

FRA NEWS

水産業の未来を拓く

vol.
54

2018.3



むせきついでい

海産無脊椎動物の 増養殖研究



タイラギの稚貝

海産無脊椎動物の増養殖研究

ほ乳類や魚類など背骨がある動物が、脊椎動物です。無脊椎動物は背骨がない動物のことで、貝類やイカやタコなどの頭足類を含む軟体動物、昆虫、エビ・カニなどの甲殻類を含む節足動物、ウニやナマコなどを含む棘皮動物、ホヤなどの尾索動物など、多くの動物がいます。

今回は、貝、エビ、タコの増養殖の研究を取り上げます。



今回は、貝、エビ、タコの増養殖を取り上げます



魚介類と魚貝類

魚介類とは、ワカメやコンブなど海藻を除いた、魚、貝、イカ、タコ、エビ、カニ、ナマコなど、水産物全体をさします。

魚貝類は、魚と貝だけをさす言葉として使われています。

Contents

海産無脊椎動物の増養殖研究	2
研究成果情報	17
あんじいの魚菜に乾杯	18
会議・イベント報告	20
アンケート結果	22

刊行物報告	23
執筆者一覧	23
おさかな チョット耳寄り情報	24
編集後記	24

貝、エビ、タコの研究の背景と現状



握りずし

和食文化の代表ともいえる握りずしのネタの種類を改めてみてみましょう。マグロ、マダイなどの魚類に加えて、イカ・タコ（頭足類）、エビ（甲殻類）、ホタテガイ・アカガイ（貝類）、ウニなどのネタは定番といえます。

2016年度の漁獲量全体に占める割合をみると、魚類の82%に対し、ホタテ

ガイやアカガイなどの貝類は8%、イカやタコなどの頭足類は5%、エビやカニなどの甲殻類は2%、ナマコやウニ、海産ほ乳類などを含めたその他の動物が1%です。海産無脊椎動物で合計するとおよそ16%となります（図1）。

漁獲量でも食材利用としても魚類は間違いなく和食の主役ですが、今回は脇役ながらずしネタでは漁獲量以上に存在感がある海産無脊椎動物にスポットを当ててみましょう。



瀬戸内海区水産研究所
海産無脊椎動物研究センター
おか まさかず
岡 雅一

海産無脊椎動物
合計：およそ16%*

*およそ16%：「その他の動物」には0.1%にも満たない海産ほ乳類が含まれますが、大部分は海産無脊椎動物のナマコ類、ウニ類です

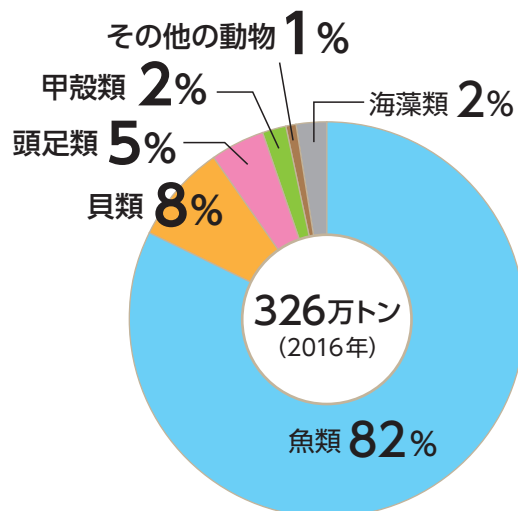


図1 種類別の年間漁獲量に対する占有率

漁獲量や養殖生産量

2004～16年の全国の漁獲量の推移をグラフにしてみました(図2)。ここ数年、甲殻類を除き、魚類、貝類、頭足類、その他の動物で、漁獲量は減少し続けています。海産無脊椎動物では、頭足類の減少と近年の貝類の減少が顕著にあらわれています。とくに頭足類は、漁獲に占める割合が多いスルメイカの不漁が

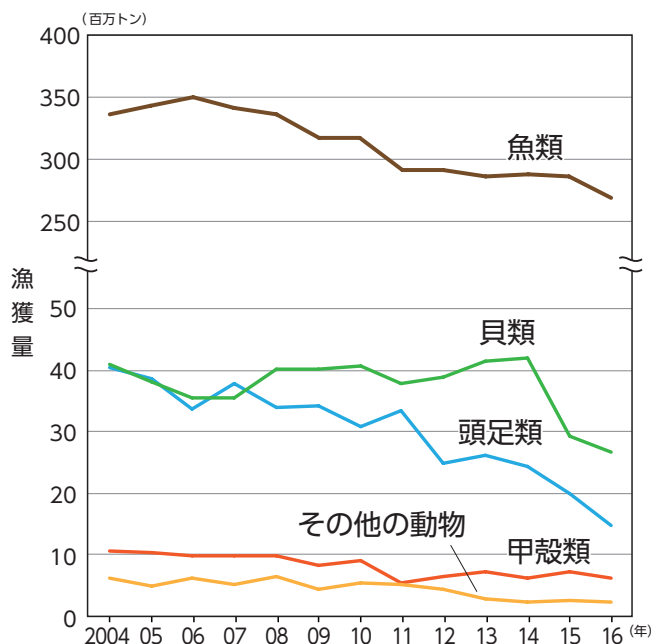


図2 2004～16年の各種類の全国の年間漁獲量の変化

大きく影響しています。貝類は、北海道オホーツク海で14年末の高潮被害によりホタテガイ漁獲量が減少したことに加え、アサリの全国的な漁獲減少が影響しています。16年の養殖生産量(図3)をみると、無脊椎動物では、ホタテガイ、カキ類、ホヤ類、クルマエビが養殖対象種です。生産量は貝類の合計が37万トン、次いでホヤ類の約1.9万トン、クルマエビで

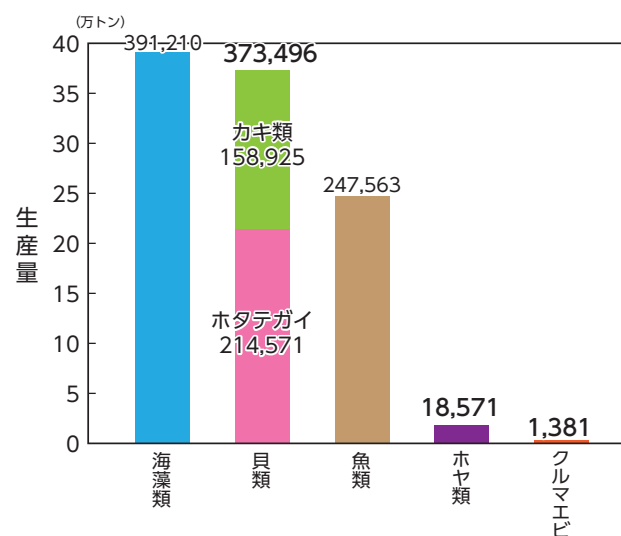


図3 2016年種別別養殖生産量

は約1.4万トンとなっています。さらに自給率(国内生産量/(国内生産量+輸入量-輸出量)×100(%))、国内生産量Ⅱ国内漁獲量+国内養殖量)を計算しました。貝類90.5%、頭足類68.1%、甲殻類18.4%(図4)で、バナメイエビなどのエビ類の輸入が多いため、甲殻類の自給率は20%に届きません。貝類は自給率が高いのですが、アサリは輸入の割合がかなり多くなっています。



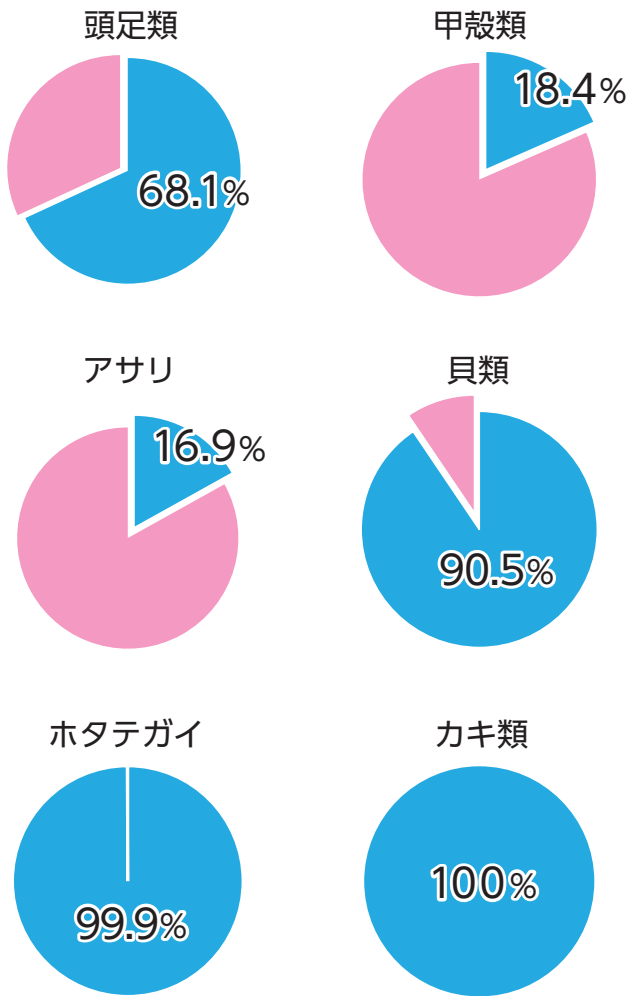


図4 2016年各種別自給率

特徴的なのは、養殖対象種であるホタテガイ、カキは養殖生産のおかげで、自給率はほぼ100%が保たれていることです。さらに、ホタテガイは農林水産物の中で輸出量が第1位となっています。海産無脊椎動物の資源減少対策では、沖合で漁獲されるスルメイカやズワイガニ類に関しては資源管理を着実に実行することが重要です。海産無脊椎動物の多くの種類は沿岸にいるため、さらに積極的な対策である増殖や養殖手段によ

当機構の研究対象種

て、増産や付加価値創出が可能になると考えられます。水産研究・教育機構は、関係機関と協力しながら、海産無脊椎動物の漁業、養殖業による安定生産、安定供給のために、先導的、先進的な研究開発を進めることで、生産地である地方を元気にしていきたいと考えています。

今号では、地域水産業の活性化を期待

できる種類として、アサリ、タイラギ、クルマエビ、マダコを取り上げます。二枚貝養殖にはエサが不要です。クルマエビは稚エビを池に入れて6カ月以内で出荷できるようになります。また、クルマエビは1年で成熟するため、魚類と比べて世代交代に時間がかからない点で、成長が早かったり、病気にかかりにくかったりする個体を選抜し、よりよい品種を作り出すのに有利です。マダコは食べたエサの半分程度は肉になります。共食いも起こします。これら貝類、クルマエビ、マダコの各専門家が最新の研究成果を紹介します。



アサリ漁場を整備して漁獲に成功

日本のアサリ漁獲量は、1980年代の16万トンから2万トンまで減少しており、低迷を続けています。これは、稚貝が成貝になるまでに死亡してしまうことが原因と考えられます。これまで、漁業者が行っている対策の一つとして、稚貝の放流があげられますが、漁獲量の増加に結びついていません。

水産研究・教育機構は、天然海域でアサリが安定して成長する環境について調査しました。その結果、アサリの生き残りに重要な環境条件は、貧酸素の影響が少なく、波の影響を受けにくい静穏な場所であることが分かりました。

そこで、三重県松阪市の近くの海域で、必要な環境条件を満たしたアサリが安定して成長できる漁場を新たに造成することで、アサリ漁獲量の増加につなげることを目的とした試験を行いました(図1)。まず、貧酸素の影響が少ない水深3〜4メートルの海底に、



水産工学研究所
水産土木工学部
生物環境グループ 南部 亮元

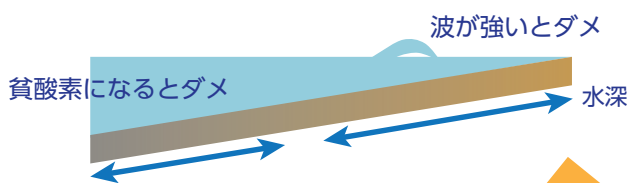


調査する

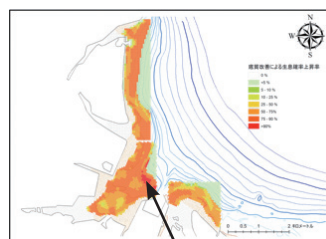


分析する

アサリの生息による環境を知る



造成する適地を予測する



ここがいい!

造成する



図1 アサリ漁場整備の流れ

波の影響を受けにくい静穏な漁場にするために粒径4ミリの碎石さいせきを敷きつめました。造成したアサリ漁場に殻長8ミリの稚貝を約1・2トン放流しました。9カ月後には殻長30ミリ以上に成長し(写真)、実際に約3・3トンの漁獲に成功しました。一方、造成場所と同じ水深で、波の影響を受けやすい条件とするために碎石を敷きつめずに稚貝を放流したところ、成貝になる前にすべて死亡しました(図2)。

この結果から、貧酸素の影響が少ない海域で、碎石を敷いて波の影響を受けにくい静穏な場所を造成することで、稚貝の死亡を減らし、稚貝から成貝へ安定して成長させ、漁獲までつなげられることが分かりました。今後、新たに造成する漁場の選定、稚貝の確保、費用対効果などの検討も進めていきます。この成果は、新しい資源回復の手法となります。より多くのアサリ稚貝を利用できるように、整備する場所を広げることで、アサリ資源の着実な回復につながると期待されます。



6～8月
稚貝を取り上げて、放流



写真 放流(左)後9カ月で殻長30ミリに成長したアサリ(右)

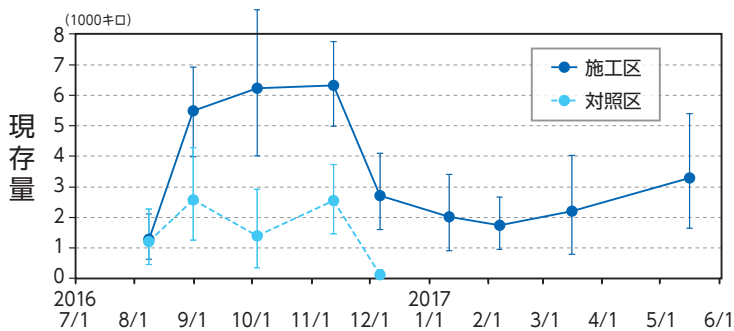


図2 放流後のアサリ現存量の推移

*本成果は、水産基盤整備調査委託事業「アサリ資源回復のための母貝・稚貝・成育場の造成と実証」(平成27～29年)により行われました。

漁獲する



8～12カ月



育てる

タイラギの人工種苗を活用して 母貝団地をつくる取り組み



写真1 タイラギ(上)とタイラギの刺し身(下)

タイラギ(写真1)は、九州から北海道南部までの内湾の、潮間帯から深さ20メートルまでの砂や泥の海底に生息しています。長さが30センチを超える大きな貝で、貝柱はホタテガイ同様に巨大で美味であり、外套膜(ビラと呼ばれる)も食用となります。

近年、日本沿岸で資源が大きく減少しています。有明海は最大の産地

でしたが、2000年以降は立ち枯れへい死(※、写真2)や貧酸素による大量死あるいはエイなどの食害が頻発し、資源が著しく減っています(図1)。

有明海では、広域資源量調査と漁業調整規則による採捕制限を組み合わせた資源管理策を実施してき

ましたが、直近の調査では、親貝だけでなく、浮遊幼生や稚貝の発生もほとんどみられず、絶滅の危機に瀕している状況です。

そこで、2014年から有明沿岸4県とともに、有明海産の親貝による人工種苗生産に取り組みとともに、生産された稚貝を中間育成し、産卵母貝資源を



写真2 タイラギは砂や泥の中に直立して埋まっています



西海区水産研究所
有明海・八代海漁場環境研究センター
資源培養グループ 松山 幸彦

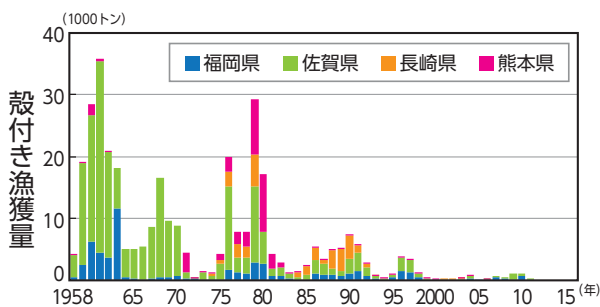


図1 タイラギの漁獲量の推移

※立ち枯れへい死：海底に埋まったタイラギが、何らかの理由で海底から一斉に這い出して(立ち上がり)、そのまま死亡して殻だけが立ったまま残る状態をいいます。原因不明の痩せをともなって急激に死亡します。



写真3 移植可能な大きさまで育てたタイラギ人工貝
(長さ約10センチ、1,000個体)

確保するための技術開発を実施しています。

米粒ほどで触ると割れてしまうタイラギ稚貝(参考:表紙写真)を、移植可能サイズまで中間育成する手法は未確立でした。そこで、養殖技術開発で培われた垂下育成技術を取り入れることで、現在は移植可能な5〜10センチ(写真3)サイズまで7割の生残率で成長させることができるようになりました。

福岡県の大牟田沖の調査では、保

護ネットなしでタイラギ稚貝を移植したところ、食害により60日後の生存が0%でしたが、保護ネットに入れて移植すると279日後の生存が60%と、その効果が認められました。その一部は成貝サイズまで生き残り、成熟・産卵も確認されています。

今後は、有明海沿岸4県と協調し、より多くの卵を産卵させて幼生を供給できるように、タイラギを食害防止用のケージやネット(写真4)に収容して、良好な場所に集中的に移植して保護・育成する「母貝団地」の造成を計画しています。この「母貝団地」造成事業は、3カ年で6万個体を移植し、生き残った3割(2万個体)が最終的に産卵することを想定しています。また、図2に示したように、遠く離れたタイラギ同士が、海を漂う幼生を通じて互いにつながることで、お互いの子孫

を増やす良好な関係となる、タイラギ浮遊幼生ネットワークの再構築を通じて、タイラギ資源再生にも取り組みます。



図2 タイラギ浮遊幼生ネットワークの概念図



写真4 食害防止用ケージ(左)と海中設置型育成ネット(右)
(右写真:福岡県提供)

*この成果は、水産庁委託事業である「人工種苗生産技術を活用したタイラギ資源増大法の開発」(2014-2017)によるものです。

クルマエビ養殖の現在と未来

クルマエビの養殖は、毎年4月頃、親エビ(写真1)に卵を産ませることから始まります。卵は半日ほどでふ化し、生まれた幼生はコンクリート製の大型水槽で稚エビになるまで一カ月ほど大切に育てられます。その後、稚エビは海辺にある広大な海水の池(写真2)に放され、

夏から冬にかけて収穫されます。こうした方法での養殖は1960年代に日本人が確立し、塩田跡地の活用によって瀬戸内海各地で本格化しました。現在では、国内のクルマエビ供給の約8割を養殖が担っており、九州や沖縄地方が主産地となっています。

このように日本のクルマエビ生産を支える養殖業ですが、長い間、クルマエビ急性ウイルス血症(ホワイトスポット病)と呼ばれる病気(写真3、4)に苦しめられています。

この病気は、約25年前に外国産の稚エビを導入した地域で最初に発生し、翌年には全国に広がりました。被害は大きく、最も猛威を振るった90年代後半には、年間生産量がそれまでの約3千トンから1千5百トン



写真1 クルマエビのメス親(天然个体)
最近では人工的に育てたメス親を用いることも多くなっています



写真2 クルマエビの養殖池
水車で、海水に空気を取り込んでいます



瀬戸内水産研究所
海産無脊椎動物研究センター
甲殻類グループ すがや たくま
菅谷 琢磨

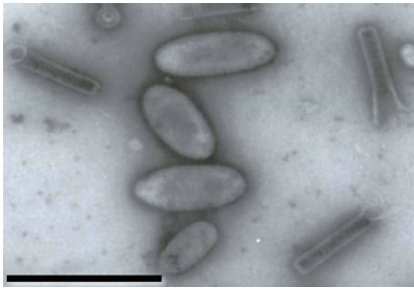


写真3 急性ウイルス血症の原因となるウイルス
(スケールは500ナノメートル^{*})



写真4 健康な個体(上)とホワイトスポット病を発症した稚クルマエビ(下)
発病した個体は健康な個体に比べて体が赤くなっています

^{*}ナノメートル：100万分の1ミリ

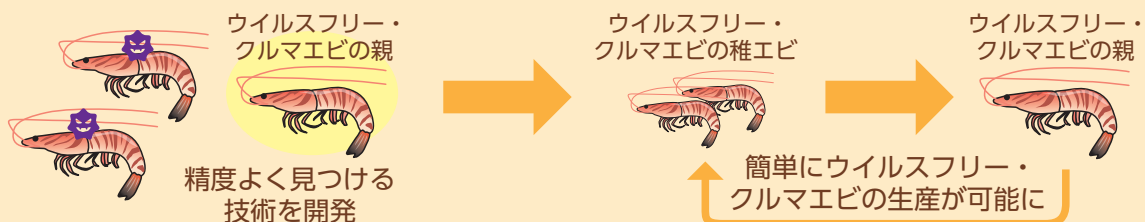
に半減しています。
当時、水産研究・教育機構によって原因ウイルスが解明され、その後、現在までに親エビのウイルス検査や卵の洗浄、ウイルスに感染していないエビだけで世代交代を繰り返すなどの対策が進みました。しかし、天然海域でウイルスが検出されることもあり、いまだ克服されていません。また、最近では世代交代の繰り返しによる近親交配の悪影響も懸念され始めています。

このため、当機構は、品種改良による病気に強いエビの作出や、近親交配を防ぐ方法の研究開発に取り組んでいます。加えて、最近ではワクチンの開発も進めており、品種改良とワクチン接種を組み合わせた頑強な生産体制の実現をめざしています。
近い将来、生産と供給が安定すること、クルマエビが多くの人にとってより身近な存在になっていることを期待します。



ウイルスフリー・クルマエビの活用

これまでクルマエビの養殖は、毎年、天然のメスを親として利用するのが一般的でした。しかし、天然のエビは病気の原因となるウイルスに感染していることがあり、そうした親から生まれる子どもは高い確率で重い病気を発症します。そこで水産研究・教育機構は、これまでのウイルス検査技術を改良し、ウイルスに感染していないウイルスフリーの親をより高い精度で見つけられるようにしました。また、ウイルスフリーの親から生まれた子どもを次世代の親とすることで、より簡単にウイルスフリー・クルマエビが生産できることを明らかにしました。現在は、こうした養殖方法が各地の養殖場に広がりつつあります。



^{*}この成果一部は、農食研究推進事業「ウイルスフリー・クルマエビ家系の作出に関する技術開発およびその普及」(平成25-27年)によるものです。

マダコ養殖に向けて

マダコは、刺し身、すし、酢の物、さらにはタコ焼きなど、幅広い調理法で食べられる、日本人にとってなじみの深い食材です。しかし、日本の漁獲量は1970年代から減少を続け、近年は日本人が食べるタコ類のおよそ半分を輸入に頼っています（図1）。モロッコやモーリタニアなどのアフリカ沿岸で漁獲されるマダコの多くが日本へ輸出されますが、近年は世界的な需要増加などで、日本の輸入量も減少傾向にあります。

卵から出荷サイズまでマダコを育てる「マダコ養殖」は、マダコを市場に安定供給するための有望な手段です。その理由として、①成長が早く約1年で出荷サイズ（1キロ以上）に達する、②食べたエサの大部

分が体の成長に使われる（マダコ約50%、マグロ約15%）、③泳ぎ回らないため、狭いスペースで高密度に飼育できる、などの特徴が挙げられます。

しかし、古くから有望な養殖対象種と目されながらも、マダコ養殖の実現は不可能でした。それは人工的に稚ダコを育てる「種苗生産」が困難であったためです。

マダコはふ化後約1カ月間にわたって浮遊生活を送ります（図2）。この浮遊期の幼生を飼育しても、20日目までに多くの幼生が死亡してしまいます。マダコの種苗生産技術の確立は、60年代に国内で技術開発が開始されて以来、長年の夢でした。

そこで、私たちはマダコ幼生の死亡

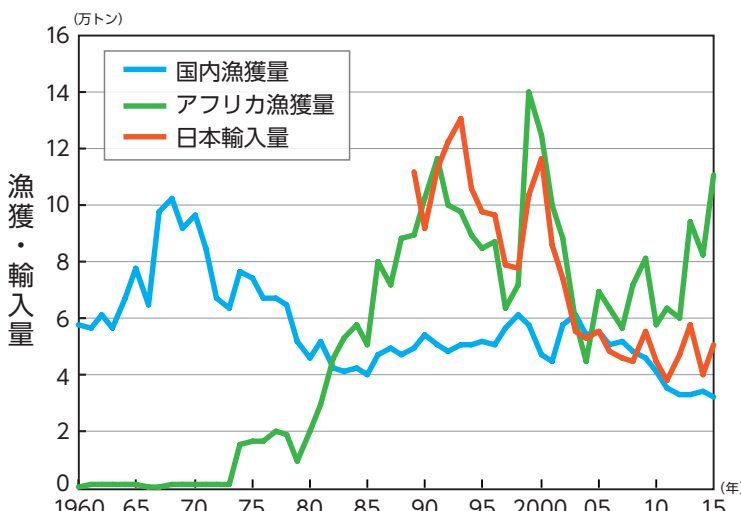
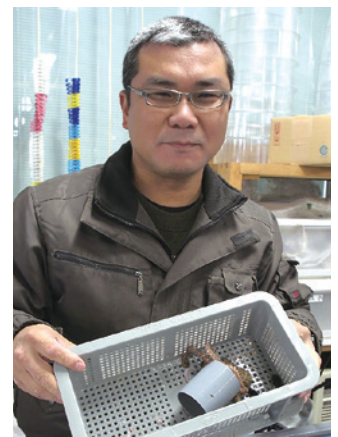


図1 マダコを含むタコ類の国内漁獲量と輸入量の推移

(FAOと水産庁の統計をもとに作成)



瀬戸内海区水産研究所
海産無脊椎動物研究センター
甲殻類グループ 團 重樹

亡原因を突き止めるための研究に取り組みました。その結果、死亡原因

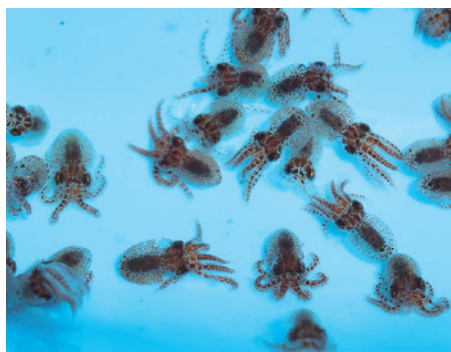
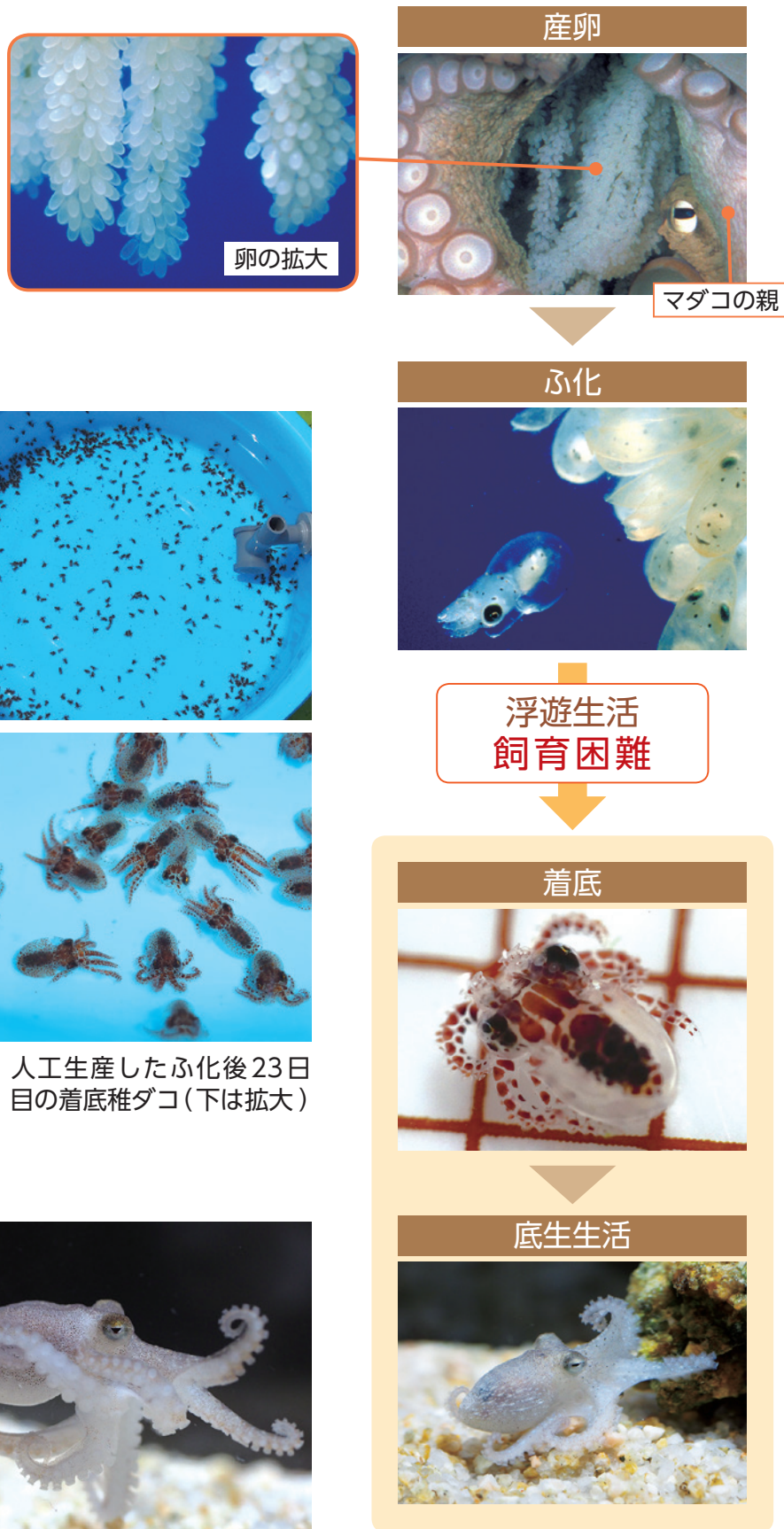


写真1 人工生産したふ化後23日目の着底稚ダコ(下は拡大)



写真2 ふ化後50日目の稚ダコ(全長約3センチ)

図2 マダコの生活史と養殖の問題点

には飼育水槽内の水流やエサの種類と栄養価などの複数の要因が関係していることが近年分かってきました。さらに、これらの死亡原因を防ぐ技術を開発することによって、浮

遊期を無事に乗り越えた稚ダコ約2千7百匹を高い生き残り率(平均77%)で実験的に生産することが可能となりました(写真1)。現在も、「マダコ養殖」の実現を

めざして、安定して稚ダコを生産する技術の向上を図るとともに、稚ダコ(写真2)を出荷サイズまで飼育する技術の開発にも取り組みを進めています。

*本成果の一部は、科研費基盤C「水流による浮遊・遊泳補助を利用したマダコ種苗生産技術の開発」(17K07928)によるものです。

海産無脊椎動物の増養殖研究の将来像

最後に、海産無脊椎動物の増養殖研究について、生態系保全と産業推進という2つの果たすべき役割を説明します。

生態系保全

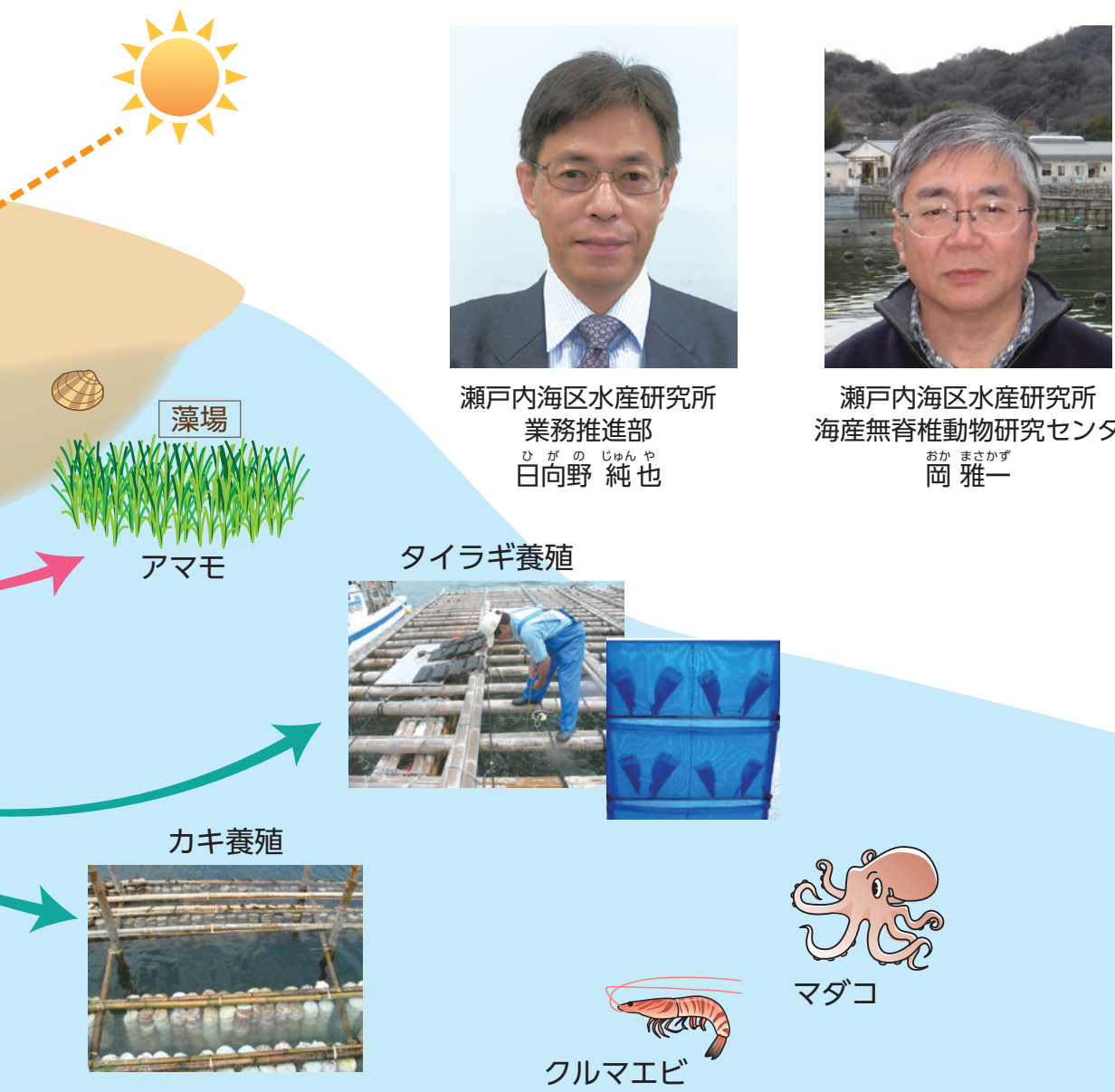
魚類や他の海産無脊椎動物とは異なり、アサリやタイラギ、カキなどの二枚貝は、海中の植物プランクトンなどをこし取って食べるため、エサをあげる必要があります。むしろ、魚などの給餌養殖で発生した排泄物やエサの食べ残し、生活排水など陸上から流入した有機物が分解されて生じた栄養塩（窒素を含む亜硝酸塩や硝酸塩、リンを含むリン酸塩、ケイ素を含むケイ酸塩などの総称）が、植物プランクトンを増やし、これらが、エサとして二枚貝に吸収されるという、海洋環境に



瀬戸内海区水産研究所
業務推進部
日向野 純也
ひがのじゅんや



瀬戸内海区水産研究所
海産無脊椎動物研究センター
岡 雅一
おかまさかず

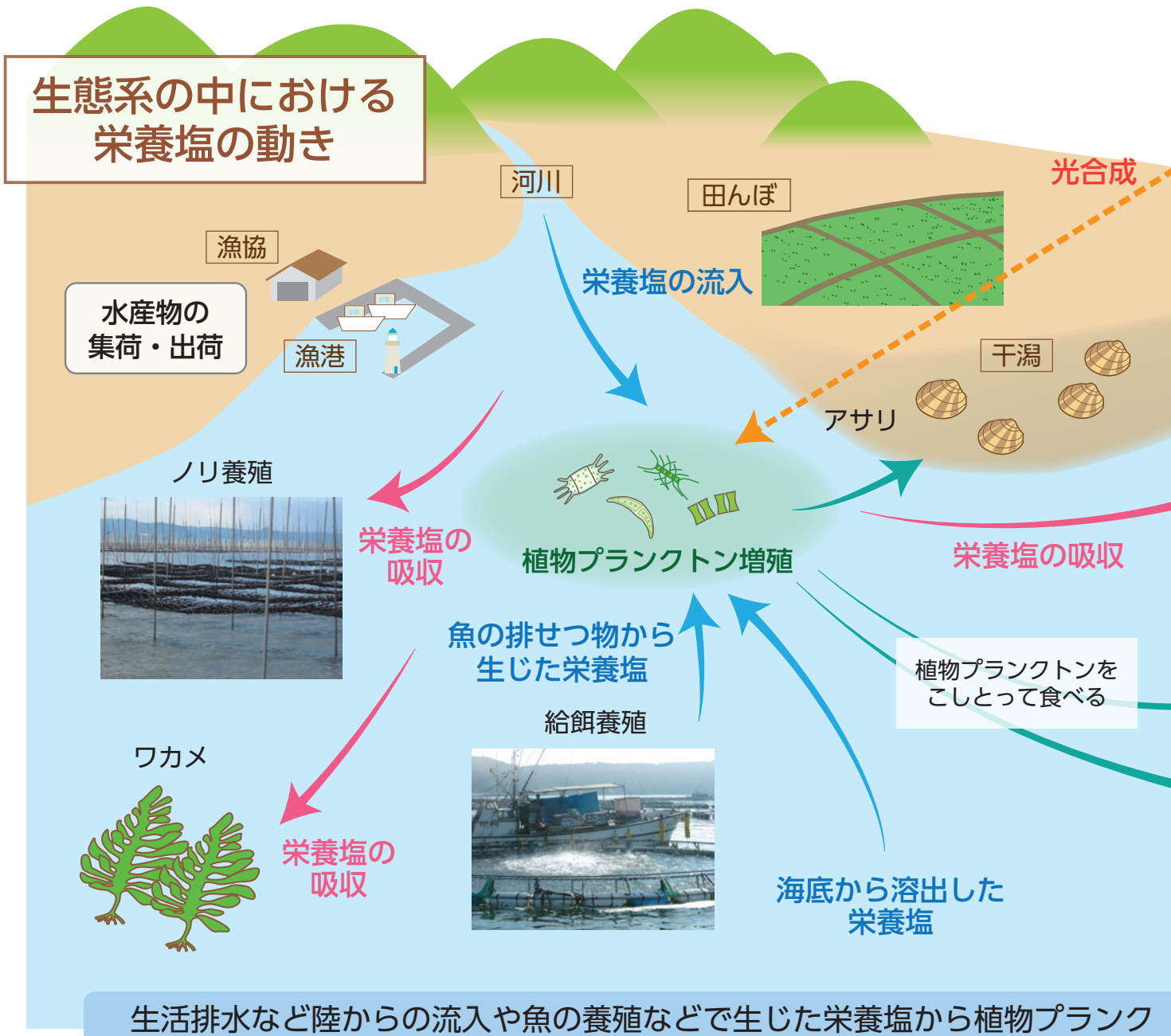


トンが増えます。これを二枚貝がこし取って食べ、成長します。

においてプラスの効果が発揮されます。

このようにして、植物プランクトンを食べた二枚貝が干潟で成長すれば、私たちは潮干狩りなどのレジャーを楽しむことも、食卓に上がる食材としておいしく食べることも可能となります。これらの生態系から得ている利益のことを生態系サービスと呼び、食糧などの供給サービス、気候などの調整サービス、レクリエーションなどの文化的サービス、栄養循環などの基盤サービスなどがあります。このようなサービスをもたらす生物を養殖することで、人間活動にも自然環境にもよい効果をもたらすことが期待されます。

具体的には、魚のほかに、エビや二枚貝、さらには、有機物の粒子やその表面、内部に繁殖した微生物を食べるナマコのような動物、栄養塩を直接吸収して成長するノリやワカメなどの海藻を組み合わせた、複合養殖のシステムを構築します。それにより、生態系



の保全に加えて、生産の安定性や持続性も向上すると思われれます。

これらの無脊椎動物を養殖することによる環境保全効果の研究を、理論だけでなく実際に現場で実証する研究を展開していきたいと思います。

水産研究・教育機構では、多くの機関と連携し、栄養塩と二枚貝や海藻の成長・生残率との関連など、環境と生態の相互関係についてさまざまな面から研究を進めています。将来的には、海域の環境を守りつつ、給餌養殖、無給餌養殖を組み合わせるによりバランスを保った最適な海面利用が期待できます。

産業推進

このような無脊椎動物の養殖や増殖は、干潟・浅場など沿岸に近いところで展開されるため、地域性が強く、その場の条件に適合する種類を選択することで、観光産業や地域振興の発展に

寄与することが期待されます。

地方ビジネス成功のキーワードは「今だけ・ここだけ・あなただけ」といわれています。

たとえば、タイラギのように資源が著しく減少してしまつた高級二枚貝は、近くで獲れたものが販売されることはほとんど無くなつてしまいました。これを先に述べたタイラギの種苗生産および中間育成の技術を利用し、種苗を安定供給して養殖することができれば、その地でしか食べられない地域の特産物として、観光をアピールする魅力の一つになると思います。

また、カキは全国各地で養殖されていますが、地域によって味も食感も大きく異なります。各地域で異なる環境条件に適した技術を用いて育て、それらの産物の品質を評価することにより、それぞれの地域で生産されたカキの特色をアピールすることができるようになります。

クルマエビについては国内での養殖が堅調ですが、疾病発生によるリスクははまだ解消されていません。しかし、育種研究を進めて病気に強く高成長な品種を作り出すことなどにより、国際的にも競争力の高い輸産物になると考えられます。

このような海産無脊椎動物の研究開発により、地方のビジネス創出を後押しし、地域経済の活性化に結びつけていきたいと考えています。



アコヤガイ赤変病の病原体の推定

せきへんびょう

1990年代に、真珠養殖に利用されるアコヤガイに高い死亡率をともなう感染症（赤変病）が発生し、真珠生産量は大きく落ち込みました（図）。病気になった貝の体は赤く変色して萎縮し（写真）、やがて死亡します。原因究明が進められてきましたが、アコヤガイの体内には正常な状態でもさま

ざまな微生物が存在するため、病原体は特定できていませんでした。そこで、メタゲノム解析を赤変病の病原体の探索に利用しました。病気の貝と健康な貝に含まれる遺伝情報を、しらみ潰しに解読して比較するという方法です。本手法により、病気の貝には必ずある種の細菌が存在し、健

康な貝には存在しないことが分かりました。その細菌はスピロヘータと呼ばれ、ヒトの梅毒や豚の下痢症などの病原細菌の仲間です。病気の貝に特異的に検出されるこの細菌が、赤変病の病原体として強く疑われますが、いまだ証明には至っていません。

現在は、本細菌と赤変病との因果関係について確証を得るべく研究を進めています。なお、本細菌はヒトを含めたほ乳類には無害です。

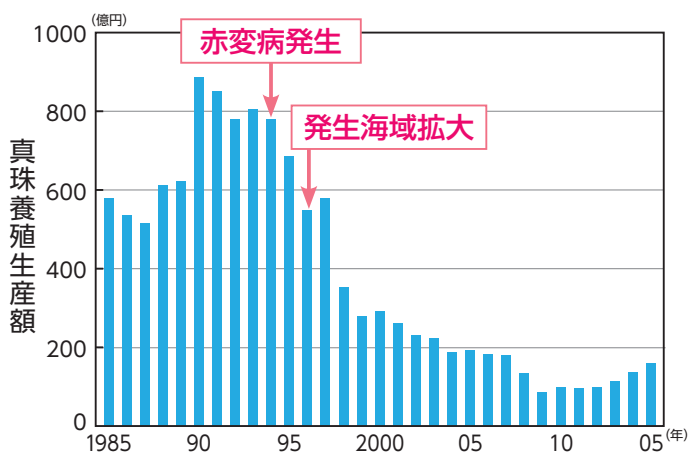


図 全国の真珠養殖生産額

漁業・養殖業生産統計年報のデータを元に作成

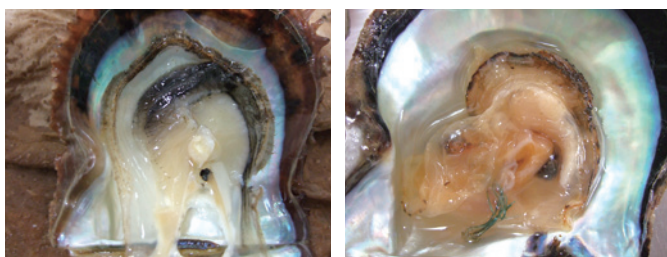


写真 赤変病を発症したアコヤガイ（右）と健康なアコヤガイ（左）

病貝の軟体部は赤色化し、萎縮します

アコヤガイ

西太平洋やインド洋東部の、熱帯から温帯の海にいる貝です。水深10メートルくらいまでの岩などにくっついて、海水中の植物プランクトンなどを食べています。大きいものは、殻が直径10センチくらいになります。

昔からアコヤガイから真珠が採れることが知られていて、20世紀初めには、日本でアコヤガイに丸い真珠を作らせる技術が開発されました。その技術を使って真珠の養殖が始まり、多くの人が真珠を身に着けられるようになりました。



第43回 シタビラメ

春が旬!

華麗で繊細なシタビラメの3種料理



材料(4人分)

(1) シタビラメのムニエル

シタビラメ..... 中4尾
 ジャガイモ..... 2個
 ニンジン..... 1本
 スナップエンドウ..... 12本
 ローズマリー..... 1本
 唐辛子..... 1本
 ニンニク..... 1かけ
 レモン..... 1個
 オリーブオイル..... 適宜
 バター..... 適宜
 塩..... 適宜
 バジル粉..... 適宜
 白ワイン..... 少々
 しょう油..... 小さじ1

(2) シタビラメのつみれスープ

シタビラメ..... 4尾
 (ムニエルで取り置いた尾の部分)
 タマネギ..... 1個
 (半分はつみれに、半分は薄切り)
 山芋..... 適宜
 青ネギ..... 2本
 みそ..... 小さじ1
 (魚の大きさに調整)
 コンソメ..... 1個
 塩..... 適宜

(3) シタビラメの南蛮漬け

小型のシタビラメ..... 適量
 オリーブオイル..... 適量
 すし酢..... 半カップ
 ポン酢..... 半カップ
 唐辛子..... 2本



アカシタビラメ



クロウシノシタ



イヌノシタ

シタビラメはカレイ目ササウシノシタ科とウシノシタ科に属する魚の総称です。日本ではウシノシタ科のアカシタビラメやクロウシノシタ、イヌノシタが主に食用に流通しています。これらは沿岸から水深100メートル程度の砂場あるいは砂泥域（さじい）に生息しています。体は牛の舌のような独特な形をしており、砂に潜って生活し、ゴカイや小型の甲殻類、二枚貝などの底生生物を捕食します。シタビラメは、繊細で柔らかく、癖のない白身が特徴です。また、皮を剥はいで加熱するときれいに骨から身が取れるので食べやすい魚です。今回は定番の「シタビラメのムニエル」が登場。また、骨も一緒に叩き込んだミンチを用いた「つみれスープ」と、比較的安価な小型のものを利用した骨まで食べられる「南蛮漬」の2品は、カルシウム摂取にうってつけです。食感・味付けの異なる3品をぜひ堪能（たんのう）してください。

作り方 ※()内は調理時間

(1) シタビラメのムニエル (下ごしらえを含め約40分)

- 1 頭が付いている場合は、裏側から皮一枚残して頭を切り、そのまま頭を引っ張って皮を剥はぎとります。内臓も取り除き、水でよく洗ってキッチンペーパーなどで水分をふき取ります。3分の1くらいの尾の部分の切り落とし、つみれスープ用に取り分けておきます。
- 2 軽く塩をしてバジルを振りかけます。薄力粉を軽く全体にまぶし10分程度おきます。
- 3 お皿に添えるジャガイモ、ニンジン、スナップエンドウをゆでます。
- 4 フライパンにオリーブオイルを入れて熱し、ローズマリーと唐辛子、ニンニクの輪切りを入れて香りづけしたら、オリーブオイルだけを残して取り出します。そこに「2」を入れて両面を焼き、軽く焼き色がついたら、バターを入れてさらに両面を焼き、シタビラメがきつね色になったら取り出します。
- 5 「4」のフライパンの残った油をふき取ったら再度火にかけ、

新たにバターとしょう油と白ワインを入れます。少し煮詰めたら、レモン汁を入れてレモンしょう油ソースを作ります。

- 6 焼いたシタビラメに「5」のソースをかけて、レモンの輪切りとゆでたジャガイモ、ニンジン、スナップエンドウを添えて出来上がり。熱々を召し上がれ。

(2) シタビラメのつみれスープ (下ごしらえを含め約30分)

- 1 「1」で切り落としたシタビラメの尾の部分を包丁でよくたたか、フードプロセッサーでミンチ状にします。
- 2 みそ、タマネギのみじん切り、山芋のすりおろしを「1」と合わせて練りこみます。
- 3 コンソメのスープを適量作ったら、「2」をボール状にして入れ、火を通します。さらに、タマネギの薄切りと青ネギを細く切ったものを入れ、軽く沸騰させます。その際灰汁はとっておきます。
- 3 塩で味を調えたら出来上がり。熱々を召し上がれ。

(3) シタビラメの南蛮漬 (下ごしらえを含め約30分)

- 1 小型のシタビラメが手に入れば、「1」の「1」同様、頭と皮を剥はぎ、内臓を取ったら水でよく洗い、キッチンペーパーなどで水分をふき取ります。
- 2 中骨に沿って縦に3つに切り分けます。その際、中骨の部分は狭くします。
- 3 フライパンにオリーブオイルを入れて熱したら、「2」を数回に分けて入れ、キツネ色になるまで素揚げにします。
- 4 ボールに、すし酢とポン酢を1:1で入れて混ぜ合わせ、唐辛子を1~2本浮かせておきます。
- 5 「3」で揚げたシタビラメを直接「4」のたれに入れ、しみこませます。次のものが揚がったら、前に漬けこんでいたものは別の皿に移しておきます。これを繰り返します。
- 6 器に盛ったら出来上がり。ピリ辛で甘酸っぱい味付けが食欲をそそります。

ズワイガニに関する地域研究集会を開催

日本海区水産研究所は、2017年11月28日、新潟市万代市民会館で、水産海洋学会、新潟県水産海洋研究所との共催により、「日本海研究集会－日本海北部のズワイガニ資源を考える－」を開催しました。集会では、研究者だけでなく、行政、漁業者、加工業者など約70人の参加があり、資源管理部資源生態グループ主任研究員の^{うえだゆうじ}上田祐司が日本海のズワイガニ資源について、同グループ長の^{ようしょういくこ}養松郁子がベニズワイガニ漁業と観光資源としての活用について講演しました。

さらに、全国底曳網漁業連合会からズワイガニの本場である日本海西部の漁業について、鳥取県水産試験場から単価に直結する市場での銘柄仕分け方法について、新潟県水産海洋研究所から新潟を中心とする日本海北部における漁業やズワイガニのブラ

ンド力強化による単価向上に向けた取り組みについて講演がありました。

講演後の総合討論では、日本海北部でのズワイガニの持続可能な資源利用やブランド力・単価の向上に必要な取り組みなどについて、日本海西部での先進事例を参考に、講演者と参加者で活発な意見交換ができました。日本海側各府県で漁獲金額の上位を占めるズワイガニへの関心の高さがうかがえました。



上：総合討論のようす

下：質疑応答のようす

第8回みえ水産フォーラムを開催

三重県農林水産部、三重大学大学院生物資源学研究科と水産研究・教育機構増養殖研究所は、最新の研究成果を漁業者や市民に紹介するため、毎年三重県内で公開シンポジウム「みえ水産フォーラム」を開催しています。第8回となる今回は、2017年12月2日に三重大学で、日本水産学会中部支部大会と共同で「三重県における貝類増養殖の課題と展望」をテーマに開催しました。大学の先生、学生、水産関係者を中心に約50人の参加がありました。

三重県の水産業、アサリ餌料環境、アワ

ビ増殖についての発表に加え、当機構からは増養殖研究所養殖システム研究セン

ター増養殖環境グループ主任研究員の^{まつもととしえ}松本才絵が「三重県内での天然種苗を用いたマガキ養殖」を講演しました。

貝類増養殖が抱える課題について活発な議論があり、参加者の関心の高さがうかがえました。



松本主任研究員の講演のようす

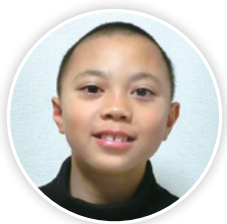
「海とさかな」自由研究・作品コンクール 水産研究・教育機構 理事長賞が決定

「海とさかな」自由研究・作品コンクールの各賞の表彰式が2017年12月2日、都内のホテルで行われました。研究部門では、^{あないろさんとさいみ}孔井 露山土探海さん（大分県・小学校3年）の観察図「じいちゃんの大切なフナ」、創作部門では水口 ^{みずぐち さすけ} 颯介さん（富山県・小学校4年）の工作「ホタルイカ漁」がそれぞれ水産研究・教育機構理事長賞を受賞しました。

このコンクールは、小学生を対象に、いろいろな体験を通じて「海とさかな」について学んでもらおうと、朝日新聞社・朝日学生新聞社が主催、日本水産株式会社が協賛し、当機構などが後援しています。

受賞作品は、農林水産大臣賞の受賞作品とともに栃木県日光市にある「さかなと森の観察園」の「おさかな情報館」で3月20日から展示しています。

孔井さんの観察図「じいちゃんの大切なフナ」



水口さんの工作「ホタルイカ漁」



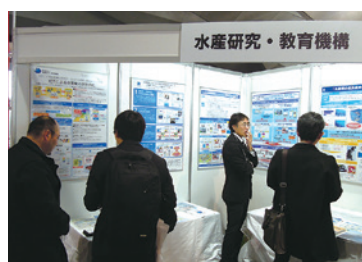
海と産業革新コンベンション2018に出展

水産研究・教育機構は、1月16～17日の2日間、横浜市の大塚橋ホールで開催された「海と産業革新コンベンション2018」に出展しました。展示ブースでは、水産業の成長産業化をテーマに、水産ビジネスにICT (Information and Communication Technology: 情報通信技術) やIoT (Internet of Things: モノのインターネット) を取り入れていく方法や、当機構が事務局を務める水産増養殖産業イノベーション創出プラットフォームを紹介しました。

「水産業の活性化」と題して講演しました。セミナーは満席となり、立ち見を含め約60人の参加者が訪れ、関心の高さがうかがえました。

セミナー終了後は、展示ブースで複数の企業の方からご意見・ご要望を伺い、活発な意見交流を行いました。

17日のセミナーでは、「ICT によ



ブース展示のようす



セミナーのようす

アンケート結果

読者アンケートにご協力いただき、ありがとうございました

2017年12月に刊行した「FRANEWS」53号(ノリの研究)でアンケートをお願いしましたところ、2月9日までに51人の方々から回答をいただきました。ご協力ありがとうございました。以下にその結果の要点をご報告いたします。

◆ノリの研究について

面白かった(51人中46人)、分かりやすい(51人中42人)との評価をいただきました。産地や消費地のデータがあり参考になった、最近の研究情報が分かりやすく説明されていてよかった、もう一步、踏み込んだ内容でもよかった、とのご意見をいただきました。

◆ピックアッププレスリリースについて

面白かった(51人中39人)、分かりやすい(51人中39人)との評価をいただきました。今後、このような研究を各養殖対象種について進めてもらえるよう期待する、少し専門的になり過ぎているのでは、などのご意見をいただきました。

◆あじいの魚菜に乾杯について

面白かった(51人中43人)、分かりやすい(51人中43人)との評価をいただきました。解説もあり、楽しく読めた、説明文ではグラフを使って記述するとより分かりやすいのではないかと、などのご意見をいただきました。

◆研究成果情報について

面白かった(51人中47人)、分かりやすい(51人中42人)との評価をいただきました。べこ病の成果を実用までこぎつけるように期待する、ニジマスの成果が面白かった、などのご意見をいただきました。

今後、「FRANEWS」で取り上げて欲しいことは、アグリビジネス創出フェアは特集として広く内容を紹介してもらいたい、赤潮の分布拡大や被害の状況など近年の傾向などを知りたい、世界的な養殖魚、エビなどの病気について知りたい、などのご意見をいただきました。

読者の皆様からいただいたこれらの意見を参考に、関心の高い研究開発の情報について画像などを多く用いることでより分かりやすくまた、親しみやすくお伝えできるよう努めてまいります。

『FRANEWS』に限らず、水産研究・教育機構へのご意見などございましたら、メール(fra-pr@ml.affrc.go.jp)やFAX(045-227-2702)でお寄せくださいますようお願いいたします。

▶ ご意見・ご感想をお寄せください。

メール：fra-pr@ml.affrc.go.jp
F A X：045-227-2702



水産研究・教育機構 研究開発情報
北の海から 第30号

発行時期：2017年12月
問い合わせ先：
北海道区水産研究所 業務推進部 業務推進課

ウェブサイト URL
<http://hnf.fra.affrc.go.jp/kankoubutu/kitaumi/kitanoumikara30.pdf>



水産研究・教育機構 研究開発情報
北の海から 第31号

発行時期：2018年2月
問い合わせ先：
北海道区水産研究所 業務推進部 業務推進課

ウェブサイト URL
<http://hnf.fra.affrc.go.jp/kankoubutu/kitaumi/kitanoumikara31.pdf>



水産研究・教育機構 研究開発情報
SALMON 情報 第12号

発行時期：2018年3月
問い合わせ先：
北海道区水産研究所 業務推進部 業務推進課

ウェブサイト URL
<http://salmon.fra.affrc.go.jp/kankoubutu/srr/srr.htm#012>



沿岸域における漁船漁業ビジネスモデル
研究会ニュースレター No.27

発行時期：2017年11月
問い合わせ先：
開発調査センター 開発業務課

ウェブサイト URL
http://jamarc.fra.affrc.go.jp/enganbiz/newsletter/newsletter_list/newsletter_nono27_2017011.pdf



水産研究・教育機構研究報告
第46号

発行時期：2018年1月
問い合わせ先：
研究推進部 研究支援課

ウェブサイト URL
<http://www.fra.affrc.go.jp/bulletin/bull/bull46/index.html>



おさかな瓦版 No.81

発行時期：2018年1月
内容：ヒラツメガニ
問い合わせ先：
経営企画部 広報課

ウェブサイト URL
<http://www.fra.affrc.go.jp/bulletin/letter/no81.pdf>



おさかな瓦版 No.82

発行時期：2018年3月
内容：トゲクリガニ
問い合わせ先：
経営企画部 広報課

ウェブサイト URL
<http://www.fra.affrc.go.jp/bulletin/letter/no82.pdf>



執筆者一覧

■ 海産無脊椎動物の増養殖研究

- 貝、エビ、タコの研究の背景と現状……………瀬戸内海区水産研究所 海産無脊椎動物研究センター 岡 雅一
- アサリ漁場を整備して漁獲に成功……………水産工学研究所 水産土木工学部 生物環境グループ 南部 亮元
- タイラギの人工種苗を活用して母貝団地をつくる取り組み……………西海区水産研究所 有明海・八代海漁場環境研究センター 資源培養グループ 松山 幸彦
- クルマエビ養殖の現在と未来……………瀬戸内海区水産研究所 海産無脊椎動物研究センター 甲殻類グループ 菅谷 琢磨
- マダコ養殖に向けて……………瀬戸内海区水産研究所 海産無脊椎動物研究センター 甲殻類グループ 團 重樹
- 海産無脊椎動物の増養殖研究の将来像……………瀬戸内海区水産研究所 業務推進部 日向野純也
瀬戸内海区水産研究所 海産無脊椎動物研究センター 岡 雅一

■ 研究成果情報

- アコヤガイ赤変病の病原体の推定……………増養殖研究所 魚病研究センター 免疫グループ 松山 知正

■ あんじいの魚菜に乾杯

- 第43回 春が旬！ 華麗で繊細なシタピラメの3種料理……………水産大学校 水産流通経営学科 流通経営講座 准教授 山本 義久

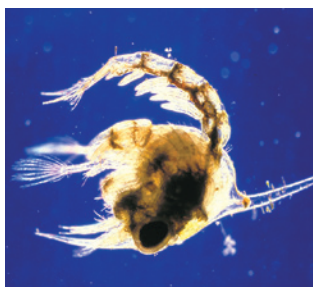
■ おさかな チョット耳寄り情報

- no.52 どう成長するでしょうか？……………広報誌編集委員会事務局

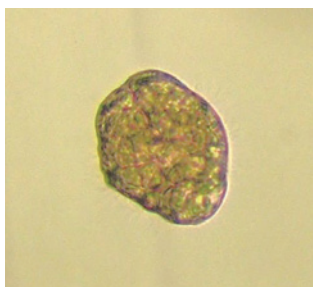
どう成長するのでしょうか？

海産無脊椎動物は、親とふ化したばかりの赤ちゃんの姿が違う場合がよくあります。下のアルファベットA・B・Cの赤ちゃんの写真と、親の写真を線で結んでみましょう。答えは当コーナーの下です。

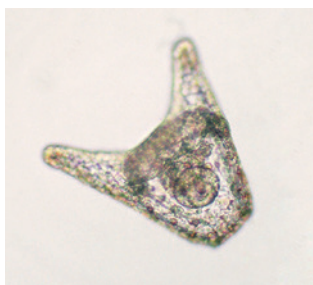
赤ちゃん



A



B

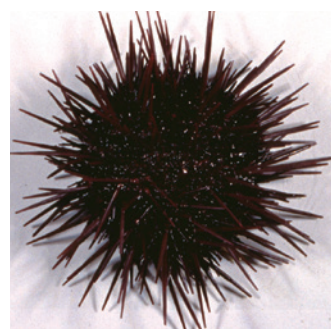


C

親



アサリ



アカウニ



ガザミ

【答え】アサリ：B（トロコゾア幼生） アカウニ：C（アソテウズ幼生） ガザミ：A（ゾエア）

編集後記

背骨がない無脊椎動物は約100万種いるといわれています。地球上のあらゆる環境に適応し、大きさ、形態、生態とも多種多様です。

その中で節足動物のエビやカニ、軟体動物のイカやタコ、貝類、棘皮動物のウニやナマコ、尾索動物のホヤなどが食用として利用されています。そのほか、節足動物のハエの幼虫サシ、ユスリカの幼虫アカムシ、

環形動物のゴカイなどは釣りエサになります。また、節足動物のカブトガニの血液からは、ヒトの体中の毒素を調べる検査薬が作られています。

地球上のいたるところにいる無脊椎動物ですが、利用されている種類はごく限られています。とくに水中に生息する無脊椎動物は、魚屋さんや水族館などで見かけるほかは、ほとんど目にする機会がありません。

暖かくなると潮干狩りや磯遊びをする機会が増えると思います。潮だまりにいる海綿動物のカイメン、棘皮動物のヒトデ、刺胞動物のイソギンチャク、砂の中にある環形動物のゴカイや節足動物のアナジャコなど、普段目にしない無脊椎動物を観察する格好の機会かもしれません。

（角笠 彰）



メルマガ配信中！

水産研究・教育機構のメールマガジン「おさかな通信」を発行しています。登録はこちらから ▶ <http://www.fra.affrc.go.jp/mail/>

Facebookもチェック



<https://www.facebook.com/fra.go.jp/>