

# 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

Vol.2 ✧ 2004・8



## 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、生息地での人為的攪乱は、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をもっています。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。

平成15年5月6日

特定非営利活動法人ライチョウ保護研究会  
設立代表者 鹿熊安正

目次

シリーズ ライチョウを知ろう	
ライチョウの子育て その1 交尾・産卵から孵化	肴倉孝明 (山岳環境研究所) ……2
ライチョウの調査地室堂平の訪問	栗原沙希 (東京農工大学) ……5
シリーズ けもの通信	
高山のネズミ	北原正宣 (山岳環境研究所) ……7
富士山北麓のアカマツ林にてニホンリスと遊ぶ	相京千香 (東京農工大学) ……9
ツキノワグマは果実を食べ、種子を遠くへ運ぶ	古林賢恒 (東京農工大学) ……11
地球環境問題講座	
高山の環境とハイマツ群落	丸田恵美子 (東邦大学理学部) ……14
山からの便り	
「忘れえぬ山行」-積雪期加賀「白山」への道	渋谷 茂 (会員) ……18
あれから32年	谷村正則 (富山雷鳥研究会) ……21
トピックス	
現在行っているライチョウのDNA分析について	馬場芳之 (九州大学) ……22
活動報告-南アルプスライチョウ生息数調査に参加して	肴倉孝明 (山岳環境研究所) ……24
高山帯の生態系を保全するためにライチョウを Key Species にする考え方	古林賢恒 (東京農工大学) ……28
山のひろば	
運命的なライチョウとの出会い・タヌキに化かされた話・カ モシカに踏まれそうになった話・カモシカのお尻とのニアミ ス	三ツ松節男 (会員) ……30
乗鞍ライチョウ生息調査を終えて	花木裕一 (帝国建設コンサルタント) ……32
編集後記	……33
入会案内	……33





肴倉孝明  
(山岳環境研究所)

— ライチョウを知ろう —

# ライチョウの子育て

## その1 交尾・産卵から孵化



生物にとって、繁殖は一生の一大事です。食べることで繁殖のために生きているといっても過言ではありません。雌雄のある生物では、基本的に、1個体の雌が生涯に平均2個体子供を残せば数は足ります。そこに向けて、どのようにして子を残すかは種類によって、そして個体によっても個性があり、様々な適応戦略を進化させています。ライチョウの場合はどうでしょうか。日本の高山帯という環境はライチョウにとって棲みやすいのでしょうか。ライチョウの子育てを通じてみたいと思います。

### 交尾・産卵

ライチョウの繁殖期は、5月も終わりに近い30日前後からの交尾期に始まります。交尾期は、個体として考えると1週間ほど続きます。この間、雄は雌に追従することが多く、雌が許してくれば交尾を繰り返します。産卵は、ほぼ1日に1卵。産卵数は3～8卵、3卵とか8卵はごくまれで、普通5～7卵になります。平均は5.5卵前後とおきましょう。雌の卵巣には、あらかじめ決まった数の卵が一繋がりには排卵されるように準備されています。これをクラッチと呼びます。産卵数は、このクラッチの数、

クラッチサイズに支配されています。クラッチサイズは、どうも個体密度が高いときは低く、低いときは高い、というふうに関係している状況で変化しているようですが、残念ながら観察例数が少なくははっきりしたことは未だいえません。これが分かれば面白いのですが、データを取るには10年以上にわたる、かなり詳細な調査が必要です。これが生態調査のもどかしいところです。

### 抱卵

雌は、最後の卵（止め卵）を生むと抱卵に入ります。ですから、最初に産んだ卵は温められないまま1週間ほど放置されます。これは、雛が同時に孵化するようにするためです。雛の面倒をみるのと、卵を温めるのは、同時にできませんよね。卵を温めるのは約22日間といわれています。日本では、大町山岳博物館の人工飼育により確認されました。野外では、産卵途中の巣を発見するのはむずかしく、過去に正確な抱卵期間が分かったのは数例に過ぎません。

このスケジュールは、年と個体によってかなり違います。残雪の多い年は繁殖が遅いといわれています。また、個体

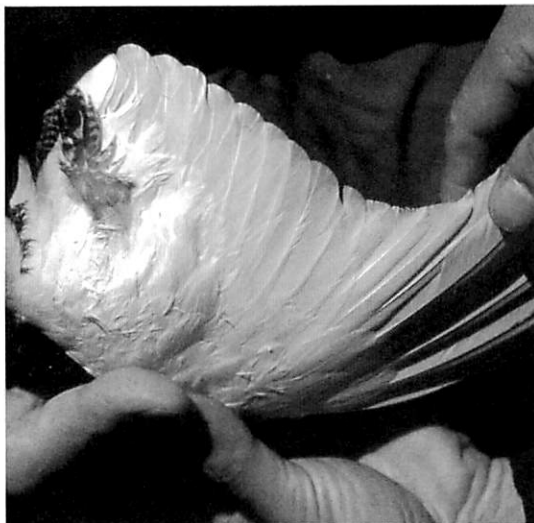
によって2～3週間異なるようです。ですから、ある地域としては、交尾期は2～3週間あることとなります。富山県立山地域では、記録が残っている最も遅い抱卵開始は6月22日です。

では、産卵の途中や、抱卵中に卵が捕食されたらどうするのでしょうか。ライチョウの本場である、北極を取り巻く棲息地では、再産卵が行われるようです。これをリネスティングとよびます。直訳すれば再営巣ということになります。卵が失われると、その刺激により雌のホルモンバランスが変化して、再度卵巣内に準備されている未成熟の卵が成熟してきます。最大限4回の再営巣が報告されています。1回や2回の再営巣は普通に観察されるようですが、日本では状況がまったく異なり、まれな事柄になります。富山雷鳥研究会の立山室堂の観察では、確実な事例は1つしかありません。なぜこうも違うのでしょうか。

誕生した雛は、10月初旬には親と見分けがつかないほどに成長します。そうしないと、越冬のための体力がないからです。「高山の夏は短く、雛は成長しきらないといけないためにリネスティングしている時間的余裕がないのだ」と考える人もいます。私は、リネスティングしなくとも個体群が維持できるからだと考えています。

本場には、ライチョウがたくさんいるゆえに、ライチョウを求めて捕食者や様々な寄生虫、病気などが集まってきます。ライチョウを取りまく食物連鎖の環ができています。

余談ですが、大変なビデオを見てしまいました。某テレビカメラマンがくれたカナダの映像です。冬期にライチョウが100羽以上（数100羽？）も群れているのです。撮影のためのヘリコプターが近付くと、大げさではなくウンカのごとくライチョウが飛び立ちます。動物の個体数をあつかう個体群生態学という分野があります。それによりますと、例外はありますが「貧栄養で捕食者が少ない、あるいは安定した環境では親による子の保護が発達し、大きな子供（卵）を少なく生んで大切に育てる」。逆に「富栄養で捕食者の多い、あるいは攪乱の強い環境では小さな子供をたくさん産んで生存を偶然に任せ、親による子の保護は発達しない」との考え方があります。ウンカのごとく飛び立つライチョウの密度の高さは、雛（卵？）の生き残れる確率が低くなるので、リネスティングせざるを得ないのではないかと、卵の段階から個体数を存続させる機構が働いているのではないかと考えています。



産卵数も周北極地域とは異なります。日本では5.5卵前後、周北極地域では7卵前後と1卵ちょっと違います。産卵数は、自然淘汰が働く適応形質です。大きな意味を持っているということです。先ほどの再営巣を考えれば、1個体が1シーズンに産む卵の数は、もっと大きな違いになります。

これに従えば、産卵数の少ない日本のライチョウは、本場よりもぬくぬくした環境に棲んでいることとなります。なまっている人間の感覚からすれば、高山帯という厳しい環境も、ライチョウにとっては安全な棲みやすい場所ということになります。ツンドラや、高山帯という厳しい環境に棲めるように進化したからこそ、現在まであの鈍くさい？ライチョウが生き残れたということができているのではないのでしょうか。

## 雄の役割

雄ライチョウは、雛が孵化する頃まで、およそ2ヶ月間、縄張り形成期に始まり、交尾期、抱卵期と縄張りを維持します。これに着目して、それぞれの時期に雄の行動に変化がないかどうかを調べているのが上越教育大学大学院の本間君です。「縄張り雄が、他の雄から最も厳重に雌をガードしなくてはならないのは交尾期」との仮説を立て、4月末から約2ヶ月間、真っ黒に日に焼けながら立山室堂で調査に明け暮れています。こんな調査は、学生中の時にしかできませんよね。果たしてどんな結果が出るのか楽しみです。

こんな実験もあります。周北極地域では、ライチョウは狩猟鳥なのをご存じでしょう。カナダのスーザン・ハンノンというライチョウの研究者が、抱卵期に雄を取り除き（食べてしまったかどうかは不明です）、雌だけになった縄張りでは孵化する卵の数は違うのかどうか、抱卵期における雄の果たす役割を調べました。その結果、雄を取り除いた縄張りでは、卵が捕食者に取られてしまうなど、孵化する確率が低かったそうです。雄は、単に縄張りを見張っているだけではなく、抱卵がうまく行くように雌を助けているのですね。

## 営巣環境

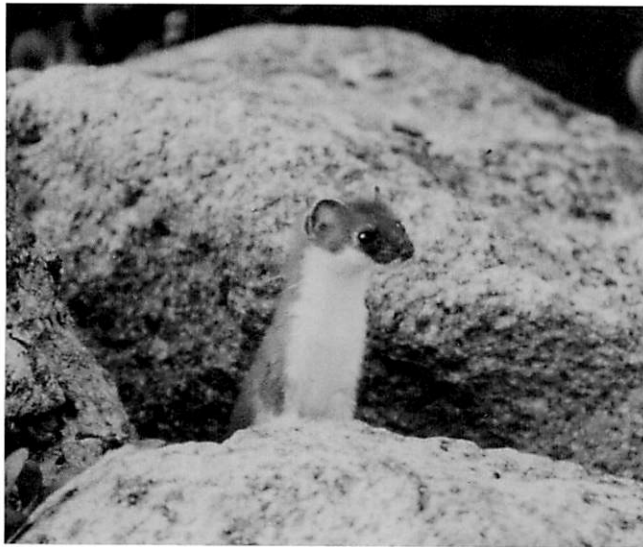
現在のライチョウの生活としては、ハイマツに強く依存しています。営巣環境の多くがハイマツだからです。巣を隠してくれる植物として、日本

の高山帯で最も普遍的に、かつ、広い面積をしめているのがハイマツだからです。もし、日本の高山帯にハイマツがなかったとしたらどうなつたでしょうか。それでも、ライチョウは棲息しているでしょう。ミヤマハンノキやミネヤナギ、ホンドミヤマネズ、ササの仲間など、ハイマツに替わってカバーとなる植物が存在します。他に換えはいくらでもあるようです。

よく勘違いされるのは、ライチョウとハイマツの関係です。ライチョウはハイマツ帯に強く依存して生活しているという表現があたっています。ハイマツ帯をほぼ唯一の棲息環境として選択しています。だからハイマツがなければならぬということではないようです。

生きて行くには、Food&Water&Coverが必要です。Coverとしてのハイマツの重要性はいくらいいても良いすぎにはならないでしょう。他の植物がハイマツ同様にそのような密度を維持し、カバーとしての機能を果たすことが可能であれば、ハイマツでなくても良いということです。

ややこしい出だしになりましたが、私の見た限り、多くの山域で雌が営巣場所として選択するのはハイマツ林です。ほとんどそれだけと行ってよいでしょう。しかし、立山室堂では違います。やはり、ハイマツが圧倒的に多く、およそ2/3をしめています。残る1/3は様々で、チシマザ



サ、ホンドミヤマネズ、タカネナナカマド、クロウスゴ、ガンコウラン、ミヤマハンノキ、まれには岩壁の中央の、植物がまったく無い地点にも作られます。他の山域で、ハイマツ林以外の環境に巣が作られないのは、適度な構造をしている場所がそれしかないからだと思っています。

巣を覆い隠している植物は何か、ということは忘れて、巣が作られる地点の構造をみると共通性に気づきます。巣のあるポイントだけ少し高く平です。そして、適度に乾燥しています。斜面方向には襲われたときに飛び出す空間

が開いています。巣を覆っている植物は、40～70cmくらいが多く、あまり背の高いところにも、低いところにも作られません。2mもあるような、人の背丈を超えるハイマツ林の中に作られた巣でも、その部分だけ、岩などがあって適当な背丈になっています。

## 捕食者

日本におけるライチョウの卵の本格的な捕食者は、オコジョだけだと思います。少なくとも、立山室堂ではそうです。オコジョが巣を襲うと、キーキー、バタバタ、急にハイマツの中かが騒がしくなります。ライチョウの夫婦がオコジョと戦っています。ライチョウの、短くて強い羽はこんな時にも役立ちます。オコジョが吹っ飛ばされることもあるようです。さしものオコジョもこれにはまいって退散してゆきます。しかし、あきらめません。何度も同じ巣を襲います。様々なケースがあるでしょう。しかし、そのようにされると、抱卵している暇はありません。卵が冷えてしまうからでしょうか、それとも、執念深く襲ってくるオコジョに疲れてしまうからでしょうか。雌は抱卵をあきらめてしまいます。放棄された巣から、オコジョは悠々と卵を持ってゆきます。このようにして失われる卵は、年によって大きく違いますが、平均すると約1/3にもおよびます。

近頃、新手の卵の捕食者が出現しているようです。私はまだみたことがありませんし、日本では直接卵が捕食されたところを観察した事例はないようです。しかし、黒い陰が、ライチョウの巣の上を執拗に巡回しているところは目撃されています。ハシブトガラスです。カラスの仲間は、他の鳥の卵や雛を襲うことはよく知られていますし、諸外国では、ライチョウの卵や雛の捕食者になっているようです。しかし、日本のライチョウの生息域は高山帯であるところから、幸いなことに、まだライチョウの卵や雛を食べるということは、カラスの文化として根付いていないようです。カラスの仲間が高山帯にまで出勤するようになったのは最近のことだと思います。確証はありませんし、今はモラルが定着してそんなことはないのですが、ある時期、山小屋などが生ゴミを出していました。それを目当てに高山帯までカラスが上がってしまったようです。一度覚えてしまうと、頭のよいカラスのことですから大変です。このごろは、厳冬期でも天気が良ければカラスをよく見かけます。

なにげない人間の行為が、生態系を変質させてしまう例だと思います。自然と、よい関係を維持しながら付き合っ

(つづく)

[写真：湯浅卓・北原正宣]



栗原 沙希  
(東京農工大学)

## — ライチョウを知ろう —

# ライチョウの調査地室堂平の訪問

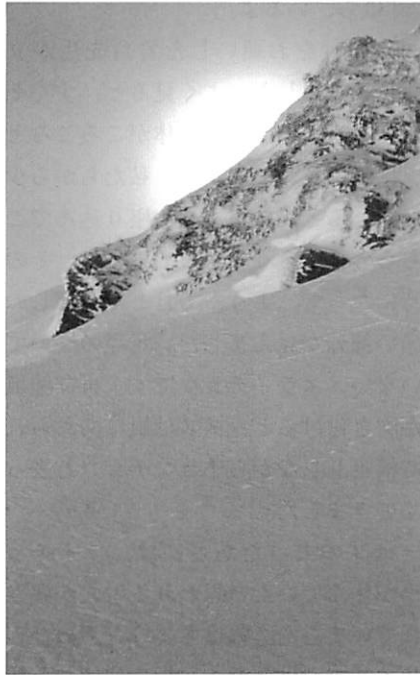
### 11月、調査地 室堂平を訪れる

前回は、抱卵期のメスライチョウの行動を卒業論文にする経緯について書きました。今回は実際の調査風景・エピソード的なものを含めてライチョウの生態に迫っていく過程を書いていきたいと思います。

針ノ木岳で基本実験を済ませた後、厳冬期に北アルプスに突入する体力がないものは、文献を読むこと、次年度の計画を立てることに専念することとなります。そんな中で、翌春の室堂平の雪どけの時期などについて調べてみることを計画しました。ライチョウにとっては雪どけは食べ物が増えることであり、いつどのような場所から増えて行くのか、その場所をライチョウが利用するのかどうかといったことは興味注がれます。

雪のたまり方がまずあって、雪どけの時期や順序が地形や方位・傾斜度、さらにはその上に存在する植物群落の存在様式によって決まってくると考えられています。一般的に風衝地群落→ハイマツ群落→雪田群落の順に雪が融けていくといわれています。そこで雪どけの順序を温度センサーを用いて調べることにしました。温度センサーが雪に埋もれている間は、雪の中は絶対零度(0℃～-2℃)になっています。雪が融けて温度センサーが地上に顔を出すと温度が急激に変化します。その温度変化を調べることで、いつの時期に雪が融けて植物が地上に顔を出すかを調べることにしたのです。準備に取りかかることとしました。

ここで30年室堂平を知り尽くしている北原先生の指示を受けながら、い



ろいろなものを買そろえ、2003年11月に府中を出発したのです。はじめてライチョウの調査地になる立山室堂平を訪れることになりました。

周りはスキー客ばかりの中、立山黒部アルペンルートに登るにつれ、高かった木がどんどん雪に埋まり、枯れた先端をのぞかせる程度になっていきました。終点の室堂ターミナルに到着すると、あたりは一面の雪原でおかしな表現かもしれませんが、まるで砂漠のようでした。ターミナルからお世話になる室堂山荘までは、雪がなければ歩いて10分程度の距離ですが、はじめて「カンジキ」をつけた私には永遠に思える距離でした。まずつけ方から教わり歩き出してみると、さらさらしたふかふかの雪なのですぐにひざまで埋まってしまいます。カンジキの使い方をマスターできないまま、スキーですいすい先に行く北原先生を追いかけ、すぐに汗びっしょりで息がき

れてしまいました。幸い天気がよかったため視界は良好でしたが、いくら先を見ても室堂山荘が大きくなってきません。何度も歩けなくなり休憩するたび、今、北原先生が突然、視野から消える事態が発生すれば、たちどころに遭難信号を発してしまうという不安にかられながら、スキーの跡が消えてなくならないように、必死の思いであとを追っていました。

本当にやっとの思いで山荘に到着すると、一階部分は完全に雪で埋まり、大きな建物の屋根の部分だけが雪の中から顔をのぞかせていました。想像を絶する光景を今、目の当たりにしているのです。室堂山荘の佐伯さんご夫婦にあたたかく迎えていただき、昼食をごちそうになりました。生き返った気持ちになりました。が、それも束の間、もう雪の上を歩くのはいやだと思っていたら、山荘のご主人の佐伯千尋さんがカンジキの現代版、「スノーシュー」を貸してくれました。スノーシューも初めてはいたのですが、全く雪に埋もれることなく歩くことができ、本当に助かりました。

歩いてあたりを散策しましたが、あまり道はずれないように注意を受けました。私にはただの平らな雪原にしかみえない場所でも、雪どけ後の地形を知っている北原先生には崖になっていて、知らずにその上を歩くと落ちることが分かっているのです。地形が分からないうちはあまりフラフラと出歩かないほうが良いかと、またしても高山の恐ろしさを感じました。

### 温度センサーの設置場所

北原先生に、まず、風衝地として

丸山地域を選択してもらいました。風衝地、これは前号に肴倉先生が書かれていましたが、強い季節風が一冬中吹き荒れるため雪が積もらず、冬季のライチョウの重要な餌場になっている場所のことです。ハイマツ群落、雪田群落地は、両方とも室堂山荘付近のミドリガ池周辺に温度センサーを設置する場所を決めました。風衝地は雪が積もっていないため、風に飛ばされないよう機械を固定することだけに集中すればよかったのですが、ハイマツ群落地、雪田群落地は既に雪に埋まっており、まず雪を掘り出す作業から始めることになりました。

雪をブロック状に切り取って掘り出す方法を教わりましたが、力のいる部分はおぼろ共同研究者の安間さんをお願いして、私は掘り出された雪のブロックを安間さんの邪魔にならない場所にどかすことに専念しました。どかすだけでも重いのですが、安間さんは雪原の中、半そで姿で地面まで掘り



下げてくれました。雪の中から顔をのぞかせた雪田群落地の植生は、スゲが主体

でイネ科の草本がまばらに生えている場所でした。そこに温度センサーを設置し、同様にハイマツ群落地にもなんとか温度記録センサーをセットすることができました。

## 4月の室堂平と 白いライチョウ

2004年4月に立山黒部アルペンルートが開通してもなく、設置した温度センサーの確認に行くことにしました。風衝地に設置した温度センサーは強風により一度飛ばされていたそうで、見かけた富山雷鳥研究会の三ツ松さんが設置しなおして下さっていました。

雪面はだいぶ硬くなり、歩きやすくなっていました、4月でも依然

としてほぼ一面に雪が積もっていました。天気が悪かったのですが、ここではじめてライチョウに会うことができました。

目も開けられないほどの強風の中、必死になって歩いていると、

「ほら、いるよ。」

と同行をお願いした肴倉先生が立ち止まりました。よく見ると、すぐそばを雪の塊のような物体がころころと風に飛ばされています。私たちから少し離れると立ち止まり、座り込んでこちらの様子をうかがっています。その時になって、ようやく目とくちばしの黒い部分が見えました。足環のついていないメスライチョウです。再び強風が吹き付けると、メスは風にあおられて横走りしながらチョコチョコと去っていきました。

メスの去ったあとには、ライチョウが休んでいたと思われる雪穴が残されていました。幅はちょうど手のひらサイズで意外と深く、指を伸ばした状態で手を差し込むと、手首まですっぽり入る深さでした。底には円柱状の結腸糞が5~6個残されています。冬の間、ライチョウはこのような雪穴から首だけ出して強風や寒さをしのぐそうです。この雪質がザラメ雪から氷板になってしまうような環境になると、ライチョウは生きていけるのかなとふと考え込んでしまいました。

## 雪解けの順番

11月に設置した温度センサーのうち、最終的に記録がとれていたのは風衝地群落と雪田群落地の2箇所でした。雪の中というのは外がどんなに寒くても、絶対0℃に保たれています。11月16日に温度センサーを設置したのですが、風衝地では温度の上下が激しく、厳冬期中の温度は最高で-19℃、最低で-2℃となっていました。6月まで一度も0℃付近で温度が一定になることがありませんでした。やはり風衝

地は、冬の間、雪が積もることはなかったようです。

逆に一番雪どけが遅いと考えられている雪田群落地では、雪が融けてやっとなつて植物の姿が見えたのは7月4日になってからでした。それまではずっと温度は0℃付近で安定しており、設置してからずっと雪の中に埋もれていたことが分かりました。

ちょうどライチョウの雛が孵化するころに雪田群落の雪が融け始め、植物たちが顔を出します。短い夏に一気に咲き誇るわけです。雪田群落はメスと生まれたばかりの雛にとってよい採食場所になるといわれています。これからどんな植物が対象になっているかを調べなければなりません、全くうまく適応したものだなと感心してしまいます。

ショウジョウバカマの話はニュートンの特集号「植物の世界」で読んだことがあります。そこには、生育地の違いと生活史についての解説があったことを記憶しています。海拔標高100、200、900、1900、2000mの各地点で採取した個体を乾燥させて各器官の重量を測定し、各器官にどれだけ養分が分配されているかが示されていました。海拔標高の高い地域ほど雪どけが遅く、ショウジョウバカマの生育期間が短くなります。そこでは、驚くべきことが起こっているのです。

短い期間に稼いだエネルギーは、花や種子などの繁殖器官への分配の割合が高くなるのです。植物の部位によって持っている栄養価が異なります。ライチョウにとっておそらく葉を採食するよりも花や種子を採食する方が都合がいいと考えられます。ですから、どの植物のどの部位を食べるのか、詳細な調査が求められるのです。調査が楽しみになってきました。

次回からはいよいよ抱卵期の調査について、書いていきたいと思います。

(つづく)

[写真：肴倉孝明・湯浅卓]





北原正宣  
(山岳環境研究所)

— けもの通信 —

# 高山に生息するネズミたち



ある時、高山帯にはどれ位の哺乳類が生息しているだろうと聞かれたことがある。とっさに、25種類位ではと答えたものの確信が持てなかった。あとでしっかりと確かめたところライチョウが生息している中部山岳地帯にはクマのような大型哺乳類からネズミやコウモリのような小型哺乳類まで約47種以上の哺乳類が分布していることがわかって、驚いたことがある。森林のような複雑な階層構造を持たない、一見単純に見えるハイマツ群落も異質な環境条件を備えており、時間的・空間的に変化している。そのことがこのように多様な哺乳類を支えているのだろう。

生態系ピラミッドの底辺に位置する地上棲小哺乳類のネズミたち、食物連鎖で常に被食者としてキツネ・テン・オコジョなどの高次の捕食者とのバラ

ンスを保っているから、自然状態では安定した生態系が維持されている。

大陸から隔離されたときから厳しい氷河時代を細々と生き抜いてきた高山の地上棲小哺乳類、彼らは高山という過酷な自然条件に順応したもののだけが生き延び、そして生活する権利を獲得してきた。

ネズミと言えば、汚く悪い動物に挙げられる。

日本には19種のネズミが生息する。皆さんが良く耳にするドブネズミ・クマネズミ・ハツカネズミは外来種で、既に遣唐使の時代に船荷に紛れ込んで侵入したといわれる。

遣唐使が運んできた品物の中に木箱に入った経典があった。その巻物がネズミに齧られていた史実がそれを物語っている。

この日本列島に入り込んできたドブネズミやクマネズミ、ハツカネズミは、人間社会のなかで分布域を拡大し、現在の人口よりはるかに多い個体数に増加していった。ネズミの個体数の変動にはirruption(爆発)という言葉が使われる。まさに爆発的に急増したのである。これら外来種が被害を出す元凶で、もともといる固有種は、ハタネズミのように一部の種で問題になる種もあるが、基本的には人間と共存している。古来より生態系の一員としてその役目をまっとうしているのである。

ネズミの生息分布の模式図を参考までに描いてみた。植物の水平的・垂直的の分布に対応してすみ分けていることがわかる。

日本に生息しているネズミたちは

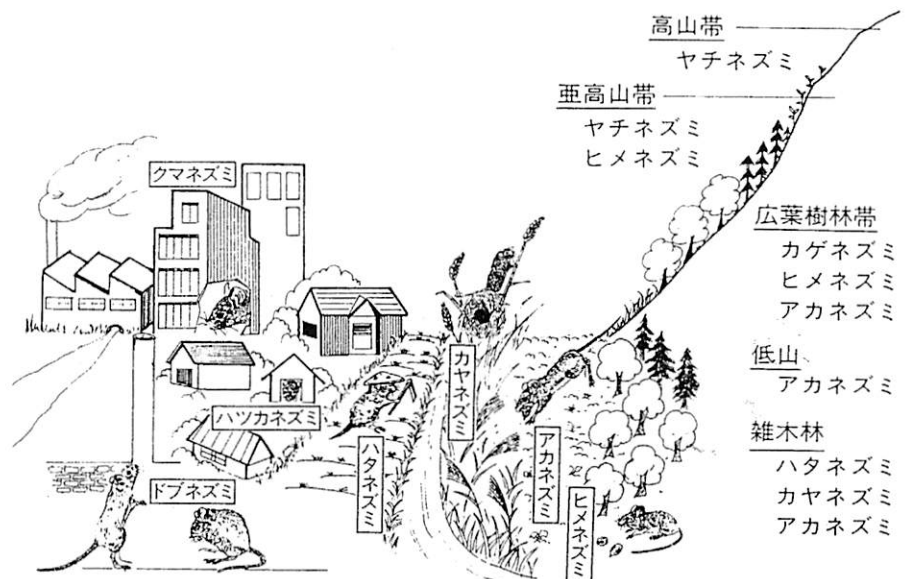


図1. 日本本土におけるネズミの垂直分布の模式図

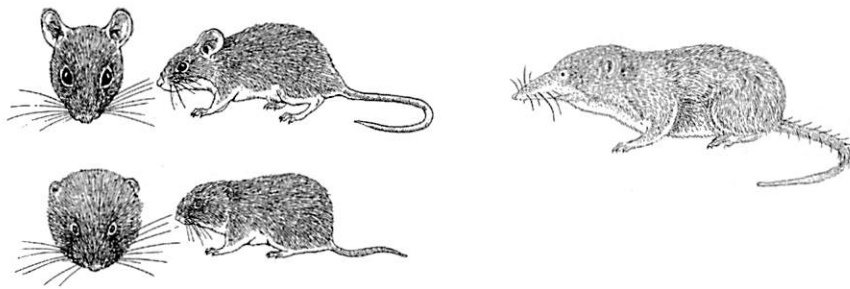


図2. 森林棲のネズミと地中棲のネズミおよび食虫類のジネズミ

生活史と体型により大きく2系統に分けることが出来る。一つは、土の中で一生を過ごす尾の短い仲間、穴と言うシェルターで守られているために顔が丸くなり、目が小さく前に出て愛嬌のある顔をしている。土中では外耳が大きいと邪魔になるため小さくなり体毛の中に沈み込んでいる。また、外敵から逃げるときバランスをとる重要な尾も5センチ前後と短くなる。これらの仲間には、氷河時代の生き残りである高山性のニイガタヤチネズミなどと畑や里山に生活しているハタネズミ、スミスネズミ、カゲネズミがいる。

今一つは、生活の一部を森林の中に適応させた尾の長い仲間である。穴から出て餌を採取するため上空からの外敵を警戒して、目は大きく頭部の上のほうに飛び出ている。また、フクロウなど音もなく飛来する敵に対して耳は大きくなり体毛より著しく突き出ている。そのためか顔はキツネ顔である。尾も外敵に対応して、早く走るためのバランスとして、また樹上に上ったときに枝などに巻きつけるため長い。ヒメネズミ、アカネズミと外来の種類である。

ネズミの仲間と間違えられる種類がいる。ネズミは物を齧る仲間、齧歯類である。しかし、ミミズや昆虫の蛹や幼虫を主な餌としているモグラの仲間、食虫類の中にネズミと名前が付いている種類が

いる。トガリネズミ、ジネズミなどである。小柄で体型はネズミとよく似ているため間違われるのであろう。しかし、よく観察すると顔がモグラのように細長く突き出ていることに気がつくはずである。目から鼻の先端まで(吻という)が長いのが特徴である。

いつ頃から高山に入り込んだのかはさだかではないが、古い山小屋や高山に安置されている神社などの建て直しのときに、床下より外来のネズミの頭骨が確認されている。どのようにして彼らは高山にまでたどり着いたのだろうか。想像の域は出ないが夏場のわずかな食料と共に人力で、また、近年ではヘリコプターで荷揚げの荷物と共に入り込んできたと推測できる。昔はボッカにより、荷物は人の肩で担ぎ運んでいたが、荷物は各家庭の土間などで荷造りされていた。この荷の中にネズミが入り込む余地があった。せいぜい1匹が限度だろうが……。この様な数では山の上での他個体との出会いもまた限られていたはずである。果たして子孫を残すことが出来たであろうか。また、入り込んだネズミは高山の厳冬期を乗り越えることができたの

であろうか。山小屋などの施設ではその姿が確認されたことからある制約下では可能であったかもしれない。昔の山小屋では食料の食べ残し、秋口に捨てられた残飯も腐ることなく雪の下にありこれを食べ、時には土着の高山性ネズミを食べ生きながらえたと考えられる。しかし、種を存続させるハビタットにはならなかった。もし子孫を残すことが可能であれば、現在、高山帯の生態系は大きく変わっていたことだろう。このことは重要な事である。

『地球規模で進行している温暖化、高山の厳寒という一つのフィルターが崩れ始めたとき、どのような弊害が持ち上がるのであろうか。気がつかないままに、ライチョウはいうにおよぼすすべての野生生物にまでその弊害はおよぶことになる。』

30年以上も高山に登り、ライチョウや小哺乳類の生態を調査してきた。ハイマツやお花畑は少しも変わっていない。同じ生活様式を持つギルド集団がその景観を維持しているのであろう。

最近やけに目に付くのが、ハシブトガラスであり、キツネの糞である。ひとつ飛びで現れるハシブトガラス、ゴミの掃除やさんである。ゴミ掃除の手間賃にライチョウの卵を持っていかないと心配だ。キツネの糞はキツネが何故か増えたのだらう。自然の食物連鎖では気づくことがなかったことだ。

その蔭には人間のにおいがぶんぶんする。

(つづく)

【写真：北原正宣】





相京千香  
(東京農工大学)

— けもの通信 —

# 富士山北麓のアカマツ林にて ニホンリスと遊ぶ

9月、ニホンリスが生息しているアカマツ林の中で、調査の合間にポーッとしているとあちらこちらから「パラパラパラパラ…、ポトツ」という音が聞こえてきます。リスが樹上でアカマツの球果を齧っているようで、上空からまだ青いアカマツの球果の鱗片が降ってきます。リスを間近に見たくて、その木の下で息を潜めて待っていると、上から幹をスルスルとリスが降りてきました。私と目が合った途端、互いに固まって動けず、そして向こうは怒って尾を左右にふりはじめました。

「キュルッキュルッ!!」

リスの研究を始めたばかりの私は、それまでリスはおっとりしている動物だと思っていました。その短気さに少しショックを受けましたが、これは私がリスに改めて魅了された思い出の1シーンです。

世界には、リス亜目に属するのは360種ほどが知られていますが、リス亜目はさらに7科に分けられ、中

でもリス科は最も多く、リス亜目全体の3分の2を占めるほどです。日本に住むリス属は2種で、北海道のエゾリスと、本州のニホンリスです。

ニホンリスは日本固有種で、本州、四国、九州、淡路島に分布しています。しかし、西日本には少なく、九州では近年確実な記録がない状況です。環境庁(1991)によって『琵琶湖以西のニホンリス個体群』は『保護に

留意すべき地域個体群』に指定されています。また、狩猟獣からも1994年度より除外されました。その理由としてはアカマツ林の減少が考えられています。マツノザイセンチュウによりアカマツ林が至る所で枯れています。新幹線から見える風景は、枯死して赤く見える、まさに赤松の林の連続です。

いろいろな考えがありますが、暖温帯から冷温帯まで広く見られるアカマツ林は、多くは二次林であります。一部に土地的極相林もあります。その



写真. 調査地のアカマツ林

ため、地理的・生態的および遷移の段階によってアカマツ林を構成する植物種の組成が多様で変化が多いのが特徴です。いろいろな生物がアカマツ林を利用していると思いますが、全国的なレベルで枯死しているアカマツ林に憂鬱になります。

今一つ話題が変わりますが、リスに関連して、近年、移入種の台湾リスの問題があります。彼らも増え

ぎて今や鎌倉などでは馴染みの深い動物となりました。また、岐阜県の金華山では、以前ニホンリスが生息していたようですが、マツ枯れで、ニホンリスにとって生息しにくくなり、逆に台湾リスが入り増加しているそうです。これは、森林の分断により、ニホンリスの生息地が消失していく一方、台湾リスは比較的狭い林でも生息場所として利用できるということによるようです。

ちなみにニホンリスは、ドングリよりもマツの球果(マツボックリ)の

なかの種子や、クルミを好んで食べます。果もたいていは広葉樹よりも針葉樹の樹上を好んで使う傾向にあることから、日常的にマツ林はリスにとって必要であり、マツの減少はリスの生息場所を取り上げる意味合いにもなります。そんなことを考えながらいつしかリスの調査の虜になっていきました。

## リスの行動圏調査

リスの調査は、野外での直接観察は難しく、今のところ駆け出しですので、リスに発信機をつけてラジオテレメトリー法(以下テレメ)で個体を追いかけることしかできていません。これまでのいくつかのリスに関する調査報告書は、公園に人工放獣されたニホンリスの生態についてのものが多いようです。公園内ということもあって一

日中直接観察ができるそうです。

テレメについて知らない方がいるかもしれませんので概略を説明します。

この方法は対象とするものに発信機をつけ、発信機からでる電波を3方向から受信機で受信し、地図上に落として三角形をつくり、その重心を対象の位置として個体のいる場所を知る方法です。リスの場合、クマやシカのような動物と比べて移動範囲が狭いこともあって、女の私でも追跡が可能です。しかし、動きがすばやすぎて、短時間で3箇所まわって1ポイント地図に落とすのに大変苦勞します。彼らの食事中なら電波を拾いやすく地図に落としやすいのですが、移動中はあつというまにいくなくなるのです。

追跡中のあるオスは、朝、すごい勢いで直線距離約800mを駆け抜けていきました。この行動をよく追うことができましたと思います。リスは昼行性なので、夜は外敵から身を守るために巣からでません。そのため朝がとてもうれしくて楽しいものなのではないでしょうか。もしかしたらお腹がぺこぺこで美味しい食事場へ急いでいく途中だったのかもしれませんが。こんなことを想像しながら、調査をしているときが一番幸せです。

また、リスの行動範囲は狭い範囲ですから、慎重に電波の受信方向をきめなければなりません。誤差が大きいほど、テレメの意味はないのです。イノシシなど行動のスケールが大きい場合には、多少バイアスがかかっても、大体の場所がわかれば調査になるのですが、リスの場合、狭い範囲なのでそういうわけにはいかないのです。自分なりに集中して電波を受信するように心がけています。そして、泊りがけのときは夜明けから日没まで1時間に最低1ポイントずつ連続してとっていきます。一番最近の調査では、体力がついてきたのか脚が筋肉痛にもならなくなり、疲労で棒になることも少なくなりました。去年の調査を始めた頃は、

所属サークルでの山登りなどで足を鍛えていたはずが、すぐに足が棒になり、一步一步進むのが辛く、頑張ろうという気力が失われたこともありました。ですが、リスのテレメ調査で町から調査費を支払ってくださっていたので、がむしゃらに頑張りました。研究することは苦にならなくても、調査費を稼がなければならないのです。稼げば稼ぐほどリスに接近する回数が多くなり、友達になれるかもしれないという気が募ってきます。

## リスの食性調査

自然状態のなかでリスの食性を調べたいときは、同じリス科のムササビのように食痕が枝ごと落ちているわけでもなく、小さな葉や芽や花などを食べているかどうか調べるのに直接観察をするしかないようです。駆け出しの私には、直接観察はまだまだ高度の技のため残念ながらフルに使えません。そんなこともあって、今現在のところ唯一見つけやすい食痕、アカマツ球果の食痕を対象に、季節的な利用の変化を調べています。

アカマツ球果の食痕は、写真に見るようにエビフライに似ています。みんながいつの間にか、エビフライと呼ぶようになりました。こんなたわいもないこともみんなで調査を進めるときには、和やかな雰囲気してくれます。



写真、アカマツ球果に対するニホンリスの食痕

食痕を見つけるたびに「エビフライ一丁上がり」の声が、元気づけてくれます。

リスが食べたアカマツ球果の食痕を探すには、20m×20m程度の方形区をいくつもアカマツ林の中に設置します。方形区内の食痕を探すのは思っていた以上に集中力が必要で、最初の内は、「千香ちゃん、顔が真っ青だよ。」と行ってからかわれていました。今ではさっとみるだけできちんと探せるようになりました。バージョンアップです。これもこれも友達のお陰です。感謝感謝です。

私は昔から集中力がなくて、すぐに飽きてしまう性格でしたが、この一年で一気に集中力が増したような気になっています。卒論は修行です。自分を見つめ直す絶好の機会かもしれません。高校から大学へ、フィールドに出たことがあまりなかった私でしたが、フィールドで、そしてゼミナールでしごかれて体力が付き、気力も付いたような気がします。

最後に、やはり自分の研究対象の動物はかわいいものです。気づくと、それぞれ自分の研究動物の写真とかエピソードを語っていることに気づきます。ムササビがよだれを垂らして寝ていたとか、自分が後ろを向いた隙にリスが道路を渡っていたとか。大学の研究室はそれぞれ違う場所で研究し、対象とするものも異なります。気軽に調査の手伝いに行けるのもいいし、感じたことをすぐに仲間に語れるのは大変ありがたいです。同期の栗原さんがライチョウの研究をされていますが、彼女からライチョウの話などを聞くと、そこで自分が見ていたような錯覚に陥ることもあります。いつか、私もライチョウに会いにいければいいと思います。

【写真：相京千香】



古林賢恒  
(東京農工大学)

— けもの通信 —

# ツキノワグマは果実を食べ、 種子を遠くへ運ぶ

## ツキノワグマの食べている 果実の種類

これまで報告されたツキノワグマの食性を整理したところ、興味深い結果が得られた。

表1に温帯性落葉広葉樹林に出現する樹木の果実の種類と種数およびクマの採食した種数を示す。

温帯性落葉広葉樹林29ヶ所で植生調査が行われていた結果をもとに、出現する種(樹木だけ)を数えてみると201種を数えることとなった。また、クマの食性についての報告書から果実食の部分を取り出し、樹種をカウントすると59種にもなった。

表1. 温帯性落葉広葉樹林に出現する樹木の果実の種類と種数およびクマの採食した種数

果実の種類	高木層	亜高木・低木層	計	採食した種数
翼果	9	11	20	2
核果	7	37	44	16
堅果	16	9	25	13
サク果	8	49	57	4
球果	9	6	15	1
ナシ状果	1	4	5	1
集合果	1	5	6	5
そう果	1	1	2	2
液果	2	12	14	14
偽果	-	1	1	-
袋果	-	2	2	-
計	54	147	201	59

採食している果実の種類は、核果・堅果・液果の3種で70%を越えている。

以下に、採食している果実のうち液果、核果、堅果について一覽した。

液果：サルナシ・アケビ・マツブサ・ノブドウ・マタタビ・ヤマブドウハクウンボク・カキノキ・タラノキ・キブシ・タカノツ

メ・カナクキノキ・ズミ

核果：ウワミズザクラ・ミヤマザクラ・ヤマザクラ・カスミザクラ・マメザクラ・タカネザクラ・オオヤマザクラ・シウリザクラ・ミズキ・オオカメノキ・エノキ・クマヤナギ・カヤ・アオハダ・クマノミズキ・オトコヨウゾメ

堅果：ミズナラ・ブナ・クマシデ・ツノハシバミ・ミズメ・クリ・イヌブナ・ウラジロガシ・クルミ属・カバノキ属

この中で、報告の多い樹種は、サルナシ・アケビ・マタタビ・ヤマブドウ・ウワミズザクラ・ミヤマザクラ・ミズキ・ミズナラ・ブナ・イヌブナ・クルミ属で、他にはさく果のミツバウツギ、集合果のキイチゴ類の報告も多いことがわかった。山を歩いていると何処にでもある樹種に飛びついて採食していることがわかる。

ここで、ドングリ(堅果)と液果・核果の果実の構造について少し考えてみよう。

明らかに構造が異なっている。堅果のドングリは、種皮の硬さが液果・核果のものに比べて薄く、容易に砕けてしまうことがわかる。そのため、ドングリを採食したクマの糞は、泥状の状態では種子の形跡はすべてなくなっている。ドングリは食べられたら一巻の終わりということになる。一方、ブドウに代表される液果、サクランボに代表される核果の場合、種皮が堅いため種子はそのまま飲み込まれ易いようになっている(図1)。

## 糞から出現した果実の形態

ツキノワグマが採食した場合、どれぐらいの確率で原型が保たれたままの種子が糞の中から検出できたのだろうか。小池君の卒業論文をたよりに、その一端を垣間見てみよう(表2)。

一つの糞から出現する種子の数は、ヤマザクラ・カスミザクラ・ミズキの場合、非常に多いことがわかる。食べられるときにむさぼるように食べている証なのだろうかとふと考える。街の中のサクラと違って山中にあるサクラの場合には、他の樹木との光競合のために樹冠部が小さいという特徴がある。

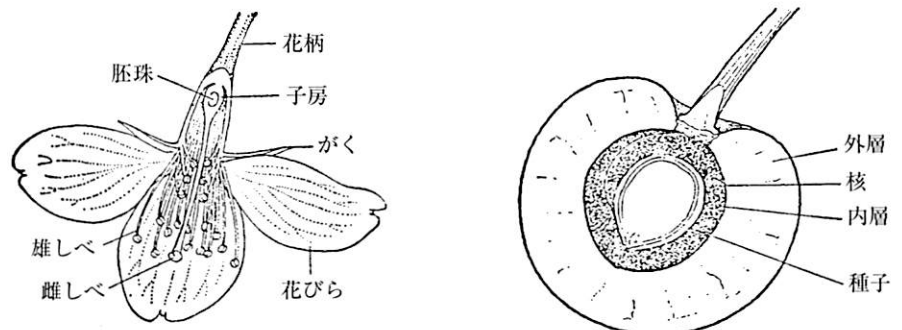


図1 サクラの花と果実

表2 クマの糞から出現した種子数と健全率

樹種	果実の種類	出現種子数	健全率
ヤマザクラ	核果	380±412 (50)	97.0±11.8
カスミザクラ	核果	635±949 (29)	97.5±5.9
ミヤマザクラ	核果	148±57 (39)	99.5±0.8
ウワミズザクラ	核果	161±117 (29)	98.5±3.3
マメザクラ	核果	92±89 (5)	99.7±0.4
オオヤマザクラ	核果	182±181 (2)	99.7±0.4
ミズキ	核果	300±246 (67)	97.3±4.3
ヤマボウシ	核果型多花果	75±67 (28)	99.4±1.4
クマヤナギ	核果	62±55 (19)	99.0±2.0
エノキ	核果	32±21 (6)	97.8±2.6
アケビ属	液果	375±233 (31)	95.2±3.7
ヤマブドウ	液果	107±92 (16)	99.6±0.5
マツブサ	液果	42±22 (4)	100.0±0.0
クロモジ	液果	35±25 (5)	96.1±3.9
アブラチャン	液果	18±16 (11)	86.9±29.8
アズキナシ	ナシ状果	5 (1)	100.0±0.0
コナラ・ミズナラ	堅果	0 (102)	0
ブナ	堅果	0 (4)	0
クリ	堅果	0 (18)	0
オニグルミ	クルミ果	0 (17)	0

( ) 内の数字は糞の数を示している

これだけの数を手に入れるのにどれぐらいたくコストがかかっているのかと思う。

また、核果や液果の健全率が異常に高いことにびっくりする。丸呑みするように食べているのだろうか。また、核果や液果の種子は幼植物を保護するために非常に堅くできている。

## クマの果たしている役割

そこで、東京農工大学古林研究室のクマチームは、ツキノワグマが森林の再生産の過程で果たしている役割に取り組むことにした。種子による繁殖ステージは、いくつもの生活史ステージによって構成されている。開花、受粉・結実、種子散布、休眠・発芽、芽生えの定着などそれぞれのステージに種に特有な要求性が認められる。ここでは、種子散布システムを取り上げ、ツキノワグマが果たしている役割について明らかにすることとした。

まずはその一歩として、

①ツキノワグマが採食した果実が体内を通過した場合、種子の発芽力が低下するのだろうか

かめる必要がある。

そこで、核果のヤマザクラを対象を絞り、

- ・ヤマザクラの果実のフェノロジー (生物季節・生物暦)
- ・いつの時期にツキノワグマがヤマザクラの種子を採食するのか
- ・体内を通過したヤマザクラ果実の発芽能力を調べることにした。

②「どのような場所に散布されるのか」

このテーマは、次のような仮説に基づいている。

## ジャンセン・コーネルおじさんもたじじ

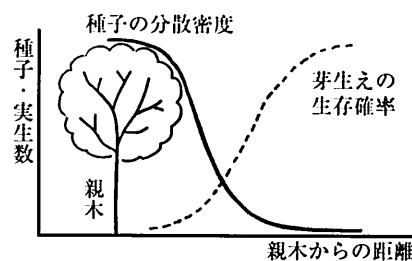


図2 ジャンセン・コーネル仮説の模式図 (鷲谷・矢原 文一総合出版 1996 より)

②どのような場所に散布されるのか

③糞と一緒に散布されることのメリット

について調べることにした。

①「ツキノワグマが採食した果実が体内を通過した場合、種子の発芽力が低下するかどうか」

を明らかにするためには、ツキノワグマが採食する対象植物がすでに発芽能力を持っている状態であるかどうかを確

その仮説は、ジャンセン・コーネル仮説といわれるもので、親木に近いほど沢山の種子が散布されるが、親木の近くでは種特異的な食害者や病害生物の影響を受けて種子と実生の生存率が低くなる。更新の成功には、親木からある程度離れた場所に限られるという考えである (図2)。

この仮説に基づくと、果実を採食した樹木からどれだけ離れた場所でツキノワグマが脱糞する可能性が高いかどうかを調べる必要がある。

③「クマの糞と一緒に散布されることのメリット」

クマの糞に集まってくる生き物にはいろいろなものがあると思われるが、今のところよくわかっていないのが実体である。そこで、糞虫が訪れた場合のメリットを明らかにしてみることにした。ビデオ撮影をすると糞虫以外にも齧歯類やタヌキなどの出現が記録されているので、クマの糞を巡る食物連鎖は複雑のようだ。クマの糞を誘引物にしていろいろと実験をしてみることで糞のその後を追跡する楽しみが一つ増えた。

例えば図3のようなセットにより齧歯類とタヌキと糞虫などの競争を垣間見ることができそうだ。

クマがサクラの果実を食べる時期に図3のようにサクラの種子入りのクマ糞をセットする。サクラの樹木の直下ではどのような生物が誘引されるのか、サクラから離れるに従って、誘引される生物が変化するのか、その要因を明らかにすることも含めて時間のか

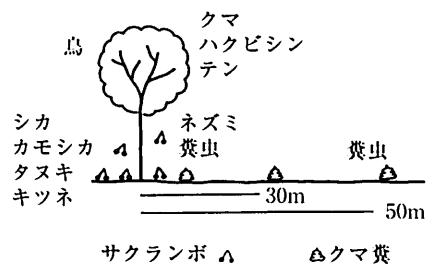


図3 ヤマザクラの種子入りのクマ糞に誘引される生き物たち

かる問題だが、面白い実験になることだろう。

サクラの直下では、クマ糞とサクラの果実（サクランボ）がエネルギー源になる。おそらく多くの生き物の競争が起こることだろう。赤外線のカメラを設置した学生の話では、カモシカ、ニホンジカ、ツキノワグマ、ハクビシン、テン、ヤマドリ、タヌキ、齧歯類などなど、いろいろな生き物が落ちた果実を利用している。

サクランボ果実がないところにおいてクマ糞に誘引される生き物は、糞虫など1, 2に限定されることが考えられる。サクラの樹下には、いろいろな生き物が集まる可能性がある。果実が供給されているためにクマの糞よりもエネルギー供給が高い場所となっているからだ。だから糞虫以外に多くの生き物が出没し、その結果クマの糞を利用するものが多くなる。糞だけがターゲットになる場所での糞を巡る動き以外の動きが考えられる。この実験からは、ヤマザクラをはじめとした果実の場合、母樹の下には果実が残りにくい構造になっており、ジャンセン・コーネル仮説が吹っ飛んでしまう。

ツキノワグマが生息場所になっている広葉樹林は、高木層・亜高木層・低木層・草本層といった階層構造となっている。種子が落下して、発芽し、成長を始めるためには、それなりの環境がなければならない。

植物が成長するにあたって光と水と栄養を欠かすことができないが、階層構造が存在する森林を考えると、地際の光の条件はどのようにしているかを考えてみる必要がある。

ブナ林の地際の光環境の変化を見ると季節によって変化することがわかる。

秋の落葉期から春先の芽吹きの時節までの植物の成長休止の時節と植物が成長を開始した後では、大きく変化する。

自然の状態における再生産様式は、どのような場ができれば、子供が成長できるのかにかかってくる。

- ①老齢木が台風や病気といったことで枯死し倒れることで始まる場合
  - ②種子が落ちて実生が発生し、徐々に時間をかけて大きく成長する場合
  - ③萌芽性の強い樹種では、親木の根元の部分から子供が立ち上がってくる場合
- が考えられる。

①老齢木が台風や病気といったことで枯死し倒れることで始まる場合

このような場所では、空が丸見えになる空間ができるので、1日のうちに何時間かは太陽の明るい光が地際まで差し込む場所となる。このような場所をギャップ（植被の隙間）という。

水分や温度に大きな制限がない場所での植物の生活史戦略として、実生・幼植物期にギャップに依存する植物がある。それらを先駆樹種と呼んでいる。先駆樹種の特徴として、種子の寿命が長い、資源利用性が高い、成熟までの期間が短いといったものが認められている。種子は土中でギャップができるのを今か今かと待っている。それらは埋土種子と呼ばれる集団だ。一生、明るい光を必要とする樹種である。

②種子が落ちて実生が発生し、徐々に時間をかけて大きく成長する場合

こちらは、ギャップ非依存樹種、持続性樹種と呼ばれるグループだ。暗い光環境の中でじっと実生の状態で耐えている樹種で、年をとっているが、まだ子供のように小さいことから映画に出てくるオスカー少年をもじってオスカーとか前生稚樹と呼ばれている。種子の寿命は短く、資源利用性は低く、成熟までの期間は長いのが特徴だ。ギャップができるまで稚樹の状態に耐え、ギャップができると成長し、高木にな

ると明るい光が必要になる樹種である。



## ヤマザクラ種子の 体内滞留時間と ツキノワグマの行動範囲

ヤマザクラの果実が体内で消化されるのにどのくらいの時間がかかるのだろうか。この間に答えをとると飼育しているクマを使うしかない。横浜のズーラシア動物園にも出掛けてみた。動物園にはいろいろな制約がある。飼育されている個体が少ないこと、通常食物と異なる食物を与えたときのクマの状態に異変が起きたときの責任問題など乗り越えるバリアーがたかいため、簡単に実験をすることができないことがわかった。

秋田県阿仁町に立派なツキノワグマを飼育している施設があることを知った。「町立クマ牧場」という看板が掛かっていた。研究内容を紹介したところ協力していただけることとなった。

そこは、「マタギの里」という観光地の一部になっており、何故か100頭余のツキノワグマが飼育され、整備された研究棟があった。

「各地にこのような施設があれば、野生動物の管理も科学的になっていくだろうに。」

「そうですね。」

「何故できないのだろうか。」

「……………」

7月のある日、東京の府中にある東京農工大学のキャンパスからヤマザクラの果実を採取し、3人の若者が阿仁に向かった。

(つづく)

[写真：山口喜盛]



丸田恵美子  
(東邦大学理学部)

## 地球環境問題講座

# 高山の環境とハイマツ群落

日本で最も標高の高い山々が連なる中部山岳域—いわゆる日本アルプス—では、標高約 2500m までは亜高山帯と呼ばれ、鬱蒼と暗い常緑針葉樹林に覆われているが、それがつきると、やがてハイマツや可憐な高山植物が広がる高山帯となる。ここがライチョウの生息域である。これらの夏山は雄大で美しく、たいていは登山者を穏やかに迎えてくれるが、実はここは、樹木と高山環境とが厳しい戦いをおこなっている場である。特に 10 月から 4 月にかけての約半年間は、植物にとっては、その生存をかけての試練の時である。

高山生態系を構成する動植物は、高山特有の環境ストレスには耐える適応能力を身につけており、現在の気候のもとでは、かろうじて安定した生態系を維持していると考えられる。しかし、環境への適応中は狭く、生物間の競争にも弱く、人間活動の影響にも敏感であり、脆弱な生態系であるとみられる。したがって、温暖化などの気候変化や、登山者の増加、観光開発など

による高山環境の変化により、高山生態系は容易に荒廃する危険に曝されているといつてよい。

そこで、ここでは、高山で植物群落が実際には、「どのように厳しい環境に耐えているのか」について紹介し、高山生態系を将来にわたって安定して維持させるために必要なことを考えていきたい。

## 高山ではなぜ木が高く成長できないのか？

### — 森林限界の成り立ち —

高山での環境と植物群落との関係を考えるためには、まず「森林限界がなぜ形成されるのか、森林限界を越えてなぜ樹木が高く成長できないのか」、を明らかにしておく必要がある。そのことによって、高山帯でのハイマツの生活をより理解しやすくなるであろう。

亜高山帯ではみごとな森林を形成していた針葉樹類（マ

ツ科モミ属のシラビソやオオシラビソなど）も、標高約 2500m では、まばらに点在するだけとなり、山頂側に枝がないハタ型偏形樹となったり、樹高も低くなり、あたかも高山の厳しい気象が作り上げたような樹形をとっている（図 1）。まばらなモミ類の間は、低木のハイマツに占められており、ここでは両者が張り合っているように見えるが、ここから稜線や山頂にかけてはハイマツだけが生存できる場となっている。この亜高山帯と高山帯との境界を森林限界移行帯という。

森林限界移行帯で樹木に作用している環境ストレスと



図 1 樹木限界でのオオシラビソの偏形樹

としては、まず低温が考えられる。中部山岳域の森林限界付近では厳冬期には、例年 -20 ~ -25℃ まで気温が下がる。しかし、オオシラビソをはじめとする亜高山性の針葉樹は、秋に気温の低下とともに樹木の各組織の低温耐性が増し、厳冬期には -30℃ 以下の低温でも十分に耐えられるような能力をもっている。森林限界での樹木にとって最も厳しいのは、実は乾燥と強風であ

る。冬季に「乾燥」という現象は意外であるが、日本のような夏季に湿潤で十分な降水量のある気候では、山地帯以上の標高では、冬季のほうが樹木は乾燥しやすいのである。樹木が生きていくためには、葉から蒸散によって失われる水は、根で吸収した水によって常に補充される必要がある（図 2）。ところが冬季には土壌や幹が凍結するため、葉から失われた水を補うことができずに乾燥する危険性がある（図 3）。亜高山性の常緑針葉樹は、これに備えて、秋から冬に向けて気孔を閉じ、厚いクチクラ層で葉を覆って水分の消失を防いでいる（図 4）。それでも葉からは僅かずつではあるもののクチクラ蒸散が続き、長い冬の間中、水は補給されずに減り続け、4 月の初めには致死含水量に近い値まで低下する。通常の亜高山性針葉樹の枝では、その後、吸水が再開され、無事に越冬できる。ところが、森林限界や風衝地では、強風によって吹きつけられた雪氷片が、葉を保護しているクチクラ層を傷つけ、その傷口から多量の



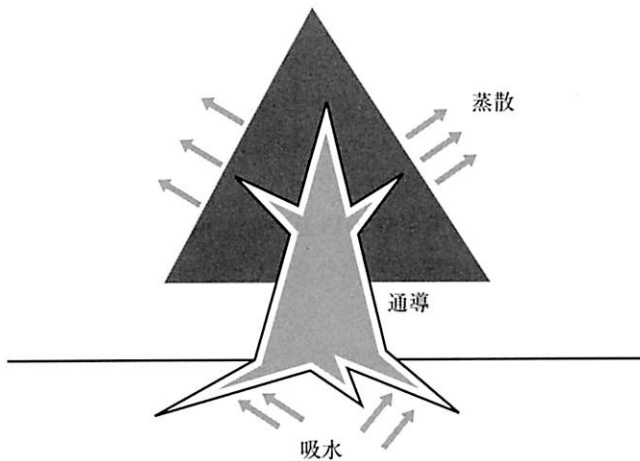


図2 樹木の水の流れ

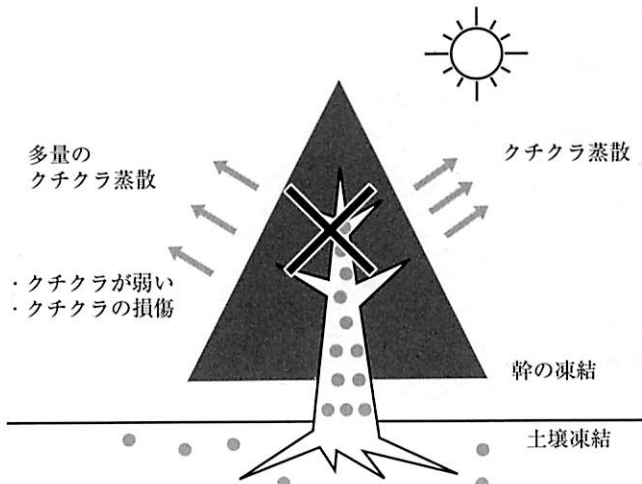


図3 樹木にとっての冬の乾燥

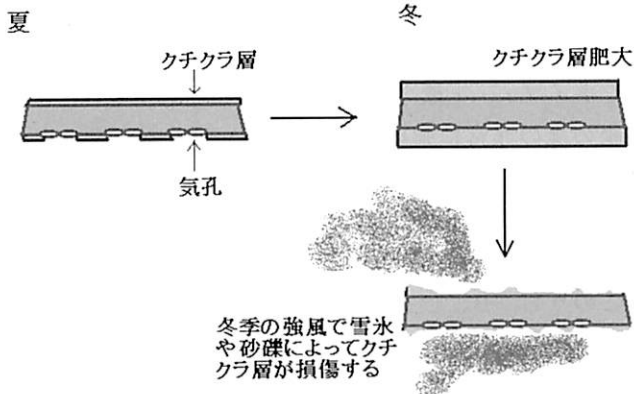


図4 クチクラ層の模式図

水分が失われ（図4）、葉の乾燥が進み、4月の初め頃には褐変して枯死する。このように風当たりの強い枝で乾燥枯死が起きるため、樹形はあたかも風に吹きつけられて、なびいているかのようなのである。この場合、成木では、多くの葉が枯れて樹形の偏形の原因になっても、樹木全体が枯れることにはほとんどないが、稚樹では枯死することがある。冬季に晴れて乾燥した日が続く太平洋側の山岳では、このような乾燥ストレスの強度がより強いと考え

られる。

森林限界の樹木にとって、もう一つ、深刻な環境ストレスがある。それは、春先の強光である。植物にとって太陽光は光合成に必須であるが、一方では、低温条件下など、活発な光合成が行えない時には、過剰な光エネルギーが活性酸素を生じるなどで、葉に損傷を与えることがある。冬季は吹雪が続く中部山岳域も、3月ともなると移動性高気圧に覆われて晴れて強い日差しが注ぐことが多くなる。春先の森林限界は、低温で強い日差しを受け、強光による損傷を受けやすい条件がそろっているのである。一般に亜高山や高緯度地方の常緑針葉樹は、強光に対する様々な防御メカニズムをそなえており、通常は強光によって損傷を受けることはないといわれてきた。しかし、中部山岳域の森林限界付近のオオシラビソでは4月初旬に、積雪面より上で越冬した枝で、枝の裏側の葉がいっせいに褐変するのを観察することができる。この現象は、裏側の葉は夏の間は強い光を受けることがないために、防御メカニズムが堅固でないうえに、冬季に乾燥ストレスを受けて、さらに決定的に防御メカニズムが破壊されたところへ、雪面からの強い反射光を受けて損傷したものとみられている（図5）。このようにして、オオシラビソの枝は越冬するごとに裏側の葉が枯死するので、葉の平均寿命は4～5年と通常の半分以下に短縮されている。

中部山岳域の森林限界付近では、冬季の積雪は2～3mになるが、積雪に埋まった枝は、今までに述べた「乾燥ストレス」からも「強光ストレス」からも保護されて越冬できる。そのため、積雪面以下のオオシラビソの葉はストレスによって枯れることはなく、平均寿命は約11年ほどの本来の長さをまっとうし、長く密生した枝を張りめぐらし、積雪面より上の幹が短い枝を疎らにつけているのと対照をなす樹形をしている。このような樹形をしたオオシラビソを見たら、冬季の積雪深をほぼ正確に推定できるのである。ストレスを受けない環境では、オオシラビソはクリスマスツリーのようなきれいな円錐形をなすが、これに比べると、森林限界でオオシラビソがいかに環境ストレスによって痛めつけられているかを変形した樹形から読みとることがで

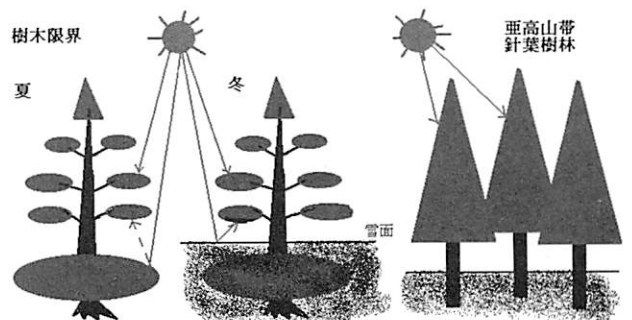


図5 強光障害が起きるメカニズムの予想図



図6A 各タイプのハイマツ群落 Aタイプ

きる。「乾燥ストレス」と「強光ストレス」を受け続けるオオシラビソの幹はやがて枯損して白骨化する。一方、ストレスを受けない積雪面以下の幹や枝は活発な光合成を行って栄養を蓄えて、積雪面付近から伸ばす新たな幹のために用いるのである。

## ハイマツ群落の成立

森林限界移行帯の上部-樹木限界-から上では、環境ストレスがさらに厳しさを増すために、もはや積雪面より上に樹木は幹を伸ばすことができなくなる。

標高約 2500m の樹木限界を越えると、山頂にかけてはハイマツ群落が優占する高山帯となる。ハイマツは、幹が直立することなく何本も地表をはい、そこから不定根をだして群落を形成する。高山帯では、冬季の積雪深が微地形によって大きく異なる。山頂や尾根筋の強風が直接あたる場所では、冬季を通じて、積雪深は数 10cm に過ぎないが、地形的に風当たりが弱い場所では、雪が吹き溜まり、数 m に及ぶ積雪となる。そのうち、ハイマツが生育できるのは、冬季の積雪深が 30cm から 3m の範囲であるといわれている（沖津・伊藤 1983）。積雪深がそれよりも浅い場所では、風衝群落となって数種類のツツジ科の小低木が混生する。一方、それよりも深いと雪田植物群落が形成される。このことは、ハイマツが積雪に保護されて生育しており、ハイマツが定着するためには最低限の積雪を必要と



することを示唆している。また、積雪が深すぎると、融雪が遅れ、生育期間が短縮して、ハイマツが年間に必要とする最小限の物質生産が行えないと推測されている。

乗鞍岳の観察では、ハイマツ群落は、次のように 3 タイプに分けることができた。

Aタイプ・・・風下側の斜面や地形的に風が弱い場所では、ハイマツは株立ち状となり、樹高は 120 ～ 150cm



図6B 各タイプのハイマツ群落 Bタイプ

ほどになる（図 6A）。枝は太く伸長成長は活発である

Bタイプ・・・稜線に近い風当たりの比較的強い場所では、ハイマツは高さ 50 ～ 70cm 程度と低く、枝は細くなり伸長成長も低下している（図 6B）

Cタイプ・・・標高 3000m 近い山頂周辺やそれに続く尾根の風の非常に強い場所では、ハイマツは高さ 20 ～ 30cm ほどで、それ以下のこともあり、地表に張り付くように生育している（図 6C）。年間の枝の伸長はわずかであり、群落が風上側から枯れ上がっていることもある。

このうち、B、Cタイプでは、雪融け後に葉が一面に褐変していることが多いので、このシーズンに「ハイマツが大量に枯れている」といわれることもある。そこで、本当に枯れているのか、枯れているとすれば、その原因は何か、もう少し詳しく、これら 3 つのタイプを比較して調べてみた。

図 7 は、ハイマツの葉の含水量について、季節変化を 3 つのタイプ毎に示したものである。晩秋に雪に埋もれる前には、各タイプ間で差はみられなかったが、3月から5月にかけて、含水量には大きな差が生じた。Aタイプでは、ずっと含水量に変化はみられないが、特にCタイプでは3月から5月にかけて著しく減少して、5月初めに完全に雪が融けた頃には、致死含水量にまで低下している。この時

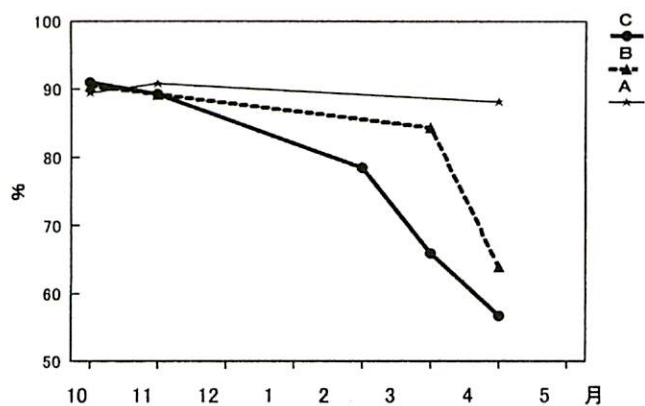


図7 ハイマツの葉の相対含水量の季節変化、各タイプ別に示したもの

期にハイマツの葉が褐色に見えるのは、このように風衝地で葉の乾燥が進むためである。ただし、このように乾燥するのは、同じ枝でも風上についている葉だけであって、裏側の風下にあたる葉では含水量の低下はそれほどなく、健全であった(図8)。風衝地では、冬季もハイマツ群落の表層の葉は、積雪に覆われないことが多く、強風によって

の葉は健全に保たれて過酷な条件下で生育しているのである。

これらの観察からわかったことは、ハイマツは積雪面から上に幹を伸ばすことはできないが、積雪面ぎりぎりまでは伸びることができるということである。また、逆にハイマツ群落があることで、雪を保持しているということもできる。尾根筋では、ハイマツ群落がなかったなら、雪が捉えられることなく、強風によって飛ばされてしまっているであろう。ハイマツ群落と積雪とは、このように相互関係にあって、ハイマツは過酷な環境下でも一応、安定した群落を保っているといえる。ただし、ハイマツ群落の中に登山道や道路がつけられた所では、ハイマツは道路際から枯れ上がり、幹・枝の白骨化が進んでいることが観察される。それは、環境との微妙なバランスの上に形成されていたハイマツ群落が、いったん道路ができるなど、環境の変化が少しでも起こるとそのバランスが崩れ、群落が維持できなくなるためであろう。今後、そのメカニズムを詳しく解明していくつもりである。

ライチョウが営巣するのに適するのはBタイプのハイマツ群落であるといわれる。高山帯でしか生育できないライチョウを守るためには、何よりもまずハイマツ群落を維持していかなければならない。ハイマツ群落はいったん崩壊してしまうと、高山ゆえに更新はきわめて困難となる。今まで述べたように、ハイマツ群落は、高山環境と微妙なバランスをとって成立している。人為的な攪乱であれ、気候温暖化に伴う変化であれ、わずかな環境変化(積雪量や風の吹き方など)によって、ハイマツ群落が一斉に崩壊する危険があることを忘れてはならない。

[写真:丸田恵美子・肴倉孝明]



図6C 各タイプのハイマツ群落 Cタイプ

雪氷片が吹き付け、葉の表面のクチクラ層が削られて葉から大量の水が失われるために、このような現象が生じるのである。これに対して、積雪の多い立地では、ハイマツは冬中、雪に覆われているため、水分の消失もなく保護されているのである。

風衝地でも、5月になると凍結していた土壌は融解し、ハイマツは根からの吸水ができるようになって、無事に越冬できたハイマツは、再び蒸散・光合成など、本来の生理機能を開始するようになる。ただし風上側の葉は枯れてしまっているので、残った風下側の葉だけが用いられる。このようにハイマツは、葉の半分を毎冬ごとに失うが、残り



図8 春に風衝地でハイマツの風上の葉だけが枯れている様子



渡谷 茂  
(会員)

— 山からの便り —

# 「忘れえぬ山行」 — 積雪期加賀「白山」への道 —

憑かれるかのように登った青春の頃の山、いま齢を重ね、大いなる峰に敬愛し、感謝しながら山に登る。山に魅せられたのは、上高地の徳沢園から蝶ガ岳に登った時の事である。穂高連峰の景観を目の当たりにしたく、深々とまつわりついた霧が帯を解くのを待ち続けた。なかなか心を許そうとしない岳に痺れを切りし下山しようとしたその矢先である。まず稜頭が開眼し、見る見るうちに山々の全貌が姿を現す。峨々たる峰々、天を射んばかりの先峰、槍ヶ岳、神々のテラス濁沢カール、私は言葉を失った。「羞花閉月」、その美貌にうたれて花は恥らい、月は隠れるがごとく、体内を神々の閃光が貫通した。

以来、私は山登りの第一歩を歩み始めたのである。むろん、穂高に見せられたことは言うまでもないが、夏山から秋山に、春山から白銀の山々にも足を踏み入れることになる。北アルプスの山々を中心に幾多の山に登ったが、忘れられない山行がいくつかある。その一つは、木彫りの町で名高い富山県井波町の風神堂を奉る八乙女山から、加賀の白山が富山県側に延びる山系を積雪期に踏破するという壮大な計画である。当時はサラリーマンだったし、長期休暇もままならないのでルートを幾つかの区間に区切って登行計画を立てた。第一の区間は井波町の八乙女山から登り、大寺山、扇山、赤祖父山、高清水山、高落場山まで、第二の区間は麦屋節で有名な富山県城端町の細尾峠から袴腰山、三方山、猿ヶ山、大獅子山、ブナオ峠、第三の区間はこきりこの里、富山県上平村の西赤尾から林道を登り、大門山、赤摩木古山、見越

山、奈良岳、大笠山、笈ヶ岳、仙人窟岳、瓢箪山を通過して白山スーパー林道の白川村入口の馬狩、第四の区間は馬狩の部落から三方岩岳、野谷荘司山、妙法山、間名古の頭を辿り、最終目的の山、加賀の霊峰白山（御前峰）へと繋げる計画であった。登山時期は標高差が約1,950mあり、雪の状態を考えて富山県側の低標高の山は2月～4月、それ以降のルート、富山県平村、上平村、岐阜県の白川村、石川県河内村・吉野谷村・尾口村等の県境稜線は4月～5月とした。最終的には夢を温めた畠中氏と全てのルートと一緒に踏査するのが主眼だったので、二人の日程が合わず、彼以外の会の仲間と偵察を兼ねて登ったこともあった。スタートして念願の「白山」に登るまで、6年の歳月がかかった。今完遂したその時の情景がありありと蘇る。その山行の記録を「愛山記」にまとめたので、紹介しながら思い出を紐解くことにしたい。

## 八乙女山—大寺山—赤祖父山—高清水山—高落場山

今回は、山スキーで縦走する。

例年になく積雪量でスキーには絶好のコンディションである。山に入る前日もかなりの積雪で、当日は曇りがちながら快適なスキー登山が楽しめそうである。(略)

大寺山付近で、適当な場所を見つけて雪洞作りに取り掛かる。まずは乾杯といこう。ビールを飲みながら変わるがわる雪洞を掘る。およそ完成までは二時間はかかった。しかし時間と二

人の熱意を掛けただけはあって、素晴らしい出来ばえである。夜の冷え込みはなんのその、実に快適である。(略)

外に出ると南砺波地方の散居村の村々の灯は、チカチカと輝いて神戸の六甲山の夜景に劣らない素晴らしい眺めである。酒を酌み交わし、人生を語り、大声を張り上げて歌を歌う。誰に遠慮もいらぬ。みるみるうちに二升の酒はなくなってしまった。

翌朝は、曇りがちの空模様でいまひとつすっきりしない。高落場山まではまだかなりの距離を残している。出立ちの時間も遅かったので、ピッチをあげる。赤祖父山までは緩やかな登りが続く。昨晚のフィバーによる後遺症も快復して、順調なペースで高清水山の登りにかかる。赤祖父山のブナ林の景観とここの登りは今度の縦走コースのメインである。

天候は依然として回復せずガスが辺りを覆ってきた。(略)

高落場山の周りは、広い範囲で地形が入り組んでいて判然としない。二人ともかなり疲れてきた。注意深くつくばね山の瘦せた尾根を林道温泉に下る。今日の太陽は西空にすっかり隠れてしまった。林道温泉についたのは、午後の六時半を回っていた。

## 西赤尾—ブナオ峠—大門山—赤摩木古山—見越山—大笠山—笈ヶ岳—仙人窟岳—三方岩岳—馬狩

もともと、八乙女からの白山への積雪期縦走計画は、畠中君と温めてきたもので昨年は彼が都合で参加できな

かったので、改めてチャレンジした。彼と登らないとこの計画は終わらないのである。(略)

雨はすっかり本降りになって、ダケカンバやブナの樹木がピューピューとうなり声を上げる。真向いの人形山もすっかりガスに沈んでしまった。二日目の幕営地を笈ヶ岳と考えていたが、これだけの悪天候ではいたしかたがない。

午後十二時二十分行動を打ち切る。

一段と風雨が強くなり、東の風が激しく天幕を叩く。雨水がテントの中に浸入して、とても憂鬱である。どうもテントの設営状態が良くないようである。雨具をつけてテントの補修に取り掛かる。フライシートと本体との密着を防ぐために、間に木の枝を入れたり、水はけの溝と穴を掘ってみる。補修の効果があつたのか水の進入はなくなったようだ。

風雨は一晩中天幕を打ちすえ、強風は木立を不気味なりズムでうならせている。幾度も体験した気分とはいえず、その都度、新鮮さを伴った威力はいいしれぬ不安感に陥れる。湿り気が、シートを伝ってジワジワとシチュラフの中に忍び寄って来る不快感は言葉に言い表せない。何のために山に来たのだと自問する。ラジオをつけっぱなしで眠る。肩の痛みは何度も、何度も寝返りを打つ。こんな時はいやな夢を見る。

五月二十五日日曜日。ようやくおもぐるしい夜から解放される。(略)

厳しい自然界の営みは、樹木の成長を手玉に取るかのように操っている。奇々怪々としたダケカンバはさしずめ魔法の国の番人である。このダケカンバの横を降りるが、右側は急峻な斜面で無論降りられそうもないが、ルートではなさそう。再び台地に引き返して、付近の偵察をしたり、入念にルートを検討する。右下の残雪の上にトレースらしきものがある。狭い溝状の残雪を下ると扇型に雪渓が広がっているようだが、ガスで奥は確認できない。

また引き返す。とにかく稜線を歩けば間違いはないだろう。一旦わずかばかり下って、ダケカンバ、シラビソの樹林帯を登る。ヤマザクラの薄桃色の蕾が楚々として、心が和む。アイゼンを雨具に引っかけたり、笹に絡んだり、七顛八倒の末ようやく笈ヶ岳のピークに達する。(略)今日は二キロ歩くのに四時間もかかってしまった。とうとう予備日を使うことになる。去年は、千丈平のテン場から一日で下山しているのに、やはり山は生きている。今夜は酒もなく寂しい。

濡れた衣服を乾かすのに、ホエーブスを焚く。ブスのゴーツという力強い燃焼音が、張り詰めていた緊張感をやさしく解してくれる。温かさが身体中に広がり身体の重さやいろいろな傷の痛さを実感させていく。

夕刻になり、突然神々が再来されたかのように、天幕の中にいく筋もの光明が差し込む。跳ね起きてベンチレーターから外の様子をそっと伺えば、オレンジ色のやさしい光を放って太陽が微笑みかけている。

霊峰白山が、眼前に堂々たる貫禄で屹立している。従える冬瓜山、仙人窟岳、瓢箪山の雪峰は夕映えに紅色に染まり、岐阜、富山、石川県の最奥の山々は夜の帳に沈む前のひととき、その姿は桃色の袈裟が波うつがごとく遙かに広がりまさに極楽浄土の世界である。(略)テントの中に入ってもなかなか興奮は覚めやらない。

幕営地は笈ヶ岳からわずかに下った稜線の上で、雪面が長々と続いている。ルートアドバンスには間違いはなかったが、行動を打ちきった後悔はない。

今宵は冷え込みが厳しそうである。その分だけ明日の好天は疑うことはない。疲れと満足感ですぐに寝入ってしまう。朝方、二人とも余りの寒さに目が覚める。まだ午前二時三十分である。夜明けにはまだまだ間があるが、寒くて眠られない。メタで暖を取りながら、

うつらうつらまどろむ。

五月二十六日、快晴である。(略)

スーパー林道が鳩谷へうねりながら続いていて、除雪はもうトンネル入口まで終わっている。これで縦走を終えて楽になりたい誘惑にかられるが、勇気を出して「春は稜線」の鉄則を守り、奮起をして三方岩岳を登る。丸太を敷いた階段を登ると岩の露出した頂上に至る。午前十時二十分。白山の雄々しい姿を仰ぎ見る感慨はひとしおである。(略)

もう歩かなくてもいいのだ。もう寒い思いをしなくてもいいのだ。もう不安な夜を過ごさなくてもいいのだ。

畠中君と堅い堅い握手を交わす。タクシーが来た。

## 三方岩岳—野谷荘司山—妙法山—間名古の頭—御前峰(白山)—別当出合

六年の歳月を費やした井波町の八乙女山から白山への積雪期縦走計画の完成もいよいよ日の目を見ることになった。今回で最後のルートとなる。

八乙女山から高落場山間が四度、袴腰山から大獅子山が二度、大門山から三方岩岳間が二度のトレースである。(略)

野谷荘司山 1797.3メートルは目だたないピークだが標識でそれとわかる。野谷荘司山からしばらく進むと広々としたツガの樹林帯に出る。黒ぐろとした林の中を白い霧が漂い、水墨画の世界を思わせる。これまでのルートの険しさと違って、白山の懐に深く抱かれ、山々自体が幽愁に浸っているようなもの静けさの中に自分が置かれている。(略)

妙法山は眺望絶佳とガイドブックにあるが、眺望は全くきかず白山山系の素晴らしい景にお目にかかることもできない。ただ伸び伸びとした春山を楽しむ。

幾分下り気味になってきたので、たぶん念仏尾根にさしかかっているのだろう。しかし、依然として視界はきかない。予定より早いペースだし、なによりも安全を期して今日の行動はここで打ちどめとする。

オモ谷から冷たい風がもろに吹上げる狭い稜線の一画での設営である。ダンロップで囲んだわが家がたちまち出来上がる。宴会の準備も整ったし、順調な行動だったのでパーティの顔も明るい。翌朝は素晴らしい晴天で、目指す白峰白山が朝日に輝いて、その姿はまるで白蓮のごとく神々しくもあり、雄大でもある。(略)

念仏尾根が白山への「布橋」のように延々と白絹を伸ばし、霊峰として古から人々に崇められた雪峰は穏やかに我々を迎えてくれる。

念仏尾根を樹木を払いのけながら下った溪がシンノ谷である。溪は硬い雪を割って沢水が勢いよく流れでている。左手が県境の尾根で、右手にはゴマ平ヒュッテへ登る登山道がある。ダケカンバの生育する斜面をトラバース気味に登っていく。緩やかなようであるが、なかなか傾斜はきつい。三俣峠からは優雅な白山とは似ても似つかないくらい、すさまじい白山の形相が覗ける。火の御子峰は閻魔の館で、地獄谷・クロカベ谷はさしずめ地獄の釜で地底から血の湯を吹き上げんばかりである。峠から体を返せば、庄川の白い

流れがぼんやりと輝いている。(略)

峠から、2123.9メートルの間名古の頭へ登る。登山道は右を巻くように着いているが、雪付きがいいので痩せた尾根を直登する。前方に広大な北弥陀ヶ原が見える。広いピークからはハイマツが邪魔をして、下が覗けないのでルートが見えてこない。左側の雪渓はかなり傾斜がきつく回り込めそうもない。このままハイマツ帯を進むしかないようだ。

ハイマツこぎは、「泳げ」と言われるくらいなかなか年期がいる。足を取られてずり落ち、しこたま顎を打ちすえたり、登山服がめくれて柔肌(?)には血がにじむ。やっとのことでコルに降りきった三人は、荒々しい息遣いでとうとう雪の上に座り込んでしまう。まだまだ修行が足りないようだ。(略)

土の露出した登山道に出た。稜線はすぐで、御前峰も近い。もう無我夢中である。友を残して白山頂上めがけて、とりつかれたように力の限りを尽くして登っていく。

ついに頂上に着いた。涙がとどめなく流れる。友の登ってくるまで思いきり泣いた。六年の歳月を費やして歩いてきた峰々は、青くうねりながら遥か八乙女山まで続いている。

白山奥宮に白山までの安全を守り下されたお礼の合掌をする。懐かしい白山室堂の小屋もまだ半分雪に包まれている。天に登る気持ちとはこんな

気分のことを言うのか。「酒だ。ビールだ。」と友と叫びながら一目散に小屋の受付に駆け込んだ。「すみませんビールありますか。」「酒類はまだ荷揚げしてありません。」冷たいお言葉が返ってくる。「えーっ」思わず叫んでしまった。

意気消沈。小屋の玄関で寂しくラーメンをすすする。隣のパーティはこともあろうに宴会の最中。乞食心も起きるが、「旅の恥はかき捨て」の勇氣はなかった。久しぶりの布団の床に着くと、八乙女山、高落場山の穏やかな山稜、スキーを担いで降りた大獅子山、雄大な大笠山、天をめがけて屹立する笈ヶ岳、風雨の中の憂鬱な千丈平の幕営、身も心も疲れはてた薺こぎ、夕日に燃える霊峰白山の極楽絵図、白山頂上から続く青嶺の山並み、仰ぎ見るビルバオ雪渓等々、六年間の白山を目指した山行の様子が走馬燈のように浮かんで消える。終わった。(略)(「愛山記」：渋谷茂著より転載)

山に憑かれることの意味を自問自答する。古来、山を生活の恩恵の対象として、畏敬の具現とし、山とともに生きてきた日本人の血への覚醒であるように思える。

(細尾峠－袴腰山－三方山－猿ヶ山－大獅子山－ブナオ峠の間は割愛した)

[写真：渋谷 茂]



バックは大日岳 弥陀ヶ原にて



谷村正則  
(富山雷鳥研究会)

— 山からの便り —

# あれから 32 年



1972年(昭和47年夏)、富山県自然保護課による雷鳥調査が始まった。当時、私の所属する山岳会(富山県勤労者山岳連名)にも協力の要請があり、参加してから32年が経過してしまった。振り返るといろいろ思い出すが、いくつか絞って書いてみたい。

あれは五龍岳の調査の時だった。這松をくぐって比較的広い草付きに出たら、約40m程下方に草を食んでいる熊が目に入った。一瞬ドキッ!としたが、暫くしてもいっこうに変化がない。そこでカメラを構えてジリジリと接近してみた。10m程進んだときのこと、突然身をひるがえして逃げてしまった。残念ながら写真は撮れなかった。

立山は内蔵助周辺調査の或日のこと。調査を終わって小屋に帰った直後、この小屋に宿泊するつもりだったらしいお客さんから「仲間が雪渓に滑落した」、「助けて下さい」と連絡してきた。

早速小屋の主人とわれわれは準備をして外に出た。現場は山荘別山側の雪渓だったが、100m程下方に人影が確認できた。そこへいってみると幸いなことに大した怪我はなかったが、恐怖のためか身体が震えていた。本人をザイルで結び、私は彼の腰ベルトを握りながら傾斜の緩いところを選びながらゆっくりと登った。途中一息しようと腰ベルトから手を離れた途端に大きな声が飛んできた「手を離さないで!」。そして、なるほどそうだろうなあと思ったものである。

調査といえども、お酒はつきものである。その日の調査が終わり、小屋に入るとまとめをした後、みんなが輪になって飲んだものである。

酒の味はその会社によっても異なるし、同じ銘柄でもいろいろの酒があって味も違う。しかしそのうち「酒の味は空気だ」と思うようになったものだ。そこに居合わせた者達が醸し出す雰囲気味が変化するのである。或と

きはとても美味だし、或ときはとてもまずいのである。人は酒を選ぶこともあるが、「いい酒は人を選ぶ」ようになるものだと思うようになってきた。

さて今気になっていることである。

雷鳥は氷河時代の生き残りとして良くいわれる。学問的なことはよくわからないが「寒いところでないと生きられない」のだと私は理解している。しかし今の地球は「温暖化」の方向である。そして多くの学者は「早く対策しないと手遅れになる!」と警鐘を鳴らしている。しかも世界の国々が主導して作った組織であるIPCCの第三次報告書は「過去50年間に観測された地球温暖化の殆どが人間活動によるものだ」と断定している。

アー、ソレナノニソレナノニ、ネエー……。

よく聞く京都議定書。現在120カ国が批准しているそうなのに、いわゆる先進国の批准が思わしくないだけでなく、離脱した大国さえもある。

このままだと雷鳥はどうなるのか。人間はどうなるのか。地球は大丈夫なのか。

32年間、雷鳥調査に参加してきた者の一人が今とても心配していることである。

[写真: 湯浅卓]



## 現在おこなっているライチョウの DNA 分析について

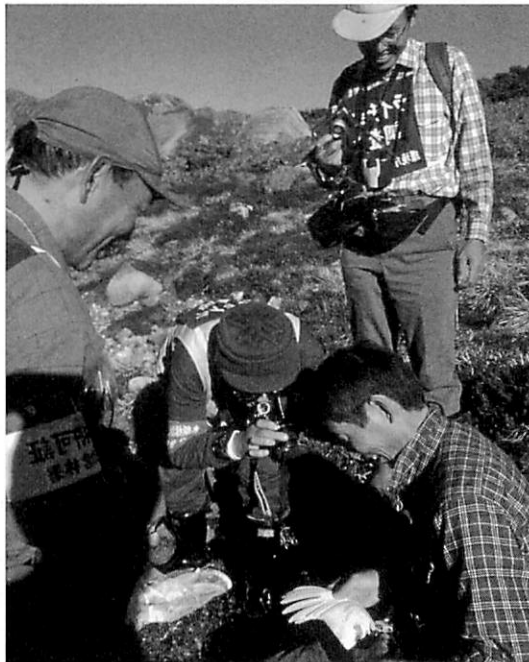
馬場芳之（九州大学）

私は現在の遺伝的な問題を明らかにするためにライチョウの DNA を調べています。DNA を分析せず遺伝的な問題を議論する方法としては、いわゆる古典的な最小存続可能個体数 (MVP) の 50 個体則と 500 個体則というものがああります。50 個体則は近親個体のもたらず弊害を回避しながら、個体群が 100 年間存続するのに必要な最低限の個体群の大きさ。500 個体則は環境変動に対応できるだけの遺伝的な変異を保つための必要な有効な個体数として提案されています (より多くのことを知りたい方は鷲谷 1999 「生物保全の生態学」 共立出版などを読んでいただきたい)。

DNA を分析し得られたデータから、より精度の高い MVP を当てはめる遺伝的な分類や、絶滅に関する遺伝的な指標を明らかにしたいと考えています。

はじめに個体群について遺伝的に考えました。たとえば生態調査で得られた死亡率などの値を元にライチョウの MVP を計算し得られた個体数を、どのような範囲の個体数で使えばよいのでしょうか。これを明らかにする方法としてミトコンドリア DNA のコントロール領域という部分の DNA 塩基配列の違いを分析し、日本国内に生息するライチョウの遺伝的なグループ分けを試みました。ミトコンドリア DNA を用いる利点は、分析には脱落羽毛など微量の DNA しか含まれていない試料も使用でき、幅広く試料を集めやすいことがあげられます。

結果は飛騨山脈と赤石山脈で似てはいるが異なる 2 種類の DNA 塩基配列のタイプがそれぞれの山脈に多く分布していることがわかりました。この結果から少なくとも日本のライチョウ個体群は、遺伝的交流がある個体群の集まり (以下「メタ個体群」と表現する) が少なくとも赤石山脈と飛騨山脈の 2 つに分けられるようでした。また同じ方法で分析された他の鳥類種と比べ、メタ個体群内で異なるタイプの塩基配列の出現頻度が非常に少なく、多様性を現す指数の一つとしてハプロタイプ多様度という数値を計



算したところ 0.2 以下でした。この値は日本では北海道のタンチョウ、シマフクロウなど絶滅危惧種と同じレベルでした。その後 Holder ら (1999)、Holder ら (2000)、馬場ら (2002) の研究で海外のライチョウ個体群も日本と同様にミトコンドリア DNA の遺伝的多様性が低く種の特徴として低いことがわかり、個体群の危険性とは直接関係無いことが明らかになりました。

次にそれぞれのメタ個体群内の構造を評価する必要があります。ここで問題となるのは、メタ個体群内が均一ではなくライチョウ個体によっては子孫を残せるものと残せないものがある可能性がある

ことである。例えば子供がよく育つ生息地 A と子供がほとんど育たない近くの生息地 B からなるメタ個体群のケースを考えて見ましょう。おそらく繁殖地 A で生まれた子供は、繁殖地内だけでなく隣の繁殖地 B へも行き繁殖をおこなうでしょう。一方繁殖地 B は、子供が育たず親も寿命で死んでしまうので、そのうち繁殖地 A 由来の個体のみが繁殖している状態になってしまうでしょう。このようなケースでは、生態調査などのデータを基にライチョウの MVP を推定したときに MVP を当てはめる個体数は、繁殖地 A+B でなく繁殖地 A のみの個体数でなければなりません。このような判断にも DNA の分析が用いることができます。

鳥類でこのような目的によく使われるのは、核 DNA 塩基配列の中のところどころに存在する例えば CGCGCG など塩基の繰り返し配列のうちマイクロサテライトとよばれる種類のものの繰り返し数を検出し解析するマイクロサテライト法です。できるだけ繰り返し数の違いが多いマイクロサテライトを複数見つけ分析をおこないます。先ほどの繁殖地 A と B に生息する複数の個体を分析すると、おそらく繁殖地 A に生息する個体からは、マイクロサテライトの繰り返し数の異なるいろいろな種類の個体が見つかり、繁殖地 B の方からは A の一部個体由来のため A と同



じ種類のうちいくつか出てくるだけになります。このようなデータを解析することにより繁殖地 A と B では、A から B への一方へ移動が起きていることや子孫を確実に残しているのは繁殖地 A の個体群のみであることなどのようなことが明らかにできます。マイクロサテライト法はいい方法ですが、分析に血液など DNA が確実に含まれるような試料を、多くの地域から集める必要があるのが玉にキズです。

ライチョウの研究では、Caizergues ら (2003) がヨーロッパのアルプス、ピレネー、スカンジナビア半島で採集された試料の分析をおこないました。移動に関しては、アルプスでは、生息地のうち 200km におよぶ 5 地域から試料の分析を行い、距離による影響と考えられる地域間の遺伝的な差があることをしめし、性別ではオスの方がより定留性が高いことなどを明らかにしました。各地域の遺伝的多様性を調べるために、ヘテロ接合度 (Ho) というオス親とメス親から同じタイプのマイクロサテライトをもらうか、それぞれ異なるタイプのマイクロサテライトをもらうかを数値にしました。この結果、ピレネーの平均が 0.64 でアルプスとノルウェーの平均が 0.81 - 0.88 と比べ低く、遺伝的多様性が少なく近親交配がより起こりやすいことを示していました。ピレネー山脈でライチョウの生息数は、数万個体と推定されていますが、この状態でも遺伝的な影響が出ていることなど日本のライチョウを考える上で興味深い結果となっています。

遺伝的な状態を DNA の分析から明らかにできないでしょうか。最初に紹介したミトコンドリア DNA の多様性については、種の傾向で低いことから実用的ではないようです。上記のマイクロサテライト法は、ヨーロッパのデータもあり方法のひとつとして使用できるでしょう。ほかの方法として現在私は免疫に関係する MHC (主要組織適合遺伝子複合体) 遺伝子に注目をし分析しています。核 DNA に含まれる遺伝子は膨大な数がありますが、脊椎動物全般で多様性が多いことが必要と考えられ、分析されている遺伝子が MHC 遺伝子です。MHC は脊椎動物の免疫反応に深く関与するタンパク質をコードする複合遺伝子です。この遺伝子の特定領域において個体もしくは集団内で、ウイルスなどのペプチド抗原により広く対応するため高い多型性を保つことができると考えられ、

これが生体防御機能上有利に働き、抗原などの要因で多型性が保たれている好例として知られています。たとえば人の場合 MHC のヘテロ接合度 (お父さんとお母さんから異なる遺伝子型の遺伝子をもらう確率) が 90 パーセント以上と他の遺伝子に対して非常に高いです。また MHC 遺伝子座にたまたま有用な遺伝子のタイプをもった親が繁殖に失敗してしまい有用な遺伝子が消えてしまうような遺伝的浮動がおり、MHC 遺伝子の多様性が失われると生存に非常に不利になると考えられています。現在主に哺乳類で個体群絶滅につながる遺伝的劣化を示唆するデータとして MHC 遺伝子の多型が分析され複数の論文で報告されています。

これまでに予備実験として複数ある MHC 遺伝子座の識別や、MHC 遺伝子の発現の確認をおこなってきました。2002 年度の日本鳥学界では乗鞍岳 7 試料とロシア極東の 7 試料の MHC とミトコンドリア DNA の塩基配列を決定し比較したものを発表しました。乗鞍岳及びマガダン両地域で採集された試料からアミノ酸置換を伴う MHC 遺伝子の多型が検出されました。DNA 塩基配列を分子系統樹にするとミトコンドリア DNA コントロール領域の塩基配列では、日本とマガダンではっきりと異なる系統となるのに対し、MHC 遺伝子の塩基配列は乗鞍岳とマガダン産試料の多型が重複、混在をしている MHC 遺伝子の系統になりました。これは日本とマガダンのライチョウの系統が分岐する前からいろいろな抗原に対応する多型が存在し、系統の分岐後もそれぞれの個体群の中で維持されてきたことを示唆しています。また乗鞍岳とマガダンの 1 番目と 2 番目に割合が多い MHC の塩基配列は、それぞれの地域で半分以上の割合を占めていました。これは日本に生息するライ

チョウにも免疫に関係する遺伝子が海外の大きな生息地と同じような重要度で保持されてきたことを示唆しています。

北アルプス、南アルプス以外になぜか火山である乗鞍岳、火打岳、御嶽山にライチョウが生息できるのかなどライチョウには不思議なことがいっぱいあります。今後、より多くの日本や海外の試料を分析し、いろいろなことを明らかにできればと考えています。

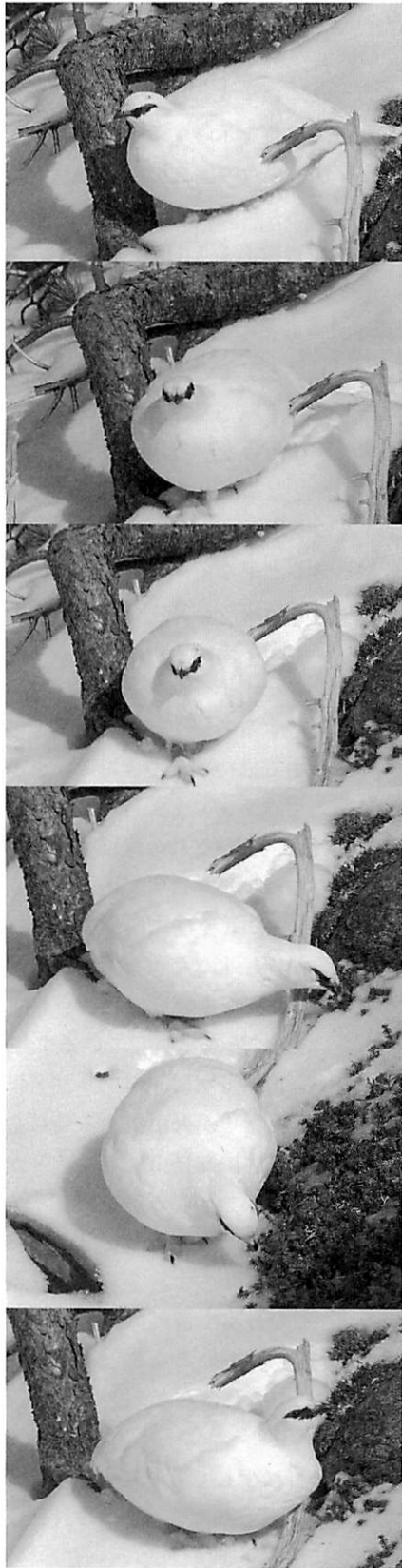
今回の原稿から DNA の分析に少しでもご理解をいただければ幸いです。また本原稿を書く機会を下さった NPO 法人ライチョウ保護研究会に感謝します。




 肴倉孝明  
 (山岳環境研究所)

## 南アルプス調査速報

## 南アルプスライチョウ生息数調査に参加して



「南アルプスを調査できる」、そう聞いただけでもワクワク、ドキドキ。私にとって南アルプスのライチョウは未知の世界。みつえられるかな？北アルプスとはちがう生活をしているのだろうか？北極から日本に引っ越してきた同じライチョウの末裔ですから、そんなに違うはずもないのに、想像ばかりふくらんでしまいます。

今回、南アルプスでライチョウの調査が行われることになったのは、信州大学の中村浩志先生が昨年9月に北岳周辺の総合調査を行った際、「ライチョウの棲息個体数が激減しているようだ」と言う言葉に端を発します。山梨県も山小屋の管理人などから話を聞いて、その事はある程度把握していたようですが、指摘を受けて環境省に話を持ち込み「南アルプス北部地域における高山帯生態系攪乱要因調査」ということで予算化された経緯があります。

タイトルからは、何をどのように調査するのかよくわかりませんが、予算の関係からライチョウの個体数の現状把握、ハビタットの現状把握がメインのテーマになります。さらに、ライチョウの遺伝的多様性を捉えるために採血を行いDNAの分析、微生物による汚染状況として血液原虫のロイコチトゾーン、そして糞便からどのような細菌が検出されるか、という人為が侵入していることによって起こることを予測した研究内容が組み込まれています。

ニホンライチョウは特別天然記念物に指定されていますが、厳しい環境に生息していることもあり、なかなか多岐にわたる学際的な調査研究体制が組めない状況にあり、調査も行われに

くいのが現状です。それにしてもひどい、25年ぶりの調査が現在おこなわれています。ですから、25年前に比較して個体数が減っているのかどうかといった論議は無毛の論議になります。25年離れた時期の2つのデータから減った増えたという論議はあまりにも唐突になります。動物にかかわって十数年になりますが、いつも問われることは「増えていますか。」「減っていますか。」「今、何頭いるのですか。」ということです。これに回答を出すには、十分な時間と予算をかけた研究が必要になります。そのような体制はどの動物においても等しいのが現状です。とくにライチョウにはありません。

調査する山域は、白根三山（北岳・農鳥岳・間ノ岳）、鳳凰三山（薬師岳・観音岳・地蔵岳）、アサヨ峰、甲斐駒ヶ岳、仙丈ヶ岳。当会の担当は、白根三山を除く全域です。これらの山域で、まずライチョウの棲息状況を調査し、その結果を受けて高山帯を荒らしていると悪者にされているシカ・ニホンザル、捕食者であるキツネやテン、オコジョ、そして、環境の指標としてネズミやモグラの仲間と植生の変化をとらえる仕事があとに続きます。この報告は、最初のライチョウの棲息状況です。

私は、今回の調査は今後新たに行われる調査の出発点になればいいと考えます。何せ25年ぶりの調査ですから、今後の個体数をモニタリングする基地をしっかりと把握してこようと考えて調査に入りました。

私が担当した山域の、ライチョウの棲息状況を概括しますと、鳳凰三山には、ライチョウの棲息環境がほとんど

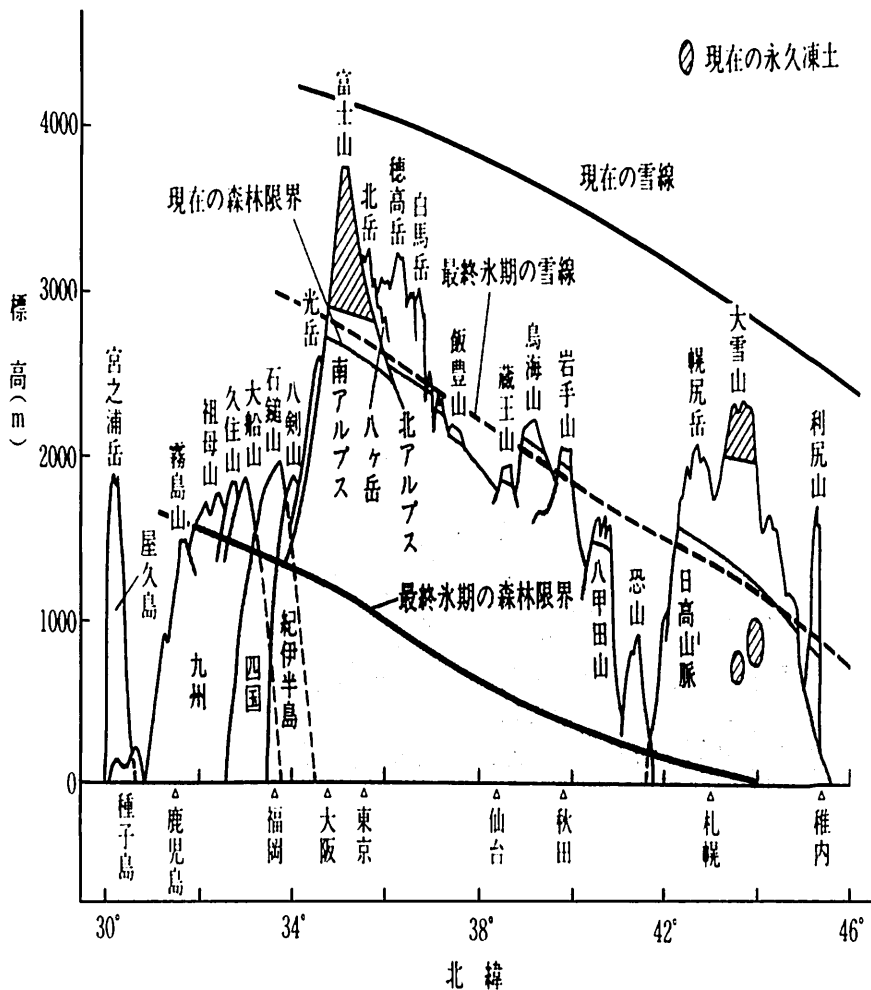


図1. 植物の垂直分布帯  
山を読む(岩波書店1991)より転写

どないことがわかりました。「ほとんどない」とは曖昧な表現ですが、棲もうとすればいくつ(1~3個ほどでしょう)の縄張りを作ることができる環境はあるのですが、いつも棲んでいることはないであろう、という意味です。八ヶ岳や雨飾山が同じで、時折移住して繁殖することはありません、ライチョウが毎年みられるわけではない山域にあたります。これに対して、アサヨ峰には予想以上のライチョウが棲息していました。実は、私はアサヨ峰には、ライチョウは棲息していないだろうと思っていたからです。甲斐駒ヶ岳と仙丈ヶ岳には、まあこのくらいは棲息しているであろう、という程度の数字が出ました。(会員の皆様には、正確な数字をお伝えできなくて申し訳ないのですが、調査結果はまだ公表して

はいけない、ということですのでご勘弁下さい。)

つまり、分布のコアになるところ、分布周辺部の分布状況が把握できたこととなります。コアになるところの個体数、生息環境の問題、他の集団との交流の頻度といったことがこれからの課題となります。メタ個体群を明らかにすると言う言葉を聞かれたことがあるでしょうか。上述の調査を繰り返し行うことにより少しずつ明らかになっていくのです。

数はそれなりに重要な情報ですが、本当に面白いのは、数を明らかにする過程でみえてきた北アと南アのライチョウのちがひ、棲息環境のちがひでした。

長野県の伊那から高遠を通過して長谷村へ。そこからは南アルプススーパ

ー林道で、甲斐駒ヶ岳と仙丈ヶ岳の登山口である標高2,036mの北沢峠まで村営バスでゆきます。

まず、甲斐駒ヶ岳の調査です。なれない重い荷物を背負って歩き出したとたん、北アとは違う環境にとまどいます。なんと立派に発達した亜高山帯でしょう。コマツガやトウヒ、シラビソからなる針葉樹林が延々と続いています。標高2,300mを過ぎても、2,400mを過ぎてもまだ森林限界には達しません。北アルプスの中にあっても豪雪地帯である立山室堂に特化した私の感覚では許されないことです。ちなみに、立山室堂地域の森林限界は、約2,200mです。立山の亜高山帯は、まばらなオオシラビソ林と、斜面に発達するダケカンバ林だけです。南アの亜高山帯の林床植生は単純でした。マイズルソウやスミレの仲間であるキバナノコマノツメ、ミヤマカタバミなどがまばらに生えているだけです。これは、哺乳類にとっては棲みにくそうな環境だ！ルリビタキやメボソムシクイ、キクイタダキ、ミソサザイなどの囀りに励まされて高度をかせいでゆきます。

南アルプスと北アルプスの同じ植物帯の上限の高度差を読みとることができます。おおよそ500mは違ってくることがわかります。

標高2,600mを過ぎると、いきなり視界が開けます。でも、なんと背の低いハイマツでしょうか。私のすねよりも低いくらいです。林縁部も単純で、ほとんどコケモシカありません。コケモシ酒を作るには良さそうだな。それでも、2,700mを過ぎるあたりからガンコウランやクロマメノキが混ざってきます。ふむふむ、ライチョウがいるのは2,700m以上かな。稜線の両側では環境がかなり違います。冬期の季節風の当たる面(風衝面)は背の低いハイマツですが、裏側(風背面)は、場所によっては2,800m以上までダケカンバが上がっています。ここが、南

アであることを再認識します。

甲斐駒ヶ岳の山頂（標高 2,965m）を経て、調査のベースとなる標高 2,350m の七丈小屋に入ります。翌日からは、本格的なライチョウの調査です。

6月17日、快晴。ライチョウ調査には不向きな天候です。途中、キツネやテンの糞を拾いながらライチョウの生息域までご出勤。前日、通過しただけですが、これはライチョウをみつけにくそうな環境だな、と当たりをつけていたので、定点調査にすることに決めました。

ライチョウの生息数調査にはいくつかの方法があります。最も正確に数を把握できるのは、5月から継続的に調査する方法です。縄張り形成から、つがい形成、そして交尾期、抱卵期までライチョウの各季節に観察できれば、完全な生息数がわかります。でも、労力と予算の関係から通常そのような方法はとれません。

昔から行われ、比較的正確な数字が出るといわれているのは、人員をたくさん投入する方法です。稜線から下部の生息域の末端まで、30人～40人ほどを5～10m間隔で並べ、絨毯爆撃のように調査範囲をつぶしてゆく方法です。欠点は、たとえその間隔でも、

ハイマツの背丈が高い、天気が良いすぎる、など状況によってはライチョウを追いつめることができないこと、調査に習熟した調査員を多数集めることがむずかしいこと、そして費用がかかりすぎることです。私の経験の中でも、この方法を取っても、ライチョウが棲息しているにもかかわらず、まったく出てこない日もありました。

定点調査の欠点は、時間がかかることです。比較的少人数（数名）ですみますが、粘りとがんばりが要求されます。甲斐駒ヶ岳に入ったのは当会会員のA氏、S氏と私の3名。最初に歩き回って、見張り糞（雄が見張りをする地点はいくつか決まっております、その周辺には見張っている時間に比例して糞が残される、場合によっては100個以上の糞が溜まっていることもある）、抱卵糞（ライチョウは盲腸糞と結腸糞を排出します。結腸糞は通常糞とか普通糞とか呼ばれています。抱卵期になると通常糞の形態が普段と大きく変化します。一定の速度で曲玉型の約3cm×0.6cmほどの糞をしますが、卵を温めている間、雌は糞をする機会が少なくなることもあって、繋がった大きな糞を出します。人間のものと同じくらい立派なものもあります。）、砂浴び跡（雄・雌ともに行います）などのライチョウの痕跡を探し、植生などの環境と合わせて定点を決めます。

でも、痕跡も極端に少ない。どうなっているんだろう？

通常、ライチョウの生息数をカウントするには、抱卵期が選ばれます。安定した縄張りごとにカウントすればよく、雄は見張りや闘争などで発見しやすいからです。産卵数もわかります。

さて、定点についてもライチョウはなかなか出てきてくれませんでした。天気が良いすぎると、ライチョウの密度が低すぎるためと思われました。ライチョウは、生息密度がある一定以下になると、見張りをさぼるようになります。アブレ雄も少なくなるので、縄張りへの侵入者が少なくなるためでしょうか。

居心地のよい岩の上で「トカゲ」を決め込み、うつらうつらしながら、耳だけはライチョウの鳴き声に反応するようにしておきます。でも、いつまでたっても出てきません。何かおかしい。違和感がある。

やっとライチョウが動き出したのは、夕方の7時を回ったところでした。なぜ？ どうして？

通常卵を温めている雌のライチョウは1日に3回ほど餌を食べたり糞をしたり、砂あびをするために巣から出てきます。雄はめざとくみつけて、雌をエスコートします。ですから、1日中観察していて午後7時以降にしか出てこないということは、立山室堂ではあり得ないことです。南アの雌は我慢強いから、1日に1回だけで我慢しているのかな？ そんなことはありませんよね。

このような感じで、甲斐駒ヶ岳は、粘りとがんばりで何とか棲息数を出すことができました。

痕跡数の少なさや、7時以降にしか減多に出てこないという疑問が晴れたのは仙丈ヶ岳に入ってからでした。

やはり定点で観察をしていると、ものすごいスピードで飛んでいる雌が視界を横切りました。ハイマツの



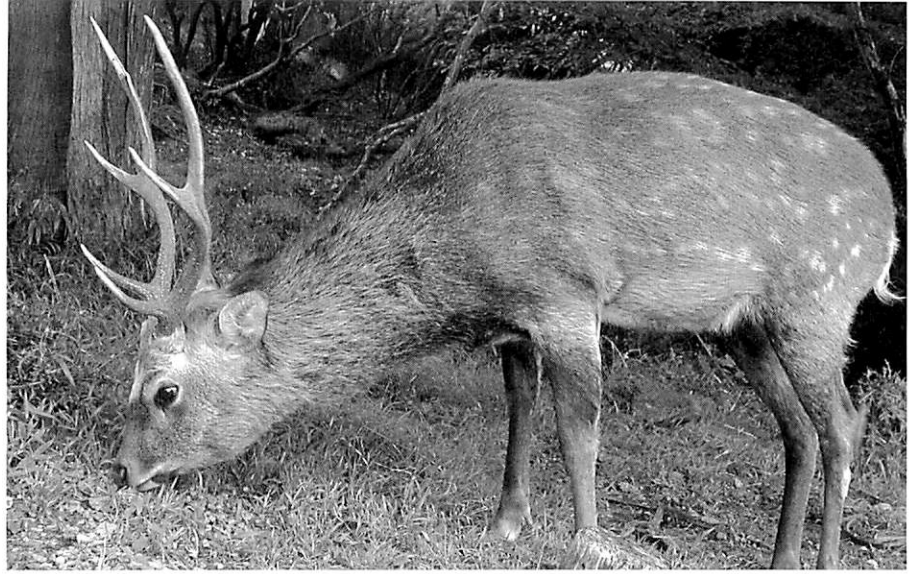
左：ライチョウ♂ 右：ライチョウ♀

中に飛び込みます。卵を温めに、巢に帰る途中だな。ということで、雌が飛び込んだハイマツの周辺を、巢を見つけようと探します。樹高が1.5m～2mほどのハイマツ林でした。結局巢はみつからなかったのですが、新発見がありました。なんと、ハイマツ林の中に抱卵糞があったのです。しかも立派な抱卵糞が。よくみますと、ハイマツ林は3層構造になっていました。高木層がハイマツ。亜高木層というか、第2層がクロマメノキ、そして、下層にゴゼンタチバナやミツバオウレンがありました。クロマメノキは、この時期のライチョウの主要な餌です。なんと、抱卵中の雌ライチョウは、ハイマツ林の林床で餌を食べていたのです。これではわかりにくいのは当たり前で、目につきやすい開けたところにつく痕跡も少なくなる道理です。おそらくは、砂浴びを行わない、行えない時（雨など）は、林床で餌を食べるだけですからです。これではさすがの雄も気が付きません。雄の動きを待っている私たちも気が付きません。

風衝地や雪田植生など、ライチョウの餌が集中してある場所が南アでは少ないために、あえて開けた環境に出ないで、安全な林床で餌を食べる行動が発達したのでしょうか。めでたしめでたし。

これで終わればよかったのですが、続きがあります。仙丈ヶ岳から北に延びる標高2,700m ちょっとの馬ノ背という稜線部を調査しているときでした。標高2,700m といっても南アのことで、すから、亜高山帯上部のダケカンバ林でした。林床が芝生になっているのです。芝生といっても例えて、ほとんどイワノガリヤス？（カヤツリグサ科）だけからなる草原になっています。場所によってはイワノガリヤスの中にコバイケイソウやマルバダケブキが混ざっています。道標には「お花畑」となっています。芝生がお花畑？

もうおわかりでしょう。シカが、



しかもかなりの頭数が入っているのです。周囲はシカ道や糞がたくさんありました。イワノガリヤスには食跡だらけでした。

シカは、環境を改変する力を持っています。お花畑を構成する植物は、シカの大好物です。どんどん食べていると、再生力の強いカヤツリグサやイネの仲間の草本だけが残り、芝生になってしまいます。コバイケイソウやマルバダケブキは毒を持っており、シカが食べられない植物です。日本各地の報告からシカの過食圧のかかる地域では、シカの不嗜好性植物として、常に名を連ねているのがコバイケイソウとマルバダケブキです。

仙丈ヶ岳には、シカが高山帯に上がってくるルートと思われるものが三つありました。

カール経由、沢経由、登山道経由です。

シカは、本来低地の草原に棲む動物です。東京都調布市、府中市を中心に埼玉県狭山丘陵部まで、また、千葉県の松戸市にシカの御猟場があったといえおわかりになると思います。シカは本来、丘陵帯から山地帯に棲んでいた動物です。森林の開発そのための林道網の拡充は、森林の奥地にまでシカの生息場所を造成する作業となりました。ほんらいの生息場所に人間がはびこり、その結果、シカは森林の中で生活を余儀なくさせられているのです。押し込められているシカは、いろいろな場所に移動することができませ

ん。移動して本当は口に合うものを食べたいのです。好きこのんで、木の皮を食べているわけではありません。人口の増加がこのような出来事にしてしまっているのです。人による開発のためです。シカのためではありません。

これまでは、亜高山帯の森林がバリアーとなって、高山帯にシカが侵入するのを防いでいたのでしょうか。でもシカの管理、森林の管理方法のしわ寄せが、亜高山帯から高山帯へとシカをさらに奥地へ高標高地へと登らせてしまっています。移動できないシカの生きるための強さを知る光景に出くわしたのです。

それを後押ししているのが、地球温暖化です。シカは雪が苦手で、積雪が40 - 50cmを越えると動きがとれなくなります。雪が多ければ、カールや沢のルートは残雪が多く使えません。人がすべての要因になっていることがわかります。

シカは、直接ライチョウとの関わりはありません。もしあるとすれば、下界の細菌を持って上がることでしょう。しかし、シカとライチョウ両方に感染する病原体はほとんどないと思います。

人為の影響はこんなところまで及んでいます。

「早く美味しい食べ物を食べさせてくれよ。」

つぶらな瞳、カールした睫毛、愛くるしいシカたちが叫んでいます。

[写真：着倉孝明・湯浅卓]



## 高山帯の生態系を保全するために ライチョウを Key Species とする考えについて

今年の暑さは、猛暑から酷暑という活字に変わった。

2年前、立山室堂において第3回ライチョウ会議が行われた。立山カルデラ砂防博物館の飯田肇氏によって、「立山の気象－近年の積雪変動は－」という講演が行われた。この講演が終わったときに会場が少しざわついたことを覚えている。

今回、ご本人から原稿を戴けることになっていたが、残念ながら次号送りとなってしまった。そのため今一度、講演の一部をこの紙上で取り上げさせて頂くこととした。

### 進む温暖化 (講演の一部)

#### 立山の積雪変動

多雪地帯の高山地域である立山室堂平(2,450m)において、1985年から1999年にかけての冬期、積雪量観測を実施した。

#### 積雪量の変動

図1に、立山室堂平(標高2450m)と富山市(標高9m)における1975年より2000年までの一冬期間の最大積雪深の経年変化を示す。

室堂平での記録は、立山黒部貫光株式会社により目視観測により調べられたデータを、富山市の記録は富山地方気象台により調べられたデータを使用した。

ここで特に注目されるのは、1986年以後の平野部での寡雪傾向である。図1より14冬期間、最大積雪深が75cm以下の年が続いている。ところが、室堂平の値をみると、同様の傾向はみられず、むしろ1989年、1991年、1993年、1996年、2000年のような最大積雪深が極端に多い年も見うけられる。また、そのような年にはさまれ、1988年のように極端に最大積雪深が小さい年も見うけられ、年々変動が激しいのが近年の特徴となっている。平野部で豪雪であった1981年(56豪雪)にみられるような、平野部でも山岳地域でも最大積雪深が大きい傾向は、近年ほとんどみられない。

この原因については、冬期間の気候の変化が考えられる。富山地方気象台により調べられた富山市における冬期間(11月～3月)の降水量と降雪量(1日間に積もった新雪の深さを冬期間にわたり積算した値)の経年変化を見ると、1986年以後の降雪量にみられる顕著な寡雪傾向は、降水量変動にはみられない。つまり、降水としては平年並みに降っているのだが、平野部では降水が雪としては降れないことが考えられる。これには、冬期間の気温の上昇が関係していると推定される。

そこで、山岳地域でも平野部でも雪の多かった1980～81年の冬期と、反対に平野部では極端な寡雪だったが山岳地域では多雪だった1988～89年の冬期における融解

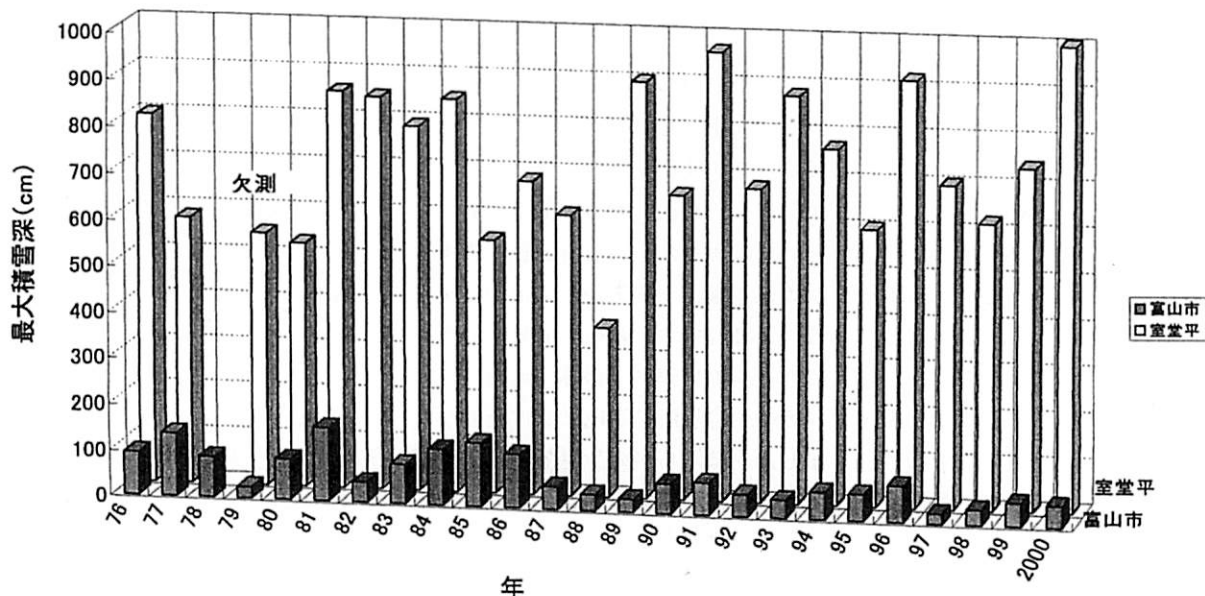


図1. 富山市と室堂平の最大積雪深

高度の季節変化の推定を試みた。一般に地上気温が2℃の時に降水が雪となる確率は50%とされているので、富山市での年平均気温に0.6℃/100mの気温減率をかけ、各時期に2℃の気温域がどの標高にあるのかを推定した。これより、豪雪であった1980～81年冬期では、12月中旬～3月上旬まで2℃線は標高0m以下にあり、平野部でも十分に雪が降れたことがわかる。一方、平野部で暖冬寡雪であった1988～89年冬期では、2℃線は1～2月の厳冬期でも標高300～600m付近で変動している。低い高度では雨が降る確率が高くなっていてと考えられる。しかし、高い山岳地域では、気温が上がっても降水は雪として維持され、そのため、図1にみられるように最大積雪深が大きな値となったと考えられる。これより、厳冬期の北アルプスでも低標高域で雨に降られる確率が高くなっていることが予想される。

以上が、飯田氏の講演内容の一部となっている。

ところで、このまま気温の上昇が続くと、2030年には富山平野の周辺部では、標高1,500mまで積雪がゼロになる可能性が高いという話を聞いた。日々の生活が無意識のうちに高山帯の生態系を蝕んでいることに注意を向ける必要が出てきた。

## 高山の KeySpecies –ライチョウ–

NPO 法人ライチョウ保護研究会では、ライチョウの調査をしながらキツネの糞を集める努力を続けている。キツネの糞にはどのようなものが含まれているのだろうか。北原正宣氏が分析した結果からは、人間が何気なくポツと捨てたゴミが糞の中から続出する。輪ゴム・ビニール・ソーセージの両端を止める金具などなど……。人間が気軽に捨てたゴミは、動物にとっては願ってもないエネルギー源になるものが少なくないことを示唆している。

高山という厳しい環境の中で、微妙なバランスが保たれている食物連鎖、人間の出すゴミはこの食物連鎖を大きく狂わしていく。キツネが増えると何が起るのだろうか。キツネを取りまく食物連鎖の環がおかしくなる。われわれは、キツネ・オコジョーネズミーライチョウの関係についてのデータは持ち合わせていない。関係する小動物の生態については、殆ど知られていないのが現状である。これらの生物間相互作用のデータを集積することは至難の業である。これからもおそらく何もわからない状態が長く続くだろう。

そこで、ライチョウの存在が浮かび上がる。ハイマツ群落のある高山帯は、丈だけで考えると丈の低い草原的な環境を呈している。森林のようにいくつもの階層にはなら

ない。そのため人間の目で広く見渡すことができる空間が多くなる。だからライチョウのような行動が敏捷でない鳥獣は、目視により追跡が可能になる。つまり、計画的にライチョウの個体数を把握することが可能というわけだ。

環境の変化は、一次生産者の動向と大きくかかわってくる。そのため植生の変化を追跡することも不可欠ではあるが、時間がかかる研究となる。そこで、環境が悪化すると食物連鎖のより高次の消費者から影響が現れ始めること、個体数の変動が把握できること、簡単に捕獲ができ身体のコンドディションを明らかにすることができること、多くの利点を兼ね備えている消費者としてライチョウが浮上するということになる。

高山帯には必ず、自然公園法で、国立公園、国定公園といったゾーニング規制がなされ、保護しなければならない地域が広がっている。「ライチョウ Key Species 論」が高山帯の生態系を管理する上で欠かせない施策ということになる。

「ライチョウ Key Species 論」、これは簡単に言えば、ライチョウの個体数の変動、罹病の状況、DNA 分析、MHC 分析といった種の存続にとって不可欠な生理生態的・集団遺伝学的データとハビタットとしての植生をモニタリングする体制を確立させることにより、高山帯の生態系の健全性を評価する手法が確立できるという考え方である。それには、ライチョウの個体数を追跡しながら、生息環境のモニタリングが不可欠になる。その項目と研究者を集める社会的状況がやっと出来上がってきたのである。

## NPO 法人ライチョウ保護研究会の発足

高山で活躍できる研究者の絶対数が足りない。つまり、高山帯という厳しい環境の中で、学際的な研究を進めることはなかなか困難である。そのことを考えるとき、少数からなるプロジェクトチームを立ち上げ、ライチョウを Key Species とした管理体制づくりは、的を得た施策といえよう。

温暖化対策、入山者への環境教育、ゴミ対策などを考える基礎的資料を絶えず提供することができる場が何処かに求められている。プロジェクトチームはその役割を果たしてくれるだろう。問題はモニタリングサイトを何処にいくつ設置することができるかがポイントになる。

そのためにまず必要なことは、日本の高山帯の地史的・地理的条件を類型化し、これまでの植物の生態調査に始まり、ライチョウ研究の実績のある場所を中心にモニタリングサイトづくりを始めなければならないことは論を待たない。決定にあたっては個人の思いつきからではなく、学際的な研究集団が意見を調整しながら進める場が必要になる。

それがNPO法人ライチョウ保護研究会の発足につながった。これを忘れていた御仁が少なからずいることは、大変悲しいことである。俺が俺がという考え、そして個人プレーが鼻につく。学者馬鹿とは良くいったものである。

NPO法人ライチョウ保護研究会に結集し、これまでの多くの培われてきた成果をもとに省察を加え、一步一步着実に歩み出さなければならない。ライチョウ問題は個人プレーではできないことを肝に銘じてほしいものである。理事長からはっぱをかけられている。

今年も北アルプスで調査が始まった。南アルプスでは緊急調査活動が始まった。

機関紙らいちょうでも少人数からなるプロジェクトチームのメンバーに、紙面に登場してもらおう場を作りたいと考えている。

ライチョウシリーズに加えて、ゴミ問題に始まるいろいろな騒動のお話、ライチョウの個体の交流が不明のなかでの研究のテーマについての話などなど、ライチョウをKey Speciesとした場合にみんなが知っておかねばならない話が山とある。

まずは、編集部の勉強から始まった。行き詰まると「おとな電話相談室」に電話をかけに出掛けることとなる。会員の皆さん、気軽に電話対応をよろしく御願いたします。



## 運命的なライチョウとの出会い

以下3編とも 三ツ松節男（会員）

1966年（昭和41年）春、高校を卒業した私は、農家でもないのに畜産技術の習得を目的に、富山県畜産試験場の研修生となった。ちょうどそのころ、ライチョウの将来に不安を抱く、植木忠雄富山大学名誉教授を中心とした識者のプロジェクトチームが、ライチョウの人口飼育技術の確立を目指し、人口孵化（ふか）の準備を進めていた。立山で採取したライチョウの有精卵を、富山県畜産試験場の施設を使って人口孵化を目指すというものだ。

当時の文献によると、『6月25日に12卵を採取し、調査員が自分の体温で保温しながら、畜産試験場まで運び、孵卵器（ふらんき）へ6卵収容し、残りは2羽の烏骨鶏（うこっけい）に各々3卵づつ抱かせた。』とされている。そして7月16日、富山県初のライチョウ人工孵化成功に漕ぎ着けることとなる。

夕食後、寮で休んでいた私に、孵卵室まで来て見ないかと声が掛かった。行ってみると報道陣でごった返している。ライチョウの雛が孵ったのだという。孵卵器の中を覗くと、ウズラの雛のような初生雛と、まさに孵化しようとしている卵が見えた。孵化は午後8時ころから始まり、午後10時ころには6卵すべてが孵化に成功した。こうして富山県初のライチョウ人工孵化の場に、私が居合わせることとなった。後にライチョウの調査

や保護に関わるようになった私にとって、偶然とはいえ、本当に素晴らしい瞬間に立ち会えたものと感謝している。

その年の8月、霧雨の北薬師岳山頂付近で、私は初めて野生のライチョウに出会った。やがて深く関わりを持つようになるとも知らず、霧雨に濡れるライチョウを、飽かず眺めていた。

ライチョウの人工孵化事業は、明堂幸次郎氏が技術面の中心となって、2年間行われたが、現在では、長野県大町山岳博物館が人口飼育研究事業の中心となっている。

（越中山河覚書Ⅰ 橋本廣編 桂書房より転載）

## タヌキに化かされた話

立山室堂平に出没する「信楽焼きの狸」と言われている私だが、父は二度もタヌキに化かされたことがある。

私が子供のころ住んでいた村はずれに、駄菓子屋を営むお婆さんがいた。夜、隣村から帰ろうと歩いていた父は、ひとつ先のカーブを歩いているお婆さんを見つけ、一緒に帰ろうと歩を早めた。ところがそのカーブまで行ってみると、お婆さんは更にひとつ先のカーブを歩いている。おかしいと思いながらも、更に歩を早めてそのカーブまで行ってみると、お婆さんは更にひとつ先のカーブを歩いている。とうとうお婆さんに追いつけないまま、村はずれの駄菓子屋まで来てしまった。中を覗いてみると、お婆さんは店の中で居眠りをしていた。

富山県から岐阜県側へ少し入ると、イタイイタイ病で有名な、神岡鉾山の茂住（もずみ）坑が有る。父は山上



の天津山で会議を終え、一杯飲んでからふもとの茂住へ向かって山道を下り始めた。少し雨が降っていたので片手で傘をさし、懐中電灯で足元を照らしながら歩いていたが、突然何かに懐中電灯を取られてしまう。しかたなく、傘で足元を探りながら歩いていたが、やがてその傘も取られてしまった。ほうほうの体で茂住まで下り、猟師をしている友人宅へ入った。友人は顔を見るなり全てを察し、「やられたな」と言った。

翌日、その友人が山道に沿って探してみると、以前からよく化かされると噂のある場所の、崖っぷちに生えている木の枝に懐中電灯と傘が引っ掛かっていた。

顔を見ていると、とても人を化かすとは思えないタヌキだが、父の例のように、タヌキに化かされたという話はかなり頻繁にあり、本当にタヌキは人を化かすことが有るのではないかと思ってしまう。将来タヌキの研究が進むと、「タヌキの発する化学物質や電磁波によって、幻覚症状を引き起こす。」というような研究成果の発表される日がくるのかもしれない。

(越中山河覚書 I 橋本廣編 桂書房より転載)

## カモシカに踏まれそうになった話

黒部溪谷も秋色が深まり、鐘釣(かねつり)温泉美山荘も既に営業を終了して、冬支度に入っていた。この時期、不帰谷(かえらずだん)横断測量のため、ここへ数日間投宿するチャンスがあり、静かな黒部溪谷の晩秋を楽しんだ。

測量現場は、切り立った断崖と不安定な岩の散在した不帰谷上部の河原。数日前に降った雪がうっすらと残り、昼ころにならないと日も差し込まない。危険と寒さに悩まされながら午前の仕事を終え、昼食後、日溜まりを探して横になった。しばらくすると一頭のカモシカが現れた。それを目で追っていると、ここを縄張りしているらしいもう一頭のカモシカが現れ、追いかけてあいはじめた。不安定な岩の上を、そこにいる5人の人間を無視して、疾風のように駆け回っていたが、突然追われていた一頭がこちらへ向かって全速力で走ってきた。カメラをかまえる暇も無く、カモシカは私の体の上を飛び越えて行った。起き上がって足元を見ると、私の体から15cmと離れていないところに足跡を残していた。まともに踏まれていたらと思うと、ゾッとするような出来事だった。

カモシカはこの時期繁殖期を迎え、オスは縄張り内のメスと交尾をする。カモシカの妊娠期間は約7ヶ月、

春から初夏にかけて1~2頭の仔を産む。通常は単独行動をとり、他の個体にはほとんど無関心だが、繁殖期には縄張り内へ進入してきたオスを激しく追い払う。ただし、断崖へ追い詰めたような時には、しばらく睨み合った後、退路を空けて闘争を許す行動も見られ、致命傷を与えるような闘争を避けている様子がかがえる。

(越中山河覚書 I 橋本廣編 桂書房より転載)

## カモシカのお尻とのニアミス

ある年の6月はじめ、ナチュラリストの佐藤武彦さんと、私、私の家内の3人で、称名ノ滝から大日平へ向かってのんびりと登って行った。初夏の称名溪谷は山菜の宝庫。それを横目に、周りの草花を楽しみながら、1時間ほど登ったところで引き返すことにした。私と佐藤さんはしばらく周りの景色を楽しんでいたが、家内は一足先に登山道脇の山菜を採りながら下って行った。しばらく下ったカーブの先から、家内の「ギャーッ」という大きな悲鳴が聞こえた。腰をかがめて山菜を採りながら歩いていた家内は、いつの間にか前方の登山道を歩いていたカモシカに、お互い気付かぬまま追いついてしまったのだ。腰をかがめたままふと前を見ると、目の前に大きく迫ったカモシカのお尻があった。家内は大きな悲鳴をあげ、カモシカはその声に驚いて大きく飛び上がった後、登山道を駆け下って行った。さぞかし驚いたことだろうと、カモシカさんに同情した。

富山県内では最近どこへ行ってもカモシカを見るようになった。明治時代に唯一の捕食動物であるニホンオオカミが絶滅し、捕食圧から開放されたカモシカは、特別天然記念物として狩猟圧かからも開放されて、徐々にその生息数を増加させてきたようだ。岐阜県や長野県では林業被害抑止の名目で、有害獣として一部狩猟の対象となっている。肉は肉屋へ持ち込まれ、高額で取引されるため密漁が後を絶たないという。ニホンオオカミなどの近ずけない、断崖に立つ習性のあるカモシカは、銃による狩猟圧には極端にもろい。本来、特別天然記念物であるカモシカの生息数調整は、ハンターに任せるのではなく、環境省のレンジャーが行うべきだと思うが、こんなところにも我国環境行政の貧しさを見る思いがする。屠体は食用に供するのではなく、研究機関へ持ち込んで、野生生物保護に結びつく研究に役立たせてほしいものだ。

(越中山河覚書 I 橋本廣編 桂書房より転載)

## 乗鞍ライチョウ生息調査を終えて

花木裕一（㈱帝国建設コンサルタント）

私は岐阜市にある建設コンサルタント会社に勤務する入社2年目の若手社員です。乗鞍でのライチョウ生息調査の体験談を報告させていただきます。

私は山のない愛知県津島市の出身であり、少年時代を通して山が身近な存在ではありませんでした。そんな私ですが今回、山岳環境研究所の北原正宣先生をリーダーとする調査隊の一員として調査に参加しました。

今回の調査で最も過酷だったのが四ッ岳での調査です。天候は雨、山岳地特有のガスも発生していました。乗鞍スカイラインから四ッ岳山頂まで標高差200mの急峻な斜面を登ったのですが、登り始めてすぐに呼吸は乱れ、頭痛で意識は遠のき、足は鉛のように重くなり、隊列から遅れいきなりお叱りを受けてしまいました。山頂まで到達すれば、そこからの眺めが全ての疲れを癒してくれると思っていた私の希望は、折からの悪天候によりはかなく消え去りました。そして四ッ岳最大の難所



四ッ岳山頂付近（左から2番目が筆者）

は北斜面の下りでした。雪渓を避さけて進むため、自分の背丈を超えるハイマツの樹海

を突破し、今にも崩れそうなガレ場の谷では一度足を滑らせ2mくらい滑落しながらも、

ライチョウを発見する喜びのために気力を振り絞って突き進んで行きました。私の想像を遥かに超える厳しい環境下に生息するライチョウ。そんなライチョウを見つけるこの調査は、危険と隣り合わせであることを強く痛感させられました。その後やっとの思いで無事下山して山荘で食べた一杯のラーメンが、ヘトヘトで冷え切った体を温めてくれました。

桔梗ヶ原では、2羽の雛をつれた雌ライチョウを偶然にも発見することができました。高さ1mほどのハイマツ帯を抜けて草つきに変わり視界が開けたところでした。雌ライチョウは警戒して私をじっと見つめていましたが、私は第一発見の嬉しさと興奮がなかなか収まりませんでした。落ちついてから足元を見ると、色とりどりの小さな花を咲かせた高山植物が目に入り、ライチョウを取り巻く自然の美しさを実感しました。

最後になりましたが、今回の調査で大変お世話になった北原先生に感謝の意を捧げながら、私の体験談を終わらせて頂きます。

[写真：花木裕一]

## お知らせコーナー

## ■ 投稿募集

「山のひろば」では、本紙の内容や執筆者への意見・感想、または身近な自然や山の自然の話、山登りの体験記、写真など、ライチョウに限らずテーマは自由、随時投稿を受け付けています。投稿は封書、葉書、ファクシミリ、メールのいずれかをお願いします。

原則として、投稿された原稿および写真等は返却しません。

投稿に際しては、必ず、住所・氏名・年齢・連絡先（電話番号・メールアドレス）をお書き下さい。

## 投稿宛先

〒183-8509 府中市幸町3-5-8 東京農工大学農学部

古林研究室内

らいちょう編集部「山のひろば」係

TEL/FAX 042-367-5746

E-mail kengof@cc.tuat.ac.jp

■ 現在、以下のURLで「らいちょう」ホームページのTest Runを行っております。

<http://halki.web.infoseek.co.jp/raichow/raichou.index.html>

「事務室」内にある「古林研究室」が掲示板となっております。皆さまからのご意見、ご感想の書き込みをお待ちしております。

## 編集後記

\*「今年は雪融けが10日ほど早いよ。」

電話の声に抱卵期のライチョウ調査に入る2人の若者は、準備に大わらわの日となった。6月中旬、一度山から下りてきた。

「その後の雨の降り方が少ないために、雪融けは、例年と同じペースに戻ったそうですよ。」とのことだった。

雪解け時期とライチョウの抱卵活動との関係は、ライチョウの保護に際して重要な研究計画である。どの親の遺伝子が自然淘汰されていくかを知る時期であり、繁殖活動が上手くいっているかどうかを知る絶好の時期でもある。雪解けがいくつもの要因によって制約を受けていることを考える良い機会になった。

\*白馬の山麓でムササビの生態を調べている学生がいる。

「カラマツの花芽を食べていました。」

山に出掛けるたびに新しい発見ができるようになってきた。南の方からやってきた動物だ。越冬期も冬眠せず、元気に動き回る。積雪が数メートルにもなる白馬町には、常緑の広葉樹がない。何を食べて過ごしているのか、少しずつではあるが明らかになってきた。

\*生態が不明な動物が多い。ライチョウと違って森林に分け入って接近しても、なかなか姿を見せてくれない。森林は、動物の隠れ場になっている。ツキノワグマの場合、GPS受信機をつけて接近しなければ、幻の動物になってしまう。人為的攪乱の少ない立山カルデラ一帯で生息する個体の生態調査が計画されている。これから多くの人々の協力が必要になるが、画期的な調査が始まる。日本の上空を飛ぶ20数基の人工衛星の電波をクマに装着したGPS受信機がキャッチし、クマの行動圏、季節的移動、利用していたコアといった場所を明らかにしてくれる。

\*南アルプスでライチョウの調査が始まった。1985年から久しぶりの調査になる。動物の生息数を知るには、毎年調査を行わなければならない。この2回の結果から何が言えるのだろうか。今後も継続させなければならないことから、モニタリングの基地探しに会員の活動が期待される。

(古林)

## \* 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。

らいちょう Vol.2 2004年8月20日発行  
発行所：特定非営利活動法人・ライチョウ保護研究会  
編集部：〒183-8509 府中市幸町3-5-8  
東京農工大学農学部1号館414室  
TEL (042) 367-5746  
監修：古林賢恒  
編集・デザイン：高橋啓起・高橋久子

