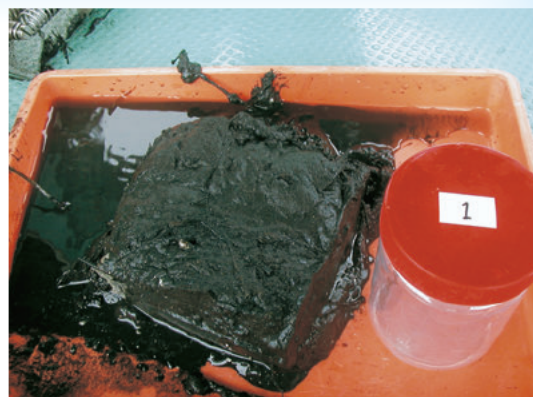


水産研究部だより

三重県科学技術振興センター
水産研究部



体験交流セミナー



海のヘドロをなくすために



高品質な「三重の真珠」を
つくるための取り組み



目次

体験交流セミナーを開催しました	P 1
高品質な「三重の真珠」をつくるための取り組み ～アコヤ貝の生産・品種改良の新技术～	P 3
底質改善の試み ～海のヘドロをなくすために～	P 7

体験交流セミナーを開催しました

三重県科学技術振興センターでは、県民の皆様に向け様々な形での情報提供を行っています。今年度、水産研究部は、研究員との交流やミニ実験をとおして、科学をわかりやすく理解していただくためのセミナーに参画しました。

1. ～里山と里海～伊勢平野の河川と伊勢湾の生物達

平成17年11月18日に、三重県生涯学習センターとの共催により、「～里山と里海～伊勢平野の河川と伊勢湾の生物達」というテーマで、「まなびいすとセミナー」を開催しました。鈴鹿水産研究室の藤田弘一室長をはじめ、研究員が伊勢湾の環境や、そこにすむ生物たち、代表的な漁業について、研究の成果をとりいれながらわかりやすく紹介するとともに、生物の標本や水槽展示、調査機器や研究成果の展示を合わせて行い、聴講に訪れた方々が研究員と交流しながら学んでいただける場を提供しました。



展示物を前にした研究者との交流会

2. なるほど・なっとくセミナー「アサリが水をきれいにする」

平成17年12月3日に松阪庁舎で開催された、科学技術振興センターテクノカレッジ・第10回なるほど・なっとくセミナーに参画し、鈴鹿水産研究室の水野知巳主任研究員が、「アサリ」をテーマとした講演を行いました。伊勢湾の代表的な水産資源であるアサリの生態や漁業の実態に関する紹介のほか、アサリがもっている「水をきれいにする」という能力を、実際にアサリを使ったミニ実験により確認してもらいました。また、アサリの天敵であるサキグロタマツメタガイなど外来生物の標本等を展示し、聴講者の質問にも直接答えながら、アサリが食用だけでなく環境にやさしい生物であること、その生息環境が脅かされていることなど、様々な側面を学んでいただきました。



講演とミニ実験



展示物の説明

～食の安全安心フォーラム「魚の安全安心を考える」～に参画しました

平成18年2月4日に県水産会館で開催されたフォーラムに参画しました。このフォーラムは科学技術振興センターが主催し、尾鷲水産研究室と三重県漁業協同組合連合会浜振興対策部による話題提供のほか、三重県立相可高等学校の村林教諭と食物調理科の生徒によるマハタ・マダイの創作料理試食会、独立行政法人水産総合研究センター養殖研究所の横山雅仁生産技術部長をコーディネーターに迎え、魚類養殖生産者と消費者を交えたパネルディスカッションが行われました。水産研究部は、尾鷲水産研究室 栗山功 研究員が、「安全安心を目指した養殖技術の開発」として新しい養殖魚種であるマハタを用いた自発摂餌システム開発の取り組みを紹介したほか、パネリストとして津本欣吾室長が参加したパネルディスカッションでは熱心な意見交換が行われ、魚類養殖にかかる生産者と消費者との相互理解が深まりました。

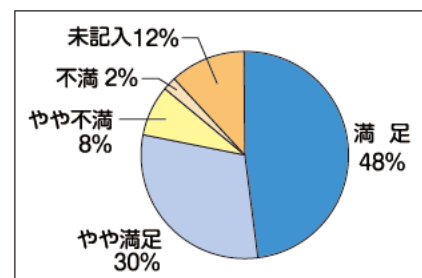


フォーラム会場



水産研究部の取組みの紹介

なお、アンケート調査では、フォーラムの内容は概ね好評で、「生産現場の安全管理に関する情報が得られ、安心につながった」、「このような機会を今後も設けてほしい」というご意見が多く寄せられ、満足度調査では「満足」及び「やや満足」とする回答が合わせて78%を占めました。また、魚類養殖における薬剤使用や餌の成分、環境汚染などに関する質問や、これらについての情報の提供を期待するご意見をいただき、安全性に対する消費者の関心の高さをあらためて認識しました。



(文責：企画調整グループ 神谷直明)

高品質な「三重の真珠」をつくるための取り組み ～アコヤ貝の生産・品種改良の新技术～

水産資源育成グループ 青木秀夫

三重県を代表する特産品の一つである真珠の養殖は一世紀を超える歴史を持ち、現在でも英虞湾・五ヶ所湾を中心とした伊勢志摩地域の地場産業となっています。毎年春先には各地で真珠をつくるための「アコヤ貝への挿核手術」が、また12月を中心として「浜上げ」と呼ばれる真珠の収穫作業が行われ、この地域の風物詩となっています。

真珠をつくる技術はすでに完成しており、現在でも基本的には昔と変わらない方法で養殖が行われているものの、真珠の品質を表す形、色、巻き、テリ等の全ての面で優れた、いわゆる「花珠」を安定して生産することは容易ではありません。「浜上げ」された真珠には、変形したもの、巻きの薄いもの、テリのないもの等の商品価値の劣る真珠が多く含まれます（写真1）。



写真1

- (左) 浜上げされた真珠から商品となるものを選別した。それでも、品質には大きな違いがある。
(右) 様々な品質の真珠。①巻きが厚くテリの良い高品質な真珠、②黄色い真珠、③真珠層の内部に有機物の層を含んで青色に見える真珠、④巻きの薄い真珠、⑤内部に異物等を含んで変形した真珠。
②～④は低品質な真珠として扱われる。⑤は商品価値がない。

三重ブランドにも認定されている伊勢志摩産の真珠。美しい「三重の真珠」を安定してつくりだすための研究は、三重県として不可欠な取り組みです。特に最近では、閉殻筋（貝柱）の赤変化を特徴とする病気（赤変病といいます）による被害の発生と、その対策として日本産の貝と外国産の貝を交配して生産した「交雑貝」の使用が拡大しており、真珠養殖を取り巻く環境は従来とは異なりつつあります。こうした状況の変化にともなって、病気の対策や交雑貝の特徴の把握といった新しい課題への対応が必要となっています。水産研究部ではこれまでに進めてきたアコヤ貝の品種改良技術や生理状態の検査手法を駆使して、これらの課題に対応する研究に取り組んでいますので、本稿ではその概要についてご紹介いたします。

病気に強いアコヤ貝をつくる研究

水産研究部では、赤変病によるアコヤ貝のへい死対策として、「病気に強い貝」を生産する技術の開発に取り組んでいます。この研究では、「交雑貝」ではなく「日本産の貝」を対象としています。これまでの研究により、病気に罹った貝では、閉殻筋の赤変化以外に血球の異常等の様々な症状がみられることが分かっています。そこで、それらの症状の軽い貝を親として選ぶことによって、病気に強い種苗をつくることができるかどうか調べています。

これまでに「病気に強い貝の試作品」として生産した「浜島0—2号」(3年貝)について、平成15—17年度に県内の真珠養殖業者の方々の協力を得てへい死率を調べました。その結果、「浜島0—2号」のへい死率は24～32%で、病気による被害が最も大きかった平成9、10年の半分程度と低く抑えられていることが分かりました(図1)。また平成17年度に「浜島2号」と交雑貝のへい死率を調べたところ、交雑貝では18%であったのに対して「浜島2号」では14%で、病気に対する強さには両者に殆ど差のないことも分かりました。

再度同様の試験を繰り返して確認する必要があるものの、「病気に強いアコヤ貝をつくる技術」の開発は着実にゴールに近づいているものと考えています。

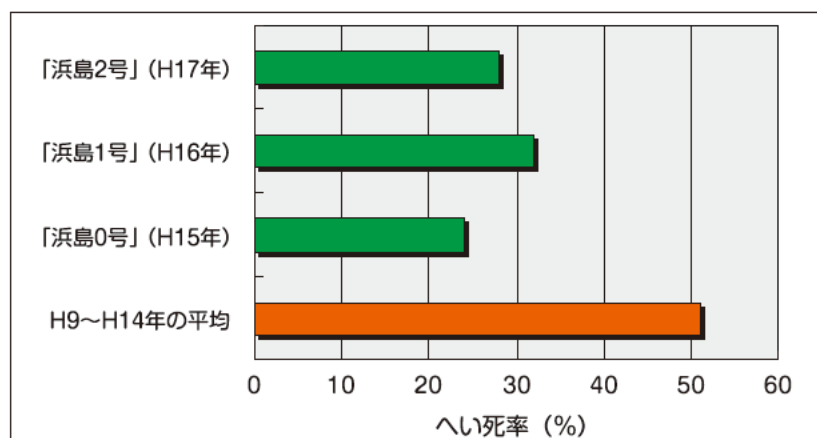


図1 病気に強いアコヤ貝の試作品「浜島0—2号」(3年貝)のへい死率
それ以前の日本貝に比べて病気によるへい死率が低くなっている。

また別の研究では、アコヤ貝自身の「貝殻を閉じる力」には個別に相当なバラツキがあり、それが貝の栄養状態(=活力)をよく表している指標であることを明らかにしました。貝が衰弱しやすい夏の高水温期におけるへい死率は、「貝殻を閉じる力」が強い群ほど低く、赤変病の症状が軽いことも分かりました(図2)。

もしアコヤ貝の「貝殻を閉じる力」が親から子どもに遺伝する性質のものであれば、つまり閉じる力の強い親から子どもに強い性質が受け継がれるのであれば、これを利用して病気に強い種苗をつくれることが期待されます。そこで、水産研究部では「貝殻を閉じる力」が遺伝するかどうかを現在調べており、「病気に強いアコヤ貝」をつくる新たな技術開発の可能性について検討しているところです。

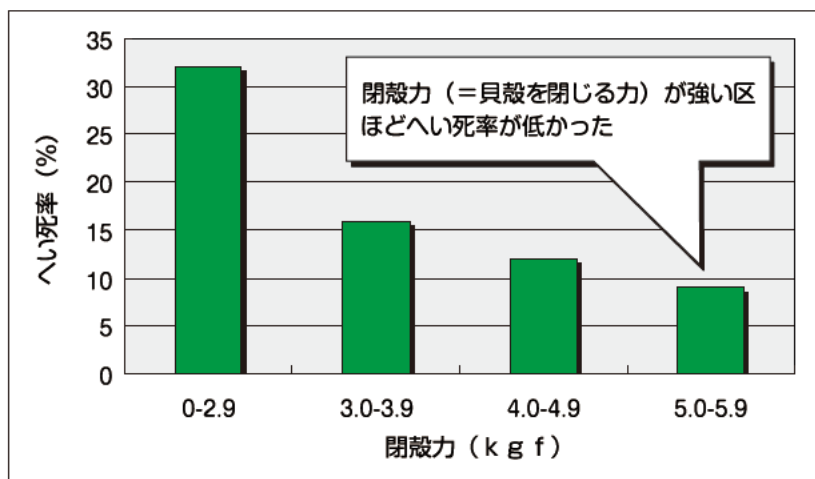


図2 閉殻力の異なるアコヤ貝のへい死率
閉殻力の違いによりへい死率に差がみられた。
※閉殻力=貝殻を一定幅に開けるのにかかる荷重値 (重量 kg)

交雑貝の特徴を把握する研究

現在真珠養殖業において交雑貝の使用が拡大してきた要因としては、赤変病によるへい死が日本貝に比べて少ないことが第一に挙げられます。交雑貝のへい死が少ないはっきりした理由は明らかではありませんが、何らかの生理機能や環境適応能力等の違いによるものと考えられます。

交雑貝は、主に日本貝と中国等の南方系の貝を交配してつくられています。したがって、交雑貝は日本貝に比べて高水温に強く、逆に低水温に弱い性質を持つものと予想されます。こうした生理的な違いがへい死の差として表れる可能性のあるのはもちろんのこと、そのほかに貝の成長や真珠の品質にも影響するものと考えられます。

本年度に交雑貝と日本貝の養殖過程における生理状態について調べた結果では、生殖巣(精子や卵)の発達以外に両者に大きな違いはみられませんでした。一方、真珠の巻き(真珠層の厚さ)については、交雑貝の方が優れていました(図3)。

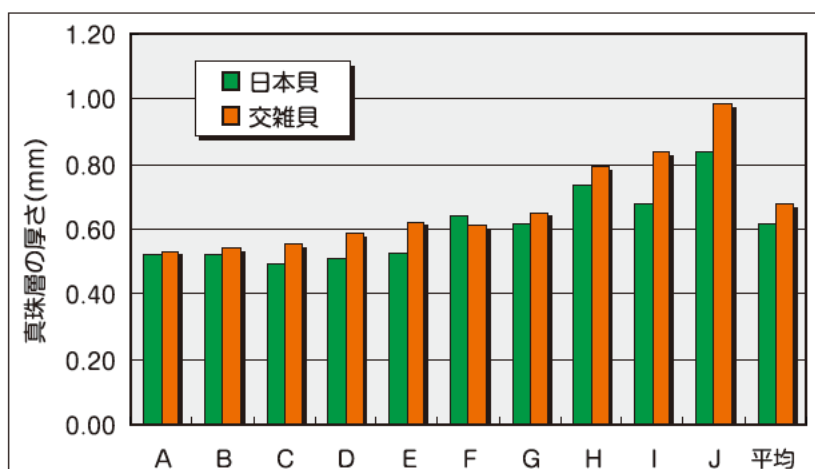


図3 生産者A～J(10名)における日本貝と交雑貝の真珠の巻きの比較
ほとんどの生産者で交雑貝の方が巻きが厚かった。

今後、これらのデータをさらに蓄積して交雑貝の特徴に応じた養殖技術や真珠品質について検討していく計画です。

新たな取り組み

現在水産研究部では、液体窒素を用いたアコヤ貝の超低温（ -196°C ）での凍結保存技術の開発に三重大学、近畿大学、県栽培漁業センターと共同で取り組んでいます。これはアコヤ貝をまるごと凍結するのではなく、精子や卵、幼生、外套膜組織を対象としています。液体窒素による凍結保存は、細胞を半永久的に生かしたままで保存することが可能となる特徴があり、最も信頼できる長期保存法の一つとされています。

凍結保存技術自体は動物、植物、微生物の分野ですでに数多くの研究例や実用例があります（魚類分野の研究は多い）。アコヤ貝での技術開発を果たすことにより、優良な性質を持つ貝の系統（=子孫）を保存し、優良な種苗を安定して生産できる可能性が開けます（写真2）。



写真2 凍結保存のための液体窒素を収容する専用の容器
現在この中にアコヤ貝の精子を保存中。

冒頭にも述べたとおり、真珠養殖業界では「真珠をつくる技術」はわかっているものの、「花珠を確実につくる技術」はありません。アコヤ貝の品種改良や凍結保存の技術は一朝一夕に開発できるものではありませんが、水産研究部では花珠の生産に近づけるよう「真珠の高品質化」、「商品価値のない真珠をつくらない」技術開発に向けて、真珠養殖業者の方々とともに今後も様々な研究を続けていきます。

底質改善の試み

～海のヘドロをなくすために～

地域結集型共同研究グループ 清水康弘

「海底にヘドロが溜まっている」と聞くと、みなさんは驚かれるでしょうか？

一見、きれいに見える海。でも、河口近くや潮の流れが緩やかな内湾の海底には、川や湖と同様にヘドロが溜まっています。そして海に住む生物たちを苦しめています。今回はなぜヘドロができるのか、そしてヘドロを浄化するための取り組みについて紹介します。

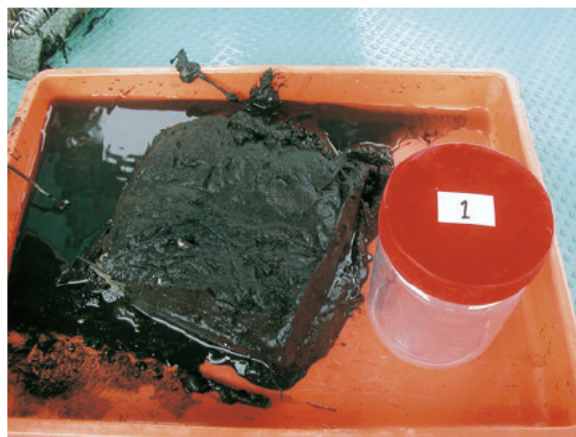


写真 英虞湾の湾奥で採取された泥
(生き物はほとんどいません)

ヘドロが生まれるわけ

ヘドロとは、水の底に溜まる黒色で悪臭（卵の腐った臭い）のする、粘りのある泥です。ではヘドロはどうして出来るのでしょうか？

それは私たちの生活と密接な関係にあります。家や工場等から出てくる排水には有機物がたくさん含まれています。それらは川を通じて海に流れ込むと、水中や泥に住む細菌によって分解されます。しかし、流れ込む有機物量が多すぎたり、分解する細菌の活動が低下していたりすると、分解が追いつかず有機物は海底にどんどん溜まっていきます。

水中に酸素がある場合は、好気性細菌という細菌が有機物を分解するのですが、その際、水中に溶け込んでいる酸素を消費します。そのため、有機物が多い海底は酸素が無くなり易くなります。酸素が無くなると、次に嫌気性細菌という細菌が、好気性細菌に代わって有機物を分解するようになります。嫌気性細菌の間には硫酸還元細菌という細菌がいて、硫化水素という悪臭のする有毒なガスを作ります。この硫化水素が、泥の中の鉄と反応すると硫化鉄という黒い物質が作られます。この硫化鉄がヘドロの黒い原因です。ですからヘドロが黒いほど酸素が無い状況が長く続いたということになります。

ヘドロが溜まってきているということは、流入する有機物量が海の浄化能力より大きいことを、私たちに教えているのです。



ヘドロを浄化するための取り組み

ヘドロを浄化するために行われている技術を紹介します。

方 法	技 術
1) 底泥の除去	浚 渫
2) 底泥の遮蔽 (しゃへい)	覆 砂
3) 酸素の供給	(物理的) 曝気 (ばっき)、エアリフトによる上下混合、 高酸素水の海底放水、作濤 (さくれい) (化学的) 酸化剤 (過酸化カルシウム等) の投入 (生物的) 好弱光性底生微細藻類の光合成作用 (光ファイ バーや発光ダイオードにより海底に光を送る)
4) ベントス、微生物の利用	有機泥を食べるナマコやゴカイ類の増殖 有機物分解能力、脱窒能力の高い微生物の導入

これらの中には昔から行われている方法もありますが、経費や手間がかかる、効果が持続しない等々、なかなか決定打となる方法が見つからないのが現状です。

そこで水産研究部では地域結集型共同研究事業の中で、新しい底質改良方法となる、硝酸カルシウムという物質を使って底泥を浄化する研究を行っています。

硝酸カルシウムによる底質改良試験

硝酸カルシウムを用いた底質改良の研究について紹介します。

まだ室内実験の段階ですが、硝酸カルシウムを底泥付近の海水に溶かすだけで、底泥から溶出するリン (赤潮の発生原因になるといわれています) の溶出を防いだり、底泥中の硫化物を効果的に分解したりすることがわかりました。なぜ硫化物が分解されるのか、そのメカニズムはまだ良くわかっていませんが、脱窒細菌、硫黄酸化細菌等の何種類かの細菌の複合的な作用により、底泥の硫化物が分解され、底泥の色が黒色から黄土色に変化すると考えています。しかし、硝酸カルシウムによる底質改良の短所として、硝酸カルシウムそのものが赤潮プランクトンの栄養になるおそれがあります。そこで、硫酸カルシウムによる改善効果をさらに高めるため、効率的な底泥への投入方法や、投入時期の検討を行っています。

硝酸カルシウムは、写真のとおり白色透明な結晶の物質です。主に、肥料や工業用の添加剤として用いられています。

実験は、アクリル管に英虞湾で採取した底泥と海水を入れて、硝酸カルシウムを異なる濃度に投入して行いました。

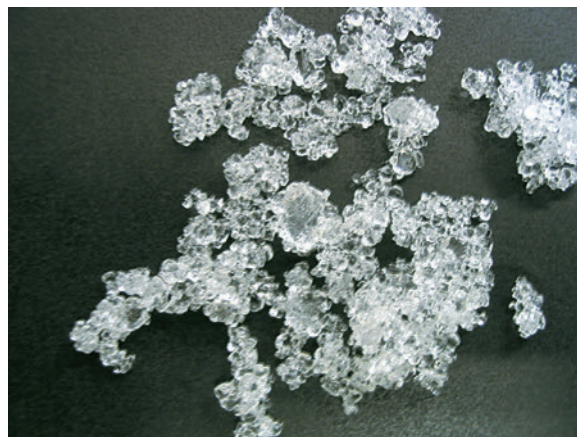
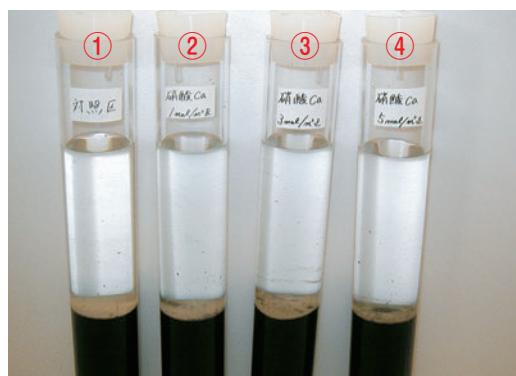


写真 硝酸カルシウム（4水物）
分子式= $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$
分子量= 236.15

実験の様子



実験開始時



63日経過後（赤枠の部分が黄土色に変化）

- *左から、①対照区（硝酸カルシウム無し）、②硝酸カルシウム 236 g / m³投入区
- ③硝酸カルシウム 708g / m³投入区、④硝酸カルシウム 1,180g / m³投入区

写真を見比べると、対照区はそのまま、硝酸カルシウムを多く入れた区ほど、底泥の表面が黒色から黄土色に変化（赤枠の部分）した割合が多いことがわかります。

最後に

一旦、海に溜まったヘドロはなかなか分解されず、海の多くの生物にへい死等の悪影響をもたらしています。環境の浄化には長い年月と、そしてたくさんの労力や経費が必要です。何よりも重要なのは、私たち一人一人が、常日頃から環境への意識をもち、家庭から出る生ゴミ、米のとぎ汁、油、洗剤など汚染の原因となる有機物を、できるだけ海に流さないなど、身近にできる取り組みを実践していくことです。これを機会に、海にやさしい事を考え、実行してみませんか？