

令和2年度の主な成果



魚醤油



揚げ蒲鉾のレトルト品



ブリの缶詰



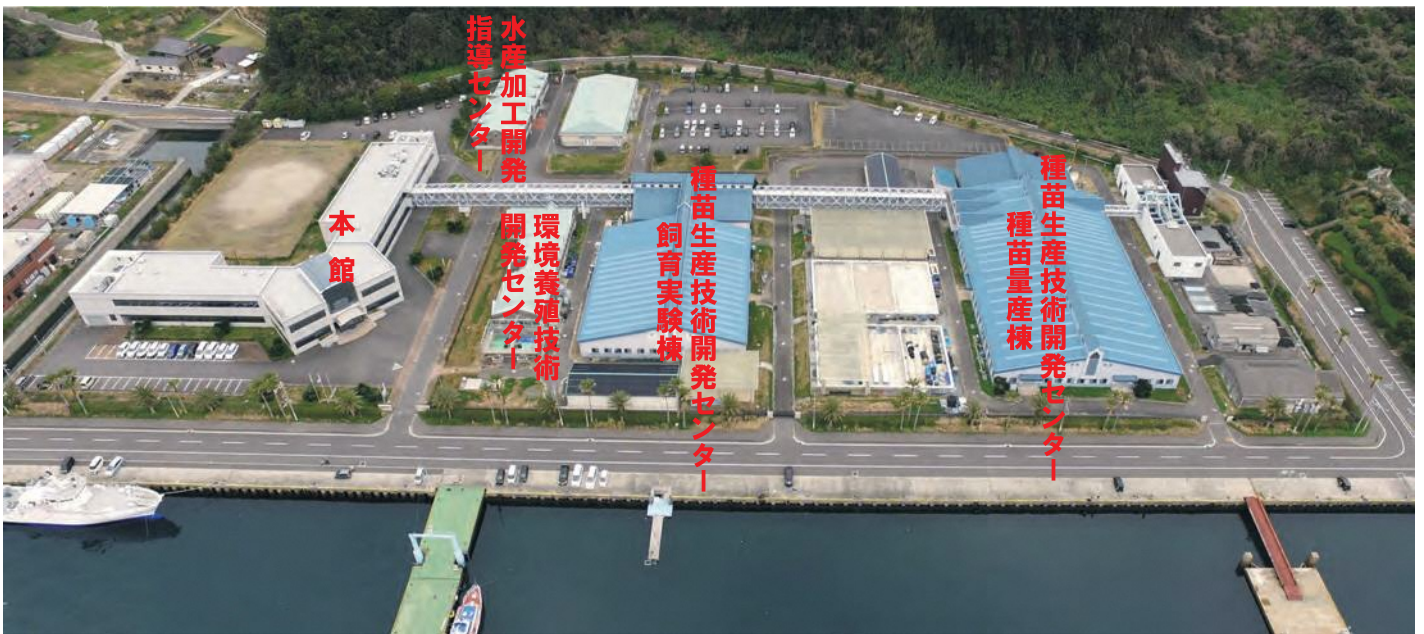
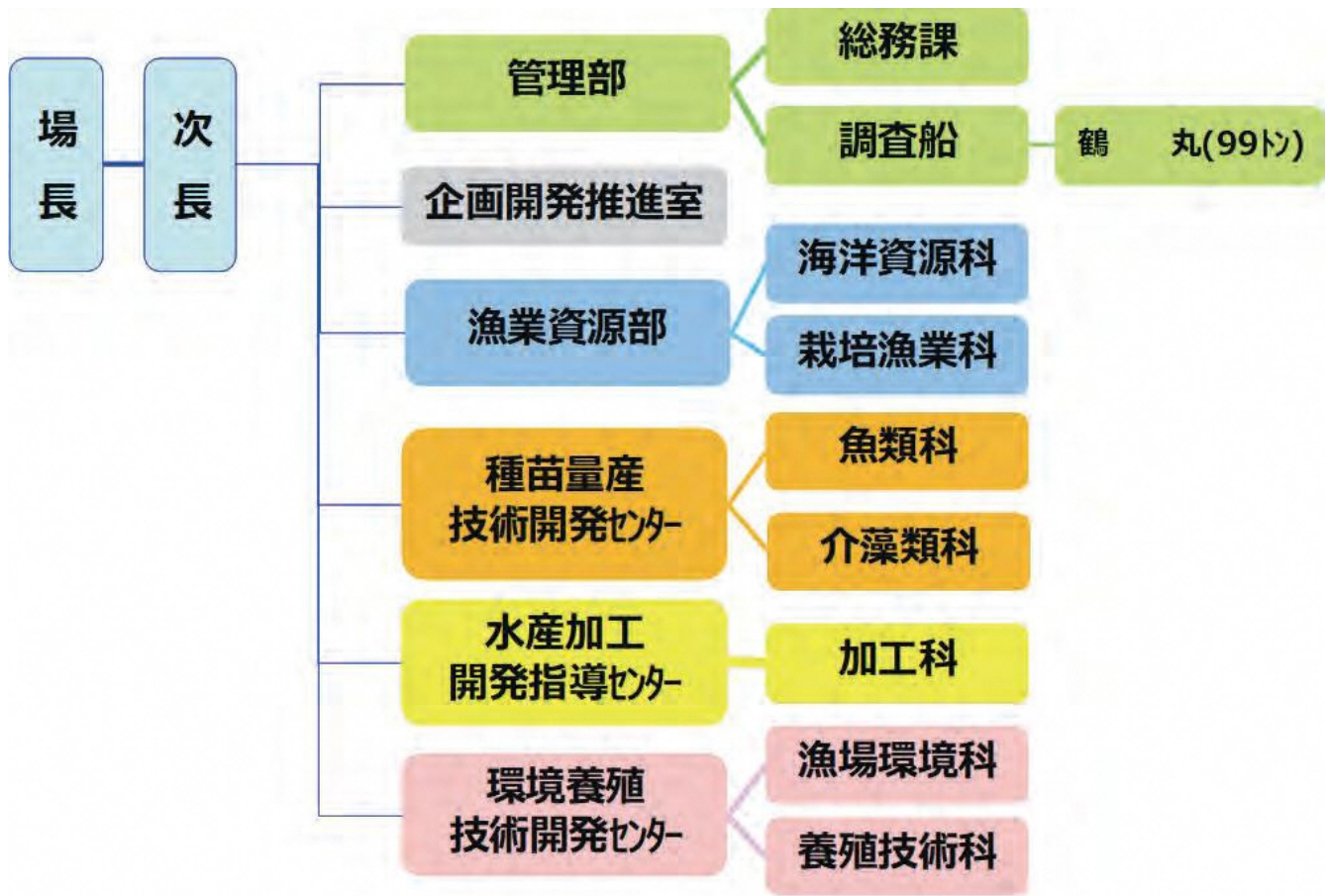
あご出汁スープのレトルト品

令和2年度に開発された常温保存可能な水産加工品

目次

| | ページ |
|----------------------|-------|
| 総合水産試験場の組織 | 1 |
| 各部センターの取り組み、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 |
| ▪ 情報の発信 | 12 |

総合水産試験場の組織



漁業資源部の取り組み

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

本県を含む関係県と漁業者、大学、民間企業が連携し、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4日先まで高精度に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。



アプリを活用する漁業者

2) 定置網漁業に対する技術支援

漁業者や漁協からの要望に基づき、新規の定置網漁場や網の構造を変更する場合の事前調査として、壱岐、県南、下五島地区において、海底地形や流況のほか、網の設置状況の調査を行いました。調査結果は、定置網漁場としての適否や効率的利用について取りまとめ、関係者に報告しました。

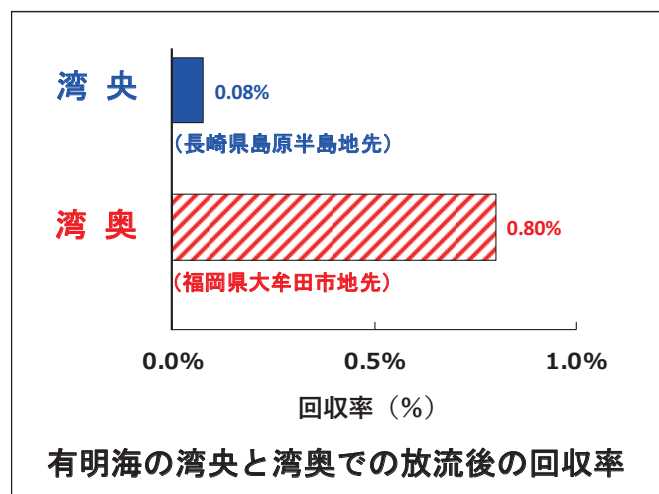
3) 有明海におけるガザミ種苗放流の効果調査

ガザミは有明海の重要種であり、1970年代から資源増大に向けた種苗放流が行われてきました。しかし、甲殻類は一度脱皮すると外部標識は脱落し、放流後の追跡は困難となるため、稚ガニの移動や成長等の情報はごく限られたものでした。

このため、国や隣県と協力して「DNA 情報を用いた放流種苗の追跡調査」に取り組んでおり、ガザミの放流効果が明らかになりつつあります。

その1例として、有明海湾央の放流群（長崎県島原半島地先）よりも湾奥の放流群（福岡県大牟田市地先）で高い放流効果が期待できることが分かりました（右図参照）。

この結果を受けて、近年、長崎県では福岡県地先で種苗放流を実施しています。



3 主な試験研究

1) 水産資源の的確な評価に関する研究

アジ、サバ、イワシ、スルメイカ、クロマグロ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。

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い、資源評価や資源管理、漁況予測手法の開発に取り組んでいます。

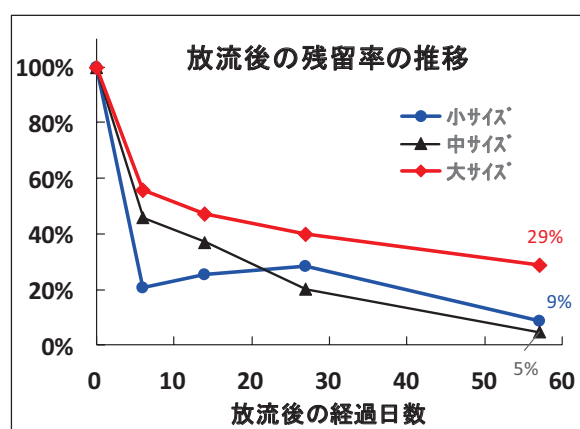


魚体測定の様子

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。放流に適したサイズの試験では、放流後57日後の調査で、大サイズ（全長33mm）の放流効果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、放流時期や放流場所の検討も行っていきます。



3) 漁海況情報の提供

漁業活動の側面的な支援として、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、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することにより、効果的な放流サイズ、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。



海底地形調査に用いるサイドスキャンソナー

ICT を活用したスマート漁業の取り組みについて

自然を相手にする漁業の特徴として、天候や波浪等の気象、水温や潮流等の海況、海底地形の状況及び漁獲対象種の回遊等の予測や確認が難しいため、操業は経験や勘に頼ることが多いと言われています。

水産試験場では関係県、大学及び民間企業と共同で、ICT（情報通信技術）を活用した水温、塩分及び潮流等の高精度の海況予測情報を漁業者に提供し、漁業者が出漁前に操業場所や操業時間を判断することで燃料や時間の節約につながるよう、漁業のスマート化に取り組んでいます。

1 主な内容

1) 九州北部海域における漁業者参加型観測網の展開

これまでも、いくつかの海況予測モデルが公開されていますが、その多くは人工衛星や水産研究機関の調査船等による観測データを基礎にしており、気象の影響による観測精度の低下や調査回数の減少等の課題があります。また、海表面に比べて中層から底層にかけての予測精度が不十分といった問題もあります。

そこで、漁業者が簡易に表層から底層までの水温・塩分を観測できる安価で小型の機器を開発し、平成 29 年度から漁業者参加型の海洋観測網を展開することで、格段に多くの観測データが取得できるようになり、海況予測モデルの精度向上を実現しました。

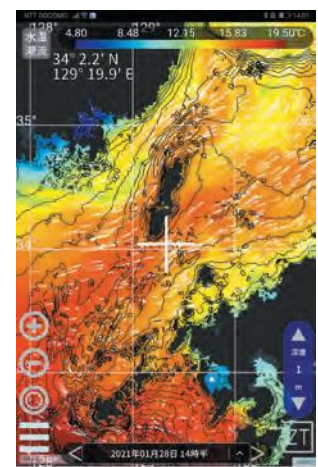


漁業者が簡易に扱える観測機器

2) 「海の天気予報」の構築と閲覧アプリの開発

上述の海洋観測網により得られた高密度の観測データを活用して、表層から底層まで水深別の水温・塩分・潮流の予測を高精度に情報発信する仕組み「海の天気予報」を構築しました。

さらに、漁業者が「海の天気予報」を気軽に利用できるように、スマートフォン等で閲覧できるアプリを開発し、4日先までの水深別の水温・塩分・潮流の予測データを漁業者に提供しています。



海況予測アプリ

2 今後の取り組み

今後は、「海の天気予報」を活用した漁場予測や、定置網漁場の急潮被害対策として、さらに高精度化された海況予測モデルを活用した情報提供手法の確立に取り組んでいきます。

種苗量産技術開発センターの取り組み

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な種苗の育種、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) 全雄トラフグ生産技術、クロマグロの種苗生産技術、ヒラメの黒化防止

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生産技術を開発し、平成30年度から県内5地区で47,000尾、令和元年度から県内7地区で143,000尾、令和2年度から県内9地区で195,300尾の養殖試験を実施しています。

クロマグロの種苗生産技術開発では、初期飼育技術の改善に取り組み、初期生残率を向上することが出来ました。また、ヒラメ無眼側(裏側)の黒化については、水槽底面の改良により黒化を低減する技術を開発しました。



全雄トラフグの親となる「超雄」



通常飼育

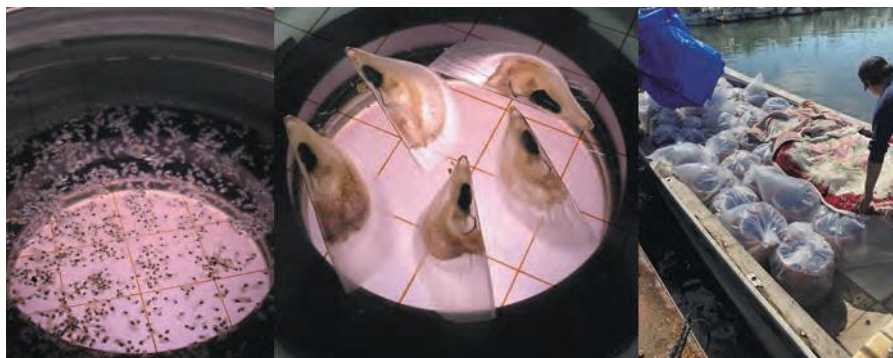


網敷飼育

ヒラメの網敷飼育による黒化抑制

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年度から福岡、佐賀、熊本、長崎の有明4県と国との連携により、タイラギ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年度に人工種苗の量産に成功し、約2万個の移植サイズのタイラギ種苗を飼育しており、次年度中に諫早湾に移植する予定です。引き続き、母貝団地の造成・拡大に向け、タイラギの種苗生産および生産種苗の移植を進めていきます。



量産されたタイラギの人工種苗

3 主な試験研究

1) 良質な種苗の生産技術開発

養殖または放流に適した質の高い種苗を安定かつ効率的に生産する技術を開発しています。（対象魚種：クロマグロ、クエ）

2) 高品質なトラフグの育種

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家系や低魚粉飼料でも成長の良い家系等の育種に取り組んでいます。



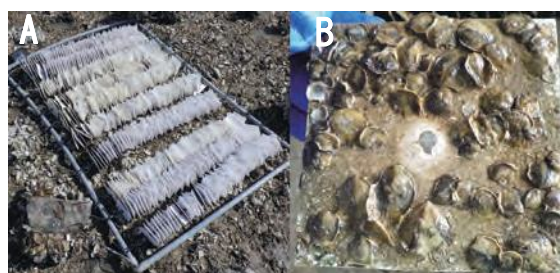
クロマグロ種苗の取り上げ

3) 貝類の増養殖技術開発

マガキ養殖では、諫早湾で生育する天然マガキからの新品種の開発や現在の気候に適応した人工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。



干潟における天然マガキ採苗試験（諫早湾）

A: 採苗板、B: 採苗板に着底した天然マガキ

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小型海藻に着目し、増殖試験に取り組んでいます。

また、ヒジキ養殖業者への種苗の安定供給を図るため、引き続き陸上水槽での量産技術の開発を行っています。



ヒジキの種苗量産試験

A: 収穫後の養殖ロープに付着していた仮根から再生したヒジキ幼体、

B: 幼胚（タネ）から採苗したヒジキ幼体

タイラギ人工種苗の量産試験について

タイラギは、かつて有明海で多獲された高級二枚貝ですが、資源が激減し本県では平成6年から休漁が続いています。平成30年度から有明4県（長崎、福岡、佐賀、熊本）が連携し、タイラギ資源の回復に向けた母貝団地（天然資源の再生を目的として親貝を高密度に移植する場）を造成するため、人工種苗生産に取り組んでいます。水産試験場では令和2年度に大幅な飼育技術の改良を行い、約7万個の種苗生産に成功したので紹介します。

1 主な内容

1) 飼育装置の改良

タイラギの人工種苗は、浮遊幼生の時期にお互いが付着し、水面に浮上してへい死する特殊な生態を示し（図1）、大きな減耗要因となります。

既存の飼育装置では、間欠的に上面からシャワー散水を行って浮上を抑制していましたが、シャワー散水の頻度をこれまでの7.5倍に増加して飼育することで、幼生の水面への浮上を完全に抑制することが出来ました。さらに、排水フィルターの目合いを幼生の成長に応じて調整し、成長の劣る幼生を排除することで、安定生産が可能となりました。これらの改良により浮遊幼生期の生残率が大幅に向上しました。

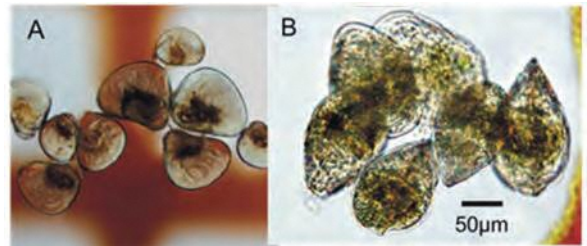


図1. 相互に付着するタイラギ浮遊幼生

2) 飼育管理の改善

今回の飼育試験で、浮遊幼生初期における成長の遅れが生残率低下に影響し、特に消化器官の形成が遅れた幼生に大量へい死が発生することが分かりました。そこで、消化器官形成の速度と生残の関係に基づき作成した指標値による新たな選別方法の導入や独自に開発した栄養強化剤添加により、幼生の器官形成が促進され、効率的な種苗生産を可能にしました（図2）。

これらの飼育技術の改良により、令和2年度は約7万個のタイラギ着底稚貝の種苗を生産することが出来ました。

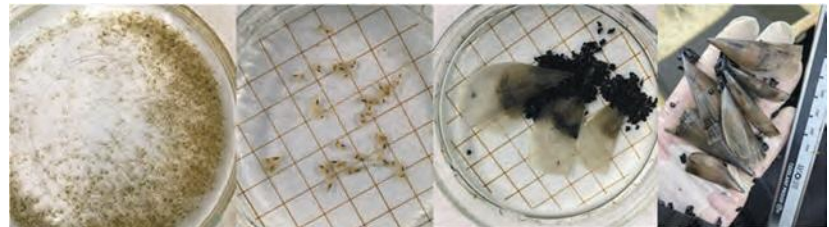


図2. 各成長段階のタイラギ種苗

2 今後の取り組み

現在、有明4県間で受精卵の相互供給や技術協力が進められており、母貝団地の造成に向けた取り組みを続けています。引き続き関係県と連携し、採苗技術レベルの向上を図ります。

水産加工開発指導センターの取り組み

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

当センターが開発した特許技術（食塩、糖類、リン酸塩を添加しないねり製品の製造方法等）の普及を行いました。また、特許技術に加え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巡回指導により、技術的な指導や助言を行いました。令和2年度は9製品が開発されました。



魚醤油



牡蠣製品のレトルト



トラフグの
オリーブオイル漬



技術指導の様子

2) ブリを原料としたねり製品化技術開発

ねり製品の製造において、多くの魚種では魚肉を大量の水で晒すことで製品の弾力が向上しますが、ブリは水晒し処理をしなくても十分な弾力を有することを明らかにしました。ブリを主原料としたねり製品は全国的に珍しく、この技術を活用した新しい蒲鉾が長崎市内の蒲鉾業者により製品化されました。

3) キダイ糠漬けの製造技術開発

魚類糠漬け等の水産発酵食品は保存性が高い一方、異常発酵により食中毒を引き起こすヒスタミンが蓄積するリスクがあります。安定した発酵を促進する好塩性乳酸菌の添加によるヒスタミンの蓄積抑制を確認し、さらに、有機酸塩を併用することで、塩辛さを低減する技術を開発しました。

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”の付加価値向上を図るため、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。

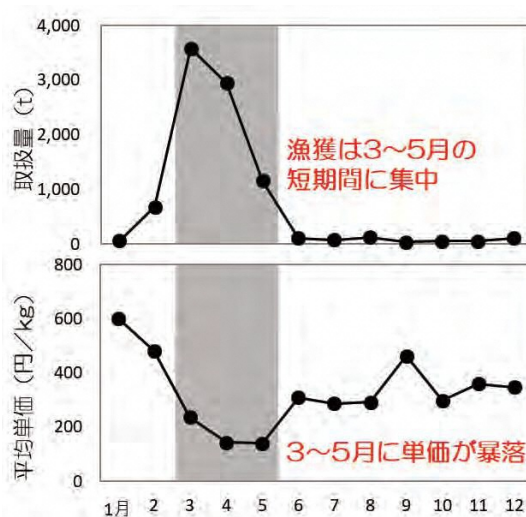
2) 発酵技術を用いた新たな利用法の開発

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。

ブリを原料としたねり製品化技術の開発

長崎県はぶり類の漁獲量が全国第1位であり、本県を代表する重要な水産物です。しかし、漁獲されるブリの大半は春に獲れる“彼岸ぶり”で、この時期は供給過多により魚価が暴落してしまいます（右図）。また、彼岸ぶりは脂のりが悪く、筋肉に寄生虫がみられる等の品質的課題もあり、あまり利用されていません。

そこで、令和元年度より戦略プロジェクト研究「県産ブリの付加価値向上を図る新技術の開発」を開始し、ねり製品化に関する検討を行いましたので、ご紹介します。



長崎魚市における
ブリ取引量と単価の推移 (R1)

1 主な内容

通常、ねり製品を製造する際は、破碎した魚肉（落とし身）を大量の水で晒すことで不要成分が除去され、製品の弾力が向上します。一方、水晒しを行うことで歩留まりが低下し、製品単価が上がってしまう、魚特有の呈味成分が流出してしまう等のデメリットがあります。そこで、水晒しの有無で加熱ゲルの品質を比較すると、水晒しを行う通常の製法では60℃付近の加熱でゲル物性が極めて低くなる“戻り”と呼ばれるねり製品特有の品質劣化がみられました。しかし、水晒しを行わない場合（落とし身）は十分な品質を維持しており、通常の製法より高い物性値を示しました。この結果から、ブリを原料としてねり製品を製造するには、水晒しを行わず落とし身の状態で使用する方が適していることが明らかになりました。

これまでに開発された技術は研修会等により水産加工業者の方々に情報提供しており、その成果として令和2年末には長崎市内の蒲鉾加工業者により製品化されました（右写真）。この製品は、第58回長崎県水産加工振興祭の水産製品品評会で長崎県知事賞を受賞しました。



ブリ落とし身を主原料とした蒲鉾

2 今後の取組

ブリは出世魚として知名度が高い魚ですが、ブリを主原料としたねり製品は全国的に珍しい製品です。今後は、漁獲面で優位な本県だからこそ可能な“長崎らしい”ねり製品の開発を目指して消費者ニーズに合わせた技術開発に取り組むとともに、引き続き、製品化に向けた情報提供や技術支援を行っていきます。

環境養殖技術開発センターの取り組み

1 組織

- 1) 漁場環境科・・・浅海域における漁場環境調査、干潟や養殖漁場の維持・保全のための調査・研究
- 2) 養殖技術科・・・養殖魚種の多様化、餌のコスト削減及び魚病対策の調査・研究、魚類養殖に関する技術相談対応

2 主な成果

1) 有害赤潮の動態解明

令和2年秋季に、薄香湾で発生したコクロディニウム赤潮に対し、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)の散布を実行する等、漁業被害の軽減に努めました。

また、コクロディニウム赤潮の発生要因について解析しました。



アサリ網袋

2) 基質を詰めた網袋によるアサリ採苗試験

網袋を用いたアサリ稚貝採取では、漁場への設置時期が5~6月の生息密度は10~11月の1.2~3.3倍で、高い採苗効果を確認しました。網袋による養殖試験では、アサリ種苗が2kg程度まで収納可能であることが分かりました。

3) 輸出向けマアジの餌付け技術開発

餌付け不良が問題となるマダイ用EPへの効率的な餌付け方法として、摂餌不良魚を選別し、再度の餌付けを行うと選別魚の約7割の肥満度が向上しました。

4) 魚病対策

令和元年10月から令和2年9月までに246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、ヘテロボツリウム症等がみられました。



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

有害赤潮について多発海域毎に、①分布の特徴(細胞数が多い水深等)、②発生の特徴、③移動の特徴を解明し、被害軽減策を検討します。

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

マアジについては輸出に向けた品質(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。トラフグについては低水温期の生理障害対策として血液性状等を調査し、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。



輸出向けマアジの餌付け技術開発について

長崎県では大型で高脂肪なマアジを北米へ輸出する取り組みを支援しています。輸出向けマアジの養殖現場ではマダイ用 EP（配合飼料）が普及していますが、種苗導入時の餌付けがうまく行かず、へい死が2~3割程度発生することがあります。収益向上及び輸出量増加のためには、種苗導入時の餌付け技術の向上が必要と考えられます。

今回は、令和2年度に総合水産試験場で行ったマアジ餌付け技術開発試験の概要を紹介します。

1 主な内容

マダイ用 EP への効率的な餌付け方法を検討するため、養殖現場で行われている餌付け飼料（配合飼料とアミエビの混合）にマアジへの摂餌刺激物質（イノシン酸等）を添加し、餌付け飼料を4週間給餌後、マダイ用 EP を8週間給餌し、肥満度（体重 / 尾叉長³ × 1,000）で餌付け効果を評価しました。イノシン酸等添加による餌付け促進効果はやや認められたものの（図1）、その効果は限定的だったため、餌付け試験終了後に、摂餌不良と判断した個体（肥満度14未満）を選別し、再度餌付け試験を行いました。図2に示すとおり、マダイ用 EP に餌付いて肥満度が増加した個体が約7割みられました。

以上の結果から、摂餌不良魚の選別と再度の餌付けによって、餌付け不良魚は全体の1割程度に抑えられる可能性があるという示唆されました。

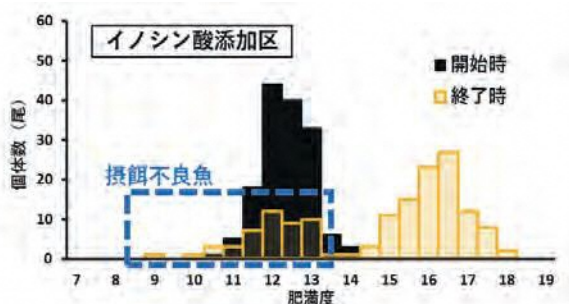


図1. 初期の餌付け試験による肥満度の推移

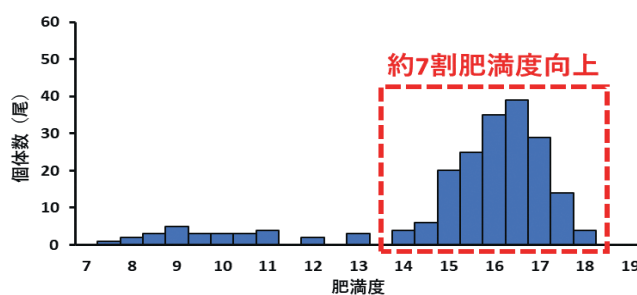
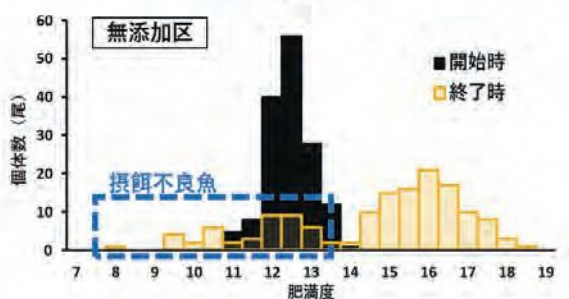


図2. 再餌付け試験による肥満度の変化

2 今後の取り組み

今後は、餌付け飼料給餌期間とマダイ用 EP 給餌期間を短縮することや、摂餌不良魚の選別のタイミングを検討し、さらに歩留まり向上に繋がる技術開発を進め、現場への普及を図っていきたいと考えています。

情報の発信

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、研究計画、研究報告、漁海況情報等を紹介しています。

ホームページサイト（→〔長崎県地方機関 総合水試〕で検索）

<http://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

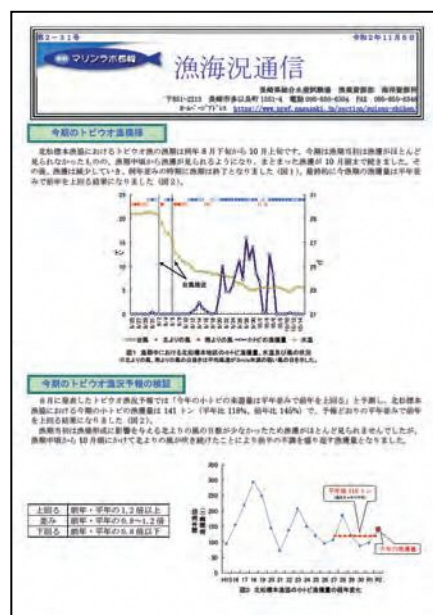
県内海域の表面水温や「漁業種類別週間漁獲量」等の情報を毎週金曜日に発信するとともに、その一部を翌日の長崎新聞に掲載しています。

昭和34年10月に開始し、令和3年3月26日発表分で3180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詳しく紹介しています（不定期）。

平成19年1月に開始し、平成30年1月からはバックナンバーを含めてホームページで閲覧できるようになっています。



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、要望に応じて現地研修会「出前水試」を開催しています。

4 その他の情報発信

- ・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、最新の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、10月に「ながさき水産科学フェア」を開催し、施設の一般公開を行っています。残念ながら令和2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
<http://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3年3月31日発行