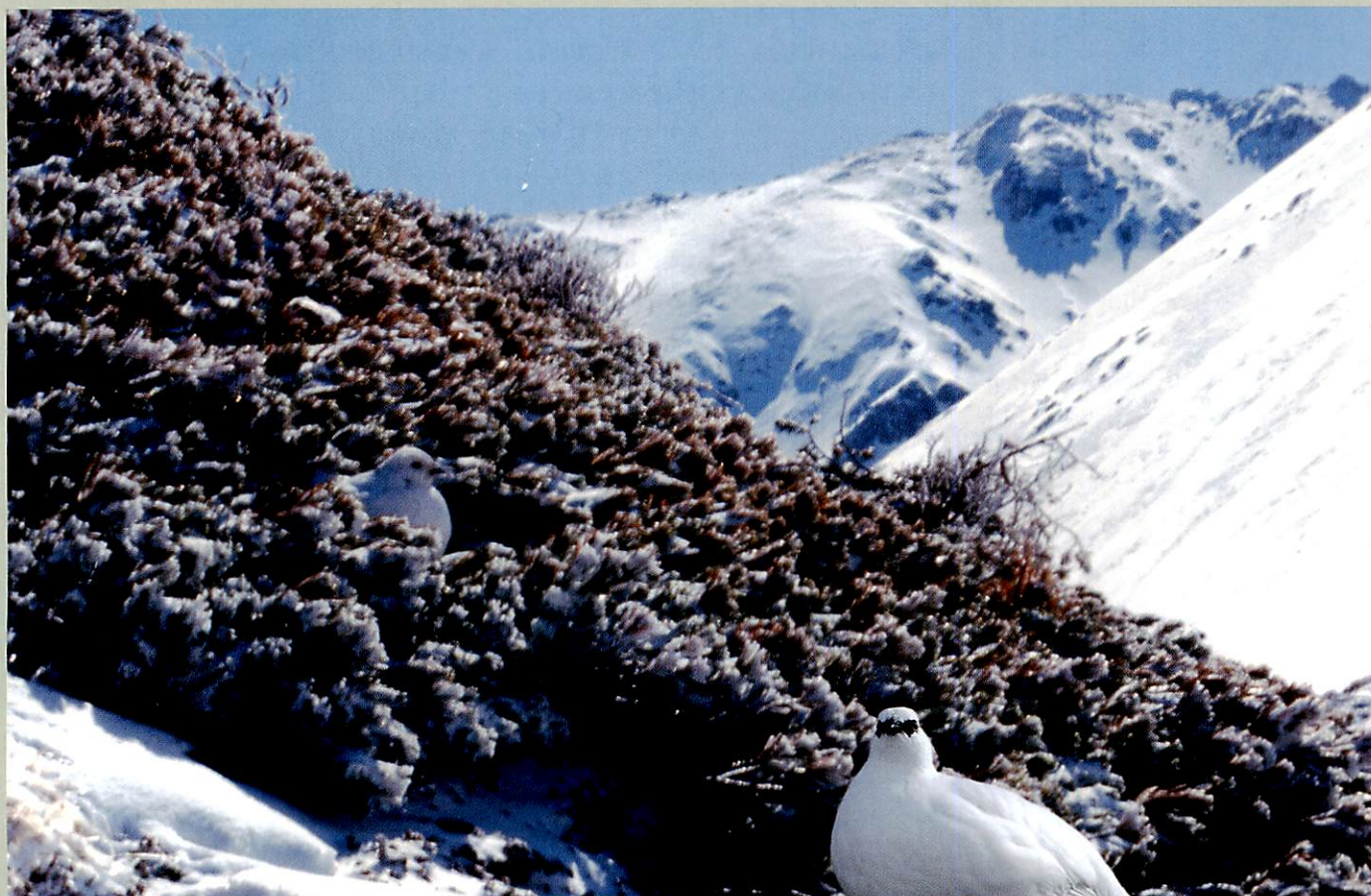


らいちょう

自然とふれあい自然を愛す 忘れたものを探しに

Vol. 3 ✨ 2005・2



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きます。

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

シリーズ ライチョウを知ろう

ライチョウの子育て その2 育雛

肴倉孝明 (山岳環境研究所) …2

ライチョウ類 (Lagopus, Tetraonidae) の起源と進化

藤巻祐蔵 (NPO 法人ライチョウ保護研究会) …4

ニホンライチョウの飼料消化 時田昇臣 (日本獣医畜産大学) …8

山からの便り

富山県立山カルデラでツキノワグマの生態調査が始まった

後藤優介 (東京農工大学) …10

北原正宣写真コレクション 山の動物たち

北原正宣 (山岳環境研究所) …12

トピックス

ライチョウの目で南アルプスを歩く 肴倉孝明 (山岳環境研究所) …14

「クマダス」ってなに？

里に出没するツキノワグマの緊急対策を考える

古林賢恒 (東京農工大学) …19

環境省・富山県庁への請願行動

鹿熊安正 (NPO 法人ライチョウ保護研究会) …32

資料1 「ライチョウと生息環境を考える会議」の発足の

ご案内 ……32

資料2 「高山帯生態系におけるモニタリング手法の開発

の必要性および基本的項目を調査するプロジェクトチームの支援」についての要望書 ……34

入会案内 ……44

編集後記 ……45



菅倉孝明
(山岳環境研究所)

—シリーズ ライチョウを知ろう—

ライチョウの子育て その2 育雛



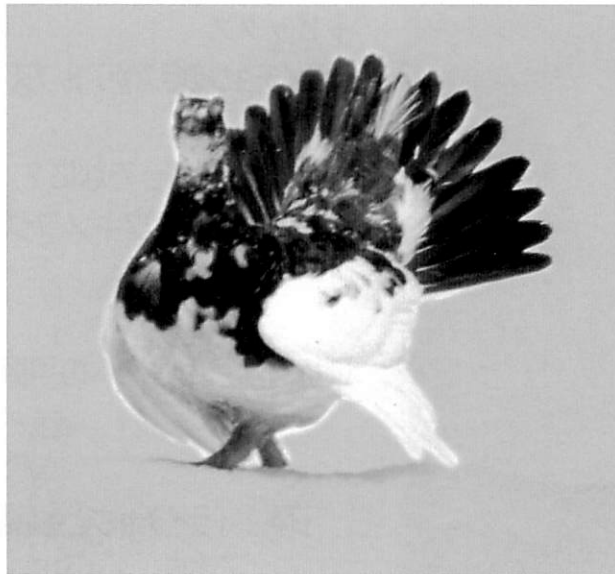
梅雨も終わりに近付いた6月の末から7月の中旬、せっかく山に来たのにガスに包まれて景色も何も見えません。ゴアテックスの雨具を着ていても体が芯から冷えてきます。やっと稜線にたどり着いたとき、乳白色の世界で生まれたばかりの雛を連れたライチョウに出会うと、なにやら得した気分になります。そして、なんとけなげに、力強く生きているのだらうと感動をおぼえます。

約22日間の抱卵期間を経て、この時期にライチョウは孵化します。私は孵化の瞬間を見たことがありません。孵化が間近に迫った朝、巣の見回りに行くと、昨日まで卵を温めていた雌が巣から1mほど離れたところで雛を抱いています。夜中から早朝に孵化したのでしょうか。ライチョウのような地上に巣を作るキジ科の鳥は、孵化=巣立ちです。卵の中で十分に歩けるまで成長して生まれてきます。孵化したその日から、お母さんは雛を連れて遊動生活に入ります。一度10mほどの急な岩壁の真ん中に巣を作ったライチョウがいました。抱卵を始めたときはまだ残雪が多く、巣は雪面から1mくらいの所にありましたが、どんどん融雪が進み、孵化する頃は4mも上になってしまいました。どうやって巣から出るのだろうか、と心配していたのですが、雛は無事転がり落ちてきました。体重が軽いから大丈夫なんですね。

ライチョウの縄張りは、雛が孵化するのと相前後して崩壊します。お母さんは縄張りの境界を気にすることなく、一番子育てしやすい環境を選んで雛を連れ歩くことができます。生まれてすぐは雛の運動能力が限られているために、縄張り付近を遊動しています。成長とともに行動範囲も広がり、ずっと縄張り近傍に止まることもあります。数100m離れていても、子育てによい環境ならば利用します。立山室堂では、約6週齢の雛が地獄谷という温泉地帯を越

えて？(移動ルートはわかりません)、1日で直線距離500mほどを移動した記録があります。繁殖した縄張りから数100m離れた地点での発見例はいくつかあります。結構動くのですね。

子育てする環境は、植生の背丈があまり高くないところ、草本や矮生低木の群落が使われます。立山室堂では雪田植物群落から、斜面上部のハイマツ群落との境界までが中心になります。ハイマツのように背が高く、密な林は好まないようで、わずかにねぐらなどに林縁が利用されるだけです。雛が孵化を始める6月末、雪渓は徐々に溶けて雪面が後退し、雪解けを追うように毎日新しく植物が芽を出します。雛は、柔らかく栄養に富んだ新芽を食べて育つことができます。



♂のディスプレイ行動

他の山域の子育てはさほど多く観察したことはないのですが、雪田環境の発達が悪い山域では、風衝地やガレ場の回りが使われているものと思われます。白馬岳や、北岳ではそのような環境で雛を連れた雌をよく観察します。ハイマツ林などは、雛の移動が困難になると同時に、親からはぐれやすくなる、そして雛の餌となる柔らかい葉が少ないため使われないのではないのでしょうか。

生まれてから数週間、雛は親から離れては生きて行くことができません。自分で体温を維持できないからです。雛の成長段階や外気温、雨などの天候にもよりますが、育雛初期は、およそ10分ごとにお母さんの羽の下に潜り込んで温めてもらったり、ゆっくり移動しながらの採食を繰り返します。移動しているとき、お母さんは「クー、クー」と声を出し続けています。「私はここよ、はぐれないでね」といっているのでしょうか。

雛は、最初の1週間ほど大きさがほとんど変化しません。この時期の日齢の判定は難しいのですが、主に羽と体の比



率でみています。生まれたばかりは、羽の先端がお腹の中央まで届か届かないか位です。これが、1週間ほどでお尻の所、尾羽の付け根くらいまで伸びます。体が大きくなったなと思うのは、およそ10日目くらいからです。体の大きさよりも羽の成長にエネルギーを回すからでしょう。体を大きくするよりも、羽の成長、すなわち運動能力の発達を優先し、捕食者の攻撃から逃れられるように、生き残りやすくしているのではないのでしょうか。

雛は1週間から10日ほどで少し飛ぶことができるようになります。尾羽がほとんど生えていない雛が飛ぶのは、ユーモラスです。それ以前の運動能力は限られます。ちょっとした段差のある遊歩道や側溝などの人工物も越えられない障害になります。立山室堂は最悪の子育て環境でしょう。張り巡らされた遊歩道の脇には、排水用の立派な側溝が作られています（本年度から、少しずつ直しているそうです）。斜面に作られた階段は、コンクリート製で地表面よりも数10cm高くなっています。遊歩道では、人が途絶えることは少なく、雛を連れたライチョウが通ろうものなら、黒山の人だかりになります。遊歩道を越えたいけれど、

雛が付いて来られずに右往左往する母親。母親について行こうとして、側溝に落ちたりする雛。良いか悪いか判断に苦しむところですが、雨の後で側溝に落ち水に流された雛を見かねて救出したこともあります。ちなみに、生まれたばかりでも雛は泳げます。雪田の水たまりなど、ぶか

孵化と雛の生残			
	1雌あたりの雛数	生残率 (%)	死亡率 (%)
産卵数	5.89		
孵化数	3.89	66.0	34.0
7月	2.00	51.5	47.1
8月	0.93	46.5	53.5
9月	0.89	95.7	4.3
1歳	0.68	76.4	23.6
孵化率 (%)	89.52 (N=34)		
孵化成功率 (%)	64.52 (N=44)		
卵の捕食 (%)	28.68 (N=44)		
順増殖率 (R0)	0.924		
世代時間 (Tc)	2.647		

ぶか浮かんで短い羽をオールのように使って器用に泳いでいます。話がそれましたが、ライチョウのためにも、人工物で移動を妨げないようバリアフリーは必要で、山での土木工事は、施設優先でその辺がまったく考慮されていないのは問題だと思います。

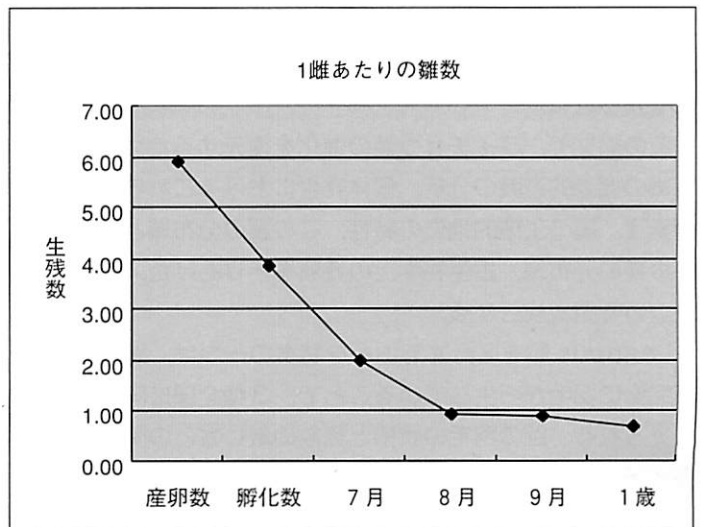
図と表は、抱卵を開始した時点からの生き残りを示したものです。抱卵期に関しては、前回ご紹介しましたので、ここでは、孵化以降をみて行こうと思います。

立山室堂の、富山雷鳥研究会の調査結果では、一腹あたりの孵化数は3.86になります。それが孵化後1ヶ月、7月中に約半分になり、次の1ヶ月でさらに約半分になります。6月初旬に約6卵生まれたのが、9月には約0.9羽の雛に減少してしまうということです。しかし、雛（若鳥）はこの時期まで生き延びることができれば一安心。死亡率は大幅に減少し、親鳥とほとんど変わりがなくなります。成長しきってしまうからです。立山室堂でも当年生まれの若鳥に標識を施すのは10月くらいからです。また、若鳥が単独でみられるようになる、親から離れるのもこのころからです。しかし、雛が付いている雌親は、相変わらず「クー、クー」という集合音を出し続けています。

立山室堂で初冠雪が記録されるのはおおむね9月下旬です。その後融雪と降雪を繰り返しながら、根雪になるのはおおむね11月初旬～中旬です。「おおむね」としたのは、このごろばらつきが大きく、一昨年のように10月中に積雪が3mにもなるような年と、11月下旬になってもスキーができないような年があるからです。温暖化の影響でしょうか？

繁殖地が雪に覆われて餌がとれなくなると、ライチョウは下部へ移動します。雪が早い年は、雛の成長がぎりぎり間に合うかどうかというタイミングです。

(撮影：肴倉孝明)





藤巻裕蔵
(NPO 法人ライチョウ保護研究会)

ライチョウ類 (Lagopus, Tetraonidae) の 起源と進化

On the origin and evolution of the genus Lagopus (Tetraonidae).

Studies and protection of birds in northern ecosystems, 170-176(1988)

R. L. Potapov

訳：藤巻裕蔵

ヌマライチョウ、ライチョウ、オジロライチョウのライチョウ類は、ライチョウ科の中、さらに鳥類全体の中でも、最も定住生活と極地条件に適応している。このことについては、まずその分布、趾の先端まで脚が羽毛に被われていること、さらに羽毛の色の季節変化（冬には白くなる）が示している。同時にヌマライチョウとライチョウは、非常に幅広い環境条件、とくに比較的温和な気象条件でも生存する能力を維持している。これらの事実だけでも、キジ目鳥類の系統発生と進化の諸問題、またもっと広い視点では鳥類全体の適応可能性の問題との関連で興味深い。

ライチョウ類が全北区の極地・亜極地で最も新しい生物群集とはっきりと結びついていることは、この属がライチョウ科の他の属に比べて比較的新しいことを示唆している。そのため、ライチョウ科の中でこれらと他の属とを区分し、極地条件での定住生活に最も適応している全ての特徴は、新しいと考えられる。

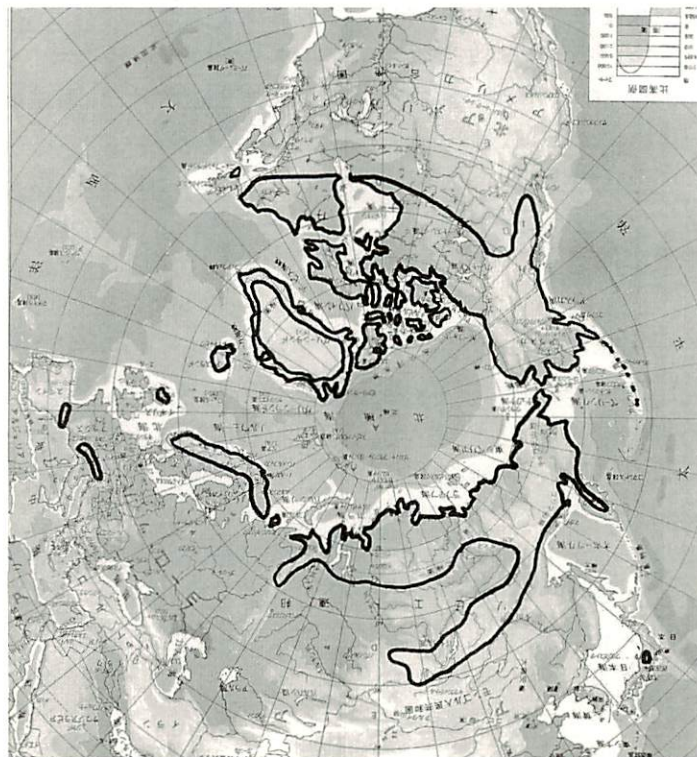
この論文で、ライチョウ類の進化を復元するため、属の特徴の機能的意義の分析、個体発生におけるこれらの特徴の発達、属の生態的地位の特性、この属の分布域とそれ以外の種の分布域、古生物学上の資料をとりあげた。これらについて順次検討する。

Lagopus 属を区分するおもな特徴の一つは、趾までほぼ完全に羽毛が密生していることで、3種全部に同じように見られる。趾の羽毛の状態と気象の厳しさとの関係は、ライチョウ科全ての種のふ蹠の羽毛できちんと調べられているが(Potapov 1985)、この属では見られず、最北の

個体群と南の個体群で趾の先端に残っている角質の突起物（すなわち、羽毛のない部分）の数は、実際には同じである（3-6）。同時に、厳しい条件ではふ蹠や趾の羽毛の長さや密度が非常に密で長くなっている。したがって、ライチョウ類の足の羽毛の状態（正確には羽毛に被われている足の表面積の大きさ）は、遺伝的に非常にきっちりと固定されている。冬の生活への適応としてのこの羽毛の状態の機能上の重要性は明らかであるが、この場合には冬の気象の厳しさとは関係がない。

ライチョウ類で足に羽毛が密にあることと、ライチョウ科の他の種、とくに現在ライチョウ類と同じ生息環境にいる種にこのようなことが見られないことを、現在の諸条件で説明するのは非常に困難である。もちろん、1日の食物の大部分を雪上を移動しながら採るというライチョウ類に特有の冬の採餌活動への適応として、

このような羽毛の状態を検討することは可能である。しかし、このような方法はかなりの程度に（完全にではないが）ヨーロッパオオライチョウにも特徴的であるのに、この種の趾の羽毛の状態はオオライチョウの北東個体群だけを除けば、ライチョウ科の他の種でもほぼ同じである。これらの個体群では他の個体群より羽毛が著しく密で、これは明らかに雪上の歩行ではなく、寒さがすでに非常に厳しい初冬に雪が少なく、雪の中にもぐれないという非常に寒い気象条件に生息することと関係がある。ライチョウ類で足に羽毛が密生するというはっきりした特徴を生んだおもな原因は、寒さ、なによりも地表温度の低さであると推測できる根拠がある。この属に固有のこのような特徴をつ



ライチョウの分布図

くり上げるのに、ライチョウ類の祖先型は、その進化の歴史でライチョウ科の他の種には見られない非常に長い時間を経なければならなかった。

この場合、ライチョウ類の足の構造に不可逆のしっかりした変化が生じるのに必要なことは、積雪がなかったり固くクラストしているために雪の中にもぐれないような条件の冬が圧倒的に多いことである。非常に低温になった固い地表は、まず地表と接している足を通して必然的に大量の熱を消費させるが、最小限の防寒が著しいエネルギー上の利益をもたらす、必然的に淘汰によって得られることになる。このような特徴をつくり上げるもう一つの条件は、上述の条件が広い範囲にわたって見られることである。そうでない場合、これらの種の生活様式に非常に特徴的である普通の移動は、特別のエネルギー消費なしに極端な状況から抜け出す可能性を与えたであろうが、これは現在の条件でも見られる。いつ、どこでこれらのことが起きたのであろうか？

プリミティブなエソライチョウやカマバネライチョウに近縁で、極地のベーリング地域の森林生物群集の周縁部に生息するライチョウ科のある種からライチョウ類が生じたという推測は、現在までわれわれの知っている事実にもっともよく一致する。この仮説に従うと、ライチョウ類の祖先型は、とくに山地においてまず漸進的な寒冷化に遭遇したにちがいない、その上まったく新しく絶えず発達するタイプの環境であるツンドラの周縁部に生息していた。

森林の退行とその交替の第一段階は、最初は灌木、その後灌木と草本類で、冬に積雪がやわらかく多いという比較的温和な条件の中で進まなければならなかった。しかし、この地域の森林を消失させた諸要因の影響は次第に大きくなり、その後の寒冷化とともに発達した乾燥化と気候の大陸化がとくに進んだ。この過程の最盛期は更新世に始まり、寒冷な「氷河」期にとくにはっきりと見られた。ちょうどライチョウ類の趾に羽毛が密生する原因となった条件、すなわち森林植物はないが川沿いや湖岸に多くの灌木類があり、冬に厳寒となっても雪が少なかつたりまったく雪がないという開けた「ツンドラステップ」も現れた。このような環境に生息するライチョウ類は、同じような生活様式、または非常に長期の遠距離の移動をしても異なった条件や環境には生息せず、一層強い地上生活様式を維持した。「ツンドラステップ」が占める地域は、よく知られているように、イギリスからアラスカまで、またユーラシア大陸の北端からクリミア、カザフスタン、モンゴルまで非常に広がった。この時代は数万年続き、趾の羽毛の発達のようなライチョウ類の適応の形成や完成にとっては十分であった。

北極地方のベーリング地域、すなわち大陸の大部分の地



ミネウスユキソウ

域におけるライチョウ類の祖先型の発達の最初の段階は、すでにかなり早くでの二方向への分岐で、種の分化が始まっていた。ライチョウ類の祖先型は、多分ベーリング山系の北部山地の森林限界より上に生息する山岳地域の鳥であった。漸進的な寒冷化の過程で、周極地の山地では森林が山腹から山麓部に伸び、その後ツンドラステップ環境が亜高山帯に接するようになり、祖先の山岳型は平野部に進出した。ここでは、より対照的で厳しいが、独特なプラスの側面をもつ条件（地域の広さ、競争種がないなど）があり、現在の *L. lagopus* の祖先はまったく異なった方向への淘汰を受け他の道に発展した。

すでに述べたように (Potapov 1985)、ライチョウ類の足の密な毛状の羽毛の発達により、ライチョウ科の他の種にまだ見られる趾の角質状突起は退化し、その後に消失した。ライチョウ類にこれらの突起があることは、ロッキーマウンテンの亜高山帯や高山帯に生息し、非常に特徴があり、かなり特殊化しているが、同時に祖先の特徴を残している種である *L. leucurus* に非常に小さくはなっているが残っていることではっきりと証明される。例えば、オジロライチョウの夏羽の胸の羽毛の模様は、カマバネライチョウのものに非常によく似ているが、冬羽の色は非常に特殊化しており、他の種では黒い尾羽も含め全体が白色である。

オジロライチョウに他の2種で完全に失われた祖先の特徴が多くあることは、生存条件の変化が他の種の場合より少ないことをある程度示している。したがって、太平洋沿岸にのびた全分布域の気象条件は、ヌマリライチョウとライチョウの大部分の分布域におけるより平均して著しく温和である。さらに、オジロライチョウは山岳性の種で、平野部には生息しないことを考慮すべきである。一定の山岳地帯に生息することで、一般の気象変化にかかわらず、同じ自然条件に生息することはかなり可能で、山岳種が好む地域は、気候条件が悪化したときには低い所に移り、よくなれば高い所に移る。

比較的温和な気象条件は、オジロライチョウの趾が完全に羽毛に覆われておらず、角質突起が残っていることを十

分よく説明している。したがって、この場合はライチョウ科の中ではユニークである。ソ連科学アカデミー動物学博物館の標本で、数羽の冬の個体の研究で示したように、この種では2~3個の角質突起が羽毛で覆われていないだけでなく、趾先端の側面にも羽毛がない。4~10組の角質突起があり、一番内側の突起はすでに羽毛に覆われている。これらの突起は先端に向うにつれて小さくなる。ヌマライチョウでも趾先端部側面の表面には羽毛がないままであるが、その部分はオジロライチョウにおけるよりはっきりと小さく、角質突起がないことを指摘しておく。これらのことと関連して、オジロライチョウには小さくなっているが角質突起が残っているのは淘汰によるもので、そのためこの形質は一定の機能的な意義をもっていると推測できる。角質突起は雪の上では常に有益であり、凍結した急斜面を移動するとき足の接地面積も大きくする。いずれにしても、オジロライチョウは、多分その進化の過程で、ヌマライチョウやライチョウで趾の羽毛が完全となり、角質突起がまったく消失したような状況には進まなかった。

オジロライチョウに残っている祖先の特徴について上に述べた全てのことは、この種では白い羽衣が完全に発達しておらず、または少なくともライチョウ属の他の種ほど発達していないということである。しかし、全てがそのようにはなっていない。反対に、上述のように、ヌマライチョウやライチョウでは黒いまの尾羽さえ、この種では完全に白色である。もちろん、比較的分布域が狭い条件で、関連する突然変異は他の2種の広大な周極分布域におけるより非常に容易に広がると思われるが、これはあくまでも推測である。

鳥綱全体の中で羽衣の色の著しい季節変化の唯一の例であるこの属の特殊化した白い羽衣について述べると、多くの事実から判断すれば、この現象は可逆的であること、すなわちライチョウ類の白い羽衣は進化の過程で出現したり、消失したりすることを忘れてはならない。ヌマライチョウでも、ライチョウでも冬が温暖という気象条件では、冬羽に冬が温和なほど有色の羽毛が多いことはよく知られている。このような関係ではっきりした例は、ヌマライチョウのスコットランドの亜種 *L. l. scoticus* で、まったく白い羽衣をもたず、そのため一部の研究者は独立種としている。私が行なった分析でもやはり非常に異なっているが、ヌ

マライチョウの1亜種とすべきである (Potapov 1985)。スコットランドの亜種はまったく白い羽衣をもたないとは言えない。白い羽衣は、一部の個体に定期的に見られ、その数も少なくない。スコットランドの亜種に白い冬羽がないと考える根拠はなにもない。スコットランドの亜種は、白い羽衣をもっていたがその後温暖な海洋性気候の中に長期にわたって生息する過程でそれを失ったヌマライチョウのある型から生まれた。島の隔離された条件では、大陸の個体群に接することなく、この過程は比較的速く進んだ。そのことが、北部でウルム氷期後の温和な気候のときスコットランドの亜種の祖先型は後退できず、そのため新しい環境に適応するか、または絶滅するという状況が促進された。大陸の個体群はこのような障害には出会わず、温暖な気候のときヨーロッパにおける種の分布域南限はこの2万年の間ではるか北や北東に移動した。

全て上述のことから推測できるのは、ライチョウ類の白い冬羽は可逆的な現象で、多分更新世の温暖な「間氷期」に個体群の大部分では完全に、または一部冬羽が白くならなくなった、すなわち冬羽の遺伝的固定は、趾の羽毛と同様にそれほど強固なものではなかった。3種全ての個体発生におけるこれらの特徴の発達も、同様のことを物語っている。幼羽は、最後に出、風切羽外側2枚を除けば本質的にはすでに成羽に変わっていて、なんら白くなる特徴をもっていなかった。それとともに、すでに胚発生の後期にふ蹠と趾に羽毛が密生しており、3種全ての1日齢の幼鳥はふ蹠と趾の羽毛の生え方からみて、種間の違いがなく、幼綿羽の密度と長さの違いが見られるだけである。

この属の生態的地位は互いに非常によく似ている。最も典型的な生息場所は、ツンドラと森林ツンドラ、また高山帯と亜高山帯にもあり、南になるほどこれらの分布が限られてくる。生息場所の多様性に関して特殊化の程度を比べると、最も狭いのはオジロライチョウであるが(ローキ一山脈の高山帯と亜高山帯だけ)、このことはこの種のレリック性を示している。ライチョウの生息場所はもっと多様で、山地以外に起伏のある地形を選ぶものの平野部のツンドラにも生息する。ライチョウはオジロライチョウほどではないが、山岳性の種であるとみなすべきである。最後に、最も広域的な種はヌマライチョウである。この種にとって主要で最も好適な生息環境は、灌木ツンドラであるが、

実際には砂漠と半砂漠を除き旧北区の全ての環境、また山岳帯上部にも生息している。このような場合でも、選ばれた生息環境に対して主に求められるものは変化しておらず、開けた空間と合わさった灌木（ヤナギ類またはカンバ類）林の存在である。更新世の寒冷期にヌマライチョウの分布域は、おおまかに言えば、ツンドラステップと一致することは注目すべきである。この非常に広大な地域は、かつては比較的一様な自然条件であったが、現在はまったく異なった自然地帯に分化している。ライチョウ類個体群の大部分は定住性に向かって進んでおり、そのためさまざまな環境に進化し、次第に絶えず進行する自然の変化に応じてツンドラと森林ツンドラ、また森林帯（上流部の湿原）、ヒース群落、森林ステップとステップ、亜高山帯の生息に適応した。これら5種類の個体群は、現在新種に分化しつつあると考えられる。これらの分化の状況は、この種の大陸における分布域の大部分が含まれる旧北区東部だけで乱れている。この地域では、湿潤な低地と低い山が合わさった環境、グイマツ林、河畔林、ヤナギ類やカンバ類の灌木林という条件で、ヌマライチョウは明らかに好適な環境に生息し、いたるところで（後者はツンドラとは違う）次第に普通の鳥となっている。このような多様性は旧北区だけに存在することは注目すべきである。新北区でこの種の分布はツンドラ、森林ツンドラ、森林帯最北部に限られている。北アメリカ大陸内部に深くは入っていない。

これら3種の分布のもう一つの特徴は、おもに島や山岳地帯に隔離個体群が多いことである。このことは、なによりもライチョウに特徴的で、その周極分布域は大きさの異なる多くの隔離生息地から成っている（この種の分布域の主要な大陸部は、北東アジア、北西アメリカ、すなわちかつてのベーリンギアの地域にある）。ヌマライチョウとライチョウの隔離個体群のいくつかは、非常にはっきりとした亜種段階にまで分化している。オジロライチョウでは形態上の違いを見つけるのは困難で、亜種はまったくない。このことは、進化上の変化の速度、隔離の古さ、自然条件の変化のテンポ、またはこれら全ての組合せをも反映している。しかし、これら3種の隔離個体群は全て最終（ウルム）氷期のもっと広がった分布域の名残である。

この短い概説を終えるにあたり、現在でも私はこの属の進化の全ての過程をいくらかでも完全に明らかにしたという状況にはないことを強調しておかなければならない。これまでどおり、現在の各種を生み出した祖先型の分岐の道筋

は不明のままである。とくに、多くの祖先の特徴が夏羽に同じように残っているのに、オジロライチョウの冬羽がこのように白くなることについては明らかではない。はっきりしているのは、祖先型の山岳タイプがライチョウとオジロライチョウという現在の種を生んだ二つの枝に分岐したのは、温暖期ではなく、アラスカ南部の広大な氷河がこの地域を隔離していた寒冷期であるということである。南の個体群はオジロライチョウに、一方それより北方と北西の個体群はライチョウとなり始めた。北東アジアにおいて更新世寒冷期の極めて厳しい大陸性気候の条件下で、ライチョウは最終的に趾の角質突起を失い、ほとんど羽毛に覆われるようになった。

オジロライチョウは、その独特さからみて、最終寒冷期の終了後に起きた上述の隔離と同じ時期に生まれた若い種とはどうしても考えられない。ある程度ライチョウ科内の種形成の速度を考慮すると、ほぼ直感的にライチョウとオジロライチョウの年齢は10万年以上、リス氷期よりも後ではないとすべきである。

更新世の全期間にわたる全北区の広大な範囲における極めてダイナミックな自然環境の変化により、ライチョウ類の多くの型が出現し絶滅したことは疑いない。これらの型の分類学上のランクは、この属に関する古生物学上の資料が数多くあるのに現在まで化石種は見つかっておらず、当時は非常に多くのものが亜種として記載されたので、亜種レベルを超えたとはおもえない。この属の各種の類縁を示す遺伝的骨組は、ヌマライチョウの小型山岳型やライチョウの大型平野部型のような移行的性質をもつ型を何回か発展させたような条件に少なからず同じように反応する。実際、このことは現在でも見られる。

上述のことを要約すると、ライチョウ類の出現と発展は、最初はベーリンギア西部の山岳帯上部（少なくとも鮮新世中頃から、すなわちアラスカに高山がまだなかった時期）における、その後の極北環境におけるツンドラと森林ツンドラの出現と密接な関係があると結論できる。趾に羽毛は、ほとんど雪のない、または雪の少ない冬、また1年じゅう強風の吹くような条件に生存することで生じた。現在この属の各種が生息している自然条件が多様であることは、ツンドラの厳しい気象条件で生存することへの深い適応で、更新世に何回も寒冷期と温暖期が交替する条件での長い進化の結果である。



ニホンライチョウの飼料消化



食草クロウスゴの果実を食べる
♀ライチョウ

さる11月26日より3日間にわたり東京農工大学（府中キャンパス）で開催された日本野生生物保護学会に参加した。その中でニホンライチョウ（以後、ライチョウという）の抱卵行動に関する研究発表が行われ、関心が集まった。また、私の専門とする動物栄養の視点からライチョウの食性や栄養要求について尋ねたところ、あまり良く知られていないことがわかった。ライチョウは鳥類であり、飼料消化の特性は畜産分野の産卵鶏と類似しているものと思われる。そこで、本稿ではライチョウの飼料消化の様相を知る上で、鳥類の消化をモデルにして概括することにした。

鳥類の消化管構造は牛や羊などの反芻動物や豚のような単胃動物とはかなり異なっている。そのため嗜好する食物や物理的な消化過程あるいは必要とする栄養物質の量にも違いがある。この違いは鳥類では「飛ぶ」能力を發揮するための適応と考えることができる。

哺乳類では食物の消化は口（唇、舌、歯）から始まるが、鳥類では口が嘴となっていて、唇や歯はない。水を飲む場合には嘴で吸い込むことができないので、嘴をすこし開け、下の嘴で水をすくい、頭を上にあげて食道へ流し込むことになる。また、食物を食べる場合には、嘴でつばみ、丸呑みすることになる。丸呑みされた食物は、食道を通過して「そのう」に入る。そのうは食道の一部が広がった構造で、消化液の分泌機構がなく、食物の一時的な停

留場所である。穀実のような硬い食物はそのうに留まっている間に飲水や唾液によって多少ふやけた状態になる。そのうに続く部位は胃である。鳥類の胃は腺胃と筋胃のふたつに分かれている。そのうに続く部位が腺胃であり、単胃動物と同じように消化液が分泌される。腺胃の消化液と食物は、さらに筋胃へと移動する。筋胃は内面の角質膜と外側に発達した筋層からなっており、筋層の強い収縮によって食物は腺胃からの消化液と混合攪拌され、同時に粉碎される。食物の粉碎をさらに高めるために鳥類では食物とともに小石を食べることが観察されている。これは筋胃での食物粉碎を効果的に行う上でたいへん役立っている。産卵鶏のように生涯を通じてケージの中で飼育される場合には、小石をついばむことができないので、飼料中に小石（グリッド）が混ぜられている。

グリッド自身も摩滅していくので、鳥は新たに小石をついばむことになる。

筋胃でかゆ状になった食物はさらに十二指腸を通り、小腸へと流下する。十二指腸では膵臓からの膵液と肝臓からの胆汁が分泌される。小腸の表面には絨毛が発達しており、栄養物質が吸収される。小腸に続いて大腸があるが、鳥類では大腸が短いので明瞭に区別することが難しい。また、大腸には左右

1対の盲腸が付属している。小腸を経た食物の一部は盲腸に入る。盲腸内には微生物が棲息しており、食物繊維の分解作用がみられるが、食物消化に対する役割はあまり知られていない。産卵鶏では盲腸を除去しても飼料消化に重大な影響は観察されない。

大腸には、尿管と雌では輸卵管が開口している。尿は蛋白質を構成する窒素成分が体外に排泄されるとき姿であるが、その成分は動物によって異なっている。サメのような軟骨動物ではアンモニアであり、哺乳類では尿素、鳥類では尿酸（白色の結晶）である。輸卵管の末端、すなわち、卵の出口も大腸に通じている。したがって、鳥類では食物の不消化産物である糞、代謝産物の排泄形態である尿（尿酸）、そして卵が同じ経路を共用していることになる。このため哺乳類での肛門に相当する部位は、クロアカ（総排泄腔）と呼ばれる。

鳥類では空を飛ぶという能力を優先させているため、消化管の長さは体長の5～7倍程度で、他の動物に比べるとかなり短い。これは体重を軽くすることによって飛行時のエネルギー効率を高めている。また、飛翔する直前に糞を排泄することもしばしば観察される。この排糞は栄養学的にみれば、まだ消化可能な食物を体外に捨て去ることになり、自らの栄養摂取を低下させていることになる。このような行動と消化管が短いという特性から、鳥類で

は摂取する食物の特性として、(1) 蛋白質に富むもの、(2) エネルギー含量が高いもの、(3) 繊維質が少ないものが必要である。これらの食物は、自然界では植物の種子や昆虫類が相当している。肉食の猛禽類ではトカゲやヘビあるいはネズミやウサギを食べるが、これらの獲物となる動物は高蛋白で高脂肪であり、しかもビタミンやミネラルにも富んでいる。まさに食物の質と消化管の構造が一致していることが理解できる。

ライチョウは猛禽類ほど高い肉食性は示さないが、トカゲやバツタを与えれば食べるであろう。しかし、ライチョウの住処は高山帯であるためトカゲやバツタが食材になることは少ない。したがって、ライチョウの主食は植物の種子を中心としていることが伺われる。ライチョウの食事メニューを整理し、栄養評価を行えば健康なライチョウを維持することができる。

一方、世代の更新を図る手段として鳥類では産卵する。産卵鶏では人間の育種改良によって1年間に280個以上の卵を生産することができる。その反面、自分で卵を孵す(就巢孵化)能力が失われている。これはちょっと奇妙に感じるかもしれない。実際にケージ内で飼育されている鶏に巣箱をおいても巣の中に卵を産み落とすが、卵を温めて孵化させる行動(抱卵)は起らない。このため抱卵の代わりに孵卵器という温度と湿度を一定にさせ、転卵には定期的に卵を回転させる道具を使う。古林研究室の報告では、ライチョウは抱卵期間(21日間)中、雌のライチョウだけが就巢し、しかも巣を離れる(離巢)行動は抱卵期間のわずか10%しかないことを明らかにした。この10%の時間の中に母ライチョウは食事をしたり、羽を伸ばす(休息)したりしている。まさに母性行動の賜物だ。古林研究室のもうひとつの発見は、母ライチョウが巣を離れる(離巢)時の時間に注目したことにある。母ライ

チョウが離巢し、再び戻ってくるまでに何が起っているのだろうか。巣の中で暖められていた卵は離巢によって温度が低下していく。就巢時の卵の温度は一定に保たれているが、離巢によって卵の温度は直線的に低下していく。そのまま温度の低下が続くと外気温にまで卵が冷えてしまい、孵化できなくなる。そこで母ライチョウは孵化中の卵が一定の温度よりも低下しないうちに再び巣に戻ってくる。離巢時間はおおむね1回18分以内であることが突き止められた。この能力はどのようにして身につけているのだろうか。研究グループの今後の課題となる。

抱卵期中期・後期について、巣の直下に温度センサーを設置するアイデアによりもたらされた結果ではあるが、直接観察を組み合わせることで、採食のために一日あたり何度離巢するのか、一回の離巢時間など日周行動を把握することができた。さらに直接観察により、単位時間あたりのつばみ回数・採食植物についても観察記録できている。今後、採食時間、つばみ回数、採食植物、採食部位に加えて採食部位の栄養価を評価することができれば、抱卵期および抱卵期前後にライチョウが必要とする一日あたりのエネルギー要求量を計算できる段階に到達できる。今後さらに個体数を増やすことに始まり、ケーススタディが必要になる。

ここで問題になることは、採食植物とそれが存在する植物群落が積雪量とどのような関係になっているのかが不明な点である。ライチョウの食材となる植物の生長は融雪の開始時期と密接に関係しているため、融雪期の遅速はライチョウの抱卵期を中心とした食生活(栄養環境)に直接的な影響を与えることになる。

ライチョウは1955年に国の特別天然記念物に指定されたが、生命維持や生存に関わる科学的な情報は極めて少なく、基本的な事柄は何も解明さ

れていないのが現状のように感じられる。しかも「Primer of Conservation Biology」の著者であり、自然の生物の多様性の保全の必要を世に問うプリマック博士の説明によれば、地球温暖化にともなう生息地は北方の地域または標高の高い所へと移動しなければならない状況が迫ってきている。

立山室堂平の積雪の内部構造が20年前と異なり、温暖化の影響がもたらしていること、富山平野の積雪量が20年前と比べて明らかに少なくなっていること、このまま温度の上昇が続くならば、2030年までに標高1,500mまで降雪量がゼロになることがシミュレーションされていることなど、遠く氷河が5kmも退行してしまった現場に立たなくとも、ライチョウの生息する場へ魔の手が忍び寄っている事実を探すことは、それほど困難なことではない。

高山帯のシンボルであるライチョウとその生息場所を保全していくためには熱意ある方々の理解と科学的な解明に向けた研究資金の付与が不可欠である。著者の研究室では栄養面からの対応が可能であり、(1) 現地での食性調査と栄養評価、(2) 成鳥の栄養要求量の算定、および(3) 人工孵化させ、雛の成長試験を行うことができる。NPO法人ライチョウ保護研究会の調査研究活動とタイアップし、ライチョウをめぐる問題の解決に向けて、是非とも協力体制を確立させたいと考える。

これらの試験に要する費用は200万円程度である。研究資金の調達に向けて、先般、WWF-Jの基金公募に申請書を提出させていただいた。ライチョウを保全することが高山環境の生物の多様性を保全することに繋がり、ひいてはわれわれの日々の生活環境が豊かになるというNPO法人の趣旨に賛同し、高山に挑戦したいと考える。各位からご指導をいただければ幸いである。

【撮影：倉倉孝明】



後藤優介
(東京農工大学)

— 山からの便り —

富山県立山カルデラで ツキノワグマの生態調査が始まった



9月中旬：「富山県の福光町でクマが人を襲う、猟友会が警戒中」。調査のために富山に出発する前日、東京でこんなニュースを目にしました。このときは大騒動の年になるとは思いもしませんでした。ただ、毎年のように繰り返される出沒事故に対して解決策がなかなかみつからないことに対する歯痒さと、未だ解らないことだらけのツキノワグマの生態を調査することの重要性を再認識して、気持ちを新たに富山へと出発しました。

その後も出沒が続き、その原因の一つとして山の実の不足があげられました。「本当にドングリがなくなっているのだろうか」、林道を歩きながら地面を探したり、双眼鏡をのぞきました。なかなかドングリをつけた木は見つかりません。ただところどころクマ棚（樹上で枝を折って実を食べる習性があるため、折った枝が木の又に束になってぶら下がっている様子）のできたミズナラの木は見つかりました。そこ

で、立山カルデラに向かう約20kmの林道周辺部のミズナラを対象に結実しているかどうかを調べることにしました。すると、クマ棚のない木には実はついていなく、実の付いてる木にはほとんどクマ棚があり、周辺では糞を発見することができました。一部300mほどの区間では、25本のクマ棚のできた木が見つかる場所もありました。ある日の昼間には、バキッ、バキバキッと太い枝を折ってドングリを食べているであろう音が、谷底から聞こえてきました。森の中のところどころにあるドングリの結実しているミズナラの木を上手に見つけ出してクマは利用しているんだなあと感心してしまいます。このように、ミズナラのドングリは場所によって結実したり、しなかったりしているので、狭い範囲を調べただけでは解らないという良い経験をしました。クマの里への出沒とドングリの豊凶を結びつけるためには、広い範囲におけるブナやミズナラの結実の周期性

や同調性について、腰をすえた取り組みが必要だと感じました。

10月上旬には実際にツキノワグマに発信機を装着し追跡するために捕獲を試みました。ドラムカンを2個連結したバレルトラップと呼ばれるものを使用します。このトラップには捕獲されたクマが傷つかないようにする工夫がされています。これを立山カルデラ内の2ヶ所に設置しました。一つは泥鱒池とよばれる池の周りでオノエヤナギなどが生育する湿地性の環境のところで、下見の段階ではクマの食べそうなものはわずかに生育する矮小化したウワミズザクラの果実や、今年は比較的成りがよさそうなヤマブドウの果実ぐらいに見えました。ウワバミソウやセリ科の草本など初夏によく採食する草本類はあったのですが、周りの斜面に生育するミズナラはほとんどドングリをつけていないようでした。もう一つのトラップは誘引餌として使用しているハチミツのにおいが少しでもとぶようにと川を一つはさんだ対岸斜面にある小さい尾根上に設置しました。ドングリがほとんどないこの場所で捕まるのだろうか、半信半疑のなかでの設置でした。

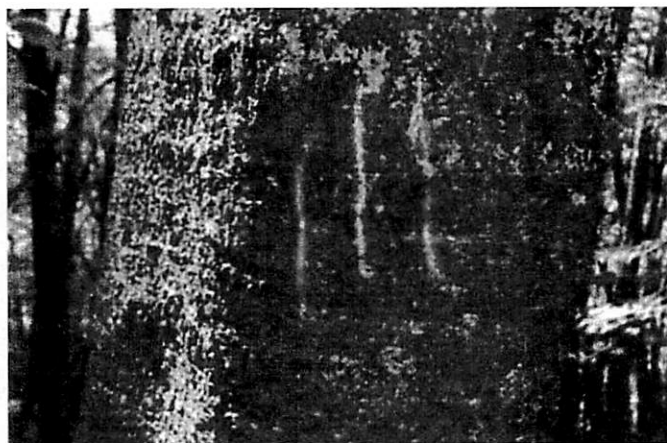
1週間後、泥鱒池周辺に設置したトラップで捕まりました。確かにここにもクマが息していたのです。そのトラップの周りには糞がいくつか落ちていたので、拾って帰りましたが次の日いってみるとまた糞が落ちていました。トラップに入っているのは母グマでした。後に観察してみると当歳（今年生まれ）の小グマを1頭つれていました。

この個体には、GPS首輪型受信機を装着しました。この首輪は、複数の衛星から電波を受信することで、高精度な位置情報を高頻度で得ることができます。今回は5分に1回、クマのいる場所を記録できるように設定しました。この設定では約2週間しか電池は持たないのですが、5分ごとにクマがどこにいたかという、これまででは考えられないようなデータを得ることができます。ただ位置情報は首輪の中のデータロガーに蓄積されるため、2週間の測位が終了した後に、リモコン操作で首輪につけられた脱落装置を作動させ回収することになります。またGPS首輪にはVHF発信機も内蔵されています。地上探査によりクマを追跡し、おおよその位置を把握しておくことで、回収作業もはかどります。

VHF発信機をたよりに毎日追跡してみると、捕獲地点から数百メートル移動した後、数haぐらいの狭い範囲に滞在していました。その場所の景観はミズナラのような高木は見当たらず、オノエヤナギの低木林とオオイタドリなどからなる高茎草原でした。そこで何をしているのか気になってしょうがありません。6日後、滞在場所に行くことにしました。何を食べているのだろうか、といろいろなことを考えながら歩きまわると見つかったのは大量の糞でした。クマの生態を知るうえで、糞は極めて大切なものです。持ち帰ってさっそく中身を調べてみたのです。糞の中身はヤマブドウが少しと、残りのほとんどが草本でした。そこで再度突入すると、セリ科草本の葉っぱの部分の採食した食痕が多数見られます。驚きました。先入観で秋にはドングリを食べるとばかり思っていたのですが、ここではクマが草本類を大量に食べて生活していたのです。2週間後、首輪の回収作業にはいり

ました。草本を採食していた親子グマに気付いたら15mの距離まで接近してしまいましたが、トラブルなくそこで脱落装置を作動させて首輪を回収しました。「2週間ありがとう！」と手を振りながら親子グマとお別れしました。そのとき採食していた草本はオオハナウド（セリ科）でしたが、期間を通してこの草本を好んで採食していたようでした。

さて、回収したデータを地図に落としてみるとVHFの電波による追跡とは違って1日の中でも滞在していた場所と移動していた場所がわかります。測位点が集中しているクマが滞在していたところに行ってみると新たなことが解りました。ある滞在地点ではキハ



ヤマザクラの幹に残るツキノワグマの「つめ痕」

ダ（ミカン科・落葉高木）の果実を採食していました。木に登り枝を折っては食べたのでしょう。幹には爪跡が、周囲には折られた枝が散乱していました。木の周囲、また少し離れた場所の休息地にはキハダの果実が含まれる糞が大量に落ちていました。枝が折られてしまっただけでかわいそうに思いますが、その代わりにクマはキハダの種子を離れたところに運んであげているようです。キハダといえば樹皮が胃腸薬になることで有名ですが、果実にも薬効があるそうで、クマもそれを知っていて食べているのかもしれない。

別の滞在地点は休息に利用していた場所のようでそこにはお母さんグマが

した大きい糞と子グマがした小さい糞がたくさん落ちていました。こうして各日の滞在地点を歩き回することで、この親子の2週間分の糞を約170個採取できました。GPSの威力をまざまざと見せ付けられます。ここで重要なことは、追跡していたクマが滞在していたその場所に2週間後には自分が立てるといったことなのです。2、3ヶ月後ではクマの残してくれた生活痕跡の多くは雪の下になってしまうでしょうし、他の季節でも糞虫などにより糞は分解され、現場にはクマの生活痕跡が残らないのです。このような短期間の追跡調査を繰り返し行なうことで、少しづつでもクマの生態が解っていくのではと期待しています。

もう一つの尾根の上に設置したトラップにも後の11月上旬、80kgの成獣雄が捕まりました。こちらの個体にはVHF発信機を装着し追跡した結果、12月上旬には大きなブナの木の中かで越冬に入ったのを確認しました。また、その周辺に仕掛けた自動撮影カメラには、捕獲された個体とは違うツキノワグマが撮影されていました。ミズナラがほとんど生育しないカルデラ内のような環境でも狭い範囲に少なくとも3頭以上のクマが生息していたといえます。今年のようなドングリ類があまり結実しなかった年でも、それぞれのクマは何かしらの食物を上手に探して山の中で生活しているようです。野生の強さを身をもって実感しました。脱帽です。

【撮影：湯浅卓・小池伸介】

[この調査は立山カルデラ砂防博物館の委託調査（NPO法人ライチョウ保護研究会が委託先）として今年から始まりました。人工林が少なく比較的原生環境が残されている立山カルデラ及びその周辺域において、奥山に生活するクマの生態を明らかにすることを目的にしています。]

— 山からの便り —



北原正宣
(山岳環境研究所)

北原正宣 写真コレクション 山の動物たち



ニホンザル (子供)



テン



ヤマネ



アカネズミ

自然界では、喰う、喰われるの物語が繰り返されている。「生きることは食べること」。餌を必死に探し求めている姿に感動する。

日没後巣から飛び出すムササビ、雪の中でも眠りにつくヤマネ。

冬、餌になるものが急激に少なくなる。越冬に備えているいろいろな工夫がある。その世界の奥深さに、今さらながら驚かされる。いついつまでも彼らと共に歩むことの大切さを、学び続ける場がある。

そこには一体何が宿っているのだろうか。



オコジョ (冬毛)



ニホンカモシカ



ムササビ



ホンドキツネ



トウホクノウサギ



倉倉孝明
(山岳環境研究所)

南アルプス調査速報

ライチョウの目で南アルプスを歩く

またまた南アルプスへ行って来ました。今度は北岳周辺（白根三山：北岳、間ノ岳、農鳥岳）です。山梨県と環境省による「南アルプス高山帯生態系攪乱要因調査」の一環で、ライチョウそのものは、繁殖期に信州大学の中村浩志先生が調査し、一帯の生息数が激減していると報告しました。私は、それを受けてライチョウの生息環境がどうなっているか、ハビタットの調査です。高山帯へのサルやシカの影響がみられれば、それも合わせて調べる予定です。

ハビタットの調査方法はいくつかあります。ライチョウを追いかけ、直接観察して、ハイマツ群落、風衝地群落、雪田群落など、どの環境にどの位滞在して何を食べ、何をしているのか、そこから各環境の持つライチョウにとっての意味や、重要な環境要素を明らかにする方法もあるでしょう。生息数が大きく減少している山域とそうでない山域、縄張りが形成される地点とそうでない地点を組み合わせて調査区を設け、植生を中心とした細かな調査をして比較する方法も考えられます。しかし、今回はいずれの方法も使いにくい。ライチョウを直接観察する方法は、入山した8月下旬と9月上旬のデータしか得られず、重要な繁殖期前後がわかりません。生息数が激減しているのであれば、未知の山域で都合良くライチョウを発見できるかどうか心配です。調査区を設定する方法は、正確な縄張り位置や、通年どのようなところを利用しているかなど、ライチョウに関する情報がほとんどなく有効なデータは取れないでしょう。当初の予定では、調査期間は1週間。入下山を考えると

実質5日ほどで、北岳から中白根山、間ノ岳を経て農鳥小屋までの広大な山域をカバーしなくてはなりません。正直、何ができるか不安でした。

北岳周辺は、私にとって30年ぶりです。記憶も定かではありませんし、何より当時は今のようなライチョウという目を持っていませんでした。何の

役にも立ちません。「現場をみなくちゃわからない」何とかなるだろう。最後は開き直って？植物をやっている友人と、調査用具を山ほど背負った、屈強な古林研の学生3人と入山です。

初日は登山口の広河原（標高約1,500m）までの交通と、ちょっと肥満してしまった友人のことを考えて



南アルプス 北岳



(失礼)、無理をせずに標高 2,230m の白根御池小屋までのアプローチです。広河原では、オニアザミの巨大さに驚き、カツラの巨木を堪能しながら高度をかせいでゆきます。ちなみに、オニアザミには二度驚かされました。その巨大さと、間ノ岳の標高 3,000m を越える崩壊地にまで侵入していたことです。不安定な土地にいち早く侵入するパイオニアなんですね。

調査地の高山帯については二日目の朝でした。草すべりです。花の季節にはちょっと遅かったのですが、小さな凸地にはハイマツがしがみつ き、底部には雪田植物群落が広がっています。森林限界は標高 2,740m と高く、ここが南アルプスであることを実感します。

「とりあえず稜線に出てライチョウの生息環境をみよう」ということで登ってゆくと、友人が「このハイマツなんだか黄ばんでいる」といきました。確かに下の方の葉が黄ばんでいます。ハイマツの葉の寿命は 4 年から 5 年ほどで、下部に行くほど古い葉ですから黄ばむこともあるだろう、とその時はあまり気にもとめませんでした。

稜線に出ると、周囲の山々の景観はもちろん、素晴らしい高山帯が出迎えてくれました。白根三山の稜線は、ほぼ南北に伸びています。西側が風衝面なようで、ガレ場や風衝地の矮生低木群落の間に背の低いハイマツ群落がかなり下部まで続いています。東側も、積雪が少ないためでしょうか、背の高いハイマツは少し下の方まで降りないと出てきません。凹地には、雪田群落

もみられます。前に調査した仙丈ヶ岳や甲斐駒ヶ岳などよりも、環境はずっと多様です。「ライチョウは棲みやすいじゃないか、何で数が減っちゃってるの？」 訳が分かりません。

北岳、肩ノ小屋に向かう途中でした。ザックを降ろして休んでいると、周囲にホームグランドの立山ではきわめて珍しいチョウノスケソウの大群落がありました。釣られるようにあたりをぶらぶらしていると、妙に葉先がほそぼそしているハイマツに目が留まりました。よくみると、枝の先端近くに芋虫が集まり、もりもり葉を食べています(写真 1)。「なんだこれは。こんなみたことがない。ガの幼虫かな？」

後に古林先生経由で東京農工大学の岸洋一先生に同定してもらったところ、ハバチの幼虫でした。いったん目が開かれると不思議なもので、それまで見過ごしていたハイマツのおかしな点に次々と気付き始めます。下部の葉の黄ばみしかわからなかった先ほどとは違い、なんだか全体的に緑が薄いような気がします。枝の先端に 1 年分の葉しか付いていなくて疎に見えるハイマツ(写真 2, 3)、枝が枯れている部分も多いように感じます。それどころか、枯れ上がっているものや、パッチ全体が枯れているものも見られます(写真 4, 5)。一見健全に見えるハイマツでも、よくみるとハバチの幼虫がいます。北岳山頂を越えて北岳山荘に着くまで、そのようなハイマツがたくさんみられました。「ハバチの食害によりハイマツが枯れている?!」これは大変なことです。立山室堂では、ホンドリヤマネズやクロウスゴ、ミヤマハンノキ、チシマザサなど巣を覆い隠してくれるような植物がたくさんあります。ですから、ライチョウはハイマツだけではなく、そのような植物の下に巣を作ります。私がみるところ、白根三山の稜線域には、ライチョウの営巣環境はほとんどハイマツしかありません。ハイマツが枯れてしまったら、巣を作る環



写真 1 ハイマツを食べるハバチの幼虫



写真 2 1 年生の葉が食べ尽くされたハイマツの枝



写真 3 当年生の葉だけで、疎に見えるハイマツ



写真 4 枝が枯れ上がっている



写真 5 パッチ全体が枯れている

境がなくなります。巣が作れなければ、ライチョウは縄張りを形成できなくなります。雄がいくら頑張っても、巣を作れないような所には、雌は居着いてくれないでしょう。ライチョウの世界もかかあ天下です。

友人とともに、枯れたハイマツを前に考えた、ハバチの食害にハイマツ枯死のシナリオは次の2つでした。

1. ハバチによる葉の食害→葉の量の減少→光合成が十分に行えない+葉の再生による貯蔵エネルギーの消費→糖の蓄積不足→冬期の耐凍性の低下（葉は糖濃度を高くすることにより凍結を防止します）→ハイマツの枯死

2. ハバチによる食害→クチクラ層（水が蒸発しないように葉を覆っているワックスの層）の破壊（葉の損傷）→水分の蒸発散量の増加→冬期の低温による乾燥に耐えられず枯死

いずれにせよ、ライチョウの生活にとって大切なハイマツが枯死してゆくことには変わりません。ハビタットを調査しようという当初の計画は、その時点で崩れ去ってしまいました。といよりも、ハイマツもハビタットの内で、調査期間を考えれば、不十分に評価するよりもハバチによるハイマツの枯損を調査した方が全体計画の中で意味があるのではないかと、ライチョウの生息環境としての高山帯の変質を捉えられるのではないかと考えまし



た。友人にも相談し、かなり悩みましたが、結局ハイマツの枯損状態を調べようと決断し、古林先生に報告を入れました。先生の反応は早く、山梨県の担当官に連絡を取り、急遽環境省から「軽微な環境の改変」ということでハバチと食害を受けているハイマツの採集の許可を取ってもらいました。計画は、風衝面と風背面を含めてなるべく広い範囲で、どのようなハイマツが被害を受けているのか、影響はどのような所に出ているか、を明らかにしようというものです。5m × 5m のコドラート（方形の調査区）を設定し、被害を受けているハイマツを中心に、健全なハイマツのパッチも対照として含め、緯度・経度、標高、斜面方位（16方

位）、斜面角度、稜線からの距離、ハイマツ群落高、階層構造、年ごとのハイマツの成長（回枝といい、枝分かれと枝に刻まれた帯により、年ごとにハイマツの成長量を計測することができます）、植被率、目視によりハイマツの枯損程度、葉の黄ばみの程度、枯れている枝の本数を調べようとするものです。

翌日からは稜線と下部を行ったり来たり。ハイマツの藪こぎの毎日です。コドラートを張り、必要事項を記録し、次の目標地点に向かって藪こぎ。場所によっては背以上に深いハイマツや、ガレている急斜面もあります。大変と言うよりも、登山道以外の所を歩けることを感謝しながら、調査員は皆結構



5m × 5m のコドラートを設置し、食害の状態や枯れ枝の本数を調べる



写真6 ハバチに食されたハイマツの枝



健全なハイマツ群落

楽しんでいます。登山道はずれると、サル採食跡や糞などの痕跡も見つかります。同じ時期にシカの調査のために入山していた、野生動物保護管理事務所（WMO）の浜崎さんが「農鳥岳の方に行くよ」ということでしたので、ハバチのことを伝えてみてきてもらうことにしました。結果は、足を延ばした西農鳥岳までハバチが入っているようです。何処まで被害が及んでいるのか、気にかかるところです。

このような感じで調査を進めていたところ、大型の台風16号の接近が伝えられました。直撃コースなようで、北岳山荘の主人から「このコースだったらものすごい天気になるよ」と脅され、後ろ髪を引かれつつも、お風呂に入りたかったこともあり、採取したハバチやハイマツのサンプルを持って下山することにしました。

残してきた山域の調査に入ったのは、9月11日でした。今度は前記した友人と、当会の会員三ツ松氏の3人です。前回とは異なり、朝早く夜叉神峠を越えることができましたので、大樺沢経由で北岳山荘まで1日が入ることができました。

最終的に、北岳から南の農鳥小屋周辺まで、76ヶ所のコドラートを調べることができました。サルが利用していると思われる地点も6ヶ所発見し、コドラートで調査してきました。

現在解析中ですが、これまでにわかったことは以下のようになります。

岸洋一教授によると、今回北岳周辺にみられたハバチ類は、マツノミドリハバチ (*Nesodiprion japonica*)、マツノキハバチ (*Nesodiprion sertifer*)、マツノクロホシハバチ (*Nesodiprion nipponica*) の3種です。しかし、同定に対して異なる見解もあるため、現在資料を集めているところです。

北岳のハイマツ帯で、少なくとも3種のハバチ類が発生していることは事実です。写真6のようにハバチ類は古い葉より順次、集団で食害します。その結果、枝には当年性の回枝にのみ葉が残るようになり、最終的には当年性の回枝まで食害がおよぶようです。結果として、ハイマツは枝を単位として丸坊主になります。

パッチを単位としてみると、ハイマツの衰弱の程度がよくわかります。比較的健全なハイマツ群落から枯れてしまったものまでの写真を並べると、ハバチによりハイマツが枯

れていることは確かなようです。ハイマツ枯死の原因は、他に気象害（低温や酸性雨など）が考えられますが、葉の枯れ方は明らかに違います。

農鳥小屋の主人が、「春先に真っ黄色になっていた」といっていたハイマツのパッチは、葉が矮小化し、枯れが広がっており、全体が枯死するのも時間の問題と思われるます。

写真7は北岳山荘南部に点在する枯れたハイマツのパッチです。林縁と林床に生えている植物をみてください。上部を覆っていたハイマツが枯死すると光を十分に受けることができるようになり、もう少し立ち上がっても良いはずですが、背が低いままのようにみえ



写真7 枯れたハイマツのパッチ

るのは、ハイマツの枯れが比較的最近起きたことを示しています。

このように証拠を並べ立てた理由は、これまでハバチによる食害がハイマツの枯れに繋がった事例がないからです。食害は今回が初めてではなく、北海道の日高山脈や白神山地、中央アルプスの木曾駒ヶ岳、北アルプスの爺ヶ岳や三ツ俣蓮華岳周辺でも起きていたようです。しかし、発生は数年で終息し、ハイマツが枯れるまでには至らなかったようです。

ハイマツの枯死や衰弱は、図1のように広範囲におよんでいます。大規模な枯損がみられるのは、北岳山荘周辺、中白根山の風衝斜面、間ノ岳の南側斜面です。図で、赤く示したのは枯死したハイマツの群落、黄色で示したのは、まだ完全には枯れていませんが、冬を越せそうにない衰弱した群落です。来年調査すれば、我々の予想通りに枯れたかどうかすぐにわかります。

どのようなハイマツが枯れているか、各調査項目を分析してみました。今のところ、ハイマツの背の高さと枯死(著しい衰弱)の間に弱い負の相関がある、背の低いハイマツが枯れる傾向がある、との結果しか得られていません。背の低いハイマツの方が元々葉の量も少なく、丸坊主にされやすいためか、貯蔵物質の量が少ないためか、あるいは積雪が少ない場所に生えているために影響を受けやすいのか、理由はいろいろと付けられますが、枯れが進行していることは事実です。

前記したように、北岳周辺では、ライチョウの数が異常に減少しているようです。これと、ハバチによる食害は、時期が違い直接関係はないでしょう(ライチョウはもっと以前から次第に減少したと思います)。現時点での調査結果をみる限り、ハイマツを除いてハビタットの劣化はみられません。仙丈ヶ岳や甲斐駒ヶ岳よりもずっと良い生息環境のようにみえます。個体数減少の過程を調査する事はできません

でしたので、原因は明らかにできない可能性の方が高いと思います。私の目から見て、ライチョウも同様に思ってくれると期待しますが、北岳周辺はきわめて良い生息地です。南アルプス北部では生息の核となるはずの山域です。その稜線部にハイマツがなくなれば、ライチョウの縄張り環境は失われます。個体数は回復しようにもできない、繁殖期に稜線部でライチョウがみられなくなるかもしれない、ということです。ハイマツの、そしてライチョウのハビタットの回復には、どんなに少なく見積もっても50年かかるでしょう。

ライチョウの生息数減少、ハバチによるハイマツの枯損は毎年継続的に調査が行われていればわかったはずですが。ライチョウはともかくとして、ハイマ

ツの枯損は、初期に発見できていれば対策も打てたでしょう。しかし、現在のように被害が広範囲に及んでしまったら、できることは限られています。ヘリコプターで農薬を散布したら、他の昆虫なども殺してしまい、生態系そのものを破壊してしまうでしょう。

必要なのはモニタリング調査です。毎年継続的に、その山域に精通した人が調査すれば変化はすぐにわかります。変化が軽微なうちであれば、対策も容易です。体制を整えて、モニタリング調査の一つでも多くの山域で実施できるようにすることが必要ではないでしょうか。

(撮影者：倉倉孝明 泉健司 有本勲)

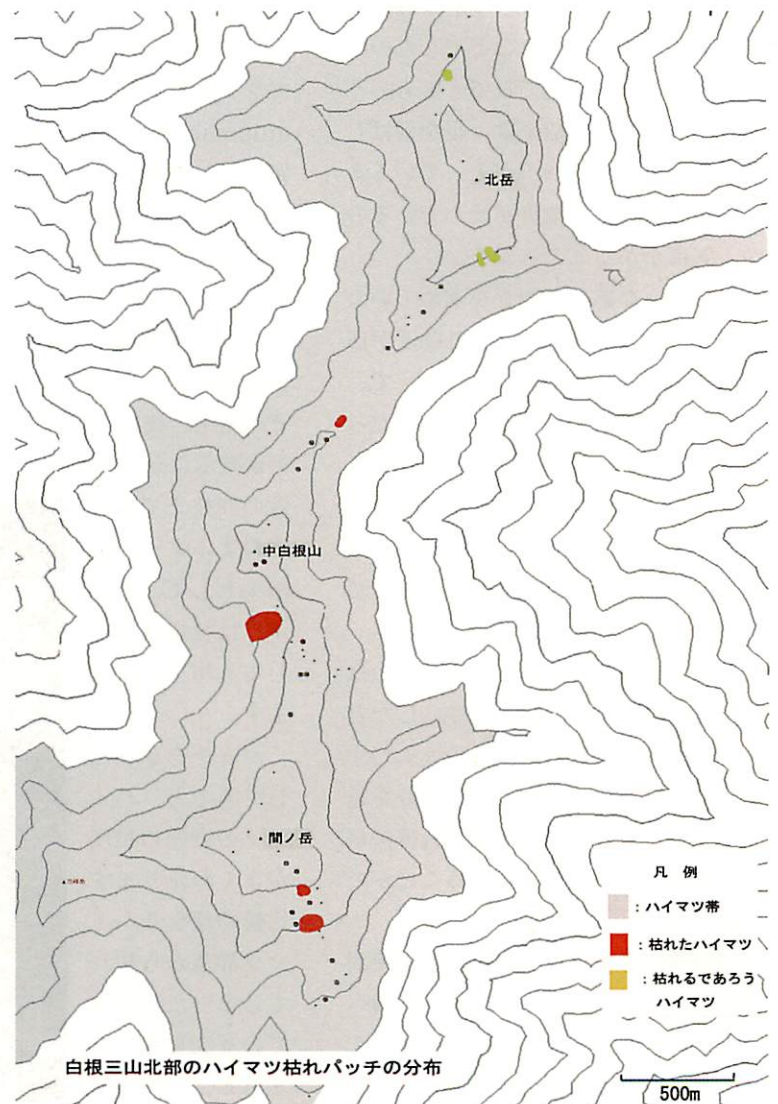


図1 白根三山北部のハイマツ枯れパッチの分布



「クマダス」ってなに？

里に出没するツキノワグマの緊急対策を考える

2003年5月NPO法人ライチョウ保護研究会(理事長鹿熊安正)が発足した。高山帯のシンボルであるニホンライチョウを保護するための調査活動をはじめ、自然の素晴らしさを教育啓蒙するなど幅広い活動を繰り広げている。調査研究活動拠点の一つに立山カルデラ地域がある。ニホンライチョウの調査中にツキノワグマの生活痕跡を見つけることが多い。

4月になると、クマの足跡が標高1,900mで見つかることがある。6,7月には、高山帯の植物の芽吹き季節、イタドリ・シシウド・アマナといった美味しい草本を採食にクマが出現する。糞が沢山転がっている。

2004年9月から、新しくスタッフを迎えて本格的にツキノワグマの調査が始まった。現在までに、立山カルデラの標高1,500m付近において、子連れの雌、成獣オスの2頭にGPS受信機とVHF発信機を装着し、行動を追跡した。追跡中のクマは、ブナの根元にできた洞穴で越冬中である。行動圏には、ブナを主体とした落葉広葉樹林、高山帯の高茎草本群落、お花畑があり、人間との軋轢の生じない別天地におけるツキノワグマの生態が明らかになる。NPO法人ライチョウ保護研究会では、春からさらにピッチをあげ、秋のクマ対策に役に立つ調査活動を計画している。

クマの社会構造は不明である。里山に行動圏を持つ個体、奥山に行動圏を持つ個体、毎年、里山に出没する個体など、色々な生活様式をもつ個体から構成されているのだろう。里山付近をウロウロする個体だけが、里に出没す

るのだろうか。木の実の豊凶が引き金になって奥山からも飛び出してくるのだろうか。奥山の個体は強く、里に近い個体は社会的に弱いのだろうか。だから、里山をうろつくことしかできない個体がいるのだろうか。奥山の方に行動圏を持つことができないのだろうか。親を殺された個体はどうなるのだろうか。大きくなったときどこに行動圏を持つことができるのだろうか。秋の木の実の豊凶と合わせて色々な意見が飛び交う。

里に近い個体だけが出てきているのだから大丈夫。

北アルプスは大きな山塊だから奥にはクマは沢山いるよ。

最近のクマの体重が小さくなったのは、苦しい生活を強いられているからだ。

里山が荒れて、クマの行動がし易くなったから里に出て来やすいのだ。

そのどれもが正しいのかもしれない。けれども全てが、再現性の高い科学的データに基づいているものではない。

人を傷つけなければ何をいってもまかり通るのが、現在のクマの世界である。だから、「幻の動物」といわれている。

管理する側にとっては、何も解らないほうが都合が良いと皮肉る人も出てくる。誰からもつつかれる心配がないからだ。でも、陸の王者が森林の中で果たしている役割を考えると、今のまま放っておくわけには行かない。適正な管理が求められる。

ニホンライチョウは象徴種、ツキノワグマはアンブレラ種といわれている。象徴種はその美しさや魅力によって世間に特定の生息場所の保護をアピールすることで、多数の種の生存が確保される。アンブレラ種は生息地面積の要求性が高いことから、その種の生存を保障することで、自ずから多数の種の生存が確保される。地域の生物の多様性を簡単な指標で表現することが難しいために、象徴種やアンブレラ種の保全を追求することによって、地域の生物の多様性の保全そのものにも貢献するところが大きいと考えられている。



撮影場所 東京都奥多摩 日時 2001. 9. 25
 落葉広葉樹の森林で、夜間に動いていたツキノワグマ

[撮影：小川 羊]

まさに実用的な指標である。

NPO 法人ライチョウ保護研究会(以後、ライチョウ保護研究会という)は、自らの生活の場の豊かさを持続すること、それを子や孫に伝えることを義務としてとらえ、象徴種やアンブレラ種の生態を明らかにしながら、その成果を啓蒙し、環境との調和を図ることの重要性について訴えて行きたいと考える集団である。

「2005年の秋は、木の実の豊作だろうか。もし、凶作なら今年の秋と同じクマ騒動が起こるのだろうか。」という思いから、ライチョウ保護研究会で何かできないものかと色々と調べてみた。その結果、ツキノワグマの秋の主食といわれているブナの「豊凶の周期性と同調する範囲を予測する技術の確立」を目指すこととした。

これは、ブナの豊凶によってクマの里への出没が左右されるという仮定に対して一つの答えを出す契機になり、さらには、的確に予報することで、ツキノワグマを水際で捕獲する管理作戦に使えるデータになると考えたからだ。そこで、

- ①ブナは豊作、クマは里に出没する
- ②ブナは豊作、クマは里に出没しない
- ③ブナは凶作、クマは里に出没する
- ④ブナは凶作、クマは里に出没しない

この4つの組み合わせを考え、結果を見極める作戦から始めることにした。

つまり、クマの管理にあたり管理する母集団について全く不明に近い状態にある故に、まずは、秋の木の実の豊凶と同調させたクマの行動範囲、食性について明らかにすることを最優先課題と考えたわけである。その課題について答えを出すためには、次のような作戦が考えられる。

1) 富山県の植生図と航空写真からブナを主体とした落葉広葉樹林のバイオマス(現存量)を層化する。

例えば、

奥山 ブナ種子の生産量が多い
(①エリア)・少ない(②エリア)

↓

里山 ブナ種子の生産量が少ない
(③エリア)

2) ①エリア、②エリア、③エリアにおいて、クマにGPSを装着し、行動圏・食性を明らかにする。雄と雌の行動様式が異なることから雄・雌各3頭について繰り返しを行う必要がある。

3) ブナの種子生産量をシードトラップを設置して調査する。

その結果、ブナの豊凶とクマの行動との間にどのような関係があるかが判断できる材料を把握することとなる。①②③④のどの仮定が正しいかを判断できるようにする。

また、これらの結果が出るまでは、相当の時間を必要とすることから、その間、クマの里への出没が懸念されるため、春先に秋のブナの結実を予測し、秋に備えようというのが二つ目の作戦である。早速、ブナの豊凶を予

測するチームを結成し、チームに「クマダス」という名前を付けた。この作戦を「クマダス作戦」と呼ぶこととした。

紙上では、何故、ツキノワグマに想いを馳せるのかについて考え、さらには、「クマダス」とは何かについて紹介したい。

ツキノワグマは「幻の動物」であってはいけない

11月27日、野生生物保護学会が、東京都府中市にある東京農工大学で開催された。野生動物の生態を明らかにし、共存するための研究を各地で行っている研究者が、1年に一回集まって意見交換する重要な場である。ツキノワグマ(以後、クマという)に関していろいろな報告があったが、その中で、私が興味を持った一つの報告がある。

それは、長野県軽井沢町の小学5年生230名を対象にしたアンケート調査で、「ツキノワグマに対する小学生の意識調査」と題する報告だった。

1. 「クマはどんな動物だと思いますか。」という問いかけに、「怖い」、「凶暴」、「人を襲う」、

2. 「クマの食べ物は何?」に、「生ごみ」、「木の実」、「肉」、「魚」という回答があった。

次に、軽井沢町で行われてきたクマに関する調査・研究の成果に基づいてレクチャーが行われ、再度、回答を求めた結果、

1. に関しては、「怖い」、「凶暴」といった回答もあったが、「臆病」という回答が全体の2/3になった。

2. に関しては、「木の実、草の芽」など植物質の食べ物の回答が半数以上を占め、「肉・魚」といった回答は全く見られなかったということである。

これらの質問項目は、初歩的な内容であるにもかかわらず、正確な知識として伝わっていないこと、「怖い」、



撮影場所 東京都奥多摩 日時 2001. 9. 07
クマの実を食べ、降りようとしているツキノワグマ

[撮影: 小川 羊]



GPS 受信器を装着したツキノワグマ

これまでツキノワグマの行動は VHF 発信器を装着して行われてきたが、データの精度が低く、あてにならなかった。GPS 受信器は使用方法一つで VHS 発信器とは比較にならない高い精度のデータを得ることができ、ツキノワグマの行動を把握することができる。

写真は麻酔で横になっているツキノワグマ。この後、身体各部を計測し重量を計量し放獣した。

「凶暴」、「人を襲う」、「生ごみ」といったあたりの回答は、マスメディアの活字を通して得たもので、体系的な知識に基づくものではない。改めて、環境教育の重要性を再認識するアンケートの内容であった。

ところで、クマに関する研究は、クマを直接観察できないと言う大きなハンデを背負っている、ということもあって、戦後の 50 年間で、研究者が学会に投稿し審査を受けて世に公表された論文数は、50 報に満たない状況にある。この数は、クマ以外の動物であれば 1 人の研究者の 30 年程度の実績でしかない。如何に調査が大変かを想像して頂きたい。だから、何が起きても、判断する科学的材料が見あたらないのが当たり前、といえばそうかなとも思う。だから、クマの問題はすべて深刻な問題となっている。

クマが全国に何頭いるのか、富山県と他の県とクマは行き来しているのか、つまり、遺伝子の交流ができていない範囲といったこと、個体数、繁殖に関わっている個体数、有効集団サイズ (Ne)、繁殖に関わる年齢に達したオスの成獣個体数、メスの成獣個体数、これらの個体の出会いの確率の問題など、Ne に影響を与えるデータなど、

クマの種の存続に対して必要な科学的な数値はどこを探しても見あたらない。

集団サイズが小さくなり、性比のバランスが崩れるほどに、近親交配による影響を受けやすくなる。遺伝子を出きる限り広い範囲で交流させ、Ne を明らかにする努力は、クマの種の存続を考える上で不可欠となる。

ここに来て、クマの生態調査に願ってもない味方が出現した。それは後述する GPS 受信機のことである。GPS 受信機は使い次第で、クマの行動生態を把握するには極めて有効な道具になる。まさにクマの生態調査に革命が起こるであろう。まだまだ値段が高いこともあって、普及していない。早急に、研究体制・研究方法について検討する場を作り、これからも地道に科学的なデータを収集しなくてはならない。

クマを生け捕りする方法は確立されており、誰もが簡単にできる。

林道に捕獲檻 (1 基 7.5 万円程度) を設置し、ハチミツ (1 斗缶売りで 8 千円) を誘引物にして仕掛けをしてさえおけば、数日で捕獲することができる。金はかからないし、大騒ぎしなくてもいいし、手軽に生け捕れるのだから、種々の目的に合わせた管理が可能になる。幻の動物故に、捕獲し、奥

地で放獣する手段など、クマの管理の方法について改めて知恵を絞りたいものである。

併行して、「何故、奥地放獣なのか」について考え、そのことについての社会的合意形成づくりの努力が必要になる。これについては、まずはクマの果たしている役割を理解することから始めなければならない。

そこで、内容の構成は

1. クマの生活する森林
2. 森林におけるクマの役割
3. 被子植物の森林の樹木の繁殖行動、ブナの豊凶の周期性
4. 生きることは食べること、秋、木の実に依存するクマの行動
5. GPS 受信機を使った調査活動から得られるもの、クマダスって何？

となっている。

日々の生活が、クマの生息する森林とどのように関わっているのか、見方を変えれば、森林からどのような恩恵を受けながら豊かな生活ができていのかを知る努力が必要になる。

冷温帯のブナの森、そこにクマの分布の中心がある

ここ数年間にわたり、東京農工大学古林研究室のクマチームは、クマが森林において果たしている役割を調査研究してきた。

クマの生息分布域は森林であるが、建築材を作るために植林したスギやヒノキの常緑針葉樹の林、また、亜高山帯の天然生の常緑針葉樹林には、クマの食べ物ほとんどない。だから、分布の中心域は、落葉広葉樹の森林が広く分布する地域になる。また、ハイマツが分布する高山帯のお花畑やシシウドの発達する高茎草本群落には、クマの好物が沢山あるといわれている。

温暖多雨気候下の日本列島では、植物は温度の勾配にあわせてうまく「すみ分け」ている。植物の水平分布 (図



図 植物のすみわけ - 日本列島の植生 - 日本の自然環境 (環境庁 1982 年より)
 東経 136° にある琵琶湖を境にして、東側と西側で植生が大きく異なる。東側には、ブナ、ミズナラ、クリが優占する植物群落
 が広く分布する (図の緑色系統の部分)。ツキノワグマの生息域 (下図参照) と重複することがわかる。

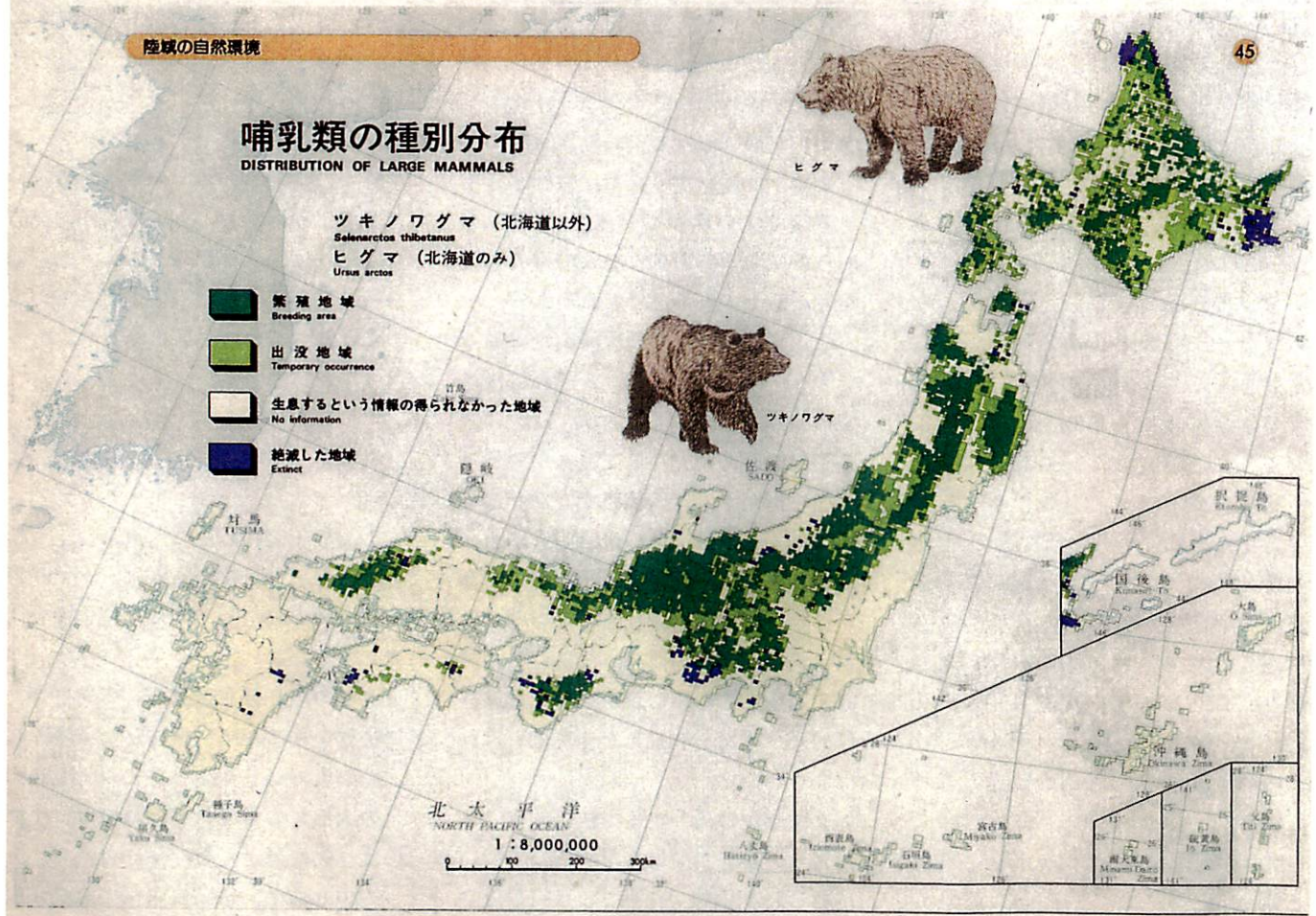


図 ツキノワグマの生息分布 水平分布 日本の自然環境 (環境庁 1982 年より)

参照) をみると、東経 138 度にある琵琶湖を境に、東側と西側で大きく異なる。

優占する植物の種類が異なるため景観が違う。

西側は、人為的な攪乱圧が古くからかかり、瀬戸内海地方を中心に多くの場所で、アカマツが主体の景観になっていて、天然の落葉広葉樹林は県境など一部の地域に散在していることがわ

かる。

それに比べて、東側には、落葉広葉樹林が広く分布している。とくに冷温帯と呼ばれる少し標高の高いところには、ブナを主体とした落葉広葉樹林が



写真 ヤマザクラの樹下に集まる動物たち

左上：ニホンジカ 右上：ニホンカモシカ 中央：アカネズミ 左下：イノシシ 右下：テン

赤外線カメラで撮影すると、ツキノワグマが安心して生息できる森林には、いろいろの動物が生息していることがわかる。ブナ、ミズナラでもヤマザクラと同じように、多くの動物たちが集まりえさを奪い合う姿が見られる。

出現する。

図では、瀬戸内海沿岸部を中心に広がる赤色系統がアカマツ林を指し、落葉広葉樹林は緑色系統で配色されている。

クマの生息分布図と植生図を重ね合わせてみるとその重なり具合に驚かされる。

積雪が多く、地形が急峻・複雑なために人間の開発の手が伸びなかった地域に残存する落葉広葉樹の森林は、クマにとって格好の生息場所になっている。クマの生息分布図を見ると、落葉広葉樹林が広く分布するアルプスを中心に東北地方に広く分布域が広がっていることがその証拠である。

現在、どれぐらいのクマが棲んでいるのだろうか。10,000～15,000頭と

いう話もあるが、科学的根拠は低い。幻の動物である。でも、アンブレラ種としての地位は高い。

ところで、クマの分布の中心となっているブナを主体とした落葉広葉樹林は201種類の樹木から構成されている。それらの樹木は、季節によって種々の花を咲かせ、果実をつける。クマは、果実に強く依存しており、70～80種の果実を採食している。1/3強の果実に依存していることは驚きである。

採食された果実は消化されることになるが、クマの糞の中には種子が原形をとどめているものが多い。とくに液果や核果の場合には、95%が原形をとどめ、発芽能力が失われていないことが明らかになっている。後述するように、クマは種子を分散している可能

性が高い。クマは森林のなかでどのような役割を果たしているのか、そして、森林はわれわれの生活とどのように繋がっているのかについて考えてみよう。

森・川・海そして町をつなぐ —森林におけるツキノワグマの 役割を明らかにする—その1

日本の自然、森林、その多くは1万2千年前に縄文人が見たと同じ景観を保っている。その土地・気候に適応し極相を形成した森林は、いつ行っても同じ景観を保持し、われわれを暖かく迎えてくれる。森林の構造を分解して行くと、1本の老木が死に絶えた場所(600～700u)が順次、復活し、いろいろな遷移段階にある植物集団が



写真 ヤマザクラの樹下に集まる動物たち

左上：ツキノワグマ委 右上：ハクビシン 中央：リス 左下：ヤマドリ 右下：キツネ

寄り添って生活していることがわかる。老木になると倒れ、絶えず更新する。でも、その景観が変わらないのは、同じような生活様式をもった植物のグループが同居でき、種子の供給源になっているからだ。森林には「自己組織化する力」がある。

この更新は、一人で行っている植物もあるが、動物に手伝って貰って種子をばらまいているやりくり上手な仲間もいる。アケビ・サクラ類のサクランボ、ヤマブドウ、ヤマボウシ、ブナ、ミズナラの果実をみると、果実が熟すにつれて派手な色に変化するもの、地味な色のままのものなど色とりどりで、目を楽しませてくれる。その上、エネルギーを蓄えて他の生き物に美味しい高栄養のご馳走を提供してくれる。

派手な色に変化するのはどうしてなのだろうか。裸子植物から被子植物に

進化する段階で、受精に際しているいろいろな工夫が見られる。ここでは、動物による種子の分散という視点から核果のヤマザクラを取り上げてみた。美しい花を咲かせて、毎年、目を楽しませてくれるヤマザクラを例にとって調べてみることにした。花びらが散った後、50日ぐらい経つと直径7-10mm程度に成長した果実の外果皮色が緑から赤に変化する。赤色はアントシアンというポリフェノール類が増加することで発現する。アントシアンは配糖体である。果実が成熟し、「美味しくなったよ。食べ頃よ。」と植物が周りにシグナルを送っているという人がいる。だからこの時期になるとヤマザクラの周辺が少々騒々しくなる。いろいろな生物による果実の奪い合いが始まるからだ。樹上を見ると鳥が、木に登るツキノワグマ・テン・ハクビシンなど、

樹下にはカモシカ・シカ・ヤマドリ・ネズミ類などがビデオに写し出される。上手く時間をずらしながら集まってくるところが面白い。

6、7月のクマの糞を調べるとヤマザクラの種子が必ずと言っていいほど入っている。少しずつ時期がずれるが、カスミザクラ・ミヤマザクラ・ウワミズザクラとサクラ類の種子がつぎつぎと糞の中から出現する。この時期果実をつける種類が秋に比べて少ない。サクラ類に強く依存したり、アリのような動物食に頼っている。糞の中から出現した液果や核果の種子の発芽試験を行ってみると、クマの体内を通過しても発芽の能力が低下しないことが解った。

そこで、サクランボの果肉を消化し、種子を脱糞するまでどれ位の時間体内に滞留させているのか、秋田県阿仁

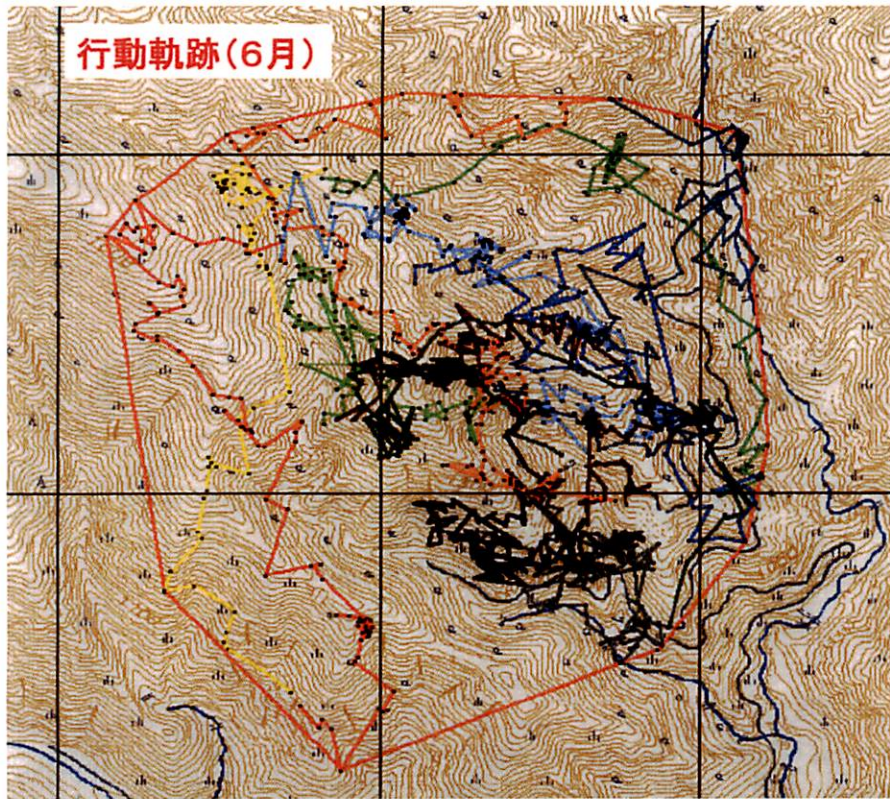


図 足尾山地における雌成獣の行動軌跡（6月）と行動圏

雌成獣の14日間の行動圏、一日ごとの行動軌跡を示す。GPS受信器を用いると、5分ごとのクマの位置が黒点で示され、黒点をつなぎ合わせることで行動軌跡がわかる。線の色の違いは一日単位を示している。移動と滞在を繰り返す行動、滞在する場所と時間がわかる。滞在する場所で植生を調査し、クマが求める環境を明らかにすることができる。GPS受信器の精度の高さにビックリ!!

(東京農工大学農学部古林研究室、茨城県自然博物館、未発表)

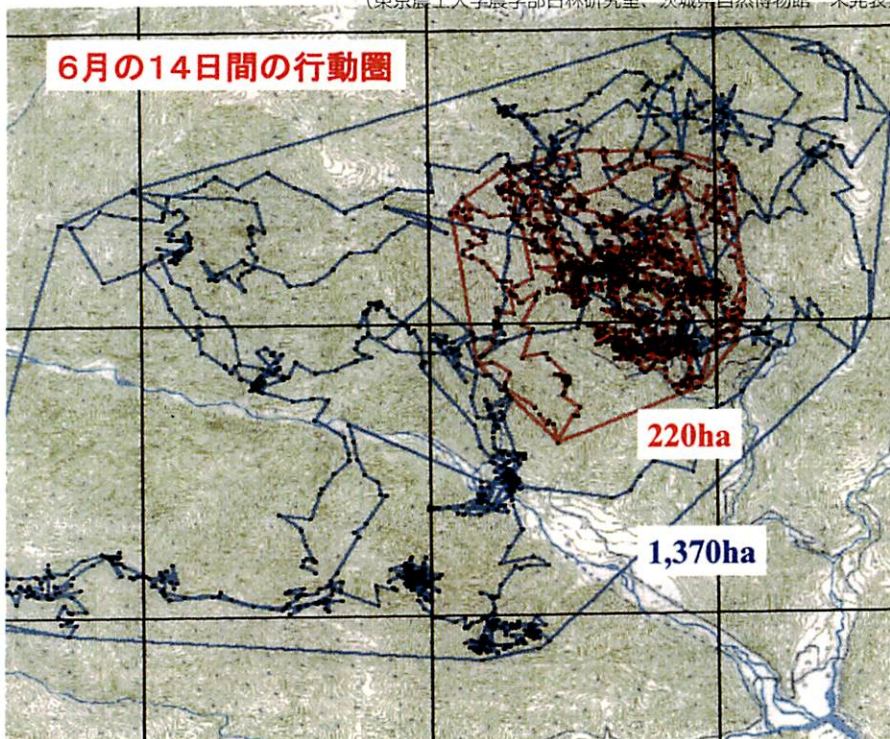


図 足尾山地における雄・雌成獣の行動軌跡と行動圏

雄成獣の行動圏（青い線）が雌成獣（赤い線）の6倍と広いこと、滞在と移動を繰り返すことがわかる。

町のクマ牧場で種子の体内滞留試験を行った。平均脱糞時間は19時間程度、1日に5-6回脱糞することが解った。

つぎに、6、7月のクマの行動を調べることにした。

クマの行動解析に役に立つ道具は、GPS受信機だ。まだ、1台50万円もする道具だが、クマに装着すると、たちどころにクマの居場所が自動的にわかる便利なものである。クマが寝た場所、何時に起床してどちらの方面に餌を探しに出掛けたのか、歩き回ったルートを追跡することができる。クマは、休息したり、餌をとったり、木に登ったりと単純な動作を繰り返しながら、滞在と移動を繰り返している。6、7月の行動範囲についてみると、大きく百数十ヘクタールという日もあれば、十数ヘクタールという日もある。沢山餌がある場所を見つけた場合には、小さくなるようだ。でも、多くの動物に比べて行動範囲は広く、2週間の追跡だけでもオスで1,320ha、メスで220haにもなることがわかった。果実を腹一杯採食し、体内に滞留させて、色々な環境条件のところに出掛けている。クマの日々の生活そのものが、ヤマザクラの種子を広い範囲に散布し、遺伝子の交流にプラスに働いているのだ。まさに感動である。

さらに興味深いことは、クマが種子をばらまいている過程で、発芽・定着を確実にする動きがある。「森林の掃除屋さん」と呼ばれている糞虫がそれを担う。クマの新しい糞に飛来するコガネムシの仲間、何処にでも生息しており、クマの糞に限らずいろいろな動物の糞を分解する。クマの糞に取り付くと糞の内部に潜り込み、さらに糞の直下の土の中に潜り込む。穴を掘り産卵するための行動だ。エネルギー源に糞を持ち込むために、一緒に種子も紛れ込む。この行動様式をもつ糞虫を「トンネル屋」という。土壌中に持ち込まれた種子は「土壌シードバンク」と呼ばれ、発芽し定着できる条件が出

揃うまで、土の中で待機することとなる。自然は実に上手くできている。サクランボはクマにエネルギーを供給し、身を削らして種子を運んで貰う。種子を含んだ糞の配布先にはいつでも糞虫が飛んでくる。種子を安全地帯へと移動してくれる。誰一人損をしないで、喜ぶものばかり。生物間相互作用と呼ばれ、「持ちつ持たれつ」といった共生関係が築かれている。

植物は、身を削って動物に食べさせ、その対価を種子分散という形で払って貰っていることがわかった。

森・川・海そして町をつなぐ —森林におけるツキノワグマの 役割を明らかにする—その2

201種の樹木から構成されるブナの森林でツキノワグマが生き続ける。70～80種の果実を食べており、核果や液果の種子の運び屋さんとしての役割がわかりつつある。クマは自身が生息する森林の再生になくはならない存在になっている。

あとで述べる堅果のブナの時間的逃避仮説と違って、液果のサクランボの場合には、Janzen-Connellの空間的逃避仮説を持ち出して種子散布に果たす動物の役割が説明されている。

ところで植物は動けないが、土の中では根がいろいろな方向に伸び、水と栄養分を拾い集め、炭酸ガスと光を用いて有機物をもたらす。朽ちると栄養分は土にリサイクルされる。腐植を作り、土を作り続けている。自分の成長する場を自身で作りだしている。これを「植物の自己施肥機能」という。森林には、自己施肥機能で作られた腐植が累積されていく。一昔前まで行っていた焼き畑は、この栄養分を食べ物に換える作業であった。沖積層平野部に流れ込んだこれらの栄養分は、エジプトやメソポタミアといった大きな文明を作り出した。

現在もこの栄養分に富む腐植は、雨

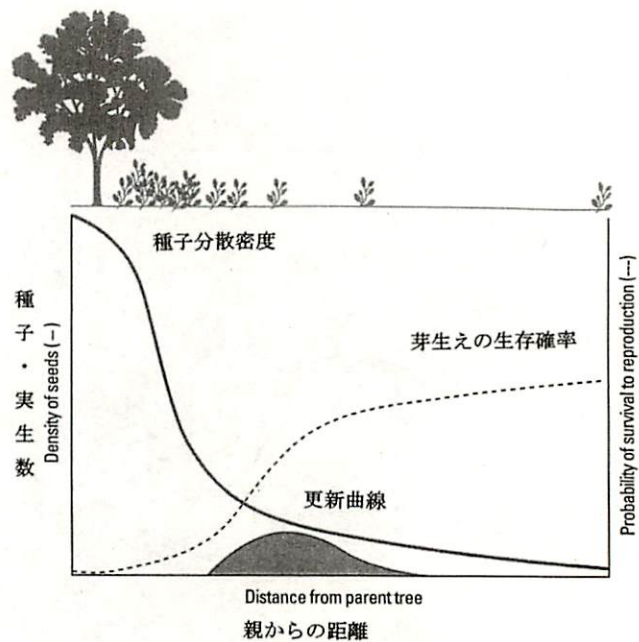


図 Janzen-Connell の空間的逃避仮説

親に近いほど多くの種子が分散されるが、親の近くでは、種特異的な食害者や病害生物の影響を受けやすい。だから、種子の生存率、実生の生存率が低くなる。更新の成功率は親からある程度離れた場所になる。

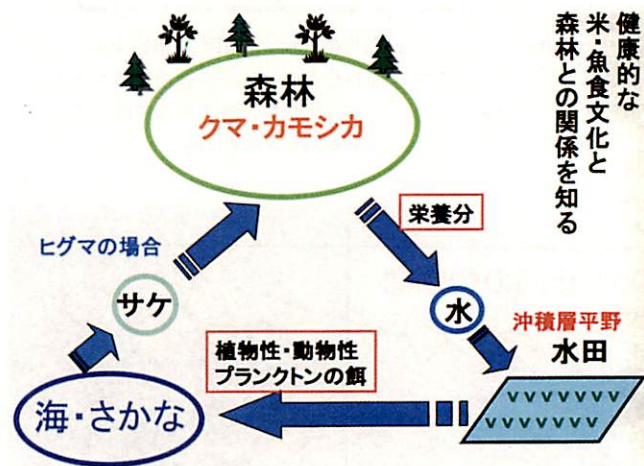


図 森林と水田と川・海はつながっている

「おいしい米、おいしい魚、おいしい酒」健康な日々を米魚文化が支える。森林の栄養分は河から水田へ、海へと長い旅に出る。クマの生息する森林を護ることは、日々の生活を豊かにすることにつながる。

とともに長い旅に出る。

大きな川にたどり着き、途中で水田に寄り道したりもする。最後には海にたどり着く。米をつくる養分になったり、魚を養うプランクトンの餌になる。クマが息づく森林は、米づくりの場、魚資源を持続させる栄養分をつくる場である。

さらには、森林は木材生産に始まり、レクリエーションの場、緑のダムと呼ばれる機能を持っている場である。や

っと、森林と川と海と町につながった。われわれの生活に不可欠な森林、その再生にクマの日々の生活が役に立っている。

クマとの共存を考える原点が見つかった。クマがかわいそうという理由ではなくて、われわれ自身の生活を豊かにするためにクマの生息する森林が必要なのだ。

「おいしい米を食べ、おいしい魚でおいしい酒が飲める、日々の健康に

つながる」ということだ。

米魚食文化は健康な日々を約束してくれるし、その生活様式を続けることは森林の攪乱を最小限に食い止めることで、日本の自然を保全してくれる。耳がタコになるまで語り続けたい話である。

現在各地で、ニホンジカが標高の高い天然林に追いつめられ、森林の生態系が劣化し、森林が草地化し、大きな社会問題となっている。シカは明治まで沖積層平野で生活していた動物である。今から1万年前にヒツジとヤギを引き連れた人たちが大陸からやってきていたら、日本の森林は一体どうなっていたのだろうか。人口が増加した結果、森林にシカを閉じこめてしまった現場に、その答えを見つけることができる。たかだか戦後の数十年間にその答えが出てしまったようである。森林の荒廃が起こり、草地化、裸地化が起こっている。土壌が降雨で流され、森林の生産の基盤がなくなって行く現場がある。

ベジタリアンの文化圏では、自然の理にかなった三圃式農業を発達させたが、18世紀から19世紀にかけて、植民地政策を打たなければ生き続けることができなくなった歴史をもつ。森林と共存できなかった国は、なんと3,300万人もが食糧を求めてアメリカのグレートプレーンに移住をした歴史である。

黄金の国ジパングを求めて航海した人々がいる。ジパングは、黄金の国ではなくて素晴らしい自然の国であったことに驚いたのではないだろうか。ジパングを持続させてきた米魚食文化のために万歳だ!!

裸子植物の森にかわって 被子植物の森が出現した

ブナの堅果の豊凶の予想

養水分と光合成産物の通り道（導管と師管からなる維管束）を発達させ、

他の植物に光を奪われないために地上に直立してのびてゆくという体制は、シダ植物に始まり裸子植物に受け継がれ、100mを超えるセコイアスギの巨木の森（アメリカのヨセミテ国立公園が有名）が出現した。その後の被子植物になると、高さを競うことから小型化していろいろな環境に適応したり、世代の交代を早めることによって繁栄を図る戦略を持つ草本植物が現れた。水中から陸上に進出した過程のいろいろな進化の話の中で、子孫を残す手段である受精の工夫という重要な話がある。

今から3億年ほど前、羽を持った昆虫が進化し、この昆虫に花粉を運ばせる植物が現れた。昆虫の関心を誘うために、花器に鮮やかな色を配色したり、エネルギーとして花蜜が追加されたり、遠くから場所がわかるように香りが作り出されたりした。その結果、被子植物は現在、陸上でもっとも繁栄している植物になった。現在のわれわれがあるのは、昆虫と被子植物のお陰によることを忘れるわけにはいかない。被子植物の森は、豊かな生活の場を提供してくれるのだ。この森に入って、友達になる必要がある。

今から数十年前まで、森林に入って薪をとり、炭を焼いていた。落ち葉をかき集め、堆肥づくりに明け暮れていた。炭を焼くときには、生活のために

樹木の名前を覚えなければならなかった。

石油のエネルギーはわれわれを森林から引き離すこととなった。今一度、森林の中に立ち入り汗する機会を作る必要はないだろうか。

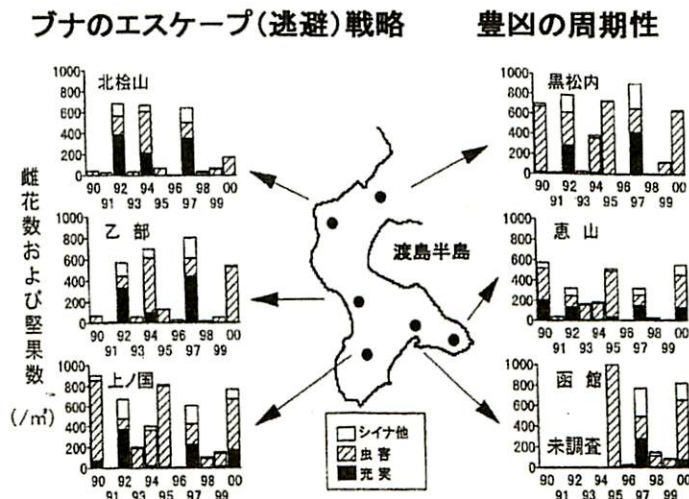
私は、いろいろな動物と森林の中で出会うときに、心ときめく。それは人間が作った都会という場では得られないときめきだ。獣の血が騒ぐのだろう。でもそのときめきは、ストレスといった気の病を吹っ飛ばしてくれる。話をクマに戻そう。

ブナの果実（堅果）は、また、興味深い繁殖行動をとる。必ず豊凶がある。なぜ豊凶があるのだろうか。

京都大学の菊沢喜八郎教授は、「植物の繁殖生態学」という書物の中で、時間的逃避仮説（エスケープ仮説）という仮説を紹介している。

多くの多年生の植物で見られる開花結実の周期も、この逃避仮説で説明できるのではないか。ブナが毎年同じように堅果を实らせているとすると、毎年同じようにそのほとんどをゾウムシ、ネズミなどに食べられてしまうだろう。

例えば、ブナが堅果の生産量を毎年2倍に増やしたとしても、動物たちもそれに合わせてその数を増やすから、逃避はできない。しかし、例えば、ブナが4年間は堅果を生産せずに、5年目に大量の堅果を实らせればどうだろ



うか。多くの堅果が捕食からまぬがれて発芽することが可能になるだろう。逃避仮説にとって重要なことは個体に結実の周期があること、結実年の種子量が捕食者を満腹させてしまう以上に大量であること、さらにその周期が個体間で同調していることである。また、地域的にも種間でも同調している方がよい。

「秋にクマは何を食べているのか。」

その答えは、みな揃ってブナやミズナラの堅果だという。ここで問題は、クマの食性の研究が初歩的な段階で全て止まっていることである。「生きることは食べること」、生きるために払った努力について食べたものの消化、吸収、排泄という栄養生理の面について研究を進展させなければ、その動物と友好的なつきあいはできない。1日何をどれだけ摂取しているのか、それらの消化率は、食べたものがどれだけエネルギーや体を構築するのに役立っているのかといった、食べたものの栄養価について評価する科学的データが必要になる。日本の野生動物についてこのような視点から研究は進められていないのが現状だ。家畜については人間が食べ物にするため、多くの研究例が存在する。管理の目標を決めれば、

どのような学際的なチームづくりが要求されるかが自ずと決まってくる筈だ。

生きることは食べること

— 「共存する」とは —

動物は「動く物」と書く。動いて食べなければ生きていけないから足がある。筋肉や骨格をつくるタンパク質は20種類のアミノ酸で合成しなければならない。動物によって自身がつくれないアミノ酸が必ず存在する。これは食物から摂取しなければならないため必須アミノ酸と呼ばれる。だから「生きることは、食べること」である。

体温を保持し、活動を支えるエネルギーは、主としてブドウ糖の燃焼で供給される。だから血液中には、一定量を絶えず循環させておかなければならない。そのためには、二重三重の安全装置が備えられている。自動車のようにガソリンが欠乏して止まってしまったでは済まされない。また、脳細胞には、他の細胞と違って、グルコースを送り込む必要があるという話もある。食物の種類が気になるところである。

安全装置の一つは、食物から得られ

たエネルギーをグリコーゲンという高分子にして、肝臓や筋肉に蓄える。血液中のブドウ糖の量が少なくなり枯渇してくると、必要に応じてブドウ糖に変えて供給するようになっている。

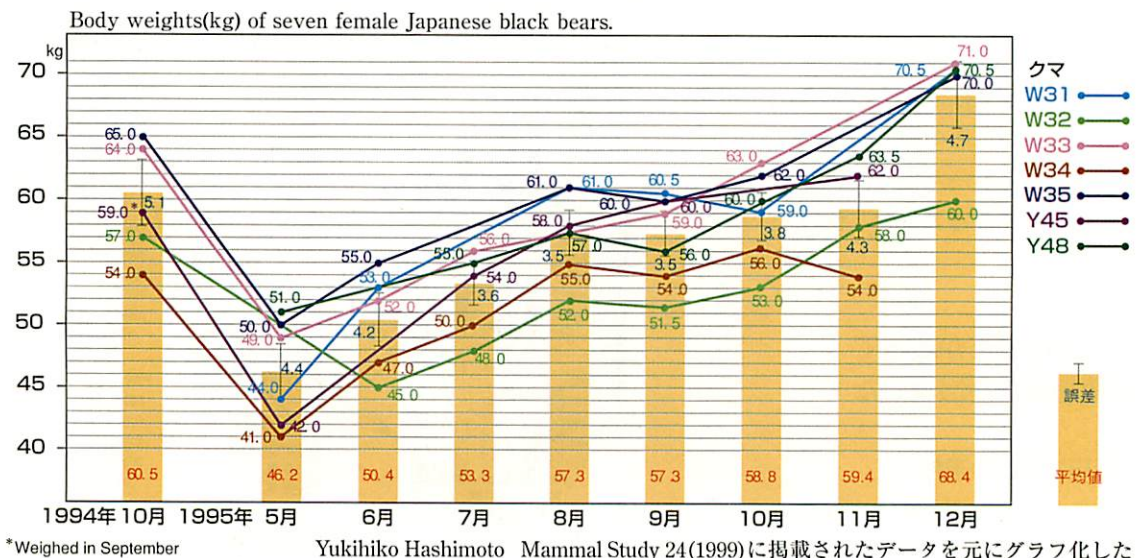
今一つの安全装置は、日頃余分に食べたエネルギーは、皮下脂肪として体内に蓄積し、状況に応じて分解して供給を続ける（異化作用という）ことができ、逆境に耐えることができる仕組みになっている。

クマにとって、植物の炭水化物のうち繊維成分は、われわれと同じように栄養にならない部分である。だから、冬期になると餌が摂りにくくなるために、冬眠し、秋のうちに蓄えた貯蔵栄養で冬を乗り切ることとなる。

秋田県阿仁町にあるクマ牧場にて、クマの体重について調べた研究者がいる。クマの体重の変化はこの1例しかない。

飼育下におけるメスの成獣7頭の体重が測定されている。平均した体重の季節性を見ると、5月には46kg、5月から7月にかけて増加し、8、9、10月には安定し、11月、12月に増加する。とくに冬眠前の11月から12月には59kgから68kgと体重が急激

ツキノワグマ（メス）の体重推移



に増加し、安全装置に多くのエネルギーが蓄えられたことがわかる。

ところで、クマの冬眠であるが、岐阜大学の坪田俊男教授は、その特徴について次のように述べている。

- ①冬期間を通して、間断なく眠り続ける。
- ②体温の降下度が小さく、冬眠時の体温は約 31～35℃（活動時の体温は 37～39℃）である。
- ③一切の摂食・飲水・排泄・排尿が見られない。
- ④妊娠したメスは冬眠中に出産する

この中で、一切の摂食・飲水がないということは、身体の構築および維持に必要なアミノ酸の取り込みがないことを意味している。とくに、必須アミノ酸の供給が絶えることは、致命的と考えられるが、生命の維持に別条はない。

今一度体重の変化に注目してみると、12月の68.4kgから翌年5月には46.2kgにまで体重が22.2kg減少したことになる。冬眠中に202,020kcalを燃焼した計算になる。冬眠期間を4ヶ月として1日あたりの基礎代謝量を算出すると1,684kcalとなる。いろいろな食物条件下で体重を測定することは重要だ。数頭しか飼育していない動物園ではその個体のコンディションの維持に勢力が向けられ、できない相談のようである。研究施設づくりもクマ問題の解決につながる大きな道となる。

秋には、基礎代謝量に加えて、餌をとりに行くための活動量が増える。基礎代謝量の何倍のエネルギーが必要になるのだろうか。それを摂取するために、クマはどの程度の範囲を動き回らなければならないのだろうか。餌があるときと餌がない場合では動き回る範囲は異なるのだろうか。それとも、餌がない場合には動かないで、少しの食物量で脂肪を蓄積するようなメカニズムが発達しているのだろうか。何はともあれ、秋の木の葉の成り具合とクマ

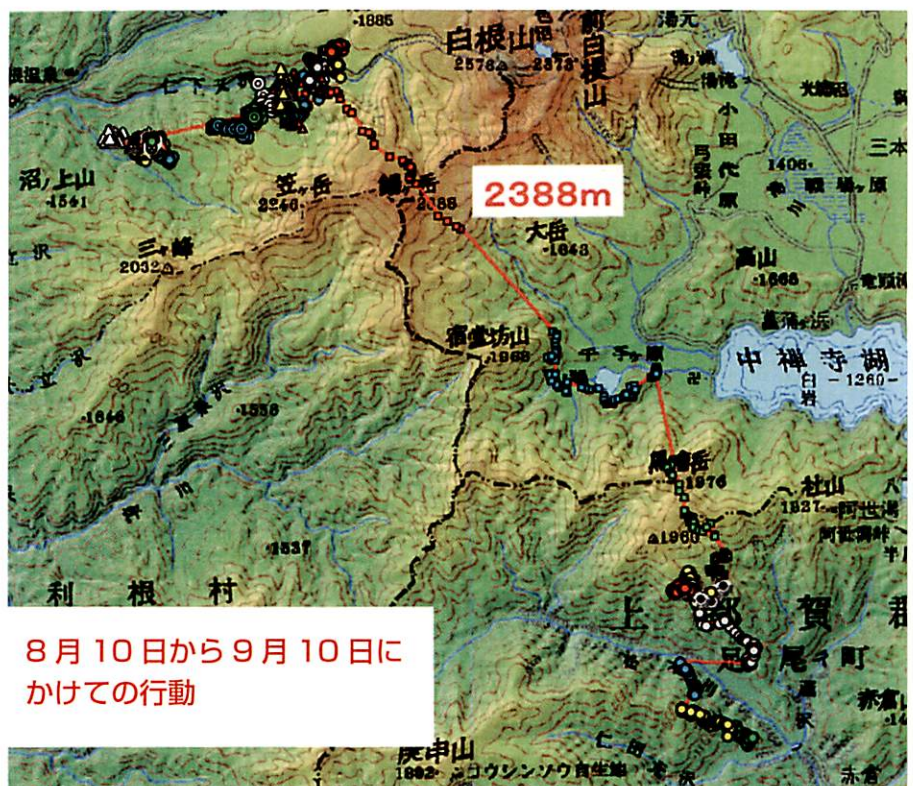
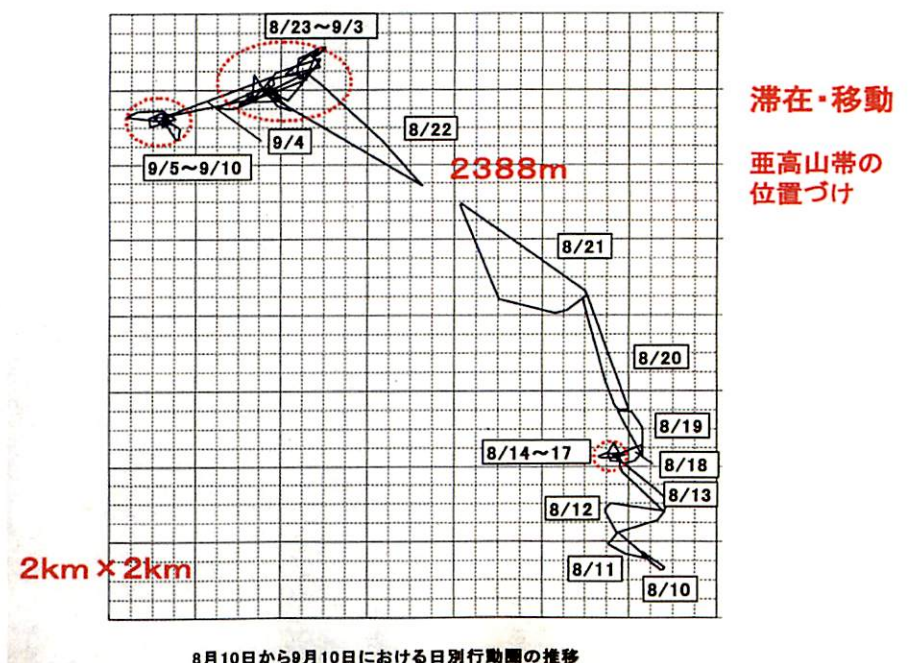


図 GPS で取れた情報

季節的な移動をともなったクマの行動軌跡、群馬県から県境を越えて栃木県に移動した。

8月10日から8月19日にかけて足尾町（群馬県）の1,000～1,500mで生活していた。8月20日に黒檜岳（1,976m）を超えて、中禅寺湖の千手ヶ原に滞在し、8月22日には錫ヶ岳（2,388m）を一気に超えて、標高1,500mのミズナラ林へ、8月23日から9月10日の間、ミズナラ林に滞在。群馬県から栃木県へ10kmの移動を行ったことがわかる。



8月10日から9月10日における日別行動圏の推移

の行動についての研究が必要になる。

計画的に研究を進めないと、いつまでたっても答えが出てこない。クマの行動について明らかにするには、

VHF 発信機と GPS 受信機を用いなければならない。

VHF 発信機ではラフなクマの居場所のデータしかとれないが、GPS 受

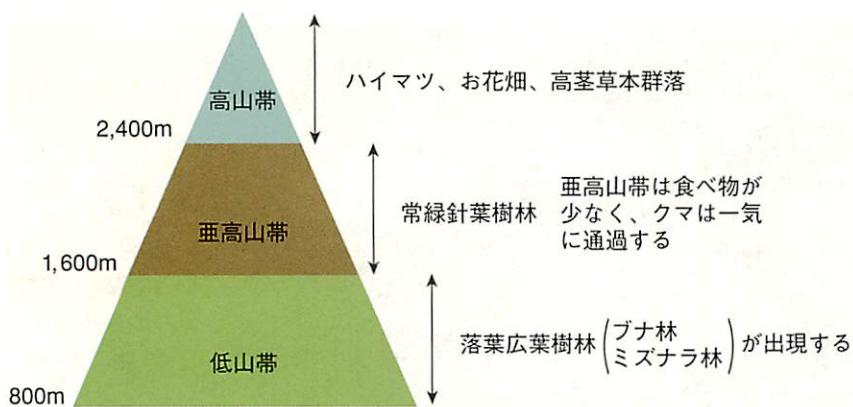


図 関東平野周辺部における植物の垂直分布

信機だと、半径 30～50m、高低差 30m 前後の球体の中にクマがいるという絞り込みができる。

例えば説明するならば、VHFでは富山市総曲輪町の何処かにクマはいるだろうという程度のデータが取れ、GPSでは、富山市総曲輪町1丁目1番地富山県庁の庁舎内の何階何号室あたりにいるということになる。

だが、GPSもただ装着すればいいという話ではない。使い方により取れるデータの精度や内容が異なる。GPS一つの使用にあたって、明らかにするゴールを決めてかかるなど調査研究の計画性が強く求められる。

Activity sensor 付きの GPS 受信機を用いた調査

東京農工大学農学部古林研究室のクマチームは、茨城県自然博物館と共同で2001年から2004年12月現在までに、東京都奥多摩地域、栃木県足尾山地、富山県立山カルデラにおいて、8頭のクマに Activity Sensor 付きの GPS 受信機を装着し、生態について調べてきた。VHF 発信機とは比べものにならない成果が出ているが、まだ駆け出したばかりである。残念なことに、われわれが持っているデータと同じ精度の結果を見たことはない。

Activity Sensor 付きの GPS 受信機でクマの行動を明らかにするには、まず、測位成功率の高い調査方法を確立

させなければならない。

それが確立できた場合には、

- ①一日の行動軌跡
 - ②滞在と休息を繰り返す日周行動とその範囲
- 行動範囲で植生調査を行うことによりどのような環境でクマが何を行っているかが明らかになる。行動軌跡・滞在場所が明らかに

なるので糞の採集効率が高まる故、植生調査中に糞を回収することにより、ある期間の食性が解析できる。

③一日の休息と活動の時間割合（一日のエネルギー要求量の概算を算出するために重要な条件）

④ある期間の行動圏サイズ

といった、今までのものに比べると革命的なデータがとれる。GPSは、クマと友達になれる価値の高い道具といえる。

このようなデータが取れるようになった今日、秋のクマの出没に対して、ブナやミズナラが優占する森林において、果実の豊凶に合わせてクマの生態を調査することにより、何故、里に出没するのか、また里に出没しない条件などを判断する明るい材料を把握することが可能である。ここで問題となるのは、主食と考えられているブナやミ



写真 ミズナラに形成されたクマ棚



シードトラップ

ブナラの豊凶に対応させて調査を進めることになるため、相当の時間がかかることである。

また、クマの管理ということになると、春や夏の生息地、越冬場所を明らかにすることや、DNAの分析により他県のクマとの交流の状況、親子関係といった情報が必要になってくる。多岐にわたる研究を進めるために、目標と計画性が強く求められる。クマの行動圏は大きいし、昔から猟師言葉にある「地のクマ」、「渡りのクマ」という話もGPSのデータからも伺える。

一つの県でクマの管理を行うことは無理がある。遺伝子の交流範囲を想定し、周囲の県と足並みを揃え、合同のクマ管理検討委員会を発足させる必要がある。関係者の積極果敢な取り組みを期待したい。

これらのことを勘案しながら、ライチョウ保護研究会では、まず、里に出没するクマをどう処理するかを当面の目標に置き、その作戦について知恵を絞ってきた。そこでたどり着いたのが、ブナの豊凶を予測する作戦である。

「クマダス」ってなに？

ブナに強く依存する、ミズナラに強く依存するといわれていることから、ブナやミズナラの堅果の豊凶を春のうちに予測し、秋になればクマが出没す

る範囲にクマ檻を設置し、先にクマを捕獲してしまおうという作戦である。ブナとミズナラの堅果の豊凶について調べたところ、ブナについては、素人でも何とかなる調査方法が見つかった。ミズナラについては見つけることができなかった。

そこで、ブナの実が凶作の年には、クマの行動範囲がどうなるのか、豊作の年にはどうなるのか、ブナの豊凶調査とクマの行動調査を両立させ、クマ管理に必要なデータを収集するチームを作ることにした。

名前を付けようということになり「クマダス」と名付けられた。みんな気に入っているようだ。

クマダスチームが来春（2005年4月）から行うことの概略を説明しておく。

1. ブナの豊凶の予測について

- ①ブナの森林に写真のようなシードトラップを設置する。
 - ②春先に雄花と雌花をカウントする。
 - ③春先に枝を切り落とし、去年の花芽の痕跡をカウントする。
- 北海道の渡島半島で調べられた調査結果に基づき、豊凶を予測する。

2. クマの行動調査

- ①植生調査を行う。
- ②ブナの豊凶を予測する調査を行う。

③ブナの優占分布する地域にクマを捕獲する檻を設置する。

④GPS受信機とVHF発信機をクマに装着し、夏、秋の行動圏を調べる。

である。

この調査は、賛同者が多くなり勢いがついてくれば、郷土の森を見直すことにも繋がって行くことだろう。石油で暖をとるようになって、日々の生活から薪や炭が消えるにつれ、自然から遠ざかる生活になった。昔の人は、炭を焼きながら、知らず知らずに自然と友達になっていた。

われわれ人間は、自然を作り替えて生活しなければ自然に適応することができない。自身に都合のいいように作り替えた自然の総体が文化である。農業は、森林の自己施肥機能に学び、自然の中から家畜・作物を創り出していた。家畜に食べられても食べられても再成長するイネ科の草本を見出した知恵はすごい。今では、牧場化され、多くの家畜を養うこととなった。

これからも野生や自然に触れて自然の法則性を把握しなければならないが、それを可能にするには自然から学ぶしか道はない。豊かな感性が必要になる。自然と親しむ習慣が子供の頃からの生活の中に組み込まれていなければ豊かな感性は育たない。大人になってからでは遅すぎる。子供達の発育に野生の体験が必要だ。それは、また、人の社会における思いやりの心をも培う場となることだろう。

「共存」、誰もが簡単に使う言葉である。お互いがもっている潜在的な能力を最大限発揮できるような両者の関係を探ることなしに、友達になることはできない。クマは、いつまでたっても「のけもの」のままである。森・川・海そして町をつなげるクマの役割には素晴らしいものがある。クマ問題解決への道の序章が始まった。

おわり



前略

寒さが厳しくなってきました。皆様におかれましては、如何お過ごしでしょうか。お伺い申し上げます。

今年のライチョウの調査も一段落し、11月27-28日（場所：東京都府中市東京農工大学）に開催される「第10回野生生物保護学会」において、3名が口頭発表を致します。また、今年の活動につきましては、報告会の開催を計画致しておりますので、その節にはよろしくお願ひ申し上げます。

さて、先般10月14日に環境省に挨拶に出掛けました件につきまして、皆様にご報告申し上げます。

以下の資料を炭谷茂氏（環境事務次官）と小野寺浩氏（自然保護局長）に手渡しで参りました。炭谷氏とは約40分間ではありますが話をすることができましたので、私たちの目的をしっかりと伝えることができたと考えております。

1. 「ライチョウと生息環境を考える会議」の発足のご案内（資料1）
2. 「高山帯生態系におけるモニタリング手法の開発の必要性および基本的項目を調査するプロジェクトチームの支援」についての要望書（資料2）

今後、各県の関係機関を対象に挨拶に回る予定を致しております。皆様におかれましては、諸般の事情をお酌み取りいただき、資料の内容につきまして至らない部分などのご指摘を戴ければと考えております。

また、今後のNPO法人ライチョウ保護研究会の活動を活性化させる意味におきましても、関係各位に活動の内容につきましてご理解いただけるように積極的に取り組んでいただければと考えます。

皆様のご都合が付きます頃を見計らいまして、理事会の開催を考えていきたいと考えておりますが、とりあえずは、書面にてご挨拶申し上げますことと致しました。

今後とも活動内容につきましてご理解をいただき、ご協力の程よろしくお願ひ申し上げます。

草々

「ライチョウと生息環境を考える会議」の発足のご案内

2004年10月14日

貴機関が自然の生物多様性の保全のために適切な施策を講じておられますことに対し、NPO法人ライチョウ保護研究会は、深く敬意を表する次第であります。ニホンライチョウの保護につきましても永年、生態の調査研究にご配慮をいただいておりますことを合わせて感謝申し上げます。2004年6月から、南アルプスにおきまして「生態系攪乱要因調査」がすすめられております。NPO法人ライチョウ

保護研究会も通常の北アルプス立山室堂・爺ヶ岳の調査研究活動に加え「生態系攪乱要因調査」に積極的に参加し、中心的役割を果たし高山帯の自然環境の保護のために鋭意努力しているところであります。

近年、ニホンライチョウを取りまく環境には厳しいものがあります。一つは生態系の攪乱の問題であります。今一つは、種々の攪乱に対するモニタリング体制の問題であり

ます。高山という厳しい環境故に、調査体制づくり一つをとっても、ままにならないのが現状であります。そこで、NPO法人ライチョウ保護研究会では、高山帯生態系の生物の多様性を保全するために調査研究体制の一元化を図り、モニタリングの体制を確立させ、さらには、高山帯生態系の保護管理マニュアルを早急に作成させることに多くの努力を払ってきました。

現在、ライチョウを作用中心とする食物連鎖の場、すみ場所資源の場について、高い精度で効率的に把握できるモニタリングシステムを早急に確立するために、NPO法人ライチョウ保護研究会をコアとするプロジェクトチームを結成する計画をすすめております。その理由は、モニタリングシステムを考える際の基本的項目を調査できる体制が実在すること、さらに、ライチョウの生態についての調査研究を永年手がけてきたこと、山岳関係者との連絡も緊密に取れていることなど、管理に必要なネットワーク体制づくりをNPO法人ライチョウ保護研究会では容易に確立できる社会的地位にあるからです。

地域の生物多様性を簡単な指標で表現することは難しいですが、その種を保全することによって、地域の生物多様性の保全そのものに貢献するところが大きいと考えられている「実用的な種」が存在します。それらは、生態的指標種、キーストーン種、アンブレラ種、象徴種、危急種などと呼ばれているものであります。どのような生物群集にも必ず「実用的な種」の条件に該当する種を見出すことができます。生態的指標種、キーストーン種、アンブレラ種、危急種、象徴種の条件のうちのいくつもの項目に該当する種があれば、モニタリングの指標や保全目標として取り上げることの有効性はとくに大きいと考えられます。

ライチョウは高山環境に生息する大型の鳥類で象徴種と考えられ、その上、都合がいいことに直接観察が容易なために人海戦術により精度の高い個体数を把握できることから、高山環境の生物多様性の変化を把握することができる「実用的な種」と考えられます。

気圧配置、地形と風向に支配される積雪深、積雪深に支配される植物群落の種組成と構造、生産者である植物に支配される第一次消費者のライチョウや植食性の小型哺乳類、第一次消費者の動向に支配されるライチョウの捕食者という生物間相互作用によって成立する基本的な食物連鎖の構造を対象に、基本的項目をモニタリングすることでしか、高山生態系を保護する方策の糸口は得られないと考えます。

ピラミッドの基礎となる生産者が健全であれば、その上

に成立する食物連鎖のピラミッド構造は、複雑で多様な状態となります。食物連鎖が攪乱を受けた場合、まず最初に影響が現れるのは、食物連鎖の上位に位置する捕食者であります。しかしながら捕食者の動向が把握できないことから「実用的な種」であるライチョウの動向を基準に、攪乱の影響について何を調査するのか調査内容とその緊急性を判断することが可能となるというわけです。

高山帯生態系の保護管理マニュアルの作成が叫ばれて幾久しいですが、作成に向け、まずは基本的項目づくりが不可欠であることについてご理解をいただき、NPO法人ライチョウ保護研究会をコアとするプロジェクトチームづくりにご支援を賜りたく、よろしく申し上げます。

ところで、高山生態系の調査は、行政レベル（国、県・市町村）、および各大学を中心とした民間レベルで行われていますが、それぞれで得られた情報の集約はなされていないのが現状であります。ことに、行政により行われた調査結果は、報告書としてまとめられてはいますが、公開されているとは言い難い状況にあります。大学を中心とした民間レベルの調査・研究は、現在、独自に行われていることもあって、ほぼ同じ内容の調査を、各団体が独立に行うケースも増えています。この現状は、高山帯の保護・保全を目指していたとしても、逆に環境やライチョウに対する負荷を増加させていることとなります。日本の限られた高山帯の調査・研究で、この状況は好ましいものではありません。

そこで、NPO法人ライチョウ保護研究会では、「ライチョウと生息環境を考える会議」を新しく発足させました。行政・研究機関・山小屋関係者・山岳関係者・自然愛好家などが一堂に会し、調査研究の成果を共有し、人為的攪乱によって生じる問題について学際的視野に立って

検討を加え、また、親睦を深める場として機能することを強く望んでおります。高山帯の生態系の生物の多様性を保護するためには、関係者の多様な考え方が有機的につながる場づくりが求められます。「ライチョウと生息環境を考える会議」はそのような役割を担う場であると確信いたします。

NPO法人ライチョウ保護研究会から関係機関各位へ「ライチョウと生息環境を考える会議」発足のご案内をお届けさせていただきます。是非、ご高配を賜りたくよろしくお願い申し上げます。

NPO法人ライチョウ保護研究会
理事長 鹿熊安正

[撮影：有本勲 ゴゼンタチバナ]

「ライチョウと生息環境を考える会議」

2004年10月14日

会議の目的

「ライチョウと生息環境を考える会議」は、ライチョウの生息する高山帯の環境について、その生物の多様性を保護するために管理機関と調査研究グループならびに山岳関係者が一堂に会し、調査研究の結果を発表したり、高山に人が介入することによって生じてくる問題点について整理し、高山の適正な管理を行う環境を形成するために意見などを相互に交換する場である。また、関係者一同の親睦を深める場でもある。

会議の内容

1. 高山で行われている調査研究・保護活動について発表する。
2. 高山の生物の多様性を保護するために必要なテーマについて意見交換をおこなう。
3. その他

会議の内容については、毎回、会議の数ヶ月前に案内を行い、応募する様式をとる。

応募の内容を基にして会議のプログラムをNPO法人ライチョウ保護研究会の事務局で作成する。

会議の運営

1. 会議の運営やとりまとめについては、NPO法人ライチョウ保護研究会が責任を持って行う。
2. 進行役は、NPO法人ライチョウ保護研究会が推薦したものが行う。

参加者

1. 会議の目的に賛同するものが、会議の都度に表示される期日までに参加の意思表示を行うことにより参加することができる。
2. 会議の日程は、NPO法人ライチョウ保護研究会のホームページ、関係機関、関係者へNPO法人ライチョウ保護研究会の事務局からの案内で知らせる。

以上

連絡先：NPO法人ライチョウ保護研究会事務局

〒183-8509 府中市幸町3-5-8 東京農工大学農学部森林生物保全学研究室気付

T&F：042-367-5746

E-mail：kengof@cc.tuat.ac.jp

「高山帯生態系におけるモニタリング手法の開発の必要性および基本的項目を調査するプロジェクトチームの支援」についての要望書

2004年10月14日

貴機関が自然の生物多様性の保全のために適切な施策を講じておられますことに対し、NPO法人ライチョウ保護研究会は、深く敬意を表する次第であります。ニホンライチョウの保護につきましても永年、生態の調査研究にご配慮をいただいておりますことを合わせて感謝申し上げます。2004年6月から、南アルプスにおきまして「生態系攪乱要因調査」がすすめられております。NPO法人ライチョウ保護研究会も通常の調査研究に加え「生態系攪乱要因調査」に積極的に参加し、中心的役割を果たし高山帯の自然環境の保護のために鋭意努力しているところであります。

近年、ニホンライチョウを取りまく環境には厳しいもの

があります。一つは生態系の攪乱の問題であります。今一つは、種々の攪乱に対するモニタリング体制の問題であります。高山という厳しい環境故に、調査体制づくり一つをとっても、ままにならないのが現状であります。そこで、NPO法人ライチョウ保護研究会では、高山帯生態系の生物の多様性を保全するために調査研究体制の一元化を図り、モニタリングの体制を確立させ、さらには、高山帯生態系の保護管理マニュアルを早急に作成させることに多くの努力を払ってきました。

現在、ライチョウを作用中心とする食物連鎖の場、すみ場所資源の場について、高い精度で効率的に把握できるモ

ニタリングシステムを早急に確立するために、NPO法人ライチョウ保護研究会をコアとするプロジェクトチームを結成する計画をすすめております。NPO法人ライチョウ保護研究会では、下記に述べる基本的項目を調査できる体制が実在すること、さらに、ライチョウの生態についての調査研究を永年手がけてきたこと、山岳関係者との連絡も緊密に取れていることなど、管理に必要なネットワーク体制を容易に確立できる社会的地位にあります。

本要望書は、①NPO法人ライチョウ保護研究会で科学的に把握している攪乱の実体、②モニタリング体制の確立に向けての考え方について述べ、モニタリングに際しての基本的項目を提案する内容になっております。

高山帯生態系の保護管理マニュアルの作成に向け、まずは基本的項目づくりが不可欠であることについてご理解をいただき、NPO法人ライチョウ保護研究会をコアとするプロジェクトチームづくりにご支援を賜りたく、よろしくお願ひ申し上げます次第であります。

1. 高山の生態系攪乱の実体

- (1) 今、温暖化により高山の環境は大きく変化しようとしている。北アルプスの立山室堂や南アルプスの北岳では、ニホンライチョウ（以後、ライチョウという）の個体数が大きく減少している。経年的な調査が行われ、生息個体数の比較が行える山域は北アルプスの立山室堂、後立山連峰の爺ヶ岳、そして、北アルプスに属するが独立峰である乗鞍岳、御岳の4山域である。立山室堂と爺ヶ岳は、近年、過去最低の生息数を記録している。乗鞍岳と御岳のライチョウの生息数は、大きな変化がみられないようである。数十年来調査されていない山域は多く、今どのような事態が進行しているのか把握できないでいる。南アルプスにおける継続的調査は、縄張り数1~2個の分散域といえる光岳（イザルガ岳）だけである。20数年ぶりに調査が行われた北岳では、ライチョウが激減していることがわかった。その原因は不明である。個体群の動態について明確な目的をもった継続的調査の必要性を痛感する。
- (2) 北岳の調査においてハバチ類（マツノキハバチ、マツノミドリハバチ、マツノクロホシハバチ）によりハイマツの葉が採食され、枯損が進行していることが偶然わかった。この現象は、ここ1、2年の出来事ではなさそうである。ハイマツ群落の衰退は、ライチョウの生息に重要なハビタットの消失につながる由々しき問題である。このままでは、北岳を中心とする白根三山の稜線部に、ライチョウの個体数が

回復できない可能性を秘めているといっても過言ではない。さらに厄介な攪乱が起こっていることも明らかに成りつつある。ニホンザルとニホンジカの問題である。今後の彼らの行動に注目しなければならない。一部の地域ではあるが、すでに植物群落の構造が単純化し、ニホンジカの嗜好性の植物が繁茂する異様な景観が出現している。

- (3) 北アルプスに生息するライチョウの糞便からは、抗生物質耐性の大腸菌が検出されている。明らかに系外からもたらされたものである。2001年11月には、立山室堂で皮膚病に罹患したライチョウが発見された。これも、系外からもたらされた微生物によるものと思われるが、原因を明らかにすることはできなかった。これを契機に、ライチョウを取り巻く微生物的環境を知ろうという動きが起こった。ライチョウに常在する微生物群集が明らかにされなければ、何が疾病を引き起こしているか分からないからである。その動きの中、ライチョウの血液中には高頻度に血液原虫のロイコチトゾーンが寄生していることが分かった。幸いなことに、このロイコチトゾーンはライチョウに常在していると考えられ、健全な個体に死をもたらす可能性はないと考えられる。しかし、地球温暖化により媒介昆虫の活動する季節や活性が変化し、雌に高濃度で感染すれば、雌の生残数を減少させる要因となるため個体群の衰退に繋がりがかねない大きな問題へと発展する。これらの事実は、鳥インフルエンザなどの毒性の高い微生物が高山帯に侵入する経路がすでに存在することを示している。そのような事態に至れば、繁殖期に個体間の接触の多いライチョウは、地域個体群が崩壊する可能性を秘めている。
- (4) 近年、地球温暖化により、積雪状況が変化している。高山環境では、積雪深の勾配により生育する植物が規定されている。積雪深は降水量とともに地形や風向に支配される。すなわち、強い北西の季節風が吹き荒れる雪が積もらない風衝地では積雪による保護効果が得られず矮生化した植物しか生育できない。風背地や凹地などは積雪が多くその保護効果は高いが、融雪が遅くなり植物が光合成できる生育期間が限定されるために木本植物は侵入しづらい環境になり、高茎草本群落などが発達する。さらに融雪の遅い地域は裸地となる。その中間の、積雪による十分な保護効果と生育期間が確保される部分にはハイマツ群落が成立する。温暖化によってもたらされる積雪量と残雪期間の変化は、積雪の分布構造および積雪の内部構造に変化をもたらす。ハビタットの構造

が変化することによってライチョウをはじめとした生態系を構成する種への影響が懸念される。最も懸念されるものにライチョウの抱卵期・育雛初期の生態と雪型の関係がある。今後の研究が待たれるところである。

高山環境の攪乱要因は増加こそすれ、減少することはない。しかし、これらの攪乱に対して対応しうる監視体制、モニタリング体制は皆無に近い。

2. 「実用的な種」によるモニタリング体制の確立に向けて

地域の生物多様性を簡単な指標で表現することは難しいが、その種を保全することによって、地域の生物多様性の保全そのものに貢献するところが大きいと考えられている「実用的な種」が存在する。それらは、生態的指標種、キーストーン種、アンブレラ種、象徴種、危急種などと呼ばれているものである。どのような生物群集にも必ず「実用的な種」の条件に該当する種を見出すことができる。生態的指標種、キーストーン種、アンブレラ種、危急種、象徴種の条件のうちのいくつもの項目に該当する種があれば、モニタリングの指標や保全目標として取り上げることの有効性はとくに大きいと考えられる。

ライチョウは、高山環境に生息する大型の鳥類で象徴種と考えられる。その上、都合がいいことに直接観察が容易なために人海戦術により精度の高い個体数を把握できることから、高山環境の生物多様性の変化を把握することができる「実用的な種」と考えられる。

今、われわれに求められているものは、変動を繰り返しながら、数十年の時間経過の中でゆっくりと一定方向に進む環境の変化をいかに捉えるかである。

そのためにはライチョウを作用中心として高山生態系を支配する要因を単純化して捉える必要がある。気圧配置、地

形と風向に支配される積雪深、積雪深に支配される植物群落の種組成と構造、生産者である植物に支配される第一次消費者のライチョウや植食性の小型哺乳類、第一次消費者の動向に支配されるライチョウの捕食者という生物間相互作用によって成立する基本的な食物連鎖の構造を対象に、基本的項目をモニタリングすることでしか、高山生態系を保護する方策の糸口は得られない。

その基本的な項目とは、

- ① 気象条件の変化
- ② ハイマツの分布域の変化、ハイマツの成長量の変化
- ③ 高茎草本群落の種組成・構造の変化
- ④ ライチョウの個体数の変化

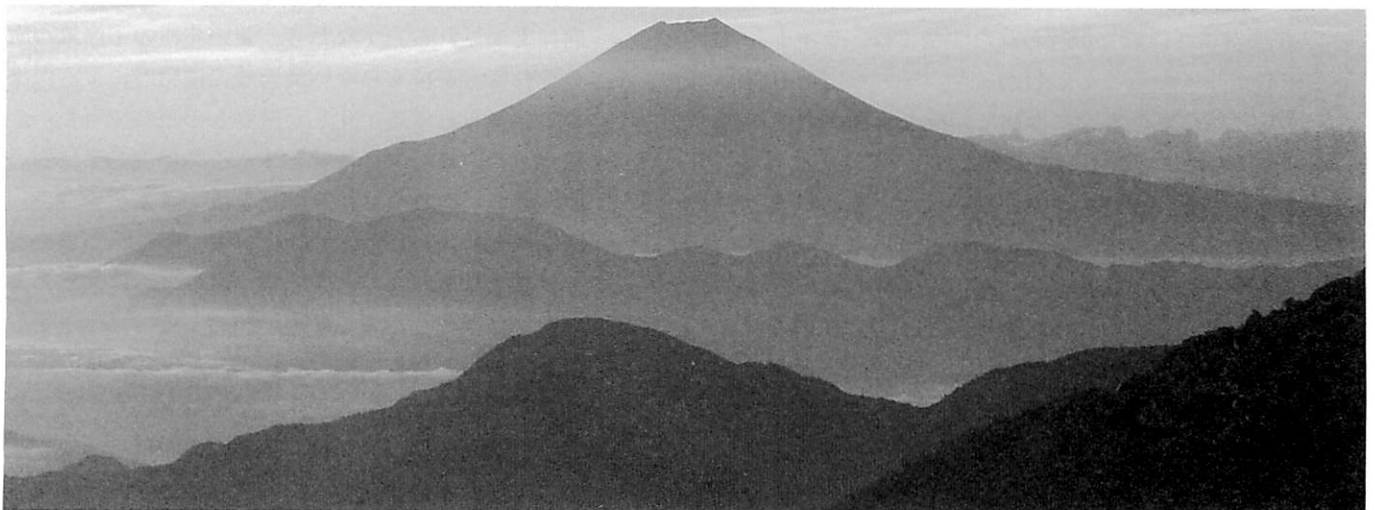
である。

ピラミッドの基礎となる生産者が健全であれば、その上に成立する食物連鎖のピラミッド構造は、複雑で多様な状態にある。食物連鎖が攪乱を受けた場合、まず最初に影響が現れるのは、食物連鎖の上位に位置する捕食者である。しかしながら捕食者の動向が把握できないことから「実用的な種」であるライチョウの動向を基準に、攪乱の影響について何を調査するのか調査内容とその緊急性を判断することが可能となる。

高山生態系の調査は、行政レベル（国、県・市町村）、および各大学を中心とした民間レベルで行われているが、それぞれで得られた情報の集約はなされていないのが現状である。ことに、行政により行われた調査結果は、報告書としてまとめられてはいるが、公開されているとは言い難い状況である。大学を中心とした民間レベルの調査・研究は、現在独自に行われている。ほぼ同じ内容の調査を、各

団体が独立に行うケースも増えている。この現状は、保護・保全を目指していたとしても、逆に環境やライチョウに対する負荷を増加させている。日本の限られた高山帯の調査・研究で、この状況は好ましいものではない。

以上



[撮影：湯浅卓]

「高山帯生態系保護管理マニュアル」を作成するために必要な基本的項目と調査方法

1. モニタリング調査の核となる山域

ライチョウに関する過去のデータの集積、引きつづき行える調査体制に重要度、緊急度を加味し、モニタリング調査の核となる山域を選定した。

選定された地域は、

北アルプス：立山室堂・雪倉岳・乗鞍岳・爺ヶ岳

南アルプス：北岳周辺（白根三山）

である。

1.1. 選定の根拠

①立山室堂

標高 2,200m から 3,000m まで、連続的かつほぼ面的にライチョウが生息する特異な山域である。大部分の生息地は、稜線域に分布する。ことに室堂平周辺は地形が細かく複雑であり、ライチョウが要求する風衝地、ハイマツ群落、雪田群落が細かくパッチワーク状に分布するため、高密度に生息しうる条件を満たしている。立山連峰全体で、約 550 個体程度のライチョウが生息しうるものと考えられ、メタ個体群として考えるならば他の山域に個体を供給しうる分布のコア的性格を持っている。しかし、室堂では、ここ 4 年間ライチョウの生息数がピーク時の約 40% に減少している。その原因は明らかにされていない。

富山雷鳥研究会（その前身を含む）が中心になり、20 年以上のデータの集積がある。今日までのニホンライチョウの諸データはここで得られているといっても過言ではない。盤石とはいえないものの、富山雷鳥研究会という調査の体制がある。

②雪倉岳

面積的な広がりには欠けるが、地質が複雑であり、豪雪地帯という特徴から、多様な植生を持つ地域といえる。そのため、ライチョウが面的に生息し、他山域への個体の供給源となりうる北アルプス北部の重要な生息地である。過去のデータの蓄積、調査態勢はない。しかし、山域一帯を保全しようとする「大蓮華山保勝会」があり、調査の体制を確立させる基盤が存在する。

③乗鞍岳

北アルプス南部に位置する独立峰である。ハイマツ群落が広大な面積を覆うことにより特徴づけられる。ライチョウの生息環境としては、高密度になり得ない構造を持っている。比較的多くの調査がなされている。生息数は、

変動はあるものの減少傾向はみられない。独立峰であるが故に、遺伝子の劣化などについての継続的調査を行い、指標を検討する場となる。調査団体は岐阜県野鳥の会、信州大学、山岳環境研究所など様々で、調査の内容を含め体制の一本化が望まれる。

④北岳周辺

南アルプスの中にあっても高密度にライチョウが生息する山域として知られていたが、近年激減している模様である。原因は不明である。ハバチ類の食害により、稜線域を中心としたハイマツの枯損が顕著で、ハビタットの減少が懸念される。2004 年に環境省と山梨県による調査が行われているが、持続的調査体制の確立が望まれる。

⑤爺ヶ岳周辺

比較的多くの調査がなされている。アプローチが容易な山塊であることから持続的な調査の体制が組みやすい利点をもつ場である。

1.2. 調査区について

基本として、ライチョウの生息状況から 1 km 程度の恒久的な調査区を設定して全ての調査をその中で行う。

調査区は、稜線域では風衝面と風背面にまたがる方が好ましい。また、風衝地・ハイマツ林・雪田環境を含むように設定することが好ましい。各環境におけるライチョウの生息の違い、縄張り特性の違いなどを明らかにすることができる。また、生息密度や環境の変化があった場合、どのような環境でより影響が強くなるかを明らかにすることができる。

調査区は、なるべくライチョウの個体密度が高い、あるいは環境から個体密度が高くなりうる地点に設定する。そのためには、ライチョウの生態を熟知しているグループ・人物が決める必要がある。

あるいは、春風衝地に形成される雄群を発見し、標識を施すことにより明らかにされる、そのグループの利用範囲を調査地域とするのがよい。そのように決めた調査地域は、生態学的にみても意味がある。しかし、決定するまでに時間がかかるとともに、不定形になり 1 km よりも広くなる可能性が高い。調査が大変になる可能性がある。

地形的なまとまりをもって調査区とする方法もあろう。

多くの山域では、ライチョウの縄張りは稜線部に、線的にしか形成されない。その場合はライチョウの生息域を多

少オーバーするように調査区を決めるしかない。

調査地域をおよそ1kmとしたのは、ライチョウの縄張りの大きさ、密度を考慮した結果である。

ライチョウの縄張りの面積は、生息環境と調査時のライチョウの密度に依存する。立山室堂では個体密度がピークに達しているときは1～2haであるが、低密度では2～4haになる。立山室堂地域は小さな起伏が連続的にみられ、風衝・ハイマツ林・雪田の各環境がパッチワーク状に点在するため、ライチョウの生息密度が高くなりうるものと推察される。

乗鞍岳の縄張り面積は、最外郭法による調査はなされていないが、平均約7haといわれている。乗鞍岳の植生の特徴は、背が高く均一なハイマツが広大な面積を覆うことにある。そのために、風衝地・雪田など餌場となる環境が少なく、広い縄張り面積を要求するのであろう。また、個体密度も高くなりえない構造を持っている。

このようなライチョウの生息の違いを鑑み、うまく調査区を設定すれば、1km²の中に、最大限30個くらい、通常10～15個程度の縄張りが存在することになる。縄張り環境を数理的に解析するためには30以上が好ましく、小数例としても10は必要であるところからこの面積とした。

1.3. 各山域の調査体制

現在のライチョウの調査・研究態勢では、3つないしは4つの山域をカバーするのが精一杯であろう。予想される各山域の調査体制は以下の通りである。

①立山室堂

富山雷鳥研究会を中心にNPO法人ライチョウ保護研究会が補助する

②雪倉岳

山岳環境研究所

③乗鞍岳

岐阜野鳥の会と信州大学が協調する

④北岳

山梨野鳥の会を中心とし、NPO法人ライチョウ保護研究会が補助する

今後の調整を必要とする。

1.4. 調査項目

1.4.1. 気象観測

①気象測器を各調査地点ないしはその近傍に設置し、気温・風向・風速・湿度・気圧・日射（熱量、ワット表示）・地表面温度・地中温度を記録する。

②調査区内での積雪深と消雪状況の調査

1.4.2. ライチョウのハビタット

①ライチョウ調査区内にベルトランセクトを設け、

各要素の配分とその変化のモニタリング。

②ライチョウの営巣環境

③調査区をはずれ、より広い山域でのハイマツ群落の監視

1.4.3. ライチョウ

標識を用いた個体識別により以下の項目を調査する

①詳細な生息数・縄張りの数と位置

②生活史の諸パラメーター（個体群動態）

③ライチョウの採食植物

④利用環境と滞在時間

⑤メタ個体群の構造（マイクロサテライトによる解析）

⑥ライチョウによる種子散布（環境の改変能力）

⑦ライチョウを取り巻く微生物環境

1.4.4. 小型哺乳類

調査区内にコドラートを設置し、再捕獲法により以下の項目を明らかにする

①調査区内におけるネズミ類の個体群の動態

②種構成の経時的变化

1.4.5. 捕食者

①ラインセンサスによる分の回収とその分析

1.4.6. ニホンジカ・ニホンザルの動向の監視体制

1.5. 調査項目の内容

1.5.1. 気象

① 観測態勢の構築

高山の長期に渡る気象データの蓄積がある高山域は富士山、乗鞍岳、立山室堂くらいしかみあたらず、情報が決定的に不足している。地球温暖化などを見据え、高山環境の変化を記録し、保護・管理に繋げるためには、気象観測は欠かすことができない基本情報である。

近年気象観測測器の改良により企業や山小屋などの個人事業者でも通年の気象観測を行うケースが増えている。しかし、気象測器は間違ったデータも拾ってしまい、正しいデータ管理にはその修正が必要である。また、設置地点や設置方法など不適切な場合も多みられる。規格化が必要である。そこで、今回は、高山における気象観測の規格化をはかるとともに、調査区あるいはその近傍や必要地点に気象測器を設置し、実際の観測を行うものである。さらに、行政・各研究機関・民間企業・個人事業者におよぶ「山岳気象ネットワーク」の構築を目指すものとする。

② 積雪深、消雪状況

これらのうち、気温から地中温度までの9項目は、通年の自動記録方法が確立している。すなわち、冬期間の電源確保まで含めた方法論が確立している。しかし、積雪深は多くの電力を消費するとともに、ことに多雪・強風にさら

される高山では方法論が確立していない。ライブカメラは、多くの電力を消費するため電源の確保が困難である。

生態系のモニタリングには、積雪深は重要である。そこで、積雪深に関しては、最大積雪深に近く、入山も比較的安全になる5月に測量用GPS、あるいはレーザー測器を用いた現地調査を実施するとともに、調査区の航空写真を毎年撮影することにより融雪状況をモニタリングする。航空写真は5月と6月の2回撮影するものとする。各調査地点のネットワークを構築すれば、一度のフライトで全山域をカバーすることができる。

一般気象を記録するためには、工事費用も含めて1地点300～500万円必要となる。また、データを定期的に回収するシステム、回収したデータを検証する体制が必要である。

1.5.2. ライチョウのハビタット

1) 一般調査

調査区の斜面方向に、端から端までの幅1m(50cm)の恒久的ベルトトランセクトを2～3本設定する。ベルトトランセクトには、ライチョウの縄張りが含まれるようにする。

調査項目

- ①植生高：50cm ごとの植生高を記録する。
- ②植生配分：植生を大きく風衝地群落・ハイマツ群落・ハイマツ袖群落・雪潤植物群落・季節的雪田群落・恒常的雪田群落・崩壊裸地、雪田裸地にわけ、トランセクト内のそれぞれの配分と、その種構成を記載する。
- ③斜面方位
- ④斜面角度
- ⑤可能であれば植生の断面図

毎年1回、植生が完全に露出する8月中旬～9月中旬に調査を行う。

トランセクトで得られたデータに、ライチョウのデータを重ね、解析を行う。継続調査を行うことにより、植生の細かい変化を知ることができるとともに、それにライチョウがどのように対応するかを捉えることができる。また、ライチョウの縄張りがどのような地点に形成されるか、そして縄張り形成の下限がどのような因子により規定されているかを明らかにし、気象の変動などで縄張り形成がどのように変化するかにつき知見を得、シミュレーションを行うことを目的とする。

2) 巣の環境記載

その年に発見した巣に付き、以下の調査を行う。

- ①巣を中心に、6m×6mのコドラートを斜面に対して垂直方向に設置する。
- ②コドラート内の被覆植物の記載(相観)
- ③巣を中心に直交する斜面方向と水平方向の植生断面図の作成
- ④ハイマツやミヤマハンノキなどの高木に巣が作られた場合、その階層構造
- ⑤斜面方位
- ⑥斜面角度

これにより、営巣地点の環境を詳細に把握し、ハイマツ群落の変化にライチョウのがどのように応答するかから、保護・保全に役立てる。

3) ハイマツ群落の監視

日本の高山帯を代表する植物群落はハイマツ群落であり、被覆植物として、ライチョウの生活にも大きな意味を持っている。しかし、個々の調査は行われているものの、全体のおかれている状況の把握はなされているとは言い難い。2004年北岳周辺においてハバチ類によるハイマツの枯損が確認された。ハバチ類によるハイマツの食害の記録は、平成9年頃の北アルプスの三ツ俣蓮華岳小屋脇が最初と思われる(私信)。以降、北アルプスの爺ヶ岳、中央アルプスの木曾駒ヶ岳周辺にみられたようであり、木曾駒ヶ岳では、林野省により予算化され調査が行われた。三ツ俣蓮華岳では、食害が一つのハイマツのパッチに限られていたため、殺虫剤を散布し防除した。木曾駒ヶ岳では、2～3年で大発生が終息し、ハイマツの枯死には至らなかったようである。しかし、北岳では、詳細は明らかにされていないものの、すでにハバチの食害によりハイマツのパッチ全体の枯死がみられている。地球温暖化による昆虫類の暴走はよく知られた事実であり、高山帯もその例外ではない。高山帯を死表する生産者として、ハイマツの監視は必要不可欠である。そこで、ハイマツ群落の経年的変化はベルトトランセクトで調査をおこない、補足的に、山域のより広い範囲を目視により調査し、問題点が発見されれば、それに対応する調査を行う。

1.5.3. ライチョウの調査

調査区内とその近傍のライチョウに標識を施し、追跡調査を行う。個体識別をしなければ、縄張り数やアブレ個体の数すら正確に把握することは困難である。山域全体の生息数調査も重要であるが、うすく、広くの調査では正確かつ詳細な情報を得ることはできない。長期のモニタリングと信頼しうる情報、そして後の解析に耐えうるデータ収集を行わなければ意味がうすい。そのためには、限定した地域での詳細なデータ収集が必要である。立山室

堂における調査から明らかなように、例え標識を施していたとしても、一過性の抱卵期の調査では、正確な縄張り数すら明らかにすることはできない。

1) ライチョウの捕獲方法ならびに記録

標識調査は不可欠である。以下にその詳細を記す。

① 4～5mの釣り竿の先端に、1mmのステンレスワイヤーの輪を付けたもの。

釣り竿の先端の2本を取り除き、ワイヤーを固定する。出ている部分のワイヤーの長さは30cm～40cmが適当。輪の大きさは9cm～12cmになる。輪は小さく感じるくらいが使いやすい。釣り竿を伸ばしたときに+揺れないためと、個体がすり抜けられないためである。ステンレスワイヤーは個体に負担をかけるように感じるかもしれないが、硬く滑りがよいためすぐにはずすことができ、かえって負担をかけない。テグスは滑りも悪く閉まってしまうため最悪。

② 個体を入れる袋

縦40cm、横30cmほどの綿の袋。開口部の周囲にひもを通し、あるいはチャックで閉じられるようにする。頭巾があれば、洗濯機用の衣料袋で代用できる。

③ 頭巾

頭だけを隠してもよいが、ライチョウの体に沿うように足までがカバーできる程度の長めのものが使いやすい。背中部分をベルクロで止められるようにする。あれば標識や計測などの作業がしやすいが、袋だけでもかまわない。できれば目を隠してやった方がライチョウは落ち着く。

④ 標識用具一式

・ 環境省の公式リング
・ カラー足輪 (A.C.HUGHES Ltd. split plastic ring(flatbands), single colours, size:3FB)

A.C.HUGHES Ltd. の連絡先

1, High Street Hampton Hill Middlesex TW12 1NA

Fax: 0181-979-5872

インターネットのホームページあり。注文票がおいてあるので記入してFAXする。

オンラインでは注文できない。

・ 計測用具
バネ計り、スケール (30cm.)、ノギス
・ 計測
体重・翼長・尾長程度でよい。全長・翼開長は現場では計測しづらい。

2) 調査時期

5月中旬、6月初旬、6月中旬、7月初旬 (ハッチ以降)、9月初旬～中旬の計5回。正確なデータを得ようとするな

らば、最低限この程度の調査頻度が要求される。細かな調査時期は、その年の融雪状況などから決定することが望ましい。フェノロジーは毎年変化し、調査精度はそれに大きく影響を受ける。

3) 調査日数

調査員の人数と縄張り数、調査地域へのアプローチ、調査項目、天候に依存する。3～4名で調査を行うと仮定すると、山域にもよるが入下山を考え各調査に4泊5日程度必要となろう。

4) 調査項目

基本として、標識 (足輪) により個体を特定し、その位置と行動を記録する。個体位置の記録は、上記した植生図で行う。データが十分に集積された時点で、GISなどを用いた解析が可能である。

5月から6月初旬

① 縄張り数 (縄張り個体の特定)

② 最外郭法による縄張り位置 (調査区域の縁辺にかかるものは外まで含める)

③ 各縄張りの雌の特定 (繁殖にかかわる雌の数)

④ アプレ雄個体の把握 (標識で個体を特定する)

⑤ 採食植物 (可能ならば採食品目とその量)

⑥ 利用環境と滞在時間 (上記植生区分でよい)

6月中旬 (20日前後)

上記に加え、

⑦ 巣の発見

⑧ 産卵数の確認

⑨ 卵の捕食状況

7月初旬～中旬

⑩ 孵化状況 (可能であれば孵化日の特定)

⑪ 雛の生残状況 (日齢の推定)、採食植物の種と量

⑫ 雛を連れた雌の遊動範囲 (利用環境、植生図上にプロット)

通常孵化は6月下旬 (25日以降) から7月中旬 (10日前後、遅くとも15日) にかけてみられる。孵化以降の調査と位置づける。調査は、孵化後なるべく早くに行った方が、雛の日齢が推定しやすい。しかし、孵化時期の判断はむずかしい。全ての巣で孵化を迎える7月15日頃からがよいと思われる。

9月初旬～中旬

⑬ 雛の生存状況、採食植物の種と量

⑭ 利用環境

⑮ 秋群の形成位置

⑯ 雛の標識調査

⑰ライチョウによる種子散布

この時期、雛はほとんど成鳥と同じくらいまで成長している。立派な若鳥である。雛の生残率は、孵化してから1ヶ月齢、2ヶ月齢までがいずれも約50%である。3ヶ月齢の死亡率は大きく低下し、5%ほどになる。従って、9月に調査を行えばその年の雛の最終的な生残をほぼ捉えることができる。

5) 調査方法

調査範囲を限ることにより、調査員がその地域に精通することができる。5月中旬から調査を開始し、縄張り期だけで複数回の調査を行う意味は、

- ① 5月は最も多くの個体を、容易に観察できる時期である。前年から継続している縄張りは確定している。
- ② 抱卵期前は雌を発見しやすい。ことに、交尾期を中心に雌雄が行動をとるに時間がかかり、雌の発見がきわめて容易である。抱卵期では、雌が採食などのために巣を離れる一瞬を捉えなくてはならず、短気の調査では、全ての縄張りで雌を発見することは不可能である。さらに、この点が、縄張り判定が曖昧な原因になっている。
- ③ 経時的变化を追うことができる。
- ④ 異なる時期に観察することにより、各雄のステータスははっきりする。
- ⑤ 1回の調査ではどうしても発見漏れがあると同時に、アプレ雄が縄張り雄のような行動を示したり、繁殖雌が異なる縄張り内で発見されることもあり、詳細を明らかにすることはできない。

5月中旬の調査

5月中旬の調査では、まず、全域をくまなく踏査して個体を発見し、記録する。標識が施されていない場合は捕獲する。それを元に推定縄張り散布図を作成し、以降の推移に備える。それとともに、縄張りを保持している個体につき、4～6時間の追跡調査を行い、縄張り位置と行動、そして採食植物の記録を行う。

6月の調査

6月初旬と中旬の調査では、1つの縄張りを、1人の調査者で、少なくとも半日(4～6時間)観察する。雄ライチョウを発見したらまず、個体番号と発見位置の記録はいうまでもないが、追尾して行動を観察し、縄張り雄か、アプレ雄かを判断する。アプレ雄であれば観察をやめ、次の個体の発見に努める。縄張り雄であれば、(1)縄張り全体が見渡せる地点からその個体の行動を追跡する、(2)5～10m離れて追尾する。このいずれかの方法で4～6時間分の

データを1分間のスキャンで取る。縄張り雄かアプレ雄か判断が付かない場合は、とりあえず縄張り雄として、上記方法でデータを取る。2回の調査を合わせて最外郭をとり、縄張り位置とする。5月から6月にかけて、3回の調査を行えば、全ての縄張りの雌を確認する事ができる。

取るべきデータ

- 位置：個体のいる地点とその環境。前記した環境区分に従う。準備した植生図を用いれば個体の位置だけを落としておけば後に集計できる。
- 行動：採食、移動、見張り、闘争、休息、交尾など必要とあれば、スキャンデータ以外も記録用紙に記入する。1分以下で終わる行動、交尾など特記事項。
- 可能であれば採食植物とつばみ回数
熟練と手間を要する。ことに採食植物の判定は、植生高や密度からむずかしいことが多い。採食を行っている環境に大きく左右される。また、フェノロジーによっても判定不能となる。その場合は採食植物をマークしておき、後に同定することも可能である。
- 利用環境と滞在時間：スキャンデータをまとめれば必然的に出てくる。

補足

ライチョウの縄張り

ライチョウの縄張りに関して誤解が蔓延している。

雄単独により形成される縄張りは存在しない。第5回ライチョウ会議でも縄張り判定の難しさが報告されたが、これは、観察時間が不足していることと、標識が施されておらず、個体識別が不可能なところから来る誤解である。ライチョウの縄張りは明確に特定できる。

縄張り内に雄しかいないのは、メスが縄張りに入った後に捕食された場合に限られる。その場合でも、縄張りの維持という観点から2つのケースが知られている。1つは雄が前年以前より縄張りを獲得し、繁殖を経験している場合、縄張りはそのまま維持される。しかし、雄の見張りや闘争などの縄張り維持行動は低下し、縄張り範囲が曖昧になるケースが多い。2つめは雄が新たに縄張りを獲得した場合である。雌の消失とともに縄張りは崩壊し、雄のみでは維持されないケースが多い。

逆に、雌単独による縄張り？(雌のみ特定の範囲に定着して繁殖する、防衛行動はみられないところから、行動圏繁殖？と呼んだ方がよいかもしれない)は存在する。その場合、交尾は隣接する縄張りの雄との間にみられることが知られている。しかし、その雄は雌の抱卵をサポートしない。

縄張り位置についても誤解が拭き切れていない。基本的

に縄張り位置は変化しない。個体密度が高い場合は分割して利用されていた地域が、密度が低下すると2～3の縄張りを統合した広い縄張りが形成されるようになる。さらに密度が低下すると、縄張り可能な地点も空白のまま残されることになる。縄張りに空白地域が生じている状況で、新たに縄張りが形成される場合、番は縄張り形成可能地点のいずれかを選択することとなる。嗜好性はまだ十分に理解されていないが、特定の縄張り地点が好まれることはないようである。

稜線部にのみ縄張りが形成されるライチョウの生息域で、縄張りは、順位の高い個体から高標高域から順に形成されるとの誤解がある。前述したように、一度形成された縄張り位置は変更されることはほとんどない。縄張り位置は保守的である。個体識別されないうまま、他の鳥類の観察からの推測を、あたかも観察事例のように報告した間違いに起因する。

これらは、見張りのような行動を示すアプレ雄（独身雄）があることにより、より判別しづらくなっていることは事実である。このような雄は、縄張り数個分の広い範囲で見張り行動を示すことにより真の縄張り雄と区別することができる。また、真の縄張り雄が付近に現れると見張り行動をやめ、頭を下げたり、ハイマツの下に逃げ込むため、容易に識別することができる。これも、個体識別されていなければ判定不可能である。

巣の発見方法

抱卵期間中、雌は一日に3～4回採食、砂浴びなどのため巣を離れる。この時に雌を発見し、巣に連れていってもらうのが最も簡単な巣の発見方法である。雌の発見は、縄張り雄を継続的に観察していれば可能である。雌が採食などのために巣を離れると縄張り雄はエスコートすることが一般的である。従って、雄をみていれば雌を発見することができる。雌が巣を離れる時間帯は、夜明け直後の早朝と、日没前が多い傾向がある。そのあいだは一般化できるほど記録は取れていないが、特定の時間帯に集中する傾向はみられない。朝・夕を除けば確率、すなわち観察時間の問題になる。

交尾・産卵期間中に雌を追尾することによっても巣を発見することは可能である。産卵のために巣にはいるからである。産卵以前でも、巣を発見することはできる。しかし、多大な労力を必要とする。また、産卵する巣以外にも複数個の巣を準備するため識別は困難なことが多い。

産卵数の確認

巣を発見すれば当然産卵数も分かる。しかし、巣を発見しても安易に近付くことは避けるべきである。確実な根拠

はないが、これまでの経験から巣に頻繁に訪れるとオコジョなどの卵の捕食者を呼び寄せる結果になることが多いように感じる。継続的に抱卵を観察したいならば、巣から少なくとも10mは離れて観察すべきである。あるいはビデオなどを設置して記録すべきである。そのためには、観察が容易な巣の発見に努めることが肝要である。

卵の捕食

発見した巣を孵化期以降に調査すれば分かる。

7月以降の調査

調査区にとらわれず、雑連れの発見に努める。雑連れの遊動環境はハイマツなどの高木がないオープンな環境である。立山室堂では、豊富に存在する雪田環境が利用される。稜線域で繁殖した場合、風衝地がこれに変わるものと考えられる。ことに、南アルプスなど、雪田環境の発達が悪い山域ではその傾向が強いであろう。雑の移動力が限られる孵化後1～2週間程度は縄張りの近傍にある、上記環境が利用される。以降も、縄張り近くに良好な環境育雑が存在すればそこに止まることが多いが、場合によっては1日に数100m移動することもある。立山室堂における観察では、3週齢ほどの雑づれが、1日で直線距離にして650mほど移動したことがある。標識は不可欠である。

雑連れを発見したら4～6時間追尾して観察を行う。できれば、調査区内での観察が望ましい。

記録事項、方法は以下の通りである。

- ①雌の個体番号
- ②雑の数
- ③雑の推定日齢・月例
- ④位置（調査用植生図上に記録）
- ⑤行動（採食・抱雑）

育雑初期は、通常10分ほどの間隔で、抱雑と移動・採食を繰り返す。その行動を、1分間スキャンで記録する。

- ⑥雑の採食植物

採食・移動の間1個体の雑に着目し、採食植物とその量（ついでみ回数）を記録する。法庇護は個体の識別が不可能なため、任意の雑を選んで観察を継続する。

補足

日齢の推定

日齢の推定はかなりむずかしい。孵化後10日程度までは体の大きさはあまり変化せず、羽の長さのみが識別点になる。相対成長として、初期に羽の成長に多くのエネルギーを投資する事により雑の運動能力を高め捕食を回避する意味があるものと推測される。以降4週齢程度まではほぼ正確な年齢査定が可能である。雨覆いと初列風切りの比、尾羽の成長などが識別点となる。

その後は、おおむね大きさにより判定が可能であるが、大まかな推測に過ぎない。

ライチョウの秋群について

ライチョウは9月から10月頃、雄・雌・若鳥を含む混群を形成する。観察事例が少なく、一般化はむずかしいが、個体密度が高い場合、オープンな環境にも形成され、立山室堂では30個体にも達することがある。しかし、低密度であるとハイマツの林縁部など、被覆された環境に形成される傾向が強い。集合地点は一定しないようである。

9月中旬になれば、大部分の雛が親と同じくらいの大きさに成長する。その時期になれば標識に耐えうると判断できよう。翌年以降の出現率、家系、移住などを明らかにするため、標識は重要である。

6) メタ個体群の構造(マイクロサテライトによる解析)

ライチョウから血液を採取し、マイクロサテライト分析の資料とする。

現在ライチョウの集団解析は遺伝的手法で行われている。遺伝マーカーは、①mtDNAのコントロール領域、②マイクロサテライト、③MHC領域が用いられているが、それぞれ一長一短である。mtDNAは羽を材料とすることができ、入手が容易である。また、ニホンライチョウについても方法論が確立している。本来、核DNAよりも変異性に富むとされているが、ニホンライチョウでは、十分な集団解析が行えるほどの変異は発見されていない。これは、検体数が少ないためかもしれない。

マイクロサテライトは、各領域であるため、採血が必要であり十分なサンプル数を得るのがむずかしいかもしれない。欧米ではマイクロサテライトを用いての集団解析がなされており、情報は十分にあるが、そのままニホンライチョウに応用できるとは限らない。集団解析に適切な領域を発見するのがむずかしいかもしれない。しかし、発見できれば家族レベルまでの解析が可能になるものと思われる。マイクロサテライトの解析は、シーケンスを決定する必要がなく、電気泳動だけですむため、容易に多個体を扱うことができる。これも利点である。

MHC領域は、マイクロサテライトと同様に血液の採取を必要とする。また、個体ごとにシーケンスを決定しなければならず、分析にかなりの手間がかかる。多個体を扱うには、それなりの体制が要求される。しかし、MHC領域は適応形質と考えられ、意味を持たせた解析が可能となる。

メタ個体群の解析は、理論的には標識による直接観察によっても可能であるが、実際にライチョウの移住を捉えることは至難の業である。立山室堂においても、これまでに

400個体近いライチョウに標識を施してきたが、直線距離にして2kmほどの移動しか捉えられていない。乗鞍岳においても同様である。しかし、乗鞍岳や立山室堂は面的な広がりが大きい。ライチョウの生息が、稜線域に限られる北岳のような環境で行えば、移住を捉えられる可能性が高いものと思われる。

7) ライチョウによる種子散布(環境の改変能力)

ライチョウは、高山帯において液果を付けるガンコウラン科やツツジ科の植物、イネ科植物などの主要な種子散布者と考えられる。秋期にライチョウの糞を回収し、発芽実験を行うことにより、ライチョウの種子散布能力を解析し、植物とライチョウの種間関係を明らかにする。

8) ライチョウを取り巻く微生物環境

ライチョウの新鮮糞便の培養、ならびに体表のサンプル採取、血液採取により、ライチョウを取り巻く微生物環境の把握を行う。これを継続することにより、高山帯への毒性の高い細菌やウイルス、その他の病原性微生物の侵入をいち早く察知し、保護体制を確立する。

1.5.4. 小型哺乳類

いうまでもなく、小型哺乳類は高山における食物連鎖の基盤をなしている。その生息数は、餌転換によるライチョウへの影響も大きいものと考えられる。小型哺乳類の生息数の変動と、ライチョウの生息数を比較、判断することは重要である。

調査区内にコドラートを設置し、ライチョウ調査時に再捕獲法にて個体数の推定を行う。調査は、5月の小型哺乳類の繁殖前から、繁殖がほぼ終了すると考えられる9月まで、継続的に行う。個体の入れ替わりや、高山環境における繁殖様式など、重要なパラメーターの推定も可能となる。

1.5.5. 捕食者

調査区内にラインセンサスルートを設定し、ライチョウの調査時に全ての糞の回収を行う。これにより、調査区内の捕食者となりうる動物の季節ごとの利用頻度、食性を明らかにし、ライチョウ生息におよぼす影響を判断する。

1.5.6. ニホンジカ・ニホンザルの動向の監視体制

ニホンジカ、ならびにニホンザルにテレメトリー発信器を装着し、ライチョウ調査時にロケーションを行うとともに、調査区内にみられる食跡や糞、足跡などの痕跡から利用頻度を推定し、ハビタットに対する影響を考察する。

2. データベースの作成

高山環境の調査は行政機関や大学などの民間機関により行われているが、情報を開示する体制がなく、何時、どこで、どのような調査が行われてきたか不明な場合が多い。それにより、すでに分かっていることも再度調査されるケースも出てきている。そこで、データベースを作成して公開することにより、国内の研究体制をサポートし、民間の意識高揚に役立てることを目的とする。

高山環境に関する環境庁、林野庁、県、市町村等が行っている調査の報告書を過去も含めて提供いただき、データベース化するとともに、依頼があればコピーサービスを行う体制を確立する。最終的には全ての文献・報告書をPDF化してホームページに置いておく。フリーアクセス。

当初は国内の情報を網羅することに集中するが、順次諸外国の情報も取り入れてゆく。国内のデータベースは、大学など研究機関からの情報も提供いただき、ライチョウの個体情報をも含めた詳細なものを作成する。

データベースの構築・管理はNPO法人ライチョウ保護研究会が行う。

2.1 データベースに収録する項目

- ①文献リスト（高山に高山環境にかかわる全てを対象とする）。文献、報告書の目次、最終的には文献、報告書全体をPDF化してホームページに置いておく（許可が必要、著作権の問題）
- ②ライチョウの個別情報（データシート）
- ③ライチョウの標識情報

- ④その他の動物
- ⑤ハイマツその他の植物
- ⑥地形・地質
- ⑦各山域の気象データ

データベースの作成は外注する。アクセス、エクセルなどの一般的アプリケーションで動くようにすることが肝要である。データ入力ならびに管理はNPO法人ライチョウ保護研究会が行う。

3. 調査・研究者間の調整

日本における高山環境の調査・研究機関は限られている。NPO法人ライチョウ保護研究会が、年度にあたって連絡を取り、調整するものとする。ライチョウに標識を施す場合、山域間の移動が考えられるところからカラーパターンの重複がないように計画する必要がある。研究材料に関しても、一回の調査で各分野のサンプリングを行うことは十分に可能である。ことに血液採取など、ライチョウに大きな負担をかけることは1回で済ませるべきである。専門分野はいざ知らず、一般調査項に関してマニュアルを作成し、それに従っての調査がなされるよう調整することが必要であろう。そのためには、行政による権威付けが必要である。

4. 調査マニュアル、保護管理マニュアルの作成

現状における各マニュアルを作成するとともに、モニタリング結果を受けてこれを修正する。

* 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。

編集後記

新年あけての便になりました。

皆様には、今年もよい年でありますことをお祈り申し上げます。

暮れに「山からの便り」で、立山カルデラでツキノワグマを追跡中のホットな記事が飛び込みました。自然が豊富に残っている地域においてツキノワグマの生態調査を行おうという計画がついに実現したのです。クマ騒動が勃発したので調査を行うことになったわけではありません。

調査地に立山カルデラを選んだのは、クマが一番生息しやすい環境と考えたからです。

また、GPS受信機という飛び道具が使えるという目的が立ったことも調査を始めるきっかけになりました。

GPS受信機にactivity sensorを装着し、ツキノワグマを追跡すると衛星からの電波を受信することでクマのいる位置が明らかになります。activity sensorは、クマが活動しているか休息しているかを明らかにしてくれます。時間を追ってクマのいる位置、休息か活動かが明らかになりますので、クマが季節的に利用している環境を押さえることができます。

クマのいた場所に出掛け、植生調査を行ったり、生活痕跡を観察することで、身近なものになってきそうです。まだまだ、高価な飛び道具ですが、友達つきあいには欠かせないようです。

南アルプスの生態系攪乱要因調査では、NPO法人からも調査に参加し、大きな成果を報告することができました。中でもハイマツの枯損については、積極的な

取り組みを行うことができました。ハバチ類による採食圧についての発見は、今後注目し調査に協力できる体制をとる必要があります。

これまでの長い関係者のご苦勞の甲斐あって、2004年秋に行われた野生生物保護学会でニホンライチョウに関して3編の報告を行うことができました。大きな反響がありました。野生の生物を扱っていていつも考えることは、持続することが最大の武器になることです。さらに頑張って、学会誌に投稿するようになればなりません。

理事長が環境省、富山県庁に挨拶に出掛けました。その趣旨については、ニホンライチョウに関係する会議をわれわれが主催して行っていくことの強い決意表明と、ニホンライチョウの保全問題に関して調査研究体制を確立するために、現在、現場で行われている研究の内容、目的、保全のための問題点について報告と調査研究費についてしっかりとした予算化を行ってほしいという請願でした。地道に調査研究活動を続ける中で、今後も時間を作って、関係機関との連絡を密にとって行く方針です。

ライチョウとツキノワグマに関しての調査研究の成果をご報告することを考えております。ツキノワグマに関しては、日程が決まり次第、連絡したいと考えております。

古林賢恒



