

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。

【「えっ、爺さんパンダ!？」】

初めて聞いた時、「えっ、爺さんパンダ」って何だろう? いえいえ、そうではありません、「シーサンパンナ(西双版纳)」です。中国の雲南省の最南端にある中国とタイとの国境にある田舎の小さなまちです。そこでは、広大な植物園があり、アジア熱帯の樹木が展示されているだけでなく、世界中の研究者や大学院生が集まって活発な研究・教育が行われています。森林の林冠研究の国際ワークショップが行われるということで参加してきました。「林冠」とは樹木の上部にある枝や葉が集まっているところです。このワークショップには林冠に生息している生物を調査している研究者が世界中から集まってくるわけです。

森林圏の北管理部のある名寄からシーサンパンナまで、とにかく遠い道のりでした。初めての経験もたくさんあり、移動には3日間かかりました。お隣の国、中国はとてつもなく広いことを肌で感じました。やっとの思いでワークショップ会場に到着すると、すぐに私の発表の出番でした。心の準備ができていないと思いましたが、勢いでそのまま壇上へ。ご存知だと思いますが、北海道大学の苫小牧研究林にも日本で唯一の林冠クレーンがあります。発表では、苫小牧研究林で行っている20m近くあるミズナラ樹木の地下部を暖める操作実験について紹介しました。この暖めたミズナラを林冠クレーンに乗って観察します。また、その方法はとても簡単なので他のクレーン・サイトでも一緒に行くと広域スケールでの温暖化応答が理解できることも提案しました。

参加者の発表が終わった後、参加者を5つのテーマ毎に小グループに分けて、「世界中の林冠クレーンが連携した場合に何ができるのか?」を考えるグループ・ディスカッションに移行しました。人数の多い会議だと全ての参加者が積極的に発言することは難しく、どうしても特定の研究者の発言が強くなります。それに対して、小さなグループだと各々の考えを共有しやすくなります。議論は適当な時間で数回に分けて行われ、その過程でどんどん計画が明確になっていき、とても楽しいものでした。このようなやり方をグループ・ディスカッションと言い、自分にはない発想や刺激が得られます。最近のワークショップでは良く行われます。

発表やグループ・ディスカッションの後、シーサンパンナの林冠クレーン(写真)も見せてもらいました。植物園からシャトルバスで一時間半、ゴムの木のプランテーションが道路の左右に広がる森林を抜けると、亜熱帯雨林の原生林に到達します。そこに、新しく建てられた高さ50mの大きな林冠クレーンがそびえ立っていました。三次元をダイナミックに動くこの林冠クレーンに乗ると、林冠部にある着生植物、樹木の白い花、また様々な種類の蝶も間近で見ることができ、初めて見る亜熱帯雨林を堪能することができました。また同時に、苫小牧の林冠クレーンに乗って北方林の森林も見たくくなりました。でも、ここから日本に帰るのはまた大変なんだろうな。

(森林圏ステーション 北管理部 中村 誠宏)



【ミズが流し素麺のように流れる川】

森に棲むミズは、土壌や落葉を食べて糞として排出する中で、腸内細菌の助けも借りながら養分を植物や微生物が利用しやすい形にする働きがあります。なお、非公式ではありますが、北海道北部は森林土壌に棲むミズの現存量（例えば1平方メートルあたりに棲むミズの重さ）が日本の他地域に比べて大きい事も観察されており、道北の森林ではミズが養分循環において果たす役割は大きいと考えられます。

一方、ミズと言っても陸の上ばかりではなく、何らかの要因で水中へ落下した陸棲のミズは、魚にとって重要な餌資源であることも知られています。宴会の席である魚類生態学者の方と話した際に、魚のお腹を引っかいてみると中がミズで一杯ということもあると聞きました。どうりでミズを餌にするとよく魚が釣れる訳です。

さて、そんなミズですが、2014年の11月、技術職員の方が興奮した様子で「そういえば、先日、ミズが流し素麺のように川に流れているのを見ましたよ」という話を聞かせてくれました。場所は中川研究林内を流れる銅蘭川で、定期的に行っている水質調査用のサンプリング時に偶然発見したそうです。数日後、早速現場へ行ってみると「流し素麺…」という程ではありませんでしたが、流速の遅い落ち葉だまりなどでは1平方メートル辺り平均263個体のミズがいました。天塩研究林内の森林土壌中でこれまで観察された最大値が、一平方メートルあたり150匹程度であることから河川水中に局所的に存在していたミズの多さがわかると思います。

しかも、興味深い事に、周辺の森林には複数種のミズが観察されましたが、水中に浮遊していたのはヒツモンミズという1種のみでした。水中のミズを手にとってみると、大半は死亡していましたが、腐らず原型をとどめたミズ個体が多かったです。この事は、河川中で見つかった大量のヒツモンミズは比較的短時間で一斉に水中へ侵入したものと考えられます。過去の研究では、地温の低下や大量の降雨に付随する土壌水分の変化がミズの一斉移動の至近要因として考えられていますが、実験的に解明されている訳ではありません。確かに、銅蘭川でも調査の1-2週間前に初めて気温がマイナスとなる日があり、過去の推察を指示する結果となっています。

いずれにせよ、現時点では大量のミズたちを川へダイブさせた原因はわかりませんが、相当量の餌資源が短期的に河川へ流入した事は確かです。近年の研究により、ハリガネムシによる宿主操作を介して森林から河川へ供給されるカマドウマが河川中の魚類のエネルギー源として重要な割合を占めているという興味深い報告がなされています(Sato et al., 2011 Ecology)。今後、土壌中の現存量が大きいミズについても、一斉移動を起こす要因や河川に供給されるエネルギーを定量することで、森に棲む無脊椎動物の行動が物質循環を介して道北の森と川とのつながりに果たす役割が明らかになるかもしれません。ただし、調査に行った後、音威子府名物のそば屋へは行かないことをオススメします。

なお、この研究の成果は2015年11月に出版されるEdaphologia No. 97 37-40に掲載される予定です。

(森林圏ステーション 天塩研究林 小林 真)



20cm 四方の範囲に存在していたミズ。環帯（白い襟巻き状の部位）がふやけて膨らんでいるが、まだ息のある個体も多い。

北方生物圏フィールド科学センターへの要望

北大総合博物館 大原 昌宏（センター外運営委員）

私の所属する総合博物館は1999年に独立の部局として設立され、2008年に函館キャンパスの水産科学館が分館となっています。生物系の博物館機能をもつ北大施設は、植物園博物館、厚岸臨海実験所・愛冠自然史博物館、苫小牧研究林・森林資料館などがありますが、ほぼすべてがセンターに所属しています。これらの施設と総合博物館は、今後、さまざまな協力連携が構築できるのではないかと考えています。



博物館の機能には、「展示、教育、研究、収蔵」がありますが、例えば展示では、展示資料の共同開発や巡回展示などの協力関係ができそうです。展示を専門とした職員のいない施設では、新たな展示の製作やメンテナンスは大変な業務かと思います。博物館学を専攻する学生・院生とセンター・総合博物館教員・職員で話し合いながら、実習として新展示や展示維持体制を作り上げることも可能かもしれません。

センターの多くの施設は地域の研究教育拠点としての顔を持っていると思いますが、一般市民との接点であるアウトリーチ活動も博物館機能の教育活動とよく似ています。総合博物館では博物館標本資料をトランクに詰め、他の博物館や学校に貸し出し、地域環境教育などに利用してもらう「トランクキット・システム」を運用しています。こういった教育のノウハウの情報も共有ができるかと思っています。

収蔵については、北大では植物園博物館と総合博物館のみが規模の大きな収蔵庫を持つ施設です。この二館の連携は既に行われており、例えばほ乳類、鳥類の剥製標本は植物園博物館に集められ一括管理がなされています(魚類標本は水産科学館に集められています)。センターの施設でも研究の結果、バウチャー標本が生じ、その管理が必要になる場合があると思います。北大の総合博物館を標本収蔵庫として有効利用してもらえればと思います。

総合博物館とセンターの博物館施設との連携を要望として書かせていただきました。この連携は将来さまざまな形で成果を生むのではないかと考えています。連携の具体的なアイデアがありましたら、是非お聞かせください。

新任教員紹介

三谷 朋弘(みたにともひろ): 耕地圏ステーション生物生産研究農場・助教

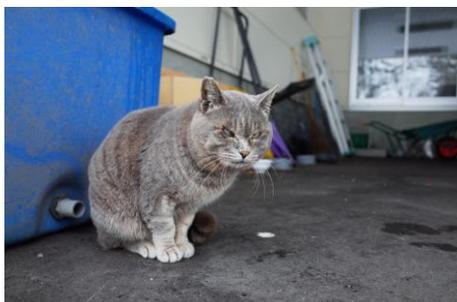
経歴: 北海道大学大学院農学研究科博士後期課程修了。博士(農学)。専門は家畜飼養学。平成17年には北海道農業研究センター、平成18年には畜産草地研究所にて非常勤研究員として勤務。その後、平成19年から北海道大学創成研究機構明治乳業寄付研究部門にて、博士研究員、特任助教として勤務。その後、平成23年より北海道大学大学院農学研究院にて博士研究員、特任助教として勤務。平成27年2月より現職。



平成27年2月より生物生産研究農場に赴任した三谷です。学生・院生時代から、反芻動物の人間が利用できない資源を人間が利用できる乳や肉などへ変換してくれるという栄養システムに魅せられ、当農場、特に牛舎で乳牛の栄養飼養に関する研究を行ってきました。当時は、現在の人獣共通感染症リサーチセンターが建っている場所に牛舎があり、エルムトンネルもなく景観も現在とは全く異なるものでした。博士後期課程2年時に牛舎が現在の場所に移設され、ピカピカの現牛舎で怒濤の1年間を過ごしたことは、今でも良い? 思い出です。まさか自分が本農場の教員になるとは夢にも思っていませんでしたが、今後は教育・研究・運営にできる限りの努力を尽くしていきたいと考えています。

現在の研究テーマは、「自給飼料を主体とした効率かつ持続的な酪農生産システムの追求」です。現在、日本の酪農は量的効率を追い求めるあまり、牛の生理を無視した穀物の多給、多頭化による糞尿処理の問題など、数多くの問題を抱えています。酪農は、本来、土-草-家畜の適切な資源循環の上に成り立つものであり、そうした酪農は自然環境にも易しく、効率的かつ持続的であるはずですが、今後は、このような酪農システムを構築していきたいと考えています。また、乳牛の飼い方と味や香りを含めた牛乳の品質との関係にも興味を持っています。この発想に至った経緯は道内の色々な地域の酪農家を調査した際に、バルク乳を試し飲みしていたことが始まりです。それまでは飲む牛乳に味の違いないなんてないと思っていたのですが、実際飲んでみると一戸一戸の乳は個性的であり、地域性や農家の飼い方と関連があると確信したからです。ただし、官能的な品質というのは客観的な評価が難しく、まだまだ思うような成果は得られていません。今後、この関係を明らかにして、本当に「おいしい」牛乳を作っていきたいと考えています。

Photo Gallery ※七飯淡水実験所の日常より (無断転載禁止です)



【「冬の海」と「海の春」】

室蘭臨海実験所の前身である理学部附属海藻研究施設は、1933年(昭和8年)に創設され、その名が示す通り、海藻類を対象として発生・生理・細胞学的研究を行ってきました。実験所のある室蘭市周辺は、千島寒流と津軽暖流が流れ込むことで、多様な海藻植生を示し、一年を通して200種類以上の海藻をみるることができます。この「一年を通して」というのが「ミソ」で、実は、多くの海藻類には季節によって異なる形態を示すもの、私たちの目では確認することができない世代や発生ステージを持つものが多くあります。海藻類の季節消長には、必ずといっていいほど生殖細胞の形成と放出が伴います。次世代を担う細胞を海水中に散布し、役目を終えた多くの海藻類は、その体を構成していた大部分の要素を海に戻し、姿を消してしまいます。そして、ひっそりと岩場で厳しい季節をやり過ごし、来るべき時に私たちの目に見える形になって海に繁茂します。

私は、海藻類、特に褐藻類(コンブやワカメなどが含まれているグループ)の生殖細胞の発生・組織分化についてフィールドから採集してきた材料を使って研究を行っています。室蘭に生育する褐藻類の多くは、厳冬期といえる海水温が2℃まで下がる時期に成熟する種が少なくありません。特に2月から3月にかけては、夜間に干潮を迎えることから、完全なる防寒対策と懐中電灯を持参し、漆黒の闇のなか、手探りで成熟個体を探す作業を行わなければなりません。時には、雪が舞い、海水から露出している海藻類の表面がシャーベット状になる

こともしばしばありますが、これが室蘭臨海実験所での冬の採集風景となっております。採集してきた成熟個体は、冷暗所に保管し、翌日に冷海水を注ぐことで、大抵の褐藻類は生殖細胞を海水中に放出します。顕微鏡の中で、わずか10 μm程度の鞭毛を持った生殖細胞が、光や化学物質に反応して運動性を変化させる様子を見ると前日の採集の辛さなど忘れてしまいます。

室蘭臨海実験所の周辺には幾つかの海藻採集に最適なサイトがあります。どの場所も、年明けから3月にかけての海水温が一番下がる時期が、これまで姿を消していた赤・緑・茶とカラフルな色彩を持った海藻類が一気に生長し姿を現わします。海の中は、陸よりも一足先に鮮やかな季節を迎えることとなります。



(上) マコンブの群落 (下) 真冬の海藻採集

新任教員紹介

長田 典之(おさだのりゆき): 森林圏ステーション 苫小牧研究林・特任助教

経歴: 京都大学大学院農学研究科博士後期課程終了。博士(農学)。専門は森林生態学。



林冠クレーンから見たミズナラ樹冠の展葉の様子 (2015年5月6日)

森林圏ステーションは平成24年度に文部科学省教育関係共同利用拠点「フィールドを使った森林環境と生態系保全に関する実践的教育共同利用拠点」に認定されました。私は平成26年7月より特任助教としてこの拠点事業に関わらせていただいています。この拠点事業についてはニュースレターNo.12のFSCトピックで詳しく紹介されていますように、全国の5大学演習林と協力して教職員の相互派遣や連携実習を行い、研究林・演習林の利用を促進することを大きな目標としています。私自身もこの事業を通して各地の演習林を見学したり他大学教職員の方と交流できるため、大きな刺激になっています。

私の専門は森林生態学で、京都大学在学時にはマレーシアの熱帯雨林で森林樹木のフェノロジー(展葉、落葉時期の季節性の調査)や樹冠の発達過程の調査を行っていました。その後、東京大学、東北大学、京都大学、北海道大学にお世話になり、日本の森林樹木の窒素利用様式や展葉フェノロジーなどの研究を行ってきました。ここでは簡単に、展葉フェノロジーの研究について説明させていただきます。

植物の展葉時期は冬から春の気温の影響を大きく受けます。温暖化が進むと、展葉時期は一般に早くなる傾向があるものの、その変化の仕方には種間差があると考えられます。このため、主要樹種において、展葉時期がどのように決まっているのか、温暖化によってどのように変化するかを予測することは非常に重要です。これまでさまざまな場所で展葉フェノロジーの調査が行われてきたものの、各地の特定樹種についての個別情報の記載にとどまっておらず、統合的な解析はおこなわれていませんでした。私は全国の森林樹木の展葉フェノロジーのデータを集め、また自分でも調査することで、樹木の展葉時期を予測するためのモデルを作成しています。現在、落葉樹についてはかなりのデータが集まってきたものの、常緑樹についてはデータが少ないため、さらなる調査を進めています。

このようなフェノロジー調査に加えて、樹冠の調査も続けています。苫小牧研究林は林冠観測ゴンドラやジャングルジムなどの設備が充実しており、樹冠研究を発展させるのに適したフィールドです。研究林の教職員や学生の方々から多くの刺激を受けながら研究を進めているところです。今後よろしくお願いたします。



編集後記

おかげさまでニュースレター14号も無事に発刊となりました。ご協力いただいた皆さま、ありがとうございました。最近実施している冬山での調査を「しんどい」と感じる事もありますが、本号のフィールドエッセイで、長里先生の「身も凍るような冬の海での調査」の写真を拝見し、まだまだフィールドワーカーとしての自分の甘さを思い知った次第です。(M. K.)