



### 巻頭言

- 2 センター長巻頭言 木庭 啓介
- 4 センター長を退任するにあたって 中野 伸一

### 新任教員の紹介

- 6 Seasonal Adaptation of the Gut Microbiome in Japanese Macaques 李 婉儀

### センター員の紹介

- 7 食植者に対する二重菌根植物の反応:菌根タイプと匂いの多様性 Galih Chersy Pujasatria

### 2025年度共同利用・共同研究拠点

- 8 共同研究a・ワークショップ・研究会の採択申請決定について 中野 伸一
- 9 2025年度ワークショップ・研究会の概要

### 2024年度共同利用・共同研究事業の活動報告

#### ・DIWPA だより

- 10 高解像度環境DNA分析による琵琶湖産魚類の種内・種間多様性の駆動プロセスの解明 中臺 亮介
- 11 地下茎をもつ植物コンロンソウ (*Cardamine leucantha*) のクローン成長戦略 荒木 希和子
- 12 送粉者を介した繁殖干渉下での共存機構:野外生物群集を模した競争実験 勝原 光希
- 13 スギ人工林の地下で低次根が駆動する窒素ダイナミクス 谷川 東子
- 14 倍数化によるエピゲノム進化と環境適応 清水(稲継) 理恵
- 15 砂浜の食物網における餌資源としてのアオウミガメ卵の寄与率の解明 三田村 啓理
- 16 植物の性転換に関わる遺伝子の検出 柴田 あかり

- 17 変動する植物の匂いシグナルが誘導する他個体の遺伝子発現を時系列で解析する 米谷 衣代

- 18 DIWPA だより 石田 厚

### 研究ハイライト

- 19 森と川の季節的なつながりがアマゴの多様な生き方を育む 上田 るい
- 20 寄生植物アメリカネナシカズラが維持する植物の多様性 篠原 直登
- 21 海と川を行き来する魚は「海らしさ」を失いながらも海由来の物質を川へ届ける 田中 良輔

### その他のお知らせ

- 22 2024年度生態研セミナー開催報告
- 23 Memorandum of Understanding(MOU) 2024年度中学生、高校生等対象の研修・講習会の報告 2024年度博士・修士学位取得者と論文タイトル
- 24 2025年度協力研究員名簿
- 25 2025年度運営委員・共同利用運営委員名簿
- 26 運営委員・共同利用運営委員会議事要旨
- 27 2025年度センターの主な活動予定
- 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 招へい研究員・外国人共同研究者の紹介 オープンキャンパス2025開催 センター員の異動 生物多様性・生態系研究基金について



平素は、当センターの運営にさまざまなご支援とご協力を賜りまして、誠にありがとうございます。今年度よりセンター長を務めることになりました木庭啓介と申します。いろいろな面で大きな転換点を迎えている時期に重責を担うこととなり、不安も大きくありますが、多くの皆さんからのご助言とご協力をこれまで以上に頂きながら進んでゆければと考えております。どうぞよろしくお願い申し上げます。

1991年の設立以降、京都大学内の附置研究センターとして、また2010年以降は文部科学省に認定された全国共同利用・共同研究拠点として、当センターは活動してまいりました。現在「生物多様性・生態系の統合的研究および次世代の育成を通じて、人と自然の持続的関係の構築に貢献する」というミッションの元、学内外、国内外での活動をさまざまに展開しております。みなさまご案内の通り、京都大学そして日本の学術が大きく変化してゆこうとしている現在、まさに五里霧中の中、当センターは進んでゆかねばならない状況でございます。そのような中で、常にいろいろな方々のご意見を頂きながら、何が足りないのか、どのようなことが可能なのか、なにをどう進めるべきなのか、を教職員全体で考えつづけてゆかねばなりません。センター長任期を1期2年と今回定めましたが、この短い期間にも当センターの運営に大きな変化がいくつもあると想像しております。皆様には折々に触れて、どのような環境の変化があり、当センターがどうそれに対応しようとしているのかご説明してゆく所存です。その対応の中では、「つながり」がキーワードとなる生態学を専門とする当センターとして、人と人や組織と組織のつながり、それらが形づくる「系」の中と外、さらに系と系のつながり、といったことに留意しながら、教育・研究・社会的発信など多様な機能を発揮してゆければと考えております。

以下、2025年3月に開催されました日本生態学会将来計画委員会にて報告させていただきました2024年度の当センター活動報告をベースに、昨年度の当センターの活動をご紹介します。

### 管理運営について

#### 概算要求:

琵琶湖の研究調査船「はす」の老朽化に伴い、当該船舶の更新・新船建造を申請し、令和6年度の補正予算で採択されました。令和7年4月より新船が利用可能となる予定です。ぜひご期待いただければと存じます。

#### 学内機能強化促進制度への対応:

当センターはフィールド科学教育研究センター、野生動物研究センターと共に「生態フィールド学系」を組織しており、この学系という単位で人事を行っております。京都大学の制度である「機能強化促進制度」にそって、学系として女性教員と若手教員の比率の向上、部局間連携を進めております。

### 京都大学研究連携基盤長への中野教授就任:

長らく当センターセンター長として活躍していただいていた中野伸一教授が、京都大学附置研究所・センター群の連携強化に資する京都大学研究連携基盤の基盤長に、令和7年度より就任されることとなりました。京都大学に18ある附置研究所・センターの活動の全体をみながらさらに牽引するという、より広い視点からの役割を担われます。

#### センター長任期の改定:

センター長の任期を、1期2年、再任可能だが引き続き4年を超えることができない、という内容に改訂いたしました。これは、大きく変化してゆく当センターをめぐる状況に対して柔軟に対応してゆくことの一環として、センター長役職の固定化を防ごうと考えたものであります。

### 共同利用・共同研究拠点

#### 第4期中期計画期間における共同利用・共同研究拠点の中間評価:

弊センターの拠点中間評価は以下の通りとなりました：  
 拠点名：生態学・生物多様性科学の先端的共同利用・共同研究拠点

評価区分：A-

評価コメント：

生態学・生物多様性科学分野の中核的研究拠点として、安定同位体ツールとして活用し、琵琶湖を対象とした湖沼研究により特徴ある研究を展開し、研究成果を挙げるとともに、大型の研究費を獲得するとともに、関連コミュニティへの一定の貢献を果たしていることは評価できる。

一方で、期末評価の際に指摘をした調査船や安定同位体の分析施設等共同利用施設・設備の外部利用率が未だ十分ではなく、琵琶湖以外の湖沼研究へのインパクト（あるいは波及効果）が不明瞭である。

今後は、関連コミュニティである生態学・生物多様性科学分野全体への波及効果があるような拠点としての方向性を具体的に検討するとともに、センター構成員が主導的な役割を担う共同研究の成果としての論文が数多く発表されることが望まれる。

上記の結果について、極めて重い責任を感じており、いくつか指摘のうけた部分については対応を開始しております。研究者コミュニティの皆さまからのご支援とご協力、そして当センターメンバーの献身的な努力がよい評価に結びつくよう、私どもは、期末評価に向けて上記コメントを十分に検討しつつ、引き続き生態学・生物多様性科学の発展のために努力いたします。

### 国際共同利用・共同研究拠点の新規認定申請:

本認定申請については残念ながら不採択でした。以下がその理由となります：

既に海外の連携機関と共に国際的なネットワークを構築しており、国際プロジェクトの運営にもあたっていることに加え、国際フィールド研修コースなどの運営を担い、海外との連携の中で人材育成にも努めていることは一定の評価ができる。一方で、国際的な関連コミュニティの中でのセンターの位置づけが十分高いとは言えず、国際共同利用・共同研究拠点として計画している国際共同研究を実施できる体制整備が不十分であり、国際共同利用・共同研究拠点として認められない。今後は、センターの構成員が主たる貢献をした論文を増加させる等により国際的な中核拠点としてのプレゼンスを高めるとともに、研究センターの人員を増加させる等により体制の強化を行うことが望まれる。

### 令和6年度、共同利用・共同研究システム形成事業「学際領域展開ハブ形成プログラム」の申請について:

昨年度に引き続き、中部大学・国際GISセンターをリーダーとする未踏の学際融合領域「デジタル社会・生態学」を提案しましたが、残念ながら今回も結果は不採択でした。しかし、このような学際融合的な取り組みは引き続き継続してゆく所存です。

### 人事

#### 植物生態学の准教授人事選考:

令和6年4月1日付で、樋口裕美子博士を採用いたしました。

### セミナー等

#### 生態研セミナーのハイブリッド配信:

毎月一回（第3金曜日）に、当センター主催の生態研セミナーを対面とオンラインのハイブリッド開催しております。ぜひお気軽にご参加いただければと存じます。

#### DIWPAの国際生物学コース(DIWPA International Field Biology Course):

2024年12月9日～15日に小笠原（父島）で開催いたしました。当該コースには、国際公募により審査・選出されたインドとフィリピンからの若手研究者、および当センターの客員准教授であるタイのAnanya Popradit博士も参加しました。

### その他

#### 生物多様性・生態系研究基金:

当センターへの寄付金を募るため、「生物多様性・生態系研究基金」を2019年9月26日に京都大学の基金に設置し、2024年度は2件の寄付をいただきました。改めて御礼申し上げます。

以上となります。2025年度も共同研究事業を始め、さまざまな活動を進めて参りますので、どうぞよろしくお願いいたします。



2025年3月末をもって、京都大学生態学研究センター(以下、生態研)のセンター長を退任させていただきました。就任したのが2013年4月ですので、12年間もの長きにわたって務めさせていただいたこととなります。この間、センター内および学内外の大変多くの方々に私の仕事を支えていただきましたこと、心より御礼申し上げます。

## 【学域・学系制度】

私がセンター長になって最初に取り組んだ案件は、京都大学の学域・学系制度への対応でした。2016年度から始まった当該制度では、生態研はフィールド科学教育研究センター、野生動物研究センター(2022年度より)と「学系」を組織して人事を行っています。「学系」を組織する以前から、京大では組織改革に関する「熟議」と呼ばれた部局の代表者と京大執行部との話し合いが何度か行われました。私の記憶では、生態研に対する熟議は2012年度に数回行われましたが、当時の京大執行部は生態研の研究レベルを高く評価する一方、部局の運営と存続についてはネガティブな印象を持っていました。当時の私は、まだ40代半ばと若く、執行部の某教授と激しい議論を行ったこともありました。その後、執行部や関連部局との数多くの議論を経て、生態研は上記の部局と「生態フィールド学系」を組織し、現在ありがたいことに、我々の学系は順調に運営され、我々の学系のどの部局においても優秀な教員が採用されています。

今般、京大では「機能強化促進制度」と呼ばれる制度が2022年度から走っており、当該制度では若手・女性教員増および改組へ向けた取り組みが評価されます。この制度への取り組みは執行部による審査を受けるのですが、審査結果が低いと教員ポスト減につながるため、我々の学系は木庭啓介教授・学系長(2025年3月末まで)、さらに益田玲爾教授・学系長(2025年4月以降)を中心に一丸となって当該制度に取り組み、高い評価を得るべく鋭意努力しています。

## 【時限撤廃】

次に私が取り組んだのは、生態研に課せられた時限(10年)が2016年度に撤廃された案件です。これについては、生態研ニュースレターの133号に詳細な報告があります。本稿では、当該号に書かれていない内容を述べます。時限撤廃については、当時の生態研は文科省が認定する共同利用・共同研究拠点(以下、拠点)の評価について継続して「A」を得ており、このことを重要視した当時の京大執行部や企画課が「文科省の評価が高い部局に時限を課すのはいかがなものか」とご判断下さり、時限の撤廃に向けた準備を進めました。この作業は、特に2015年の秋以降、生態研内で議論を重ねつつ、多くの文書やポンチ絵を準備し、かつ作成した文書・ポンチ絵について京大企画課と何度もやり取りを行って改訂を重ねました。この際には、当時の京大企画課の方々に大変お世話になりました。厚く御礼申し上げます。生態研の時限撤廃を審査する学内の企画委員会では、会議の冒頭で、当時の研究担当理事が「生態研は、京大の環境研究の看板である!」と発言されてから会議が始まったのですが、あの一言はとても心強く、ありがたかったのを憶えています。

## 【共同利用・共同研究拠点】

私は、生態研が生態学・生物多様性科学の拠点であることは、これらの学問分野および関連学問分野の研究者コミュニティにとって極めて重要であると考えています。拠点の制度とは、国が重要と考える

学問分野を特定し、当該分野について重点的に支援を行い、支援を受けた機関・部局は当該分野の国内外における発展のために活動を行う、わが国独自の制度です。生態研の拠点は、2009年に文科省の認定を受けて以来、2021年の第3期中期目標・計画中の期末評価まで継続して「A」の高評価を得ていました。我々は、当該評価以降、DIWPAなどの生態研の国際的な活動をさらに高いレベルにアップさせるための新制度創設などを行う一方、学際融合研究に取り組む文科省の制度への申請を行うなど、拠点活動の充実とパワーアップを重ねてきました。しかし、誠に残念ながら、第4期中期目標・計画中の中間評価では生態研の拠点への評価は「A-」でした。このことについて、私は拠点を代表して、研究者コミュニティの皆様に変更申し訳なく思い、心よりお詫び申し上げます。私が観るに、第4期の生態研メンバーは大変良く頑張っており、拠点の評価についてはもっと高い結果が得られるものと考えておりました。我々は、より多くの研究者コミュニティの皆様のご参画を得ながら、生態学・生物多様性科学および関連学問分野の国内外における発展のために更なる精進を行い、第4期の期末評価を高めたいと思います。私個人としては、退任する年度には高い評価で終わりがかったというのが正直なところ。拠点の評価を上げるための一つの方策として、生態研で特にユニークな活動であるDIWPAのテコ入れが必要とは考えますが、DIWPAに配分できる予算は運営費交付金に依存しているために大変厳しいものがあります。

## 【琵琶湖調査船の更新】

拠点活動に関連しては、良い結果も残せました。すなわち、生態研が申請していた令和7年度概算要求「湖沼先端研究船」が、令和6年度の補正予算で採択されたことです。当該概算要求は、老朽化が深刻となっている琵琶湖調査船「はす」の後継船の建造を行うもので、今後30年間にわたって琵琶湖の研究を世界最先端のレベルで継続するためのものです。概算要求の資料作成では、生態研や京大関連部署の事務職員、生態研の技術職員・非常勤研究員のみなさまに大変なご苦勞をいただきました。また、当該概算要求の採択に当たり、京都大学、文科省、財務省の関係者のみなさまは我々の申請を選んでくださいました。私は、これらすべての皆さまに、心より感謝を申し上げます。当該概算要求を選んでもくださったおかげで、我々は後進の研究者に大きな夢を託すことができました。重ね重ね、ありがとうございます。

## 【国立大学附置研究所・センター会議】

2022年度の一年だけではありませんが、私は当該会議の会長を務めました。従来、この会長は研究所格の部局の長を務めるのですが、旧霊長類研究所の改組があり、本来は適格とは言えない研究センターの長である私に急遽お鉢が回ってきたものです。当時は、第4期中期目標・計画の初年度であり、かつ旧霊長研の改組のために社会の厳しい目が京都大学に向けられていたこともあって、当該会議の会長を京大のセンターの教授が務めることに、私は強いプレッシャーを感じていました。が、結果的に、この仕事を務めさせていただいたおかげで、私は文部科学省研究振興局大学研究基盤整備課のみなさまと大変密に仕事をすることができ、またその過程で全国の国立大学の研究所・センターの長の皆さまとの交流が格段に増えました。これら全ての皆さまと協働で創り上げた「我が国の研究力向上に関するス

テイトメント」や、「文科省とのランチミーティング」(大阪大学レーザー科学研究所の兒玉了祐所長のご発案で、私が文科省と協議しながら円滑な運営を実現しました)が文科省から高い評価をいただいたことは、私にとって望外の喜びです。ご協力いただいたすべての皆様、心より感謝申し上げます。

## 【その他の取り組み】

大韓民国の元大統領であった金大中氏は、「そのポストに長くいたことが重要なのではなく、そのポストにいて何をやったかが重要です」と、自伝で述べておられます(金大中、「金大中自伝II:歴史を信じて」、岩波書店、2011年、385ページ)。上記以外にも、私は生態研の土地借料問題(事務方が大変精力的に動いてくださり、私も令和6年度はかなりの頻度で対応しました)、若手重点戦略(私が教員ポストのポイント数の計数を間違え、部局と学系に大変なご迷惑をおかけしました。が、そのミスが無かったら、生態フィールド学系は若手重点戦略ポストを獲得できなかったと思います)、新型コロナウイルスが猖獗を極めていた時期の子供預かり対応(センターニュース146号をご覧ください)など、数々の仕事に対応させていただきました。

また、DIWPAと同様、主に運営費交付金に依存しているのは非常勤職員の方々の待遇ですが、本件についても極めて厳しい状況にあり、これらの方々にご満足いただける対応ができていません。さらに、生態研にとって重要な総合地球環境学研究所との連携については、私がセンター長の間、「生物多様性が駆動する栄養循環と流域圏社会-生態システムの健全性」(奥田昇氏代表)が走りましたが、その後の連携については我々のサポートが十分ではありませんでした。これらの課題を次のセンター長に残してしまったことについて、大変申し訳なく思います。

私は元々、一人の人間が長く組織の長を務めると、その組織の活性は低下すると考えています。それにもかかわらず、私はセンター長を長くやり過ぎました。そのことは、生態研に対する外部評価で厳しく指摘され、かつ私が強権的であるとの評価もいただきました。これはひとえに私の不徳の致すところ。ただ皆様に誓って言えるのは、私はこれまで生態研のために、そしてそれをご支援くださる研究者コミュニティの皆様のために、センター長の仕事に滅私奉公・先憂後楽に邁進してきたつもりです。私が先輩の某研究所長に言われたことは、「所長・センター長の仕事とは、ややこしいことは全部自分で引き受けて、他の先生方には自由楽しく思う存分研究してもらうのが仕事である」でした。私は、決して十分ではなかったかもしれませんが、この先輩の言葉をできるだけ実践してきたつもりです。ですが、「成功し続けると、自分が必要不可欠な人間であると信じ込んで、頭の中が組織と一体化してしまう。でも、人間のやることに余人をもって代えがたいことなどない。」(田中明彦、政策研究大学院大学学長、2022年3月15日、朝日新聞朝刊、15面、オピニオン&フォーラム「冷戦に舞い戻る世界」)を考えると、私は自分を過剰に評価していたでしょう。私にとってセンター長の仕事は大変険しいもので、そのために学外のいくつかの重要なタスクについては、あまり貢献差し上げておりません。このことについて、この場を借りて関係者の皆さまに深くお詫び申し上げます。ただ、日本生態学会のEAFESと、日本陸水学会のISRLEについては、一定の貢献をさせて頂いていると思います。また、センター長の仕事を通じて、私によって傷つき、心を痛めた方々に対しても、衷心よりお詫びの言葉を申し上げます。

## 【これからの皆さまへ】

私は、「研究者としてカッコ良い存在」ではありませんでした。このことを踏まえ、私には後輩の皆様へ伝えたいメッセージがあります。それは、「カッコ良い研究者でいたいなら、私のようになるな。でも、諸般の事情から私のような役割に就いたときは、後輩のため、研究者コミュニティのために、一生懸命、汗をかいてください」です。私は、ときには「The buck stops here.」をやりましたが、判断ミスも多く、決して優れたリーダーではありませんでした。が、それでも何とか12年間も生態研を継続させることができたのは、私を支えてくださってきたすべての皆さまのおかげです。これらすべての皆さまに対して、私は感謝の念に堪えません。しかし私が本当にやるべきであったのは、生態研を改組してパワーアップした部局として再生させ、そのことでより広い研究者コミュニティの皆様へのさらなる貢献をすることでした。生態研を取り巻くさまざまな状況が改組を許さなかったとはいえ、私には大きな組織改革をする力はありませんでした。このことについても、私はお世話になっている皆様にお詫び申し上げなければなりません。

2025年3月26日、生態研に「女性用休憩室」が整備されました。本件は、私の次のセンター長である木庭啓介教授が中心となって取り組んでいた男女共同参画推進事業の一環です。彼には、私のやり方を踏襲するのではなく、ご自身の信念に基づき、伸び伸びと自由に生態研を運営していただきたく思います。私の思いは、「かれら(生態研の皆さま)がひとつ心でいたがために、私のように、むだの積みかさねで魂をすりへらす生活を共にすることは願わない。(中略)希望をいえば、かれらは新しい生活をもたなくてはならない。私たちの経験しなかった新しい生活を。」(魯迅、「故郷」、魯迅文集I、竹内好訳、筑摩書房、1991年、102ページ)です。生態研のみなさまには、新しいリーダーの下、自由に楽しく研究を發展させていただきたく思います。

私は、令和7年度から京都大学研究連携基盤(以下、基盤)という組織の基盤長を務めております。私の仕事は、京都大学の研究所・センターのほぼ全部局をお世話しながら、京都大学全体の発展に(微力ながら)尽くすことです。京大の研究所・センターの多くは拠点として認定されているので、基盤がその役割と機能を発揮することにより、京大の拠点活動を通したオール・ジャパン体制によってわが国全体の研究力が高まり、ひいてはわが国の国力アップへの貢献につながればと思います。京都大学はこれから大きく変わろうとしており、生態研は改組しようとしまいと周りの情勢に対して柔軟かつしなやかに変わっていかねばなりません。

重ね重ね、12年間にわたり大変お世話になり、誠にありがとうございます。たくさんの皆様を支えられたこの12年間、私は大変幸せでした。これからも、京都大学生態学研究センターに貴重なご支援とご鞭撻を賜りますよう、何卒よろしくお願ひ申し上げます。



## Seasonal Adaptation of the Gut Microbiome in Japanese Macaques

り わん い  
李 婉儀

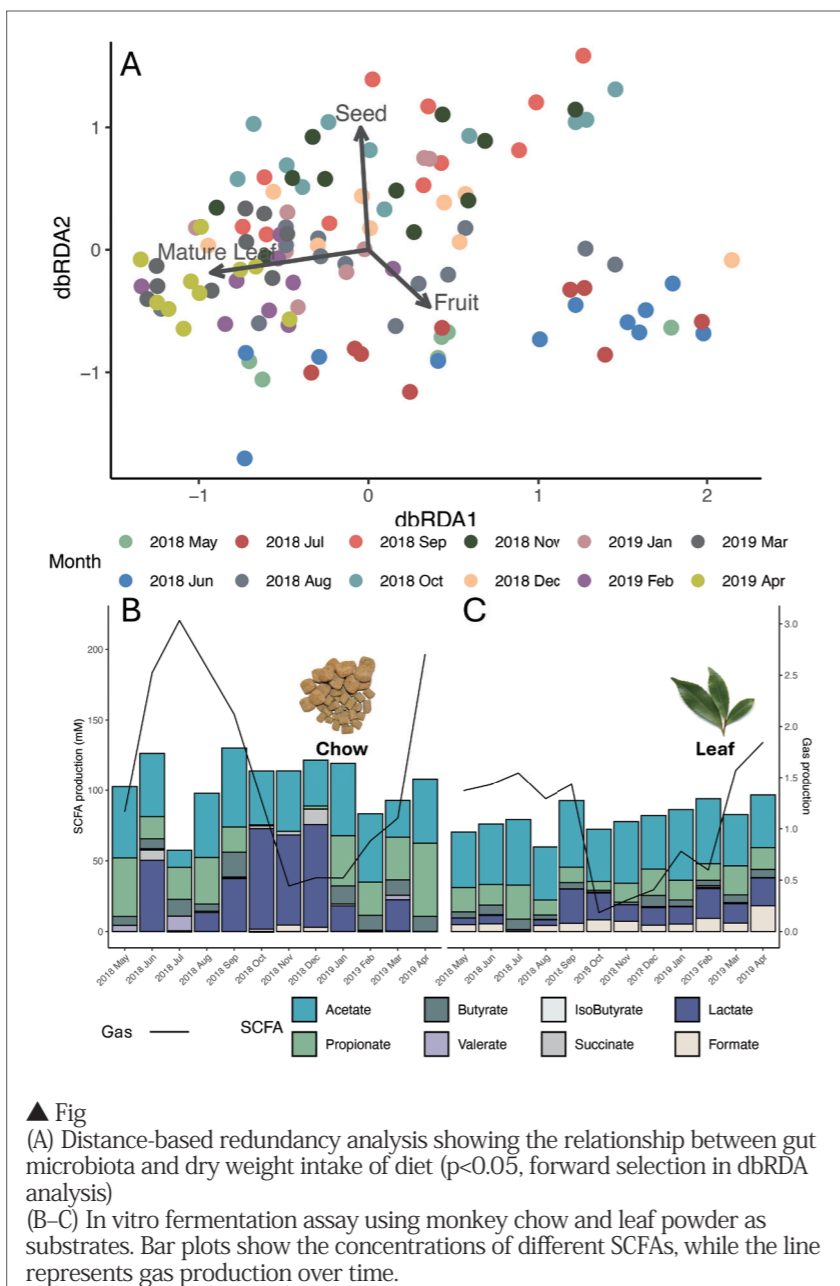
京大大学生態学研究センター・特定助教  
専門は霊長類腸内細菌叢



Seasonal fluctuations in food availability present major energetic challenges for wild primates, especially those living in temperate regions. Increasingly, the gut microbiome is recognized as a vital mediator in how animals cope with spatially and temporally changing dietary and energy demands. This microbial community in the gastrointestinal tract plays a critical role in breaking down the otherwise indigestible fiber in plants.

Our research investigates how Japanese macaques (*Macaca fuscata*) adapt to these changes through their gut microbiome. We integrated behavioral observations, nutritional analyses, meta-16S rRNA sequencing, and in vitro fermentation assays to examine how seasonal dietary shifts influence both the composition and fermentative function of the gut microbiota. We hypothesized that fruit- and seed-eating seasons would enhance fermentative ability for easily fermentable substrates (e.g., monkey chow), while leaf-eating seasons would enhance fermentative ability for fibrous substrates (e.g., mature leaves).

Our results revealed that gut microbiome composition shifted significantly with dry weight intake of seed, fruit and mature leaf (Fig A). For short chain fatty acid (SCFA) production during leaf fermentation (Fig C), we found a significant positive effect by the intake of mature leaf, suggesting that intake of mature leaf did select for microbes better at fermenting leaf. In contrast, chow fermentation showed a different pattern, wherein none of the factors was statistically significant (Fig B). Given that easily-fermentable substrates like chow could be digested without specialized metabolic pathways, the absence of significant predictors suggests that multiple microbial taxa could contribute to fermentation. We also identified a similar group of microbes, such as *Streptococcus* and *Bifidobacterium*, were involved in fermentation of both substrate types. By retaining this functional core, Japanese macaques may benefit from a reliable output of SCFAs for fibrous foods. These findings highlight the gut microbiome's vital role in buffering dietary variation and suggest that microbial plasticity is a key mechanism supporting primate adaptation to seasonal environments.



## 食植者に対する二重菌根植物の反応:菌根タイプと匂いの多様性

ガリー チェルシ プジャサトリア  
Galih Chersy Pujasatria

京大大学生態学研究センター・研究員  
専門は菌根生態学・生理学



同時に複数の菌根を形成する植物は存在することが分かっています。菌根タイプによって様々な応答を表すことも分かっているため、私は同じ植物にいくつかの異なる菌根タイプの菌を接種して昆虫である食植者への反応を比較することで、誘導される揮発性有機化合物の放出の仕組みを生態学的に解明することを目指しています。

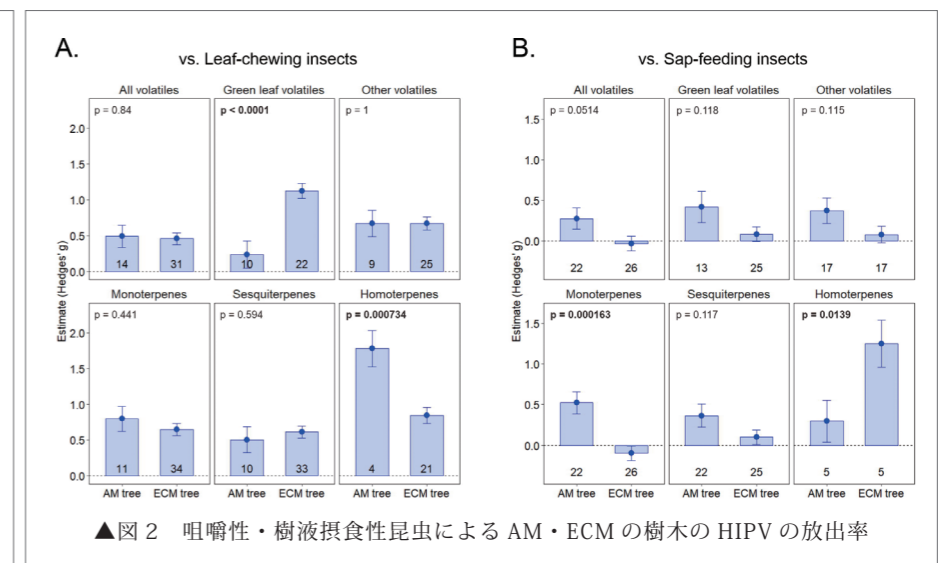
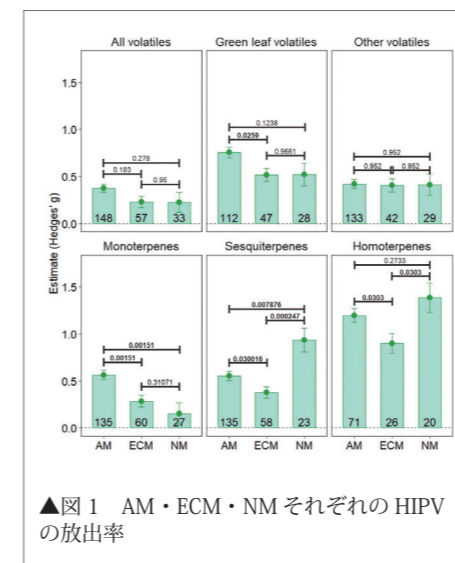
おおよそ70%の植物は菌根菌と共生をしています。その中でもアーバスキュラ菌根菌 (arbuscular mycorrhiza、以下AM) や外生菌根菌 (ectomycorrhiza、以下ECM) が優勢です。それぞれの菌根菌は様々な植物と共生し、栄養獲得の特性も多様です。いくつかの植物は複数の菌根を形成するように進化することにより「二重菌根植物・dual-mycorrhizal plants」と呼ばれています。この植物は複数の共生の利点は何でしょうか。私がやっている研究では「食植者への植物の反応・揮発物質の放出」の利点を解明することを目指しています。

菌根共生の主な役割は栄養の獲得を改良することが考えられています。近代、それだけでなく菌根共生は植物に対して様々な働きがよく報告されています。例えば、旱魃や病害抵抗性を向上させることが知られています。植物は菌根共生初期に菌根菌を侵入者として認識しますが、最終的に反応が緩和されて菌根菌と協力するようになり、栄養交換などの変化が起こることが分かっています。

植物は昆虫をストレスの一つとして認識します。分子レベルでは、植物細胞内で植物ホルモンの調節が起こり、転写産物の揮発性有機化合物 (volatile organic compounds、以下VOC) は昆虫を撃退する効果があります。植物は様々なVOCを合成しますが、どの物質が最も多く放出されるかは、植物の遺伝子型、昆虫の種類、菌根共生などの外的要因によって異なります。

私は先行実験で「植物は菌根タイプによって昆虫に食べられる時にどの揮発物質を出す」に基づいてメタ解析を行っています。対象とした植物の中で、菌根タイプはAM・ECM・非菌根植物 (nonmycorrhizal plants、以下NM) の3つの種類に分類しました。昆虫の摂食行動の咀嚼性 (leaf-chewing)・樹液摂食性 (sap-feeding) の2つの摂食行動に分類しました。

結果としては、VOCの総放出量は菌根タイプによる有意差が見られませんが、各揮発成分をgreen leaf volatiles (脂肪酸由来のVOC、以下GLV) とテルペン系に分類すると、AM植物はECM植物やNM植物よりも一般的に多くのVOCを放出します (図1)。また、AM樹木は樹液摂食性昆虫に対してモノテルペンを多く放出する一方で (図2A)、ECM樹木の方は咀嚼性昆虫に対してGLVの放出が多いことが分かりました (図2B)。この結果から、単純に菌根の種類の違いがVOCの放出率や多様性に影響を与えることは考えていますが、このメタ解析は、主に一種類の菌根タイプしか形成できない植物が多く含まれています。そのため次は「同じ昆虫に対してHIPVの放出は菌根の種類のみによって影響を受けるのか、それとも植物の遺伝子型によってのみ影響を受けるのか」を基に接種実験を行います。AMやECM両方を形成できるヤナギ (*Salix*) はよく両方の菌根タイプを形成できることが知られています。いくつかのヤナギ (主にイヌコリヤナギ・*Salix integra*) にAM菌 (*Rhizophagus*) またはECM菌 (*Laccaria*、*Chytrium*、*Lactarius*、*Tengdotteromyces*、*Amanita*、*Russula* など) を接種し、葉っぱに昆虫を食べさせることで、AM菌が定着した植物とECM菌が定着した植物が放出するVOCの違いを調べます。放出パターンはメタ解析の結果に伴ってAM状態のイヌコリヤナギはGLVやテルペン系を多く放出することを検証したいと考えています。



## 共同研究 a・ワークショップ・研究集会の採択申請決定について

2025年度の共同利用・共同研究拠点事業の公募を、2024年11月11日より2025年1月10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。

申請状況は共同研究 a (研究費の補助有)が15件、ワークショップ (旅費等の必要経費の補助有)が4件、研究集会 (旅費等の必要経費の補助有)が2件でした。今回は、共同研究 a について例年よりかなり多くのご応募いただきました。また、昨年度からスタートした安定同位体比分析システムについての「測定支援ワークショップ」では、これまで私どもの拠点をご存知で知らなかった方々が多数参加され、それらの方々の中から今般の共同研究 a にご応募くださいました。さらに、研究集会への参加をきっかけとして、今年度から私どもの拠点をご利用くださることになった方もおられます。私どもは、以上のように、これまでつながりの無かった方々との新しい共同利用・共同研究の開拓について、こころより御礼申し上げます。

審査の流れとしましては、2025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2025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6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2025年度共同研究 a・ワークショップ・研究集会の採択、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す。今年度も、安全にかつ実りある事業を進めていただきたく思います。私どもは、引き続き表1の公募事業を含め、ご利用の皆様へ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。

**中野 伸一**  
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
東川 航	国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所 九州支所 森林動物研究グループ	共同研究 a	里山に生息するトンボ類数種の食性解析
石田 卓也	広島大学・大学院先進理工系科学研究科	共同研究 a	硝酸・リン酸安定同位体比の同時分析を可能にする膜型パッシブサンプラーの開発
堀井 幸子	水産研究・教育機構 水産資源研究所海洋環境部 暖流第3グループ	共同研究 a	黒潮の窒素は亜熱帯モード水の硝酸塩プールに寄与するのか？
服部 祥平	南京大学・国際同位体効果研究センター (ICIER)	共同研究 a	安定同位体分析による氷河生態系の窒素およびリン循環の解析
Antony Dodd	John Innes Centre-Cell & Developmental Biology-Group Leader	共同研究 a	Responses of plant circadian clocks to spatial heterogeneity in the microenvironment
大崎 晴菜	名城大学・農学部	共同研究 a	植物群集の空間構造が調節する植食者の進化と個体群動態
北條 賢	関西学院大学・生命環境学部	共同研究 a	安定同位体比を用いた個体間相互作用の定量的解析
高野 宏平	長野県環境保全研究所・自然環境部	共同研究 a	クワズイモ (サトイモ科) が送粉者を誘導するメカニズムの解明
柴田 あかり	福井市自然史博物館	共同研究 a	不完全な雌雄異株植物における”性の揺らぎ”メカニズムの解明
谷川 東子	名古屋大学大学院・生命農学研究科 森林・環境資源科学専攻	共同研究 a	土壌を介さないリター分解プロセスにおける窒素安定同位体比の変動
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夏季観測プログラム in 琵琶湖
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 2025
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 2025
木庭 啓介	京都大学 生態学研究センター	ワークショップ	安定同位体生態学測定支援ワークショップ 2025
工藤 慎一	鳴門教育大学大学院・学校教育研究科	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
谷川 東子	名古屋大学大学院・生命農学研究科 森林・環境資源科学専攻	研究集会	海岸林がもつ生物地球化学的特徴およびその生態系機能の社会的役割に関する現地研究集会

▲表1. 2025年度 京都大学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

## 安定同位体生態学測定支援ワークショップ2025

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、開催するワークショップです。

2025年4月21日～7月7日に開催いたしました。  
開催報告は次号のセンターニュース(1月号)に掲載予定です。

## 脱窒菌同位体比測定法ワークショップ2025

微量の窒素化合物を N<sub>2</sub>O に脱窒菌を用いて変換し N<sub>2</sub>O の窒素酸素安定同位体比を測定する脱窒菌法を教えるワークショップ。

2025年5月9日～5月14日に開催いたしました。  
開催報告は次号のセンターニュース(1月号)に掲載予定です。

## 2025年度ワークショップ・研究集会の概要

### 安定同位体生態学ワークショップ 2025

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、開催するワークショップです。

開催予定日:2025年7月25日～9月12日  
開催予定地:京都大学生態学研究センター(+zoom)  
問合せ先:木庭 啓介  
E-mail:keikoba@ecology.kyoto-u.ac.jp

### 海岸林がもつ生物地球化学的特徴およびその生態系機能の社会的役割に関する現地研究集会

本研究会では異なる生物分類群を対象に個体間相互作用と適応に重点を置きつつ多様な観点で研究を精力的に進めている方々に講演を依頼した。自然史的記載研究から野外操作実験、適応形質発現の分子基盤の探求、系統に基づく比較分析に理論モデルの構築まで研究スタイルも様々である。異なる研究哲学を持つ研究者が、本研究会で議論することによって全く新たなテーマが“創発する”可能性、“想定外”の協同の場が生まれることを期待する研究集会です。

開催予定日:2025年10月18日～10月19日  
開催予定地:三河湾国定公園休暇村伊良湖(愛知県田原市)および田原市内海岸林  
問合せ先:谷川東子  
E-mail:toko105@agr.nagoya-u.ac.jp

### 若手研究者のための夏季観測プログラム in 琵琶湖

本プログラムは、観測船「はす」による環境計測や各種生物試料採集・同定、琵琶湖沖島における投網による魚類採取を行い、湖沼の環境構造の複雑性や生物多様性について体験的に学習することを目的とする。さらに、調査データの解析や成果発表会を通じて、琵琶湖が直面している環境問題や生態系を維持する仕組みについての理解を深める、若手研究者のためのワークショップです。

開催予定日:2025年8月18日～8月23日  
開催予定地:京都大学生態学研究センター、琵琶湖・沖島  
問合せ先:中野伸一  
E-mail:nakano@ecology.kyoto-u.ac.jp

### 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

本研究会では異なる生物分類群を対象に個体間相互作用と適応に重点を置きつつ多様な観点で研究を精力的に進めている方々に講演を依頼した。自然史的記載研究から野外操作実験、適応形質発現の分子基盤の探求、系統に基づく比較分析に理論モデルの構築まで研究スタイルも様々である。異なる研究哲学を持つ研究者が、本研究会で議論することによって全く新たなテーマが“創発する”可能性、“想定外”の協同の場が生まれることを期待する研究集会です。

開催予定日:2025年10月25日～10月26日  
開催予定地:鳴門教育大学 共通研究C棟代湖周辺  
問合せ先:工藤慎一  
E-mail:skudo@naruto-u.ac.jp

予算措置のない共同研究 b、資料利用の申請は随時受け付けております。

共同研究 b は Google フォームよりご申請ください。

<https://forms.gle/DjYh44ZPGbwFKsCcA>



# 共同研究a「高解像度環境DNA分析による琵琶湖産魚類の種内・種間多様性の駆動プロセスの解明」

琵琶湖の沿岸域と沖合の深度勾配に沿って環境DNAを採取し、私たちが開発を進めている高解像度DNA分析を適用することで、魚類の種内・種間多様性の形成プロセスや、それに影響を及ぼす環境要因との関係性を明らかにする。

なか だい りょうすけ  
**中臺 亮介**



横浜国立大学大学院環境情報研究院 講師  
専門は生態学、生物多様性科学

## 研究組織

中臺亮介（横浜国立大学大学院環境情報研究院）、村上弘章・恩田都和・鍛冶翼瑛・高橋優哉（東北大学大学院農学研究所）  
相馬（徐）寿明（龍谷大学先端理工学部）（研究当時）、中野伸一（京都大学生態学研究センター）

生物多様性には階層性が存在する。1992年に採択された生物多様性条約の記述に則れば、「種内の多様性」、「種間の多様性」及び「生態系の多様性」である。これらは相互に密接に関わりながら、生態系の健全性や回復力を支えている。たとえば、種内の遺伝的多様性は、環境変動への適応能力を左右し、その結果として種の存続や群集の構成にも影響を与える。しかし、階層を超えた生物多様性の評価や駆動要因の解明は、これまで十分に進んでこなかった。

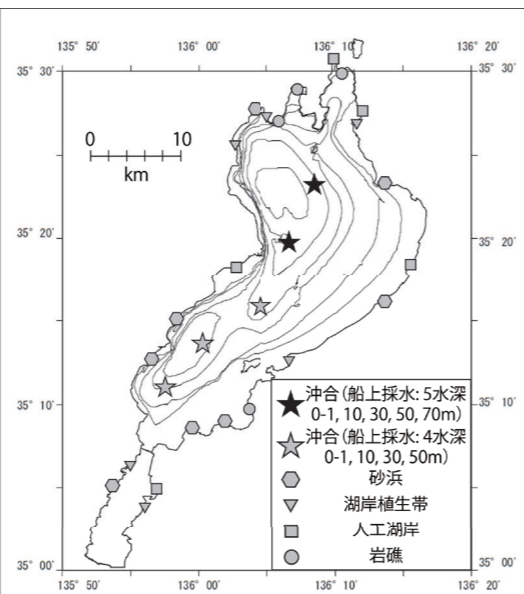
日本最大の淡水湖である琵琶湖は、固有種を含む多様な魚類が生息する生物多様性のホットスポットであり、その保全は重要な社会的課題となっている。一方で、近年では外来種の影響や水質変化、気候変動などの複合的な要因が、湖の生態系に大きな影響を及ぼしている。こうした背景のもと、階層的な多様性を包括的に評価し、形成・維持のプロセスを明らかにすることは、持続可能な保全管理に不可欠である。

しかしながら、従来の研究では、種内・種間・生態系といった異なる階層の多様性が個別に扱われることが多く、階層をまたいだ総合的な理解は進んでいない。その理由として、観測技術の制約が挙げられる。そこで本研究では、現在開発中の高解像度の環境DNA分析手法を用いることでこの課題を克服し、種内と種間の多様性の同時評価を試みる。

そこで、今回の共同研究aでは、琵琶湖の魚類を対象として、2024年7月と2025年1月に、琵琶湖において沖合深度勾配22地点、沿岸域23地点での採水濾過を行った。沖合深度勾配22地点については、調査船「はす」を利用させていただき、合田さん、赤塚さんのご協力のもとバンドーン採水器を用いて、2つの地点（Sta.3, 4）では表層、10 m、30 m、50 m、70 mの5水深、3つの地点（Sta.5, 6, 7）では表層、10 m、30 m、50 mの4水深で採水をした。また、多項目水質計を用いて、各地点の水温、溶存酸素、濁度といった環境要因のデータも取得した。各地点で5 Lの採水を3回繰り返して実施した。すでに濾過したフィルターから環境DNAの抽出を完了している。

今回取得した環境DNAは、従来広く用いられているMiFish領域（約170 bp）と、私たちが新たに設計したロングリードシーケンス用の領域の両方を対象とする予定である。MiFishは、魚類の種レベルの同定を可能にする手法として普及しているが、配列が短いため、近縁種の識別や種内の遺伝的な違いを詳しく捉えることは難しかった。そこで私たちは、より長いDNA断片を取得できるプライマーを新たに設計し、ロングリードシーケンス技術と組み合わせることで、これまでになく高解像度の魚類多様性情報を得ることを目指している。これにより、単なる種のリスト作成にとどまらず、より詳細な種内の遺伝的構造の把握や、多様性パターンの形成プロセスの解明にもつながると期待される。

本ニュースレターを執筆している6月末現在には、シーケンスに向けたライブラリー調整を進めている。今後は、琵琶湖の調査で得られた種内・種間の階層的な生物多様性データと環境データを統合し、それぞれの多様性を駆動する要因の解明に取り組む。また、階層ごとの多様性パターンに不一致が見られる地域を特定することで、湖内の生物多様性維持や保全に向けた新たな知見につなげることを目指す。本研究で得られる知見や手法は、琵琶湖だけでなく、他の湖沼や河川、さらには世界の淡水生態系にも応用可能であり、生物多様性の階層横断的な理解と保全に貢献することが期待される。さらに、今後はこの分析手法の改良と適用範囲の拡大を進め、湖沼・河川における生物多様性の長期的モニタリングや保全戦略の策定に役立てていく予定である。



▲図 本研究で実施した琵琶湖での採水地点



(a) 船上での採水



▲写真 採水調査の様子  
(b) 沿岸域の採水

# 共同研究a「地下茎をもつ植物コンロンソウ (*Cardamine leucantha*) のクローン成長戦略」

あらか きわこ  
**荒木 希和子**



滋賀県立大学 環境科学部 講師  
専門は植物生態学、環境科学

## 研究組織

荒木希和子・洲濱翔大・遠藤吏（滋賀県立大学）  
工藤洋（京都大学生態学研究センター）

クローナル植物は、周囲環境を探索しながらクローン成長器官を伸長させて新たな株を増殖する。地下茎は土壤中を伸長するクローン成長器官であり、その挙動は土壌環境に影響を受けると考えられる。本研究では地下茎をもつ草本植物コンロンソウを対象に異なる土壌を配置した区画で栽培実験を行い、地下茎の伸長パターンと生存状況、防御応答性などを調べた。地下茎はいずれの土壌にも伸長するものの、土壌の水分量や微生物量に応じて伸長パターンを変化させることが示された。防御応答遺伝子の発現は地下茎の生存と関連し、枯死した地下茎からの分枝も確認された。よって、コンロンソウは土壌環境に柔軟に対応しながら娘株を形成し、個体の存続と増殖を図る戦略が見出された。

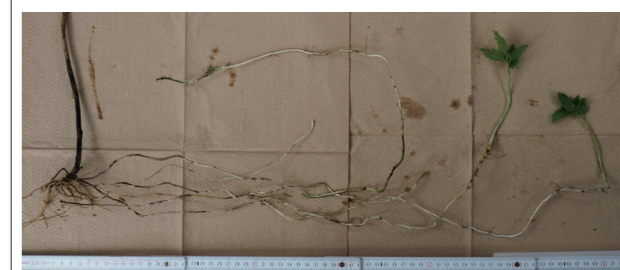
**研究の背景** クローナル植物は、クローン成長によって新たな株を形成する。クローン成長は親株の資源を利用してなされ、クローン成長器官の発達、娘株の数・大きさは個体の維持および増殖に深く関与する。匍匐枝、地下茎、横走根などの水平に伸長するクローン成長器官を発達させる植物では、これらの器官が周囲の環境を探索しながら、伸長方向や親株からの距離を柔軟に調整することで、娘株をより良好な環境に配置する挙動が報告されている。地下茎は茎頂分裂組織に由来する器官であり、土壤中を地表に沿って伸長し、その先端から娘株を分化させる。このように、地下茎は発達過程において地下と地上という異なる環境を経験し、周囲の環境に柔軟に対応する必要がある。土壌環境には粒子密度や含水率の高さに加え、植物の根系や他の生物の存在など、地上とは異なる地下茎の伸長挙動に影響を与える要因が多く含まれている。

コンロンソウ (*Cardamine leucantha*) は、アブラナ科タネツケバナ属の多年草であり、地下茎を伸長させてクローン成長を行う。親株は春季の抽だいと同時に地上部の基部から地下茎の伸長を開始し、秋季にはその先端に娘株を形成して根出葉を展葉させる (図1)。多くの株は複数の地下茎を伸長させるが、途中で枯死する地下茎も少なくない。コンロンソウは翌年には娘株のみが地上に展葉し、親株は枯死する疑似一年草であるため、少なくとも1つの娘株を生存させることが個体の存続に不可欠である。

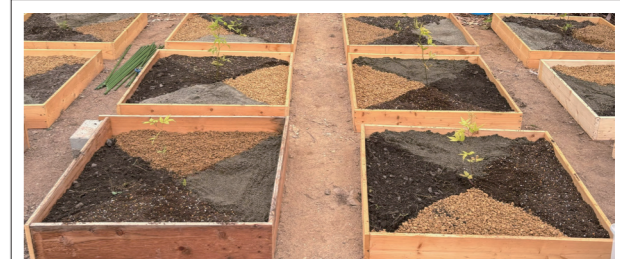
本研究では、異なる土壌条件を用いた栽培実験を通じて、コンロンソウの地下茎が土壌環境にどのように応答するかを検討し、この種のクローン成長戦略を明らかにすることを目的とした。

**方法と結果** 土壌中の地下茎の伸長および応答性の違いを検討するため、粒度、有機物量、生物性の異なる4種類の土壌（培養土、自生地の土、赤玉土、砂）を用いた栽培実験を実施した。滋賀県多賀町大君ヶ畑に自生するコンロンソウの個体群から採取した株を、90 × 90 cmの木枠（6区画または12区画）の中心に1株ずつ移植し、2023年および2024年の5月から11月まで栽培を行った (図2)。栽培終了後、地下茎を損傷しないよう慎重に土壌を除去し、親株から伸長した地下茎の本数、長さ、生存の有無、先端が到達した土壌の種類を記録した。さらに、地下茎における防御応答関連遺伝子 *PYK10* および *NAI2* の発現量を定量し、地下茎に存在する微生物群集の構成についても解析を行った。

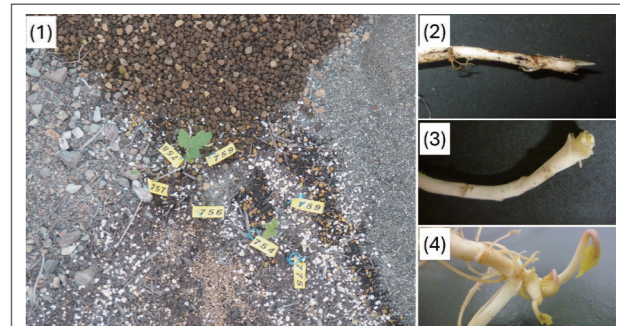
株ごとに伸長した地下茎の本数は1~23本、生存していた地下茎は1~20本/株であり、生存率は30~100%の範囲であった (図3)。ほとんどの株は複数の土壌に地下茎を伸長させており、地下茎数が多かった土壌は株ごとに異なっていた。全体的な傾向として、いずれの年も培養土および自生地の土壌に伸長した地下茎が多く、最長で先端が生存していた地下茎は培養土に位置していた (図3, 4)。土壌間で地下茎の長さを比較すると、水分量および微生物量が多い培養土では地下茎が長く、粒度が粗く水分量・微生物量が少ない砂では短い傾向が認められた。このことから、地下茎は土壌環境に応じて伸長する程度を調整している可能性が示唆される。一方、生存率に関しては、特定の土壌に対する一貫した選好性は確認されなかった。ただし、枯死した地下茎の節間では分枝する地下茎が観察されたことから、地下茎の枯死に対してクローン成長を補償する機構が存在する可能性がある。防御応答遺伝子 *PYK10* および *NAI2* の発現量は、生存していた地下茎において有意に高く、これらの防御応答が地下茎の生存に関与している可能性が示された。地下茎に存在する細菌群集は、Proteobacteria門が優占し、Bacteroidetes門およびActinobacteria門も検出されたが、土壌の種類による明確な違いは認められなかった。以上の結果から、疑似一年草であるコンロンソウは、生存している地下茎を確実に維持しつつ、配置された土壌環境に柔軟に応答することで、より多くの娘株を形成する戦略をとっていると考えられる。



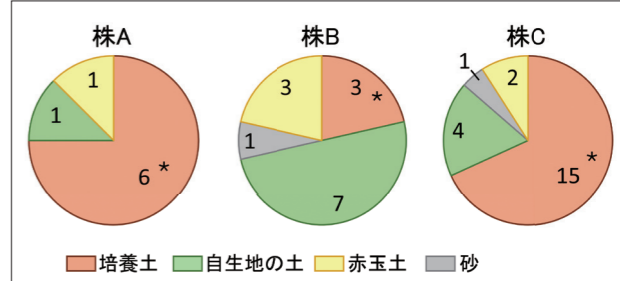
▲図1 コンロンソウ (*Cardamine leucantha*) の伸長した地下茎 (10月)。



▲図2 栽培開始時の土壌と植物の配置。



▲図3 (1) 栽培後 (11月) の区画の様子。娘株が地上に出現しており、黄色いナンバーテープがその位置を示す。秋季に観察される地下茎の先端には (2) 枯死、(3) 地上部の分化途中、(4) 地上部の展葉している状態がある。



▲図4 区画内 (1株当たり) で地下茎が伸長した土壌の割合の例。数字は地下茎数、\*は最長の地下茎があったことを示す。

# 共同研究a「送粉者を介した繁殖干渉下での共存機構:野外生物群集を模した競争実験」

複数の植物が同じ送粉者を共有するとき、送粉者を介した繁殖干渉が多種共存を困難にする。本研究では、送粉者を共有しながら野外でしばしば共存する近縁な在来一年草ツユクサとケツクサを対象に、栽培株を用いた競争実験を行い、両種間の資源競争および繁殖干渉の悪影響の程度を定量化することで、2種の共存動態のモデリングを行った。

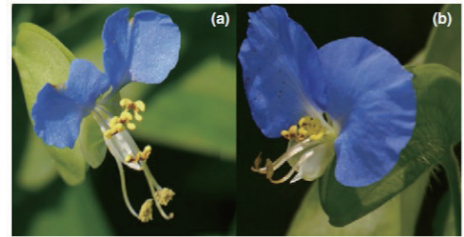
かつはら こうき  
**勝原 光希**



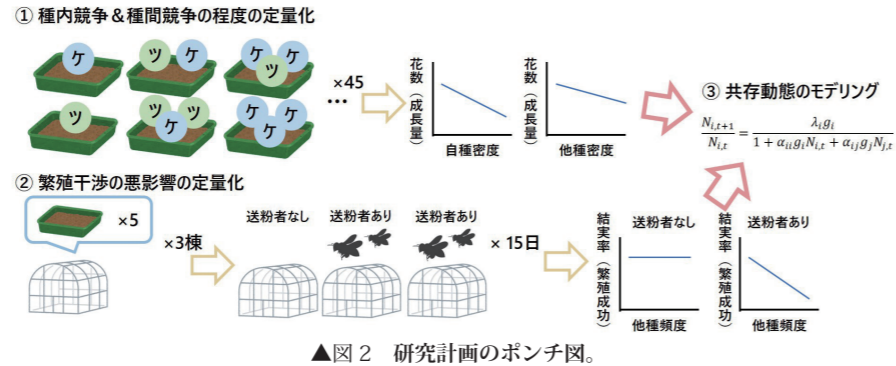
岡山大学学術研究院環境生命自然科学学域・助教  
専門は植物生態学

## 研究組織

勝原光希 (岡山大学学術研究院環境生命自然科学学域)  
山尾僚・篠原直登 (京大大学生態学研究センター)



▲図1 (a) ツユクサと (b) ケツクサの花。写真は Katsuhara & Ushimaru, 2019 より一部改変。

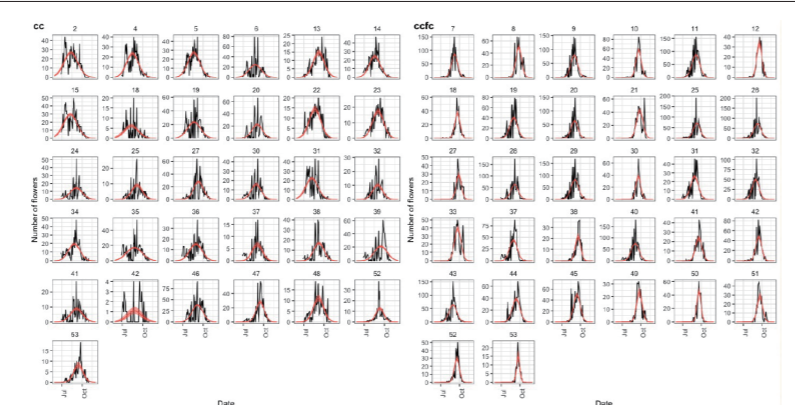


植物の多種共存メカニズムの解明は古くから生態学における中心的な議題のひとつであり、伝統的には、「ニッチの分割」が共存のために重要であることが指摘されてきた。同所的に開花する植物種が送粉ニッチ (いつ・どこで・だれに花粉を運ばれるか) を共有する場合、送粉者を介した異種間送粉がもたらす負の効果である「繁殖干渉」が競争排除を促進し、共存を困難にする。一方で、送粉ニッチを共有しながら同所的に分布する近縁植物種の存在も知られており、著者が研究対象としてきたツユクサとケツクサもそのひとつである (Katsuhara & Ushimaru, 2019; 図1) が、その共存機構は既存の知見からは十分に説明することができない。著者は、野外調査や人工授粉実験から「先行自家受粉 (開花前のつぼみの中で行われる自動自家受粉) が繁殖干渉の悪影響を軽減し、共存を促進する」という仮説を見出し、集団遺伝学的調査 (Katsuhara et al. 2024) や数理モデルを用いたシミュレーション (Katsuhara et al., 2021) を用いて、仮説の妥当性について検証を進めてきた。

本研究では、栽培株を用いた競争実験による資源競争の評価と実際の送粉者昆虫による送粉環境下での種子生産量の調査を組み合わせて共に、群集生態学の分野で近年注目を集めている現代共存理論のフレームワークに基づいて共存動態のモデリングを行う (図2)。このフレームワークでは、様々な自種・他種密度で栽培を行う一連の競争実験から種内・種間競争の影響を定量化することで、「共存が可能かどうか」「共存に重要な要素はなにか」について評価することができる。本理論を実証研究に持ち込んだ研究例は少しずつ増加しているが、実際に野外で共存するペアの多くで理論からは共存を予測できない等、理論のさらなる拡張が望まれており、特に「資源を巡る競争以外の相互作用」が共存動態に与える影響が考慮されていない点は大きな課題とされている。ここでは、実際の送粉者昆虫を用いることで送粉プロセスを扱い、送粉者を介した繁殖干渉も含む形で理論を拡張することを目指す。

まず、ツユクサ・ケツクサを様々な密度条件下のコンテナで栽培し、資源競争の程度の評価を行った。コンテナの条件は、ツユクサ・ケツクサそれぞれ単独で1, 2, 3, 5個体で栽培する8条件、それぞれの種で同種個体:他種個体が1:1, 1:2, 1:4, 2:1, 4:1個体となる10条件とすることで、各個体が生産した花数の違いから「種内競争の強さ」と「種間競争の強さ」を算出することができる (図3)。さらに、センター圃場内に3棟のビニルハウスを設置し (図4)、そのうちの2棟に農業用に利用されているクロマルハナバチのコロニーを導入した (図5)。これらのビニルハウスにコンテナを運び込み、その日の両種の花数・送粉者の量・種子生産量 (結実率) の関係を解析することによって、「他種頻度の増加に対する種子生産量の低下度合い」として、繁殖干渉の悪影響の定量化を試みた。同時に、クロマルハナバチのコロニーを導入していないビニルハウスでも同様に結実率を調査することで、両種の自家受粉による種子生産量についても調査した。

現在、得られた結果から共存動態のモデリングを進めている。ここまでの解析から、両種ともに種内競争が種間競争と比較してやや強く、ツユクサはケツクサよりも競争に優位であることが明らかになった。予想される両種の共存可能性は、繁殖干渉の悪影響の程度に影響を受け、繁殖干渉の程度は開花フェノロジーや自家受粉の程度等の様々な影響を受けるために、モデルの仮定に応じて様々であることが明らかになりつつある。今後、それぞれの要因が共存可能性に与える影響の大きさについて解析を進めていくことで、実際にツユクサとケツクサの共存を可能にしているメカニズムを明らかにすることができると考えている。



▲図3 競争実験における各コンテナの花数の記録。



▲図4 圃場に設置したビニルハウスの設置の様子 (a, b) および完成したハウスの様子 (c, d)。



▲図5 ビニルハウス内を飛び回るクロマルハナバチの様子。

参考文献:  
Katsuhara et al. (2021) J Ecol 109(11): 3916-3928  
Katsuhara & Ushimaru (2019) Funct Ecol 33(8): 1504-1513  
Katsuhara et al. (2024) Oecologia 206(1): 37-45

# 共同研究a「スギ人工林の地下で低次根が駆動する窒素ダイナミクス」

私たちはこれまで、スギ細根の分解過程では多量の硝酸態窒素が放出されることを明らかにしてきた。本研究では、細根を低次根と高次根に分別し、それぞれを分解して得た溶脱液に含まれる硝酸態窒素について、その濃度と窒素および酸素の安定同位体比を計測した。その結果、両同位体比が上昇するにつれて、硝酸態窒素濃度が低下する傾向が観察された。スギは土壤環境に対して細根の中でも吸収機能に特化した低次根を増産することがあるが、その反応は結果として系からの窒素損失を促進するのかもしれない。

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所・准教授  
専門は土壌学、森林科学、生物地球化学

## 研究組織

谷川東子 (名古屋大学大学院生命農学研究所)  
木庭啓介・小野誠仁 (京大大学生態学研究センター)

## 研究協力

眞家永光 (北里大学)、松田陽介 (三重大学)  
沢田こずえ (名古屋大学大学院生命農学研究所)  
平野恭弘・林亮太 (名古屋大学大学院環境学研究所)  
Sun Lijuan (Lanzhou University)、岡本透 (森林総合研究所)

私たちの国では、スギが最も広く植えられている。スギは、もともと肥沃な土壌ではその肥沃さをさらに高めることができるが、痩せた酸性土壌では逆に土壌の酸性化を進行させるという、正のフィードバックを引き起こすことを、私たちは時間差を利用した土壌調査で明らかにしてきた (図1)。

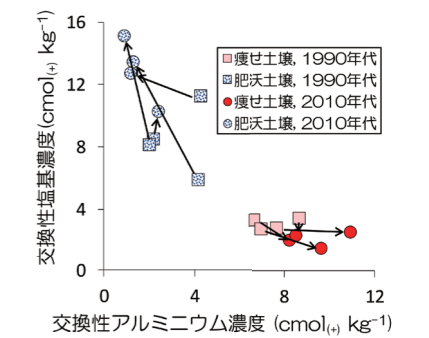
この原因としては、酸性度の高い土壌でスギは、土壌中の酸を中和する役割を担うカルシウムをうまく循環させられないこと、さらに細根を増産し (図2)、その細根は枯死後の分解過程において多量のプロトン放出すること (図3中) などが挙げられる。また、細根リターは葉リターより、分解過程で多くの硝酸態窒素をまき散らす性質をもつ (図3右)。

スギが痩せた土壌で増産する細根には、末端に近い「低次根」が多く含まれている (図4)。この低次根は、養水分の吸収に優れる一方で寿命が短い、いわば使い捨ての根である。対照的に、基部に近い「高次根」は長もちタイプであり、養水分の輸送に特化し地中に張り巡らされた水道管のような役割を担う。スギは吸収に特化した使い捨てタイプを増やすことで、コストを抑え薄く広がる土壌養分を吸収したいのではないだろうか。

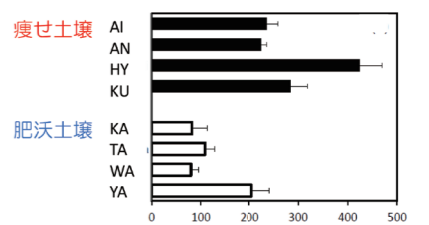
もし、長寿命の高次根よりも、痩せた土壌で増加する短寿命の低次根が、より多くの酸や窒素を放出するのであれば、細根が「酸性化フィードバック」に関与する程度は大きい可能性がある。そこで本研究では、細根系を低次根と高次根に分け (図4)、それぞれを図3左のカラムに入れ、溶脱液採取型の分解試験を実施した。

その結果、低次根の分解過程で得られる溶脱液は、高次根のそれに比べ硝酸態窒素濃度が高く pH は低いことが確認された。さらに、硝酸態窒素がもつ窒素および酸素の安定同位体比 ( $\delta^{15}N$ ,  $\delta^{18}O$ ) を脱窒菌法により測定したところ、両同位体比が上昇するにつれて硝酸態窒素濃度が低下する現象が観察された (図5)。窒素のマスバランス解析の結果、無機態窒素や溶存有機態窒素の溶脱では説明できない、別の窒素損失経路の存在も示唆された。また分解後の基質を対象に $^{16}S$ アンプリコンシークエンス解析を実施し、FAPROTAXによる機能予測を行った結果、低次根では高次根よりも硝化菌および脱窒菌のリード数が多く、また培養時間と共に上昇することも示された。

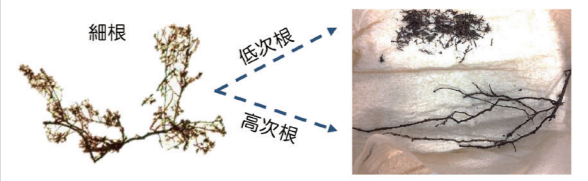
これらの結果は、酸性化フィードバック要因としての細根増産の意義をより一層強調するものであり、増産された細根について次数を問わず一括して評価すると、プロトンや硝酸態窒素の放出量が過小評価される可能性があることを示している。また、スギが土壌環境に応じて低次根を増産する反応は、結果として系からの窒素損失を促進するのかもしれない。



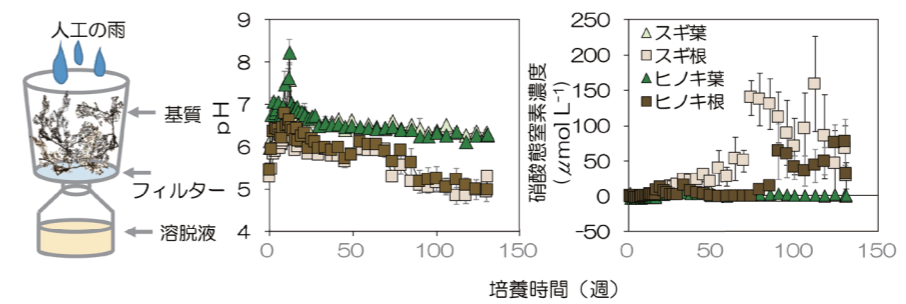
▲図1 スギ林における土壌化学性の20年間の変化 (Tanikawa et al., 2014 For. Ecol. Manage. を改変) 交換性アルミニウム濃度は土壌酸性度の指標で、高いほど土壌酸性化が進んでいることを示す。交換性塩基濃度 (本研究では交換性カルシウムがその主体であった) は土壌肥沃度の指標で、高いほど土壌栄養が豊富であることを示す。つまり左上方へのシフトは肥沃化を、右下方へのシフトは酸性化を意味する。スギ林では、「肥沃土壌はますます肥沃になり、痩せた土壌ではますます土壌酸性化が進行する」正のフィードバック現象が見られた。



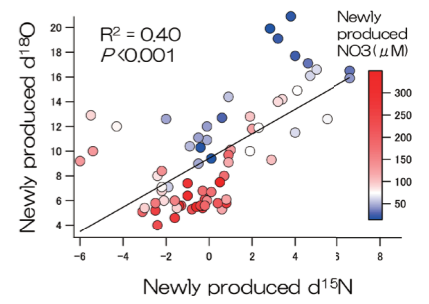
▲図2 スギ林における細根現存量 (Hirano et al. 2017 For. Ecol. Manage. を改変) 痩せた土壌をもつスギ林では、肥沃土壌に比べて有意に細根現存量が高かった。図中のアルファベット2文字は、調査林分IDを示す。



▲図4 低次根と高次根の分。



▲図3 (左) リター分解中に生成する成分を採取するカラム (中) 採取された溶脱液の pH の経時変化 (右) 溶脱液における硝酸イオン濃度の経時変化 (Tanikawa et al. 2018・2023 Sci Total Environ を改変) 葉と比べて細根は、その分解過程でプロトンと硝酸イオンを多く放出していた。



▲図5 低次根における生成された硝酸態窒素中の窒素安定同位体比と酸素安定同位体比の関係両者の値が共に高くなる時、硝酸態窒素の生成量は低く抑えられた。

## 共同研究a「倍数化によるエピゲノム進化と環境適応」

人工倍数体を複数の異なる環境で継代し、そのエピゲノムと遺伝子発現パターンがどのように変化するのか解析することで、倍数化直後の環境適応の分子メカニズムの一端を探り、その進化的意義を考察する。

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・森島亜紀・Kenji Yip Tong (チューリッヒ大学)  
工藤洋・杉阪次郎 (京大大学生態学センター)

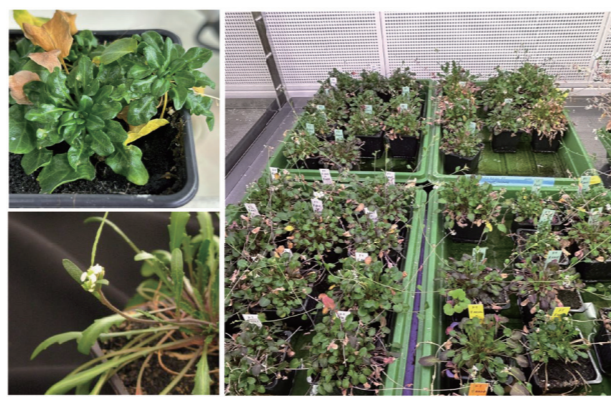
ゲノムの倍数化は植物の進化史上で繰り返し起こったもので、穀物や野菜、果実などの栽培種、野生種ともに広くみられる。なかでも異質倍数体は複数のゲノムセットを持つが、両親種とは異なる新たな遺伝子の発現様式を示すこと、また、両親と比べて広い範囲の表現型を示すことが多くの種で見られる。そのため、倍数化は進化の過程において形態・生活史の多様性を生み出した原動力の1つと考えられている。異種間交配では、雑種強勢と一般的に呼ばれる有利な形質が出ることもあるが、ゲノム倍数化はこのような異なるゲノムが組み合わさる効果に加えて、倍数化によって、種間雑種で頻繁に現れる減数分裂時の問題 (染色体対合に失敗して正しく分配されない) が回避される効果もある。さらには、親種と染色体数が異なるため、親種との交雑によって親集団へ再吸収されにくいという利点もある。これらの特徴も、倍数化による種分化を促進する効果があると考えられている。

我々のプロジェクトでは、新たに形成された倍数体がどのように進化するかを「見る」ことを目的としている。現存する倍数体種の起源は古く、すでに「二倍体化」と呼ばれる様々な過程を経て、ゲノムの特徴は二倍体と同じように変化しているのだが、フレッシュな倍数体のゲノムはどのように変化するのだろうか。研究室産の合成倍数体を、異なる環境で何世代も育てていけば、自然界の集団がそうであるように、最終的にその環境に適応した異なる形質を持つ集団に進化するだろうか？通常、数世代ではゲノム配列自体はほとんど変わらないため、変化するとしたらその原因はエピゲノムであるはずで、それはDNAメチル化や遺伝子発現の変化として検出できるはずである。そこで我々は、合成倍数体を生態研圃場 (生息地としてはかなり暑い環境) とチューリッヒ大学の圃場 (中程度より若干寒い環境)、そして室内で人工的にコントロールしたマイルドな環境と高温ストレスを与える環境で、それぞれ由来が同じ合成倍数体の生育を行って、エピゲノムを比較するプロジェクトを実行中である。

このプロジェクトで使用している合成倍数体は、ミヤマハタザオ (*Arabidopsis kamchatica*) という日本を含む環太平洋地域に広く分布する四倍体を模して研究室内で作出したものである。この種はハクサンハタザオ (*A. halleri*) とセイヨウミヤマハタザオ (*A. lyrata*) を親とすることがわかっている。倍数化が起きたのは10万年程度前のことだが、倍数化の起源は複数回であったことがわかっている。そこで、現存する

2種のうち、比較的親種のゲノムに近いと考えられている日本由来のハクサンハタザオとシベリア由来のセイヨウミヤマハタザオを人工的に交雑し、比較的良い効率で種を得ることができた。最初の交雑で得られた種子の芽生えは倍数体作出の標準的な手法であるコルヒチン処理をすることで人工的に倍数化させた。この場合、処理した個体は二倍体細胞と四倍体細胞のモザイク状となり、運良く四倍体化した茎頂分裂細胞から花芽が出た場合に花茎全体が四倍体化する。二倍体の花茎では種子が実らないが、四倍体になると種子ができる。上にのべた染色体対合の問題が解決するからである。四倍体ができただけで、いろいろな実験が計画できると喜んでいた。しかしここでふと、コルヒチン処理しなければどうなるのだろうか？と疑問がわいた。自然界では自然に四倍体ができるのだから、それは再現できないのだろうか？

そこで、もう一度交配を行って得られた種子を、こんどはコルヒチン処理なしで育ててみた。そうしたら、なんと、4個体育てていたうちの1個体が、勝手に倍数化して種子をつけた。非常に高い確率である。そこから育った個体のゲノムサイズをフローサイトメトリーで計測したところ、きちんと四倍体化していることが確認できた。今回の人工進化プロジェクトやそのほかのプロジェクトにもこの子孫を利用して、非常に重宝している。これに気をよくした私は、もっと多くの合成倍数体系統を得るべく、同じ遺伝型の親をせっせと交配した。しかし、その後何十個体と育ててもまだ2度目の倍数化は見ることができていない。これはいわゆるジギナーズラックだったのか。ともあれ、一度でもこの目で新種誕生の瞬間 (四倍体化した瞬間) をみられたのは運が良かったとしか言いようがないのかもしれない。いずれ複数の倍数化システムを得られれば、人工進化の再現性を確認する実験にも使いたいと考え、今も親個体の種類を増やしつつ交配を続けている。



▲図 ハクサンハタザオ (左上)、セイヨウミヤマハタザオ (左下) 倍数化を期待して生育中のF1個体たち (右)。

## 共同研究a「砂浜の食物網における餌資源としてのアオウミガメ卵の寄与率の解明」

小笠原諸島父島に生息するスナガニ属2種とアオウミガメ卵を含めた餌候補となる生物の炭素・窒素安定同位体比を測定し、スナガニ属2種における各餌の寄与率を推定した。ミナミスナガニはアオウミガメ卵とアリの寄与率が高く、ツノメガニは海藻の寄与率が高かった。今回の結果から、特にミナミスナガニにとってアオウミガメ卵は重要な餌であると同時に、同所的に生息しているスナガニ属は種間で利用する餌が異なると考えられた。

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 (京都大学フィールド科学教育研究センター)  
西澤秀明 (京都大学大学院情報学研究所・助教)  
高木淳一 (京都大学大学院教育支援機構横断教育プログラム推進部プラットフォーム学卓越大学院プログラム・特定助教)  
田嶋宏隆 (京都大学大学院情報学研究所・博士後期課程1年) (研究当時)  
木庭啓介 (京大大学生態学センター)

私たちは生態系間を移動する有機物の流れに関心を持ち、中でも低次の栄養段階に属する小型無脊椎動物が果たす役割を明らかにすることを目指して研究を行っている。地球上には様々な生態系が存在するが、その中で砂浜は海洋と陸域の生態系をつなぐ役割を果たす。砂浜に生息する生物は海洋と陸域のそれぞれに由来する餌を食べることで、2つの生態系間を移動する有機物の流れを媒介していると考えられる。こうした砂浜に生息する小型の甲殻類としてスナガニ属 (*Ocypode spp.*) があげられる。スナガニ属は雑食性であり、植物から動物まで様々な餌を利用する。また、海洋由来の餌資源としてウミガメ卵を捕食することも知られており、世界各地のウミガメ産卵地で代表的な捕食者となっている。これらのことから、スナガニ属がウミガメ卵を食べることで海洋由来の有機物を砂浜や陸域の生態系に媒介していると考えられる。そこで、スナガニ属の餌としてウミガメ卵はどの程度の割合を占めているのか、同じ砂浜に複数種のスナガニ属が生息している場合、餌としての寄与は異なっているのかを明らかにするために、炭素・窒素安定同位体比 ( $\delta^{13}\text{C}$ 、 $\delta^{15}\text{N}$ ) を用いてスナガニ属2種の食性の違いを明らかにすることが本研究の目的である。

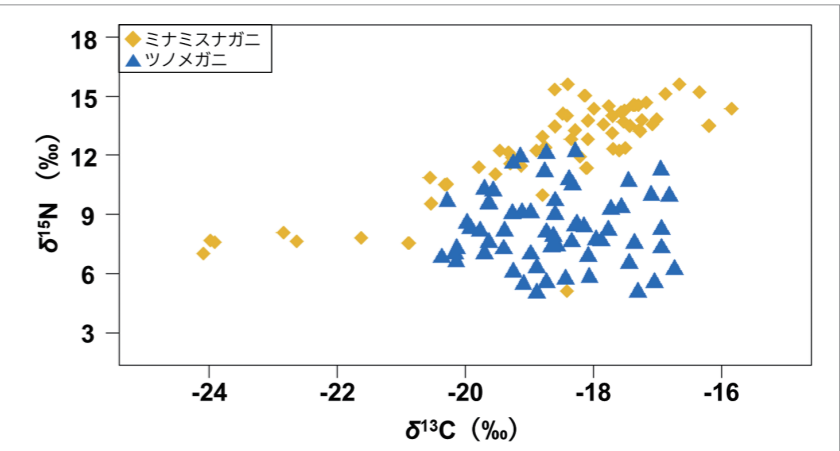
本研究では小笠原諸島父島を調査地として選んだ。この島にはツノメガニ *O. ceratophthalma* とミナミスナガニ *O. cordimanus* という2種のスナガニ属が同じ砂浜の中に生息している (図1)。また、小笠原諸島は日本最大のアオウミガメ *Chelonia mydas* の産卵地である。大型の哺乳類が生息していない小笠原諸島ではスナガニ属がアオウミガメ卵の最大の捕食者である (立川ほか1991)。父島の砂浜でスナガニ属2種と餌候補となる生物 (陸上植物、海藻、アリ、海苔、貝類2種類) を採集し、 $\delta^{13}\text{C}$  と  $\delta^{15}\text{N}$  を測定した。絶滅危惧種であるアオウミガメの卵は保全上の観点から解析に必要な量を十分に集めることが難しかった。そのため、父島に産み落とされたアオウミガメ卵を採取し  $\delta^{13}\text{C}$ 、 $\delta^{15}\text{N}$  を測定した Hatase et al. 2006



▲図1 父島に生息するミナミスナガニ (左) とツノメガニ (右)

のデータを用いた。スナガニ属2種の餌に対する濃縮係数について、炭素安定同位体比は0.8‰、窒素安定同位体比は3.4‰であると仮定した。これらの安定同位体比の測定値をもとに、RのMixSIARパッケージを使用して各餌の寄与率推定を行った。

ミナミスナガニはツノメガニよりも  $\delta^{15}\text{N}$  の値が高かった (図2)。 $\delta^{13}\text{C}$  についてはスナガニ属2種の間で違いが見られなかった。このことから、ミナミスナガニはツノメガニよりも高次の栄養段階に属する餌を主に利用していると考えられた。また、アオウミガメ卵は他の餌候補の生物に比べて  $\delta^{15}\text{N}$  が高かった。スナガニ属の種ごとに各餌の寄与率を推定したところ、ミナミスナガニはアオウミガメ卵とアリの寄与率が他の餌候補の生物よりも高かった。一方、ツノメガニは海藻の寄与率が高かった。ただし、海藻と貝類のうちの一つの同位体比は一部重複していることは注意が必要である。これらの結果から、同じ砂浜に生息し、ともに雑食性であるにもかかわらず、スナガニ属2種はそれぞれ異なる餌を主に利用しており、明確な食い分けが生じていると考えられた。特にアオウミガメ卵についてはミナミスナガニが優先的に利用している可能性が高い。両種の間でウミガメ卵を含む餌の寄与率が異なる理由としては、砂浜内でそれぞれの種が生息する場所が異なることが考えられる。ミナミスナガニは植生帯から砂浜の中腹にかけて生息しているのに対し、ツノメガニは砂浜の中腹から汀線にかけて生息している。アオウミガメは植生帯内部で産卵を行うことが多いため、ミナミスナガニの方が利用しやすいと考えられた。したがって、ミナミスナガニはアオウミガメ卵を捕食し、ツノメガニは海藻を捕食することで、それぞれが海洋由来の餌を砂浜や陸域の生態系に媒介していることが示唆された。



▲図2 スナガニ属2種の炭素・窒素安定同位体比

## 共同研究a「植物の性転換に関わる遺伝子の検出」

サトイモ科テンナンショウの仲間は、個体サイズに依存して性転換することが知られる。本研究では、性転換のメカニズムを明らかにするために、花芽、葉、花芽周囲の組織、イモ部分で発現する遺伝子を網羅的に調べた。

しばた  
柴田 あかり

福井市自然史博物館・学芸員  
専門は植物生態学



### 研究組織

柴田あかり（福井市自然史博物館）  
工藤洋（京都大学生態学研究センター）

## 研究背景・目的

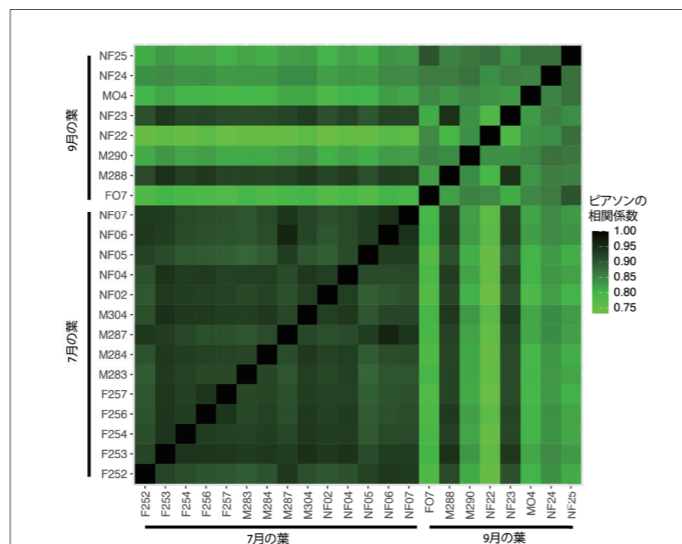
被子植物の多くは両性花をつけるが、一部の植物は、周囲の温度や個体サイズに依存して、雄機能（花粉生産）と雌機能（種子生産）への資源分配が連続的に、または完全に変わることが知られる。サトイモ科のテンナンショウは体サイズが小さいうちは雄花をつけ、体サイズが大きくなると雌花をつけるという性転換を示す。植物でのサイズ依存的な性転換は古来より生態学・理論研究において着目されてきた現象であるにもかかわらず、その分子メカニズムは未解明である。本研究では、サイズ依存的に性転換する多年生草本コウライテンナンショウを対象として（図1）、「どのようなメカニズムでサイズ依存的に性を転換するのか」を明らかにするために、雄しべと雌しべの形成にかかわる遺伝子を特定することを目的とした。



▲図1 コウライテンナンショウの雄花（左）と雌花（右）

(2)発現解析用のリファレンス作成  
雄花と雌花の花芽で特異的に発現している遺伝子を調べるために発現遺伝子の網羅的解析（RNA-seq）を行った。RNA-Seqで得られたリードがどの遺伝子に由来するかを決定するためには、リファレンスとなるゲノム情報もしくは遺伝子情報が必要となる。テンナンショウ属の植物は未だゲノム解読されていないため、まずはリファレンスの作成が必要であった。そこでコウライテンナンショウの花芽と葉で発現する遺伝子の配列情報からコーディング領域のリファレンスを作成し、RNA-Seqで得られたリードがどの遺伝子に由来するかを決定するために用いた。リファレンス作成過程において検出された132427遺伝子のうち、59585遺伝子については、類似配列をもつ他の植物種の情報を用いて機能を推測することができた。

(3)遺伝子発現解析  
コウライテンナンショウの4部位から得た合計332サンプルについてRNA-Seqを行い、リファレンスにマッピングし、遺伝子発現データを得た。その中から低いマッピング率または外れ値のサンプルを除外し、合計304サンプルを後の解析に使用した。まず手始めに葉で発現している全遺伝子を用いてサンプル間の相関を見たところ、7月に採ったサンプル間では相関が高い傾向があった（図3）。9月になると一部の個体は地上部が枯れ始めるため相関が低くなり、サンプリング時期の間で発現に大きな違いがあることがわかった。解釈可能な結果が得られたことから、コウライテンナンショウでも遺伝子発現解析は問題なく可能であることがわかった。一方で、葉では遺伝子発現全体には大きな雌雄差は見られなかった。今後、さらに花芽を含む他の部位において性特異的に発現する遺伝子の特定に取り組む予定である。



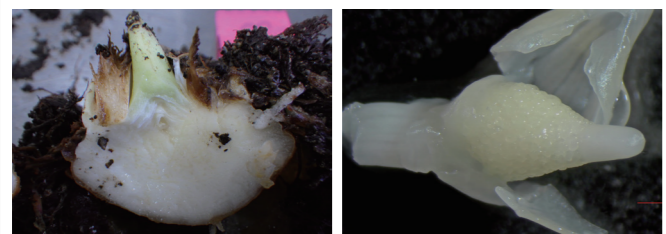
▲図3 葉で発現する遺伝子のサンプル間の相関

## 方法・結果

初期の花芽で発現する遺伝子を網羅的に調べるために、(1)野外で花芽をサンプリングし、(2)発現解析用のリファレンスを作成し、(3)遺伝子発現解析を行った。

### (1) 野外での花芽サンプリング

調査地の北海道苫小牧では、本種は5月に開花する。翌年の花の性は前年の夏に地下部（球茎）の資源状態で決まるとされているため、初夏から晩秋にかけて合計4回、球茎を掘り取り花芽のサンプリングを行った。初夏には目視で花芽を確認できなかったが、夏には花芽と思われるものを確認することができ、晩秋には全ての花芽の性を判別することができた。花芽の他に、葉、花芽周囲の組織、イモ部分の組織もサンプリングした。花芽は球茎中心部で作られるため、サンプリング時点でその個体は枯死してしまう。初期の花芽サンプルでは性を知らることができないところが悩ましいが、様々なサイズの球茎を掘り取り、掘りとった球茎のサイズを記録することとした。



▲図2 8月中旬時点の球茎断面（左）と花芽（右）

## 共同研究a「変動する植物の匂いシグナルが誘導する他個体の遺伝子発現を時系列で解析する」

植物は、周囲の植物が食害を受けた際に放出する匂いシグナルを受容することで、防御の準備を始めることが知られている。このような周辺植物の被害状況を認識するセンシング能力を評価するため、本研究は、匂いシグナルの受容による植物の短期的および中期的な応答をRNA-Seqにより明らかにすることを目的として実施した。

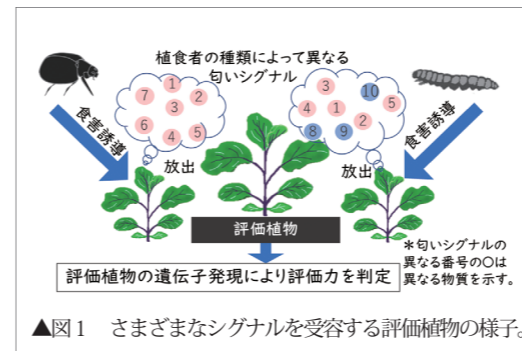
よねや きぬよ  
米谷 衣代

近畿大学 農学部・農業生産科学科・農学研究科・准教授  
専門は化学生態学、群集生態学



### 研究組織

米谷衣代（近畿大学農学部・農業生産科学科・農学研究科）  
高林純示（京都大学・名誉教授）高木美幸（近畿大学農学部・研究補助員）  
北村智恵子・杉本陽向・吉田陽奈・山口慎之輔（近畿大学農学部・4年生）（研究当時）  
工藤洋・本庄三恵（京都大学生態学研究センター）



▲図1 さまざまなシグナルを受容する評価植物の様子。



▲図2 ヤナギを圃場に配置している様子。



▲図3 twister（吸着剤）で、匂い捕集している様子。

植物が放出する揮発性化合物（匂いシグナル）は、周囲の植物に防御関連遺伝子の誘導反応を引き起こすことが知られており、これは2000年以降に明らかになった植物の機能の中でも特筆すべき発見である。しかし、これまでの研究の多くは人工的な傷や合成化合物による一時的な誘導反応に焦点を当てており、生物多様性の高い野外環境における植物の匂いシグナル受容と防御応答の実態は十分に解明されていない。一方、植食者による食害を受けた植物の匂いシグナルは多様な条件下で研究されており、その組成が植食者の種類や数によって変化することが示されている。したがって、自然の状況でみられるような、さまざまな植食者により入れ替わり立ち代わり食害を受けている植物から発せられる匂いシグナルを継続的に受け取る植物（以下「評価植物」）は、それぞれの匂いシグナルを識別し、状況に応じた特異的な反応を示しているのかどうかを明らかにする必要がある。

そこで本研究では、図1に示すような変動する匂いシグナルを受け取る植物（以下「評価植物」）が、それぞれの状況に応じた特異的な応答を示すのかを、短期および中期的に検証することを目的とした。

京都大学生態学研究センターの圃場において、評価植物としてイヌコリヤナギ *Salix integra* の鉢植えを設置し、その隣に同種の植物を配置した。評価植物はメッシュで覆い食害を防止し、隣の植物にはヤナギリハムシ成虫を接種して食害を開始させた。ヤナギリハムシはヤナギ類の主要な植食者であり、これまでにヤナギリハムシが食害誘導した匂いシグナルによる植物の防御誘導（Yoneya et al. 2014, *Apple. Entomol. Zool.*）や、成虫の定着抑制効果（Yoneya et al. 2023 *Front. Ecol. Evol.*）が報告されている。

本研究では、より自然な食害状況を再現するため、隣接植物が初期接種のヤナギリハムシ成虫食害に加え、産卵や幼虫食害、自然侵入した他の植食者による食害も受けるように設計した。対照として、メッシュで覆った健全な植物を隣に配置した評価植物も用意した（図2）。調査では、揮発性化合物の捕集（図3）、植食者の種と個体数の観察、評価植物のRNA-Seq用サンプル採

集を行った。匂いシグナルの曝露開始時期は、圃場設置直後の「初期」と、1か月後の「中期」に設定し、各区（初期・中期・対照）3区ずつを設け、曝露開始後5日間毎日調査した。中期には初期区も継続調査した。

同センターのGC-MSを用いて捕集した匂いシグナルを分析した結果、先行研究（Yoneya et al. 2012 *PLOS ONE*）で、ヤナギリハムシ食害で誘導された緑のかおりである（E）-3-hexen-1-ol acetate、セスキテルペンである  $\alpha$ -farnesene、トリエン構造をもつ（E）-4,8-dimethyl-1,3,7-nonatrieneなどが今回も検出された。植食者群集の観察では、5月はヤナギリハムシ以外は少数だったが、6月にはフタオアブラムシやシャクガ幼虫など多様な植食者が確認された（図4）。RNA-Seq解析は、リファレンス情報の少なから高いシーケンス深度が必要となり、2024年度は初期曝露区のみ解析を行った。現在、遺伝子発現量の定量解析を進めており、今後は中期サンプルも分析し、今年度中の解析によって研究目的の達成を目指している。

本研究では、多様な匂いシグナルの継続的受容により、植物の環境評価力の低下や、初期受容の重要性が示される可能性があり、野外における植物間コミュニケーションの理解に新たな視点を提供すると期待される。



▲図4 ヤナギリハムシ成虫（左）、フタオアブラムシとその捕食者のヒラタアブの幼虫（中）、ヨモギシャクガの幼虫（右）の写真。

# 世界自然遺産小笠原諸島にてDIWPA Field Biology Courseを開催しました

いしだ あつし  
石田 厚

京大大学生態学研究センター・教授  
専門は植物生態学、樹木生理学



2024年12月9日から15日にかけて、世界自然遺産サイトである小笠原の父島でDIWPA Field Biology Courseを開催してきました。今回は、インドから1名 (Fahis Kalathingathodi)、フィリピンから1名 (Gelster Curilan Paquibo)の2名の若手研究者を招聘し、また私の研究室に3ヶ月間滞在しているタイの研究者 (Ananya Popradit)の、計3名を連れて小笠原に行ってきました(写真1)。ここでは小笠原の植生の成り立ちや森林生態系の特徴、生態系保全の取り組みや私自身の研究の紹介、また実際に測定実習などを行ってきました。



▲写真1 竹芝棧橋にて。おがさわら丸乗船前の集合写真。左から、インドからのFahisさん、タイからのAnanyaさん、フィリピンからのGelsterさん。



▲写真2 アカガシラカラスバトの道路標識。左がFahisさん、右がGelsterさん。

招聘した若手研究者は、いずれも初来日であり、積極的に島の自然や文化に触れていました。小笠原は多くの固有種にも恵まれている一方、多くの外来種の脅威にも晒されています。滞在中、これら多くの固有種、外来種に出会うとともに、またその対策現場の案内などをしてきました。アカガシラカラスバトは小笠原固有亜種で、アカポッコという愛称が付けられて、保全活動のシンボルの一つとなっています(写真2)。ちょうど巣立ちの頃か、若鳥にたくさん出会えました。

フィリピンとタイからの研究者は植物生態が専門分野でしたが、インドからの研究者は樹木の穴の中の生物相が専門分野とのことでした。父島での調査可能なエリアでは、二人で樹木の穴の中の生物相の調査を行うなど、独自に考えて研究活動もしていました(写真3)。これらの成果に関しては、短い英語レポートも書きたいとのことでした。

また今回、父島にある環境省の事務所(小笠原世界遺産センター)にも協力していただき、島の生態系や、今まで行ってきた様々な外来種対策や生態系保全、世界自然遺産管理に関する活動の紹介もしていただきました(写真4、5)。

また島の方々にも大変よくしていただき、最後、父島乗船前には花のレイなどいただきました(写真6)。小笠原へは、東京竹芝棧橋からおがさわら丸に乗船し、父島まで片道24時間の船旅です。さらに帰りの船は、錨の不具合もあって三宅島沖で停船して修理。結局定刻より4時間遅れの夜7時に竹芝棧橋に着きました。初来日で小笠原とはディープな旅になりましたが、招聘したお二人は大変楽しそうに有意義に過ごし、またDIWPA NEWSLETTERにレポートも提出していただきました。また実習期間中大変お世話になった島の方々に、ここに御礼申し上げます。



▲写真3 樹木の穴の中の生物相調査。



▲写真4 島にある環境省事務所の前で。



▲写真5 父島にある環境省事務所内で、島の生態系や保全活動の取り組みの紹介を受けています。



▲写真6 父島を出港するおがさわら丸の前で。島の方々から花の付いたレイなどいただきました。

### 森と川の季節的なつながりがアマゴの多様な生き方を育む

第1著者・責任著者

うえだ  
上田 るい

京大大学生態学研究センター・研究員  
専門は個体群生態学・分子生態学



さとう たくや  
佐藤 拓哉

京大大学生態学研究センター・准教授  
専門は個体群生態学・群生生態学・寄生虫学



Ueda R, Kanaiwa M, Terui A, Takimoto G, Sato T (2025). Seasonal timing of ecosystem linkage mediates life-history variation in a salmonid fish population. Ecology 106(5): e70114. DOI: 10.1002/ecy.70114.

本研究は、三重大学の金若稔 准教授、米国ノース・カロライナ大学グリーンズボロー校の照井慧 助教授、東京大学の瀧本岳 准教授、京大大学生態学研究センターの佐藤拓哉 准教授らとの共同研究で得られた成果です。

ある生物個体が生まれてから死ぬまでに経験する一連の過程を生活史と言います。成長・繁殖・生存などに特徴づけられる生活史の多様性は、しばしば同種の生物集団内で見られ、集団の存続可能性や環境変動への適応可能性、さらには他種との関わり合いの強さにまで影響します。したがって、生活史の多様性が創出・維持される仕組みを明らかにすることは、野外で生じている様々な生物現象を理解することにつながります。

自然界では、森林-河川、海洋-島嶼など、様々な生態系が隣接しあっています。こうした生態系では、生物や生物遺骸、栄養塩類などが、生態系間の境界をまたいで季節的に流入することで(系外資源流)、受け手側の生態系の生物の重要な餌資源等になっています。日本などの温帯地域における森林-河川生態系では、森林から河川に流入する陸生無脊椎動物(以下、陸生動物)が、受け手となるサケ科魚類の重要な餌資源となっていますが、その流入時期や量は河川林の植生によって変化することが知られています。そこで本研究では、サケ科魚類アマゴ(*Oncorhynchus masou ishikawae*)を対象に、森林から河川への陸生動物流入の季節性と量を人為的に操作する大規模な野外操作実験、標識再捕法による個体の生活史の追跡、および、個体差を明示的に扱う統計モデルを組み合わせることで、系外資源流の時期や量が異なる3種類のシナリオにおいて、アマゴの成長や繁殖開始年齢といった生活史の多様性がどのように変化するかを調べました(図1)。

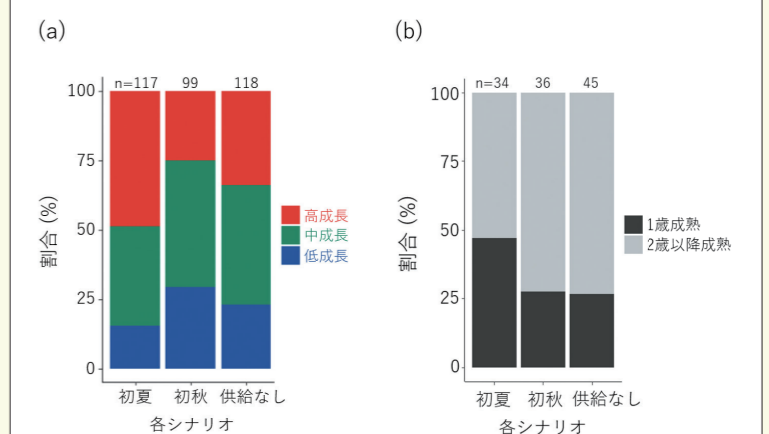
その結果、落葉広葉樹に囲まれた河川を模倣したシナリオ、すなわち、春の展葉に伴ってサケ科魚類の季節的な成長期間の初期に陸生動物の流入が生じるシナリオ(初夏供給)では、高成長を示す個体の割合が最も高くなりました(図2a)。これら高成長個体は、早熟傾向を示し、さらに1歳繁殖期まで生き残ったことにより、1歳成熟個体と2歳以降成熟個体の割合が均等になりました(図2b)。一方で、針葉樹に覆われた河川を模倣したシナリオ、すなわち、サケ科魚類の成長期間の後半に、展葉の影響を受けにくい地表徘徊性の陸生動物の流入が生じるシナリオ(初秋供給)や、伐採や植林など、過度な森林利用によって陸生動物の流入量そのものが大きく減少した河川を模倣したシナリオ(供給なし)では、中間的な成長や低成長を示す個体の割合が、初夏に系外資源流が生じるシナリオよりも高くなっていました(図2a)。これらの個体は、晩熟な傾向を示したことから、1歳成熟個体の割合が低くなる結果となりました(図2b)。これらの結果をまとめると、初夏に系外資源流が生じるシナリオにおいて、繁殖開始

年齢の偏りが最も少なく、生活史の多様性が高く維持されることを示していると言えます。

本研究は、自然本来の森林と河川につながりが、魚の多様な生活史の維持に貢献していることを初めて実証したものであり、季節的に生じる系外資源流を介した生態系につながりが、野生生物の生活史多様性を支える仕組みの一端を明らかにしたと言えます。現在地球規模で進行している気候変動や人為的な環境変化は、系外資源流の季節性や量を変化させることで、それらを利用する生物の生活史多様性の喪失を引き起こしている可能性があります。今後は、系外資源を介した生活史多様性の維持が、生物集団の長期的な存続や生物群集に及ぼす波及効果を評価したり、生活史多様性を維持し得る生態系管理の在り方を模索したりするなど、基礎、および応用研究の両方の枠組みにおける研究展開が期待されます。



▲図1 (左)自動給餌機を用いた野外操作実験の様子、アマゴとその胃内容物から得られた陸生昆虫。(右)系外資源(陸生動物)の流入時期や量が異なる3種類のシナリオ。



▲図2 (a)各シナリオにおける成長パターンの割合。(b)1歳繁殖期におけるシナリオごとの1歳成熟・2歳以降成熟個体の割合。

寄生植物アメリカネナシカズラが維持する植物の多様性

Shiohara N, Nomiya R, Yamawo A (2024). A Parasite Plant Promotes the Coexistence of Two Annual Plants. *Ecology Letters* 27(10): e14554. DOI: 10.1111/ELE.14554.

しのはら なおと  
篠原 直登

京大大学生態学研究中心・特定研究員(学振PD)  
専門は群集生態学



自然界には多くの植物種が一緒に生育しており、「共存」しているように見えます。しかし、光や土壌栄養塩といった同じような資源を利用する植物種の共存が、実際にどのようなメカニズムによって可能になっているかは十分に明らかにされていません。本研究では、草地に生育する2種の一年生草本種と1種の寄生植物を対象に野外調査と寄生実験を行いました。データを元に構築された寄生植物と寄主植物種間の個体群動態を再現する数理モデルから、寄生植物によって2種の草本種の共存が促進されることが分かりました。

私たちが普段目にする植物の多様性は、実は自明なものではありません。なぜなら、植物は光や水分、土壌中の栄養などの共通の限られた資源を巡って競争関係にあるため、もっとも資源を効率よく利用できる種が他の種を排除してしまい、種多様性が失われることが予想されるからです。

私たちはこのパラドクスを解決する一つの仮説として、「競争と防御のトレードオフ」に注目しました。競争的に優位である植物種がある捕食者(例えば植食性昆虫)に対してより脆弱である(より食べられやすい)というトレードオフがあれば、競争関係に優劣があっても共存が可能になると考えられます。実際、植物において競争と防御のトレードオフの存在は広く知られていますが、実際に捕食者によって植物の共存が成立するのかについて、直接的な証拠は得られていませんでした。その理由は、植物種の長期的な(例えば100年間の)個体数の変動や存続性を観察することが実際問題として困難であるためです。

そこで私たちは、実際の生物の個体数の変動を数理モデルで再現し、その長期的な共存可能性を数学的に評価する理論枠組みである「現代共存理論」に注目しました。野外観察や操作実験で得られたデータを用いて実際の自然界の様相を反映した数理モデルを組み立てることで、実際には人が観察することができない長期的な動態を予測することができます。

私たちは、青森県弘前市の岩木川の河川敷に見られる草地群落において、そこに生育する植物種がどのように共存しているのかについて検証を行いました。この草地では、アキノエノコログサ(以下、エノコロ)やヤハズソウ(ヤハズ)といった一年生草本が優占するほか、アメリカネナシカズラ(ネナシ)という寄生植物が見られます。野外観察から、どうやらネナシはヤハズを好んで寄生しているようだということが分かりました。そこで私たちは、まずエノコロとヤハズの競争関係を明らかにし、捕食者としての寄生植物ネ

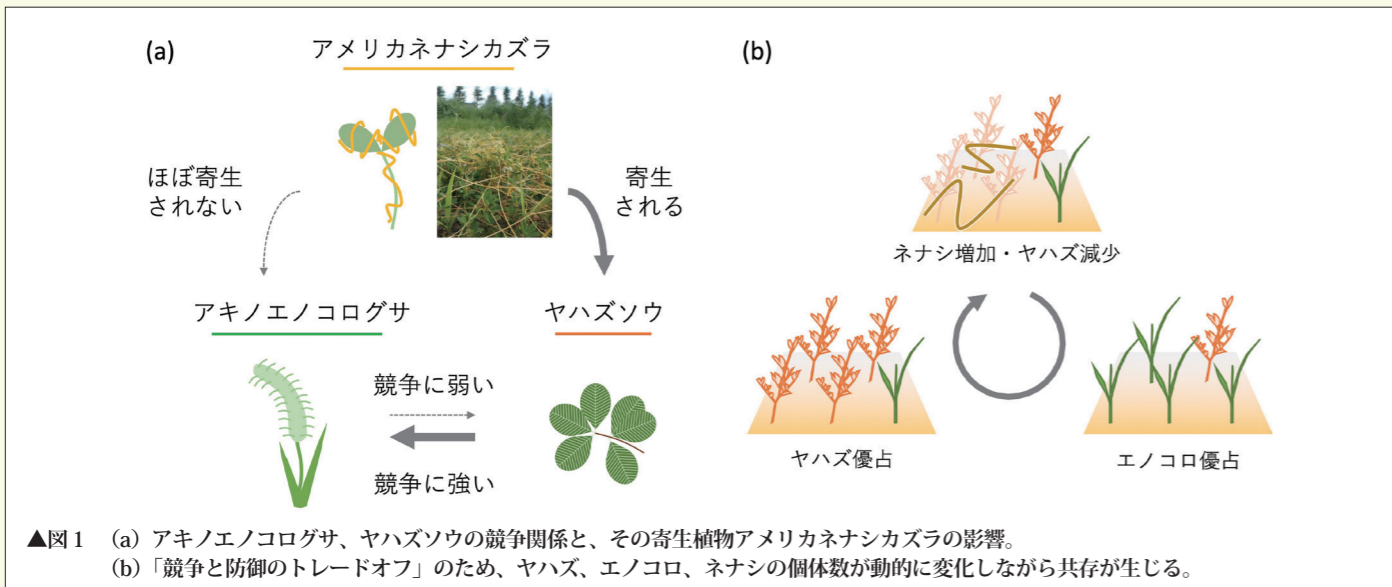
ナシの影響を明らかにすることを目指しました。

まず、河川敷の草地において、ある区画内の草本全4,650個体の位置及びサイズを記録しました。そのデータに対して統計モデリングを行い、エノコロとヤハズの競争関係と2種の個体数の変動を表す数理モデルのパラメータ(推定最大種子生産数および種内、種間の密度効果の強さ)を推定しました。得られたパラメータをもとに構築した数理モデルを解析した結果、高い確率でヤハズによる優占(エノコロの絶滅)が予測されました(図1a)。

次に、温室内で寄生植物ネナシとその寄主エノコロ、ヤハズの植え合わせ実験を行いました。その結果、ネナシはヤハズに対して高い寄生率(100%)を示し、寄生されたヤハズもまた高い確率(91.1%)で死亡することが分かりました。一方、エノコロは温室での栽培環境ではネナシに寄生されることがありませんでした。これらのことから、ネナシは宿主に対して高い選好性を持っており、競争的に優位なヤハズはエノコロよりもネナシの寄生に脆弱であるという競争と防御のトレードオフがあることが示唆されます(図1a)。

最後に、野外調査で得られたエノコロとヤハズの個体群動態モデルに、栽培実験で得られたネナシの寄生率と寄生死亡率を組み合わせ、3者(エノコロ、ヤハズ、ネナシ)の個体数の増減を再現する数理モデルを構築しました。その結果、①エノコロが多いと競争優位なヤハズが増え、②ヤハズの増加によりネナシが増え、③ヤハズが減りエノコロが増える、という動的なサイクルによって3者が共存することが、幅広いパラメータの範囲で見られました(図1b)。

これらの結果から、寄生植物ネナシカズラをめぐる「競争と防御のトレードオフ」のため、アキノエノコログサとヤハズソウという寄主植物2種の共存が長期的に維持されることが明らかになりました。



▲図1 (a) アキノエノコログサ、ヤハズソウの競争関係と、その寄生植物アメリカネナシカズラの影響。(b) 「競争と防御のトレードオフ」のため、ヤハズ、エノコロ、ネナシの個体数が動的に変化しながら共存が生じる。

海と川を行き来する魚は「海らしさ」を失いながらも海由来の物質を川へ届ける

第1著者

たなか りょうすけ  
田中 良輔

京大大学院理学研究科・博士後期課程  
専門は群集生態学



最終著者

さとう たくや  
佐藤 拓哉

京大大学生態学研究中心・准教授  
専門は個体群生態学・群集生態学・寄生虫学



Tanaka R, Kunishima T, Hirashima K, Ohta T, Yoshimizu C, Tayasu I, Uno H, Sato T (2025) Inter- and intraspecific variation in the degree of marine-derived resources of amphidromous fishes. *Journal of Fish Biology*. DOI: 10.1111/jfb.70084.

本研究は、京都大学大学院理学研究科の田中良輔 博士後期課程学生、摂南大学の國島大河 講師、和歌山県立自然博物館の平嶋健太郎 学芸員、富山大学の太田民久 講師、総合地球環境学研究所の由水千景 上級研究員、陀安一郎 教授、東北大学大学院生命科学研究所の宇野裕美 准教授、京大大学生態学研究中心の佐藤拓哉 准教授からなる研究グループで得られた成果です。以下に研究内容を紹介します。

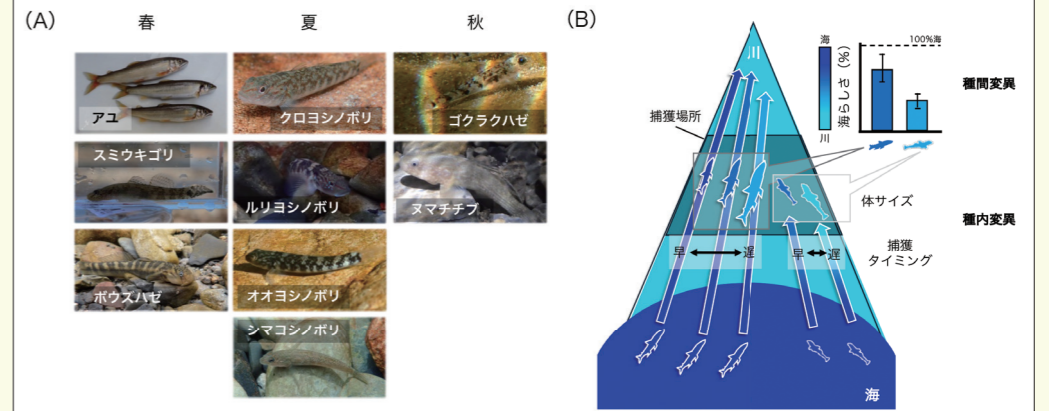
生涯の中で海と川を行き来する通し回遊性魚類は、自分の体や排泄物、遺骸という形で海由来の物質を川に運ぶことで、しばしば栄養や餌が少ない川の生態系を支えています。高緯度地域では、産卵のために川に戻る生き方を持つサケ科魚類が海由来の物質を川に運ぶことはよく知られています。一方、日本を含む低-中緯度地域では、日本人になじみ深いアユやハゼ科魚類など、非常に多様な両側回遊性魚類が海から川に移動しています(図1A)。それにも関わらず、それらが生む海と川の繋がりはほとんどわかっていません。

サケ科魚類のような魚は川を移動中はほとんど餌をたべないため、ほとんど海由来の物質を体に保持して川に入ると考えられます。一方で、アユやハゼ科魚類などの両側回遊性魚類は川を移動中も餌を食べ成長するため、体で保持されている海由来の物質が川由来の物質に徐々に置き替わっていくと考えられます。この「どれだけ海の成分を保っているか(=海らしさ)」は、移動の仕方(どれだけ餌を食べるかや移動するスピード)に関連して、魚の種や種内の個体間で大きく異なる可能性があります(図1B)。

本研究では、和歌山県南部の河川において9種の両側回遊性魚類(図1A)について、体を作る物質が海由来か川由来かを推定できる硫黄安定同位体比分析を用いて、種や種内の個体ごとの海らしさを推定しました。

その結果、種間比較では、移動中の両側回遊性魚類の海らしさの中央値は11~82%の範囲で異なりました(図2)。これは、両側回遊性魚類が、種ごとに多様な海らしさで川へ海由来の物質を届けていることを示唆しています。特に、川の上流部に生息する種ほど海らしさが高い傾向がみられました。これは、これらの種が川での生活に適した場所を早く獲得するために、短時間かつ餌を食べないような移動のするためだと考えられました。

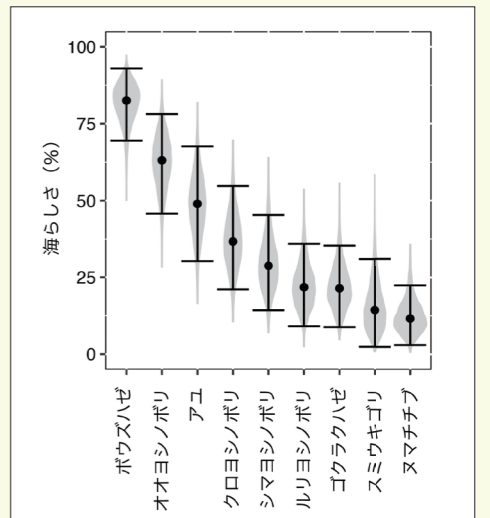
さらに種内変異として、ある1種で捕獲タイミングが早い個体の海らしさが高く、5種で小型個体かつ早期に移動した集団で海らしさが高い傾向がみられました。これは、短期間で、あるいは餌を食べずに移動した個体では、移動中の成長量が小さく、その結果として、海らしさがあまり失われていない可能性を示唆しています。



▲図1 本研究の概要 (A) 本研究で対象とした両側回遊性魚類。(B) 海らしさの種間、種内変異に関する概念図。

これらの結果をまとめると、両側回遊性魚類は、種や種内の個体ごとの移動の仕方に応じて、海らしさを失いながらも海由来の物質を川に届けていることが明らかになりました。これは、餌を消費しながら海から川へ移動する魚類において、海由来の物質の量や期間、季節性の評価の際には、海らしさが重要なパラメータであることを定量的に示した、世界的にも例のない成果です。

本研究は、海と川の繋がりを、種や個体レベルで評価するための方法を確立しました。今後は、両側回遊性魚類が年間を通じてどのように海由来の物質が届いているかを定量し、その影響が川の生物にどう及ぶかを明らかにしていきます。これは低-中緯度で起こる海と川の繋がりの意義を理解する上で重要になると考えています。



▲図2 海らしさの種間変異 黒点は中央値、エラーバーは95%信用期間、ヒストグラムは事後分布を表す。

2024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なっています。2024年度は、対面とZoomを用いたオンラインセミナーを計14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354回	4月19日	長期データが切り拓く、動物プランクトン生態学：湖沼積物による過去復元と、現在・これからの長期モニタリングのために	大竹裕里恵 京都大学生態学研究センター
		気候変動緩和に資するマングローブによる土壌と海洋への炭素貯留機構	中村航 東京大学大気海洋研究所・滋賀県琵琶湖環境科学センター
第355回	5月17日	三者共生系の確立と地衣類イオウゴケの極限環境適応	河野美恵子 総合研究大学院大学 統合進化科学研究センター
		遊びと好奇心の進化	壹岐朔巳 京都大学ヒト行動進化研究センター
スペシャル	5月24日	Tomato glandular hairs, volatile terpenes and herbivores	Robert C. Schuurink University of Amsterdam / Visiting Professor, Center for Ecological Research, Kyoto University
第356回	6月21日	季節繁殖を制御する多機能性遺伝子の進化とその生態的機能	石川麻乃 東京大学大学院新領域創成科学研究科
		季節変化するメダカ消化管長に起こったPlasticity-led evolutionの分子メカニズムとその進化プロセスの解明	勝村啓史 北里大学医学部
第357回	7月19日	植物ウイルス・植物・媒介昆虫の相互作用	富高保弘 国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 植物防疫研究部門
		RNAサイレンシング機構の解析から見てきた植物とウイルスのせめぎ合い	竹田篤史 立命館大学大学院生命科学研究所
第358回	9月20日	結実フェノロジーと動物散布	直江将司 森林総合研究所東北支所森林生態研究グループ
		なぜラン科は多様なのか - 共生菌がもたらしたランの栄養摂取と生活形の進化	遊川知久 国立科学博物館筑波実験植物園
第359回	10月18日	小惑星からのサンプルリターン：地球外の土と有機物から何がわかるのか	伊藤元雄 国立研究開発法人 海洋研究開発機構 高知コア研究所
		オメガ3多価不飽和脂肪酸生産源の実態	壁谷尚樹 東京海洋大学学術研究院海洋生物資源学部門
第360回	11月15日	ハエと花-知られざる魅惑の関係性	望月昂 東京大学大学院理学系研究科附属植物園
		葉の形・模様・植食者との関わり	樋口裕美子 京都大学生態学研究センター
第361回	12月20日	植物にとっての動物種子散布の意義：マダガスカルにおけるキツネザルと大型種子植物の相互作用からの考察	佐藤宏樹 京都大学大学院アジア・アフリカ地域研究研究科
		微妙な差異で維持される熱帯雨林の種多様性 ~食肉目ジャコウネコ科の例~	中林雅 広島大学大学院統合生命科学研究所
第362回	1月24日	日本産テンナンショウ属の爆発的多様化：とくに送粉キノコバエの使い分けに注目して	松本 哲也 茨城大学大学院理工学研究科
		雌雄異株と雌雄同株のタイ類の比較から見てきた有性生殖システムの進化	安居佑季子 京都大学大学院生命科学研究所
スペシャル	2月18日	Disturbance of lake productivity due to anthropogenic activities and the mitigation of impacts through plankton engineering for sustainable solutions	Xin Liu Guangxi Academy of Marine Sciences, Guangxi Academy of Sciences, China
第363回	2月21日	東南アジア熱帯樹種における環境応答	河合清定 国立研究開発法人 国際農林水産業研究センター
		葉の種特性と協調したルビスコの性質	坂田剛 北里大学一般教育部
スペシャル	2月26日	マイクロフォン、モデル、メソコズムによるスケールを超えた生態学的安定性の理解	Samuel R.P.-J. Ross Integrative Community Ecology Unit, Okinawa Institute of Science and Technology Graduate University
スペシャル	3月27日	Learning plant learning	Ariel Novoplansky Mitrani Department of Desert Ecology, Ben-Gurion University of the Negev, Israel

Memorandum of Understanding

ソウル国立大学データイノベーション科学研究所 (IDIS) と MOU (IDIS-CER) を締結しました。

2025年5月1日、ソウル国立大学データイノベーション科学研究所 (IDIS) バイオデータサイエンスセンター長のChoongwon Jeong教授、Youngsung Joo教授のほか4名の学生が来訪され、木庭啓介センター長、山内淳副センター長、山尾僚教授らと懇談し、今後の両機関の学術協力及び国際交流について意見が交わされ、部局間学術交流協定の締結が行われました。



2024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
8月20日	滋賀県立彦根東高校	琵琶湖の水質、プランクトンとベントスの長期変遷：富栄養化や気候変動の影響は？	中野	生態学研究センター
		目立ちたがる生き物の謎解き：なぜ地味であることをやめて派手になったのか？	谷内	
10月10日	島根県立出雲高校	琵琶湖の水質、プランクトンとベントスの長期変遷：富栄養化や気候変動の影響は？	中野	生態学研究センター
		季節をはかる分子メカニズム：植物が季節を感知するしくみ	工藤	
11月8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	生態学研究センター

2024年度 博士・修士学位取得者と論文タイトル

学位	氏名	論文タイトル
博士	Lee Boyun	能動的・社会的に育つ：屋久島の野生ニホンザルにおける母親以外の個体との発達初期の社会交渉 Growing up Actively and Socially: Early Social Interactions with Non-Mother Individuals in Wild Japanese Macaques in Yakushima
修士	朝倉 日向子	宿主-寄生関係の系統的異質性と生態系間エネルギー流の季節的経路の関係に関する研究 Two distinct host-parasite associations mediate seasonal ecosystem linkages
	志田 岳弥	河川景観における水温・餌資源動態の空間異質性とヤマメの生活史変異 Life-history variation of masu salmon across a riverscape: Spatial heterogeneity in stream temperature and prey resource dynamics shapes the variation in age at maturity
	佐々木 陽依	広葉樹の葉脈の支持機能が葉の進化に果たす役割の検証
	土居 健央	日本産ブナ科樹種における揮発性有機化合物の化学組成の種間変異の解明と決定要因の解析
	角田史也	ヤクシマザルによる花の食害がヤブツバキの結実と与える影響 Influence of flower predation by Yakushima macaques on the fruition of Camellia japonica
	南川未来	同所的に生息するゴリラ・チンパンジーの腸内細菌の発酵能力の比較 Fermentation Ability of Gut Microbiota in Sympatric Gorillas and Chimpanzees

## 2025年度 協力研究員名簿

氏名	所属等	課題名
野崎 健太郎	梶山女学園大学教育学部・准教授	1. 陸水学を基盤とした理科・科学教育の実践 2. 無機酸性河川における基礎生産過程の解析 3. 接合藻アオミドロの形態分類
源 利文	神戸大学大学院 人間発達環境学研究所・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
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
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
池谷 透	立命館大学理工学部・授業担当講師	水域における生物多様性と生態系機能および保全に関する研究
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
由水 千景	総合地球環境学研究所 研究基盤国際センター・上級研究員	安定同位体比を用いた水域の物質循環研究
高野 宏平	長野県環境保全研究所・自然環境部・研究員	サトイモ科植物の送粉生態及び希少植物の保全
亀田 佳代子	滋賀県立琵琶湖博物館・館長	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 の 解明
大西 雄二	総合地球環境学研究所 基盤研究部・特任助教	安定同位体と生態化学両論による生態系構造の高精度解析
奥田 昇	神戸大学内海域環境教育研究センター・教授	流域の生物多様性と生態系多機能性
小沢 晴司	公立宮城大学 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、干拓と生物多様性
酒井 章子	香港バプテスト大学社会学部地理学科・准教授	植物の繁殖をめぐる植物-昆虫-微生物相互作用

### 2025-2026 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、本センターの協議委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：2025年4月1日～2027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

## 2025年度 運営委員・共同利用運営委員名簿

運営委員			☆議長	共同利用運営委員		
氏名	所属	任期		氏名	所属	任期
<b>議長</b>						
木庭 啓介 (☆)	生態学研究センター長	2024.4.1～2026.3.31		<b>議長</b>		
<b>第1号委員</b>						
中野 伸一	生態学研究センター・教授	2024.4.1～2026.3.31		中野 伸一 (☆)	生態学研究センター・教授	2024.4.1～2026.3.31
山内 淳	〃	〃		山内 淳	生態学研究センター・教授	2024.4.1～2026.3.31
工藤 洋	〃	〃		工藤 洋	〃	〃
石田 厚	〃	〃		石田 厚	〃	〃
山尾 僚	〃	〃		山尾 僚	〃	〃
谷内 茂雄	生態学研究センター・准教授	〃		<b>第2号委員</b>		
本庄 三恵	〃	〃		佐々 真一	京都大学大学院理学研究科長	2025.4.1～2027.3.31
佐藤 拓哉	〃	〃		田尾 龍太郎	京都大学大学院農学研究科長	2024.4.1～2026.3.31
半谷 吾郎	〃	〃		宮下 英明	京都大学大学院人間・環境学研究所長	2025.4.1～2027.3.31
樋口 裕美子	〃	〃		山本 衛	京大大学生存圏研究所長	2024.4.1～2026.3.31
田中 洋之	生態学研究センター・助教	〃		三重野 文晴	京都大学東南アジア地域研究研究所長	〃
大竹 裕里恵	〃	〃		平田 聡	京都大学野生動物研究センター長	2025.4.1～2027.3.31
<b>第2号委員</b>						
佐々 真一	京都大学大学院理学研究科長	2025.4.1～2027.3.31		<b>第3号委員</b>		
田尾 龍太郎	京都大学大学院農学研究科長	2024.4.1～2026.3.31		内海 俊介	北海道大学大学院地球環境科学研究院教授	2024.4.1～2026.3.31
宮下 英明	京都大学大学院人間・環境学研究所長	2025.4.1～2027.3.31		占部 城太郎	東北大学大学院生命科学研究科・名誉教授	〃
山本 衛	京大大学生存圏研究所長	2024.4.1～2026.3.31		阿部 晴恵	新潟大学佐渡自然共生科学センター・准教授	〃
三重野 文晴	京都大学東南アジア地域研究研究所長	〃		宮下 直	東京大学大学院農学生命科学研究科・教授	〃
平田 聡	京都大学野生動物研究センター長	2025.4.1～2027.3.31		村岡 裕由	東京大学大学院農学生命科学研究科・教授	〃
<b>第3号委員</b>						
内海 俊介	北海道大学大学院地球環境科学研究院教授	2024.4.1～2026.3.31		長尾 誠也	金沢大学環日本海域環境研究センター・教授	〃
占部 城太郎	東北大学大学院生命科学研究科・名誉教授	〃		陀安 一郎	総合地球環境学研究所・教授	〃
阿部 晴恵	新潟大学佐渡自然共生科学センター・准教授	〃		半場 祐子	京都工芸繊維大学応用生物学系・教授	〃
宮下 直	東京大学大学院農学生命科学研究科・教授	〃		塩尻 かおり	龍谷大学農学部・教授	〃
村岡 裕由	東京大学大学院農学生命科学研究科・教授	〃		片野 泉	奈良女子大学大学院自然科学系・教授	2025.4.1～2027.3.31
長尾 誠也	金沢大学環日本海域環境研究センター・教授	〃		巖佐 庸	九州大学・名誉教授	2024.4.1～2026.3.31
陀安 一郎	総合地球環境学研究所・教授	〃		佐竹 暁子	九州大学大学院理学研究院・教授	〃
半場 祐子	京都工芸繊維大学応用生物学系・教授	〃		辻 瑞樹	琉球大学農学部・教授	〃
塩尻 かおり	龍谷大学農学部・教授	〃				
片野 泉	奈良女子大学大学院自然科学系・教授	2025.4.1～2027.3.31				
巖佐 庸	九州大学・名誉教授	2024.4.1～2026.3.31				
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	〃				

## 京都大学生態学研究センター 運営委員会（第77回）議事要旨

日 時： 令和7年3月11日（火）10：00～10：38  
場 所： zoomによるオンライン  
出席者： 運営委員24名

（議事前）  
○最初に、議長から定足数について確認があり、会議が成立している旨の発言があった。  
○前回（第76回（令和6年3月14日開催））運営委員会議事要旨案について確認があり、承認された。

（審議事項）  
1. 専門委員会に関する申し合わせについて  
中野議長から、資料1に基づき、専門委員会に関する申し合わせを廃止することについて説明があり、審議の結果、承認された。  
2. 副センター長の指名及び副センター長に関する申し合わせの一部改正について  
中野議長から、資料2に基づき、副センター長の指名及び副センター長に関する申し合わせを一部改正することについて説明があり、審議の結果、承認された。  
3. その他  
なし

（報 告）  
1. 運営委員会委員について  
中野議長から、資料3に基づき、令和7年度以降に変更のある運営委員について、報告があった。  
2. 次期センター長について  
中野議長から、次期生態学研究センター長として木庭啓介教授を昨年11月の協議会において選出（任期：令和7年4月1日から令和9年3月31日まで）した旨の報告があった。  
また、これに関連して、中野議長から、センター長の任期について、京都大学生態学研究センター規程を改正して再任することはできるが、引き続き4年を超えることはできなくなった旨の補足説明があった。  
3. 教員の人事について  
中野議長から、令和6年4月1日付で樋口裕美子准教授、令和6年8月1日付けでLee Wanyi特定助教を採用し、現在、教授候補者1名を選考中である旨の報告があった。  
4. 機能強化促進事業への対応について  
中野議長から、本学が実施している「機能強化促進制度」に基づき、フィールド科学教育研究センター及び野生動物研究センターとともに「生態フィールド学系」として、女性教員と若手教員の比率の向上を図るため、様々な対応について取り組んでいる旨の報告があった。  
5. 湖沼先端研究船の更新について  
中野議長から、資料4に基づき、琵琶湖の湖沼先端研究船「はず」の老朽化に伴い、船舶の更新・新船建造について概算要求したところ、令和6年度の補正予算で申請が採択された旨の報告があった。  
6. 生態研セミナーについて  
中野議長から、当センターのセミナーを毎月第三金曜日にハイブリッド式で実施している旨の報告があった。  
7. 京大ウィークス（一般公開）について  
中野議長から、資料5に基づき、京大ウィークス（一般公開）を実施した旨の報告があった。  
8. DIWPAの国際生物学コース（DIWPA International Field Biology Course）について  
中野議長から、DIWPAの国際生物学コースの研修として、昨年12月に小笠原（父島）において、国際公募により審査・選出された博士課程大学院生（インド）、修士課程大学院生（フィリピン）及びAnanya Popradit客員准教授（タイ）の参加のもとで開催した旨の報告があった。  
9. 令和7年度招へい研究員の受入れについて  
中野議長から、資料6に基づき、令和7年度招へい研究員の受入れについて、報告があった。  
10. 令和7年度外国人共同研究者の受入れについて  
中野議長から、資料7に基づき、令和7年度外国人共同研究者の受入れについて、報告があった。  
11. 令和7年度日本学術振興会特別研究員（新規・継続）の受入れについて  
中野議長から、資料8に基づき、令和7年度日本学術振興会特別研究員（新規・継続）の受入れについて、報告があった。  
12. 令和6年度外部資金等の受入れについて  
中野議長から、資料9に基づき、令和6年度外部資金等の受入れについて、報告があった。

13. 生物多様性・生態系研究基金への寄附について  
中野議長から、今年度の生物多様性・生態系研究基金への寄附の受け入れ状況について、報告があった。  
14. その他  
中野議長から、当人は令和7年度から京都大学研究連携基盤長に就任することになった旨の報告があった。  
田中（耕）委員から、理学部の体験プログラムを実施するため、同プログラムのフィールド活動について協力依頼があった。

## 京都大学生態学研究センター 共同利用運営委員会（第37回）議事要旨

日 時： 令和7年3月11日（火）10：50～11：32  
場 所： zoomによるオンライン  
出席者： 共同利用運営委員16名、陪席1名

（議事前）  
○議長から定足数について確認があり、会議が成立している旨の発言があった。  
○中野センター長を陪席させることについて確認があり、承認された。  
○共同利用運営委員会（第35回・令和6年3月14日開催）議事要旨案及び共同利用運営委員会（第36回・令和6年10月21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、令和6年度以降変更のある委員について報告があった後、資料1に基づき、次期委員長に中野伸一教授をもって充てることなど、次年度の本委員会の構成員について確認があり、審議の結果、承認された。  
2. 令和7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、令和7年度の京都大学生態学研究センター全国共同利用共同研究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、21件（共同研究a15件、ワークショップ4件、研究集会2件）の申請があり、専門委員会による審査結果を踏まえ、採択件数16件、不採択件数5件、予定予算362万円とすることについて説明があり、審議の結果、承認された。  
なお、内海委員から、共同研究aのあり方について、センターとしての方針を示すべきとの意見があった。

（報 告）

1. 令和6年度共同利用採択リストについて  
木庭委員長から、資料3に基づき、令和6年度の共同利用採択実績について報告があった。  
2. 共同利用・共同研究拠点の中間評価について  
木庭委員長から、資料4に基づき、共同利用・共同研究拠点の中間評価の結果について報告があった。  
3. 国際共同利用・共同研究拠点の新規認定について  
木庭委員長から、国際共同利用・共同研究拠点の新規認定を申請したが不採択であった旨の報告があった。  
4. 湖沼先端研究船の更新について  
木庭委員長から、資料5に基づき、琵琶湖の湖沼先端研究船「はず」の老朽化に伴い、船舶の更新・新船建造について概算要求したところ、令和6年度の補正予算で申請が採択された旨の報告があった。

5. 共同利用・共同研究システム形成事業「学際領域展開ハブ形成プログラム」について  
木庭委員長から、中部大学をリーダーとして当事業を申請したが不採択であった旨の報告があった。

6. その他  
中野センター長から、今後、共同利用・共同研究拠点の維持・運営を行う上で、電気代や燃料費を如何に工面するか検討する必要がある旨の発言があった。

## 2025年度 センターの主な活動予定

生態学研究センターにおける2025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。

### プロジェクト

創発的研究支援事業（JST）（1件）、大学発新産業創出基金事業（JST）（1件）、環境研究総合推進費（1件）、科学研究費助成事業による研究（53件）、民間財団寄附金による研究（7件）などが進められている。

### 共同利用事業

2025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、10件の共同研究a、4件のワークショップ、2件の研究集会を採択した。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

生態学研究センターの公式のイベントである「生態研セミナー」を毎月第三金曜日に開催している。本セミナーは、講演者と世話役の教員との協議によって、(1)生態学研究センターにおけるセンター外の方々も参加可能な対面形式か、(2)主にZoomを用いたオンライン形式のいずれかの形で開催する。どちらの場合も、講師の同意が得られる場合には、主にZoomを用いた外部へのオンライン配信も併せて行う。オンライン配信実施の可否はそれぞれのセミナーで異なるので、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）。また、生態学研究センターにて開催の対面形式のセミナーへの参加を希望される場合、会場への道順はセンターのホームページで確認いただけます。

### ニュースレターの発行

センターニュースは、年2回（7月、1月）発行する予定である。原則として冊子体の発行はせず、センターのホームページにて内容を公開し、希望者には発行のお知らせをメール配信する。ただし、公的機関等へは冊子体版をお届けする。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。

※共同利用事業については、p.8,9に掲載しています。

### 公開授業

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秋頃に、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（ガスクロ燃烧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。

シンバイオトロン：陸域モジュール、水域モジュールが利用可能である。

琵琶湖観測船：高速観測調査船「はず」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  
シンバイオトロン関係：山尾  
観測船関係：合田・赤塚  
実験圃場林園関係：工藤・松本・吉浪

### 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。

## 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

- 火口の近くに生えている東南アジア産のツツジ科植物 (Vaccinium varingiiifolium) (Galih Chersy Pujasatria)
- 生態学研究センターの芝生に生えている毒性のガンタケ (Galih Chersy Pujasatria)
- 生態学研究センターに生えたネジバナ (ランの仲間) とそこにきたシジミチョウ (谷内茂雄)
- 琵琶湖調査船「はす」 (合田幸子・赤塚徹志)
- 調査中の沖の白石 (合田幸子・赤塚徹志)
- 調査中の竹生島の東北岸 (合田幸子・赤塚徹志)

## 招へい研究員・外国人共同研究者の紹介



### LIU, Xin

中国広西科学院広西海洋科学院

期間：令和7年4月1日～令和7年6月30日

研究テーマ：AI 画像解析技術を用いた動物プランクトンのバイオマス推定



### GONZALEZ GAJARDO, Angelica Lorena

ラトガース大学

期間：令和7年6月1日～令和7年8月31日

研究テーマ：メタ解析による寄生生物による宿主操作が捕食-被食関係に及ぼす影響の効果検証



### OLAPADE, Olabowale Ayotunde

Albion College

期間：令和7年5月14日～令和7年5月28日

研究テーマ：琵琶湖の細菌群集解析



### PIGOTT, Jeremy James

Trinity College Dublin

期間：令和7年5月14日～令和7年5月23日

研究テーマ：琵琶湖流入河川の物質循環

## 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2025を3月25日に開催した。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19日に開催した。

## センター員の異動

- 研究員の西野貴騎が3月31日付で退職しました。
- Galih Chersy Pujasatriaが4月16日付で研究員として採用されました。
- 蔡吉が7月1日付で研究員として採用されました。

## 生物多様性・生態系研究基金について

※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

## 生態学研究センターニュース No.156

Center for Ecological Research News ~2025 July~

発行日：2025年7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](mailto:cernews@ecology.kyoto-u.ac.jp)

(センターニュース編集担当)

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。