

# 瀬戸内通信

No.31 March 2020

## CONTENTS

- 1 水産研究・教育機構の組織再編及び「瀬戸内通信」について
- 3 組織再編にあたって  
－生産環境部のこれまでとこれから－
- 5 魚類系研究室の変遷と今後  
－それぞれの分野で高みを目指す－
- 7 センター長雑記  
－赤潮と化学物質と自分との関わりを振り返る－
- 9 海産無脊椎動物研究センターの歩み  
－有用甲殻類・貝類・頭足類の安定供給を目指して－
- 11 漁業調査船「こたか丸」  
－瀬戸内海に配属されて6年目－
- 12 令和2年度末第四期中長期計画終了とともに“廃船”  
－37年間の調査活動を終える予定「しらふじ丸」－

編集 瀬戸内海区水産研究所



国立研究開発法人  
水産研究・教育機構

# 水産研究・教育機構の組織再編及び「瀬戸内通信」について

生田 和正



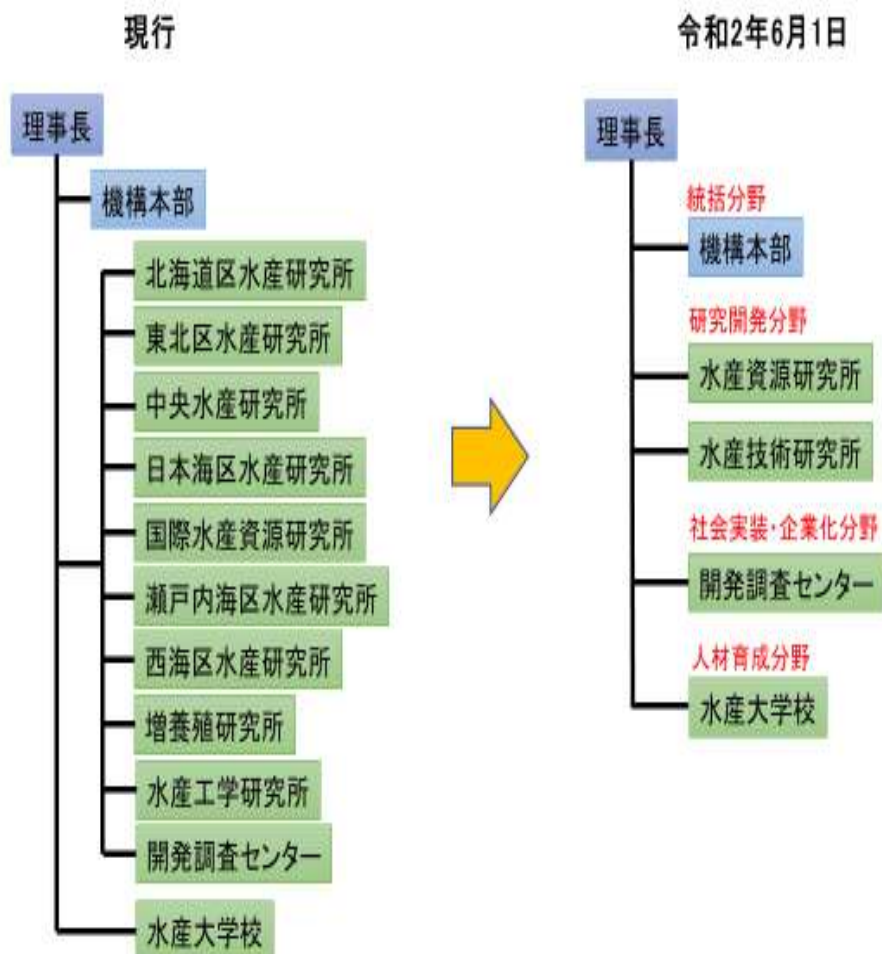
## はじめに

我が国は、世界有数の漁場環境に恵まれた水産国です。しかし、周辺の水産資源のおよそ7割は低位水準が続いており、最近ではスルメイカ、サケ、サンマなど我々にとって馴染みの深い魚介類も記録的な不漁を呈するなど、漁業にとって大変厳しい状況にあります。そのような情勢の中、平成30年に戦後初となる漁業法の改定があり、漁業資源の回復と水産業の成長産業化を目指して、水産資源管理をさらに強力に進めることが政府の方針となりました。それにもない、水産資源評価手法の高度化のための研究が求められております。また、水産業の成長産業化を支えるもう一つのカギである増養殖技術や水

産工学等の水産関連技術の研究開発も、一体的な体制で推進することが効率的といえます。

一方で、国から支給される運営費交付金や施設整備補助金の配分額は年々減少しており、全国に分散して配置している当機構の施設の維持管理も厳しくなっており、整理統合の必要性が想定されるようになっていく状況にあります。これらの現状を踏まえ、平成30年に水産庁と当機構による水産研究・教育機構のあり方検討会が開催され、これまでの海区割りに対応した研究体制を改め、水産改革で求められる資源管理の高度化に向けた国内的及び国際的な資源評価を推進するための統一的な体制整備が必要であると提言されました。

## 水産研究・教育機構の組織再編



### 組織再編について

以上のことから機構内で組織検討を行ってきた結果、令和 2 年 6 月 1 日をもって、これまで「北海道」、「東北」、「中央」、「日本海」、「国際」、「瀬戸内海」、及び「西海」の 7 つの海区水産研究所と、「増養殖」及び「水産工学」の 2 つの専門水産研究所を統合し、「水産資源研究所（資源研）」と「水産技術研究所（技術研）」の 2 研究所に再編することとなりました。資源研及び技術研の本所は、それぞれ横浜（旧中央水研）及び長崎（旧西水研）となり、それ以外の研究所はいずれかの研究所の地域拠点となります。

瀬戸内海区水産研究所につきましては、技術研傘下の「廿日市拠点」となり、引き続き全国対応の研究部門として藻場・干潟の沿岸環境や有害・有毒プランクトン、化学物質による海洋汚染等の研究を推進する予定です。また、資源研の一部が駐在し、引き続き瀬戸内海の水産資源管理に関する調査研究についても推進する予定です。百島、伯方島、屋島の隔地庁舎は、宮古、宮津、小浜、五島、八重山の各隔地庁舎と併に、技術研の養殖生産技術を担う部になる予定です。ということで、平成 10 年に「南西海区水産研究所」から移行して命名された「瀬戸内海区水産研究所」という名称につきましても、この再編をもって看板を下ろすこととなりました。

### 瀬戸内通信について

本「瀬戸内通信」につきましては、昭和 44 年に「南西水研ニュース」として創刊され、平成 11 年に組織再編による研究所の名称変更にもない「瀬戸内水研ニュース」となり、さらに独立行政法人化にともなう旧日本栽培漁業協会及び旧海洋資源開発センターとの組織統合を踏まえ、平成 16 年からは現在の「瀬戸内通信」として発刊を続けてきました。その間、一貫して瀬戸内海の水産資源や海洋環境に関する研究開発の成果について分かりやすくお届けすることに心がけ、読者の皆様にご愛読いただきましたこと、この場をお借りして御礼申し上げます。

今回の組織再編により、瀬戸内海区水産研究所はその歴史を閉じますが、瀬戸内海は我が国の水産業にとっても海洋環境にとっても極めて重要な海域です。今後とも何らかの形で情報発信は続けていきたいと考えております。引き続き水産研究・教育機構の活動に、心よりご支援ご協力をお願い申し上げます。

（所長）



【瀬戸内海区水産研究所廿日市庁舎】

# 組織再編にあたって —生産環境部のこれまでとこれから—

生産環境部 吉田 勝俊



## はじめに

本年6月水産機構が組織再編を行う事に伴い、瀬戸内水研生産環境部の記事を依頼されました。私は瀬戸内水研勤務9年ですが、資料等を基に部の発足からこれまでを振り返るとともに、今後への期待についても一言書きたいと思えます。

## これまで

生産環境部は平成15年4月の組織改正により、それまでの瀬戸内海海洋環境部と海区水産業研究部が統合する形で発足しました。当時は環境動態研究室、藻場・干潟研究室、資源生態研究室、沿岸資源研究室、資源増殖研究室の5研究室で構成されていました。内海の生物生産問題の解明のため、漁場環境保全、環境変動、および水産資源変動を統合した研究を行い、藻場・干潟を含む海洋環境の中で餌生物の低次生物生産から漁獲物(魚介類)の高次生物生産までを一貫して取り扱う研究部と位置付けられました。

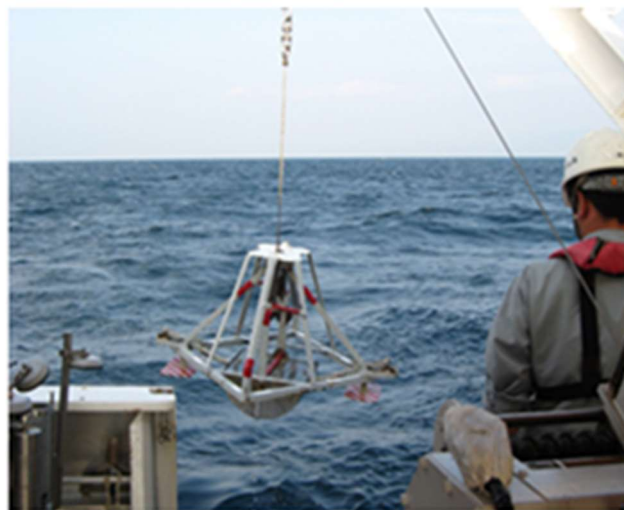
平成18年4月の第2期中期計画の開始と共に行われた組織改正では栽培資源部の設置に伴い、資源生態研究室、資源増殖研究室が同部に所属する事になり、生産環境部は環境動態研究室、藻場・干潟研究室、沿岸資源研究室、の3研究室となりました。「ノリ・アサリの生産に関連する栄養塩の動態、アマモや褐藻類の藻場、干潟といった沿岸域を代表する重要な環境とそこに生息する生物の管理、カタクチイワシなどの魚類を中心とした持続的生産のための管理、に関わる調査・研究を行う」と定めています。その後、平成23年4月の第3期中期計画の開始と共に行われた組織改正では、グループ制が導入され、資源動態グループ、環境動態グループの2グループに再編されました。ここでは「有用魚介類の成長特性と環境の関係、有用魚介類の持続的な生産を支える環境の把握と保全、について調査・研究を行う」と定めています。さらに、平成24年4月には瀬戸内海における藻場・干潟の研究の重要性を鑑みて環境動態グループから藻場・干潟グループが独立し、資源動態グループ、環境動態グループ、藻場・干潟グループの3グループ体制となりました。最も最近の組織体制の変更は、平成26年4月であり、資源評価を担当していた資源動態グループが資源生産部に移動し、藻場・干潟グループが分離する形で、生産環境部は環境動態グループ、藻場生産グループ、干潟生産グループの3グループ体制となり

ました。

## 現在

このような変遷をたどってきた生産環境部は、現在、瀬戸内海域における海洋環境の動態とその影響の評価、低次の生物生産、藻場・干潟・汽水域の持つ機能の把握、そして生物生産と魚介類及び藻類の生理・生態に関する研究開発に関する業務を行っています。藻場や干潟、湾・灘までを広く研究の場とし、環境と生き物、生き物たち相互の関係を通して、瀬戸内海の「幸」が育まれる仕組みを明らかにし、その恵みを持続的に利用する方法について研究しています。

環境動態グループでは瀬戸内海における水温や栄養塩などの海水環境から、プランクトンや底生生物など低次の生物生産まで、有用魚介類の持続的な生産を支える環境の把握と保全などを研究しています。また、瀬戸内海環境保全特別措置法改正への対応として、栄養塩が水産資源に及ぼす影響に関する調査や栄養塩管理に関する調査・研究を進めています。



【調査船しらふじ丸での海洋調査】

トピックスとしては、

1) 瀬戸内海では窒素不足が原因で養殖ノリの色落ちが発生し生産量が低下して問題となっています。ノリの色落ちを防ぐため、下水処理場の栄養塩管理運転、海底耕耘、施肥などの栄養塩供給技術の開発を行っており、関係府県と協力して調査を行うとともに、シミュレーションにより栄養塩供給の効果評価を行っています。

2)窒素不足などの環境変化により、瀬戸内海の有用魚類の生産を支える餌料環境が悪化している可能性が指摘されています。植物プランクトンや底生微細藻類の種組成やサイズ組成など、現在の瀬戸内海の餌料環境を明らかにするための調査を行っています。

藻場生産グループではアマモや海藻がつくる「海の中の森」である藻場と、そこで育つ魚介類などの関係を明らかにし、水産資源を涵養する藻場の機能の解明と、その効果的な保全・再生技術の開発を行っています。また、潜水による現地調査を通じて藻場の状況を監視し、温暖化による海水温の上昇や、瀬戸内海における‘貧栄養化’などの環境変動が藻場とその機能に及ぼす影響をいち早く察知・予測し、それらへ対処するための研究を行っています。さらに、地球温暖化への懸念を背景に、近年世界的に注目されている藻場の持つ炭素の吸収・貯留機能（ブルーカーボン）の評価と活用など、地球と海の環境を守る大きな視野での研究を行うとともに、ヒジキ、ワカメなどの有用藻類の生理生態的特性を解明し、安定的な増養殖に資する地域に根差した研究開発も行っています。



【アマモ場のメバル稚魚】

トピックスとしては、

1)藻場のブルーカーボン（アマモや海藻により吸収される炭素）の研究を共同研究機関と連携して行い、瀬戸内海のアマモ場による炭素の隔離・貯留の諸過程の解明に取り組みました。その結果、アマモ場が数千年という長期の有機炭素の貯留場所として貢献していることなどを明らかにしています。

2)共同研究機関との連携のもとに、近年、日本の外海域沿岸で進行する磯焼け（藻場の急速な消失・衰退）と水温上昇との因果関係を明らかにするとともに、瀬戸内海における水温上昇、およびそれに基づいた藻場の分布の将来予測を行い、気候変動の影響を評価しています。

干潟生産グループでは瀬戸内海の持続的な漁業生産を支える干潟について、生産や浄化を担う機能を明らかにするなど漁業生産や生態系保全のために、以下のような様々な取組を行っています。アサリ資

源の再生産に係る調査・研究、環境DNA技術による干潟の生態系保全や生物多様性に関連した調査、各種ベントス類の浮遊幼生の同定のための抗体並びに遺伝子技術を用いた種判別方法の開発、広島湾のカキ採苗不良の原因解明等を行っています。また、干潟のマクロベントス及びメイオベントス（マクロベントスよりも小さなベントス）の定量的、定質的な解析を通しての干潟評価、生活史で干潟や汽水域を利用する魚類の生態（食性、繁殖など）と、これら魚類から見た流域圏・干潟生産構造の把握等を進めています。さらにカメラ撮影による干潟～沿岸域に生息する食害生物（クロダイ等）や希少種（ウナギ等）のモニタリング等、干潟に関する課題を研究しています。



【干潟のベントス調査】

トピックスとしては、

1)アサリ等各種ベントス類の浮遊幼生に対するモノクローナル抗体（アサリ、マガキ、イワガキ、タイラギ、ハマグリ、サルボウ、アゲマキ、アコヤガイ、トリガイ、ヒオウギガイ、エゾイシカゲガイ）の配布を行っています。

2)干潟等の漁場の生物多様性を調べるための簡単なツールや調査手法を紹介した、「漁場の生物多様性を調べよう」を瀬戸内水研 Web サイトに掲載等があります。

### これから

設立当初の研究分野にあった高次生産部分は資源増殖分野との分担が図られましたが、現在生産環境部で行われている研究は、漁場・海洋環境から生物生産までを扱う研究として重要な役割を持つものです。生産環境部の名称は変わりますが、これまで進めてきた研究の重要性には変わりはありません。これまでとは違った括りの組織の中で有機的なつながりを持って、それぞれの研究をさらに進め、新たな知見や研究成果を得ることで水産業の維持・発展に貢献していきたいと考えています。

（生産環境部長）

# 魚類系研究室の変遷と今後

## —それぞれの分野で高みを目指す—

資源生産部 本田 聡



瀬戸内水研における魚類の研究は、これまで何度も統合と分割を繰り返しながらも、ずっと資源生態研究と栽培漁業研究の2本立てで進んできた歴史があります。これは、瀬戸内海が海面養殖の盛んな場所であったこと、種苗生産とその放流による「栽培漁業」が盛んに行われた場所であったことが大きく影響していると思われ、これは他の海域における資源研究と大きく異なる特徴でもあります。

ざっと平成以降の動きについて以下に書き出してみます。

- S63: 南西水研 内海資源部が資源管理部（資源系）に、また増殖部が資源増殖部（増養殖系）にそれぞれ名称変更
- H10: 南西水研から瀬戸内水研へ名称変更
- H11: 資源管理部と資源増殖部の両者が合体し、海区水産業研究部に改組
- H13: 独立行政法人化
- H15: (社)日本栽培漁業協会が水研に合流。同時に海洋環境部と海区水産業研究部が合体し、生産環境部に整理
- H18: 伯方島栽培漁業センター並びに百島栽培漁業センターが瀬戸内水研に統合。前記2栽培漁業センターと生産環境部の「資源生態研究室」を含む形で栽培資源部を新設。この時点で生産環境部（資源動態グループ）と栽培資源部の2系列
- H23: 屋島栽培漁業センター並びに玉野栽培漁業センター（その後H27年に廃止）が栽培資源部に統合され、同時に百島実験施設が海産無脊椎動物研究センターへ独立。この際従来の栽培資源部から「増養殖部」に改名。この時点でも生産環境部と増養殖部の2系列。
- H28: 生産環境部の資源動態グループと増養殖部が合体し、資源生産部へ改組

とめまぐるしく改組を繰り返しながらも、資源系の研究室と増養殖・栽培系研究室が、共に魚を扱う研究室として同じ研究部に同居してきた過程をみる事が出来ます。

現行の「資源生産部」も、

- 1) 資源評価を主業務とする資源管理グループ
- 2) 栽培対象種の種苗生産を担ってきた資源増殖グループ（現在、飼育実験による魚類の生理生態研究へとシフト中）
- 3) 閉鎖循環飼育システムを用いた養殖技術開発に特化した養殖生産グループ

とそれぞれ特色の異なる3研究グループで構成されています。

このように、主に魚に関する研究の全てを含む形で続いてきた我が研究部ですが、来る6月に予定されている組織改編では、資源系の水産研究所と増養殖系の研究所の2つの異なる所属へと分かれることになりました。

瀬戸内水研を含む全ての全国の水産研究所は大きく水産資源の評価を取り扱う「水産資源研究所」と、増養殖、生産技術を取り扱う「水産技術研究所」の2水研に部門ごとに分かれることとなります。この際、瀬戸内水研の資源生産部も、現資源管理グループは水産資源研究所へ、また資源増殖グループと養殖生産グループは水産技術研究所へと配属が分かれる予定です。

この改組のきっかけとして、2018年の改正漁業法の成立が大きく影響しています。同法の柱の一つとして「漁業資源の科学的評価に基づき、漁獲可能量(TAC)による漁業資源の管理を行い、持続可能な資源水準に維持・回復させることを目指す」ことが謳われており、この目標に沿って、日本周辺の全ての海域において、資源評価の高度化と資源評価対象種の拡大が行われることとなりました。この動きへ対応するため、これまで各地の水産研究所にそれぞれ所属していた資源系の研究部/室を全国レベルで束ねる「水産資源研究所」を立ち上げることになりました。そして養殖技術等を扱う研究部/室については、同じく全国レベルで「水産技術研究所」に取り纏められることとなりました。それでは、瀬戸内海の資源評価はこれからどの様になるのでしょうか？

これまでも瀬戸内海に分布する魚種系群の資源評価は実施しております。具体的には、瀬戸内海に分布するカタクチイワシ、イカナゴ、トラフグ、サワラ、ヒラメ、マダイ(2系群)の計6魚種7系群について、毎年資源評価(その資源が今どの位の量あると見込まれ、それは近年増えているか減っているのか、また今後どの程度獲っても良いか)を行い、翌漁期における生物学的許容漁獲量(漁獲量をどの位にすれば資源は維持増大出来るか、ABC)の計算と提示を実施しております。このような許容漁獲量の提言は、瀬戸内海に限らず日本中の多くの海域において実施されており、今後はその対象魚種数を200種まで増やすことが求められています。瀬戸内海でも、これまでの6魚種に加え、

今後数年を掛けて評価対象魚種数を増やしていく予定で、現資源管理グループは、新たな「水産資源研究所」の下、他の海域の資源研究者らとも交流を持ちながら瀬戸内海で漁獲される多様な漁業種の資源評価作業を進めていくこととなります。



【空釣りこぎ(文鎮こぎ)漁具を用いたイカナゴ親魚調査(資源評価のための基礎情報として使用される)】

さて、もう一つの「水産技術研究所」に所属することになる2研究グループも、新たな水研の下で業務を更に発展させていくこととなります。



【飼育実験による資源生態研究の対象魚種】

(左上：カタクチイワシ、右上：イカナゴ、左下：マサバ、右下：マイワシ)

まず、これまで栽培対象種の種苗生産を担ってきた資源増殖グループは、栽培漁業用の種苗生産技術がある程度のレベルに達したことを受け、種苗の生産から、その水槽や海水供給能力を用いながら「飼育実験による資源生態研究」へと軸足を移しつつあります。資源評価の過程では、対象とする魚の生態特性や環境条件に対する応答などをみる必要があるのですが、その全てを自然状態で観察/観測することは困難なのが実情です。それらを解明するための手法として、環境がコントロールできる人工環境下で対象魚種を飼育し、様々な生物学的パラメータの推定や、ある環境に対する魚の

応答を観察し、結果を資源評価へとフィードバックさせる仕事が行われており、これまでに多くの成果が得られています。組織改編後は所属としては「水産技術研究所」になりますが、今後も資源研究者らと密接なやり取りを維持しながら、資源研究のための実験生物学を進めて参ります。

残る現養殖生産グループは、以前より「閉鎖循環飼育システム」開発の拠点であり、様々な魚種、条件下での飼育を可能とするとともに、その安定かつ外部と切り離れた飼育環境の特長を活かして、様々な飼育実験のプラットフォームとしても利用されて参りました。「水産技術研究所」の所属となった後も、この「閉鎖循環飼育システム」を柱とした研究を実施して参ります。



【屋島庁舎の「閉鎖循環システム」を用いた飼育試験水槽(下)と陸上養殖や育種の技術開発対象種】  
(左上：キジハタ、右上：トラフグ、中：サクラマス)

これまでくっついたり離れたりしながらも、瀬戸内の魚に関連する研究はずっと同じ研究部の中で行って参りましたが、来る2020年6月からは、いよいよ二つの研究所に分かれて仕事をする事になりました。これは、同じ瀬戸内の魚の研究であっても、それぞれの分野において、これまでよりも詳しく、より専門的な研究が求められるようになった結果であろうと理解しています。長年にわたって同じ部内で共に活動してきた研究グループが別の水研に分かれていくのは少し寂しくもありませんが、それぞれの研究グループ、研究者が、それぞれの得意とする分野や求められる業務において、より高い成果を出し、羽ばたいていくきっかけになるのだろうと、前向きに捉えたいと考えています。組織や名称は変わりますが、今後とも瀬戸内海の、また日本周辺海域の水産資源の維持と増大、養殖生産の発展に向け引き続き頑張る参りますので、今後ともご支援の程よろしくお願ひ申し上げます。

(資源生産部長)

# センター長雑記

## — 赤潮と化学物質と自分との関わりを振り返る —

環境保全研究センター 持田 和彦

### センター長室から

私が普段業務を行っている有害物質影響評価実験棟からは大野瀬戸を望むことができます。そして、大野瀬戸は毎日のように違う顔を見せています。その表情や対岸の巖島の色合いを見て季節の移ろいを感じながら日々の業務をこなしています。

さて、私がセンター長を務める環境保全研究センターには二つの研究グループがあります。一つが有害・有毒藻類グループで、もう一つが化学物質グループです。二つのグループの業務について雑談を交えながら紹介したいと思います。

### 有害・有毒藻類グループ

私は生まれも育ちも関東で、学生時代は北海道で過ごしていました。瀬戸内海区水産研究所に採用になったことで初めて瀬戸内海に面する西日本で生活することとなりました。瀬戸内海と赤潮が頭の中で強く結びついていたのは社会科の教科書(?)に漁業被害というキーワードとともに掲載されていた写真が原因かもしれません。確か、瀬戸内海に発生した赤潮という題で海が赤く波立っている画だったように記憶しています。

今から10年ほど前のことになりますが、ある初夏の日に研究所の前の海が赤茶色っぽくなっていることに気づきました。社会科の教科書にあった写真とはだいぶ違っていました。それは私自身が赤潮の実物を見た初めての経験でした。当時私は研究部員として海産魚を用いた試験を行っていましたが、海を変色させた張本人は砂濾過槽や活性炭濾過槽をすり抜け容赦なく実験中の水槽に入り込みました。実験中の魚達がばたばたと死んでいくのをなすすべなく見つめていたことを覚えています。顕微鏡でその海水を観察すると扁平円状のプランクトンが元気に泳ぎ回っていました。同僚の研究者に尋ねると、それはカレニア・ミキモトイという赤潮原因プランクトンの一種であるとのことでした(瀬戸内通信 No. 29, 2019. 3 参照)。幸いなことにその時に発生した赤潮は特に顕著な漁業被害を出すこともなく終息しました。私の実験は甚大な被害を受けましたが……。

近年、瀬戸内海では赤潮による大規模な漁業被害はあまり生じていませんが、九州沿岸では最近でも毎年のように漁業被害が生じています。有害・有毒藻類グループは赤潮に関する研究を主に行っており、九州沿岸の赤潮が発生した現地にも赴き長期間の調査を実施しています。当グループではこうした調査の他、赤潮・貝毒原因プランクトンの生理や、また、

それらの増殖あるいは衰退に及ぼす生物的因子(例えば赤潮プランクトンに感染するウイルスや、赤潮プランクトンを捕食する夜光虫等)や環境的因子(水温、日照、栄養塩濃度等)の影響に関する研究を主に行っています。最近では、統計モデルを利用して過去の赤潮発生年の気象条件等を詳細に解析した結果や、増殖した赤潮原因プランクトンの移動に大きな影響を及ぼす海流の動き(動態モデル)を取り入れることで、赤潮の発生確率や発生した赤潮がどのように移動して広がっていくか予測が可能となりつつあり、一部の地域では対策に生かされるようになっています。さらに、赤潮原因プランクトンそのものや栄養塩濃度の調査結果のSNSによる情報共有体制を確立した結果、今年度、九州の八代海で発生した大規模な赤潮に対して迅速な対応を取ることができ、被害額を大幅に低く抑えることにも成功しました。

ところで、何故赤潮プランクトンの発生により魚が死ぬのでしょうか?実は赤潮プランクトンが魚に死に至らしめるメカニズムは良くわかっていません。かつては、鰓に大量のプランクトンが詰まるために酸欠を起こして死に至るとも考えられていましたが、鰓組織を調べる限りそのような像は観察されません。ただし鰓組織の損傷は著しく、酸素を取り込めなくなっていることは間違いないようです。最近の研究で、赤潮プランクトンが産生する活性酸素が関わっている可能性を示す結果が得られていますが、この他、赤潮プランクトンが産生する毒素の分析や発現する遺伝子群の網羅解析の結果など死に至らしめるメカニズムの解明につながる成果が着々と得られてきています。こうした知見はまた被害防止のための新たな対策につながると期待しています。

瀬戸内海東部海域や東北沿岸では毎年のように貝毒が発生し、アサリなどの二枚貝類が出荷できなくなることによる漁業被害が生じています。これは対象となる貝類が貝毒原因プランクトンを摂食することにより生じていますが、残念ながら現段階で有効な対策はありません。当グループでは、少しでも被害を軽減できるよう、貝毒原因プランクトンのモニタリング調査や好適な発芽・増殖条件などの生理学的な研究も進めています。

### 化学物質グループ

海水中には人間活動に由来する様々な化学物質が存在しています。それらは河川から流入するもの、海で使用されているものなど様々です。こうした化



学物質が生態系に悪影響を及ぼさないよう、国は化学物質審査規制法など法律による化学物質のリスク管理を行っています。この場合のリスク管理とは「対象とする化学物質により、生物がどの程度危険な状態にあるのか科学的根拠に基づいて評価し、規制等につなげていくこと」という意味です。

私が瀬戸内海区水産研究所に採用され、配属された部署は当時、環境保全部・生物影響研究室という名称でした。その後、組織改編により環境保全研究センターができた際に、同じく環境保全部に属していた生態化学研究室と合併し、現在は化学物質グループと名を変えています。ここでは上述のリスク管理の心臓部である生態リスク評価研究を主に行っています。ちなみに、「生態リスク」という用語は、最近では「生物あるいは生態系に悪影響を及ぼしうるもの」一般に対して使用されているようです。そうした使い方を否定する訳ではありませんが、もともとは欧米において化学物質の規制に関わる議論の中から生まれてきた概念で、英語で記述するところの“ecological risk assessment”（生態リスク評価）は「化学物質の」を含意する用語として使用されてきたという経緯があります。

ところで、生態リスク評価は有害性評価と暴露評価の二つから成り立っています。有害性評価においては毒性試験を実施し、対象とする化学物質が生物に悪影響を及ぼす濃度（毒性値）を調べます。暴露評価においては対象とする化学物質が海洋環境中どの位の濃度で存在しているか調査により調べます（化学物質審査規制法では主に環境 multimedia モデルを利用して環境中濃度を推定する）。得られた毒性値と環境中濃度を比較してリスクを評価します。実際に評価する際にはもう少し複雑なステップが必要となりますが詳細はここでは割愛します。

私は瀬戸内海区水産研究所着任と同時に、船底塗料用防汚剤として使用されている金属ピリチオンという物質の有害性評価を任されました。内容は、この物質がどの位の濃度でマダイの稚魚を死に至らしめるか調べよということでした。学生時代は魚類の増養殖つまり“産めよ増やせよ”の研究に取り組んでいたこと、さらに、当時在籍していた研究室の先輩に「私はここで毒の盛り方を研究しています。」と自己紹介されたこともあって、研究内容のギャップに随分と戸惑いました。あれから十数年、気がつけば私自身も毒の盛り方のスペシャリスト（の端くれ？）として化学物質審査規制法の現場に専門委員と呼ばれるようになり、その時に初めて、自分達のチームが実施してきた研究が、国が行う化学物質のリスク管理に大いに貢献していることを実感することとなりました。

さて、化学物質グループでは上述の船底塗料用あるいは漁網用防汚物質を主な生態リスク評価研究の対象物質として扱ってきましたが、最近の調査により水田や畑で使用される農薬も沿岸域に流れ込んでいることがわかってきました。こうした陸上由来の

化学物質の海産生物に対する影響を調べることも研究テーマの一つです。また、毒性値と環境中濃度の単純な比較だけでなく確率論的リスク解析手法を導入して生態リスクの定量化を試みるなど新たな研究にも取り組んでいます。

ところで、上述の化学物質群は海底泥中に高い濃度で存在していることが知られており、二次汚染源となることで、漁場や養殖場に悪影響を及ぼすことが懸念されています。当グループでは生物を利用した環境に負荷をかけない方法で底質を浄化する研究にも取り組んでおり、化学物質の分解能に優れた海産ミミズを見出すなど興味深い知見が得られています。さらに、底質電位のリアルタイムモニタリングにより養殖場などの底質が良好な状態にあるか診断する技術の開発も進めており、養殖現場での実用試験も開始しています。

近年マイクロプラスチックによる海洋汚染が様々なメディアで取り上げられています。漁業系資材も汚染源となっているため頭の痛い問題です。当グループでは海産魚に対するマイクロプラスチックの影響を調べる研究も始めていますが、研究者間で話しをすると、結局のところ対策としては倫理的な話に落ち着いてしまいます。儒教の代表的な経典の一つで子思の書いた「中庸」の一説に「喜怒哀楽の未だ発せざる、これを中と謂う。発して皆な節に中る、これを和と謂う。中なる者は天下の大本なり。和なる者は天下の達道なり。中和を致して、天地立し、万物育す。」とあります。人間の倫理的な実践の極致が自然界のあり方をも順調にするという「天人相関」の思想です。私はこの思想をまさに環境問題を論じたものであると勝手に解釈しています。倫理の実践すなわち「海にゴミを捨てない」などちょっとした心がけがやがてより良い環境を作っていくのではないのでしょうか。

さて、近々機構の組織改編が予定され瀬戸内海区水産研究所という名称はなくなります。少々寂しい思いもありますが、海に生息する生物にとって、また海を利用する人々にとってより良い環境を実現・維持できるよう我々は引き続き研究業務に取り組んでいきます。今後ともよろしく御願いたします。

（環境保全研究センター長）

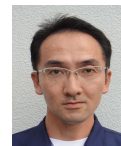


著者近影

# 海産無脊椎動物研究センターの歩み

## — 有用甲殻類・貝類・頭足類の安定供給を目指して —

海産無脊椎動物研究センター 太田健吾



### はじめに

海産無脊椎動物研究センターは、瀬戸内海のほぼ中央部にある広島県尾道市の南東 10km の沖に位置する百島にあります。当センターは旧組織の社団法人日本栽培漁業協会が廃止塩田の跡地を利用し、マダイやクルマエビなどの種苗生産に関する技術開発を目的に昭和 53 年度に開所しました。当初は同協会伯方島事業場の「百島実験地」として位置づけられ、その後、平成 6 年度に「百島分場」に、平成 9 年度に「百島事業場」に改称されました。そして、平成 15 年度に独立行政法人水産総合研究センターへ業務を継承して「百島栽培漁業センター」となり、平成 18 年度に同センター瀬戸内海区水産研究所「百島実験施設」に、平成 23 年度に「海産無脊椎動物研究センター」に改称されました (図 1)。



図 1. 海産無脊椎動物研究センター全景

当センターは底面積 5,300 m<sup>2</sup>の実験池を 3 面保有しており、開所当初からこれらを用いてマダイでは粗放的種苗生産や種苗性の把握に関する技術開発に、クルマエビでは親エビの大量養成技術の開発等に取り組んできました。(図 2)。



図 2. クルマエビ

このうちクルマエビでは、実験池で養成し、交配させた親エビを用いて種苗生産に必要な卵を効率的に得るための人為的な成熟促進技術と同調採卵技術の開発が行われました。当時、飼育下で親エビを交配させることは大変難しく、交尾を済ませた雌を得る上で実験池は非常に重要な役割を果たしました。また、その後は閉鎖循環型の陸上水槽が新設され、産卵や成熟の技術開発に大いに貢献しました。

### 甲殻類に加えて貝類、頭足類の研究開発に着手

海産無脊椎動物研究センターに改称されてからは新たに甲殻類グループ、貝類グループが発足し、クルマエビ同様、資源の減少が著しいタイラギ、アサリなどの二枚貝類や頭足類のマダコなど、我が国の食文化には不可欠な有用種の種苗生産技術、育種技術、資源の減少要因や加入量変動要因の解明、資源造成技術などの研究開発に着手しました。

クルマエビでは、養殖生産量が 2,000 年以降約 1,600 トンで横ばいであるのに対して、天然エビの漁獲量は減少し続けています (図 3)。このため、市場では品薄感が強まっており、両者の出荷量が減る夏場には価格が 1 万円/kg を超えることも珍しくありません。

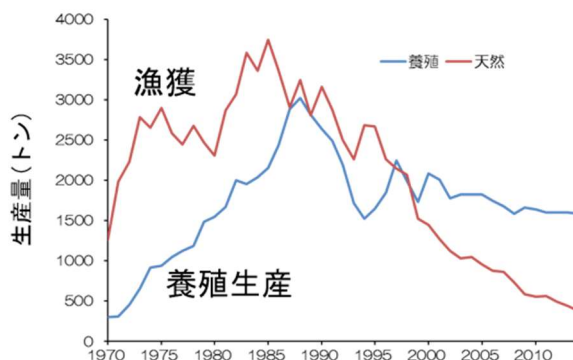


図 3. クルマエビの養殖生産と漁獲量の推移 (漁業・養殖業生産統計)

近年は国内生産の強化が求められていますが、依然としてクルマエビの養殖生産では疾病発生による被害が発生しており、その解決が急務な課題となっています。そこで、甲殻類グループでは交付金プロジェクト研究としてクルマエビの耐病性品種の確立に向けた研究開発に着手し、関係県や民間企業と連携を図りながら、耐病性を有する親エビの育成を目指した試験を実施しています。また、資源の減少要

因と加入量変動要因を明らかにするため、瀬戸内海の複数の干潟において当年発生した稚エビの着底時期と着底量の年変動を調査しているほか、科研費課題として DNA マーカーを用いた稚エビの血縁解析を行って、海域間の個体の移動を分析して資源加入の現状把握にも努めています。そして、水産庁事業では買い取り調査によって体サイズ等の漁獲物の情報の蓄積と産卵期の推定やデータロガーを用いて高精度な CPUE の推定を多海域で行うためのネットワーク体制の構築を行っています。

貝類グループでは、水産庁事業において増養殖研究所、中央水産研究所、関係県とともに、近年、国内生産量が減少しているタイラギとハマグリ親貝養成、採卵、種苗生産、稚貝から成貝までの中間育成、母貝団地造成および DNA 標識技術開発に着手しています。特にタイラギでは困難とされていた親貝養成、採卵、種苗生産の技術が飛躍的に向上し、令和元年度は過去最高となる 220 万個体の稚貝の生産に成功しました (図 4、5)。



図 4. タイラギの親貝



図 5. 生産したタイラギの稚貝 (平均殻長 9.5mm)

タイラギと同様、アサリも資源の減少が著しく、国内生産量はピーク時の 16 万トンから 1 万トン以下にまで激減しています。貝類グループではアサリの増養殖技術の開発にも取り組んでおり、関係機関や漁業者の協力のもと、干潟に敷設した被覆網の効果などを検証してきました (図 6)。広島県東部にある干潟「山波の洲」で行った野外試験では、被覆網を敷設した区画では、試験開始の 1 年後に約 10kg/m<sup>2</sup>ものアサリが生息していたのに対して、被覆網のない対照区では 0.1kg/m<sup>2</sup>未満でした。現在、瀬戸内海におけるアサリ漁場には被覆網が欠かせないものになりつつあります。



図 6. 「山波の洲」に設置したアサリ被覆網

マダコは、近年、海外での需要増大による輸入価格の高騰が問題となっており、将来の安定供給に不安を持った流通小売業関係者からは、養殖技術開発に関する研究ニーズが寄せられています。マダコ幼生の飼育研究は、約 50 年の歴史があるものの、ふ化後から稚ダコに成長するまでの飼育が難しく、その原因が不明で遅々として進みませんでした。このため、飼育水槽を改良し、飼育初期の餌としてガザミ (ワタリガニ) のゾエア幼生を与えたところ、稚ダコの生産に成功しました (図 7)。これにより、平成 30 年度から生研支援センターのイノベーション創出強化研究推進事業において「マダコ養殖の実用化に向けた基礎技術の開発」に着手し、更なる飼育技術の改良に努めた結果、令和元年度には 3,800 個体の稚ダコの生産に成功しています。



図 7. ガザミのゾエア幼生 (左) と稚ダコ (日齢 23, 格子は 5mm) (右)

#### 有用甲殻類、貝類、頭足類の安定供給を目指して

近々、当機構では組織再編が予定されており、これを機に瀬戸内海区水産研究所、海産無脊椎動物研究センターという名称は無くなります。当センターは「水産技術研究所」の一部署として生まれ変わり、新たなスタートを切ることになりますが、今後も当方の研究にご期待いただき、ご協力下さっている関係機関、漁業者の皆様のニーズにお応えする姿勢は変わりません。これからは職員一丸となって現場の声に耳を傾け、引き続き、創意工夫を凝らした社会実装研究に取り組んでまいりますので、どうかよろしくようお願い申し上げます。

(海産無脊椎動物研究センター長)

# 漁業調査船「こたか丸」 —瀬戸内海に配属されて6年目—

こたか丸 日影忠久

## 漁業調査船「こたか丸」



## こたか丸のマーク



## 主要目

起工 平成6年3月17日  
進水 平成7年1月30日  
竣工 平成7年3月16日

全長 30.02m  
幅(型) 5.37m  
総トン数 59トン  
乗組員 5名  
最大搭載人員 10名  
主機関 735kw  
航海速度 12.0ノット  
航続距離 約1,000海里  
建造所 ヤマハ発動機(株)蒲郡工場

このマークの中の貝は、新種の巻貝であるコタカエゾボラ *Neptunea kotakamaruae* を表している。

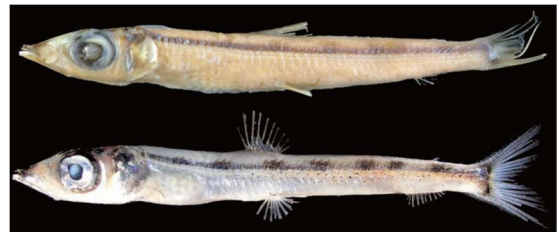
調査・研究に対するこたか丸の多くの貢献に敬意を表し、こたか丸によって採集された数々の新種のうち、この深海産の巻貝の和名と種小名にその名を冠することとなった。

## 船の特徴

- ・小型船であるが機動的
- ・高い生物採集能力  
各種プランクトンネットの曳網  
水深800mまでのトロール調査能力

## 功績

こたか丸で採集された新種(2010年)



コタカニギス *Glossanodon kotakamaru*

## 経歴

平成7年 3月  
中央水産研究所高知庁舎所属  
平成23年10月  
震災復興支援のため福島県へ派遣  
平成24年 3月  
中央水産研究所高知庁舎閉庁  
平成26年 8月  
震災復興支援から戻り  
瀬戸内海区水産研究所配属  
平成31年 4月  
定係港変更 広島港→塩屋港(廿日市市)



研究所棧橋で「しらふじ丸」と並んで係留中

(こたか丸船長)

# 令和2年度末第四期中長期計画終了とともに“廃船” —37年間の調査活動を終える予定「しらふじ丸」—

しらふじ丸 日中 隆介

しらふじ丸は、昭和58年3月10日竣工し、瀬戸内海及び日本南西沿岸海域において海洋観測及び漁業資源調査を行う漁業調査船として運航してきました。残念ながら船歴も37年となり老朽化が進み、機構船の中で一番古い調査船となりました。

近年では、船底外板の数カ所に船舶検査関係の規定より薄い箇所が見つかり応急処置を行い現在運航していますが、令和3年の中間検査までに修繕する事が出来ず、やむをえず第四期中長期計画終了とともに廃船となる流れに成りました。

これまで、しらふじ丸に携われた方々、今後も本船を必要とされていた研究者の皆様、令和3年度以降本船での調査が出来なくなり申し訳なく思うと共に残念に思います。令和2年度一杯のしらふじ丸運航と成りますが、乗組員一同最後まで研究者のリクエストに対応し、より良い調査活動に貢献してまいります。

(しらふじ丸船長)





令和元年10月5日一般公開  
宮島水族館とコラボし、飼育員さんのお話の後、フンボルトペンギンとふれあいました。



令和元年8月1日  
中国四国農政局消費者の部屋「子どものための夏休み企画」  
ふっくんは、岡山のキャラに負けない人気者でした。

理事長賞表彰を受けた業務推進部契約職員  
升間愛子さん（左）と生田所長（右）

令和元年度、地域の方を対象とした広報活動としては、干潟観察会、出前授業、職場体験学習、一般公開等を開催し、中国四国農政局（岡山）で行われた消費者の部屋「子どものための夏休み企画」にも出展しました。

瀬戸内海区水産研究所として発行する「瀬戸内通信」は最後の号となりますが、今後は、地域の方々にも密着し、また、貢献できるように、ホームページ等でも随時、研究活動を発信していきたいと考えております。  
(事務局)



国立研究開発法人  
水産研究・教育機構

### 瀬戸内海区水産研究所

〒739-0452 広島県廿日市市丸石2-17-5

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

Email [www-feis@fra.affrc.go.jp](mailto:www-feis@fra.affrc.go.jp)

URL <http://feis.fra.affrc.go.jp>