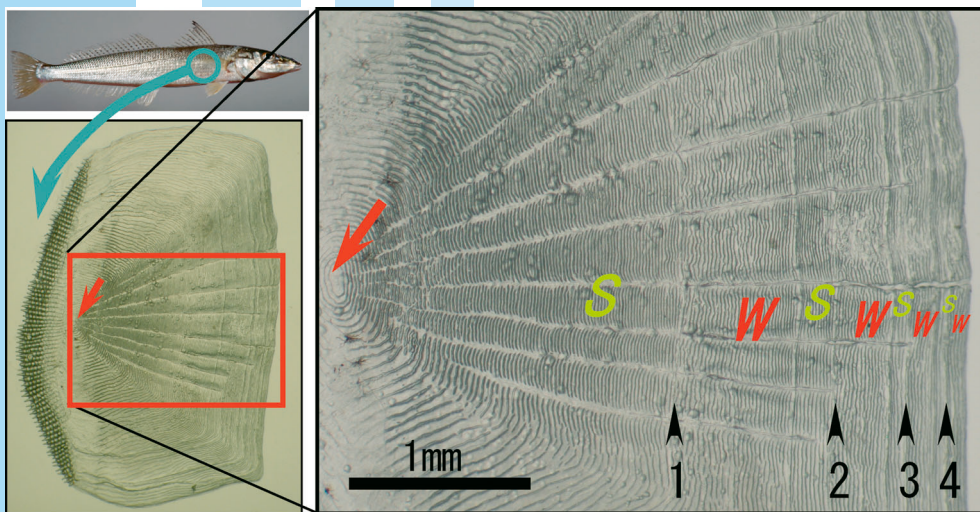


瀬戸内通信

No. 5 Jan. 2007



アオギスの鱗標本（山口県平生湾産アオギス標本 No. 1, 2005/8/5, 27.3cmTL, ♂, 4歳）

CONTENTS

巻頭言

○新年の門出に向けて！ 2

特集：第2期中期計画の取り組み

- 第2期中期計画における瀬戸内海区水産研究所の取り組み 3
- 生産環境部の取り組み 4
- 赤潮環境部の取り組み 5
- 化学環境部の取り組み 6
- 栽培資源部の取り組み 7
- 瀬戸内海の漁業にとって適正な栄養塩レベルとは？ 8
- 瀬戸内海のアサリ資源回復を目指して
— 瀬戸内海区水産研究所で実施している
アサリ関連研究の紹介 — 9

研究紹介

- 瀬戸内海に生えていた?! 温暖化の「先兵」マジリモク 10
- ノロウイルスを追いかける！ 12
- 「アオギス」の繁殖地、本州で見つかる！
— 下関の木屋川河口で発見された絶滅危惧種アオギス — 14

プレスリリース報告

- 赤潮プランクトンの球形シャットネラはディクチオカ属であることが判明 16

イベント報告

- 平成 18 年度瀬戸内海区水産研究所一般公開 17
- 平成 18 年度瀬戸内海区水産研究所研究成果発表会 18

コラム

- プランクトンのかたち 19

編集 瀬戸内海区水産研究所



独立行政法人
水産総合研究センター

新年の門出に向けて！

秋山 敏男

新年明けましておめでとうございます。平成19年の念頭に当たりご挨拶申し上げます。

中期計画、組織改革について

本年度から水産総合研究センターは非特定の独立行政法人に位置づけられ、役職員の身分が非公務員化するとともに、5カ年間の第2期中期計画が始まりました。また、北海道にありました「さけ・ます資源管理センター」と統合し、水産庁の職員数よりも多い1千名を超える水産研究機関となりました。

瀬戸内水研におきましては、栽培漁業センターのうち、伯方島（愛媛県今治市）と百島（広島県尾道市）の施設が加わり、新たに栽培資源部が創設されました。正規職員が64名、臨時職員や支援研究員を含めて約110名の研究所となりました。

第2期中期計画では、瀬戸内水研に対しては瀬戸内海沿岸の各府県にある水産研究機関との連絡調整機能はもとより、地域における水産行政機関との一層の連携が求められております。そこで、今年度から瀬戸内海漁業調整事務所との連絡会を持つこととなり、昨年5月には第1回目が開催され、活発な情報および意見の交換が行われました。

瀬戸内水研の業務としては、アサリの資源回復、ノリの色落ち問題、各種漁業に対する適正栄養塩レベルの検討、サワラ、マダイ、カタクチイワシ、トラフグ等の沿岸資源評価、藻場干潟の生態研究、赤潮・貝毒や有害物質の影響調査等の研究活動を今後も継続してまいりますので、これまで以上のご指導・ご協力を賜りますようお願い申し上げます。

本誌の発行方針について

研究活動の成果は科学論文として発表するだけでなく、成果を分かりやすく関係業界や市民の皆さんにお伝えする必要があります。「瀬戸内通信」は2004年の創刊以来、研究解説や研究紹介などの記事をコンパクトに掲載し、多くの方々に好評を博してまいりました。このたび第2期中期計画で「業務の成果を国民一般にわかりやすい内容でかつ多様な情報伝達手段を用いて効果的に提供する双方向のコミュニケーションの体制を整備する」旨が明記されたことを受けて、今後は、本部が一般向けの全国に向けた情報発信を行い、地方の水研等が担当する地域や分野ごとにターゲットをより明確化した情報発信をすることになりました。

瀬戸内水研では、「瀬戸内通信」の名称変更はいたしません。気持ちも新たに地域密着型の情報誌を目指して瀬戸内ブロックの関係機関や地域住民の方々への情報発信に努め、地域内とのコミュニケーションを図る手段として発行を継続することに致しました。発信の対象は、従来の全国の関係機関から、瀬戸内地域の独法機関、地方公共団体、教育機関、府県の水産試験研究機関、漁業協同組合およびその府県の連合会、図書館、個人等に変更いたしました。発行は年2回を予定しています。

今後も皆さんのご批判を頂きながら充実に努めたいと考えています。センター本部広報室で編集・発行している「FRA ニュース」や「おさかな瓦版」ともども今後ともご愛読下さいますようお願い申し上げます。

(所長)

特集：第2期中間計画の取り組み

瀬戸内海区水産研究所の取り組みについて

内田 卓志

瀬戸内海は、マダイ、カタクチイワシ、イカナゴ、エビカニ類など多様な魚介類の優良な漁場であるとともに、ノリ、カキ、ハマチの養殖の場としても重要な位置を占めています。また沿岸域は大規模な工業地帯として利用され、その影響を受ける傍ら、約3千万人もの人々が生活する暮らしの場、レクリエーションの場として重要な役割を果たしています。最近では、漁獲量の減少やノリの不作、ナルトビエイや有毒プランクトン等有害生物の発生による漁業被害が深刻な問題となっており、水産業にとって厳しい情勢が続いています。

このような中で、瀬戸内海区水産研究所は、新たに迎えた第2期中期計画において

①水産物の安定的な供給確保

②水産生物の育成環境の管理・保全

③研究開発の基盤となる基礎的・先導的な研究開発や水産生物・環境のモニタリング実施を基本としながら、瀬戸内海の水産業の現状と問題点に配慮した新たな研究課題を設定し、瀬戸内海の関係機関と連携協力しながら研究を推進しています。特筆すべきこととして、種苗放流を取り入れた重要水産生物の資源増殖や資源管理を強化する目的で、栽培資源部が新たに設置されたことが挙げられます。

具体的な地域水産業の問題点としては、沿岸水産生物の育成に重要な藻場・干潟の衰退、赤潮・貝毒や有害動物による被害の頻発、有害な化学物質の環境への負荷・蓄積、イワシ類、アサリ、ノリなど地域重要水産生物の減少と生態系の変化、水産業の全般的な低迷があげられ、それぞれに対応するため、各研究部において次頁以降で紹介する取り組みが行われています。

瀬戸内海においては、従来富栄養化対策等の環境施策の重要性が強調されて来ましたが、現在でも内湾域においては底泥に栄養物質が蓄積し、貧酸素化等による漁業被害が多発していますが、一方では栄養塩不足が原因と考えられる漁業生産の低下が一部の海域で見られるようになっており、栄養塩動態の変化による生態系への影響解明について取り組み、環境保全に配慮した漁業生産の維持向上を図ることが重要と考えています。さらに、そのためには、栄養塩、塩分、水温や主要な生物の変動を継続して把握するためのモニタリングの実施が不可欠と考えています。

(業務推進部長)



瀬戸内海区水産研究所（廿日市）の全景

生産環境部の取り組み

山崎 誠

今、瀬戸内海では、漁獲量がピーク時の半分以下という魚種が沢山あります。例えば、平成17年の魚種別漁獲量(19万8千トン)の3割を占めるいわし類(カタクチイワシとシラス)は、ピーク時の1985年には15万トンも捕れていました。イカナゴでは、7万4千トン(1980年)が、現在、約2万トン。カレイ類で1万4千トン(1978年)が、約8千トン。アサリに至っては、4万5千トン(1985年)が5百トンという状況です。1970年代から80年代にかけては、1970年代初頭の富栄養化の影響がまだ残っていると考えられる時期ですので、その頃の再現は環境の面から問題を孕むことになりそうですが、漁業就業者数の減少(1985年の約6万人から2005年の約3万3千人)を考えると、漁業や関連産業の振興のためには漁獲量の全体的な嵩上げが不可欠です。

私たち生産環境部は、瀬戸内海域における海洋の動態及び生物的環境、藻場・干潟の機能及びその保全、水産生物の資源及びその管理、生態並びに漁場評価に係る研究開発(栽培資源部の所掌に属するものを除く。)に関する業務を行うことを生業に、ノリ(直接的に)やアサリ(餌となる植物プランクトンを介して)の生産にも関連する栄養塩の動態(担当:環境動態研究室)、アマモや褐藻類の藻場、干潟といった沿岸域を代表する重要な環境とそこに生息するアサリなどの生物の管理(藻場・干潟環境研究室)、カタクチイワシなどの魚類を中心とした持続的生産のための管理(沿岸資源研究室)に係わる調査・研究を進めています。

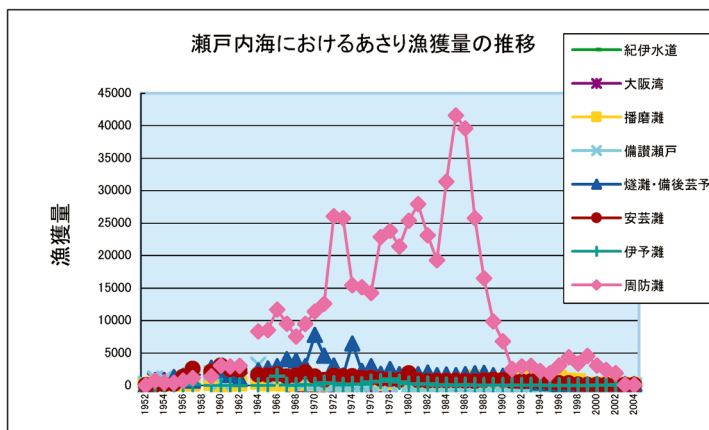
これからの5年間、継続的に取り組むものには、

- ・ 栄養塩等人為的な環境負荷が沿岸生態系へ及ぼす影響の定量的評価
- ・ 藻場干潟の生物群集の解明と生物育成機能評価手法の開発
- ・ 被捕食魚資源動態を考慮した高次捕食魚資源管理技術の開発

といった課題を挙げることができます。

瀬戸内海を沿岸内湾域の典型と捉え、栄養塩から植物プランクトンや藻類を介し、動物プランクトンや二枚貝へ、それらを食べる魚介類からさらにそれら魚介類を食べる動物(主に、魚類)に至る生態系全体の管理を目指しています。

(生産環境部長)



特集：第2期中間計画の取り組み

赤潮環境部の取り組み

渡邊 康憲

赤潮環境部は1979年、瀬戸内海における深刻な赤潮問題にこたえるべく当時の水産庁南西海区水産研究所に赤潮部として設置されました。その後、2001年に水産研究所は水産総合研究センターとして独立行政法人に移行し、2005年には第1期中期計画期間を終了、2006年からは第2期中期計画期間に移行しています。現在、赤潮プランクトンについては全国、貝類毒化の原因となる有毒プランクトンについては西日本全域（太平洋側では東京都以西、日本海側では福井県以西）を所掌範囲とし、赤潮・貝毒被害の防止、ならびに水産物の安定供給への貢献を使命として部長以下3研究室（赤潮生物研究室、有毒プランクトン研究室、赤潮制御研究室）8名体制で業務を推進しています。

第1期は、アレキサンドリウム属などの赤潮・有毒プランクトンの増殖・生理特性の解明、内湾におけるこれらの個体群動態と環境要因との関係把握、発生機構の解明に取り組み、アレキサンドリウム属の発生予察指標の抽出、現場モニタリング技術の高度化と発生予察技術の開発を行いました。また、貝類斃死原因藻ヘテロカプサ・サーキュラリスカーマの被害防止技術の開発にも取り組みました。2005年夏季に瀬戸内海で猛威を奮った新奇赤潮種シャットネラ・オバータの生活史、増殖・生理特性をきわめて短い期間で解明したことは特筆すべき成果の一つです。

第2期は、第1期で得られた成果を踏まえ、新型有害・有毒種の発生機構解明、予察・モニタリング技術の高度化、被害防止技術の深化を目的として、これらの技術の実用化を目標とした研究を中心に進めます。

具体的には、①有害・有毒プランクトンの生活史、とくに休眠期細胞の形成、休眠、発芽の過程や耐性能とそれらを制御する環境因子の影響を種毎に明らかにするとともに、それらのメカニズムを遺伝学的手法等で明らかにすることで、ブルーム発生の予察、移入・拡散および被害防止技術の提案を行います。これらは、水産物の安定供給、沿岸漁場環境の保全・生態系攪乱の防止、安全な水産物の輸入、バラスト水対策等への貢献が期待されます。②貝毒については、近年、これまで発生例の無い有毒プランクトンによる貝毒現象が報告されるようになったので、分子生物学的手法を応用して、特に新奇種を対象とした有毒プランクトンモニタリング技術の高度化（迅速・簡便・精確な種同定・検出・定量技術の確立）を推進します。③さらに、赤潮の終息時期の予測を目的として、有害赤潮藻（HA）とウイルス（HAV）の動態を従来法で追跡する一方、分子技術を用いてHAVとHAV感染細胞の迅速・定量的な検出に基づく赤潮動態予測技術を開発します。また、HAV利用による赤潮防除技術の可能性を検討します。さらに、新たな海産ウイルスとウイルス遺伝子の探索を行い、上記技術の適用可能範囲の拡大を目指します。

有害・有毒プランクトン問題は被害の広域化により、近年、国際化が進展しています。赤潮環境部は国際化対応も踏まえ、現場に立脚した研究・業務を推進します。

(赤潮環境部長)

特集：第2期中間計画の取り組み

化学環境部の取り組み

有馬 郷司

現代は多くの化学物質が我々の周りに氾濫しています。その一部は環境中に放出され、海に流入し、漁場を汚染して水産生物の生産に影響を与えることが危惧されています。特に都市や工場地帯に面する内湾域は負荷量も多く有害化学物質の汚染が進行しやすいため、①その水中や底質中の濃度分布等の環境動態や海産生物への蓄積、②海産生物影響の把握等が重要な課題となっています。さらに、③有害化学物質の生態系リスク評価や水産物の安定供給を維持するための漁場環境保全目標の策定が求められています。

化学環境部は、近年は内分泌かく乱物質、有機スズ化合物のトリブチルスズ (TBT)、ダイオキシン、流出油等の有害物質を対象に2研究室、生物影響研究室(4名)と生態化学研究室(3名)で、それぞれ有害化学物質の海産生物への影響の解明、有害化学物質の水域環境における動態の解明や生物への蓄積メカニズムについて分担して研究を進めています。

内分泌かく乱物質については、特に女性ホルモン様作用を持つ物質の魚類への影響を指標となる血清中蛋白質の測定法を開発し、現場海域での魚類への影響は小さいと評価しました。また、使用が禁止されたTBTに替わる防汚物質について、TBTと同程度の強い毒性を持ち、骨格異常の発生等を起こすことを明らかにしました。さらに、過去に底質に堆積しましたTBT、ダイオキシンが底生生物や魚類へ移行・蓄積することも把握しました。

第2期を含めた今後10年間の研究推進方向として、以下の2つを重点化しています。

①生物影響研究室では、底質に堆積する有害化学物質の生物影響評価手法の開発に、生態化学研究室では、多環性芳香族化合物や難燃剤などの底質と底生食物網における挙動の把握と底質から食物連鎖を通じた生物蓄積機構の解明とモデル化に、取り組むこととしています。

②内分泌かく乱物質等が報告されたことから、生物影響研究室では、化学物質の影響発現メカニズムに基づく(生理機構、遺伝子発現等)新たな生物影響評価手法の開発を目指しています。また、従来の有害化学物質の影響を個別に評価していましたが、複数含まれている化学物質の生物への影響をまとめて総合的に評価する手法の開発に着手しています。

平成18年度から新たに開始したプロジェクト研究の概念図を参考までに以下に示します。

(化学環境部長)



特集：第2期中間計画の取り組み

栽培資源部の取り組み

丸山 敬悟

平成18年4月に、瀬戸内海区水産研究所（以下瀬戸内水研）と伯方島栽培漁業センター及び百島栽培漁業センターが統合し、瀬戸内水研に栽培資源部が設置されました。栽培資源部は、元の瀬戸内水研生産環境部資源生態研究室改め資源管理研究室及び資源増殖研究室、そして上記2つの栽培漁業センターが一緒になって栽培技術研究室となり、3研究室の構成でメンバーは部長を入れて12名となっています。以下簡単に、栽培資源部の研究開発について紹介します。

資源管理研究室では、サワラ、トラフグを対象として、水産庁からの委託事業である資源評価、また一般研究として、瀬戸内海産トラフグ等の資源回復のためのシミュレーション技術の開発を実施しています。この中で、特にサワラは、水産庁が実施する瀬戸内海サワラ資源回復計画に対して、種苗放流を組み入れた資源回復将来予測等を行い、積極的な事業への支援を行っています。

資源増殖研究室では、アサリ等の二枚貝を対象とした研究開発を実施し、一般研究課題として干潟・浅海性二枚貝類の大量減耗要因の解明と軽減手法の開発を行っています。アサリは全国的に資源が大きく減少し、国産アサリの資源回復が急務となっていますが、当研究室では水産庁のアサリ資源全国協議会瀬戸内海ブロック事務局として瀬戸内ブロックにおける調査研究の調整を行う他、アサリ関係のプロジェクト研究にも参加しています。

栽培技術研究室伯方島栽培技術開発センターでは、瀬戸内海サワラの資源培養技術開発により、種苗生産、関係府県と連携した放流効果調査を実施しています。また、放流効果調査には不可欠な標識について、安心で安全な標識と利用技術の開発を行っています。そして、平成18年度より新しくアサリの資源培養技術開発を開始し、安価な人工種苗の大量生産技術開発及び人工種苗放流による資源回復の技術開発を行います。

同じ栽培技術研究室の百島実験施設では、天然環境に近い実験池という施設の特徴を生かした模擬放流試験等により、人工種苗放流における問題点の解明と解決への取り組みを行っています。また、アサリの資源培養技術の開発では、実験池を利用した中間育成、親貝養成の技術開発を行います。この他、クルマエビやアサリに関するプロジェクト研究、委託事業の藻場資源調査に係わる試験等、実験池を利用した新たな研究開発への展開が広がっています。

近年、瀬戸内海をはじめ沿岸の重要な漁業資源が大きく減少しています。それらの資源を回復させるために資源管理が重要ですが、その一つの手段として人工種苗放流も効果的に組み入れていく必要があります。栽培資源部では、第2期中期計画において、沿岸重要魚種の資源評価を行い、資源回復へのシミュレーション技術の開発に取り組みます。また、放流効果を実証するために重要な標識技術や種苗放流技術の開発を行います。その他、資源が大きく減少しているアサリについて、減耗の要因を解明しそれらの防除技術に関する研究開発を実施します。そして、国産アサリの人工種苗生産技術を開発し、人工種苗放流による資源回復についても検討していく計画です。そして、これらの研究開発成果の提供等を含め、瀬戸内海における資源回復計画や関係府県が行う栽培漁業の事業を積極的に支援していきたいと考えています。

(栽培資源部長)

特集：第2期中間計画の取り組み

瀬戸内海の漁業にとって適正な栄養塩レベルとは？

樽谷 賢治

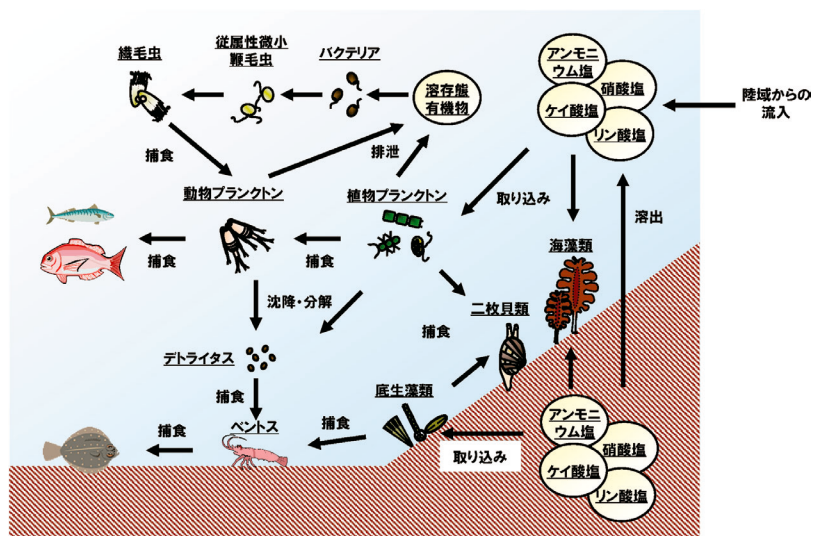
『海がきれいになりすぎて魚が獲れない！』

最近、このような嘆きを耳にすることがあります。瀬戸内海は、高度経済成長に伴って、1960年代半ばから工場廃水や家庭排水の流入が急激に増加し、貧酸素水塊の形成や赤潮の頻発など、海域の富栄養化に端を発する様々な問題に直面しました。その対策として、1973年に施行された瀬戸内海環境保全臨時措置法（後に特別措置法）をはじめとする一連の環境施策が実施され、その結果、瀬戸内海に流入する窒素やリンの負荷量は低下しつつあります。一方で、漁業の現状に目を転じてみると、イワシ類やアサリ等の漁獲量は低迷を続けており、また、毎年のようにノリの色落ち被害が生じています。窒素やリンは、魚介類の餌料である植物プランクトンやノリ等の海藻類の増殖に欠かせない栄養源なので、瀬戸内海では、これら栄養塩のレベルが過度に低下してしまっているのかもしれません。

それでは、瀬戸内海の漁業にとって適正な栄養塩レベルとはどの程度なのでしょうか？残念ながら、我々はまだ、この問いに対する具体的な回答を持ち合わせていません。ただ、この問題を検討するにあたり、まず、瀬戸内海における窒素やリンの動き、特に生物を通じた動きを明らかにすることから始める必要があると考えています。例えば、植物プランクトンによって吸収された窒素やリンが食段階を通して魚介類にまで転送される効率が増せば、漁業生産・養殖生産量も増加することが期待されます。このような食段階を通じた物質の転送効率は、栄養塩の量（レベル）や質（バランス）が変化することによって、大きな影響を被るであろうことが指摘されています。

また、瀬戸内海における漁業の低迷は、必ずしも栄養塩レベルの低下のみを原因とするものではありません。おそらく、栄養塩レベルの低下以外に、漁獲圧の増加、藻場・干潟に代表される浅場域の減少、地球規模での気象変動等の要因が複合的に作用した結果であると予想されます。したがって、様々な要因を同時に考慮しつつ、総合的な視点から、栄養塩レベルに関する問題を捉えることが必要です。

我々は、これまでに述べたような観点から、いくつかの研究課題を立ち上げるとともに、“水



生物を通じた栄養塩類の循環過程（概念図）

産業に対する適正な栄養塩レベルの検討ワーキンググループ”を設置することで、瀬戸内海沿岸の府県水産研究機関との連携を計りつつ、取り組みを進めているところです。最終的には、水質総量規制などの環境施策に対し、科学的な根拠を持って、水産の立場からの意見を反映させることを目標としています。

（生産環境部
環境動態研究室長）

特集：第2期中間計画の取り組み

瀬戸内海のアサリ資源回復を目指して

—瀬戸内海区水産研究所で実施しているアサリ関連研究の紹介—

薄 浩則

瀬戸内海区水産研究所はアサリ資源回復研究の中核的な機関として、成長段階に応じた様々な研究や事業を実施しています。

アサリは親貝から卵として生まれ、そこからふ化した幼生が海中を漂った後、干潟などに着底して育ちます。しかし、ある干潟で生まれた幼生が同じ干潟に着底するとは限らず、海域内の別の干潟へ流れて行き着底するものも多いと考えられています。減少したアサリ資源を効率的に回復させるためには、この幼生の移動・着底の実態に基づいて、より影響力の大きい干潟の親貝を保護するなどの対策が有効と考えられます。そこで、環境動態研究室が中心となり、山口県、福岡県、大分県などとの協力体制のもと、周防灘で幼生や稚貝の分布調査を定期的に行い、アサリが生まれる場所と着底する場所の対応の解明に取り組んでいます¹⁾。

またアサリは着底直後から5mm程度になるまでの間、肉眼では砂粒と区別が付きにくいこともあり、どのような環境を好むのか干潟上での移動・分散、生死の様子が殆ど知られておらず、増殖や資源管理上のネックとなっています。そこで、藻場・干潟環境研究室が中心となり、タンパク質やDNA等を用いた生化学的手法を取り入れてこれら微小なアサリ稚貝の調査手法を開発すると共に、干潟のミクロな環境に対応させた稚貝の分布特性や移動・分散状況の調査を進めています^{2),3)}。また同研究室では、毎年のように干潟に大量に発生して悪臭や景観悪化の原因となっているアオサが、アサリ稚貝の成長に悪影響を及ぼすことも突き止めています⁴⁾。

極端に減少してしまったアサリ資源を復活させる手段として人工種苗の利用も考えられますが、現在の技術レベルではアサリ種苗の生産にお金がかかり過ぎて現実的ではありません。栽培技術研究室では、これまで魚類で培ってきた技術をアサリに応用し、安心できる国産のアサリを親貝として、安価で容易に大量の人工種苗が生産できる技術の開発にチャレンジしています⁵⁾。

美味しいアサリを好んで食べるのは人間だけではありません。沿岸に生息する魚類の中には、漁場のアサリを大量に食べて被害(=食害)を及ぼすものもいます。資源増殖研究室が中心となって、アサリが実際このような魚類にどのように食べられているのか、どうすれば食害を防げるかを干潟での調査や飼育実験により検討しています⁶⁾。

私たちのこれらの研究や各県の水産試験場、漁業者の方々の取り組みが実り、皆さんの食卓が瀬戸内海産のアサリで賑わう日が来ることを念じて止みません。

(栽培資源部 資源増殖研究室長)

- 1) 広域アサリ漁場整備開発のための海況調査(水産基盤整備事業, H17~19予定)
- 2) アサリの加入過程における稚貝の動態解明(交付金プロ研「アサリの加入量機構決定機構の解明」, H16~18)
- 3) 稚貝に適用可能な新規環境評価手法の開発と実証試験(高度化事業「アサリ初期稚貝の好適環境評価手法の確立」, H18~19)
- 4) アオサの大量発生がベントスに及ぼす影響の評価(川上・川下「広域レベル」事業)
- 5) アサリの資源培養技術の開発(技術開発, H18~22)
- 6) 干潟・浅海性二枚貝類の大量減耗要因の解明と軽減手法の開発(一般研究, H18~22)

研究紹介

瀬戸内海に生えていた?! 温暖化の「先兵」マジリモク

吉田 吾郎

「向島の海藻 1951」(図1)と銘打たれた古い表紙を開き、綴じられた海藻の標本をめくっていくと思いきや、よらぬものが混じっていた。大型褐藻ホンダワラ類の1種マジリモクである。同標本の海藻は、当時尾道東中学校3年生であった岡田宏さんが夏休みの自由研究のため尾道・向島で採集し、ハガキ大の押し葉標本にした後、冊子としてまとめたものである。50年以上の歳月を経て、昨年「研究の足しに」ということで当所生産環境部長のところに送られてきた。同標本集には、ヤツマタモク、ヨレモクなどの瀬戸内海で普通に見られる種に混じり、4葉のマジリモク標本(図2)が含まれている。マジリモクはアラビア海沿岸域や中国南部、日本では南西諸島などに主に分布¹⁾、本来瀬戸内海に生えてはいけぬ「南方系」の種類である。

瀬戸内海でマジリモクが確認されたのは、当所が長期にわたって藻場の調査を実施している広島湾口部の周防大島で、2003年に初めて天然の基質上での生育が観察された。この発見は従来のマジリモクの分布の北限記録を更新するものであった¹⁾。筆者も沖縄や奄美大島でサンゴとともに生育する本種を観察したことがあるが、周防大島の泥っぽい暗い海底にマジリモクが生えている様子には強烈な違和感を覚えた。南の海の海藻が瀬戸内海で見つかったことについて、当然ながらまず近年様々な生物現象の異変を起こしている「地球温暖化」との関連を考えてしまう。現に、広島湾では過去30年間に水温が0.6~0.7℃程度上昇している²⁾。

温暖化が一因とされる藻場の異変で近年最も顕著なのは、藻場をつくる海藻類がウニ類や藻食性魚のアイゴなどにより食べつくされ、藻場が衰退する「磯焼け」であり、北日本・南日本を問わず、外海に面した全国の沿岸域で広がりつつある。また、九州北部の沿岸域では、従来南西諸島を中心に分布していたマジリモク、キレバモクなどの南方系ホンダワラ類が分布を広げ、ノコギリモクなどの在来の藻場構成種と置き換わりつつある³⁾という。このような異変によりアワビなどの磯根資源に深刻な影響が出ている事例もあり、瀬戸内海区水産研究所でも温暖化が藻場・沿岸域に与える影響把握と対策について様々なプロジェクトに参加し、調査・研究を実施中である。

しかし一方、今回の岡田さんの標本は、「異変」に対する過敏な反応もまた慎むべきものであることを教えてくれる。もちろん、温暖化の実態把握と将来のための対策立ては緊急の課題であるが、全てをそれに帰結させると生物現象の本質を見誤るもとなる。実は、マジリモクは、広島で長期にわたり打ち上げ海藻の記録を取り続け、「ひろしまの海藻」の著者でもある田中博・貞子御夫妻(広島市在住)によってもかつて採集されたことがある。もちろん、様々な海

域から多くの船舶がやってくる瀬戸内海のこと，南の海で漂流していた藻が船に引っかかり再び放出され，「打ち上げ」海藻となった可能性も否定できない。しかし，岡田さんの標本により，水温が上昇する以前の1950年代の瀬戸内海にマジリモクが自生していた可能性も高くなった。特に，岡田さんの標本のマジリモクには生殖器官も形成されており，もし当時自生していたのならば繁殖も行っていた，ということになる。沿岸域のモニタリングの長期継続と，生物情報としての標本を残しておくことの大切さを改めて感じた。

今回の標本は鹿児島大学の島袋寛盛氏によりさらに詳細な査定を受けた後，将来的には然るべき機関に納められる予定である。貴重な資料を御提供いただいた岡田宏さんと，種の査定に御協力いただいた吉田忠生博士，また田中博・貞子御夫妻に深謝いたします。

(生産環境部 藻場・干潟環境研究室)

参考文献

- 1) 島袋寛盛 他3名 藻類 54, 85-88, 2006.
- 2) 高辻英之 水産海洋研究 67, 261-277, 2003.
- 3) 長崎県総合水産試験場 藻食性魚類の大型褐藻類に対する食害の実態解明総括報告書, pp. 1-30, 2006.



図1. 「向島の海藻」



図2. 「向島の海藻」の中のマジリモク標本

研究紹介

ノロウイルスを追いかける！

松山 幸彦

ノロウイルスをご存知ですか

ノロウイルス (Norovirus) という言葉を、昨年末から今年の初めにかけて新聞やニュースなどで見聞きした方も多いと思います。何か新しい病原体が出現したかのように錯覚される方が多いようですが、ノロウイルス自体は発見されて40年近く経過しています。かつてはノーウォーク様ウイルス、小型球形ウイルス (SRSV) として呼ばれていたのが、2002年8月に、国際ウイルス命名委員会で「ノロウイルス」と命名されました。ちなみにノロの語源ですが、最初にこのウイルスによる集団感染が報告されたアメリカの「ノーウォーク」という町の頭文字から取られています。

どういうウイルスなの

ノロウイルスは小型のウイルスで、ヒトとチンパンジーのみに感染します。口から入ったウイルスはヒトの小腸上皮細胞に感染し、そこで増殖して強烈な胃腸炎を引き起こします。腹痛、嘔吐、下痢などの症状が顕著で、数日間以上は症状が継続しますが、自然に治癒します。一度感染すると免疫が成立しますが、30以上の遺伝子型が存在し、またそれぞれのウイルス型の変異速度も早いため、実際には何回でも感染します。治療薬もなく、ワクチン開発も困難、ヒトからヒトへの感染力も強いということで、現在の対策は、なるべく感染しないよう、手を洗うことを徹底するしかないというのが実情です。かなり手強いウイルスです。

ノロウイルスを調べる方法

ノロウイルスの調査研究は他の病原性ウイルスと比べるとあまり進んでいません。この最大の理由はノロウイルスの培養ができないためです。培養ができないとこのウイルスの特徴を調べることができません。研究が比較的進んでいるアメリカでは、ボランティアによる感染実験 (人体実験) によってノロウイルスの特徴を明らかにしています。培養ができないために、ノロウイルスの検出は電子顕微鏡による観察か遺伝子増幅法 (PCR) で行う必要があります。最新の技術である PCR 法は広く用いられていますが、ノロウイルスの人に対する感染成立レベルと PCR の検出限界が同程度であり、簡単に見つけるという訳には行きません。本当に困ったウイルスです。

水産業との関わりは？

食品衛生の分野では古くから知られていたことですが、何故かノロウイルスはマガキなどの二枚貝類に時折蓄積し、これを生食あるいは十分に加熱せずに食したヒトに胃腸炎 (食中毒) を引き起こします。巷では「カキはあたる」と言われていますが、これもノロウイルスが原因で引き起こされていることが多いようです。ただヒトからヒトへの感染による発病に比べれば、二枚貝類を通じた感染・発病者数は決して多くはありません。十分に加熱すればノロウイ

ルスは死滅しますので、過剰反応して二枚貝類を避けるようなことは不要不急な心配だと思えます。

プロジェクト研究を開始しました

ノロウイルスの問題が、マガキなど二枚貝養殖業にとっては食の安全と消費者の信頼確保の観点から大変緊急な問題となっていることから、水産総合研究センターでは農林水産技術会議の委託事業「マガキの生産段階におけるノロウイルス・リスク低減に関する研究 (H18～20年)」を開始しました。プロジェクト全体の詳細についてはここでは省略させていただきますが、瀬戸内水研では陸上でヒトに感染するウイルスが何故海で養殖されているマガキに蓄積されてしまうのか、その汚染ルートを解明する課題を担当します。ノロウイルスは非常に小さく、二枚貝はウイルスを直接取り込むことができません。ノロウイルスがプランクトンや懸濁物粒子などに吸着した状態で海域に存在する可能性を想定して研究を実施しています。

(赤潮環境部 有毒プランクトン研究室)

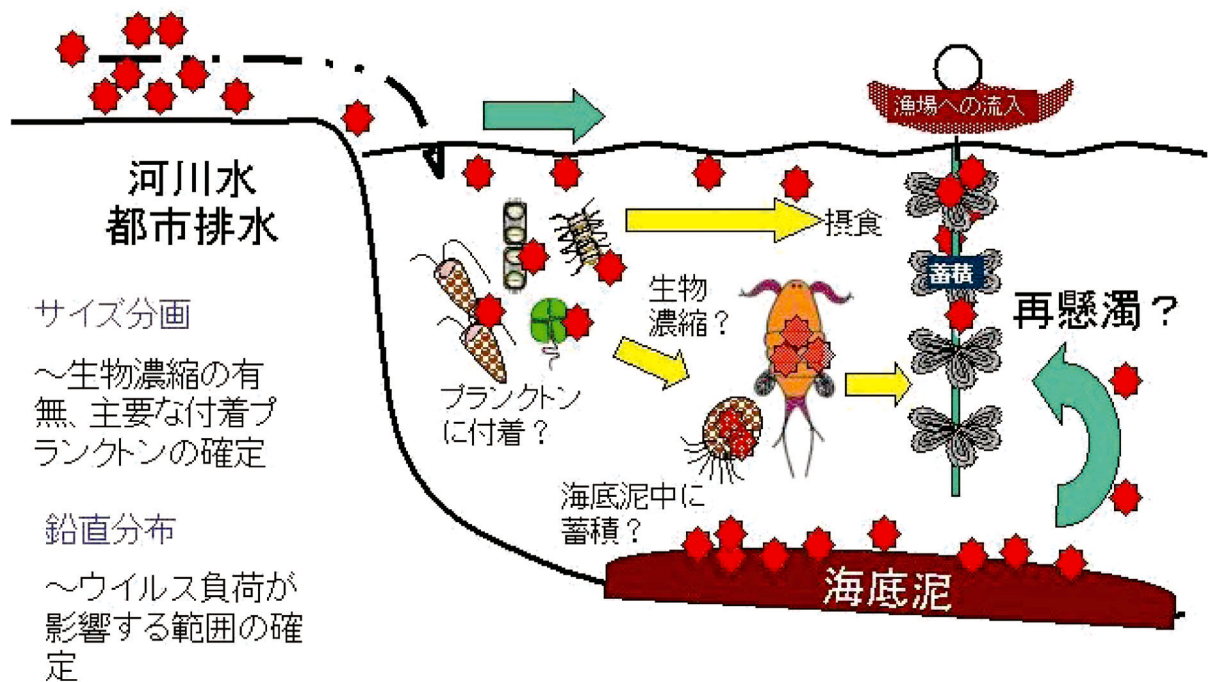


図 課題名「ウイルス拡散・運搬の解明」の研究概念図

研究紹介

「アオギス」の繁殖地、本州で見つかる！

—下関の木屋川河口で発見された絶滅危惧種アオギス—

重田 利拓

前号で、アオギス *Sillago parvisquamis* (図1) はレッドデータブック(水産庁版)に掲載される絶滅危惧(きぐ)種であること、干潟に強く依存する生態を持つことから「干潟再生のシンボル」とされることなどを解説した。2006年8月、広島県宮島で開催された第14回瀬戸内海研究フォーラムにおいて、瀬戸内海の山口県下関市木屋(こや)川河口に「アオギス」が生息すること、その繁殖を確認したことを発表した。これは、現在著者らが瀬戸内海研究会議から受けている研究助成金で実施した調査の成果の一部である。

調査地の選定に当たり、著者らの調査により、瀬戸内海西部の数カ所で本種を採集していたことから(図2)、下関の木屋川河口周辺も生息の可能性が高いと判断。現地での漁業者や遊魚者への聞き取り調査により、本種の生息に関する有力な情報を得た。読者の方々は「海峡の街、下関にアオギスが棲めるような干潟があるの?」とお思いかも知れない。実は下関の瀬戸内側には、木屋川河口を中心に大きな干潟が存在するのである(図3)。干潮時、河口から沖合の干潟先端まで最大4 kmが干出、周辺を含めると1000 haにもおよぶ広大な砂泥質の干潟で、サキグロタマツメタ、センベイアワモチ、カブトガニなど絶滅が危惧される希少な底生生物が現存することでも知られる。たいへん広大な干潟のため、自ら採集するとなるとポイントを絞りかねる。結局、地元漁業者に事情を話して標本採集を依頼し、連絡を待つことにした。

しばらく後の2006年5月20日、依頼していた漁業者から「アオギスが4尾獲れたよ。」との吉報が届いた。直ちに現地へ赴き標本を確認したところ、それらは全て全長30cmを越える大物のアオギスであった。その後、2006年6月10日夜から11日早朝に獲れた3個体を追加し、全長28.5~33.8 cmの計7個体の標本を確保。いずれも雌魚で、年齢は満2~5歳であった。これにより、木屋川河口に本種が生息することが初めて確認された。

次に同所における繁殖を確認するため、各個体の卵巣組織標本を作製し生殖細胞の状態を調べてみた。最初に得られた5月20日の4個体は、いずれも十分成熟した繁殖雌魚ではあったが、産卵の直前や直後の状態ではなかった。これら個体の今季の初産卵は数日先か、あるいは既に産卵を開始したものの当日は産卵の休みの日であったようで(注:本種は産卵期間中に何度も産卵する)、残念ながら産卵の決定的証拠は得られなかった。ところがあとの3個体は、卵母細胞が吸水し排卵中であるもの、さらには排卵がほぼ終了したものなど、まさに採集当夜(6月10日夜)に産卵する産卵直前の個体であった(図4)。これにより、同河口に本種の繁殖場が存在することも明らかとなった。

アオギスの繁殖は近年では豊前海で知られるのみであり、本州最後の生息地として知られる宇部の厚東川河口では成魚1標本が得られているのみ(松井, 私信)で、繁殖は確認されていない。そのようなわけで、木屋川河口は、我が国で2カ所目の、本州では唯一の繁殖確認場所となった。

最近、水産生物の増産や絶滅危惧種の保護を目的とした自然再生事業が各地で行われるようになってきた。ところが、本種はその存在すら知られていない場合があり、土木工事を伴う大規模な干潟の改変などが本種の生存を脅かすのではないかと心配している。今回のフォーラムでの発表には、山口県や下関地域の方々に本種の存在を知ってもらったうえで、水産業と共存しながら、干潟環境の再生を図って欲しいとの筆者らの思いも込められている。豊前海中津干潟の大きな集団と比べると、木屋川河口の集団は、稀に個体が混獲される程度のごく小規模なものではある。だが、今回の発見により、複数地域で個体群を併存させるなど、絶滅の回避に向けた選択肢が広がることは確実である。

アオギスたちの棲むこの干潟は、源平合戦、明治維新など多くの歴史的財産に勝るとも劣らない、地域の大きな生物学的財産である。これからも大切にされることを願いたい。

謝辞

下関・王喜漁協の皆様、瀬戸内海研究会議、元九州大学・松井誠一先生、遊漁者の皆様など、お世話になった多くの方々に、厚くお礼申し上げます。

(栽培資源部 資源増殖研究室)



図1. 木屋川河口で採集された絶滅危惧種アオギス。木屋川河口産標本No.1, 2006/5/20採集, 全長33.8 cm, ♀, 満5才。アオギスは腹鰭, シリ鰭がうす黄色であり, これらが白色のシロギスとの識別は容易。

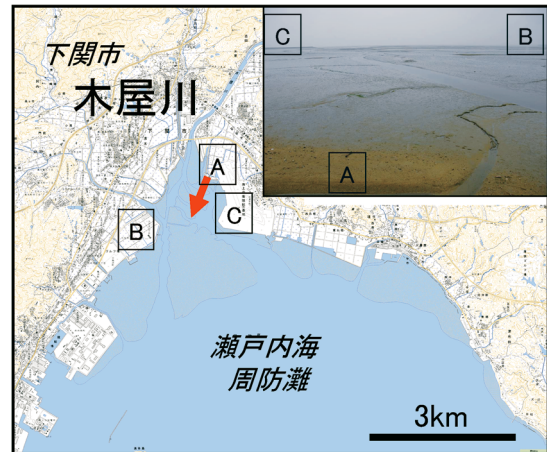


図3. 木屋川河口の干潟(図2の赤四角部分を拡大)。

写真は2006/4/16の干潮時にAより南南西方向を撮影。A:白崎。西暦2世紀末, 神功皇后が三韓征討の際に多数の軍船を率いてたむろしたとされる。B:乃木浜総合公園。あの乃木大将に由来。C:海上自衛隊小月航空基地。干潟の先の海が見えないほど, 広大な干潟が広がる。アサリの主力産地の一つであったが, 全く獲れなくなって久しい。地図は国土地理院発行の地形図を使用。



図2. 標本に基づくアオギスの生息地。

既知の生息地は, ①豊前海, ②大分県守江(もりえ)湾, ③山口県宇部市厚東川(ことう)河口, 鹿児島県吹上浜の計4カ所。■大:既知の生息地で大きな集団があるところ, ■小:既知の生息地で稀に採集される。著者らの調査により, 山口湾, 山口県平生(ひらお)湾, 木屋川河口での生息, 木屋川河口での繁殖が判明した。●小:新たに発見された生息地で, 稀に採集されるところ。★:繁殖地。

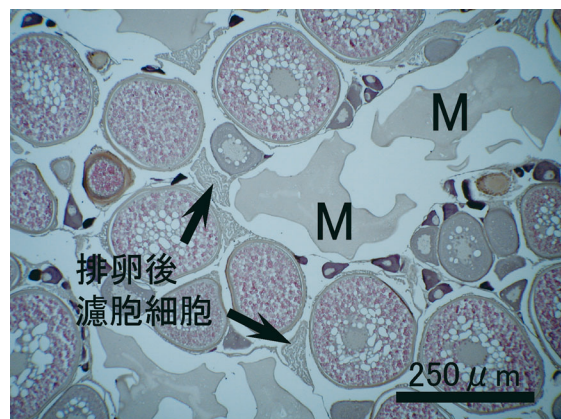


図4. 産卵直前のアオギスの卵巣組織横断面像。

木屋川河口産アオギスNo.6, 2006/6/11採集, 全長28.5 cm, ♀, 満2才。吸水した卵母細胞(M)と新しい排卵後濾胞細胞がともに存在し, 卵巣腔への排卵が認められたことより, まさに産卵直前であったことが分かった。

プレスリリース報告

赤潮プランクトンの球形シャットネラはディクチオカ属であることが判明

赤潮環境部 赤潮生物研究室

赤潮生物研究室では赤潮の発生機構の解明および発生予察・被害防止技術の開発を実施しています。その中でこれまでラフィド藻綱シャットネラ属の一種とされていた赤潮生物シャットネラ・グロボーサ（球形シャットネラ；図1）が、全く別の分類群に属するプランクトンであることが明らかになりました。

シャットネラ・グロボーサとディクチオカ属2種のリボゾームRNA遺伝子の塩基配列を解析した結果、シャットネラ・グロボーサとディクチオカ・フィブラ（図2）の配列が一致しました。ディクチオカ属藻類は、ケイ酸でできた多角形の骨格を持つプランクトンですが、骨格を持たない遊走細胞のステージを有することが報告されています。本研究の結果から、シャットネラ・グロボーサはディクチオカ・フィブラの骨格を持たない遊走細胞であることが明らかとなりました。

ディクチオカ属藻類はヨーロッパで養殖魚へい死の原因となっています。近年わが国でも本種によるサケのへい死やカンパチなど養殖魚への悪影響が報告され始めていますが、本種の生理・生態に関する知見はほとんどありません。今回の研究でシャットネラ・グロボーサの真の種が明らかになったことにより、モニタリングがより正確に行えるようになり、赤潮生物としての本種の発生機構解明など今後の研究への進展が期待されます。

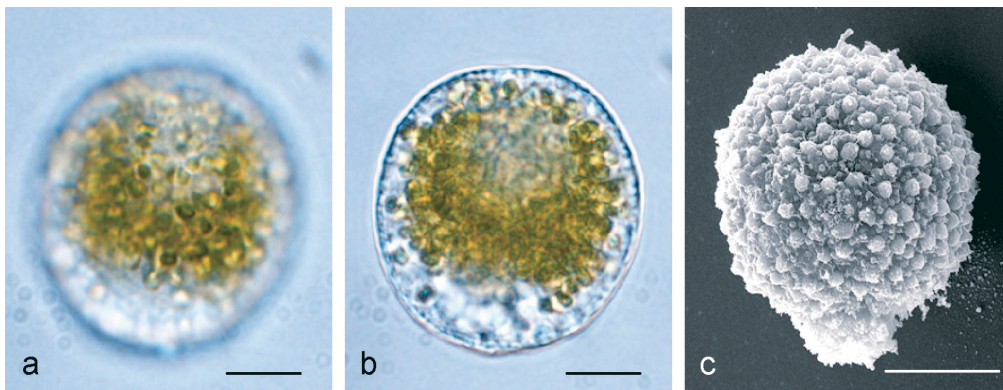


図1. シャットネラ・グロボーサの顕微鏡写真（バーは10 μ m）。

a-b. 光学顕微鏡写真：葉緑体は比較的細胞中央部に集約。

c. 走査型電子顕微鏡写真：細胞表面には鋸状の粘液胞が多数突出。



図2. ディクチオカ・フィブラ（骨格を持つ細胞）の顕微鏡写真（バーは10 μ m）。

a: 細胞質のあるもの, b: 骨格のみ。

イベント報告

平成18年度瀬戸内海区水産研究所一般公開

渡邊 淳治

去る平成18年7月22日（土）に瀬戸内海区水産研究所の一般公開を開催いたしました。この一般公開は研究所近隣の方々を対象に、研究所が行っている業務を多くの方々に理解いただくこと、また、瀬戸内海に興味を持っていただくことを目的に毎年実施しているものです。

今回で11回目の開催となり、近隣の方々には夏の恒例行事として認知（？）されつつあるのか、今回の参加人数は昨年より100名以上多い619名となり、近年では最多の参加人数となりました。

当日は各研究部より「小さな稚魚が大きく育つ海」、「生き物からのメッセージ」、「ミクロの世界をのぞいてみよう」、「年の功より亀の甲」をそれぞれテーマとして研究業務の紹介を行いました。また、漁業調査船「しらふじ丸」の公開、「海藻押し葉」、「タッチプール」、「おさかなクイズ」などの例年好評をいただいている各種イベントを実施いたしました。さらに昨年に引き続き高知県海洋深層水研究所よりご提供頂いた海洋深層水を使用したかき氷を、参加された皆様にご提供いたしました。

普段見られない、触れられない展示物に、子供達だけでなく大人の方々も興味を持たれたようで、各展示場とも大変盛況でした。また、当日実施したアンケートには一般公開に対する意見をはじめ、当所の取り組みへの叱咤激励、取り組んで欲しい研究、また小学生からの「この職員になりたい!」といった嬉しい意見等々、たくさん頂きました。これらの意見については今後の一般公開の運営、また当所の業務に役立てていきたいと考えております。

最後にご参加いただきました皆様にはこの場をお借りしましてお礼申し上げます。また、平成19年度の一般公開は7月21日（土）に開催を予定しておりますので、楽しみにお待ち下さい。

（業務推進部 業務推進課情報係長）



大人気のタッチプール



海藻押し葉の作成

※当日の様子を当所ホームページに掲載しています。御覧になりたい方は当所ホームページ内にある「イベント情報」までアクセスして下さい。

イベント報告

平成18年度瀬戸内海区水産研究所研究成果発表会

渡邊 淳治

去る平成18年10月19日（木）に、平成18年度瀬戸内海区水産研究所研究成果発表会を広島駅近くの「ぱれっとひろしま」において開催いたしました。この成果発表会は隔年で開催しており、水産業や水産研究関係の方々及び一般の方々を対象に、当所の研究業務の成果を理解して頂くために実施しているものです。

当日は当所秋山所長による挨拶から始まり、当所の4研究部より1題ずつ、計4題の研究成果の発表を行うと共に、当所内田業務推進部長の司会による参加者を含めた総合討論が行われました。（発表課題及び発表者は下記のとおり）

また、当日参加いただいた方々には本発表会のアンケートへ協力を依頼し、発表課題及び配付資料の内容、今後取り上げてほしい話題、開催場所や会場環境について等、多数の貴重なご意見、ご感想を頂きました。頂いた意見等については、所内委員会において検討・分析を行い、今後の発表会に反映させるとともに研究成果の普及広報に、より一層努めていきたいと考えております。

（業務推進部 業務推進課情報係長）

○発表課題及び発表者

- ・「アオサが増えるとアサリに悪影響？—里海づくりへの試金石—」
生産環境部 内田基晴
- ・「有毒プランクトンの分布拡大に及ぼす人間活動の影響」
赤潮環境部 長井 敏
- ・「汚れないものは汚すもの—船底塗料の話」
化学環境部 持田和彦
- ・「サワラ資源の回復に向けて」
栽培資源部 永井達樹



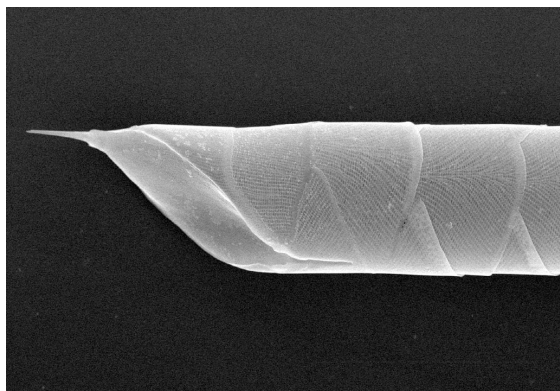
研究成果発表会会場風景

※当日の様子及び配布した講演要旨を当所ホームページに掲載しています。御覧になりたい方は当所ホームページ内にある「会議報告等」までアクセスして下さい。

コラム

プランクトンのかたち

赤潮環境部では、さまざまな有害・有毒プランクトンの研究を行っていますが、これらの研究を進めていく上で、顕微鏡を使ってプランクトンのかたちを観察する機会が多くあります。我々が扱っているのは、肉眼では見えないぐらいの小さな単細胞生物ですが、光学顕微鏡や電子顕微鏡で観察すると、驚くほど多様なかたちをしていることがわかります。プランクトンの種類を決める際には、それぞれの細胞の微妙な外部形態の違いを観察して区別する必要があるため、業務として行う際には悩ましいこともあります。単純にかたちを眺めてみると、「なぜこんなかたちをしているのか？」と驚かされることもしばしばです。種類によっては、時期によって形態が変化するものもあり、「プランクトンおたく」というジャンルも出来るのではないかなと思うほどです。どうやら、研究をしながらこんなことを考えるのは私だけではないようで、最近の藻類学会誌「藻類」の表紙には、珪藻の細胞を使って作成された「クリスマスツリー」の写真が掲載されています。興味がある方は、作成者のホームページ (<http://www.diatoms.co.uk/>) を御覧になってはいかがでしょうか？



赤潮の原因にもなる珪藻類リゾソレニアの電子顕微鏡写真

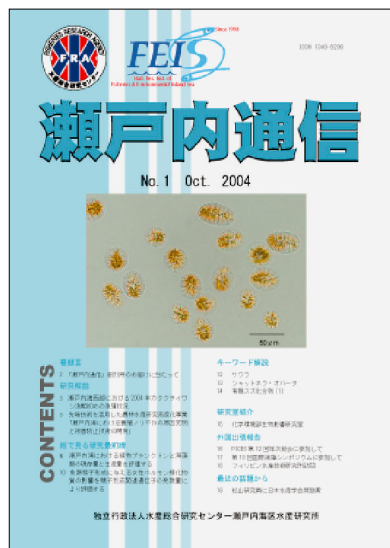
(有毒プランクトン研究室 板倉 茂)

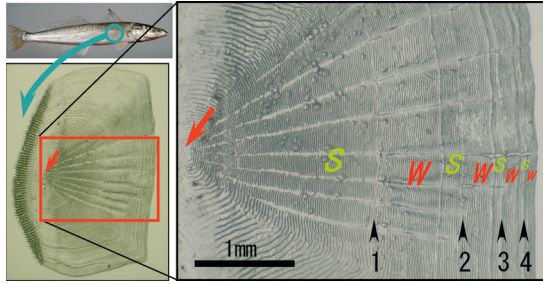
バックナンバーのご紹介

瀬戸内海区水産研究所では、過去に発行した「瀬戸内通信」をホームページ上に公開しています。また、水産総合研究センター本部では、一般の方々を対象とした広報誌「FRANEWS」を同様にホームページ上で公開しています。御覧になりたい方は、各ホームページのトップページにある「刊行物等」までアクセスして下さい。

水産総合研究センター本部ホームページ
瀬戸内海区水産研究所ホームページ

<http://www.fra.affrc.go.jp/>
<http://www.nnf.affrc.go.jp/>





表紙の写真の説明

鱗の被鱗部（魚の体内に埋まっている部分）に鱗紋が形成される。赤矢印が鱗の中心の焦点で、ここを中心に成長し、年輪などの標示が形成される。アオギスの鱗は微細な成長線が連続的でなめらかな部分（S帯）と、成長線の間隔がやや広く、なめらかではない部分（W帯）が交互に形成される。それぞれの移行部には標示が形成されており、これは年に2本形成される。S帯からW帯への移行部分の標示（黒矢印；数字は年齢）が年輪である。本個体は4歳であることが分かる。S帯は沖合の深所での生活を、W帯は浅所の河口域での生活を表すとされる（伊元ら1997）。

（栽培資源部資源増殖研究室 重田 利拓）

編集 後記

水産総合研究センターは第1期中期目標・中期計画を平成17年度で終了し、平成18年度より第2期中期目標・中期計画に基づき業務を行うこととなりました。今号では、第2期中期計画において瀬戸内海区水産研究所が取り組む業務を特集として紹介させて頂きました。

第2期中期計画では広報業務の更なる強化も掲げられております。広報手段の一つである本誌についても、これまでの内容・構成について検討を行い、誌面リニューアルを行いました。また、「双方向コミュニケーション」の一環として、読者の皆様からのご意見・ご感想を参考に、誌面内容の充実を図りたいと考えております。下記メールアドレスまたはFAX番号まで、忌憚のないご意見をお寄せ下さい。

今後とも本誌をご愛読下さいますよう、宜しくお願い申し上げます。

（業務推進部業務推進課情報係長）

瀬戸内通信

第5号

平成19年1月

編集委員

内田 卓志 堀 正和 長井 敏 隠塚 俊満
重田 利拓 末藤浩二郎 渡邊 淳治

発行：独立行政法人水産総合研究センター

編集：独立行政法人水産総合研究センター瀬戸内海区水産研究所

〒739-0452

広島県廿日市市丸石2丁目17番5号

TEL:0829-55-0666 FAX:0829-54-1216

URL <http://www.nnf.affrc.go.jp>

E-Mail: www-feis@fra.affrc.go.jp