

山岳科学総合研究所 ニュースレター

2007年 4月
第3号



Contents

巻頭言	2
持続可能な山岳地の保全と利用	中部森林管理局中信森林管理署長 田中 昌之	
「信州フィールド科学賞」特集	3~7
受賞者および受賞対象研究の紹介		
信州フィールド科学賞受賞に寄せて	河内 香織	
日韓・山岳源流域固有の水生昆虫・オビカゲロウの生物学	宮入 健	
日本（霧ヶ峰）とアラスカの植物の比較	諏訪清陵高校3年 SSH 生物班	
記念シンポジウム（3月17日）講演		
溪流を見る1つの視点—滞留する場所—	独立行政法人土木研究所 小林 草平	
サケを介した海から森への物質移動	北海道工業大学 柳井 清治	
コラム	8
表紙の写真：小菅神社奥社本殿（飯山市）	山岳環境創生学部門 土本 俊和	
運営支援チームの役割	運営支援チームリーダー 三原 常和	

持続可能な山岳地の保全と利用

中部森林管理局中信森林管理署長
田中 昌之



地球サミット開催から15年が過ぎ、地球温暖化対策や砂漠化防止、森林減少対策や生物多様性への対応など、地球環境保全のためのアジェンダ21（行動計画）への具体的な取組が、各種条約の批准国を中心に強く求められている。

昨今、気候変動に拠る地球温暖化への対応が全地球的問題として世界中の耳目を集めている。しかし、地球サミットでは脆弱な生態系にある山岳高山地域の持続的な保全と利用についても同じく論議された事を忘れてはいけない。高山地域の住民生活と生息する動植物の保護、景観等の保全を図り、次代に継ぐための行動指針が検討されたものである。

これに関する我が国の行動計画が、1993年国連提出済みの日本政府版アジェンダ21行動計画に記述されているので詳解したい。該当部分はセクションⅡの第13章に「脆弱な生態系の管理：持続可能な山地開発」の事項で記述表明されている。その中に、「A. 環境と持続可能な山地生態系の開発についての知識の普及、強化」として項目だてされ、我が国の取組む行動内容を次のように記述している。

- ①として「持続可能な山地開発」では、
 - イ、森林計画・保安林制度等の適正な運用
 - ロ、山村地域の生産基盤・生活環境の整備
 - ハ、山地生態系の保全に配慮した利用

- ②として「山地生態系の保全」では、
 - 優れた生態系を有する自然環境保全地域や自然公園等の保護地域の区域、計画を見直し、植生復元等の事業や適切な管理を通じて地域と貴重な野生生物種の生育・生息地の保全を図る。

特に、脊梁山脈を中心に分布している国有林野では、学術研究、動植物の保護、遺伝資源の保存、風致保全上重要な天然林等が多く在る為、森林生態系

保護地域や特定動物生息地保護林等を設定し、森林生態系の厳正な維持や貴重動植物の保護管理を図る。これに資する事業を推進する。

- ③として「山地生態系の保全と持続可能な開発に係る普及啓発」では、
 - 森林林業の役割・重要性に対する国民認識を高めるため、森林教室や体験林業などの普及啓発を推進する。また、自然公園等で自然解説活動を積極的に行い国民の理解を促進する。

- ④として「山地生態系に関する調査、研究」では、
 - 山地に生息する動植物種の継続的な解明と分布状況を把握しつつ、山地生態系の管理に資するデータ収集、蓄積を推進する。また、貴重な山地生態系の適正な保全を図るための調査・試験・研究、山地災害危険地区となだれ危険箇所の実態調査等を推進する。

としている。

残念ながら、最も脆弱な生態系である高山地域に特化した整理にはなっていないが、我が国山岳地域の持続的な保全と利用を推進するための政府の行動目標が示されたものである。折しも、当研究所から上高地の明神池畔にある施設を借り上げ、北アルプス地域の自然環境の変動と保全・適正利用に関する総合研究の前線基地としたことの依頼があった。研究計画には地勢学、生物学、生理学、社会学など広範多岐にわたる研究が予定されている。日本の代表的な山岳景勝地でその優れた生態系の保全に留意しつつ、地域社会の経済効果や国民の健康にも資する山岳保養のあり方等が学際的に究明されることは、環境親和的な技術確立の一環として大変ありがたく歓迎申し上げたい。地球的視野で考え、地域的に行動する先駆として期待が高まる。

信州フィールド科学賞受賞に寄せて

「信州フィールド科学賞」受賞
 埼玉大学大学院理工学研究科
 非常勤講師 河内 香織



この度は第一回信州フィールド科学賞を頂きまして有り難うございます。学部生時代の4年間を過ごした場所で賞を頂けたことを大変嬉しく思います。この場をお借りしてこれまで私を支えてくださった方々への御礼と、私がフィールド科学に進みましたきっかけ、そして現在の研究内容につきまして述べさせていただきます。

私は子供のころから外で遊ぶことが好きで、その延長で信州大学理学部生物科学科に入学しました。信州の自然は素晴らしく、楽しく調査の手伝いや釣りに行っていました。特に溪流釣りには良く行き、長野県内の色々な溪流を見ました。始めの頃はイワナやアマゴ等釣れることが楽しくて一生懸命水の流れを見たり、河床の石をひっくり返して餌となる水生動物を捕まえていました。しかし3年生の初夏のある日、いつものように釣りをしているとふっと風が吹いてきて、溪畔林から鮮やかな緑の葉が降って来ました。緑葉は水面に落ちて流れて行ってしまいました。なんて綺麗なのだろう、と思いました。どこまで流れていくのだろう？とも思いました。とても感動して、それからは川に行くと上空を見るようになりました。意識すると、溪畔林からは実に様々な有機物が落ちてきます。開花時期の花、そして緑葉、陸生昆虫、陸生昆虫の糞等々…もちろん落葉期には枯葉も大量に落ちてきます。この発見が、溪畔林から落下するこれら多様な有機物と溪流生態系の関係について調べたい、と思ったきっかけでした。ただ、実際に文献を調べますと、溪畔林から溪流に落下する枯葉と溪流生態系についての研究というのは既に北米でかなり行われていました。しかし、緑葉に関してはあまり研究されていませんでした。そこで、卒業研究では溪流に生息する底生動物による緑葉の利用について調べることにしました。実験や調査のために、随分溪流の調査地に通いましたが、今でもとても楽しい思い出です。当時の生態学研究室の方々、同期の友人には大変お世話になりました。

修士課程に進んでからは調査地を北海道に移して同様の研究を続けました。北海道の調査河川；濃昼（ごきび

る）川は流路延長が6 km程度と大変短く、森林域から直接海域に至ります。そのため、溪畔林と溪流生態系との関係を見ると同時に、沿岸に流下した落葉の沿岸生態系への影響についても調査することが出来ました。北海道内ではサケが遡上する河川にも通いやすいため、沿岸域から上流に至るサケを介した栄養の移動についても野外調査や水路実験等により研究を進めることが出来ました。北海道での調査は、北海道大学農学部砂防学教室の方々をはじめ、現北海道工業大学柳井教授、北海道立林業試験場、北海道立水産孵化場、北海道立水産試験場の方々にもお世話になりました。また、東大で過ごした博士課程は古田教授、加賀谷助手にお世話になり、統計の勉強や様々なディスカッションをすることが出来ました。当時研究室の先輩だった小林博士（現土木研究所）とも一緒に勉強したり遊びに行ったりと、楽しい学生時代を送りました。また、ここに書ききれなかった方々にも支えられて今まで研究を続けることが出来ました。

現在は、大学にて教育と研究活動に非常勤講師という形で携わらせて頂いていますが、若い人が小さい頃に自然の中で遊ぶ体験をすることが少なくなっているように感じられます。野外で遊んだ経験が無いと野外での様々な判断力が養われにくいのではないかと思います。どのようにフィールドに目を向けてもらうか、ということも最近の私のテーマの一つです。もちろん中には、野外で遊んだことが無かったため逆に興味を持ってフィールドに入りセンスを発揮する方もいます。何時であれ、まずフィールドに興味を持つということが大切なのかもしれません。

今後は、これまでの研究をさらに発展させると同時に、様々な自然現象に対し視野を広く持って研究を続けて行きたいと思っています。もちろん、フィールドにもたくさん出かけて行きたいと思っています。最後に、大学入学と同時に家を出てしまった私を気にかけて、山での調査を心配しながらも、ずっと応援してくれた両親に感謝の意を表して結びとさせていただきます。

日本（霧ヶ峰）とアラスカの植物の比較

「信州フィールド科学努力賞」受賞
 諏訪清陵高校3年SSH生物班
 藤森 祥平 以下4名



この度は、「フィールド科学努力賞」というとても名誉ある賞を授与していただき、誠に有り難うございました。今回賞をいただいた内容は、一年間取り組んでいるテーマに沿って行った研究の一部です。私達は、諏訪清陵高校によるSSH海外科学セミナーに参加し、「日本（霧ヶ峰）とアラスカの植物の比較」と題して調査をしました。ここでなぜ霧ヶ峰との比較を行おうとしたのかを説明しますと、霧ヶ峰が極地植物の分布の上で最南端であるということを知ったからでした。しかし、アラスカへ行くのは冬なので、葉や花といった外見での比較は出来ません。そのため私達は糖などの内面的な事柄に注目しました。また、2月に出発予定でしたので、今回の「フィールド科学賞」には、日本での比較対象として、標高による気温の違いによる植物の糖度変化について研究することにしました。そこではアラスカとの比較を想定して行いたかったので、アラスカの極寒の地にもあると思われた針葉樹を対象に研究しました。まずは霧ヶ峰の自然について理解するため霧ヶ峰自然保護センターへ行き、分布する植物を観察しました。そこで学んだことを今回の研究とともに書かせていただきました。実験結

果は、植物の種類によって糖度が異なり、簡単に結果の分かる物ではありませんでしたが、ある程度の特徴が判りました。

その後の研究として、長野県諏訪市の諏訪清陵高校周辺及び霧ヶ峰の八ヶ岳中信高原国定公園外である踊り場湿原の南側と科の木周辺、アメリカ合衆国アラスカ州フェアバンクス市のフェアバンクス・プリンセス・リバーサイドロッジ周辺で植生調査（図1）および採取した植物の糖度の比較と、フェアバンクスと清陵高校の気温の比較（図2）を行いました。アラスカで採取した植物は24属41標本、正確な植物の種の特定はできていませんが、いくつか日本にある植物と同一種と思われる物がありました。今後は、植物の種の特定やデータの解析をおこなっていこうと考えています。

講演会に参加して、最も強く感じたことは、伝えることの難しさでした。一緒に表彰された二人の講演は、溪流の環境に無知である私たちにも分かりやすく丁寧でした。多くの人に分かりやすく伝えることが出来るよう、今後努力したいです。この度は表彰していただき有り難うございました。



図1 植生調査の様子

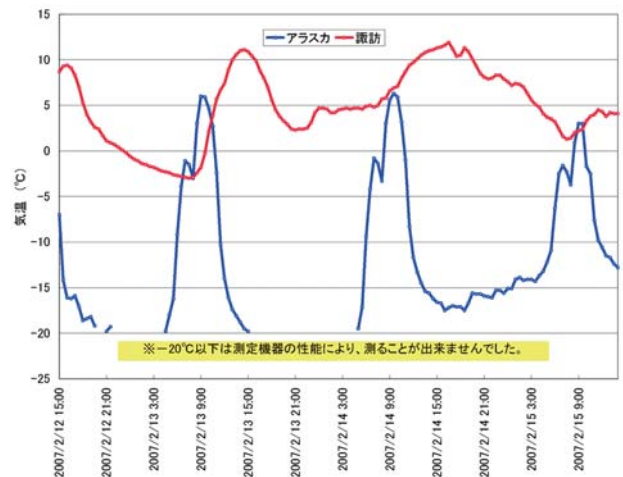


図2 気温のグラフ (時間は日本標準時)

サケを介した海から森への物質移動

北海道工業大学
柳井 清治



秋、北国の河川ではサケ類は海から産卵のため生まれた川に戻る。産卵を終えた親魚達はやがて死んでいくが、その死骸が流域の物質循環に果たす役割が最近大きく注目を浴びている。本シンポジウムでは筆者らが北海道内で行ってきた、サケの死骸の河川および森林域での分解過程について紹介した。

北海道東部の藻琴川では、河口から20km 上流の森林域までサケ類が遡上し、産卵後斃死しているのを観察された（写真）。この死骸をまず狙うのがトンビなどの鳥類で、卵が空になった胴体には目もくれず目玉だけをくり抜いて食べている。死後ある程度時間が経過すると、水中では死骸をあたかも白い衣で包んだように水生菌がびっしり覆う。この水生菌により死骸はゆっくり分解され、3～5週間程度でどろどろの肉塊になり水流によって細かく分解されてゆく。そうしたサケの死骸から流出する肉汁には窒素などの栄養塩が多く含まれており、川の石の表面に生育する藻の成長を促進する。

また陸域ではキツネなどの大型哺乳類が死骸を水中から引き上げる。秋の早い時期にはその死骸にハエが卵を産み、ウジが1週間程度で瞬く間に骨と皮にしてしまう。晩秋から初冬にかけてはキツネなどの大型哺乳類に摂食され、河畔林内を移動する。小型の電波発信器をサケの頭部に装着し、テレメトリーによりその移動距離を調べてみたところ、5個体のうち3個体は元の位置からほとんど移動していなかったが、1個体は川からはるかに離れた尾根まで運ばれていた。このことはサケの影響は河畔のみならず流域全体に及ぶことを示唆している。

海由来のサケの死骸が河川や森林生態系にどれくらい利用されているかを定量的に明らかにするため、安定同位体比分析法により河畔の植物や水生昆虫、魚類などの測定を行った。海から遡上したサケ類には落ち葉に比べて著しく高い ^{15}N が含まれており、遡上しない河川と比較して $\delta^{15}\text{N}$ の多い分がサケの影響を受けたものとみなせるからである。この結果、ハルニレについては遡上河川の近傍で高い傾向が、また多年生草本のアキタブキは

同じく遡上河川の近傍が有意に高く、これらの植物がサケ由来の窒素の影響を強く受けている可能性が示された。一方、水生昆虫とサクラマス幼魚について遡上河川と非遡上河川と比較したところ、全ての種や属で遡上河川の方が0.3～2.7%高いことがわかった。このことから、死骸から流出する栄養塩が微生物に取り込まれ落ち葉の栄養価を高め、それを水生昆虫が捕食し、さらにその上位の捕食者に影響を与えるという関係が検証された。

こうした海から森への流れは現在様々な人工構造物によって寸断されているのが現状である。例えば河口にはサケを捕獲するウライがあり、増水時にはそれを飛び越えて遡上できても中流から上流にかけて築設されている頭首工や砂防ダムなどで遡上を阻まれる。現在北海道では、こうした構造物にスリット（切り込み）を入れサケ類の遡上を図る試みが始まっている。また長期間海からの遡上が阻まれた場合、森林の構造にどのような影響があるのか不明な点も多い。サケの遡上が森林の成長に大きく影響を与えるという北米アラスカの研究が報告されているが、北アメリカの事例が果たしてどれくらい地史的背景が異なるわが国の森林に当てはまるのか、今後検証を行ってゆきたいと考えている。



遡上産卵後、斃死したシロザケ（道東藻琴川）

表紙の写真：小菅神社奥社本殿（飯山市）

山岳環境創生学部門 土本俊和

平地に立地する城下町は、近世初頭にひらかれた新都市であり、農村から区別された生活圏である。それにさきだつ生活圏のひとつに山がある。城下町成立後も、山がじかに都市とむすびついたのは、農村でえがたい品々が山にあり、都市がその消費地であったからだろう。なぜ山にすむのかという点は歴史的な背景からある程度まで理解される。とはいえ、精神的なものをかいては山でのいとなみを理解することはむずかしい。表紙の写真・小菅神社奥社本殿は、標高1044.7メートルの小菅山の標高810メートルの中腹に立地する国指定重要文化財である。千曲川左岸にある一の鳥居跡は、標高318.2メートルで、奥社へむかう出発点であった。橋をわたると二の鳥居がある。急な坂をのぼると仁王門がある。そこから上が集落で、ちょうど標高500メートルにたつ講堂がその中心である。さらに上にむかう参道が奥社にいたる一本の山道である。ふりかえると、はるかむこうに妙高山がみえ、光にみたされた大地がひろがる。小菅は、修験の里とよばれ、様々な祭礼や歴史的建造物がつたわる宗教空間であり、近世を通じて定期的に市がたてられた小都市である。市立ての様子をえがいた絵図が数年前に数点発見され、その後の考古学的発掘調査をへて、小菅市が実証的に復原された。最奥に位置する奥社は、急峻な崖を背にし、その前面で千曲川水系をのぞむ。建造物調査のために屋根裏にはいることがゆるされた際、建造にたずさわった人々の名をしるした棟札を暗闇のなかで実見した。足下には生々しい糞があり、しばしばケダモノの音がひびいた。そこは動物たちのすみかであった。動植物と人間、大地と建物、日常的な生活と非日常的な祭礼といったように、諸々が多様に混在する姿は、自然と人類とのかかわり方の原初でもあり、人々が永年にわたってつちかってきた結果でもある。小菅神社奥社をとりまく環境は総合研究にふさわしいフィールドのひとつである。

山岳科学総合研究所運営支援チームの役割

運営支援チームリーダー 三原常和

今回の信州フィールド科学賞に関する特集にあたり、所長から記事の依頼（命令？）を受け、運営支援チームの役割について書かせていただくことになりました。運営支援チームは、平成18年7月に研究所が再編された際に発足したもので、研究所の運営の支援に関する業務全般を担当することになりました。

チームの構成は、チームリーダーと2名のパート職員の3名で、現在研究所の唯一の施設である山地水域環境保全学部門（諏訪市）に加えて今年度から稼動する上高地ステーション（松本市）の管理業務並びに専任教職員及び全学部から参加している6部門の兼務教員60数名の研究に係る事務的支援を行っています。

もとより、これだけのスタッフでは、研究所の運営支援は不可能で理学部事務組織の全面的な協力があって、はじめて可能となるため、理学部事務職員には心から感謝している次第です。

私のような団塊の世代に生まれた者として事務職員の役割とは、「歌舞伎の黒子」に似ている。黒装束、黒頭巾を着用し舞台上上がっていますが、観客からは黒子を芝居の役者とはみなさず、芝居を楽しむルールになっていて役者の衣装の早替わりや小道具の交換、舞台装置の操作等、まさしく裏方として舞台を盛り上げる存在を思い浮かべてしまいます。

「黒子に徹する。」これも一つの生き方で、それなりに充実感を味わってきましたが、今後の大学運営は、少子化問題を初め財政面でも更に厳しい時代を迎えることは、誰しもが認識していることであり、これからの若い世代の事務職員は、「黒子」から「役者」に変身し、表舞台での活躍を大いに期待しています。

今回のシンポジウムでは、全講演を聞く機会があり、正直、自然界を相手に大変地味で時間もかかり、研究テーマにも限界があるなか黙々と調査研究を行った成果を聞いていて、ふと頭に浮かんだのが、これらの貴重な成果を含め当研究所が中心となって情報の拠点、研究場の拠点として、研究者間を結び付け、その中から新たな複合的な研究テーマや研究課題を生み出し発展していけば、新しい学問領域「山岳科学」を創造できるのではないかと考えたのは、素人の夢でしょうか。

山岳科学総合研究所ニュースレター 第3号

発行日：2007年4月26日

発行責任者：鈴木啓助

編集・発行：信州大学山岳科学総合研究所 情報企画チーム

〒390-8621 長野県松本市旭3-1-1

TEL：0263-37-2342

信州大学山岳科学総合研究所

SUIMS

Institute of Mountain Science, Shinshu University

<http://ims.shinshu-u.ac.jp/>

E-mail: suims@shinshu-u.ac.jp