

センター員の紹介

- 2 エチオピア・タナ湖で過剰繁茂するホティアオイの群集動態と管理対策の研究

蔡吉

- 13 植物の時計は冬に止まる:野外トランスクリプトームから実態に迫る 村中 智明

- 14 ヤマメは同じ川でも様々な生き方を選択一川ごとの多様性が流域全体の生き方の多様性を支える一 志田 岳弥

2025年度共同利用・共同研究事業の活動報告

- 3 「安定同位体生態学測定支援ワークショップ2025」 木庭 啓介
 4 「脱窒菌同位体比測定法ワークショップ2025」 木庭 啓介
 5 「安定同位体生態学ワークショップ2025」 木庭 啓介
 6 「若手研究者のための夏季観測プログラム in 琵琶湖」 中野 伸一
 7 「2025年生物地球化学研究会 現地セッション『海岸林の今』活動報告」 谷川 東子
 8 「種内・種間の個体間相互作用が駆動する適応進化: 微生・物・植物・動物の相互作用系」 工藤 慎一

研究ハイライト

- 9 多様な魚の遡上が川の生態系を支えている 倉澤 央
 回遊魚の「おしちこ」は川の生物の大切な栄養源
 10 テン・タヌキ・キツネの森林生態系における異なる機能を解明 山尾 僚
 11 冬に遺伝子発現を活性化させるゲノム領域を発見 清水 華子
 12 海洋の窒素循環を解き明かすミッシングピース～世界初: 小林 香苗
 海洋性アナモックス細菌の酸素同位体分別を決定～

その他のお知らせ

- 15 一般公開「学校で習わない生き物の不思議」開催報告 山尾 僚
 「びわ博フェス2025」参加報告
 16 受賞のお知らせ
 TV出演報告 佐藤 拓哉
 生態研フォトコンテスト応募写真
 17 第2回大津事業場ヘルスケア講習会(熱中症対策)開催について
 18 ソウル国立大学データイノベーション科学研究所(IDIS)との国際シンポジウム共催について
 2026年度共同利用・共同研究拠点事業に関するお知らせ
 19 センターニュースメール配信登録のお願い
 表紙について
 オープンキャンパス2026のお知らせ
 センター員の異動
 修士論文タイトル
 招へい研究員・外国人共同研究者の紹介
 生物多様性・生態系研究基金へのご寄付
- 20 センターニュースメール配信登録のお願い
 表紙について
 オープンキャンパス2026のお知らせ
 センター員の異動
 修士論文タイトル
 招へい研究員・外国人共同研究者の紹介
 生物多様性・生態系研究基金へのご寄付

エチオピア・タナ湖で過剰繁茂するホテイアオイの群集動態と管理対策の研究

さい きち
蔡 吉

京都大学生態学研究センター・研究員

(中野研究室)

専門は陸水生態学



ホテイアオイ—エチオピア最大湖の危機

青ナイルの源流であるタナ湖は、エチオピア最大の湖であり、面積は約3,100 km²に及びます。標高1,800mに位置するこの淡水湖は、独自の魚類相を有し、多様な渡り鳥の重要な生息地であるとともに、経済・文化・宗教の中心として約300万人以上の生活を支えています。しかし、2011年に侵略的外来種であるホテイアオイ (*Eichhornia crassipes*) が初めて確認された以来、わずか数年で爆発的に増殖し、生態系や農業に深刻な影響を与えています。現地政府は大規模な人力を投入して駆除に取り組んできたものの、過剰繁茂を抑制できず、管理対策は難航しています。

この問題に対処するため、「SATREPS-EARTH」プロジェクトが展開され、日本とエチオピアの研究者が協力してホテイアオイの管理・対策技術の開発を進めてきました。その一環として、私はリモートセンシングと地理情報システム (GIS) を用いて群集動態の解析に取り組んできました。

リモートセンシングで分かるホテイアオイの繁茂状況

広域を対象とした観測には、人工衛星を利用したリモートセンシングが最も有効です。一般的なGIS解析では、ポリゴンを用いて衛星画像から対象エリアを抽出し、正規化植生指数 (NDVI) の算出・分類結果に基づいて、クラスごとの面積値を出力します。しかし、タナ湖では降雨に伴う水位変動や土壌侵食により沿岸地形が頻繁に変化するため、ホテイアオイの繁茂エリアを安定して同定するのは困難でした。そのため本研究では、特殊なバンド組合せと機械学習を用いて、ホテイアオイと沿岸植物を都度判別可能な手法を開発しました（図1）。

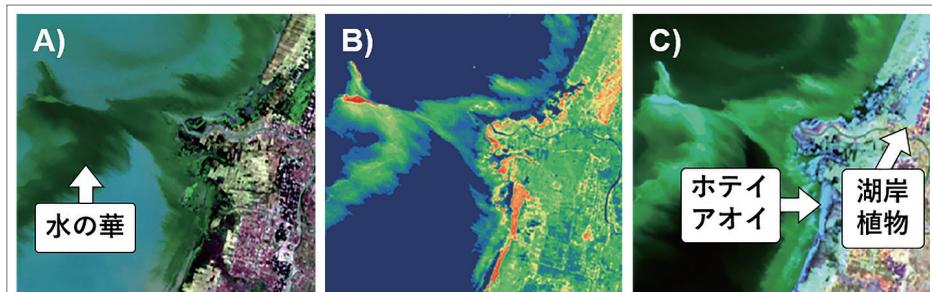
既存の衛星画像をすべて解析した結果、タナ湖のホテイアオイには明確な季節変動パターンが確認されました。雨季初期（7月）に増殖が始まり、雨季末期（10～11月）に最大面積に達し、その後は乾季にかけて徐々に減少していきます。また、近年の群集規模は安定しており、最大面積が25～30 km²の範囲で推移しています（図2A）。一般的に、植物の成長は気温や日射量の影響を強く受けるが、時系列解析 (Convergent Cross Mapping)

ではホテイアオイ面積との因果関係が確認されず、これは現地の環境条件が年間を通じてほぼ最適であるためと考えられます。一方、水位の変動が主要な影響要因として判明し、群落形成に必要な沿岸浅水域の増減を通じて、ホテイアオイの繁茂が促進または抑制されることが示唆されます。

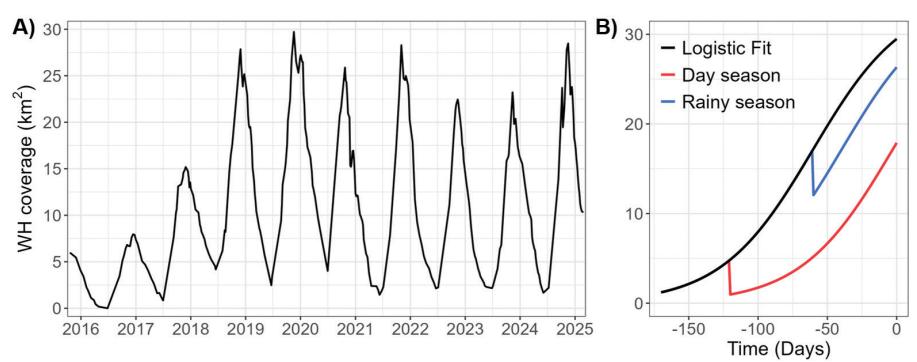
群集動態から考える水草対策

これまで、地元の人々は乾季の農用地を確保する目的で、毎年9～11月に大規模な刈取り作業を行ってきました。しかし、雨季の成長期におけるホテイアオイの群集動態をロジスティック回帰で分析したところ、面積が最大に達する60日前、即ち8～9月頃に成長速度が最も高いことが判明し、そのタイミングで刈取りを行っても最終的な繁茂にはほぼ影響を与えないことが明らかとなった。一方、同規模の刈取りを乾季で実施した場合、群集の生長をより効果的に抑制でき、繁茂面積を大幅に軽減できると予測されます（図2B）。

本研究では、実際の面積変動とシミュレーション結果の照合により、現在タナ湖で実施されているホテイアオイ対策には見直しの余地があることが示されました。「SATREPS-EARTH」が掲げる「健全なタナ湖を取り戻す」という目標に向け、湖沼管理（栄養塩負荷の削減など）を行うとともに、群集動態に基づく科学的な水草管理手法の導入が今後求められます。



▲図1. タナ湖のSentinel-2衛星画像。A) True color、B) NDVI、C) False color (RGB = B11-B5-B7)。特殊なバンド組合せでは、ホテイアオイが紫色、水の華（藻類ブルーム）や他の湖岸植物が水色を呈し、機械学習による効果的な分類が可能となる。



▲図2. A) ホテイアオイ繁茂面積の経年変化、及びB) 成長期のロジスティック曲線と刈取り政策のシミュレーション。

「安定同位体生態学測定支援ワークショップ2025」

2回目開催となるオンラインのみのワークショップです。「安定同位体測定」に興味をもった未経験の方を対象に行いました。

こばけいすけ
木庭 啓介

京都大学生態学研究センター・教授
専門は同位体生態学・生態系生態学



開催日時 2025年4月21日（月）～7月7日（月）

開催場所 京都大学生態学研究センター

スタッフ 木庭 啓介、目戸綾乃、平澤理世（京大生態研）合計3名

参加者 京都大学学内からは生態学研究センター助教1名、理学研究科院生1名、農学研究科院生2名、理学部学部生1名、農学部学部生1名（計6名）
学外からは、麻布大学准教授1名、山口大学准教授1名、滋賀県立琵琶湖博物館研究員1名、水産研究・教育機構研究員1名、放送大学院生1名、東京大学院生2名、奈良女子大学院生2名、琉球大学院生1名、千葉大学院生1名、名古屋大学学部生1名、東北大学学部生1名、近畿大学学部生1名（計14名）合計20名



本研究センターでは長きにわたり、安定同位体測定の共同利用・共同研究をすすめています。昨年より門戸を広げる意味合いで「論文で名前は聞いたことがあります、興味があり、やってみたい」と思う方が実際に測定を行うことを支援する試みとし去年に引き続き2回目のワークショップを開催しました。

まず、4月21日にzoomにて参加者に安定同位体比測定の概要、試料の準備について等を講義。その後、個別に分析に必要な試料の量、事前準備方法、郵送方法などの相談に応じました。各参加者とはその後もメール等で対応しながら各自が試料を準備して各6-10点郵送してもらいました。



▲郵送で送られてきた乾燥粉末試料をスタッフが秤量、測定を実施

担当スタッフが受け取った乾燥試料から必要量を秤量して錫箔に梱包、6月中に測定して再計算、CNマップを作成してそれぞれ参加者にデータを返送しました。今回は多様なニーズに応えるため、通常より微量の試料でも測定できる「通常管」と「細管」の2サイクルで分析を行いました。各参加者はその結果をもとに考察を行い、7月7日にzoomにて一人5分程度で今回分析

した試料の研究の背景と結果および考察を発表していただき、お互いに意見交換を行いました。サンプルの準備が難しかった方、仮説通りの結果が出た方、差が不明瞭な結果となつた方、お互いにさまざまな結果を見ることができ、今後安定同位体測定を進めるか、さらに検討するかの目安になったのではないかと思います。

ワークショップ終了後に下記のご意見等をいただきました。

「導入としてありがたく、貴重で、素敵な企画だと思った。モチベーションがあがった。」「現地参加より物理的、心理的負担がすくなくてよかったです」「実際に試すことができてよかったです」「他の参加者による発表は、異なる観点で着想や知識の幅が広がった」「自身のサンプルに関して貴重なコメント、アドバイスをいただき、今後の研究をすすめる励みとなった」などの感想をいただきました。また、今回はワークショップ自体に対する改善点の提案はほとんどなく、「試料の準備が難しかった」「もっと勉強の必要性を感じた」等の各自で試料を準備する際の困った点が挙げられておりました。この点に関しては募集要項や事前配布試料に詳細を明記とともに1回目のzoom説明会の際の質問をこちらから積極的にするなど、次回にむけて改善したいと思います。今回御参加の皆様には今後の研究活動にこのワークショップでの経験を活かしていただければと思います。なお、本ワークショップ参加者のうち2名が8-9月に実施した安定同位体生態学ワークショップにリーダーとして参加しました。



▲郵送されてきた試料の一部。測定後は残った試料を参加者に返送しました

「脱窒菌同位体比測定法ワークショップ2025」

硝酸イオンの窒素、酸素の同位体比を測定する「脱窒菌法」を実践する脱窒菌同位体比測定法ワークショップ2025を開催しました。

こば けいすけ
木庭 啓介

京都大学生態学研究センター・教授
専門は同位体生態学・生態系生態学



開催日時 2025年5月9日（金）～14日（水）

開催場所 京都大学生態学研究センター

スタッフ 木庭 啓介、蒋梦琦、後藤晶子、目戸綾乃（京大生態研） 合計4名

参加者 北海道大学院生、サンパウロ大学院生、広島大学学部生、名古屋大学学部生 合計4名

硝酸イオンの窒素、そして酸素同位体比を測定することができる「脱窒菌法」が開発されてすでに約20年近く経っていますが、この方法は脱窒菌の取り扱い、硝酸イオンから一酸化二窒素(N₂O)ガスへ変換するサンプルの処理法、そして生データの補正など様々な点で一般的になるには難しい点があります。実際の測定は通常1週間を1サイクルですが、本ワークショップでは、1サイクルの中で最も重要な硝酸イオンのN₂Oガスへの変換に特化して行いました。尚、このワークショップは9回目の開催となります。



▲分析初日 脱窒菌体の入った培地について説明する木庭と参加者

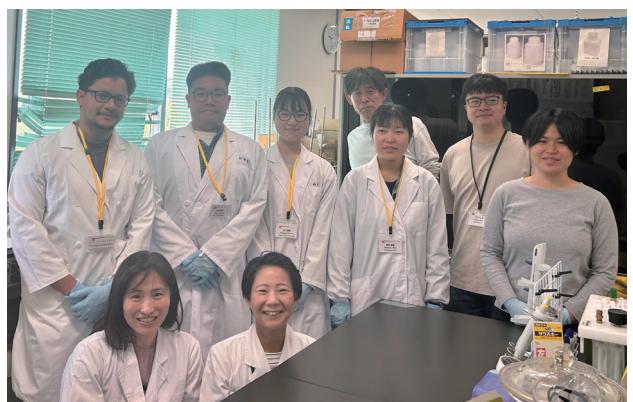
5月9日にZoomによる事前講義を行いました。翌週12日には大津市まで参加者4名が来所し、脱窒菌の前処理、13日にはサンプルN₂O変換処理、14日にはサンプルN₂O変換終了という実験作業とともに、脱窒菌法での同位体比測定における注意点などについてレクチャーを実施しました。実際に持ち込んでいただいた試料については、ワークショップ後、IRMSのマシンタイムを調整し5月28日にはデータをお送りし、その内容についてもメールにて解説などを行いました。

ワークショップ終了後、参加者から感想をいただきました。その一部を抜粋します。「現地で実際に作業を行い、工程と原理を理解できた」「これまで



▲最終日水酸化ナトリウムを添加する参加者

触ったことのない機器（マルチピペット、オートクリンパー、ブチルゴム栓、電子天秤）があり、様々な器具があるのだなと思った」「実際には論文にも書ききれない細かな工程が重要で、実践的な試行錯誤の上で有用な分析方法が編みだされていることを実感した」「講義で各参加者の研究テーマに関連した質問、相談に回答していただけたのがよかった」「別の大学の参加者と研究や環境の話ができるよかったです」本ワークショップで学んだことを取り入れ、今後の研究を発展させていただきたいと思います。



▲参加者とスタッフ

「安定同位体生態学ワークショップ2025」

共同利用・共同研究拠点の活動として、本年度も「安定同位体生態学ワークショップ」を開催しました。オンラインでのガイダンス1日と実際に来所しての作業と発表会5日間を行いました。

木庭 啓介

京都大学生態学研究センター・教授
専門は同位体生態学・生態系生態学



開催日時 2025年7月25日（金）～9月12日（金）

開催場所 京都大学生態学研究センター

スタッフ 木庭 啓介、後藤晶子、小野誠仁、目戸綾乃、平澤理世
(京大生態研) 合計5名

参加者 京都大学学内：農学研究科院生2名、情報学研究科院生1名、
理学部学部生4名（計7名）
学外：水産研究・教育機構研究員1名、
奈良女子大学院生1名、東北大学学部生1名、
神戸大学学部生1名、早稲田大学院生1名、
近畿大学院生1名、学部生1名（計7名）合計14名



▲ 実験室で機器の操作の説明を聞く参加者

初回7月25日（金）にzoomで測定試料の準備方法の説明を行いました。その後、事前に選定したチームリーダー3名には各研究室または大津市の当研究センターにて試料の前処理、秤量をしていただきました。また、参加者全員にはデータの扱いに慣れるために、実際の測定結果を用いて各自で補正計算の練習を行ってもらいました。

9月8日（月）には14名が来所しました。まず機械の立ち上げ操作を行いましたが、急なPCトラブルで使用予定機器の変更等を行いました。午後には自己紹介後、安定同位体生態学の基礎の第1回の講義を行いました。翌日は機器の調整後、測定を開始しました。リーダー3名に研究目的や試料の説明をしていただき、参加者は3班に分かれました。また、第2回目の講義ではワーキングスタンダードの考え方の説明を行いました。10日（水）は各参加者に5分程度、自身の研究紹介をしてもらい、その後グループごとにケーキを食べながら班内での交流を深めました。11日（木）の第3回目の講義では安定同位体を用いた研究の事例を紹介、続いて安定同位体を用いた研究紹介を研究員の目戸が行いました。

3日目以降は測定結果の補正計算、結果のまとめ、考察、プレゼン資料の作成を班別で行いました。最終日12日（金）午後には「聖牛により創出された「たまり・ワンド」の表層水域と地中間隙の食物網」(Stream班)、「漂着海藻によるコウボウムギへの窒素供給」(Beach班)、「ミミズハゼ属の資源ニッチ分化」(Goby班)の発

表を全員で行いました。その後お茶とお菓子を囲みながら、個人で持参して分析を行った参加者5名の測定結果を聴き、議論がはずみました。また、今回のワークショップ中には安定同位体比質量分析計メーカー3社の営業、技術営業、技術者が見学に訪れました。

後日、参加者の皆様にレポート、感想を送っていました。実際に機器を操作することにより概念および実際の操作を理解できたこと、他大学、異分野、違う世代の研究に熱意のある方との意見交換、交流ができたことをメリットに挙げている方が多かったです。グループ分け直後の会食でグループ内での交流をはかり、最終日の発表後のお茶会では和気藹々とお互いの研究、将来についても話ができたなど、有意義な時間であったようです。トラブルから始まり、途中で分析が止まり、予定変更が必要になったワークショップでしたが全体の満足度でも参加者14名中12名が「非常に満足」2名が「概ね満足」と高い評価をいただきました。



▲ お茶会をしながら、測定結果の発表を聴く参加者たち

今回御参加の皆様には今後の研究活動にこのワークショップでの経験を活かしていただければと思います。最後になりましたが、今回のワークショップに関するテーマと試料をご提供いただいた山中千穂さん、當山天地さん、前中蒼さんに感謝致します。

ワークショップ「若手研究者のための夏季観測プログラム in 琵琶湖」



▲ 沖島での集合写真。



▲図1. 琵琶湖・近江舞子沖での採水（上）とペントス採集（下）の様子。



▲図2. 沖島での作業の様子：採取した魚類やペントスのサンプルチェック（上）。網による魚類捕獲（下）。

沖島は、わが国の湖沼で唯一、定住する方々がおられる島。

開催日時 2025年8月18日（月）～8月23日（土）

開催場所 京都大学生態学研究センターおよび滋賀県近江八幡市沖島

スタッフ 講師：中野伸一・佐藤拓哉・大竹裕里恵（京大生態研）

TA：謝富績、井上聖花（京大理学）

技術職員：合田幸子・赤塚徹志（京大生態研） 合計7名

参加者 京都大学理学部生、東北大学農学研究科大学院生（中国人留学生）、
A. L. González客員准教授 合計3名

本ワークショップでは、琵琶湖の環境や生物多様性について、参加者に陸水生態学の基礎的な知識習得と湖沼の観測・分析技術を体験してもらっています。近年、長期生態系観測調査の科学的重要性が増しており、本ワークショップを利用して長期的な定点観測を行うことで、長期生態系観測調査を担う次世代の研究者育成も目的としています。2025年度は、琵琶湖において、本ワークショップと京都大学理学部・陸水生態学実習Iを合同で実施しました。今回は、京都大学理学部および東北大学農学研究科大学院生の参加を得ました。彼らは、湖沼の基本的な陸水学、プランクトンや底生無脊椎動物に関する基礎的な生態学や生物多様性の研究手法、データ分析やデータベース作成などの水生生態学と一緒に学びました（図1と2）。さらに今回は、生態学研究センターの客員准教授であるA. L. González博士も沖島実習にご参加され、学生の参加者やスタッフとともに共同作業に積極的に取り組み、一緒に汗を流すことを大いに楽しみました。最後に、学生参加者による口頭発表が行われ、みんなで収集したデータが科学的に何を示しているのかについてディスカッションを行いました。本ワークショップでは、初めての試みとして、2023年4月にリニューアルした「おきしま資料館」の見学も行いました。当該資料館には専属の説明者がおられ（図3）、参加者は沖島の歴史や伝統文化について学びました。さらに、昼食では、沖島漁協婦人部“湖島婦貴の会”によるお弁当を食べ、琵琶湖や沖島から得られる生態系サービス（図4）についても学びました。従来の本企画では、自然科学の実習のみでしたが、今回は人文社会科学の実習も行うことができ、その楽しさは一層大きいものでした。このように、本ワークショップは大成功を収めながら、幕を閉じました。



▲図3.「おきしま資料館」で沖島の歴史や文化について、説明者から講義を受けた。



▲図4. 沖島のお弁当。
まさに、琵琶湖と沖島の生態系サービス！

研究集会「2025年生物地球化学研究会 現地セッション 『海岸林の今』活動報告」

たに かわ とう こ
谷川 東子

名古屋大学大学院生命農学研究科・准教授
専門は土壤学・森林科学・生物地球化学



開催日時	2025年10月18日(土)～19日(日)
開催場所	休暇村伊良湖(研究集会)、 愛知県栽培漁業センター構内海岸林・堀切海岸林・西の浜海岸林ほか(現地見学会)
スタッフ	谷川東子・平野恭弘・沢田こずえ(名古屋大)、石田朗(愛知県)
参加者	名古屋大学、京都大学、三重大学、北海道大学、福島大学、国立環境研究所、森林総合研究所ほか 合計26名

2025年度生物地球化学研究会・現地セッション：「海岸林の今」を、10月18日から19日に愛知県田原市伊良湖岬において開催しました。白砂青松と謳われ、日本人にもなじみの深い海岸林は、台風・高潮・塩害・津波などの脅威から沿岸地域を守る緩衝地帯として機能し、古くから人の手で維持されてきました。しかし東日本大震災に伴う巨大津波は、広大な海岸林を破壊しました。その適正な再生が求められる中、過乾燥・強風・高塩分・ときどき浸水といった過酷な環境のもとで、生態学的にも減災の観点からも最適な海岸林の姿はいまだ明らかでないことがわかつてきました。現在、被災地に限らず全国各地で深刻化しているのが、松枯れ病です。さらに、その枯損後に他の樹種を補植しても、光の競争でなかなか育たないという課題もあります。このような海岸林の置かれている状況を共有することが、本会のテーマでした。

1日目は、休暇村「伊良湖」の会議室において、研究会を開催しました。基調講演では、平野恭弘名古屋大学教授より「海岸林クロマツの根系構造とその減災機能」についてご講演いただき、クロマツ根系の発達特性と津波に対する減災効果が紹介されました。続く特別講演では、石田朗愛知県森林・林業技術センター主任研究員より「渥美半島先端部の海岸林を取り巻く状況について」をご講演いただき、松枯れ被害や管理上の課題など、現地で直面する問題について議論が深まりました。

その後、最新の研究成果として、2名の方から口頭発表、10名の方からポスター発表を行っていました。そこでは、森林生態系における物質循環、根系の発達と機能、土壤微生物群集の動態、さらには大気汚染や放射性元素など多岐にわたる議論が交わされました。夕食としてホテルのビュッフェをいただいた後は、再び会議室に戻り、23時まで研究会第2部を実施しました。そこでは、お土産としてお持ちいただいた各地の美味を味わいながら、リラックスした雰囲気の中で研究交流を深めることができました。



▲ 伊良湖岬にて集合写真

2日目は、希望者による「朝の散歩」から始まり、海岸植生や鳥類を観察しながら、当地の自然環境への理解を深めました。続いて、全員で愛知県栽培漁業センターを訪問し、栽培中で後に放流予定の魚類の水槽を見学させていただきました。その後、センター敷地内の海岸林を歩きながら、汀線に近い海側と、内陸側のクロマツ林では根の張り方が異なること、樹高と根の最大深には深い関わりがあること、さらに海岸に多い石礫層では、根の伸びが急にゆるむ個体と、影響を受けずに伸長を続ける個体があることなど、海岸林ならではの根系発達の特徴について意見を交わしました。伊良湖岬にて昼食をとった後は、江戸時代に津波除けとして貝殻を積み上げて築かれた「貝ガラボタ」を、堀切海岸で見学しました。

参加者からは、「渥美半島の先端まで来るのは初めてでした」との声を多くいただき、海岸林を実際に歩くことで、根の張り方や松枯れの現状など、海岸ならではの特徴や課題を身近に感じていただけたようでした。研究会と現地見学を通して、海岸林を支えるしくみを多面的に考えるきっかけにもなり、参加者同士の交流も自然に深まりました。渥美半島の温かい海と、健やかに育つ森が、また皆さまをお迎えできる日を心より楽しみにしております。

研究集会「種内・種間の個体間相互作用が駆動する適応進化:微生物・植物・動物の相互作用系」

くどう しんいち
工藤 慎一

鳴門教育大学大学院・学校教育研究科・准教授
専門は行動生態学・進化生態学



開催日時 2025年10月25日(土)～26日(日)

開催場所 鳴門教育大学 共通研究C棟(C2会議室)

スタッフ 工藤慎一、田川一希、小汐千春(鳴門教育大 3名)

参加者 京都大学、九州大学、鹿児島大学、茨城大学、東京大学、新潟大学、岡山大学、愛知教育大学、日本大学、宮崎国際大学、愛知学院大学、国立遺伝学研究所など
合計29名



▲研究会の参加者一同

在籍する研究機関が地方都市にある場合、公共交通機関の利便性が悪く宿泊施設も少ない等の理由で、研究集会が身近で開催されることは稀です。研究交流の機会に乏しく孤立しがちで、研究意欲を維持するにはそれなりの工夫が必要になります。研究集会代表者の所属する鳴門教育大学も例外ではありません。本学で「京都大学生態学研究センター研究集会・ワークショップ」を開催するのは7年ぶりですが、このような共同利用・共同研究事業助成を受けて研究集会を開催できることは外部からの参加者だけでなく現地スタッフにとっても大きな意義があります。

さて、生態学や進化生物学といった学問大枠は同じであっても、研究手法や対象生物分類群が大きく異なる研究者が顔を合わせる機会は意外に少ないものです。今回の研究集会では、通常の学会大会では交流の乏しいであろう研究者間の交流促進を第一に考えて、参加・発表希望者のお声がけをしました。その結果、多様な対象生物と研究手法、つまり生態学や自然史学だけでなく、理論モデル、分子遺伝学、量的遺伝学、系統比較まで幅広い専門性を持つ研究者の方々に集まっていたことになりました。集会タイトルと必ずしもマッチした講演内容ばかりではないのは十分承知の上、敢えて幅広い内容と手法を含むような構成にした経緯があります。

集会初日(10月25日)は午後から発表を開始し、細川貴弘さん(九州大)「カメムシ類と腸内共生細菌の相互作用」、満行知花さん(宮崎国際大)「在来タンポポと外来タンポポの雑種の進化」、山崎展さん(鹿児島大)「外来淡水魚カダヤシが放出する化学物質の同種・他種への負の影響」、正本大岳さん(九州大)「カメムシ類における親の保護行動が駆動する卵形の進化と多様化」、松本哲也さん(茨城大)「日本列島を舞台としたテンナンショウ属の急速な多様化の謎」の講演が行われました。口頭発表の後、大塚なつみさん(新潟大)「ハルリンドウの生活史特性とその地理的変異」、河野奈々美さん(日大)「市民調査で明らかになった宮崎県のタンポポの分布～タンポポ調査・西日本2025(宮崎県)調査結果～」、工藤葵さん(京大)「雌雄異株植物オニドコロにおける性決定候補遺伝子の特定」のポスター発表も行われ活発な質疑がありました。

翌26日は終日開催となり、樋口裕美子さん(京都大)「葉の形状にまつわる生物間相互作用」、岩下源さん(遺伝研)「個体群動態の予測を最適化するアグリゲーション法の開発と検討」、土松隆志さん(東京大)「植物における生殖様式の多様性と進化」、原野智広さん(愛知学院大)「生活史形質のトレードオフにおける急激な進化」、石崎智美さん(新潟大)「異種植物間ににおける匂いを介した情報伝達の進化と生態」、松村健太郎さん(東京大)「コクヌストモドキにおける個体間相互作用が活動性に及ぼす影響」の講演が午前中に行われました。

注文のサンドイッチで参加者全員が一緒に昼食をとった午後からは、望月昂さん(東京大)「送粉系の探索から見えてくる植物の多様な適応」、宮竹貴久さん(岡山大)「進化する乱婚の程度:基礎と応用」、渡邊幹男さん(愛知教育大)「身近な植物の生き残り戦略:わかっているようでわかっていないタンポポ、植物の運動による防御のプライミングの検証」、山道真人さん(遺伝研)「共存理論と生態-進化フィードバックの統合」の講演が続きました。

今回の集会の講演プログラムですが、通常の学会大会等とは異なり、対象生物や研究手法の大きく異なる内容を敢えて交互に配置するようにしてみました。この順番が発表後の議論にどの程度影響したのかは分かりませんが、活発な質疑応答が繰り広げられ、発表によっては時間切れで質疑を打ち切らざるを得ないこともあります。魅力的な内容の講演希望が多数寄せられたため、限られた時間に詰め込み過ぎて質疑応答の時間が十分ではなかったようです。この点、反省すべきところだと感じています。ただし「議論の続きを懇親会で」ということでしょうか、初日夜の懇親会では議論が盛り上がり大盛況でした。講演した15名とポスター発表の3名及びオブザーバー参加の11名の皆さんにとって、(今後の共同研究のポテンシャル等を含めて)意義深い集会であったと感じていただければ幸いです。

最初に述べたように、地方の研究機関に籍を置く研究者にとって、このような研究集会の開催意義はけっして小さくありません。集会開催に対する助成の重要性をもう一度強調して、共同利用・共同研究事業の活動報告を終えたいと思います。

多様な魚の遡上が川の生態系を支えている

回遊魚の「おしつこ」は川の生物の大切な栄養源

Kurasawa A, Onishi Y, Koba K, Fukushima K, Uno H (2024). Sequential migrations of diverse fish community provide seasonally prolonged and stable nutrient inputs to a river. *Science Advances* 10(43): eadq0945. DOI: 10.1126/sciadv.adq0945.

責任著者
うの ひろみ
宇野 裕美
東北大学大学院生命科学研究所
准教授
専門は河川生態学、流域生態学



第1著者
くら さわ あきら
倉澤 実央
NPO法人 Bio クラブ
研究員
専門は河川生態学、
野生動物管理



海や湖にそぞく自然のつながりの保たれた川には、海や湖からさまざまな回遊魚が産卵などの為に遡上する。これら多様な回遊魚の存在が河川生態系にどのような影響を与えていたのかを、琵琶湖流入河川における野外調査と回遊魚に由来する栄養塩の化学・安定同位体比分析により解明した。その結果、琵琶湖から遡上する多様な回遊魚が排泄する「おしつこ」が、一次生産者の生育に不可欠なリンや窒素などの栄養塩を河川生態系に供給することで河川の生物群集を支えていること、多様な魚種が季節を追って順に遡上することで年間8ヶ月もの間その効果が持続することが示唆された。

背景

動物は消費者として餌生物を消費するだけでなく、糞や尿の排泄によって生態系に新たな栄養分を供給し、栄養塩の循環を促進するという働きを持っている。多くの動物は、海や湖と川、海と陸、川と森など異なる生態系間を集団で移動することで、大量の栄養塩などを輸送し、移動先の生態系に資源を供給する。

魚類においては産卵のために河川へ遡上して死亡するサケ科魚類について、その死骸が水生昆虫や流域を生息地とするクマなどの食物となり、また、死骸が分解されて発生するリンや窒素などの栄養塩として河川生態系や周辺の陸域生態系に供給されることが明らかになっている。一方で、回遊魚の中には、産卵後に死亡せず海や湖に戻って成長する多回産卵型魚類と呼ばれる回遊魚が多く存在する。多回産卵型魚類は遡上先の生態系に死骸という形で資源を供給しないが、糞・尿・粘液などの排泄を介して栄養塩を輸送し、遡上先の生態系に影響を与える可能性がある。

また、多様な生物が共存することの生態系としての価値について、植物や微生物では多様な種が存在することで資源をより効率的に利用することが可能となることがしられているが、動物についてあまり議論されていない。多様な動物がそれぞれ異なるタイミングで大移動をする場合には、種の多様性は栄養塩輸送の期間を延長し、より安定的に供給するなどの効果があるといった仮説が考えられる。

40万年の歴史を持つ古代湖琵琶湖では、多種多様な魚類が生息し、その多くの種が琵琶湖流入河川に遡上して産卵する性質を持っている。本研究では、各回遊魚種がどのようにどのくらい湖から川へ栄養塩を輸送し、川の生態系に影響を与えていたのか調べ、さらにその回遊魚における種多様性が河川生態系に果たす役割について検証した。

方法と結果

はじめに滋賀県高島市を流れる琵琶湖流入河川である知内川において、回遊魚の遡上実態を解明するために2週に1度の野外調査を実施した。その結果、3月から11月にかけて、ウグイ・ニゴイ・ヨシノボリ・ハス・アユ・ビワマスと順に6種の回遊魚の遡上が観察された（図1）。また、種ごとの遡上期間は平均3ヶ月程度だった一方で、6種全体での遡上期間は8ヶ月続くことが明らかとなった。次に、堰堤によって回遊魚が遡上できない河川上流域と多くの回遊魚が遡上可能な下流域において河川水を採水し、その栄養塩（アンモニアウムイオン、リン酸イオン（溶存反応性リン））濃度を比較した。その結果、6種が遡上

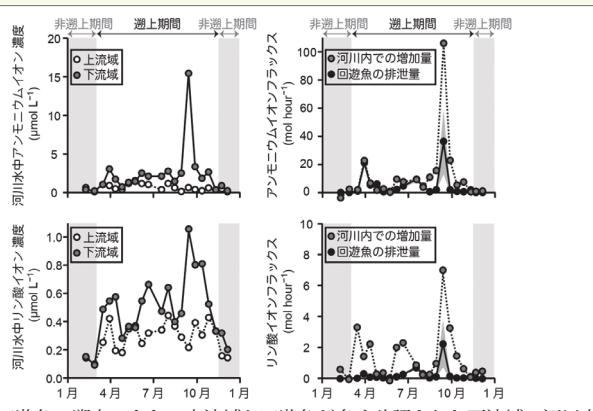
する8ヶ月の間、下流域での栄養塩濃度が持続的に増加していた（図2）。また、飼育実験による回遊魚種ごとの栄養塩排泄速度の計測や、河川水中のアンモニアウムイオンにおける窒素安定同位体比の分析を実施した結果、8ヶ月間に及ぶ河川での栄養塩濃度の上昇はそれら多様な回遊魚の排泄によることが明らかとなった。

次に、各回遊魚種の遡上がり

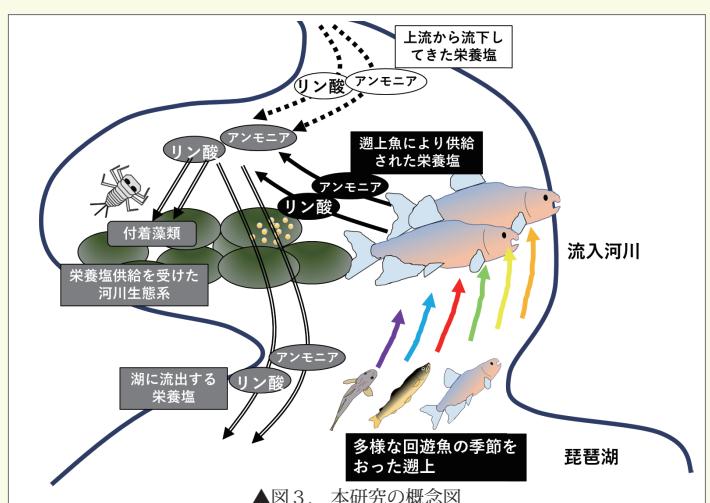
ピークとなるそれぞれの月において、河川における一次生産者である底生藻類や消費者である水生昆虫のバイオマスと窒素安定同位体比を河川上流域と回遊魚が多く確認された下流域のサイト間で比較解析したところ、遡上期間を通じて回遊魚が排泄した窒素栄養塩が一次生産者を介して河川生態系に取り込まれていることが明らかとなった。これは、回遊魚によって供給された栄養塩が河川生態系を支えていること示唆している。最後に、多様な魚種が季節を追って遡上することによって、単一の魚種だけの場合よりも、全体としての栄養供給の期間が延長され、河川生態系への栄養供給を安定化させていることをモデルシミュレーションによって確認した。上記の結果より、琵琶湖からの多様な回遊魚によって湖から河川へ輸送された栄養塩が河川生物群集を支えていること、さらに回遊魚の多様性が河川生態系を安定化させていることが明らかとなった。

まとめ

本研究では回遊魚が遡上先の河川生態系に排泄を介して栄養塩を供給しており、その回遊魚の種多様性が、遡上先の河川生態系への栄養塩供給を安定化させていることを明らかにした（図3）。河川の整備においては、海や湖などからの移動生物にとっての空間的な連続性を考慮した整備を実施することで、その移動生物のみならず河川生態系の維持にも繋がり、自然環境に配慮した河川整備が可能となることが改めて示唆された。また、本研究で明らかになった移動生物の種多様性が移動先の生態系の安定化に寄与するという点については、他の生態系・移動生物についても当てはまる可能性が高い。このことから、動物の種多様性及び生態系間の連続性を考慮した自然環境管理が重要であると考えられる。



▲図2. 回遊魚の遡上できない上流域と回遊魚が多く確認された下流域の河川水で観測されたアンモニアウムイオンとリン酸イオン濃度の時系列変化と河川におけるアンモニアウムイオンとリン酸イオンの河川内での増加量と回遊魚による排泄投入量の時系列変化。



▲図3. 本研究の概念図

テン・タヌキ・キツネの森林生態系における異なる機能を解明

いのうえ てる き
井上 輝紀

京都大学大学院理学研究科
(生態学研究センター)
博士後期課程



やま お あきら
山尾 僅

京都大学生態学研究センター・教授
専門は植物生態学



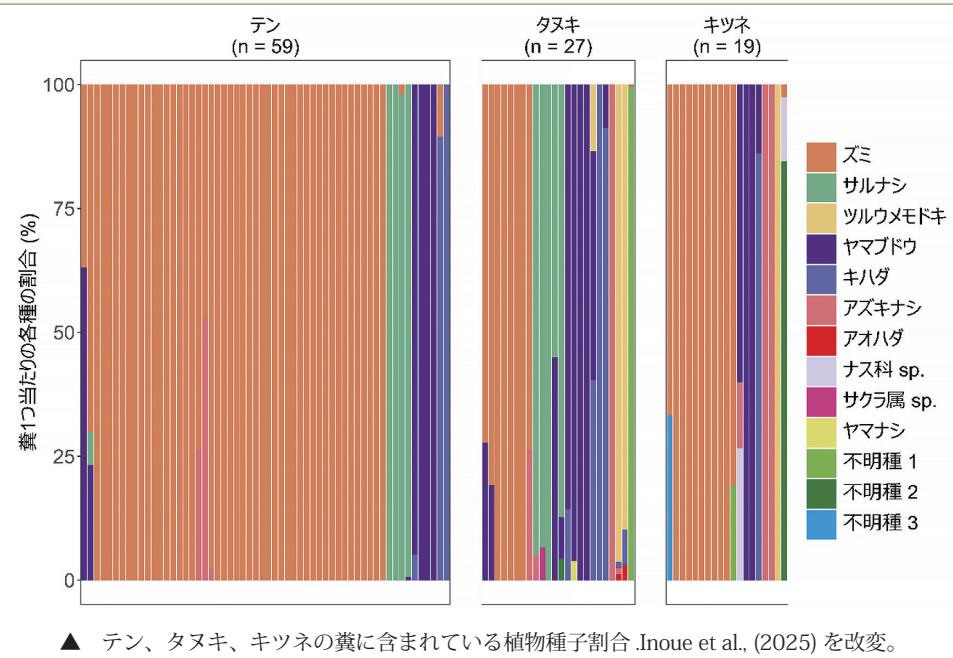
Inoue T, Okuda K, Sakamoto Y, Miyamoto R, Kobayashi H, Yokoyama M, Yamawo A (2025) Seed deposition patterns reflect the foraging behavior and food habits of mammalian seed dispersers. *Acta Oecologica* 128: 104111. DOI: 10.1016/j.actao.2025.104111.

本研究では、中型哺乳類による動物被食散布において、種子散布者の種類が種子の堆積パターンに与える影響を明らかにすることを目的とした。従来、種子散布者の有効性は、散布する種子の量や場所、種子の破壊率に基づいて評価されてきたが、種子散布者ごとの糞内における種子組成や密度といった堆積パターンの違いについては、十分な検討がなされてこなかった。本研究では、採餌様式（樹上採食性、地上採食性）、食性（果実中心、動物中心）、体サイズといった特徴が異なるテン、タヌキ、キツネの3種の種子散布者に着目し、彼らの糞内の種子組成と密度を比較調査することで、種子散布様式の違いが堆積パターンにどのように反映されるかを解析した。

栃木県日光市の戦場ヶ原に設置した9.8kmのルートを5日間にわたって3回調査し、ルート上に排泄された105個の糞（テン59個、タヌキ27個、キツネ19個）を採集した。糞の内容物を詳細に分析した結果、6科8属8種、合計9385個の種子が含まれていることを確認した。糞内の種子組成は、樹上採食性のテンと、地上採食性のタヌキおよびキツネの間で顕著な違いが見られた。テンの糞はほとんどの場合ズミ（バラ科）一種のみで構成されていたのに対し、タヌキとキツネの糞はサルナシ（マタタビ科）、ツルウメモドキ（ニシキギ科）、キハダ（ミカン科）など、多様な樹種の種子が様々な組み合わせで含まれていた。2種以上の樹木の種子を含む糞の割合は、地上採食性のタヌキで51.9%と樹上採食性のテンの15.3%よりも有意に高く、同じ果実中心の食性を持つテンとタヌキの間でも、採餌様式の違いが種子組成に影響を与えることが明らかになった。また、糞内の種子密度は、果実の利用頻度が高いテンとタヌキにおいてキツネよりも高く、動物中心の食性をもつキツネは種子を低密度に散布する傾向があることが示された。

これらの結果から、種子散布者によって種子の堆積パターンが異なり、糞内の種子組成は散布者の採餌様式の違いを、種子密度は散布者の食性の違いを反映していることが示唆された。本研究成果は、動物被食散布の機能をより正確に理解するためには、個々の糞内の種子の堆積パターンに注目

する必要があることを強調している。この知見を踏まえ、今後の研究では、種子散布者の種ごとの堆積パターンが、発芽後の芽生えの定着・成長、ひいては植物群集の動態に与える影響を検証することで、森林生態系における各散布者の機能をより詳細に評価するための新たな枠組みを構築することを目指す。また、食性以外にも、種子消化時間や消化管構造の違いなど、種子散布者の生理的特徴が種子の堆積パターンに与える影響についても検討していく予定である。



冬に遺伝子発現を活性化させるゲノム領域を発見

Shimizu H, Nishio H, Kudoh H (2025) Plant *ADHI* promoter acts as an H3K27me3-associated hyper-long cold-responsive promoter. *The Plant Journal* 122(5): e70248. DOI: 10.1111/tpj.70248.

しみず はなこ
清水 華子

京都大学 生態学研究センター・特定研究員
専門は植物生理学・分子遺伝学



野外で生きる動けない植物にとって、季節変化という長期的な環境変動に適応すること、すなわち季節応答は非常に重要な能力です。本研究では、ヒストンタンパク質の化学修飾を指標にしたハクサンハタザオでのゲノム探索と、シロイヌナズナを使った遺伝子組換えによる検証実験によって、遺伝子に季節応答性を付与できるゲノム領域を発見しました。

植物のDNA、RNA、タンパク質といった分子レベルでの研究の多くは、実験室内でシロイヌナズナなどのモデル植物を使って行われてきました。人工的に操作できる均一な環境条件下での研究によって、光や温度といった環境変動要因に対する分子レベルでの応答やその制御メカニズムが解明されつつあります。

一方、多くの環境要因が複合的かつ不規則に変化する野外環境で植物がどのように季節に応答しているのかについて知るためにには、自然生育地で生育する植物を使って研究をする必要があります。私たちの研究グループは、野外に自生する多年生アブラナ科植物であるハクサンハタザオを研究材料に、植物の季節応答についての分子レベルでの研究を行ってきました。これまでの研究結果から、特定の季節にのみ発現する遺伝子が存在すること、それらの遺伝子をコードするDNAが巻きついているヒストンタンパク質で、特定の化学修飾状態であるH3K27me3がよく観察されることがわかっています。

遺伝子発現量を制御するメカニズムのひとつとして、プロモーターというゲノム領域が重要な役割を果たしていることがわかっています。ゲノムに点在する遺伝子の転写開始点の近傍には遺伝子発現量を変化させる制御タンパク質が結合するゲノム領域があり、それらの領域はプロモーターと呼ばれます。これまでに様々な環境変動要因に応答するプロモーターが植物で見つかっていますが、それらの多くは分~日単位の短期的な変化に応答するもので、週~月単位での環境変動のみに応答する、季節応答性プロモーターはまだ見つかっていませんでした。

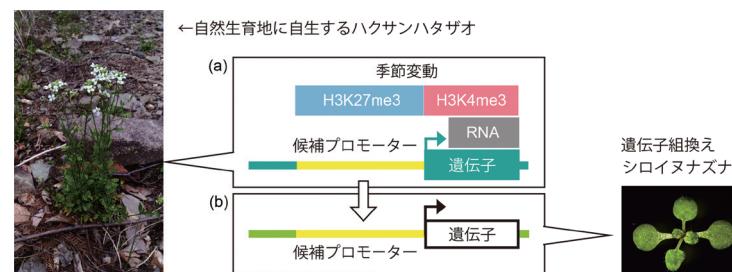
そこで私たちの研究グループは、発現量が季節変動する遺伝子領域でよく観察されるH3K27me3がプロモーター領域でも季節応答に機能していると仮定し、季節応答性プロモーターをハクサンハタザオのゲノムから探索することにしました（図1a）。H3K27me3は遺伝子発現抑制型の修飾であるため、標的遺伝子の発現量および発現促進型修飾であるH3K4me3と逆相関してH3K27me3が季節変動するプロモーター領域を選抜したところ、いくつかの候補が見つかりました。プロモーターの機能の検証は一般的に、遺伝子発現を可視化できるレポーター遺伝子にプロモーターを繋いだDNA配列を、遺伝子組換えによってゲノムに導入しレポーターを観察することによって行いますが、現時点ではハクサンハタザオでは遺伝子組換え手法が確立していません。そこで第一候補プロモーターを大腸菌由来のレポーター遺伝子である β -glucuronidase (GUS) と繋いだDNA配列を作成し、近縁種であり遺伝子組換えが容易なシロイヌナズナに導入して検証を行うことにしました（図1b）。

第一候補プロモーターは、これまでに植物で短期的な低温などに応答することが報告されている、アルコール脱水素酵素をコードする遺伝子 (*ALCOHOL DEHYDROGENASE 1*) *ADHI* のプロモーターでした。

ただ今回同定されたハクサンハタザオでの *ADHI* プロモーターでは、シロイヌナズナで *ADHI* プロモーターとして検証されてきた領域より広い範囲で H3K27me3 が観察されました。そのため、これまで *ADHI* プロモーターとしては解析されてこなかった領域が長期的な低温に応答しているのではないかと考え、より広範囲に設定した *ADHI* プロモーターと繋いだ GUS を導入したシロイヌナズナを、週単位の低温条件下において観察しました。GUS は発現している組織が青く呈色することにより、プロモーターの機能を検証できるレポーター遺伝子です。シロイヌナズナに導入した *ADHI* プロモーター制御下の GUS は、低温処理 1 日後に比べて低温処理 2 週間後に、低温処理前と比べてより強い呈色を示すことが観察されました（図2）。

以上の結果から、プロモーターのみで長期的な温度変動への応答を再現できることが確かめられました。さらに、シロイヌナズナに導入した *ADHI* プロモーター領域でも H3K27me3 が長期低温に応答して変動したこと、GUS 以外の遺伝子に *ADHI* プロモーターを繋いでも長期低温応答が観察されたことから、今回ハクサンハタザオで同定した *ADHI* プロモーターは長期間の低温、すなわち冬に応答して遺伝子発現を活性化することができると考えられます。

本研究では H3K27me3 を指標に同定されたプロモーターが季節応答に関わることを示しましたが、H3K27me3 が季節応答にどのように機能しているのかは未だ解明できていません。今後は解析対象をハクサンハタザオゲノム全体に拡げ、季節応答性プロモーターに共通する DNA 配列の特徴やヒストンタンパク質の化学修飾状態を解析することで、そのメカニズム解明を目指していきたいと思います。



▲図1. (a) ハクサンハタザオのゲノムから季節応答性プロモーターを探します。
(b) 候補プロモーターを任意の遺伝子と繋ぎ、シロイヌナズナに導入してその機能を検証します。



▲図2. *ADHI* プロモーターに繋いだ GUS を導入したシロイヌナズナ。

海洋の窒素循環を解き明かすミッシングピース ～世界初：海洋性アナモックス細菌の酸素同位体分別を決定～

Kobayashi K, Nishina K, Fukushima K, Onishi Y, Makabe A, Oshiki M, Koba K, Okabe S (2025) Oxygen isotope fractionation during anaerobic ammonium oxidation by the marine representative *Candidatus Scalindua* sp. *The ISME Journal* 19 (1). DOI: 10.1093/ismejo/wraf115.

こばやし かなえ
小林 香苗

海洋研究開発機構

専門は微生物生態学、同位体地球科学



研究組織

小林香苗・眞壁明子（海洋研究開発機構）、岡部聰・押木守（北海道大学）、仁科一哉（国立環境研究所）
福島慶太郎（福島大学）、大西雄二（総合地球環境学研究所）、木庭啓介（京都大学生態学研究センター）

嫌気的アンモニウム酸化（アナモックス）細菌は亜硝酸 (NO_2^-) を電子受容体としてアンモニウム (NH_4^+) を直接窒素ガス (N_2) に酸化し環境中から除去するとてもユニークで、生物地球化学の視点においても極めて重要な微生物です。しかしながら、その培養の難しさや反応の複雑さから、これまで酸素同位体分別 ($^{18}\varepsilon$) が未解明でした。本研究では、水の酸素安定同位体比 ($\delta^{18}\text{O}_{\text{H}_2\text{O}}$) の影響を考慮した培養実験と、新たに構築した数値モデルを駆使して、アナモックス反応における $^{18}\varepsilon$ を求めることに世界で初めて成功しました。さらにアナモックス細菌が亜硝酸 (NO_2^-) と水 (H_2O) の間での酸素同位体交換を、従来の非生物的な交換速度の約 8~12 倍の速さで促進することが確認され、この交換により亜硝酸酸化によって生成される硝酸 (NO_3^-) の酸素同位体比 ($\delta^{18}\text{O}_{\text{NO}_3^-}$) が、周囲の水の酸素同位体比 ($\delta^{18}\text{O}_{\text{H}_2\text{O}}$) に急速に近づく現象を発見しました。

アナモックス細菌は、海洋では酸素極小域(OMZs)や海底堆積物などの低酸素環境に生息し、窒素除去の30-70%を担うと考えられています。微生物の代謝の各同位体分別は、環境中の窒素化合物の同位体比からその寄与を推定するのに不可欠ですが、アナモックス細菌は分離株がなく、増殖速度が遅く培養することが難しいため、窒素同位体分別については淡水性の1種のみ、酸素同位体分別については未解明でした。

そこで、まずは海洋性を含む3種のアナモックス細菌を膜分離型連続培養リアクターを用いて集積培養し（図1）、窒素同位体分別を明らかにしました（Kobayashi et al., 2019, *The ISME J*）。この研究から、反応に関わる酵素の違いによって異なる同位体分別を示すこと、さらにはアナモックスにおける NO_2^- -酸化反応は重い同位体から消費される逆同位体分別を示すことが明らかになりました。

一方、アナモックス細菌の酸素同位体分別は、海洋の窒素の損失量を評価するための地球化学的指標である $\delta^{18}\text{O}_{\text{NO}_3^-}$ や $\delta^{18}\text{O}_{\text{NO}_2^-}$ を解釈する極めて重要なピースですが、非生物学的な NO_2^- と H_2O 間の酸素同位体交換や、 NO_2^- -酸化時の水の酸素分子の取り込みといったさらに複雑な反応が関係します。そこで、我々は水の酸素同位体比の影響を考慮し、異なる $\delta^{18}\text{O}_{\text{H}_2\text{O}}$ に調整した重水 (H_2^{18}O の比率が高い水) を用いて、非生物条件（Kobayashi et al., 2021, RCM）と海洋性アナモックス細菌 *Ca. Scalindua* sp. 培養の2つの実験を行いました。さらに、アナモックス反応では複数反応が同時に駆動し、従来のレイリー・モデルによる計算では分別を求められないので、新たな数値モデルを構築しマルコフ連鎖モンテカルロ法アルゴリズムを利用した酸素同位体分別の推定を行いました（図2）。

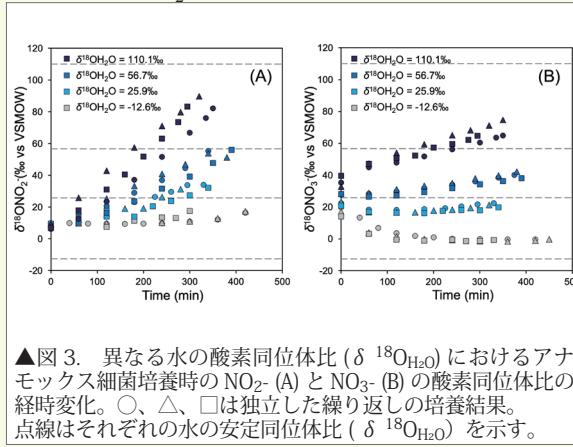
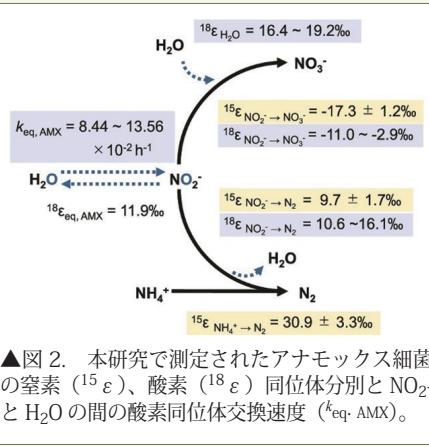
培養実験では、 $\delta^{18}\text{O}_{\text{NO}_2^-}$ が急速に $\delta^{18}\text{O}_{\text{H}_2\text{O}}$ に近づく現象が確認されました（図3.A）、海洋性アナモックス細菌 *Ca. Scalindua* sp. は、非生物学的な酸素同位体交換速度の約8~12倍の速度で NO_2^- と H_2O の間で酸素同位体交換を行うことが明らかとなりました。その結果、 NO_2^- 中の

O原子の約34%が、 NO_3^- へ酸化される前に H_2O と交換され、さらに、 NO_3^- への酸化過程で1個のO原子が H_2O から取り込まれることにより、アナモックス起源の NO_3^- も $\delta^{18}\text{O}_{\text{H}_2\text{O}}$ に急速に近づく現象が確認されました（図3.B）。このアナモックス細菌を介した新たな酸素同位体交換速度定数を数値計算モデルに導入し、以下の $^{18}\varepsilon$ を推定しました：(1) NO_2^- から N_2 への変換 ($^{18}\varepsilon_{\text{NO}_2^- \rightarrow \text{N}_2} = 10.6 \sim 16.1\text{‰}$)、(2) NO_2^- から NO_3^- への酸化 ($^{18}\varepsilon_{\text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}_3^-} = -2.9 \sim -11.0\text{‰}$ 、逆同位体分別)、(3) NO_2^- から NO_3^- への酸化時の水からの酸素原子の取り込み ($^{18}\varepsilon_{\text{H}_2\text{O}} = 16.4 \sim 19.2\text{‰}$ ）（図2）。

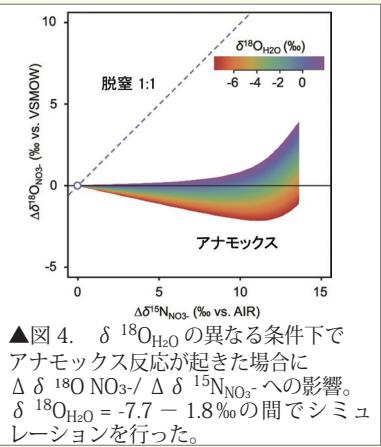


▲図1. 海洋性アナモックス細菌 *Ca. Scalindua* sp. の膜分離型連続培養培養リアクター。アナモックス細菌は、細胞内に鉄を含有するヘムタンパク質を多く含むため鮮やかな赤色に見える。

海洋では NO_3^- の窒素および酸素安定同位体比の変化比 ($\Delta\delta^{18}\text{O}_{\text{NO}_3^-} / \Delta\delta^{15}\text{N}_{\text{NO}_3^-}$) は、硝酸の消費・生成の追跡指標として広く利用されており、脱窒過程では1を示すとされています。 $\delta^{18}\text{O}_{\text{H}_2\text{O}}$ の異なる条件下でアナモックス反応が起きた場合に $\Delta\delta^{18}\text{O}_{\text{NO}_3^-} / \Delta\delta^{15}\text{N}_{\text{NO}_3^-}$ への影響を、今回得られた酸素同位体分別および酸素同位体交換速度定数を用いて、モデルシミュレーションを行いました。その結果、 $\delta^{18}\text{O}_{\text{H}_2\text{O}}$ が $\Delta\delta^{18}\text{O}_{\text{NO}_3^-} / \Delta\delta^{15}\text{N}_{\text{NO}_3^-}$ の軌跡に顕著に影響することが明らかとなりました（図4）。さらに、 NO_2^- -酸化の逆同位体分別と NO_2^- と H_2O の酸素同位体交換により、 $\Delta\delta^{18}\text{O}_{\text{NO}_3^-} / \Delta\delta^{15}\text{N}_{\text{NO}_3^-}$ が1より低くなることがわかりました。この結果は、海洋の窒素の損失量を評価するための地球化学的指標である $\delta^{18}\text{O}_{\text{NO}_3^-}$ や $\delta^{18}\text{O}_{\text{NO}_2^-}$ が水の酸素同位体比によって書き換えられ、アナモックスや脱窒の酸素同位体シグナルが消失する可能性があることを示しました。そのため、海洋窒素循環を評価する際には、 $\delta^{18}\text{O}_{\text{H}_2\text{O}}$ を考慮したこれら指標の変動を慎重に分析する必要があります。



▲図2. 本研究で測定されたアナモックス細菌の窒素 ($^{15}\varepsilon$)、酸素 ($^{18}\varepsilon$) 同位体分別と NO_2^- と H_2O の間の酸素同位体交換速度 ($k_{\text{eq}, \text{AMX}}$)。



▲図4. $\delta^{18}\text{O}_{\text{H}_2\text{O}}$ の異なる条件下でアナモックス反応が起きた場合に $\Delta\delta^{18}\text{O}_{\text{NO}_3^-} / \Delta\delta^{15}\text{N}_{\text{NO}_3^-}$ への影響。 $\delta^{18}\text{O}_{\text{H}_2\text{O}} = -7.7 \sim -1.8\text{‰}$ の間でシミュレーションを行った。

植物の時計は冬に止まる:野外トランスクリプトームから実態に迫る

Muranaka T, Yumoto G, Honjo MN, Nagano AJ, Zhou J, Kudoh H (2025) Coincidence of the threshold temperature of seasonal switching for diel transcriptomic oscillations and growth. *Plant and Cell Physiology* 66(10): 1412-1425. DOI: 10.1093/pcp/pca092.

植物には概日時計という1日周期のリズムを生成する機構がそなわっており、このリズムを利用して日長を測定したり、1日の活動をスケジュールしたりしています。この大事なリズムが、4°C程度の低温ではピタリと止まることが知られていました。しかしながら、何°Cぐらいで止まるのか、なぜ止まってしまうかなどの詳細は不明でした。常緑のアブラナ科多年草であるハクサンハタザオを対象とした野外トランスクリプトームから、リズム停止の実態に迫りました。

植物は様々な環境変動に対して巧みに応答しながら生きています。植物が何を考えて過ごしているかは全く分かりませんが、どのような状態にあるかは、遺伝子発現を調べることで推測することができます。工藤教授の研究グループでは、兵庫県多可郡にあるハクサンハタザオ (*Arabidopsis halleri* subsp. *geminifera*) の自生集団を対象に、遺伝子発現の定期調査を続けてきました。ハクサンハタザオは32,553個の遺伝子を持つとされ、個々の遺伝子が適切なタイミングで発現して機能するよう制御されています。遺伝子が発現するさいは、DNAを鋳型にmRNAという転写物(トランスクリプト、Transcript)が合成され、これをもとにタンパクが合成されます。そして、転写物の総体をトランスクリプトームと呼びます。さて、あるときに植物が必要としている遺伝子の転写物は細胞内に多く存在するはずです。なので、トランスクリプトームを調べれば、その時の植物がどのような状態にあるか、暑さ対策をしてるのか、寒さ対策をしてるのか、などが推定できます。

工藤教授の研究グループでは、週に一回調査地を訪れて、ハクサンハタザオの葉を採取してきました。そこからmRNAを抽出し、次世代シーケンサーで解析し、トランスクリプトームを解析します。野外の植物を対象とするので、野外トランスクリプトーム(Field transcriptome)と呼びます。さて、野外トランスクリプトームに大きく影響を与えるものは、季節と時刻になります。春、夏、秋、冬と季節の移ろいとともに気温は大きく変動します。そのため、暑さ・寒さ対策の遺伝子の発現は明瞭な季節パターンを示します。ハクサンハタザオは春先に花をつけるため花成の関連遺伝子も、それに併せて発現します。季節に加えて昼と夜も大きな要素です。昼は暖かく、夜は寒いですし、昼には光合成を効率よく行う必要があります。昼夜変動に適応するため、植物は体内に24時間のリズムを生み出す概日時計を備えています。概日時計は時計遺伝子と呼ばれる複数の遺伝子が相互に制御する複雑なネットワークによりリズムを作り出し、様々な遺伝子を、朝、昼、晩といった時刻特異的に発現するよう制御しています。

一説には遺伝子の3割ほどが概日時計の制御を受けるといわれています。ハクサンハタザオでも、春分、秋分、夏至、冬至に2日間2時間おきの日周トランスクリプトームが取得されています。それを見るに、夏と秋ではリズムが明瞭ですが、春にはリズムの振幅が小さくなり、冬には大部分の遺伝子でリズムが停止していました。他の植物でも低温でのリズム停止が知られていたので、ハクサンハタザオでも温度依存的にリズムが低振幅化すると考えられます。

この低振幅化を解析するために、春夏秋冬のうち3季節で明瞭なリズムを示す204遺伝子に着目し解析を進めました。主成分分析という次元圧縮法を適用すると、4季節のデータは、3次元空間上に並んだ直径の異なる4つの円軌道となり、円錐を形成しま

むら なか とも あき
村中 智明

名古屋大学大学院生命農学研究科
植物統合生理学・助教
専門は植物時間生物学

ウキクサ強火担からサトイモ科箱推しにシフト中

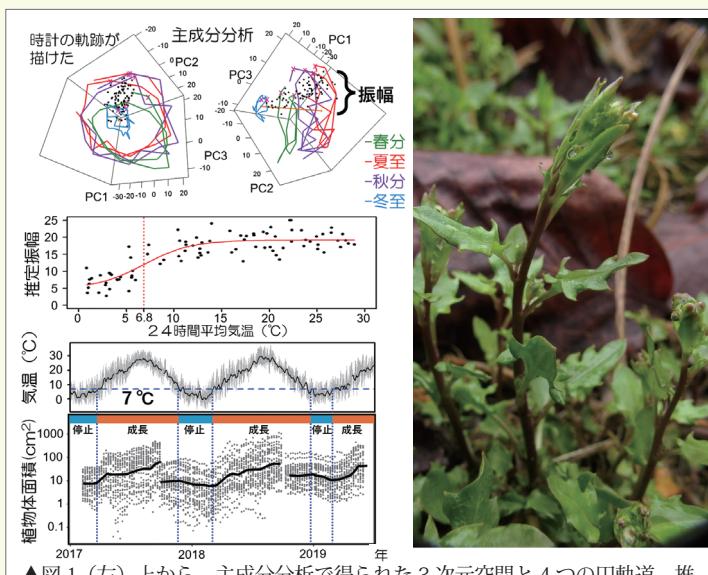


した。この円は24時間で一回りしており、時計の時刻盤とみなせます。この円の大きさが時計の振幅を反映すると考えました。さらに、この空間上に1週間おきの季節トランスクリプトームを挿入すると、円錐の表面にプロットされました。各点から、円錐軸までの距離を、その時点の概日時計の振幅と定義しました。この振幅は季節的なスイッチングを示し、7°C以下で急激にリズムが低振幅化することが示唆されました。

さらに、野外での植物体サイズのモニタリングでは、同様の温度で成長も停止することが示唆されました。概日時計の下流には低温耐性の遺伝子が含まれます。低温などのストレスへの耐性は、成長とトレードオフ関係にあります。概日時計における冬季の低振幅化は、成長よりも低温耐性を優先するスイッチとして機能すると考察しました。

盛り沢山な論文なため、すべては紹介できないのですが、今回の解析では、一部の遺伝子では冬季でも日周リズムを示すことが明らかとなりました。機械学習を利用して、冬季においても1時点トランスクリプトームからサンプリング時刻が推定できたことから、低温下においても時間情報は保持されることも示唆されました。

本研究により、日周サンプリングの情報を用いて、1時点トランスクリプトームから、概日時計の振幅や時刻情報を抽出できることが示されました。気候変動が植物に与える影響を知るために、野外トランスクリプトームが多く実施されると考えられます。今回示した日周サンプリングの重要性と、その利用例は、実験計画を考える上で重要な指針になると 생각ています。



▲図1. (左) 上から、主成分分析で得られた3次元空間と4つの円軌道、推定振幅と気温の関係(赤線はシグモイド関数)、気温と個体サイズ変化の関係。(右) 2018年3月に撮影された抽苔中のハクサンハタザオ。この頃に、トランスクリプトームの日周リズムは回復し、植物の成長も再開する。

ヤマメは同じ川でも様々な生き方を選択—川ごとの多様性が流域全体の生き方の多様性を支える—



川ごとに多様な生き方をみせるヤマメ

第1著者
し だ たけ や
志田 岳弥

京都大学大学院理学研究科・修士課程
(研究当時)
現職は高原川漁業協同組合



責任著者
さ とう たく ゃ
佐藤 拓哉



京都大学生態学研究センター・教授
専門は個体群生態学・群集生態学・寄生虫学

Shida T, Sato T (2025) Hierarchical organization of life-history variation in a salmonid fish across riverscape: Relevance of seasonal growth opportunity and maturation decision window. *Journal of Animal Ecology* 94(12). DOI: 10.1111/1365-2656.70141.

野生生物が持つ生活史（ある個体が生まれ、成長し、繁殖・死亡するまでの一連の過程）の多様性は、集団の安定性や環境への適応可能性に大きく関わっています。では、その多様性は、どのように維持されているのでしょうか？多くの先行研究が示してきた、異なる生息地間で生じる生活史の“平均的な違い”からは、局所環境への適応の結果、多様な生活史が創出・維持されるという見方ができます。一方で、個体が得た栄養を成長と生存、どちらに投資するかといったトレードオフなど、同じ生息地の中でも異なる生活史が維持される仕組みがあります。しかし、生活史の多様性を生息地間と生息地内の両方で調べ、それぞれが生息地全体でみられる生活史の多様性にどの程度貢献しているかを定量化した事例はほとんどありませんでした。

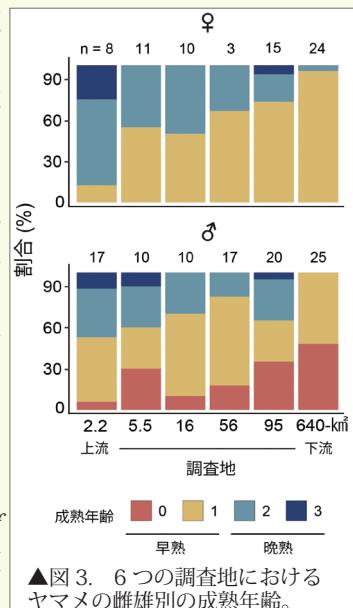
本研究の対象としたサケ科魚類のヤマメ (*Oncorhynchus masou masou*) は、春先によく成長すると、その年の秋に成熟する可能性が高くなります。流域の中では下流域で春先の成長環境が良いので、下流ほど早熟の生活史を選択しやすいと考えられます（図1）。こうした流域内における成長環境の違いと、各生息地でトレードオフなどにより生じる個体差によって、生息地間と生息地内の生活史の多様性が維持されていると予想されます（図1）。本研究では、岐阜県高原川流域において、ヤマメが生息する最上流部から下流部までの間に6つの調査地を設け、水温・餌資源の季節変化、ヤマメ稚魚の季節成長、および成熟年齢を調査しました。そして、成熟年齢を早熟／晚熟の生活史の指標として、流域全体における成熟年齢の多様性に対して、生息地間と生息地内における成熟年齢の違いがそれぞれどの程度寄与しているかを定量化しました。

調査の結果、水温がより高く、春先の水生餌資源が豊富な下流域（図2）では、稚魚が春先によく成長し、早熟個体（0歳-1歳）が高い頻度でみられました（雌で73-95%、雄で65-100%；図3）。一方、水温が低く、春以降に増加する陸生餌資源が比較的豊富な上流域では、下流域ほど春先に成長せず、結果として特に雌では晚熟個体（2歳-3歳）がより多くみられました（最上流で86%；図3）。しかし、こうした下流から上流にかけて早熟から晚熟へとシフトする傾向がありながらも、最下流と最上流を除く全ての調査地で、成熟年齢には無視できない多様性がみされました。その結果、雌雄ともに、調査地

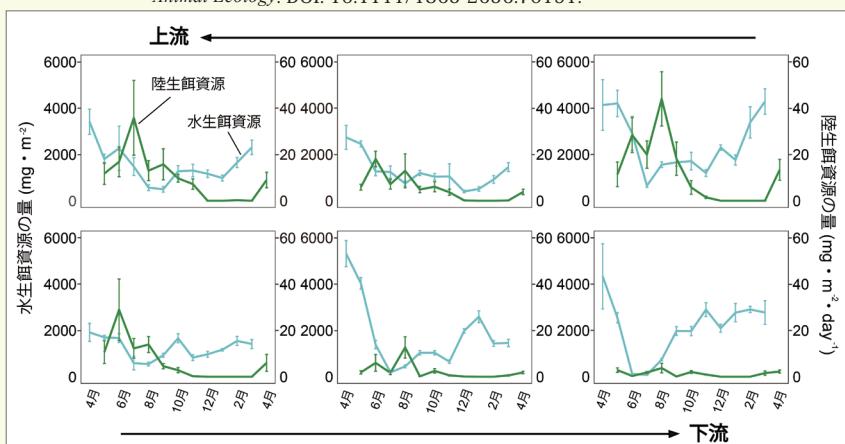
内の成熟年齢の多様性が、流域全体の成熟年齢の多様性に大きく貢献していました（雌で84%、雄で88%）。これらの結果は、野生生物の生活史の多様性を理解する上で、生息地ごとの平均的な生活史を比べる従来のアプローチだけではなく、生息地内に維持される生活史の多様性にも注目する必要があることを強調しています。

この論文は、掲載先である国際科学雑誌「*Journal of Animal Ecology*」のRESEARCH HIGHLIGHTSでもピックアップしていただきました（※）。紹介記事でも述べられているように、生息地間と生息地内の双方から生活史の多様性を捉えるアプローチは、様々な分類群の生物を対象とした研究でも応用できると考えています。サケ科魚類以外での追加検証を期待するとともに、今後の研究では、生息地間と生息地内の貢献度がどのように変化するのかを、生物の移動や環境変動に着目して明らかにする必要があると考えています。

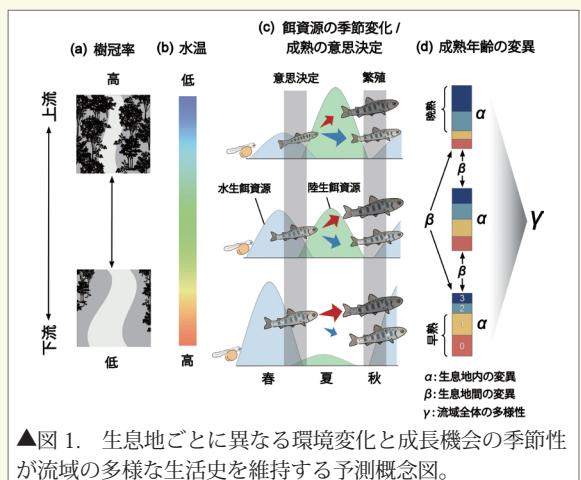
※Jonathan B. Armstrong, Pablo Salomón (2025) The pace of life along the river continuum: Hierarchical variation in salmonid life-history diversity. *Journal of Animal Ecology*. DOI: 10.1111/1365-2656.70191.



▲図3. 6つの調査地におけるヤマメの雌雄別の成熟年齢。



▲図2. 上流から下流にかけて変化する水生・陸生餌資源の季節変化。



▲図1. 生息地ごとに異なる環境変化と成長機会の季節性が流域の多様な生活史を維持する予測概念図。

「学校で習わない生き物の不思議」を開催しました

今年度も毎年恒例の生態研の一般公開を、京大ウィークスの一環として11月8日(土)に実施しました。小学生から高校生とその保護者の方を対象に、今年多くの皆さまに生態学の魅力に触れていただく機会となりました。2名の教員による講演2題と所内見学を合わせて構成され、会場は終始活気にあふれていきました。当日は、センター長による挨拶のあと、本庄先生が「植物と目に見えない微生物の不思議な関係」というテーマで講演を行い、続いて田中先生が「ニホンザルの仲間：遺伝子の構造を調べてサルの進化を考えよう」というテーマで講演を行いました。講演内ではクイズに答える場面があり、小学生から鋭い質問が飛び出すなど、会場は大いに盛り上りました。講演後には、所内見学として、実験機器を用いたアブラムシの移動行動の観察や、サルに関する研究を紹介するパネルおよび図鑑を用いた解説・意見交換を実施しました。

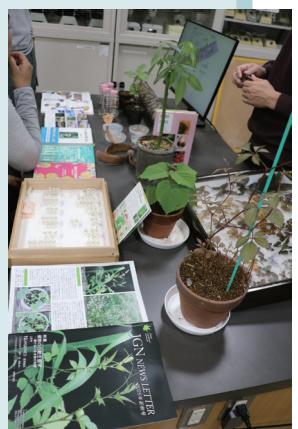
また、研究者からのコメント付き「研究おみくじ」を作成し、小学生も楽しめる工夫を盛り込んだことで、和気藹々とした雰囲気のイベントとなりました。

参加者数：44名



やま お あきら
山尾 僚
京都大学生態学研究センター・教授

「びわ博フェス 2025」に参加しました



びわ博フェス2025では、11月15日(土)・16日(日)に滋賀県立琵琶湖博物館にて、生態学研究センターによるワークショップを開催しました。山尾教授、佐藤教授、大竹助教の3名が話題提供を行い、両日合わせて372名の来場者で大いにぎわいました。ミジンコや昆虫、植物、菌類など多様な生物の生態について、標本やスライドを用いた分かりやすい解説が行われ、子どもから大人まで幅広い層が熱心に耳を傾けていました。参加者アンケートでは「研究への熱意が伝わった」「生き物のドラマが分かりやすかった」「子どもも楽しんでいた」などの高い評価が寄せられ、全員が「非常によかったです」と回答しました。また、アリの特集やきのこ標本、食物連鎖の解説など、次回への具体的な要望も多く挙がりました。来年もぜひ参加したいという声が多く、充実したイベントとなりました。

やま お あきら
山尾 僚
京都大学生態学研究センター・教授



受賞のお知らせ

◆大竹裕里恵助教が、2025年度第27回日本陸水学会吉村賞を受賞しました。

「湖沼堆積物で遡る、動物プランクトン集団遺伝構造から湖沼生態系までの長期変動」



【受賞内容】

湖沼の堆積物とその中に保存された枝角類（ミジンコ類）の遺骸や休眠卵を分析することで、ミジンコ (*Daphnia cf. pulex*) の集団遺伝構造から枝角類群集、湖沼生態系まで、生態系構成要素を横断して成り立ちと長期変動を明らかにした。調査は長野県阿南町の小型池沼「深見池」で行った。枝角類群集については、湖沼形成初期には底生性種の身からなる群集が成立し、富栄養化と共に浮遊性群集へ置き換わること、群集の主な制御要因が時間経過に伴いボトムアップ制御からトップダウン制御に変わることを示した。これらを野外の湖池沼で実際に観測した例は限られており、本研究は重要な観測例となる。更に、ミジンコ個体群について、個体群形成初期から近年まで単一の遺伝子型が優占し続け、低い遺伝的多様性で集団が維持されてきたことがわかった。近年、優占遺伝子型と遺伝的に離れた遺伝子型が出現したが、これらの共存には異なる日長応答に起因する休眠導入の違いが寄与している可能性を、堆積物中の休眠卵から孵化させた個体の飼育実験と数理モデルから明らかにした。

【受賞コメント】

学生時代からこの研究を育んで頂いた陸水学会からこのような賞を頂き、感極まる、そして身の引き締まる思いです。

陸水学の発展や普及に少しでも貢献できるよう邁進する所存です。



佐藤教授がNHK
「ヴィランの言い分」
に出演しました

寄生虫に操作されたカマドウマが 渓流魚の大重要な餌になる



2025年11月8日放送のNHK ヴィランの言い分「カマドウマ」において、佐藤教授が「寄生虫に操作されたカマドウマが渓流魚の大重要な餌になる」という解説をしました。カマドウマ（直翅目カマドウマ科）は、便所コオロギなどとも呼ばれ、その少し奇妙な容姿や、じめじめした場所によくいるという生態からも、一般には嫌われることが多いようです（実は佐藤教授も最近までは・・・）。そんな彼らに言い分はないのでしょうか？

今回のヴィランの言い分「カマドウマ」では、佐藤教授がそんな嫌われ者（？）のカマドウマの立場に立って、彼らの知られざる役割について解説しました。特に、カマドウマが、ハリガネムシという寄生虫にその行動を操作されて川に飛び込むことで、漁獲の対象にもなっているアマゴやイワナといったサケ科魚類の大重要な餌になっていることを説明しました。なんと、佐藤教授は、ヴィランの言い分「寄生虫」にも出演しています。これからも、見た目に惑わされず、生き物たちの知られざる言い分を世に伝えていってもらいたいものです。

◆高林純示名誉教授が、アジア・パシフィック化学生態学者協会（APACE）生涯業績賞（APACE Lifetime Achievement Award）を受賞しました。

「アジア・パシフィック化学生態学者協会（APACE）生涯業績賞（APACE Lifetime Achievement Award）」

【受賞内容】

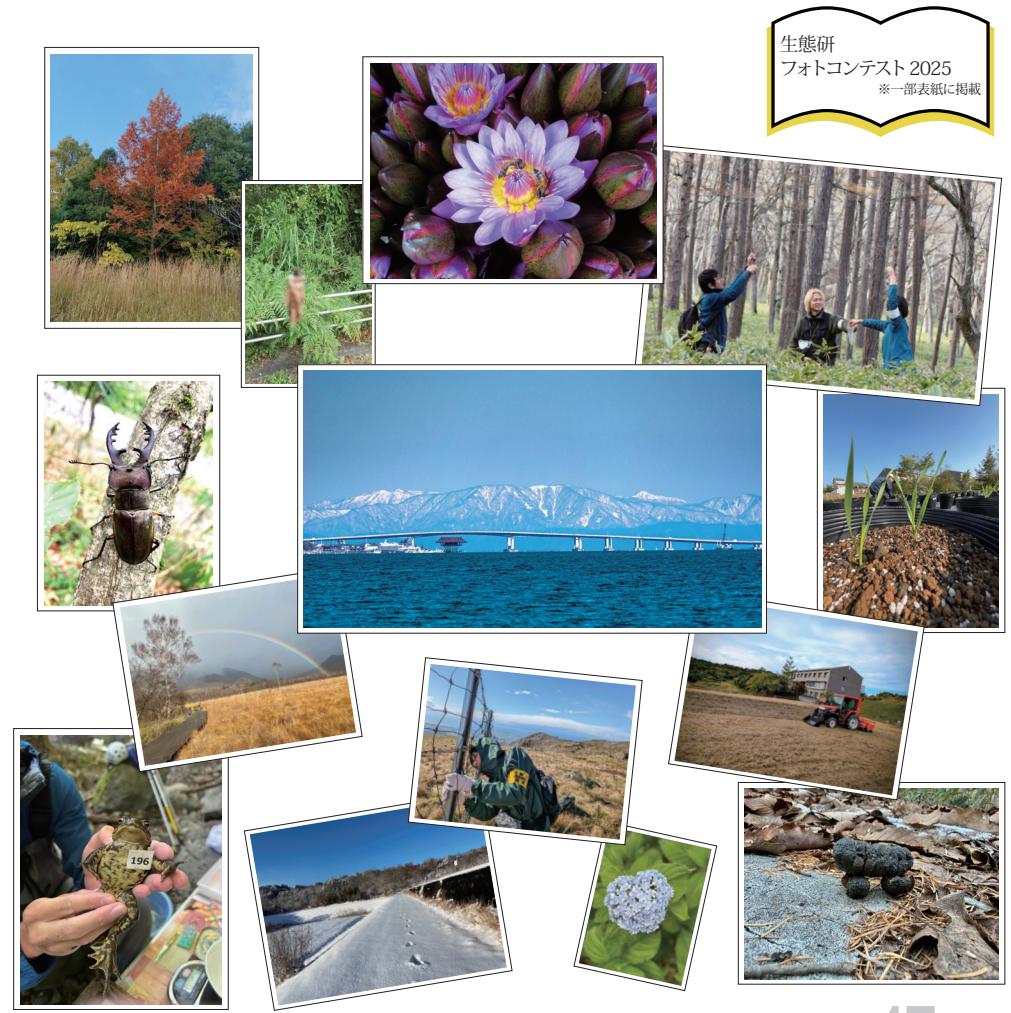
植物は食害を受けると食害誘導性揮発性物質（Herbivory-Induced Plant Volatiles: HIPVs）を放出する。受賞者は1988年以降HIPVsの天敵誘引機能解明を皮切りに、HIPVsがもつ多様な生態機能に関する基礎研究で多くの成果をあげている。2000年にはHIPVsが媒介する植物間コミュニケーションを世界に先駆けて実証した。基礎から応用への展開にも注力し、成果としては合成HIPVsをハウスや露地に設置することで、害虫発生制御が可能であること、人為的に雑草-作物間コミュニケーションを創出することで、露地作物の被害の減少、収穫の向上が可能であること、植物ホルモンを外部から処理することで植物の防衛機能の強化が可能であることを示した研究などがある。JST研究拠点形成事業（代表）では、若手研究者を海外派遣するなどの育成に尽力した。



またアジア・パシフィック化学生態学者協会（APACE）の事務長、副会長、会長を歴任し、同地域における化学生態学の発展と若手の育成に貢献してきた。2007年に京都で行われた第9回APACE国際大会と第34回国際化学生態学会との第2回合同大会では大会会長をつとめ成功裏に收めている。化学生態学分野における教育・研究並びにAPACEへの貢献から、ニュージーランドで開催された第3回合同大会においてAPACより生涯業績賞が授与された（写真左が現APACE会長）。

【受賞コメント】

APACEは、1977年に創設されたアジア・パシフィック地域の化学生態学者が中心となって運営されている国際学会です。今回APACE生涯業績賞という栄誉に浴することができたのも、ひとえにこれまで研究を支えてきて頂いた国内外の研究者、大学院生、学生、大学関係者の皆様のおかげです。深く感謝申し上げます。



第2回大津事業場ヘルスケア講習会(熱中症対策)を開催しました



講演を行う阪上教授

本学大津事業場衛生委員会および生体フィールド学系の共催で、2025年7月31日に第2回大津事業場ヘルスケア講習会を当センター講義室2およびオンラインによるハイブリッド形式にて開催し、教職員・学生など約95名が参加しました。

本講習会は、労働安全衛生規則が一部改正（令和7年6月1日から適用）され、職場における熱中症対策の強化を図る一環として実施されたもので、本学環境安全保健機構産業厚生部門の阪上優教授から「フィールドワークからデスクワークまでの総合的熱中症対策」と題して分かりやすく解説がありました。

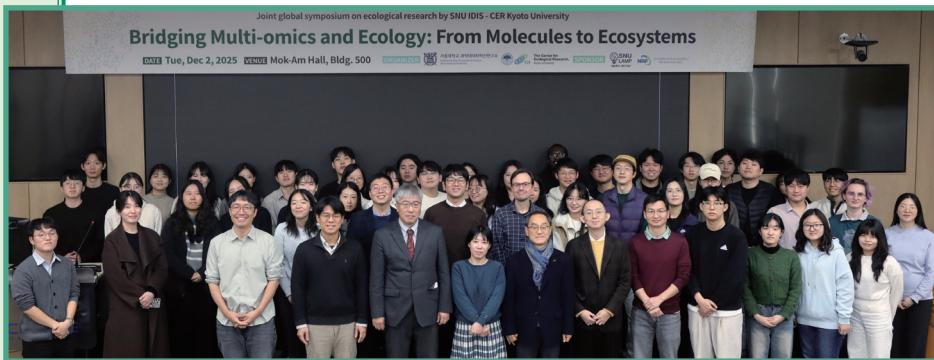
なお、第1回大津事業場ヘルスケア講習会は2025年3月7日に実施しています。

Bridging Multi-omics and Ecology

ソウル国立大学データイノベーション科学研究所（IDIS）と国際シンポジウムを開催しました。

12月3日にソウル国立大学（IDIS）と国際シンポジウム“Bridging Multi-omics and Ecology: From Molecules to Ecosystems”を共同開催しました。

生態研からは、工藤洋・本庄三恵・山尾僚の3名が講演し、木庭啓介センター長がOpeningを務めました。





2026年度共同利用事業について

毎年度、生態学の基礎研究の推進と生態学関連の共同研究の推進を目的として、共同研究と研究集会・ワークショップを公募しております。

●予算措置のあるもの

国際共同研究、共同研究a、研究集会、ワークショップ

※2026年度の公募は終了いたしました。例年、11月頃に公募を開始いたします。

●予算措置のないもの

共同研究b、資料利用

※申請は隨時受け付けております。申請方法は下記URLをご参照ください。

<http://www.ecology.kyoto-u.ac.jp/contents.html>



2026年度共同利用・共同研究拠点事業に関するお知らせ

申請書の提出先・問い合わせ先

京都大学生態学研究センター 共同利用・共同研究拠点担当

〒520-2113 滋賀県大津市平野2丁目509-3

E-mail: kyodo-riyo@ecology.kyoto-u.ac.jp

Tel: 077-549-8200 / Fax: 077-549-8201



協力研究員に関するお知らせとお願い

協力研究員は担当教員とご相談のうえ、施設の一部をセンター員に準じて利用できます。ただし、共同利用施設の利用にあたっては、別途、上記の共同利用の申請手続が必要です。

任期は2年度末までとなります。申請は隨時受け付けております。

申請書の様式は、

<http://www.ecology.kyoto-u.ac.jp/fellow.html>

からダウンロードできますので、必要事項を入力のうえ電子メールでお送りください。

協力研究員は、本センターの協議員会の議に基づきセンター長が委嘱します。なお、協力研究員は生態学研究センターの研究活動の協力者であり、生態学研究センターに在籍する身分として認められるものではありません。



センターニュース メール配信登録のお願い

生態学研究センターニュースはバックナンバーを含め、センターホームページの以下のURLからご覧いただけます。
<https://www.ecology.kyoto-u.ac.jp/newsletter.html#ct3>

発行のお知らせメール配信の登録、配信先の変更、配信停止等をご希望の場合は、インターネット上の以下のフォームより必要事項のご入力をどうぞお願いいたします。
<https://ws.formzu.net/fgen/S75832635/>

※図書室を運営される公的機関等へは、これまで通り冊子体版もお届けいたします。



表紙について

- a) 生態研近くの里山ふもとの農道に落ちていたトゲナナフシ
トゲナナフシは寒さに強く、冬季でも活動している（中野伸一）
- b) ブナの新緑と残雪が織りなす景色（小野誠仁）
- c) 生態研の圃場に住むカヤネズミ（吉浪理美）
- d) メソコスム実験系～ライトアップver.～（朝倉日向子）
- e) 近江舞子沖定点le-1にて調査船「はす」より望む比良の残雪
(合田幸子)
- f) 生きる場所を求めて、海から川へ遡上してくるヨシノボリ（田中良輔）
- g) ヤマカガシの捕食（ヒキガエル）シーン（佐藤拓哉）

オープンキャンパス2026のお知らせ

将来、京都大学理学研究科の大学院生（修士または博士課程）として、生態学研究センターにおいて生態学の研究に取り組みたいと希望される方を対象にオープンキャンパスを開催しています。当日は研究内容についての紹介を行います。関心のある方はお気軽にご参加ください。

・日時 2026年3月25日(水)9:30-13:30

・現地開催（京都大学生態学研究センター）+オンライン参加併用

・参加無料

・参加には事前のお申し込みが必要です。

以下のQRコードよりアクセスいただき、Googleフォームにてお申し込みください。



センターへのアクセス等はこれらからご確認ください。



申し込み用Googleフォームはこちらから

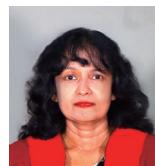


申込締切
2026
3/21

2025年9月 修士論文タイトル

修士	謝 富績	琵琶湖で優占する <i>Micrasterias hardyi</i> の生態：栄養塩利用に焦点を当てて
----	------	--

招へい研究員・外国人共同研究者の紹介



NAHALLAGE, Charmalie Anuradbie Dona

特別招へい教員(教授)

University of Sri Jayewardenepura

契約期間:令和7年9月1日～令和8年8月31日

滞在期間:令和7年9月1日～令和7年11月30日

研究テーマ: "Research on an effective management plan for mitigation of human-monkey conflict in Sri Lanka"

生物多様性・生態系研究基金へのご寄付

2025年12月にマイルド産業株式会社様より生物多様性・生態系研究基金（※）へご寄付をいただきました。今後、当センターの研究活動に役立ててまいります。



生物多様性・生態系研究基金

生物多様性・生態系研究基金を設立しました(2019年10月2日)。生物多様性研究者ネットワークのハブとしての機能を果たし、「豊かな生物多様性とすこやかな地球共生系を未来に残す研究」を牽引できる人材を育成します。



生態学研究センターニュース No.157 Center for Ecological Research News ~2026 January~

発行日:2026年1月31日

発行所: 京都大学生態学研究センター

〒520-2113 滋賀県大津市平野2丁目509-3

電話:077-549-8200 (代表) FAX:077-549-8201

URL:<https://www.ecology.kyoto-u.ac.jp>

E-mail:cernews@ecology.kyoto-u.ac.jp

(センターニュース編集係)

ニュースレター編集委員:山尾僚・石田厚・谷内茂雄

編集事務:田尻有希子

◆当紙面内容は、バックナンバーも含めセンターホームページに掲載されています。