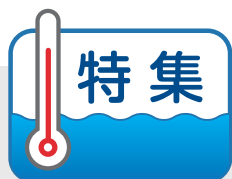


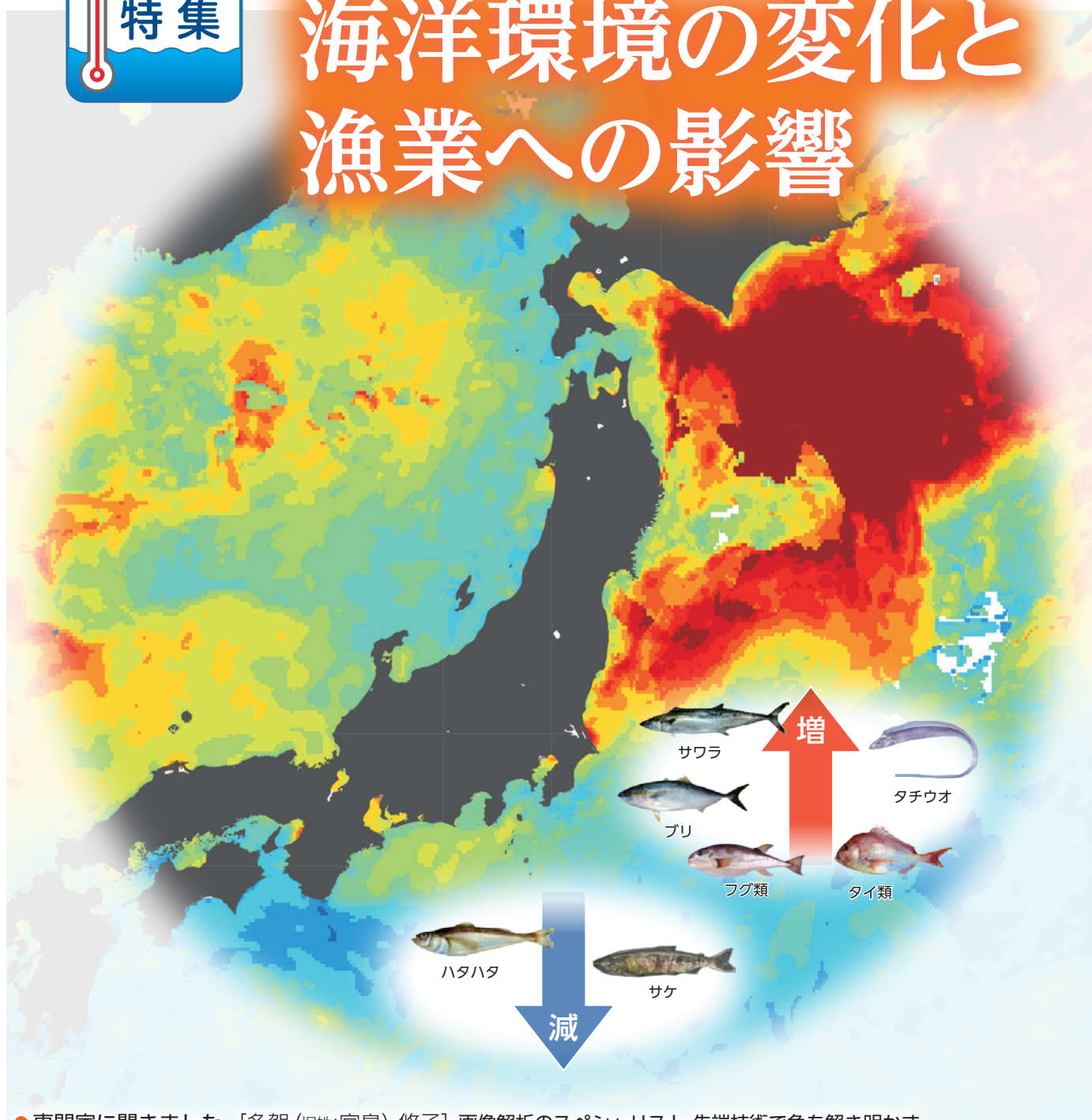
水産業の未来を拓く

vol.84

FRA NEWS



海洋環境の変化と 漁業への影響



- 専門家に聞きました [多賀(旧姓:宮島) 悠子] 画像解析のスペシャリスト 先端技術で魚を解き明かす
- イベント紹介 令和7年度「こども霞が関見学デー」に出展しました
- 理事長勉強会 特別企画“大放談会”水産業のタイムカプセル -100年先の未来を思い描く-

海洋環境の変化と 漁業への影響

近年見えてきた水産資源への新たな影響

● 際立つ日本周辺の水温上昇

近年、サケの不漁や秋の味覚・サンマの漁獲量減少と品質低下、安価

だったスルメイカの不漁と価格高騰などが問題となっています。これらの背景には、気候変動による海洋環境の変化が深く関わっていると考えられます。気象庁の資料では、日本周辺の海面水温は過去100年間で平均1.33℃上昇しており、これは世界平均の0.62℃上昇の約2倍に相当します。広く太平洋全体を見ても、日本周辺海域の水温上昇は際立っているのがわかります(図1)。

● 漁獲への影響

魚はそれぞれに好む水温があり、海水温の上昇は魚の分布域に影響を与えます。このため、ある地域では姿を消し、ほか

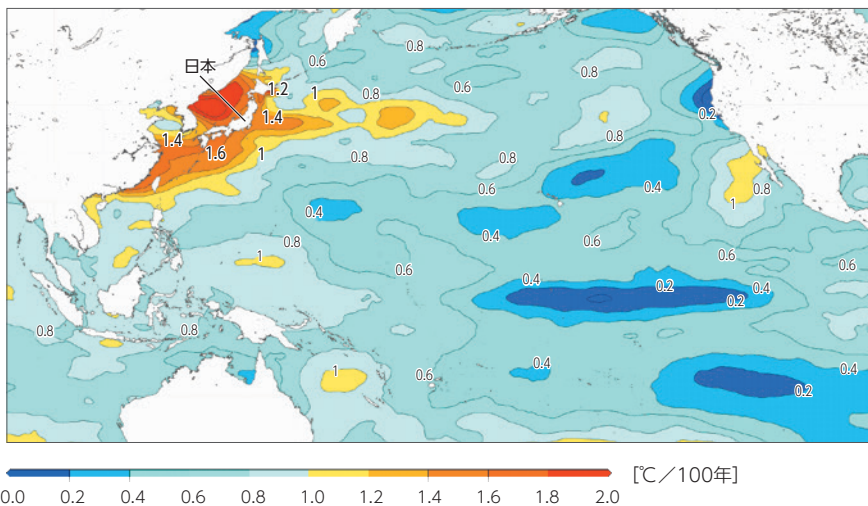


図1 太平洋の過去100年間の水温上昇率

の地域は漁獲が急増することがあります。例えば、主に暖水域を回遊するサワラは1999年以降、日本海沿岸や北日本各地で漁獲量が急増し、現在は、地域の重要な水産資源の一つとなっています。同様に、ブリも水温上昇の影響を受けて分布域が北上し、近年は北海道も重要な産地の一つになっています。さらに最近、東北地方太平洋沿岸域では、長期にわたり親潮の流れが弱まった



同センター
海洋環境部 副部長
せとう たかし
瀬藤 聡



水産資源研究所 水産資源研究センター
底魚資源部 副部長
きどころ ひで あき
木所 英昭

※1 黒潮続流：日本の南岸を北上する黒潮が房総半島沖で東へ向きを変え、そのまま太平洋へと流れ続ける海流のこと
※2 栄養塩：植物の成長に必要な窒素やリンなどの栄養素

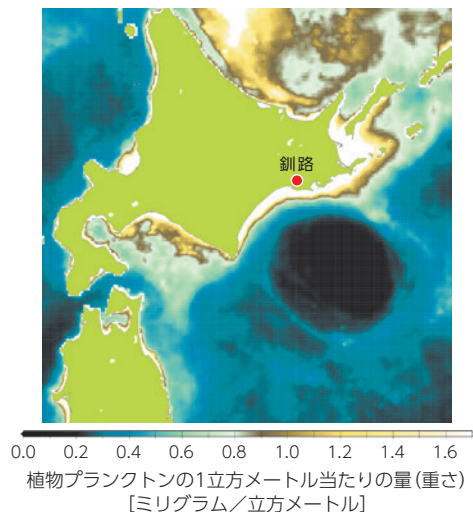


図2 釧路沖の海域で見られた植物プランクトンが極端に減った海域(2024年10月)

● 海洋環境の変化

ところへ、2022年以降の黒潮^{※1}が異常に北上した影響が重なり、水温が非常に高くなっています。これにより、暖かい地域でよく獲れるフグ類、タイ類などの漁獲量が急増しています。また、日本海^{※2}のハタハタの大不漁は、水温上昇による産卵環境の変化などが要因の一つと考えられています。

気候変動で、海洋の生態系の基礎となる植物プランクトンにも異変が起きています。近年、釧路沖^{※3}の海域では植物プランクトンが極端に減る現象が確認されています。ここでは生き物があまり育たないため、海洋の「ブラックホール」にも例えられ、注目されています(図2)。

この現象は、黒潮の流れからできた暖かい海水の渦が釧路沖にとどまることによって引き起こされます。

一方、太平洋に面する南の地域は、2017年夏季に始まった黒潮大蛇行と気候変動による長期的な海水温の上昇が重なり、黒潮が直接あたる熊野灘^{※4}(和歌山沖)と遠州灘^{※5}(静岡沖)は、高水温化が目立っています。黒潮は栄養塩が少なく、その影響が強まると植物プランクトンが増えにくくなり、仔稚魚のエサが減り、魚が増えにくい環境になる可能性があります。

気候変動にともなう海水温の上昇や海洋環境の変化は、長期的な温暖化傾向にとどまらず、エルニーニョ現象^{※6}・ラニーニャ現象のような周期的変動や黒潮大蛇行、暖かい水の滞留などの地域特有の海洋条件と複雑に絡み合いながら、各地で新たな環境変化を引き起こしています。

とくに重要なのは、これらの環境変化が一つの要因ではなく、複数の要素が相互に作用し、不規則で予測困難な点です。

本特集では、気候変動と海洋環境の変化が水産資源に与える影響をさまざまな面から考察するため、近年のトピックを中心にまとめました。

2 特集 海洋環境の変化と漁業への影響

近年見えてきた水産資源への新たな影響..... 水産資源研究所 水産資源研究センター 底魚資源部 副部長 木所 英昭
同センター 海洋環境部 副部長 瀬藤 聡

4 日本周辺の海洋環境と近年の高水温化..... 同センター 海洋環境部 暖流第1グループ 研究員 伊藤 大樹

6 海洋環境とプランクトンの変化..... 同部 寒流第2グループ 主幹研究員 田所 和明

8 太平洋沿岸で増える「南の魚」たち..... 同センター 浮魚資源部 浮魚第2グループ 主任研究員 渡井 幹雄
同センター 底魚資源部 底魚第4グループ 研究員 金谷 彩友美

12 三陸海域での底魚類の変化..... 同センター 底魚資源部 副部長 成松 庸二

14 日本海での魚介類の変化..... 同部 底魚第3グループ グループ長 飯田 真也

16 専門家に聞きました [多賀(旧宮島) 悠子]

画像解析のスペシャリスト 先端技術で魚を解き明かす..... 経営企画部 広報課 飯島 祥子

22 イベント紹介 令和7年度「こども霞が関見学デー」に出展しました..... 広報誌編集事務局

23 特別企画 大放談会 第2回 水産業のタイムカプセル - 100年先の未来を思い描く -..... 研究戦略部 研究主幹 山崎 いづみ

24 刊行物報告・編集後記..... 広報誌編集事務局

※3 エルニーニョ現象：熱帯太平洋の東部で海面水温が平年より高く、西部で海面水温が低くなる現象のこと
ラニーニャ現象：熱帯太平洋の西部で海面水温が平年より高く、東部で海面水温が低くなる現象のこと



日本周辺の海洋環境と近年の高水温化

●日本を取り巻く海洋環境と海流

四 方を海に囲まれる日本列島の周辺には、多種多様な生物がすんでいます。この生物のすみ環境に大きく影響するのが、決まった方向に流れる

海水の流れ、海流です。日本の周辺には、南から暖かい海水を運ぶ暖流と、北から冷たい海水を運ぶ寒流が複数流れています。

黒潮(図1-①)は世界有数の暖流で、東シナ海を北上し、種子島と奄美大島の間のトカラ海峡を抜けて、日本の南の海沿いを北東に流れます。その流れは、岸に沿う直進流路のほか、数々十年おきに発生する南へ張り出す大蛇行流路があります(図1-②)。大蛇行流路になると、黒潮が岸から遠く離れ、遠州灘は水温が低下すると思われるかもしれませんが、北に向かう流れが東に向かう流れへと変わる部分から黒潮の暖水が頻繁に流れ込みます(図1-③)。この流れは暖水波及と呼ばれ、



図1 日本周辺の海流とその変動の概念図

この影響で沿岸は温暖になります。黒潮は、房総半島沖の伊豆海嶺を通過後に岸から離れ、東向きの流れとなります。これを黒潮続流と呼びます(図1-④)。黒潮続流は、約十年の周期で安定的に緩やかにうねりながら流れる時期と、不安定に蛇行しながら流れる時期を繰り返します(図1-⑤⑤)。そして、安定している時期ほど平均的に北側を流れることが知られています。また、最近では黒潮大蛇行の長期化と黒潮続流が極端に北へ偏る状態(図1-⑥)との関係についても調べられています。

対馬暖流は東シナ海を流れる黒潮を由来とする流れで、対馬海峡を通じて日本海へ流れ込みます(図1-⑦)。対馬暖流の流量は、太平洋を流れる黒潮の位置と強く関わっており、九州近海の黒潮の



水産資源研究所
水産資源研究センター 海洋環境部
暖流第1グループ 研究員

伊藤 大樹

流れが北寄りになるほど、対馬暖流の流量は増大することが知られています（図1-8）。

一方、親潮は千島列島^{ちしま}に沿って南下し、東北沖にまで達する寒流です（図1-9）。親潮は栄養塩の豊富な水を日本近海に運ぶことから、日本周辺の海洋環境の形成に大きな役割を果たしています。黒潮統流と親潮の水が複雑に混ざり合う海域は混合水域と呼ばれ（図1-10）、生き物が集まり、育ちやすいことが知られています。親潮の勢力は、十年^{※1}程度で強化・弱化する繰り返すほか、混合水域での暖かい水の分布・停滞が親潮の南下を妨げることが知られています（図1-11）。

● 極端な高水温化、海洋熱波^{※2}

現在、地球温暖化にともなう地球全体の海面水温の上昇が大きな問題となっています。強い暖流である黒潮が近くを流れる日本周辺は、地球全体の温度バランスの崩れの影響が強く現れます。特定の海域の水温が極端に高い状態が続く現象は海洋熱波^{※2}と呼ばれます。海洋熱波の発生を調べ、2024年4月～9月を例に（図2）、近年の環境変動を海流の変動から説明します。

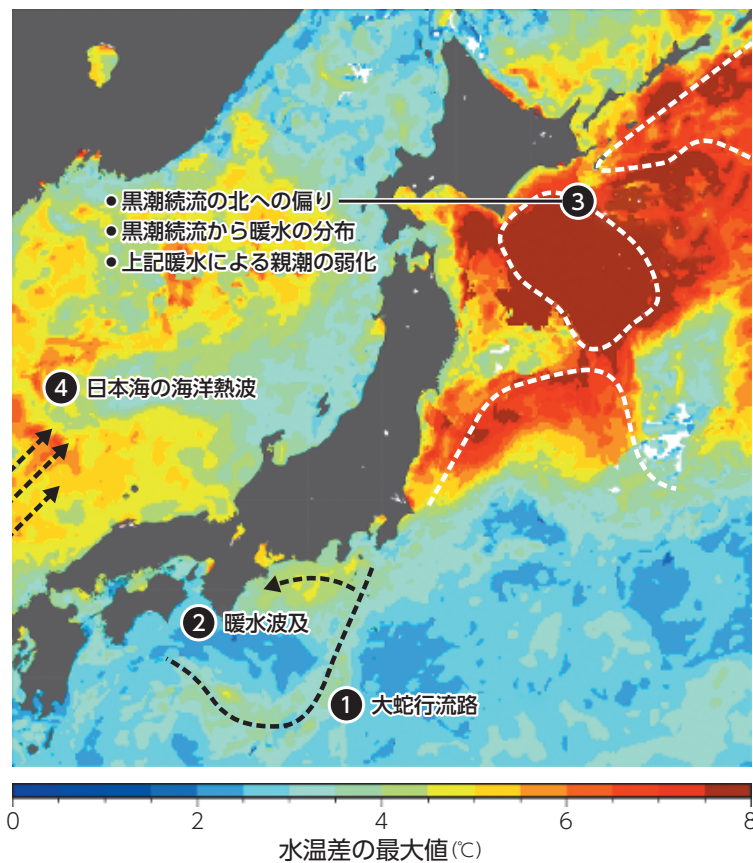


図2 海面水温平均値と海洋熱波の水温差の最大値 (2024年4～9月)

近年、黒潮は大蛇行流路が長く続いていました。暖水が普段より沖合を流れることで、蛇行した流れでは比較的強い海洋熱波が見られました（図2-1）。また、蛇行による暖水波及の影響で、東海沖では海洋熱波が続いていました（図2-2）。

黒潮統流と混合水域と親潮域ではとくに強い海洋熱波が見られます（図2-3）。近年は、黒潮統流の北への偏りと、そこから離れた黒潮系の暖水が普段よりずっと北に分布する影響により、一時的には10℃以上の差が見られた海域もあります。暖水の張り出しにより、親潮の勢力も弱まります。三陸沖では、2023・24年の一年間は平年より約6℃高い状態が続いており、地球全体の海洋の中でも最大の上昇幅です。

日本海でも4～6℃程度の差のある海洋熱波が広がっています（図2-4）。近年の対馬暖流の勢力が強かったことが原因の一つと考えられます。なお、2025年4月ごろから、対馬暖流の勢力は弱まっており、海面水温の高い海域も減ってきています。

地球温暖化にともなう長期的な変化に加えて、このように極端かつ急激に変化する海洋の情報を提供し、漁業に活用していただきたいと思います。

※2 海洋熱波：過去数十年と比較して海水温が極端に高い状態が数日から数年にわたって続く現象。ばらつきの中で、ある一定の値を5日以上連続して超えた場合を海洋熱波が発生したと定めている



海洋環境とプランクトンの変化

● プランクトンとは

プランクトンとは、ギリシャ語で「漂う者」という意味で、海や川などにすむ泳ぐ力が弱い、またはない生物のことです。この生物には、1ミリの千分の一にも満たない藻類のシアノバクテリアから、1メートルを超えるクラゲまで幅広く含まれます。

中でも、数ミリから1センチ程度の動物プランクトンで、甲殻類の仲間のカイアシ類は、海洋生態系で多くの魚類のエサとなり、非常に重要な存在です。

● 海洋環境の変化が大きく影響

近年、地球環境は温暖化の影響を受けて大きく変化し、日本周辺の海水温も上昇傾向にあります。とくに、東北から北海道沖の太平洋沿岸で水温の上昇が顕著に見られます。これらの海域は、サンマやサケなどの重要な水産資源の漁場です。

プランクトンは泳ぐ力が弱く、移動できる範囲が限られており、環境の変化に大きな影響を受けます。そのため、水温

の変化にともなって動物プランクトンの分布や量が変わり、結果として、これらエサとする魚類に悪影響を及ぼすことが懸念されています。

● 東北沖でプランクトンの調査

当機構は、海洋環境やプランクトンの変化を把握するために、東北沖で数十年にわたってモニタリング調査を実施し、得られたデータや試料を分析して、動物プランクトンがどのように変化しているか調べています。

その結果、この海域には約200種のカイアシ類が

分布しており、中でもネオカラヌス属に属する

3種(写真1)が優占^{※1}

していることが明らかに

なりました。ネオカラヌ

スは、成体の大きさが2〜

5ミリとカイアシ類の中では比

較的大型で、寿命は約1年、主に春から

夏にかけて出現します。この時期は、サ

ンマやサケなどが動物プランクトンを



フレミンジェリ



クリスタータス



プルムクルス

写真1 カイアシ類ネオカラヌス属の3種

成体の体長は、フレミンジェリとプルムクルスが約3ミリ、クリスタータスが約5ミリ。植物プランクトンや小さな動物プランクトンなどを食べて成長する

活発に食べる季節で、ネオカラヌスは重要なエサとなっています。サンマを調理



水産資源研究所
水産資源研究センター 海洋環境部
寒流第2グループ 主幹研究員

たどころ かず あき
田所 和明

※1 優占(ゆうせん): 生物学の用語で、ある地域や環境でとくに多く生息・分布し、生態系に大きな影響を与える種

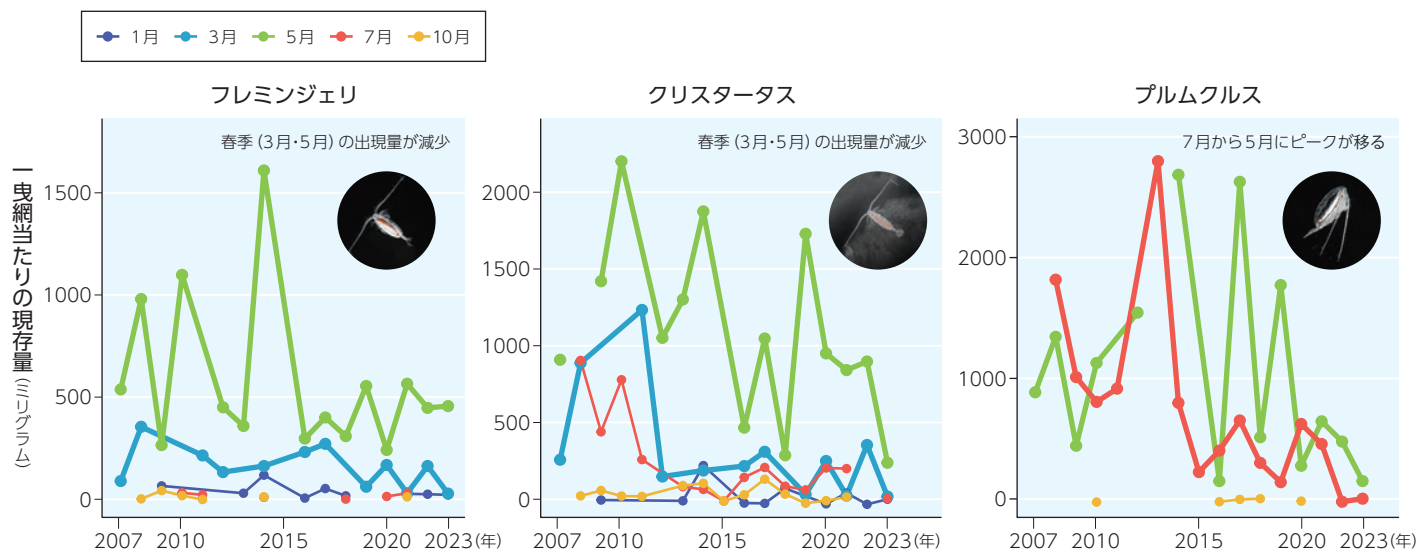


図1 カイアシ類ネオカラヌス属の3種の量の経年変動

した際、おなかの中に赤いものを見つけ
た方もいるかもしれませんが、それはサ
ンマが食べたネオカラヌスの可能性が
あります。

ネオカラヌスは、冷水域に分布する
動物プランクトンなので、近年の海水温
上昇の影響が懸念されています。そこ
で、2007年～23年の間の本海域で
の出現量の変化を調べた結果、2010
年代半ば以降、大きく減少していること
が判明しました(図1)。

種別に見ると、春に出現するフレミン
ジェリとクリスタータスは、春季の
出現量が顕著に減少しています。一方、
春から夏にかけて出現するプルムクルス
は、2010年代半ばには7月にもっとも
多く見られていましたが、その後5月に
ピークが移るなど、出現時期が早まると
ともに、2020年以降は5月の出現量
も大きく減少しています。

このような変化の背景には、寒流で
ある親潮の勢力の弱まりや、暖流であ
る黒潮が北へ偏ることなどにもなう
水温の上昇があります。観測データでも、
この海域の冷水の割合が減少し、暖かい
水の割合が増加していることが示され
ています。こうした変化により、冷水種

であるネオカラヌスの生息が困難にな
り、個体数の減少につながっていると考
えられます。

近年、この海域のサンマはやせた個体が
増加し、漁獲量も大幅に減少しています。
その要因の一つとして、エサとなるネオ
カラヌスの減少が挙げられます。とくに、
プルムクルスは、夏以降に日本近海へ
来遊するサンマの重要なエサでしたが、
水温上昇により出現時期が早まり、来遊
時期とのタイミングがずれたことも、
影響を大きくしていると考えられます。

今後、水温がさらに上昇を続けるのか、
再び低下に転じるのか、それともない
プランクトンがどのように反応し、サン
マの漁獲量や栄養状態がどう変化して
いくのかを明らかにするため、引き続き
調査をする必要があります。2025年
8月29日には、黒潮大蛇行が終息した
ことが気象庁から発表されました。黒潮
の北偏は黒潮大蛇行と密接に関連して
いる可能性があり、今後のプランクトン
動態を注視する必要があります。

これらの調査と分析によって、持続
可能な水産資源の管理と活用に貢献し
たいと考えています。



太平洋沿岸で増える「南の魚」たち

●水産業にもたらす新たな課題

近

年、日本の太平洋沿岸で、これまで南の海に生息していた南方系魚種が見られる機会が増えています。これは、黒潮の流れや海水温の上昇など、海の変化が関係していると考えられます。

南方系魚種の出現は、水産業にさまざまな影響をもたらします。資源調査では、従来の魚種と間違いやすく、資源評価の精度が悪くなる可能性があります。とくに卵や仔魚で、調査対象の魚と間違える可能性が出てきます。一方で、一部の魚種は商品価値があり、新たな水産資源としての活用が期待されています。

南方系魚種の分布拡大は、段階的に進めると考えられています。まず、「来遊」の段階では、これまでの分布域を超えて一時的に出現します。次に「越冬・繁殖」の段階では、冬を越すことができ、繁殖・再生産も可能になります。そして最終的に「定着」の段階になります。

こうした変化を正確にとらえるには、出現記録の整理や、漁業現場で得られる知見の把握、さらには各地の関係機関との

連携が重要です。南方系魚種の出現は、海洋環境の変化を映し出すサインでもあり、どのように活用していくかが、今後の水産業の課題となっています。

●出現が確認されている魚種

太平洋沿岸で実際に近年多くの出現が確認されている魚種を紹介します。

カタボシイワシは、もともと九州南岸や東南アジア周辺に分布する魚種ですが、三重県では2009年に初確認され、以降、伊勢・三河湾や熊野灘、大阪湾などでも多くの漁獲が報告されています。2022年には一部漁協で数百トン単位の漁獲が記録され、2023年には卵や仔魚の出現も確認されました(写真1)。養殖用飼料としての需要も高まっており、熊野灘で不漁となっていたサバ・イワシ類に代わる資源として期待されています。

タイワンアイノコイワシは、南方系のカタクチイワシ科魚類で、2022年には神奈川県から大分県にかけての広範囲で混獲^{※1}が確認されました。とくに10、

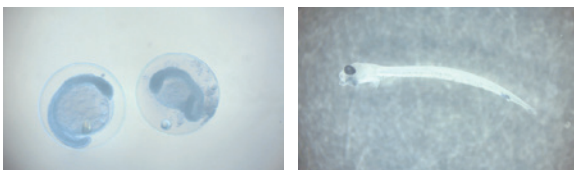


写真1 2023年に三重県周辺海域で採集されたカタボシイワシの成魚(上)、卵(左下)、および仔魚(右下)

写真提供：(上)三重県水産研究所、(下)株式会社水土舎



同センター 底魚資源部
底魚第4グループ 研究員

かな や あ ゆ み
金谷 彩友美



水産資源研究所
水産資源研究センター 浮魚資源部
浮魚第2グループ 主任研究員

わた い み き お
渡井 幹雄

※1 混獲(こんかく)：意図した生物以外が漁で捕まること

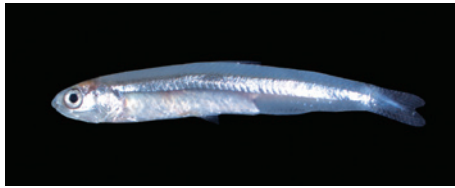


写真2 静岡県で漁獲された
タイワンアイノコイワシ

写真提供：静岡県水産・海洋技術研究所

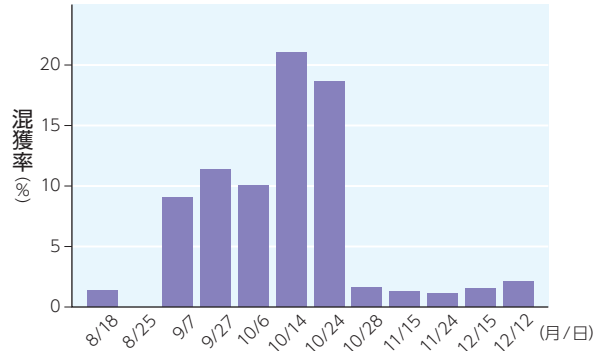


図1 大分県佐伯湾でのタイワンアイノコイワシの
混獲率の推移(2022年)

鈴木聡志(2024). 近年の太平洋沿岸におけるタイワンアイノコイワシの出現状況. 黒潮の資源海洋研究, 25, 3-6. をもとに改変

11月には、相模湾や駿河湾でシラス期の仔稚魚が多く見られ、混獲率が20%を超える例もありました(図1、写真2)。黒潮の流路変動や暖水波及が影響していると考えられています。



写真3 2019年に千葉県沖で漁獲されたオオニベ(左)、千葉県内の飲食店で刺し身定食として提供されたオオニベの刺し身(右)

写真提供：(左)小宮朋之氏 当時所属：千葉県水産総合研究センター
(右)尾崎真澄氏



オオニベは、最大で大きさ150センチ、体重35キロに達する大型魚で、これまで主に九州で漁獲されてきましたが、近年は千葉県や静岡県、相模湾、東京湾などでも出現が確認されています。とくに千葉県より南で漁獲量の増加が報告されており、飲食店での提供例も増えています(写真3)。

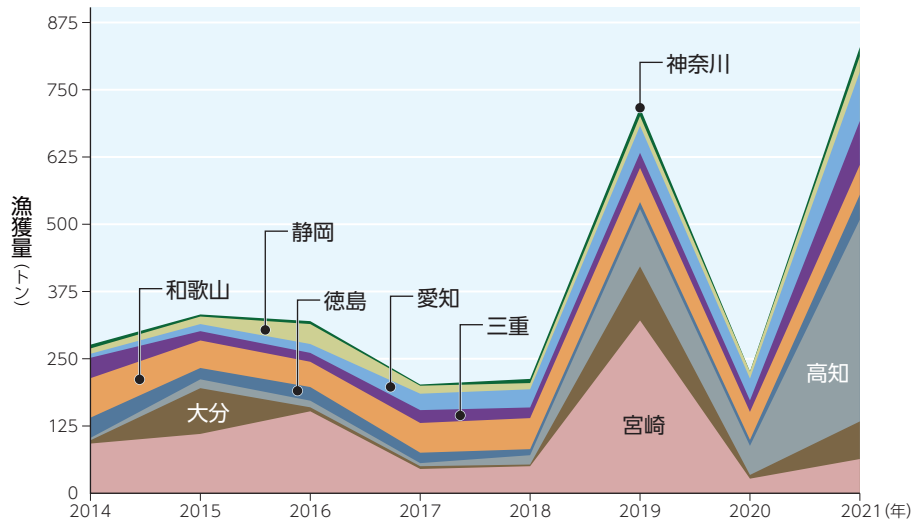


図2 太平洋沿岸9県でのサバフグ類の合計漁獲量の変化

渋谷駿太(2024). 太平洋沿岸におけるサバフグ属魚類の出現状況. 黒潮の資源海洋研究, 25, 7-11. をもとに改変



写真4 豊後水道で得られたシロサバフグ(左)およびクロサバフグ(右)

写真提供：大分県農林水産研究指導センター水産研究部

サバフグ類(シロサバフグ・クロサバフグ)は、太平洋沿岸での出現が増加しており、とくにクロサバフグは限られた海域で大量に出現し、漁具の破損などの被害を引き起こしています。2019年と2021年には漁獲量が大きく増加し、宮崎県から神奈川県にかけての広範囲で漁獲が集中しました(図2、写真4)。



写真5 伊勢湾で漁獲されたシャコおよびトゲシャコ

写真提供：愛知県水産試験場

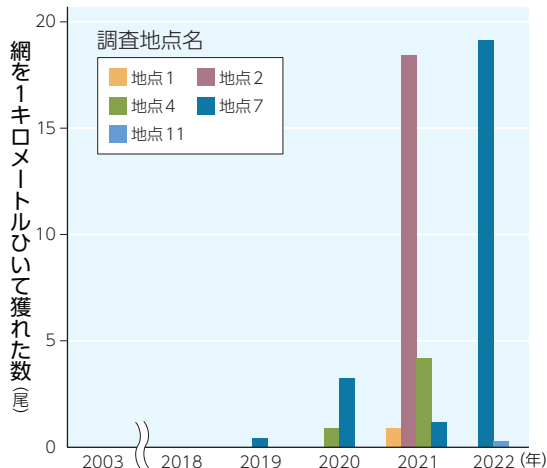


図3 伊勢湾の底びき網調査でのトゲシャコの地点別採集数

中野哲規(2024). トゲシャコの太平洋岸における出現状況と伊勢湾における漁獲物について. 黒潮の資源海洋研究, 25, 25-29. をもとに改変

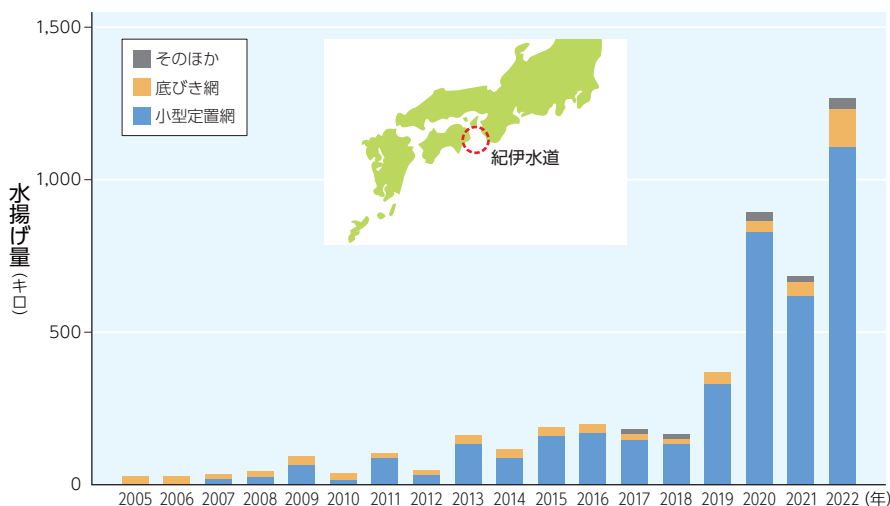


図4 調査を行った紀伊水道に面した漁協でのヨコスジフエダイとクロホシフエダイの合計水揚げ量の推移

石川陽子(2024). 徳島県周辺海域におけるフエダイ科およびフエキダイ科魚類の水揚げ状況. 黒潮の資源海洋研究, 25, 37-41. をもとに改変



写真6 徳島県で水揚げされたヨコスジフエダイ(左)およびクロホシフエダイ(右)

写真提供：徳島県立農林水産総合技術支援センター

同地域での利用は少なかったものの、試食調査では高評価を得ており、販路拡大が期待されていますが、猛毒を持つドクサバフグとの市場での識別が課題です。トゲシャコは、相模湾より南に分布するシャコの仲間、伊勢湾や大阪湾、紀伊水道などでも漁獲されています。伊勢湾での調査で、2019年に初めて確

認されてから、夏から秋にかけて継続的に出現しており、繁殖の可能性も示唆されています(図3、写真5)。地元のスーパーや飲食店で販売されるほか、都市部にも流通しており、シャコに代わる資源として利用されています。また、徳島県周辺では、フエダイ科・フエキダイ科魚類が増加しています。

例えばクロホシフエダイやヨコスジフエダイは、同地域で広く水揚げが確認され、夏から秋にかけての漁獲量が増加傾向にあります(図4、写真6)。メイチダイやウメイロといった高級魚も水揚げが増えており、より高値で取引される活魚の輸送や鮮魚の鮮度維持手法の開発が求められます。



写真7 静岡県内の市場に水揚げされたタカサゴ(上)およびニセタカサゴ(下)

写真提供：静岡県水産・海洋技術研究所

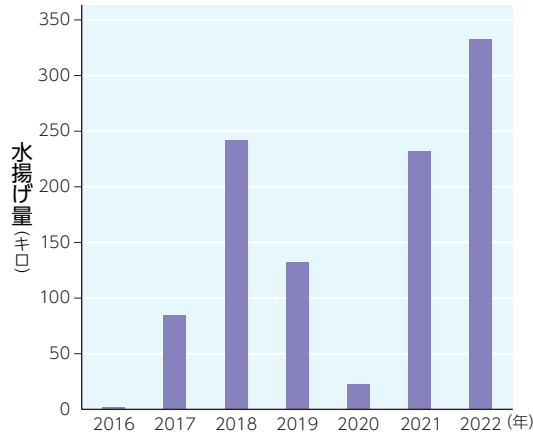


図5 下田魚市場のタカサゴ科魚類の年別水揚げ量の推移

岡田裕史・高田伸二(2024). 静岡県伊豆半島周辺海域におけるタカサゴ科魚類の出現状況. 黒潮の資源海洋研究, 25, 37-41. をもとに改変



写真8 2022・23年に大阪湾で漁獲されたカタボシイワシ(左)およびトゲシャコ(右)

写真提供：地方独立行政法人大阪府立環境農林水産総合研究所

静岡県の伊豆地域では、タカサゴ科魚類(通称…グルクン)の水揚げが2016年以降確認されており、分布の北上が示唆されています(図5、写真7)。下田市では釣りによる大型個体が多く、伊東市では定置網による小型個体を中心です。一部は飲食店で唐揚げなどに

利用されていますが、多くは雑魚扱いされており、今後の利用促進が課題です。さらに、瀬戸内海でも南方系魚類の出現が相次いで報告されており、とくに2010年代後半以降にその頻度が増加しています。大阪府を中心に、瀬戸内海沿岸の各府県ではカタボシイワシや

トゲシャコなどの漁獲が確認されており、一部で大量来遊や定着の兆しも見られます(写真8)。テンジクタチ、フエフキダイ、オオニベなどの分布が新たに確認された魚種も報告されています。

● 出現記録と地域知の連携

「いつ、どこで、どんな魚が現れたのか」という出現情報の整理は、今後の分布や繁殖の可能性を見極めるうえで重要な手がかりになります。また、魚の見分け方や活用方法、漁業現場での対応策など、地域ごとの知恵や工夫も共有されることで、今後の取り組みに役立つヒントが多く得られます。変化する海の姿を見逃さず、現場と日本各地の研究機関が力を合わせ情報をつなぎ、知見を深めていくことが大切です。

各魚種の知見は、令和5年度中央ブロック資源海洋調査研究会シンポジウム「南方系魚種の出現…白根に馴染みのない魚種活用事例紹介」で、太平洋および瀬戸内海沿岸の24都府県の水産研究機関から寄せられた漁獲・出現などの情報をもとに、静岡県、大分県、千葉県、三重県、愛知県、徳島県、大阪府の水産研究機関の担当者により取りまとめられたものです。これらの成果は、当機構で発行している研究論文雑誌「黒潮の資源海洋研究」(6号、2024年3月発行)に掲載されています。本誌は、大学図書館や水産試験場などでご覧になれます。



三陸海域での底魚類^{※1}の変化

● 海洋環境の変化

東

北地方太平洋岸は世界三大漁場の一つともいわれ、さまざまな水産

生物の好漁場として利用されてきました。

ところが今、この「豊かな海」に大きな

異変が起きています。かつて茨城県の

沖合まで南下していた親潮の勢力が弱

まり、近年は岩手県の北部海域までしか

下りてこない年が増えてきました。また、

これまで茨城県沖や福島県の南部沖で

東に向かつていた黒潮系の暖かい水も、

近年はずっと北に分布し、岩手県の沖合

にまでくるようになりました(図1)。

さらに2023・24年には、この黒潮の

暖水が冬期も同じような海域にとどま

るようになり、平年より5℃以上も高い

状態になっています。

● 暖水性種と冷水性種

こうした水温の上昇は生物の分布や移動に大きく影響しています。2024年末までに、岩手県沖ではイセエビの成体の漁獲、仙台湾内では真珠の養殖に用いられるアコヤガイの分布、また

宮城県沖ではタチウオの産卵や仔稚魚の分布が確認されるなど、南方系の種が出現し、一部は同海域に定着しつつあります。タチウオやアオメエソ、ユメカサゴに関しては漁獲量の大幅な増加も確認され(図2-①)、アオメエソは宮城・茨城県での沖合底びき網漁業の主要な漁獲

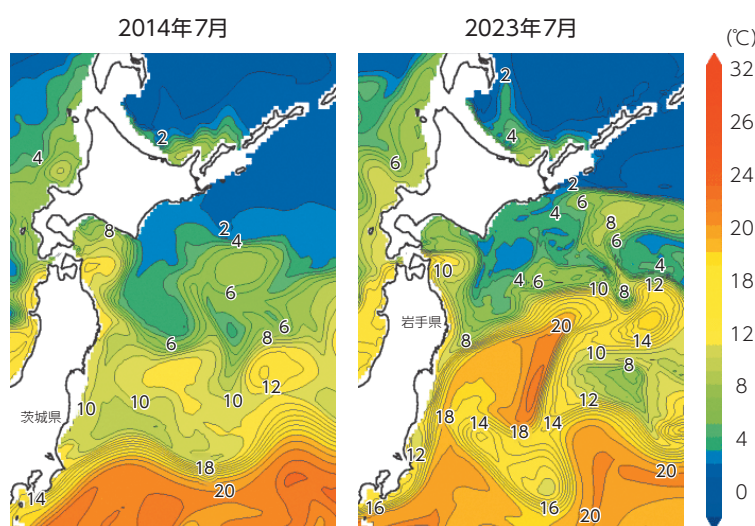


図1 岩手県沖の7月の水温分布 (水深100メートル)

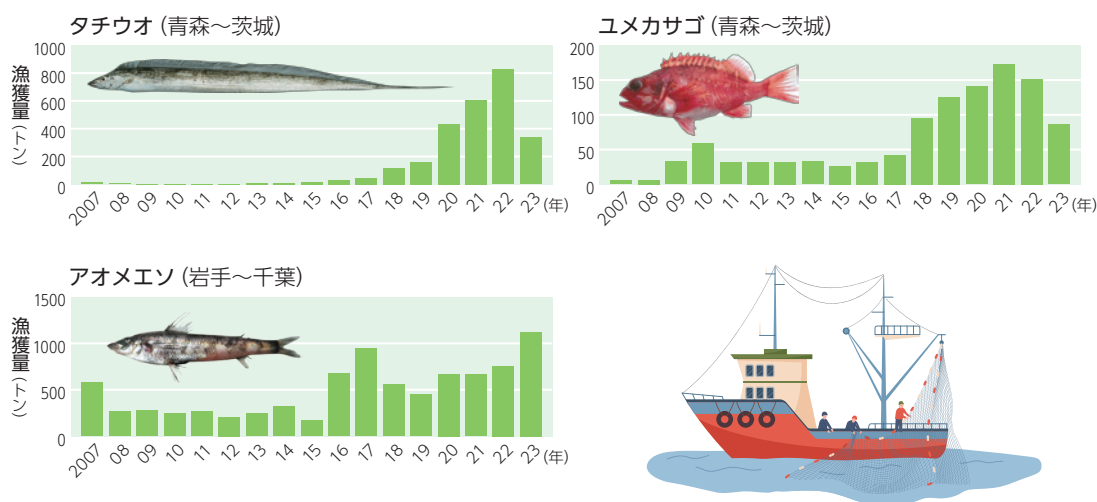


図2-① 暖水性種(3種)の漁獲量変化(1~12月)



水産資源研究所
水産資源研究センター
底魚資源部 副部長

なり まつ よう じ
成松 庸二

※1 底魚(そこうお)類: 海・河川・湖沼の底部で生息する魚類の総称。対して、表層や中層上部に生息する魚類を浮魚と呼ぶ



写真1 漁業調査船若鷹丸でのトロール調査（漁獲物の仕分け）風景

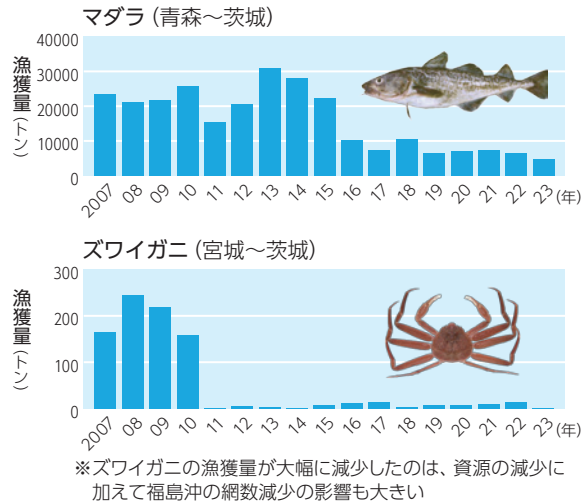


図2-② 冷水性種(2種)の漁獲量変化
（マダラは4～翌3月、ズワイガニは12～翌3月）

対象となっています。また、トロール調査（写真1）でも南方系の種の分布エ

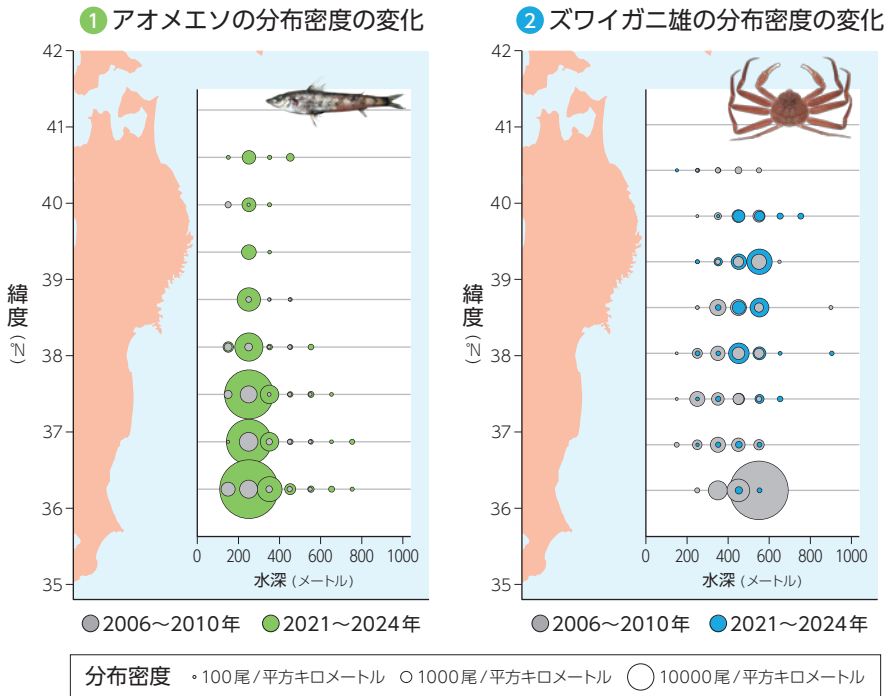


図3 ①アオメエソと②ズワイガニ雄の分布密度の変化

リアが、北側へ拡大していることが確認されています（図3-①）。一方で、マダラやズワイガニ、スケトウダラといった冷たい海にいる種は漁獲量が減少傾向にあります（図2-②）。トロール調査の結果、ズワイガニは南部海域の分布密度の低下や、分布の中心の北上が起きていることが明らかになっています（図3-②）。また、マダラは主

現状と今後

要な産卵場である仙台湾での稚魚の着底量が少なくなっていることも確認されています。分布域が狭まり、さらにこの海域で繰り返されてきた繁殖がうまくいなくなるなどの悪影響が見られています。

東北地方太平洋岸で長期的に水温が上昇している中、2023・24年には大きな上昇が起きました。この現象は世界規模で見ても最大級の上がり幅と注目され、水産生物の分布にも大きな影響を与えました。こういった海洋環境の変化がさらに続くのか、それとも一過性のものかによって、今回紹介したような水産生物の分布の状況も変わります。引き続き海況を注視し、また、底魚類が環境の変化にどう反応しているかを調べることで、海洋環境と主要水産物の分布や漁獲との関係の把握や予測に役立てていきます。



日本海での魚介類の変化

●本州日本海域の変化

青

森県・山口県沖の本州日本海域（以下、当海域）には、秋田県の「県の魚」として愛されるハタハタ、富山湾の宝石と呼ばれるシラエビ（シロエビ）など、昔から漁獲・消費され、地域経済に欠かせない水産重要種が数多く存在しま

す。それらは、近年増えているのでしょうか、減っているのでしょうか。図1に2023年の資源量が平年と比較できる長期的な資源水準のデータ（縦軸）と、直近5年間の増減がわかる資源動向のデータ（横軸）を25魚種について示しました。グループ別に見ると、大半のエビカニ類（灰）は平年と比べて多いものの、底魚類（黒）は平年を下回る魚種が目立ちました。

全体としては、平年と比べて多い魚種（A・B）は40%、少ない魚種（C・D）は60%と、良くも悪くもないと言えるそうです。資源動向は、増えている魚種（A・C）、減っている魚種（B・D）はほぼ半々でしたが、シイラのような

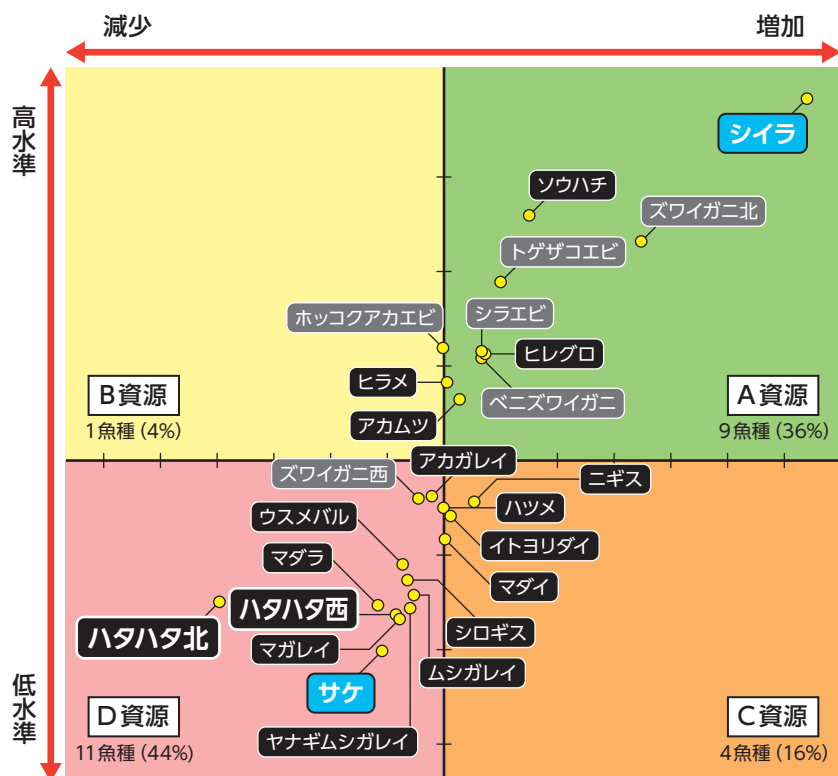


図1 本州日本海域で漁獲される水産重要25魚種の2023年資源状況

縦軸（資源水準）：2000～2023年資源量または漁獲量の平均に対する2023年の相対値（標準化スコア）
横軸（資源動向）：直近5年間（2019～2023年）における資源量または漁獲量の変化度（線形モデルの傾き）
ラベル色として浮魚類を白色、底魚類を黒、エビ・カニ類を灰色で示した。ズワイガニ西：富山県以西、ズワイガニ北：新潟県以北、ハタハタ西：石川県以西、ハタハタ北：富山県以北で漁獲される資源
（データソース：https://abchan.fra.go.jp/）

●水温と資源量

シイラは熱帯から亜熱帯域の温暖な環境を好む魚です。日本海では高温時に南方海域から一時的に来遊した個体が漁獲されると考えられています。当海域の平均水温は、2013年以降、表層から水深300メートルまでで顕著に高まっており、2021～23年の3年間に各水深で2003年以降の最高値となっていました（図2）。富山県のシイラ漁獲量と当海域の表層水温の関係は、表層水温が高い年ほど漁獲量が増える傾向が見られました（図3）。近年のシイ



水産資源研究所
水産資源研究センター 底魚資源部
底魚第3グループ グループ長

いいだ まさや
飯田 真也

ラ漁獲量の急増(図1)には、表層水温が急激に高まった(図2)ことが影響していそうです。

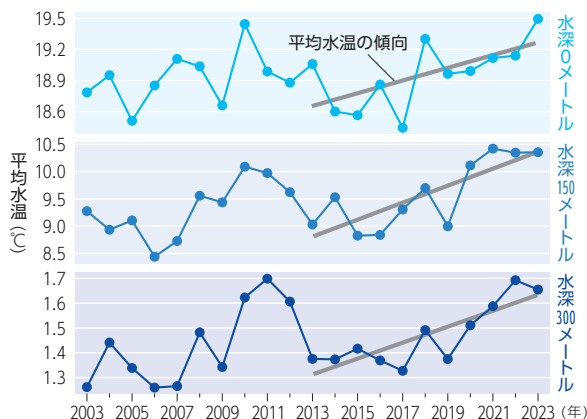


図2 本州日本海域の主な漁場での水深帯別の年間平均水温
(データソース: <https://fra-roms.fra.go.jp/fra-roms/>)

一方、サケやハタハタは生息水温が高いと生き残りが悪くなると考えられています。サケの稚魚が親魚となって生まれた河川に帰ってくる回帰率は稚魚期の水温が高いと低下することが確認されています(図4)。

ハタハタは秋田県男鹿半島沿岸で12月に産卵、稚魚は翌年春まで産卵場周辺で成長し、徐々に深場へ移動します。稚魚期の水温が高いと生き残りが悪くなることが報告されており、男鹿半島

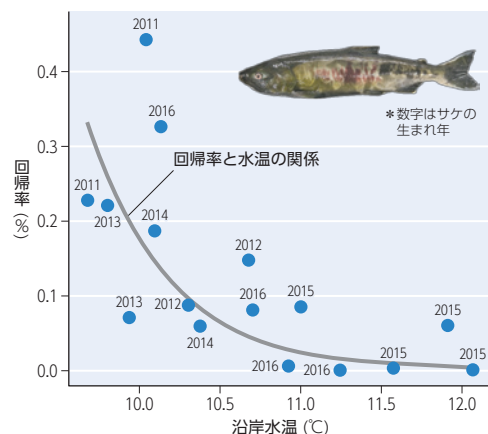


図4 本州日本海側河川から放流した2011～2016年級^{※1}サケ回帰率と放流地先沿岸水温の関係

(データソース: Iida (2024) Environmental Biology of Fishes, 1247-1261.)

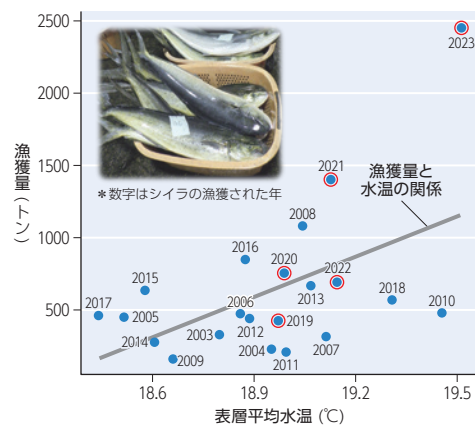


図3 2003～2023年、富山県のシラ漁獲量と本州日本海表層水温(図2)の関係

年間平均水温が顕著に高まった直近5年を赤丸で囲った

地先の春季水温が高いほど資源量が減少する傾向が認められました(図5)。当海域の水温が近年顕著に高まった(図2)ことで、サケやハタハタ稚魚の生き残りが悪くなり、その結果、両種の資源状況

が極端に悪化した(図1)と考えられました。

日本海のような大陸に囲まれた閉鎖的な地形は、温暖化の影響を強く受けるため、このまま継続すると、サケやハタハタなど冷たい環境を好む資源の回復は困難かもしれません。ある温暖化シナリオでは、100年後には当海域のサケがいなくなるという深刻な予測結果も出ています。一方で、シラののように温暖な環境を好む魚は増えてくることが見込まれます。食文化に深く根付いた魚種の減少は残念ですが、それらの資源状況を注視しつつ、増えてきた魚種を新たに利用する取り組みも大切と考えます。

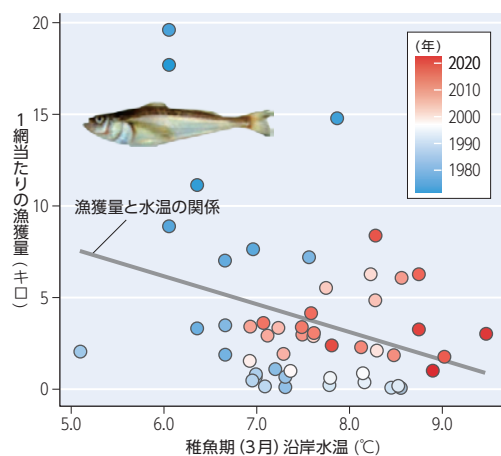


図5 1972～2023年、富山～青森県ハタハタ資源量と2年前の秋田県男鹿半島地先春季水温の関係

資源量の指標値として底びき網漁の単位努力量当たり漁獲量を示し、ある年に漁獲されるハタハタは全て2歳魚と仮定した

※1 年級: 同じ年に生まれた個体全体のこと

画像解析のスペシャリスト

先端技術で魚を解き明かす

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「画像解析のスペシャリスト」、
多賀悠子主任研究員に話を聞きました。

インタビュー! 広報課 飯島祥子

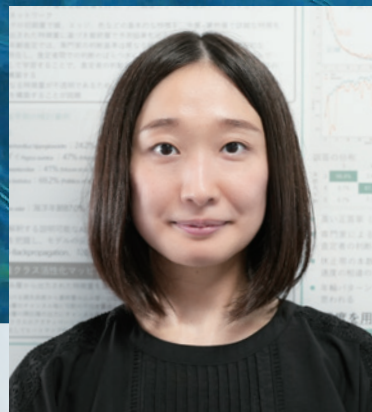
ぎょしょう
魚礁に集まるマアジとイサキの群れ

【経歴】

2014年4月に水産工学研究所(現：水産技術研究所神栖庁舎)に任期付
研究員として採用され、2018年より現職。趣味は園芸。

【バイブル】

「魚の心をさぐるー魚の心理と行動ー(成山堂書店)」、「里海フィールド
科学：京都の海に学ぶ人と自然の絆(京都大学学術出版会)」



水産技術研究所 環境・応用部門
水産工学部 水産基盤グループ

主任研究員 ^{た が}多賀 ^{みやじま}(旧姓：宮島) ^{ゆう こ}悠子

―研究者を志したきっかけは何ですか？

父が企業の研究職で「研究者は良いよ」と、よくその魅力について聞かされていた影響で、昔から研究者になることしか考えていませんでした。山育ちで生き物に触れる機会が多かったので、次第に生態学に興味を持ち、大学ではマクロ生物学をやりたいくて京都大学の生物系の学科に進みました。行動生態学を専門に学び、飼育している魚の行動をビデオ観察するなど画像解析の手法を使って研究していました。

―いろいろな生物がいると思いますが、なぜあえて魚を？

本当は森林をやりたいかったのですが、虫が苦手です。何度かフィールド調査にも挑戦したのですが無理でした。山育ちで海に憧れもあったので、魚を選びました。

―海の中にも虫に似たような生物はいますよね。シャコとか海毛虫とか…

節足動物はダメですね。イセエビやクルマエビの研究をやったこともあるのですが、見るのも触るのも嫌で（笑）手袋を二重にして持ったりして。大学では、そういった節足動物に触れず、主にクラゲを食べる魚の研究をしていました。

―クラゲを食べる魚というത്？

カワハギ、ウマヅラハギ、あとはイボダイとか、サケなども食べますね。私は主にカワ

ハギとウマヅラハギを扱っていました。その当時はエチゼンクラゲが大量発生していて、機構が関わっている「STOPJELLY」プロジェクトにも協力していました。

―当機構に入ったのはそれが影響しているのでしょうか？

もともと研究室の先輩方が何人も入ってらっしゃるので、存在は知っていました。博士課程3年の時に自分の研究と似たような研究課題で募集があり、そこから任期付きの採用で入りました。最初の配属は茨城県の水産工学研究所（現・神栖庁舎）で、今もずっと神栖にいます。

専攻していた分野からすると、ほかにもっと合う場所もあったと思いますが、地元が茨城で、就職時にはすでに結婚もしていたので、子育てを考えると地元に近い方がいいなと思って。就職先は「働き続けられるか」「子育てできるか」を考慮して選択しました。

―実際、子育てとの両立はどうでした？

今は子育てしながら働き続ける方も多いですが、初めに私が入った時はそういったモデルケースになる方が少なく、とくに神栖庁舎には女性研究者が少なかったのもあり、不安も多かったです。職場復帰したばかりのころは、子どもの急な体調不良による早退が多く、（家が遠いので）1時間半かけて出勤して職場の滞在時間5分でとんぼ返りなんてこともあったのですが、当機

構では裁量労働制を選択できるので、時間を工夫しながら働ける時にしっかりと働くことができて、とてもありがたかったです。とくに第二子を出産した直後はコロナ禍でテレワークも可能となって、家に子どもがいても働けるようになり、非常に助かりました。

―今の職場は子育てしながら働きやすい環境ですか？

そう思います。水産基盤グループには子育て世代で理解のある同僚が多く、何かと助けられています。また、グループ全体で研究を進めるというよりも、おのおのの研究を進めるスタイルなので、自分のペースでできますね。



近所の神社で七五三の記念撮影

人工魚礁ぎょしりょう 魚が集まりやすいように海中に設置された人工的な設備のこと

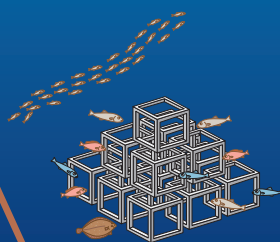


増殖礁

魚の産卵場所や稚魚の生息場を増やすことを目的とした魚礁

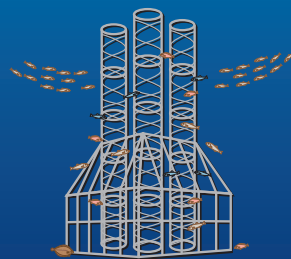
沈設魚礁ちんせつ

コンクリートや鋼鉄などの材料からつくられた魚礁。電車や船を材料にしたものもある

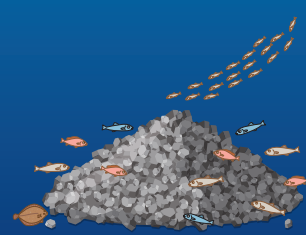


低層・中層魚礁

隠れ場所を作り、魚を集めることを目的とした魚礁



高層魚礁



マウンド礁

地形を変え、潮の流れを変えて海の生産性を上げることを目的とした魚礁

さまざまな人工魚礁。多賀さんが対象にしているのは高層魚礁。このほかに浮魚礁などがある



高層魚礁の模型。冒頭の写真はこのタイプの魚礁の上部分を撮影した映像のもの

—今のグループでどんな研究をされているのでしょうか？—

私が所属する水産基盤グループの取り組んでいる課題は二つに分かれています。一つは漁港・海岸の研究。もう一つは漁場造成や、それに関連する評価手法の開発、研究です。私が取り組んでいるのは後者で、主に人工魚礁を担当しています。

—人工魚礁は効果があるのでしょうか？—

そうですね。これまで「魚礁に効果はある」と言われつつ、定量的な評価が十分にされていないだったので、私たちが取り組んでいるところです。

私は人工魚礁周辺の映像を解析し、魚の分布状況を調査しています。例えば、イサキなどの人工魚礁に寄ってくる魚は、潮上側に多いとずっと言われてきました。それ

はなぜかを、実際の魚の分布と流れの關係に注目し、グループ内の流れを専門的に研究している方と一緒に調べています。

—具体的にどのようなように調べるのですか？—

私を含む人工魚礁を担当するメンバーは水中ドローンや環境DNA^{※4}を使って調査、研究をしています。調査に水中ドローンを使うのは、実際に潜って観察するには労力が大きいこと、魚群探知機では種の判別が困難といった、技術的な課題を解消するためです。この水中ドローンで撮影した人工魚礁周辺の映像から画像を切り出して、魚種別に魚の数を集計して分布状況を調べています。

—ものすごく大変そうですね

そうですね。荷さばき所みたいにきれいに並んでいるわけじゃなくて、水中の薄暗い中で「頭しか見えない」「ひれしか見えない」状態の魚も、全部数えなきゃいけません。とくにイサキがものすごい密度でいて、一回の調査で何万尾と数えることも。こんなこと思ったら良くないですが、たまに「イサキ少なくならないかな…」と(笑)。

※3 定量的：物事を数値や数量で表すことができる要素のこと

※4 環境DNA：土壌や水などのさまざまな環境中から採取される、そこに生息する生物由来のDNAのこと

水中ドローンの機材一式



水中音響測位システム 音波で水中ドローンの位置を測る



コントローラーとケーブル

ドローン本体に接続して使用する。コントローラー上部にタブレット端末を設置して操作するようになっている

水中ドローン
上部に音響測位システムの受信部を設置



ステレオカメラ用機材
ドローン本体の下部に設置して使用する



使用イメージ



4
秒
後



人工の高層魚礁上部に集まるイサキの群れ。魚礁を覆い隠す程の魚群を、4秒ごとの画像で全ての魚をカウントしている

— そんなに(笑) しかも集計済みの魚が
また戻ってくることもありますよね？

そうですね。動画で撮るとそういったダブルカウントが起こって過大評価になるので「今どこを撮っていて、どの範囲が映っているのか」という座標データも別途計算して取得しています。どの水深で、人工魚礁からどれだけ離れていて、今の明るさと濁度(水のにごり具合)がこのぐらいなので、見える距離は3・4メートル…などの情報を画像ごとに計算して、各画像の撮影範囲を重ね合わせて座標ごとの平均密度を出して、最終的に魚類の密度分布をマッピングして、と。

将来的には、AIを使って魚を自動的に検出し、集計できるようにしたいと思っているので、教師データを作るのめんどくさい作業をしています。また、魚類分布や環境情報をビッグデータとして計算するようなプログラムも書いています。

— プログラムやAIには、
もともと詳しかったのでしょうか？

実はここ数年で覚えました。子どもが二人いるのですが、下の子を産んで戻った時がちょうど機構の経営方針の切り替えで、それまで担当していた水産庁の事業などが全て終わってしまいました。子どもが小さいから調査や出張にも行けないし…、新たに取り組める研究はないかと考えたときに、「水産工学部として戦える技術を身につけた方がいいよ」と言われたのがきっかけで、プログラミングを勉強しました。その後、

画像解析との親和性が高いと聞いて、AIもやってみようかなと。

「ほかにもAIを使った研究をされているとお聞きしたのですが…」

サケの鱗から年齢を予測するAI開発のことですね。魚の資源を解析・評価するうえで年齢を知るのは重要です。再生産に寄与する年齢の個体を漁獲しすぎて若齢化が進むと資源が減ってしまいます。サケでは稚魚放流が行われていますが、何年前に放流した魚が戻ってきたのかわかれば、効率の良い放流手法を模索することができます。河川で獲れたサケは鱗が擦れたり、鱗の骨質層が吸収されてボロボロになってしまい、熟練者でないと査定が難しいこともあります。そのため「査定できる人が少ない」「査定に時間がかかる」「人によって結果が変わる場合がある」など、多くの課題がありました。しかし、この作業をAIが代替できれば、効率化による査定数の増加や査定結果の安定によって、資源評価の精度向上に資する強力なツールになると考えました。

そこで畳み込みニューラルネットワークの手法でプログラムを作成し、AIに鱗の画像を学習させました。このAIを利用すれば熟練度に依存せずに誰でも簡単に、魚の年齢査定ができます。

現在はサケを対象に作成していて、沿岸で採られた状態がいい鱗に対する正答率が99%を超えています。河川で採られた状態が悪い鱗に対しても査定者と同水準の正答

率をめざしており、現在の正答率は94%と目標に近づきつつあります。ちなみに、精度を上げるためにさけます部門の協力で8000枚以上の画像データを読み込ませました。

「すごいですね。ちなみに研究中の印象深いエピソードはありますか？」

AIに年齢査定をさせたとき、大量に間違えていたことがあったんです。本来、そこまで間違はずがなのにとまって詳しく調べてみたところ、人の初歩的なミスで、教師データのラベル(正しい答え)と画像(AIに予想させた画像)の組がずれていたのが、答え合わせの段階でAIが不正解の判定となっていました。結果として、AIは鱗の本当の年齢を予測できていました。AIが正確でも、人間がミスをしていることもあります。

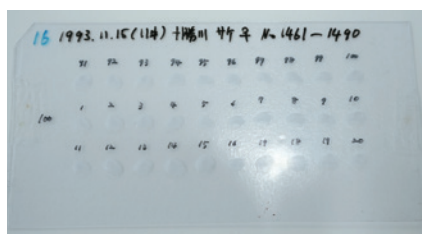
研究者は地道な仕事が多いので…ひたすら耳石を磨いたり、年齢査定したり、データを打ち込んだり…日々多くのデータを扱っているうちに、気付かずミスをしてしまう可能性ががありますよね。なので、AIと付き合っていくなかで人間の方が注意しないと、いつか取って代わられてしまうのではないかと思います。

「あまり使ったことがない人間からすると「AIが本当に合っているのか」という疑いを持つてしまうのですが…」

「どれだけAIが正しいか」という結果は

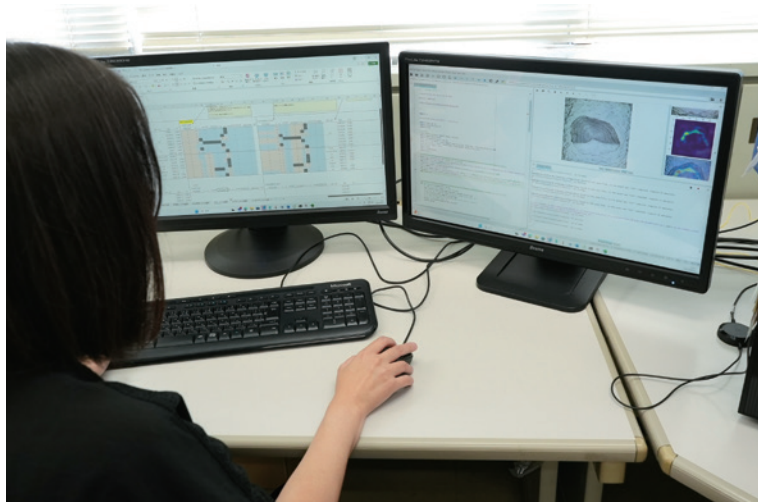


電子顕微鏡で撮影した鱗のサンプルを取り込んでいく

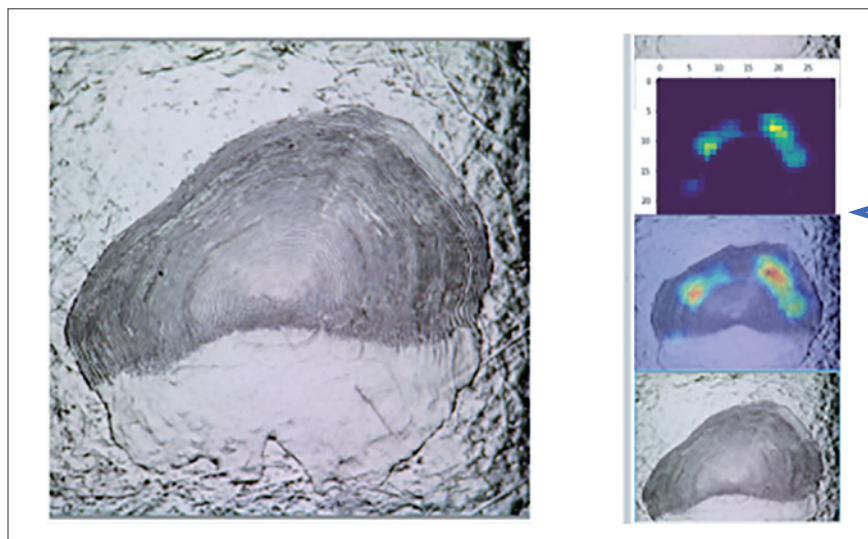


鱗のサンプル。背びれ～尻びれの間の側線付近から採取した鱗30枚を並べ、フィルムを被せて高圧でプレスすることで作成する

出せますが「正解が本当に正解か」というのは難しいところですね。AIがどれだけ正しいのかは人間側が正解を与えるもので、

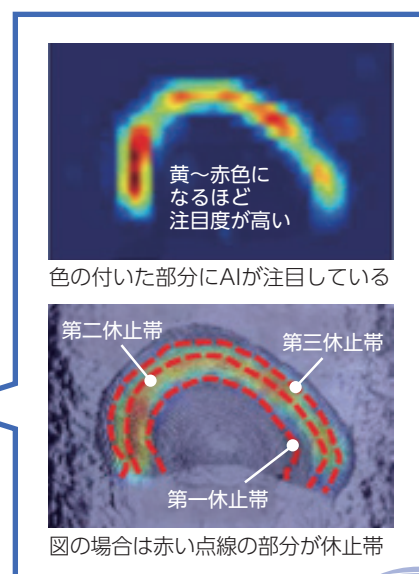


撮影したサケの鱗画像の年齢をAIに予測させる作業。AIは1枚当たり約34秒で年齢を予測する

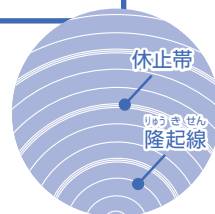


撮影したサケの鱗の画像(左)をもとにAIが年齢を査定している(右)

その正解に対してAIの予測結果がどれだけ正しかったかを見ます。年齢査定の場合、耳石標識されて年齢が確定しているものを正解にするのが一番いいのですが、なかなかそういったデータは多くないので、今は熟練した査定者の結果を正解にしています。このあたりは、年齢査定AIを扱う世界中の研究者が抱えている課題だと思います。



サケの鱗は成長とともに「隆起線」が中心から外側に向かって形成される。冬に隆起線の間隔が密になった部分を「休止帯」と呼ぶ。休止帯を数えると年齢(冬を何回過ごしたか)を知ることができる



最後に、研究者をめざす人へメッセージをお願いします

研究者をやっていて大事ななと思ったのは、学生時代のつながりでしょいか。育休明けでも先輩や同窓から情報がもらえたおかげでスムーズに復帰もでき、今になって「一緒に研究しよう」とか、アドバイスをもらうとか、そういうこともあるので。

勉強でいうと、統計解析！研究分野にもよりますが、年々進化している学問なので、できないときとついていけなくなりますね。

それから、人それぞれ向いた研究の道があると思うので、あまり肩肘張らずに研究に向き合うことをおすすめします。私自身、出産前は飼育実験の研究ばかりやっていましたが、今はプログラミングがメインで在宅ワークが多いです。子育てとの両立を考えると、飼育や調査がメインだったら研究者を続けられなかったと思います。

育休からの復帰直後は、以前のように研究第一で働くことができず、トップランナーとして活躍する同窓や女性研究者を見て焦る気持ちもありましたが、下支えとなる手法開発や技術開発も研究の大事な柱だと今は感じています。もともとの専門ではないですが、私もうまくことニッチ^{※7}にはまっています。だから専門にこだわらず、その時々ライフスタイルに合わせて柔軟に研究スタイルを変えていくことも選択肢の一つとして考えてみてください。

— ありがとうございました —

※7 ニッチ：元は隙間やくぼみを意味する言葉で、「狭い市場」や「特定の専門領域」を指す

令和7年度「こども霞が関見学デー」に出展しました

魚と学び！夏の見学デーイベント

8月6日(水)・7日(木)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。

今年「魚のもよう当てクイズ」と「魚の郷土料理クイズ」を用意し、親子や兄弟で協力してクイズに挑戦する姿が多く見られました。

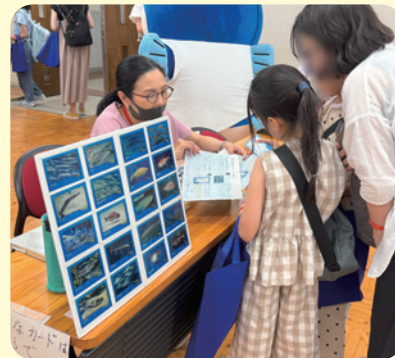
もう一つ当てクイズには230人以上の方から回答がありました。参加者には景品として「おさかなカード」を配布し、それぞれお気に入りのカードをゲットして楽しんでいました。

そのほかにも、オリジナルペーパークラフトの配布や、包括連携協定を締結している女子美術大学の学生が制作した「アサリあわせ(神経衰弱)」や「サケシンケイスイジャク」などのゲームで遊べるコーナーも設けました。

当機構のキャラクター「ふっくん」も登場し、会場は終始にぎやかな雰囲気包まれていました。

ご来場いただいた皆さま、誠にありがとうございました。

にぎわう会場のようす



おさかなカードをゲット♪



大盛況の遊べるコーナー



刊行物コーナーも大にぎわい

当日のブース



協力してクイズに挑戦



「こども霞が関見学デー」についてはWebサイトでもご紹介しています。

[URL] https://www.maff.go.jp/j/kids/kodomo_kasumi/index.html



2024年10月・11月に開催された「理事長勉強会特別企画“大放談会”『世界の水産業の未来～20－50－100年後～』」で、雑談のような気軽さの中で飛び出した「理想とする水産業の世界」のアイデア。今号はその中から2つをご紹介します。

理事長勉強会 特別企画 大放談会

第2回

水産業のタイムカプセル

100年先の未来を思い描く――

研究戦略部 研究主幹
山崎 いづみ やま さき

実はすごい、“地元の海” 水産業は海の魅力を発掘する産業

僕がいた庁舎や自宅の周辺では、養殖業があちこちで営まれていて、大学進学で街を出たけれど、戻って来た若い人も結構いました。そういう地先の海で育てられたり獲られたりした海の幸が観光客に提供されると地域に収入がもたらされ、街が元気なんですよ。

日本の沿岸は魚の種類の多さに加え、同じ魚でも違った特性を持つという遺伝的資源が豊富です。これは養殖のための素材が豊富であるということで、新しい魅力を持った養殖品種を生み出せる可能性があります。遺伝的な多様性が保たれていれば、沿岸漁業で少ししか獲れない種を養殖業でたくさん作るという場合にも強みになるでしょう。漁船漁業と養殖業で互いに補完しながら地域経済を循環させる魅力的な産業へと変化していくサポートができればいいなと思っています。



Sさん

海に学び、海に親しむ「海学」の提案

普段の生活の中で水産関係に触れるのは、お寿司屋さんとか、スーパーの鮮魚コーナー、あとは海水浴など、食べ物かレジャーぐらい。海を身近に感じられていない人にとっては、海や水産業の現状に関心を持ちづらいのではないのでしょうか。それでは生産現場の海で何が起きているかが伝わらず、環境への意識も魚の値段も低いまです。

この悪循環を断ち切るため、提案するのは「海学の義務教育化」です。小学校から中学校にかけて海の生態系、水産業、環境問題について、体験活動を交えながら体系的に学ぶカリキュラムで幼少期から海に親しみ、その重要性を理解することで、将来的に海や漁業者を大切にする意識が育つことが期待できます。実際に漁業者に話を聞いたり、環境問題については当機構の研究者も入って共同研究をするなども面白いのではないのでしょうか。

こうした教育を受けた人たちには、きっと海のことを大切にしよう、漁業者さんの生活が成り立つように適正価格で購入しようという気持ちも生まれてくるのではないかと思います。



Bさん

発表のあとで



参加者同士で海洋教育に関する活発な情報共有が行われ、この話題への関心の高さがうかがわれました。

例えば、漁村を修学旅行先とする体験型プログラムがグッドデザイン賞を受賞した事例があります。従来の消費型旅行から、生徒が地域と共創し、社会課題解決につながる新しい価値を創造する学びへの転換を示しています。単なる支援活動にとどまらず、小中学校の義務教育カリキュラムに海洋・水産分野を組み込むことの重要性、研究現場と教育現場をつなぐ人材の必要性にも議論が及びました。

次号は「ジャガイモより安い魚」などのアイデアをご紹介します。



読者アンケート

通年でアンケートを実施しています。ご意見、ご感想など、ぜひお寄せください。

ウェブサイト <https://forms.office.com/r/bPJjW7AvpZ>

アンケートフォーム



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.126：2025年7月、No.127：2025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>

おさかな瓦版



※No.127 表紙画像提供：沼津港深海水族館

そのほか刊行物、バックナンバーはウェブサイトに掲載しています。

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

刊行物など



編集後記

年々「暑いですね」があいさつ代わりになってしまうほどの猛暑の夏が続いています。先日、洗濯物を干そうとベランダに出た際、「ごとん」と謎の音が。なんと、置いてあったサンダルの接着剤が連日の暑さで溶けてしまい、

靴底がはがれて落ちた音でした。命の危険すら感じるような暑さはいつまで続くのでしょうか。刊行されるころには涼しい風が心地よく感じられるようになっていることを願いつつ。
広報課 飯島 祥子

【お詫びの訂正とお知らせ】

FRA NEWS Vol. 83 「食害」で、21 ページのイベント紹介「かさりんBASE! サンゴ」内の本文中と写真説明に誤りがありましたので、次のように訂正してお詫びします。(誤) アオブダイ ➡ (正) ナンヨウブダイ

ウェブサイト

