

豊かな海づくり実践活動推進事業報告書 －平成27年度－

平成28年3月

公益社団法人 全国豊かな海づくり推進協会

は し が き

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

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

平成 27 年度は、都道府県より推薦があった 19 課題について、各地における種苗生産、中間育成、放流試験などの栽培漁業の取り組みや養殖試験、漁場環境保全、漁具開発、情報発信による水産物の普及など「豊かな海づくり」に関する様々な取り組みを当該事業で実施いたしました。

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

平成 28 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

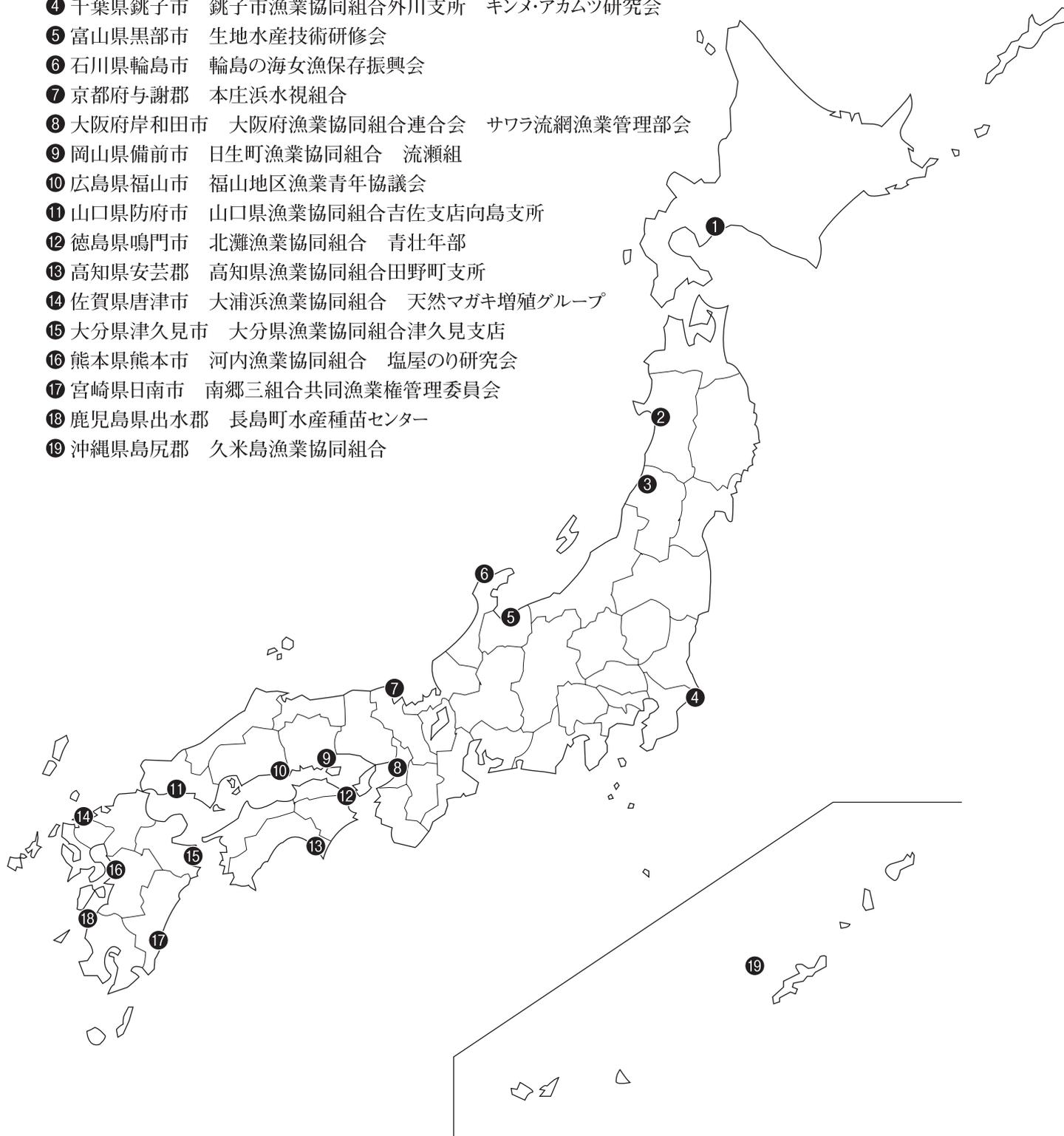
目 次

平成 27 年度豊かな海づくり実践活動推進事業実施機関の所在地	1
ホッキ貝漁場環境保全事業	
北海道登別市 いぶり中央漁業協同組合 登別ほっき貝桁網漁業部会	3
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	7
豊かな海づくり応援ダイブ	
山形県酒田市 藻場再生研究クラブ	12
銚子沖キンメダイ漁場におけるキンメダイの再生産状況の把握	
千葉県銚子市 銚子市漁業協同組合外川支所 キンメ・アカムツ研究会	24
キジハタ小型魚再放流事業	
富山県黒部市 生地水産技術研修会	28
七ツ島におけるアワビ増殖場の環境保全活動	
石川県輪島市 輪島の海女漁保存振興会	32
本庄浜地先のホンダワラ藻場の再生回復及び放流アワビの回収率向上に向けて	
京都府与謝郡 本庄浜水視組合	36
サワラの標識放流と漁獲状況の調査	
大阪府岸和田市 大阪府漁業協同組合連合会 サワラ流網漁業管理部会	41
消費者と連携した里海づくり	
岡山県備前市 日生町漁業協同組合 流瀬組	44
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	47
向島地区アサリ資源増大及び地域資源の普及に係る商品開発	
山口県防府市 山口県漁業協同組合吉佐支店向島支所	52

小型底びき網の収入を増やす実践活動 ～低利用資源ヒイカ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	65
天然マガキ資源の増殖 佐賀県唐津市 大浦浜漁業協同組合 天然マガキ増殖グループ	69
津久見市地先のサザエの放流効果の把握 大分県津久見市 大分県漁業協同組合津久見支店	74
養殖ノリのPR 活動を通じ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	78
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
無給餌養殖を推進するための二枚貝種苗生産の取組み一Ⅲ 鹿児島県出水郡 長島町水産種苗センター	90
ヒトエグサ養殖について 沖縄県島尻郡 久米島漁業協同組合	95

平成27年度豊かな海づくり実践活動推進事業実施機関の所在地

- ① 北海道登別市 いぶり中央漁業協同組合 登別ほっき貝桁網漁業部会
- ② 秋田県潟上市 秋田県漁業協同組合 天王潜水漁業者会
- ③ 山形県酒田市 藻場再生研究クラブ
- ④ 千葉県銚子市 銚子市漁業協同組合外川支所 キンメ・アカムツ研究会
- ⑤ 富山県黒部市 生地水産技術研修会
- ⑥ 石川県輪島市 輪島の海女漁保存振興会
- ⑦ 京都府与謝郡 本庄浜水視組合
- ⑧ 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
- ⑨ 岡山県備前市 日生町漁業協同組合 流瀬組
- ⑩ 広島県福山市 福山地区漁業青年協議会
- ⑪ 山口県防府市 山口県漁業協同組合吉佐支店向島支所
- ⑫ 徳島県鳴門市 北灘漁業協同組合 青壮年部
- ⑬ 高知県安芸郡 高知県漁業協同組合田野町支所
- ⑭ 佐賀県唐津市 大浦浜漁業協同組合 天然マガキ増殖グループ
- ⑮ 大分県津久見市 大分県漁業協同組合津久見支店
- ⑯ 熊本県熊本市 河内漁業協同組合 塩屋のり研究会
- ⑰ 宮崎県日南市 南郷三組合共同漁業権管理委員会
- ⑱ 鹿児島県出水郡 長島町水産種苗センター
- ⑲ 沖縄県島尻郡 久米島漁業協同組合



ホッキ貝漁場環境保全事業

1 実施団体

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

2 地域及び漁業の概要

当地域（登別市）は、北海道の南西部、太平洋に面しており、豊富な湯量と多種の泉質を誇る登別温泉と山間の静かなカルルス温泉を中心に、地獄谷、大湯沼などの自然環境に恵まれた温泉観光地であり、年間354万人の観光客が訪れ、121万人の宿泊客を受け入れている。

また、道央自動車道のインターチェンジが2カ所あり、特に登別東インターチェンジは、第3種登別漁港と近く、人口が集中する道央圏や、北海道の玄関口を担う新千歳空港などと容易にアクセスが可能となっている。

当地域の漁業は、10トン未満の漁船により、スケトウダラに代表される回遊魚を漁獲する漁業が中心となっており、スケトウダラ刺網漁業とサケ定置網漁業で登別地区全体の水揚げの9割以上を占めている。（図1）

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

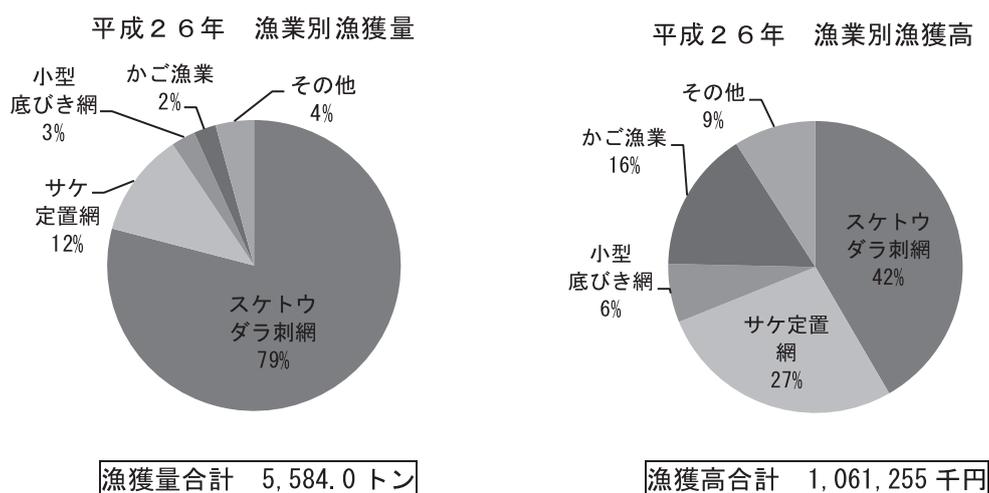


図1 平成26年登別地区漁業別漁獲量及び漁獲高

3 課題選定の動機と目的

当地域の重要な定着性資源であるホッキガイは、地域で「資源管理型漁業」に取り組む代表的な魚種の一つであるが、近年、資源量は減少している。

当部会ではホッキガイ資源が減少する中、資源を持続的に利用するため、漁期前に資源量調査（いぶり中央漁業協同組合・同組合登別ほっき貝桁網漁業部会・栽培水産試験場・胆振地区水産技術普及指導所・登別市調査）を行い、年間の漁獲許容量を決定しているほか、操業期間や区域、漁獲サイズについても制限を定め、卓越年級群を計画的に利用するなど資源管理の取り組みを進めている。

しかし、当海域では平成元年に卓越発生したホッキガイが、高齢化により死殻（ホッキ空貝）となって漁場に高密度で分布し、その現存量は地区全域で421トン（平成27年度調査）にも及んでおり、底質が粒径の小さな細砂などであることが稚貝着底にとって必要とされている（福井県立大学調査）ホッキガイにとって、海底に高密度で存在しているホッキ空貝は、稚貝着底の阻害要因となっていると考えられている。（図2、表1）

このため、当部会ではホッキガイ資源の維持増大に向け、昨年度に引き続き、現在操業している600haの漁場のうち、比較的高密度に分布する漁場において空貝の駆除を行い、稚貝が着底しやすい環境づくりを進めることとした。

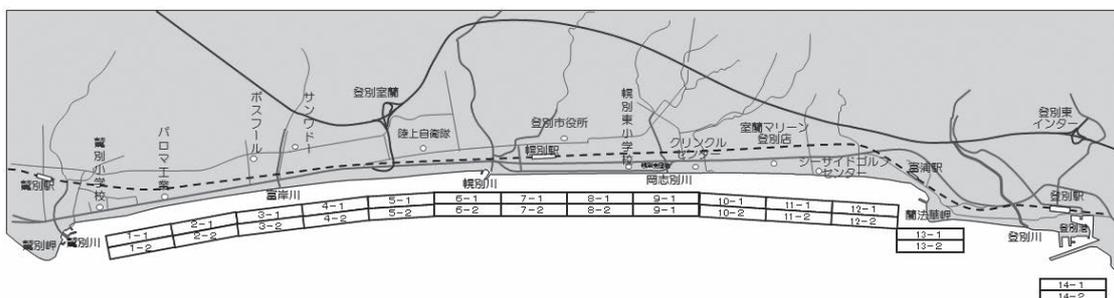


図2 調査区

表1 空貝推定現存量（H27）

（単位：トン）

調査区	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	合計
1陸側	6.83	13.67	6.83	0.00	0.00	13.67	27.33	13.67	41.00	0.00	13.67	27.33	13.67	12.42	190.09
2沖側	9.11	13.67	30.33	0.00	27.33	27.33	27.33	13.67	41.00	0.00	13.67	13.67	0.00	13.67	230.78
合計	15.94	27.34	37.16	0.00	27.33	41.00	54.66	27.34	82.00	0.00	27.34	41.00	13.67	26.09	420.87

4 活動の実施項目及び方法

(1) ホッキ空貝の駆除

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

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

本年度の空貝駆除海域としては、平成27年度ホッキガイ資源量調査における空貝推定現存量の結果を踏まえ、比較的高密度に空貝が分布する、調査区5から9（図2、表1）までの海域においてホッキ空貝を駆除することとした。

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



写真1 一時堆積したホッキ空貝を搬入用ダンプに積載

(2) ホッキ空貝の焼却処分

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

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



写真2 クリンクルセンターに搬入し、焼却処分

5 活動の実施結果と考察

当部会員47名により、延べ522隻（延べ1,159名）で空貝駆除を実施した結果、空貝推定現存量421トンの内、約56トンの空貝を駆除し、稚貝の着底しやすい環境づくりを進めることができた。

表2 ホッキ空貝の搬入実績

区分	4月	5月	7月	8月	9月	合計
搬入回数	15	1	4	1	3	24
搬入量(トン)	45.2	1.1	5.6	0.4	3.5	55.8

※5月は、4月末に駆除したホッキ空貝の数量。

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

当調査は、ほっき貝桁網漁業の操業海域の3地点において、水深別にスミス・マッキンタイヤー型採泥器（1/20 m³）で採取した砂に含まれるホッキ稚貝等の殻長を計測し、年齢

組成別の分布量を把握する手法で行っているが、この調査方法は一地点当たりの調査面積が極めて小さく、稚貝の生息実態を十分に捉えていない可能性があるため、平成 26 年度には従来の調査方法に加え、より広範囲に稚貝の発生状況を把握する目的で、小型ソリネット曳網（間口 60 cm、目合 1 mm）を用いた調査を新たに実施した。

更に、前年度の調査より、広範囲な稚貝の発生状況を調査する上で、小型ソリネット曳網を用いる手法は有効であったことから、平成 27 年度は曳網距離を延長して稚貝分布状況の把握を試みた。

採泥器を用いた調査の結果、ホッキガイ稚貝の当年貝の発生が著しく、683.5 個/m²の分布が確認されるなど、当調査が開始されてから最大の発生がみられ、特長としては水深 11 m 地点での発生が特に多いということがわかった。

ホッキガイ以外の定着性資源について、サラガイ稚貝の当年貝は 10.6 個/m²の分布が確認され、ホッキガイ同様、前年を上回る発生がみられた一方、バカガイ稚貝の当年貝については、22.4 個/m²の分布と、前年調査からは減少したものの、稚貝が継続して発生しているという結果が得られた。

また、小型ソリネット曳網を用いた調査においても、ホッキガイ、バカガイ、サラガイともに、稚貝が確認された。



写真 3 稚貝発生状況調査の様子



写真 4 採取された稚貝

6 問題点とその解決策

平成 27 年度の稚貝発生状況調査から、ホッキガイ稚貝については、調査が開始された平成 15 年以降みられなかった卓越的な発生が確認され、近年、減少が続くホッキガイ等の定着性資源にとって、今後の資源増大に期待が持てる結果となったが、この卓越年級群が漁獲対象の資源として定着するか否かは、今後の稚貝等の生残状況に左右されることから、現時点では判断できず、今後も稚貝の成長状況等の把握に努めていく必要がある。

当部会ではホッキガイ資源の維持増大に向け、平成 25 年度から当事業を通じて、稚貝着底の阻害要因となっているホッキ空貝駆除に取り組んできた結果、一定量のホッキ空貝を駆除することができたが、ほっき貝桁網漁業の操業海域には未だ多くのホッキ空貝が残存しているため、当事業終了後においても稚貝の着底しやすい環境づくりを行うべく、ホッキ空貝駆除を継続し、ホッキガイ等の定着性資源の安定増大に向けた取り組みを推進していく。

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。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 26 年度の状況は、組合員 67 人（正組合員 42 人、准組合員 25 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 318 トン、漁獲金額は約 1 億 4 千万円となっている。



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 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 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 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 300 m (図 2)、水深 3 ~ 5 m にある人工構造物 (投石) である。

平成 26 年 9 月 21 日、22 日、10 月 2 日の 3 回、約 150 m² の範囲について、スキューバ潜水により、市販の片手鋏を用いて岩盤清掃を実施した。

効果を把握するため、平成 27 年 5 月 27 日にスキューバ潜水によって、無作為に選んだ 3 つの投



図 2 実験漁場のある潟上市出戸浜沖

石についてイワガキ稚貝の付着状況とレイシガイの分布を確認した。イワガキの付着は投石 1 個について 25cm × 25cm の範囲 3 か所内の個体数を、レイシガイについては投石 1 個あたりの個体数をそれぞれ計数した。

(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に、効率的な駆除方法を検討した。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設置の効果の確認と、イワガキの生き残り状況について追跡調査した。

トラップは 100 個作成し、平成 27 年 5 月 25 日、6 月 21 日、8 月 8 日に実験漁場に設置した。トラップに集まったレイシガイについては、スキューバ潜水により 5 月 27 日から 8 月 25 日まで計 15 回の駆除を行った。

(3) 平成 27 年度の岩盤清掃の実践

本活動において岩盤清掃は、平成 27 年 9 月 6 日、7 日、15 日の 3 回、平成 26 年に実施した漁場に連続する約 150 m² の範囲について、スキューバ潜水によって行った。岩盤清掃には市販の片手鋏を使用した。

5 活動の実施結果と考察

(1) 平成 26 年実施の岩盤清掃の効果把握

平成 27 年 5 月 27 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、害敵生物レイシガイの分布を表 2 および図 4 に示した。

岩盤清掃を行った平成 26 年 9 月 15 日から約 8 か月で投石上には、殻長 5 mm 程度のイワガキ稚貝が、平均して 45.0 個体 / 0.0625 m² の密度で付着していた。なお、平成 25 年 9 月に岩盤清掃を実施した投石上には、殻長 3 cm 程度のイワガキが平均 31.7 個体 / 0.0625 m² 個体付着していた。

レイシガイは投石 1 個あたりに平均して 9 個体 / 1 投石の密度で生息していた (図 6)。

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 (25cm×25cm の範囲)	
	H26 岩盤清掃	H25 岩盤清掃
1	36	26
2	42	32
3	57	37
平均±標準偏差	45.0±10.8	31.7±5.5

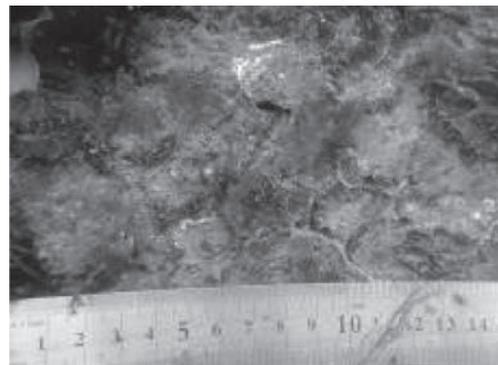
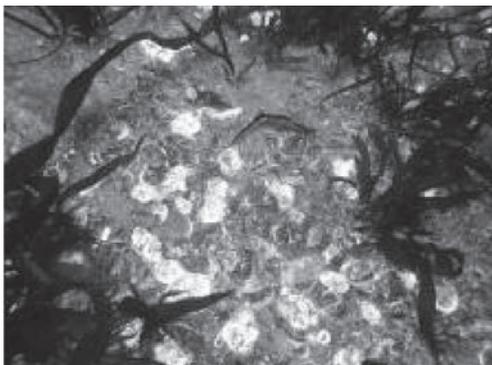


図 3 投石上のイワガキ稚貝

左：平成 26 年 9 月岩盤清掃実施 右：平成 25 年 9 月岩盤清掃実施

表 2 投石上のレイシガイ個体数

投石 No.	投石 1 個に生息した レイシガイの個体数
1	15
2	7
3	5
平均±標準偏差	9.0±5.3

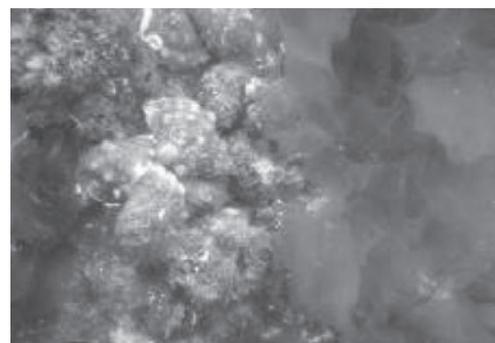


図 4 投石上のレイシガイ

(2) レイシガイ駆除トラップの効果の検討

平成 27 年 5 月 23 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 26 年度よりも約 1 週間早い 5 月 25 日に設置した。トラップ設置 2 日

後の5月27日の状況を図5に示した。5月25日に設置したトラップには、2日後にはレイシガイの蝟集を確認した。

5月27日から8月25日までの期間の計15日で実験漁場から駆除されたレイシガイは計76kgであり、駆除したレイシガイ重量の推移を図6に示した。

トラップの設置により効率的な駆除が可能になり、駆除作業の省力化が図られたとともに、トラップを設置した投石上のイワガキはレイシガイによる食害が軽減されることが、平成26年度に引き続き確認できた(図7)。



図5 平成27年5月27日におけるトラップの状況
左：トラップと集まったレイシガイ 右：レイシガイの駆除作業

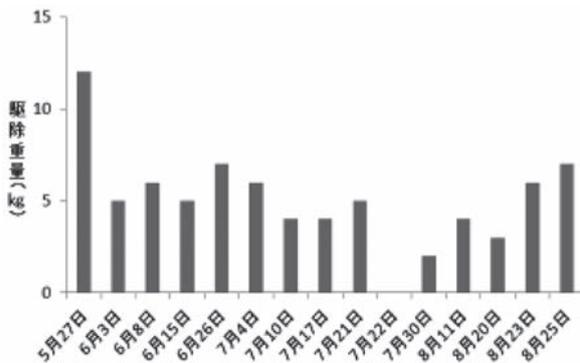


図6 トラップによるレイシガイの駆除数量の推移



図7 イワガキ稚貝の生残状況
(平成27年8月20日)

(3) 平成27年度の岩盤清掃の実践

平成27年9月6日に7人、9月7日に8人、9月15日に7人の計3回、延べ22人によって約150㎡の範囲の岩盤清掃を行った(図8、9)。海中での作業には各日それぞれ1.5時間程度を要したので、作業効率は4.5㎡/時間・人であった。



図8 岩盤清掃作業の状況
(平成 27 年 9 月 6 日)

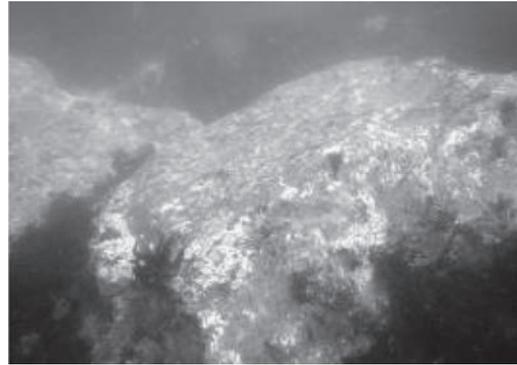


図9 岩盤清掃実施後
(投石手前側は未実施部分)

(4) 機械導入の検討

効率的な岩盤清掃を行うため、他県での実施事例を参考に、秋田県水産振興センターの協力のもと、機械の導入を検討した。

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、1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、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、トラップの使用により効率的に駆除することが可能となった。ただし、産卵最盛期である7月中旬から8月上旬にかけては、トラップへの蛸集が少なくなることから、産卵前の駆除により、再生産を防ぐことが重要であると考えられる。

さらに、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を検討した。実験漁場の岩盤の状況に応じた改良を行い、平成 28 年度に効果を実証する予定である。

また、レイシガイの駆除効率も向上させるためにトラップ構造や設置時期についても再度検討を加えていく。

豊かな海づくり応援ダイブ

1 実施団体

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

2 地域及び漁業の概要

平成 26 年の海面漁業漁獲量は 6,175 トン、漁獲高は 26 億円で、漁業種類別ではいか釣り、小型底びき網が多く、魚種別ではスルメイカ、ブリ・イナダ、ベニズワイ、タイ類、タラが多くなっている。一方、採貝藻漁業の漁獲量は 171 トンで県内漁獲量の 2.76% 程度であるが、そのうちイワガキが 84 トンで 49% を占めている。イワガキの漁獲量は、平成 14 年までは 130 ～ 140 トンで推移していたが、需要の増加にともない採捕者が増え、平成 18 年には 300 トン弱の漁獲量となった。それ以降は減少が続き平成 25 年度は 137 トン、平成 26 年度は 84 トンとなっている。イワガキの漁獲は全量が採貝藻漁業によるものであるが、採貝藻専業漁業者の外に、底びき網漁業の禁漁期間である 7、8 月に底びき網漁業従事者による採捕も行われている。

3 課題選定の動機と目的

山形県は季節風による影響で秋から冬場にかけて出漁できない天候が続くこともあり漁師達が痛手を受けることが多い。そのため比較的静穏な春や夏場の採貝藻漁業は貴重な収入源だが近年一部の磯焼け現象によって、魚介類の餌場や成育場となる藻場が消失しつつある区域があり、漁業資源の減少が懸念されている。イワガキ漁も夏時期盛んに行なわれているが、近年漁場のイワガキが少なくなり漁獲制限を守っても再生産されるサイクルが間に合わない状況が続いている。

本活動では大型海藻の母藻から幼藻を定着させ、消失してしまった藻場の再生と増殖を目指す。またイワガキの幼生定着を目的に岩盤を清掃し外敵生物駆除を行いイワガキの再生場所を確保する。この活動による成育場づくりを行なうことにより漁業資源回復を目指すこととした。活動にあたっては一般ダイバーを募集し、地元の海に対する理解と豊かな海づくり活動を広めることを目的とする。

尚、山形県では平成 28 年に開催される「第 36 回全国豊かな海づくり大会」に向けて、大会開催に向けた県民総参加の機運を高めていくことを目的として、「大会記念行事」を募集しており、本活動も記念行事として登録している。

4 活動の実施項目及び方法

(1) 藻場再生活動

6月上旬に成熟期を迎えた母藻（アカモク）をアンカーブロックに固定したものを漁師から投入してもらい、ダイバーが岩盤等を清掃し、受精卵が定着できる基質を確保した。その後、外敵生物駆除（オオコンダカガンガラ、ウニ類）を行った。再生範囲は直線距離20 mを毎年の目標とし、これまで2ヶ年実施してきた。各年の活動場所とは20 mの空白域を置き、その場所を自然再生区域とし、3年後には合計100 mの藻場再生を目指している。

(図-1)

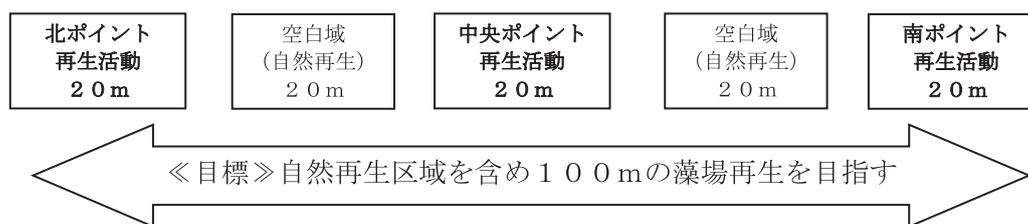


図-1

(2) イワガキ再生活動

幼生が9月から10月にかけて付着できる基質を確保するための岩盤清掃と外敵生物駆除（レイシガイ）を実施した。再生活動範囲は六脚ブロックの岩盤清掃と外敵駆除を繰り返し、今年度まで18基（18箇所）の六脚ブロックの定着基質確保を目指している。

(3) 活動の進め方

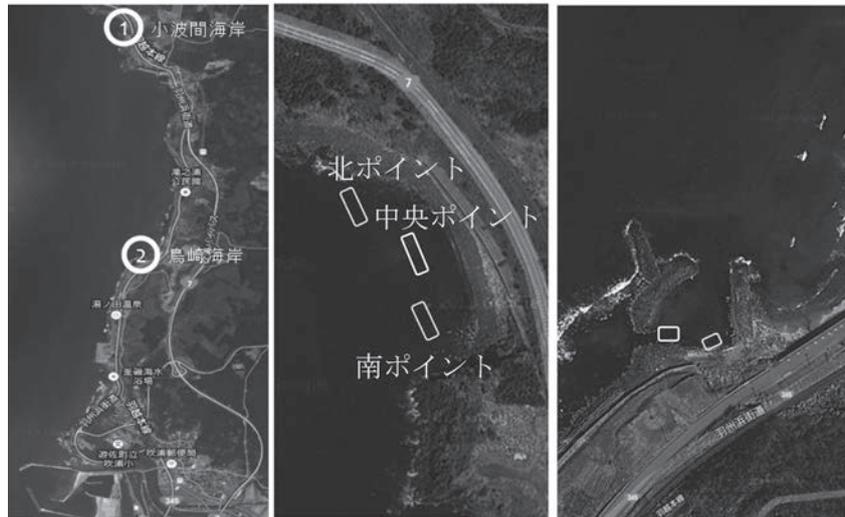
それぞれの活動場所は漁業者と話し合いを行い、遊佐町吹浦地域の3つの海岸を選定。用船手配や船上作業および水中と水面両方の活動を共同で実施することとし、事務局のダイバーのほか、一般ダイバーや大学生を対象にホームページ、メールマガジン、フェイスブック等で募集し庄内の海に対する理解と豊かな海づくりの広報活動として活動記事の掲載もおこなった。

5 活動の実施結果と考察

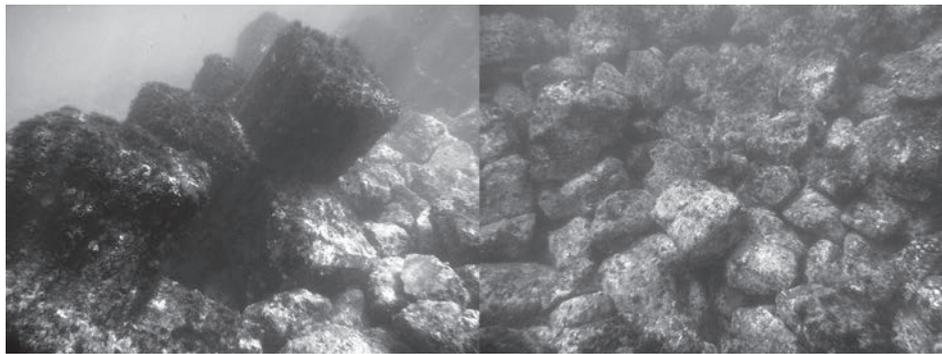
(1) 藻場再生活動

飽海郡遊佐町の「小波間（こばま）海岸」と「鳥崎（とりぎき）海岸」で実施した。活動場所は藻場保全活動位置図、活動の内容は以下の通り。

藻場保全活動 位置図(遊佐町) ※白枠が活動範囲



①遊佐町 小波間海岸 ②遊佐町 鳥崎海岸



活動前 磯焼け減少によって大型海藻が消失（水深2 m）

① 藻場再生活動「小波間海岸」

一昨年度は北ポイントと南ポイントで実施。水深は2～2.4 m、底質は礫または六脚ブロック。六脚ブロックは中央ポイントから南ポイントにかけて5列に沈設されている。(図-2)昨年度は中央ポイントで実施。水深は2 m、底質は礫。今年度も中央ポイントを選定。



図-2 六脚ブロックが5列沈設されている（斜線四角枠）

《実施結果》

■ 6月6日、山形県水産試験場より成熟時期の情報を受けて漁業者に母藻投入を依頼。中央ポイントに投入された。(写真-1, 2)

■ 6月8日、水域全体のモニタリング調査、母藻設置場所の手直し、岩盤清掃を実施。清掃道具には市販のスクレーパーを使用した。(写真-3, 4) 調査の結果、中央ポイントは昨年度より大型海藻が減少していることが分かった。北ポイントは増加傾向、中央、南ポイントは現状維持または減少傾向だった。西寄りの風、特に冬場の強い北西風が吹くと波を真正面から受けるため、特に中央ポイントの六脚ブロックの陰にならない海藻は耐えられない可能性があった。昨年度と同じ現象が再現されるのか確かめるため、今年度は中央ポイントの消波ブロックが並んだ陰と、消波ブロックが途切れた場所に母藻を設置した。



写真-1 漁業者による母藻の投入



写真-2 再生した海藻が成熟期を迎えた



写真-3 岩盤清掃（再生した海藻の岩盤）



写真-4 母藻設置、岩盤清掃も実施

■ 9月26日、27日、モニタリング調査と外敵駆除を実施。漁業者1名、東北公益文科大学潜水部を含む構成員13名、ボランティア4名、合計19名が参加。(写真-5, 6) 3年間行ってきた再生距離を測定した。測定方法は、5m以内に点在する大型海藻を連続した直線で測ることとし、5mより離れてしまった場合は、そこから新しい測定を始めることとした。それでも途切れていた場合は短くともその生えている範囲を測ることとした。(写真-7, 8, 9, 10) また、ダイバー以外の参加者向けに、水中観察を目

的にスノーケリング教室を実施。山形県水産試験場の研究員を迎えて参加者全員を対象に藻場増殖活動の勉強会を行った。(写真－11)



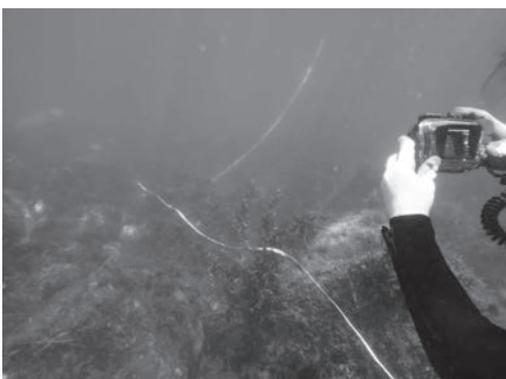
写真－5 漁船からエントリー後、小波間海岸北ポイントへ集合



写真－6 モニタリングと外敵駆除



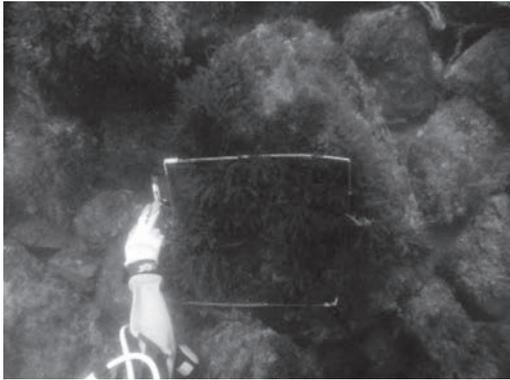
写真－7 距離測定作業



写真－8 再生した藻場と藻場の距離を測定



写真－9 コドラートは 50 cm× 50 cm



写真－10 中央ポイントの幼藻



写真－11 研究員を迎えての勉強会



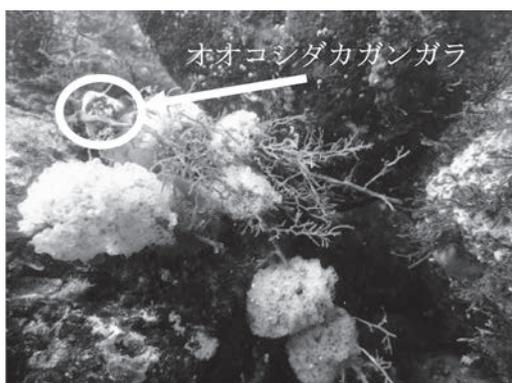
写真－12 藻場再生活動メンバー

3年間の再生距離は北ポイントが16.4 m、中央ポイントが10.3 m、南ポイントが16.0 m、合計42.7 mという結果となり、空白域を含めて100 mの目標には17.3 m及ばなかった。(図－3)



図－3 3年間の結果

■2月12日、最終モニタリングを実施。全ポイントで再生した大型海藻に多くのハタハタの卵が産みつけられていた。しかし9月までほとんど姿を見なかったバフンウニが大量に見つかり、大型海藻によじ登って摂餌し、葉先が無くなり茎だけ残した大型海藻も目立った。オオコシダカガンガラの摂餌も多かった。(写真13, 14, 15)



写真－13 北ポイント



写真－14 南ポイント



写真－15 中央ポイント



《考察》

初年度に再生させた北ポイントの大型海藻はそのまま残って成長し、そこから自然繁殖した個体が見られるようになった。一方、中央、南ポイントの波当たりが強い場所には再生した大型海藻が一部残るか完全に消失していた。外敵が北ポイントに多かったことを考えると、食害ではなく波浪の影響によって大型海藻が抜けてしまったことが分かる。このような状況から小波間海岸において大型海藻の再生に適している場所は北ポイントの全域と、中央、南ポイントでは消波ブロックの陰であることが分かった。

② 藻場再生活動「鳥崎海岸」

小波間海岸への移植を目的とした母藻の育苗場として活用。育てた母藻を小波間海岸へ移設して再生エリアを拡大する。活動範囲は5 m四方1箇所、水深は1 m。外敵生物駆除は地元漁師の協力で行われている。

《実施結果》

■ 12月11日、大型海藻の種苗を天然の石に定着させたものを山形県立加茂水産高校よりと山形県水産試験場より12個を提供された。(写真－16) 昨年度は爆弾低気圧の影響を受けて種苗がコンクリート片の下敷き(写真－17)になってしまうアクシデントに見舞われたため、今年度は大時化にも強い南側(写真－18, 19)に設置した。次年度育ったものを小波間海岸へ移設する予定。



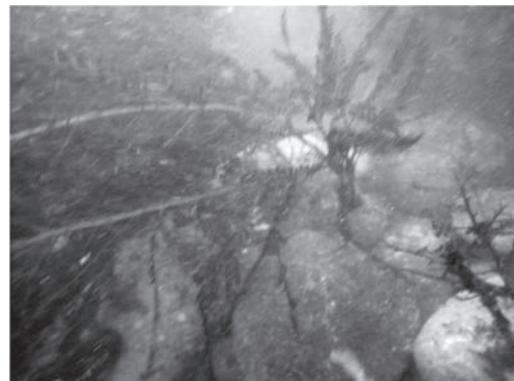
写真－16 石に付着させた大型海藻



写真－17 北側の爆弾低気圧の被害



写真－18 時化に強い南側に石を設置



写真－19 設置後の種苗

表1

藻場再生活動活動	小波間海岸	鳥崎海岸
適地選定モニタリング、母藻設置	6月6日(8名)	12月11日(2名)
受精卵定着基質確保を目的とした岩盤清掃	6月8日(3名)	実施せず
定期モニタリング	9月27日(19名) 2月12日(2名)	
外敵駆除	9月27日(13名) 「中央ポイント」 オオコシダカガンカラ545個、バフンウニ17個	地元漁師が実施。 オオコシダカガンカラ2,109個、バフンウニ11個(年間総数)
中央ポイントの大型海藻の定着状況 (50cmコドラート×2箇所)	H25年度 0本 H26年度 47本 H27年度 43本	—

《考察》

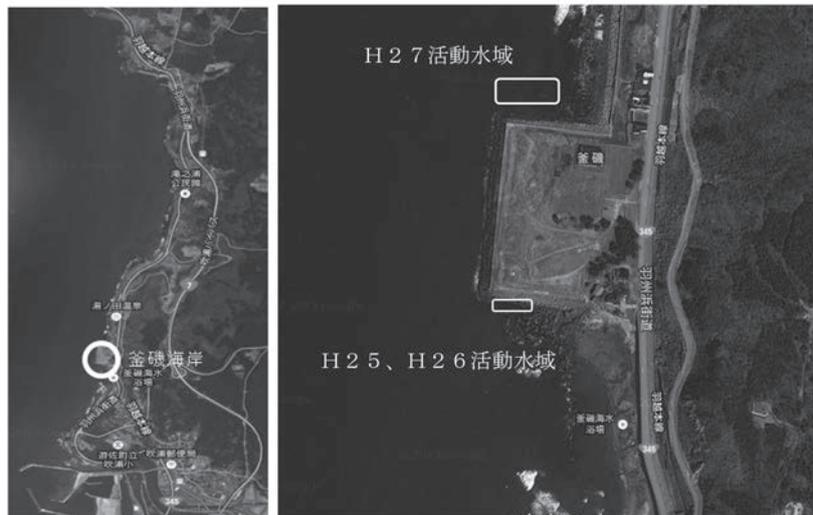
鳥崎海岸で成長した海藻は春の成熟期に小波間海岸に移設して、藻場の空白域を補う。鳥崎海岸で育てた大型海藻が小波間海岸の藻場に活かすという活動を途切れなく継続し、漁業者と一般ダイバーとの理解を深めながら若い世代へ継承していきたい。表1にまとめ

た小波間海岸の大型海藻の定着状況を見ると、平成 26 年度に比べて 4 本減少しているが、周辺に新しい海藻の定着もあり全体的には現状維持の状況であった。

(2) イワガキ再生活動

「釜磯（かまいそ）海岸」で実施した。平成 25 年度より、地元漁師と話し合って南側の六脚ブロックを再生場所として活動を続けてきたが、稚貝が付着しなかった。水深は 1～2 m 程度。昔に比べると砂が押し寄せて水深もかなり浅くなっているため、これまでの活動成果を見ても再生場所として適していないかもしれないと相談したところ、北側の水域を活動場所として開放してもらうことになった。しかも今年度は地元漁業者も岩盤清掃活動に加わり東北公益文科大学潜水部と共同で作業することとなった。水深は 3～4 m、底質は礫、沈設された六脚ブロックを清掃した。位置図と活動の詳細は以下の通り。

イワガキ再生活動 位置図(遊佐町) ※白枠が活動範囲



遊佐町 釜磯海岸

《実施結果》

■ 9月26日、イワガキの付着基質確保を目的にした岩盤清掃、イワガキと海藻の外敵生物駆除、H26年度までに清掃を行った南側の六脚ブロック24面のモニタリング調査を漁業者と共同で(写真-20)実施。岩盤清掃は東北公益文科大学潜水部員を含む10名のダイバーが市販のスクレーパー(写真-21)を使用し、漁業者4名は専用工具を使用。六脚ブロック25面を清掃した。(写真-22)操船者、陸上サポートメンバー含めて合計22名が作業した。昨年まで清掃した24面を加えると3年間で合計49面のブロック清掃となった。(写真-23)南側の水域は水深、底質ともイワガキの再生場所として適していないと思われる。岩盤清掃したブロック面は、昨年度と同じくアオサ等の緑藻、(写真-24)紅藻、褐藻等の小型海藻にまんべんなく覆れていた。清掃した範囲のモニタリングだけでアワビを5匹確認し個体によっては海藻の食み痕も見られたため、餌場として機能していることが窺える。(写真-25)



写真-20 今年度から漁業者がダイバーと共同で岩盤清掃を行うことになった



写真-21 市販のスクレーパーでの岩盤清掃



写真-22 2人1組で1面ずつ清掃

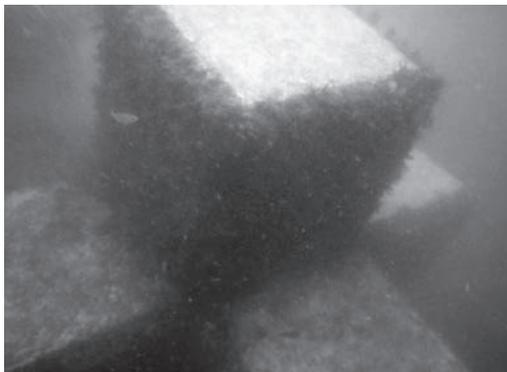
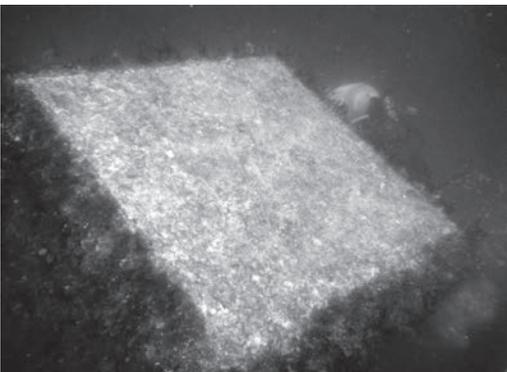
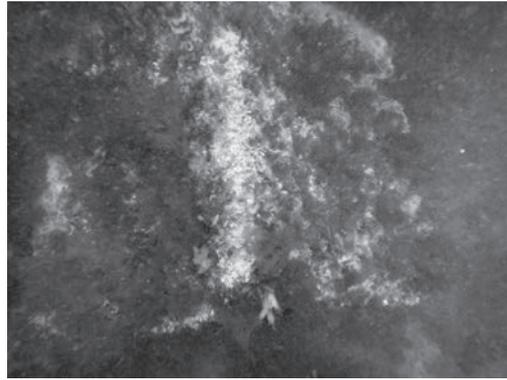
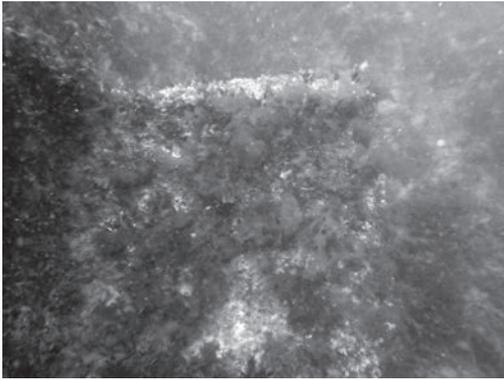
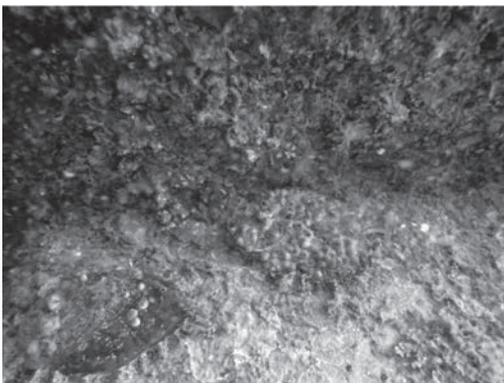


写真-23 岩盤清掃後



写真－24 昨年度まで岩盤清掃したブロックの調査。アオサが卓越している。



写真－25 岩盤清掃後のブロックで確認したアワビ。

表2

イワガキ再生活動活動	釜磯海岸
適地選定モニタリング、外敵駆除、幼生定着基質確保を目的とした岩盤清掃	9月26日(14名) オオコシダカガンガラ76 個とレイシ貝149個 岩盤清掃は25面。

《考察》

調査の結果、昨年までのモニタリング結果は2年連続稚貝の付着を確認できなかった。イワガキの再生場としては狙い通りいかなかったが、南側の活動水域は魚介類の生育場として機能しているので今後は藻場を増やしていきたい。今年度から解放してもらった北側の活動水域が水深3～4m、底質が礫で周囲に砂が無いという環境に変わったため、今までに比べ波浪や砂の影響が小さくなったと考えられる。異なった条件下の稚貝付着に期待したい。

6 問題点とその解決策

(1) 藻場保全活動

《問題点》

磯焼け現象によって失われた藻場を距離 100 m の再生を目指して夢中になってきたが目標に 17.3 m 及ばなかった。今までは、生えていない場所に増やすことだけを考えて、母藻の投入、岩盤清掃、外敵駆除を繰り返せば増えるものと信じてきた。しかし、なかなか結果が伴わず悩まされたが、県の普及員や水産試験場の研究員から学びながら活動を繰り返しているうちに、藻場に適していない水域でも努力すれば確かに生えるが持続はしない場所があることが分かった。

《解決策》

藻場を増やす知識と技術を得られたことも収穫だったが、磯焼け以外にも藻場が増えない原因が水域ごとに把握できたことも収穫だった。小波間海岸の藻場再生は北ポイント全体と、中央、南ポイントの六脚ブロックの陰に重点をおいて母藻を投入し、波浪と食圧に負けない藻場づくりを進めていく。

(2) イワガキ再生活動

《問題点》

3ヶ年の合計清掃面は 49 面となり、目標だったブロック 18 基（18 箇所）の六脚ブロック）をクリアすることができた。稚貝が付着しなかった原因は、水深が浅く砂地であるため、稚貝が付着しても冬の大時化で波や砂に叩かれて耐えられない厳しい環境だったと思われる。

《解決策》

漁業者たちが見かねて別の活動場所を開放し、しかも自ら活動に加わるようになったことは活動を継続していくうえで心強い体制となった。今後は、砂が無く水深が深くなった新しい活動場所と前回までの活動場所の比較調査を行い、好適地と特定した水域で岩盤清掃を進めていく。

(3) まとめ

藻場再生活動で今回特定できた適地の再生を進めながら、水域一帯の特徴を調査して手入れするべき場所を見つけて更なる藻場再生に貢献したい。

イワガキ再生については、北側、南側の両方のモニタリング調査を継続し、適地を見定め場所の岩盤清掃に力を注いでいく。

藻場再生とイワガキ再生の両方とも、地元漁師からダイバー主導の保全活動に 3 年間協力いただき、お互いの理解が深まった。資源減少、漁業者の高齢化、後継者不足等、未だ難しい問題を抱えたままだと聞いているところだが、私たち外部の応援団が海の保全活動や漁業への理解を深め、漁業資源回復の一助となるよう活動を継続する。

銚子沖キンメダイ漁場におけるキンメダイの再生産状況の把握

1 実施団体

実施団体名 銚子市漁業協同組合外川支所 キンメ・アカムツ研究会

住 所 千葉県銚子市外川町 5-1

代表者名 田辺克己

2 地域及び漁業の概要

銚子市は、千葉県北東部に位置し、日本で最大の流域面積を誇る利根川河口にある。銚子市の沖合は利根川からの栄養塩類が流れ込み、また黒潮と親潮が交わることから全国でも屈指の好漁場となっている。また、銚子は、江戸時代に紀州から渡ってきた漁民により、漁港として開発されたという歴史があり、私達が拠点としている外川地区も同様の歴史を持つ町であり、これらの歴史・文化は、「未来に残したい漁業漁村の歴史文化財産百選」に外川地区を含め「銚子漁業開拓の歴史」として選定されている。

銚子市漁業協同組合は、平成8年9月に銚子市内の6漁協が合併して設立され、平成26年4月1日現在、250名の組合員が所属しており、大中型まき網、沖合底びき網及びさんま棒受網などの沖合漁業や、一本つり、はえ縄及び小型底びき網等の沿岸漁業など、様々な漁業が営まれている。このうち、私達の所属する外川支所では、キンメダイを対象とした一本つり漁業やムツ・メヌケ類などを対象とした沖合でののはえ縄漁業並びにマダイ・ヒラメなどを対象とした比較的浅所でののはえ縄漁業などの小型船による沿岸漁業が主体となっている。

主に漁獲しているキンメダイは、キンメダイ目キンメダイ科に属しており、世界中の温帯域から熱帯域にかけての水深200mから800m前後の大陸棚及び海山周辺に分布している。日本国内では、千葉県以南の太平洋側に分布しており、千葉県・東京都・神奈川県・静岡県・高知県などで、主に一本つり漁業及び底立てのはえ縄漁業により漁獲されている。その1都4県の年間漁獲量は、5,000トンから7,000トン前後で推移しており、これら全都県では水産上重要な魚種となっている。また、産卵期は6月から10月頃であり、1年で尾叉長18cm程度に成長し、4年程度で成熟する。その寿命は20年以上といわれており、最大で尾叉長50cm程度まで成長する。キンメダイは肉食性であり、銚子沖ではハダカイワシや甲殻類・頭足類などを餌としている。キンメダイを漁獲対象とする地域として、銚子沖は北限となっている。

3 課題選定の動機と目的

(1) 組織及び活動経歴と現況

キンメ・アカムツ研究会は、平成6年に当時の銚子市外川漁業協同組合のマグロはえ縄・カサゴ縄・手釣りの3船団の代表者及び青年部役員からなる16名の漁業者により発足した。

現在は、キンメダイ・アカムツを漁獲している約 50 隻の 5 トンから 10 トンほどの小型船のうち、主にキンメダイを漁獲している 40 隻の 30 代から 50 代の漁業者 8 名が中心となり活動している。当研究会で協議した事項は、研究会の上部団体である「外川支所漁業者協議会」でさらに検討した後、外川地区漁業者全体の活動方針となっている。

当研究会の主な活動内容として、銚子沖漁場におけるキンメダイ等の操業に関する協議や標識放流などの生態に関する調査、資源管理に関する協議、他漁業等との漁場利用に関する協議がある。近年では、当地区のキンメダイのブランド名「銚子つりきんめ」の PR 活動に力を入れており、平成 7 年から開催している「きんめだいまつり」の企画・立案、マスコミ取材への対応及び地元住民にキンメダイ漁業を理解してもらうための講演などを行っている。

(2) 本課題に取り組むこととなった経緯・動機

銚子沖漁場におけるキンメダイ漁業では、漁具・漁法の制限、小型魚の再放流、夜間操業の禁止、休漁日・休業期間の設定などさまざまな資源管理を行ってきた。しかしながらキンメダイの漁獲量は平成 19 年をピークに減少しており、資源管理方策について新たな側面から検討しているほか、ブランド化などによる魚価の向上対策に取り組んでいる。

キンメダイは広域回遊資源と考えられ、銚子地区で標識された個体は南方に移動することもわかっているが、当海域に生息している親個体の産卵や稚仔魚の発生・定着など地先での生活史については情報が無い。

(3) 本活動の目的

産卵期や産卵場所を保護するための禁漁など新たな資源管理方策を検討するための材料を得ることを目的として、銚子沖漁場で漁獲されるキンメダイの再生産や稚仔魚の加入状況を漁業者による卵稚仔調査により把握する。

4 活動の実施項目及び方法

調査内容：銚子沖キンメダイ漁場において、プランクトンネットを用いたサンプリングを行い、キンメダイの卵や稚仔魚の発生状況を調査した。

調査日時：平成 27 年 7 月 12 日、7 月 31 日、8 月 13 日

調査場所：銚子沖キンメダイ漁場内に 7 点の調査点（図 1）を設定し調査を行った。

方 法：県水産総合研究センターが実施している海洋調査に準拠し、水深 150 m からプランクトンネット（NORPAC ネット使用）を用いて鉛直曳きを行った（図 2）。プランクトンネットは目合い 0.1 mm、口径 0.159 m²の物を使用し、重りは鉄筋を 3 kg 使用した。また、濾過水量を測定するためにプランクトンネットの鉛直曳きをする際に濾水計を取り付け、ネットを曳くワイヤーの傾角を計測した。ネット調査は当研究会所属のキンメダイ漁船で行い、調査時刻は 5 時～8 時までであった。プランクトンネットにより採集されたサンプルにほぼ同量の 10% 海水ホルマリ

ン液を加え、5%海水ホルマリン液として固定を行った。

固定されたサンプルは持ち帰り、千葉県水産総合研究センターに依頼し未同定の稚魚および魚卵としてソーティングを行った。またそれらのサンプルを民間の分析機関に分析を依頼し採集されたサンプルの種の同定および卵の発生段階を把握した。

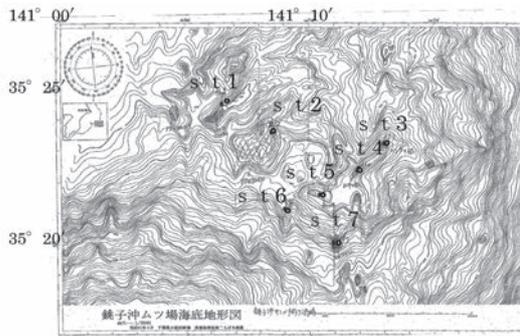


図1 調査点



図2 プランクトンネット

5 活動の実施結果と考察

(1) 調査時海況状況

調査を行った3日間で7月12日の調査は潮流が3ノットを超えており、黒潮系の温水が波及していたと思われる。また、7月31日の調査では1.1ノット程度の流れがあった。最後に8月13日の調査では4ノット程度の流れとなっており黒潮の影響が確認された。8月13日の調査では県銚子水産事務所から借り受けることにより水温計及び、水深計をプランクトンネットに取り付けて海況情報を観測した。

プランクトンネットで観測された水温と水深は水深150m、18℃～27℃の水温の範囲であった。この調査においては調査時に流速が速かったこと（船の計測では4ノット）からも黒潮系暖流の影響が強かったと想定された。

(2) 同定結果

サンプルのうち魚卵であったものが109個、稚魚が50尾確認された。そのうち59個がキンメダイ卵と同定され、キンメダイ稚魚については確認されなかった。また、キンメ卵のうち51個が内部破損のため発生段階の確認ができなかった。キンメダイ卵が確認されたのは7月12日、7月31日の調査であり、8月13日の調査では確認できなかった。

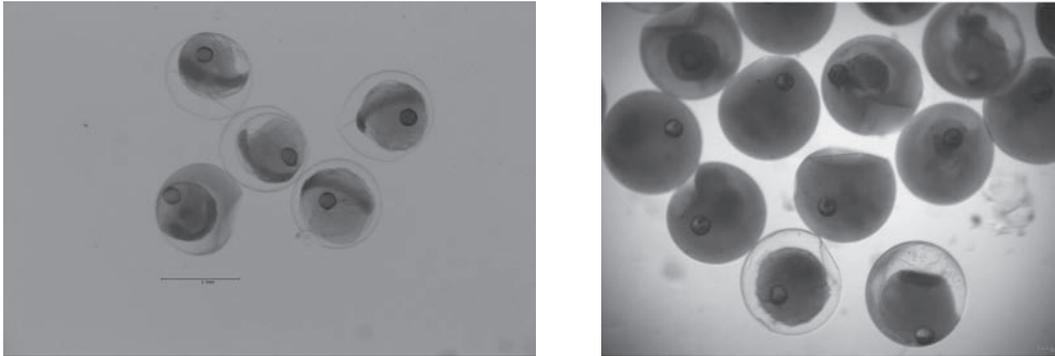


図3 キンメダイ卵（左7月12日採集、右7月31日採集）

発生段階について、キンメダイ卵は受精後、水温23℃で18時間程度までに脊索の形成が始まり、30時間経過すると尾部が卵黄から離れるとされている。また、7月12日に採集された卵は脊索が形成されており、尾部が卵黄から離れる前であり、7月31日に採集された卵は脊索が形成される前であった。このことから、7月12日の卵は受精後30時間以内、7月31日の卵は18時間以内の卵であることが推測された。また、当日の海況を考えると、7月12日には海表面での潮流が3ノット程度あり、同程度の流れに乗っていたと仮定すると、90マイル程度距離の海域で受精された卵であることが推測された。また、7月31日には海表面で1ノット程度の流れであったため、18マイル程度距離の海域で受精されたと推測された。よって放卵直後に受精していると仮定すれば、7月31日の卵は銚子近海で産卵していると推定された。

(3) 濾過水量および出現密度

各調査地点において濾過水量は11 m³～25 m³でした。調査は計24回行っており、合計で436 m³の海水をろ過した。今回調査した濾過水量でキンメダイ個体数を除すると1 m³あたり0.14個の出現密度となった。また、今回採集された地点での出現密度は7月31日のst 4で2.90個/m³、7月13日のst 1では0.31個/m³となった。

6 問題点とその解決策

今回活動を行うことで、卵発生の初期のキンメダイ卵が確認された。これにより、当海域の近海で産卵していることが推定された。しかし、この結果が単年度のみの成果であるため、これが今後の当漁場内の稚仔魚の発生・定着、地先での生活史など詳しい状況を把握することができなかった。また、他に比較するデータが無いため、今回採集された卵の数について評価することも難しいと思われる。よって、漁場内に存在する卵稚魚の調査を継続して行うことで、動向を把握し、これらの評価を行う必要がある。

キジハタ小型魚再放流事業

1 実施団体

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

2 地域及び漁業の概要

黒部市は富山県東部に位置し、人口 42,000 人余り、面積 426 km²、漁業地区としては南側の石田地区と北側の生地地区に分けられる。山間部には黒部峡谷や宇奈月温泉を持ち、県内有数の観光地としての顔を併せ持っている。

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

当該技術研修会会員が所属するくろべ漁業協同組合では、沿岸の刺し網漁業やベニズワイガニのかご縄漁業のほか、富山湾全域で発達している定置網漁業であり、多様な漁業が営まれている。当該研修会は黒部地区沿岸で操業している漁業者グループ（会員 10 名）で構成されている。会員には、刺し網漁業に従事しているものが多く、キジハタ、ヒラメ等が重要な魚種となっている。平成 27 年の黒部地方卸売市場におけるキジハタの水揚げ量は 8.7 t、金額は 8 百万円である（図 1、2）。富山湾内のキジハタの水揚げ量は 30.2 t であり、うち 29% が黒部地区での漁獲となっている。

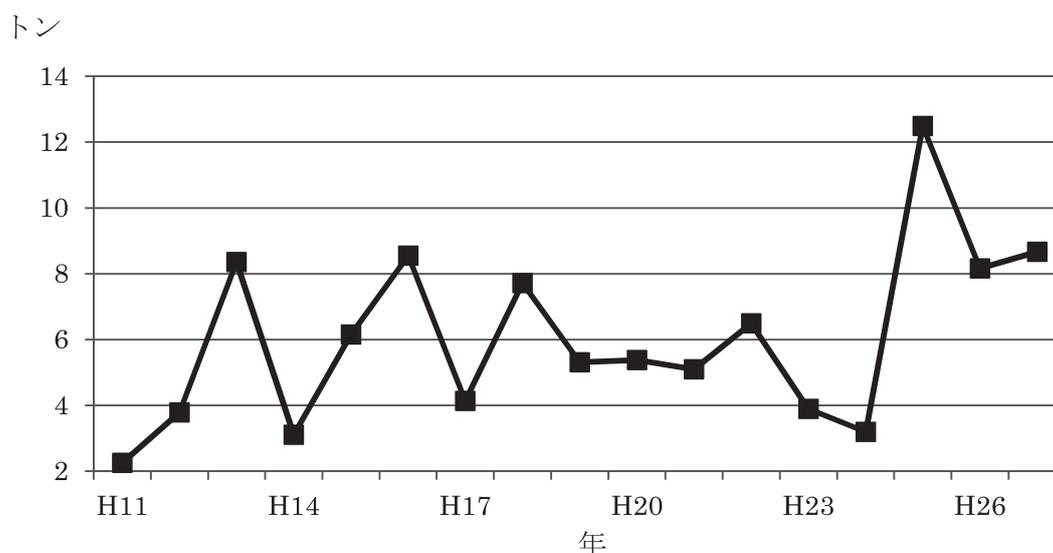


図 1 黒部地方卸売市場におけるキジハタの年間水揚げ量の推移

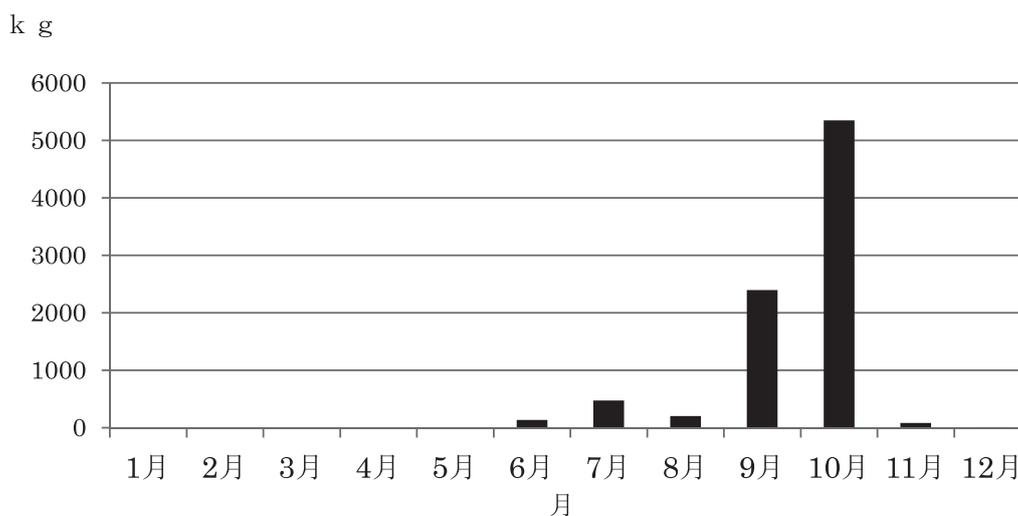


図2 黒部地方卸売市場における平成27年キジハタ月別水揚げ量

3 課題選定の動機と目的

生地水産技術研修会が所属しているくろべ漁業協同組合では、平成21年にキジハタ、ヒラメ、ベニズワイガニを黒部の魚と選定し、ブランド化を目指すとともに資源管理に取り組んでいる。ヒラメに関しては、継続的に放流事業を行っており、漁業者のための資源造成に力を入れている。キジハタについては、県で種苗生産の技術開発中であり種苗放流事業は行われていないが、国土交通省の離岸堤の設置にあわせて、平成24年に人工魚礁を導入し、天然魚も含めた成育環境の整備にも積極的取り組んできたところである。しかし、平成24年にはキジハタの漁獲量は多かった時期に比べて1割程度まで落ちこむだけでなく、単価の安い小型魚ばかりが大量に市場に並ぶなど、研修会員は現状に危機感を覚えている。そこで、秋に沿岸刺網及び定置網で漁獲され、非常に安い価格で取り引きされる小型のキジハタを買い上げて、タグを装着した後、再放流し、追跡調査で成長、移動距離、回収率等を調べるとともに、魚礁の成育環境として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) キジハタ小型魚の再放流

黒部地方卸売市場において水揚げされる10～20cm程度のキジハタ小型魚を買い上げ、タグを装着した後、再放流する。

近隣漁協、遊漁船団体や釣り具店等に対しては、再放流実施を告知し、採捕情報の収集に努める。

(2) 潜水調査

離岸堤や人工魚礁が設置され、これまでに再放流を実施した場所である黒部市生地地先において、目視観察によりキジハタやその他餌生物等の生息状況を調査した(図3)。

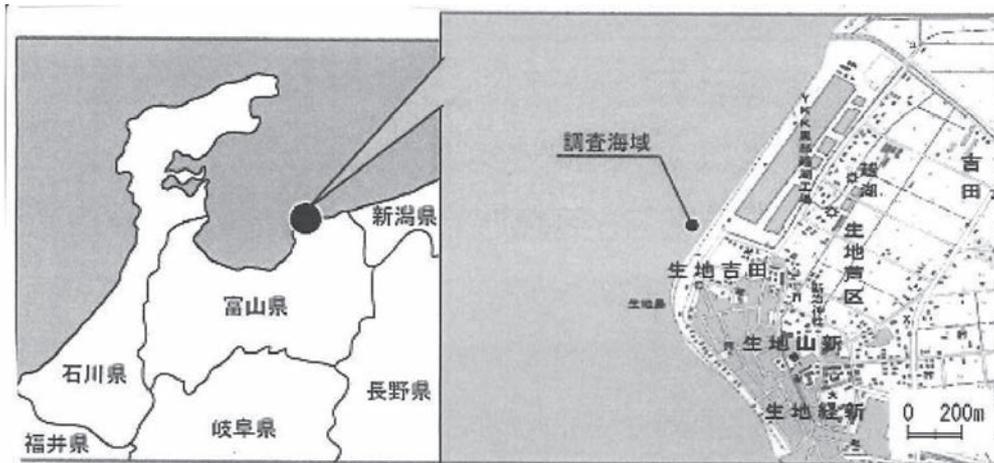


図3 調査海域

5 活動の実施結果と考察

(1) キジハタ小型魚の再放流

今年度もまとまって漁獲される期間が短く、想定していた時期に小型のキジハタを確保できなかったため、再放流を実施することができなかった（図4）。

また、これまでに再放流を行った個体について、近隣漁協、遊漁船団体や釣り具店等に対して情報収集を行ったが、再捕に関する情報を得られなかった。



図4 黒部地方卸売市場に水揚げされたキジハタ（小型魚は確保できず）

(2) 潜水調査

これまでに再放流を実施した人工魚礁及び離岸堤周辺（黒部市生地地先）において、9月28日に潜水調査を行った（図4）。

人工魚礁及び離岸堤では、イシダイやヒガンフグ、スズメダイ等を確認した。キジハタを確認することはできなかったが、調査海域周辺ではキジハタが生息可能な空隙が引き続き確保されており、餌となりうる生物も多数確認できたことから、再放流場所としては適していると考えられた（図5）。



図5 潜水調査時の様子

6 問題点とその解決策

(1) 小型魚の再放流

小型魚の水揚げ状況を見極めて、タイミングよく確保できるよう努める。

(2) 再捕情報

近隣漁協、遊漁船団体や釣り具店等に再放流実施をあらためて告知し、採捕情報の収集に努める。

七ツ島におけるアワビ増殖場の環境保全活動

1 実施団体

実施団体名 輪島の海女漁保存振興会
住 所 石川県輪島市鳳至町下町 166
代表者名 沖崎恵子

2 地域及び漁業の概要

輪島の海女は、三重県に次ぐ国内第2位となる約200人が海女漁に従事しており、輪島市沖に浮かぶ舳倉島や七ツ島を中心に、アワビやサザエをはじめ、ワカメ等の海藻を採捕している。

輪島の海女漁については、その特徴ある伝来の歴史や、卓越した技術、漁期制限や禁漁区設定をはじめとした自然環境との共生に配慮した資源管理の取組み等が、貴重な里海の文化として、評価され、平成26年6月に「輪島の海女による伝統的素潜り漁技術」が石川県無形民俗文化財に指定されているところであるが、自然環境の変化等に伴い、近年、漁獲量が減少するなど、将来に向けた海女漁の存続が懸念されている。

3 課題選定の動機と目的

石川県輪島市沖約24kmに位置する七ツ島周辺海域は、海女漁におけるアワビの重要な漁場の一つとなっており、これまでもアワビ・サザエの種苗放流を実施してきたが、漁獲量は減少傾向が続いている。

このため、放流種苗の生存率向上に向け、生息環境の保全を図るため、海女による競合生物（主にウニ類）の駆除を行うとともに、ツルアラメ（地元名：カジメ）の母藻設置及びアワビ、サザエの種苗放流を実施した。

4 活動の実施項目及び方法

(1) 種苗放流

輪島の海女の重要な漁場の一つである七ツ島周辺海域は、近年漁獲量が減少傾向にあるため、これまでに石川県水産総合センターが実施した七ツ島周辺海域での調査結果を参考に、アワビなどの餌になる海藻が多く生息する大島周辺に、6月・10月の2回に分けて、



写真1 輪島の海女漁



図1 七ツ島の位置関係図

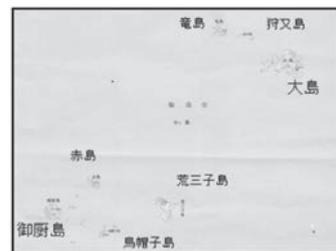


図2 七ツ島の位置関係図

アワビ及びサザエの種苗を放流した。

(2) 競合生物の駆除

ウニなどによる海藻の食害により、アワビやサザエ等の有用貝類の生育が阻害されているとの声が海女や漁業者より上げられていたことから、餌料環境等の改善を目的に、大島及び御厨島周辺海域で、ウニや小型巻貝の駆除を実施した。

(3) 母藻の設置

アワビ・サザエの生息環境の保全を図るため、主要な餌料海藻であるツルアラメの母藻を大島周辺に設置した。

5 活動の実施結果と考察

(1) 第1回 種苗放流等 平成27年6月16日(火)

①種苗放流

海女8名が漁船2隻(「漁勝丸」及び「八起丸」)に分乗し、船頭2名とともに大島周辺海域でアワビの種苗放流を実施した。

当日の天候は晴れ。風も弱く、海は凪の状態であった。午前8時過ぎに輪島港を出港し、目的地である七ツ島の大島には、約1時間で到着した。

アワビ種苗(殻長20～40mm)は、船上から海に直接投入せず、カキ殻に付着させたアワビ種苗を籠ごと海底に下ろし、海女が岩の窪み等に静置した。

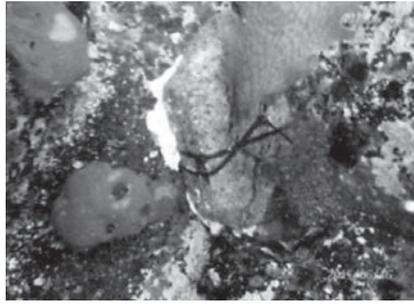


②母藻の設置とウニ駆除

種苗放流と合わせて、アワビ・サザエの飼育環境保全のため、石川県水産総合センターの指導により仕立てたツルアラメ母藻を、大島周辺海域に設置した。

母藻は、こぶし大よりやや大きな天然石にツルアラメの藻体をクレモナロープで固定したものを、本土側の静穏域(名舟漁港)で約半年養生したもので、これを海女が海底に設置した。

さらに、波浪や潮の流れなどにより藻体が石から外れないように、ツルアラメ匍匐根の基部をネットで包んだものも併せて設置した。

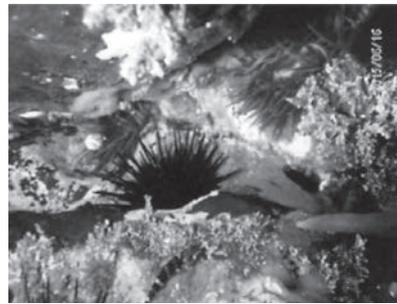


クレモナロープを使って固定



母藻の基部をネットで保護

ウニの駆除については、大島及び御厨島周辺海域で、海女が素潜りにより、ウニ類（ムラサキウニ、バフンウニ）や小型巻貝（オオコシダカガンガラ等）を採取した。採取したウニ等は輪島市の協力により処分した。



ムラサキウニが岩の窪み（ウニ穴）に入り込んでいる状況

③第1回実績

実施時期：平成27年6月16日（火）

参加人数：10人（海女8人 船頭2人）

放流量：アワビ60,000個（殻長20～40mm）

その他：母藻の設置、ウニ等の駆除（30kg）

(2) 第2回 種苗放流等 平成27年10月17日（土）

①種苗放流

漁船2隻（「漁勝丸」と「八起丸」）に海女8名が分乗し、船頭2名と合わせて、アワビ及びサザエの種苗放流を実施した。

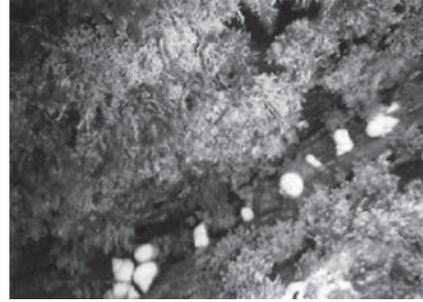


アワビの種苗



サザエの種苗

6月の実施と同様に、種苗は船上から海に直接投入せず、カキ殻に付着させたアワビ種苗（殻長20mm～）とサザエ種苗（平均7g／個）を、海女が岩の窪み等に静置した。



②母藻設置（確認）

海女が潜水し、前回設置したツルアラメ母藻の状態を確認した。潮流の早い場所では、藻体が流失していたが、潮流が弱い海域では、ツルアラメの匍匐根が伸長し、石に固着している状況を確認した。



設置したツルアラメ母藻の4ヶ月後の状況

③第2回 実績

実施時期：平成27年10月17日（土）

参加人数：10人（海女8人 船頭2人）

放流量：アワビ（殻長20mm～） 5,000個

サザエ（平均7g／個） 20kg（約3,000個）

（3）考察

今回放流したアワビ種苗（殻長20～40mm）とサザエ種苗（平均7g）は、通常石川県内で放流するサイズと同程度かそれ以上であり、海女が手作業で岩の窪みに静置したことから、船上から投入するよりも種苗に対するストレスが小さく、さらに競合生物であるウニや小型巻貝等の駆除を併せて実施したことから、放流条件の改善が図られていた。

また、ツルアラメの母藻設置については、潮流の早いところでの藻体の流失が確認されたことから、母藻の設置適地についての考え方や、波浪や強い潮流に絶えることが出来る母藻づくりについて改善が必要であることが判明した。

今後も引き続き、海女にとって重要なアワビ・サザエについて、種苗放流や外敵駆除等による生育環境の保全等を進め、資源の涵養に努めたい。

本庄浜地先のホンダワラ藻場の再生回復及び 放流アワビの回収率向上に向けて

1 実施団体

実施団体名 本庄浜水視組合

住 所 京都府与謝郡伊根町蒲入 1123-7 (京都府漁業協同組合浦島支所内)

代表者名 三野計夫

2 地域及び漁業の概要

伊根町は、京都府北部、丹後半島の北端に位置し、平成 26 年 11 月末現在の人口は約 2,340 人、計 940 世帯の地域である。主な産業は漁業、農業、観光業であり、漁業が基幹的産業となっている。

京都府漁業協同組合浦島支所は組合員計 73 名（法人含む）で構成され、本庄浜および蒲入の 2 地区を管轄している。本庄浜地区（旧本庄浦漁協）の組合員数は計 25 名で、現在、地元では採介藻漁業を中心に、釣り・はえ縄、刺網、たこつぼなどの漁業が営まれている。採介藻漁業の主な漁獲物は、アワビ、サザエ、ワカメ、モズク、イワノリ等であるが、近年は、地先漁場の藻場（ホンダワラ類）の消失が見られるとともに、主な漁獲対象のアワビ等の漁獲量が減少している。

3 課題選定の動機と目的

本庄浜水視組合では、採介藻漁業の振興等に向け、これまで組合独自のアワビ、サザエの種苗放流をはじめ、資源管理や漁場管理の取組、藻場回復に向けた母藻等の設置の試行等を実施してきた。しかし、漁業者の高齢化の進行、藻場の消失、対象資源の減少や価格低下等もあり、採介藻漁業は厳しい状況にある。

こうした状況を踏まえ、今回、水視組合では、地元の若手漁業者の協力を得て、また京都府や伊根町の指導協力も得て、消失した地先ホンダワラ藻場の再生回復および放流アワビの回収率向上に向けた取組等を実施し、今後の採介藻漁業の生産の安定化を図っていくこととした。

4 活動の実施項目及び方法

(1) 漁場調査（ホンダワラ藻場状況調査およびアワビ放流候補地選定）

平成 27 年 5 月 11 日、本庄浜の漁場を巡回し、ホンダワラ類およびワカメ等の繁茂状況を確認するとともに、アワビ種苗の潜水放流試験の候補地を選定した。漁場の様子はデジタルカメラで撮影するとともに、カメラの GPS 機能を基に、デジタルカメラの付属ソフト「Canon Map Utility」を用い、海藻類が撮影された地点を地図上にプロットすることにより、藻場マップを作成した。

(2) アワビ潜水放流試験

平成 27 年 5 月 28 日、若手漁業者 2 名の協力を得て、本庄浜地先のタイガハマ (図 2) にてクロアワビ種苗 1,500 個を放流した(写真 1～4)。クロアワビ種苗が付着した波板(100 個体/枚)を、潜水により岩の隙間にしっかりと固定した。また、放流方法の比較対象として、潜水放流地点とは別地点でクロアワビ種苗 1,000 個(本事業外の漁協放流分)を、京都府で一般的に実施されている船上からの波板投入による放流方法で放流し、漁場への移動状況を比較した。



写真 1 若手漁業者 2 名



写真 2 潜水放流の様子 1



写真 3 潜水放流の様子 2



写真 4 波板を岩の隙間に固定

(3) アワビ放流種苗の放流後状況調査

放流後の漁場調査を 2 ヶ月毎に実施する予定であったが、荒天が続き調査に出る機会に恵まれず、平成 27 年 10 月 24 日に調査を 1 回実施するにとどまった。放流地点を船で巡回し、箱メガネで海底を確認するとともに、デジタルカメラを塩ビ管に固定し海中に投入、岩場の隙間を動画で撮影し、放流種苗の探索を行った。

(4) 母藻設置試験と設置後の状況調査

平成 27 年 5 月 24 日に母藻設置のため、移植海藻を固定するためオモリ用の石にロープを括る作業を実施した(写真 5)。移植母藻には、この時期が成熟期にあるヤツマタモクを選定した。5 月 28 日のクロアワビ種苗放流後、ヤツマタモクの成熟状況を調べたところ、既に成熟していることが確認された(写真 6)。6 月 10～11 日に移植母藻を採取し、オモリ石にロープで固定(これを 1 基とする)後、マエガハマ、キタイソの 2 地点の磯焼け域に各 20 基、計 40 基を船上から投入した(写真 7、8)。

平成 27 年 10 月 24 日に設置後の母藻および母藻周辺の海底の状況を、船上から箱メガネで確認するとともに、デジタルカメラで撮影した。



写真 5 母藻設置準備



写真 6 成熟したヤツタモク



写真 7 母藻設置準備



写真 8 漁場への母藻投入

(5) 資源管理に係る勉強会の開催

平成 28 年 2 月 16 日、今後の本庄浜におけるアワビ等資源管理の取組に向け、京都府農林水産技術センター海洋センターおよび伊根町の協力を得て、水視組合員と若手漁業者で、資源管理に係る勉強会を開催した（写真 9）。



写真 9 勉強会の様子

5 活動の実施結果と考察

(1) 漁場調査（ホンダワラ藻場状況調査およびアワビ放流候補地選定）

漁場調査の結果得られた藻場マップを図 1 に示した。調査の結果、ホンダワラ類は朝妻入会、マエガハマ南側、キタイソ西側、マツノシタ、ドウサガリ、タイガハマ西側、蒲入会に比較的多く確認された。確認されたホンダワラ類の種類はアカモク、ジョロモク、

ヤナギモク、ヤツマタモク、ヨレモク、イソモクであった。また、ワカメはマエガハマ、キタイソ、カクレザト、タイガハマに多く見られた。調査結果から、アワビ潜水放流試験の場所として、ホンダワラ類とワカメおよび小型海藻が広く繁茂するタイガハマ（図2）を選定し、母藻設置の場所として、磯焼けが顕著であるマエガハマ北側およびキタイソ東側（図2）を選定した。

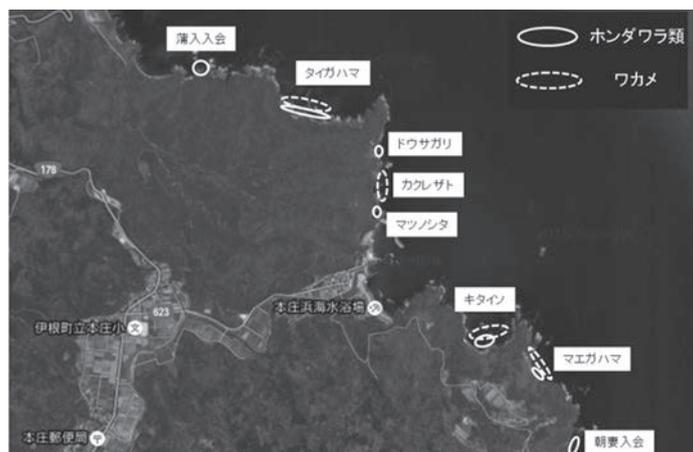


図1 本庄浜における藻場マップ

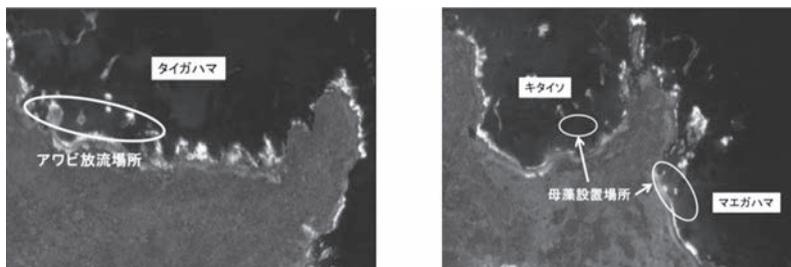


図2 アワビ種苗および母藻設置場所

(2) アワビ潜水放流試験

潜水による波板設置後、種苗の移動状況を観察したところ、設置後15分で波板に残る個体は半数以下となり、30分後にはほぼ全ての個体が漁場に移動した。その後、船上放流の波板を回収したところ、放流後1.5時間経過時点でも、4分の1程度の個体が残っている波板が確認された。船上放流の場合、船上から海中に波板を紐に括り付けた状態で投入するため、海底で板が垂直に立たない、転石の間にうまく挟み込めないなどが原因で、種苗が漁場へスムーズに着底できないことがある。今回の結果から、潜水による丁寧な放流により、漁場へのより速やかな着底が促進されることが期待された。

(3) アワビ放流種苗の放流後状況調査

調査の結果、アワビ種苗を確認することはできなかったが、死殻も確認されなかったことから、転石の隙間のさらに奥の方に入り込んでいる可能性がある。クロアワビは日中、

岩陰に潜んでいることがほとんどであるため、今後の種苗の観察方法については、検討する必要がある。

(4) 母藻設置試験と設置後の状況調査

10月24日時点のキタイソおよびマエガハマの両地点で設置したヤツマタモク母藻は既に消失していた。マエガハマの母藻設置地点周辺の海底には、ヤツマタモクと思われるホンダワラ類の幼体が僅かに確認されたが、主にアミジグサ類と思われる海藻の幼体が優占していた（写真10、11）。ただし、10月時点ではヤツマタモク幼体の生長が進んでおらず、見かけ上定着していないように見えた可能性もあり、今後、再度状況を確認する必要がある。

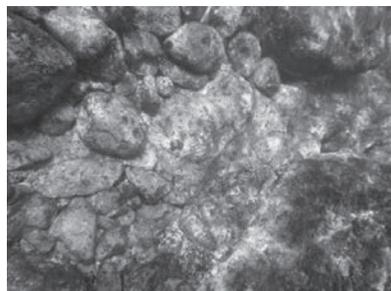


写真10 母藻設置周辺海底の様子



写真11 幼体の状況

(5) 資源管理に係る勉強会の開催

勉強会の開催により、組合員のアワビ資源管理に対する理解が深まった。今回の勉強会で得た知識も踏まえ、今後も若手漁業者の協力のもと、潜水による丁寧な種苗放流を実施するとともに、アワビ資源の生き残り向上のため、可能な取組を継続実施していくことを確認した。

6 問題点とその解決策

(1) アワビ種苗放流

潜水による種苗放流は、従来の放流方法に比べ一定の効果があると期待されたが、その後の種苗の生き残りについて、明確な結果は得られていない。種苗の生残を左右する要因のひとつとして害敵生物による被食が挙げられるが、駆除等の対策には至っておらず、今後は放流前、放流後の害敵対策も積極的に実施していきたい。

(2) 藻場再生

本事業で設置したヤツマタモクは多年生種であり、大きく伸張するのは定着2年目からであることから、1年目に定着したかどうか正確に判断することが難しい。今後も継続してモニタリングし、定着状況を確認する必要がある。併せて、来年度以降も、新たな母藻を漁場に移植し、本庄浜の藻場回復を実現させたい。

サワラの標識放流と漁獲状況の調査

1 実施団体

実施団体名 大阪府漁業協同組合連合会 サワラ流網漁業管理部会

住 所 大阪府岸和田市地藏浜町 11 番地の 1

代表者名 玉井秀明

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。その結果、漁獲量は徐々に回復し、2013 年には、94 トンまで増加した。

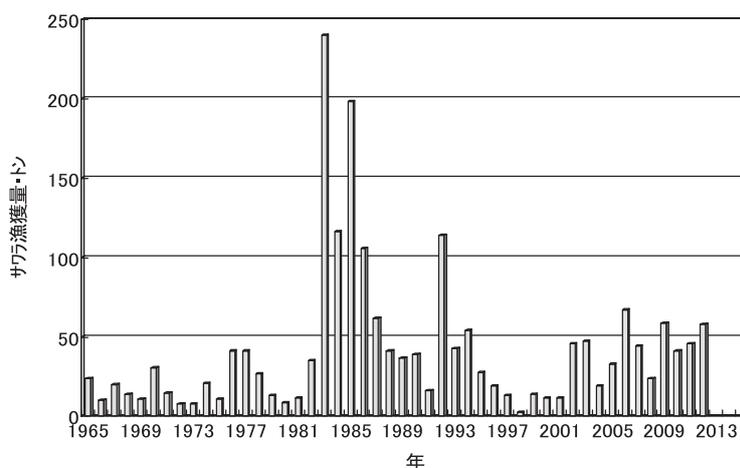


図 1 大阪府におけるサワラ漁獲量の推移

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。

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）。

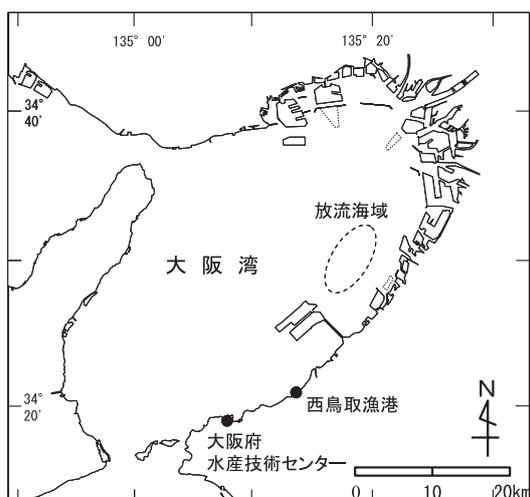


図2 中間育成および放流実施位置



図3 海上生簀からの種苗の取り上げ

(2) 標識放流

今年度は、焼き印による標識放流を行うことを計画していたが、育成魚の生残率向上と健全な放流種苗の確保に努めたため、放流魚への標識作業は実施しなかった。しかし、放流した種苗には、ふ化直後にALC標識を装着しているため、放流魚と天然魚の識別は可能である。

(3) 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～11月にかけて漁獲物の体長を測定し、季節ごとの漁獲サイズと年齢、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27年6月9日に平均全長36mm、16,000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6%であった。平成27年6月13日に平均全長39.2mm(35～50mm)、6,000尾の種苗を取り上げ、生残率は39.8%であった。

(2) 標識放流

取り上げた種苗 6,000 尾には、ふ化直後に ALC 標識を装着したが、放流サイズの個体には焼き印標識は装着せず、関空地先海域に放流した。

(3) 漁獲状況調査

月ごとの漁獲物の体長測定を行ったところ、5月の春漁では FL46～50cm の 1 歳魚と 66～70cm の 2 歳魚を漁獲していた。8月になると、FL56～60cm の 1 歳魚が漁獲の主体となった。10月には FL61～65cm の 1 歳魚が漁獲の主体であった (図 4)。

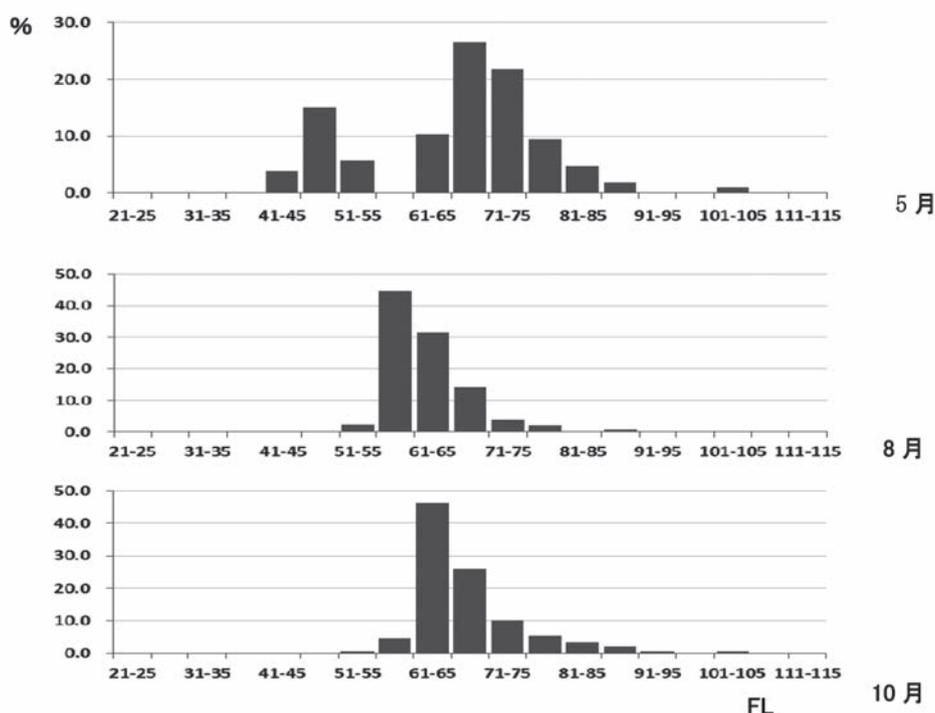


図 4 季節ごとのサワラの漁獲状況

6 問題点とその解決策

(1) 中間育成

今年度は、大阪湾でのイカナゴ漁が不漁であり、中間育成に使用したイカナゴが大きくサワラ稚魚はほとんど摂餌できなかった。また、本年度のサワラ種苗は、栄養状態が良好ではなく、活力がなかった。そのため、昨年度に比べて生残率が低かった。

(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、平成 7 年と同等の漁獲量があった。また、秋漁においても平成 25 年のように 8月に 1 歳魚のまとまった漁獲があり、好漁年であった。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く、当歳魚の保護に貢献している。

205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。

消費者と連携した里海づくり

1 実施団体

実施団体名 日生町漁業協同組合 流瀬組
住 所 岡山県備前市日生町日生 801-4
代表者名 磯本 洋

2 地域及び漁業の概要

日生町漁業協同組合は岡山県東南部の備前市日生町に位置している（図1）。当地域は海に面した地理的背景から、「日生千軒漁師まち」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。

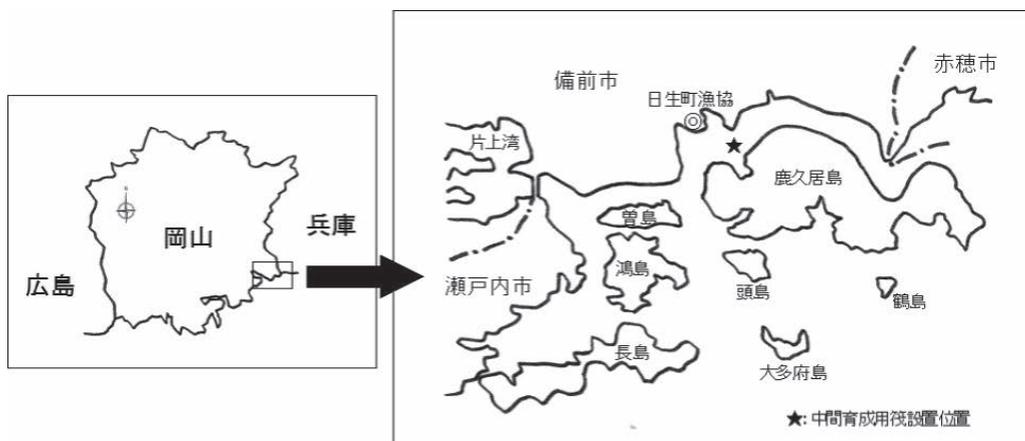


図1 日生町漁業協同組合及び中間育成実施位置図

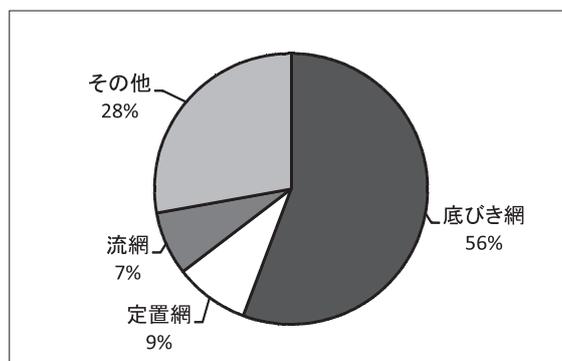


図2 日生町漁業協同組合漁船漁業種類別構成比率

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、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、漁協直売所でのパネル展示等により地元へのPRを実施し、23～25年度には漁協ブログや積極的なマスコミへのPRにより、岡山県全域への広域的な情報発信を行い、サワラの資源回復の取組の周知に努めてきた。

しかしながら、今までの取組は漁業者からの一方的な情報発信であり、消費者である一般の方の意見を聞く機会がなかったため、従来からの情報発信に加えて、漁業者の活動を体験しながらお互いが意見を交換できる場として「里海づくり水産教室」の開催を検討した。

4 活動の実施項目及び方法

日生町漁協は、アマモ場の再生活動に長年取り組んでおり、近年、その活動は漁業者のみの活動からNPOや消費者等、地域外の人達と協働した活動へと広がりを見せている。

このアマモ場再生活動に、瀬戸内海海域栽培漁業推進協議会から受入予定のサワラ種苗を活用した中間育成体験や栽培漁業・資源管理等の講義を併せて行い、里海づくりについて総合的に学習する「里海づくり水産教室」を開催する。

5 活動の実施結果と考察

6月13日にアマモの種子採取イベント(図3)を開催し、合わせてサワラの中間育成体験(図4)と里海づくりについての講義(図5)を実施した。イベントには、食への関心が高いコープ会員やNPO等、県外からの参加もあった。



図3 種子採取の様子



図4 中間育成体験の様子

アマモとサワラを合わせたイベントを開催することで、漁場環境づくりから漁獲物が食卓に並ぶまでを消費者が一体的に学ぶことができた。また、活動の中で漁業者と参加者が交流する姿が見られ、漁業者の海に対する思いや消費者の水産物に対する疑問等について意見を交換する貴重な機会となった。



図5 講義の様子

コープ会員さんありがとうございます。

6/13コープおかやま会員さんが、アマモ花枝採取体験の後、サワラに餌を与えてくれました。



図6 日生町漁業協同組合ホームページに掲載されている里海づくり水産教室の様子

6 問題点とその解決策

「里海づくり水産教室」の開催により、消費者の里海づくりに対する意識が高まったと思われる。しかし、その意識の高まりがどの程度であったのかは不明であるため、アンケートを実施する等、本活動の効果の把握について今後、検討していきたい。

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

福山地区漁業青年協議会は福山市内の若手漁業者の集まりで、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。

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。

3 課題選定の動機と目的

福山市田尻町の干潟は昔から親ガザミの産卵場所、稚ガザミやヨシエビの成長場所で、そのため沖合は小型底びき網操業禁止区域となっている。

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。特に田尻沖付近で海水の停滞域が生じ、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。

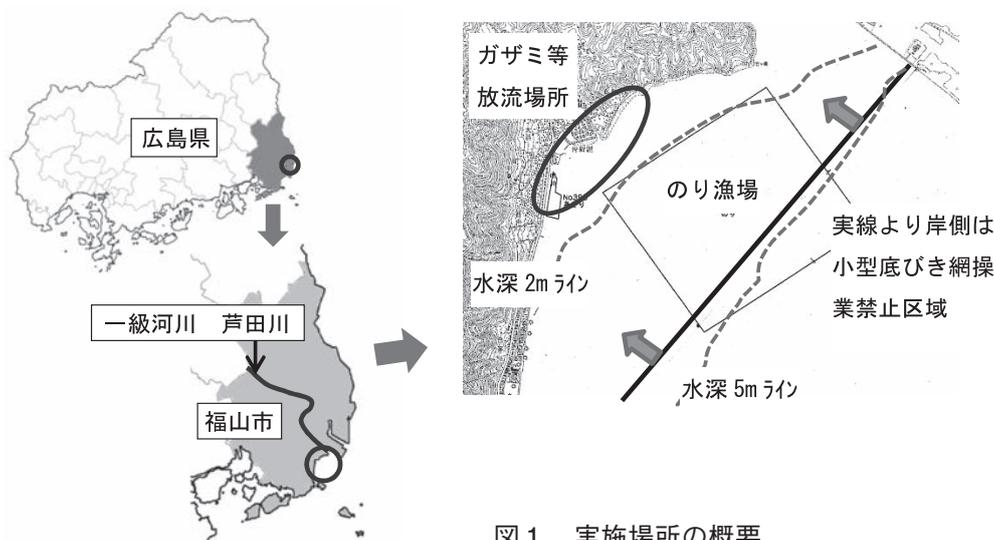


図1 実施場所の概要

そこで、平成 26 年 6 月に当該場所の一角で、小型底びき網第 3 種に分類される滑走装置と爪のついた通称「戦車こぎ網」を用いて海底清掃及び耕うん作業試験を行い、海底に堆積したゴミ 54 kg を回収し、海底泥の酸化還元電位（以下 ORP と呼ぶ）及び海底付近の DO を上昇させることができた。しかし、効果は 2 週間程度しか続かなかった。

今回の活動では、海底に酸素が届きやすい春季に、海底清掃・耕うんする場所を拡大して行うことで、効果がどの程度持続するか、また、稚ガザミを痛めかねない漁具に替わって、耕うんに特化した作業器具を作成し、その効果を把握することを目的とした。

4 活動の実施項目及び方法

(1) 春先に行う海底清掃及び漁具による海底耕うん

水温躍層が形成される前に、戦車こぎ網の漁具を用い、海底のゴミを回収するとともに、夏の貧酸素の低減のために、海底の泥を掻きまわして酸素を補給することで有機物の分解をはかった。また、混獲されるガザミ等の生残率アップのため、1 回の曳網時間を 30 分と、通常操業より短くした。回収したゴミは福山市に依頼して収集してもらった。また、事前事後に広島大学とともに、あるいは大学から借用した機器で底質調査を行い、効果を把握した。効果の把握については、福山海域の環境について調査研究を行っている広島大学小池准教授の助力を仰ぎ、底質等を分析してもらった。

(2) 海底耕うんに特化した器具の作成

この地方では、3 月末までは戦車こぎ漁具に袋網を取り付けて使用するが、その後は袋網を取り外して保管する。4 月には取り外し期間を延ばして対応したが、5 月以降に実施する場合改めて袋網を取り付けるのは不合理であり、専用の器具が欲しいと思っていた。そこで、古くなった漁具を再生利用する形で、図 2 のような器具を 3 基作成した。



幅 3 m、そりの幅は 20 cm 程度
そり部分に鉄棒を溶接し、重量を増すことで袋網を付けなくても浮き上がらない。
爪は L 型アングルを使用したもので、約 50 cm 間隔で取り付けられている。
稚ガニを傷めないように、袋網は取り付けない。

図 2 耕うん器具

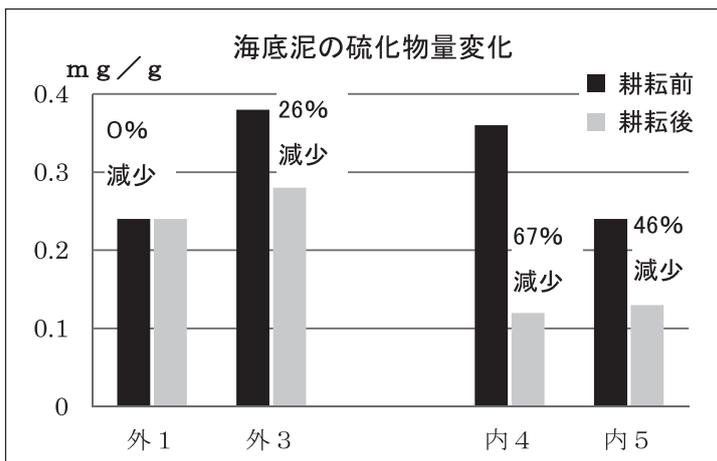
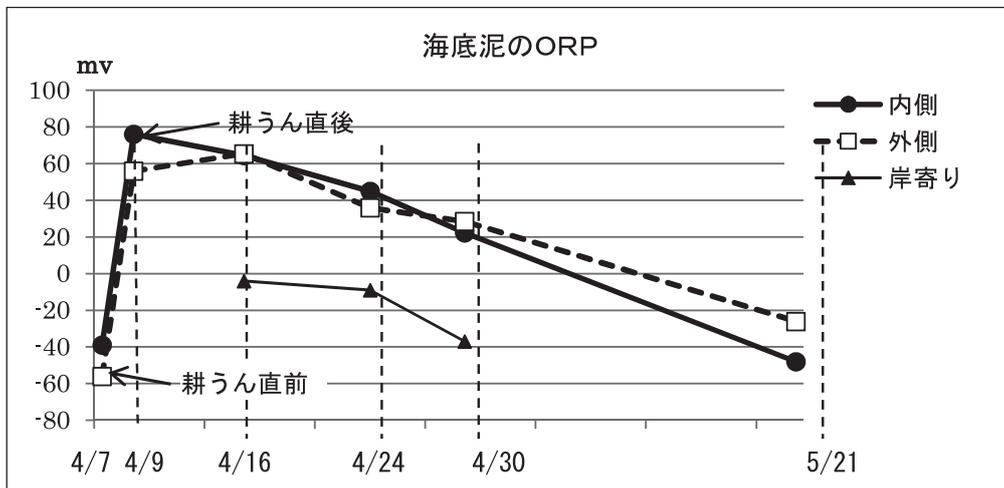
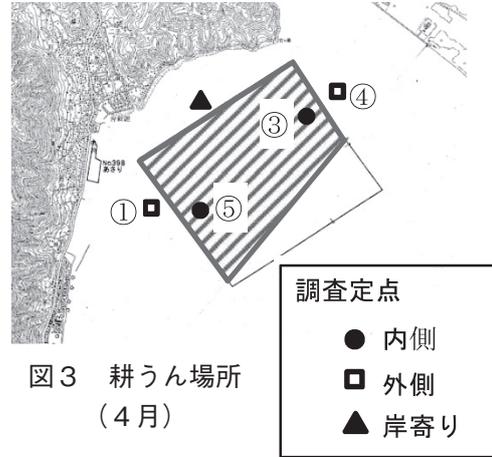
(3) 夏の海底耕うん

海底の貧酸素化を低減するため、稚ガザミが浅場に出現する前の 8 月初旬に耕うんを実施し、(1) と同様に底質調査を行い、効果を把握した。

5 活動の実施結果と考察

(1) 春先の海底清掃及び漁具による海底耕うん

- ① 実施日 4月7日～9日
- ② 作業参加者
操船及び耕うん作業：8名（漁業者）
ゴミの分別・回収作業員：8名
警戒船：1名（漁業者）
- ③ 耕うん実施面積 2.3 km²
- ④ のべ耕うん隻数 24隻（8隻×3日間）
- ⑤ 回収したゴミの量 500 kg
- ⑥ 調査結果（定点は図3のとおり）



耕うん実施状況

実施前、底泥のORPはマイナス、硫化物量は水産用水基準（0.2 mg / 乾泥 1g）を上回る数値であった。昨年の実施時の感想に、ゴミに着いた海底の泥が「臭い」「色が黒い」などがあったが、その理由がわかるとともに、まだ水温躍層がない4月にこの結果だったので驚いた。

実施後の ORP は耕うん区域内外で、硫化物量は耕うん区内で減少しており、耕うんの効果があったと思われた。しかし、ORP では約 1.5 カ月で効果がなくなった。

(2) 海底耕うんに特化した器具の作成

会員が、廃業等に伴って廃棄される漁具を集め、鉄工所と相談しながら、戦車こぎ網より深く耕うんできるよう、爪の形状等を決めた。作成に時間がかかったが、8月初旬に試験を兼ねて、耕うん作業に使用した。

廃棄される漁具数が少ないこともあり、3基しか作成できなかったため耕うん範囲を4月より狭めて行った。

この器具の特長は、爪の数を減らし一本当たりの負荷を高めて深く耕うんできることである。田尻沖は泥場で、岩などは無いと思われていたが、この器具を使ったところ泥の下の岩に何度も当たり、爪が変形した。



衝撃を受け、器具を引き上げたところ

(3) 8月に行った海底耕うん

- ① 実施日 8月3日・4日
- ② 作業参加者
操船及び耕うん作業：会員3名
警戒船：1名
- ③ 耕うん実施面積 0.8 km²
- ④ のべ耕うん隻数 6隻 (3隻×2日)
- ⑤ 調査結果

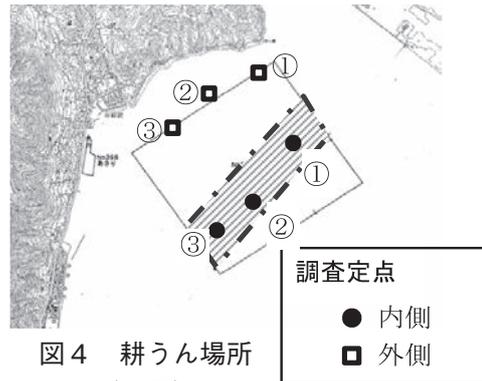
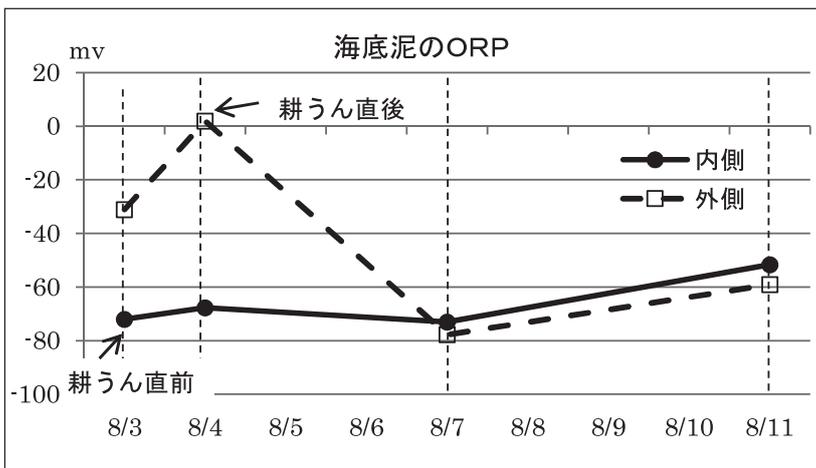
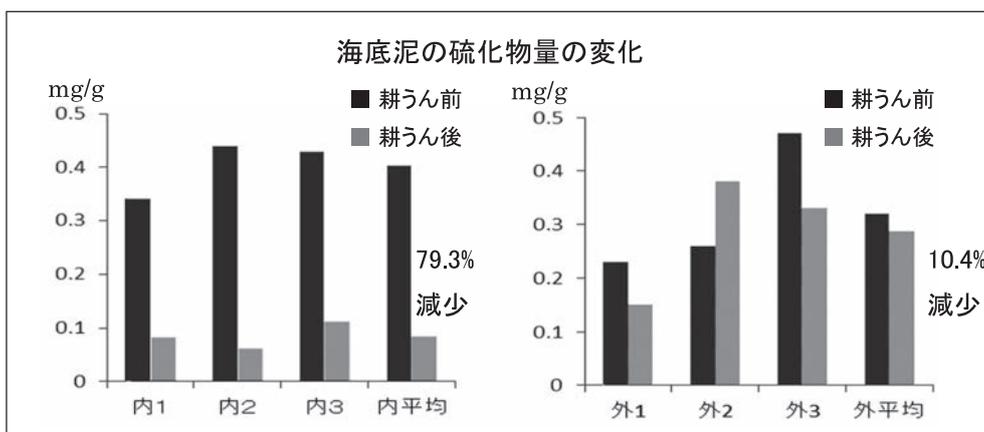


図4 耕うん場所 (8月)



耕うん範囲の外側は岸に近く水深が浅いため、風が強いとORPが上昇する傾向がある

8月は水温躍層があるため底層の酸素量が少ないことから、耕うんの効果は4月より少ないものと予測していたが、硫化物量は大きく減少していた。



ガザミは泥の中に浅く身を潜めているため、硫化物の悪影響も受けやすい状況にある。しかし、耕うんにより水産用水基準以下になり、ガザミへの影響も少なくなったものと思われる。

6 問題点とその解決策

(1) 耕うん器具の改善

耕うん器具は、耕うん深度が 10 cm 程度になるよう調整している。しかし、一本の爪にかかる負担が大きいこと、土中の岩に当たって器具が損傷を受け、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、耕うん深度を 5 cm 程度と浅くするよう改良する。



事後調査状況



爪が曲がった耕うん器具

また、漁具を使用すると網が付いているため、海底泥を巻き上げて水面近くで酸化させたり潮流で拡散させることで ORP の減少に寄与していた。

しかし、網をつけていない耕うん器具を使用すると泥の巻き上げが少なく、ORP が減少しにくいことが確認された。それを改善するため、耕うん器具にガザミが抜ける目合いの網、あるいは網地を装着する。

(2) 耕うんの効果継続の問題

田尻沖はノリ養殖の漁場でもあり、耕うんできる時期は春～夏に限られている。水深が 10 m 以下と浅いので、水温躍層形成の影響は限定的と思っていたが、硫化物量が当初想像したより多く、海底の底質が悪化していたため、効果が持続しないことが考えられる。

海底の有機物の分解を促すには、耕うんの回数を増やすことが有効と思われ、来年度は回数と効果の持続についての実証試験を行いたい。

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准教授にお礼申し上げます。

向島地区アサリ資源増大及び地域資源の普及に係る商品開発

1 実施団体

実施団体名 山口県漁業協同組合吉佐支店向島支所
向島地区アサリ資源管理会
住 所 山口県防府市大字向島 168 番地
代表者名 坂田秀作

2 地域及び漁業の概要

山口県漁業協同組合吉佐支店向島支所は、山口県中部の瀬戸内海側に位置し、小型機船底びき網、建網、刺網、かご、たこつぼ、漁り、素潜りなどが主な漁業である。組合員数は、正組合員が 58 名、准組合員が 49 名であり、年々組合員の高齢化が進行しているが、平成 17 年から新規就業者に対する研修を実施しており、若手の漁業者の参入もある。

3 課題選定の動機と目的

山口県のアサリ生産量は、昭和 58 年の 8,558 トンをピークにその後急激に減少しており、平成 16 年には約 2 トンにまで減少した。

そのような中、県内においてアサリ資源回復の取組が始まり、徐々にではあるが、県内のアサリ資源は回復傾向にある。向島地区においても、平成 20 年から被覆網を使用したアサリ増殖場の造成を行っており、着実に資源量は増加している。

しかしながら、向島地区のアサリ増殖場は限られた区域であり、さらなる資源量の増加のためには、新たな区画の開拓が必要である。さらに、今後増加したアサリ資源の選別に係る労力や、販売に係る消費者への PR についても検討する必要がある。

そこで、新たな増殖場区画の開拓によるアサリ資源量の増加を目指すとともに、アサリの選別作業に係る労力の省力化の検討、また、地元産アサリを使用した新たな商品の開発を行うことにより、アサリの付加価値向上を図る。



漁獲されていた時代に使用されていた選別機をベースに考え、当該機械を所有している潜水器業者の搜索及び視察、場合によっては、中古品の購入及び改造を含めて検討する。

改造の際は、既存増殖場から間引きしたアサリを用い、小サイズ（3cm未満）、中サイズ（3～4cm）、大サイズ（4cm以上）といった大きさ毎に選別することができる方法を模索する。

(3) 地元産アサリを使用した新商品の開発

管理会では、増殖場において、地域の保育園や小学校の児童に対してアサリの間引き体験を実施しているほか、地元の祭りに参加し、アサリの販売、PRを行っている。

今後、アサリの販路拡大を図るにあたり、管理会の中で、アサリを使用した加工品を製作し、さらなるPRの方法となるよう、検討している。

そのため、向島産のアサリを使用した加工品を試作し、試食、アンケートを実施することで、消費者の意向を調査し、加工品製作の材料とする。

5 活動の実施結果と考察

(1) アサリ増殖場の新区画の開拓試験

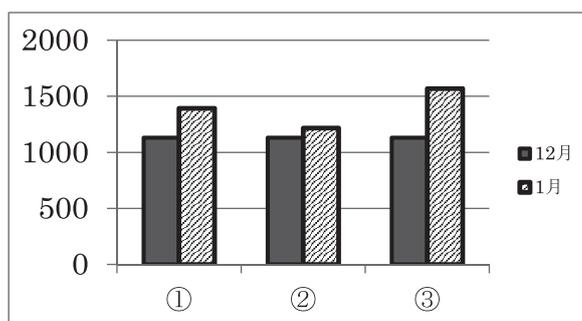
- ・図1の「★」の場所に、アサリ種苗を放流し、新たに被覆網を設置した。(写真1、2)
- ・種苗は、水産研究センターから配布を受けた、殻長20mmのアサリ種苗を使用。(写真3)
- ・放流密度は、被覆網1枚あたり約1,130個/m²で放流し、適宜個体数のモニタリングを実施。

個体数の増減及び変遷の結果は、表1及びグラフ1のとおり。

※種苗配布の時期の関係から、12月に入ってから種苗放流、被覆網設置となった。

表1

	H27.12.		H28.1		H28.2		H28.3	
	個体数	個/m ²	個体数	個/m ²	個体数	個/m ²	個体数	個/m ²
★①	70	1,130	87	1,392	今後継続してモニタリングを実施			
★②	70	1,130	76	1,216				
★③	70	1,130	98	1,568				



(グラフ1)

【考察】

いずれの新規被覆網においても、アサリ個体数の大きな減少は見られなかった。このことから、今回新規に被覆網を設置した場所については、増殖場の拡大に寄与することが期待されるが、今後は、夏場の高水温期を乗り越えられるかどうか重要となってくると思われる。

尚、個体数が増加している部分については、産卵により個体数が増えているのではなく、放流した際の種苗の濃淡にばらつきがあったものと思われる。

(2) アサリ選別効率化試験

- ・平成27年4月から、県内にて選別機の搜索を開始。
- ・平成27年6～7月に、県漁協宇部岬支店（山口県宇部市）において、過去潜水器漁業で使用していた選別機を所有している者を発見し、視察を実施。（写真4、5、6）
- ・平成27年8月、管理会内で検討し、当該者の所有している選別機を中古で購入。（写真7）
- ・購入後、間引きし出荷するアサリの一部（殻長3～4cm程度）を使い、改造しない段階での選別試験を実施したが、選別枠の目合いが小さく、うまく選別できなかった。
- ・その他、同時に、モーターの出力、回転数、減速、等の検討事項が発生し、対応を検討しているうちに、アサリの漁期が終了した。

※向島のアサリの採捕禁止期間は、9～11月。

【考察】

今年度は、選別機の搜索、購入に留まってしまったため、間引いたアサリの大きさ毎の選別試験を実施することができなかった。そのため、選別機の仕様をどのように改造するかを検討することが、今後の課題となってくる。

現時点では、モーターの据え付け及び、選別機の日合いを変えたドラムの作成が必要であると管理会内で考えられており、地元の鉄工所と、素材や資金などについて交渉しているところであるため、引き続き、試験していく必要がある。

(3) 地元産アサリを使用した新商品の開発

- ・平成27年4月、管理会で市内のイベント「B-1 グランプリ」に出店しアサリ汁を販売した際、アサリ加工品の試作品の試食及びアンケートを実施した。
- ・試作品は、アサリのむき身を醤油ベースで味付けしビン詰めした、つくだ煮風加工品。（写真8）
- ・アンケートの結果は、別紙1のとおり。

【考察】

アンケートの回答者からは、もう少し辛味が欲しい、などの意見の他、オリーブオイル漬け、明太子味などのものも食べてみたいなど、異なる味への要望が出された他、調味料

としての使用法についても提言があった。反面、なじみ深い味で親しみやすい、といった意見もあった。

今後は、複数の味のバリエーションを用意し、どのような味がどの年代に好まれるか、などの調査も必要になるとと思われる。

6 問題点とその解決策

(1) アサリ増殖場の新区画の開拓試験

現状の問題点は特にないと思われる。今後、夏場の高水温期のモニタリングが重要になるとともに、増殖場全体の事項として、網の管理について注意する必要がある。

現在、本試験に付随し、新しい被覆網の試験を実施している。今回設置した新規網は、従来の網とは異なり、網の中にも力綱を入れ込んでいる。(写真9、10) これにより、耐久性が高くなる他、砂の堆積が多くなる時期には、この力綱に浮子をつけ、網を少し浮かせることにより、網の上への砂の堆積を防ぐ効果が期待できる。

(2) アサリ選別効率化試験

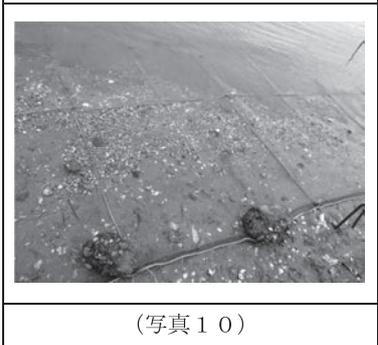
本項目については、潜水器漁業に使用していた際の仕様と、管理会の間引きするアサリのサイズに適した仕様が大きく異なっていたため、選別枠やモーターを一から作成し直さなければならなくなっている。

このため、今後、選別枠の目合いの検討、モーター等機械類の整備を実施し、徐々に向島使用の選別機としていく必要がある。

(3) 地元産アサリを使用した新商品の開発

アンケートの結果、アサリの加工品は、試食した消費者から概ね好評であり、かつ他の味の製品への興味もあると感じられた。

そのため、今後は、アンケートで提案のあった、オリーブオイル風味や、明太子風味などの試作を検討するほか、経皮的な面も考慮して取組をしていく必要がある。

		
(写真1)	(写真2)	(写真3)
		
(写真4)	(写真5)	(写真6)
		
(写真7)	(写真8)	(写真9)
		
(写真10)		

アサリを使った新商品に関するアンケート

1. 回答者情報をお書きください。

(男1名 ・ 女3名) 、 (年齢 : 才)

2. アサリ新商品 (ショウガ醤油味つくだ煮風) について

(1) 味のご感想はいかがですか？

・ なじみのありそうな味 ・ アサリのうま味が出ている
・ 味はちょうど良いと感じたが、薄味好きなので、一般向けにはもっと濃い味が良いかも

(2) 味以外に、食感等、ご意見がありましたらお書きください。

・ 辛味もほしい (例えば、トウガラシ味) ・ 食べやすかった
・ もう少し硬めでもよいかも

(3) 今回試食した以外に、『こんな味も食べてみたい。』というものがあれば、お書きください。

・ オリーブオイル漬け ・ 明太子味

(4) 総合的に、何かあればお書きください。

・ いろいろな料理のベースになりそう ・ おいしかった
・ 売るとき、『向島産』など、産地をアピールすると良い

～アンケートへのご協力、ありがとうございました～

小型底びき網の収入を増やす実践活動 ～低利用資源ヒイカ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ヶ谷 1-1
代表者名 林 達也

2 地域及び漁業の概要

北灘漁協は播磨灘に位置し、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る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。

青壮年部は北灘漁業協同組合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）を組み合わせる近底層魚（イボダイ、マダイ、カワハギ、スズキ、ヒイカなど）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小型イカ類（ヒイカ、ベイカ）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る、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）水産総合研究センター、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。

平成 26 年度の試験結果から、FRP 製高揚力オッターボードは工夫次第でより大きな網具を曳けると判断したので、前回試験で用いたコウモリ網よりも 1.5 倍のヘッドロープ長（以下、HR 長）持つ網具を作成した。

網具は FRP 製 HLTD と組み合わせ、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）、漁具抵抗を調べた。

【材料と方法】

FRP 製 HLTD とコウモリ網を小型底びき網漁船（6.3 トン、調整 15 馬力）に取り付け、漁具全体のバランス調整を図りながら、漁具構成を決定した。

調整の適否は実践操業の結果を重視し、スナヒトデとブンブク目のウニ類が少なく、かつ、カマス類やマダイなどの浮魚の入網がよく見られる状態を適と判断した。曳網後の網具（とくに底網部）と FRP 製 HLTD への底泥の付着量も参考にし、手木綱（荒手綱に相当する箇所）で身無し）を伸縮させても泥の汚れが目立つ場合には沈子の数量を、FRP 製 HLTD への泥の付着量が多い場合には加重鋼を軽減して調整した。

検討の結果、本試験に供する網具は 2 種類とし、FRP 製 HLTD、曳綱（ワープ）、手綱（ハンドロープ、こし綱、ねぼこ）の構成を統一して比較した。

なお、昨年度の試験では、FRP 製 HLTD で HR 長 18.18m（12 間）のコウモリ網を曳くと、2.2～2.9kt. で開口板間隔 39.4～40.4m、網口高さ 1.7～1.2m となった。大型のコウモリ網を曳いた場合、開口板間隔はより狭まり、網なりも開口板間隔に追従して変化すると予想されるが、開口板間隔 35m で網口高さ 2.5～3.5m を保ちたい。そこで、網口高さの最大値は掛目数の 30% を期待して、2 種類のコウモリ網（以下、網 A、網 B）のうち網 A は 2.7m、網 B は 3.6m の網なりが得られるよう網具を設計した。

（1）漁具構成

網具 2 種類のコウモリ網（以下、網 A、網 B）を用意した。いずれも手木綱・袖網・箱網・袋網・魚捕網から成り、HR 長を 28.78m（19 間）、網具全体を 33.33m（22 間。袖網 6 間・箱 4 間・袋網 9 間・魚捕網 3 間）とした。

手木綱の長さは、網 A・網 B とも 15.15m（10 間）とした。上下のロープは長さを均等にし、浮子側はクレモナロープ（直径 20mm）、沈子側は鉛入りのクレモナロープ（直径 35mm）を用いた。

袖網は網 A・網 B とも混撚トワインを使って 1 目合 30.3cm（1 尺）で手編き、縮結を 7% 入れた。柱は 3.03m（2 間）とした。

箱網は網 A・網 B ともテグス 12 号×6 節を使い、網 A は 150 掛目、網 B は 200 掛目とした。いずれも天井と底の一部を PP（4 節）で補強した。

袋網は網 A・網 B ともテグス 12 号を使い、網 A は全ての目合を 6 節、網 B は前半分を 6 節・後ろ半分を 7 節とした。いずれも胴中に返し網、網底側にゴミ取り用の二重袋を備えた。

魚捕網は網 A・網 B とも無結節網地で、網 A は 8 節、網 B は 9 節とした。漁獲物の取

出口にファスナーを付けた。

曳網、手網、FRP製HLTD 曳網はステンレス製ワイヤ200m（直径9mm）、手網は沈子入りクレモナロープ70m（直径20～30mm）を用いた。曳網とトイイングチェーンの間には、ワイヤの痛みを防止するためにクレモナロープ50m（直径20～30mm）を入れた。

FRP製HLTDは、最も良く拡がる位置にトイイングチェーンとオッターペンネントチェーンを固定し、開口板の上部に浮子を1個取り付け付けた。加重鋼は付加しなかった。

(2) 試験内容

平成27年10月22・23日の2日間、FRP製HLTDと網A・網Bを積み込み（写真1）、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と映像撮影装置、曳網の末端に漁具抵抗を測るための張力計、船速を記録するための小型GPSを取り付けた（図1）。2隻の小型底びき網漁船（6.3トン、調整15馬力。住吉丸、金比羅丸）で並行操業を行い、測器は1日交代で取り付け付けた。



写真1 コウモリ網を積み込んでいる様子。

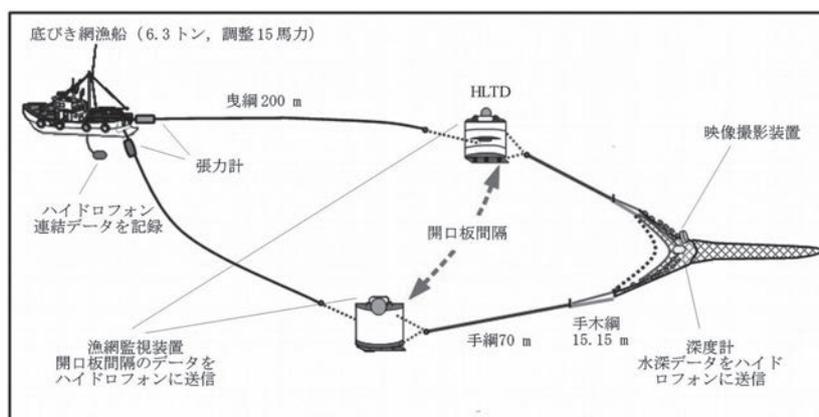


図1 小型底びき網のイメージと計測機器の配置。

漁業者が実際にコウモリ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2,600rpm（逆潮時の船速

2.2kt.、順潮時 2.7kt. 程度) で曳網する。今回の試験では、開口板間隔と網口高さの変化を確認するため、船速を適宜変化させながら水深 35～40m の漁場を 2 回曳網して計測したが、その評価は 2.2～2.7kt. の情報を重視した。

5 活動の実施結果と考察

【結果】

網 A は 2.2kt. で開口板間隔 33.9m、網口高さ 2.6m、2.4kt. で開口板間隔 36.3m、網口高さ 2.5m となった (表 1-1)。網 B は 2.2kt. で開口板間隔 32.4m、網口高さ 3.0m となった (表 1-2)。網 A・網 B とも船速を上げると開口板間隔は拡がり、網口高さは低くなったが、網 A では拡がりやすい一方で、網 B では拡がりにくい傾向が見られた。

表 1-1 網 A：船速を変化させた際の、開口板間隔、網口高さ、両舷張力の関係。

	エンジン 回転数 (rpm)	船速 (kt.)	開口板間隔 (m)	網口高さ (m)	両舷張力 (kg)
1回目	2,200	1.8	30.5	3.2	530
	2,400	2.0	33.0	2.9	600
	2,500	2.2	34.3	2.7	625
	2,700	2.4	36.5	2.5	675
2回目	2,300	1.8	29.4	3.2	561
	2,450	2.0	31.2	2.8	645
	2,550	2.2	33.6	2.6	682
	2,700	2.4	36.2	2.5	767

表 1-2 網 B：船速を変化させた際の、開口板間隔、網口高さ、両舷張力の関係。

	エンジン 回転数 (rpm)	船速 (kt.)	開口板間隔 (m)	網口高さ (m)	両舷張力 (kg)
1回目	2,500	1.6	21.2	3.8	499
	2,700	1.8	25.4	3.6	566
	2,700	2.0	27.0	3.7	543
	3,000	2.2	32.4	3.0	648
2回目	2,600	1.4	21.2	3.7	535
	2,700	1.6	23.6	3.4	593
	2,900	1.8	28.4	3.1	648

漁具に掛かる張力を示す両舷張力は、網 A・網 B とも船速を上げると漁具抵抗が増加し、船速と張力は同調する傾向が見られた。2.2kt. で比べると、網 A で 653Kg (2 回曳網の平均値)、網 B で 648Kg (1 回曳網の測定値) でほとんど差はなかった。

映像撮影装置は取付位置や撮影条件に課題を残したが、部分的に写っていた網 A と網 B の網なりを比べると、網 A の箱網と袖網にたわみは見られなかった一方で、網 B の箱網と袖網がたわんでいる様子が見られた。網具への底泥の付着は網 A より網 B が多く、漁獲物の傾向は変わらないが、漁獲量は網 A が多かった。

【考察】

上記の結果から、FRP 製 HLTD は、HR 長 28.78 m のコウモリ網のうち、網 A を曳けることが明らかになった。新型網具の HR 長は従来網具 (13.63m) より 2.1 倍長いが、操作感と作業効率は変わらなかった。従来網具の網口高さ 1m と比べると、新型網具は 2.5

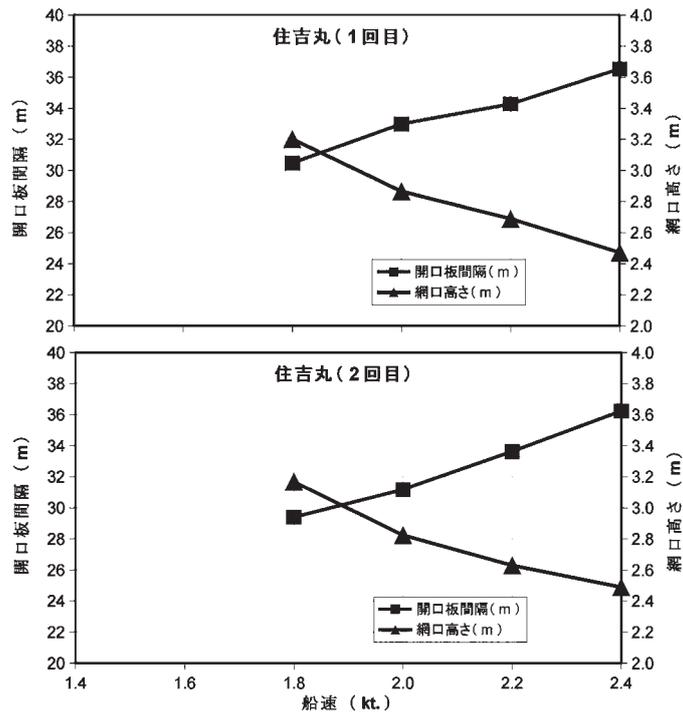


図 2-1 網 A：船速毎の開口板間隔と網口高さの変化。2種類の開口板とも開口板間隔と網口高さに負の相関が認められる。

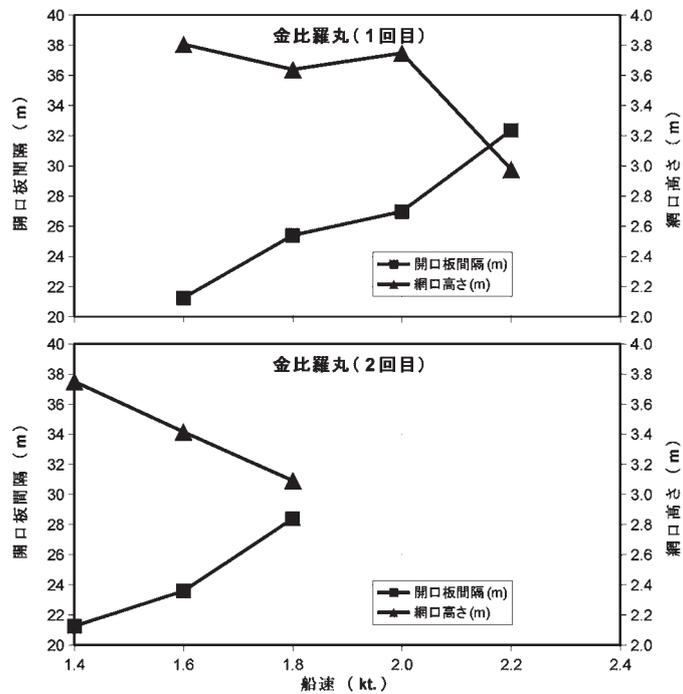


図 2-2 網 B：船速毎の開口板間隔と網口高さの変化。2種類の開口板とも開口板間隔と網口高さに負の相関が認められる。

倍となるので、これまでは捕らえることの出来なかった魚介の入網が期待できるほか、小型魚や雑物の入網が少なく、選別作業が楽であるとの評価を受けた。

網 A 開口板間隔 35m で、網口高さ 2.7m を想定している。2.4kt. で開口板間隔 36.3m、網口高さ 2.5m となった試験結果は、開口板と網具の設計に近い性能を示したものと判断され、網 A の漁具調整の基準が整ったことになる。

漁獲物はヤマトカマス、イボダイ、マダイが多く、ヒイカの入網はごく少なかった。これは試験月にヒイカが播磨灘に少なかったためで、多獲期の 7～8 月・11～12 月に操業すれば、ヒイカの入網は十分に期待できる。ただし、目合を若干小さくする方が効率的かも知れない。

網 B 開口板間隔 35m で、網口高さ 3.6m を想定している。しかし、2.2kt. で開口板間隔が 32.4m、網口高さが 3.0m となり、今回の調整方法では、FRP 製 HLTD と網具の性能を引き出すには至らなかった。映像監視装置に映った箱網と袖網のたわみ、網具への底泥の付着、漁獲物の傾向も、網 B の漁具調整の必要性を示唆している。

網具は全体のバランス調整が重要で、袖網は広がるが網口は立たない、あるいは網口は立つが袖網の拡がりが悪いといった網なりは好ましくない。そして、袖網を大きく左右に拡がらせる調整を行えば、網口高さはそれに追従して決定される。

そのため、網 B の漁具構成を変更するにあたり、手木網の長さを延長する、径を細くする、重量を軽くする方法が考えられる。網口高さは手木網の延長が定法である。この調整方法で開口板間隔が稼げない場合は、FRP 製 HLTD と 200 掛目のコウモリ網は適合しないと判断した方が良くかも知れない。

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実践活動を行い、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（コウモリ網は取扱いやすく、船上作業を迅速かつ安全に行える）を開発しているところ、網 A に関しては設計通りの測定データを得ることができた。しかし、網 B は網なりの改善に余地が残った。今後は網 A の実践操業を行って漁業情報を蓄積するとともに、網 B は手綱の調整によって理想の網なりが得られる可能性が高いので、これらを検討課題として、その解決に当たりたい。

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 武田加積

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。高知県漁協田野町支所の組合員数は 23 名（正組合員 21 名、准組合員 2 名）で、平成 26 年度の水揚げ実績は大型定置網漁業 237 トン（32,756 千円）、機船船びき網漁業 28 トン（7,513 千円）、沿岸一本釣り漁業 24 トン（6,053 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いる。また、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、いずれの漁業種類でも近年水揚げ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やアオリイカの産卵床の設置などの取組を行っている。

3 課題選定の動機と目的

イサキは、刺身、焼き魚、煮付けなど利用の用途が広く、年間を通じて比較的高値で取引されることから、当支所の漁業者の経営において重要な魚種である。

イサキの放流効果については、和歌山県水産試験場（平成 21 年度）が鼻孔隔皮欠損を標識として調査し、再捕率が約 0.7% であったとの結果が示されているが、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、イサキ種苗の鼻孔隔皮欠損については出現率が 20% 前後と低いことに加え、漁業者や市場関係者が識別しにくく再捕報告が得られにくいと思われることから、放流効果の把握に向けては、より見分けの付きやすい標識方法の採用が必要と考えられる。

こうしたことから当支所では、イサキの種苗放流による資源の増殖と、小型魚の再放流など資源の保護に向けた普及啓発に取り組むとともに、2 種類の方法で標識放流を行うことにより、放流効果の把握と併せてより効果的な標識方法を比較検討することとした。

4 活動の実施項目及び方法

(1) 放流日

平成 27 年 8 月 19 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生産業者から購入したイサキ種苗を用いた。尾数は 10,000 尾、平均尾叉長は 43.6 mm 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) 作業方法

イサキ種苗 10,000 尾を、幡多郡大月町の民間種苗生産業者から当支所の近隣の奈半利港へ活魚車で運搬し、漁船上の 500 キロタンク 2 基（海水温 20℃ 前後に調整）に収容した。次に、当該漁船で放流場所まで運搬し、到着後すぐに 9,000 尾を放流した。

その後、残りの種苗 1,000 尾については、船上で漁業者等 12 名が 2 種類の標識（各 500 尾）を施し、順次放流した。

漁船での運搬中及び作業中は、500 キロタンク内の海水温が上昇しないよう必要に応じて冷海水を注水するとともに、酸欠を防止するため、常時、曝気を行った。

5 活動の実施結果と考察

(1) 放流

漁船での運搬中、一部の個体で活力の低下がみられたものの、ほとんどの個体の状態は良好であった。標識を装着せずに放流した種苗については、放流後、勢いよく遊泳しており、活力があることが確認できた。

(2) 標識作業

腹鰭切除は作業が容易なため、円滑に行うことができた。一方、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、作業に多くの時間を要した。それぞれの

標識を施した後、すぐに船上から放流したが、一部の個体で活力の低下がみられた。

6 問題点とその解決策

今回の種苗放流では、標識作業後において一部の種苗で活力の低下がみられた。原因はハンドリング等のストレスによるものと考えられることから、今後は、標識作業の前後に馴致期間を設けストレスを緩和することが必要と思われた。

また、今後は、当支所及び近隣の漁協の漁業者等に標識魚の再捕報告への協力を呼び掛け、放流効果を把握するとともに、標識方法別の再捕状況から、効果的な標識方法を検討することになっている。



写真1 運搬に使用したタンク



写真2 種苗の搬入作業



写真3 標識作業（胸鰭抜去）



写真4 標識作業（イラストマータグ）

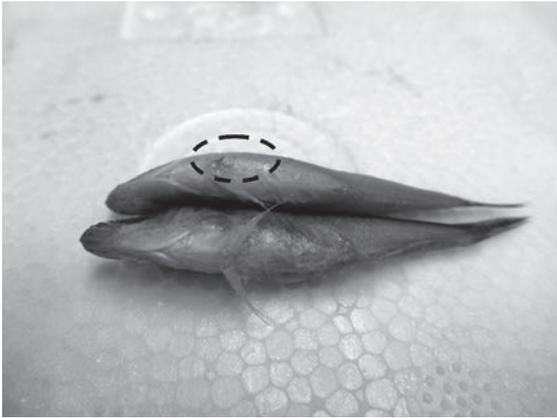


写真5 胸鰭抜去による標識

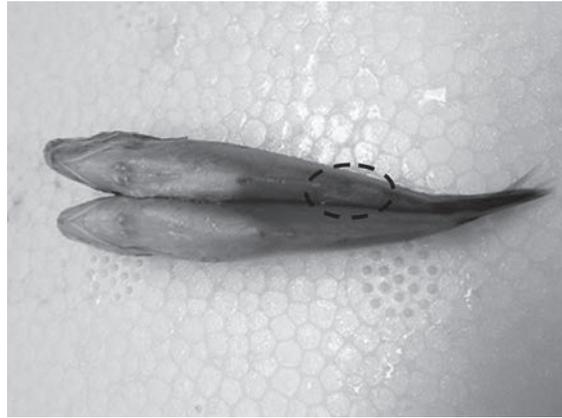


写真6 イラストマータグによる標識



写真7 放流の様子

天然マガキ資源の増殖

1 実施団体

実施団体名 大浦浜漁業協同組合 天然マガキ増殖グループ

住 所 佐賀県唐津市肥前町大浦 310-3

代表者名 坂口正人

2 地域及び漁業の概要

大浦浜漁業協同組合は、佐賀県の北西部に位置する唐津市肥前町に所在している。穏やかな伊万里湾に面しており、特産品として、新鮮な地元で漁獲された雑魚をすり身にした「はまてん」や地先の磯場で採取し、むき身で出荷する「いろは島天然マガキ」がある。

当漁協に所属する組合員は44名（うち、正組合員30名、準組合員14名 平成28年2月現在）であり、営んでいる漁業種類は、船びき網、採介、刺網、カキ養殖及び真珠養殖である。平成26年度の水揚げ金額は約7千万円である。

3 課題選定の動機と目的

当漁協の漁家経営は、近年の魚価の低迷、漁業者の高齢化及び燃油価格の高騰等の影響で、一段と厳しさを増している。この厳しい経営状況の中、当地区地先の天然マガキの販売は冬場の貴重な収入源である。

しかしながら、近年、夏場に発生する有害赤潮や高水温及び貧酸素水塊の発生等の影響により、天然マガキの資源量が著しく減少しており、資源量の回復が強く望まれている。

そこで、本活動では、採苗器の設置による資源回復技術の確立を目指す。

4 活動の実施項目及び方法

(1) 採苗器の種類及び設置方法

採苗器は耐久性、作業性、経済性を考慮し、以下の3種類（①～③）を使用した。採苗器は、大潮干潮時に天然マガキの生息地盤高に合わせて設置した（写真1、図1）。

① 人工採苗器（写真2、3）

人工採苗器は、平面に並べ、海面と平行に設置した。1地点あたりの設置数は26～27連とした（1連当たりクペル（プラスチック製付着器）48枚）。

② 竹製採苗器（写真4、5）

竹製採苗器は、真竹を約120cmに切りそろえ、6～10本を組み合わせ、円錐形となるように作成した。1地点あたりの採苗器の設置数は10器とした。

③ 竹ぼうき採苗器（写真6）

真竹の先端部の枝を約150cmに切りそろえ、束にしてほうき状になるように作成した。1地点あたりの設置数は5器とした。



写真1 各採苗器の設置状況



写真2 人工採苗器（クペル）



写真3 人工採苗器（クペル設置前）



写真4 竹製採苗器の作成



写真5 竹製採苗器の設置



写真6 竹ぼうき採苗器の設置

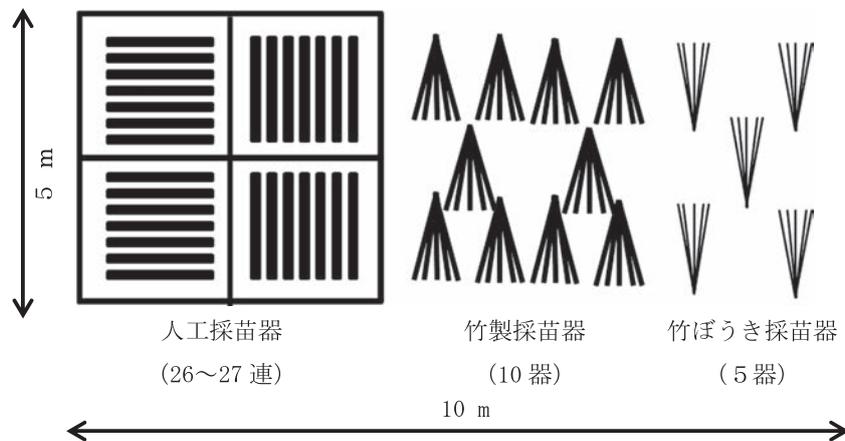


図1 設置図

(2) 試験地点

採苗器の設置場所は、以下の条件を考慮して、大浦浜地先の3地点（ナキリ、下中浦及びタカボコ）を選定した（図2）。

- ・波浪の影響が少なく、静穏な場所であること
- ・付近に天然マガキが多数生息していること
- ・船舶の航行や、漁業活動の邪魔にならない場所であること

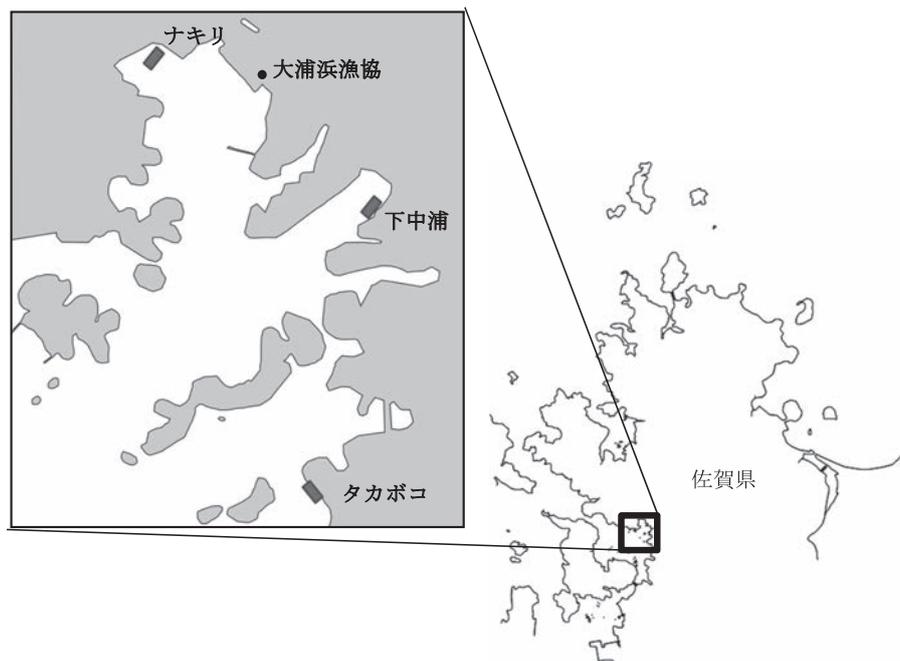


図2 採苗器設置場所（ナキリ、下中浦、タカボコ）

5 活動の実施結果と考察

(1) 採苗器の設置

採苗器の設置は、平成27年6月20日に行った。

(2) 調査方法

調査は平成28年2月22日に行った。人工採苗器は、調査地点ごとに各1連をサンプリングし、マガキの付着数、総重量及びその他の付着生物重量を測定した。また、固着し分離不可能な個体を除き、殻長、殻付き重量を測定した。さらに、成長の良い個体から地点毎に概ね10個体の身入り率（軟体部重量 / 殻付き重量 × 100）を測定した。竹製採苗器及び竹ぼうき採苗器は、目視により付着状況を確認した。

(3) 調査結果及び考察

① 人工採苗器

調査結果を表1及び図3に示す。1連あたりの採苗数及び総殻付き重量は、ナキリでは2個体、39.9g、下中浦では157個体、3,095.3g、タカボコでは184個体、4,561.7g

と地点によって差がみられた（写真7、8）。この原因として、ナキリでは採苗器に泥の堆積が多かったことが考えられる。平均殻付き重量、平均殻長及び平均身入り率は、それぞれ19.1～24.0g、57.0～62.5mm、22.3～25.7%と大きな差は見られなかった。また、その他の付着生物は主にフジツボ類であり、重量は297.6～3,002.4gとなった。

② 竹製採苗器及び竹ぼうき採苗器

付着していたのは主にフジツボ類のみで、マガキ稚貝は全く確認されなかった。この原因として、竹が新しくマガキの付着に適さなかった可能性がある。

表1 人工採苗器の調査結果

	ナキリ	下中浦	タカボコ
採苗数 (個体/連)	2	157	184
総殻付き重量 (g/連)	39.9	3,095.3	4,561.7
平均殻付き重量 (g/個体)	20.0	19.1	24.0
平均殻長 (mm)	62.5	57.0	61.8
平均身入り率 (%)	25.7	22.3	22.7
その他の付着生物重量 (g)	297.6	933.2	3,002.4

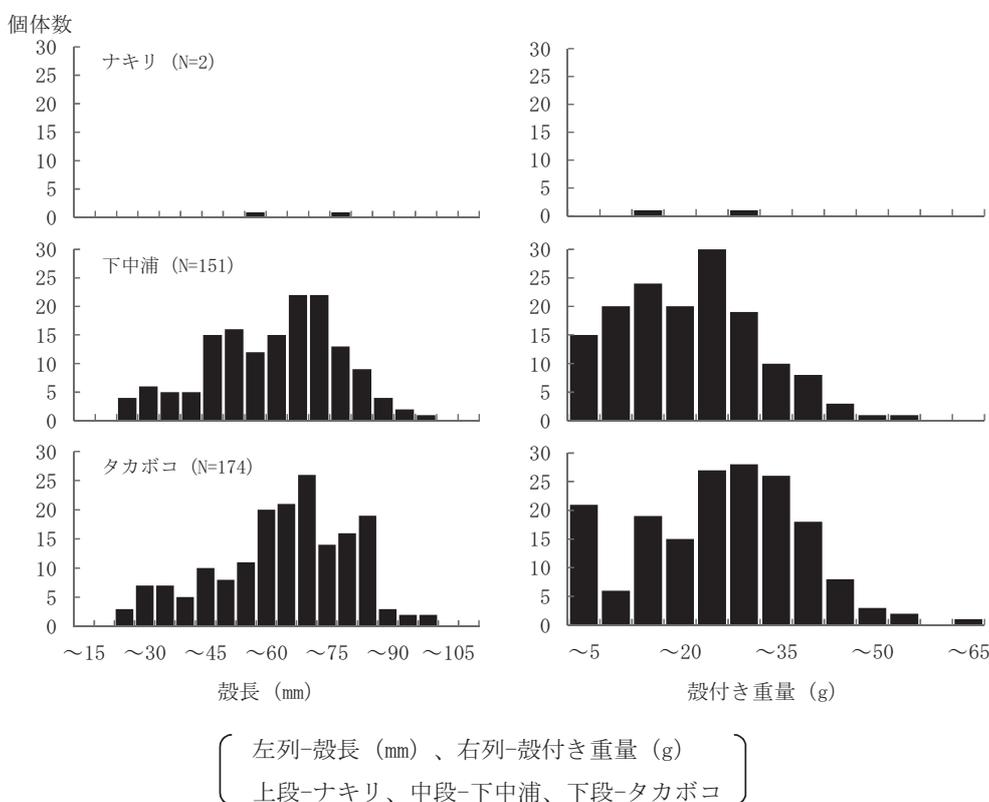


図3 殻長及び殻付き重量のヒストグラム（人工採苗器、平成28年2月22日 調査結果）



写真7 マガキ付着状況



写真8 人工採苗器から回収したマガキ

6 問題点とその解決策

今年度の結果では、採苗器の素材や設置場所によって採苗状況が異なった。そこで、採苗率を向上させるため、適正な採苗場所や設置時期の検討を行っていく。次年度は、採苗時期の検討のためマガキ浮遊幼生のモニタリング等を予定している。また、今年度は付着が確認されなかった竹製採苗器及び竹ぼうき採苗器は、来年度以降もモニタリングを行い、竹の劣化による採苗効果の変化について調査を継続する。

人工採苗器は、地点により差はあるものの、一定数が採苗可能であった。このことから、天然マガキの資源量は減少傾向であるが、ある程度の初期加入は維持されていることを確認することができた。今後の資源の適切な管理により、資源量は回復可能であると考えられる。

本試験で回収したマガキは、採苗器周辺に再放流し、保護区とする。再放流したカキについては、生育後は母貝群として確保する。合わせて、来年度以降も採苗試験を引き続き継続していく。

また、5月頃に試験海域周辺で、巻貝（イボニシ等）による天然マガキへの食害が多数確認された。このため、食害対策も必要なことが明らかとなった。イボニシは岩陰などに高密度で生息しているため、素手による駆除が可能である。これについては、イボニシの産卵前である春先を中心に駆除を行うこととしている。

津久見市地先のサザエの放流効果の把握

1 実施団体

実施団体名 大分県漁業協同組合津久見支店

住 所 大分県津久見市高洲町 24 番 16 号

代表者名 福本正道

2 地域及び漁業の概要

大分県津久見市は、大分市から南東約 30 km の位置にある人口約 19 千人の市である。海岸線は豊後水道に面した津久見湾の湾口部を囲むようにして、リアス式海岸によって形成されており、比較的大きな島として保戸島、地無垢島、沖無垢島の 3 島がある。

主な産業は、石灰石の採掘をした鉱業・製造業であり、一次産業では水産業による生産額が最も多い。大分県漁業協同組合津久見支店の主な漁業種類は、まき網漁業、ブリなどの海面養殖漁業、釣り漁業、小型定置網漁業、潜水漁業であり、アジ、サバ、イワシなどの魚類の他、アワビ、サザエ、ナマコなどの介類も多く漁獲されている。

3 課題設定の動機と目的

大分県全体のこの 10 年間のサザエの漁獲量は変動が大きく、110 ～ 250 t で推移しており、平成 23 年以降は減少傾向にある。県漁協津久見支店での取り扱い量も同様の傾向である。漁獲量が減少傾向であるため、サザエの種苗放流を要望する漁業者は少ない。

近年は県内でも数カ所の漁協支店がサザエの人工種苗を放流し始めている。しかしながら、回収率や、成長については明らかとなっていない。そこで、これらのことを明らかにするため、津久見市地先にサザエ人工種苗を標識放流した。

4 活動の実施項目及び方法

(1) 標識作業

種苗: 神奈川県栽培漁業協会が生産した種苗 4 千個 (平均殻高 32.6 mm、平均重量 10.4 g)

標識: 円型の赤色プラスチック製リング (外径 15 mm、内径 10 mm)

装着方法: 瞬間接着剤で殻頂部に装着

作業日: 平成 28 年 1 月 20 日

作業者: 大分県立津久見高等学校海洋科学学校生徒 18 名、教員 2 名、大分県漁業士連絡協議会潜水部会員 11 名、大分県職員 5 名、計 36 名。

(2) 放流

場所の選定: 水深が浅く餌料となる海藻が多いこと、また、磯遊びや密漁がない場所

放流方法: 漁業者による素潜り

放流日: 平成 28 年 2 月 22 日

(3) 追跡調査

調査実施日：放流から3日後、13日後

調査者：大分県農林水産研究指導センター水産研究部職員2名によるスキューバ潜水

調査方法：放流区域内の中心部の海底に20 mのロープを設置し、両脇1 mずつ、計40 m²の範囲を目視計数

(4) 標識脱落試験

供試個体：標識サザエのうち20個体

飼育カゴ：蓋付きサンテナカゴ（外寸56 × 39 × 28cm）にコンクリートブロックを入れたもの（写真1）

飼育：飼育カゴを角形陸上水槽（約6t）に入れ、流水飼育

餌料：クロメ

調査：3日後、20日後に全数計数し、脱落と生死を確認



写真1 標識脱落試験

5 活動の実施結果と考察

(1) 標識作業

標識作業は、大分県漁業士連絡協議会潜水部会による海洋科学高校2年生に対する水産教室として実施した。作業は、2人1組に分かれて行った。4,000個の標識装着の作業にかかった時間は約1時間であった（写真2、3）。



写真2 標識をつける生徒

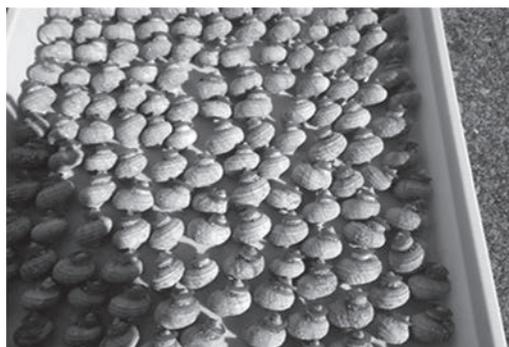


写真3 標識をつけたサザエ

海洋科学高校の生徒は、サザエの稚貝に触ることや標識作業も初めてであった。生徒からは、「今後の成長が楽しみ」、「漁業に協力ができて良かった」、「漁業者が、漁業の楽しさや、学生時代にしておくべきことなどを教えてくれた」などの感想があった（図1）。

水産教室の感想とお礼

Aさん

本日はお忙しい中、貴重な体験をさせていただき有り難うございました。

サザエの標識付けは初めての体験で、始まる前はうまくできるか不安でしたが、教えてくださったみなさんがとても優しく、とてもおもしろく、私たちも楽しく作業を行うことができました。

今回標識付けしたサザエは4000個ということで、そのサザエがどのくらい大きくなって、またどのくらいの量を漁獲できるのが、とても楽しみです。

作業はほぼ外の寒い場所で行われ、海産物を扱うため手に水が付き、手も冷たくなって思っていた以上に大変だと思いましたが、水産業は温かい室内より、寒い屋外で作業を行うような仕事が多いと思います。そうなると水産物を扱う以上、手が悴むことにも慣れないといけないなと感じました。

私は将来、水産業に就きたいと考えているので、今回の標識付けはとても勉強になりました。

天候の影響で放流まで行うことが出来ず残念でしたが、今回のサザエが大きくなって戻ってきてくれると信じています。

今回の水産教室、本当に有り難うございました。

水産教室の感想とお礼

Bさん

今日は、お忙しい中、僕たちの為に水産教室を開いていただきありがとうございます。

サザエの標識をつける作業は簡単に見えたのですが、いざ、やってみると、とても難しくすぐに標識となるリングが外れてしまいました。

また、接着剤をつけると手についたりしてとても苦戦しました。

僕たちが困っていると、とても丁寧に優しく指導してくれた方がいました。教わったやり方でやると手に接着剤もつかず、また、作業スピードも上げることができました。

とても、優しい方ばかりで、楽しく作業をすることができました。

今日は、サザエの放流の体験をさせていただきありがとうございます。

今、2年生は将来のことについて調べている最中です。

今回の体験は今後の進路の一つとして考えていこうと思います。

ありがとうございました。

図1 生徒の感想

(2) 放流

標識したサザエ種苗は、津久見市四浦仁宅地先(水深3~7m)にすべて放流した(図2)。約40m×10mの範囲の4隅にブイを設置し、その中に放流した(写真4)。当初は標識を装着した日に放流する予定であったが、時化で2日後に延期した。放流時にわずかであるが脱落している標識があった。放流は、素潜り漁業者3名で実施したが、当日も時化のため放流区域内に10個/m²になるように均一に放流することが困難で、放流時のサザエの密度にはかなりのばらつきがあったものと考えられる。

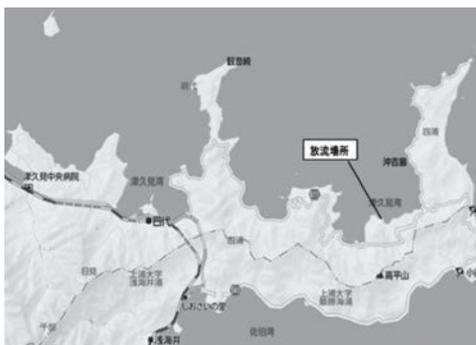


図2 放流位置



写真4 放流の様子

(3) 追跡調査

追跡調査の結果を表1に示した。放流3日後の調査では、標識サザエを16個体確認した。これは放流数4千個の4%で、密度は0.4個体/m²となる。この時の調査では、サザエから脱落した標識が数個と標識付きの割れたサザエの殻を1個体確認した。軟体部が残ったへい死個体はなかった。また、他の動物としては漁獲サイズの大型のサザエ、ナマコ類、アワビ類、イトマキヒトデを確認した(写真5)。

放流から13日後の調査では、標識サザエを33個体確認した。これは、放流数の8%で、密度は0.8個体/m²になる。この時の調査では、脱落した標識はなかったが、標識付きの割れたサザエの殻を1個確認した(写真6)。また、確認した33個体のうち22個体は、特定の1m²の中で確認し、偏って分布していることが示唆された(写真7)。

表1 追跡調査結果

調査時期	年月日	平均殻高	個体数
放流時	H28. 1. 22	32. 6mm	4, 000 個(放流全数)
第1回調査(3日後)	H28. 1. 25	—	16 個(発見)
第2回調査(13日後)	H28. 2. 4	—	33 個(発見)



写真5 放流地点で生息していた漁獲サイズのサザエ



写真6 標識付きの割れた殻



写真7 確認された標識サザエ

(4) 標識脱落試験

標識を装着してから3日後と20日後の調査では、へい死個体と標識の脱落はなかった。

6 問題点とその解決策

標識脱落試験の結果では標識の脱落とへい死はみられなかったが、実際の放流時には標識の脱落がわずかながら確認されている。脱落試験に使用した個体数が少ないこともあり、放流効果の補正に使用することに問題がある。

今後は、潜水調査で標識サザエの成長と密度の推移を把握しながら、漁業者に漁獲日誌を記帳してもらい、放流サザエの回収率を明らかにしていく。

養殖ノリの PR 活動を通じ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
代表者名 濱口輝士

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おり、正組合員 101 名、准組合員 75 名、合計 176 名である。塩屋のり研究会は 15 名で平成 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。

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 27 年度の海苔養殖経営体数は、63 経営体（船津地区 46 経営体と塩屋地区 17 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

○熊本市ビブレス広場での PR 販売（祭りずし実演）

○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

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・安心」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、塩屋産の美味しい初摘み海苔を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・安心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

平成 27 年 4 月 21 日（火）～ 26 日（日）

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

「春の行楽フェア」

④ 経緯

熊本県東京事務所より、銀座熊本館での「春の行楽フェア」に出展依頼。

4 月 21 日から 4 月 26 日まで「春の行楽フェア」として実施された。

⑤ 販売結果

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	975 円	10	10	9,750 円
2	塩屋一番恵比須焼海苔	半切 10 枚	525 円	10	10	5,250 円

河内漁協の海苔関連 2 商品を納品した。

⑥ 考察

- ・海苔漁期中で生産者は販売に直接参加出来なかったが、熊本の美味しい一番摘み海苔を銀座熊本館で販売することができた。

(2) 銀座熊本館（東京都）販売活動

① 実施期間

平成 27 年 6 月 10 日（水）～ 14 日（日）

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

「ワインフェア」＋生産者による海苔販売会

④ 経緯

熊本県東京事務所に銀座熊本館での海苔の販促を依頼。

「ワインフェア」の売台の一部を使用して販促するように許可をいただいた。

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

⑤ 販売結果

	6/10	6/11	6/12	6/13,14	合計
◇塩屋一番焼き海苔全形 10 枚	12,675			975	13,650
◇塩屋一番焼き海苔半切り 10 枚	3,150	1,050	1,050	525	5,775
◇味付のり輝味付のり	4,536			756	5,292
◇味付のり輝焼のり	6,048	756	756		7,560
◇味付のり輝塩のり	11,340		756		12,096
合計	37,749	1,806	2,562	2,256	44,373

	6/10	6/11	6/12	6/13、14	合計
◇塩屋一番焼き海苔全形 10 枚	13			1	14
◇塩屋一番焼き海苔半切り 10 枚	6	2	2	1	11
◇味付のり輝味付のり	6			1	7
◇味付のり輝焼のり	8	1	1		10
◇味付のり輝塩のり	15		1		16
合計	48	3	4	3	58

河内漁協のノリ関連 5 商品を販売し、5 日間で 20 商品、44,373 円の売り上げ実績となった。

⑥ 考察

初日の 6 月 10 日（水）には、河内漁協塩屋地区海苔生産者 4 名、漁協職員 1 名で PR 販促活動を実施。

焼海苔の試食や味付け海苔の試食と共に、ワインフェアということもあり、チーズを海苔で巻いたのおつまみの試食を提供し、熊本県産海苔の PR を行った。

- ・今年、2 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 をすることができるようになった。また、熊本県出身の消費者から熊本のことを聞かれて話も弾み、消費者から直接熊本県産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）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。
- ・今回は、銀座熊本館にくまモン隊が来て熊本産海苔のアピールをしていただき、PR 販売会も盛り上がった。



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。

(3) 二子玉川 東急フードショー（東京都）販売

① 実施期間

平成 27 年 5 月 1 日（金）～通年

② 実施場所

東京 二子玉川 東急フードショー 地下1階 食紀行ゾーン「のりの小浅」店舗

③ イベント等

二子玉川 東急フードショー内の定番商品としての販売

④ 経緯

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」を商品化するにあたり、(株)小浅商事に協力いただいた。(株)小浅商事の店舗に、今まで熊本産と表示された海苔は販売されていなかったが、「塩屋一番恵比須焼海苔」の商品化を機に、二子玉川 東急フードショー内の店舗での販売を依頼したところ、承諾いただき今回の販売となった。

⑤ 販売結果

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 10 枚	378 円	359	359	135,702 円

首都圏の人気エリアの二子玉川にて、熊本海苔として「塩屋一番恵比須焼海苔」の販売を実現。

⑥ 考察

熊本らしく、くまモンのシールを張ったり、くまモンの箱に入れて販売することにより人気となった。

(4) 株式会社松屋浅草店（東京都）販売

① 実施期間

平成 27 年 9 月 2 日（水）～ 8 日（火）

② 実施場所

東京 株式会社松屋浅草店

③ イベント等

「くまもとの赤フェア」

④ 経緯

熊本ネクストソサエティ(株)より、東京松屋浅草店において「くまもと赤フェア」に出展依頼があった。

⑤ 販売結果

NO	商品名	規格	税込価格	出荷量	販売量	納品金額
1	海苔ふりかけ 納豆	70 g	432 円	30	30	12,960 円
2	海苔ふりかけ 鰹	70 g	432 円	30	30	12,960 円
	塩屋一番恵比須焼海苔	全形 10 枚	691 円	20	20	13,820 円

河内漁協の海苔関連 3 商品を納品した。



6) 考察

海苔ふりかけ納豆と塩屋一番恵比須焼海苔が、平成 26 年度熊本県「たけモンくまモンうまかモン商品」に認定されたのを機に、今回の依頼があった。

今回のように、熊本県が企画するイベントに熊本県の代表商品として出品されることは、大いに熊本県産海苔の PR につながり、認知度を高めるための良い機会となった。

6 問題点とその解決策

海苔生産をしながらの販売活動なので、比較的時間のとれる夏場においては、実際生産者が自ら出向いて販売活動ができた。

海苔生産時期は、毎年 9 月から翌年 4 月まで。この期間は、生産者自らが PR 販売活動を行うことは難しい。従って、首都圏の百貨店等に商品を送り、ポップやチラシによる PR となった。

専門業者に依頼し、パンフレットを作成する予定であったが、コスト高等の理由により、パンフレットを作成することはできなかった。今年度は、チラシを作成し、PR することにとどまったことが、今後の課題である。

河内漁協塩屋海苔研究会は、平成 27 年 6 月、熊本県産海苔を海外に PR すべく、シンガポールに研修を行った。研修では、シンガポール熊本事務所の職員から、シンガポールにおける海苔の流通販売等に関する研修を受けることができた。また、研究会のメンバーは、シンガポールの大手デパートで販売されている海苔商品や海苔を使った加工品を視察し、現地の流通を学ぶとともに、今後の外国での販売の足がかりは築けた。今回の研修で、熊本県産海苔の輸出の可能性を検討する上での貴重な体験を行うことができた。

更に、10 月には、熊本県の助言を受け、熊本県海水養殖漁業協同組合に依頼し、香港、シンガポールにおいて、河内漁協が生産した海苔を PR していただいた。今後の発展につなげたい。

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中心産業となっている。

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、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。

近年、イセエビの漁獲量は減少傾向にあるが、その一因として、日南市沿岸の藻場の減少が影響しており、黒潮に乗ってやってくるイセエビ幼生の着底する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 年度には、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。）を製作して設置したところ、イセエビコレクターと同様に着底効果が確認されたが、資源の増加を継続して図っていくには、単年のみの設置では効果は余り期待できない。

このため、今年度もイセエビ資源の増加を目的として、平成 26 年度に使用した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、古い漁具や金網などで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) 人工海藻設置

① イセエビコレクター

イセエビコレクターは、台風による流出を防ぐため、あらかじめ海底にワイヤーを張り、コレクターと土嚢を繋ぐ金具をこのワイヤーに通して海底に固定した。

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。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、束ねた杉の枝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付け製作し、海底に設置した。

③ イカ柴

イカ柴は、間伐したばかりの広葉樹の枝を2、3本ずつロープで縛り、オモリとして土嚢を2個と目印としてブイを縛りつけて製作し、海底に設置した。

④ 人工産卵床

アオリイカの人工産卵床には、論文（山口ら，2008.）を参考に製作したもの（写真1）と、市販されている人工産卵床（写真2）をそれぞれ1基ずつ用意し、イカ柴と同様に設置した。

(2) 産卵及び着底状況確認調査

設置後は、月1回程度、潜水によりアオリイカの産卵並びにイセエビの定着状況について調査することとした。

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は、平成27年4月16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（写真3、図1）。

簡易型人工海藻の作成及び設置は、5月25日に行った。設置は、目井津地先の浜側（水深10m）と瀬側（水深8m）の2か所に3基ずつ設置した（写真4、図1）。

イカ柴は、4月23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12か所に設置し、人工産卵床は、周囲に定置網や磯建網が入っていない目井津港の地先と栄松の地先の2か所に設置した（写真5、図1）。

(2) 産卵及び着底状況確認調査結果

設置後の産卵及び定着状況確認については、イセエビ漁が解禁となる9月までの間に、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、5月26

日と7月23日の2回の調査のみとなった。

なお、7月23日の調査直前に大型の台風が接近したことで、設置したイセエビコレクター7基全てが流出し、回収はできたものの、イセエビコレクターの調査は1回のみとなった。

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に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6、7、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。しかし、昨年度設置効果が確認されていた簡易型人工海藻は、効果が確認できなかった。

また、前述の調査に合わせてイカ柴と人工産卵床の調査を行った。調査方法については、潜水によるアオリイカの卵塊の有無の確認とし、イカ柴については設置した12基のうち2基を調査した。5月26日の調査においては、イカ柴ではアオリイカの卵塊が確認されたが、人工産卵床では確認されなかった。しかし、7月23日の調査では、両方ともにアオリイカの卵塊が確認された(写真8、9)。

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たが、台風により流出するなど設置方法の改良を要することから、今後もオモリの選定や設置方法などの対策を行っていく必要がある。

また、今回簡易型人工海藻の耐久性には問題はなかったが、設置効果は確認されなかったことから、今後もより有効的な活動とするためにも、簡易型人工海藻の設置効果の検証や、新たな人工海藻を検討することも必要である。

一方で、イカ柴の調査では、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が、より頑丈な素材を検討するなど、検討が必要である。

※参照

山口 恭弘, 中川 由美子 (2008). 生態系・漁業者に優しい資源増殖手法の応用 - 漁具でイカを増やしながら獲る - Nagasaki University's Academic Output SITE.



写真1 手作りの人工産卵床



写真2 既製品の人工産卵床



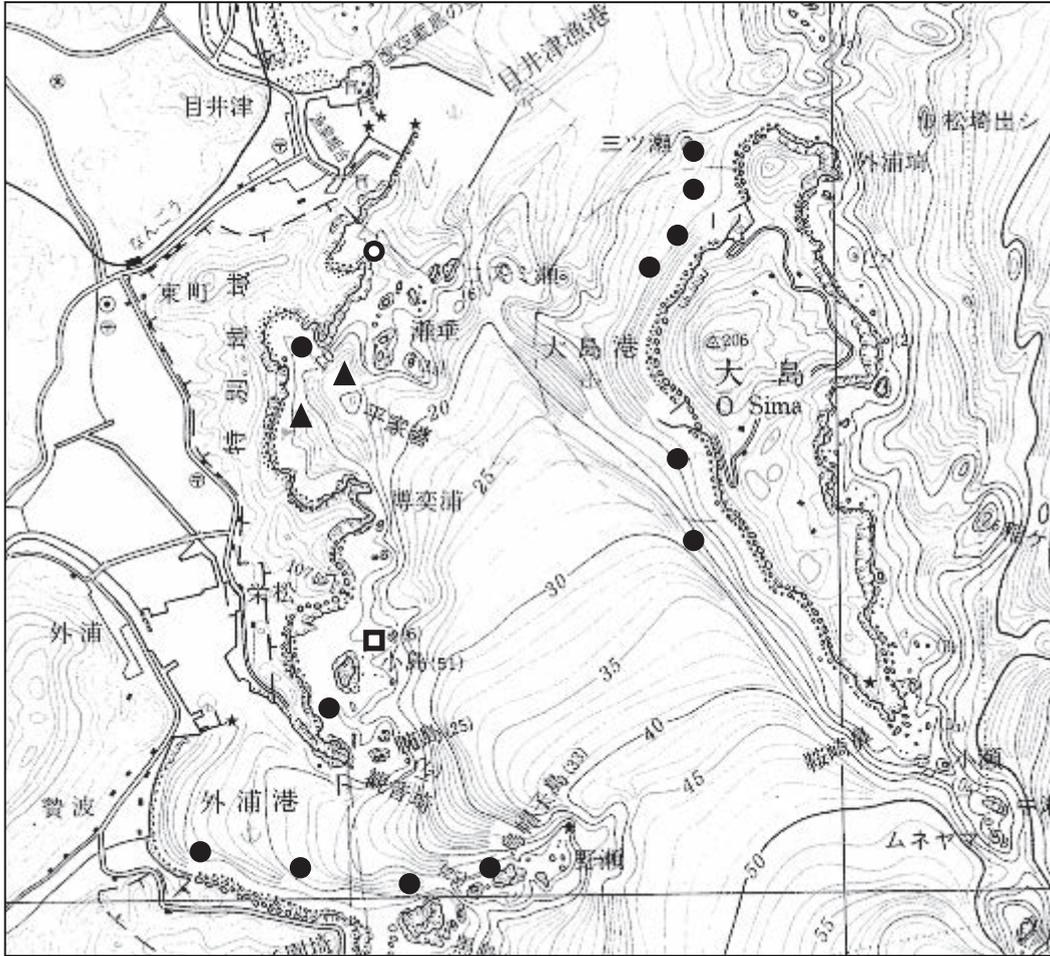
写真3 イセエビコレクター



写真4 簡易型人工海藻



写真5 イカ柴



- ▲ : イセエビコレクター、簡易型人工海藻
- : イカ柴
- : 人工産卵床 (手作り品)
- : 人工産卵床 (既製品)

図1 設置場所

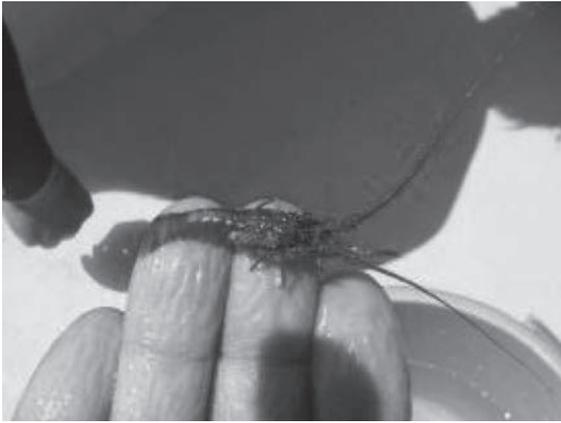


写真6 稚イセエビ



写真7 ガラスエビ



写真8 アオリイカの卵塊 (イカ柴)



写真9 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

	5月26日	7月23日	計	昨年度実績
イセエビコレクター (2基)	45匹	—	45匹	12匹
簡易型人工海藻 (2基)	—	0匹	0匹	4匹
計	45匹	0匹	45匹	16匹

無給餌養殖を推進するための二枚貝種苗生産の取組み一Ⅲ

1 実施団体

実施団体名 長島町水産種苗センター

住 所 鹿児島県出水郡長島町諸浦 1264 番地

代表者名 川添 健

2 地域及び漁業の概要

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

また、本島以外に 26 の島があり、入り江ではブリ養殖が盛んで、その生産量は全国の養殖ブリのおよそ 1 割、生産額にして 90 億円ほどである。その他、アオサ（ヒトエグサ）などの海藻養殖や漁船漁業も盛んに行われている。町や漁協では、環境保全ならびに資源培養の観点から、魚礁設置や藻場造成を推進するとともに、放流事業にも積極的に取り組んでいる。

3 課題選定の動機と目的

本町漁業の柱であるブリ養殖は、赤潮発生リスクを背負い、過去には大きな被害を受けている。また、漁船漁業も資源の減少や魚価安により経営が厳しい。アオサ養殖は比較的安定した収入があるが、漁業全体としては、経営が非常に厳しい状況である。

海藻や二枚貝養殖は無給餌養殖といわれ、大量の餌を投与する魚類養殖と比べ、餌料コストはかからず、また海を汚染することも少ないため、環境にやさしい養殖である。本町では、アオサ、ワカメ、ヒジキ養殖が行われており、特にアオサは生産量、金額とも大きい。二枚貝養殖については、若干名がヒオウギ貝などを養殖している程度である。

そのため、貝類養殖を推進するために、ヒオウギ貝とイワガキの種苗生産試験を一昨年からは本事業で実施している。その結果、平成 25 年度は、ヒオウギ貝約 2 万個、イワガキ約 300 個を生産し、平成 26 年度は、さらに量産化に取り組み、ヒオウギ貝種苗 11 万 7 千個、イワガキ種苗 1 万 8 千個を生産し、種苗の一部は町内の希望者に試験養殖用として出荷した。本年度は新たにマガキ種苗生産に取り組み、また、イワガキについては、さらなる種苗の量産化を目指して試験を実施した。

4-1 活動の項目及び方法

(1) マガキ種苗生産

① 親貝及び採卵・ふ化

採卵に供した親貝については、本町で養殖されていた2年貝を購入し、使用した。5月12日に雌12個、雄3個から切開法にて採卵、採精し人工授精を行った。

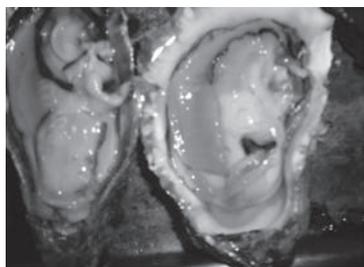


図1 マガキ母貝



図2 左♀ 右♂

② 陸上飼育

飼育水槽は500Lパンライト水槽（黒）を4個使用した。飼育海水は5 μ と1 μ のバグフィルターを通したものを使用し、流水飼育とした。換水率は毎日50%を目安とし、原生動物の大量発生が見られた時は全換水とした。付着器は、ホタテ貝殻を連珠（1吊あたり20枚）したものを2t水槽に45吊つり下げた。また、餌料は、キートセラスカルシトランスとキートセラスグラシリスを用いた。

③ 海上飼育

陸上タンクで幼生の付着を確認後、付着器（5吊から8吊）を30目のネットに収容し海上の生簀に垂下した。

5-1 活動の実施結果

① 親貝及び採卵・ふ化

5月12日に人工授精により得られた受精卵は3,180万粒で、これを洗卵後500Lパンライト水槽に収容した。翌日2,180万個のふ化幼生が得られた、孵化率は68.6%であった。得られた幼生は、500Lパンライト水槽に300万個から810万個を収容し飼育に供した。

② 陸上飼育

500Lパンライト4槽の内、1槽は日令29日に原生動物が多数発生し、幼生も減少したため廃棄した。残りの3水槽は幼生の減少はみられたが、最終的に2tタンク1面で付着器への着生を行った。その後、6月19日（日令38）に沖だした。

③ 海上飼育

沖だし後、8月17日に計数し、1,580個の稚貝を計数した。

4-2 活動の項目及び方法

(2) イワガキ種苗生産

① 親貝及び採卵・ふ化

採卵に供した親貝については、当センター地先で養成したものを使用した。採卵は、6月26日から11月3日まで切開法にて9回実施した。得られた卵と精子は人工授精を行い、40 μ ネットを用いて洗卵後、500Lパンライト水槽に収容し管理した。

② 陸上飼育

飼育水槽は500Lパンライト水槽（黒）を使用し、室内（直置き及びウォーターバス内）に設置した。飼育水は5 μ mと1 μ mのバグフィルターを通した海水を使用し、流水飼育とし、原生動物の発生などが見られた時は全換水とした。付着器は、ホタテ貝殻を連珠（1吊あたり20枚）し、1水槽当り40～48吊をつり下げた。餌料は、キートセラスカルシトランス、キートセラスグラシリスを用い、8回次及び9回次はパブロボも併用した。



図3 浮遊期飼育
（直置き）



図4 浮遊期飼育
（ウォーターバス）

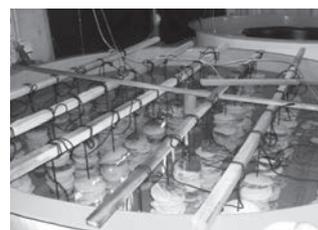


図5 付着後飼育
（付着器ホタテ）

③ 海上飼育

日令30日前後に付着器を、袋網（30目、1袋当り5吊から8吊）に収容し、海上の生簀に垂下し、沖だした。

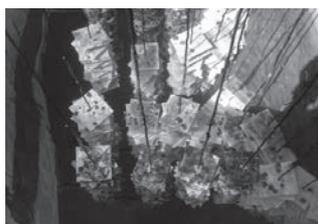


図6 沖だし後



図7 付着状況

5-2 活動の実施結果

① 親貝及び採卵・ふ化

6月26日から11月3日まで9回の切開法による採卵を行い、合計で5億1,659万粒、1回の産卵で約205万から4,600万の孵化幼生が確保できた。孵化率は20.4%から89.9%、平均51.2%であった。（表1）

表1 イワガキ採卵結果

回次	月日	母貝（個）		採卵方法	産卵数 （万個）	卵管理水温 （℃）	孵化日	孵化数 （万個）	孵化率 （%）
		♂	♀						
1	6月25日	4	8	切開	1,887	21.5	6月26日	1,500	79.5
2	7月13日	2	6	切開	3,750	22.5	7月14日	3,152	84.1
3	8月5日	1	3	切開	18,500	23.9	8月6日	4,138	22.4
4	8月19日	1	2	切開	4,262	25.9	8月20日	3,832	89.9
5	9月2日	1	2	切開	5,400	25.0	9月3日	4,600	85.2
6	9月15日	1	2	切開	6,500	25.0	9月16日	1,200	18.5
7	9月29日	1	1	切開	6,870	24.5	9月30日	1,400	20.4
8	10月20日	2	2	切開	2,000	24.0	10月21日	800	40.0
9	11月2日	2	4	切開	1,000	20.0	11月3日	205	20.5
合計		15	30		50,169			20,827	

② 陸上飼育

順調に成長したのは6回次と9回次のみであり、9月までの生産で種苗が確保できなかったため、本年は11月まで採卵した。沖だし後の計数(合計)は12,720個であった。(表2)

表2 イワガキ飼育結果

回次	月日	浮遊期飼育	着定期飼育	沖だし		計数		
		水槽	水槽	月日	吊数	月日	サイズ(mm)	個数(個)
1	6月26日	0.5t×2面	途中廃棄	-	-	-	-	-
2	7月14日	0.5t×4面	2t×1面	8月13日	40	12月1日	-	0
3	8月6日	0.5t×5面	途中廃棄	-	-	-	-	-
4	8月20日	0.5t×4面 2t×1面	2t×1面	9月24日	20	9月30日	1~5	20
5	9月3日	0.5t×6面	2t×1面	9月30日	40	12月1日	3~10	550
6	9月16日	0.5t×3面 2t×1面	2t×2面	10月13日	100	12月2日	3~10	4,680
7	9月30日	0.5t×3面 2t×1面	途中廃棄	-	-	-	-	-
8	10月21日	0.5t×3面 2t×1面	途中廃棄	-	-	-	-	-
9	11月3日	0.5t×2面 2t×1面	2t×3面	11月26日	170		2~15	7,470
計								12,720

6 考察

マガキ

本町の漁業者は、イワガキやヒオウギ貝以外にもマガキ養殖も検討しており、当センターでも、種苗確保の技術開発が必要となった。今回、マガキの種苗生産に取り組み、種苗を得た後に、本海域での成長や生残を調べる予定であったが、8月の台風により吊ロープが切れ種苗が流失しまった。来年度以降、台風対策も検討し、また、種苗生産に取り組みたい。

イワガキ

本年度は、昨年以上に種苗を生産し、量産化を図る予定であったが、産卵盛期にうまく生産できず、種苗の確保を図るため11月まで採卵し、ようやく種苗を確保するに至った。

表3 飼育密度と日間成長率

回次	飼育密度 (個/cc)	成長率 (μ /日)
1	18.9	3.86
2	13.8	7.47
3	22.2	4.78
4	17.6	4.06
5	3.2	7.38
6	2.0	8.94
9	1.4	15.33
佐世保	1.5	12.89
長崎	1.5	15.31

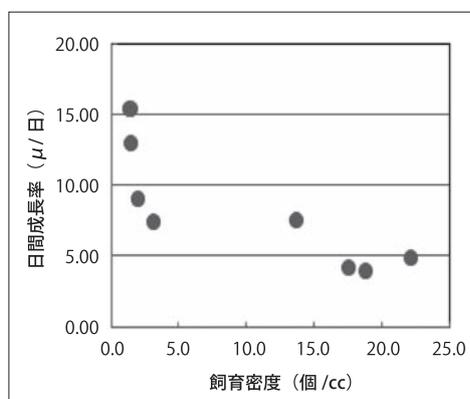


図8 飼育密度と日間成長率

本年度の飼育結果を D 型幼生の収容密度と日間成長率（佐世保、長崎はそれぞれ佐世保市水産センター、長崎県水試の飼育マニュアルから計算した）で比較すると表 3、図 8 のようになった。産卵盛期の 1 から 4 回次は飼育密度が 13.8 個 / cc から 22.2 個 / cc と高く、このときの日間成長率は 3.86 μ / 日から 7.47 μ / 日と低かったのに対し、6 から 9 回次は飼育密度が 1.4 個 / cc から 2.0 個 / cc で、日間成長率は 8.94 μ / 日から 15.33 μ / 日となり、飼育密度の低い方が成長が良かった。このことは、佐世保市や長崎県の結果とも一致しており、飼育密度が高すぎたことで、種苗が得られなかった（1 回次、3 回次は途中廃棄）と考えられる。今後は、低飼育密度での種苗生産に取り組む予定である。

なお、7 回次は水温が低かったこと、8 回次は卵質と思われることが原因で、ほとんど成長せず、途中で廃棄した。

そのほか、本町では、6 月から 11 月まで採卵可能であることもわかった。

今後は、今回の結果をふまえ、当センターにおいて安定したイワガキの種苗確保が出来るような生産技術を確立してゆきたい。

なお、本事業において平成 25 年度に生産した 300 個、及び平成 26 年度に生産した 1 万 8 千個のうちの数百個をカゴ方式と耳つり方式（2 年目から）で成長を比較した。結果、平成 25 年産のイワガキは 20 ヶ月で平均 61 g となり、その後もカゴで継続したものは 32 ヶ月後に平均 172 g、耳つり方式に変更したものは、平均 414 g であり、耳つり方式で飼育した方が約 2.4 倍成長が良かった。平成 26 年度に生産したものについてはカゴ方式にて 19 ヶ月で平均 96 g の成長を示し、平成 25 年産より若干成長が良かった。今後は、養殖方法にも改良を加え、漁業者へ技術の普及を図りたい。



図 9 耳つり方式



図 10 カゴ方式

ヒトエグサ養殖について

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 100 k m に位置し、人口約 8,200 人、面積 59.11 km²で、沖縄県では 5 番目に大きな島である。島の東側には、約 7 k m 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など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 230 トン（平成 25 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 27 年 9 月末現在で、組合員は 177 名（正組合員 116 名・准組合員 61 名）で構成されている。平成 26 年度の生産量は約 2,000 トン、生産額は約 9 億 3 千万円となっている。

主な漁業形態は、パヤオ漁業、一本釣り漁業、モズク養殖がとなっており、漁船漁業とモズク養殖を組み合わせ、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 28.3 トン、生産額は約 1 千万円となったが、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、ナマコ類の生態調査、資源量・動態調査を行う必要がある。

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、平成 27 年には約 1 トン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、ヒトエグサ養殖をモズク養殖と同様に安定した養殖業とするため、先進地視察等を行い、生産・養殖・加工技術の習得を図った。

4 活動の実施項目及び方法

(1) ヒトエグサ養殖の先進地視察

ヒトエグサ養殖の先進地視察を行い、養殖及び加工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、『沖縄タイムス久米島物産展』の会場において、久米島のヒトエグサの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) ヒトエグサ養殖の先進地視察

視察場所：沖縄県（佐敷中城漁業協同組合 北中城支所・恩納村漁業協同組合）

①佐敷中城漁業協同組合（北中城支所）

視察期間：平成 27 年 7 月 15 日～7 月 16 日

対応者：佐敷中城漁業協同組合 北中城支所 職員 長浜氏

平成 27 年に久米島で収穫したヒトエグサ 40 缶（11 kg 入／缶）、総重量 438.2 kg を佐敷中城漁業協同組合 北中城支所に買い取りしてもらい、品質及び加工方法の指導を受けた。

今回収穫したヒトエグサのランクはBC（色が薄め）で、藻体は薄め、少しヌメリがあるがゴミは少ないと評価された。

藻体が薄めだと歩留まりが低く、ヌメリがあると選別に手間がかかる。

今後、品質を改善するため養殖方法を、試行錯誤する必要があると改めて実感した。

また、加工の方も選別や乾燥時間、脱水方法等の指導を受け、加工技術向上と併せて販売方法もしっかり考えていきたい。



加工選別の状況



品質指導状況

②恩納村漁業協同組合

視察期間：平成 28 年 2 月 9 日～2 月 11 日

対応者：恩納村漁業協同組合 職員 當眞氏・山城氏 組合員 登川氏

久米島で試作した乾燥ヒトエグサを持参し、品質及び加工方法の指導を受けた。試作品の藻体の色は、良好とのことだった。

恩納村漁協では、生ヒトエグサの大腸菌等の検査を頻繁に行い、安全面に配慮しているため、久米島でも参考にし、行っていきたい。

加工場では、乾燥方法・選別方法を視察したが、藻体の色や長さ、それにより加工方法が各場所で異なる事を改めて感じ、久米島でも試行錯誤しながら技術向上を行う必要がある。



選別の様子



試作品と現地の物との比較

(2) ナマコ資源の動向確認・生態調査

実施日：平成 27 年 10 月 2 日・12 月 3 日

実施場所：久米島南西側（一着島付近）

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。

同調査はナマコ漁獲量がピークだった平成 22 年度の主漁場で漁獲努力量調査を行う事を目的とし、フィックスタイム法（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採捕）にて部会員が漁獲したナマコ類の個体数・重量を測定した。

その結果、平成 27 年 10 月 2 日には、トゲクリイロナマコ 35 匹・クロナマコ 2 匹、総重量は 13.1 kg となった。12 月 3 日には、トゲクリイロナマコ 109 匹・クロナマコ 1 匹、総重量は 33.9 kg となった。

1 回目に比べ 2 回目は、トゲクリイロナマコの個体数が 3 倍以上確認され、禁漁による資源回復効果があると考えられる。



モニタリングの様子

しかしながら、漁獲ピーク時である平成 22 年の 81 kg / 回に及ばないため、今後も、ナマコ資源の動向を確認し、適切な解禁時期の判断を下したい。

(3) ヒトエグサPR活動

実施日：平成 27 年 12 月 11 日～ 12 月 14 日

実施場所：沖縄タイムス久米島物産展会場（沖縄タイムスビル（那覇市））

来場者数約 6,400 名の沖縄タイムス久米島物産展で、ヒトエグサと玉葱、人参を使用したかき揚げを販売し、積極的なPRを行うことができた。

久米島で収穫したヒトエグサ 10 kg を使用し、3 日間で約 500 パック（3 個入り）の売上があった。

かき揚げを購入した方からは、「美味しい」「商品として扱いたい」「風味がもう少しほしい」等の意見が述べられた。

今後は、乾燥ヒトエグサ等の加工品を試作しPR活動を行いたい。



販売テナント



ヒトエグサ入りかき揚げ

6 問題点とその解決策

今回、平成 27 年のヒトエグサ収穫量は約 1 トンとなったが、色合い等の課題や、加工に向けての技術向上の課題が浮き彫りとなった。

今後も引き続き、適地選定や網の張り方等を漁協と漁業者が連携して調査し、久米島に適した養殖技術を確立していく一方で、加工品に向けての技術向上を図り、ヒトエグサ養殖が久米島漁協の柱として定着するようにしたいと考えている。

また、ナマコ資源の資源動向モニタリングにおけるトゲクリイロナマコとクロナマコの採捕数は、10 月は 13.1 kg、12 月は 33.9 kg と禁漁による資源回復効果が認められたが、漁獲ピーク時である平成 22 年の 81 kg / 回には及ばなかった。

次年度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たい。また、新たな漁業であるヒトエグサ養殖推進を図り、イノー（礁湖）の資源をより効果的に管理していきたい。