豊かな海づくり実践活動推進事業報告書
－平成 28 年度－

平成 29 年 3 月

公益社団法人　全国豊かな海づくり推進協会

はしがき

水産動植物の増殖及び養殖の推進、生育環境の保全、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」の取組が全国規模で推進され、各地で様々な活動が積極的に進められています。

「豊かな海づくり実践活動推進事業」は、「豊かな海づくり」に関する取組の支援を行い、その結果の報告書を関係機関に配付することで、取組の普及、定着促進を図ろうとするものです。

平成 28 年度は、都道府県より推薦があった各地における種苗生産、中間育成、放流試験など栽培漁業の取組や養殖試験、漁場整備、漁具開発、魚食普及など 18 の取組について支援いたしました。

本書が、各地で取り組まれている「豊かな海づくり」の参考となれば幸いです。

平成２９年３月

公益社団法人全国豊かな海づくり推進協会

会　長　　岸　　宏

目　　次

平成 28 年度豊かな海づくり実践活動推進事業実施機関の所在地 …… 1

イワガキ増殖のための漁場再生事業
秋田県潟上市　秋田県漁業協同組合天王潜水漁業者会…… 3

アワビのすみ場の造成
千葉県勝浦市　新勝浦市漁業協同組合西部支所海士会…… 8

漁業体験を通じた漁村・漁業の魅力発信（後継者の確保）
東京都新島村　新島村役場産業観光課…… 13

ヒラメ中間育成の再開
富山県富山市　とやま市漁業協同組合四方青年部…… 17

イワガキ種苗生産の省力化
石川県鳳珠郡　石川県漁業協同組合穴水支所かき部会…… 22

養殖イワガキ出荷対応の効率化
京都府宮津市　栗田垂下イワガキ育成会…… 26

サワラの漁獲状況の調査
大阪府岸和田市　大阪府漁業協同組合連合会サワラ流網漁業管理部会…… 31

マナマコ種苗生産
和歌山県東牟婁郡　太地町漁業協同組合　なまこ組合 …… 35

放流用ヒラメ種苗の無眼側黒化の低減について
島根県松江市　出雲東部地域水産振興部会…… 43

サワラ中間育成の広報活動
岡山県備前市　日生町漁業協同組合流瀬組…… 47

小型底びき網漁具等による海底清掃活動
広島県福山市　福山地区漁業青年協議会…… 50

魚食普及活動の実施による地産・地消の推進
山口県萩市　山口県漁協はぎ女性部…… 56

小型底びき網の収入を増やす実践活動　～低利用資源のイカ類の漁獲増を図る網具の開発～
徳島県鳴門市　北灘漁業協同組合　青壮年部…… 59

イサキ放流効果調査及び資源保護・増殖活動
高知県安芸郡　高知県漁業協同組合田野町支所…… 68

養殖ノリのＰＲ活動を通した都市と漁村の交流の実践
熊本県熊本市　河内漁業協同組合　塩屋のり研究会…… 73

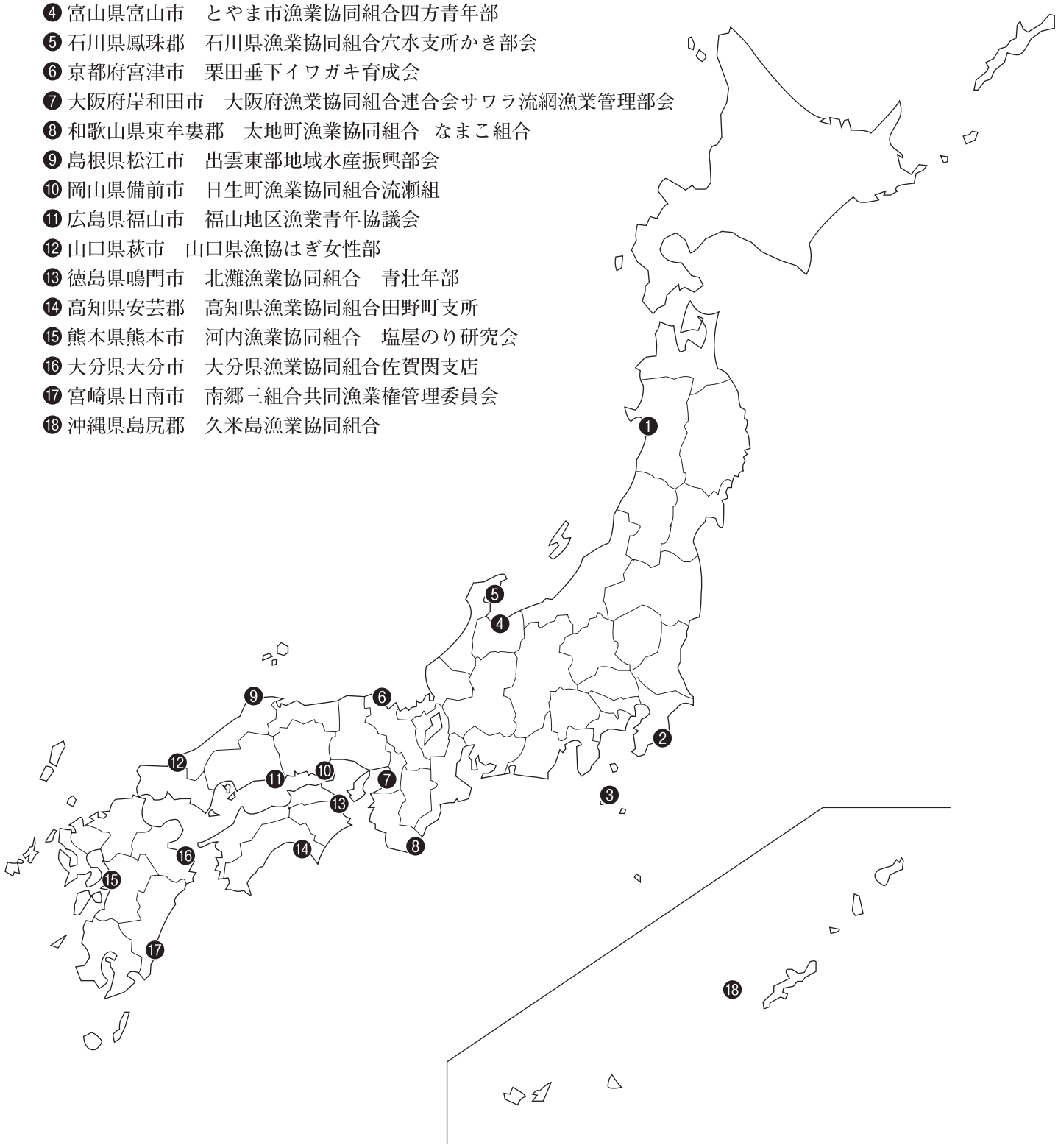
魚のつかみどり体験による都市と漁村の交流
大分県大分市　大分県漁業協同組合佐賀関支店…… 79

人工海藻を用いたイセエビ及びアオリイカの増殖事業
宮崎県日南市　南郷三組合共同漁業権管理委員会…… 84

ナマコの自主禁漁と代替漁業としてのヒトエグサ養殖の試み
沖縄県島尻郡　久米島漁業協同組合…… 90

平成28年度豊かな海づくり実践活動推進事業実施機関の所在地

❶ 秋田県潟上市　秋田県漁業協同組合天王潜水漁業者会
❷ 千葉県勝浦市　新勝浦市漁業協同組合西部支所海士会
❸ 東京都新島村　新島村役場産業観光課
❹ 富山県富山市　とやま市漁業協同組合四方青年部
❺ 石川県鳳珠郡　石川県漁業協同組合穴水支所かき部会
❻ 京都府宮津市　栗田垂下イワガキ育成会
❼ 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
❽ 和歌山県東牟婁郡　太地町漁業協同組合　なまこ組合
❾ 島根県松江市　出雲東部地域水産振興部会
❿ 岡山県備前市　日生町漁業協同組合流瀬組
⓫ 広島県福山市　福山地区漁業青年協議会
⓬ 山口県萩市　山口県漁協はぎ女性部
⓭ 徳島県鳴門市　北灘漁業協同組合　青壮年部
⓮ 高知県安芸郡　高知県漁業協同組合田野町支所
⓯ 熊本県熊本市　河内漁業協同組合　塩屋のり研究会
⓰ 大分県大分市　大分県漁業協同組合佐賀関支店
⓱ 宮崎県日南市　南郷三組合共同漁業権管理委員会
⓲ 沖縄県島尻郡　久米島漁業協同組合



イワガキ増殖のための漁場再生事業

1　実施団体

実施団体名　秋田県漁業協同組合天王潜水漁業者会
住　　所　秋田県潟上市天王字江川 154
代 表 者 名　佐藤一政

2　地域及び漁業の概要

秋田県のほぼ中央部にある潟上市は、沿岸部に砂丘地帯が広がる人口約 34,400 人の市である（図 1）。県都秋田市に隣接するためベッドタウンとして発展を続けているほか、製造業や商業も盛んな地域である。また、秋田県の新しいブランドであるトラフグをはじめとした「北限の秋田ふぐ」の主要な産地としても認知度が高まってきている。本団体が活動している秋田県漁業協同組合天王支所における平成 27 年度の状況は、組合員 64 人（正組合員 40 人、准組合員 24 人）で構成されており、主な漁業は、小型定置網、さし網、はえ縄、釣り、潜水漁業など、多様な漁業が営まれている。漁獲量は約 605 トン、漁獲金額は約 2 億円となっている。

図 1　実践活動地域の位置

3　課題選定の動機と目的

天王潜水漁業者会は、イワガキの潜水漁業と資源管理を行いながら経営の安定化及び安全操業を図ることを目的に平成 16 年 3 月に結成された。平成 24 年からはイワガキ潜水漁業の持続を目指すために、岩盤清掃による漁場の再生に取り組んでいる。

イワガキ漁業は、設備投資が少ないほか、未経験者でも比較的容易に着業できることから、新規漁業就業の入口として注目されている。しかし、イワガキ稚貝は海藻や動物など他の付着生物が少ない新しい岩盤に付着する傾向があると指摘されている。

そのため漁場が狭い範囲に限定された地域でイワガキ漁業を持続させるには、岩盤清掃等によって新しい付着面を整備する漁場管理の実施が重要である。

さらに、イワガキ漁業の持続を目指した漁場再生手法を確立するには、効率的な岩盤清掃方法に加え、イワガキ稚貝の食害生物である肉食性巻貝レイシガイの駆除方法の実証が必要である。

そこで、平成 26、27 年度に本実践活動により、岩盤清掃を実施するとともに、付着したイワガキ稚貝の食害を防ぐため、肉食性巻貝レイシガイの駆除を実施した。

本年度は、平成 26、27 年に実施したレイシガイ駆除によるイワガキ稚貝の生き残り状況の効果確認を行うとともに、再生技術をより広範囲に適用するための技術の検討を行った。

4　活動の実施項目及び方法

（1）平成 26、27 年実施の岩盤清掃の効果把握

実験漁場は､潟上市出戸浜沖合約 300m (図 2) で、平成 9 ～ 17 年に設置された水深 3 ～ 5m にある人工構造物（投石）である。

平成 26 及び 27 年の 9 ～ 10 月に約 150 ㎡の範囲について、スキューバ潜水により、市販の片手鍬を用いて岩盤清掃を実施した。

図２　実験漁場のある潟上市出戸浜沖

効果を把握するため、平成 28 年 5 月 28 日にスキューバ潜水によって、イワガキ稚貝の付着状況を確認した。イワガキの付着は投石 1 個について 50cm × 50cm の範囲 2 か所内の個体数を計数した。

（2）レイシガイ駆除トラップの効果の検討

害敵生物であるレイシガイからイワガキ稚貝を保護するため、平成 26 年度にレイシガイの餌としてムラサキイガイを使用し、漁網を袋状に加工したトラップを作成した。トラップには、レイシガイの蝟集が確認され、設置しなかった対照区に比べ、イワガキ稚貝の生き残りがよかったことから、平成 27 年においてもトラップを設置し、その効果を確認した。

平成 28 年は、餌として平成 27 年まで用いたムラサキイガイに替えて、実験漁場周辺に生息する殻長 6 ～ 8 ㎝のイガイを用いてトラップを 100 個作成し、平成 28 年 5 月 23 日に実験漁場に設置した。

（3）平成 28 年度の岩盤清掃の実践

本活動において岩盤清掃は、平成 28 年 9 月 13 日、17 日の 2 回、平成 27 年に実施した漁場に連続する約 180 ㎡の範囲について、スキューバ潜水によって行った。岩盤清掃には県水産振興センターで導入した水中エアケレンを使用し、これまでの片手鍬を用いた手作業との比較を行った。

（4）活動ＰＲイベントへの出展

本実践活動を広く市民に知ってもらうため、地域のイベントへ出展し PR を行った。

５　活動の実施結果と考察

（１）岩盤清掃の効果把握

平成 28 年 5 月 28 日に確認されたイワガキ稚貝の付着状況を表 1 および図 3 に示した。

平成 27 年 9 月に岩盤清掃を行った投石上には、殻長 2 ㎝程度のイワガキが平均 19 個体 /0.25 ㎡の密度で付着していた。なお、平成 26 年 9 月に岩盤清掃を実施した投石上には、イワガキが平均 45 個体 /0.25 ㎡個体付着し、殻長 7 ㎝程度に成長していた。また、平成 25 年 9 月に岩盤清掃を実施した投石上には、50 個体 /0.25 ㎡付着し、殻長 9 ㎝程度に成長していた。

イワガキは約 4 年で漁獲サイズの 10 ㎝以上となることから、平成 25 年度に実施した岩盤清掃により付着したイワガキが平成 29 年以降には漁獲されることが期待される。

調査した投石上にはレイシガイの蝟集や食害されたとみられるイワガキへの孔は確認されなかった。

表１　投石上のイワガキ稚貝数

投石 No.	イワガキ稚貝の個体数（50cm×50cm の範囲）		
	H27 岩盤清掃	H26 岩盤清掃	H25 岩盤清掃
1	16	44	67
2	21	46	32
平均	19	45	50

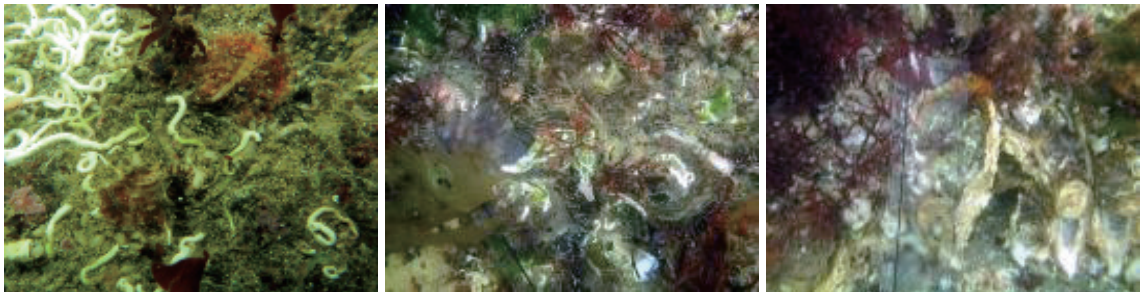


図３　投石上のイワガキ稚貝
左：平成 27 年岩盤清掃実施　中央：平成 26 年実施　右：平成 25 年実施

（２）レイシガイ駆除トラップの効果の検討

平成 28 年 4 月 26 日の観察で実験漁場にレイシガイの生息を認めたことから、その駆除のためのトラップを 5 月 23 日に設置した。5 月 28 日にスキューバ潜水によりレイシガイの蝟集状況を確認したが、トラップへの蝟集は確認されなかった（図 4）。その後もトラップへの蝟集は確認されなかったが、岩盤清掃実施箇所周辺での蝟集と産卵（図 4）が確認されたことから、トラップと併せレイシガイ蝟集箇所からの駆除を 5 月 28 日から 8 月 2 日まで計 7 回駆除を行った。実験漁場から駆除したレイシガイは計 238kg であり、駆除したレイシガイ重量の推移を図 5 に示した。

トラップへのレイシガイの蝟集が少なかった原因として、周辺に殻長３～５㎝程度の小型のイガイが自然発生しており、それらにレイシガイが蝟集したためと考えられた。

図４　平成 28 年５月 28 日におけるレイシガイの状況
左：トラップ　右：トラップ外のイガイへのレイシガイの蝟集

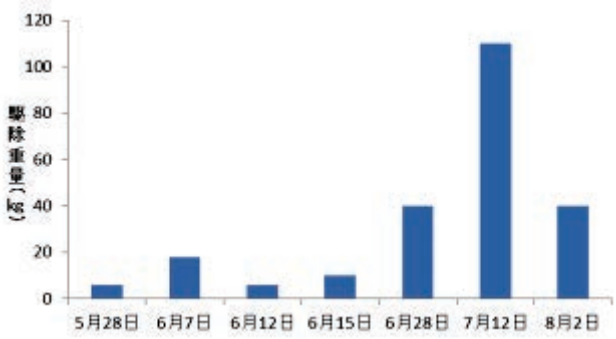


図５　レイシガイの駆除数量の推移

（３）機械導入による岩盤清掃の実践

平成 28 年９月 13、17 日の計２回、延べ 16 人によって約 180 ㎡の範囲の岩盤清掃を行った。岩盤清掃にはこれまでの片手鍬を用いた手作業に加え、県水産振興センターで導入した水中エアケレンを使用した（図 6）。海中での作業は２時間程度行い、手作業では１人当たり約 5.0 ㎡／時間に対し、エアケレンでは船上及び海中作業者の２人で約 15 ㎡／時間の範囲を清掃でき、手作業の３倍程度の効率化が図られた。

また、岩盤上のウズマキゴカイ類や海藻を効率的かつ、手作業と同等の仕上がりで除去することが可能となった（図 7）。

今後、イワガキ稚貝の付着状況を追跡調査し、実用性について評価していきたい。

図６　エアケレンによる岩盤清掃作業の状況
（平成 28 年９月 13 日）

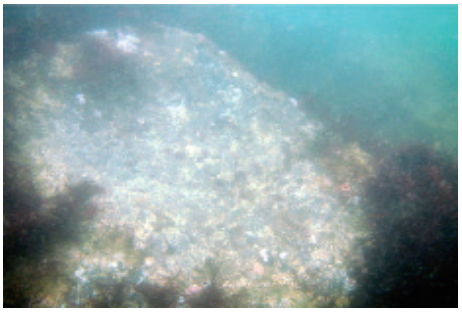


図７　エアケレンによる岩盤清掃実施後の状況

（4）活動ＰＲイベントへの出展

平成 28 年 8 月 28 月に開催された地域のイベントに会員が参加し、県漁協の販売ブースに隣接して、約 500 名のブース来場者にイワガキ漁場再生活動の PR を行った（図 8）。

図８　イワガキ漁場保全活動のＰＲ
（平成 28 年 8 月 28 日）

６　問題点とその解決策

本活動によって、イワガキ漁場再生には、岩盤清掃が有効であり、岩盤清掃によって付着したイワガキ稚貝は、レイシガイの駆除により食害を軽減させることにより、3 年を越えて成育することが確認できた。

また、レイシガイの駆除において、平成 26、27 年度ともにムラサキイガイを使用したトラップの効果を再確認できたが、今年度の調査ではこれまでのような蝟集が確認されなかった。レイシガイが蝟集するメカニズムについては、未だ不明な点が多く、今年度トラップへの蝟集がみられなかったが、その周辺ではレイシガイによる小型のイガイの摂食や蝟集が確認された。蝟集する要因については、県水産振興センターのほか、秋田県立大学での研究が進められており、トラップ構造や設置時期などの面からも効率的な駆除方法の開発について協力していきたい。

また、より広範囲にイワガキ漁場を再生するため、岩盤清掃の作業効率を向上させる水中エアケレンなどの機械導入を県水産振興センターの協力のもと導入し、実際の岩盤清掃にて使用した。作業の効率化は図られたものの、作業時の振動及び音が作業者の負担となり、1 人の作業が連続して使用できる時間は 10 分程度であり、今後実験漁場の状況に応じた作業性等について改良をしていきたいと考えている。

アワビのすみ場の造成

1　実施団体

実施団体名　新勝浦市漁業協同組合西部支所海士会
住　　所　千葉県勝浦市松部 1529
代 表 者 名　吉野明裕

2　地域及び漁業の概要

勝浦市は、千葉県の南東部に位置する古くからの漁師町である（図 1）。岩礁の多い沿岸地形を活かした磯根漁業が盛んであり、沿岸では海士、エビ網、沖合ではキンメダイ立縄、カツオひき縄などの小型漁船漁業が営まれている。

私たちの所属する新勝浦市漁業協同組合は、平成 9 年に市内の 7 漁協が合併し誕生した。平成 28 年 3 月の組合員数は 1,860 名（正組合員 600 名、准組合員 1,260 名）で、平成 27 年度の水揚量は約 1,188 トン、水揚金額は約 17 億円となっている。

図 1　勝浦市の位置

3　課題選定の動機と目的

私達のグループは、新勝浦市漁協西部支所に所属し、海士漁に従事する会員 7 名で構成されている（図 2）。昭和 24 年に設立され、資源保護のため、操業期間及び時間、禁漁区などのルールを定めて操業を行うとともに種苗放流を実施している。また、海難事故防止の取組も行っている。

当海士会では、「平成 21 年度漁協等実践活動助成事業」によりアワビの漁獲を増やすために、コンクリート平板を使った簡易なアワビ人工礁（以下すみ場と略す）の造成を行い、種苗を放流しており、この事業で造成したすみ場を中間育成場として稚貝放流やその後の管理に取り組んだ結果、増産効果がみられており、勝浦市のアワビ漁獲量が、かつてより減少して、低い水準で続く中、当地区の漁獲量が比較的安定して推移していることは、すみ場（中間育成場）の造成を通じて資源を保護していることなどが大きいと考えている（図 3）。

すみ場（中間育成場）には、殻長 25 ～ 30mm で配布されるアワビ種苗放流を行い、育成している。

なお、放流した場所は毎年、口開けして取上げ、数量を計測後、水揚げできないものは再度一般漁場に放流して管理をしている。

こうした管理が、着実に成果が上がっているため、今回はアワビ稚貝の生息に適した場

所に更にすみ場を造成することでその規模を拡大し、アワビ資源の増大を図ることを目的とした。

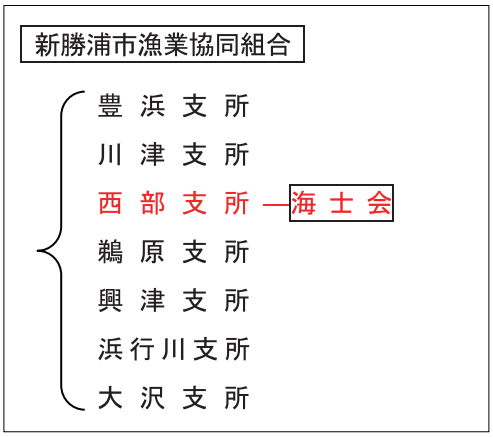


図２　新勝浦市漁協の組織図

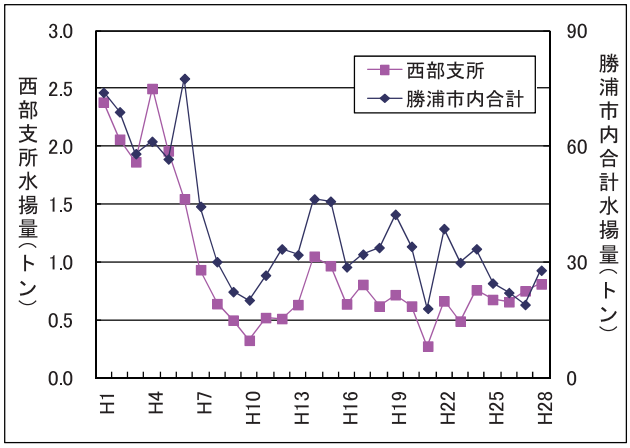


図３　アワビ水揚量の推移（組合集計値より）

４　活動の実施項目及び方法

（１）すみ場の造成

①　設置場所の選定

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

そこで、場の造成にあたっては、以下のような条件を考慮して海域を選定した。

・水深が 5m 以浅で、藻類が生育しやすい。

・波浪の影響を直接受けず、比較的穏やかである。

・密漁監視が可能である。

・船舶の航行に支障がない。

・周辺にアワビ成貝の成育に適した場所がある。

検討の結果、松部漁港の近くで以前に中間育成場を造成した場所に隣接する区域内、

図４　すみ場の造成場所

写真１　すみ場の造成場所

にすみ場を造成することとなった（図 4、写真 1)。磯根から続き、水深は 1 ～ 2m ほど、20 ～ 30cm の転石が多く、カジメやモク類の群生がみられる場所である。

② 造成方法

コンクリート平板ですみ場を造成した。使用した平板は、大きさが 60cm×60cm、重量が約 60kg で、両側に突起がある。平板を海に投入後管理しやすいように並べて、2 枚程度の平板が重なり合うことで、アワビ稚貝の生息に適した隙間ができるようにした。

（2）アワビ種苗の放流

放流時期は、害敵生物の活性が低く餌料となる藻類が豊富な冬期（2 月）を予定。放流密度は、過去の研究結果をもとに 1 ㎡あたり 10 個程度となるように調整する。種苗はクロアワビを予定している。

5 活動の実施結果と考察

（1）中間育成場の造成

平成 28 年 7 月 25 日にコンクリート平板を 260 枚海中に投入し、長さ 25m× 幅 3 ～ 4m で約 100 ㎡の育成場を造成した（図 5、写真 2 ～ 7)。

図 5 中間育成場の造成位置

写真２　船への積込作業

写真３　コンクリート平板の投入作業

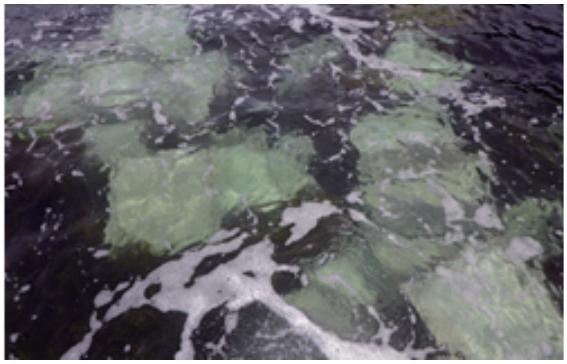


写真４　投入した板（海上）

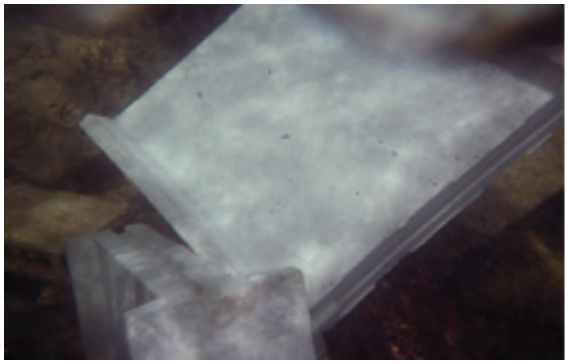


写真５　投入した板（海中）

写真６　投入した板の状況（海中）

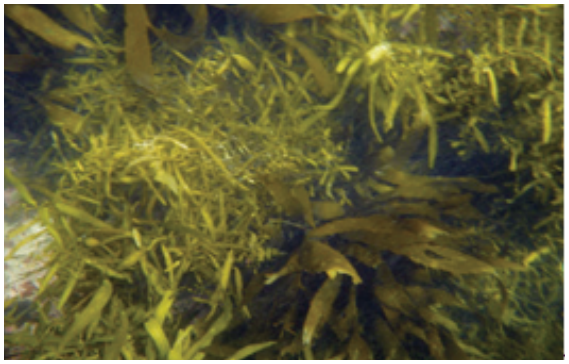


写真７　投入した板の周囲の藻場（海中）

（2）藻類の成育状況の確認

平成 29 年 2 月に船上からデジタルカメラ及びビデオカメラを用いた撮影を行い、造成漁場内における藻類の成育状況の確認を行った（写真 8 ～ 11）。

投入した板の周辺はモク類・カジメ類などの褐藻類やテングサ類などアワビ種苗の餌料となる藻類が多く群生しており、板の上には稚貝の餌料となるアラメ幼体（コバタ）も見られた。また、アワビの餌料とならないウミウチワや有節サンゴ藻類も一部見られたが、全体的に良好な餌料環境であると考えられた。

また、投入した板の逸散等はなく、浮泥等の蓄積や害敵生物等も多くはみられなかった。

今後も漁場の状況を定期的に確認し、必要に応じて板のクリーニングや害敵生物の除去などの管理方法を検討していく予定である。

写真８　投入した板周辺の藻類（カジメ類など）

写真９　投入した板周辺の藻類（モク類など）

写真 10　投入した板周辺の藻類
（ウミウチワなど）

写真 11　投入した板周辺の藻類
（餌料藻類の幼芽など）

（3）アワビ種苗の放流

今回、造成したすみ場には平成 29 年 2 月にクロアワビ種苗を放流する予定である。放流した種苗は平成 30 年 9 月に取り上げを行い、個数及び重量を測定して成長及び生残率（回収率）を求め、効果を検証することにしている。

なお、アワビ種苗の購入費用については、今回の助成金の内訳には含めていない。

６　問題点とその解決策

種苗の放流から取り上げまでには長い期間を要することから、生残率を向上させるには様々な注意が必要である。今回造成したすみ場は密漁監視が容易で水深も浅いが、周辺の場所と合わせて積極的に増産対策を行っていく。また、タコやヒトデなど害敵生物が多く発生したときには駆除も実施していきたい。

また、種苗を放流した後も漁場の継続的な管理を実施出来るよう、放流した種苗の種類や個数などの記録の整備を行っていきたいと考えている。

漁業体験を通じた漁村・漁業の魅力発信（後継者の確保）

１　実施団体

実施団体名　新島村役場産業観光課
住　　所　東京都新島村本村一丁目１番１号
代 表 者 名　富田浩章

２　地域及び漁業の概要

新島村は、東京から南へ約 150km の太平洋上に浮かぶ新島と式根島の有人島 2 島と鵜渡根島、地内島等の無人島からなり、周囲には温暖で魚種の豊富な黒潮が流れる漁場が広がっている。平成 29 年 1 月 1 日現在の人口は 2,753 人、世帯数は 1,361 世帯である。管内に存在する水産業協同組合は、にいじま漁業協同組合（組合員数 556 名 : 正 86 名、准 470 名）及び新島水産加工業協同組合（組合員数 16 名）の 2 組合である。

平成 27 年の漁獲実績は、漁獲量 158.4t、漁獲金額 226,414 千円であり、内訳は、魚類 136.2t、162,023 千円、貝類 0.33t、460 千円、その他の水産動物 8.1t、33,020 千円、藻類 13.7t、30,911 千円である。また、加工品の主体であるくさやの平成 28 年生産実績は、生産量 185t、生産金額 60,353 千円となっている。

３　課題選定の動機と目的

近年、新島村の基幹産業である漁業の従事者は、高齢化や後継者不足による就労者の減少が著しく、早急に対応すべき課題として掲げているものの、十分な就労者確保に至っていないことが事業実施の動機となった。

そこで､島内外を中心とした将来の漁業後継者となりえる若年層（小学校高学年～高校生）を対象とした漁業体験を開催し、都市部の子供達との交流を図りつつ漁村の魅力を発信するとともに、これらの取組を通じて、漁業の楽しさ、厳しさを含めた魅力を知ってもらい、将来に向けた後継者確保の契機とすることを目的とした。

４　活動の実施項目及び方法

定置網漁業、お魚捌き教室を開催するにあたり、新島村ホームページでの開催周知と参加者募集及び島内各学校を通じての募集により、先着 6 名の参加者募集を行った。

定置網漁業の体験では、にいじま漁業協同組合の協力をいただき、水揚げ作業から魚の選別作業を体験した。

お魚さばき教室では、新島本村漁業振興会に講師をお願いし、水揚げされた魚と地元養殖場の魚を教材として魚の捌き方を教わり、刺身を作成した。

５　活動の実施結果と考察

（１）　実施日

平成 28 年 9 月 17 日、土曜日

（２）　参加者

島内小学生 2 名、中学生 3 名、漁業者 6 名、漁業振興会 5 名、村関係者 6 名

（３）　実施状況

定置網漁業の体験は、出航前に新島村における漁業の概要、等のレクチャーを受けた後定置網船にて漁場へ。現場で定置網の構造・特徴の説明を受けた後、網上げ、漁獲物の選別等を体験。

帰港、水揚げ作業の手伝い後、普段見ることのできない製氷貯氷冷凍冷蔵施設の見学。施設作業員から製氷から冷凍庫で保管するまでの工程や施設の説明を受けた。

お魚捌き教室、水揚したサバと式根島養殖場のマアジを使用し、新島本村漁業振興会の講師から、魚の捌き方、刺身の作り方を習い、自分で作った刺身の盛皿を持ち帰った。

後日感想文を提出。

（4）考察

島の子どもたちにとっては身近であると思われる漁業だが、体験する機会には恵まれていないため貴重な経験となり、漁師に興味を持ったという感想もあったことから、このような取組みを継続することにより将来の漁業者の確保に繋がっていくと思われる。

また、漁業者にとっても孫ほど歳の離れた子どもたちに教え、体験させることでやりがいを感じたようであり、昭和の漁業最盛期を思い起こさせる光景を垣間見ることができた。

６　問題点とその解決策

近年、漁業就労者と漁獲量の減少が著しく、島の漁業の存続が危惧されている。

これらには海況の変化、資源の減少、密漁による乱獲など様々な要因があり、漁業者の生活向上は図られておらず、漁業離れや後継者が現われないのが現状であることから漁業協同組合、漁業就労者と行政が一体となり、徹底した資源管理と後継者育成対策を進めていくことが解決策ではないかと思われる。

ヒラメ中間育成の再開

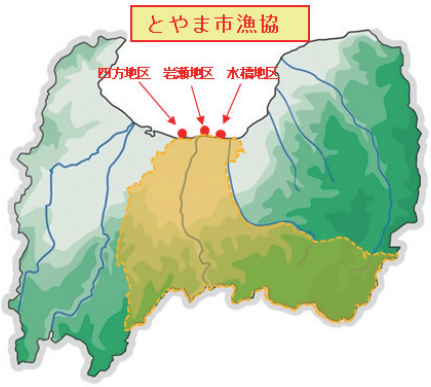
1　実施団体

実施団体名　とやま市漁業協同組合四方青年部
住　　所　富山県富山市四方港町 87
代 表 者 名　浦上一雄

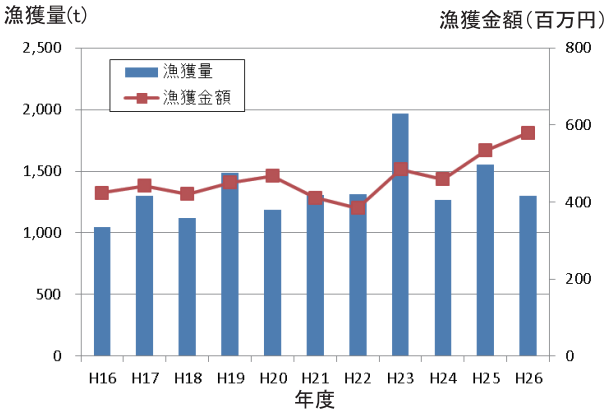
2　地域及び漁業の概要

富山市は人口約 42 万人、面積約 1,242k ㎡を有し、富山県の中心部に位置している。神通川、常願寺川などの河川によって形成された富山平野が広がり、南東部には雄大な立山連峰を一望でき、北部には豊富な魚介類の宝庫である富山湾に面している。

とやま市漁協は平成 14 年 4 月に富山市の四方、岩瀬及び水橋町の 3 漁協が合併して誕生した。四方地区では、定置網や刺網、一本釣りなどが営まれており、漁獲量の 9 割以上が定置網によるものである。漁獲量は 1,000 ～ 1,500 トン、漁獲金額は 4 ～ 5 億円で推移している。



とやま市漁協位置図



四方地区の漁獲量、漁獲金額

3　課題選定の動機と目的

ヒラメは当該地域の漁業において、重要な魚種であるだけでなく、県の栽培漁業においても基幹魚種となっている。

とやま市漁協四方地区では、（公社）富山県農林水産公社が生産した 80mm サイズの種苗を直接放流しているだけでなく、50mm サイズの中間育成も行うことで、積極的に栽培漁業に取り組んできた。ところが、中間育成していた場所が育成時期に著しく高水温化するようになってしまった影響で継続が難しくなり、平成 14 年度以降は直接放流のみを実施している。

平成 24 年度に滑川市にある（公社）富山県農林水産公社栽培漁業センターの整備により、これまでより低水温期に種苗を入手できるようになったことから、育成場所も変更し、中

間育成を再開することで、漁業者自らによる栽培漁業の取り組み強化とヒラメ資源の維持増大を図ることを目的とする。

４　活動の実施項目及び方法

１）種苗の受け入れ

6 月下旬に、（公社）富山県農林水産公社より、50mm のヒラメ種苗 20,000 尾を受け入れ、四方漁港内に設置した中間育成用の小割り生簀に収容する。

２）中間育成、放流

80mm の種苗を 18,000 尾放流することを目標に 2 週間程度中間育成を行う。育成後は、地先海域に放流する。

５　活動の実施結果と考察

１）種苗の受け入れ

受け入れ前に 6 月 14 日及び 6 月 16 日に以前使用していた筏の修繕を実施した（写真１）。

写真１　中間育成施設の修繕

6 月 28 日に、（公社）富山県農林水産公社よりヒラメ種苗 20,000 尾を受け入れた。平均全長は 58.9mm（47.9 ～ 67.0mm）であった。四方漁港内に設置した 5m×5m（水深 1m）の生簀 4 基に種苗を 4 等分して収容した（写真 2、図 1）。

写真２　種苗受け入れ

図１　中間育成場所（☆）及び放流場所（〇）

２）中間育成

6 月 29 日から 7 月 13 日まで、生簀内の水温は 21.0 ～ 24.4℃で推移し、極端な高水温にはならなかった（図 2）。

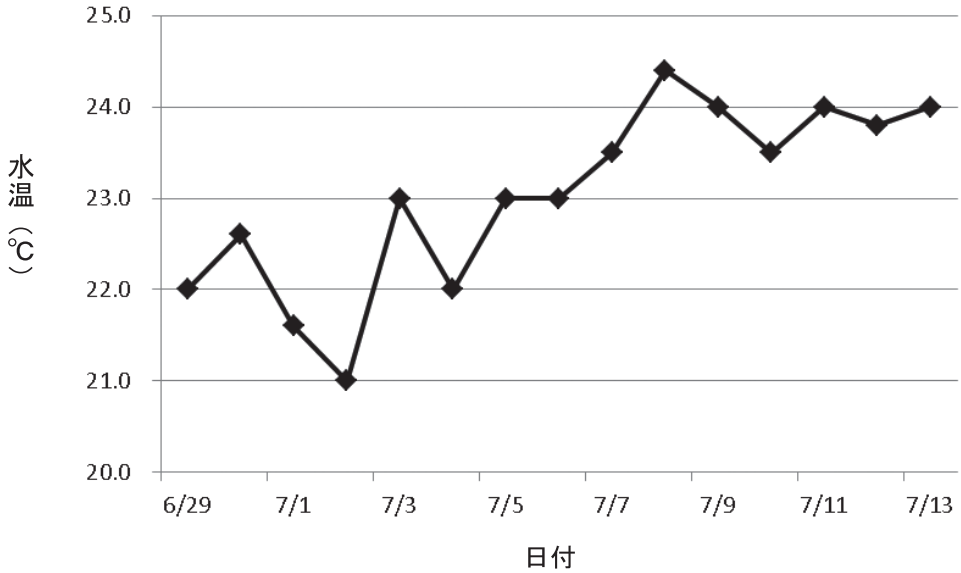


図２　中間育成場所における水温の推移

6 月 28 日に受け入れた後、しばらくは活力、摂餌状況ともに良好であったが（写真 3）、7 月 7 日頃からへい死尾数が増加し、餌への食いつきも悪くなった。（公社）富山県農林水産公社滑川栽培漁業センター職員が調べたところ、滑走細菌症が確認されたため、へい死個体を発見次第、速やかに除去するようにとの指導があった。

写真３　餌の準備、摂餌状況の確認

３）放流

７月 14 日に富山市八重津浜沖で種苗の放流を実施した（図 1、写真 4）。中間育成の結果、17,000 尾、平均全長 71.2mm（60.0 ～ 78.0mm）であった（表 1）。中間育成中は、滑走細菌症により、へい死尾数の増加や活力の低下が一部で確認され、目標の尾数、全長には若干到達しなかったものの、育成場所の高水温化もなく、放流まで概ね順調に推移した。

写真４　種苗の取り上げ、放流種苗、放流時の様子

表１　ヒラメ中間育成結果

	尾数(尾)	平均全長(mm)	最大全長(mm)	最小全長(mm)
受け入れ	20,000	58.9	67.0	47.9
放流	17,000	71.2	78.0	60.0

６　問題点とその解決策

１）滑走細菌症等の魚病対策

今年度は中間育成中に滑走細菌症が確認された。現場でできる対応として、へい死個体を発見次第、速やかに除去するなどの対応に努めたい。今後もへい死個体が急増する、種苗の活力が急激に悪くなるなどの症状が確認された場合は、すぐに関係機関に連絡し、指導を仰ぐようにしたい。

２）放流効果

来年度以降、放流魚の混入率等、放流効果についても検証を進めていきたい。また、今年度実施できなかった標識作業についても検討を進めたい。

イワガキ種苗生産の省力化

1　実施団体

実施団体名　石川県漁業協同組合穴水支所かき部会
住　　所　石川県鳳珠郡穴水町大町ロ 51-1
代 表 者 名　河端勝男

2　地域及び漁業の概要

石川県鳳珠郡穴水町は、能登半島の中程に位置し、穴水町南部は七尾北湾の北辺をなし、大小の岬と入り江からなるリアス式の海岸線が続く地域である。

湾内では、カキ類養殖のほかに冬期に行われるナマコの桁曳き網漁業が盛んであり、漁獲されたナマコの内臓を加工してつくる「このわた」や「くちこ」などの珍味の製造もおこなわれている。

3　課題選定の動機と目的

石川県漁業協同組合穴水支所かき部会は、現在 20 名で活動して穴水町地先の共同漁業権漁場内でマガキ養殖を行っているが、収入の大部分が冬期に限られるため、夏期の収入源の確保を目的に平成 16 年から夏期が主な出荷時期であるイワガキの養殖に取り組んでいる。

イワガキ種苗は漁協職員が中心となって生産していたが、漁協による種苗生産が中止となり、平成 24 年から石川県水産総合センターの指導のもと、かき部会員が自ら種苗生産にも取り組むようになった。

イワガキ種苗の生産技術が安定してきたため、種苗の要望数が増加しており、大量の種苗を生産する必要がでてきた。しかし、現状で生産規模を大きくすると作業量や生産経費の増加するため、1 トンのパンライト水槽で行っていた幼生飼育を 5 トンの大規模 FRP 水槽を用いて粗放的な幼生飼育を行い、換水作業などの頻度を再検討することでより省力的な種苗生産方法を模索する。

4　活動の実施項目及び方法

（1）　採卵

ア　濾過海水

採卵および幼生～付着稚貝の飼育には、孔径 10μm と 1μm のカートリッジ式フィルターを 1 本ずつ、計 2 本を連結した装置でろ過した海水（以下ろ過海水）を用いた。

イ　採卵

採卵は、部会員が育てたイワガキ（♀）と高浜支所から購入した天然のイワガキ（♂）を使用し、7 月 4 日に 1 回のみ行った。親貝の雌雄判別は軟体部に切れ込みを入れ、生

殖巣の一部をスライドグラスに付着させ、顕微鏡で観察して行った。採卵・採精は親貝の軟体部に格子状の切れ込みを入れ、海水を満たしたビーカーの中に浸けて卵や精子をしみ出させる切開法によって行い、ろ過海水を 90L まで満たした 100L パンライト水槽内で人工授精を行い、受精卵を得た。受精を確認後、洗卵を 1 回行った。洗卵は、目合い 20 ㎛のネットを張った円形の枠を水面に浮かべ、しみ出てきた海水をサイフォンで排出して行った。

（2） 飼育

ア　浮遊幼生の飼育

ふ化後、浮遊幼生を 5t の FRP 水槽 8 基に 500 万個体 / 水槽になるように収容し、植物プランクトンを給餌して付着期幼生になるまで飼育した。餌料は市販の二枚貝用植物プランクトン餌料（キートセロス・カルシトランス）を用い、成長にあわせて 1,000cells/ml ～ 30,000cells/ml を 1 日 1 回与えた。換水は 3 日に 1 回、全水量の 4 分の 3 程度行った。また､エアストーンを用いて水槽中央部 4 か所からごく弱く通気を行った。

水温の測定は棒状温度計により毎日 1 回行った。

イ　付着稚貝の飼育

浮遊幼生飼育後、幼生を目合い 224 μm、150 μm、72 μm のネットを張った選別容器によって、殻長サイズで大・中・小の 3 群に選別し、そのうちの大サイズ群を 5t の FRP 水槽に収容し、コレクター（ホタテ原盤 45 枚を 1 連としたもの）を水槽に渡した角材につるして垂下した。

コレクターは事前に親貝を入れた水槽に 1 週間浸けておいたものを使用し、水槽に 108 連垂下した。餌料は浮遊幼生と同様市販の二枚貝用植物プランクトンを用い、成長にあわせて 15,000cells/ml ～ 40,000cells/ml を 1 日 1 回給餌した。

コレクターに付着した稚貝が殻長 4 ㎜程度になるまで育成し、部会員に配布した。

5　活動の実施結果と考察

（1）採卵

使用した親貝を表 -1 に、採卵結果を表 -2 に示した。7 月 4 日の採卵数は 4,872.2 万粒、ふ化数は 4618.7 万個体、ふ化率は 94.8％であった。概ね順調な採卵・幼生の確保ができ、全ての水槽で受精が確認できた。その後、8 基の FRP 水槽に約 500 万個体ずつ幼生を収容した。

（2）飼育

ア　浮遊幼生の飼育

浮遊幼生の飼育結果を表 -3 に示した。F-8 水槽は飼育 19 日目に、F-3 と F-7 水槽は飼育 21 日目に、F-1 水槽は 22 日目に、F-4 水槽は飼育 24 日目に全幼生の斃死が確認された。原因は不明である。

残りの水槽であるF-2水槽からは約126万個体、F-5水槽からは約45万個体、F-6水槽からは約180万個体の付着期幼生をネットの選別によって確保した。

イ　付着稚貝の飼育

付着期幼生は、4基の水槽（F-1′～4′）に約72万個体ずつ、1基（F-5′）の水槽に65万個体を収容した。その後Ｆ１′～4′水槽にコレクターを108連、F-5′水槽にコレクターを89連垂下した。2日程度で幼生は付着し、4日目から1日おきに換水を開始した。

コレクターを垂下して34日目に出荷した。原盤1枚当たりの付着した幼生数は0～250個、殻長は2.0～5.9㎜であった。

６　問題点とその解決策

採卵については、切開法によって行ったが、十分な数の幼生を得ることができ、作業的にも容易であり、今後も同じ方法で採卵ができると思われる。

浮遊幼生の飼育に関しては、8水槽中5水槽が200μm以上に成長したあと全幼生が斃死した。原因はわからず、斃死する2,3日前から幼生数が減りだし、換水で対応したがくいとめることはできなかった。5トン水槽の場合、収容する幼生数が多いため、斃死する水槽が多いと種苗が確保できないことから、幼生が減りだしたら、早急に処分し、採卵からやり直すことが良いと思われる。

表-1　採卵に用いた親貝

採卵日	親貝産地	個体数(♀/♂)
7月4日	鳳珠郡穴水町麦ヶ浦（養殖）	6(2/4)
	羽咋郡志賀町高浜（天然）	6(2/4)

※　親貝には養殖の♂と天然の♀を使用

表-2　採卵結果

採卵日	採卵数(千粒)	ふ化数(千個体)	ふ化率(%)
7月4日	48,722	46,187	94.8

また、原盤1枚あたりに付着する幼生数に大きな差が見られたため、今後は原盤を投入してから幼生が付着するまでのエアレーションの入れ方などを検討し、全ての原盤に同じくらいの個数が付着するような種苗生産方法を模索していく。

表-3　浮遊幼生飼育結果

水槽名	飼育日数	飼育開始時個体数(千個)	付着期幼生個体数(千個)	生存率(%)
F-1	22日	5,475	—	0
F-2	24日	5,475	1,260	23
F-3	21日	5,662	—	0
F-4	24日	5,662	—	0
F-5	24日	5,087	450	8.8
F-6	24日	5,087	1,801	35.4
F-7	21日	5,748	—	0
F-8	19日	5,748	—	0
合計		43,944	3,511	8

採卵作業

卵と精子の検鏡

給餌作業

浮遊幼生の選別

付着稚貝の飼育施設

配布した種苗

養殖イワガキ出荷対応の効率化

1　実施団体

実施団体名　栗田垂下イワガキ育成会

住　　所　京都府宮津市字小田宿野 366

代 表 者 名　荒砂　績

2　地域及び漁業の概要

宮津市栗田地区は若狭湾に面しており、地区では定置網の他にイワガキ・トリガイ等の二枚貝養殖や釣・採介藻漁業等が営まれている。

3　課題選定の動機と目的

栗田垂下イワガキ育成会は平成 18 年小田宿野地区の有志 6 名により結成され、京都府漁協の下部組織となる。

京都府で育成イワガキの出荷は平成 17 年から始まり年々出荷量が増加し、それに伴い出荷に係る作業量も増大している。

イワガキの垂下養殖は、筏 5 基を用いて取り組んでおり、イワガキ種苗が付着した採苗器（ホタテ貝殻）をロープに 6 枚装着した連を 4 年ないし 5 年海中に垂下して育成し、年間約 2 万個を出荷販売している。

出荷に係る作業は全て人力で行われ、使用する器具はハンマーのみである。

そのため、生産量が増大すると多大な労力と時間を要し、体力の消耗が著しく身体に支障をきたすことも多々ある。

そこで、作業の機械化を図り効率的な出荷対応を図るものである。

4　活動の実施項目及び方法

①育成連の回収

運搬用船舶にウィンチを取り付け機械で巻き上げ回収。（助成事業外で対応）

②イワガキ塊の軟質表面付着物（海藻、カイメン、泥等）の除去・洗浄

高圧洗浄機による洗浄で付着物を除去。

③イワガキ塊の単体分離

コンプレッサー動力によるエアーチッパーによる単体分離。

④イワガキの硬質表面付着物（フジツボ等）の除去

付着物除去機器（かき殻そうじ名人）による付着物の除去。

５　活動の実施結果と考察

【実施期間及び場所】

◎実施期間　平成 28 年 4 月 1 日～ 7 月 18 日

◎実施場所　京都府宮津市字小田宿野　漁港岸壁、荒砂　績宅

【実施結果】

◎機器導入の使用結果

〖高圧洗浄機〗

写真 1 に高圧洗浄機による作業を示す。

回収した垂下連を洗浄用簀の子に載せ高圧洗浄機で洗浄する。

洗浄に要する時間は、10 連で 1 時間弱である。

写真 2 と写真 3 に洗浄前、洗浄後の状況を示す。

洗浄前は泥や付着物に覆われイワガキの形状が確認できない（写真 2）が、洗浄後はイワガキの形状が確認でき貝殻表面にはフジツボのみが見える（写真 3）。

写真１　高圧洗浄機による洗浄

写真２　洗浄前

写真３　洗浄後

〖エアーチッパーとかき殻そうじ名人〗

写真 4 にエアーチッパーの使用状況を示す。

エアーチッパーはコンプレッサーで作られた高圧空気を動力として刃先に振動を与え、貝殻に衝撃を与え破砕・亀裂を引き起こし分離（通称「バラシ」）する。

市販の刃先は尖っており貝殻に穴を開けやすいので、先端部を削って平にしてある。

写真 5 にかき殻そうじ名人の使用状況を示す。

先端に四角錐状の金属が装着されており、この部分がドリルのように回転する。

回転する四角錐を付着物に当てると、角に当たった付着物がこそげ取られる。（通称「掃除」）

写真４　エアーチッパー使用状況

写真５　かき殻掃除名人使用状況

写真６　作業風景

2、3 回押し当てるとフジツボ等の硬質付着物がとれる。

写真 6 にバラシ・掃除の作業風景を示す。

作業者は向かい合わせに座り、手前側の者がバラシ作業を行い、分離されたイワガキを向かい側に座った者がかき殻そうじ名人で掃除する。

バラシ作業と掃除作業は同時進行で行われる。

ただし、バラシ作業の進行が早いので、バラシが終われば掃除作業を 2 人で行う。

〖従前の作業〗

写真 7 に従前の方法での付着物除去作業を示す。

従前は、バラシ、掃除ともハンマーのみを使用して作業しており、作業にあたっては何度もハンマーを振り上げて貝殻に打撃を加えていた。

そのため、腕を酷使し、腱鞘炎を引き起こすことがままあった。

写真７　従前方法による掃除作業

〖成果物の比較〗

従前の方法で処理されたイワガキと今回導入した新たな方法で処理したイワガキを写真 8 に示した。上段が従来方式、下段が新しい方式で処理したものである。

従来の方法で処理したものは泥が完全に除去されておらず、またハンマーでは海藻等の柔らかい付着物が完全に除去できないため貝殻に残っている。

一方、新しい方法で処理したものは、表面の泥・海藻等が完全に除去されて表面が黒く光っている。

写真８　処理されたイワガキ
上段：従来方法で処理されたもの
下段：新しい方法で処理されたもの

◎イワガキ出荷作業工程

従前の工程（旧工程）と今回導入した機器を用いた工程（新工程）の内容を表１に示す。

旧工程では、１日目に筏からイワガキが付着した採苗器を取り付けた垂下連を回収して採苗器に付着したイワガキを個体に分離し、２日目に貝殻の表面付着物を除去した後に出荷している。

新工程では、回収された垂下連を高圧洗浄機で洗浄した後に、同時進行で分離・掃除作業が進められ、一連の作業は１日で終結する。

表１　新旧作業工程の比較

旧工程				新工程			
作業項目	日	人数	延べ時間	作業項目	日	人数	延べ時間
筏から垂下連の回収 イワガキ個体分離	1日目	１人	数時間程度	筏から垂下連の回収 高圧洗浄機による表面洗浄	1日	２人	10～14時間
貝殻表面付着物除去 銘柄分別・個数確認 出荷	2日目	２人	10時間程度	イワガキ個体分離 貝殻表面付着物除去 銘柄分別・個数確認 出荷			

〖作業効率〗

平成27年と平成28年の作業内容を表２に示した。

１回の出荷に要した作業日数は、平成27年は概ね２日であったが、平成28年は概ね１日であり半減した。

時間当たりの処理個数は、平成27年が32個／時間、平成28年が30個／時間と大きな違いは見られなかったが、日当たり処理個数は平成27年が259個／日であったのに平成28年は344個／日であり、平成28年は平成27年の約1.3倍の効率で１日の作業が行われたことを示している。

表２　平成 27 年、28 年の作業内容の比較

項目	平成２７年	平成２８年
総作業日数	１７日	１１日
総出荷回数	８回	１０回
総作業時間	１３５．５時間	１２７時間
総出荷個数	４，３９７個	３，７８３個
１回の出荷当たり作業日数	２．１日／回	１．１日／回
時間当たり処理個数	３２個／時間	３０個／時間
日当たり処理個数	２５９個／日	３４４個／日

【考察】

旧工程では出荷に際し作業に２日を要したが、新工程では概ね１日で作業が終了した。

これは泥や付着物がイワガキを覆った状態でバラシ作業を行っていたため作業効率が悪く、出荷にかかる作業が１日で終了しなかったためである。

新工程では高圧洗浄を行うことにより、軟質表面付着物が除去されその後のバラシ作業が効率的に行えるようになったため、ほとんどの事例で作業が１日で終了した。

高圧洗浄機の導入により後に続くバラシ・掃除作業が効率的に行われるようになり、作業日数が削減された。

バラシ作業へのエアーチッパーの導入、掃除作業へのかき殻そうじ名人の導入は身体的負担を大きく軽減した。メンバーの中には 60 代の者もおり彼らは体力に不安を抱えていたが、機器導入により今後も継続してイワガキ育成の取り組んでいく意欲がでてきた。

６　問題点とその解決策

今回の取組では洗浄作業を陸上で行ったが、高圧水により軟質表面付着物が大量に流出し後の処理対応に追われた。来年度以降は船上に洗浄用簀の子及び高圧洗浄機を設置し、海上で洗浄作業を行うことにより対応することを検討している。

サワラの漁獲状況の調査

1　実施団体

実施団体名　大阪府漁業協同組合連合会サワラ流網漁業管理部会
住　　所　大阪府岸和田市地蔵浜町 11 番地の 1
代 表 者 名　横田憲一

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漁獲量は、1965 年から 1980 年頃にかけては、年間の漁獲量が 50 トン以下で推移してい

たが、1980 年前半に漁獲量が急増した。しかし、その後は、減少に転じ、1998 年には 2t まで減少した（図１）。このため 2002 年から 2011 年にかけて瀬戸内海サワラ資源回復計画に参加し、禁漁期の設定や網目の拡大、受精卵放流や種苗放流に取り組んできた。

2012 年から は、瀬戸内海栽培漁業推進協議会の会員として、種苗生産・放流事業および漁獲量調査等に取り組み、瀬戸内海サワラ資源の回復に努めてきた。

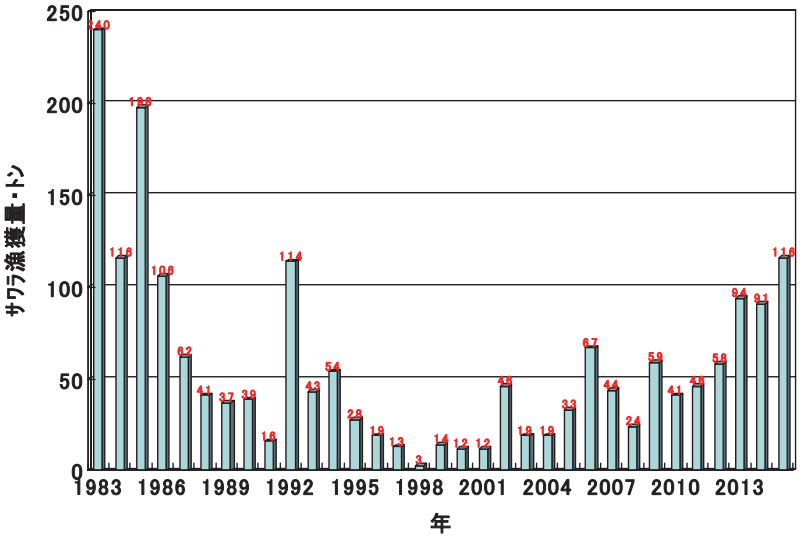


図１　大阪府におけるサワラ漁獲量の推移

その結果、漁獲量は徐々に回復し、2015 年には、116 トンまで増加した。

3　課題選定の動機と目的

これまでの取り組みから瀬戸内海各府県で行われた種苗放流が資源の増大に繋がる結果が得られている。大阪府のサワラ流網漁業管理部会においても 2007 ～ 2011 年に海上生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、平成 24・25 年度は大阪湾放流群である標識をつけた種苗の放流を行い、漁

獲物中の混入率を調査することにより、放流魚の効果を明らかにすることを目的とした。しかし、焼き印標識を施した個体は漁獲されなかった。また、平成 25 年夏から平成 26 年春にかけて漁獲量が急増し、漁獲個体の体長組成が小型化している可能性が出てきた。そのため、漁獲物の体長組成や体重組成を把握し、現在の資源状況を的確に把握することを目的として、平成 28 年から漁獲状況から得ることができるデータの集積に努めることとした。

4　活動の実施項目及び方法

1）中間育成

中間育成用の海上生簀は潮通しも良く水質も良好な西鳥取漁港地先（図２）に設置し、生簀網には 5m × 5m、深さ 3m（有効水深 2m）、目合 120 経を用いた。中間育成用の種苗は香川県屋島で生産されたものを使用した。種苗の輸送には 1t のタンク 3 基を使用し、収容時に輸送による斃死状況を確認した。生け簀への収容は、直径 50mm のホースを用いて行った。中間育成用の餌料には冷凍イカナゴを用い、給餌は 5 時から 18 時の間に中間育成期間の初期は 30 分毎に、その後は少しずつ間隔を空けて行った（図３）。

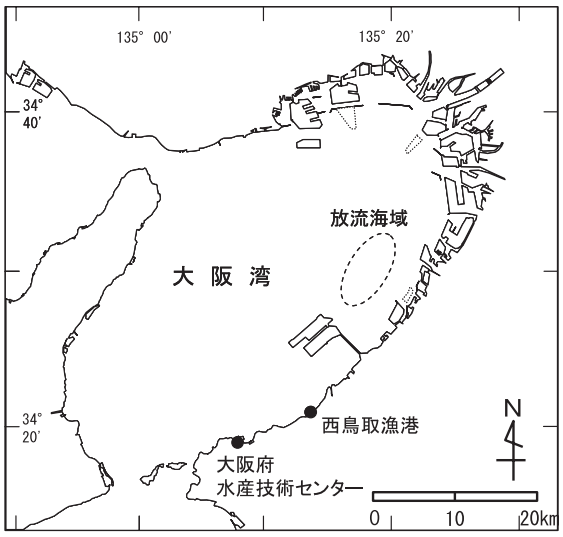


図２　中間育成および放流実施位置

図３　海上生簀での中間育成

2）漁獲状況調査

今年度は、漁獲の状況を確認するために、4 月～ 12 月にかけて漁獲物の尾叉長と体重を測定し、季節ごとの漁獲サイズと年齢、および標本個体から耳石を採取し、標識有無について調査した。

5　活動の実施結果と考察

1）中間育成

平成 28 年 6 月 6 日に平均全長 39.6mm、17,200 尾の種苗を受け入れた。輸送による種苗の

斃死は、約 1,000 尾で死亡率は 5.5% であった。平成 28 年 6 月 11 日に平均全長 56.6mm (48 ～ 66mm)、10,000 尾の種苗を取り上げ、生残率は 58.1% であった。

2）漁獲状況調査

月ごとの漁獲物の体長測定を行ったところ、5 月の春漁では FL66 ～ 70cm、BW2.1 ～ 2.5kg の 2 歳魚を漁獲した。8 月になると、FL61 ～ 65cm、BW1.6 ～ 2kg の 1 歳魚が漁獲の主体となり、当歳魚がわずかに漁獲した。9 月には FL66 ～ 70cm、BW2.1 ～ 2.5kg の 1 歳魚が漁獲の主体であったが、11 月には FL66 ～ 70cm、BW1.6 ～ 2.0kg の 1 歳魚を中心に漁獲したが、漁獲物の体重が減少する傾向が認められた（図 4）。

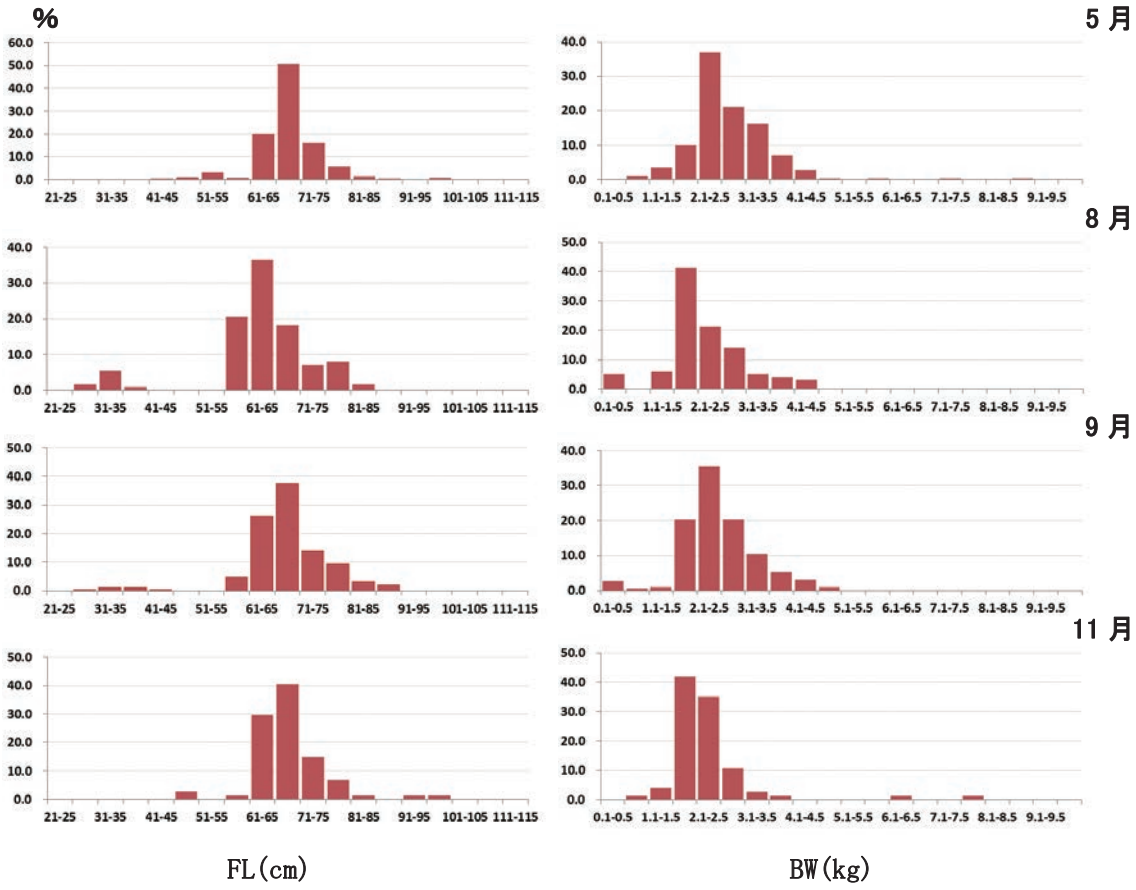


図 4　季節ごとのサワラの漁獲状況

6　問題点とその解決策

1）中間育成

今年度は、大阪湾でのイカナゴ漁が不漁であり、中間育成に使用したイカナゴが大きくサワラ稚魚の摂餌が良好ではなかった。しかし、種苗の活力は良好であり、育成期間を長くすることで、活力のある大型のサワラを育成することができたと考える。昨年度のサワラ種苗は、栄養状態が不良であったが、今年度は特に問題はなかった。

次年度以降は、放流時の種苗の活力を良好に保つために、餌料の小型化と育成期間の延

長を検討し、健全種苗の放流に努めた。

2）漁獲状況調査

今年度は、春漁においても 4 月にまとまった漁獲が見られ、過去 20 年間で最も漁獲量が多かった。また、しかし、秋漁では 1 歳魚のまとまった漁獲がなく、好漁年ではあったが、いくつかの問題点が見られた。

近年は、流し網の網目サイズを大きくしているため、年内に当歳魚がほとんど漁獲されることがなかったが、今年度は、12 月に入って当歳魚の漁獲が過去 5 年間では最も多くなっている。これは、今年の当歳魚は大型の傾向が見られるため、昨年に比べて漁獲されていると考えられた（図５）。

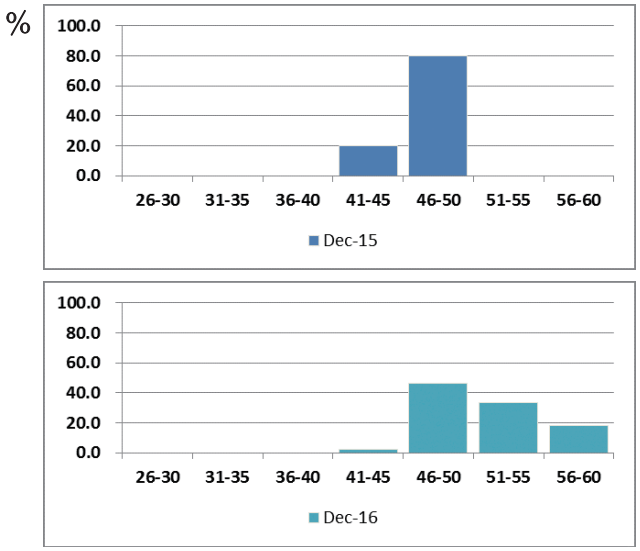


図５　当歳魚の尾叉長 (cm) 組成
（上段：平成 27 年 12 月　下段：平成 28 年 12 月）

また、当歳魚 11 尾、1 歳魚 118 尾、2 歳魚 34 尾、3 歳魚 5 尾　計 168 尾の標本個体から耳石を採取し、ALC の確認を行ったが、放流魚は確認できなかった。

マナマコ種苗生産

1　実施団体

実施団体名　太地町漁業協同組合 なまこ組合
住　　所　和歌山県東牟婁郡太地町太地 3167-7
代 表 者 名　門口泰樹

2　地域及び漁業の概要

太地地域は、漁業が主幹産業であり、鯨類追込網漁業、定置網漁業が主体となっている。磯根資源を対象としたイセエビ刺網漁業や採貝漁業も盛んであり、採貝漁業では、アワビ、トコブシ、サザエ、ナマコ等が漁獲されている。ナマコは、中国への輸出などで比較的高値で取引されていることもあり、重要性が高まっている。

太地町漁業協同組合では、平成 19 年にナマコ漁業に従事する漁業者による任意団体「なまこ組合」を漁協内に設立した（漁協正組合員 20 名所属、組合長 1 名、副組合長 1 名、会計 1 名）。

3　課題選定の動機と目的

太地町地先の採介漁業者にとって、マナマコは重要な漁獲対象物の一つであり、中国へ輸出されることもあり比較的高値で取引されている。しかし、近年は燃料費の高騰や漁業者の高齢化により、地先で容易に漁獲できるマナマコの漁獲圧は上昇傾向にあり、資源増殖の必要性も高い。なまこ組合では、禁漁区の設定、漁期の調整等を行い、マナマコ資源の有効活用に努めてきた。

マナマコについては、栽培漁業種として和歌山県水産試験場で種苗生産試験が実施され、種苗生産の手法は確立されてきたが、現場展開の検証は行われていない。そこで、独自にマナマコの種苗生産を行うための試験を実施した。

4　活動の実施項目及び方法

（1）実施項目：ホルモン剤による産卵誘発、人工授精による種苗生産試験

地先で採捕したマナマコから採卵・採精し、漁協施設を用いた放流用種苗の生産試験により大量生産を行うための技術を確立する。

（2）実施方法

太地地先で採捕したマナマコにホルモン剤「クビフリン」を接種することで、産卵を誘発し、人工授精を行う。受精卵は 1 トン水槽に収容し、着底までは浮遊珪藻を与え、着底後は付着珪藻や海藻粉末を与え飼育した。飼育水は、施設前の水深約 4 ｍから採水し、フィルターによりろ過したものを用いた。

５　活動の実施結果と考察

（1）実施結果

ア　採卵

平成 28 年 4 月 1 日に、事前に太地町地先から採捕して水槽内で飼育していた天然マナマコ（親ナマコ）を 10 尾取り出し、採卵に用いた。まず、親ナマコを水道水に 2 分間漬け、体表面を手で優しく擦ることにより、体表面に付着している甲殻類を除去した。次に、ホルモン剤「クビフリン」を 1 尾ずつ注射し、ろ過海水（ポンプで地先から海水を採水し、カートリッジフィルター（0.5 μ m）を通してろ過）を注水した 30 L パンライト水槽やバケツに収容した。

クビフリンを注射してから 35 ～ 65 分後に 4 尾のオスが放精を開始した。また、注射後 65 ～ 70 分で 2 尾のメスが産卵を開始した。残りの 4 尾は首振り行動を示したが、放精や産卵は行われなかった。産卵終了後に親個体を取り出し、卵が入っている水槽に採取した精子を注入した。精子を注入してから 10 分後にろ過海水を用いて卵を洗い、30 L パンライト水槽に受精卵を収容して室温で 24 時間静置した。得られた受精卵の数は 216 万粒であった。

イ　浮遊幼生飼育

4 月 2 日には、ほとんどの受精卵がふ化しており、ふ化直後の幼生を 500 L パンライト水槽 3 基に収容して浮遊幼生飼育を開始した。室内で自然採光・水温調節なし・止水の条件下で飼育（エアレーションあり）し, 2-3 日に 1 回換水した。餌は, 市販の珪藻（キートセロス　グラシリス）を幼生 1 個体あたり 10,000 cells/ml を維持するよう適宜添加した。

ウ　採苗

4 月 13・14 日に、採苗用に 40cm×40cm の波板を 7 枚組み合わせた採苗器を水槽内に設置した。

エ　稚ナマコ飼育

着底した稚ナマコの飼育は，幼生飼育と同条件で行った。4 月 29 日には稚ナマコが視認できるサイズ（1-2mm）になり、水槽壁面に数個体確認された。

4 月 20 日に餌料を珪藻（キートセロス　グラシリス）と市販の配合飼料（アルギンゴールド微粉）の 2 種類に切り替え，配合飼料（アルギンゴールド微粉）は水槽あたり 1-10g/ 日 給餌した。

5 月 21 日に、稚ナマコの密度が高い水槽から、一部の稚ナマコを 1t FRP 水槽に移し、飼育を継続した。

6 月 30 日に、成長の速い稚ナマコ 599 尾（平均体長：大サイズ 39.9mm、中サイズ 27.2mm）を回収し、放流用の基質（カキ殻を充填したプラスチック籠）に収容した。基質をナイロンメッシュ網（目合い 1mm）に収容し、放流まで、地先の筏で水深 1m に吊して養成した。7 月 4 日、8 日にも同様に計 2,525 尾の稚ナマコを基質に収容した。7 月 19 日に、水槽内の残りの稚ナマコを全て回収したところ、10,260 尾であり、取上尾数の

合計は 13,384 尾となった（表 1）。

表１　マナマコ種苗生産結果

取上日	6月30日	7月4日	7月8日	7月19日	計
取上尾数(尾)	599	230	2,295	10,260	13,384

オ　放流

7 月 19 日に、当日取り上げた稚ナマコを全て基質内に移し、基質をナイロンメッシュ網に収容した。そして、地先の筏に吊していた基質とともに、太地町地先の 3 箇所に放流した。放流は、網に入った基質を沈設したあとに、網を外し、基質が流失しないよう、コンクリートブロックで固定することにより行った。なお、網の撤去は 8 月 30 日に実施した。

（2）考察

今年度の活動では、216 万粒の受精卵から 13,384 尾の種苗生産に成功した。これについては、以下の取組により種苗の量産に至ったと考えられた。

まず、事前に天然マナマコの生殖巣の状態を確認したため、適切な時期に採卵することができ、良質な受精卵を得ることができたと考えられた。

次に、取水水深を浅くしたことで、海底の堆積物の混入が減り、海水のろ過フィルターの目詰まりを抑えられた。そのため、稚ナマコを食害する甲殻類の侵入を防げたと考えられた。

さらに、顕微鏡観察を行うことで、日々の幼生の密度や変態状況を把握することができた。そのため、餌の量・採苗のタイミングが適切であったと考えられた。

６　問題点とその解決策

今年度の活動では、採卵に用いた親ナマコ全てにクビフリンの接種を行ったが、事前に雌雄判別を行い、クビフリンをメスのみに接種する（オスは切開して精巣を取り出す）ことで、クビフリンの節約に努めたい。

また、大量生産技術の安定性を検証するとともに、より簡略化・効率化した種苗生産技術を確立することが求められる。

【採卵】

写真１　ろ過海水注入

写真２　水産試験場研究員によるクビフリン注射指導

写真３　クビフリン注射

写真４　注射個体収容

写真５　放精状況

写真６　産卵状況

写真７　精子注入後の状況

写真８　洗卵作業

【浮遊幼生飼育】

写真９　飼育水槽の準備
（500L パンライト水槽３基）

写真 10 初期餌料
（珪藻キートセロス グラシリス）

写真 11　水産試験場研究員による給餌方法指導

写真 12　幼生飼育の様子

【採苗】

写真 13　水換えの様子

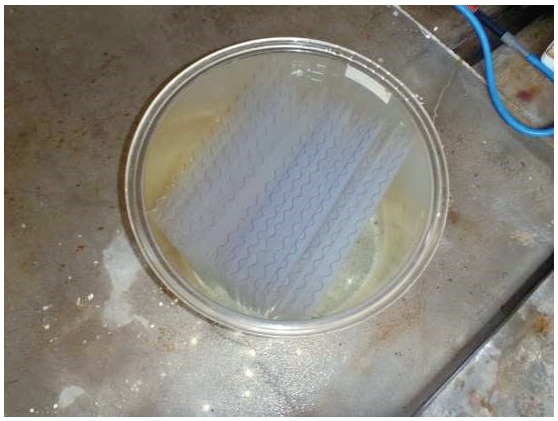


写真 14　採苗器作成

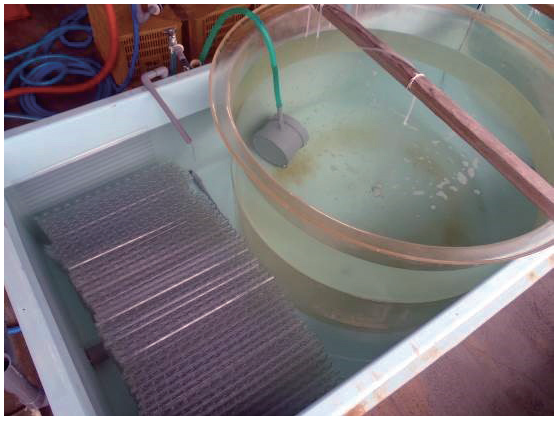


写真 15　採苗器表面の付着珪藻の培養

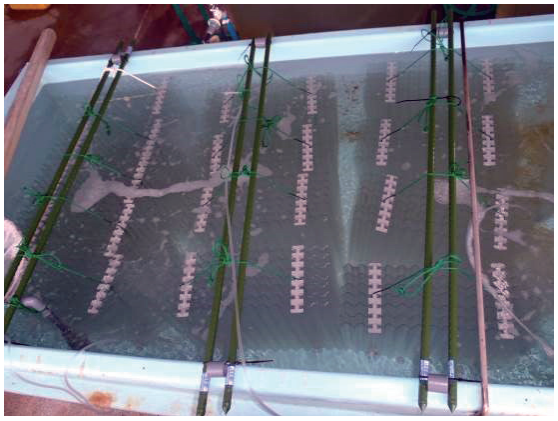


写真 16　採苗器設置状況

写真 17　採苗器設置状況

写真 18　ナマコ幼生

【稚ナマコ飼育】

写真 19　底掃除の様子

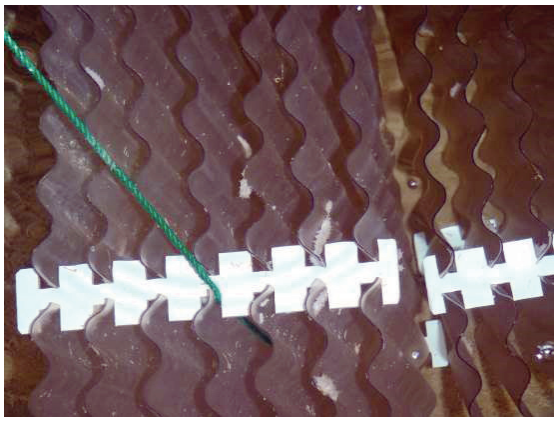


写真 20　稚ナマコ確認

写真 21　稚ナマコ確認

写真 22　給餌状況
（アルギンゴールド微粉）

写真 23　給餌状況
（アルギンゴールド微粉）

写真 24　取上作業

写真 25　取上作業

写真 26　計数作業

【放流】

写真 27　放流基質への収容

写真 28　放流基質を収容したナイロンメッシュ網

写真 29　放流作業

放流用ヒラメ種苗の無眼側黒化の低減について

1　実施団体

実施団体名　出雲東部地域水産振興部会

住　　所　島根県松江市鹿島町恵曇 530 － 10

代 表 者 名　松浦正敬

2　地域及び漁業の概要

島根県近海の海域は、朝鮮半島に続く広大な大陸棚と隠岐諸島を有し、カレイ、ズワイガニ等の底魚類と、対馬暖流を回遊するイワシ、アジ、サバ等浮魚類の好漁場を形成している。海面漁業での生産量は全国 7 位（14 万トン）で、生産額は 189 億円（平成 25 年度）である。長期的な生産量減少の主要因は、イワシ類等の資源変動の大きな魚種であり、これら以外の魚類の生産量は、近年、8 ～ 10 万トンで安定している。

栽培漁業は全県下で行っており、ヒラメ、マダイ等、隣接県の地先をまたがる漁場で漁獲される広域種の他に、移動性の少ないアワビ類、キジハタ、カサゴ等の地先種の放流も行っている。種苗生産から放流までを県内で行っているのは、ヒラメ、マダイ、アワビ類の一部であり、拠点となる種苗生産・中間育成施設は（図 1）の通りである。

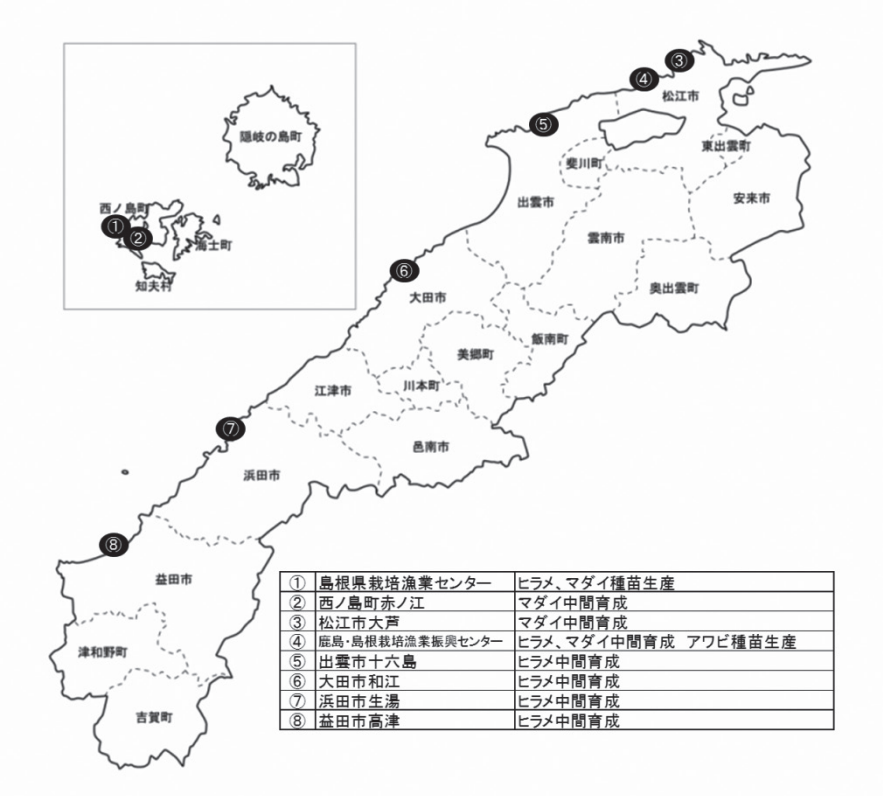


図 1　島根県内の種苗生産・中間育成施設

３　課題選定の動機と目的

島根県のヒラメ種苗放流事業では、隠岐郡西ノ島町にある県栽培漁業センターで種苗生産され、45 ㎜まで育った種苗を、県内 5 か所の施設で中間育成し放流している。平成 27 年度には 37 万尾のヒラメを、平均全長 147 ㎜まで育成し、約 30 万尾の放流を行なった。

種苗生産されたヒラメでは、しばしば無眼側黒化の発現が確認されるが、平成 24 年度の放流では、一瞥して明らかに体色異常とわかる黒化魚の割合が非常に高く、ほぼすべてのヒラメが黒化しており、無眼側の 1/3 以上が黒化している個体が 5 割にもなった。

これら体色異常魚は、体色異常の無い天然魚に比べ市場での価値は低く、漁業関係者からは「体色異常のないヒラメ」の放流が求め続けられている。

そこで無眼側黒化の防除対策として、敷砂飼育を行うことで、ヒラメ稚魚の体色異常低減効果を検証することを目的とした。

表１　放流直前のヒラメ無眼側黒化（県全体平均）

	正常	軽度黒化	中度黒化	重度黒化	黒化率
平成 24 年度	1.7%	21.3%	28.6%	48.4%	98.3%
平成 25 年度	2.3%	29.4%	23.9%	44.5%	97.7%
平成 26 年度	0%	6.5%	8.5%	84.9%	100%
平成 27 年度	1%	59.5%	28.7%	10.8%	99%

※島根県では黒化の被度によって黒化レベルを 3 段階に分け区別している。

軽度黒化　　近くで観察すると色素異常が確認できる。（胸鰭基部や、尾柄の周囲等）

中度黒化　　一瞥して明らかに黒化と判断できる。（体幹部の 1/3 以下）

重度黒化　　一瞥して明らかに黒化と判断できる。（体幹部の 1/3 以上）

図２　重度黒化

図３　中度黒化

４　活動の実施項目及び方法

ヒラメの稚魚は砂を敷いた水槽で飼育すると、無眼側体色異常が出にくいことがわかっている。

今回の検証では、松江市にある鹿島・島根栽培漁業振興センターの巡流水槽（全長 22m 方幅 1m）を使用し、試験区（敷砂飼育）と、対称区（従来通りの底面には砂を敷かない飼育）を設定し、飼育を行う。

育成する種苗は島根県栽培漁業センター（隠岐郡西ノ島町）で生産されたヒラメ種苗 45 ㎜で、各水槽 15,000 尾の試験飼育を行う。

試験区の敷砂は、0.5 ㎜程度の硅砂を使用し、水槽には 0.5 ～ 1.0L/ ㎡程度になるよう設置し、排水溝から流れ出た分に関しては補充を行う。

放流前に無眼側黒化の状況を確認する。

５　活動の実施結果と考察

ヒラメ稚魚は 4 月 28 日～ 6 月 17 日まで育成し、それぞれの水槽から 50 尾程度採集し確認を行った。

結果は表 2、図 4 の通りであるが、今回の検証では、試験区、対称区ともに、黒化現象の発現は少なく、一瞥して体色異常とわかるほど黒化面積の広い個体は非常に少なかった。（96 尾中 1 尾が中度黒化と判定された。）

表２　放流直前のヒラメ無眼側黒化

	正常	軽度黒化	中度黒化	重度黒化	黒化率
試験区	87.5%	12.5%	0%	0%	12.5%
対称区	81.3%	16.7%	2.1%	0%	18.8%

図４　飼育方法別の放流種苗無眼側

今回の実験では、黒化の発現程度については、どちらの飼育方法でも大きな違いは出ず、黒化防除に対しての明確な結果は出なかったが、重度、中度黒化の個体もほとんどいなかった。

県内全ての中間育成施設で黒化魚が少なく、疾病等のトラブルもなかったため歩留りもよかった。

実験を行った育成施設では試験区、対称区共に、水槽外側には多くのヒラメが集中していた。

試験区では、水槽中央付近にもヒラメがいて、広範囲に分布するのに対し、対称区では、水槽の端にはヒラメが密集するが、中央部は、ヒラメがいない場所ができ、水槽内分布密度には大きな差が出た。

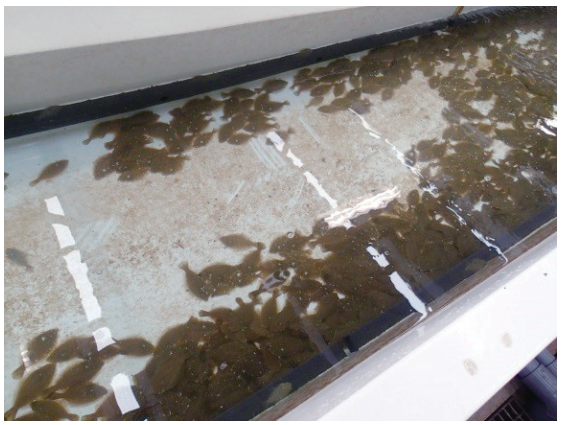
しかし、試験区では高密度であった場所が、砂を敷いたことにより分散された。

これによって、試験区ではヒラメ同士の咬みあいが少なくなり、小さい個体も生き残ることができた。

敷砂飼育では、ヒラメが砂の中に潜ることによって他のヒラメが見えなくなり、攻撃性の低下や、無駄なエネルギーを消費しなくてもよくなり、代謝の安定につながり、魚のストレスは少なくなると考えられる。

黒化防除のほか、敷砂飼育をすることによって、黒化防除のほか、歩留向上の効果も得られると考えられる。

試験区



対称区

サワラ中間育成の広報活動

1　実施団体

実施団体名　日生町漁業協同組合流瀬組

住　　所　岡山県備前市日生町日生 801-4

代 表 者 名　磯本　洋

2　地域及び漁業の概要

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

現在、日生町漁業協同組合には、151 人の組合員（正組合員 79 名、准組合員 72 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・マナガツオ流網などが営まれている（図 2)。また、養殖業としてはカキ養殖やノリ養殖が営まれている。

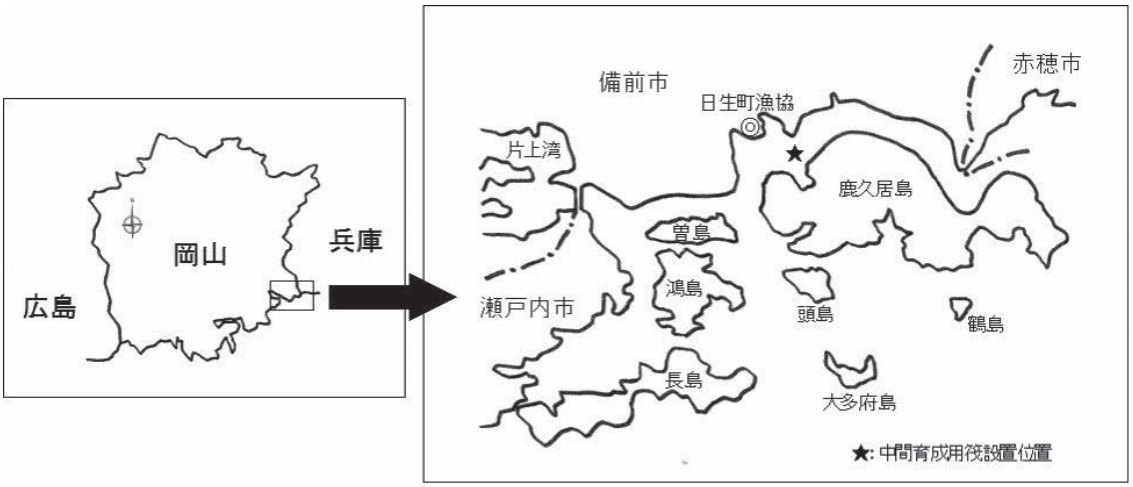


図 1　日生町漁業協同組合及び中間育成実施位置図

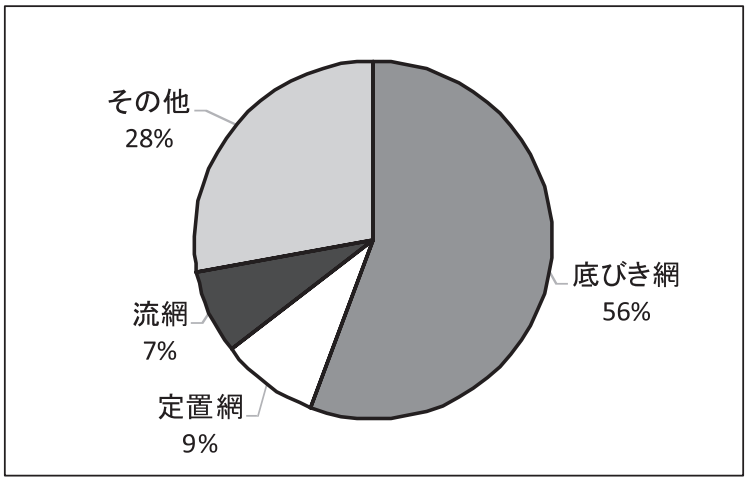


図２　日生町漁業協同組合漁船漁業種類別構成比率

３　課題選定の動機と目的

日生町漁業協同組合ではサワラ資源の復活に積極的に取り組むため、本事業を活用して、平成 14 年度からサワラ種苗の中間育成、適切な標識放流手法の検討に取り組み、ほぼ毎年度、約 1 万尾の種苗を放流してきた。

この取組を漁業者以外の人たちにも周知するため、20 ～ 22 年度には地元中学生への講義や地元ケーブルテレビでの活動紹介を行い、23 ～ 25 年度には漁協ブログや積極的なマスコミへの PR 等の広域的な情報発信を行い、26 ～ 27 年度には「里海づくり水産教室」を開催た。

しかしながら、メディアを通じた広報は情報の伝達が一方的であり、講義形式では周知の範囲が数十人の参加者に限定される。そこで、より多くの人へ取組を周知することを目的に、全国アマモサミット及び消費者団体のイベントで、サワラ中間育成に関するパネル展示と解説を行うこととした。

４　活動の実施項目及び方法

全国アマモサミット及び消費者団体のイベントの中で、瀬戸内海海域栽培漁業推進協議会から受入れるサワラ種苗の中間育成の様子を紹介したパネルの展示と解説を行う。なお、全国アマモサミットは、「アマモ」をキーワードとして、海の自然再生・保全を目指す全国規模の会議であり、消費者団体によるイベントは、「食」をテーマにしており、県内各地から参加者を集めるものである。

５　活動の実施結果と考察

6 月 3 日～ 5 日に「全国アマモサミット 2016in 備前」が備前市日生町で開催され、延べ約 2 千名が参加した。また、9 月 24 日に消費者団体のイベントが岡山市で開催され、約 2 万人が参加した。それぞれの中で、サワラ中間育成活動紹介パネル（図 3）の展示と解説を行った（図 4、5）。

イベントには、多くの参加者が集い、上記取組を周知できた。また、子供から大人まで幅広い世代の参加者がいる中で、参加者の年齢や知識に応じた解説を行った。

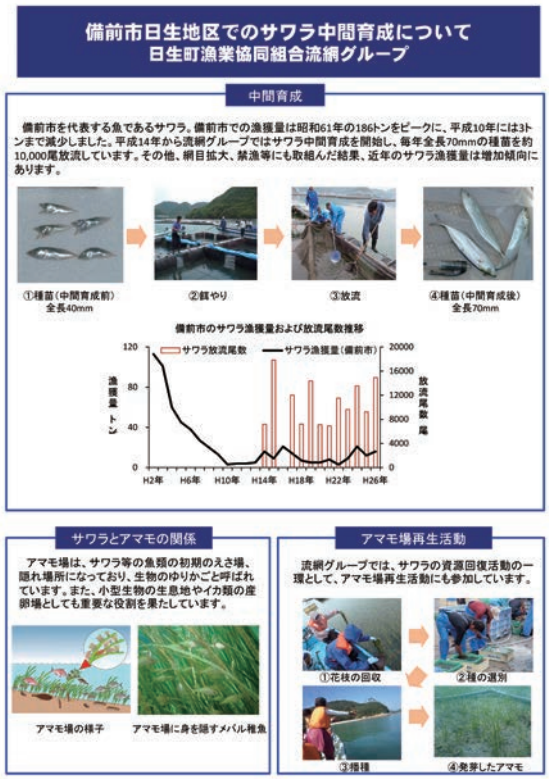


図３　紹介パネル

図４　全国アマモサミットの様子

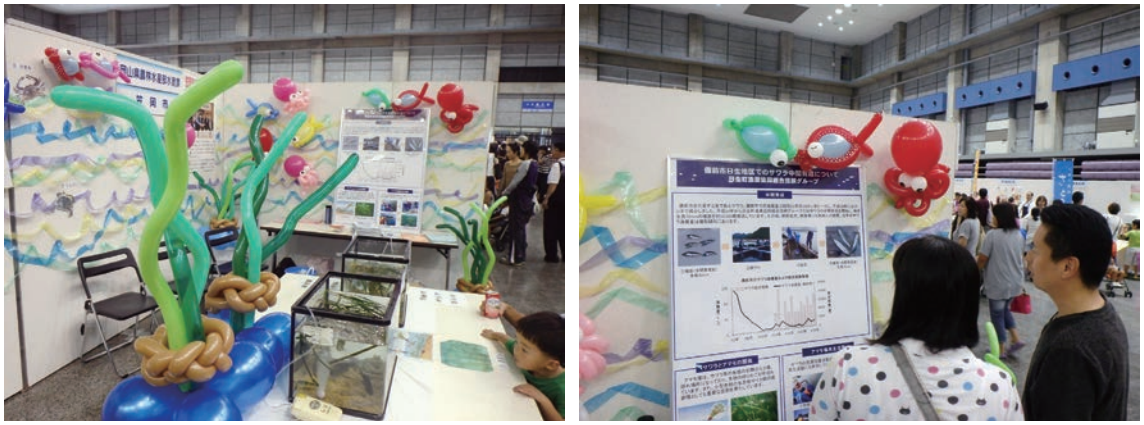


図５　消費者団体イベントの様子

６　問題点とその解決策

パネル展示と解説の実施により、多くの人に取組を周知できた。この取組を継続するとともに、来年度は紹介チラシを作製する等、周知方法の拡充を行う。

小型底びき網漁具等による海底清掃活動

1　実施団体

実施団体名　福山地区漁業青年協議会
住　　所　広島県福山市鞆町鞆 1003-3
代 表 者 名　羽田幸三

2　地域及び漁業の概要

福山市は広島県東部に位置し、製鉄を中心とした工業地帯や潮待ちの港として発展した海運業の港の側面と、古くからの漁業の町の側面を併せ持ち、漁場は狭隘である。

福山市内の漁業は、いわし船びき網、定置網、小型底びき網、刺し網等だが、近年漁獲量は減少している。中でも主力のいわし船びき網と小型底びき網は、減少が著しい。

その中で、福山市内の若手漁業者が集まった福山地区漁業青年協議会は、昔から環境問題に関心を持ち、アマモ増殖や植林等の活動を続けてきた。

3　課題選定の動機と目的

福山市を流れる一級河川である芦田川には昭和 55 年に河口堰が建設され、普段は河川水の流入量が減少しているため、海水の停滞域が生じていることが分かっている。そのためゴミが溜まりやすく、水温躍層が形成される夏場は海底付近で貧酸素状態となっている。一方、大雨の時は河口堰が解放され、一気に大量のゴミが流入する。しかし、海底を掻く漁業である小型底びき網が禁止されているため、当青年協議会では、浅場の底質が悪化しており、ガザミ等の成長に悪影響を及ぼしているのではないかと懸念していた。

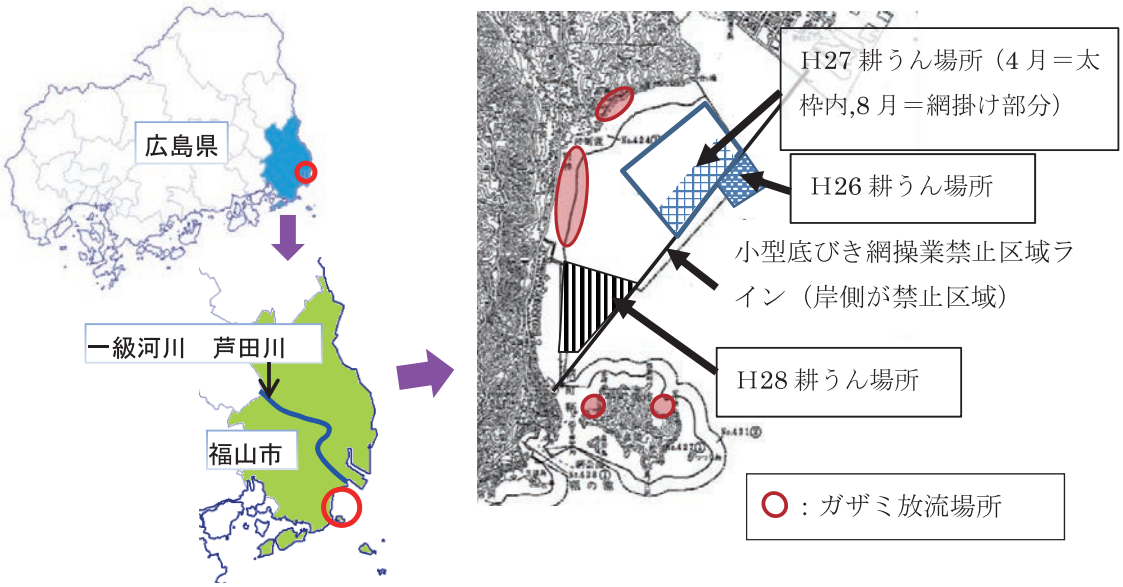


図 1　実施場所の概要

平成 26 年度に青年協議会独自事業として海底清掃・耕耘活動を始め、２年間の成果は表１のとおりである。

表１

年度	実施月	のべ日数	のべ隻数	ゴミ回収量	耕耘面積
26 年度	６月	１日	６隻	５４ｋｇ	0.3ｋ㎡
27 年度	４月	３日	３０隻	５００ｋｇ	2.3ｋ㎡
	８月	２日	８隻	－	0.8ｋ㎡

28 年度は、潮流等の関係でゴミの堆積が多いと考えられる南側に耕耘場所を移すとともに、耕耘の効果持続を図るため、月１回２日間の耕耘を３カ月続けることとし、昨年来の課題である「壊れにくい耕耘器具」の開発にも挑戦した。

また、海岸に漂着したゴミは時化などで再び海中に沈み、最終的には海底に堆積することになるので、海岸ゴミの回収も行うこととした。

４　活動の実施項目及び方法

（１）海底耕耘に特化した器具の改善

昨年作成した耕耘器具は、耕耘深度が 10 ㎝程度になるよう調整していた。しかし、一本の爪にかかる負担が大きく、土中の岩に当たると器具が損傷を受け、事故につながる恐れがあることから、爪の数を増やし、角度も調整して、耕耘深度を５㎝程度と浅くするよう改良するとともに、ゴミの回収や泥を巻き上げるための網を付ける。

（２）海底清掃及び海底耕耘活動の実施

上記耕耘器具により、指定の海域を耕耘し、網や爪にかかったゴミを回収し、燃えるものと燃えないもの、その他に選別して袋詰め、陸揚げ保管する。回収したゴミは福山市に依頼して収集してもらう。また、活動直前と直後、４日後、７日後に広島大学とともに、海水や底質調査を行い、効果を把握する。

（３）海岸ゴミの清掃

福山海域は都市が近く、芦田川という大きな川もあるため、ゴミの流入が多い。海岸に打ち上げられるゴミも多いが、普段立ち入れない無人島や道の無い海岸に打ち上げられたゴミは回収しにくいため、時化の時に海底に引き戻されるゴミも多いことが考えられる。そのため、比較的仕事が暇になる 10 月に海岸ゴミの回収を行う。

５　活動の実施結果と考察

（１）海底耕耘に特化した器具の改善

爪の本数を昨年の 50 ㎝間隔から 6 ㎝間隔にし、本数を約 40 本と増やし、個々の爪にか

かる衝撃を緩和した。

また、大きな目合い（４節）の袋網を付けることでゴミの回収と海底泥の巻き上げを図り、小型ガザミの混獲を防いだ。爪の損傷は軽微だった。

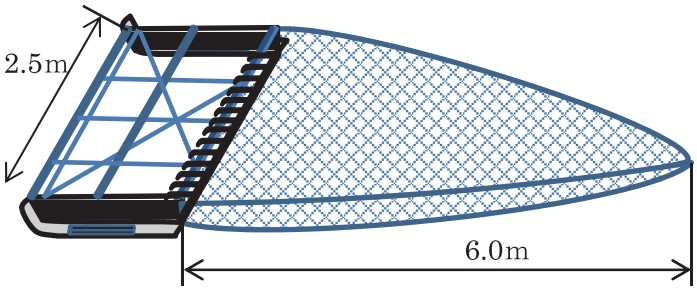


図２　耕うん器具

（２）海底清掃及び海底耕耘活動の実施

28 年度の活動は表２のとおりである。

表２（隻数には警戒船含む）

実施月	日数	のべ隻数	ゴミ回収量		耕耘面積
			可燃ごみ	不燃ごみ	
６月 6～7 日	２日	４隻	460	250	1.5ｋ㎡
７月 7～8 日	２日	４隻	50	150	
８月 1～2 日	２日	４隻	70	330	
6～8 月	６日	１２隻	580	730	

ワイヤー等金属ゴミが多いのが目立った。ワイヤーは硫化物で真っ黒になっていた。

６月の状況：ワイヤー回収

７月の状況：ビニール

８月の状況：爪に刺さったビニール

６月には親ガザミが接岸しており、混獲されたため再放流した。７月以降は親ガザミの混獲は 1.2 尾、幼ガザミの混獲は無かった。

また，近隣にアサリ漁場があるため、ヒトデ等の外敵は駆除した。

図３　海底清掃・耕耘状況

（3）海底環境調査結果

昨年に引き続き、広島大学と連携して海底環境の調査を行い、耕耘の効果を把握した。

今年度は耕耘場所を変更したため調査点も変更したが、小型底びき網操業の影響を考慮し、耕耘区外の調査点は海岸寄りのみとした。

今回の耕耘場所の沿岸部は、主に金属関係の工場が立ち並んでいる工業団地である。そのためか、耕耘開始前の状況は昨年の場所より悪く、また悪化の状態が一様ではなく、ムラがあるように思われた。これは、海底に堆積したワイヤー等金属ゴミの影響かもしれない。

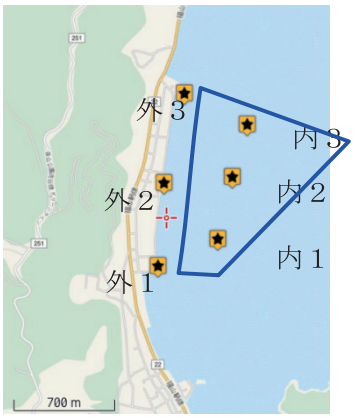


図４　調査点
（青枠は耕うん範囲）

①濁度：網による底泥の巻き上げ効果

底泥を溶存酸素の多い水面近くに巻き上げ、有機物の酸化を促進するため、耕耘器具に網を装着する改良を行ったところ、耕耘区内では昨年と比べ平均で 4.6FTU、耕耘区外でも 1.4FTU の増加が認められた。

図５　調査状況（海底泥）

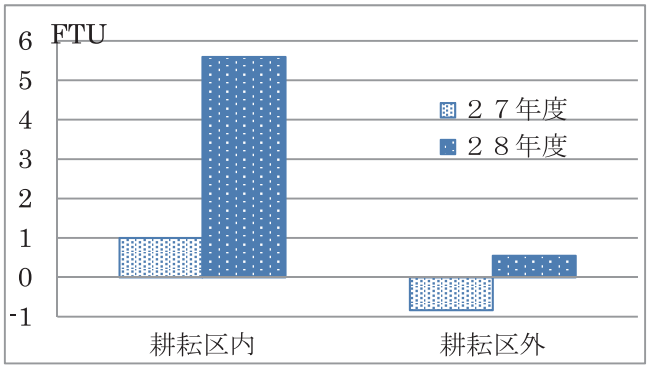


図６　耕耘前後での濁度の変化

②酸化還元電位（ＯＲＰ）

昨年同様、耕耘区内は耕耘後上昇するが、１か月後には耕耘前の値以下となり、効果が長続きしないことを伺わせる。

しかし、耕耘区外では

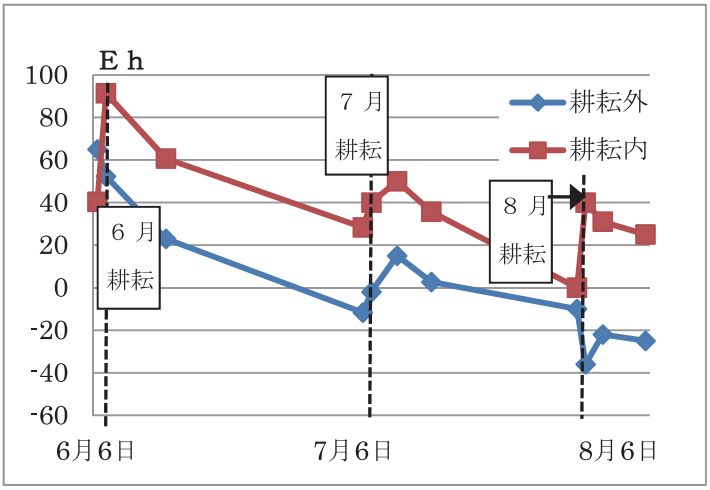


図７　耕耘前後でのＯＲＰの変化

７月には０以下となったが、耕耘区内は最低でも０以下にはならず、耕耘に一定の効果があったと考えられる。

③硫化物量

今回の耕耘場所は耕耘前の状況が悪く、採泥時に硫化物臭がしているところもあった。

硫化物は生物に悪影響を与えるため，水産用水基準では乾泥１ｇ中 0.2 ｍｇ以下となっている。耕耘後、耕耘区内ではほぼ基準値まで達していたが、耕耘区外では上回っていた。

耕耘区内では、７月の結果で耕耘７日後にも硫化物量は低い値を保っており、８月の耕耘前にも耕耘区外より低い値だった。

硫化物量が耕耘以外の要因で減少したことは考えにくいため、海底耕耘の効果はあったと考えられる。

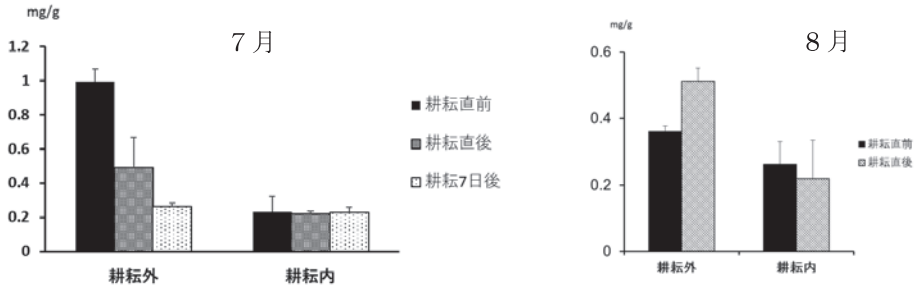


図８　耕耘前後での硫化物の変化

（４）海岸ゴミの回収

福山地区には無人島や,道が無く人が近づけない海岸がある。今年は梅雨時に大雨が降り、河口堰を全開したため、海に大量のゴミが流れ込み、無人島の海岸などに堆積していた。

そのため、比較的仕事に暇ができる 10 月に、海岸ゴミの回収を行うことにした。

あらかじめ規定のビニール袋を渡し、ペットボトル・空き缶・ビニール類に分別して回収した。発泡スチロール屑は付着物等との分別が難しく、回収できなかった。

回収したゴミは福山市のご厚意で、処分してもらった。

表３

所属漁協名	鞆の浦	走島	田島	横島	計
活動日数	１日	１日	３日	１日	６日
回収袋数	24 袋	12 袋	24 袋	30 袋	90 袋

６　問題点とその解決策

耕耘器具に網を付けることで、ゴミの回収及び海底泥の巻き上げは改善された。しかし、小型のビニール類は耕耘器具のそり部分から上方に抜けているので、ここに網を張ることで回収量を増やしたい。

3 年間の広大の調査により、この海域では 9.10 月に海底が還元状態になることが分かった。また、福山海域では本来 10.11 月に増殖するはずの珪藻が、ノリ養殖が盛んになる 12 月中旬以降に増殖していることも分かった。これにより、秋に産卵するアサリ等の餌不足、養殖ノリの色落ちが引き起こされている可能性がある。

海底耕耘後には珪藻が増殖することが観察されているため、9 月に耕耘を行ってノリと競合しにくい 10.11 月に珪藻の増殖を促すことができれば、貝類等の餌の確保やノリの色落ちの予防にもつながる。そこで, 来年度は耕耘を 7 ～ 9 月に行い､海底の浄化だけでなく、秋に珪藻の増殖を促すことで海域の活力増加に結び付けたい。

７　謝辞

調査にご協力いただいた広島大学大学院生物圏科学研究科小池教授はじめ研究室の皆さんにお礼申し上げます。

魚食普及活動の実施による地産・地消の推進

1　実施団体

実施団体名　山口県漁協はぎ女性部
住　　所　山口県萩市大字椿東 6446 番地 5
代 表 者 名　吉村榮子

2　地域及び漁業の概要

山口県漁協はぎ女性部が活動している阿武・萩地域は山口県の北部に位置する中山間地域で、一次産業の他、観光業が主幹産業である（図１）。

漁業では、豊かな漁場を有する日本海に面しており、まき網、定置網、底曳網、一本釣、延縄、採介藻等の多種多様な漁業が営まれており、近年の水揚金額は 40 億円余りで、県内有数の産地となっている。

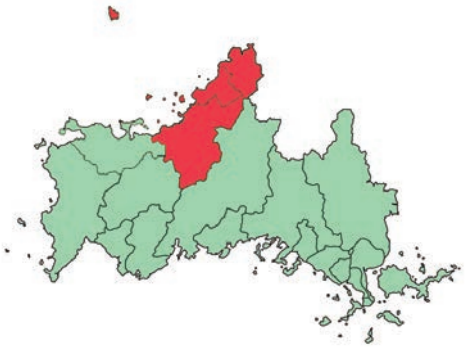


図１　位置図（阿武・萩地域）

3　課題選定の動機と目的

はぎ女性部は 14 地区の女性部で構成され、「魚食普及・水産物の消費拡大」を活動の柱とし、地域イベントへの積極的な参画の他、小中学校や地域住民を対象とした料理教室を積極的に開催してきた。

女性部員の高齢化が進む中でも活動は比較的順調に行われているが、地域住民を対象とした料理教室は参加者が固定化しつつあり、若年層の参加が少ない状況にある。このため、本活動では若年層を中心に、これまで参加者が少なかった層を対象とした料理教室を企画･

写真１　地域イベント（魚祭り）

写真２　小学生対象の料理教室

開催することで、更なる魚食普及に努めるとともに、地元水産物の PR を行うことで、地産・地消を推進することを目的とした。

４　活動の実施項目及び方法

従来からの料理教室に加え、これまで参加者が少なかった層を対象にした料理教室を企画・開催した。基本的には従前どおり漁協の生活改善室を利用したが、必要に応じ、積極的に出張料理教室も開催した。

また、講師役を務める女性部員も各地区に跨るため、事前に女性部員を対象にした研修会も開催した（この際は使用頻度の高いケンサキイカを材料にした調理を勉強した）。

５　活動の実施結果と考察

全 21 回の料理教室を開催した。これまで参加者が少なかった層として、「幼稚園児・小学生の保護者」「大学生」「中高年の男性」等を対象とした。

写真３　幼稚園児保護者対象の料理教室

写真４　小学生保護者対象の料理教室

写真５　大学生対象の料理教室

写真６　同左（地元水産物の PR）

写真７　女性部員対象の研修会

写真８　同左（ケンサキイカの調理）

料理教室後、参加者からは「魚の捌き方の基本が分かったので、これからは丸の魚を買ってみたい」「早速、自宅でも挑戦してみたい」等の声が聞かれ、総じて好評であった。材料は基本的に地元水産物を使用し、当該水産物を PR することも行ったため、地産・地消も推進できたものと思われる。

考察として、今回の料理教室では参加者の元々の技術レベルに大きな差が見られた。魚の基本的な捌き方を習得すれば、その後は自然と調理する機会が増えるようであり、魚食普及のためには細かい調理方法ではなく、魚の基本的な捌き方を習得してもらうことが重要ということを再認識させられた。

６　問題点とその解決策

今回の料理教室は参加費を安価に設定したため、多数の方が参加されたが、継続的に実施していくためには費用負担の問題がある。

これについては、漁協女性部の利点として地元水産物は安価に入手することができること、上述のとおり魚食普及のためには魚の基本的な捌き方を習得してもらうことが重要であること、を踏まえ、今後は「魚を捌いたことがない方を対象に、１日で基本的な捌き方を習得できる」料理教室を主体に開催していきたい。

小型底びき網の収入を増やす実践活動
～低利用資源のイカ類の漁獲増を図る網具の開発～

1　実施団体

実施団体名　北灘漁業協同組合 青壮年部
住　　所　徳島県鳴門市北灘町宿毛谷字相ケ谷 1-1
代 表 者 名　林　達也

2　地域及び漁業の概要

北灘漁業協同組合は播磨灘に位置し、小型底びき網、小型定置網、ワカメ養殖、ハマチ養殖が盛んな地域である。多くの漁業者が小型底びき網とワカメ養殖、あるいは小型定置網とハマチ養殖を組み合わせて漁家を経営している。前者は小規模で着業者が多く、後者は大規模で着業者は少ない。ここ数年、ワカメ養殖業では生産量や加工販売を拡大する動きがあるほか、ハマチ養殖業では生餌への餌料転換や飼育尾数の増加といった経営改善に取り組んでいる。また、小型底びき網漁業では新たな漁獲対象を探索する動きがある。

北灘漁協青年部は北灘漁協に所属する漁業者で構成される組織で、小型底びき網、小型定置網、養殖業に従事する者が多い。栽培漁業を積極的に推進する観点から、過去、ヒラメとクルマエビの中間育成・放流技術を研鑽してきたほか、ワカメやヒジキの養殖技術を開発してきた。昨年からは低利用・未利用資源の調査や漁ろう作業省力化等の試験を行っている。

3　課題選定の動機と目的

北灘漁協の小型底びき網漁船は 6 ～ 12 月に日中操業を行い、コウモリ網（中目網の一種）と平板（開口板の一種）を組み合わせて近底層魚（ハモ、イボダイ、マダイ、カワハギ、スズキ）を狙う。しかし、平均的な漁獲金額は 1 日 1 ～ 3 万円（1 日 2 曳網、1 時間 30 分 × 2 回）で、経費（燃料油、資材、氷代など）を差し引くと赤字になる日も多いことから、関係者は漁獲増や経費削減につながる具体的な取り組みを進めている。

今回の実践活動では、従来の網具では取り逃がすことの多かった近底層魚のうち、1 年間で寿命を終えるイカ類（シリヤケイカ）を効率よく狙える漁具の開発・実証試験を行う。性能の実証は FRP 製高揚力オッターボードと新設計の網具を組み合わせて行い、開口板間隔と網口高さを計測器で確認して評価する。

4　活動の実施項目及び方法

本活動では、徳島県、（有）網秀商店、（研）水産研究・教育機構、東京海洋大学の協力を得て、播磨灘の小型底びき網漁船に適合可能な FRP 製高揚力オッターボード（Hyper Lift Trawl Door = HLTD）と網具の開発・導入試験に取り組み、安全操業に配慮しながら漁家収入を底上げする方策を検討している。

FRP 製高揚力 HLTD と新型のコウモリ網の組み合わせを試した平成 26・27 年度の結果を受けて、漁業者間で網具の入れ替えが進み、従来の漁獲対象魚に加えて小型イカ類（ベイカ、ジンドウイカ）がコウモリ網で漁獲できるようになってきた。しかし、コウモリ網ではシリヤケイカを能率よく漁獲するには至っておらず、紀伊水道の小型底びき網業者の指摘も受けて、網口高さを 6.0m 以上稼げる網具が必要と考えた。

そこで、実践活動の最終年度は、コウモリ網とは構造の異なる網具「タチ網」と FRP 製 HLTD の組み合わせを試そうと、近底層魚の漁獲に際して重要な要素の一つとなる 2 枚の開口板の開いた距離（以下、開口板間隔）、沈子綱（いわづな）から浮子綱（あばづな）までの高さ（以下、網口高さ）を調べた。

【材料と方法】

これまでの試験結果から、袖網、間方、袋網の目合を相当大きくし、網具全体を軽量化しなければ、その他の漁具構成を調整しても FRP 製 HLTD の間隔は十分拡がらず、適切な網なりが得られないと判断している。

そこで今回の試験では、袖網は前部 242.40 cm・中部 121.20 cm・後部 60.60 cm（鯨 6.4 － 3.2 － 1.6 尺目）、間方は 45.45 cm（鯨 1.2 尺目）の目合で PE ラインを手編き、袋網は前部 5 節・後部 6 節の 12 号テグス網地、魚捕網は 7.5 節の無結節網地を使用して、軽量で水切りの良い網具を仕立てた。手木綱は 30.30 m（上綱・下綱とも 20 間。上綱は直径 18 mm のクレモナロープ、下綱は直径 28 mm の鉛入りテトロンロープに 750 g の鉄沈子を 4 個取付け）、手綱は 15.15 m（10 間。直径 32 mm の鉛入りテトロンロープ）の長さとした。ヘッドロープ（内回し 71.77 m。直径 18 mm のクレモナロープにフロート 5T-3 を 64 個、6B-3 を 6 個を取り付け、フロート浮力 78.34 kg で設計）とグランドロープ（直径 28 mm のテトロンロープに 750 g の鉄沈子を 68 個取り付け、おもり重量 51.00 kg で設計）は、1.5：1 の比率で浮力を調節した。

FRP 製 HLTD とタチ網を小型底びき網漁船（6.5 トン、48 kw）に取り付け、漁具全体のバランスを微調整する際、その適否は実践操業の結果を重視し、シリヤケイカや浮魚（マダイ、スズキ、カワハギ）の入網がよく見られ、かつ、スナヒトデとブンブク目のウニ類が少ない状態を適と判断した。また、曳網後の網具（とくに底網部）と FRP 製 HLTD への底泥の付着量にも注意を払い、網具は鉛おもりとフロート、FRP 製 HLTD は加重錘の数量で適宜加減した。

なお、日中、シリヤケイカは海底から 6.0 m より上の位置で高密度に群れているらしいことが、漁業者の経験上判っている。作成した網具の網なりは、開口板間隔に追従して変化すると予想されるが、船速 2.2 ～ 2.6 ノットで曳網することを前提に、開口板間隔は 35.0 m 以上でミト口中央部の網口高さは 7.0 m 以上の網なりを保ちたい。そのため、ミト口中央部の引っ張り長さが 26.66 m になるよう網地を配置し、実際に立つ網口高さの最大値はその 30 % の 8.0 m を期待した。網具の詳細は次のとおり。

（1）漁具の詳細

網具　手木綱の先端から魚捕網の後端までの横長さは90.90 m(60間)。手木綱30.30 m(20間)、ヘッドロープの横長さ 34.85 m（23 間。鯨 6.4 尺目 × 縦 13 掛目 × 横 5 目－鯨 3.2 尺目×縦 23 掛目×横 6.5 目－鯨 1.6 尺目×縦 44 掛目 × 横 12.5 目の袖網と連結)、間方 4.55 m（3 間。鯨 1.2 尺目×縦 50 掛目 × 横 10 目)、袋網 16.66 m（11 間。5 節 × 縦 200 掛目×横 100 目－ 6 節×縦 100 掛目×横 150 目)、魚捕網 4.55 m（3 間。7.5 節 × 横 100 目）から成る（図 1)。袖網先端の縦長さは 31.51 m、袖網と間方の接続箇所の縦長さは 26.66 m、間方と袋網との接続箇所の縦長さは 15.15 m、袋網と魚捕網の接続箇所の縦長さは 0.00 m。

袖網の先端に柱綱は無く、身網の先端を束ねて 1 本のクレモナロープ 6.06 m（4 間）で括って引っ張り、上綱と結んで潮切りとした。袋網の胴中に返し網が備わり、返し網近くと魚捕網の後端に取り付けたファスナーから漁獲物を取り出す。

曳綱、FRP 製 HLTD、手綱　曳綱の長さは 280 m で、ステンレス製ワイヤロープ 200 m（直径 9 mm）とテトロンロープ 80 m（直径 28 mm）から成る。手綱の長さは 15.15 m（10 間。直径 32 mm の鉛入りテトロンロープ）で、曳綱と手綱の間に FRP 製 HLTD（ステンレスの骨組みに FRP の外板を取り付けたもの。縦 60 cm× 横 60 cm、重量 40 kg/ 枚）が備わり、曳綱との連結は 1 本のトーイングチェーン、手綱との連結は 2 本のオッターペンネントチェーンで行われる。トーイングチェーンとオッターペンネントチェーンは、FRP 製 HLTD が最も良く拡がる位置に取り付ける。

（2）試験内容

平成 28 年 12 月 19 日、FRP 製 HLTD とタチ網を積み込み、開口板の上部に漁網監視装置、網具のミト口中央部に深度計、船速を記録するための小型 GPS を取り付けた（図 2)。

曳網時間を 1 回 1 時間として計 6 回の曳網試験を行い、1 ～ 5 回目はエンジン回転数を 2,100 ～ 2,900 rpm の範囲内で 15 分毎に 4 段階変化させ、6 回目はエンジン回転数を 2,800 rpm に保った。なお、漁業者が実際にタチ網で操業する際には、適正な網なりが保たれることを前提に、単位時間当たりの操業面積が大きくなるよう、エンジン回転数 2,600 ～ 2,800 rpm（逆潮時の船速 2.2 kt.、順潮時 2.8 kt. 程度）で曳網することを検討している。そのため、今回の試験は実践操業を想定して、小型底びき網漁船が行き交う水深 35 ～ 40 m の播磨灘漁場で行い、開口板間隔と網口高さの変化を計測するに際し、その評価は 2.2 ～ 2.8 kt. の情報を重視した。

5　活動の実施結果と考察

【結果】

エンジン回転数と船速の変化を図 3 を示した。6 回の曳網中、潮流の流れは時間毎・場所毎に変化したが、エンジン回転数と船速の関係、現場の状況から 1 回目は順潮、2 回目は順潮、3 回目は連潮（強め)、4 回目は逆潮（強め)、5 回目は逆潮、6 回目は逆潮（弱め）

と判断した。

15 分毎の船速の変化に対する網口高さと開口板間隔の関係を図 4 に示した。船速を上げると網口高さは低くなり、開口板間隔は拡がる網なりとなった。順潮時・逆潮時とも同じ傾向を示した。

網口高さと開口板間隔の 1 分毎連続変化を図 5、エンジン出力の 15 分毎段階変化の平均値を表 1 に示した。ただし、6 回の曳網試験中、2 回目は計測器に網が絡んで欠測している。15 分間毎のエンジン回転数の変化に対して、網口高さと開口板間隔の測定データは 5 回とも安定していた。

6 回の曳網試験で漁獲されたシリヤケイカの漁獲データを表 1、写真 1 に示した。1 回目はシリヤケイカ 66.6 kg（350 個体）、2 回目は 7.2 kg（38 個体）、3 回目は 74.8 kg（393 個体）、4 回目は 46.4 kg（244 個体）、5 回目は 26.6 kg（140 個体）、6 回目は 57.3 kg（301 個体）、計 6 回の曳網でシリヤケイカの漁獲量は 278.9 kg（1,466 個体）であった。6 回の曳網中に漁獲されたシリヤケイカの平均体重は 190 g で、漁獲サイズは整っていた。

【考察】

曳網試験の結果を船速 2.2 ～ 2.9 kt. で比較すると、連潮・逆潮のいずれの場合でも、船速の増加に伴って開口板間隔は拡がり、網口高さは低くなっている。いずれの船速でも網口高さは 6.5 m 以上となったので、網口高さはシリヤケイカの遊泳水深に達していると考えられる。ただし、網具の網口高さ 8.0 m で最適の網なりになるよう設計されているので、連潮・連潮（強め）・逆潮（弱め）では船速 2.6 ～ 2.9 kt.、逆潮・逆潮（強め）では船速 2.2 ～ 2.3 の範囲内で、シリヤケイカが能率良く漁獲できるだろう。

網具の投入に失敗した 2 回目を除くと、いずれの曳網回でもシリヤケイカはよく獲れ、連潮・逆潮の下での漁獲を比較すると、連潮時に多く漁獲されている。シリヤケイカが漁場に満遍なく分布していると仮定すると、連潮・連潮（強め）・逆潮（弱め）の下では、単位時間当たりの操業面積が逆潮・逆潮（強め）の時よりも大きくなることが原因と考えられるが、逆潮・逆潮（強め）の下では船速 2.2 ～ 2.3 kt. を外れると、網口高さが 7.0 m を下回ってシリヤケイカの遊泳水深に達しにくく、漁獲能率が下がった可能性もある。

以上、計測機器の採取したデータと漁獲物の結果から判断して、FRP 製 HLTD とタチ網の漁具調整の基準が整ったことになる。連潮・連潮（強め）・逆潮（弱め）の下では、船速 2.6 ～ 2.9 kt. を外れても網口高さは大きく下がらず、網なりは適当に保たれる。そのため、単位時間当たりの操業面積が大きくなるよう、機関に影響のない範囲で最大船速を出せは良い。逆潮・逆潮（強め）の下では、船速 2.2 ～ 2.3 kt. を外れると網口高さが下がり、かつ、船速がぶれると網なりが崩れやすい。そのため、単位時間当たりの操業面積は小さくなるが、船速 2.2 ～ 2.3 を保って曳く方法が良い。

後日、この基準で網具を操作し、継続してシリヤケイカを漁獲したところ、1 日・6 回曳網で平均 200 kg、最大で 600 kg の水揚げがあった。これまで 12 月はスズキ以外の漁獲物がほとんどなかったが、FRP 製 HLTD とタチ網の投入によってシリヤケイカを漁獲で

きるようになり、小型魚やゴミの入網もないので選別作業が楽との評価を受けている。なお、タチ網は袖網の目合が荒いため、網具を水中に投じる際、フロートが引っ掛かりやすい。網具の投入時の注意点として特に記す。

6　問題点とその解決策

播磨灘の小型底びき網漁業の存続を考えると、省力化・高齢化に対応でき、かつ、多様な魚種の漁獲に適した漁獲効率の高い漁具の開発が必要である。このような視点から平成26～28年度の3年間、播磨灘の小型底びき網漁船に適合するFRP製HLTDと新型網具（コウモリ網、タチ網）を組み合わせた実践活動を行ってきた結果、従来の漁具（平板と内回し9間のコウモリ網の組み合わせ、平板とエビ網の組み合わせ）では漁獲が難しいシリヤケイカ、ヒイカ（ベイカ、ジンドウイカ）を効率よく漁獲できるようになってきた。そして、活動以前は小型底びき網の漁獲量が低迷し、魚価の低迷もあって浜の活気は低かったが、今では漁具や操業に関する意見が積極的に交換されるようになり、小型底びき網業者に元気が出てきたと評判になっている。

これらを感謝の言葉に代え、全国豊かな海づくり推進協会に謝意を表して漁業者実践活動を終えたい。

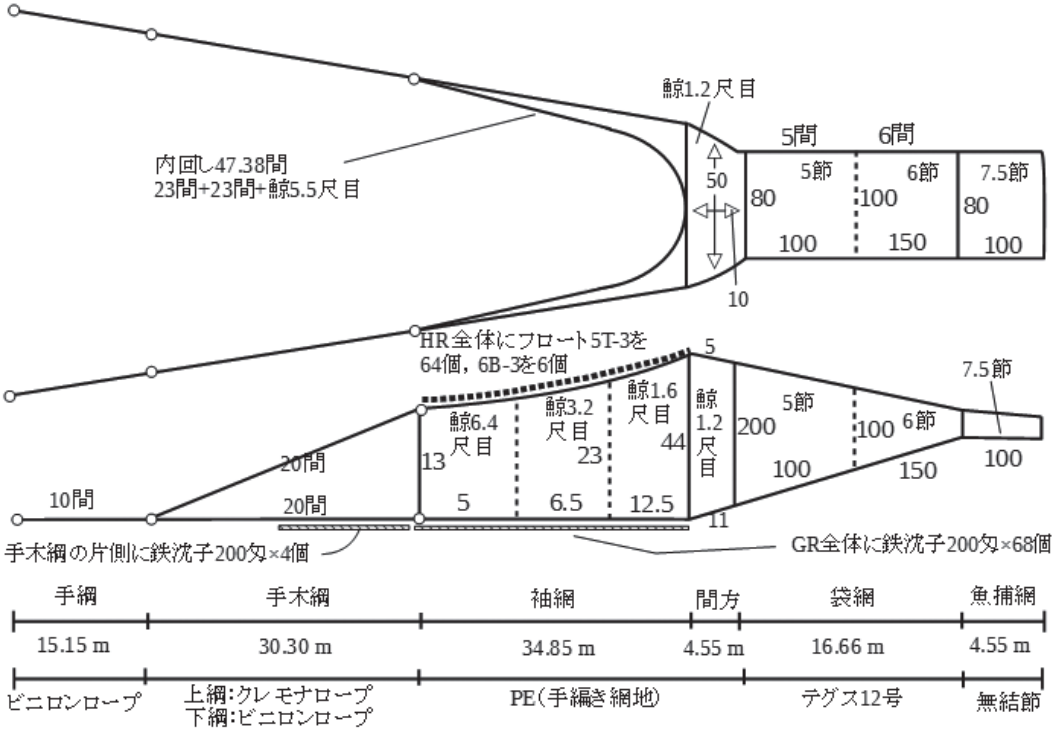


図1．タチ網の配置図。

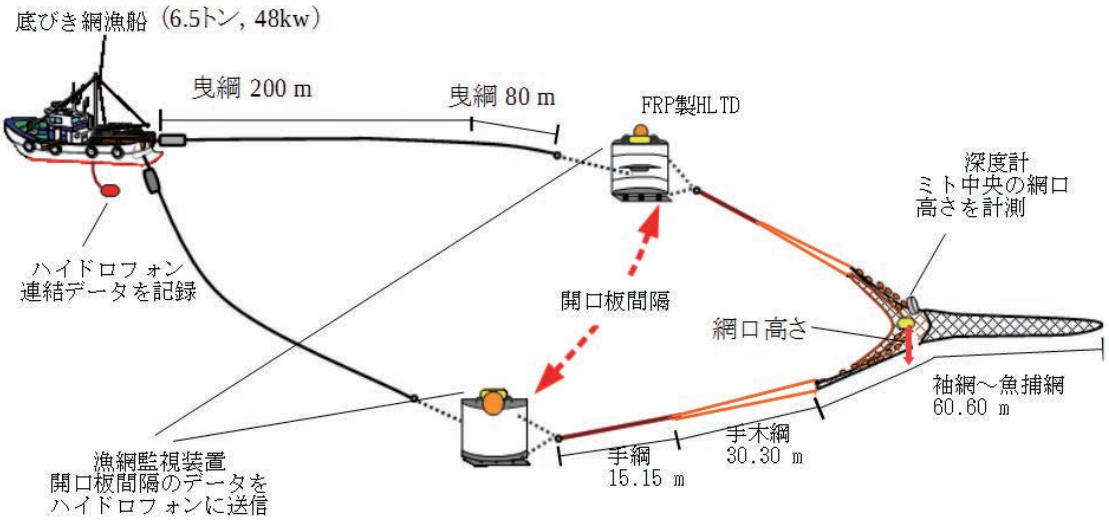


図２．小型底びき網のイメージと計測機器の配置。

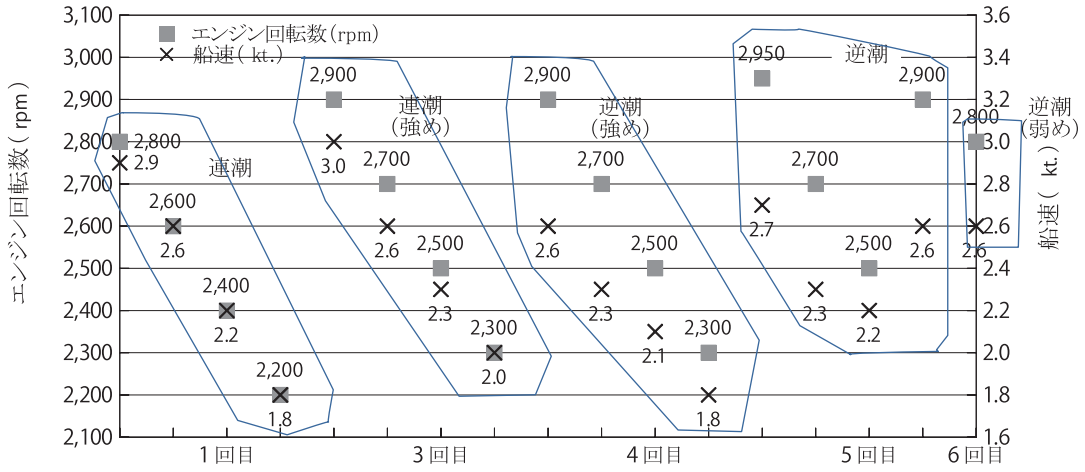


図３．15 分毎のエンジン回転数と船速の変化（2 回目は欠測）。6 回目はエンジン回転数を 2,800rpm に保って曳網した。時間毎・場所毎で潮流の方向に変化が見られた。

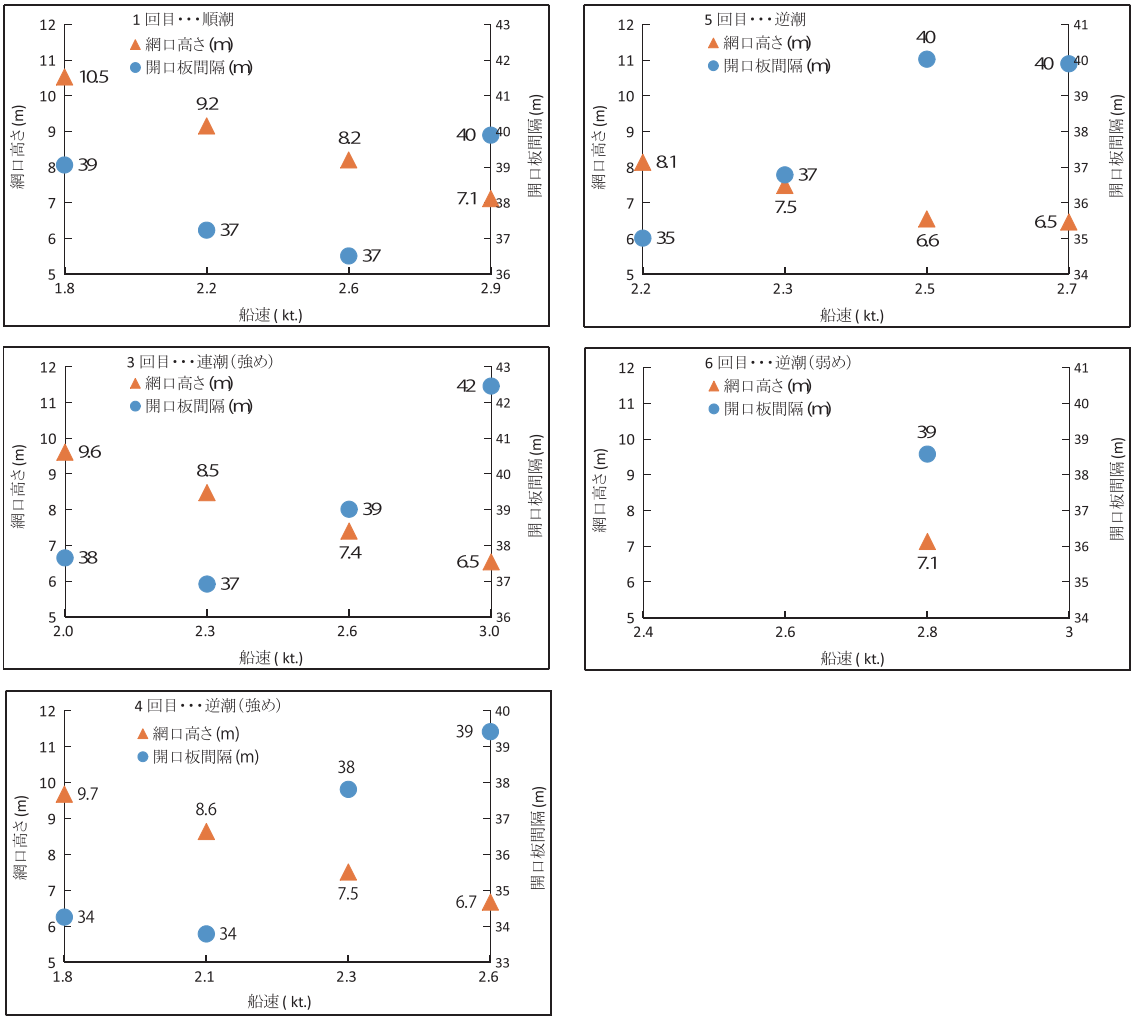


図４．船速に対する網口高さと開口板間隔の変化（2 回目は欠測）。6 回目はエンジン回転数を 2,800rpm に保って曳網した。

図５. 網口高さと開口板間隔の１分毎連続変化（2 回目は欠測）。６回目はエンジン回転数を 2,800rpm に保って曳網した。

表１. 15 分毎のエンジン回転数に対する網口高さと開口板間隔の変化。ただし，２回目は計測器が網に絡んでデータ欠測，６回目はエンジン回転数を 2,800rpm に保って曳網した。

	エンジン回転数 (rpm)	船速 (kt.)	網口高さ (m)	開口板間隔 (m)	シリヤケイカの漁獲数量 (kg)	(個体)
1回目	2,200	1.8	9.8~10.8	38.1~39.9		
	2,400	2.2	9.0~9.3	36.6~37.8	67	350
	2,600	2.6	7.9~8.3	34.9~38.8		
	2,800	2.9	7.0~7.2	39.1~40.6		
2回目	欠測	欠測	欠測	欠測	7	38
3回目	2,300	2.0	9.1~9.7	35.4~38.6		
	2,500	2.3	7.9~8.6	36.0~37.5	75	393
	2,700	2.6	7.0~7.6	37.5~40.1		
	2,900	3.0	6.4~7.3	41.2~43.9		
4回目	2,300	1.8	9.5~9.9	33.0~36.0		
	2,500	2.1	8.4~8.8	32.4~35.8	46	244
	2,700	2.3	6.9~7.7	37.2~38.4		
	2,900	2.6	6.6~7.0	38.0~40.4		
5回目	2,500	2.2	8.1~8.2	34.4~36.4		
	2,700	2.3	7.3~7.7	34.2~38.8	27	140
	2,900	2.5	6.5~6.6	39.3~40.8		
	2,950	2.7	6.3~7.5	38.6~41.1		
6回目	2,800	2.6	6.8~7.5	37.1~40.4	57	301

写真１．狙いとしたシリヤケイカが多く漁獲され，マダイ，スズキ，カワハギ，マナガツオなどの浮魚も若干量入網した。６回の曳網でシリヤケイカ 278.9 kg（1,466 個体），マダイ６個体，スズキ３個体，カワハギ 10 個体，マナガツオ２個体で，コウモリ網を使った際に見られる小型魚（漁獲サイズに満たないエソ類，グチ類など）はほとんど混獲されず，選別の邪魔になるネンブツダイや海藻片もなかった。袋網の網地にスナヒトデ数個体が掛かっていた。

イサキ放流効果調査及び資源保護・増殖活動

1　実施団体

実施団体名　高知県漁業協同組合田野町支所
住　　所　高知県安芸郡田野町 2703 － 7
代 表 者 名　澳本健也

2　地域及び漁業の概要

高知県安芸郡田野町は、高知県東部の土佐湾側に位置する。高知県漁業協同組合田野町支所の組合員数は 24 名（正組合員 21 名、准組合員３名）で、平成 27 年度の水揚げ実績は、大型定置網漁業 133 トン（22,824 千円）、機船船曳漁業 199 トン（2,649 千円）、沿岸一本釣り漁業 43 トン（16,737 千円）となっている。大型定置網漁業では、アジ、サバ、イワシ等の大衆魚から、サワラ、イサキ、カンパチ等の高級魚まで多様な魚種が漁獲されており、沿岸一本釣り漁業では、主にサバ、スルメイカ、キンメダイを対象とした操業が行われている。しかし、何れの漁業種類でも近年水揚が減少傾向にあるため、当支所では漁獲の安定・向上を目的として、地先への中層型浮魚礁の設置やアオリイカの産卵場設置などの活動を行ってきた。

3　課題選定の動機と目的

イサキは、刺身、焼き魚、煮付けなど調理の用途が広く、年間を通じて比較的単価が高く推移することから、漁業経営上重要な魚種であり、当支所でも大型定置網漁業や沿岸一本釣り漁業で漁獲されている。

イサキの放流効果について、平成 21 年度の和歌山県水産試験場の調査では、放流した種苗 759 尾のうち５尾が採捕され、採捕率は約 0.7% との結果も出されているが、高知県海域での放流効果については、ほとんど知見がない。また、和歌山県の調査は、標識方法が鼻孔隔皮欠損と一見では判別しにくい方法であり、実際の採捕率は 0.7％以上であると推測される。

こうしたことから、当支所では、平成 27 年度よりイサキの種苗放流による資源の増強と、小型魚のリリースなど資源保護に関する普及啓発を行うとともに、標識方法の異なる試験区を設けて放流効果の調査を実施しているが、取組の効果を把握し、活動を定着させるためには、放流効果調査や普及活動を継続する必要がある。そのため、本年度もイサキの種

苗放流・資源保護・増強に関する取組を実施することとする。

放流を行うイサキのサイズは約 40mm で、高知県内の業者から購入する。放流尾数は 10,000 尾とし、そのうち 10% にあたる 1,000 尾に標識を装着する。標識方法については、①腹鰭の除去、②標識タグの装着で、①、②を各 500 尾放流し、採捕率を比較するとともに、放流効果を検証する。また、より効果的な標識方法を検討するために、放流種苗のうち 100 尾（①、②を 50 尾ずつ）に標識を行い、漁港市場内に設置したタンクで１週間の生残率比較調査を行った。

４　活動の実施項目及び方法

（１）放流日

平成 28 年 9 月 27 日

（２）放流場所

高知県安芸郡田野町地先の人工魚礁（沈設型）漁場

（３）放流種苗

高知県幡多郡大月町の民間種苗業者（有限会社マリンファーム研究所）から購入したイサキ種苗を用いた。業者の都合により、予定よりも出荷が遅れ、種苗の成長に伴い単価が高くなってしまったため、予定尾数の半数である 5,000 尾の購入となった。購入した種苗の平均尾叉長は 62.2mm、平均体重 3.88g であった。

（４）標識

①腹鰭切除による標識

種苗のうち 500 尾について、左側の腹鰭を市販のハサミにより基部から切断した（写真３）。

②イラストマータグによる標識

種苗のうち 500 尾について、イラストマータグキット（㈱田中三次郎商店製）を用いて、魚体の臀鰭基部の皮下に蛍光色素を混ぜ込んだシリコン剤を注入した（写真４）。

（５）生残率比較試験

種苗のうち 100 尾（腹鰭切除 50 尾、イラストマータグ 50 尾）に標識を行い、奈半利港市場内に設置した飼育試験用タンク（500L 容 FRP タンク）で１週間飼育し、両標識における生残率の比較試験を行った。飼育試験用タンクについては、市場ポンプで汲み上げられた表層海水を掛け流しし、エアレーションを行った。調査は、１日２回（朝と夕方）実施し、水温と種苗の状態を確認した。

（6）作業方法

イサキ種苗（5,000 尾）を、購入先から当支所の近隣の奈半利港へ活魚車で運搬し、市場内に用意した標識作業用タンク（500L 容 FRP タンク）へ搬入した。搬入した種苗のうち 1,100 尾（腹鰭抜去 550 尾、イラストマータグ 550 尾）に標識を施し、うち 100 尾（各標識 50 尾）を市場内に設置した飼育試験用タンク（500L 容 FRP タンク）に収容した。残りの種苗 4,900 尾（標識魚 1,000 尾、非標識魚 3,900 尾）は、標識作業終了後に漁船の魚艙内に搬入し、放流場所まで運搬した。放流場所到着後は、タモ網を用いてすぐに船上から放流した。市場での標識作業時及び漁船での運搬時は、種苗の酸欠を防止するため、常時エアレーションを行った。

5　活動の実施結果と考察

（1）種苗について

今年度の種苗放流は、予定尾数の半数の放流となったが、種苗の発育が進んでいたことで、運搬時や標識作業時のストレスによる活力の低下が、昨年度よりも少なかったように見受けられた。また、昨年度は漁船に設置した市場タンク（500L 容 FRP タンク）を使用して放流場所まで運搬したが、本年度は漁船の魚艙を使用して運搬した。これにより、船の揺れによる海水や種苗の流出と水温の上昇が抑制され、魚体へのストレスが少なくなったと考えられる。

（2）標識作業について

昨年度は船上で標識作業を行ったが、本年度は市場タンクを用いて陸上での標識作業を行った。陸上での標識作業は、船上に比べて作業がしやすく、昨年度よりも作業時間が短縮され、また作業の正確性の向上にもつながった。

イラストマータグによる標識は、腹鰭切除に比べて技術を要するため作業に時間を要したが、標識作業後における活力の低下は、両標識ともほとんどみられなかった。

（3）生残率比較試験について

１週間の飼育試験における各標識の生残尾数及び生残率は表１のとおりで、イラストマータグ標識に比べ、腹鰭切除標識の方が生残率は高かった。これは、イラストマータグ標識が腹鰭切除標識に比べて作業時間を要するため、標識作業における魚体へのストレスがより多くかかってしまうことが原因として考えられる。しかし、両標識方法ともに 80％以上と高い生残率を示したことから、イサキの標識方法としては有用であると考えられた。

表１．各標識における生残尾数と生残率

月日	腹鰭切除		イラストマータグ	
	生残尾数（尾）	生残率（%）	生残尾数（尾）	生残率（%）
9 月 27 日	50	100	50	100
9 月 28 日	46	92	45	90
9 月 29 日	45	90	44	88
9 月 30 日	44	88	43	86
10 月 1 日	44	88	41	82
10 月 2 日	44	88	41	82
10 月 3 日	44	88	41	82
10 月 4 日	44	88	41	82

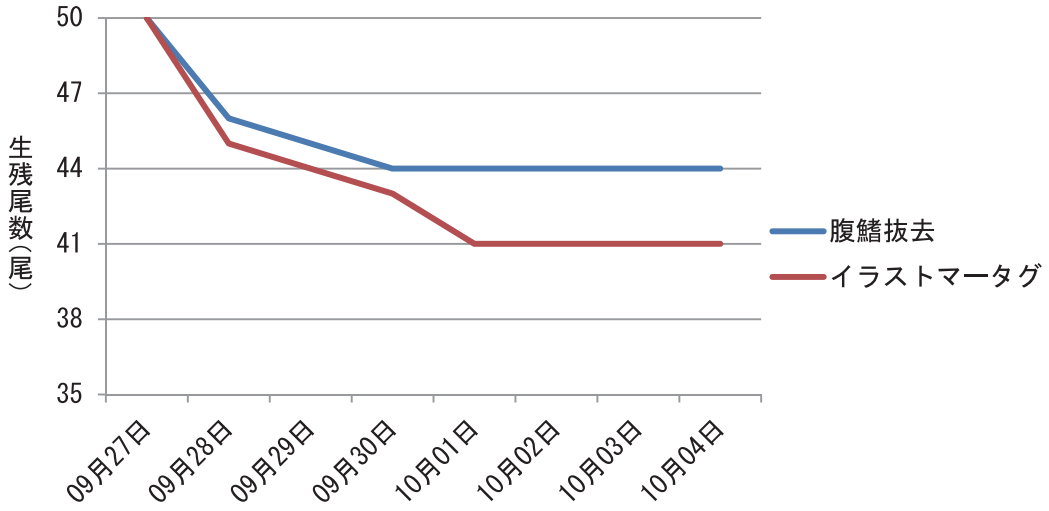


図１．各標識における生残尾数の変動

６　問題点とその解決策

当地域におけるイサキ種苗の標識放流は、今回で２回目（１回目：平成 27 年８月 19 日）となったが、標識魚の再捕についてはまだ報告がない。このことから、標識種苗が生き残っていない、あるいは種苗が放流場所に定着していない可能性が考えられるため、潜水調査で種苗の定着を確認することが必要であると考えられる。また、標識魚がまだ漁獲サイズまで成長していない、あるいは水揚げ時に標識魚を見落としている可能性も考えられるので、引き続き、当地域及び近隣の漁協や漁業者に再捕報告への協力を呼び掛けていく。

写真１　種苗搬入

写真２　標識作業

写真３　標識作業（腹鰭切除）

写真４　標識作業（イラストマータグ）

写真５　漁船（魚艙）への搬入

写真６　放流場所までの運搬

写真７　生残率調査に使用したタンク

養殖ノリのＰＲ活動を通した都市と漁村の交流の実践

１　実施団体

実施団体名　河内漁業協同組合　塩屋のり研究会

住　　所　熊本県熊本市西区河内町船津 2222-11（tel:096-276-1050）

代 表 者 名　坂口誠一

団体の概要　河内漁業協同組合　正組合員 101 名　准組合員 69 名　合計 170 名

組織名　河内漁協女性部　77 名

船津のり研究会　19 名

塩屋のり研究会　12 名

漁業後継者クラブ河内支部　23 名

塩屋海苔研究会は、平成 23 年度より、塩屋地区の困難な海苔養殖漁業経営向上を目的に販売活動を始める。

２　地域及び漁業の概要

河内漁業協同組合は、熊本市の北西部に位置し、有明海に面した静かな漁村地帯である。河内地域は、全国でも有数のミカン地帯でもある。

本組合は、海苔養殖を基幹漁業としている。

熊本県の海苔の約 2 割が、河内地区で生産されている。

平成 28 年度の海苔養殖経営体数は、57 経営体（船津地区 42 経営体と塩屋地区 15 経営体に分かれて、生産及び出荷している。）

近年、海苔の価格は低迷しており、養殖業者の減少に歯止めがかからない状況。このままでは、熊本市河内地区はもとより熊本県の水産業の衰退が危ぶまれる。

３　課題選定の動機と目的

これまでの活動状況

塩屋初摘み海苔の美味しさを伝える（塩屋恵比須焼き海苔商品化）

○東京銀座熊本館でのＰＲ販売

○豊かな海づくり大会イベントでのＰＲ販売

○熊本市ビプレス広場でのＰＲ販売（祭りずし実演おにぎり試食販売）

○熊本市動植物園「食と健康フェア」ＰＲ販売

○くまモンと生産者が一緒に福岡・京都・宮崎・熊本での塩屋産海苔のＰＲ販売

○シンガポール視察研修

本課題に取り組むことになった経緯・動機・目的

熊本県の中でも一枚あたりの入札平均価格が低い塩屋地区で、生産者自ら主要都市に出向いてＰＲ販売することにより、塩屋地区で生産された海苔の知名度をあげ、上質海苔の

美味しさを伝え、低迷する海苔の価格と価値を高めたい。

有明海産で生産されながら、知名度の低い熊本県産海苔を広くＰＲし、消費と需要の拡大を図ることを目的とする。

４　活動の実施項目及び方法

主要都市部での海苔の販売活動

ア　生産者の顔写真を掲載したチラシ、包装袋を作成して、生産者の顔の見える「安心･安全」な美味しい海苔をアピールした。

イ　生産者自らが、生産した海苔を仕入れ、付加価値をつけ、商品化した。更に、その海苔を生産者自らが、主要都市部に出向き、塩屋産のおいしい初摘み海苔をＰＲ販売することで都市と漁村の交流を図った。

ウ　生産者自らが、販売活動を行うことにより、都市での需要を経験し、流通を学ぶとともに販売促進に生かし、海苔業界全体の繁栄に寄与する。

エ　近年の外国での日本食ブームの中、熊本県と協力して外国にＰＲし、安心・安全で美味しい熊本海苔をアピールした。

５　活動の実施結果と考察

①　銀座熊本館（東京都）販売活動

１）実施期間

販促　平成 28 年 6 月 22 日（水）～ 22 日（日）

販売　平成 28 年 6 月 22 日（水）～ 30 日（木）

２）実施場所

東京　銀座熊本館 1 階くまもとプラザ

３）イベント等

「河内漁協海苔生産者による販売会」

４）経緯

河内漁協塩屋海苔研究会より、銀座熊本館での販促依頼。

生産者自らが、消費者に試食を勧め、おかずやおつまみとしてもアピールし、販売を行った。

５）販売結果

河内漁協のノリ関連 4 商品を販売し、販促日の 22 日は合計 97 個を売り上げ 76,464 円の販売実績となった。全て完売、総販売金額 143,208 円売り上げ実績となった。

22 日販売数

NO	商品名	規格	税込価格	出荷量	販売量	販売金額
1	塩屋一番恵比須焼海苔	全形 10 枚	1080 円	50	23	24,840 円
2	塩屋一番恵比須焼海苔	半切 10 枚	540 円	50	38	20,520 円
3	輝味海苔	8 切 80 枚	864 円	36	18	15,552 円
4	輝塩海苔	8 切 80 枚	864 円	36	18	15,552 円

総販売数

NO	商品名	規格	税込価格	出荷量	販売量	販売金額
1	塩屋一番恵比須焼海苔	全形 10 枚	1080 円	50	50	54,000 円
2	塩屋一番恵比須焼海苔	半切 10 枚	540 円	50	50	27,000 円
3	輝味海苔	8 切 80 枚 全形 10 枚分	864 円	36	36	31,104 円
4	輝塩海苔	8 切 80 枚 全形 10 枚分	864 円	36	36	31,104 円

6）考察

生産者販促日の 6 月 22 日（水）には、河内漁協塩屋地区海苔生産者 6 名、漁協職員 2 名でＰＲ販促活動を実施。

塩屋一番焼海苔と輝海苔は塩屋のブランド海苔であり初摘みの特別美味し海苔であることを伝えながら試食を勧めた。おかずやおつまみとして、熊本県産海苔のＰＲを行った。

・今年は、熊本地震後の販促会となり熊本を応援する雰囲気が伝わった。
都市のお客様の他、観光バスからも大勢のお客様がこられて好評を得た。

・3 年目の取り組みで、生産者もスムーズに首都圏の消費者に試食を勧め、熊本県産海苔のＰＲをすることができた。熊本県を訪問したいとうお客様数名と話すことが出来た。
また、熊本県出身の消費者から、直接熊本県の海苔に関する意見を聞くことができた。

・今回、塩屋ブランド「塩屋一番」海苔（初摘みの中で特に味の良い海苔）と輝（塩屋ブランド海苔）を販売し、海苔の美味しさをＰＲできた。

・生産者の顔写真をラベルとして貼った商品をつくり、生産者が自ら販売することにより、安心・安全とおいしさをアピールでき、都市圏の消費者との交流ができた。

東京の銀座熊本館で買い物客に熊本県河内塩屋ブランド「塩屋一番恵比須焼海苔」及び「輝海苔」海苔をＰＲする。

② 香港ＰＲ研修活動

1）実施期間

平成 28 年 8 月 1 日（金）～通年

2）実施場所

熊本県香港事務所

GOGOFOODS Hong Kong　PTE LTD

峰寿司　ＺＵＭＡ

FOOD　EXSPO　香港

3）経緯

熊本県の水産物輸出拡大事業において、熊本県海水養殖組合を窓口として同行し香港

に熊本の水産物のＰＲ研修を行った。熊本の海苔の価値を高め認知度をあげるため、「塩屋一番恵比須焼海苔」及び輝海苔持参しＰＲした。

5）販売結果

各社に熊本の美味しい海苔をＰＲした結果次の会社より注文を受けた。

GOGOFOODS SINGAPORE　PTE LTD（シンガポール）

NO	商品名	規格	卸価格	出荷量	卸数量	販売金額
1	塩屋一番恵比須焼海苔	半切 10 枚	370 円	200	200	74,000 円

GOGOFOODS Hong Kong　PTE LTD（香港）

NO	商品名	規格	卸価格	出荷量	卸数量	販売金額
1	塩屋一番恵比須焼海苔	全形 50 枚	2700 円	40	40	108,000 円
2	塩屋一番恵比須焼海苔	半切 100 枚	2700 円	10	10	27,000 円

㈱うおん

NO	商品名	規格	卸価格	出荷量	卸数量	販売金額
1	輝梅のり	8 切 80 枚	710 円	48	48	34,080 円

以上、熊本県海水養殖漁業協同組合窓口

アジアの首都圏に、熊本海苔として「塩屋一番恵比須焼海苔」「輝海苔」の販売を実現。

6）考察

世界的な日本食ブームにのって、熊本河内海苔のＰＲを行った。富裕層の多い外国の首都圏に向けて今回は特に日本の高級海苔をＲＰしてきた。シンガポールにも香港にも日本食店は驚くほど数多くあり繁盛していた。和食に特別美味しい海苔をたくさん使用していただくようにＰＲしてきた甲斐あり、輸出仲介業者のお世話により熊本河内海苔の輸出が３店舗実現した。また、フードエクスポ香港で紹介いただいた、日本の静岡県の輸出業者からも輝味海苔の注文を受けた。

今後も世界的に高級海苔が広まり、単価の高い海苔の需要が伸びるようにＰＲ販売していきたい。

６　問題点とその解決策

海苔の繁忙期は９月から４月初めまで続くため、その期間以外の４月中旬から８月までを中心に販売活動をおこなってきた。

しかし、商談会や展示会は秋から冬にかけて多く開催される。

海苔生産時期の秋から冬にかけては生産者自ら出向いて販売活動やＰＲ活動は出来ない。

漁協職員等に依頼して、商談会や展示会に出展することが望ましい。

銀座熊本館などの首都圏での販売をスポット的でなく、定番商品として通年販売においていただくようにＰＲ活動を続ける。

また、昨年より日本食ブームとなっている世界に目をむけ、本年は熊本県事務所のある香港でＰＲを行った。

その結果、富裕層の多い海外で高級海苔に対する需要があり、３社から注文を受けることが出来た。しかし、まだ輸出については少量であるため今後は輸出量を増やすことを目的に体制つくりを行いたい。

今後は、熊本県や熊本県漁連の協力を得ながら地の地域の漁協とも連携しあい、海苔の消費拡大につなげるような体制作りを行いたい。

魚のつかみどり体験による都市と漁村の交流

1　実施団体

実施団体名　大分県漁業協同組合佐賀関支店
住　　所　大分県大分市大字佐賀関 2016-4
代 表 者 名　坂井伊智郎

2　地域及び漁業の概要

佐賀関地区は、大分市の東端に位置する半島およびその近隣の地区である。豊予海峡に突き出た半島周辺は「速吸の瀬戸」と呼ばれる急流で、好漁場として知られている。平成の市町村合併以前の旧佐賀関町は、高度成長期までは旧日本鉱業佐賀関製錬所の企業城下町として栄えていたが、近年は高齢化・過疎化が著しく、平成 17 年には大分市に編入合併し、現在の人口は約 9 千人である。

大分県漁業協同組合佐賀関支店には 524 名の組合員（正組合員 270 名、准組合員 254 名）が所属しており、水産物で全国初の地域団体商標登録に認定された「関あじ」「関さば」をはじめ、ブリ、イサキ、マダイ、タチウオ等の高単価魚種を、一本釣りにより漁獲している。近年では高齢化が進行し（高齢化率 74.2％、平均年齢 68.8 歳）、後継者不足に悩まされているが、Ｉターン就業者を積極的に受入れ、技術の継承を図っている。

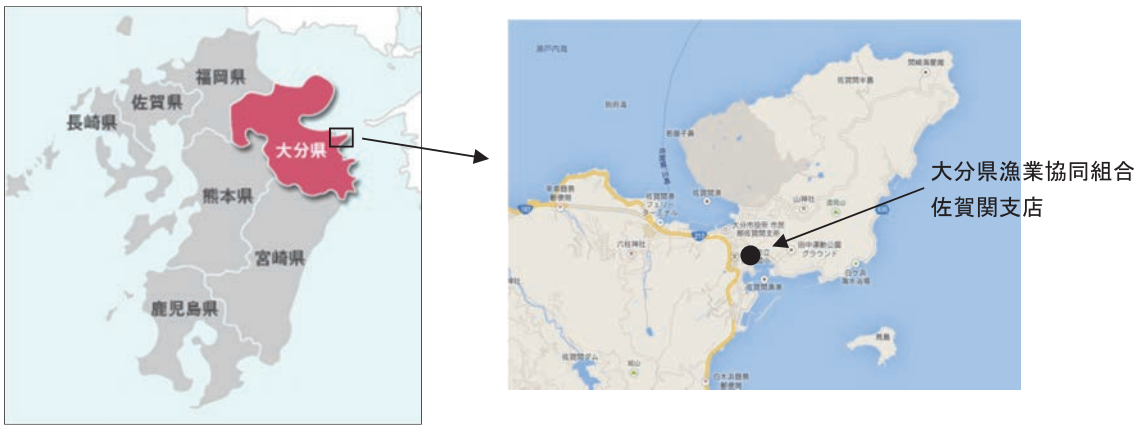


図１　大分県漁業協同組合佐賀関支店

3　課題選定の動機と目的

「魚離れ」が指摘され始めて久しいが、当支店においても近年の売上げの減少を体感しており、一般の方にもっと魚と触れ合い、魚を知り、魚を味わっていただける機会を作る必要があると感じていた。また、上述のとおり、当支店は高齢化率が高く、この 10 年間で 210 名の組合員が引退している。新規就業者育成の機運を醸成するためには、漁業に関する一般の方の理解を得ることが重要であり、漁村に足を運ぶことで雰囲気を感じ、漁村に親しみを持っていただきたく、つかみどり体験を計画する運びとなった。

4　活動の実施項目及び方法

1）つかみどり体験、タッチプール及びさばき方教室

つかみどり体験は 7 月 30 日、8 月 6 日、8 月 20 日に実施した。事前に新聞や漁協ホームページ、facebook 等で周知し、参加希望者を募集した。

魚はブリ（魚体重 2kg 前後）を使用し、10 m ×10 mのプールに参加人数と同尾数収容し、参加者につかみ獲らせた。獲った参加者はプールから出て魚を持って締め場に移動し、漁協職員が活け締めと血抜きを行った。一定時間後、まだ魚が獲れていない参加者のために、網で魚をまいて獲りやすいようにし、全員が必ず 1 尾ずつのブリをつかみ獲るようにした。

その他の水産生物とも触れ合えるよう、タッチプールを設置し、マアジ、ハコフグ、アナゴ、メジナ、カニ、タコ、ウミウシ、ヒトデ、ヤドカリなど、地先に生息する多様な生物を収容した。

また、希望者に対しては、漁協女性部員がさばき方のデモンストレーション及び指導を行い、「丸もの」の魚に対する拒絶感を払拭する取組とした。

2）つかみどり体験におけるアンケート調査

上記体験の来場者を対象としたアンケート調査を行った。アンケートはインタビュー形式とし、来場者に対して聞き取りした。調査内容は、①属性（性別、年代、居住地域、交通手段等）、②魚を捌くことができるか、③週に何回魚を食べるか、④好きな魚料理（複数回答可）、⑤魚を買う際の好ましい形態（複数回答可）、⑥佐賀関支店直売所の利用について、⑦佐賀関で体験したいこと（複数回答可）、⑧この体験に関する意見、により構成した。

5　活動の実施結果と考察

つかみどり体験の参加者数は、7 月 30 日が 86 名、8 月 6 日が 89 名、8 月 20 日が 113 名の、計 288 名であった。各日、先着順約 20 名ずつの組に分け、4 回から 5 回に分けて行った。待ち時間にはタッチプールで歓声を上げる子どもたちの姿が見られた。また、約 6 割の参加者がさばき方デモンストレーションの見学を希望した。

アンケート調査は各日 42 名、35 名、42 名の、計 119 名に対して実施した。結果を図 2 ～ 7、表 2 に示した。

年代は 10 歳未満が最も多く、3 割以上を占めた。次に多かったのはその親世代と思われる 30 ～ 40 代であった。また、祖父母世代と思われる 50 ～ 60 代も次に多く、3 世代にわたって参加できるイベントであることが判明した。また、交通手段としては 9 割以上が車で来場していたが、その他に徒歩（4.8%）、飛行機・電車などの公共交通機関（4.0％）との回答が得られた。

好きな魚料理は刺身が 42％で最も多く、特に「子どもは刺身が好き」との回答が多く聞かれた。「その他」としては「寿司」、「りゅうきゅう」、「干物」、「南蛮漬け」、「酢もの」、「魚カレー」という回答が得られた。買いやすい魚の形態としては、「切り身」、「三枚おろし」、「刺身」、の順に多く、頭・内臓・骨の除去が望まれていることが推測された。「その他」と

して「買わない（もらう、釣る）」、「寿司」、「干物」、などの回答が得られた。佐賀関支店の直売所を利用したいと答えた来場者は半数を超えたが、理由としては「新鮮だから」という回答が最も多かった。また、利用したくないと答えた理由としては、「遠いから」と答えた来場者が最も多く、次に「もらうから」、「釣るから」、「高いから」という順で続いた。

佐賀関で体験したいこととしては、「おいしい魚が食べられる」が最も多く、星空観察、観光漁業、釣り・釣り体験、ダイビング、漁業民泊、などの回答が得られた。

なお、本体験に関する意見として、「良かった」、「回数を増やして欲しい」、「今後も継続して欲しい」、「来年もぜひ来たい」、といった意見が最も多く、たいへん好評であった。

最後に、来場者の居住地区は、大分市の中心部からと答えた人が最も多く、イベントによる都市と漁村の交流がなされた。県外からと答えた16名の来場者の中では、福岡県が最も多く、次いで東京都、愛知県、神奈川県、千葉県の順であった。いずれも帰省によるものであったが、子どもを連れての参加であり、都市と漁村の交流としては大きな成果が得られたと思われる。

6　問題点とその解決策

来場者から寄せられた意見の中に、改善が必要な点として、申込み方法の多様化、会場までの経路がわかりにくい、待ち時間が長い、女子更衣室がない、等が挙げられたため、来年度の開催に向けて対策を講じる予定である。特に申込み方法は、現在はFAXによることとしているが、今後スマートフォンやホームページからの申込みが可能となるよう整備していく必要があると思われる。

また、つかみどり体験の開催には、事前にブリを必要尾数確保しておくことが求められるが、天然物のため好漁不漁の影響を受け単価も不安定である。しかしながら、アンケート調査を通じて得られた参加者の反応は、この体験に対して非常に好評価であり、開催の継続を求める声も多かったため、今後も都市と漁村との交流の機会となるよう努力したい。

表１　来場者の年代

年代	人
10歳未満	125
10代	42
20代	10
30代	63
40代	64
50代	24
60代	31
70代	5
80代	0

表２　佐賀関で体験したいこと

体験内容	人数
おいしい魚が食べられる	38
星空観察	24
観光漁業	20
釣り・釣り体験	19
ダイビング	17
漁業民泊	11
海水浴	5
磯遊び	4
地引き網	3
海・地域を知るイベント	1
孫（小学生以下）とできる料理教室	1
子どもの体験教室	1
漁業体験	1
地域活性化	1
乗船体験	1
素潜り	1
キャンプ	1

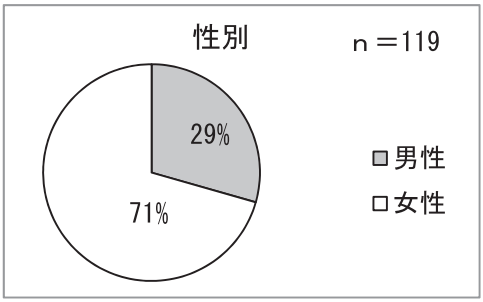


図２　回答者の性別

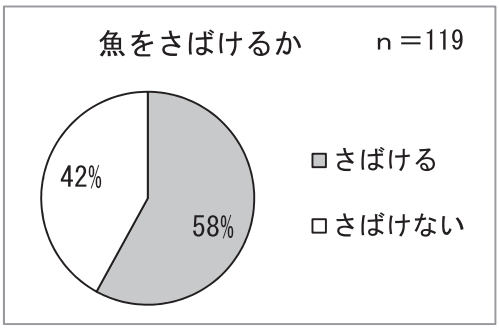


図３　魚をさばけるか

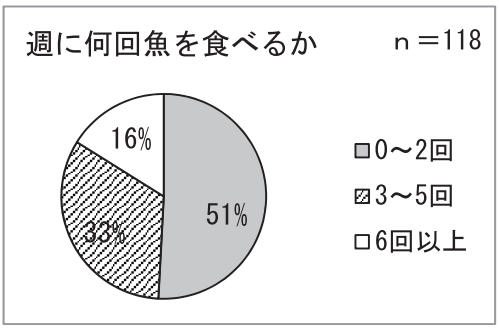


図４　週に何回魚を食べるか

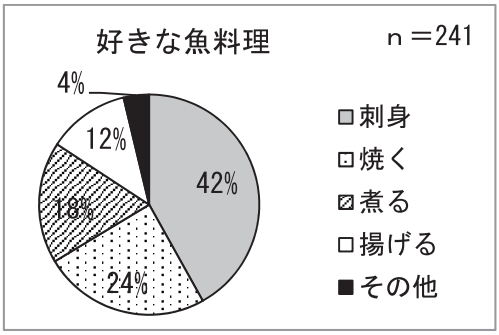


図５　好きな魚料理

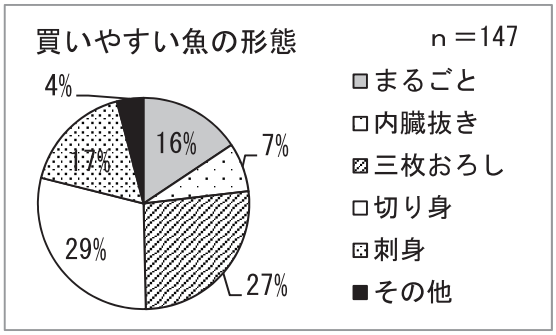


図６　買いやすい魚の形態

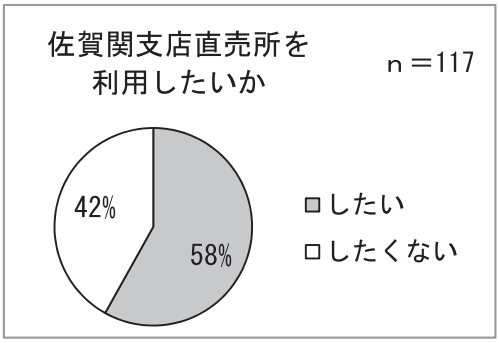


図７　今後直売所を利用したいか

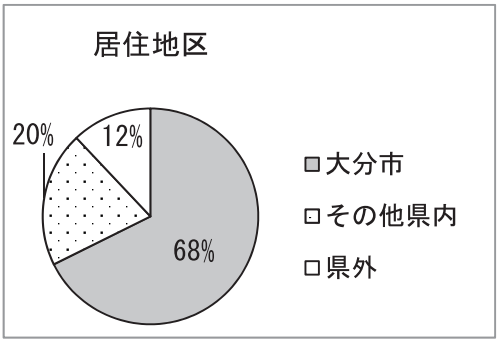


図８　来場者の居住地区

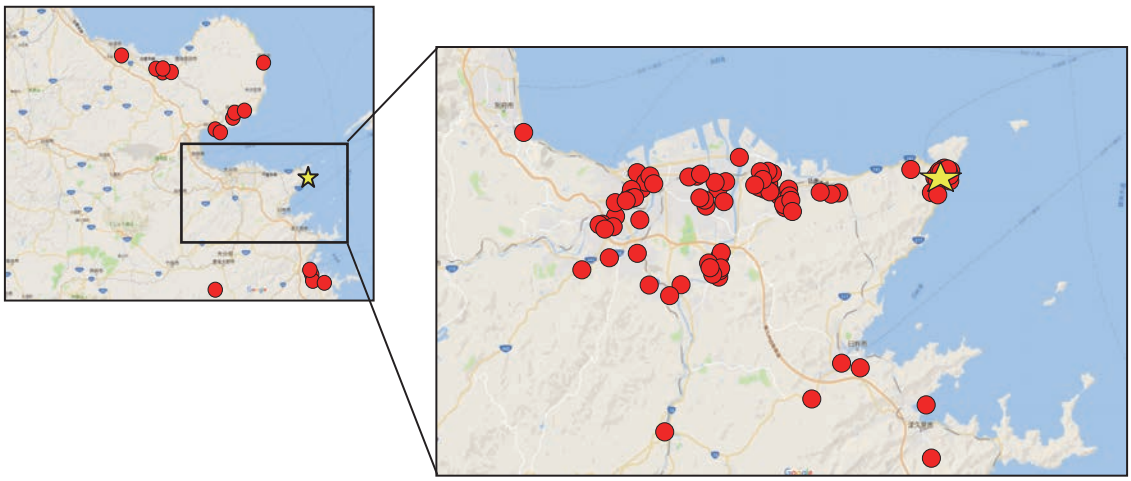


図９　来場者の居住地区（左：大分県全域、右：大分市周辺）

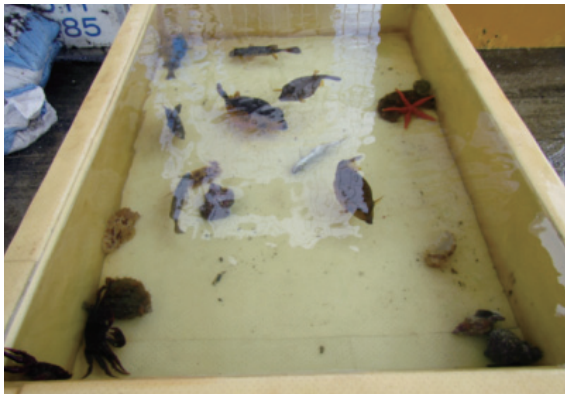
つかみどりの様子

同左

同上

活き締めの様子

タッチプール



タッチプールの魚

さばき方デモンストレーション

同左

人工海藻を用いたイセエビ及びアオリイカの増殖事業

1　実施団体

実施団体名　南郷三組合共同漁業権管理委員会
住　　所　宮崎県日南市南郷町中村乙 4614 番地 3
代 表 者 名　江藤久義

2　地域及び漁業の概要

宮崎県日南市南郷町は、宮崎県の南部に位置し、近海かつお一本釣漁業の漁獲量日本一を誇るなど、かつお一本釣漁業やまぐろ延縄漁業が基幹産業となっている。

一方で、沿岸漁業においては、日南海岸国定公園に象徴される恵まれた自然条件を活かし、磯建網漁業や定置網漁業などが営まれており、ブリ類等の回遊魚を除きイセエビやアオリイカがこれら漁業の主要な漁獲対象となっている。

3　課題選定の動機と目的

上記で述べたとおり、主要な漁獲対象であるイセエビやアオリイカは、沿岸漁業者の収入の中心となる重要な魚種となっており、これら資源の維持が地域漁業にとって重要な課題である。

しかし、以前と比べイセエビの漁獲量は減少しており、その一因として、日南市沿岸の藻場の減少に伴って、黒潮に乗ってやってくるイセエビ幼生の着底数が減少していることが考えられている。

そこで、当組織では平成 25 年度から市販の人工海藻（以下「イセエビコレクター」という。）を用いたイセエビ幼生の着底試験を行った結果、イセエビ幼生の着底効果が認められた。平成 26 年度からは、より安価で手軽にイセエビの増殖活動を行うため、宮崎県水産試験場が開発した杉の枝を利用した手作りの人工海藻（以下「簡易型人工海藻」という。）を製作して設置し、着底効果の検証を継続的に行っており、資源の増加を図っているところである。

このため、今年度もイセエビ資源の増加を目的として、イセエビコレクターと簡易型人工海藻を改良した上で再設置を行い、イセエビ幼生の着底促進を図ることとした。

また、当組織では、アオリイカの産卵促進のために、平成元年から人工海藻（以下「イカ柴」という。）の設置を行っているが、漁業者の高齢化が進む当地区では、広葉樹を活用したイカ柴の製作が労力的に困難になりつつあるため、これに代わる新たな産卵床として、鉄筋等を使用して製作した人工産卵床も設置し、設置効果の検証を行った。

4　活動の実施項目及び方法

1）人工海藻の製作

（1）イセエビコレクター

イセエビコレクターは、昨年度設置した際に、波でオモリの土嚢袋が破れてしまい流出してしまった。このため、今年度は土嚢をコンテナに入れ、コレクターと土嚢、コンテナをロープで固定し設置した（写真 1)。

（2）簡易型人工海藻

簡易型人工海藻の材料には、間伐直後の枯れていない杉の枝を使用した。今年度は、昨年度に設置したものに次の点の改良を行った。

(改良点)

簡易型人工海藻を、海藻やイセエビコレクターの姿に似せるように、適当な大きさの杉の枝 3 ～ 4 本をロープで束ね杉の葉のボリュームを増やした。さらに、海中に設置した際に杉の枝が直立するように、浮きとしてブイを枝の上部に結びつけ、オモリとして土嚢を下部に結びつけ、海底に設置した（写真 2)。

（3）イカ柴

イカ柴は、間伐したばかりの広葉樹の枝を 2、3 本ずつロープで束ね、オモリとして土嚢を 2 個と目印としてブイを結びつけ、海底に設置した（写真 3)。

（4）人工産卵床

アオリイカの人工産卵床には、鉄筋で作成した四角形の枠に、アオリイカの産卵基質となるようロープを結びつけて垂らし、さらに上部に遮光ネットを張り、オモリとして土嚢を結びつけ、海底に設置した（写真 4，5，6)。

2）着底及び産卵状況確認調査

設置後は、月 1 回程度、潜水によりイセエビの着底及びアオリイカの産卵状況について調査を行った。

5　活動の実施結果と考察

1）人工海藻設置

イセエビコレクター及び簡易型人工海藻は、平成 28 年 5 月 12 日に目井津地先の浜側（水深 10m）に 4 基と瀬側（水深 8m）に 3 基設置した。

イカ柴は、4 月 27 日に目井津港から栄松港までの海岸沿いと、大島周辺の水深 10 ～ 20m の海域に計 9 か所に設置した。また、人工産卵床は、5 月 12 日に目井津港の地先と栄松、外浦の地先の 5 か所に設置した（図 1)。

2）着底及び産卵状況確認調査結果

設置後の着底及び産卵状況確認については、8 月まで月 1 回調査を行う予定であったが、時化や台風により予定どおりの調査が行えず、7 月 1 日と 7 月 14 日の 2 回の調査のみとなり、7 月 14 日の調査の際には、すべてのイセエビコレクターとアオリイカの人工産卵床を回収した。

イセエビコレクター及び簡易型人工海藻の調査は、まず付着生物が逃げないよう海中において袋で包み、土嚢を切り離して船上へ引き上げた。その後、引き上げた人工海藻を船上に設置した 1 トン水槽内で洗浄し、付着生物を洗い流して回収し、付着生物からイセエビ幼生を選り分け、数を計測した（写真 7，8、表 1）。

調査の結果、あらかじめ着底効果が認められているイセエビコレクターは、昨年度同様に設置効果が確認することができたが、簡易型人工海藻は、効果が確認できなかった。

また、イカ柴及び人工産卵床は、潜水による目視によりアオリイカの卵塊の有無を調査した。調査の結果、ともにアオリイカの卵塊が確認された（写真 9，10、表 2）。

6　問題点とその解決策

調査の結果、イセエビコレクターは例年どおり設置効果が確認でき、オモリを改良することによって流出も防ぐことができた。

また、昨年度に引き続き今回も簡易型人工海藻の設置効果は確認されなかったことから、新たな人工海藻を検討することも必要である。

一方で、アオリイカの産卵状況調査では、イカ柴の設置効果だけでなく、人工産卵床の設置効果も確認されたため、イカ柴に代わるものとして期待できた。また、人工産卵床の素材に鉄筋を使用することで、回収する手間はかかるものの、次年度以降も繰り返し使用することができるため、イカ柴を製作する労力の軽減に繋がるものとして期待できる。

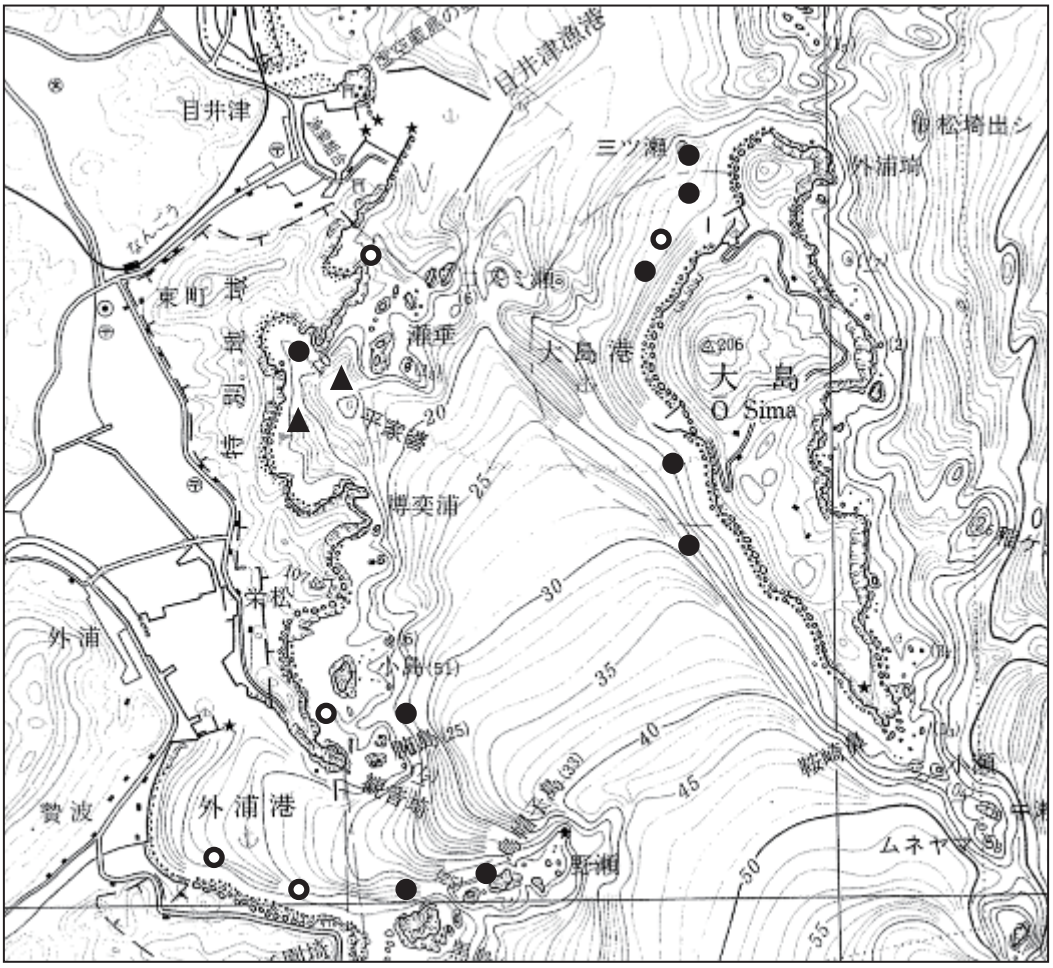


図１　設置場所
▲：イセエビコレクター、簡易型人工海藻
●：イカ柴
○：人工産卵床

写真１　イセエビコレクター

写真２　簡易型人工海藻

写真３　イカ柴

写真４　人工産卵床の鉄枠

写真５　人工産卵床の産卵基質

写真６　人工産卵床

写真７　イセエビ幼生（ガラスエビ）

写真８　イセエビ幼生

写真９　アオリイカの卵塊（イカ柴）

写真 10　アオリイカの卵塊（人工産卵床）

表１　イセエビ幼生の採捕数

	７月１日	７月１４日	計	昨年度実績
イセエビコレクター（２基）	６匹	２６匹	３２匹	４５匹
簡易型人工海藻（２基）	０匹	０匹	０匹	０匹
計	６匹	２６匹	３２匹	４５匹

※（　）内は調査した基数

表２　卵塊が確認されたイカ柴及び人工産卵床

	７月１日	７月１４日
イカ柴（９基）	５基	６基
人工産卵床（５基）	３基	４基

※（　）内は調査した基数

ナマコの自主禁漁と代替漁業としてのヒトエグサ養殖の試み

1　実施団体

実施団体名　久米島漁業協同組合

住　　所　沖縄県島尻郡久米島町字宇根 402 番地

代 表 者 名　渡名喜盛二

2　地域及び漁業の概要

久米島は、沖縄本島から西に約 100km に位置し、人口約 8,200 人、面積 59.11 ㎢で、沖縄県では 5 番目に大きな島である。島の東側には、約 7km の砂州（はての浜）や、日本の渚百選にも選ばれたイーフビーチ等白い砂浜が海岸に広がり、陸地は、樹齢 250 年余りの琉球松（五枝の松）等豊かな自然が数多くある美しい島である。

産業は、漁業、農業、観光業が主体である。

漁業は、島で唯一の久米島漁業協同組合を中心に行われ、特にクルマエビ養殖は島内だけで約 170 トン（平成 27 年・5 業者合計）の生産量があり、平成 19 年には久米島町がクルマエビの拠点産地として沖縄県知事から認定された。

久米島漁業協同組合は、平成 28 年 6 月末現在で、組合員は 181 名（正組合員 123 名・准組合員 58 名）で構成されている。平成 27 年度の生産量は約 1,600 トン、生産額は約 8 億円となっている。

主な漁業形態は、パヤオ漁業、一本釣り漁業、モズク養殖となっており、漁船漁業とモズク養殖を組み合わせて、周年活発な漁業を行っている。また、漁協自営でクルマエビ養殖も行っている。

3　課題選定の動機と目的

久米島漁業協同組合では、新たな取り組みとして、平成 22 年度からナマコ漁業を始め、初年度に生産量約 28.2 トン、生産額は約 1,400 万円となったが、資源量の減少により、年々著しく水揚量が減少した。

このような状況の中、当漁協では平成 27 年に 3 年間のナマコ自主禁漁を決定した。今後、ナマコ漁業を持続的に行うためには、ナマコの生態調査等を行い、資源量等を把握する必要がある。その為、資源管理を行っている先進地へ視察等を行い情報収集し、地元地先における資源管理方法について検討した。

また、ナマコ類の自主禁漁によって減少する漁業所得を補うため、代替漁業としてのヒトエグサ養殖に目を向け、試験養殖を開始した。その結果、初年度には約 1 ｔ、翌年は約 6t の生産量を得る事ができ、新たな漁業としての可能性を見出した。

今後、ヒトエグサ養殖による安定収入を確保する為、生産・養殖・加工技術の習得や加工商品の販路開拓を図った。

４　活動の実施項目及び方法

（１）ナマコ資源管理の先進地視察

ナマコ資源管理の先進地視察を行い、資源管理の方法に関する知見を収集する。

（２）ナマコ資源の動向確認・生態調査

過去にナマコ類の生息が確認されていた海域を調査することで、禁漁期の設定による資源増加の効果を確認する。

（３）ヒトエグサＰＲ活動

那覇市で開催された、『久米島町観光・物産と芸能フェア』の会場において、久米島産ヒトエグサのＰＲを積極的に行い、販路開拓を図る。

５　活動の実施結果と考察

（１）ナマコ資源管理の先進地視察

視察場所：北海道函館市・留萌市

視 察 者：アーサ養殖生産部会 田端部会長・久米島漁業協同組合　譜久里会計主任

沖縄県水産海洋技術センター　紫波主任技師

①公立はこだて未来大学（函館市）

視察期間：平成 28 年 12 月 13 日

対 応 者：公立はこだて未来大学　マリンＩＴ・ラボ所長　和田教授

留萌地区で行っているマリンＩＴを活用し、ナマコ資源管理の情報管理等を行っている和田教授のもとを訪問し、以下のように資源管理法の指導を受けた。

１）どこでどれだけ漁獲できたか分かれば、管理しやすい為重要であるとの事。

２）北海道留萌地区では、重量制限（130g 以下は放流）や、禁漁区域（陸側から 1km 以内）等、いろいろな制限を設け管理を徹底している。

３）iPad を活用し、漁獲量や漁獲位置を管理することで、資源量等を把握でき、漁業期間等の資源管理に役立てている。

４）禁漁区域・重量制限等の規制はあるが、ナマコ事態が小型化しているとの事。

５）漁獲したナマコを小型のナマコだけ放流（禁漁区域に放流）するのではなく、漁獲量制限を決め産卵数の多い大型のナマコを増やしていくという意見も出ていた。

久米島も、ナマコ漁を始める前に、このような制限をしっかり設けて管理を行えば、資源は現状のような結果には至らなかったはずだと痛感した。

今後は、資源管理を行いながら、ナマコの実態調査も行う必要があると実感した。また、和田教授の方から提案があった、『地域情報化アドバイザー派遣事業』を活用して、久米島町とタイアップし、久米島の海洋資源を管理していきたい。

②新星マリン漁業協同組合（留萌市）

視察期間：平成 28 年 12 月 14 日

対 応 者：新星マリン漁業協同組合　杉澤 氏

留萌地区水産技術普及指導部 留萌南部支所　清地 氏

視 察 者：アーサ養殖生産部会 田端部会長・久米島漁業協同組合　譜久里会計主任

沖縄県水産海洋技術センター　紫波主任技師

新星マリン漁業協同組合を始め、留萌地区で行われているナマコ資源管理について意見交換を行った。

新星マリン漁業協同組合では、漁獲制限体重 130g 以上、禁漁期間 9 月～ 6 月までや漁獲上限等（1 隻あたり 3t）を設け資源管理を行っている。ここでは、漁業者に iPad を配布し、その日の漁獲数量等を入力させデータ管理を行っている。そうすることにより、どこに行ってどれだけ漁獲されたか等が見え、資源量の診断が出来るようになっている。その為、以前は漁業者間で操業期間の意見が割れ、各船に分配された漁獲制限量を獲りきるまで続けていたが、操業切り上げが客観的な数値の評価で可能となり、資源管理へと繋がっている。

鬼鹿支所では、以前ナマコ資源が枯渇し 3 年間禁漁を行っていたとのこと。しかし、その後の 2 年間は量が獲れなかった為、実質 5 年間禁漁状態になっていた。6 年目からようやく商売が出来るだけの漁獲になったとのこと。

沖縄のナマコは北海道のナマコと種類が違う為、どのくらいの期間で資源量が回復する等まだ把握出来ないが、動向・生態調査等を断続的に行い、ナマコ漁業が持続的に行えるよう管理していきたい。

（2）ナマコ資源の動向確認・生態調査

実 施 日：平成 28 年 10 月 27 日・12 月 21 日

実施場所：久米島南西側（一着島付近）

調 査 者：アーサ養殖生産部会 糸数副部会長

久米島漁業協同組合 譜久里会計主任

沖縄県水産海洋技術センター　紫波主任技師

アーサ養殖生産部会はイノー（礁湖）資源の増大をその事業活動の一つに掲げており、部会員の上記調査を補佐した。

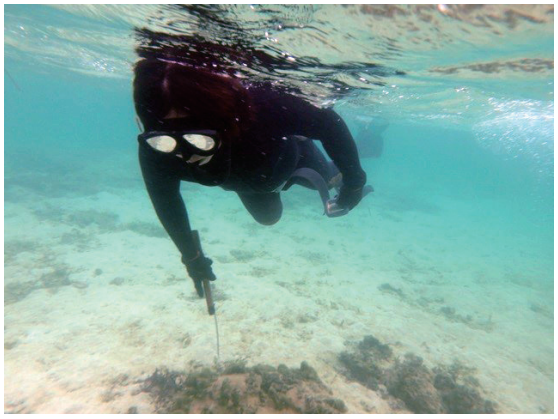
同じ部会員が同じ漁場で１時間半シュノーケリングにて漁獲した商業用ナマコ類の個体数・重量を測定した。

その結果、平成 28 年 10 月 27 日には、トゲクリイロナマコ 32 匹、イシナマコ１匹、総重量は 10.3kg となった。12 月 21 日には、トゲクリイロナマコ 53 匹、総重量は 8.1kg となった。

去年調査を行った時には、資源量が増え回復効果があると思われたが、今回の結果では増えている様子もなく、個体自体も小型になっているように見受けた。

大型の台風後で、流された等いろいろな可能性を考えられるが、現時点では資源量回復効果は認められないので、今後も組合員に禁漁へ協力を呼びかけたい。

今後は、調査場所・調査回数を増やし、ナマコの資源動向を確認していく必要がある。



（3）ヒトエグサＰＲ活動

実 施 日：平成 28 年 12 月 9 日～ 12 月 11 日

実施場所：久米島町観光・物産と芸能フェア会場（沖縄タイムスビル（那覇市））

活 動 者：久米島漁業協同組合 譜久里会計主任・東江加工場長

来場者数約 6,600 名の久米島町観光・物産と芸能フェアで、ヒトエグサを乾燥にした商品を販売し、積極的なＰＲを行うことができた。

乾燥ヒトエグサを販売し、3 日間で 101 袋（20g 規格 71 袋、40g 規格 30 袋）の売上があった。

「色が薄め」「もう少し乾燥状態が薄い方が良い」等厳しい意見もあったが、ヒトエグサの需要があると改めて実感した。

今後は、養殖技術・加工技術を向上させ、いい商品を作り、久米島産ヒトエグサのＰＲ活動を行いたい。

会場販売テナント

乾燥ヒトエグサ

６　問題点とその解決策

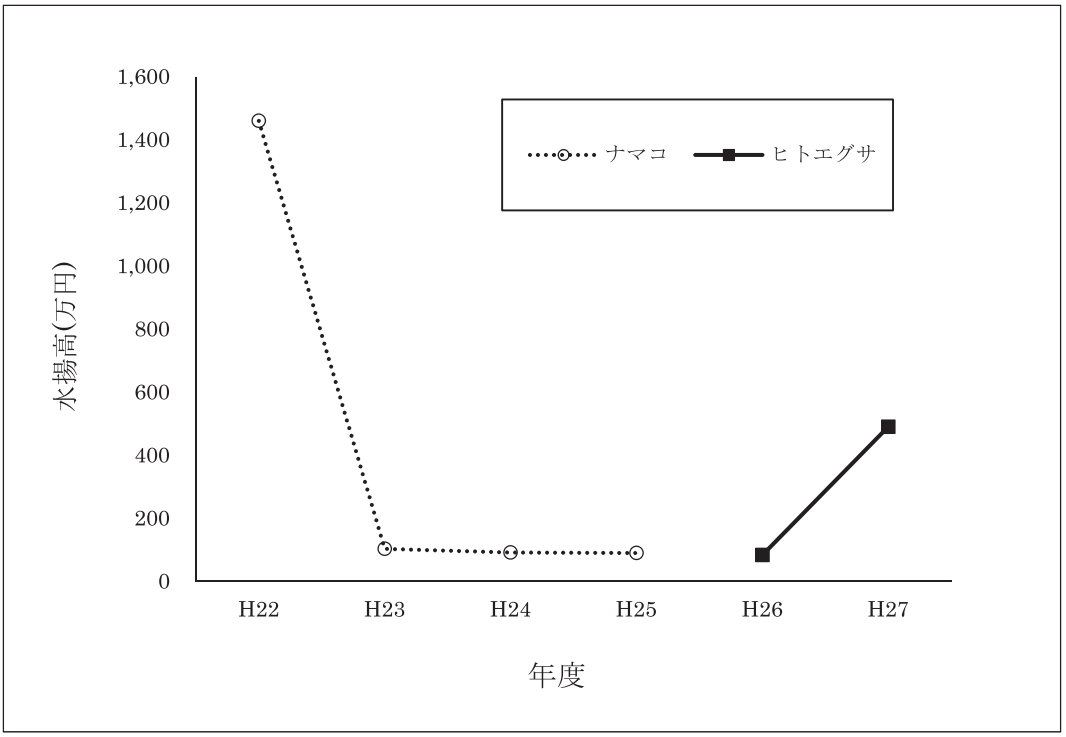
今回ナマコ資源管理先進地視察を行った。ナマコの種類や、漁法等沖縄と異なる部分はあったが、禁漁区域等いろいろ参考になるものもあった。しかし、久米島では、どの場所にどの種類がいるのか把握出来ておらず、漁法も素潜り漁を目視で行うため、取り尽くす可能性があるという課題も浮き彫りとなった。今後は、モニタリング調査を続け、現段階の 1 カ所（久米島南西部）だけで行うのではなく、場所を増やし調査していきたい。

また、ナマコ資源の資源動向モニタリング調査では、昨年同様の場所で行い、トゲクリイロナマコとイシナマコの採捕量は、10 月 10.3kg、12 月 8.1kg と平成 27 年 12 月 3 日の調査より大幅に落ち込んだ。大型の個体も減少し、禁漁による資源回復効果は認められなかった。

今後も引き続きナマコ資源の動向を確認し、適切な漁解禁判断のデータ収集を行い、イノー（礁湖）の資源をより効果的に管理していきたい。

ナマコ類の自主禁漁によって減少する漁業所得を補うため、代替漁業としてのヒトエグ

サ養殖に目を向け、試験養殖を開始し、初年度には約 1t、翌年は約 6t の生産量を得る事ができ、新たな漁業としての可能性を見出した。しかし、雑海藻や色合い等さまざまな課題があり技術向上が必要である。また今回、乾燥ヒトエグサを商品化し販促活動を行ったが、乾燥商品の厚み等、加工技術の課題も浮き彫りとなった。今後、養殖技術や加工技術の向上を、漁協と漁業者が連携し、ヒトエグサ養殖が久米島漁業協同組合の柱として定着出来るようにしたい。



ナマコと代替収入であるヒトエグサの水揚げ高推移