

# 瀬戸内通信

No.18 October. 2013



## CONTENTS

### 研究紹介

- 02 海底の硬さとそこに潜って暮らす生き物との関係
- 04 アサリを食べるグルメな魚たち
- 06 海に棲むミズがもつ驚異的な汚染耐性
- 08 冷水で魚が眠る!?
- 10 クルマエビの“血筋”を調べる

### 研究技術紹介

- 12 海の中の有害化学物質を一網打尽

### めずらしい魚たち

- 13 幸運の黄金フグ

### イベント報告

- 14 平成25年度研究所一般公開
- 15 総合学習「いきいき学級」干潟観察会

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

研究紹介

# 海底の硬さとそこに潜って暮らす生き物との関係

かじはら なおと  
梶原 直人

海の底の砂や泥の硬さは、生き物たちがそこで生息できるかどうかを決める重要な環境要因になっている場合があります。本稿では、海の底の砂や泥の硬さを測った例を紹介するとともに、今後、この技術をどのように応用して、どのように瀬戸内海で活用できるかについての取り組みの一部を紹介します。

## 日本海の砂浜海岸での取り組み

私の前任地の日本海では、海岸での潮の満ち引きが年間最大でも 30 cm くらいしかなく、潮の満ち引きが通常でも 3m 程度になる瀬戸内海で普通に見られる干潟がありません。岩場を除く海岸線の殆どは、海水浴場のような砂浜海岸でした。

でも、日本海側の砂浜海岸も瀬戸内海の干潟のように、陸と海を繋ぐ重要な生き物の生息域です。そこで主に砂浜海岸の底に穴を掘って棲む生き物たちと砂浜の硬さの変化の関連について調べていました。

例えば、砂浜に棲む小さな生き物では、同じ粒の大

きさの砂でも硬さが変わると砂に潜ることが出来なくなり、他の生き物に食べられたり、体が乾いて死んでしまったりと大変なことになってしまいます。

写真1のような実際の砂浜を走ったことがある皆さんはご存じと思いますが、砂にたっぷり水を含んだ①の部分や、砂が乾いてフワフワな③の部分よりも、②の部分の部分がしっかり硬くて走りやすいです。砂浜の生き物も実際に①の部分には潜って棲めても、②の部分は硬くて潜れないために、それを超えて③の部分に棲むことが出来ません。このように、砂や泥の硬さは、そこを掘ったり潜ったりして棲む生き物にはとても大事



柔らかい砂(①の場所)

やや硬い砂  
(①と②の中間の場所)

硬い砂(②の場所)

写真1 砂浜海岸と簡単な砂浜の硬さの分け方

な意味を持っているということがわかりました。

### 瀬戸内海での活用

ここからは、このような経験を瀬戸内海でも活用するために、現在取り組んでいる研究の中から二つを紹介いたします。

一つ目はもっといろいろな場面で海底の硬さを測れるようにすることです。これまでに、いろいろな機械やその改良型で海底の硬さを測ってきましたが、どれも人の足がつく深さの範囲や、船から採泥器（瀬戸内通信 No.17「しらふじ丸の機材紹介」参照）で採集した砂や泥の硬さしか測ることができませんでした。そこで、船から直接海底の硬さ、それも生き物たちがたくさん棲んでいる表面から5cmくらいまでの深さの硬さを測れる方法がないか考えているところです。これが出来るようになると、私たちがよく食べているようなアサリなどの海底に潜る生き物たちが、どれくらいの硬さまで潜って棲めるのかが正確にわかり、獲れる場所や増やす場所を探すために役に立つのではと思わ

れます。また、長い間の海底の硬さの変化を記録することで、海底に潜る生き物が増えたり減ったりすることの説明に役立つかもしれません。特に、海底に潜る生き物の子供たちは体が小さくて潜る能力も低いので、子供たちがどれだけたくさん生き残れるかや将来どのくらいとれるかの目安になる可能性もあります。

二つ目は、海底の硬さを誰でも簡単に測れるような工夫をすることです（写真2）。複雑で難しい方法や高い値段の機械を使い測ってばかりでは、測れる人の数も測った場所の数もなかなか増えません。たくさんの人たちがいろいろな場面で測った結果があったほうが、正確な判断が出来ることもあるのです。特に、瀬戸内海の干潟では様々な人たちが生き物をとったり環境を調べたりして出入りしています。

誰でも簡単に海底の硬さを調べることができれば、いろいろな干潟のたくさんの結果が得られ、干潟の環境の変化を素早くとらえたり見張ったりすることが出来るようになるのではと期待しています。

（生産環境部 藻場・干潟グループ 主任研究員）



写真2 海の底の硬さを測るためのいろいろな機械

砂や泥を水平にねじ切るのにかかった力や（左上）、砂や泥を決まった深さに突き刺すのにかかる力（左下）、同じ重さの円錐が、どれだけ深さまで刺さるか（右）などを測って、海底の硬さの目安にしています。

研究紹介

# アサリを食べるグルメな魚たち

## —魚類によるアサリ食害—

しげた としひろ  
重田 利拓

野外でアサリを食べる魚類の知見をまとめ、食害魚種リストを作成しました。トビエイ科からフグ科の12科23種がリストアップされました。このうち、日本には12科21種が、瀬戸内海には12科18種が生息しています。アサリ被食部位を4区分（親貝全体、稚貝全体、水管、斧足）すると、稚貝全体を丸ごと食べる魚種が多く、特に、ナルトビエイ、クロダイ、キチヌ、キュウセン、クサフグの5種が殻長20mm以上の親貝をも丸ごと食べることで、イシガレイやマコガレイの稚魚・未成魚など8種が水管を食べること等を明らかにしました。

### はじめに

日本のアサリ漁獲量は大きく減少し、2010年は1956年以降で過去最低の27,185トンにまで低迷しています。瀬戸内海では、ピーク時である1985年の45,023トンから、2010年には過去最低を更新し、わずか234トンにまで激減しています。これは実にピーク時漁獲量の1/192となります（図）。

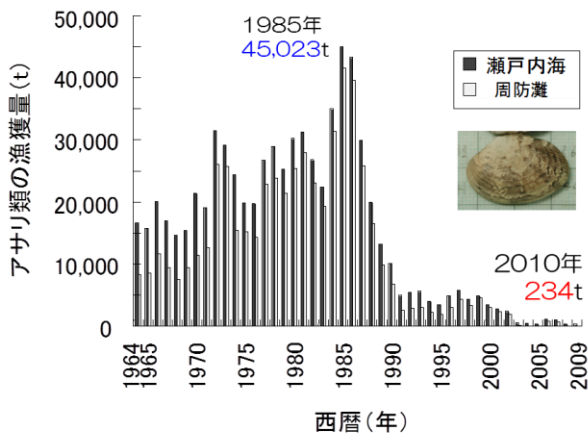


図 瀬戸内海と周防灘のアサリ漁獲量の長期変化。

アサリ漁獲量の激減について、干潟での被覆網を用いた実験では、干潟に生息する生物による食害の影響が大きいことが示唆されています。最近、アサリ食害魚としてナルトビエイ（トビエイ科、写真-1）が有名になり、魚類による食害が注目されるようになって来ました。アサリを食害から守るためには、

まずは“敵”を知ること、すなわち、野外でアサリを食べる魚類を知る必要があります。一方、魚類から見るとアサリは“餌（食物）”です。干潟のアサリ激減は、これら魚類への甚大な悪影響も予想され、野外でアサリを食べる魚類の把握が急務でした。

### アサリを食べる魚たち

干潟域に数多く生息する魚類は、一般的に体サイズが大きく、高い移動能力もあります。アサリにとって、潜在的に最も大きな影響を受ける捕食者の可能性があります。アサリは潜砂し硬い殻を持つことから、これを見つけ掘り出して、さらに殻を砕いて食べることでできる魚類は、これまでほとんどいないと考えられてきました。このことについて調査研究を進めた結果、野外でアサリを食べる魚類について、トビエイ科からフグ科までの12科23種がリストアップされました（写真）。このうち、日本には12科21種が、瀬戸内海には12科18種が生息していることを確認しています。そして、アサリを食べる魚類は、魚種や体サイズによって、食べる部位が異なります。アサリにとって、親貝（殻長20mm以上）や稚貝を丸ごと被食されることは、個体の“死”を意味します。稚貝を丸ごと食べる魚種は多く、このうち、ナルトビエイ（写真-1）、クロダイ（写真-7）、キチヌ（写真-8）、キュウセン（写真-13）、クサフグ（写真-22）の5種は親貝でも丸ごと食べます。水管

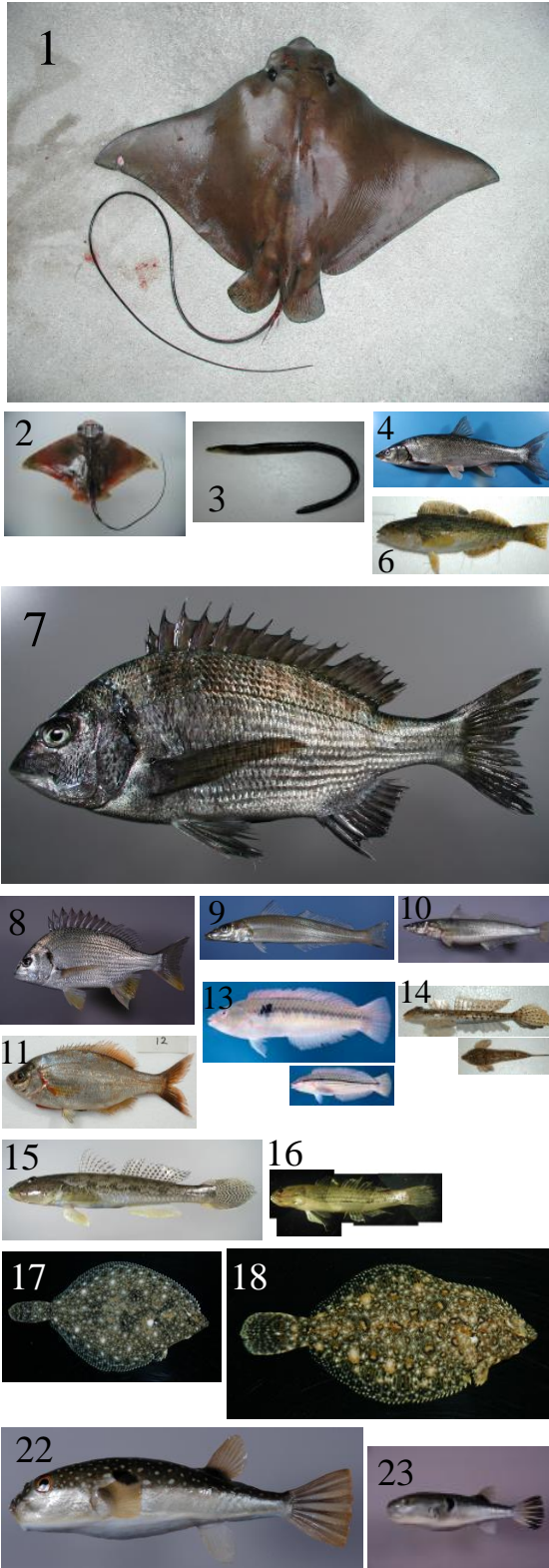


写真 アサリを食べる魚たち。

写真の数字は、重田・薄 (2012)<sup>1)</sup> の表1に対応。1: ナルトビエイ、2: トビエイ、3: ニホンウナギ、4: ウグイ、6: アイナメ、7: クロダイ、8: キチヌ、9: シロギス、10: アオギス、11: ウミタナゴ、13: キュウセン、14: トビヌメリ、15: マハゼ、16: スジハゼA型、17: イシガレイ、18: マコガレイ、22: クサフグ、23: トラフグ。

を食べる魚種も多く、イシガレイ (写真-17) とマコガレイ (写真-18)、およびアイナメ (写真-6) の稚魚・未成魚、シロギス (写真-9) など8種で認められます。しかし、水管は被食されても再生するので、直接は死に至りません。

アサリはうま味成分が豊富で美味しい二枚貝です。魚たちも意外とグルメなのですね。

### おわりに

暖海性の進入者とされるナルトビエイに限らず、クロダイ、ハゼ類、カレイ類、フグ類といった河口・干潟生態系を構成するごく普通の魚たちが、実はアサリをよく食べることが分かりました。魚種によっては、干潟に多様な餌があれば、食害が軽減されるものもあります。詳細は以下の重田・薄 (2012)<sup>1)</sup> の総説をご参照下さい。

一方、瀬戸内海の魚類では、カレイ類、トラフグ (写真-23) など河口・干潟域に着底し成育するベントス食性魚種の減少が顕著です。現在、当センターの研究課題「河口・干潟域の餌環境が瀬戸内海の主要魚介類の生産に及ぼす影響の評価」で、干潟の一次生産のろ過食者であるアサリを餌環境の指標として、魚類生産 (資源) の変動との数量的な相互関係の解明に取り組んでいます。干潟における魚類の餌資源の多様性を回復させること、干潟のアサリ資源を量的に回復・再生させる干潟環境の実現が、今後の干潟再生の目指すべき方向になると考えています (重田 2012)<sup>2)</sup>。

最後に、本研究では瀬戸内海研究会議を始め多くの方々のお世話になりました。厚くお礼申し上げます。

### 文献

1) 重田利拓・薄 浩則 (2012) : 魚類によるアサリ食害 一野外標本に基づく食害魚種リスト、水産技術、5(1)、1-19. [http://www.fra.affrc.go.jp/bulletin/fish\\_tech/5-1/01.pdf](http://www.fra.affrc.go.jp/bulletin/fish_tech/5-1/01.pdf)

2) 重田利拓 (2012) : 干潟の餌環境の指標としてのアサリ資源の変動が瀬戸内海の魚類生産へ及ぼす影響に関する研究、瀬戸内海、63、61-64. [http://www.seto.or.jp/setokyo/kankou/panf/pdf\\_file/vol\\_63.pdf](http://www.seto.or.jp/setokyo/kankou/panf/pdf_file/vol_63.pdf)

(生産環境部 藻場・干潟グループ 研究員)

研究紹介

# 海に棲むミミズがもつ驚異的な汚染耐性 ～その体内で何が起きているのかを理解する試み～

はのたけし  
羽野 健志

私たちのグループは、海をきれいにするための研究に日々取り組んでいます。

ところで、皆さんは、海にもミミズが棲んでいることを知っていますか？最近の私たちの研究で、海に棲むミミズが、他の生物がほとんど生息できないほど極度に汚染された底質<sup>注1)</sup>中でも生息できるという驚くほどの汚染耐性を持ち、さらにその底質中に含まれる有害な化学物質を減少させる能力も有することがわかってきました。この「汚染耐性」を明らかにするため、私たちはミミズの体内で何が起きているのかを明らかにする試みを始めました。

## 海にもミミズが棲んでいる

海産ミミズ（写真1）は、沿岸域に生息し、釣りえさなどに使うゴカイと同じ環形動物<sup>注2)</sup>というグループに属しています。両者は、体表の毛が多いか少ないかで分類されています（毛の多いゴカイが多毛類、毛の少ないミミズが貧毛類）。



写真1 海産ミミズ(伊藤克敏博士 写真提供)

## 極限汚染底質中で飼育すると海産ミミズだけが生き残った！

環形動物の仲間は、カニやエビ、貝類などの他の生物に比べて環境汚染に対する耐性が高いことはよく知られています。私たちは、酸素濃度が極めて低く、石油成分などの有害化学物質の濃度が国内最高クラスの汚染海域から採取した底質（以下、極限汚染底質）で3種類のゴカイ及びミミズを50日間飼育してみました。すると、驚くことに、海産ミミズだけが生き残っ

たのです。しかも苦しんで生き残るのではなく、底質中に地道を作る活発な様子までも観察され（写真2）、さらに一部の有害化学物質の濃度は減少していました。

## 海産ミミズの体内で何が起きているか？

驚異的な汚染耐性をもつ海産ミミズの体内で何が起きているのかを明らかにするため、極限汚染底質下

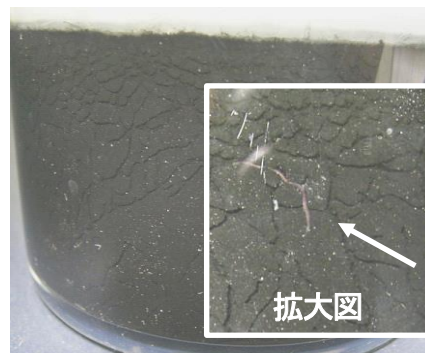


写真2 海産ミミズ飼育前後での極限汚染底質の変化

左：飼育前 右：飼育後 ミミズが掘り起こした迷路状の地下道（矢印）がわかります。

で0、3、10日間飼育した海産ミミズから、アミノ酸や糖類などの成分（代謝物）を取り出し、メタボローム解析<sup>注3)</sup>という手法を用いて、これらの量や種類の変化を調べました。その結果、代謝物の多くは飼育前後で大きく変動しており、海産ミミズは代謝を調節しながら極限汚染底質に適応していました。（図）。

### ①極限汚染底質で生き抜くエネルギー源

筋肉を動かす際に使うアミノ酸（バリン、ロイシン、イソロイシン）が減少しており、海産ミミズはこれらをエネルギー源として活動していることがわかりました。

### ②極限汚染底質環境は海産ミミズには酸素不足な環境ではない？

酸素濃度が極めて低い極限汚染底質で生き抜くために、海産ミミズは酸素を使わない嫌気呼吸<sup>注4)</sup>をしていると予想していました。しかし、嫌気呼吸の指標となる乳酸は増加せず、好気呼吸<sup>注5)</sup>が行われている現象が見られました。人間の作った嫌気的な環境の

ものさしは、海産ミミズのそれとは違うのかもしれませんが。

### ③代謝・解毒に関わる代謝物の変動

ミミズの体の大部分を占める消化管（腸）は、異物（有害化学物質など）の分解・排泄の役割も担っています。消化管の機能維持に重要なグルタミンが増加しており、海産ミミズは腸を活発に働かせることでこれらの役割を促進させていることが考えられました。

### ミミズのパワーで海をきれいに

メタボローム解析により、海産ミミズが極限汚染底質で生き抜くしくみの手がかりを得ることができました。今後は、遺伝子解析との比較により、海産ミミズがもつ「驚異的な汚染耐性」の解明をさらに進め、海産ミミズが極限汚染海域の「清浄化」の一役を1日でも早く担えるよう、研究を進めていきたいと考えています。

（環境保全研究センター 有害物質グループ 研究員）

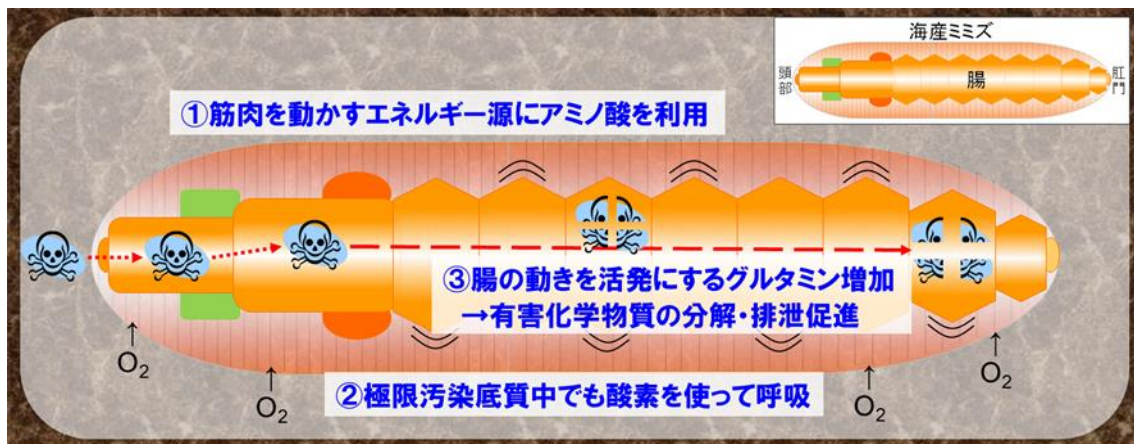


図 極限汚染底質に適応するため海産ミミズ体内で起こっていると予想される調節

注1) 底質：海底の土砂のこと

注2) 環形動物：体の前後に連なる環状体節構造をもつ生物のこと

注3) メタボローム解析：体内の代謝物を網羅的に解析する手法のこと

注4) 嫌気呼吸：酸素を使わない呼吸のこと

注5) 好気呼吸：酸素を使った呼吸のこと

研究紹介

# れいすい 冷水で魚が眠る！？

## かんれいすい ～キジハタの寒冷麻醉技術の開発～



おおた けんご  
太田 健吾

キジハタは本州沿岸から朝鮮半島、中国、台湾などの温暖な海域に生息し、上品な白身で美味しいことから高級食材として扱われています。本種は日本では主に瀬戸内海、日本海で沿岸漁業の貴重な収入源になっています。近年は本種を含め、高級魚とされるハタ類を活きたままの状態ですべての市場へ輸送、販売することが試みられています。増養殖部ではキジハタの安定かつ効率的な大量輸送技術の開発を目指し、安全で魚に優しい麻醉技術の開発に取り組んでいます。

### 安全で安くて簡単な麻醉法とは？

一般に活魚輸送では魚と一緒に大量の海水を運びます。このため、なるべく少量の海水でたくさんの魚を安全に運ぶ手法の開発が望まれています。これまでに麻醉剤や炭酸ガスで魚を眠らせて輸送する方法が試みられてきましたが、麻醉剤は高価で使用期間に制限があること、炭酸ガスはポンプ等の重機材の準備が不可欠なことが課題となっています。このため、本研究ではキジハタの旬が夏であることに着目し、安全で安くて重機材を必要とせず、夏の高温期に効果を発揮する寒冷麻醉法がキジハタ成魚に使えるのかどうかを検討しました。

### どれくらい冷やせば魚は麻醉にかかる？

試験には（独）水産総合研究センター瀬戸内海区水産研究所玉野庁舎で養成した天然魚46尾（平均全長370 mm）を用いました。

冷却のための海水は水槽に海水氷と海水を入れて攪拌し、水温が-2℃となるように調整しました。

試験水槽内には、自然水温の海水をかけ流して

魚1尾を收容し、その後、注水を冷却海水に切り替えて目的の水温まで低下させる方法で行いました（図1）。

### 自然水温の海水（27℃）

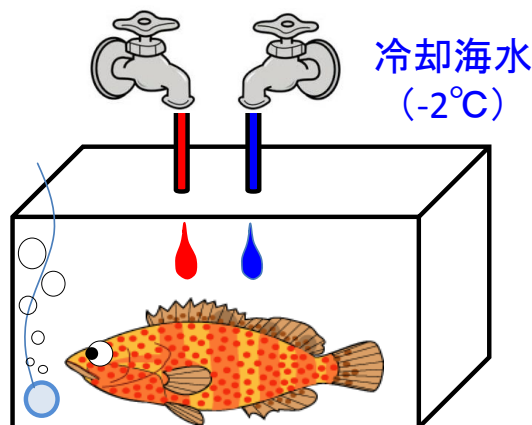


図1 試験水槽

試験開始後は、5分毎に水温を測定しながら適宜、冷却海水を添加して目的の水温を維持しました。なお、試験時間はキジハタを瀬戸内海中部海域から京阪神の市場へ輸送することを想定し、5時間としました。

魚は鰓蓋の動きが停止した時点で麻醉がかか



った状態と判断し、試験終了後にすべての試験区で自然水温の海水をかけ流して2日後の生残状況を観察しました（写真1）。



写真1 麻酔されたキジハタ

### 麻酔がかかる水温帯はごく僅か

最初にどのくらい冷やせば麻酔がかかるのかを調べるため、水温を自然水温（27℃）から各々5℃、10℃、15℃、20℃及び25℃低下させる5試験区を設けて3回試験を行いました。その結果、いずれの試験も水温を20℃低下させた試験区（7℃）の魚のみが試験開始後5分以内に麻酔され、試験終了後（5時間後）に目覚めることがわかりました。一方、水温を5～15℃低下させた試験区では、いずれも魚に麻酔がかからず、25℃低

下させた試験区では魚が死んでしまうことを確認しました。次に、麻酔がかかる水温をより詳しく調べるため、7℃を中心に2℃ずつ水温を変化させた試験区（13℃、11℃、9℃、7℃、5℃）を設定して3回試験を行いました。その結果、魚に麻酔がかかったのは前回同様、水温を20℃低下させた試験区（7℃）のみであり、9～13℃区では、いずれも魚に麻酔がかからず、5℃区では魚が死亡することがわかりました（図2）。

### 今後の課題

今回の試験結果からキジハタ成魚は自然水温が27℃の時に冷却海水で水温を20℃低下させれば、少なくとも5時間にわたって安全に麻酔できることがわかりました。また、この魚は麻酔可能な温度の範囲が極めて狭いこともわかりました。

今後は水揚げされた直後の天然魚で同様の効果があるのかどうか、5時間以上の輸送を想定した長時間の麻酔ができるかどうか、また、魚が27℃以外の水温で養成されていた場合にどの程度冷やせば麻酔がかかるのかなどを調べる必要があります。最終的にはこの方法を用いた実用規模での輸送試験を行うことを目指しています。

（増養殖部 資源増殖グループ長）

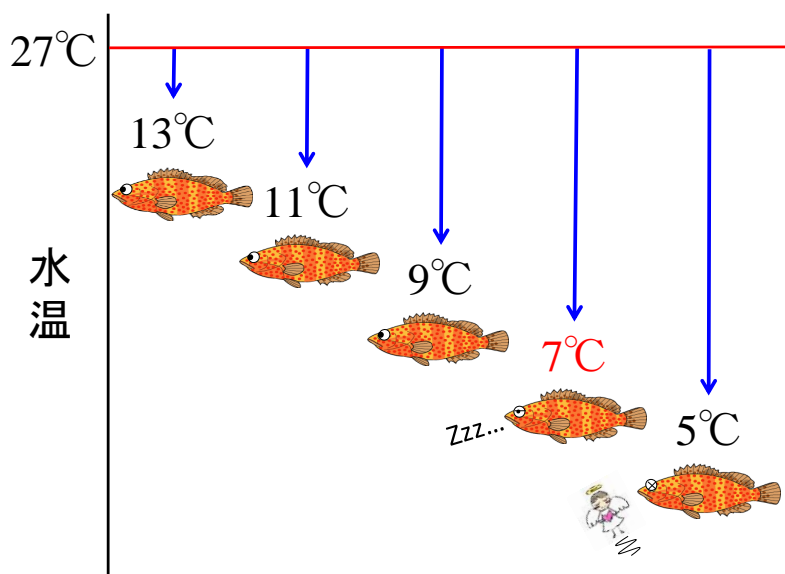


図2 キジハタ寒冷麻酔試験結果

研究紹介

# クルマエビの“血筋”を調べる

すがや たくま  
菅谷 琢磨

人間の身長や顔などの違いの説明に用いられる“血筋”という考え方は、他の生物にも応用でき、農畜産物の品種開発に大きな役割を果たしています。私たちの研究グループでは、クルマエビの養殖生産向上を目指し、遺伝子の分析に基づいたクルマエビの血筋の判別方法や、飼育実験での血筋の違いによる成長差などの研究に取り組んでいます。

## どんな生物にも“血筋”がある

皆さんは、“血筋”という言葉に耳にされたことはないでしょうか。人間の身長や運動能力、あるいは顔などの違いを説明するのにしばしば用いられる概念です。生物学的に捉えると、この概念は親から子へと身体的特徴が遺伝する事を反映しており、こうした意味では、“血筋”は人間以外の他の生物にも存在すると言えます。

この“血筋”の存在は農畜産物の様々な品種という形で我々の生活に深く関わっています。個体間の遺伝的な違いを利用して開発された優良な品種の登場によって、近代の農畜産物の生産性は飛躍的に向上しました。特に、1960～1970年代に行われた、トウモロコシ、小麦および稲の高収量品種の開発は“緑の革命”

と呼ばれ、アジアの食糧危機の回避に大きく貢献しました。このようなことから、生物の“血筋”の分析（正確には“家系判別”や“親子判定”と呼びます）と品種開発は、食料生産の安定化や向上に不可欠として魚介類でも盛んに研究開発が進められています。

ここからは、その中の一つとして、日本人になじみ深いクルマエビの“血筋”についての研究をご紹介します。

## 血筋を見分ける技術

当然のことですが、クルマエビを1尾ずつ見分けるのは非常に難しく、エビ同士の血縁関係（親子、兄弟姉妹）は、到底推し量ることができません（経験的には、体の縞模様は個体毎に微妙に違っているのは分か

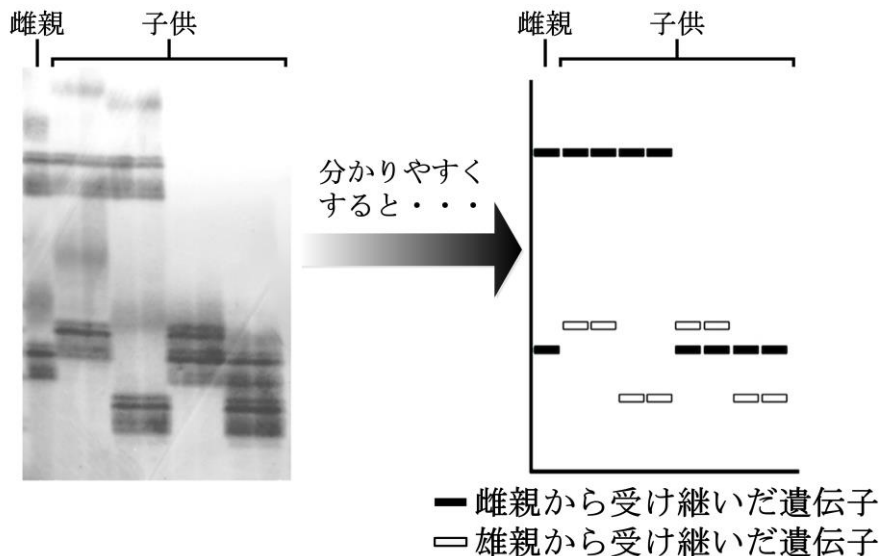


図1 クルマエビの雌親とその子供での遺伝子の分析例

るですが)。また、クルマエビになにかしるしを付けても、いずれ脱皮の折に外れてしまうのでなかなかうまくいきません。このため、クルマエビの血筋を見分けるには、遺伝子分析によってエビ同士の関係を直接捉えなければなりません。

図1は遺伝子分析による血筋の判別方法の一例です。この例では、1尾の雌親とその子供8尾を分析しており、縦方向に見ると、個体当たり2つの少しぼんやりした黒いバンドが見取れるかと思えます。この分析では黒いバンドは遺伝子を表しており、各個体が2種類の遺伝子を持っていることを示しています。そして、この2種類の遺伝子は、父親と母親からそれぞれ受け継がれたもので、実際に、子供のエビが持っている2種類の遺伝子のうち、どちらか一方は必ず雌親も持っているため、雌親と子供が互いに親子であることが裏付けられています。このように、遺伝子进行分析することで、個体毎に比較し、見た目にはわからない血縁関係を捉えることができます。

### 血筋による成長の違い

さて、クルマエビの血筋の分析が可能となったところで、養殖生産に重要な成長が血筋によって異なっているかどうか実験してみることにしました。実験では、天然の5尾の雌親から得られた50万尾の稚エビを一つの水槽で育て、親が異なる稚エビの間で成長を比較(図2)し、稚エビの親を見分ける遺伝子分析を行いました。

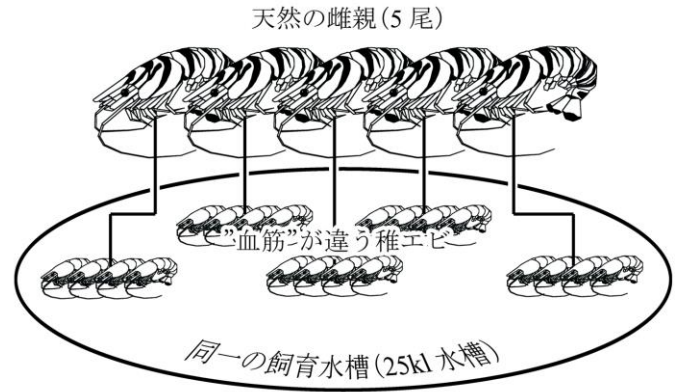


図2 飼育実験に用いたクルマエビの由来

産まれてから約1ヶ月後、約1ヶ月半後、約3ヶ月後に分析したところ、4尾の雌親の子供が生き残っており、産まれてから1ヶ月半後までは親が異なる子供の間で成長の違いが見られました。特に#1と#2の親に由来する稚エビは成長が早かったことがわかりました(図3)。

このことは、子供の成長が親の影響を受けており、ある程度遺伝的に決まっていることを示しています。このため、今後さらに研究を続けることで、クルマエビでも品種開発が可能となり、“成長の良いクルマエビ”や“生残の良いクルマエビ”の養殖ができるかもしれません。

(海産無脊椎動物研究センター 主任研究員)

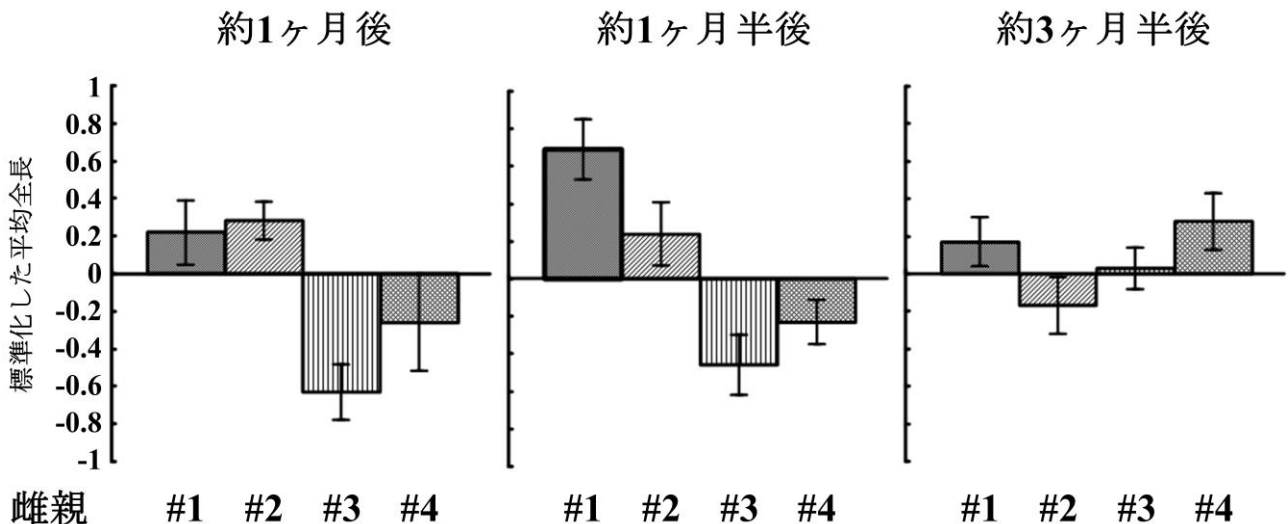


図3 各雌親に由来する稚エビの全長の比較

研究技術紹介

# 海の中の有害化学物質を一網打尽

## —質量分析計を用いた網羅的分析法—

おんづか としみつ  
隠塚 俊満

### これまでの有害化学物質の分析法

海環境中には多種多様な化学物質が存在し、人間を含む生物に影響を及ぼす有害な化学物質も含まれています。これらの有害化学物質の環境中濃度を測定することは海環境の安全性を考える上で重要です。しかし、化学物質はそれぞれ性質が異なるため、化学物質によって最適な分析法が異なります。そのため、多種の化学物質を分析する場合、同じ試料からでも調べたい化学物質の数だけ測定を行う必要があり、効率的ではありませんでした。

### 網羅的分析法とは

近年、多くの化学物質を一度に分析する分析法が確立されてきており、今回取り上げる網羅的分析法もその一つです。この分析法は、なるべく多くの種類の化学物質を抽出する方法を用い、試料から化学物質を抽出し、この抽出液をガスクロマトグラフ質量分析計という装置で分析します。そして、分析装置を同じ状態に調整すると、ある物質に対して毎回同じ反応をします。これと同じ状態で分析した標準となるデータが解析ソフトウェア (例: NAGINATA、

西川計測株式会社) に入っており、得られた分析結果と解析ソフトウェアの情報を比較することで、1回の操作で1,000種類程度の化学物質を網羅的に分析する事ができます (図)。

### 活用法

魚の大量死など海の生態系に大きな変化が起こり、特定の場合を除き原因となった物質を決めるのはとても大変ですが、この分析法を使うと多数の物質を一度に検出できるため、その原因を調査する方法として有効であると考えられます。また、化学物質汚染が進んだ環境を浄化する際、この網羅的分析法を用いることで、1,000種類程度の化学物質について環境浄化の効率を一度に調べることができます。しかし、この分析方法には限界もあります。重金属など蒸発しにくい物質は測定できないこと、個々の物質の量の測定が厳密ではないことなどです。分析法の限界を理解し、目的に応じて使うことで、このような新技術を研究に活用しています。  
(環境保全研究センター 有害物質グループ 研究員)



調べたい試料を集める

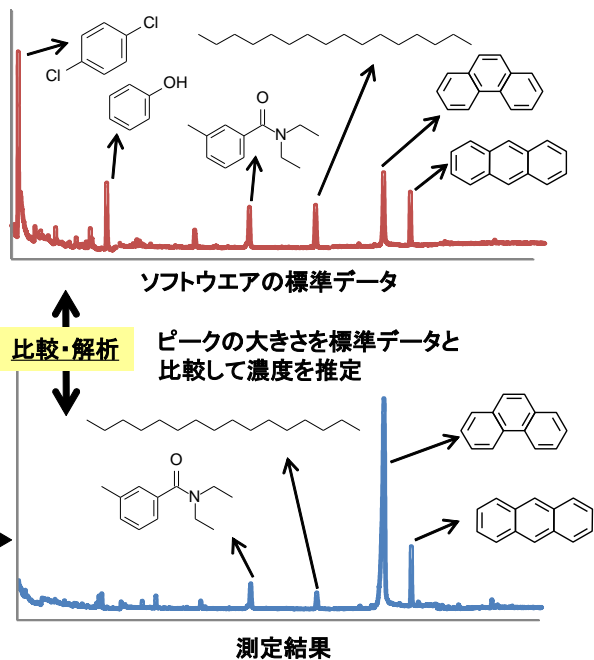
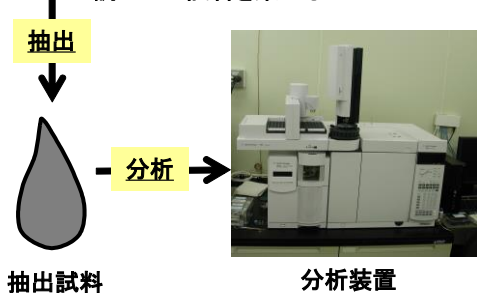


図 質量分析計を用いた網羅的分析法の手順

## めずらしい魚たち

## 幸運の黄金フグ

### —瀬戸内海で獲れたアルビノのクサフグ—

しげた としひろ  
重田 利拓

クサフグ *Takifugu niphobles* は、日本沿岸各地の浅場に生息する小型のフグ科魚類です。瀬戸内海では河口・干潟域に多く、同海域を代表する魚種の一つです。本種は小型でかつフグ毒を持つため、一般に利用されることは少ないのですが、瀬戸内海の市場では食用としてよく見かけます。

さて、2011年11月に、これまで見たことの無い全身が黄色のフグが水揚げされました（写真）。研究所



写真 クサフグのアルビノ。

SNFR 18549、2011年11月、山口県周防灘産、全長165mm。

に持ち帰り詳しく調べたところ、クサフグのアルビノ（白化個体）でした。瞳孔のみ黒色ですが、他は完全に黒色素が見られません。全身は黄色で、背側には小さな白点が散在しています。形態からクサフグに同定され、DNA分析の結果とも一致しました。これまで、市場や野外の調査等で本種を含むフグをたくさん見してきましたが、フグ科魚類の体色異常は聞いたことがありません。クサフグとしてはもちろん、フグ科、さらにはカワハギ科、モンガラカワハギ科等を含めたフグ目としても、初めての発見です。また、他のフグ科魚類と同じく、本種も雌の方が全長が大きくなるので本個体は雌だろうと“予想”していたところ、組織学的検討から、何と雄であることが分かりました。雄としては最大級の大きさといえます（図）

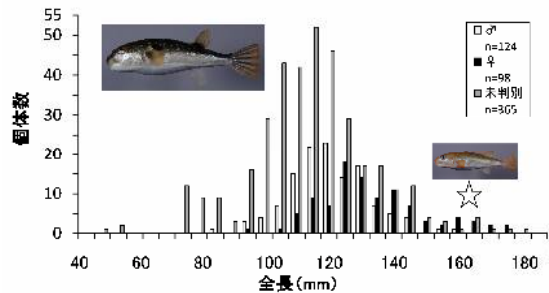


図 クサフグの全長組成。

瀬戸内海中・西部海域 (IF587) . ☆は本アルビノ個体。

本標本は、単に学術的価値に止まりません。遺伝・育種研究において、アマゴ、メダカなど淡水魚では、アルビノ形質は可視化遺伝マーカーとしてよく利用されています。養殖が盛んに行われる同属のトラフグの育種に役立つ遺伝マーカーの開発に、新たな知見をもたらす可能性があります。なお、本標本は水研センター魚類コレクションの標本番号：SNFR 18549として登録保管されています。本件の詳細は重田ら（2012）<sup>1)</sup>をご参照下さい。最後に、本研究でお世話になった方々に厚くお礼申し上げます。

「黄金のフグ来る！」

皆様に“福（ふく）”が訪れることを、祈念いたします。

#### 文献

1) 重田利拓・小畑泰弘・星野浩一・岡本裕之・正岡哲治・清水則雄（2012）：瀬戸内海で採集されたアルビノのクサフグ *Takifugu niphobles*（フグ科）、広島大学総合博物館研究報告、4、13-21.

[http://ir.lib.hiroshima-u.ac.jp/metadb/up/kiyo/18844243/BullHiroshimaUnivMuseum\\_4\\_13.pdf](http://ir.lib.hiroshima-u.ac.jp/metadb/up/kiyo/18844243/BullHiroshimaUnivMuseum_4_13.pdf)

（生産環境部 藻場・干潟グループ 研究員）

イベント報告

## 総合学習「いきいき学級」干潟観察会

うめき かずよし  
梅木 和義

瀬戸内海区水産研究所では、廿日市市立大野東小学校が実施している総合学習『いきいき学級』のお手伝いをしており、今回で12年目を迎えました。本学習では、瀬戸内海の特徴や干潟生物の役割についての室内学習、その後、自然に触れあう機会作りとして干潟での観察会を行っています。

今回も例年同様4年生4学級を対象に、まず5月7日に大野東小学校における室内学習を行いました。そして、天候や潮汐の都合で間が空きましたが、5月8日と24日の2日間に分けて大野瀬戸の干潟で観察会を行いました。室内学習では「瀬戸内海ってどんな海？」と題した説明を行い、児童たちはとても熱心に説明を聞き、そしてたくさんの質問をし、観察会をとても楽しみにしている様子が伺えました。

また、観察会当日は、普段干潟に接する機会が少ないのか、児童たちは生きものに興味津々でした。アサリなどの貝類、大きなイシガニをはじめとした甲殻類、ハゼなどの魚類、海藻類に見て触れて、あちこちで歓声が上がリ、当所職員にも様々な質問が寄せられていました。

観察会は1時間という短い時間でしたが、様々な生きものたちと直接触れあうことができ、みんな満足そうな表情をしていたのが印象に残っています。

瀬戸内海区水産研究所ではこの「いきいき学級」の活動を通じ、地域の教育活動への協力を今後も推進していきます。

(業務推進部 業務推進課 情報係長)



## イベント報告

## 平成25年度 研究所一般公開

うめき かずよし  
梅木 和義

夏休み直前の平成25年7月13日(土)に「もっと知りたい!瀬戸内海2013」をキャッチフレーズに、当所の一般公開を開催しました。この一般公開は、当所が行っている業務を広く一般の方々にご理解いただくこと、また、瀬戸内海の生きものや環境に興味を持っていただくことを目的として年1回開催しています。

今年の催しものは、昨年のアンケートご意見により復活した「海藻押し葉ハガキ」や、例年人気の「タッチプール」などあちこちで賑わいを見せていました。また、途中で当センターイメージキャラクターの「あんじい」「ふっくん」「ふーちゃん」が3体同時に登場する場面があり、わずかな登場時間でしたが子供たちから大きな歓声が上がっていました。

今年も多くの方にご来場いただいた一般公開ですが、アンケートを集約したところ、初めて来場された方が全体の約65%に上ることが分かりました。

初めて来場された方からは「どのような研究をしているのか、とても興味深く見させていただきました」とのご意見も寄せられ、開催して良かったと実感したところです。また、来場経験のある方からは「毎年楽しみにしています」「続けてください」とのご意見が寄せられ、夏のイベントとして定着していることを嬉しく思うのと同時に、より魅力ある内容にしていくことが大事だと感じました。皆様からいただいたアンケートについては、今後の一般公開運営に役立たせたいと思いますので、応援よろしく願いたします。

最後にこの場をお借りしまして、ご来場くださいました皆様、一般公開の告知をしてくださいました各情報誌の皆様、その他ご協力くださいました皆様に御礼申し上げます。

(業務推進部 業務推進課 情報係長)

## 表紙の解説

<愛媛県今治市の来島海峡で漁獲されたキジハタ>

キジハタは本州沿岸から朝鮮半島，中国，台湾などの温暖な海域に生息し、上品な白身で美味しいことから高級食材として扱われています。本種は瀬戸内海ではアコウと呼ばれ、お刺身，煮付けはもちろんのこと、魚を丸ごと使って炊きあげる「アコウめし」はマダイを使った本家「タイめし」に勝るほど美味であり、漁師さんお薦めの逸品です。

※写真提供：愛媛県今治市吉海町 海宿「千年松」

写真については提供者に帰属するため、二次転載を禁じます。

(増養殖部 資源増殖グループ長 太田 健吾)



## 編集後記

今回、研究技術紹介として「網羅的分析法」を掲載しました。分析などの研究技術については本誌であり掲載することがないと思いますので、研究の側面を知っていただく良い機会になれば幸いです。

本誌は年に2回、当研究所の研究成果などを発信する目的で発行しております。記事の内容に関するご質問や編集方針についてのご要望などございましたら、下記までご連絡をお願いいたします。

(業務推進部 業務推進課 情報係長 梅木和義)

National Research Institute of Fisheries and  
Environment of Inland Sea

Momoshima Laboratory

Tamano Laboratory

Hakatajima Laboratory

Yashima Laboratory

瀬戸内通信

第18号  
平成25年10月発行

編集委員 北村 章二 吉田 勝俊 辻野 睦 外丸 裕司  
太田 健吾 小島 大輔 梅木 和義  
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2-17-5  
TEL.0829-55-0666 (代) FAX.0829-54-1216  
E-mail:www-feis@fra.affrc.go.jp  
URL http://feis.fra.affrc.go.jp