

研究エッセイ

このコーナーではフィールド科学センターの教員が行っている研究のエッセイを掲載します。北海道大学のフィールドで行われている研究を知ってください。

【ハンノキとフランキアをめぐる旅】

北大雨龍研究林には大小さまざまな川がいくつも流れている。私は、これまで河畔林の植物と昆虫を中心に群集生態学・進化生態学の研究を行ってきた。主に本州の川しか知らなかったが、雨龍に赴任して本州とはまったく違う川の美しさにすっかり魅了されてしまった。そして勢いで、川沿いに繁茂するケヤマハンノキ(*Alnus hirsuta*, カバノキ科, 以下ハンノキ)を新たな研究対象の一つとすることにした。その中で、ハンノキの集団遺伝構造が森林を流れる河川の構造ときわめてよく合致し、ハンノキの種内遺伝変異は葉の上で生活する昆虫たちの種組成を強く規定することなどが分かってきた。

ハンノキ類は北海道でありふれている樹木である。高速道路の法面に植栽されているのもよく見かける。しかし、その根にフランキアという名の特異な細菌がついていることはあまり知られていない。フランキアとは、植物の根に根粒を形成し空気中の N_2 をアンモニアに還元して宿主植物に供給する、いわゆる根粒形成型の窒素固定細菌である。窒素固定をする細菌といえば根粒菌がもっとも有名であろう。これは、グラム陰性菌に分類され、マメ科植物のみと共生関係を結ぶ。一方、フランキアはグラム陽性の放線菌で根粒菌とは系統的にかなり遠い(フランキアは根粒菌とは呼ばない)。そして、バラ科やカバノキ科など8科200種以上の植物種と共生関係を結んでいる。増殖が遅く単離も容易でないため根粒菌に比べて研究は圧倒的に進んでいないが、幅広い宿主との共生関係から、最近研究者の関心が集まってきている。



ケヤマハンノキの根に形成されたフランキアの根粒

索できる。水面すれすれから美しい川と森の景観に出会うたびに何とも言えない幸福感に包まれる。このような調査はまさに「憧れのフィールドワーク」そのもの。北大研究林ならではの醍醐味の一つだろう。とはいえ、障害も多くハードな行程だ。本州のような急流はないため技術的な難所はなく安全性は高いが、しょっちゅう浅瀬がでてくるので降りてカヤックを曳いて歩くのには閉口する。森林内なので倒木があれば迂回路を作らなければならない。

実は、川沿いであっても既にハンノキの成木が繁茂しているようなところには実生はほとんど皆無である。泥や砂が堆積して間もないような場所に実生は多い。そして、そのような場所に生える実生にもすでに根粒はついている。ハンノキの種子は河川によってかなり散布されているようだが、フランキアもまた河川によって運搬される土砂におおく含まれているのではないかと。現在、鍵谷君は採取した根粒からのフランキアの単離培養、遺伝解析、接種実験などを進めている。ほんの数キロしか離れていない別の川沿いから採取したフランキアの間にもどうやら点変異やインデル変異があるらしい。これからの研究の進展が大変楽しみである。

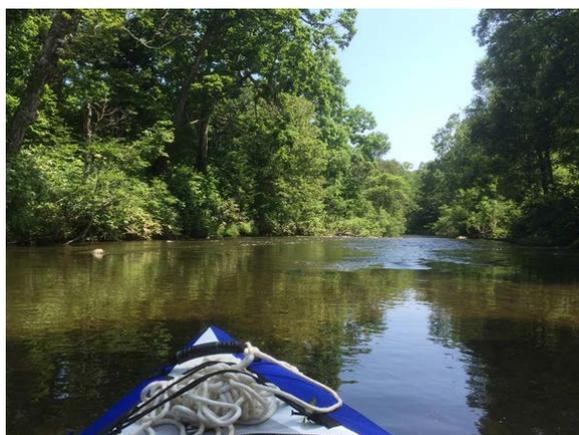
(森林圏ステーション 雨龍研究林 内海 俊介)



ハンノキの木の上にいる昆虫たちの調査

フランキアと共生する植物には生態系において興味深い役割がある。フランキアと共生する植物をアクチノリザル植物と呼ぶが、そのほとんどの宿主植物が樹木で、森林の再生に重要な役割を担う。大きな攪乱を受けた土地は栄養に乏しいが、アクチノリザル植物はフランキアとの根粒共生によってそのような環境に最初に定着することができるのである。そして、根粒からの窒素の滲出や落葉によって土壌に窒素を供給していく。これにより、栄養要求の多い他の植物種が定着できるようになり、森林再生へ進んでいく。

先に述べたハンノキの集団遺伝構造やその生態的波及効果においても、フランキアが何か大きな役割を果たしているのではないかと。私たちはそのような考えから、ハンノキにつくフランキアの研究を開始することにした。大学院生の鍵谷進乃介君と私は今夏、カヤックを使って研究林を流れる川を下り、フランキアを採取する調査を行った。カヤックで進みながらハンノキ実生を探し、見つければ掘り返して葉と根粒サンプルを採取した。カヤックを使えば、普段林道からアクセスできない未踏のポイントもどんどん探



カヤックでゆくフィールドワーク

【オットセイ？アザラシ？】

私たちはオットセイやアザラシ、クジラ、イルカなどの海棲哺乳類を研究しています。このなかで、オットセイやアザラシなどは鰭脚類(ききやくるい)と呼ばれ、四肢が鰭状になっている水陸両棲の肉食獣です。鰭脚類にはアザラシ科、アシカ科、セイウチ科という3つの科があるのですが、そのうちアザラシ科の5種(ゼニガタアザラシ、ゴマフアザラシ、クラカケアザラシ、ワモンアザラシ、アゴヒゲアザラシ)、アシカ科の2種(トド、キタオットセイ)が日本近海、特に北海道周辺で見られます。近年、鰭脚類と漁業との競合が北海道各地で問題になっています。例えば北海道南部日本海側では、ホッケの刺し網やイカの電光網にキタオットセイがやってきて、かかった漁獲物を食べてしまうという報告がありました。しかし、キタオットセイが何を食べているのか、どんな性別でどのような成熟段階の個体が来遊するのかなどについてはわからなかったため、網に混獲されたり、死んで漂着した個体を集めることになりました。地元の漁協や漁業者に、オットセイがかかったら教えてください、とお願いしたところ、すぐに連絡が来ました。かけつけてみると、あれ？小さい？子どもかな・・・？うん？でも色が・・・？？と見て見ると、それはなんとアザラシ、しかも日本海側にいるとは思っていなかったクラカケアザラシの幼獣でした。



回収された
クラカケアザラシ幼獣



発信機を着けたゼニガタアザラシ



キタオットセイの幼獣

このように、鰭脚類のアザラシ科とアシカ科は混同されやすく、よくよく見てみないとどちらかわかりません。そこで、本稿では見分け方を解説します。まずは目の横を見てください。何も無いのがアザラシ科、ぴょこんと外耳が出ているのがアシカ科です。次に後ろ足を見てください。まっすぐ後ろに伸びていて、前足でしか体を支えられないのがアザラシ科、足首を前方向に回転させることができ、四肢で体を支えることができるのがアシカ科です。次に、陸上での移動のしかたです。アザラシ科は前足を使い、芋虫のように這い、アシカ科は四つ足で走ることもできます。またアシカ科は、写真のように後ろ足で痒いところをかくこともできます。泳ぐ姿を見てみると、アザラシ科は後ろ足を交互に左右に動かし、アシカ科は前足を上下に羽ばたきます。もっと近くで確認できるならば、アザラシ科のヒレには毛が生えている一方で、アシカ科には生えていないのも分かるでしょう。今度鰭脚類を見かけることがあれば(?)、ぜひアシカ科かアザラシ科をあててみてください。

(水圏ステーション 生態系変動解析分野 三谷 曜子)



今後(平成28年度)開催するイベントなどのお知らせ

「冬の植物園ウォッチング・ツアー」

小学生とその家族を対象に、冬の植物園内でマツの樹の観察とかんじき体験を行います。

また、室内でマツボックリなどの植物材料を用いた工作も行います。

【日時】 H29.3.4 (土) ①9:30~11:30 ②13:30~15:30

H29.3.5 (日) ③9:30~11:30 ④13:30~15:30

【会場】 北海道大学植物園(札幌市中央区北3条西8丁目)

【費用】 1人100円(材料費と保険料として)

【定員】 各回15名 計60名

【申込み期間】 H29.1.18~2.15(先着順)

【申込み方法】 はがき・FAX・メール

【必要事項】 ①講座名 ②住所 ③電話番号 ④参加者全員の氏名 ⑤参加者全員の靴のサイズ

⑥子どもの学年 ⑦性別 ⑧希望する回(第2希望まで) ⑨駐車場希望の有無(台数も)

【お問い合わせ】 北海道大学植物園

☎ 011(221)0066 FAX 011(221)0664 ✉ hubg@fsc.hokudai.ac.jp

ホームページ www.hokudai.ac.jp/fsc/bg/

【世界一の放牧地から】

今年は本当に冬の訪れの早い年でした。耕地圏ステーション生物生産研究農場がある札幌でも例年より早く10月20日に初雪が降り、また11月はじめに積雪するなど、短い秋から一気に冬が来たという感じでした。

酪農業が北海道農業の基幹産業であることはみなさんご存知のことであると思います。その北海道の酪農のイメージといえば、青い牧草の生えた放牧地でウシが草を食む牧歌的な放牧風景を思い浮かべる方が多いと思います。しかし、この北海道においても放牧により牛乳を生産し



秋の放牧地

放牧が終了し、消化液を播いたあと、うっすら雪が積もっている



春の放牧地

青々と茂った放牧地、背後には JR タワーが見える

ている農家はわずか 10%程度といわれています。北海道で飼われている乳牛のほとんどは牛舎内で乾草やサイレージなどの収穫保存された飼料と穀類で牛乳を生産しています。

さて、前置きが長くなってしまいましたが、本学生物生産研究農場の酪農生産施設を紹介します。生物生産研究農場酪農生産施設では、約 20 頭の泌乳牛を飼養し、資源循環型の酪農を目指し、日々牛乳を生産しています。夏場は放牧中心、冬場はトウモロコシサイレージおよび乾草を中心とした飼養になります。乳牛を放牧している本当に

良かったなと春先に感じます。春先、雪が融け、放牧地が青々としてきたころ、牛たちはソワソワしはじめます。何を感じているのか分かりませんが、放牧が近付いているのを間違いなく感じています。そして、準備が整い牛舎から出した途端、牛達はロデオのように飛び跳ねて放牧地に走って行きます。本当は乳房が傷つく可能性があるのですが、ゆっくりと歩いて行って欲しいのですが。そして、すぐ牧草を食べれば良いのに、まずは群内の順位付けの頭つきあいをします。落ち着いて牧草を食べるまで 1 時間くらいはかかるでしょうか。春先、この光景を見るたびに、ああ放牧して良かったなと感じます。また、このような飼養方法から感じるところは、生産される牛乳に季節が感じられるところです。春先、放牧を開始すると、牛乳から草の香りが感じられ、味はサッパリ、色は黄色くなっていきます。夏場、牧草が少なくなって補助飼料を給与するようになると、この特徴はマイルドになります。そして、冬になると味にコクがでてきて、甘い香りを感じるようになります。年中、舎飼で同じような飼料を与えられている牛たちから生産された牛乳はこれほど季節感を感じることはできません。本来、農作物とは季節感(旬)を感じられるものだと思いますが、牛乳からこのように季節感を感じられるのは幸せなことです。

今回、表題を「世界一の放牧地から」とさせて頂きました。しかし、これは決して牧草の収量や品質が世界一という自慢ではなく、価値が世界一という意味です。確かに 200 万都市札幌のど真ん中にある本農場の放牧地は世界一地価の高い放牧地でしょう。ただし地価だけの価値ではなく、この高層ビルが背後に見える放牧地は違和感を感じるもの我々に豊かな景観を与えてくれます。この価値は世界一だと思います。このような環境の中で研究、教育ができることは本当に素晴らしいことだと感じています。来年になれば、この北大農場の牛乳を個別に販売できるかもしれません。今後もこれらの価値を落とすことなく維持していきたいと考えています。
(耕地圏ステーション 生物生産研究農場 三谷 朋弘)

新任教員紹介

頼末 武史(よりすえ たけふみ):水圏ステーション 厚岸臨海実験所・特任助教

経歴:東京大学新領域創成科学研究科博士課程修了。博士(環境学)。専門は海洋生物の幼生生態学。平成 25 年 4 月より東京大学海洋研究所にて研究支援職員として勤務。同年 10 月より北海道大学 北方生物圏フィールド科学センター 厚岸臨海実験所にて学術研究員として勤務。平成 27 年 6 月より現職。

厚岸臨海実験所には 2013 年 10 月からポストクでお世話になっておりました。初めは厚岸での暮らしや研究生活に多少不安を抱いていましたが、今では自然に囲まれた中での日常生活やフィールドを生かした研究を楽しんでいます。

大学院へは深海熱水噴出域の生物の幼生分散や着底機構に興味を持っていて進学しました。幸運にも、修士課程に入って間もなく熱水生態系の調査航海へ参加させてもらうことができました。深海探査機に取り付けられたカメラから送られてくる熱水性生物の映像を船上で見た時の高揚感は忘れられません。熱水域では、潮間帯でみられる生物の帯状分布のように、熱水近傍から離れるに従って生物分布が段階的に変化していきます。博士課程では、熱水近傍と熱水から離れた場所にそれぞれ分布する 2 種のフジツボ類に焦点を当て、分布を決定する要因に関する研究を行ってきました。その結果、食性や幼生発生様式、着底誘引フェロモンの発現が分布に影響を与えていることがわかってきました。

厚岸に移ってからは、キタアメリカフジツボという外来種の加入に、捕食者である巻貝が与える影響を評価するための野外実験を行っています。巻貝を入れたケージをフィールドに設置し、ケージ内に取り付けた加入板へのフジツボの加入数を、巻貝を入れていないコントロール区と比較するという実験です。当初はケージが波で飛ばされたりして苦労しました。このフジツボの加入期は夏場がピークなので、この時期を逃すとまた一年待たなければならないということもあり、フィールド実験の厳しさを痛感しました。今は問題点を修正し、順調にデータを取得できるようになりました。

また最近では、次世代シーケンサーを利用した集団遺伝解析なども行っています。今後は、フジツボに拘らず、生物の移動・分散・着底機構というキーワードを軸に研究を展開していきたいと考えています。どうぞよろしくお願い致します。



厚岸臨海実験所で行っている野外実験

北方生物圏フィールド科学センターへの要望

大学院歯学研究科 八若 保孝 (センター外運営委員)

北方生物圏フィールド科学センターのセンター外運営委員を務めて、今年で 3 年目になります。「北方生物圏フィールド科学センターへの要望」という執筆依頼が来ました。さて、どうしたものかと、まず悩んだのが本音です。私は、歯学、その中で小児歯科学と障害者歯科学が専門ということで、直接の“交わり”がないと言ってよいでしょう。そのため、運営委員になった当初は、北方生物圏フィールド科学センターがどのような組織で、どのようなこと(研究・教育)を行っているのか、皆目知らない状態でした。年に 4 回の会議を通して、私の中で、北方生物圏フィールド科学センターの活動が少しずつ見えてきたように感じていますが、表面だけでまだまだ根底までは把握できていないのだろうと思っています。

苫小牧出身の私は、小学生の時に、学校の行事(バス遠足?)で苫小牧の北大演習林(現在の苫小牧研究林と思います)へ数回出かけたことがありました。木々や花々などの植物だけでなく、昆虫をみたり、鳥の鳴き声を聴いたり、自然のままの空間であったことを記憶しています。今は、一般人が入って良いのかなどわかりませんが、自然を直接感じるができる経験でした。このような研究林と名のつく空間が道内に 6 つ、和歌山に 1 つあることを知ったのも、この委員会に入ってからでした。また、北大教養時代の夏に、一泊二日で忍路臨海実験所でのウニの卵割の観察をしたことも記憶にあります。こう考えてみると、決して“交わり”がないとは、言い切れないセンターだということがわかった次第です。

北海道は、広大な大地があり、周囲に海(太平洋、日本海、オホーツク)があり、豊かな自然があり、と北方生物圏フィールド科学センターの研究・教育対象とするにはうってつけと思います。しかし、まだまだ北大の中で認知度が低いのではないのでしょうか。北海道を相手にする活動ということで、是非北大の内外に向けて、理解しやすい内容から活発な発信をしていただきたいと思いますと感じています。

私の専門領域である障害者歯科学では、北海道は広域医療の見本になりうる環境です。現在、障害を持った方たちが北海道のどこでも良質の歯科医療を受けることができるように 1 次～3 次医療の役割分担、各地域での 1 次医療の担い手の育成などについて、北海道および北海道歯科医師会と協力して動いているところです。

分野は違いますが、大きな北海道を相手にして頑張っていきたいと思います。



新任教員紹介

南 憲吏(みなみ けんじ):水圏ステーション 白尻水産実験所・特任助教

平成 28 年 6 月 1 日付けで北方生物圏フィールド科学センターの教育関係共同利用拠点の特任助教として着任いたしました南憲吏(みなみけんじ)と申します。専門は水産音響学、沿岸資源計測学です。皆様よろしくお願ひ申し上げます。

私は、京都府京都市で生まれ育ち、山口県下関市にあります水産大学校海洋生産管理学科を卒業後、水産大学校研究科博士前期課程、北海道大学環境科学院後期課程で学び、音響手法を用いた藻場の分布推定に関する研究を行い学位(環境科学博士)取得いたしました。取得後は、京都大学フィールド科学教育研究センター舞鶴水産実験所の研究員として「舞鶴湾ナマコプロジェクト」に携わることになり、マナモコの効率的な天然種苗生産方法の開発や潜水による目視観察をもとにした資源状態の把握や生態の解明について研究を行いました。その後、北海道大学大学院水産科学研究院の特任助教として「東北マリンサイエンス拠点形成事業」に携わり、岩手県沿岸に生育するアカモク(ホンダワラ科)の空間的な分布傾向や特徴について明らかにし、その持続的な利用方法について研究を行ってきました。

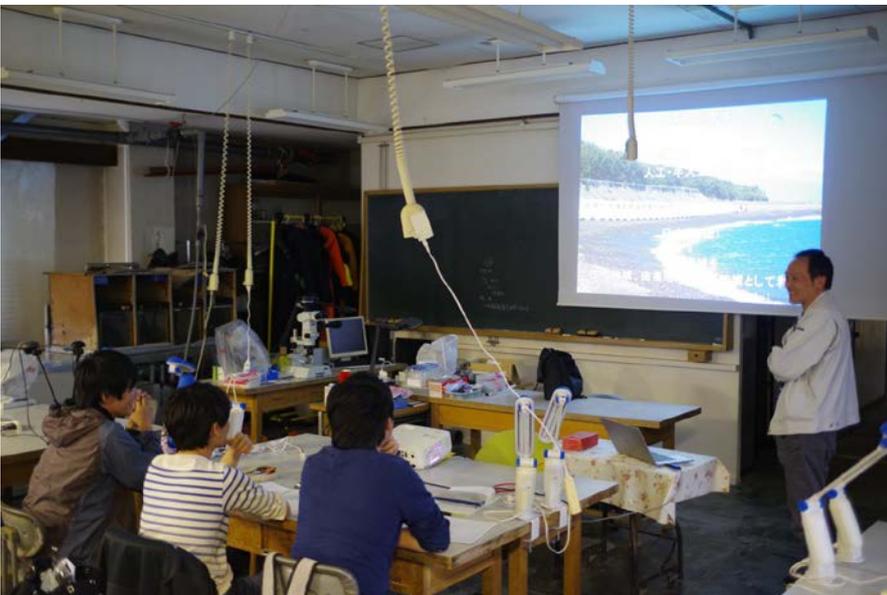
近年、人口増大による食糧不足が懸念されるなか、生物資源の重要性はますます注目されている一方で、多くの生物は乱獲や環境破壊による枯渇の脅威にさらされています。生物資源を適切に管理し、持続的に利用する社会を形成することは急務であるといえます。こうした持続的な社会に向けて重要となるものの一つが、資源管理の担い手となる人材の輩出だと私は考えています。この度、私が携わらせていただけることになりました体験型実習などを実施する「教育関係共同利用拠点」は、この点において大きな

役割を担っていると思います。体験型の教育は、生物を手に取り観察することや、海洋環境を測定することなどを通し、自分たちが利用する生物資源やそれを取り巻く生態系を直に感じることができるからです。私自身、水圏環境に関する研究に取り組んでいるのも、大学教育において享受した経験によるところが大きいです。経験に裏付けられた高度な知識と技術は、食糧問題や環境問題など人が直面している問題と持続的社会的実現に向けた課題を的確に把握して行動することにつながります。各実習の実施に関して尽力し、高度な知識を経験に裏付けて学生に分かりやすく伝えることに力を注ぎたいと思います。

何かと至らぬ点多々あるかと存じますが、皆様のご指導ご鞭撻を賜りますようよろしくお願ひ申し上げます。



岩手県山田湾での海洋観測



実習での講義風景(沿岸資源計測について)

編集後記

お待たせしました。ニュースレター16号をお届けします。今回もFSCに関係する教員が価値あるフィールド施設や、そこで行われている魅力的な研究などを紹介していますので、皆様に興味深く読んでいただけたと思います。

皆様ご存知の通り、FSCは北大札幌キャンパスの内外に多くの施設を持っており、それぞれは長い歴史と、高い存在価値を有するまさに北大の財産“宝”です。この広い北海道の各地で地域に根差したこの北大の“宝”を、ますます皆さんに知っていただけるよう今後もその魅力を伝えていきたいと思ひます。(NY)