

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。

【桃栗三年柿八年、森林動態四十年】



写真1 2004年9月の台風攪乱を受けた苫小牧研究林の針広混交林

「お母さん、樹が踊ってるよ！」当時三歳だった娘が、家裏のウラジロモミが暴風にしなる姿を見て言ったらしい。その後、根こそぎ倒れたその樹を見て、「樹、寝ちゃったね」と寂しそうにコメントしたそう。瞬間最大風速50mの唸る風の音に少々ビビリながら、私自身も研究室の窓から集団で踊る木々に刮目していた。2004年9月の18号台風によって2700haの苫小牧研究林で120,000 m³もの樹木がなぎ倒された。だいたい直径20-30cmの樹木が1 m³なので、これくらいの大サイズの樹が12万本倒れた計算になる。私が好きだった鬱蒼とした森も一瞬でその姿を変えた(写真1)。

何十年も同じ森を見続けていると、そこは閑かな場所ではなく大きく動いていく様子が分かるのだ。学生時代から森林生態系の変化やそこに暮らす生き物の繋がりに興味を持ってき

たが、これまでに何度も森の動く様をまざまざと見せつけられてきた。2014年9月に苫小牧を襲った集中豪雨では時間雨量140mmという、滝に打たれているかのような水のベールが森を覆い、普段は極めて安定した湧水河川である幌内川も氾濫し(写真2)、地下水脈による洗堀とあいまって地形を大きく変えた。

目の前で起こっている変化はモニタリングデータからも裏付けられる。中川研究林の針広混交林で40年にわたって観測されている森林動態データを最近学生と一緒に解析したところ、道北地方が高温多雨化してきたのに伴って針葉樹が衰退し、広葉樹の優占度が増してきているのが明らかとなった。大面積・単木ベースで気候変動による樹種交代の過程を検出できた例はこれまでほとんどない。これは広大なフィールドを維持し、多くの技術スタッフが長期にわたってモニタリングすることではじめて成し得たことである。このような気候変動が生態系に与える影響、生態系におこる大規模攪乱やそれに対するレジリエンス、そしてそれに続く遷移のプロセスやメカニズムの解明などを基礎研究としてしっかり位置づけないと、昨今話題に上ることの多いグリーンインフラなども科学的に社会に取り入れることは出来ないだろう。一見なんの役にも立たなさそうな研究、ちょっとやそつとで真似の出来ない迫力ある研究が出来るのがフィールド科学センターのいいところである。5,6年の中期計画にあくせくするのも結構だが、大学は本来もっと遠くを見つめた思索と行動をすべきところだと考えるのは私だけだろうか。

(森林圏ステーション

苫小牧研究林 日浦 勉)



写真2 2014年9月の集中豪雨で氾濫した苫小牧研究林の幌内川

【北海道和種馬とミヤコザサ】



北海道和種馬の冬季林間放牧：馬は蹄で雪を掘り返してミヤコザサを採食する。

現在わが国で飼養されている馬の総頭数は約7万4千頭で、20年前の12万頭余りから年々減少しています。「日本の馬力は“10万馬力の鉄腕アトム”たった一人に負けてしまうようになった」と、講義や実習の中でよく笑い話にしていますが、主要な馬産地である北海道にとっては決して笑い事ではありません。日本の馬の約55%がサラブレッドを中心とする競走用の軽種馬であることは世界的にも特殊な馬種構成ですが、今回紹介する北海道和種馬を含む在来馬は1,800頭余り、全体の2.4%で、在来馬もまた年々数を減らしています。

日本の在来馬は、北海道和種馬のほか、木曽馬、野間馬、対州馬、御崎馬、トカラ馬、宮古馬、与那国馬の8馬種で、他の在来馬が30数頭からせいぜい150頭前後で保存が厳しい状況であるのに対し、北海道和種馬は1,200頭余りと在来馬の約70%を占め、まだ比較的多く飼養されています。北海道生まれの人のことを“どさんこ”とよびますが、これは北海道和種馬の愛称としても使われます。しかし、北海道にはもともと馬がいなかったという説が有力

で、北海道開拓の際に東北地方から渡道した人たちが伴ってきた南部馬の子孫と考えられています。

百有余年前、蝦夷地に渡った和人たちは南部地方の馬を連れて行き、木材や毛皮の運搬、ニシン漁や乗用などの使役に使い、冬になると馬たちを置き去りにして本州に帰りました。翌春には新たな馬を伴って蝦夷地に渡りましたが、厳寒の冬を生き抜いた馬たちも再び捕獲して使役に用い、冬にはまた置き去りにして返る、ということが繰り返されました。こうした北海道の厳しい環境のなかで自然淘汰を受け、生き延びた個体だけが繁殖を重ねた結果、寒さに強く、粗食に耐え、持久力が強いとされる北海道和種馬の資質が培われてきたとされています。

北海道和種馬の飼養実態は周年屋外飼育が主体だったようで、現在でも主に放牧飼養されることが多く、とくに森林内の下草であるササ類を飼料として利用した林間放牧を行なうことが特徴です。北海道の森林には林床植物としてササ類が多く存在し、大型のチシマザサ、中型のクマイザサ、小型のミヤコザサの3節と若干のスズタケを合わせた分布面積は、森林総面積の約70%を占めると推定されています。周年放牧を行なう場合、冬季間の積雪量が少ないことが条件となりますが、これは北海道においては道南と太平洋沿岸地域、すなわちミヤコザサの分布地域にあたり、ミヤコザサの分布と北海道和種馬飼養の分布がほぼ一致していることも指摘されています。

ササ類は、草食家畜に対する飼料価値が高く、冬季においても栄養価が比較的低下しないことから、冬季間の放牧飼料資源として優れたものです。一方で、過度の放牧利用によって衰退しやすいという特徴もあります。静内研究牧場では、330haの森林内でミヤコザサを飼料とした北海道和種馬の放牧飼養を行なっており、森林下草資源を維持しつつ持続的に行なえる環境調和型の家畜生産システムについて検討しています。さらに、ミヤコザサをあえて衰退させることで様々な林床植物が繁茂し、植物種が多様化することから、放牧家畜を用いた新しい森林管理法の可能性についても模索しています。具体的な研究内容についてはまた別の機会としますが、こうした研究には畜産学以外、植物はもちろん哺乳動物、鳥類や昆虫も含む野生動物、魚類や水生昆虫が生息する河川・水系、土壌など様々な分野からの視点も必要となります。すなわち、北方生物圏フィールド科学センターが構成されている森林圏、水圏、耕地圏すべてのステーション共同の研究フィールドになり得ると考えていますので、興味のある方は是非一度、静内研究牧場に足をお運びください。



春の林間放牧地：ミヤコザサが衰退した場所には多様な植物が生える。適度な放牧利用によって絶滅危惧種保全の可能性も。

【小手先のフィールド実験からの脱却】



自然の池での“囲い網実験”の様子（天塩研究林・ヌカナン沢）

験だと給餌や水交換が必要だが、野外池での“囲い網実験”の場合は、自然に餌が供給されるし排泄物や食べ残しも自然に分解されるため、システムを維持するための作業はほとんどいらない。囲い網実験は半自然環境での実験だから、仮説が見事検証できればなんとなく自然のことをわかった気になれるし、俗な言い方をすれば、野外での実験ということで囲い網実験の成果は難易度の高いジャーナルにも掲載されやすい。とはいえ所詮は“囲い網”の実験。平面な網が上下左右を取り囲み、全ての網が同じ池の中に設置される。操作した要因以外の条件の均一性が高いのだから仮説が検証できて当然といえば当然である。

これぞフィールド研究！と胸を張って言えるような実験をすべきだ。囲い網のような小道具を使わない、池を丸ごと使うような大胆な操作実験である。そうわかってはいたが、私はこれまで“池の丸ごと操作実験”をやってこなかった。仮説の検証が格段に難

私はエゾサンショウウオとエゾアカガエルの幼生を対象に生態学をしている。2種の幼生は多くの場合、縦横それぞれ数メートルで深さも膝丈ほどの、小さな池に生息するため、研究材料としてはとても都合が良い。個体の行動スケールを無理なく反映した実験を、小さな水槽を使ってできるし、池に囲い網を設置すれば自然に近い条件で実験ができる。水槽や囲い網ならたくさん用意できるから、マンパワーが許す限り高度な計画で操作実験を組むことが可能なのだ。

実際、私は研究林の自然池や人工池（職員がパワーショベルで掘削）に、数十基の囲い網を設置して実験してきた。これまでの“囲い網実験”は、2種の生活史と個体数変化に関与する要因の特定や、2種が他種に与える影響の検出を目的としたものだ。注目する要因について仮説を立て、その要因の有・無を複数の囲い網で操作することで、明示的に仮説を検証していく。室内での水槽実



パワーショベルで実験池を掘削する様子（天塩研究林・五十嵐の沢）



実験池での操作実験の様子（天塩研究林・五十嵐の沢）

しいからだ。池ごとにさまざまな環境条件が違うし、労力的に大変で反復が少なくなる分、注目している要因の効果がどうしても検出しにくくなる。事実、世界的に見ても池を丸ごと使った操作実験はほとんどない。しかし、自分のなかでは、池の丸ごと操作実験に着手する気持ちが高ぶりつつある。広大な面積のフィールドを売り込んでいる北大研究林の教員である以上、真面目なフィールド研究に着手せよという周りからのプレッシャーもあるけれど、自分自身、生態学者として自然界のありのままを知りたいし、人間としてわくわくドキドキしたいのだ。この文章を書いているうちにどんどん勇気がわいてきた。よしさっそく計画を練ろう。

（森林圏ステーション 苫小牧研究林 岸田 治）

北方生物圏フィールド科学センターへの要望

大学院薬学研究院 創薬科学研究教育センター・薬草園 乙黒聡子、前仲勝実(センター外運営委員)



葉の縁から沢山の葉っぱが芽を出してきます(右写真)。この新しい芽と根を鉢に植え替えて育て、大きくなれば和名のトウロウソウの名の通り、白い灯籠のような花を咲かせます。ほかに、筒状になった葉の中心に水を入れておけば花を咲かせる、土のいらぬ植物ネオレゲリアや、怪我や虫刺されに使えるアロエなど、すぐに使える有用植物や珍しい植物を販売します。昨年の販売では、買いに来られるお客さんにも喜んでいただけて、大変有意義でした。また、植物の有効利用、収入、さらには重要な交流の面からも、薬草園には重要な出来事となりました。今後も植物販売を継続しつつ、さらに北方生物圏フィールド科学センターとの人的な交流を増やし、知識の継承などを共に実施していけたらと希望しています。

観光客が植物園のつもりで薬草園に来たり、薬草園のつもりで植物園に行った、ということが結構あります。薬草園の入り口で海外の観光客から「ここから植物園にどうやって行ったらいいですか?」と英語で尋ねられて、「離れているので、行く方法を言葉で説明するのは大変難しいです」と回答をしたこともあります。薬草園が中央キャンパスにあるのに対し、植物園は道庁近くの街中と、1.5kmほど離れた場所にあります。そのため、「北大の植物園」に行くためにキャンパスに来て薬草園にたどり着いたり、名の通っている「北大の植物園」を「北大の薬用植物園」だと思ってしまったりするようです。今後は植物園と薬草園、二つの特色を持つ園がそれぞれある、と発信していけたらと思います。

私たちは創薬科学研究教育センターにも所属しており、化合物スクリーニングを実施して、アカデミア発創薬を目指しています。これには、特色ある化合物ライブラリーが大変重要となり、その意味でも北方の植物の持つ天然化合物は魅力的と言えます。将来的には、化合物のリソースとしての観点からも北方生物圏フィールド科学センターと連携していければと考えております。

北大内のフィールド系施設の多くが北方生物圏フィールド科学センターに属していますが、私たちが担当している薬学部附属薬用植物園(以下、薬草園)は、数少ない例外の一つになります。これまで不思議なことに、北方生物圏フィールド科学センターとはあまり横のつながりはありませんでした。

昨年より、北方生物圏フィールド科学センターが主催する学園祭の植物販売に、薬草園から観葉植物を出し、共同で販売を実施させていただいております。これは、薬草園の植物メンテナンス上、株分けで増えたり刈込が必要な植物の枝を鉢に仕立て直して提供しているものです。限られた場所で年々増えていく植物たちを置く場所がなくなり、処分する必要が生じたのですが、捨てるには忍びなく、北方生物圏フィールド科学センターの植物販売に加えていただいております。販売品は多肉植物やベーシックな観葉植物がメインですが、一番人気はセイロンベンケイという植物でした。別名をマザーリーフと言って、葉を水に浸しておくと、



平成29年度「ひらめき☆ときめきサイエンス～ようこそ大学の研究室へ～ KAKENHI」採択事業

「生き物の個性から学ぶ、豊かな森の守り方」

【開催場所】雨龍研究林（北海道雨竜郡幌加内町）

【開催日時】平成29年 7月22日（土） 9:45 - 16:10

【対象】 中学生、高校生 【募集締切】平成29年 7月 10日（月）

「体験！ベリ－研究の最前線“君も育種家になろう！”」

【開催場所】生物生産研究農場（北海道札幌市）

【開催日時】平成29年 7月29日（土） 9:30 - 15:45

【対象】 中学生 【募集締切】平成29年 7月 14日（金）

「動物の動きを測ってみよう～装着型記録計による行動計測～」

【開催場所】函館市国際水産・海洋総合研究センター（北海道函館市）

【開催日時】平成29年 8月 4日（金）10:00 - 17:30

【対象】 中学生、高校生 【募集締切】平成29年 7月 14日（金）

「海の森の調査隊～おしよの“こんぶ”を知る、守る～」

【開催場所】忍路臨海実験所（北海道小樽市）

【開催日時】平成29年 8月 5日（土） 8:00 - 17:30

【対象】小学5・6年生 【募集締切】平成29年 7月 21日（金）

「のぞいてみよう海の底、北海道の魚たちをまるごとリサーチ」

【開催場所】臼尻水産実験所（北海道函館市）

【開催日時】平成29年 8月 6日（日） 9:00 - 17:00

【対象】小学5・6年生、中学生、高校生 【募集締切】平成29年 7月 20日（木）

「北大農場で生物資源の循環をみてみよう」

【開催場所】生物生産研究農場（北海道札幌市）

【開催日時】平成29年 8月18日（金） 8:45 - 15:30

【対象】 中学生 【募集締切】平成29年 8月 4日（金）

「挑戦！イクラをさかなにしてみよう！」

【開催場所】七飯淡水実験所（北海道亀田郡七飯町）

【開催日時】平成29年 9月30日（土） 9:00 - 16:15

【対象】小学5・6年生、中学生 【募集締切】平成29年 9月 8日（金）

【ホームページ URL（※こちらのホームページからお申し込みください）】<http://www.jsps.go.jp/hirameki/index.html>

【お問い合わせ】北海道大学北方生物圏フィールド科学センター学術協力担当

☎ 011(706)2572 FAX 011(706)4930 ✉ kyoryoku@fsc.hokudai.ac.jp



編集後記

2017年2つ目のニュースレターが発刊となりました。今回は、森林・両生類・和種馬の研究にまつわる面白いエッセイが揃いました。フィールド科学センターならではの特色がよく分かる内容になっています。また、薬草園と当センターの連携について大変重要な提言もいただきました。

薬草園の記事を読みながら一つの記憶が蘇ってきました。私は学部生のころ、他大学の理学部で基礎生物学を学んでおりました。薬学部提供の講義で薬草園を訪問したことがあり、人と生き物の関わりの歴史の深さと幅広さに直に触れた気持ちになり、とてもときめいた記憶があります。もしかしたら、その後の植物の防衛と虫の関係についての私の研究も、そのときの記憶が刺激になっているのかもしれない。（内海）