



センターの活動報告

- | | | |
|---|---|----------------|
| 2 | 第6回台湾-日本 生態学ワークショップ 参加報告 | 山内 淳 |
| 3 | 一般公開「学校で習わない生き物の不思議」開催報告
マクロ生物学百花繚乱～アジアの生物多様性～
開催報告 | 程木 義邦
宇野 裕美 |
| 4 | 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-」開催報告 | 谷内 茂雄 |

2018年度共同利用・共同研究事業の活動報告

- | | | |
|----|---------------------------------------|-------|
| 9 | 研究会「国際長期生態学研究ネットワーク(ILTER)
シンポジウム」 | 柴田 英昭 |
| 10 | 研究会「異なるマクロ生物学分野の
インタープレイ」 | 宮竹 貴久 |
| 11 | 研究会「生物移動およびそれに伴う
生態現象とその研究手法の整理」 | 宇野 裕美 |

研究ハイライト

- | | | |
|---|--|-------|
| 5 | 見えない窒素を追いかけて | 木庭 啓介 |
| 6 | 菌根菌が生み出す植物土壌フィードバックと
森林動態に与える影響 | 門脇 浩明 |
| 7 | 花の性別により微生物群集が異なることを発見
-花の雌雄差が花蜜にすむ細菌や酵母に与える
効果を検証- | 辻 かおる |

センター関係者の動き

- | | | |
|----|--|----------------|
| 12 | 中学生、高校生等対象の研修・講習会の報告
オープンキャンパス2019のお知らせ
協力研究員追加リスト
センター員の異動
表紙について
編集後記 | 木庭 啓介
東樹 宏和 |
|----|--|----------------|

連載

- | | | |
|---|---------------|-------|
| 8 | DIWPAだより 第27回 | 中野 伸一 |
|---|---------------|-------|



第6回台湾-日本 生態学ワークショップ 参加報告

やまうち あつし

山内 淳

生態学研究センター
教授



●2018年11月22日から24日にかけて、台湾台南市の国立成功大学において「第6回台湾-日本生態学ワークショップ」が開催された。本ワークショップには、生態学研究センターからは私を含め2名の教員と3名の学生、1名の研究生が全学経費の支援を受けて参加した(加えて1名の名誉教授も参加している)。

最初に、このワークショップの歴史を簡単に説明しておきたい。このワークショップは、生態学研究センターの理論グループと台湾の理論生態学者の交流を軸にして、今から10年前の2008年にスタートした。当時、現在では長期データの解析でNatureなどに何本も論文を発表している謝志豪博士(通称Zac)が、アメリカでの学位取得後にセンターでポスドクを務めたのち、母国の台湾でポジションを取り帰国した直後であった。Zacから「台湾には数理生態学者はあまりいないし、生態学のしっかりしたコミュニティもない」と聞いていた理論グループ関係者が、Zacをエンカレッジするという高尚な目的と、台湾の美味しいものを食べたいという若干の下世話な欲望とを持って、このワークショップをスタートしたのである。その後、2年ごとに日本と台湾での開催を重ね、今年で6回目を迎えた。その間に、理論生態学の色が強かった当初の内容は生態学全般に広がって多様な分野の参加者を迎えるようになり、また日本側の受け皿もセンターメンバーが中心であった状況から幅広い研究機関の研究者が関わるようになってきている。近年、台湾の多く生態学者が定期的に日本の生態学会に参加してくれるようになってきているが、実はその背景として本ワークショップが果たした役割は小さくない。我々が開始したイベントが、二国の生態学者間の交流の発展に少なからず貢献してきたことは、創始者の一人としてうれしい限りである。

前置きが長くなったが、今年のワークショップである。今回はセンターの理論グループ出身で、現在は成功大学で准教授を務める仲澤剛史博士のオーガナイズで開催された。なお、台北市の国立台湾大学に対して台南市および国立成功大学は、日本でいうところの京都の京都大学的な位置付けであるらしい。ワークショップでは、東北大学の近藤倫生教授と地球研の陀安一郎教授を含め日台の4名の研究者による招待講演と、日本と台湾の研究者数名の講演を含む5つのオーガナイズドセッションが開かれた。オーガナイズドセッションは

「Soundscape Ecology」「Freshwater Ecology」「Forest Ecology」「Animal-Plant Interaction」「Coral Reef Ecology」からなり、これら各分野における両国の最先端の取り組みを学ぶ機会となった。同時に、学生や若手研究者を中心としたポスターセッションも持たれ、彼らにアカデミックな国際交流を体験する機会を提供した。目新しかったのは「Soundscape Ecology」で、野外における自然音を記録してそこから情報を取り出すという取り組みである。具体例としてコウモリや海棲哺乳類の種多様性に関する研究が紹介されたが、近年発展している様々

な生態環境情報をコンピュータシミュレーションによって解析する手法の一つとなりうるものである。ただ、適用可能な生態学の領域は限られている印象ではあり、適用可能性も含めて今後の課題であろう。また、「Coral Reef Ecology」は台湾ならではのトピックといえるだろう。琉球大学の久保田康裕教

授の発表は、大胆かつ緻密なデータ解析によってグローバルな種多様性のトレンドを明らかにする取り組みで、非常に刺激的であった。

ワークショップ後の24日と25日は、台湾最南端の森林保護区の視察を行った。その地域はサンゴ礁が隆起してできた石灰岩からなり、台湾島の東部に流れ込む湿潤なモンスーンの影響と相まって、独特な地質形状と生態系を形成している。近年、狩猟によって絶滅していた鹿を再導入したということで、その影響の評価とコントロールを注意深く進めているとのことであった。

全体を通じて、非常に充実したワークショップであった。オーガナイズに手を尽くして下さい、仲澤剛史博士をはじめ実行委員の皆様にも深く感謝する。次回は2年後の2020年に沖縄で開催されることが決まっている。実は台湾は、欧米で学位をとった研究者が多く研究のポテンシャルはとても高いレベルにあり、日本の研究者が学ぶことも多い。そうした優秀な「お隣さん」である台湾の生態学者とさらなる交流を深めるためにも、次回のワークショップにより多くのセンターメンバーが参加していただければと願っている。



Workshop

一般公開「学校で習わない生き物の不思議」開催報告

ほど き よし くに

程木 義邦

生態学研究センター
特定准教授



CERの森での
自然観察会の
様子▶



●京都大学の隔地施設が地域の方々へ教育研究活動を紹介する「京大ウィークス」の一般公開。今年度も「学校で習わない生き物の不思議」というタイトルで2018年10月14日に開催され、当日は68名の参加がありました。

(次ページ下段に続く→)

Open
Lecture



マクロ生物学百花繚乱 ～アジアの生物多様性～開催報告

うのひろみ
宇野 裕美
生態学研究センター
特定准教授



●2019年2月21日京都大学百周年時計台記念館でマクロ生物学百花繚乱～アジアの生物多様性～と名うった国際シンポジウムを開催しました。京都大学内外から学生83名、教員43名、研究者その他36名の参加があり、若手中心のとてもアクティブな会として成功を収めました。また、続いて2月22日生態学研究センターで行われたドローンワークショップでは様々なドローンやドローンをつかった研究の紹介があり、更にドローンの操縦を実体験しました。



時計台の大会場に負けない人と熱意、ありがとうございました。

系統学・生態学・行動学・霊長類学・フィールド科学…etc. みんな自然が大好きで、生き物が大好きで、同じものを見て感動する仲間たち。学問分野・所属の壁にとられず、もっともっと自由に交流して面白がって、仲間を作って、お互いに刺激を受け合ひましょよ。特に京都大学には多くの面白い野外研究者がいるにもかかわらず、生態学研究センター、フィールド科学研究センター、霊長類研究所と日本全国に研究施設が散らばっていてなかなか交流の機会がない。寂しい!もったいない!そんな思いを共有した京都大学の様々な部局に散らばる若手教員が集まり、熱い想いで『マクロ生物学百花繚乱』の企画を立ち上げました。マクロ生物学とはいっても微生物や生態系も含むできるだけ包括的な交流の場を目指しています。

どの講演も研究者の熱い想いが伝わってきて冒険心をくすぐられるものでした。さらに、シンポジウム後の交流会を兼ねたポスターセッションでは約80題の発表があり、お酒も入ってとても活発な議論がかわされました。普段話すことのない、自分とは少し違った視点から生物を見ている、でも生き物への愛は同じ研究者と話に花咲かす様子がいたるところで見られ、それぞれの参加者に新たな発見があったのではないかと思います。今回のイベントにはのべ日本人158名、外国人65名(出身国は20カ国!)の参加があり、普段静かな留学生たちがいきいきと活躍する様子も印象的でした。近年増加している留学生と日本人学生の交流、これもまたアジアの生物研究・環境保全の将来の協働のためにとっても重要なことだと思います。大好評だったこの企画、ぜひ第二弾を開催したいと思います。



▲基調講演で熱の入った講演をする David Dudgeon 博士



▲大盛況のポスター交流会

特に初回の今回は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(中国、香港、韓国、ベトナム、インド、ネパール、ブルネイ)から招聘して国際シンポジウムを開催しました。基調講演ではFerry Slik、工藤洋、David Dudgeon、湯本貴和(敬称略)からそれぞれアジアの生物多様性の重要性やその危機、また分野横断型連携の重要性について示唆に富んだお話をいただきました。



▲ドローンワークショップ

Symposium

一般公開も8年目を迎え、当センターの年中行事として地域の方々にも定着してきました。今年定員60名のところ、申込み初日だけで94名の応募があり、残念ながら一部の方はキャンセル待ちとして受付させて頂きました。一般公開の前半は中野教授と東樹准教授に、琵琶湖のプランクトンの研究、世界中でのフィールドワークで生き物の相互作用を解き明かす研究のお話をさせて頂きました。各講演後には沢山の質問があり、多くの皆さんが大変興味を持たれたようです。後半は当センターの敷地内にあるCERの森で自然観察会を行いました。きのこや昆虫など身近な生き物に関する興味深い生態についての解説を行い、こちらも多くの方が説明に聞き入っておられました。毎年、幅広い年齢層の方にご参加頂いております。すべての方に満足して頂くイベントを企画するのは難しいこともありますが、楽しみにして下さいというリピーターの方も増えています。来年度も楽しい一般公開を企画したいと考えています。



▲東樹先生による研究紹介

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 -」

●10回目となる生態学研究センター主催のシリーズ講演会を開催しました(キャンパスプラザ京都)。今回は、昆虫と小鳥という身近な生きものの生態(異世界)の謎解きをテーマに、3人の若い研究者の皆さんにご講演いただきました。

やちしげお
谷内 茂雄

京都大学生態学研究センター 准教授
専門は理論生態学



生態学とは「異世界」の探求であり、人と異なる起源・歴史を持つ生きものの生活や生きている世界を明らかにしていく学問です。これが今回の公開講演会のメッセージでした。生きものたちの驚きの異世界が身近に潜んでいることを若い3人の発見者(生態学者)の皆さんに報告していただき、楽しんでいただこうという企画でした。

講演会では、生態学研究センターの取りくみについてのご紹介のあと、まず辻かおるさんに、「花の性別を見抜ける昆虫—ソトシロオビナミシャクとヒサカキの花—」という演題でご講演いただきました。ヒサカキには雄雌の木の区別がありますが、ナミシャクという蛾の幼虫は雄木の花の蕾しか食べません。なぜ?この疑問から出発して、辻さんは雌木の花には毒があること、ナミシャクの親は雌雄の木を識別して雄木だけに卵を産み付けることを解明します。ヒサカキの立場に立てば、毒をつくって防衛するわけです。さらに、ナミシャクだけでなく酵母などの微生物も雄花でずっと多いということがわかってきます。辻さんは、性の存在は自種だけでなく周りの生物(微生物も含む!)にも広く影響を与えているという新たな研究の広がりを見せられました。



▲講演者の皆さん：左から鈴木さん、辻さん、土岐さん

対して、「雌の顔が非対称に歪んでいるのは、顔をせんぬきのようにして穴をあけるから」という土岐さんの回答には、会場がどよめきました。

休憩をはさんだ最後の講演では、鈴木俊貴さんに「言葉を持つ鳥—シジュウカラ—」という演題でお話しいただきました。鈴木さんは、発声器

官の制約上、霊長類よりも鳥類の方が複雑な音声パターンが可能であることを、人以外の霊長類と鳥類の実際の音声録音を使って説明されました。その上で、シジュウカラが、特定の天敵だけに使う音声パターン(単語)をもつこと、さらに単語の組み合わせの順序(文法)によって複雑な行動パターンを聞き手に引き起こすことを野外実験のビデオで説明されました。小鳥の言語の研究は大きな広がりを見せはじめていることを話されたあと、スズメがシジュウカラの言葉を盗み聞きして天敵から逃げるのに使っているという驚きのビデオ映像で終わりました。

今回の講演会には会場いっぱいの70名以上の方にご参加いただきました。アンケートには、どの講演も内容がとてもおもしろかったという感想とともに、若い研究者の皆さんを応援するメッセージをたくさんいただきました。生態研では、今後もシリーズとして公開講演会を開催していく予定です。<http://www.ecology.kyoto-u.ac.jp/lecture.html> 今後も幅広い方のご参加をお待ちしています。



続く土岐和多瑠さんによる「農耕する昆虫—ニホンホホビロコメツキモドキと酵母の深淵な関係—」では、「農耕」とは(共生生物を)①植える、②守る、③食べる、という3条件を満たす活動であること、人間の農業とは独立に、社会性昆虫やニホンホホビロコメツキモドキ(ホホビロ)にも農耕が進化したことがレビューされました。次いで、ホホビロの雌が竹に産卵する際には、幼虫が食べる酵母菌もいっしょに産みつけること、孵化した幼虫が酵母菌を雑菌から守るために竹の内部で動き回って酵母菌を広く散布する様子がビデオで説明されました。参加者からの「竹はとても固いが産卵管で穴をあけることができるのか?」という質問に

日時	2019年2月9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4階 第4講義室
プログラム	13:30-13:40 「趣旨説明」 谷内 茂雄/京都大学生態学研究センター 13:40-14:20 「花の性別を見抜ける昆虫—ソトシロオビナミシャクとヒサカキの花—」 辻かおる/京都大学生態学研究センター 14:20-15:00 「農耕する昆虫—ニホンホホビロコメツキモドキと酵母の深淵な関係—」 土岐和多瑠/名古屋大学大学院生命農学研究科 15:00-15:10 休憩 15:10-15:50 「言葉を持つ鳥—シジュウカラ—」 鈴木 俊貴/東京大学大学院総合文化研究科 15:50-16:00 全体の質疑
講師	3名
参加者	73名

見えない窒素を追いかけて

こば けいすけ
木庭 啓介

京大大学生態学センター 教授
専門は同位体生態学・生態系生態学

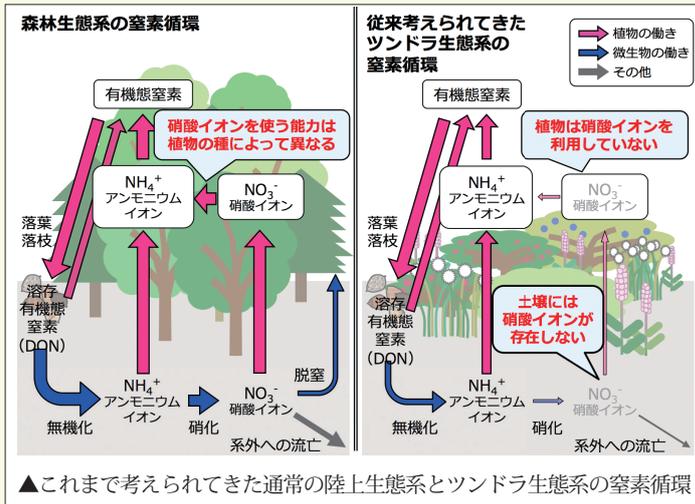


測定が失敗していたデータを必死に解釈していたときに浮かんだ、「量的に少ない硝酸態窒素が、窒素の少ない生態系では植物にとって重要なんじゃないか」という、世界の主流（アンモニウム態窒素が重要）と真逆の考え方にとりつかれた。D1の頃からだからもう20年以上頭から離れない。解釈してはいけない、測定が失敗したデータから生まれた考えなのに。

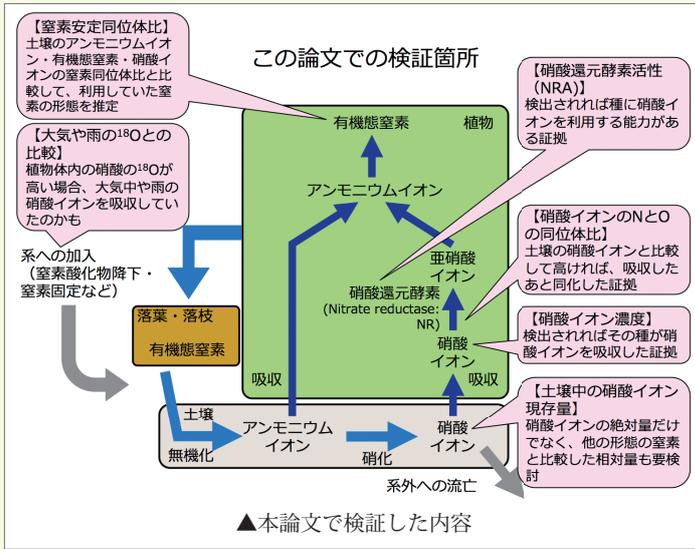
Liu X-Y, Koba K, Koyama LA, Hobbie SE, Weiss MS, Inagaki Y, Shaver GR, Giblin AE, Hobara S, Nadelhoffer KJ, Sommerkorn M, Rastetter EB, Kling GW, Laundre JA, Yano Y, Makabe A, Yano M and Liu C-Q (2018) Nitrate is an important nitrogen source for Arctic tundra plants. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 115:3398-3403

2000年の夏、北アラスカの Toolik Field Station (TFS) という地の果てにいた。TFSでは気象、大気、湖、河川、土壌など異なる専門の研究者が、最果ての地でお互い助け合い、少しでも Scienceを進めようという空気があった。そんな環境とツンドラの広大さにすっかり魅了されてしまった。それ以降、チャンスがあれば、短い夏に訪れ、必死でツンドラ土壌を抽出し、あるはずもない硝酸態窒素を探す日々が続いた。¹⁵N トレーサー汚染の可能性があるので、徹夜して集めた土壌抽出液をすべて捨てた夏も、10日滞在中の半分以上が嵐で外に出られなかった夏もあった。結果、諦めた(笑)。諦めるのに結局16年もかかってしまった。ならば、と、ようやくできるようになった脱窒菌法という特殊な同位体比測定法を用いて、植物葉内にほんの少しだけ残されていた硝酸態窒素の窒素酸素同位体比を測定してみたのが2007年。データは、ないはずの硝酸態窒素をツンドラ植物は使っていると語っているようだった。始めて証拠をつかんだ、と思った。けれど、それよりも不安が先に立った。それからさらに9年かけて、post-docで来てくれたLiuくんを始め多くの人と測定法などについての検討を積み重ね、完全にはほど遠いけれども、データ解釈をなんとか可能にするための準備を進めてきた。ようやく2016年2月から(すでにLiuくんは教授になっていた)論文を書き始め、70回以上書き直し、ようやく投稿するも順調にrejectを重ね(涙)、3誌目でなんとか拾ってもらえた。結局のところ決定的な証拠を掴んだ！とはいえない、弱いデータを重ねられるだけ重ねたという、努力賞的な論文になってしまった。全くもってスマートではないけれども、とにかくホッとしたというのが正直なところだった。

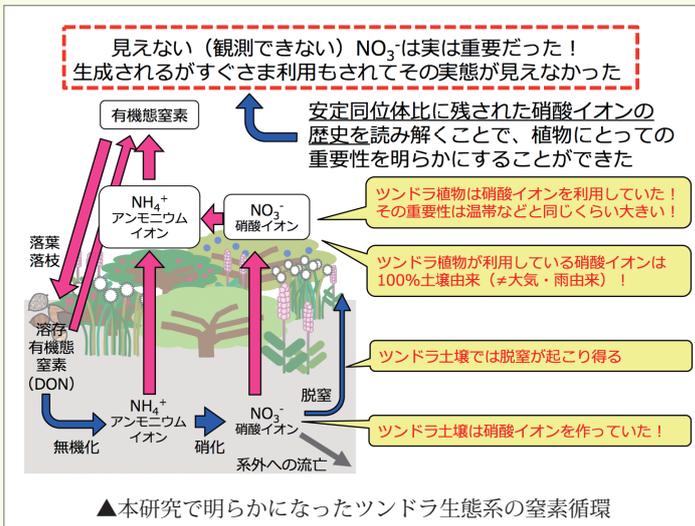
論文で使っているツンドラ土壌アンモニウム態窒素の同位体比はなんと18年前の2000年に取ったものだ。TFSで使ったラボが新築で完全¹⁵N トレーサーフリーであったこと、冷凍サンプルをアメリカ国内のみで輸送し処理できたこと、超マニアックな Cryoflow という EA-IRMS を使えたことという幸運が重なったのだと思う(18年前のデータで論文を書くというのはなんとも言えない複雑な気持ちだけれど)。そしてもう Cryoflow は破棄されてしまった)。約20年頑張っても論文としてはこの程度であったという事実はなかなかつらいけれども、この論文を取り巻くいろいろな要素、特に人と人との間柄については本当に満足しているし、感謝でいっぱいである。本当に多くの人に助けられた。TFSのような教育研究環境をいろいろな場面で醸成できるように1教員として努力してゆきたい、と改めて本稿を執筆しながら感じた次第である。



▲これまで考えられてきた通常の陸上生態系とツンドラ生態系の窒素循環



▲本論文で検証した内容



▲本研究で明らかになったツンドラ生態系の窒素循環

菌根菌が生み出す植物土壌フィードバックと森林動態に与える影響

かどわき こうめい
門脇 浩明

京大大学学際融合教育研究推進センター 特定助教
京都大学フィールド科学教育研究センター 連携助教
2016年4月1日～2018年3月31日京大大学生態学研究センター機関研究員
専門は群集生態学



Kadowaki K, Yamamoto S, Sato H, Tanabe AS, Hidaka A, Toju H (2018) Mycorrhizal fungi mediate the direction and strength of plant-soil feedbacks differently between arbuscular mycorrhizal and ectomycorrhizal communities. *Communications Biology* 1:196

植物土壌フィードバックとは、植物自身が土壌環境を変え、その変化が次世代の植物の成長や生存に影響するという現象である。菌根菌は、樹木の共生者としてフィードバックの原動力となり、樹木群集動態に影響をおよぼす可能性がある。

本研究では、温帯林において優占する2種類の菌根タイプであるアーバスキュラー菌根(AM)と外生菌根(EcM)を保有する樹種、それぞれ4種ずつからなるモデル群集を用いて菌根菌がフィードバックに与える影響を解明した。はじめに、土壌を充填したメソコズムを設置し、そこに菌根菌を根に有する親木群集をAMとEcMの菌根タイプについて設置した。その後、未だ菌根菌に感染していない実生をAMとEcMのそれぞれについて準備し、親木処理区と交差するように、親木の直下に移植を行った。2度の生育期を経た1年半後、実生の地上・地下全体のバイオマスを測定し、樹種ごとにフィードバックの強さを計算した。

その結果、フィードバックの方向性は、同じ菌根タイプの親木群集の下で実生を育てた場合と、異なる菌根タイプの下で育てた場合で異なっていた。AM実生を同じ菌根タイプであるAM親木群集の下で育てた場合、負のフィード



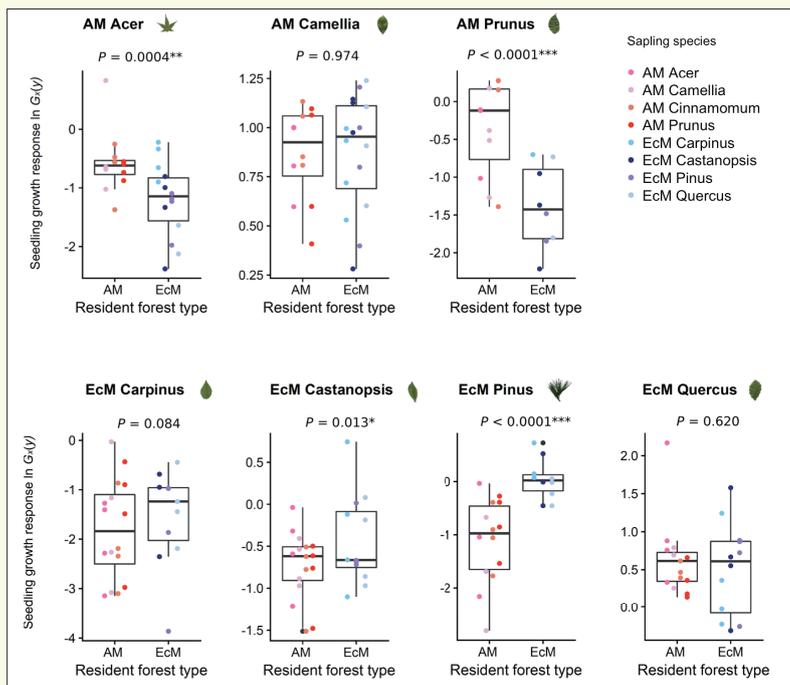
◀アカマツ実生とカレエダタケの仲間(外生菌根菌)



アカマツ親木の下に発生したキツネタケ(外生菌根菌)の仲間 ▶

バックおよび中立的なフィードバックが見られた。EcM実生を同じ菌根タイプであるEcM親木群集の下で育てると、中立的なフィードバックおよび正のフィードバックが見られた。

一方で、親木と異なる菌根タイプの森林で実生を栽培する場合(すなわち、AM親木群集の下でのEcM実生、またはEcM親木群集の下でのAM実生を育てる場合)、正のフィードバックおよび中立的なフィードバックが支配的であった。さらに、DNAシーケンサーで菌根菌を調べてみると、同じ菌根タイプどうしの親木と実生の間で共有される菌根菌の割合は、アーバスキュラー菌根タイプよりも、外生菌根タイプの方が高かった。これらの結果は、同一の菌根タイプ内ではたらくフィードバック、および異なる菌根タイプ間ではたらくフィードバックを総合的に考えることが重要であることを意味している。これら2種類のフィードバックを考慮することで初めて、なぜ同じ菌根タイプの樹種が共存できるにもかかわらず、森林は必ずAM樹種の森からEcM樹種の森へと遷移するのかを理解することができると考えられる。森林の安定と変化の原動力である植物土壌フィードバックをさらに深く掘り下げていくことは、今後、森林の動態を予測したり、地球環境変動が森林に与える影響をより正確に理解したりすることにつながるのではないだろうか。



▲菌根タイプのマッチングが実生の成長に与える影響を示す図。成長は実生のバイオマスの対数変換値を示す。データ点の色ごとに異なる親木の種類を表している。

花の性別により微生物群集が異なることを発見

— 花の雌雄差が花蜜にすむ 細菌や酵母に与える効果を検証 —

つじ つかおる

京大大学生態学研究センター 研究員
専門は生物間相互作用、生態学



Tsuji K, Fukami T (2018) Community-wide consequences of sexual dimorphism: evidence from nectar microbes in dioecious plants. *Ecology* 99: 2476-2484.

Tsuji K, Fukami T (2019) Community-wide consequences of sexual dimorphism: evidence from nectar microbes in dioecious plants. *The Bulletin of the Ecological Society of America*. e01461. (Photo Gallery)

動物や植物でみられる雄と雌の違いは、周りの生き物たちに影響を与えることがある。しかし、これまで雌雄の違いは、主に同種内の雄個体と雌個体の関わりの中で研究され、他の生き物に与える効果に関しては、ごくわずかの種に対する効果しか調査されてこなかった。そのため、多くの種から構成される群集全体にも雌雄差が影響力を持つのか、また、持つとすればどの程度の影響力なのか、といった問題は明らかにされてこなかった。そこで、本研究では、花の蜜に住む酵母や細菌といった、異なる分類群の生物からなる群集に着目し、花の雌雄差が微生物に与える効果について検証した。

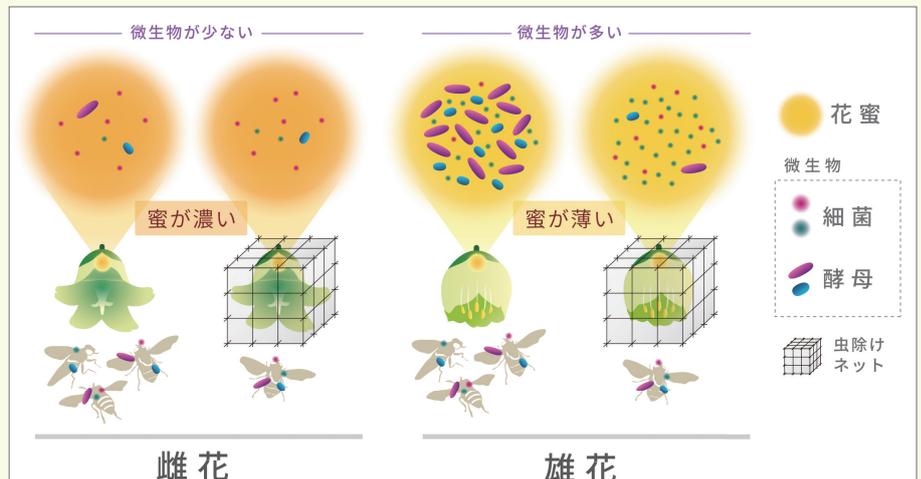
まず、早春と晩秋に咲く、ヒサカキとハマヒサカキの花の蜜を採集し、そこに生息する微生物の調査を行った(図1)。花の蜜の中には酵母と細菌がいることが報告されていたため、それらを別々に検出できるよう2種類の培地を用いた結果、雄花には雌花より平均して10倍ほど多くの酵母と細菌が住んでいること、一番多くみられる細菌の種が雌雄の花で異なることが明らかになった。

これらの違いをもたらす要因を調べるため、図1の実験を行った。昆虫たちは、蜜を吸う際に花の中に微生物を持ち込むので、花に網袋をかけ、虫があまり来ないようにした。その結果、もともと微生物の少なかった雌花ではあまり変化が見られなかったが、雄花では酵母が減り細菌が増える変化が見られた。これにより、雄花で多くみら

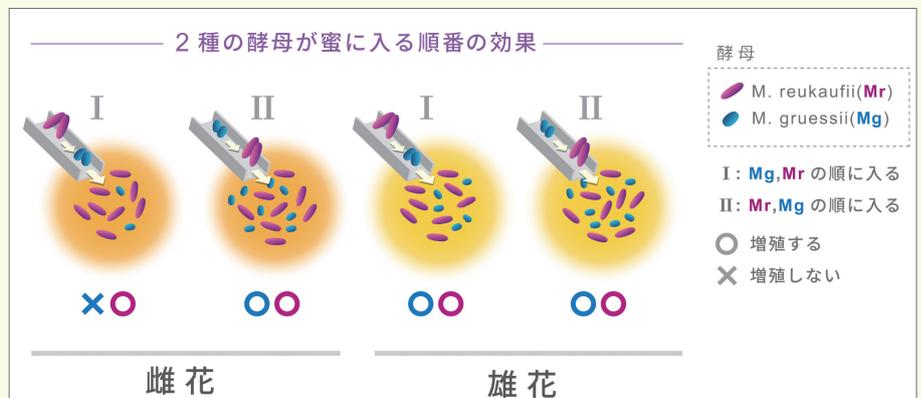
れた酵母は虫たちにより持ち込まれていたこと、また、酵母が持ち込まれないと、細菌が増えることが示唆された。

さらに、2種の微生物が花蜜に入る順番が異なると、後の群集が変化すると予想し、2種類の酵母を順番を変えて花に導入した。面白いことに、雌花では順番が違っても2種の酵母の組成が変化しただけで、雄花では順番を変えた効果は見られなかった(図2)。

これらの結果は、雄花と雌花では、微生物の群集形成過程が異なり、その結果、異なる微生物群集ができることを示している。



▲図1 研究の概念図 雄花と雌花では花蜜の成分が異なり、そこに住む微生物も異なることを明らかにした。蜜の色の濃淡の違いは成分の違いを表し、色の異なる微生物は種が異なることを表す。また、虫たちは雄花と雌花に同じくらい訪れて蜜を吸っているが、この花を訪れる虫たちは、蜜を吸う際に花の中に微生物を持ち込むので、花に網袋をかけ、虫が蜜を吸いにくいようにしたところ、雄花でだけ、微生物が大きく変化する現象が見られた。図中の虫の数は、花に虫が多く訪れた場合と、あまり訪れなかった場合を表す。



▲図2 酵母の導入実験 酵母の1種を花に導入し、その2日後に別の種を導入すると、雄花では順番にかかわらず2種の酵母とも増殖が確認されたが、雌花では、*Metschnikowia gruessii* という酵母は、他種の酵母 *Metschnikowia reukaufii* が先に導入されている場合のみ増殖が確認された。

第27回 DIWPA だより

今回は、韓国・国立生態院 (NIE) が主催の Global Ecology Cooperation Academy と、インドネシアで開催の国際フィールド生物学コースについて紹介します。

なかの しんいち

中野 伸一
(DIWPA 議長)



京大大学生態学研究センター・教授
専門は水域生態学



▲ Global Ecology Cooperation Academy を終えて、韓国で流行りのガッツポーズによる記念写真。

1. 韓国・国立生態院が主催の Global Ecology Cooperation Academy について

去る 2018 年 11 月 29 日から 30 日にかけて開催された、韓国・国立生態院 (NIE) が主催する Global Ecology Cooperation Academy (GECA) という新事業に対して、宇野准教授と二人で参加協力しました。韓国では生物多様性条約、ラムサール、IPBES などの国際的枠組みがかなり注目されており、GECA ではこれらの国際的枠組みでの活動に対応できる次世代研究者を育成するとのことでした。1 日目、私は DIWPA や AP-BON について、私の知る限りを 2 時間にわたって紹介しました。一方、若手研究者の一人である宇野准教授は、彼女のご専門である河川生態学について、国際的な共同研究や若手育成事業の紹介をされました。GECA は初めての取り組みであるため、今回はパイロット的であるが、今後は毎年開催されるとのことでした。

2 日目は、参加した若手研究者がいくつかのグループとなり、それぞれのグループが研究や事業のテーマを自ら設定して、そのテーマを推進するための事業計画 (手段や予算確保など) を立てて、パワーポイントを使って事業計画のプレゼンを行うというものです。さらに、各プレゼンについて審査員が採点を行い、優秀な事業計画を表彰しました。私と宇野准教授も審査員を務めましたが、どの計画も大変優れており、韓国の若手研究者の国際性と企画能力の高さに強く印象付けられました。

2019 年にも GECA は開催されますが、次回はどのような企画となるのか、今から楽しみです。

2. インドネシアで開催の国際フィールド生物学コースについて

2019 年 8 月 27 日から 30 日にかけて、インドネシア、ボゴール農業大学の国際会議場において、International Conference on Tropical Limnology

(TROPLIMNO 2019) が開催されます (<https://www.troplimno2019.or.id/>)。この会議は、インドネシア科学院 (LIPI)・陸水学研究センターの Luki Subehi 博士が中心となってご準備されています。Subehi 博士は、2010 年に筑波大学で博士学位を取得され、その後も、日本人研究者との共同研究、Asia Pacific Biodiversity Observation Network (AP-BON) の陸水生物多様性国際シンポジウム (2012 年、九州大学)、第 17 回世界湖沼会議 (2018 年、つくば) などで、度々来日されておられる DIWPA メンバーです。彼はここ数年、DIWPA の国際フィールド生物学コース (IFBC) をインドネシアで開催することを強く望んでいましたが、なかなか予算の確保ができずにおられました。が、今回の TROPLIMNO 2019 の企画段階で当該シンポジウムの実行委員会で議論を進め、また私とはメールや昨年の世界湖沼会議の場を使って議論を行い、それらを通じて TROPLIMNO 2019 実行委員会として IFBC を当該シンポジウムの中で行うことを決めてくださいました。ここに至るまでの、Subehi 博士の多大なご努力に心から感謝を申し上げますとともに、TROPLIMNO 関係者の皆様のご英断にも深謝申し上げます。

IFBC には、湖沼や河川など、自然の生態系が必要です。今回は、TROPLIMNO 2019 の会場からほど近い Ciliwung 川の上流で IFBC を開催します。開催日時は、8 月 27 日です。たとえ一日だけとはいえ、河川生態系となると、私では力不足です。そこで、今回の IFBC 講師は、当センターの宇野裕美特定准教授が務めます。彼女は、今年の 4 月下旬ごろ、事前調査として当地を訪問し、Ciliwung 川の様子や実習機材・ラボの状況などを確認し、どんな研修内容をどこまでやれるか? について検討する予定です。また、今回の IFBC に参加する若手研究者は、TROPLIMNO 2019 参加者の中から募ります。今のところ、このシンポに参加する方であれば、希望すれば IFBC へも参加できます。ですが、状況に応じて参加人数を制限するかもしれません。TROPLIMNO や IFBC については、上記の TROPLIMNO のウェブサイト情報が随時更新されますので、どうぞご覧ください。TROPLIMNO 2019 の準備はまだ継続しており、したがって IFBC の準備についてもまさに端緒に着いたばかりです。水圏生態系の IFBC を海外で行うのは DIWPA としては初めてのことであり、是非、安全第一で成功させたいと考えています。

今後とも、DIWPA へのご支援を、どうぞよろしくお願いたします。

研究集会

「国際長期生態学研究ネットワーク(ILTER)シンポジウム」

京都大学生態学研究センター共同研究事業(研究集会)によるご支援を頂き、国際長期生態学研究ネットワーク(ILTER)シンポジウムが台中市(台湾)にて開催されました。本シンポジウムはLTERサイトにおけるサイトベースで長期的視野に立った研究成果を共有し、今後の共同研究に向けて情報交流することを目的としました。

しばた ひであき
柴田 英昭

北海道大学

北方生物圏フィールド科学センター・教授
専門は生物地球化学、生態系生態学



開催日 2018年10月15日(月)～10月17日(水)

開催場所 Lin Hotel (台湾・台中)

参加者 京都大学から2名、学外からは、国立大学(京大以外)11名、公立大学から2名、独立行政法人等公的研究機関から7名、外国機関から200名(計222名)

ILTERは1993年に発足し、現在では44ヶ国が参加し、700サイト以上のLTERサイトが登録されています(Mitrl et al. 2018)。生態学を中心として環境科学や陸生物学、社会生態学など幅広い分野を対象として、生物多様性、生態系機能、生態系サービスなどに関連した長期的な研究を行っています。

シンポジウム冒頭には、ILTER議長のMichael Mirtl氏よりILTER全般の紹介が行われ、環境変動下における生態系研究にとって、グローバルなサイトネットワークであるILTERが重要な役割を果たしていることが述べられました。京都大学生態学研究センターの木庭啓介氏による基調講演では、寒帯林生態系での窒素循環における溶存有機窒素の役割について安定同位体窒素を用いた最新の研究事例が紹介されました。国立台湾師範大学(台湾)のTeng-Chiu Lin氏は、台湾LTERネットワークによる長期的な生態系データを示し、生態系変動を明らかにするためには数10年スケールでの観測データに基づく解析が必要であることを強調しました。CUNY Advanced Science Research Center(米国)のPeter Groffman氏は米国LTERサイトでの研究事例から、気候変動に伴う積雪減少によって土壌の凍結-融解サイクルが増幅し、それによる生態系窒素循環の変化について、LTERサイトにおける大規模や野外操作実験に基づく最新事例を紹介しました。また、Hubbard Brook実験流域における50年にわたる長期的な水質モニタリングのデータ解析により、流域生態系が現在では窒素欠乏の状態に再びシフトしていることを示唆していました(Groffman et al. 2018)。オーストリア環境局の



▲基調講演の様子

Ika Djukic氏は市販のティーバッグをリター分解のための共通サンプルとして用い、ILTERサイトを含む世界各地における現地リター分解実験の比較研究事例を報告しました(Djukic et al. 2018)。その他にも多くの興味深い基調講演が行われました。

パラレルセッションでは世界各地のLTERサイトで行われた多様な口頭発表、ポスター発表がありました。「社会・生態システムの回復力」、「養分循環とクリティカルゾーン研究」、「生物多様性、生態系機能、生態系サービスの長期変化と要因」、「気候変化に対するアジア陸域生態系の長期的な応答とフィードバック」、「観測の調和と標準化に向けて」の5つのセッションに分かれて多様な発表や議論がありました。

メインプログラムの前日にはワークショップが開催され、UAV(無人航空機)による生態系モニタリング、音響モニタリングによる生物調査の最新事例や今後の展開について活発な情報交換や議論がありました。また、エクスカージョンでは台中周辺における茶葉試験地や長期森林計測サイトなどを見学しました。

2019年9月初旬には、ドイツのLeipzigにて第2回Open Science Meeting (<http://www.ilter-2019-leipzig.de/>)が開催され、さらなる情報交流と議論が行われる予定です。

【参考文献】

Mirtl M et al. (2018) Genesis, goals and achievements of Long-Term Ecological Research at the global scale: A critical review of ILTER and future directions. *Science of the Total Environment* 626:1439-1462

Djukic I et al. (2018) Early stage litter decomposition across biomes. *Science of The Total Environment* 628-629: 1369-1394

Groffman P et al. (2018) Nitrogen oligotrophication in northern hardwood forests. *Biogeochemistry* 141:523-539



▲会場での集合写真

研究集会「異なるマクロ生物学分野のインタープレイ」

異なるマクロ生物学分野の研究者が一堂に会し、行動学、集団遺伝学、統計科学、系統学などと連携して生態科学を包含する学問の大きな流れを俯瞰するために本研究集会を開催しました。

みやたけ たかひさ

宮竹 貴久

岡山大学大学院環境生命科学研究科 教授
専門は進化生態学・昆虫学



最近、マクロ生物学諸分野における解析手法には著しい進展が見られます。たとえば、生物個体の形態計測法、行動測定法、至近要因解析技術、集団レベルの系統推定法、集団レベルの遺伝学的解析法、群集構造解析法、マクロ現象の理論モデルや統計モデルは大きく変貌しつつあります。ですが、進歩が急速かつ広範囲なだけに、研究者個人がこれらを俯瞰して新しい研究課題に昇華させることは、逆に困難になっているのが現状だと主催者一同は考えました。そこで本研究集会では、行動学、集団遺伝学、統計科学、系統学などと連携して生態科学を包含する学問の大きな流れとして発展してきたマクロ生物学者が一堂に会して、今後の研究の方向性について議論する目的で開催されました。集会が開催された会場は、鳴門教育大学の工藤慎一さんと小汐千春さんのご尽力により、瀬戸内の情緒あふれる穏やかで静かな環境を準備いただき、当該学問の今後の展開を語り合う上で最高のロケーションを提供いただきました。

集会1日目(10月27日)は、生物における交尾器形態の進化、昆虫の性選択、雌の多雄交尾の進化、植物の適応形質の分子研究、量的データでとらえる行動学、行動学と生態学のインタープレイ、植物のバイオマスと食植者の関係についての発表が行われ議論を行いました。集会2日目(10月28日)は、交尾を介した害虫根絶法、適応形質と個体群動態の理論研究、進化と種や個体群の人口学的動態研究、マクロ生物学におけるデータ解析と統計モデル、ゲノム行動生態学、形態測定学と生態学、系統間比較法、行動学と系統種間比較の連携について発表が行われ議論を行うとともに、最後に2日間の講演と議論を踏まえた上での総合討論を行いました。

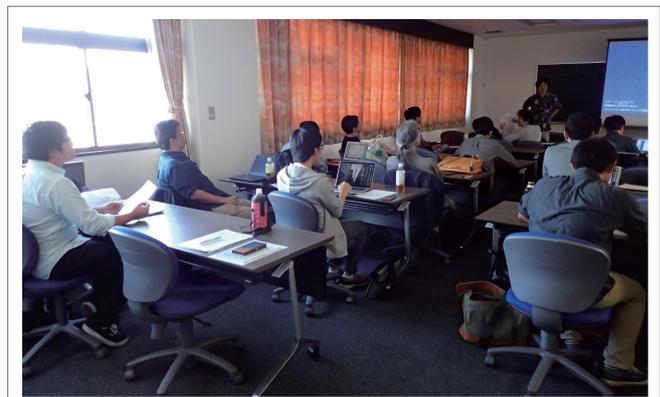


開催日 2018年10月27日(土)～10月28日(日)

開催場所 鳴門教育大学 自然棟 C2 会議室

共同開催
主催者 山内淳(京大生態研)
工藤慎一(鳴門教育大)
小汐千春(鳴門教育大)

参加者 京都大学から3名、学外からは、国立大学(京大以外)25名、公立大学から1名、独立行政法人等公的研究機関から1名(計30名)



2日間フルに質疑応答も盛んにおこなわれ、生態学・行動学などの分野がこれからどのような技術や連携の進歩をきっかけとして、さらに大きく発展する可能性があるのか、また既存の研究スタイルが新しい技術や考え方の導入によって、一気に革新的な学問の発展に繋がる可能性についても議論できました。今回、行動学、個体群生態学、理論生態学、形態測定学、統計科学、系統推定学、群集生態学、ゲノム生態学などの若手・中堅の研究者が一堂に会して本研究集会を開催したことにより、参加者全員がお互いに生態学を中心とした研究に刺激を与え合うことができ、マクロ生物学の新たな展開について意見と新しい理解を共有できました。とくに最近技術の進んでいる工学、系統、統計等の手法をうまく動物行動や生態の研究に取り入れることで、これまでは誰にも見えてこなかった動植物の行動・生態の側面を近い将来見ることができるといった実感に参加者全員で共有できた経験は、今後の生態学分野の発展に繋がるものと思います。さらに研究集会を行うなかで、新たな学際共同研究の機会を探ることも検討されました。14名の講演者に加えて、全国各地から若手の生態学研究者が集って、合計30名(うち35歳以下の若手研究者は19名)の参加者が集い議論できた成果は、マクロ生物学における10年スパンで見た発展に結びつくものだと感じることができました。講演者による発表会はもちろんのこと、懇親会においても深夜まで活発な議論を行い、各参加者のご協力のもと無事に集会を終えることができました。

研究集会

「生物移動およびそれに伴う生態現象とその研究手法の整理」

うのひろみ
宇野 裕美

生態研共同利用の一貫の研究集会として生物の移動に関する研究集会を開催しました。全国から様々な手法と興味で生物の移動について研究を行っている研究者が集い、有意義な情報共有の場となりました。

京都大学生態学センター 特定准教授
専門は河川生態学・生物間相互作用



- 開催日 2019年12月22日(土)
- 開催場所 京都大学 吉田キャンパス 北部構内 理学部6号館201号室
- オーガナイザー 宇野裕美(京大生態研) 佐藤拓哉(神戸大学)
- 参加者 京都大学12名 他大学23名 その他(独立行政法人など)23名

生物は自然景観の中を様々な時間・空間スケールでそして様々な割合で移動します。生物にとって移動は新しい生息地への分散、メタ個体群間の遺伝子交流、環境の変化や生活史に応じた生息地移動などの重要な役割を果たします。また、生物の移動は、その種の動態に留まらず、資源補償や捕食-被食や競争といった種間相互作用の改変を通じて、受け手側の群集や、ひいては生態系過程にも影響を及ぼし得ます。近年、テレメトリーや安定同位体比分析、集団遺伝学的などの手法の発達により、自然界における生物の移動についてより克明な研究が可能になりました。本研究集会では生物の移動に伴う生態現象とその研究手法について合わせて整理することにより、生態学者がこれまで捉えきれなかった時間・空間スケールで生態現象を紐解く今後の方針を共有し、研究者間の交流を深めて更なる研究の発展性について議論しました。

本研究集会前半では生物の移動に関する最新の研究手法として田辺晶史さん(龍谷大学)にDNA分析によるアプローチについて、依田憲さん(名古屋大学)にバイオロギングによるアプローチについて、さらに陀安一郎さん(総合地球環境学研究所)に安定同位体分析によるアプローチについて基調講演としてレクチャーをしていただきました。近年急速に発展するこれらの手法について、よく使われる手法から現在開発中の手法まで非常にわかりやすく包括的にお話いただき、とても勉強になりました。

また、研究集会後半では事前にメーリングリストなどを通じて生物移動に関わる生態現象に関する研究発表を募り、応募のあった11名の研究者からの話題提供がありました。

生物の移動適応の話題から分散、生息地間移動、餌場移動、マイグレーション、資源移動など移動に関する様々な側面



▲会場一杯、多くの方にご参加いただきました。

についての発表があり、生物の移動が生態系の中で果たす役割について広範な考察がなされました。最後には宮下直さん(東京大学)にコメンテーターとしてこれらの移動の生態現象についてまとめていただき、さらにパネルディスカッションにより、話題の整理をしました。

本研究集会には遠方からの参加者も多く、参加者それぞれの意気込みを感じる熱狂的な集会となりました。また、発表も力が入ったものが多く、集会中絶えず突いが絶えないとても楽しい研究集会となりました。集会后多くの参加者からとても楽しく有意義な研究集会であったとの感想を頂くことができました。本研究集会で議論、整理した内容はとりまとめ、レビュー論文として国際誌に発表すべく準備をしています。



基調講演 ▼

講演内容

- DNA分析 (田辺晶史 龍谷大学)
- バイオロギング (依田憲 名古屋大学)
- 同位体 (陀安一郎 総合地球環境学研究所)
- 沿岸性魚類の移動分散: 遺伝学的手法を用いた推定 (佐藤允昭 水産研究・教育機構水産工学研究所)
- イトヨの回遊パターンの多様性を生む遺伝基盤 (石川麻乃 国立遺伝学研究所)
- 登山家動物たちの種子散布は植物が温暖化から逃れるのに役立つか: 種子の酸素安定同位体を用いた検証 (直江将司 森林総合研究所東北支所)
- 気候変動下の生物分布変化を推定する Climate velocity trajectory モデルとその適用例 (熊谷直喜 国立環境研究所)
- サークット理論による生息地連結性と局所環境を組み合わせた分布推定モデル (高木香里 東京大学生物多様性科学研究室)
- 個体数の空間分布の年変化から生物の移動しやすい環境を特定することはできるのか (長田穰 東北大学)
- レーダ、トラップモニタリング、シミュレーションによる移動性害虫の移動解析と予測 (大塚彰 農業技術革新工学研究センター)
- ドローンを使った特定外来種ウチダザリガニの越冬場所探索 (金岩稔 三重大学大学院生物資源学研究所)
- 超音波テレメトリーによるエゾアワビの移動の追跡とドローンによる藻場調査 (松本有記雄、高見秀輝 水産研究・教育機構東北水産研究所)
- 内陸性魚食鳥類の移動による物質輸送の特性 (亀田佳代子 琵琶湖博物館)
- 人が増やすネコが森の絶滅危惧種におよぼす hyperpredation: 糞内容物と安定同位体比分析のギャップから (巨悠哉 森林総合研究所)

2018年度 中学生、高校生等対象の研修・講習会の報告

日付・来訪校	開催場所	タイトル・講演者
8月21日 彦根東高校スーパーサイエンスハイスクール講義	生態学研究センター	「あなたの同位体はいくつ? - 同位体の比率でわかる生物のつながり」 教授・木庭啓介 「植物のかおりがとりもつ生き物たちの関係性」 教授・高林純示
9月27日 岐阜県農業大学校講義		植物は『かおり』で会話する(植物間コミュニケーション)に関する研究概要の紹介 教授・高林純示
10月3日 出雲高校スーパーサイエンスハイスクール講義		「琵琶湖に生息する微生物の多様性と食物連鎖」 特定准教授・程木義邦 「植物由来の香りが媒介する生き物の多様な関係性」 教授・高林純示
11月8日 瀬田北中学校講義		「琵琶湖のプランクトン」 教授・中野伸一 「寄生蜂の不思議」 教授・高林純示
11月30日 膳所高校スーパーサイエンスハイスクール講義		「化学生態学への招待」 教授・高林純示

オープンキャンパス 2019 のお知らせ

将来、京都大学理学研究科の大学院生(修士または博士課程)として、生態学研究センターにおいて生態学の研究に取り組みたいと希望される方を対象にオープンキャンパスを開催しています。当日は研究内容についての紹介を行います。また、4月1日(大津開催)の回では施設見学・研究室訪問ができます。関心のある方はお気軽にご参加ください。

大学院入試説明会(東京会場)

- ・日時 3月29日(金)17:30-19:30
- ・場所 京都大学 東京オフィス(新丸ビル)
- ・内容 研究内容説明(教員の中から東樹准教授と木庭教授が参加します)
- ・事前申込締め切り 3月28日(木)(当日受付可)
- ・連絡先 京大大学生態学研究センター オープンキャンパス係
open2019@ecology.kyoto-u.ac.jp

オープンキャンパス(生態学研究センター)

- ・日時 4月1日(月)9:00-17:00
- ・場所 京大大学生態学研究センター(滋賀県大津市)
- ・内容 研究内容説明・施設見学・面談
- ・申込締め切り 3月29日(金)
- ・連絡先 京大大学生態学研究センター オープンキャンパス係
open2019@ecology.kyoto-u.ac.jp

京大大学生態学研究センター
 保全生態学/水圏生態学/環境生態学/分子解析生態学/鳥獣生態学/陸域生態学/水生生態学

自分の未来を発見しよう。
 京大大学生態学研究科の協力講座である京大大学生態学研究センターは、生物科学部内にある生態学・および生物科学科の分子解析生態学と連携して、生態学・環境学・鳥獣学と人材育成に積極的に取り組んでいます。関心のある方は、お電話にてお問い合わせください。詳細は、センターホームページ(<http://www.ecology.kyoto-u.ac.jp>)をご覧ください。

2019 OPEN CAMPUS

京都会場 4/1 Mon 9:00~17:00
 東京会場 3/29 Fri 17:30~19:30

場所 京大大学生態学研究センター(滋賀県大津市) / 東京会場 京大東京オフィス(新丸ビル)

内容 研究内容説明・施設見学・面談 / 研究内容説明

申込締め切り 2019年3/28(日)当日受付可

アクセスはHPをご覧ください。

〒520-2113 滋賀県大津市平野2丁目509-3
 電話:077-549-8200(代表) FAX:077-549-8201
 URL:<http://www.ecology.kyoto-u.ac.jp>
 E-mail:cernews@ecology.kyoto-u.ac.jp

◆センターニュース編集係◆

ニュースレター編集委員:東樹宏和・谷内茂雄・木庭啓介・酒井章子・宇野裕美・辻かおる / 編集事務:佐伯あゆみ

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

2018年度協力研究員追加リスト

大林 夏湖
 東京大学大学院総合文化研究科 特任研究員
 研究課題: サイカチマメゾウムシとオオクワのSSRマーカーを用いた遺伝的多様性解析

センター員の異動

- 研究員のMUKHERJEE, Indranilが11月30日で退職しました。
- 研究員の大林夏湖が12月31日で退職しました。
- 研究員の太西雄二が2月1日に採用されました。

表紙について

北アラスカの Toolik Field Station のツンドラ生態系(Moist Acidic Tundra)。一番近いスーパーまで約600km。ものすごい数の蚊におそわれるので特殊な"bug shirts"を着て、また貧栄養環境のため手袋を着用しながら植物の採取を行っているところ。写真に写っているのは原田達氏(現在酪農学園大学教授)。この後、現場で純水を使って試料を洗いラボに持ち帰り乾燥させる(木庭啓介)。

編集後記

早いもので、センターニュースの編集責任者を拝命してから1年が経とうとしています。お気づきの方もいらっしゃるかもしれませんが、今年度より「研究ハイライト」というコーナーを新設させていただきました。生態学研究センターについて知っていただくには、所属員がどのような研究をしているのかをお伝えるのが一つの道と考えております。京都大学広報でプレス発表を行った研究を中心に、情報をお届けして参りたいと存じます(東樹宏和)。

生態学研究センターニュース No.143 Center for Ecological Research News ~2019 March~

発行日:2019年3月31日
 発行所:京大大学生態学研究センター
 〒520-2113 滋賀県大津市平野2丁目509-3
 電話:077-549-8200(代表) FAX:077-549-8201
 URL:<http://www.ecology.kyoto-u.ac.jp>
 E-mail:cernews@ecology.kyoto-u.ac.jp

◆センターニュース編集係◆
 ニュースレター編集委員:東樹宏和・谷内茂雄・木庭啓介・酒井章子・宇野裕美・辻かおる / 編集事務:佐伯あゆみ
 ◆当紙面内容は、バックナンバーも含めセンターホームページに掲載されています。