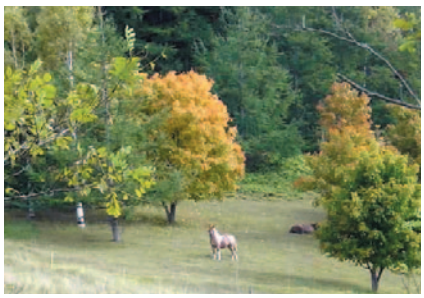
オホーツクだからできること

生物生産学科の挑戦
―教員からのメッセージ―

東京農業大学 生物産業学部
生物生産学科
http://www.bioindustry.nodai.ac.jp

フィールド
北海道で学ぶ ホンモノのサイエンス

学びのフィールドは本物の自然と生産現場。充実した設備と実践の場を未来に活かそう。



●生物生産学科で学ぶもの

私たちの目指す生物生産学という学問は、農学・畜産学・環境・生物資源など生物生産に関わる分野を総合的に見渡し、生物に関わるあらゆる産業に貢献するための学問です。

生物生産学科は知床・阿寒に代表される豊かな大自然と、高い生産力を誇る農業・畜産の一大拠点であるオホーツク圏に位置し、これらを実習・実践の場としています。大学の多彩な設備と実際の現場、双方を活用することで、動植物を主な対象としたフィールド・サイエンスからバイオテクノロジーまで、総合的にリアリティーをもって学ぶことができます。

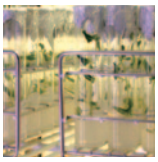
21世紀は、私たち人間が地球上の環境を思いやりながら、多様な生物と共存していかなければならない時代です。生命科学に立脚した生物多様性と環境との関わりを理解したうえで、環境に負荷をかけない生産技術の確立や、最先端のバイオテクノロジーを利用した新たな生物資源の開発を行い、21世紀型の生物産業や生物生産体系を創造することが重要です。

それらを担う技術と知識と感性を、本物のフィールドで身につけてください。

●この冊子「生物生産学科の挑戦」について

この冊子では生物生産学科の学科教育科目を担当する15名の専任教員、それに学部教養分野の英語と教育学を担当する2名を加えた17名の教員を紹介しています。各教員が取り組む課題、夢、研究の楽しみが、写真つきで分かりやすく書かれています。教員たちが課題に挑戦するマジメで楽しい姿をぜひ感じ取ってください。

生物生産学科の挑戦 ―教員からのメッセージ― 目次



植物バイテク研究室

植物の糖鎖ワールドを解明する　小栗 秀 教授 …… 04

塩ストレスに負けない作物を作りたい　坂本 光 准教授 …… 05

作物生産管理学研究室

ジャガイモのお肌を綺麗にする！　吉田 穂積 教授 …… 06

畑作物生産を安定化させる栽培技術を創る　伊藤 博武 教授 …… 07

農業にかかるコストを減らす　中丸 康夫 准教授 …… 08

おいしくて、多収穫の国産ソバを育てたい　笠島 真也 助教 …… 09

動物バイテク研究室

トガリネズミを新規モデル生物にしたい　亀山 祐一 教授 …… 10

鳥類は卵の殻がなくてもヒヨコが生まれるのか？　下井 岳 准教授 …… 11

白内障発症メカニズムの一端を解明したい　和田 健太 准教授 …… 12

動物生産管理学研究室

エゾシカの不思議を解き明かしたい　相馬 幸作 教授 …… 13

牛の遺伝的能力をもっと高めたい　平山 博樹 准教授 …… 14

動物のより良い飼育管理を目指して　大久保 倫子 助教 …… 15

生態系保全学研究室

樹木の世代交代の仕組みを探りたい　寺澤 和彦 教授 …… 16

鳥類の生態の解明と保全　白木 彩子 准教授 …… 17

湿原植物の生業を理解したい　中村 隆俊 准教授 …… 18

外国語第一研究室

大学生の英語力を伸ばしたい　西田 晴美 准教授 …… 19

教育学研究室

農業教育で人づくり・地域づくり・自分づくり！　入宇田（いりうだ） 尚樹 教授 …… 20

わたしの課題

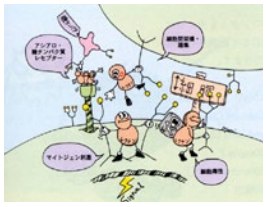
植物の糖鎖ワールドを解明する

植物バイテク研究室
小栗 秀／教授

研究テーマ

植物レクチンの役割解明と利用

糖鎖はタンパク質や核酸と共に生物を構成する基本的な高分子の一つです。構成する糖の種類とつながり方（結合）の違いにより多様な構造を示し、生物種や組織の違いにより異なる糖鎖を持っています。生物の体を構成している細胞の外側は糖鎖により包まれています。あたかも我々が髪型や服装で様々な個性を表現するように、糖鎖は細胞の個性を司る分子とも言えます。この糖鎖が私の研究対象です。

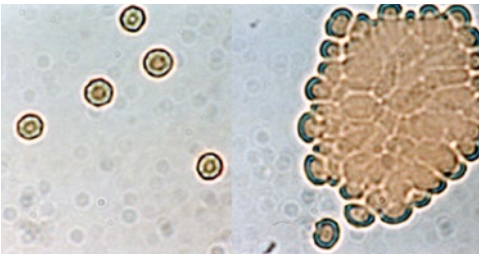


細胞表面の糖鎖は様々なレクチンにより認識されている

ココが課題！

植物がなぜ赤血球凝集素を持っているの？

糖鎖の様々な生物機能はその構造を読み解くレクチン分子により発揮されます。レクチンは「ヘムアグルチニン（赤血球凝集素）」とも言われ、ウイルス、バクテリア、カビ、動物、植物などから、動物の赤血球を凝集する作用を指標として発見されています。レクチンは複雑な糖鎖構造を認識して結合することができるため、糖鎖に基づく血球の分別や糖鎖構造解析に利用されています。



赤血球（左）がトマトレクチンにより凝集された様子（右）

問題解決の糸口

組換え植物を使ったアプローチを展開

多くの植物からレクチンが発見されていますが、そもそも植物がなぜ動物の赤血球糖鎖と結合する分子を発達させてきたのでしょうか。その理由の一つとして、植物が捕食者から自身を守るための防御物質、すなわち「毒」としてレクチンを種子や樹皮に蓄えているという考えがあります。実際に植物の可食部に含まれるレクチンのいくつかは、摂食した動物に下痢などを引き起こす例や、病原菌や昆虫などの外敵を殺す作用が知られています。

トマトレクチンは役割のわかっていないレクチンの一つである

どう役立つ？

トマトの耐病性メカニズムの解明へ

トマトレクチンは、役割の不明な植物レクチンの一つです。私達の研究室ではトマトレクチンの遺伝子を特定しました。レクチンの遺伝子の発現はトマト果実の発達過程において厳密に制御され、また、傷や外敵の侵入に際して出されるホルモンに応答して活性化されることがわかりました。レクチン遺伝子を不活性化したトマトや常に活性化し続けるトマトを遺伝子組換え技術を使って作り、役割解明を行っています。

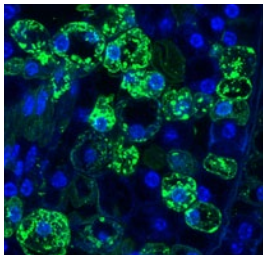
遺伝子組換えトマトの作出

ココが楽しい！

北海道の植物から新しいレクチンを探す

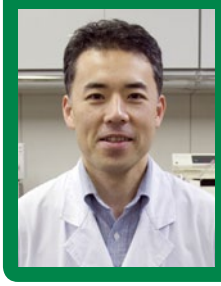
新しい植物レクチンの探索や、これまでに利用されていながら遺伝子構造がわからなかった植物レクチンの遺伝子クローニングも行っています。私達の研究室では、北海道に自生する植物から新しいレクチンを探す試みを続けており、これまでにミズバショウの他、数種類の薬用植物から新しいレクチンを見つけ論文や学会で報告しています。北海道の山野の植物採集は時に大変でもありますが、自然の中で過ごす時間も楽しいですよ。

ミズバショウから新しいレクチンが見つかった



レクチンの細胞内局在性を蛍光顕微鏡で調べる

生物好き集まれ！細胞からフィールドまで 私達のフロンティア（開拓地）を案内します。



小栗 秀／教授　研究テーマ：植物レクチンや動植物の糖鎖生合成に関する研究　研究室ＨＰはこちら

千葉大学大学院自然科学研究科博士課程修了後、キリンビール基盤技術研究所糖鎖工学グループ博士研究員を経て生物生産学科に着任。博士（学術）。2003年～1年間 カリフォルニア大学サンディエゴ校に留学。日本農芸化学会、日本糖質学会などに所属。ヒトの糖鎖生合成の研究から糖鎖認識分子としての植物レクチンの研究を行っています。知床連山と流氷の見えるキャンパスです。部活動も盛んで、私は農友会バドミントン部の部長をしています。

わたしの課題

塩ストレスに負けない作物を作りたい

植物バイテク研究室
坂本 光／准教授

研究テーマ

アッケシソウの耐塩性メカニズムの解明

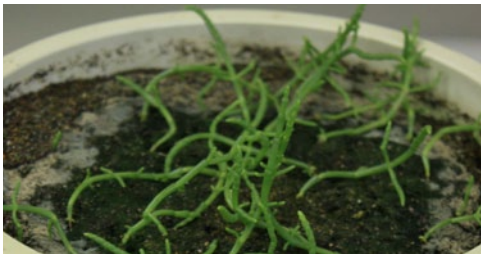
土壌中の高濃度の塩類の蓄積は、多くの植物にとって有害であり、農作物収穫量の低下を引き起こします。一方、自然界には、塩類に適応した塩生植物と呼ばれる植物も存在します。北海道自生の塩生植物アッケシソウは、非常に高い耐塩性をもつうえに、生育に塩類を利用するという特徴を持ちます。我々は、アッケシソウの耐塩性の分子メカニズムを明らかにし、それを応用することで新たな耐塩性作物を作りだすことを目指しています。

アッケシソウ。秋に赤く色づく様は観光資源にもなっている

ココが課題！

耐塩性をもたらす遺伝子を見つけよう

生物が行なう活動の分子メカニズムを知る上で、その生物がどんな遺伝子を持ち、その遺伝子がどんな働きをするのかを調べることは欠かせません。しかし、アッケシソウの全ゲノム配列は明らかになっていないので、この植物がどんな遺伝子を持ち、その遺伝子によりどんな耐塩性メカニズムを構築しているのか、その全容はまだわかっていません。我々の研究室では、アッケシソウが持つ耐塩性関連遺伝子を探索しています。

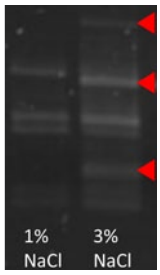


生長中のアッケシソウ。秋になるまでは緑色である

問題解決の糸口

2つの視点から遺伝子に迫る

主に2つの視点から研究を行っています。1）アッケシソウの耐塩性関連遺伝子は塩濃度が高い条件でスイッチオンになるのではないか？2）遺伝子組換え技術によりアッケシソウの耐塩性関連遺伝子を他の植物種や微生物に持たせた時、その生物の耐塩性が変化するのではないか？以上の条件をみたすアッケシソウ遺伝子を見つけ、その機能を調べることは、アッケシソウの耐塩性の分子メカニズムの解明につながります。

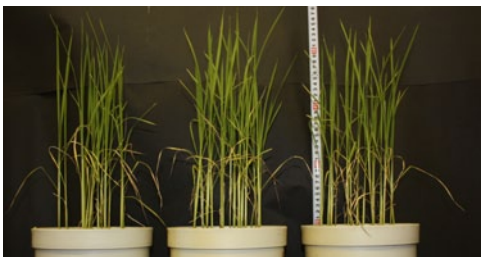


左列に無いバンド（赤印）は3%NaClでスイッチオンになる遺伝子

どう役立つ？

耐塩性作物づくりへ

アッケシソウの高耐塩性の原因遺伝子を見つけ、それを遺伝子組換え技術によりイネなどの作物種に持たせることにより、塩害土壌でも良好に生育できる作物を生み出せる可能性があります。あるいは、元々そのような遺伝子を持っている（けど眠らせている）作物種も存在するかもしれません。その遺伝子をスイッチオンするような栽培法を行なうことで、遺伝子組換えに頼らずに、作物の耐塩性を上げることができる可能性もあります。

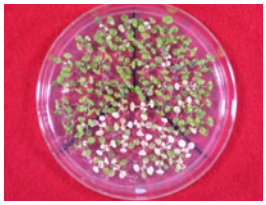


耐塩性を向上させた遺伝子組換えイネの作出が目標の１つ

ココが楽しい！

世界中の誰も知らない遺伝子を見つける

人類にとって役に立つ遺伝子を世界で最初に見つける、これが最大の楽しみです。我々が見つけた遺伝子が、将来、人類を救う鍵になるかもしれません。また、アッケシソウだけではなく、実験用植物としてイネ、シロイヌナズナなども扱います。これらはモデル植物と呼ばれ、哺乳類の研究におけるラットやマウスに相当します。イネ、シロイヌナズナを用いた基礎的な分子生物学実験に携わることもできます。



人為的に耐塩性を向上させたシロイヌナズナ（左上および右上）

オホーツクでしかできない研究があります。オホーツクだからこそ伸びる人材がいます。我々と一緒に学んで、一緒に成長していきませんか。

坂本 光／准教授　研究テーマ：植物の環境ストレス耐性メカニズムの解明と応用　研究室ＨＰはこちら

九州大学大学院理学部生物科学専攻修了後、同大学院研究員を経て、2010年4月より生物生産学科に着任。博士（理学）。日本植物生理学会、日本植物学会、日本植物細胞分子生物学会などに所属。移動できず環境の変化に常に曝されている植物が、劣悪な環境（塩害、乾燥など）にどのように対応するのか、そのメカニズムを分子レベルで解明し、農業的に応用することを目指しています。学生との焼肉会が、心の拠り所になっています。

わたしの課題

ジャガイモのお肌を綺麗にする！

作物生産管理学研究室
吉田 穂積／教授

研究テーマ

ジャガイモそうか病の総合的な防除方法の構築

ジャガイモ塊茎にあざ状の病斑が形成されるジャガイモそうか病は、ジャガイモの収穫量を減少させることはありませんが、見た目やポテトチップスに加工すると病斑部が黒くなったりするために、ジャガイモの商品価値を著しく低下させ、現在のジャガイモ生産で最も困っている病気のひとつです。この病気の効果的な防除方法を開発することが私の研究テーマです。

ジャガイモそうか病斑

ココが課題！

農薬を使用せずに病気を防ぐ！

ジャガイモそうか病は、土壌中に生息する微生物が原因となる土壌伝染性植物病害です。現在、ジャガイモそうか病の防除に有効な農薬は、病原菌以外の微生物活動も抑制したり、周辺環境への負荷を与える可能性が高いためにその使用が制限されています。これらの農薬を使用せずに、効果的にジャガイモそうか病を防除するために、新しいジャガイモ生産管理技術システムを構築することが課題です。

防除試験設置風景

問題解決の糸口

ジャガイモが栽培されている土壌環境に注目 !!

植物の病気は、病原体がそこに存在するだけでは発病しません。発病するためには、植物の状態、病原体の生育環境、植物と病原体の接触時間の全てが感染に最適である必要があります。ジャガイモそうか病の持続的な防除方法を開発するには、病原体だけを調べるのではなく、ジャガイモが栽培されている環境、特に土壌の環境を良く理解することが問題解決の糸口となります。

土壌サンプリング風景

どう役立つ？

ジャガイモの商品価値向上と減農薬による環境負荷低減

現在、我が国では安心・安全に加えて高品質の農産物生産が求められています。私たちが目指す、ジャガイモそうか病の総合的な防除システムが開発できたならば、商品価値の高いジャガイモを減農薬により生産できると考えています。さらに、これらの研究から得られた成果は、他の土壌病害の総合的防除法の構築にも役立てることができるものと考えています。

病害調査風景

ココが楽しい！

フィールドワークからラボワークまで幅広く研究できる!!

現場に役立つ植物病害防除の研究を目指していますので、毎年、春から秋にかけてはキャンパスから飛び出してフィールドワークをしています。でも、そればかりでなく、畑から持ち帰った土壌の状態を知るために化学分析や目に見えない病原体の動きを把握するために遺伝子を利用した定量などのラボワークも同時に行い、作物生産管理に関わる幅広い研究を楽しめます！

全員集合 !!

ジャガイモの生育調査風景

病原菌の定量実験風景

オホーツクでの学びは、北米や欧州での課題と繋がっています。グローバルに羽ばたこうと考えている人！まずは、北の大地で自分を試してみませんか！

吉田 穂積／教授　研究テーマ：寒冷地畑作物の総合的生産管理システムの構築　研究室ＨＰはこちら

東北大学大学院農学研究科博士後期課程中退後、東京農業大学網走寒冷地農場に着任。現在、生物生産学科に所属。博士（農学）。日本植物病理学会、日本土壌肥料学会、日本作物学会に所属。私の夢は、コストのかからない寒冷地作物の総合的な土壌病害管理体系の開発です。デッカイ畑で学生みんなと協力し合いながら調査や作業をした後の打ち上げが楽しみで、チャンスがあれば研究室を飛びだし学生と畑に出る機会を探している日々です！

わたしの課題

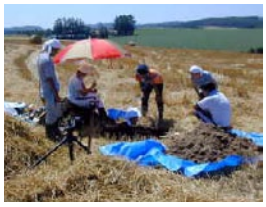
畑作物生産を安定化させる栽培技術を創る

作物生産管理学研究室
伊藤 博武／教授

研究テーマ

長い間、網走西部の農家は苦労していた

コムギやテンサイなどの寒冷地畑作物を例にみた場合、例えば網走地域の同じ気象条件下でも、網走市南部地区では毎年収穫量が高いのに、網走市西部地区では年による収穫量の差が大きい。こうした格差の解消をめざして、私達は作物がどんな場所でも同じように持続して収穫できるように、地域の条件にかかわらず、高いレベルで平準化させる方法を探っています。


農家圃場にてコムギ根系を調査中

ココが課題！

何故、西部地区の畑は生産性が低いのか？

網走市内の畑の生産性の差は土壌が根はりに影響しているからではないかと、約10年かけて市内約1,000地点の土壌と根張りを調査しました。各地点に1m³の穴を掘ると、高生産性圃場のテンサイの根は深さ1mまで、低生産性圃場の根張りは深さ40cmまでででした。根張りと生産性の間には正比例の関係が認められました。低生産性圃場では、根張りが浅く高温年の夏に水分が不足し、作物の蒸散量を抑えるために気孔を閉じて光合成量が半分に低下しました。

夏バテしている（萎れている）テンサイ

問題解決の糸口

土壌と品種の改良には労働力とお金が必要

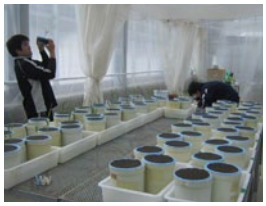
研究によって、市内のどの圃場に手を加えれば良いかがほぼ分かりました。低生産性の圃場を早急に改善するには、ブルドーザーなどの大型機械によって土壌にひび割れを入れる心土破砕という技術を用いて土を柔らかくする工事が必要だとの具体的対策案を示しました。ただし、このような土壌改良は定期的におこなうことが大切で、それには多くの手間と予算がかかるのも事実です。そこで、根が深くまで伸びる、深根型品種の導入も提案しています。

心土破砕処理中のブルドーザー

どう役立つ？

大学院生の研究テーマとしての根の研究

私達は幸運にも圃場でテンサイ品種を浅根型，深根型および中間型への分類に成功しました。ただし、圃場での根系調査には多大な労働力が必要です。そこで、大学院生の研究でテンサイ根系の早期判別法を開発しました。本法は、ザルを用いテンサイの主根から分枝する側根数、伸長角度及び根直径を指標にすることで、播種後1ヶ月程度の早期に各テンサイ品種の根の深さが、簡易に判別できる方法です。


バスケット法で大麦の根を観察する４年生

ココが楽しい！

丸ごと北海道オホーツク「祝ビール」の開発

私は、網走寒冷地農場でホップ栽培も研究しています。サッポロビールに「全道一の地元大麦をアピールしたい」「地元原料だけでビールを造り、大麦生産者をもり立てたい」と提案し、支援をうけ、大学農場産の大麦とホップを用いた「祝ー IWAI」の商品名で3,000本販売し、1週間で予約完売する人気をよび、また、『おいしい』という評価もいただきました。原料生産から加工販売まで体系的に地域産業を考えることのできる楽しさがあります。

2010年の12月に販売した祝ビール

現実の生産現場（フィールド）での研究は地味で時間がかかりますが、一緒に人類への食糧安定持続供給に貢献しましょう！

伊藤 博武／教授　研究テーマ：寒冷地畑作物の品質と生産性の向上に関する研究　研究室ＨＰはこちら

東京農業大学大学院生物産業学研究科博士後期課程終了後、生物生産学科に着任。博士（生物産業学）。日本作物学会、日本育種学会、日本土壌肥料学会、根の研究会に所属。作物栽培学の視点から地域の農業問題に挑戦し、2007年に根の研究会より学術特別賞、2011年に日本作物学会論文賞を受賞している。農業技術者のファンタジスタを目指していますが、絶妙なパスをスルーされる日々を過ごしています。ストライカーを目指す君、一緒に研究しよう！

わたしの課題

農業にかかるコストを減らす

作物生産管理学研究室
中丸 康夫／准教授

研究テーマ

農地の土壌に蓄積した肥料成分の有効利用

農業にかかる費用のうち、肥料代はとても大きな部分を占めます。日本の農業では、過去数十年間、化学肥料を過剰に投入し続けてきました。そのため農地土壌には作物の養分が大量に蓄積しています。その蓄積養分を正しく評価できれば、肥料使用量を節約できるはずです。ではどのくらい節約できるのか？その量を決めるために研究をしています。

網走市内の農地で土壌の様子を調べているところ

ココが課題！

肥料は有限な地下資源、しかも100%輸入

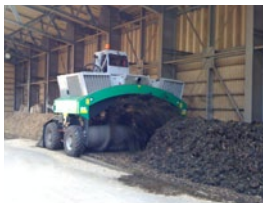
日本はリン鉱石などの化学肥料の原料のほとんどを輸入に頼っています。石油やレアアースと同様に、最近は輸入肥料原料の値上がりが激しく、農業経営を圧迫しています。

リン、カリ肥料を減らしても収穫が減らないか実験している

問題解決の糸口

リン肥料とカリ肥料は減らせる

化学肥料は主にチッソ肥料とリン肥料とカリ肥料ですが、窒素は毎年流れて無くなってしまうのに対して、リンとカリは土壌に蓄積していきます。つまり、これまで何十年も過剰に畑にまいてきたリン肥料とカリ肥料の「貯金」を生かして、肥料の投入量を節約することができるということです。また、下水処理汚泥を堆肥化すると、リンを多く含む堆肥ができます。こうした廃棄物の有効利用も対策の一つになります。



網走市の下水汚泥堆肥化施設

どう役立つ？

農家の年収を100万円 up

オホーツクの農家は本州の 10 倍くらいの規模（一戸あたり 30 ヘクタールくらい）なので、肥料代金も莫大なため、例えばリンの肥料代を半分に減らせば、出費が 100 万円から 200 万円くらい節約できることになります。また、肥料を減らすことで環境への負荷も軽減することができます。我々の研究では、上手に肥料を減らすために、土壌中の肥効成分と農作物の養分吸収量を正確に分析して、肥料の効果を検証しています。

実験室で土壌の養分、植物の養分などを精密に分析します

ココが楽しい！

農業を通じて世界に友達をつくる

オホーツクの農業技術は世界でも最高の水準です。この技術の一部は世界の農業のために、役立てることができます。日本の農業者の中には、海外で農業をする人も増えてきています。生物生産学科でも、海外に留学する卒業生や、逆に国外からオホーツクに農業を学びに来る学生が増えてきました。これからの網走と世界の架け橋になってもらいたいものです。

モンゴルで土壌調査をする農大生

ナルト農場の人と

モンゴル農業大学ナルト農場との協同研究（ナルト農場にて、協同研究者のダバ先生他モンゴル農大の人々と）

本当の農学を学びたい
という人を待っています！

中丸（三ッ井）康夫／准教授　研究テーマ：土壌中における元素の移動性、生物可給性についての研究　研究室ＨＰはこちら

東北大学大学院農学研究科博士後期課程修了後、国際協力事業団青年海外協力隊よりエルサルバドルに派遣（職種は土壌肥料）、その後放射線医学研究所博士研究員を経て、2006年より生物生産学科に着任。博士（農学）。日本土壌肥料学会、日本アイソトープ協会、日本ペドロジー学会に所属。専門は土壌学で、特に植物の養分や有害成分（重金属、放射性核種等）の土壌から植物への移動プロセスについて研究している。趣味は読書。

わたしの課題

おいしくて、多収穫の国産ソバを育てたい

作物生産管理学研究室
笠島 真也／助教

研究テーマ

ソバ属作物の収量成立プロセスの解明

私たちが普段食べている蕎麦は「普通ソバ」という植物を利用しています。普通ソバが稲や小麦のようにメジャーな作物にならなかった最大の原因は収量が低いことにあります。また、ソバは水田の転換作物として栽培されることが多いため、湿害に弱く倒れやすいという問題を持っています。現在、普通ソバの安定多収に向けてさまざまな研究を行い、国産ソバの振興に貢献することを目標としています。

ソバは日照時間に対する反応によって各地で栽培時期が異なる。北海道では６月～９月が試験期間

ココが課題！

なぜ普通ソバの収量は低いのか？

普通ソバは大量の花を咲かせますが、受精して実になる花は極めて少ないのです。また、ソバは生育期間が約３ヶ月と短いため光合成によって生産される炭水化物の量も、稲や小麦と比べるとどうしても少ないという欠点を持っています。これが収量が低い主な原因となっているのです。最近、学生の卒論研究で遮光実験を行ったところ、開花前の花芽分化をする時期の日射量が開花数や受精率といった収量決定要因に大きく影響していることが分かってきました。

卒論研究のようす

問題解決の糸口

絶対に倒れないダッタンソバ

普通ソバのほかに「ダッタンソバ」という種類のソバがあるのを知っていますか？　健康食品として利用されつつありますが、知名度はまだまだ低いです。ダッタンソバを栽培する上で問題なのが、草丈が高く倒れやすいことです。そこで北海道農業研究センターと協力して、放射線育種場でガンマ線を照射して育成された半矮性のダッタンソバを使って肥料の効果などを実際の畑で確かめています。研究がうまく行けばソバの安定･多収穫につながるかも知れません。この研究は第 233 回日本作物学会講演会で発表しました。

手前が半矮性遺伝子という茎の長さを短くする遺伝子を持つダッタンソバ品種。絶対に倒れません

どう役立つ？

国産ソバを北海道で大量収穫！

北海道はソバの生産量・作付面積ともに日本一であり、国産ソバの増加に向けて重要な位置づけにあります。どんな年でも安定して多収となる栽培技術や品種特性の解明を進めれば、おいしくて、安全で、価格も安い国産ソバが食べられるようになります。

ココが楽しい！

研修旅行やソバ打ち体験もします

ソバを生産するには、まずソバを知らなくてはなりません。大型バスで道内の農業試験場を見学したり、授業の一環としてソバ打ちも体験します。収穫の現場を見て、さらに実際に食べる実体験は感動モノです。

研修旅行で十勝農業試験場を見学

２年生の実習でそば打ちも体験

調査の後に集合写真！

**オホーツクでは欧米に匹敵する大規模な農業が展開されています。
一次産業の最前線で農業や作物の安定多収技術について学んでみませんか？**

笠島 真也／助教　研究テーマ：寒冷地畑作物の生理・生態に関する研究　研究室ＨＰはこちら

信州大学大学院総合工学系研究科修了後、生物生産学科に着任。博士（農学）。雑穀研究会編集長、日本作物学会、国際ソバ研究者連合などに所属。専門は作物学、植物生理生態学で、具体的な研究課題として上記の他に、小豆の早生品種の特性解明、雑穀類の遺伝資源評価、コムギ品種きたほなみの多収性解析などについて取り組んでいます。趣味はクラシック音楽鑑賞と温泉巡りです。

わたしの課題

トガリネズミを新規モデル生物にしたい

動物バイテク研究室
亀山 祐一／教授

研究テーマ

オオアシトガリネズミの実験動物化

哺乳類のモデル生物はマウスのようなげっ歯類が多く使われ、比較生物学の観点から偏りがみられます。トガリネズミ形目は進化的にみて霊長目とげっ歯目の分化の基幹とされ、両者の隙間を埋める動物モデルとして意義があります。同目ではジャコウネズミのみが実験動物化され、ユニークな特性が見つかっているが、熱帯産で低温耐性の著しく低い問題があります。そこで北海道に生息するオオアシトガリネズミに着目し、実験動物化を試みています。

オオアシトガリネズミの飼育個体（モグラのように口吻が長い）

ココが課題！

その生態は半地下性でモグラに近い

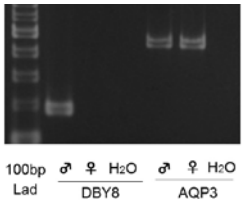
オオアシトガリネズミは「ネズミ」というより「モグラ」に近い生態です。半地下性でミミズや昆虫類を食べ、農林業被害とあまり関係ないために、野生ネズミの調査で混獲されることはあっても、同種の生活史を含めた生態は謎だらけです。最初は飼育１週目に多くの個体が死亡しましたが、最近は飼育１週目の生存率が８割を越え、１年近い室内飼育も可能になりました。次は配合飼料への切り替えと飼育下における繁殖にチャレンジです。

飼育ケージのアレンジ（実験動物用の給水器だと生存率が低い）

問題解決の糸口

配偶子形成の観察と性判別法の開発

オオアシトガリネズミは春から秋にかけて繁殖し、春が繁殖のピークとされています。野生個体で配偶子形成を観察したところ、従来は繁殖期でないとされていた時期にも精子や卵子の形成がされていました。温度や照明が一定で栄養条件のよい飼育個体では、年間を通した繁殖が可能ではと期待しています。また、外貌による性判別が困難な同種で、体毛や糞便から抽出したDNAで性判別する方法を開発しています。



体毛から抽出したDNAによる確実でストレスの少ない性判別

どう役立つ？

大食漢が冬眠せずに生き残る秘密

トガリネズミ類は基礎代謝が高く、オオアシトガリネズミの飼育個体には体重の半量を超える餌を毎日与えています。ところが同種の野生個体は厳しい北海道の冬を冬眠せずに過ごしているため、どのような生理機構で生き残っているか興味があります。また、オオアシトガリネズミで得られた情報は、同じく北海道に生息し、絶滅危惧種に指定されている最小の哺乳類チビトガリネズミ（体重約２g）の保護にも役立ちます。

１日に２回与える餌（１日に体重の半分近い重さの餌を食べる）

ココが楽しい！

ホラー好きなダイエッターには最高

100均で買った小型のゴミ箱をトラップとして埋設します。ダニよけにカッパを着て、木とササの根が張った天然林で１回に25個を設置するのでダイエットには最高です。また、行動が活発な夜にトラップを巡回して回収するので、ホラー好きにはたまりません。調査中にカブトムシ、クワガタ、サンショウウオを見つけたり、パトカーに職務質問されたり話題に困りません。こうしたことが好きな人には天国です・・・。

トラップ巡回時の服装（夏はダニが付かないようにカッパ上下）

トラップに個体が落ちていると、穴掘りと巡回の大変さを忘れます

捕まえた個体はワラを入れたケースで運びます（赤外線で撮影）

夜間におけるトラップ巡回の１コマ（ムムッ、くせ者発見！）

動物は単なる細胞の集合体ではありません。ミクロの目（細胞、分子レベル）、マクロの目（組織、個体、群レベル）の両者で考えることが大切です。

亀山 祐一／教授　研究テーマ：哺乳動物の生殖生物学・発生工学、実験動物学　研究室ＨＰはこちら

東京農業大学大学院畜産学専攻を修了し、平成元年の生物産業学部の開学時に生物生産学科に着任。博士（生物産業学）。国際胚移植学会、日本哺乳動物卵子学会などに所属。直径約0.1mmの哺乳動物卵子におけるミトコンドリアの機能調節について研究する一方、夜の森で捕まえたオオアシトガリネズミの実験動物化に取り組んでいる。超細かいインドア系の実験とアウトドア系の両刀遣い。網走のことなら何でも聞いて下さい。

わたしの課題

鳥類は卵の殻がなくてもヒヨコが生まれるのか？

動物バイテク研究室
下井 岳／准教授

研究テーマ

世界初！卵から生まれないヒヨコを目指して

卵生である鳥類にとって、卵の殻は発生に重要なアイテムです。しかし、発生工学技術を駆使して胚に何らかの操作を行う場合、卵殻は物理的な障害になります。そこで、私たちは鳥類胚を卵殻がない状態で発生させる“卵殻外発生”に取り組んでいます。卵殻の代わりに人工容器を使うことで、鳥類胚の発生にどのような影響があらわれるか、卵殻が持つ機能について様々な観点から検証しています。

現在の鳥類胚の培養技術は、他人ならぬ他鳥（？）の卵殻が必要

ココが課題！

足りないカルシウム、どうする？

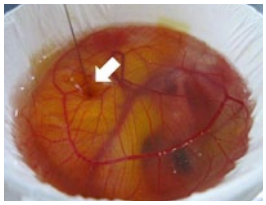
卵殻の主成分は炭酸カルシウム。つまり、鳥類は体をつくるのに必要なカルシウムのほとんどを卵殻から補います。卵殻のない人工容器内の発生では、胚は極度のカルシウム欠乏症になります。発生中の胚にどうやって外部からカルシウムを供給するか、供給したカルシウムをいかに効率良く吸収させるかが、正常に発生するための“鍵”となっています。

“卵殻なし”のニワトリ胚（左）は、発育が不十分

問題解決の糸口

発想は点滴？卵黄にカルシウムを注射

ニワトリを使った研究で、卵殻のカルシウムがどのような経路で胚に届くのか調べたところ、どうやら一度卵黄を経由することがわかってきました。また、どの位のカルシウムが正常な発生に必要かもわかってきました。そこで、現在は卵黄にカルシウム溶液を注入することで、発生に必要なカルシウムの供給を試みています。濃度や注入方法、カルシウムと結合する卵黄内のタンパク質のはたらきなど、問題はまだまだ残されています。

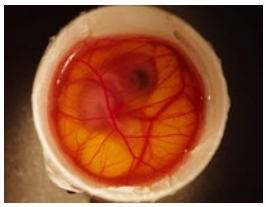


胚体と血管を避けて、極細の注射針（矢印）を卵黄に突き刺す

どう役立つ？

鳥類繁殖工学の基盤技術から希少種保護まで

遺伝子導入や細胞移植など、胚に複雑な処置をする場合、卵殻があってはなかなか上手くいきません。人工容器を使った培養では、胚の様子が一目瞭然。作業効率を上げるだけでなく、発生中の鳥類の様子をじっくり観察することもできます。卵の破損や卵殻形成の異常で、これまでやむを得ず捨てるしかなかった受精卵でも救出することができるかもしれません。将来的には、希少鳥類の保護に応用することを前提に研究を進めています。



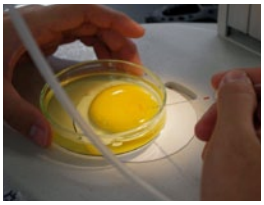
人工容器の中で育つニワトリ。発生の様子がよく見える

ココが楽しい！

余った卵でちょっとオムレツでも…

普段は見ることのできない、卵の中で進行する鳥の発生をのぞくことができます。生命の育みという、まさに神秘的な現象を垣間見ながらの研究です。時には、お腹がすいたら実験に使わず余った卵でちょっとオムレツでも…なんて学生さんもいます。たまご料理が得意になるかも？（笑）。

受精後間もないニワトリ胚。胚体の周りに血管が発達している



胚への人為的操作。血中から生殖細胞の“もと”となる細胞を採取

生まれたばかりのヒナ。モコモコの羽毛。

信念を持ち一つのことを探求することは、大きな財産になります。あなたにとっての“財産”をオホーツクキャンパスで見つけよう。さぁ、一緒に研究しよう！

下井 岳／准教授　研究テーマ：哺乳動物および家禽の生殖生理に関する研究　研究室ＨＰはこちら

東京農業大学大学院生物産業学研究科修了後、平成16年に助手として生物生産学科に着任。博士（生物産業学）。日本畜産学会、日本家禽学会、日本哺乳動物卵子学会、日本生殖医学会などに所属。主な研究課題として、哺乳動物卵子のクオリティーと加齢の関係、生殖補助技術による胚操作の安全性などに取り組んでいる。趣味はバイク、テニス、人間観察など。最近は、暇をみつけて学生とサッカーをすることを楽しみにしている。

わたしの課題

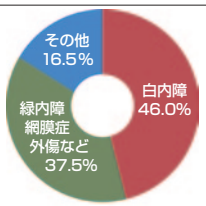
白内障発症メカニズムの一端を解明したい

動物バイテク研究室
和田 健太／准教授

研究テーマ

モデル動物の白内障発症メカニズムの解明

白内障は、水晶体が混濁することで視力の低下や失明を引き起こす、深刻な眼球疾患です。世界の盲目患者の約半数は、白内障が原因で視力を失っています。また、イヌなどの愛玩動物でも、特定の品種に白内障発症個体が高頻度でみられます。しかし、その発症メカニズムには、不明な点が多く存在しています。（図は Asbell et al.2005.Lancet 365,599-609 を一部改変）

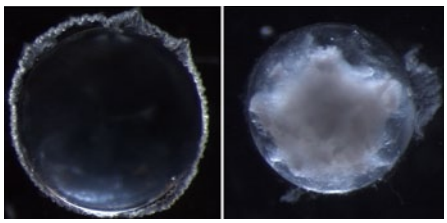


世界の盲目患者の失明原因

ココが課題！

なぜ発症メカニズムに不明な点が多いのか？

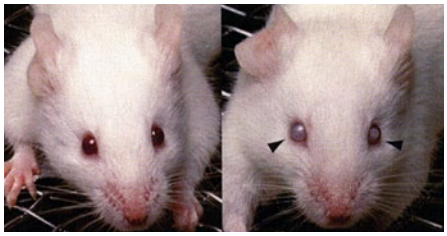
白内障は遺伝的な要因によって、発症する場合の多いことが知られています。白内障が高頻度に発症すること、それに関わる遺伝子や環境要因が多く存在することから、発症の原因となる遺伝子の突然変異を発見することが困難となっています。さらに、発症のメカニズムを探るためには、水晶体を詳細に調べる必要があるため、ヒトや愛玩動物から水晶体を実験材料として得ることは極めて困難です。


水晶体混濁の様子。左が正常、右が白内障の水晶体

問題解決の糸口

ヒトや愛玩動物の白内障を発症するモデル

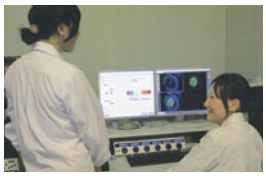
マウスは私たちにとって優れた実験動物の一つであり、中にはヒトに類似した病気を発症する“疾患モデルマウス”がいます。これらを用いることで、発症に関与する遺伝子の探索が可能となります。さらに実験材料を得ることも容易なため、その病態を詳しく調べることができます。私たちは白内障モデルマウスから、発症原因となる遺伝子の突然変異を発見し、詳細な発症メカニズムの解明を目指しています。


正常な水晶体を持つマウス（左）、水晶体（矢印）が混濁した白内障を発症したマウス（右）

どう役立つ？

白内障治療や遺伝子診断法の確立

白内障発症に関わる遺伝子を一つ一つ理解することは、発症のメカニズムも解明に繋がり、その治療薬の開発の足がかりとなります。また、イヌなどの愛玩動物や家畜については、遺伝子診断を行うことによって、白内障を発症するリスクのある遺伝子を集団から排除し、健康な愛玩動物や家畜を作出するのに役立ちます。

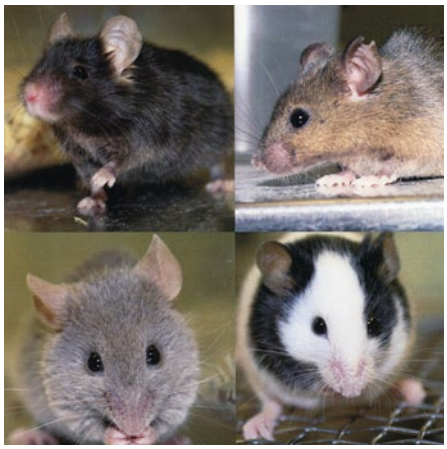

共焦点レーザー顕微鏡による水晶体の観察

ココが楽しい！

動物の形質を決定する遺伝子の発見

研究室内での実験は、何度も同じことを繰り返し行い、一見してとても地味なものです。しかし、マウスやラットの病気が、ある遺伝子の突然変異によって引き起こされていることが分かった時には、それまでの苦労の何倍もの喜びを感じられるのが研究の最も楽しいひと時だと思います。

実験風景


色々なマウスたち

白内障や小眼球症などの眼球疾患は、QOLの著しい低下をもたらす深刻な病気です。その発症メカニズムの一端の解明に関わってみませんか？

和田 健太／准教授　研究テーマ：動物の分子遺伝学的研究　研究室ＨＰはこちら

東京農業大学大学院生物産業学研究科を修了後、株式会社バイオマトリックス研究所の研究員を経て、生物生産学科に着任。博士（生物産業学）。日本実験動物学会、日本遺伝学会、日本分子生物学会などに所属し、動物の分子遺伝学的研究に取り組んでいる。趣味の一つは晩酌。北海道の美味しいお刺身と日本酒が好きです。

わたしの課題

エゾシカの不思議を解き明かしたい

動物生産管理学研究室
相馬 幸作／教授

研究テーマ

地域資源を活用したエゾシカ飼育の確立

北海道ではエゾシカによる農林業被害が大きな問題です。これまでは害獣駆除による被害対策だけでしたが、地域資源として有効活用する対策も進んでいます。有効活用の中心は、冬期間にエゾシカを生体捕獲し、短期間飼育する一時養鹿です。一時養鹿で得られる鹿肉は、安全・安心・一定品質であり、市場ニーズは高いです。このため、飼料も地場産にこだわり、エゾシカの飼育特性に合った飼育方法について研究を行っています。

人を恐れず散策路横の湿地で草を食むエゾシカ（知床）

ココが課題！

エゾシカはグルメな動物です

野生のエゾシカは、夏場に高栄養の草本類を食べて皮下脂肪を蓄え、餌が少ない厳冬期を乗り越えています。一時養鹿で自然の栄養状態を再現するためには、牧草給与だけでは足りず、肉用家畜と同様に濃厚飼料で栄養を補う必要があります。濃厚飼料は輸入品が多く、無闇に使うと生産コストが高くなります。市場では飼育したエゾシカ肉の需要が高く、牧場で常に一定数を飼育することが望まれます。このため、生産コストの低減は重要課題です。

農大エゾシカ飼育施設での飼料給餌作業

問題解決の糸口

給与飼料も地域資源にこだわる

北海道は、自他共に認める日本の食糧基地です。農産物の生産量が高い一方、収穫過程で発生する副産物や市場には出せない規格外品、砂糖やデンプンなどの加工で生じる残渣（粕類）が発生します。これらは高栄養であり、十分に輸入濃厚飼料の代替品となります。保存性に難点があるものの、研究室で行ってきたサイレージ調製研究のノウハウを生かして保存性を高め、輸入濃厚飼料よりも安価で安心なエゾシカ飼料として活用できると考えています。

規格外ニンジンを原料とするサイレージの調製

どう役立つ？

一時養鹿事業者との連携

エゾシカの飼育試験は、近隣のエゾシカ牧場と連携して実施しています。飼育試験終了後、エゾシカを食肉処理し、飼料変更による肉質の影響を検証します。食肉処理は牧場に併設されたエゾシカ協会の認証施設で、北海道のマニュアルに沿って衛生的に行います。肉付きなどが厳しい目でチェックされるため、現場の方と飼育成果について意見交換しています。研究は現場と直結していますので、常に真剣勝負です。

処理場での食肉処理されたエゾシカの枝肉

ココが楽しい！

生命のすばらしさと大切さを実感

エゾシカを知れば知るほど、既存の家畜と違った不思議さや野生動物のたくましさを感じ、益々エゾシカに魅了されています。また、研究で得られた鹿肉は分析で使い切れない部分が出ますので、研究室の懇親会などで美味しくいただきます。鹿肉は欧米ではジビエとして重宝される高級肉です。そんな鹿肉を思う存分いただくので、命あるものを最後まで責任を持って取り扱うことの大切さを実感しつつ、研究者の特権でもあると思っています。

研究室懇親会でのエゾシカ肉試食

生産現場は、常に Try and error の連続です。机上の知識だけでは、次々と起こる課題に対応できません。時には柔軟な考え方が必要です。

相馬 幸作／教授　研究テーマ：飼養下におけるエゾシカの栄養学的研究　研究室ＨＰはこちら

東京農業大学大学院生物産業学研究科修了。博士（生物産業学）。日本畜産学会、日本草地学会、北海道畜産学会ほか所属。動物栄養学と家畜管理学をベースに、上記研究のほかにもサイレージ評価やエミューの生産技術に関する研究に取り組んでいます。日本の最東端で普及員（現、農業改良指導員）として働いた経験があり、ウシ（特に乳牛）も大好きです。鹿の毛でくしゃみを連発しながら、エゾシカの研究にのめり込んでいます。

わたしの課題

牛の遺伝的能力をもっと高めたい

動物生産管理学研究室
平山 博樹／准教授

研究テーマ

牛乳や牛肉の生産を支える高能力牛

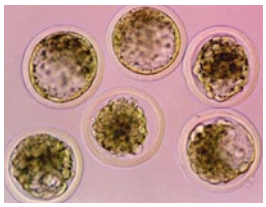
牛のなかの一部には、年間 20,000kg 以上の牛乳を生産するスーパーカウや、霜降りの高級牛肉を作る黒毛和牛のエリートがいます。一般の農場では、このエリート牛の血を引く息子や娘牛たちが、私たちへ牛乳や牛肉をとどけるために飼われています。エリート牛を効率よく作り出すためには、乳量や肉質などの生産形質と関わる遺伝子の研究や、優れた遺伝的能力を持つ牛をできるだけ早く選び出す技術の研究が必要です。

北海道の産業動物の主役ホルスタイン

ココが課題！

受精卵の遺伝的評価が必要

雌牛は 1 年に 1 頭の子牛を産むのが精一杯です。そこで、優れた雄牛と雌牛から子牛を効率的に生産するには、受精卵を採取して別の牛の子宮に注入する受精卵移植が欠かせません。移植前に受精卵の遺伝情報を調べ、産まれる子牛が将来出す乳量や、どれくらいおいしい牛肉になるかを知ることができれば、高能力牛を効率的に増産できます。でも、牛の受精卵は直径が 0.2mm 程度ととても小さく、遺伝情報を調べるのがとても大変です。



受精７日後の牛の受精卵

問題解決の糸口

受精卵の遺伝子検査技術

細胞 1 個にある DNA 量は 5pg（ピコグラム、mg の10億分の一）程度と、とても少ないのです。牛の受精卵から数個の細胞を取り出して遺伝情報を調べるために、正確で感度が高い方法の開発に取り組んでいます。また、牛の受精卵は子宮に着床する前に細長く数cmにも伸びた伸長胚という形態になります。伸長胚を利用すれば、これまで無理であった膨大な量の遺伝情報を調べることができるはずです。

受精 14 日後の牛の受精卵（伸長胚）

どう役立つ？

畜産を強くするためには牛の能力向上

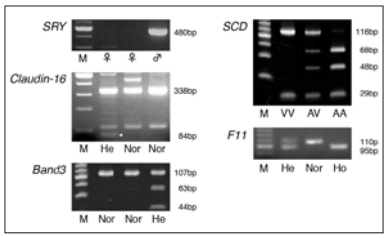
私たちが普段乗る車はＦ１カーのような性能を必要としませんが、Ｆ１レースのための技術開発は一般車の性能や安全性向上につながっています。牛の世界も種雄牛の遺伝的な改良が日々続けられていて、種雄牛の能力が上がると、皆さんが農場で目にする牛たちの能力も上がり、農場の経営や畜産物の供給を安定させます。輸入に頼らない畜産物の自給自足や食生活の質の向上には、遺伝的能力の高い牛の増殖が重要です。

世界に誇る日本の動物資源「黒毛和種牛」

ココが楽しい！

家畜の研究はひとりではできない

牛の育種改良のためには、国や都道府県の試験場、人工受精用の精液を生産する事業体、大学および農家が一丸となって研究開発を行う必要があります。牛を対象とした研究の現場や生産現場を体験し、日々の研究がどのように畜産の世界で活かされていくのか学びましょう。



牛の受精卵の遺伝情報を解析する

大学生活の４年間だからこそできること、やっておくべきことがあるはずです。
未来の自分への糧をオホーツクキャンパスで一緒に探しましょう。

平山 博樹／准教授　研究テーマ：家畜遺伝増殖学　研究室ＨＰはこちら

東京農業大学大学院生物産業学研究科博士前期課程を修了後、北海道立総合研究機構畜産試験場で受精卵移植をコアとした牛の改良増殖技術の研究に従事。2015 年 4 月に生物生産学科に着任。博士（獣医学）。日本繁殖生物学会、日本畜産学会、Society for the Study of Reproduction などに所属。牛の能力を引き出すためのカギ（遺伝子）を探してみませんか！

わたしの課題

動物のより良い飼育管理を目指して

動物生産管理学研究室
大久保 倫子／助教

研究テーマ

ペンギンの飼育管理の向上に貢献

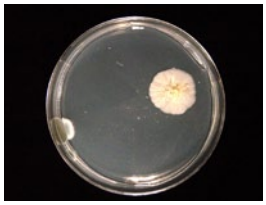
ペンギンは南半球に生息する海鳥の仲間です。日本には生息していない鳥ですが、日本人はペンギンが大好き！ペンギン６属18種のうち、11 種が国内の動物園や水族館で飼育されています。日本はペンギンの飼育・繁殖に関して高い技術を持っており、その飼育数は世界で最も多く、さらに年々増加しています。衛生管理や遺伝的管理に関する研究を行うことで、ペンギンの飼育管理の向上に貢献したいと考えています。

日本で最も飼育されているフンボルトペンギン

ココが課題！

ペンギンの国内飼育数を維持するには？

ペンギンを飼育していると、ペンギンも病気にかかることがあります。中でもあまり研究されていないのが真菌というカビの仲間による病気です。どのような真菌がペンギンに感染するのか、感染した真菌はどのような特徴を持っているか調べています。また、飼育個体数を維持するには、動物園や水族館で繁殖させることが欠かせません。そこで近親交配を避け血縁関係を最小にするための遺伝的な基礎データの収集も行っています。

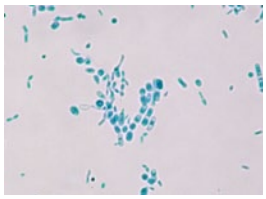


ペンギンから分離されたカビの仲間

問題解決の糸口

未知の感染症と遺伝的多様性の解明

イワトビペンギンに発生した皮膚炎の原因菌が、これまでペンギンでの感染例のない *Trichosporon asteroides* であることを突き止めました。さらに本菌の消毒薬への抵抗性について調査し、感染の蔓延を防ぐことができました。また、ミトコンドリア DNA を用いたケープペンギンの遺伝的多様性の解析の結果、国内のケープペンギンは大きく２つのグループに分けられ、多様であることがわかりました。



皮膚炎の原因菌 *Trichosporon asteroides*

どう役立つ？

100年先の動物園でもペンギンが見たい

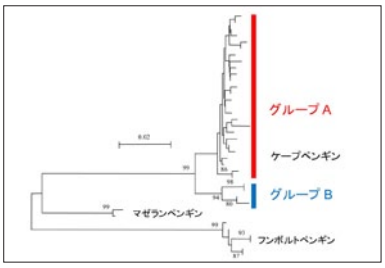
これまで研究されてこなかったペンギンの感染症や遺伝的多様性の研究を行うことで、ペンギンをより健康で適正に飼育することができます。日本で飼育されるペンギン 11 種のうち、４種は野生下では絶滅危惧種のペンギンであり、動物園や水族館で繁殖させて絶滅から守るといった種の保存の取り組みにも貢献しています。ずっと先の未来でも、日本で生きているペンギンを見たいですね。

絶滅危惧種であるケープペンギン

ココが楽しい！

かわいいだけじゃない動物の魅力

私たちの研究室でもエミューやエゾシカといった動物を飼育しています。動物と接していて１番初めに思い浮かぶのはやっぱりかわいい！こと。ですが、動物にはヒトとは異なる生態や能力があり、人間は動物を利用することで様々な産業に役立てています。飼育動物を科学的な目線で見てみてください。単なるかわいいだけではない動物の魅力を実感できるはず！



国内飼育ケープペンギンは A と B のグループに分けられる

なんでも楽しむこと！ 研究を通じて 自分だけの楽しみを見つけてみませんか？

大久保 倫子／助教　研究テーマ：飼育動物の管理と衛生に関する研究　研究室ＨＰはこちら

麻布大学大学院獣医学研究科修了。博士（獣医学）。日本獣医学会、日本サイエンスコミュニケーション協会などに所属。動物が大好きで、水族館に勤務していた経験があります。今後はペンギン同様飛べない鳥である、エミューの研究にも取り組んでいきます。趣味は読書、ダイビング、サイエンスカフェ、動物園・水族館巡り。

わたしの課題

樹木の世代交代の仕組みを探りたい

生態系保全学研究室
寺澤 和彦／教授

研究テーマ

樹木の開花・結実の生態

樹木にとって世代交代の第一歩は、枝先に花を咲かせて受粉をし、子供である「種子」を作ることです。開花や種子の発達・成熟には、遺伝的な特性のほか、気象や花粉媒介者・捕食者などのさまざまな要因が関与し、その生態は樹種によってきわめて多様です。樹種ごとの個性というべきものがはっきりと現れる段階といってもよいかもしれません。

風にそよぐミズナラの雄花序

ココが課題！

樹木にもある豊作・凶作

去年の秋にはドングリがたくさん落ちていたのに今年はほとんど見つからない、そんな観察を多くの人が経験しているのではないでしょうか。このような樹木の結実の年による良し悪しは、農作物の作柄と同じように、豊作や凶作と呼ばれます。豊作や凶作の出現する頻度や間隔、あるいは他の個体との豊凶の同調性などには、樹種による違いがみられます。豊凶が生じるメカニズムも樹種によってさまざまです。

ミズナラの成熟した果実（ドングリ）

問題解決の糸口

長く見ること、花から見ること

樹木の結実特性を明らかにするには、まずフィールドでの結実量のモニタリングが大切です。毎年同じ林や樹木個体を対象として、落下種子をトラップで集めて数や品質を調べたり、枝先の種子や果実の数をカウントします。それらに加えて、花が咲く春から種子が成熟する秋までの期間、花や種子の発達状況や数の減少などを観察・記録し、時には人工受粉試験などを行うことにより、結実に関わる要因を明らかになってきます。

シードトラップによる落下種子調査

どう役立つ？

森林再生や野生動物の管理にも

開花・結実に始まる樹木の世代交代の仕組みがわかると、今度はそれを森林の更新や再生を手助けする手法や技術に応用することができます。また、種子から育てた苗木を植える人工林を作る場合にも、種子の効率的な採取や優良な品種などの開発・生産にも活かせます。さらに、樹木の種子・果実を食料として利用するヒグマやネズミ類、鳥類など野生動物の生態解明や管理に対しても重要な知見を提供することができます。

葉を展開したミズナラの１年生稚樹

ココが楽しい！

「いのちいっぱいに咲くからに」

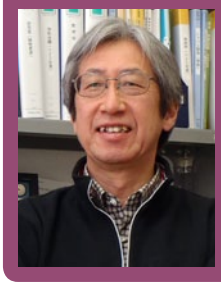
大正～昭和の歌人・岡本かの子の代表作に次のような短歌があります。

「桜ばな いのち一ぱいに咲くからに 生命（いのち）をかけて わが眺めたり」。

桜の開花を懸命な生命の営みとして讃え、それに呼応する自身の情熱を表白した印象的な一首です。私達が行っている植物の生態研究は、この短歌の歌意に通じるところがあるような気がします。生き物の生きるための振る舞いを科学的な視点でしっかりとみつめることは、情熱を傾けるに値する仕事にちがいありません。

秋の森のミズナラ巨木

**オホーツクには、山、森、湖、川、海、そして広くて高い空があります。
この地で学ぶ４年間は生涯の財産になるでしょう。**



寺澤 和彦／教授　研究テーマ：森林生態系の保全と森林資源の持続的な利用　研究室ＨＰはこちら

京都大学農学部林学科卒業後、北海道立林業試験場（現・道総研 林業試験場）で森林土壌、広葉樹の生態と更新技術、エゾシカの森林影響などに関する研究に従事。2013年４月に生物生産学科に着任。博士（農学）。日本森林学会、日本生態学会、生物地球化学研究会などに所属。地球規模と億年単位のスケール感で自然を見ながら、地域の人々の暮らしに真に役立つ研究をしたい。趣味は、登山、クロカンスキー、最近始めた弓道。

わたしの課題

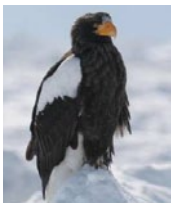
鳥類の生態の解明と保全

生態系保全学研究室
白木 彩子／准教授

研究テーマ

海ワシ類の保全生態学的研究

野生生物の保全は、対象種の生態学的特性や個体群動態に関する科学的なデータに基づいて検討・実施される必要があります。この研究のゴールは、希少大型猛禽類オジロワシ・オオワシ個体群の動態や構造を解明し、保全における具体的な目標やそれを達成するための方策の決定に必要な客観的データを示すことです。そのためには、野外調査だけでなく遺伝解析、GIS、数理モデルなどさまざまな手法を取り入れた研究として発展させる必要があります。


オジロワシ（上）と
オオワシ（下）の成鳥

巨大な巣の上にいる
オジロワシ

ココが課題！

悪影響要因の除去と積極的な保全対策

開発行為に伴う生息環境の悪化や消失、人為的餌資源への依存、鉛中毒＊や交通事故、風力発電用風車への衝突事故などのワシ類の個体群を圧迫する人為的要因を除去しつつ、生息環境の改善などの積極的な保全策を進める必要があります。
＊北海道では使用の禁止されている鉛弾を被弾したエゾシカの死骸をワシ類が採食し、鉛中毒にかかって死亡している。

ワシ類の餌資源である河川に遡上するサケの調査

人為的に餌付けされているワシ類

問題解決の糸口

鳥類に国境はない

オジロワシやオオワシは、ロシア極東地域や北方四島にも生息しています。これらの地域で繁殖するワシ類は冬鳥として日本に渡来するほか、日本とロシアの地域個体群間には遺伝的な交流（たとえば北海道で生まれたオジロワシがロシアで繁殖するなど）があるかもしれません。したがって研究や保全は日露で共同して進める必要があります。ロシア極東の生息地や、北方四島での調査は容易ではありませんが、近年では主に研究者個人レベルの交流により共同研究の道が開けつつあります。

行動追跡用の発信器と足環を装着したオジロワシの幼鳥

どう役立つ？

保全策の構築・実施に必要な知見を供する

オジロワシ、オオワシともに法的な保護指定種であるにも関わらず、日本では環境行政による具体的な保全策はとられていません。将来にわたり個体群が健全に維持されるためには、極東地域全体のどこに何個体程度が維持されるべきか、また、そのためにはどのような環境や餌資源をどのくらい保全あるいは回復する必要があるのか、など具体的な保全策に結びつくデータをできる限り定量的に示していくことができます。

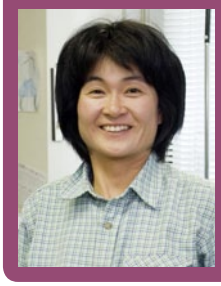
秋に遡上したサケの死体が残る河川で越冬するワシ類

ココが楽しい！

自然の中で野生生物と向き合う喜び

言葉では説明できない感動を、身をもって味わってください。

森林、草原、海岸、農耕地といった鳥類の多様なハビタットを有し、日本で有数の希少鳥類種の生息地でもあるオホーツクで、共に鳥類の生態や保全の研究に取り組んでみませんか？



白木 彩子／准教授　研究テーマ：希少猛禽類の保全生態学的研究　研究室ＨＰはこちら

北海道大学大学院地球環境科学研究科修了。博士（地球環境科学）。日本鳥学会や日本生態学会に所属。専門は鳥類生態学・保全学。とくに大型猛禽類の保全生態学的研究をライフワークとするが、最近は高山に生息する鳥類の生態や系統地理的な研究にもはまっている。野外調査を得意とするが、遺伝子解析などのラボワークも手掛ける。厳冬期の野外調査も平気だけど、日常生活では寒がりです。

わたしの課題

湿原植物の生業を理解したい

生態系保全学研究室
中村 隆俊／准教授

研究テーマ

フェン種とボッグ種の分布機構の解明

湿原は、ヨシや大型のスゲが優占する「フェン」と呼ばれるタイプと、ミズゴケが地表面を覆い小型のスゲが優占する「ボッグ」と呼ばれるタイプに大別されます。この 2 つの湿原タイプの分布は、土壌水の pH 環境と密接に関係しています。強酸性環境にはボッグ種、弱酸性環境にはフェン種が分布する傾向があります。しかし、なぜそのような傾向が世界中で維持されているのか、詳しいことは解っておらず、私を含め国内外で盛んに研究されています。

ボッグのようす

ココが課題！

吸えない窒素と酸性環境

ボッグ種はフェン種よりも窒素養分の吸収量がずっと低いため、ボッグは窒素養分に乏しい厳しい環境であると長い間考えられてきました。しかし、ボッグとフェンの土壌水に含まれる窒素量を比べてみても、両者で明瞭な違いが認められるケースはほとんどありませんでした。このことから、ボッグでは周りに窒素養分が存在していても、強酸性環境であるため植物はその窒素をうまく吸収できていないのではないかという点に着目しています。

フェンのようす

問題解決の糸口

フェン種とボッグ種の現地相互移植実験

植物は、窒素養分としてアンモニア態窒素、硝酸態窒素に加え有機態窒素（アミノ酸等）を吸収できますが、pH 環境の違いによってそれら各窒素形態の吸いやすさは様々に変化することが最近分かってきました。さらに、種によって各窒素形態に対する好みも大きく異なるといわれています。そうした点に注目し、フェン種とボッグ種をそれぞれ弱酸性のフェンと強酸性のボッグへ相互移植し、両種がどのような窒素をどれだけ吸収できるのかを調べています。

移植されたスゲ属植物

どう役立つ？

湿原生態系の保全

ボッグでは、強酸性環境下でも有機態窒素を確実に吸収・利用することができる種のみが優占する傾向にあることが分かってきました。一方でフェンは、いずれの窒素形態であってもスムーズに吸収できる恵まれた環境であるため、高い窒素吸収速度を発揮できる大型種が優占することが分かってきました。こうした成果は、湿原生態系の不思議を解き明かす小さな一歩となるはずです。そうした歩みの積み重ねが、きっと湿原の体系的な保全に繋がっていくものと思います。

広大な湿原での調査

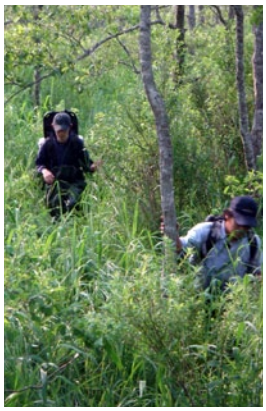
ココが楽しい！

非日常から湧き出る探求心

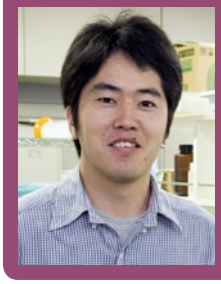
湿原調査は、汗まみれ泥まみれ虫まみれの過酷な現場です。しかし、時に感じる鮮烈な湿原の息吹は、日常から隔絶された特別な世界へと訪問者を誘います。それは私にとって、無数の探求心の源となり、どれだけ調べても尽きない魅力となりました。湿原は非常に繊細な生態系なので、誰もが調査体験できるわけではありませんが、研究室配属後、希望者にはチャンスが何度か与えられます。興味のある人は是非！

湿原では貴重な植物が数多くみられます

秋調査の一コマ


重い荷物を背負って森の奥にある湿原へ

フィールドは不思議に満ちています。広大な湿原が分布する北海道でダイナミックな研究をしてみませんか？



中村 隆俊／准教授　研究テーマ：湿性植物の分布機構と生態生理特性　研究室ＨＰはこちら

北海道大学農学研究科修了後、日本学術振興会特別研究員を経て、生物生産学科に着任。博士（農学）。日本生態学会、日本植物学会、応用生態工学会などに所属。生態系保全学研究室で上記の研究のほかに、湿性植物における低酸素環境への適応戦略等について研究している。湿地のぬかるみ踏査では大変な体力を使います。右足が沈むまえに左足を素早く繰り出す！これすなわち「水ぐもの術」、湿地調査では必修です（私は今年も再履修・・・）。

わたしの課題

大学生の英語力を伸ばしたい

外国語第一研究室
西田 晴美／准教授

研究テーマ

リーディングの処理過程を自動化する方法

日本人英語学習者、主に大学生の英語力を向上させる方法について研究しています。特にリーディング力の伸長に着目し、速く正確に読めるのはもちろんのこと、音読をしたときには、正しいリズム・イントネーションで発音できるようになることを目指しています。英語力の基礎となるこの部分を固め、さらに進んでコミュニケーション能力の習得につなげるところまでを視野に入れています。

授業はいつも真剣勝負

ココが課題！

なぜ使える英語が身につかないのか？

中学・高校の英語授業は、単語・文法などの知識習得に焦点が置かれています。これは英語力の基礎として大事ですが、これらの力だけでは英語を使えるようにはなりません。運用力獲得のためには、この土台の上に実践的な能力を積み重ねていく必要がありますが、中・高の授業だけではそこまでの時間を取れないのが現状です。そこで６年間英語を勉強しても使える英語が身につかない、話せるようにならないということが起こります。

作成したテキスト

問題解決の糸口

英語の基礎体力を育てる音読

英語習得には2,000時間必要と言われていますが、中・高・大を合わせても、英語の授業時間は約700時間で全然足りません。家庭学習で補わないと、これでは英語がなかなか身につかないのは当然です。英語学習に王道はなくそれなりの時間をかける必要はありますが、効率的な学習方法はあり、それは音読です。英語を覚えてしまうくらい繰り返し音読することによって基礎が身につき、コミュニケーション力へと応用できるようになるのです。

パソコンを使って発音練習ソフトでネイティブのような発音に

どう役立つ？

TOEICスコアとコミュニケーション力の伸長！

これまでさまざまな形で授業の中に音読を取り入れてきました。繰り返し音読をすると、まずリスニングとリーディングの力がつき、その結果TOEICなどのスコアもアップします。さらにコミュニケーション力育成にもつながります。

努力の甲斐あって TOEIC スコアが800点に上昇

コレがやりがい

専門知識＋英語でグローバルな人材に

今世界で英語を話す人は約14億人いますが、そのうち英語の母語話者は3億5千万人ですから、大部分は英語を母語としない人です。英語を母語としない人同士が英語で会話をする場合、何より通じる英語で話すことが求められます。現在ビジネス世界はグローバル化が進んでおり、ますます英語のコミュニケーション能力が求められています。しかし今はまだそのような人が少ないので英語を話せると付加価値になります。英語だけができるのではなく、大学でそれぞれの専門分野を学びながら、さらに英語もできる人材は貴重であり、必要でもあります。このような学生を一人でも多く育てて社会に送り出すことにやりがいを感じています。

グローバル化が進み、ますます英語のコミュニケーション能力が求められています（生物資源開発研究所海外研修のようす）

大学の４年間は、自分に投資する最高の機会です。グローバル社会へと１歩を踏み出す土台をこのオホーツクの地で築いてください。

西田 晴美／准教授　研究テーマ：習熟度が異なる学習者混在クラスにおけるWBT学習支援システムが及ぼす効果の研究

Temple University Japan Graduate Program in TESOL 修了。Med（教育学修士）。名古屋外国語大学大学院博士課程国際コミュニケーション研究科英語教育学専攻。大学英語教育学会、外国語教育メディア学会、全国英語教育学会などに所属。学習者が英語を自動的に理解することを促進する方法として、シャドーイング、音読、多読の有効性を研究しています。英語で歌うのが好きですが、音程がはずれるので人前では歌いません。

わたしの課題

農業教育で人づくり・地域づくり・自分づくり！

教育学研究室
入宇田 尚樹／教授

研究テーマ

農業高校における農業教育と地域の人材育成

農業高校では、それぞれの地域を学習フィールドにして「地域から学ぶ、地域について学ぶ、そして地域のために学ぶ」教育が展開されています。農業教員が地域・農業の課題を把握し、師弟同行のもと課題解決する実践的な教育に携わることで、農業高校は地域づくりの一翼を担っているのです。

東藻琴高校による実習生産物即売会

ココが課題！

農業高校の教育が地域の連携を強くする！

農業高校生によって、地域の活気が高まったという事例は枚挙にいとまがありません。農業高校は地域の各団体とイベント、商品開発等において積極的に連携。持続して地域活性化の取り組みを展開しています。

農業高校による「食彩フェア」

問題解決の糸口

農業高校生のパワーが次代にもつながる！

農業高校生は、地域で生活し、地域の良さを学び、地域での生活の価値を理解します。そしてその良さ・価値を世代を超えて発信しく力を蓄えて行きます。例えば「食育学校」では農業高校生が先生となり、自らの学びを地域の小学生に伝えています。このイベントは地域連携を深めるだけでなく、日頃の学びの社会的な役割を、生徒自身が知ることにつながっています。その地域に誇りを持つこと、それが地域を元気づけるエネルギーとなって行くのです。

農業高校生による小学生の「食育学校」

どう役立つ？

人・地域づくりの学びは自分づくりにつながる！

農業教員を目指す教職課程の中で「人とは、教育とは、人の成長とは、地域づくりのためには」など、人に関わる課題に次々と直面します。教職科目を学ぶことは、人の成長を促し、支援する方法を学ぶことです。その社会的な役割を理解し、自分の志す姿が鮮明となり、自分づくりに大きく役立ちます。

分かりやすい授業に向けた教材研究風景

教育実習生の授業風景

コレがやりがい

生徒と汗する中で感動の学びがある！

農業高校で栽培される花、作物などは、生徒と農業教員との協同による結晶です。作物の生長から多くの発見があり、実習生産物に消費者から高評価を受けることで、次への学習意欲が生まれます。農業学習の成果は、生徒と教員に感動を与えてくれます。「作物、家畜は人の足音で育つ」ことを体得した生徒が地域づくりに邁進する姿を見ることで、農業教員の役割を実感するはずです。

山ウドの収穫実習風景

花の苗の移植実習

地域の花フェスタに出展した作品

農業教員は生物生産学科のバックボーンが十分に活かせる仕事です。
農業教育を通して人づくり、地域づくり、自分づくりにチャレンジ！

入宇田（いりうだ） 尚樹／教授　研究テーマ：北海道の農業高校における人材育成

帯広畜産大学畜産学研究科修士課程修了、北海道大学農学研究科博士後期課程退学後、道内７校の公立高等学校に勤務し農業の担い手育成、教科「農業」の教科書執筆、教育課程編成に関わる指導助言に携わる。ニトリ、花王、朝日のびのび教育賞等の民間助成資金を活用し、各勤務校において教育環境の整備を推進する。日本教育会、産業教育振興中央会、日本農業教育学会、元全国農業高等学校長協会・元北海道高等学校長協会に所属。

東京農業大学 生物産業学部
生物生産学科

http://www.bioindustry.nodai.ac.jp

〒099-2493 北海道網走市八坂196
東京農業大学 生物産業学部 入試課
TEL.0152-48-3814 FAX.0152-48-2246
nyushi01@bioindustry.nodai.ac.jp

写真：網走市郊外メルヘンの丘　撮影：渡辺和典
東京農大ブログ「北の大地の写真館・オホーツク便り」もご覧下さい！