

はくさん

第38巻 第2号

目次

- P 2** 白山を通して生物多様性を考える
瀬川 涼
- P 7** 白山砂防新道と能登半島のオオハナウド
高木 政喜
- P11** 白山のし尿処理
徳田外治朗
- P14** はくさん
山のまなび舎だより
谷野 一道
加波 憲次
松崎 紀子
- P16** 白山を知ろう！ミニ展示 & クイズラリー「白山のいのち、探してみよう！」
野上 達也



ハイマツの実をくわえる
ホシガラス

ハイマツ 鳥による種子散布～白山室堂周辺～

弥陀ヶ原を超え、五葉坂に差し掛かると高さ2mにも満たないハイマツの林が広がっています。高山帯が主な生育地のハイマツは白山が日本での分布の西限です。ハイマツは枝が地上を這うことから名づけられました。冬の厳しい高山に生育するハイマツは斜上した枝葉が積雪に押しつぶされて地上を這うことによって風雪の害から逃れることができるのでしょう。

ハイマツの間を山頂へと向かっていくと、あちらこちらにハイマツの実の食べかすが散らばっていることに気がつきます。また、「ガー、ガー」という鳴き声とともにホシガラスの姿を見ることができます。ハイマツの種子を食べていたのはこのホシガラスです。ホシガラスは、夏から秋にかけて高山帯や亜高山帯などの冬の生息地へ栄養の豊富なハイマツの種子を運んで地面に埋めておき、冬から早春にかけて餌として食べます。ハイマツの種子はアカマツなどのように風散布に利用される翼を持ちません。しかし、ホシガラスが土に埋めた種子や食べ残りが発芽することでハイマツは次世代へと命をつなげていくのです。厳しい高山帯で生きぬくためのハイマツの巧妙さに感心する次第です。

(吉本 敦子)

白山を通して生物多様性を考える

瀬川 涼（環境省白山自然保護官事務所）

夏は色とりどりの高山植物、秋はブナやナナカマドなどの紅葉、冬は一面の雪に覆われるなど、季節によって様々な移り変わりを見せる白山。景観もブナ等が広がる山地帯、オオシラビソやダケカンバ等の亜高山帯、ハイマツやお花畑が現れる高山帯と標高によって変化するほか、山頂付近の火口湖の景観や百四丈の滝などの瀑布^{ぼくふ}、もうせん平湿原などの湿原群落など多様な環境を含んでいます。ここでは、生物多様性をキーワードに白山の生物多様性の豊かさ、生物多様性を守るための白山での取り組み、保全のために必要なことについて紹介します。

白山は生物多様性の宝庫

独立峰である白山は、山地帯から高山帯までの多様な環境を含み、約 250 種の高山植物、42 種の哺乳類が生息するなど、豊かな自然環境が保たれています。植物学者が早くから調査に入ったためハクサンコザクラ、ハクサンイチゲなど「白山」の名を冠した植物は 20 種類近くありますが、白山にしかない植物種は知られていません。しかし、同じ種でも白山の個体と他地域の個体では遺伝的に別であることがわかっており、目で見るだけではわかりませんが、白山の植物が遺伝子レベルではそこにしかない貴重なものであることが明らかになっています。また、白山より西には標高 2,000m を超える高山帯がないことから、白山が分布の西限となる植物は 100 種類以上にもなります。また、古来より白山は信仰の対象として崇拜され、越前、加賀、美濃の各方面から白山への禅定道が通じ、山頂の遺跡群にも代表されるように古来の歴史が息づいています。それらの価値が認められ、古くから国立公園や鳥獣保護区の指定をはじめ、生物圏保存地域、カモシカ保護地域等、様々な指定を受けています。



観光新道のお花畑



紅葉の白水の滝



大汝峰からの白山の火山景観



初夏のもうせん平湿原

生物多様性とは

生物多様性とは、「生きものたちの豊かな個性とつながり」のことです。地球上の生物は、およそ40億年の歴史を経てさまざまな環境に適応して進化し、3,000万種ともいわれる多様な生物が生まれました。これらの生命はひとつひとつに個性があり、それぞれが様々な関係でつながりあい、支えあって生きています。都市などで

地球のいのち、つないでいこう



生物多様性

日常を暮らしていると気づきにくいかもしれませんが、私たち人間もその一部であり、現在生活している環境は、そうした生きもののおかげとその相互作用により、長い年月をかけて創られてきました。私たちは、生物多様性の恵みに支えられて日々暮らしていると言えます（図1）。

図1 生物多様性コミュニケーションワードロゴ

絶妙なバランスで成り立っている生態系を守っていこう。未来への豊かさを残していこうという思いが込められています。

生物相互のバランスが崩れ、生きもの同士のつながりが壊れると、生態系の回復力が弱まり、思いもしない被害が生じることがあります。その地域に適応した種が生息し、様々なつながりがある環境は変化に強く安定しており、その環境が私達に安定した生活の場や豊かな恵みをもたらしてくれるのです。

2010年は国際生物多様性年

今年の10月に、生物多様性条約の第10回締約国会議（COP^{*}10）が愛知県名古屋市で開催されます（図2）。2010年は、生物多様性条約が2010年までの達成を目指して定めた「生物多様性の損失速度を顕著に減少させる」という目標の期限となっており、世界各国の取り組み結果を踏まえ、次に向けた新たな目標を決定することが求められています。そのため、地球上のあらゆるいのちの未来を考える上で極めて重要な国際会議になると言われており、どのような話がなされるのか、世界的に注目されています。地球全体の生物多様性を保全するためには、地域ごとの生物多様性がどのようになっているのか知る必要があります。そこで、白山で行われている生物多様性を守る取り組みなどについて、これから紹介をしていきたいと思います。

※ COPとは、Conference of the Parties（締約国会議）の略称です。国際条約の締約国が集う会議のことを指し、地球温暖化問題を扱う気候変動枠組条約など他の条約でも使われます。

世界	生物多様性に関する世界と日本の取組の経緯	日本
1992年 5月	地球サミットで生物多様性条約採択	1992年 「種の保存法」施行 絶滅の恐れのある野生動植物の絶滅防止、保護増殖
1993年 5月	生物多様性条約発効 (目的)・生物多様性の保全 ・生物多様性の構成要素の持続可能な利用 ・遺伝資源の利用から生ずる利益の公平かつ 平衡な配分	1993年 12月 日本が生物多様性条約を締結 条約第6条 締約国は「生物多様性国家戦略」を作成
2002年 COP6	生物多様性条約戦略計画採択 2010年目標：生物多様性の損失速度を2010年 までに顕著に減少させる	1995年 「生物多様性国家戦略」決定 生物多様性の保全及び持続可能な利用に関する国の基本計画
2006年 COP8	地球規模生物多様性概況第2版発表 生物多様性の損失が依然進行	2002年 「新・生物多様性国家戦略」決定
2007年	G8環境大臣会合（ドイツ）で生物多様性が 初めて主要議題に	2003年 「カルタヘナ法」施行 遺伝子組み換え生物による生物多様性影響の防止
2008年 COP9	2010年、生物多様性条約COP10の 愛知県名古屋市での開催決定	2004年 「外来生物法」施行 外来生物による生態系等への被害の防止
2010年 5月	地球規模生物多様性概況第3版発表 2010年目標は達成されず、生物多様性の 損失は続いている。	2007年 「第三次生物多様性国家戦略」閣議決定
		2008年 生物多様性基本法の施行 生物多様性国家戦略の法定義務化
		2010年 3月 「生物多様性国家戦略2010」決定 中長期目標(2050年)と短期目標(2020年)の設定 COP10の日本開催を踏まえた国際的な取組の推進 COP10を契機とした国内施策の充実・強化
		2010年 4月 「改正自然公園法」施行 「生物多様性の確保」を自然公園の目的規定に追加 海域における保全施策の充実 生態系維持回復事業の創設

2010年10月18日～29日 生物多様性条約第10回締約国会議(COP10)開催

図2 生物多様性に関する世界と日本の取り組みの経緯

白山でおこなわれている生物多様性保全のための取り組み

生物多様性を保全するためには、その地域がどのような状況であるのか、どのような生物がいるのかということを知る必要があります。白山では、白山自然保護センターが主体となって、哺乳類や鳥類等の行動や食性の調査、植物の開花状況や変化を調査するモニタリング調査、気候変動や地形地質、自然解説など、多種多様な調査や体験活動が実施されています。

それらの中で近年注目されているのは、白山における外来植物に関する調査が挙げられます。人の靴底や荷物の運搬などにより、海外由来の植物や低地性の植物の種などが山の上に運ばれ、その生育を広げています。白山自然保護センターでの継続調査により、それらの種は現時点で13種あること、徐々に標高の高い場所へ分布を広げていることが明らかとなっています。また、南竜ヶ馬場において高山植物であるハクサンオオバコと低地性の植物であるオオバコが交雑し、雑種を作っていることが明らかとなりました。このままの状況では、本来のハクサンオオバコが無くなる可能性もあることや、外来植物の生育が広がることによって高山植物が追いやられてしまうことが懸念されています。



千蛇ヶ池雪渓の万年雪調査
(石川県白山自然保護センター提供)



捕獲したツキノワグマの体長の計測
(石川県白山自然保護センター提供)

種名	確認された年代及び標高		
	1975-76年	1993-94年	2005-08年
スギナ	—	—	2,100m
オノエヤナギ	—	—	2,100m
エゾノギシギシ	—	1,970m	2,100m
ムラサキツメクサ	—	—	2,100m
シロツメクサ	—	2,100m	2,450m
オオバコ	2,100m	2,100m	2,450m
ノコンギク	—	—	2,100m
フキ	2,100m	2,100m	2,450m
アカミタンポポ	—	—	2,450m
セイヨウタンポポ	—	—	2,100m
カモガヤ	—	—	2,100m
オオアワガエリ	—	2,100m	2,100m
スズメノカタビラ	—	2,450m	2,450m



南竜ヶ馬場のオオバコ（右）と雑種の可能性があるオオバコ（左）

図3 白山の高山帯・亜高山帯に侵入した外来植物の確認年および標高 (石川県白山自然保護センター提供)

白山における外来植物対策

このような状況を受け、白山では外来植物を高山に侵入・定着させないために、①外部からの侵入防止、②すでに侵入した外来植物の除去という2つの観点から関係者が連携して対策を実施しています。侵入防止対策では、主要な登山道の麓に種子除去マットを設置し、そこで登山者の靴底の種子を落としてもらう取り組みを行っています。マットの種子を調べたところ、白山では外来植物であるオオバコの種子などが多数見つかっています。外来植物の除去対策は、高山帯で人の利用が多い室堂及び南竜ヶ馬場で平成16年及び平成17年から、山麓で利用拠点となっている市ノ瀬駐車場で平成20年から、それぞれボランティアを募集して外来植物の除去活動が行われています。また、平成19年度から白山スーパー林道においても、外来植物であるオオハンゴンソウやフランスギクなどが見つかることから、関係者が主体となって除去作業が行われています。



市ノ瀬ビジターセンター
前の種子除去マット

マットから採取された
オオバコの種子



こうした先進的な取り組みに代表されるように、全国的に生物多様性の保全に関する社会的な機運が高まっています。今年の4月1日には国立公園の管理方法等を定める自然公園法が改正され、「国立公園として必要な取り組み」の一つとして生物多様性の保全に関する事業（生態系維持回復事業）が新たに創設されました。白山国立公園では、全国に先駆けて外来植物対策をその事業に位置づける作業を実施しており、その取り組みの一環として、今年度は種子除去マットの設置箇所を増やすとともに、石川県側で詳細な調査が行われてきた外来植物の分布調査を、4県全域の主要な園地（駐車場、休憩所等の利用拠点）、登山道で実施しています。得られた情報については、関係者で構成される連絡会を設け、それぞれが実施している取り組みの情報共有を行って、取り組みの連携や今後必要な取り組みの検討を行う予定です。



室堂における除去作業の様子



白山スーパー林道における除去作業の様子
(石川県白山自然保護センター提供)

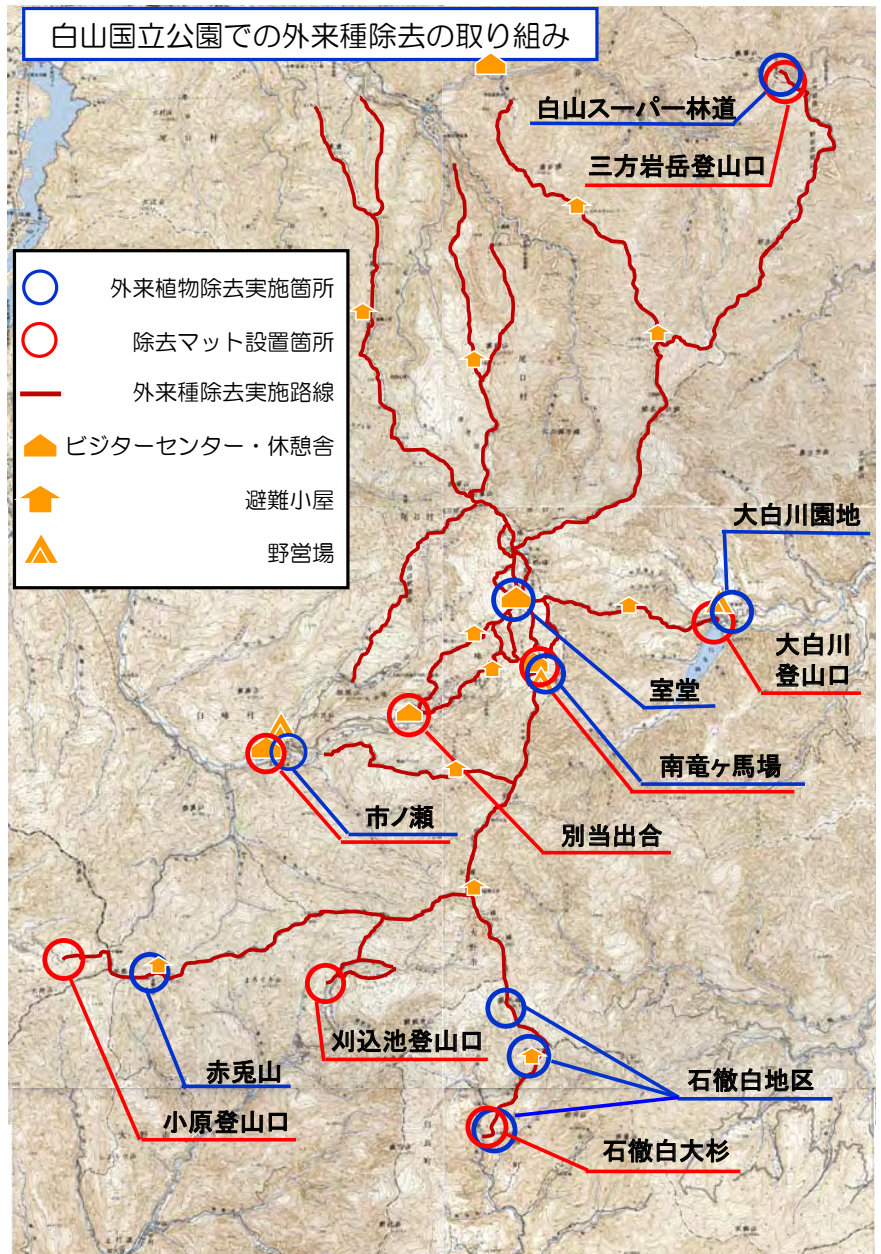


図4 外来植物対策実施箇所（種子除去マット設置・外来植物除去作業）
国土地理院発行5万分の1地形図「白峰」「白川村」「越前勝山」「白山」を使用。

白山の自然を守っていくために

白山で「生物多様性を保全する」ためには、難しく考えたり特別に新たなことを行う必要はなく、これまでの取り組みと同様に「白山本来の自然環境を守っていくこと」が大切です。白山だけでなく地球上の貴重な自然環境を守っていくためには、守るべき素晴らしい自然があることを「知ってもらうこと」がその第一歩です。白山国立公園は4県7市村にまたがっており、外来植物の除去作業はこれまで石川県側の地域で石川県白山自然保護センターが主体となって行われていましたが、今年度から平成19年度から石川県と共催で除去を行ってきた環白山保護利用管理協会*が主体となり、福井県、岐阜県側の地域においても実施されるなど、取り組みの輪が広がっています。この外来植物の除去活動はボランティアを募集して行っています。そのほか、環境省では自然観察会や、地域の子どもの対象に国立公園の仕事を体験する子どもパークレンジャー事業、全国84か所のビジターセンター等を訪問し、知識と理解を深める全国自然いきものめぐりスタンプラリーを実施するなど、国立公園を通じて自然の素晴らしさや興味を持ってもらい、環境保全の大切さを学ぶ活動を行っています。

現状を様々な方が共有し、行動に結びつけば大きな動きに繋がります。今後は、4県に跨る「地域」及び行政、地元関係者、山岳団体、学識経験者、登山者など様々な「関係者」を繋ぎ、多くの関係者の協力を得て白山の豊かな生物多様性を守っていく体制を整えていければと考えています。皆様も是非白山で実施されている様々なイベントに一度参加して、白山の豊かな生物多様性と、白山を守るために活動されている方々の取り組みを知ってもらえれば嬉しいです。



福井県小原地区のミチノクフクジュソウ保全活動
(パークレンジャー事業)



全国自然生き物めぐりスタンプラリー
(白山では市ノ瀬ビジターセンターと中宮展示館で実施)



根倉谷園地における自然観察会の様子

※環白山保護利用管理協会（平成19年1月28日設立）

白山国立公園及びその周辺地域の4県6市1村の様々な人々が地域や立場を超えて連携し、協働する組織体。白山に関わる自然、景観、文化を保全するとともに持続可能な地域振興を実現し、美しい白山と元気な白山麓を守り育て後世に受け継いでいくための活動が行われています。普及誌「はくさん」第36巻第1号に設立の経緯及び取組の内容が紹介されています。

白山砂防新道と能登半島のオオハナウド

～生育環境と分布図より～

高木 政喜（石川植物の会）

石川県にセリ科植物は、27属44種（変種・品種を含む）が生育しています。その生育地は、低地帯から高山帯にまで広く分布しています。

そのなかのハナウド属オオハナウドは、石川県内では舳倉島の標高10m余りの高さから2,400mの白山の高山帯までに生育しています。その生育地の標高差に驚いてしまいます。気温、水分、乾燥、土壌、積雪などの環境要因がずいぶん大きく異なるにもかかわらず、それぞれの生育地に適応して生活を営んでいることに興味がわいてしまいます。

そこで石川県では、オオハナウドが低地帯からしだいに山地帯、亜高山帯、高山帯へとどのように分布しているかについてまず、調べてみることにしました。

オオハナウドの形態について

オオハナウドは、2mに達する大形の多年生草本植物です。舳倉島では5～6月に開花しますが、砂防新道では7月下旬から8月まで花を咲かせています。

茎は太く、中空で、縦のすじ（条線、隆条）が見られます。上部にはあらい毛が生えて分枝していますが、下部は無毛です。葉は、大きく、3出羽状複葉で各小葉はさらに分裂します。頂小葉の裏面の主脈には一次脈が出ているところが3か所あり、上部の主脈、一次脈には荒い毛が生え、他には毛は生えていません。小葉の基部は心形となっています。葉の色は、シシウドより濃い緑色です。花序は、大きく傘状で花序周辺の花は、特に大きく、花弁は、白色で2裂しています。



オオハナウドの花

砂防新道沿いのオオハナウド

今夏8月15日に別当出合から甚之助避難小屋上部（1,985m）までの砂防新道沿いに見られるオオハナウドについて、その位置と周辺に生育しているおもな植物の記録と観察をおこないました。当日は、台風の影響の残る日でしたが、曇り空で意外と涼しく、時折日が差し、よい天候に恵まれました。なお、位置についてはGPSを用いて標高、緯度・経度を測定しました。さいわいオオハナウドの生育地は、上空が広く開放されているところがほとんどで、人工衛星からの電波もよく受信されることから、測定値の誤差は小さいものと思われます。

多くの生育地は、登山道沿いの水分の多い、やや腐食質の土壌で光がよく当たるところでした。また、調査地点では、オオハナウドと同じセリ科のシシウドやシソ科のハクサンカメバヒキオコシなどと共に生育していました。生育地に一定の方形枠を設定しますと、いずれの方形枠でもシシウドが占めている割合は、オオハナウドより多く記録されました。砂防新道の生育地は所々にありますが、全体として意外とオオハナウドの個体数は少ないことが分かりました。

登山道にしたがって高度順に見られたオオハナウドの生育地点とその周辺に見られる優占種（植物群落を構成する植物で個体数や現存量が多く、目立つ植物）について簡単に記してみました。

① 第1地点：この地点は、下り専用の登山道で別当谷に沿った急斜面。個体数は多くないが、シシウドとともに生育。



砂防新道②付近のオオハナウド

② 第2地点：登山道上りの左側に見られる。高木層にダケカンバが見られるが、亜高木層、低木層がなく、また登山道反対側にはミズキ、ダケカンバ、ヤハズハンノキ、オノエヤナギなどの低木があり、ちょうど広くギャップ（森林の上部が開いている部分）となってオオハナウドによく光が当たるような環境にある。周囲にはシシウドなどが見られる。

③ 第3地点：登山道上りの左側に見られる。高木層、亜高木層はなく、低木層としてヤハズハンノキ、ミズキが3mの高さにあるが、オオハナウドには十分、光が当たっている。周囲にはハクサンカメバヒキオコシ、シシウドなどが見られる。

④ 第4地点：登山道上りの右側斜面に見られる。オオハナウド上部には低木層など覆う植物層は見当たらない。周囲にはベニバナイチゴ、チシマザサなどが見られる。



砂防新道⑤付近のオオハナウド(石川県白山自然保護センター提供)



図1 砂防新道の調査地点
国土地理院発行 2万5000分の1地形図「白山」[加賀市ノ瀬]を使用。

⑤ 第5地点：登山道上りの右側のゆるい斜面に見られる。ミズキ、ダケカンバなどが低木層に見られるが、登山道反対側から光が十分届いて草本層は明るい。周囲にはズダヤクシュ、ハクサンカメバヒキオコシ、シシウドなどが見られる。

⑥ 第6地点：別当観。わずかに1株のオオハナウドが花序を伸ばしているのが見られた。多くの登山者が休憩する場所で周囲は、樹木が伐採され、日当たりはよい。

⑦ 第7地点：甚之助避難小屋少し手前の登山道の両側に見られる。周囲には空間が広がり、草本層をさえぎる植物は見当たらない。周囲にはイタドリなどが見られる。

標高が高くなるにしたがって共に出現する植物種も徐々に変化していることに興味を感じました。しかし、前述のようにオオハナウドとシシウドの共存はいずれの地点でも共通でした。標高1,800mあたりからチシマザサが登山道の両側に目立つようになります。それと共に路傍ではイブキゼリモドキ、ミヤマセンキュウなどのセリ科がよく見られるようになり、あたかもオオハナウドと置き換えられたように思いました。同時にシシウドの個体数も減少していました。



舩倉島のオオハナウドの草原

舩倉島及び外浦海岸のオオハナウド

舩倉島にもオオハナウドが広く見られますが、亜高山帯に生育する植物がなぜ、潮風を受けるような環境に生えているのか、感覚的には不思議な印象をおぼえます。

舩倉島は、輪島から北へ海上およそ 50km に位置する離島で、標高は 12.4m、面積 103ha で周囲 7km あまりの楕円形をした島です。渡り鳥の中継点になっていることから毎年、全国から大勢の野鳥観察者が渡島して来ますが、最近では海外からも訪れます。この島の南西部の中位海成段丘にオオハナウドの草原（大群落）が広がっています。花期は、5～6月で一面に海原にまで続くような白一色の草原は、見事な舩倉島の風物詩です。これだけ広いオ

オオハナウド草原は県内では、ほかに見当たりません。

このようなオオハナウド群落は、どのような植物で構成されているか、またそれぞれの構成種は、どのような割合で優占して植物社会をつくっているかを調べました。面積 5 × 5m の方形枠を植被率（地表をおおっている割合）100%、のところに置きました。日当たりがよく、風通しもよい環境で、土壌には適度の湿り気がありました。優占している植物は、オオハナウドとオオヨモギの 2 種で面積の 90% を占めていました。そのほかに優占度は小さいですが、北方系のハマニンニク、サドシオデ、南方系のハマウドなどがわずかに記録されます。またヤエムグラ、タマミゾイチゴツナギ、ノゲシ、アサツキ、ノイバラ、ノビル、ナワシロイチゴ、そしてつる性植物のアオツツラフジ、コウモリカズラ、ノブドウなどが加わり、出現種数は、合わせて 16 種類を数えました。なお、舩倉島にはシシウドは記録されていないことを付記しておきます。

一方、舩倉島のような潮風を受ける能登半島の外浦海岸一帯にもオオハナウドが 5 月中旬から 6 月中旬にかけて点々と生育し、初夏の風物詩となっています。珠洲市の馬繰町から輪島市の曾々木、町野、五十州、輪島、西保、門前、千代など外浦海岸を取り巻くように分布しています。五十州町では皆月湾に向かって林立している大きな花序を遠目でもその存在が確認され、すばらしい景観をつくっています。その生育地にはオドリコソウ、ススキ、オニウシノケグサ、カモガヤ、スイバなどの草本植物が観察されました。また、その南に位置する猿山岬ではケヤキ、エノキ、エゾイタヤなどの林下に木漏れ日のもと、オオハナウドの群生地が広がっており、舩倉島の草原状の景観と異なりますが、美しい風景でした。このように構成種を比較すると、外浦海岸と砂防新道では大きく異なっていますが、これは生育環境の違いを指標しているものと思われる。オオハナウドの適応性についてさらに興味がわいてきます



輪島市五十州町のオオハナウドの花

オオハナウドの分布図

図 2 は、オオハナウドの水平分布を示したものです。分布図を概観すると、能登半島の北緯 37° 以北にオオハナウドは多く分布し、それより以南では、あまり見られず、そして県南東部の白山に連なる加賀山地に分布していることが分かります。もう少し細かく見ると北緯 37° 以北には舩倉島をはじめ能登半島の外浦海岸、能登島、七尾市南部、石動山、碁石ヶ峰などが含まれます。例外的に能登半島の北東先端部にその分布が欠落しています。北緯 37° 以南の石動・宝達山地、医王山地、能美山地には分布の空白地があり、加賀山地の南東部の口直海、市原、白峰そして白山に分布しています。

このように県内全体を見ると、明らかに分布は一樣ではなく、偏りが見られます。なぜ、このような偏りのある分布を示しているのでしょうか。国内では本州の近畿以北から北海道、さらに北方のウスリー・オホーツク、千島・カムチャッカに分布しているようです。今後の課題であると考えています。

オオハナウドの分布に伴う課題

このように分布図を見つめなおすと、オオハナウドには海岸性のものと、山地性のものと大きく分けられるように思われます。生育環境のまったく異なる代表的な舳倉島と白山の砂防新道のオオハナウドは、同種として取り上げてみましたが、そうなのだろうか、と素朴に考え込んでしまいます。

舳倉島のように常に強い潮風の影響を受ける生育環境と白山のような潮風を受けない環境では、植物体を構成している細胞における浸透圧の対応に違いがないのか、舳倉島の開花は5月、砂防新道では7月下旬、少なくとも2か月あまりのずれがありますが、その違いは何から来るのか、それぞれの自然環境における昆虫の活動する種類とその開花が相互にどのように関係しあっているのか、オオハナウドが生きていくために形態的につごうのよい性質を獲得、改善しているのか、すなわち、適応進化しているのか、など等が想起されます。まだまだ、微細な形態観察が必要であると思っています。

一方、舳倉島でも白山でも同様にオオハナウドの葉は大きく、茎は高く、大きな花序をつけていますが、そのような植物体を発芽、成長、開花、結実するには、やはり大きなエネルギーが必要であろうし、コストもかかると思われま。とくに白山の場合、冬季が長いので生育期間が短くなりますが、どのようにして短時間で成長に必要な大きなエネルギーを得ているのか。成長する期間が短いのに植物体を大きくしているメリットは何か、などが浮かんできます。

さらにDNAの解析から白山と舳倉島のオオハナウドに分子的レベルで何か違いがあるのか。あるとすれば、その違いは、植物体の何に作用しているのか、様々な課題とロマンが膨らんでいきます。

おわりに

このテーマについては、35年あまり前に猿山岬で林下一面にオオハナウドの大群落を見て以来、植物分布の不思議さを感じていました。なぜ、亜高山帯の白山に生えているオオハナウドが海岸の猿山岬に生えているのか、ということでした。あまりにも生育環境の違いがあったことに因ります。さらに4年ほど前に輪島市門前町千代を流れる阿岸川の川原にオオハナウドを発見した時にその不思議さが再燃しました。そして一昨年、昨年と舳倉島の植物調査をおこなったとき、オオハナウドの草原を見て、まず、オオハナウドの分布図をつくってみようと思いついた次第です。長年温めていたテーマを初めて書き留めてみました。分布図については、まだ未調査地もありますので今後、さらに調査しなければならないと思っています。

最後になりましたが、分布図作成に当たっては、本田雅人氏の貴重な踏査結果、七尾市少年科学館研究報告(2009.12号)、金沢大学及び石川県立自然史資料館の収蔵植物標本の採集地をもとにして作成しました。

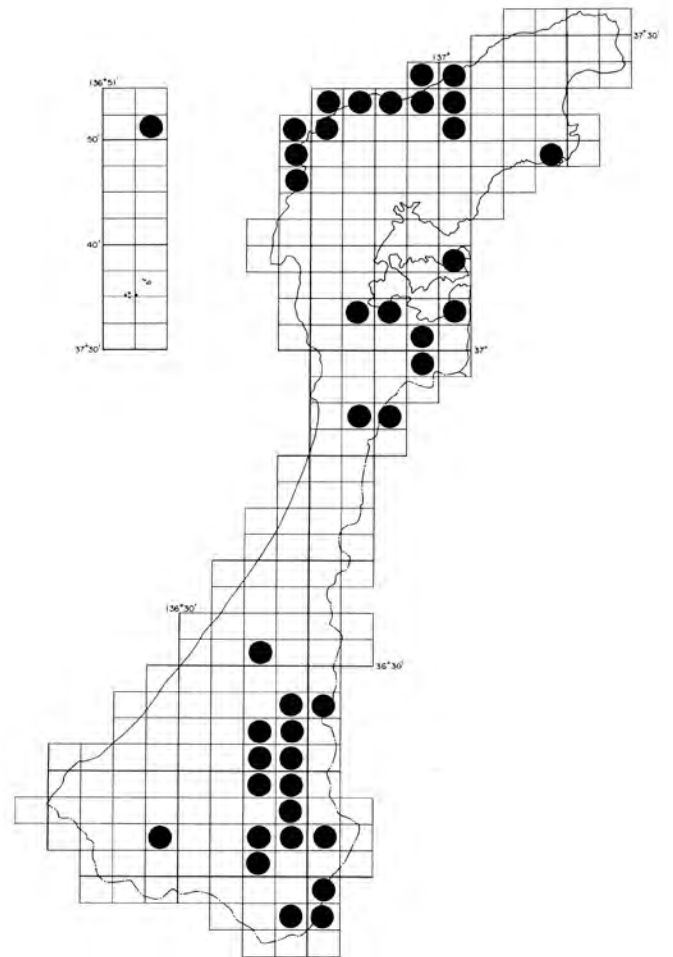


図2 オオハナウドの石川県内分布
図は石川県の標準地域メッシュシステムによる平面図で、縦横方向とも約5kmごとに刻んである。

白山のし尿処理

徳田 外治朗（白山自然保護センター）

石川県では、白山国立公園の安全で快適な利用を図るため、登山道や山小屋等を整備してきました。山上部の利用拠点である室堂や南竜ヶ馬場には、ビジターセンターや宿泊棟等のほか公衆トイレも整備しています。また登山道の要所にはトイレを備えた避難小屋を設けています。そのし尿汲み取りにかかる費用は年間約 1,400 万円にも上っています。平成 18 年 4 月以降、白山のし尿処理に関わってきたことから、白山のトイレを紹介するとともに、し尿処理を通して自然保護について考えてみたいと思います。



バキュームタンクへのし尿汲み取りを終了し、ヘリコプターの到着を待つ作業員たち (H19.10.11 室堂)

山岳地のトイレ

山岳地でのトイレの建設には様々な制約があります。都市部では水道水を使って下水道に流します。下水道のない所では浄化槽を設け、浄化槽で排泄物や汚水をきれいに浄化します。浄化槽を動かすためには電力が必要です。しかし、山岳地でのトイレは上下水道がなく電気もありません。トイレを建てるのに十分な広さの平地がありません。快適なトイレを設置するためにはこのように数々の条件がありますが、トイレを設置したい場所によって、それぞれの状況が異なります。室堂や南竜ヶ馬場は、もちろん上下水道や電力の供給などはありませんが、標高や施設の向きなど多くの違いがあります。降り積もる雪の量、溶ける雪の早さなどが大きく違います。なかでも利用者数の違いが大きく関わります。室堂の飲料水は、自然の湧水を利用しており、利用者が多いため恒常的に水が不足していますが、南竜ヶ馬場では比較的余裕があります。土地（平な土地）にしても、利用者数についても同様です。このような違いが、南竜山荘や南竜ビジターセンターで水洗トイレを採用できたことにつながっています。室堂では、これまで多くの貯水施設を整備し、水の確保に努めてきましたが、飲料水の確保が精一杯の状況です。現在でも、8月下旬に晴天が続くと湧水が枯渇し、飲料水の確保に苦労する場合があります。

石川県民の水瓶である手取湖の水源は白山にあります。御前峰に降った雨が室堂平や弥陀ヶ原を流れ下り、別当谷や甚之助谷を流れて手取湖に注いでいます。つまり、私たちが白山登山をすることは、自分たちの大切な水道水の元である手取湖の水源地を歩き回っているということなのです。そして、宿泊施設である室堂で食事をすると共に用を足しています。登山者が出す排泄物で大切な水源が汚染されることはあってならないことです。そこで、石川県では室堂などのし尿をヘリコプターで空輸し平地の処理施設で処理することとしました。室堂では昭和 60 年、床下に容量 6 m^3 の汚物タンクを 4 基備えたトイレ（現在の宿泊棟東側の屋外トイレ）を整備し、昭和 61 年秋から、白山室堂のし尿のヘリコプター空輸が始まり、今日まで続けられているのです。

ヘリコプターを使ってのし尿処理

室堂は標高 2,450m の場所にあります。昭和 61 年当時、航空会社の主力ヘリコプターはベル 214B(積載量 1,800～2,800kg 級)という機種で、室堂から、2,000kg の重量物を運ぶことが可能でした（現在の主力機種は AS332L スーパーピューマです）。

現在の汲み取り作業は、白山市から白山麓地域でし尿の収集運搬に関する営業許可を得ている会社に業務委託し、バキューム装置（真空ポンプによりトイレ汚物槽から汚物を吸い取り、バキュームタンクに送り込む機械装置）とバキュームタンク（鋼鉄製タンクで、容量 1,500 l の空輸用容器、し尿満杯で総重量 1,900kg）3 基により行っております。実際のし尿空輸作業の作業手順としては、次のようになります。



現在の主力機種 AS332L (スーパーピューマ) (積載量 3,500 ~ 4,000kg 級) (H21.8.11 三ツ谷ヘリポート)

- ①ヘリコプター空輸が可能な天候を見極め、作業員を室堂へ空送。
- ②バキューム装置、発電機、ホース等の機材を空輸 (約 1,300kg)。
- ③空のバキュームタンク 3 個を空輸 (約 1,200kg)。
- ④バキューム装置によりバキュームタンクへし尿を汲み取り (ヘリコプターは地上待機)。
- ⑤ヘリコプターを呼び、し尿の入ったバキュームタンクを市ノ瀬へ空輸。
- ⑥空輸したし尿は一旦、市ノ瀬の貯便槽へ入れる。
③~⑥を繰り返し、
- ⑦し尿をバキュームカーで最終処理場へ。

作業員を室堂へ空送する理由は、徒歩だと室堂まで4時間が必要なため、途中で天候が変わり、ヘリ空輸ができなくなる場合が多いことから、効率良く作業を行うためです。天候を見極め作業を開始した場合でも、秋山の天候は不安定なため作業途中でガスがかかり、汲み取ったバキュームタンクを一つも空輸しないままに作業が中止となったことも再三あります。

最終的には市ノ瀬の貯便槽からバキュームカーでし尿を汲み取り、川北町の最終処理場で処理しています。

平成4年に甚之助避難小屋の横に公衆トイレが新設され、同様に汲み取り方式とし、平成6年度からヘリで空輸し、年1回または2年に1回の割合でし尿処理しています。

避難小屋での処理状況ですが、平成11年に改修された北部登山道にあるゴマ平避難小屋は、登山利用者が室堂等と比べ少数であることから、容量450ℓのFRP便槽を製作し、ヘリコプターでつり上げられるようステンレス鋼材で補強したカートリッジ型の便槽を設置しています。ゴマ平避難小屋の場合、一番近い一里野のヘリポートを使っていますが、し尿の入ったカートリッジをヘリコプターで一里野のヘリポートへ空輸し、ヘリポートで待機するバキュームカーに移し替え、空のカートリッジを避難小屋に戻します。ゴマ平避難小屋では平成12年以降ヘリ空輸により3回のし尿処理を行っています。



バキュームタンクやバキューム装置、発電機等の資材輸送の様子。(H22.7.8 市ノ瀬)



バキュームタンクに入ったし尿を吊上げ市ノ瀬に向かうヘリコプター (H21.10.1 室堂)

チブリ尾根避難小屋は平成 17 年度に建て替えられ、ゴマ平避難小屋と同じカートリッジ方式のトイレに改修されました。平成 18 年度のトイレ使用状況から、平成 19 年秋の空輸予定が、8 月末に満杯状態となり、予定を早め空輸しました。別山市ノ瀬道がよく利用されている証であります。今後のし尿処理の経費増大を考えると頭の痛い問題です。

この他、観光新道に殿ヶ池避難小屋、中宮道にシナノキ平避難小屋、楽々新道に小桜平避難小屋 (平成 22 年新築完成予定)、加賀禅定道に奥長倉避難小屋などがあります。いずれの避難小屋も建設したのが古く、殿ヶ池避難小屋を除き北部白山の登山道であり年間の利用者もさほど多くはないことから、自然の浄化力に任せた自然浸透式のトイレを設置しています。自然浸透式のトイレとは、便槽は現地で採取できた自然の岩石を積み上げて作ったトイレで、水分は蒸散するか岩の隙間から土の中へ浸透させ、便等の固形物は昆虫類や土壌動物の分解能力に任せたメンテナンスフリーのトイレです。

白山の登山施設はいずれも古く、今後、建て替えが必要になります。その際トイレのし尿処理方法についても自然環境に負荷をかけないように心がけた整備が必要になると思います。

トイレに捨てられたゴミ

し尿汲み取り作業はけっしてきれいな作業ではありません。臭いもひどいものです。ときには、飛沫が衣服に付着することもあります。

それにも増して作業の支障となっているのは、便槽に落とされた様々なゴミなのです。バキューム装置がこれらのゴミを吸い込んでしまうと故障となるので、ゴミを吸い込まないように注意を払って作業しなければなりません。誤って落としたりとは考えにくいものがたくさん出てきます。ペットボトルやカップラーメンのカップ、ビール缶、用を足しながらラーメンを食べたり、お茶を飲んでいたのでしょうか。つぶした缶ビールの空き缶、ポリ袋に入ったゴミ等も出てきます。

白山は早くからゴミの持ち帰り運動が定着している全国に誇るきれいな山です。ゴミを落とさないこと、持ち帰ることが登山者のマナーです。ご自宅のトイレに捨てられない物は白山のトイレにも捨ててはいけません。

この一文をお読みいただいている皆様から、マナー向上を働きかけていただき、白山のトイレにもゴミが落ちていなくなることを願っています。



汲み取りを待つ便槽、し尿・トイレットペーパー以外の物が目につく (H21.8.6 室堂西側公衆トイレ)



便槽に捨てられていたゴミ類・ペットボトルやボトルの保冷ケース、酒やビールの空き缶、タオルや下着類もよく出てきます。(H22.8.6 室堂西側公衆トイレ)

はくさん 山のまなび舎だより

中宮展示館のキャラクター・イヌワシ君



白山麓里山・奥山ワーキング

白山まもり隊ー白山外来植物除去作業 in 室堂、南竜ヶ馬場ー



室堂に集結した外来植物除去ボランティアの皆さん

去対象は低地から侵入してきたオオバコ、スズメノカタビラ、アカミタンポポなどで、参加者はハサミやカマを使って除去作業に汗を流しました。室堂、南竜を合わせてオオバコ 96.8kg、スズメノカタビラ 2.9kgなどを除去し、白山の高山植物の保全に一役買いました。

オオバコなど除去

白山に侵入してきた外来植物を取り除く活動で、8月21、22日に54名が参加して室堂平、9月4、5日には48名が参加して南竜ヶ馬場でそれぞれ行われました。

参加者はいずれも美しい白山を守ろうとの趣旨に賛同して駆けつけたボランティアの皆さん。除



除去した低地性のタンポポを見せる女の子

白山中宮道 フナ林観察と草刈り

登山道の保全に汗

7月11日、白山市中宮の白山中宮道で行われ、参加者は登山道を守るボランティア活動に汗を流しました。

雨が降ったりやんだりのお天気でしたが、参加者とスタッフは3班に分かれ、中宮道の受け持ち区域でススキなどを刈り取りました。この後、標高950m地点のブナ林まで登り、白山自然保護センター職員によるブナ林解説に耳を傾けました。下山後は、中宮温泉のくろゆり荘で疲れをとり、地元の西山喜一さんから同温泉の歴史や昔話など貴重な話を聞きました。



登山道の草を刈る参加者

白山まるごと体験教室

化石で探る太古の白山

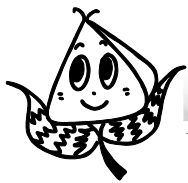
貝化石、見つけた!



河原の石を調べる参加者

7月25日、白山市瀬戸の尾添川で親子ら27名が参加して開かれ、化石探しを通して太古の白山へ思いをはせました。

参加者は白山自然保護センター職員のほか、県立金沢中央高校の北村栄一先生や白山自然ガイドボランティアの皆さんの指導で河原にあるいろいろの石を観察したり、石をハンマーで割って化石を探したりしました。二枚貝の化石が多く見つかり、そのつど子供らから歓声が上がりました。この後、白山自然保護センターで北村先生から貝化石の話聞き、化石の世界に引き込まれていました。



県民白山講座

白山登山と高山植物の集い

6月19日、白山市倉光2丁目の同市民交流センターで白山の夏山登山シーズンを前にした恒例の催しが開かれ、白山登山を楽しみにしている人たち189名が参加しました。

白山の登山道と安全登山、白山火山、白山の高山植物についての講演がありました。会場には登山相談や白山関係の資料、写真の展示コーナーも設けられ、訪れた人たちは安全で楽しい登山に加え、白山の見どころについても理解を深めていました。



白山のツキノワグマについて話す

恐竜時代の白山を探ろう

一億年前にタイムトリップ

8月7日、白山市倉光2丁目の同市民交流センターで66名が参加して開かれ、参加者は恐竜時代の白山の生き物たちについて学びました。

「恐竜時代へのタイムトンネルをくぐろう」と題して白山市教育委員会化石調査センターの日比野剛調査員、「桑島化石壁の恐竜たちからわかること」と題して北九州市立自然史・歴史博物館の大橋智之学芸員が講演しました。参加者からは「恐竜は隕石の落下で絶滅したといわれているが、正しいのか」「オスとメスで大きさは違うのか」など、熱心な質問も多数出していました。

白山の魅力ー高山植物と大型野生動物

能登とは違った自然が

石川県民大学校能登校の「いしかわを知る講座」の一つとして7月17日、輪島市三井町の県立生涯学習センター能登分室で35名が参加して開かれました。

石川県白山自然保護センターの上馬康生次長が「白山のクマとサル」、野上達也専門研究員が「白山のお花畑」について映像を使って話し、参加者は能登とはまた違った白山の自然に魅せられた様子でした。



会場で白山登山の資料を見る来場者

白山自然ガイドボランティア

第2回研修講座

7月3日、白山市中宮の中宮展示館で行われました。午前小林毅帝京科学大学教授を講師に、今年、同展示館裏に出来た新しい自然観察路を歩き、自然解説の素材を探したり、解説のポイントを教わったりしました。午後は班ごとに「人と自然のかかわり」「白山の自然」など、ガイドウォークのテーマを決め、その内容を発表しました。この中で、「薬用になるキハダの皮を味わってみる」など、具体的な解説ポイントについて意見を交換しました。

自然解説の
素材探し



小林教授（中央）と自然解説の素材を探す

（谷野一道、加波憲次、松崎紀子）

センターの動き（6月19日～9月17日）

- | | | |
|---------------------------------|-------|--------------------------------|
| 6.19 県民白山講座「白山登山と高山植物の集い」 | (白山市) | 8. 7 県民白山講座「恐竜時代の白山を探ろう！」(白山市) |
| 7. 1 白山夏山開山際 | | 8.12 NHK テレビ放送「はくさん季節のたより」出演 |
| 7. 3 第2回白山自然ガイドボランティア研修会 | (中宮) | (本庁舎) |
| 7.9～22 白山のいのち、つないでいこう 生物多様性企画展 | (県庁) | 8.20 ブナ・ミズナラ・コナラ着果度調査研修会(金沢市) |
| 7.11 白山麓里山・奥山ワーキング | | 8.21～22 いしかわ環境フェア (金沢市) |
| 「白山中宮道ブナ林観察と草刈り」 | (中宮道) | 白山麓里山・奥山ワーキング |
| 7.17 県民白山講座「白山の魅力ー高山植物と大型野生動物ー」 | (輪島市) | 「白山まもり隊ー外来植物除去作業 in 室堂ー」 |
| 7.25 白山まるごと体験教室「化石で探る太古の白山」 | (尾添川) | 石川県庁インターンシップ学生受入れ(中宮展示館) |
| 7.31 県政出前講座 | (小松市) | 8.27 白山スーパー林道フランスギク・オオハンゴンソウ除去 |
| 8. 4 県政出前講座 | (七尾市) | 9.4～5 白山麓里山・奥山ワーキング |
| | | 「白山まもり隊ー外来植物除去作業 in 南竜ヶ馬場ー」 |

センター主催行事のお知らせ

白山まるごと体験教室

トチノキ観察とトチモチ作り

日程：10月3日(日) 9:00～15:00

集合：市ノ瀬ビジターセンター
(白山市白峰)

定員：30名

内容：トチノキ観察とトチノキの実をとちもちとして食べるまでの苦勞を少しだけ体験します。

あけびのつるでカゴ作り

日程：10月17日(日) 10:00～15:00

集合：中宮展示館(白山市中宮)

定員：30名

内容：アケビの観察とアケビのつるを使って、ぬくもりのある素朴なカゴを作ります。

イヌワシの行動を追跡する

日程：11月28日(日) 10:00～15:00

会場：ブナオ山観察舎(白山市尾添)

定員：30名

内容：双眼鏡や望遠鏡を使って大空を飛んだり、木に止まったりしているイヌワシを探します。

申し込み・問合せ

各行事の1か月前から申し込みを受け付けます。定員に達し次第締め切ります。問合せは石川県白山自然保護センター(076-255-5321)まで。

ガイドウォーク 中宮展示館、市ノ瀬ビジターセンターで実施。白山自然ガイドボランティアや各館職員が周辺の自然をご案内します。時間は午前10時、午後1時から1～2時間。**参加無料**。参加申込は当日、カウンターへ。団体の場合は事前に連絡を。

白山麓里山・奥山ワーキング

白山まもり隊

探って楽しむオオバコ茶

日程：9月26日(日) 13:00～16:00

集合：市ノ瀬ビジターセンター

(白山市白峰)

定員：100名

内容：登山口である市ノ瀬で白山に侵入してきた外来植物(低地性植物)オオバコの侵入を防ぐため除去作業を行い、オオバコ茶の試飲等で楽しみます。

白山麓柿もぎ隊

日程：10月31日(日) 13:00～16:00

集合：上木滑集会所(白山市木滑)

定員：50名

内容：柿もぎ作業を通して、人とサル・クマなど野生動物との関わりについて考えましょう。

白山を知ろう！ミニ展示&クイズラリー「白山のいのち、さがしてみよう！」

COP10(生物多様性条約第10回締約国会議)って何だかわかりますか?生物多様性条約では、地球上の多様な生物をその生息環境とともに保全することなどを目的にし、各種の国際的な枠組みを決めます。その10回目の会議で、2010年10月11日(月)～29日(金)に名古屋で開催されます。会期中には、約190ヶ国約7,000人が参加して地球環境の将来についての議論が行われます。

白山自然保護センターと環境省白山自然保護官事務所では共同で、生物多様性とCOP10についてより知っていただこうとミニ展示とクイズラリー「白山のいのち、さがしてみよう！」を企画しました。クイズの全問正解者にはCOP10関連グッズをプレゼントしています。第1弾は中宮展示館(白山市中宮)で7月13日から、また第2弾を市ノ瀬ビジターセンター(白山市市ノ瀬)で7月30日から実施しましたが、夏休み期間中に多くの子供たちの参加があり、好評のうち終了しました。今後、第3弾をCOP10期間中に中宮展示館と市ノ瀬ビジターセンターで、第4弾をブナオ山観察舎(白山市尾添)で12月に実施する予定です。(野上)



生物多様性についての展示パネルを見る来館者(市ノ瀬ビジターセンター)

編集後記

今年の夏はいったいどうしたのでしょうか?各地で熱中症で倒れる人が続出するくらいの猛暑です。せめて白山に登って涼を求めようとやってきたけれど、「なんでこんなに暑い?山の上は寒いくらいだと思っていたのに」との声も聞かれました。高山帯の動植物たちはこの暑さをどのように感じているのでしょうか。いつまでも白山が高山で生命を営む動植物たちの楽園であることを願っています。(吉本)

はくさん 第38巻 第2号(通巻156号)
発行日 2010年9月17日(年4回発行)
編集発行 石川県白山自然保護センター
〒920-2326 石川県白山市木滑ヌ4
TEL.076-255-5321 FAX.076-255-5323
URL <http://www.pref.ishikawa.jp/hakusan/>
E-mail hakusan@pref.ishikawa.lg.jp
印刷所 前田印刷株式会社