

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。

自分たちのフィールドでしかできないようなことをしたい。フィールド施設に所属する人なら誰しもが考えることであろう。現在、苫小牧研究林で私が行っている河川性サケ科魚類の個体追跡モニタリングは、まさにこの思いを現実にしたプロジェクトである。このプロジェクトは、サケ科魚類の生態研究で顕著な業績をあげてきた森田健太郎さん、コロラド州立大学の菅野陽一郎さん、私が指導する大学院生の二村凌さん、そして苫小牧研究林の技術職員・森林技能職員(以降、技術スタッフ)の皆さんとともに立ち上げた。研究林内を流れる幌内川の約5kmの流程で、数千尾のサケ科魚類を個体識別し、生活史と行動を徹底的に調べるという大胆な試みである。

魚の個体識別は、PIT タグ (passive integrated transponder tag) とよばれる IC チップを体内に埋め込むことで行う。PIT タグは優れもので、専用のアンテナがあれば 30cm ほど離れたところから感知できる。アンテナのタイプは複数あり、目的に応じて使い分ける。例えば、魚がどこにいるかを調べる際には、持ち運び型のアンテナを使う。爆弾探知機のごとくアンテナを振りながら川を歩きまわると、PIT タグの持ち主のいる場所を特定できる(写真1)。魚の移動を調べるには、河川を横断するように設置した固定式のアンテナで使う(写真2)。このアンテナは、JR や地下鉄の改札機が乗客の IC カードを感知するのと同じ仕組みで働く。PIT タグを装着した魚個体がアンテナを通過すると ID と時間が端末に記録されるため、魚の移動を年中昼夜を問わず調べられる。



写真1 持ち運び式の PIT タグアンテナを用いた魚類の居場所調査



写真2 固定式の PIT タグアンテナを設置している様子

このプロジェクトは、仮説や予測がないなかでスタートした。どんな成果が得られるのか明確な見通しがないにもかかわらず、開始する決断に至ったのは、苫小牧研究林の技術スタッフがいたからだ。探索研究の成功の鍵は努力量にある。たくさんの魚を丁寧に調べ、質の高いデータを大量に得ることができれば、必ずや発見があるだろう。北大研究林の技術スタッフは、馬力があり、作業が丁寧なのだ。作業効率を上げるための工夫も忘れない。彼らがサポートを約束してくれたからこそスタートできた。

毎年、春と秋には 5,320m の調査流程全体での採捕調査を行う。この大規模な採捕調査は「魚祭」と呼ばれ、苫小牧研究林の目

玉イベントとなっている。まず、10m ごとに区分けされた流程で、採捕者が電気ショッカーを使って魚を捕獲する。捕獲した魚はバケツに入れ、近くの林道に停めてあるトラックの荷台まで運ぶ。トラックの荷台には、常時 6~7 名の作業者が待ち構え、魚の麻酔、PIT タグの確認や装着、体長・体重測定、写真撮影、遺伝サンプルの採取などの作業を分担する(写真3)。一連の作業が終わると、魚を麻酔から覚醒させ、もといた場所に放流する。採捕調査は始業時刻と同時にはじめ、終業時刻ぎりぎりまで行う。それでも 1 日で 0.8~1.2km の区間の調査が限界なため、5km を超える全区間の調査を終えるには、5 日以上かかる。作業がスムーズに進むように、人員配置から小道具まで細部に渡り工夫が施されている。洗練された調査体制と使いやすい道具類のおかげでミスはめったに起こらないし、起こったとしてもすぐに発見できるため、痛手にはならない。決して楽な調査ではないが、和気あいあいと作業ができるうえ、大量のデータを取っているという実感もあり、充実している。魚祭は一連の作業が体系化されていることから、生物調査法を学ぶ良い機会にもなる。今年度からは、魚祭を対象とした教育プログラムを開催し(教育拠点事業フィールドトレーニング「大規模魚類調査」)、学内外の大学生・大学院生を受け入れ、生物調査の基本と創意工夫を学んでもらっている。魚祭の他に、毎月一回、持ち運び式のアンテナで魚の居場所を特定する調査も行っている。大学院生と技術スタッフが 2 日かけて全区間を歩き調査する。魚の移動をモニタリングするための固定式アンテナは上流から下流にかけて計 6 箇所設置してある。下流のアンテナでは、川と海を行き来する個体を調べることができる。例えば、一部の個体が海に降るサクラマスでは、どの個体がいつ海に向かったのか、そして、1 年後どの個体が海から無事帰ることができたのかも調べられる。固定式アンテナは、年中、昼夜を問わず稼働するが電力供給のためのバッテリーの交換作業とアンテナのメンテナンスが欠かせない。これも技術スタッフが毎週行ってくれる。以上、苫小牧研究林で私が実施している一大プロジェクトを紹介させてもらった。プロジェクト開始から 3 年、いよいよ皆の努力が実り、成果があがりはじめています。ここでは解説する余裕はないが、論文やプレスリリースを通して発信するので、今後にご期待いただきたい。



写真3 年二回の採捕調査。川で魚を捕獲した後（写真左側）、トラックの荷台へと運び PIT タグ ID の確認、測定、撮影や遺伝サンプルの採取を行う。

(森林圏ステーション 苫小牧研究林 岸田 治)

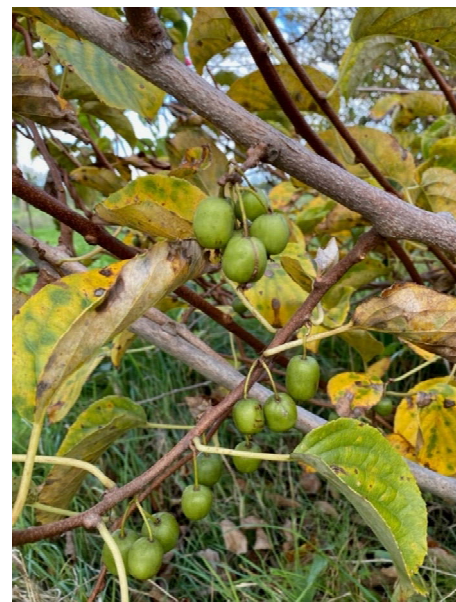
動植物エッセイ

フィールド科学センターの教員は様々な動植物を扱っています。このコーナーでは教員が研究材料として扱っている動植物について、とっておきのエッセイを掲載します。

【サルナシ】

『キウイフルーツをいつ最初に食べたかで年代が分かる』(ただし昭和に限る)という自説を唱えています。私がキウイフルーツをはじめて食べたのは小学生の頃です。梨や林檎、杏など、庭になる果物に夢中になっていた時に、どこからかいただいたキウイフルーツの放つ南国風の(当時はそう感じた)爽やかで芳醇な香りに魅了されました。5人きょうだいへの配分を考慮し、母の巧みな包丁捌きで得た果実切片(輪切り)のひとかけらの割当を大事に食べながら、いつか思う存分キウイフルーツを食べてみたいとの思いを募らせていました。そんな気持ちを知ってか、あるいは偶然か、父が貴重な苗を入手し、庭のブドウ棚の一員に加えてくれました。群馬の寒村にはいくらでもスペースはあったのです。ほどなくして、たわわに実った果実を丁寧に包丁で半分に切り、スプーンで飽きるまで堪能しました。

キウイフルーツの学名 *Actinidia deliciosa* を知ったのは大学の研究室に入ってからで、その美味しさが学名になっていることから、自分の舌の確かさに大いに満足しました。この近縁種は日本にも自生しており、DREAMS COME TRUE の「晴れたらいいね」の一節に登場する「コクワ」で知ることになります。このコクワとはサルナシのことで、きっと、ドリカムの故郷、北海道に来たら、たくさんサルナシがあるに違いないと信じたのでした。



余市果樹園で栽培中のサルナシ

この信心が通じたのか、北海道に来てからたくさんのサルナシと出会うことができました。どのような多様性があるのか、研究林にお世話になり、その多様性を調査してきました(Asakura and Hoshino, 2010)。サルナシは、現在、ベビーキウイ、あるいはキウイベリーとして世界的なブームになっています。キウイフルーツより味が濃く、皮に毛がないので食べやすい、大きさも小ぶりでちょうどよく、魅力的な性質を備えています。味も多様で、北海道の遺伝資源は育種素材としても興味が持たれています。この秋、学生が静内でサルナシを食べさせてもらったらしく、『マスカットの味がした!』と喜んで報告して、私を悔しがらせました。美味しいサルナシを見つけたら、ぜひご一報ください。

(耕地圏ステーション 生物生産研究農場 星野 洋一郎)

【木材の色はどのようにして決まるのか？－産官学連携の取り組み】

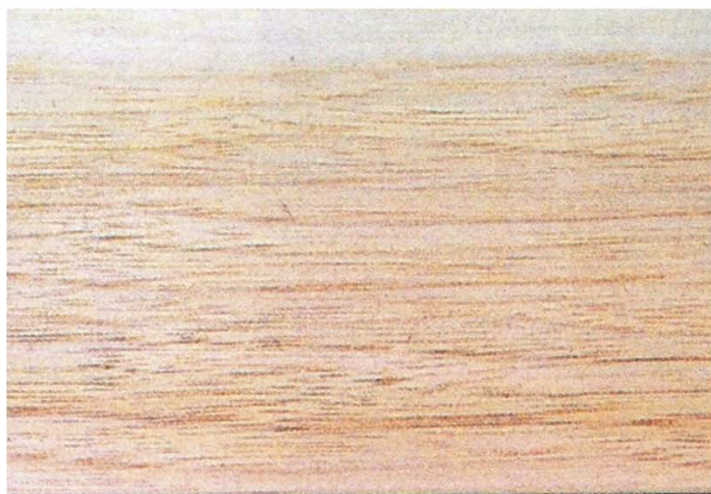


写真1 オニグルミの板。どちらも中川町で伐採されたオニグルミから作られた板だが、その色は大きく異なることがわかる。

皆さんも、木材でできた製品をお持ちだと思います。もしかしたら、読者の中には樹種や国産の木材にこだわって自宅を建てたという、羨ましい方もいらっしゃるかもしれません。では皆さんは、なぜ他の材料ではなく、木材でできた物を選ばれたのでしょうか。木材は加工性に優れた材料です。しかし、しばしば1ユーザーである私たちは、加工のしやすさよりも、単純に「見た目がきれいだから」という理由で木製品を選ぶことがほとんどだと思います。では、その“見た目”は、どのような要因で決まっているのでしょうか？私たちの研究グループは、木材の“見た目”を大きく左右する“色”の謎に迫るべく研究をはじめました。

ことの始まりは、東川町で制作活動をされている1人の家具作家さんの一言―「同じ中川町産のオニグルミでも、伐採する年によって黒みが強いものが混ざる」。木材の色の違い…ホームセンターでも、パイン材、タモ材などが売っていて、樹種が違えば木材の色も違うことは容易に想像できます。しかし、同じ樹種でも、その木材の色がかなり違うことがあるのです。そして注目すべきは、色の違いで、同じ樹種でも木材として値段が大きく異なることです。良質な広葉樹材が取引される銘木市における“ある月”の取引では、同じウダイカンバという樹種の木材でも、心材の色が薄いピンクだった場合には1 m³あたりで48,000円で落札されたのに対し、赤かった場合には、89,000円という値段がつきました。色によって2倍以上の値段がつく木材の色を制御している要因が明らかになれば…。一攫千金の匂いがしてきました。



写真2 冬の間、オニグルミが伐採された場所へ、夏になったら土壌を採取しに行く。鬱蒼とした藪の中、切り株までの道無き道の案内をしてくれるのは、地元の林業会社のレジェンド(a)。そして苦労して得られた土壌サンプル(b)。

文献調査を始めてみると、国内において高価格で取引されることが多い広葉樹を対象に、“一つの町”という狭い範囲で木材の色がどのような要因で変化するかは、明らかにされていませんでした。前出の家具作家さん曰く「同じ樹種でも木材の色が大きく異なってしまうのは、制作活動を行う上で悩みの種」なのだと。展示会などで「色味が気に入ったので、このテーブルをください」とオーダーがあったとします。しかし、別の板を使ってテーブルを作ると、同じオニグルミ製でもその色合いが展示会で見たものと色味が大きく異なってしまう可能性があるのです。少なくとも、どのような場所の樹木を伐採すればどのような色の木材が取れるのかさえ分かれば、生産する作品の色を調整する一助になります。そこで私たちは、当センターと包括連携協定を結んでいる中川町役場、中川町内にある林業会社、森林総合研究所や東京農工大の研究者、そして前出の家具作家という多様なメンバーからなる“産官学の連携チーム”で調査をはじめました。

北海道では樹木の成長は土壌中の養分量で規定されているので、オニグルミの木材の色にも土壌養分が関係しているのではないかと予想を立てて研究を進めました。様々な土壌条件の状態を調べた結果、植物が土壌から吸収可能なマグネシウムの量によって、オニグルミの木材(心材部分)の色が決まっていることがわかりました。土壌中のマグネシウムの量が多い場所に生えているオニグルミの木材は、黄緑色っぽい木材になることがわかったのです。植物が利用可能な土壌中のマグネシウムの量によって、木材の色味を決める心材物質(フェノール性の物質)の量や発色程度が変わり、木材の色の違いへつながっていると考えられます。地域産業の現場の方の疑問をきっかけに、実学的はもちろんのこと、基礎科学的にも意義のある課題について産官学連携でとりくむスタイルは、SDGs で掲げられた、産業基盤の形成や、森の恵みに代表されるような陸の豊かさを保全する上で大事なフレームワークであると考えます。

(森林圏ステーション 天塩研究林 小林 真)

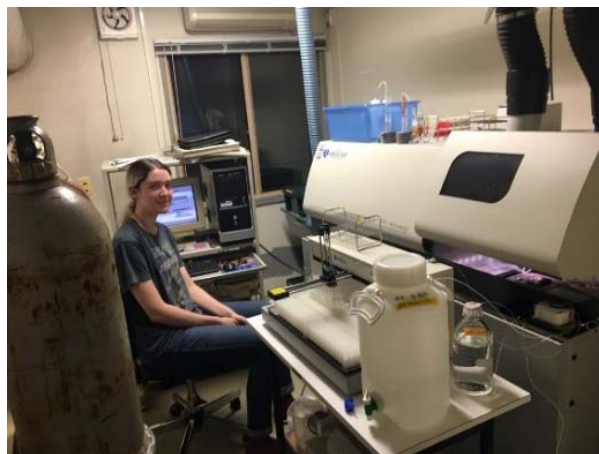


写真3 採取した土壌を、北管理部(名寄)にある装置で分析する学生。

北方生物圏フィールド科学センターへの要望

大学院水産科学研究院 研究院長 木村暢夫(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(以下、「FSC」)のセンター外運営委員を務めて今年で8年目となります。私の専門は水産工学(当初は漁船運用学)で、学生時代を含め40年以上水産学部で過ごしてきました。2001年、大学院重点化に伴い水産学部附属の3施設が学内共同教育研究施設に転換される以前、私は学生、教員時代を通し、学科の実習や自身のフィールド実験等によく臼尻水産実験所を使わせていただきました。同じく、他学科の学生、教員は七飯養魚実習施設や洞爺湖臨湖実験所での実習や実験でお世話になっていました。思い返せば、学生と教員が一緒に寝泊まりし、飲み交わしながら夜遅くまで議論を行った実習が一番記憶に残っています。たまに同窓と話す時も、よくフィールド実習の話で盛り上がります。学部改組等で、こういった実習はなくなりましたが、水産学部・水産科学院の教育・研究を行う上でFSCとの協力関係は不可欠です。現在、水圏ステーションの多くの教員には、水産学部の兼任等で学部教育に参画していただき、学科の担任や学生の卒業研究の指導を行っていただいています。また、水産科学研究院から、数名の教員が流動教員としてFSCに参画しています。



北海道大学は、創基150年に向け「世界の課題解決に貢献する北海道大学へ」と題した近未来戦略を掲げ、SDGs(持続可能な開発目標)に取り組む姿勢として、Think Globally, Act Locallyという行動規範を唱えています。SDGsの14番目の目標では「海洋と海洋資源を持続可能な開発に向けて保全し、持続可能な形で利用する」と謳われおり、水産学部・水産科学院が教育・研究において掲げる「持続可能性水産科学」はこの開発目標に合致するものです。FSCは、理念に「持続的な生物生産」を掲げており、水圏というフィールドで目指すべきベクトルは同じです。定員削減等で教員数が減少する中、教育の国際化、地域問題への対応、さらに研究のクオリティーアップと様々な改革が求められており、今まで以上に連携を推進していく必要があると思われます。

水産学部にとって水産・海洋というフィールド教育・研究を行う上で、附属練習船は不可欠です。現在3代目となる小型の練習船うしお丸の建造中で、来年就航を予定しています。2014年竣工した練習船おしよ丸と合わせ、沿岸域から遠洋域までの海洋環境や水産資源の調査研究体制が整うことになります。地球温暖化等で、水圏に関する調査研究の重要性が高まる中、練習船を活用し協力してSDGsの実現に貢献して行きたいと思います。

編集後記

本ニュースレターは当センターの研究教育活動の一端を、多くの皆さんにお知らせするために発行しています。本号では苫小牧研究林における魚類調査の様子、耕地圏ステーションからのサルナシに関するトピックス、天塩研究林での木材と土壌の関係についての事例紹介、木村先生からの当センターへの要望が掲載されています。寄稿して下さった皆様、編集スタッフへ御礼致します。