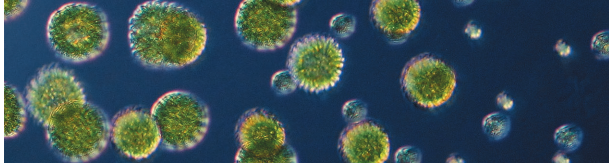


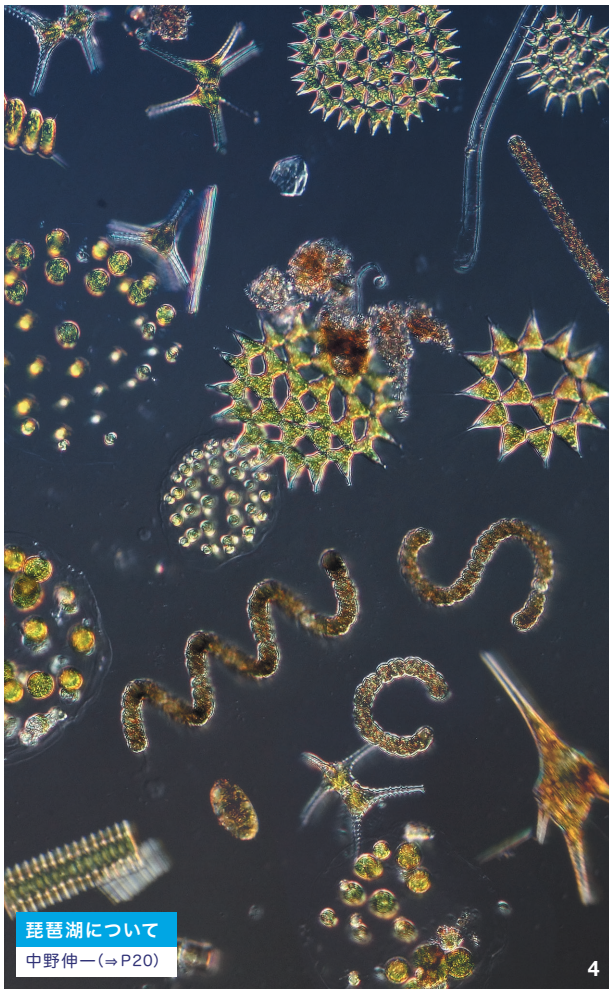
CENTER FOR ECOLOGICAL RESEARCH NEWS, KYOTO UNIVERSITY

京都大学 生態学研究センター ニュース

1

2

3



琵琶湖について
中野伸一(⇒P20)

4

巻頭言
- センター長継続に当たって――中野伸一●P2

平成27年度京都大学生態学研究センター 共同利用・共同研究拠点
- 共同研究・研究集会・ワークショップの採択申請決定について――工藤 洋●P4

連 載
- DIWPA便り 第18回――中野伸一●P5

センター員の紹介
- 植物の資源利用様式から繁殖戦略を詳らかにする―井田 崇●P6

センターの活動報告
- シリーズ公開講演会2014まとめ●P7
- 2015年度 研究集会・ワークショップ開催予定――工藤 洋●P8
- 2015年度 生物科学専攻合同入試説明会開催報告，オープンキャンパス2015の報告●P10
- 2015年度インターラボ開催報告，2015年度センター活動予定●P11

センターの活動報告／2015年度 共同利用・共同研究事業の報告
- C4光合成の酵素遺伝子を導入したC3植物における光合成代謝の修飾の程度の$^{13}C/^{12}C$ 比の測定による検討――泉井 桂●P12
- Algal diversity drives trophic niche partitioning between sympatric grazers in marine rocky reefs ― Nancy Cabanillas-Terán●P13
- 温帯森林からの窒素流出機構に関する日米共同比較研究：同位体比情報を用いた流出NO_3^-の起源推定――大手信人●P14
- CER International Workshop “Microbes beyond borders”開催報告――高尾祥丈●P15
- 樹木の乾燥耐性機構解明に向けた生理と形態からのアプローチ――小笠真由美●P16

センター関係者の動き
- 受賞のお知らせ●P17
- 生態学研究センター協議員・運営委員・共同利用運営委員名簿●P18
- 平成27年度 協力研究員リスト●P19
- 2014年度 修士・博士学位取得者とテーマ一覧，センター員の異動，招へい研究員の紹介，表紙について●P20

No.129 2015. July

センター長継続に当たって●中野伸一

私が平成25年4月にセンター長を拝命して間もなくして本格化した京大内の組織改革は、この2年間にようやく一区切り（一段落ではない）が着こうとしています。我が国全体で見ると、大学改革はまさに始まったばかりの様相を呈しており（平成27年6月8日の朝日新聞朝刊）、さらに大きな改革（特定学術系の廃止等）まで行われようとしています（同6月9日の朝日新聞朝刊）。しかしこれらは、昨年の夏ごろ、すでに文科省において議論されていたことです[※1]。

私は、生態研ニュースを通じて、国主導による大学改革のことやこれに翻弄されている京大内の小部局の動きなどについて、みなさまにご紹介差し上げて参りました（生態研ニュース121、123、127号）。本稿では、センター長としての第二期を

京都大学の組織改革について

本項目については、この2年間、私は首鼠両端というよりは主体的に動いてきたと自負しております。平成25年度以降、京大のすべての部局は「学系」と称する主に人事を行うための組織を創るために、多くの時間と労力を費やしてきました（生態研ニュース123、127号）。「学系」は、教員数30から100名から成る組織であり、さらに現在の京大内で（新たに）設定されている基準は「教授と准教授を合わせて20名程度」というものです。これは、実際に人事を行う委員会に必要な人数として、少なくともこの程度は必要であろうとされている数です。

生態研は、教員数12名なので、単独で学系は組織できません。このため、どこか他部局と組んで学系を創らねばなりません。また、山極京大執行部に移行してから新たに強調され始めたのは、「学系は、discipline（専門分野）に沿って組織されるべきである」というものです。つまり、「複数の部局が集まって新たな学問分野を切り開くのは研究プロジェクトである」一方、「学系は主に人事を行う組織である」ために、これら両者は切り離して扱うべきであるとするのが、京大執行部の意向です。私は、前回の127号（2015年3月）では、「現在、生態研と学系を組む可能性がある部局は、理系・文系、さらには野外系・室内系の、いずれの部局も含んでおります。」と述べております。しかし、ここで述べている学系は学際的なものであり、disciplineに沿っているものではないので、京大執行部には認められません。そこで現在、生態学および関連学問分野を主なdisciplineとする某他部局との2部局から成る学系組織を検討しております。学系組織に関する「最終意向調査」が6月末か7月にあります（本稿の執筆は6月14日）ので、現時点でどの部局と学系を組織するのかは最終決定では無く、この場では申し上げることはできません。が、私はこの学系ならば、「生態学」をキーワードとして文化の共有が可能であり、人事を行う際にも諸般理解し合えること、さらには生態学および関連研究者コミュニティからの同意も得られるものと期待しています。さらに、我々の方向は京大執行部からも大変前向きに受け取られております。

共同利用・共同研究拠点

（以下、拠点）

本項目については、外部評価報告書における「共同利用・共同研究拠点」、「教育」、「研究」、「地球研との連携」を合わせる形で記述させていただきます。この理由は、第３期中期計画における拠点ではこれらの項目を全て関連付ける活動が必要となってくるであろうからです。

生態研は、大型研究設備やフィールドステーションを常に利用可能な状態で管理しつつ国内外の多くの研究者の利用に供し、各種ニュースレターおよびホームページを通じたタイムリーな情報提供を行い、データベース・研究標本・画像アーカイブなど貴重なデータ・標本の管理と共同利用を行っております。さらには、公募型の共同研究、研究集会・ワークショップに対する支援を行い、生態学の諸課題について学際的に議論する場の活性化に貢献しております。私は、これらの活動は生態学および関連研究者コミュニティの皆様の研究のお役に立っているものと自負しております。さらには、日本学術会議が取りまとめているマスタープランにおいても、2014年度に引き続き生態研を中核拠点としてご利用いただければと考えております。

以下、拠点活動と関連させながら、「研究」、「人材育成」、「社会貢献等」に分けて、第３期中期計画における生態研の活動について説明させていただきます。

研究

現在、持続可能な社会、自然共生社会、不確実さ、価値観の多様性について、さまざまな研究が勃興してきていますが、これらに必要とされているのは異分野間のネットワークであろうかと思われます。この観点から、近年、トランスディシプリナリー（transdisciplinary）研究と称される研究手法が注目されてきております。これは、問題に直面する社会のさまざまな立場のステークホルダーと行政や研究者の協働による、問題解決型の研究手法の総称です。すでに欧米では、環境科学の分野における大型研究の多くのケースでトランスディシプリナリーが求められるようになっているそうです。

第３期中期計画における生態研では、拠点の中間評価でいただいたコメント「生態学及び生物多様性科学において世界的な研究成果を上げている」をベースとして、さらに高いレベルの生態学および関連学問分野における研究を推進することはもちろん、トランスディシプリナリー研究といった先端学術研究への取り組みを強化したいと考えています。これは、当センターが総合地球環境学研究所を始めとするトランスディシプリナリー研究に関係する研究機関との連携研究をこれまでに数件進めてきた実績を踏まえ、国内外の関連フィールド研究拠点などとの連携を新たに検討して、トランスディシプリナリー研究を核とした新たな生態学・生物多様性科学研究の推進と、生態学のすそ野を広げる活動を展開するものです。

迎えるに当たり、私が今後の生態研をどのように運営して行くのかについて所信を述べさせていただきたく思います。なお、前回の127号の時と同様、本稿の記述も生態研についての外部評価報告書における「2　外部評価内容の概要と総括」(3〜6ページ)に概ね沿って報告させていただきます。

なかの　しんいち
京都大学生態学研究センター・教授.
専門は水域生態学.

人材育成

第３期中期計画においても、理学研究科の協力講座として機能することはもちろん、拠点活動では毎年度、大学院生を含む若手研究者が主体的に取り組むプログラム(ワークショップ)を実施いたします。具体的には、安定同位体解析手法や琵琶湖などのフィールドを場とする生態系長期観測手法、生態学的データ解析手法等です。さらに、上記【研究】にも鑑み、これらの手法で得られた結果をより広い視点での理解につなげ、現代的課題であるトランスディシプリナリー研究へと関連付ける試みも行えればと思います。これらを通じて、より広い視野を持った若手研究者のリクルートを促進したいと考えております。

さらに、このプログラムを国際的に広げ、主にアジアの発展途上国の若手研究者をも対象としたものとして発展させます。これには、当センターが運営している西太平洋・アジア生物多様性研究ネットワーク(DIWPA)を活用いたします。これら国内外の若手研究者による協同を通じて国際性豊かな人材育成を図ると共に、生態学のすそ野を国際的に多様化させることができればと願っております。

社会貢献等

先述のトランスディシプリナリー研究は、社会におけるさまざまな問題に直面する多様な立場のステークホルダーと行政や研究者の協働により、当該問題を解決に導くものです。私は、トランスディシプリナリー研究を積極的に取り入れることにより、主として環境問題を扱いながらその解決を通じた社会貢献を目指すことが、生態研が行う社会貢献の一つの方向性ではないかと考えております。

運営・部門体制

文科省から出された「第３期中期目標期間における国立大学法人運営費交付金の在り方について(中間まとめ)」(平成27年4月8日付)によれば、「国立大学の役割としては、中央教育審議会答申等でも指摘されているように、『例えば、世界最高水準の研究・教育の実施、計画的な人材養成等への対応、大規模な基礎研究や先導的・実験的な教育・研究の実施、社会・経済的な観点からの需要は必ずしも多くはないが重要な学問分野の継承・発展、全国的な高等教育の機会均等の確保等』がある。法人化以降も、国立大学としてのこうした役割に変わりはないが、むしろ、社会からは、国立大学が常に社会への貢献を第一に意識し、このような多様な役割を一層果たしていくことが求められている。(3ページ目)」とあります。このことは、先述の平成27年6月8日と9日の朝日新聞朝刊にも反映されています。大学がこのような社会の動きに(柔軟に?)対応しなければならない時、大学内の部局も当然ながらこの動きに対応しなければならないのでしょう。先の「中間まとめ」では、大学への予算配分については、「現在の大学改革促進係数を見直し、新たに(中略)『機能強化促進係数(仮称)』により(中略)改革に積極的に取り組む国立大学に対して運営費交付金を重点配分する仕組みを導入する。(8から9ページ目)」とあります。さらに、「一般運営費交付金対象事業費の中に、『学長(大学共同利用機関法人においては「機構長」)の裁量による経費(仮称)』を新たに区分する。(9ページ目)」ともあります。これはすなわち、我々各部局に配分される運営費交付金の当初配分は、平成28年度以降、大幅に削減される可能性が有ることを意味します。

私は、前回の127号において、「現在のように大きな強い大学改革の波の下では、『次の10年の研究目標』は立て辛い状況にあります。」と書きましたが、この状況は現在も同じです。先述の通り、国主導による大学改革では、「国益に直接つながる技術革新や産業振興に寄与(平成27年6月9日の朝日新聞朝刊)」する学問分野を扱う部局以外は廃止する方向が明確にされております(文科省、「国立大学法人の組織及び業務全般の見直しに関する視点」)。ここでは、具体的には「特に教員養成系や人文社会科学系学部・大学院」となっています。しかし私は、このことはいずれ理系の学部・大学院・研究所・センターにも適用されるであろうと考えております。すなわち、理系の中でも国益に直接つながらない学問分野を扱う組織は、いずれ国によって縮小・廃止の方向が提示されるのではないか?ということです。このことはもちろん、生態学および関連学問分野の研究者コミュニティについても想定しなければならない事態です。

私は、センター長をもう2年間継続させていただくに際して、現代の日本の状況において少なくとも大学改革については弥縫が許されず、これを簡単に乗り切るための六韜三略は無いと感じています。これからも、より多くの情報を収集しつつ、より多くの皆様とのご議論をさせていただきながら、生態研を生態学および関連学問分野のための組織として発展させたいと願っております。

今後とも生態研に温かいご支援を賜りますよう、どうぞよろしくお願いいたします。

※1── http://goo.gl/i9cVtt (PDF)
「国立大学法人の組織及び業務全般の見直しに関する視点」参照

共同研究・研究集会・ワークショップの採択申請決定について

木庭啓介
共同利用運営委員会委員長

平成28年度の共同利用・共同研究拠点事業の公募を、平成27年12月xx日より平成28年1月31日までの間に行いました。なお、この公募については、生態学研究センターのホームページ、ニュースレター、複数の学会のメーリングリストを通じて周知しました。今回は共同研究ａ（研究費の補助有）が10件、研究集会・ワークショップ（旅費等の必要経費の補助有）が7件の申請状況でした。前回は、共同研究ａに2件、研究集会・ワークショップには7件、前前回は、共同研究ａ に3件、研究集会・ワークショップには4件、の応募でした。本事業は、平成22年度から始めて7回目であり、今回多数の応募をいただいたことは，徐々に研究者コミュニティーに定着してきたことの証だと思います。例年一定数以上の応募をいただいており、皆様のご協力に心より感謝申し上げます。今回の審査では、平成28年2月上旬、申請書類全てを共同利用専門委員会メンバー（生態研内部から3名、外部から3名、合計5名）に電子メールと郵送により送付し、各委員が独自に審査を行いました。審査結果を取りまとめ、メール審議により各委員に諮りました。その結果、共同利用専門委員会による平成28年度事業採択案をまとめました。共同利用専門委員会が作成した案は、センター内教員5名、京都大学内有識者5名、学外有識者12名で構成される共同利用運営委員会の審議にかけられ、最終的に平成28年度共同研究ａと研究集会・ワークショップの採択・および補助経費が決まりました（表1）。

今回の応募内容も，どれも大変ユニークでかつ興味深い提案ばかりで、いずれも生態学の発展に貢献しうる重要な研究です。本拠点の公募事業は、決して大きな研究費や必要経費が獲得できるものではないのですが、申請書類の準備にかかる労力、採択率を考えますと、他の公的あるいは民間の競争的資金と比べて獲得が難しいものではありません。本年度も引き続き、ご利用の皆様の個別の御事情にも対応しながら、きめ細かにかつ柔軟に拠点活動を行います。ご不便等あればどうぞ遠慮なくご連絡いただければと思います。

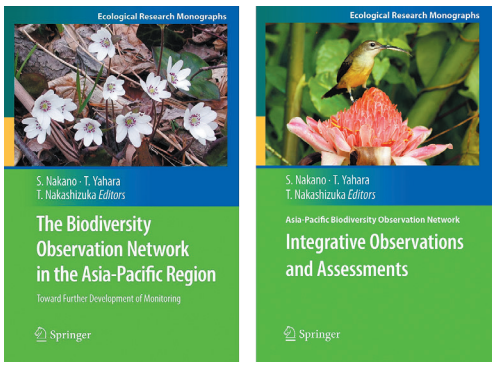
今後とも、当センターの拠点活動に御支援を賜りますよう、どうぞよろしくお願いいたします。

申請者	所属	申込内容	研究課題
木下　哲	横浜市立大学・木原生物学研究所	共同研究ａ	Ecological study of epigenetic memory of winter in Brassicaceae
畑　啓生	愛媛大学大学院・理工学研究科	共同研究ａ	絶滅危惧種と国内移入種との交雑と遺伝子浸透：希少種の保全に活かすSNPsによる遺伝子型判定
保原　達	酪農学園大学・農食環境学群環境共生学類	共同研究ａ	埋没腐植土層の微生物多様性とその生息環境
陀安一郎	総合地球環境学研究所・研究高度化支援センター	ワークショップ	安定同位体生態学ワークショップ2015
中野伸一	京都大学・生態学研究センター	ワークショップ	若手研究者のための夏季観測プログラム in 琵琶湖
辻　和希	琉球大学・農学部	ワークショップ	進化と生態の階層間相互作用ダイナミクス：生態学のリストラ2
日浦　勉	北海道大学・北方生物圏フィールド科学センター	ワークショップ	生物・生態系情報の統合と活用：長期変動の検出と時系列データの正しい見方
水田　拓	環境省・奄美野生生物保護センター	研究集会	奄美群島自然史学 ―亜熱帯島嶼の生物多様性を研究する―
吉田弥生	京都大学・野生動物研究センター	研究集会	2015年度 勇魚会シンポジウム「海棲哺乳類の分子生物学」

表1. 平成27年度 京都大学生態学研究センター 共同利用・共同研究拠点 公募事業採択申請一覧

DIWPAだより

第18回●中野伸一



シリーズ名●Ecological Research Monographs
メイン・タイトル●The Biodiversity Observation Network in the Asia-Pacific Region
サブ・タイトル(1冊目)●Toward Further Development of Monitoring
サブ・タイトル(2冊目)●Integrative Observations and Assessments

AP-BON(Asia-Pacific Biodiversity Observation Network)では、主にアジアの生物多様性について、研究やモニタリングの現状などを紹介する本をシュプリンガーから発行しています。現在までに、2冊の本を発行してきました。

これらの本では、アジア各国における生物多様性モニタリングの現状を紹介するだけでなく、生物多様性や生態系サービスに関する先端研究手法やコンセプトを紹介しています。今般、AP-BON Book Seriesの第三冊目(以下、Book3)の発行にようやく漕ぎ着けましたので、ご報告差し上げます(ただし、実際の発行が本年度内になるとは限りません。発行までには、結構多くの作業があるものですから)。なお、これらの本の編集作業は、DIWPA事務局で行っています。

2012年11月、九州大学の伊都キャンパスにおいて、「International Workshop on Freshwater Biodiversity Conservation in Asia」が開催されました。この報告は、すでに生態研ニュース119号で行っています。このワークショップでは、生物多様性ホットスポットの特定、生物多様性損失のドライバー特定手法、データシェアリング、生物多様性に関わる伝統知などについて、招聘されたアジア各国からの講演者による研究紹介に加え、矢原徹一さん(九州大学)が中心となって進めている環境省・戦略研究プロジェクト、S-9「アジア規模での生物多様性観測・評価・予測に関する総合研究」における陸水班の研究成果も紹介されました。Book3にはこのワークショップで発表された論文が中心に収められ、これらの中にはインドネシアやタイといったいわゆるメガ・バイオダイバーシティの国々であるにも関わらず情報が限られていた国々や、中国のような経済発展著しいが豊富な生物多様性を誇る大国の、淡水生態系の生物多様性の現状が報告されています。また、地元の漁師が伝統的にどのような漁法で漁を営んできたのか、いわゆるtraditional knowledgeに関する情報も、インドネシアと中国からの報告に記載されています。もちろん、最先端技術の紹介もあり、たとえばリモート・センシングを用いたアオコ等のシアノバクテリアのブルームを環境劣化の指標として検討する論文や、さらには沿岸海洋の海草帯におけるairborne LiDAR bathymetryを用いた浅海域の海草分布を調べるためのdigital surface modelの論文もあります。加えて、地元野菜のマーケティングおよび動物園の価値といった生態系サービスに関する論文も取り込み、内容の充実に努めました。

AP-BONが発行するこれら三冊の本が、未だ情報が限られているアジアの発展途上国における生物多様性情報を得る重要な役割を果たし、研究者のみならず、政策決定者、NPO・NGOや民間企業で生物多様性保全に関わる皆様など、生物多様性に御関心があり実際に何らかの取り組みをされている全ての皆様のお役にたてればと思います。

International Workshop on Freshwater Biodiversity Conservation in Asia ／ 2012年11月――九州大学 伊都キャンパスにて

Book3／Contents

Reiichiro Ishii	Biodiversity research in Asia: past, present and future
Riky Kurniawan et al.	Aquatic macrophytes and fish diversity of various tropical lakes at the main islands in Indonesia
Liangliang Huang et al.	Status of freshwater fish biodiversity in the Yangtze River Basin, China
Yara et al.	High dependence of potential future coral habitats around Japan on the CO_2 emission scenarios
Tuantong Jutagate et al.	Freshwater fish diversity in Thailand and the challenges on its prosperity due to river damming
Satoshi Ishiguro et al.	Classification of seagrass beds by coupling airborne LiDAR bathymetry data and digital aerial photographs
Yoichi Oyama et al.	Cyanobacterial blooms as an indicator of environmental degradation in waters and their monitoring using satellite remote sensing
Dina Muthmainnah et al.	Utilization of Freshwater Fishes Biodiversity as Income Source of Poor Rural People (Case Study in Pampangan Subdistrict of South Sumatra Province, Indonesia)
Ryo Kohsaka	Why people visit zoos: An empirical approach using the travel cost method for the Higashiyama Zoo, Nagoya, Japan
Ryo Kohsaka	Consumer awareness of traditional vegetable brands in Japan: A comparative study of the marketing of traditional vegetables in Ishikawa Prefecture, Japan

植物の資源利用様式から繁殖戦略を詳らかにする

井田 崇

同じ場所、同じ時間を生きる植物であっても、植物の形質は実に多様です。私は、この植物の多様性は、生物間相互作用における植物の応答に起因するものであると捉え、特に繁殖成功に与える影響を研究しています。

Delphinium glaucum に訪れるマルハナバチ

花粉制限 meets 資源制限

植物にとって、種子生産は世代を結ぶ重要な役割を担っています。どの程度種子を生産できるかは、個体群構成や遺伝的組成を決定づけます。それゆえ、種子生産を制限する要因は、個体群動態や進化に影響することが知られています。この種子生産の制限には、主にふたつの要因が強く作用しています。ひとつは、「花粉制限」と呼ばれるもので、花粉が柱頭に運ばれずに受精できないため種子生産を行えない、つまり交配機会が種子生産を制限しているというものです。もうひとつは「資源制限」で、受精した胚珠を種子へと成長させる資源量が不足してしまうため、種子生産が制限されるというものです。両者はそれぞれ個別に研究されており、前者は送粉生態学、後者は生理生態学として発展してきました。

私自身、これまで別々に研究をしてきており、最初に興味を持ったのは、「植物の花形質がどのように花粉媒介昆虫の行動に影響し、送粉成功させているのか」という、純粋な送粉生態学でした。その中で、開花期間中に花の色を変える花色変化という形質が、花粉媒介昆虫であるマルハナバチの行動を制御し、花粉の持ち込みと、持ち去りを効率的に行っていることを示しました。次に、もうひとつの種子生産の制限要因である資源について調べました。きっかけは、博士課程在籍時、北海道の落葉広葉樹林の林床でフィールド調査をしていたことでした。落葉広葉樹はその名の通り葉を落とします。春先にはまだ展葉が始まっておらず、林床に多くの光が届きますが、夏に展葉し、林冠を閉鎖してしまうと、林床に届く光は激減します。こうした光環境の季節変動が、林床植物の種子生産に強い影響を与え、多様な資源利用戦略を生み出していました。

上述のふたつの種子生産の制限要因は、受精から種子成長へ至る一連のプロセスであり、互いに独立なものではありません。受精後、種子を成熟させる資源がなければ種子生産は成功しませんし、受精がうまくいかなければ、そもそも育てる種子がありません。故に最適な資源投資は、「花粉媒介者活性や送粉効率に応じた花形質」への投資と「種子の成熟」への投資のバランスをとったものになるという考え方があります。また、花粉媒介者による花粉輸送は、不確かなものです。受粉成功が高まると、必要な資源が多くなり、果実（シンク）の間で競争が生じます。一方、受粉の失敗により果実の数は減るため、個々の果実への資源投資は容易になります。これら、従来の生活史戦略や性配分理論として、繁殖への資源プール（ソースの容量）は一定であるという前提のもと議論されてきました。これに対して、私と共同研究者の一連の研究では、資源の供給側（ソース）と受取側（シンク）の関係における、シンク主導の資源供給が起きていることを野外実験で示し、新しい資源投資理論を提唱しました。シンク主導の資源投資では、受粉成功はシンク全体の強度の増加を促し、より多くの資源が個々のシンクである繁殖形質に投資されるというモデルです。1960-80年代に構築された理論のほとんどが一回繁殖型の植物に対するものであり、自然界でより多く見られる多回繁殖型の植物では検証すらされていませんでした。私達の理論により、個体間、年間で起こる受粉成功の不確実性に対して、多年生植物はより多様で柔軟な資源利用戦略を有していることを示しました。

最後に

もともと「花に魅せられて集まる訪花昆虫と植物のやりとり」に魅せられて始めた研究ですが、いつの間にやら、光合成を計測していたり、安定同位体を用いた実験をしていたりと、植物の繁殖に関わることならなんでもやるというスタイルになっています。今後も繁殖特性の多様性を生み出す一般的な理論構築を目指した研究を続けていきたいと思います。

調査地風景とフィールドステーション
（ノルウェー・フィンセ）

いだ たかし
京都大学生態学研究センター・研究員.
専門は植物生態学, 繁殖生態学.

シリーズ公開講演会2014まとめ●工藤 洋

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

京都大学の琵琶湖研究100年: 大津臨湖実験所から生態学研究センターまでの100年間	中野伸一（京都大学生態学研究センター・教授）
琵琶湖に忍びよる地球温暖化の影 –鉛直水循環の脆弱化と化学環境の変化	杉山雅人 （京都大学国際高等教育院 大学院人間・環境学研究科・教授）
栄養塩の生成量や消費量を測る: その意義と新手法への挑戦	角皆 潤（名古屋大学大学院環境学研究科・教授）
琵琶湖の底にすむ生き物たち: 浅い湖底、深い湖底で起こっていること	井上栄壮 （滋賀県琵琶湖環境科学研究センター 総合解析部門・主任研究員）

日時:平成26年7月26日（土）13:30 ～ 17:00 / 場所:コラボしが21

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

小笠原樹木の乾きに耐える仕組みとその独特の進化	石田 厚（京都大学生態学研究センター・教授）
小笠原での外来種対策と生き物のつながり	可知直毅（首都大学東京理工学研究科・教授）
白神山地の生物多様性と生態系サービス	中静 透（東北大学生命科学研究科・教授）

日時:平成26年9月20日（土）13:30 ～ 16:00 / 場所:大学コンソーシアム京都 キャンパスプラザ京都 第一講義室

第3回――大規模生物現象 ～大発生・一斉開花・大量死の科学～

タケ・ササの周期的一斉開花・枯死現象に迫る	蒔田明史（秋田県立大学生物資源科学部・教授）
コイの大量死から見えてくる世界	川端善一郎（総合地球環境学研究所・名誉教授）
ボルネオ熱帯林の一斉開花現象:20年でどこまでわかったか	酒井章子（京都大学生態学研究センター・准教授）

日時:平成26年10月25日（土）13:30 ～ 16:00 / 場所:大学コンソーシアム京都 キャンパスプラザ京都 第一講義室

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

生物多様性の地図化: なぜ、日本は植物多様性ホットスポットなのか？	久保田康裕（琉球大学理学部・准教授）
植物の多様な形を俯瞰する	小野田雄介（京都大学大学院農学研究科・助教）
DNA バーコーディングで菌類の多様性を探る	大園享司（京都大学生態学研究センター・准教授）

日時:平成26年12月13日（土） / 場所:京都市勧業館「みやこめっせ」大会議室（地下1階）

第5回――花の生態学　ー多様性の謎はどこまでわかったかー

サトイモ科植物とタロイモショウジョウバエの送粉共生	高野（竹中）宏平・ （東北大学大学院生命科学研究科・産学官連携研究員）
マツブサ科植物を送粉するタマバエ	三宅 崇（岐阜大学教育学部・准教授）
カンコノキとハナホソガの絶対送粉共生	川北 篤（京都大学生態学研究センター・准教授）

日時:平成27年3月8日（日）13:30 ～ 15:40 / 場所:大学コンソーシアム京都 キャンパスプラザ京都第1講義室

●生態学研究センターは、全国の研究者が利用可能な生態学の共同利用・共同研究拠点として、生物多様性の理解に貢献し続けています。長年にわたるその実績と役割を地域社会に発信するため、全5回のシリーズ公開学術講演会「つなぐ・つながる生物多様性――大学共同利用・共同研究拠点による生態学が捉えた地球生物圏の変化」を実施しました。テーマは、琵琶湖研究、世界遺産、大規模現象、データベース、花をめぐる相互作用と多岐にわたり、それぞれの最先端の研究内容をわかりやすく紹介しました。

合計258人（第1回から5回について、各43，26，72，75，42人）の参加者がありました。多様なテーマは、そのまま生態学研究センターの多彩な活動の表れで、それには大津臨湖実験所以来の琵琶湖研究の長い歴史と琵琶湖調査船を生かした研究、東アジア熱帯を含む各地のフィールド拠点を活用した研究、最新の分子解析技術を用いた研究などが含まれます。

くどう ひろし
京都大学生態学研究センター・教授．専門はエコゲノミクス，植物生態学．

2015年度 研究集会・ワークショップの開催予定

研究集会

2015年度勇魚会シンポジウム「海棲哺乳類の分子生物学」

開催予定日:2015年12月5日〜12月6日
開催予定地:東京海洋大学
問合せ先:吉田弥生
E-mail:yyoshida@wrc.kyoto-u.ac.jp

海棲哺乳類に関わる研究員、学生、水族館職員らで構成される非営利団体「勇魚会(いさなかい)」では、毎年テーマ設定をして研究集会を開催している。本集会は、参加者100名以上(昨年250名)で、情報共有・意見交換のみならず、若手育成、社会的認知度の向上を図ることを目的としている。2015年度は「海棲哺乳類の分子生物学」をテーマに、現状の把握、今後に向けての議論・提言を目的とする。ポストゲノム時代と言われる今日、海棲哺乳類においても大量ゲノムデータを用いた網羅的な機能遺伝子の探索やそれに基づく遺伝的形質基盤の解明などが可能となりつつある。一方で、専門分野外の人においては、その急速な技術発展に理解が追いついていないことも事実である。このような状況を打開し、海棲哺乳類に対する理解をさらに深めるためには、従来の分子系統学的、集団遺伝学的研究をレビューすると共に、これからの海棲哺乳類の分子生物学的研究を統合的に議論できる研究集会を開催し、情報を整理・共有することが必要である。さらに、形態学・生態学分野との議論を深めることで、今後の課題や問題点の整理が期待される。また、近年、分子生物学的研究の成果に関しては、海棲哺乳類分野以外から多く出されていることから、陸上哺乳類・魚類等の分野との情報交換を行うことは、今後の研究展開を考える上では有効である。そこで本シンポジウムでは、いくつかの事例紹介から現状把握をするとともに、海棲哺乳類の分子生物学分野間および陸上哺乳類・魚類といった他分野との情報共有・意見交換を行い、今後の展開に向けた問題点の整理をして、総合的に議論する。

奄美群島自然史学 ー亜熱帯島嶼の生物多機性を研究するー

開催予定日:2016年2月13日
開催予定地:キャンパスプラザ京都
問合せ先:水田 拓
E-mail:TAKU_MIZUTA@env.go.jp

奄美群島は、亜熱帯の照葉樹林をはじめとするさまざまな景観を持つ島から成る島嶼群であり、独自の進化を遂げた固有種を含む多様な生物が生息・生育している。しかし、島嶼という小さく孤立した場所であるがゆえに、その環境は人為的な活動の影響を受けやすく、この地域の生物多様性は過去60年ほどの間に大きく損なわれた。この生物多様性を守るため、現在、奄美群島と沖縄の島々を含む地域を「奄美・琉球」として世界自然遺産に登録する取り組みが、国や自治体によって進められている。そんな貴重な生物多様性を擁する奄美群島だが、この地域の自然史に関する研究は、日本の他の地域、あるいは沖縄の島々に比べても、相対的に遅れていた感があった。しかし近年、多くの研究者が奄美群島を訪れ、精力的に研究を行うようになっている。本研究集会は、多様な分類群を対象に研究を進めているこれらの研究者が集まり、奄美群島の生物多様性について議論する初めての機会である。一般に、生物多様性を保全するためには、生態系に悪影響を与える要因の除去や保護区の設定など、具体的な対策をとることが重要である。しかしそれに加え、ある地域の生物を研究し、その生態の面白さや保全の重要性を多くの人に伝えるよう努力することも、地域の生物多様性保全を進めていく上では欠くことのできない大切な取り組みである。本研究集会での多彩な発表を通じて、奄美群島の生物多様性保全について多くの人の関心を喚起できればと考えている。さらに、同じ地域で異なる生物を研究している者同士が顔を合わせることで、今後、新たな研究課題が生まれることも期待している。

ワークショップ

若手研究者のための夏季観測プログラム in 琵琶湖

開催予定日:2015年8月17日〜8月24日
開催予定地:京都大学生態学研究センター、琵琶湖
問合せ先:中野伸一
E-mail:nakano@ecology.kyoto-u.ac.jp

本プログラムは、地球温暖化、富栄養化、外来生物移入などの人為撹乱に伴う湖沼生態系の環境改変が在来生物群集に及ぼす影響を把握することを目的とした、長期生態系観測およびデータベース作成を行う若手研究者のためのワークショップである。世界有数の生物多様性を誇る古代湖・琵琶湖をフィールド拠点として、京都大学生態学研究センターが所有する全国共同利用施設「調査船はす」を活用した環境観測および生物採集調査を実施する。調査は、琵琶湖を特徴づける2つのハビタット(沖合と岩礁湖岸)にて行う。北湖盆に設置されている長期観測定点では鉛直的環境測定および動植物群集(プランクトンと微生物を含む)の定量採集を実施し、岩礁地点では底質環境の計測と魚類・ベントスなどの採集を実施する。プログラムの前半で湖沼生態学の基礎および標準的な湖沼調査法に関する講習を行い、野外調査、生物同定、標本作成、データ解析、データベース作成の一連の作業も習得させる。後半は、長期観測の結果を踏まえながら、少人数のグループ単位で研究結果をまとめ、成果発表および総合討論を実施する。なお、本プログラムは若手研究者が観測調査に主体的に参加することを通じて、水域生態系の調査技法を習得するとともに我が国の大規模長期研究プロジェクトを牽引する次世代のリーダーを育成することを目指す。なお、受講生の状況により、あるいは DIWPA 国際野外生物学コースとの連携の場合は、英語での開催も検討する。

本ワークショップは、これまで共同で運営してきた奥田 昇准教授、陀安一郎准教授が異動となったため、本年度は新たに赴任する予定の新任教員との引き継ぎを兼ねて実施する。新任教員2名は、一人は平成27年4月に赴任予定、もう一人は赴任前と考えられる。後者については、外部講師として招聘し、中野・前者の新任教員と共に実施する予定である。

安定同位体生態学ワークショップ2015

開催予定日:2015年8月29日〜9月4日
開催予定地:京都大学生態学研究センター
問合せ先:陀安一郎
E-mail:ichirotayasu@chikyu.ac.jp

同位体分析は、環境科学や生態学における解析手段の一つとして広く用いられるようになってきている。本ワークショップでは、特に生元素のうち、炭素・窒素の安定同位体比分析を用いて、(1)現在生態学に関する研究を行っている研究者および学生、または(2)今後研究を行いたいもしくは興味がある研究者および学生に対して、「安定同位体生態学」の研究手法について議論・検討することを目的とする。ワークショップ内容には、サンプルの前処理、安定同位体比質量分析計を用いた分析、データ解析、結果のプレゼンテーションおよび議論を含む。また、期間中には同位体生態学の基本講義、および実際の安定同位体を用いた研究に関するセミナーも行う。上記(1)の方に関しては、質量分析計の使用法や具体的研究発表に重きを置き、(2)の方には研究の行い方に関する議論に重きを置く予定である。また、受講生の状況によりバイリンガルもしくは英語での開催も考慮に入れている。

本ワークショップは毎年開催しているが、毎年全国から数多くの参加希望者があり抽選や選抜を行って開催している。受講者の中のかなりの人が、そののち本格的に安定同位体生態学の研究を行っている。生態研の安定同位体比質量分析計を利用した共同研究A・共同研究Bとして継続的に情報交換をしているメーリングリスト登録者は、平成 26年11月25日現在で162名を数えている。

本ワークショップは、前身の「安定同位体実習」を含め2004年度より2014年度まで陀安一郎が毎年主催してきたが、陀安が総合地球環境学研究所に異動したため、本年度は2015年度より赴任する予定の新任教員との引き継ぎを兼ねて実施する。新任教員は、まだ赴任前と考えられるため、外部講師として招聘し、陀安一郎と共に実施する。

生物・生態系情報の統合と活用:長期変動の検出と時系列データの正しい見方

開催予定日:2015年9月14日〜9月16日
開催予定地:国立環境研究所
問合せ先:日浦 勉
E-mail:hiura@fsc.hokudai.ac.jp

気候変動が世界各地の生態系に与える影響を理解し、将来の生物多様性や生態系サービスがどのように変化するかを予測するためには、生態系・生物多様性・衛星観測など多様な観測項目についての長期の情報・データを統合・分析することが不可欠である。

本ワークショップは、多数の野外観測サイトを擁する日本長期生態学研究ネットワーク(JaLTER)が中心となり、長期・広域の生態学研究を促進するため、JaLTER、地球規模生物多様性情報機構(GBIF)、日本生物多様性観測ネットワーク(J-BON)、海洋生物地理情報システム(OBIS)などの主要な生態系関連ネットワークやデータベースと相互連携を深め、データ登録とその活用について議論し、新たな科学的問題発見の機会とすることを目指す。JaLTERはこれまでも GBIFとも連携しながら J-BONの活動を支援しているだけでなく、東アジア太平洋地域やグローバルな LTER研究へ貢献してきており、本ワークショップはそのような活動をさらに推し進める役割を持つ。また、本ワークショップでは、時系列解析手法の習得を目指す。生物多様性や生態系の長期変動やそれらに影響を与えている人為的影響の定量的な評価には、時系列統計手法の習得が欠かせない。そこで、統計に詳しい専門家にも講演を依頼し、統計手法やその課題を学び、研究のレベルアップをはかる。また、整備された野外観測サイトや蓄積された長期観測情報を横断的に利用する研究課題をあらかじめ全国の若手研究者から広く募集して、優秀な計画を提案した若手研究者を招待する。

本ワークショップは国立環境研究所にて開催するとともに、霞ヶ浦の沖帯において、講習会を兼ねた湖沼調査を行う。霞ヶ浦はJaLTERのコアサイトであり、国立環境研究所がプランクトン・ベントス・魚類等の長期動態に関する研究を継続しており、先駆的にデータペーパーの発表やGBIFへのデータ登録も進めている。数少ない JaLTER湖沼サイトであり、本ワークショップをつくばで開催するのを機に、調査船に乗船し、最新観測機器による測定や湖水や生物の採集に関する講習会を行う。

進化と生態の階層間相互作用ダイナミクス:生態学のリストラ2

開催予定日:2015年12月5日〜12月6日
開催予定地:京都大学生態学研究センター
問合せ先:辻 和希
E-mail:ntsujik@agr.u-ryukyu.ac.jp

生物進化は、遺伝子から生態系に至るまで生物学的階層の特徴を決める原動力であると同時に、これらすべての階層における生物過程の影響を受ける。そのため、進化と生態の共発展過程を理解するには、各階層での生物現象を個別に扱うのではなく、異なる生物階層間をつなぐ相互作用に着目する必要がある。今日、生物多様性の喪失が地球環境問題として大きくクローズアップされている。この生物多様性は種多様性だけでなく、遺伝的多様性、表現型多様性、相互作用多様性、生態系多様性のよう各生物学的階層に規定された要素からなっており、生物多様性の創成と維持機構の本質的な解明には、これら生物学的階層を統合する新たな観点が不可欠である。日本ではこの先端分野において幾つかのパイオニア的な研究成果が経験・理論両面において挙げられており、この分野に関する展望を議論するには日本国内においてまずブレインストーミング的議論を始めることが、最もタイムリーかつ賢明である。昨年12月に開催したワークショップでは、生態と進化の相互乗り入れが日本発の新分野として発展しつつある「息吹」を確信した。当日参加した特に若い世代の研究者から、次回もぜひ開催してほしいという熱い思いが殺到している。これを受けて、次年度も生態と進化の統合の認識をさらに強固にするメニューを準備し、新分野の発展と国際的な発信のための具体的戦略についても議論することにしたい。招待講演者だけが発表した前回から少し構成を変え、前回参加した若手研究者からの要望に従い、第2回目は公募により大学院生などにも講演を募りたい。

2015年度 京都大学理学研究科生物科学専攻
オープンキャンパス及び大学院入試合同説明会の報告

生態学研究センター所属の大学院生は、理学研究科生物科学専攻の所属になり、ここでの大学院入試を受けて入学することになります。2015年4月18日（土）に、京都大学理学部6号館（京都市左京区 京大吉田キャンパス内）において、理学研究科生物科学専攻合同による、学部生向けオープンキャンパスと講演会、それと並行して大学院入試説明会を開催いたしました。

京都大学理学研究科生物科学専攻では、

2013年より動物学教室、植物学教室、生物物理学教室、霊長類研究所、野生動物研究センター、生態学研究センターなど関連部局および協力講座によって、合同でオープンキャンパス及び大学院入試説明会を学部生向けに開催してきました。今年は第3回目の開催となりました。午前中に、幸島教授（野生動物研究センター）による「世界の野生動物をフィールドワークする」と、鹿内教授（植物学教室）による「光合成と呼吸の狭間で」という2つの講演があり、その後、動物学教室、植物学教室といった各分野ごとでの説明会が行われました。生態学研究センターは、動物学教室、植物学教室の両方にまたがる協力講座のため、両分野領域で研究紹介を行いました。また午後から、生物科学専攻が1つの生物実習室に集合し、各分野でそれぞれオープンラボ・展示物紹介などを行いました。その後また各分野で、主に大学院入試の個別相談などを行いました。生態学研究センターでは、独自に2015年3月25日（水）にオープンキャンパス及び大学院入試説明会を行ったため、入試関連の個別相談には、3月に来られなかった外部からの大学生数名が来たにとどまりました。

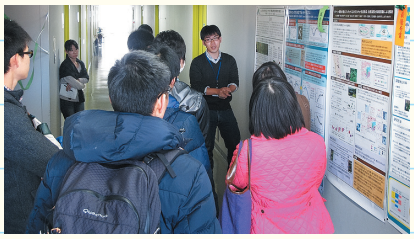
ただこの説明会の目的は、大学院入試の説明会のみにとどまらず、広く学部学生向けに生物科学専攻の研究全体の紹介を行うという意味も含んでおります。全国から生物学に興味を持つ多くの学生の参加があるため、彼らに広く生態学研究センターを知ってもらうためにも、今後とも積極的に参加していくことにしております。（石田 厚）

◆プログラム
日時：2015年4月18日（土）10:30〜
場所：京都大学理学部6号館
講義室・生物実習室

●午前の部
10:30〜11:30
講演：最先端の研究を聴いてみよう
「世界の野生動物をフィールドワークする」
幸島司郎 教授（野生動物研究センター）
「光合成と呼吸の狭間で」
鹿内利治 教授（植物学教室）
1:30〜12:10
生物科学専攻の紹介など

●午後の部
11:30〜17:00 オープンラボ・展示企画
13:30〜17:00 系別大学院入試ガイダンス

オープンキャンパス2015の報告



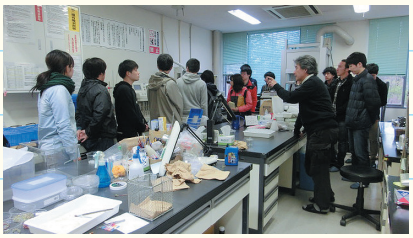
生態学研究センターに関心のある学部学生を想定したオープンキャンパスを、年度末の2015 年3月25 日（水）に開催しました。今回のオープンキャンパスの参加者は18名で、ここ数年ほぼ同じ人数で推移しています。

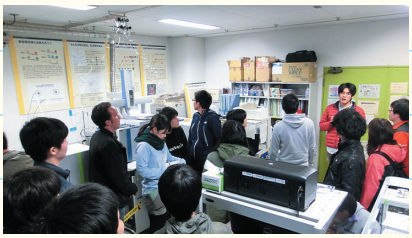
当日のプログラムは例年と基本的に同じです。午前中にセンターの概要に関する説明と各教員による研究分野の紹介をおこないました。その際、配布資料として、生態科学Ⅰ&Ⅱ分科の紹介冊子、更新したばかりのセンターのパンフレット、センターニュースレターおよびDIWPAニュースレターの最新号を用意しました。昼食の時間には、センターの大学院生が、センターでの研究や実際の院生生活の紹介、ポスター展示、参加した学生からの疑問に答えてくれる場を用意してくれました（感謝）。午後はセンター内の施設見学（圃場、林園、分析装置など）をおこなったあと、希望者による各研究室への個別訪問後に自由解散という形で終了しました。

参加者に記入してもらったアンケートを見ると、オープンキャンパスに参加してよかったと満足する意見が大多数でしたが、中でも大学院生と直接話せたことがよかったとする意見が多く、教員による説明だけでなく、実際にセンターで学んでいる世代の近い院生の意見や感想が役立っているようです。参加者の地域内訳では、関西からが12名と最も多かったのですが、九州と北海道からも1名ずつ参加者がありました。年齢内訳では、大学院受験を考えている3回生が最も多かったのは予想されましたが、高校を卒業したばかりの方も2名参加されていました。また、京大とセンターの2つのHP経由でオープンキャンパスを知った参加者が10名（昨年は4名）となり、ポスターや口コミ経由で知った参加者の人数より多くなったことがわかりました。

センターの所在地は交通的には少し不便な遠隔地ではありますが、毎年、全国から参加してくれる方がいるのはとてもうれしい限りです。今後も参加者の皆さんに生態学の面白さをお伝えするとともに、センターの研究や生活を実感してもらえるようなオープンキャンパスでありたいと思います。（谷内茂雄）

2015年度インターラボ開催報告





4月6日（月）～11日（土）にインターラボが行われました。京都大学大学院理学研究科生物科学専攻では、分子生物学、発生学、系統分類学、生態学、霊長類学 といった、生物科学専攻で行われているさまざまな研究に触れる機会を提供する「インターラボ」を、大学院に進学したての修士1回生を対象に開講しています。例年入学式直後に行われており、1週間かけ、白浜・瀬戸臨海実験所、生態学研究センター、霊長類研究所などを訪れます。

今年度は、インターラボ4日目の４月10日（金）の午後がセンター訪問にあてられました。まず、中野センター長からセンターの研究活動概要の説明を受けた後、研究紹介を行いました。一昨年までは、すべての教員の研究を短く紹介していたのですが、昨年は若手の方3名に少し掘り下げた研究紹介をしてもらったところ好評でした。そこで、今年もそれにならい、生態研で研究を行っている山道真人さん（白眉センター）、辻かおるさん（学振PD）、土岐和多瑠さん（学振SPD）に、先輩からのメッセージも込めて話をしていただきました。活発な質疑応答があり、受講生から大変印象的だったという感想をいただいています。その後、3班にわかれ、機関研究員の方々に引率して頂き、シンバイオトロン、安定同位体実験室などを見学し、大学院生や研究員、教員からそれらの施設でどのような研究がされているのか説明を受けました。

留学生の方が数名参加されることを当日まで把握できていなかったこと、あいにくの雨のために圃場見学ができなかったことで多少の混乱がありましたが、それぞれ担当の方々が臨機応変に対応して下さり、無事終了することができました。大学院での研究を始めようとするこの時期に他の研究分野にふれるこの一週間が、これからの研究によい刺激となってくれると思います。（酒井章子）

2015年度 センターの活動予定

生態学研究センターにおける2015年度の活動予定は以下の通りです。センターニュース、セミナーなど、センターの最新情報は、ホームページ（http://www.ecology.kyoto-u.ac.jp）で公開しています。

1. プロジェクト

大型共同研究としては、流動連携機関である総合地球環境学研究所（地球研）との共同企画プロジェクト「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」（研究代表者：奥田 昇）が始動している。また、「自然条件下における生物同調現象」（研究代表者：工藤 洋）（科学研究費補助金、基盤研究 S）がスタートした。これらのほか、地球研との環境省環境研究総合推進費による共同研究（1件）、科学研究費補助金による研究（10件）、JST戦略的国際科学技術協力推進事業（1件）、融合チーム研究プログラム（SPIRITS）（1件）、国立極地研究所研究プロジェクト（2件）、民間財団寄付金による研究（8件）なども進められている。

2. 協力研究員

引き続き、協力研究員
（Affiliated Scientist）を公募する。

3. 共同利用・共同研究事業

2015年度の共同利用・共同研究事業として、分野間の交流や若手研究者育成の観点から、3 件の共同研究、6件の研究集会・ワークショップを採択した。開催日程などの詳細は、当センターのホームページに掲載する。

4. 生態研セミナー

前年度にひき続き、月一回程度（第三金曜日）センター外の方々も自由に参加できるセミナーを開催する。場所は京都大学生態学研究センター第二講義室（会場への道順は、センターのホームページ参照）の予定である。

5. ニュースレターの発行

センターニュースは、印刷物として年に3回（7月、11月、3月）発行する予定である。また、その内容は、センターのホームページでも公開する。センターの活動紹介の他、研究の自由な討議の場を提供していきたい。

6. オープンキャンパス、公開授業

京大附置研究所・センターの一般公開イベント「京大ウィークス」に時期を合わせ、一般公開「授業で習わない生き物の不思議」の開催を予定している。また、大学院入試案内のためのオープンキャンパスも開催の予定。日程などはいずれもセンターホームページに掲載する。

7. 共同利用施設

大型分析機器：DNA 関係では DNA 多型解析、遺伝子転写定量解析用機器など、安定同位体関係では、炭素・窒素同位体比オンライン自動分析装置(元素分析計)、酸素・水素同位体比オンライン自動分析装置（熱分解型元素分析計）、GC/C（ガスクロ燃焼装置付き前処理装置）、LC/C（高速液体クロマトグラフ付き前処理装置）を装備した安定同位体比質量分析計 delta V plus、PreCon-GasBench II（自動濃縮装置付き気体導入インターフェイス）、炭素・窒素同位体比オンライン自動分析装置（元素分析計）、GC/C（ガスクロ燃焼装置付き前処理装置）を装備した安定同位体比質量分析計 delta V advantage、水の酸素・水素同位体比分析前処理装置（水平衡装置）とGC/C（ガスクロ燃焼装置付き前処理装置）を装備した安定同位体比質量分析計 MAT252の計3台。

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

シンバイオトロン：ズートロン、アクアトロン、水域モジュールが利用可能である。

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

上記施設・設備の利用希望者は、事前に以下の担当者に連絡してください。

DNA シークエンサー等関係：工藤
安定同位体関係：中野
観測船関係：中野
シンバイオトロン関係：高林
実験圃場林園関係：川北

8. 協議員会、運営委員会、共同利用運営委員会

昨年度と同様、それぞれ数回開催される予定である。

C4光合成の酵素遺伝子を導入したC3植物における光合成代謝の修飾の程度の$^{13}C/^{12}C$比の測定による検討

泉井 桂

◉食糧やバイオマスの増産のために、C３植物にC４光合成回路の一部を導入する試みを、C3植物のタバコとトマトを用いて行った。作成した両植物の組換え体の炭酸同化量の増強はみられなかったが、タバコについて光合成の水利用効率(WUE)の増大と、乾燥ストレス耐性の増強が見出された。これらの表現型の代謝的基盤を、$\delta^{13}C$の測定およびメタボローム解析によって調べた。

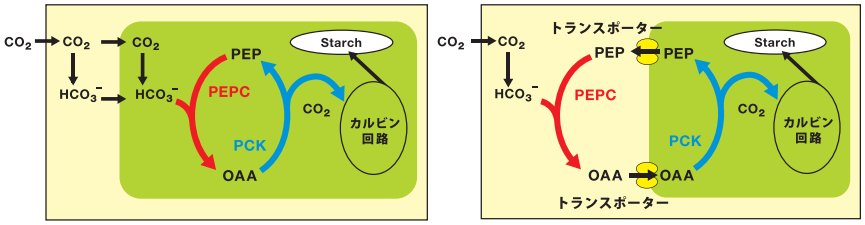


図1.　C4光合成経路に類似した回路を導入する試み(左:戦略①, 右:戦略②)

●はじめに

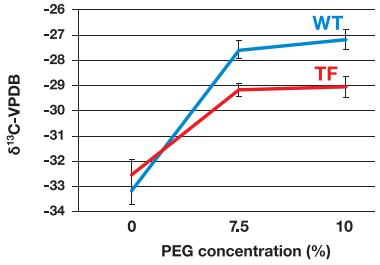
トウモロコシなどのC4植物は大気中のCO_2を捕集して濃縮するための特別の回路(C4回路)をもち、C3植物に比べて光合成能力が1.5〜2倍高い。有用なC3植物にC4光合成の特性を付与して生産性を高めることを目指して、本研究は、図1に示すような2つの新規な戦略を試みるものである。戦略①では、改良型PEPC(ホスホエノールピルビン酸カルボキシラーゼ, Izui et al. Annu. Rev. Plant Biol. (2004) 55: 69)とPCK(ホスホエノールピルビン酸カルボキシキナーゼ, Furumoto et al. Plant Mol. Biol. (1999) 41: 301)を葉緑体で発現。PEPとOAA(オキサロ酢酸)の相互転換でサイクルが形成されHCO_3^-を効率よくCO_2に変換。戦略②では、改良型PEPCを細胞質で発現し、さらにOAAとPEPのトランスポーターの遺伝子も導入して最小のC4回路(C4ミニサイクル)を構築する。

これらの戦略①と②を以前提案し(Endo et al., J Exp. Bot. (2008) 59: 1811)、それぞれタバコおよびトマトについて遺伝子組換え体を作成してきた。

●実施内容と成果

戦略①による遺伝子導入タバコ(TF株)について

前年度までの実験で、TF株の生長速度やバイオマスはWTと有意の差を示さず、TF株の$\delta^{13}C$の値は、野生株(WT)と比べてやや小さいだけで、明らかなC4化を示すデータは得られなかった。しかし、光合成の測定から、TF株における水利用効率(WUE)がWT株より3-40%も高いことが判明し(データは昨年度の報告を参照)、さらに実験を続けることとした。一方、TF株は水を節約するのみならず、乾燥ストレスに対する耐性も高くなっていることがわかった。植物に乾燥ストレスを与える方法として、ポリエチレングリコール(PEG)4000や6000を含む水を与えて吸水を困難にさせる方法がある。正確には浸透圧ストレスとよばれる。気孔の開度が低下してもTF株ではWTより強いCO_2同化能が発揮されたためではないか、そして細胞内浸透圧を高めて水分の喪失を防ぐための物質(糖やアミノ酸など)(osmolyte)の蓄積量が高くなるためではないかと考えられる。これを検証するため、(1)PEG存在下に栽培した植物体の$\delta^{13}C$の測定、(2)PEG4000ストレスを1日かけたときに葉内に蓄積する代謝物質のメタボローム解析(大阪大学 福崎先生のご協力による)を行った。



(1)WT株とTF株を発芽後直ちにスポンジを支持体として水耕栽培をおこなった。水耕栽培の肥料を含む水溶液には0, 7.5, 10%(w/v)の濃度のPEG4000を添加し、約4週間栽培した(恒温室の照度は約70μmol/m^2/sec)。この時点での$\delta^{13}C$を測定した結果を上図に示す。0%での値はわずかにWTの方がTFより低かったが7.5%のPEG存在下で生育させたものではWTの値が約5.5‰増加し、これに対してTFの値の増加は約3.5‰にとどまった。これは、WTではTFに比べて水ストレスがより強く気孔の開度に影響し、そのために大気からのCO_2供給速度がより低下したためと推測された。(2)メタボローム解析は、組み換え体温室において生育させたWTとTFについておこない、約140種類の代謝中間体のレベルについての情報を得た(詳細なデータは省略)。PEGストレスのない条件下においても、リンゴ酸、プロリンをはじめとするアミノ酸、単糖などのレベルおよび、リブロース1,5-ビスリン酸などのカルビン回路の中間体とNADPHのレベルはTFではWTより高く、細胞の浸透圧(膨圧)と細胞レベルでの光合成活性がより高い状態にあることが示唆された。PEGストレス(10%、24時間)後には、上記の化合物のうちosmolyteのレベルはTFとWTともに増大したがTFではより一層高くなった。

一般に光合成細胞のCO_2同化速度が高くなると気孔の開度を小さくして一定の同化量に調節する機構が存在すると想像されており(機構は不明)、C4植物のWUEがC3植物の約2倍と高いのも前者では気孔の開度が小さいためであるとされている。この事から、PEPCとPCKを同時に過剰発現させた組換え体においてWUEの増強がみられたのは、両酵素の働きによって、葉肉細胞の光合成効率が高まった結果、気孔の開度が低下したためではないかと推測される。C4光合成のCO_2代謝酵素の過剰発現によって、水ストレス耐性が高まったことは、C4植物の進化の選択圧が、必ずしも地球の大気のCO_2濃度の低下のみによるのではなく、乾燥ストレスも選択圧の一つであったとする考え支持すると思われて興味深い。

●考察

本研究を数年にわたって進めるうちに、タバコにおけるWUEの増大は、夏季に温室内で生育させたときには観察されるが、冬季の温室内で生育させたときには、この現象がほとんどみられなくなることに気付いた。どうやら光強度が十分高いことが必要であるらしいと思われた。導入する経路の作動には余分のATPが必要とされるためかもしれないと考えられる(データは省略)。冬季の日照強度の不足が原因ではないかと推測されるのでH27年度には再検討の予定である。またトマトについても夏季の温室と恒温室では、異なる結果が得られているので、これも検討の予定である。

いずい かつら
近畿大学先端技術総合研究所・客員教授, 京都大学名誉教授.
専門は分子代謝制御学, 植物生理学.

○研究組織
泉井 桂, 西村隆秀、高木祐子, 秋田 求(近畿大),
陀安一郎(総合地球環境学研究所)

Algal diversity drives trophic niche partitioning between sympatric grazers in marine rocky reefs

Nancy Cabanillas-Terán

Nancy Cabanillas-Terán[1], Peggy Loor- Andrade[1], Julio Marin[2] and Noboru Okuda[3]

[1]Departamento Central de Investigación, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ciudadela universitaria, vía a San Mateo, Manta, Manabí, Ecuador. EC 130802. nanchamex@gmail.com

[2]Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela.

[3]Center for Ecological Research, Kyoto University

Contrary to the competitive exclusion principle, coexistence of multiple species which occupy the same space can be realized through partitioning of their ecological niches. In spite of myriad case studies, it has been often controversial what drives the niche partitioning in nature. Recent human disturbances are considered the main driver for the biodiversity loss, while they provide opportunities to test hypotheses in relation to the niche partitioning.

Here we examined factors affecting niche partitioning between two sympatric sea urchins, *Diadema mexicanum* and *Eucidaris thouarsii*, grazing on benthic algae in Ecuadorian rocky reefs, which are of ecological significance because they are located in the southernmost distribution of Eastern Tropical Pacific (ETP) corals. It is a recent concern of matter that the increasing human population due to increased demands of fishery and tourism can be a strong driver for degradation of coral reefs in this region, resulting in the biodiversity loss of coral-associated communities.

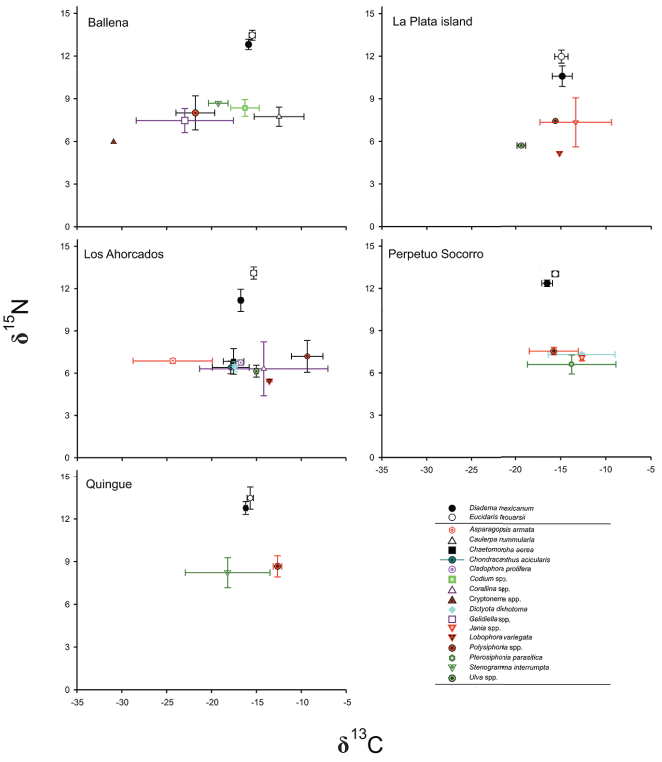


Fig. 1 Food webs on the $\delta^{13}C$-$\delta^{15}N$ bi-plot for five study reefs. Ballena and Perpetuo Socorro are highly populated areas.

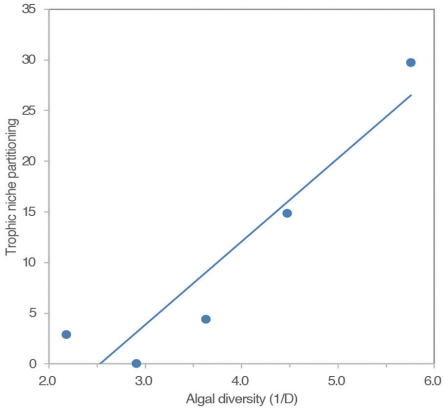


Fig. 2 Dependence of trophic niche partitioning between the sympatric sea urchin species on algal diversity.

We selected five rocky reefs adjacent to residential areas with different human population density ranging from 49 to 1364 individuals/km^2. In order to quantify trophic niche for the two sea urchins at each reef, we measured carbon ($\delta^{13}C$) and nitrogen ($\delta^{15}N$) stable isotope ratios for individuals of each species and for benthic algal species as their potential food, with the aid of joint-use facility in Center of Ecological Research, Kyoto University. Based on individual isotope signatures for each of sea urchin species, we defined its trophic niche breadth as corrected standard ellipse area (SEAc; see Jackson et al. 2011, Parnell & Jackson 2013 for details), which envelopes all of individual trophic positions on a $\delta^{13}C$-$\delta^{15}N$ bi-plot, and also niche partitioning as statistical differences (F-values of ANOVA) in the $\delta^{13}C$ or $\delta^{15}N$ between the two species at each reef (Fig. 1). We also evaluated structural complexity of reef habitats using an index of rugosity (IR; see Risk 1972 for details) and algal diversity using a Simpson's index (1/D).

With the increasing human population density, adjacent reef habitats showed lower structural complexity, possibly due to the loss of scleractinian corals. The human population density had a negative effect on the population density of *D. mexicanum* but not of *E. thouarsii*, while its effect on algal diversity was not significant. Trophic niche breadth for *D. mexicanum* was not affected by the habitat structural complexity, whereas that of *E. thouarsii* increased in more complex habitats. However, their trophic niche breadths did not mutually depend on the population density of opposite species. Although both of trophic carbon pathways indicated by their $\delta^{13}C$ and trophic levels indicated by their $\delta^{15}N$ were significantly different between the sympatric species across study reefs, the trophic niche partitioning was more pronounced in the $\delta^{15}N$. The trophic level was higher for *E. thouarsii* (2.5-2.9) than for *D. mexicanum*, (2.2-2.5), suggesting that the former was more omnivorous. Such a differentiation in their trophic levels was explained by either the habitat complexity or the algal diversity, with the stronger effect for the latter (Fig. 2).

In conclusion, *D. mexicanum* with the narrower and less flexible trophic niche was more vulnerable to human activities, while *E. thouarsii* flexibly shifted their trophic niche, depending on the diversity of available food rather than on the habitat complexity and also on the presence of resource competitors.

Nancy Cabanillas-Terán
職種:Researcher
専門:Marine Ecology

温帯森林からの窒素流出機構に関する日米共同比較研究: 同位体比情報を用いた流出 NO_3^- の起源推定

大手信人

◉本研究では、気候・地質環境の異なる日米の温帯森林における窒素循環・流出の相違を記述し、それに影響を与えているメカニズムを、同位体比情報を用いて明らかにすることを目的とする。

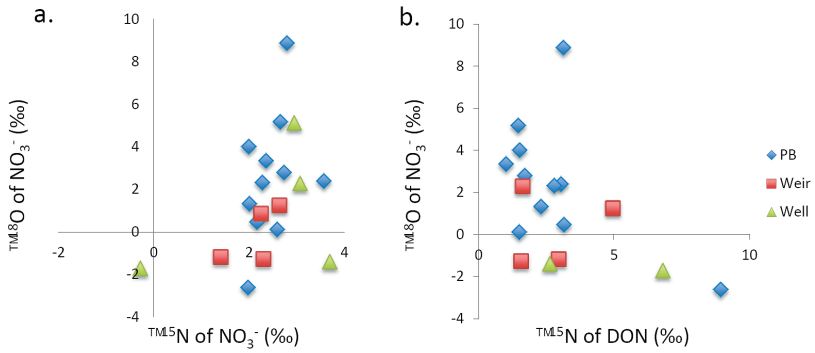


図-1 ハッバードブルック試験林WS3における a) 地下水・渓流水のNO_3^-濃度と電気伝導度(EC)の関係 b) NO_3^-濃度とpHの関係. PB: パラダイスブルックの渓流水, Weir: その他の支流の渓流水, Well: WS3内湧水点付近の地下水.

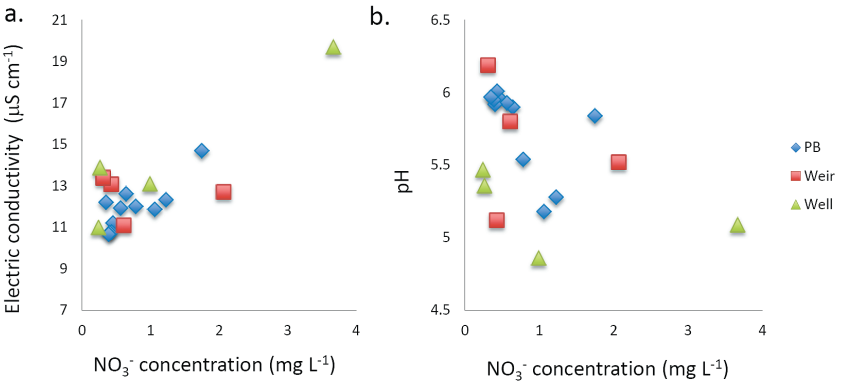


図-2 ハッバードブルック試験林WS3における a) 地下水・渓流水のNO_3^-の$\delta^{15}N$と$\delta^{18}O$の関係 b) DONの$\delta^{15}N$とNO_3^-の$\delta^{18}O$の関係. PB: パラダイスブルックの渓流水, Weir: その他の支流の渓流水, Well: WS3内湧水点付近の地下水.

●はじめに

気候・地質環境の異なる日米の温帯森林における窒素循環・流出のメカニズムを、水文学、生物地球化学、微生物生態学の3側面から比較し、集水域の物理環境の相違が栄養塩の内部循環という生態系機能の維持、発現にどのような影響を与えるのかを明らかにすることが本研究の目的である。本年度は、比較流域である、合衆国北東部(ニューハンプシャー州)に位置するハッバードブルック実験林内の小流域を対象とし、地下水、渓流水に関する調査を開始した。

●対象流域と調査項目

ハッバードブルック実験林(HBEF)は、合衆国農務省森林局(USDA Forest Service)によって管理されている研究のための集水域群からなる。湿潤大陸性気候帯に属し、自然植生としては落葉広葉樹林が広がる。対象とする小流域(WS3)の土壌はティルを母材とする森林土壌である。2015年1月14日に、WS3を流下するパラダイスブルック(PB)の最上流部分から、二次渓流までの19地点で、試料水を採取し、pH、電気伝導度(EC)、硝酸(NO_3^-)を含む主要な溶存物質濃度を測定した。NO_3^-の窒素・酸素安定同位体比($\delta^{15}N$、$\delta^{18}O$)は、脱窒菌法(Casciotti et al. 2002)を用いて測定した。加えて、溶存有機態窒素(DON)の$\delta^{15}N$を以下のような方法で測定した。試料中の溶存有機物とアンモニウム(NH_4^+)を過硫酸によって酸化し、NO_3^-を生成した後に脱窒菌法を適用して総溶存態窒素の$\delta^{15}N$を求めた。その値からNO_3^-とNH_4^+の$\delta^{15}N$分を差し引くことによってDONの$\delta^{15}N$を求めた。

●渓流水・地下水における溶存 NO_3^- の特徴

渓流水のECにNO_3^-の濃度が影響していることが明らかになった(図-1a)。また、NO_3^-濃度の上昇がpHの低下に寄与する傾向も認められた(図-1b)。こうした傾向は一般に日本の森林渓流で見られることはまれで、ECの変化に寄与する主要なイオンは塩基性陽イオンのことが多く、pHの低下にNO_3^-濃度の上昇が顕著に影響することは少ない。このことは、HBEFの小流域において塩基性陽イオンの流出が少なく、日本の森林流域に比べて酸緩衝能が著しく低いことを示している。

●溶存Nの形態と流出メカニズム

溶存NO_3^-の$\delta^{18}O$値から、地下水・渓流水中のNO_3^-の主要な起源が、土壌中の微生物による生成であることがわかる(図-2a)。融雪水中の大気降下物由来のNO_3^-が混合することで、$\delta^{18}O$に変動が生じていることが考えられる。一方、DONの$\delta^{15}N$は、NO_3^-の$\delta^{18}O$の低下に従って上昇する傾向が見られることがわかった(図-2b)。NO_3^-の$\delta^{18}O$が、表層に多い大気降下物由来のNO_3^-の影響が、硝化由来のNO_3^-で置換されることによって土壌中で低下していくことを念頭におくと、$\delta^{15}N$の高いDONが深い土壌層あるいは地下水帯からの流出であることが推測される。土壌中の深度に応じたDONの質的変化の影響が渓流水中に現れているとみることができる。

今後、土壌環境に関する調査も加えて総合的な比較検討を本格化させる予定である。

●謝辞

上記の調査、試料分析は、プリマス州立大学のマーク・グリーン准教授、USDA Forest Serviceのスコット・ベイリー博士、滋賀県立大学の尾坂兼一博士の協力を得て行われました。記して謝意を表します。

おおて のぶひと
京都大学大学院情報学研究科・教授. 専門は水文学, 生態系生態学.

◯研究組織
大手信人, 磯部一夫, 小田智基, 江草智弘(東京大学), 徳地直子, 落合夏人(京都大学)

引用文献: Casciotti, K. L., D. M. Sigman, M. G. Hastings, J. K. Böhlke, and A. Hilkert. 2002. Measurement of the Oxygen Isotopic Composition of Nitrate in Seawater and Freshwater Using the Denitrifier Method. Analytical Chemistry 74:4905-4912.

CER International Workshop “Microbes beyond borders” 開催報告

高尾祥丈

2015年3月5日に、京都大学生態学研究センターにおいて、「CER International Workshop “Microbes beyond borders”」と題したワークショップを中野伸一教授（京都大・生態研セ）と共に企画・開催致しました。本ワークショップは、時代の最先端に常に触れつつ日々研究を続けている若手研究者や大学院生に、その最新の研究成果を英語で発表・議論する場を提供し、微生物生態学のプロの研究者との討論を通じて、微生物生態学・環境微生物学の重要テーマや今後着目すべき現象や理論の整理を行う事を目的として企画致しました。

当日は、まず、国際一線級の研究者である内井貴美博士と丸山史人博士によるレクチャーが、その後4名の若手研究者・大学院生による研究成果発表が行われました。若手研究者のセッションでは下記のプログラムにもある通り、様々な環境、生物種に関する多様な研究発表が行われました。本ワークショップは総勢16名の方々の参加をいただきました。また、コンパクトな研究集会の利点を活かし、発表後のディスカッションは中身の濃い充実したものとなりました。懇親会の席では、異分野の研究者とのやりとりを通して、自分の研究を普段とは違った角度から再考する事が出来た事も大きな財産になったのではないでしょうか。また、これらの発表の中から、深層湖水中のキネトプラスト類の生態学的研究について発表した京都大学のMukherjeeさんにBest Presentation Awardが授与されました。

昨今は国際会議も頻繁に開催されるようになり、英語での研究発表が身近になりつつありますが、多くの学生や若手研究者にとって、海外に出向き研究発表を行う機会を得ることはそれほど容易ではありませんし、そこで十分な質疑・応答を行うにはさらなる経験が必要となります。そういった意味でも、このような研究集会が数多く行われる環境づくりが非常に重要であると再認識いたしました。

●謝辞

本ワークショップは京都大学生態学研究センター共同利用・共同研究拠点事業の助成を受けて行われました。

プログラム

Uchii, K. and Z. Kawabata: Ecology of an emerging viral pathogen, Cyprinid herpesvirus 3, in wild host populations

Maruyama, F., and I. Nakagawa: Competitive and cooperative microbial interactions support polymicrobial diseases predicted from comparative genome analysis

Abeynayaka, H.D.L., K. Tanaka, K. Atsuzawa, Y. Kaneko, T. Asaeda: Effect of hydrostatic pressure on gas vacuole morphology and settling velocity of filamentous cyanobacteria

Sarkar, A., T. Asaeda: Performance of floodplain Miscanthus sacchariflorus mediated by arbuscular mycorrhiza

Nakajima, Y., S. Yoshizawa, K. Kogure: Physiological advantage of Rhodopsin-possessing bacteria: unseen residents of marine euphotic zone

Mukherjee, I., Y. Hodoki, K. Ohbayashi, S. Nakano: Dominance of kinetoplastid flagellates in the oxygenated hypolimnion of deep lakes

たかお よしたけ
福井県立大学海洋生物資源学部・講師.
専門は水圏微生物学.

開催日：2015年3月5日（木）
開催場所：京都大学生態学研究センター
参加者：16名

樹木の乾燥耐性機構解明に向けた生理と形態からのアプローチ

小笠真由美

◉本研究集会は、植物, 特に樹木の水分通導に関わる研究に携わる研究者が集まり、それぞれの研究の現状や成果などを報告し合いながら、今後の植物水分生理研究の展開や展望について自由に議論することを目的としました。集会では、14件の研究発表を中心に、参加者間で活発な議論や情報交換が行われました。

京都大学 吉田泉殿

植物は、長い無降雨期間や突然の大雨など、予測不能な水分環境のもとで生育しなければなりません。特に、根から葉までの水輸送機能を長期的に維持することは、同化器官である葉への継続的な水分供給を可能にし、植物の成長や生残に大きく関係しています。近年、国内でも水分通導に関する研究が増えつつあり、その測定手法や評価方法も確立されつつあります。また、植物の組織構造は生理機能に直接的に関与することから、組織解剖学的な構造や形態と生理の双方からの理解が不可欠であるといえます。

この集会では、植物の水分生理や水分通導、形態に関わる研究を行っている研究者が中心となって集まり、互いの研究の進捗状況や成果を報告し合う中で自由に意見交換を行いました。プログラムでは、大学院生を含む若手研究者からの研究発表を多くし、研究者間のネットワークづくりも目指しました。

集会は、2015年3月に、日本生態学会、日本森林学会、日本木材学会といった関連学会の全国大会に先立って行われました。これらの学会発表に向けて研究データのとりまとめが一段落している（と考えられる）時期とはいえ、年度末の多忙な時期に9つの研究機関から総勢21名もの関連研究者が集結しました。ご参加いただいた皆さまには、この場を借りて感謝申し上げます。集会は、京都大学における研究会やセミナー等の活動拠点にもなっている吉田泉殿で行われ、その風情ある佇まいは参加者の目を楽しませてくれました。

集会は、三部構成で行われました。第一部では、葉の葉脈構造の多様性とその力学的、生理的機能との関連性に着目した研究の成果報告が行われました。葉の形態や内部構造がその種の光利用特性や水利用特性といった生理機能と関連していることや、さらにそれらの形質間でトレードオフや収斂が見られることなど、興味深い発表がつづきました。第一部の発表はどれも調査対象種が多岐にわたっていて、種の多様性の背景にある構造や機能の多様性を学ぶ貴重な機会となりました。

第二部は、樹木の水分通導に関する研究成果を中心に報告が行われました。国産樹木の水分通導様式の多様性からはじまり、道管レベルでの通水阻害とその回復のメカニズムが明らかになりつつあることや、木部レベルでの通水阻害の回復様式、また、それらの測定手法の検討や課題についても議論が交わされました。また、亜高山帯の針葉樹の水分通導の季節変化や木部から葉への水移動ネットワークなど、これまで未解決であった針葉樹の水分通導機能に関する成果報告も行われました。現在の水分通導研究のトレンドを押さえつつ、これから明らかにしなければならない課題や研究手法がピックアップされました。

第三部は、小笠原諸島の乾性低木林をフィールドとした成果報告でした。小笠原の乾性低木林では土壌層が薄いことに加え雨の降らない期間が長く続くため、樹木は極めて強い水ストレスを受けています。そんな樹木が、どのようにして乾燥を乗り切っているのか、乗り切れない（衰弱枯死する）ときの原因は何なのか？この疑問を解明するためのヒントとして、水不足だけでなく、個体内の炭素不足も個体の生存/枯死に重要であるという可能性についても議論が交わされました。

集会を通して、樹木の乾燥耐性を理解する上で生理と形態の両面からの研究アプローチが重要であることを改めて認識することができました。また、樹木の健全性を脅かす要因には、環境（乾燥）ストレスだけでなく、病害虫などによる生物も関与するとの意見も寄せられ、これらを含めて多面的に樹木の乾燥耐性、もしくは枯死メカニズムにアプローチするという新たな視点を得ることができました。また、集会を通して、野外調査地の共同利用や、所有機器・測定手法の情報共有を推進することもでき、さらなる連携が期待されました。IPCCなどの報告では、今後地球規模で降水量の変動が大きくなっていくと予測され、近年、森林衰退を引き起こすような乾燥による大規模な樹木枯死の報告も増えてきています。樹木の通水機能や乾燥耐性の機構を理解することは、今後の地球環境変動下での森林組成や機能の変化を予測し、またその適応策をさぐるために、重要な観点になっていきます。ここの研究集会では、新しい研究の展開へとつながる成果を得ることができ、またそれを研究者間で共有することができ、大変有意義なものとなりました。

おがさ まゆみ
東京大学大学院新領域創成科学研究科・JSPS特別研究員PD.
現在は森林総合研究所・研究員．専門は樹木生理学．

開催日：2015年3月5日（木）
開催場所：京都大学 吉田泉殿
参加者：京大4名，京大以外の国立大学12名（6大学），公立大学1名，私立大学1名，独立行政法人3名（1法人）

受賞のお知らせ

◉山道真人特定助教（白眉センター）が第3回日本生態学会奨励賞（鈴木賞）、そして第62回日本生態学会大会（鹿児島大会）において英語口頭発表賞、また、共著者としてポスター賞（進化 最優秀賞）を受賞いたしました。

近年になって、短い時間スケールで起こる適応進化（対立遺伝子頻度の変化）が、個体数変動・群集構造・生態系機能といった生態学的プロセスに影響することが明らかになってきた。これによって適応度地形が変化してさらなる進化を駆動するため、進化と生態の間に強い相互作用が生じる。このような「生態 - 進化フィードバック」研究は、生態学と進化生物学という2つの研究分野の統合を目指しつつも、おもに生態学者が取り組んできたため、「表現型レベルの適応の有無」に注目が集まり、適応が起きるメカニズムの重要性は見過ごされてきた。

そこで私は、理論的な手法をもちいて、適応メカニズムが生態 - 進化フィードバックに及ぼす影響を明らかにしてきた。まず、プランクトンの捕食者 - 被食者系モデルにおいて、被食者の対捕食者防御の適応が、遺伝子頻度の変化による「迅速な進化」で起こる場合と、単一の遺伝子型が環境変動に応じて表現型を可塑的に変化させる「表現型可塑性」で起こる場合とを比較した。これらは表現型レベルでは同一視されがちであったが、可塑性の方が個体群動態を安定化させやすいこと、可塑性自体が迅速に進化して複雑な生態 - 進化フィードバックを生み出しうることを明らかにした。さらに、迅速な進化モデルにおいて、遺伝的変異の導入タイミングによって異なる動態が導かれることを示し、変異が生み出されるプロセスを理解することの重要性を提案した。

次に、形質をコントロールする遺伝子の数の影響を、右巻きのカタツムリを食べるヘビとカタツムリの系にもとづく理論モデルにおいて検討した。1遺伝子によってカタツムリの殻の巻き方向が逆転し種分化が起きるプロセスを明らかにした後、捕食者 - 被食者系の共進化が量的形質とメンデル形質の間で起きる場合を調べた結果、量的形質間・メンデル形質間の共進化では見られないような、カオス・双安定性・捕食者の絶滅といった複雑な動態が現れることがわかった。

これまでの生態学においては、適応の遺伝的なメカニズムをブラックボックスとして扱うことが多かった。これによって細部にとらわれず、大胆な発想が可能になった側面もある。しかし、これからの生態学では、近年大幅に発達しつつあるゲノミクスの手法を取り入れ、生態学的に重要な形質の遺伝的な側面に踏み込むことで、ブレイクスルーを生み出す可能性もあるのではないだろうか。

◉第62回日本生態学会大会（鹿児島大会）において、生態研所属の大学院生4名が、「動物と植物の相互関係」（古川・平野）、「植物個体群・植物繁殖」（西尾）、「生物多様性」（神谷）の各分野においてポスター賞を受賞いたしました。

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●神谷麻梨●最優秀賞

植物に感染するウイルスの研究は、農作物を対象としたものが多く、野生植物における知見はごく限られています。しかしウイルスは宿主の大量死や生理的変化を介して植物の個体数変動をもたらすため生態学的にも重要な存在です。本研究では、野外に自生するアブラナ科のハクサンハタザオ（*Arabidopsis halleri*）46個体のRNA-Seqを行い、ウイルスの感染や宿主の発現応答を網羅的に解析しました。調査したハクサンハタザオの24%～59%に、3種類のウイルスが感染していました。感染植物葉の電子顕微鏡像にはウイルスの複製時に特異的な構造がみられ、活発な増殖が示唆されました。その一方で、病徴を示さない感染が多く存在することを明らかにしました。また、2種以上のウイルスが同じ宿主に感染する重複感染は、特定の種のウイルスの存在下で起こりやすいことを明らかにしました。さらに、今後の計画としてウイルス感染が宿主の適応度へ及ぼす影響の評価や、栽培・感染実験による検証方法などについて議論しました。

絶対送粉共生系における植物側の防御形質の進化●古川沙央里●最優秀賞

生物間の相利共生は、両者が互いに利益を享受する相互作用である。しかし、共生相手に利益を与えることは、しばしばコストを伴うため、理論的には相手から得る利益を最大化する一方、コストを縮小する方向へ選択が働くと予測されている。しかしながら、自然界では多くの相利共生系が長い進化的時間スケールで存続しており、利益とコストのバランスを保つ生態学的要因を解明することは相利共生系の進化を理解する上で不可欠である。

植物と種子食性の送粉者が互いに強く依存しあった絶対送粉共生系に、コミカンソウ科オオシマコバンノキとハナホソガ属の一種の関係がある。送粉者ハナホソガは雌花に授粉後、その子房とがくの隙間に産卵する。孵化した幼虫は果実内で一部の種子のみを食べ、成熟する。ハナホソガが一つの花により多くの卵を産みつけ、果実内の幼虫数が増えると、種子食害数が増え、植物の利益とコストのバランスが崩れる恐れがある。我々はこの植物で、果実基部に柄のような構造を発達させる個体があり、その柄の長さに個体間で大きな変異があることを見つけた。柄が伸長すると、孵化前の卵が乾燥しやすくなったり、幼虫が種子に到達するために柄の中を通り抜けなければならなくなるため、柄の伸長はハナホソガの卵や幼虫の死亡率を高めている可能性がある。オオシマコバンノキの果実の柄の伸長とハナホソガの生存率の関係を調べたところ、柄が長いほど果実内のハナホソガ幼虫数が少ないことがわかった。また、柄の長さはハナホソガの産卵の有無や産卵回数、あるいは株サイズに関わらず、個体ごとに決まっていた。さらに、オオシマコバンノキの近縁種では果実に柄のような構造が見られず、それらの送粉者であるハナホソガは子房内部に卵を産み込むことから、果実の柄はハナホソガの産卵様式の変化に対抗して、植物側の防御形質として進化したのかもしれない。

植物が花成タイミングを決定する分子メカニズム●西尾治幾●優秀賞

植物は1年のうち適切な時期に開花・結実するため、環境の短期的変動を無視して長期的傾向に応答することで正しく季節を認識する必要がある。花成を制御する遺伝子FLOWERING LOCUS C（FLC）の遺伝子発現が環境の長期的傾向に応答するしくみを解明するため、私たちはヒストン修飾という遺伝子制御システムに着目して研究を行った。まず分子手法を用いて、ハクサンハタザオ自然集団を対象にFLCにおけるヒストン修飾量の2年間の季節変化パターンを明らかにした。そして統計的解析を行ったところ、遺伝子発現を抑制するヒストン修飾（抑制型修飾）は遺伝子発現よりさらに長期間の気温に応答することがわかった。このことから、遺伝子発現の影響を受けて抑制型修飾が変化するという従来とは逆方向の制御が存在すると仮定し、微分方程式モデルのシミュレーションを行った。その結果、抑制型修飾の非存在下ではFLC遺伝子発現の長期応答性が弱まり短期的な気温変化に応答してしまうことがわかった。これらの結果は、抑制型修飾による制御がFLC遺伝子発現の長期応答性を可能にし、適切な時期の花成開始を保証していることを示している。

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●平野滋章●優秀賞

近年、植食性昆虫による食害が植物の防衛物質量を増加させ、植物を利用する他の節足動物に間接的な効果を与えることがわかってきた。このような植食性昆虫による植物を介した間接的な効果は、単に一種の受け取り手だけでなく、群集を構成する複数種に同時に影響を与える。そのため、植食性昆虫の食害による植物の防衛形質の変化は、陸上節足動物群集の形成に関わる重要なメカニズムとして注目され始めている。

本研究では、ジャヤナギと、ヤナギ科のスペシャリスト植食者であるヤナギルリハムシ幼虫（以下ハムシ幼虫）を用いて、ハムシ幼虫による食害が、その後ジャヤナギ上に形成される植食性昆虫の群集構造に与える影響を調べた。その結果、ハムシ幼虫の食害によって群集の均等度が低下することが明らかになった。これは、優占種であるヤナギルリハムシ成虫の個体数が食害株で増加しことと、ヤナギケアブラムシなどの個体数が食害株で減少したことによると考えられる。

生態学研究センター 協議員・運営委員・共同利用運営委員名簿

協議員

氏名	所属	任期
第1号委員		
中野 伸一	生態学研究センター・センター長	27.4.1～29.3.31
第2号委員		
山内 淳	生態学研究センター・教授	〃
大串 隆之	〃	〃
高林 純示	〃	〃
工藤 洋	〃	〃
石田 厚	〃	〃
第3号委員		
森脇 淳	理学研究科長	27.4.1～29.3.31
宮川 恒	農学研究科長	〃
藤井 滋穂	地球環境学堂長	26.4.1～28.3.31
津田 敏隆	生存圏研究所長	〃
河野 泰之	東南アジア研究所長	〃
高田 穣	放射線生物研究センター長	27.4.1～29.3.31
岩崎 奈緒子	総合博物館長	〃
吉岡 崇仁	フィールド科学教育研究センター長	〃

運営委員

氏名	所属	任期
第1号委員		
山内 淳	生態学研究センター・教授	26.4.1～28.3.31
大串 隆之	〃	〃
高林 純示	〃	〃
工藤 洋	〃	〃
石田 厚	〃	〃
谷内 茂雄	生態学研究センター・准教授	〃
大園 享司	〃	〃
川北 篤	〃	〃
酒井 章子	〃	〃
第2号委員		
沼田 英治	理学研究科・教授	26.4.1～28.3.31
松浦 健二	農学研究科・教授	〃
杉山 雅人	国際高等教育院・教授	〃
幸島 司郎	野生動物研究センター・教授	〃
徳地 直子	フィールド科学教育研究センター・教授	〃
第3号委員		
齊藤 隆	北海道大学北方生物圏 フィールド科学センター・教授	26.4.1～28.3.31

（右上へ続く）

運営委員（続き）

氏名	所属	任期
原 登志彦	北海道大学低温科学研究所・教授	26.4.1～28.3.31
占部城太郎	東北大学大学院生命科学研究科・教授	〃
中静 透	東北大学大学院生命科学研究科・教授	〃
永田 俊	東京大学大気海洋研究所・教授	〃
可知 直毅	首都大学東京大学院 理工学研究科・教授	〃
谷口 真人	総合地球環境学研究所・教授	〃
山村 則男	同志社大学文化情報学部・教授	〃
和田 恵次	奈良女子大学研究院・教授	〃
松井 健二	山口大学大学院医学系研究科・教授	〃
巌佐 庸	九州大学大学院理学研究院・教授	〃

共同利用運営委員

氏名	所属	任期
第1号委員		
山内 淳	生態学研究センター・教授	26.4.1～28.3.31
大串 隆之	〃	〃
高林 純示	〃	〃
工藤 洋	〃	〃
石田 厚	〃	〃
第2号委員		
沼田 英治	理学研究科・教授	26.4.1～28.3.31
松浦 健二	農学研究科・教授	〃
杉山 雅人	国際高等教育院・教授	〃
幸島 司郎	野生動物研究センター・教授	〃
徳地 直子	フィールド科学教育研究センター・教授	〃
第3号委員		
齊藤 隆	北海道大学北方生物圏 フィールド科学センター・教授	26.4.1～28.3.31
原 登志彦	北海道大学低温科学研究所・教授	〃
占部城太郎	東北大学大学院生命科学研究科・教授	〃
中静 透	東北大学大学院生命科学研究科・教授	〃
永田 俊	東京大学大気海洋研究所・教授	〃
可知 直毅	首都大学東京大学院 理工学研究科・教授	〃
谷口 真人	総合地球環境学研究所・教授	〃
山村 則男	同志社大学文化情報学部・教授	〃
和田 恵次	奈良女子大学研究院・教授	〃
松井 健二	山口大学大学院医学系研究科・教授	〃
巌佐 庸	九州大学大学院理学研究院・教授	〃

平成27年度 協力研究員リスト

氏名	所属等	課題名
Abigail Parcasio Cid	大阪大学インターナショナルカレッジ・非常勤講師	Biodiversity-driven Nutrient Cycling in Social-ecological Systems: New Measures of Ecosystem Health
Thomas Ballatore	Lake Basin Action Network (LBAN)・共同創立者兼ディレクター	1)日本及び国際陸水学雑誌にある湖沼流域地図の変遷を調べること 2) 遠隔探査でアオコの観察とその発生と関連している土地利用の変化を調べること
荒木希和子	立命館大学生命科学部・助教	環境不均一性に対するクローン性の進化
石川尚人	(独)海洋研究開発機構・学振PD	化合物レベルの放射性炭素14測定を用いた生態学的研究
石田卓也	総合地球環境学研究所・プロジェクト研究員	リン酸酸素同位体比を用いた河川水系におけるリン動態の解明
井手淳一郎	九州大学 持続可能な社会のための決断科学センター・助教	山地河川水のリン酸の起源推定に向けた リン酸の酸素安定同位体の分析手法確立に関する研究
伊藤雅之	京都大学東南アジア研究所・助教	熱帯生態系における物質循環に資する安定同位体情報の活用
犬伏和之	千葉大学大学院園芸学研究科・教授	生元素循環と微生物代謝
今井一郎	北海道大学大学院水産科学研究院・教授	プランクトンの生理、生態、生活史 有害有毒赤潮の発生機構、発生予知、発生予防と駆除
上原佳敏	総合地球環境学研究所・プロジェクト研究推進支援員	生物多様性が駆動する栄養循環と流域圏社会ー生態システムの健全性
潮　雅之	龍谷大学 科学技術共同研究センター・博士研究員	時系列解析と大量シーケンサーを用いた植物ー微生物間相互作用の解明
大河内直彦	(独)海洋研究開発機構・プログラムディレクター	アミノ酸の同位体を用いた生態系解析
大高明史	弘前大学教育学部・教授	水生貧毛類の分類と生態
大竹秀一	(一社)全国林業改良普及協会・総務部主幹・編集制作部併任	日本の森林における生物多様性の保全 ゾーニング手法の開発、水辺林の保全
小川奈々子	(独)海洋研究開発機構・技術研究副主幹	化合物レベル同位体比を用いた生態系の解析
小沢晴司	環境省福島環境再生本部・副本部長	国定公園成立史の研究
越智晴基		タンガニーカ湖魚類のシクリッド科魚類の行動の個体変異が種間関係に与える影響
柿岡　諒	総合地球環境学研究所・プロジェクト研究推進支援員	琵琶湖産魚類の表現多型を支える遺伝的基盤の研究
金子信博	横浜国立大学大学院環境情報研究院・教授	土壌生態系の生物多様性と生態系機能に関する研究
亀田佳代子	滋賀県立琵琶湖博物館・専門学芸員	生態系における鳥類の役割に関する研究
川越哲博		アブラナ科植物における生活史と遺伝子発現の種間変異
川端善一郎	総合地球環境学研究所 名誉教授	感染症の生態学
小林由紀	総合地球環境学研究所・プロジェクト研究員	富栄養価が与える生物多様性への影響
崎尾　均	新潟大学農学部附属フィールド科学教育研究センター・教授	水辺林の更新機構・再生手法 樹木の生活史特性 富士山森林限界の動態 外来樹種ハリエンジュの生態と管理 佐渡島の森林の歴史的変遷
高巣裕之	東京大学大気海洋研究所・学振特別研究員PD	琵琶湖における光合成細菌を介する新たな有機物鉛直輸送メカニズムの解明
高野宏平	東北大学大学院生命科学研究科・産官学連携研究員	タロイモショウジョウバエとサトイモ科植物の送粉共生
竹内一郎	愛媛大学農学部・教授	浅海域生態系の環境保全に関する研究
武山智博	岡山理科大学生物地球学部・准教授	水域生態系における生物多様性および食物網構造に関する研究
谷田一三	大阪自然史博物館・館長	河川性水生昆虫の系統と生態に関する研究
陀安一郎	総合地球環境学研究所・教授	各種安定同位体比を用いた生態系解析
中野和敬	鹿児島大学 名誉教授	東南アジアおよびその周辺地域の焼き畑農業に関する生態学の総合指針
長野義春	越前市エコビレッジ交流センター・指導員	生物多様性に関する環境教育の研究
中山三照	八洲学園大学・市民フェロー	地域生態学の視点から考察するコミュニティ形成と持続的な民間地域システム構築に関する研究
野崎健太郎	椙山女学園大学教育学部・准教授	保育者および教員養成課程における科学教育と自然体験教育
服部昭尚	滋賀大学教育学部・教授	浅水域の景観構造と生息種数 / 個体数の予測
原口　昭	北九州市立大学国際環境工学部・教授	泥炭地生態系の機能と泥炭形成植物の生理生態特性解析
原田英美子	滋賀県立大学環境科学部・准教授	ヤナギ樹皮におけるカルシウム / ストロンチウム含有結晶の生成機構の解明
藤田　昇	NPO森林再生支援センター・理事長	草原生態系の相互作用
水谷瑞希	福井県自然保護センター・企画主査(自然保護職)	野生動物の保全、管理および被害管理 地理情報システムを用いた自然環境情報の解析と意思決定支援 ブナ科樹木の豊凶モニタリング
源　利文	神戸大学大学院人間発達環境学研究科・特命助教	環境DNAを用いた魚類相把握手法に関する研究
森　豊彦	京の里センター・代表	生態学的手法による地域活性化
遊磨正秀	龍谷大学理工学部・教授	陸水生態系における改変と生物群集の応答
由水千景	総合地球環境学研究所・研究員	安定同位体比を用いた水域の物質循環研究
若野友一郎	明治大学総合数理学部・准教授	生物進化の2大理論の統一的理解

招へい研究員の紹介

William Antony Nicholas DODD
ブリストル大学・主任講師
滞在：2015年6月29日〜10月2日
滞在中の研究テーマ：
自然条件下における植物の概日シグナル伝達
Circadian signal transduction in plants in natural environment

清水健太郎
チューリヒ大学・教授
専門：進化生態ゲノミクス
滞在：2015年7月21日〜12月15日
滞在中の研究テーマ：
非モデル生物の生態ゲノミクス
Ecological genomics of non-model species

2014年度修士・博士学位取得者とテーマ一覧

◎修士論文

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殊化過程の解析
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

◎博士論文

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

センター員の異動

- 慶応義塾大学自然科学研究教育センターの程木義邦助教が7月16日付でセンターの特定准教授に着任しました。
- 岡野淳一氏が4月1日付で研究員として採用されました。
- 嘉美千歳氏が4月1日付で特定研究員として採用されました。
- 清水加耶氏が4月1日付で研究員として採用されました。
- 渡部 宏氏が4月1日付で研究員として採用されました。
- 榮村奈緒子氏が5月1日付で研究員として採用されました。
- 特定研究員の岩山幸治氏が3月31日付で退職しました。
- 研究員の岸 茂樹氏が3月31日付で退職しました。
- 研究員の坂本亮太氏が3月31日付で退職しました。
- 研究員の米谷衣代氏が3月31日付で退職しました。
- 研究員の八杉公基氏が3月31日付で退職しました。
- William Antony Nicholas DODD氏ーブリストル大学（イギリス）主任講師が、招へい研究員として6月29日〜10月2日の予定で滞在中です。
- 清水健太郎氏ーチューリヒ大学（スイス）・教授が招へい研究員（客員教授）として7月21日〜12月15日の予定で滞在中です。

編集後記

巻頭言にありますように、中野伸一がセンター長を継続いたします。現在、京大だけでなく、全国の国立大学が国からの大きな改革要請に直面して苦しい決断を迫られています。たいへん難しい時期にセンターの舵取りを託されたわけですが、今後も適時、生態学および関連研究者コミュニティの皆さまに進捗をご報告いたします。

さて、今年もセンターの共同利用・共同研究拠点の公募結果を掲載いたしました（工藤）。これら研究集会・ワークショップの開催予定、昨年度のレポートも併せて掲載いたしました。ぜひご覧ください。

余白が少し余りましたので、季節の話題をちょっと... 暑い夏の季節がやってきました。夏といえば京都では祇園祭です（この編集後記は「宵山」の日に書いています）。「コンチキチン」の祭囃子が街中やスーパーで流れ始めると、ああ、今年もとても暑い京都の夏がついにやってきた...という（少しかなしい）気持ちになります。実際、祇園祭のころは毎年たいへんな暑さで、激しい落雷や夕立があったり、今年のように台風到来が山鉾巡行の日にぶつかったりで天候が荒れることもしばしばあります。この祇園祭、古くは祇園御霊会（ごりょうえ）ともよばれ、歴史は西暦869年にさかのぼります。平安の都に疫病がはやり、当時の都人はその原因を怨霊や疫神のたたりと考え、疫病退散の神事をおこなったことが起源だそうです。

山鉾巡行が終わる7月下旬には、京大で一斉に定期試験がはじまり、引きつづいて8月上旬には理学研究科生物科学専攻の大学院入試がはじまります。一連のレポートや定期試験の採点が終わるとようやくお盆休み。例年、下賀茂神社の広い境内では、京都古書研究会による下鴨納涼古本祭りが開かれます。私は、この暑いむしむしした時期に開かれるこの古本市が大好きで、毎年、汗を拭き拭き古本あさりをして夏を楽しみます。古本市の最終日でもある8月16日に五山送り火（ござんのおくりび）を迎えると、まだまだ暑いのですが、京都の夏は終わりという気持ちになります。このニュースレターが皆さんのお手元に届くころは、暑い盛りのころかと思いますが、どうぞおからだに気を付けておすごしください。（谷内茂雄）

京都大学生態学研究センターニュース No.129
Center for Ecological Research News No.129

発行日●2015年7月31日
発行所●京都大学生態学研究センター
〒520-2113滋賀県大津市平野2丁目509-3
電話●077-549-8200（代表）
FAX●077-549-8201
URL●http://www.ecology.kyoto-u.ac.jp
E-mail●cernews@ecology.kyoto-u.ac.jp
（センターニュース編集係）

ニュースレター編集委員●谷内茂雄・大園享司・川北 篤・酒井章子・佐藤博俊／編集事務●加藤由紀子

◆センターニュースの内容は、バックナンバーも含めてセンターのホームページに掲載されています。

◆郵送を希望されない方は、センターニュース編集係までご連絡ください。

表紙●琵琶湖について／中野伸一

今年の琵琶湖は、4月になってもなかなか北湖の表面水温が上がらず、おそらくこのために赤潮の原因となるウログレナの増殖が低く抑えられていました。どういうわけか、5月の北湖ではミジンコ・ダフニアが大増殖しており、ダフニアの耐久卵が長い帯状となって北湖の湖面の広い範囲を漂っていました。また、南湖では水草が大繁茂しており、我が調査船「はす」の航行に支障が出始めています。やれやれ、、、、。梅雨が明け、ようやく夏到来！ですが、今年はどんな夏の琵琶湖になるのか？アオコが発生するのか？南湖は水草がずっと繁茂か？北湖の深層ではバナナ型細菌CL500-11が優占するのか？お楽しみは、これからです。

●写真について（解説：酒井陽一郎）

1. 沖の白石●琵琶湖のど真ん中、水深80m地点にポツンと浮かぶ4つの岩です。隔年で開催される琵琶湖実習では必ず立ち寄り、「はす」から飛び込んで上陸します。

2. 琵琶湖のコアユ●河川で付着藻類を食べるのではなく琵琶湖の沖合でダフニアを食べる、独特の生活史を持っています。今年はダフニアが多いそうですが、その捕食者であるコアユは不漁なのでしょうか。

3. ビワオオウズムシ●琵琶湖固有種で絶滅危惧種に指定されています。主に深湖底に生息しているようです。

4. 植物プランクトン●琵琶湖の植物プランクトンたち。いろんな季節・栄養条件のもとで出現する種が見えます。陸水学の黎明期、Forbesは湖沼生態系を「小宇宙」と表現しましたが、見た目も宇宙のようです。