

平成20年度 岡山県水産試験場の現況および今後の方針

1 運営方針および重点分野

水産試験場は、水産に関する調査・研究、技術開発等を担う県内唯一の試験研究機関として、20年度に改訂した岡山県水産振興プランの目標である「豊かな海の恵みで地域を支える漁業」「県民の豊かな食を支える漁業」を達成するため、大幅に減少している水産資源を回復させるためにその生息の場である漁場の水質や底質および藻場等、海・河川環境の改善に関する調査研究(漁場環境の改善)、瀬戸内海および内水面の水産資源を持続的かつ有効に利用していくために水産資源の動向等と漁獲制限等による資源減少の抑制に関する調査研究(水産資源の管理)、健康な放流用種苗生産技術の開発や放流効果等に関する調査研究(栽培漁業)、に取り組んでいる。

1) 試験研究の方針(ニーズ) 毎のH19試験研究課題と成果

(◇: H19年度評価課題)

①水産資源の回復および資源の持続的な利用

◇川と海をつなぐ河口域環境改善事業(環境調査および生物調査)

河口域は様々な魚介類が生息する重要な場所であり、県内最大の干潟を有する高梁川河口域もかつてはハマグリをはじめとする貝類、シラウオ等の好漁場であった。しかし、近年、これらの漁獲量が減少しており、その原因を究明するため、水質、底質等の調査を行なった。その結果、都市河川が流入する遊水池からの排水、河川流量の減少、潮止堰堤による砂の移動の制限等により河口域の干潟環境が悪化していることが示唆され、これらにより漁獲量が減少していることが推定された。

この調査結果をもとに、関係機関(倉敷市・関係漁協・国交省・県企業局等)に干潟環境改善対策を提案した。

◆海のゆりかご(藻場)拡大事業

アマモ場が近年になって急拡大したことの主たる要因が、透明度の上昇にあることを明らかにした。次いで、この拡大を効果的に助長するだけでなく、水中工事が不要で、漁業者やNPOとの協働をも可能にする簡便で安価なアマモ播種方法、すなわちガーゼやゲル化した珪素を用い、船上から撒くだけで高い発芽率の得られる新たな播種方法を開発した。

◆海の特産資源回復プロジェクト(イタボガキ)

自然回復が困難なほど減少しているイタボガキを人為的に資源回復させる目的で、人工生産親貝を県内2か所の海底に移植した。初年度、周辺でイタボガキ稚貝が確認できなかったことから、現在、移植手法、移植場所等を変更し再挑戦している。

◇新素材を利用した漁場改善事業(干潟造成と藻場造成)

人工魚礁の新しい素材としてスラグ材を用いて製造された藻場造成礁(スラグ礁)の有効性を検証し、実用化に向けた課題を探るため、スラ

グ礁と、対照として同形状のコンクリートブロック（コンクリート礁）を牛窓地先の水深2.4mの海域に設置し、海藻類の着生状況等を比較した。その結果、スラグ礁およびコンクリート礁ともに、沈設から1年後に海藻類の着生が見られ、ホンダワラ類のアカモクが最も優占した。アカモクの着生個体数は着生開始直後には、スラグ礁がコンクリート礁より多かったが、以後はスラグ礁とコンクリート礁で大きな差はなかった。藻体の成長も、スラグ礁とコンクリート礁で差は見られなかった。

◆包括的資源管理型漁業推進事業

小型底びき網（手繰第3種）の目合い8節（4.3cm）と6節（6.0cm）では、漁獲重量に大きな差はないが、6節以上に拡大することで市場価値の低い小型のエビ類、シャコ、ウシノシタ類の混獲個体数が減少し、資源の適正利用につながることを示した。

◆漁獲管理情報処理システム

資源管理型漁業や栽培漁業の推進を目的として、県下の主要な6漁協および1産地市場における全魚種の漁獲量情報をインターネット回線を利用して収集し、漁獲動向の迅速な把握に努めている。

◆資源評価調査

漁業資源の維持管理および高度利用を図るために必要な基礎資料を整備する目的で、サワラ、マダイ、ヒラメ、タチウオ等の主要魚種の漁獲動向およびカタクチイワシ等の卵稚仔発生量を調査している。

◆冷水病に強いアユを増やそう（放流効果調査および流下遡上調査）

冷水病耐性に優れたアユの放流効果を検討することを目的に、海産系天然親魚を用いた種苗と交雑種苗の4代目および琵琶湖産種苗を成羽川上流の長谷川と坂本川に放流した。冷水病の発生が確認できなかったため、各種苗の冷水病耐性を把握することができなかった。

また、吉井川において天然アユの遡上とふ化仔魚の流下調査を行い、近年のアユ資源の動向を把握した。20年度は、旭川について同様の調査を実施する。

◆播磨灘漁場整備事業

広域的な漁場整備事業を実施するための基礎資料を得るため、兵庫、香川の両県と共同して播磨灘海域におけるマコガレイの産卵場、稚魚の着底場を調査した。

◆ナルトビエイによる漁業被害防止対策調査

近年生息量が増加しているナルトビエイの出現状況と漁業被害の実態を調査した。本種の出現時期は、4～11月であり、特に夏季が多く、マナガツオ流し網では一度に多数混獲されることもあり、漁具の破損等の漁業被害が発生している。また、本種はアサリ等の二枚貝を好んで食べるが、現時点では、二枚貝類への目立った食害被害は確認されていない。

◆海の特産資源回復プロジェクト（サワラの種苗生産および放流効果調査）

近年漁獲量の減少が著しい回遊性のサワラの資源管理措置を支援するため、平均全長71.2mmまで育成した人工生産種苗3.3万尾を放流し、放流効

果を検証した。サワラ流し網漁船の秋漁の試験操業結果から、有標識率は29.3%あったが、網一反当たりの漁獲尾数は今年の約1/4と少なく、また魚体も大きいことから、資源量は依然として少ないと予想された。

◆海況予報事業

岡山県海域の漁場環境を把握する目的で、県下33定点において月1回、海洋観測を実施した。19年度は、水温、塩分とも平年より高く、海水中の栄養塩(DIN)は平年の1/4~1/2程度と低い値で推移した。

また、牛窓沖の自動観測装置の水深2m層の日平均水温は、平年より高く、特に9~10月の水温は過去最高値を上回り、平年より1~3℃高めで推移した。

◆シャトネラ赤潮広域共同調査

播磨灘における有害赤潮の発生特性を明らかにするため、近隣4県と連携して広域的な海洋観測を行った。19年度は、同時期に発生していた小型珪藻類の影響で、有害プランクトンの発生は低密度で短期間であった。

◇オニオコゼの放流効果調査

資源量が減少している高級魚のオニオコゼについて、種苗放流による資源増大を図るため、人工種苗の標識放流と追跡調査等により資源添加技術を開発するとともに、放流効果を検討した。その結果、外部標識(鰭切除)及び内部標識(耳石のALC染色)の有効性が認められた。また、市場調査及び市場集計システムによる漁獲統計調査により、平成17年以降、県内各地で漁獲量が増加傾向にあり、漁獲ピークは産卵期(4~6月)と冬季(12~2月)であることが明らかになった。さらに、稚魚では放流3ヶ月後まで放流地付近に定着することが確認された。また、成魚では、一部が玉野市出崎や兵庫県淡路島等、短期間に長距離移動していることが確認された。

平成16年度から19年度に牛窓町地先に放流した標識種苗の再捕状況から、漁獲されても投棄される1才以下の小型魚は放流地周辺に留まる率が高いが、その後、広範囲に移動するものと考えられた。

課題評価で説明

◆量産事業(ヒラメ・オニオコゼ・アユ・ヨシエビ・ガザミ)

栽培漁業推進のため、放流用のヒラメ・オニオコゼ・アユ・ヨシエビ・ガザミの種苗を生産し、出荷した。

◆コイヘルペスウイルスモニタリング調査

コイヘルペスウイルス病のまん延防止を図るため、公共用水域において本疾病の動向等について周年調査した。その結果、公共用水域7か所の内1か所で6月に陽性個体を確認した。

◆奥津湖におけるアユ再生産調査

19年1月に奥津湖でのアユの再生産、4~5月に陸封アユの遡上、9月に人工産卵場での産卵と仔魚の流下、10月~20年2月に湖内での良好な成長を確認した。20年度は奥津湖アユ再生産調査事業を予算化し、再生産メカニズム、再生産魚の由来、資源量などを明らかにし、また再生産アユの有効利用を図り、本県のアユ資源の増大を目指すこととしている。

②養殖業における生産の安定化

◇養殖ノリ赤ぐされ病予報技術開発

ノリ養殖に度々被害を与えている赤ぐされ病は、蔓延を防止できれば早期摘採や酸処理などの対策により、被害を軽減できる可能性がある。現在、病気の確認は主に目視観察によっているが、本病の病原菌を海水の遺伝子解析によって目視よりも早期に検出する技術の開発を行った。この結果、病気発生前に微量に浮遊している病原菌を検出するには、潮流を考慮して多数の定点で採水する必要があること、病原菌は漁期の早い段階で湾口部付近の漁場に存在しているが、降雨などによる塩分の低下と、宿主となるノリ葉体が十分量存在しなければ蔓延しないことが分かった。

◆貝類・藻類養殖指導

貝類および藻類養殖業における経営の安定化を図るため、貝類養殖ではカキのへい死調査や外国人カキ研修生への研修など、藻類養殖ではノリ養殖漁場における栄養塩と植物プランクトンの調査結果の情報提供や犬島周辺ノリ養殖漁場における赤ぐされ病の調査などを実施した。

◆カキ・ノリ養殖漁場モニタリング調査

カキ・ノリ養殖漁場における環境情報(ファクシミリ、ホームページ、携帯サイトによる)の提供および監視のため、水質やプランクトン調査を行った。19年度のカキ養殖漁場のクロロフィルa量は、年度当初、平年値をやや下回っていたが、10~3月には上回って推移した。漁期を通じて貝毒あるいは漁業被害はともに発生しなかった。また、ノリ養殖漁場の栄養塩(DIN)は平年の1/2以下と低い値で推移した。競合種である大型珪藻類の *Coscinodiscus wailesii* および *Eucampia zodiacus* は平年並みの発生状況であった。

◆赤潮調査事業

赤潮の漁業被害を軽減するため、赤潮多発期に水質や有害プランクトンの発生状況を調査した。19年度は小規模の赤潮が2件発生しただけで漁業被害はなかった。

◆河川水最適利用技術の開発

ノリの色落ち対策として、児島湾河口域のノリ漁場を対象に、流入する河川水および海域の栄養塩(DIN)、海域に流入する河川水の動き、ノリの色調について調べた。その結果、河川水中のDINは $60 \mu\text{g-at/L}$ 以上であり、海域のDIN($3 \mu\text{g-at/L}$ 以下)と比較して非常に高く、河川水は干潮時と出水時のみ海域に流入した。また、河川水の影響が大きい場所ほどノリの色調は良好であった。これらのことから、ノリ漁場は、間欠的に供給される河川からの栄養塩により維持されていることが明らかとなった。

◆魚病研究

県下で発生する魚病の原因究明と被害の軽減を図るため、その治療や予防対策のための調査研究を実施した。その結果、魚病診断件数はアユ、ア

マゴ、ニジマスなどの65件であった。なお、コイではコイヘルペスウイルス病が3件で、多くの養魚場で寄生虫症の発生が目立ち、アユの冷水病の確認は漁協の畜養池での1件のみであった。

◆養殖衛生管理体制整備事業

県下における魚病の発生とまん延を防ぎ被害を軽減させるとともに、養殖水産物の食品としての安全性を確保するため、内水面養殖対象種のアマゴとアユ、海面養殖対象種のヒラメに重点をおき巡回指導を行った。また、医薬品の適正な使用を図るため、魚病講習会の開催、パンフレットの送付、巡回指導時に養殖場現場における指導等、機会あるごとに普及と啓発に努めた。さらに、養殖場において出荷前のアマゴを標本抽出し、水産用医薬品の残留検査について公定法を実施する検査機関に依頼したが、これまでに医薬品の残留は認められていない。

◆内水面養殖指導

内水面漁業の振興と経営の安定化を図るため、養殖場への定期的な巡回による養殖相談、魚病発生時の緊急対応、電話等による養殖技術指導を行った。また、マス類養殖業の種苗生産量や魚病発生状況等の実態調査を行った。その結果、19年度の内水面漁業および養殖業等に関する総対応件数は、サケ、アユ、コイなどを対象に533件であった。また、マス類では養殖経営対数は19経営体で、総採卵数はアマゴ、ニジマスなど3,824千粒、稚魚総生産尾数は3,160千尾であった。この他、アユ養殖が4経営体、コイ養殖が13経営体であった。

③安全・安心な水産物の安定供給

◆安全・安心岡山カキの開発研究

県民に安全で安心なカキを供給するために、機能性植物を使ったカキ浄化法の検討を行い、ガーリックの有効成分をゼラチン皮膜で覆ったマイクロカプセルをカキ飼育水に混ぜることで、カキ消化管内の腸炎ビブリオ菌を最大1/10に減少させることに成功した。

◆水産物の原産地判別等の技術開発

(独) 水産総合研究センターや大学、他県の研究機関と連携して、ノリの新たな品種判別、特性評価手法を開発するため、岡山県では3品種について屋外養殖試験を担当し、葉長葉幅比、葉厚、収穫性、栄養繁殖性、稔性などの違いを明確にした。

◆貝類汚染監視調査

マガキとアサリを対象に、食品としての安全性を確保するため、二枚貝の毒化状況および貝毒原因プランクトン発生状況の調査を実施した。19年度は規制値以下の値(2MU/g)であったが、寄島町のムラサキイガイから麻痺性貝毒が検出されたため、6月下旬から約1ヶ月間注意体制を取った。それ以外は貝毒原因プランクトンの発生数は少なく毒化も確認されなかった。

また、漁場におけるカキのノロウイルス汚染状況を調査したところ、漁

期中の平均陽性率は約11%で過去最悪であった昨年よりも低かったが、年明け以降の陽性率（32%）としてはきわめて高率であった。

2) 地域や機関の特性およびこれを活用したH19試験研究活動

(◇ : H19評価課題)

①藻場・干潟の環境改善に関すること

県下海域は、10m以浅の場所が50%以上と浅い海域が大半で、藻場や干潟が発達し、天然魚介類の産卵場所、稚仔魚の育成場所、海水の浄化場所として重要な海域である。しかし、藻場、干潟は現在著しく減少しており、それが水産資源減少の主な要因の1つとなっている。そのため、藻場や干潟の環境を改善して資源の回復を図ることを目的とした事業を実施している。

②漁船漁業、ノリ・カキ養殖業の振興に関すること

吉井川、旭川、高梁川の三大河川から豊富な栄養塩が供給され、海域の生産性は高く、漁船漁業の他、ノリ養殖とカキ養殖が主要漁業である。そのため、漁船漁業、ノリ養殖およびカキ養殖の振興を目的とした事業を実施している。

③内水面に関すること

内水面漁業は三大河川および児島湖が中心である。三大河川においてはアユ漁が主体で、養殖業では規模は小さいがアマゴとニジマスが行われている。また、児島湖ではフナ、モロコ、テナガエビ漁が行われている。そのため、内水面漁業の振興を目的とした事業を実施している。

①藻場・干潟の環境改善に関すること

(干潟の環境改善)

◇川と海をつなぐ河口域環境改善事業

(藻場の環境改善)

◆海のゆりかご（藻場）拡大事業

◇新素材を利用した漁場環境改善（藻場造成）

②漁船漁業、ノリ・カキ養殖業の振興に関すること

(漁船漁業)

◆包括的資源管理型漁業推進事業

◆海の特産資源回復プロジェクト（サワラ）

◆資源評価調査

◆漁獲管理情報処理システム

◆播磨灘漁場整備事業

◆ナルトビエイによる漁業被害防除対策調査

◆海況予報事業

◆赤潮調査事業

◆種苗生産事業

◇オニオコゼの放流効果調査

(カキ養殖)

◆安全・安心岡山カキの開発研究

◆貝類養殖指導

◆カキ養殖漁場モニタリング調査

◆貝類汚染監視調査

◆シャトネラ赤潮広域共同調査

(ノリ養殖)

◇養殖ノリ赤ぐされ病予報技術開発

◆藻類養殖指導

◆水産物の原産地判別等の技術開発

◆河川水最適利用技術の開発

◆ノリ養殖漁場モニタリング調査

◆先端技術高度化地域領域設定型研究

③内水面に関すること

◆魚病研究

◆内水面養魚指導

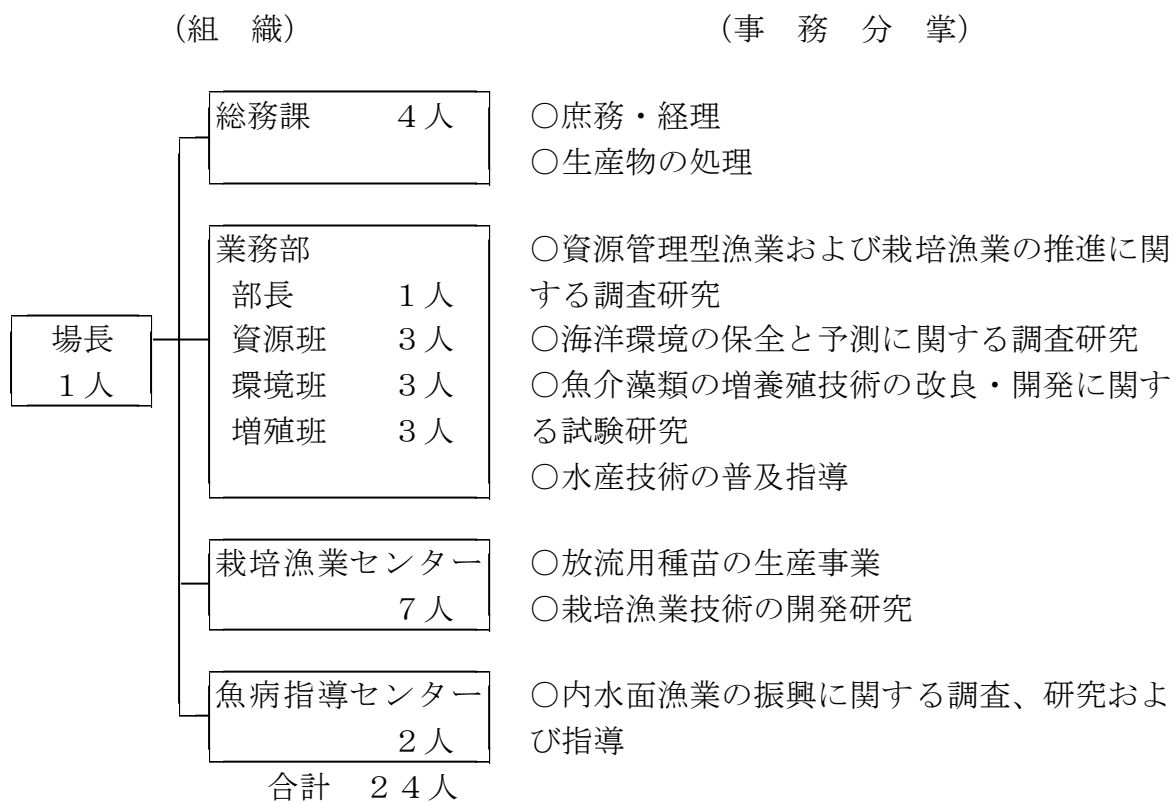
◆養殖衛生管理体制整備事業

◆冷水病に強いアユを増やそう（流下遡上調査・放流効果調査）

◆コイヘルペスウイルスモニタリング調査

2 H19年度組織体制および人員配置並びに予算配分

1) 組織および事務分掌



2) 性質別予算内訳

施設管理費	37,162千円
人件費	184,033千円
研究費	81,299千円 (内、受託は13課題で27,744千円)
合 計	302,494千円

3) 試験研究事業一覧

別紙資料参照 (H19年度試験研究事業一覧)

3 施設・設備等

【水産試験場（本場）】

名称	構造（型式）	数量	摘要	活用状況
用地			6,481m ²	
本館	鉄筋コンクリート2F	1	1,052m ²	事務・分析・測定など
付属棟	ブロック造防水モルタル平屋		281m ²	
	魚病検査室	1		PCR検査
	自家発電機室	1		自家発電
	冷凍・冷蔵庫室	1		試料保存
	恒温室	1		糸状体等培養
	ブローアーム室	1		通気
	倉庫室	1	32m ²	資料等保存
飼育実験室	鉄筋スレート平屋	1	477m ²	飼育
飼育棟	鉄骨平屋	1		飼育
油倉庫		1		貯油
ポンプ室		1		送水
試験池	コンクリート円形・長方形	21		飼育
貯水槽				海水貯水
海水ろ過槽	コンクリート2,400kℓ/日	1		海水ろ過
調査船		1		
「わかせと」	19トン			
調査船		1		
「さいばい」	1トン			
分析機器	蛍光顕微鏡、光学式顕微鏡 分光光度計、積分球式濁度計、 蛍光光度計、水質分析、 卓上型塩分計、栄養塩自動 分析装置、	各1		プランクトンの 観測・水質分析 など
観測機器	水温・塩分自動観測装置	1		水温・塩分の常 時観測

【栽培漁業センター】

名 称	構造（型式）	数量	摘 要	活用状況
用 地 管理棟	鉄筋コンクリート平屋	1	26,034㎡ 390㎡	事務・測定・観 察
種苗生産池	コンクリート槽・一部FRP 槽	70	3,097㎡	飼育
飼育培養池	コンクリート槽	26	1,262㎡	飼育
親魚管理池	コンクリート槽	8	426㎡	ヒラメ・マダイ
冷凍・調餌 ・ボイラー室	鉄筋コンクリート平屋	1	227㎡	餌料保存・加温 等
発電・変電 室	鉄筋コンクリート平屋	1	162㎡	自家発電等
機械室	鉄筋コンクリート平屋	1	114㎡	
ろ過槽	鉄筋コンクリート平屋	2	323㎡	海水ろ過
貯水槽	鉄筋コンクリート平屋、FR P製	2	224㎡	海水貯水
お魚学習室		1	168㎡	小学生等見学
飼育機器	高密度餌料培養装置	2		ワムシ培養
	高圧洗浄機	1		水槽掃除
	自動給餌機	2		配合飼料給餌
	自動底掃除機	8		残餌等除去
	冷却器	12		海水冷却
	顕微鏡デジタルカメラ	1		稚魚・耳石等撮 影

【魚病指導センター】

名 称	構造（型式）	数量	摘 要	活用状況
用 地 本 館	鉄筋コンクリート二階	1	1,434㎡	事務・測定・観 察
	魚病診断検査室	1		魚病診断
	病理実験室	1		〃
	無菌室	1		〃
飼育実験室	鉄筋スレート平屋	1		飼育試験
飼育実験池	コンクリート槽	19		飼育試験
自家発電装置		1		自家発電
分析機器	サーマルサイクラー(DNA増 幅装置)、電気泳動装置、 超純水装置、pHメーター、 DOメーター	各1		魚病診断 水質測定

4 研究成果

【業務部】

◆イタボガキの種苗生産技術の開発

かつて昭和50年ころまで豊富な資源量があったものの、現在ではほぼ絶滅した瀬戸内海のイタボガキを復活させるため、その基礎となる人工種苗生産技術の開発を行った結果、10万個体程度の付着稚貝を生産できる目途がついた。今後は、これら人工生産種苗を育成した成貝を用いて天然海域での増殖を図っていくこととしている。(事業名：まぼろしのイタボガキ復活作戦、H16～18年度)

◆餌料生物の浄化技術の改良

魚介類の人工種苗生産成績を安定化させるため、種苗生産の初期餌料として不可欠なワムシなど餌料生物の細菌汚染を、医薬品を使用することなく、かつ餌料生物を殺すことなく紫外線を利用して大きく軽減する装置の開発を行い、試作した実用機で得た実験データを基に特許を出願し、その販売実施に道を開いた。現在、この装置は、種苗生産現場で使用されており、疾病発生抑制と生産の安定化に大きな成果を上げている。(特許登録H19年3月30日、実施契約H17年9月1日、事業名：餌料生物の浄化技術改良研究、H17～18年度)

◆カキの浄化技術の開発

県民に安全で安心なカキを供給するために、機能性植物を使ったカキ浄化法の検討を行い、ガーリックの有効成分をゼラチン皮膜で覆ったマイクロカプセルをカキ飼育水に混ぜることで、カキ消化管内の腸炎ビブリオ菌を最大1/10に減少させることに成功した。(事業名：安全・安心岡山カキの開発研究、H18～20年度)

◆藻場拡大要因の解明

天然アマモ場の増減メカニズムを解明し、その拡大助長手法を開発するため、まず県東部海域の調査をおこなったところ、透明度の上昇により生育下限水深が40cm深くなり、20年前の衰退期に比べて5倍程度にアマモ場が拡大していることが分かった。現在、その確認のための調査を継続しつつ、簡易播種方法の効果確認を行っている。(事業名：海のゆりかご拡大事業、H19～21年度)

◆小型魚保護のための底びき網目合いの拡大

小型底びき網(手繰第3種)の目合い8節(4.3cm)と6節(6.0cm)では、漁獲重量に大きな差はないが、6節以上に拡大することで市場価値の低い小型のエビ類、シャコ、ウシノシタ類の混獲個体数が減少し、資源の適正利用につながることを示した。(事業名：包括的資源管理型漁業推進事業、H18、19年度)

◆県下全域の海況および水質データの蓄積

岡山県海域の漁場環境を把握する目的で、30年以上の間、県下33定点において月1回、海洋観測を実施している。蓄積されたデータは、水産資源の変動要因の解明や海域環境変化の把握に活用される。また、牛窓沖の水温を自動観測装置により測定し、水温変動の把握を行っている。なお、19年度からノリ養殖時期の10～3月の間、(社)日本水産資源保護協会と協力して、1週間先の水温予測を始めた。(事業名：浅海定線調査、S47年度～)

【栽培漁業センター】

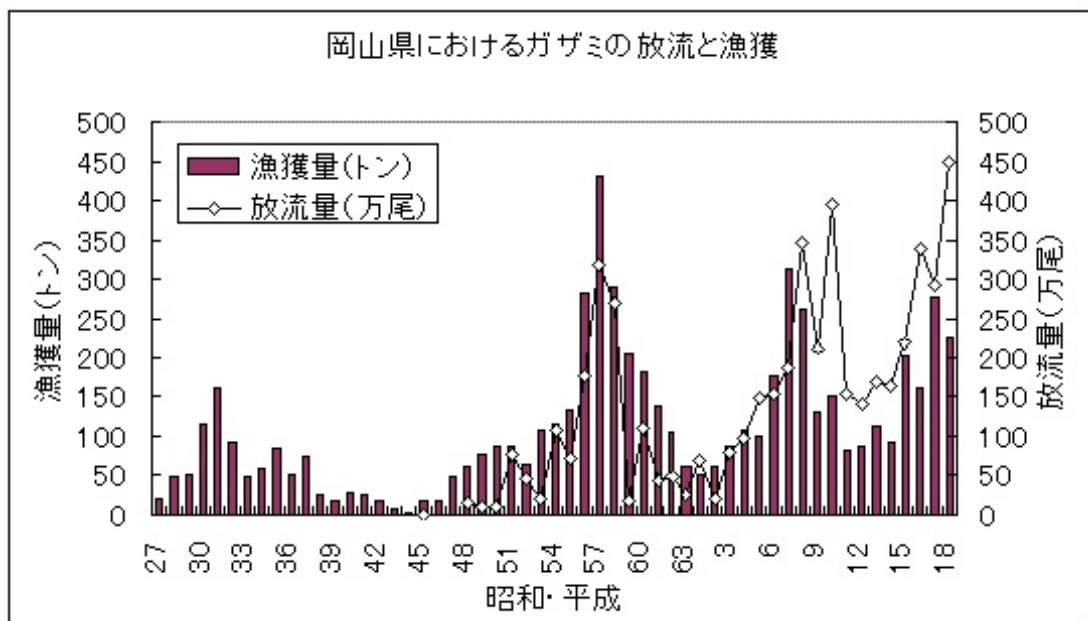
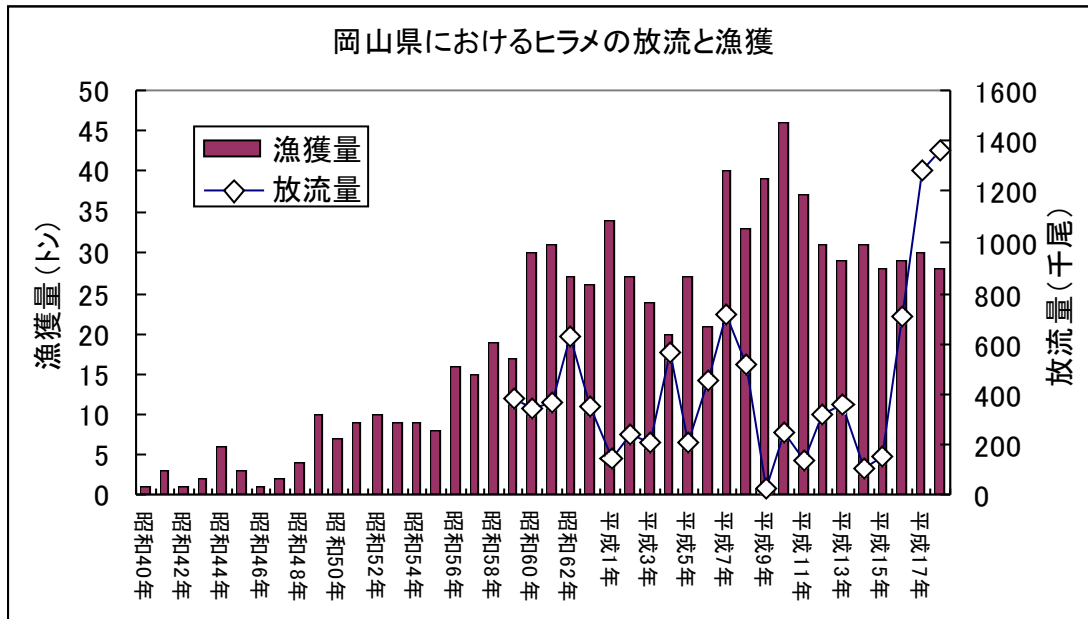
◆種苗生産事業

栽培漁業とは、人為的に魚介類の種苗を大量生産し、海に放流して自然の生産力を利用して成長させて漁獲を行う漁業である。

栽培漁業センターでは栽培漁業推進のため、ヒラメ、オニオコゼ、アユ、ガザミ、ヨシエビの合計5種類の種苗の生産、出荷を行った。生産種苗は、水産振興協会による中間育成を経て県下各地先に放流された。また、養殖用としてノリ、ワカメの種苗生産、販売も行った。

栽培漁業センターにおけるの種苗生産実績

種 類	生産計画 (千尾)	生産実績 (千尾)	平均全長 (mm)	用途
17年度				
ヒラメ	800	1,736	22.4	放流
オニオコゼ	100	349	14.8	〃
アユ	1,000	1,050	50.8	〃
ヨシエビ	12,000	21,276	18.4	〃
ガザミ	5,000	6,459	5.0	〃
ノリ	12,000 (枚)	13,100 (枚)		養殖
ワカメ	15,000 (m)	29,800 (m)		養殖
18年度				
ヒラメ	800	1,768	27.4	放流
オニオコゼ	100	256	15.7	〃
アユ	1,000	1,050	50.0	〃
ヨシエビ	12,000	16,147	16.3	〃
ガザミ	5,000	6,939	5.0	〃
ノリ	12,000 (枚)	12,230 (枚)		養殖
ワカメ	15,000 (m)	31,000 (m)		〃
19年度				
ヒラメ	800	1,514	24.6	放流
オニオコゼ	100	118	14.9	〃
アユ	1,000	1,050	50.0	〃
ヨシエビ	12,000	8,359	15.5	〃
ガザミ	5,000	5,234	5.0	〃
ノリ	12,000 (枚)	8,375 (枚)		養殖
ワカメ	15,000 (m)	13,500 (m)		〃



◆サワラの種苗生産技術の開発

人工種苗の放流による積極的な資源増大により近年減少が著しいサワラ資源の回復を図るため、その種苗生産技術および中間育成技術を確立した。(事業名：サワラ種苗生産技術開発研究、H16～18年度)

◆サワラの種苗生産

瀬戸内海関係府県が協力して種苗生産・中間育成を行っているが、15万尾程度の放流にとどまり、瀬戸内海のサワラ資源の維持が難しい状況にある。そこで本県においても岡山ブランドのサワラを守るため、種苗生産、中間育成した種苗の放流を開始した。19年度は平均全長70mmのサワラ21千尾を目標に生産、放流を行った。（事業名：海の特産資源回復プロジェクトサワラ種苗生産、19～21年度）

サワラの種苗生産および中間育成実績

年度	平均全長 (mm)	生産尾数 (千尾)	生残率 (%)
19	63.1～78.3	34	27.0～30.9

【魚病指導センター】

◆魚病の発生防除と発生時の対応

魚病講習会、巡回指導および電話による対応を実施して魚病の発生を未然に防止するとともに、発生時には診断を行い適正な医薬品の使用を指導し魚病被害を抑え、食品としての安全・安心の確保に努めた。アユの冷水病に対し長期継代魚が著しく感受性が高いことを明らかにし、その対策として提唱した天然親魚の使用が全国的に普及している。また、内水面域における水質事故等による魚の死亡発生時においても診断を実施している。（事業名：魚病研究、養殖衛生管理体制整備事業、S40年度～）

◆コイヘルペスウイルス病まん延防止

KHV病は15年に日本で初めて発生が確認された特定疾病であり、治療法は確立されていない。防疫体制を徹底してコイヘルペスウイルス病のまん延防止を図るため、公共用水域および養殖場において本疾病の動向等について周年調査を行い、そのまん延防止に努めた。（事業名：コイヘルペスウイルスモニタリング調査、H15～19年度）

◆奥津湖内における陸封アユの確認

19年1月に奥津湖でのアユの再生産、4～5月に陸封アユの遡上、9月に人工産卵場での産卵と仔魚の流下、10月～20年2月に奥津湖内での良好な成長を確認した。このため、平成20年度以降、奥津湖アユ再生産調査事業を予算化し、再生産メカニズム、再生産魚の由来、資源量などを明らかにし、またその有効利用を図り、本県のアユ資源の増大を目指すこととしている。（事業名：奥津湖におけるアユ再生産調査、H19～22年度）

5 技術相談・指導、普及業務、行政検査、依頼試験等の実施状況

年度別技術相談・指導件数等

項 目	17年度		18年度		19年度	
	件数	人数	件数	人数	件数	人数
【業務部】 ノリ・カキ養殖、食中毒等に関する こと	17	487	20	382	18	418
魚類養殖、疾病等に関する こと	17	40	57	74	48	62
栄養塩、クロロフィルに関する 情報提供	44	-	44	-	44	-
赤潮に関する情報提供	2	-	1	-	3	-
貝毒に関する情報提供	12	-	12	-	12	-
水温に関する情報提供	546	-	546	-	546	-
その他水質等に関する こと	1	1	1	1	1	1
【栽培漁業センター】 種苗生産・中間育成等の技術 指導	43	178	64	151	86	144
見学・視察等	35	1,250	32	427	16	738
職場体験学習（中学生）	2	5	1	5	1	1
【魚病指導センター】 養魚技術指導	594	894	481	560	533	566
魚病診断	34	34	25	25	65	65

6 人材育成

試験研究業務の多様化・高度化に対応できる人材を育成し、業務を効率的に推進するため、職員を専門技術研修会に派遣し、資質の向上を図った。

年度別技術研修実績

研修会名	主 催	年 度	派遣者数
【業務部】 小計			延べ7名
有毒(貝毒)プランクトン同定研修	水産庁	17～19年度	各年度1名
有害プランクトンシスト同定研修	水産庁	18、19年度	各年度1名
養殖衛生管理技術者養成研修	日本水産資源保護協会	18、19年度	各年度1名
【栽培漁業センター】 小計			延べ5名
サワラ種苗生産技術研修	水産総合研究センター	17～19年度	各年度1名
養殖衛生管理技術者養成研修	日本水産資源保護協会	17、19年度	各年度1名
【魚病指導センター】 小計			延べ6名
湖産アユの中間育成等研修	滋賀県	18年度	2名
耳石による日令査定に関する研修	滋賀県	19年度	2名
水産用医薬品薬事監視講習会	農林水産省	19年度	1名
KHV病診断技術講習会	水産総合研究センター	19年度	1名
合 計			延べ18名

7 他機関との連携

瀬戸内海という半閉鎖的水域環境においては、隣接する府県間で、海洋および水産資源を共有していることから、関係府県や国の研究機関との連携はもとより、試験研究業務の効率化と多様化・高度化に対応するため、大学や民間の研究機関との協力を積極的に推進している。

主な連携事業

事業名	連携機関	内容
【業務部】 海の特産資源回復プロジェクト (イタボガキ：17～18年度)	香川県	技術交流・情報交換
生物多様性に配慮したアマモ場 造成技術開発（16～18年度）	水産総合研究センター	遺伝子分析
安全・安心岡山カキの開発研究 (18～20年度)	(株)ケミテック	マイクロカプセル製造
水産物の原産地判別等の技術開 発（19～21年度）	水産総合研究センター・水産大学校・三重県・千葉県・愛知県・熊本県・福岡県・佐賀県	養殖ノリ品種登録
瀬戸内海における養殖ノリ不作 の原因究明と被害防止技術の開 発事業(16～19年度)	水産総合研究センター・京都大学・兵庫県・広島県・香川県	瀬戸内海海況モデルの作成および海況把握並びに数値モデルへのデータ提供
赤潮等被害防止対策調査(16年 度～)	兵庫県・香川県・徳島県	共同調査
新たなノリ色落ち対策技術開発 事業(19年度～)	水産総合研究センター・京都大学・九州大学・香川県・福岡県・佐賀県	ノリ漁場の海況モデル作成および共同調査
川と海をつなぐ河口域の環境改 善事業調査(18、19年度)	岡山大学・岡山理科大学	潮流調査・潮流解析・水質および底質の分析等
水温予測（19年度～）	日本水産資源保護協会	牛窓沖の水温予測
アオ鰻プロジェクト(19年度～)	東京大学	分析協力
資源評価調査事業(9年度～)	水産総合研究センター・瀬戸内海沿岸府県	水産資源の動向調査

事業名	連携機関	内 容
海の特産資源回復プロジェクト (サワラ放流効果調査(19～21 年度))	水産総合研究センター・瀬戸内海沿岸府 県	広域的な放流効果の把握
ナルトビエイ漁業被害防除対策 事業(19～21年度)	同上	情報交換
【栽培漁業センター】 サワラ種苗生産	同上	受精卵確保
【魚病指導センター】 奥津湖アユ再生産調査(19年度 ～)	国土交通省苫田ダム 管理所・福山大学	共同調査・遺伝子解析
魚病研究(S40年度～)	アユ冷水病対策協議 会(国・水産総合研究 センター・神奈川県 ・長野県・岐阜県・ 滋賀県・和歌山県・ 広島県・徳島県)	ワクチン試験の共同実 施

8 県民への情報発信

水産試験場、栽培漁業センターおよび魚病指導センターの各ホームページを通じて、漁業に関する情報や試験研究の成果等を漁業者および県民に発信している。

19年度のホームページへのアクセス数は、水産試験場が174,034件（魚病指導センター含む）、栽培漁業センターが84,687件であった。

主な情報発信

項目	内容	情報発信の方法	備考
海水温情報の提供	牛窓沖の海水温 (周年)	ホームページ	30分毎に自動更新
		テレビ放送 (NHK)	10時と16時の海水温
		山陽新聞	前日の16時の海水温
		月刊水試だより	随時
海水温予測	牛窓沖海水温の動向 予測（10月から3月）	ホームページ (パソコン、携帯)	協力：日本水産 資源保護協会
栄養塩情報の提供	ノリ漁場の栄養塩	ホームページ、 ファックス	10月～3月の間、 毎月3回
クロロフィル a 情報の提供	カキ漁場のクロロフ イルa	ホームページ、 ファックス	周年、毎月2回
漁獲情報	毎月の漁況情報	月刊水試だより	随時
試験研究成果の 公表	イタボガキ マガキのビブリオ対 策 天然アユの遡上 サワラの放流効果等	ホームページ、 月刊水試だより	随時
種苗生産情報	栽培漁業センターの 種苗生産状況	ホームページ	随時

(水産試験場) 試験研究成果報告書

番号	H20年度-1	課題名	川と海をつなぐ河口域の環境改善事業			
期間	H18～19年度	担当部課室	業務部 環境班			
試験研究の成果	<p>1 目標達成状況 河口域は様々な魚介類が生息する重要な場所であり、県内最大の干潟を有する高梁川河口域もかつてはハマグリをはじめとする貝類、シラウオ等の好漁場であった。しかし、近年、これらの漁獲量が減少しているため、その原因究明が望まれていた。本事業では、漁獲量減少の原因究明のために河口域の環境に着目し、その現状を詳細に把握するため、水質、底質等の調査を行なった。その結果、都市河川が流入する遊水池からの排水、河川流量の減少、潮止堰堤による砂の移動の制限等により河口域の干潟環境が悪化していることが示唆され、これらにより漁獲量が減少していることが推定された。</p> <p>2 具体的効果 調査結果をもとに干潟環境改善対策を提案し、関係機関（倉敷市・関係漁協・国交省・県企業局等）に説明した。 学会発表等：平成19年度アサリ・干潟関連調査研究事業報告会 ：平成20年度日本水産学会春季大会 報告書等 ：川と海をつなぐ河口域の環境改善事業成果報告書</p> <p>3 当初目的以外の成果 底質の炭素および窒素の安定同位体分析により、遊水池由来の排水の影響範囲を特定することが出来た。</p> <p>4 費用対効果 算定不可</p>					
実施期間中	<p>1 推進体制・手法の妥当性 年間の調査日数は10日、各調査につき6名が従事した。また、サンプルの分析には2名の職員が60日間従事した。</p> <p>2 計画の妥当性 河口域の現状を把握する広域的な調査を1回行った後に、四季の変動を捉えるための詳細の調査を4回行った。これらによって得られた結果から、干潟環境改善対策を提案することが出来た。</p>					
成果の活用・発展	<p>1 活用可能性 河口域の環境を調査する手法と環境悪化のメカニズムについての知見を得ることが出来た。また、他の河口域の環境改善を考える際の基礎資料とすることができた。</p> <p>2 普及方策 関係団体に対して干潟環境悪化の原因に関する説明と、改善のための手法についての提案を行った。</p> <p>3 成果の発展可能性 河口域の環境が改善されることで、河口域で生息する様々な生物が増加するとともに、沖合に広がる海、上流に位置する川においても資源量も増加する。また、河口域の資源量の増加に伴い生物による浄化機能も向上して、周辺水域の水質、底質も改善されることが期待される。</p>					
実績	実施内容	年度	H18年度	H19年度		総事業費
	河口域環境調査 ハマグリ放流・追跡調査 報告書の作成		—	—		(単位：) 千円
	事業費					
	一般財源		2,416	775		
	外部資金等					
人件費(常勤職員)		3,200	3,200		6人*0.25*0.1 年*8,000千円 2人*0.5*0.25 年*8,000千円	
総事業コスト		5,616	3,975			9,591

【背景と目的】

・高梁川河口域をハマグリやシラウオといった多様な魚介類が生息する以前の豊かな環境に戻ることが望まれている。しかし、河口域の現状に関する知見が少ないため、魚介類が減少した原因は分かっていない。そこで、現状を把握するとともに環境改善対策の提案を行うことを目的に、河口域の水質や底質調査をした。

【方法】

1. 河口域63定点で水質や底質の広域調査を行った。
2. 1の結果を基に選定した河口域の13定点、遊水池1定点、堰堤の上流部2定点の合計16定点について、春・夏・秋・冬の4回、詳細調査を行なった。



【結果と考察】

1. 広域調査

2006年9月に図1に示す河口域の63定点で採泥調査を行なった。その結果を表1に示す。底質の環境指標である、合成指標値が平均で-1.5であったことから、高梁川河口域の底質は概ね良好な環境であることがわかった。その一方で、河口域の上流部から下流部へ下るに従って、合成指標値が上昇する傾向にあった(図2)。特に、遊水池より下流部では合成指標値が2.1と高い値を示し、底質悪化が懸念された。そのため、より詳細な調査を行うため、本調査結果を基に調査場所13定点を選定した。

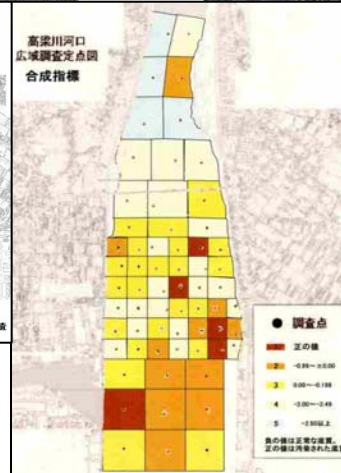
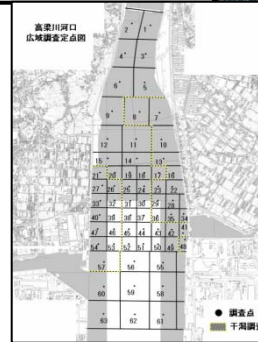


図1. 広域調査定点

図2. 合成指標値の分布図

	酸化還元電位 (mV)	強熱減量 (%)	硫化物量 (mgS/g)	泥分率 (%)	合成指標値
最小値	-240.5	0.5	0.0	0.9	-2.6
最大値	101.0	12.0	1.9	92.9	2.1
全点平均	-122.1±64.7	3.9±2.6	0.3±0.4	29.1±22.9	-1.5±1.1

表1. 広域調査結果まとめ

2. 詳細調査

河口域13定点、堰堤の上流部2定点、遊水池内1定点の合計16定点について、2006年10月から2007年の8月までの4回、詳細調査を行なった(図3)。四季のCOD平均値を図4に示す。遊水池ではCOD値が57.7mg/gと高く(水産用水基準では20mg/g以下を良好とする)、また、合成指標値も3.6と高かった(図5)ことから、底質環境の悪化が明らかとなった。堰堤の上流部はCOD値、合成指標値が低い値を示し良好な底質環境であった。河口域では、ほとんどの定点で底質環境は良好な値であったが、遊水池の下流部に位置するSt.10およびSt.13ではCOD値が25.5mg/g、28.3mg/gと高く、また、合成指標値が0.6、1.3と正の値を示し底質環境の悪化が示唆された。これらのことから、遊水池からの排水が河口域の環境の悪化の原因となっていると推察された。

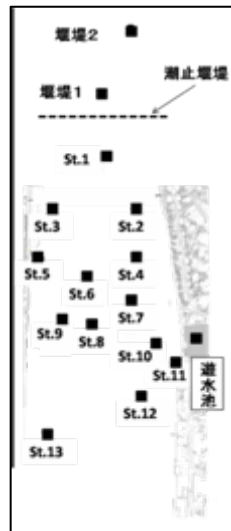


図3. 詳細調査定点

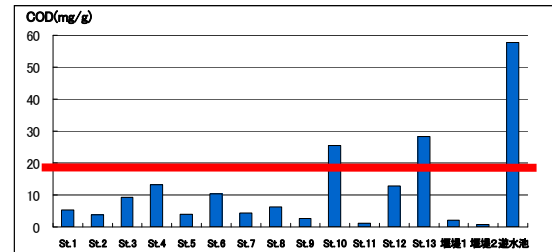


図4. 定点毎の底質のCOD値(四季平均)

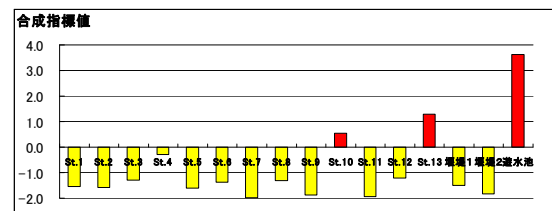


図5. 定点毎における底質の合成指標値

【語句の解説】

酸化還元電位

: 底質の酸化還元状態を示し、値が小さいほど酸素が少ないことを示す。

強熱減量・硫化物量・COD

: 底質の有機物量等を示し、値が大きいほど汚濁が進んでいることを示す。

合成指標値

: COD等を用いて算定される底質の環境指標値。正の値ほど生物にとって悪い環境であるとされる。

水産用水基準

: 水産生物の生息環境保全の上で維持されることが望ましい基準として水産資源保護協会が作成した基準。

川と海をつなぐ河口域の環境改善事業

〔内容〕

河口域は、生物生産や水質の浄化、多様な生物の生息、親水の間など様々な機能を持ち、水産業の視点からは、高い生産性を背景に漁場として、また、多くの魚介類の産卵場や幼稚仔の成育場として重要である。

一方、高梁川の河口域には県下でも数少ない大規模な干潟が残されており、今でもマテガイや乙島ジャコの生息地として知られ、多くの県民に親しまれているが、かつてハマグリやシラウオの好漁場として高い生産性を有していた頃と比較すると、近年は環境変化が著しく、干潟機能の低下が指摘されている。

このため、当海域をモデル地区として、2年間にわたる干潟環境の変化を把握し、ハマグリ等の二枚貝資源の減少要因を特定するとともに、資源回復に必要な河口域の改善対策の検討を行う。

〔事業の進め方〕

（1）既往知見の収集・整理

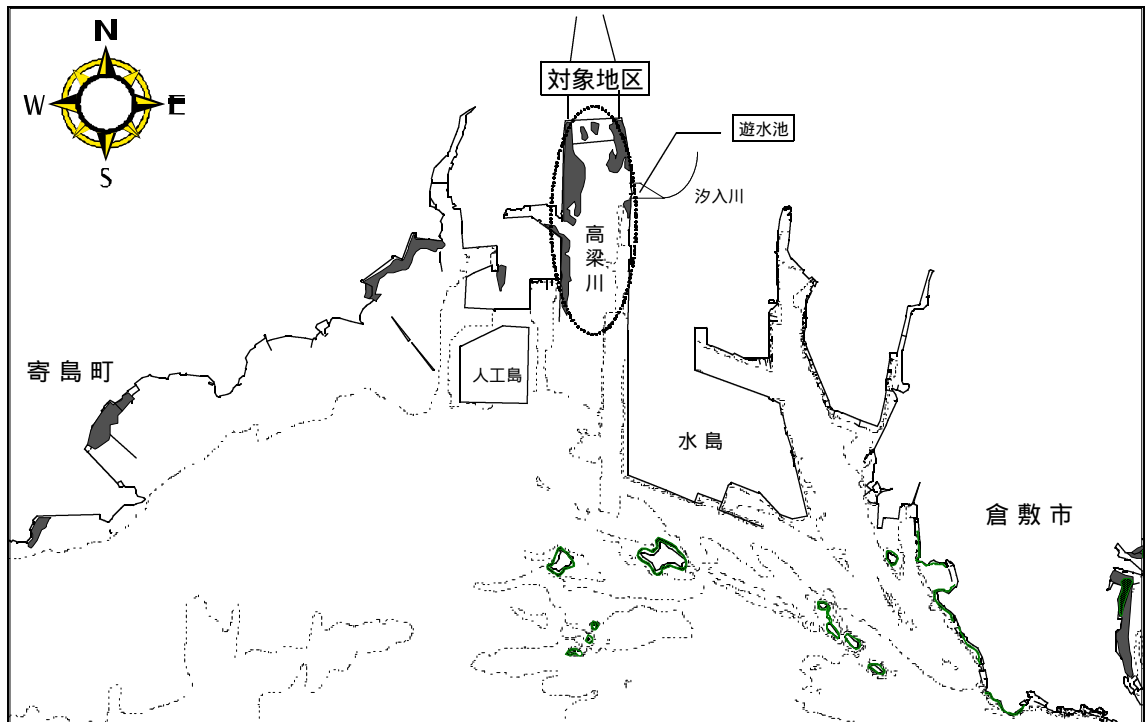
現況と比較するため、過去に良好な環境条件を有していたと考えられる当時の対象地区周辺海域における環境調査の記録等を収集し、整理する。

（2）調査項目の抽出、現況の把握

二枚貝類等の減少要因を特定するために必要な環境因子（過去との比較が可能な項目）を抽出し、その動態を把握する。

（3）関係機関との協議・情報交換

調査を円滑に実施するため、引き続き、当該水域を所管する国土交通省との調整を進める。併せて、専門家や地元漁業者等との情報交換を綿密に行う。



〔年次スケジュール〕

	H 1 8	H 1 9	H 2 0 ~
内 容	知見の収集・整理 環境調査	要因特定 改善対策立案	改善対策事業実施

〔予算額〕 7,450千円（C項：水産資源保護対策事業費）

(水産試験場) 試験研究成果報告書

番号	20-2	課題名	養殖ノリの赤ぐされ病予報技術開発			
期間	H17~19年度	担当部課室	業務部 増殖班			
試験研究の成果	<p>1 目標達成状況 ノリ養殖に度々被害を与えている赤ぐされ病は、蔓延を防止できれば早期摘採や酸処理などの対策により、被害を軽減できる可能性がある。現在、病気の確認は主に目視観察によっているため、本事業では本病の病原菌を海水の遺伝子解析によって目視よりも早期に検出する技術の開発を目標とした。この結果、病気蔓延前の微量な菌の検出方法と、病気の感染拡大経路が明らかになった。</p> <p>2 具体的効果 病気発生前に微量に浮遊している病原菌を検出するには、潮流を考慮して多数の定点で採水する必要があること、病原菌は漁期の早い段階で湾口部付近の漁場に存在しているが、降雨などによる塩分の低下と、宿主となるノリ葉体が十分量存在しなければ蔓延しないことが分かった。</p> <p>3 当初目的以外の成果</p> <p>4 費用対効果 算定不可</p>					
実施期間中の状況	<p>1 推進体制・手法の妥当性 海水、葉体の採取および分析などは、水試職員2名で実施した。遺伝子解析は、水中の赤ぐされ病菌の検出方法としては最も簡便であり、この技術を病気の早期発見に応用するという手法は妥当であったと考える。</p> <p>2 計画の妥当性 赤ぐされ病は感染の拡大が速く、短期間に集中的な調査を行う予定であったが、実施年度中は病気の発生が軽微だったことや、悪天候で調査が中断したことから、調査期間を延長して目標達成に努めた。</p>					
成果の活用・発展性	<p>1 活用可能性 従来本病の対策として、漁場から一斉に養殖網を撤去して病気の終息を計った後に、新たな網に張替える手法がとられていたが、近年環境条件の悪化から、撤去せず継続して1枚の網で養殖せざるを得ない状況が増えている。このため、本病の動向には一層の注意を払う必要があり、従来の目視調査との平行実施など、本法の活用を模索する必要がある。</p> <p>2 普及方策 本法は機器を必要とするため、現場や個人での実施は困難だが、従来の顕微鏡診断と比較して、多量の試料を処理できる。このため、広範囲かつ網羅的な調査が可能になる。</p> <p>3 成果の発展可能性 ノリ養殖漁期のみならず、終漁後の落ちノリの堆積や、夏季休眠胞子の調査を実施することで、より正確な情報提供が可能になる可能性がある。</p>					
実績	実施内容	年度	H17年度	H18年度	H19年度	総事業費 (単位：) 千円
	ノリ養殖漁場モニタリング調査 潮汐による遊走子の移動調査 遊走子早期検出調査		—	—	—	
	事業費		1,800	1,618	1,569	
	一般財源					
	外部資金等					
人件費(常勤職員)		2,400	2,400	2,400	2人*0.6*0.25 年*8,000千円	
総事業コスト		4,200	4,018	3,969	12,187	

養殖ノリの赤ぐされ病予報技術開発

【背景と目的】

岡山県のノリ養殖において赤ぐされ病は、ノリの品質が最も良くなる 11～12 月にかけてしばしば漁場に蔓延し、被害を出してきた。

このため、赤ぐされ病の対策としては、感染が軽微なうちに刈り取る早期摘採、付着珪藻類などを除去し、葉体内の赤ぐされ病菌を死滅させる酸処理、海上から菌の宿主であるノリ葉体を一時的に全て取り除き、感染を終息させてから新しいノリ網を育てる一斉撤去などが実施されてきた。

赤ぐされ病の調査は、葉体の顕微鏡観察、または船上からの肉眼観察で行われている。しかし、この方法では病変部がある程度の大きさにならないと、病気を発見できない。一方、近年水中に浮遊している本菌の胞子を検出する技術が開発されており、この技術を岡山県海域に応用して、病気が肉眼視できる前に早期発見する技術の開発を目的とした。

【方法】

平成 17 年から 19 年度のノリ養殖漁期に、県下最大の漁場である児島湾口部のノリ養殖漁場において、海水中の胞子の有無と養殖セットの赤ぐされ病感染率について、モニタリング調査を行った。また、平成 18 年度には胞子の流動と潮流について調査を行った。

【結果と考察】

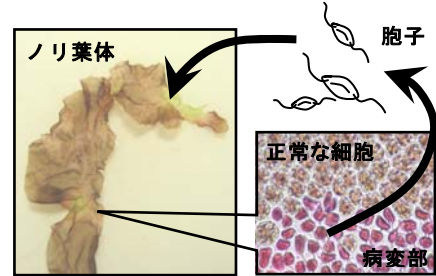
病原菌の胞子は、養殖漁期の早い段階で漁場の河口部付近に存在しており、漁場のノリが十分量存在し、かつ降雨などによって菌に好適な環境になった場合に、増殖して東西へ感染が拡大すること。漁場に病気が発生する前に水中に浮遊している極微量な胞子を検出するには、潮流が緩やかになる時間帯に採水を行ったほうが良いことなどが分かった。これらの結果から、赤ぐされ病の感染が肉眼で観察される前に、海水中の胞子を検出することが可能になった。

近年、秋季水温の上昇による漁期開始の遅延や、栄養塩の不足による早期終漁のため、漁期が短縮化している。一方、海上に網を張ってから、ノリが収穫サイズに成長するまでは約 3 週間を要することから、一斉撤去を挟んで網を取り替える 2 期作を行うとすると、収穫期間は従来よりもさらに短くなり、収量が大幅に減少してしまう。事実、平成 18、19 年度は、漁期中 1 枚の網を使い続ける 1 期作を行う漁業者が多かった。今後このような環境が続く場合は、1 期作が恒常化する可能性もある。長期間 1 枚の網を養殖し続ける 1 期作では、赤ぐされ病に一層注意し、病気の発生に対応する必要があるため、従来の目視観察と本法を併用し、より詳細な調査を行うなどの活用が想定できる。



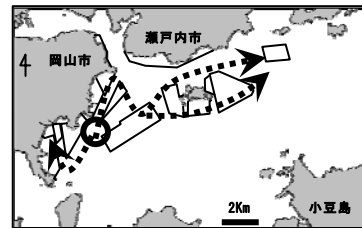
ノリ養殖網

○10 月下旬からノリ芽のついた網を海上に張る。人工的に 1 日数時間干し上げながら、3 週間ほど芽を育てる。11 月下旬頃、十分に伸びた葉体の根元部分を残して刈り取る。1 週間程度再成長させ、刈り取る作業を繰り返す。
○病気が発生した年は、12 月初旬に網を回収して一旦病気を終息させる。



赤ぐされ病の感染サイクル

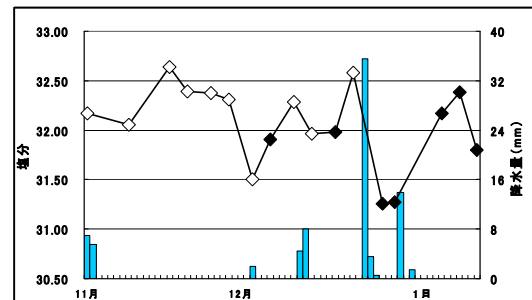
○感染した部分の細胞が死ぬため、ひどい場合には葉体に穴が開き、その部分からちぎれて流失してしまう。低塩分で増殖が活発化する。



赤ぐされ病の感染経路

○河口部の南側から感染が始まり、東西へ広がる。

○：始点



平成 19 年度漁期調査結果

○降雨による塩分低下後に感染が拡大した。

■：降水量 ◇：塩分 ◇：陰性 ◆：陽性

養殖ノリの赤ぐされ病予報技術開発（新規）

1 事業目的

岡山県のノリ養殖において赤ぐされなどの病害は一斉撤去などの漁場行使において重要な要素となっており、その情報を早期に得ることは有益である。またこれら病害は生産性の低下を招くなど近年大きな問題となっている。これら病害を予測するための技術開発を DNA 解析などを利用して確立する。

2 事業内容

赤ぐされ病原菌などの海水又は底泥中の動態をあらかじめ調査し予報することで、ノリへの病害が生じる前に一斉撤去などの対策に役立てる。

1) 実施内容

PCR 法を用いた DNA 解析による病原体の検査技術を確立する。
ノリの栄養塩調査などに合わせて海水中や底泥中の病原体を調査する。
予報技術としての実用性について検討する。

3 事業実施主体 岡山県水産試験場

4 事業実施期間 平成 17 ~ 19 年度

5 事業費 1,800 千円

実施項目	H17	H18	H19
PCR 手法の確立			
赤ぐされ菌の病ノリからの検出技術			
赤ぐされ菌の海水中からの検出			
赤ぐされ菌の底泥中からの検出			
予報技術の検討			

6 予算要求額 1,800 千円

(水産試験場) 試験研究成果報告書

番号	20-3	課題名	新素材を利用した漁場改善事業(藻場造成)			
期間	H17~19年度	担当部課室	業務部 資源班			
試験研究の成果	<p>1 目標達成状況 人工魚礁の新しい素材としてスラグ材を用いて製造された藻場造成礁(スラグ礁)の有効性を検証し、実用化に向けた課題を探った。 スラグ礁と、対照として同形状のコンクリートブロック(コンクリート礁)を牛窓地先の水深2.4mの海域に設置し、海藻類の着生状況等を比較した。</p> <p>2 具体的効果 スラグ礁及びコンクリート礁ともに、沈設から1年後に海藻類の着生が見られ、ホンダワラ類のアカモクが最も優占した。アカモクの着生個体数は着生開始直後、スラグ礁(39.8個体/m²)がコンクリート礁(14.6個体/m²)より多かったが、以後はスラグ礁で2.4~17.8個体/m²、コンクリート礁で1.6~15.2個体/m²で推移し、大きな差はなかった。藻体の長さも、スラグ礁で1.3~38.4cm、コンクリート礁で1.1~24.8cmで推移し、藻体の成長にも差は見られなかった。</p> <p>3 当初目的以外の成果 海藻類のほかに、魚介類の餌料となる付着動物の着生状況も比較した。付着動物の総個体数は、沈設から1年後まで、スラグ礁、コンクリート礁ともに70,000個体/m²程度で推移し、以後は減少し、スラグ礁で1,800~15,000個体/m²、コンクリート礁で2,000~14,000個体/m²の水準で推移し、大きな差はなかった。 また、付着動物の種組成は、沈設から半年後は、フジツボ類がスラグ礁で85%、コンクリート礁で93%と大半を占めたが、その後、種類数は増加し、いずれの試験礁とも種組成は同様の経時変化を示した。</p> <p>3 費用対効果 算定不可</p>					
実施期間中の状況	<p>1 推進体制・手法の妥当性 [年間従事人数(職種別)の実績を付記] 年間調査回数は4回、各調査につき、潜水作業員2名、船上作業員2名</p> <p>2 計画の妥当性 3年の調査期間に、海藻類の着生と成長がみられ、スラグ礁の有効性の判断には十分な期間との調査頻度であった。 当初、海砂の代替材として、スラグ材を用いた干潟造成試験を実施予定であったが、室内実験において、スラグ材が固結すること、また、pH値の上昇等がみられたことから中止した。</p>					
成果の活用・発展性	<p>1 活用可能性 既存のコンクリート礁と同様に海藻類の着生がみられたことから、スラグ礁は藻場造成礁として利用が可能であると考えられる。</p> <p>2 普及方策 スラグ廃材を利用することで製鉄の過程で生成する副産物の有効利用が期待される。しかし、海藻類及び付着動物の着生状況は、スラグ礁とコンクリート礁でほとんど差はなかった。今後、海藻類の着生能が向上するように、着生面の改良を行い、性能を向上させた上で普及させる必要がある。</p> <p>3 成果の発展可能性 スラグ礁とコンクリート礁は同価格であるため、製造コストの低価格化を実現させ、海藻類の着生能を向上させることで発展が期待される。</p>					
実績	実施内容	年度	H17	H18	H19	総事業費 (単位：) 千円
	スラグ材を用いた藻場造成礁の実証試験					
	事業費					
	一般財源	1,800	5,023	2,807	9,630	
	外部資金等					
人件費(常勤職員)	608	704	1,344	83名*日/250日* 8,000千円	2,656	
総事業コスト	2,152	5,439	3,383		10,974	

背景と目的

- ・近年、様々な素材の人工魚礁が研究開発され、海域の環境改善に効果がある製品の実証事例も報告されている。
- ・県内で発生するスラグ材を海環境改善に利用出来ないかという要望がある。
- ・人工魚礁の新素材としてスラグ材を用いた藻場造成礁の有効性を検証し、実用化に向けた課題を探る。

方法

スラグ材を用いて製造された藻場造成礁（スラグ礁）と対照としてコンクリートブロック（コンクリート礁）を牛窓地先海域に設置し、各実験区の海藻類及び付着動物の着生状況を比較した。

結果

海藻類

海藻類はホンダワラ類のアカモクが最も優占していた。

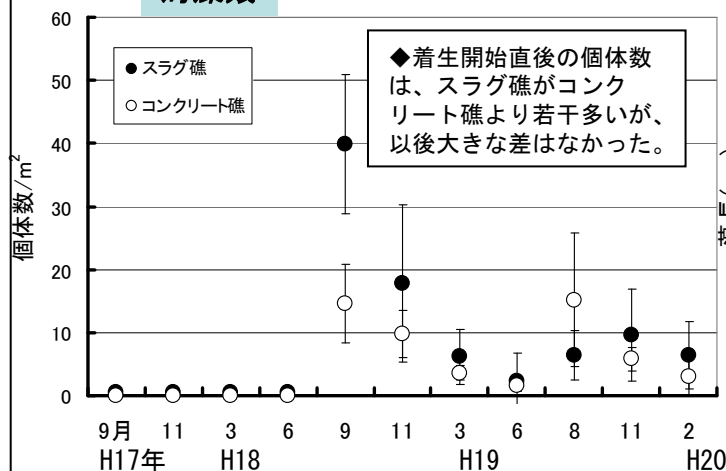


図1 アカモクの着生個体数の経時変化

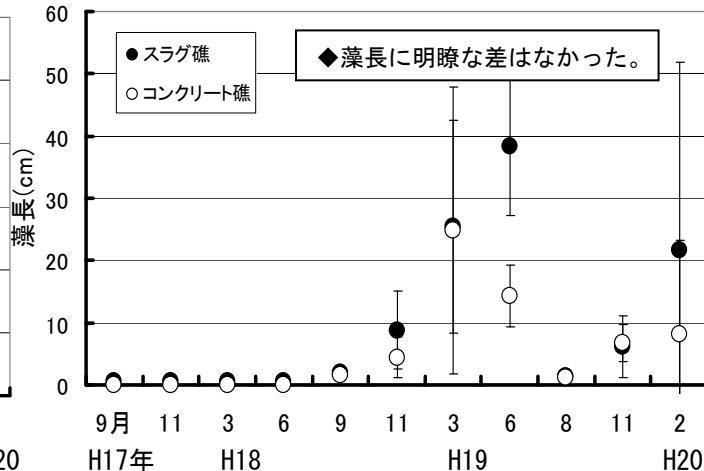


図2 アカモクの藻長の経時変化

付着動物

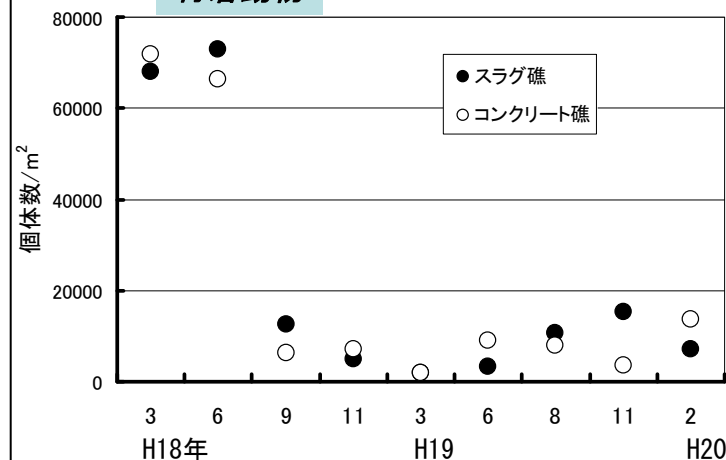
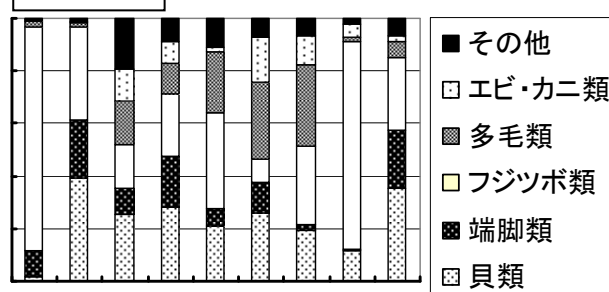


図3 付着動物の着生個体数の経時変化

- ◆付着動物の個体数は沈設から1年以後は低水準で推移し、大きな差はなかった。
- ◆付着動物の種組成は、沈設から半年後はフジツボ類が大半を占めたが、その後、種類数が増加した。

スラグ礁



コンクリート礁

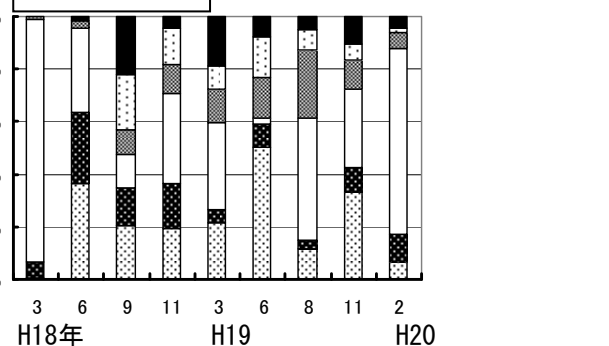


図4 付着動物の種組成の経時変化

※語句の解説

- ・人工魚礁 : 魚類の餌場、隠れ家、産卵場のほか藻場造成等の増殖機能を有する人工構造物で、コンクリート製、鋼製など様々な形状のものがある。
- ・スラグ材 : 鋼を製造する際に鉄分以外の鉄鉱石中の岩石分と石灰が融合してできる物質で、リサイクル資材として利用され、セメント材やアスファルトと混ぜて舗装道路の路盤材等に使用されている。
- ・藻場 : さまざまな海藻、海草が群落を形成している場所。岩礁帯に形成されるガラモ場は、ホンダワラ類のアカモクやホンダワラによって形成され、魚類・甲殻類等の給餌場、産卵場、隠れ場の機能を持ち、沿岸域の多様な生物に生息の場となっている。

新素材を利用した漁場改善事業

〔内容〕

本県は、過去に行われた埋立や急激な環境変化によって、瀬戸内海でも特に漁場環境が悪化しつつある。このため、これまで水質の浄化や魚介類の産卵・育成の場として重要な藻場・干潟の造成など環境改善のための場づくりを進めてきた。

一方、企業が中心となった研究開発によって、海域の環境改善に効果がある製品が開発されており、実証事例も多数報告されつつある。この中には、県内企業が開発した製品もあり、コストやフォローアップの面で他県産より優れていることもあり、これらの有効性について確認するとともに、実用化に向けた課題の整理を行う。

〔事業の進め方〕

- 1) 知見の収集・整理 [H17]
他県等における導入事例とその成果等に関する知見を収集し、整理する。
- 2) 藻場造成試験 [H17～19]

《カキ殻活用調査(H14～16)の成果を踏まえての検討》

H14 ～16	カキ殻利用によるアマモ場造成手法を確立 (東備地区広域漁場整備でH17から実用化)
H17 ～19	ガラモ場造成のため基盤の検討 (従来のコンクリート製から新素材を使用することを検討)

<方法>

新素材を使用した藻場着生基盤(魚礁)を設置するとともに、既設のコンクリート製藻礁と比較して、藻場の着生・育成状況及び魚介類のい集状況等の有効性について検証する。

項目	内容
使用藻礁	「藻場造成礁マリンブロック(JFEスチール株)」10基 製鉄所で副生する鉄鋼スラグに排ガス中の炭酸ガスを吹き込んだ炭酸カルシウム(貝殻やサンゴと同成分)の固化体
設置年月	平成17年7月(予定)
設置場所	牛窓町鹿忍地先(保護水面内)
比較試験項目	《比較対照藻礁》アルガ-リーフ藻礁(コンクリート製:H12・13設置) ・海藻(ガラモ)着生状況 ・礁周辺底生生物分布状況 ・魚介類い集状況(潜水目視・計数、ビデオ撮影等)
試験時期	4月(春季)、8月(夏季)、11月(秋季)、2月(冬季)

3) 干潟造成試験 [H 1 8 ~ 1 9]

《カキ殻活用調査 (H 1 4 ~ 1 6) の成果を踏まえての検討》

H 1 4 ~ 1 6	カキ殻の敷設による効果を確認
	<ul style="list-style-type: none"> ・粗粉碎カキ殻の敷設で干潟生物 (アサリ等) が増加 ・粉末状のカキ殻には底質改善効果があるが、粗粉碎では少ない ・粉末への加工には費用・手間がかかり実用的でない
H 1 7 ~ 1 9	粉末状のカキ殻と同様の効果が得られる素材の検討
	干潟生物増加効果がある粗粉碎カキ殻との混合について検討

< 方法 >

平成 1 7 年度から県西部で整備する人工干潟の一部で、カキ殻と複数の素材との混合材の敷設による比較試験を実施し、その有効性や問題点等を把握する。

試験区的设计・設置

比較試験《カキ殻との混合材料》

) 周辺海域の底泥、) 海砂、) 高炉水砕スラグ

試 験 項 目	内 訳
環境調査 ・水質調査 ・底質調査 生物調査 ・底生生物分布状況 ・アサリ稚貝発生・成育状況	水温、塩分、pH、DO、COD、N、P、 矽酸塩 a COD、T-S、IL、粒度組成、地盤支持 強度 種類、重量 分布密度、生残率、成長率、肉質成分

ガイドラインの作成

〔スケジュール〕

	H 1 7	H 1 8	H 1 9
試 験	設置 調査	設置 調査	
	藻場造成試験 (牛窓町鹿忍地先)	干潟造成試験 (笠岡市大島地先)	
総 合	知見の収集・整理	試験結果整理・解析	試験結果とりまとめ・総合評価 ガイドライン作成

〔予算要求額〕 1 , 8 0 0 千円

(水産試験場) 試験研究成果報告書

番号	20-4	課題名	オニオコゼの放流効果調査			
期間	H17～19年度	担当部課室	栽培漁業センター			
試験研究の成果	<p>1 目標達成状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ・標識技術開発 外部標識（鰭切除）及び内部標識（耳石のALC染色）技術を確立した。 ・漁獲実態調査 市場調査及び市場集計システムによる漁獲統計調査により、平成17年以降、岡山県内各地でオニオコゼの漁獲量が増加傾向にあり、漁獲ピークは産卵期の4～6月と冬季（12～2月）であった。 ・移動調査 稚魚は、放流3ヶ月後まで放流地付近に定着することが確認された。また、成魚の移動範囲を調査したところ、多くは牛窓～鹿久居島周辺に分布するが、一部は玉野市や兵庫県淡路島等、短期間に長距離移動していることが確認された。 ・放流効果調査 標識種苗の再捕状況から放流効果を検討したところ、1才以下の小型魚は放流地周辺に留まる率が高いこと等から一定の放流効果が認められた。 <p>2 具体的効果 オニオコゼは県内各地で放流されており、放流効果が期待できるものと思われる。</p> <p>3 当初目的以外の成果 漁獲されても投棄される小型魚の混獲率が高く、今後、不合理漁獲対策を講じることがオニオコゼ資源の増大に繋がること明らかとなった。</p> <p>4 費用対効果 算定不可</p>					
	実施期間中の状況	<p>1 推進体制・手法の妥当性 [年間従事人数（職種別）の実績を付記] 3名(研究員)/年度が本事業の担当であった。また、体制・手法等については、他魚種で行われている放流効果調査と同様であり、妥当なものと考えられる。</p> <p>2 計画の妥当性 オニオコゼが商品サイズに達するのは2才以降であることから、平成16年度から種苗の標識放流を実施する等、計画は妥当であった。</p>				
成果の活用・発信性	<p>1 活用可能性 現在、岡山県下の各地でオニオコゼの種苗放流が実施されており、その効果を判定するための調査を継続する根拠となりうる。</p> <p>2 普及方策 オニオコゼ資源の増大・維持に関し、漁業者に対して、不合理漁獲を減らす等の普及を進めることができる。</p> <p>3 成果の発展可能性 本県で種苗放流を実施している他魚種についても放流効果調査を実施する必要があり、本成果の応用が可能である。</p>					
実	実施内容	年度	H17	H18	H19	総事業費
	標識技術開発 漁獲実態調査 移動調査 放流効果調査		_____	_____	_____	単位： 千円
	事業費	1,768	1,592	1,545		
	一般財源					
	外部資金等	0	0	0		
	人件費(常勤職員)	3,200	3,200	3,200	3名*0.4*4/12 ヶ月*8000千円	
総事業コスト	4,968	4,792	4,745			

オニオコゼの放流効果調査

【背景と目的】

資源量が減少し、漁業者から種苗放流の要望が強い高級魚のオニオコゼについて、種苗放流による資源増大を図るため、牛窓町地先をフィールドとして、人工種苗の標識放流と追跡調査等により資源添加技術を開発するとともに、放流効果を明らかにする。

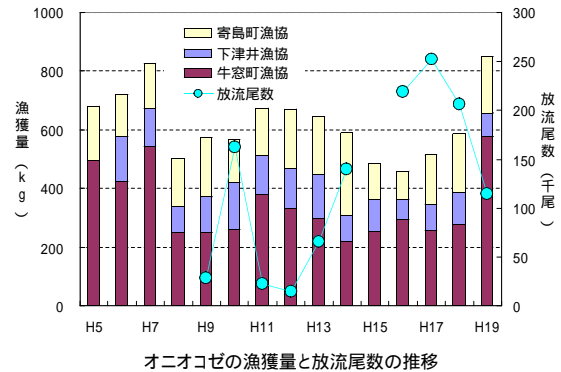
【方法と結果】

- ・ 標識技術を検討したところ、外部標識（鰭切除）及び内部標識（耳石の ALC 染色）いずれも有効性が認められた。

- ・ 市場調査及び市場集計システムによる漁獲統計調査により、平成 17 年以降、県内各地で漁獲量が増加傾向にあり、漁獲ピークは産卵期（4～6月）と冬季（12～2月）であった。

- ・ 放流後の稚魚の移動調査では、放流 3 ヶ月後まで放流地付近に定着することが確認された。また、成魚では、一部が玉野市出崎や兵庫県淡路島等、短期間に長距離移動していることが確認された。

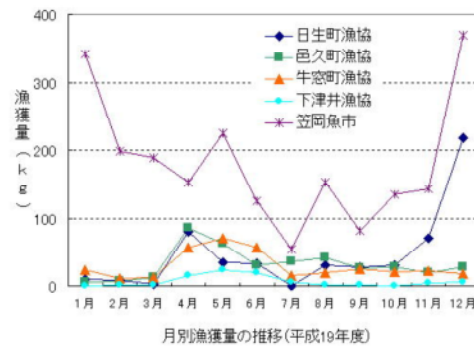
- ・ 平成 16 年度から 19 年度に標識種苗を牛窓町地先に放流し、その再捕状況から放流効果を検討したところ、1 才以下の漁獲されても投棄される小型魚は放流地周辺に留まる率が高いが、その後、広範囲に移動するものと思われた。



鰭カット標識

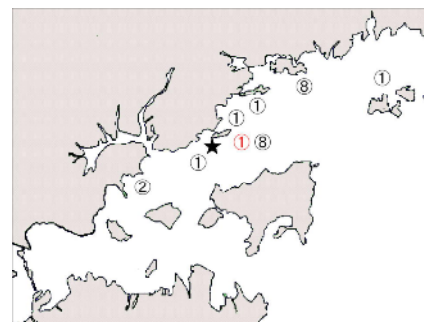


耳石の ALC 染色



放流年ごとの回収率

放流年度	放流サイズ (mm)	放流尾数 (千尾)	回収率 (%) (投棄魚混獲率調査)
H16	62	4.5	1.07
H17	41	15.5	0.24
	59	25.2	0.08
H18	41	14.0	0(14.14)
	61	32.0	0.05(2.02)



成魚の移動状況

黒字は H17 年度、赤字は H19 年度調査

【語句の解説】

- ・ 耳石（じせき）：頭蓋骨下部にある、平衡を司る器官。石灰質でできていて、数mm程度の石状のもの。
- ・ ALC(アリザリコンプレックス)：蛍光色素。溶液に種苗を浸漬すると、耳石のカルシウム分に沈着し、蛍光顕微鏡で光って見える。標識の回数や大きさから放流群の判別が可能。
- ・ 混獲率：漁獲物に占める放流魚の割合。
- ・ 回収率：放流魚が、漁獲（回収）される割合。

オニオコゼ放流効果調査（新規）

1 事業目的

オニオコゼは高級魚として市場関係者、消費者に人気が高いが、近年漁獲量は急激な減少傾向にある。本県では平成13年度から種苗生産が事業化され、放流が行われているが、その放流効果については不明である。したがって、放流後の種苗の追跡調査を行い、放流種苗がどの程度資源に添加され、また漁獲されているのかを明らかにする。その結果から、より有効な放流手法を開発するものとする。

2 事業内容

1) 実施内容

(1) 種苗放流

中間育成後の種苗(40～50mm)約10千尾をアマモ場、岩礁縁辺部などの浅海域に放流する。

(2) 放流魚の追跡調査

小型底びき網、刺網などによる試験操業や定置網での漁獲状況などから、放流後の移動、分散、生残状況等を推測する。

(3) 水揚げ状況調査

市場での放流魚の混獲率等を調査し、放流魚の漁獲量、漁獲金額など放流効果を明らかにする。データが集まれば資源量の推定を行い、種苗の資源添加状況を明らかにする。

(4) 漁獲実態調査

小型底びき網、定置網などによるオニオコゼ幼魚の不合理漁獲の実態を調査し、小型魚の保護等による資源管理が資源の増大にもたらす効果を提言する。

2) 今後の進め方

(1) 夏場に種苗放流を行い、その後の移動分散状況を潜水、試験操業などで調査する。

(2) 市場調査などにより、放流魚の漁獲加入時期と天然魚の年齢別水揚げ状況を調査する。

3 事業実施主体 水産試験場

4 事業実施期間 平成17～19年度

5 事業費 1,768千円

6 補助率/負担区分 県 10/10

7 予算要求額 1,768千円

実施項目	H17	H18	H19
種苗放流 放流魚の追跡調査 水揚げ状況調査 漁獲実態調査	天然魚		

(資料)

平成19年度試験研究事業一覧

(単位：千円)

所・班	No.	事業名	計画年度	19年度 予算額	従事人数	予算	
増殖班 班長：山野井 草加 清水	1	◎安全・安心カキの開発研究	H18～H20	4,125	2	E	
	2	川と海をつなぐ河口域環境改善事業（生物調査）	H18～H20	下述	3	E	
	3	養殖ノリ赤ぐされ病予報技術開発	H17～H19	1,569	3	E	
	4	○海の特産資源回復プロジェクト（イタボガキ）	H19～H21	1,530	3	E	
	5	新素材を利用した漁場改善事業（干潟造成）	H17～H19	下述	3	E	
	6	○海のゆりかご（藻場）拡大事業	H19～H20	627	3	E	
	7	○水産物の原産地判別等の技術開発	H19～H21	3,000	3	C	
	8	◎河川水最適利用技術の開発（ノリ色調等）	H19～H21	下述	3	C	
	9	魚類養殖技術指導		0	2		
	10	貝類養殖技術指導		0	2		
	11	藻類養殖技術指導		0	2		
資源班 班長：杉野 元谷 亀井	12	新素材を利用した漁場改善事業（藻場造成）	H17～H19	2,807	2	E	
	13	包括的資源管理型漁業推進事業	H15～H19	3,074	3	C	
	14	◎海の特産資源回復プロジェクト（サワラ放流効果）	H19～H21	1,661	3	E	
	15	資源評価調査（漁場別漁獲調査，沖合海洋観測等 調査標本船調査，生物情報収集調査）	H12～	3,273	2	C	
	16	漁獲管理情報処理システム	H9～	2,244	2	C	
	17	冷水病に強いアユを増やそう（流下遡上調査）	H18～H20	下述	3	E	
	18	播磨灘漁場整備事業	H18～H21	2,300	2	C	
	19	○ナルトビエイによる漁業被害防除対策調査	H19	904	3	E	
環境班 班長：難波 岩本 高木	20	川と海をつなぐ河口域環境改善事業（環境調査）	H18～H19	7,450	4	E	
	21	養殖漁場モニタリング調査事業		883			
		・ノリ漁場モニタリング調査	H15～		3	E	
	22	・カキ漁場モニタリング調査	H15～		3		
	23	海況予報事業	S47～	664	3	C	
	24	漁業公害等対策事業					
		・赤潮調査事業	H12～	685	3	C	
	25	・貝類汚染監視調査	S58～	748	3		
	26	先端技術高度化地域領域設定型研究（瀬戸内海にお ける養殖ノリ不作原因究明と被害防止技術開発）	H16～H19	3,342	3	C	
27	シャトネラ赤潮広域共同調査	H16～H20	685	3	C		
28	◎河川水最適利用技術の開発（環境，モデル作成）	H19～H21	6,900	4	C		
栽培漁業センター 所長：植木 小橋 林 水戸 増成 池田H 村山	29	オニオコゼの放流効果調査	H17～H19	1,545	3	E	
	30	○海の特産資源回復プロジェクト（サワラ種苗生産）	H19～H21	5,753	3	E	
	31	◎種苗生産事業	生産目標数				
		ヒラメ種苗生産事業	80万尾	S58～	8,156	3	
		オニオコゼ種苗生産事業	10万尾	H13～	5,330	3	E
		アユ種苗生産事業	100万尾	S53～	11,552	3	
		ヨシエビ種苗生産事業	1,200万尾	S53～H20	8,261	3	
		ガザミ種苗生産事業	500万尾	S53～	9,898	3	
		ノリ種苗生産事業	12千枚	S53～H19	一般公募	3	
		ワカメ種苗生産事業	15千米	S53～H19	一般公募	3	
38	餌料培養	S53～	0	6			
魚病指導センター 所長：近藤 泉川	39	魚病研究	S40～	1,147	2	E	
	40	内水面養魚技術指導	S40～	0	2		
	41	養殖衛生管理体制整備事業	H15～	2,514	2	C	
	42	◎冷水病に強いアユを増やそう（放流効果調査）	H18～H20	1,216	2	E	
	43	KHVモニタリング調査	H15～	783	2	C	
	44	○奥津湖アユ再生産調査	H19～	0	2		
/	45	情報（HPの充実・県情報ハイウェイなど）関係		0	3		
	46	○水試整備構想，水試整備基本計画等作成	H19～	589	5	E	
	47	水試報告等編集業務（編集委員）		0	2		

◎：重点課題 ○：新規課題

*予算額は当初予算額を記載している。

E：単県予算 C：補助事業 C：委託事業