

# 山岳科学総合研究所 ニュースレター

2011年 11月  
第29号



## Contents

- 「第15回上高地談話会」特集 ..... 2~5  
リモートセンシングで見る気温変化—気象観測点周辺の土地被覆変化と気温上昇—  
山岳環境創生学部門 高木直樹  
定点撮影カメラによる高山帯観測の事例紹介とネットワーク化について  
(独)国立環境研究所 小熊宏之
- 上高地物語—その15「屏風岩誕生の謎」 山岳基礎科学部門 原山 智 .. 6
- 広報・コラム ..... 7~8  
山岳科学総合研究所友の会ニュース (上高地こどもキャンプ)  
2011年度「信州フィールド科学賞」授賞式および記念シンポジウムの報告  
表紙の写真：クララの上で翅を温めるオオルリシジミ  
信州大学総合工学系研究科博士課程 江田 慧子

# リモートセンシングで見る気温変化

—気象観測点周辺の土地被覆変化と気温上昇—



山岳環境創生学部門  
高木直樹

## ●リモートセンシング

離れた位置から非接触で情報を得ることをリモートセンシングと言いますが、本研究では人工衛星に搭載したセンサで地上を観測する、狭義のリモートセンシング技術を用いて地上を観測し、気象観測点の気温データとの関係を探ります。気象観測点では気温上昇が続いています。これは地球温暖化などのグローバルな問題の影響が大きいのですが、気象観測点ごとに見ると地点により気温上昇の大きさが違います。地球全体規模の解析では、温暖化の影響は高緯度地域と低緯度地域では違いがあるなど地域差はありますが、例えば長野市と上田市での気温上昇の違いは地球規模の解析ではなく、より詳細な解析が必要になります。

この気温上昇の違いの原因の一つとしてヒートアイランド現象があります。ヒートアイランド形成の一因として、緑地・水面等の自然表面の減少および建物・道路等の人工物の増加など「土地被覆の改変」が挙げられます。そこで本研究ではリモートセンシング技術により気象観測点周辺の土地被覆の変化を捉え、気象観測点で観測された気温データとの関係を探ります。

## ●解析対象地域

解析対象地域は、具体的な土地被覆状況の解析が可能なりモートセンシングデータが得られる地域としました。①気候・土地被覆状況の変動している・変動してい

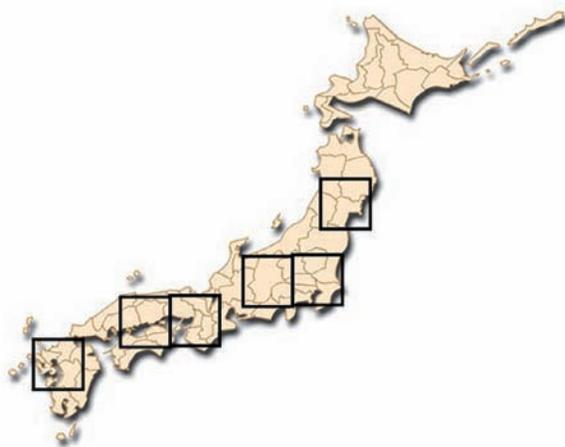


図1 解析対象地域

ない観測点を含む、②ほぼ日本全体をカバーして地域的な偏りをなくす、③研究室で所有している衛星画像の地域・もしくは入手可能な衛星画像の地域として、図1の東北、関東、甲信、関西、瀬戸内、九州の6地域を選定しました。解析対象地域には、仙台、山形、東京、横浜、大阪、京都、広島、岡山、高松、福岡などの主要都市が含まれています。

## ●気候データ

解析に使用する気象データは、気象庁年報とアメダス年報を使用しました。272カ所の気象観測点について1985年～2005年の年平均気温と、季節別の平均気温の気候データを作成しました。気温データは変動が大きく扱いにくいので、7年移動平均、気温勾配を求め、平滑化して解析に使用しました。

気象庁が設定している日本の気象の基準点である17カ所の観測点のデータを用いて気温勾配を求めました。表1、図2に示すように0.0484℃/年の気温勾配で上昇しています。

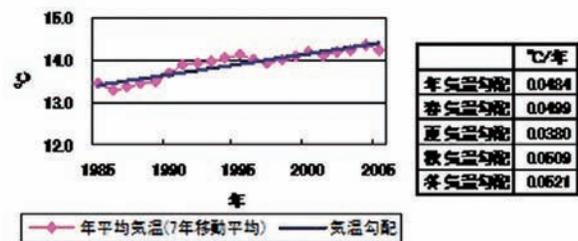


図2 基準17点の移動平均および気温勾配

## ●土地被覆データ解析

土地被覆解析には Landsat 衛星データを用いました。1970年代から運用しているため、40年近い時間差があるデータを利用できます。ここでは分解能の関係で1980年代のデータと2000年代のデータを用いてほぼ15年程度の時間差のデータにより、気象観測点周辺の土地被覆状況（緑地、裸地、低層建物、中高層建物、水域）の変化を捉えました。

土地被覆解析結果を用いてクラスター解析により9つのクラスに分類しました。表1にクラスごとの土地被覆状況を示します。緑地が多いクラス（1, 2, 3）、低層の住宅が多いクラス（4, 5）、中高層建物が多いクラ

ス(6, 7)、水域が近くにあるクラス(8, 9)のように土地被覆状況による違いが分かります。2時期のデータを対象に土地被覆解析、クラス分けを行うことで、土地被覆状況が変化した地点とあまり変化していない地点を抽出しました。

表1 クラスごとのカテゴリーの割合

	クラス1	クラス2	クラス3	クラス4	クラス5	クラス6	クラス7	クラス8	クラス9
①	73.1	55.8	90.2	31.6	24.2	10.0	7.1	48.5	6.9
②	3.1	6.2	2.3	3.5	11.2	3.6	4.8	2.3	5.3
③	17.4	27.8	5.7	45.5	27.3	60.9	23.2	8.4	13.3
④	5.4	8.9	1.4	18.1	31.9	25.3	62.6	8.1	19.9
⑤	1.0	1.3	0.4	1.2	5.4	0.1	2.3	32.8	54.7

①緑地 ②裸地 ③低層建物地区 ④中高層建物地区 ⑤水域 単位：%

### ●土地被覆状況時高変化の関係

2時期の解析で都市化した観測点と変化しなかった観測点などをクラスごとに平均して、表2に示します。表には全体の結果と、6地域ごとの解析データを示しています。2時期の解析で同じクラスに分類された観測点は全体で145地点であり、緑地や裸地が住宅地に開発された地点は36カ所、中高層建物が建ち、都市化した地点は22カ所でした。表2上部は各クラスごとの平均値を、クラスごとに示しています。表の下部は同じクラスに分類された145地点、住宅地化した36地点、都市化した22地点について平均しています。これを見るとクラスごとの平均値では、緑が多いクラス1、2、3では0.047~0.056℃/年、住宅地であるクラス4、5では0.046、0.058℃/年ですが、都市化しているクラス6、7では0.066、0.069℃/年と大きくなっています。クラス8、9は水域が近くにある地点であり、0.048、0.049と比較的小さな値になっていることが分かります。

また同じクラスに分類された145地点の平均値は0.052℃/年であり、住宅地化した地点では気温勾配は0.054℃/年ですが、都市化した地点では0.067℃/年になっています。1985年当時すでに都市化していた地点では気温勾配が大きく、15年間に都市化した地点の気温勾配も大きな値になっていることが分かります。

### ●終わりに

本研究では、リモートセンシングを用いることで広域の土地被覆状況の把握が可能となり、6地域225か所の土地利用変化および気候変化を明らかにしました。

土地被覆状況の変化に対する気候変化の関係は、同クラスに分類された気象観測点の平均気温勾配が0.052℃/年であるのに対して、都市化が進んだと考えられるクラス変化のあった気象観測点の平均気温勾配は0.067℃/年となり、土地被覆の改変により人工被覆物の増加が要因とされる気温上昇について示すことができました。また、周辺環境の6割近くを緑地で占めている観測点では、クラス変化があっても、緑の気温低下効果もあり気候変化は小さいことが分かりました。気温勾配は0.015℃/年程度の差ですが、20年、あるいは50年程度の期間で考えれば大きな影響になります。都市化による土地被覆状況の変化により、都市の熱環境の悪化が懸念されます。対策を考えるために現在さらに詳細な解析をすることで、気温上昇を抑える土地被覆のあり方を研究しています。

### 参考文献

石黒 光、高木直樹(2009)：全国の気象観測点における周囲300mの範囲内の土地被覆状況と地域微気象の関係。日本建築学会環境系論文集, 644, 1173-1178.

表2 クラスごと気象観測点の気温勾配 単位：℃/年

	全地域		東北		関東		甲信		関西		瀬戸内		九州	
	気象観測点数	平均気温勾配												
クラス1	17	0.055	5	0.062	4	0.055	3	0.035	2	0.067	1	0.068	2	0.042
クラス2	25	0.056	2	0.053	6	0.067	3	0.044	6	0.056	5	0.052	3	0.058
クラス3	60	0.047	16	0.05	3	0.057	14	0.041	10	0.047	7	0.044	10	0.049
クラス4	10	0.058	2	0.056	6	0.057	0	-	0	-	1	0.065	1	0.058
クラス5	8	0.046	0	-	2	0.052	5	0.045	0	-	1	0.04	0	-
クラス6	7	0.069	0	-	2	0.073	2	0.06	1	0.082	2	0.068	0	-
クラス7	8	0.066	1	0.049	4	0.068	0	-	1	0.058	2	0.078	0	-
クラス8	3	0.049	0	-	1	0.059	0	-	1	0.036	0	-	1	0.053
クラス9	7	0.048	0	-	0	-	0	-	1	0.015	5	0.054	1	0.053
同クラス平均	145	0.052	26	0.053	28	0.061	27	0.043	22	0.051	24	0.054	18	0.051
住宅地化平均	36	0.054	12	0.048	5	0.054	1	0.054	9	0.058	2	0.039	7	0.056
都市化平均	22	0.067	7	0.063	5	0.075	1	0.071	4	0.078	1	0.061	4	0.057
変化平均	58	0.059	19	0.054	10	0.065	2	0.063	13	0.064	3	0.046	11	0.056
全気象観測点	225	0.055	45	0.053	46	0.063	33	0.045	36	0.057	31	0.052	34	0.055

注：同クラス平均は2時期で分類されたクラスが同じクラスになった観測点の平均値。全気象観測点は全ての観測点の平均値。住宅地化(都市化)平均は住宅地化(都市化)した観測点の平均値。変化平均は変化した観測点の平均値。

## 定点撮影カメラによる高山帯観測の事例紹介と ネットワーク化について



(独) 国立環境研究所  
小 熊 宏 之

### はじめに

地球温暖化に対し、高山帯の生態系は最も影響を受けやすい生態系の一つと言われている。高山植物を例にとると、展葉から開花、更には紅葉といった植物の活動は、積雪や融雪時期によって強く影響を受ける。そのため、気候変動により積雪時期、積雪量、さらに融雪時期が変化した場合、種の構成や分布などにも影響が現れる可能性がある。このような背景から、高山帯における植生の変動を始めとしたモニタリングの必要性は、世界的な共通認識となっている。しかしながら、現地調査を長期間継続するのは大変な労力が伴うほか、調査地も限定的となり、仮に植生の変化が確認されても、原因を特定することが困難である。近年では人工衛星による数10 cmの解像度を持つ画像が容易に得られるようになってきたが、観測時の天候に左右され、高頻度の観測が出来ないことに加え、撮影画像が高額であることが問題である。一方、汎用的なデジタルカメラを観測点に固定し、任意の頻度で撮影を繰り返す、いわゆる定点撮影は、高解像度かつ時系列的な変化を観測する手段として非常に有効であると考えられる。降雪時期、融雪速度、植物の紅葉時期などを把握できるデジタル画像を、さまざまな標高や斜面方位などで長期間継続して撮影することにより、高山帯における変化の有無や、変化した場合の要因を探ることが期待できる。そこで国立環境研究所地球環境研究センターでは、北アルプスや北海道の高山帯などを中心に、可能な限り多点に自動撮影カメラを設置し、画像を蓄積することを中心とした高山帯のモニタリングを平成23年度から開始した。

### カメラの装着と撮影画像

本年度から上高地周辺の北アルプスを中心にカメラ装着を開始した。同域はNPO法人「北アルプスブロードバンドネットワーク (<http://www.northalps.net/>)」によって山小屋間の無線LAN環境が整備されており、山小屋からのライブ画像をホームページから配信している。そこで同ネットワークと、加盟している山小屋の全面的

な協力を得て、モニタリング用のカメラを新たに山小屋の壁面等に装着し、長距離無線LANにより画像転送を行うこととした。まず、対象域の全体をカバーするために槍ヶ岳山荘と蝶ヶ岳ヒュッテにカメラを装着し、継続撮影を開始した(図1)。

-30℃まで使用可能な監視用のデジタルカメラを専用の防水ハウジングに格納し、アナログ動画をリアルタイム転送するほか、500万画素のJPEG画像を3分おきに撮影し、同時に転送する。撮影画像の例を図2、3、



図1 蝶ヶ岳ヒュッテに設置したカメラ



図2 槍ヶ岳山荘からの槍ヶ岳穂先から常念岳・蝶ヶ岳方面  
(2011年11月4日、13:22撮影)



図3 蝶ヶ岳ヒュッテからの槍ヶ岳～前穂高岳  
(2011年10月29日、10:01撮影)

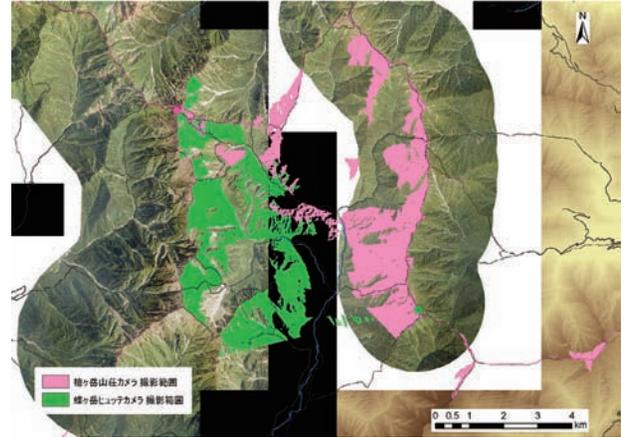


図5 蝶ヶ岳、槍ヶ岳カメラの撮影範囲  
ピンク(槍ヶ岳山荘)、黄緑(蝶ヶ岳ヒュッテ)、がそれぞれ図2、3の撮影範囲を表す。背景は航空写真。

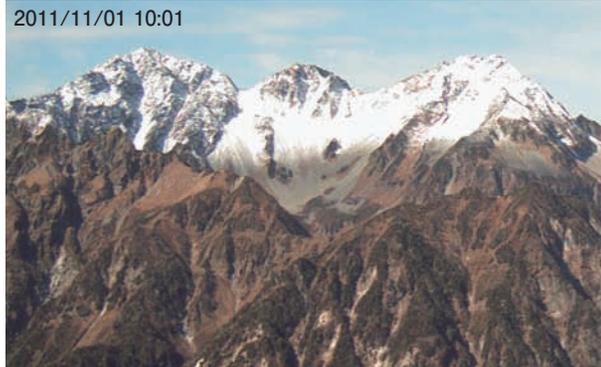
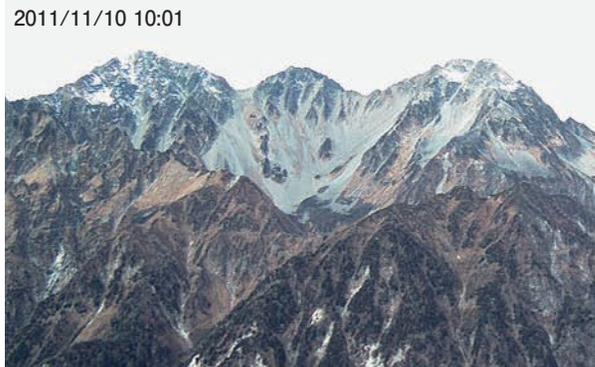


図4 穂高岳の降雪  
(時計回りに2011年10月29日から11月10日の変化)

4にそれぞれ示す。この2箇所からの撮影範囲を確認するため、国土地理院から提供された対象山岳域の標高データ(10mメッシュ数値標高モデル)を用いた解析を行い、装着レンズの撮影角度における可視範囲を図化した(図5)。梓川を挟んで常念山脈側と槍ヶ岳～穂高岳間の高山帯がカバーされていることがわかる。カメラの設置場所は冬季間も積雪の無い場所を選定しており、バッテリーが消耗するまで撮影を継続させる予定である。

#### 今後の予定など

次年度からは他の山小屋へのカメラ装着を進め、不可視域を極力少なくしたカメラ配置により、北アルプス一帯を撮影できるように展開していく。ライブ画像は前出の北アルプスブロードバンドネットワークのホームページから公開するほか、原画像を国立環境研究所から提供する計画である。

最後に、撮影画像は学術的のみならず、同域の観光情報の提供、更には山岳の安全確保など、幅広い分野で活用されれば幸いである。

## 上高地物語

### —その15「屏風岩誕生の謎」



山岳基礎科学部門  
原 山 智

山岳の地形・地質を研究しているものの、よく聞かれて返答に窮するのが山の形に関する質問である。地質分野でかつて多用された造山運動という言葉は、山の成り立ちの研究を意味しない。その実態は大陸や島弧などの大地形をつくる造構運動（テクトニクス）の研究であって、山岳の中・小地形の形成過程の解明にはほとんど無力であった。そうしたことが不満で、具体的な隆起運動像の探求を30年続けてきた。北アルプスの生成過程がようやくわかってきたものの、先の質問には「山の形は山岳氷河で削られたり、雪や水による浸食に耐えた比較的堅いところが残ったのですよ」と具体性に乏しい教科書的な答えしかできなかつたのである。鋭い峰や岩稜が、あるいは急峻な岩壁や溪流がどうしてそこに形成されたのか？ その小地形を造った直接の要因を知りたいという要求が、このところ私が続けている研究の背景にある。

劔岳、谷川岳、穂高が日本三大岩場と称されてきた。その穂高でも比高差が約600 mと大きく、最も急峻な岩壁が屏風岩である（写真1）。横尾から濁沢へ向かう登山道では横尾谷をはさんで巨大な岩壁が威圧的に迫ってくる。この屏風岩こそ、上で述べたなぜここに岩壁があるのかというテーマの先駆けとなり、2007年度の信州フィールド科学奨励賞（Ⅱ種）を受賞した前田孝明君の「穂高屏風岩とその周辺の地質—岩石組織と地形の関係—」の卒業研究であった。



写真1 一ルンゼ下部から望む屏風岩東面の垂直に近い急壁（東壁）

マサと呼ばれる砂状の風化生成物になりやすい粗粒な花崗岩が、なぜこのような大岩壁を造っているのか？

これが前田君の卒業研究テーマだったのである。調査困難な岩壁を相手に彼の出した結論は、「氷河の浸食では説明できない。屏風岩の部分が熱水作用によるのり付け作用で風化抵抗力の大きな岩石組織に変身した！」というものである。

熱水とは地下を流動する温泉の高温版（200–400℃）だと思えばよい。槍・穂高のカルデラ火山活動時にマグマの上昇によって高温となった地下を熱源として、地表水の浸透→熱水化→上昇の循環システムが形成され、上昇冷却に伴う含有成分の沈殿が風化分解しやすい花崗岩の鉱物粒子を接着したのである。こうした熱水による脈状の生成物は、遠望した際に交差する筋状の組織（写真2）や岩盤に残る熱水脈（写真3）としても確認することができる（写真3）。



写真2 東壁下部岩壁に遠望できる交差した筋-熱水通過の痕跡

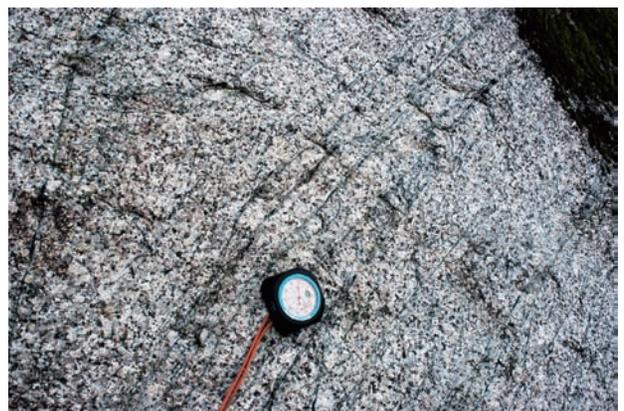


写真3 岩盤に残る緑色の熱水脈。熱水から沈殿した緑レン石や角閃石などの鉱物が交差した脈状の産状を示す。

## 山岳科学総合研究所友の会ニュース（上高地子どもキャンプ）

阿武隈山系の北部に位置し、230平方キロに及ぶ村域の75%を林野が占める福島県飯舘村、約6千人の村民のほとんどが、見えない恐怖におののき墳墓の地から避難をしなくてはならないとは、あの原発事故まで誰が想像できただろう。

原発から20km圏が計画的避難区域に指定され、役場の機能をすべて福島市内に移し、経験のない避難生活に村民の皆さんは苦悩と著しい疲労感にさいなまれていると思う。

特に育ちざかりの子供たちは安全で十分な食事をとることもできず、平穏な生活が奪われた心の傷を癒すすべもなくつらい日々を過ごしていた。

避難した人々や子供たちを支援しようと、全国各地で様々な取り組みがなされ、松本市でも放射能事故やその治療に造詣の深い菅谷市長の指示で、夏休みを利用して飯舘村の子供たちを招待し、自然体験などを通して心のケアをする取り組みがなされた。

これに呼応し、本年5月発足したばかりの友の会の最初の事業として、上高地をフィールドに「上高地子どもキャンプ」として受け入れることとした。

子どもキャンプは、この事業のベースとなった松本市奈川から上高地への日帰り、また1泊2日で企画し、主として本会運営委員会スタッフが参画した。

第1回は7月31日、参加者24名日帰りで行われた。雨模様で、当初予定していた研究所上高地ステーションでの昼食会を変更し、大正池から歩いて田代橋から右岸歩道に向かい、温泉ホテルさんの計らいで足湯を体験したのち、自然公園財団の活動ステーションで食事をして河童橋経由のコースを楽しんでいただいた。

第2回は8月6・7日低学年を主に19名の参加者で、小梨平のケビンを借用して行った。驟雨にも見舞われたが、ささやかなゲームや川遊びでの歓声から不安や鬱積した不満などは読み取れなかった。それでも、笹の葉に触れ水にぬれて喜ぶ姿から、被災地の見えない苦しみを垣間見ることができた。

第3回は8月19・20日で参加者は高学年を中心に20名、ようやく上高地ステーションを利用させていただき実施することができた。子供たちは川遊びやスイカ割などに興じ、夕食のBBQでは野菜をいっぱい食べて、幾日ぶりに穏やかな夜を送ることができたと思う。

今夏の上高地は総じて天候不順だったが実施日には陽射しにも恵まれ、思い出の記念写真を撮って送ることができた。3度のキャンプで延73名の子供たちを受け入れ、携わったスタッフも33名に達し、関係者の様々な形での協力もあって無事終えることができた。ご支援いただいた各位に改めてお礼を申し上げたい。

「かきねの かきねの まがりかど たきびだ たきびだ おちばたき・・・」秋の風情を歌った古い唱歌だ。

最近、長野県が県内市町村すべてに対し、落葉焚きをしないよう通知を出した。灰に放射性物質が凝縮され再び空中に拡散し、また焼き芋をすると、かの物質が附着した灰から体内に取り込まれるというのだ。

原発から200km以上も離れている地域で、まさかこのようなことになるとは、はじめ想像もできなかった。また、最近発表された名古屋大学などのシュミレーションによると、放射性物質は遠く離れた北海道や中国地方まで拡散しているという。



日が経つに従い深刻性が増す原発事故、まさにその核心に近い場所に住む人々の苦悩は察するに余りある。私たちはこうした災害に苦しむ同胞を支援し、未来を担う子供たちの健やかな成長をみんなで支えていかなければならない。

今回の子どもキャンプはほんのささやかな取り組みだったと思うが、ひと時の安寧と緊張感からの開放に少しばかり役立たせていただいたのではないかと思います。そして、今後の事業展開の実験でもあったと思う。友の会は大学と市民（特に子供たち）をつなぐ役目を担ってもよいのではないかと考えている。

2011.11（仁）記

## 2011年度「信州フィールド科学賞」授賞式および記念シンポジウムの報告

11月12日(土)、2011年度「信州フィールド科学賞」授賞式および記念シンポジウム「食物網から読み解く河川・湖沼生態系の成り立ち」が信州大学松本キャンパスで開催されました。

今年度の信州フィールド科学賞には、広島大学テニユアトラック講師の土居秀幸さん(研究課題:山岳域に特異的な陸水生態系における食物網・物質循環研究)、信州フィールド科学奨励賞Ⅱ種(卒業論文)には、東北大学大学院生命科学研究所生命機能科学専攻博士課程後期1年の森井悠太さん(対象論文:トワダカワゲラ類(昆虫綱;カワゲラ目、トワダカワゲラ科)の進化生物学的研究)が選ばれました。

授賞式では、受賞者の土居さんと森井さんに、当研究所長鈴木より賞状および副賞が手渡されました。

また、授賞式に引き続きフィールド科学賞受賞の土居さんの研究課題に関連した記念シンポジウム「食物網から読み解く河川・湖沼生態系の成り立ち」が開催されました。

シンポジウムでは、フィールド科学賞を受賞した土居さんが研究課題についての受賞記念講演を行い、引き続き京都大学防災研究所の竹門康弘先生からは「湧水河川『柿田川』の食物網と栄養起源の特徴」、京都大学フィールド科学教育研究センターの吉岡崇仁先生からは「生物地球科学で見る森川海のつながり 森里海連環学への道程」と題した講演が行われました。

授賞式、シンポジウムを通して、フィールドでの調査研究の大切さや大変さを知る機会となりました。多くの皆様にお越しいただき、ありがとうございました。

次号のニューズレター第30号は「2011年度信州フィールド科学賞」特集です。

### 表紙の写真：クララの上で翅を温めるオオルリシジミ

オオルリシジミ(本州亜種)は、長野県のみ生息していることから、環境省のレッドデータブックでは絶滅危惧Ⅰ類に指定され、さらに、長野県指定希少野生動植物であるため、無断で捕獲すると30万円以下の罰金が科せられるというちょっとキケンな蝶です。だからといって、私たちは触れないように大事に保護していかなくてはならないと思うのは間違いです。オオルリシジミは人と共に生きなくては本当に絶滅してしまうチョウなのです。

オオルリシジミの食草であるクララは、食べるとクラクラするほど苦いことから名づけられたと言われています。人はクララの毒を利用して「うじ殺し」としてトイレに投げ入れたり、害虫駆除薬にしたりしていました。さらに、人が田畑の管理のために春先の野焼きを行うことで、オオルリシジミの天敵であるメアカタマゴバチの個体数を減らしていることが、私たち農学部 AFC 昆虫生態学研究室によって明らかになりました。このことから、かつての人々が自分たちのために行っていた営みが、オオルリシジミの生息を維持してきたと考えられます。私たちは、これから現代の生活様式の中でオオルリシジミと共存する方法を探していく必要があるのではないのでしょうか。

私はもっとオオルリシジミを身近に感じてもらえるように「ちょうちょのりりいーオオルリシジミのおはなしー」(定価1260円オフィスエム)という絵本を作りました。絵本にはオオルリシジミの生活史が忠実に描かれています。後ろには大人向けの解説もついているため、全世代に対応している科学絵本となっています。長野県内の書店にてお買い求めいただけます。

またこれらの業績が認められ、「2011年度日本環境動物昆虫学会奨励賞」をいただくことができました。この場を借りてオオルリシジミの研究に援助していただいた信州大学山岳科学総合研究所に厚く御礼申し上げます。

(信州大学総合工学系研究科博士課程 江田慧子)

### 研究所 行事日誌 (2011年11月～2011年12月)

11月11日(金)	講演会「南極におけるオゾン研究」(ドイツ アルフレッド・ウェーゲナー極地研究所・Dr. Hartwig Gernandt)
11月12日(土)	2011年度「信州フィールド科学賞」、「信州フィールド科学奨励賞」授賞式および「信州フィールド科学賞」記念シンポジウム「食物網から読み解く河川・湖沼生態系の成り立ち」
	「趣旨説明」(山岳水圏環境保全学部門・花里孝幸)、「山岳の極限環境と食物連鎖長を利用して食物網を読み解く」(広島大学・土居秀幸)、「湧水河川『柿田川』の食物網と栄養起源の特徴」(京都大学防災研究所・竹門康弘)、「生物地球科学で見る森川海のつながり 森里海連環学への道程」(京都大学フィールド科学教育研究センター・吉岡崇仁)
11月12日(土)	佐久市子ども未来館シリーズ企画展「長野県内の研究所-7 信州大学山岳科学総合研究所」(~平成24年1月9日まで)
12月16日(金)~17日(土)	2011年度中部山岳地域環境変動研究機構年次報告会

### 山岳科学総合研究所ニューズレター 第29号

発行日: 2011年11月28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 FAX:0263-37-2438

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



掲載されている内容全ての無断転載を禁じます。著作権は著者及び信州大学山岳科学総合研究所に帰属します。