

巻頭言

センター長 本村 泰三



室蘭臨海実験所を背景にセンター長ご挨拶

北海道大学北方生物圏フィールド科学センターは、平成 13 年(2001 年)4 月に、7 つの演習林(天塩、中川、雨龍、札幌、苫小牧、檜山、和歌山)、農学部附属であった農場、牧場、植物園、理学部附属の臨海実験所(厚岸町)、海藻研究施設(室蘭市)、水産学部附属の臨湖実験所(洞爺湖町)、臼尻水産実験所(函館市)、七飯養魚実習施設(七飯町)などの 15 の施設と学内施設であった忍路臨海実験所(小樽市)を統合・再編して設立されました。また、平成 14 年 4 月に、センター整備として、共生生態系保全領域に生態系変動解析分野(函館キャンパス内)が設置されました。その結果、本センターは、様々なフィールドにおいて活躍している専門分野の異なる教員、技術職員、さらに事務部からなる、海外においても類を見ない巨大なフィールドと多様な施設を有する学内共同利用施設となりました。すでに、創設以来 10 年以上の歳月がながれたことになります。この間、センター所属教員は、森林圏、耕地圏、水圏のフィールドで生育するほ乳類、家畜、魚類、植物、穀物、藻類、菌類、さらには、土壌成分、博物館資料などを対象として、懐の深い生態学、資源の持続的生物生産を目指す研究や環境保全学、発生学等を専門とし、質の高い研究を推進してきました。また、将来の環境変動に対処するために、国内外の関連機関との連携のもとで、生物種の変動だけではなく気象、大気中の二酸化炭素などについて長期的、大規模なモニタリング調査が進行しており、部局間・大学間交流協定も結ばれてきました。

教育においては、北大植物園と札幌キャンパス内の農場を含め、各地方施設のフィールドにおいて、学部・大学院での専門教育に加えて、新入生に対するフレッシュマン教育を積極的に展開しています。北海道大学に入学する多くの学生の志望動機の上位に、北海道の広大な自然と美しい札幌キャンパスが常に挙げられます。極めてシステム化された偏差値重視の受験勉強を経て、晴れて北大に入学した彼らにとって、座学の主たる場である札幌キャンパスから遠く離れ、広大で自然豊かな地方施設での演習は、北大の持つ素晴らしい環境を再確認できるものであり、北海道の地方都市の雰囲気と問題点を理解するものとなっています。そうした中で、北大生としての自覚と自立が生まれ、また北大の 4 つの理念も育まれるのだらうと想像しています。関連して、センターのいくつかの施設は、平成 24 年度に文部科学省教育関係共同利用拠点に採択されました。本教育プログラムでは、北大だけではなく、道内・道外の他大学、さらには海外からの学生に対して、フィールドと実験室・宿泊施設利用型の実習を、基本的には単位互換制度のもとに行っています。北大の持つ大きな資産である地方施設を利用した教育プログラムは魅力的なものであり、今後さらにユーザーの希望を汲み入れて、現場であるセンターが主体となって改良を加えていくことで、森林から耕地、海洋へのフィールド横断型の教育プログラムの構築が可能となるだろうと考えています。

平成 26、27 年度は、大学は第 3 期中期目標・中期計画の検討に向けての加速期にあたり、地方貢献を含めて様々な観点からの改革が求められています。センターもそれに向けて周到な準備を進めて行かなければなりません。その時、やはり地方施設から見た教育・研究、さらには管理運営からの切り口が大きな意味を持つと考えられます。安全で整備されたフィールドを有する地方施設は(その中のいくつかは宿泊施設を有していますが)、北大が持つ大きな強みとして認識されています。今後も独創的で楽しい教育研究活動を展開するために、職員一同力を注いでいきたいと考えております。

新任教員紹介

小林 真(こばやし まこと): 森林圏ステーション中川研究林・助教

経歴: 北海道大学農学院環境資源学専攻修了。博士(農学)。専門は樹木生理生態学。平成 22 年よりスウェーデン・ウメオ大学、平成 24 年より横浜国立大学にてポスドクとして勤務。在学中から現在にいたるまで、北方のへき地を中心に研究を進める。平成 25 年 9 月より現職。

私は『山火事と土壌凍結』という北国でよく発生する攪乱が、土壌を通じてそこから養水分を利用している植物群集へ及ぼす影響を調べてきました。『熱さと寒さ』—計らずとも両極端な現象研究を通じて見えてきたのは、温度が生物に及ぼす影響は、直接な代謝の変化の他にも様々なメカニズムを通じて起こっているということです。

攪乱とは『安定状態であった生態系を劇的に変化させる現象』と教科書には書かれています。一方、山火事は、高温によって樹木を燃焼・枯死させ森林を破壊するとともに、炭や灰という副産物を生成する特徴を持っています。私の研究では、山火事によって作られる炭が、樹木の成長に不可欠な土壌中のリン量を高く保つ事で更新する樹木の成長を助けていることを明らかにしました。

つづく土壌凍結は、北極圏に住み沈みぬ太陽やオーロラを眺めながら進めた研究テーマです。土壌が凍結すると、普段は足元でじっとしている土が動きます。私の研究では、土壌凍結にともなう土が動いてからの経過時間の違いにより、土壌の養分量、そこに住む土壌生物や植生の種多様性が変化することがわかってきました。

現在注目しているのは、降雪など寒冷地に特有の気象条件の変化です。中川研究林のある道北では、これまでの約90年間で 2 週間ほど雪解け時期が早まっています。今後は、雪解け時期の変化が樹木の成長へ及ぼす影響についてミズなどの土壌生物の働きにも注目しながら研究を進めたいと考えています。



調査地の 1 つである極東ロシアアムール州の冬

伊佐田 智規(いさだ ともり): 水圏ステーション厚岸臨海実験所・助教

経歴: 北海道大学大学院環境科学院地球圏科学専攻修了。博士(環境科学)。専門は生物海洋学。平成 22 年 1 月より、北海道大学大学院水産科学研究院の博士研究員(文部科学省地域イノベーション戦略支援プログラム[グローバル型]—函館マリンバイオクラスター)として勤務し、ハイパースペクトルセンサーや海色衛星リモートセンシングを使った、海洋植物プランクトンによる基礎生産力や群集組成を推定するアルゴリズム開発の研究を行った。平成 25 年 8 月より現職。

皆様はじめまして、このたび厚岸臨海実験所に助教として赴任した伊佐田智規です。私はこれまで、地球温暖化など人間活動を含めた海洋環境変化が、海洋植物プランクトンの群集組成や光合成生理にどのような影響を及ぼすのか、というテーマに関心を持ち、船舶による現場観測と、広範囲に海洋環境を観測可能な衛星リモートセンシングを組み合わせた研究を行ってきました。特に、親潮域やオホーツク海、道南に位置する噴火湾など、西部北太平洋亜寒帯域で研究を行ってきました。それは、この海域は世界の



厚岸湾

海の中でも大気中の二酸化炭素分圧($p\text{CO}_2$)を下げる効果が高い海域として知られ、将来の気候変動を予測する上でも重要な海域だからです。現在は、2009 年に新造された厚岸臨海実験所の調査実習船「みさご丸」に毎月乗船し、寒流水系の親潮の中でも厚岸沖などより沿岸を流れる沿岸親潮を対象に、水温・塩分・栄養塩などの海洋環境、植物プランクトン群集や海水中の光学特性の時系列モニタリングを実施しています。

また、厚岸湾は、太平洋に繋がっている一方で、別寒辺牛川が流れ込む厚岸湖とも繋がっているため、河川からの影響を受けています。しかしながら、沿岸生態系は様々な環境要因と多様な生物群集が存在しており、植物プランクトン群集の変動機構は、その複雑な相互作用のため、あまり明らかにされていません。厚岸の豊かな自然生態系を対象に、森と海、それらを繋ぐ川の影響を考えながら、そして、他のステーションや領域の方々とも協働して、沿岸海洋生態系の物質循環における植物プランクトンの役割に関する研究も行っていきたいと考えています。どうぞよろしくお願いします。

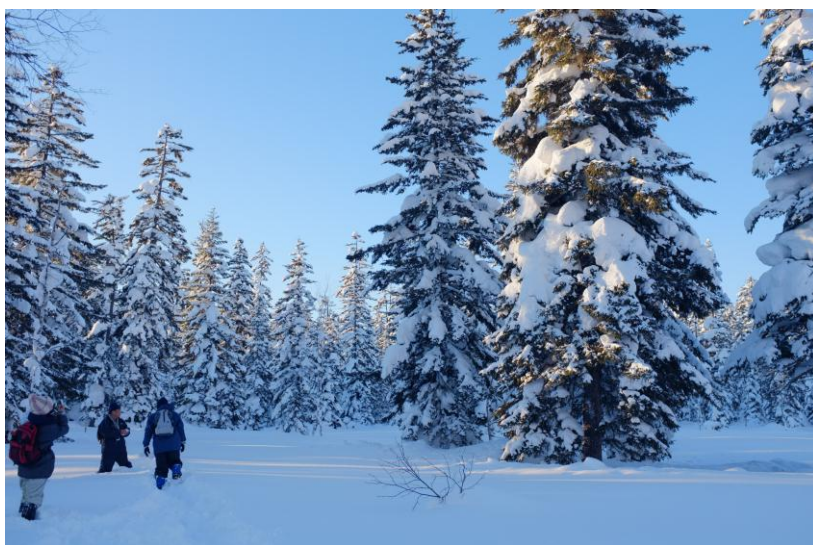
【教育関係共同利用拠点事業(森林圏ステーション、水圏ステーション厚岸臨海実験所・室蘭臨海実験所)の紹介】

森林圏ステーション、および水圏ステーション厚岸臨海実験所・室蘭臨海実験所は、2012 年 7 月に、文部科学省教育関係共同利用拠点到認定されました。各共同利用拠点では、国内外の他大学に所属する学生に対して、他の機関や施設では提供できない本センターならではの特色のある教育プログラムを提供し、次世代のフィールド科学を担う人材の育成、および大学教育の多様化および高度化に貢献することを目指しています。ここではそれぞれの拠点事業の概要について紹介します。

○ 「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」(森林圏ステーション)

本事業は、北大が所有する研究林フィールドや施設(7ヶ所、約7万ha)を、実習や研究利用といった形で全国の大学・大学院生に広く利用してもらい、森林フィールドを活用した、より高度な教育活動を支援することを目的としています。平成 25 年度の北大以外の利用としては、実習利用が 18 件(64 日)、調査利用が 7 件(147 日)と、多くの方に研究林を利用して頂きました。

本事業の特色のひとつに、他大学演習林と連携ネットワークを結んでいることがあります。具体的には、山形大、筑波大、信州大、高知大、琉球大の 5 つの連携大学演習林と協力し、教職員の相互派遣や合同実習の開催を通して、北大が単独で実施することが難しい、広域かつ多様な森林をカバーした教育プログラムを提供することを目標としています。平成 26 年 9 月には、大学や学部、学年を問わず、どの様な大学生でも参加できる公開型の実習「森林フィールド講座」を連携大学と共同開催しました。合同実習は来年度以降も連携大学の演習林で順番に開催する予定です。このようなネットワーク型の事業展開を行っているのは北大研究林のみで、文科省や他大学からも注目されているため、今後も積極的に取り組んでいく予定です。本事業で行われた実習や研究についてブログで紹介しています。ぜひ、そちらもご覧ください。



冬の雨龍研究林での実習風景

「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」ホームページ:

<http://forest.fsc.hokudai.ac.jp/~kyoten/>

((元)森林圏ステーション 北管理部 片山 歩美)

○ 「寒流域における海洋生物・生態系の統合的教育共同利用拠点」(水圏ステーション厚岸臨海実験所・室蘭臨海実験所)

地球温暖化や富栄養化などの海洋環境の変化が海洋生物や生態系に与える影響は、水温の低い寒流域でも深刻であることが懸念されています。本共同利用拠点では、このような問題の解決に取り組める人材の育成を目指して、寒流域の海洋生物を対象に、基礎的な生物学から応用的な保全生態学に至る多様な教育プログラムを実施、提供しています。具体的には、(A) 全国の大学を対象として、厚岸・室蘭両臨海実験所の施設を利用した実習プログラムを提供する「共同利用実習」、(B) 国内外の学部学生および大学院生が、厚岸・室蘭両臨海実験所に滞在して各自の研究課題の実施することを支援する「共同利用研究」、(C) 他大学の学部学生・大学院生対象にした単位互換式の「公開臨海実習」、(D) 海外の大学院生を対象にした「国際フィールド演習」を展開しています。

2013 年度は、3 件の共同利用実習(参加学生合計 57 名)、4 件の共同利用研究を受け入れると共に、公開臨海実習 4 コース(合計 27 名)、国際フィールド演習 1 コース(合計 7 名)を開講しました。2014 年度は、さらに多くの大学および学生を対象とした共同利用実習、共同利用研究を実施しています。



厚岸臨海実験所の実習船「みさご丸」による海洋観測実習

「寒流域における海洋生物・生態系の統合的教育共同利用拠点」ホームページ: <http://www.fsc.hokudai.ac.jp/KANRYU/>

(水圏ステーション 厚岸臨海実験所 仲岡 雅裕)

【ミツイシコンブ】

我がFSCと包括連携協定を結ぶ様似町の沿岸には、おもにミツイシコンブによって構成される“藻場”が広がっています。コンブ藻場は沿岸域の主要な基礎生産の場ですが、一方で、この“海中の森”は多様な魚介類の住処となることから、生物多様性の保全や漁業生産の向上を考えるうえでもとても重要な場所になっています。

ミツイシコンブは、海外では生育が知られていない日本固有のコンブであり、主な分布域は“東は釧路地方白糠から西は渡島地方汐首岬付近まで”となっていますが、その主産地は“様似町を中心とする日高地方の沿岸域”です。一般に、潮間帯から水深 8m ぐらいまでの比較的浅い岩上にチガイソやスジメと混生しており、様似町の沿岸では水深 3m 以浅に長くて立派な個体が密集しています。近年の分子系統学的研究により、ミツイシコンブは分布域の東端で置き換わるナガコンブを祖先として進化し、北海道西部の太平洋沿岸でマコンブに種分化したことが推察されています。ところで、本種はナガコンブと系統類縁関係が深く、遺伝子解析においてこれらは日本産コンブ類のなかでひとつの系統群を構成します。しかし、広く世界的に見てもこの 2 種からなる系統群に含まれる種は他にはありません。

ミツイシコンブは、1879 年にスウェーデンの植物学者 F. R. Kjellmann が学術探検船で来日した際、函館において貿易商から譲り受けた中国輸出用の乾燥コンブを研究して発表された種です。そのとき彼が手にしたコンブの商品は、「浦河昆布(Uragaiva Combu)」、「様似昆布(Shamani Combu)」、「十勝昆布(Tokatsu Combu)」とされており、当時から十勝・日高地方が本種の産地であり、様似沿岸も現在まで続くブランド産地であったことがうかがえます。Kjellmann はこれらの乾燥藻体を精査し、葉長が葉幅に比べて極端に長いこと、葉状部が著しく厚いこと、胞子嚢が葉の一面にしか形成されないこと、を本種の特徴として挙げています。

ミツイシコンブは食品として繊維質が柔らかく煮物に適しますが、一方で、出汁としてくせのないうまみも得られます。従って、他の種にはない幅広い用途から、日高昆布(=ミツイシコンブの製品名)は日本人にとって最もなじみ深い万能昆布であり、我々の食生活には欠かすことのできない食材になっています。本種はまさに“昆布界のイチロー(打ってよし、守ってよし、走ってよしの万能選手)”といえるでしょう。日本食ブームに乗り、このコンブが海外において活躍する日はもうすぐです。

潮間帯のミツイシコンブ群落



(水圏ステーション 忍路臨海実験所 四ツ倉 典滋)

北方生物圏フィールド科学センターへの要望

大学院地球環境科学研究院 露崎 史朗（センター外運営委員）

センターの特に地方施設には、毎年ご厄介になっており、要望と言われても「それはない」が思ったことである。北方生物圏フィールド科学センターの多くのスタッフが、環境科学院において教育も担当され、会議等々で会うことも多い。何かあれば、その時に言っているだろうし。

教育面では、野外実習で各施設を大いに活用させて頂いている。これまで、大学院の実習は、天塩・中川・苫小牧研究林、厚岸臨海実験所において実施している。一年生を対象とした野外体験実習「海と湖と火山と森林の自然」では、北大地方施設における研究の体験が目的の一つであり、毎年、苫小牧研究林・室蘭臨海実験所・洞爺臨湖実験所を訪れている。したがって、唯一の要望は、今後ともセンター各施設を積極的に利用させて頂きたいということだろうか。研究面では、有珠山・駒ヶ岳噴火後の植生回復経年調査で洞爺臨湖実験所、臼尻水産実験所を利用させて頂いている。学部生時代には、室蘭・厚岸実験所(当時は理学部附属)で実習を行ったが、まさか、教員の立場でこれほど訪れるとは思わなかった。当時は室蘭実験所の博士課程にいた方が、現在はこの News Letter を発行しているセンターのセンター長となられ、時間の流れに感慨深いものがある。写真は 2010 年夏の実習中に旧室蘭実験所の目の前にあるチャラツナイ浜で撮ったが(現センター長撮影、写真左は室蘭実験所の長里さん)、本施設は昨々年に残念ながら移転した。



これらの経験を通じて、やはり、センターには不平も不満もない。むしろ、自分が教えられたことが多い。あえて、我儘を一点あげよう。唯一の要望にも通じるが、それは、各施設間の実習研究等の情報ネットワークを強化し、教育研究の効率化と充実を図ることである。教育面では、全施設の実習等の実施内容を含めた利用状況・予定データベースがあると内容や日程の決定が容易になるし、他の実習を知ることは自分の実習の参考になり合同実習等の実施も容易になるのではないかと。研究面では、各研究林での過去を含めた研究進捗状況を統合したデータベースがあると、研究内容や調査地の重複を避けられ新たな研究構築や共同研究も容易となる。センター全体での教育・研究を俯瞰し、組織全体が行動するには、これらを含めた情報が必要だろう。北大の地の利を生かした研究教育ネットワークの構築には、センターが鍵となることは疑いなく、ますますの活躍を期待している。

【中川研究林・照査法試験地―世界でも有数の長期・大面積試験地】



試験地の遠景

持続的な木材生産は、森林圏ステーションの主要な教育研究テーマのひとつです。「照査法」と呼ばれる、19世紀後半の中部ヨーロッパに起源をもつ管理手法が、農学部森林経理学教室(当時)との共同で研究林に導入されたのは、日本の高度成長期にあたる1967年。音威子府村上音威子府の天然林に、森林生産力の最大化を目指して、120ヘクタールに及ぶ広大な調査地が設定されました。以来、現在に至る47年間、中川研究林の職員による言葉に尽くせない努力によって、この試験地は維持されてきました。

森林は針葉樹(主としてトドマツ)と広葉樹(ミズナラ、カエデ類、カンバ類など)が混交する天然林です。「照査」においては、試験地を10個の「小班」と呼ばれる区域に分割し、区域内にあるすべての立木の直径(周囲長)を10年間隔で1本1本計測していきます。そしてデータを集計した後、前回からの成長量に見合った量を「伐採可能量」として、翌年度に伐採候補木を選び、さらに翌年度に抜き伐り・集材するという段取りで施業が綿々と続けられてきました。いずれも研究林の技術職員・林業技能補佐員の技量が発揮される作業です。

そして、その成果―5回にわたる繰り返しの計測結果―は、森林の動態、伐採の影響についてきわめて貴重なデータを提供しています。とりわけ、5-10小班および対照区(合計面積67.5ヘクタール、立木の本数およそ2万本)では、すべての立木が個体識別・位置測量されており、森林動態の詳細な記述・解析が可能になっています。生産量を最大化する、という照査法の当初の目的に対しては、ここまではやや寂しい評価を下さざるを得ないのですが、現在、このデータを活用してシミュレーションを行うなど、より持続性の高い管理方法について研究を進展させています。

森林の樹木は長寿命で、その発達の過程も緩やかです。その中で、これだけ長期間にわたって、かつ大面積で、個体ごとの立木の動態を追うことができる試験地は世界的にも数少ない存在といえます。最近はこの特長を活かして、森林管理以外のさまざまな分野の研究者にも利用されるフィールドとなっています。約半世紀におよぶ蓄積を経て、この試験地が本領を発揮するのはこれからです。森林圏ステーションを代表する、多様な生態系研究の一拠点として、これからも多くの成果を引き出しながら、次世代に引き継いでいきたいと考えています。

(森林圏ステーション 北管理部 吉田 俊也)



真冬の調査へ

【シカと森の常識】

この2枚の写真に写っている森の雰囲気はよく似ています。どちらも岩がごろごろしたゆるい谷地形にあり、伐採された記録のない古い照葉樹林(常緑樹林)です。林床には稚樹や草本・シダがあまり生えていません。でも、実は決定的に違っていることがあります。それは生息しているシカの密度です。左は屋久島西部の森でシカ密度は 200-300 頭/km²と推定されるのに対し、右は和歌山研究林の大森山保存林で密度は数頭/km²程度です。研究者の常識ではシカ密度が 2-30 頭/km²を越すと、林床の植物がシカに食い尽くされて、これらの写真のように林床がスカスカの状態になると言われてきました。それが頭に叩き込まれていた私にとって、和歌山研究林の森を初めて見たときには大きな衝撃を受けました。シカ密度が数十倍も違うのに、どうして似たような森が存在しているのでしょうか？研究林の近くで永年住んできた方々によれば、これでもこの 20 年位でシカは急増しているそうです。では、その前はどうかだったのでしょうか？当時よく知る技術職員に確認してみたところ、森の状態は今と大差ないということでした。この事実は、森が古くなればシカがたくさん居ようが居まいが林床はスカスカになること示しているのかもしれませんが。少し考えれば、発達した照葉樹林の林床には光があまり届かないので、下層植生は貧弱になるのは自然なことではあります。もちろん、この二つの森を細かく比較すれば、それなりに違いは見出せるでしょう。しかし、そういった小さな差異に執着するのではなく、大局的に生態系の成り立ちを理解することが重要だと私は考えています。

日本中で不自然にシカが増え過ぎて、自然生態系を破壊していると多くの研究者が認識しています。その根底には、本来はシカがこんなにいるはずがないという暗黙の常識があるようです。そこで、私は過去のシカに関する情報を少しだけ検討してみました。すると、どう考えても全国各地でシカが少なかったと言



和歌山研究林内の照葉樹保存林（区画は 10×10m）



屋久島西部の古い照葉樹林

い難しいことが解ってきました。たとえば、エゾシカの捕獲数から生息数を推定してみると、明治初期には少なくとも 40 万や 50 万頭のシカが生息していたことになります。この推定には当時、生息していたオオカミが捕食した分が含まれていません。もしオオカミがシカをたくさん食べていたならば、その分だけさらに推定値を上方修正する必要があります。どうも、当時の北海道には今と同程度以上のシカが生息していたようです。確かに 1960-70 年代と比べると全国的にシカは極めて多いといえます。でも、ちょっと時代を遡るだけで、シカがかなり多かったと考えられる地域は北海道の他、長野県・房総半島・大塔山系(和歌山研究林の近く)・屋久島など広範囲で見つかります。よく調べればそういう地域はもっと見つかるでしょう。つまり、日本全体でシカがたくさん居るのが普通だった時代があった可能性が出てきました。それではその時の自然生態系はどんな姿をしていたのでしょうか？それを解明することが、我々がどんな自然を守るべきか考える重要なヒントになるはずです。

(森林圏ステーション 和歌山研究林 揚妻 直樹)

編集後記

編集長の怠慢で、前号の出版(2013年8月)からかなり時間が空いてしまいました。お詫び申し上げます。この間、フィールドセンターでは、センター長が近藤先生から本村先生に交代すると共に、森林圏、水圏(厚岸・室蘭)の教育関係共同利用拠点の活動が本格化するなど、さまざまな動きがありました。私の所属する厚岸臨海実験所も、共同利用実習や国際フィールド演習、その他のさまざまなプログラムの受入で、2014年は特に忙しかったように感じています。研究や実習以外の時間も、学外・海外から来た実習生や研究者と一緒に湿原を散策したり、別寒辺牛川のカヌー下りをしたり、山に登ったり、おいしい料理を食べに行ったりと、ひっきりなしに動き回っていたため、どこまでが仕事でどこからが余暇なのか、よくわからなくなったりしています。でもまあ、来訪された方に「楽しかった」と言ってもらえると、とても嬉しいです。今後もできる範囲で、いろいろな活動を企画・実施していきたいと考えています。(仲岡)