区において、8月にアサリ天然稚貝の定着状況について調査を行った。各試験区における稚貝密度等を比較することで、ハマグリや囲い網の存在が天然稚貝定着に及ぼす効果について検討した。また、愛知県豊川河口産アサリ稚貝を8月に、3試験区それぞれへ72,000個(640個/㎡)ずつ移植放流し、約2週間の馴致後囲い網を撤去した。ただし、支柱は残しておき、試験区が分かるようにした。以降月1回程度の頻度で、試験区内の移植アサリの残存状況について調査を行い、ハマグリの移植アサリ稚貝定着に及ぼす効果を検討した。

5 活動の実施結果と考察

日 時 活 動 内 容 4月21日 打ち合わせ 5月4日 囲い網にシリコン(汚れ防止剤)塗布 5月10日 支柱、囲い網の設置 ハマグリ放流 5月13日 ハマグリ調査 6月14日 7月12日 ハマグリ調査、 8月9日 ハマグリ調査、天然アサリ稚貝定着調査 8月24日 豊川河口産アサリ稚貝放流 9月8日 囲い網撤去、ハマグリ調査 ハマグリ調査、アサリ調査 11月5日 12月6日 ハマグリ調査、アサリ調査 1月21日 ハマグリ調査、アサリ調査 2月17日 支柱撤去

表 1 活動実績

(1) 未利用漁場でのハマグリ育成

表 1 に活動実績を示す。4 月より準備を進め、5 月 4 日には、囲い網に汚れ防止のためのシリコン樹脂を塗布した(写真 1)。5 月 10 日には、未利用漁場に支柱および囲い網を設置して増殖場を 2 基設置した(写真 $2\cdot3$)。5 月 13 日には、購入したハマグリ(写真 4)から 60 個体のサンプルを任意に抽出して殻長、湿重量を計測した後、畜養区と周辺区へ推定 8,700 個ずつ放流した(写真 $5\cdot6$)。購入時のハマグリ幼貝は平均殻長 34.4 ± 3.0 mm、平均湿重量 11.5 ± 2.5 g、総重量 200kg で、推定 17,400 個体であった。



写真 1 囲い網へのシリコン塗布作業



写真 2 囲い網の設置作業



写真3 囲い網設置完了



写真 4 購入したハマグリ幼貝



写真5 畜養区へのハマグリ放流



写真 6 周辺区へのハマグリ放流

放流後月1回程度の頻度で調査を行い、個体数、殻長、湿重量を計測した。ハマグリ幼貝は、畜養区、周辺区ともにサンプリングによるバラツキはあったものの、個体数が減少していったように考えられた(表2)。畜養区では囲い網を撤去した9月8日時点で推定5,900個(歩留まり68%)、最終調査日の1月21日時点で推定3,200個(歩留まり38%)と減少していった。周辺区では6月14日に推定1,100個となったのを最後に全く確認できなくなった。これは、畜養区に比べて周辺区は畜養施設がないために風浪の影響を受けやすかったこと、干潮時には自由に出入りができるため潮干狩りによる採捕が行われた可能性が考えられる。

成長については、周辺 区では期間を通して確認 できなかったので、畜養 区のみでの推移を示す (図 2)。夏から秋にかけ て成長し、最終調査日の 1月21日時点で、平均 殻長49.3 ± 6.1mm、平均 湿重量30.0 ± 9.0gであっ た。事業終了の8ヵ月間

表 2 ハマグリの推定個体数の推移

	畜養区	周辺区
5月13日	8,700個(77個/㎡)	8,700個(77個/㎡)
6月14日	18,800個(167個/m²)	1,100個(10個/㎡)
7月12日	3,800個(33個/㎡)	0個(0個/m²)
8月9日	7,500個(67個/㎡)	0個(0個/m²)
9月8日	5,900個(52個/㎡)	0個(0個/m²)
11月5日	7,000個(62個/㎡)	0個(0個/m²)
12月6日	4,500個(40個/m²)	0個(0個/m²)
1月21日	3,200個(28個/㎡)	0個(0個/m²)

で殻長1.4倍、湿重量で2.6倍成長した。

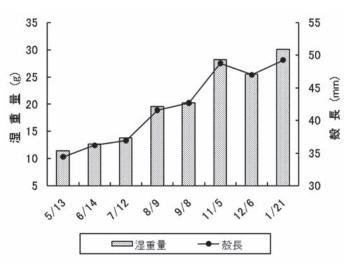


図2 ハマグリの成長(畜養区)

(2) アサリの天然稚貝及び移植稚貝の定着促進効果の検討表1に活動実績を示す。

8月9日に天然アサリ稚貝定着調査を行った結果、畜養区に37,000個、周辺区に



写真7 アサリ稚貝の放流

126,000 個、対照区に 31,000 個の存在が推定 された (表 3)。周辺区では 7 月 12 日以降ハ マグリは確認されていないことから、囲い網 を用いた蓄養施設やハマグリの存在による天 然アサリ稚貝に対する定着効果は確認できな かった。

8月24日に豊川河口産アサリ稚貝を各試 験区に72,000個ずつ放流し、9月8日に囲 い網を撤去した。

11月5日以降、ハマグリ調査と同時にア

サリ調査を行い、豊川河口産アサリ稚貝の個体数を計測した。各試験区ともに最終調査日の時点で5%以下の残存状況となり、ハマグリの存在によるアサリ稚貝の定着促進効果も確認できなかった(表 4)。

表3 天然アサリ稚貝定着調査結果(8月9日実施)

畜養区	周辺区	対照区	
37,000 個(330 個/m²)	126,000 個(1,120 個/㎡)	31,000 個(280 個/㎡)	

表 4 各試験区の豊川河口産アサリ稚貝の個体数の推移

	畜養区	周辺区	対照区
8月24日	72,000個(640個/m²)	72,000個(640個/m²)	72,000個(640個/m²)
11月5日	59,000個(522個/㎡)	63,000個(557個/㎡)	5,000個(44個/㎡)
12月6日	1,000個(9個/㎡)	9,500 個(84 個/㎡)	500 個(4 個/㎡)
1月21日	0個(0個/m²)	500 個(4 個/㎡)	3,000 個(27 個/㎡)

6 問題点とその解決策

今回試験区を設定した未利用漁場でもハマグリは囲い網を設置していれば6割稚度の歩留まりが期待でき、漁場利用の可能性が示された。しかし畜養施設やハマグリによるアサリ稚貝の定着促進効果は確認できなかった。今回の調査で最終的な歩留まりが、ハマグリは40%程度となったが、アサリは5%以下となってしまったのは、アサリよりハマグリのほうが深く潜っていることに起因していると考えられる。この未利用漁場は小鈴谷干潟の中でも最も風浪の影響を受ける場所の一つであるため、深く潜っていたハマグリは風浪の影響による移動が少なかったのだろう(本事業の調査では、ハマグリは15~30 cm、アサリは~10 cmの所に生息していた)。今後は風浪の影響を受けにくい場所を選定し、アサリ稚貝の放流をすることを検討したい。

地元養殖魚を利用した都市漁村交流の取組

1 実施団体

実施団体名 伊根養殖組合

住 所 京都府与謝郡伊根町字平田 610-2 京都府漁業協同組合伊根支所内

代表者名 白須 主一郎

2 地域及び漁業の概要

京都府の丹後半島東部に位置する伊根町には5つの漁港があり、アジ、サバ、ブリ、イカ等が水揚げされている。中でもブリは有名で、日本3大ブリ漁場の1つに数えられるほどである。

平成 20 年の町内の漁業・養殖業の生産額は 9 億 2,612 万円で、京都府水産業の 22% を 占める。町内の主要な漁業は 3 漁民会社が営む大型定置網 (全体の 79%)、釣・延縄漁業 (9%)、 魚類養殖業 (5%) の順で、養殖業は個人経営漁業では釣・延縄漁業に次ぐ重要な漁業となっている。

なお、当地区の魚類養殖業生産金額は、京都府全体の67%を占めている。

3 課題選定の動機と目的

伊根地区で営まれる養殖業は平成2年には生産額約5億4千万円であったが、養魚飼料の高騰による生産原価の増大及び魚価低迷に伴う収益性の縮小により養殖規模は大幅に減少し、平成20年には約4千万円にまで減少した。

このような状況の中、地区内では生産者情報を積極的に発信し、都市部住民との新たな 繋がりを求め、顧客に結びつけようと取り組む養殖業者も現れ始めているが、個々に取り 組んでいるため、規模も小さく、非効率的になっており、まだ十分な効果が発揮されてい ない。

そこで、地区内の養殖組合員が一丸となって、地元養殖魚の魅力を都市住民へ積極的に発信し、都市住民に地元魚類養殖業への理解を求めることにより、都市との交流をより効果的に進めていくこととした。

4 活動の実践項目及び方法

①他県産養殖ブリ等との成分比較試験

地元で養殖されたブリは他産地の養殖ブリと比較して味が濃厚であると関係者の間でいわれているが、その違いが科学的に立証されていなかった。そこで、地元産養殖ブリ、他産地養殖ブリ、地元天然ブリに含まれるアミノ酸分析を行った。

②都市部スーパー等での地元養殖ブリのPR活動

京都府北部の都市では近くに海があるにもかかわらず地元産の水産物が消費されることが少なく、他県産の水産物が流通している。

そこで地元産養殖ブリの魅力を発信して地産地消を図る為、近隣の京都府北部都市圏に店舗展開するスーパーマーケット 4 社に地元養殖ブリのプレゼンテーションを行うと共に販促用資材を作製した。

③養殖ブリを使った加工品の開発

京都府北部ではサバやイワシ等の魚を糠漬けにしてヘシコを作り日常的に食べると共に 販売している。ブリを使ったヘシコを作ることによって新しい産品が創造できないかを検 討するため、養殖ブリのヘシコを試作した。

5 活動の実施結果と考察

①他県産養殖ブリ等との成分比較 試験

筋肉中に含まれる遊離アミノ酸20種の成分分析を行ったところ、旨味成分であるグルタミン酸が、地元養殖ブリは他産地養殖ブリの3倍強、また天然ブリをも若干上回る水準にあることが判明した。

この原因として、伊根湾の温度が主産地である太平洋側と比較して低いこと及び成長を促進するオイル(魚油)を餌に加えないこと等により成長が抑制され旨味成分が蓄積されたのではないかと思われる。

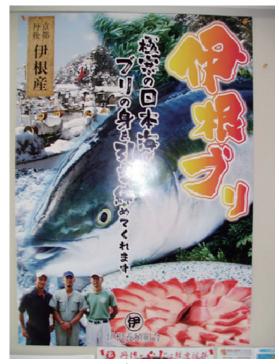
表 遊離アミノ酸分析結果一覧表

アミノ酸	養殖ブリ (伊根産)	天然ブリ (伊根産)	養殖ブリ (他県産)	摘要
アスパラギン酸	2	1	- 1	L. Company
スレオニン	4	8	5	
セリン	7	6	4	
アスパラギン	-	-	10-00	株出額界価以下
グルタミン酸	18	16	5	
グルタミン	2	3	1	
ブロリン	1	4	5	
グリシン	8	7	7	-
アラニン	25	22	24	
バリン	4	9	4	
シスチン	-	-	-	7以前名類出籍
メチオニン	2	2	3	-
イソロイシン	2	7	3	
ロイシン	4	10	5	
チロシン	4	4	5	1
フェニルアラニン	2	2	3	
ヒスチジン	1000	900	860	
リジン	41	34	35	
トリプトファン	-	-	-	核由聯邦使以下
アルギニン	6	4	6	2000

②都市部スーパー等での地元養殖ブリのPR活動

8月から9月に京都府北部圏に店舗展開するスーパーマーケット4社に成分比較試験結果を持参してプレゼンテーションを行った。

プレゼンテーションに際しては、伊根地区で養殖されたブリのグルタミン酸含有量が他 産地養殖ブリの3倍強に達し、天然ブリに匹敵することを説明すると共に、その原因とし て京都府北部海域の海水温が養殖ブリ主要産地と比較して低いため成長が抑制され旨味成 分が蓄積されることをアピールした。 各社とも地元養殖ブリに興味を示し、 販売促進用グッズのポスター及び店内放 映用DVDの作成を求められ、ポスター 及びDVDを作成した。作成した販売促 進グッズは市場仲買人及びプレゼンテー ションを行ったスーパーマーケットに配 布し、販売促進の一助とした。



ポスター

出荷に際しては、出荷用箱にシールを貼りパーチをかけて出荷することとした。



出荷箱用シール



パーチ

スーパーマーケットの中には、独自に新聞チラシ広告用の現場写真を撮り(取材写真)、 各戸配布を行ったところもあった(チラシ)。





スーパーマーケット取材



スーパーチラシ

10月から12月までの養殖ブリ市場出荷本数は下記のとおりであった。 年末12月の出荷本数が最も多く合計366本が販売された。

表 養殖ブリの市場出荷本数

月	5 kgサイズ	7 kgサイズ
10月	100本	
11月	88本	27本
12月	148本	218本

③養殖ブリを使った加工品の開発

4月にブリのヘシコを漬け込み、11月に食味調査を行った。食味調査はヘシコを日常的に食べている伊根地区在住の男女8人により行われた。

調査にあたっては、焼いたヘシコ及び生へ シコを被験者に供し、感想を聞き取った。

焼いたヘシコ及び生ヘシコ共、被験者8人の内7人がサバヘシコに味が劣ると回答した。その理由として、サバに比べてブリのヘシコは脂が少なくパサパサしており身が締まりすぎて固い、旨味が無く味が悪い、臭いがする等の感想が寄せられた。

この結果、販売対象とするには改善を必要とすることが判明した。





ヘシコ試食

6 問題点と解決策

伊根産養殖ブリに対する認知度向上には一定の前進があったと思われる。

しかし、販売主力となったのは3才の大型魚であり、養殖の主体となる2才魚の販売は 低調であった。養殖リスクを回避するため、2才魚の販売促進が課題として残った。

養殖ブリを使った加工品は、新たに商品としての価値を付け加えることが大きな課題であり、今後検討が必要である。

サワラの中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 大阪府岸和田市地蔵浜町11番地の1

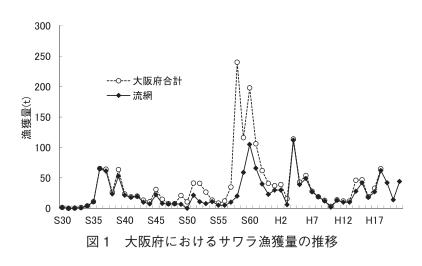
代表者名 古川美智秋

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。

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2 tまで減少した(図 1)。このため瀬戸の 14年からの瀬戸復計画 に参加し、禁漁期の 設定や網目の極端 受精卵放流や種 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ている。大阪府のサワラ流網漁業管理部会においても平成19~21年に海上生簀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。そこで、今年度は健全な種苗を育てると共に、大阪湾放流群である標識をつけた種苗の放流を行い、その後の回遊経路等を明らかにすることを目的とした。

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、生簀網には5 m×5 m、深さ3 m(有効水深2 m)、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1 t のタンク3 基を使用し、直径50 mm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(図3)。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 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 1 t タンク 3 槽に分けて収容した。酸素通気を行いながら約 15 km移動し、再び目の細かい 網で取り上げ放流を行った。

3) 標識放流

飼育水温から 10℃程度冷却した海水に種苗を収容し冷水麻酔をかけた後、ガス式はんだごてを用いて焼印標識を施した。焼印は左側面に 2 か所とし、標識作業は放流のための取り上げ時に行った。

5. 活動の実施結果と考察

1) 中間育成

平成 22 年 6 月 12 日に平均全長 37.4 mm、13,000 尾の種苗を受け入れ、平成 22 年 6 月 26 日に平均全長 100.0 mm、6,000 尾の種苗を取り上げ、生残率は 46.2% であった。期間中の水温は 19.7℃から 21.6℃、使用した冷凍イカナゴは約 200 kgであった。

生簀網設置海域の透明度は予想以上に悪く、底に沈んだ斃死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。ただ、給餌時の観察の結果からは飼育初期に共食いが見られたものの、大きな減耗は確認されなかった。

最終的な生残率は50%以下で昨年より悪かった。受け入れ時の輸送に時間が掛かってしまい、種苗の活力が下がってしまったことが大きな原因と考えられた。

2) 種苗輸送方法の検討

3) 標識放流

焼印標識を種苗 50 尾に装着した(図 4)。当日は雨であったため、ガス式はんだごての 性能を十分引き出せず、効率的に作業を行うことが出来なかった。

冷水麻酔から覚めた種苗は他の種苗と同様に泳ぎまわり、特に弱った様子は見られなかった。

平成22年末日までに焼印標識魚は確認されていない。これは、平成22年の天然発生量が非常に多いと予測される事、それに伴う成長の遅さによりサワラ流網では僅かしか漁獲されていないことなどから、放流魚を漁獲する確率が非常に低くなっていることに起因すると考えられる。



図4 焼印標識作業



図5 放流の様子

6. 問題点とその解決策

1) 中間育成

今年の受け入れ時の種苗の大きさは約37 mmであり、昨年に引き続き小型の種苗であった。 そのため取り扱いは容易であったが、輸送や収容作業に手間取り、結果的に輸送タンクに 長時間収容している状態になった。この点については工夫の余地がのこされ、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。ストレスを軽減する輸送方法や使用道具について更に検討する必要がある。

3) 標識放流

標識作業にはかなり時間が掛かった。雨により作業効率が上がらなかった事もあるが、 海上の空間的な制限も大きな要因となった。作業方法を含め対策を検討したい。

子持ちダコ再放流事業

1 実施団体

実施団体名 明石市漁業組合連合会

住 所 兵庫県明石市中崎1丁目5番1号

代表者名 山本章等

2 地域及び漁業の概要

明石市は、明石海峡のもたらす影響により、地先海域は起伏に富んだ海底や複雑な潮流から瀬戸内海有数の好漁場であり、古くから漁業が盛んなところである。

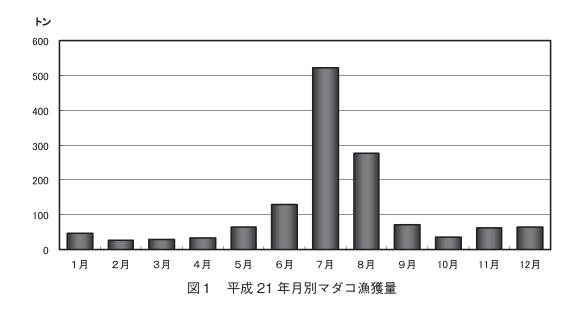
当地区で営まれている漁業は、5トン未満の小型漁船を使用した小型底びき網、船びき網、 たこつぼ、一本釣り、ひきなわ、はえなわなど多種多様な漁船漁業とノリ養殖漁業であり、 水揚げされる魚介類は多種少量である内海性の特徴を呈している。

3 課題選定の動機と目的

先述のように、当地区で水揚げされる魚介類は多種少量である内海性の特徴を呈しているが、その中にあってマダコは小型底びき網、たこつぼ、一本釣りなどで漁獲され、平均年間漁獲量が1,000トンにのぼり、当地区の総漁獲量の約4割を占める最も主要な魚種である。

マダコは「麦わらダコ」と称されるように、年間漁獲量の約7~8割が夏季 $(6 \sim 9 \, \text{月})$ に漁獲されており (図 1)、この時期マダコ漁に依存している漁業者が多い。

しかしながら、当該海域におけるマダコの寿命は1年~2年であり、成長が非常に速い ことからその年々の餌環境や海況の影響を受けやすく、漁獲量の年変動が激しい(図2)。



このため、特にマダコのみを漁獲対象としている小型底びき網(たこびき網)やたこつ ぼを営む漁業者にとっては、マダコ漁獲量の変動が漁業経営に与える影響は非常に大きく、 マダコ資源の増殖と漁獲の安定が望まれている。

一方、マダコは初期餌料の課題等から種苗生産技術が確立されておらず、マダコ資源を 永続的に利用し続けるためには、定着性が高い資源特性から再生産に寄与する親ダコ(抱 卵雌ダコ)の保護を積極的に推進することが必要である。

これまでマダコ資源の保護・増殖に関しては、明石市が主体となって実施する「築いそ(投石)」(表 1) や産卵用たこつぼの投入(表 2) によって、産卵場や成育場の造成に取り組んできた。

また、漁協独自の取組としては当地区内の江井ヶ島漁協が、たこつぼの中で抱卵する雌 ダコを採捕した場合に、たこつぼごと漁協で買い取り、共同漁業権内に定めた稚魚育成漁 場(禁漁区)に再放流する「子持ちダコ買い取り事業」を先進的に取り組んできた。

このような中、平成 18 年にマダコの不漁に見舞われ、江井ヶ島漁協のマダコの繁殖保護への取り組みに対する関心が高まり、明石市全体での取組へとの声が関係漁業者から上がってきていた。

更に平成21年度からは、国の豊かな海創生支援事業を活用した海底耕耘を主とする海 底環境保全活動が当地区で始まり、このことが漁業者の豊かな海づくりへの意識を一層高

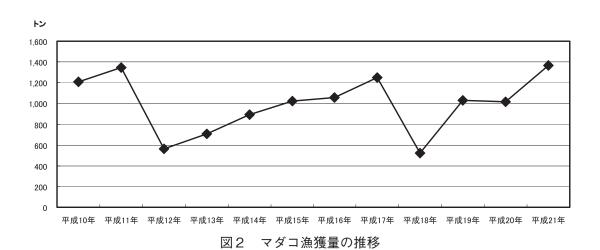


表1 築いその事業内容

年度	投石量
平成 14 年	$4,800\mathrm{m}^{\;3}$
平成 15 年	$8{,}250\mathrm{m}^{\;3}$
平成 16 年	$7,200$ m 3
平成 17 年	$8,250$ m 3
平成 18 年	$7,800\mathrm{m}^{\;3}$
合計	$36,300\mathrm{m}^{\;3}$

表2 過去10ヵ年産卵用たこつぼ投入事業内容

年度	投入量	年度	投入量
平成12年	3,500 個	平成17年	2,528 個
平成13年	3,500 個	平成 18年	2,100 個
平成14年	5,200 個	平成19年	2,100 個
平成15年	2,930 個	平成20年	2,050 個
平成 16 年	2,519 個	平成 21 年	2,715 個

める契機となった。

こうしたことから当該事業を活用することにより、マダコ資源の維持増大を目標に「子 持ちダコ買い取り事業」の活動実施区域を市内全域の漁業協同組合に拡大し、抱卵親ダコ の保護を一層推進することとなった。

4 活動の実施項目及び方法

明石市漁業組合連合会(以下「市漁連」という。)を構成する5つの漁業協同組合(図3)及び組合員を対象者として、明石市地先の海域で操業中に抱卵中の親ダコが入っているたこつぼ(以下「抱卵たこつぼ」という。)(写真1、写真2)を採捕したときには、市漁連で定めた単価(2,000円/個)で買い上げ、再放流(写真3)を実施した。

実施期間は、マダコの産卵(抱卵)時期を考慮して、平成22年8月1日から10月31日までと定めた。

報告及び確認方法は、採捕した抱卵たこつぼを所属漁協に持ち帰り、漁協担当者が確認、 証憑写真を撮影した後、速やかに各漁協が定める保護区にたこつぼごと再放流した。



図3 明石市及び市内漁業協同組合



写真1 マダコ抱卵状況



写真2 マダコ抱卵状況



写真3 抱卵たこつぼ再放流状況

5 活動の実施結果と考察

事業開始当初は、親ダコの計量や卵の発生段階を調査する計画としていたが、抱卵している親ダコはかなり神経質になっているようで、親ダコを刺激すると抱卵を放棄してしまう可能性が高いと判断されたことから、これらは実施しないこととした。

再放流数は、小型底びき網漁業が盛んな明石浦漁協が最も多く過半を占め(表 3)、時期別では、8月から9月上旬にかけてはマダコの産卵期の初期にあたるため、1日あたり5個程度までと少ないものであったものの、9月中旬以降は飛躍的に増加した(図 4)。これは当地区で本格化する産卵期と一致する結果となった。

9月21日の時点には計画数量の250個に達したため、活動を終了した。再放流した抱卵たこつぼは、すべて小型底びき網漁業で得られたものであった。これは同時期にたこつぼ漁業も実施されているものの、8月から9月中旬はたこつぼ漁業の盛漁期にあたるため、1~3日ごとにたこつぼを引きあげる操業を行うことから、たこつば漁業に使用されるたこつぼの中では産卵及び抱卵までには至らないものと考えられた。

このことから、マダコの産卵(抱卵)活動が活発となる9月中旬以降、たこつぼ漁業の休漁期間を設定したり、産卵・繁殖用としてたこつぼを動かさないように設置したりすることができれば、たこつぼ漁業者にとってもマダコ資源管理の一役を担うことが確認され

漁協名	明石浦	林崎	江井ヶ島	東二見	西二見
8月	31 個	0 個	8 個	8 個	11 個
9 月	143 個	0 個	3 個	46 個	1個
合計	174 個	0 個	11 個	54 個	12 個

表3 漁協別再放流数

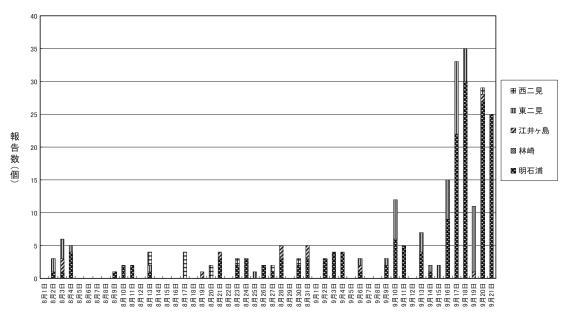


図 4 日別再放流数

た。

マダコは標準的産卵数が約 10 万個であるため、この活動によって計算上は 2,500 万個の卵が保護されたこととなる。これらが無事に生き残り、どの程度が次の漁獲資源となるか明確な効果判定はできないが、少なからず再生産に寄与していると考えている。

また、今回の活動を継続したいという要望も多数寄せられており、この取り組みを通じてマダコの資源管理の重要性について、漁業者自身の意識が確実に高まる大きな効果があったと感じている。

6 問題点とその解決策

抱卵たこつぼの再放流によりマダコ資源の維持増大を図るためには、継続して事業を実施すること、本年度得られた結果を基に漁業種類ごとに買取実施期間を変更するなどの工夫や再採捕の防止のための周知を行うことはもちろんであるが、再放流するたこつぼの絶対数を増加させることが不可欠である。

そのためには、事業としては限られた予算の中で買取単価の見直しにより対応するが、 マダコを漁獲対象とする全ての漁業者が自分たちでできる方法によって、主体的にマダコ 資源の管理に取り組んでいく体制を構築していく必要がある。

小学生参加型中間育成・放流体験学習事業及び放流効果調査

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 46.42 km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さっ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553名(正111名、準442名)であり、水揚量 2.073.5トン、水揚金額464.280千円である(平成21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、地元小学生に上記2魚種の中間育成・放流に参加してもらい、漁業及び栽培漁業について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。

また、当漁協の放流魚種であるヒラメ・クエの水揚げ調査を行い、両魚種の放流効果を明らかにするとともに、鰭切除による標識を施し、より精度の高い放流効果調査の実施体制を構築する。

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	4月14	日	①種苗	肯受取	①和歌山県栽	战培漁業·	センター	(和歌山
	育成	・放流					県那智勝	浦町)。	よりヒラ	メ稚魚
							10,000尾	(全長 3.4	cm)を譲	り受け、

	1		
	5月11日	②中間育成	活魚トラックで輸送した。 ②陸上水槽(約19㎡)2面にヒラメ
			稚魚を収容し、63 日間中間育成を 行った。
			5月11日には、参加小学生が栽培
			漁業について学習した後、全長の測 定と餌やりを体験し、ヒラメの観察
			を行った。
	6月11日	③体験放流	③参加小学生らが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 11.3 cmに成長したヒ
			ラメ 3,000 尾を管内の産湯海岸で放 流した。
	6月15日	④ 放流	④中間育成したヒラメ 5,000 尾を阿尾
			漁港沖に沈設したヒラメ増殖礁で放
			流した。このうち 500 尾の背鰭の一
			部を切除し、今後の移動や成長の データを得るための標識とした。
			/ 人ではるためのが成とした。
2. クエの中間育	8月11日	①種苗受取	①和歌山県農林水産総合技術センター
成・放流			水産試験場(東牟婁郡串本町)より
			クエ種苗 3,000 尾(全長 4.1 cm)を 譲り受け、活魚トラックで輸送した。
			また、10月5日に1,630尾を追加
			で譲り受けた。
	9月1日	②中間育成	②陸上水槽(約19㎡)2面にクエを
			収容し、72 日間中間育成を行った。 9月1日には、参加小学生が栽培漁
			業について学習した後、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6日	③体験放流	③参加小学生らがクエの全長を測定
			し、成長を観察した。その後、平均 全長 11.1 cmに成長したクエ 500 尾
			を管内の産湯漁港近くの岩礁帯で放
			流した。
	10月20,21日	④ 放流	④ 10 月 20 日に平均全長 12.0 cmに成
			長したクエ 700 尾を阿尾漁港沖の岩
			礁域で放流した。このうち 272 尾の 左側の腹鰭を抜去し、今後の移動や
			成長のデータを得るための標識とし
			た。また、10月21日に630尾を阿
			尾漁港内で放流した。

(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。一部種苗は管内海岸で体験 放流(4月14日~6月15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11日~10月21日)。

5 活動の実施結果と考察

- 1) ヒラメの中間育成・放流
 - ①中間育成·飼育体験

5月11日、志賀小学校と比井小学校の5年生児童40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(図1)。

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(図 2)。 計測した稚魚は $6\sim7$ cmであり、6 月中旬に約10 cmに成長した稚魚を放流する予定とした。

②放流体験

6月15日、志賀小学校と比井小学校の5年生児童40人が、産湯海岸でヒラメの稚魚を 放流した(図3)。

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 $6 \sim 7 \text{cm}$ だった稚魚は平均 11.3 cm 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。

2) クエの中間育成・放流

①中間育成·飼育体験

9月1日、内原小学校の5年生児童49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等の説明を受けた(図 4)。

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(図 5)。

この日、計測した稚魚は、 $5 \sim 7$ cmまで育っており、1 ヶ月後の 10 月上旬には約 10 cm 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6日に内原小学校の5年生児童49人がクエの稚魚を体験放流した(図6)。

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 $5\sim7$ cmだった稚魚は、11.1 cmにまで成長。『大きくなってるぅ』と驚きの声をあげながら、1 尾ずつ計測していた。その後、産湯漁港近くの磯に移動し、稚魚 500 尾を放流した。

10月20日に中間育成したクエ稚魚 700尾を阿尾漁港沖の岩礁域へ放流した。このうち、272尾の左胸鰭を抜去し、標識付けを行った。また、10月21日に630尾を阿尾漁港内へ放流した。平均全長は12.0 cmであった。

3) 放流効果調査

①ヒラメ放流魚の混獲率調査

2003 ~ 2009 年漁期に比井崎漁協において主に底刺網で漁獲されたヒラメ水揚調査票を基に、放流魚の混獲率を調査した(表 2)。放流魚の判断は、無眼体側側に出現する異常色素の有無を基準とした。その結果、混獲率は 2003 年漁期の 2.1 % から 2009 年漁期の 12.2%へ増加する傾向が見られ、放流効果が現れつつあると推測された。

②クエ放流魚の混獲率調査

2010 年漁期 (8 月末~12 月) に比井崎漁協において主にはえ縄漁業で漁獲されたクエについて、放流魚の混獲率を調査した。放流魚の判断は、腹鰭抜去の痕跡の有無を基準とした。その結果、2010 年に漁獲されたクエ 19 尾のうち放流したと思われるものが 2 尾確認された (図 7)。放流魚の大きさは、いずれも全長 80 cm前後であり、平成 10~11 年に比井漁港沖に放流した種苗であると推測された。

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、クエについては昨年と同様に疾病(VNN)が発生し生残率は低くなった。疾病の原因は、夏場の猛暑により海水温が例年に比べて高かったことが一因と思われた。VNNについては、現在のところ予防法や治療法が確立されておらず、ある程度の減耗は仕方ないと思われるが、給餌や残餌の掃除を適切に行い、飼育環境を良好に保つことで生残率の向上を図っていきたい。

放流効果調査では、両魚種ともに標識魚が漁獲されており、放流による効果が確認された。特にヒラメについては、近年 10%前後の混獲率で推移しており、高い放流効果が認められた。クエについても、1998 年より放流を開始しており、今後は放流魚の漁獲数が増加してくることが期待される。しかし、クエは他魚種に比べて成長が遅く、1 m前後の成魚に成長するのに 20 年近くかかるといわれているため、小型魚が釣れた場合は再放流するように漁業者へ周知していく必要がある。

中間育成・体験放流では、昨年と同様に地元小学校 3 校を受け入れ、合計 89 人の小学生に水産資源の保護や自然との調和の重要性を学んでもらった。しかし、将来の水産業の発展のためには、更に多くの人々にこれらの重要性を認識してもらい、地域を挙げて資源保護活動に取り組む必要があるため、今後も学習会を継続して実施していく必要がある。



体験に伴う栽培漁業学習会



図1 平成22年5月11日 ヒラメ中間育成図2 平成22年5月11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



図3 平成22年6月11日 産湯海岸におい 図4 平成22年9月1日 クエの中間育成体 てヒラメの体験放流



験に伴う栽培漁業学習会



図5 平成22年9月1日 中間育成中のクエ 図6 平成22年10月6日 産湯漁港近くの の全長を測定し、クエの成長を観察



磯にてクエの体験放流



図7 漁獲された放流クエ (腹鰭抜去の痕跡が見られる)

表 1 ヒラメとクエの放流結果

	ヒラメ	クエ
放流尾数(尾)	8,000	1,830
平均全長(mm)	113	120
生残率(%)	80	39.5
発生疾病	_	VNN

表2 比井崎漁協におけるヒラメ漁獲量および放流魚混獲率

 漁期	総漁獲				放流魚			
	漁獲量(t)	尾数(尾)	金額(万円)	漁獲量(t)	尾数(尾)	金額(万円)	·混獲率(%)	
2003	2.1	1,833	572	0.045	39	10	2.1	
2004	1.9	1,477	431	0.073	67	13	4.5	
2005	3.6	2,681	782	0.379	303	59	11.3	
2006	1.3	1,050	280	0.092	81	18	7.7	
2007	2.7	1,859	590	0.222	177	40	9.5	
2008	2.3	1,589	450	0.242	184	37	11.6	
2009	0.6	517	142	0.074	63	12	12.2	

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 29 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員漁業により、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 課題選定の動議と目的

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栽培漁業を推進し魚類中心の水揚げ依存から脱却を図る。

4 活動の実施項目及び方法

日 程	新規施設:平成22年5月 アワビ養殖筏および生け簀の設置
	6月 アワビ稚貝購入、飼育試験開始
	既存施設:平成22年4月 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に筏と生け簀(図1参照)を設置し、
	飼育試験を行う。
	また、既存養殖施設での飼育試験も継続試験し、一部のアワビを用いて市
	場調査を行う。

- (1) 実施期間 平成22年4月~平成23年3月
- (2) 実施場所 鳥取市酒津漁港北防波堤内側 (図1参照)

5 実施結果と考察

今年のアワビ稚貝の養殖施設収容は、5月28日に行った(写真1、2)。

今年度の新設施設は、殻長 30 mm稚貝を直接収容するためにネット (トリカルネトロン) の目合いを小さくした (写真 3)。しかし、篭が目詰まりを起こりやすく、飼育環境が悪化しやすかった。

また、付着物等が水流の抵抗となり、波浪によるうねりで多くの生け簀が破損した(写真3、4)。そのため、破損した生け簀からアワビが逃避し、近くの岩にアワビか多数付着していた(写6)。

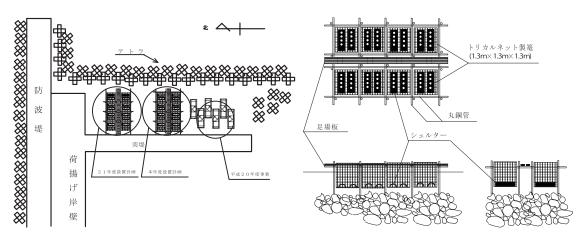


図 1 設置場所及び養殖施設見取り図



写真1 収容アワビ稚貝



写真2 アワビ収容

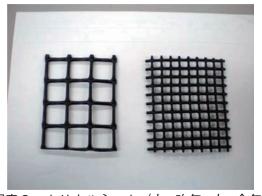


写真3 トリカルネット(左:昨年.右:今年)



写真4 破損生け簀

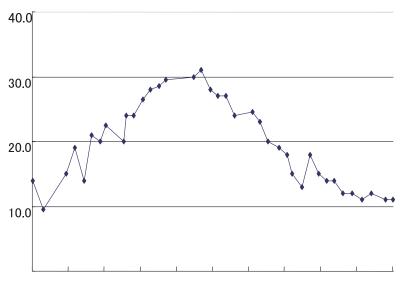


写真5 破損施設



写真6 逃避アワビ





4/14 5/14 6/13 7/13 8/12 9/11 10/1111/1012/10 1/9 2/8 図2 水温の推移

表1 年度別アワビ生残個体数の推移

	収容時	21年11月	22年5月	23年1月
20 年度	5,000	3,729		904
21 年度	5,000	2,407	1,793	208
22 年度	5,000			2,218

今年度の水温の推移を図1に示した。 今年度の夏は暑く、 8月の水温は30℃超える日もあり、高水温で推移した。

避したことが考えられる。

また、今年度は港口に砂が移動して浅くなり、この砂が施設内に流れ込んできた。そのため、20年度設置した U 字溝施設には多くの砂が堆積し、そこに収容していた 21年アワビは殆ど斃死し、その他の施設に収容したアワビも砂の影響で生残率が低くなったと思われた。

表 2 試験販売結果

販売日	販売先 販売個数		販売価格	重量単価
8月4日	市内寿司店	30 個(4.22kg)	25,200 円	5,971 円
8月14日	市内料理店	30 個(3.30kg)	18,900 円	5,727 円
合計		60 個(7.52kg)	44,100 円	5,864 円

表2に今年度 行った試験販売結 果を示した。試験 販売したアワビ は、平成20年収 容アワビの大型の

表3 飼育管理等の作業時間

作業内容	作業回数	合計作業時間
飼育管理	5 5	8 4
施設管理	1	1
販売関連	2	5
合計	5 8	9 0

ものを供した。合計 60 個体を販売し、1 kg 当たりの平均単価は 5,864 円であった。1 個 当たりの平均単価は 735 円(125 g / 個)と なった。

平成 20 年貝を全て販売したと仮定した場合、生残稚貝 904 個体分 664,440 円と試験販売した 44,100 円、合計 708,540 円を収入と

して考えられる。

一方、支出は、種苗購入費・施設管理費等合計 383,752 円であり、324,788 円が収益となる。しかし、表 3 に示したように 90 時間の飼育管理等の作業時間を費やしており、また波浪等で破損した生け簀等の修繕費が今後事業化となった場合支出増となる。

今後、漁港内でのアワビ養殖を事業化する場合には施設等の耐久性の向上を図り、施設の破損によって生け簀から稚貝が逃げ出さないようにしなければならない。

また、今年度は漁港口に堆積した砂が施設内へ移動したことでアワビの生残に影響を及ぼしてため、施設内の砂の除去方法等、施設の管理方法を再検討する必要があるだろう。

今回の試験販売では天然アワビと同等の単価で取引された。しかし、水産物の単価が上昇する盆前の試験販売となったため、今後は1年を通じての需要調査する必要があろう。

以前(平成14~18年)、鳥取県の沿岸に赤潮が漂着して磯の魚介類に多大な影響を及ぼしており、当酒津支所でもアワビ、サザエ等に甚大な被害となった。今回のアワビ養殖試験を行う時に赤潮対策を検討したが、未だ解決策を見いださないでいる。良い対策を検討する必要がある。

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 -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-

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 奥橋健造

2 地域及び漁業の概要

日生町漁協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な背景から、「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、日生町漁協には、166人の組合員(正組合員 101名、准組合員 65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・マナガツオ流し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。

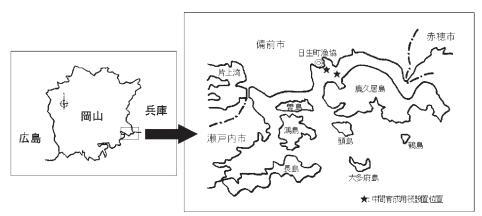


図 1 日生町漁協及び中間育成実施位置図

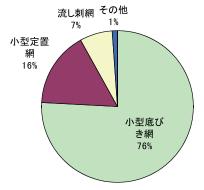


図2 平成16年度日生町・漁種別漁獲量割合

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(シタビラメ)、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てきた。今年度は、岡山県全域を送受信範囲とするラジオ放送を通 じて情報発信を行うことにより、これまで以上に広範囲の一般県民に地域特産物への意識 向上を図った。

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) ラジオを通じた水産情報の発信

岡山県全域を送受信範囲とするラジオ放送を通じて、サワラ中間育成等の資源増大に向けた取り組みやイベント情報等を放送する。

5 活動の実施結果と考察

- 1) 水産教室の開催
 - ① 平成22年5月14日に、備前市立日生中学校の一年生計55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22年6月24日に、備前市立日生中学校の一年生計55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)。

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用いた。





写真1

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10日撮影・写真3)

放映回数計 18 回 (6/15:6 回、6/16:12 回)

②日生中学校の体験学習(6月24日撮影・写真4)

放映回数計 18 回 (6/25:6回、6/26:12回)



写真3



写真 4

③サワラ種苗の放流(6月23日撮影・写真5)放映回数計18回(6/24:6回、6/25:12回)



写真5

3) ラジオを通じた水産情報の発信

平成22年5月7日に、岡山県全域を送受信範囲とするラジオ放送を通じて、地域の水産情報を発信した。サワラの旬や近年の漁獲量、資源保護の取り組み(種苗放流)、関連するイベント(サンバースフェスティバル備前サワラ祭り)について紹介した。

6 問題点とその解決策

(参考)

地元中学生に対する水産教室の開催及や地元ケーブルテレビの放映を通じて、地元住民に対して水産情報の発信を行った。今回は、同時に岡山県全域を送受信範囲とするラジオ放送を通じた情報発信も行った。

今後は、より広範囲の方々にも漁協や漁業者の取り組みを知ってもらえるよう、ラジオだけでなく、テレビ、新聞、インターネット等を用いた情報発信を検討していきたい。

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筏を設置して行った(図 1)。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(22,579 尾、平均全長約 3.6 cm)を用いた。種苗は 6 月 10 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 $5 \times 5 \times 3$ m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 23 日までの 14 日間行い、11,524 尾(平均全長 10.2 cm)を放流した。

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や NHK 連続テレビ小説「てっぱん」の舞台として広く知られている。平成 20 年度における尾道市の水揚量は 1,364 トン、水揚高は約 11 億円である。

尾道漁業協同組合は、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78名、准組合員48名の計126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紀伊水道や豊後水道

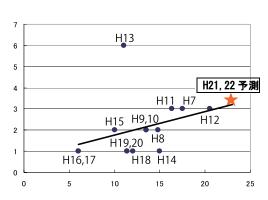


図1 クルマエビの放流量と漁獲量の関係 (放流量は漁協調べ・漁獲量は農林水産統計年報より)

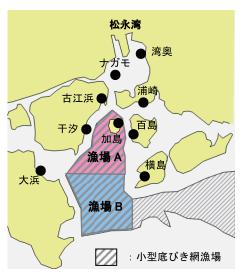


図2 これまでのクルマエビ種苗放流場所

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。

限られた放流資源を効率よく回収するには、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が必要である。そこで、本調査では、これまで適地と考えて クルマエビを放流してきた数ヵ所(図 2 中●)において、標識放流してこれを追跡するこ とで、放流場所と漁獲漁場の関係を明らかにし、小型底びき網の漁獲向上につながる放流 戦略の策定を目指している。

平成 21 年度の調査では、ナガモ及び古江浜に標識放流し追跡調査した結果、次の 2 点が推測された。

- ① 標識個体は放流近辺の漁場でのみ確認されたため、当歳の間は放流場所周辺に定着 して大きく移動しないと思われ、漁場近くへの放流が効果的であること。
- ② 漁獲全体の全長分布と標識個体の全長分布が概ね重複していたことから、尾道市域 におけるクルマエビ資源は放流に由来するところが大きいこと。

本年度は、昨年度とは別の放流適地候補(大浜及び浦崎)に標識放流し、これを追跡調査することにより、放流戦略策定のためのデータ集積を目指した。

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、当漁協の小型底びき網の主力漁場(漁場 A)に近い浦崎町海老地先⑤と、協力者である吉和漁協の小型底びき網の主力漁場(漁場 B)に近い因島大浜町地先①の2ヵ所を選定した(図3)。

クルマエビ種苗は香川県内の養殖 業者から購入し、平成22年6月24 日に98千尾(全長64.3±7.4 mm)、 6月30日に132千尾(全長67.8±6.4 mm)、計230千尾を図3及び表1の とおり6地点に放流した。

標識は、追跡調査において放流場所を特定するため、左右の尾肢を切り分けて行った。6月24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因島大浜町地先のアマモ場に、6月30日放流分のうち9千尾について右側尾肢の切除標識を

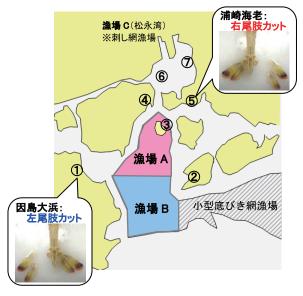


図3 クルマエビ種苗放流場所

施し浦崎町海老地先のアマモ場にそれぞれ放流した。

表 1 クルマエビ種苗放流場所

 放流日		標識	放流尾数	放流尾数(千尾)		海底の特徴	
(平均全長)	ורונפיטות אנו	(尾肢切除)	全数	うち標識	(%)	/14/25マノ1寸13人	
	①因島大浜地先	左	25	7	28.0	中型アマモ場	
平成22年6月24日	②横島地先	_	23	_	_	砂地	
$(64.3 \pm 7.4 \text{mm})$	③加島地先	_	20	_	_	小型アマモ場	
	④古江浜入り江	-	30	_	_	中型アマモ場	
亚代00年0日00日	⑤浦崎海老地先	右	30	9	30.0	人工干潟、点在アマモ場	
平成22年6月30日 (67.8±6.4mm)	⑥松永湾内(ナガモ)		38			大型アマモ場	
(07.0 ± 0.411111)	⑦松永湾内(湾奥部)	_	64	_	-	砂泥	
		計	230	16	7.0		



市場敷地を借りて漁業者が標識



標識作業



標識種苗(左尾肢切除)



1 t タンク内張網に収容(酸素供給)



放流に使用したカゴ



カゴ放流風景

クルマエビへの標識作業・カゴ放流写真

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、たこ壷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が普及・活用され てきた。今回、たこ壷をカゴに代えることで、さらに作業効率を高めることができた。

(2) 買取調査(小型底びき網)

小型底びき網漁船 5 隻を標本船とし、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、尾数、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 12 cm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 17 cm以上)となる 10 月後半以降に実施し、尾数、サイズ、 標識の有無、漁獲場所の情報を収集した。

(4) 対象海域における取組周知と協力要請

昨年度の取組み成果について、尾道市内の全7漁協の組合長、尾道市長、県・市の水産 職員が参集する尾道市水産振興協議会において報告した。

また、調査の中心となる小型底びき網漁業者には、昨年度の結果と今年度の取組内容を直接手渡し、趣旨説明及び協力要請を行った。

なお、尾道市、広島県、独立行政法人水産総合研究センター瀬戸内海区研究所百島実験 施設に対し、調査・分析に関する協力を要請した。

5 活動の実施結果と考察

(1) 漁場ごとの漁獲状況

1隻・日当たり平均漁獲尾数について、一汐(半月)ごとの変化を昨年の調査結果と比較した(図4)。いずれの漁場も昨年とほぼ同様に推移しており、次の結果が得られた。

漁場 A については、9 月に漁獲尾数のピークを迎えるが、その後も 12 月まで一定の安定した漁獲が確認された。漁場 B については、漁期前半には一定の漁獲があるものの、10 月以降はほとんど獲れなくなった。なお、漁場 C では 10 月後半の漁期開始以降は、一定の安定した漁獲がある。

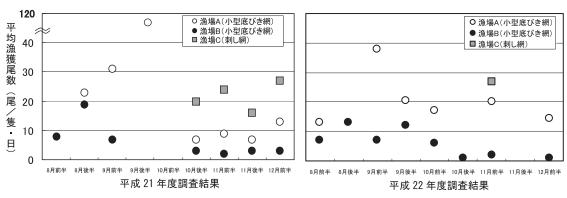


図 4 漁場別の漁獲状況の推移

(2) 標識個体の出現状況

本調査における漁場ごとの漁獲尾数と標識尾数を表 2 に示した。漁場 A では計 171 尾が漁獲され、うち標識個体が 18 尾(左 4 尾、右 14 尾)確認された。また、漁場 B では計 112 尾が漁獲され、うち標識個体が 6 尾(左 1 尾、右 5 尾)確認された。なお、漁場 C では計 53 尾の漁獲に対し、標識個体は確認されなかった。

放流時の標識率 7.0%に対し、漁場 A では 10.5%、漁場 B では 5.4%という漁獲時の標識率が得られたことから、高い放流効果がうかがえる。特に右側標識(浦崎地先放流)は漁場 A の放流拠点と考えられる。

	総サンプル数	うち	うち標識尾数(尾)			標識率		
	(尾)	計	うち左	うち右	計	左	右	
漁場A	171	18	4	14	10.5%	2.3%	8.2%	
漁場B	112	6	1	5	5.4%	0.9%	4.5%	
漁場C	53	0	0	0	0.0%	0.0%	0.0%	

(3) 全長組成による比較

漁場 A では、昨年と同じく、漁獲全体の全長組成と標識個体の全長組成はほぼ同様の成長を見せ、漁場 B の漁獲全体の全長組成も漁場 A とほぼ同様に推移した(図 5)。また、漁期前半には越冬個体と思われる大型個体(8 月前半 200 mm超、8 月後半 247 mm)が、漁期後半には天然当歳と思われる小型個体(11 月前半 95 mm)が出現した。

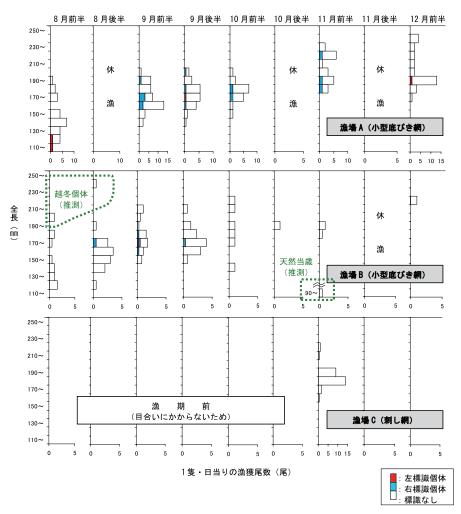


図5 漁場ごとの漁獲クルマエビの全長組成と標識個体

詳細な分析はできていないものの、次の理由から尾道市域におけるクルマエビ資源は放流に由来するところが大きいと想像できる。

- ①越冬大型個体と天然小型個体を除いた全長組成は、1つの群れと思われたこと(図5)。
- ②標識個体が、この群れにすべて含まれていたこと(図5)。
- ③放流個体は養殖用の早期採卵エビであり、天然物とはサイズが異なると推定されたこと。

また、昨年と同じく、放流から6ヵ月経過した12月にも標識個体が漁獲されたことから、 尾道海域において当歳の間は大きな移動はしないことが推測される。また、越冬個体と思 われる大型個体が夏場に姿を消すことから、1歳以上になると徐々に移動回遊することが 推測される。

(4) 放流適地に関する判定

今年度と昨年度の結果をもとに、標識放流場所と漁獲漁場の関係性を表3に示した。表3中©で示した松永湾ナガモ、古江浜藻場、浦崎人工干潟へ標識放流した個体の再捕率が1.0尾/隻・日と高いことから、この3ヵ所が放流適地であると考えられた。ただし、今回は小型底びき網の漁獲向上に寄与する放流戦略策定が目的であるため、古江浜藻場及び浦崎人工干潟が候補地と言える。

しかし、いずれの放流候補地も漁場 A の漁獲にはつながるが、漁場 B の漁獲に対する影響が小さいため、漁場 B (特に漁期後半)の増産につながる適地探索が必要とされる。

		1隻・日当たり	の標識個体漁獲尾数	(尾/隻•日)		底びき網への		
調査年度	標識放流場所	加島周辺 (漁場A)	因島と横島の間 (漁場B)	松永湾 (漁場C)	(効果予測)	放流当年効果		
	へ		松永湾内で刺し網が主に漁獲。 底びき網漁場にも出て来るが、それほど多くない。	0				
H21		0.9	0.0	3.8	AND CHIMM SI - OFF CHOICE S (OF C			
1121	古江浜藻場	0	_	0	漁場Bで底びき網が主に漁獲。 漁場Cへの資源加入は見込めない?	0		
		3.4	0.0	0.5	mic you or yamina vito year or or			
	浦崎人工干潟	0	Δ	_	漁場Bで底びき網が主に漁獲。 漁場Cへの資源加入はあまり期待できない。	0		
H22 —		1.6	0.3	0.0				
1122	因島大浜藻場	Δ	Δ	_	放流効果はあまり期待できない。	Δ		
		0.4	0.1	0.0				
+ = 11 本	向島立花地先				/ 佐根 D T. 15 佐根 O - の次 15 to 1 + 15 to 4 マナフ)	?		
未調査	百島泊人工干潟				-(漁場B及び漁場Cへの資源加入が期待できる。)	?		
未調査	因島三庄湾藻場	因島三庄湾藻場		弯藻場			- (漁場Cへの資源加入がが期待できる。)	?
不调宜	横島北側藻場				- (庶物0〜00貝豚加入かが耕付ぐさる。)	?		

表3 標識個体の漁獲状況

(注1)1隻・日当たりの標識個体漁獲尾数については、1.0尾以上を「◎」、0.5尾以上を「○」、0.1尾以上を「△」として分類した。

6 問題点とその解決策

(1) 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適地の把握 来年度、未調査である放流適地候補において同様の調査を行うことにより、漁場Bに対 する当歳エビの放流適地を把握する。
- (3) 放流戦略の策定

来年度の調査を経て3ヵ年の結果を踏まえた上で、クルマエビの放流戦略を策定する。

アマモ場の再生

1 実施団体

実施団体名 山口県漁業協同組合柳井支店青壮年部

住 所 山口県柳井市伊保庄 622 番地 1

代表者名 酒井 章

2 地域及び漁業の概要

柳井市は山口県の瀬戸内海東部に位置し、屋代島の周防大島町に挟まれた大島水道に面しており、古くからマダイの漁場として有名な大畠瀬戸があり漁業が盛んな地域である。柳井市には山口県漁協柳井支店・平郡支店、大畠漁協があり、平成20年の漁獲量は437トンであった。

私たちが所属する柳井支店での主な漁業は、ごち網、一本釣り、建網などで、組合員は 276 名である。

3 課題選定の動機と目的

柳井支店が面する大島水道は波静かな内湾であり、かつては、漁港への入出港に支障になるほどアマモが繁茂していたが、アマモ場はしだいに減少し、現在では沿岸部のところどころに残っているだけになってしまった。また、これに連動するように漁獲量も減少し、ここ 10 年間で約半分になってしまった。

このような状況の中、私たち青壮年部は、稚魚の育成場となるアマモ場の減少が漁獲量の減少の原因の一つではないかと考えるようになり、これを食い止め、さらにはアマモ場をかつてのように再生させ、豊かな海を取り戻したいとの思いから、人工的にアマモの種を採取し、これを播種する取組を開始した。

また、アマモは地球温暖化の防止にも寄与しており、アマモ場再生活動は環境教育にも利用が可能であること、漁業者だけの活動ではなく地域活動として展開する方がより効果的で意義もあること等から、市内中学校の野外学習と連携活動として実施することとした。

4 活動の実施項目及び方法

①中学校でのアマモ学習会の開催

柳井市立柳井南中学校でアマモ場に関する学習会をアマモの花枝採取の野外活動と合わせて、1年生から3年生までの全校生徒を対象に開催した。

②アマモ花枝採取と追熟処理及び種の越夏管理

アマモ花枝採取は、柳井支店青壮年部員と柳井南中学校の野外学習との連携で平成 22 年 6 月 7 日に行ったが、水温が例年より低く、種の熟度に不安があったため、再度、平成 22 年 6 月 28 日に花枝採取を行った。採取した花枝は、一時、漁港内の籠に入れて保存した後、

平成22年7月1日に山口県水産研究センター内海研究部(以後「水産研究センター」と言う。)に持ち込み2トン水槽に入れ、約1ヶ月間の追熟処理した後に種を採取した。

種の越夏管理は昨年同様、流水での管理を水産研究センターに依頼した。しかし、越夏管理中に、水温が急激に低下し、発芽し始めたため、漁協の約5℃の冷蔵庫に移し管理した。管理方法は3㎡の瓶に海水を入れ、種と袋に詰めた活性炭を入れ、1ヶ月に1回の割合で海水を交換した。

③アマモの播種のための土嚢パック作製

土嚢パックづくりは、柳井支店青壮年部員約20名が平成22年12月7日に行った。エコマット(多機能フィルター(株)社製の自然分解型マット)を同社の協力を得、袋状に縫い合わせた中に、アマモの種約800粒、海砂5キロと鉄筋枠を入れ50cm×40cmの土嚢マット70パックを作製した。



写真1 アマモの種の小分け作業



写真2 土嚢パックへの土入れ作業



写真3 土嚢パックの成形作業



写真4 成形された土嚢パック

④アマモの追跡調査

アマモの発芽・成長の追跡調査は、4 mのステンレスパイプの先に固定した水中カメラで撮影し、船上のモニター画面で確認しながら行った。また、浅い場所では、防水型のデジタルカメラを用いた。

5 活動の実施結果と考察

①中学校でのアマモ学習会

平成22年6月3日に柳井市立柳井南中学校の体育館でアマモの生活史や海の生態系での役割などをテーマにしたアマモ学習会を開催した。参加したのは1年生から3年生までの58名で、熱心にメモを取りながら話を聞いていた。また、学習会に参加した先生がアマモに関する問題を作成するなど、さらに生徒の理解を進める取組を行っていた。





写真 5 写真 6 柳井市立柳井南中学校の体育館でのアマモ学習会

②アマモの種の採取

アマモの花枝採取は前述したように2回行ったが、水温が例年より低く、1回目は種が小さく、2回目も黒く熟している種が少なかった。水産研究センターでの追熟処理後、採取した種を18%塩水に入れ、底に沈んだ種子と浮いた種を分離した。沈下した種子は560gで、約6万粒と推定された。





写真 7 写真 8 柳井南中学校の野外学習でのアマモ花枝採取の状況

③アマモの播種

約4万粒の種(50パック)を阿月地区のアマモが自生している海域の約1.6 m水深の場所(約5 m×200 mの範囲)に船上から土嚢マットを落とし播種した。また、残り約2万粒(20パック)は、観察しやすい漁港内のアマモが自生している場所(約1 m×10 mの

範囲)に播種した。

④アマモの追跡調査

発芽の状況について、漁港内に設置した土嚢マットを1月中旬と2月上旬に調べた結果、図10、11に示すとおりで、1月中旬には発芽し、その後、2月上旬には順調に生育していることが確認された。これらにより、自生しているアマモの分布が少しずつ広がっていくことが期待される。

今後、水中カメラなどを用いてアマモの追跡調査を継続するとともに、発芽したアマモの観察会を、柳井南中学校と一緒に行うことを提案したい。

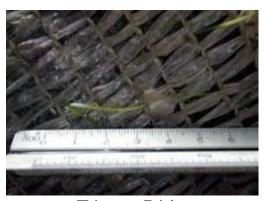


写真9 1月中旬



写真 10 2 月上旬

設置した土嚢パックから発芽したアマモの芽

6 問題点とその解決策

今回、アマモの種の越夏管理を流水方法で行ったが、途中で発芽が始まった。流水での 管理では水温管理が出来ないことから、冷蔵庫での管理がより安全であると考えられた。

また、現在2月上旬までの成長を確認したのみであり、今後、アマモが成長する3月以降の追跡調査を行い、次年度の活動に繋げたい。

一方、漁業者以外の住民が参加した地域活動として根付かせるためには、中学校との連携だけでは十分でなく、連携する住民の範囲を広げることが課題となっている。今年度、アマモ場の再生活動に興味をもっている広島県の地元出身の大学生3人の参加もあったことから、PR活動をこれまで以上に行い、地域活動として定着するようにしていきたい。

サワラ中間育成技術開発試験

1 実施団体

実施団体名 引田漁業協同組合

住 所 香川県東かがわ市引田 2661 番地 44

代表者名 服部郁弘

2 地域及び漁業の概要

東かがわ市は香川県の東部に位置し、引田はハマチ養殖発祥の地である。現在もハマチ、カンパチ、マダイ等の魚類養殖は盛んで、ノリ養殖も行われている。漁船漁業では、底曳き網漁業、小型定置網漁業が行われており、サワラは定置網、流し刺し網で漁獲される。

3 課題選定の動機と目的

当漁協では、昭和60年頃からクルマエビ、ガザミ、ヒラメの中間育成を行ってきたが、平成3年から効率的に中間育成を行うため、地域で集約化を図ったことにより、独自の中間育成は実施していなかった。しかし、平成21年度からは、組合員からの強い要望もあり、サワラの資源管理の一助とするため、サワラの中間育成に取り組んできた。サワラの稚魚は魚食性が強いため、冷凍イカナゴなどの生餌を稚魚のサイズにあわせて給餌する方法が行われてきた。しかしイカナゴの価格はその年の漁模様によって価格差が激しく、漁獲が少ない年には中間育成初期に適する全長30mmサイズのものは、通常の4~5倍近い価格となり、入手自体も困難になる。そこでこの試験では、安定的にサワラの中間育成を実施するため、初期餌料には不向きなサイズのイカナゴをモイストペレットに成形して給餌する技術開発を目的とした。

4 活動の実施項目及び方法

施設は、東かがわ市引田にある築堤式養魚場安戸池内に設置した 4.0×4.0×2.0 mの小割



小割生箐

生簀1面を用いた。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ものを1 t タンク1基に収容し、約1時間かけて陸送し、直径50 mmのホースを用いてサイフォン方式で試験する生簀に導入した。

餌は、育成1日目まで30.5 mmサイズの 冷凍イカナゴを単独給餌し、その後は 34.4~36.7 mmサイズの冷凍イカナゴとハ マチ用配合餌料を混合したモイストペレッ トを作製し給餌した。モイストペレット用の冷凍イカナゴはミートチョッパーにより細断したものを用いた。モイストペレットの給餌回数は $5\sim6$ 回/日を基準とし、1回の給餌時間は $30\sim90$ 分程度で、摂餌状況を観察しながら与えた。なお、育成8日目に網替えを実施し、育成14日目に実数計数の後、池外へ搬送し、放流した。



ミートチョッパーで粉砕した冷凍イカナゴ



配合飼料を添加した状態



モイストペレット



給餌観察

5 活動の実施結果と考察

平成 22 年 6 月 10 日に全長 36.4 mm、6,070 尾を受け入れ、育成 14 日目の平成 22 年 6 月 24 日に平均全長 79.6 mm(64.4 ~ 92.3 mm)、3,180 尾を取り上げた。図 1 に育成期間中の日間給餌量と餌の組成を示す。育成 2 日目からモイストペレットに切り替えたが、活発に摂餌し、大きな変化は観察されなかった。その後も良好に摂餌したが、一方で共食いは育成8 日目頃まで頻繁に観察された。餌料中の配合飼料の比率は、育成 2 日目で 9.2%であったが、その後徐々に増やし、育成 12 日目には 19.4%まで高めることができた。取揚げ時の平均体量は、3.19 g(1.54 ~ 5.58 g)であり、平均胃内重量は 0.21 g(0 ~ 0.68 g)と、大小差があった。共食いが長期化したことや取揚げ時に大小差あったこと、空胃の個体がいたこと等からモイストペレットの餌付きには個体差があるか、摂餌はするが形状の柔らかいモイストペレットでは生餌より消化吸収が格段に早く、結果的には空腹状態になり摂

餌不足に至ったなどが考えられた。

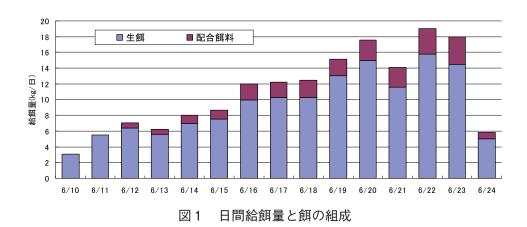


表 1 には比較のために平成 22 年度と生餌単独給餌で実施した平成 21 年度の中間育成結果を示す。平成 22 年度の生残率は 52.4%で、平成 21 年度の 78.4%と比較し、26.0%減少した。また、終了時の平均全長は、平成 22 年度が 79.6 mmと平成 21 年度の 90.8 mmに比べ約 10 mm小さい結果となった。平成 22 年度の生残率、成長ともに平成 21 年度を下回ったが、ともにモイストペレットに対し摂餌不良であった個体が原因していると考えられる。

表1 サワラ中間育成結果

	開如	冶時	終了時						うち	うち	
年度	全長 (mm)	尾数 (尾)	全長 (mm)	尾数 (尾)	飼育期間	日数	生残率 (%)	給餌量 (kg)	生餌 (kg)	配合餌料(kg)	備 考
平成22年度	36.4	6,070	79.6(64.4~92.3)	3,180	6/10~6/24	14	52.4	165.0	140.6	24.4	育成2日目までイカナゴ (8.6kg)を単独給餌
平成21年度	37.3	6,090	90.8(83.0~107.0)	4775.0	6/9~6/22	13	78.4	149.1	149.1	0	育成3日目までカタクチ ワシ(22.6kg)を給餌



取揚げ時の実数計数



中間育成後のサワラ

6 問題点とその解決策

今回の結果から、モイストペレットを給餌してもサワラ中間育成は可能であり、種苗のサイズにあわせた生餌の確保などの作業軽減やより安価な魚種を主成分とするモイストペレットに転換することでコスト削減が図れる可能性が見出せた。

しかし、摂餌はするものの、生残率や成長は生餌単独給餌よりも劣ったことから、今後は途中サンプリングによって胃内容を確認しながら、生餌の種類・細断サイズ、配合飼料の混合割合などを工夫し、さらにサワラ中間育成技術の確立を図っていきたい。

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鯆越 166 番地 3

代表者名 向田信義

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リアス式海岸を 利用して養殖業(魚類及び貝類)が早くから盛んな地域であるとともに、好漁場を有して まき網、底びき網、一本釣漁業等の漁船漁業も盛んな地域である。

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、年による水揚量の変動や燃油をはじめ漁業資材等の高騰もあり、その経営体は年々減少する傾向にある。

このような中で、より安定的な水揚量の維持を図るため、高級魚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 放流海域ごとに放流尾数を調整し、海域別の水揚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

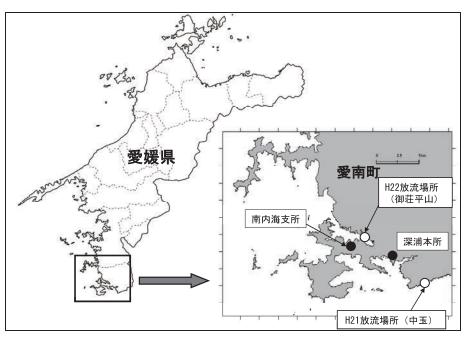


図1 放流場所と水揚量調査地の位置

基礎的知見を得ることを目的とする。

4 活動の実施項目及び方法

御荘湾側と外海側(宿毛湾側)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、放流した翌年となるため、平成 22 年度は平成 21 年度放流群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22年8月25に愛南町御荘湾奥部で40万尾(内10万尾は愛媛県栽培漁業基金事業)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。クルマエビの輸送は、水産研究センターから愛南漁業協同組合御荘支所までは水槽を積載した車で、御荘支所から放流場所までは水槽を積載した作業船で行った。

放流場所は、御荘湾奥部の大島東側の海域で、その東には僧都川河口に形成された干潟 が広がっており、クルマエビの放流場所として適していると考えられた。

	—————— 尾数	体長(mm)					
放流月日		測定数	平均	範囲			
8月25日	400, 000	30	37.5	30.7~49.7			

表 1 クルマエビの放流尾数と大きさ



図2 放流場所

(2) 平成 21 年度放流群の効果

平成21年度は、外海側(宿毛湾側)に位置する中玉で40万尾を放流した。深浦本所魚市場でのクルマエビ水揚量は、平成21年が829kg、平成22年が812kgであった。南内海支所魚市場では、平成21年が850kg、平成22年が410kgで前年に比べて大きく減少した。年内における水揚量の変化は、平成21年および平成22年ともに両市場で6月および9~10月にピークを形成したが、南内海支所魚市場では平成22年夏季の水揚量が低調に推移した。夏季の漁獲対象は前年以前に生まれたクルマエビであり、地元海域で放流を行わなかった影響を示唆する結果となった。

得られた結果が放流によるものかどうかを評価するためには、漁業実態のほか、天然資源の発生状況等を勘案する必要があるが、これらの情報は得られていない。今後、平成23年の水揚量により平成22年放流群の効果を考察することとなるが、愛南町周辺のクルマエビ資源に関連する情報を入手し、より精度の高い分析ができるよう取り組んでいきたい。

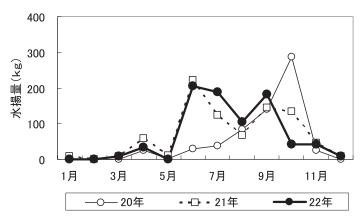


図2 深浦本所魚市場における月別水揚量

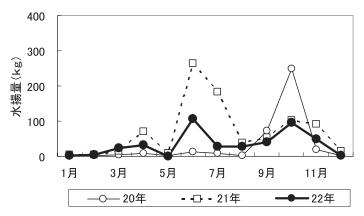


図3 南内海支所魚市場における月別水揚量

6 問題点とその解決策

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 作業船への積み込み状況



写真2 作業船への積み込み状況



写真3 作業船への積み込み状況



写真4 作業船へ積み込まれたクルマエビ



写真5 放流場所へ移動



写真6 放流の状況

キジハタ種苗の中間育成

1 実施団体

実施団体名 大分県漁業協同組合日出支店

住 所 大分県速見郡日出町大神 5418

代表者名 上野 貢

2 地域及び漁業の概要

日出町は大分県の中北部、国東半島の付け根に位置し、別府湾に面しており比較的静穏な海域である。砂泥と岩礁が混在した地形を有効に活用して、沿岸漁業が盛んにおこなわれている。日出町には別府湾を望むようにして残る暘谷城跡があり、この城壁のすぐ下の海底からは綺麗な湧き水が常に吹き出しており、ここに棲息するマコガレイは泥臭くなく、とても美味であることから、今から300年も前の江戸時代には「殿様かれい」と呼ばれ、将軍への献上物にされてきた。その後「城下かれい」と呼び名は変わり、日出町を代表する魚種として現在も親しまれ続けている。

漁業経営体数は平成20年農林水産統計によると漁船漁業83経営体で、小型底びき網漁業38経営体、刺網漁業16経営体、定置網漁業12経営体、つり漁業が4経営体、船びき網漁業3経営体であり、季節や漁況により漁業種類を変えて操業する形態が多い。漁獲量は漁船漁業により1,913トンで、多い順にカタクチイワシ1,025トン、しらす393トン、イカ類45トン、タチウオ24トンである。

3 課題選定の動機と目的

日出町では、平成14年から日 出町中間育成施設でマコガレイの 中間育成を行い、沿岸砂泥域へ種 苗放流を続けている。その一方で、 漁業者からは、沿岸岩礁域も栽培 漁業の対象とするよう要望が高 まっており、浜値5,000円/kg前 後で取引される高級魚であるキジ ハタの種苗放流が検討されている。本種は種苗生産の技術的な問 題から、これまで種苗が入手でき ず放流はされていない。しかし近 年、初期減耗の軽減やウイルス性 神経壊死症(VNN)防除対策の技

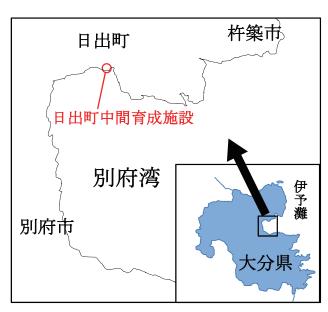


図1 日出町中間育成施設の位置図

術進歩に伴い種苗の量産が可能となり、放流対象として有望な魚種となった。そこで、当中間育成施設への種苗の輸送方法および中間育成方法について試験を実施し、本種導入の検討材料とするとともに、ここに飼育事例を残し、キジハタ栽培漁業化への今後の発展に少しでも繋げたい。

4 活動の実施項目及び方法

1) 種苗の長距離輸送

平成22年9月15日に独立行政法人水産総合研究センター玉野栽培漁業センターから5千尾の種苗(平均全長56.0 mm、平均体重4.4 g)を受け取り、日出町中間育成施設まで搬送した。保冷車に1kL活魚タンク2基を積載して、ほぼ半数ずつに分けて密度7.5 kg/kLで収容し、氷や冷房は使用せずに保冷車の室温で約7時間かけて搬送した。

2) 中間育成

中間育成には 50kL 屋内八角形コンクリート水槽1面を用い、各壁面底部に壁面の半分の長さで設置したユニホースにより通気した。注水は水面2カ所からシャワーで行い、換水量が150~200%になるよう調節した。餌料は配合飼料(おとひめ EP-2 粒径1.9~2.3 mm: 日清丸紅飼料株式会社)を手撒きで一日2回与えた。給餌量は、定期的に種苗の肥満度をみながら調整した。水槽内でのキジハタの隠れ場所となるシェルターは、斃死個体の早期発見の妨げになるため基本的には投入しないこととしたが、放流後の害敵からの被食防止のため、放流1週間前からはシェルターを投入して逃避馴致を行った。底掃除はサイホン方式により毎日行った。

VNN 防除対策としては、種苗受入れ時にウイルス検査を行うほか、飼育室内での手足や 器具の消毒、低密度飼育、給餌量の管理、水槽内の掃除等を徹底した。ウイルス検査は大 分県農林水産研究指導センター水産研究部に依頼して RT-PCR 法でおこなった。

5 活動の実施結果と考察

1) 種苗の長距離輸送

種苗搬送時の活魚タンク内の水温は、玉野市出発時 26.5℃、日出町到着時 26.4℃であり、目立った水温変動は無く搬送することができた。なお、搬送日の大分市での日最高気温は、大分地方気象台地域気象観測結果によると 26.7℃であった。活魚タンク内の海水には目立った濁り等も見られなかった。全体の 2% にあたる 104 尾が斃死もしくは衰弱していたため除去したが、残りの個体は正常に遊泳しており体表面の損傷もみられなかった。なお、ウイルス検査では神経壊死症原因ウイルス(VNN)も検出されなかった。

2) 中間育成

種苗は飼育水槽に密度 0.43 kg/kL で収容して中間育成を開始した。収容直後は殆どの個体が水槽壁面に蝟集して一定方向に回遊を続けていたが、翌日には個体間で等距離を保って静止するようになった。摂餌状態も良好に経過した。しかし、育成開始から 21 日間が経過した 10 月 5 日から横臥する個体が 1 日あたり 0~3 尾みられるようになり、横臥個



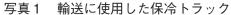


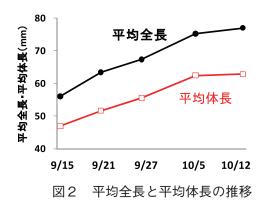


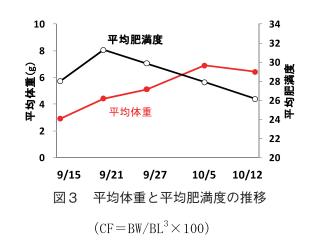
写真2 種苗の受入れ作業

体をウイルス検査したところ VNN が検出された。防疫的見地からみた放流種苗に関する申し合わせ事項を遵守し、10 月 12 日(平均全長 77 mm、平均体重 6.4g)に次亜塩素酸ナトリウムを用いて全個体を殺処分した。中間育成中の日間成長量は 0.75 mm / 日で推移した。飼育水温は $23.3 \sim 26.9$ \mathbb{C} の範囲にあった。

6 問題点とその解決策

VNNの感染経路については、飼育海水に殺菌処理を施さなかったことが原因である可能性がある。しかし VNN 発症については、飼育環境中のどの要因が引き金となったかは特定できなかった。本種の導入については今後検討していくこととなるが、今回の飼育方法で発症した結果も踏まえて、VNN 発症原因の究明と防除技術の確立を行っていく必要がある。





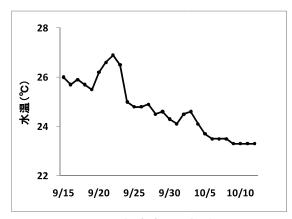


図4 飼育水温の推移



写真3 中間育成中の種苗



写真 4 飼育作業の説明会



写真5 中間育成に使用した陸上水槽



写真6 底掃除作業



写真7 逃避馴致シェルター

鹿児島湾におけるヒジキ養殖技術導入と種苗人工培養への挑戦

1 実施団体

実施団体名 鹿児島湾水産業改良協議会 鹿児島湾ヒジキ養殖研究会

住 所 鹿児島県姶良市加治木町諏訪町 12

代表者名 川畑三郎

2 地域及び漁業の概要

鹿児島湾は、面積 1,130 km、南北約 80 km、東西約 20 kmのやや蛇行した形状をなし、湾中央部に活火山である桜島を擁する。平均水深は 117 mと比較的深く海岸付近の傾斜角が大きい椀形の海底地形となっている。海岸線総延長は約 330 kmあり、そのうち約 60% は護岸など何らかの人工的な措置が施されている。

別名"錦江湾"とも言い、薩摩半島と大隅半島 に挟まれた閉鎖的な海域で、古くはマダイなど多 くの魚種の産卵場として豊かな海を形成していた。



図1 実施場所

また、マダイ放流事業の優良事例の地域として、全国的にも紹介された実績がある。

地域の漁業は、まき網、底曳網、刺網漁業等のほか、温暖な気候、静穏な海域特性を利用して、カンパチ・ハマチ等の魚類養殖業が営まれているが、近年、魚価の低迷、燃油資材高騰による影響で厳しい経営状況となっている。

3 課題選定の動機と目的

魚価の低迷、燃油資材等の高騰など、漁業経営を取り巻く環境は依然として厳しく、前 浜の漁場生産力を高める沿岸漁業の構造改革が必要である。

このため、鹿児島湾を活用し冬季の収益性の増大を目指して、近年国産品の需要が高まるヒジキに着目し、ヒジキ養殖技術の導入を図り、併せて天然種苗に依存しない養殖システムの方策を研究し、沿岸漁業者の所得の向上と安定を図る。

4 活動の実施項目及び方法

先進地の大分県等の技術を参考にして、鹿児島湾沿岸 15 ヶ所に、天然種苗(15 \sim 30 cm)を用いたロープへの挟み込み方式による養殖技術を導入した。

また、県水産技術開発センターの施設を利用して、種苗の人工培養試験を行った。

(1) 養殖技術導入

ア. 養殖資材 (ロープ長、ロープ材質、ロープ太さ、その他)

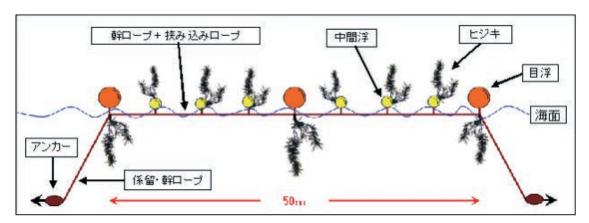


図2 ヒジキ養殖展開図(基本形)

- イ. 母藻採取 (採取日、採取場所、平均長、使用数量、その他)
- ウ. ロープ挟み込み (種苗本数、間隔、その他)
- エ.養殖セットの設置(敷設日、場所、水深、その他)

(2) 種苗人工培養試験

- ア. 種苗培養基質の作成
- イ. 陸上水槽における種子付け及び培養
- ウ. 海面における培養
- エ. 種苗の収穫

5 活動の実施結果と考察

(1) 養殖技術導入

実施に携わった関係 8 漁協、15 漁場において、それぞれの養殖場環境、養殖技術の検討を加えながら以下のとおり実施した。ヒジキ養殖に興味を持つ漁業者や青壮年部等の漁業者グループが中心となり実施した。詳細は表1実施結果概要を参照。

ア. 養殖資材(ロープ長、ロープ材質、ロープ太さ、その他) ロープ長 $12.5\sim 200~{\rm m}$ 、セット数 $1\sim 13~{\rm t}$ セット、ロープ材質は水に浮く PP ロープ $10\sim 12{\rm mm}$ を使用した。

今回の試験養殖において実施したロープ総延長は、3,555 mであった。

イ. 母藻採取 (採取日、採取場所、平均長、使用数量、その他)

母藻採取日は 1 月 18 日~ 2 月 17 日、平均長 15 ~ 30 cm程度であった。使用した母藻使用本数は 31 万本、使用重量は約 740 kgであった。ほとんどの地区では、地区内で母藻採取を行ったが、地区内で確保できなかった 2 漁協においては他地区より取り寄せ試験養殖を行った。

ウ. ロープ挟み込み(種苗本数、間隔、その他)

ロープの挟み込み間隔は $3\sim10$ cm、1 ς 所当たりの挟み込み種苗本数は $1\sim5$ 本であった。

また、挟み込む種苗の付着基(座)があるものとないものを確認し、生長との関係や 収量との関係を検討する。

エ.養殖セットの設置(敷設日、場所、水深、その他)

養殖ロープの敷設は、1月18日~2月18日に実施し、設置水深は概ね1~5 mの浅海とした。

(2) 種苗人工培養試験

ア. 種苗培養基質の作製

地元のテント製作会社に依頼して、木綿を生地としたすだれ状の中国式培養マット 8 枚を試作した。1 枚の規格は、幅 3 cm \times 15 本 \times 長さ 200 cm とした。

イ. 陸上水槽における種子付け及び培養

5月初旬、成熟した母藻(雌株+雄株)約6kgを1トン水槽に収容し、3~4日後に水槽底面に付着した種を回収して、培養用の水槽に敷いた培養基質に種付けした。

水温が高い夏場は、陸上水槽で培養することとし、適度な流水と遮光で管理した。培養基質への雑藻の付着がみられ、定期的に雑草の除去を行った。

ウ. 海面における培養

水温が下降する秋口を目安に、良好に培養できた培養基質6枚を、10月1日(2枚)と11月1日(4枚)に分けて沖出しを行い、海面における培養を行った。海面では、雑藻や汚泥の付着が多く、週に1回のペースで、高圧洗浄機による掃除を行った。

エ. 種苗の収穫

1月初旬、10月に沖出しした培養基質2枚が良好に生長し、収穫可能な長さになったため、約10cm以上の株を収穫した。収穫後、培養基質は、短い株が多数のため、再び海面で培養した。

1月初旬の第1回目の種苗収穫(10 cm以上)では、培養基質2枚から、それぞれ1,610株、1,002株の種苗を収穫した。1,610株を収穫した培養基質の最も良好な区画(45×50 cm)からは、約500株を収穫できた。株の枝分かれは、5本まで確認され、2枚とも1本株50%、2本株40%、3~5本株10%の割合であった。

収穫後の培養基質は、再度海面で培養することにより、10 cm以上の種苗を数回は収穫できるものと推察されたが、培養基質が破断し、収穫の総量を把握することができなかった。

6 問題点とその解決策

(1) 養殖技術導入

今回の試験養殖においては、時期的な問題で収穫までの結果がでない報告となるが、鹿児島湾内各地域において実施した結果を持ち寄り、養殖漁場環境の把握とより効率よく収量があがる養殖技術について検討する必要がある。

単年度では、その時の環境要因や人為的要因により試験結果が安定しない可能性があり、 収量の結果をまとめるとともに養殖技術の確立と好条件下での養殖環境による規模拡大を 行い、試験段階から実用化段階へ移行するよう引き続き本事業を実施する必要があると考える。

(2) 種苗人工培養試験

今回の試験により、最も良好な状態で人工種苗を培養できた場合、 $45\times200~\mathrm{cm}$ の中国式培養基質から、初回収穫で約 2,000 株、総量で約 4,000 \sim 6,000 株の種苗を確保することが可能で、これは $5~\mathrm{cm}$ 間隔で $3~\mathrm{a}$ 本株以上の種苗を $100~\mathrm{m}$ 以上挟み込める数量であることを考察できた。

今後の課題としては、培養基質の耐久性を確保するための材質(生地)の検討が必要であるほか、現場への普及定着を想定して、種付け後の海面における人工培養の技術を確立する必要がある。



図3 実施箇所図

表 1 実施結果概要

ア. 養殖セット

,	7 - 1806 (101)									
県	漁協	漁業権	漁場	ロープ全長	ローブ長	セット 数	ローブ材質	ローブ太さ	折り返し	備考
	山川町	第34号	山川児ヶ水	60m	20m	3セット	PPローブ	10mm	なし	幹ローブなし
			山川竹山	60m	20m	3セット	PPローブ	10mm	なし	幹ローブなし
南薩			山川港	40m	20m	2セット	PPローブ	10mm	なし	幹ローブなし
	指宿	第35号	指宿	500m	500m	1セット	PPローブ	10mm	なし	幹ローヺなし
	fe 18	第36号	指宿岩本	500m	500m	1セット	PPローブ	10mm	なし	幹ローザなし
			喜入生見	100m	50m	2セット	トラローブ	6mm	なし	鮮ローブなし
	喜入町	第37号	喜入	50m	50m	2セット	PPローブ	10mm	なし	幹ローヺなし
鹿児島			喜入中名	50m	12.5m	2セット	PPローブ	10mm	あり	幹ローヺなし
PER CRU	鹿児島市 第	第39号	鹿児島南	200m	25m	8セット	PPローブ	10mm	なし	幹ローブなし
			鹿児島	1,600m	100°200m	13セット	PPローブ	10mm	なし	幹ローブあり
			鹿児島磯	25 m	12.5m	1セット	PPローブ	10mm	あり	幹ローヺなし
給食·伊佐	錦江	第43号	隼人	70m	35m	2セット	PPローブ	10mm	なし	幹ローブなし
大隅	鹿屋市	第52号	鹿屋	200m	50m	4セット	PPローブ	12mm	なし	幹ローブなし
	おおすみ岬	第53号	大根占	50m	25m	2セット	PPローブ	12mm	な	#a_fm, 1##&
	ねじめ	第54号	根占	50m	25m	2セット	PPローブ	12mm	なし	#0-5th, 1\$24

イ、母蓮採取

県	漁協	漁業権	漁場	採取日	採取場所	平均長	使用本数	使用重量	備考	
	山川町	第34号	山川児ヶ水	H23.2.17	山川児ヶ水	30cm	3,600本	7.5kg	挟み込み前日に採取	
			山川竹山	H23.2.17	山川児ヶ水	30cm	3,600本	7.5 kg	挟み込み前日に採取	
南薩			山川港	H23.2.17	山川児ヶ水	30cm	2,400本	5.0kg	挟み込み前日に採取	
	指宿	第35号	指宿	H23.2.2~4	指宿	30cm	20,000本	60kg	挟み込み3~5日前に採取	
		第36号	指宿岩本	H23.1.24	指宿岩本	30cm	20,000本	б0kg	挟み込み前日に採取	
	喜入町	第37号	喜入生見	H29.2.3	喜入生見	15cm	20,000本	80kg		
			喜入	H23.1.20	喜入中名	15cm	10,000本	40kg		
鹿児島			喜入中名	H23.1.18	与次郎	15cm	5,000本	20kg	挟み込み当日に採取	
RED COLD	鹿児島市	第39号	鹿児島南	H23.1.20	与次郎	15cm	20,000本	80kg		
			鹿児島	H23.1.16∼20	細胞之網, 与次郎	20∼60cm	160,000本	260kg	4名/2グループ	
			鹿児島磯	H23.1.20	与次郎	15cm	2,500本	10kg	挟み込み当日に採取	
始身·伊佐	錦江	第43号	隼人	H23.1.20	隼人浜之市	15cm	7,000本	10.5kg	挟み込み2日前に採取	
大隅	鹿屋市	第52号	鹿屋	H23.2.3	鹿屋市高須	25cm	30,000本	75 kg	挟み込み当日に採取	
	おおすみ岬	第53号	大根占	H23.2.4	牛根境	30cm	3,000本	12.5kg	棚苗を電保でをず年根の業者が移職人	
	ねじめ	第54号	根占	H23.2.4	牛根境	30cm	3,000本	13.0kg	個田を電保でとず手機の乗者かり購入	

ウ. ローブ挟み込み エ. セット展開

	±ι = υ τ τ τ τ τ τ τ τ τ τ τ τ τ τ τ τ τ τ									
県	漁協	漁業権	漁場	種苗本数	間隔	その他	展開日	場所	水深	その他
南薩	山川町	第34号	山川児ヶ水	3~5本	5cm	座あり	H23.2.18	山川児ヶ水	3~5m	中間浮なし
			山川竹山	3~5本	5cm	座あり	H23.2.18	山川竹山	3~5m	中間浮なし
			山川港	3~5本	5cm	座あり	H23.2.18	山川港	3~5m	中間浮なし
	指宿	第35号	指宿	3~5本	10cm	座あり	H23.2.7	指宿	3~5m	中間浮なし
		第36号	指宿岩本	3~5本	10cm	座あり	H23.1.25	指宿岩本	3~5m	中間浮なし
			喜入生見	3本	3cm	座あり	H23.2.4	喜入生見	3m	20cm沈下
	喜入町	第37号	喜入	3本	3 cm	座あり	H23.1.24	喜入中名	1 m	
鹿児島			喜入中名	3本	3cm	座あり	H23.1.18	喜入中名	1 m	2方向
PERCAL	鹿児島市 第	·	鹿児島南	3本	3cm	座あり	H23.1.31	新川河口	3m	
			鹿児島	1~5本	5~0m/~15~2tm	座あり	H23.1.21-26	花倉,磯	5∼40m	係留施設利用
			鹿児島磯	3本	3cm	座あり	H23.1.20	鹿児島磯	1 m	
給食·伊佐	錦江	第43号	隼人	5本	5cm	座あり, 座なし	H23.1.22	维人浜之市	3m	中間浮あり
大隅	鹿屋市	第52号	鹿屋	3~5本	5 cm	座なし	H23.2.3	鹿屋市高須	5m	中間浮あり
	おおすみ岬	第53号	大根占	3本	5 cm	座なし	H23.2.7	大根占港南	3m	中間浮なし
	ねじめ	第54号	根占	3本	5 cm	座なし	H23.2.15	錦江町境	3m	中間浮あり



写真1 母藻採取の様子(指宿漁協)



写真2 母藻採取の様子(錦江漁協)



写真3 母藻採取の様子 (鹿屋市漁協)



写真4 挟み込み作業(山川町漁協)



写真5 挟み込み作業(指宿漁協)



写真6 養殖セットの敷設(山川港漁場)



写真7 養殖セットの敷設(指宿岩本漁場)



写真8 設置状況(喜入中名漁場)



写真9 設置状況 (鹿児島磯漁場)



写真 10 設置状況(隼人漁場)



写真 11 設置状況 (大根占漁場)



写真 12 設置状況(根占漁場)

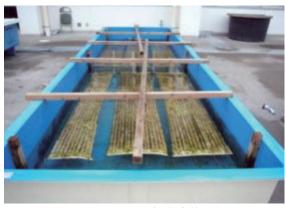


写真 13 陸上水槽培養状況



写真 14 海面培養状況



写真 15 培養基質の掃除



写真 16 収穫時のヒジキ人工種苗

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、篭網、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

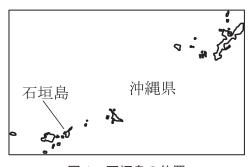


図1 石垣島の位置

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。

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っ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。

シカクナマコはサンゴ礁の浅海域に生息するため、資源管理は特に重要であるが、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) 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、 その変化を追跡した。

2) 米原・吉原の体長推移調査

シカクナマコが高密度に分布する石垣島北の米原と吉原において、米原は5回、吉原は1回、50 m×2 mの範囲のシカクナマコの数と体長を測定した。前年度は鉄筋とロープを使い範囲を決めたが、今年度は起点と終点のGPS 記録を頼りに、2 m幅のシカクナマコを計測した。

3) 米原・吉原の資源量推定調査

米原と吉原において、シカクナマコが高密度に分布する範囲を、4名がGPSとT字型の棒を持って干潮時に歩き幅2mの範囲にいるシカクナマコを計数した。その後、GPS記録をGISソフトで解析し全体の面積と生息数を推計した。

4) 水質調査

シカクナマコが高密度に分布する地点で採水し、塩分などの水質を調査した。前年度の 調査で、シカクナマコが高密度に分布している海域には湧水がある可能性が示されたため である。

5) 加工試験

高密度に分布する海域で採集したシカクナマコの乾燥加工試験を実施した。

5 活動の実施結果と考察

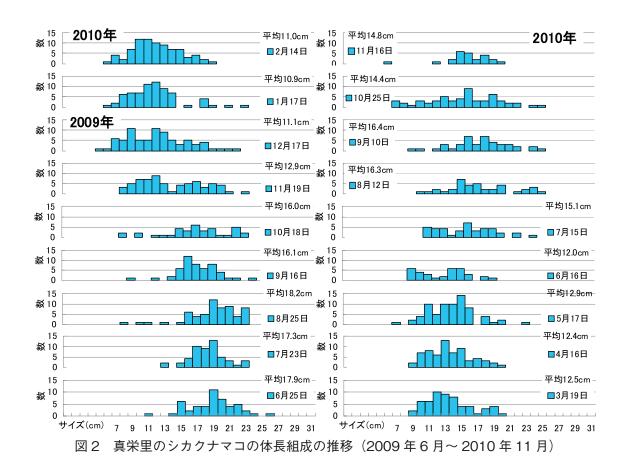
1) 真栄里調査

前年度と同じ海域において、毎月1回、 $10 \text{ m} \times 2 \text{ m}$ 、2 図のシカクナマコの数と体長を計測した。

シカクナマコは、礁嶺の浅い海域(基本水準面よりは+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。前年の8月には台風8号が接近し、 当海域には大波が押し寄せたが、台風後の分布様式に大きな変化はなかった。

前年度の結果も含め、体長測定結果を図 2 に示した。前年度は、6 月に平均 18 cmだったものが、11 月頃から自切する個体が増え、2 月には 11 cmになり 4 割平均体長が小さくなった。

2010年3月には体長が12.5 cmとなり成長が認められた。水温の上昇が関与していると考えられる。しかし、その後は平均体長が大きくならず、6月でも12 cmだった。米原でのシカクナマコの成長の様子から判断して、この理由は、真栄里では成長しなかったのではなく、大きなものが漁獲された可能性が高いと考えられる。10月には再び自切する個体が増え始めた。



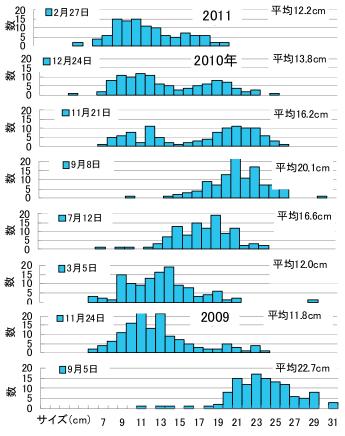
2) 米原・吉原の体長推移調査

(1) 米原の体長組成の推移

図 3 に 2009 年 9 月~ 2011 年 2 月における米原のシカクナマコ体長推移を示した。 2009 年 9 月に 22.7 cmだった平均体長は、11 月には 20 cm以上の個体の大部分が自切して半分の 11.8 cmになった(図 4)。3 月に 12 cmだった平均体長は、水温の上昇とともに成長し、6 τ 月後の 9 月には 8 cm大きい 20 cmになった。 2009 年 9 月よりもやや小さいが、1 年間で元の平均体長に近づくまで成長したことになる。

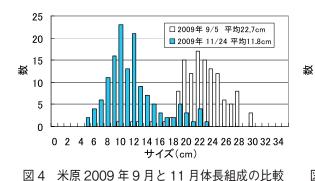
11月には自切個体が増え、平均体長は16.2 cmになった(図 5)。ただし、2009年では20 cmより大きい個体が大部分自切したのに対して、2010年では20 cm以上の個体がかなり残っていた(図 6)。12月では自切個体がさらに増えたが、それでも2009年の11月より20 cm以上の個体が多かった。2011年2月下旬では、平均体長は12 cmになり、2010年3月上旬の平均体長とほぼ同じになった。平均体長が小さくなったのは、自切とともに有性生殖による新規加入もあったためと考えられる。10 cm以下のシカクナマコには、体長が小さく太い自切個体とともに、体長が小さく細い個体も多かった(全体の18%、10 cm以下の個体の51%)。

2010年の自切の遅れは水温が関与している可能性もあるが、シカクナマコの自切のメカニズムには、まだわからない点も多い。自切による無性生殖の増殖は、集団としては



1年に近いサイクルで行われている可能性が高い。しかし、個体としては、自切可能になるサイズがあるのか、ちょうど半分になるのか(あるいは自切後の大きさに差がでるのか)、毎年自切するのか等の疑問は残っている。

図3 米原のシカクナマコの体長組成の推移 (2009年9月~2011年2月)

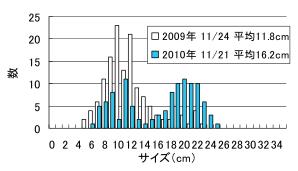


サイズ(cm) 図 5 米原 2010 年 9 月と 11 月体長組成の比較

0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32 34

□ 2010年 9/8 平均20.1cm

■ 2010年 11/21 平均16.2cm



25

20

15

10 5

0

図 6 米原 2009 年 11 月と 2010 年 11 月体長組成の比較

(2) 米原の密度の推移

図7に調査範囲のシカクナマコ密度の推移を示した。100㎡の範囲に109~138個体(1.1~1.4個体/㎡)生息しており、密度に大きな変化はなかった。自然死亡や移入移出がなければ、全てが自切すると密度は単純に2倍になるはずだが、そうならないのは荒天時に隠れる岩の隙間や餌の量など、環境容量のようなものがあるのかもしれない。

(3) 吉原の体長組成・密度の推 移

2010年9月に、前年度と同じ海域のシカクナマコの数と体長を調査した。図8に

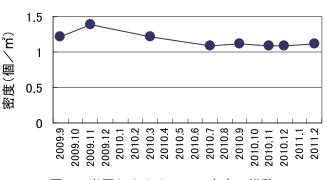


図7 米原シカクナマコの密度の推移

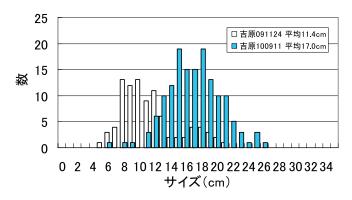


図8 吉原2009年11月と2010年9月体長組成の比較

2009 年と 2010 年の体長組成を示した。2009 年 11 月に 11.4 cm だった平均体長が約 6 cm 大きい 17 cm になった。これは主に成長によるものと考えられる。密度は、2009 年 11 月 は 0.9 個体/ m † 、2010 年 9 月は 1.5 個体/ m † だった。周囲から移入があったものと考えられる。

3) 米原・吉原の資源量推定調査

(1) 米原

2010年9月8日に調査を 行った。GPSのトラック記録を図9に示す。西(左)から4本目のラインの東にラインが2本入るはずであったが、電池切れでGPSのトラック記録が残っていなかった。また、東側のラインの間にラインが2本入るはずであったが、GPSを別の調査(体長測定)に使ったため、記録が



図9 米原 GPS トラックの記録

残っていない。この4本のラインは、左右のラインの中間 に仮想のラインをひいた。

図10に16本のラインで 囲まれる15のゾーン (西からゾーン1)を示した。ゾーン15の東は浅く干上がり、シカクナマコは分布していなかったため調査はここまでとしたが、その後確認したところ、浅い部分は狭く、その東の線で囲まれるゾーン (ゾーン16)にもシカクナマコは高密度に分布していた。

GIS ソフト (カシミール 3D) 上で、各ラインの長さを直線で計測した。実際にはジグザグに歩いているので、これを 1.2 倍して計測ライン長とした。ラインの 2m 幅のナマコ密度を計算し、各ゾー



図 10 米原ゾーン 1~16

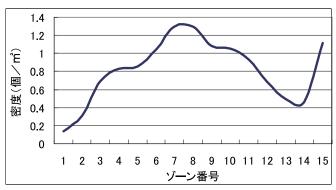


図 11 ゾーン別シカクナマコの密度

ンの密度は左右のラインの平均とした。ゾーン別シカクナマコの密度を図 11 に示す。平均密度は 0.8 個体/ m だった。

GISソフト上で各ゾーンの面積を計測した。全域で9.7haだった。東のゾーン16は3.1haだった。ゾーンの面積に密度をかけて個体数を計算した。全個体数は約82,000となった。全域の平均密度と同じ密度で分布していると仮定し計算すると、ゾーン16は約31,000個体で、合計113,000個体(標準偏差を加味し54,000~172,000)となった。

平均体長は 20 cmだったので、平均重量は約 200 g となる(大きなナマコを選択的に漁獲すると、平均重量はより重くなる)。資源管理のため半数を漁獲するなら漁獲量は 11.3 トン、乾燥加工して 1/20 の重量になるとして 565 キロとなる。シカクナマコ乾燥品の価格を 1 万円/1/20 kg とするなら、生産金額は 1/20 万円となる。

(2) 吉原

2011年2月23日に調査を行った。GPSのトラック記録を図12に示す。図13に8本のラインで囲まれる7のゾーン(西からゾーン1)を示した。米原と同様に、GISソフト上で、各ラインの長さを直線で計測し、これを1.2倍して計測ライン長とした。ラインの2m幅のナマコ密度を計算し、各ゾーンの密度は左右のラインの平均とした。各ラインの長さ、計測数、密度、面積等を表1に示した。平均密度は1.2個体/㎡だった。

また、ゾーン別シカクナマコの密度を図14に示す。東にいくほど高密度になった。これは、当海域の東側が干上がる礁嶺となっており、シカクナマコがそれより東に移動できないため、蓄積されたものと考えられる。

各ゾーンの面積を計測した結果、全域で17.6ha だった。ゾーン7には枝状サンゴが高被度に分布する海域があり、ここにはシカクナマコは生息していない。このため、サンゴ分布域は面積計算から除いた。ゾーンの面積に密度をかけて個体数を計算した。全個体数は約218,000個体(標準偏差を加味し131,000~304,000)となった。

米原と同様の仮定を行う と、漁獲量は21.8トン、乾 燥加工して約1,000キロとな る。生産金額は1,000万円となる。



図 12 吉原 GPS トラックの記録

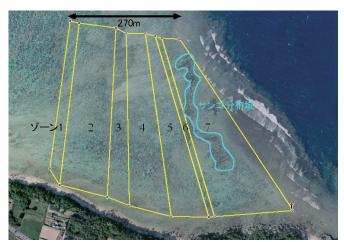


図 13 吉原ゾーン 1 ~ 7

表 1 吉原の調査線長、数、密度、面積

ライン	1	2	3	4	5	6	7	8	平均
数	467	623	1,089	1,208	1,311	1,523	1,461	2,566	1,281
長さ	363	397	413	420	450	460	453	500	432
長さ×1.2	436	476	496	504	540	552	544	600	518
密度(個/㎡)	0.5	0.7	1.1	1.2	1.2	1.4	1.3	2.1	1.2
ブロック	1	2	3	4	5	6	7		計•平均
面積(m³)	9,857	42,123	16,365	31,786	26,328	6,028	43,295		175,781
平均密度	0.6	0.9	1.1	1.2	1.3	1.4	1.7		1.2
推定個体数	5,865	36,911	18,795	38,339	34,139	8,208	75,380		217,636

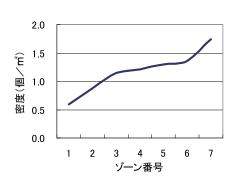


図 14 ゾーン別密度

4) 水質調査

2011年2月22日に、図5に示す7地点で採水し水質を調査した。調査結果を表1に示す。沖縄県水産海洋研究センター石垣支所にある測器で測定したため、水温はあくまで参考である。

シカクナマコが高密度で 生息する米原1では、塩分 は29.35で湧水の影響がう かがわれた。約400m 西の 米原2ではシカクナマコは 生息していないが、塩分は 31.71で米原1よりやや高 い程度だった。別の生息制 限要因が関与しているのだ ろう。比較的生息密度の高 い白保では、塩分は30.76 とやはり低かった。湧水の 影響がうかがわれる。生息 密度の高い真栄里と吉原で

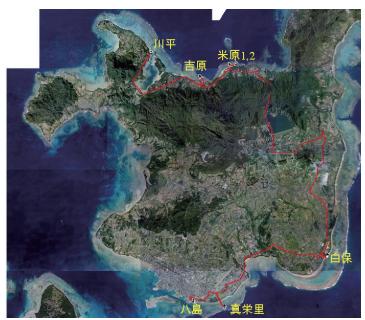


図 15 水質調査の採水地点

表 2 各調査点の水質

場所	塩分	水温(℃)	рН	DO(mg/I)
八島	32.83	21.86	8.21	6.45
真栄里	34.37	22.29	8.46	8.46
白保	30.76	21.9	8.35	8.8
米原1	29.35	22.12	8.46	9.39
米原2	31.71	21.8	8.41	8.45
吉原	34.12	21.04	8.76	9.8
川平	33.87	20.61	8.18	6.79

は塩分がそれぞれ 34.37 と 34.12 と標準の海水と同程度だった。採水場所が波打ち際の近くで、外洋水の影響を強く受けていたと考えられる。

吉原における湧水の影響を再確認するため、2011年2月27日に、シカクナマコ高密度 分布域7地点で再度採水し塩分を測定した。その結果、塩分は全て34以上で湧水の影響 を確認できなかった。海底付近から採水したのだが、基準面からの水位が100 cm以上あり、 かつ満潮に向かう時間帯に採水したため、外洋水の影響を受けていたことも理由の一つと 考えられる。

5) 加工試験

2010年4月に別用務で香港に行った際、前年度に試験的に乾燥加工したシカクナマコのサンプルを、乾物問屋で見てもらった。結果は、「品質が低く良い価格にはならない」というものだった。理由は、乾燥が足りないこと、形が悪いこと、肉厚が薄いこと等である。このため、今年度はこれらの点を考慮して、吉原で採集したシカクナマコの乾燥加工試験を実施した。製品は再度、香港の業者に見てもらう予定である。

6. 問題点とその解決策

1) 資源管理体制の確立

2年間の調査で、十分とは言えないものの、八重山におけるシカクナマコの生態に関する知見が蓄積された。「高密度生息域において、体長 15 cm以上のシカクナマコを、生息数の約半数漁獲する。季節は自切が頻繁になる冬場を避ける」といった資源管理ツールの案も検討することができるようになった。

しかし、八重山漁協が管轄する共同第 24 号漁業権漁場においては、ナマコ漁業は第一種共同漁業権に含まれていない。この状態では効果的な資源管理体制を確立することは難しい。このため、2011 年 2 月 10 日に開催された西海区水産研究所石垣支所主催の「亜熱帯ナマコの持続的な利用加工研究会」において、シカクナマコの生態について議論するとともに、沖縄海区漁業調整委員にも参加していただき、ナマコ漁業の漁業権や委員会指示の可能性について検討した。今後も引き続き、漁業権や委員会指示の設定に向け努力していく必要がある。

2) 加工技術の改良

サンプルの提供と話し合いにより、香港へのシカクナマコ乾燥品の販路を開くことができた。しかし、まだ高価格を期待できる品質の加工製品を作る技術は確立できていない。 このため、今後も技術開発を継続する必要がある。



シカクナマコ



米原の高密度生息域



米原での全数推計調査(準備)



米原での全数推計調査(計数中)



吉原の高密度生息域



自切個体(中)と加入個体(上)