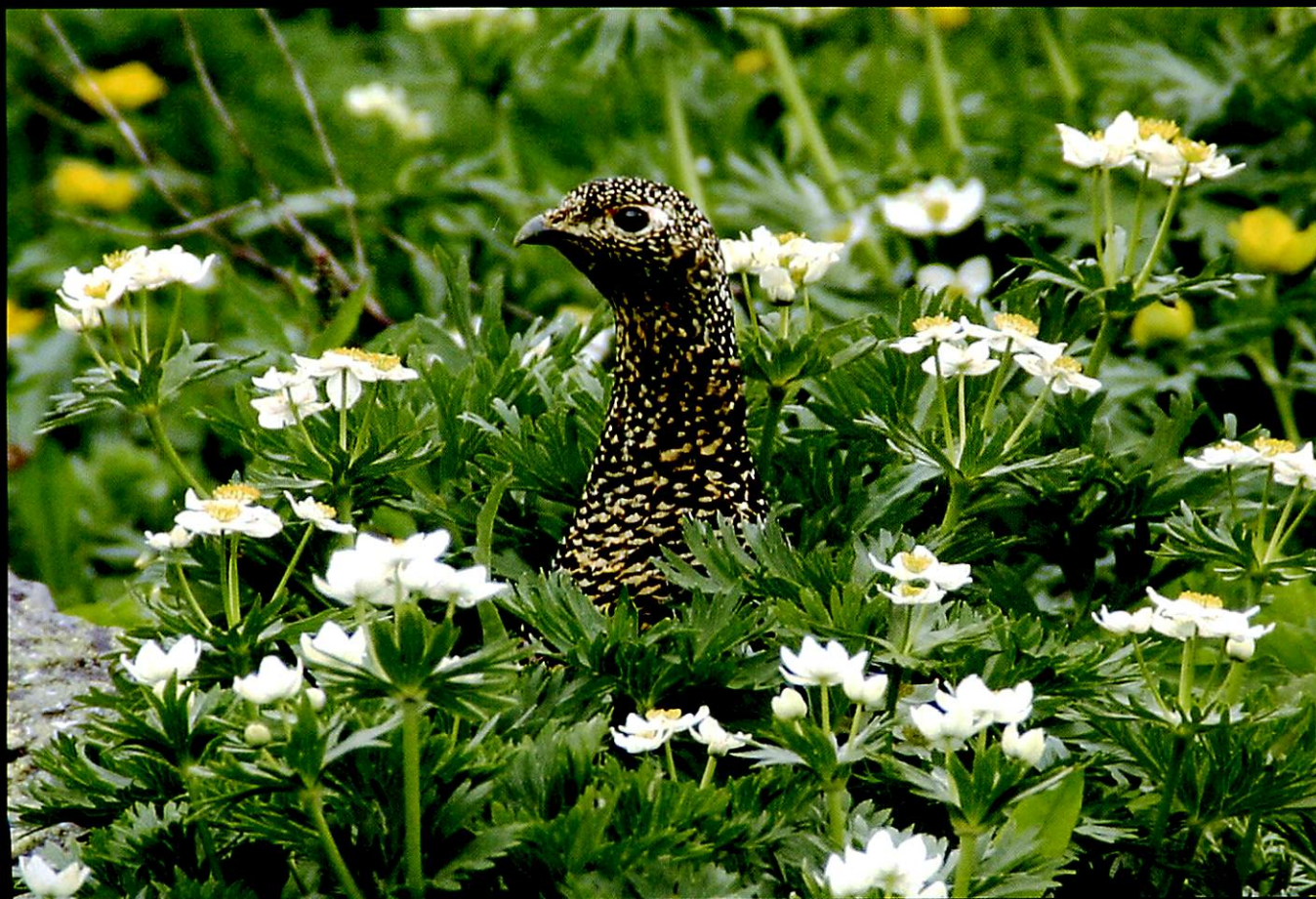


らいちょう

自然とふれあい自然を愛す 忘れたものを探しに

特集 高山にしのびよる地球温暖化の影響

Vol. 5 ✧ 2006・8



NPO法人 ライチョウ保護研究会



NPO 法人ライチョウ保護研究会設立にあたって

人という生き物は、自然の恩恵を受けながら、加速的に増加し続けてきました。氷河期の生き残りと呼ばれるニホンライチョウは、高山帯の過酷な気象条件に適応進化し、生存してきました。でも、いつしか3,000羽とも言われる個体数にまで減少してしまいました。

野生生物の生存を脅かす主要な要因として、生息地の破壊、乱獲、環境汚染、帰化生物の侵入などが挙げられます。現在、特別天然記念物に種指定されているニホンライチョウには、乱獲の心配は無くなりました。しかしながら、生息地で的人為的攪乱は、生態学的秩序を乱すこととなり、ニホンライチョウの種の存続に多大な影響を及ぼすことになっています。

環境問題に対する対策の基本は、人々が自然のメカニズムに対して理解を深め、自らの行動を律することにあります。ニホンライチョウの棲む精妙な世界は、とくにこの考え方を顕著に要求される世界です。

われわれは、現在の生活を犠牲にすることなく、先に生を受けたものとして子や孫に素晴らしい自然を受け継ぐ義務もっています。そのためには、生物間相互作用に秘められた自然のもつ素晴らしい構造機能を改めて見つめ直す必要があります。

この「ライチョウ保護研究会」の設立を希望する発起人一同は、自然とふれあい自然をこよなく愛するものであると同時に、科学的な体系的知識を持つことを望むものです。これまで数十年間にわたり、ニホンライチョウの生態、生息環境の生態系について保全生態学的な視点から調査研究を行ってきました。その結果を踏まえ、山岳関係者、自然愛好家、山小屋関係者、行政機関などと合意形成をはかりながら、自然の保護・保全に努めてきました。この活動をさらに推し進め、子や孫に素晴らしい自然を残すために、特定非営利活動法人「ライチョウ保護研究会」を設立します。

目次

NPO 法人・ライチョウ保護研究会理事長挨拶2
鹿熊安正 (ライチョウ保護研究会理事長)

特集 高山にしのびよる地球温暖化の影響

(2005年 第1回『ライチョウと生息環境を考える会議』より)

— 講演録 —

特別講演 地球環境の変化と高山植生4
水野一晴 (京都大学大学院 アジア・アフリカ地域研究研究科)

南アルプスのライチョウとその生息環境 18
肴倉孝明 (山岳環境研究所)

ライチョウを取り巻く疾病と環境 22
山口剛士 (岐阜大学応用生物科学部獣医学講座)

ニホンライチョウはどんなところに巣を営むか
— 普遍性を有する特殊事例としての立山、室堂平 —27
吉井亮一 (立山博物館)

— 第1回会議をふりかえる —

ライチョウと生息環境を考える会議
「現地視察」報告32
時田昇臣 (日本獣医生命科学大学)

第1回 ライチョウと生息環境を考える会議を終えて35
蓬澤正二

山からの便り

高山帯のモニタリング基地づくり37
肴倉孝明 (山岳環境研究所)

氷河の後退の話を聞きながら
ライチョウをとりまく世界を考える39
古林賢恒 (東京農工大学大学院・ライチョウ保護研究会副理事長)

編集後記, 入会案内41

NPO 法人
ライチョウ保護研究会理事長の挨拶



鹿熊安正

最近、テレビをつけるとどこかで異常、異常という言葉を目にするようになりました。富山県におきましても冬季には平野部で雪がすっかり少なくなりました。今後も今のように温度の上昇が続くならば、2030年には平野部どころか1,500 m付近まで積雪が無くなるという予測をしている研究者がいるとうかがっております。一人一人が日々の生活に目を向ける必要があるように考えます。

私どもは、NPO 法人ライチョウ保護研究会の設立にあたって環境問題に対する対策の基本は自然のメカニズムに対して理解を深め、自らの行動を律することにあることを考えてまいりました。とくに、ニホンライチョウの生息する世界は、この考え方が要求される世界と考えております。我々は、現在の生活を犠牲にすることもなく、先に生を受けた物として子や孫にすばらしい自然を引き継ぐ義務を持っております。そのためには、生物間相互作用に秘められた自然のもつ神秘的なすばらしい構造機能をあらためて見つめなおす必要があります。

第一回ライチョウと生息環境を考える会議は、二部から構成いたしました。本日はニホンライチョウについて、明日はニホンツキノワグマについて語り合い、明日の午後からは、立山室堂に上がり、現場での交流を深める計画になっております。本日は各地で調査、研究を続けておられます先生方から、高山帯の自然の素晴らしさについて、お話をいただくことにいたしました。非常に楽しみにいたしております。

ニホンライチョウの研究は調査研究体制が未だ確立されていないこともあり、遅々として進んでいないことを聞いております。したがって、先生方の素晴らしいお話を聞いて、その自然の多様性を保全するためのモニタリングの内容体制について、意見交換をする場を作りました。これは、常日頃から備えるという考え方によるものであります。活発な意見交換になることを期待いたしております。

明日は、クマ問題に力を入れたいと考えております。クマも幻の動物と言われてから早くも数十年経過しております。直接観察が難しいこともあって、調査研究が遅れております。去年の秋は全国各地でクマが出没し、数千頭が捕獲されたと聞いております。人々の安全な暮らしを守り、かつ豊かな生活を維持するために、クマ問題を考えていかねばなりません。富山県でも昨年各地でクマが出没し、多くの怪我人や、命を落とされた方もあり、大きな問題となっております。戦後数十年、人間によって荒らされ放棄された森林の再生に国を挙げて取り組み、人とクマが共生できる自然環境を作り上げていくことが、私どもに課せられた使命であると考えております。

NPO 法人ライチョウ保護研究会におきましても、クマ問題に接近してみることいたしました。若い人と一緒にクマダス作戦を展開しております。ぜひとも多くの方の力をお借りできればと考え、クマダス作戦について紹介する場を設けました。自然をこよなく愛する多くの方々と一緒になり、日々の生活の延長線上にライチョウ問題、クマ問題があることを再確認する場にいたしたいと考えておりますので、皆様のご協力を切に切に宜しくお願い申し上げます。

特集 高山にしのびよる地球温暖化の影響



人間は自然を都合のいいように作り替えてきた。

急増した人口を支えるために 20 世紀に突入するや重化学工業が台頭した。産業革命は人々の生活の「安全」、「快適」、「効率」を追求するすることで始まったが、いつしか「効率」だけが抜け出した結果、環境問題という大きなつげが回ってくるようになった。

自然環境が厳しいこともあって、人為が及ばない意味で神の国とよばれる高山にも、ついに人間の生活の臭いが漂いはじめた。一度、システムのバランスが崩壊すると、自己組織化に相当の時間を要する高山帯である。

今、高山帯で何が起こっているのだろうか。そして、われわれに何が求められているのだろうか。日本列島の高山のシンボル、ニホンライチョウにも黒い影が忍び寄っている。

それでは、厳しい高山帯で活躍されている研究者の声に耳を傾けることとしよう。



水野一晴
(京都大学大学院アジア・
アフリカ地域研究研究科)

特別講演

地球環境の変化と高山植生

はじめまして、京都大学の水野です。今日はお招きいただきありがとうございました。今日は1時間45分の講演ということで、前半は皆さんになじみの深い日本の北アルプスや南アルプス、中央アルプスそれから大雪山における植生の話、高山植物の話をしていただきます。後半は現在、私が調査しているアフリカのケニア山やキリマンジャロの高山植生の話をさせていただきます。近年地球温暖化で、ずいぶん山の環境も変わってきてまして、それが植物にどう影響があるのかという観点からお話をします。

私は名古屋大学の文学部の地理学科を卒業し、卒業論文は南アルプスの高山植生について書き、その後、大学院の修士課程は北海道大学の環境科学研究科に進学し、大雪山の高山植物と生育環境の調査をして修士論文を書きました。博士課程は東京都立大学の理学研究科地理学教室で、北アルプスにおいて同様の調査をし、それらをあわせて「日本の高山植生の立地環境」という論文(英語論文)で博士号とりました。

それでも日本ではやりつくしたという感がありまして、日本と最も気候環境が異なるのは熱帯ですから、それ以降は熱帯高山のケニア山とかキリマンジャロ、あるいはエチオピアのラスダシャン、南米のアンデスで調査をしました。ケニア山の研究を始めたこと

で、京都大学のほうにアフリカ研究で就職することになりました。

大雪山系

まず、最初に大雪山(写真1)ですが、地形が非常に平坦です。これは、火山の溶岩の粘性、粘着性が小さくて、だら一つとした地形、すなわち溶岩台地となっているからです。地形が平坦なので、私の先輩で、自転車で走ったり、あるいは、夜中にマラソンをしたひとがいます。この全体的に平坦な地形が、中部山岳地帯とは異なった環境をつくっています。

大雪山の南部にヒサゴ沼という小さな湖があって、その湖畔の無人小屋をベースに調査しました。この写真(写真2)はそのヒサゴ沼の写真ですが何月のものかわかりますか?これは

1983年の6月中旬の写真です。この年は雪解けが例年より遅かったです。調査したのはトムラウシ山(写真3)で、この火山は溶岩の粘着性が高く、このようなドーム状の形をしています。

私はいろんな人に、「日本の山ではどこが好きですか?」と聞かれたときは、いつも「トムラウシ山」と答えています。山には、富士山のように遠くから見ると美しいという山もありますし、逆に、山頂からの景色が美しいという山もあります。このトムラウシ山がなぜ素晴らしいかと言いますと、山の周辺の地形や生物など、自然環境が非常に多様で、そういう点で非常に魅力的だと思います。

トムラウシ山に登ると、雪解けの頃にウスバキチョウ(次ページ写真4)を見かけます。ウスバキチョウは、北



変化と高山植生

極圏を中心として日本では大雪山系だけに生息しています。氷河時代からの遺物と言われています。

今から1万年前から7万年前までは、最後の氷河時代であるヴルム氷期で、その一番寒かったのは1万8千年前ですが、そのころの日本の山は現在より7度から9度くらい寒かったです。

そういう寒かった氷河時代に、北極周辺のシベリアの方から渡ってきたのがこのウスバキチョウで、その後、暖かくなって、このチョウは山の高いところに逃げ込んでいきました。斑紋が美しいのは、融雪後の短い期間だけです。幼虫は、コマクサを食べるため、コマクサがあるような環境じゃないとウスバキチョウは生息できません。したがって、コマクサが生えるような風衝地でウスバキチョウは見られます。

これ(写真5)は、エゾコザクラという、大雪山系では有名な花なのですが、私の一番好きな高山植物です。

好きな理由として、もちろん花の可憐な美しさもありますが、この植物が、ものすごく厳しい環境で生きているところによって惹かれます。たとえば、雪がかなり遅くまで残る場所とか、逆に雪解けが早い場所、あるいは地面の堆積物が移動する場所、すなわち他の植物が生育できないような厳しい環境で、エゾコザクラは育つのです。

そんな厳しい環境で生きているのがいじらしく、それでもって、可憐に咲くというのが好きな理由です。

大雪山は、9月下旬になると紅葉と初雪が一緒にきますから、大雪山系の夏はとても短いです。その短い期間にいつきに植物は生育するわけです。秋になると、ヒグマが山の上の方に上がってきて、ハクサンボウフウの根を食べるためにあちこちに穴を掘ります。

トムラウシ山周辺には、おそらく日本一の岩塊斜面が広がっています(写真6)。この岩塊斜面にはナキウサギ(写真7)が生息しています。これも氷河時代の遺物です。ナキウサギは最終氷期のときに大陸から北海道に渡ってきました。なぜならば、シベリアとカラフトの間宮海峡の水深が非常に浅いのです。10m以下しか水深がありません。それからカラフトと北海道の間の宗谷海峡は、水深が45m-50mしかありません。

ところが問題なのは、北海道と本州の間の津軽海峡で、水深が120m-140mあります。最終氷期の最盛期である1万8千年前に海面は120m下がりました。120m下がったということは、北海道は大陸とつながったのですが、本州と北海道の間はつながらなかったわけです。

ところが、シベリアのほうから渡ってきたヘラジカのような泳ぎのうまい動物は、本州まで泳いできたのですが、ナキウサギのような小動物は、津軽海峡の距離が短くなくてもやっぱり泳ぎきれませんから、それで北海道にしかいないということです。



4



5



6



7

- 1 溶岩台地からなる大雪山
- 2 大雪山南部にあるヒサゴ沼
- 3 自然環境が多様なトムラウシ山

- 4 氷河時代の遺物ウスバキチョウ、日本では大雪山系にだけ生息する。
- 5 エゾコザクラ
- 6 トムラウシ山周辺の岩塊斜面。
- 7 これも氷河時代の遺物、ナキウサギ。

5



ウシは、食べ物を食べてから胃の中からもう一回口の中に出して再度食べるという反芻というのを行います。ナキウサギは、擬反芻を行います。すなわち、ナキウサギは植物の花とか、茎とか、岩の上のコケを食べるのですが、一回糞をして長細い暗緑色の軟らかい糞をもう一回食べます。丸い小さな粒の糞はもう食べない糞です。

ナキウサギは霧が発生すると、岩の間から出てきて縄張りを示すために、「ビュービュー」とか「キチッ」あるいは「チュリリッ」と鳴きます。

トムラウシ山近くに、黄金ヶ原という場所があるのですが、おそらく、日本で一番大きなお花畑だと思います(写真8)。かつて、「なぜ北海道の大雪山のお花畑が日本一大きいのか？」ということを理論的に説明する論文を書いたことがあります。

ハクサンイチゲやミヤマキンボウゲのような、お花畑を構成する植物が生育するのにちょうどいい消雪時期、あるいは水分条件を備えた等質の環境、そういうものが広い面積占めている場合に大きなお花畑をつくるのですが、ここは溶岩台地ですから平坦な緩斜面がひろがっていて、そういった等質の環境も広がっています。

そういう場所は、例えば北アルプスでも、雲の平とか五色ヶ原とかありますが、大雪山の方がそのような等質な環境をもつ緩斜面がより広く続いていて、大きなお花畑ができていますとい

うわけです。

植物の分布にはいろんな環境条件が影響しています。これ(写真9)はロウブという地形なのですが、土石流が堆積してできた舌状の地形をロウブといいます。

もともとこの湿地にはスゲが生えているのですが、土石流によりロウブができて、湿地の中で一段高いこの地形のところに、エゾコザクラが生えています。このような地形が水分条件の差を作って、それがさらに植物の棲み分けに影響しているわけです。

たとえばこの写真(写真10)では、一番凹んだところに池がありますけど、池の周辺にはスゲが分布しています。その周りにエゾコザクラ、さらにその周囲をイワイチョウ(写真11)が同心円状に分布しています。池の周囲のスゲが覆っている場所の土壌は泥炭です。

泥炭は気温が低くて、水分が多いところに形成されます。イワイチョウは踏みつけに弱いです。なぜかと言いますと、イワイチョウの茎の中が、空洞になっているからです。なぜ空洞になっているのかと言うと、この土壌(次ページ下写真12)を見ていただければ

わかりますが、非常に粘土質です。

一般的に、土壌の粒子が細かければ細かいほど、水分をたくさん含むことができます。ですから、粘土質の土壌は水分が多く、逆に、砂礫の土壌は、水分があまり多くありません。

しかし、土壌の粒子が細かいほど、その空隙にある水分を植物が吸い上げるには力が必要です。したがって、土壌粒子が細かければ細かいほど、植物がたくさんの水分を利用できるかということ、必ずしもそうとは言えないわけです。また、土壌の水分量が多いということは、その分だけ土の中に空気が少ない、つまり酸素が少ないということです。

植物は根も呼吸しますから、この土壌中の酸素量が少ないと困ります。

イワイチョウが生育している場所の土壌は粘土質で水分量が多いすなわち酸素量が少ないわけです。

したがって、イワイチョウの茎は通気組織が発達して空洞になっていて、地上の酸素を根まで運びやすくなっています。ですから、イワイチョウは中空の茎のために、踏みつ



- 13 6月上旬池ができています。
- 14 6月下旬の池。少し干上がっている。
- 15 7月中旬。だいぶ干上がっている。
- 16 7月下旬。裸地を中心とし同心円状に植物が分布している。
- 17 植物が無い中央部には、構造土ができています。



13



14



15



16



17

けに非常に弱いです。

カヤツリグサ科やイネ科の植物も、水分量の多い土壌で生育するものが多いので、茎が空洞になっていますが、茎を触ってみるとざらざらしているのからわかるように、茎のまわりがガラス質でコーティングされています。ですから、それらの植物は、踏みつけには強いです。

一面にお花畑を作るハクサンイチゲの土になると、もうちょっとと土壤粒子が粗くなり、土壤構造は団粒構造になっています。団粒構造は粒団が集まった土壤構造で、大きな隙間と小さな隙間があり、大きな隙間は水と空気の流通の場となり、小さな隙間は保水に役立ちます。したがって、このような広大なお花畑を作ることになります。

ちなみに、国立公園内で土壤調査するときは、環境庁と文化庁の許可が必要です。きれいに四角くサイコロ状に土を採って、ビニールシートの上に置き、さらに調査後はそれをきれいに戻すというやりかたで、植物が枯死しないように、確実に復元できるように縦穴を掘ります。あと営林署の許可もいりますね。3つ許可を取らないと土は採れません。植物の保護のことを考えると、植物の生育環境を調べる必要があります。特別に許可をもらって土壤調査を行いました。

雪が遅くまで残る、風下側の急斜面は、アオノツガザクラやチングルマが生えていますが、土壌は岩屑混じりの

粗い土壌で、水分量は少ないです。

この写真(写真13)は6月上旬です。池ができています。次の写真(写真14)は6月下旬です。池がちょっと干上がっています。これ(写真15)は、7月中旬です。だいぶ池が干上がりしました。7月下旬の写真(写真16)を見ると、中央部はまったく植物が生えておらず、それを取り囲むように同心円状にエゾコザクラ、さらにその周囲にミヤマキンバイが分布しています。

なぜ、エゾコザクラは中心部に入っていけないのか?さらには、ミヤマキンバイは中に進入できないのか?という疑問がわきます。その理由はこういうことです。

中心部には、構造土ができています(写真17)。おそらく、日本で一番きれいな構造土だと思うのですが、構造土というのは、自然にできた地表の幾何学的模様です。これが丸だったら円形土、それが六角形とか五角形だったら多角形土、線状だったら、条線土、階段状だったら階状土といいます。これはどちらかという和多角形で、かつ、礫が並んでいますから、こういうのは礫質多角形土といいます。

自然の状態で構造土ができるというのは、この地表面が動いて、礫と砂が振り分けられたということです。地表面が動く理由は、その場所の環境によって異なります。地面の凍結融解作用だとか地中の対流作用とか、さまざまです。どちらにしても、地表面が動く



12

- 9 土石流が堆積してできた舌状地形ロウプ。
- 10 池を中心として同心円状に植物が分布している。池の周辺はスゲ、その周りをエゾコザクラ、さらにその周辺にイワイチョウが分布している。
- 11 イワイチョウ
- 12 イワイチョウが生育している粘土質の土壌。水分は多いが空気は少ない。

7



18

わけですから、植物が侵入できません。

それで、この場所ではその動きに対する、最も適応力のあるのがエゾコザクラで、ついでミヤマキンバイであるために、それぞれが構造土を取り囲むように同心円状をなして分布しているということになります。したがって、エゾコザクラは、先ほど述べましたように、もっとも厳しい環境で他の植物が入って来られないような場所に生育できるということです。

南アルプス

次に南アルプス(写真18)についてお話しします。名古屋大学文学部の地理学科にいたときに、指導教官の井関先生に、「地形学か水文学で卒業論文を書きたい」と申し出たところ、先生は、「君は山を登るのだから植生をやりなさい」とおっしゃって、その先生は非常に厳しい先生でしたから、ただ「はいやります」と答えました。

しかし、当時、私が知っている植物は、チューリップとタンポポぐらいでしたから、どうやって植生研究をすればいいのだろうか?と……。とりあえず南アルプスを登ってみようと考えま

した。なぜ、南アルプスにしたかと言いますと、私の感覚では南アルプスは起伏が大きくて、登るのに一番大変なんじゃないかと思ったからです。体力のある時に大変な山を調査して、年をとるにつれて楽な山に移行しようと思って……。

私は卒業論文で何をやったかといいますと、「お花畑はなぜあるのか?」というのを解明する研究です。

この写真(下写真19)は三伏峠ですが、森林限界以下の場所ですから、本来、樹林に覆われているはずなのに、「お花畑」があります。どうしてここだけが、木に覆われてなくて「お花畑」になっているのだろうか? そういうことを調べました。

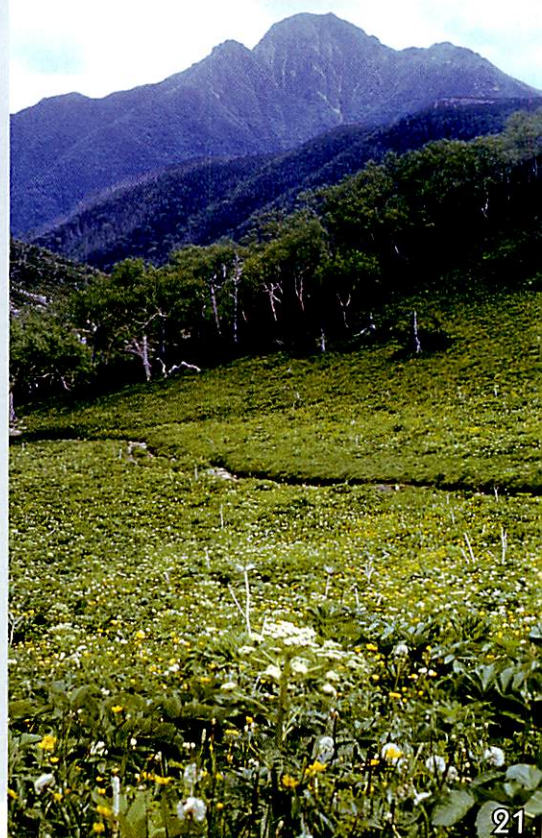
その卒業論文が、大学院になってから地理学評論の論説に掲載され、それが結構評判になったので、それ以降、私は地理学関係者の間で「お花畑の水野」と呼ばれるようになりました。

「なぜここは木が生えずにお花畑になっているのか?」についてお話しします。

氷河時代の時には気温の低下とともに森林限界が下がりました。その後、暖かくなって森林限界が上がってきま



20



21

8



19

19 森林限界以下にある三伏峠のお花畑。

20 塩見岳の初冬。

21 7月。三伏峠のお花畑はシナノキンバイ、ハクサンボウフウ、ミヤマカラマツなどが咲き乱れる。

22





- 2 2 北荒川岳横斜面。環境条件は三伏峠と同じ。
2 3 北荒川岳横斜面に出現する夏のお花畑。

した。しかし、ここに何か木を排除するような厳しい環境があれば、木で覆われることはないわけです。その厳しい環境が何かということ調べる必要がありますが、とりあえず、季節を通して調査しないとわかりませんから、雪があるような冬も調査しました。

このお花畑のある三伏峠は、このあたりの稜線の一番低い所なのです。要するにここは尾根の鞍部にあたります。

尾根の鞍部で、風上側（風衝側）は谷の源頭です。谷の源頭ですから崩壊地になっています。源頭部から谷風がのぼってきて、この鞍部を吹き抜けます。つまり、ここは風が強いのですね。

烏帽子岳から稜線沿いに風速を調べたら、やはりここで一番風が強かったです。このあたりには偏形樹もあり、それを証明しています。また、風が強いからといって雪がないわけではなくて、冬には雪に覆われ（前ページ写真20）、6月にはまだ残雪があります。

南アルプスは太平洋側にありますから、北アルプスに比べて降雪量が少ないです。したがって、なるべく雪が遅くまで残って、融雪水で水分条件がよいような場所がお花畑になります。

木を排除するような風が強い場所、すなわち稜線の最低鞍部で、その風下側（風背側）の緩斜面であるということが、結局このお花畑を成立させる条件だということが分かりました。

7月になると、このようなシナノキンバイとかハクサンボウフウとかミヤマカラマツのお花畑になります（前ページ写真21）。

私は、北は甲斐駒ヶ岳から南は光岳まで、この三伏峠のような「お花畑」が他にもないのか、しらみつぶしに探しました。

これは北荒川岳横の斜面です（前ページ上写真22）。環境条件は三伏峠とまったく同じです。谷の源頭部で、風上側は崩壊していて、稜線の最低鞍部で、谷風がここを吹き抜けて風背側緩斜面に吹き付けるという環境です。冬にも雪があります。夏になると「お花畑」となります（写真23）。さらに、熊ノ平の「お花畑」も同様です。

次は、聖岳の近くの聖平です（写真24）。ここも谷の源頭で、崩壊していて、源頭部を上ってきた谷風が鞍部を抜けて、緩斜面に吹き付けるという場所です。

ただし、これまで見てきた場所は、氷河時代以降森林限界が上がってきたのが、風衝地であるがために空白域ができ、その空白域に太陽の光が地面まで届いて、草本性の植物が生育し、お花畑が成立するというものです。

しかし、ここはもっと新しい「お花畑」です。それはどうしてわかるのかというと、立ち枯れている木がいっぱいあるからです（写真25）。

この写真は1980年くらいですからだいたい前の写真ですが、針葉樹の稚樹が生えています。ということは、1980年以前のそれほど古くない時まではここに樹林帯があったのに、何かすごいことが起きて、この森林が枯れ、その後、年月が経ってもとの森林帯に還元しようとして、稚樹がじょじょに大きくなっていると考えられわけです（写真26）。現在、この写真を撮ってから20年以上たっていますから、今はもうだいたい稚樹が大きくなっていると思います。

これについては文献で調べたら伊勢湾台風が原因だと分かりました。

1959年の伊勢湾台風で鞍部を抜けた強風が風背側緩斜面の木を倒して、それで空白域ができ、太陽の光が地面まで到達してお花畑ができたということ



- 2 4 聖平のお花畑は新しいタイプ。
2 5 1980年頃の聖平。1959年の伊勢湾台風で森林が破壊され、その空間にお花畑が成立した。
2 6 同じ1980年。針葉樹の稚樹も成長し、森林が復元しつつある。



27



28



29



30



31

34 7月上旬、野口五郎岳カール
の中に見られるモレーン。
35 秋の野口五郎岳のカール。

とです。ここはニッコウキスゲのお花畑になっています。

このように、森林限界以下にお花畑ができているということは、森林を排除するような何か特別な環境が働いていることとなります。逆に森林限界以上の場合は、南アルプスは先ほど言いましたように乾燥していますから、雪が遅くまで残るような水分条件のいいところでお花畑が成立します。

この写真(写真27)は荒川岳の風背側のカールですね。夏にはミヤマキンボウゲなどの大きなお花畑が形成されます。森林限界以上の場合は雪が遅くまで残るカールに「お花畑」ができやすいです。しかし、それは南アルプスの場合です。北アルプスや大雪山では、雪が遅くまで残りますから条件が異なります。

また、そのほかの条件で「お花畑」ができている場合をお話します。

この写真の上河内岳の場所は断層が走っています(写真28)。断層が走っているがために斜面がずれて、稜線が二つできました(写真29)。これを二重山稜と言います。二重山稜の間の凹地が線状にできていますから線状凹地と言います。この線状凹地は風が通り抜けて風が強いです。それから凹地ですから、雨が降ると水がたまるので、その時は過湿になります。

そのような条件が木を排除して「お花畑」を成立させています。ここには化石構造土があります(写真30)。

さきほどの構造土には、ここの構造土のように植物に覆われたり、岩がコケに覆われたりしていませんでした。

ですから、それは現在動いている構造土なのですが、ここの構造土は植物に覆われたり、コケに覆われたりしているので、現在は動いていません。こういうのを化石構造土と言います。

また、ここにはアースハンモックもあります。

ここの植生は、シナノキンバイ、ギョウジャニンニク、ハクサンフウロウ、コバイケイソウとかです(写真31)。

光岳のところも断層が走っていて二重山稜となり、線状凹地が形成されています(写真32)。ここにもアースハンモックがあり、植生はシナノキンバイ、ギョウジャニンニク、ハクサンフウロウ、コバイケイソウなど、上河内岳とそっくりなのです(写真33)。

両者の場所はかなり離れているのですが、やはり同じような地形だと、同じような環境ができ、生育する植物も似てくるということです。



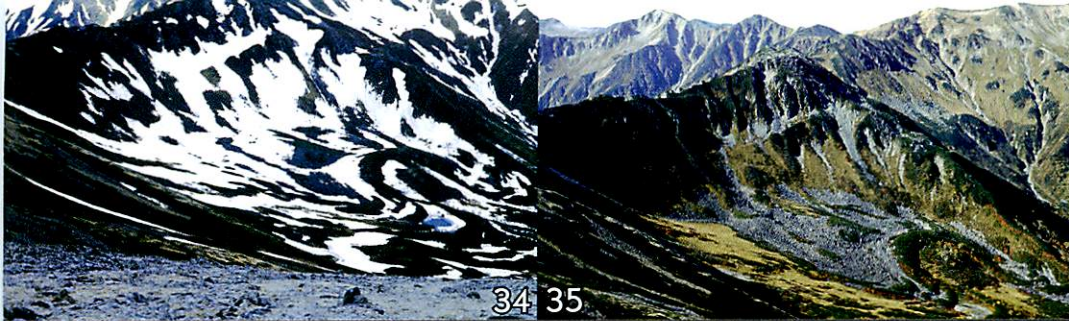
32



33

- 27 荒川岳風背側カールのお花畑。
- 28 上河内岳稜線に走っている断層によって形成された線状凹地。
- 29 二重山稜間の線状凹地。前方の上河内岳の左斜面に断層のずれが見える。
- 30 線状凹地のなかに見られる化石構造土。
- 31 線状凹地の植生は、シナノキンバイ、ギョウジャニンニク、ハクサンフウロウ、コバイケイソウなど。

- 32 光岳の二重山稜と線状凹地。
- 33 植生は上河内岳の線状凹地とそっくり。



- 36 黒部五郎岳のカール。カール底でハイマツのあるところはモレーン。
- 37 氷河が運んできた巨岩。
- 38 野口五郎岳の近くの三ツ岳周辺。斜面が白と黒の模様になっている。



北アルプス

次に北アルプスのお話なのですが、これは野口五郎岳カールです（上写真34）。カールの中にモレーンが見られます。氷河時代に氷河が流れたとき、氷河が岩盤にぶつかって2つにわかれたため、氷河によって運ばれた堆積物からなるモレーンも湾曲しています。

この写真は7月上旬の写真ですが、すでに雪が解けているところにハイマツが分布しています。南アルプスは雪が少ないですから、カール底がちょうどお花畑の成立にはいいのですが、多雪の北アルプスでは雪が遅くまで残りますから、カール底は雪が遅くまで残りすぎて裸地になります。それよりも、

もう少し早く雪が溶ける、その周辺地がお花畑になります。

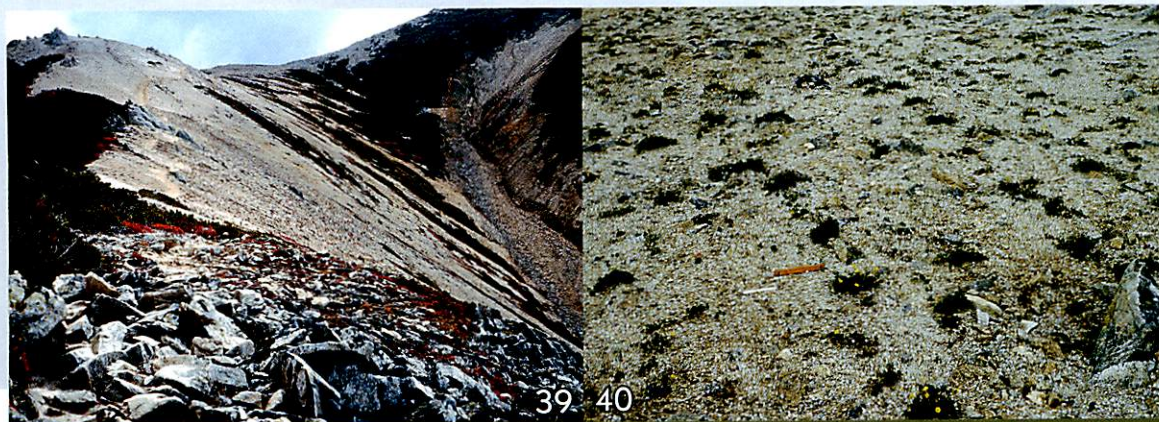
このことは秋の写真（写真35）を見ると良くわかります。

次は黒部五郎岳カールですが（写真36）、このカールを見ていきますと、カール底でハイマツがあるところはモレーンです。このモレーンの上に巨岩がのっていますが（写真37）、これも氷河が運んできたことになります。

これ（写真38）は野口五郎岳の近くですが、黒っぽい斜面の地質はアプライト、白っぽい斜面が黒雲母花崗岩です。アプライトは本来白い色をしています。なぜ黒っぽい斜面になっているかと言いますと、アプライトは岩盤

に入る節理（割れ目）の密度が小さく、大きな岩が生産されるため、斜面の移動量が小さく安定しているため、岩屑の風化が進行し、また岩屑が地衣類に覆われたりして、それが斜面を黒っぽく見せています（写真39の手前の斜面）。

一方、花崗岩は、タマネギ状風化とって、タマネギの皮をむくように風化していきます。花崗岩は長石や石英、雲母などの鉱物からなっていますが、夜は冷えて収縮し、昼間は太陽の熱を受けて膨張するという膨張収縮率が、それぞれ鉱物によって異なり、それによって長石とか石英がぼろぼろと遊離してくるのです。したがって、玉



砂利のようにざらざらとした斜面ができるのですが、そのために地面が非常に動きやすいです。動きやすいがために植物がなかなか侵入できず、

- 39 手前の黒っぽい斜面は、岩屑が地衣類に覆われている。
- 40 地表の移動が激しい斜面では、小さな植物だけが点々と生育している。



41

41 構造土の条線土が出来ているのは、地面が動いている証拠。

ここではコマクサやタカネスミレ、キバナノコマノツメのような小さな植物しか、地表の移動に耐えることができず、それらの植物が点々と生育しています（前ページ写真40）。また、ここではその地表の移動によって、構造土の条線土ができています（上写真41）。これも地面が動いている証拠です。

ケニア山・キリマンジャロ

これまで、日本の例をお話してきましたが、今度は、熱帯の高山、ケニア山の例をお話したいと思います。

私は1992年から、ケニア山の氷河変動と植物の遷移について調べています。私が調べているのは、ケニア山で2番目に大きなチンダル氷河という氷河です。

ケニア山の登山口から登り始めると、最初は熱帯林のところを登っていきま

す（写真42）。高い山にはだいたい霧に覆われるゾーン、すなわち雲霧帯がありまして、ケニア山やキリマンジャロの場合は標高3000mぐらいが雲霧帯になっています。

雲霧帯では一年中霧が発生しますから、湿地になっています。湿地でも木道とかありませんから、膝まで足が潜ってしまいます。それで、スパッツをはいてこの湿地を抜け、抜けたところで前方にケニア山が見えるわけです。

このテレキバレーは、氷河時代に氷河が流れ、そのためにU字谷をなしています（写真43）。ケニア山の主峰、バティアン峰（5199m）のわきに、ケニア山第二の氷河、チンダル氷河があります（写真44の左の氷河）。

チンダル氷河は、1992年にはこんな感じです（次ページ写真45）。それが1997年になるとこのようになり（次ページ写真46）、2002年にはこう

なります（次ページ写真47）。1958年から1997年までは1年につき、氷河は約3mずつ後退しています。

ところが1997年から2002年までは1年につき平均10mほど後退しています。

氷河の末端の位置を示したのがこの図（次ページ図1）ですが、ここ100年くらいは氷河が後退する一方です。

1997年に氷河がからヒョウの遺体を発見し（次ページ下写真48）、その骨の一部と皮の一部を放射性炭素の同位体によって年代測定したところ、約900年前のものだとわかりました。

900年前というのは、平安時代末期なのですが、平安時代から鎌倉時代にかけては、世界的に暖かかった時代なんですね。

ある程度の降水量のある地域だと、暖かい時代のほうが政権が安定していて、寒くなると政権が不安定になっ



42 43



44

- 42 ケニア山の標高3000m位にある雲霧帯。
- 43 テレキバレーは氷河時代にできたU字谷。
- 44 チンダル氷河はケニア山第二の氷河（写真左の氷河）。

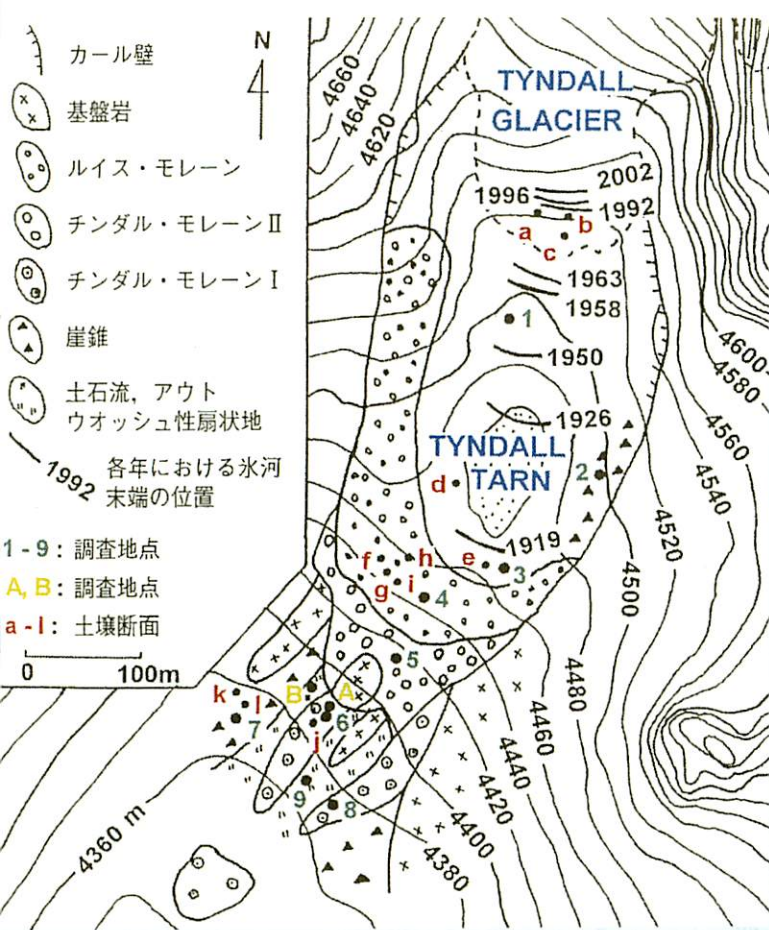


図1 ケニア山、チンダル氷河周辺の地形学図

チンダル氷河末端の位置— 1919、1926、1963 : Hastenrath(1983); 1950、1958: Charnley(1959).
Lewisモレーン(Lewis Till)とTyndallモレーン(Tyndall Till)の名称は、Mahaney(1982, 1989) および Mahaney and Spence(1989)に基づく。

各年における氷河末端の位置

1-9: 調査地点

A, B: 調査地点

a-l: 土壤断面

て国が減びることがあります。たとえば寒い時代になって西ローマ帝国が減びたとか、世界の歴史を紐解くとそん

ンドとかアイスランドとかで活動しました。鎌倉時代ぐらいまでは、暖かかったのですが、そのあと、室町時代以

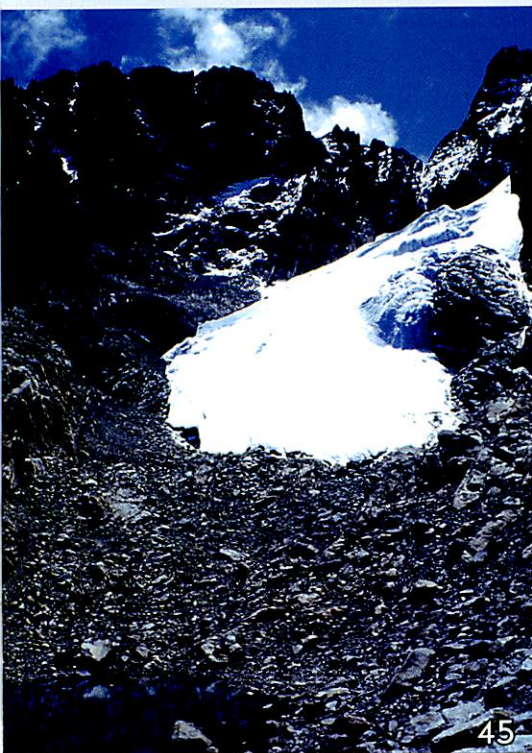
な感じになっています。ゲルマン民族が西のほうに大移動したときとか、チンギスハーンひきいる蒙古軍がヨーロッパに遠征したのもすべて寒い時代です。

逆に平安時代のような暖かい時代は、世界的に暖かかったのでバイキングがグリーンランドとかアイスランドとかで活動しま

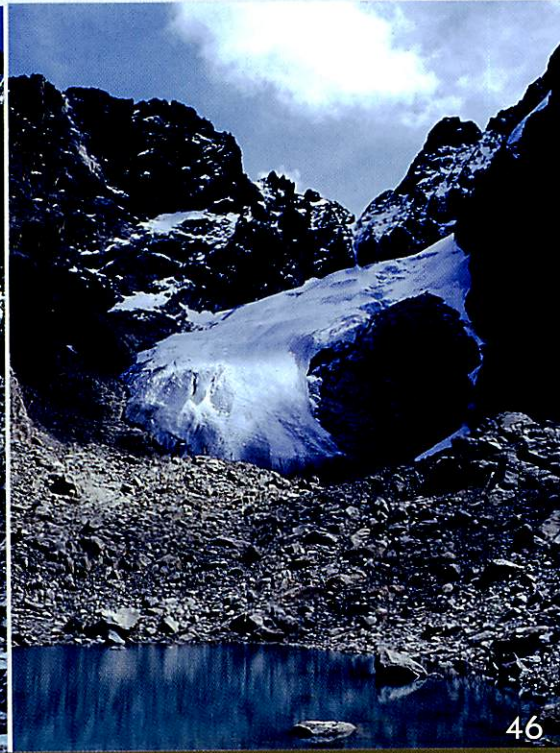
降江戸時代まで、世界的にずっと寒かったのです。すなわち、今から900年ぐらい前から100年前までは寒い時代が続いたのですね。

とくに16世紀から19世紀ぐらいまでは小氷期と言って、とくに寒かったです。したがって、江戸時代は寒かったのです。

その寒い時代をヒョウはずっと氷漬けになっていたのですが、ここ100年間は暖かく、特に地球温暖化で暖かくなる一方ですから、このように100年ぐらい前から氷がどんどん溶けて、1997年にヒョウが氷河から出てきたのです。このヒョウの遺体の発見というのは、世界の気候変動とつじつまが合うことになります。



45



46



47



48

45 1992年の氷河。

46 1997年の氷河。1958年からこの年までは1年につき約3mずつ後退していた。

47 2002年の氷河。1997年以降は一年に約10mずつ後退している。

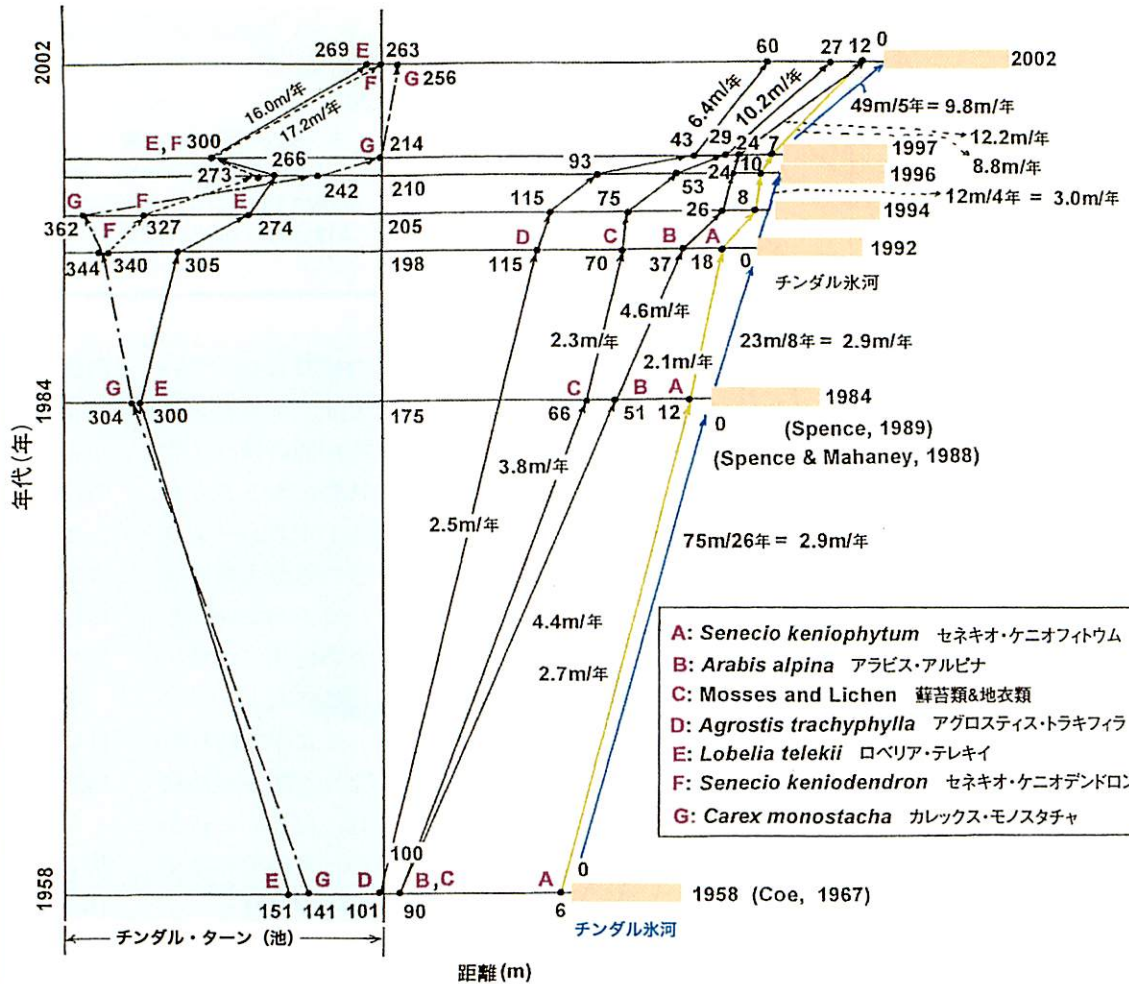
48 1997年に溶けた氷河からヒョウの遺体を発見（ヒョウの年代は約900年前）。

図2 チンダル氷河の消長と高山植物の

遷移

横軸：Tyndall 氷河末端から各植物種の生育前線までの距離 (m)。縦軸：年代 (横軸の長さは年数を示す)。

矢印：Tyndall 氷河末端および各植物種の生育前線の位置の移動 (矢印の傾きは移動速度を示す)。



この図 (図2) が示すように、チンダルターンと呼ばれる池の端から氷河の末端まで、1953年にCoeという人が調べたときに100mあったのですね。1984年にSpenceという人が調べたら175mありました。1992年に私が調べたら198m、2002年は256mです。これを線で結んでいきますと、1958年から1997年まではほとんど一直線で、1年につき約3mずつ氷河が後退しています。

ところが1997年から2002年の5年間には1年につき平均9.8mの速度で急速に氷河が後退しています。

氷河が後退するとどういふ現象がおきるかということですが、セネキオ・ケニオフィットウムという、氷河が溶けて最初に生育できる先駆的植物が、氷河が後退するにつれて前に進んでいきます。1年に3mずつ氷河が後退すると、この黄色いキク科キオン属の植物セネキオ・ケニオフィットウムは、それと同じようなスピードで前にどんどん進んでいきました。

ところが1997年から2002年には1年につき10mぐらいのスピードで氷河が後退すると、植物も同じように急速に進んでいます。植物が前に進むということは山を登るということ

ですが、こういう氷河の後退というのが、植物にもずいぶん影響を与えています。

セネキオ・ケニオフィットウムは氷河が溶けて20年ぐらい経つとこんな感じで生育しますし (写真49)、そこが氷河が融けて500年ぐらい経つと、大型半木本性植物であるセネキ・ケニオデンドロンやロベリア・テレキイに覆われます (写真50)。

この図 (次ページ図3) のように、ケニア山やキリマンジャロのような独立峰の場合、森林帯があつて、その上に低木帯があり、さらにその上に高山植物帯があつて、一番上に氷河があるとすると、暖かくなると、これらのゾーンは全部上に上がります。そして氷河は消えて、一番上は高山植物帯になります。

さらに暖かくなると高山植物帯が消滅してしまい、一番上に低木帯がきます。そのあと寒くなつても、氷河は戻ってきますが、一度消滅した高山植物帯は戻って来ないかもしれません。氷河の下が低木帯になります。

一方、山脈の場合 (ヒマラヤやアルプス、アンデスのようなスケールの山脈で、日本でいえば日本列島です)、暖かくなつて高山植物帯が消滅しても、山脈の規模が大きいし、地形や環境も複雑なので、どこかに高山植物が残れば、寒くなつたときにそこからタネが飛んできて、また高山植物帯が復元できる可能性が高いです。

したがつて、ケニア山のような独立峰の火山の場合は、一度高山植物帯が消滅すると、復活するのが難しく、地



49



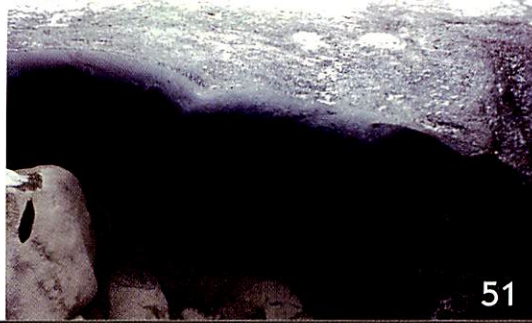
50

49 氷河融解後、最初に生育できる先駆種、セネキオ・ケニオフィットウム。

50 大型半木本性植物、セネキ・ケニオデンドロンとロベリア・テレキイ

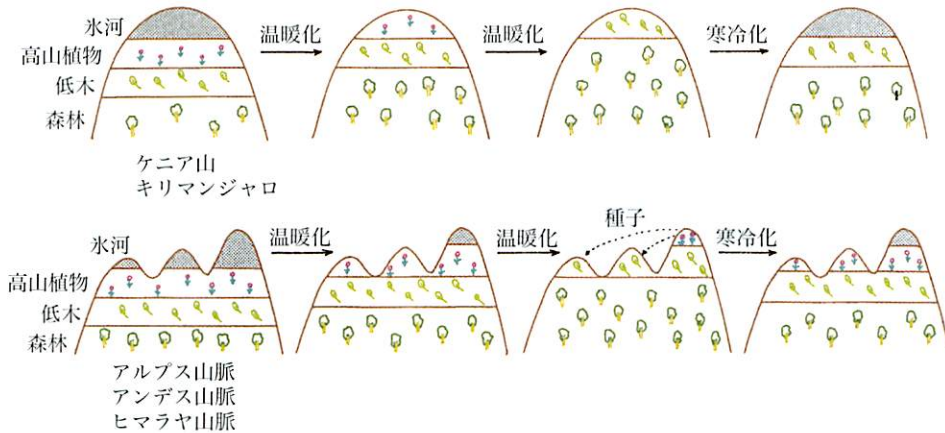
図3 気候変動と植物の垂直分布

ケニア山のような周囲数百 km にわたって高山がない独立峰の場合、温暖化によって一度高山植物が消えてしまうと、寒冷化しても復活するのは難しい。



51 岩盤の上を滑る氷河。

51



に生育するのは、コケだと書いてありますが、ここでは違いました。ここではコケは3番目でした。

百数十年前に氷河がつくったモレーンは、地表面が細かい堆積物からなっていて凍ったり融けたりして動きますから、地面が動かない大きな岩の横にしか植物は生育できません (写真 52)。朝8時だと地面はカチカチに凍っています (写真 53)。しかし、午後3時になると (写真 54)、凍った地面が溶けて、グチュグチュになっています。

1994年8月に地面にペンキでラインを引いたところ、2年後の1996年8月には、最大610cm移動していました。さらに2002年8月には、8年間で最大3,200cm移動していました。

このように、熱帯高山では一日の気温変化が激しく、地面の凍結融解作用が植物に大きく影響します。

地球温暖化で、ケニア山の氷河がどんどん溶けて、植物の生態系を変化させているわけですが、それでは他の山ではどうかということで、2002年8月にキリマンジャロで調査しました。セスナのドア2枚はずして高度6,000mまで飛びました (写真 55)。

球温暖化は、植物の生態系に影響を与え、それは当然そこに棲んでいる生物全体に大きな影響を与えることとなります。(ただし、ここで言っている山脈のスケールは、日本で言えば北アルプスや日高山脈のような小さなものではなく、ヒマラヤやアンデスのように日本列島全体を一つの山脈と考えます。

したがって、ここで言っている独立峰は、何百キロメートルも離れて途中に高い山がない場合を言っているのであり、富士山や御岳山などの日本の火山はすべて一つの山脈、すなわち日本列島に含まれていますから、ここでいう独立峰とは違います。)

氷河は、このように岩盤の上を滑っ

ていきます (上写真 51)。ですからこの氷河の下の岩盤に手を触れると、白いチョークの粉みたいのがつきますが、それは氷が岩盤の表面を削ったときの削り粉が付いているわけです。

よくヒマラヤの川のことをグレーシャーミルクと言いますが、氷河が岩盤を削ったときの粉が川に流れていくと、ミルクのように白く濁り、グレーシャーミルクとなるわけです。

高山植物のタネは風で飛んで、それが定着したところの地面が動かないと植物は生育できます。したがって、岩盤の割れ目のような地面の動かないところに多く生育しています。よく植物の教科書を見ると、氷河が融けて最初



52



53



54

- 52 熱帯高山は1日の気温差が激しく、地表の移動量が大きいため、巨岩のわきに植物が生育。
- 53 朝8時、地面はカチカチに凍っている。
- 54 午後3時、凍った地面が溶けている。地表の凍結融解作用が植物分布に影響する。

55 セスナに乗り、上空からキリマンジャロの調査。



55

図4 キリマンジャロキボ峰の氷河分布図

斑点の範囲が、1970年代の氷河分布 (Hastenrath, 1984)、濃い青の部分が2002年8月17日の氷河分布

6000mまでドアをはずして飛ぶということが、いかに寒いかということはおわかりになると思いますけど、そうとう寒いです。

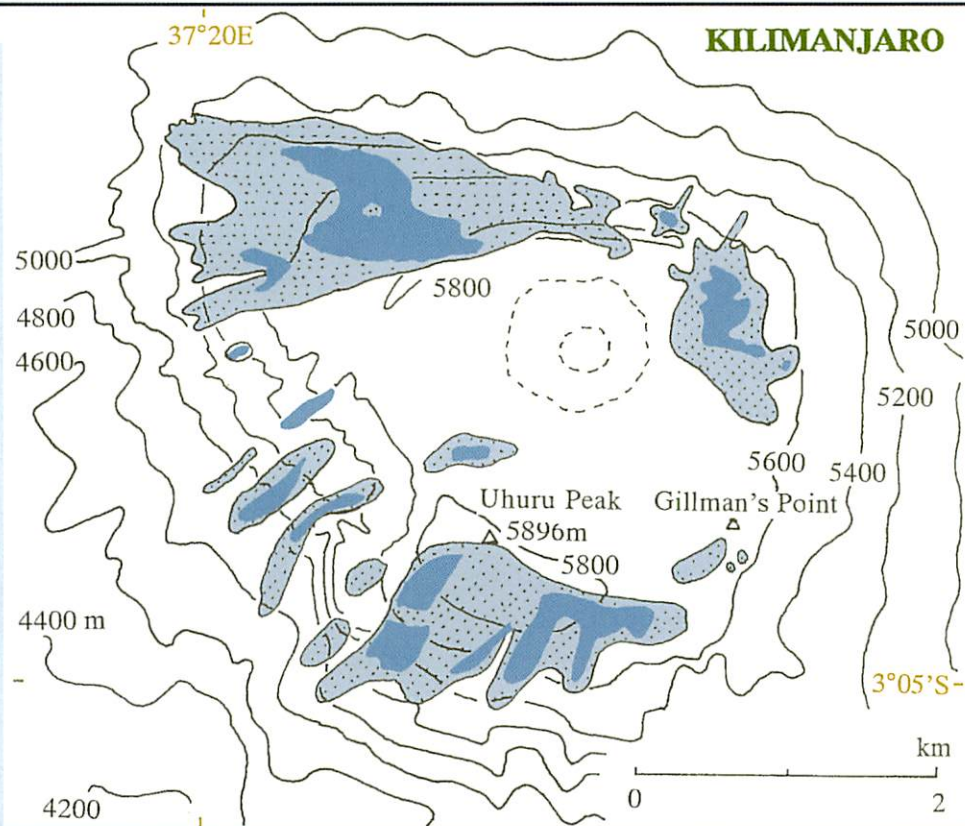
ただ、カメラとかビデオカメラで撮影しなければならないので、手袋を着けず、手は本当に凍りそうでした。それからドアをはずしていますから、落ちないように一応ザイルで飛行機に体をくくりつけて飛びました。

キリマンジャロには3つ峰があって、一番有名なのはキボ峰で、一番最後に噴火した一番新しい火山です (写真56)。

この調査で、氷河の写真やビデオ映像を撮って (写真57,58)、それをもとにした氷河分布図 (図4) がこれです。斑点部分が、Hastenrathという人が1970年代に、熱気球を上げて写真を撮ったり、あるいは現地調査をして描いた氷河の分布です。

2002年に私がセスナから調査して描いた氷河分布が、濃い青の部分です。

20年間でキリマンジャロの氷河はこんなに小さくなりました。というこ



とは、あと20年後にはキリマンジャロから氷河がなくなるかもしれません。

キリマンジャロというのは、現地の言葉で「輝く山」という意味なのですが、「輝く」というのは氷河が太陽の光を受けて輝くという意味です。ここ

のふもとはマサイの人たちが住んでいて、キリマンジャロはマサイの人たちの信仰の対象になっています。

その信仰の対象になっているキリマンジャロの輝きが無くなる、要するに氷河が無くなるのは、もうあと20年



56 キリマンジャロの最後の噴火でできたキボ峰。

57、58 上空から氷河の写真や映像を撮る。

- 59 五角形のアクリル板で囲んで、温暖化が植物の生活史に与える影響を観察する。
- 60 風よけだけがあるものと比較する。

後ということですが。富士山も昔から日本人の信仰の対象になっていましたが、もう雪化粧した富士山が見られないというようなことと同じような感覚で、マサイの人たちの信仰にも影響を与えることになります。それほど温暖化は深刻化しています。

日本の温暖化

最後に日本の温暖化は植物にどう影響を与えているのかというお話をいたします。

1990年に国際ツンドラ（凍土）実験計画（ITEX）というのが世界で始まりました。

これは、北極圏の植物に温暖化が与える影響を調べるというもので、1995年に日本では我々のグループが木曾駒ヶ岳、それから富山大のグループが立山、静岡大のグループが富士山、北大のグループが大雪山で始めたのですが、いまだに続けているのは我々のグループだけです。

我々のグループは、GENET (Geo-ecological Network) といって、東京大学、東京農工大学、都立大学、東京学芸大学などの院生・研究者の集団で、交代で毎週のように木曾駒ヶ岳に登って調査を行っていました。大学院生が主になって、私はどちらかというと、裏方でサポートをしました。

地面を五角計の透明なアクリル板で囲みます（写真59）。上には蓋がないので、風は上からはいつてきます。



アクリル板で囲った部分を温室内だとすると、温室の内外は1度—2度違うのです。その後、植物の変化が、温度が上がる影響なのか、風が弱くなる影響なのかかわからないという批判を受けて、風よけだけがあるものも作って比較しました（写真60）。

その結果、風の影響はほとんどありません。やはり、温暖化が植物に大きな影響を与えています。

まず、葉の大きさが大きくなります。それから植物の生活史（フェノロジー）が変わる。温室内の場合には落葉植物だと緑の葉を付けている期間が1ヶ月ほど長くなります。そして、温室外に比べて、紅葉が遅れます。

それから常緑のイワウメの場合は、やはりこの緑の葉をつけている期間が1ヶ月ぐらい長くなり、それから変色するのが遅れます。

都立大の院生たちが調査した結果をまとめた2003年の論文（財城他、2003）によれば、温室内では1997年から2000年の3年間で、ガンコウ

ランがずいぶんと勢力範囲を広めています。それからミネズオウも勢力が拡大しています。逆に、イワウメは減っています。

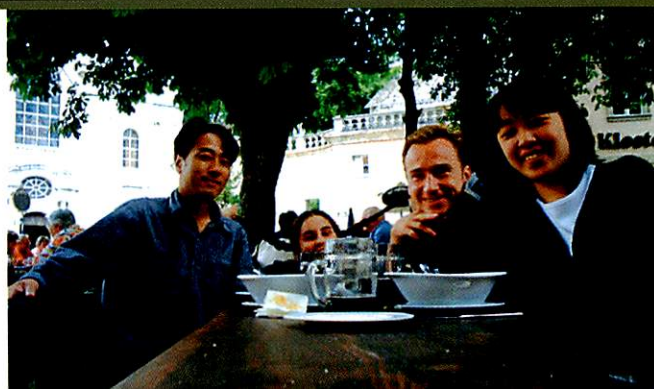
このように、わずかに気温が1—2℃上昇するだけで、植物個体自体の形態や生活史が変化し、また種間競争にも変化が生じて、植物分布が変わります。

高山という厳しい環境では、わずかな環境変化が大きく植物分布を変えてしまうということがわかり、このように長期のモニタリングをすることは大いに意義があると思います。

今でも、若い院生たちが、こういう調査を続けて、貴重なデータをとってくれているので、それらは、高山帯の環境保全ということからも、重要な意味があると思います。

時間になりましたので私の話はこれで終わりにさせていただきます。どうもありがとうございました。

[撮影：水野一晴]





有倉孝明
(山岳環境研究所)

南アルプス北部のライチョウとその生息環境

昨年 2004 年に南アルプス北部一帯で 23 年から 32 年ぶりにライチョウの調査が行われました。調査が行われたのは、北岳・間ノ岳・農鳥岳の白根三山、仙丈ヶ岳、甲斐駒ヶ岳、アサヨ峰、鳳凰三山です(図 1)。

表 1 (下欄) は、調査結果から、各山域の縄張り数を示したものです。今回の白根三山の結果を 23 年前の信州大学の調査と比較してみますと、北岳周辺では 33 あった縄張りが 4 に、実に 88% も減少しています。同じように、中白根山周辺では 9 あったものが 0 に、間ノ岳周辺は多少ましですが、それでも 20 あった縄張りが 10 に、というように、白根三山全体では縄張り数が半分以下、63% 減少しています。これが南アルプス北部全域の傾向かといえますとちょっと違う。

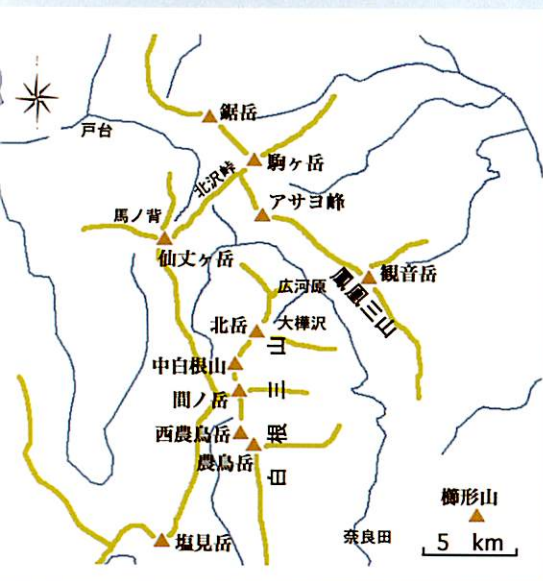


図 1 北岳周辺概念図

仙丈ヶ岳では 32 年ぶりの調査でしたが、縄張り数では 9 だったものが 13 になり、44% の増加となっています。甲斐駒ヶ岳、アサヨ峰は過去のデータがありませんので何とも言えません。鳳凰三山は、過去にライチョウが繁殖したといわれていますが、今回我々が調査したところ、安定的に定住できる環境はない。おそらく、白根三山など近隣の生息地から移住してきた繁殖はしたけれども、1 家族とか 2 家族しか養える環境しかなく、永続的に生息できる山域ではないというところだと思います。

まとめますと、白根三山、特に北岳一帯で縄張り数=繁殖している個体数が激減しているということです。

では、ライチョウの個体数とはどの位変動するものでしょうか。また、調査された個体数とはどのように解釈すればよいのでしょうか。日本での個体数モニタリングデータは、富山雷鳥研究会による立山室堂の調査結果しかありません。それによると、縄張り数はピーク時とボトムで約 2.5 倍変動しています。

ライチョウの本来の分布域でありまます周北極地域では約 4 倍の変動幅が報告されています。まあ、このくらいの変動は、正常な個体数の変化の幅の中にあるといってよいのではないのでしょうか。調査の誤差を考えてみますと、個体数を数えるのはなかなか難しい。

動物の中にあつて、ライチョウは簡

単なほうなんです、それでも今回の調査結果はちょっとおかしいのでは、ということもあります。

ライチョウの個体数を数える方法はいくつかありますけれども、いずれの方法も、縄張りが確定して、雄が見張りに立っているから発見しやすい、言葉を変えれば一番数を数えやすい抱卵期に行っています。立山室堂では、抱卵期は 6 月の 10 日前後から 7 月 10 日前後の約 1 ヶ月ですが、その中にある一番数を数えやすい時期というのは年によっても、個体群がおかれている状況、密度が高いか低いかなどによっても違ってきます。

ライチョウに合わせて調査を行えばよいのですが、調査員の関係からあらかじめ調査期間は決めておかなければなりません。その年の残雪状況などから、今年はこのくらいの時期に調査すればよいだろう、と予測は立てるのですが、野外調査はなかなか思い通りにいってけません。

1998 年でしたか、立山で雪解けが異常に早かった年がありました。この時はライチョウの季節が早く進み、頻繁に見張りに立つ時期をはずしてしまいました。いつもと同じに調査したわけですが、ライチョウがハイマツの下などに隠れてしまって見つからない。

結果として、異常に少ない個体数の推定しかできませんでした。生息数を知るのの基本データですが、正確な数はなかなか出せないものです。

表 1 南アルプス南部におけるライチョウの縄張り数 (推定)

山域	過去の調査	2004年	減少率%
白根三山*			
北岳周辺	33	4	87.9
中白根岳周辺	9	0	100.0
間ノ岳・三峯岳	20	10	50.0
農鳥岳周辺	24	15	37.5
広河内岳～白河内岳	14	8	42.9
小計	100	37	63.0
仙丈ヶ岳**	9	13	-44.4
甲斐駒ヶ岳	—	5	—
アサヨ峰	—	5	—
鳳凰三山	—	0	—

* 白根三山周辺は 1981 年の調査 ** 仙丈ヶ岳は 1970 年の調査



では、北岳の個体数減少を調査の誤差だけでかたづけられるかと言いますと、そうではありません。

山小屋の人たちに聞いてみると、北岳周辺はライチョウの牧場状態だったと、わんわん飛んでたよという答えが返ってきます。現在は我々が調査に行ってもなかなかライチョウを見つけられない、見つけるのが大変という状況になっています。

白根三山の近くなんですけど、ちょっと北にある仙丈ヶ岳では、過去の調査、32年前の調査よりも縄張り数としては増加しています。結局、北岳から中白根山のあたりでどうして激減しているんだろう、それは本当なのかということになるわけです。北岳周辺はかなり異常な状態で縄張り数が1/10程度に減少してしまっている。これは自然の変動を越えているということが言えるんじゃないかと思えます。

では、個体数が減る要因は何があるかということ、単純に考えれば、大人の個体が生き残れないか、繁殖がうまくいかない＝卵が孵化しない・子どもが育たない、ということにつきると思います。では、大人の個体が生き残れない原因は何かと言いますと、捕食者との関係であったり、ライチョウのハビタットであるハイマツなどの植生が質的に劣化して、たくさん生息できない状況になる等があるでしょう。

疾病、移入・移出もありますし、さまざまな問題が複雑に絡んできます。

一方、繁殖率のほうはと言いますと、繁殖率はすこし細かく分ければ卵を産む過程、抱卵して孵化するまでがもう一段階。そして育雛初期に雛がどういふふうに残っていくのかということが問題になります。

その過程でどういう要因があるかと言いますと、気象要因と一緒に考える必要があります。松田さんもデータを出しておられましたが、育雛初期、特に孵化してから一週間、十日ぐらまでの雛は移動力が乏しくて、しかも雛単独では体温維持ができない。この時期の気象要因というのは、かなり大きいのではないかということですね。

捕食者は松田さんと同じなので割愛します。疾病、これはまだよく解っておりません。後に山口先生のお話があるかと思いますが、ライチョウから血液原虫のロイコチトゾーンとか、コクシジウムの仲間もみつかっています。雛の糞からもみつかります。

成体とだいたい同じ位の大きさになる9月、10月には、すでにロイコチトゾーンやコクシジウムに感染している個体がいる。これらの病原体は、成体にはさほど大きな影響は与えないとされていますが、幼体については生存率を変化させる可能性があります。

以上のようなことを考慮しながら北岳の環境を簡単に見ていきます。

これは、北岳側から中白根山を写したものです(写真1)。手前、下が北岳です。向かって右側が風衝面で、左

側が風背面になります。緑にみえる部分がハイマツです。ハイマツの間に高山性のお花畑があります。稜線近く、はげて見えるところはほぼ風衝地で、クロマメノキやウラシマツツジ、オヤマノエンドウなどの背の低い植物になります(写真2)。風衝側の面は、かなり下まで行かないとハイマツが出てこないと共に、積雪の関係から、ハイマツの背の高さがかなり低く、林床にはミヤマハナゴケなどの地衣類が厚いマットを作っています。もう一つ特徴的なのは、風背側に発達するシナノキンバイやハクサンイチゲなどの亜高山帯的なお花畑ですね(写真3)。これがライチョウの生息域には少ないというか、局所的にまとってはありますが、ハイマツとともに細かなパッチを形成していないというのが特徴的で、立山の室堂とは違うところです。

こういう場所ですと、メスが、巣を作る環境がほぼハイマツしか無くなります。

室堂地域というのは小さな起伏が繰



2 風衝地に咲いていたオヤマノエンドウ。
3 風背側に発達するお花畑。



- 4 葉の活力が悪くなっているハイマツ。
- 5 ハバチに食べられているハイマツの葉。
- 6 北岳南側で枯死しているハイマツ。
- 7 ハイマツが全部枯れている農鳥小屋付近。



り返してしまっていて、そのなかに風衝地、雪田、ハイマツ群落が細かくパッチワーク状に入り組んでおり、ライチョウにとっては非常に住みやすい環境が狭い範囲の中に整っています。

けれども、北岳では、ほとんどハイマツしかないということですね。北岳周辺では、室堂と比べてハイマツが重要、と見てゆきますと、このハイマツは、なんとなく葉の活力が悪いように見受けられます（写真4）。

詳しく見てみたら、ハバチがもりもりハイマツの葉を食べていました。ハバチは森林害虫で、カラマツなどの植林地の害虫としてけっこう有名なグループです。このハバチの内の3種が北岳周辺の高山帯で繁殖していました。

ごらんになっていただいているのは採食をうけたハイマツです（写真5）。

葉が先のほうだけにしか残っておりません。下から葉を食いあげてゆきますが、食べられたハイマツはこういうふうにはボロボロになっていきます。これが進みますと、ハイマツも高山帯でかなり厳しい生活を強いられているはずですので、何年か生産器官でありま葉を食べられてしまえば、当然木は衰弱してきて枯死するのではないかと考えられます。

現在、北岳周辺では枯死したハイマツ、あるいは枯死寸前のハイマツがかなりあちこちに見られます。これは北岳山荘の南側の風景です（写真6）。けっこう広い範囲でハイマツのパッチ

が枯れています。

右側の写真は間ノ岳の南面、農鳥小屋の近くです（写真7）。斜面に広く、茶色っぽく見えるハイマツがありますが、全部枯れております。

次は中白根山の風衝面ですけれども、やはり斜面にある茶色いハイマツは、ほとんど衰弱したハイマツですね（写真8）。以上が昨年（2019年）の状況です。

今年その食べられたところに行ってみますと、生きていたハイマツも真っ黄色になっています（写真9）。

このスライドはちょっと見にくいですが、昨年度の秋、8月9日に食害にあい、年枝の先端しか葉が無い状態で冬を越え、そのために激しい乾燥害にあい、この写真のように真黄々の状況になってしまっているということです。

ではどういう環境に生育しているハイマツがやられているかといえますと、相対的に、植生高の低いハイマツで稜線に近く、比較的、斜度の無い地点のハイマツが枯れているということが解りました。

先ほど申し上げたとおり、ハイマツが枯れていくということは南アルプスにおきまして、ライチョウの生息環境、ことに営巣環境が失われていることになる。とすると環境容量も減ってきて、個体数が激減してしまったのではないかと。さらには、個体数が回復しようにもなかなか回復しにくいハビタットの状況になってしまっている、ということになります。

- 8 中白根山の風衝面は、ほとんどのハイマツが衰弱している。
- 9 中白根山、生きていたハイマツも真っ黄色になっている。





10 仙丈ヶ岳、馬の背周辺。

本題とははずれませんが、この写真は仙丈ヶ岳、馬の背周辺の標高2,700mぐらいを写したものです(写真10)。馬の背のところに看板がたっておりまして、矢印で花畑とあります。今、お花畑は一切ありません。何が残っているかという、イネ科草本とコバイケソウ、マルバタケブキ、トリカブト程度です。非常に単純な植生になっています。

この状況は北岳の亜高山帯上部、森林限界近くでもほぼ同様です。北岳の草滑りは、シナノキンバイの大群落があり、亜高山のお花畑で有名だったところです。この写真は草すべりの下部で、ちょっと季節的に早いんですが、ほとんどシナノキンバイが入っていない(写真11)。昔の写真と並べてありますが、ほぼ同じ角度で撮っているのがお解りになると思います。

こういうようなイネ科の草原に近い状況になってしまっている。その下に少し降りてみますと、樹林帯の中には道がたくさんついているんですね(写真12)。けもの道が10本以上ついております。シカです。シカというのは環境改変能力が非常に高い。とくに亜高山帯のお花畑などに上がってきてしまいますと、お花畑が全て失われていく状況になる可能性がある。今年の北岳ですけれども、足跡だけでカウントしただけですから、かなり曖昧な数字ですが、30個体程度は楽に草滑りの回りをシカが利用していたと思われ

ます。

シカが亜高山帯のお花畑に入るとどうなるか。最悪のシナリオですが、シカは自分の好きな物から選択的に食べてゆきます。そうするとシカが忌避する、要するに食べないか、あるいはシカの採食圧に対して非常に強い植物しか残らない。最終的にどうなるかといえますと、シカが踏みつぶしたり、さらに食べ進んだり、裸地化が起きてくると、今度は当然斜面の崩壊につながっていく。

そうすると、亜高山帯の水の豊かな、湿った、いわゆるお花畑の環境が乾燥化により壊滅していくことも考えられるということです。

あちこちの山を歩いていまして、このごろなにかおかしいと思います。日本の山の自然環境は本当に素晴らしい。

この自然環境は、我々の貴重な財産ですから守ってゆかなくてはいけないと思いますが、南アルプス北部におきましても、調査が行われたのも20年ぶり、30年ぶりなんです。

そのために、変化していく過程が全く捉えられていません。

ですから、ライチョウがなぜ減ったのか、と言われても知りようがない。シカの問題も、あるいはニホンザルの問

題も、いつから、どのようにして亜高山帯や高山帯に入ってきたかわかりません。ニホンザルは前から入ってきているという話もありますし、全てがはっきりできない。

とにかく今必要なことは、高山環境、亜高山環境を見続けて行くこと。そして、その変化をモニターリングして行くことだと思います。そうしなければ取り返しの付かないことになるということが、データのにも、感覚的にも見えてきました。これでご報告とさせていただきます。

[撮影：倉倉孝明]



11



12

11 北岳、亜高山帯上部の草すべり。

12 草すべり下部の樹林帯の中にはけもの道がたくさん付いている。



疎なハイマツのPATCH。



山口剛士
(岐阜大学応用生物科学部
獣医学講座)

ライチョウを取り巻く疾病と環境

はじめに

「疾病（感染症）」と「環境」、あまり関係がなさそうな二つの言葉ですが、両者には密接な関係があり、我々を取り巻く環境の変化は様々な疾病（感染症）の発生に大きな影響を与えています。最近、テレビや新聞で目にすることの多いトリインフルエンザやSARS、これらの発生も環境の変化と無縁ではありません。高山に生息するライチョウにも環境の変化、そして感染症の危険が迫っています。ライチョウと疾病、ライチョウと微生物、そこから見えてくる高山環境、そしてライチョウの未来を考えてみましょう。

感染症の成立

「感染症」とはいったい何でしょうか。広辞苑には、“微生物の感染によって起きる病気”とあります。

それでは、「感染症」は病気になる動物（感受性宿主）と微生物（病原体）が存在すれば成立するのでしょうか。

か。実は、これだけで感染症は成立しません。図1に示すように両者の間に“感染経路”が存在して初めて感染症は成立します。

つまり感受性宿主と病原体が何らかの方法で出会わなければ病気は生まれません。あたり前だと思われるかもしれませんが、このことは感染症と環境の関係を理解するために大変重要なことですので、おぼえておいてください。

近年、ヒトの世界ではSARSやエボラ出血熱、O157等これまでほとんど出会うことがなかった新しい感染症が次々と現れています。このような感染症を「新興感染症」と呼んでいます。これら新興感染症出現の裏には、野生動物の存在が指摘されています。これはなぜでしょうか。

下の図2に野生動物とヒト、家畜そしてそれらの間での病原体の動きを示しました（SCIENCE 2000, 287, 443より引用）。過去において野生動物は、家畜やヒトから距離をおいた存在でした。しかしヒトによる森林開発や環境の変化により、野生動物の生息圏はどんどんヒトの社会に近づき始めています。その結果、野生動物と共存していた病原体が家畜やヒトに伝播する機会を得、それまで全く見られなかった新たな感染症（新興感染症）が野生動物から供給されることになりました。

このことが新興感染症発生原因の一つと考えられています。

これは、もともと存在していた感受

性宿主と病原体の間に、環境の変化によって前述の“感染経路”が生まれたことを意味しています。

それでは、感染症に悩まされているのは我々ヒトだけでしょうか。ヒトは野生動物を加害者として考えがちですが、両者の接近により新たな感染症が発生しているのは、ヒトだけではありません。両者に接点が生まれることにより、ヒトや家畜と共存していた病原体は野生動物へと伝播し、彼らにも被害を与えています。テレビや新聞でニュースになるのはヒトのことばかりです。しかし、愛玩動物や家畜、ヒトから野生動物への病原体の伝播はすでに様々な場所で起こりはじめています。

野生動物と感染症

野生動物における新興感染症はどのような原因で起こっているのでしょうか（図3）。ほとんどはヒトの活動が直接あるいは間接的に関係していることがお分かり頂けるでしょう。ヒトが野生動物に対して良かれと思って行っ

図1

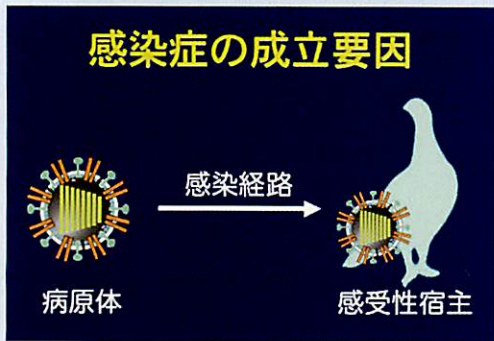


図3

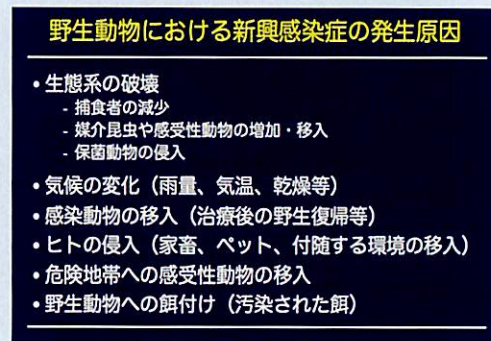
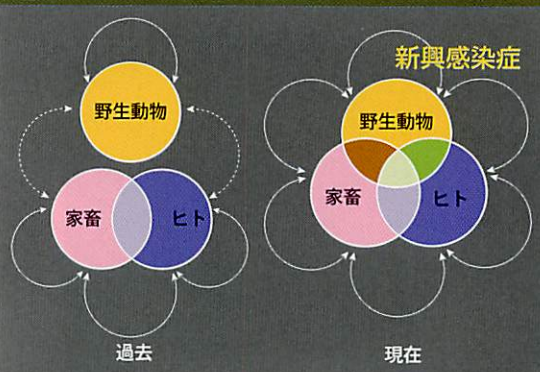


図2 動物とヒトの感染症





ている「餌付け」や傷病鳥獣の「野生復帰」も、安易に行えば新しい感染症発生の原因になります。人と接触することでそれまでには存在しなかった「感染経路」が生まれるからです。このことからヒトが野生動物とつきあうこと、野生動物を保護することの難しさを分かっていただけるのではないのでしょうか。

ヒトの活動による生息環境への直接的影響の他、地球的規模で問題となっている温暖化も野生動物における感染症発生の要因となります。もちろん温暖化も人間活動の影響です。

それでは、温暖化は感染症の発生にどんな影響を与えているのでしょうか。

温暖化の進行は、動植物の生息域に変化を与えます。それまで低緯度に生息していた動植物達は、生息地を高緯度へと拡大していくことでしょう。

生息地は水平に拡大するだけではありません。いままで低地に生息していた動植物は高地へと上がっていくことが予想されます。その結果、これまで緯度や高度によって分断され接触の無かった動植物たちに接触の機会が生まれます。当然、これらと行動を共にしている目に見えない生き物（病原微生物）も生息域を拡大し、新しい感染症の出現に至ることは容易に想像できるでしょう。特に節足動物（吸血昆虫等）により媒介される疾病はその影響が顕著です。

このような温暖化による感染症の

拡大は、ヒトにおいて既に多数報告されており、同様のことが野生動物にも起きていることが明らかになってきています。

ライチョウと感染症

今回の主人公であるライチョウの生息環境は、今どんな状況にあるのでしょうか。高山の観光開発、ゴミの持ち込み、ヒトの侵入、温暖化。残念ながらライチョウを取り巻く環境も楽観できる状況ではありません。

ゴミのポイ捨てや決められた遊歩道から出た踏み荒らし、ペットの持ち込み、そんな最低限のマナーすら守らないヒトはもちろんですが、これらのマナーを守っている多くの人達ですら、靴の裏や衣服、自分自身の身体と一緒にヒトは目に見えない生き物（微生物）たちを知らず知らずのうちに高山帯に運んできています。

もちろん多くの微生物は非病原性であり、現時点では感染症によるライチョウの大量死などは確認されていません。しかし、そのことは将来における安全を保証してはいません。

氷河期からの高山遺残種であるライチョウは、現在までに様々な感染症と出会ってきたと考えられます。また、現在その集団を維持し続けていることは、ライチョウが過去において感染症に負けなかったことを示し、長い年月をかけて病原体とのバランスを保ち選択された抵抗性集団が生き残っている

とも考えられます。このような集団は、昔なじみの病原体に対しては付き合い方が分かっているため、うまく対処できます。ところが今まで出会ったことのない初めての病原体に暴露された場合、その集団は壊滅的な打撃を受けることがあります。これが新興感染症の驚異です。

ヒトの場合、SARS やエボラ出血熱、AIDSなどがこれに当たります。

特に生息地域が分断され限られた山岳地帯にのみ生息している現在のライチョウには、極めて重大な影響を与えることが危惧されます。新しい感染症の侵入による集団への壊滅的な打撃、こんなことがライチョウにも起こり得るのでしょうか。

微生物から見たライチョウの生息環境

岐阜大学応用生物科学部獣医微生物分野ではライチョウの新鮮糞便から大腸菌を検出し、微生物の視点からライチョウの生息環境を評価する研究を行っています。

一般に、種子食性の鳥類には大腸菌が少ないといわれていますが、大町市立山岳博物館で飼育されていたライチョウからは、100%の検出率で大腸菌が検出されています。2003年から2004年までの成績では、野生のライチョウからは20%程度の検出率でした。面白いことに、この検出率は他の鳥類と比べるとかなり低い傾向にあり

捨てられたゴミが生態系に与える影響は大きい。





ライチョウの糞を採取する

ます。

検出率を山域別、生息域別に見ると、室堂、乗鞍、後立山、南アルプスという順に検出率が低くなり、生息域によって保有率が異なることが解ってきました。また、糞便から大腸菌以外の細菌を検出し、その検出率を調べると、約60%の糞便には細菌がまったく検出されませんでした。一般に動物や鳥の糞便には多数の細菌が存在していますが、ライチョウの場合半数以上の検査材料から細菌が検出されず、ライチョウが他の鳥や動物とは異なった特殊な環境を腸内に持っていることが推測されています。

これまでの成績では、野生個体の糞便約80%には大腸菌が検出されていません。このことは、大腸菌がライチョウにとって必須の細菌ではないことを示唆しています。また、分離率が採取地域により異なっていたことから、大腸菌の分離状況がライチョウの生息環境の「何か」を反映している可能性が推察されています。まだデータが不十分であり推測の段階ではありますが、「何か」とは生息環境へのヒトの影響を示しているのかもしれませんが。

さらに、以前に行った研究では野生ライチョウの糞便から分離した大腸菌に、ヒトが使う抗菌薬に対し耐性を示す菌のあることが明らかになりました。

新鮮糞便から大腸菌や薬剤耐性菌が検出されたことは、その個体が病気になることを意味してはいません。しか

し薬剤耐性菌は、一般に野生動物ではほとんど検出されることが無いため、耐性菌が検出されたことは、その動物がヒトの影響を受けていることを間接的に示していることになります。

すなわち、ライチョウから薬剤耐性菌が検出されたことは、すでにライチョウがヒトを起源とする微生物を保持している可能性を示しており、ヒトからライチョウへの感染経路の一部が水面下では既に整っている可能性を示唆しているのです。

それではライチョウにおいてどのような感染症の発症が危惧されるのでしょうか。ご存知の通り、ライチョウは2,400メートルを超える高山に生息し、冬は雪に閉ざされるため感染症に罹患した個体を発見することは極めて稀であり、野生の個体から多くの情報を得ることは容易ではありません。このような場合、飼育個体に見られた感染症から考えていくことが近道でしょう。

低地飼育ライチョウに見られた感染症

大町市立山岳博物館では、1963年からライチョウの低地飼育研究を行い、これまでにいくつかの感染症も経験しています。このことは、大町山岳博物館編信濃毎日新聞社発行「ライチョウ-生活と飼育への挑戦」で詳しく紹介されています。

その中では、痘瘡（鶏痘ウイルス感染）、サルモネラ感染、コクシジウム

感染などが紹介されています。

このような感染症は、低地飼育個体に限った疾病でしょうか。そうではありません。高山へのヒトの侵入と温暖化は高山環境を少しずつ低地に近づけています。つまり、低地飼育で見られた感染症は、高山に生息する野生のライチョウにも発生する可能性があるのです。鶏痘ウイルスなどは吸血昆虫により媒介されます。

山岳博物館で発生した痘瘡は、周辺で飼育されていた鶏からの感染が推測されています。温暖化による吸血昆虫の高地への移動は、この疾病を低地の鶏から高地のライチョウへと拡大させる可能性もあるのです。

野生のライチョウに見られた感染症

例数は多くありませんが、野生ライチョウにも感染症を疑う例がいくつかあります。

2001年11月には、富山雷鳥研究会が生態調査中に翼下の皮膚に炎症の認められる個体を発見しました（図4）。病変部からの細菌分離を行ったところ、病変部から *Staphylococcus-epidermidis* という細菌がほぼ純粋に分離されました。

一般にこの細菌は病原性が弱く、単独の感染では病因となりにくいことから、二次的な感染やストレスによる抵抗力低下が推測されましたが、根本的な原因の特定には至りませんでした。

図4 皮膚病個体の発見

2001年11月16日、富山県立山室堂平にて皮膚病個体が発見され、病変部から *S.epidermidis* を検出。



性別 / ♂
体重 / 342g
全長 / 36cm

また、中部森林管理局が2000年に御岳山で自然死個体として回収した個体の肺には、チーズ様物や白色の結節が多数認められ、カビの感染が確認されています。

日本大学生物資源科学部の村田浩一先生のグループは、野生のライチョウから採取した血液からロイコチトゾンという血液原虫を発見しました。鶏では致死感染の原因ともなる原虫です。この原虫に感染した場合、貧血を起すこともあります。感染が認められたライチョウではそれほど高度な貧血は認められていません。ライチョウから見つかったロイコチトゾンは、遺伝子の解析からライチョウ特有の原虫であることが示唆されています。

この原虫は吸血昆虫に媒介されることから、高山帯の昆虫とライチョウとの間で生活環ができていと考えられています。今のところライチョウに対する病原性は明らかではなく、互いに宿主-寄生体関係のバランスを取りながら生活しているようにも見えます。

しかし、環境の変化によってストレスが加わった場合、あるいは抵抗力の弱い雛に対する病原性など、不明な点は数多く残されています。

村田先生達は、この他にも糞便中にコクシジウムという原虫を検出しています。近年行われているライチョウの生息状況調査では、生息数の減少傾向が報告されています。

英国のアカライチョウでは、生息

数の変動にライチョウに寄生する線虫の影響のあることが報告されており (Science, 1998, 282, 2256)、日本のライチョウにおいても原虫の寄生状況がライチョウの生息数変動に何らかの影響を与えているのかもしれませんが。村田先生のグループでは、この点を解明するため個体数の変動と原虫感染との関連についても研究を進めています。

感染症コントロールのために

開発や地球温暖化により、ライチョウの生息環境は刻々と変化しています。

またこれまでの研究により、ライチョウにおける感染症の発生や、症状を示さない感染症による集団への圧力、

ストレスや抵抗力低下による発症、これらを原因とする生息数変動の兆候やその可能性が僅かながら見えはじめています。それでは、どうすればこの状況の進行を止めることができるのでしょうか。

トリインフルエンザの例を見ても分かるように、ひとたび爆発的に発生した感染症をコントロールすることは容易ではありません。その対象が野生動物の場合にはなおさらです。さらに前述の通り、野生動物であるライチョウに人為的処置を加えることは望ましいことではなく、そのような行為は最小限にとどめなければなりません。ですから、感染症コントロールの最も重要なことは予防体制の構築であり、感染症



高山への人の侵入と温暖化は、高山環境を少しずつ低地に近づける。



健康な生活の維持に、どのような環境を必要としているのだろうか。

を発生させないこととなります。

その上で万が一の場合には、できるだけ早期に異常を発見し、迅速に対応することが求められます。これを実現するためには、個体、集団および環境に関する現状の理解が最も重要でしょう。これらを理解していなければ、異常を察知することはできません。

しかし現時点において我々は、ライチョウの個体・集団およびその生息環境について知らないことばかりです。

健康の維持にどのような環境を必要とし、何を食べ、どのように繁殖し、どんな病気があるのか、なぜ生息数が変動するのか、詳細はほとんど分かっていません。

これらを理解するためには、生態学、獣医学、植物学、動物学、気象学等による学際的協力関係と継続的な調査研究体制の構築が必要でしょう。

平時からの継続的な調査研究による蓄積がなければ、万一の場合には取り返しのつかないことにもなりかねません。

現在は中断していますが、飼育個体からのデータ蓄積も重要です。健康なライチョウの生理的狀態を理解しなければ、病気の診断や治療を行うことはできません。飼育下で得られたデータは野生個体の保護においても大きな力になります。

例えば、予防のためのワクチンや治療のための薬を考えてみましょう。

家畜や愛玩動物では、予防や治療の

ために多くのワクチンや薬があります。

しかし、ライチョウに対して効果と安全性が確認されたワクチンや薬は現時点では存在しません。

鳥用薬剤の多くは鶏用であり、種の異なるライチョウに対するデータは皆無です。これではライチョウに使用することはできません。鶏で安全が確認されているワクチンもライチョウには致死的な場合もあります。接種したワクチンで病気になってしまったら、元も子もありません。

また治療が必要になっても、ライチョウに対する安全性が分かっていない薬剤を安易に使用することはできません。ライチョウの飼育とその過程で得られる経験とデータの蓄積は、これらの問題解決にも貢献することでしょう。

専門家による継続的な基礎データの蓄積を進めながら、もう一つ欠かせないことがあります。それは、ライチョウの生息環境である高山帯への病原体の持ち込みを少しでも減らし、病原体との接点である感染経路を無くすことです。

そのためには、私たちひとりひとりの常識ある行動が最も重要です。

当たり前のことですが、ゴミは持ち帰り、排泄は決められた場所で行い、指定された場所以外には立ち入らない。もちろんペットは持ち込まない。高山帯では自分自身が侵入者であることを十分に認識し、マナーの厳守を忘れないでください。

これだけでもヒトが、ライチョウの生息地である高山に病原微生物を持ち込む可能性を減らすことができます。

また、高山を訪れたときだけでなく、地球温暖化を防ぐため各人が日常生活の中で環境への配慮を忘れないことも大切です。

おわりに

2004年12月米国科学アカデミー紀要において、100年後には鳥類の14%が絶滅するだろうというコンピュータシミュレーションによる予測が発表されました(Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 2004, 101, 18042)。この論文では、もし対策が進み新たに絶滅の危機に陥る種が無いと仮定した場合でも、2100年には全世界で6%の種が絶滅するだろうと報告しています。

100年後の日本で、ライチョウはこれの中に入ってしまったのでしょうか。

まだ我々はライチョウについてほとんど何も知りません。ライチョウの美しい姿を100年後200年後の子孫達に残せるかどうか、それはまさにひとりひとりができることを、今始めるかどうかにかかっているのかもしれない。

[撮影: 山口剛士 有倉孝明]



温暖化を防ぐためには日常生活の中で環境への配慮を忘れないことが大切。



吉井亮一
(立山博物館)

ニホンライチョウはどなたところに巣を営むか

— 普遍性を有する特殊事例としての立山、室堂平 —

立山博物館の学芸員、吉井です。富山雷鳥研究会のメンバーでもあります。今日はこれから、南北に走る飛騨山脈の主稜二つの、西側の主稜—立山連峰—の西側、弥陀ヶ原台地の上部の話を行います(図1参照)。

この辺りの地形は地史的にはここ10数万年の間に形成されました。現在、我々が見ている地形の主要な構造は、火山活動と、氷期の浸蝕によって生まれたものです。今、問題にしているのは火砕流によって生まれた弥陀ヶ原台地の最上部、天狗平と室堂平です。

主稜が南北に走る、その西側、いわゆる風衝面の麓にあるテラスです。

火砕流が流れて弥陀ヶ原台地を作って以降、立山火山第三期の熔岩の噴出、1万年ほど前から現在まで類質テフラ(Cognate tephra)を噴出した4回の水蒸気爆発が、火砕流台地の地形を修飾していますが、その間に割って入る

ように、氷河時代の氷蝕、あるいは周氷河作用があって、今の風景ができあがりました。

その上にどんな植物が生育してきたかを花粉化石のデータから復元すると、次のようになります。

下の図2は、立山の上ノ小平(標高1,440m)、弥陀ヶ原(標高1,700m、1,820m、1,890m)、天狗平(標高2,290m、2,303m)、室堂平(標高2,440m)における花粉分析の結果をまとめて、立山弥陀ヶ原台地一帯の植生帯の移り変わりを模式的に示したものです(スギとコナラ亜属の変遷は省略)。この図から次のようなことが判ります。

1万2000年ぐらい前からブナが急速に高いところへ登っていく。そのすぐ上をカバノキ属(たぶんダケカンバ)が登っていく。さらにその上に、



図1 立山室堂平周辺概念図

1万2000年ぐらい前には亜高山針葉樹林があった(ハイマツがあったかどうかは今は疑問です)。

ところが、これが最終氷期の終わりに急速に消失していきます。

それで、8000年ぐらい前から6000年ぐらい前まで、立山では亜高山針葉樹林帯は恐らくゾーン(帯)としては解体していただろうと考えます。

その上は高山荒原(Alpine desert)の景観が卓越していて、その後6000年ぐらい前になって今度はカバノキ属と現在我々が見ている針葉樹のゾーン(帯)が拡大していきます。

その中から櫛の歯が抜け落ちるようにして冷温帯落葉広葉樹のブナやミズナラなどが消えていきました。代わって、4000年ぐらい前からスギが登ってきます。最上部にはハイマツ帯が成立して現在に至ります。

こういう植生史の経過を辿って今、

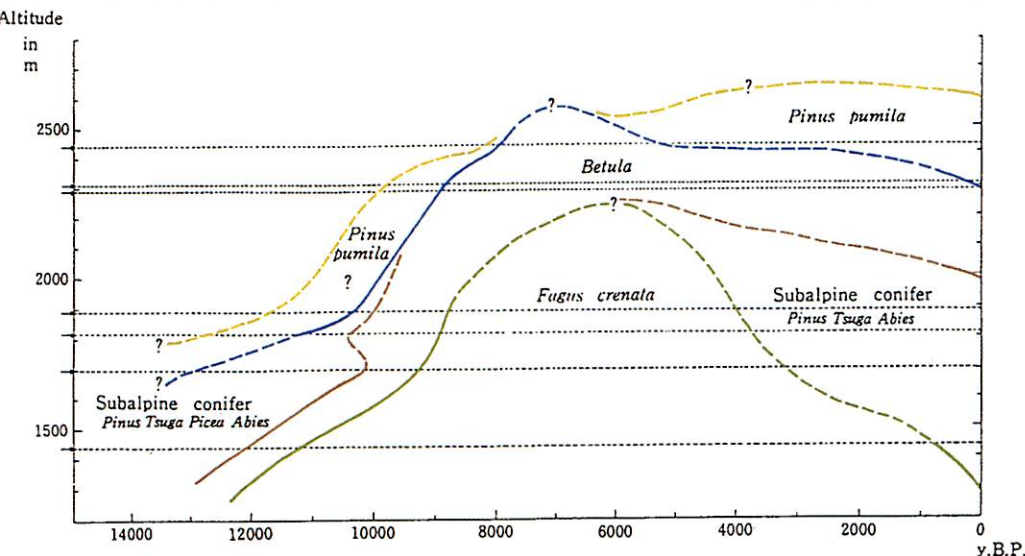


図2

花粉化石から推定した、立山地域における植生帯の変遷。

(スギとコナラ亜属の変遷は省略)

- Pinus pumila* ハイマツ
- Betula* カバノキ属
- Fagus crenata* ブナ
- Pinus* マツ属
- Picea* トウヒ属
- Tsuga* ツガ属



1 巢の真上にハイマツの群落、周辺には食草のシラタマノキやガンコウラン、クロウスゴ、クロマメノキ、ミネズオウなどが生育している。

* レゴゾル：氷河堆積物・砂丘・急斜面の黄土などに由来する土壌化過程の認められない非成帯性土壌。

私どもが見ている室堂近辺の植生構造はできあがった、と私は考えています。

大事なのはカバノキ帯の上にあった亜高山針葉樹林帯が消失して、カバノキ帯の中、あるいは下から今我々が見ている針葉樹林帯が分化してきたということ。ですから、堅い棒に色を塗り分けて気候の温暖化／寒冷化に合わせてそれを上げ下げする、というような今までの固定的な植生帯の上下動モデルでは、とてもではないが、ここ1万年だけを見ても山岳域の植生分布というのは語れないことが見えてきます。

では室堂平はどうだったか。亜高山針葉樹林帯の消滅期より古い堆積物は、室堂ではいくら探しても見つかりません。削剥期ですね。二次的に削られたとも考え得るけれども、泥炭層の下、堆積物の最下層に周氷河や氷河の堆積物がありますので、おそらく熔岩塊の直上に載るレゴゾル*の上辺りから堆

積は始まったと考えていいのだらうと思います。

花粉スペクトルを見ると、室堂では6000年ぐらい前まで殆ど亜高山針葉樹林の要素が無くて、代わりに何があるかという、ハンノキとカバノキの仲間です。やっと6000年ぐらい前から亜高山針葉樹の要素が出て来るんだというのが判ります。

それに相前後して、ブナとかコナラ亜属（恐らくミズナラ）が出て来てやがて消えていく。そうして変動しながら現在に至ります。こうして出来てきたのが今の室堂平の植生です。

それでは、北アルプスの他の地域と比べたとき、室堂平の植生にはどんな個性があるかを見てみようと思います。

これは(図3)北アルプスの標高2,300m以上に分布する植生区分の比率を表したものです。

ここで何が立山(室堂平・天狗平)

の特徴といえるか。ダケカンバ群団、ハイマツ群落と高山の低木群落は他の山域でもほぼ普遍的に出てくるんですけども、立山に特徴的なのは雪田植生がかなりのウェイトを占めて高層湿原も中間湿原も出て来る。これが他の領域に比べると特徴になっています。

他に違うのは薬師岳ですけれども、これはシラビソ・トウヒ群団とか高茎広葉のものが多いだけで、あとは他とはそんなに変わらない。他は似たりよったりです。出現する植生の多様性において、ここだけはどうも違うぞ、というのが立山です。なお、朝日岳については実は2,300mより下が問題で、2,300mより上だけを統一的に扱ったこのグラフでは、朝日岳は論じられません。

次に、ライチョウと植生の関係をお話しします。ライチョウにとって植生というのは、食べ物の問題だったり、

個体維持／個体群維持のシエルターだったりするので、今日は時間がないので、営巣環境(具体的にどこに巣を作るか)だけについてお話しします。この事例(写真1)

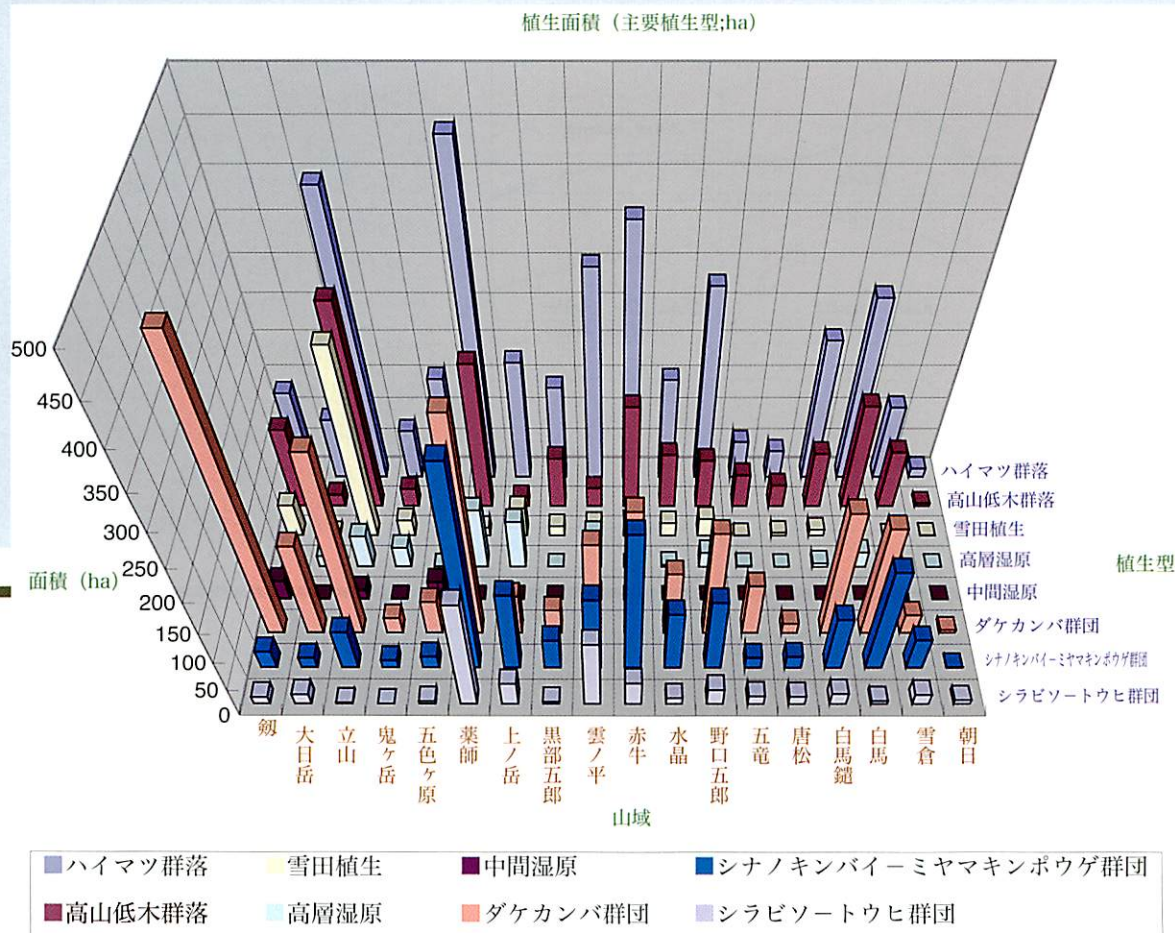


図3 北アルプスの標高2300m以上に分布する、主要植生区分の分布面積 (ha)



2 ホンドミヤマネズとハイマツの群落境界に作られた巣。

は、巣の周りにシラタマノキやガンコウラン、一部にクロウソグやクロマメノキやミネズオウが生育して、巣の直上にはハイマツの群落縁が被さっている……こんなところに巣を作ります。これは典型的な事例ですが、巣の前に低い植生、巣の上から後にハイマツ群落縁辺があります。

ここではこのハイマツの枝葉がいわゆる巣上被覆 (Overhead concealment) ですね。これを持つものも、持たないものもありますが、立山の場合はだいたい持っています。

これは (写真 2)、今度は、ホンドミヤマネズとハイマツの群落境界に巣を作ったものです。この事例ではホンドミヤマネズ・ハイマツとも群落高が低く、巣の周りにはコケモモやハクサンシャクナゲ、ゴゼンタチバナが植被の下層を形成しています。

そして、巣は群落界にあるのだけでも、どちらかという群落高の高いハイマツ側に寄って巣があります。

それでは立山室堂ではどんな所に巣を作るのか、の概要を確認しておきま

しょう。まず、ライチョウの巣が載る斜面の向きはどうか。調べてみると圧倒的に N と、SW ~ W が多い。他の方位、特に NW と SE の斜面にはなかなか巣ができません (図 4)。これについては議論すべき点が多いので、別に機会を得てお話ししたいと思います。

次に斜度を見ると (図 5)、斜度 0 ± の場所は殆ど使われません。およそ 10 ~ 30 度前後、30 ~ 50 度前後、50 度を超えると殆ど使われないのですが、稀に、岩棚などにライチョウが営巣する場合があります (図 4 のヒストグラム右端の孤立事例)。これは少数事例として重要な意味を持つと思います。

今度は、巣の上を覆う、巣上被覆の植生高と巣上の空間高を調べたものです (図 6)。巣上の植生高は、およそ下限 20 ~ 30cm、これより低いとライチョウの身体が出てしまうか首を上げると突き出るような状況から始まって、上限およそ 110cm までです。その間でわりと広帯域に使われます。

が、しかし、巣上の空間高というの

は、上限 40cm 程度というのは本当に例外的で、上限およそ 30cm までです。下限が 10cm というのは、それより低いと身体が入らないから使えないということになります。

ライチョウはこういう場所を選択して巣を営む場所としています。

さらに、どんな植生を使っているかを見ると (次ページ図 7)、営巣に寄与しているのは圧倒的にハイマツ群落。次いで、似たような寄与率でホンドミヤマネズやチシマザサやクロウソグ、タカネナナカマドが使われています。

ここで注意していただきたいのは、立山室堂以外で見つかったいる巣はほぼ 100% ハイマツ群落の中に作られているということです。図の各群落の中で、黄緑色の部分は群落縁です。そういう眼で見ますと群落縁が好んで選択されています。例外はチシマザサ群落で、その群落内に営まれた巣は、チシマザサのベター一面の中に作られるそれは営巣成功率の非常に低い場所なだけども。以上のように植生は使われているわけです。

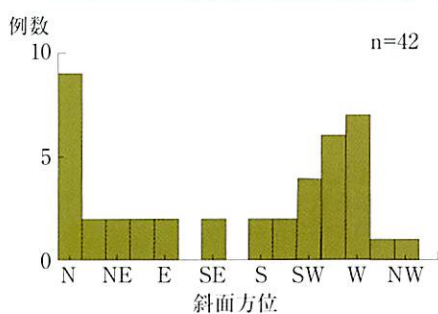


図 4 立山室堂平におけるライチョウ営巣地点の、斜面方位別事例数。

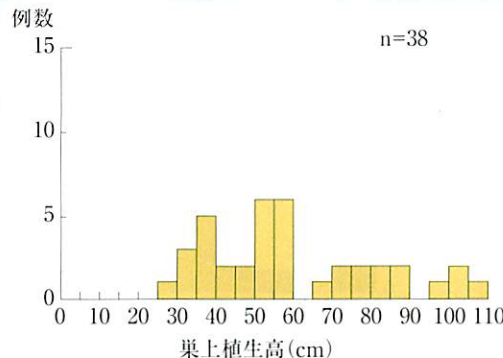


図 6 巣上被覆 (Overhead concealment)。植生高と巣上空間高。

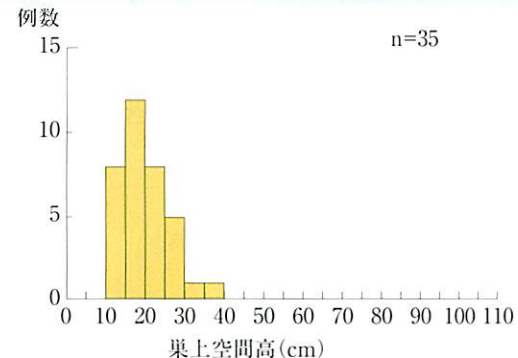
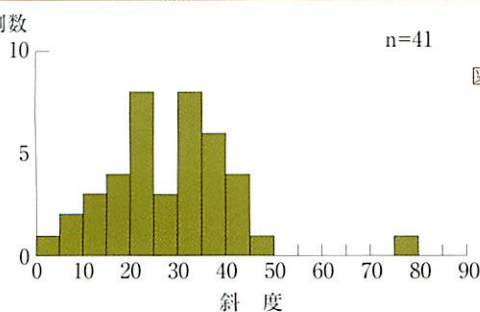
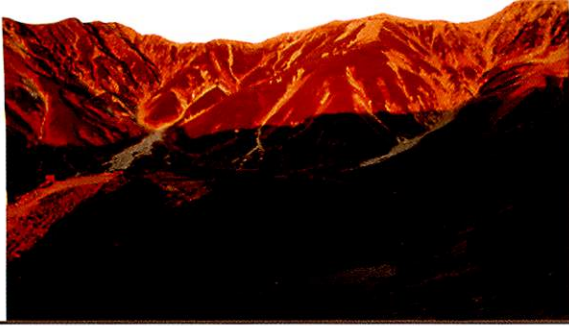


図 5 立山室堂平におけるライチョウ営巣地点の、斜度別事例数。





モルゲンロートに映える立山室堂。

さて、今、群落縁が使われているという話をしましたが、では、群落縁と巣との関係はどんなふうか、それを二つの分析結果でご紹介します。

図8は、斜面に営まれた巣について、巣に最も近い群落構造界(群落縁/群落境界)が巣のどの方向(左右上下)にあるか、その事例数をヒストグラムにしたものです。

圧倒的に下方というのが多い。言い方を変えると、ある群落に注目したときその群落の下部の縁辺の内側にライチョウの巣が営まれる割合が圧倒的に

多いです。次いで右下部。他の方向部位の使い方は押し並べて低率です。

図9は、ハイマツ群落に限って、巣と群落縁との距離関係を纏めたものです。図の中心線-0点-から左へ伸びた棒は、ハイマツ群落内の巣から最も近い群落縁までの距離、同じく右へ伸びた棒はハイマツ群落外の巣から最も近いハイマツ群落縁までの距離を、それぞれ表しています。

ライチョウが巣を営むとき、群落構造に対して選択性がなければ、図の横棒の頭は直線的に斜めに揃う筈なのですが、そうはならない。群落縁の内側へちよっと入ったところが圧倒的に多く使われています。ハイマツ群落の内部になると余り使われません。内部で使われているところはどんなところかという、これが実はギャップ縁なんです。

これも群落縁と考えて同じ扱いに

すると、群落内部奥に営巣する事例はほとんど無くなってしまいます。ここで大事な点は、ハイマツ群落縁の外側へ70cm程は殆ど使われない、というか今のところ事例なしです。この図を書いた時に比べて今ではサンプル数も増えているんですけど事例0なんです。

外は自由に使っても群落縁外側の狭いゾーンは使わない。群落縁直下から内側へ幾分入った部分までを彼らは選択的に使っていることが解るわけです。これが群落(植生)高の高低変化に対応することはいうまでもありません。

最後に纏めると、どんなことが言えるか。一つには、地球温暖化で年平均気温が上がっていくと立山ではどうなるか? 正直なところ実は解りません。

なぜか? 過去1、2万年間の気候変動に伴っても植生帯は融合したり分離したり分化したりと変質しました。それが急速に起きたときどうなるか、

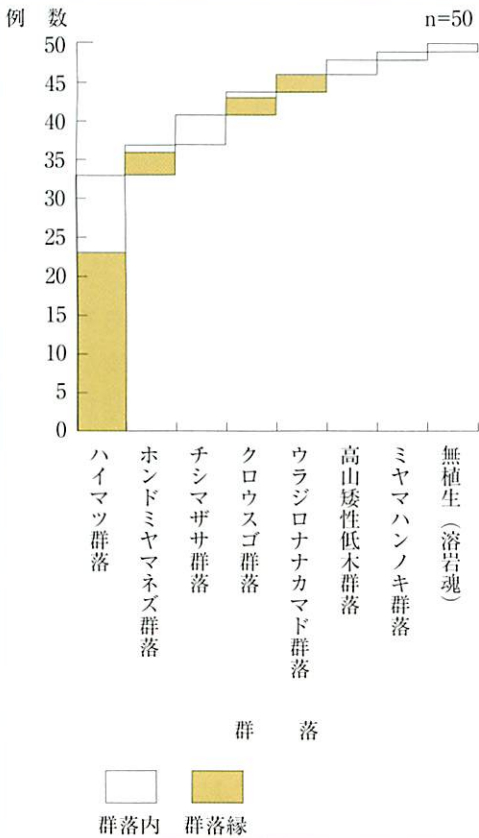


図7 立山室堂平におけるライチョウ営巣地点の立地、植物群落別事例

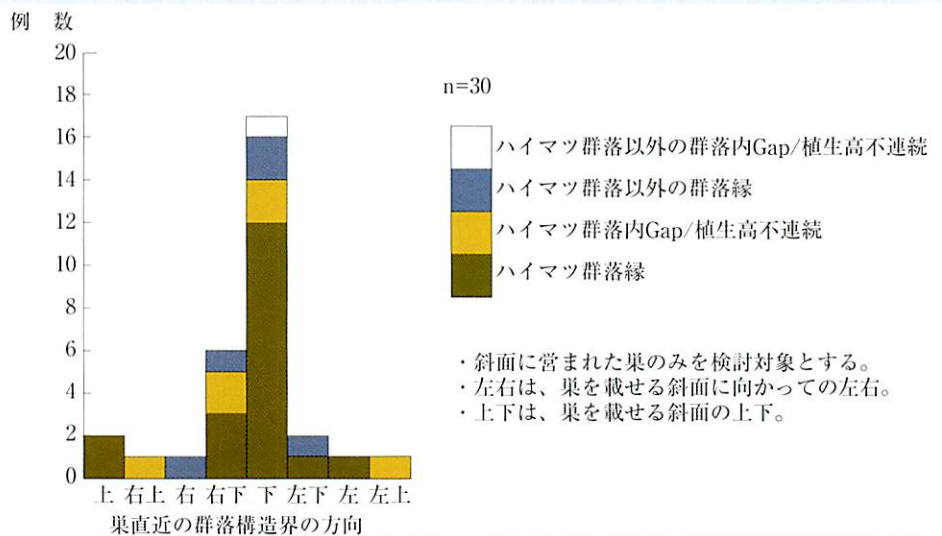
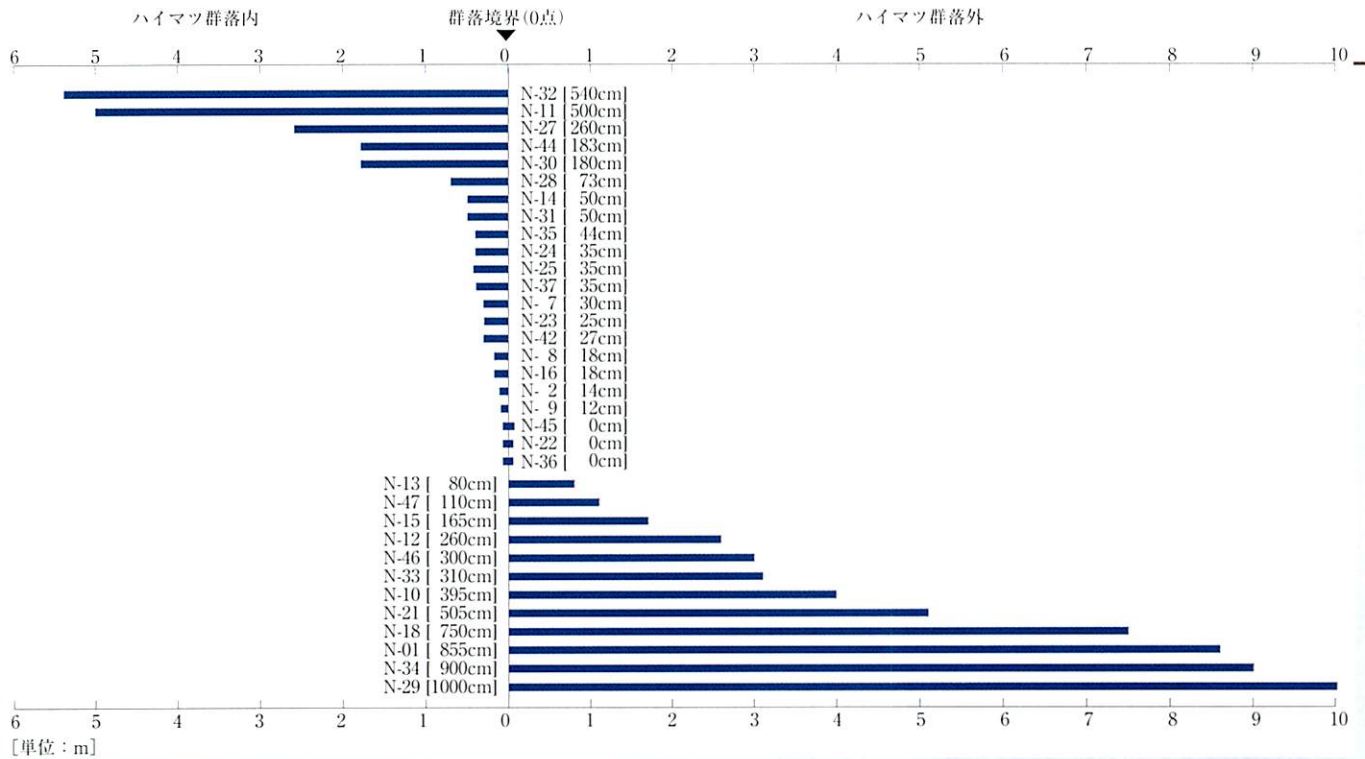


図8 巣直近の群落構造界(群落境界/Gap縁)が、巣のどの方向(左右上下)にあるかの事例数。

図9 巣と直近のハイマツ群落縁との距離



想定はほとんど不可能だと僕は思います。

であればこそ、モニタリングは非常に有効だということになります。そこでライチョウの分布域、あるいは繁殖域の縁辺部分、例えば現在ライチョウが繁殖する下限域でモニタリングをきっちりやれば、今何が起きているかを非常にセンシティブに拾うことができると思います。具体的には、天狗平や朝日岳は、その意味で非常に重要なフィールドだろうと思います。

もう一つ、ハイマツ群落縁、室堂に限らず日本の高山ではライチョウと人間とが一番競合する場所ですが、その群落縁を彼等は好んで営巣に利用します。ハイマツの真っ直中は特別な場合を除いて殆ど使いません。

斉一なハイマツ低木林が卓越するところでは、食餌などにも寄与率の低い面積が増えるので縄張りは大きくなります。逆に室堂というのは面白い場所で、亜高山・高山植生の多様で複雑な配置(Mosaic or Complex)が卓越して、植生はライチョウにとって十分に使い勝手が良く、縄張りは小さくてもライチョウの要求を満たす。

だから北アルプスの主稜線部を見ているだけでは、日本におけるライチョウの営巣環境可能性の特殊解は見えるけれども、その全体は見えない、ということになります。

室堂を見ると、非常に特殊な事例で

あるが故に、ライチョウは営巣にどこまで広帯域に植生を使っているのかを知ることができます。その意味で、室堂をこれからきっちりとモニタリングしたらいいと考えます。

ただし、その時には何を測度に使うか、何をパラメータに使うか、ということが十分に議論されなければいけないだろうと思います。

以上が私の提案です。ありがとうございました。

[撮影: 加納哲夫 有倉孝明]



ハイマツに守られながら餌を採るライチョウ。



時田昇臣
(日本獣医生命科学大学)

ライチョウと生息環境を考える



第1回ライチョウと生息環境を考える会議は前掲のとおり、富山観光ホテルにおいて開催され、そのエクスカーションとして立山室堂平での現地視察に参加したので、その概要について報告します。

大会第2日目の7月10日(日)午後1時前、ホテル玄関からチャーターされたマイクロバスに、案内役の蓬沢正二理事をはじめとした一行13名が乗り込んだ。

乗車の際にわたされた地元若寿司の巻き寿司をほおぼり、昨年のクマ出没の様子などを話題にしながら、広い平野を突き抜ける国道41号線を経て立山へと向かった。

午後2時には富山地方鉄道立山線終着の立山駅に到着した。ケーブルカーの発車までの間、汗をぬぐいながらロビー内に展示された写真などの説明を受け、天上世界の美しさを想像した。

ケーブルカーは実に小型の2両編成で、急坂を登りつつ、トンネルの合間からは呉羽丘陵が富山湾へと延びる姿を俯瞰した。この間、わずか7分で、いつも電車通勤している私にとっては少し物足りない思いがした。それでも標高差は500mもあることに気づき、機械文明のすばらしさと脚力のなさを実感した。到着した美女平駅では氷室の扉を開けた時のような涼しさがあり、周囲を覆う木々の緑に圧倒された。

他のメンバーは日差しを避けてバス待ちの列に並び、私のような初心者

を除いては、まるで自分の庭の草生えを確かめるような面持ちであたりを眺めバスの到着を待っていた。午後2時50分発の室堂ターミナル行きバスは、我々以外にも一般の乗客でほぼ満席であった。

美女平から室堂へと続くこの道筋は、およそ23kmあり、標高差は1,473mに及んでいる。また、この道は通称、立山黒部アルペンルートと呼ばれ、冬季には最大20mを超える積雪となる。例年4月17日の開通を目指して除雪作業が行われ、開通日には「雪の大谷ウォーク」を楽しむ人々で賑う。

我々も雪の壁の残影を捉えながら、植生帯が山地帯(低山帯)から亜高山帯へと垂直分布する様相を目の当たりにすることができた。

弥陀ヶ原(標高約1,900m)の周辺から霧がなびき始め、バスもいく分速度を落として大きく連続するカーブを進んでいった。室堂ターミナルに到着する手前でカーブの先一面が雪の壁となっていて、斜面に残る雪が大谷のスケールの大きさを感じさせた。

バスを降りると夏の暑さは一変して、標高2,450m、小雨と冷たい風の出迎えを受けた。ホテル立山と接するターミナルビル1階は、昨夜来の観光客でいっぱいであった。

ここで立山自然散策ガイドの佐藤武彦さんに連れられ、宿舎の室堂山荘へと向かった。途中の広場には融ける気配もないままに2、30cmの雪が残っ



会議「現地視察」報告

ていた。山荘に続く緩やかな石畳の道には片側に大きな溝が作られ、音もなく速い水の流れを見せていた。お花畑をつくる草花はまだひとつも見られず、この水の流れだけが唯一夏の到来を思わせた。

山荘の主人は親しい笑顔で我々を迎え入れ、暖かい部屋へと案内してくれた。立山駅を出発しておよそ3時間の行程を振り返りつつ、曇天の下、窓外に広がる室堂平を一望した。名物のおやきとお茶でしばし休憩し、留守役の蓬沢太門理事を残して、午後5時から1時間あまり、遊歩道に沿ってミクリガ池周辺を散策した。

周囲の山々は雲に隠れ、地上の草花は頭上を覆う雪からようやく開放されたばかりで、吹きつける風にはハイマツの雄花が揺れて応えるだけであった。

散策の一隊も山の夕暮れに追いつかれ、足元を確かめながら山荘へと戻った。山荘前の保護柵内にはクロユリが数本花開いていた。

午後6時過ぎには他の宿泊客と同様に、食堂前に列を作り、夕食の順番を待った。山荘の設備や食事内容は私が想像していた山小屋のイメージをはるかに超えるもので、立山ホテルにおいては都心のビジネスホテルを凌ぐ設備であると聞き、改めて驚いた。

午後8時からは食堂に簡易なスクリーンを据えて肴倉孝明理事による講演が行われた。これには同宿の一般者を変え、室堂を中心としたライチョウ

の生態について説明を受けた。

要約すると次のようであった。ライチョウはキジ科の仲間であり、日本ではエゾライチョウとニホンライチョウの2種がいる。ニホンライチョウは周北極圏（約1万年前の氷河期）に生息地が成立したもので、その残存として日本では北、中央および南アルプスに生息していた。

中央アルプスでは昭和20～30年代に絶滅し、現在では北および南アルプスが主な分布域で、およそ3,000羽が生息している。

立山地域の積雪は少ない年でも5m程度あり、平均すると7m程度である。冬季のニホンライチョウの生態は詳細は明らかにされていないが、肴倉理事による近年の調査ではダケカンバの芽を食べていることが観察されている。

ニホンライチョウの体重は500gほどで、顔にみられる斑紋は雄では目から嘴まで繋がっているが、雌では繋がっていない。また、羽装は冬季に全身白色となる。雄は5月上旬から6月頃になわばりを作るためにしばしば闘争する。雌の産卵は5月上旬頃に始まり、1羽あたり6個くらい産卵する。

ニホンライチョウの巣は主にハイマツの周縁に作られ、抱卵はもっぱら雌が分担する。抱卵（孵化）日数は21日間で、抱卵期間中は1日に2～3回の離巢行動が観察される。

また、孵化後のヒナの生存率は低く、1産卵期あたりのヒナの生存は1羽程

度となる。これは天敵であるオコジョなどによって捕食されるためである。

これまでの観察事例では、寿命は最大で雄は11年、雌は18年であった。春～秋の採食メニューとしては、クロウスゴ、ガンコウラン、クロマメノキなどの葉や果実である。夏季にはお花畑を構成する植物の花も採食している。

南アルプスでの最近の調査ではハイマツがハバチの被害を受けていることが観察され（詳細は本誌第3巻参照）、営巣地の環境が悪化してきていることが指摘された。

なお、この講演は1時間ほどであったが、たいへん鮮明に撮影された写真映像を使って行われ、出席者からの質問には調査中の未発表資料などを含めて懇切な対応がなされた。

翌7月11日（月）、現地視察第2日目には午前6時半に朝食をとり、8時には山荘脇にある日本最古の山小屋「立山室堂」を訪ねた。

これは国指定の重要文化財となっており、「立山における信仰と民俗の旧態を今に伝える、きわめて貴重な建造物」である。建物は「豪雪に耐えられるよう、切妻造りの平入りに一尺角柱の総柱建て、屋根は三寸厚の板でとち葺き」となっている。内部には、立山曼荼羅図絵とともに、平成4年から解体修理された際の資料などが展示されていた。

見学後、外の天候は曇りで、昨日ほどの強い風はない。一行15名（前掲



ミクリガ池



の佐藤さんほか1名合流)はミクリガ池広場を目指して遊歩道を進んだ。雲の切れ間から浄土山、雄山、大汝山、真砂岳を望むことができた。

また、山頂部にはいずれも残雪はないが、雄山の西方直下の山崎カールや富士折立て下の谷筋などは、まだ残雪に覆われていた。さらに、ミクリガ池の南西斜面もほぼ全面に雪が残っており、斜面をずり落ちた雪はそのまま湖面に大きく滑り出して浮かんでいた。

遊歩道沿いには、群生したハイマツの空間を埋めるようにさまざまな高山植物が観察できた。たとえば、すでに開花しているものとしてはコバイケイソウ、ゴゼンタチバナ、アオノツガザクラ、ヨツバシオガマ、ウサギギク、ヤマガラシなどがあり、開花が待たれるものとしてはハクサンイチゲ、イワイチョウがあった。

コケモモ、ヤマハハコ、シャクナゲは、まだ花芽を形成するには至っていなかったが、もう後2週間もすれば、みごとなお花畑になる、との説明であった。

ミクリガ池から雷鳥荘に向かう道筋

では北東斜面にスキーができそうなくらい、雪が残っていた。一行のうち数名は、靴スキーと称してこの残雪の感触を楽しんでいた。

私はいずれあんな風にできたらいいなと思いつつ、眼下の雪を踏みしめて階段

を降りていった。雷鳥荘では大隊にもかかわらず、コーヒーをご馳走になり、しばし休息することになった。時計をみると10時10分であった。雷鳥荘を出発しておよそ30分で右手奥に湯煙が見え、硫黄臭が漂ってきた。地獄谷への入口である。

かつてはこの地獄谷の中心部に山荘(山小屋)があったとのことであるが、今は少し小高い広場が残るのみでその様相はみられない。紺屋地獄を過ぎ、鍛冶屋地獄辺りでは遊歩道の右から(北より)の風に煽られて全身が湯煙に覆われてしまうほどであった。

息を止め足早に渡り、ミクリガ池展望台へと続く上り階段に向かった。

雷鳥荘からの平坦な道のに比べるとこの階段(標高差85m)はまさに地獄からの生還が並大抵ではないことを思わせた。実際、登り行く人たちとこれから地獄谷に向かう人たちの足取りや顔の表情はまったく対照的であった。我々にとっては階段に雪の少ないことがせめてもの救いを感じられた。

展望台の標高は2,400mあまりで、背後の地獄谷と正面のミクリガ池が一

望できた。ここでは北西側から池を望むことになり、南西側の風背斜面を滑り降りた雪は池の半分以上を覆っていた。水面には波紋ひとつなく、天候がよければ周囲の山々を映し出す鏡となることが想像された。

大勢の観光客とは反対に遊歩道を室堂山荘へと進み、正午には山荘一室に集まり、解散式を迎えた。役員を代表して蓬沢理事から参加者への謝辞が述べられ、現地視察が無事終了した。

なお、私は理事諸氏と山荘で昼食をご一緒させていただいた後、室堂ターミナル駅からトロリーバスで大観峰、さらにロープウェイで黒部平に至り、黒部ダムを見学して、午後3時半頃に扇沢駅に到着した。

その後、大糸線信濃大町駅、松本駅を経由して東京へと戻った。

最後に、今回の現地視察では蓬沢正二、蓬沢太門、谷村正則の各理事をはじめ、ご案内いただいた大会役員の皆様と佐藤武彦さんにはたいへんお世話になりました。

また、同室いただいた長津一雄さんと、室堂山荘の皆さんには、私のつまらぬ質問にもわざわざ時間を割いてお答えいただいた。

ここに記して感謝いたします。

[撮影: 倉倉孝明 湯浅卓]



夏の立山。



蓬澤 正二

第1回ライチョウと生息環境を考える会議富山大会を終えて

実行委員会の立ちあげ

富山県で、第1回ライチョウと生息環境を考える会議を開催すると決定したのは、平成17年2月に東京永田町の参議院議員会館で開かれた、NPO法人ライチョウ保護研究会理事会の席上であった。

富山県の会員と理事によって、実行委員会を立ちあげたのは4月20日で、会場の候補地としていた富山市呉羽町の富山観光ホテルに集合した。

直ちに、全体運営会場、懇親会場、宿泊部屋数の確認、利用料金などの打合せを行なう。交通アクセスについてもJR、空港、高速道路富山ICからも適当であること、ホテルの位置もライチョウ生息地立山に向かい、眺望もよいことから即日決定した。

5月14日に東京農工大で行われた総会に、この会場や日程の概略を報告し、富山大会が承認された。富山に戻って5月18日、大山町のロッジ太郎において第2回実行委員会を開き、開催に向けての準備体制に入った。

NPO法人総会の同日に、富山県の北日本新聞の社説欄に「ライチョウ保護、富山会議の成果期待」が掲載された。ライチョウ保護に対して理解の高い地元紙に、後援の依頼をお願いしていたので、大会日程の発送前の報道でもあり、詳細の問い合わせが事務局に相次ぎ、開催への弾みがついた。

環境省、中部森林管理局、ライチョウ

ウ生息地各県の後援、及び協賛をいただく予定の団体等の確定に日数がかかり、参加申込書付き実施要項を全国の292個人及び団体に発送できたのは、6月13日であった。

この他、県内の協賛団体及び自然保護団体等に配布した案内状、実施要項はおよそ500部であった。7月5日までの参加申し込み登録者は106名となった。

大会運営

第1日 7月9日(土)

実行委員は、午前9時集合で会場運営及び準備を開始する。

受付や運営要領については「大会全体計画」に基づいて、17人の集まったスタッフに説明を行なった。10時30分に受付を配置する。午後1時、谷村大会副委員長の総合司会で会議を開始した。

NPO法人鹿熊理事長の挨拶に続いて、第1部特別講演、京都大学の水野先生の「地球環境の変化と高山植生」が始まった。報道関係の取材はテレビ局が1社、新聞社は3社であったが、運営側も報道関係側も初めての大会なので、質問が多くその対応に追われた。

第2部では、まず、ライチョウに関する調査研究の現場から4氏の報告があった。

休憩を入れて第3部、保護管理マニュアル試案の提案、山小屋からの報告、環境省、森林管理局からの話題提供があり、全体討論と続いた。

午後7時から計画のとおり、同ホテル内で59名の参加を得て懇親会を開いた。

第2日 7月10日(日)

午前8時受付開始。2日目のタイムスケジュールは、海辺から高山までつながら自然を主題に、「クマダス」を



写真上は富山大会会場。





富山大会会場

サブテーマとして、ツキノワグマの生態やブナの実の豊凶予測の手法と取組みが報告された。

報道関係からライチョウに関する会議に、何故クマなのか、という質問が最も多かった。司会は古林副理事長（座長）にお願いし、行政の立場からの発表もあって全体討論に移り、会議は午前中で締めくくられた。

午後1時には、明日の現地観察会のためにホテルよりバスにて立山駅へ向かい、アルペンルートで立山室堂の室堂山荘に移動した。

第3日 7月11日（月）

立山室堂でのエキスカーションは、室堂周辺のライチョウの縄張りを見ながら、生息環境の現状と未来を考える、がテーマであった。参加者は16名であった。

朝、8時に山荘を出発して、みくりヶ池、みどりヶ池を中心とする室堂平のライチョウとそのテリトリーを、登山者や観光客に混じりながら観察した。

地獄谷に入る前に雷鳥荘でコーヒータイムをとり、11時40分山荘に戻った。ここで3日間の日程を滞りなくすべて実施し、終了解散となった。

富山大会のまとめ

（第7回実行委員会より）

(1) 事前参加登録者数は106人、当日受付者17人あり、登録欠席者8人で会議参加者数は115人であった。

参加者の内訳として、県外からの参加者30人、富山県内参加者は85人である。

次に所属団体別に分けると、NPO法人ライチョウ保護研究会18人、国及び各県等関係機関20人、大連華山保勝会25人、富山雷鳥研究会11人、県内自然保護団体14人、富山県ナチュラルリスト協会等7人、日本野鳥の会、日本山岳会3人、東京農工大大学院生6人、一般参加者11人であった。

(2) 地元紙である北日本新聞社の後援があり、5月14日の社説、7月4日の大会事前報道の2度の記事となったので、県内の自然関係の参加者が多くなったと考えられる。

当然、7月10日の紙面には会議初日の詳細な様子も掲載された。

(3) 富山県内の山小屋関係者の参加が少なかった。ライチョウ保護には欠かせない団体なので参加依頼は出ているが、登山シーズン中であり、出席は難しいとのことであった。

7月は、山小屋関係者及び自然保護団体は野外活動行事の多い月なので、大会の開催月には検討を要する。

(4) 開催案内については、実行委員会で掌握している名簿に拠ったが、開催日近くになってからインターネットに掲載したのもっと早くに載せる必要があった。

インターネットで見たと、いう問い合わせが富山大学からあったが、ライチョウの生息に関することであるから、

開催県内の大学へは参加依頼の呼び掛けをするべきであった。

(5) NPO法人を立ちあげて3年目で、関係諸機関の理解を得て全国規模の大会を実施できたこと自体が、大きな成果と考えられる。

ライチョウの生息域が、6県にまたがっているが、「ライチョウをトキの二の舞にしない」という考え方が、今後一層の連携強化につながることの手ごたえが感じられた。

日本野鳥の会富山県支部の支部報に、当大会の報告が掲載され、関係者が同意できる保護指針（マニュアル）、調査指針の統一案が提案されたが、討議を深め合意にいたらなかったこと、参加していない全国的なライチョウ保護団体があることが指摘されている。

今後の開催運営に対する当会の課題でもある。

(6) 今後大会を開催した県から、NPO法人ライチョウ保護研究会県支部を立ちあげてはどうだろうか。

開催できたということは、その県にある程度の組織ができたことだから、開催県実行委員会が解散しないうちに、支部組織を設置できる筈である。

（富山大会実行委員長）

〔撮影：蓬沢正二〕



エキスカーションでの散策風景。



斎倉孝明
(山岳環境研究所)

高山帯のモニタリング基地づくり

ライチョウと生息環境の モニタリングに向けた活動が 始まりました

会の発足以来の懸案でしたが、今年から独立行政法人環境再生機構の「地球環境基金」の助成を得たことにより、ライチョウと生息環境を保護するために必要な本格的な活動拠点基地づくりが始まったのです。

ここ数年、山に行くたびに何かおかしい、高山環境が変わってきているのかもしれない、という思いが年ごとに強くなっていました。形にできずにいたのですが、昨年、一昨年と南アルプスの北岳周辺で生態系攪乱要因調査というプロジェクトに参加しながら何をどのようにやれば変化を捉えることができるかが見えてきました。

その成果の一部は、本誌上と昨年度開催した「第1回ライチョウと生息環境を考える会議」でお伝えしてきましたとおりです。

それを元に「地球環境基金」に応募したところ、幸いにも採択されたという次第です。

活動名は「ミレニアム高山生態系モニタリング」とつけました。

ちょっと大袈裟で照れますが、内容は二本立てです。拠点となる山域を設定し、① 山小屋とその関係者、登山者や自然愛好家、そしてこの活動に興味を持ってくださる全ての方々の支援によるモニタリング体制を構築するこ

と、② ライチョウと生息環境活動の動向に科学的な根拠を与えることとなります。

本年度拠点となる山域は、北アルプスの北ノ俣岳（上ノ岳）、朝日岳、立山室堂、南アルプスの光岳にしました。

いずれも当会会員が活動しており、全面的な支援が得られるからです。現在北ノ俣岳で調査・研究がスタートしています。その様子をお伝えしたいと思います。本誌がお手元に届く頃には、朝日岳と光岳でも始まっているはずですよ。

北ノ俣岳で調査が始まった

北ノ俣岳？・・・あまり聞き慣れない名前かも知れません。またの名を上ノ岳。北アルプスの核心部、雲ノ平など黒部源流をとりまく山の一つで標高2,662m、たおやかな山容が特徴です(写真1)。

北ノ俣岳を拠点としたのは、登山口の折立から3時間程度で山小屋のある太郎兵衛平に上がれるアクセスの良さもありますが、太郎平小屋を経営する五十嶋博文さんが当会会員であり、全面的な協力を快諾して下さったためです。

五十嶋さん有り難うございます。

ちなみに、立山と薬師岳のほぼ中間点のスゴ乗越小屋、雲ノ平との中間にある薬師沢小屋、黒部川源流にほど近い高天原山荘も五十嶋さんの経営です。

五十嶋さんに案内していただくツア

ーを企画してもいいですね。

さて、今年初めて入山したのはゴールデンウィークの5月2日、小屋あけのヘリコプターに同乗させてもらいました。途中、各小屋を見回ってゆきましたが、いずれも雪に埋もれてみえない状態でした。今年は残雪が多そうですね。

入山の目的は下見です。太郎平小屋を拠点にすると、北東部の薬師岳と南の北ノ俣岳が調査可能です。

いずれの山域が適当なのかを決めなくてははいけません。距離的には大差ないのですが、薬師岳は一度降りたところからの登りが沢沿いになり、雨が降ったあとの増水で小屋まで帰れなくなる可能性があります。

また重要なのはライチョウの縄張り数で、統計的に処理するためには最低限10程度は必要です。ゴールデンウィーク頃のライチョウの居る場所は、風衝地などの集合地点があれば朝夕集合し、昼の間は縄張り近くに分散しているはずですよ。少なくとも立山室堂ではそうでした。

入山日の午後から調査開始。残雪が多く、ハイマツ帯の一部と風衝地しか植生の露出はありません。ライチョウは植生の露出しているところにしかいませんので、調査範囲が限られ、楽そうですね。調査には、北岳で卒論を書き、修士に進学した大村顕介君が一緒です。

結果として、太郎兵衛平から北ノ俣岳に至る山域には10程度の縄張りがある

1 たおやかな山容の北ノ俣岳





2 4メートル近くあるオオシラビソの天辺で見張りをしている♂ライチョウ。

あり、地形や植生からここには縄張りができそうだという地点には、ほとんど全てライチョウが付いていました。

これなら数的にも不足はありませんし、雄の見張りなど縄張り維持行動もそこそこ活発で、観察はしやすそうです。おもしろいことに、雄ライチョウは樹高が4m近くあるオオシラビソの天辺でも見張っています(写真2)。

標高が低いためでしょうか、森林限界以下まで縄張りに含まれるようです。ライチョウのハビタットを理解するうえで興味あるデータが取れそうです。なかなかの好感触です。

薬師岳側とはいうと、これまた甲乙付けがたい状況でした。

薬師岳山荘の近くではライチョウがワイワイがやがや、縄張りをめぐる雄同士の闘争が頻繁にみられました(写真3)。かなり個体密度が高いのでしょう。こんな状況は久しぶり、見ていただけで楽しくなってきました。両方調査したいのは山々ですが、安全性から北ノ俣岳を選びました。余談になり

ますが、この時期の太郎兵衛平周辺はスキーに最適。広々として気持ちのよい山域全体が滑走可能です。こんなところは滅多にありません。

本隊が入山したのは5月25日でした。私と、東京農工大学の学生で大村君、高橋夢子さん、杉田幾恵さんの4名です。今回は折立から歩き、しかも気象観測機器など調査用具満載です。久々の重い荷物で、太郎平小屋まで7時間もかかってしまいました。これからは、農工大だけでなく、日本獣医生命科学大学などの学生も入り、活発に調査活動が展開されます。

という様な状況下で、調査が始まりました。学生たちは入れ替わりで居候させてもらい、今も頑張っています。

次の機関誌には奮闘記が掲載されることと思います。乞うご期待。

拠点におけるモニタリング調査は、①ライチョウの生息数、採食植物 ②気象観測、③植物のフェノロジー(いつ花が咲いたかなど)、④ハイマツな

どの植生高、⑤消雪状況、⑥昆虫類の季節消長を予定しています。

4つの山域で、今年から全ての調査が実施できるわけではありませんが、順次体制を整えるとともに、次年度以降山域を増やしてゆくつもりです。そのためには、会員の皆様の参加が不可欠です。モニタリングは5年、10年、20年と継続しなくては意味がありません。自然環境の変化はゆっくりしたものです。毎年の成果を積み上げて、初めて実体を捉えることができます。

継続するためには、多くの方々の支援はもとより、会の体力増強も不可欠です。今年は北ノ俣岳、朝日岳、光岳でモニタリングの仕掛け作りをしていかななくてはなりません。

皆様方のご参加をお待ちしています。

詳細は未定ですが、各山域とも8月以降、10月初旬までを予定しています。詳細が決まり次第、追ってお知らせいたします。

[撮影: 肴倉孝明]



3 薬師岳山荘の周辺では、縄張りをめぐる雄同士の闘争が頻繁に見られた。



小屋あけのヘリコプターに同乗させてもらい、各山小屋の状況を視察する。

氷河の後退の話しを聞きながらライチョウをとりまく世界を考える

ニホンライチョウの生態について研究する人は少ない。

冬山の経験などがなければ一年間の生態を追跡することはできないが、高山という厳しい環境が調査者を遠ざける理由の一つかもしれない。

競争が少ない世界は何処も同じで甘えの構造がある。どうしても片手間仕事になってしまうために、冬期以外は観察しやすい鳥であるにもかかわらずその生態は驚くほどわかっていない。

そのため関係者が一同に会して数少ない情報を共有することにエネルギーが費やされてきた。2004年9月に発足したNPO法人ライチョウ保護研究会がその場を提供することができることを、改めて確認したい。

通常、「人の世界」における野生鳥獣問題は、いろいろな立場の人がいるために合意形成に時間がかかるケースが多い。ニホンライチョウの生息する場所は「神のすむ世界」である。人間の生産活動とニホンライチョウの生活との間に軋轢問題が起こらない故に、自然のあるがままの状態を持続させる活動に知恵を絞らなければならない。

NPO法人ライチョウ保護研究会では、第二回目の「ライチョウと生息環境を考える会議」を11月に開催する計画でいる。ひとりでも多くの人が駆けつけていただければ幸いである。発足時50余名であった会員も徐々にではあるが増加し、70名を越えた。

興味を持つ若者を一人でも多く発掘

し、調査研究体制を確立させる必要があるが、まだまだ心許ない状況にある。今後とも皆様の暖かいご支援をお願いしたい。

山小屋関係者の協力をえて 2004年、2005年と南アルプスの北岳、北アルプスの立山室堂において調査を行うことができた。

2006年度は5月25日から北アルプス北の俣岳で本格的な調査が始まった。登山経験の少ない若者がチャレンジしている。

ニホンライチョウの生息する環境は厳しい。細心の注意を払いながら知恵を絞って闘わなければならない。でも都会では味わうことができない素晴らしい修行の場である。そこでの経験は日々の生活に必ず役立つことを信じて頑張ってもらいたい。

自身との闘いに加えて、ライチョウさんからいろいろなことを教えて貰うにはどうすればいいのだろうか、そこがまた、大きなポイントになる。ライチョウの生活を見つめる目は人間社会の中で培われた自身の考え方の中にしか見出すことができないとしたら時間がかかる問題となる。

そこでの苦労話は尽きないことだろうが、楽

しみを増やしてゆく気持ちで一歩一歩前進していただきたい。

今一つ、うれしい知らせが舞い込んだ。地球環境基金からの援助が決まったことである。

生息環境は、人為的攪乱により徐々に蝕まれてゆく。それ故、時間をかけてモニタリングしてゆくことになる。

ニホンライチョウに関しては、個体数の動態が不可欠となる。卵の孵化率、雛の生残率、それらに影響を及ぼす捕食者の動態など調べなければならないことは多い。また、ニホンライチョウが採食する植物種のフェノロジーと各種気象データとの関係は、温暖化が進む現在、緊急に調べなければならない重要な課題である。

山小屋でのチョットした会話に耳を傾けてみよう。

「あそこでライチョウ見ましたよ。」

「生まれて初めてオコジョを見た。」

「青空にチョウゲンボウが舞っていた。」

「あそのハイマツ少し色が悪いよ



冬期の調査風景。画面左下にライチョウがいる。

厳冬期、画面右の山小屋も雪に埋もれている。





コバイケイソウの群落。

ね。」

貴重な体験に言葉が弾む。でも、このままでは貴重な体験記録が共有できない。

例えば、航空写真を基にオルソフォト（正射写真）を作成した場合、どうなるであろうか。高山の植生は徐々に変化するために古い写真でもオルソフォトにするのは大丈夫。山小屋を中心に作成されたオルソフォトは、ハイマツの分布や大きな岩の位置を読みとることができる植生図となる。

目印になるものが適当に散らばっているために、情報の図化が誰でも簡単にできる。オルソフォトを山小屋にセットしておけばどうなるだろうか。山小屋が素晴らしいモニタリング基地となってゆく。

また、人間が侵入することにより必ずゴミがでる。そのゴミに始まる食物連鎖の話がある。

大腸菌は20分に1回、細胞分裂を行う。すべて生き残るわけではないが1日に換算すると2の72乗という驚く数になる。突然変異の生じる機会が多くなるためにいろいろな環境に適応し易い菌である。大腸菌が急激に増加することでニホンライチョウにどのような影響がでるのだろうか。

温暖化が叫ばれ、時間だけが過ぎてゆく。でも今年は違った。テレビの画面から「モルジブ共和国」の年寄りが叫んでいた。「こんなことは生まれて初めてだ。」と。床上浸水が画面に映

し出されていた。

日本列島のモルジブ共和国は??? 「日本列島の一番古株は俺だ。」と氷河期を生き残った御仁が叫んでいる。誰だかわかりますよね。「人間様、しっかりとして下さいよ。」と。

北アルプスの山麓では、最近、雪が少なくなったことを肌で感じておられる人が多いと聞く。立山アルペンルートの大谷は雪の壁で有名なところである。その壁と20年間会話し続けてきた研究者がいる。日本雪氷学会の飯田肇さんは、春の融雪時に大きな災難が発生することを心配されている。

20年前に比べると「しまり雪」の層のなかに、「氷板」や「ざらめ雪」の層の出現の頻度が非常に多くなっていることを指摘されている。高山では積雪の量は変わっていないが、温暖化の影響により雪質が変わってきている。

今から8000年前に日本海でドラスティックな出来事があった。

暖かい対馬海流が奥深くまで侵入したために大陸からもたらされる北西の季節風が日本海に面する山々に雪を降らせることになった。降雪に耐えることができなくなったナラの森は崩壊し、ブナの森へと変わったことが花粉分析などから明らかにされている。

ブナは温量指数85以下の地域に広く分布する。日本海岸気候下のブナの種子は積雪に守られて冬を越すことができるが、太平洋岸気候下のブナの種子は低温と乾燥にさらされる。

積雪下では気温は零度付近になっており、その上に十分な湿度が存在する。

つまり、多雪地帯と寡雪地帯では種子の寒さと乾燥に対する対策が異なることとなる。例えば種皮の厚さは寡雪地帯は厚く、多雪地帯は薄い。また、積雪に守られて動物の採食圧が少なくなるため、再生産が可能になる。

温暖化は、少なくとも8000年以上という悠久の時間をかけて作り上げてきた生態のシステムを根底から突き崩すことになる。

「あなたは、ブナ林に生息するけものたちやニホンライチョウのために、あなたの生活様式を変えることができますか。」

こんな広報がお茶の間に飛び込んでくることはないだろうが、自身で自身の首を絞めていることに気づいている人が多くならない限り、この問題に終止符がないことだけは確かである。

このような考えから、「第一回ライチョウと生息環境を考える会議」を持つこととなった。多くの団体から支援をいただくこととなった。

講演いただいた先生方の話に耳を傾けると、ニホンライチョウの生息する環境で、今、優先的にやらなければならないことが見えてくる。

[撮影：肴倉孝明]



豊かな日々の生活が続けられるかどうか、青信号が点滅しはじめた。

ライチョウの棲む世界からも問題が突きつけられた。このままでは高山の仲間を失ってしまう。どう受け止めたらいいのだろうか。

編集後記

温暖化の影響を心配しながら、今年も意を新たに新しい舞台で調査が始まった。地球環境基金の後押し、さらに宿泊場所となる山荘の五十嶋博文さんのご厚意もあって、力強い一歩を踏み出すことができた。

立山室堂山荘の佐伯千尋さんの長年にわたるご厚意のもと、積み上げられてきたデータと比較しながら、NPO法人ライチョウ保護研究会の活動にさらに拍車がかかることだろう。

今年の11月には「第2回ライチョウと生息環境を考える会議」が東京で開催される。「温暖化とライチョウ」について意見を交換できる場になればと考えている。そのためにも若い力を結集し、科学的なデータが蓄積

されなければならない。

機関紙5号では、去年の7月に富山で開催された「第1回ライチョウと生息環境を考える会議」を改めて取り上げ、第2回の会議への弾みにしたい。発表いただいた素晴らしい内容を伝えるためにカラーをふんだんに取り入れることとした。そのために高橋さん夫婦には普段に増して編集に時間と知恵を入れていただくこととなった。すべてボランティアでやっていただいていることに改めてこの場をかりて感謝したい。

使用させていただいている写真も会員各位の協力と編集者の素晴らしい感性で内容を盛り上げている。各位のさらなる協力を期待したい。

* 入 会 案 内 *

特定非営利活動法人・ライチョウ保護研究会は、ニホンライチョウを保護するための調査研究事業、広く一般市民を対象とした観察会や学習会などによる環境教育事業、及び自然環境の保護・保全に関する普及啓蒙事業を行い、自然と人間が共存・共生できる豊かな社会の実現に寄与することを目的としています。この会の目的に賛同、賛助する個人や団体のどなたでも入会できます。

NPO法人・ライチョウ研究会の会員になることで、みなさんがレクリエーションに訪れる山々が、いつまでも多様性が残る豊かな自然であり続けるようにしましょう。

会員の方には年数回の機関誌「らいちょう」、各イベントのお知らせ等をお送りします。

入会金、会費

正会員（個人・団体）

- | | | |
|---------|---------|------------------------------|
| (1) 入会金 | 10,000円 | 3,000円 (大学生・院生) |
| (2) 年会費 | 5,000円 | 3,000円 (大学生・院生) 1,000円 (高校生) |

準会員

- | | |
|---------|-------------------------------------|
| (1) 入会金 | 0円 |
| (2) 年会費 | 5,000円 3,000円 (大学生・院生) 1,000円 (高校生) |

賛助会員（個人・団体）

- | | |
|---------|---------|
| (1) 入会金 | 50,000円 |
| (2) 年会費 | 10,000円 |

入会金、会費の振り込み先

- ・郵便局 口座記号番号：00180-9-296429
- ・加入者名：ライチョウ保護研究会
- 上記口座への“入会金+1回分の年会費”の振り込み入金日をもって入会日とします。

新しく入会されたかたには、会報誌「らいちょう」のバックナンバーをお送りします。

また、友人知人などに配布したいかたは、氏名、郵便番号、住所、電話番号と、必要な冊数をご記入のうえ、編集部（下記奥付）にメールかハガキでお申し込みください。

