

京都大学
生態学研究センター

創設 30 周年記念誌
センターニュース 特別号

2021 年 10 月



京大大学生態学研究センター

生態学研究センター創設 30 周年を迎えて



京大生態学研究センターは、今年で 30 周年を迎えることになりました。この間、皆様方から多大なる御理解と御支援を賜りましたこと、当センターを代表して、ここに深く御礼申し上げます。当センターは、これまでの実績と成果を基盤に、これらをさらに発展させ、新たな研究課題を次々に開拓することで、生態学・生物多様性科学の発展に寄与してまいります。

当センターは、平成 3 年度に「生態学の基礎研究の推進と生態学関連の国際共同研究の推進」を目的とする全国共同利用施設として 10 年時限付きで設置されました。その後、平成 13 年度には、「生物多様性および生態系の機能解明と保全理論」を設立目的として、第二期の 10 年時限の研究センターとして再出発しました。平成 16 年には、日本全国の国立大学が法人化され、時限後の改組・改廃は大学の判断に委ねられることになりました。平成 22 年には、文部科学省による新しい制度「共同利用・共同研究拠点（以下、拠点）」が施行され、当センターは我が国で唯一の生態学・生物多様性科学の拠点として認定を受けました。その後、文部科学省・科学技術・学術審議会学術分科会研究環境基盤部会が全国の国立大学の共同利用・共同研究拠点を対象に実施する拠点の評価において、平成 25 年度の中間評価、平成 27 年度の期末評価、平成 30 年度の中間評価の全てについて、当センターの拠点は高い評価「A」を獲得し続けています。また、当センターの拠点の評価が高いことに鑑み、平成 28 年 3 月末、当センターに課せられていた 10 年の時限が撤廃され、平成 28 年 4 月以降、当センターは我が国唯一の生態学に特化した恒久的部局として京都大学に設置されています。

当センターは、欧米の生態学・生物多様性科学の大学附置研究所・センターと比較すると小規模ではありますが、質の高い研究成果を継続的に発表している点において国内外で高く評価されています。特に、地球環境全体の保全にとって大変重要なアジア・グリーンベルトにおいて、当センターが生態系・生物多様性の研究でリーダーシップを取りながら国内外の若い研究者と共に研究を進め、生態学・生物多様性科学において国際的に大きなうねりを産み出す諸活動には定評があります。具体的には、当センター独自の組織である西太平洋・アジア生物多様性研究ネットワーク（DIWPA）に当センターの各教員が個人的に有する国際ネットワークの研究者を引き込むことにより、“Mega-biodiversity” と称される西太平洋・アジア諸国の豊かな生態系・生物多様性研究に欧米を始めとする最新の研究情報・技術が融合され、国際的に独創性の高い研究テーマを創造しようとしています。

当センターは、生態学・生物多様性科学の学術基盤強化と発展、研究水準の向上、独創的な研究テーマの創出、研究者コミュニティの活性化を通じて、当該学問分野の素養を深く学び、国際的かつ学際的な視点から生物と環境の関係性を包括的に捉えることのできる人材を育成してきましたし、これからもそのような人材を多く輩出したいと考えております。特にアジアを中心とした DIWPA がカバーする地域における生物多様性・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べく、当センター一丸となって日々研鑽を積むことを惜しみません。来年度からは第 4 期中期目標計画期間を迎えることとなり、国立大学を巡る社会情勢はますます厳しいものとなるでしょう。そのような中でも我々は、引き続き人類と地球生態系の持続可能な関係性を探索する一助となるべく、生態学の普及と社会実装に務めてまいります。今後とも、当センターの活動に貴重なご支援を賜りますよう、何卒よろしくお願い申し上げます。

生態学研究センター長 中野 伸一

写真に見るセンターの軌跡 1： 研究実験棟

30th Anniversary, Center for Ecological Research

■現在のセンター研究実験棟：1期棟前方から



▲1期棟は1998年10月に完成、同年10月に大津市下阪本からの引越が完了。

■2期棟（左）と1期棟（右）



▲2期棟は1999年12月に完成、2000年2月に京都分室の引越が完了。

■2期棟後方から



■シンバイオトロン（Symbiotron）棟



▲2000年2月に完成。

■図書室



▲約18000冊の図書を所蔵。蔵書には、旧大津臨湖実験所からの陸水学および淡水生物学関係の希少な雑誌や図書を含む。

写真に見るセンターの軌跡 2： 屋外共同利用施設

30th Anniversary, Center for Ecological Research

■ 実験圃場：ビニールハウスとファイトトロン (植物育成用環境制御温室)



▲約 2000 平方メートル
植物の育成、生態学的な操作実験が可能である。

■ 実験池



▲縦 10m ×横 10 m×深さ 1.5 mの方形池が 8 基設営。

■ 植栽林園



▲約 1300 平方メートルの区画が 6 つあり、木本を用いた生態学的な操作実験が可能である。

■ 鉢棚



▲実験試料植物の育成と系統保存に使用されている。

■ 実験森林区 (CER の森) 入口



▲ 2005 年 8 月に開園。実験用里山としての再生を試みている。

■ CER の森全景



写真に見るセンターの軌跡 3： 共同利用装置等

30th Anniversary, Center for Ecological Research

■ 安定同位体自然存在比測定用質量分析計



▲ 2010年3月に導入された、各種の前処理システムを備えた安定同位体比質量分析システム

■ オートアナライザー



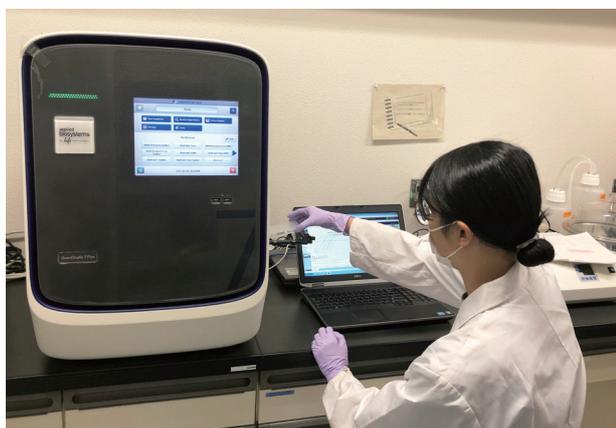
▲ 水中の栄養塩類を自動的に測定できるオートアナライザー

■ 標本室の琵琶湖長期所蔵標本



▲ 琵琶湖固有魚種であるイサザの1962年以降の標本等を継続して保管。

■ リアルタイム PCR 遺伝子発現定量装置



▲ 野外で採集された試料を遺伝子レベルで解析する実験装置を完備。

■ シンバイオトロン棟内 人工気象室



▲ 環境を様々に制御して、生物間の相互作用を解析することができる。

写真に見るセンターの軌跡 4: 水域研究拠点の変遷と旧植物生態研究施設



30th Anniversary, Center for Ecological Research

■大津臨湖実験所（大津市観音寺）



▲下阪本移転前の大津臨湖実験所

■大津臨湖実験所（大津市下阪本）



▲下阪本に移転後の大津臨湖実験所と船着場

■琵琶湖観測船「はず（三代目）」



▲沖島に停泊中の「はず（三代目）」
全長 12.5m、総トン数 8.5t、定員 20 名、最大航行速度 20 ノット
1998 年 10 月に建造され、大津市下阪本に棧橋がある。

■歴代調査船



▲「かもめ」



▲「にはほ二世」



▲「はず（二代目）」



▲「はず（三代目）」

■理学部植物園入口（京都市左京区北白川）



▲植物園に隣接して植物生態研究施設があった。

■理学部附属植物生態研究施設



▲センター設立後は、新棟完成までセンター京都分室となる。

写真に見るセンターの軌跡 5： 国際研究活動

30th Anniversary, Center for Ecological Research

■ マクロ生物学 百花繚乱シンポジウム I



▲全体集合写真 (2019年2月21日)

■ DIWPA 野外生物学コース



▲タイで行った野外生物学コース (2015年11月11日)

■ マクロ生物学 百花繚乱シンポジウム II



▲芦生演習林でのエクスカージョン (2019年11月12日)



▲インドネシアで行った野外生物学コース (2019年8月27日)

■ 地球研連携プロジェクト 2



▲同左
第3回日本-フィリピンワークショップ (2019年9月16日)

■ 地球研連携プロジェクト 1



▲「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 (奥田昇代表: 2014~2019年度)」フィリピンでの水質調査

目 次

ごあいさつ

センター長 中野 伸一

口絵

目次

I 創設 30 周年へのメッセージ

1. 京都大学 総長	湊 長博	3
2. 京都大学大学院 理学研究科長	國府 寛司	4
3. 総合地球環境学研究所 所長	山極 壽一	5
4. 日本生態学会 会長	湯本 貴和	6
5. 客員外国人研究員	Renhui Li.....	7
	Antony Dodd.....	8
	Tae-Soo Chon.....	9
6. センター卒業生	丑丸 敦史	10
	半場 祐子	11
	近藤 倫生	12
	源 利文	13
	吉田 丈人	14
	内海 俊介	15

II 現在取り組んでいるテーマとこれからの生態学の展望

1. 水域生態学・保全生態学（教授）	中野 伸一	19
2. 熱帯生態学・保全生態学（教授）	石田 厚	21
3. 熱帯生態学（教授）	酒井 章子	23
4. 陸域生物相互作用（教授）	高林 純示	25
5. 陸域生物相互作用・保全生態学（准教授）	東樹 宏和	27
6. 分子生態学（教授）	工藤 洋	29
7. 分子生態学（教授）	木庭 啓介	31
8. 分子生態学（准教授）	本庄 三恵	33
9. 理論生態学（教授）	山内 淳	35
10. 理論生態学・保全生態学（准教授）	谷内 茂雄	37

III センター 20～30 年史と現在の概要

1. センター 20～30 年史	41
2. 組織と研究教育活動の概要	49

IV 資料集

1. 受賞一覧	55
2. 修士学位一覧	59
3. 博士学位一覧	62

編集後記	65
------------	----

創設 30 周年へのメッセージ

生態学研究センター創立 30 年に寄せて

京都大学 総長 湊 長博



この度京大生態学研究センター（以下、当センター）は創立 30 年を迎えます。京都大学を代表して心からお祝いを申し上げます。

当センターは、平成 3 年度に「生態学の基礎研究の推進と生態学関連の国際共同研究の推進」を目的とする全国共同利用施設として、10 年の時限で設置されましたが、平成 13 年度に、「生物多様性および生態系の機能解明と保全理論」を新たな基本理念として、第二期の 10 年時限の研究センターとして活動を続けてきました。とくに平成 22 年には、文部科学省により「共同利用・共同研究拠点」制度が開始されるとともに、我が国で唯一の生態学・生物多様性科学の拠点として認定を受けています。その後、当センターは生態学にかかる全国拠点として重要な役割を担い、その活動が高く評価されたこともあり平成 28 年には時限設置要件も撤廃されて今日に至っています。この間、我が国唯一の生態学に特化したセンターとして、関係者の方々がユニークで質の高い研究活動を続けてこられたことに対して、心から敬意を表したいと思います。

21 世紀において、人類が直面している最も大きな課題のひとつは、いうまでもなく地球における環境問題であり、その解決をめざして多様で包括的な観点からの自然や社会に対する科学的理解とそれに基づく対策が求められています。このような状況下で、生態学研究が果たす役割への社会的要請は、従来にも増して大きいものになっていると言えるでしょう。これまで当センターは、生態学的研

究手法に加え多様な最新の解析手法を駆使することによって、地球上のあらゆる環境における動物・植物・微生物など多様な生物群を対象とした生態学研究を進め、生物多様性や生態系の保全のための活動を進めていますが、とくに西太平洋・アジア生物多様性研究ネットワーク（DIWPA）により、地球環境全体の保全にとって大変重要なアジア・グリーンベルトにおける生態系・生物多様性の研究において国際共同研究のリーダーシップを取りつつ国際共同研究を展開していることは、高い評価に値するものです。

今後とも、当センターがその強い牽引力によって我が国の生態学研究のリーダーシップをとりつつ、地球環境問題に正面から取り組む次世代の研究者の育成に貢献していくことを心から期待しています。当センターのさらなる発展のために各界の皆様の力強いご支援をお願い申し上げます。

生態学研究センター創立 30 周年に寄せて

京都大学大学院 理学研究科長 **國府 寛司**



生態学研究センターが創立 30 周年を迎えられますこと、誠におめでとうございます。教育と研究に密接な関係をもって連携をしてみました理学研究科を代表して、お祝いと共に、今後のさらなる発展への期待などを綴ってみたいと思います。

理学研究科の中でも生態学研究センターに密接に関わっておりますのは、動物学教室と植物学教室です。両教室での学部から大学院の授業や学生指導には、生態学研究センターの教員の方々にも重要な一翼を担っていただいております。教育面でも大きな実績が上がっていると感じています。

研究面でも、2014 年度には生態学研究センターと植物学教室とが協力してブリストル大学との共同研究を進めた実績があり、その後もその発展事業が続きました。これは現在も継続しているブリストル大学と本研究科の植物園とのパートナーシップ提携にもつながっています。生態学研究センターと動物学教室との連携によるハンブルグ大学やストックホルム大学との同様な国際的研究交流もあるなど、大学院生も含めた両教室と生態学研究センターの研究連携は重層的で、相互に良い影響を及ぼしつつ発展してきたのだと思います。個人的になりますが、生態学研究センターには私の専門分野に近い数理生態学の研究グループもあり、そのような方面で数学・数理解析専攻との連携も進むと嬉しいことと思います。

このように教育面でも研究面でも、生態学研究センターと植物学・動物学の両教室を中心と

した理学研究科との連携は緊密であり、30 年の歴史の中で大きな成果が上がってきたといえます。これを将来に向かってますます発展させることは、それによって生み出される研究成果のみならず、理学研究科だけではできない幅広い生態学分野の研究指導によって、優れた研究者やそれに関わる諸活動を支える人材を育成するという点でも大変に重要であり、私はそれに大きな期待を持っております。

もちろん生態学研究センターは共同利用・共同研究拠点としてのミッションがあり、日本全体での生態学の研究活動を支える機能を維持・発展させることが大きな役割であることは理解しておりますが、その基盤となる研究者・研究人材の育成を理学研究科との連携で行っていくことは、京都大学の特色ある研究分野の 1 つとしてのマクロ生物学をさらに発展するためにも大きな意義のあることと信じておりますし、それについて理学研究科としてもできるだけの協力をして参りたいと考えています。次の 10 年に、生態学研究センターと理学研究科との連携がますます実りの多いものとなることを願っております。

これからの地球生態系の舵取りとして期待する

総合地球環境学研究所 所長 山極 壽一



京大大学生態学研究センター（以下、生態研と略す）の創設 30 周年を心よりお祝い申し上げます。

生態研の母体となった京都大学理学部の附属臨湖実験所や附属植物園にあった植物生態研には、私の学生時代からお世話になってきました。臨湖実験所では 3 回生の生物学実習でテナガエビの生態を観察し、植物園には植物ばかりでなく昆虫や鳥の観察によくお邪魔しました。生態研ができ、京都の生物学教室から植物生態学が消えてしまうのを残念に思っていました。しかし、滋賀県の大津市に設立されからの生態研の活躍は目を見張るものがあり、いつもその世界的な成果には感服しています。

また、生態研で育った湯本貴和さん（現京都大学霊長類研究所所長）とは屋久島やアフリカでチームを組んで調査を実施した経験もあり、1998 年に京都大学理学研究科に教員として戻ってからは同僚として様々な教育研究活動を御一緒させていただきました。2004 年の国立大学法人化によってさまざまな組織改革が企画されていた時期でもあり、生態研も激動の嵐にさらされたと思います。それを乗り切って、ここまで世界に存在感のある研究所として歩んでこられたことに敬意を表したいと思います。

生態研には不幸な事故がありました。1997 年の航空機事故によって井上民二さんが、2000 年の海難事故によって安部琢哉さん、東正彦さん、中野繁さんが亡くなった衝撃は今でもよく覚えています。生態研を牽引していたこれらの研究者を失ったことは生態研の体制に大きく影響したことでしょう。とくに安部さんはアフリカで調査にご一緒させていただいたこともあり、その穏やかで優しい指導者ぶりは際立っていました。安部さんの学生を私の研究室で引き取らせていただいたのもそうしたご縁によると今思い返しています。

さて、私がこの 4 月から所長を務めております総合地球環境学研究所（以下、地球研と略す）は設立当初から生態研に大変お世話になっています。生態研からの振替ポストがあったので 2001 年に無事に出発することができましたし、その後も振替人事により、和田英太郎さん、中西正己さん、中静透さん、谷内茂雄さん、湯本貴和さん、川端善一郎さん、酒井章子さん、山村則男さん、奥田昇さんには地球研に在籍してプロジェクトリーダーとして活躍していただきました。皆さんのご活躍がなければ今日の地球研はなかったと言えるほど大きな貢献していただきました。深く感謝したいと思います。

これからの地球環境と人類社会の行く末は、生態系という概念をどのように広げて人類の文化と調和させるかにかかっていると思います。地球研の初代所長であった日高敏隆さんは、「地球環境問題の根幹は文化の問題である」と指摘し、地球研は環境課題を扱う研究所で自然科学系の知識や技術が不可欠であるにもかかわらず、人間文化研究機構の 6 研究所の 1 つとして誕生しました。実は、地球研が設立された 2001 年にはパリでユネスコ総会が開かれ、「文化的多様性に関する世界宣言」が採択されています。その第 1 条には、「生物的多様性が自然にとって必要であるのと同様に、文化的多様性は、交流、革新、創造の源として、人類に必要なものである。」と記されています。文理の壁を超えた地球研の事業がこういった世界の動きと連動していたことを物語っています。

今回の新型コロナウイルスによる感染症は、これまで人間が地球を支配してきたという思い込みがとんでもない間違いであったことを教えてくれました。近年における科学技術偏重主義と経済成長を加速させる資本主義は地球環境を危機に追い込んだ主因であり、もはや限界に達しつつあります。この閉塞状況を打開するには、西洋発の近代思想にのみ依存するのではなく、自然との調和を大切にしてきた東洋知を組み入れて新たな環境倫理を作る必要があります。そのヒントは西田幾多郎に始まる京都学派の哲学や和辻哲郎の風土の概念、今西錦司の自然学にあると思っています。

西洋の知は、環境を客体化して分析し、その要素や要素間の関係を技術によって機能的に作り変えることを目指してきました。これに対して、東洋の知は自然の諸力と融合し、その力を生かすことを目標にしてきました。生態学とは、そのどちらの知に通ずる学問であるか私は思います。生態系は物質とエネルギーの流れによって維持されており、その内容は生態系を構成する要素間、すなわち種間、個体間の相互作用を分析することによって明らかになります。しかし、同時に全体的な系の動きと物質やエネルギーの流れを見ないと、生態系の安定性や働きは把握できません。ここには、西洋の分析科学的手法を生かしつつ、東洋の知を組み合わせる実践的な解決策を探る可能性が潜んでいるのです。

これからも、地球研は生態研と連携しながら地球環境の課題に取り組んでまいりたいと思います。そのためにも生態研は、地球研のより確かな舵取りとなっていたいただくことを期待しております。

コロナ禍での京大生態学研究センター創立 30 周年に寄せて

日本生態学会 会長 湯本 貴和



京大生態学研究センター創立 30 周年、誠にありがとうございます。この 30 年間、貴センターが日本の生態学を牽引する多くの人材を輩出してきた実績は誰しもが認めるところであり、一般社団法人・日本生態学会を代表して最大級の敬意と感謝を申し上げます。

創設当時から生態学研究センターは、「生物多様性と生態系機能の解明」をミッションとして掲げ、水域、熱帯、生物間相互作用、理論などの各分野でそれぞれ大きな成果をあげてこられました。とくに分子生態学と安定同位体生態学に関しては、つねに日本をリードする役割を果たしています。

生態学は、もともと生物と環境との関係という包括的な視点をもっているため、分野横断的なアプローチのハブとなりうる性格があります。また多くの場合、研究の対象となる具体的なフィールドがあるため、好むと好まざるとにかかわらず、地域の住民や行政と密接な関係をもたざるを得ない宿命をもっています。そのため、連携関係のある総合地球環境学研究所において、学際的さらには超学際的なプロジェクトにうまく適合して、多くのリーダーや研究員を供給し続けており、そこでも地球環境学の鍵となる新しい概念や方法論、データセットを築き上げてきました。そのひとつが環境 DNA です。

いっぽうで社会情勢に眼を転じると、現在、生態系危機がますます深刻になってきています。徐々にわたしたちの生活に影響を及ぼしはじめた地球温暖化だけでなく、2019 年末から世界を揺るがしている新型コロナウイルス感染症も、生態系からの一種の警告とみるべきでしょう。この新型の感染症を含めて、前世紀から新興感染症が次から次へグローバル化した世界を脅かしてきました。これらウイルス性新興感染症は人獣共通感染症であり、原因となるウイルスは生態系のなかで野生動物と共存してきました。熱帯林など野生動物本来の生息地が縮小あるいは分断され、人間活動が彼らの領域だった場所に入り込むことで、野生動物を自然宿主としてきたウイルスを人間社会に持ち込む可能性が高まっているのが要因だと考えられます。いまや生物量換算で、家畜が地球上の哺乳類の 60% を占め、人間自体が 36%、野生動物はわずか 4% という状態だと推定さ

れています。自然宿主では弱毒性であるウイルスが、家畜あるいはヒトに感染して劇症化する危険性はいつでも存在します。このウイルスと寄主の共進化理論こそは生態学の産物であり、2020～21 年に毎日のようにニュースで示された感染者数の予測モデルも数理生態学そのものです。基礎科学として生態学の感染症問題への貢献は決して少なくありません。

現在、ポストコロナの復興の中心にグリーン・リカバリーを置く動きがヨーロッパ各国で高まっています。そのなかで欧州グリーン・ディールは、2050 年までに温室効果ガスの排出を実質ゼロにしながら経済を刺激し雇用を生むという EU の新たな成長戦略です。持続可能エネルギー、持続可能なモビリティ、循環経済などと並んで、生物多様性・生態系の回復への投資拡大が求められています。生態系の公益的機能を強化し、気候変動や防災・減災の対策とともに経済復興を進めるグリーン・リカバリーが、ポストコロナでの世界的なコンセンサスとなりつつあります。ここでは経済学、社会学など分野横断的に取り組む生態学に期待される役割が大きくなる可能性があります。衛星リモートセンシングに加えてドローン技術を活用した地上および海洋の無人探査機、ユビキタスセンサー、メタゲノム、環境 DNA などから得られるビッグデータの構築と AI を駆使した解析など、社会課題を解決するために生態学のビッグサイエンス化が加速されるかもしれません。

しかし、生態学の原点は身近な生物を見続ける眼だということをお忘れにはならないと思います。地球環境問題の解決に挑むという研究者の意欲と義務感を削ぐつもりはありませんが、地球上の多種多様な生物の秘密を知りたい、進化の謎を解きたいというシンプルな学問的な情熱を保ち続けることも同じように大事です。やはり、研究の原動力は「いま、ここでみている現象は、世界で初めてなんだ」というワクワク感です。そんな瞬間の積み重ねで、生態学研究センターの 30 年は築かれてきました。今後、社会がどのように変わろうとも、この原点をお忘れしないで欲しいと願っています。

Happy 30th. Anniversary! CER!

Renhui Li

Professor, College of Life and Environmental Sciences,
Wenzhou University, Zhejiang, China



Happy birthday to CER!

I am so honored to write this message to express my warm and joyful congratulations to CER, Kyoto University for 30th. Anniversary!

I am now a professor at college of life and environmental sciences, Wenzhou University, China. I was working at Institute of Hydrobiology, the Chinese Academy of Sciences during 2005-2019. I was studying as a PhD student at Institute of Biological Sciences, University of Tsukuba during 1994-1998. When I was a graduate student in China and Japan, I heard CER many times from its studies on phytoplankton in Lake Biwa, but 2010 was the first time for me to have a close contact with CER when I visited Prof. Nakano Shinichi and had a mini-symposium at CER on studies on bloom forming cyanobacteria. Since then this small, distant, quiet but fully active institute completely and strongly attracts me. During the last decade, I visited CER about ten times, for the Conferences and Symposiums of international or Japanese Societies, Joint seminars between Japan-China research Projects and short visits supported by visiting professorship from CER and the International Research Unit of Advanced Future Studies, respectively. I am so proud that I got professorship two times (2016, 2018) from the International Research Unit of Advanced Future Studies and worked together with Prof. Nakano at CER.

My research interests are cyanobacterial studies,

focusing on cyanobacterial blooms and cyanotoxins. Each time visiting or working at CER, including field surveys to Lake Biwa, sample examination and analyses, and discussions on the joint proposals and seminars, allowed me to get much progress in my researches. In turn, researchers from CER made frequent visits to many lakes, universities and institutes in China and performed the China –Japan joint projects on lake eutrophication, and such activities have CER well known internationally.

Up to now, CER has become not only a very important and key academic institute in Ecological studies in Japan, but also an international platform in global ecological researches, especially in aquatic ecology from studies on Lake Biwa. I really wish that CER can keep this pace for its academic strength and maintain its opening to the world. We can expect its more fruitful achievement and much progress in future, and will have a higher joyfulness to embrace its 40th. anniversary.



Collaborative research on plant circadian biology with the Center for Ecological Research

Antony Dodd

Group leader, Dept. Cell and Developmental Biology,
John Innes Centre, Norwich, UK



My research group has had a strong collaboration with the laboratory of Prof. Hiroshi Kudoh at the Center for Ecological Research since 2014. My lab investigates circadian (24 h) rhythms in plants. These rhythms are thought to adapt plants to the 24 h fluctuations in the environment that is caused by the rotation of the Earth on its axis. Circadian rhythms have generally been studied under controlled conditions in the laboratory, and we know little about how such rhythms adapt plants to naturally fluctuating environments. This presents a set of unanswered questions that are of importance to both ecology and agriculture. Circadian rhythms have a pervasive influence upon plant physiology, development, metabolism and reproduction. Therefore, understanding their roles in naturally fluctuating environments provides important opportunities to understand how these rhythms contribute to components of fitness, how they might evolve, and how they might influence the responses of plants to future climate scenarios.

I was attracted to collaborate with Prof Kudoh because his vision of studying molecular and cellular aspects of the responses of plants within naturally fluctuating conditions presents exciting opportunities to investigate roles for circadian rhythms in plants growing outside. We have been awarded several joint grants to support a mixture of students and post-doctoral researchers on collaborative projects. This has included studies of the 24 h regulation of cell signalling in natural plant populations, and ongoing studies of the role of circadian rhythms in the responses of plants to temperature. These projects have allowed short-term exchanges of laboratory members between the groups, which has contributed to their career development, allowed them to widen research experiences into new disciplines, and provided training in working within international and cross-cultural collaborations.

I was privileged to be based at the CER as a visiting professor during 2015. During this visit of 4 months, I joined the Kudoh group and performed collaborative fieldwork, contributed to data discussions and lab meetings, and prepared a variety of manuscripts. This visit deepened my relationship with the CER, ultimately leading to larger grant awards and collaborative research with greater sustainability. During this visit, I was always made welcome and am

very grateful to the friendly support provided by the CER academic and administrative staff.

Currently, we are pursuing a collaborative project studying the circadian regulation of responses of plants to temperature cues. There is a well-documented phenomenon known as “circadian gating”, whereby the cellular circadian clock regulates the strength of the responses of plants to environmental cues. For example, a light or temperature stimulus applied at various times of day will produce a different response, depending upon the time of day of the stimulus. It is often proposed that this ensures the responses of plants to their environment are appropriate for the time of day, but this idea is largely untested. We are investigating this question at a transcriptomic scale through collaboration with the Kudoh laboratory, which has identified and characterized a series of field sites in Hyogo Prefecture that harbour natural populations of *Arabidopsis halleri* plants. We are combining field-based time-series studies of transcriptomic responses to temperature manipulations across a variety of seasons in order to understand the involvement of circadian regulation in plant responses to temperature changes under natural conditions. This is being combined with growth chamber-based studies at the John Innes Centre (UK) to interpret the field data.

I am extremely grateful to the Center for Ecological Research for supporting my on-going collaborative research with the laboratory of Prof. Hiroshi Kudoh. The collaboration is stimulating and exciting, and I always welcome the collegiality and collaborative qualities of the CER. I look forward to the continued success and productivity of our long-term collaboration.



Congratulations and warm regards to Center for Ecological Research

Tae-Soo Chon

Professor Emeritus, Pusan National University Chair,
Ecology and Future Research Association, Republic of Korea



I am honored to send congratulatory remarks to Center for Ecological Research (CER), Kyoto University. With 30-year old history, CER is now a fully grown academic institution, serving as an indispensable organization for pioneering research in ecological sciences. It was a great luck for me to have a precious chance of visiting CER in the period of 2016.11.15 – 2017.2.14, being supported by International Research Unit of Advanced Future Studies, Kyoto University. During this period I was invited to Prof. Atsushi Yamauchi' s laboratory. By communicating with him and his colleagues/visitors, I learned a lot about recent trends in theoretical ecology, including “Convergent Cross Mapping” presented by Dr. Masayuki Ushio. I also had wonderful chances to meet many mathematical biologists in Japan through Prof. Yamauchi; I still have friendships with them both professionally and personally.

Another point I would like to mention is involvement in CER collaborating with National Institute of Ecology (NIE) in Korea. While I stayed at CER, I was lucky to visit NIE together with CER staffs from Japan to have the NIE-CER joint symposium on December 8th – 10th, 2016. The symposium was one of step stones to exchange Memorandum of Understanding between two organizations. I much look forward to promotion of relationships between two institutions in many aspects.

Besides formal academic involvements I was fortunate to make wonderful friends at CER. I appreciate Prof. Yoshitaka Tsubaki, the former CER Director, for guiding me to his survey sites in streams in Kyoto, after learning that I work on aquatic insects. Professor Shin-ichi Nakano, the current CER Director, took me to the “unforgettable” year-end sake-tasting party (Ah, delicious and diverse taste of sake). I also remember ping-pong play mates at CER including Takaya Iwasaki-san and Yuri Kono-san. I thank deeply Prof. Masatoshi Murase, Yukawa Institute for Theoretical Physics, Kyoto University, for making my visit to CER possible. I enjoyed sharing many ideas on future studies

with him while exchanging jokes and laughs as well. I send my best regards to all my friends.

CER has a great future in ecology definitely. When I visited CER the first impression was the Center' s organization of ecological topics, well-balanced with fundamental, specified and methodological aspects. Fundamental topics are Aquatic ecology and Conservation ecology. Continuous collection of ecological data, for instance Lake Biwa, is a great advantage of providing field data for both experimentalists and theoreticians in aquatic ecology. Needless to say, conservation ecology is the utmost goal of maintaining biodiversity and sustainable ecosystems. Specificity is realized with Tropical ecology and Plant-animal interaction. Serving as more than half of biodiversity on the earth, tropical forests are the fundamental natural resources, while plant-animal interactions present the unique link between two life kingdoms. Although these topics are critically important, relatively not much study has been conducted due to topic' s specificity in one hand and difficulty of conducting research on the other hand. Additionally, methodology is provided in both hard-ware (Molecular biology) and soft-ware (Theoretical biology). Gene functioning linking with ecological frameworks will be essential in the future, considering rapid development of whole genomics sequencing across all taxa. Theoretical ecology would contribute to unravelling structure properties residing in complex ecological systems and provide an effective framework for integrating various topics conducted in CER objectively. Thanks to high spirit of all research and administrative staffs I am positive that these three topics would be easily integrated harmoniously and CER would take a unique position to be one of the most well-known international hubs for ecological sciences, where all ecologists would like to visit and work together.

生態学研究センターで学んだことと センターへの期待

丑丸 敦史

神戸大学大学院 人間発達環境学研究科
教授



京大大学生態学研究センターが創設 30 周年を迎えるとのこと、心よりお慶び申し上げます。創設 30 年と聞き、私がセンターを離れてから随分と時が経ったなと感じています。センターを出てからの期間の方が長くなった今でも、私の研究活動の多くの部分はセンターでの学びや経験、センター在籍中に会った人達との関係に支えられています。昔のことを思い出す機会も減りましたが、センターでの経験を紹介しつつ、今後のセンターへの期待も一言述べたいと思います。

私は、センター創設の 3 年目 1993 年の春から、大学院生として 5 年間、その後の研修員・ポスドク生活を 3 年 7 ヶ月、計約 8 年半もの間をセンターで過ごしました。その中で、生態学の知識や調査の作法、論文の書き方だけでなく、研究者としてのあり方、周囲の人との関係の築き方など、現在の仕事に繋がる大切なことを多く学びました。大学院入学後すぐに「お前たちはひよっこでも、研究者だから、自分で考え、研究をやっていかないといけない」と言われ、頑張っただけで立ち止まらなければと強く思ったことを今でも覚えています。右も左も分からない時に、フィールドでの立ち振る舞いや植物の育て方など多くの基本を教えてください、今では考えられないくらい多くの方々に、長い時間、生態学について、研究について、議論する機会をもらいました。多くの教官や技官の方々、学生達と野外で過ごし、議論を交わす中で、生き物の面白さ、研究アイデアを練ることの自由さや楽しさ、難しさを学べたことは私にとっての宝です。また、自分の無知さ加減や考え方・議論のし方の稚拙さにも気づかされました。時に、感情に任せただい議論もしましたが、教官は、学生だからと頭ごなしに考えを否定してくることは少なく、こちらの話に耳を傾け、丁寧に議論してくれました。今思うと、若造がかなり不遜な物言いで年上の研究者に接していたのですが、彼らは怒ることもなく（内心は腹を立てていたとは思いますが）、議論相手として対等に扱ってくれました。今、立場が逆転して、学生と接する際には、常に当時の教官達のようにありたいと願っていますが、これがなかなか難しく、彼らの懐の深さを改めて思い知らされています。当時は、京都と大津に建物が分かれていま

したが、学生も教官も、技官や事務の方達も、何かにつけ集まっては酒宴を開き、分野の垣根を超えて胸を踊る研究の夢を語っていました。昨今は、大学の業務も増え、業績主義も浸透し、このような機会がめっきり減っているかもしれませんが、私にとっては大切な時間だったと感じています。

また、国内外からセンターに集まった著名な研究者による国際シンポジウムや生態研セミナー、特別講義が、多く開催され、私たちセンターの構成員だけでなく、京大の他の生態学の研究室の学生達も大いに刺激を受けていました。当時は、それが当たり前だと感じていましたが、今思うと非常に恵まれた贅沢な環境でした。情熱的な熱帯生態学の講義で知った学生への熱の伝え方や論文執筆講座で身につけた方法論などは、私も次世代へ引き継ぎたいと思っています。

以上のようにセンターには良い思い出が多くありますが、一生忘れることのできない辛い経験も多かったです。調査したり、議論したり、お酒を飲んだり、ともに長い時間を過ごした大切な人達を失う度に、心が削られ、研究に意味を感じなくなった経験もしました。当時、センターの人は皆似た思いをしていたのではないかと思います。あの頃のことは、今でも思い出す度に心が締め付けられますが、彼らからもらったものを決して忘れずに、少しでも生態学の中に残したいと考えています。

総じて当時のセンターは、研究者の卵が過ごすには優れた環境を提供してくれたと思います。センターでもともに過ごした多く学生達が、現在、日本各地で研究室を構えて活躍していることをみるにつけ、センター最大の功績は多くの生態学者を育てたことだったと実感しています。私は、卒業後も同時期を過ごしたセンター関係者と、所属大学でも、共同研究や学会活動においても、遊びにおいても交流をもつことができている。今後のセンターにも、若手研究者を多く育て、センターがあったからこそ、自分があるという生態学者のネットワークが日本中に広がるよう、ますます発展し、常に日本の生態学の中心 (Center) であって欲しいと願っています。

生態学研究センター創設 30 周年に寄せて

半場 祐子

京都工芸繊維大学 応用生物学系
教授



生態学研究センター創設 30 周年、おめでとうございます。生態研が創設されたのは私が京都大学の大学院に在学中のときでした。生態研の当初からの大きな特色として、生態学の研究機関としてはめずらしい、共同利用の推進がありました。私は大学院修了後からは共同利用研究者として、生態研の安定同位体用質量分析計を学生たちとともに長年に渡って活用してきました。共同利用という仕組みは、今後もぜひ存続・発展させていただきたいと思っています。本稿では、質量分析計の共同利用で得られた研究成果や学生教育への効果を紹介するとともに、植物の安定同位体研究の今後の展望と、生態研に期待することを述べたいと思います。

炭素安定同位体を使った植物の光合成に関する研究と学生教育への効果

安定同位体がかつても活用されている分野の1つに、光合成の生理生態学的な研究があります。1980年代以降は、光合成を制御する要因となる、葉中の二酸化炭素拡散プロセスを解析する強力なツールとして活発に研究が行われています。私たちは生態研の質量分析計(Finnigan MAT delta S)を使って、「アクアポリン」という植物の細胞膜にある水輸送タンパク質が、二酸化炭素を輸送することで光合成機能の向上に寄与していることを世界で初めて見出しました。また、ある特定の遺伝子(EcHb1)が葉の内部構造を顕著に変化させ、二酸化炭素輸送の活性化を通じて光合成機能の向上につながることも初めて見出しています。炭素安定同位体比はまた、広域の植物の光合成機能(水利用効率)の指標としても広く使われています。交通量が多い京都市内の中心部では、大気汚染物質のストレスにより、低木の街路樹であるヒラドツツジの水利用効率が高くなっていることが分かりました(図)。これらの研究は、消耗品の負担だけで装置を利用できる共同利用という仕組みや、生態研の質量分析計がなければなしえなかったものでした。

質量分析計を使う研究は、学生たちにはたいへん好評で、多くの卒業論文・修士論文・博士論文につながっています。生態研では毎年、安定同位体生態学ワークショップが開かれています。学生たちにとっては、このワークショップに参加し、他の大学の学生たちと交流することも大いに刺激になっています。同分野の研究者が

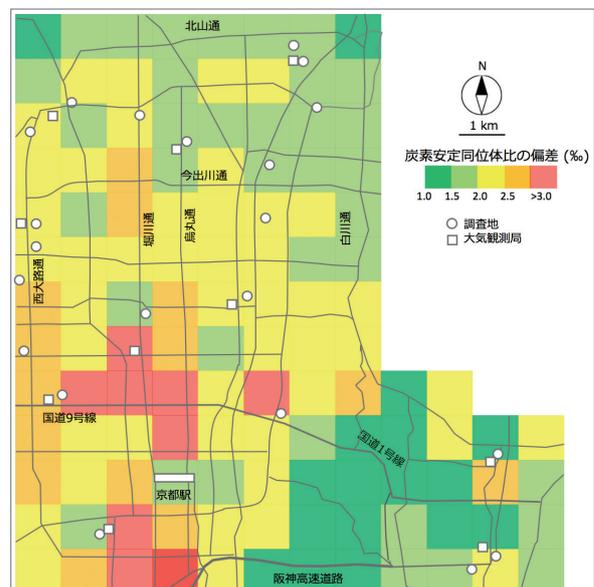
少ない当大学のような小規模大学では、共同利用は研究交流のまたとない貴重な機会となっています。

植物の安定同位体比を利用した研究の今後の展望

植物の炭素などの安定同位体は、植物の光合成機能の長期平均を知るための指標として今後も活用され続けると考えられます。また、葉中の二酸化炭素拡散プロセスを解析するための最も正確なツールとして、今後も植物生理学の分野では重要な位置を占め続けると考えられます。安定同位体用の質量分析計は導入・維持コストが極めて高いため、研究推進のためには、共同利用という仕組みが今後も不可欠であると考えています。

生態研に期待すること

生態研センターは日本で唯一の生態学研究の拠点としての役割が期待されていると思います。しかし、生態研の運営委員として会議などで年次報告をお聞きしていますが、生態研に在籍する、特に幹部クラスの教員の方々は、組織維持のためにあまりに多くの労力を費やしており、研究に専念できる時間が十分に取れていないのではないかと懸念しています。研究機関に対する評価は厳しくなる一方です。共同利用の推進や、他大学・研究機関との連携を深めることを通じて生態学研究のプラットフォームとなり、成果を上げ続けてほしいと思っていますし、私も協力していきたいと思っています。生態研の今後のますますの発展を願ってやみません。



遠くにおいて思うもの

近藤 倫生

東北大学大学院 生命科学研究科
教授



センターでは学部生の時から PD 終了までの 10 年間（1994～2004 年）を過ごした。この間に見たこと、聞いたこと、経験したことは今でも僕にとって、思うようにいかなかったり、理想を失いそうになったり、無力な気分になった時にも核のように自分を支えてくれている。

最初に思い出すのは、理学研究科植物園のなかで、生い茂る木々に囲まれて建つコンクリートづくりの建物だ。正面の小さな駐車場にはスズキのジムニーが停まっている。脇をすり抜けて扉をくぐると建物の中は薄暗くて少しひんやりしている。入ってすぐ右に小さなトイレがあり、左側に事務室、トイレ横の狭い階段を上ると、様々な道具や標本が所狭しと並べられた 2 階の廊下に出る。僕の部屋は、そういう品々を抜けた最初の右側の大部屋だった。東正彦さん・山村則男さんの主催する理論生態学の研究室に所属する学生が多くいたから「数理部屋」と呼ばれていた。

数理の同期には若野くん（現 明治大）や吉山くん（滋賀県立大）、ゲンカイ（高知大）、滝本くん（東京大）、亀山くん（住友銀行）がいた。朝が苦手な僕はだいたい昼過ぎにラボに行って、あとは夜遅くまで論文を読んだり、勉強会をしたり、深く考えもせず闇雲に数理モデルを作ったりして過ごした。退屈してくると誰からともかく話し始め、この生態系モデルは本物よりも生態系らしい、とか、生物ではなく生物的であることとは何かを問うべき、とか、パブプロ戦略を超えたハイパーパブプロ戦略を思いついた、とか、イチヂクコバチが世代交代する数理モデルを、当時流行していた鉄棒の技の名前にちなんで「連続コバチ」と名付けよう、とか、くだらないことや深いような浅いような色々な話題を飽きもせず話した。

廊下を挟んだ向かいの部屋には丑丸さん（神戸大）や柳沢さん（岐阜県立森林文化アカデミー）、本間さん（新潟大）、まほろさん（岩手県立博物館）など、フィールド研究をする仲間が生息していた。野外調査や栗拾い、キノコ狩りや山芋掘りによく連れて行ってもらった。フィールドワーカーの先輩方は葉っぱをちぎって僕に渡したり、その辺りに生えている「名

もなき草」を指差しては、「はい、これはなんでしょう」と（わかるかな？）みたいな表情で尋ねてきたりした。答えられないと、どこに毛が生えているのだ、葉脈がどう走っているのだ、傷をつけると色がつくのだ、植物に関わる無数の豆知識を伝授された。生き物の名前を覚えることには結局全然興味をもてなかったが、なんだか楽しかった。

当時のことに想いを馳せると、一つの記憶が別の記憶を呼び、際限なく広がって行ってしまい収束していかない。

技官の小島さんのモンゴル産ウォッカを勝手に飲んで怒られたこと。計算機部屋で初めて触れた UNIX の冷たくて暗い画面。仲間が何人も調査中の事故で死んでしまったこと。菊沢さんが宴会の席で学生と相撲を取ったこと。高津さんらと若狭湾までチヌ釣りに出かけたけど一匹も釣れなかったこと。こういう記憶はそして、いろんな風景や匂いや色と結びついている。先輩の車に乗せてもらって下阪本に向かう山中越えの山道。大津分室の屋上から遠くに見える小さな花火。おやつの時間になると一階の事務室に降りて行って飲むドリップコーヒー。センターの屋根に登ってイトエリに見せてもらったシナノキの満開の花。誰かがどこから取り出したマレーシアのやばい飲み物。

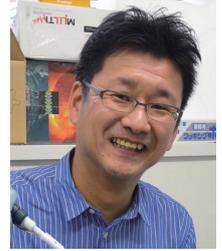
あれから 20 年も経ってしまったか。不安や疑問を抱くこともなく仲間と過ごした日々は、（いまとなってみればわかることなのだが）滅多に経験できない奇跡的な瞬間だった。自分の健康な心や体、素敵な仲間と環境がピタリと合致して初めて実現する時間を体験できた。僕もいまでは一研究室の主催者である。たくさんの学生さんが僕の研究室で過ごしているが、この学生さんたちはあの時の僕なのだと思ふと気付く。20 年前に自分が経験したようなさまざまの事がこの学生さん達にも起こるのだろうか。忘れたい記憶をここで得るのだろうか。悲しいこともあるのだろうか。いつか遠い将来、彼らがこの研究室のことを思い出す時、僕がセンターのことを思い出すみたいに思い出してくれたら幸せだなと思う。

僕は生態学研究センターが大好きです。これからも素敵な場所にしていってください。

コネクション

源 利文

神戸大学大学院 人間発達環境学研究科
教授



クズ部屋。その部屋の住人は自らの居室をそう呼んでいた¹⁾。その部屋にはじめて足を踏み入れたのは、M1の春、正式にセンターの一員として机をもらったときだったように思う。センターといっても、当時は京都の理学部植物園内にある旧植物生態研究施設と、大津の旧臨湖実験所の建物をそのまま利用しており、その部屋は旧植物生態研究施設にあった。基本的に植物系の学生は京都に、動物系の学生は大津に配属されるのだが、私の指導教員であった清水勇さんの部屋は京都にあり、そのため私も動物系ではあったが京都に机を与えられた。今のセンターでも同様だと思われるが、学生は指導教員に関係なく、いくつかの部屋に割り振られる。学生は多く、スペースはないため、いずれの部屋も窮屈であったが、その部屋は特に狭く、6人分の机が収まるのが信じられないくらいだった。奥の席にたどり着くためには手前の席の人に椅子を引いてもらい、体を細くして後ろを通る必要がある。

その部屋で何をしたらだろうか。内容の近い研究をしている人はおらず、はっきり言えば、研究に関することはほぼ無かったように思う。先輩たちとくだらない、本当にくだらないことを話したことがばかりを覚えている。そして、部屋のみんなで鍋をついたり、農学部の野外バドミントンコートに繰り出したり。そういえば大音量でCDの音楽を流して同級生に怒られたこともあった。D論提出間近の先輩が指導教員の足音を聞いて机の下に隠れるのも日常だった。部屋の住人たちがどんな研究をしているのかはうっすらとは知っていたが、詳細には聞いていない気がする。でも自分の研究内容だけは勝手に話して結構聞いてもらったような気もする。考えてみれば自称クズたちは実はなかなかのメンバーで、そこでは彼らとゆるいつなかりを構築することができた。

センターが瀬田に移転したのはたしかM2の終わり頃だった。新しい建物、広い院生室、充実した実験室、調理もできるリフレッシュコーナー、まるで理想の研究環境だった。移転しても、学生は指導教員には関係なく部屋に割り振られ、前よりだいぶ広い部屋に多数の院生が同居した。部屋の中でのおしゃべりやおふざけは少ししづらくなったが、それに代わってリフレッ

シュコーナーで自炊しながら雑談をするようになった。建物はきれいになっても、その機能に大きな変化はなかったということだろう。

それから20年ほどが経過した。その間、センターに在籍していた頃には、部屋が一緒とか、一緒に馬鹿話をしたという以外には接点のなかった人たちと共同研究をする機会を得た。クズ部屋の住人の一人であった丑丸敦史さんとは、休日に偶然地球研で再会したときの何気ない会話がきっかけでオオサンショウウオの環境DNAと一緒に研究するようになったし、今では同じ研究科に勤めている。リフレッシュコーナーでハエが(いや、蚊だったか?)なぜ蛍光灯の周りで反時計回りに飛ぶかという謎の議論をした近藤倫生さんとは一緒に学会を立ち上げることになった。珍しく出席した水域セミナーで面白い発表をしていた山中裕樹さんには実験系制作のアドバイスを貰ったし、その後地球研で一緒になり、協力して環境DNAの研究を始めた。京都の狭い狭い部屋でも、瀬田の理想的な研究棟でも、そこで出会い、話し、体を動かし、酒を飲んだ連中と今でも交流し、結構多くの人と共同研究をしている。ゆるいつながりだと思っていたものは、実は意外としっかりしていたのかもしれない。

センターの立ち上げの経緯や瀬田の研究棟の設計思想はよく知らない。多分、それに携わった人たちは、同じ生態学とはいえ、異なる専門分野の教員や学生が場を共有することを通じて、議論し研究を発展させるような仕組みを作ることを目指していたのだろう。そして、その試みは成功したのだと思う。大学教員となった今、自らは学生にそのような環境を提供できているだろうか。多分、できていない。感染症パンデミック下であって良くわかったことであるが、オンラインでもゼミは成立するし、雑談もできる。むしろ遠くの人と(画面越しに)会う頻度は高まった。でもそれでイメージするよういつなかりを作ることができるのかは、まだよくわからない。ニューノーマルに対応したニュークズ部屋を作り、生態学を盛り上げていくことができれば、きっとそれがセンターの理念に叶うだろう。

¹⁾ その部屋の住人が全員クズだったわけではない。

生態学研究センターが残していくもの

吉田 丈人

総合地球環境学研究所・東京大学大学院 総合文化研究科
准教授



創設 30 周年の節目を迎えられたことを、卒業生の一人として、たいへん嬉しく思います。おめでとうございます。いただいたこの機会に、2001 年に生態学研究センターを卒業してからの 20 年の年月を振り返ってみました。国内外のいくつかの研究機関に身を置きつつ、生態学の研究と、生態学を活用した実践に取り組んできました。現在は、総合地球環境学研究所（地球研）と東京大学を兼務しつつ、地球研でプロジェクト研究を進めています。

地球研の玄関ホールにて

地球研に着任して間もない頃、竹工芸の作品の一つが展示されていることに気づきました。幾重もの曲線が美しい竹で編まれた花籃には、「静海」という銘がついています。何かぎっかけて生まれた波紋が、静かな海にたおやかに広がっていく様子が思い浮かびます。地球研の設立に尽力された東正彦さんのお父様の東竹園齋さんによる作品です。この花籃を見かけるたび、その清らかな姿に身の引き締まる思いをするとともに、二十数年前の東さんがそっと見守ってくれているような安心を覚えます。生態研センターに在学中、悲しい事故が続き、命を失った彼らの無念を想いつつ、自分のことを振り返ることがあります。地球研では、生態系を活用した防災減災についての研究と実践に取り組むプロジェクト研究を、さまざまな分野の多くの共同研究者と共に進めています。生態系や生物多様性が、災害時には防災減災に役立つとともに、平常時には多様な自然の恵みをもたらすことを、社会に主流化できないかと日々取り組んでいます。

学際研究・超学際研究のきっかけ

地球研のプロジェクト研究は、生態学だけでなく、自然科学と人文社会科学の幅広い学術分野の研究者と一緒に進めています。加えて、関連する行政や企業や市民などの方々とも一緒に研究と実践を進めています。このような研究体制を組むことができたことには、生態研センターでの経験が大きく関係しています。センターで過ごした博士課程では、琵琶湖など淡水環境の動物プランクトン個体群・群集の研究に取り組んでいました。博士課程の指導は占部城太郎さんにお世話になり、同じ陸水グループの中西正己さんにも、いつも気にかけてもらいま

した。博士論文の研究を進めながら、和田英太郎さんが代表で進めていた「未来開拓プロジェクト」に参加させてもらう機会を与えてもらいました。当時参加した研究会や研究合宿では、環境問題に関係するさまざまな学術分野の教員・研究員・学生と議論し学ばせてもらいました。「学際研究いうても、そもそも使う言葉が違うんや。同じことを別々の言葉で言うんかと思ったら、同じ言葉で全然違うことを言うてることもあるし、言葉が通じひんのや。」という、今となっては誰が言ったかわからない関西弁がよく聞こえていました。ところが、若い学生同士で話していると、そこで使われる言葉は日常的なものであり、分野の違う学生たちが、大きな苦勞もせずにお互いの議論を理解できていました。もしかしたら、学生が使っていた言葉は、単に、学術用語の厳密さに欠けていただけなのかもしれませんが、年配の教員が感じる苦勞を感じなかったことが、無意識のうちの成功体験になっていたように思います。おかげで、その後も、他の学術分野の研究者と議論することに躊躇することは、ほとんどありませんでした。

40 周年に向けたセンターへの期待

今の時代、教員も学生も、日々、時間に追われ過ぎがちです。しかし、研究者に与えられている機会は、心を落ち着かせて対象に集中し、世の中の誰もまだ知らないことを発見したり、今まで誰もなし得なかった問題解決の糸口を見つけることだと思います。それぞれの学術分野が高度に専門化し細分化する現在、それぞれに発展してきた学術の成果を統合することで、新しい世界が広がりがこれまでになく見つけられることがよくあります。そのような学術の創発を促すためには、頭脳と心のたゆみない対話が必要です。そういう対話の「場所」はどこにあるでしょうか。幅広い世代の研究者が、対話の場所で密な時間を共有することで、次の世代を担う研究者が育っていくのでしょうか。生態学に対する期待がますます高まっていく次の 10 年間に、生態学研究センターが担い得る役割はより一層大きくなっていると思います。

先人たちの歩みを想いながら、次の歩みを進めていきたいと思います。先の「静海」は、広がっていく歩みを期待しているようにも見えます。

生態学研究センターに対する感謝と期待

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



生態学研究センターが創設 30 周年を迎えることを慶び申し上げます。この 1 年は生態学研究者にも困難な 1 年でした。海外や遠隔地に研究拠点とフィールドを展開する生態学研究センターの皆様にとっても非常に困難であったことは想像に難くありません。その一方で、いまだ収束の目途がたたない中、生態学者がこれからの未来に何を提示していくことができるのか改めて問われているものと思います。生態学研究センターの皆様が力強く牽引される生態学研究の深化と新展開に学びながら、私も今いる北海道という独特の場所で、微力ながら新たに切り拓いていきたいと思っています。

私は、大津市平野に現在の生態学研究センターが移転し、第 2 期が設立されたのちに修士・博士課程をそこに学びました。かの新プロをはじめ、第 1 期の大型プロジェクトは軒並み終了した後ではありましたが、在籍中は 21 世紀 COE プログラム等の拠点形成型事業によって大きな恩恵を受けました。もちろん、そうしたプロジェクト群だけでなく、間違いなく生態学研究センターによって育てられたという思いがあります。そして、ちょうど 10 年前のセンター 20 周年のとき、既にセンターには所属していませんでしたが記念式典に出席しました。その時の様子は今もよく覚えています。それから 10 年経ったという時の流れの速さに驚きます。しかし、生態学における研究アプローチも、私自身の研究・立場・生活も、この 10 年で大きく変化を遂げてきたこともまた事実です。人新世も、SDGs も、ゲノミクスも、これほどかように急速に敷衍しました。そうしたタイミングで本寄稿の機会をいただいたことに感謝をいたします。

先に「育てられた」と書きましたが、そう書くのが躊躇われるくらいに、私は付き合いも悪い不出来な学生でありました。大学院の頃とはとにかく悩んでいましたが、そもそも学部初期から京都大学の「沼」にはまって足掻いていた、そんなところでした。「君たちはどう生きるか」がリバイバルされるという話題がありますが、そのタイトルのままに、研究を含むいくつかの問題にあまりにナイーブに向き合ってしまったか

と思います。が、生態学研究センターというところは本当に懐が大きい場所です。そんな私であっても居場所がありましたし、指導教員をはじめとして理解してくれる教員の方々がいました。その上さらに、センターに存在していた多くの「ジャンプ台」を享受させてもらうこともできました。それらがなければ、今こうして大学教員として生態学研究を独自に進められているなどということはなかったでしょう。すぐ近くに多様で異なる分野のハイレベルな院生とポスドクが数多くいて、自由闊達で切り拓く気風に満ち満ちていること。それだけでなく、一つ一つの研究室という単位はありつつもそれを軽々と越えて共通に生態学の研究所として混ざり合った生活をしていること。どこかの研究室には常に海外から有力な研究者が訪問滞在していること。そして、何かしらの研究集会在が頻繁に開催されていること。学生時代から、これらが空気を吸うくらい当たり前に近くにあって享受できてしまうというのは本当に恵まれた環境です。例えば、一時滞在をされていた T シャツ短パン姿の Jeremy McNeil 教授に最初の主著論文草稿をみていただいて「扉が一つ開けた」のをよく覚えています。今は同僚である岸田治氏と出会ったのは彼が PD としてセンターにやってきたからで、その時の交流や助言もまた一つ扉を開くものでした。フィンランドで大きな絆ができた Heikki Roininen 教授との出会いも最初はセンターでした。他にもジャンプ台の数々は挙げればキリがありません。間違いなく私はセンターに育てられたのです。今のセンターをめぐる状況を理解できているわけはありませんが、こうしたジャンプ台をセンター内外のより広く多くの生態学徒に提供していただきたいと切に願います。私も私なりに還元していくつもりです。

さて、生物学の統合が今後ますます進む中で、生態学という枠組みはこれから意味をなさなくなっていくのでしょうか。決してそうではないでしょう。個体および個体より上の階層の間のフィードバックとダイナミズムに向き合うのはまさに生態学です。多くのセンター出身者や現センターの皆様にも常に刺激を受けながら、私も歩みを止めずに進みたいと思います。

**現在取り組んでいるテーマと
これからの生態学の展望**

陸水の生態学に夢を

水域生態学・保全生態学 教授 **中野 伸一**



湖沼深水層に卓越する微生物の世界

湖沼の植物プランクトンは、光合成の中間代謝物や自己の分解物として溶存態有機物 (DOM) を排出する。DOM は細菌の餌資源となり、DOM により生産された細菌バイオマスは原生生物の餌資源となる。このように、DOM から細菌を経て原生生物へとつながる食物連鎖は、微生物ループと呼ばれている。従来、微生物ループは光合成による有機物生産を起点としていることから、その研究のほとんどは太陽光が透過する光合成が活発な表水層において行われてきた。一方、湖沼の最下層で底泥を含まない深水層は、太陽光が届かず、水温も低く、生物の現存量・生産が低いために、多くの研究者の注目を受けることが無かった。深水層の生態系は、これらの特性を持つため大型生物は少なく、細菌や原生生物などの微生物が優占するシステムであると考えられる。

私の研究グループは、琵琶湖の深水層に特有の微生物から成る微生物ループについて一連の新しいかつユニークな発見を報告してきた (図1)。注目すべきは、夏季から秋季の琵琶湖深水層の細菌群集中でクロロフレクサス門に属する CL500-11 細菌の一種のみが圧倒的に優占することの発見である。これは、細胞密度で最大 25.9%、バイオマス換算ではこの2倍以上の割合となる。湖沼の深水層は湖水全体の大部分を占めるので、深水層の物質循環が湖沼生態系全体に占める割合は極めて大きく、CL500-11 細菌は深水層のみならず湖水全体の物質循環において大きな役割を担っている可能性が高い。さらに我々は、この知見を琵琶湖だけでなく大水深を持つ多くの日本湖沼および7つのヨーロッパ湖沼でもこの細菌の優占が起こっていることを突き止めた (例えば、イタリア・ガルダ湖で 24.3%)。このことから、琵琶湖で起こっている現象は世界的に普遍性があると考えられ、世界各地の関連研究者が注目している。CL500-11 細菌の優占に加え、我々は細菌食者であるキネトプラスチド鞭毛虫が、この細菌と

同時期かつ同所的に原生生物群集内で圧倒的に優占する (細胞密度で最大 44%) ことも世界に先駆けて発見した (図1)。さらに、キネトプラスチド鞭毛虫の優占も国内およびヨーロッパの湖沼で確認された。この細菌と鞭毛虫は微生物ループを構成し、食物連鎖関係にあるかもしれない。これら微生物の優占の発見および深水層に特有の微生物ループの提案 (図1) は、我々が世界的に先行している。我々は、CL500-11 細菌による溶存有機物の利用、原生生物の摂食およびウィルスの感染による本細菌の死滅までを解明し、湖沼深水層における微生物ループの動態を明らかにしたい。これにより、湖沼深水層の微生物ループを基軸とした「Hypolimnion ecology (湖沼深水層生態学)」を提唱し、未解明な秘境生態系とも言える湖沼深水層における生態学の学術基盤を構築するのが、我々の夢である。この成果を学術基盤として、世界に先駆けて「Hypolimnion ecology (湖沼深水層生態学)」を提唱すれば、琵琶湖の生態学研究が世界をリードする。

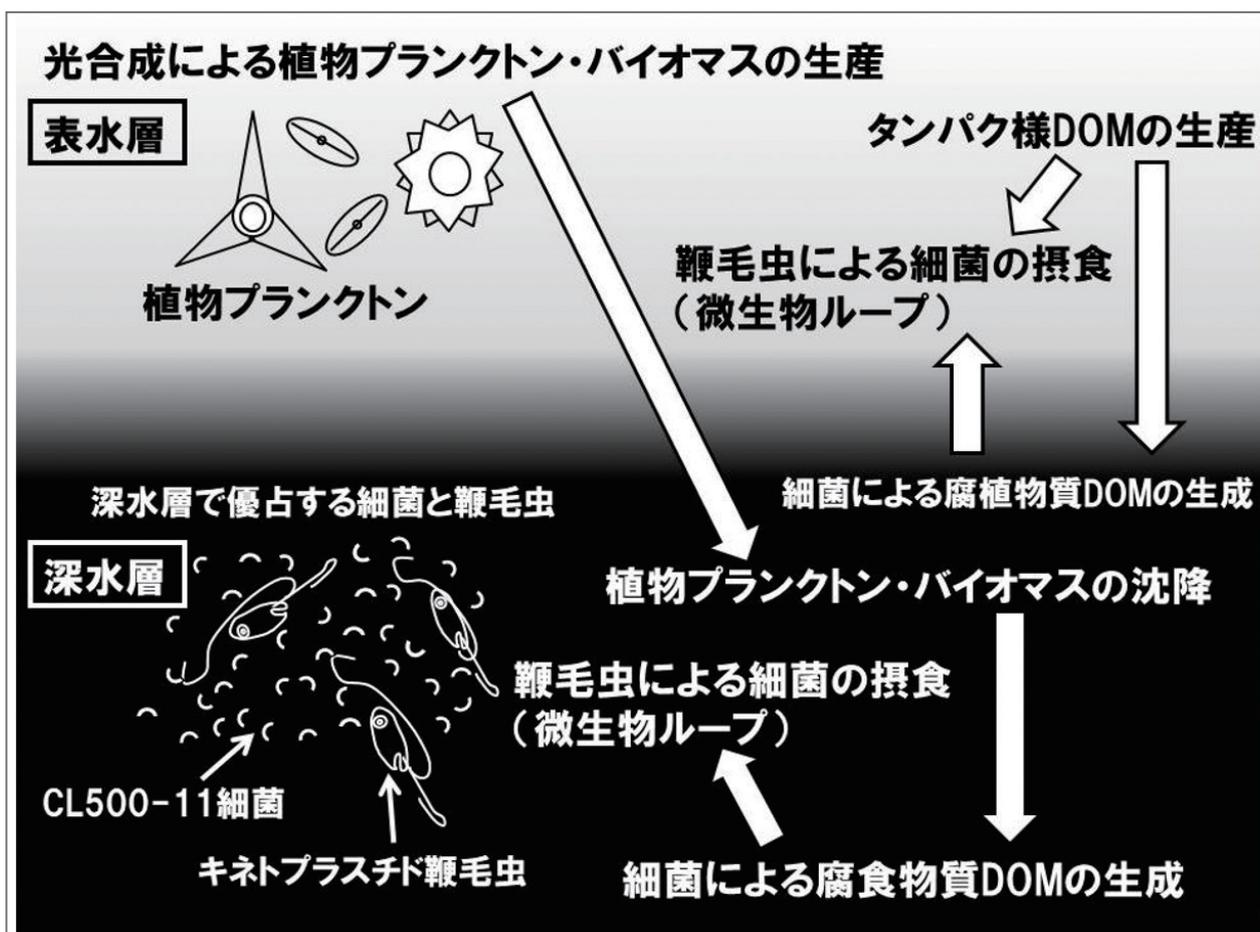
次世代による陸水の生態学のために

微生物は、陸上や水中の有機物の生産と分解の大部分を行う、地球上の物質循環の基礎を支えている生き物である。すなわち、微生物の生態を詳しく知ると期待される。微生物は、種類が多様であり、その生態もあまりに多様なため、微生物の生態学は研究テーマの宝庫といっている。

私は、従来は微生物の食う一食われる関係とそれに伴う物質循環について、古典的な生態学研究を主に行ってきた。しかし、分子生物学的手法の目覚ましい発展とその微生物生態学への顕著な導入に鑑み、私自身はこれらのスキルを持っていないのであるが、ここ数年はこれらの手法を大きく取り込んだ研究に関わっている。さらに近年は、安定同位体比分析も取り入れ、研究対象もこれまでほとんど研究がなされてこなかった原生生物を研究対象とした

り、微生物とベントスとの食物連鎖にも踏み込むなど、研究テーマの多様化も図っている。私の研究室におけるこれらの動きは、所属する大学院生や研究員の諸君が明るく楽しくワイワイガヤガヤと賑やかに研究を楽しんでいただくためのものである。そしてこのことが、私は将来の陸水の生態学の発展に寄与するものと考えている。

また、私は自分の研究成果、知識や経験を社会に活かしたいと常々考えており、琵琶湖、地元自治体やお世話になっている方々とのつながりをとても大切に想い、心から感謝している。私は、陸水学や陸水生態学は、人類の生存に必要な不可欠な学問分野であると考えており、またこのことに誇りをもって日々勤務している。



▲図1：我々が解明してきた琵琶湖表水層と深水層におけるDOMの生産と代謝、CL500-11細菌とキネトプラスチド鞭毛虫の優占の概略図。

世界自然遺産サイトである小笠原での 樹木衰退と島嶼の適応策の構築



熱帯生態学・保全生態学 教授 石田 厚

小笠原諸島は、東京から約1,000km南に位置し、第三紀の海底火山が隆起してできた海洋島です。また大陸から大きく離れているため年降水量は約1,300mmしかなく、似た緯度にある那覇の年降水量の約半分です。さらに小笠原諸島は海底溶岩が隆起してできたため、特に尾根部では土壌が極端に浅く、所々溶岩も露出しています。従って尾根部では、土壌の深さも数センチといったごく浅い場所も普通に見られます。浅い土壌、少ない降水量、高い気温のため、土壌は極端に乾きやすくなっており、樹高が数mから1m以下の背の低い、乾性低木林とよばれる森林が発達しています。一方谷部では、土壌の風化や堆積も進み、土壌の深さは数メートル、樹高も20m近くまで達し、湿性高木林とよばれる森林が発達しています。すなわち尾根部から谷部にかけて、土壌の深さが増加するに沿って、森林の樹高も連続的に高くなっていきます。そこでは、乾性低木林にしか見られない樹種、湿性高木林にしか見られない樹種、またその樹高を大きく変えながら乾性低木林にも湿性高木林にも見られる樹種と、多様な種が共存しています(図1)。特に乾性低木林の樹木種の約70%は小笠原の固有種であり、乾燥に適応して進化してきたと考えられています。そういった特異な陸域生態系を保全するため、2011年6月にユネスコの世界自然遺産に登録されました。

近年温暖化等による影響により、世界各地のバイオームで熱波や極端な乾燥による樹木の乾燥枯死や森林崩壊が報告されています。また温暖化は今後、台風の頻度や勢力の大きさを増すと予測されています。小笠原諸島では年降水量の変動も大きく、さらに2019年10月の台風19号の直撃により、その強風や塩害によって樹木や森林は大きな障害を受け、未だ十分に回復できていません(図2)。今後増加が予測される気象の極端化(強い早ばつや大型台風)による、森林組成や機能の変化の将来予測や森林修復のためには、樹木衰退の生理メカニズムの解明が急務になっています。樹木の乾燥枯死の生理メカニズムとして、木部道管の水切れの進行による「通水欠損仮説」と、気孔閉鎖に伴う光合成低下による「糖欠乏仮説」の二つ仮説が対立して論議され、未だ結論は得られていません。そこで我々の研究室では、小笠原で樹木の乾燥衰退の生理メカニズムの研究から、上記二つの仮説における水(蒸散)と光合成といった相互に密接に関連した生理過程を包

含した「統合モデル」の提唱してきました。また乾燥が続くと道管の水切れが進むとともに貯蔵されていたでんぷんが可溶性糖に変換され、その後雨が降ると道管の水切れは回復していき、可溶性糖はでんぷんに変換といった、樹体内での糖代謝と水代謝との間に密接な関係があることも見えてきました。

多くの樹木種はマスティングといった、何年かに一度、多くの個体が集中して大量の種子を生産する特性を持っています(図3)。こういったマスティング年には、樹体内に貯蔵していた糖や栄養塩を種子生産に多く投資する必要があり、その後の成長が悪くなったり、死亡率が増加することが知られています。また樹木には、葉や道管の形成などに季節性もあります。そのため、樹体内の糖含量は、季節的にも年的にも大きく変動しています。従って、樹体内の糖量が減少したタイミングで、極端な気象イベントが起きると、その後の成長や生残に大きな影響を及ぼすと考えられます。そこで小笠原にて、マスティングや、大型台風による塩害、乾燥といった複数のイベントが連続して起きた時に、どのような生理メカニズムで樹木衰退や枯死が起きているのかといった研究も行いました。そこでは、樹体内の糖量が一旦低下するとなかなか回復できず、樹木衰退や枯死がもたらさせます。これらの研究で、最終的には、糖欠乏によって樹木の枯死がもたらされることが見えて来てます。また樹木枯死が頻発すると住民から、「いったい何歳の樹木が死んでいるのか?」と言った問い合わせをよく受けます。そこで、小笠原の樹木の多くは年輪を形成しないため、乾性低木林樹種の幹材部の組織構造の特性やC14を使って推定したところ、幹直径20cmくらいで200歳を超えていることもわかってきました。

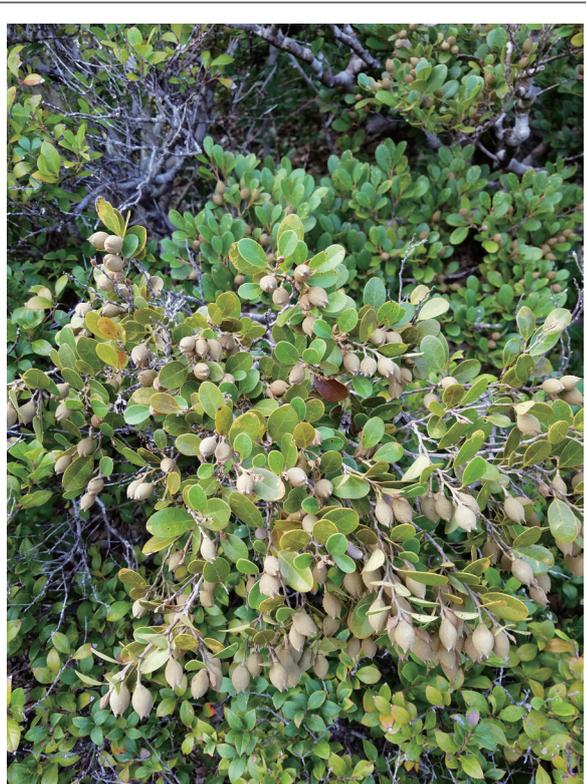
今後も温暖化等の影響により、早ばつや大型台風の頻発も予測され、世界中で樹木や森林衰退の報告が増えていくと予測されます。樹木のストレス耐性や枯死の生理メカニズムの解明は、将来の森林予測や森林修復技術の向上に役に立つと考えられます。さらに最近、温暖化適応策として、小笠原の世界自然遺産の維持のために活動されている社会科学や経済学系の研究者らと共同し、島嶼の脱炭素化を促すような社会生態システムの構築に向けた学際的な研究も開始しています。今後も小笠原世界自然遺産の維持と生態系保全のために微力を尽くしてまいります。

図1：▶
小笠原父島の植生。尾根部は乾性低木林、谷部では湿性高木林と呼ばれる森林が広がる。



◀図2 (a) :
2019年10月の台風19号による森林被害

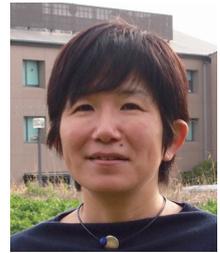
▼図2 (b) :
その後に枯死したシマイスノキ
(いずれも2021年3月に父島にて撮影)。



◀図3 :
小笠原固有樹種シマイスノキの
マスティング。

微生物から学ぶ送粉生態学

熱帯生態学 教授 酒井 章子



相利共生のモデルとしての送粉系

植物と花粉を運ぶ動物（主に昆虫）との関係である「送粉系」は、生物の間の相利共生関係のモデル系として、ダーウィンの時代からさかんに研究されてきました。花を訪れる、花粉を運ぶ、といった相互作用が目で見えてわかること、相互作用に関わる重要な花の形質である花の色や形、花蜜をなめたり花粉を集めたりといった昆虫の行動は比較的簡単に観察できること、そして相互作用の結果は果実や種子として、文字通り「結果」として、はっきりと評価できること一花の多様性や美しさといった愛でる対象としての花の魅力は別にすれば、高度な機器を使わずして生物の共生関係を研究できる、というのが、送粉系が長い間魅力的な研究材料であった理由でしょう。

一方で、フィールドで、目で見えて得られる情報が多いからこそ、見えにくい現象が置き去りになる、ということがあったかもしれません。近年、分子生物学的手法の進展により、培養せずして微生物叢を調べることが比較的簡単にできるようになりました。一見きれいに見える花の上にも、多様な微生物（主に真菌・細菌）が生息し、送粉者によって花から花へと運ばれていることが明らかとなってきました。わたしは、送粉生態学者が見過ごしてきたこれらの「花圏微生物」は、植物の繁殖や送粉系やその進化を大きく規定してきたのではないかと考えています。

植物の繁殖器官である「花」の寿命が著しく短いことの背後にも、花圏微生物が関係しているかもしれません。動物と違って植物は、生殖器官である花を、繁殖のたびに一から作り直します。しかも数週間の開花期間の間、新しい花を開いては落とす、ということを繰り返すのです。植物は、交配を昆虫や風に託しているが所以に、生殖器官を大きく露出せざるを得ません。この生殖器官の使い捨て様式は、植物が微生物を含む招かざる客から花を守るために役立っているのではないのでしょうか。花の寿命は、温度が高い環境で短くなる傾向があることも、増殖が速く植物に負の影響をもたらす微生物との関係をうかがわせませぬ。また、果菜や果物などの農作物では、花に感染した病原体が結実を下げ、ひどい場合には植物を枯らすことが知られています。このような現象は、野生植物については、黒

穂病のように花に明らかな色や形態の変化を生じる場合以外、ほとんど注目されてきませんでした。

アカメガシワ斑点細菌病とパパイヤ立枯れ病害

わたしたちが花の上の微生物を調べて行く過程で見つけた興味深い細菌の一つが、アカメガシワの葉に褐色の斑点を生じさせ、時に枝を枯死させるアカメガシワ斑点細菌病の原因細菌 *Erwinia mallotivora* です。この細菌は、花には病徴は現れませんが、感染個体の花から、送粉者や花粉とともに他の個体に運ばれ、新たな感染を引き起こしていることがわかってきました。このような病原体の存在は、花粉を運ぶ送粉者も時には病気の媒介者となり負の影響をもたらすということを示唆しています。

興味深いことに、最近この *E. mallotivora* は、マレーシア、インドネシア、フィリピンで感染拡大し大きな被害をもたらしているパパイヤ立枯れ病害の原因細菌だとも報告されています。パパイヤの原産地（中南米）や東南アジアを中心としたアカメガシワ属の分布を考えると、アカメガシワ属上にいた *E. mallotivora* が、最近東南アジアで栽培面積が広がったパパイヤに寄主転換した、というシナリオが想像されます。その真偽を確かめたいと考え、パパイヤ立枯れ病害を研究している東南アジアの研究者と共同研究を計画しています。

種子に伝わる花圏微生物

植物上の微生物を調べていくと、微生物のハビタットとしての植物が見えてきます。花の上で見つかった細菌の大部分は花を日和見的に利用しているようですが、中には強く依存して生きていけるものもいます。たとえば、花で見つかった細菌の一部は、種子からも見つかります。種子を通じて母から子へ伝えられたり、開花期に花から種子に入り込んだりしているのでしょう。

そのようなプロセスは、内生菌叢を操作し植物形質を変える植物育種の新しい手法だと考える研究者もいます。生態学的な意義についての議論はこれからですが、花を咲かせることが遺伝子を交換するばかりでなく、内生菌を交換する機会となっていれば面白いと思っています。

微生物にまなぶ送粉生態学

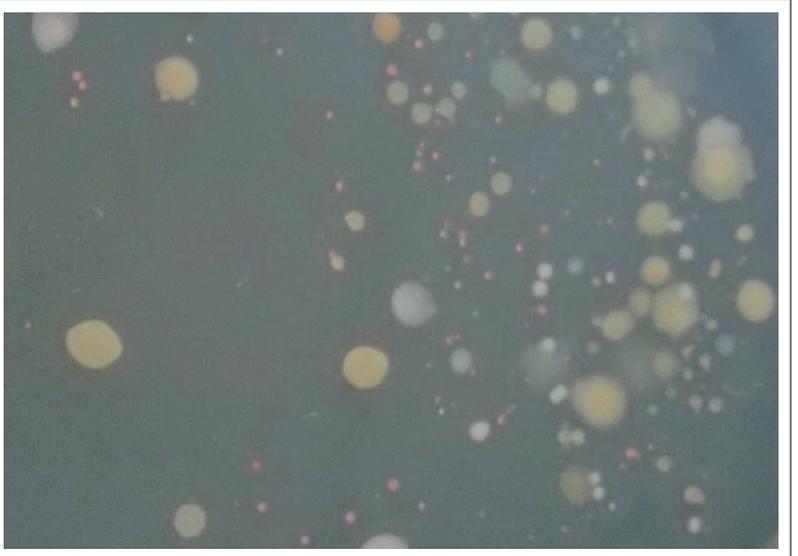
自分でフィールドに出たからこそ見えるものがある一方で、人の認識できるモノ・時間空間スケールはごく限られている、ということ、研究の中で繰り返し認識させられてきました。花の上の微生物の研究も、花と送粉者の相互作用の新しい一面を明らかにし、自分の凝り固まった思考パターンに気づかせてくれました。もうしばらく、花の上の微生物たちに送粉生態学を覚えてもらおうと思っています。



▲図1：花の上の微生物の初めての研究。大学院生のとき、クワ科のジャックフルーツに近縁な植物 (*Artocarpus integer*) で、花序の上のカビ(真菌)が花粉を運ぶタマバエの報酬となっている、という報告をしました。その時はそれっきりになってしまったのですが、今また花の上の微生物の研究を始めたことに、不思議な気がしています。今調べているのは細菌ですが。



▲図2：アカメガシワ斑点細菌病に感染した葉の病徴。ひどく感染するとたくさんの枝が枯死しますが、成木を枯らすことはないようです。



▲図3：アカメガシワの花の表面のサンプルから培養された細菌のコロニー。培養できるのは一部分ですが、目でみても多様性に富んでいることがわかります。

生態系の階層的相互作用・情報ネットワークの解明



陸域生物相互作用 教授 **高林 純示**

植物は食害、感染などの生物的ストレスをうけると、誘導的にこれまでは生産されていなかった、あるいは少量しか生産されていなかった揮発性物質の大量生産と放出を開始する。我々は特に植食性節足動物の食害を受けた際に植物が生産する、食害誘導性植物揮発性物質 (Herbivory-Induced Plant Volatiles : HIPVs) の持つ様々な生態学的な機能について研究してきた (図1)。

1. 植物間コミュニケーションにおける植物の揮発性物質受容機構

食害を受けた植物の近くで生育する同種、あるいは異種植物は、被害植物が放出する HIPVs に応答し、防衛の準備を開始する (植物間コミュニケーション)。

現在、注目しているのは、植物がどのようにして揮発性物質を受容・認識するかである。受容機構の一つとして、揮発性アルコール分子を取り込んだのち、配糖体化し、防衛するシステムを山口大学と共同で発見した。このプロセスに関与する配糖体化酵素の解明も進めている。シロイヌナズナは異なった光学異性体に対して、異なった反応を示すという結果から、「植物に揮発性物質の受容体が存在するか」というテーマで、シロイヌナズナの変異体などを利用して複数の大学との共同研究を進めている。

2. HIPVs の特異的天敵誘引機能の解明

HIPVs のもっともよく知られている生態機能は、現在食害している捕食性節足動物の天敵誘引である。植物の天敵誘引性 HIPVs 生産について、様々な植物-植食者-天敵からなる三者系で行動生態学、化学生態学的研究を進めてきた。最近では雑食性天敵からなる三者系で、複雑な相互作用ネットワークを検出している。植物-植食性ダニ-捕食性ダニからなる三者系においては、植食性ダニのもつボルバキアが三者系相互作用に影響を与える。このテーマは近畿大学との共同研究を実施しており、新規の結果を得ている。

3. 鱗翅目幼虫の HIPVs 誘導制御機構の解明

HIPVs の誘導は、植食性節足動物にとって不利益を被るため、何らかの対抗手段を進化させてきたと考えられる。対抗手段の一つとして、鱗翅目幼虫では、HIPVs の中でも特にみどりの香り (Green Leaf Volatiles : GLVs) の誘導を制御する場合があります、その抑制機構に関する研究を進めている。アワヨトウ、ハスモンヨトウ、

カイコ等の絹糸腺の中には、GLVs の生合成を特異的に制御するタンパク質 (FHD : 脂肪酸ヒドロペルオキシド脱水酵素) が存在すると考えられる。FHD の生態学的意義について、FHD と思われる遺伝子をノックアウトしたアワヨトウを作成し解析を進めている (京都大学農学研究科、山口大学との共同研究)。

4. 植食性節足動物の食害に対する植物の防衛応答のリアルタイム解析

サリチル酸シグナル伝達で誘導される PRI 遺伝子の発現で蛍光を発するシロイヌナズナ組み替え体、およびジャスモン酸シグナル伝達で誘導される VSP 遺伝子の発現で蛍光を発するシロイヌナズナ組み替え体を利用した植物の防衛応答のリアルタイム解析に関して、龍谷大学と共同研究を開始している。植物誘導防衛のダイナミクスの解明が期待できる。

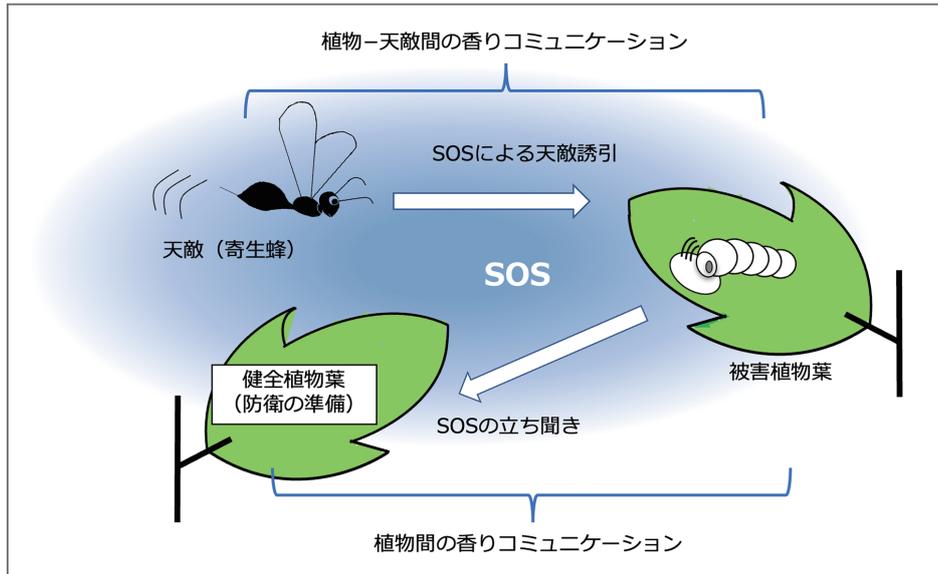
5. HIPVs およびジャスモン酸誘導体を用いた新しい害虫管理技術の開発

アブラナ科植物-コナガ幼虫-コナガサムライコマユバチ (KKB : 寄生蜂) からなる三者系では、KKB はコナガ幼虫 HIPVs に特異的に誘引される。特異的な KKB 誘引性 HIPVs を同定し、それを用いてミズナ栽培ハウスにおけるコナガ防除の研究を産官学連携で行い、良好な結果を得てきている (図2)。

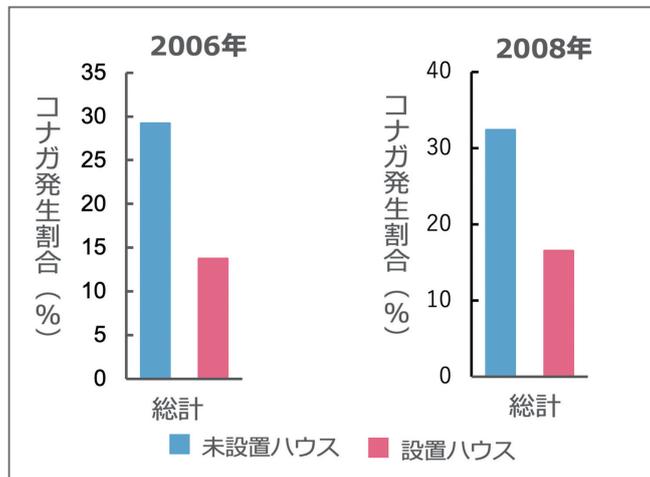
ジャスモン酸の類似化合物、プロヒドロキシジャスモン (PDJ) を用いて、野外での害虫管理に関する研究を行っている。ダイコンを用いた圃場実験では、アブラムシなどの害虫の個体数が、PDJ の処理で減少する。PDJ 以外にもジャスモン酸の前駆体であるリノレン酸のメチル化物、ポリアミンを用いた室内実験でも防除効果を認めている。

6. 今後の展望 —生物間情報・相互作用ネットワークの解明—

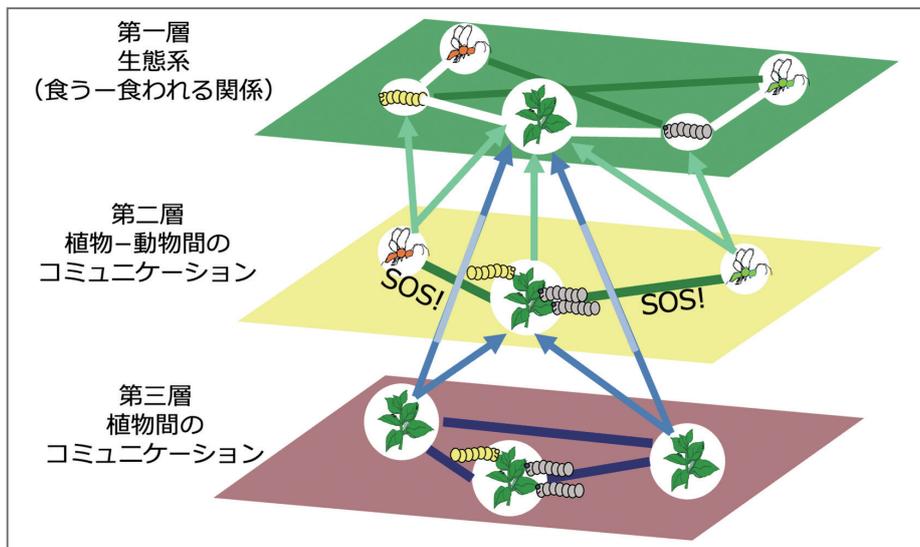
植物と他の生物との香り物質が媒介するコミュニケーション研究は、植物の新しい佇まいを浮き彫りにする。我々の認識をはるかに超えているが、いまそこに存在する微量なかおり情報が紡ぎ出す、昆虫-植物間や植物-植物間のコミュニケーションを解読し、そこから見えてくる生態系の階層的相互作用・情報ネットワーク (図3) の解明と農生態系への応用を進めたい。



▲図1：植物が害虫の食害を受けると、新たに食害誘導性の香り（HIPVs: SOS シグナル）の生産と放出を開始する。この香りは害虫の天敵生物（図では寄生蜂）を呼び寄せる（植物-天敵間のコミュニケーション）。さらに、この SOS シグナルを立ち聞きした近くの植物は、食害を受ける前から、防衛の準備を始める（植物-植物間のコミュニケーション）。寄生蜂原図: 米谷衣代 (近畿大学)



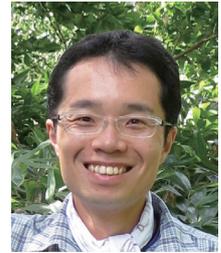
▲図2：コナガが発生したミズナ栽培ハウス割合 設置ハウス：コナガサムライコマユバチ誘引成分および給餌容器をハウス内に設置した。未設置ハウス：何も設置しない。いずれの年も、設置したハウスでコナガの発生が抑制された。Uefune et al. 2020.



▲図3：生態系における階層的相互作用・情報ネットワークの概念図。観察可能な生態系（食う食われる関係）を表層（第一層）とすると、それを下から支えるのが、微量な植物のかおりを介した植物-動物間のコミュニケーションの層（第二層）。第一層と第二層は、さらにその下にある、植物間のコミュニケーションという第三層によって直接的・間接的に支えられている。Yoneya and Takabayashi, 2013

生態学の世紀：種間相互作用を俯瞰し、生態系機能を最適化する

陸域生物相互作用・保全生態学 准教授 **東樹 宏和**



2050年までに地球人口が100億人に拡大する中、食糧生産が危機的な状況に瀕している。世界の農地の1/5が塩害で利用不能となるだけでなく、世界で最も肥沃な土壌と分類されるチェルノーゼムにおいても、土壌の物理化学性が劣化しつつある。化学農薬が効かない土壌病害の影響も深刻化しており、線虫による被害だけでも主要40作物種の生産高のうち13.5%が失われていると推計されている。熱帯雨林の伐採などによる新規農地の開拓もすでに限界に達している。世界人口が急増する中での「農地純減」時代の到来は、悪夢以外の何物でもない。

こうした喫緊の課題に対し、植物ゲノムの改変等による遺伝学的アプローチの重要性がますます高まってきた。その一方で、個々の種の機能に関する知見を生態系のレベルで統合する必要性が生まれてきている。20世紀後半から急発展したゲノム科学を足場としつつも、21世紀中に人類が直面する課題に根本的な解決策を提供するため、新たな科学領域の創成が望まれる。

本研究室ではこれまで、野外生態学・ゲノム科学・微生物学・理論生態学・ネットワーク科学といった分野を越境するプロジェクトを立ち上げながら、「1種の生物をいかに改良しても到底得られない次元の機能」を生態系という高次レベルで実現することを目指してきた。たとえば、1種の生物に必要なすべての機能を盛り込めないとしても、機能の異なる複数の種を組み合わせることで、システム全体として最適な生物機能を実装することができる（Toju et al. 2018 *Nature Plants*）。

多様なゲノムを持つ生物種が相互に影響し合う生態系は、科学研究の対象としても最も複雑な部類に属する。特に、生物機能の最大化を目指して生物叢を設計する際、候補となる生物種の組み合わせは膨大である。ある植物種に共生する可能性のある細菌や真菌が仮に100種存在するとして、そのうち30種が1個体の植物に実際に共生する場合、あり得る種の組み合わせは 2.9×10^{25} 通り（ ${}_{100}C_{30}$ ）に達し、全宇宙に存在する星の数を超越する。

こうした「次元の呪い」とも言える組み合わせの問題が永らく研究を阻んできたが、ハイ・スループットな核酸分析が可能となった近年、ブレイク・スルーの足場が固まりつつある（Toju et al. 2014 *Nature Commun.*; Toju et al. 2015 *Science Advances*）。自然生態系において実際に成立している植物共生微生物叢を本研究室で解明した研究では、高い再現性をもって現れる種構成（「微生物叢タイプ」）の存在が明らかになっている（Toju et

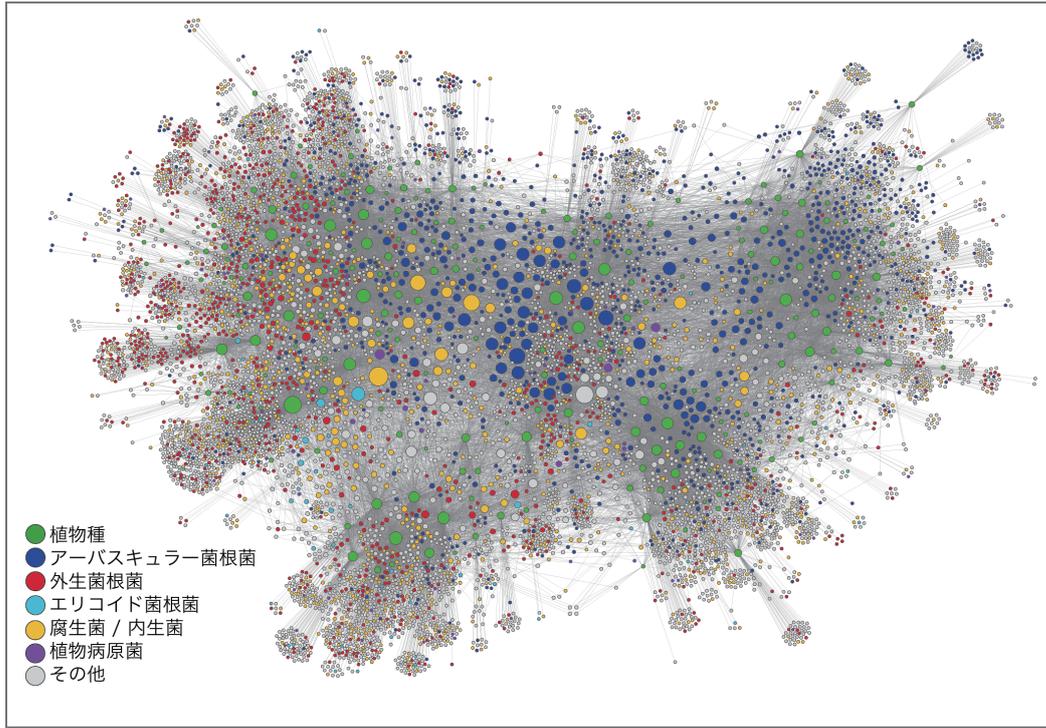
al. 2016 *J. Royal Soc. Interface*）。こうした知見をもとに、複雑な種間関係のネットワークを読み解き（Toju et al. 2017 *Nature Ecol. Evol.*）、持続可能な農業生態系の実現に結びつけることが可能となりつつある（Toju et al. 2018 *Nature Plants*）。

種間関係のネットワークを俯瞰するこうしたアプローチは、多様なシステムに応用が可能である。フロンティアを開拓する基礎研究の興奮と、人類共通の課題に対する貢献をフィードバックさせつつ、本研究室では現在、3名の博士研究員と7名の大学院生を含む15名弱のメンバーが以下の多様なテーマに取り組んでいる。

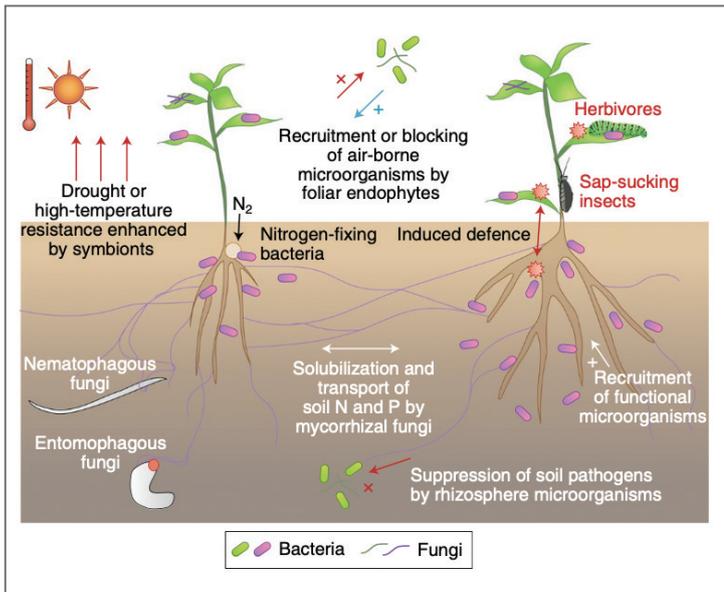
- ・地上食物網と地下食物網の構造動態（クモ類約50種 × 餌節足動物約1,000種）
- ・群集構造の代替安定性・安定性・動態予測（10,000実験微生物群集）
- ・ミミズ腸内微生物叢と土壌生態系動態
- ・ウナギの健康状態と水圏微生物叢動態
- ・植物共生真菌の多重共生と宿主植物生理
- ・線虫類の多様性と土壌生態系機能
- ・節足動物群集内で共有される共生者・寄生者群集
- ・無脊椎動物群集および微生物群集による土壌生成遷移過程
- ・水耕栽培システム内の微生物群集動態
- ・実験微生物群集における共進化と進化 - 生態フィードバック

一見、互いに脈絡のない研究のリストのように感じられるが、種間相互作用を駆動する力学には一般性があり、多様なシステムに共通するしくみと、各システムや環境条件に特異的なしくみを切り分けていくことを目指している。それぞれの生物群における自然史をとらえておきさえすれば、DNAメタバーコーディングや全ゲノムを対象としたショットガンメタゲノミクス、全ゲノム解読、遺伝子発現解析（RNA-seq）といった核酸関連技術を日常的に扱えるようになった現在、一つの研究室や一人の研究者が多様な群集/生態系に潜む力学を掘り下げ、比較することが可能となってきている。

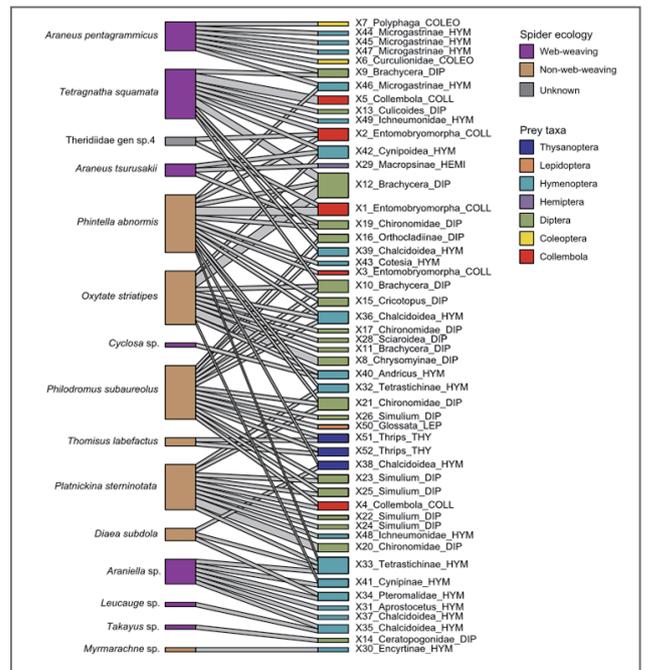
生態系に関する理解がこれまで想像し得なかった次元へと突入する時代、毎日が発見と興奮に満ちている。



▲図1：植物と真菌の共生ネットワーク (Toju et al. 2018 *Microbiome*)



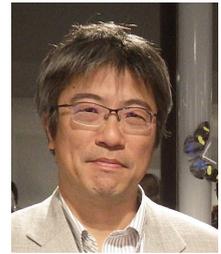
▲図2：陸上生態系における多様な相互作用 (Toju et al. 2018 *Nature Plants*)



▲図3：クモ類と餌節足動物の食物網 (Toju & Baba 2018 *Zool. Lett.*)

生態学研究センターにおける分子生態学の進展

分子生態学 教授 工藤 洋



独自の分子フェノロジー研究を始める

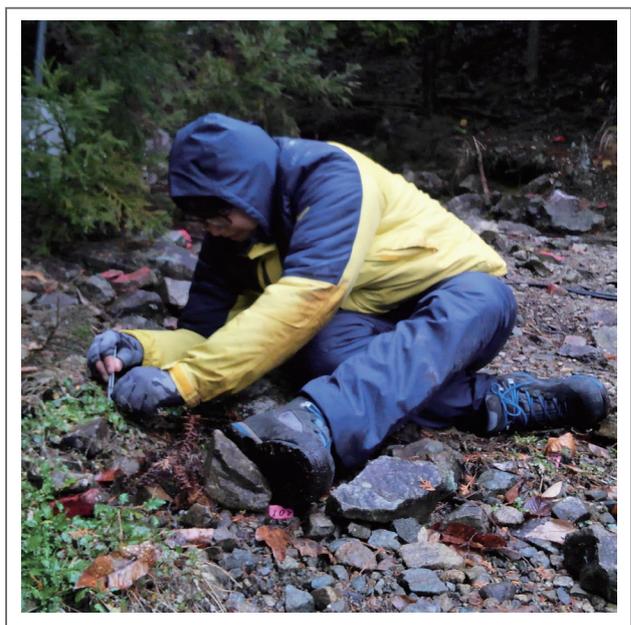
私が、2008年に生態研センターに着任してまず取り組んだことは、植物のフェノロジー研究に遺伝子発現解析を導入することです。その対象として、日本に自生するアブラナ科シロイヌナズナ属の多年草ハクサンハタザオを選びました。2008-2010年度基盤研究(B)「フェノロジーの分子生態学：多年生植物における開花調節遺伝子群の動態」により、分子生物学手法による植物の季節研究を開始しました(Aikawa et al. *PNAS* 2010)。さらに、2010-2013年度最先端・次世代研究開発支援プログラム「遺伝子発現の季節解析にもとづく植物気候応答の機能解明と予測技術開発」において、遺伝子発現を気象から推定するモデルをつくり、温暖化による開花期間の短縮を予測しました(Satake et al. *Nature Communications* 2013)。これらの研究は、分子生物学と数理生態学の専門家との共同研究により、はじめて可能となり、私たちのグループの研究の幅が大きく広がりました。わずか数個の遺伝子の動態を明らかにする研究でしたが、調査も解析もはじめてのことばかりで、とても刺激的な研究となりました。

自然条件でのゲノムワイド解析と時系列解析を組

み合わせた研究は、その独自性・重要性が認められ、大型プロジェクトの採択対象となるようになりました。支援が継続したおかげで、次世代シーケンサを活用した長期環境応答の研究をこれまでリードし続けることができています。2014-2018年度基盤研究(S)「自然条件下における生物同調現象」では、ハクサンハタザオ自然生育地を長期研究サイトとして整備しました。概念的な整理も行い、分子フェノロジー研究のフレームワークを発表するとともに、このような解析がイン・ナチュラ研究として、生態学だけでなく分子遺伝学にとっても重要であることを説明しました(Kudoh *New Phytol* 2016)。毎週採取したRNAサンプルを多検体RNAシーケンシングによって解析し、世界で初めてのトランスクリプトーム(網羅的遺伝子発現)の季節データを発表しました(Nagano et al. *Nature Plants* 2019)。どの遺伝子が季節を通して安定的なのか、どの遺伝子がどの季節に働きを強めるのかということが自然条件下で明らかとなりました。さらに、野外でのクロマチン免疫沈降法を確立しました。これにより、野外研究におけるヒストン修飾解析の道がひらかれ、その後あるいは現在の研究につながっていきます。



▲図1：研究対象であるハクサンハタザオのロゼット



▲図2：長期研究サイトでマーキングした株を追跡

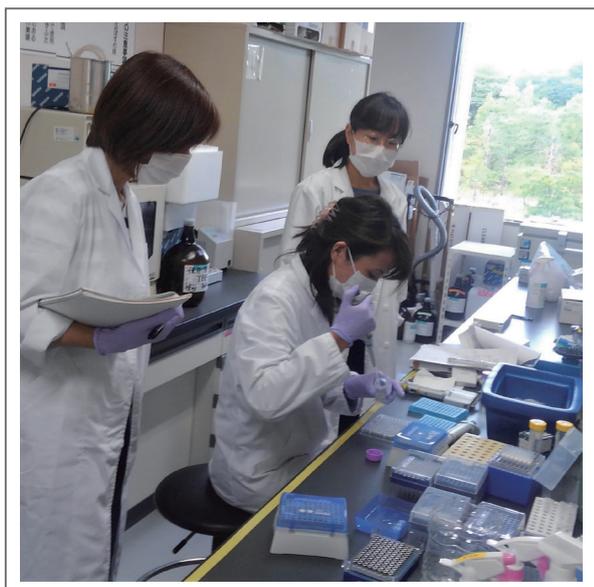
イン・ナチュラ研究が大型プロジェクトの対象となる

2010年代の半ばには、イン・ナチュラ研究が大型プロジェクトのトレンドとなり、国内では、フィールドの変動環境下での研究課題に集中的に投資する「CREST 植物頑健性」が世界に先駆けて始まりました。私たちのグループはその第1期に採択され、2015-2020年度のCREST「フィールド・エピジェネティクス：環境変動下での頑健性の基盤」を実施しました。クロマチン免疫沈降シーケンシングをハイスループット化し、8種のヒストン修飾とヒストンバリエーション、DNAメチル化について野外データを取得し、ヒストンH3におけるリシン27のトリメチル化(H3K27me3)という抑制修飾の自然条件下における役割を初めて明らかにしました(Nishio et al. *Nature Communications* 2020; Nishio et al. *Nature Plants* 2020)。このプロジェクトに加え、国内外の研究者(京大、東大、名古屋大、東北大、岩手大、遺伝研、チューリヒ大、ジョン・イネス研究所など)との共同研究を実施しています。特に、英国の植物研究のトップ、ジョン・イネス研究所のプロジェクト Genes in the Environment のメンバーである Antony Dodd 博士との共同研究、および英国ケンブリッジ作物研究所/中国南京農業大学の植物フェノミクス研究を率いる Ji Zhou 博士との共同研究は、生態研の国際的な役割をさらに強いものにしていきます。

これからの研究と生態学コミュニティへの貢献

現在の地球環境問題に関する私たちの認識は、地球上の生態系が温暖化によって大きく変貌し、多くの生物種の生存を脅かすおそれがあるというものです。

特に、卓越したバイオマスを持ち、生態系のエネルギーフローの出発点にある植物の長期応答を理解することは急務と考えられます。分子生物学的視点から見ると、植物の長期応答には体細胞分裂や世代を超えた細胞レベルのクロマチン記憶が主要な役割を果たしています。クロマチン記憶因子は、動物では個体発生に重要であることが知られていましたが、植物では個体発生に加え、特定の季節に生殖を行うための長期温度応答の鍵となります。新たな課題は、長期クロマチン記憶を介した環境応答における異なる修飾間のクロストークを明らかにすること、また、長期クロマチン記憶の生態的機能を明らかにすることです。センターの30周年となる2021年度からは、特別推進研究「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」(2021-2025年度)が始まりました。過去を参照することが生存に重要となる環境要因の代表として、季節応答と生物間相互作用を取り上げ、長期クロマチン記憶のメカニズムと機能を解明することを目指します。さらに、これまでのプロジェクトで整備した機器と培った技術からなる分子生態学プラットフォームを活用し、様々な生物種を対象とした研究を支援することで、生態学コミュニティへの貢献を果たしたいと考えています。5年後の2020年代半ばには「延長された表現型」ならぬ「延長された遺伝子間相互作用」として環境と生物間・個体間・生物種間の関係を議論できるようにしたいと考えています。



▲図3：生態学研究センターで遺伝子発現を定量



▲図4：小型のハナバチが訪れたハクサンハタザオの花

安定同位体生態学のこれまでとこれから



分子生態学 教授 木庭 啓介

生態系基礎基盤としての栄養塩動態・物質循環：その真の姿を安定同位体で捉えたい

私が生態学研究センターに学生としてお世話になっていたころ、安定同位体比を用いた研究は海洋・陸水でのものが圧倒的に先行していた。一方で自分の専門とする陸上窒素循環研究においては、窒素固定の影響査定や硝酸態窒素の起源・消失追跡程度にしか使われておらず、忸怩たる思いを抱いていた。当時の和田研で先駆的に陸上生態系での研究を進めていた陀安さん（土壌食物網）、半場さん（植物生理生態）、高津さん（土壌分解系）の研究内容を聞きながら、自分はどのような方向に進めば良いのだろう、そして日本の生態学の中で影の薄い物質循環の立場から、どうかして「生態学」な研究ができないだろうか、と考えていた。陸上で物質循環研究があまり進まないのは、「ダイナミック（和田さん談）」な陸上の栄養塩、その特徴を左右する環境・生物要因の高い時空間的不均一性に原因があり、頭がないなら体力に任せて捕まえるしかない、と力任せの研究を始めて早30年になろうとしている。

この間、測定技術は劇的に進化し、卒論では10Lの渓流水が必要だった測定は、数mLしか必要とせず、しかも複数同位体比すら測定できるようになった。しかし、1970年代初頭に勃発した「同位体比で窒素循環の定量的な議論は可能なのか」という根本的な問いには未だに満足な回答を与えられていない。長年にわたる批判にもかかわらず、他分野の研究者に満足してもらえるだけの高い信頼性を持ち得ていないのが現状である。この半定量的な議論しかできない同位体研究を定量的な議論が可能ないように進展させる、という科学として理想的に思える、いわば王道の方向性を目指したいが、そこには測定技術の抜本的な改革と、新たな測定パラメーターの理論に即した物理化学的裏付けが必要となる。残念ながら自分の能力を客観的に判断すれば、その王道を目指すことはどう見ても難しい。であれば、この半定量的な議論をどのように展開すべきか。たとえ半定量的な手法であっても、0と思われていたものが実は1であったという議論は可能であるはずである。ならば、これまでないと思われているものが、あるけれど見えないだけだとしたらどのように物質循環像は書き換えられるのか、というアプローチでの研究を進めてきている。

このような取り組みは狭い分野での研究に慣れ親し

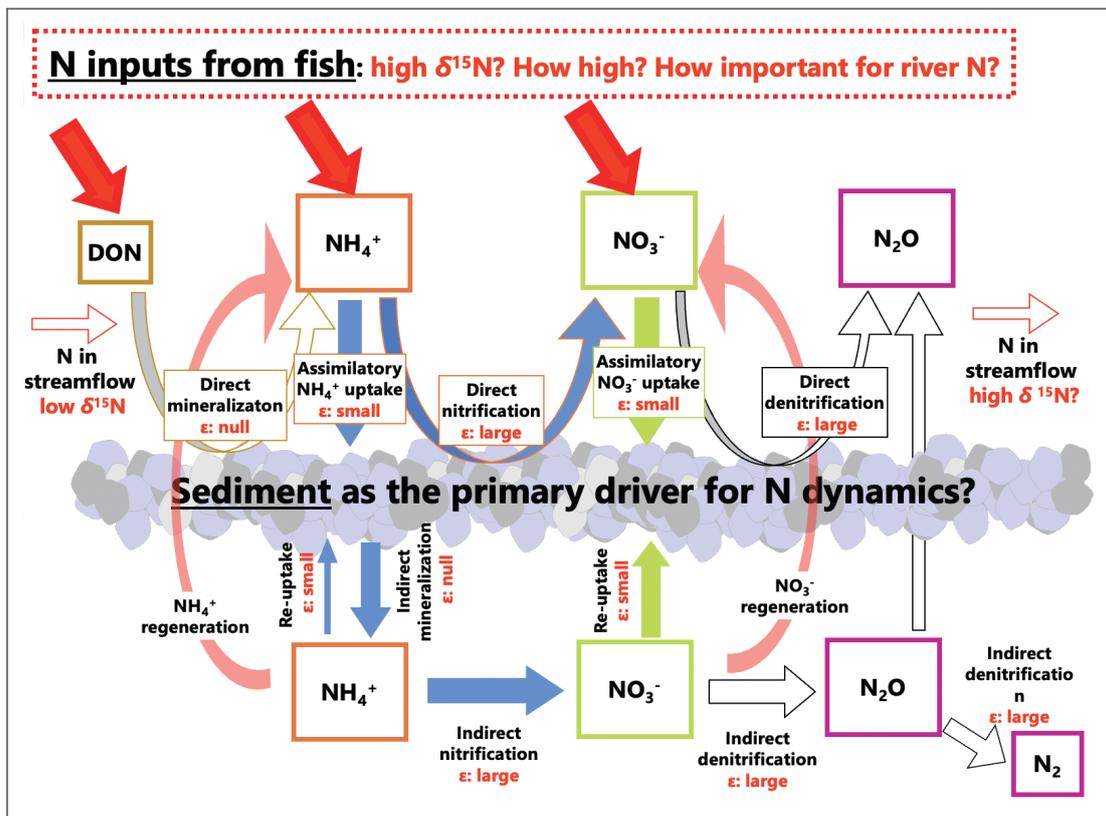
めば親しむほど難しくなる。その分野の「常識」というものは圧倒的な力を持っており、始めて触れたときに抱く素直な疑問はかすんでしまう。異なる視線で生態系を観る生態学者が集まり、「本質的には自分の研究対象はどのような意味を持つのか」という大きな問いを常に意識するというCERの空気は、この「常識」を考え直そうという営みにおいて大変大きな助けになっている。これまで脱窒や、土壌硝酸イオン生成と植物によるその消費といった、陸上窒素循環での見えない・見えにくいフローについての研究を展開してきたが、これをさらに発展させ、物質循環を駆動しているプレイヤーである微生物の群集構造や機能と絡めながら、実際の野外で生じている窒素循環像を新しく書き換える活動が続けてゆきたいと考えている。また、いっそのこと徹底的にダイナミックな系を取り扱ってみようと言うことで、土壌系よりもさらに複雑な河川生態系での同位体研究に取り組み始めている。4次元的に系を見る必要のある河川生態系において安定同位体がどのように利用できるかを今一度検討することで、同位体研究の可能性を徹底的に追求したいと考えている。

安定同位体生態学拠点としてのCERと今後

一研究者としては、残された活動期間において、安定同位体研究のスタイルを1つでも打ち立てて生態学の発展に貢献したいという気持ちは強くある。しかし5年前にCERに着任してから、和田さん、杉本さん、陀安さんと展開してきたCERの安定同位体生態学事業をよりよい方向に向かわせること、さらに一大学教員として、CER内外の学生さん、研究者の方々によりよく安定同位体というツールを使ってもらいながら、一緒により深く生態学を考えてゆく、ということを通じた生態学への貢献というものを、より重要視するようになった。特に「同位体を測定しただけで論文になる」時代はとうに過ぎ去った現在、今まで通り一般的な同位体測定環境を提供しユーザーの裾野を広げる方向と、より先進的な測定による研究をサポートする方向とのバランスがどうあるべきなのか、そこには教育、研究、そして学内外での評価軸などさまざまな要素があり、解を常に模索し続けている。この5年で開始した微量分析、トレーサー分析に続き、化合物レベル分析、メタボローム分析へと展開してゆき、CER内外の共同研究を通じたネットワーク強化、そして東アジアを中心とした物質循環研究の推進を目指してゆきたい。



▲図1：現在のCER 安定同位体生態学測定装置群：2016年以降、微量窒素化合物専用機(3)、トレーサー測定専用機(4)を追加してきている



▲図2：河川生態系の窒素循環。河床が窒素循環の重要な場であることは古くから認識されているが、果たして魚など大型生物による排泄栄養分はどれだけの影響があるのか？安定同位体を用いたアプローチを展開中。

分子生物学的手法を使って生物間相互作用を解明する

分子生態学 准教授 **本庄 三恵**



多様な生物からなる生態系は、被食・捕食や、寄生・共生などさまざまな生物間相互作用の上に成り立っており、その相互作用を調整している機構を理解することが生態学の重要な課題の1つです。例えば、動くことができない植物は食害者や病原生物から身を守るとともに、季節ごとによってくる乾燥や高温といったストレスにも対応しなければいけません。変化する環境の中で他の生物との相互作用をどのように調整し、共存しているのでしょうか。私は、多様化している“遺伝子”の働きそのものに着目し、研究に取り組んでいます。

分子「生物間相互作用」学

生物間相互作用の多様性とその維持機構を解明することを目的とし、トランスクリプトーム解析 (RNA-Seq) をはじめとした分子生物学的手法を駆使して分子「生物間相互作用」学を展開しています (図 1)。例えば、生物体内で発現しているすべての mRNA を解読するトランスクリプトーム解析は機能に対する網羅性・種をこえる汎用性・進化に帰納できる比較性をもつため、多種を対象に機能と遺伝子の多様性の面から研究できる強力なツールです。最新の分子生物学的手法を植物生態学に導入するため、モデル植物シロイヌナズナに近縁なハクサンハタザオで遺伝子発現解析 (RNA-seq) の多検体化に取り組んできました。常緑多年生草本のハクサンハタザオは、一年草のシロイヌナズナにはない様々な機能や応答、適応研究において有効です (Honjo et al. 2019, 図 2)。このシステムを用いることで、世界で初めて遺伝子発現レベルでの季節応答が明らかになりました (Nagano et al. 2019 *Nature Plants*)。また、CREST の研究プロジェクト (代表: 工藤洋、「フィールド・エピジェネティクス: 環境変動下での頑健性の基盤」) に参加させていただき、遺伝子発現のエピジェネティックな制御についても扱うようになりました。一部の病食害応答遺伝子においてみられる発現の季節性は、DNA の配列変化によらないエピジェネティックな制御によって調整されていることを示唆する結果が得られてきています。

生態系における野生植物とウイルスの相互作用

自然生態系において、植物は様々な微生物と相互作用しています。宿主の複製機構を使って増殖するウイルスは、寄生者・病原体として扱われ、主に農作物においてその病原性や発症メカニズムの研究がおこなわれてきました。私は、野生植物に顕著な病徴を示さず感染するウイルスとの関係に着目して、研究を進めています。例えば、ハクサンハタザオの自然集団においてカブモザイ

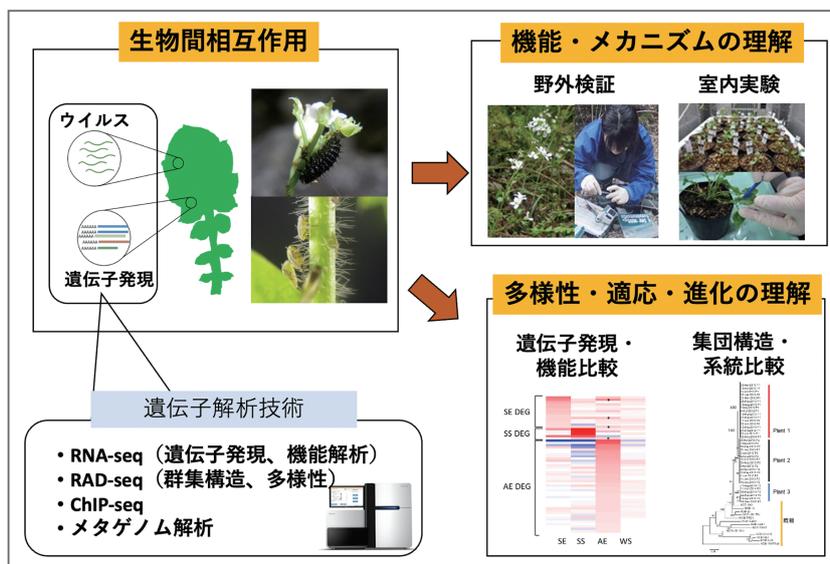
クウイルスが3年以上にわたり長期感染していることがわかりました。次に、両者が共倒れせず長期感染が成り立つ仕組みを明らかにするため、多検体 RNA-seq などの手法を用いて調べました。その結果、春先の温度上昇とともにウイルスが増殖し、サリチル酸による防御応答が一時的に活発化しますが、秋にはアントシアニンの合成機能などの低下がみられました (Honjo et al. 2020, 図 3)。一方、冬の低温はウイルスの増殖を抑制し、遺伝子発現レベルではウイルスの影響がなくなることがわかりました。自然生態系において植物とウイルスの両者が共倒れない仕組みとして、冬の低温が重要であることが示されました。

生物間相互作用がもたらす植物の性質変化を網羅的に評価する

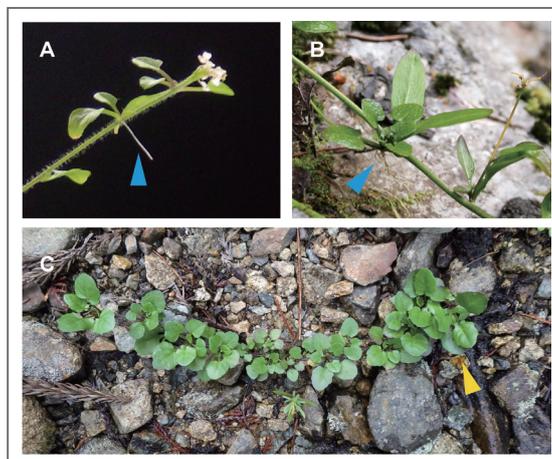
一方で、両者の関係は乾燥などのストレスによりバランスが崩れることも、2年以上にわたる長期の追跡調査によってわかってきました。ウイルスの感染は、植物のストレス耐性を低下させている可能性があります。今年度から特別推進研究「変動環境下での頑健な応答を支える長期クロマチン記憶」(分担) により、ウイルスの長期感染が宿主植物のエピゲノム状態に与える影響について、研究を開始しました。ウイルスの感染がストレス耐性や食害防御に与える影響を、ゲノムワイドな遺伝子発現やヒストン修飾解析を加えることで、より網羅的に評価することで、負の効果だけではなく、正の効果も含めて、明らかにしていきたいと思っています。

多様な生物との相互作用解明に向けて

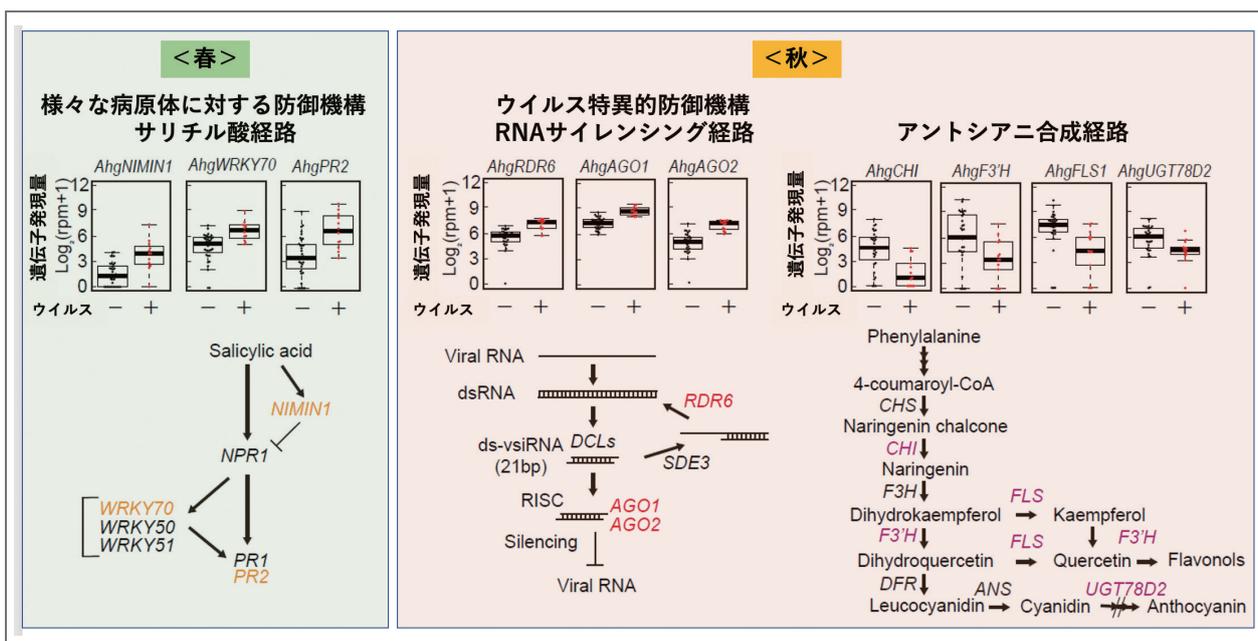
RNA-seq は植物に内在する微生物の RNA も同時に検出できるため、近年生態系での重要性が指摘されてきた多様な相互作用を網羅的に抽出することができます。これまでに、ハクサンハタザオに感染したウイルスを網羅的に検出する手法の確立に成功しました (Nagano and Honjo et al. 2015)。従来の mRNA のみを対象とした RNA-seq とは異なり、シーケンスのノイズとなる rRNA だけを選択的に除去し、内在の rRNA 以外のすべての RNA を対象とする方法です。より広範囲の植物に適応可能な方法も開発中 (ニッセイ財団「多検体 RNA-Seq を用いた網羅的ウイルス検出による外来植物のリスク評価」、代表) で、今後様々な植物種において、網羅的なウイルス叢の検出に取り組んでいきます。さらに、本手法は、真菌や細菌といった内在性の微生物を検出することができるため、多様な微生物との相互作用の解明に取り組みたいです。



▲図1：遺伝子解析技術を用いた分子「生物間相互作用」学の展開



▲図2：ハクサンハタゴ。A.B. クローン増殖する子株の空中ロゼット。青△は根。C. クローン増殖するハクサンハタゴ。黄△は親株。(Honjo et al. 2019, *AoB PLANTS*)



▲図3：カブモサイクルイスの感染の有無で発現差のあった主な遺伝子発現経路。斜体は遺伝子名。色のついた遺伝子は、感染の有無で発現差があったもの。季節によって、異なる遺伝子群がウイルス感染により発現変動していた。(Honjo et al. 2020, *ISME J* を一部改変)

システムの本質に迫る数理生態学



理論生態学 教授 山内 淳

数理生態学を取り巻く状況とその役割

私は数理的な手法を用いて生態学的な問題に取り組んできたが、ここ最近、生態学において理論的アプローチに対して求められるものが変化しつつあるように思う。環境 DNA やメタゲノミクスなどの分子遺伝学的手法の発達などによってより多くの生態的情報が得られるようになり、それらのデータの時系列解析に基づいて群集システムのダイナミクスの特性を明らかにする手法が確立してきた。さらにその解析を通じて、相互作用に関する情報も一定程度解明できるようになっている。こうした手法は確かに数学を駆使したアプローチではあるが、システムを簡潔なモデルとして記述し、それを解析することによってメカニズムの本質に迫る数理生態学の伝統的なアプローチとは一線を画している。生態学におけるビッグデータの時代の到来の中で、従来の数理生態学的手法は無用の長物となってゆくのだろうか？ 私はそうは思わない。生物の全ゲノム配列の決定がまだ困難だった時代、ゲノムが決まれば遺伝子の機能と相互作用が全てわかるというような風潮があった。しかし、全ゲノム配列の決定が可能になってみると、それらの情報は確かに遺伝子の役割を理解する上で大きな助けにはなるが、それでもやはり、遺伝子ネットワーク全体を理解するためには遺伝子一つ一つの機能解析を積み上げることが不可欠である。同様に、生態や群集のシステムを総体として捉える解析手法が進んだとしても、生物の相互作用やその性質の成り立ちをモデル化を通じて理論的に解析するアプローチは、今後も新たな理解を生態学にもたらし続けるだろう。

種間競争と多種共存

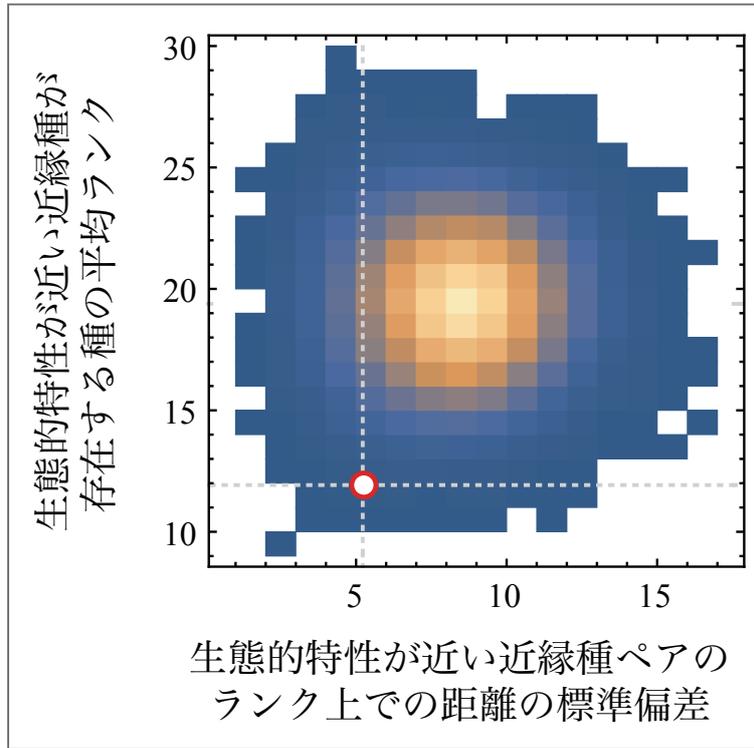
そうした中で私自身が最近取り組んでいるテーマの一つは、種間競争に基づく多種共存メカニズムに関する研究である。種間競争は競争排除などをもたらす機構もあり、一般的には多種共存に対して抑制的な作用を考えると考えられがちである。しかしながら、種間競争によって多種共存をもたらされることがいくつかの理論により示されている。その代表的なメカニズムの一つはロツタリーモデルで、世代重複がある状況で環境変動が多種共存を可能にすることが知られている。もう一つは移住モデル (colonization model) で、定着するサイトをめぐる種間の競争に階層性があり、また競争能力と他の形質 (例えば出産力や死亡率) の間にトレードオフが存在

する状況では、定常的な環境で多種共存が可能になることがわかっている。移住モデルにおける多種共存メカニズムは理論的に解析されているが、その特性が十分に解明し尽くされているわけではなく、それもあって多種共存をもたらす機構としての評価は十分に確立しているとは言えない。

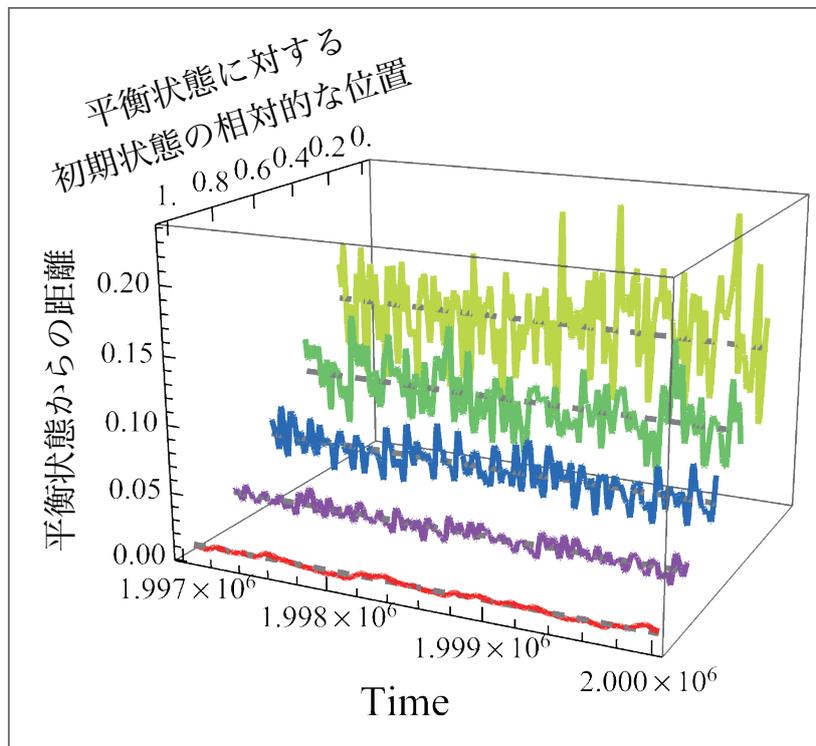
私はこの移住モデルの解析を進め、そこから導かれるランク-アバンダンス曲線 (RAD: rank abundance diagram) の特性が、実際の群集で見られる RAD の特性をよく再現することを示した (Ecology and Evolution, 2021, 図 1)。また、現在進めている解析では、移住モデルにおける生物とサイトとの出会いの特性を変えると、各生物種の頻度が持続的な変動を伴いつつ多種が共存することも明らかになってきた (図 2)。これは、多くの群集で見られ近年重要性が指摘されている推移的なダイナミクスに関し、競争関係に基づく新たなメカニズムを提案するものとなりうる。さらに捕食者除去による被食者群集への影響や、長期的な追肥による植物群集への影響などについても、移住モデルは実証研究の結果と比較的矛盾しない傾向を示すことがわかりつつある。競争を軸とした多種共存メカニズムは、これまで考えられていたよりも多様な特性を持ち、また様々な群集構造の特性を説明できる潜在力を持っていると思われる。このメカニズムの有効性を検証することによって、多種の共存機構に関する新たな理解が得られると考えて、その解析に取り組んでいる。

生物をめぐる相互作用の科学

生態学は、環境問題との接点や生物の保全とのつながりなど、人類が直面する多様な問題とも関係がある。そうした問題に関する社会的な要請に直接的に応えてゆくことも、生態学の重要な使命ではあるだろう。その一方で、生態学は生物の関係性の科学であり、生物をめぐる相互作用に潜む基本的な法則性やシステムの特性の理解こそがそのコアである。そうした科学としての生態学の立ち位置を疎かにしてしまうと、関連分野への貢献を目指すにしても、その足元が揺らいでしまうことになる。基礎科学としての生態学の発展を目指すことが、ひいては様々な社会的要請に応えることにつながってゆくはずである。これからも、生態学研究センターは関係性の科学としての生態学を展開してゆくべきであり、また私自身もそうありたいと考えている。

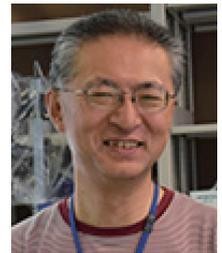


▲図1：移住モデルでは、競争力の隣接する種がともに存続できている場合に、それらの種のランク上の位置関係に2つの傾向が現れる。隣接種のランク上の距離をペアワイズでとった場合にその距離が比較的一定になりやすいこと、それらの種のランク上での分布が偏りやすいという2点である。これらの傾向を実際の群集データにより検討してみた。この図はあるコウモリ群集に関する結果で、属が同一でかつ同じニッチを持つ種を便宜上「生態的特性が類似し、競争力が隣接する種」とみなし、それに基づいて39種のうちの13種を6グループに分類している。密度プロットは、種の属性を10万回ランダムマイズして得たRADでのそれらの種の「各グループ内のペアのランク上の距離の標準偏差」と「13種のランク上の平均位置」の分布を示す。本来のデータが示す値（赤丸）は、ランダムマイズの分布より外れており、移住モデルの予測と矛盾しない。



▲図2：移住モデルにおける生物の幼生とサイトとの出会いを、幼生プールにおける各種の比率の関数と仮定した場合の群集動態のシミュレーションの例。群集は複数の種を含んでいるが、平衡状態からの距離に注目して1変数としてプロットしている。各グラフは同一の設定でのシミュレーションだが、初期状態における平衡状態からの距離だけを変えている。システムの動態は初期状態に強く依存するが、いずれの場合でも不規則な変動ともないながら多種が共存し続ける。各軌道の動態はカオスのように見えるが実はそうではなく、strange nonchaotic attractor の特性を示す。

地球生態系の2つの課題：長期的な視点から



理論生態学・保全生態学 准教授 谷内 茂雄

私の専門は理論生態学です。普段はマクロな生命現象を数理的に研究しています。ここでは長期的な視点から取り組んでいる地球生態系の2つの課題についてご紹介します。

生態系変更者がつくった地球生態系の骨格

地球に生命が誕生してから約40億年、この地球生態系とは総体としてどういう世界なのでしょう？あるいは、生命という現象が地球という惑星に展開した「地球型生命の世界」とはどんな特徴を持った世界なのでしょう？現在の地球には、ウイルス、バクテリア、原生動物などの微生物と、動物、植物、菌類という多細胞生物（巨視的生物）が混在して、森林、草原、河川、湖沼、海洋等の生態系を形成しています。この生物の世界に、現生人類（ホモ・サピエンス）が支配的な種として優占しているのが現在の地球生態系です。

歴史的にみた場合、ヨーロッパ世界は、古代ギリシャ・ローマ文明、キリスト教、ゲルマン文化の3要素の混合から誕生したといわれています。現在の地球生態系もまた、地球史上の顕著な生態系変更者（ecosystem engineer）である、シアノバクテリア、多細胞生物、人類の影響を色濃く反映しています。シアノバクテリアは、原核生物から酸素を発生する光合成生物として出現し、地球の物質循環システムの成立、真核生物の進化に決定的な影響を与えました。多細胞生物もまた、単細胞生物と比べて桁違いに大きな体サイズを進化させることで、生態系に大きな変更を加えました。しかし、多細胞生物の生態は根源的な謎を秘めています。

多細胞生物の謎解き

多細胞生物は、クローン細胞集団の利他行動によって「個体」としての統一性・機能性を維持しています。では、（1）多細胞生物の個性（individuality）の成立過程において、自然選択（マルチレベル選択）は、遺伝子、細胞、個体の各階層にどのようなにはたらいたのでしょうか？（2）多細胞生物の特徴（ゲノム、多細胞体制、有性生殖、発生と生活環、免疫、老化・死）は、どのように獲得され、相互にどのような関係があるのでしょうか？（3）多細胞生物の出現は、微生物が支配的だった生態系をどのように改変したのでしょうか？（4）微生物と多細胞生物（巨視的生物）の間の非対称な相互作用は、どのように進化し、現在の生態系の機能と安定性に関してどんな影響を与えているのでしょうか？

多細胞生物は、有性生殖をおこなうとともに、多様なボディプラン・ボディサイズを創出することで、生物界の多様性を飛躍的に高め、現在の生物の多層的な時間空間パタンの形成に大きな影響を与えたと考えられます。多細胞生物の本質と地球生態系の骨格を理解することを目標に、理論的な視点から、上記の問いに対する諸仮説の検討を進めています。

流域の階層性：流域管理が困難となる理由

約10万年前に出現した現生人類は、その高度な社会性と文化によって人間の世界をつくり、結果として地球の生態系を大きく変えました。流域（流域生態系）も変更を受けた生態系の一つです。流域には有史以前から人が定住し、流域の河川がつくる階層構造（本流—支流—支流…）に影響を受ける形で、現在の地域社会（都道府県—市町村—集落）の骨格が形成され、多くの人が生活しています。

流域は水循環や物質循環の空間的な単位であり、河川や湖沼の生態系を保全・再生する上での自然な単位といわれます。たとえば、流域の人間活動で生じた水域の富栄養化の解決には、流域に住む人々の協力が必要となります。ところが、人口減少社会に転じた日本の場合、流域内の比較的小さな地域社会（コミュニティ）では、一次産業の後継者問題や地域衰退といった深刻な課題を抱えている場合もあるのです。この例に限らず、流域の階層が異なる場合には、流域スケールの優先課題と地域社会の優先課題が一致しないことがよくおこります。その場合、流域管理は格段に難しくなります。

多様な流域ガバナンスの可能性：琵琶湖とラグナ湖の流域の比較から

かつての流域管理においては、階層間に優先課題に関して齟齬が生じた場合、流域課題を優先するのが当たり前でした。しかし、このような流域管理によって、流域生態系を実質的に支える地域社会が衰退することになれば、将来的に流域も荒廃することになります。地域も流域もともに共存できる道はないのでしょうか？たとえば、地域社会が地域の課題を解決するプロセスを通じて、流域スケールの課題に対しても寄与できるような仕組みはできないのでしょうか？

私たちは、琵琶湖・野洲川流域をフィールドとする超学際的（transdisciplinary）プロジェクト¹⁾の中で、このような流域管理プロセス（流域ガバナンス）が実現する

ための条件と道筋を検討しました。その結果、地域の課題と深く関わる生物多様性（生き物や生態系）を再生する活動の中から多面的な効果が生まれることで、地域の課題と流域課題の解決をともに促進する好循環が生まれる可能性を確認できました（図1）。また、経済成長の盛んなフィリピンのラグナ湖の支流においても、比較のための現地調査をおこないました。しかしながら、ここでは、生物多様性は期待したようなはたらきを発揮しませんでした。詳細は省きますが、風土や歴史的背景が異なるこの流域においては、琵琶湖流域とは異なる道筋で流域ガバナンスの試みが進んでいることがわかりました。このような経験をもとに研究の内容を本にまとめましたが、アジアの多様な流域において、流域の実情に即した流域ガバナンスの道筋をどのように見出せばよいか、という問いに対して、なんとか一定の方向性を示すことができたのではないかと思います²⁾。

超学際的プロジェクトを進めるために

流域管理や地球環境問題は、人間社会と生態系の相互作用の結果として出現する複雑な現象です。ひとつの学問分野だけでは、とうてい対処できません。そのため、文理融合型あるいは超学際的な研究プロジェクトが推進されるようになりました。しかしながら、このプロジェクト形式自体が、流域管理と同じガバナンスの問題を孕んでいることを認識しておくことが大切だと思います。以下に、私自身の反省も込めてご説明します。

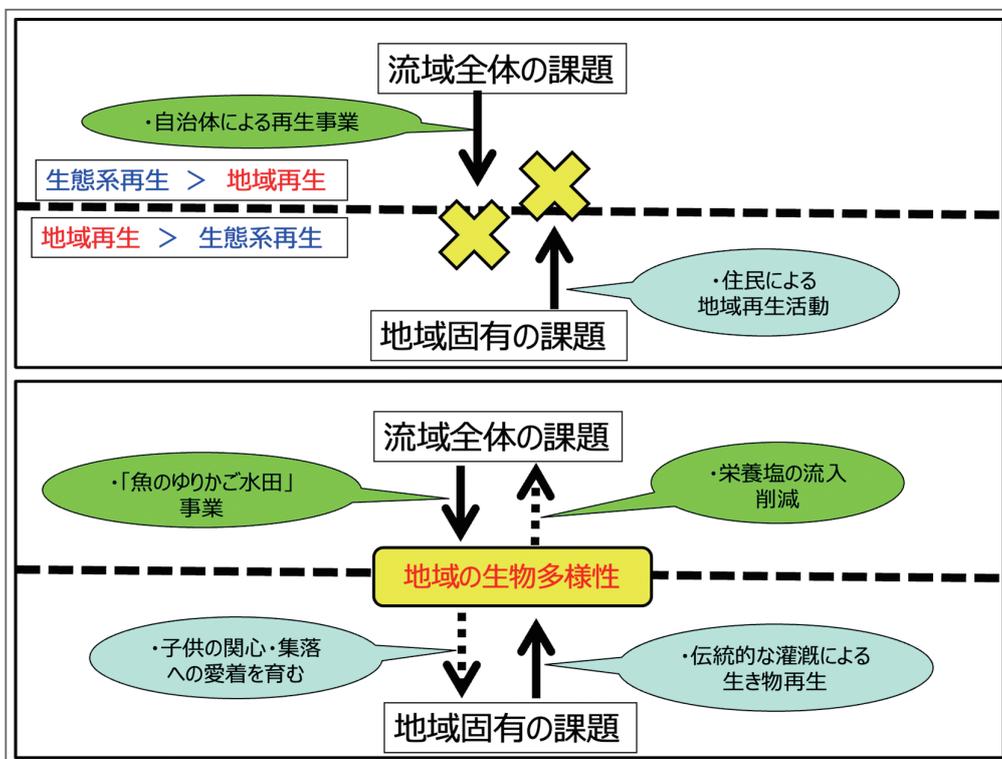
私たち研究者は、一定範囲の自然現象あるいは人文・

社会的現象を守備範囲（専門分野）と定めて、その分野の研究者コミュニティが認定する先端的な問題を解明することで評価される、そういうシステムの中で生きています。そのため、広い領域にまたがる複雑な課題に対しては、チームとして取り組む経験が不足しています。その結果、往々にして各研究者の専門分野の問題意識に引きずられ、専門家の視点だけで環境問題を捉え理解しようとする傾向が生まれます。このような状況下では、環境問題を断片化・矮小化して複雑系としての本質を取り逃がしてしまう、あるいは、地域社会の多様な問題意識を反映しない問題設定をおこなってしまう、といった危険性を常に抱えています。そうならないためには、超学際的な研究プロジェクトを進めるための運営のしかた（ガバナンス）が、流域管理と同様の問題を抱えていることを自覚することが大切なのです。

この調査研究には、日本とフィリピンにおける100名以上の研究者、50以上の地域と団体の皆様、そして総合地球環境学研究所に多大なご支援・ご協力をいただきました。ここにあらためて感謝の意を表します。

注

- 1) 人間文化研究機構総合地球環境学研究所 実践プロジェクト (D06-14200119) 「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」(平成26—令和元年度、プロジェクトリーダー：奥田昇)
- 2) 脇田健一・谷内茂雄・奥田昇(編)(2020)『流域ガバナンス—地域の「しあわせ」と流域の「健全性」』454ページ 京都大学学術出版会



▲図1：琵琶湖流域における流域ガバナンスの可能性

図1上：流域（点線より上）と地域コミュニティ（点線より下）の2つの階層において、課題の優先順位が一致しない場合には、相互の協力が生まれにくいいため、流域管理は進まない。

図1下：しかし、両者の間にそれぞれの課題の接点となる生物多様性があると、各階層による生物多様性の再生活動（実線）を通じて、本来期待した効果とは別に、他方の階層の優先課題の解決につながる副次的な効果（点線）が生まれる。

センター 20 ～ 30 年史と現在の概要

1. センター 20～30 年史

※年表は「京大大学生態学研究センター創設 20 周年記念誌」掲載より後のものを記載した。
 ※基本資料：「生態学研究センターニュース」(No.112～148)、「DIWPA News Letter」(No.23～45)

京都大大学生態学研究センター関係史	解説
2011 年（平成 23 年）	
センター第 3 期（2011 年度～2015 年度）	19) を参照
<p>4月 1日 椿宜高教授がセンター長に再任（2011 年度～2012 年度）</p> <p>4月 12日 生態学研究センター創設 20 周年</p> <p>5月 15日 「京大大学生態学研究センター創設 20 周年記念誌」刊行</p> <p>8月 8日～ “Summer program for young ecologists: Long-term 14日 monitoring in Lake Biwa”（「若手研究者のための夏季観測プログラム in 琵琶湖」）開催¹⁾</p> <p>8月 27日～ 「安定同位体生態学ワークショップ 2011」開催²⁾ 9月 2日</p> <p>10月 15日 京大大学生態学研究センター一般公開「学校で習わない生き物の不思議」開催³⁾</p> <p>11月 6日 生態学研究センター創設 20 周年記念式典開催（京都大学芝蘭会館）⁴⁾</p> <p>12月 2日 ケニア海洋水産研究所（Kenya Marine and Fisheries Research Institute）と学術交流協定（MoU）を締結⁵⁾</p>	<p>1) 陸水生態学の基礎的な知識と湖沼および河川生態系の観測・分析技術の体得を目的としたプログラム。京都大学理学部の陸水生態学実習および当センターの共同利用・共同研究拠点の活動の一つとして、琵琶湖と木曾川（理学部附属木曾生物学研究所：長野県木曾町）において隔年交代で開催</p> <p>2) 安定同位体生態学における炭素・窒素の安定同位体比を用いた研究手法の体得を目的としたプログラム。当センターの共同利用・共同研究拠点の活動の一つとして毎年開催</p> <p>3) 京都大学の隔地研究教育施設における公開イベントを一定期間（秋季）に集中して実施する「京大ウィークス」の一環として、2011 年度から毎年開催</p> <p>4) 2011 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災の影響により、当初 5 月 15 日の予定を 11 月 6 日に延期して開催</p> <p>5) 2016 年 12 月 1 日終了</p>
2012 年（平成 24 年）	
<p>3月 17日～ 「日本生態学会第 59 回大会（ESJ59）・第 5 回東アジア生態学会連合大会（EAFES5）合同大会」開催（大津市 龍谷大学瀬田キャンパス） 21日</p> <p>3月 31日 グローバル COE プログラム「生物の多様性と進化研究のための拠点形成ーゲノムから生態系まで（代表：阿形清和）」が終了⁶⁾</p> <p>3月 31日 生態学研究センターと総合地球環境学研究所との機関連携プロジェクト「病原生物と人間の相互作用環（代表：川端善一郎 2006 年度～2011 年度）」が終了</p> <p>4月 1日 有村源一郎准教授が着任</p>	<p>6) 理学研究科生物科学専攻、霊長類研究所、生態学研究センターが連携し、ゲノムを共通基盤とした教育カリキュラムの構築および生物多様性研究の新たな学問領域の創出をめざして実施（2007 年度～2011 年度）</p>

京都大学生態学研究センター関係史	解説
<p>8月 17日～ “Summer monitoring program for young scientists in Kiso River” (「若手研究者のための夏季観測プログラム in 木曾川」)¹⁾ および「2013 年度 DIWPA International Field Biology Course」合同開催⁷⁾</p> <p>24日</p> <p>9月 1日～ 「安定同位体生態学ワークショップ 2012」開催²⁾</p> <p>7日</p> <p>10月 27日 京都大学生態学研究センター一般公開「学校で習わない生き物の不思議」開催³⁾</p> <p>11月 30日 「DIWPA International Workshop on Freshwater Biodiversity Conservation」開催 (生態学研究センター)</p>	<p>7) DIWPA International Field Biology Course は、次世代リーダーの育成を目的に、毎年若干名の DIWPA エリアの若手外国人研究者を公募し、日本または DIWPA エリアにおいて現地実習を実施。本年度はベトナムとマレーシアから 2 名参加</p>
<p>2013 年 (平成 25 年)</p>	
<p>3月 31日 椿宜高教授が定年退職</p> <p>3月 31日 生態学研究センターと総合地球環境学研究所との機関連携プロジェクト「人間活動下の生態系ネットワークの崩壊と再生 (代表：山村則男・酒井章子 2007 年度～ 2012 年度)」が終了</p> <p>4月 1日 中野伸一教授がセンター長に就任 (1 期: 2013 年度～ 2014 年度)</p> <p>4月 1日 酒井章子准教授が着任 (総合地球環境学研究所からの再着任)⁸⁾</p> <p>4月 1日 有村源一郎准教授が転出 (東京理科大学へ)</p> <p>8月 17日～ “Summer program for young ecologists: Long-term monitoring in Lake Biwa” (「若手研究者のための夏季観測プログラム in 琵琶湖」) 開催¹⁾</p> <p>23日</p> <p>8月 31日～ 「安定同位体生態学ワークショップ 2013」開催²⁾</p> <p>9月 6日</p> <p>10月 2日～ 「2013 年度 DIWPA International Field Biology Course」を小笠原父島で開催^{7) 9)}</p> <p>10日</p> <p>11月 2日 京都大学生態学研究センター一般公開「学校で習わない生き物の不思議」開催³⁾</p> <p>12月 2日～ 「International Workshop on Ecological Knowledge for Adaptation on Climate Change」を DIWPA がサムットプラカン (タイ) で協賛開催</p>	<p>8) 生態学研究センターと総合地球環境学研究所との機関連携プロジェクト「人間活動下の生態系ネットワークの崩壊と再生 (代表：山村則男・酒井章子 2007 年度～ 2012 年度)」の終了に伴う異動</p> <p>9) タイから 1 名参加</p>
<p>2014 年 (平成 26 年)</p>	
<p>4月 1日 山道真人特定助教 (白眉センター) が着任 (任期 5 年)</p> <p>7月 26日 京都大学生態学研究センター・シリーズ公開講演会第 1 回「京都大学の琵琶湖研究 100 年と今後の多様な共同研究のために (大津臨湖実験所開所 100 周年記念事業)」開催¹⁰⁾</p>	<p>10) 「シリーズ公開講演会」は、一般市民を対象として生態学の知見や進展をまとめて紹介する新規事業。初年度は、京都大学の全学経費の支援を受けて 5 回開催。次年度以降は、毎年 1 回開催。第 1 回は、生態学研究センター創設の母体の 1 つとなった「大津臨湖実験所」の開所 (1914 年 9 月 25 日) から 100 周年の記念事業として開催</p>

京都大学生態学研究センター関係史	解説
<p>8月 9日～ “Summer monitoring program for young scientists in Kiso River” (「若手研究者のための夏季観測プログラム in 木曾川」)¹⁾ および「2014 年度 DIWPA International Field Biology Course」合同開催^{7) 11)}</p> <p>8月 16日</p> <p>8月 30日～ 「安定同位体生態学ワークショップ 2014」開催²⁾</p> <p>9月 5日</p> <p>9月 20日 京都大学生態学研究センター・シリーズ公開講演会第 2 回「世界自然遺産サイトでの生物多様性研究と保全対策：小笠原・白神山地を例に」開催¹⁰⁾</p> <p>9月 26日～ “International symposium on Gracillariidae” 開催¹²⁾</p> <p>28日</p> <p>10月 1日 奥田昇准教授が転出（総合地球環境学研究所へ）¹³⁾</p> <p>10月 18日 京都大学生態学研究センター一般公開「学校で習わない生き物の不思議」開催³⁾</p> <p>10月 25日 京都大学生態学研究センター・シリーズ公開講演会第 3 回「大規模現象：大発生・一斉開花・大量死の科学」開催¹⁰⁾</p> <p>12月 1日 陀安一郎准教授が転出（総合地球環境学研究所へ）</p> <p>12月 13日 京都大学生態学研究センター・シリーズ公開講演会第 4 回「データベースの構築と活用から見えてきた！新しい生物多様性のサイエンス」開催¹⁰⁾</p>	<p>11) フィリピンから 2 名参加</p> <p>12) 分類学、生態学、ゲノム科学等を専門とする研究者が集まり、ホソガ科蛾類に関する分野を越えた国際的な研究協力体制を築くことを目的とした国際シンポジウム（オーガナイザー：大島一正・川北篤・David Hembry）</p> <p>13) 生態学研究センターと総合地球環境学研究所との機関連携プロジェクト「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（代表：奥田昇 2014 年度～2019 年度）」の開始に伴う異動</p>
2015 年（平成 27 年）	
<p>2月 23日 イタリア・トリノ大学植物生物学部（University of Turin, Italy）と学術交流協定（MoU）を更新¹⁴⁾</p> <p>3月 8日 京都大学生態学研究センター・シリーズ公開講演会第 5 回「花の生態学～多様性の謎はどこまでわかったか～」開催¹⁰⁾</p> <p>4月 1日 中野伸一教授がセンター長に再任（2 期：2015 年度～2016 年度）</p> <p>4月 1日 塩尻かおり特定助教（白眉センター）が転出（龍谷大学へ）</p> <p>7月 15日 小坂橋忠俊船長（技術専門職員）が逝去¹⁵⁾</p> <p>7月 16日 程木義邦特定准教授が着任（任期 4 年）</p> <p>8月 17日～ “Summer program for young ecologists: Long-term monitoring in Lake Biwa” (「若手研究者のための夏季観測プログラム in 琵琶湖」) 開催¹⁾</p> <p>23日</p> <p>8月 28日～ 「安定同位体生態学ワークショップ 2015」開催²⁾</p> <p>9月 3日</p> <p>10月 共同利用・共同研究拠点の期末評価で「A」を獲得</p>	<p>14) 2005 年 2 月 23 日に締結し、5 年ごとに自動更新。2020 年 2 月 23 日をもって終了</p> <p>15) センターニュース No.130 に追悼文が掲載</p>

京都大学生態学研究センター関係史		解説
10月 7日	京都大学生態学研究センター一般公開「学校で習わない生き物の不思議」開催 ³⁾	
11月 8日～ 14日	「2015年度 DIWPA International Field Biology Course」をタイで開催 ^{7) 16)}	16) バンコク、およびタイ国立公園・野生動物・植物保全局 (DNP) 所有のメクロン水文試験地で実施。インドとタイから計2名参加
12月 13日	京都大学生態学研究センター・シリーズ公開講演会第6回「化ける！まねる！？熱帯のアリと奇妙な仲間たち～ランビルからの研究報告～」開催 ¹⁰⁾	
2016年 (平成28年)		
2月 1日	木庭啓介教授が着任	
2月 13日	京都大学生態学研究センター・シリーズ公開講演会第7回「奄美群島自然史学～亜熱帯島嶼の生物多様性を研究する～」開催 ¹⁰⁾	
3月 3日	台湾中央研究院環境変遷研究中心 (Research Center for Environmental Changes, Academia Sinica) との学術交流協定 (MoU) を更新 ¹⁷⁾	17) 2011年3月3日に締結し、5年ごとに自動更新。
3月 22日	生態学研究センターの部局としての時限が撤廃されることが決定	
4月 1日	大園享司准教授が転出 (同志社大学へ)	
4月 1日	第三期中期計画開始 (2016年度～2021年度)	
4月 1日	「生態学・生物多様性科学に関する共同利用・共同研究拠点」としての認定更新 (2016年度～2021年度) ¹⁸⁾	18) 第二期中期計画期間 (2010年度～2015年度) に続き、第三期中期計画期間 (2016年度～2021年度) に於いて文部科学省の「生態学・生物多様性科学に関する共同利用・共同研究拠点」として認定される。
4月 1日	京都大学の部局としての生態学研究センターの時限が撤廃 ¹⁹⁾	19) 生態学研究センターは1991年4月12日に10年時限の研究センターとして設置された。10年ごとに部局継続に関する京都大学の審査を受けてきたが、2016年度以降の時限撤廃が決定 (2016年3月22日)
5月 28日	中学生を対象とした実習『森・川・湖の生き物から学ぶ「つなぐ・つながる生物多様性 第1回」』開催 (甲賀市信楽町)	
6月 13日	モンゴル科学アカデミー地理学・地球生態学研究所 (The Institute of Geography-Geoecology, Mongolian Academy of Sciences) と学術交流協定 (MoU) を締結 ²⁰⁾	20) 2021年6月12日終了
8月 7日	中学生を対象とした実習『森・川・湖の生き物から学ぶ「つなぐ・つながる生物多様性 第2回」』開催 (龍谷大学キャンパス)	
8月 17日～ 23日	“Summer monitoring program for young scientists in Kiso River” (「若手研究者のための夏季観測プログラム in 木曾川」) ¹⁾ および「2016年度 DIWPA International Field Biology Course」を合同開催 ^{7) 21)}	21) インドネシアから1名参加。
9月 3日～ 9日	「安定同位体生態学ワークショップ2016」開催 ²⁾	
10月 1日	「京都大学の学系、学域及び全学教員部に関する規程」が施行され、生態学研究センターは、「自然科学域・生態フィールド学系」の構成部局となる。 ²²⁾	22) 同学系は、生態学研究センターとフィールド科学教育研究センターの2部局から構成される。

京都大学生態学研究センター関係史		解説
10月 1日	中学生を対象とした実習『森・川・湖の生き物から学ぶ「つなぐ・つながる生物多様性 第3回」』開催(大津市田上山)	
10月 15日	京都大学生態学研究センター一般公開「学校で習わない生き物の不思議」開催 ³⁾	
12月 1日	韓国・国立生態学研究院(NIE)と学術交流協定(MoU)を締結	
12月 9日	韓国・国立生態学研究院(National Institute of Ecology: NIE)と「第1回 NIE-CER 合同シンポジウム」を共同開催 ²³⁾	23) 世話人: Jeong-Kyu Kim (韓国・国立生態学研究院)・中野伸一(京都大学生態学研究センター)。韓国・国立生態学研究院(韓国・忠清南道舒川郡)で実施
2017年(平成29年)		
2月 19日	京都大学生態学研究センター・シリーズ公開講演会第8回「琵琶湖研究の最先端にふれる」開催 ¹⁰⁾	
3月 31日	大串隆之教授が定年退職	
4月 1日	中野伸一教授がセンター長に再任(3期:2017～2018年度)	
4月 1日	東樹宏和准教授が着任	
4月 1日	宇野裕美特定准教授が着任(任期4年)	
5月 15日	「脱窒菌同位体比測定法ワークショップ2017」開催 ²⁴⁾	24) 安定同位体生態学における硝酸イオンの窒素、酸素の同位体比を測定する「脱窒菌法」を用いた研究手法の体得を目的としたプログラム。当センターの共同利用・共同研究拠点の新たな活動の一つとして毎年開催
8月 9日～ 15日	“Summer program for young ecologists: Long-term monitoring in Lake Biwa”(「若手研究者のための夏季観測プログラム in 琵琶湖」開催 ¹⁾	
9月 1日	山道真人特定助教(白眉センター)が転出(東京大学へ)	
9月 9日～ 15日	「安定同位体生態学ワークショップ2017」開催 ²⁾	
10月 14日	京都大学生態学研究センター一般公開「学校で習わない生き物の不思議」開催 ³⁾	
10月 23日	"Japan-China International symposium on water eutrophication in large lakes, reservoirs and estuaries"(「日本・中国合同シンポジウム 大きな湖沼や貯水池、河口域の富栄養化」)開催	
11月 14日～ 22日	「2017年度 DIWPA International Field Biology Course」を小笠原父島で開催 ^{7) 25)}	25) タイから1名参加
12月 9日	韓国・国立生態学研究院(NIE)と「第2回 CER-NIE 合同シンポジウム」開催 ²⁶⁾	26) 世話人: 中野伸一(京都大学生態学研究センター)・Jeong-Kyu Kim(韓国・国立生態学研究院)。京都大学益川ホールで実施
12月 29日	タイ国立科学技術研究所(Thailand Institute of Scientific and Technological Research)と学術交流協定(MoU)を締結 ²⁷⁾	27) 2010年農学部・農学研究科が締結、2017年更新時に共同で締結(主担当部局:農学部・農学研究科)

京都大学生態学研究センター関係史		解説
2018 年（平成 30 年）		
2月 3日	京都大学生態学研究センター・シリーズ公開講演会第 9 回「森へ！海へ！未知の生物多様性を求めて」開催 ¹⁰⁾	
4月 1日	川北篤准教授が転出（東京大学へ）	
5月 28日～ 31日	「脱窒菌同位体比測定法ワークショップ 2018」開催 ²⁰⁾	
8月 7日～ 13日	“Summer monitoring program for young scientists in Kiso River”（「若手研究者のための夏季観測プログラム in 木曾川」） ¹⁾ および「2018 年度 DIWPA International Field Biology Course（8 月 10～16 日）」合同開催 ^{7) 28)}	28) マレーシア、フィリピン、インドネシア、ロシアから計 4 名参加
9月 8日～ 14日	「安定同位体生態学ワークショップ 2018」開催 ²⁾	
10月	文部科学省の共同利用・共同研究拠点の中間評価で「A」を獲得	
10月 1日	潮雅之特定准教授（白眉センター）が着任（任期 5 年）	
10月 14日	京都大学生態学研究センター一般公開「学校で習わない生き物の不思議」開催 ³⁾	
12月 13日	京都大学生態学研究センター特別講座「生態学・生物多様性科学の基礎と応用～科学的に自然を知るために～」第 1 回「水域生態系の仕組みと機能」開催（生態学研究センター・京大オリジナル株式会社 主催） ²⁹⁾	29) 環境関連企業、地方自治体の環境保全対策担当者、環境関連省庁・団体・協会の担当者を対象に、生態学に関する網羅的な知識や研究事例を紹介（全 3 回の有料講座）。「京都アカデミアフォーラム in 丸の内（東京）」で実施
2019 年（平成 31 年・令和元年）		
1月 17日	京都大学生態学研究センター特別講座「生態学・生物多様性科学の基礎と応用～科学的に自然を知るために～」第 2 回「陸域生態系の仕組みと機能」開催（生態学研究センター・京大オリジナル株式会社 主催） ²⁹⁾	
2月 9日	京都大学生態学研究センター・シリーズ公開講演会第 10 回「すぐそこに潜む異世界- 虫と小鳥の奇妙な生態への招待 -」開催 ¹⁰⁾	
2月 18日	京都大学生態学研究センター特別講座「生態学・生物多様性科学の基礎と応用～科学的に自然を知るために～」第 3 回「生物多様性の理解に向けた実践的アプローチ」開催（生態学研究センター・京大オリジナル株式会社 主催） ²⁹⁾	
2月 21日	国際シンポジウム「マクロ生物学百花繚乱～アジアの生物多様性～」開催 ³⁰⁾	30) 京都大学の全学経費の支援を受けて、『アジアの生物多様性』をテーマに、アジアを中心に活躍する 7 名のマクロ生物学研究者をアジア各国・地域（中国、香港、韓国、ベトナム、インド、ネパール、ブルネイ）から招聘して京都大学百周年時計台記念館にて開催
2月 22日	「DIWPA 国際ドローンワークショップ」開催 ³¹⁾	31) ドローンを使った研究紹介や操縦の実体験を生態学研究センターで実施。ベトナム・海洋環境と資源研究所（Institute of Marine Environment and Resources）から Chuong The Chu 博士を招聘
4月 1日	中野伸一教授がセンター長に再任（4 期：2019 年度～2020 年度）	
4月 1日	酒井章子准教授が教授に選出	

京都大学生態学研究センター関係史		解説
5月 17日～ 19日	“CER-NIE Joint Research Lab” の開設 ³²⁾	32) 2016 年 12 月に学術交流協定を結んだ韓国・国立生態学研究院 (NIE) 関係者の訪問期間、当センター内に設置 33) インドネシア、ボゴール農業大学国際会議場近郊の Ciliwung 川の上流で実施。インドネシア国内外 (イギリス、タイ、カンボジア、インドネシア) から計 23 名が参加 34) 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することを目的に、「京都大学基金」の「プロジェクト支援基金」部門の一つとして設立 35) IAE は 1987 年に設立 (中国遼寧省沈阳市)。研究者 411 名 (教授 75 名、准教授 88 名、助教ならびに研究補助 167 名 : 2019 年 10 月) 36) 京都大学の全学経費の支援を受けて、「世界一周」をテーマに世界中で研究をしている研究者を招へい。京都大学百周年時計台記念館にて開催 37) 京都大学芦生研究林で研究を行う研究者を講師として、京都大学で行われている様々な研究を発表
5月 20日～ 23日	「脱窒菌同位体比測定法ワークショップ 2019」開催 ²⁰⁾	
8月 10日～ 16日	“Summer monitoring program for young scientists in Kiso River” (「若手研究者のための夏季観測プログラム in 木曾川」) 開催 ¹⁾	
8月 27日	「2019 年度 DIWPA International Field Biology Course」開催 ^{7) 33)}	
9月 1日～ 6日	「安定同位体生態学ワークショップ 2019」開催 ²⁾	
10月 2日	「生物多様性・生態系研究基金」設立 ³⁴⁾	
10月 19日	京都大学生態学研究センター一般公開「学校で習わない生き物の不思議」開催 ³⁾	
10月 21日	中国科学院応用生態研究所 (Institute of Applied Ecology (IAE), Chinese Academy of Science) と学術交流協定 (MoU) を締結 ³⁵⁾	
11月 11日	国際シンポジウム「マクロ生物学百花繚乱 II ～世界一周～」開催 ³⁶⁾	
11月 12日	「芦生ワークショップ」開催 ³⁷⁾	
11月 19日	京都大学生態学研究センター・シリーズ公開講演会第 11 回「香りをめぐる冒険 - 植物の香りを利用する生き物たちの物語 -」開催 ¹⁰⁾	
2020 年 (令和 2 年)		
4月 1日	程木義邦特定准教授が転出 (茨城県霞ヶ浦環境科学センターへ)	38) 生態学研究センターと総合地球環境学研究所との機関連携プロジェクト「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 (代表 : 奥田昇 2014 年度～2019 年度)」の終了に伴う異動
4月 1日	奥田昇准教授が着任 (総合地球環境学研究所からの再着任) ³⁸⁾	
4月 1日	本庄三恵准教授が着任	

京都大学生態学研究センター関係史	解説
4月 27日～ 5月 18日 生態学研究センターの一時閉鎖（ロックダウン） ³⁹⁾	39) 4月 21日に滋賀県が発出した「新型コロナウイルス（COVID-19）感染拡大防止のための滋賀県における緊急事態措置」による休業要請に基づき、当センターを一時的に閉鎖
6月 12日 インドネシア科学院陸水学研究センター（Research Centre for Limnology, Indonesian Institute of Sciences）と部局間交流協定（MoU）を締結	
8月 7日 ハラスメント講習会を開催（オンライン開催） ⁴⁰⁾	40) 当センター人権委員会の活動の一つとして、杉原保史教授（京都大学生総合支援センター・センター長）による講演「大学におけるハラスメント：その理解と防止のために」を開催
10月 1日 奥田昇准教授が転出（神戸大学へ）	
10月 5日～ 11月 9日 「安定同位体生態学ワークショップ 2020」開催（オンライン開催） ²⁾	
10月 13日～ 14日 "2030 Northeast Asia: Biodiversity Mainstreaming Workshop" を地球環境戦略研究機関および韓国・国立生態学研究院と共催（オンライン開催） ⁴¹⁾	41) COP15（中国・昆明）においてポスト 2020 生物多様性枠組が採択されることを受け、その 10 年後となる 2030 年までに達成すべき生物多様性の主流化に向けた東北アジアの専門家間での意見交換と議論を目的として共同開催
10月 17日 京都大学生態学研究センター一般公開「学校で習わない生き物の不思議」開催 ³⁾	
2021 年（令和 3 年）	
1月 8日～ 14日 「脱窒菌同位体比測定法ワークショップ 2020」開催（オンライン開催） ²⁴⁾	
2月 20日 京都大学生態学研究センター・シリーズ公開講演会第 12 回「もっと知りたい「琵琶湖の深呼吸」」開催（オンライン開催） ¹⁰⁾	
3月 11日 生態学研究センターの今後の「ミッション・ビジョン・タスク」が運営委員会で承認	
4月 1日 宇野裕美特定准教授が転出（北海道大学へ）	
4月 1日 中野伸一教授がセンター長に再任（5 期：2021 年度～2022 年度）	
4月 12日 生態学研究センター創設 30 周年	
5月 24日～ 27日 「脱窒菌同位体比測定法ワークショップ 2021」開催（オンライン開催） ²⁴⁾	
7月 26日～ 9月 15日 「安定同位体生態学ワークショップ 2021」開催（オンライン開催） ²⁾	
10月 1日 佐藤拓哉准教授が着任	
10月 23日 京都大学生態学研究センター一般公開「学校で習わない生き物の不思議」開催 ³⁾	
11月 19日 生態学研究センター創設 30 周年記念式典（オンライン開催）。「京都大学生態学研究センター創設 30 周年記念誌」（本誌）刊行 ⁴²⁾	42) 新型コロナウイルス（COVID-19）の影響により、式典をオンライン開催に変更

2. 組織と研究教育活動の概要

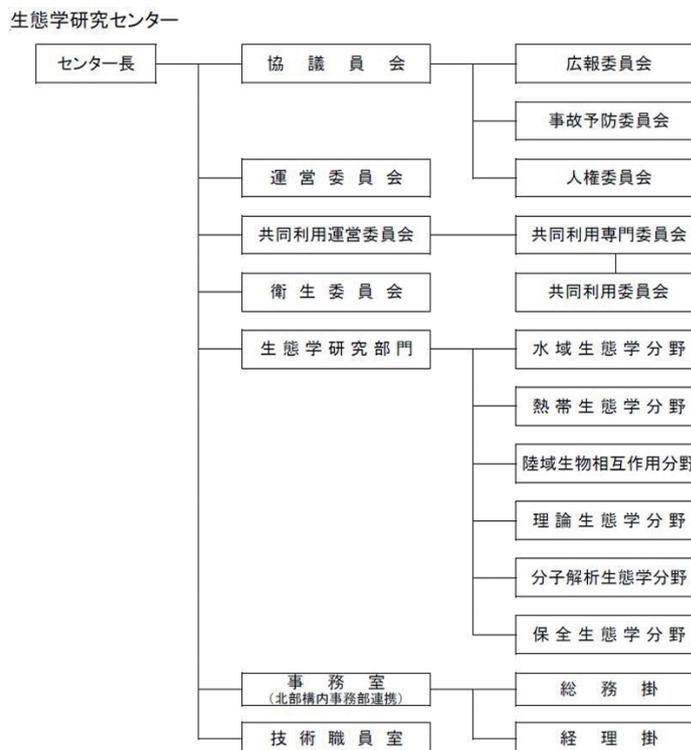
1. 経緯

京都大学生態学研究センターは、「生態学の基礎的研究の推進と生態学関連の国際共同研究の推進」を目的に、京大における伝統ある学術潮流の一つである生態学の総合的基礎研究を目指す全国共同利用施設として 1991 年（10 年時限）に設置された。当時の理学部附属大津臨湖実験所と理学部附属植物生態研究施設を母体として、5 研究部門構成（生態構造、生態進化、水域生態、温帯生態、熱帯生態：教官 13 名）で発足したが、この設立の背景には、日本生態学会の長年にわたる「国立生態学研究所設立」への尽力と、沸々としてわき起こりつつあった地球環境問題や生物多様性問題に対する社会的関心の高揚が挙げられよう（「20 年史年表」参照）。10 年時限の間に、新たに 3 部門増（寒帯生態（1993）、生態複合（1995）、実験生態（1998））と教官の純増 5 名が認められ、1998 年度には大津市瀬田のキャンパスに新研究棟（3 階建）第 1 期棟が完成し、1999 年度には第 2 期棟が完成した。

その後、2001 年には、「生物多様性および生態系の機能解明と保全理論」を設立目的とし

て、第二期の 10 年時限の研究センターとして再出発した。2004 年には、日本全国の国立大学が法人化され、時限後の改組・改廃は大学の判断に委ねられることになった。2010 年には、文部科学省による新しい制度「共同利用・共同研究拠点（以下、拠点）」が施行され、当センターは我が国で唯一の生態学・生物多様性科学の拠点として認定を受けた。その後、文部科学省・科学技術・学術審議会学術分科会研究環境基盤部会が全国の国立大学の共同利用・共同研究拠点を対象に実施する拠点の評価において、2013 年の中間評価、2015 年の期末評価、2018 年の中間評価の全てについて、当センターの拠点は高い評価「A」を獲得し続けている。また、当センターの拠点の評価が高いことに鑑み、2016 年 3 月末、当センターに課せられていた 10 年の時限が撤廃され、2016 年 4 月以降、当センターは我が国唯一の生態学に特化した恒久的部局として京都大学に設置されている。

現在は、教員 11 名、外国人研究員（客員教授）0 名、技術職員 3 名、事務職員 2 名の構成である。また、白眉センターの特定准教授 1 名がセンターで研究をおこなっている。現在のセンターの構成を下図に示す。



▲図 1：生態学研究センターの組織

2. 共同利用施設

当センター（大津市平野）は研究実験棟（1期棟および2期棟とシンバイオトロン棟）、実験圃場、実験林園と実験池、実験森林区（「CERの森」）を備え、野外フィールドとしての琵琶湖における調査船を持つ。研究所内の様々な施設や機器が、学内外の研究者の共同利用に供されている。以下に各設備、施設の概要を示す。また当センターの敷地図を次頁に示す（「口絵写真」も参照）。

2-1. 遺伝子解析システム

網羅的遺伝子発現解析、ゲノム多型解析、微生物群集構造解析、エピゲノム解析、およびゲノムサイズや倍数性の決定ができるように、各種の分析器機を備えている。

2-2. シンバイオトロン

物理的、化学的、生物的環境を人為的に操作できる環境制御室を含む施設である。自然条件をシミュレートした制御環境下での操作実験が可能である。施設内には、化学分析を実施する設備も併設されている。

2-3. 琵琶湖調査船「はす」

琵琶湖調査船「はす」（全長 12.5 m、総トン数 8.5 トン、巡航速度 20 ノット）は、琵琶湖湖岸の大津市下阪本に係留され、琵琶湖における調査・実習に関わる全国共同利用に広く活用されている。

調査船「はす」に加え、浅瀬など沿岸域の環境調査やサンプル採集を目的とした小型調査船「Elodea II」も配備している。

2-4. 安定同位体比精密測定用分析システム

2009 年度末に導入した、炭素・窒素同位体比オンライン自動分析装置（元素分析計、EA）、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）、ガスクロ燃焼装置付き前処理装置（GC/C）、高速液体クロマトグラフ付き前処理装置（LC/C）、および 2015

年度末に導入した高感度で測定できる EA、GC/C 付きの 2 台の Thermo 社製の安定同位体比質量分析計が稼働している。さらに、脱窒菌法による微量窒素化合物の窒素酸素同位体比を測定する Sercon 社製のパーミアンドトラップ GC 連結型質量分析計とトレーサー測定専用の Isoprime 社製 EA 付き IRMS も使用可能である。

2-5. 圃場

センター圃場には実験圃場、樹種植栽林、林木群集実験植物園がある。実験圃場では、圃場（現在約 2000 平方メートル）およびビニールハウス、ファイトトロン（植物育成用環境制御温室）を利用した植物の育成、生態学的な操作実験が可能である。樹種植栽林・林木群集実験植物園（以下林園）は約 1300 平方メートルの区画が 6 つあるが、本林園では、木本を用いた生態学的な操作実験が可能である。また、林縁区を京大生態学研究センター森林区（通称「CER（セル）の森」）として設定し、擬木階段を設置した内部周回路やビオトープ（実験池）が作られ、実験森林区として利用されている。

2-6. 野外実験池

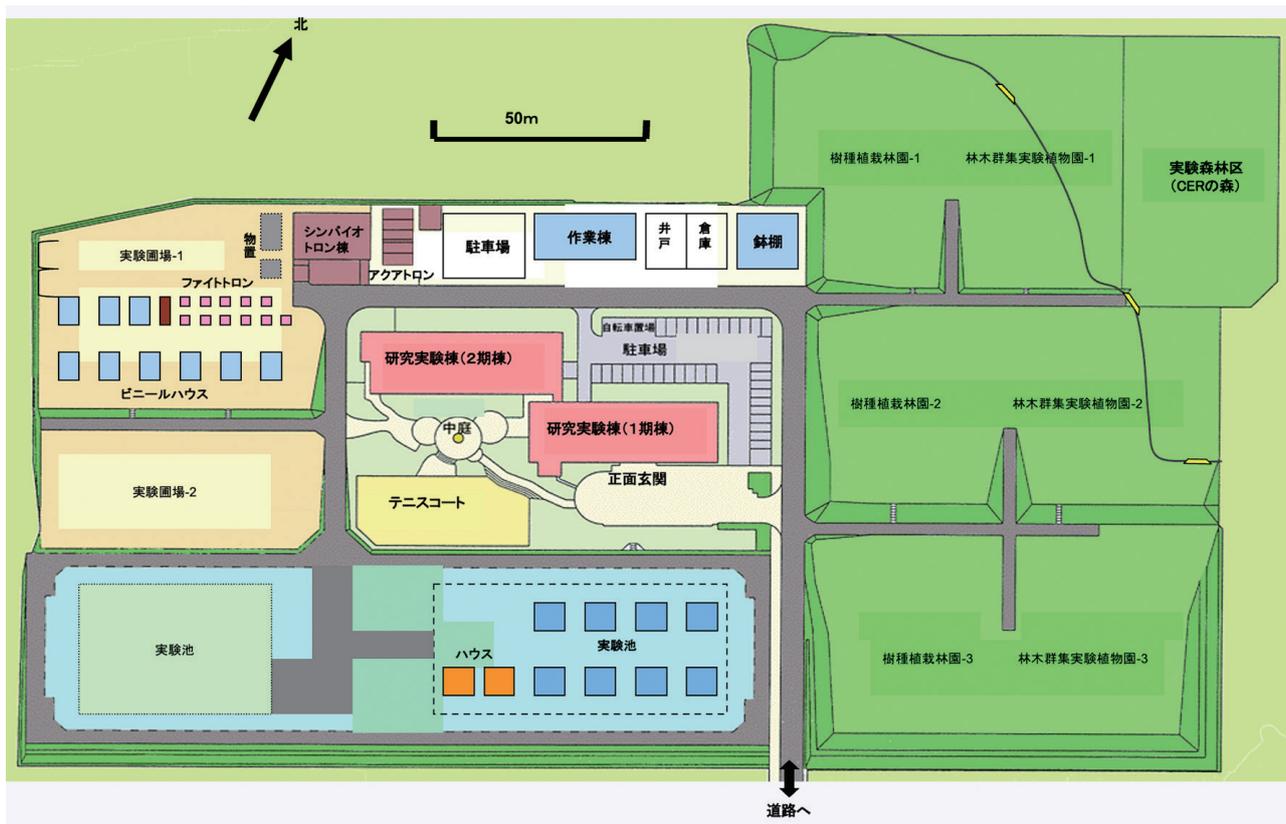
センターの敷地内に縦 10m × 横 10m × 深さ 1.5m の方形池が 8 基設営されている。フラスコやアクアトロンのように微小空間スケールで再現可能な環境と微生物の相互作用を扱う室内実験系と琵琶湖のような景観スケールで起こる現象をつなぐ野外実験系である。

2-7. 標本室

琵琶湖定期観測で採集したプランクトンと底生生物の 1965 年からの標本と、琵琶湖固有種であるイサザの 1962 年からの標本を、センターの母体となった大津臨湖実験所から引き継ぎ、継続して収集・保管している。これらの標本の一部は解剖等の破壊的利用が可能であり、近過去調査試料として活用されている。

2-8. 図書室

センターの母体となった二施設、旧大津臨湖実験所（1914 年～1991 年）と理学部附属植物生態研究施設（1964 年～1991 年）の蔵書を引き継ぎ、2020 年 3 月末時点の図書蔵書冊数は 17858 冊である。歴史ある大津臨湖実験所の陸水学・淡水生物学関係の雑誌や図書は、特に当図書室の貴重な文献となっている。センターに在籍していた教員の井上民二氏、安部琢哉氏、東正彦氏、東大の門司正三氏、植物生態研究施設の教員であった黒岩澄雄氏等からの多くの寄贈図書により、生態学と生態学関連分野の基本文献が揃っている。



▲図 2：生態学研究センターの敷地図

3. 学部・大学院教育

生態学研究センターの教員は、学部教育においては、京都大学の全学共通科目「個体と集団の基礎生物学」「ILAS セミナー」、理学部の各種講義および実習を担当している。大学院においては、京都大学大学院理学研究科生物科学専攻のうち、生態科学 I（動物学系）または生態科学 II（植物学系）のいずれかの分科に所属して大学院教育を行っている。またセンターでは研修員・研究生を受け入れている。これまでの修士・博士学位一覧は資料集に掲載した。

4. 研究活動

「1. 経緯」でも述べたように、現在は、大部門制（生態学研究部門）の下、2010 年 4 月から共同利用・共同研究拠点として、国内外における生態学の発展のための拠点として活動している。この拠点化に伴い、生態学の基礎研究の推進と生態学関連の共同研究の推進を目的として、新たな共同研究公募を始めた。また、全国共同利用研究施設として開かれた研究活動を活発化するため、センター設立当初から協力研究員制度を設けて学内外の研究者に協力研究員を委嘱するとともに、広報誌「生態学研究センターニュース」の発行（年 2 回）、一般公開の生態学研究センターセミナー（月 1 回）の開催をおこなっている。

この 10 年間では、大型プロジェクトとして、最先端・次世代研究開発プロジェクト（1 件）、JST・CREST（2 件）、JST・さきがけプロジェクト（3 件）、環境省環境研究総合推進費（4 件）、および総合地球環境学研究所「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」（代表：奥田昇、2020 年終了）、「社会生態システム転換における衡平性：熱帯森林フロンティアの政治・権力・不確実性」（代表：Grace Mun Yee, Stockholm Resilience Centre, Stockholm University。当センター酒井がコアメンバーとして参画。実施中）がある。また、科学研究費助成事業による基盤 S（2 件）、基盤 A（7 件）の研究も進められ、さらに特別推進研究が 2021 年 5 月より開始されている（「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」代表：工藤洋）。

教員個人の研究活動やこれまでのセンターの各種活動の詳細については、生態学研究センターのホームページに公開されている「生態学研究センターニュース」および「生態学研究センター業績目録（年 1 回発行）」に記載されている。また、センター関係者（教員、大学院生、ポスドク、研修員、研究生、教務補佐員（研究職）等）が、センター在籍時に受けた受賞（学会賞および学会論文賞、各種文化賞等）については、資料集に「受賞一覧」としてできるかぎり掲載した。

5. DIWPA 事務局および JaLTER 準サイトの維持

第一期生態学研究センターは、「生態学関連の国際共同研究の推進」を目的として、1993 年に DIVERSITAS（生物多様性国際共同計画）の主要 3 研究地帯のひとつである DIWPA（西太平洋・アジア生物多様性ネットワーク）を発足させた。DIWPA 事務局は発足当初から生態学研究センターに置かれ、DIWPA はこれまで、DIWPA-IBOY（国際生物多様性観測年）の提案と実施をはじめ、さまざまな国際シンポジウム、セミナー、ワークショップを開催してきた。これまでの DIWPA の各種活動の詳細については、DIWPA のホームページに公開されている「DIWPA News Letter」および「生態学研究センターニュース」に記載されている。

また、平成 22 年度より滋賀県琵琶湖環境科学研究センターと共同で、琵琶湖流域の長期研究サイトを開設した。同じく京都大学理学部木曾生物学研究所に隣接する木曾川中流域・黒川をフィールドとして、木曾流域長期研究サイトを開設した。いずれも JaLTER（日本長期生態学的研究ネットワーク）の準サイトとして登録されている。

資 料 集

1. 受賞一覧

※ 2011 年度以降のものを掲載
 ※生態学研究センターに在籍中の受賞に限って掲載

受賞年	受賞者氏名	賞名	受賞理由（研究課題・受賞講演名・受賞論文等）
2012	内海 俊介	第 16 回日本生態学会 宮地賞	「複雑な生態系での多様性と進化を紐解く：形質介在型の間接効果からのアプローチ」
2012	塩尻 かおり	第 4 回京都大学優秀女性研究者賞(たちばな賞) 研究者部門	「植物揮発性物質が駆動する生態系生物間相互作用ネットワークの解明」
2012	荒木 希和子	第 6 回種生物学会片岡奨励賞	「クローナル植物であるスズランの繁殖様式と集団維持機構の進化生態学的視点からの解明」
2013	山崎 絵理	第 3 回京都大学理学研究科竹腰賞	「アリ植物オオバギ属（トウダイグサ科）におけるアザミウマによる送粉とアリによる防衛関係の解明」
2013	中野 伸一	第 17 回生態学琵琶湖賞	「湖沼や海洋の微生物に夢を求めて」
2013	坂田 ゆず	第 29 回個体群生態学会大会 最優秀ポスター賞	「侵入地において、セイタカアワダチソウは天敵から解放されているのか？ - 原産地と侵入地における植食者昆虫の分布パターンの比較 -」
2013	塩尻 かおり	第 1 回学際研究着想コンテスト 優秀賞	「視覚・聴覚に続く第三の電子媒体「匂い」 その時代に備えるための技術革新と社会環境整備」
2013	塩尻 かおり	第 1 回学際研究着想コンテスト 優良賞	「食の三段階欲求を満たす食材、食品改質による人類救済」
2013	塩尻 かおり	第 17 回日本生態学会 宮地賞	「植物揮発性物質が駆動する生物間相互作用ネットワークの解明」
2014	酒井 章子	第 6 回京都大学優秀女性研究者奨励賞 研究者部門	「植物の繁殖生態学」
2014	潮 雅之	第 61 回日本生態学会英語口頭発表 Best Award(Microbial and Ecosystem Ecology Section)	「High-throughput sequencing and a microscope-based analysis of the soil prokaryotic community along vegetation gradients in a dry arctic tundra」
2014	松岡 俊将	日本菌学会第 58 回大会 学生発表優秀賞	「本邦シイ林における外生菌根菌多様性と群集組成の地理的パターン」
2014	才木 真太郎	第 125 回日本森林学会大会 学生ポスター賞	「小笠原における土壌深と最大樹高との関係：樹高を決める水と光のトレードオフ」
2014	辻本 典顯	第 61 回日本生態学会 ポスター賞(植物繁殖・生活史部門 優秀賞)	「クローナル植物コンロンソウ集団の遺伝構造と生活史形質におけるジェネット間差の解析」
2014	神谷 麻梨	新学術領域若手ワークショップ 第 8 回細胞壁ネットワーク研究会 最優秀ポスター賞	「植物におけるウイルスの網羅的種同定法の開発と、野外における宿主-ウイルス間相互作用の解析」
2015	山道 真人	第 31 回井上研究奨励賞	「捕食者-被捕食者系における生態-進化動態」
2015	山道 真人	第 3 回日本生態学会奨励賞(鈴木賞)	「適応のメカニズムが生態-進化フィードバックに与える影響」

受賞年	受賞者氏名	賞名	受賞理由（研究課題・受賞講演名・受賞論文等）
2015	山道 真人	第 62 回日本生態学会大会 英語口頭発表賞	「Rapid evolution of a consumer stoichiometric trait destabilizes consumer-producer dynamics」
2015	山道 真人	第 62 回日本生態学会大会 ポスター賞（進化 最優秀賞）	「適応トレードオフの違いが生態と進化のフィードバックに与える影響：ミクロコズムによる実証と理論」（共著）
2015	神谷 麻梨	第 62 回日本生態学会大会 ポスター賞（生物多様性 最優秀賞）	「RNA-seq を用いたアブラナ科植物内ウイルスの多様性の解明」
2015	古川 沙央里	第 62 回日本生態学会大会 ポスター賞（動物と植物の相互関係 最優秀賞）	「絶対送粉共生系における植物側の防御形質の進化」
2015	平野 滋章	第 62 回日本生態学会大会 ポスター賞（動物と植物の相互関係 優秀賞）	「ヤナギルリハムシ幼虫の食害が節足動物群集に与える影響」
2015	西尾 治幾	第 62 回日本生態学会大会 ポスター賞（植物個体群・植物繁殖 優秀賞）	「植物が花成タイミングを決定する分子メカニズム」
2015	佐藤 安弘	日本学術振興会第 6 回育志賞	「ハクサンハタザオ（シロイヌナズナ属）のトライコーム二型における被食防御の連合効果」
2015	岡崎 友輔	日本微生物資源学会第 22 回大会 ベストプレゼンテーション賞	「琵琶湖深層で優占する Chloroflexi 門細菌の生態学的特性および単離手法の検討」
2015	岡崎 友輔	日本陸水学会第 80 回大会 優秀ポスター賞	「大型湖沼の有酸素深水層で優占する浮遊細菌 CL500-11 の生態学的研究」
2015	古川 沙央里	第 47 回種生物学シンポジウム 種生物学会第 10 回ポスター賞	「カンコノキ - ハナホソガ共生系において、いびつな「果実」をつくるハナホソガは寄生的か？」
2016	清水 加耶	日本昆虫学会第 76 回大会 論文賞	「Host-plant use by two Orthomeria (Phasmida: Aschiphasmatina) species feeding on <i>Macaranga</i> myrmecophytes. 」
2016	甲野 裕理	第 127 回日本森林学会大会 ポスター賞	「小笠原のウラジロエノキ稚樹の乾燥枯死の生理機構」
2016	才木 真太郎	The 7th East Asian Federation of Ecological Societies Best Poster Award	「New model in drought-induced tree die-off in carbon, hydraulic and respiratory stress」
2016	山道 真人	第 9 回個体群生態学会 奨励賞	「「適応のメカニズム」が生態 - 進化フィードバックに与える影響」
2016	小坂橋 忠俊	全国国立大学法人臨海臨湖実験所所長会議・技術職員研修会議合同会議において感謝状の贈呈	
2016	望月 昂	2016 年度日本生態学会近畿地区会例会 地区会奨励賞	「被子植物における新たな送粉シンドローム：送粉者としての微小双翅目昆虫の有用性と一般性について」

受賞年	受賞者氏名	賞名	受賞理由（研究課題・受賞講演名・受賞論文等）
2017	松山 泰	第 64 回日本生態学会大会 ポスター優秀賞	「葉内の CO ₂ 不足に誘導される光合成能力の上昇 ～ポリアミンによる光合成促進の寄与～」
2017	甲野 裕理	第 64 回日本生態学会大会 ポスター優秀賞	「ウラジロエノキ稚樹の乾燥枯死の生理メカニズム」
2017	山道 真人	第 64 回日本生態学会大会 英語口頭発表賞	「Roles of maternal effects in maintaining genetic variation: Maternal storage effect」
2017	望月 昂	第 64 回日本生態学会大会 ポスター賞（動物と植物の相互関係・最優秀賞）	「被子植物における新たな送粉シンドローム：送粉者としての微小双翅目昆虫の有用性と一般性について」
2017	西尾 治幾	日本遺伝学会 GGS Prize 2017	「From the laboratory to the field: assaying histone methylation at <i>FLOWERING LOCUS C</i> in naturally growing <i>Arabidopsis halleri</i> .」
2017	橋本 洸哉	P o p u l a t i o n Ecology 誌 2017 年 1 月 号 Editor's choice に選出	「How do two specialist butterflies determine growth and biomass of a shared host plant?」
2017	岡崎 友輔	第 8 回（平成 29 年度）日本学術振興会 育志賞	「大水深淡水湖に生息する細菌の多様性と生態の解明」
2018	大串 隆之	第 16 回日本生態学会賞	動植物相互作用を対象として、個体群動態や群集の維持機構を明らかにした。特に、「間接相互作用網」という概念を提唱し、群集の維持や動態における被食 - 捕食関係以外の相互作用の重要な役割を実証した。また、一般、学生向けの本を多数執筆・編集したことなどにより、後進を育てることに大きく貢献した。
2018	鈴木 俊貴	第 22 回日本生態学会 宮地賞	「鳥類の鳴き声と言語の進化～行動生態のその先へ～」
2018	潮 雅之	第 22 回日本生態学会 宮地賞	「植物－土壌フィードバックループと熱帯山地林における針葉樹と広葉樹の長期共存」
2019	東樹 宏和	Human Frontier Science Program (HFSP) Award 2019	「植物とその根に共生する真菌類（きのこ・かび類）との間で繰り広げられる相互作用の解明」
2019	Nguyen Cong Thuan（元理学研究科特別研究学生・木庭研究室 2016 年 4 月～2017 年 9 月在籍）	2019 年度日本陸水学会 論文賞	「N ₂ O production by denitrification in an urban river; evidence from isotopos, functional genes, and dissolved organic matter」
2019	大西 雄二	2019 年度日本有機地球化学会 奨励賞（田口賞）	「深海の特殊環境に形成する生物群集を対象とした安定同位体生態学の高度化」
2019	横井 瑞士	第 35 回個体群生態学会 ポスター最優秀賞	「融雪氾濫原におけるケンミジンコ個体群動態と規定要因の実験的実証」
2019	湯本 原樹	第 35 回個体群生態学会 ポスター優秀賞	「常緑草本ハクサンハタザオにおける葉寿命の季節的可塑性」
2019	辻 かおる	第 12 回京都大学優秀女性研究者奨励賞 研究者部門	「雌雄差が生態系において果たす役割の解明」

受賞年	受賞者氏名	賞名	受賞理由（研究課題・受賞講演名・受賞論文等）
2020	東樹 宏和	令和2年度科学技術分野の文部科学大臣表彰 若手科学者賞	「異分野融合による複雑種間ネットワークの研究」
2021	潮 雅之	令和3年度科学技術分野の文部科学大臣表彰 若手科学者賞	「野外生態系動態の制御機構に関する研究」
2021	鈴木 紗也華	第68回日本生態学会 ポスター賞（動物群集・最優秀賞）	「節足動物群集のDNAメタバーコーディングから被食-捕食ネットワークの季節動態へ」
2021	木下 桂	第68回日本生態学会 ポスター賞（動物群集・優秀賞）	「安定同位体微量測定を用いた淡水寄生虫類の体サイズと栄養段階の関係」
2021	鈴木 紗也華	第65回日本応用動物昆虫学会 ポスター賞	「DNAメタバーコーディングを用いた草原性クモ群集の被食-捕食ネットワークの季節動態と種特異性の評価」
2021	辻 かおる	第25回日本生態学会 宮地賞	「群集のなかの雌雄差」

2. 修士学位一覧

※ 2011 年度以降、学位取得年度ごとに掲載

2011 年度

- 池田 あんず 国内亜熱帯林と温帯林におけるクロサイワイタケ科内生菌の多様性と群集構造の比較
Comparison of diversity and assemblage of Xylariaceous endophytes between subtropical and temperate forests in Japan
- 伊藤 公一 植物における個体間の協同効果を伴う対被食防衛の進化動態
Evolutionary dynamics of anti-herbivore defense level in plants under the associational effect
- 宇野 裕美 ボルネオ島キナバル山の上流部集水域における水生昆虫群集の空間異質性
Spatial heterogeneity of aquatic insect communities in an upstream catchment of Mt. Kinabalu, Borneo
- 岡崎 友輔 琵琶湖成層期の深水層におけるクロロフレクスス門細菌 CL500-11 の優占
Annual cyclic dominance of CL500-11 bacterioplankton (Phylum *Chloroflexi*) in the oxygenated hypolimnion of Lake Biwa, Japan
- 長岡 光洋 季節的環境下におけるハクサンハタザオのサイズ依存性開花
- 橋本 洸哉 ホソオチョウとジャコウアゲハの資源利用様式と寄主植物を介した種間関係
- 長谷川 尚志 アミノ酸窒素同位体による陸域腐食食物網解析に向けた試み
- 松岡 俊将 次世代シーケンサーを用いた亜熱帯林の林床基質における外生菌根菌の分布パターンの解明

2012 年度

- 池本 美都 葉食者が多年生植物の花形質と訪花者の群集構造に与える影響の解明
Herbivore-induced bottom-up effects on flower visitor communities on *Solidago alitissima*
- 阪口 瀬理奈 標高傾度に沿った内生菌群集の変動
- 佐藤 安弘 ハクサンハタザオの有毛型・無毛型に対する食害の頻度依存性
Frequency-dependent herbivory on hairy and glabrous morphs of a perennial herb *Arabidopsis halleri* subsp. *gemmifera*
- 西野 寛志 シングルセル PCR を用いた *Cryptomonas* 属の種及び遺伝子型の組成解明
- 平野 滋章 捕食者が植食者の行動を介して植物の形質変化に及ぼす間接効果
- THOTTATHIL, Shoji Devasia 琵琶湖表水層における溶存有機物の蓄積：表水層における物質代謝と深水層における有機物分解

2013 年度

- 奥野 匡哉 小笠原乾燥尾根部に生育する樹木種の乾燥耐性と樹形構造
- 才木 真太郎 小笠原テリハハマボウの乾燥勾配にそった樹高変化と乾燥耐性機構
- 辻本 典顯 クロオン植物集団における優占ジェネットの同定とその生活史特性の解析
- 藤永 承平 野洲川河口から琵琶湖沖帯にかけての細菌の群集構造と酵素活性
- 古川 沙央里 絶対送粉共生系を安定的に維持する生態的要因の解明
- MUKHERJEE, Indranil 琵琶湖におけるキネトプラスチド・ナノ鞭毛虫の鉛直分布の季節動態：特に生態学的特性に着目して

2014 年度

- 中村 恭子 植物プランクトンが生産する細胞外粘質有機物と細菌による利用
- 望月 昂 雄性繁殖成功度の動態に着目した送粉様式の特異化過程の解析
- 山村 駿太郎 遺伝子型と植食者の食害によるセイタカアワダチソウの形質変化が落葉変換者を介して分解過程に与える効果

2015 年度

- 稲葉 優太 連結された捕食者-被食者系の理論的研究：競争の非対称性が個体群動態の安定性に与える影響
- 札幌 果 河川水と硬組織のストロンチウム同位体比を用いたイトヨの生息地間の移動性評価
- 岸本 結 琵琶湖深水層における蛍光性溶存有機物の蓄積について
- 平野 友幹 モクセイ科における二対立遺伝子型自家不和合性と異花柱性の進化

2016 年度

- 甲野 裕理 小笠原におけるウラジロエノキ稚樹の乾燥枯死の生理機構
Physiological mechanism of drought-induced tree die-offs in *Trema orientalis* (L.) Blume saplings in Ogasawara Islands
- 蔡 吉 琵琶湖北湖におけるピコ植物プランクトン現存量の季節変動及び鉛直分布
Seasonal variations and vertical distributions of autotrophic picoplankton abundance in the north basin of Lake Biwa
- 山方 政紀 生態系エンジニアによる異なる構造物が生み出す二次利用者群集
Community of secondary users by different structures of ecosystem engineering
- 山岸 栄大 植物における自家受粉と細胞質性雄性不稔の共進化に関する理論研究
The theoretical study on the joint evolution of selfing and cytoplasmic male sterility in plant

2017 年度

- 永田 隼平 消費者と資源の空間分布と相互作用スケールが共存可能性と安定性に与える影響
Effects of consumer-resource spatial distribution and interaction scale on feasibility and stability of coexistence

2018 年度

- 福田 恭平 シロイヌナズナ (*Arabidopsis thaliana*) の植物揮発性物質に対する器官特異的応答
Organ-specific responses of *Arabidopsis thaliana* to plant volatiles.
- 湯本 原樹 常緑草本ハクサンハタザオにおける葉の役割の標高適応と季節応答
Altitudinal adaptation and seasonal response of leaf functions in evergreen herb, *Arabidopsis halleri* subsp. *gemmaifera*
- 武田 和也 滑る花弁：花弁表面ワックスの盗蜜アリ排除機能の検証
Slippery petals as a mechanism of defense against nectar thieving ants

2019 年度

- 鎌田 一徹 オオバギの送粉共生：植物と花序で繁殖する2種のカメムシの三者関係
Pollination of *Macaranga tanarius*: Mutualism among the plant and two hemipteran species breeding on inflorescences.
- 菅野 友哉 森林の景観構造が野生動物に与える影響～数理モデルによる解析～
The effect of landscape structure on wildlife in forest –analysis by mathematical model-
- 鈴木 紗也華 DNA メタバーコーディングを用いた草原性クモ群集における餌利用の季節動態
Seasonal dynamics of food selection in grassland spider communities using metabarcoding
- 藤田 博昭 複雑細菌群集の時系列データを用いた群集動態の局所的安定性評価
Evaluating temporal dynamics of simple and complex microbiome communities by using nonlinear dynamics analysis
- 李 俊男 クロユリの花浸出液の化学分析と役割
The chemistry and role of floral exudate in *Fritillaria camschatcensis*

2020 年度

- 木下 桂 安定同位体手法を用いた琵琶湖水系における寄生生物の栄養段階の推定
Estimation of the trophic levels of the parasites in Lake Biwa basin by the stable isotope technique
- 武田 結花 豊かな土壌栄養循環は作物の生育を促進するか？環境保全型農業の数理的検討
Does rich soil nutrient cycling promote crop growth? Mathematical analysis of Conservation Agriculture
- 堀 淑恵 共生者間の組み合わせが宿主に及ぼす相加的・非相加的効果
Additive and non-additive effects of multiple fungal symbionts on host plant performance
- 横井 瑞士 融雪期の氾濫原における多様な水域生物群集の形成メカニズム
Development of various aquatic communities in a floodplain over the snowmelt period
- 中村 友美 異常気象とマスティングの同時発生は小笠原諸島のシマイスノキの被害を拡大する
The simultaneous events of extreme climate and masting increase the damage of *Distylium lepidotum* trees in the Ogasawara Islands
- 皆木 寛司 小笠原低木林20樹種における極端な夏の乾燥下での通水欠損障害と糖欠乏
Hydraulic failure and carbon starvation in 20 drought-tolerance woody plants under extreme summer-drought in the Ogasawara islands.

3. 博士学位一覧

※ 2011 年度以降、学位取得年度ごとに掲載

2011 年度

- 直江 将司 Seed dispersal pattern of fleshy-fruited plant species determined by scale -dependent animal behaviors
(スケール依存の動物行動によって決定される液果樹木の種子散布パターン)

2012 年度

- 奥山 永 Interspecific interactions and reproductive character displacement in damselflies
(カワトンボの種間相互作用と繁殖形質置換)

2013 年度

- 酒井 陽一郎 Spatio-temporal dynamics of planktonic food webs in the coastal ecosystem of Lake Biwa
(琵琶湖沿岸域におけるプランクトン食物網の時空間動態)
- 高巢 裕之 Growth and mortality of bacterial subgroups with different types of respiratory quinone in Lake Biwa
(琵琶湖における異なる呼吸鎖キノンを保持する細菌亜集団の増殖と死滅)
- 原口 岳 Changes in diet of shrub spiders during a forest secondary succession, revealed by isotope measurements
(植生二次遷移過程における低木層クモ類の採餌変化 – 同位体分析による解明 –)
- 山崎 絵理 Evolutionary relationships between pollination and protective mutualisms in the genus *Macaranga* (Euphorbiaceae)
(オオバギ属植物 (トウダイグサ科) における送粉共生と被食防衛共生の進化的関係)

2014 年度

- 高橋 大輔 Theoretical investigation of the eco-evolutionary dynamics of food webs
(食物網の進化生態学的動態に対する理論的研究)
- 松林 順 Spatio-temporal changes of salmon consumption by brown bears: An example of human-induced alterations in marine-terrestrial linkage
(ヒグマによるサケ利用の時空間的变化: 人の活動が、海と陸のつながりに及ぼす影響の一例として)

2015 年度

- 伊藤 公一 Influence of the structure of interaction among individuals on the evolution of cooperation
(生物個体間の相互作用における構造の違いが協力の進化に及ぼす影響)
- 林 鎬俊 Chemical ecological study on tritrophic interaction networks consisting of omnivores, herbivores and plants
(雑食性昆虫-植食性昆虫-植物から構成される三栄養段階相互作用ネットワークの化学生態学的解析)
- 佐藤 安弘 Associational anti-herbivore defense in the trichome dimorphism of *Arabidopsis halleri* susp. *gemmifera* (Brassicaceae)
(ハクサンハタザオ (アブラナ科) のトライコームによる被食防御における連合効果)
- 坂田 ゆず Temporal dynamics of resistance in an exotic plant *Solidago altissima*: geographic variation of plant-herbivore interactions in native and invaded range
(外来植物セイタカアワダチソウの抵抗性の時間的な動態: 原産地と侵入地における植物-植食者相互作用の地理的変異)

2016 年度

- 西尾 治畿 Seasonal analysis of histone modifications in a natural population of *Arabidopsis halleri*
(ハクサンハタザオ自然集団におけるヒストン修飾の季節解析)
- 松岡 俊将 外生菌根菌群集の空間・時間変動におけるニッチ要因及び空間・時間関連要因の影響力の評価
- MUKHERJEE, Indranil Ecology of kinetoplastid flagellates in freshwater deep lakes of Japan
(キネトプラスチド鞭毛虫の日本の深い淡水湖沼での生態)
- 神谷 麻梨 Analysis on virus-virus and virus-host interactions in Brassicaceae in natural environments
(野生アブラナ科植物におけるウイルス種間、ウイルス-宿主間相互作用の解析)
- 中基 亮介 Generation and maintenance of species diversity in leaf cone moths (*Caloptilia*) feeding on maples (*Acer*)
(カエデ属植物を利用するハマキホソガ属蛾類における種多様性の創出と維持に関する研究)

2017 年度

- 才木 真太郎 The variations of drought tolerance along soil depth gradient and the physiological mechanisms of drought-induced and pathogenic tree die-offs in the Bonin Islands
(小笠原樹木の土壌深勾配に沿った乾燥耐性の変異、乾燥や樹病による枯死の生理機構の解明)
- 岡崎 友輔 Ecology of bacterioplankton specific to the oxygenated hypolimnia of deep freshwater lakes
(大水深淡水湖の有酸素深水層に特有な細菌の生態解明)
- 望月 昂 Diversity of plants pollinated by fungus gnats and associated floral syndrome
(キノコバエに送粉される植物の多様性と花形質シンドローム)

2018 年度

- 橋本 洸哉 Plant-mediated indirect interaction between two butterflies: consequences of species specific food demand
(植物を介した2種のチョウの間接相互作用: 種特異的な餌要求量の意義)

2019 年度

- 樋口 裕美子 Resistance by the leaf shape of *Isodon umbrosus* var. *hakusanensis* (Lamiaceae) against the leaf processing by *Apoderus praecellens*
(ムツモンオトシブミの葉の加工に対するハクサンカメバヒキオコシ(シソ科)の葉型による抵抗性)
- 辻本 典顕 Clonal population structure and genetic variation of ramet-production traits in a clonal plant. *Cardamine leucantha*.
(クローナル植物コンロンソウにおける集団クローン構造とラメット生産形質の遺伝的変異)

2020 年度

- 古川 紗央里 絶対送粉共生系における宿主植物の種子生産に影響を与える要因の解明
- 池本 美都 Within- and across-year legacy effects of herbivores on plant-associated arthropods and reproductive success in a perennial heab
(植食者の年内と越年の遺産効果が植物利用者と多年生草本の繁殖成功に与える影響)
- 蔡 吉 Ecology and diversity of freshwater picocyanobacteria in Japanese lakes
(日本湖沼に生息する淡水性ピコシアノバクテリアの生態と多様性)

編集後記

多くの皆様のご協力をいただきまして、ここに生態学研究センター創設30周年記念誌をお届けいたします。

人類共通の課題が浮き彫りとなり、国連の Sustainable Development Goals (SDGs) に代表される国際的な取り組みが注目を集める中、課題解決の中核として生態学が注目される場面がますます増えてきました。そうした中、湊長博 京都大学総長、國府寛司 京都大学大学院理学研究科長、山極壽一 総合地球環境学研究所所長、および、湯本貴和 日本生態学会長から貴重なメッセージをお寄せいただき、今後より一層、基礎研究の革新を通じた人類・社会への貢献を加速させていかねばと、センター一同、想いを新たにしております。

生態学研究センターへの滞在を通じて共同研究を展開させていただいている海外研究者の皆様や、各方面で活躍される生態学研究センター卒業生の皆様からも、応援のメッセージをいただきました。今後とも叱咤激励のほど、どうぞよろしくお願いいたします。

30周年を迎えるにあたり、生態学研究センターに所属する個々の教員の視点で、今後の生態学の挑戦・展開について議論させていただきました。研究アプローチや研究対象が違っていても、未知の現象や生命システムの基本原理に迫りたいという熱い想いは同じです。多様な研究が展開されるとともに、学生や博士研究員が研究室の垣根を超えて交流し合う生態学研究センターの気風を感じていただければ幸いです。

本記念誌には、20周年以降の歩みといたしまして、この10年における様々な出来事に関する年表を掲載させていただきました。また、生態学研究センター在籍者の各方面における受賞歴や、センターを卒業された皆様の修士論文・博士論文のタイトルを掲載しております。10年という時の積み重ねを、当時のご苦労や喜びとともに眺めていただければ幸いです。

この記念誌をまとめるにあたり、ご寄稿いただいた皆様をはじめ、様々なご協力・ご支援をいただきました。誠にありがとうございました。また、写真をご提供いただいた皆様、年表に掲載する情報や受賞歴についての情報をいただいた皆様、そして、原稿の入念なチェックを行っていただいた皆様に厚く御礼申し上げます。

生態学研究センター 創設30周年記念誌編集委員会

京都大学生態学研究センター

創設 30 周年記念事業委員会

委員長 中野 伸一
委員 山内 淳

創設 30 周年記念誌編集委員会

委員長 東樹 宏和
委員 谷内 茂雄 石田 厚 酒井 章子
編集事務 佐伯 あゆみ

写真提供者（敬称略）

表紙：東樹宏和

口絵

1. 研究実験棟：吉浪理美 谷内茂雄 図書室
 2. 屋外共同利用施設：吉浪理美
 3. 共同利用装置等：平澤理世 合田幸子 本庄三恵 正岡綾子 小澤理香
 4. 水域研究拠点の変遷と旧植物生態研究施設：合田幸子 センターライブラリ
 5. 国際研究活動：DIWPA（ロゴ） 宇野裕美 関亜希子 石田厚 奥田昇
-

京都大学生態学研究センター創設 30 周年記念誌
(生態学研究センターニュース特別号)

30th Anniversary Special Issue, Center for Ecological Research, Kyoto University

2021 年 10 月発行

編集 京都大学生態学研究センター 創設 30 周年記念誌編集委員会

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

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