

フィールドサイエンスの拠点

生物圏科学専攻

Division of
Biosphere Science

われわれが住む地球の豊かな環境は生物が創り出してきたと言っても過言ではありません。約38億年前に出現した光合成細菌は、それまで空気中や海水中に豊富にあった二酸化炭素と水とから、太陽エネルギーを使い、有機物と酸素を作りだし、その結果、酸素が海水と大気中に徐々に蓄積していきました。さらに、原核生物が原始真核生物に共生し、より効率よく光合成をおこなう藻類、植物が進化すると、大気中の酸素分圧はさらに上昇し、約10億年前にはオゾン層が形成されました。これにより地上に降り注ぐ紫外線量が急激に減少すると、植物は陸上へと進出し、森林と腐植土層を発達させ、陸生動物の適応放散を可能にしました。現在、この地球上には既に確認されているだけでも約175万種、未発見種を加えると1000万種を超える生物が生息すると推定されています。私たち人類もそのような地球環境の中で進化してきた生物の1つの種なのです。

さて、この人類は、その創造力によって、自らをとりまく環境を食料の安定供給や快適な生活のため

改変してきました。そのことが人口の増加をもたらし、地球上の人口は、2022年末には80億人に達したと推計されています。それに伴い地球環境はこれまでにない速度で変化し、数多くの生物が棲み場所を失い絶滅へと追いやられてきました。たとえば、この400年の間に約160種の鳥と130種の哺乳類が絶滅し、現存種の中でも約10%の鳥や哺乳類が絶滅の危機に瀕しています。昆虫などの小さな動物では人に発見されることもなく既に絶滅してしま

った種も少なくないと思われます。さらには、化石燃料の大量使用による大気中の二酸化炭素濃度の上昇、そしてそれに伴う地球温暖化が進行しつつあります。このような地球環境変化に対して生態系がどのように反応するかについて、さまざまなことが言われていますが、まだ確固たる予測はありません。物質循環や生物間相互作用などを考慮した包括的な検討が必要とされています。

また、近年の抗生物質耐性菌の出現は、薬剤など新規化合物の創出が感染性生物を変化させ、それが人類の新たな脅威となりうることを示しています。さらにDNA操作技術の進歩は、これまで自然界には存在しなかった生物を創り出しており、創出された遺伝子組み換え生物は人類に対し、直接的な影響だけでなく、生態系攪乱を通して間接的にも影響を及ぼす可能性があります。しかしながら、我々の知識は、こうした諸問題に対処するためには、いまだ十分とは言えません。今こそ私達は、生態システム、生体システム、遺伝システムのより一層の理解を進め、地球環境保全に向けた包括的対策を早急に策定する必要があります。

生物圏科学専攻は、生化学や分子生物学から生態学や生産学まで、あらゆる生物学分野の知識と技術を駆使し、これらの地球環境問題に関する基礎的・応用的研究を行うとともに、多様な講義と研究

指導を通じて、将来この分野で活躍できる優れた若手研究者の育成を目指しています。本専攻は8コースから成っており、コース紹介に記されているように実に多様な研究分野のスタッフを擁しています。これは生物が絡む地球環境問題の複雑性に対応しており、学生は自分が所属するコースに留まらず、必要に応じて他コースのスタッフのアドバイスを受けることが可能です。地球環境・生態系の保全が緊急の課題である今日、一人でも多くの若者が生物圏科学専攻の門をたたかれるよう、切に希望します。

専攻ホームページ

<https://noah.ees.hokudai.ac.jp/bio/>



生物圏科学の特色: 在学生の声

Point 広大な北海道はもちろん、幅広いフィールドで研究できる!



私が所属する森林圏フィールド科学コースは北海道内外7か所の広大な研究林を舞台に、様々な研究を行っています。その対象は、森林や河川にすむ動物の生態、炭素の循環や持続可能な林業など多岐にわたります。私自身はシカの死骸が土壌微生物群集の分解機能に与える影響について研究しています。修士課程では和歌山研究林、今は苫小牧研究林で実際にシカの

死骸を設置する野外操作実験をしています。はじめは大規模な野外操作実験に不安もありましたが、百戦錬磨の研究林職員から実験や調査の支援をいただけたことで実施できました。みなさんも研究林という広大なフィールドで大規模な実験や調査を通じて、生態系の奥深さを感じてみませんか?

森林圏フィールド科学コース 博士後期課程3年 高木 惇司



水圏生物学コースでは、沿岸や沖合海域、内陸の湖沼や河川に生息する水圏生物を対象に多角的な研究を行っています。また、水圏生物学の教育研究施設が道内に点在しており、多様な教育研究プログラムが実施されています。私は、修士では北海道に來遊するトドに衛星発信器を装着して、夏季の回遊行動の研究をしていました。その後、一度環

境科学院を離れ、民間で研究員や技師として勤務しておりましたが、漁村の地域社会の課題解決のための研究がしたいと思い、復学を決意しました。現在は、沿岸域に生息するアマモやコンブといった藻場が漁業に与える生態系サービスについて、高解像度の魚群探知機をツールに研究しております。私の所属する研究室では、フィールド研究だけでなく、施設内にある大型の展示水槽で魚類を始めとした基礎研究も積極的に実施しております。水圏生物学コースには多様なフィールドや教育プログラムがあり、自分のやりたい研究を見つけ、行うための環境が充実していると感じております。ぜひ、広大なフィールドを思う存分活用して、水圏生物の研究を行いましょう。

水圏生物学コース 博士後期課程修了 伊藤 慶造





Point 動植物や菌類、微生物など、さまざまな調査対象!



私は花粉媒介昆虫であるマルハナバチと顕花植物の受粉を巡る相互作用について研究を行っています。私の研究スケジュールは季節と歩調を合わせています。典型的な春植物であるエゾエンゴサクへのマルハナバチの訪花観察で春が始まり、夏は大雪山国立公園でマルハナバチの個体数と



高山植物の開花状況を定期的に調査し、秋と冬はフィールドワークで得られたデータを分析しつつ、教授や研究室のメンバーと研究成果について話し合います。

私が所属するコースの院生同士は、森林、火山、湿地、高山など、多様な生態系でフィールドワークを行っており、北海道の大自然を最大限に生かした植物生態学の新たな視点を探求しています。



植物生態・多様性生物学コース 博士後期課程2年 廖 海翔 (Liew Hai Xiang)

Point ハイレベルな専門教育と丁寧な研究指導!



北大の観光名所としても有名なイチョウ並木に代表されるように、北海道では多くの樹木が紅葉・黄葉し、落葉してゆきます。実は樹木にとって、氷点下10度を下回るような北海道の冬はとても過酷な環境なのです。このような過酷な環境下でも葉をつけたまままでいられる常緑樹は、落葉樹にない特別なストレス回避機構を持っていると考えられています。

私達の研究室では、冬季の常緑樹を研究材料として、次世代シーケンサーによる遺伝子発現量の解析や、電気泳動や遺伝子組み換え技術を用いた葉緑体に蓄積するタンパク質の解析など、様々な技術を用いて冬季の常緑樹が葉を維持する機構を光合成の観点から解明することを目標に日々研究に励んでいます。



分子生物学コース 修士課程2年 伊藤 梓

ぜひ生物圏科学専攻と一緒に学びましょう!!

研究および進学についての詳細は本冊子及び専攻ウェブページ <https://noah.ees.hokudai.ac.jp/bio/> をご覧いただき、各コースの教員にお問い合わせ下さい。

講義科目とその概要

Outlines of Lectures

授業科目	授業内容	担当者
多様性生物学基礎論	現在、地球上に生息する生物種は数千万と推定されているが、近年の人間活動に起因する地球環境変動により、急速に減少している。本講義では、さまざまな生物群について、その多様性の現状を講義するとともに、種多様性維持における遺伝的多様性の意義について論じる。	小泉、工藤(勲)、早川、他
生態学基礎論	生物相の変化や生物群集の多様性、生物多様性の創出ならびに絶滅の機構、環境適応の遺伝的機構について最近の研究動向を学ぶ。	越川、野田、他
分子生物学基礎論	分子生物学の基礎知識および手法を講義と実習を通して習得する。	森川、落合、田中、他
Fundamental course in molecular biology (分子生物学基礎論・英語版)	To obtain basic knowledge and experimental techniques on molecular biology through lecture and laboratory works.	Morikawa et al.
海洋生物環境学基礎論	海洋の環境と生物は相互にどのような関係を有しているのかを、生物生産性と物質循環の観点から理解する。また、さまざまな環境インパクトに対する生物(群集)の応答と適応などについて学ぶ。	高木、芳村
フィールド科学基礎論	森林・耕地・水圏における人間活動による環境変動を理解し、生物圏フィールドにおける人間と自然の共生生態系の確立方策について学ぶ。	四ツ倉、他
Fundamental Course in Biodiversity of Northern Ecosystems (北方生態系の生物多様性基礎論)	By learning about various ecological topics related to animals, plants and microbes in Hokkaido and northern regions, students can understand the whole picture of northern terrestrial ecosystems	G. Kudo et al.
生物生産学基礎論	現在の食糧生産に関わる生物生産の仕組みを概括するとともに、その基礎となる生物学的基礎理論を習得することを目的とする。	吉田(俊)、星野、萩原、河合
植物生態・多様性生物学特論Ⅰ	植物を中心とした生物の多種共存機構、ならびに生態系に関する基礎について学ぶ。	相場
植物生態・多様性生物学特論Ⅱ	植物の生活史戦略と植物-昆虫相互作用について理解する。	工藤(岳)
生態遺伝学特論Ⅰ	本講義は、基本的な遺伝的変異の評価法から、集団の大きさと遺伝変異の関係や遺伝的劣化のメカニズムなど、現在生態遺伝学分野で必要とされているさまざまなトピックスを解説し、現存する生物群の多様性やその遺伝的多様性の維持機構を理解することを目的としている。	越川、内海
生態遺伝学特論Ⅱ	地球環境の変動に伴う生物相やその多様性の変化、そして生物の環境適応や進化を理解する上で、各生物種が持つ遺伝的変異についての知見は欠かすことができない。1) 個体群内にはどのような遺伝的変異があるか、2) そのような遺伝的変異はどのように誘起され、保持されているか、3) 適応および進化における遺伝的変異の意義、4) 遺伝情報に基づく系統関係の推定法、について理解する。	越川、吉田(磨)
環境分子生物学特論Ⅰ	生物が営む自然界の諸過程を理解し、環境条件に対する生物の適応機構を分子から群集構造構造レベルで学ぶ。	福井、森川、山口、笠原、落合、他
環境分子生物学特論Ⅱ	植物の環境適応の分子機構についての理解を深め、植物を環境管理や人間生活に役立てる方法論について学ぶ。	田中、三輪、鷲尾、他
動物生態学特論Ⅰ	動物の生態学一般(分子生態学、行動生態学、進化生態学、個体群生態学、群集生態学)に関する基礎を学ぶ。	野田、小泉
動物生態学特論Ⅱ	動物の生態学と関連分野についての専門的知識と最新の研究について理解し、地球環境変化に対する動物の生態的応答に関する理解を深める。	野田、揚妻、小泉、岸田、大館
海洋生物圏環境科学特論Ⅰ	海洋基礎生産過程を、海洋地球化学的なマクロの視点から理解し、その後、栄養塩及び微量金属と基礎生産がどのように関わっているか化学・生物のミクロの視点から認識し、海洋地球化学過程が海洋生物生産に果たしている役割を学ぶ。また、海洋環境と生存戦略に必要な生物行動との関わりを物理過程から理解する。	高木、芳村
海洋生物圏環境科学特論Ⅱ	殖えない魚をどのようにして殖やすかというテーマの元、人為的「成熟および卵成熟誘導機構」について講義する。特に、絶滅危惧種であるウナギの天然および人為環境における性分化機構、産卵環境、チョウザメ類の性統御、交雑種の妊性について紹介する。	井尻
水圏科学特論Ⅰ	本講義は、河川、海洋といった水圏に生育する生物のうち、特に一次生産者(藻類や海草類など)に焦点を当てて、その細胞構造、発生、生理、生態などに関して解説するとともに、水圏環境における生物の適応機構を理解することを目的としている。	仲岡、長里、四ツ倉、伊佐田、市原
Fundamental Course in Aquatic Biology (水圏科学特論Ⅰ・英語版)	To understand the fundamentals for ecology and physiology of aquatic organisms. To understand the fundamentals of biological and chemical oceanography.	Nakaoka et al.
水圏科学特論Ⅱ	北方水圏に生息する動物についていくつかの例をあげ、その分布や多様性に影響を与える繁殖や移動、行動などの特性を理解する。さらに、それらを解析する方法を概説し、資源利用について理解する。	宮下、萩原、南、山本
森林圏科学特論Ⅰ (生態系機能学)	北方生態系の基礎となる積雪寒冷地域における森林環境機能の実際とそれを保全するための基礎知識について、天塩・中川・雨龍研究林のフィールドにおいて野外講義を行う。さらに、気象・地形・土壌・水文・水質の各項目について実際に観測を行いながら動植物群集との関連について分析する。	高木、野村、福澤、大平
森林圏科学特論Ⅱ (森林動態学)	樹木を中心とする森林生態系の生物間相互作用や変動環境下での生物の応答を概説し、生物多様性の維持機構や生態系機能の理解を深める。	中村(誠)、植竹、倉田
森林圏科学特論Ⅲ (野生生物保護学)	研究林において、実習形式で行う。野外調査(主に哺乳類と両生類について)を体験し、その調査に関連したデータを分析して、その結果をグループで発表する。この特論のねらいは修士論文作製のプロセスを擬似的に体験し、修士課程で取り組むことを具体的に理解してもらうことである。	揚妻、岸田、笠田
森林圏科学特論Ⅳ (地域資源管理学)	森林資源を中心とする地域資源の種類やその構成内容を理解し、地域資源管理の歴史的な経過、現状と問題点などを考える。そのうえで、環境保全を目指した地域資源管理のあり方について理解を深める。	吉田(俊)、中路、小林、鈴木(智)

授業科目	授業内容	担当者
耕地圏科学特論Ⅰ (作物生産環境学)	作物生産のための農耕地の特徴とその管理・改善方法を理解し、地域環境にマッチした作物種と品種の選抜の重要性を理解する。また、野生植物資源の多様性とその保全について学ぶ。	星野、後藤、 中村(剛)、平田
耕地圏科学特論Ⅱ (家畜生産環境学)	家畜が飼育される草地・畜舎施設の環境的特性を理解し、家畜と環境の相互作用を把握しながら、生態系の中での家畜生産の意義を考える。	河合、他
生物圏科学特別講義Ⅰ	生物圏科学に関する最新の話題について国内外の研究者による特別講義を行う。	非常勤講師
生物圏科学特別講義Ⅱ	生物圏科学に関する最新の話題について国内外の研究者による特別講義を行う。	非常勤講師
生物圏科学実習Ⅰ	生物圏科学に関連する基礎的な技術を実習をとおして習得する。	専攻担当教員全員
生物圏科学実習Ⅱ	生物圏科学に関連する先端的な技術を実習をとおして習得する。	専攻担当教員全員
フィールド科学 特別実習Ⅰ	森林圏、水圏、耕地圏の多様な生態系について、その基本的な構造を理解すると共に、その理解を深めるための基礎的な方法について、実習を通じて修得する。	仲岡、長里、星野
フィールド科学 特別実習Ⅱ	森林圏、水圏、耕地圏の多様な生態系について、環境変動に伴う変化の仕組みを理解すると共に、その理解を深めるための応用的な方法について、実習を通じて修得する。	仲岡、長里、星野
生物圏科学論文講読Ⅰ	論文講読を通じて、各自の研究分野に関する研究成果を理解する。	専攻担当教員全員
生物圏科学特別研究Ⅰ	生物圏科学に関する研究課題を選び、修士論文を作成する。	専攻担当教員全員
生物圏科学論文講読Ⅱ	論文講読を通じて、各自の研究分野に関する最新の研究成果を理解する。	専攻担当教員全員
生物圏科学特別研究Ⅱ	生物圏科学に関する研究課題を自ら設定し、博士論文を作成する。	専攻担当教員全員

【環境科学院共通科目】

授業科目	授業内容	担当者
環境科学総論	入学式翌日より、環境科学を大学院で学ぶにあたって、環境科学全体像を俯瞰することにより、出発点となる動機を確認し、今後大学院での環境科学に関わる学習・研究を進める上で、自分の立ち位置を確認する。持続可能な3つの社会、低炭素社会、循環型社会、自然共生社会、および、キャリアパス設計などの解説およびチーム学習が行われる。	山中(環境起学専攻)、 その他
Introduction to Environmental Science (環境科学総論)	To learn several crucial issues in the global environment and to enhance ability of providing a possible resolution to the issues, this course consists of 15 lectures relating to the following issues; global warming, ozone depletion, acid rain, diversity of aquatic organisms, remediation and control technologies and so on.	S. Tsuyuzaki et al.
Fundamental course in Environmental Science Research	To acquire basic skills, ways of thinking for conducting research including ethical issues and presentation skills.	Okino, Ebuchi, Yoshida
国際環境科学実習Ⅰ・Ⅱ	To learn research methodology and techniques in environmental science	学院全教員
国際環境科学研究Ⅰ	Students, who are in short-term studying abroad within one year designated by the Graduate School of Environmental Science, are expected to learn basic study techniques in environmental science. (Short-term Students) Students are expected to deepen the knowledge, to foster the ability to make a review of articles and their study plans more precisely by studying at an overseas graduate school. (Regular Students of our graduate school)	学院全教員
国際環境科学研究Ⅱ	Students, who are in short-term studying abroad within one year designated by the Graduate School of Environmental Science, are expected to learn basic study techniques in environmental science. (Short-term Students) Students are expected to deepen the knowledge and foster the ability to make a presentation of the results more effectively by studying at an overseas graduate school. (Regular Students of our graduate school)	学院全教員
国際環境科学特別研究Ⅰ	Students, who are in short-term studying abroad within one year designated by the Graduate School of Environmental Science, are expected to learn advanced study techniques of environmental science. (Short-term Students) Students are expected to deepen the knowledge and foster the higher ability to review articles that are essential to write a doctoral thesis and learn some analytical methods by studying at an overseas graduate school. (Regular Students of our graduate school)	学院全教員
国際環境科学特別研究Ⅱ	Students, who are in short-term studying abroad within one year designated by the Graduate School of Environmental Science, are expected to learn advanced study techniques in environmental science. (Short-term Students) Students are expected to deepen the knowledge and foster the ability to collect samples and information related to a proposed study subject(doctoral course level) by studying at an overseas graduate school. (Regular Students of our graduate school)	学院全教員
国際環境科学特別研究Ⅲ	Students, who are in short-term studying abroad within one year designated by the Graduate School of Environmental Science, are expected to learn advanced study techniques in environmental science. (Short-term Students) Students are expected to deepen the knowledge and foster the advanced analytical techniques and the ability to make a presentation of the results more effectively by studying at an overseas graduate school. (Regular Students of our graduate school)	学院全教員

植物生態・多様性生物学コース

Course in Plant Ecology and Biodiversity Science

陸域生態系は地球上の様々な気候や立地環境の中で多様な植生タイプ、群集構造、生活形組成を持ち、多くの生物が複雑な相互作用を形成しながら多様な空間構造と生態系機能を創出しています。中でも植物と昆虫は最も多様性の高い分類群です。地球上の生物多様性維持機構や生態系機能の解明には、植物とこれをめぐる生物の諸生態プロセスの理解が不可欠です。植物生態・多様性生物学コースでは、陸域生態系の植物と昆虫を中心とした生態学全般に関する研究と教育を行います。野外における調査研究、環境を制御した実験、得られた情報の解析手法の検討、理論モデルの開発を通して、様々な角度から陸域生態系の環境応答や生態系機能の解明を探ります。

研究対象とするスケールは、個々の植物や昆虫の繁殖プロセス、個体群動態、群集動態、景観構造と多岐にわたっています。

研究のアプローチは、生理生態学、生物間相互作用、集団遺伝学、数理生態学、計算生態学など多くの関連分野に跨った総合的な観点で行っています。担当スタッフは、地球環境科学研究院と北方生物圏フィールド科学センターに所属しており、大学院生には、基礎生態学の講義、野外実習、各種セミナーを通じて、体系的な学習が出来るようにカリキュラムが組まれています。

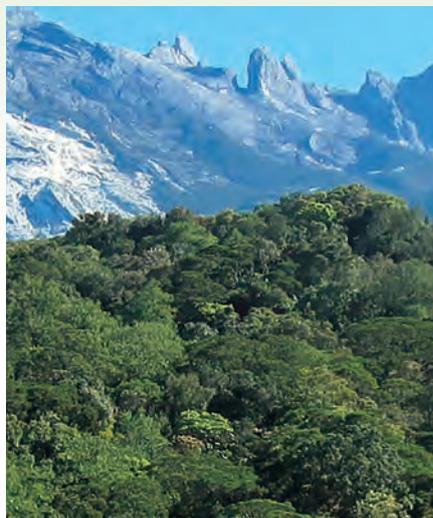
主な研究対象: 北方林、温帯林、熱帯林、高山帯、湿原、火山地域、海浜など様々な陸域生態系を対象に、樹形の形成過程、森林における多種共存機構や生態系機能、攪乱からの植生遷移過程、植物や昆虫の進化機構、送粉系や植食系を介した生物間相互作用などに関する研究を行っています。様々な構造を持ったデータ解析やシミュレーションモデルの開発などの計算生態学的研究も行

っています。また、地球温暖化に代表される気候変動や人為攪乱が陸域生態系に及ぼす影響など応用生態学的課題にも取り組んでいます。

多様な研究フィールド: 北海道の自然生態系を中心に、熱帯からツンドラ地域まで、多様な陸域生態系でフィールド調査や実験を行っています。主な国内調査地は、北大研究林(天塩、中川、雨龍、苫小牧、檜山、和歌山)、大雪山系、阿寒・知床山系、サロベツ湿原、有珠山、駒ヶ岳、屋久島、他大学演習林などです。北大研究林、知床半島原生自然保護地域、雄阿寒岳原生林、大雪山国立公園には長期モニタリングサイトや大規模野外実験区を有しています。熱帯地域では、マレーシア半島、ボルネオ島、インドネシアの低地多雨林・高地林などで調査を行っています。その他、フィンランドの北方林、モンゴル高原、アラスカ、カナディアンロッキー、ニュージーランド、ネパール、台湾の山岳地域などでもこれまでに調査を行ってきました。



苫小牧研究林河畔林での植物繁殖生態調査



長期森林調査を行っている東南アジア最高峰のキナバル山(ボルネオ島)。山頂部の平均気温は北海道と同じ。



巨大ケージを造成して行っている進化実験



有珠山の2000年火口附近を2016年に撮影。枯死した木々が見えるように噴火以前は森林だった。



PipeTree: 亜高山帯林の動態シミュレータ



担当教員紹介

●相場 慎一郎 教授

aiba@ees.hokudai.ac.jp

Shin-ichiro Aiba, Professor

植物生態学・森林生態学

森林の骨組みをなす樹木は、光・水・栄養塩という同じ資源を利用しながら、多種が共存しています。また、緯度・標高・土壌条件などの環境傾度によって、森林の樹種多様性と種組成は変化します。一般に、温帯よりも熱帯で多様性が高く、熱帯でも山を登ると多様性が低下します。多様性が低い場所では、針葉樹がしばしば優占します。以上のような森林生態系に普遍的な現象・パターンに興味を持って、日本から東南アジアにかけての森林で、長期野外観測に基づき植物多様性と生態系機能の関係を研究しています。特に、屋久島やマレーシア・キナバル山では、20年以上にわたる長期観測を継続中です。

●工藤 岳 准教授

gaku@ees.hokudai.ac.jp

Gaku Kudo, Associate Professor

植物生態学、送粉生態学、気候変動生態学

植物の繁殖生態学、送粉過程を介した生物間相互作用、季節適応と生活史進化、気候変動が北方圏生態系に及ぼす影響などが主要研究テーマです。大雪山の高山生態系と札幌近郊の冷温帯林では、植物の開花構造と訪花性昆虫の長期モニタリングを行っています。送粉系が持つ群集スケールのフェノロジー(生物季節)構造と生態機能の関連性について、海外の山岳生態系との比較も行っています。研究手法は、目的に応じて分子から景観レベルまで多岐に渡ります。

●久保 拓弥 助教

kubo@ees.hokudai.ac.jp

Takuya Kubo, Assistant Professor

計算生態学・生態統計学

生態学研究に必要な数理モデル、とくにデータ解析のための統計モデリングならびに樹木成長モデルを研究しています。とくに対象生物の個体差・地域差を考慮した階層ベイズモデル、生物集団・生物個体の時間変化を解析する状態空間モデル、生物分布の空間構造を解析するベイズ空間モデル、成長過程における植物個体内の資源分配の個体差を解析するベイズ資源分配モデルなどを研究しています。

●露崎 史朗 教授 (副担当)

tsuyu@ees.hokudai.ac.jp

Shiro Tsuyuzaki, Professor

攪乱生態学

攪乱をキーワードに、生態系(主に植物群集)の回復機構に関する研究を行っています。具体的には、一次遷移と二次遷移を分けることなく、乾性遷移と湿性遷移をも分けることなく、人為攪乱を考慮しても、説明可能な遷移理論の構築を試みています。具体的な調査地-攪乱の関係で示すなら、火山-噴火、湿原-泥炭採掘、森林-火災、スキー場-造成、鉱山-採掘、となります。これらの知見を統合し、生態系の保全と復元への応用も試みています。

●中村 誠宏 教授 (副担当)

masahiro@fsc.hokudai.ac.jp

Masahiro Nakamura, Professor

群集生態学

森林における植物と昆虫の相互作用を中心に群集生態学の研究を進めています。気候変動や生物多様性の機能を視野に入れて研究を展開しています。多地点観測や長期モニタリングから新たなパターンを検出し、環境を制御する操作実験を用いてその因果関係を解明するのが主な手法です。基本的なアプローチのひとつとして、同じ種や遺伝子型の植物が環境条件に応じて表現型を変化させる「表現型可塑性」に着目して、樹木の可塑的応答を介して物理的(台風攪乱、地球温暖化)・生物的環境(昆虫被食)の変化が植食性昆虫群集に与える影響の解明について取り組んでいます。

●内海 俊介 教授 (副担当)

utsumi@ees.hokudai.ac.jp

Shunsuke Utsumi, Professor

進化群集生態学

生物多様性の創出と維持の仕組みを明らかにするために、進化生物学と群集生態学の知見を統合した観点で研究を進めています。植物と深く関わりを持つ昆虫・共生微生物が主な研究材料です。特に、種内の多様性と種の多様性の間のダイナミックなフィードバックが双方の維持に果たす役割に注目しており、小さい時間スケールでの適応進化のプロセスの重要性を調べています。森林・草地生態系でのフィールドワークを行っていますが、それと同時にゲノミクス・集団遺伝学・野外/室内操作実験も主要なアプローチとしています。

生態遺伝学コース

Course in Ecological Genetics

地球上の環境は地球誕生以来変化を続け今日に至っていますが、近年の人間活動による変化は特に激しいとされています。こうした変化の下でどのように生物種の多様性を維持するかは、人類にとって重要な課題で、さまざまな側面からの取り組みが始まっています。当コースの目的の一つは、多様性維持について遺伝学的側面から研究することです。個体群の遺伝的多様性はその個体群の変動、さらには群集の安定性にも影響を及ぼしていて、生物種の多様性維持に大きな役割を果たしていると考えられます。しかしながら、現在、自然個体群の遺伝的多様性、そしてその役割についての情報はまだまだ不足しています。当コースでは、教員、大学院生および卒業研究生が、フィールド調査も含め、さまざまな分野の教育・研究を展開しています。

担当教員紹介

●内海 俊介 教授

utsumi@ees.hokudai.ac.jp
Shunsuke Utsumi, Professor
生態学、進化生物学、多様性科学

野生植物(草本・木本)を中心に、植物—植物や植物—昆虫・微生物の間の複雑で未知な相互作用網を紐解く研究をしています。ゲノムから生態系までの階層横断アプローチと、進化や遺伝的多様性と生態的特性のフィードバックを重視しています。多種共存や個体群存続に対する進化の意義、都市が進化に与える影響、遺伝的多様性が生態系機能に与える影響などを明らかにし、人と自然の関わり方についての新たな視点を追求します(内海)



(上) 多様性を操作した野外実験区。種内多様性をゲノムレベルで評価し、生態系機能に対する種内レベルと種レベルの多様性の包括的影響を調べている。(下) まだ雪に覆われた晩冬の実験区。



(上) 都市における生物進化のモデルであるシロツメクサの大群落。(下) 外来植物セイタカアワダチソウに訪花する外来種セイヨウオオマルハナバチ。人間活動の最たるものと言える都市形成や、人間活動によって生み出された外来生物同士の相互作用は、生物たちの新たな進化を今まさに駆動している。

●佐藤 安弘 助教

yassato36c@outlook.com
Yasuhiro Sato, Assistant Professor
植物生態学、量的遺伝学、生物情報学

生物情報学の技術を駆使して植物を取りまく生態現象を解きほぐす研究を行っています。野外における生物の環境応答や生物間の相互作用は量的な変異を伴った複雑な形質です。取り扱いの難しい生態現象にオミクス科学を応用することで、現象の背後にある遺伝的基盤を定量的に理解することを目指しています(佐藤)。



(左) モデル植物シロイヌナズナの野生系統を用いた野外実験の様子。1区画に200遺伝子型が配置されている。(右) 野外に移植したシロイヌナズナが昆虫から食害を受ける様子。写真を囲む輪は食害率と遺伝子型の相関の強さをシロイヌナズナの染色体5つに図示した結果を表す。

(左) 植物—昆虫相互作用系を対象としたフィールドワーク。時には川を歩いて森の奥へ進む。



●越川 滋行 教授

koshi@ees.hokudai.ac.jp
Shigeyuki Koshikawa, Professor
進化発生生物学、分子遺伝学、自然史

ショウジョウバエを対象に、発生生物学や遺伝学的手法を用いて、模様形成のメカニズムとその進化を研究しています。また、地下に適応した昆虫が視覚をどのように退化させていったのかを形態学とゲノミクスの両面から研究しています。時間スケールが長く形の変化を伴う、いわゆる大進化に注目し、どのような遺伝子がどのような制御ネットワークを構築することが大進化につながるかを明らかにしようとしています(越川)。



ミズタマショウジョウバエの翅の模様。近縁種には、着色の場所が少ない種もあります。どのような仕組みで、本種に特異的な模様が作られているのかについても、進化生物学的な観点から研究しています。

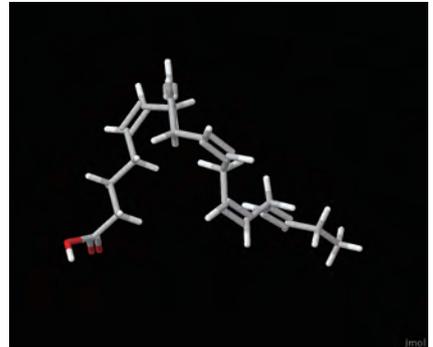


浅い地下に生息し、視覚を退化させたゴミムシ。体色が薄く、感覚毛が長いなど、典型的な地下適応の形質が見られます。洞窟深部などのより深い地下に適応した種と比べると、特殊化の程度は低く、地上から地下深くへの進化を考えると過渡的な段階にあると考えられます。

●吉田 磨仁 助手

majin@ees.hokudai.ac.jp
Kiyohito Yoshida, Research Associate
分子遺伝学

長鎖多価不飽和脂肪酸(LC-PUFA)の適応的な細胞機能とその分子機構の解明を目指しています。そのために、LC-PUFA関連遺伝子をバクテリアで発現させることにより、LC-PUFAが細胞に与える影響を調べています。さらに、LC-PUFAの食品利用をめざす実用的研究も行っています(吉田)。



LC-PUFAの分子構造

ヘアピン構造をしたEPA分子二重結合を4つ以上持つものをLC-PUFAと呼びます。特に、ドコサヘキサエン酸(DHA)やエイコサペンタエン酸(EPA)は生物にとって重要なLC-PUFAです。LC-PUFAにある二重結合は回転できません。その結果、一番安定な形は、図に示すようなヘアピン構造です。そのおかげで、LC-PUFAの融点は、飽和脂肪酸に比べ、かなり低くなります。例えば、飽和脂肪酸ステアリン酸の融点は約70℃ですが、EPAの融点は-54℃です。LC-PUFAのこのような物理的特性によって、様々な生理機能が生み出されていると考えられています。



左上から右方向に、チンパンジー、ニホンザル、ロエストモンキー、レッドテイルモンキー、ブルーモンキー、ハリモグラ、コアラ、イースタンクォール、カモノハシです。霊長類各種や、コアラ、カモノハシやハリモグラなどの全ゲノム解析をおこないました。たとえば高度に樹上適応している霊長類やコアラでは、樹上の「おいしい」食べ物を選べるように味覚受容体遺伝子が進化していることを発見しました。唯一の卵を産む哺乳類であるカモノハシやハリモグラの比較ゲノム解析をオーストラリアと共同で実施し、水中生活を送り繁殖相手や競争相手をフェロモンで認識する必要のあるカモノハシはフェロモン系の感覚が発達している一方で、食料となるシロアリの巣をにおいて見つける必要のあるハリモグラは嗅覚が発達しているということを遺伝子レベルで発見しました。

●早川 卓志 助教

hayatak@ees.hokudai.ac.jp
Takashi Hayakawa, Assistant Professor
分子生態学、集団遺伝学、ゲノム科学

世界には6000種類の哺乳類が生息しています。約1億年前、超大陸の分裂、恐竜の衰退、被子植物の繁栄とともに、世界中に爆発的に適応放散しました。国内外のフィールドや動物園に出かけて観察をしながら、そうした哺乳類の進化と適応のメカニズムを、ゲノム科学の手法で探っています(早川)。

当コースでは野外生態調査(フィールドワーク)ならびに室内における生物飼育・操作実験をなどと遺伝的解析実験を相互にフィードバックさせることによって、地球環境科学教育の基礎となる生物の進化、種の多様性維持機構、個体群変動の機構、絶滅危惧生物の保全、環境変動に対する生物の対応など幅広い教育を行っています。

分子生物学コース

Course in Molecular Biology

地球上には現在、実に多くの生物が存在します。これは生物がおよそ38億年の歳月をかけて様々な地球環境の変化に適応し、直接的あるいは間接的に相互作用しながら進化してきた結果です。特に、光、温度、水分、酸素濃度、炭素/窒素源、ミネラルなどは環境要因として生物に非常に大きな影響を与えます。その一方で、生物が存在するおかげで地球環境や生物元素の循環は安定に保たれています。つまり、生物は重要な環境形成因子でもあります。

当コースでは基礎生産者の植物とそれらを食べる動物、そして多様な代謝機能を有する微生物を対象として、環境条件がそれらに与える影響、および環境変化に対する生物の適応機構を分子から群集構造レベルまで、広視野に理解することを目指した教育研究を行っています。さらに、地球環境のモニタリング技術や環境修復技術さらには食糧の安定供給に貢献するバイオテクノロジーの開発においても世界をリードしています。

担当教員紹介

【大学院地球環境科学研究院】

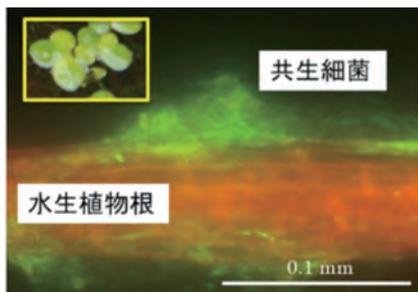
●森川 正章 教授

morikawa@ees.hokudai.ac.jp

Masaaki Morikawa, Professor

環境微生物学、生物環境修復技術

自然界に生息するさまざまな微生物の優れた能力を分子レベルで理解し、「生命の本質を探る」と共に「快適な地球環境を守るために役立つバイオ技術の開発」を目指しています。油田細菌、超好熱菌、根圏微生物、バイオフィームなどが主な研究対象です。



水生植物根に共生細菌を優先的に付着させた「光駆動型/バイオ環境修復システム」の開発 (森川)

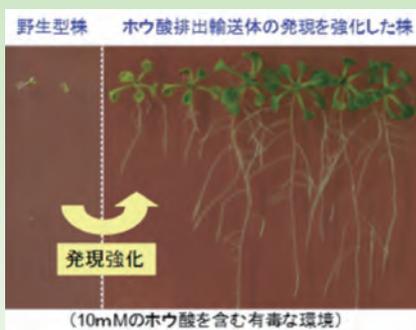
●三輪 京子 教授

miwakyoko@ees.hokudai.ac.jp

Kyoko Miwa, Professor

環境分子生物学、植物科学

植物による土壌からのミネラル輸送・利用は、植物が生産者として働く基盤です。土壌環境にตอบสนองした、植物のミネラル感知・利用・輸送の分子機構の解明に取り組んでいます。また、植物への不良環境耐性の付与技術も開発しています。



植物がもつミネラル輸送の機能を強化して劣悪な環境でも生育できる植物の作出に成功 (三輪)

●堀 千明 准教授

chori@ees.hokudai.ac.jp

Chiaki Hori, Associate Professor

環境分子生物学、微生物生化学

森林生態系での微生物と樹木のインタラクションを通じた炭素循環システムの理解を目指しています。特に、腐朽菌(きのこ)は樹木分解に適応した微生物であり、その分子メカニズム解明に取り組んでいます。また、実学利用を見据えた腐朽菌由来の有用酵素の開発も行っています。

●鷲尾 健司 助教

washi@ees.hokudai.ac.jp

Kenji Washio, Assistant Professor

環境分子生物学、植物科学

多くの植物は、種子で繁殖します。種子の散布や休眠は、現在の生物圏に植物の繁栄をもたらした優れた生存戦略です。植物種子がもつ様々な細胞機能の理解を通して、気候変動などで深刻な影響を受けると懸念される、農業生産の現場を健全に保つ対処技術や、有用形質の選別に利用することを目的としています。

【低温科学研究所】

●福井 学 教授

my-fukui@lowtem.hokudai.ac.jp

Manabu Fukui, Professor

微生物生態学

水界(湖沼、河川などの陸水域、沿岸海域、熱水環境および廃水・廃棄物処理系)や陸上に生息する細菌、藻類、原生動物など微生物の生活と環境変化作用について研究しています。野外調査で自然状態を調べると共に培養実験や遺伝子分析で総合的な分析と新発見を目指しています。

●渡邊 友浩 准教授

watanabe1986@lowtem.hokudai.ac.jp

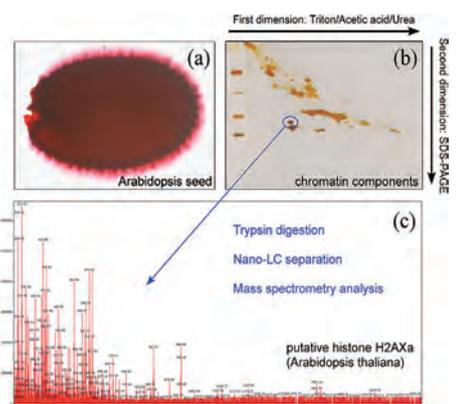
Tomohiro Watanabe, Associate Professor

環境微生物学、生化学

多様な微生物のゲノムは、未開拓の生命現象を司る遺伝子の宝庫です。この様な遺伝子を自然環境中の微生物から新たに探索し、その機能を解明することで新しい発見を目指しています。



真菌類が進化の過程で獲得してきた植物分解の多様な戦略を明らかにし、その分解酵素を活用して、植物バイオマス利用技術を開発する。(堀)



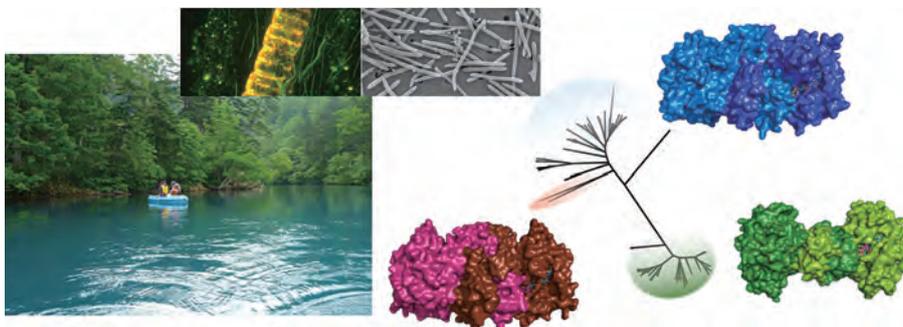
種子の働きを様々な分析技術を利用して詳細に理解する研究 (鷲尾)



●美世 一守 助教

mise-33@lowtem.hokudai.ac.jp
Kazumori Mise, Assistant Professor
微生物生態学

水界堆積物などの自然環境に生息する微生物の研究を行っています。



野外調査、培養、ゲノミクス、タンパク質解析による総合的な研究 (福井、渡邊、美世)

●山口 良文 教授

bunbun@lowtem.hokudai.ac.jp
Yoshifumi Yamaguchi, Professor
分子発生生理学、冬眠学

●曾根 正光 助教

msone@lowtem.hokudai.ac.jp
Masamitsu Sone, Assistant Professor
分子生物学

●山内 彩加林 助教

a.yamauchi@lowtem.hokudai.ac.jp
Akari Yamauchi, Assistant Professor
生化学

哺乳類の冬眠は、未解明の謎が数多く残る魅力的な研究分野です。小型哺乳類をモデル生物として、冬眠を可能とする分子機構の解明を目指しています。臓器間相互作用・生育環境の影響等の視点から新規方法論も組み合わせつつ研究を行います。



冬眠中のシリアンハムスター (山口、曾根、山内)

●田中 亮一 教授

rtnaka@lowtem.hokudai.ac.jp
Ryouichi Tanaka, Professor
植物生理学

●伊藤 寿 助教

ito98@lowtem.hokudai.ac.jp
Hisashi Ito, Assistant Professor
植物生理学

●高林 厚史 助教

takabayashi@lowtem.hokudai.ac.jp
Atsushi Takabayashi, Assistant Professor
植物生理学

●小野 清美 助教

kiyomion@lowtem.hokudai.ac.jp
Kiyomi Ono, Assistant Professor
植物生理生態学

光合成は地球上の多くの生態系を支える重要な反応ですが、環境の変化に影響を受けやすい側面も持っています。私たちは、さまざまな環境変化に対して、植物や藻類がどのように適応しているのかを、生化学、分子生物学、生理学の手法を駆使して研究しています。とくに (1) 低温下での樹木の光合成、(2) 藻類の多様な光合成と陸上植物への進化、(3) 紅葉・黄葉に関わるクロロフィル代謝などの課題に取り組んでいます。

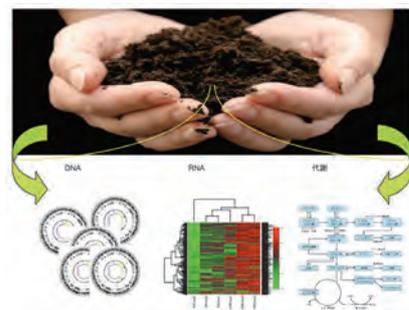


樹木・草本・緑藻など光合成生物の環境適応 (田中、伊藤、高林、小野)

●笠原 康裕 准教授

y-kasaha@lowtem.hokudai.ac.jp
Yasuhiro Kasahara, Associate Professor
土壌微生物生態学、ゲノム微生物学

自然環境中の微生物コミュニティを「ひとつの生物体」として捉え、ゲノム学的解析を用いたメタオミクス研究から外的攪乱による構造や機能との関連性を探り、微生物生態系の変動様式やその制御の可能性を明らかにすることを目指しています。



環境微生物コミュニティのメタオミクス研究 (笠原)

●落合 正則 准教授

ochiai@lowtem.hokudai.ac.jp
Masanori Ochiai, Associate Professor
昆虫生理学、分子免疫学

様々な環境に適応している昆虫は、病原体の感染に対し細胞性防御反応やメラニン形成・抗菌物質産生などの液性防御反応を示します。昆虫の生体防御機構を生化学、分子生物学的手法で解析しています。



真菌感染で体表にメラニンを形成したカイコ (落合)

動物生態学コース

Course in Animal Ecology

動物生態学コースでは、野生動物および、それらと関係する植物など様々な生物を対象に、個体レベルから群集レベルまでの環境と生物の相互作用、生物同士の相互作用、生物の数と分布のパターン、および生物や生態系の保全に関する研究と教育を行います。そのために野外における調査と実験、環境を制御した室内実験、理論モデルの構築と解析、遺伝子解析など、さまざまなアプローチで研究を進めています。



岩礁潮間帯の帯状分布。色の違いは優占する固着生物（フジツボや海藻など）の種類の違いに対応している。潮間帯の固着生物は環境ストレスの垂直勾配や種間相互作用（捕食や競争）によって、それぞれ数～数十センチの垂直範囲に分布が制限されている（野田）。

担当教員紹介

●野田 隆史 教授

noda@ees.hokudai.ac.jp
Takashi Noda, Professor
群集生態学、個体群生態学

おもに海岸に生息する生物（海藻・フジツボ・貝類など）を対象に生態学的な研究を行っています。特に岩礁潮間帯（潮が引くと干上がる磯）は、調査が容易なこと、多種多様な生物が生息するなど、生態学の研究に格好の場です。そこに棲む様々な生き物を対象に、数と分布の時空間変動、生き物同士の相互作用を明らかにすることをめざした研究を行っています。くわえて岩礁潮間帯の生物への東北地方太平洋沖地震の影響や回復過程についての研究にも取り組んでいます。

●揚妻 直樹 教授（副担当）

agetsuma@fsc.hokudai.ac.jp
Naoki Agetsuma, Professor
哺乳類生態学、森林生態学、野生動物保護管理学

野生哺乳類の生態・行動・社会を明らかにするとともに、人間活動が彼らの生態にどのような影響をあたえているのかを調べています。主に屋久島・和歌山・北海道に生息するシカ・サル・食肉類・コウモリ類などを研究対象にしてきました。また、過去の動物個体群の状態や生息環境についても復元を試み、自然生態系を保全する際の目標設定について検討しています。

●小泉 逸郎 准教授

itsuro@ees.hokudai.ac.jp
Itsuro Koizumi, Associate Professor
保全生態学、分子生態学

魚類や哺乳類などの野外個体群を対象に、進化生態学、行動生態学、保全生態学に関する研究を行っています。特に、生息地の破壊・分断化、都市化、外来種の侵入といった環境変化に対して、生物がどのように応答しているのかに興味があります。絶滅してしまう生物もいる一方で、生活史や行動を変化させて対応する生物もいます。フィールドワークを中心としながら、DNA解析や統計モデリングなども取り入れて研究を進めています。最近では動物の模様や形態にも興味を持っています。



ニホンザリガニはその極端な移動性の低さから津軽海峡の陸橋化など北日本の地史を理解する上で貴重な生き証人だ。基礎的な生態を調べることで、彼らを絶滅の危機から救うことができる（小泉）。



エゾタヌキの社会システムと移住・分散の関係を糞DNAを使って分析を始めています（揚妻）。



動物の色や模様の機能や意味は驚くほど分かっていない。サケ科魚類は模様の多様性が著しく謎を解くのに興味深い分類群である（小泉）。



暗闇の中を飛び回るトラフズク。多くのフクロウ類は、獲物が出す微かな音を頼りに狩りを行う聴覚捕食者だ。私たちの生活を取り巻く人為騒音が、彼らの採食効率を大きく低下させていることが解ってきた(先崎)。



食う一食われるの関係は自然界で普遍的であり、それらに特化した攻撃・防御形質がしばしばみられる。フィールドや実験室内での厳密な操作実験を行うことによりさまざまなメカニズムが検証できる(岸田)。

●岸田 治 教授(副担当)

kishida@fsc.hokudai.ac.jp
Osamu Kishida, Professor
進化生態学、群集生態学

生息環境の条件に応じて生物個体が行動、形態、生活史をどのように変えるのか？その応答は同種や他種との関係をいかに変え、群集や生態系のなかでどんな機能を果たすのか？など、環境と生物個体の相互作用に興味があります。主な対象は、両生類や水生昆虫などの池に棲む動物です。野外調査と操作実験を効果的に組み合わせることで、動物たちのしたたかな生き様や生物同士の意外な関係に迫ります。

●先崎 理之 准教授(副担当)

msenzaki@ees.hokudai.ac.jp
Masayuki Senzaki, Associate Professor
保全生態学、景観生態学、光害・騒音害

人間活動が生物多様性に与える影響について研究を行っています。生息地の消失・分断化といった直接的な環境変化に加えて、人工光や人為騒音を伴う環境変化が、生物個体と生物群集の双方に与える影響について調べています。陸生の鳥類を中心に、哺乳類、両生類、昆虫類など様々な分類群を研究対象としています。景観生態学のアプローチを用いた野外調査を基盤に、行動生態学のアプローチを用いた操作実験を組み合わせながら研究を進めています。

●大館 智志 助教

ohd@lowtem.hokudai.ac.jp
Satoshi D. Ohdachi, Assistant Professor
哺乳動物学、動物生態学、人と動物の関係誌

おもに小型哺乳動物を中心とする脊椎動物を対象に、生物地理学的な歴史過程と生態学的な研究を行っています。ユーラシアや北米の寒冷地域から東南アジア、インド洋海域やキューバの熱帯域までほぼ世界中がフィールドです。主に動物の移動や進化の過程を分子系統学や遺伝学、生態学的手法で行っています。また稀少種のキューバソレノドンの保護のための基礎研究も主要な目的としています。さらに最近では動物の分布の変遷におよぼす人間活動の影響の研究にも力を入れています。



シカの増えすぎが環境問題となっている。ところが、70～150年前までは全国各地でシカが非常に多かったことが解ってきた。もともと日本の生態系にはシカがたくさんいた可能性がある。当時の生態系がどのようなものだったのか解明する必要がある(揚妻)。



キューバソレノドン。希少故に調査は困難であり生態はほとんど知られていないが、絶滅の危機にさらされているので生態情報の収集は急務である(大館)。

海洋生物生産学コース

Course in Marine Biogeochemistry and Biology

海洋生態系の基盤を形成している植物プランクトンによる基礎生産によって魚類を含む高次生態系の規模が決定されています。基礎生産は、窒素、リンなどの栄養塩環境、光、温度などの物理的環境によって大きく変動します。亜寒帯域では、一般的には生物生産性は高いものの、海域によってその環境が大きく異なることから、生物生産性の大小およびそれを制御している要因が多種多様です。また、河川・海洋環境は基礎生産を左右するだけでなく、魚類や無脊椎動物の生活史パターンに大きな影響を与えます。海洋生物生産学コースでは、淡水域から汽水域、干潟域、沿岸域、外洋域と様々なフィールドを対象に基礎生産および物質循環に関わる諸過程に関する研究を行っています。また、水産資源を持続的に利用するためには、高度な生産技術が求められており、特に、絶滅危惧種に対しては積極的な増養殖技術の開発が必要とされています。海域の生産物を物理・生物過程の両側面から適正に漁獲するための技術やシステム開発に関する研究についても行っています。

を得ることで、最適なデザインや漁獲システムを研究しています。また、対象とする水生動物を保全管理しながら適切に漁獲するために、それらの移動能力、行動の発現やそのメカニズムを分析・理解するための研究も行っています。

●芳村 毅 准教授

yoshimura-t@fish.hokudai.ac.jp
Takeshi Yoshimura, Associate Professor
海洋生物地球化学

植物プランクトンの基礎生産に関連する炭素、窒素、リン、ケイ素などの生元素の循環過程を研究しています。海洋は二酸化炭素や熱を吸収することにより、地球の気候の安定化に大きな役割を果たしています。海

洋への二酸化炭素の吸収・隔離には海洋生態系——特に植物プランクトン、動物プランクトン、細菌類などで構成される低次生態系——が重要な働きをしています。この炭素循環に関与する低次生態系の動態は窒素、リン、ケイ素などの栄養塩により規定されています。このため、生元素の循環過程のより良い理解は海洋生態系の動態を把握する上で不可欠です。私たちは汽水湖や沿岸域、外洋域までを対象に、船舶を用いた現地調査を主な手段として研究しています。得られた試料について精密な化学分析をおこない、海洋での生元素循環に関わるあらたな過程や原理を解明することを目指しています。

担当教員紹介

●高木 力 教授

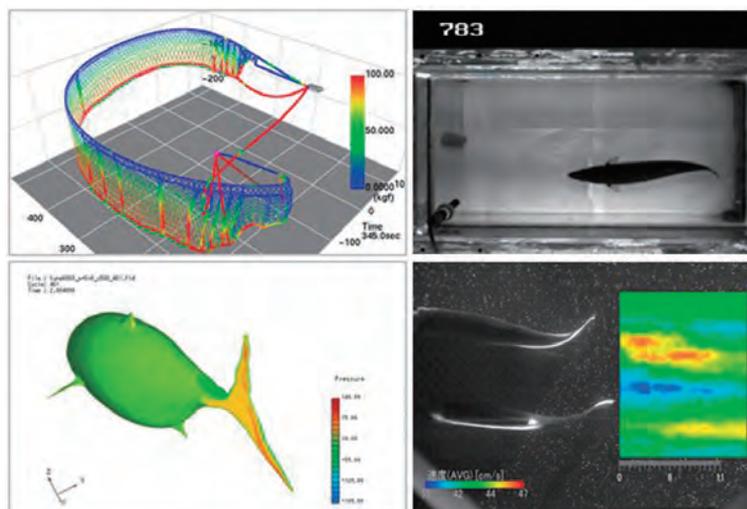
tutakagi@fish.hokudai.ac.jp
Tutomu Takagi, Professor
漁業生産工学、生体力学

水産資源をこれからも持続的に利用するためには、水産物を適正に漁獲し、生産するための高度な技術が求められています。研究室では、その技術開発のために物理学、工学、魚類行動学など多様な側面からアプローチしています。

魚介類はどのように漁獲されているのか？水域の生物を生産物として水揚げするには漁獲するための技術が必要です。漁獲過程における生物の動きと漁具の動きの両方を把握し、必要な種や量を適切に漁獲生産するための技術やシステム開発研究を行っています。具体的には、操業中の様々な網漁具全体の形状や動態を数値シミュレーション技術により可視化し、必要な物理情報



オートアナライザーを用いた栄養塩の測定



旋網漁具シミュレーション (左上)、マサバ遊泳時の酸素消費量計測 (右上)、クロマグロのCFD解析 (左下)、ウグイ遊泳時の後流域速度分布 (右下)



●井尻 成保 教授

ijiri@fish.hokudai.ac.jp

Shigeho Ijiri, Professor

魚類生殖生理学、魚類繁殖学

種を存続するには継続して次世代を産み出す再生産、つまり生殖の成功が必要です。種の存続には、まずは棲息環境の保全による種の再生産の永続的な継続性を維持する必要があります。しかし、環境変化や漁獲圧などによって種の存続が危ぶまれる種もあり、そのような自然界で生産数が回復しない種に対しては、積極的に人の手で再生産を手助けする必要があります。本研究室は、特に絶滅危惧種のニホンウナギ、チョウザメ類の次世代生産技術の開発を目的としています。次世代生産、つまり種苗生産では、受精可能な良質卵の人工的な作出が成功の鍵となります。良質卵をつくるための研究では、まずは生殖腺の卵巣分化機構、卵母細胞の発達機構、卵成熟機構などを生理学のおよび分子生物学的側面から明らかにし、課題をあぶりだしてその解決法を探ります。また、実験環境下だけの研究では正解がわからないことにも直面し、自然河川、海における対象種の生殖生理学的な解析を通し

て、人工種苗生産技術向上に対する解決法を探索することを行っています。このように、実験環境下、自然環境下双方における総合的な魚類生殖生理学的解析を通して、よき卵を作る技術を向上し、自然界で資源減少に直面する種の保全、増殖を目指した研究を進めています。



汽水湖での採水調査



練習船うしお丸船上でのアシュラ採泥器による採泥風景



ウナギ試験管ベビー (左上)、ウナギ卵培養実験 (右上)、シロチョウザメ (左下)、ニュージーランドオオウナギの調査 (右下)



水圏生物学コース

Course in Aquatic Biology

水圏生物学コースでは、地球の70%を占める水圏環境、すなわち淡水生態系(河川・湖沼・湿原)と海洋生態系(沿岸・外洋)に生育する生物群を対象として、環境応答、環境適応、生物生産、多様性、モニタリングなどの解明を目的として遺伝子・細胞レベルから個体・群集レベルまで種々の手法を用いて研究を進めています。また、本コースの構成教員は北方生物圏フィールド科学センター水圏ステーションに所属しているため、大学院での研究教育は個性と魅力あるフィールドを有する臨海実験所等で展開することになります。各実験所の活動はホームページ(<http://www.hokudai.ac.jp/fsc/>)を参照して下さい。

洞爺湖臨湖実験所は、支笏洞爺国立公園内にある国立大学水産系唯一の臨湖実験所です。洞爺湖は、世界でも珍しい火山の噴火の影響を受ける湖ですが、湖水は



(写真1) 増殖殖実習での刺し網によるヒメマス
のサンプリング

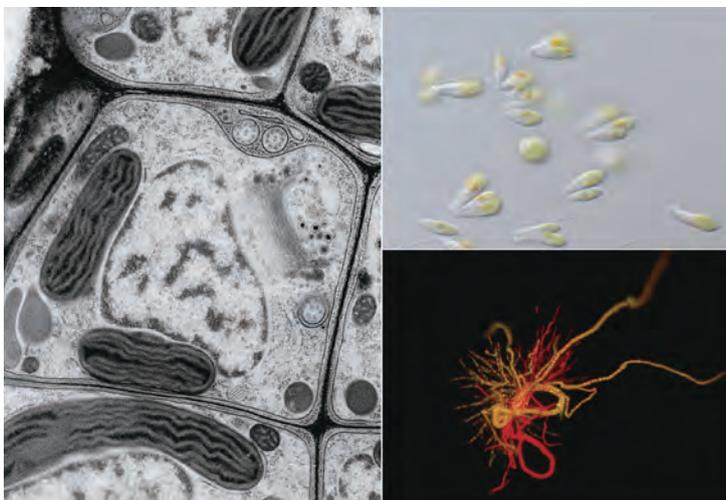
飲料水として利用されており、環境保全上、極めて重要な湖となっています。また、漁業協同組合によりヒメマスやワカサギの増殖事業が行われており、これらの水産資源は、有珠山噴火などの自然撓乱、温泉の観光施設や水力発電のための酸性河川水導入などの人為的撓乱による影響を度々受けてきました。洞爺湖臨湖実験所では、これらの水産資源の増減に影響を与える湖水環境条件、特に動植物プランクトンの動態を解析しています。また、実験所内に設置された魚道(人工河川)を遡上してくるヒメマスやサクラマスを実験材料として、水産科学院や環境科学院の教員・大学院生が魚類の生殖生理や遺伝育種などの研究も行っています。

釧路に近い厚岸臨湖実験所は、国内で唯一の寒流域に面する臨湖実験所として、北方域固有の特徴を持つ海洋生物および生態系の研究の拠点となっています。臨湖実験所が位置する厚岸湾・厚岸湖の周辺には、自然環境が良好に保たれた森林域、河川、湿原、汽水域、沿岸域が連続してつながっており、自然生態系とさまざまな生物の相互作用を研究するための絶好のフィールドを提供しています。沿岸のプランクトン・ベントス生態系とそこに生息する海洋生物を対象に、生物個体群や群集の変動メカニズムや機能に関する研究を展開するとともに、森林生態系と沿岸生態系のつな

がりや、地球温暖化に代表されるグローバルな環境変動に対する沿岸生態系の変動予測などに代表される大規模長期研究の国際的な観測拠点として、さまざまな研究プロジェクトに参画しています。

室蘭臨海実験所は、90年以上にわたって大型海藻の教育研究を進めてきた世界的にもユニークな施設です。海藻類は水産資源として有用な種を多く含んでいるとともに、細胞壁に含まれる多糖類(アルギン酸、フコイダン、カラギーナン、アガロースなど)は食品添加物や医薬品など様々な分野で利用されています。また、海藻が作り出す海の林は、他の水産資源を育むとともに、水質浄化や二酸化炭素の海洋貯留に役立っています。室蘭臨海実験所では、海藻が持つ未知なるポテンシャルを引き出すため、フィールド観察をはじめ、海藻類の室内培養による生活環制御、成熟・受精・発生における形態変化と遺伝子発現に関わる研究を行っています。これまでに海藻の大規模なゲノム解読プロジェクトに関わるとともに、ゲノム編集技術の開発と応用を世界に先駆けて行い、受精における雌雄配偶子の認識機構や、細胞壁多糖類と形態形成に関わる研究に取り組んでいます。

白尻水産実験所では、北方系沿岸生物や海と川を行き来する小型の通し回遊性動物の生態について研究しています。海岸は人間が生活する陸上と地球の70%を占



(写真2) 褐藻細胞の微細構造(左)と緑藻スジアオノリ雌雄配偶子の接合の様子(右上)、野生型スジアオノリとゲノム編集でGFPを発現させたスジアオノリ(右下)。赤色は葉緑体の自家蛍光。



(写真3) 海と川を行き来する通し回遊性魚類のルリヨシノボリ。成体が河川に生息する動物のなかにも、幼生期を海で過ごすものが多数いる。本種もそのような生態をもつ。



(写真4) 成熟したサケ科魚類から採卵法で採卵・採精して人工授精を行う。サクラマス・サケ・マスノスケなどは通常1回の繁殖で斃死するが、アメマス・イトウ・ニジマスなどは生残して翌年以降も繁殖可能である。

める海洋との境界線です。海に囲まれた日本は総延長が地球の4分の3周に達する長い海岸線を持っています。北海道の自然海岸は太平洋を南下する滋養に富んだ親潮と日本海を北上する対馬暖流に洗われ、豊富な生物相により四季折々に景観が変わるエコミュージアムです。白尻水産実験所では、野外生態調査や飼育などの手法で、生き物たちが出題する謎解きに挑戦しています。私達の目標は、北の海や川に暮らす生き物の生態を明らかにし、如何にして海とつきあうか、自然と調和する方法を提案すること、そして研究を通じて私たち自身が環境の世紀と呼ばれる21世紀を拓く海のプロフェッショナルになることです。

函館近郊の七飯淡水実験所では、サケ科(アメマス、イトウ、サクラマスなど10種18系統)を中心にチョウザメ科やウナギ属など様々な魚種を飼育しており、生理・発生・魚病・行動・養殖・保全など学内外の多様な研究と教育に役立てられています。実験所ではこれらの魚種を実験材料として、フィールドワークとラボワークと飼育実験を組み合わせた生理生態学的研究を行っています。なぜ海と川を回遊するのか?産卵する環境としない環境の違いは?ケンカは個体にどのような影響を及ぼすのか?なぜサケやウナギは産卵後に死んでしまうのか?チョウザメの北海道繁殖個体群が絶滅してしまった原因は?このような疑問に独自のアプローチで挑戦します。

忍路臨海実験所および忍路臨海実験所札幌研究室では、沿岸域で大規模な藻場を形成する大型海藻、特にコンブ類について、多様性研究、保全研究、育種研究を行っています。

函館に居を構える生態系変動解析分野は、世界的に最も生産力の高い北方海域において、海洋環境変化と生物資源変動のメカニズムの解明、および生物資源の持続的利用を図るための海洋生態系の総合的診断に関する教育研究を行うために、平成14年4月1日に設立されました。現在は、生態計測学的な見地より生物学的あるいは物理学的手段を駆使し、海洋生態系(特に海洋生物資源)を包括的にモニタリングするための手法開発を行っています。また、開発した手法を用いた海洋生物資源の動態解析、高次動物の行動解析も同時に行っています。

担当教員紹介

●仲岡 雅裕 教授

nakaoka@fsc.hokudai.ac.jp
Masahiro Nakaoka, Professor
海洋生態学、群集生態学

●宮下 和士 教授

miyashi@fish.hokudai.ac.jp
Kazushi Miyashita, Professor
水圏生物資源計測学、システム水産学

●長里千香子 教授

nagasato@fsc.hokudai.ac.jp
Chikako Nagasato, Professor
藻類学、細胞生物学

●四ツ倉典滋 教授

yotsukur@fsc.hokudai.ac.jp
Norishige Yotsukura, Professor
海産植物学、多様性保全学

●飯田碧 准教授

Midori Iida, Associate Professor
魚類生態学、水圏生物学

●伊佐田智規 准教授

t-isada@fsc.hokudai.ac.jp
Tomonori Isada, Associate Professor
生物海洋学、衛星海洋学

●南 憲吏 准教授

k.minami@fsc.hokudai.ac.jp
Kenji Minami, Associate Professor
沿岸資源計測学、音響計測学

●萩原 聖士 准教授

shagihara@fsc.hokudai.ac.jp
Hagihara Seishi, Associate Professor
生理生態学、生殖生理学

●山本 潤 助教

yamaj@fish.hokudai.ac.jp
Jun Yamamoto, Assistant Professor
リモートセンシング、漁業有用資源

●市原 健介 助教

ichihara@fsc.hokudai.ac.jp
Kensuke Ichihara, Assistant Professor
多様性生物学・進化生物学



(写真5) プリとカンパチの行動計測実験。加速度ロガーを用いることで、活動量の算出や捕食行動の検出が可能である。



(写真6) 実習観測船「みさご丸(厚岸臨海実験所)」での、プランクトンネットを使った海洋観測

耕地圏科学コース

Course in Agro-Ecosystem Science

耕地圏を農耕地における生産活動の場と捉え、生物生産の基礎となる生物資源、遺伝資源の開発・利用・評価・保全等に関して教育・研究を行っています。本コースは北大の生物生産研究農場や研究牧場、植物園を研究フィールドとしています。農耕地においては、効率的な食料生産と将来の持続的生産を保証する管理技術が求められます。農耕地の特徴とそこでの生物生産体系と環境との関係、さらに持続的生物生産を確保するための有用資源の開発・利用に着目しています。北海道の特徴的な気候条件を活かした作物栽培や家畜飼育に関する研究、栽培・飼育される作物・家畜の改良に関する研究を進めています。また、放牧地における動物の行動観察、生産物の品質、絶滅危惧植物の保全など、耕地圏を取り巻く環境を俯瞰して持続性維持と生産性の両視点を持ちながらその課題に向き合っています。耕地圏の作物生産環境と遺伝資源に関する講義(耕地圏科学特論I)ならびに家畜生産や酪農生産システム、生物生産に関する講義(耕地圏科学特論II)を開講しています。



コムギの栽培試験
左側：不耕起、右側：耕起



耕作放棄地等の未利用地の放牧活用のため、測位衛星と連携した首輪センサーによる牛の行動モニタリング(写真)、地球観測衛星における放牧地の画像解析、および遠隔自動給餌機等(写真)のIoTによる放牧管理システムの開発研究を行っています。



静内研究牧場では肉牛の放牧を実施し、草地の土壌環境、肉牛の生育や食肉品質等に関する調査研究をしています。

担当教員紹介

●後藤 貴文 教授

gotoh@fsc.hokudai.ac.jp

Takafumi Gotoh, Professor

家畜栄養生理学、家畜生体機構学、代謝プログラミング、和牛、IoT & Space放牧管理システム、牧草牛肉

ウシは本来ヒトが消化できない植物中繊維質を分解吸収し、タンパク質源として食肉を生産し、ヒトに供給する物質循環機能を担う草食動物です。現在の牛肉生産は、高騰する輸入飼料の多量給与による経営困難、糞尿の処理問題、BSE等食の安全、霜降り肉志向に硬直したマーケット及び飼養におけるアニマルウェルフェア等、多くのシフトすべき課題を抱えています。一方、日本は山地が多い上に荒廃農地や過疎化による限界集落の増加等、多くの問題も抱えています。しかし、そこには植物資源があります。新しい生物科学概念「代謝プログラミング」研究をシーズとして、ウシの代謝についてエピソードを応用した飼養方法で早期に制御し、飼料には日本の豊富な植物資源を放牧活用する研究しています。また、その飼養管理には先端ICTや宇宙技術を活用する研究を行っています。販売には、エシカル(倫理的な)ダイレクトマーケット構築を検討しています。このような取り組みにより、若い農業者が未来に希望をもち、産業として世界と戦えるような畜産業の構造改革を目指して、牛肉生産のシステムデザインの研究を行っています。



初期成長期(胎児期や新生児期)の代謝プログラミングを活用した牛の飼養システムの開発研究をしています。

●星野 洋一郎 教授

hoshino@fsc.hokudai.ac.jp

Yoichiro Hoshino, Professor

園芸作物、生殖、植物遺伝資源、小果樹

地域の植物遺伝資源に着目して、その評価と利用に関する研究を行っています。特に北海道の環境に適した植物遺伝資源に着目し、小果樹のハスカップやラズベリーなどのベリー類の野生遺伝資源調査、多様性解析、栽培法の確立、機能性成分の分析、野生種を用いた種間雑種育成の研究を行っています。また、花卉園芸植物の受精メカニズムの解析、組織培養等の研究を進めています。



小果樹類の育種に関する研究

●河合 正人 准教授

m_kawai@fsc.hokudai.ac.jp

Masahito Kawai, Associate Professor

家畜飼養学、家畜管理学、家畜行動学、土地利用型家畜生産システム

ウシとウマは同じ草食家畜でありながら、採食量や消化率といった飼料利用性、反芻の有無を含め、採食時間や放牧地での採食植物種、活動場所といった採食行動が異なります。こうしたウシとウマの採食および消化戦略を比較し、明らかにすることで、家畜種ごとに適正な放牧・飼養管理方法について検討します。また、土地利用型家畜生産システムとして、とくに森林や野草地を未利用飼料資源としてとらえた放牧に着目し、生態系を維持しつつ長期的、持続的に利用可能な放牧管理方法について検討します。



●中村 剛 准教授

koh@fsc.hokudai.ac.jp

Koh Nakamura, Associate Professor

植物園学、絶滅危惧植物、保全遺伝・保全生態、植物地理・分類学

世界の植物の20-50%が絶滅危機に瀕し、その保全は人類の最重要課題です。植物園を活用し、北海道・東北アジアの絶滅危惧植物の保全研究を行います。海外フィールド調査を行って国家間における絶滅危惧種の分類混乱を解消し、固有性と保全優先度をグローバルに評価します。そして、種の遺伝的多様性を守る自生地保全の枠組みを国境にとらわれずに決定して保全策に役立てます。さらに、植物園における実効的な生息域外保全の仕組み作りと社会実装の研究を行い、絶滅危惧植物の保全科学を確立します。

●鈴木 裕 准教授

yutasuzu@fsc.hokudai.ac.jp

Yutaka Suzuki, Associate Professor

動物栄養生理学、消化管機能、腸管免疫、細菌叢

主要家畜であるウシの消化管は出生直後では未発達であり、牧草などの飼料を消化する能力が低い状態にあります。消化機能の鍵となる共生微生物や、宿主の消化管組織が発達するメカニズムを明らかにし、ウシが持つ資源変換能力を高めることを目指した研究を行っています。腸管防御機能に関する研究も行っており、免疫機能が未熟な子牛の生育をサポートすることで生産ロスや環境負荷を低減し、効率的な飼養・生産システムへの貢献を目指しています。



極東ロシアで北海道と共通する絶滅危惧植物の調査



生物生産研究農場の全景

●平田 聡之 助教

hirata@fsc.hokudai.ac.jp

Toshiyuki Hirata, Assistant Professor

局所環境、時空間動態、作付体系、草地生態学

近年の作物生産では、原料の枯渇懸念による肥料価格の高騰や水資源の不足による生産コストの増加、肥料・農薬や温室効果ガスの圃場外への流出に対する懸念などへの対応が求められています。これらの問題に対し、北海道の栽培環境に適応した作物の栽培様式の効率化を中心として研究に取り組んでいます。現在は、低投資・低環境負荷型の作付体系として、緑肥作物の有効的利用や耕耘を行わない不耕起栽培の効果について総合的な評価を行っています。



子牛の免疫機能のモニタリング：採血の様子



農場放牧地で飼育中の実験牛



越冬前の圃場における土壌採取の様子



絶滅危惧植物の保全研究における協力について、韓国の植物園と協議



林間放牧地での北海道和種馬放牧：牧場では森林-草地-耕地からなる470haの牧場用地を用い土地利用型の家畜生産システムについて生態系との関係も含めて研究しています。



保全団体と協力し、絶滅危惧種の水草の保全研究・実践

森林圏フィールド科学コース

Course in Forest Field Science

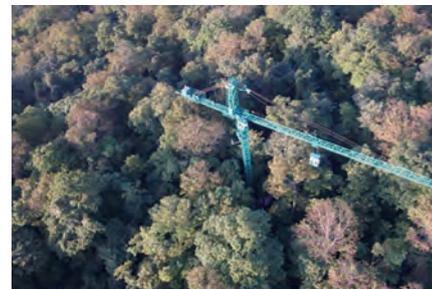
変動環境下における森林生態系の構造や機能、群集動態、持続的利用に関する教育を行います。コースは、生物多様性、生態系機能、地域資源管理の3教育分野を含みます。森林圏ステーションの有する広大で多様な研究林フィールド、多角的な調査・観測設備、充実した技術スタッフによる研究支援体制が特徴です。森林生態系や周辺環境の長期モニタリングや大規模な野外操作実験などを通して、進行する地球温暖化、大気汚染、移入種、土地利用変化に代表されるさまざまな人為攪乱下での森林生態系の応答や維持機構を解明し、環境修復、環境保全、生物多様性・生態系サービス保全に関わる研究や、地域社会において森林生態系を持続的に管理する理論や技術開発に関するテーマを取り扱っています。学生は、研究テーマや内容に応じて札幌院生室、北管理部院生室(名寄市)のほか、各地方研究林の院生室(苫小牧市、幌延町、音威子府村、幌加内町、古座川町など)に所属することができます。本コースを担当する指導教員は、北海道大学北方生物圏フィールド科学センター森林圏ステーションに所属しています。

- 生物多様性分野では、森林生態系を対象として、主に樹木、昆虫、脊椎動物を中心に、生物群集の生物間相互作用や変動環境に対する応答、生物の生活史や進化、個体群の構造など、生物・生態系の保全に関する基礎的な研究を行っています。また、大規模野外操作実験を積極的に導入していることも特徴です。研究分野としては、群集生態学、植物生態学、菌類学、個体群生態学、進化生態学、集団遺伝学、哺乳類学、野生動物管理学、保全生態学に対応しています。
- 生態系機能分野では、森林生態系における物質循環、土壌、河川水質、気象・水文などに関する現地観測や野外実験を通じて、森林のもつ環境保全機能や生態系サービスの解明に関する研究を行っています。大気汚染や地球温暖化に対する調査観測や野外実験等が実施されています。研究分野としては生態系生態学、生物地球化学、土壌学、水文・微気象学に対応しています。

- 地域資源管理分野では、森林資源のリモートセンシングによる広域観測と評価、森林の造成・管理手法の改良と体系化、地域資源の利用と保全方法の検討、自然と共生する流域社会形成に関する基礎的な研究を行っています。地域資源の保全や管理の方法を追求し、自然共生社会への方策を提示することを目標としています。研究分野としては、造林学、森林計測学などに対応しています。

研究内容の紹介

- ◎自然・人為攪乱による森林群集、野生動物、生物多様性の動態変動：
過去から現在にかけてのさまざまな攪乱要因(森林伐採、台風、地球温暖化、狩猟、土地利用変化)が森林生態系の動植物群集や生物多様性にどのように影響しているのかを明らかにするため、大規模で長期的な継続調査や要因解析、仮説検証型の野外操



苫小牧クレーンサイト。樹齢200年を超えるミズナラが残る原生林内に、移動半径41m・高さ25mの観測用クレーンが設置されています。

作実験を行っています。苫小牧研究林でのクレーンサイトでは、森林構造や生態機能の空間分布調査や野外温暖化実験などを実施しています。

◎環境変動下における森林生態系の物質循環と環境保全機能：

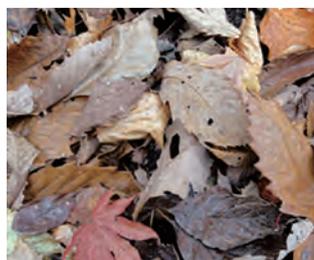
大気汚染や地球温暖化などの環境変化に対する森林の環境保全機能や生態系サービスの変動を明らかにするために、植生や土壌、微生物をめぐる養分循環や水質形成に関する調査観測、野外実験等を実施しています。雨龍研究林の実験流域では土壌微生物による窒素循環動態や、流域生態系と河川水質の相互関係に関する総合調査を行っています。

◎森林生態系における生物間相互作用の解明：

樹木と昆虫、水生生物間など、捕食者と被食者の相互関係について、フィールドでの詳細観察や操作実験を通じて明らかにするための研究を行っています。苫小



雨龍研究林の長期観察林(左)。この箇所では1991年以降、樹木の動態、種子生産、フェノロジー、野ネズミの個体数など、多面的な長期観測を行なっています。野ネズミの調査によって、アカネズミの個体数変動がミズナラの種子生産に強く依存していることなどが明らかになっています(右)。



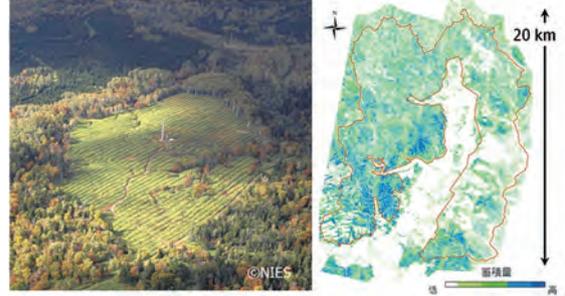
物質循環プロセスの調査。落葉や土壌、河川水における物質の動きや水質変化を調べることで、森林生態系の環境保全機能を明らかにしようとしています。



コナラの葉を食べる蛾幼虫(左)と、苫小牧研究林でのリターフォール操作実験(右)



林内に掘削した池での操作実験(左)。両生類幼生(右)の生活史戦略や生態的機能について調べています。



天塩研究林における炭素循環観測サイトの様子(左)。写真中央に高さ30mの観測タワーを設置し、森林の伐採や植林活動が炭素をはじめとした物質の循環に及ぼす影響を明らかにしています。また景観スケールの森林資源量や炭素固定能の評価を行い(右)、森林管理活動との関係を明らかにしています。



電熱線を用いたミズナラ成木の温暖化操作実験。高さ約20mの枝と、樹木周囲の地中温度を2007年から継続的に温め続けています。林内の観察用クレーンやリモートセンシング機材などを活用することで、葉や枝の応答の直接的な観察や生理応答の非破壊的な検出を行っています。

牧研究林や中川研究林では落葉量を改変したり、成木の枝や地下部を暖める操作実験に対する樹木や生態系の変化が被食-捕食関係にどのような影響を及ぼすかについて研究を進めています。苫小牧研究林や天塩研究林では、林内の自然池や人工池で操作実験を行い、水生動物の食う-食われるの関係や生存戦略について調べています。

◎大規模野外実験による流域スケールでの北方林生態系動態の解明:

気候・土壌条件の異なった複数の小流域を対象に、栄養段階毎の生物多様性と生態系の炭素固定能や物質循環速度の両者を同時に調査し、生産者の多様性や利用可能な栄養塩量をコントロールした大規模野外実験を行っています。生物多様性と生態系機能の関係を、景観スケールでのパターン解析とそのメカニズムを実験的に明らかにしています。天塩研究林では、カラマツ類育林過程における集水域レベルの炭素循環機能を評価するために、14haに及ぶ針広混交林を改変し、グイマツ雑種F1を新植しました。

既存植生からの継続したモニタリング(二酸化炭素フラックスや養分循環、河川水質など)により、天然林伐採あるいは植林活動が流域の炭素循環に及ぼす影響評価を行っています。

◎フィールドでの操作実験-シカ密度操作実験と温暖化操作実験-

シカがいる・いないで森林構造や物質循環はどんな違いを見せるのでしょうか?シカが植生を破壊するという報告がありますが、一方、シカが植物種多様性を高めているという報告もあります。どちらが本当なのでしょうか、どんな条件が効いているのでしょうか?このプロジェクトでは森林内に柵を設けてシカの生息密度をゼロから高密度まで段階的に変えて、シカの影響を長期的・多面的に研究しています。また、地球温暖化に対する森林生態系の応答を解明するために、電熱線を樹木に巻きつけたり、地中に埋設するなどの温暖化操作実験も行っています。成木を対象とした野外実験では、樹木の葉の光合成能力や養分状態、化学成分組成などの生理パラメータや、昆虫と樹木



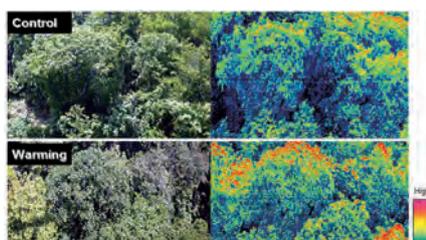
苫小牧研究林におけるシカ密度操作実験。シカのない柵内(右)と高密度区(左)で比較すると、シカの採食圧の違いで下層植生の密度や構成が大きく変化していることがわかります。

の生物間相互作用などをターゲットに総合的な影響の調査研究を行っています。

◎持続可能な森林資源利用に関する研究:

多様な資源問題、環境問題への対応策を考える目的で、森林を中心とする地域資源の管理のあり方を自然科学および社会科学の双方の立場から分析しています。生物多様性や生態系機能の保全、森林の多目的利用を考慮した森林・土地・景観などの管理方法を提示することを目標にしています。また、人工衛星や

航空機観測によるリモートセンシングと地上計測の緊密連携による、広域スケールでの評価精度向上に向けた取り組みを行っています。



葉の化学成分の温暖化応答。樹木表面の近赤外画像を撮影・解析することで、葉に含まれている化学物質(フェノール)の面的な変化を推定できます。この画像では、虫に対する防御物質としても働くフェノールの含有量が温暖化処理によって高くなっていることがわかります。



中川研究林の調査法試験地。持続可能な森林施業法を明らかにする目的で1966年に設定された。面積110ha、合計4万本に達する立木を対象とした長期観測をもとに、リモートセンシングの結果も重ねあわせて、生態系サービスの保全を考慮した森林の管理方法について研究を行っています。

●岸田 治 教授

kishida@fsc.hokudai.ac.jp
Osamu Kishida, Professor
進化生態学;表現型可塑性、捕食者-被食者、両生類、誘導防御、適応

●植竹 淳 准教授

jun.uetake@fsc.hokudai.ac.jp
Jun Uetake, Associate Professor
微生物生態学;環境DNA、バイオエアロゾル、土壤物質循環、氷河生態系、気候変動

●倉田 正観 助教

kurata.seikan@fsc.hokudai.ac.jp
Seikan Kurata, Assistant Professor
植物分類学・系統地理学;保全遺伝、高山植物、分布変遷、人為攪乱

生態系機能分野

●高木 健太郎 教授

kent@fsc.hokudai.ac.jp
Kentarō Takagi, Professor
農林気象学;炭素循環、水循環、フラックス、北方林

●中路 達郎 教授

nakaji@fsc.hokudai.ac.jp
Tatsuro Nakaji, Professor
樹木生理生態学;森林計測、リモートセンシング、環境応答

●野村 睦 助教

nomu@fsc.hokudai.ac.jp
Mutsumi Nomura, Assistant Professor
水文学;森林水文、雪水文、河川流出、融雪、水収支

●大平 充 助教

mohira@fsc.hokudai.ac.jp
Mitsuru Ohira, Assistant Professor
河川生態学・地形学;森林攪乱、流域管理、水生昆虫、魚類

●笠田 実 助教

kasada@fsc.hokudai.ac.jp
Minoru Kasada, Assistant Professor
群集生態学・進化生態学; 個体群動態、進化、生物多様性、保全、生態学データ解析

地域資源管理分野

●吉田 俊也 教授

yoto@fsc.hokudai.ac.jp
Toshiya Yoshida, Professor
森林生態学;森林施業、森林動態、混交林、生物多様性保全、造林学

●小林 真 准教授

makoto@fsc.hokudai.ac.jp
Makoto Kobayashi, Associate Professor
樹木生理生態学;北方林、ツンドラ、土壤、気候変動、生物地球化学

●車 柱榮 准教授

jycha@fsc.hokudai.ac.jp
Cha Joo Young, Associate Professor
造林学;森林再生、キノコ、菌根菌、タイガ林、熱帯林

●福澤 加里部 准教授

caribu@fsc.hokudai.ac.jp
Karibu Fukuzawa, Associate Professor
生物地球科学;生態系機能、物質循環、土壤、ササの機能

●鈴木 智之 准教授

sn Suzuki@fsc.hokudai.ac.jp
Satoshi Suzuki, Associate Professor
森林科学、生態学; 森林動態、森林管理、北方林、気候変動、生物多様性

担当教員紹介

生物多様性分野

●揚妻 直樹 教授

agetsuma@fsc.hokudai.ac.jp
Naoki Agetsuma, Professor
哺乳類生態学・森林生態学;哺乳類、生態、森林、生息地、人為攪乱、適応

●中村 誠宏 教授

masahiro@fsc.hokudai.ac.jp
Masahiro Nakamura, Professor
群集生態学;昆虫-植物の相互作用、地球温暖化、林冠、地理変異、大規模野外実験

