

石川県白山自然保護センター普及誌

# はくさん

特集 地球温暖化と白山の自然

第30巻 第4号



## 白峰クロスカントリースキー競技場

白峰村西山にあるこのスキー競技場は、白山麓から白山山頂を展望できる場所の一つです。なだらかな斜面は古くから焼畑に利用され、昭和50年代は共同養蚕事業の桑を栽培する圃場として西山パイロットが経営されました。このスキーコースは、平成8年に日本スキー連盟公認A級コースとして設置され、1周5kmと3kmのコースは県内の各種大会を始め、平成12年には全国中学校スキー大会、平成14年には中部日本スキー大会会場として多くの選手が競いあっています。また付近には高山植物の栽培冷温室も隣接し、県と白峰村が進めている白山の高山植物保全技術研究のため、高山植物の種子の発芽試験や馴化試験をしています。

(野崎 英吉)

# 地球温暖化と白山

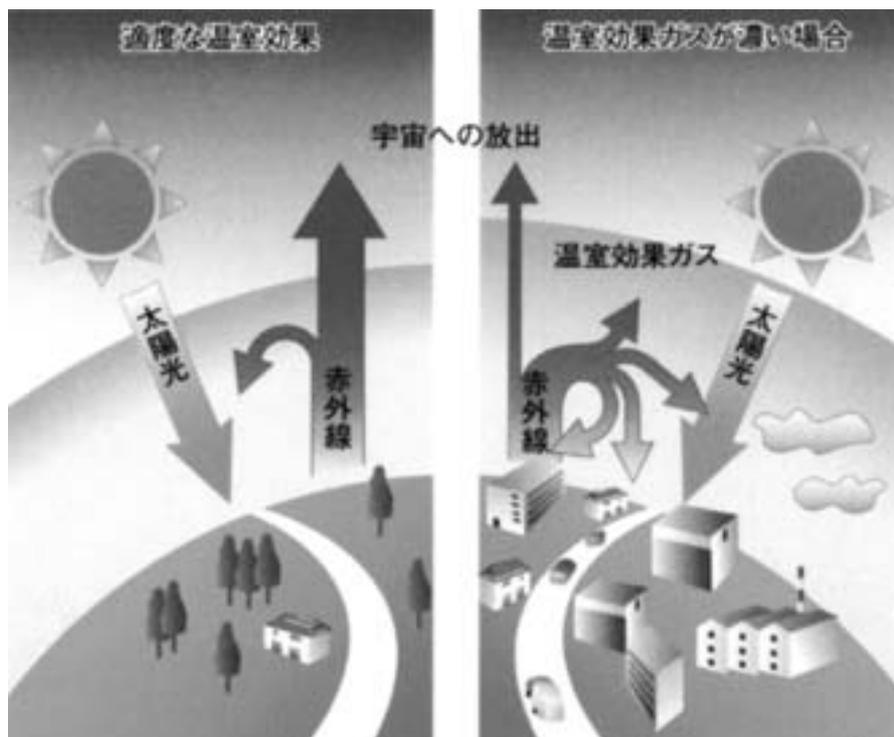
野崎 英吉

## 地球温暖化

私たちの住む地球はいつも暖かく、地球全体を平均した気温はほぼ15℃に保たれています。もし、地球に大気がなければ、その温度はマイナス18℃になるそうです。それは宇宙空間には大気がなく真空状態であるため、物質は太陽の光エネルギーを受ける面は発熱しますが、その物質からも熱が放射されるため、光が遮られる面は暖かさが失われ保たれることはありません。

太陽からやってきた光のエネルギーは地球を暖めるほか、光合成作用による植物などを生長させたりします。また、地熱や地球上の暖められた物質からは、その温度に応じて再び、赤外線 の形でエネルギーを放射します。この赤外線を取り込む成分が大気に含まれているため、地球からの熱エネルギーが宇宙に放出されず、大気が布団の役目を果たしているのです。これが大気の温室効果と呼ばれているものです。

そのメカニズムはほぼ次のように説明されています。大気は大きく二つの成分に分かれていると言われます。一つは場所や季節による変化がほとんどない準定常成分とよばれるもので、大気の約8割を占める窒素と約2割の酸素、その他の微量なアルゴン、ネオンなどの不活性ガスです。この成分は、太陽からの光エネルギーも地球が発する赤外線も通過させてしまいます。もう一つが、変動成分と呼ばれるもので、量的にはごくわずかです。水蒸気、二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素、オゾン、フロン類がそれにあたります。この成分は、光エネルギーは通過させますが、赤外線をよく吸収し、その暖められた温度に応じて再び赤外線を放出するという特異な性質を持っています。



「限りある地球で豊かに暮らすために」環境省発行より

図1 温室効果のメカニズム

地球からの熱を逃がさない働きをするため、温室効果ガスと呼ばれています（図1）。

現在、特に注目されているものが、二酸化炭素の増加による温室効果です。その多くが石油や石炭などの化石燃料の消費によるものです。第1次産業革命直前には270ppmv（体積百万分率）であった二酸化炭素濃度が、現在360ppmvまで上昇しています。2050年には550ppmvになると予想されています。

## 地球環境の危機

このような地球環境の危機が叫ばれたのは、1972年のローマクラブが発表した「生長の限界」がはじめてです。21世紀に向けて、人類が迎える将来に対し、資源の枯渇、地球環境の劣化が進み、食料生産基盤が崩れ、21世紀半ばには人口減少が始まり、21世紀末には最盛期の2分の1に減少するというものでした。この指摘はしばらく無視されてきましたが、ヨーロッパにおける酸性雨問題、熱帯林の減少、オゾンホール出現拡大、砂漠化の拡大などが次々と現実のものとなると、人間の生産活動が及ぼす地球規模の環境変化が大きな問題であるという認識が急速に広がりました。

1986年にジュネーブで開催された国際学術連合総会で、創設が決定された「地球圏・生物圏国際共同研究計画（IGBP）」が1990年から開始されました。この計画の目的は今後100年間の人間活動による地球環境の変化を、より正しく予測するために必要な科学的基礎を全地球的に整えることでした。地球規模の環境変化を研究するには、地球を一つのシステムとして定量的に研究し、各国が共同で歩調を合わせて研究する必要があります。日本でも同年日本学術会議のIGBP研究の推進に関する勧告が出され、政府はこれを受けて、地球環境研究の助成を開始しました。

## 対策と影響

地球温暖化については、国と県では二酸化炭素排出抑制対策とその他の対策としてメタン、亜酸化窒素、代替フロン等の排出抑制の他、温室効果ガス吸収や削減対策を実施しています。みなさんの日常生活の中では、二酸化炭素を発生する電力消費を抑えるためにクーラーの温度設定を数度上げたり、自動車運転の際にアイドリングストップする運動やエコカーの導入、二酸化炭素を排出しない風力や太陽光発電など新エネルギーの導入などが進められています。

## 気候温暖化シナリオ

では、地球温暖化が進むとどのような影響が出るのでしょうか。その前に「気候温暖化シナリオ」についてお話ししましょう。シナリオといえば、ドラマや演劇などの台詞や舞台回しを想像される方がほとんどでしょう。「気候温暖化シナリオ」は今後の気候の温暖化がどのように推移していくかを示したものです。地球を大気圏、水圏、地圏からなる一つのシステムとして捉え、それに森林や人間などの生物群とのあいだにエネルギーの流れと物質の交換も考える必要があります。そのため、これらの様々な要素を勘案した地球の気候モデルが各国で作られてきました。さらに、気候モデルに即した将来の気候変動を予測するため、1年間に1%ずつ二酸化炭素濃度が増加するとの仮定で、超大型コンピューターを何か月間も稼働させて、「気候温暖化シナリオ」が作り上げられます。

主な大気・海洋結合全球気候モデルによる温暖化気候シナリオには東京大学気候システム研究センターと国立環境研究所のCcsr、ドイツ気候研究センターのMpki、オーストラリアの福祉科学工業研究機構のCsir、カナダのカナダ気候モデル分析センターのCccmが上げられます。これらのシ

ナリオによると2050年～59年の年平均気温は最も高い値で現在よりも2.7、低いもので2.4 上昇し、2090年から2099年には現在よりも5.6 から6.1 の上昇が予測されています（図2）。

## 雪などへの影響

温暖化が進むと石川県のように、冬期間に大陸からの季節風による影響を強く受けているところでは、降雪や積雪が減少し、雪の降り始めが遅くなり、雪解けは早まります。そういった意味では暮らしやすくなるともいえます。一方では、毎年雪が降のを楽しみにしているスキーヤー達にとっては、石川県内でのスキー滑走が楽しめなくなる可能性もあります。また、積雪は重要な水資源でもあり、夏までゆっくりと解け出て平野を潤す山間部の雪がなくなることは、水力発電、農業や水を資源とする産業にとっては重大な脅威となります。また、自然界の動植物においては、温度条件や降水量、土壌水分などの安定した生育基盤がそこなわれます。暖かさに適応した生物には有利になり、個体数や分布が広がる一方で冷涼な気候を好む生物にとっては徐々に生息適地が狭められ肩身の狭い状態になることも予想されます。

たとえば、石川県におけるイノシシの分布がここ数年急速に拡がり、捕獲数が増えていることが上げられます。一般にイノシシは積雪深50cm以上の日数が1か月間以上続くところでは分布できないといわれてきました。確かに1981年の56豪雪時には加賀市の動橋川の中流でイノシシが何頭も餓死したという記録があります。しかし最近ではブナオ山観察舎の対岸の雪の斜面でイノシシの姿が観察されるようになり、県内の捕獲数もここ3年間100頭を超えるようになってきました。

## 地球温暖化と白山における調査

これまで、環境庁（現 環境省）を中心として地球温暖化が生物界や人間社会や各種産業に対する影響についての調査が国立の研究機関や大学を中心に進められてきました。1993年度からは「地球環境研究総合推進費」を用いて、国の研究機関や大学で始まりました。

そのなかで地球温暖化による生物圏の脆弱性に関する研究の一環として1999年度から2001年度までの3年間、「高山生態系の脆弱性評価と指標性の検討」調査が実施され、環境庁が国立環境研究所

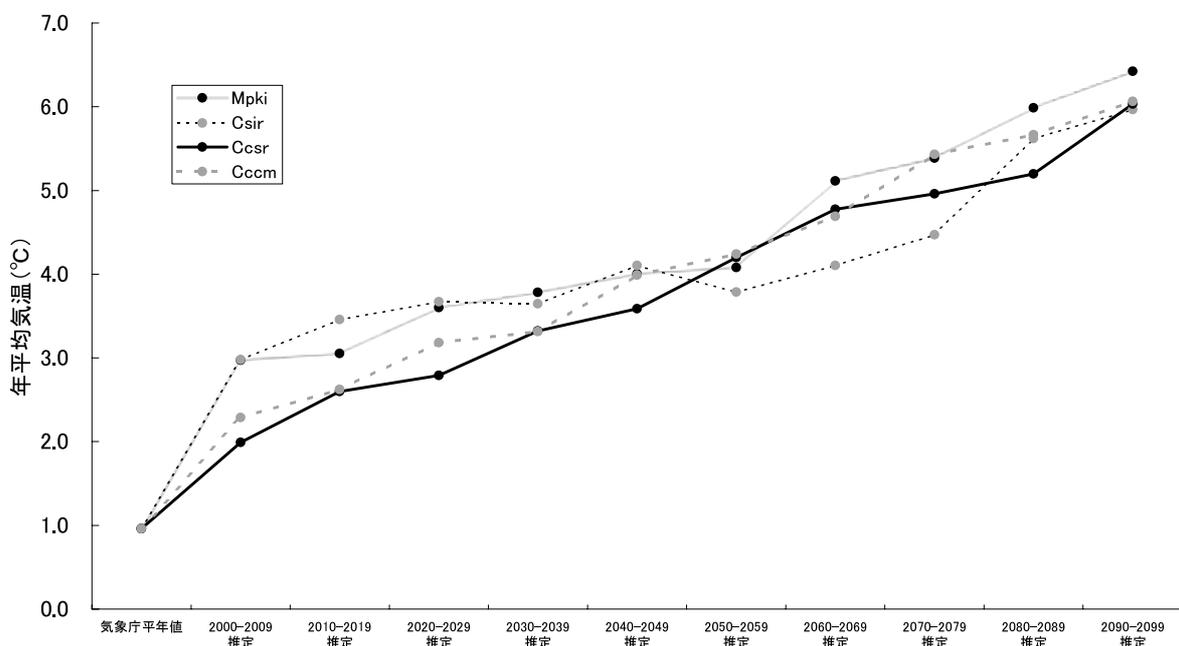


図2 各シナリオによる白山山頂部が含まれる3次メッシュの年平均気温の変化予測

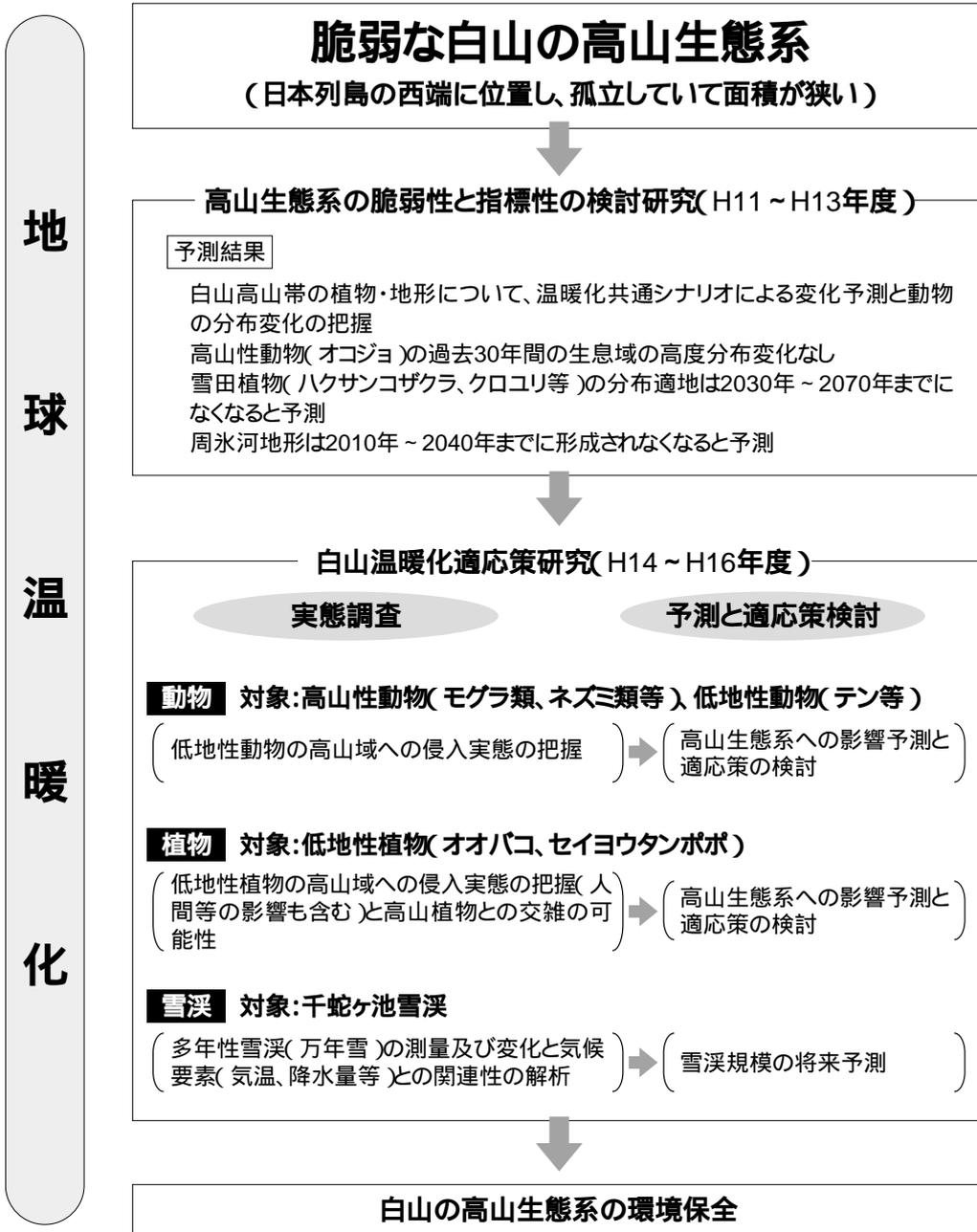


図3 白山における温暖化に関する研究

に委託し、東京大学、静岡大学とともに当白山自然保護センターが現地の調査を担当しました。この調査は白山の高山生態系が今後の温暖化シナリオに基づいてどのように変化するかを予測調査でした。以下の2編は白山において雪田植生の立地条件がどのように変化するか、また、周氷河地形の形成が阻害されるようになる年代はいつ頃からかを予測した結果を示したものです。県内で地球温暖化の影響に関する調査は少なく、白山の自然に対し温暖化の影響がどのような形で現れてくるのか非常に興味のある事柄でもあります。

また、2002年度から2004年度までの3年間は、前回に引き続き国立環境研究所と共同したプロジェクトが組まれています。概要は万年雪で知られる白山千蛇ヶ池雪渓が今後の温暖化によりどのように変化してゆくかの予測と、低地性の動物や植物が温暖化により高山帯へ侵出してゆき白山高山帯生態系にどのような影響を与えるかを予測し、これらの変化に対する適応策を検討することとなっています。

(白山自然保護センター)

# 地球温暖化と白山の周氷河地形

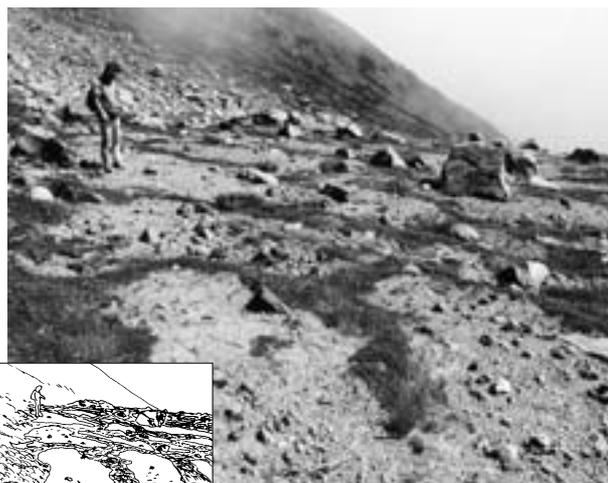
小川 弘司

## 周氷河地形とは

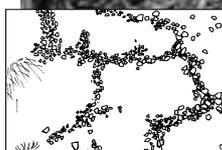
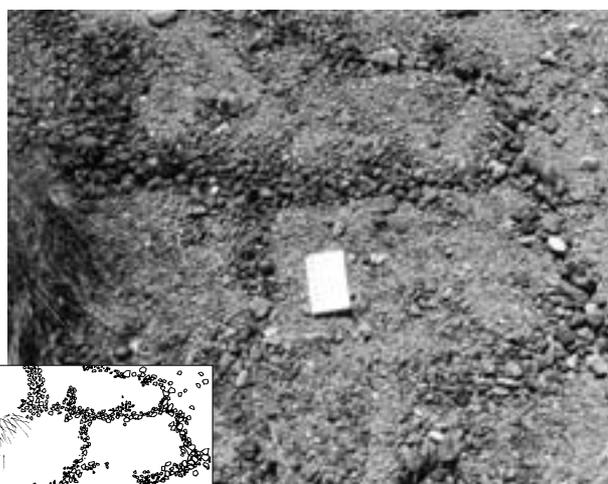
日本列島の高山帯を特徴づける地形のひとつに周氷河地形の発達があげられます。周氷河地形は、別名氷河周辺地形ともいい、氷河の周辺部や、氷河がないけれども極めて寒冷な地域にできる独特の地形の総称です。この寒冷な地域においては、気温が0℃をはさみ上下に変化することが繰り返されるために、地中の水が液体と固体の変化を繰り返します（これを凍結融解作用といいます）。水は氷になると体積が約1割増加します。このため、水が氷になる時の圧力によって、岩が砕かれ細くなります。また、土の中の水が凍ると土砂は持ち上げられ、氷が融けるときに移動します。

このような働きによって、さまざまな「特殊な地形」が作りだされます。特に砂や石ころからなる砂礫地には、「構造土」と呼ばれる地形が作り出されます。その中には、裸地下した平坦な面とその前面が岩や植生で覆われた小さな急崖とが交互に配列し、階段状の形をなす階状土や、細かい物質と粗い物質が交互に配列する条線土、円形土や多角形土と呼ばれる幾何学的な模様を示すものができたりします。また、階状土とよく似ていますが、平坦な面が舌状に長く伸びたロープと呼ばれる地形もみられます。

この周氷河地形が形成される環境にある周氷河地域は、世界の陸地の10-15%を占めるとされており、わが国にも本州や北海道の高山地域にかけては、構造土の分布が見られ、その領域に含まれると考えられます。白山にも1982年の夏の調査で周氷河地形があることがわかり、主として階状土であることが報告されました。



平坦面 急崖 階状土



粗い石 多角形土



平坦面 急崖 ロープ

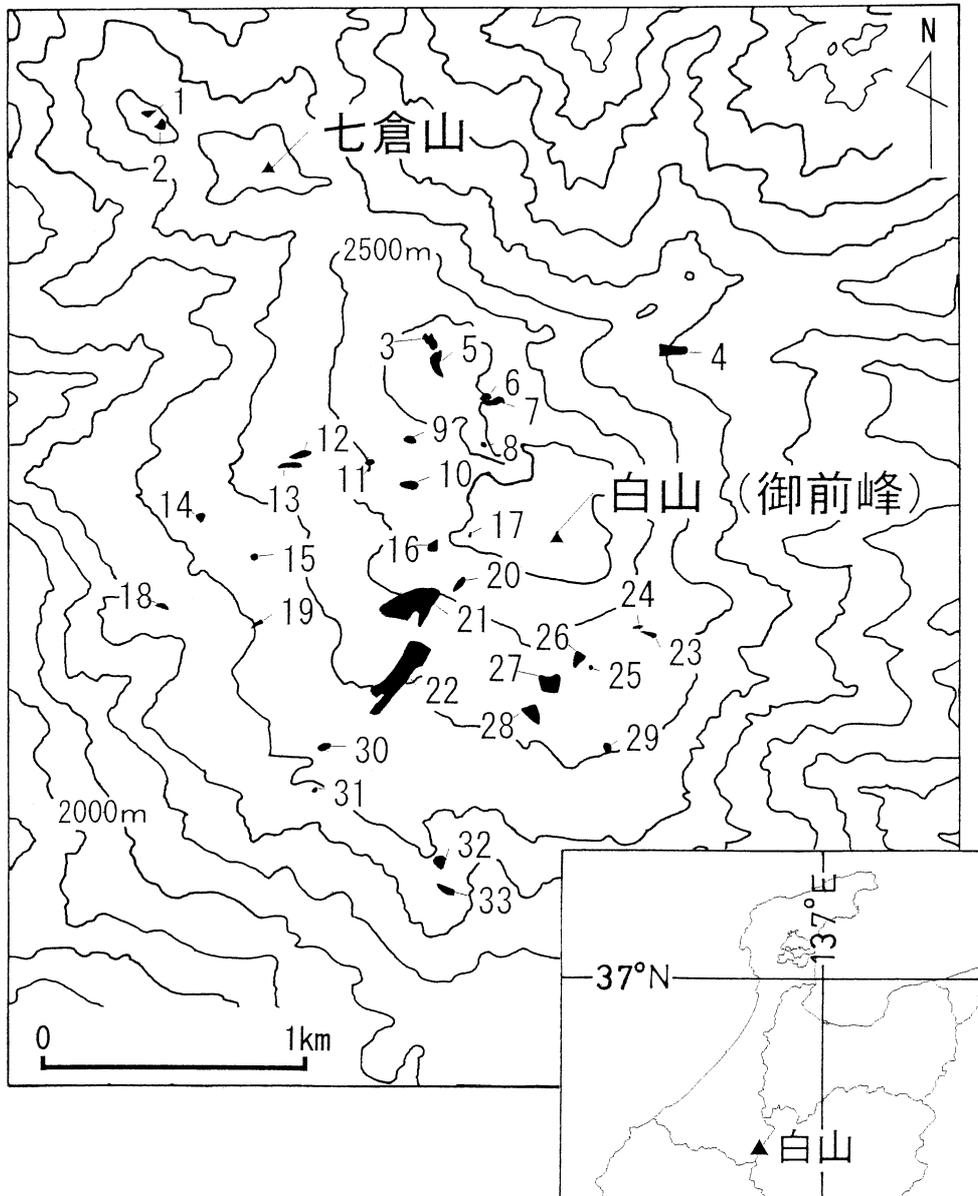


図1 白山における階状土・ロープの分布地  
黒く塗りつぶした範囲が階状土・ロープの分布地

## 白山の周氷河地形

今回、「高山生態系の脆弱性評価と指標性の検討研究事業（平成11 - 13年度）」の中で、白山の周氷河地形を対象に地球温暖化の影響調査を行いました。

先ほど触れましたように、白山に分布する周氷河地形はおもに階状土であることがわかっています。そこでこの階状土を中心に、同一場所に分布するロープを加えて、その分布地を調べました。

従来行われた調査結果などを踏まえながら現地調査を行った結果、白山山頂部において33か所の階状土・ロープの分布地を確認しました（図1）。総面積は129,200㎡で、分布地の最大面積は31,700㎡（図1のNo.22）、最小は300㎡（図1のNo.17）、平均すると3,900㎡でした。標高は2,240m～2,680mにかけて広がりを見せており、白山の最高峰御前ヶ峰の標高が2,702mであることを考慮すれば、白山の階状土・ロープは2,240m以上からが階状土・ロープの分布可能な標高であると思われます。

一般に階状土・ロープなどの構造土が発達する場所は風当たりの強い風衝地に多く見られます

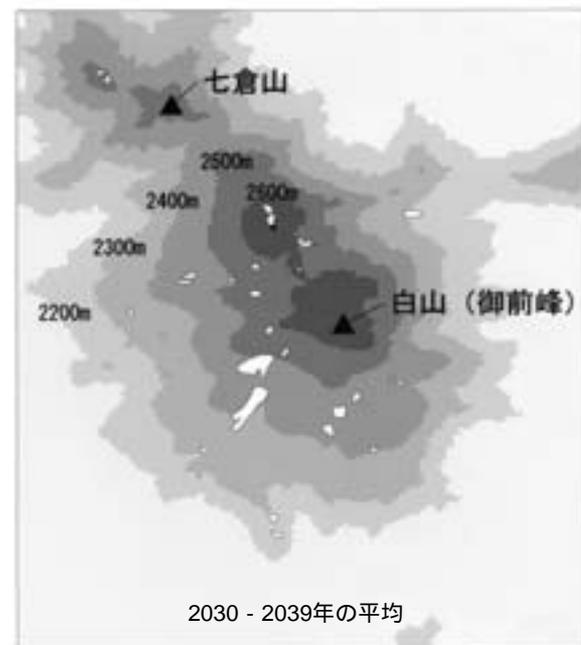
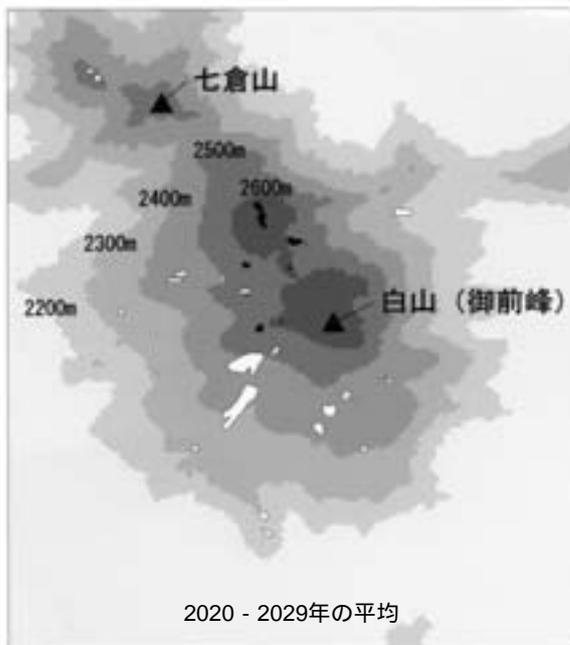
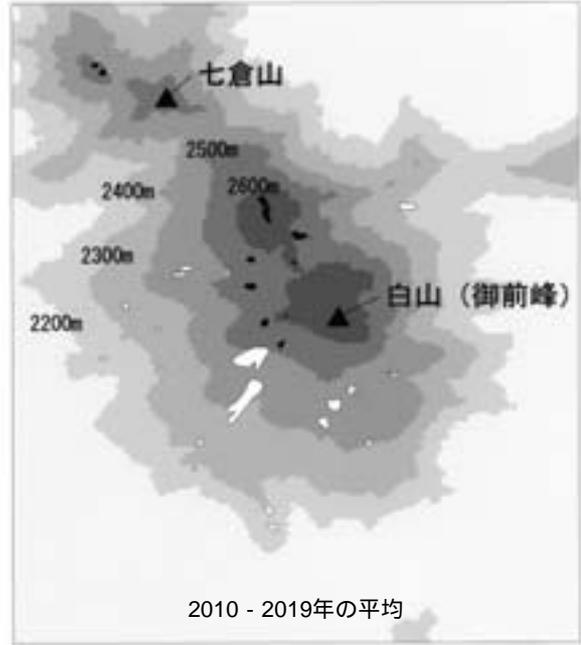
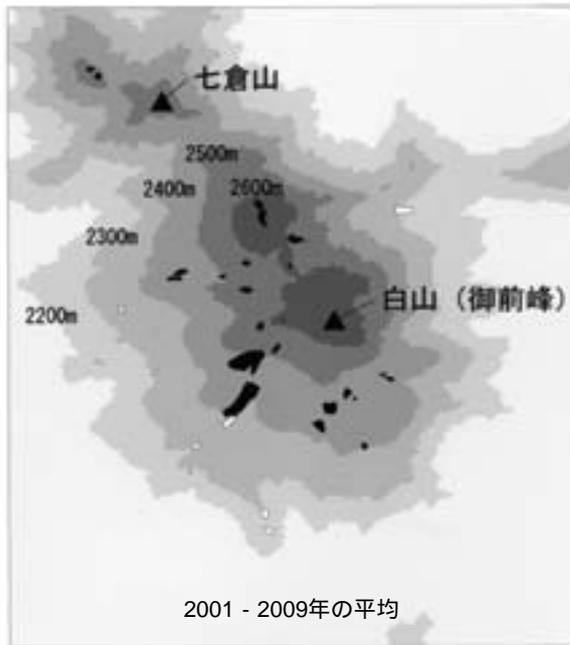


図2 気候シナリオに基づく階状土・ロープ分布地の化石化の予測  
 図1の階状土・ロープ分布地のうち、白抜きになった部分が化石化すると予測した部分

が、白山の場合は、雪渓として雪が遅くまで残る残雪凹地にこの地形が見られます。白山の室堂周辺の水屋尻雪渓や万才谷雪渓周辺にはこの地形を見ることができます。

## 周氷河地形と気候との関係

先にも触れましたように周氷河地形は凍結融解作用などの気候と関係した働きにより形成されま  
 す。特に気温の変化と密接な関わりをもちます。例えば気温が上昇して、凍結融解作用の働きが弱

まったり、働かなくなると周氷河地形は維持されなくなります。とはいってもこれは地形ですので、ほかの地形形成作用（例えば雨水や風による侵食など）によって侵食されない限りは、それが消えてなくなるといわずに形だけが残ってしまうこととなります。これを化石化といいます。

日本列島に見られる周氷河地形の多くは、その形成自体は今から1万年前の氷河時代とされており、それが時代とともに暖かくなっても日本アルプスのような高山に残っていると考えられています。ですから、より標高の低い地域で化石化した周氷河地形が見つかったりもしています。

逆にいいますと、今の気候より暖かくなると現在の周氷河地形は化石化してしまう事になるわけです。地形はすぐに消えてなくなるわけではないので問題がないようにも思われますが、地形は動植物の生息・生育する場を与えていますので、生態系としてみると動植物にも影響を与えることが考えられます。

階状土・ロープは、凍結融解作用が及ばなくなることにより、裸地化していた平坦面の表面の砂礫が安定し、新たに植物が侵入したり、急崖部などに違った植物種が侵入して既存の植物が追い払われてしまう可能性が指摘されています。

## 白山の階状土・ロープの温暖化影響予測

さて、明らかにした階状土・ロープの分布が地球温暖化により、将来どのように変化するかを予測してみました。

その手法は、現在の階状土・ロープの分布する地点の最低高度を現在の気候下で周氷河地形が維持可能な地点とし、その地点の現在の年平均気温を、気象庁監修の気象庁観測平年値の1kmメッシュの年平均気温をもとに算出します。この温度が白山の階状土・ロープが維持される最高年平均気温となるわけで、これより高くなると階状土・ロープが化石化するとしました。将来の年平均気温の変化は、GCM（General Circulation Model）と呼ばれる大気大循環モデルをもとに独立行政法人農業環境技術研究所によって作成された10kmメッシュの平均気温の予測値（10年毎に示された10年間の気温の平均値で4種類のシナリオがある）から算出しました。算出したその地点での予測値が先の最高年平均気温を上回ると化石化するとしたわけです。

その結果、各シナリオによる違いがありますが、ここ数十年の間に白山の階状土・ロープがほぼ化石化してしまうという結果になりました。図2は例としてCcsr気候シナリオでの結果を表したもので、標高の低い地点から徐々に化石化していく様子があらわされています。

解析のもとにした年平均気温のデータは、現在の気温の算出には1kmメッシュ、将来の気温の場合は10kmメッシュの値を使用したものであり、それほど精度の高いものであるとはいえません。しかし、地球温暖化などにより気温が上昇した場合、階状土・ロープが化石化する様子の一端をあらわしており、独立峰で、きわめて限られた範囲でしか分布していない白山の階状土・ロープは、その影響を受けやすいという結果がでました。

今後は、この予測のような変化が実際に起きるかどうかを、現地での気象観測や階状土・ロープの平坦面への植物の侵入動態を調べていくことが必要であると思います。ですが、化石化した階状土に植生が侵入するといってもすぐに生育し始めるといったことではないと思われます。調査は、長期にわたり継続して行わなければならないでしょう。白山の地球温暖化現象を知る上で、可能な限りその調査を進めていきたいと思えます。

（白山自然保護センター）

# 温暖化によって白山の雪田植生は どうなるのか？

野上 達也

## 標高によって変わっていく植生

毎年、夏になると多くの方が白山に登山されます。登山の目的は様々ですが、その中でも高山植物を見るために白山を訪れる方がたくさんいらっしゃいます。白山は高山植物の宝庫と言われるとおり、色とりどりに咲く高山植物は登山者の目を引きつけてやみません。高山植物は、今では高山帯と呼ばれるような標高の高いところや北極周辺などでしか見られません。しかし、これらの植物の先祖は、氷河期と呼ばれる現在よりも著しく気温が低かった頃に北極周辺から、まだ陸続きであった日本列島に南下してきた植物で、その時は低地に生育していました。その後、氷河期が終わり、気候が暖かくなってくると、これらの植物の多くが北方へ移動していましたが、中には寒冷な気候である白山などの山頂付近に逃げ込んだものもあったと考えられていて、それらが現在の高山植物の先祖となったと考えられています。高山植物をはじめ、植物たちは気候の変動に伴い、その分布を変化させてきたのです。

植物は、あるひとつの個体のみが、単独で生育していることは少なく、ほとんどの場合、複数の個体そして複数の種類がまとまって集団で生育しています。その集団のことを、植生と呼んでいます。植生は、その種類によって温度や土壌、水分条件などの環境条件が、ある一定の範囲に決まっています。しかし、植生は環境条件のみで決まるのではなく、植物相互の競争などの結果、長い時間をかけて成立します。



雪田植生

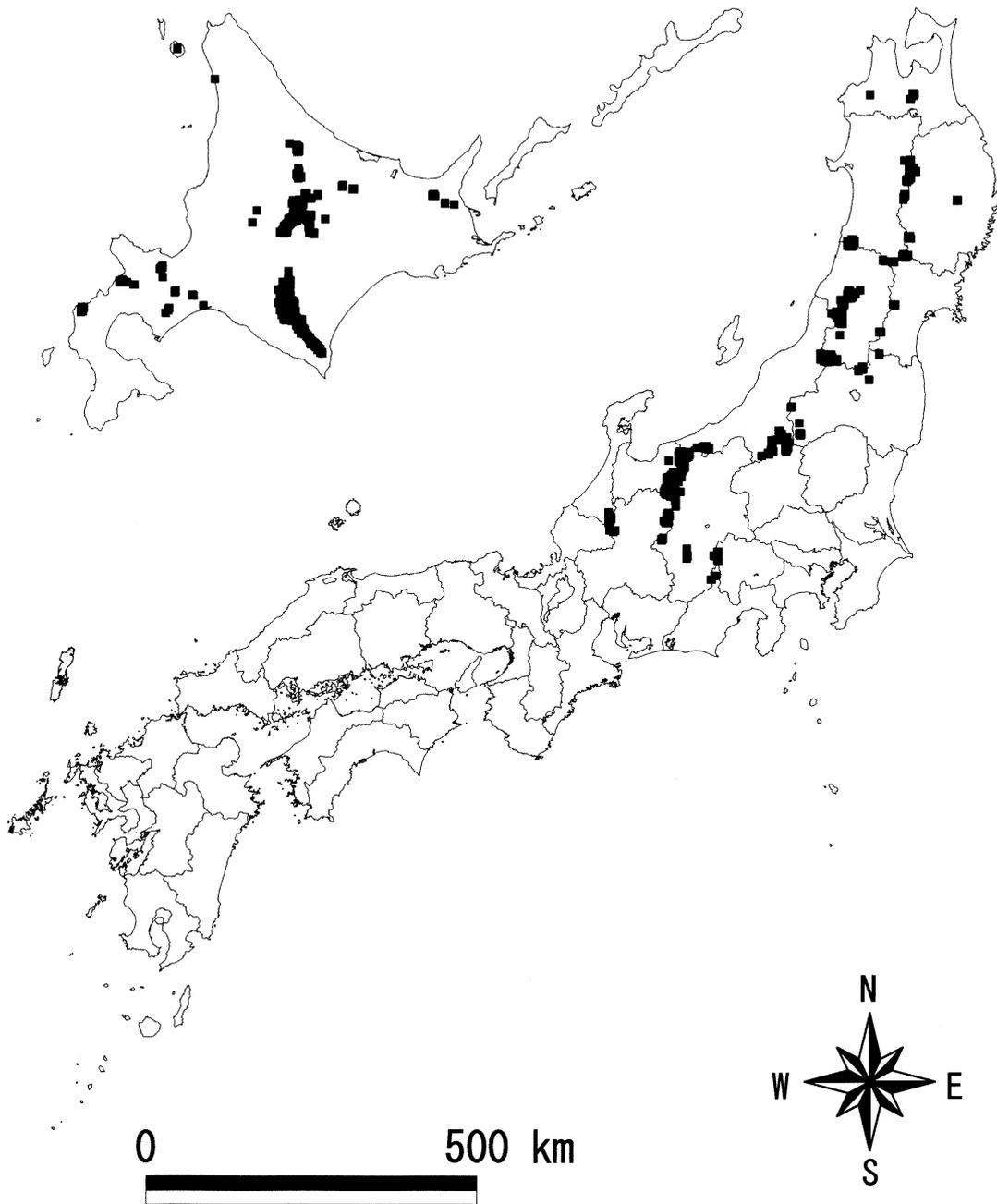


図1 日本における雪田植生の分布

登山をしていると、標高が上がるにつれて気温が低下していくのが分かります。そして、それにあわせるように生育している植物の種類は変化していきます。つまり植生は標高が上がるごとに変化していきます。白山登山をされるほとんどの方は、登山口の別当出合（標高1,260m）から砂防新道という登山道を登っていきます。途中の中飯場（標高1,500m）を越え、別当観（標高1,750m）の間の標高1,600mぐらいを境に周りの植物が変わります。それまでブナ帯と呼ばれるブナなどの広葉樹の林の植生から亜高山帯の植生に変わり、ダケカンバやオオシラビソなど針葉樹の混じった林になっていきます。更に標高が高くなり、標高2,400mを越えるあたりからは、背丈の低いハイマツが現れはじめ、高山帯と呼ばれる植生になります。室堂（標高2,450m）あたりから白山の主峰である御前峰（標高2,702m）のすぐ下までハイマツの林が広がっています。そのハイマツの林の間には色とりどりに咲く高山植物のお花畑が広がっています。

高山帯の植生はその立地する環境、地形や積雪量のちがいによって、様々なものが見られます。

そのうち雪田植生は、夏の遅くまで雪が残る雪田と呼ばれる場所の周りで見られる植生で、ハクサンコザクラやミヤマキンバイ、アオノツガザクラなどの植物が見られます。

## 日本の雪田植生の分布

1978～1988年に環境庁(現 環境省)が行った自然環境保全基礎調査で作成された植生図から雪田植生を抜き出し、日本における雪田植生の分布図を作成しました(図1)。その結果、日本の雪田植生は、白山のものが最も西に位置していることが明らかになり、白山の雪田植生は、その分布上、重要な地域であるということが言えます。

## 地球温暖化の白山の雪田植生への影響

近年、冬期の積雪量が減ったり、平均気温が過去最高を記録したなどの報道がよくされていて、それは地球が温暖化しているためではないかということが言われています。では、近年の気候の変化によって高山植物にはどのような影響が出てきているのでしょうか?ヨーロッパアルプスでは、過去30年間に渡る高山帯の植生調査の結果より、高山植物の分布範囲が変化していることなどが報告されていますが、日本では、これまでのところ、温暖化の影響によるものだと断言できるような現象は、ほとんど確認されていません。しかし、高山帯の植生は、高山の低温環境下に成立する植生で、かつ日本では広大な面積を占めるものではなく、ごく限られた条件の下で成立しています。ですから、高山帯の植生はほんのわずかな環境の変動にも影響を受けやすいと考えられていますので、地球温暖化による温度や積雪などの変化の影響を受けやすい植生の一つだと考えられます。

これまで温暖化による日本の植生への影響については温度の変化をもとに推定されることが多く、植生を考える場合、暖かさの指数と呼ばれる月平均気温をもとに算出される指数が多く使われます。日本の植生、特に今回ご紹介する雪田植生は、その成立に雪と大きく関係しているので、この研究では、白山の雪田植生への温暖化の影響を明らかにするために、これまで使われてきた暖かさの指数に加え、雪のデータも合わせて解析しました。今回は、その結果について、その一部をご



ハクサンコザクラ



ミヤマキンバイ



アオノツガザクラ

紹介します。なお、今回ご紹介する内容は、平成11～13年度にかけて環境庁から委託されて行った研究である「高山生態系の脆弱性評価と指標性の検討研究事業」の成果の一部です。

まず、現在の雪田植生の成立している環境について明らかにするために、白山の高山帯・亜高山帯の植生が分布する範囲を約500m×約500mの四角形（500mメッシュ）に区切り、その各500mメッシュについて、温度や積雪量の平均値を推定しました。そして、その結果をもとに雪田植生が成立する温度や積雪量の範囲を求めました。その後、カナダやオーストラリア、ドイツ、そして日本が作成した4つの大気循環モデルから推定された2099年までの10年毎の温度や積雪量の変化予測を白山周辺に適用して、先の各メッシュごとに温度や積雪量の平均値の変化を推定し、それらの値が先に求めた雪田植生が成立する温度や積雪量の範囲に入るかどうかを見てみました。

その結果、4つのどのモデルの場合も、急激に雪田植生が成立する温度や積雪量の範囲からはずれていき、雪田植生の分布適地は減少していきました。そして、2070 - 2079年には、現在白山の雪田植生が分布する全てのメッシュが適地では無くなってしまいう結果となりました（図2、3）

しかしながらここで得られた結果が、2070 - 2079年に白山の雪田植生が消滅することを意味するわけでは決してありません。あくまでも現在の分布地の温度と積雪量の範囲からはずれてしまうと言うことだけです。植生は様々な植物の集合で、植物の移動に伴って植生が変化していきます。植物は動物とは異なり、ほとんど自分で移動することは出来ません。種子などを散布することなどでしか分布域を移動することが出来ません。そのため、ほんの短期間に植生が入れ替わってしまうことはありえないでしょう。

今後100年間で起こるであろう気温の上昇率は、20世紀に観測されたものよりもはるかに大きく、少なくとも過去10,000年の間でも観測されたことがないほどの大きさである可能性がかなり高いと言われています。そのため、温暖化による気候変化に対し、自然植生がどのように反応するのかは、まだよくわからないことが多いのです。

しかし、今回の研究のこの結果から、温暖化による気候変化に対し、白山の雪田植生をはじめとした高山帯植生が、かなり厳しい状況下におかれるであろうということは確実であると思われます。

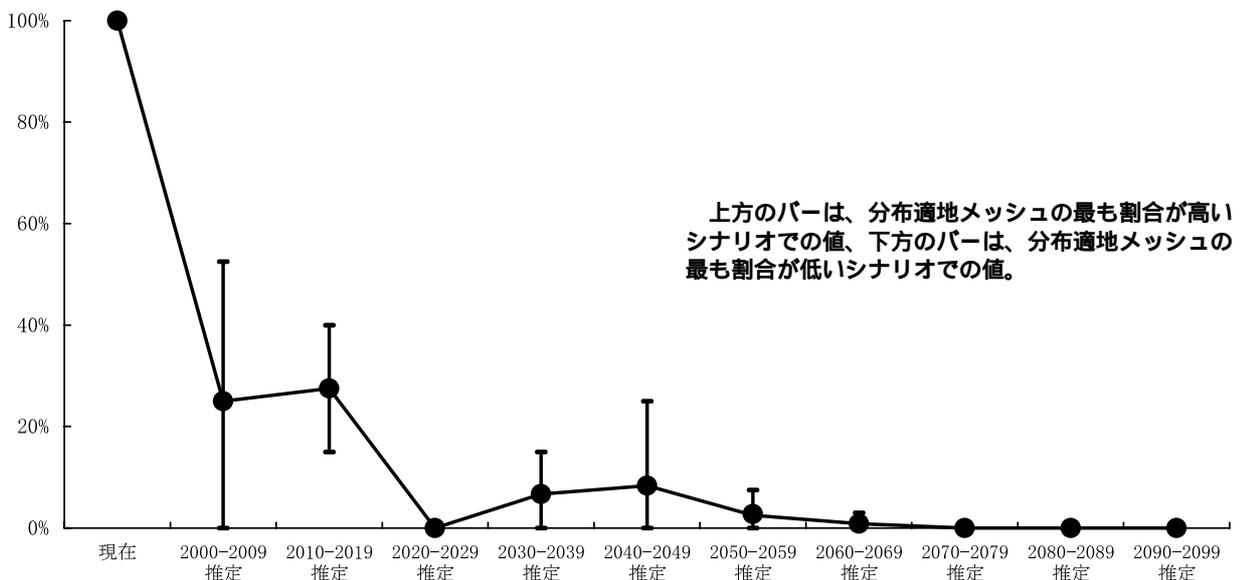


図2 白山の雪田植生の分布適地メッシュの割合の変化（4つのシナリオの平均）

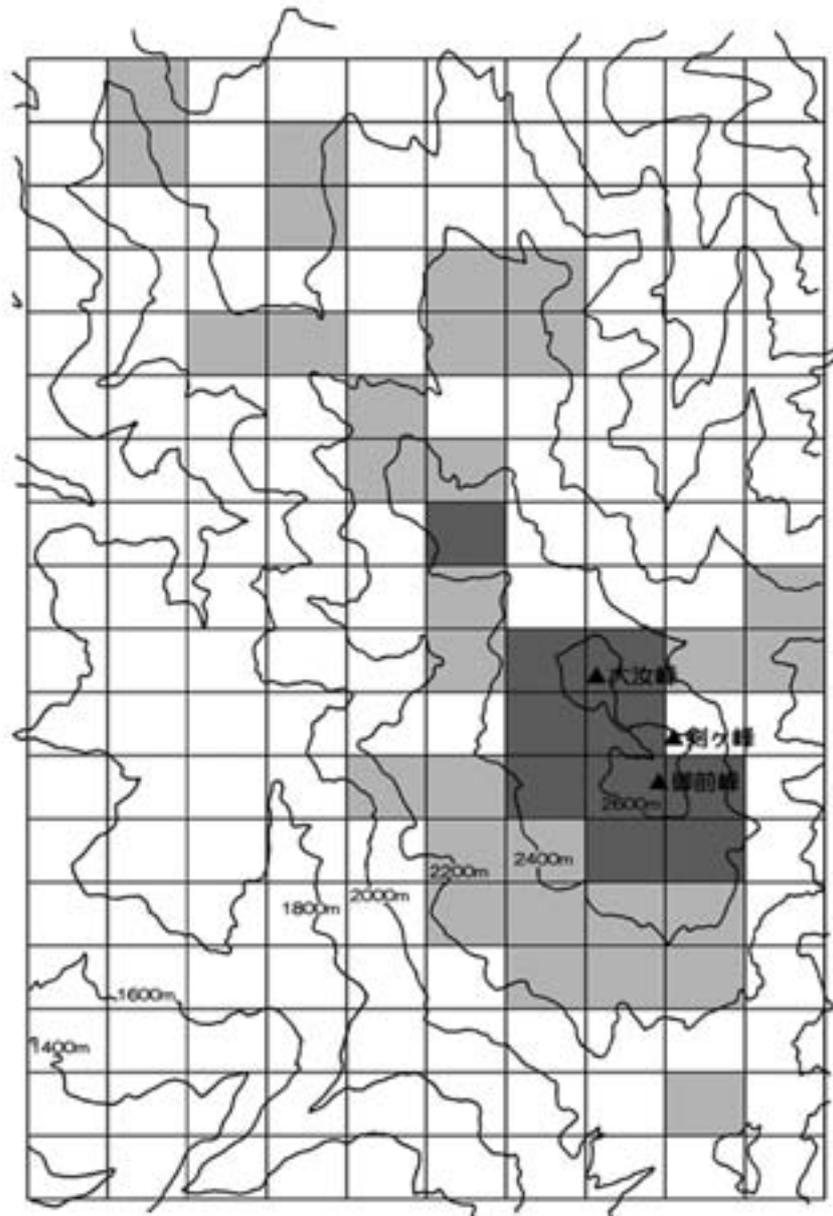


図3 白山の雪田植生の分布適地メッシュ (Ccsr 2040-2049)

Ccsr気候シナリオ 2040年 - 2049年での値をもとに推定した白山の雪田植生の分布適地メッシュ。図中の各マスが500m×500mのメッシュで、うすい灰色のメッシュは、温暖化に伴い雪田植生の成立している温度、積雪条件からはずれるメッシュ。濃い灰色のメッシュは雪田植生の成立している温度、積雪条件に該当しているメッシュ。このCcsr 2040-2049では、雪田植生の分布適地の標高は、現在の標高約2,000m以上から標高約2,400m以上へとなる。

高山帯の温暖化の影響を考えるためには、高山帯での気象データが必要です。現在、気象観測は、標高の低いところが多く、高山帯など山の山頂付近での気象観測は、全国的にみてもほとんどありません。また積雪量についても、ほとんど観測されていません。今後は、高山帯で気温や積雪量の変化を把握するための気象観測を行っていくとともに、永久調査地を設けるなど高山帯植生や高山植物の生態について詳しくモニタリングしていくことが必要です。さらに、これまでのような現地での植物の保全を実施していくことに加え、現地以外例えば植物園などでの保全方法を具体的に検討、実施していくことが必要になっています。

(白山自然保護センター)



雪の降る山も、かんじきを付けて歩くのも初めてだけど、なんだかわくわく！

2月16日（日曜日）に、本年度最後となる白山まるごと体験教室15「かんじきハイキング」をブナオ山観察舎と周辺の雪山で行いました。冬の野生生物の観察とかんじきでの雪上歩行や雪遊びが目的でしたが、一日中雪が降り続き、一部予定を変更して実施しました。

今回の参加者は、県内のみならず福井県から7名、和歌山県から7名、大阪府から1名の参加者があり、合計40名となりました。この行事を知ったのは、新聞の広報、ラジオによる広報、自然学校のパンフレット、インターネットなど様々で、繰り返し参加された方も何人がいらっしゃいました。

最初にかんじきの付け方を知ってもらい、雪の中を歩く楽しさとつらさを体験していただきました。雪の上にはキツネやノウサギ、カモシカ、テンなどの足跡が見つかり、セッケイカワゲラなどの



ソリ滑りを楽しむ

の昆虫を見つけたり、運の良い人はリスに出会うこともできました。そして雪の斜面でビニール袋を利用したソリ滑りをして、子供も大人もみんなで楽しみました。天気がよければ野外で昼食をする予定でしたが、予定を早めて観察舎で食事をしてもらい、午後は室内で観察舎のオリジナルクイズに挑戦していただいたり、ビデオ鑑賞などをして過ごしてもらいました。参加者の皆さんには十分楽しんでいただけたものと思っています。

（殊才 実）

## センターの動き（2月1日～3月25日）

2. 1	県民白山講座「ウラ・ギラ？白山麓の方言」 （白山国立公園センター）	3. 9	白山自然ガイドボランティア研修会 （本庁舎）
2.12	サル被害対策に関する打合せ会議 （加賀市役所）	3.13	国土交通省白山砂防女性特派員研修会講演 （尾口村北竜会館）
2.13	白山国立公園4県担当者会議（福井県庁）	3.15	石川県自然解説員研究会総会 （白山青年の家）
2.16	白山まるごと体験教室「かんじきハイキング」 （ブナオ山観察舎）	3.19	白山地域自然保護懇話会（石川県庁）
2.21	特定鳥獣保護管理計画ワーキング会議 （石川県庁）	3.20	特定鳥獣保護管理計画検討会（石川県庁）

### 編集後記

「暖冬」が言われるようになって、いつの間にか5年、10年となり、今ではそれが普通になってしまいました。白山ろくでは、昔のような大雪や、春の訪れが遅くなるようなことはなくなりました。そのかわり以前は大寒のころに雨が降ることはなかったのですが、今では毎年のように降っています。動物の分野では、ニホンザルの群れ数や個体数の増加、ニホンカモシカの分布の拡大、イノシシやハクビシンの増加などがみられ、いずれも暖冬が少なからず影響していると考えられます。地球温暖化は目に見えるところまで来ているようです。

このまま温暖化が進むとどうなるのでしょうか？白山の高山帯の自然がなくならないことを願いたいものです。そのためにも、私たちの日常生活でできる各種エネルギーの節約などを、一人ひとりが実行しなければなりません。皆さんは何か実行していることがありますか。小さいなことでも、ちりも積もれば...ですから、ぜひ実行しましょう。

白山の自然誌23「白山の爬虫類」が発行になりました。ヘビやトカゲのことなど見たくも知りたくもない、などとは言わないでください。自然界の中で、いろいろ重要な役割を担っている私たちの仲間ですから。今回は白山地域で生息が明らかとなった爬虫類12種の、一般的なことについて、また白山での垂直分布や生息環境などについて紹介しました。ご希望の方は白山自然保護センターの各施設へ来られるか、郵送料140円分の切手を同封して申し込んでください。  
(上馬)

### 目次

#### 特集 地球温暖化と白山の自然

表紙 白峰クロスカントリースキー競技場 .....	野崎 英吉 ...1
地球温暖化と白山 .....	野崎 英吉 ...2
地球温暖化と白山の周氷河地形 .....	小川 弘司 ...6
温暖化によって白山の雪田植生はどうなるのか？ .....	野上 達也 ...10
施設だより ブナオ山観察舎 .....	殊才 実 ...15

はくさん 第30巻 第4号（通巻126号）

発行日 2003年3月25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 石川県石川郡吉野谷村木滑又4  
 TEL0761-95-5321 FAX0761-95-5323  
 URL <http://www.pref.ishikawa.jp/recr/hakusan/haku.html>  
 E-mail [hakusan@pref.ishikawa.jp](mailto:hakusan@pref.ishikawa.jp)  
 印刷所 株式会社 橋本確文堂