

FRA NEWS vol.80

メタデータ	言語: Japanese
	出版者: 水産研究・教育機構
	公開日: 2024-11-05
	キーワード (Ja):
	キーワード (En):
	作成者:
	メールアドレス:
	所属:
URL	https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2012259

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.



水産業の未来を拓く

vol.80

FRA NEWS

特集

どうなる？マダコ！ ～タコを取り巻く現状～



- 専門家に聞きました [坪井 潤一] アユのスペシャリスト 天然アユを増やすために
- イベント紹介
「こども霞が関見学デー」に出展／青森県八戸市の「八戸イカの日」イベントを共催

どうなる？ マダコ！

～タコを取り巻く現状～

おいしいタコをいつまでも

日本人のタコ好き事情

タコは日本人にとって、とてもなじみがある水産物で、日本の食文化には欠かせない食材の一つです。たこ焼きや刺し身、すし、天ぷら、酢の物など、いろいろな料理に使われ、関東地方ではお正月に酢蛸^{すだこ}を、西日本では半夏生^{はんげしょう}（夏至から数えて11日目）七夕までの5日間）にタコを食べるといふ風習もあります。頭（胴体）から吸盤のある足（腕）が8本生えている赤いイラストを見れば、誰もがタコだとわかります。兵庫県^{あかしかし}の明石市^{あかし}、岡山県^{みよし}の倉敷市^{くらしき}下津井^{しもついで}、広島県^{ひろしま}の三原市^{はら}、愛知県^{あまぐさし}の日間賀島^{ひまかじま}、熊本県の天草市^{あまくさし}など、全国あちこちにマダコの産地があります。これらの街中では



水産技術研究所 養殖部門 生産技術部 副部長

いとう あつし
伊藤 篤



2	特集 どうなる？ マダコ！ ～タコを取り巻く現状～	水産技術研究所 養殖部門 生産技術部 副部長	伊藤 篤
6	マダコ種苗生産技術の開発	同部 技術開発第3グループ 研究員	竹島 利
10	中間育成の活き餌としてのアルテミアの活用	水産技術研究所 養殖部門 生理機能部 飼餌料グループ 主任研究員	松成 宏之
12	養殖マダコ市場の現状	同部門 特任部長	宮田 勉
16	専門家に聞きました【坪井 潤一】 アユのスペシャリスト 天然アユを増やすために	経営企画部 広報課	中原 明紀
22	イベント紹介 「こども霞が関見学デー」に出展	広報誌編集事務局	
23	青森県八戸市の「八戸イカの日」イベントを共催	同局	
24	ぬりえ 新たな「ぬりえ」を続々公開中！	同局	

愛嬌^{あいきょう}のあるタコやリアルなタコなど、たくさんのおブジェや看板を見ることがができます。

タコが買えなくなっている？

マダコ以外のタコ類として、国内ではミズダコやヤナギダコ、イイダコ、テナガダコ、ワモンダコ（シマダコ）などが漁獲されています。身近な食材であるタコですが、残念ながら国内の漁獲量は減少しています。そのため、現在、国内で流通しているタコの半分は海外から輸入されたものです。アフリカのモロッコやモーリタニアなどの沿岸がその大きな産地となっています。

かつて、南ヨーロッパ以外の欧米諸国では、タコを食べる習慣がありませんでしたが、近年のシーフード人気の高まりや和食のブームなどにより、タコのおいしさが伝わり、海外でもよく食べられるようになってきました。そのため、世界中でタコの新たな漁場が開拓され、タコの漁獲量は増加しています。その一方で、海外消費が増えたことと円安の影響もあって、輸入価格が上昇して

輸入量は減少する、いわゆる日本の「買い負け」の状態が続いています（流通に関する詳細はP12～15）。供給の不足と不安定化により、国内の市場価格が高騰しています。国内の流通や飲食、食品加工に関係する業界からは、不安要素の多い輸入タコに依存した供給構造から脱却するため、新たな供給源の確保、すなわち養殖による安定供給が強く求められています。

近年は、国内はもとより、アフリカなどのタコの産地においても漁業資源の管理に取り組んでいます。将来にわたって持続可能な水産物として利用していくためには、天然資源の漁獲だけに依存しない養殖生産による安定供給への支えが必要です。

マダコ養殖研究の今

マダコを養殖するためには、養殖用の稚ダコを十分に確保する必要があります。1950年代には漁獲された小型の天然マダコを海上のいけすなどで育成して出荷する事業が行われていました。稚ダコを人工的に大量生産することは

困難で、人工種苗を用いた養殖はいまだに実現していません。その中で、当機構と東京海洋大学の研究開発により、2016～17年度にかけてマダコの種苗生産技術が飛躍的に進展しました。人工種苗を安定的に生産する技術が開発されたことで、マダコ養殖の実現に向けて大きく前進しました（種苗生産に関する詳細はP6～9）。

マダコの種苗生産技術が確立したことを受けて、当機構は、共同研究機関^{※1}



※1 東京海洋大学、岡山県農林水産総合センター水産研究所、香川県水産試験場、大分県農林水産研究指導センター水産研究部、マリンテック株式会社、株式会社くればあ

とともに、生物系特定産業技術研究支援センター（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

① マダコ養殖の実用化に向けた基盤技術の開発（2018～20年度）

② マダコ養殖の事業化に向けた飼育技術の高度化と普及（2021～23年度）

として、マダコ養殖技術の開発に取り組んできました。

①では、マダコ幼生に適した飼育装置の開発により、従来の小型水槽に加えて大型水槽でも稚ダコを大量に生産できるようにしました。エサを改良することで稚ダコに成長するまでの生残率を90%以上に高めることも成功しました。加えて、着底直後の稚ダコは泳いだり、はい回ったりするため、その両方の行動に適した飼い方が必要であることを明らかにしました。個別飼育容器による養殖試験では、ふ化から10か月で500グラム以上の商品サイズまで成長させることができました。

②では、マダコを計画的かつ大量に養殖するための産卵・ふ化制御技術の

開発をめざし、雌親ダコの加温飼育による産卵促進と、水温を調節し同じタイミングで卵をふ化させることが可能になりました。また、人工生産した稚ダコを一定サイズまで飼育する中間育成の期間で、稚ダコの共食いを防ぐため水槽内への構造物の設置や、大型アルテミアを*いき餌*として与えることで、生残率を従来の4倍に向上させることに成功しました（アルテミアに関する詳細はP10～11）。ほかにも、養殖の作業時間を短縮することができる個別飼育容器の開発や、既存の生物餌料に替わる新しい養殖用飼料も開発しました。

2024年2月には、第21回シーフード^{※2}ショー大阪で2日間にわたりシンポジウム「タコ養殖ー生態から種苗生産、流通、利用と展望までー」を開催しました。これまでに得られた研究成果の発表や、マダコ漁業が盛んな地域の漁業団体代表者や大阪のたこ焼き飲食業者がタコを取り巻く状況などを紹介しました。シンポジウムには多数の方々が来場し、タコ養殖生産による安定供給への期待の高さがうかがえました。一方、アメリカ

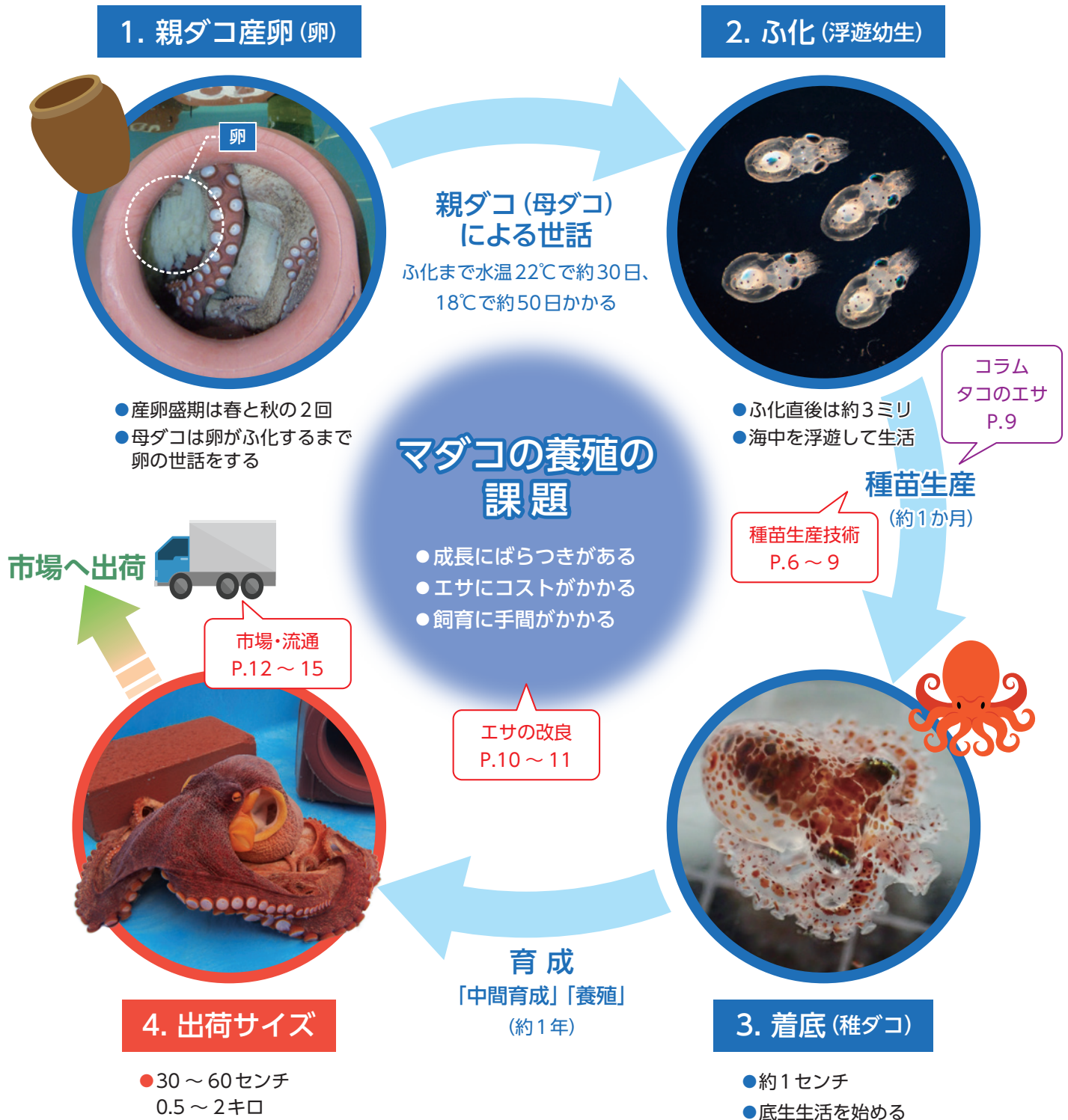
西部のカリフォルニア州ではタコ養殖や養殖タコの輸入を禁止する法律が成立し、海外でもタコへの関心が高まっています。当機構や研究グループもこうした^{※3}アニマルウェルフェアにも配慮して研究を進めています。



このように、当機構では、マダコ種苗生産でのブレイクスルーを皮切りに、さまざまな機関と連携して、マダコ養殖を実現するために必要となる研究開発を進めており、課題を一つずつ解決しています。2024年度からは、生研支援センターのオープンイノベーション研究・実用化推進事業「マダコ養殖技術の最適化と実証」に取り組んでいます。

今回の特集では、これまでの研究成果の中から、マダコの種苗生産技術でのブレイクスルー、マダコ中間育成の*いき餌*としてのアルテミアの利用、天然タコ類の市場と養殖マダコの潜在需要、以上3つのトピックスについて紹介します。

マダコの養殖工程



マダコ種苗生産技術の開発

マダコ養殖の問題点

1950年代に行われていたマダコ養殖では、漁獲した小型のマダコを使っていたため、大規模化・安定化には限界がありました。このため、人工種苗を用いた養殖や放流用種苗の生産を目的に、種苗生産技術の開発が1960年代から開始されました。しかし、これまで少数の生産事例はあるものの、再現性に乏しく、近年まで種苗生産が安定していませんでした。

種苗生産の進展

2016、17年に、当機構は東京海洋大学との連携によりマダコ種苗生産の生残率・成長を飛躍的に向上させるブレイクスルーを達成しました。これは、①水槽内の水流の変更、②マダコ幼生へ与えるエサの変更によるものです。

①水槽内の水流の変更

生まれたばかりのマダコ幼生は水中を

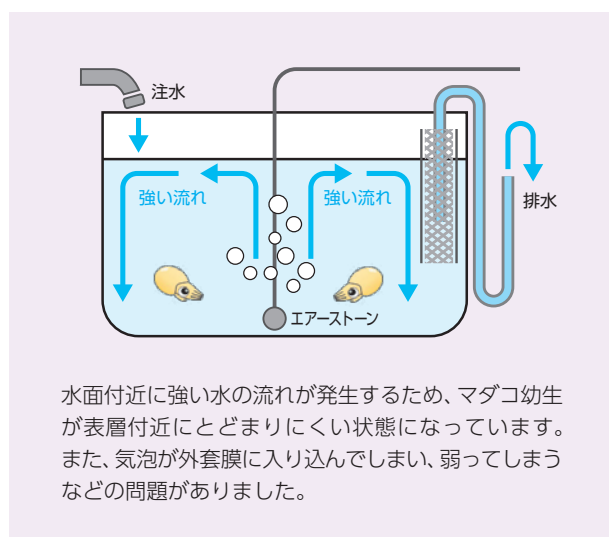


図1 従来水槽

泳いで生活し（写真1）、明るい表層を好みます。これまで、マダコ幼生の飼育には魚類の仔稚魚と同じような構造の水槽を使ってきました。それは水槽中央の底面にエアーストーンを

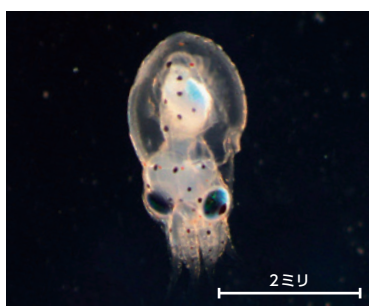


写真1 ふ化直後のマダコ幼生



図2 タコの構造

配置して、エアレーション^{※1}により水槽内の水を循環させる構造です（図1）。これでは水面付近に強い流れが発生し、マダコ幼生は水槽底面に流されてしまいます。そのため、浮上するのに体力を消耗したり、エアレーションの気泡が外套膜（図2）の中に入ってしまうように



水産技術研究所
養殖部門 生産技術部
技術開発第3グループ 研究員

たけ しま さとし
竹島 利

※1 エアレーション：空気を送る行為で、酸素を供給したり、水流を発生させたりする

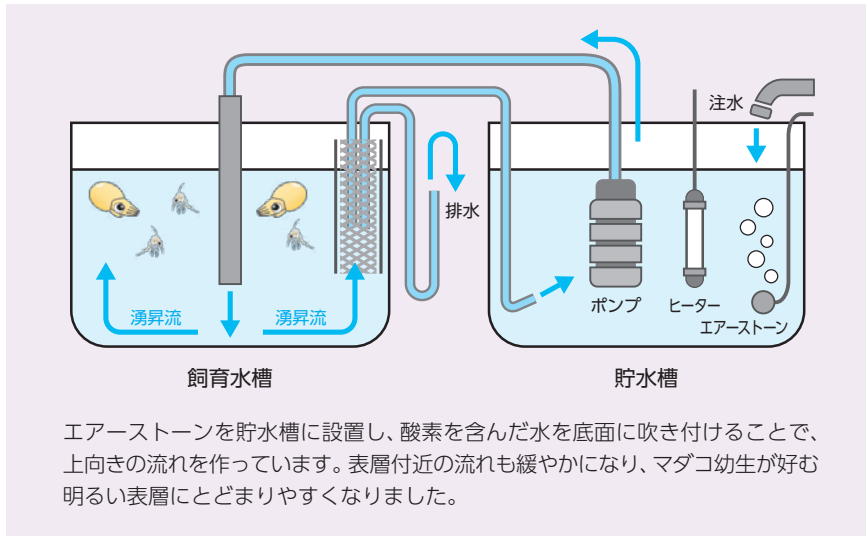


図3 改良した水流の水槽

泳げなくなったりするなど、うまく飼育できませんでした。

そこで、マダコ幼生の飼育水槽の隣に貯水槽を設け、そこから水中ポンプで海水を飼育水槽の底面に吹き付け、水槽内に湧昇流^{※2}を発生させるように改良しました(図3)。これで、表層付近の流れが



写真2 動物プランクトンの一種アルテミア

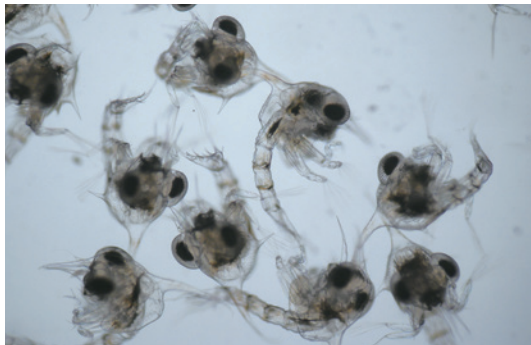


写真3 ガザミのゾエア幼生

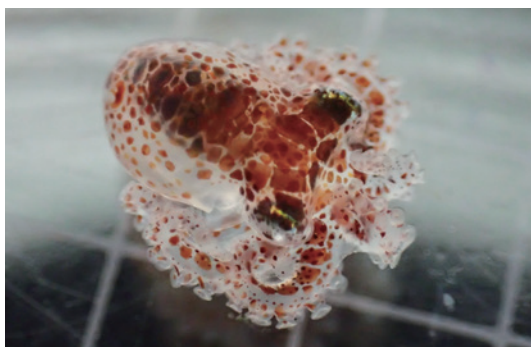


写真4 孵化後24日の着底稚ダコ。
背景の格子は5ミリ角

緩やかになって表層付近にとどまれるようになり、マダコ幼生に適した環境となりました。

②エサの変更

これまで種苗生産用エサには、夜間に照明で集めた天然の動物プランクトンまたはアルテミア(写真2)を利用してきました。天然の動物プランクトンは、地域や季節、天候によって種類や採集量が大きく変動するため安定的に確保できないという欠点があります。一方で、アルテミアは、乾燥卵が輸入・販売され

ており、必要な時期に必要な量を給餌できることが利点ですが、アルテミアをエサにした場合、なかなかマダコ幼生が成長せずに、マダコ種苗を安定生産することができませんでした。

天然の動物プランクトンやアルテミアの代わりにガザミ(カニの一種)のゾエア幼生(写真3)をエサにすると、マダコ幼生の生残と成長が向上できました。水槽構造・水流の変更と組み合わせマダコの種苗生産を飛躍的に向上させることに成功しました(写真4)。

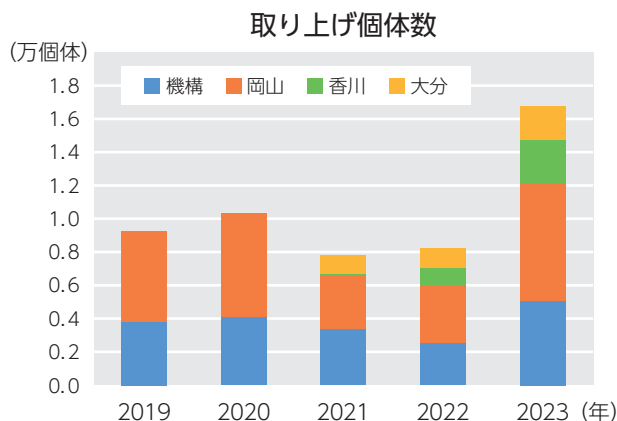
※2 湧昇流(ゆうしょうりゅう): 下層から上層に昇っていく流れのこと

※3 ゾエア幼生: 卵から孵化したばかりで、まだ親と同じ形になっていない幼生の状態

現状の生産規模

このような種苗生産技術の進展を受けて、当機構は共同研究機関とマダコ養殖産業の創出に向けて、種苗生産とその後の中間育成、養殖段階の飼育技術開発を行っています。

ブレイクスルー後も種苗生産を実施して技術改良を進め、飼育事例を蓄積しています。近年では、1機関あたり数千個体以上の稚ダコを生産できるようになりました(図4)。



平均生残率 (%)				
年	機構	岡山	香川	大分
2019	56.0	63.7	—	—
2020	87.1	22.0	—	—
2021	64.6	80.1	1.2	70.8
2022	81.0	57.2	68.1	36.4
2023	93.3	39.9	81.4	51.1

図4 各機関のマダコ種苗生産取り上げ個体数・平均生残率。
香川県、大分県は2021年より種苗生産を開始

試験用の種苗生産ということもあり生産数が多いはありますが、高い時には90%以上の生残率でふ化から着底まで飼育できるようになっています。マダコ種苗の安定した高生残率での生産が可能になったため、この飼育方法の有効性を改めて確認できました。

産業規模での展開に向けて

産業規模でマダコの種苗を生産するためには、まだ解決しなければならない課題が多くあります。

何よりマダコ幼生を大量に生産するためにはマダコ幼生のエサとなるガザミのゾエア幼生の安定大量確保が不可欠です。ガザミは1個体の雌が一度に200万粒前後産卵し、多くのゾエア幼生を確保できます。一方で、マダコの種苗生産期間である3〜4週間、このゾエア幼生を

給餌し続けなければならず、多数の親ガザミを確保・管理し、ふ化日を調整する必要があります(詳細はP9コラム)。そのためには大きなコストと労力が必要で、産業規模での種苗生産の課題です。これらを解消するためには、親ガザミのより効率的な管理、アルテミアの栄養強化法の改善、ゾエア幼生に替わる新たな餌生物えさせいぶつの探索などが必要です。

現在、主に0.5キロリットルの水槽を、飼育槽と貯水槽で1セットとして、800〜1000個体のマダコ幼生を収容しています。産業規模の量産では、より大型の水槽を使った種苗生産を検討する必要があります。岡山県農林水産総合センターでは8キロリットル水槽で、0.5キロリットルの水槽と同等の生残率で稚ダコを生産できました。大型水槽で効率よく種苗生産をするためには、水槽に適した水流構造や適正な収容密度の検討が必要です。

マダコ養殖全体でみると、種苗生産の後には、稚ダコを一定のサイズまで

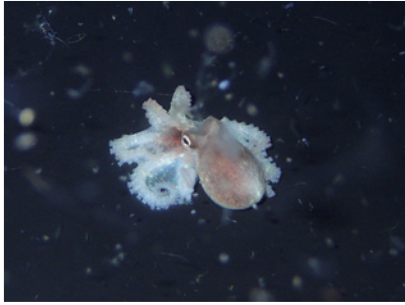


写真5 中間育成中の稚ダコ
(ふ化後60日)

写真6
商品サイズ(1キロ)の
養殖マダコ



飼育する中間育成(写真5)と、中間育成した稚ダコを商品サイズまで育てる養殖段階(写真6)の工程があります。各工程でさまざまな問題があり、現在これらの解決に取り組んでいます。種苗生産の進展を皮切りに、いまだ存在しない人工種苗を用いたマダコ養殖産業の創出に貢献したいと考えています。

コラム マダコ幼生のエサは毎日どうしているの？

マダコ幼生のエサはガザミのゾエア幼生を使っています。そのため、3～4週間はエサを切らさぬようガザミのゾエア幼生をふ化させ続けなければなりません。これには大変な手間がかかります。

協力をお願いしている地元の漁業協同組合で、卵をかかえている親ガニを買い、個体の区別ができるように印を付けて水槽に入れます。卵の色を見たり、顕微鏡で観察したりして、発生^{*4}の進み具合を確認します。水温を調整して発生を遅らせたり、早めたりすることで希望する日にふ化させて、毎日ゾエア幼生をエサとして与えられるようにしています。3～4週間ふ化させ続けるので、たくさんの親ガニが必要です。



発生初期の卵



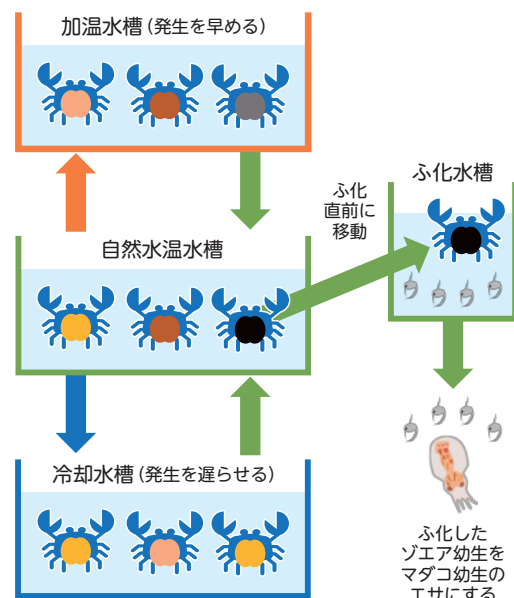
ふ化前の卵

ガザミの卵の発生の進み具合



卵の発生が進むにつれて、卵の色は黄色からだんだん黒っぽくなっていきます。

ガザミは個体識別して管理



※4 発生：受精卵が細胞分裂を繰り返し新しい個体をつくる過程のこと

中間育成の活き餌としてのアルテミアの活用

稚ダコを育てるために

マダコの種苗生産技術が確立され、複数の機関で稚ダコが生産できるようになったことから、養殖の次のステップとして、稚ダコを養殖に適したサイズまで効率的に育てる「中間育成」工程でのエサの研究開発に取り組んでいます。

中間育成のエサの課題

これまで稚ダコの中間育成では、エビの仲間であるアキアミ(写真1)を冷凍保存し、エサとして与えていました。稚ダコは好き嫌いが激しく、配合飼料や冷凍した魚などをほとんど食べませんが、アキアミはもりもり食べて育つため、稚ダコの中間育成で重要なエサとなっています。ただし、アキアミは漁獲量が少なく、安定的な確保が難しいことや、飼育水槽の中で体内から栄養素などが溶け出て飼育水を汚すなどの欠点もありました。

アルテミアの可能性

そこで当機構は、共同研究機関とブリやマダイなど魚類の種苗生産でも重要な活き餌として利用されている「アルテミア」(写真2)を、稚ダコの中間育成の活き餌として利用する試験に取り組みました。

アルテミアは、エビなどと同じ甲殻類ですが、耐久卵と呼ばれる乾燥状態で

長期間保存可能な卵を

産み、この耐久卵が大量に市販されています。

耐久卵を海水に入れて

約24時間エアーレーション

すると、全長0.5ミリ

前後のアルテミア幼生が

ふ化します。ほかの餌

生物より扱いやすい

ことから、マダイやブリ

の種苗生産では、すでに

ふ化直後のアルテミア

幼生が、重要なエサと

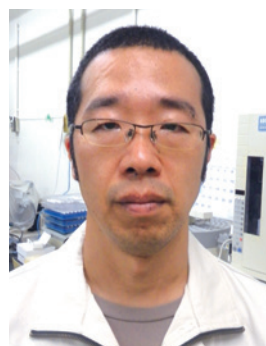


写真1 アキアミ

サクラエビ科に属するエビの一種(1〜3センチほど)



写真2 大型アルテミア



水産技術研究所
養殖部門 生理機能部
飼餌料グループ 主任研究員

まつ なり ひろ ゆき

松成 宏之

して利用されています。

アルテミアの課題

アルテミアを活用することについては、二つの課題がありました。

一つは、中間育成期間の稚ダコには、全長約0・5ミリのアルテミア幼生は小さ過ぎて、あまり食べないことです。そこで稚ダコが興味を示して食べる大型サイズまでアルテミアの幼生を育て、与える試験を進めました(図1)。

これまでの取り組みにより、アルテミアの幼生を大きく育てるのに必要な水槽内に収容するアルテミアの密度やエサの量を明らかにし、写真2のような大型アルテミアを生産できるようになりました(写真3)。

もう一つは、アルテミアがDHAを持たないことです。マダイ、ブリやマダコなどを育てるには、DHAなどの高度不飽和脂肪酸と呼ばれる栄養素が必要です。天然のプランクトンにはこれらの栄養素がたっぷり含まれていますが、人工的に育てたアルテミアは栄養素の含有量が少ないため、栄養素を添加して栄養を

強化する必要があります。

そこで、市販されている栄養強化剤を大型アルテミアに取り込ませることでDHA含有量を、マダコの種苗生産工程で用いるエサのガザミのゾエア幼生と同等のレベルまで増やすことに成功しました(図2)。

このように、大きく育てて栄養素の含有を増やした大型アルテミアを冷凍アキアミと組み合わせる給餌する方法の改良や、稚ダコの飼育水槽内の水質環境を改善することで、中間育成工程での稚ダコの成長や生残をさらに向上させる取り組みを進めています。



図1 マダコ幼生・稚ダコとエサの大きさの比較



写真3 アルテミアを培養しているようす

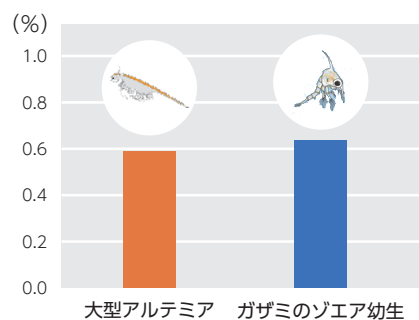


図2 DHA含有量
百島庁舎でマダコの飼育に使用する生物餌料のDHA含量(%, 乾物換算)

養殖マダコ市場の現状

マダコ養殖への期待

※1
FAO統計によれば、現在まで国内外でタコ類養殖業（蓄養業含む）はほとんどありません。過去には国内の一部地域でタコが蓄養されていましたが、その量はわずかでした。スペインでも1990年代後半から蓄養出荷と推察されるわずかな生産量がみられます。ここでは、漁獲による天然タコ類の市場動向と、養殖マダコの潜在需要についてご紹介します。

国内漁獲量と輸入量の推移

マダコも含めたタコ類の国内漁獲量は低下しています（図1ア）。国内漁獲量の5〜6割を占めている北海道産タコ類の漁獲量は明確な低下傾向にあります（2005〜2022 水産統計（北海道水産現勢）が、北海道を除く東日本最大の産地であった福島県の漁獲量は、2011年の東日本大震災以降に大きく減少しました。また、西日本最大の産地

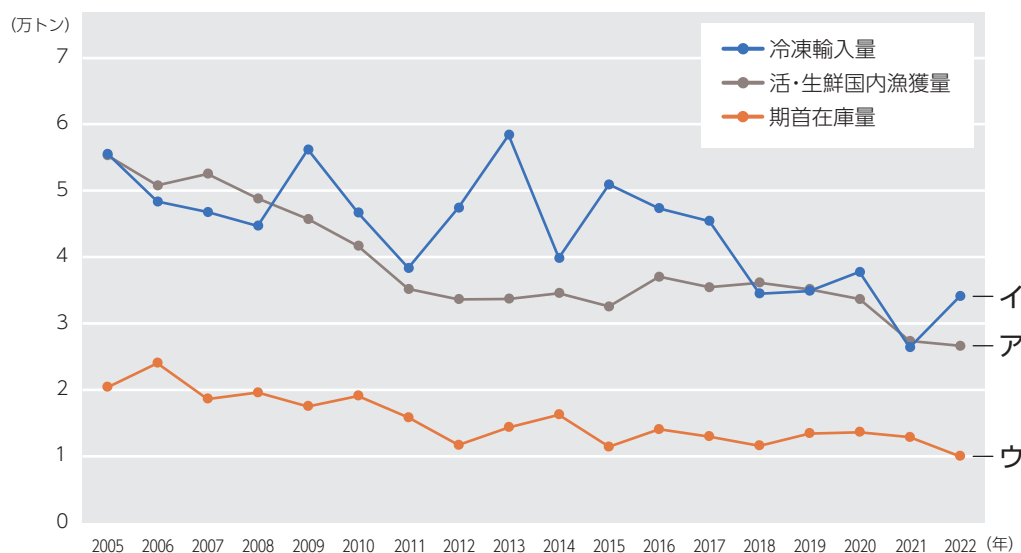


図1 タコ類の国内供給量

※この統計はマダコだけでなく、ミスダコ、ヤナギダコなども含みます。
(資料：水産通信社「水産物パワーデータブック2023年版」)



水産技術研究所
養殖部門 特任部長
みや た つとむ
宮田 勉

である兵庫県も減少傾向にあります。そして、2021年と2022年は北海道も含め全国的に減産しました。

また、世界のタコ類漁獲量は毎年約2千トンのペースで増加していますが（図3上）、日本のタコ類輸入量は大きく変動しながらも減少傾向にあります（図1イ）。いわゆる日本の「買い負け」によって、輸入量が減少していると推察されます。

在庫量も減少傾向にあり（図1ウ）、国内供給量は減り続けています。

家庭内消費向けの 購入量・金額の推移

※₂ 水産物パワーデータブック2023
によれば、国内供給量が減っていること、またEUやアジア諸国との買付競争によって輸入価格が上昇している影響で、家庭での購入量も減少傾向にあります（図2）。今のところ、家庭内のタコ類購入単価は上昇しているものの、購入金額は明確な減少傾向にありません。

しかし、さらに単価が高くなれば、消費者は当然買い控え、その代わりにほかの食材を購入することになります。このような消費者行動が続くと、タコ類を購入しようという意欲が弱くなり、単価が多少安くなっても消費量が増加しない可能性もあります。

タコ類の単価上昇による問題

たこ焼き店やタコを観光資源としている地域などでは、簡単にほかの魚介類に変更することができず、高くてもタコを買わざるを得ない厳しい状況になっています。

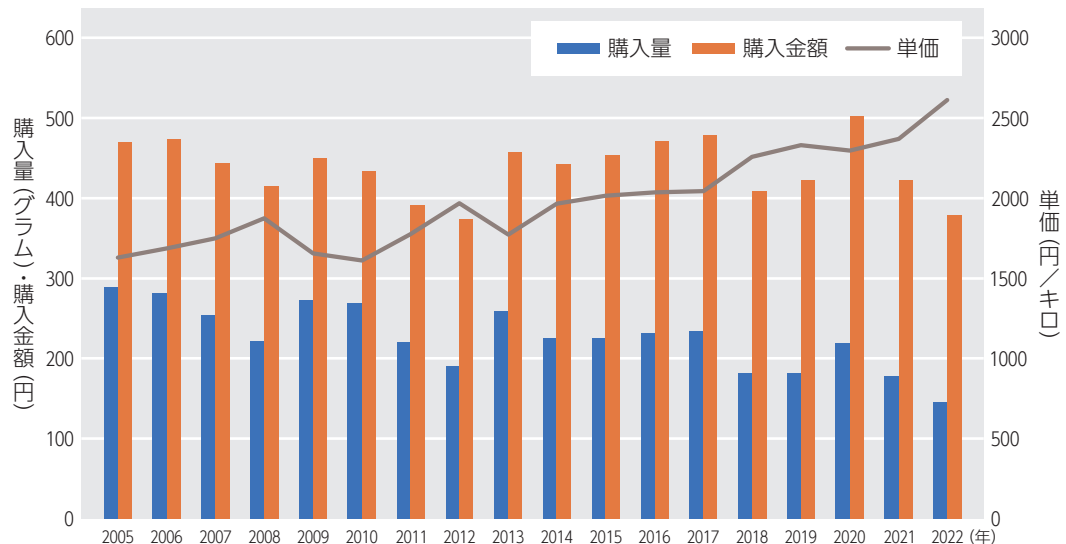


図2 家庭内のタコ類購入動向

※一人当たりの年間購入量および金額
(資料：家計調査年報、総務省)

兵庫県の「明石だこ」は有名なブランド品で、このブランドを売りとしている店舗や企業が多くあります。そのほか、

神奈川県「佐島の地ダコ」、大阪府の「泉だこ」、岡山県の「下津井ダコ」、広島県の「三原やっさタコ」、香川県の「さぬき蛸」、福岡県の「関門海峡だこ」、長崎県の「あべす蛸」、熊本県の「天草ありあけタコ」などのブランドがあります。

さらに、愛知県の日間賀島や大分県の国東半島は「日間賀島タコ」や「くにさき姫だこ」などのブランドだけでなく、タコが両観光地の魅力として大きく貢献しています。このような地域はタコの価格が上昇したからといって、簡単に値上げもできず、またビジネスを転換することも困難です。



養殖マダコの潜在需要

先述のとおり、タコ類の国内漁獲量は急激に減少しています。また、主要輸入先国であるモロッコ王国（モロッコと略記）やモーリタニア・イスラム共和国（モーリタニアと略記）のマダコ輸出価格は海外消費の増加にともない、2005年の6・2USドル／キロから毎年約0・3

USドル／キロ上昇し、2022年には11・8USドル／キロまで上昇しました（図3下）。この状況が続くと、家計支出の制約から、タコ類の消費量はさらに減少する可能性があります。また、2022年の時点で、国内漁獲金額は213億円であり、輸入金額の554億円（150円／USドルレート）と比べて、大きく下回っています。

このような状況の下、国産養殖マダコは国内漁獲量を補い、輸入品の代替となる潜在力があります。また、アフリカからアジアにマダコ冷凍品を運ぶ運賃や時間を考えると（図4）、アジアを中心に日本から養殖マダコを輸出できる可能性があります。その潜在需要に大いに期待ができます。

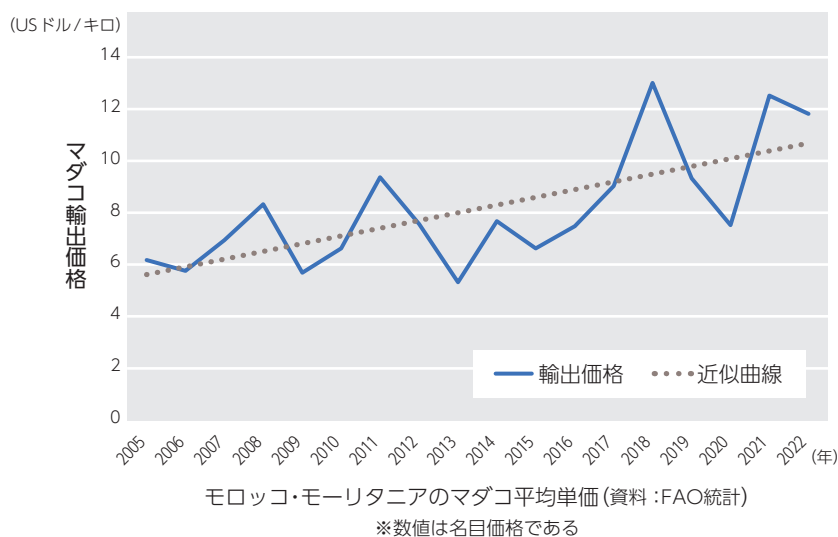
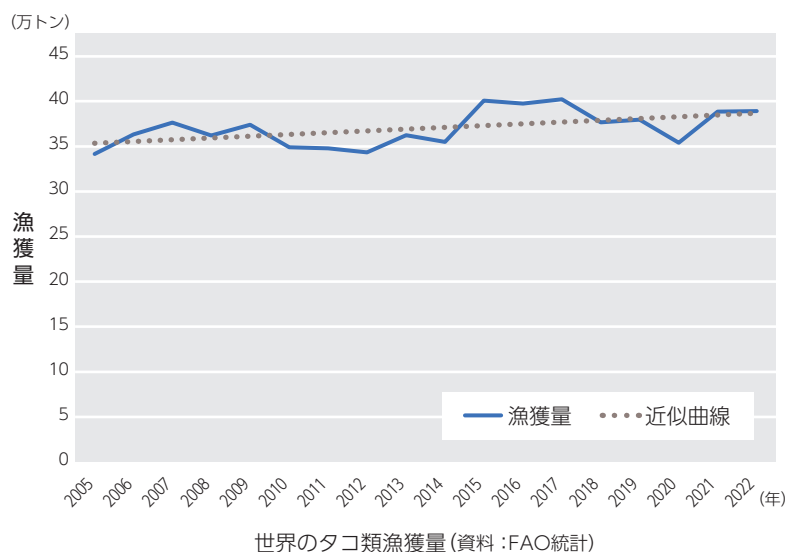


図3 世界のタコ類漁獲量とマダコ価格

※近似曲線：複数のデータの、なるべく近くを通るように引いた直線。
傾向分析や将来予測に活用

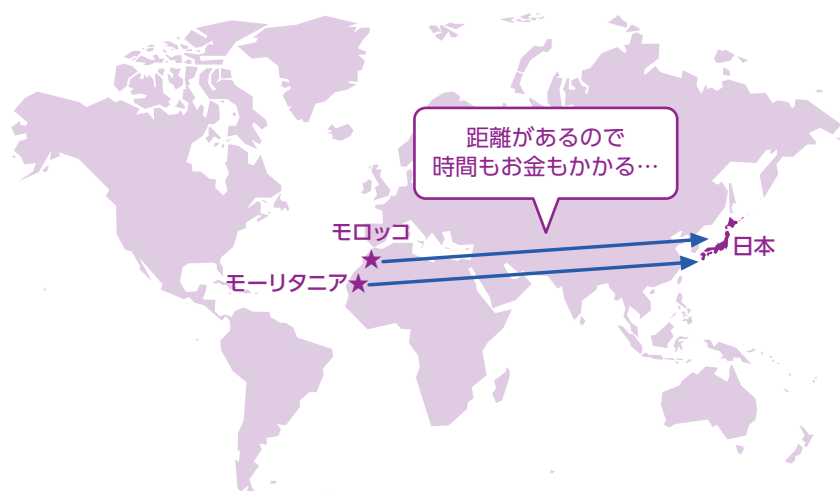


図4 日本とモロッコ、モーリタニアの位置関係

タコを観光資源とする地域

タコの産地として名高く、たこ焼きや明石焼きなど名物料理を観光の目玉の一つとしている地域が日本各地にあります。



タコつぼ



タコ箱

観光地の街の風景

広島県 三原やっさタコ



夏祭り「三原やっさ祭り」にちなんで名付けられた。足が短く、太いのが特徴

兵庫県 明石だこ



明石海峡の激しい潮流と豊かなエサが旨味の理由



専門家に聞きました

アユのスペシャリスト

天然アユを増やすために

さまざまな分野で活躍する専門家に、
研究者になったきっかけや現在取り組んでいる
研究内容などについてインタビュー!!
今回は「アユのスペシャリスト」の
坪井潤一さんに話を聞きました。

インタビュー! 広報課 中原明紀



鬼怒川(栃木県)での調査にて、友釣り
で天然アユを採捕する坪井さん。二尾の
アユのうち、上の魚は「オトリ」と呼ば
れます。友釣りは、アユの縄張り内に
オトリを泳がせ、縄張り外へほかのアユを
排除しようとする習性を利用し、オトリの
後ろにつないだ針にかける日本古来の
伝統漁法。

水産技術研究所 環境・応用部門 沿岸生態システム部
内水面グループ 主任研究員

つぽ い じゅん いち
坪井 潤一



1979年愛知県生まれ。2003年北海道大学大学院水産科学研究科修士課程
修了。2024年、「カワウの繁殖抑制対策等を用いた内水面の漁業資源保全に
関する技術」で日本水産学会水産学技術賞受賞。趣味は魚釣りとスノーボード。
バイブルは「イワナの謎を追う(岩波新書)」。

—研究者を志したきっかけは？

大学の研究室で、生態学研究に取り組む森田健太郎さんという研究者と出会ったことが全ての始まりでした。

釣って逃がしたイワナが、その後どう生きているのかという、キャッチ&リリースの研究をきっかけに、この世界に足を踏み入れ、今に至ります。

学生の頃から、釣りを通して現場で感じたこと、疑問に思ったことを追及してきました。現場主義が私の研究の根底にあります。

—大学卒業後の就職先は？

卒業後は、山梨県水産技術センターに就職しました。船酔いしやすい体質だったので、内水面の水産試験場を希望していたところ、滋賀県と山梨県で募集がありました。職場訪問した際、親身に話を聞いてくださった桐生透さんの人柄に惹かれ、山梨県水産技術センターを志望しました。

—山梨県水産技術センターではどんな研究を？

初年度はさまざまな研究を経験し、2年目からは「カワウ」という鳥の研究を担当することになりました。鳥は予想外でしたが、熱意を持って取り組み、多くの成果を挙げることができました。

その後、渓流魚とアユ養殖に関する研究も担当し、放流後も生き残りやすいアユの性質について研究をしていました。

—当機構への転職のきっかけは？

山梨県での仕事は毎日がとても充実していて、漁業協同組合の方々から、たくさんのことを教わりました。その中で旧上田庁舎に在席されていた藻類の専門家にアユの主食となる藻類のサンプリング手法や分析手法を学び、多くの刺激を受けたことがきっかけでした。もっといろいろなフィールドで研究したい、という思いが強くなったところ、縁あって、当機構に採用されました。

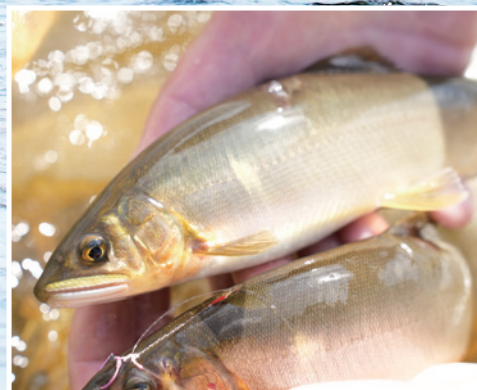
—転職後はどのような研究をしていますか？

アユ、渓流魚、カワウ、外来魚など、幅広い分野の研究をしてきました。私の研究は、現場で実際に話を聞き、問題点を明確にし、その解決策を提案することが中心です。

問題解決のためには、さまざまな要素を理解しなければなりません。例えば、アユの漁獲量を増やすには、天敵のカワウや外来魚、河川環境についても知る必要があります。水の中だけでなく、陸上、空にまで目を向けるので、研究は広範囲にわたりますが、研究を進めるうえで大きなメリットにもなります。

—水産で「空」とは珍しいですね。

そうですね。ドローンを使い、カワウから



太陽の光を浴びて輝きを増す天然アユの魚体。



栃木県を流れる鬼怒川



内水面の研究には漁協の協力が不可欠。
栃木県鬼怒川漁業協同組合とは、アユだけでなく、
カワウの研究でも連携をしています。
川のほとりに建つ詰所はクラシックな外観で「いかにも」な雰囲気
を醸し出していて、坪井さんのお気に入りの場所です。釣り人の情報
交換の場にもなっていて、そこで得られる「生」の声は、研究に欠か
せない大切な情報源です。



背中にかぶりつくと同時に滲み出る
上品な脂。今も昔も変わらず人々を
笑顔にさせます。



―アユについて教えてください。

アユは、キュウリウオ目キュウリウオ科の
淡水魚で、川と海を行き来します。ふ化した
仔魚は海に下ります。春に川を遡^{そじょう}上し、
秋に川で産卵します。北海道から九州にか

アユを守る研究も始めました。カワウは
木の上に巣を作るので、調査のため木に
登る必要があります。その際、恩師の桐生
さんが木から落ちてしまい、高所作業時の
安全性と効率的な調査のため、ドローンを
活用するようになりました。

―アユの魅力は何でしょうか？

言葉で表現できない魅力、中毒性がある
と思います。まずアユというと、清流で美しく
輝く魚体を想像する方が多いのではないで
しょうか。人の名前にも使われることから
も、その美しさは広く知られていると思
います。

そして、何といってもおいしい。塩焼き、
天ぷら、うるか、粕漬^{かすづ}けなど、どんな料理に
しても絶品です。日本書紀にアユに関する

記述があるように、古くから人々に愛され、
友釣り、鵜飼、やな漁、投網など、さまざま
な漁法が開発されてきました。

―生態的な魅力もありますよね。

そうですね。アユの寿命は約1年で、釣
りが楽しめるのは大体6月から10月までです。
期間限定だからこそ、人々の心を惹きつけ
るのかもしれませんが。また、海と川を行き
来するので、そのつながりを教えてくれ、
河川環境が健全かどうかの指標にもなり
ます。さらに、コケを主食とすることや、
縄張りを持つという独特の習性も魅力です。

大切なのは天然アユ！ 放流アユはサプリメント!?

―昨年、「鮎Fanatic」という本を出版したきっかけは？

天然アユにたくさん遡上してほしいという願いと、近年の河川環境悪化に対する危機感から書きました。とくに、河川を管理する方々に読んでほしいです。また、漁業関係者や釣り人の方々にも、河川の現状を知っていただきたいと思っています。

―アユ漁場の現状について教えてください。

まず、大きなダムの上流など、天然アユが遡上できない河川では、放流されたアユで漁場が維持されてきました。このような河川では、内水面漁業者が漁業を続けられ、釣り人を呼ぶためにも、今後も放流を続ける必要があるでしょう。

一方、天然アユが遡上できる河川では、天然アユを最大限に活用することが理想です。しかし、近年は気候変動などの影響で遡上時期がずれるなど、さまざまな要因で遡上量変動するため、必要に応じ放流によって不足分を補うことが有効と考えています。サプリメントのようなイメージですね。



インタビューでは語りつくせないほどのアユに関する最新知見が詰まった一冊。

―具体的にどのようなケースが考えられるのでしょうか？

例えば、残暑が長引き川の水温が下がらない年があるとしめます。この場合、アユの産卵時期が遅れ、翌年稚魚が遡上するタイミングも遅くなります。すると、アユ釣りが解禁される6月に十分な大きさに成長していない可能性があります。この場合、アユを放流することで、解禁時に十分な大きさのアユを漁場に用意できます。そして、天然アユの成長に合わせて、漁獲対象をシフト



天然(右)と放流(左)。放流アユは天然に比べて体色が緑がかり、模様も粗くなっています。

していくことで、よく釣れる漁場を維持することができます。

―天然アユを増やすためには何が必要でしょうか？

親の数を増やすことが大切です。高知県で行った研究では、産卵期の初期に産まれたアユよりも、後期に産まれたアユの方が、翌年の遡上量に貢献していることがわかりました。これは、アユの仔魚が降海(こうかい)する時期にエサ(プランクトン)が十分にあるかどうかに関係しています。そのため、産卵初期、後期まで、幅広く産卵親魚を守り、海にエサが十分にあるタイミングで降海する「あたり」が出るよう柔軟に漁獲規制する必要があると考えています。

―河川ごとに遡上量に貢献している時期を把握する必要がありますね。

アユの耳石に刻まれた日輪を調べることで、いつ産まれた個体がもつとも多く遡上しているか分析できます。河川ごとに調査を進めることで、最適な漁獲規制ができると考えています。

―遡上量を予測できないのでしょうか？

過去、秋の河川の水温や水量、海水温、プランクトン量、天敵のカタクチイワシの

量など、さまざまな要因を基に遡上量予測の研究が行われてきました。しかし、これらの要因が複雑に絡み合い、正確な予測は困難でした。

私にも、全国共通のアユの遡上量予測モデルを作成して欲しいという依頼がありました。ですが、現時点では不可能だと考えています。

降海直後の仔魚数を調べることで、前年と比べて遡上量が多いか少ないかある程度予測できる可能性があります。現在、その研究を進めています。

―降海した仔魚はどこにいますのすか？

河口付近の波打ち際で見つけることができます。稚魚を捕獲するには、ライトトラップを使います。もともと外来魚の稚魚を捕まえるために開発された技術を、アユの研究に応用したところ上手くいきました。

―鬼怒川では、今年天然のアユが増えたそうですが、その要因は何が考えられますか？

河川環境が変化したことが一つの要因だと考えられます。鬼怒川は水温が低い川でしたが、近年は水温が高くなってきたり、アユはより水温の低い上流へと遡上するようになったと考えられます。また、堰の下に溜まっているアユを上流へ移動させる取り組みも行っているため、これらの要因が複合的に作用し、天然アユが増加しているのではないかと考えています。今後も漁獲物に占める天然アユの比率が高まっていくのではないかと予想しています。

―アユが大きく育つ条件は？

アユが大きくなるためには、エサが豊富で、タンパク質や脂質が豊富に含まれています。ラン藻は、栄養豊富な水の中でよく育つため、水が非常に澄んでいる川では



つなぐわたかし
綱川孝俊氏 撮影

婚姻色^{※2}が出た産卵期のアユ。ふ化仔魚は、およそ72時間以内に降海しエサを食べないと餓死しています。とくに高水温時は食べる量が増えるため、エサが不足して餓死に繋がります。



仔魚の胃内容物も確認できるため、エサが十分にあるかどうか調べることができます。



仔魚は正の走光性(光に向かっていく性質)があり、光に寄るため、ライトトラップで簡単に捕獲できます。

漁期外のアユの採捕には特別な許可が必要です。また、灯火を用いた漁法は都道府県により禁止されている場合があります。

※2 婚姻色：繁殖期に表れる特有の体色。アユは黒みを帯び、オレンジ色のラインが表れる

※3 堰(せき)：河川を横断して流水(水位)を制御する施設

豊かな川が アユを育てる



鬼怒川では至る所に「ハミ跡」と呼ばれるアユが苔を食べた跡が見られました。魚影の濃さがうかがえます。



今回の取材でお世話になった鬼怒川漁業協同組合・理事の渡邊さん(中央)と手塚さん(左)。「生涯現役」を体現されている熱い方々でした。



石を裏返すと水生昆虫がたくさん出てきます。アユだけでなく、さまざまな生物が暮らす「豊かな川」こそ理想の漁場です。

大きなアユが育ちにくい傾向があります。鬼怒川は清流ですが、適度に栄養塩を含み、アユが成長するには好条件な環境だといえます。藻類の生育がよいと、アユだけではなく、水生昆虫も豊富にいて、それを食べるヤマメやウグイなども大きく成長します。

— 今後、どのようなことを研究したいと考えていますか？

アユにも、生まれ故郷の川に戻ってくる習性があるのではないかと考えています。このことを利根川水系、とくに鬼怒川のアユに注目して解明できればと考えています。川の下流域に集まり産卵するアユですが、それぞれの支流に戻ってくることを証明できれば、アユ資源を大切にしたいという関係者の想いも強くなると信じています。

— 最後に、将来研究者をめざす若者へメッセージをお願いします。

研究は、誰も行ったことのない道を開拓していくようなもので、必ずしも順調に進むとは限りません。しかし、研究の原動力は、何よりも「好奇心」です。さまざまなことに興味を持ち、積極的に挑戦してみてください。さまざまな分野を経験することで、思わぬところで役立つ発見があるかもしれません。若い研究者の方々には、未知の分野に積極的に挑戦してほしいと思います。



Event

8/

7

[Wed]

8

[Thu]

「こども霞が関見学デー」に出展

8月7～8日に農林水産省で開催された「こども霞が関見学デー」に出展しました。

当機構のイベント会場では、おみくじを付けたさかなの缶バッジを釣る「釣りみくじ」を用意しました。缶バッジは45種類。その中から、子どもたちに好きなおさかなを釣ってもらい、2日間の合計で1000人以上の方にお立ち寄りいただきました！

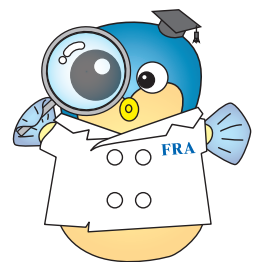
このほか、オリジナルペーパークラフトの配布、包括連携協定を結んでいる女子美術大学の学生が製作した「おさかなSOS」ポスターの展示や「アサリあわせ（神経衰弱）」ゲームの試遊ブースもあり、当機構のキャラクター「ふっくん」も参加し、盛況のうちに終わることができました。



当日の会場のようす



実物大マグロシートの上で缶バッジ釣り！缶バッジの裏には釣りみくじが！！



アサリあわせに挑戦。同じ絵柄はどれかな～？



水産に関する「おさかなSOS」ポスターの展示



ふっくんと一緒に写真撮影！



青森県八戸市の「ハロイカの日」イベントを共催

イカの街である青森県八戸市をアピールする8月10日の「ハロイカの日」イベントを、八戸市水産科学館マリエントと協力して開催しました。参加した「ちきゅう探検クラブ」の子どもたちは、塩釜庁舎の時岡研究員の指導のもと、クイズ形式でイカの生態について学び、若鷹丸などの調査航海で捕獲した珍しいイカ（ニューウドウイカ）の解剖などを行いました。

「ちきゅう探検クラブ」とは？

「ちきゅう探検クラブ」は、八戸市水産科学館マリエントが開館した2007年12月1日にスタート。子どもたちの海洋や地球科学に対する好奇心や理解を深めることを目的として活動しています。



イカクイズ！ 何問わかるかな？



参加者もいろんなイカにびっくり



時岡研究員によるニューウドウイカの解剖



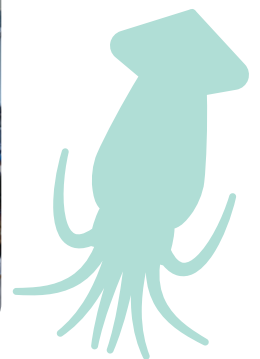
構造がわかったら…解剖にチャレンジ



珍しいイカにタッチ！



最後はみんなでレポート作成



ぬりえ

新たな「ぬりえ」を続々公開中!

ほかにもたくさんのおさかなぬりえを
キッズページで公開中です。

ホッケ

4年で35cmぐらいの大きさに成長するよ。

ホッケは「北方の魚」という意味で、漢字では「北方」「北魚」とも書くよ。

その名前通り、北海道や平島列島周辺など冷たい海の水深100mの海底にいるよ。

ウルメイワシ

25cmぐらいの大きさに成長するよ。

魚の体は細長く、銀色に輝くよ。

魚の体は細長く、銀色に輝くよ。

マアナゴ

体長は10cmぐらいの小さな魚だよ。

白からオレンジ色に変わるよ。

白からオレンジ色に変わるよ。

マガキ

殻の裏に白い線が入っているよ。

殻の裏に白い線が入っているよ。

オリジナルぬりえ

ウェブサイト <https://www.fra.go.jp/forkids/event-sp/coloring.html>

刊行物報告

水産研究・教育機構 NEWS LETTER おさかな瓦版

発行時期 No.121: 2024年9月

問い合わせ先 経営企画部 広報課

ウェブサイト <https://www.fra.go.jp/home/kenkyushokai/book/kawaraban.html>

編集後記

「マダコの種苗生産技術の開発」で水流を変えることがブレイクスルーとなったのは、常に観察を続け、疑問を持ち続けた結果得られた賜物です。私はかつて、玉野(岡山県)と屋島(香川県)でマダコの種苗生産技術開発を担当していましたが、当時稚ダコの生産はほとんどできず、ガザミの種苗生産も担当していたというのに、それをマダコの

エサにすることなど思いつきもしませんでした。今後は個別養殖をめざすことになると思いますが、いかに効率よく養殖を行えるかが課題です。石川県に天然の稚ダコを収容して蓄養した「タコ牧場」という粗放的な養殖の先進事例もありますので、これをめざして頑張ってください。

広報課 荒井 大介



YouTubeチャンネル、「ふらっとらぼ」は水産やわかネタの動画集。新作もどんどんアップしています。見てね!
<https://www.youtube.com/@fralabo>

ウェブサイト

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

Facebook

【アカウント名】水産研究・教育機構

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

YouTube

【アカウント名】FRA 水産研究・教育機構

<https://www.youtube.com/@frachannel>

X (旧 Twitter)

【アカウント名】FRA 水産研究・教育機構

https://x.com/fra_go_jp

□ 水産研究・教育機構 広報誌編集委員
荒井 大介 飯島 祥子 中原 明紀 五十嵐 花音 角 登 彰 清水 弘文 藍原 章子
〒221-8529 神奈川県横浜市中区新浦島町1-1-25 テクノエイド 100 6 階
TEL. 045-255-1111 FAX. 045-255-1112
E-MAIL: fra@fra.go.jp