

令和3年度の主な成果

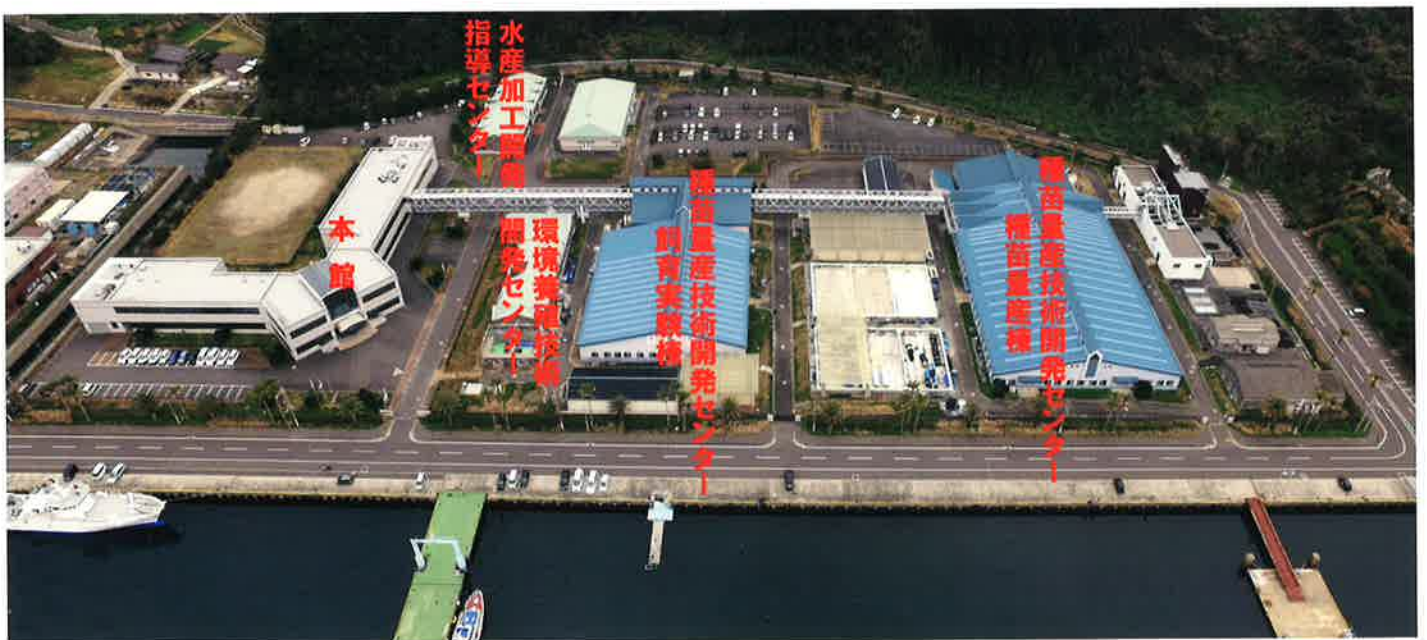
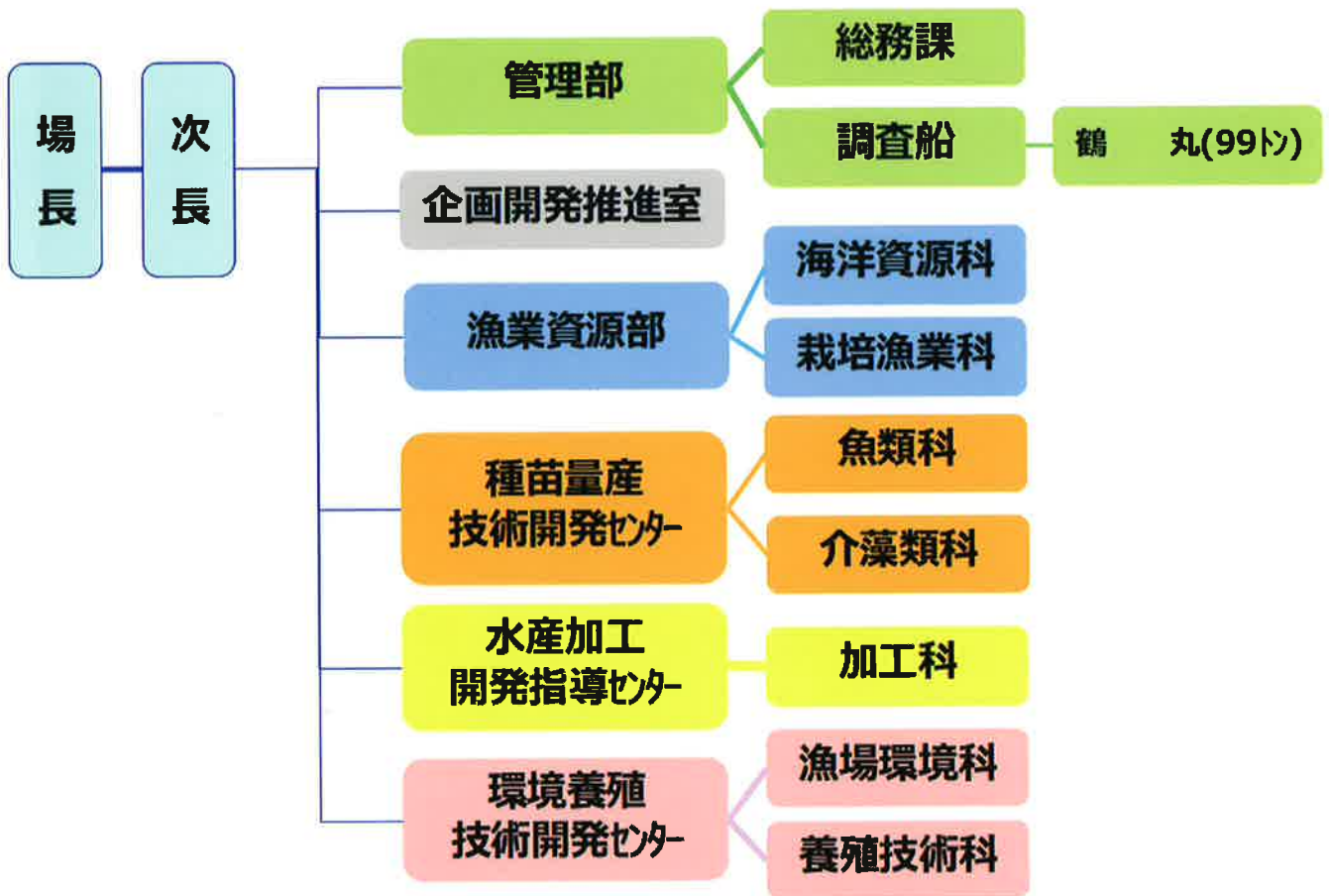


総合水産試験場の全景

目次

	ページ
総合水産試験場の組織	1
各部センターの取組、話題	
・ 漁業資源部	2~4
・ 種苗量産技術開発センター	5~7
・ 水産加工開発指導センター	8~9
・ 環境養殖技術開発センター	10~11
・ 情報発信	12

総合水産試験場の組織



漁業資源部の取組

1 組織

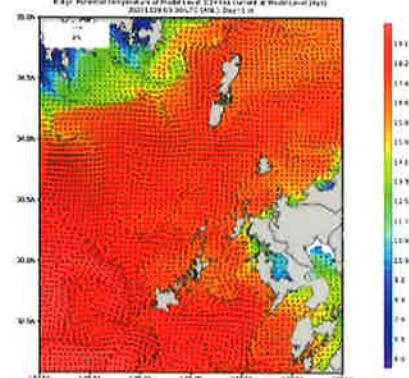
- 1) 海洋資源科・・・漁況・海況及び資源生態に関する調査・研究、
漁業支援のための情報提供、漁具漁法の開発・改良
- 2) 栽培漁業科・・・資源増殖に関する調査・研究

2 主な成果

1) ICT を活用した漁業活動支援

本県など関係県、大学、民間企業等が連携し、操業時に漁業者が観測した水質や潮流のデータ等を活用して海の状況を把握する取り組みを行っています。現在、水深別の水温・塩分・潮流が7日先まで予測できるようになっており、漁業者がスマートフォン等で予測結果を閲覧できるアプリも開発しました。

また、一般向けに県内主要海域の海況予測情報を閲覧できる「長崎県海域の流況・水温・塩分の分布予測」を県ホームページで公開しました。



長崎県海域の流況・水温・塩分の分布予測

2) 定置網漁業に対する技術支援

新規の定置網漁場や網の構造を変更する場合の事前・事後調査として、漁業者や漁協からの要望に基づき、7箇所の漁場において、海底地形や流況、網の設置状況の調査を行いました。漁場としての適否や効率的利用等を調査結果として取りまとめ、関係者に報告しました。

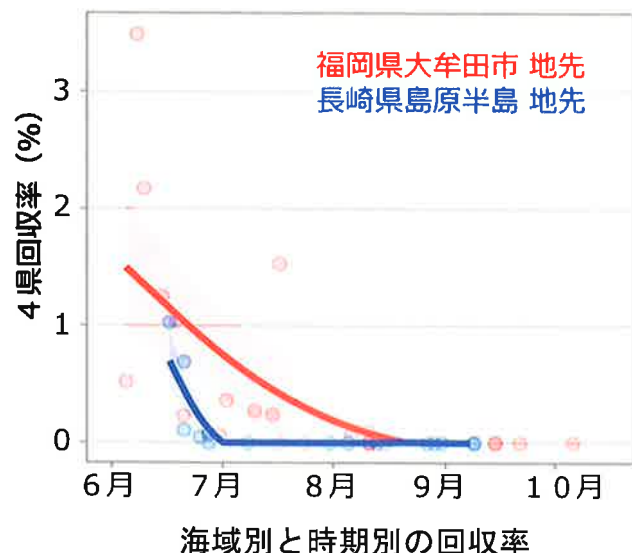
3) 有明海におけるガザミ種苗放流の効果調査

有明海の重要種であるガザミの資源回復のため、国や沿岸の3県と共に「DNA情報を用いた放流種苗の追跡調査」に取り組み、最適放流技術の開発を進めています。

種苗の放流場所については、有明海の湾奥西部（長崎県島原半島地先）よりも湾奥東部（福岡県大牟田市地先）で高い回収効果が期待できることが分かりました。

また、放流時期では、6月中の放流で回収率が高く、時期が経過するとともに放流効果が低下することが明らかになりました（右図）。

今後も、放流に適したサイズの検討など、放流効果向上のための技術開発を進めていきます。



海域別と時期別の回収率

3 主な試験研究

1) 水産資源的的確な評価に関する研究

アジ、サバ、イワシ、スルメイカといった広域に回遊する魚種について、近隣県や国と共同で魚の大きさや漁獲量等のデータを収集し、資源状況の調査を行っています。令和3年度からは、ハガツオ、マルアジ、イシダイ等の5魚種を追加し、計30種の資源調査に取り組んでいます。

また、トビウオ、キビナゴ、アカアマダイ等の本県における重要魚種について、成長・成熟や移動回遊等の生態的基礎知見を得るための調査を行っています。

2) ナマコの種苗放流技術の開発

大村湾ナマコの資源回復を目指して、DNAによる親子関係の判別技術を使った放流試験を実施しています。

令和元年9月に各サイズ4千個体を放流した試験では、放流後437日後の調査で、表のとおり大サイズの放流効果(残留率)が高いことが分かりました。

今後も継続して追跡調査を実施していくとともに、放流時期や放流密度についても検討していきます。

放流後437日後の結果			
放流時のサイズ	残留率	体長mm	体重g
小(体長21mm)	0.6%	43.2	7.9
中(体長25mm)	4.3%	45.4	6.1
大(体長33mm)	16.7%	66.3	17.8

※残留率:放流したナマコの何%が残っているのかを推定した数字

3) 漁海況情報の提供

効率的な漁業活動を支援するため、県内の主要海域における水温、漁獲状況、漁況予測結果、資源評価結果等の情報提供を行っています。

4) 最適放流手法の開発と放流効果調査

トラフグ、ヒラメ等の資源増殖を目的として、外部標識や耳石標識を用いて放流条件を変えた試験放流と追跡調査を実施し、効率的な放流魚の育成手法や放流場所・放流時期等の最適な放流手法の開発に取り組んでいます。

5) 漁業技術に関する調査、研究

定置網漁業の振興と経営の安定を図るため、利便性の高い小型のサイドスキャンソナー、潮流計及び水中ドローンを導入し、漁業者の要望に応じて海底地形や流況等の調査を行っています。



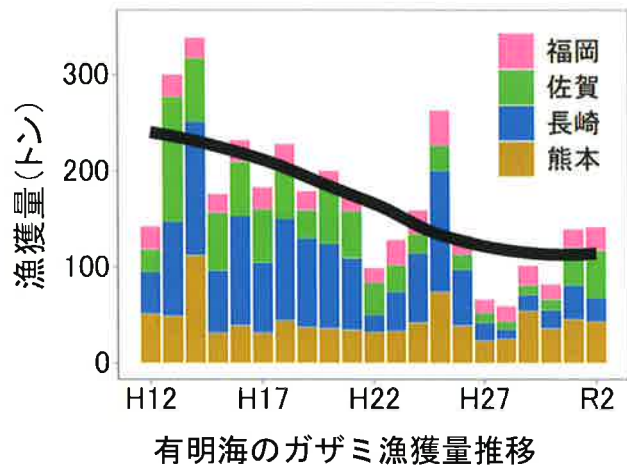
水中ドローンで撮影した海底状況

有明海における抱卵ガザミの放流試験について

近年減少傾向にある有明海のガザミ資源（図参照）の回復に向けて、国や沿岸の3県と協力して種苗放流の技術開発を進めています。この取り組みにより、放流効果の向上に適した放流条件が明らかになってきました。

しかし、ガザミの種苗生産技術については不安定な部分もあり、今後、種苗の放流量を増大することは難しい状況です。

今回は、こうした種苗放流の制限を補う新たな資源増殖手法として、産卵資源である抱卵ガザミの放流試験の取り組みを紹介します。



1 主な内容

1) DNA 情報を利用した稚仔ガザミの追跡調査

抱卵ガザミから海に放出される微小な幼生に標識を装着することはできないため、漁獲した放卵ガザミの放流が資源増殖に与える効果は検証できませんでした。

そこで、遺伝標識技術を応用し、放流する抱卵ガザミと卵の DNA 情報から放流された放卵ガザミの子供を見つけることができました。今後、子供のガザミの移動や成長等が追跡できる可能性があります。

2) 放卵ガザミの放流適地解明を目指して

DNA 情報による調査手法を利用して、放卵ガザミの放流適地の解明に向けた試験に取り組んでいます。

有明海には反時計回りの潮流があることから、湾西部（島原半島地先）で孵化した幼生は湾外へと分散し、湾奥部の成育に適した干潟域での稚ガザミ着底に結び付いていない可能性が考えられます。そこで、南から北へと潮が流れる湾東部（熊本沖）で放流すれば、幼生は湾奥部に移送されると考え、令和3年度からは東西2海域での放流の比較試験を進めています（図参照）。



有明海で漁獲される抱卵ガザミと放流比較試験の概要

2 今後の取り組み

今後、放卵ガザミ放流後の追跡調査により海域毎の効果等を推定し、ガザミ資源の回復に貢献できる放流技術の開発に取り組んでいきます。

種苗量産技術開発センターの取組

1 組織

- 1) 魚類科・・・魚類の種苗生産に関する技術開発、養殖対象として優良種苗の育種、採卵や仔稚魚の飼育管理に関する技術相談
- 2) 介藻類科・・・貝類の種苗生産・増養殖に関する技術開発、藻場造成及び有用藻類の増養殖に関する技術開発

2 主な成果

1) 新魚種種苗生産技術開発（ウスバハギ、マサバ）、全雄トラフグの養殖試験

長崎の独自性、高成長など優れた性質が期待できる新しい養殖対象魚種ウスバハギとサバ類の種苗生産技術開発に令和3年度から取り組んでいます。令和3年度は、ウスバハギでは体長約7cmの稚魚約3千尾、マサバでは全長約6cmの稚魚約3千尾を生産することができました。

市場価値の高い白子を持つ雄トラフグのみを生産する全雄トラフグについては、平成30年度から全雄トラフグの普及を目指した養殖試験に取り組んでおり、令和3年度は、県内16業者で17.8万尾の種苗を用いた養殖試験を開始しています。



ウスバハギ（36日齢 全長2.3cm）

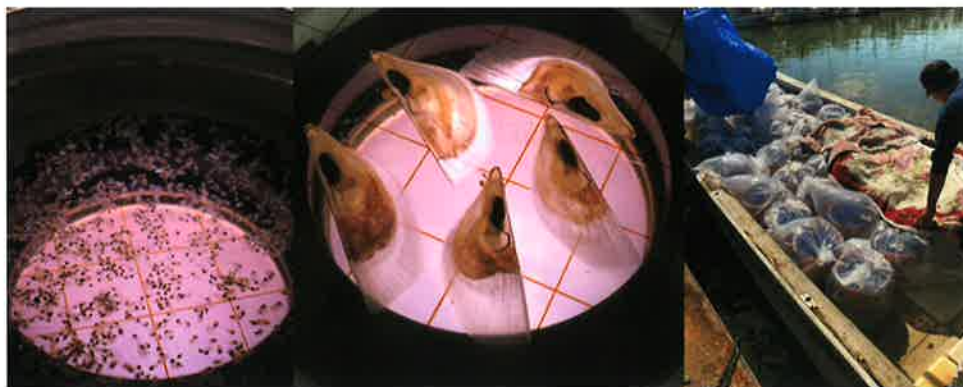


マサバ（26日齢 全長6.4cm）

2) タイラギ人工種苗の量産

有明海の特産魚介類であるタイラギ資源の回復に向けて、平成30年度から有明海関係4県と国との連携により、種苗を生産して各県地先に移植し、タイラギ浮遊幼生の供給の場となる母貝団地の造成に取り組んできました。長崎県では令和2年度7万個、令和3年度4万個の人工種苗の量産に成功し、令和3年度からは、諫早湾の海底への大量移植技術開発を進めています。

今後、母貝団地の造成に向け、タイラギの種苗生産および移植に取り組んでいきます。



量産されたタイラギの人工種苗

3 主な試験研究

1) 新養殖魚種の種苗生産技術開発

新しい養殖魚種としてウスバハギ、サバ類について、良質卵の大量確保、種苗生産技術の開発・改良、人工親魚の養成等に取り組んでいます。



ウスバハギ親魚

2) 高品質なトラフグの育種

全雄トラフグの改良普及とともに最新のゲノム解析技術を用いて、遺伝的に白子が張りやすい等の優良な形質を持ったトラフグの育種に取り組んでいます。

3) 貝類の増養殖技術開発

マガキ養殖では、諫早湾で生育する地ガキを利用した新製品の開発や、現在の気候に適応した品種の選抜に取り組んでいます。

タイラギでは、人工種苗生産、中間育成および種苗の効率的な移植に関する技術開発を行っています。

真珠養殖では、へい死や脱核の低減対策等に取り組んでいます。



干潟における地ガキ採苗試験（諫早湾）

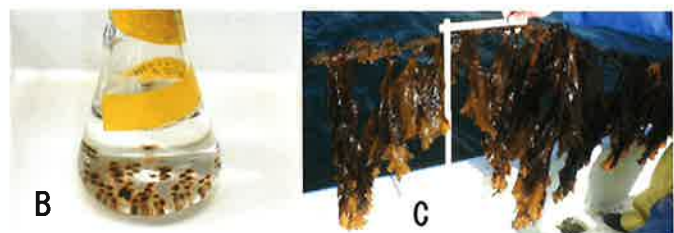
A:採苗板、B:採苗板に着底した地ガキ

4) 藻類の増養殖技術開発

藻場造成において、痩せウニの身入り改善効果や魚の食害にも強い新たな藻場造成の増殖対象種として期待されるマクサ、ミル等の“小型海藻”に着目し、増殖試験に取り組んでいます。

ヒジキ養殖では、業者への種苗の安定供給を図るため、陸上水槽や潮間帯における人工種苗生産技術の開発および養殖試験を行っています。

ワカメ養殖では、近年の環境変化に対応するため、高水温に強い品種の作出に向けた選抜育種の取り組みを行っています。



A：養殖試験中のヒジキ（人工種苗）

B：フラスコで培養中のワカメの配偶体（タネ）

C：配偶体（タネ）から採苗し養殖試験中のワカメ

ウスバハギの種苗生産技術開発について

長崎県ではブリ、クロマグロ、トラフグ等を対象とした魚類養殖業が営まれています。その経営は、近年の魚価安、餌料価格の高騰、産地間競争の激化等きびしい環境におかれています。そこで、長崎らしい新しい養殖魚の開発・普及により、養殖経営の安定化を目指して、令和3年度から新しい魚種（ウスバハギ、マサバ等）の種苗生産技術の開発に取り組んでいます。今回はウスバハギの種苗生産試験について紹介します。

1 主な内容

1) ウスバハギの特徴

「長崎一角ハギ」という別名を持ち、長崎らしい魚と言えます。成長は早いとされており、南方種であることから近年の温暖化にも対応できると考えられます。また、カワハギに似た肉質で肝は大きく、消費者が購入しやすい価格帯の魚であることから、新しい養殖魚種として期待できます。



ウスバハギ

2) 種苗生産試験



図1. ウスバハギの受精卵と仔稚魚

採卵期間	5/29-7/2 (35日間)
採卵水槽	20トン
親魚尾数	37-15個体
採卵数(計)	5,350万粒
受精卵数(計)	2,026万粒
受精率(平均)	40%

表1. ウスバハギの採卵成績

「受精卵が大量に得られない」、「ふ化後10日までの生残率が低い(0~8%)」という過去の報告から、令和3年度は①天然魚から受精卵を得る、②ふ化後10日までの生残率を50%程度に高める、この2点を目標として種苗生産試験を行いました。

①採卵については、4月から加温による成熟および産卵の誘導を試みた結果、5月29日から7月2日までの間に2,026万粒(数10万~200万/日)の受精卵を得ることができました。②初期生残率の向上については、小さなウスバハギふ化仔魚に合わせてSS型ワムシを給餌し、さらにクロマグロ等で初期生残の向上効果を確認しているポリエチレングリコールを飼育水に添加した結果、ふ化後10日までの生残率は50%と当初の目標を達成しました。

ふ化後60日(8月)で体長7cmの稚魚約3,000尾を生産し、この稚魚を継続飼育した結果11月下旬の平均魚体重は1kg以上となり、ウスバハギ人工種苗は高成長であることが確認できました。

2 今後の取り組み

今後、ふ化後10日以降の生残率の向上を目指した種苗生産試験、効率的な採卵手法の開発試験に取り組む予定です。さらに、養殖技術科と連携して、種苗生産から養殖まで一貫したウスバハギの養殖技術開発を目指したいと考えています。

水産加工開発指導センターの取組

1 組織

加工科・・・魚介類や水産加工品の品質向上に関する技術の開発
県内加工業者が行う製品の開発や改良に対する技術支援

2 主な成果

1) 新たな水産加工品開発に対する技術支援

最近、ニーズの高い即食系食品の加工業者による試作試験に対して、レトルト試験機等の開放実験室機器の活用や現地巡回等により、技術的な指導や助言を行いました。令和3年度は9製品が開発されました。



いりこの燻製



燻製かき・いかのアヒージョ



ブリ入り
レトルトカレー



魚醤油入り
味付出汁パック

2) ブリを原料とした油脂インジェクション技術開発

インジェクション技術とは油脂や調味液を食材に注入する技術で、畜肉では一般的ですが魚肉では普及していません。今回、注入液の粘度を上げると魚肉に効率的に注入できることを明らかにしました。今後は、この技術を応用し、彼岸ぶりに油脂等を注入し、ジューシーな食感を付加した新たな製品づくりを支援していきます。

3) シイラの脂肪量とその簡易測定技術開発

9～12月にかけて北松や上五島地域の定置網にまとまって入るシイラは、地元では脂のりが良いとされています。今回、生月町地先の定置網で漁獲されたシイラの脂肪量を分析し、過去の知見や日本食品標準成分表（八訂）と比べて高いことを明らかにしました。また、現場において非破壊で簡易に脂肪量を測定できるように「魚用品質状態判別装置」に対応した検量線を作成し、脂肪量の実測分析値との比較検証を行い、十分に現場で活用できることを確認しました。

3 主な試験研究

1) 県産ブリの付加価値向上を図る新技術の開発

春先に大量漁獲され安価で取引される彼岸ぶりの付加価値向上のため、原料特性の解明、ねり製品化技術や脂質添加技術等の新しい加工技術の開発に取り組んでいます。

2) 発酵技術を用いた新たな利用法の開発

保存性が高く長崎らしい製品の開発を支援するため、発酵技術を活用した新たな加工方法として、魚醤油及び魚類糠漬けのヒスタミン蓄積抑制手法の確立や低塩化技術の開発に取り組んでいます。

県産シイラの脂肪量とその簡易測定

シイラは、しいら漬けまき網漁業等による漁獲のほか、9月～12月にかけて県北や上五島地域の定置網でまとまって漁獲されています。この時期のシイラは、地元では脂がのっているとされていますが、科学的な報告はありません。そこで、シイラの脂肪量を現場にて非破壊で簡易に測定できるように魚用品質状態判別装置の検量線作成に取り組みましたので、紹介します。



シイラの漁獲風景

1 主な内容

平戸市生月町地先の定置網で漁獲されたシイラを船上で神経抜きして、氷水で冷やし込み、脂肪量の分析（ソックスレー法）およびインピーダンス（電流の流れにくさ）を測定しました。脂肪量は1.1～11.6%で平均値±標準偏差は5.6±2.4%と過去の知見や日本食品標準成分表（八訂）と比較して高い値でした。また、雄よりも雌の方が脂のりが良いことも明らかとなりました。次に、シイラ脂肪量の分析値とインピーダンスから、脂肪量を推定するための検量線を作成しました。作成した検量線を導入した魚用品質状態判別装置を用いて実証試験を行ったところ、装置による測定値と脂肪量分析値の誤差は小さく、今回作成した検量線は、現場での脂質測定に十分活用できると考えられました。



魚用品質状態判別装置による測定の様子

2 今後の取組

シイラは、ハワイ等では高級魚として取り扱われているようですが、国内では知名度が低く、安価で取引されています。

地元漁協では、脂のりだけでなく、丁寧な鮮度保持処理を行う等の基準を設け、基準をクリアしたシイラを他と差別化し、地域ぐるみでPRを行うなど、魚価向上を目指しています。今後も引き続き、地元漁協や県北水産業普及指導センターと協力しながら技術的な支援を行っていきます。



シイラの刺身盛合せ

環境養殖技術開発センターの取組

1 組織


- 1) 漁場環境科・・・浅海域における漁場環境の調査・研究、干潟や養殖漁場の維持・保全に関する調査・研究
- 2) 養殖技術科・・・養殖魚種の多様化、餌料コスト削減や魚病対策に関する研究、魚類養殖に関する技術相談対応

2 主な成果

1) 有害赤潮による被害軽減技術

令和3年に発生した玉之浦湾のコクロディニウム赤潮や九十九島のカレニア赤潮に対し、地元赤潮自主監視体制と協力して、モニタリングの強化と防除剤（粘土）の散布を実施する等、漁業被害の軽減に努めました。また、コクロディニウムやカレニア赤潮の発生要因について解析しました。

2) 基質を詰めた網袋によるアサリ養殖試験

稚貝採取では、網袋を5～6月に漁場へ設置すると10～11月に比べて、生息密度は1.2～3.3倍と高い採苗効果が確認できました。養殖試験では、網袋へのアサリ種苗は2kg程度まで収納可能であることが判明したこと
 アサリ網袋
から、実用化に向けて技術開発に取り組んでいます。

3) 輸出向けマアジの餌付け技術開発

マダイ用EPへの効率的な餌付け方法として、摂餌不良魚の選別と再度の餌付けが効果を示しました。また、選別は高水温期前の25℃以下で行うことが有効でした。

4) 魚病対策

令和2年10月から令和3年9月までに243件の魚病診断を行い、被害軽減につながる対策指導を行いました。主な疾病として、レンサ球菌症、マダイイリドウイルス病等がみられました。



マダイ測定状況

3 主な試験研究

1) 有害赤潮の発生特性の解明による赤潮被害軽減の検討

有害赤潮の①分布（どの水深の細胞数が多いのか等）、②発生、③移動の特徴について、多発海域毎に解明し、被害軽減策を検討しています。

2) 諫早湾内のアサリ生産の安定化に向けた研究

生産の安定化を図るため、網袋を用いた新しい増養殖技術の開発、海域の餌料環境の把握と餌料環境改善試験を行っています。

3) 養殖魚の安定生産技術開発

マアジでは、北米輸出に適した品質（体重250g以上、筋肉中脂肪量20%以上）の生産技術開発を行っています。トラフグでは、低水温期の生理障害対策として肝臓重量等を調査し、飼育手法の検討を行っています。

4) 低魚粉飼料の開発及び導入促進

養殖魚の生産コスト低減のため、従来飼料と遜色のない成長が得られる低・無魚粉飼料の開発と効果的な使用方法の検討を行っています。

5) 魚病の予防・被害抑制手法の研究

魚病診断やそれに基づく対策指導、現地研修を行うとともに、疾病の対策手法に関する研究を大学等と連携して行っています。

玉之浦湾におけるコクロディニウム赤潮対策について

コクロディニウムは、特に警戒を要する有害プランクトンの一つであり、平成 25 年以降、玉之浦湾等の島嶼部でしばしば赤潮を形成し、養殖クロマグロ等に甚大な漁業被害を発生させる事例が続いています。玉之浦湾では、有害赤潮による漁業被害の防止・軽減を合言葉に、地域の養殖業者、漁協、市、県および国の研究者間で協議を重ね、令和元年に「玉之浦湾赤潮対策ガイドライン」を策定しました。令和 3 年の本種赤潮発生時には、ガイドラインに基づく対策が奏効し、漁業被害の抑止につながりましたので、その概要を紹介します。



コクロディニウム
ポリクリコイデス

1 主な内容

漁業被害を抑えるためには、有害赤潮の発生を早期に検知し、餌止めや防除等の対策を迅速・適切に実行することが重要です。

ガイドラインでは、調査体制や初期対応等を整理し、養殖場周辺の自主監視調査とテレメータによる 24 時間リアルタイム漁場監視を組合せた「赤潮広域監視システム」(図 1) について記載しています。

令和 3 年 4 月に玉之浦湾で出現したコクロディニウムは、4 月中旬と 4 月末～5 月初旬のまとまった降水で供給された栄養を摂取、海水交換が少ない小潮時で、気温上昇、長時間日照、水温 20℃ 程度と増殖に適した条件で高密度化し、風の影響等で風下に集積されて赤潮を形成 (5 月 6 日～6 月 7 日) したと考えられます。4 月 27 日～6 月 7 日に監視調査を計 20 回実施し、テレメータ監視は 4 月下旬から開始しました。調査結果を基に随時、餌止めや粘土散布 (図 2) の対策を実行したことにより、漁業被害を抑えることができました。

水質：クロロフィル(≒植物プランクトン量)、水温、塩分、溶存酸素飽和度、濁度等



図 1. 赤潮広域監視システム



図 2. 粘土散布事例

2 今後の取組

コクロディニウムは昼間に表層付近に多く分布するため、海面からの粘土散布で効率的に防除できましたが、玉之浦湾周辺では、中層に多く分布する特性をもつカレニアの赤潮も発生しています。カレニア赤潮発生時に、伊万里湾等で使われている中層散布できる簡易防除機の準備も必要と考えています。

今後とも、赤潮対策を効率的に実施するため、学習会 (令和 3 年 12 月に実施) 等で協議を重ねながら、被害軽減に向けた取組を推進していきます。

情報発信

広く一般の方々に開かれた水産試験場をめざして、試験研究等に関する情報を様々な方法で発信しています。

1 インターネットホームページ

施設概要、研究報告、漁海況情報、定地水温情報等を紹介しています。

県庁 HP→「地方機関で探す」→「研究機関等」の「総合水産試験場」で検索
<https://www.pref.nagasaki.jp/section/suisan-shiken/index.html>

2 漁海況週報・漁海況通信

○漁海況週報

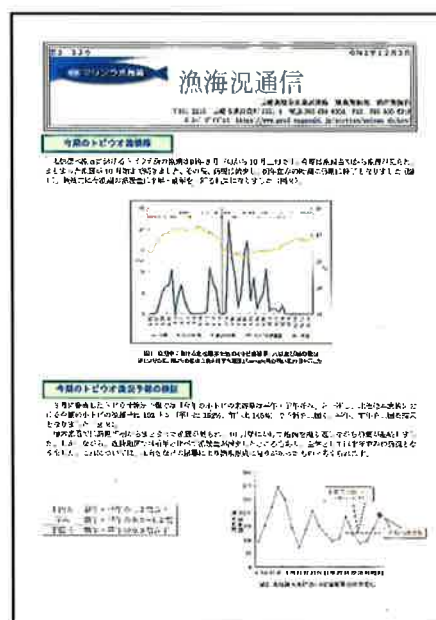
県内海域の表面水温や「漁業種類別週間漁獲量」等の情報を毎週金曜日に発信するとともに、その一部を翌日の長崎新聞に掲載しています。

昭和 34 年 10 月に開始し、令和 4 年 3 月 25 日発表分で 3228 号になります。

○漁海況通信

主要魚種の水揚げ状況、生物学的特性、資源評価、漁況予測の検証等を紹介しています（不定期）。

平成 19 年 1 月に開始し、平成 30 年 1 月分から最新版までをホームページで閲覧できます。



漁海況通信

3 現地での研修会（出前水試）

漁業現場等のニーズ把握と研究情報の提供を専門的にきめ細かく行うため、要望に応じて現地で行う研修会「出前水試」を開催しています。

4 その他の情報発信

- ・本冊子「最近の主な成果」により、最新の取り組みや研究成果をお知らせしています。
- ・長崎県漁業協同組合連合会が発行する「漁連だより」で、試験研究の話題を提供しています。
- ・隣接する（国研）水産研究・教育機構 水産技術研究所、長崎大学 環東シナ海環境資源研究センターと共催で、「ながさき水産科学フェア」を開催し、施設の一般公開等を行っています。残念ながら令和 3 年度につきましては、新型コロナウイルス感染症対策のため、開催を中止しました。



「出前水試」開催の様子

 **長崎県総合水産試験場**

〒851-2213 長崎市多以良町 1551-4

<https://www.pref.nagasaki.jp/section/suisan-shiken/index.html>

- | | | |
|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| ■ 管理部（代表） | TEL 095-850-6293 | FAX 095-850-6324 |
| ■ 企画開発推進室 | TEL 095-850-6294 | |
| ■ 漁業資源部
海洋資源科
栽培漁業科 | TEL 095-850-6304
TEL 095-850-6306 | FAX 095-850-6346 |
| ■ 種苗量産技術開発センター
魚類科
介藻類科 | TEL 095-850-6312
TEL 095-850-6364 | FAX 095-850-6359
FAX 095-850-6367 |
| ■ 水産加工開発指導センター
加工科 | TEL 095-850-6314 | FAX 095-850-6365 |
| ■ 環境養殖技術開発センター
漁場環境科
養殖技術科 | TEL 095-850-6316
TEL 095-850-6319 | FAX 095-850-6374
FAX 095-850-6366 |

令和4年3月31日発行