



高林純示教授 退職記念特集

- 2 | 植物と昆虫における世界観 –かおりの生態系– 高林 純示

生態科学Ⅲの新設

- 4 | 霊長類学×生態学研究センター 半谷 吾郎
5 | 保全のために「種」を作るのではなく、「保全対象としてふさわしい管理単位」を定義する 田中 洋之

センター員の紹介

- 6 | 分子生態学から見た植物の季節応答戦略 湯本 原樹

センターの活動予定

- 7 | 2022年度のセンターの主な活動予定

2022年度共同利用・共同研究拠点

- 8 | 国際共同研究・共同研究 a・ワークショップの採択申請決定について 木庭 啓介
9 | ワークショップ 開催予定概要

2021年度共同利用・共同研究事業の活動報告

- 10 | 安定同位体生態学ワークショップ2021 木庭 啓介
11 | 冬春季の降水パターンが沿岸植物プランクトンに与える影響 鈴木 啓太
12 | 異質倍数体植物の遺伝子発現パターンと気象情報からの表現型モデリング 清水 (稲継) 理恵
13 | 洞爺湖内における食物網と水銀の生物蓄積過程におよぼす外来生物の影響解明 中谷 暢文
14 | 微量測定手法による脊椎骨の安定同位体比を用いたメコンオオナマズの食性解析 三田村 啓理
15 | Adaptive significance of circadian gating Antony Dodd

- 16 | クローン繁殖を介した長期環境変化における環境応答性とその適応的意義 荒木 希和子

研究ハイライト

- 17 | 生物多様性の決定機構に新仮説 –「他種との相互作用をいくつまで持てるか」が鍵?– 潮 雅之
18 | 海から遡上する小型エビ類が川の生態系を大きく変える –海と川のつながりが担う役割– 宇野 裕美 福島 慶太郎
19 | 水の満ち引きが多様な生物の共存を実現 –自然氾濫原において多くの生物の共存を可能とする河川氾濫の役割– 宇野 裕美 横井 瑞士

その他のお知らせ

- 20 | 国立大学附置研究所・センター会議のご紹介 中野 伸一
22 | 理学研究科・理学部相談室との懇談会の開催報告 木庭 啓介
23 | 不思議な寄生虫ハリガネムシの研究紹介 佐藤 拓哉
24 | シリーズ公開講演会 第13回「病気をめぐる生態学: 疫学モデルから見えること 山内 淳
24 | 2021年度博士・修士学位取得者と論文タイトル
2021年度生態研セミナー開催報告
2021年度中学生、高校生等対象の研修・講習会の報告
25 | 運営委員会・共同利用運営委員会議事要旨
26 | 2022年度運営委員・共同利用運営委員名簿
27 | 2022年度協力研究員名簿
28 | 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 佐藤 拓哉 吉浪 理美

招へい研究員・外国人共同研究者の紹介
センター員の異動
生物多様性・生態系研究基金へのご寄付
大学院進学のためのイベント
編集後記

「老兵は死なず ただ消え去るのみ (Old soldiers never die. They simply fade away.)」

定年ではこれを決め込もうと思っていましたが、いろいろな方に背中を押されて行った最終講義を終わってみれば、企画頂いて本当に良かったと思っています。第一部（最終講義）では研究を振り返りましたが、いかに多くの人に支えられてきたのかを改めて実感できました。第二部（談話会）では、当日参加の方々一人一人から思い出やメッセージを頂き、これもまた得難い時間を過ごすことができました。企画・実施して頂いたOB、OGを含む多くの関係者の皆様、当日ご参加下さった皆様、オンラインメッセージをお送りいただいた皆様には感謝の言葉もありません。この場を借りて厚く御礼申し上げます。

我々は主に視覚と聴覚による認識世界に生きています。嗅覚も利用していますが、カバンの中にある麻薬を見つける探知犬からすると、我々の嗅覚など一笑に付されるレベルではないでしょうか。生存戦略において嗅覚が重要な認識要素となっている生物は他にもたくさんいて、虫たちはそのような生物の仲間です。虫のかおりに対する感度は、犬に勝るとも劣らない場合があると言われていています。さらに植物も極微量のかおりに応答し、様々な生理的応答を始めることがわかってきています。嗅覚をたよりに生きている動物（虫）や植物たちの世界観（かおりの生態系）は、時として我々には理解不可能です。

作家の上橋菜穂子さんが最近「香君」という小説を上梓されました。主人公の「アイシャ＝ケルアーン」は、大気中の様々な極微量のかおりを同時にリアルタイムイメージングすることで、万象を知ることができます。もしこのような性能を有する装置があれば、かおりの生態系の全体像を浮き彫りにすることができ、「地球上では、なぜかくも多様な生物が共存しているのか？」という問いの答えにも大きく近づくだらうな、と思いつつ読み進めました。香君上巻には、

「マッシュウ（主要登場人物の一人）は、いつも思いがけぬことを言う。布を裏返して、表の模様を見ているだけでは気づかなかった、その成り立ちに気づかせるようなことを。」

というくだりがあります。われわれが認識できる布の模様（生態系）がどのように成り立っているのかは、我々が素で認識できない布の裏側（かおりの生態系）に隠されているという視点、これを端的に表した文章だと思いました（作中でのこの文章の持つ意味は別なのだけれど）。このような視点が重要だと思っています。

さて、学生の頃、生化学の授業で「単なる枚挙生物学はあかん」と教わりました。そのココロは「同じ研究を単に材料を変えるだけで繰り返したら、枚挙に暇が無くなるくらい論文は書けるが、それではあかん」ということでした。一方で、新規の研究結果に対しては、その普遍性と特異性を検証するために類似の系で比較検証する Pattern Detection が重要です。「単なる枚挙生物学ではあかん」「Pattern Detectionの重要性」を胸に35年以上にわたり虫と植物が織りなす「かおりの生態系」の研究をしてきましたが、とうとう定年となりました。しかしながら、令和4年度からの基盤研究が幸いにも採択されましたので、しばらくは生態学研究センターに場所の提供を頂き、研究を継続します。今後とも宜しくお願い申し上げます。

最後になりましたが、多くの共同研究者の皆さま、京都大学農学研究科および生態学研究センターの教員並びに事務の皆さまには、在職中は大変お世話になりました。厚く御礼申し上げます。

たかばやし じゅんじ

高林 純示

京都大学・名誉教授
専門は生物間相互作用・化学生態学



高林純示教授 退職記念 特集

2022年3月26日キャンパスプラザ京都にて高林純示教授の退職記念講演会を開催いたしました。当日はオンラインと現地参加を合わせて、120名を超える方々にご参加いただきました。

講演会では、オランダワゲニンゲン農科大学での留学時のエピソードも交えて高林先生のこれまでのご研究の道のりをたどり、参加者が興味深く聞き入っておられました。



▲ オランダワゲニンゲン農科大学の学部運動会にて。背後のビルが留学先の昆虫学部。



◀ 退職記念講演会の様子



▲ 中野センター長のご挨拶



▲ 参加者への記念品のコースター

第20回
(2022年)
日本生態学会賞
を受賞しました

受賞の
お知らせ

【受賞内容】

高林氏は化学コミュニケーション研究の世界的第一人者である。氏は、揮発性化合物を介した植物と他生物との相互作用に焦点を当て、植物が「天敵の天敵」である寄生蜂等を食害誘導性植物揮発物質 (Herbivory-Induced plant Volatiles、以下 HIPVs) で引き寄せる戦略に関する基礎研究を、イネ科、アブラナ科、ナス科、マメ科、ヤナギ科などの植物で積極的に展開してきた。氏の日本語による普及活動で「植物が発する SOS 信号」という概念は今では広く一般に知られるようになった。最も著名な研究成果は、昆虫に食害された植物リマメが HIPVs を発したとき、それを受容した同種他個体植物にも食害時の反応が誘導されることを発見した 2000 年に Nature 誌に掲載されたものであり、本論文は生態学に大きなインパクトを与えずでに古典としての地位を確立している。さらに氏は HIPVs に関する基礎知識を減農薬栽培へ適用する応用研究プロジェクトも主導し、確かな成果を残している。基礎生態学的知見を成功裏に应用展開できたことは特筆に値するであろう。また、京都大学生態学研究センター長、Asia-Pacific Association of Chemical Ecologists 会長、Journal of Chemical Ecology 編集委員等を歴任するなど国内外の生態学関連のアカデミアへの貢献も大きい。さらに指導学生から各種学会賞受賞者が輩出されるなど教育面でも活躍をしている。これらの実績から日本生態学会賞の受賞者に相応しいと判断された (日本生態学会ホームページより)。

【受賞コメント】

これまでの研究成果を高く評価して頂き、大変ありがたく、光栄に思っています。成果は国内外の多くの方々との共同研究の賜物です。この場を借りて皆様方に御礼申し上げます。植物間コミュニケーションや HIPVs の基礎及び応用研究に関しては、継続していきたいと考えております。今後とも宜しくお願いたします。

生態科学Ⅲを新設しました

2022年度に入り、生態学研究センター(以下、当センター)に新しい教員が加わりました。これは、京都大学霊長類研究所の改組に伴う教員の移籍によるもので、半谷吾郎准教授および田中洋之助の2名が、当センターの教員として今年の4月以降の当センターの活動に加わります。また、これに伴い、当センターの協力講座に新たな分科である「生態科学Ⅲ」を新

霊長類学×生態学研究センター

はんや ごろう
半谷 吾郎

京都大学生態学研究センター・准教授
専門は霊長類の採食生態学、個体群生態学



京都大学霊長類研究所の改編に伴って、今年度から生態学研究センターに籍を置くことになりました。愛知県犬山市にある犬山キャンパスで研究を行っています。

2022年4月1日

生態学研究センター教員としての第一日、わたしは屋久島にいました。朝6時に起床して、車で1時間半かけて調査地に向かいました。調査地に着いてから、4時間ほどひたすら調査地の林道を歩いてサルを探し、ようやく12時ごろに調査対象の群れ、HR群を見つけました。調査の目的は、HR群にどの個体がいるのかを確認することです。屋久島には3月27日から来ていましたが、雨が続いてなかなかゆっくりサルを見ることができませんでした。この日、4時間ほど追いかけて、ほとんどのサルのことを確認できました。しかし、マシュマロと名付けたサルだけは見つけれませんでした。わたしがこの群れの調査を始めた2000年に生まれたメスで、左手の第3指の爪がないという特徴があります。帰り道、調査地の中で唯一携帯電話が通じる場所に行き、研究室のメンバーに調査が終了したことを連絡して、キャンプ地にしている林道終点に戻りました。夕日が沈むのを眺めながら、ご飯を炊いて、下界で料理してきた肉じゃがをおかずにご飯を食べました。

霊長類学と生態学

霊長類学には、ヒト以外の霊長類の研究を通じて、生物としてのヒトの進化の歴史を解き明かす、という大きな目的があります。とはいえ、わたし自身は、人類進化との関連はあまり意識せず、霊長類、主には屋久島の野生のニホンザル、さらに言えばマシュマロをはじめとするHR群のサルたちのことが好きで、面白く、これまで20年以上、研究を続けてきました。彼らが屋久島の森で、様々なものを食べ、いろいろな生き物と関係を持ちながら暮らすさまについて、いろいろな研究を行ってきました。そういう意味では、自分自身は、霊長類学という枠組みよりは、生態学という枠組みのほうに、親和性を感じていました。

とはいえ、生態学研究センターに異動が決まって、改めて自分自身の研究を振り返ってみると、そこで自分がやっていたのか、少々どころではなく、不安を感じました。日本生態学会大会で受賞講演を聞いて、「世の中にはこんなにすごい研究をしている人たちがいるんだ、自分もが

んばろう」と刺激を受けているうちはよかったです。仮にあれと同じような業績を、霊長類を対象にした研究で挙げると言われても、わたしにはお手上げです。

霊長類研究所はもうありませんが、それでも霊長類学を京都大学の中で存続させていくためにわたしができることは、生態学としても面白い霊長類の研究を、これからやっていくことです。たかだか20数頭のサルの一生涯を知るのに(ほかにもいろいろ調べてはいますが!)何十年も観察を続けるのは、非効率の極みではありますが、同じ場所で何十年も観察を続けてきた霊長類学者だからこそ、見えてくる自然の姿があるかもしれません。葉っぱも果実も種子も昆虫も花もキノコも食べるニホンザルには、特定の生物との精緻な種間関係はないでしょうが、バイオマスが大きい上に、手先が器用で知能も優れた、究極のジェネラリストである霊長類が生態系に与える影響は、ほかにないユニークなものかもしれません。生態学研究センターの、さまざまな生物の、さまざまな現象を、さまざまなアプローチで研究している人たちとつながりを得たことを好機ととらえ、生態学の中での霊長類の研究を、これから発展させていきたいと思っています。どうぞよろしくをお願いします。



▲図1 左、生後10か月のマシュマロ。寒さをしのぐために兄のマツチャと抱き合っている。右、21歳になったマシュマロ。5歳年下の妹のマカロンを毛づくろいしている。

設いたしました。これにより、当センターは生態科学I（動物学系）、生態科学II（植物学系）、生態科学III（霊長類学・野生動物系）の3つの分科から成る協力講座として、理学研究科とともに生態学の教育研究をさらに充実させます。これからもご支援のほど、どうぞよろしくお願いたします。

センター長 中野 伸一

保全のために「種」を作るのではなく、「保全対象としてふさわしい管理単位」を定義する

たなか ひろゆき
田中 洋之

京大大学生態学研究センター・助教
専門は保全遺伝学、分子系統学、系統地理学



中立な分子遺伝マーカーによる系統地理と適応に關係する形態と分子の変化を研究し、「保全対象としてふさわしい管理単位」を見出すのが目下の興味です。

今年度、霊長類研究所から異動してきました田中です。霊長研では、スリランカ産ラングール、スローロリスや東南アジアのマカクザルを対象に、保全の基礎となる遺伝学的な研究を行なってきました。また、東南アジアの研究者を、共同利用・共同研究の枠組みで日本に招聘し、DNAシーケンシングやマイクロサテライトDNAの分析などを行なってきました。例えば、スローロリス (*Nycticebus* 属; 図1) はペットとしての需要があるため違法な捕獲や取引の対象になっています。インドネシアの共同研究者によると、押収された個体は幼若個体や病気の個体であることが多く、形態に基づく種の同定が難しいとのことから、DNAバーコーディング法を開発することになりました。出自の明瞭な個体から採取した試料や押収された個体から調製したDNAを用いてPCRを行い、PCR産物を日本に持ち込み、mtDNAのいくつかのDNA領域の塩基配列を調べて、種の同定ができそうな領域を見つけました。

ところで皆さんは、霊長類の種数をご存知でしょうか？ 現在480種前後にまでふくれあがっています。変な表現と思われたでしょう。1990年代には約240種だったのですが、新種記載の他、保全対象となった亜種が種に昇格した例が多数あり、その結果種数が2倍になりました。このような細分化された分類は、「種間交雑」が起きやすくなるという保全とは逆の懸念を生じさせます。一方、異なる環境に適応していた同種個体群が、気候変動などの要因で生息域が重なると、異系交配弱勢が起こる可能性があります。地域個体群の生物学特性を把握し、保全の対象となる管理単位を明確にすることが、

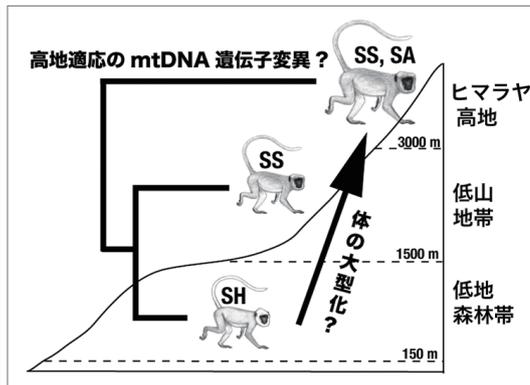
対象種の保全にとって重要なのではないのでしょうか。保全遺伝学では、遺伝的に分化した種内の個体群を抽出し、これを「進化的に重要な単位」として保全の管理対象とすることが提案されています。しかし、この考え方には管理単位の種類への適応等、生物学的特性に関する情報が足りないとずっと考えていました。

2020年に霊長研で学位を取得したHimani Nautyalさんと共同で、ネパールラングールとその近縁種において、中立な分子遺伝マーカーによる系統地理と高地適応に關係する形態と分子の変化を研究し、分類の再考と「保全対象としてふさわしい管理単位」の定義を行うべく研究計画を立案しました(図2)。2021年度はインドに行く資金を確保できたのですが、コロナ禍により実現しませんでした。今年度は相手都合によりインドの調査は難しい状況です。

スリランカは北海道よりも小さい島ですが、いくつかの哺乳類で植生に対応した亜種分化が見られます。ニホンザルと同じマカク属のトクモンキーには3亜種が、リーフモンキーの1種であるパープルフェイスラングール(図3)には4亜種が分類されています。野生動物研究センターのマイク・ハフマンさんとは、2018年来、これらのサル分布調査と試料採集を行なってきました。パープルフェイスラングールの1亜種は、中央高地に生息し、他3種よりも大柄な体をしています。インドでやろうとした計画を、今年度スリランカで実施すべく準備を進めています。私のスリランカへの思い入れは強く、生態学研究センターに異動した今、サル以外の生物をセンターの皆さんと研究できればと思うようになりました。



▲ 図1 ベンガルスローロリス (*N. bengalensis*)。ベトナムにて撮影。



▲ 図2 高地適応の研究計画における仮説：分子および形態レベルでの変化



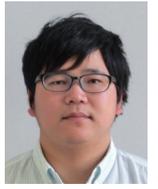
▲ 図3 パープルフェイスラングール (*Semnopithecus vetulus*) の1亜種。

分子生態学から見た植物の季節応答戦略

昨年3月に工藤研で学位を取得して、今年度から特別推進費（変動環境下での頑健な応答を支える長期クロマチン記憶）のプロジェクト研究員として雇用されました。長期の野外調査をもとに得た現象の分子基盤を明らかにすることが工藤研の強みです。以下はこれまでの研究で得たデータをもとに今後の計画を少し紹介します。

ゆもと げん き
湯本 原樹

京大大学生態学研究センター・特定研究員
専門は植物分子生態学、局所適応



季節により温度や日長などの環境要因の他に成長量や繁殖などの内的要因も変化する。そのため、植物は季節に応じた表現型を可塑的に変化させる。修士からと同様に生活史を通じた野外調査を軸に植物の分子生態学的な研究を行う。今後は特に野外で得られた現象の基盤となるメカニズムの解明をエビジェネティックな側面から解析する予定である。

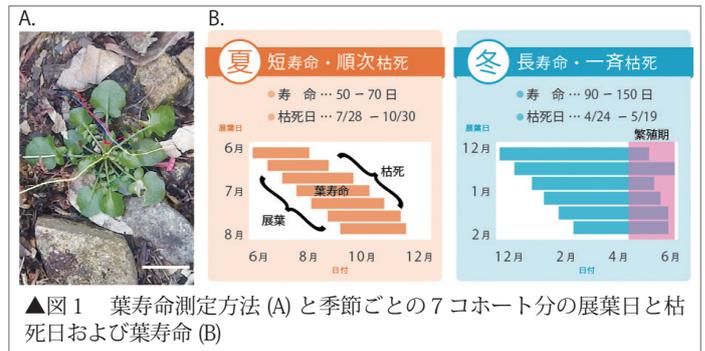
常緑草本の季節依存的な葉寿命

葉は植物の中心器官であり、生産を行うとともに貯蔵を行う。これまでの葉寿命研究では、主に生産に注目されており、一般的には生産速度が速い葉は短寿命で、遅い葉は長寿命と考えられている。しかし、常緑草本の場合、生産速度は季節により変化するため、同個体であっても季節ごとに葉寿命が変化すると予想した。アブラナ科の常緑多年草本ハクサンハタザオ (*Arabidopsis helleri* subsp. *gemmifera*) を利用して、コホート（一定の期間内に展葉した同齡集団）単位での葉寿命の季節依存性を解析した（図1）。その結果、春から秋にかけての生育期に展葉した葉は短寿命で、コホートの平均としては展葉順に枯死した。その一方で、コホート内の葉寿命は大きくばらついた。10月から1月にかけての越冬期に展葉したコホートは寿命が延長され、春の繁殖期に同調枯死した。その結果、早く展葉したコホートほど長寿命であった。これはこの時期の葉が繁殖への貯蔵機能を持つと考えられる。これらのコホートは展葉時に経験する日長により分けられることも明らかとなり、今後その因果関係を解析する必要がある。

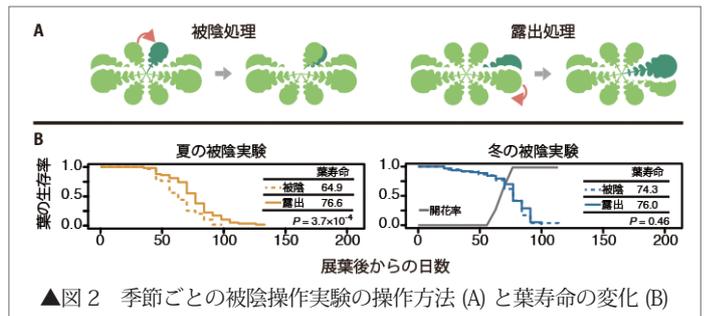
冬季の被陰による葉老化について

ロゼット植物の場合、新葉は既存の葉より上部で展開するため、展葉から時間が経つにつれ光環境は悪化する。そのため、植物は個体全体としての光合成を最適化するため、被陰された葉を老化させ取り除くことが知られている。昨年までの研究で、ハクサンハタザオの場合、夏季に展開した葉は被陰により老化が促進された一方で、冬季に展開した葉は被陰の影響を受けなかった（図2）。

夏季と冬季で老化遺伝子の発現を比較すると夏季では葉齢に伴い発現が増加した一方で冬季では葉齢に関わらず発現が抑制されている遺伝子があることが明らかになった。ヒストン修飾は遺伝子の発現を制御することが知られており、これまでの工藤研の研究から既知の老化遺伝子のヒストン修飾状態が季節により変化



▲図1 葉寿命測定方法 (A) と季節ごとの7コホート分の展葉日と枯死日および葉寿命 (B)



▲図2 季節ごとの被陰操作実験の操作方法 (A) と葉寿命の変化 (B)

することがわかっている。ただ、その変化は遺伝子ごとに異なる。そこで、今後は季節により発現が抑制される老化遺伝子とそうでない老化遺伝子の機能の違いを明らかにする予定である。

高温・凍結に対する耐性について

上記二つは葉寿命を介して、生産・貯蔵の機能に関わる研究を行なっているが、葉が十分に機能を達成するためにはストレスへの耐性を持つ必要がある。温度は季節により変化する主要な環境要因の一つであるため、季節に応じた適当な温度ストレス耐性を持つことは重要である。そこで、野外で温度ストレス耐性の季節変化を調査する。これまでの研究で、繁殖期には凍結耐性が低下する現象を発見した。また、温度耐性に関わる遺伝子の中には季節によりヒストン修飾が異なるものがある。そこで、急激な温度変化を与えた時、遺伝子発現の変化が季節により変化するかを比較し、温度ストレス耐性における分子メカニズムの面に関して、季節における植物の温度応答戦略の解析を行う。

（ 2022 センターの活動予定 ）

生態学研究センターにおける 2022 年度の活動予定は以下の通りです。センターニュース、セミナーなど、センターの最新情報は、ホームページ (<https://www.ecology.kyoto-u.ac.jp>) で公開しています。

なお、新型コロナウイルスの影響により本稿に掲載されている予定については変更の可能性があります。ご了承ください。

プロジェクト

創発的研究支援事業 (JST) (2 件)、ムーンショット型研究開発事業 (NEDO) (1 件)、連携研究スキームによる研究 (農水省) (1 件)、科学研究費助成事業による研究 (36 件)、民間財団寄附金による研究 (4 件) などが進められている。

協力研究員

協力研究員 (Affiliated Scientist) の申し込みは随時受け付けている。任期は 2022 年 4 月 1 日～2024 年 3 月 31 日までの 2 年間。詳細はセンターホームページに掲載する。

共同利用事業

2022 年度の共同利用・共同研究事業 (予算措置のあるもの) として、分野間の交流や若手研究者育成の観点などから、1 件の国際共同研究、5 件の共同研究 a、3 件のワークショップを採択した。ワークショップの開催日程などの詳細は、当センターのホームページに掲載する。

また、共同研究 b・資料利用は随時募集を行う。

生態研セミナー

毎月第三金曜日に、センター外の方々も自由に参加できるセミナーを開催している。本セミナーは京都大学生態学研究センターにて開催し、会場への直接参加による視聴 (会場への道順はセンターのホームページ参照) と合わせて、講師の同意が得られる場合には Web 上でもセミナーのリアルタイム配信を行なっている。ただ、この間は COVID-19 の影響により会場で講演を行うことは中止し、Zoom を用いたオンラインセミナーとしてのみ開催している。これについても Web 配信に準じて扱い、講師の同意が得られる場合には外部に公開している。詳細についてはセンターホームページでご確認ください (なおオンラインでの視聴には事前申込が必要です)。

ニュースレターの発行

これまで年 2 回 (7 月、1 月) 冊子体として発行してきたセンターニュースは本号より原則オンライン化し、センターのホームページにて内容を公開する。発行のお知らせとしては、希望者にメール配信をする (次頁にメール配信登録の URL 掲載)。ただし、公的機関等へは、これまで通り冊子体版もお届けする。センターの活動紹介の他、研究の自由な討議の場を提供していきたい。

オープンキャンパス・公開授業

4 月 4 日に、大学院入試案内のためのオープンキャンパスを開催した。

京都大学では、遠隔地教育研究施設による公開講座等を集中して実施する京大ウィークスを毎年行っている。センターはその一環として 11 月に、一般公開「学校で習わない生き物の不思議」の開催を予定している。日程などはセンターホームページに掲載し周知する。

共同利用施設

大型分析機器：DNA 関係では DNA 多型解析、遺伝子転写定量解析用機器など、安定同位体関係では、炭素・窒素同位体比オンライン自動分析装置 (元素分析計)、酸素・水素同位体比オンライン自動分析装置 (熱分解型元素分析計)、GC/C (ガスクロ燃焼装置付き前処理装置)、高速液体クロマトグラフ付き前処理装置を装備した安定同位体比質量分析計 delta V plus と、PreCon-GasBench II (自動濃縮装置付き気体導入インターフェイス)、元素分析計、GC/C を装備した安定同位体比質量分析計 delta V advantage の計 2 台が稼働している。

琵琶湖観測船：高速観測調査船「はす」、「エロディア」が稼働しており、観測調査、実習に利用される。これらの船舶は、旧センター所在地 (下阪本) に係留されている。

実験圃場林園：センター敷地内には、実験圃場、樹種植栽林園、林木群集実験植物園、CER の森、実験池があり、種々の野外実験に利用されている。

上記施設・設備の利用希望者は、事前に以下の担当者に連絡してください。

DNA シーケンサー等関係：工藤・本庄

安定同位体関係：木庭

観測船関係：合田

実験圃場林園関係：酒井

運営委員会・共同利用運営委員会

昨年度と同様、それぞれ数回開催される予定である。

国際共同研究・共同研究 a・ワークショップの採択申請決定について

2022年度の共同利用・共同研究拠点事業の公募を、2021年11月10日より2021年12月24日までの間に行いました。この公募については、生態学研究センターのホームページ、ニュースレター、複数の学会のメーリングリストを通じて周知しました。なお、申請にあたっては実際の実施をスムーズに行うことなどのために、生態研の教員との密な事前打ち合わせが必要となっております。

申請状況は国際共同研究（旅費の補助有）が1件、共同研究 a（研究費の補助有）が5件、ワークショップ（旅費等の必要経費の補助有）が3件でした。本事業に今回も多数の応募をいただいたことは、研究者コミュニティに定着してきたことの証だと思えます。皆様のご協力に心より感謝申し上げます。

審査の流れとしましては、2022年1月中旬、申請書類を共同利用専門委員会メンバー（生態研内部から3名、外部から3名、合計6名）に送付し、各委員独自の審査結果を委員長が取りまとめ、委員会での議論の上、共同利用専門委員会による2022年度事業採択案をまとめました。この共同利用専門委員会作成採択案は、さらにセンター内教員5名、京都大学内有識者6名、学外有識者13名で構成される共同利用運営委員会の審議にかけられ、最終的に表1のように2022年度国際共同研究・共同研究 a・ワークショップの採択、および補助経費を決定いたしました。

今回採択させていただきました内容は、みな興味深く重要な、学問の発展に貢献しうるものでありました。COVID-19の影響で野外研究などが進めにくい状況にありますが、是非とも安全に事業を進めていただければと存じます。

本年度も引き続き、表1の公募事業を含め、COVID-19やご利用の皆様の個別の御事情にも対応しながら、きめ細かにかつ柔軟に拠点活動を行う所存です。本拠点事業公募につきましてご意見やご不便等あればどうぞ遠慮なくご連絡いただければと思います。

今後とも、当センターの拠点活動に御支援を賜りますよう、どうぞよろしくお願いいたします。

木庭 啓介

共同利用運営委員会委員長

申請者	所属	申込内容	研究課題
槻木 玲美	松山大学・法学部	国際共同研究	堆積物 DNA を用いた動物プランクトンの長期動態に関する研究
清水（稲継） 理恵	Department of Evolutionary Biology and Environmental Studies, University of Zurich	共同研究 a	倍数化によるエピゲノム進化と環境適応
鈴木 啓太	京都大学・フィールド科学教育研究センター（舞鶴水産実験所）	共同研究 a	冬春季の降水パターンが沿岸植物プランクトンに与える影響
佐伯 いく代	筑波大学・生命環境系	共同研究 a	安定同位体分析を用いた外来ナメクジ類の食性の解明
金子 信博	福島大学・食農学類	共同研究 a	北海道道東地域の森林溪流に含まれる硝酸態窒素の起源の解明
西尾 治幾	滋賀大学・データサイエンス教育研究センター	共同研究 a	比較トランスクリプトーム・エピゲノムによる植物の適応進化の解析
中野 伸一	京都大学・生態学研究センター	ワークショップ	若手研究者のための河川観測プログラム
木庭 啓介	京都大学・生態学研究センター	ワークショップ	脱窒菌同位体比測定法ワークショップ 2022
木庭 啓介	京都大学・生態学研究センター	ワークショップ	安定同位体生態学ワークショップ 2022

▲表1. 2022年度 京大生 生態学研究センター 共同利用・共同研究拠点 公募事業採択申請一覧

京大学生態学研究センターにおける安定同位体生態学共同利用・共同研究の拡大を目指し、脱窒菌同位体比測定法ワークショップを2017年よりこれまで5回開催してきた。脱窒菌法とは微量の窒素化合物を N_2O に脱窒菌を用いて変換し N_2O の窒素酸素安定同位体比を測定する手法であり、現在世界中のラボで測定が行われているものの、実際の測定はかなり難しく、脱窒菌法を教えるワークショップは申請者の知る限りで世界唯一である。また、COVID-19の影響で、海外で利用可能な脱窒菌法の依頼分析がストップしてしまっている状況であり、現在、この手法を利用したい研究者が困っている状態にあり、そのような研究者が実際に自分たちで脱窒菌法を用いた研究を実施することを可能にするためにも、本ワークショップの実施をする。これまでのワークショップに参加した研究者の多くが、その後脱窒菌法を用いた研究に着手しており、ワークショップの開催によって共同利用の利用者を拡大できていると考えている。

同位体研究にある程度のなじみがある中上級者(10名まで)を対象として、1)脱窒菌法による微量溶存窒素化合物同位体比測定の基礎的原理についての講義、2)実際の脱窒菌を用いたサンプル前処理、3)前処理を行ったサンプルを用いた、安定同位体比質量分析計による測定、4)得られる生データの補正法についての講義と実習、5)海水、低濃度試料といった特殊試料への対応法の解説、の5項目を4日間で習得してもらうプログラムを予定している。海外からの参加希望者がある場合は、マニュアル等資料並びに講義内容は日本語と英語両方を用いて行う予定である。実際に同位体比質量分析計を動かしてもらい、参加者の持ち込みサンプルを測定し、実際にえられたデータの補正までを講義する。このことで、参加者のサンプルを測定する際にどのような点に留意すべきか具体的な議論を行い、ワークショップ後の実際の共同研究へとスムーズに移行できるように配慮する内容となっている。

なお、2022年度はCOVID-19以前のスケジュールに戻し、5月に開催することで、2022年度の共同利用にすぐに役立てるようにすることを考えている。また2022年度もCOVID-19の状況によっては同様のオンライン対応を行う。

脱窒菌同位体比 測定法ワークショップ 2022

開催予定日:2022年5月16日~5月19日(※終了しました)
開催地:京大学生態学研究センター(+オンライン)
問合せ先:木庭 啓介
E-mail:keikoba@ecology.kyoto-u.ac.jp

本プログラムは、京大学生態学研究センターの基盤的事業として2年に一度開催しているものである。淡水生態系における生物多様性は、地球上のどの生態系よりも劣化・損失が急速に進んでいる。このため、淡水生態系とその生物多様性の現状把握・解析と将来予測は、人類と自然が共に創る自然共生型社会の実現に不可欠である。

河川環境は、陸域と水域をつなぐ重要なシステムである。本プログラムは、地球規模の気候変動、森林伐採、河川改修などの人為攪乱に伴う森林溪流生態系の物理・化学的環境の改変が河川生物群集に及ぼす影響を把握することを目的とした長期生態系観測およびデータベース作成を行う若手研究者のためのワークショップである。毎回、京大大学院理学部木曾生物学研究所をフィールド拠点として、木曾川中流域支流河川・黒川の調査地点における河川生態系のモニタリングを実施する。

本プログラムは若手研究者が観測調査に主体的に参加することを通じて、水域生態系の調査技法を習得するとともに我が国の大規模長期研究プロジェクトを牽引する次世代のリーダーを育成することを目指している。

なお、諸般の事情により、開催場所を変更する可能性がある。

若手研究者のための 河川観測プログラム

開催予定日:2022年8月8日~8月13日
開催予定地:京大大学院理学部木曾生物学研究所(予定)
問合せ先:中野 伸一
E-mail:nakano@ecology.kyoto-u.ac.jp

同位体分析は生態学における解析手段の一つとして広く用いられるようになってきたが、未だにその実際について学ぶ機会は乏しいのが現状である。本ワークショップはそのような状況を鑑み、安定同位体を用いた研究に興味がある研究者および学生に対し、炭素・窒素の安定同位体比分析・データ解析を通じ「安定同位体生態学」の研究手法について習得してもらうことを目的とし、開催するものである。今回で13回目となるが、毎年全国、そして国外からも多くの参加希望者があり、抽選や選抜を行って開催している。受講者の中のかかりの人が、ワークショップ後に生態研の共同利用を利用した安定同位体生態学の研究を行っている。

ワークショップ内容には、機械の立ち上げ、サンプルの前処理、安定同位体比質量分析計を用いた実際の分析、データ解析、結果のプレゼンテーションおよび議論が含まれる。また期間中には同位体生態学の基本講義、および外部講師による実際の安定同位体を用いた研究に関する講義も行う。本年度は本ワークショップ直前に開催される京大理学部の「陸水学実習」で得られる湖沼または河川試料についての測定、また現在調整中であるが京大フィールド科学研究教育センターでの実習ともリンクさせる形での森林・海洋サンプルについての測定、そして参加者より提供される様々な試料の測定を実施し、それらについての解析結果を発表させることで、より具体的に同位体を用いた研究の実際を学ぶことができるようにしている。

2021年度はCOVID-19のため、講義、機械の立ち上げ、グループワーク、発表部分など大部分をオンラインとし、実測定はスタッフが実施した。2022年度はこれまでの参加者からの意見を生かし、事前予習をオンラインで実施してもらうことにより、オンサイトでの活動を少しでもスムーズにすることを予定している。同時にアンケート結果から、遠隔地からでも参加できたことがありがたい、というコメントもいただいております。2022年度は可能であればハイブリッドでの開催とすることでより多くの研究者に同位体利用を身近なものと感じてもらえるようにしたい。拠点中間評価でも高く評価していただいている共同利用・共同研究としての安定同位体生態学研究を推進するため、利用者の裾野を広げる本ワークショップを開催する。

安定同位体生態学 ワークショップ 2022

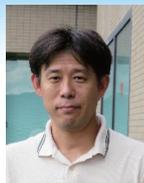
開催予定日:2022年8月5日~9月26日
開催予定地:京大学生態学研究センター(+オンライン)
問合せ先:木庭 啓介
E-mail:keikoba@ecology.kyoto-u.ac.jp

「安定同位体生態学ワークショップ2021」

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。COVID-19の感染拡大防止のために、すべてオンラインで行いました。

こば けいすけ
木庭 啓介

京大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

2021年7月26日(月)～9月15日(水)

開催場所

京大大学生態学研究センター [オンライン開催]

スタッフ

木庭啓介、福島慶太郎、大西雄二、後藤晶子、平澤理世、舟川一穂、服部美樹(京大生態研 7名)

参加者

京都大学学内からは理学部生3名、情報学研究科院生1名、フィールド科学研究センター助教1名(計5名)
学外からは、温州大学特聘教授1名、東京大学准教授1名、近畿大学准教授1名、神戸大学助教1名、北海道大学院生1名、新潟大学院生1名、東京農工大学院生1名、日本大学院生1名、筑波大学院生2名、福井県立大学院生1名、学部生1名、神戸大学学部生3名、高知大学院生1名、近畿大学院生1名、学部生2名(計19名)



本年は希望者のみ秤量や測定見学のための来所とオンラインでの講義およびグループワークを計画していました。しかし、見学に来ていただく直前に首都圏、関西圏に緊急事態宣言などが発出され、共同利用が停止となり、完全オンライン開催となりました。

7月末に資料を配布、7月26日(月)にWeb会議サービスのZoomを介して自己紹介および測定試料の準備方法の説明、その後各研究室で準備を行い、秤量済みの試料を郵送して



▲郵送で送られてきた試料

いただきました。8月23日(月)に安定同位体生態学の基礎の第1回の講義を行いました。同時にスタッフが機械を立ち上げてオンライン配信および、事前に撮影・編集しておいたビデオをみていただきました。その後、参加者から預かった試料を測定しました。

9月1日(水)には標準試薬を用いた補正計算の方法の講義を行い、また今回測定したサンプルの説明を行い、蛇、樹木、魚の3グループのいずれかに全員が分けられました。その後は今回の測定データを整理、補正計算のデータ解析プレゼン準備等をグループごとに行いました。

昨年のオンライン開催の際にグループ内での意見交換が円滑にできなかったという反省をふまえ、本年は班ごとに参加必須日を複数設定し、Petari(付箋を使ったリモート会議ツール)やメーリングリストの活用を積極的に行い、情報の共有と双方向の理解に努めました。また、その時に参加できない方のために、Zoom講義の録画を行い、終了後に閲覧可能としました。

後日、参加者の方々に感想を送っていただきました。オンラインでの開催のため、本来なら時間や交通費がかかることを自宅から参加できたというメリット、また当日参加した方でも講義録画で復習ができてよかったとの声がありました。しかし、実際の機械の操作ができなかったというデ

メリットも挙げられました。また、昨年度は他の参加者との交流が難しかったとの声が多かったのですが、本年は他大学、異分野の方とオンラインで交流できたことをメリットに挙げている方が多かったです。オンラインツールの利用に主催側も参加者も慣れてきたことがおおきな要因だと思います。「グループワークによって、結果の考察・データ解析法について参加者と話し合い、考察に必要なデータの観点や、Rパッケージの使用法や注意点について学ぶことができた。」「文献等のみでしか知らなかったが、参加することで試料の処理方法の注意点や、自分の研究内容にあった解析方法・注意点などを学ぶことができた。」「年齢、経験を問わないいろいろな立場、専門の人が集まって、同位体について試行錯誤し議論できた。」「他の分野の研究も垣間見られた。」「自分と異分野の人、他の大学の人とも話せたので楽しかった。」などの感想が聞かれました。

一方、オンライン開催の場合、グループ内で助け合えとはいえず、個人の力量である程度の作業が進められないという課題も指摘されました。今回講義外でエクセル操作のサポート動画を希望者にのみ公開しましたが、それが役立ったとの声もいただきました。

2022年度以降もオンラインでの開催が併用される見込みですが、この点に関しては注意が必要だと感じました。今回御参加の皆様には今後の研究活動に今回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新潟大学渡部侑果氏、神戸大学日置頌氏、近畿大学高作圭汰氏に感謝致します。



▲Petari(付箋を使ったリモート会議ツール)の実際のキャプチャ

共同研究a 「冬春季の降水パターンが沿岸植物プランクトンに与える影響」

すずき けいた

鈴木 啓太

京都大学フィールド科学教育研究センター
舞鶴水産実験所・助教
専門は沿岸河口域生態学



冬季に舞鶴湾とその集水域において降水と河川水および海水を毎日採取し、硝酸の窒素・酸素安定同位体比を測定した。その結果、主に土壌に由来する硝酸が河川を介して海域に供給され、植物プランクトンの増殖を支えていることが明らかになった。

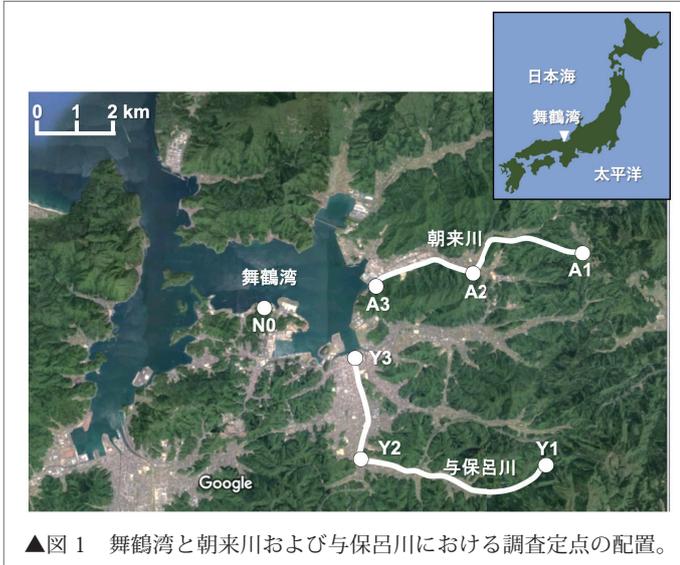
研究組織

鈴木啓太（京都大学フィールド科学教育研究センター
舞鶴水産実験所）

木庭啓介（京大大学生態学研究センター）

参考文献：

Kendall C, Elliott EM, Wankel SD (2007) Tracing anthropogenic inputs of nitrogen to ecosystems. In: Stable isotopes in ecology and environmental science 2nd edition (eds. Michener R and Lajtha K), pp. 375-449. Blackwell Publishing, Oxford, UK.



▲図1 舞鶴湾と朝来川および与保呂川における調査定点の配置。

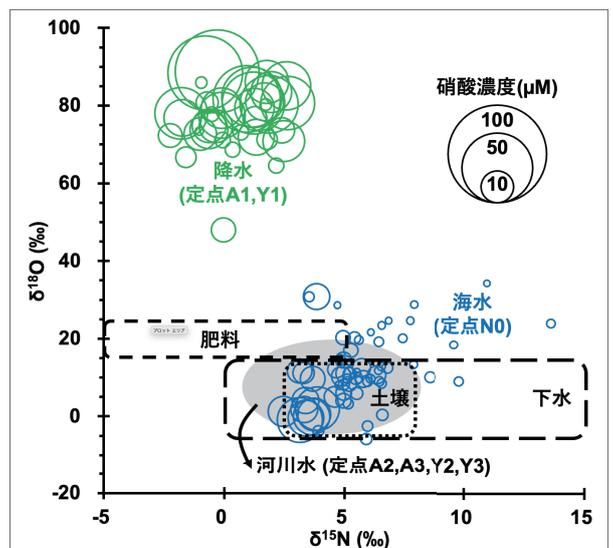
舞鶴湾は若狭湾西部に位置する閉鎖性の高い内湾であり、冬季に雨や雪が多く降る日本海側気候に属する（図1）。舞鶴湾では真冬の海面冷却・鉛直混合期に植物プランクトンがしばしば大增殖し、この頃に出荷最盛期を迎える養殖マガキの品質を左右する。このような冬季ブルームは日本海側気候と密接に関連しており、近年の温暖化や少雪化、さらにはアジア大陸からの越境大気汚染などの影響によりその時期や規模が変化しつつあると考えられる。そこで、舞鶴湾の冬季ブルームの発生・維持機構を解明することを目的に、高頻度観測を実施し、気象条件と栄養塩動態の関係に注目して解析を進めている。これまでに、多雪年には冬季ブルームが発生する一方、少雪年には冬季ブルームが発生しない可能性が示され、栄養塩として硝酸が特に重要

であることが明らかになった。以上を踏まえ、今回は、窒素・酸素安定同位体比（ $\delta^{15}\text{N}$ ・ $\delta^{18}\text{O}$ ）を指標に、植物プランクトンの増殖を支える硝酸の起源を究明した。



▲図2 舞鶴水産実験所栈橋（定点N0）における調査風景と植物プランクトンの顕微鏡写真。

舞鶴東湾中央南側の舞鶴水産実験所栈橋（N0）と、同湾奥に流入する朝来川と与保呂川の上流（A1, Y1）、中流（A2, Y2）、河口（A3, Y3）に合計7定点を設置した（図1）。2020年12月13日から2021年3月2日までの80日間、河川上流では降水を数日間隔で収集し、その他の定点では試水を水面から毎日採取した（図2）。分析の結果、降水に含まれる硝酸の $\delta^{15}\text{N}$ と $\delta^{18}\text{O}$ （それぞれ-2.2~-2.6‰と+48.0~+88.9‰）は、河川水と海水に含まれる硝酸の $\delta^{15}\text{N}$ と $\delta^{18}\text{O}$ （それぞれ+2.5~+13.6‰と-7.0~+34.2‰）とは全く異なることが分かった（図3）。また、海水では、硝酸の濃度が低くなるにつれて硝酸の $\delta^{15}\text{N}$ と $\delta^{18}\text{O}$ が高くなっていった。起源候補の硝酸の $\delta^{15}\text{N}$ と $\delta^{18}\text{O}$ と比較することにより、主に土壌に由来する硝酸が河川を介して海域に供給され、海水により希釈されるとともに植物プランクトンに吸収されていたと解釈できた。なお、河川水の時系列データを解析した結果、気温が上昇に転じた観測期間後半には、降水に由来する硝酸の影響も認められた。ただし、今回の観測期間中には冬季ブルームが発生しなかったため、冬季ブルームを支える硝酸の起源を明らかにするには、改めて高頻度観測を実施する必要がある。気象、栄養塩、植物プランクトンの時系列データを年間比較することにより、冬季ブルームの発生・維持機構を解明できると考えている。



▲図3 降水（定点A1, Y1）と海水（定点N0）に含まれる硝酸の濃度と窒素・酸素安定同位体比（ $\delta^{15}\text{N}$ ・ $\delta^{18}\text{O}$ ）。比較のため、河川水（定点A2, A3, Y2, Y3）に含まれる硝酸の $\delta^{15}\text{N}$ と $\delta^{18}\text{O}$ の範囲も示す。肥料と土壌と下水に由来する硝酸の $\delta^{15}\text{N}$ と $\delta^{18}\text{O}$ の範囲はKendall et al. (2007) にもとづく。

共同研究a「異質倍数体植物の遺伝子発現パターンと気象情報からの表現型モデリング」

本共同研究では、イネ科とアブラナ科の倍数体植物を対象とし、気象データ、トランスクリプトームデータ、成長のフェノロジーデータの二段階モデルを作成し、気象データからトランスクリプトームを予測し、さらにそこからフェノロジーを予測できるようにするのが最終目的である。今回の稿ではフェノロジーデータとして実際に取得したアントシアニン量の季節変化について紹介する。

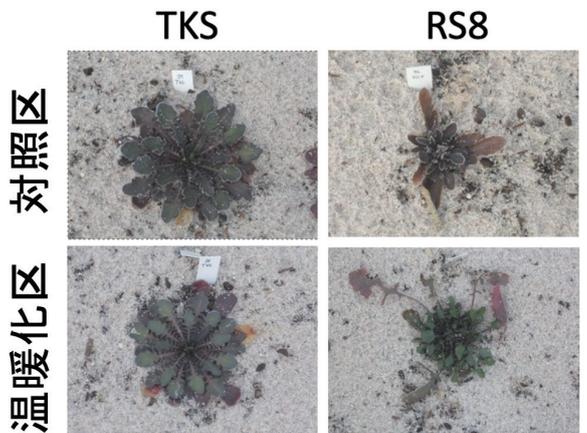
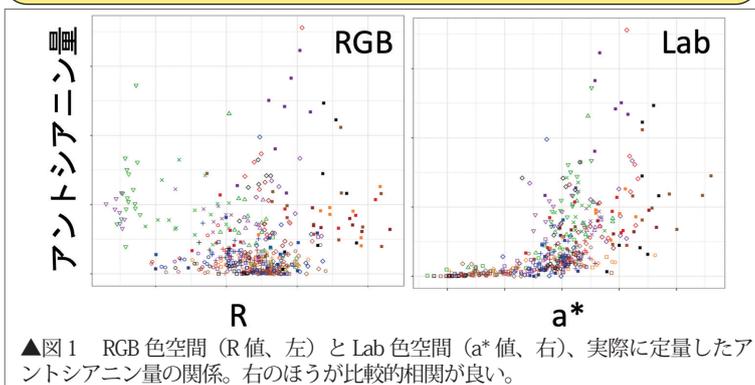
しみず (いなつき) りえ
清水(稲継) 理恵

チューリッヒ大学 進化生物学・環境学科
グループリーダー
専門は植物生理学、進化生態ゲノミクス



研究組織

清水(稲継)理恵・清水健太郎・秋山玲子(チューリッヒ大学)
工藤洋・杉阪次郎(京大大学生態学研究センター)
為重才覚(横浜市立大学)
田中健太(筑波大学)
瀬々潤(株式会社ヒューマノーム研究所)



▲図2 実際の植物の様子(2月撮影)。温暖化区より対照区のほうが赤い。

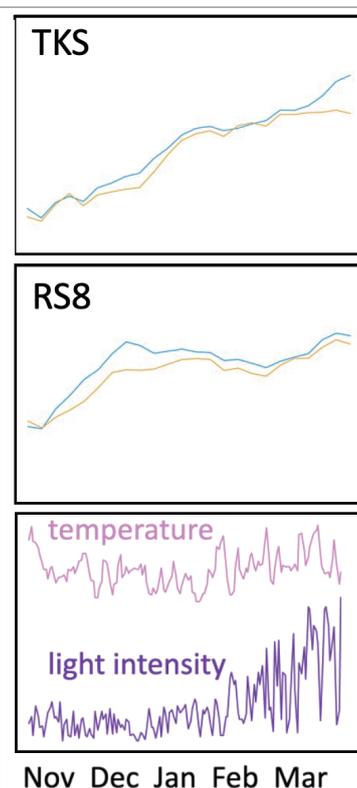
我々のプロジェクトでの画像解析の目的は、取得した画像情報から植物の投影面積の推移や色の変化といった成長に関する指標と、出穂や開花ライフサイクル上の変化を抽出することだ。生態研では2017年から共同研究aで毎年ご支援いただき、自動撮影カメラを設置して圃場で栽培するコムギ(異質六倍体)とミヤマハタザオ(異質四倍体)を撮影してきた。安価かつ設置が簡単な撮影装置の詳細については2018年7月号、画像からの植物の投影領域情報などの抽出に伴う問題点や解決法については2021年7月号にそれぞれ寄稿させていただいているので、そちらをご参照いただきたい。今回の原稿では、シロイヌナズナ属の倍数体野生種ミヤマハタザオの生育期間を通したアントシアニン量変化を画像の色情報から抽出する試みを紹介する。

植物の投影領域を決定できれば、そのピクセルの色情報をまとめて個体全体の色合いを決定することができる。アントシアニンはあらゆるストレスにより誘導されるため、総合的に植物のストレス状態を判断するのに役立つ指標だ。蓄積すると葉色が赤く変化するが、この変化をうまく捉えられるかどうか。そこでまず、画像からの色情報と実際の色素量の間どのような関係があるのかを検証することにした。色素の定量は破壊検査となるため、撮影するコドラートとは別に植物を栽培し、画像撮影後にサンプリングして色素を定量する方法をとった。

色の表し方には何種類かの方式が存在する。よく使われるのはRGB色空間で、画像撮影に利用するデジカメの情報もこれに依る。単純にいうとある色を表現するのに3つの要素(赤緑青)に分けるもので、一見アントシアニン量は赤野要素と高い相関を持ちそうだが、しかし実際は、葉色は様々な色の混合であり、期待したほどの相関は得られなかった。そこで別の指標であるLab空間に各色情報を変換して相関を調べたところ、a*とアントシアニン量に比較的良好な相関を見出すことができた(図1)。

この指標を用いて、生育期間中の色変化を画像から抽出したところ、対照区とビニールで覆った温暖化区(平均1度程度上昇)で、複数の系統ではっきりと色の違いが現れた(図2, 3)。予想通り、温度はアントシアニン量に深く関係していた。ただし、春以降に気温が上昇した後もアントシアニン量は高レベルを維持しており、単純に温度という一要因だけでは説明できない複雑な制御を受けていることが伺えた。現在、複数の環境要因の貢献度をモデル化しているところである。

さらに今後は、遺伝子発現パターンとの関連も調べていく予定である。定期的な葉サンプリングによって得られたアントシアニン合成系の遺伝子の変化と蓄積量の関係、さらに環境要因によってそれらの遺伝子の発現量がどのように制御されているかをモデル化していくことで、プロジェクト開始時からの大目標である気象情報からの表現型モデリングを完成させたい。



▲図3 温暖化区(橙色)と対照区(水色)における2つの遺伝的系統のアントシアニン量予測値の生育期間中の推移(上、中)と、同期間中の圃場の気温と日照量の変化(下)。処理間と遺伝的系統間で反応が異なることと、アントシアニン量が温度とのみ相関するのではないことがわかる。

共同研究 a 「洞爺湖内における食物網と水銀の生物蓄積過程におよぼす外来生物の影響解明」

北海道洞爺湖における特定外来生物ウチダザリガニを含めた水生生物の水銀含有量と炭素・窒素安定同位体比を測定し、本種の水銀蓄積状況や食資源、湖内食物網の解析を行った。他の生物種に比べ、ウチダザリガニは体内に水銀を高濃度に蓄積しており、本種の移入により湖内の高次消費者における水銀の生物蓄積を助長している可能性を示した。今後、外来生物が化学物質の生物地球化学的循環に及ぼす影響の程度や意義を明確にしたいと考えている。

なかに のぶたけ

中谷 暢丈

酪農学園大学大学院 酪農学研究所
教授

専門は環境分析化学・水質化学



研究組織

中谷暢丈・木内拓海（酪農学園大学）

木庭啓介（京都大学生態学研究センター）



▲図1 洞爺湖での防除で捕獲されたウチダザリガニ

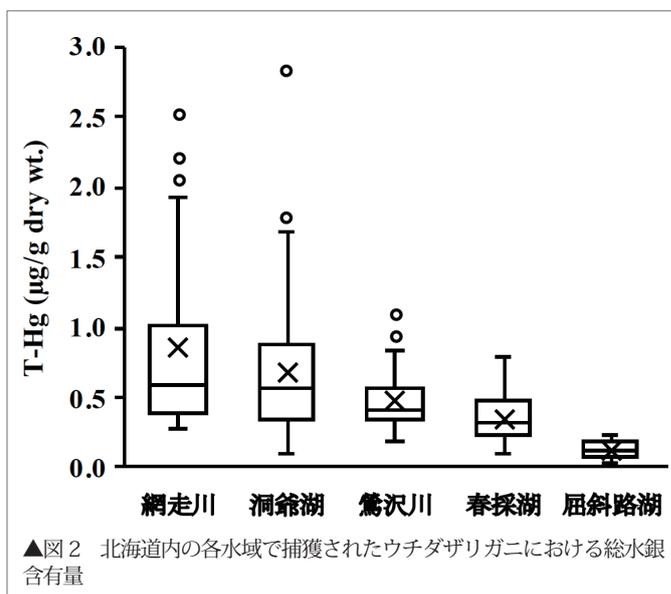
カナダ南西部からアメリカ北西部を原産とするウチダザリガニ (*Pacifastacus leniusculus*) は、体長15 cmを超える大型の冷水性ザリガニである(図1)。日本には1926年より水産資源として北海道に導入されたが、在来生物種の捕食や競争、水草の切断等により、在来の生物や生態系に負の影響を与えることから特定外来生物に指定されるとともに、「日本の侵略的外来種ワースト100」にも選出されている。一方、日本において公害病の一つである水俣病を引き起こした水銀は、捕食-被食関係である食物連鎖の過程で生物濃縮される。そのため、外来生物の侵入は本来の食物網構造と生態系機能に変化をもたらし、化学物質の生物間移行や生物蓄積にも影響を与えていることが予想される。

私たちは、北海道洞爺湖を対象に、湖内の各種水生生物における水銀含有量を測定するとともに、炭素・窒素安定同位体比 ($\delta^{13}\text{C}$ ・ $\delta^{15}\text{N}$) を用いて、食物網構造や餌資源の解析を行い、水圏生態系における水銀の循環および生物蓄積に及ぼすウチダザリガニの影響解明を試みている。

まず、ウチダザリガニにおける水銀の蓄積状況を把握するため、洞爺湖を含めた北海道内の各地より試料を入手し、尾部筋肉を切り出し、これを湿式灰化処理後、還元酸化原子吸光法を用いて総水銀含有量を測定した。道内

(網走川、洞爺湖、鶯沢川、春採湖、屈斜路湖)のウチダザリガニにおける水銀含有量は地域によって異なり、洞爺湖の試料における平均含有量は網走川に次いで高い値であった(図2)。また、全長が増加するとともに含有量は高くなったことから、本種における水銀の生物蓄積性が認められた。

次に、洞爺湖内の様々な水生生物における総水銀含有量と比較すると、エゾウグイ (*Tribolodon sachalinensis*) に次いで高い値であった。前処理を行った各種生物試料における $\delta^{13}\text{C}$ および $\delta^{15}\text{N}$ から、Stable Isotope Analysis in R を用いて推定した洞爺湖のウチダザリガニの食資源は、高いものから順に水生植物、貝類からなる底生動物、底生魚類、遊泳魚類、陸上植物であり、湖底にある利用しやすい餌資源を主に摂食していることが示された。また、全ての生物試料における $\delta^{15}\text{N}$ と総水銀含有量との間には、正の相関関係が認められた。このことは、湖内生態系における栄養段階の高い生物種において、食物連鎖を介して水銀が蓄積されていることを反映している。また、洞爺湖に移入され、体内に水銀を高濃度に蓄積するウチダザリガニの存在は、これまでとは異なる水銀の循環や生物間移行を引き起こすと考えられる。実際、本研究におけるウグイの水銀含有量は、洞爺湖においてウチダザリガニが発見された以前の値よりも高く、こうした高次消費者の生物種における水銀蓄積性が増加している可能性がある。この点については、水銀の自然発生源の一つである火山活動、特に有珠山の噴火による影響等も交えて、今後明らかにしたいと考えている。



▲図2 北海道内の各水域で捕獲されたウチダザリガニにおける総水銀含有量

共同研究 a 「微量測定手法による脊椎骨の安定同位体比を用いた メコンオオナマズの食性解析」

元素分析計に簡易な処理を施し、微量のコラーゲン試料の $\delta^{13}\text{C}$ ・ $\delta^{15}\text{N}$ 測定を試みた。今年度は、微量の脊椎骨からコラーゲンを抽出したときの、コラーゲンの抽出精度と $\delta^{13}\text{C}$ ・ $\delta^{15}\text{N}$ の関係を調べた。コラーゲン抽出に用いる椎体の試料量がより微量になる区画ほど、コンタミネーションのリスクと $\delta^{13}\text{C}$ ・ $\delta^{15}\text{N}$ への影響が大きくなることが示された。

み た む ら ひ ろ み ち
三田村 啓理

京都大学フィールド科学教育研究センター
教授
専門は動物生態学



研究組織

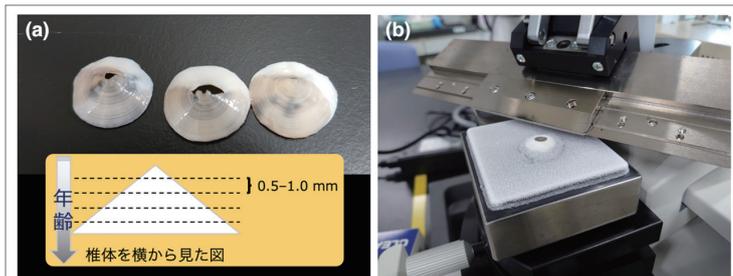
三田村啓理・久米学（京都大学フィールド科学教育研究センター）
木庭啓介（京大大学生態学研究センター）
光永靖（近畿大学農学部）
大手信人・目戸綾乃・児嶋大地・藤島幹汰・能勢貴司
梶谷浩希（京都大学大学院情報学研究所）



▲図1 ダム湖で漁獲される全長2m超のメコンオオナマズ

私たちは、脊椎骨に含まれる炭素・窒素安定同位体比 ($\delta^{13}\text{C}$ ・ $\delta^{15}\text{N}$) を測定し、メコンオオナマズの生涯にわたる食餌履歴の解明に挑戦している。メコンオオナマズ (*Pangasianodon gigas*) は東南アジア・メコン川流域の固有種で、最大全長3mにも及ぶ巨大淡水魚である (図1)。本種は、乱獲や河川開発などにより野生個体は激減しており、IUCN レッドリストにおいて絶滅危惧IA類に指定されている。

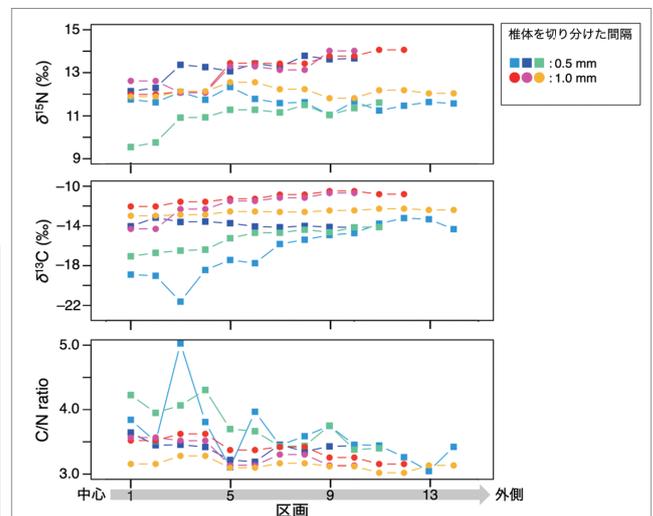
脊椎骨は木の年輪のように同心円状に組織が形成されるため、脊椎骨に含まれる安定同位体比には、動物が過去に食べたものの情報が保存されている。すなわち、成魚から脊椎骨を採取し、輪ごとに安定同位体比を測定すれば、生涯にわたる食餌履歴を知ることができる。これは、メコンオオナマズのように、絶滅が危惧され、稚魚の漁獲が制限される種の生態研究に非常に有用であると考えられる。しかし、輪ごとに脊椎骨のサンプルを切り分け、コラーゲンを抽出した場合、得られる試料は微量になる。そこで我々は、元素分析計に簡易な処理を施すことで、微量のコラーゲン試料の $\delta^{13}\text{C}$ ・ $\delta^{15}\text{N}$ 測定を試みた。今年度は、微量の脊椎骨からコラーゲンを抽出した際の、コラーゲンの抽出精度と $\delta^{13}\text{C}$ ・ $\delta^{15}\text{N}$ の関係を調べた。なお、微量測定手法の詳細については、木庭ら (2021, RADIOISOTOPES) を参照いただきたい。



▲図2 (a) 脊椎骨から取り出した椎体 (b) ミクロトームを用いて椎体を切り分ける様子

メコンオオナマズの脊椎骨を分析に供する前に、まずは複数年にわたり生存する海産大型魚類 (全長50-70 cm) を対象として予備的に実験をおこなった。海産大型魚類の脊椎骨から、椎体と呼ばれる年齢形質を取り出し、 $\delta^{13}\text{C}$ ・ $\delta^{15}\text{N}$ の微量測定に用いた。取り出した椎体は、クロロホルム:メタノール (= 1:1) 溶液による脱脂処理を施したのち、0.2 M NaOH による有機物除去、1.0 M の HCl による脱灰処理を施した。次に、ミクロトームを用いて、試料を中心から外側にかけて等間隔で切り分けた (図2)。今回は、椎体を0.5 mm 間隔で分けたグループ (3個体) と1.0 mm 間隔で分けたグループ (3個体) を用意した。このとき、約15個の椎体を用いた。各断片からコラーゲンを抽出し、うち0.1mg を測定に用いた。また、抽出されたコラーゲンの抽出精度を判定するために C/N 比を算出した。

椎体に含まれる $\delta^{13}\text{C}$ ・ $\delta^{15}\text{N}$ の変動パターンは、個体によって異なっていた (図3)。椎体の C/N 比は、椎体の中心に近い区画ほど高い値を示し、1.0 mm 間隔で分けた個体よりも0.5mm で切り分けた個体で高い値を示す傾向が見られた。また、C/N 比が高い区画では、 $\delta^{13}\text{C}$ または $\delta^{15}\text{N}$ が平均よりも低い値を示した。骨コラーゲンの抽出精度の判定基準として、出土した人骨コラーゲンでは C/N 比 = 2.8-3.6 (Cleland et al, 2021, Rapid Communications in Mass Spectrometry) や、新鮮な魚の骨コラーゲンでは C/N 比 = 3.0-3.3 (Guiry & Szpak, 2020, Methods in Ecology and Evolution) が用いられる。これらの基準値と比較したとき、椎体の中心に近い区画は、コラーゲンの純度が低かったと考えられた。コラーゲンの純度が低くなる要因として、試料調製時に用いた実験機材からプラスチックが溶出し、コンタミネーションが生じることが挙げられる。コラーゲン抽出に用いる椎体の試料量がより微量になるほど試料調製時のコンタミネーションによる $\delta^{13}\text{C}$ および $\delta^{15}\text{N}$ への影響が大きくなるため、微量化測定に際しては、コラーゲン抽出に用いる椎体の数を増やす、または実験機材の材質を検討することが重要であると考えられた。メコンオオナマズの脊椎骨を分析する場合にも注意が必要である。



▲図3 海産大型魚類の脊椎骨・椎体の各区画に含まれる炭素・窒素安定同位体比 ($\delta^{13}\text{C}$ ・ $\delta^{15}\text{N}$) と C/N 比。

共同研究 a 「Adaptive significance of circadian gating」

The Dodd lab (John Innes Centre, UK) is collaborating with the Kudoh lab (Center for Ecological Research, Kyoto University) to investigate the integration of circadian and environmental cues for the regulation gene expression programs in plants under naturally-fluctuating conditions. We combine expertise in circadian regulation, molecular phenology and quantitative analysis to gain new insights into the evolution and responses to future climates of natural plant populations.

Antony Dodd

John Innes Centre, Norwich, UK
Group Leader, Dept. Cell & Developmental Biology
専門は植物分子生物学



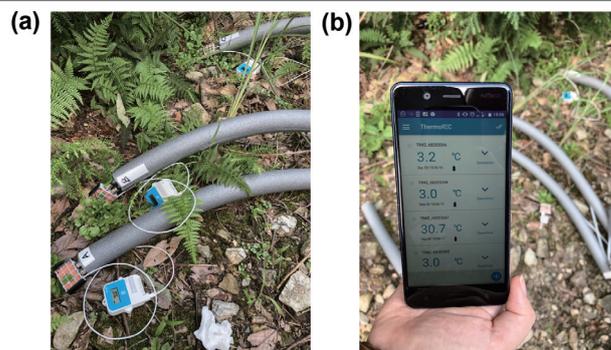
研究組織

Antony Dodd · Paige Panter · Pirita Paaanen · Luiza Lane de Barros Dantas · Calum Graham · Stephanie Williams (John Innes Centre)
工藤洋・本庄三恵・杉阪次郎・湯本原樹(京大大学生態学研究センター)
西尾治幾(滋賀大学データサイエンス教育研究センター)
村中智明(鹿児島大学農学部)

Life on Earth experiences environments that have rhythms occurring over a variety of different timescales. For example, there are 24-hour changes in environmental conditions caused by the rotation of the Earth on its axis, there are seasonal changes in environmental conditions due to the solar orbit of the planet, and there are lunar and tidal cycles that affect some organisms. The selection pressures arising from these cyclical processes have led to the evolution of cellular mechanisms that sense, measure and control physiology in response to the rhythmic environment. One mechanism that allows organisms to align their physiology, metabolism and development with the 24-hour cycle of day and night is the circadian clock. Circadian clocks occur across the kingdoms of life, including plants, algae, cyanobacteria, mammals, and insects, and circadian rhythms have also been identified recently in non-photosynthetic bacteria. Circadian rhythms have been investigated extensively under laboratory conditions, with considerable insights into the molecular functioning of circadian clocks obtained over the last 20 years. Importantly, we still lack understanding of the functioning and fitness benefits of circadian regulation in organisms inhabiting naturally fluctuating environments.

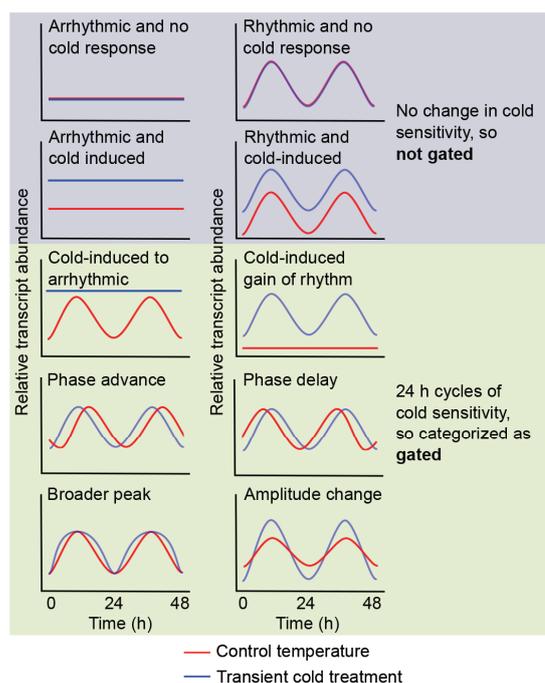
This presents a major challenge to the field of chronobiology, and within this context the Dodd lab at the John Innes Centre is collaborating with the Kudoh lab at the Center for Ecological Research to understand processes associated with circadian regulation in natural plant populations. We have been investigating a process known as **circadian gating**, which occurs when the circadian clock restricts the time of responses to the environment to certain times of day. This phenomenon is well-known from laboratory experiments, but its properties and regulation at a molecular scale, under field conditions, is poorly understood. To investigate this question, we have selected a plant that is a member of the Brassicaceae, *Arabidopsis halleri*, as an experimental model. *A. halleri* provides an excellent convenient system to investigate molecular aspects of circadian gating under natural conditions, because the genome is closely-related to the laboratory model *A. thaliana*, and it is an evergreen perennial, allowing investigation of the interaction between seasonal control and 24 h rhythms.

We conducted experiments involving application of time-series of short environmental manipulations (cold temperature treatments) to field-grown *A. halleri* plants, across the seasons of the year, whilst monitoring transcriptomic responses (Fig. 1). This has produced very large datasets that we are interpreting using a combination of traditional quantitative approaches for



▲ Figure 1. Application of short cold temperature treatments to *Arabidopsis halleri* plants under field conditions. (a) custom-made equipment for cold temperature treatment in use; (b) mobile-device based monitoring of leaf temperature conditions.

time-series analysis, and also machine learning approaches using a TensorFlow-based pipeline. Through this approach, we have identified extensive daily cycles of gating of the response to cold of a natural plant population, demonstrating that temporal gating of environmental responses occurs under natural conditions. We are also obtaining new insights into the nature of gating as a chronobiological process, with various types of gating being identified through our machine learning analysis strategies (Fig. 2). We are honored to continue our collaboration between the John Innes Centre and the world-class Kudoh laboratory at the Center for Ecological Research. We appreciate the funding support from the Joint Usage program, which underpins this collaboration. This cross-disciplinary collaboration is stimulating and rewarding, and allowing us to make major breakthroughs in understanding the responses of plants to their fluctuating environments.



▲ Figure 2. Conceptual illustration of types of gating of cold temperature response detected in *A. halleri* plants growing under naturally fluctuating conditions.

共同研究 a 「クローン繁殖を介した長期環境変化における環境応答性とその適応的意義」

エピジェネティック修飾はクロマチン構造の変化を介した遺伝子制御機構であり、生物が環境変化に反応して適応するメカニズムの一つとして、様々な生物種で研究がなされている。しかし、時間スケールにともなうエピジェネティック制御の作用、特に長期的な環境応答における働きについては知見が限定的である。そこで、短期的・長期的環境における植物のヒストン修飾と遺伝子発現を調べ、環境適応に関わるエピジェネティック修飾の役割を明らかにすることを目指している。特にクローナル植物を材料として、異質倍数体種ならびにその親種のクローン株を異なる環境条件で長期間継代し、さらに環境を変化させる実験を行い、その株のChIP-seqとRNA-seq解析を実施した。

あらき きわこ
荒木 希和子

滋賀県立大学 環境科学部・講師
(立命館大学 総合科学技術研究機構)
専門は植物生態学、環境科学



研究組織

荒木希和子・大西朗子（立命館大学）
工藤洋（京大生態学研究センター）・西尾治幾（滋賀大学）

研究の背景

固着性で自ら移動できない植物では、生育環境の変化に柔軟に対応する仕組みが重要である。エピジェネティック修飾や遺伝子発現は、成長過程や環境変化に応じて個体内（体細胞分裂過程）で変化する一方、植物では繁殖を介した個体間でも維持される。このような遺伝的変異を伴わないエピジェネティック修飾の変化は、環境の変動に対して迅速かつ柔軟に応答する機構であり、環境への適応進化にも関わると考えられる。しかしながら、短期的および長期的環境に対する、成長や繁殖にともなうエピジェネティック修飾の変化とその持続性は十分に理解されていない。

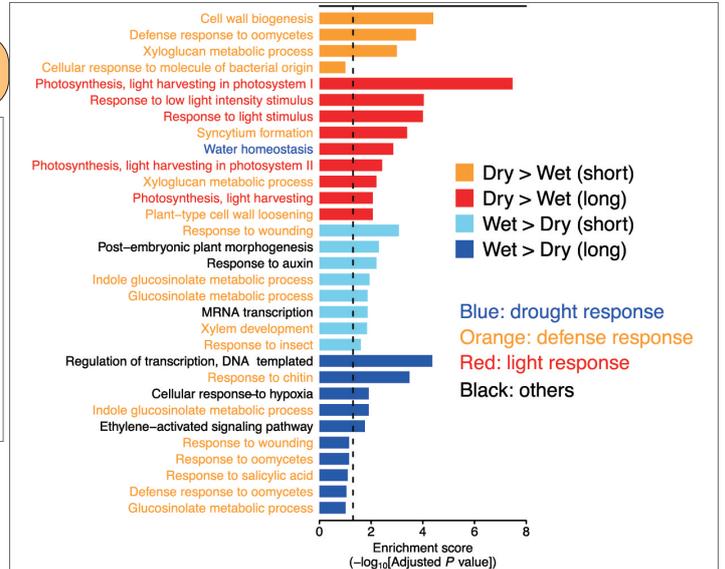


▲図1 実験材料3種を湿潤条件で栽培した時の様子。異質倍数体種 *Cardamine flexuosa* (中央)、および両親種 *Cardamine hirsuta* (左) と *Cardamine amara* (右)。

本研究ではクローン繁殖により繰り返し新たな株を生産するクローナル植物を対象に、クローン株におけるヒストン修飾と遺伝子発現を調べ、修飾のピーク領域と変化率から植物の環境適応メカニズムを理解することを目的に実験を行ってきた。材料である *Cardamine flexuosa* と *Cardamine amara* は、ヨーロッパに分布するタネツケバナ属の草本種で、それぞれ地上茎と地下匍匐枝によりクローン繁殖を行う。*C. flexuosa* は乾燥環境に生育する2倍体非クローン性親種 *Cardamine hirsuta* と湿潤環境の2倍体クローン性親種 *C. amara* のゲノムを持つ異質4倍体種であり(図1)、両親種の生育環境およびその中間的な環境に生育することが確認されている(Akiyama et al. 2021)。

方法と結果 *C. amara* と *C. flexuosa* の親1株からクローン断片を採取し、乾燥環境および湿潤環境条件でクローン株を生育させた。各条件でクローン断片により長期間継代させたクローン株(12-13世代)、およびその断片を湿潤から乾燥条件に移して短期間経過後のクローン株(1世代、7日目)、種子由来の *C. hirsuta* の株について、エピジェネティック機構の一つであるヒストン修飾の変化を調べるため、クロマチン免疫沈降-シーケンシング(ChIP-seq)解析を行った。そして、TSS領域のH3K4me3(活性化型ヒストン修飾)および遺伝子領域のH3K27me3とH3K9me2(抑制型ヒストン修飾)の修飾レベルを調べた。またこれらのトランスクリプトーム(BRAD-seq)解析から遺伝子発現量を調べた。

C. amara では、長期と短期の乾燥条件において遺伝子発現量の上昇が活性化型ヒストン修飾のH3K4me3に正、抑制型のH3K27me3に負に相関した。また遺伝子発現量には長期・短期の乾燥と湿潤条件の株で違いが見られなかったのに対し、抑制型H3K27me3では乾燥条件で修飾量が高くなった。一方で活性化型H3K4me3と抑制型H3K9me2では長期の乾燥条件の株でのみ修飾量が高くなり、修飾により時間ともなう変化が異なることがわかった。GO解析により環境条件によって変化した遺伝子機能を調べると、乾燥と湿潤のいずれの条件



▲図2 *Cardamine amara* において長期間の環境条件で差異の見られた Gene ontology (GO) の例。

でも防御関連遺伝子の活性化型のヒストン修飾レベルに違いが見られ、長期の乾燥条件では多くの光合成関連遺伝子のヒストン修飾レベルが上昇していた(図2)。クロロフィル量を示すSPAD値を測定すると、乾燥条件の葉で値が高い傾向であった。これらのことから、長期間一定の環境を経験することでゲノム構造が変化し、これらの遺伝子制御が植物の水分環境(乾燥・湿潤)への適応に関わっていることが示唆される。

C. flexuosa では、両親種 *C. amara* と *C. hirsuta* のゲノムを参照し、それぞれのゲノムごとの修飾量を解析したところ、どちらのゲノムでも抑制型のH3K27me3とH3K9me2が長期の乾燥条件の株でのみ修飾量が高くなる変化パターンを示した。同時に両親種ゲノム間で活性化型ヒストンの修飾レベルが異なる遺伝子が多数確認された。このことから、異質倍数体である *C. flexuosa* では、修飾変化パターンが親種とは異なり、両親種に由来するゲノムの修飾が環境変化に応答して不均等に変化していることが考えられる。よって、*C. flexuosa* における乾燥および湿潤条件間での修飾レベルの差異とその経時的変化ならびに両親種と異質倍数体種の遺伝子発現パターンの相違について詳細な解析を行っている。

いずれの種でも条件間で葉の含水率、複葉の大きさと数、葉柄の長さなどに違いが見られ、その表現型は環境条件を入れ替えてもある程度維持されることから(図3)、長期間の環境変化への応答性はその後も維持される可能性があり遺伝子機能の変化と適応度との関係についてさらに研究を進めていきたい。



▲図3 長期間の乾燥および湿潤条件後に湿潤条件で栽培した6ヶ月後の様子。乾燥から湿潤へ移したクローン株(左)と湿潤で維持したクローン株(右)。

参考文献:
Akiyama et al. (2021) New Phytologist 229, 3587-3601

生物多様性の決定機構に新仮説

—「他種との相互作用をいくつまで持てるか」が鍵?—

Ushio M (2022) Interaction capacity as a potential driver of community diversity. *Proceedings of the Royal Society B* 289:20212690. <https://doi.org/10.1098/rspb.2021.2690>

うしお まさ ゆき
潮 雅之

京都大学白眉センター・特定准教授
専門は環境DNA分析・統計解析



生物多様性がどのように決まるかを理解することは生態学の最も重要な課題の一つです。生物多様性の決定には、生物間の相互作用が重要な役割を果たしていると考えられてきましたが、野外の生物群集においてこの関係を詳細に解析した研究はこれまでほとんどありませんでした。本研究では、環境中の生物を網羅的に検出・定量できる定量的環境DNAメタバーコーディングという技術と、多種の時系列データを元に野外の生物間相互作用ネットワークを再構築する非線形時系列解析を用いて、この重要課題に取り組みました。

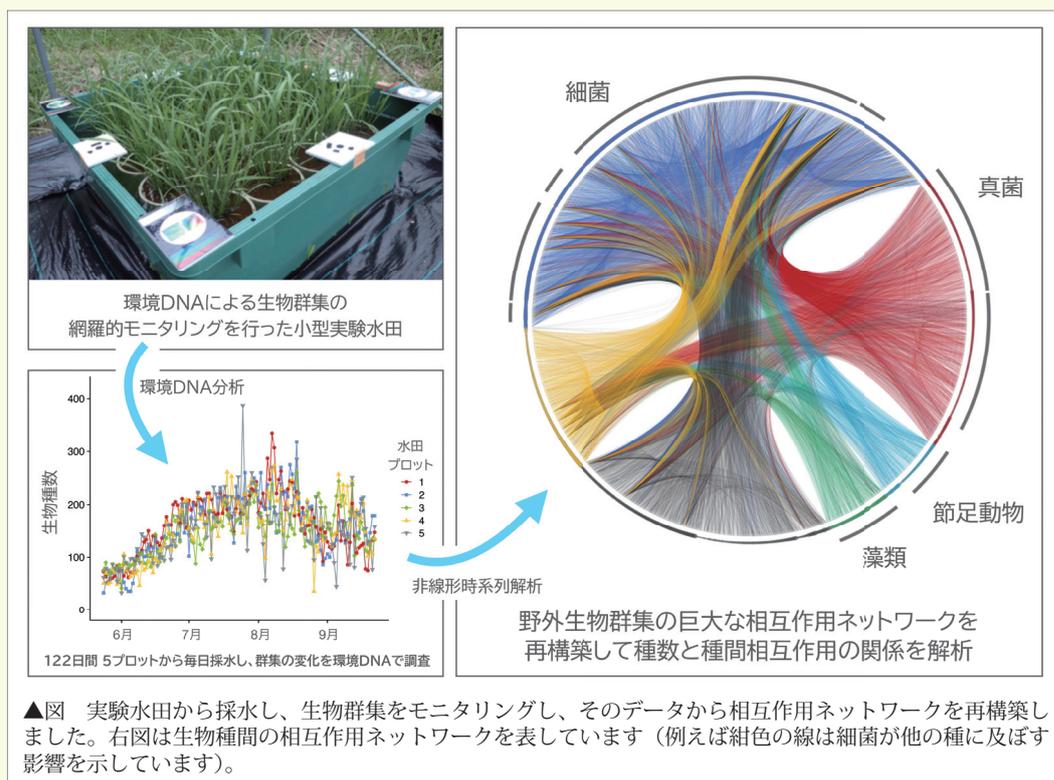
この研究ではまず、京大大学生態学研究センターの圃場に小型の実験水田を5つ作り、その中に定着する生物群集を定量的環境DNAメタバーコーディングにより連続的にモニタリングしました。実験水田5プロットから5月下旬から9月下旬まで、1日1回、122日間に渡って採水続け、その水を濾過したフィルターから環境DNAを抽出しました。その後、MiSeqシーケンサーによりDNA配列を網羅的に解析したところ、小さな実験水田から合計1万種以上、優占的なものに限っても1197種もの生物のDNAが検出されました。

得られた1197種の生物の時系列データを非線形時系列解析を駆使して解析し、生物種間の相互作用の強さを定量し、相互作用ネットワークを再構築しました。野外生物群集のネットワークを再構築できたことで、ついに「野外生物群集において種数と相互作用の関係を調べる」ためのスタート地点に立つことができました。

得られたネットワークを詳細に解析すると、興味深い特徴が明らかとなりました。群集内の生物種数が多いときは、生物は「弱い相互作用を多く持つ」一方で、種数が少ないときは「強い相互作用を少数持つ」傾向が見られました。このパターンは、生物種あたりの「相互

作用強度の合計」がある程度一定であることを示唆しており、実際、群集内の種数が増大しても、この「相互作用強度の合計」が増え続けるということはありませんでした。

そこで「相互作用強度の合計」を「相互作用容量」と定義し、種数と相互作用容量の関係を簡潔な数理モデルで表現しました。この数理モデルに基づき、実験水田の種数のパターンや既存文献の種数のパターンの予測を試みたところ、様々な生物群集の種数を精度良く予測することが可能でした。これらの結果に基づき、ある生物がどのくらい他種と相互作用できるか、つまり「相互作用容量」が生物群集の多様性の決定機構の中心にあるのではないかと、いう仮説を提唱しました。相互作用容量の高い生物が集まれば、多くの相互作用を持った多様性の高い群集の維持が可能になり、その逆も起こりえます。つまり、熱帯林のような系では、多くの生物の相互作用容量が高く維持されており、それが高い生物多様性の根源なのかもしれません。本研究で提唱した「相互作用容量仮説」は様々な生態系における生物群集の種数・種間相互作用・個体数変動、さらにはそのメカニズムまでも統一的に説明できる可能性を秘めています。



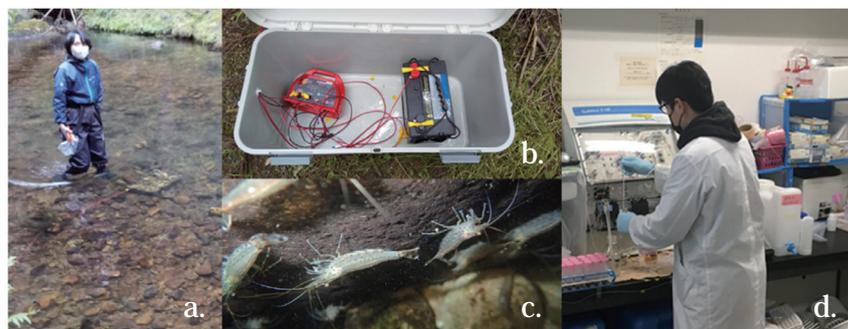
海から遡上する小型エビ類が川の生態系を大きく変える

—海と川のつながりが担う役割—

うの ひろみ
宇野 裕美日本学術振興会・特別研究員 (CPD)
(北海道大学 環境科学院)
専門は河川生態学・生物間相互作用ふくしま けいたろう
福島 慶太郎福島大学 農学群 食農学類・准教授
専門は生態系生態学

▲図1 両側回遊性エビの生活史
川・海・物質循環の研究者の共同研究の成果です。

Uno H, Fukushima K, Kawamura M, Kurasawa A, Sato T (2022) Direct and indirect effects of amphidromous shrimps on nutrient mineralization in streams in Japan, *Oecologia* 198: 493-505. DOI: 10.1007/s00442-022-05119-6



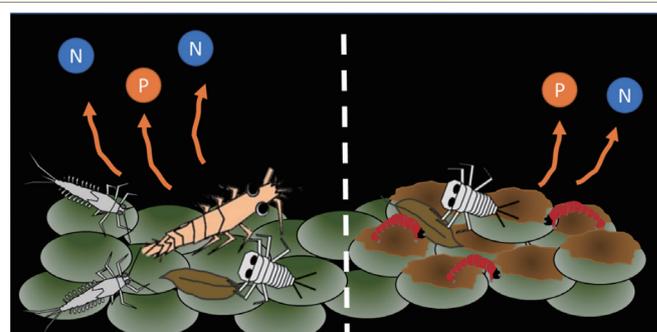
▲図2 電気柵による野外操作実験 (ab)、ヤマトヌマエビ (c)、栄養塩分析の様子 (d)

海から遡上するサケの死骸が河川やその周辺に生息する様々な動物にとって大切な餌となることはよく知られています。一方で日本の南部を含む熱帯から亜熱帯地域で特に多く遡上する両側回遊タイプのハゼ類、巻貝類、および甲殻類などの多様な生物が果たす役割については、その主要な生息域である熱帯域において生態系研究があまり活発でないといったような理由もありこれまであまり着目されてきませんでした。本研究では両側回遊生物の中でも特に海辺の山地河川にとっても高い密度で生息し、河川生態系に大きな影響をおよぼすことが予想される小型エビ類の役割に着目しました。

本研究は小型エビ類の有無が河川生態系について与える影響を評価するため、野外での実験や、エビや底生昆虫の飼育、さらには条件の異なる河川間での比較調査など様々なアプローチを組み合わせて行われました。まずエビの有無が河川生態系に与える影響について直接的に検証するため、和歌山県白浜町の高瀬川で小エビの有無を操作する野外操作実験を行いました。イノシシ除けの電気柵を改造して作成したエビ除けの電気柵を複数川底に設置し（白浜町および近隣住民の許可を得て実施）、約一カ月間河川の一部から小エビを除去しました。そしてこの区画と小エビを除去しない対照区画とを比較することにより、小エビがいる区画では、底質有機物が減少し（おそらく小エビが食べてしまうため）、その下の底生藻類が繁茂、さらに水生昆虫など他の生物相を変えてしまうことを明らかにしました。さらに小エビの存在が川底の生物相を介して栄養塩動態に与える影響を評価するため、小エビおよび他の底生生物（カゲロウやトビケラなど）を個体別に飼育して栄養塩の排泄速度を計測しました。その結果、エビが存在することで川底の動物全体からのアンモニアの排泄速度が2.5倍に高まることを示しました。最後に、これまでの実験から推定されるエビの影響が、実際にエビの密度の異なる河川間のパターンとして見られるのかどうかを検証するため、紀伊半島南部の富田川水系・日置川水系・古座川水系において、ダムなどにより海と分断されてエビの密度が低い河川と、逆に海とつながっていてエビの密度が高い河川などを含めた、小エビの密度が異なる13の支流の生物相と水中の栄養塩を

調査しました。結果、実験でエビの有無を操作した際と同様の傾向は、海との分断の条件が異なる河川間の環境の相違としても確かめられました。河川水中の栄養塩に関しては、海とのつながりが強くエビの密度の高い河川においては硝酸態窒素濃度が高い傾向がみられ、エビの存在によって増加した動物由来のアンモニアが川底の堆積物内で硝化されることで河川水中の硝酸態窒素濃度を上昇させることが示唆されました。本研究から、海と川の間を回遊する両側回遊性小エビの存在が河川生態系の生物群集・川底の有機物量・栄養塩循環などに大きな影響を与えることが明らかになりました。

河川生態系の状態にはその河川の上流部や流域の陸上環境が影響することはよく知られていますが、本研究では川と海の間も回遊生物を介してその河川の状態に大きな影響を及ぼすことを示しました。特に両側回遊性生物が河川の栄養塩循環にまで影響を与える可能性を報告したのは本研究が世界でも初めてです。サケやウナギに比べると小さくてしかも夜行性なので目立たない小エビたち。目立たないけれどもいるところには大量にいて、生態系で大切な役割を果たしています。私たちが気づかないうちに彼らの住処を奪ってしまわないように、小さな動物たちの声にもしっかりと耳を傾けていく必要があるようです。



▲図3 本研究で明らかになった小エビが河川生態系に与える影響
小エビがいると底生有機物が減少してその下の底生藻類が繁茂。底生有機物を食べるユスリカなどの水生昆虫が減少し、藻類を食べるカゲロウなどの水生昆虫が増加する。エビの存在により底生動物全体から水中へのアンモニアの排泄率が上昇することが確かめられ、河床堆積物中でのアンモニアの硝化を介して河川水の硝酸態窒素濃度にも影響が及ぶことが示唆された。

水の満ち引きが多様な生物の共存を実現 — 自然氾濫原において多くの生物の共存を可能とする河川氾濫の役割 —

うの ひろみ
宇野 裕美

日本学術振興会・特別研究員 (CPD)
(北海道大学 環境科学院)
専門は河川生態学・生物間相互作用



よこい みずし
横井 瑞士

2021年3月京大大学院理学研究科
(生態学研究センター) 修士修了



Uno H, Yokoi M, Fukushima K, Kanno Y, Kishida O, Mamiya W, Sakai R, Utsumi S (2022) Spatially variable hydrological and biological processes shape diverse post-flood aquatic communities. *Freshwater Biology*. 67 (3): 549-563. DOI: 10.1111/fwb.13862

氾濫原は河川の氾濫の繰り返しにより形成される地形です。河川の氾濫時には河川水が侵入し、氾濫原の水辺環境は大きく変化します。人はより多くの土地を安定的に利用するため、これまで河川の直線化やダム建設による水量コントロールをしてきた結果、日本中世界中でほとんどの天然の氾濫原生態系は失われてしまいました。氾濫原はとても貴重な生物の生息地である一方で、そのアクセスの悪さ・川の水量により刻々と変化する特性などから氾濫原生態系の仕組みについての研究があまりなされてきませんでした。本研究では、北海道大学雨龍研究林に残存する希少な天然氾濫原において、雪解けによる氾濫時からその収束までの一カ月半にわたりフィールドに密着し、氾濫原の水の流れがどのように変化し、魚や両生類・水生昆虫やプランクトンを含む多様な生物がどのように応答するのかを徹底的に調べることで、世界でも類のない河川氾濫時の氾濫原生態系の応答について研究しました。

本研究の結果、まず天然氾濫原の物理的な特徴として、低水時に氾濫原に多くみられる三日月湖 (旧河道) も洪水時には河川本流からの水が流れ込んで川の流れの一部となること、そして氾濫が治まるにしたがってそれらの三日月湖も順々に河川から切り離されていくことが分かりました。さらに、河川の氾濫に伴って河川に生息する魚の稚魚が三日月湖に入り込んだり、両生類の産卵が起こったりと、多くの生物が氾濫に応答します。それぞれの三日月湖における『氾濫ピーク時の流れの有無』『氾濫収束時の流れの止まるタイミング』『低水時の流れの有無』など氾濫時の水動態の履歴が、氾濫収束後の生物相に大きく影響することが明らかになりました。氾濫ピーク時に水の流れないところには魚が侵入できない一方で、止水性プランクトンや両生類が大増殖します。氾濫時に河川水が流れ込み、収束に伴って流れの止まる場所では流れの止まるタイミングに応じて、ヤチウグイやイトウ幼魚・スナヤツメなど氾濫原を好む魚の他、多くの両生類の幼生が棲み分けていました。低水時にも河川水が流れ続けるところでは、イワナやヤマメなどの溪流魚が卓越しカゲロウやカワゲラ・トビケラなどの多様な水生昆虫がみられる一方、氾濫原に見られるプランクトンや両生類・止水性などの魚などは見られませんでした。全体として、『繰り返す河川の流路変更により形作られる三日月湖などの氾濫原の複雑な地形』と『季節に応じた河川の流量変動』が水生生物にとって多様な環境

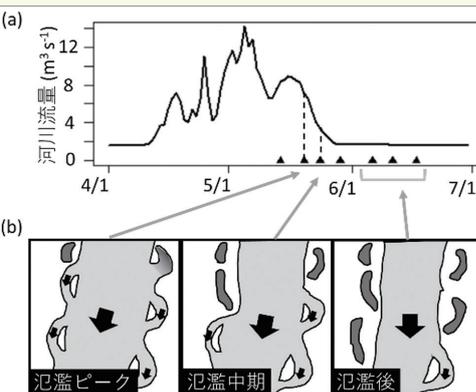
を作り出し、様々な生物が氾濫原に生息することを可能にしているといえます。

本成果は天然の氾濫原が生物にとって重要な生息地であり、さらに季節流量変動や河川の地形が多様な生物の共存を支えるということを示す重要な研究です。直線化された都市河川を自由に氾濫させることは難しいですが、本研究の成果は河道内の限られた範囲においてもより効率よく氾濫原を利用する生物を棲まわせることのできる川づくりの実現などに向けて、重要な情報を提供します。河川工学の研究者・河川管理者らとも共同して本成果を人と自然の双方にとってより良い河川管理に活かしていきたいと思えます。

「失われつつある自然本来の氾濫原生態系の姿を描きだしたい」という強い思いをもって2017年に始めたこのプロジェクト、研究を進める過程は文字通り暗中模索の泥沼でした (いろいろな意味で)。氾濫原というのは本当にアクセスするのも大変で、氾濫中は環境も刻々と変化してとらえどころがない。この氾濫原という環境の特徴を捉えてまともに研究することができるようになるまで数年間、成果の出ない苦しい期間が経きました。そんな中も、本プロジェクトを見捨てることなく、一緒に泥の中で蚊やアブやブヨにたかられながらもがき苦しんでくださった共同研究者のみなさん、そしてフィールドワークを手伝ってくださった多くの皆さんに心から感謝したいと思います。



▲図1 雪解け氾濫で何本にも枝分かれして流れ下る天然の氾濫原河川 (左 (a))。氾濫原に棲む生物 (右) 上段左からエゾアカガエル (b)、エゾサンショウウオ (c)、ケンミジンコ (d)、モンカゲロウ (e)、そして下はイトウ (f)。



▲図2 本研究で明らかとなった、多様な生物の共存の鍵となっている氾濫原の地形と水動態。

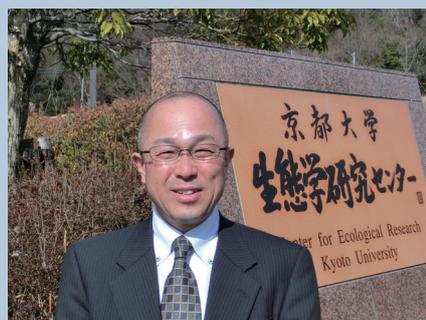


▲図3 ドライスーツを着て、ブヨ除けのフェイスマスクと軍手をして、おけみズパシヨウを踏みしめて行うフィールドワーク

国立大学附置研究所・センター会議のご紹介

なかの しんいち
2022年度会長 中野 伸一

京都大学生態学研究センター・教授
専門は水域生態学



1. 国立大学附置研究所・センター会議とは

我が国の国立大学には、多くの附置研究所や研究センター（以下、附置研・センター）が設置されています。附置研・センターは、全体として理工学系、医学・生物学系、人文・社会科学系の幅広い学問分野を網羅し、先端的な研究課題、多様な学際的課題、あるいは長期的視野に立った基礎課題を追究しています。

附置研・センターでは、特定の学問分野について重点的に、研究およびシンポジウム開催などの研究に関連する諸活動が行われています。このことは、当該分野の研究をより効率良く発展させ、先端研究の場を学生・若手研究者に提供することにより、次世代研究者の育成や大学の機能強化への貢献にもつながっています。また、附置研・センターは、その多くが共同利用・共同研究拠点として、当該学問分野における研究の牽引力としてだけでなく、国内外の研究者コミュニティに開かれた研究支援体制を整備し、研究の基盤ならびに共同研究の機会を提供することによって、個々の大学の枠を超えてわが国の学術研究を支えています。

国立大学附置研究所・センター会議（以下、本会議）は、国立大学が法人化された2004年度に「文部科学省所轄並びに国立大学附置研究所会議」を継承して発足しました。2022年4月現在、全国の32国立大学法人に設置された105の附置研究所と研究センターで構成されています。

2. 国立大学附置研究所・センター会議の構成と活動

本会議は、全国の国立大学法人に設置された附置研究所および研究センターの所長・センター長が相互に緊密な連絡と協力を行うことによりわが国の学術研究の振興を図ることを目的とした組織であり、国立大学法人の附置研究所及びこれに準ずる研究センターの所長・センター長を会員とし

て組織されております。本会議には、その研究分野により第1部会（理工学系）、第2部会（医学・生物学系）、第3部会（人文・社会科学系）の3つの部会が設置され、会員はいずれかの部会に属しています。本会議の役員は、総会で互選された会長ならびに副会長（各部会長を兼ねる）3名と、会計監査2名で構成されています。また、会議の実務を担当する組織として各部会から委員を選出する常置委員会が設けられており、定期的に会合を開いて総会での議決にもとづいて附置研・センターに関する重要事項について調査企画し、随時必要な連絡・調整にあたっています。

本会議の活動としては、所属する各研究所・センター間および文部科学省担当課などとの情報交換と学術交流、わが国の学術研究政策に対する問題提起や提言、国立大学法人、特に附置研究所・センターが行っている学術研究の意義やその成果についての広報などがあります。毎年初夏に全会員が集まる総会、および各部会が2日にわたって行われ、これらの機会では文部科学省の担当課による政策動向説明と質疑応答が行われるなど、附置研・センターにおける研究活動全般についての意見交換が行われ、またわが国の学術研究の将来計画などが議論されます。これらの議論を元に、本会議と国立大学共同利用・共同研究拠点協議会が協力して、文部科学大臣や総合科学技術会議に対して学術政策に対する提言などを行っています。さらに各部会が企画・開催する一般市民に向けた公開シンポジウムや講演会は、各地で研究の最先端を紹介するための広報活動となっています。

3. 本会議における当センターの役割と、我が国の学術政策動向における附置研・センターの貢献

京都大学生態学研究センターは、2022年度、本会議の会長部局を務めることとなりました。当センターのように小さな部局が、全国の国立大学

参考 URL および文献：

- 国立大学附置研究所・センター会議 <http://shochou-kaigi.org/>
- 国立大学共同利用・共同研究拠点協議会 <http://www.kyoten.org/>
- 文科省研究振興局・大学研究基盤整備課の配布資料「大学等の研究力強化に向けた取組について～研究大学コンソーシアムシンポジウム(第5回)～」、2021年10月29日、<https://www.ruconsortium.jp/uploaded/attachment/118.pdf>
- 第4期中期目標期間における国立大学法人運営費交付金の在り方に関する検討会4期中期目標期間における国立大学法人運営費交付金の在り方について審議まとめ、2021年6月18日、https://www.mext.go.jp/content/20210624_mxt_hojinka_000016041_2.pdf
- 「科学技術・イノベーション基本計画、2021年3月26日、<https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/index6.html>

の附置研・センターを束ねる役割を果たすのは異例であり、何よりも私自身が本会議の会長という重責は未経験です。今後の皆様の温かいご支援とご協力を、何卒よろしくごお願い申し上げます。

さて、今年度より国立大学は第4期中期目標計画期間に入りました。第4期におきましても、ミッション実現加速化係数はすべての国立大学に課されております。文科省としては、各大学の経営改革を推進させると共に、その行動変容を促す仕組みとして、運営費交付金の配分については各大学からの申請・提案を厳正に審査し、メリハリある配分を行うとのことです。すなわち第4期では、国立大学の活動全体の実績・成果等について共通指標により客観的に評価を行うことで一層の経営改革を推進し、各国立大学が担う特有のミッション実現のために必要な取組を推進するとともに、社会的なインパクトの創出に向けた戦略的な強化を後押しするとのことです。これらを通じて、大学の改革努力を的確に反映させ、全体として学内の取組状況ではなく、アウトカムを重視するとのことです。

また、昨年度から概算要求の方向性が大きく変わり、改組などの組織整備がメインとなり、研究に使えるプロジェクト経費の確保が大変難しくなりました。これは文科省が、国立大学に対して定常的な活動に止まることなく、自律的・戦略的な経営を進め、新たな活動展開を求めている意思表示であるとのことです。そして、その活動基盤として学内組織の不断の見直しや学内資源の再配分による組織整備を通して教育研究組織の整備や強化を行うのですが、このことは附置研・センターに從來求められてきたものです。

さらに、昨今話題となっている大学ファンドは、附置研・センターが直接関係する重要な取り組みです。大学ファンドの狙いは日本全体の研究力を引き上げることにあり、これにはトップレベルの研究大学のみならず、地域の中核大学や特定分野

の強みを持つ多様な大学の機能を強化し、総合振興パッケージを策定して一体的に支援するとしています。このことにより、実力と意欲を持つ大学の個々の力を強化するのみならず、先進的な地域間の連携促進や、社会実装を加速する制度改革などと併せて、国が総力を挙げてサポートすることです。これらが実現すれば、地域社会の変革のみならず、我が国の産業競争力強化やグローバル課題の解決にも大きく貢献するでしょう。大学側には、自身の強みや特色を伸ばす戦略的経営を展開することで、ポテンシャルを抜本的に強化することが求められています。一方、大学に対しては、拡張されたポテンシャルを社会との協働により最大限発揮し、主体的に社会貢献に取り組むことで、社会を変革させることが期待されています。

国立大学は、我が国の公共財として、学術的価値だけでなく、社会、経済、国民生活等の進歩にどれだけ影響を与えることができるか、国民や社会からの理解を得つつ、社会的なインパクトを創出する取組を分析し、戦略的な強化に取り組むことが求められています。そのような状況の中、各大学の附置研・センターにおいて従来独自に培われてきた特色のある研究教育活動は、大学の個性創出に大きく貢献しており、各大学の強み、さらには看板になっているケースもあります。附置研・センターは、我が国の多様で个性的な大学群の形成と、知のフロンティアを開拓し価値創造の源泉となる研究力の強化により一層の貢献を果たすため、各大学の特性に立脚した研究力の向上に努めたく思います。



国立大学附置研究所・
センター会議

JCRIC Japan Council for Research Institutes and Centers of National Universities

▲図：国立大学附置研究所・センター会議のロゴマーク

人権委員会の
活動報告

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



理学研究科・理学部相談室との懇談会を開催しました

生態学研究センター人権委員会の活動として、12月10日に京都大学大学院理学研究科・理学部相談室の山本齋先生とZoomでの懇談会を開催いたしました。教員や研究室秘書の皆様事前にアンケートにお答えいただき、どのような「困り事」などがあるかを集約し、人権委員長の木庭と山本先生の間で事前打ち合わせをした上で、ざっくばらんにいくつかの議題についてフリーディスカッションを実施いたしました。懇談内容についてはその性格上説明は省略させていただきますが、大学での教育研究におけるさまざまな側面で、いろいろなすれ違いなどが生じる可能性があること、それに対して、個別具体的な問題もあれば、深いところでは共通した悩みもあることなど、有意義な情報交換となりました。

今後もこのような取り組みを続けて、よりよい活動環境のためのベースを作り、改善してゆければと考えております。

佐藤准教授がNHK
「ダーウィンが来た！」
に出演しました

さとう たくや
佐藤 拓哉
京都大学
生態学研究センター
准教授



不思議な寄生虫ハリガネムシの研究紹介

2022年5月8日放送のNHK「ダーウィンが来た！」「世界初撮影！カマキリが鳥を狩る」のミニコーナーで、佐藤准教授らの「寄生虫ハリガネムシによるカマキリの行動操作」に関する最新の研究成果が紹介されました。鳥をも狩って食べてしまう強いカマキリですが、実はしばしばハリガネムシという寄生虫に寄生されてしまいます。このハリガネムシは、自らが産卵する河川や池に移動するために、寄生していたカマキリ（以下、感染カマキリ）を水に飛び込ませてしまいます。これまで、感染カマキリは、水面からの明るい反射光に引き寄せられて入水すると考えられてきました。しかし、河原の砂利や光沢のある葉など、光を強く反射する場所は自然の中にたくさんあります。感染カマキリがそうした明るい場所にいちいち誘引されては、ハリガネムシは川や池にうまくたどり着けません。これに対して、佐藤准教授らの最新の研究から、感染カマキリは、水面からの反射光に特に多く含まれる水平偏光に誘引されて水に飛び込んでいることが明らかになってきました。佐藤准教授と大学院生の澤田君らは現在、ハリガネムシがどのようにして、カマキリの偏光走性を高めているのかを解明しようとしています。その研究成果が再び、「ダーウィンが来た！」などで紹介される日があることをご期待ください！



▲入水したハラビロカマキリ *Hierodula patellifera* から脱出中のハリガネムシ *Chordodes formosanus* (撮影：佐藤拓哉准教授)

病気をめぐる生態学：疫学モデルから見えること

やまうち あつし
山内 淳
京都大学
生態学研究センター
教授



コロナウイルスの蔓延が大きな問題となっている昨今、感染の拡大速度の指標である「R0」をはじめ、疫学の理論の一端に報道などを通じて触れる機会が少なくありません。疫学は、人と病原体をめぐる生態学であるといえます。そしてその問題を理論的に扱う理論疫学は、理論生態学と相互に関連しながら発展してきました。

本講演会は、病気に関する理論研究の第一人者3名をお招きし、疫学理論の研究の実際を一般のかた向けにわかりやすく解説していただく機会として企画しました。3名の研究者から疫学理論の基礎、実際の病気の理論的解析、病気の進化理論、という3つの側面からお話しいただき、それによって疫学モデルの役割と方法論を広く知っていただくことを目的としました。加えて、この講演会を通じて理論疫学と相補する理論生態学という研究分野の存在をアピールすることも目指しました。また本講演会は、アカデミアにおいて基礎研究と応用研究とが、どのように有機的につながっているのかを示す機会とも位置付けられます。日ごろ研究とは距離のある一般市民の皆様にも、こうした研究の実際について広く知っていただく機会を提供するものとなりました。その講演会の概要は以下の通りです。

◆プログラム◆

趣旨説明

山内 淳 (京都大学生態学研究センター)

「感染症数理モデルの基礎」

稲葉 寿 (東京大学大学院数理科学研究科)

「感染症数理モデルの人間社会への応用」

梯 正之 (広島大学大学院医系科学研究科)

「免疫やワクチンをかいくぐって進化するウイルスを数理で捕まえる」

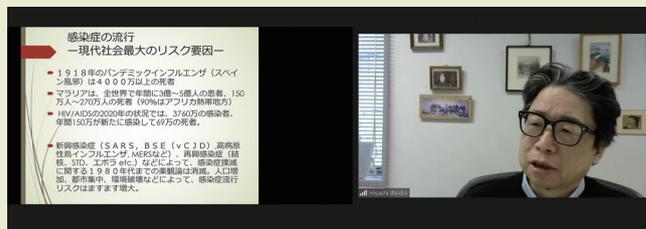
佐々木 顕 (総合研究大学院大学先導科学研究科)

全体質疑・まとめ

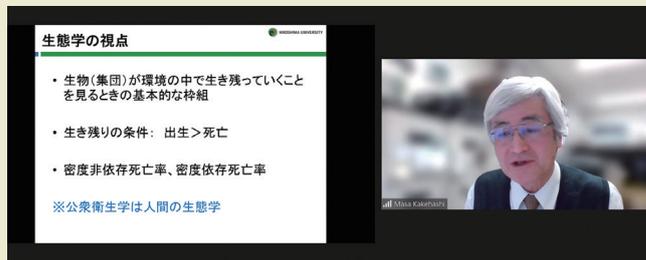
Zoomを用いたオンラインでの開催でしたが、当日は80名ほどのアクセスがありました。3名の講師の方々はそれぞれ、疫学の歴史から紐解いてその発展をお話しいただきました。病気の蔓延が人類とその文明に大きな影響を与えた事例を紹介しつつ、それを踏まえて病気の感染過程がどのように理解される

ようになっていったかを解説していただきました。疫学モデルという分野の性格上どうしても数式がある程度出てきてしまいますが、稲葉先生はそうした感染症の理論モデルの基本的な考え方とアプローチを、初歩的なモデルの構造まで立ち返りながら分かりやすく説明していただきました。梯先生は日本における疫学モデルのパイオニアですが、その長いご経験の中で取り組んでこられたいくつかの事例を紹介し、感染症の特性をどのように明らかにしてきたのかをお話しいただきました。佐々木先生は、病気の進化に関する理論研究を多く進めておられますが、今回は、免疫やワクチンなどによる抑制を頻繁に受ける病気ほど強い毒性を示すように進化する可能性があるという、最近の研究成果を分かりやすく解説されました。

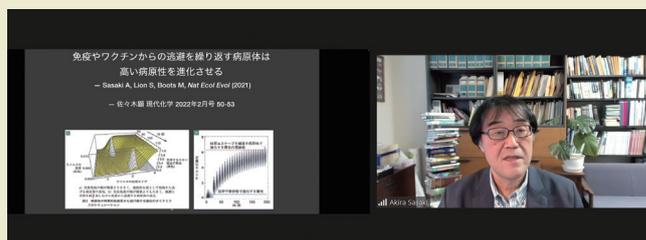
講演会全体を通じて、基礎から公衆衛生そして進化まで広がる疫学モデルの世界を概観できる、またとない機会を提供できたと思います。講師の皆様、そして聴衆の皆様、本当にありがとうございました。



▲稲葉 寿先生



▲梯 正之先生



▲佐々木 顕先生

2021年度 博士・修士学位取得者と論文タイトル

博士	M A R R E , Maxime	Sexual differences in compositions and effects of flower microbes on a dioecious plant <i>Mallotus japonicus</i> (Euphrobiaceae) (アカメガシワ (トウダイグサ科) における花圏微生物叢とその影響の性差)
	武田 和也	Effects of flower characters on interactions with diverse flower visitors (花形質が多様な訪花者との相互作用に与える影響)
	湯本 原樹	Molecular ecology of season/altitude-specific longevity and function of leaves of an evergreen perennial, <i>Arabidopsis halleri</i> subsp. <i>gemmaifera</i> (常緑多年草ハクサンハタザオにおける季節・標高特異的な葉の寿命と機能に関する分子生態学的研究)
修士	倉澤 央	琵琶湖からの遡上魚が河川生物群集に与える影響 (Effect of migratory fishes from Lake Biwa on stream communities)
	舟川 一穂	安定同位体比分析を用いた野生ニホンザル群の食性解析
	宮城 愛夏	内生菌が宿主植物の生育及び遺伝子発現に与える影響
	矢島 大意	ウナギ養殖水槽内の細菌叢の119日間の時系列解析
	吉田 潤哉	琵琶湖における原生生物タイヨウチュウの現存量の季節動態
	菅原 佳奈子	クズ [<i>Pueraria lobata</i> (Willd.) Ohwi] の開花・結実の決定要因に関する研究
	瀬川 有太郎	植物の個体間相互作用が被食防衛と資源獲得への投資の共進化に及ぼす影響 (Joint evolution of plant anti-herbivore defense and investment for resource acquisition under interspecific interactions)
	田島 幸太郎	アブラナ科植物における種子粘液の放出パターンとその付着に対する効果

2021年度 生態研セミナー開催報告

●毎月第3金曜日(3月・8月は除く)に、センター外の方々も自由に参加できるセミナーを開催しています。本セミナーは生態学研究センターにて開催し、会場への直接参加による視聴と合わせて、講師の同意が得られる場合にはWeb上でもセミナーのリアルタイム配信を行っています。2020年度は COVID-19 の影響により会場で講演を行うことは中止し、Zoom を用いたオンラインセミナーとしてのみ計9回開催しました。これについても Web 配信に準じて扱い、講師の同意が得られた場合には外部に公開しました。

	開催日	タイトル	講演者	所属
第 324 回	4月16日	Soil microorganisms and climate change: current knowledge and prospects ノコギリカメムシにおける新規な微生物共生系	Alberto Canarini 西野 貴騎	京大大学生態学研究センター 京大大学生態学研究センター
第 325 回	5月21日	極微量炭酸塩の高精度安定同位体比分析システムの開発と応用研究 様々な環境傾度に沿った森林生態系の窒素循環の変化	石村 豊穂 館野 隆之輔	京都大学大学院人間・環境学研究科 京都大学フィールド科学教育研究センター
第 326 回	6月25日	コムギ、エギロブス属植物の小進化と異質倍数化 植物と虫の分子レベルでの駆け引き	吉田 健太郎 有村 源一郎	京都大学大学院農学研究科 東京理科大学先進工学部
第 327 回	7月16日	生物から学ぶ可逆的接着技術 東南アジア熱帯に見られる風変わりな葉形態形成の仕組みを探る	細田 奈麻絵 塚谷 裕一	国立研究開発法人 物質・材料研究機構 東京大学大学院理学系研究科
第 328 回	9月17日	多種共存の生態-進化フィードバック ヒト-腸内微生物の共多様化と哺乳類の生態や進化に与える微生物の意義	山道 真人 鈴木 太一	クイーンズランド大学生物科学科 マックスプランク発生生物学研究所 腸内微生物科学グループ
第 329 回	10月15日	Individual Variation in Communication Among Plants 血縁認識に基づいた植物間コミュニケーション	Richard Karban 山尾 僚	University of California, Davis / Visiting Professor, Center for Ecological Research, Kyoto University 弘前大学農学生命科学部
第 330 回	11月26日	樹木の個体間競争は個体のどのような変化をとまうか? ブナ個体の根系/地上部(呼吸、重量、表面積) 配分スケールから水獲得から炭素獲得型へのシフト	隅田 明洋 森 茂太	京都府立大学大学院生命環境科学研究科 山形大学農学部
第 331 回	12月17日	生物群集による寄生者感染動態の制御: ハリガネムシ感染経路における中間・終宿主の種多様性効果 生物多様性と感染症: ベクター媒介性感染症リスクへのベクター種数の効果	佐藤 拓哉 瀧本 岳	京大大学生態学研究センター 東京大学大学院農学生命科学研究科
第 332 回	1月21日	シロイヌナズナにおける高温順化の分子機構 季節トランスクリプトームで迫る植物の適応進化	山口 暢俊 西尾 治幾	奈良先端科学技術大学院大学 滋賀大学データサイエンス教育研究センター
第 333 回	2月18日	高頻度観測と国際連携による新たな湖沼研究の展開 水圏生態系におけるウイルスの役割	松崎 慎一郎 沈 尚	国立環境研究所・生物多様性領域 京都大学工学研究科、現・国立環境研究所琵琶湖分室

2021年度 中学生、高校生等対象の研修・講習会の報告

日付	学校名	内容	担当・講演者	開催場所
7月8日	滋賀県立彦根東高校	ハダニの光に対する反応について、研究のアドバイス。ハダニ飼育方法の説明。	小澤	生態学研究センター
10月1日	滋賀県立膳所高校	葉の香りは自然の中でどのような役割をはたしているのだろうか?	高林	滋賀県立膳所高校

京都大学生態学研究センター 運営委員会（第74回）議事要旨

日時： 令和4年3月10日（木）10:00～11:10

場所： zoomによるオンライン

出席者： 運営委員27名

○出席者は27名であり、過半数の14名を超えており、会議成立が報告された。

○前回（第73回（令和3年3月11日開催））運営委員会議事要旨について、メール審議により承認されているが、確認された。

（報告）

1. 運営委員会委員について

中野センター長から、資料1に基づき、4月以降交代のある運営委員について、報告された。

2. センター外部評価について

中野センター長から、資料2に基づき、令和2年3月30日開催の外部評価委員会にて評価いただいた外部評価報告書について、報告された。

3. 機能強化促進制度について

中野センター長及び木庭副センター長から、資料2に基づき、機能強化促進制度については、女性教員比率の目標達成、若手教員の育成体制、各分野の動向や将来性を踏まえた組織再編が評価の観点となり、達成状況に応じて定員削減が実施される旨の説明があり、これから大学の審査を受けることが報告された。

4. センター30周年記念事業について

中野センター長から、コロナ禍を考慮しオンライン形式による記念式典及び記念講演会について、令和3年11月19日に実施したことが報告された。

5. センター一般公開について

中野センター長から、資料4に基づき、センター一般公開が本学隔地のセンター・附置研究所が一般市民向けに公開する京大ウイークスの一環として、令和3年10月23日にコロナ禍を考慮し28人に限定して実施され、好評であったことが報告された。

6. 公開講演会「病気をめぐる生態学－疫学モデルから見えること－」

中野センター長から、資料5に基づき、今年度は病気に関する理論研究の第一人者3名をお招きし、「病気をめぐる生態学－疫学モデルから見えること－」と題して、オンライン形式の講演会を2月16日に実施したことが報告された。

7. 部局間交流協定について

中野センター長から、資料6に基づき、大韓民国国立生態院と令和3年11月30日に部局間交流協定を締結したことが報告された。

8. 令和3年度 外部資金の受入れについて

中野センター長から、資料7に基づき、科学研究費補助金以外に受入れた外部資金について報告された。

9. 令和3年度 職員の兼業について

中野センター長から、資料8に基づき、今年度承認された兼業について報告された。

10. 令和3年度 協力研究員受け入れについて

中野センター長から、資料9に基づき、今年度採択された協力研究員について報告された。

11. 令和3年～令和4年度の研究生受け入れについて

中野センター長から、資料10に基づき、今年度から来年度受入れている研究生について報告された。

12. 令和4年度招へい研究員について

中野センター長から、資料11に基づき、コロナ禍の影響により来日が延期となっていた次年度の招へい研究員の招へい予定について報告された。

13. 令和4年度 学振特別研究員の受け入れについて

中野センター長から、資料12に基づき、次年度に受け入れる学振特別研究員について報告された。

14. その他

1) 当センターの運営について、ご意見をいただいた。

・委員から、若手研究者の採用が先細りとなり、優秀な大学院生の進学が少なくなる傾向がある中、生態学研究センターの状況について質問があり、当センターでは修士課程進学は変わらないが、博士課程進学は減少していることを説明された。

・委員から、生態フィールド学系の今後の部局統合について、名称は個性を主張するものでなければ、同様の組織に淘汰される懸念があると意見があり、また、委員から生態学という名称を残すことが重要であると発言があった。

2) 工藤委員から、分子生態学の貢献活動について報告された。

京都大学生態学研究センター 共同利用運営委員会（第31回）議事要旨

日時： 令和4年3月10日（木）11:15～12:00

場所： zoomによるオンライン

出席者： 共同利用運営委員21名、陪席1名

○出席者は21名であり、過半数の12名を超えており、会議成立が報告された。

○中野センター長が陪席することについて諮り、了承された。

○共同利用運営委員会（第29回（令和3年3月11日開催））議事要旨、共同利用運営委員会（第30回（令和3年11月9日開催））メール会議議事要旨（案）について、確認があり、承認された。

（議題）

1. 共同利用運営委員会委員について

木庭委員長から、資料1に基づき、4月以降交代のある共同利用運営委員について、報告された。

2. 令和3年度共同研究・研究集会・ワークショップの採択について

木庭委員長から、資料2に基づき、次年度の京都大学生態学研究センター全国共同利用共同拠点における共同研究・研究集会・ワークショップの公募に対し、国際共同研究に1件、共同研究a 6件、研究集会に2件・ワークショップ4件の申請があり、専門委員会による審査の経過について説明された。併せて、次年度の予算額が確定せず、例年より遅い公募となったこと、予算が減額されたことを補足された。予算配分の方針等について意見がかわされ、審議の結果、採択案は承認された。

（報告）

1. 共同利用・共同研究拠点第3期期末評価について

木庭委員長から、第3期中期目標期間における活動をまとめた期末評価について、A評価と評価されたことが報告された。

2. 令和3年度共同利用採択リストについて

木庭委員長から、資料4に基づき、令和3年度に共同利用として採択された実績について、報告された。

3. その他

1) 当センターの共同利用・共同研究拠点の運営について、ご意見をいただいた。

・木庭委員長から、共同利用・共同研究における異分野融合、学際融合という側面について今後議論してゆきたいので、ご意見いただきたいと発言された。

・委員から、融合という点で既存の研究機関との差別化が重要という発言がある一方、委員から、文系が入っていなければ学際研究として認められないと発言があった。

2022年度 運営委員・共同利用運営委員名簿

運営委員			共同利用運営委員		
氏名	所属	任期	氏名	所属	任期
議長			第1号委員		
中野 伸一	生態学研究センター長	2022.4.1～2024.3.31	木庭 啓介(☆)	生態学研究センター・教授	2022.4.1～2024.3.31
第1号委員			第2号委員		
木庭 啓介	生態学研究センター・教授	2022.4.1～2024.3.31	國府 寛司	京都大学大学院理学研究科長	2021.4.1～2023.3.31
山内 淳	//	//	澤山 茂樹	京都大学大学院農学研究科長	2022.4.1～2024.3.31
工藤 洋	//	//	浅野 耕太	京都大学大学院人間・環境学研究科長	//
石田 厚	//	//	山本 衛	京都大学生存圏研究所長	//
酒井 章子	//	//	三重野 文晴	京都大学東南アジア地域研究研究所長	//
谷内 茂雄	生態学研究センター・准教授	//	伊谷 原一	京都大学野生動物研究センター長	//
東樹 宏和	//	//	第3号委員		
本庄 三恵	//	//	内海 俊介	北海道大学北方生物圏フィールド科学センター・准教授	2022.4.1～2024.3.31
佐藤 拓哉	//	//	占部 城太郎	東北大学大学院生命科学研究科・教授	//
第2号委員			永田 俊	東京大学大気海洋研究所・教授	//
國府 寛司	京都大学大学院理学研究科長	2021.4.1～2023.3.31	可知 直毅	東京都立大学・特任教授	2021.4.1～2023.3.31
澤山 茂樹	京都大学大学院農学研究科長	2022.4.1～2024.3.31	鏡味 麻衣子	横浜国立大学大学院環境情報研究院・教授	2022.4.1～2024.3.31
浅野 耕太	京都大学大学院人間・環境学研究科長	//	村岡 裕由	岐阜大学流域圏科学研究センター・教授	//
山本 衛	京都大学生存圏研究所長	//	陀安 一郎	総合地球環境学研究所・教授	//
三重野 文晴	京都大学東南アジア地域研究研究所長	//	半場 祐子	京都工芸繊維大学応用生物学系・教授	//
伊谷 原一	京都大学野生動物研究センター長	//	塩尻 かおり	龍谷大学農学部・准教授	//
第3号委員			巖佐 庸	九州大学・名誉教授	//
内海 俊介	北海道大学北方生物圏フィールド科学センター・准教授	2022.4.1～2024.3.31	佐竹 暁子	九州大学大学院理学研究院・教授	//
占部 城太郎	東北大学大学院生命科学研究科・教授	//	辻 瑞樹	琉球大学農学部・教授	//
永田 俊	東京大学大気海洋研究所・教授	//	宮下 直	東京大学大学院農学生命科学研究科・教授	//
可知 直毅	東京都立大学・特任教授	2021.4.1～2023.3.31	☆議長		
鏡味 麻衣子	横浜国立大学大学院環境情報研究院・教授	2022.4.1～2024.3.31			
村岡 裕由	岐阜大学流域圏科学研究センター・教授	//			
陀安 一郎	総合地球環境学研究所・教授	//			
半場 祐子	京都工芸繊維大学応用生物学系・教授	//			
塩尻 かおり	龍谷大学農学部・准教授	//			
巖佐 庸	九州大学・名誉教授	//			
佐竹 暁子	九州大学大学院理学研究院・教授	//			
辻 瑞樹	琉球大学農学部・教授	//			
宮下 直	東京大学大学院農学生命科学研究科・教授	//			

2022年度 協力研究員名簿

氏名	所属等	課題名
神谷 麻梨	京都大学 iPS 細胞研究財団 品質部 ゲノム解析チーム・サブチームリーダー	野外のウイルス感染植物におけるリカバリー現象の解析
小沢 晴司	宮城大学 事業構想学群・教授	地域景観の魅力再発見と災害からの再生
三木 健	龍谷大学 先端理工学部・教授	琵琶湖の微生物群集に関する生物多様性および生態系機能の時空間動態の解明
奥田 昇	神戸大学 内海域環境教育研究センター・教授	琵琶湖流域の生物多様性と生態系機能に関する研究
宇野 裕美	北海道大学環境科学院・日本学術振興会 特別研究員 (CPD)	琵琶湖からの遡上魚が流入河川生態系に与える影響評価
大串 隆之	京都大学・名誉教授	間接効果概念の考究と啓発
風間 健宏	神戸大学 ROOT プログラム・研究員	琵琶湖のプランクトンの生態解明
野崎 健太郎	椋山女子園大学 教育学部・准教授	1. 陸水環境を用いた科学教材の開発と教育実践 2. 無機酸性河川における溶存無機態炭素の重要性 3. 接合藻アオミドロ (<i>Spirogyra</i>) 属の形態分類
森 豊彦	人と自然の共生ネット・会長	生態学的手法による地域活性化
岡崎 友輔	京都大学 化学研究所 化学生命科学研究領域・助教	環境ゲノム解析を活用した琵琶湖微生物生態系の研究
陀安 一郎	総合地球環境学研究所 研究基盤国際センター・教授	各種安定同位体比を用いた生態系解析
源 利文	神戸大学大学院 人間発達環境学研究科・教授	環境 DNA を用いた淡水域における生物相モニタリング法の開発とその応用
由水 千景	総合地球環境学研究所 研究基盤国際センター・研究員	安定同位体比を用いた水域の物質循環研究
原口 昭	北九州市立大学 国際環境工学部・教授	泥炭形成植物の一次生産機能の解析
今井 一郎	滋賀県立琵琶湖博物館・特別研究員 / 北海道大学・名誉教授	1. 植物プランクトンの生理・生態・生活環 2. 有害有毒赤潮の発生機構・発生予知・発生予防と駆除 3. アオコの微生物学的防除および発生予防
荒木 希和子	滋賀県立大学 環境科学部・講師	クローン性植物における分子生態学的研究
亀田 佳代子	滋賀県立琵琶湖博物館・上席総括学芸員	生態系における鳥類の機能および鳥類と人との歴史的関わり方の解明
高野 宏平	長野県環境保全研究所・自然環境部・研究員	ナベクラザゼンソウを始めとするサトイモ科植物の送粉生態の解明および長野県の希少野生動物の保全
武田 和也	龍谷大学・農学部・博士研究員	花上微生物叢の時空間変動性の検証
成田 哲也		琵琶湖の底生動物の長期的変遷

2022-2023 年度の協力研究員を募集しています

生態学研究センターでは共同利用・共同研究拠点として、開かれた研究活動を活発化するために、協力研究員制度を設けています。協力研究員は、担当教員と相談のうえ、施設の一部をセンター員に準じて利用することができます。共同利用施設の利用にあたっては、共同利用研究申請書を提出し、所定の手続きをしてください。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。

任期：2022年4月1日～2024年3月31日までの2年間

- ・申請は随時受け付けています。
- ・申込書を生態学研究センターのホームページ (<http://www.ecology.kyoto-u.ac.jp/fellow.html>) からダウンロードいただき、下記の共同利用担当までメール添付にてお申込み下さい。

【申請・問い合わせ先】

〒520-2113 滋賀県大津市平野2丁目509-3

京大大学生態学研究センター・共同利用担当

電子メール：kyodo-riyo[at]ecology.kyoto-u.ac.jp ([at] は @ に変えてください)

電話：077-549-8200

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これまで年2回冊子体を印刷し、発行してまいりましたが、本号より、原則オンライン版での発行形態に移行いたしました。

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

生態学研究センター公式ツイッターより。センターのイベント、ニュース、研究成果、研究の様子などをお伝えしています(佐藤拓哉・吉浪理美)。



京大大学生態学研究センター
@CER_KyotoUniv

- スズメバチの巣がこんなところに…(6月8日)。
- 圃場で見つけたナミテントウ。黒に赤い点のタイプは昔に比べて見かける頻度が少なくなったような気がします(4月27日)。
- ムネアカオオアリの女王らしきアリにも遭遇しました。サイズ分りにくいですが、2cmくらいありました。本当に大きかったです!(5月30日)
- 圃場の草刈り作業中にヒバリの巣を見つけました(5月30日)。
- ヒバリ4羽の羽化を確認しました(6月9日)。
- 和歌山県南部の河川でフィールド探索。アユやウキゴリ属が遡上していました。フグやクロダイが川を泳いでいました(4月10日)。
- 美しすぎます。銚子川(5月18日)。
- 奈良の山奥でイワナ探索(5月31日)。

招へい研究員・外国人共同研究者の紹介



WEILHOFER, Christine Lynn

ポートランド大学・准教授

期間:2022年5月16日~2022年8月15日

研究テーマ:河川付着藻類の断続的栄養塩類供給に対する反応



CHENG, Wan-Hsuan

国立中央大学・大学院生

期間:2022年6月29日~2023年3月28日

研究テーマ:環境変動と資源探索能力の関係について



GONZÁLEZ GAJARDO, Angélica Lorena

ラトガース大学・准教授

期間:2022年7月16日~2022年10月15日

研究テーマ:地球規模の環境変化が生態系間資源移動に及ぼす影響:メタ解析による検証



SUBEHI, Luki

National Research and Innovation Agency・上級研究員

期間:2022年7月22日~2022年8月18日

研究テーマ:湖沼における水質と生態学的プロセス

センター員の異動

- 高林純示教授が3月31日付で退職しました。
- 研究員の嘉美千歳・福島慶太郎・矢野栄二が3月31日付で退職しました。
- 湯本原樹が4月1日付で特定研究員として採用されました。
- 大串隆之が4月1日付で研究員として採用されました。
- 新井宏受・MARRE, Maximeが6月1日付で研究員として採用されました。
- 池谷透が7月1日付で研究員として採用されました。

生物多様性・生態系研究基金へのご寄付

2022年2月と6月の2回にわたり、井上栄子様(故・井上民二教授夫人)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・生態系研究基金は、京都大学基金の中の生態学研究センターが設置したプロジェクト支援基金です。法人税法、所得税法による税制上の優遇措置が受けられません。詳細は <https://www.kikin.kyoto-u.ac.jp/contribution/biodiversity/> をご覧ください。



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。

基金の使途

項目	内容
若手研究者支援	大学院生・若手研究者の研究費・海外渡航費の支援
DIWPA	DIWPAのシンポジウムや国際実習実施、広報活動
共同利用施設整備	全国の研究者に広く利用が開かれている研究機器・設備の充実
普及・啓発活動	公開講演会やオープンラボ、中高生を対象とした実習や授業の実施

大学院進学のためのイベント

生態学や生態学研究センターの研究を紹介するイベントとして、オープンキャンパス2022を4月4日、ビデオ会議システムを使用したネット配信で開催した。また、理学研究科生物科学専攻と共同で生物系合同入試説明会を4月24日に開催した。

編集後記

今年は梅雨があつという間に終わってしまい、暑い夏がやってきました。今年は久しぶりに思い切り野外調査ができると意気込んでいる方も多いかと思います。調査に耐える体力と自然現象に対する感性を少しずつ取り戻しながら、研究を楽しみたいと思います(東樹宏和)。

生態学研究センターニュース No.150

Center for Ecological Research News ~2022 July~

発行日:2022年7月31日

発行所:京大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:<http://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:東樹宏和・谷内茂雄・石田厚・酒井章子・編集事務:佐伯あゆみ

◆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。