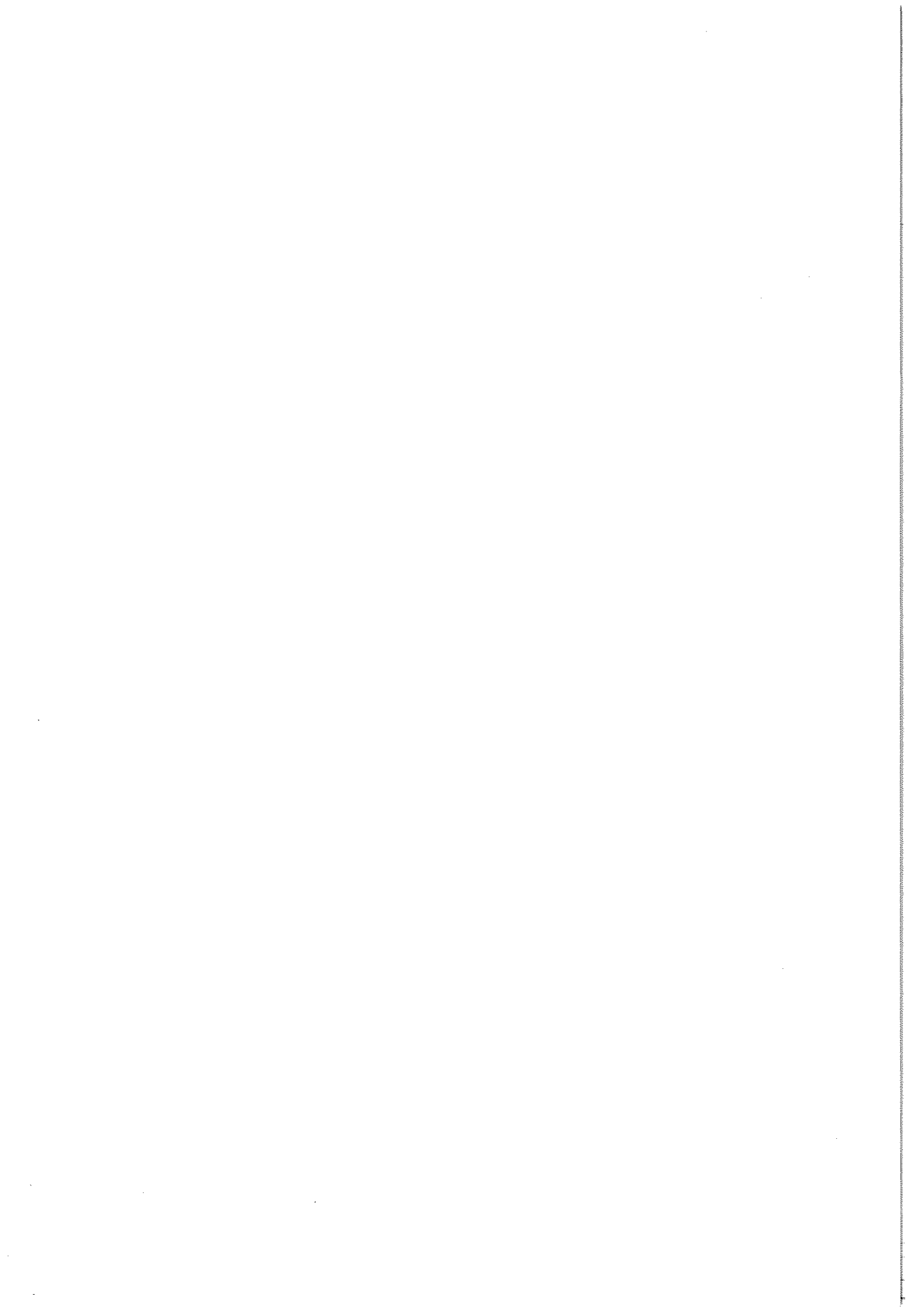


第13回ライチョウ会議岐阜大会報告書

会期：2012年10月13日－15日

会場：高山市役所市民ホール他



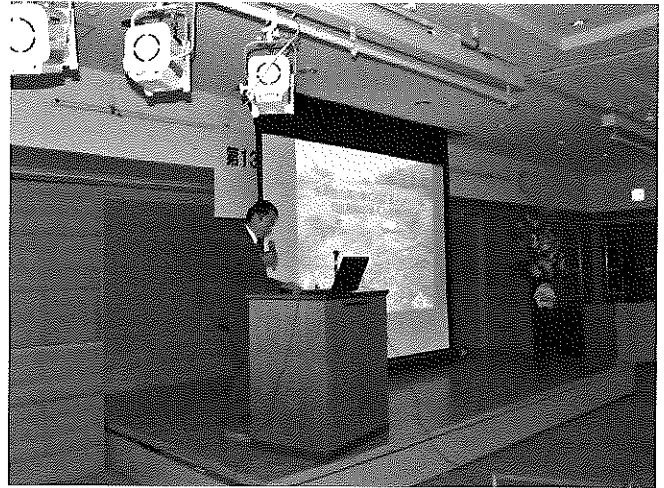
第13回ライチョウ会議岐阜大会報告書

会期：2012年10月13日－15日

会場：高山市役所市民ホール他



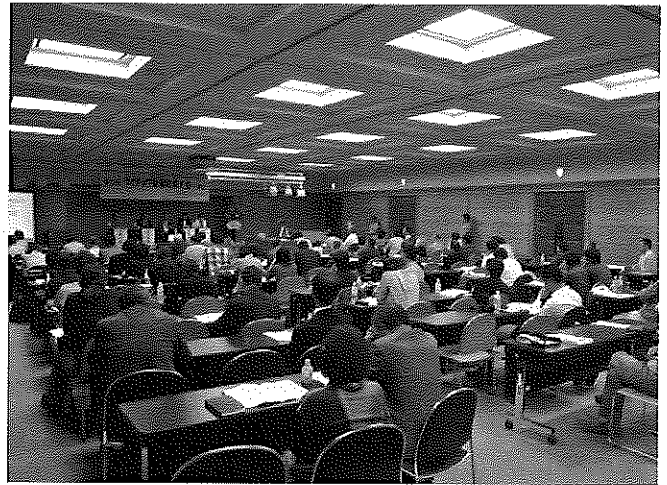
ワークショップ（研究発表） 第1部（1日目）



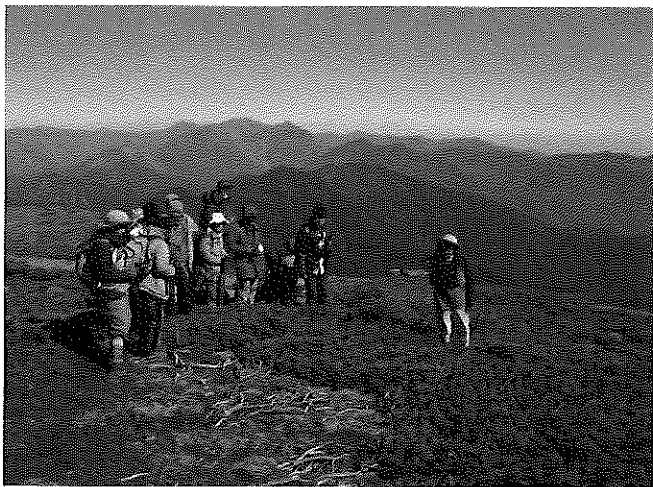
ワークショップ（研究発表） 第2部（1日目）



シンポジウム パネルディスカッション（2日目）



シンポジウム パネルディスカッション（2日目）



エクスカージョン（現地視察：乗鞍岳）（3日目）



エクスカージョン（現地視察：乗鞍岳）（3日目）

第13回ライチョウ会議岐阜大会報告書 目次

頁

第13回ライチョウ会議岐阜大会1日目(ワークショップ)

主催者挨拶(第13回ライチョウ会議岐阜大会実行委員長 飯田 洋
(乗鞍岳と飛騨の自然を考える会代表)) . . . 1

第1部 独立峰のライチョウの現状と課題 座長:堀田昌伸(長野県環境保全研究所)

「標識による乗鞍岳ライチョウの個体群研究」
小林 篤(東邦大学理学部)、中村浩志(信州大学教育学部) . . . 1

「航空写真による乗鞍岳ライチョウの生息環境解析」
渋谷研一・江藤稚佳子・櫻井由起子・熊谷 清(朝日航洋株式会社)・
小林 篤(東邦大学理学部)、中村浩志(信州大学教育学部) . . . 6

「日本最小の個体群である火打山のライチョウはなぜ絶滅しないのか」
中村浩志(信州大学教育学部)、小林 篤(東邦大学理学部)、
長野康之(国際自然環境アウトドア専門学校) . . . 10

「日本のライチョウ集団の絶滅可能性解析」
高須夫悟・鈴木綾香(奈良女子大学理学部)、小林 篤(東邦大学理学部)、
中村浩志(信州大学教育学部) . . . 13

「笠ヶ岳のライチョウ調査(岐阜県)の現状について」
熊崎詔之(乗鞍岳と飛騨の自然を考える会、日本野鳥の会岐阜) . . . 18

「白山におけるライチョウの生息状況について」
高木丈子・瀬川 涼・世良裕次(環境省中部地方環境事務所) . . . 20

「乗鞍岳における繁殖期のライチョウの行動圏」
澤 祐介(日本鳥類標識協会)、小林 篤(東邦大学理学部)、
中村浩志(信州大学教育学部) . . . 24

「マイクロサテライトDNA解析により解明された日本のライチョウの遺伝的分化」
笠原里恵(立教大学理学部)、中村浩志(信州大学教育学部)、
西海 功・四方田紀恵(国立科学博物館) . . . 26

第2部 高山帯への野生動物侵入の現状と対策 座長:浪花伸和(環境省自然環境局野生生物課)

「乗鞍岳の高山帯におけるイノシシ等野生動物の侵入と被害状況」
片岡清和(中部森林管理局指導普及課) . . . 30

「赤外線センサーカメラによる爺ヶ岳周辺の高山帯における鳥類相・哺乳類相の把握」
堀田昌伸(長野県環境保全研究所)、宮野典夫(市立大町山岳博物館)、
植松永至((株)環境アセスメントセンター)、杉本 淳((株)公害技術センター)、
高橋和也(応用地質(株))、出口栄也・江住和彦(長野県環境部自然保護課) . . . 32

「北アルプス高山帯への野生動物の侵入と被害状況」
片岡清和(中部森林管理局 指導普及課) . . . 35

「高山帯に侵入したシカの駆除について」
中村浩志(信州大学教育学部) . . . 37

意見交換・総合討論 . . . 40

第3部 ケージ飼育による域内保全の取り組みと今後の進め方

座長：宮野典夫（市立大町山岳博物館）

「乗鞍岳における巣立ち後の雛の生存率および移動・分散」 小林 篤（東邦大学理学部）、中村浩志（信州大学教育学部）	・・・	46
「乗鞍岳で実施するケージ飼育の試みと今後の展望」 中村浩志（信州大学教育学部）、小林 篤（東邦大学理学部）	・・・	49
意見交換・総合討論	・・・	53

第4部 域外保全への取り組みと今後 座長：堀 秀正（東京都恩賜上野動物園）

「都立動物園におけるスバルバルライチョウ飼育と今後の展望」 高橋幸裕・佐々木麻衣・堀 秀正（東京都恩賜上野動物園）、 下川優紀・石井淳子・大橋直哉・秋川貴子（東京都多摩動物公園）	・・・	59
「いしかわ動物園のスバルバルライチョウの飼育と今後の展望」 竹田伸一・田島一仁・北地真理子・堂前弘志（いしかわ動物園飼育展示課）	・・・	63
「長野市茶臼山動物園のスバルバルライチョウの飼育と今後の展望」 野口敦子（長野市茶臼山動物園）	・・・	66
「富山市ファミリーパークのスバルバルライチョウの飼育と今後の課題」 山本茂行・石原祐司・村井仁志・堀口政治（公財富山市ファミリーパーク公社）	・・・	69
意見交換・総合討論	・・・	73

第13回ライチョウ会議岐阜大会2日目（シンポジウム）

テーマ「日本のライチョウの将来を考える」

共催者挨拶（高山市副市長 西倉良介）	・・・	78
基調講演1「ライチョウの現状と課題」中村浩志（信州大学教育学部）	・・・	79
基調講演2「野生動物との共存の道をさぐる ―哺乳動物の高山帯への侵入―」 羽山伸一（日本獣医生命科学大学 獣医学部獣医学科 教授）	・・・	87

パネルディスカッション

コーディネーター：大塚之穂（日本野鳥の会岐阜代表）		
パネリスト：下野綾子（日本山岳会自然保護委員、筑波大学大学院 生命環境科学研究科 生命環境系生物圏資源科学専攻 助教） 浪花伸和（環境省自然環境局野生生物課） 羽山伸一（日本獣医生命科学大学 獣医学部獣医学科 教授） 中村浩志（信州大学教育学部）	・・・	96
閉会挨拶（第13回ライチョウ会議岐阜大会実行委員長 飯田 洋）	・・・	116

第13回ライチョウ会議岐阜大会3日目（エクスカージョン）

乗鞍岳ライチョウ生息地 及び 孵化後の家族1ヶ月間飼育用ケージの視察

大会当日配布資料	・・・	119
参加者名簿	・・・	161

第13回ライチョウ会議岐阜大会1日目 2012年10月13日

(進行：松崎まみ・乗鞍岳と飛騨の自然を考える会)

皆さま、こんにちは。本日は、遠方からもたくさんの方が来てくださり、ありがとうございます。ただいまより、第13回ライチョウ会議岐阜大会を開催いたします。

私は、分科会の司会を務めさせていただくことになりました、松崎と申します。よろしくお願いいたします。

それでは、ただいまより本大会の実行委員長、飯田洋がご挨拶をいたします。

[主催者挨拶]

(大会実行委員長 飯田洋・乗鞍岳と飛騨の自然を考える会代表)

こんにちは。本大会の実行委員長を申し受けました飯田洋と申します。以前、第4回ライチョウ会議がこの高山の地で行われた際には、野鳥の会岐阜が主体となって運営していただき、われわれが協力する立場でした。今回、地元NPO「乗鞍岳と飛騨の自然を考える会」がございまして、私が代表者を務めておりますので、そこで今回の第13回ライチョウ会議を運営させていただくことになりました。なにぶん不慣れでしたので、いろいろ不手際がございましたが、どうかお許しください。

今回、今日から始まる「専門家会議」を「ワークショップ」と改めさせていただきましたのは、これからの時代はやはり、市民参加が必要です。地元高山の市民の方々にもぜひ多く参加していただき、問題の所在を聞いていただいて、そして、明日のシンポジウムにもご参加いただきたいと思います。こういうかたちにいたしました。今回、研究者の方々からはさまざまな専門的なご報告をいただき、そして明日は、シカ問題と山岳環境問題、新しい大型哺乳類が山岳地域に進入してくるといいう問題も含めて検討していくことになると思います。そういったことが、ライチョウと山岳環境の保全のための将来の礎となることを大いに期待しております。

それでは2日間の長丁場になりますが、私もできる限り真剣に聴講させていただきたいと思っておりますので、よろしくお願いいたします。失礼します。

(松崎)

ありがとうございました。

早速、会議に入りたいと思います。第1部の座長は、長野県環境保全研究所の堀田昌伸さんです。堀田さん、よろしくお願いいたします。

ワークショップ(研究発表)

[第1部 独立峰のライチョウの現状と課題]

(座長：堀田昌伸・環境保全研究所)

第1部の座長を務めさせていただきます、長野県環境保全研究所の堀田です。よろしくお願いいたします。

バスが遅れていて、発表者のうちのお二人がまだ来られていません。それで、笠原さんと、追加の澤君については、1部の最後をお願いしたいと思っておりますので、発表順が少し変わりますが、よろしくお願いいたします。

それでは始めたいと思います。「第1部 独立峰のライチョウの現状と課題」ということで、まず、小林さんに「標識による乗鞍岳ライチョウの個体群研究」についてお願いいたします。

[標識による乗鞍岳ライチョウの個体群研究]

(小林篤：東邦大学理学部)

よろしくお願いいたします。東邦大学理学部博士課程1年の小林と申します。私は、昨年までの修士課程は、信州大学の中村浩志先生のもとで2年間、ライチョウの個体群の研究をさせていただいて、現在、所属は変わったのですが、今も一緒にライチョウの研究をさせていた

だいています。

まず、独立峰に生息するライチョウの研究ということで、ライチョウの雛はどれぐらい生き残り、成鳥はどのぐらいの生存率があるのかという問題などをお話したいと思います。よろしくお願いたします。

日本に生息するライチョウの個体数は減少傾向にあるということが、現在、言われてきています。今般改訂された、環境省の「レッドデータブック（第4次レッドリスト）」でも、カテゴリーの変更があり、今までは絶滅危惧Ⅱ類だったものが、絶滅危惧ⅠB類になりました。ですから、ある程度の個体数がある今の段階から、保護に向けた取り組みを行う必要があります。この保護に当たっては、個体群や生活史戦略などの基礎的な情報が必要になってきます。

この研究でも、ライチョウ個体群の動態や生活史戦略を明らかにすることで、保全に対する基礎情報を得ることを目的にしました。そのために、基本的には、個体に標識を施して、それを通年で観察していく。そういう調査ベースによって、繁殖成功率、生存率や死亡率、寿命などを明らかにすることにしました。

調査地です。題名では「乗鞍岳の個体群」となっていますので、乗鞍岳のことを少し詳しくお話した後に、今回は、新潟県にある、火打山という最も北の個体群についても少しお話をしようと思います。

基本的には乗鞍岳が調査地になります。乗鞍岳では、中村先生が、2001年から毎年の調査を開始して、今年も継続中です。一方、火打山では、2007年から調査を開始しています。両方とも、ほかの山岳とは高山帯でつながっていない独立峰になります。

次に調査方法ですが、大きく分けて3つです。

1つは、先ほども申しましたとおり、個体の標識調査です。個体標識はプラスチックのカラリングを4つ用いて、左足に2つ、右足に2つで、色の組み合わせで個体の識別を行っています。若鳥と成鳥の判断、年齢の判断というのは、初列風切羽の色素の沈着などで見ます。

2つ目は、標識個体の生存確認です。高山帯である調査地域内を広く歩き回って、足輪の確認をして、個体が生きているかどうかという確認を通年にわたって継続しています。

3つ目が、ナワバリ分布および繁殖成功率の解明です。繁殖期には調査地全域を歩き回って、ナワバリ数と縄張りの場所、どういう組み合わせかという確認をします。その後は、巢の発見と、一腹卵数をカウントし、孵化後の生存雛数の調査なども行っています。ライチョウの場合、子育ては雌親のみが行うので、雌親の足輪で雛が何羽減ったのかをカウントしています。

まず、乗鞍岳の個体群についてです。乗鞍岳は、先ほどもお話しましたが、標高が一番高いところで3,026mです。乗鞍岳では、2,500mぐらいに森林限界があります。高山帯の面積としては14km²で、その全てを調査範囲としています。大ざっぱに、ライチョウがどの程度生息しているのか見ていただくために、赤丸が推定できた縄張りの範囲です。2008年には、北から南の全部で82ナワバリを確認することができました。高山帯に広くライチョウが生息していることがお分かりいただけると思います。

次に、ナワバリ分布調査から、どれぐらいの巣が発見されて、どれぐらいライチョウが卵を産むのかということです。縦軸に雌親の年齢を並べました。雌親1歳の年齢からは16個の巣が見つかって、平均の一腹卵数（母親が一回に抱く卵の数）が、だいたい5.5卵。トータルすると、5.8卵ぐらいが、乗鞍岳での平均卵数です。

それが無事に孵化する率はどれぐらいなのかを示しました。1歳では0.696、7割ぐらいの卵が無事に孵化するということです。トータルすると、だいたい75%ぐらいの卵が無事に孵化することが分かりました。

ただ、年齢によって産む卵の数に違いがあるのか統計的な処理をしてみると、そういう違いは見られなかった。孵化率に関しても、同じように統計的な計算をしてみても、違いがあるとは言えない。孵化の失敗の主な原因としては、オコジョやキツネなどの哺乳類による卵の捕食が一番多いという結果が得られました。

次に、無事に孵化して生まれた雛が、その後、雌親から独立するまでに、どのように減っていくかというものを示した図です。孵化時期は、梅雨が明けるか明けないかの7月中旬ぐらいです。雛は、生まれてから急激にその数を減らして、1カ月後ぐらいになると、4割程度しか残らないのが分かります。その後、雛の独立までは、平均すると3割ぐらいが生き残るという結果です。

ただし、雛の生存率は、年によってかなり変動があって、2008年は、生存率がかなりよかったことが分かっています。これについては、明日の私の発表で詳しくお話するので、今回はあまり詳しく述べませんが、孵化時期の天候で、梅雨が早く明けると生存率が高いという傾向がありました。

あとの主な死亡原因としては、捕食などが挙げられています。

次に、無事に冬を乗り切ることができ、成長した大人の個体が、毎年、どれぐらいの生存率があるのかということです。成鳥の年間の生存率を年齢ごとに示し、縦軸が生存率です。「1」は100%生き残る、0.5 だったら半分の個体が生き残るというように、成鳥の生存率を年間ごとで示したものです。そうすると、雄のほうが雌よりも少し高いという傾向を示して、平均すると、雄が 0.65、雌が 0.61 で、6割5分ぐらいの個体は生存できるのではないかとということが分かりました。また、年齢が5歳以上と高くなっても、1歳の個体とあまり変わらず、加齢に伴う生存率の減少などはあまり見られませんでした。

成鳥の死亡原因を考えてみるために、今度は、成鳥の月ごとの生存率を示したグラフです。下のグラフは、高山帯を歩いているときに発見したライチョウの捕食跡です。羽が残っていたり、ときには足がそのまま残っていたり、そういう捕食跡を月ごとにどれぐらい観察したのかを示した棒グラフです。

そうすると捕食跡は、観察頻度が一番高い5～6月、ライチョウが縄張りをつくって岩場などで見張りをしている時期は、雄雌ともに生存率がとても低い。その代わり、捕食跡が観察されていない12月と、1月からの真冬の間は、生存率がとても高いという傾向になっています。

雄雌の生存率の違いはどこで出たのかというと、夏の時期ですね。夏の時期は、捕食跡で見ても雌のほうが少し多く、生存率も雌のほうが少し低いという傾向にありました。雛を育てることは雌親しか行わないというライチョウの特徴を反映している結果になっているのではないかと思います。

推定された捕食者としては、捕食跡から推定すると全部で26種類でした。猛禽類が8、哺乳類が9、不明が9。タカなどの猛禽類、キツネなどの哺乳類に、同じぐらいの割合で食べられているのではないかと予想されます。

今までは、各成長段階でどれぐらいライチョウが死ぬのか示してきましたが、今度は、卵の段階から大人になるまでにどれぐらい死んでいくのか、それを連続的に見た図です。

卵の段階を1として、その後、どのように減っていくのかを雄と雌で示したものです。やはり、雛の段階でかなり数多くの個体が死んでいる。成鳥になると、雄は、高齢になっても生存率はほぼ変わらずに直線的に減少していく。雌は、高年齢になってくると生存率が不安定になって、雄よりも先に個体がいなくなるという結果になりました。寿命は10歳から11歳ぐらいで、長くて10年ぐらいは生きる個体がいることが分かりました。

「R0」という値が1より大きければ、その個体群は今後、増えていくだろう。1より小

さければ、この個体群はどんどん減少していきだろ。1 だったら、このまま個体数は変わらないで安定的に存続していくのではないか。そういう数になるという内的自然増加率です。その値が 1.047 だったので、乗鞍岳というのは比較的安定な個体群であると言えます。

次に、火打山の個体群について見ていきたいと思ひます。火打山は、乗鞍岳と違って、2,462 m という低い標高で、日本最北端で最小の個体群になります。2010 年のナワバリ分布は、13 ナワバリしかない、とても小さい個体群です。1980 年代に羽田（健三）先生が調査したころも、2000 年代に入ってから、ナワバリ数があまり変わっていない、同じ 10 個ぐらいで安定的だという不思議な個体群です。この個体群については後ほど中村先生のほうから詳しく発表があるので、今は詳しく述べません。

2007 年から標識が開始されました。この個体群についても同じように、標識個体から生存率を求めてみました。横軸が年齢で、縦軸が生存率ですが、乗鞍岳の雄が濃い菱形のブルー・雌が菱形のピンク。火打山の雄が三角のブルー・雌が三角の赤です。そうすると、火打山の雌 1～2 歳の生存率は、乗鞍岳の個体群や火打山の雄よりも低くて、トータルすると 0.50。雄もトータルで 0.54 と、乗鞍岳の生存率よりも少し低い値になりました。

乗鞍岳の場合は、加齢によっても生存率があまり変化しなかったのですが、火打山は、年齢が変わると、雌の場合は上がってくる、雄の場合はぐっと下がってしまう。サンプルサイズが少ないこともあるのですが、年齢によって少し変動がありました。

次に、火打山のライチョウの生存率について、今は年間で、半年ごとに繁殖期と冬期に分けるとどう違うのか見てみます。こちらが、繁殖期と冬。2 歳の繁殖期、2 歳の冬。3 歳以上の個体をまとめたものの繁殖期の生存率、その冬の生存率ということになります。基本的には、繁殖期のほうが低くて、冬期が高い。ただ 2、3 歳は、雌は冬と繁殖期の変化があまりないという結果になりました。

これを乗鞍岳と比べてみます。乗鞍岳と火打山の個体群で繁殖期の生存率を比較したものです。1 歳だと、火打山の雌の生存率がかなり低いという結果です。しかし雄だけで見ると、生存率はあまり変わりませんが、3 歳ぐらいになると、火打山では少し変動があるという結果でした。

今度は冬期間に、火打山と乗鞍岳の個体群の生存率を比較しました。火打ちの雌だけが 8 割を若干切ることがある。あとの個体は 8 割以上の生存率がありました。ライチョウは基本的に、冬のほうが生存率が高い、繁殖期のほうが生存率が低いという傾向にありました。

では、火打山と乗鞍岳で生存曲線を比較してみるとどうなるのか。火打山では雛の生存率のデータがないので、そこは乗鞍岳と同じだと仮定して、成鳥の生存率で、どの程度、生存曲線が変わってくるのかという解析を行ってみました。

乗鞍岳では、雄がブルー、雌がピンク。火打山では、雄が緑、雌が赤です。火打山の雄は、乗鞍岳のものと生存曲線はあまり変わってきませんが、雌は、生存曲線がずいぶん下のほうに来ました。

火打山では、あれだけ小さい個体群にもかかわらず、特に雌の生存率が乗鞍岳よりも低いという結果が出てきました。ということは、あれだけ少ない個体群が火打山のみで、火打山で生まれた個体が大人になって、また子どもを産んで、その個体がまた子どもを産んでというような存続は難しいのではないか。今までの研究でも、そういうことが示唆されてきたけれども、北アルプスからの移入個体がいるのではないかということが、この生存率の解析からも少し見えてきました。

これまで日本のライチョウの結果を見てきましたが、これを海外のライチョウの個体群と比較するとどうなるのか、これからお話しします。

ライチョウの個体群は大きく 2 つに分けられます。高緯度で、ツンドラなどの低い標高に

生息する個体群が1つ。2つ目は、日本やヨーロッパアルプスのように、緯度は比較的低いけれども標高の高いところに生息する個体群です。

今まで分かっている研究では、生活史の特徴として、緯度が高くて標高が低いところに生息する個体群のほうが、一腹卵数が多く、雛の生存率が高い。成鳥の生存率についてはあまり調べられていませんが、緯度が高く標高が低いところにすんでいるほうが低いだろうと言われています。

では、具体的に数字で比較してみましょう。今の結果は、この乗鞍岳と火打山です。同じように、低緯度・高標高に生息する個体群の例として、ヨーロッパアルプスの結果です。高緯度・低標高に生息する個体群の例としては、カナダの例を1つ出してみました。左に行くほど緯度が低い、右に行くほど緯度が高くなっていく個体群です。

そうすると、日本の個体群の一腹卵数が、乗鞍岳では5.8、火打山は少し多くて6.4。ヨーロッパアルプスも、山によっては5.4、6.6とちょっと差があるのですが、カナダは8.7と、かなり多くなっています。その代わり、雛の生存率が日本では少し低くて、カナダではかなり高いという結果になっています。

成鳥の生存率は、ヨーロッパアルプスで0.7とか0.61です。私たちが出したものでは、乗鞍岳で、雌が0.61、雌が0.50という結果になっています。ただし私たちは、標識した個体を次の年に確認できるかどうかだけで生存率を推定していますので、生きていたが観察できなかった個体は推定できていません。1個体が翌年まで本当に生きてくれたかどうかで出していますので、少しミニマムな最も簡単な方法で生存率を出しています。ですから、そういう個体を入れると、たぶん生存率推定がもう少し上がってきて、同じぐらいのレベルになると思います。

それで、低緯度で高標高にすむ個体群のほうが生存率が高そうだというような結果になって、少数の個体群である火打山の生存率は、安定的な個体群である乗鞍よりも少し低い結果になっています。

最後のまとめです。日本では、ライチョウの雛の生存率は低いけれども、成鳥が高い生存率を持っていることで個体群が維持されているのではないかと。ですから、これから保護をするときにどういうところに気をつけなければいけないのか。雛の生存率を上昇することができれば、数の減少を食い止める方策として有効なのではないかということが分かってきました。

個体群にはいろいろあって、乗鞍は安定的な個体群である。一方、最も北で、最も小さい火打山の個体群は、北アルプスのシンク個体群のようなもので、移入個体によって存続している可能性があるのではないかとということが分かってきました。

以上で、私の発表は終わりにさせていただきます。ありがとうございました。

(堀田)

発表、ありがとうございました。少し時間がありますので、今の講演に対して、ご意見やご質問がありましたらお願いいたします。

それでは、私のほうからお聞きします。非繁殖期と繁殖期で生存率にかなり差があったのですが、それはどういう理由か、お願いします。

(小林)

繁殖期で最も生存率が低かったのは、5月から6月の時期でした。初夏などの5月、6月はかなり多いということで、繁殖期のほうが、特に雄は、縄張りを見るために岩の上などでの見張り行動を多くする。残雪が多い時期なのに、黒い羽になる。繁殖期になるとだんだん黒い羽になってきて、雪が残っているところでは見つけやすいので、捕食のリスクがかなり上がると思われます。

冬場は逆に、ライチョウも真っ白になって周りも真っ白です。高山帯というのは、日本の気候としてはかなり厳しい環境になりますので、捕食者もなかなか進入しづらいということがあって、冬場は生存率が高くなるということだと思われます。

(堀田)

ありがとうございます。肴倉さん、どうぞ。

(肴倉)

山岳環境研究所の、肴倉です。

乗鞍岳と火打山のクラッチサイズですが、有意差は出ましたか。

(小林)

乗鞍岳と火打山では出ませんでした。6.4と、5.8で、有意差はなしです。

火打山は6.4です。今、私の手元にあるデータでは、南アルプスは5.3ぐらいなので、1段階の差があると有意差はありました。南アルプスと火打山だと有意差はありました。

(堀田)

ありがとうございました。時間になりましたので終わりにしたいと思います。小林さん、ありがとうございました。

発表時間は約20分です。ここに時間管理をしている人がいて、1分前になると教えますので、まとめてください。お願いいたします。

次の発表に移ります。「航空写真による乗鞍岳ライチョウの生息環境解析」について、渋谷さん、お願いいたします。

[航空写真による乗鞍岳ライチョウの生息環境解析]

(渋谷研一：朝日航洋株式会社)

ご紹介にあずかりました、朝日航洋株式会社から来ております渋谷と申します。あまりなじみのない会社だと思しますので、若干、説明させていただきます。

朝日航洋株式会社は、航空写真測量を主に、そのほか、ヘリコプターの運航を行っている会社でございます。乗鞍岳のライチョウの生息環境を航空写真から見たらどうなるかということで、信州大学の中村先生からお声掛けをいただき、一昨年より共同研究を実施しております。

本研究で対象としている、乗鞍岳についてです。本研究での対象地域としては、乗鞍岳中の烏帽子岳から剣ヶ峰の下まで、先ほど小林さんからライチョウの個体群調査の説明があった同じ範囲で、航空写真を用いて解析を実施しています。この地域は、信州大学のほうで2001年から2011年まで個体群調査を行っており、そのライチョウの巣とナワバリ分布についてのデータを使用して解析を実施しています。

本研究の最終的な目的は、日本の高山帯において、ライチョウが繁殖可能な環境の分布を明らかにしたいということです。そのための最初の目的として、ライチョウのナワバリ形成に適した環境を明らかにし、乗鞍岳に形成可能なライチョウのナワバリ数の推定を考えております。

研究内容は、まず、航空写真を用いた乗鞍岳の植生区分、つぎに、地形解析、ライチョウは、かなりの高山帯で、傾斜は若干緩やかな、風が強いところにいるといわれており、実際にどうなっているかを、あきらかにします。最終的には、両者をあわせて、ナワバリ形成が可能な範囲の面積を算出することを目的としております。

最初に生息環境の解析です。解析は、まずカラーの航空写真を用いて植生区分を行い、ライチョウが好きなハイマツなど高山帯の植物、また、ライチョウは砂礫地にも若干いますので、そういう区分も植生として区分します。

次に、航空写真を2枚撮ると、地形図をつくることができ、その地形データを利用して、

ライチョウはどのようなところに住んでいるかという地形特性を明らかにします。

植生と地形の解析結果と、2001年から2011年まで信州大学のほうで調査されておりましたナワバリ分布を重ね、ナワバリが多くできているところはどのような環境だったのかを統計処理します。その統計結果から、乗鞍岳に最終的には何個のナワバリを形成することが可能なかを算出することを解析方法としています。

使用した航空写真の例です。この研究のために、2011年7月6日に航空写真を撮りました。撮ったデータを地図に重なるように正射投影処理をして、0.2m解像度の解析範囲全体の航空写真をつくりました。右側の写真は、航空写真にナワバリ調査の結果を重ねたものです。図のナワバリ1～5の分類は、2001年から2011年までに何回ナワバリが使われたのかを示しています。

次に、実際に撮影した航空機と、使用したカメラを示したものです。航空写真測量業界にも最近ではデジタル化の波が来ており、今は、航空写真もデジタルカメラで撮っています。従来は、光の三原色であるRGBしか撮れなかったのですが、デジタルカメラになったおかげで近赤外線の画像も計測できるようになりました。今回の植生の解析では、RGBと近赤外のカメラを使った近赤外写真を使っての解析をしています。

次は、植生区分手法について述べたものです。通常の植生区分では、人間が写真を見て判読線を入れてということが一般的に行われていますが、今回は、高解像度の画像があること、それから範囲が広いこと、将来にわたり同じ手法でできることも考え、教師付き分類という、半自動的に植生区分を分類する手法を採用しました。

教師付き分類は、ある程度狭い範囲の植生判読を最初に行います。例えば、ある地域の中で、この辺には雪がありますよとか、この辺は水辺ですよ。ここがハイマツ地帯、これが草地とか砂礫地というように、部分的に画像を教師として取り出し、教師画像と似たものを航空写真のRGBと近赤外のバンドから取り出すと手法です。今回は、この教師付き分類を用いて植生の区分を実施しています。

次に、地形解析の例です。これは航空写真測量の原理ですが、2枚の連続した航空写真に同じところが写っていた場合、使用した航空写真がどこで撮られたのかという位置が分かると、2枚の写真の撮影位置と撮影対象をむすぶ三角形が出来ます。この三角形が正確に分かっていると、航空写真から地上位置（緯度、経度、標高）を算出することができます。

これを総ての写真画素で実施すると、地形を3次元として表示することができます。例えば標高で色分けすると、大黒岳や剣ヶ峰などを立体的に表示することができます。

ここでは地形解析として、まず標高についての解析を行っています。それから、斜面の傾斜がどれくらいあるのかという傾斜角度と、斜面の傾斜がどちらを向いているかの傾斜方位の解析をします。

傾斜角度と傾斜方位の解析は、計算に用いた数式が、単純に画素の左右上下の標高差から傾斜角度を出す式ですので、ナワバリの部分での傾斜角度と方位を強調するために、ナワバリの面積がだいたい200mの円に入ると伺っていたので、その10%程度である20m毎に間引いて傾斜角度と傾斜方位計算しています。

次は、先ほどの教師付き分類をした植生区分の結果です。例えば、砂礫地については灰色で表示、草地については薄い水色で表示、ハイマツ帯については緑色で表示しています、このように、教師つき分類では、ある1カ所の教師を与えることで、解析対象全域の植生分類ができます。

この手法を使うと、人間が判読するのに比べて、ある程度、機械的にできますので、人間の判読誤差が軽減できます。もちろん、最初に与える教師データを間違えたら全然違う結果が出てしまうので、教師データについては何度か繰り返し見て、最終的には専門家に見てい

ただいで使用しました。

同じように、こちらがダケカンバと亜高山帯の針葉樹です。これについても教師データを与えることで分類をすることができます。

これは植生区分の結果と、ナワバリを重ねたものです。乗鞍岳のライチョウがいる範囲での植生の区分は、このようなかたちで分類されています。それに対して、ナワバリが形成されている場所はこのようなかたちになっています。こちらの1、2、3、4、5というのは、最初にお見せしたナワバリの形成回数です。ナワバリの形成回数が多ければ多いほど、ライチョウのナワバリ形成に適した環境であると考えられます。よって、ナワバリに適した環境は、砂礫地とハイマツと草地がだいたい含まれているということがわかります。

次は、先ほど見ていただいた地形解析の結果です。標高と、傾斜角、傾斜方位です。それぞれナワバリと重ねることができます。

全体のナワバリでの形成回数で、今回は5回のみですが、5回のところと全体とを比較したものです。地形標高は2,000mから、先ほどお見せした範囲は3,000m以上ありますが、そのうち2,550m以上にしかナワバリが形成されていないことがわかりました。

また傾斜角度についても、あまり急なところは好まずに、だいたい35度以下のところにあることがわかりました。

今回は、傾斜方位についても解析しました。全体では、ほぼ満遍なく傾斜方位はあるのですが、乗鞍岳のナワバリが形成される傾斜方位に関しては、180~340度の範囲は少ないという結果が出ています。

今までお見せしたものを実際に数値化した各グラフです。こちらが、ナワバリ形成回数5回の植生区分を全部出して、そのうち、砂礫地で判断されたものが極端に多い2カ所を除いて、だいたいの平均を取ると、ナワバリ形成5回の場合は、ハイマツが10~40%。草地が45~70%。砂礫地が10~30%を含むようなところが適した環境だということが植生からは出てきました。

同じように、標高については2,650m以上。傾斜については、15~35度ぐらい。方位に関しては、180~340度以外のところで分布していました。

これを先ほどの範囲で色づけしました。植生に関しては、適地を緑色に。標高から見ると、ピンク色を適地に、標高については森林限界に近い位置になっています。傾斜角や傾斜方位についても、適地に色づけしています。

この4つを全部重ねた結果が、水色の範囲になります。そうすると、その範囲は、エリア全体では1.2km²、ナワバリの範囲を除くと、ナワバリの適地となる範囲の残りは0.8 km²になります。

ただ、これを見ていただきたいのですが、尾根沿いのところが適地として検出されていません。これは、尾根沿いをよく見ると、尾根上の傾斜方位が、不定値もしくは反対向きの傾斜方位が算出される場合があり、航空写真から求めた地形から、傾斜角度を求める計算に問題あると考えられます。従って、今回のナワバリの適地の結果は過少に出ている可能性があります。

ただ、現状の0.8 km²を直径200mの円としたもので一応算出すると、残り27個のナワバリ形成可能範囲が残っているという結果が出ています。

まとめです。航空写真を用いて乗鞍岳のライチョウの生息環境についての空間的な解析を実施いたしました。植生区分と地形解析により、ライチョウのナワバリ形成に必要な環境要因と、その分布をある程度明らかにしました。

乗鞍岳におけるライチョウの保護や繁殖、生息環境の保全を考えるに当たり、候補とすべき環境分布や個体の許容量を検討することがある程度できるのではないかとということが分か

りました。今回の計算では、ナワバリの許容量はあと 27 個ということで、若干、過小評価と考えています。

今後の課題として、地域の特性に応じた地形特性の種類や解析手法を増やした検討、先ほど見ていただいたとおり、頂上部などについて加えていかないと、正確な推定はできないと思いますので、まず傾斜についての解析方法を考えたいと思います。

最終的には、乗鞍岳におけるナワバリ形成環境の結果をほかの高山帯に反映させて、日本におけるライチョウの保護・繁殖の方法の検討に使うことができればと考えています。以上でございます。

(堀田)

渋谷さん、ありがとうございました。今の発表に関して、ご意見やご質問ありましたらよろしく願いたいと思います。どうぞ、願いたいと思います。

(Q)

素人みたいな質問で申し訳ないのですが、傾斜方位ですが、360 度が北で、180 度が南と考えればいいですか。

(渋谷)

はい、そうです。ここにありますがとおり、360 が北で 180 が南ということになります。

(Q)

基本的には、東向きの斜面のほうが適しているというか、多いということですか。

(渋谷)

そうですね。これについての理由を私もいろいろと考えてみました。実は、乗鞍岳のコロナ観測所では風配図がある程度できていて、どうも、こちら側からの風が、6～8月ぐらいは卓越しているようですので、風下側のほうに逃げていることが、ある程度、反映されているのではないかと感じています。

(堀田)

よろしいですか。ほかにご質問ありますか。松田さん。

(松田)

富山雷鳥研究会の、松田(勉)です。

7月6日の撮影で解析されたということですが、ライチョウがナワバリを形成するのは、5月いっぱいの中で出来上がると思うんですが、そのときの残雪というか。今回は、残雪量などは全然解析していないわけですか。

(渋谷)

残雪量についても、いろいろな方から指摘がありまして、今、この地区の衛星画像を何地区か買って、どのように雪が減っているかという調査・解析はしています。今回には間に合わなくて、その結果はまだ反映していないところでございます。

(堀田)

よろしいですか。ほかに、何かご質問やご意見ありましたら願いたいと思います。どうぞ。

(Q2)

地形解析のほうで、2枚の写真による立体視ということですが、それでしたら、ハイマツの上から、ハイマツの表面上の地形を出しているという解釈してよろしいでしょうか。

(渋谷)

はい、そのとおりでございます。

(Q2)

その場合、実際の地表面の高さとは、どのぐらいの差が。例えば、ハイマツの高さは、高いところでは地表面からかなり高く、実際の地形を反映していない場合もあると思いますが、

その違いはどのくらいあるのでしょうか。

(渋谷)

もともと、このデジタルカメラを使った地形解析で出てくるものは、全部、地物の上ということですので、その地物の上を求める精度というのは、おそらくプラスマイナス 50cm ぐらいの精度で出てきます。ですから、その精度プラス、ハイマツの平均標高ぐらいのものが誤差として出てくると思います。

現地のハイマツの高さ分布みたいなものがあれば、それを差し引いて実際の標高を出すということもできます。もしくは、航空レーザーと呼ばれている別の手法では、植生の隙間から地面までの高さを測ることもできますので、そういう別の計測手法をもってすれば正式な高さは出ると思っています。

質問の意図とは外れてしまうかもしれませんが、今回、解析していて分かったのは、先ほど傾斜の計算をするときに、20m毎に間引いて、傾斜方向や方位などを計算しています。従って、ハイマツの高さの 1 m、2 m というものを正確に計算すべきものなのかと、そちらの面からも検討する必要があることを感じております。

(堀田)

どうもありがとうございました。時間になりましたので、次の発表に移りたいと思います。

(渋谷)

ありがとうございました。

(堀田)

次の発表予定の笠原さんもすでに来られています。まだいろいろな準備がありますので、先に、中村先生に「日本最小の個体群である火打山のライチョウはなぜ絶滅しないのか」について、お願いいたします。

[日本最小の個体群である火打山のライチョウはなぜ絶滅しないのか]

(中村浩志：信州大学教育学部)

信州大学の中村です。

火打山と焼山の個体群に関しては、国際自然環境アウトドア専門学校の長野康之さんと信州大学のほうで、2007 年から標識調査を開始しております。火打山・焼山は、日本で一番北に繁殖する集団です。そして、北アルプスの集団とは離れています。火打山・焼山は、頸城山塊の一番北にある山です。

火打山から南のほうを見ると、すぐ近くに妙高山、黒姫山、飯綱山、戸隠山がありますが、ライチョウはこれらの山での繁殖は見られていません。しかし、これまでに、これらのいずれの山でも、繁殖期以外にはライチョウの生息が確認されています。

火打山から東のほうを見ると、遠くに北アルプスが見られ、火打山に比べると非常に大きな個体群を持っています。火打山のすぐ隣に影火打があり、その先に焼山があるんですね。ですから、頸城山塊の中では、焼山と影火打と火打山がライチョウの生息地です。隣の金山では、2例の繁殖記録があります。雨飾山では、繁殖の記録はありませんが、生息の記録があります。

これまでに火打山のライチョウの話はしましたが、この火打山・焼山のライチョウの個体群は、ほかとは違う非常に大きな特徴を持っています。

まず、日本最北端に位置する、日本最小の個体群です。この後、笠原さんから話がありますが、非常に特異な遺伝子組成を持つ集団になっています。また性比は、雌のほうが雄よりも多い。ほかの多くの山では、雄のほうが多いのですが、この火打山だけは雌のほうが多いという特徴があった。そのことと関係して、火打山では一夫二妻の例が多く見られます。

ライチョウは、多くの地域では背の低いハイマツに営巣しますが、火打山では、ハイマツ

に営巣するものが半分ぐらいで、そのほかはハイマツ以外に営巣しています。

それから、今日詳しくお話ししますが、火打山は日本の中で最も温暖化の影響を受けている集団であるということです。

火打山・焼山における、これまでのライチョウのナワバリの調査結果を示します。古くは、羽田先生他の1967年の調査結果では、火打山に7つのナワバリがあった。雄の数は11羽、雌は7羽、合計18羽ということが、今より45年前の調査で明らかにされています。その後、1977年に新潟野鳥愛護会が調べています。2003年には、われわれが調べています。また、2008年からは毎年、現在も、ナワバリや生息数は、標識による正確な調査が実施されています。

この間、火打山のライチョウの繁殖数は、18羽から、一番多い2009年には37羽と変動はありますが、47年間、これだけの小さな個体群が絶滅せずに存続してきていることは、一般的に考えても非常に不思議なことです。

火打山・焼山の個体群は、先ほども言いましたように、雌のほうが多い。これまでに火打山で捕まえたライチョウの雛と、1歳の若鳥と、成鳥に分けて、雄雌の合計を表にしました。

雛は、雌は15羽、雄は17羽、不明は13羽。不明は、雛が小さくて性別が判定できなかったものです。雛の段階では、火打山で生まれたものの性比は、ほぼ1対1です。

それに対して1歳の成鳥は、雌が23羽、雄が16羽で、圧倒的に雌が多い。2歳以上の成鳥に関しても、雌21羽に対して、雄14羽です。1歳以上の成鳥に関しても、雌が圧倒的に多い結果になっています。この点はほかの山岳ではまったく異例で、今まで調査されたたたくさんの山岳では、どこでも雄のほうが多い。

では、どうして火打山の個体群だけ雌が多いのか。仮説として、先ほど小林君からの話にもありましたが、火打山の個体群は、北アルプスからの移入個体によって維持されている集団ではないかということです。北アルプスから移入してくる個体がいる。そして、移入個体は、雄より雌のほうが多いためだと。

外国のライチョウ調査でも、また、われわれのその他のライチョウの調査でも、雄と雌で比較しますと、雄は生まれた場所にとどまる傾向があって、雌のほうは遠くへ分散する傾向がある。ですから、隣の北アルプスの集団から個体が分散してくる。その分散してくる個体には雌が多いから、乗鞍のライチョウ個体群は雌が多いのではないかという考え方です。

先ほど言いましたように、頸城山塊のほとんどの山岳でライチョウの生息確認があります。いずれも、この火打・焼山以外では非繁殖時期の確認です。ですから、北アルプスの北部からの分散が頸城山塊にある。しかし、繁殖できる山は火打・焼山しかないの、北アルプスから分散してきた個体は、最終的に火打・焼山へ集まってくるのではないのか。しかし、この火打山は、山頂部に高山帯がわずかにあるだけなので、ナワバリが確立できる場所はごく限られている。ですから、集まってきてもナワバリを持ってない個体は繁殖できない。そのために、火打・焼山の個体群は絶滅せずに、長期間、少ない数でも存続しているのではないかと考えられたわけです。

2003年に、「吹き溜まり説」という仮説を立てました。分散してくるけれども、最終的にここに集まってくる。集まっても、ここでは繁殖できるものが限られてしまうので、少ない数で安定的に存続できるということです。これから実際に、北アルプスと頸城山塊でどのくらいの個体の移動があるのか、標識による調査が必要です。おそらく、この仮説は正しいのではないかと考えています。

現在、八ヶ岳や中央アルプスにはライチョウが繁殖していませんが、八ヶ岳では、一時的に雄雌が見られています。八ヶ岳でライチョウが見られた地点では、南アルプスから来たと考えるわけですが、直線距離で21.2kmを飛ばないと、ここまでたどり着けません。また中

中央アルプスでは、絶滅してから 40 年たち、まだ確実な中央アルプスでのライチョウの確認はありません。ですから、中央アルプスから南アルプスまでの直線距離 32.9km は、ライチョウが直線的に飛行するのはおそらく無理な距離だと考えられる。南アルプスから八ヶ岳の約 20km は、何とかライチョウは直線で飛べるのではないかと考えられるわけです。

そういう目で見たら、北アルプスから頸城山塊の山の距離はいずれも 20km 圏内にあるため、移動してくることは十分可能であると考えています。

2008 年と 2010 年のナワバリ分布を見ると、ハイマツがある高山帯では、山頂と、その尾根筋だけに限られています。ほかには高山環境はありませんから、これ以上多くのナワバリはほとんどできない状態にあります。

火打山のナワバリ数と繁殖形態の表です。2008 年から 2012 年までに確認されたナワバリ数は、11 から 15 です。今年 (2012 年) の場合、雄は、ナワバリを持った 11 羽のうち、10 羽が一夫一妻で、1 雄が一夫二妻です。そのほかに、あぶれ雄が 6 羽。今年、火打山の雄の数が 17 羽で、雌は 12 羽です。

注目してほしいのは、一夫二妻の例です。2008 年には、12 ナワバリがあつて、8 雄が一夫一妻で、4 雄が一夫二妻です。1 羽の雄が 2 羽の雌と一緒に行動しているという例です。

乗鞍岳で長年調べていますが、一夫二妻が見つかった例は、ほんのわずかです。しかし火打山では、今年以外にも毎年、雄がたくさんいる年、あぶれ雄がたくさんいても、一夫二妻が 1 例だけ見られたわけですね。これは結局、雌が火打山では多いから一夫二妻が形成されやすいと考えています。

焼山は、現在も噴煙を上げている活火山です。焼山の山頂手前に大きな岩があり、この岩の影に、10 月末から 11 月にかけて、隣の火打山で繁殖した個体群と、そこで生まれた若鳥と合わせて、秋の終わりに集まってくるのが最近の標識研究で分かってきました。10 月に雛は独立するわけですが、火打山では、ライチョウの隠れ場所となる、ライチョウにとって安全な岩場がないから、親から独立した後、隣の焼山に若鳥が移動してくると考えています。

その場所は、高山植生が豊かなので餌があつて、崖になった岩場なので、ライチョウにとっては非常に好適な場所です。2008 年に長野さんが撮られた写真では、この年には、この岩場に 27 羽が集まっていました。

だから、この場所に毎年、何羽の個体が集まってくるかを調べることによって、その年の繁殖成功率の様子を見られることが分かってきました。

火打山の大きな特徴は、背の低いハイマツがほとんどないから、ハイマツ以外での営巣例が半分以上を占めているんですね。ハクサンシャクナゲの下や、ミヤマハンノキの根元です。また、背の高いハイマツの下にイネ科の植物がたくさん生えていて、その中に巣をつくるわけです。このような場所での繁殖というのは、ほかの山ではほとんど見られません。ほとんどは、背の低いハイマツの下です。

今までに 18 例を調べ、そのうち、ハイマツの下は 10 例です。ただし、これらは背の低いハイマツではなくて、かなり背の高いハイマツの下です。

それから、何回も発表したことですが、温暖化の影響です。御嶽山、乗鞍岳、北アルプス、火打山の順に、ナワバリの形成される標高は北に行くに従って低くなっています。ですから、火打山のナワバリが標高の一番低い場所にあり、温度が 1℃上がったなら、火打山のライチョウは絶滅すると予想されています。ほかの山についても同様に分析しましたが、温暖化の影響を最も受けやすいのは、火打山だという結果が得られています。

実際に火打山を見ますと、ハイマツは山頂部や尾根筋にわずかにあるだけで、高山環境はほんのわずかしかなかったり残っていません。そして、最近では下からどんどん、標高の低いところの植物が上ってきています。

火打山の南東斜面の風衝地では、10年ぐらい前は、シラタマノキとコケモモが生えていましたが、今は、イネ科などの背の高い植物が入り込んできています。まだ風衝地が残っているとありますが、その多くで標高の低いところの植物が侵入しています。雪田植生のところでは、イネ科の植物やアザミなどの、いわゆる高茎草本、亜高山性の植物がどんどん下から広がってきています。その雪田植生の場所で、かつてはアオノツガザクラが一面にあった場所ですが、現在はイワイチョウがどんどん入ってきているという状況が見られます。

以上のことから、火打・焼山の個体群は、最も特殊な個体群であり、かつ、現在最も絶滅が危惧される集団であると考えています。以上です。

(堀田)

中村先生、ありがとうございます。時間がいっぱいになってしまったので、ご質問やご意見ある方は、総合討論のほうでお願いいたします。

それでは、次の講演に移りたいと思います。高須さんに「日本のライチョウ集団の絶滅可能性解析」についてお願いいたします。

【日本のライチョウ集団の絶滅可能性解析】

(高須夫悟：奈良女子大学理学部)

今紹介いただきました、奈良女子大学の高須と申します。この研究は、信州大学の中村先生と小林さん、あと、私自身と大学院生の鈴木綾香さんとの共同研究になります。私の専門分野は、数理生物学といって数理的手法を用いた生物学です。私は、実際に生き物の現場に出ることはあまり得意ではないのですが、生物に関して、いろいろな数理的手法を用いたシミュレーション解析を通じて、将来、生物集団の数がどうなるのか、などの問題を専門に研究しています。ですから、私の研究の発表の中にはライチョウのかわいい写真は何も出ていないのですが、皆さんに、日本のライチョウの集団が、将来、どんなふうに絶滅する可能性があるかについて、こういうふうに考えますよということを知っていただければと思います。

ライチョウに限らず、人間も含めて全ての生き物は、時間的に数が減ったり増えたりします。生き物の数の変動はどういう要因によって引き起こされるかを考えてみます。まず、子どもが生まれる。そうすると、数が増えます。それとは別に、全ての生き物には寿命があり、いつかは死にます。個体が死ぬことによって、数が減ります。そして、ある地域の生き物を考えたときに、外に出て行ったり、また外から入ってくる、こういった集団間の出入りがあります。

今回は集団間の出入りについて、ライチョウについてはあまりデータがないのですが、やはり、個体の出生と死亡によって、その集団のサイズ、個体数がどのように変わるのかが決まります。それを数式を使って書くと、結局、生まれてきた分だけ増えて、死んだ分だけ減り、外から入って来たら増えるし、外に出て行けば減ります。

そういうことで、結局は、どのように子どもが生まれて、どのようにして死んでいくのかという情報があれば、基本的には全ての生き物の数の変化は分かるはずですが、人間もそうですし、ライチョウもそうです。もっといろいろなことと言えば、最近では、例えばインフルエンザなどの感染症も、いわゆる患者がどういうふうに増えるのかということとは、全て、こういうことになるわけです。

今日はライチョウの話で、こういった数の変化をどう考えるのかということについてお話しします。一番分かりやすい考え方としては、例えば、地球の人口、日本の人口でも何でもいいのですが、ある年もしくは時刻 t での個体数を $N(t)$ と書くことにしましょう。来年は、その数がどうなっていますかと考えるときに、一番単純な考え方としては、翌年の数は今年の数 r 倍に増えていると考えられます。すると、 $N(t+1) = r N(t)$ という高校数学で学ぶ差分式が得られます。ここで、 r が 1 よりも大きいと、その集団の個体数 $N(t)$ はどんどん増え

ていきます。要するに、1よりも小さな数をどんどん掛けていくと大きくなります。いわゆる、銀行の複利計算みたいなものです。逆に r が1よりも小さいと、どんどん減っていきます。

例えば、2009年の地球の人口増加率を見ると、 r は1.011でした。人間の数は1.011倍に増えたのです。ということは、年間1.1%増えたことになります。人間は今、地球に70億人ぐらいいるので人類が絶滅する危険性はないのですが、こういった考え方をライチョウに当てはめたらどうでしょうか。専門用語ではこうした考え方を「決定論的個体群動態」と言うのですが、こういった考え方は、ライチョウやトキ、コウノトリだとか、数が少なくなってしまった集団には当てはまらないということを次に説明します。

その理由は、よく考えれば当たり前ののですが、生き物の数をどう表すかに関係します。例えば、この部屋にはだいたい数十名の人間がいます。誰か1人が部屋を出て行けば、1だけ減ります。みんな出て行ってゼロになったら、いわゆるこの集団は絶滅です。人間の数は、0、1、2と整数で表されます。それぞれの個体が、例えば翌年まで生きていくかどうかというのは、必ずしもそうとは限りません。私は来年も生きていく自信はあるのですが、もしかしたら事故や病気で死んでしまうかもしれない。翌年まで生きていくかいないかは確率的にしか決まらないのです。

例えば、ライチョウのような鳥です。ある鳥に標識を付けたときに、それが翌年まで生きていくかどうかは、もしかしたら捕食されて死ぬかもしれないし、病気で死ぬかもしれない。来年生きていくかどうかは確率的にしか決まらないわけです。また、あるライチョウの雌が何羽の子どもを残すだろうかと考えてみると、捕食されれば、そのクラッチは全滅する。生き残る子どもの数も確率的にしか決まりません。

そういう理由によって、特に小さな、もう数十匹とか数が少なくなった生き物の数の変化には、どうしても確率という効果が入ってきます。これを専門用語で「人口学的確率性」と言います。数が少なくなった生物集団では、この人口学的確率性が非常に大きな結末をもたらすことを後ほど紹介します。

今言ったことをどうシミュレーションするかについて考えましょう。考え方は非常に単純です。皆さんには頭の中で考えていただきたいのですが、今年、ある生き物が1、例えばライチョウの雌が1匹いると考えましょう。その雌が、翌年まで生きていくか生きていないか、死んでしまうかは確率的に決まる。おそらく、年齢にも依存するでしょう。具体的には、計算機の中でさいころを振らして、生きていけばそのまま残るし、死んでいたらもう消えてしまうことをシミュレーションするわけです。また、この年に、この雌が何個の卵を産んで、それぞれの卵が無事に孵化して育って、翌年、1歳になっているかどうかを考えます。卵の数も、ある意味では、ばらつきがありますし、また、卵が1年後まで生き残る生存率も確率的に近くなります。

こういうことを何度か繰り返すことによって、例えば、初めに何匹かの個体数がある集団でも、たまたま次の年に個体数がゼロになってしまえば、その生き物は地球からいなくなった、つまり絶滅したことになる。一度、個体数がゼロになってしまえば、もうもとは戻りませんから。

計算機の中でどういうことをやるのか説明します。初めに、例えば何匹いました。これをどんどん繰り返したときに、何年後にゼロ匹になっている確率はどうなっているのでしょうか。こうした解析が「絶滅可能性分析」と呼ばれるものになります。

こういった解析を行うのに必要な情報としては、各個体が、どんなふうに生き延びるのかという生存に関する情報と、どんなふうに子どもを産んでいくのか。つまり、出生の情報です。生存の裏返しは死亡ですので、こういった2つの情報があれば、基本的にはシミュレー

ションができることになります。あとは、集団間の移動の情報があればいいのですが、こういったものを英語で Population viability analysis = PVA と言いますが、これを中村先生と共同研究して、日本のライチョウでやってみようというのが今回の発表になります。

まだまだ解析途中なので単純なものしか出ていませんが、どういうことをやるかということがだいたいわかっていただけだと思います。

ここ 10 年ぐらいの中村先生の研究によって、まず 1 羽の雌が何個の卵を産むか、そのクラッチサイズについての情報がだいぶ分かってきました。先ほど、最初的小林さんの話にもありましたが、何歳の雌だったら、こんなふうに卵を産むという情報です。また、年間の生存確率も、年齢に依存する生存確率として、何歳の雌は翌年にはこういう確率で生きています、という情報が、かなり精度のいいかたちで出てきました。

最後に、局所集団間の移動率です。直前の中村先生の話でも、火打山集団には、ほかの山から流入がある可能性が指摘されています。どのぐらいの頻度で流入があるか具体的な情報はまだないのですが、シミュレーション解析の中では、仮に、年間にこれだけ入ってきますよという仮定の状況の下でのシミュレーション解析ができます。

ですから、そういう、いわゆる数学、もしくはシミュレーションを使うと、仮想的なシナリオを立てて、「こういう状況では、こうなりますよ」といった計算が可能になります。

小林さんが集めたデータから、年齢 1 歳から 6 歳までの雌が、それぞれ何個卵を産むのか。1 歳の雌は、ほとんどが 5~6 個で、たまに 7 個や 4 個のものもある。こういった年齢依存するから、ある意味では出生のデータになります。

次に、生存に関するデータも、同じようにそれぞれの年齢に依存します。ゼロ歳の個体は卵です。1 個の卵が翌年まで無事に育っているかどうかの確率が、0.2。1 歳の個体が翌年まで生き残る確率が、0.5 ぐらいになります。こんな感じで、いろいろな年齢について生存確率のデータが蓄積されてきています。

こういう情報を元にしますと、これはまた少し専門用語になるのですが、出生のデータと死亡率のデータをこのような、いわゆる 10×10 の行列として表すことができます。いきなり行列という数学用語が出てくるのですが、私は常日頃、生物と数学には密接な関係があることを学生にわかってもらうよう大学で教えています。行列に関する数学の知識を用いると、この行列から、この集団は年間、最終的に 1.01 倍で増えますということが分かります。乗鞍で得られたライチョウのデータを使うと、乗鞍のライチョウたちは、年間で 1.01 倍、つまり年間 1.1% で増えることがわかります。1.1% という年間増加率は、偶然、2009 年の世界人口の増加率と同じですが、1 よりも大きいですから増えるわけです。さらに、1.1% で増え続けるライチョウ集団の 1 歳から 10 歳の個体の割合まで、この行列から計算できるのです。

増加率が 1 よりも大きいということで、ライチョウは放っておいても増えるだろうと思われるかもしれませんが、確かに、ライチョウが数十億羽とか、とても数が多ければ確かに年間 1.1% で増えるのですが、実際のライチョウの数はそれほど多いわけではありません。具体的に言うと、例えば 10 羽しかいない小さなライチョウ集団だと、10 羽の 1.1% は 0.1 羽にしかありません。しかし、0.1 羽という少数の生き物は存在しません。ということで、数が少ない集団には、増加率が 1 よりも大きいから放っておいても増えるというのは当てはまらないわけです。

そこで、今、言った計算で、仮に 6 歳の雌が 10 羽いる状況を考えましょう。そしてそれぞれの個体が確率的に 1 年間生存したり、確率的に子供を残す状況を計算機内でシミュレーションしてみます。今、横軸には 30 年分が書いてありますが、これは 1 つのグラフが 1 回のシミュレーションを表しています。ある 1 回のシミュレーションをしてみると、次の年にはほとんど増えているって、すごく増える場合もありますが、同じ状況で数多くのシミュレー

ションしますと、3年後もしくは4年後に、個体数がゼロになる可能性もある。要するに、それぞれの個体が生きるか死ぬか確率的に決まっています、かつ、子ども数も確率的値が決まる状況を計算機内で何度も再現するわけです。たまたま、親がみんな運悪く死んでしまった、子どもも全く生まれなかった、そういう悪い条件が続くと、数年で個体数がゼロになってしまいます。

先ほど、われわれが行列から求めた 1.1%の増加というのは何を表しているかという、たくさんシミュレーションしたものの平均なのです。皆さんがこのグラフを遠目から見ると、ゼロになっているものがたくさんありますが、すごく増えているものもたくさんある。そのみんなの平均を取ってやると、1.1%で増えていきますということなのです。なので、あくまで平均すると増えるけれども、でも、絶滅する場合もたくさんあります。

このグラフを拡大してみると、運が悪い場合、3年後に個体数がゼロとなる可能性があります。でも、多くは、このように数が増えてゆきます。

次に、シミュレーションを多数回実行したら、どのくらいの頻度で絶滅するだろうかという問題を考えてみます。この図の見方は難しいのですが、初め 10 羽の集団から始まったときに、何年後に個体数がどれだけになっているかを、個体数の確率分布で表したものです。個体数がゼロになったものが絶滅なので、30 年後には、1,000 回のシミュレーションのうち、だいたい 280 回、個体数がゼロになったことがわかります。つまり、10 羽から始まった集団は、確率でだいたい 28%、0.28 でゼロになることとなります。けれども、ある場合は 10 かもしれないし、20 かもしれない。もしくは、もっと増えている場合もあります。平均としては 1.1%で増えるのですが、個体数がゼロになるものも相当数あることがわかります。

次に、先ほどの中村先生が触れられた火打山のライチョウについて考えてみます。火打山では、個体数が小さな集団が 30 年ぐらい続いていることがわかっています。もし火打山集団が他の集団と隔離されていて全く行き来がない状態だとするとどうなるのか、それは簡単にシミュレーションできます。

先ほどの、6 歳の雌が 10 羽いる状況を考えてのですが、火打山には、だいたい 20 羽ぐらいが存在しています。雄雌の比がカウントの違いで、先ほど中村先生は、火打山には雌が多いと言ったのですが、これはたぶん別のいろんな方法でやったので値が違いますが、だいたい 20 羽ぐらいだと考えられます。20 羽の半分が雌だとすると、今から 40 年ぐらい前にも雌が 10 羽ぐらいいて、今も雌が 10 羽ぐらいいます。そういうことで、10 羽の雌から出発する集団がどのような個体数の変化をたどるのかを解析すると、だいたい確率 0.28 ぐらいで絶滅することが先ほどのシミュレーション解析からわかります。

しかし、火打山には実際にまだ雌が 10 羽程度存在しています。しかしシミュレーションでは確率 0.28 ぐらいで絶滅します。たまたま残っているとも考えるのですが、どうやら、北アルプスから定期的に流入している個体が存在するらしいことが、遺伝的な解析からも分かっています。その点は、この後に笠原さんが話されると思います。

そうすると、例えば、年間で何羽ぐらいの移入があれば、火打山の個体群はずっと存続できるのかという仮想的なシナリオがたてられ、これをシミュレーション解析することで、次の結果が得られます。

まず、移入がまったくない場合は、先ほどの 0.28 で、火打山の小さな集団は絶滅してしまいます。

毎年、 μ 個体の移入があるとします。 μ として、すごく小さな値。例えば、毎年、平均すると 0.1 個体の流入個体がある場合を考えましょう。実際に 0.1 個体の流入というのはありえないので、シミュレーション中では、だいたい 10 年に 1 羽が入ってくるような小さな移入を考えます。10 年に一度程度の流入を考えるだけで、火打山の集団の絶滅確率は、0.28

からぐっとちいさくなります。さらに毎年平均して0.2羽、つまり、10年に2羽ぐらいが入ってくるようなペースだと、絶滅確率はもっと小さくなります。

毎年入ってくれば絶対に絶滅しないので絶滅確率はゼロにはなりません。けれども、ごくわずかの移入を考えることでも、小さな局所集団は、より長く存続することが分かります。

数理的手法を用いたシミュレーション解析を行うことで、いろいろな計算ができることがおわかりになったともいます。

われわれの研究は始まったばかりで、これからやらないといけないことがたくさんあります。われわれはまず、こういった確率論的に変わる個体群動態をシミュレーションする枠組みをつくりました。そして、繁殖や生存に関するデータからいろいろなシナリオを立てて、そのシナリオのもとでの絶滅確率を評価しました。

現時点で言えることは、今、得られている乗鞍岳の、小林さんと中村先生が集めたデータを使うと、年間で最終的には1.1%ぐらい増えてくれるので、直ちに絶滅することはないことがわかります。けれども、火打山のように小さな集団は非常に高い絶滅確率を持つので、その小集団の絶滅は無視できないこともわかります。

最後に、ごく小さな移入があれば、その局所集団の絶滅確率はすごく大きく下がることが分かりました。

今回、紹介したシミュレーションは非常に単純なものです。われわれ数理生物学者は物事を単純化して考える癖があるのですが、現実はそれほど単純ではありません。実際には、年によって生存確率が変わるといった環境変動の効果も考えなければいけません。また、集団間の移動もより柔軟に考える必要があります。たとえば北アルプスから火打山という一方通行ではなくて、日本の各山岳地帯にいるライチョウたちが、おそらく互いに移動する可能性があるのだと予想されます。複数の小集団間で個体の移動流入がある場合に、日本全体のライチョウ集団の絶滅確率はどうなるのだろうかと考えていく必要があります。

また、今回は詳しく触れなかったのですが、今回のシミュレーションでは雌だけに注目したシミュレーションをしました。これは、われわれの世界ではよくやるのですが、子どもを産むのは雌で、雄は十分いるというので、雌がどれだけ娘を産むかだけを考えました。ただ、実際には雄と雌のつがいができないと繁殖はできないので、正確には、雄と雌のペアリング、つがい形成を考慮する必要があります。

また、実際のライチョウの繁殖にはナワバリが必要です。中村先生の研究によって、例えば乗鞍地域には可能なナワバリの数がこのくらいある、という情報が蓄積されています。先ほどの航空写真などを使って、この辺には、最大限でこれくらいしかナワバリがない、という情報です。そういったナワバリの数の制限といった考慮を組み込んで、今後はいろいろ解析していきたいと思います。

ライチョウの絶滅確率を下げるのが、おそらくライチョウの保全の目的になると思うのですが、では、どのような対策をしたら絶滅確率を下げるができるだろうかということいろいろ考えてゆきたいと思います。様々な対策が考えられますが、どのような対策が一番簡単かつ効果的であるかを評価する方法としてシミュレーション解析を用いたPVAが役に立ちます。PVAから得られる結果を、実際の現場でライチョウを研究し、保全に取り組んでおられる研究者に発信していきたいと思います。

以上が私の発表になります。ありがとうございました。

(堀田)

ありがとうございました。今の発表に関して、ご質問やご意見がありましたらお願いします。よろしいですか。朝倉さん。

(朝倉)

静岡ライチョウ研究会の朝倉(俊治)です。報告要旨のほうでは、現在は2,000個体で、3,000個体から減少ということですが、これからの課題なんでしょうけれども、どのぐらいいけば絶滅しないですか。

(高須)

これも、今回は数だけ考えたのですが、実際は、保全の場合には遺伝的多様性が重要になります。要するに近親交配によって子どもが駄目になってしまったのでは数が多くいても安心できません。そういったことを考えると、いろいろなことを言われるのですが、鳥や哺乳類では数がたぶん違うのですが、大ざっぱに言って、数十になったら、すごくまずい。数百ぐらいいけば、当面は安全ではないと言われてます。今、日本だと2,000ですか。

ですから、2,000羽いけば、直ちに日本からライチョウがいなくなることはないと思うのですが、小さな集団、隔離された集団は、近い将来いなくなってしまう可能性が十分あって、具体的な最低限の数がどれだけのなかは、ひとことではなかなか答えづらいと思います。数だけの問題ではなくて、遺伝的組成とも関わってくるのですが、今回の解析ではまったく無視しています。

(堀田)

よろしいですか。それでは時間になりましたので、ありがとうございました。

次の講演に移りたいと思います。「笠ヶ岳のライチョウ調査(岐阜県)の現状について」、熊崎さん、お願いします。

[笠ヶ岳のライチョウ調査(岐阜県)の現状について]

(熊崎昭之・乗鞍と飛騨の自然を考える会、日本野鳥の会岐阜)

こんにちは。乗鞍と飛騨の自然を考える会の熊崎です。実際の調査は、日本野鳥の会で行いましたので、今回は日本野鳥の会岐阜県支部で発表させていただきたいと思います。よろしくをお願いします。

といっても、ここにもあるようにすごく古い記録です。実際の調査は、1996年にすでに岐阜県は終わってしまいました。乗鞍については部分的な調査で進んでいましたが、残念ながら、県として全山調査はやっていただけないという状態です。今回は単独峰という扱いでしたが、実際は、笠ヶ岳は単独峰ではありません。双六から弓折に通じていますので、単独峰という扱いは削除していただきたいと思います。

岐阜県は1983年から1985年にかけて、乗鞍・御岳・笠ヶ岳の三山の全山調査が行ってきました。県として、10年周期ということで、1994年から1996年まで実施しました。それ以降もやりたかったのですが、残念ながら2回で終了してしまったという状況です。また、一番問題なのは、調査員かもしれません。調査員が加齢で登れなくなってきてきていることも1つの要因かと思われます。

岐阜県の調査は、これまでも、たぶんライチョウ会議で数回ご紹介してきましたが、笠ヶ岳については紹介されていないということで今回説明したいと思います。

我々は野鳥の会ですので、専門の研究者ではありません。アマチュアです。ということで、6月の縄張り形成時期と、7月の育巣時期の2回に大きく分けて実施しました。特に、笠ヶ岳につきましては非常に環境が厳しいですので、10年後の1990年代の縄張り調査では、登山は断念しまして、痕跡調査で終わっています。また、山岳地帯で非常に危険だということで、グループでくまなく踏査するという調査をしています。

ここで、私たちが一番気をつけていたのは、もちろんテリトリーマッピングはしていたのですが、ライチョウへのストレスを考慮することに執着しました。この会では、正確な個体数を把握するという目的ですが、逆に保護を考慮すべきだろうということで、野鳥の会とし

ては、ストレスは絶対に与えない調査をしようと、必要以上の接近行為や追い出し行為は全てやらないように調査しました。その結果、乗鞍岳で比べてみても、中村先生のテリトリーとは断然に少ないという状態です。

調査した概要は、皆さんもご存じだと思いますが、岐阜県北東側にあたる三山を調査しております。ここでご紹介するのが、笠ヶ岳です。笠ヶ岳に執着することには、全山が岐阜県の山だという1つの特徴があります。

私が、ライチョウ会議でいつも思うことは、行政の調査は、長野県は長野県。岐阜県は岐阜県、林野庁は林野庁で互いに連絡もなく勝手にやっている状態が見受けられます。ということで、岐阜県の山だから私たちがやろうということで、笠ヶ岳にしたという思いがあります。

残念ながら、この資料を作るときに写真が出てきませんでした。環境の状況を写真で説明したかったのですが、Google earth を使わせていただきました。Google earth は上から見るので一番見やすく、こんな状態です。グリーンの線が県境です。北から、槍ヶ岳、奥穂高岳、焼岳です。笠ヶ岳は、双六岳から弓折岳へ南へ延びる尾根上に笠ヶ岳があり、完全に全山岐阜県の山です。調査はこのような点線の範囲（山頂近く）で行っております。

実際はこんなに雪が残っている状態ではありませんが、上から見た様子です。ただ、春はこれに近いですかね。実際に断念したのは、笠新道を使いまして杓子平へ上がろうと思ったのですが、雪の壁で登れなかったという状況でした。

これから調査地別に見ていきますが、1990年代の調査のテリトリーの結果になります。

まずAで、北側の秩父平から見たところで、テリトリーを3つ確認いたしました。次に、杓子平でも、3つ確認しました。写真は雪の状況なので、雰囲気がかめないかもしれません。

次にBで、笠ヶ岳の西尾根です。ここは非常に緩やかな傾斜でありまして、4個体のナワバリと、あぶれ雄のナワバリを1つ確認しております。

今度はC、頂上付近です。穴毛谷という非常に急峻な谷があるのですが、その上空から見た状況です。ここで強調したいのは、播隆平という非常に綺麗なところがあります。ここへも下りて調査を行い、3つのテリトリーを確認いたしました。緑の笠にあるナワバリは、ハイマツで緩やかな景観の場所です。円空池は、一説によると、お坊さんが何かやらかしたとか？というようなところらしいです。

続いて、Dは南西尾根です。頂上から西のほうに伸びる尾根で、非常に緩やかです。クリヤ谷へ伸びる尾根は、槍見温泉方面へ下る下山ルート場所になります。ここで3ナワバリを確認しました。先ほど見た北西尾根と同様の、緩やかな傾斜になっています。

最後に、クリヤ谷です。ここにライチョウ岩があるのですが、ライチョウのテリトリーは発見できませんでした。

全体的には、次のような結果です。総羽数としては、1996年が39羽、1985年が46羽ということで、10年の増減としては7羽の減少という結果でした。

次に、繁殖状況と天敵ということでまとめました。先ほどの確率の話は非常に面白かったのですが、私どもはやはりアマチュアですので、かなり単純に考えております。

この生存率としては、1巣当たり約4羽の雛だろうということで、参考にさせていただいたのは、1964年の爺ヶ岳での羽田先生の数字を使わせていただきました。1996年の笠ヶ岳では、雛の生存率としては97%ぐらいで、非常に高い値ではないかなという状態です。

あと、天敵の痕跡としましては、キツネの個体数が非常に少なかった印象を受けています。御嶽や乗鞍ですと、やはりキツネの痕跡が非常に多かったです。乗鞍につきましては、ゴムの入った糞などがたくさん見つかりました。鳥類につきましては、イヌワシ、ハヤブサ、チ

ヨウゲンボウのいずれも確認しましたが、ほぼ同じような状態だということです。

低山での雛連れの確認についてです。初回の1985年に、それも6月のテリトリー調査のつもりで上がったときに、低木帯のあたりで、ライチョウ3羽の雛連れを確認できました。標高は2,115mということで、先ほどの火打山よりも低いのではないかと思います。残念ながら、それ以降は、これだけ低いところでの確認はできていません。

要因といたしましては、この年は非常に雪も多くて、6月の時期で繁殖しよう、営巣しようと思っても、その上部の杓子平ではとても営巣できるような状態ではなく完全に雪で埋まっている状態で、ここの下までおりてきて営巣していたと想定されます。

ここで、私ども保護団体というか、アマチュアの団体として考えたいことです。

今回は、ここにおみえになっていないと思いますが、特に御嶽山五の池小屋の市川さんも言われているのですが。やはり調査が、同じ山岳で重複している調査がどうしても多いということです。テーマが違うものですから、当然、何回か重なってしまう現実。先ほどの火打山の話から見ても、御嶽へは実際に移動個体があるのかどうか、私たちには分かりませんが、できるだけ調査回数を減らしストレスのない調査ができるように、管理体制を何とか考えていただきたいと思います。そういうことができるのは、やはり環境省などで調査制限をかけ、調査データの共有化をできるだけ図るべきではないのかと思う次第です。

非常に短いのですが、これで岐阜県の発表終わりたいと思います。

1985年のときの写真です。ここに安藤先生がみえますし、今ここにいる直井さん福井さんがいます。これは私です。続きまして1996年の写真です。これが私ですし、直井さんもずいぶんまだ若いです。福井さんには、ひげがあります。受付をやってみえした住さんも調査に参加していただきました。

以上になります。ありがとうございました。

(堀田)

発表、ありがとうございました。ちょっと時間が押しているのですが、ご質問やご意見は総合討論のほうでお願いしたいと思います。

続きまして、「白山におけるライチョウの生息状況について」、高木さん、お願いいたします。

[白山におけるライチョウの生息状況について]

(高木丈子：環境省中部地方環境事務所)

ただいまご紹介にあずかりました、環境省中部地方環境事務所の高木と申します。私のほうから、白山におけるライチョウの生息状況について発表させていただきたいと思います。

こちらに見えているのが白山です。ライチョウといえば、白山ではもう絶滅したというイメージを皆さん持ってらっしゃると思うのですが、2009年、白山において、たった1羽ですが、ライチョウが確認されました。

白山は標高2,700mを最大標高とする山系ですが、他の北アルプス山系などのライチョウが生息するようなところとは、最低でも約70km離れているということで、白山におけるライチョウをどう位置付けて考えていくのか。そういったことを考えるために、環境省では2010年から調査を開始しております。

過去、2年前に、石川県でもライチョウ会議を開催されたときに、「白山でライチョウが発見されましたよ」と、こちらにいらっしゃいます、当時の石川県白山自然保護センターのメンバーによって報告はされていました。

また、過去の状況としては、いろいろな文献の中に、白山にライチョウがいたのではないかということや、現在琉球大学にいらっしゃる花井先生が報告をまとめています。それによると、1930年代の目撃記録を最後に、確実な生息の記録は得られていないということで、過

去にいたことは推定されるだろうけれども、白山では、もう絶滅していたのではないかということが報告されていました。

ただ、その後、2009年6月1日、石川県白山自然保護センターへ、一般の方から、撮影日が5月26日のライチョウの写真が届けられました。その後、直ちに石川県のほうで現地を調査し、白山でライチョウの雌1羽を確認しています。

その後、10月10日に再度確認され、そのときに痕跡として得られた羽毛を採取し、DNA分析をしたところ、そのライチョウ自体が、ハプロタイプは北アルプス系であることが確認されておりました。

翌平成22年から、環境省のグリーンワーカー事業で、地元と連携したかたちで調査をさせていただくということで、今年度までの3カ年計画で行っています。毎年、調査の時期は、なるべく繁殖の時期を押さえるということもあり、できるだけ早期に、4月、5月から、秋口は11月ごろまでを、現地調査の時期としています。

調査の内容は、限られた予算の中で、白山にはたった1羽しかいないので非常に大変ですが、その生息をまずは確認するのが第一だろうと、毎年、その生息を確認しています。

移入してきたライチョウが、白山のどのような環境を利用しているのかということで、その生態調査。また、平成23年には、標識調査も行っています。生態調査等とも併せて行っていますが、実際に現地の融雪や植生の状況などを調査し、各種、航空写真などから生息環境の調査をしています。

皆さんご存じのとおり、ライチョウ自体が絶滅の恐れがある種ということで、「種の保存法」（「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」）の国内希少野生動植物種にも指定されていますし、今般、絶滅危惧のランクIIA類からIBのほうにランクアップされました。

そのような位置付けということと、また文化財の特別天然記念物でもあるので、もともと、種およびその個体は保護すべき対象だと。また、日本全体で考えてみると、高山帯の多様性、植生とか、特殊な環境に依存している、適応している生態を持っている鳥ということから、わが国において、非常に貴重な高山帯の生態系の状況を示す指標種としても重要であると言えます。

白山にライチョウが来たということで、そこで生息しているライチョウの生息状況をまずきちんと把握し、白山及び、日本全体のライチョウに必要な保護対策として、どのようなことを講じる必要があるのか考える上で、基礎的なデータを白山でできる範囲の中で調査していこうと。

また、現在は生息域ではないですが、白山の場合は、分布域としては一番西の端ということ。また、過去に一度は地域的に絶滅した白山で再確認されたことを受けて、今後の分布調査の重要性。国のほうでは、ライチョウのランクアップを受けて、保護増殖を考えて計画を作成していますので、ライチョウ全体の種の保存の保護対策を検討する上でも重要ではないかと考えています。

そのために、白山におけるライチョウの生態の把握と、今回の調査の中では、白山の自然環境のポテンシャル自体をまずきちんと把握しておくべきではないかということで調査をしています。

調査地ですが、今年50周年迎える白山国立公園の中を調査範囲としていますが、ライチョウの生息状況を考えると、標高2,000m以上、白山の最高標高の約2,700mまでの範囲で設定しています。白山は、左側が石川県側になり、北の端が富山県、東のほうは岐阜県の高山市と、もう少し南が白川村。また、南西には福井県大野市が接しているということで、こちらを対象範囲とさせていただきました。

現在、ライチョウ1羽が確認されているのですが、その営巣地、主な生息の確認がされている地点の細かな場所等については、伏せております。この点については、特に石川県等に非常に関心を高く持っている方が多いので、現場の混乱等を避けるために、関係者と協議をして非公表にさせていただいていることをご了承いただければと思います。

まず、生息の確認・生態調査ということで、平成22年、平成23年、また今年も行っています。今年度については、まだ途中の段階なので、主なデータは提供できていません。

平成22年度は合計19日、平成23年度も同じく19日間、4月から11月の間までで設定しています。月に約2～3日半程度、現地で調査を進めるということです。

調査内容は、発見ができた場合に、その発見後の行動パターンの把握。餌のついでみ行動等が見られる場合には、ついでみ行動の回数をカウントしたり、どんなものを食べているのか採食物の確認。また、実際に確認ができた行動範囲も把握し、その行動範囲外でも、何か痕跡等が残っていないか、調査範囲の中で痕跡の調査等を行っています。

採食物についてリストでまとめたものです。平成22年、23年度は、全部で20種類です。

平成23年度の調査で確認されたものは、ハイマツとかオンタデ、イワツメクサ、クロクモソウ、ベニバナイチゴ、ウラジロナナカマド、イワウメ、そういったものを食べています。春の早い時期には若芽などを食べていたり、夏ぐらいになると花や葉を主に食べている行動が観察されました。秋口になるといろいろな実が出てきますので、そういったものを主に採餌していることも確認されています。

他の地域でも確認されたものと、それほど大きな違いはないかと思います。

ついでみ行動が確認されたときのカウント状況です。時期によるかと思われませんが、6月時点では、不明のものも非常に多いのですが、その当時、ウラジロナナカマドとか、シラタマノキ、オンタデ、そういったものをついでみでいる行動がよく観察されました。下の写真は、ライチョウがクロマメノキの葉をついでみでいる様子です。

7月11日には、すでに営巣に入っていたのですが、450回を超えるぐらい、ガンコウランをよくついでみでいる行動が観察されました。それに次いで、クロマメノキ、コケモモ等を採餌していた様子が確認されています。

観察されたときの日別の行動パターンのグラフですが、過去に研究者がまとめたデータも合わせています。

2009年10月に確認されたときには、朝・昼・夕方に採食を行って、日中は休息しているというパターンがよく見られています。

2011年については、この時期は、もうすでに抱卵しているという状況でしたので、夕方のわずかな時間しか行動パターンは把握していません。その中で、夕刻の時間に、採食や砂浴び等の行動を確認することができています。

また、(2011年)8月30日も行動パターンが把握できなかったのですが、実は、7月11日に一度、卵を抱いている様子を確認することができ、その後、8月30日まで卵を抱いていたという行動が見られました。すでに巣を離れたときに、一応観察したのですが、色も非常に薄くなっていて、重さも、すでに乾燥して軽い状況であったというようなことから、卵を採取して、今、資料として保管しています。まだ若い雌ということもあるので、おそらく、たまたま天敵等に見つかることなく、一月以上、抱卵をするという行動が見られました。他地域ではあまりそのような報告は聞かないので、珍しい行動だったのかと思っています。

行動圏については範囲を示していませんが、観察されたポイントを落として出しています。白山にたった1羽しかいないこともありますが、平成22年度には、おおよそのナワバリは、面積的には約4.2haほど、行動圏として移動していると。翌平成23年も、ほぼ変わらないポイントで営巣等をしていて行動圏を確認していたのですが、前年度よりも約2haほど広い、

約 6.5ha の範囲を行動圏として、雌 1羽が移動しているという状況が見られています。

営巣地の環境です。先ほど、簡単に営巣の状態などを説明しましたが、2010（平成 22）年、2011（平成 23）年に営巣は確認しています。2010 年のときには営巣の痕跡ということでしたが、2011 年には、卵がある状況も確認しています。

条件としては、傾斜がだいたい 19 度ぐらいの範囲で、ハイマツの高さ約 60cm ほどの中に、少し窪地のような状態で巣をつくっていました。直径はだいたい 20cm×20cm ぐらいの大きさ。周辺には、ハイマツだけではなくて、コケモモ、ヒナノガリヤス、ガンコウラン、蘚苔類などがあるようなところで、ハイマツの葉をクッションというか巣材にして営巣していました。写真で紹介しているとおり、白山のライチョウでは、6 卵を確認しています。

平成 22 年、平成 23 年ですが、大きな行動圏の中ではほとんど重複していたのですが、営巣地については変えていて、平成 22 年度に営巣していた地点よりも南に 135m ほど離れていて、標高的にも 20m ほど下がった地点で営巣しています。

今年も営巣しているのではないかということで、抱卵糞は確認できたのですが、残念ながら、営巣地を見つけることができなかつたので報告ができません。

標識を設置した調査を行いました。平成 23 年 10 月 22 日から 23 日で、22 日に信州大学の中村教授にもご足労いただき、実際に調査に当たっていただきました。そのときには、体重測定、血液の採取、換羽状況の確認や、標識の設置をしています。

捕獲方法は、皆さんご存じのとおり、ワイヤー棒による頸肩部の確保。その後、ネットに入れ安静状態を確保して、安全な場所に移動して、作業を実施しています。

捕獲した個体は、雌の成鳥個体ということで、健康状態など、見た感じでは特に問題はなく良好な状態でした。

計測方法ですが、小型バネばかりを使用し、ネットに入れた状態で計測しました。実際の体重は 565 g ということで、他地域の成鳥の雌の体重と比較しても、標準的な体重で、時期的なものと考えても標準的なものでした。

また個体の状況を見ながらでしたが、一応、良好な個体ではあったので、血液採取をしました。こちらについては、別途、マイクロサテライト分析として発表があると思いますので割愛します。

換羽の状況です。標識調査のときに確認しました。細かなところは表には書いているのですが、おおむね換羽の始めと、換羽済みのような状況です。

写真があるように、すでに側面を覆うような羽については換羽が進んで、繁殖羽や秋羽の多くが残ってはいますが、おおむね換羽済みという状況でした。白山のこの時期は、天気が悪いときというのか、状況によっては、すでに雪が降るぐらいなので、他地域、特に乗鞍などと比べて、気温等を加味しても、おおむね換羽の状況としては進んでいるのかなというように確認されています。

標識は、スプリング式プラスチックの足輪ということで、赤いものを片足に 2 個ずつ、合計 4 個をくくりつけています。サイズは、環境省公式標識リング No11 と同じものを設置しています。セッティング後、速やかに、放鳥は捕獲地点近くでして、翌日、調査をしたところ、標識個体を確認できました。状況については特に大きな変化はなく、元気な様子を見せてくれたので、昨年、標識調査をしたスタッフは非常に満足していました。

環境分析です。残雪の状況、現地の調査は、春に調査に上がったときに確認したり、植生の調査をしています。そういったような現地調査と、航空写真分析です。主にはこの 2 枚等を用いて、白山の山頂部分の環境分析を行いました。白山にライチョウが来たけれども、生息するのに適する環境が、今、白山にどれだけあるのかを把握するためです。

白山山頂部の残雪状況として、まず 2010 年 5 月 2 日に撮影されたものをベースに、春先

の残雪と、植生判別に用いたものですが、赤外カラー空中写真です。これは国際航業が10月3日に撮影したもので、ちょっと古いので、今年後半の環境分析では、もう少しいい写真を集めて分析ができるといいなと思っています。昨年までの調査の分析では、この写真を用いて行っています。

融雪範囲は、緑色の範囲で示しています。植生分析のほうは、ハイマツ群落、矮性低木群落、裸地、その他の植生等を落としています。そこにナワバリを落としていって、環境としてどのようなところがよく利用されているのかという分析を進めていますので、紹介させていただきました。

最後に、考察です。

白山のライチョウの生態について、餌や営巣の状態、換羽の状態などを先ほど発表しましたが、他地域と異なるようなものは特にはありません。

また、自然環境のポテンシャルということで考えますと、現在のところ、ナワバリの推定確認も卵により行われているのですが、それにプラス、他の状況を加味しても、ある程度の個体の生息は可能ではないかと思っています。また、他地域と自然環境のポテンシャルについて、同様の方法で比較等していけば、小規模での個体群の維持とか、他地域からの個体の供給がないと困難なのかどうかというところの検討が進められるのかと思っています。

白山のライチョウはなぜ絶滅したのかということについても考えていかないといけないと思っています。

白山室堂の宿泊者数の推移を見ると、昭和初期から終戦後にかけて大きく登山者数等が伸びていて、それに伴っていろいろなことが起こっています。自然環境の劣化による生息地の減少なのか。それに伴う天敵等の増加があったのか。個体群の交流が減少してしまったのか。それに対する人為的な影響などを分析していかないと、白山とか、八ヶ岳や中央アルプスで、ライチョウがなぜ絶滅してしまったのかということをしちんと考えていくことができないし、現在、あるところをどうやって存続させていくのかも考えていけないのかなと思っていますので、その辺の分析を今後していければと思っています。

今後の予定としては、まず、モニタリングの継続です。特に、越冬地や飛来経路を把握できるといいのかと思っています。また、白山の環境保全については、過去や他地域との比較を進められないと、もう少しきちんとした考察ができないのかなと。

白山のライチョウ保護増殖事業を進めることはすでに決まっているので、その一環として、白山の活用方法は、今までは、ただ単に調査をさせていただいてはいるのですが、専門家の方々といろいろなかたちで議論を進めていくことができればと思っています。どうもありがとうございました。

(堀田)

どうもありがとうございました。時間が押していますので、次の発表に移りたいと思います。「乗鞍岳における繁殖期のライチョウの行動圏」について、澤さん、お願いいたします。

[乗鞍岳における繁殖期のライチョウの行動圏]

(澤祐介：日本鳥類標識協会)

ただいまご紹介にあずかりました、日本鳥類標識協会の澤祐介と申します。「乗鞍岳における繁殖期のライチョウの行動圏」というかたちで発表させていただきます。

今まで皆さんからお話いただいたように、ライチョウの保護のためには、さまざまな観点からの研究が必要になってきます。個体群動態や、生息地選択、食性、遺伝子解析、それらを総合して、個体の保護、ライチョウの保護を考えていく必要があります。私は、生息地選択のところに焦点を当てて発表させていただきます。

生息地選択は、ざっくり言ってしまえば、どういう場所に住んでいるのかということなの

ですが、いろいろな理由がありまして、例えば高山帯を選んでという理由から、じゃあナワバリはどこにつくるというスケール。あと営巣場所はどこにつくるのか。いろいろな大きさスケールで研究する必要があります。

私は、繁殖期にナワバリがどのような環境につくられるのか、つまり行動圏内にどのような環境が含まれているのかということ調べようとしています。そのためにも、行動圏というものをまず把握する必要があるということで、今回の発表をさせていただきます。

行動圏は、環境による変化がとても大きいものです。海外の研究でも、大きいものは繁殖期に50haのものがあります。片や1.4haの小さい行動圏を維持しているものもあります。これは環境による違いです。

そのために私は、日本の乗鞍岳のライチョウの繁殖期の行動圏ではどういう行動をしているのかということ、行動圏の推定方法を簡易的にできるようなものを確立したいということで、この研究を実施しました。

場所は、ご存じの乗鞍岳です。2010年5月から7月に調査を実施しました。調査方法は、タイムマッピング法というもので、1個体を6時から19時の間ずっと追いつけて、2分ごとに位置を記録していくようなものです。それで得られた位置をカーネル推定法というもので行動圏を算出しました。

早速、結果です。2010年は、3個体の雄について、6日間もしくは5日間、合計で3,000分ほど観察をしました。得られた地点数は、500地点ほどです。

これでカーネル法を使って行動圏を描いた図です。色の付いているものが、その個体ごとの色です。行動圏は、平均で2.4ha。隣の個体との重複は、0.26で、約10%は隣と重複しているという結果になりました。

続いて、行動圏の構造についてです。どの行動が、どこで行われたのか、少し詳しく見てみます。

闘争、ナワバリ争い、ほかの個体と争った場所が、図のバツ印です。だいたいナワバリの周辺部か外で行われていることが多い。

ディスプレイの位置を示した図です。ディスプレイフライトと言って、ナワバリの誇示行動をするときに、いったん高く飛んでもう一回着地するという行動をするんですが、その着地地点を示しています。着地地点も、ほとんど行動圏の範囲内にありますが、ほかの採餌などに比べると、やや外側に集まっていることが分かりました。

ナワバリと行動圏の違いです。ナワバリは、闘争やディスプレイ等できっちり守るという領域で、行動圏は、採餌や主な生活に一般的に利用している地域と捉えると、ナワバリのほうが守っている位置は大きいということになります。

続いて、日ごとの行動圏の大きさに着目してみますと、観察日によって大きく異なって、0.69ヘクタールから3.49ヘクタールまで幅がありました。

1個体に限って見た、行動圏の日ごとの推移です。青が繁殖期を通した行動圏です。黒い線が1日の行動圏です。日によって、大きさも場所も少しずつ変わっていくという結果になりました。

これらのことを踏まえて、もう少し簡易的に行動圏を推定できないのか考えました。今まで示した方法では、1個体につき3,000分、500地点を採って、やっと行動圏ということなので、これでは調査もなかなか進まないということです。ですから、例えば1日に4地点、5日間の合計で20地点をランダムに抽出した場合、どういった結果が得られるのか。4点、8点、16点、32地点まで実施しました。

その結果です。

重複率というのは、繁殖期を通したナワバリと、この20地点で推定されたナワバリとど

れだけ重複したかということです。20 地点でも、76%。つまり1日4地点で5日間の調査を実施しても、75%については推定できる。若干大きめに推定されるので、推定できなかったエリアというのは0.08%で、ほとんどカバーできるということになりました。

推定エリアの比較を示した図です。薄い紫のところは、20 地点で推定されたエリアになります。濃いほうが、繁殖期を通したもとの行動圏の推定になります。やはり、ちょっと大きめに推定されますが、ほとんどカバーしていることになります。

続いて、まとめです。行動圏の大きさは2.42ha ぐらいでした。構造では、闘争、ディスプレイが行動圏の境界では多く、ナワバリも行動圏よりは大きくなるというような結果になりました。日ごとの大きさは、日によって大きく異なりますので、推定方法としては1日当たり4地点、それを複数日、5日行うことで、約75%の正確さで行動圏を推定できるということになりました。

それを踏まえて、考察です。今回はタイムマッピング法を使いましたが、それを使わずとも、標識していることが前提になりますが、センサ調査を1日に2往復して4地点で採る。それを5日間ぐらい実施して、20 地点で採るということをするれば、ほぼ正確な行動圏が算出できると考えています。同様の方法で行動圏を推定していることで、地域間の行動圏の大きさの差も比較が容易になると考えています。

冒頭にも申し上げましたように、行動圏というものは環境の違いを反映して大きさも決まってくるものなので、いわゆるライチョウの視点からの生息地の評価もできるようになるのではないかなと考えています。

以上で発表を終わらせていただきます。ありがとうございました。

(堀田)

ありがとうございました。非常に簡便な方法で行動圏等が把握できるという話だったと思いますので、参考になればと思います。

それでは次の発表に移りたいと思います。「マイクロサテライトDNA解析により解明された日本のライチョウの遺伝的分化」について、笠原さん、お願いします。

[マイクロサテライトDNA解析により解明された日本のライチョウの遺伝的分化]

(笠原里恵：立教大学理学部)

ご紹介にあずかりました、立教大学の笠原です。本日は到着が遅れまして、発表の順番を乱してしまったことをお許しください。

早速、始めたいと思います。私のタイトルは「マイクロサテライトDNA解析により解明された日本のライチョウの遺伝的分化」です。時間が押しているということなので、少し巻き気味でまいります。

ライチョウは、今年8月に環境省のレッドリストが改訂されまして、非常に残念なことにランクアップしました。あまりうれしいランクアップではありませんが、ライチョウの絶滅の危険性がますます高まってしまいました。こういった種を保全するためには、今までの皆さまの発表にありましたような、生息域の環境分析、行動圏の環境分析とともに、分子学的な手法からの保全へのアプローチが必要になっています。

では、分子学的な手法からのアプローチって何ですかということです。それは、各山岳に生息するライチョウについて言えば、生息する集団の遺伝的な多様性を明らかにすることです。これがどうして重要なのかと言いますと、遺伝的多様性というものは、環境変化に対する適応力や、絶滅のしやすさを評価する上で重要です。また、地域個体群間、集団間の遺伝的交流を明らかにすることが、もう1つの重要な特性になります。遺伝的な多様性を維持する上で、集団間の交流というのは重要ですし、また、保全単位を検討する上でも重要な要素であるからです。

分子的な手法からのアプローチにつきましては、ライチョウでは今まで2つの方法が行われてきました。ミトコンドリアDNAからのアプローチ、そして、今回、私が報告いたします、マイクロサテライトDNA分析からのアプローチです。

簡単に言えばミトコンドリアDNAとは、核遺伝子ではないほうのミトコンドリアのDNAで、基本的には分析対象遺伝子座は1つになります。そして、母系遺伝、つまり母方の遺伝子を見ているということが特徴的です。それに対して、マイクロサテライトDNAは核遺伝子そのものを見ており、ミトコンドリアが1つの遺伝子座を見ているとすると、マイクロサテライトDNAでは複数の遺伝子座を見ていることになります。本研究では5つ見えています。また、ミトコンドリアが雌由来に対して、こちらでは雄雌両方の情報を生かして、集団間の交流等の分析を行うことができます。ですから、集団の変異や関係というものをより詳細に反映した結果を得られることが期待されます。

今まで行われてきたミトコンドリアDNAの結果です。ミトコンドリアDNAの分析では、5つのハプロタイプが確認され、どの山岳でも見られているハプロタイプから、南は持っておらず北でしか見られていないもの、それぞれの山岳で個々に見られるものなどが確認されています。

北で見られて南で見られていないハプロタイプがあるということから、ミトコンドリアDNAから分かったこととして、どうも、北アルプスと南アルプスと、それ以外の山岳では、最終氷河期以降、遺伝的交流がないのではないかといったことがわかりました。ただ、このときは試料数が多くなかったこと、また、試料を採取した山岳が少ないのではないかとということがありました。

ミトコンドリアDNAの分析は、もちろん非常に有用な知見を私たちにたくさん与えてくれたのですが、まだ試料が採取できていないところがあるので、南アルプスと、北部で分かれることは分かったけれども、この中の交流はどうなっているのかといったところについては知見が不十分でした。

そこで、マイクロサテライトDNA分析を行った目的としては、より細かな集団間の関係性を明らかにすることが第一です。血液試料につきましては、信州大学の中村先生を中心として採集をしていただきました。

DNAの分析から期待されることですが、北部、もしくは生息域全域での地域集団間の関係性をより詳細に解明できるのではないかと。そして、それぞれの集団成立の歴史的背景や、今日の発表の中にもありました、火打山の遺伝的多様性が高い理由。そういったものも分かってくるのではないかと、裏付けができるのではないかと期待されました。

結果に入っていきたいと思います。採集山岳とサンプル数です。

今回のマイクロサテライトDNA分析では、火打山・焼山、北アルプスの北部・南部、乗鞍、御嶽、南アルプス北部・中部・南部、先ほどお話がありました白山を合わせて、222サンプルを分析対象としました。こちらの地図が採集をした地域です。

また、マイクロサテライトDNAでは5つの遺伝子座を使って分析を行いました。5つの遺伝子座(LLST1、LLSD4、TTT1、TTT2、TUT2)のためのプライマー(primer)ともとの種です。ヨーロッパのライチョウの分析に用いられたものを使用しています。

結果です。それぞれの遺伝子座ごとに示していきます。

ミトコンドリアDNAでは5つのハプロタイプが見つかっていましたが、マイクロサテライトDNA分析での、このLLST1という中では、9つの種類が見つかっています。ぱっとご覧になって分かるように、赤で示した135が北側に多いのに対してして、南では、それが見られませんでした。また火打・焼山では、この135はあまり見られなかったのですが、それ以外が見られています。

2つ目の、LLSD4の遺伝子座では、10タイプが見つかっています。北のほうでは、この青い色が多いのに対し、南のほうでは赤い色が多いということが分かります。そして火打・焼山では、複数の色がなく、限られた色で構成されていることが分かります。

3つ目のTTT1では、11のタイプが見つかりました。これを見ましても、やはり、南アルプスでは黄色が多いのですが、そこから離れて北のほうに行きますと、黄色は見られないけれども、代わりに黄緑が見られます。

4番目のTTT2では、3つの種類しか見つかりませんでした。その割合は、やはり南のほうと北のほうで少し異なっていました。このTTT2は山岳によって割合が異なっていました。

最後のTUT2からは、2つの種類の対立遺伝子が得られました。この2種類につきましては、ほぼ全山、同じような感じで分布していて、御嶽と火打・焼山では黄緑が見られなかったのですが、それ以外の地域では黄緑が入っていて、その割合は南のほうでより多いという傾向が得られました。

以上が個々の遺伝子座の分析結果ですが、これらの分析を統合して、遺伝的多様性を算出しました。

次の表が、得られた遺伝的多様性です。青字が日本の山岳で、赤字がヨーロッパの山岳です。白山は1個体しかいないので、白山の数字は気にしないで下さい。

ヨーロッパに比べて、日本のライチョウの個体群の遺伝的多様性は非常に低いことが分かります。全体に遺伝的多様性が低いなかで、不思議なことには火打・焼山というのは個体群が非常に小さいにもかかわらず、ほかの地域に比べて遜色がない遺伝的多様性を維持しています。これは非常に興味深いところです。

また、今見つかった5つの遺伝子座を用いて、各山岳間の集団間の遺伝的な関係を図にしました。Fst(固定指数)は、集団間の近さを示したものになります。この樹形図、系統図は、それぞれの距離そのものが集団間の近さになると見ていただいておおよそ間違いがないです。

この図から、日本のライチョウの個体群は、火打山・焼山が1つのグループ。南アルプスが1つのグループ。そして、北アルプスで1つのグループ。さらに、北アルプスと乗鞍・御嶽と離れていまして、3~4つぐらいのグループに分かれると、おおよそ予想がつけられます。また白山の個体は、北アルプスと非常に近くなっており、北アルプスから飛んできたのではないかということがマイクロサテライトの結果から示唆されます。

この図を実際の山岳の位置関係に当てはめてみると、けっこうきれいに当てはまります。これと、歴史的な背景を重ねてみました。予想される氷河の後退です。赤い矢印のように氷河が後退していたと考えられます。

南から北へ向かって氷河が、たぶん後退していったらうと考えられます。そしてライチョウは、氷河の後退に従って北へ上がって行くだらうと。南アルプスから北アルプスのほうへ、御嶽から乗鞍を経由して北アルプスのほうへ。北アルプスから火打山のほうへと行きます。

そうしますと、火打山と焼山が、南アルプスと北アルプスの中間的な存在に来るという理由がよく分かります。氷河が北へ向かって後退していきますので、個体群もどんどん北へ向かって行くと、最終的に、ここで北と南の個体が混ざるわけです。そうすると、火打・焼山は、先ほどの遺伝的な多様性が高い山岳だったのですが、その理由も、こういった移動から推測されます。北と南のさまざまな個体が混ざっている山岳だからこそ、遺伝的多様性が高いのではないかと考えられるわけです。

先ほどの系統樹からは、おおよそ3~4つのグループに分かれるだらうと予想されたのですが、それをシミュレーションでもう少し裏付けてみることを行ってみました。シミュレー

ションで、日本のライチョウがいくつのクラスターに分かれるのか、1から8まであります。いくつのクラスターに分かれるのかというものをシミュレーションで見たものです。縦軸のLnP(D)は、モデルの当てはまりのよさを示す数字として考えていただければよく、そのマイナスの値で、上に行くほど当てはまりがよいと考えられます。

そういうシミュレーションを行った結果、クラスター4というのが一番当てはまりがいい、よさそうだと考えられます。つまり、クラスターが4のとき、LnP(D)が一番高い値を取っているということです。

クラスターが4に分かれるということに基づき、クラスター間、それぞれのクラスターを分けて山岳ごとの構造を見てみました。この4つの遺伝的なクラスターで、先ほどのたくさんの遺伝子座などからより分けて、4つのクラスターをつくったのですが、そのクラスターの関係性です。赤と黄色は近く、次に緑が近く、青が一番遠いということになります。

山岳間のそれぞれの個体で、このクラスターをどれだけの割合で持っているのか。乗鞍岳が幅が広いのは、乗鞍岳の個体数が多いからです。1つのラインが1つの個体を示しています。そうしますと、非常にきれいに分かれています。

まず、南アルプスは真っ青で、ほとんど青です。それに比べて、御嶽から火打山には青はほとんどありません。南アルプスは青が多い。そして、乗鞍岳や御嶽は黄色や赤でできています。さらに北アルプスに来ると、黄緑と赤が増えています。最終的に、火打山や焼山に黄緑のほうが多くなる。そういう構造が出てきます。

これを地理的なものに合わせてみますと、南アルプスは青です。そして、御嶽と乗鞍岳では黄色と赤が見られます。北アルプスでは赤と黄緑が見られます。つまり、北アルプスと乗鞍岳は若干近い感じがしますね。さらに火打・焼山が黄緑でできていますから、この北アルプスと重複している部分があるということで、先ほどの氷河の後退の図とも非常にきれいに一致する結果が得られました。

まとめです。日本のライチョウの遺伝的多様性というのは、最初に出したように、ヨーロッパの個体群より低いこと。ただし、火打・焼山では、個体群サイズは小さいけれども、多様性は決して低くない。そして日本のライチョウは、今のところ基本的に4つの個体群に分かれるだろうと。火打・焼山は、南アルプスと北の集団の中間に位置する非常に興味深い特異的な集団であると考えられます。

ここから得られる結論としては、地域個体群の遺伝的な関係というものは、この氷河期の終焉とともに北へ後退していく間の各集団間のつながりの歴史を反映しています。それというのは、最近数百年の遺伝子流動よりも、氷河期の終わりは1万年、2万年前ですね。そういう歴史上の氷河期の後退に大きな影響を受けているということが言えます。

そして最後のほうで言いましたが、日本に生息するライチョウは、今のところ遺伝的に4つの集団に分類される可能性があります。ということは、これが保全単位になります。これらの集団というのは、それぞれ遺伝的には独立に保全されるべきであると現在のところでは結論づけております。

今後はまた、分析する遺伝子座を増やし、より詳細なデータを得ていく予定です。駆け足になりましたが、以上です。ありがとうございました。

[追記 この発表の段階では4つのクラスターに分かれると考えておりましたが、議論を重ね、現在は2~4の3つの可能性を検討しているところです。]

(堀田)

笠原さん、ありがとうございました。

私の時間管理がだいぶルーズで、予定ですと、もう休憩の時間に入っています。それで、総合討論を今回は控えさせていただきたいと思っておりますので、ご質問やご意見のある方は、直

接、発表者のほうにお願いいたします。

それでは、これで第1部の発表を終わりたいと思います。ありがとうございました。

[第2部：高山帯への野生動物進入の現状と対策]

(松崎)

時間がまいりましたのでご着席願います。これより第2部を開始します。座長は、環境省自然環境局野生生物課の浪花伸和さんです。では浪花さん、よろしくお願いいたします。

(座長：浪花伸和・環境省自然環境局野生生物課)

はじめまして。環境省本省で希少種を担当しております浪花と申します。ここ何年か、ライチョウ会議に参加させていただいております。第2部については、私が座長を担当させていただきたいと思っておりますので、どうぞよろしくお願いいたします。

それでは早速、第2部「高山帯への野生動物の侵入の現状と対策」では、まず最初に「乗鞍岳の高山帯におけるイノシシ等野生動物の侵入と被害状況」ということで、中部森林管理局の片岡さんに発表をお願いします。

[乗鞍岳の高山帯におけるイノシシ等野生動物の進入と被害状況]

(片岡清和・中部森林管理局指導普及課)

ご紹介いただきました、中部森林管理局指導普及課の片岡と申します。よろしくお願いいたします。こういった場は不慣れですので、お聞き苦しいところがあるかと思っておりますけれども、よろしくお願いいたします。

中部森林管理局では、乗鞍の高山帯へのイノシシの侵入が確認され、高山植物の掘り起こしなどの被害が発生したことから、平成22年度に、被害実態を調べ被害対策の検討を行うことを目的として調査を実施しました。

調査区域は乗鞍の主に高山帯で、ハイマツ帯から一部シラビソ帯です。期間は、平成22年8月から23年1月に行いました。

結果としましては、イノシシの生息が確認されました。そして、その掘り返しによる高山植物への被害が確認され、まとまったところでは約5.59haにわたっていました。また、大型哺乳類の生息確認として、ニホンジカの痕跡や、高山帯での目撃情報が得られました。

調査内容についてですが、イノシシ被害についての聞き取り調査については、被害の発生状況を把握するための関係者への聞き取りを行いました。また、学識経験者からのアドバイスを踏まえながら、報道記事や論文、報告書を収集し、周辺県の特定鳥獣保護管理計画の内容を参考に行いました。

次に、現地における大型哺乳類の生息実態を明らかにするため、直接観察、痕跡調査や、センサーカメラによる自動撮影を行いました。

3つ目として、高山植物への被害を確認するために、直接観察や痕跡調査によって、イノシシによる掘り返しを確認した場所を中心に、植生の被害状況を調べました。

調査範囲は、地図に示す場所で黒線で囲った部分、乗鞍岳と周辺の主な稜線の出現情報のあったエリアです。乗鞍山頂、鶴ヶ池の駐車場などで、それぞれ赤枠を付けて名称を振ってあります。緑色は、実際に踏査観察した場所です。

まず、イノシシの痕跡調査についてです。北の大丹生池周辺ではイノシシの足跡やねぐら跡が確認され、南の皿石原や中洞権現では、イノシシの糞や足跡が多く確認されました。赤茶色を付けた場所(大丹生池、桔梗ヶ原、皿石原・中洞権現周辺)は、まとまった大規模な掘り返しを確認された場所です。イノシシの糞や足跡は、シカよりも大きくて、足は前方が大きく開いています。

イノシシ以外の哺乳類の痕跡も併せて調査しています。多く見つかったのは、ツキノワグマの足跡や糞、キツネやテンの足跡・糞です。そして今回の調査では、標高2,750m付近(皿

石原・中洞権現周辺) にシカの糞がありました。

ニホンジカについて、目視された情報がありました。場所は、乗鞍岳北方の四ツ岳の乗鞍スカイラインで、標高 2,500m 付近で、雄ジカが 1 頭目撃されています。今回、北アルプスのハイマツ帯にニホンジカが上がってきていることが確認されましたが、今後は、ニホンジカへの対応もしていかななくてはならないと考えています。

また、自動撮影カメラを 7 台、約 1 カ月半、延べ 271 日間設置し、撮影された大型哺乳類を調べました。センサーカメラが設置してある様子の写真です。

センサーカメラに撮影された、イノシシの親子と思われる写真です。哺乳類は 26 枚撮影され、そのうちイノシシは 3 枚に写っていました。イノシシが撮影された箇所は 3 カ所で、カメラの間隔が約 200m ほど離れています。

ここからは、高山植物の被害状況を見ていきます。イノシシによる植生被害は、大規模な掘り返しが、北の大丹生池では 3.63ha、南の皿石原・中洞権現では 1.96ha と、合わせて 5.59ha にのぼっています。また小さな掘り返しは、桔梗ヶ原に多く見られています。

大きな被害のあった皿石原・中洞権現周辺を見てみます。地図上の赤茶色の広がりが大規模な掘り返しが確認された場所で、約 1.96ha あります。小さな赤点は小規模な掘り返しが点在する場所で、10 カ所ほどありました。

この写真は、標高 2,750m の皿石原に見られる、イノシシによる掘り返しの跡です。中央の後ろに見える山が屏風岳、右奥が、乗鞍剣ヶ峰の次に高い大日岳です。掘り返されている植物は、ガンコウラン、チングルマ、ハクサンフウロなどです。

近くの中洞権現の風背斜面に広がるお花畑にも大きな被害が出ています。尾根に登山道があり、高山市の高根につながっています。標高は 2,650m ほどです。

中洞権現の掘り返しの写真です。掘り返されているのは、ハクサンボウフウ、シラネニンジン、ミヤマキンポウゲなどです。イノシシはかなり深く掘るため、掘り返しの跡はこのようになってしまいます。ガンコウラン、シラネニンジン、ハクサンイチゲなどが掘り返されています。

これは平成 21 年に新たに掘られた場所で、周りの土が落ち着いたところは、平成 20 年に掘り返されたところ。タカネヨモギ、ミヤマキンバイ、コイワカガミ、ハクサンイチゲなどが掘り返されています。いったんこのように深いところまで掘り返されると、回復は難しく、急傾斜地では表土の流失にもつながりかねません。

被害の最も大きかった大丹生池を見てみます。被害地は、池の上流部の平地に集中しています。地図上で赤茶色が広範囲に広がっている掘り返した場所です。

大丹生池の上部から見た写真ですが、時期は 9 月のため、池の水は少なくなっています。赤丸で示した池の周辺が、広く掘り返されています。

池の底です。池の水の後退によりできた草原状の平地です。オオヨモギやイネ科の植物の間に、掘り返された跡が見られます。

同じく、大丹生池の掘り返しの状態です。オンタデの根が掘り返され、食べられています。このほか、カラマツソウ、タカネスイバ、ミヤマセンキュウの根も食べられていました。

大丹生池で発見したイノシシの巣です。専門家の話では、巣の発見は珍しいとのこと、里で繁殖に失敗した個体が、標高の高いところに登ってきて繁殖をした可能性もあるとのことでした。

被害の状況を取りまとめてみました。植生被害は、中洞権現や大丹生池周辺に集中していました。ガンコウランやチングルマなどの植物が根茎ごと掘り返され、セリ科植物やハクサンイチゲ、タカネヨモギなどの根茎が被害に遭っていました。掘り返しは、雪田周辺など凹地に成立する矮性低木群落、高山低茎草本群落、池や風背地に発生する亜高山・高山高茎草

本群落が被害を受けていました。

乗鞍周辺で確認された高山植物 59 種類のうち、被害を受けたのは 23 種類でした。絶滅危惧種の被害は確認されませんでした。

イノシシの進入経路を考えてみました。周辺山麓のイノシシ出没状況や駆除の状況から、周辺地域ではイノシシの分布が広がっており、山麓でも分布が広がっています。進入経路は、地形から、亜高山帯の谷筋沿いや、周辺の森林を利用していると推察されます。

今後の対応等の課題を整理してみました。今後もイノシシの侵入があり、被害発生が続くと考えられることから、保護すべき植生とその範囲を把握するため、被害についてのモニタリング調査を続けることが必要であると考えられます。イノシシによる高山生態系への被害対策や、人への被害の未然防止対策の強化のため、獣害情報の共有化が必要であると考えられます。

北アルプスの山麓でもニホンジカが目撃情報が出てきており、今回の調査でも 2,600～2,700m でニホンジカ情報が得られていることから、今後、出現頻度が増すことが予想されます。ニホンジカについても、後は出現状況をモニタリングするとともに、山麓における被害対策を進めていくことが重要となっています。

なお、本調査報告書は中部森林管理局のホームページに掲載されています。以上で説明を終わらせていただきます。ありがとうございました。

(浪花)

片岡さん、発表をありがとうございました。時間も押していますので、質問は、また最後に取りっておくということで、次の発表に移りたいと思います。

2 つ目は、「赤外線センサーカメラによる爺ヶ岳周辺の高山帯における鳥類相・哺乳類相の把握」ということで、堀田さん、お願いいたします。

[赤外線センサーカメラによる爺ヶ岳周辺の高山帯における鳥類相・哺乳類相の把握]

(堀田昌伸・長野県環境保全研究所)

長野県環境保全研究所の堀田と言います。長野県と長野県環境保全研究所で取り組んでいる調査について報告させていただきます。タイトルは、「赤外線センサーカメラによる爺ヶ岳周辺の高山帯における鳥類相・哺乳類相の把握」です。

近年、南アルプスや八ヶ岳、霧ヶ峰、美ヶ原では、ニホンジカによる植生破壊が深刻です。最近では北アルプスの山麓にも定着して、今回の調査でも、爺ヶ岳周辺の高山帯で確認されつつあります。

一方、ライチョウについては、特に南アルプスなどが深刻ですが、かなり減少していることが分かっています。それは、捕食者の増加や、ニホンジカによる高山植生の食害、地球温暖化の影響など、いろいろ考えられることはあると思います。

高山帯で野生動物のモニタリングをするということは、高山帯へのアプローチの問題やライチョウの捕食者であるテンやキツネなど哺乳類は夜行性のものが多く、その動物相を把握するのはなかなか難しいのが実情です。

そこで、赤外線センサーカメラで、(1) 鳥類も含めてリストアップがどの程度できるのかということ、(2) 高山帯での同手法によるモニタリングの可能性を検討してみたので、報告いたします。

調査はセンサーカメラによる調査と、比較のために定点による調査を行っています。

センサーカメラについては、2007 年に爺ヶ岳方面で 5 カ所と岩小屋沢岳方面で 5 カ所、2011 年と 2012 年に爺ヶ岳方面で 3 カ所と岩小屋沢方面で 4 カ所実施しています。調査期間は、2007 年は 7 月下旬からスタートしたのに対して、2011 年と 2012 年については 6 月下旬から調査に入っています。2012 年は今回の発表直前に調査が終了したため、今回まとめて

いるのは9月28日までの分です。

カメラは、麻里府商事社の機種を使っています。2007年の初期は富士プランニングのものを使っていたのですが、それ以降は麻里府商事の機種で行っています。電池交換については、約10日毎です。

定点調査は、かなりラフな調査です。爺ヶ岳と岩小屋沢に定点を2カ所設けて、天候によって場所を変えるようにして、5日間（2007年7月28～31日、9月12日）で、延べ30時間ぐらいの調査をしたまとめになっています。

調査地の状況です。調査地については、爺ヶ岳と岩小屋沢岳を含む新越山荘から冷池山荘までの高山帯です。

この地図にはライチョウの推定ナワバリも示してあります。2007年が水色、2011年が茶色、2012年が灰色となっていて、爺ヶ岳方面では7～8つのナワバリ、岩小屋沢岳のほうでは2～3つができています。定点のセンサーカメラは、「GM」「SM」で示し、1A・1B、2A・2Bが定点の場所です。

センサーカメラをかけた場所についてです。SM5というところについては、亜高山帯の中に付けています。それ以外のところは、森林限界上部から匍匐（ほふく）したハイマツがある、だいたい標高2,400～2,600mのところでは、

鳥類あるいは哺乳類の撮影枚数を設置場所毎に表にしたものです。

まず鳥の種類です。アマツバメ科は2種類の可能性があるのですが1種類として全体では17種です。

種としては、ライチョウ、ヤマドリ科、アマツバメ、ノスリ、コミミズク、ホシガラスなどが確認されていて、一番多いのは、やはり高山帯の地上部で活動する、ライチョウ、イワヒバリ、それからカヤクグリです。

ただ、サイトによって確認される度合いが違ってきます。ライチョウですと、ある年には岩小屋沢のほうではかなり多く確認されていますが、爺ヶ岳のほうだとGM2だけです。この辺の関係についてはまだ解析していないので、今後、どういうところが使われやすいかというのは見ていかないといけないと思っています。イワヒバリも、場所によって確認されやすいところとされにくいところがあります。

今年（2012年）度は、高山帯でヤマドリが確認されたのが珍しいかなというところでは、コミミズクとかノゴマ、マミチャジナイも、渡りのときに通過するものが確認されています。また、高山帯にはよくいる、ウグイスとメボソムシクイがまったく確認されていません。

次に哺乳類です。哺乳類については、コウモリを1種と考えると、全体で10種が確認されています。コウモリ、ニホンザル、キツネ、ツキノワグマ、テン、オコジョ、アナグマ、カモシカ、モモンガ、それからノウサギですね。

この中で一番多いのはサルで、どの年も、どんなサイトでも、かなり多く確認されています。その次に多いのは、ノウサギですね。岩小屋沢のほうで多いんですけども、特に亜高山帯の針葉樹林の中で多く確認されています。

そのほか、ライチョウの天敵であるテンやオコジョ、それからキツネやクマなども確認されています。

定点の結果です。定点調査による結果と、センサーカメラによるものと比べると一目瞭然です。岩小屋沢岳側と爺ヶ岳側をグラフにしたものがありますが、ライチョウについては定点でもけっこう出てきます。それ以外のものとしては、希少性のアマツバメ、イワツバメ、そういうものが多く確認されています。また、センサーカメラでは映らなかったウグイスとかメボソムシクイなども出てきています。一方、哺乳類については、断片的にツキノワグマ、ニホンザルが確認されているぐらいです。

その比較から、センサーカメラでは哺乳類の把握がかなりできるだろうということが分かると思います。

撮影枚数の季節変化は、一番多く撮影されたサルに見られたので、それについて報告させていただきたいと思います。カメラの設定地点別に色が塗り分けてありますが、センサーカメラ設定当初にはサルはほとんどいなくて、7月中・下旬から撮影され始めて、9月になると撮影されなくなるという季節変化が見られています。この辺は泉山先生からそういうことが報告されていますので、それを裏付けるものかと思っています。

ただ、年によって撮影され方がだいぶ違ってきます。2011年は上がるのが遅くて、早く下りたような感じでした。2012年は、かなり早くから上がってきて、ちょっと遅めまでいたということです。そのときに撮影した写真を、よく見ると、ハイマツなどをむさぼり食うように食べていたので、ハイマツのなり年など、そういうものと関連して上がり方に違いがあるのかどうかというのは今後の課題となっています。

まとめです。背景はアナグマの写真です。

高山帯の哺乳類相は、考えていたよりも豊かじゃないかなというのが今回の調査で分かりました。それから、哺乳類の把握にはセンサーカメラによる調査は有効であるということ、サルの結果から、哺乳類相を把握するだけではなくて、個体数の変化も種によっては把握できるのではないかというものです。鳥類相については、地上を利用するものについては把握可能かもしれませんが、高いところを利用するのは難しいかなというものがあります。

課題としては、バッテリーやメディアの交換が10日にいっぺんということで、けっこうしんどいものがあるかなということです。

バッテリー交換などの課題を解消する方法として、今、安曇野市のレッドデータ作成事業の基礎調査の中で、山小屋と連携して、今回、環境保全研究所も関わって調査を進めています。いくつかある山小屋さんに、センサーカメラのメンテナンスや、データの回収をお願いして、実際にどの程度上がってくるものかというのを現在やっています。

ごく簡単に話しますと、コスト面ではある程度削減できるだろうということです。ただ、山小屋さんが忙しくなると、データのむらができるのではないかということ、また山小屋近くにしか付けられないという問題があるのが結果です。

(浪花)

どうもありがとうございました。まだ少し時間がありますが、質問ないしは、ご意見がある方はいらっしゃいますか。はい、どうぞ。

(Q)

私が白山で見たものは、太陽電池をバッテリーのバックアップか何かに使っていたように思うんですけど、その辺のご利用の関係などはどうでしょうか。

(堀田)

今回のところでは使っていないんですけども、また検討したいと思います。

ただ場所は違いますが、自動車のバッテリーとか、高山帯では難しいですけども、そういうもので長期間持たせるということはできると思っています。

(浪花)

ほかにいらっしゃいますか。ちなみに、バッテリーは今、どのくらい持つんですか。

(堀田)

私が答えていいのかわからないのですが、今回は10日でやっていますが、頻度によっては数日で終わってしまうものもあります。

ただ、かける場所ですね。直射日光が当たるような場所ですと、かなり消耗が激しいです。

(浪花)

ありがとうございました。それでは、堀田さんの発表を終わりたいと思います。ありがとうございました。

続きまして、「北アルプス高山帯への野生動物の進入と被害状況」ということで、引き続き片岡さんをお願いしたいと思います。よろしくお願いいたします。

[北アルプス高山帯への野生動物の進入と被害状況]

(片岡清和・中部森林管理局指導普及課)

それでは、「北アルプス高山帯への野生動物の進入と被害状況」についての調査を報告いたします。

長野県では、南アルプスや八ヶ岳周辺などの県南東部を中心に、ニホンジカによる森林植生への被害が甚大となっています。これらの地域における被害は、ヒノキやカラマツなどの造林地のみならず高山植物にも及んでおり、固有種や希少種を保全する観点からも早急な対応が必要となっています。一方、近年になって、県北部でもニホンジカの目撃情報や被害が報告されており、被害の拡大や新たな地域での発生が懸念されています。

こうしたことから、中部森林管理局では、県北部に位置する北アルプス山麓において、ニホンジカの生息域を特定し、今後の生息数および生息域拡大の予想と対応策を検討するための基礎資料とすることを目的とし、平成23年度に調査を行いました。

調査期間は、平成23年7月から平成24年2月の間です。調査対象区域は、松本市から北安曇郡小谷村までの北アルプス山麓です。

調査実施内容です。現地調査としては、痕跡調査とライトセンサス調査。聞き取り・資料文献調査としては、地方事務所、関係市町村、狩猟等による捕獲状況、農林産物被害、出没記録、耕作者や施設管理者、タクシー運転者などの地域住民を対象とした聞き取り調査を行いました。

左の写真が、痕跡調査の様子です。右の写真が、ライトセンサス調査をしている様子です。ライトセンサス調査は、区間を決めた林道等からライトを当てて、シカの個体数を数える調査です。この調査を美ヶ原高原で行いますと、1km当たりで、だいたい200～300頭が確認されます。

痕跡調査結果の表です。シカは、松川村から北のほとんどの調査地点で痕跡が確認されました。

左上の写真が、松本市八景山でのシカによる食害のものです。右上の写真が、大町市小熊山でのシカによる樹木の剥皮のものです。左下の写真が、白馬村神城でのシカの糞の写真です。右下が、小谷村浦川でのシカの角研ぎのものです。

次に、ライトセンサス調査の結果です。大町市小熊山で6頭、小谷村の風吹・浦川で5頭が確認されています。

ライトセンサスの様子を撮った写真で、大町市小熊山でのものです。右下にはカモシカも写っています。

次に、生息数の経年変化について表した地図です。15年以上前ですので生息情報は断片的で実態が明らかではありませんが、すでに北アルプス山麓で確認されることがあったようです。

15年前。当該地域の北山側ではニホンジカの生息域が拡大し、小谷村まで生息地となっていたようです。この時期に、堀金村周辺には、少数ながらニホンジカが進入してきていたようです。

10年前。松川村で生息が確認されており、この周辺で個体数が増加したようです。また、旧波田町では、塩尻方面から移動してきたのかははっきりしませんが、生息が確認されるよう

になったようです。

8～10年前。その後、徐々に、小谷村、白馬村、大町市では、東山からの移動のためか、ニホンジカが生息するようになってきました。

5年前。小谷村、白馬村、大町市の東山側でのニホンジカの生息数が増加し、捕獲数が増え始めました。それに伴い、小谷村、白馬村、大町市の北アルプス山麓においても目撃情報が増え始めました。

数年前から現在。北アルプス側でも狩猟などの捕獲が行われるようになりました。大町市の鹿島周辺など、ニホンジカの痕跡が非常に顕著になってきました。乗鞍岳方面、上高地手前の釜トンネルなど、以前は確認されなかった地区にもニホンジカが確認されるようになりました。塩尻、岐阜、木曾などの個体が奈川経由で拡大してきたものと思われます。

北アルプス山麓におけるニホンジカは、最近の10年以内に徐々に見られるようになり、5年ほど前から増え始め、現在の状況では、すでに日常的に生息している痕跡が顕著な点があります。一方、分布は、ほぼ全域となっていると思われます。東山では、ここ5年で個体数が増加しており、北アルプスにおいても増加が懸念されます。

北アルプス山麓における推定される生息分布を示した地図です。多いところでは、大町市の鹿島・小熊山周辺で50～200頭。次いで、小谷村の浦川・風吹、松川村の北海道・神戸原、松本市の島々谷や乗鞍で10～30頭となっています。

北アルプスの高山帯ではまだ被害が出ていないものの、南アルプスや八ヶ岳では、高山帯や天然林に被害が拡大しています。貴重な植物種が多数含まれる高山植物は厳しい自然環境下で生育しており、成長速度が遅く、食害などからの再生能力は小さいと言われています。そのため、ニホンジカによる食害は甚大な被害となっています。特に、当地域では日本の屋根と言われる高山帯を有し、全国的にも希少な植物が多く生育しています。これらの植物の消失は取り返しのつかない自然破壊であり、是が非でも保全する必要があります。

上の写真は、南アルプスの仙丈ヶ岳馬ノ背で、シカの食害によって、お花畑がマルバダケブキになってしまった様子です。左下の写真は八ヶ岳の台座の頭で、シカに食害されたコマクサのものです。右下の写真が、八ヶ岳の稜線の直下を移動するシカの群れです。

今回の調査では、高山帯へのニホンジカの進入は確認されなかったものの、8月15日付の『信濃毎日新聞』の記事には、「後立山連峰・鳴沢岳(2,641m)では7月に、近くの山小屋スタッフが稜線直下の雪渓でシカ1頭を撮影。近年北アルプス山麓や亜高山帯で目撃される例が目立ち始めており、『想像以上の早さで生息域を広げている』と関係者は懸念を強めている」という記事が掲載されていました。

また、環境省でつくる協議会では、登山者等からシカの目撃情報を収集することとしています。こうした情報を共有しつつ、連携を取って対応していく必要があると考えています。

なお、この調査報告書は中部森林管理局のホームページに掲載しています。以上で説明を終わらせていただきます。ありがとうございました。

(浪花)

ありがとうございました。ただいまの発表について、質問や意見がある方はいらっしゃいますか。

ちなみに、今現在、中部森林管理局では、具体的な対策のようなもので北アルプスの地域でやっているものがあるんですか。

(片岡)

中部森林管理局ではないのですが、県のほうで協議会をつくりまして、捕獲をする方向で今、対策を取っています。

(浪花)

具体的に、今、何か捕っているという状況ではないと。

(片岡)

そうですね。春に1回、猟友会の皆さんに山麓に入ってもらって捕獲をしていただいたんですが、そのときは発見できなかったものですから、捕獲はできない状況になっております。

(浪花)

ほかに何かご意見やご質問はありますか。それでは、発表、ありがとうございました。

続きまして「高山帯に侵入したシカの駆除について」、信州大学の中村先生に発表をお願いしたいと思います。

[高山帯に侵入したシカの駆除について]

(中村浩志・信州大学教育学部)

私が信州大学の学生だった、今から45年前、ちょうどそのころに羽田(健三)先生がライチョウの調査をしていましたから、学生のころから高山帯へ登ってライチョウの調査をしました。大学を卒業した後、大学院も終えて30歳代の初め、今から35年ぐらい前に、信州大学の助手として戻ったころに、どこの山にどのくらいのライチョウがいるかという調査を羽田先生がされていまして、5年間をかけて、その調査を手伝いました。

そのころの記憶では、高山帯で、ニホンザルの群れを見たとか、シカの群れを見たということはまったくありませんでした。また、そのころは、クマも高山帯で見かけることもやなかったですね。まして、イノシシなんかはまったく見られなかった。

それが、2000年以降、研究室としてライチョウの調査を再開して、いろいろな山に登って、まずびっくりしたことは、かつては見られなかったいろいろな野生動物が高山帯にいることです。

南アルプスの高山帯に野生動物のシカやニホンザルが広がっていることに私が最初に気がついたのは、2003年の9月です。久しぶりに、おそらく15年ぶりぐらいに、ライチョウ調査で南アルプスに登ってみました。

そのときに、びっくりしたことが2つあります。1つは、南アルプスの白根三山というのは、かつてはライチョウの生息数が一番多い場所でした。にもかかわらず、ライチョウはほとんどその地域で見ることができなくなりました。もう1つは、北岳の高山帯のそこらじゅうに、ニホンザルの糞があったことです。北岳の高山帯で見つけたニホンザルの糞の写真です。

私が白根三山に登る1年前に、北岳の山頂のすぐ下で、登山者によってサルの群れ12頭が写真撮影されています。今から40~50年前の私が子どものころには、こういう開けた場所で野生動物が昼間から見られることは、日本ではほとんどなかったんです。ニホンザルは本来、高山に生息する動物ではなく、低山にいる動物です。それが最近、急に高山帯へ上がってきて、ニホンザルというのは草食動物ですから、高山植物を盛んに食べています。そして、登山者が登山道を歩いても、人を恐れなくて、これも、今から40~50年前の日本では考えられないことでした。野生動物が、昼間からこんな開けた場所で平気にいることはなかったわけです。今、白根三山に行きますと、必ずサルの群れを見ます。

北岳には広河原から登りますが、2003年9月に登ったときには、広河原周辺のシカの食害がひどかったのですが、その後年々食害は上にあがってゆき、白根御池小屋の上にある草スベリというお花畑にも、シカの足跡や食害が見られるようになりました。2006年6月に北岳へ調査に行き、北岳の直下のカールに、シカが入り込んでいるのを見ました。とうとう北岳の高山帯までシカが上がったのです。

北岳に最初に入ったのは、ニホンザルです。次に入ったのは、シカです。広河原のあたり

がシカによる食害がひどい頃から、シカの群れが北岳の山頂付近まで上がるのに 10 年かからなかった。2003 年以後、毎年、ライチョウ調査に入り、シカの群れが、下から上に植生を食べ尽くして上がってくる様子をずっと見てきました。

それから、3 番目に上がってきたのはイノシシです。2006 年 9 月には、草スベリに多数の穴がありました。これはイノシシの掘った穴です。先ほど片岡さんのお話にあったように、イノシシが群れで上がってきて植物の根を食べるために穴を掘る。イノシシが掘って食べた跡がたくさんあって非常にびっくりしました。

この後、最近では北岳の高山帯にもイノシシが上がってきていて、同じような跡が見られます。

また、2005 年 6 月には、南アルプスの一番南の聖岳から光岳にライチョウの調査に行きました。私が、シカが、これは大変だということに最初に気がついたのは、この聖平に行ったときですね。聖平の一带に、シカの足跡が無数にありました。この時点で、シカによって植生はほとんど失われていました。そして、静岡県の方の方が、一画だけはシカが入れない柵をつくっていました。ここにはかつて、一面のニッコウキスゲのお花畑があったところでした。

聖平周辺で食害に遭った場所で、かつてお花畑があった場所ですが、ここに残っているのは、毒草のトリカブトやバイケイソウですね。毒草ですからシカが食べないので、毒草のみの畑に変わっている。聖岳のほうでも、シカの食害に遭った場所は、毒草のバイケイソウのみの植生に変わっていました。ダケカンバの群集も、マルバダケブキやバイケイソウだけの草原に変わっていました。

南アルプスの一番北の端の仙丈岳の小仙丈のカールの写真ですが、2006 年 8 月にはここにさえもシカの群れが入っています。樋口さんという方が、その群れを撮影されています。

その後、2009 年に私が行きました。30 頭ぐらいのシカの群れが、たった 3 年入っただけで、かつてはガンコウランが一面に敷き詰めていた場所が、食害と踏みつけによってガンコウランが半分に枯れている状態でした。そして、枯れたガンコウランの根元には、おびただしい数のシカの糞がありました。高山帯の植生は、シカの群れが 3 年入ったら、ほとんど破壊される状態になるということです。

小仙丈カールと反対側の大仙丈カールでは、食害の結果、土砂の流失が起こっている。かつての航空写真で見ると緑であったところが、広い面積で白くなった。植生が失われたために、土砂が流出して白く変わっています。

仙丈岳の、もっと下の亜高山帯の写真です。この場所にも、かつては一面のお花畑がありました。シカは下から上に食べ尽くしながら登っていきますから、高山帯に比べたら、食害に遭ったのが古いわけです。そこでは、もうすっかり植物は失われて、土砂の流出が起きている。高山帯の急斜面の土砂を止めているのは、高山植物です。それが、シカの食害によって失われ、現在の南アルプスでは、到るところで高山帯からの土砂の流出が始まっています。

一般の登山者には、お花畑が失われたとか、土砂の流出が始まったとかは、見ても分からないわけですね。私はずっと山を見ていますので、この 10 年の間に、いかに日本の高山帯の植生が食害によって失われたのか。そして、日本の高山帯の環境そのものが大きく変わる様子を見てきました。

シカの問題は、ライチョウの問題だけでなく、高山帯における高山植物など、日本の高山の貴重な自然そのものを破壊する力を持っているわけですね。

私は、外国の高山へも何回も訪れました。ヨーロッパアルプス、ピレネー山脈、ノルウェーとか、それからアラスカ、アリューシャン列島の高山帯を見ましたが、外国では、日本の高山で見られるようなお花畑はほとんど見られません。それは、外国は牧畜文化なので、昔

から高山帯に家畜を上げたからです。

しかし日本では、高山帯に大型動物が入った歴史を持っていないですね。ですから、先進国の中では、日本は珍しく、手つかずの高山帯の植生を今に残している。また、ブナの原生林とか、亜高山帯の針葉樹林を残しているわけですね。こういうことは、外国から見たら驚異なんです。多くの外国人は今も、日本人に対して、自然保護とか野生動物の保護を省みないエコノミックアニマルというイメージを持っていますから、そういう人に日本の高山のお花畑やブナ林を案内するとびっくりする。自分たちがとっくに失ったものが、なぜ日本に残っているのかと。

そういう日本の貴重な原生林や高山環境を残してきたのは、日本文化なんですね。高い山には神がすんでいる、そういう山岳信仰が日本の自然を守ってきた。

しかし今は、低山帯から亜高山帯、高山帯にかけてシカが広がってしまい、また、日本に残された最後の自然を破壊尽くす段階に来ていると思います。このまま放っておいたら、日本の貴重な多様性の高い自然環境が破壊し尽くされていく。ヨーロッパで家畜が食べ尽くして破壊したように、日本でも、このまま行ったらヨーロッパ並みの自然に変わるのではないかと、今、懸念しています。

このシカの問題は、絶対数を減らさない限り本質的な問題の解決にはなりません。日本の自然環境に合ったシカの数とにかく減らさない限り、もうどうにもならない問題だと考えています。

野生動物というのは、餌があって、天敵がいなかったら、どんどん増えます。特にシカなんかはですね。かつては、ハンターが野生動物の増加を抑えていたのです。しかし、そのハンターの高齢化等で、野生動物の数を抑える力を失ってしまったのです。平地で数を増やした野生動物がどんどん分布を拡大して、亜高山帯、高山帯へと進出してきてしまったんですね。

この問題を解決するには、猟友会などの民間の力で手に負える段階をはるかに越えています。これからは、行政が主導して増えすぎたシカの数減らすことをしない限り、日本の自然は守れない。日本のライチョウは守れないと考えています。

では、どうしたらいいかということです。まず、高山帯の問題に限りませんが、とにかく高山帯に侵入したシカを駆除しないと駄目です。高山帯には、高山植物のように、やわらかいおいしい餌がありますから、いったん広がったら、そこでまたどんどん数を増やしてしまうんですね。その駆除をするためには、行政が中心となって駆除をするチームをつくらない限り、この問題には対応できないと考えています。

もし高山帯のシカを駆除するとしたら、駆除の最適時期は、春先の5～6月。シカなどは、雪解けとともに下から上がってきます。5～6月の雪解けのころ、高山帯にシカが群れで上がってくる時期を狙って、一番いいのは、ヘリコプターを使って、シカの群れがどこにいるかをまず確認する。シカの群れが確認できたら、その場で、銃と檻等によって効率的な捕獲をする。捕獲したら、ヘリコプターで下へ降ろす。それだけの大掛かりなことを始めない限り、この問題は解決できないと考えています。

また、春先だけやっても駄目です。やはり夏の時期も通して、高山帯からの駆除は続ける必要があると考えます。

これだけのことをやるには、地域住民の同意形成が必要です。やはり、このままシカ等の野生動物が増えていくと、日本の自然が駄目になるということを多くの人に知ってもらわないといけないと考えています。野生動物は自然の原理で生活していて、その原理で増えてきます。ペットとは違うわけですから。そのことをしっかり認識して、われわれはこの事業に取り組む必要があると思います。

この事業を続けるに当たっては、さまざまな専門分野の先生方が集まった検討委員会をしっかりつくって始めない限り、この大きな事業はできないと考えています。まさに、今が、日本の残された素晴らしい自然を次の世代に残せるかどうか、その選択がわれわれの世代にかかっている。45年間、日本の高山帯の自然を見つめてきた私の結論です。以上です。

(浪花)

中村先生、ありがとうございました。今の発表に対して、ご質問やご意見がある方はいらっしゃいますか。

では私から、基本的な質問なんですが。侵入してきている要因として、今お話があったように、ハンターの数が少なくなっているということもあるのですが、ほかに、例えばどういった要因で上がってきているとお考えでしょうか。

(中村)

1つには、温暖化でしょうね。温暖化がシカ等の群れの高山への侵入をしやすくしていると思います。

それから、最近の人間生活の大きな変化ですね。この30~40年、戦後の、われわれの生活の形態の変化です。かつて里山というのは、生活の場であって、野生動物が里山から里に下りるのを力づくで押さえていたのですね。それが、エネルギー源が石油や石炭、電気によって、里山の過疎化が進み、里山環境が野生動物の生活しやすい環境に変わってしまった。

さらに、里山で増えた野生動物が、数を増やして里まで下りてきた。そして、数を増やした野生動物が、今度は下から上に分布を拡大していったという結果ですね。いろいろな要因が関係していると考えます。

(浪花)

ありがとうございました。ほかに何か質問がある方はいらっしゃいますか。はい、どうぞ。

(Q)

アライと言います。高山帯の日本の南アルプスで、シカなどの野生動物が食害して植物がどんどん消えていっていることは分かったんですけども。このような状況は、ほかの山でも起きているものなのでしょうか。

(中村)

シカの問題に限りますと、北海道でも、近畿地方でも、もう全国的な問題になりつつあります。本州中部の問題だけではなく、これからシカの分布がどんどん広がっていますから、日本全体の問題になっていくと考えています。

(浪花)

私は環境省職員なので環境省の話をするので、今回、レッドリストを新しくした中で、特に屋久島では、ヤクシカで絶滅危惧種が相当食べられているという報告も受けていますので、ニホンジカは、本州だけではなくて、いろいろなところで被害が出ているような状況だと思います。

ほかに何かございますか。それでは、先生、ありがとうございました。

[意見交換・総合討論]

(浪花)

時間どおりですので、残り20分をかけて総合討論というかたちにしたいと思います。

2部については、おそらく、最近、見られていなかった動物が高山帯に入ってきていて生態系を乱しているという状況が、特にここ近年明らかになっているという状況です。それが上がってくると考えられる要因として、先生のお話にありましたとおり、ハンターの減であるとか、温暖化の問題。あとは、里山の管理が行き届かず、そこで数を増やしたシカが上がってきているのではないかとこの要因が出ていていると思います。

これについて、中村先生のほうから国を含めた対策というご提案がありました。その対策についてご意見をお持ちの方はいらっしゃいますか。はい、どうぞ。

(増澤)

静岡大学の増澤(武弘)と申します。

シカの問題には、中村先生は2002年から気がつかれてということで、私も同じように、そのころから気がついておりました。そこでいろんな対策を練ってきたのですが、今、司会者の方がお話になりましたように、10年ほど前に、これはもう分かっていたんです。2002年ですから、ちょうど10年前ですね。分かっている、何をしたかということなんです。

まず調査をしたんですね。環境省主体の調査を行ったわけですが、今日の発表の中に、ずいぶん重要なことが含まれておりましたので、ちょっとコメントさせていただきます。

10年前に調査を始めるといって、環境省で委員会をつくってやりました。実はそれが始まったときに、シカの数を減らさなければいけないということは分かっていたんです。分かっている調査を始めたんですけど、私も、反省とは言いませんが、「調査、調査」で10年たってしまったんですね。いつ本当に調査を生かしてやるんだという時期が来ても、まだ調査ということで、本年度まで、ほぼ続いています。これは大反省事項なんですね。

スタートのときには調査をしなければいけないんです。調査をして、どうしたら強くそれを止められるかということを考えなければいけないので、それはいいんですが。同時に、環境省では、次の問題を「適応策」と呼んでいたんですね。あまりいい言葉ではありません。いろんな意味で、生態学的に「適応」というのは別の言葉に使われますので、これは対応策みたいなものですね。

それを即やらなければならない状況になりながら、長期間、調査を続けてきて、そして実態はどんどん分かってきているわけです。分かってくる年ごとに、高山植物がなくなってきました。どんどん実態が報告されて、調査をして、その年ごとにどんどんなくなっているのに、解決の方向に行かなかったわけですね。

そこで、中村先生の発表の最後の行にありましたように、いわゆる対応策が出ておりましたが、対応策は実行しなければいけない。最近、実行するというかたちを取っておりますが、では実行できるのかどうかです。中村先生の対応策を見ますと、それは実行できる可能性もあるんですが、なぜ、あれが今実行されていないかということを考えなければいけない。実際には、銃で撃ってヘリコプターで降ろすということは、いろいろな意味で非常に難しいんですね。

やればいいんです。私もそうしたらいいと思って、今、南アルプスで2例それをやっていますが、環境省はやっていますね。ちょうど先生が見られた、ちょっと奥のほうでやっていますが、それがいかに大変かと。ヘリコプターで吊って下に降ろすということが、どのくらい大変かということも、いろいろありまして、それが大量のシカを処理するところまで行かないんです。

同時に、何を考えていかなければいけないかということなんです。シカの問題に対しては、ほかにいくつか案も出ています。昨日、環境省の本省のほうで、その話し合いがあって、それに私は行ってまいりましたが、もっと身近で効果的にやる方法があるのではないかと。

今日も、皆さん、こんなに大勢来ておられて、前の方3人の、片岡さんのお話も含めて、皆さんにご意見があると思うんです。ちょうど、こんなに頭脳が集まったところで、もっと効果的にやれるものがあるのではないかと。それを即急に出して、もう来年は実行するくらいのつもりでないと、もうなくなってしまいます。それが1つなんですね。

そう言いながらも、研究者は、まだまだ調査をやっているということになってしまっていて、私もその1人に入ってしまったんですが。私も、私なりの案を昨日、環境省に出してきました。

た。

もう1つです。片岡さんの仕事の中で大変重要なことがありまして、実は2002年のころから、きっちりしたデータを出してもらったのは、やっぱり森林管理署です。中部森林管理局、元島（清人）さんをはじめ、一連の仕事は全部、その方々がやられて、非常に具体的なサイエンティフィックなその絵を出していただきました。

次に出てきているのが、今日のお話で、イノシシなんですね。これは、そこで見たら、その場で誰でも撃てるくらいでないと、どんどんイノシシに引っかきまわされて、シカよりもっと影響が大きいです。

私たちが今考えなければいけないのは、イノシシの対応策、調査をしたほうがいいということです。それは、しなければ駄目です。昨年からどんどんと、同時に、イノシシをどう減らすのかという減らし方。どうやったら捕獲できるのか、どうやったら数を減らせるのかと、同時にやっていかないと、またシカと同じように、10年後には、すっかりイノシシに引っかきまわされた後、やっぱりイノシシは銃で撃ちましようとか、もっと大勢の人がわなで捕食ということになる。ですから、同時に進めていく、今はそういう時代になっていると私は思っております。

先生の対応策をどうやって進めるのか、その具体的な内容に、自治体だけでなく私たちも入っていかなければいけない。環境省の問題だけではないものですから、一番最後に、確か「同意」というところがありましたね。「住民との同意」、これもすごく必要なんですね。これがないと、せっかく準備しているいろいろやろうとしても、住民の反対で止まってしまうこともしばしばあります。ですから、大いに住民と話し合いをして、これから即、来年度5月には始めなければいけないというふうになっていると思います。

（浪花）

ありがとうございます。中村先生、何かコメントがありますか。

（中村）

日本人は、かつては野生動物との付き合い方の文化を持っていたわけですが。その文化をわれわれは失ってしまったのです。野生動物を捕ったら食べる文化、昔はそれが当たり前でした。また、捕まえる技術も持っていました。江戸時代は、一般庶民は銃を使えませんから、猪鹿垣（ししがき）をつくり、さまざまな努力をして、シカやイノシシと共生できるようにしてきたわけです。

それが、日本人は「自然保護」という言葉をはき違えてしまったのです。手をつけないことが、自然保護だというふうに勘違いしてしまった。これはもう大きな間違いです。自然保護は、そっとしておけばいいと、そういう自然もありますが、多くの場所はそうではありません。日本人は、天敵のオオカミを絶滅させてしまった。ですから、自然のバランスをやっぱり人間が取らなければいけないのです。

そういった根本的な歴史的な認識に立たないと、この問題は乗り切れないと思います。単なる小手先では乗り切れない問題だと考えています。先生とまったく同じ考えです。

（浪花）

ありがとうございました。それでは、ほかに何かご意見なり、感想でも。どうぞ。

（Q2）

中村先生の前に話された方に対して、ちょっと質問なんです。野生動物のほうが実際に実行できていないという理由でお伺いしたいんですけど、住民の反対はなぜあったのかとか、実行する基盤がないのかどうか、そういったお話も詳しく教えていただければと思います。

(増澤)

中村先生の前に発表された方ではなくて、私のことですね。

今の質問ですけれど、住民の反対というよりも、住民の協力ができないということです。反対の場合もありました。銃を近くで相当撃ったり、銃と同時にイヌが入りますので、イヌの影響もすごく大きいということで反対する方もおられました。

私が、どちらかという主張したいのは、協力を得るといふほうです。その辺はお話しただきましたので、ちょっと話してよろしいですかね。

昨日、環境省とお話しした内容は、シカを捕るときに、地産地消の考え方で捕りましょうという案なんです。

それには住民との協力が大きくて、高山帯に来たシカを高山で捕るというのも直接的でいいんですが、先ほどのお二人のお話にありましたように、大量に増えている里山ですよ。そのあたりでたくさん増えているということなのですが、いわゆる私たちの分類でいくと「中山間地」というところがあるんですね。中山間地というのは、完全に人も住んでいるし、けっこう山奥でもある。中山間地で実際に被害を受けているお年寄りなど、おじいさんやおばあさんがいて、キャベツをつくったりして、裏山につくったら次の日に全部食べられていたと、そういう状況ですね。

実際に被害があった方が、シカを自分たちで捕るといふ考え方ですね。これは、そう簡単には捕れないと思えるかもしれませんが、最近では、できます。それは、わななんですね。わなをかけることは、簡単な許可でやれますので、わなで捕ります。先ほど言いました、高山のものを捕るときには高山で撃てばいいんですが、何百頭を撃って、それをヘリで降ろすには相当な困難がありますので、その手前のところで、大量にシカを捕るにはどうしたらいいかという考えが、その地産地消型です。

ところで、おじいさんおばあさんでなくてもいいんですが、そこに住んでいる人がシカをわなで捕ったとしますね。裏山にいっぱいいるんですから、わなをちゃんとかければ捕れるんです。朝行くと、シカが引っ掛かって暴れたりしているわけですね。その段階以後をどう考えるかということが、大変難しいところでした。

それは、シカを殺さなければいけないんです。止め刺して、うまく殺さなければいけないし、殺したシカの個体を何とか処理しなければいけない。そこは、今まで銃を撃っていた猟友会の人たちにやってもらう。自分のうちの裏山で捕ったシカは、即、通報すると、猟友会の方はさっと来られます。いくらお年寄りでも、人が住んでいるところには道がありますので、軽トラでいくらでも来られます。そこで止め刺しをして、そして積んで出すと。

猟友会の方は猟ももちろんしますが、そういう役目をやってもらって、それに対しては国や地方自治体が援助する。

そういうふうにすると、中山間地で本当に荒らされている方は、自分でシカを捕る。そして処理は、あくまで自治体の援助で猟友会の人にやってもらう。これが回転しますと、ちょうど中山間地で大量のシカが取れるんですね。そうすると、その分だけ上に行かない、下にも行かないということは、当然、個体群が評価でも考えられますので、それを今、提案しているところです。

わながちゃんとできないと、これはうまくいきませんが、わなは素人でも許可が取れるようになりましたので、通常、わなによる捕獲ができると解釈した場合の案なんですね。これが「住民の協力」というところです。住民の協力がなければ、大量には捕れない。現実的に、今、一番可能性があることは、この方法ではないかということをお話し合っているところです。

(浪花)

ありがとうございました。ほかに質問、ご感想。一番後ろの方、どうぞ。

(Q2)

今日の出席者の今の意見というのは、なるほど。今のお話を聞きまして、実際に、去年、町内会長として自分の集落を網で囲ったのですが、環境省の方にお聞きします。

私のうちの畑を大きな柵で囲って、イノシシを誘導して入れた場合に、あとは、簡単に扉が閉まるようにしておけば、何回か誘導しておけば簡単に入りそうなんですね。ニホンジカは、今のところ来ていないんですが。そういうことで大量に入ったとして、それを、例えば許可とか、そういった体制はどうなっているんですかね。

(浪花)

長野の事務所のほうでフォローしていただいてよろしいですか。

(有山)

環境省松本自然環境事務所の有山です。今の許認可のお話ですが、県や市のほうが関わってくると思うんですけども。

北アルプスだと中部山岳国立公園で、国指定で鳥獣保護区になっているので、そこで捕る場合は環境省の許可を得てもらう。それ以外の地域であれば、特に集落は、おそらく鳥獣保護区になっていないと思いますので、その場所では、狩猟期間中にわなで捕るということは、べつに、わな免許とか、設置の許可を取っていれば、イノシシなどであれば全然問題なくできると思います。

おそらく市町村のほうの許可を取るか、狩猟免許を持っていらっしゃる状況であれば、農業被害の対策であれば、発破や、誘導わなも、一部、適用除外になっていると思います。わなの設置の仕方によって若干変わりますので、市町村の農業関係に一度、相談いただければ、いろいろなかたちで対応していただければと思います。

(Q2)

箱わなとか、そういった許可した、わなは使っているわけですけども、もちろん、そういった許可証ももらってやっているみたいですが。

そうではなくて、例えば牧場の囲いですね。ああいった、広いと言っても限られていますが、そういった大きな柵をつかって、そこへ餌を置いておけば必ず入りそうなんです。僕はやっていないですけど。

そんなことがありまして、それは法定の狩猟動物ではないと思うんですね。あくまでも、そういった囲いをつかって、その中へ誘導し、そしてその結果、慣れたところで扉が閉まると。そういった工夫をすれば、イノシシなんかは、どうも簡単に捕れそうなんです。

そういった猟法は許可されるのかどうかということを知りたいんです。

(有山)

囲いわなは、有害駆除ということですよ。有害駆除であれば、たぶん、市町村か県のほうの許可で、そういう誘導をして最後は止め刺すとか、食用に使うとか、そういうのは可能だと思います。

県の方とかいらっしゃいますか。

(A)

ちょっと前に鳥獣担当をしていたことがあるものですから、記憶が少し古いかもしれませんがお話させていただきます。

今の柵で誘導するようなタイプのもは、囲いわなという種類の捕獲の方法で、有害鳥獣被害が出てどうしようもないという場合は、有害鳥獣捕獲を市長村長がするんですけども。

その町内会から市のほうに話をさせていただいて、その被害の状況が確認されれば、市のほうで、猟友会などの捕獲隊をそれぞれの地域で組織していますので、その捕獲隊と、地域の方が協力していただければ、その協力体制のもとで、囲いわなを使って捕獲をすることは

きると思います。

囲いは、そのままでいいかもしれませんが。基本的に、わなの設置は許可が必要だと思うので、それは捕獲隊の方が、イコール猟友会の方ですが、わな免許を持った方が中心となって管理をしていただいて、止め刺しも、捕獲隊の方で銃を持った方がするという流れでいくと思います。

ちょっと古い記憶かもしれませんが。

(浪花)

よろしいでしょうか。時間も来ておりますので、第2部の「高山帯への野生動物の侵入の現状と対策」については、これで終了したいと思います。ありがとうございました。

(松崎)

浪花さん、ありがとうございました。

これで本日のワークショップは終了になります。この後、6時15分から懇親会を予定しております。

(第1日目 終了)

(松崎)

おはようございます。ただいまより、ライチョウ会議2日目を始めたいと思います。本日は、午前中にワークショップを行い、午後はシンポジウムとなっております。

ワークショップ第3部の座長は、市立大町山岳博物館の宮野典夫さんです。よろしくお願いいたします。

ワークショップ (研究発表)

[第3部：ケージ飼育による域内保全の取り組みと今後の進め方]

(座長：宮野典夫・市立大町山岳博物館)

おはようございます。山岳博物館の宮野でございます。

それでは、第3部「ケージ飼育による域内保全の取り組みと今後の進め方」について、発表をお願いします。

なお、順番を入れ替えまして、小林さんの「乗鞍岳における巣立ち後の雛の生存率および移動・分散」を先に行い、中村先生はその次とさせていただきます。小林さん、お願いします。

[乗鞍岳における巣立ち後の雛の生存率および移動・分散]

(小林篤・東邦大学理学部)

皆さま、おはようございます。大変朝早くから、ありがとうございます。

昨日は、乗鞍岳の個体群が雛から大人になって、個体群全体としてどのぐらいの増加があるのか、減少があるのかというお話をさせていただきました。今日は、雛が1歳になるまで。ライチョウは生まれて次の年から繁殖ができますので、繁殖可能になる年齢までは、どのぐらいの生存率なのか、どれぐらい移動するのかわかるように焦点を当てていきたいと思っております。よろしくお願いいたします。

巣立ちから繁殖年齢に達するまでの移動・分散と、その間の生存率を解明することは、孵化してから、いつの時期に死亡が起こるのかということをも明らかにすることで、死亡原因の解明などで、基本的な保護対策に役立てることができると思います。

若鳥が繁殖個体群に組み込まれていく過程の解明によって、ライチョウの社会構造の解明なども一緒にしていけたらいいかなと思っています。

目的です。巣立ちから繁殖可能となる1歳までの間の生態や行動について、個体識別に基づいて追跡調査を実施することで明らかにします。特に、いつの時期に死亡が起こるのかを明らかにすることで、死亡原因の解明、保護対策に役立てるとことです。

調査地は昨日と同じで、高山市のすぐ隣にある、乗鞍岳です。高山帯が標高2,500mぐらいからハイマツが分布しており、その広さとしては14km²ぐらいで、この全域にわたってライチョウが生息しています。

方法としては、全部で3つあります。

1つ目が、個体標識調査です。成鳥(雌親)および雛に標識します。雛は、孵化後約2カ月から、7月中旬に生まれて9月に入ってから標識を開始します。

2番目が、個体の確認調査です。年間を通して、同一個体を何回も確認して行動観察を行う。あとは、観察地点や植生などを記録します。

移動距離の算出は、雛の成長段階によって、生まれた場所からの移動距離を測りますが、雛の成長段階によって2つに分けました。雌親から独立するまでは、雛はお母さんがずっと付き添って一緒に生活しています。そうやって雌親から独立するまでの移動距離が1つ。もう1つは、雌親から独立した後、翌年の繁殖期にどの場所で観察されるのか、それを雌親のナワバリから測りました。これはカシミールという地図ソフトを使って、観察地点までの直

線距離で求めました。

昨日と同じ図ですので、あまり詳しいことは言いません。鳥は5.8卵ぐらいを産み、75%が無事に孵化する。では、その死亡原因は何かを今日は少し見ていきます。

57巣から得られた卵が363卵ありまして、孵化に至らなかったのが83卵で、25%が孵化に至らなかった。その原因としては、捕食と、未受精卵は卵がそのまま巣に残っているという2つのパターンがありました。

その83卵のうち、捕食が59卵と7割近くで、未受精卵が24卵でした。捕食がかなり多かった。推定された捕食者としては、キツネやオコジョなどの地上性の哺乳類であったということが分かりました。ですから、卵の段階での孵化失敗の主な原因は、哺乳類による捕食である。オコジョなどが食べてしまったのが主な原因であるということが分かりました。

次に、雛が生まれた場所からどうやって移動するのかを示した図です。ナワバリの中心からの距離が縦軸に取っており、横軸は7月、8月、9月、10月となっています。これは去年(2011年)の結果です。観察地点がナワバリの中心からどれくらい離れているのか、もしくは、巣が発見できている場合は、その巣からどれくらい離れているかを示したものです。

10月に入りますと、雌親から独立する個体が出てきます。だいたい500m以内で生活する個体が多い。ときどき、800mとか、長くとも1km以内のところで生活している。雛が独立するまでは、多くの個体が、ナワバリからほぼ400~500m以内で生活する。独立して秋になると、だんだん長距離を移動する個体が出てきます。

昨年は11月の頭までしか調査していないので、ここまでしかデータがありませんが、この後、冬の越冬地に向かってどんどん分散していきます。

独立までは、あまり移動しないということが分かります。

では、この間の生存率がどうだったのか。昨日もお見せした、横軸に月、縦軸に生存率があつて、各年のデータを色別で示した図です。

独立する10月頭までは、かなりの個体が死んでしまい、平均して3割ぐらいしか生き残りませんが、それも年によって変動がある。特に、孵化後1カ月の死亡率がかなり高い。その死亡率がかなり高い理由としては、どんなことが考えられるかを出します。

まず、ライチョウの雛が孵化する7月中旬ごろは梅雨の時期で、梅雨が明けるか明けないか、そのような時期になっています。乗鞍の雨量データがあればよかったですのですが、なかったので、孵化後1カ月の相対的な天候の悪さを数値化して出したものを横軸に、平均の雛数を取ってみました。そうすると、天気が悪い年ほど雛の数が少ない。天気がいい年ほど雛の数が多いと。

2008年の生存率がよかったのは、この年は空梅雨で雨が少なかったことが1つにはあります。ですから、生まれて1カ月間の天候が、かなり関わってくるのではないかと分かってきました。

では、なぜ悪天候が雛の生存率を下げるのかということです。雛は、小さいうちは自分で体温調節ができませんので、雌親の体の下で、すぐに温めてもらうという行動をします。「抱雛(ほうすう)」と言います。雛が生まれてから数日の写真で、ここには1羽しか見えませんが、残り5羽がお母さんのおなかの下に入っています。

生まれたばかりだと、15分、30分とかの短い間隔で、ひたすら、餌をちょっと食べて、また温めてもらう、ちょっと食べて、また温めてもらうということを連続的に繰り返します。ですから、この時期に悪天候が続くことは、雛の体温を直接的に奪うことになります。ですから、悪天候が直接的な死亡原因となり得るのが1つです。

もう1つは、悪天候が増すと、おそらく抱雛時間を増加させるのだろうと。寒いと、それだけ雛は温めてほしいので、雌親のおなかの下にいる時間が増えるだろう。ということは、

採餌時間の減少によって、雛のポテンシャルが低下してしまいます。それによって捕食リスクが増加したり、そのまま食べられなくて死亡してしまうことも起こるのではないかと考えられます。

雛の死亡要因は悪天候だけなのか。そんなことはない、おそらく捕食も効いてくるだろうと考えられます。

捕食に関しては、大きく分けて哺乳類と猛禽類の2つがあると思います。哺乳類は、夜行性のこともあってなかなか観察が難しかったので、今回は、猛禽類の観察頻度の季節変化を出してみました。2007～2011年までに私たちが調査中に観察した猛禽類の観察頻度を表にして、月にだいたいどれくらい観察できたか示したものです。

ハヤブサやイヌワシが繁殖期には多い。7月から急激に増えているのは、チョウゲンボウです。ライチョウの育雛期、ちょうど雛が生まれる7月から、チョウゲンボウの観察頻度がかなり上がってくるのが分かっています。ここには猛禽類だけしか出していませんが、昨年は、私たちの目の前で、ハシブトガラスによって雛が捕食されるということもありましたので、まさに雛の生存率を下げる原因としては、悪天候と捕食の2つが挙げられると思います。

今まで見てきたのは育雛期で、10月に独立するまでの時期を見てきました。

次は、若鳥が独立して、その後、どのように移動するのか示したグラフです。今回は冬の観察記録はありませんが、冬期、乗鞍岳では亜高山帯までライチョウが下りてきて生活をして、繁殖期の4～5月になると、また高山帯に移動するというサイクルを送っています。

赤が若鳥の雌で、青が若鳥の雄です。お母さんが分かっている、雛のうちに標識した若鳥の雌・雄が、2012年にどれほど確認されたかということです。雄は少し短めの移動だと。若鳥雄の1個体は、まだ移動途中で、標高がかなり低いところで確認されました。それが、親鳥のナワバリとは距離は離れていないところに移動した。その代わり雌は、2km以上移動した個体もいました。

では、独立してから若鳥になるまでの生存率がどれくらいになるか、グラフで示しました。標識した個体が、9月、10月にどれくらい確認されているかということですが、2008年だけ8月末に標識した個体があったので、8月から生存率を出しています。2006～2011年までの合計の個体数で示しています。

独立する10月までは、比較的、月別の生存率が低い。それが11月になって冬場になると、昨日もお話ししましたが、成鳥と同じですので冬場の生存率は高い。繁殖期に入ると、生存率が下がってくる。無事独立してしまえば、成鳥とほぼ変わらないぐらいの生存率があるということです。

次に、若鳥の生存率を年ごとに見ます。10月までに標識した個体が翌年の繁殖期まで生きているかどうか、半年間の生存率を年ごとに示したものです。平均すると0.686で、7割ぐらいです。年によって多少変動はありますが、7割ぐらいの個体が半年間生き残ることができると分かりました。独立してしまえば、それなりに生き残ることができるということです。

最後に、若鳥の分散距離についてです。生まれたところから、翌年以降、雄はあぶれることもありますので、翌年以降にナワバリを持ったところまでを示した地図です。黒が雄、赤が雌で、ラインの先端が雌親のナワバリの中心だと思ってください。これは等高線が100m間隔で、乗鞍のだいたいの範囲を示しています。

雄は比較的近いところで、雌親のナワバリのすぐ隣に来る個体もいます。雌はそんなことはなく、比較的長距離です。長距離分散する雌個体は、生息地の真ん中から端にかけて移動する個体が多かった。

これだと、ごちゃごちゃしていてよく分からないので、若鳥の分散距離を性別によって、

翌年までどれぐらいあるのかグラフで示してみました。縦軸は、親のナワバリから翌年定着する場所までの距離です。左が雌、右が雄になります。雄の平均は、雌親のナワバリから 572 m ぐらいで、600m ぐらいのところが平均です。その代わり、雌は、1 km 以上離れたところでナワバリをつくることが多いということです。

統計的に、これは t 検定ですが、GLM (Generalized Linear Model=一般化線形モデル) を使ってこの雌雄の変数を抜いても、AIC (Akaike Information Criterion=赤池情報量基準) の値は変わりましたので、雌雄によってがあることが分かりました。ライチョウの若鳥は、雌のほうが長距離分散するということです。

まとめになります。雛の死亡率は、孵化後 1 カ月ではかなり高い。原因としては、捕食と悪天候の 2 つでした。その原因から雛を守ってこの間の生存率を高めるには、これから中村先生がお話するケージ飼育が有効ではないかと分かりました。

ライチョウの若鳥は、雌のほうが、生まれた場所から長距離分散する傾向にある。雄だけの雛を育ててしまうと、ナワバリの近くでどんどん増えていくことになりしますので、保護する場合には、雄も雌も両方とも増やしていく必要があるのではないかと分かりました。

以上です。ありがとうございました。

(宮野)

ありがとうございました。それでは、ご質問やご意見等がありましたらお願いします。

では、私から 1 つ。聞き逃したのかもしれないんですけど、1 カ月の生存率の数字というのは、どのぐらいでしたか。

(小林)

7 月中旬に生まれまして、8 月に入って半分ぐらいになっているということですね。平均で 5 割ぐらいにまで落ちていると。9 月末の独立前で 3 割ぐらいということで、生まれてから 1 カ月の間に 5 割が死んで、残りの 2 割が、その後の期間で死んでしまうので、孵化後 1 カ月のほうが、生存率が低いだらうということです。

(宮野)

ありがとうございました。

会場から、ほかに何かございますか。ないようですので、小林さん、どうもありがとうございました。

続きまして、中村さんの「乗鞍岳で実施するケージ飼育の試みと今後の展望」について発表をお願いします。

[乗鞍岳で実施するケージ飼育の試みと今後の展望]

(中村浩志・信州大学教育学部)

おはようございます。「ライチョウの孵化後の家族 1 カ月間現地飼育の試み」ということで発表いたします。

ライチョウのケージ内現地飼育の目的です。日本のライチョウは、一腹卵数が 5.76 卵ですので、鳥としては多産なんです。しかし、今の小林君のお話のように、孵化後 1 カ月間の死亡率が非常に高い。わずか 1 カ月の間に、孵化した雛の半分が死亡してしまう。その死亡の原因は、孵化時期の天候と捕食が関係していることが分かっています。

ですから、孵化後 1 カ月間の雛の死亡率が高い時期に、現地に設置した安全なケージの中で育てて、天気が悪かったり風が強かったらケージをシートで覆うなどして、この 1 カ月間の死亡率をなくすという試みです。すでに、いろいろな山でライチョウが減少してきていますから、その減少が激しい山の現地で、ケージ飼育方法を適用することによって減少を食い止めようと。

かつては、八ヶ岳や中央アルプス、白山にもライチョウが生息していました。過去のそういう生息地に、もし現在も生息できる環境が残っているのだったら、将来に備えて、この方法で育てた家族を何家族かいっぺんに、例えば八ヶ岳へ持って行って放鳥して失われた個体群を回復することによって、ライチョウの絶滅の危険分散を今のうちから図ることに利用するのが、このケージ飼育の目的です。

実は、この方法というのは、今から45年ほど前に、大町山岳博物館と信州大学の羽田（健三）先生を中心に、北アルプスの爺ヶ岳でやりました。孵化したばかりのライチョウの家族を2カ月間、このケージの中で育てることに成功しています。45年前に何のためにケージ飼育をやったかというと、大町山岳博物館での平地飼育の個体を確保するために、雛を無事に育てて大人にして、それから下におろして飼育をするためでした。ですから、今回のケージ飼育と目的はまったく違いますが、この手法は、すでに45年前に一度行われているものです。

これまでの乗鞍岳での10年以上にわたる標識調査によって、ライチョウの卵が産まれてから孵化して、独立して、そして1歳となってという年齢とともに、その生存曲線が明らかにされています。

先ほどの小林君の話の中に、孵化までの死亡率は比較的低いが、孵化した後、独立まで、特にこの1カ月間の死亡率が非常に高いとありました。これが日本のライチョウの大きな特徴です。ですから、孵化後1カ月間は、安全なケージの中で保護していくわけです。

独立した後は、雄は、ほぼ毎年一定の割合で減少します。雌のほうは、雄に比べるとやや死亡率が高い。だから、寿命が雄に比べて少し短いことが分かっています。

これまでの調査の結果です。今から30年前に、羽田先生が全山のライチョウの生息数調査をしました。その後、私はライチョウの調査からずっと遠ざかっていましたが、私が30歳代の初めごろの1981年には、南アルプス白根三山（北岳・間ノ岳・農鳥岳）の地帯には、ちょうど100ナワバリがありました。それが、2004年に、同じ時期に同じ方法で調査をしたら、激減している、100ナワバリあったものが41ナワバリに減っていることが分かりました。特に、北岳の周辺は非常に多かったんですが、2004年には、ほとんどのナワバリがなくなっていました。

これは大変だということで、2004年から本格的に、この地域のライチョウに標識をして詳しい調査を開始しています。翌年からは、農鳥小屋から北の地域に限って詳しい調査をしました。そうしたら、その後もこの地域のライチョウの減少が続いていることが分かっています。

ケージ飼育の利点について、3点ほどお話ししたいと思います。

雛は、ケージ飼育期間を通して雌親と一緒に生活していますので、この間も、雌親からは、生きるすべとして、どんなものを食べたらいいのか。どういうところで隠れていたらいいか。それから、捕食者に対する対応などを学ぶことが可能になります。人が育てた場合とは違うということです。

現地飼育なので、温度調整などの設備が不要ということです。また、夏の1カ月間の飼育なので、簡易なケージですぐできるわけです。

そういったことで、2年ほど前から関係する機関の方に集まっていたいただいて、ケージ飼育を具体的にどのように進めたらいいか、現地の視察を含めて、そういう会議を2回持っています。3回目は、今年の冬あたりにまた開こうと考えております。

検討の末、ケージ飼育をする一番いい場所は、乗鞍岳の、通称、室堂ヶ原という平らの地域が最適だろうということになりました。ここには東大の宇宙線観測所があります。室堂ヶ原の中で、宇宙線観測所のすぐ隣の地区は、かつて気象観測所が置かれていたために、まっ

たく使われていない場所があるんです。ここが最適だろうという最終的な結論になりました。ここに50m×70mの範囲をお借りして、ケージ飼育を始めようということになりました。

この場所がライチョウのケージ飼育の場所として選ばれた理由は、次のとおりです。

昨日の小林君の話にありましたように、乗鞍の個体群は安定していて、ほかの山のように減少はしていないということです。

また、10年にわたって標識されていますので、ほとんどの個体の年齢も分かっています。生まれた場所がどこの個体なのかも分かっています。

遺伝子解析では、乗鞍一帯には、古い系統の遺伝子を持った固体と、新しい系統の遺伝子を持った固体の両方がいるということです。

それから、現地まで車で行けること。登山道からちょっと離れていますから、観光客の目の触れない場所である。また、すぐ近くに肩ノ小屋という宿泊施設がある。

以上から、この場所がケージ飼育の最適地ということになりました。

この計画は3年の予定で進んでいます。1年前(2011年)には、事前調査とケージの試作などを行いました。今年(2012年)は、事前調査の他、ケージへの誘導の試みをしています。そして来年(2013年)は、1カ月間、本格的にケージ飼育を実施する計画です。

昨年(2011年)、試作したケージです。このケージで一番心配しているのは、キツネに対して大丈夫かということでした。実際にニワトリを飼ってみて、キツネは来たときにニワトリは大丈夫なのか、こういう試験をしました。そして、今年の6月に実際にケージを現地に設置してみました。

今年(2012年)の7月に、国際ライチョウシンポジウムが松本で開かれました。その折に、ケージ飼育に関わるラウンドテーブル・ディスカッションを開いて、外国の研究者にケージ飼育の試みを説明した後、外国のライチョウ研究者からいろいろな意見を聞く場をいただきました。そこでは実にさまざまな意見が出されました。一番出された意見は、「そんなことが可能なのか」ということです。

ケージの中に家族を捕まえて入れるのではなく、追って誘導して入れる。そして、夜は必ずケージの中に入れておきますが、昼間、天気の良いときは外に出して、夕方はまたケージの中へ。ですので、放牧のようなことをするという計画です。

外国の研究者からは、「ライチョウで、そんなことができるのか」という意見が集中的に出されました。それから、あのケージは高さが高すぎる、飼育するには大きすぎるとか。「ケージが大きすぎるために、逃げようとしてケージにぶつかってけがをずる可能性がある。だから、ネットも必要である」。そのように、さまざまな意見が出されました。

その後、実際にアルプスに案内して、現地でライチョウを見ていただき、現地でお花畑の素晴らしさを実際に外国の人に見ていただきました。2つのグループに分かれて、トリップ2のほうは、燕岳から常念岳へ登山しながら、日本の高山環境の観察と、ライチョウの観察をしてもらいました。

学会の後、前半と後半に分けて、外国の人を乗鞍のケージを設置した場所に案内して、実際にケージも見せていただきました。日本のライチョウは、まったく人を恐れない。本当に1mの距離まで近寄って観察できるということを外国の研究者に実際に経験してもらい、「これならケージ飼育で誘導して安全に育てるやり方は可能だろう」と、現地を見ていただいた何人かの意見でした。

日本でライチョウ会議が開かれることになった理由は、まったく人を恐れない日本のライチョウを見てみたい、日本の手つかずのお花畑を見てみたい。そういう理由から日本での開催になりました。実際に現地を見ていただいて、私が以前から話したことが本当であることを実感として知っていただくことができました。

ラウンドテーブルを終えた後や、学会を終えた後、外国の人から、外国のほうがこういうことはすでにされていますので、実際に行っているケージ飼育について話してくれ、資料を送って、教えてくれました。

ソウゲンライチョウに関して、アメリカのテキサス州で、孵化後の家族を実際に育てています。周りをフェンスで囲って、木のケージの中で育てることが実際に行われていると紹介されました。持ち運びできるケージです。

ソウゲンライチョウは、ニホンライチョウのように、捕まえずに、家族をケージの中に誘導することはできませんから、孵化したばかりの雛を雌親と箱の中に入れるわけです。そして、ケージの中でずっと家族を育てる。この場合は、餌がなくなっても、このケージ全体を持ち上げて別の場所に定期的に移すというやり方をしています。このように、実際に雌親と家族を一緒にケージ飼育している例をご紹介いただきました。

今年は、本当は7月のうちに、家族もこのケージの中に誘導する予定でしたが、ちょうど国際会議などいろいろなことがあってできずに、8月に入って、実際にケージの中へ誘導する試みをしました。ただ、8月下旬ですから、孵化から1カ月以上たっているのです。雛はもう警戒心が強くなっていて、ケージに入れても逃げ出そうという行動を取るといった感じで、実際にケージの中に入れたのは短時間です。

今年の10月初めには、金属製ケージのほかに、木製ケージを2つ空き地に置いてみました。来年はこれら大・中・小の3つのケージを使って、本格的に飼育を行っていく予定です。

では、具体的にどのように、このケージ飼育をするのかということです。

孵化直後の家族を人に慣らして、ケージに誘導する。決して、捕まえてやるということはないわけです。

それから、慣れや天候に応じて、ケージ内飼育の時間を長くします。ずっと1カ月間、このケージに閉じ込めておくのではなく、昼間、天気のいいときなどは、ケージから出してやり、夕方には必ずケージの中へまた誘導するという計画です。

また、外国の研究者のアドバイスで、飼育地全体を柵で囲うことがやはり必要であると判断しました。その柵は、キツネなどの捕食者が入りにくくするためと、家族があまり遠くへ行かないようにするためです。

ケージ内では、餌はケージの底にある餌と、持ち込んだ餌を使用する。ただし、外部から人工的な餌を持ち込むことは、細菌やウイルス感染回避のためにしない。餌は現地にある自然のものを使うわけです。

ケージ内の餌が少なくなり、汚れが生じたら、隣のケージに移す。1つのケージには、10日間ぐらい飼育するということです。

1カ月がたち、雛が十分に飛べるようになったら、また、体温調節が十分できるようになったら、家族ごとケージから外に放鳥します。

この間の2カ月間ぐらいは、2名が常駐して世話をします。天気が悪かったり、雨が降ってきたらケージ全体をシートで覆ったり、風が強いときは風を避けるついでに立ててやるとか、そういうことを考えています。

餌補充の原則は、先ほど言いましたように、現地のものを使用することです。餌の補充方法は、ケージ設置予定地のその場所にもともと生えていた植物のほかに、できるだけ予定地に種をまいて餌の植物を育てることもしたい。

また、プランターに播種して育てた草本植物を提供するとか、プランターに植栽した矮性低木のガンコウランなどをプランターに移植したものを餌が不足したら提供する。それから、プランターに植栽した花の咲く植物の提供。孵化直後の雛は、かなり昆虫を食べています。それは花に集まる昆虫ですから、花の咲く植物を提供することになります。昆虫も得られる

ようにということです。

こういう方法で、来年、本格的に実施し、方法の確立と実用化にもってゆくことを考えています。

以上です。

(宮野)

中村さん、ありがとうございました。

[意見交換・総合討論]

(宮野)

それでは、総合討論ということで約 20 分間、中村先生、小林さんの発表に関して討論をしたいと思います。どなたか、意見等の提案がありましたらお願いしたいと思います。

各動物園でスバルバルライチョウを飼育しているグループもあり、飼育という観点から、どなたかご意見がありましたらお願いしたいと思います。

(大塚)

大塚(之稔)です。

今、中村先生が紹介された面積で、どのぐらいの一腹群ですか。今のところ、一腹だけなのか。それとも、いくつかできそうなのか。可能性としては、あの面積でどのぐらいやるんですか。

(中村)

1 家族です。

(大塚)

例えば、数家族をやることは、可能性としてはあるんですか。

(中村)

ライチョウの場合は、孵化した家族が一緒になることはありません。家族は一緒にならないように、常に離れて行動しています。ですから、家族を1つのケージの中に閉じ込めるというやり方はよくないですね。

ケージで飼育するとしたら、まず1家族ずつです。

(宮野)

ほかにございませんか。

私はニホンライチョウを飼育した経験があるんですけど、先ほど、ケージの上に雨が降ったときに、シート等で覆うというようなことをお考えになっていたようですが。

実は、ライチョウの飼育の上で、ライチョウの真上にもものが移動したりとか、それから、真上でいろいろな音がするということに対しては非常に敏感で、それで飛び立ったり、ストレスが生じたりするようなことがあるんです。

その辺と、ライチョウの保護にというための方策のバランスとといいますか、どういうふうにお考えになっていますか。

(中村)

雨が強いときはケージの上をシートで覆うということを考えていたわけですが、私もライチョウは、上からの捕食者には非常に敏感であることを知っていますから、最初からシートをケージの上にかぶせるのではなくて、ハイマツの枝を切ったものをかけるとか、ケージの一部だけ、あらかじめ板を置いておいて、その部分だけは雨が降ってもライチョウがぬれないようにしておくとか。ライチョウの様子を見ながら雨よけを考えてあげたいと思っています。

ですから、雨が降ったらということで、最初から、いきなりケージの上にシートをかぶせるようにしないつもりです。

(宮野)

ほかにいかがですか。どうぞ。

(堀)

上野動物園の堀（秀正）と申します。

餌の供給の質・量、両面で、あの方法にまったく不安はないですか。

(中村)

雛のついでみ回数を数えて、1ついでみ当たりの量というのを出していますので、1日に雛はだいたい何gぐらいの餌が必要かというようなことは、おおよそですが、たぶん出せると思います。

ですから、あらかじめ、ライチョウの好む餌がある場所にケージを設置して、できたら種をまいて育てていくと思います。それで不足するときは、餌の減り具合に応じて、プランターに用意したものを供給するというのを考えています。

(堀)

その辺、栽培方法などは確立されたものがあると。

(中村)

去年の秋に種を採取して、プランターに種をまいて育てています。それから、ガンコウランなどは種から育てることができませんので、実際に現地のほうで採取してプランターに植栽したものがありますから。

(堀)

ときどき表に出して、また戻すというと、技術的にというか、現実的に可能なかどうかちょっと疑問を感じますが、大丈夫なものですか。

(中村)

出しても、十分可能だと思います。今までの経験から。

(堀)

あともう1つ、そもそも論みたいなお話になってしまうのですが、小林さんの発表だと、雛の1年後の生存率が15.1%ということでしたね。1クラッチの卵数がおおよそ6個と考えると、1回の繁殖で雛1羽は、だいたい平均すると残る勘定ですね。

まあ、ライチョウが一生のうち何回繁殖するのか分かりませんが、先ほどの中村先生の発表であったように、個体数が安定しているということから考えると、現状での捕食圧というのは過剰な捕食圧であって、それによってライチョウの個体数に対する捕食圧が驚異になっているというふうには言えないような気がするんですね。

なので、意図的に、ライチョウの数を今のまま人為的に保護してやると数が増えてしまうと、今度はまた、環境の carrying capacity（収容力）の問題で、鳥同士での繁殖するナワバリ争いが激化したり、食べる物が足りなくなってしまうとか、そういったことも起こり得る気もするんですが、いかがでしょうか。

(中村)

ケージ飼育が成功して、ライチョウが増えすぎるところまでやるつもりはありません。カモシカを保護して増えすぎてしまって被害が出てくる、そういうところまでは絶対やる気はありません。このケージ飼育というのは、減少を食い止める手段として一時的にやるだけです。

2家族の6羽ずつの雛、計12羽を無事に育て上げることができれば、その山の減少を止める効果があると考えています。ですから、減少を食い止めるための方策がこれです。減少を食い止めた上で、今まで以上に数を増やすという方策ではないわけですね。

実際に減っている山でライチョウの数を増やすには、捕食者対策など、別の対策を取らな

いといけません。この方法は、同じ場所で毎年も続けるようなものではなく、とにかく当面の減少を食い止める一時的な手段としてあるのだと。

もう1つは、例えば八ヶ岳にはかつてライチョウが生息していましたが、現在もライチョウが生息できる環境が残っていることが分かったら、この方法で育てた家族を数家族まとめて移植することも、将来的には考えています。

(堀)

分かりました。

(宮野)

ほかにございませんか。どうぞ。

(竹田)

いしかわ動物園の竹田(伸一)と申します。

動物園としての立場ではなくて、私は個人的に、コアジサシという名前の鳥を調査していました。やはり雛の捕食率が非常に高く、孵化後2週間ぐらい、シェルターといいますか、要するに、かごとか、そういうものを繁殖地に置いておくと、そこに雛が逃げ込んで、捕食される率が非常に低くなるんです。最初の1、2年は、それでかなり効果があるのですが、2年目の後半から3年目になると、いわゆるハシブトガラス、チョウゲンボウが覚えてしまいうんですね。

だから、同じ繁殖地でそれを続けると、置いたシェルターを集中的に攻撃されて、守るためのシェルターが、そこを狙えば雛がいるということで、かなり捕食されて、逆効果になってしまったという感じでした。

もちろん先生も、そのあたりの情報を集められていると思うんですが、その辺の心配はいかがなものでしょうか。

(中村)

一番心配しているのはオコジョですね。雛の時期の最大の天敵は、先ほどの小林君の発表にありましたように、オコジョなんです。それから、チョウゲンボウと、キツネなどもありますね。

オコジョの対策が非常に重要だと思います。オコジョというのは、小さな穴でも入ってきます。ですから、ケージを設置した場合、地面から30cmの深さに金網を埋めて、オコジョが穴を掘ってケージに入れないようにします。

まずケージ設置場所全体を柵で覆います。それをやれば、キツネなどの侵入をある程度防げると思います。それから、キツネには破れないような頑丈なネットを用意しなければいけません。

おっしゃるとおり、閉じ込めて、そこに捕食者が入って、トキのようなことになったら本当に何をやっているのか分かりませんので、捕食者対策は、昼も夜も常に監視してやります。夜はカメラで、ケージに捕食者が近づいていないかどうかを確認する。1カ月間、2名が常駐して常に見張るつもりでいます。私も、来年は2カ月間ほとんど、このケージ飼育に関わるつもりでおります。

(宮野)

よろしいでしょうか。

ほかにご意見・質問等がありましたら、どうぞ。

(山本)

富山市ファミリーパークの山本(茂行)と言います。

私も捕食者に対する対策と、餌の問題、それともう1つは悪天候に対する対策、この3つが大きな要因だと思います。

特に、飼育をすれば、それは捕食者に対して非常に誘引しやすい環境を人為的につくってしまうわけですから、捕食者対策も非常に大事なことになると思います。今お聞きしていて、ちょっと分からなかったのは、雛を出したり入れたりする、この判断はどうかたちでするのかということ、それが1つですね。

もう1つは、天候の悪化というものに対する雛の死亡を下げる対策がはっきり分からなかった。シェルターの上にちょっと植物を置くという程度で、果たして、悪天候に対する対策がそれで可能なかどうかというあたりの詰めがもう少し要るのではないかと。

それから餌に関して、先ほど、堀君の質問に対してお答えされましたけれども、天候の状況とか、その他もろもろ捕食者等の環境を考えたら、マックス2カ月間、ずっとそこに置かなければならない状況だと想定されると思うんですね。そうなったら、一番マックスの状態の餌の確保というのは、しっかりシミュレーションされているのかというあたりをちょっとお聞きしたい。

(中村)

3つ質問をいただきました。

最初の、ケージにずっと閉じ込めておくのではなくて、ときどきは外に出してやるのは、どういうふうに出すかという質問でしたね。

外に出すときには必ず、家族に人が付き添います。そうすることによって、大型の猛禽は絶対に近づいてきません。一番心配されるのは、カラスです。去年、小林君と、家族を観察していたら、目の前にハシブトガラスが来て雛を1羽捕っていきました。外へ出すのは、天候のいい日、風のないようなときですね。外へ出して、必ず人が家族に付き添います。ですから、カラスには絶えず警戒しておく必要があると思っています。

それから餌の問題で、餌がちゃんと確保できるのかという質問でしたね。

ケージの底になる餌のほかに、プランターでも、足りなくなったら提供します。それから、設置場所全体を柵で囲って、先ほど言いましたように、天気の良い日にはケージの外で餌を食べるようにします。具体的に、家族が2カ月間、どれだけ餌が必要かというのは、まだ計算はしてありませんが、あれだけの面積があったら十分で、餌は足りなくなることはないと考えています。

3つ目の、雨対策は大丈夫なのかという質問です。

これは、先ほどの館長さんからの質問のように、ライチョウの様子を見ながら進めたいと思います。最初からケージの3分の1くらいを板で覆っておくんですね。そして、雨がひどいときは、その板の下に家族が逃げ込めるようにするとか。雨が降ってきて覆わないといけないうちに、全体をシートで覆っても大丈夫か、警戒しないかどうか、実際に様子を見ながら対応を考えていきたいと思っています。

そのくらいの話でよろしいでしょうか。

(山本)

分かりました。

(宮野)

ほかに。どうぞ、こちらの方。

(荻屋)

市民参加の荻屋(晃)と申します。

私が聞き漏らしたのかと思っておりますが、ケージの大きさですが、見掛け上、それは見せていただいた大きさのものだろうと思うんですが、1家族が生活するスペースの科学的な根拠でどういう割り出しをされた大きさなのか、その辺をちょっと教えていただきたいんですが。

(中村)

ケージの大きさの科学的な根拠はありません。参考になるのは、1つ、爺ヶ岳で過去にやったケージの大きさですね。それから、外国でも、別の種類ですが、同じようなことをやった例がありますから。

実は、ケージの大きさは3つ用意してあります。最初につくった金属製のケージは、ケージが大きかったら底の面積が広がりますから、ケージを置く場所にもともと生えていた植物がたくさん確保できるということで、できるだけ大きいケージを考えたんです。けれどもやはり、ケージが大きいと問題であるという指摘を外国の研究者から受けました。

その後、今年つくった2つのケージは木製にしました。大きさは、金属製のケージより一回り小さいもので、もう1個は二回りも小さいもの。その木製ケージはどちらも、人間で運べます。木製ケージの場合は、餌がそこでなくなったら違う場所にケージごと移すこともできます。

3つのケージを用意しましたから、家族を飼育する場合、3つのケージのどの大きさが一番実用的であるのかは、来年、実際に飼育して実験してみたいと思います。そういう意味では、まだ、科学的な根拠はないと思っています。よろしいでしょうか。

(荊屋)

はい、どうもありがとうございました。

(宮野)

時間がまいりましたが、最後に、先ほど手を挙げた松田さん、お願いします。

(松田)

富山雷鳥研究会の松田(勉)です。

明日は現地視察なんですけど、今見せていただいた候補地は、写真から見ると砂礫地が中心で、植物の多様性があまりないようなところだと思うんですけど、その辺は十分に。いわゆるケージの外にサークルをつくって、そのサークル内だけで放鳥している、放鳥というか放しているわけですね。あの現地だと、何かないような。

もう1つ、こんな下世話なことを聞いてよろしければ、どれぐらいの経費がかかるのか。参考のために、例えばケージ代とか、宿泊費とかいろいろで、どれぐらいかかるものですか。差し支えなければ教えていただければと思います。

(中村)

金属製のケージを去年つくったんですが、あれは20万円ぐらいです。今年、木製のケージを2つつくったんですが、25万円ぐらいですね。

実際に来年2カ月間、ケージ飼育をするわけですが、一番かかるのは人件費です。人件費では、常に2名を常駐できる体制をつくりますから、一番かかるのは関係者の宿泊費だと思います。あとは、旅費程度ですね。

この方法は、そんなにお金のかかる方法ではないです。だから、こういう方法を選んだわけです。実用的ですね。お金のかかる方法では実用化できないわけですね。

そんな答えでよろしいでしょうか。

(松田)

はい。

(中村)

それから、ケージを設置するあの範囲で必要な餌が確保できるかということです。

実際に、孵化後の家族が1カ月間、どんな種類の餌をどのぐらいついでるかという調査をしています。孵化後の家族は、いろいろな種類の植物をついでています。あの場所で、もともと生えているような植物と、プランターとを用意して。特に孵化直後の雛が好んで食べ

るイワツメクサなどは、プランターに種をまいて育てたものを供給することで、あそこで得られないものは、プランターで供給するつもりでいます。

(松田)

柵内に、ですか。ケージではなくて、外に放鳥する場所で。

(中村)

プランターはケージの中です。

(松田)

外へ出たときに、必要な植物が供給されるのかどうかということは。

(中村)

孵化後の家族が1カ月間生活する場所は、風衝地なんです。砂礫地がたくさんあって、矮性低木がある場所です。背の高い草のある場所では雛が移動できませんから、孵化後1カ月間は、風衝地で家族を育てますから、あの場所はまさに風衝地の環境です。あそこで基本的にいけるのではないかと。足りないような餌はプランターで供給することでいけるのではないかと考えています。

(松田)

はい、分かりました。

(中村)

明日、ぜひ、現地で見ていただきたいと思います。

(宮野)

それでは、中村さん、小林さん、ありがとうございました。

なお、明日のエクスカージョンのほうへ参加される方は、また現地で、現場を見ながら中村先生にご質問等を。また中村先生、皆さんのご意見やご質問を後で先生のほうへお寄せいただくようなかたちでもよろしいでしょうか。

(中村)

はい。

(宮野)

そんなかたちで進めたいと思います。

司会が不手際で5分ほど延びてしまいました。お二人とも、ありがとうございました。

(松崎)

それでは、ただいまより5分間の休憩とさせてもらって、10時10分に開始したいと思います。

その前に、1つだけ連絡をさせてください。第4部の発表者の竹田さん、まだ発表のデータが届いていませんので、早急に提出していただくようお願いいたします。

それでは第3部を終わります。ありがとうございました。

[第4部：域外保全への取り組みと今後]

(松崎)

これより第4部を開催します。座長は、上野動物園の堀秀正さんです。よろしくお願いいたします。

(座長：堀秀正・恩賜上野動物園)

上野動物園の堀です。よろしくお願いいたします。

第4部「域外保全への取り組みと今後」ということです。進行の都合上、発表の順番を少し入れ替えさせていただいて、富山市ファミリーパークの発表を最後に持っていきたいと思っております。

では最初は、「都立動物園におけるスバルライチョウ飼育と今後の展望」、お願いし

ます。

〔都立動物園におけるスバルライチョウ飼育と今後の展望〕

(高橋幸裕・恩賜上野動物園)

皆さん、おはようございます。東京都の動物園、上野動物園のライチョウの飼育をしている高橋と申します。本日は、「都立動物園におけるスバルライチョウ飼育と今後の展望」について、今回の報告は上野動物園及び多摩動物園でのライチョウ飼育をまとめて、都立動物園としてご報告させていただきます。

上野動物園では、1899年にライチョウの飼育をしております。明治32年当時の記録になりますが、2月1日にライチョウ1羽が寄贈されています。ただ、この時代の記録ですので、動物台帳にこの記録が残っているだけです。あくまでも一般の方から、1羽のライチョウが寄贈されています。

上野動物園は今年で130周年になります。開園130周年のデータをあらためて洗い直していたときに、昭和10(1935)年にライチョウが飼育されていた記録が出てきました。それは、写真と、写真の下に種名が書いてあるだけで、それ以上の細かい記録は残っていません。

左側下の画像になりますが、そこに「シベリアライチョウ」と記載されていました。その画像の下側は、明確ではないのですが、換羽をしている個体が1羽と、右側が夏羽の雌だと思われまます。「シベリアライチョウ」という記載と、この写真のデータから検証した結果、ライチョウか、カラフトライチョウが飼育されていたのではないかと推測しています。

戦後は、1963～2004年まで、大町山岳博物館でライチョウが41年間飼育されていました。大町山岳博物館では累代繁殖にも成功していますが、やはり、感染症対策などで問題点があったことも確かです。

動物園ではいろいろな動物や鳥を飼育しているのですが、その中で、なぜここで亜種を飼育するのか、少しお話しさせていただきたいと思います。

動物園で飼育技術が確立されていない場合は、近縁亜種を用いて飼育技術を確立することを行ってきました。コウノトリとトキは、両方とも多摩動物公園で、飼育下で繁殖した個体の画像です。

トキの飼育は、佐渡のトキの飼育を行う前に、外国産のホオアカトキ、クロトキ、シヨウジョウトキなど、都立動物園で1963年から飼育を開始して、飼育技術の確立に努めてきました。そして、佐渡トキ保護センターの保護増殖・個体確保に、その技術提携を行ってきました。

またコウノトリは、1988年に中国から導入したコウノトリが、多摩動物公園で日本で初めて繁殖しています。このコウノトリの繁殖を試みる前に、まずシュバシコウ(別名：ヨーロッパコウノトリ)で飼育技術の確立を進めてきました。

前回のスライドでもご紹介しましたが、日本の動物園でライチョウの飼育技術は確立されていませんでした。そのために、ライチョウも、ニホンライチョウを飼育するのではなく、外国産の亜種で飼育技術を確立することを目指しました。

なぜスバルライチョウかということの説明させていただきたいと思います。

ライチョウは、世界の動物園の中でも、ゾウ、ライオン、キリンのように飼育されている動物ではありません。亜種を選択で一番大切なのは、まず、入手が可能であるということ。あと、ある程度の個体数が確保できるのかということです。飼育技術が確立されていない中で個体を飼育するときに、1羽や2羽では飼育はすぐに絶えてしまいますので、ある程度の個体数が確保できるかという条件で、私たちは、2007年から飼育を計画していました。

大町山岳博物館の2005年の資料の中に、トロムソ大学で、スバルライチョウというライチョウの亜種を飼育しているというお話を伺うことができましたので、そこに問い合

わせをしました。

そのときに、トロムソ大学ではないのですが、ノルウェーの国立極地研究所に大町出身の太田(昌秀)先生がいらっしゃいますので、その先生を経由して、トロムソ大学とお話をしたところ、日本の動物園は飼育技術が確立されていないのであれば、まず研修を受けて、研修が終わった後であれば、卵を提供しても構わないという条件をいただきました。私たちは研修を受けて、卵を受け取る準備をすることにしました。

これまでの飼育経過ですが、2008年6～7月に人工繁殖研修として、ノルウェーのトロムソ大学に技術研修というかたちで、今、座長をしている堀と、私と2名で行きました。

トロムソ大学との提携では、翌年(2009年)から卵を提供しますということだったのですが、2008年の繁殖期後期の卵が、向こうで余剰がありましたので、帰りに持ち帰っていいということになって、飛行機で持って帰ってきました。

研修終了後、2008年に23卵、2009年に87卵、計110卵をトロムソ大学から搬入しました。この卵を孵卵器に入れて、55羽が孵化して、1年後に生存していたのが28羽です。いただいてきた卵は全て、この下の画像にあるような孵卵器に入れて、孵卵器でかえした卵を人が育てる、人工育雛で育てました。

2008年12月からは、上野動物園の飼育施設の中にある「日本の鳥」の飼育エリアで展示を開始しました。これはあくまでもスパールバルライチョウですが、同じライチョウの亜種の仲間であるということで、ただ展示するのではなく、日本のライチョウの現状や、動物園がどうしてこういう取り組みを行っているかということを説明した上で、展示を開始しています。

2009年に、第10回ライチョウ会議を東京大学と上野動物園で開催しました。この中で「大会宣言」が出されて、ニホンライチョウの飼育繁殖技術は、亜種であるスパールバルライチョウを用いて飼育繁殖技術の確立に努めるということを1つの取り決めとしました。

その取り決めに賛同していただいた、富山(富山市ファミリーパーク)、長野茶臼山(長野市茶臼山動物園)、いしかわ(いしかわ動物園)、多摩(多摩動物園)、この4園間に、育成した個体の分散飼育を開始しています。この時点から、あくまでも近縁種を分散して飼育していただくのではなくて、動物園間で飼育技術を確立するために共同研究を開始しています。

上野動物園では、2010年6月より、飼育個体間による繁殖に成功しています。それは、自然交尾、産卵、有精卵の確保に成功しています。この時点では、ライチョウが産卵した卵を私たちが孵卵器に入れて、かえして、人工育雛で育てるということを行っていました。

2010年10月から2011年にかけて、ライチョウの繁殖期を半年間ずらすということで、照明のコントロールによる季節逆転個体を形成しました。その中で、本当に冬期に繁殖ができるのかということで、まず最初に人工授精の試みを行いました。右側下は、ちょうど人工採精を行っている写真です。左側下は、雌に精子を注入している写真です。この年の人工繁殖は、59卵のうち1卵しか有精卵は採れませんでした。この人工授精の確率は年々少しずつ上昇しています。

2011年10月、昨年のライチョウ会議が終わってから、上野動物園に「ホッキョクグマとアザラシの海」という新しい施設がオープンしました。ここで展示している動物は、鳥類がライチョウを含めて3種、哺乳類が3種になります。

新しい施設のライチョウの展示コンセプトでは、夏羽と冬羽の比較展示を行うことにしました。目的は、ただライチョウを見せるだけではなく、ライチョウという鳥は夏羽と冬羽が違うということを理解していただいた上で、どうして換羽が起こるのか。換羽は、温度で起こるのではなくて、光によって起こるということ。光は人工灯でも、要するに太陽の光でなくても、鳥の性ホルモンに作用して換羽が起こるということを知っていただく上で、冬期に夏羽、

春季に冬羽を展示できるようなライトコントロールを行っています。

左側上の画像は冬羽の雄、右側下の画像は夏羽の雄で、両方とも同じ個体です。

ライトコントロールの時間帯ですが、スバルバルライチョウは、ライチョウの中でも北極圏の一番北にいるライチョウですから、夏の時期は2カ月間ぐらい白夜なんです。その時間を再現するために、24時間点灯を約2カ月間継続するので、最大24時間、最短で11時間の点灯時間になります。

次に、今年、上野動物園内で見られた飼育ケージ内での自然繁殖について報告します。

雌1羽が飼育ケージの中で抱卵行動を見せました。これは「7月4日」と書きましたが、7月4日より少し前ぐらいから抱卵行動を開始しています。今まで抱卵行動が見られたことがありませんでしたので、そのまま、つがいを入れて抱卵行動を促すようにしました。

7月15日に、抱卵していた卵と、孵卵器に入れていた有精卵を交換してみました。

7月18日に、交換した卵のうち1羽が自然孵化しました。人工孵化も、7月17日と18日に孵化した個体もいましたので、残りの卵は1卵だけ孵化して、残り3卵が中止卵になりましたので、残りの2個体もそのまま預けてみることにしました。

しかし、7月17日に孵化した個体は、21日に、7月22日には18日に人工孵化した個体が死亡しています。

8月13日に、自然育雛をしていた親が死亡したために、その日に人工育雛に移行しましたが、約9日後の8月22日に雛が死亡しています。

今回の試みを画像で説明します。

まず最初に、左側上の画像では、ケージの中に砂皿が置いてあります。この砂皿の中で卵を抱く行動が見られました。その行動が見られたので、巣材を追加して入れたところ、このようなかたちで巣をつくって、雌親が卵を抱くようになりました。

7月15日に、巣皿内の卵と有精卵を交換しました。このときに、卵は9卵ありました。この9卵が有精卵か無精卵かは分からなかったのですが、その段階で有精卵を抱かせて親がきちんと育てるか確認してみようということで、有精卵を預けてみることにしました。雛は死亡しましたが、そのまま8月1日、雌親と、ちょうど2週間で雛がかえりました。

今回の試みで、有精卵と抱卵していた卵を交換したのは、今後、例えば域内に卵を搬入したときに、このスバルバルライチョウという亜種のライチョウが仮母として活用できるのか確認したい。また、抱卵が強いときに卵を交換してもきちんと抱くのかという検証をしてみたいと思い交換しました。その結果、抱卵の交代に関しては、卵の交換ぐらいの時間であれば短時間でしたので、すぐに抱卵に入っていました。

あとは、このケージの中で果たして、繁殖行動、自然繁殖がきちんとできるのかという検証をしましたが、結果的に親も雛も、今年の個体に関しては全て死亡してしまいました。飼育ケージ内での自然繁殖は管理、技術の両面で再検討が必要だと思われます。

次に、2012年7月30日に、上野動物園から多摩動物公園に卵を輸送していますので、それについて報告させていただきたいと思います。

日時は2012年7月30日、場所は上野動物園。正確に言いますと、上野動物園の人工孵化の孵卵器の中から、多摩動物公園の孵卵器に移動しました。時間は、朝9時30分に上野動物園を出発して、11時に多摩動物公園に到着しました。移動時間は約90分です。

天候は、その日は東京の7月30日ですから夏の気温で、最高気温は33.3℃でした。

卵の状態は、発生後期の有精卵3卵で、ちょうど孵卵器に入卵してから20日目の卵を輸送対象としました。

輸送方法は、段ボールに卵パック、緩衝材（綿と新聞紙を使用）を詰めて梱包し、職員が電車と徒歩で輸送しています。到着後は、速やかに多摩動物公園の孵卵器に入卵しました。

そのときは、設定温度が 37.6℃、設定湿度が 46%でスタートしました。

卵の梱包についてです。卵と卵パックの隙間に綿等を詰めて安定性を保つようにした。上下に新聞紙を入れて、その新聞紙を緩衝材として活用しました。

今回の輸送に関しては、温度のコントロールが可能な携帯型の孵卵器は使用しませんでした。その理由としては、移動した卵の有精卵が後期だったことで、温度変化などに耐えられずと判断したからです。有精卵に関してのステージも後期で、卵が一番安定している状態で輸送できるということと、外気温の関係で温度が高いということ、簡易なこういう輸送としました。

今後は、初期で、発生する前の卵の段階はこのようなことをしなくても構わないと思うのですが、発生初期から中期は、卵のステージによっては、輸送に対する衝撃によって発生が中止してしまいますので、携帯型孵卵器などを利用して、どの段階でどの方法が輸送に対して一番耐えうるか、検証していきたいと考えています。

輸送した卵の結果です。8月2日に、2羽が人工孵化し、1卵は中止になっていました。現在も、この2羽は順調に生育しています。

現状と課題です。

2008～2012年には、上野・多摩を含めた都立動物園の中で、人工孵化、育雛については成功しています。ただ、人工育雛の成育率・育雛率は、平均すると約50%でかなり低い育成率ですので、課題の1つだと思います。

2010～2012年に、ライチョウ同士を交配する自然交配と、人工授精の両方が成功しています。ただ、自然交配・人工授精ともに、受精率がかなり低いので、この辺も課題の1つとしてあります。

2012年に、ケージ内で自然孵化は行いましたが、雌親および個体が全て死亡しています。この辺の問題点を整理して、今後の技術の向上に努めていければと考えています。

都立動物園の考える今後の展望として、域外保全のことについて少し触れさせていただきます。

まず、私たちが考える動物園での域外保全は、ライチョウだけに限らず、希少鳥獣を動物園で飼育するというのは、あくまでも域外、いわゆる生息域外の個体の保険的役割だと考えています。トキやコウノトリは絶滅直前になって保全を行いましたので、結局、日本産のトキやコウノトリは全て絶滅しています。私たちは、その前に、いわゆる動物園という生息域外で保険的に個体群を形成する必要があると考えます。

ただ、あくまで動物園で飼う場合には、動物園で飼った個体をそのまま域内にリリースできるかという問題があると思いますので、その辺は、域内やほかの研究者の方々のお話を聞きながら、方法を検討していかなければいけないと考えています。

次に、関係者、関係機関との協議ですが、やはり生息域外で個体群を形成する場合には、創始個体が必要になります。今、世界中の動物園はどこでも、ニホンライチョウは1羽も飼っていません。ニホンライチョウを域外で保全するためには、域内から導入しなければいけません。そのためには、候補地や保全の方法なども決めていかなければいけません。

これは動物園の中だけで協議していても、とても解決できるものではありませんので、域内の研究者の方々や地元の方々、また研究機関や大学などを含めた全ての関係機関と協議して、どのような導入方法で、どこで、どのような方法を採用して域外に個体を連れてくるかを検討していかなければいけないと考えています。まだ、この協議に関しては何一つ決まってはいません。

最後にですが、域内保全に向けた予備調査を開始したいと考えています。

創始個体確保は、どのようなかたちで確保するのが一番望ましいのか、皆さんのお話をお

伺いた上で検討しなければいけないと考えています。私たちは動物園で飼育をするという
ことで、飼育の上では実績はありますが、域内の研究、例えばライチョウが山の上でどこに
いて、どのような場所で卵を産んで、どこに行ったら何ができるかというのは、私たちには
未知のことなので、やはりこの辺のことを含めて、生息域内でどのようなことができるかを
調査させていただければと考えています。この方法については、域内の研究者の方々に少し
ご意見を伺えればと思います。

最後になりますが、域外保全の開始には、域内研究者の方々、地元住民の方々、各関係機
関の方々との調査をした上で、ご意見をお伺いして、どのような方法で進めていくのが最善
なのかを検討していかなければいけないと考えています。

私の発表は以上です。ご清聴ありがとうございました。

(堀)

ありがとうございます。

ちょっと時間がオーバーしていますので、質疑は最後の総合討論の前にまとめて受けたい
と思います。

次に、いしかわ動物園の竹田さん、お願いします。

[いしかわ動物園のスパールバルライチョウの飼育と今後の展望]

(竹田伸一・いしかわ動物園)

いしかわ動物園の竹田と申します。よろしくお願いします。

「いしかわ動物園のスパールバルライチョウの飼育と今後の展望」について、少し紹介さ
せていただきます。前の発表が少し長引いたということなので、私は少し短めにやってみた
と思います。

いしかわ動物園ではスパールバルライチョウの飼育をしていますが、きっかけは白山で発
見されたニホンライチョウでした。2009年6月、白山で約70年ぶりに発見されたライチョ
ウが県民の意識を盛り上げた。昨日も発表があったかと思いますが、この雌の1羽のライチ
ョウが白山で発見されて、県民の意識を一気に盛り上げました。このライチョウは、当
初は、かなりのんびりした様子だったので、すぐに捕食者にやられてしまうのではないかと
いうことでしたが、今年もまだ健在です。

さまざまな人から、「いしかわ動物園でライチョウを飼っているんだから、放したらどうか」
と。いえいえ、それはスパールバルで違うんですよと言うと、「じゃあ、乗鞍から捕まえてこ
い」、「高山から雄1羽、捕まえて、放せばいいじゃないか」という話もよく動物園には寄せ
られています。

これもご紹介があったかと思いますが、昨年(2011年)は産卵もしましたし、秋には捕獲
して採血を行いました。標識も行われていて、足輪を付けたライチョウは今年もちゃんと確
認されております。これもすでにご承知かと思いますが。

こうしたことで石川県民は、ライチョウに関してはかなり意識が高い、関心があるとい
うことが分かります。

昨年4月、いしかわ動物園に、「ライチョウの峰」、ライチョウ展示館が完成し、約8,000
万円かかりました。地方の動物園にとってはかなりの出費ですが、先にご紹介したとおり、
ライチョウに対する意識がかなり高くなりましたので、これに対する批判やお叱りはあまり
なかったということです。ですから石川県においては、東京動物園協会の高い意識というよ
りは、それに付随して追い掛けるかたちで、県民の意識を利用してライチョウ飼育を始めた
ということかもしれません。

展示室の内部の様子です。ライチョウの飼育はもちろんですけれども、石川県としては、
ライチョウの飼育を通じて地球温暖化に対するメッセージを発したいということで、入り口

に、かき氷製造器みたいなものですが、エントランスに雪の降るものをつくりました。子どもたちに大変好評です。

展示室の中はガラス張りにしてあって、4つの展示室があります。修景が白山で、2,000mを超える高山帯にしてあり、そこでは高山に入った感覚でライチョウを見ていただく、ライチョウの住む高山の生態系をここで体感していただくというコンセプトです。ガラス張りにしてある4つの部屋には、それぞれライチョウを入れてあります。

あと、白山に白山高山植物研究会というのがありまして、今、高山植物の低地馴化を試験的にやっています。その会の協力を得まして、展示室の中に実際の高山植物を配置してあります。最初は、ライチョウがみんな食べてしまうのではないかとかなり心配しましたが、確かに花を中心に食べてしまうのですが、意外と持ちまして、ライチョウと高山植物のコラボレーションということで、来園者にはかなりの人気を得ています。ライチョウと高山植物はどちらも、地球温暖化によってこれから先は危ないですよ、皆さん、ここでよく見て、将来のことを考えてください、そういうアピールを行っています。

この辺は昨年にも似たような発表をしたので重複するかもしれませんが、ライチョウ展示館には4つの展示室があり、そこにそれぞれライチョウが1羽ずつ入ります。今のところは1羽ずつですが、将来は、雌の複数展示や、この部屋を使って自然繁殖をして、親子展示もやってみたいと思います。中にスポットがあり、そこに入ると両方を見ることができる。さらに、室内にはマイクが取り付けられてあって、特に雄の特徴的な声を聞くことができます。

もう1つは、作業展示室には、孵卵器と育雛箱を置いてあります。育雛作業の様子を来園者の方に見ていただくということですね。今年は実際、ここで見ていただきました。

バックヤードは2つありまして、飼育ケージは、小さいものですが全部で30あります。ですから30羽まで、この飼育ケージで飼育できるということです。展示室と合わせると、34~35羽というところになります。

メッセージパネルには、ライチョウを展示するだけではなく、いしかわ動物園の現場の気持ちを書いてあります。先ほど高橋さんが説明されたように、「ニホンライチョウの将来が危ないので、動物園のスパールバルライチョウを使って、私たちはこういう実験をしています。いろいろ分からないことがあるので、いろんなチャレンジをしています」というメッセージパネルです。こちらは「僕たちの夢」ということで、いつまでもニホンライチョウが見られる日本の高山にしたいというメッセージをパネルで伝えています。

いしかわ動物園では、年間約32~33万人の来園者です。人気があるかという点、残念ながら一番ではないですね。ゾウ、キリンが一番人気がありますが、それでも「初めて真っ白なライチョウを見た」という方がかなりいらっしゃいますので、アンケートを採ってみると、ベスト3、ベスト5には入らないまでも、「特に印象に残った」という点では、ライチョウ舎も入っています。ベスト10外ですけど、かなりアピールできたのではないかと考えています。

当初は、上野動物園から雄2羽・雌2羽、富山市ファミリーパークから雄2羽のスパールバルライチョウを借り受けて飼育を開始しました。

2011年の繁殖状況です。残念ながら雌1羽が死亡してしまったので、残った雌1羽で繁殖をやらざるを得ませんでした。なかなか相性が問題でして、非常に攻撃的な雄と、おとなしい雄がいましたが、それぞれ問題がありました。最初の年には38個の卵を得たのですが、結局、有精卵は2個だけで、その2個も途中で発生を中止してしまっただけで孵化には至りませんでした。2011年の繁殖は失敗です。2011年のこの会議にもご報告をして、残念な結果になったということで、何としても体制を整えたいということでした。

それで2012年(今年)は、富山市ファミリーパークから新たに雄2羽と雌3羽を借り受

けまして、新しい繁殖体制を整えました。ともかく雌がいないと何もできない、ペアリングも何もできないということで体制を整えたわけです。

私たちのちょっと変わったところとしては、排泄肛の周りの羽毛を刈り取りました。これは動物園関係者にはけっこう知られていることですが、排泄肛の周りを刈ってあげると、交尾の際に有利にはたらくほか、有精率が上がります。特に、ツルやトキなどの水禽類の中では、羽毛を刈るというわずかなことでも有精率が上がるので、ライチョウにもこれを行ってみました。

残念ながら、スタンダードとの比較実験をしていないものですから、果たしてこの効果がどれくらいライチョウであったのかということは検証していません。とにかく今年は、雛を得ることが第一ということで、基本的な実験としては比較実験は行っていません。

今年の繁殖結果です。

今年は、4羽の雌のうち、3羽が順調に卵を産みました。それぞれ約30個の卵を産みまして、約1週間、室温で貯卵しています。室温は常温20℃に設定してありますが、実際は22~24℃ぐらいまで上がります。そこで1週間、貯卵をして、たまった卵から順番に孵卵器に入れるということをやっています。それを6回やりました。

合計、破卵したものは合わせると92個ですが、孵卵器に入れたものは、実際には65個です。その中で有精卵が28個採れました。その有精卵から、21羽の雛が孵化しました。最終的には、まだ6カ月たっていないのですが、現在、13羽が生き残っています。初めての繁殖としては、まずまずかなということです。半分以上が生き残っているのです。そこそこ生き残ったのかなという印象です。

死亡原因については、1週間、2週間以内の小さなうちの衰弱個体、それから、まとめて死んでしまいましたのは、約一月たった時点での餌の切り替えのときに衰弱しまして、いわゆる日和見感染ですね。腸在菌はだいたい体が衰退したときに暴れ出して、その細菌がもとで衰弱死してしまうという死亡原因でした。

下の画像が、孵化した雛と、作業展示室の様子です。やはり、どんな種類にもかかわらず、かわいい雛というのはものすごく人気があるので、子どもたちの人だかりができるほどでした。

続いて、エンゼルウイングについてです。孵化後5日ぐらいたつと、翼が外に沿って垂れ下がるという症状が見られました。動物園関係者は、俗称、エンゼルウイングと言っていますが、おそらくタンパク質過多なんです。ライチョウなどは粗食の鳥で、高タンパクな飼料を与えていくと、発育が進みすぎて筋肉や骨の発達が追い付かない。従って、翼を支えることができなくて垂れ下がってしまうわけです。これはいろいろな鳥で見られますが、その対策として、早めに低タンパクの飼料に切り替えるということをやってみました。

生まれてすぐに低タンパクの飼料をやってもみましたが、体重があまり伸びなくて、翼を気にするあまり雛の成長が遅れてしまうという症状が出てしまいました。これでは本末転倒ということで、一応、1週間待って、1週間たった時点でこういう症状が現れたら、低タンパクのものに切り替えることにしました。結果、同じ雛で12~13日目には、翼はちゃんと通常に戻りました。

雛の群れ展示です。いしかわ動物園では、まだまだ体制は整っていませんし、最初の繁殖ということもあって、ともかく入園者にアピールすることを第一に考えて、雛を群れで展示しました。もちろん人工繁殖なので、親と一緒にではないのですが、約30日齢の雛を展示しました。

展示室はわりと広いので、心配された、けんか・闘争はあまりなく、かなり長い間、4羽とか5羽で展示することができました。数は減らしたのですが、約2カ月たっても群れ展示

ができました。

今年は13羽がいましたが、まだ性比が確定してなくて、だいたい雄が10羽、雌が3羽ではないかと考えています。ちょっと性比が偏っています。

今後の課題としては、92個も産んで、収容できたものが64個、3分の1が破卵、割れてしまうんですね。飼育ケージの中で産み落として、足元の、すのこと言いますか、金属に当たって陥没してしまう。それで孵卵器に入れることができない。これは卵の素質に問題があるのかもしれないということですね。また、有精率もまだまだ低いです。今後、こうしたことを改善して、自然に、野生下のものとまではなかなかいきにくいのですが、有精率あるいは孵化率を高めていきたいと思っています。

それから破卵については、現場の者としては、おそらく産みすぎ、多産になるのではないかと。1羽につき30個も産むわけですから、やはり15個、20個ぐらいで止まっていれば破卵は起きないので、どうも卵を産みすぎるから、卵の質が落ちているのではないかと、そういう感覚的なことも考えています。

今後の展望としては、どんどん成功率を上げていかなければならないと考えています。

非常に簡単な発表でしたが、これで私の発表を終わらせていただきます。ありがとうございました。

(堀)

竹田さん、ありがとうございました。

それでは、長野市の茶臼山動物園の野口さん、お願いします。

[長野市茶臼山動物園のスパールバルライチョウの飼育と今後の展望]

(野口敦子・長野市茶臼山動物園)

長野市茶臼山動物園の野口と申します。よろしくお願ひいたします。

長野市茶臼山動物園では、2010年3月に、上野動物園から雄2羽を借り受け、スパールバルライチョウの飼育を開始しました。現在は、雄4羽、雌1羽の計5羽を飼育しています。

まず、現在の飼育方法について説明いたします。茶臼山では、2つの方法で飼育を行っています。

1つ目は、屋内での、ステンレス製のケージによるケージ飼育です。このケージ飼育では、雄3羽を飼育しています。縦55cm、横55cm、奥行き80cmのケージで、中には焼砂や塩土、止まり木用の石、水入れが入っています。このケージは、上野動物園のケージを模してつくられたもので、スパールバルライチョウの飼育の基本となる飼育方法です。

2つ目は、放飼飼育です。この方法では、雄・雌1羽ずつを飼育しています。写真にある白い建物が寝室です。隣接している屋外の施設が放飼場になります。面積は、寝室が2.6m²、放飼場が18.37m²です。日中は、寝室と放飼場の扉を開けてライチョウの自由に任せ、夜間は、雄・雌、別々の寝室に収容しています。

これらケージ飼育・放飼飼育ともに、日照時間、餌などの飼育環境を統一しています。日照時間は、通常長野市の日照時間に合わせて点灯し、白夜を再現する時期は、スパールバル諸島の白夜が5～8月の約4カ月間ということで、それを参考にして、その期間に24時間点灯を行っています。白夜前日までは長野市の日照時間で飼育を行い、5月から、いきなり24時間点灯を実施しました。

餌は、イースター株式会社のM.Sダイエットというウサギ用ペレットで、1日に150gを与えています。ウサギ用の餌の中でも、低タンパク、高繊維質のものです。そのほかには、1年中、小松菜を与え、季節によっては、ヤナギの芽や、ソバの葉や花、スイバというタデ科の植物を与えています。

この2つの飼育方法の比較から、雄の採食量の違いや行動の違いが観察できたので、

そのことについてお話いたします。

茶臼山で飼育している雄・雌の採食量の月別折れ線グラフです。赤色の線が室内のケージ飼育の雄3羽、緑色が放飼飼育の雄、黄色が放飼飼育の雌です。

まず2月を見ると、放飼飼育の雄・雌が40~50gの採食量に対し、ケージ飼育の雄3羽は、個体によっても違いますが60~70g、採食量が一番多い「ナンバー5」という個体については80g前後を採食しています。

3月には、ケージ飼育個体と、放飼飼育個体の採食量は近づいてきましたが、それでも放飼飼育の黄色と緑色の線と比べると、赤色のケージ飼育のほうが多くなっているのが分かります。

4月も同様に、採食量自体は近づいてきましたが、放飼飼育と比べ、ケージ飼育のほうが多くなっています。

5月は、雌は相変わらず低いですが、雄は、ケージ飼育、放飼飼育に関係なく徐々に下がってきているのが分かります。これは5月に入り、今までは長野市の日照時間だったのが、急に24時間点灯の日照時間を開始したため、体が繁殖に向けたリズムに切り替わったためではないかと考えられます。

繁殖期に入る6月には、繁殖に携わっている個体は、繁殖に携わらない個体と比べて、採食量が大きく変化しているのが分かります。雄の折れ線グラフを見ますと、ケージ飼育の雄に比べ、繁殖に携わっている放飼飼育の雄の採食量はかなり少なくなってきたのが分かります。また、ケージ飼育の雄は、下旬になるにつれ徐々に採食量が上がっているのが分かりますが、ナワバリを持った放飼飼育の雄は、少ない採食量のまま平行線をたどっています。

また、放飼飼育の雄は、6月から、人間に対し攻撃的になり、放飼場や寝室に人が入ると鳴いて威嚇し、追い掛けてつつくなどしました。小さな音にも反応し、気づかれないように、そっと網の外からのぞくだけでも、飛んで向かってくることもありました。そうやって常に高い位置で周囲を見張り、ナワバリを守ろうとしていました。この時期の採食量は、ケージ飼育の雄と比べ、最大4.8倍も差が出ました。

放飼飼育の雌についてですが、6月から急に採食量が多くなりました。6月21日から産卵を開始したため、産卵前・産卵中に多く採食し体力をつけるためだと考えられます。7月は、雌はまだ産卵中だったので採食量も多いのですが、7月31日から抱卵を開始したため、急に採食量が落ちているのが分かります。

雄の採食量は徐々に上がっていますが、放飼個体に比べ、ケージ個体のほうが約1.5倍多くなっています。

8月に入ると、ケージ飼育と放飼飼育の雄の差が、さらに大きく開いています。

グラフを見ていただきますと、2~8月の期間の中で、5月を除いた全ての月で、放飼飼育の雄と比べると、ケージ飼育の雄の採食量が多いことが分かりました。それによって体重にも大きく開きが出ています。ちなみに10月1日の体重は、ケージ飼育の雄の個体、「ナンバー5」が1,120g、「ヤマブキ77」が1,145g、「キイロ3」が1,025gに対し、放飼飼育の雄、「ミドリ11」は836g、雌の「ミドリ78」は726gでした。

放飼飼育個体は、日中は放飼場を歩き回り、砂浴びなどをして過ごしています。

また、今年は繁殖にも携わりました。しかし、ケージ飼育個体は、日中、眠ることや採食をしていることが多いように感じます。放飼飼育個体と違い、ケージ飼育個体は行動範囲が少ないため消費するエネルギーも少なく、また、余暇は採食することによって過ごしているのではないかと考えられます。

放飼飼育の雄とケージ飼育の雄の飛び方を比較してみました。ケージ飼育の雄は体重が重いせいか、その場で羽ばたくことはできますが、放飼飼育の雄と比べ、垂直に飛んだり長い

時間飛ぶことができません。放飼飼育の雄も、この飼育方法を開始した当初は体重が重く、垂直に高く飛ぶことができませんでした。

今後も、1年の採食量や体重のデータを採り、季節の変化によって採食量の違いがどのように生じていくのかを継続して調査研究していきたいと思っています。特に冬期に関しては、ケージ飼育個体のほうが、採食量・体重ともに、放飼飼育個体と比較すると増加する傾向があり、必要以上の体重増加が考えられます。太りすぎは疾病の原因にもなります。ケージ飼育個体の適切な健康管理を考える上で、ケージ飼育個体と放飼飼育個体のデータを継続して採りながら、季節ごとの適量な採食量を把握していく必要があると思います。

次に、繁殖についてです。2011年12月に雌が来園し、2月から、日中のみ、放飼飼育の雄と雌の同居を開始しました。2月からの同居は、なるべく早めに同居をさせ一緒に冬を越させたほうが、受精率の確率が上がることが見込まれるからです。そのため、雌が環境に慣れたと判断してから、すぐに同居を開始しました。

繁殖期当初の雌の寝室の写真です。6月21日から産卵を開始し、6月23日には雄との交尾を目視で確認しました。しかし、産卵場所が安定しなかったため、産卵用に設置したバットを小さいものから大きいものに変更しました。

その後、7月8日からバット内で産卵するようになり、産卵場所は安定しました。しかし、1日2個や、毎日続けて産卵するようなこともあり、抱卵する様子がなかったため、7月22日に、板を貼って外からでは見えないような環境に変えてみました。普段から人の気配に敏感な雌なので、このような環境にすることにより、安心できる巣と認識してもらうためです。その後、7月31日から抱卵を開始しましたが、それまでの間に計30個を産卵しました。

抱卵の映像がこちらです。

<映像放映>

聞こえますか。雄の声がすごくうるさいんですけど、「キューキュー」と小さい声で鳴いているのが雌の声です。私たちが近づいたり、雄の声や音に反応して、このような鳴き声をしていることが多く、抱卵時の威嚇のようなものだと思います。

抱卵開始から14日目の8月13日に、雌が抱卵を中止してしまったため、今回の自然繁殖の試みは成功しませんでした。雌が抱卵を中止した卵を検卵したところ、無精卵や初期中止卵のほか、腐敗が始まった卵も見つかったため、それを気にして抱卵を中止したのではないかと考えています。

人工繁殖については、雌が初期に産卵した交尾確認前の卵5個を7月11日、12日に孵卵機に入れ、8月2日に、そのうちの1個が孵化しましたが、雛は3日後に死亡しました。また雌の抱卵中、卵の数が多いため全てを抱ききれないと判断し、8月4日に、抱卵中の巣から9個の卵を採り孵卵器に入れました。そのうち2個が、8月24日と26日に孵化しましたが、26日の雛は4日後に、24日の雛は24日後に死亡しました。解剖の結果、死亡した3羽の雛からは、内臓や足に先天性の疾患が見つかりました。

今年の繁殖結果は、30個の産卵で、孵化3羽、中止卵5個という結果になりました。

繁殖について、今年は当初、自然繁殖を目標に取り組んできました。雌が多くの卵を産卵したことにはさまざまな要因が考えられますが、1つは、落ち着いた環境をつくることができなかつたためと考えられます。

また、7月11日、12日に孵卵器に卵を入れる際、抜いた卵の数だけ擬卵を入れたのですが、それに気づき、産み足してしまったとも考えられます。そして、産卵数が増え、その分、貯卵の期間も長くなってしまったということ。また、抱卵の際、卵を間引いた後も抱く卵の数が多く、均一に抱卵できなかつたことが、初期中止卵が出た原因ではないかと考えています。

雛に先天性疾患が多かったことについては、孵卵器の湿度の問題など、技術的な面が考えられます。

今回の結果は、飼育担当者の経験不足や、人工繁殖などの技術の未熟さにより、非常に苦い結果となってしまいました。今年の結果を踏まえ、来年も再度、人工繁殖と自然繁殖ともに挑戦していきたいと考えています。

以上で発表を終わります。ご清聴ありがとうございました。

(堀)

野口さん、ありがとうございました。

ここでちょっと時間が浮いたようなので、お三方の発表で、何か聞き漏らしたことや、確認しておきたいようなご質問がありましたら、1つ、2つ、受けたいと思いますが、ございますか。

なければ、富山市ファミリーパークの山本さん、お願いします。

[富山市ファミリーパークのスバルライチョウの飼育と今後の課題]

(山本茂行・富山市ファミリーパーク)

皆さん、こんにちは。富山市ファミリーパークの山本と言います。

動物園3題の例がいろいろ紹介されました。スバルライチョウの飼育ということで、さまざまな動物園がさまざまな課題を掲げて、いろいろな取り組みをしていることがお分かりいただけたと思います。

4つ目の、ファミリーパークの飼育経過については、わりと内容を簡単にしゃべって、その後、私のほうとしては、ニホンライチョウの域外保全に関わるものに、現在のスバルライチョウの飼育というものをどう向かわせていけばいいかということについて、主要にお話をしたいと思います。

簡単にざっと経過を追っていきます。2010年に、私たちは上野動物園より雄2羽を借り受けまして展示を開始いたしました。その年の6月、ノルウェーに、トロムソ大学の飼育施設視察と、スバル諸島の生息地調査に、私を含め2人の職員が行きました。それから飼育の開始です。その際に、スバルライチョウの卵108個を譲り受けてきましたので、その108個の卵と上野動物園から借り受けた2羽から開始しました。

2011年の結果を紹介します。人工繁殖をさせました。入卵数が109個で、うち、無精卵が88個、有精卵が21個。孵化数が14羽、6カ月生存が9羽という結果でした。

自然繁殖の試みにも、私たちは非常に力を入れました。実際にスバル諸島の生息地、繁殖地の状況を見た上で、飼育展示している部屋にも岩組みを置きました。そこで雌が産卵し、抱卵をするというかたちを望んだのですが、なかなか抱卵はしないということで、一時は取り上げて、そのうちまた抱卵したので卵を戻して、この年はそこで雛がかえっています。

2012年の人工繁殖の試みの結果です。入卵数が98個で、うち、無精卵が69個、有精卵が29個。孵化数が13羽というかたちになっています。

自然繁殖の試みですけれども、2011年の結果を踏まえて、2012年も同じような巣穴をつくりました。そこで交尾が見られ、そして5月31日から産卵が始まって、抱卵を開始した。2012年7月に2羽の雛が孵化して、翌日には6羽が孵化したということで、日本で初めてスバルライチョウが自然繁殖に成功したということになりました。

スバルライチョウの生息地の状況です。ニホンライチョウと決定的に違う点は、木本類などはまったくない、非常に開けたところの巣で産卵をするという、場所です。この写真にちょっと雄1羽が見えますが、こういう状態です。

捕食者は、ホッキョクギツネとカモメ類になるかと思っています。

実際に非常に見晴らしがいい場所です。ここに川が流れていて、こういう断崖があり、そ

して、一段、その上も非常に平らで、「どこにいったい身を隠して、われわれは生きればいいんだ」というふうにスバルバルライチョウは言いたいような、非常に開けた環境です。そういったところを見てきた上で、自然繁殖の場を展示室でつくったということが1つの成功要因だと思っています。

ちなみに、立山の室堂の風景ですが、非常に緑の多い中で、問題もあります。地獄谷の硫化水素の影響で、ハイマツが枯れてきているような状況も出てきています。こういう環境から見れば、スバルバルライチョウは恵まれた環境にはいないということで、非常に過酷な環境の中で生きているということがよく分かりました。

3年間の繁殖結果を簡単に整理しますと、2010年は人工繁殖をさせて、有精卵が49個(49.5%)、そして6カ月生存数が13羽(48.1%)でした。

2011年は、人工繁殖で孵卵器に入れた数は109個で、そのうち有精卵が21個(19.3%)という非常に低い結果になっています。孵化数が14羽(12.8%)、6カ月生存率が、9羽(64.3%)です。自然繁殖も試みました。それは、入卵数が23個、有精卵が13個、孵化数が5羽という結果になっています。

2012年に関しては、人工繁殖の入卵数が98個、有精卵が29個(29.6%)、孵化数が13羽(13.5%)、10月5日現在の生存数が8羽(61.5%)です。自然繁殖では、有精卵が、人工孵化・育雛で7羽(77.8%)、自然孵化・育雛で9個(81.8%)。孵化数が、人工孵化・育雛は2羽(22.2%)、自然孵化・育雛は8羽(72.7%)。10月5日の生存数が、人工孵化・育雛はゼロ(0%)、自然孵化・育雛は7羽(87.5%)という値になっています。

1つの大きな課題としては、有精率、そして孵化率をいかに上げていくかが、これからの技術的な問題だろうと思っています。

総体として、自然繁殖は、有精率、孵化率、生存率が非常に高い結果になっています。

3年間の人工孵化をした雛の成長曲線(体重)で、おおむね3年間にわたる結果です。また、年ごとの雛の平均体重の比較です。2010年から2012年まで、だいたい似通っているかと思えます。

次は、人工繁殖個体(平均)と自然繁殖個体の体重の推移の比較で、だいたいこういったかたちです。

そういったことをわれわれはファミリーパークでやってきました。

では、ファミリーパークで、なぜ今、スバルバルライチョウに取り組んでいるかということについて簡単に言います。基本的には、富山県の県鳥でもあるニホンライチョウの保全ということが非常に大きな問題となっている。そういったものに、いかにわれわれは寄与できるのかということを経験的な課題として、取り組みました。

スバルバルライチョウについては、普及啓発と、飼育繁殖技術の確立、そして飼育園の拡大と情報の共有化、こういうものを背景にしながら、ニホンライチョウの普及啓発というものに、われわれ動物園はどこまで関わるができるのか。また、域外保全ということが問題となった場合には、われわれはどこまで関わるができるか。そして、域内・域外保全事業をどのようにモデル化するかというときに、動物園はどのように関わるができるのか。そういったものを考えたプロジェクトを立ち上げています。

そこに関係してくるのは、公益社団法人日本動物園水族館協会(JAZA)で、日本の動物園を取りまとめている団体です。それから、自治体、そして市民、マスコミ、国、こういったものとの関係の中で、ライチョウの保全に動物園がどのように関わるができるのかという考え方で、このプロジェクトを組んできました。

ここには、域内保全をやっている方、そして域外保全に関係している人もいるし、スバルバルライチョウを飼っている動物園の人もいます。そういった今日の集まりだと思

ます。今まで、つい数年まで、ニホンライチョウについては、生息地の調査であったり、あるいは環境の調査であったり、域外保全ということを独自に展開していらっしやっただけだと思います。

スバルライチョウを手掛けている動物園の関係者は、そういったものに関して、われわれは何ができるのか。先ほど、上野の高橋さんが「保険だ」と言いましたけれども、そういったものを独自に、私たち動物園が誰に言われるわけでもなくやり始めてきました。

それが4～5年前から、この技術をいかにニホンライチョウの保全に使うことができるかということで、東京で行われたライチョウ会議から、そういったビジョンが作り出されてきました。そういう意味では、あっちに向いていたものが、お互いに「保全」ということで手を取り合おうというような連携の仕組みが、数年前からできたというのは非常に評価できることだと思います。

しかし、この評価の延長で事が進んでいくかといったら、なかなかそうはいかないと思います。日本の動物園は、ライチョウだけではなく、いろいろなかたちで、過去、さまざまな域外保全に対する貢献をしてきました。コウノトリの例では、動物園から個体を出す。トキのときは、東京都も動物園から技術指導に行くということがありました。

今、もう1つ、ツシマヤマネコのリリースが考えられていて、現地で100頭、そして飼育下で100頭をさらに増やしてリリースしようという計画があります。しかし、なかなか思うように進んでいない問題があります。

その問題を考えていかなければ駄目だろうということで、ニホンライチョウの場合は、それを解決するような新しいパイロットプランにしていかなければならないだろうと思います。

それはどういう問題なのか。例えば、スバルライチョウを持っている、ファミリーパークは富山市、いしかわ動物園は石川県、上野動物園は東京都と、要するに、それぞれ自治体が運営し管理している動物園です。国がやらなければならないニホンライチョウの保全をなぜ動物園がやるのかという問題が出てきます。

そういった中で、特にツシマヤマネコなどでも問題となっているのは、なかなか環境省さんと、ツシマヤマネコを飼っている動物園とが、どういう関係をつくって域外保全に取り組めるかという、その仕組み、システムがうまく運用されていないという現実があります。要するに、動物園はそれぞれの事情で飼っている。その、それぞれの事情で飼っているという飼育下繁殖プロジェクトが、1つのものに俯瞰した状態で、統合した状態でなかなか進んでいないという結果が、ツシマヤマネコの場合は出ています。実際、当園にも3頭いますが、年齢がかなり高くなってきていて、繁殖をしていくにはなかなか難しいという状況に、日本の対馬を除く、動物園のツシマヤマネコの年齢の問題などもあります。

そういった問題を誰が解決するかということが、今、あまりはっきりしていない状態にあります。

ニホンライチョウの場合は、ぜひ、それをなくして考えていかなければならない。そのためには、ニホンライチョウの生息域内・域外保全を考える大学や研究機関、自治体、国、動物園、そして動物園が加盟している日本動物園水族館協会、こういったものが対等なパートナーシップを取っていかないと駄目だろうと思っています。特に重要なのは、日本動物園水族館協会が、そこで非常に大きな役割を担うだろうと思っています。

現在のツシマヤマネコのプロジェクトについては、飼っている飼育園間と環境省さんが動いていて、JAZAはその後付けという感じになっているので、動物を飼育している動物園・水族館総体が、この問題にどのように取り組んでいくかという議論がなかなかできていないのが現実です。

そういった中で、平成24年9月18日の環境省の報道発表資料で、ライチョウ保護増殖事

業計画の概要が出されています。

事業の内容は5つあります。1. 生息状況等の把握。2. 生息地における生息環境の維持及び改善。3. 飼育下における繁殖及び再導入等の検討。4. 普及啓発等の推進。5. 効果的な事業の推進のための連携の確保。これだけが事業内容として言われています。

1・2番については、情報を共有するということが必要になってきます。

3番目の「飼育下における繁殖および再導入等の検討」については、考え方をしっかりしていかなければならないだろうと。要するに、スバルバルライチョウの自然繁殖等が成功したといっても、その延長上に、ニホンライチョウの繁殖技術があるわけではないということがあります。まず、われわれがやってきて到達したのは、スバルバルライチョウをいろいろなかたちで、これから実験に使うことができるというような前提条件がやや整ったという段階です。

さらにもう1つ、スバルバルライチョウを使って馴化訓練等が可能なのかどうかということをやっていかなければならない。要するに、自然界の餌、そういったものをどうやって雛が取っていくようになっていくのか。そのような実験をやった上で、その評価を踏まえて、3番目に初めて、その結果を応用してニホンライチョウのところに持っていかなければならないだろう。そういう3つのプロセスがあるだろうと思っています。

そういう意味では、3番目に向かっていくのは、1番目、2番目と、ある意味では並行してやっていかなければならないだろうと思いますが、そういうときに、やはり1つのセンターとして、「立山カルデラ」というのは非常にいい場所ではないかなと思っています。

再導入を考えるためには、スバルバルライチョウやニホンライチョウを動物園の低地で飼うだけではなく、ニホンライチョウを自然界にどのようにリリースできるのかというような研究や実験をスバルバルライチョウでやって、それをニホンライチョウに応用していく。ニホンライチョウの飼育下繁殖の場所としては、一般人は入れない、車両は入れる場所ですが、立山カルデラという非常にいい場所があるなと思っています。

立山カルデラというのは、立山と薬師岳の間で、美女平と室堂を結ぶ線の南側に位置するようなところですが、ここは今、環境省でも地熱発電研究の場所として考えていらっしゃるようです。そのエネルギーを使ってやればいいのではないかという思いもあります。

そのためには3つのことが必要です。1つはスバルバルライチョウの飼育繁殖技術の確立のために、これからさまざまな実験を低地の動物園でやっていく。2つ目は、ニホンライチョウの飼育下繁殖個体群の維持継続と、その個体の一部を野生に戻すための研究をやっていくということ。これはそれなりの高地で。低地ではちょっと難しいと思います。3番目に、それを応用したニホンライチョウの生息地への再導入という過程が必要になってくるだろうと思っています。

もう1つ大きなこととして、動物園では普及啓発で貢献ができるだろうと思っています。富山県の地方紙で一番大きな『北日本新聞』の一面トップで、「ライチョウ保護 国が後押し」という記事が出ています。9月24日には、ライチョウ保護で「万全の対策講じていこう」という社説を載せています。『富山新聞』の社説でも、「ライチョウ保護増殖」「北陸が担う役割は大きい」と出ています。

この3年間で、ファミリーパークのライチョウに関する新聞報道は全部で約100件ありました。3年間で100件、ライチョウに関するファミリーパークが絡む報道がなされていて、動物園というのはそういうかたちで使うことができる。しかし、その動物園が個々に、例えば今日ここに4つの動物園が来ていますが、この4つの動物園が環境省と何かやりましようとなっても、それぞれの自治体や動物園の事情があって、なかなか思うように動かない。

そのとき、いったい何が必要になってくるかといったら、私は公益社団法人日本動物園水

族館協会（JAZA）の会長をしていますけれども、日本の動物園・水族館の方向性をつくる協会と、環境省がきっちりとした事業計画をやっていく。その中で、環境省の思いとJAZAの思いというものをしっかりと、JAZAがイニシアチブを取って、それなりの拘束力を持って加盟園館にお願いをする。そういう仕組みを採らないと、個々の動物園が域外保全といっても、それはなかなかうまくいかないということがあります。

現実には、例えばJAZAは、「ワシントン条約」での違法なカタチで、日本に輸入される動物を預かるという事業について、経産省から事業委託を受けました。そして、全国の動物園にその預かりや、そういったものを買ってもらっています。そのような仕組みをこれからしっかりとつくっていくと駄目だろうと思っています。それと同時に、日動水（JAZA）は、そういうことができる組織体制に、今年5月に変えました。

そういった中で、この場でも私は責任を持ってはっきり言いますが、ニホンライチョウは、ツシマヤマネコのようなカタチではない、新しい域内保全・域外保全のパイロット事業にしていくために、JAZAが1つのイニシアチブを取っていくというような方向をやっていきたいと思っています。

ちょっとややこしい話もしましたが、そういったことが、今日、私が言いたかったことです。どうもご清聴ありがとうございました。

[意見交換・総合討論]

（堀）

山本さん、ありがとうございました。

それぞれの動物園で、スバルバルライチョウという鳥の世話をしている人たちの話と、最後は、それにプラスで、今後のニホンライチョウを保全するために、どういった仕組みづくりが必要なのかというようなお話まで、多岐にわたりました。

途中で質問を受ける時間を端折ってしまいましたので、最初に質問のある方がいらっしゃれば、それを受けたいと思います。全ての発表を通じて、何かこれを聞きたいということがあれば手を挙げていただければと思います。

はい、そちら。

（高橋）

富山ファミリーパークでの自然繁殖の件について、ちょっとお伺いします。

自然繁殖をしたら、育卵が今年は9卵と11卵と、けっこう少ない卵で抱卵に入って、孵化率は7割ぐらいで比較的高かったというお話だったと思います。たぶん去年もお話しされたと思うのですが、自然巣に近いカタチにすると、クラッチのサイズが比較的小さくなるというお話だったような気がするんですが。

そうすると孵化率が上がる要因としては、一個一個の卵の質が上がったというように考えてよろしいでしょうか。

（山本）

去年も結局、20卵ぐらい産んで抱卵に入らなかったということがあったんですね。それで一時期、孵卵器に取り上げて、擬卵を入れたら抱卵をしてきたので、取り換えたということをやってきたので、自然繁殖にはならなかったのですが、今年も、同じ方法で同じ場所でそれをやったら、それはうまくいったということで、クラッチサイズが小さくなったということではない。

それから、20卵産むのは果たしていいのかと。実際にトロムソ大学からもらった有精卵ですけども、あの大学の研究目標は、産業動物に関する、要するに食料として増やそうというようなカタチで研究された個体群ですので、その分にはいいじゃないとか、そういうふうにはかかっていないと思います。

(堀)

ほかに何かございますか。はい、中村先生。

(中村)

今の高橋君の質問とも関連しますが。

スパールバルライチョウを飼育した場合には、自然に産む卵より、はるかにたくさんの卵を産んでしまうんですね。ライチョウでしたら、1日か2日置きに1個ずつ産んでいって、6卵とか7卵がそろったところで抱卵に入る。その後、産卵はないわけですね。その時点で卵を採ってしまったら産み足しますので、どうして、スパールバルライチョウを飼育した場合には、あんなにたくさんの卵を産んでしまうのか、その原因は何なのか。これが最初の質問です。

2点目は、有精率ですね、無精卵がこんなに多いのはなぜなのか。昨日、私のほうで発表しましたが、無精卵の割合というのは自然のライチョウでは非常に少なくなっています。

この2つの原因がなぜかということが、どこまで解明されているのでしょうか。どなたでもよろしいですが。

(堀)

では飼育されている園の方、今の質問に対してコメントがあったら。上野の高橋さん、どうですか。

(高橋)

上野動物園の高橋です。

先ほどの中村先生のご質問で、ライチョウの産卵数がどうして数が多くなるかということですが。飼育面積と飼料も影響していると推測されます。飼育施設は飼育ケージが中心になります。一つのケージは小さいので、運動による消費カロリーも限りがあります。動物園で与えているウサギ用ペレットは、市販されている種類で低蛋白なものを選んで与えています。しかし、野生のライチョウの採食物と比較すると、栄養過多になっている可能性があります。

大町では、細菌とか寄生虫による感染症でライチョウが死亡したという例がありました。それを防ぐという意味で、最低限飼育できる環境というのが飼育ケージだと考えています。

だから、その飼育ケージで飼うことは、今、ライチョウを飼う上で、最低限、ライチョウを飼うことはできます。しかし、健康にライチョウを維持していくという段階にまだ至っていないと私たちは考えています。

(堀)

飼育下における受精率の低さについて、何かコメントがありませんか。

富山の方、どなたか、どうですか。いわゆる、狭いケージの中で交尾させて得た卵と、展示室ですか、相対的に広い場所で交尾させた自然繁殖の場合とで、受精率にだいぶ差があったというようなことですが。

(A・富山市ファミリーパーク)

まず、いろいろな問題を含んでいると思うんですが、人工(飼育)の場合は、ペアにしましてケージの中で一緒にする。その後、産んだ卵は順次抜いていく。そういう中で、抱卵はさせないわけです。そうすると、どんどん、どんどん産んでいくので、可能な限り産ませていくようなところがあります。おそらく交尾した日から、どんどん卵を産んでいく中で、実際の受精率というのは変わる可能性もありますから、そこはまだ解析ができていません。

また自然(飼育)のほうは、うちの園長が今お話ししたように、去年、一回、抱卵しなかったという経緯があります。これもちょっとよく分からないのですが、今年、担当者と試してみたことが1つあります。

雄とずっと同居したままでいたんですけれども、雄と雌を離す時期を10日ほど早くしま

した。そうすると、今年は抱卵姿勢に入ったということがあります。ですから、ケージのスペースとか、そこでの雄との同居の問題など、いろいろなものが絡んでくる可能性があるかなとは思っております。

こんなところでよろしいですか。

(堀)

では、宮野さん。

(宮野・市立大町山岳博物館)

補足の説明で言います。大町で日本産のライチョウを飼育したときに、当初はやはり、一腹で30個近い卵を産むときもありました。その後、日照時間の管理、それから現地に合わせた営巣の環境整備、餌の問題等、1つずつクリアしてきて、最終的には、一腹8個ぐらいで、しかも受精率もかなり高く、孵化率も100%に近いものもありました。

ただ、日本産のライチョウは特別天然記念物なので、何が原因かという、実験ができなかったんです。スバルの場合、いくつかの機関で進めていて、その辺も共同で実験的なことができるのではないかと思いますので期待しているところです。

(堀)

2008年から上野動物園で始めて、上野と富山で、卵を合わせて220個ぐらい入手したんですね、2回で。その220の卵で鳥になって残っているのが、全部合わせて40羽程度なんです。これは、あまり成績がいいとは言えないと思っています。

雄がそれだけ多くても、その数ですから、比率でいって、もし仮にニホンライチョウの域外保全をやらなければいけない、飼育しなければいけないというときに、採ってこられる創始個体の数というのは、そんな数は当然採れません。ですから、孵化率の向上、それから育成率の向上というのは、きちんとやらなければいけない。

スバルライチョウを使っていろいろな試験研究をやりましょうというのは、まず実験に供することができる個体数を確保することが先決だということもあって、実証的な対照実験みたいなことには、ここ2~3年前までは、ちょっと手をつけられなかったんですね。

ある程度、鳥の数もそろったので、今、中村先生のご指摘を受けたような課題一つ一つを何らかのかたちで試験をして、卵をたくさん産みすぎってしまうのが栄養の問題であれば、飼料の改善をして比較してみる。受精率の低い理由は、もしかしたら卵の数を抑えれば、受精率が上がるということが並行して見られるかもしれないとか、いろいろあると思うんです。そういったことは、まだこれから試験研究を重ねていかないといけないという段階だと思います。

午後のシンポジウムの中で話題になるかもしれませんが、そもそも域外保全がニホンライチョウに本当に必要なのかというようなことを疑問に思っている方も、もしかしたらいるのではないかと思います。その辺、何かご意見がある方はいらっしゃいますか。今までずっと見続けていて、そこまでやらなくても、まだ大丈夫なのではないかとかいうようなことがあれば。

東京での第10回ライチョウ会議のときに、大会に参加してきた人たちの共通認識として「共同宣言」が採択されて、差し当たり、ニホンライチョウの域外保全ということ視野に入れて、スバルライチョウの飼育試験をしましょうというところまでは合意が形成されているのですが。

今日は、環境省の方は、どなたかいらっしゃっていますか。では最後に、山本さんが提案したことについて、環境省さんの立場から何かコメントはございますか。

(浪花)

環境省本省の野生生物課の浪花と申します。

大きく分けて、今日は2つ提案があったと思っています。

1つは、ライチョウの保護増殖事業をこれからされていくに当たって、各ステークホルダーを対等に並べて、事業を進めていく必要があるだろうということでした。その1つの事例として、ツシマヤマネコの現状の問題点が指摘されて、それを踏まえて、モデル的にライチョウになっていったと思います。

実際に環境省がやっている域外保全は、トキと、ツシマヤマネコと、ヤンバルクイナの3つを行っているところですが、まだまだ事例は少ないと考えています。ツシマヤマネコはいろいろな問題を抱えている中で、これから野生復帰をやっていくのですが、ライチョウのほうは、どうしても日動水さんのお力を借りてやる必要があると考えていますので、その問題点を踏まえて、ベストなかたちで体制を組んでいきたいと思っております。

シンポジウムのおきに言おうと思いましたが、ライチョウの保護増殖事業計画は、先日、審議会に諮った段階で、いろいろ記事にさせていただいて、今月末をめどに公表のスケジュールでやっています。実際の事業については、今、予算要求をしていますので、来年度から検討会を立ち上げて実施していきたいと考えています。まず、それが1点目です。

2つ目が、日動水と環境省の関係ということで、1つ、経済産業省と合同の取り組みということでご提案があったと思います。環境省の域外保全の取り組みについては、国として、どうやって域外保全を進めていけばいいかという、なかなか一般としては分かりにくいのですが、方針というものをつくったり、あとは野生復帰をする際にどういった影響があるかというものを整理した野生復帰の考え方であるとか、そういったものを国としての考え方や方針を示すということで進めてまいりました。

その中で、検討に当たってはもちろん、日動水さんとか、各種専門家のご意見をいただきながら作成していったわけです。実際にこれから、例えば具体的に言えば、日動水と環境省はどういった体制でやっていくのかということまで、今は話が進んではおりません。

今回、そういった事例で提案を受けました。環境省も直轄で今やっているのは3つと言いましたけれども、ツシマヤマネコは半分、日動水さんにお手伝いいただいていますし、これからは、ばんばん域外保全の施設を建ててやっていきますという時代ではないと思っております。ですから、日動水さんから今、そういったありがたいご提案をいただいておりますので、今後、協力体制を築いていける体制づくりというものを検討してまいりたいと思います。

(堀)

ほかに何かご意見等はございませんでしょうか。どうぞ。

(矢島)

すみません。ライチョウのことも動物飼育のことも、まったくの素人なので、こんな初歩的な質問をお許してください。矢島(智子・岳人編集部)と申します。

昨日の発表の中で、日本のライチョウは4つの遺伝子に系統があって、それぞれを生かしながら保全をしたほうがいいというようなご提言がありました。今、富山の園長先生がおっしゃっていた、スバルライチョウの野生でのリリースも、実証実験ではないけれども、やっていって、それがあってから、ニホンライチョウのほうにというようなお話があったんですが。

そのスバルライチョウを野生に放す実証をしたいようなときに、近縁亜種だと、交雑とか、そういう交わってしまうようなリスクはないのか。私はその辺の初歩的なことをまったく知らないの、教えていただけるとありがたいです。

(堀)

では山本さん、お願いします。

(山本)

スバルバルライチョウを日本の空に放すことは、まったく考えておりませんし、放すべきではないと思っています。

スバルバルライチョウを使って何をしたいかと言いますと、先ほど、餌の問題がありましたね。卵をたくさん産むという問題もありました。

われわれは今、いかに、スバルバルライチョウの飼育技術を確立するかという中で人工の餌を使っています。例えば、そうやって産んだ親から雛がかえるとしますね。この雛が野生の餌で果たして育つのかということも、検討しなければならぬということです。これはスバルバルで実験します。

そういう実験を将来、ニホンライチョウが例えば飼育下で繁殖したものをリリースするためには、何が必要なのかというような課題解決のために応用することは考えますけれども、放すという実験は絶対に考えてはおりません。

(堀)

よろしいでしょうか。

動物を野生復帰させるときには、自然界で生き延びていくために、どこに行つて何を食べたらいいか学習する機会がないと。それをスバルバルライチョウで、例えば、先ほど乗鞍でやったようなタイプのあいうケージを、さっきの立山カルデラみたいなところに置いて、そこでスバルバルライチョウの親子をそのケージ内に放して、そこにあるものを利用して、ちゃんと雛が育つかどうかというのをずっと見て、そのときの行動パターンとか、そういうものをチェックして、というようなことだろうと思います。

(中村)

今の点でちょっと気になるんですが。

実際にスバルバルライチョウを動物園で数多く増やしても、そのスバルバルライチョウを日本の高山帯、ライチョウの生息地に持つていくこと自体は避けたほうがいいと思えますね。もし逃げ出して、交雑したら大変な問題になりますから。

スバルバルライチョウで今やっているのは、飼育技術の確立なんです。その技術を確立して、ニホンライチョウでやって、その数を増やすことができた段階で、ニホンライチョウで実際に山にリリースすることを検討するという順序で行かないと。そういう考え方だと思いますので、その点をしっかり押さえて、スバルバルライチョウは、ライチョウを増やすための手段であり、目的にはしないということです。

(堀)

それでは、ちょうど時間になりましたので、第4部「域外保全への取り組みと今後」を終了させていただきたいと思えます。ご協力ありがとうございました。

(松崎)

堀さん、ありがとうございました。

それでは、2日間にわたったワークショップをこれで終了したいと思います。

シンポジウムは午後1時から始まりますので、引き続き、皆さん、ぜひご参加ください。以上で閉会します。

[シンポジウム テーマ：日本のライチョウの将来を考える]

(松崎)

皆さん、こんにちは。本日は、第13回ライチョウ会議岐阜大会のシンポジウムにおいていただきありがとうございます。今日は「日本のライチョウの将来を考える」というテーマで、基調講演とパネルディスカッションを用意しています。

私は、司会を務めることになりました松崎と申します。よろしくお願ひいたします。

開会の前にお願い事項を申し上げます。携帯電話をお持ちの方は、電源をお切りになるかマナーモードに切り替えていただくようお願いいたします。

それでは、本会議の共催者であります、高山市の西倉副市長がご挨拶を申し上げます。副市長さま、よろしくお願ひいたします。

〔共催者挨拶〕

(西倉良介・高山市副市長)

皆さん、こんにちは。ようこそ、飛騨高山へお越しいただきました。第13回ライチョウ会議岐阜大会ということで、県内外からこのように多くの皆さんにお越しいただきまして開催していただけることを心から喜んでおります。ありがとうございます。また、高山市をはじめ、それぞれの地域で環境保全に対して、皆さんには大変ご尽力をいただいているということで、敬意を表するとともに感謝申し上げるものでございます。

このライチョウ会議は13回目を数えるということですが、高山市での開催は、平成16年以来、2回目と聞いております。

高山市は、平成17年に周辺の9つの町村と合併しまして、今現在、2,177km²と、日本一広い面積を有する市となりました。この面積は、東京都全域とほぼ一緒です。ということで、大変大きな市ですが、人口は9万3,000人で、ご存じのとおり過疎化・高齢化が進んでいます。この面積の中に国立公園が2つあります。中に全部があるというのではなく、関わっているということですが、中部山岳国立公園と、白山国立公園です。

中部山岳国立公園につきましては、ご存じのとおり、乗鞍岳、そこに通じる乗鞍スカイラインは日本一高いところを走る自動車道です。現在は、マイカー規制をずっとやっており、環境保全はしっかりされてきているという状況の中で、どうも地域に観光客が少ししか来ていただけない。要するに、登山される方の人数がどんどん減っている状況がございまして、今年、国や県、また関係団体の皆さんとご相談させていただき、また協力をいただいて、夏場の1カ月間、許可制で電気自動車3台を通行するという実証研究もさせていただいているところです。

また、白山国立公園におきましては、ライチョウが昭和初期に絶滅して、もう生息していないという状況の中から、近年、生存が確認され、今年も確認されたという話を聞いており、大変ありがたいと思っています。人間と自然環境がどういふふう共存するのが大きなテーマなのかと思っております。

高山市では行政組織の中で、今年度から環境政策部という部局を立ち上げさせていただいております。この部の中で、自然環境はもとより、生活環境、さらには自然の再生エネルギーなども視野に入れながら、これから環境に対してどのように取り組んでいくかというようなビジョンづくりを今進めているところです。

昨日から今日にかけて、市民の皆さんなどのワークショップや、本日はシンポジウムも開催していただくのですが、こういった時代において大変貴重な会だと認識しております。今日は、シンポジウムで2題、中村先生と、また羽山先生の貴重なご講演をどうぞよろしくお願いいたします。

また、このライチョウ会議を契機に、山岳自然環境などに対する皆さんの意識が高まって、それが全国各地に広がっていくことを心から祈念するものでございます。最後までご清聴いただきたいと思います。私は公務の関係で途中退席させていただきご無礼をお許しいただきたいと思っております。

どうぞ、最後までよろしくお願い申し上げます。ありがとうございました。

(松崎)

西倉副市長さま、ありがとうございました。

それでは基調講演に入ります。最初にお話しいただく中村先生のご紹介を申し上げます。

中村浩志氏は、信州大学名誉教授で、ご専門は鳥類生態学です。カッコウの托卵の生態研究や、ライチョウの生態調査・保護活動などが認められ、昨年度、環境大臣賞を受賞されておられます。

現在は、絶滅のおそれが指摘されているライチョウの研究連携や知識の普及を目的に、国内の研究者でつくっている「ライチョウ会議」の議長を務めておられます。また、今年、日本で開催された国際ライチョウシンポジウムでも、世界的な視点から日本のライチョウの希少化・保護の問題などについて発表されました。

本日は、「ライチョウの現状と課題」というテーマでお話をさせていただきます。では中村先生、よろしくお願いします。

[基調講演 1 ライチョウの現状と課題]

(中村浩志・信州大学 名誉教授)

皆さん、こんにちは。ただいま紹介いただきました、ライチョウ会議の議長を務めております、信州大学の中村です。

基調講演を始める前に、今回の第 13 回ライチョウ会議岐阜大会を企画し準備していただきました、飯田さんをはじめ実行委員会の皆さんには、私から、心よりお礼を申し上げたいと思います。また、この大会には、宝酒造株式会社から資金援助を受けています。そのほかのいくつかのところからも資金援助を賜っております。後援や協賛をいただきました皆さま方に、心から感謝申し上げたいと思います。

私の講演は「日本のライチョウの現状と課題」ということでお話ししたいと思っています。

ライチョウは本州中部の高山帯のみに生息する鳥で、国の特別天然記念物に指定されています。そして、今年から、絶滅危惧種 I 類に指定されている鳥です。

このライチョウは、日本だけに分布する鳥ではありません。ヨーロッパ北部からロシア北部、北アメリカ北部というように、北極を取り巻く地域に広く分布しています。その中であって日本のライチョウは、世界の最南端にぽつんと分布しているわけです。氷河期時代には、ライチョウの分布は現在よりもずっと南にありました。その時代には、日本列島と大陸が陸続きであったために、最終氷期に大陸から日本列島に入ってきて、その氷河期が終わって温暖化となり、海で隔てられてしまったために北へ戻れなくなった集団が、日本のライチョウなんです。そして温暖化とともに高山に逃れることによって、世界最南端で、こんにちまで辛うじて存続してきている集団が、日本のライチョウです。

私の恩師の羽田健三先生を中心に、今から 30 年前に、20 年以上をかけて、どこの山に、どのくらいのライチョウが生息しているのか調査した結果です。

日本で一番北に繁殖するのが、火打山の集団です。そこには 10 つがいが生息していました。朝日岳から穂高岳の北アルプス全体には、当時、784 つがい。乗鞍には 48 つがい、御岳には 50 つがい。それから甲斐駒ヶ岳から光岳にかけての南アルプス全体には、288 つがい。個体数にすると約 3,000 羽であったことが、今から 30 年前の調査によって明らかにされました。

三角で示したところは、かつてライチョウが生息していたが、今は絶滅してしまった山岳です。中央アルプスの駒ヶ岳には、今から 40 年前までは生息していました。白山にも、70 年前までは生息していました。ただし 4 年前から、雌 1 羽が、今年までの 4 年間、白山で 70 年ぶりに生息が確認されています。かつては八ヶ岳にもライチョウが生息していました。

また、赤い四角で示した富士山と金峰山には、ライチョウを持って行って放鳥したことがあります。しかし、どちらもその後、絶滅しています。

現在、日本でライチョウが生息できる環境は、本州中部のごく限られた山岳にしか残され

ていないことが分かります。

ライチョウは、ほぼ一年を通して高山帯に生息しますが、冬の間は真っ白な姿に変わります。繁殖期になりますと、こちらの右側が雄で左が雌ですが、こういう濃い羽の色に変わります。6月の時期に、背の低いハイマツの下に巣をつくって、卵を6~7個産みます。そして、孵化した雛を育てるのは雌親だけです。

これまでの調査では、ライチョウは年に3回換羽することが明らかにされています。普通の鳥は年に1回の換羽ですが、ライチョウは、冬羽と繁殖羽のほかに、秋羽も持っています。この3つの羽がいつの時期に抜け替わるのか調べました。

翼や尾羽などの飛翔羽は、ほかの鳥と同じように年に一回、夏から秋にかけて換羽します。それに対して、翼の上の雨覆や、体の上面の頭や首、背や腰など、それから体の前面の胸、こういう上から目立つ場所は、冬羽から繁殖羽、繁殖羽から秋羽、そして秋には、秋羽から冬羽へ3回換羽することが、これまでの調査で分かりました。しかし体の下面、腹や脚は、保護色には関係ないから、年に一回だけです。ライチョウというのは、高山の環境に適応した結果、天敵から目立つ部分だけは3回姿を変えることによって保護色を発達させてきているわけです。

長い間、ライチョウの冬の生活が解明されていなかったのですが、乗鞍岳で3年間かけてようやく冬の生活が解明されました。乗鞍岳ですが、森林限界から上が高山帯で、ライチョウの生息域です。真冬の時期には、森林限界から上にはライチョウはまったくいなくなります。

雄は、森林限界まで下りてきて、越冬します。そして春になると、高山帯へ戻っていくことが分かりました。森林限界の辺で越冬しているのは全て雄だということが分かりました。その1例ですが、森林限界付近のダケカンバの根元に、昼間、休んでいるライチョウです。これらは全部、雄です。冬、森林限界付近で過ごしているのは全て雄です。

雌は、最初の年も2年目も見つかりませんでした。雌は冬になると、どこかへ行ってしまふ。そのために3年目には、秋に、雌に発信機を付けて、ようやく雌の越冬地を見つけることができました。長野県の乗鞍高原で、ホテルなどがあるところです。このホテルの温泉は、湯川谷から引いています。湯川の上流部は非常な急傾斜地のために、雪崩が絶えず起きるので、この場所は亜高山帯に位置するわけですが、針葉樹は育たずに、ダケカンバが低い場所まで林をつくっています。乗鞍岳のライチョウの雌は、真冬にはここに集合して過ごしていることが、発信機を付けた調査で、最近、分かりました。

12月から翌年11月まで、ライチョウが見つかった標高と、その群れの大きさを示した表です。乗鞍岳の2,600m以上が高山帯で、ライチョウが繁殖する場所ですが、冬の間は繁殖地の高山帯にはいなくなります。雪で覆われてしまうために、餌が採れなくなるからです。

雄は冬の間、主に標高2,400~2,600mの森林限界から下の地域まで下りて、群れで生活しています。

それに対して雌は、標高のもっと低い、2,200~2,400mあたりの場所に集合して越冬しています。ライチョウというのは、雄と雌では冬の間越冬する場所が違っていることが分かりました。この谷には冬は簡単には下りられません。確認できた雌はわずかですが、実際には、たくさんの雌がこの谷に集まって越冬していることが分かりました。

そして3月末に、まず雄が高山帯に戻ってきます。遅れて雌が戻ってきて、そして、つがいが見られて繁殖が始まります。秋になり、10月末から11月ごろの雪が積もるところになると、また下へおりてくる。そういうことを繰り返していることを最近になって解明することができました。

年間を通してライチョウを捕まえて標識を付けた折に、体重測定をして、成鳥とゼロ歳の

若鳥に分けて、1月から12月までの体重変化を雄・雌に分けて示した図です。

まず成鳥に関して、ライチョウの雄が一番体重があるのは、繁殖が始まる4月ごろだと分かりました。繁殖期とともに、夏の間には体重が低くなり、秋に少しだけ体重が増える。雌の場合には、卵を産む時期に体重が一番多くなり、繁殖の進行とともに減って、秋にまた増加するという体重の変化を示していることが分かりました。

若鳥のほうは、7月に孵化して、その後は急激に成長し、2カ月半ぐらいで親と同じ体重になります。そして冬を越して、ライチョウの場合は、1年目から雄も雌も繁殖に入ることが分かりました。

注目してほしいのは、北で繁殖するライチョウ、スバルバルライチョウや、ノルウェーやカナダで繁殖するライチョウは、秋に渡りをするのが知られています。そういう北の繁殖集団では、秋に体重がものすごく増えます。しかし日本のライチョウでは、秋の体重増加はほんのわずかに過ぎないということです。

ライチョウを捕まえた折に、血液を採集して、その血液から遺伝子を抽出して遺伝子解析をした結果です。最終氷期にロシア極東から日本列島に入ってきたのですが、ロシア極東のライチョウと、日本のライチョウのミトコンドリアDNAの解析をした結果です。

大陸の集団とは、2つの塩基置換を通してつながっています。LmAk1 が最初に日本に入ってきた系統です。それから3つの系統に分かれて、さらに、LmHi1 から2つの系統に分かれて、現在、日本のライチョウは、この6つのハプロタイプという系統に分かれていることが、これまでの研究から分かってきました。

1つの塩基置換には、約1万年がかかることが分かっています。ですから、ロシアもとの集団からは、6つの塩基置換でつながっていますから、ロシア極東もとの集団からは6万年前から分かれているということです。そして最終氷期に入って、ここからこれに分かれていますから、日本に入ってきてから、少なくとも2万年の間に、もとの系統から現在は6つの系統(LmAk1、LmAk2、LmHu、LmHi1、LmHi2、LmHi3)に分かれていることが分かります。

ですから日本列島には、少なくとも2万年前、おそらく2万年～3万年前に移住してきたと考えられています。

今の6つのハプロタイプという系統が、北の火打山から南の南アルプスにかけて、どの山で、それぞれの系統のものが何個体採集されたのか示した表です。

まず大陸から入ってきた一番もとの系統は、北の火打山から北アルプス、乗鞍、それから南アルプスに広く分布しています。ですから、この系統が氷河期に大陸から日本列島に広く入ってきたわけです。

それが現在、御嶽山では、その古い系統はまったく見つかりません。立山周辺でも見つかりませんが、これは調べた数が少ないためだと思います。もっと調査したら、立山周辺でもおそらく古い系統が見つかると思います。ただ御嶽山は、いったん古い系統が広がったけれども、その後、絶滅したと考えられます。

その古い系統から、新しい Lmhi1 という系統が分化しています。この系統は現在、火打山から北アルプス、乗鞍、御嶽にかけて広く占めています。御嶽山では、いったん古い系統が絶滅して、北で誕生した新しい系統が後から入ってきたと考えられます。

それに対して南アルプスでは、北部で 55、南部で 14 の個体について調べたのですが、LmAk1 から分かれた LmAk2 という系統が北部で1個体だけで、あとは全部、古い系統でした。ですから、南アルプスには古い系統が現在も残っていることが分かります。それに対して、北アルプスとその周辺の火打山、乗鞍、御嶽では、古い系統のほかに新しい系統のものが多数を占めていることが分かります。

そのほかに、火打山には LmHu という、この集団にしか見られない系統も見つかっています。さらに白馬周辺では、Lmhi2、Hmhi3 も少数見つかっています。

この結果をもとに、それぞれの山岳集団の遺伝的多様性を示した表です。

御嶽山では、18 個体を調べたものが全て同じ系統のものでしたので、御嶽山の多様性はゼロですね。また南アルプスは、ほとんど古い系統だけですから、多様性は極めて低いことが分かります。

それに対して多様性が一番高いのは、火打山だと分かりました。火打山は、日本最小の集団ですが、遺伝的多様性だけは非常に高いことが、このミトコンドリアDNAの解析から分かりました。

ミトコンドリアDNAは、核の外のミトコンドリアにある遺伝子ですが、核の遺伝子そのものを分析したマイクロサテライトの分析も行いました。その分析結果は、昨日、笠原さんから詳しく説明いただきましたが、計5つの遺伝子の遺伝子配列を分析してみました。

2001~2011 年までの血液採集では、いろいろな山からサンプルを得て、合計 228 サンプルを分析することができました。白山では、現在いる雌1個体だけですが、捕まえて遺伝子解析を行いました。

その5つの遺伝子の1つ、LocusLLST1 という遺伝子座の分析結果で、全部で9つの系統があることが分かりました。それぞれの山岳でどのくらいの割合で見られたのか、円グラフで示しました。御嶽、乗鞍、北アルプスとその周辺では、赤色の系統が必ず入っています。しかし、その赤色の系統は南アルプスではまったく見つかっていません。だいたい色は火打・焼山で多く見つかっています。

もう1つの TTT1 という遺伝子座は全部で 11 系統が見つかって、それぞれの系統が、どの山にどのくらいの割合であるか、同じように円グラフで示しました。この遺伝子座の結果を見ると、南アルプスには黄色の系統が非常に多いですね。それは、北アルプスや乗鞍・御嶽、火打・焼山にはほとんどないわけです。この結果からも、南アルプスの集団は、北の集団とは違うということが分かってきました。

その分析結果をもとに、それぞれの山の遺伝的な多様性について計算してみました。青で示したものが日本の結果です。ノルウェーやピレネー山脈、アルプスのいろいろな山の結果と比較すると、そちらのライチョウの遺伝的な多様性が 0.8 ぐらいで非常に高いのに対して、日本は、0.4 とか 0.5 です。ですから、外国のライチョウに比べると、日本のライチョウの遺伝的多様性は低いことが分かりました。

では、それぞれの山岳集団の遺伝的なつながりを近隣接合法による遺伝的系統樹で示してみました。

火打山と焼山はすぐ隣ですから、非常に近いです。

それから北アルプス。白山で1羽見つけた雌は、ミトコンドリアDNAの解析では一般的な系統でしたから、どこから来たのか特定できなかったのですが、マイクロサテライトの分析では、白山の雌は北アルプス由来の個体であることが分かりました。

御嶽と乗鞍も北アルプスから分かれ、非常に近い関係にあります。

それに対して南アルプスは、御嶽・乗鞍、北アルプスとは非常に離れた集団であることが分かりました。

そして火打・焼山は、北アルプスを中心とした集団と、南アルプスの集団のちょうど間に位置する集団ということが分かってきました。なぜ、火打・焼山の集団が、この2つの集団の中間に位置するのか。

氷河期に大陸から、日本列島に北からライチョウが入ってきました。そして本州中部まで達して、北アルプスから入ってきた個体は白山で止まってしまった。白山から南には高い山

がなかったからです。それから、北アルプスに入ってきたものは、乗鞍岳から御嶽まで広がった。さらに、中央アルプスへも広がったのかもしれませんが。この北アルプスに広がった集団とは別に、八ヶ岳を経由して南アルプスへ入ってきた集団は、南アルプスで止まってしまったわけですね。その先には高い山はないからです。

氷河期が終わって温暖化するとともに、それぞれの集団が北に移動を開始したわけです。そのために、北アルプスに分化した集団と、南アルプスに分化した集団が、氷河期の後退とともに、火打・焼山近辺の地域で混ざり合ったと考えられます。その結果、火打・焼山の集団は、この両系統のつながりを持っている集団だということが分かりました。

約2万年前に日本列島に入ってきてから、日本のライチョウの集団がどのように山岳ごとに隔離され分化してきたのか、最近の研究で解明することができました。

同じことをグラフで示したものです。北の火打山、焼山、北アルプスでは、これだけの個体、乗鞍岳ではたくさんの個体を調べ、御嶽山や南アルプスではこれだけの個体です。調べたそれぞれの個体が大きくは4つの系統に分かれますが、それがどのぐらいの割合で含まれているのか示したものです。

南アルプスは、ほとんどが青です。ですから、ほかの集団とは明らかに違うことが一目で分かります。黄色は、御嶽山、乗鞍、北アルプスに多いです。それに対して、火打・焼山では黄緑色が多いですね。やはり、山岳集団によって、この色がずいぶん違うことが分かりました。

この結果から、日本のライチョウは、南アルプスの集団と、ほかの地域の集団でははっきり分かれる。おそらく氷河期に分かれたまま、両者の集団は交流をまったく断たれていると考えられるわけです。御嶽と乗鞍の集団は、赤と黄色が主です。また、その北の北アルプスは赤と黄緑色が主です。火打・焼山では黄緑色が主ですね。つまり遺伝的に見ると、日本では、この4つの集団に分かれることが最近の研究で分かってきました。

そういう歴史を持った日本のライチョウですが、現在、さまざまな問題を抱えています。各地の山での最近の数の減少、特に南アルプスです。また、かつては見られなかった、本来なら低山にすむ天敵や、サル・シカといった草食動物が高山帯に上がってきてしまったということです。

今、話しましたように、日本のライチョウは、少ない個体数に加えて、遺伝的多様性も低い。また、山岳ごとに遺伝的に隔離されているという問題があります。

もう1つの大きな問題は、地球温暖化です。日本の動物の中で、最も温暖化の影響を受けるのは、ライチョウです。

羽田先生がライチョウ調査をされているところに、当時、30歳代初めだった私が助手を務めていましたから、いろいろな山のライチョウを調べました。南アルプスの白根三山の地域で、1981年に調べたときには、100ナワバリがありました。その後、2004年に、同じ時期に同じ方法で調べてみたら、特に北岳周辺からは、かつては30ナワバリ余あったものが、最近では数なわばりにへっていることが分かりました。南アルプスの白根三山全体でも、1981年には100ナワバリあったものが、2004年には41ナワバリに減っていました。

これは大変だということで、その後も、農鳥小屋から北の地域について毎年調べましたが、減少は今も続いていることが分かっています。

地図上に青い三角で示したのは、かつて調査したライチョウがすむ山岳ですが、そのうち赤で示したのが最近調査したものです。主な山を抽出するかたちで、最近、ライチョウの数がどうなっているのか調べました。その結果を表に示しました。

以前、1967～82年に羽田先生が中心になって調べた結果は、それぞれの山にこれだけ（7～98ナワバリ）のライチョウがあることが分かりました。それが、最近、2002～2009年に

かけて、われわれが主な山を抽出して調べたら、これだけの数になっていることが分かりました。火打山では、少ないままですが、数は変わっていません。北アルプス全体では、かつての56%まで減っている。乗鞍岳では121%で、むしろ増えています。御嶽では、かつての56%。南アルプス、先ほど紹介した白根三山北部では、かつての22%まで減っています。また南アルプス全体では42%まで減少していることが、最近の調査で分かってきました。

その結果をもとに、羽田先生が調べた当時には3,000羽弱いたものが、最近の推定では約1,700羽、この30年間で2,000羽弱に減っていることが分かってきました。

もう1つの大きな問題は、高山帯への野生動物の進入です。2005年7月に北アルプス爺ヶ岳で撮られた写真ですが、実際には50頭のサルの群れがいたのですが、その一部を撮影したものです。私が30歳代でライチョウ調査に登ったころには、こんな景色はまったく見られませんでした。昼間から、こんな開けた場所に、野生動物であるサルが平気で出てくることはありませんでした。登山者が歩いていても、まったく平気です。そして、サルが食べているのは、高山植物です。雌のほとんどは子どもを背負っていますから、最近では、高山帯に侵入して、子どもをどんどん増やしていることが分かってきました。

南アルプスの一番北端の仙丈岳の小仙丈カールは、かつては氷河があった氷河地形、カールが残っている大変貴重な場所です。2006年には、この場所にでさえシカの群れが入ってしまいました。約30頭の群れです。そして、われわれが3年後に行ってみたら、小仙丈カールの植生はめちゃくちゃになっていました。かつては一面のガンコウランが覆っていた場所は、半分以上が枯れています。枯れたガンコウランの根元には、おびただしい数のシカの糞がありました。シカの食害と踏み荒らしによって、高山植物が大きなダメージを受けています。

また、小仙丈カールの反対には大仙丈カールがありますが、ここも食害に遭ったために、かつては植物が覆っていた場所が、植物が失われたために土砂の流出が始まっています。かつての航空写真を見ると植物が生えていた場所が、今は真っ白に変わっています。

さらに下の亜高山帯を見ますと、シカの群れは下から食べ尽くしながら上にあがってきましたから、亜高山帯にはかつて、こういう場所にお花畑があったのですが、食害に遭った結果、植物がなくなり、土砂の流出が始まっています。現在、南アルプスの食害に遭った場所のいくつかでは、土砂の流出が始まっています。高山帯の急斜面の土砂を押さえているのは、高山植物です。それがシカの食害によって失われるわけですから、南アルプスでは、シカの食害の後に、高山帯からの土砂の流出がこれから深刻な問題になると思っています。

サル・シカだけではなくて、最近ではイノシシも高山帯に侵入しています。イノシシの場合は植物の根を食べるために、高山帯の植生を掘り起こしてしまうわけです。

それから、クマです。最近、夏に乗鞍岳に調査に行きますと、1日に必ず1頭はクマを見ます。かつては、高山帯でクマが見られることはほとんどありませんでした。クマも数を増やして、どんどん高山帯に登ってきています。クマは草食ですから、高山植物を食べているわけです。

もう1つは、温暖化の問題です。羽田先生が30年前に調査したナワバリ分布の資料をもとに、御嶽、乗鞍、北アルプス、火打山にかけてのそれぞれの山で、ライチョウが30年前に推定された場所、見られた場所の標高を示したものです。この地域では、ライチョウは北に行くほど低い場所でナワバリを構えています。一番北の火打山では、一番標高の低い場所でライチョウが繁殖しています。気温が1℃上がると森林限界は154m上がることとなります。ですから、温暖化によって気温が1℃上昇したら、それぞれ154m上のラインから下になるナワバリは消失するという仮定で、温暖化で1℃上がった場合、2℃、3℃の場合はどうなるのか、その影響を予測してみました。

火打山の場合には、1℃上がっただけで絶滅してしまうという結果が得られています。御嶽や乗鞍でも3℃上がったら絶滅します。現在、温暖化の影響を最も受けているのは火打山です。火打山は、山頂と尾根続きに、わずかにハイマツがあるだけなので、山頂付近まで亜高山植生が上がっている場所です。そして、今から10年前、この場所には一面、シラタマノキの緑の植生が占めていましたが、イネ科の植物など背の高い植物がどんどん入り込んできています。この場所には、イネ科の植物、アザミなどの背の高い高茎草本が下からどんどん上がってきています。火打山の場合には、植物が上にあがっているのが目に見えて分かります。

10年前の写真を見ると、一面、アオノツガザクラの群落だったところへ、現在は、イネ科の植物が入って、さらに、イワイチョウがどんどん入ってきています。また、風衝地で、かつてはコケモモやガンコウランが一面の緑で占めていた場所ですが、現在では、コケモモなどに覆いかぶさるようにイネ科の植物が入り込んでいます。

このことから、火打・焼山の個体群は、現在、最も絶滅が危惧されている集団だと考えています。

いろいろな場所で、ライチョウの個体群の研究をしてきました。その結果、産まれた卵の繁殖成功率や、巣立ち後の雛の生存の様子、年によって育てる雛にどのぐらいの差があるのか。1歳では育てる雛は少ないのですが、2歳で最も多く、その後は減るといったようなこと、いろいろな問題が分かってきました。

また、1歳以後の生存率を見ますと、雄は4歳で一番高く、その後に減少する。雌の場合は、3歳が一番高く、その後、減少する。

卵が1,000個産まれた場合、その後、孵化から独立、1歳、2歳と年を経るに従って、数がどのぐらい減っていくのかも分かってきました。

その結果、孵化から独立までの死亡率が非常に高い。1歳以降、雄の場合は一定の割合で、雌は、それよりもやや低いといったようなこと。そしてライチョウの寿命は、長い個体で、雌では9歳ぐらい、雄では11歳ぐらいだということも分かっています。

天敵の問題についてです。ライチョウ調査をしますと、ライチョウが食べられた新鮮な跡が見つかります。冬に調査しても見つかりませんが、春先から多くなって秋まで見られます。

赤色で示したのが猛禽類によって食べられたもので、青色が哺乳類によるものです。

標識をした個体群によっていろいろなことが分かってきました。どういう猛禽類が、いつの時期に見られるのかということも、ライチョウの捕食者として重要かも分かってきました。季節では、いつの時期に死亡率が高いのか。繁殖期が一番高く、雄と雌の死亡率は夏の時期に差が見られる。そ例外の時期では、雄・雌の差はないといったようなことも分かっていたわけですね。

火打山の個体群と乗鞍の個体群を比較したら、雄の生存率はほぼ同じですが、雌は、火打山のほうが非常に低いことも分かってきました。

北の火打山から南アルプスにかけて、一腹卵数を比較すると、北で繁殖するものほど多く、南ほど少ない。そして、北と南では1卵の差があることが分かってきました。

日本の乗鞍と火打山の集団、それとヨーロッパアルプスの2つの地域と、カナダのライチョウの成長段階での生存率などを比較してみました。ニホンのライチョウの1つの大きな特徴として、雛の生存率が、北で繁殖する外国の集団に比べて非常に低いということが分かってきました。

その結果、日本のライチョウを保護するには、孵化後の1カ月間、雛が一番死にやすい時期を安全なケージで育てることが保護につながるだろうということで、ケージ飼育の検討を始めました。

今年（2012年）7月に、松本で、世界のライチョウの研究者が集まった「第12回国際ライチョウシンポジウム松本大会」を開きました。その折に、外国の研究者に乗鞍や北アルプスを案内し、人を恐れない日本のライチョウ、それから日本のお花畑の素晴らしさを実際に見ていただきました。ケージ飼育についても実際に現地で見ってもらって、いろいろな意見を聞きました。

8月には、ケージの中に実際に家族を誘導して、一時的にですが、ケージに追い込むことも試みてみました。今年（2012年）の秋には、鉄製ケージのほかに、木製ケージを2つ設置して、来年から本格的にライチョウの孵化後の1カ月間、家族をこのケージで安全に育てる手法を確立するための飼育を開始します。

最後に、ライチョウ保護の今後の課題です。域内保全と域外保全に分かれます。域内保全は、生息現地、山の上での保護です。域外保全は、動物園での飼育などの取り組みのことで

す。まず、これから必要な情報は、各山岳の環境収容力です。現在、いろいろな山岳にライチョウがいますが、それぞれの集団にライチョウが生息できる環境がどれだけ残されているのかという問題です。

それから、各山岳での生息数の把握とモニタリング。各山岳での生息状況の把握です。特に、今後、シカ等の食害がそれぞれの山岳でどうなっていくのか。温暖化の影響がどう出ていくのかということです。

生息現地での保護対策としては、これからケージ飼育などを検討して進めていく必要があると思います。ケージ飼育は、減少が激しい山での減少を食い止めるため。また、かつては生息していた山岳で、ケージ飼育で育てた家族を何家族かまとめて放鳥して、新しい繁殖集団をつくる試みですね。こういったことも、これからやっていく必要があると思います。

域外保全では、現在、スバルライチョウで飼育技術の確立を目指しています。その後は、ニホンライチョウで実際にやって、いざというときに備えてライチョウの飼育技術を確立して、将来、減った山にライチョウを放鳥していくことも考えていく必要があると考えています。

日本の鳥の保護で、コウノトリとトキは失敗の例です。コウノトリは飼育を始めていますが、結局、絶滅して、その後、ロシアから入れたコウノトリによって、長年かかって山に放鳥できています。トキもそうですね。1981年に野生絶滅しましたが、中国からトキを入れて、その飼育が成功して、今年、飼育開始から46年ぶりに、野生の繁殖、巣立ち成功が確認されました。このトキとコウノトリが残した教訓は、野生動物の保護は、まだ野生個体群が健全なうちに実施する必要があるということです。数が減って危篤状態になってからでは、いくらお金と労力をかけても絶滅からは救うことはできないことを教えてくれました。

ライチョウは、まさに減り始めた今の時期に、しっかりした調査を行い対策を立てたら、少ない資金と労力で絶滅から救うことができるのではないかと考えております。

以上で私の講演を終わらせていただきます。ありがとうございました。

（松崎）

中村先生、どうもありがとうございました。

続きまして、2つ目の基調講演をしていただく羽山先生のご紹介を申し上げます。

羽山伸一氏は、日本獣医生命科学大学野生動物学教室の教授で、また獣医師でもあられます。主な研究テーマは、野生動物保護管理と被害対策、絶滅危惧種の回復などです。

日本各地で相次いでいる野生動物の被害報告に対し、動物の駆除やフェンスといった、その場限りの対処方法ではなく、獣医師の目で、どうしてこのような問題が起こっているのかという問題点を明確にし、行政の担当者と地域住民の間に立って、地域の問題点を解決する

活動を行ってみえます。現在は、神奈川県丹沢山地の保全・再生のプロジェクトで調査企画副部長として、プロジェクトの運営に当たっておられます。

長年、野生のニホンザルの研究をしてみえるそうですが、今、一番忙しいのは、「福島で被ばくしたニホンザルの被ばく状況を調査することだ」と言っておられました。

今回、受付で、先生の著書、『野生との共存 行動する動物園と大学』を販売しています。また興味のある方は受付でご覧になってください。

それでは、「野生動物との共存の道をさぐる一哺乳動物の高山帯への進入」というテーマでお話をさせていただきます。羽山先生、よろしくお願ひいたします。

[基調講演 2 野生動物との共存の道をさぐる一哺乳動物の高山帯への進入]

(羽山伸一・日本獣医生命科学大学 獣医学部獣医学科 教授)

皆さん、こんにちは。ご紹介いただきました羽山と申します。よろしくお願ひいたします。まず最初に、中村先生はじめ、ライチョウ会議を運営されている高山事務局の方々、お招きにあずかりまして心より御礼申し上げます。

私がいただいたタイトルがこのように非常に大きなもので、短時間ではなかなかお話しできません。そこで、中村先生も先ほど来、強調されておりましたが、特にシカが問題だということですので、今日は、シカ問題を中心にお話をしたいと思います。

まず第一に、例えば先ほどの写真にもありましたように、どうして大型動物があんな 3,000 m の稜線まで登ってきているのか。そういった原因は何か。そして、なぜこれが年々深刻化していくのか。そのあたりのメカニズムをご紹介しようと思います。

次に、実際にその問題をどうやって解決するのか。これは事例はまだ多くはありませんが、私はたまたま神奈川県に生まれまして、丹沢山地という山でシカ問題に取り組んできました。日本で最初にシカ問題が発生したのが、丹沢です。20年ほどの経験をご紹介したいと思います。ただ、丹沢は最高峰でも標高が約 1,700m で、アルプスと比べれば非常に低い山です。それから、面積はだいたい 5 万 ha。高山の副市長さんの話ですと、高山市は非常に広いということですが、高山市の 4 分の 1 の面積しかありません。そういう狭い低いところですが、努力しなければ成果は出せません。その事例がもしご参考になればとお話しさせていただきます。

厄介な動物たちをいろいろと先ほどもご紹介がありましたが、私は長年、サルに取り組んできました。ニホンライチョウは、ライチョウの世界の最南限だそうですが、ニホンザルは、野生霊長類の世界最北限で、もともとは亜熱帯・熱帯の野生動物ですが、何の因果か、雪の中にまで暮らすようになりました。「スノーモンキー」と名前が付けられるほど、北に暮らしています。あまり寒いところに来たものですから温泉にまで入るようになり、そこにずっといてくればよかったのでしょけれども、だんだん山に登っていきます。

寒がりの動物がどうして 3,000m の稜線まで登るのか。原因はもちろんたくさんありますが、ひとことで言いますと、早い話が増えたからです。その「増えた」ということですが、地図で見ていただくと、日本列島の一面にサルがいるというわけでは決してありません。2003 年までの 25 年間で広がってきた場所が赤い部分に相当します。これを見ますと、例えば東北や西日本にも現在ではかなり広がってはきていますが、2003 年段階では、まばらな状況です。

これは、ほかの大型動物についても言えることですが、日本は明治開国以降、徹底した野生動物の排除を行ってきました。例えば、トキやコウノトリも話に出ましたが、そのころは東京の都心にさえ、コウノトリが営巣していたわけです。

それが明治 40 年ぐらいいまでに、人間に害を与えるような動物は排除されました。真っ先に絶滅させられたのは、いわゆる頂点捕食者であるオオカミや、絶滅宣言がこの間出たニホ

ンカワウソ、こういったものを徹底して排除し、さらにはサル・シカ・イノシシなどを平野から排除します。サルは、大正年間にはほぼ絶滅寸前まで追い詰められました。ただ、それ以降、徐々に回復してきているわけですが、広がってきたのが、この赤い部分です。むしろ、一時は人間による乱獲の影響で追い詰められたものが、ようやく回復してきたと、サルに言わせればそういうことだと思います。

そうは言っても、どうして山に登るのか。もともとは、そんなところは好きで好ましい環境では決してないわけですが、なぜそうまでするのかということが今日のテーマです。

上に登るだけではなくて、下にもおりてきました。それが今、各地で深刻な農作物被害になっています。群馬県の下仁田町で撮った下仁田ネギの畑の写真ですが、高級スーパーで、1本が200~300円ですね。そこにサルが40~50頭の群れで襲ってくれば、数時間で数十万円の被害が出てしまう。農家の方にとっては、たまったものではない。こんな事態が急速に広がってきました。

それから、クマです。今年は各地でクマが里に出て大変な問題になっていますが、クマについても、減っているところもあれば、広がっているところもある。青い部分は、この25年間でいなくなったところ。ですから、ただただ増えてきたというわけでは決してありませんが、総体としてはクマの分布拡大が始まっています。ただ、この間、絶滅宣言が出ましたが、九州のツキノワグマは人が滅ぼしましたね。一方で、本州では住宅地にまで出る地域もあります。そういった里の中まで大型の動物が入ってくる、こういう時代になってきました。

農作物被害という点で、今、一番深刻なのは、イノシシです。センサーカメラで撮ると、大人の雌に対して、だいたい4~5頭の子どもを連れていきます。100kgも体重がある動物で子どもを4~5頭産むというのは、日本にはほかにはいません。これは基本的には捕食されることを前提に進化してきたということになります。

後で詳しくお話しますが、今は捕食者がいなくなりましたので、当然、個体数は爆発的に増えるわけで、もうすでに西日本ではほぼ海岸線に分布し、最近では瀬戸内海を泳いで渡るのが日常になってきていますが、近年では東北から日本海側へ急速に分布が拡大している状況です。

野生動物の拡大には、当然、被害という問題が伴います。農作物ばかりではなく、生態系への影響という問題もあります。特に、これから深刻化すると予想されるのが、感染症の問題です。

これは群馬県の例ですが、赤い点々は養豚場です。イノシシとブタは同じ動物なので、同じ病気に感染します。この間、宮崎県で口蹄疫が発生しましたが、それが野生の世界に入ってしまったら取り返しがつきません。今、アジア・アフリカ各国ではそれで大変な問題になっています。すでに平野部まで広がってきたイノシシたちが、養豚場の周辺まで来て、養豚場への侵入も現実起こっています。幸い、日本ではまだ深刻な事態は起こっていませんが、いったん共通感染症が野生の世界に入ったら非常に危険な状況にあるということです。

鳥関係の方であればご承知のように、鳥インフルエンザ、特に、今は高病原性のものが世界的に蔓延していますが、これがついに、希少動物である鹿児島県出水のツルに感染しました。ただ幸いツルの感受性が低いことがあって、爆発的な広がりでの大量死はありませんでした。

出水市はすでに観光地になっていますが、一方で1万羽もが1カ所に集中しているというような異常事態を人間が今つくっているわけです。このような状態に感染症が入れば、感染爆発するのが当たり前の話で、なおかつ、ここは全国でも有数の養鶏地帯です。実際に、そこから半径5km圏内では移動規制がかかりました。その中で発症した農家では全頭処分し

ています。

これからは、人と、家畜と、野生動物の間の感染症の制御が非常に大きな野生動物問題で、希少種の絶滅原因の大きな要素にもなっていますから、特にライチョウについても、感染症対策は念頭に置く必要があるだろうと思います。

さて、今日のテーマである、シカです。

私が神奈川県丹沢の山の中で撮ったものですが、森の中にシカがいる、雪の中にシカがいる、そういう写真を見ておかしいと思う方は、普通はいらっしやらないと思います。

本州では、シカの成獣の雄は体重がだいたい 80kg あり、雌が 40~50kg あります。草食動物ですから、1日にだいたい 5kg の草を食べます。草取りをやったことがある方でしたら、5kg の草がどのぐらいの量か想像つくと思いますが、森林の中で、毎日、それだけの草をかき集めるのは容易ではありません。

つまり、大型の草食獣が、しかも彼らは大群をつくる動物ですので、森林内に定着して暮らすことは異常事態です。しかし、それが今、どこでも普通になってしまっている。なぜ、このようなことになってしまったのかをまず解き明かさないといけないのだらうと思います。

私が学生のころ、と言っても、中村先生よりはちょっと若いので 30 年ほど前ですが、そのぐらいには、野生鳥獣の問題という、だいたいカラス・ヒヨドリ・ムクドリなどの鳥が多かったんです。しかし、今や三大獣種と呼ばれるサル・シカ・イノシシによるものが、例えば農作物被害の大半を占めまして、しかも、年間被害額がついに 200 億円を突破してしまいました。

森林に対する被害では、私が学生のころ林業被害といたら、ネズミかウサギと相場は決まっていた。ところが、シカによる比率が年々上がってきて、被害額や被害面積は植林面積の減少とともに減ってきていますが、加害動物の割合的では 6 割がシカで占められるようになってしまいました。つまり、これから先の将来を考えると、先ほどの農作物被害もそうですが、シカの比率がどんどん上がってきていますので、シカ問題が、上でも下でも非常に深刻化することが予測されます。

では、シカはどこにいるのかということです。これも、日本中べた一面にいるわけではありません。先ほどお話ししたように、徹底した乱獲が行われた動物です。しかも、いろいろな利用価値が高いということで戦国時代あたりから乱獲は始まったようです。ただ、シカは増殖能力が非常に高く、年率 20~25% で増える能力があります。日本地図上で赤いところ (2003 年調査結果) がうわっと広がっているように見えますが、確かに爆発的な分布拡大があるということです。

私自身がこの問題に関わったのは、今から 20 年ほど前です。神奈川で生まれて丹沢が近くにあったものですから、4 歳のころに初めて山に登りましたから、半世紀前ぐらいから様子を見てきています。私の子どものころの丹沢のブナ林の様子の写真です。都心から 50km 圏内に、これだけの、うっそうとしたブナ林があり、なおかつ、クマからイヌワシから、そういった大型の動物が普通に暮らしているのは非常にまれな状況だと思っています。

ただ、ここでは 1980 年代に入ったころに、だんだん樹皮はぎが広がってきました。草なんてほとんど生えていません。まして、これは冬の状況です。彼らは野生の植物を食べて生きていきます。ウラジロモミは神奈川県内には 1,000 個体ぐらいしか生き残っていない絶滅危惧種ですが、野生の動物が野生の植物を滅ぼし始めるという、まさに異常な事態が起こり始めてきました。

結果的に、1980 年代前半にブナ林での草原化が始まりました。このまま行けば、おそらく 20 世紀のうちに、丹沢は全て奈良の若草山のような草原になってしまうのではないかと。そんな危機感をもとに、神奈川県では、これまでに 2 回、総合的な学術調査を行って、原因究

明と対策を進めることになったわけです。

これがシカ問題の発端で、20年前は、「それは神奈川がシカを保護しすぎたからだ」「神奈川は山が小さいし、非常に特殊だ」と、そういう、あり得ない、めったに起こらない現象だと多くの学者の方から言われました。しかし、現実には20年たってみたら、日本中でこれが起こりました。

日本植生学会が昨年出された「シカ影響度マップ(2009-2010)」によると、グレーになっているところがシカの分布です。植生に大きな影響が出ているところほど赤くなっています。例えば、世界遺産の知床、中部山岳、大台ヶ原、そして九州から南の世界遺産・屋久島に至るまで、各地で植生影響、いわゆるシカ問題が発生してしまいました。

じつは先々週、私は屋久島に行っていました。屋久島の世界自然遺産の地域は外見上うっそうとした森ですが、実際に林内に入りますと、うっそうどころではなくて、すでに都市公園のようになってしまっています。ヤクシカは、非常にかわいらしいもので、小さいですね。でも、たくさんいました。

日本最南端の高層湿原である花之江河は、国立公園にもなっているので「美しい自然をいつまでも」と環境省の立て札に書いてありますが、昔のように手付かずのまま保存できれば、このままでよかったのでしょうかけれども。このままでいつまでも置いておいたら、ここは何もなくなって草地に変わると思います。すでに田んぼ状態に攪乱されていて、一応、人間には木道を歩くようになっていますが、シカはこんなところは歩きません。

これは環境省で設置された植生保護柵で、いろいろと説明してありますが、設置は昨年11月です。まだ10カ月ちょっとしかたっていないところですが、その中をのぞくと、うっすらと湿性の植物の植生回復が見られます。しかし一歩外を見ると、はっきりとその影響は見て取れる状態です。

これが林内ですね。すでに、ディアライン(deer line)と呼ばれている1m50cm~2mぐらいの、シカの口が届く範囲の植生はほとんど食い尽くされています。これが、世界自然遺産地域の現在です。

言わずと知れた縄文杉も、写真で見ると大したことはなさそうですが、これを見るとびっくり仰天します。胸高直径がだいたい5mでとんでもなく大きな木ですが、すでにここにもシカは広がってきています。標高1,700~1,800mの非常に高いところだったと思いますが、縄文杉の根元はふかふかして、草も少し生えています。これはどうしてかという、環境省が、周りにぐるっと電気柵を張ったので、柵の中と外では決定的な違いが出ています。逆に言えば、囲えば植生は絶対に回復するということです。その範囲だけはシカがいなくなりますので、それは事実です。

問題は、山全体は囲えないということです。

北の世界自然遺産、知床にも素晴らしい大自然があります。私が学生のころには、とてもではないけれども、普通に歩けるような場所はありませんでした。ハイマツは身の丈以上ありますし、ササなどがうっそうとしていて歩けなかったのですが、現在では、都市公園のように普通に歩けます。しかも、体重200kgぐらいのエゾシカの写真が2~3mの距離から撮れる。世界自然遺産になってから、ヒグマでも触れるぐらいの距離まで近づけるようになりました。

当然のことながら、エゾシカが植生に影響を与えます。レンジャーの方に「樹皮はぎを避けるための対策を進めている」と説明いただいている写真ですが、下層植生は何もありません。普通に都市公園のように歩けるような状態になってしまいました。

「しれとこ100平方メートル運動」で自然再生をやっているところでは、(シカは)ジャンプ力が非常に大きいものですから、大きな柵で囲って何とか植林するという状況になって

います。

しかも、これから先、シカが減る要素はほとんどありません。環境省がつい最近、公表したシカの分布拡大予測図によると、特に岐阜県や長野県の中部山岳周辺が、2003年以降の調査で分布拡大が確認されたところでした。拡大が著しいのが、この中部地域です。さらに、これからは、東北の太平洋岸から日本海側も含めて、ほぼ日本列島全域にシカが広がることが予測されています。

もともと、シカに限らず、いろいろな問題に個別に関わってきましたが、どうも根っこは1つではないかと考えるようになりました。いずれにしても、人と野生動物の関係が大きく変わってしまっている、そのもとをたさないといけないということ。もう1つは、被害を受けている一般の農家の方や一般の市民団体だけ、もちろん専門家だけ、行政だけで問題が解決できるという代物ではもうなくなっています。一番問題なのは、こうした問題解決のプロが日本にはいないということです。

例えば、防災や医療、教育を考えていただければ、消防士さん、警察官、お医者さん、学校の先生といったプロがいるから、社会インフラが成り立っているわけです。

野生動物の管理のことを「ワイルドライフ・マネジメント」と呼んでいます。これは社会のシステムです。なのに、明治以降、徹底した乱獲をしてしまったので、この100年間は、こういうシステムの必要はまったくありませんでした。けれども、こうなってしまったこれからの新しい関係の中では、社会のシステムとして、プロがいなければいけない。野生動物管理のプロがいなければいけない。これは、ほかの先進国では当たり前のことで、日本は、そういう意味では例外的な国です。ですから、そこがこれから一番重要になると考えています。

では、どうやって考えたらいいのかということ。以前だったら、人間が、被害を受ける、問題がある、あるいは邪魔だと思えば、動物を捕獲して、その1対1の関係で成り立ってきました。オオカミがいなくなったとかいろいろな理由をつけますが、地球上最大の捕食者は人間です。これは人類が始まってから、世界的な問題としてはずっと同じです。それが捕食しなくなったということが一番大きな問題です。ただ、この1対1の関係だけではなくて、今、何が問題かということ、土地（生息地）の関係です。

今、日本列島は70%の土地を人間が利用しています。土地の利用の仕方によって、当然、そこに暮らしている動物たちは、餌の供給が変わります。例えば、林業をするために、森林を伐採して一時的な草原化をします。その草原化によって、例えばクマのような動物は食べるものが少なくなって困る。一方でシカのような動物は、草原のほうが森林に比べて餌の量が10~20倍増えますから、むしろ木を切ってくれたほうが助かるわけです。そのような関係で、人は、直接的にも動物をコントロールしていますが、間接的にも動物の数をコントロールしている。

この3つの関係をそれぞれバランスよく管理しないと、この問題は解決しないということです。先ほど来、お話ししている野生動物管理とは、この関係を適正に調整すること。これは、素人が、あるいは個人ができる仕事ではありません。

話を戻しますと、どうしてシカが山に登っているのかということ。そもそもシカは平野の動物です。体の構造は急峻な斜面を登るようにはできていません。彼らは汗をかけないので、斜面で追いかけて回されると簡単に熱射病で死にます。そういう動物が山の中で進化してきたわけでは決してありません。一方で、ニホンカモシカは山で進化してきた動物です。

徳川家光の時代と言われますから、17世紀の東京23区内の様子を描いた絵です。400年近く前になりますが、農家の裏庭のこういった草地の中にシカの群れがいる。これがたぶん、関東平野では普通だったのだと思います。その平野にいた動物たちを明治以降、排除しまし

た。しかも、人間は捕食者をやめました。

1970年からの狩猟者の個体群動態の棒グラフです。専門家ならすぐに想像がつくと思いますが、絶滅危惧IA類というか、大半が高齢者の方です。しかも、今回の福島原発の爆破による放射能の影響で、捕獲したものが食べられないので、東日本では1割以上の方が狩猟をやめました。そういうことで、長くても10年もつかもたないかという状況の中で、捕らないのだから、シカが減るわけはありません。

ただ、困っている人はたくさんいるので、行政がいろいろ出資して捕獲が進んでいます。シカ、イノシシ、サルの捕獲頭数推移について、1991~2007年までのわずか20年間で見ていただくと、捕獲数の増加は目を見張るものがあります。特にシカです。去年、おととしの場合は、もう35万頭近く捕っていて、イノシシと合わせますと、年間でだいたい80万頭捕っています。これで減っているのならいいのですが、「減った」という話はあまり聞かないので、この数倍を捕らなければいけないということですね。

先ほどの数万人しかいない高齢者のハンターの方々に、来年は300万頭捕ってくださいと言うのは無理な話なんですね。無理だけれども、捕り方がどうかというのは別の問題です。

そんなことができるのかという話ですが、昭和初期からの狩猟のデータです。昔はあまり当てにならないとは思いますが、戦争中は何が起こったのかは全然分かりませんが、このグラフの縦軸は100万頭のオーダーですから、年間1,500万頭以上の野生動物を人は捕っていました。大半が鳥です。ただ、哺乳類でも、年間100万頭前後の数はずっと捕っていたんですね。それがここに来て、急速に人は捕食者をやめました。

結果的に何が起こったのかということです。ですから、捕る捕らないという単純な話だけでは問題の説明はつきません。さっき言ったように、土地と、土地の利用との関係が非常に大きなものです。

単純化した様子ですが、つまり、平地は人が占有しました。さらに、かつて里山だったところは、人工の森に変えました。そこを手入れしておいてくれればよかったのでしょうけれども、手入れがされないから当然、草が生えません。ですから、シカにとっては餌場にならない。そうすると上に登るしかないわけです。下へ出てくると捕獲されます。しかも、天然の森は、たいてい保護区です。

神奈川県の場合は、だいたい30年間、1万5,000haの保護区を変えませんでした。そうすると、狩猟解禁のその日になると、その前までは保護区の外にいたシカたちが、一斉に保護区内に入ってきて越冬するというような状況になります。つまり、安全な場所であって、しかも、そこでは餌がちゃんと供給されるということになれば、おのずとそこに集まってきます。シカは豪雪地帯には暮らせませんが、雪が減ってくれば、積雪深が1m50cmか1m以下のところであれば、シカはだいたい越冬してしまいます。

この状態は、ただ、ここのシカを減らすというだけでは問題が解決できません。少なくとも、里に下りてもらっては困るし、かといって山の上で居着いてもらっては困る。そこで、中腹部分にある現在の人工の森を適切に管理して、そこに、ある程度、薄く広くいてもらって、高い部分は大幅に数を減らしていく。また、里に出てこないような管理を行っていく。

そういうことが必要で、これはシカ対策というよりは、その地域の自然全体をもとに戻す対策、共存のための土地利用というものを含めてやっていくことが必要になっていると思います。

神奈川県では、2回の学術調査を行いました。プロ、アマチュアを含めて、いろいろな分野の方に入っていて500名ぐらいの調査団で行いました。その結果をもとに、基本的な対策の方針を市民参加でつくり上げて、県に提案するかたちを取りました。

これを受けて、神奈川県ではさまざまな対策がスタートしました。県だけが頑張れという話ではなく、例えば国有林もありますし、市町村・民有林など、土地の管理者はたくさんいます。そういう方々皆さんに参加していただいて、みんなで進めないといけないので、民間団体として、それぞれの構成員が参加する「丹沢大山自然再生員会」をつくり、そこが全体の進捗をチェックしていく、そういうかたちでスタートしました。

これらの情報はインターネットで「e-Tanzawa」を検索していただくと関連するホームページがたくさん出てきますので、そちらを参考にしてください。全ての情報を公開するスタンスでやっています。

まず、どこから手をつけるのかということです。もちろん、シカを捕って減らすことは大事ですが、今年は捕ったから来年は激減するという動物では決してありません。ですから、緊急的にやるべきことは何だろうかという議論して、まずは、生態系の基盤は土壤だろうと。先ほど中村先生も、南アルプスではすでに土壤流出が起こっていると指摘されました。土壤がなくなると、植生を回復するのは難しいので、まず、これを止めなければいけません。

実際にデータを見ますと、シカの影響を受けて植被率が低下していった場所ほど、大量の土砂が流出している。これは、ほとんど表土ですね。例えば、もう裸地化したような場所では、1年間にほぼ10mm近い土壌が失われている。10年で10cmの表土がなくなるといったら、岩盤が出てきてしまうような場所ですから、これはもう待たないでということで、土壤流出対策からスタートしました。

いずれにしても、標高の高いブナ林を中心とした場所では、緊急対策として、まず土壤を止めよう。そこから植生を回復させるためには、シカが減るのを待つてはいられないので、特に希少植物があるようなところでは、植生保護柵を随時設置していこう。それと並行して、根本治療としてのシカの管理をやっていこうということになりました。これにはいろいろな人が関わらなければいけないのですが、「やれる」ことではなくて、「やるべき」ことを決めなければいけない。しかも、全部は一度にできないので、優先的なところからやっていく。こういうスタイルで進めています。

そうは言っても、丹沢は国定公園です。その公園内でさまざまな事業をしていこうということ、そこには当然、木が生えています。河川もあります。いいのか悪いのかは別として、人間の社会も、それぞれの部局は全部縦割りですので、同じ場所でさまざまな対策が同時に進行しています。しかし、根拠となる法律が全部違うので、場合によっては、まったく逆のことをやっている可能性もある。これを同じ方向に向けさせなければ問題の解決にはならないので、その調整が一番のポイントになりました。

その協力関係というのはなかなか難しいので、われわれがやっている方法は、とにかく、やっている事業を地図化しました。変な話、縄張りのようなものですね。大事なのは、「誰が」やるのかだけではなく、「どこで」やるのかなんです。どこで、いつ、何をするのか。それを共有できるのは地図だけです。ですから、その地図で、それぞれの部局の事業をなるべく効率的・集中的にやる。そこで当然、シカの捕獲も行う。それによって、なるべく早い段階で植生を回復させようということを行いました。

土壤流出対策としては、いろいろなことをやりました。今から10年ほど前の写真で、最初はこんな土壤流出状況になっているところが、だんだんと回復はしてきます。裸地化したところでも、土壤が止まれば、数年で回復してきます。植生保護柵も、50m四方ぐらいのものが一般的ですが、これをあちこち百数十カ所に設置して、そこは植生回復が進みます。

結果的に、まず目指したのは、絶滅危惧種の回復です。この10年で、植物の絶滅危惧種が13種類ほどが復活してきました。それに伴って、さまざまな昆虫、それを捕食する鳥た

ちなどが徐々に回復し始めてきています。

問題なのは、シカの捕獲です。一般的には、まず個体数を確認して、どれくらい捕ればいいのかを決めます。しかし、これは基本の「き」かもしれませんが、実際のところ、シカの数というのは、動物が隠れていて見えないのですから分からないんです。ライチョウだったら見えるかもしれませんが、シカの数なんて分からないんです。

ただ、数百頭なのか、数千頭なのか、数万頭なのかはすぐに分かりますから、それでいいんです。ただ、シカが絶滅危惧種でしたら別です。そして、捕獲した数は分かりますので、トレンドとして減ってきたなど分かった段階で、何頭捕ったのか分かれば、もとの数は推定できます。それをやらないで、一生懸命になって数だけを数えても、なかなか分からないものです。

神奈川県では半世紀前に、丹沢を国定公園にしました。そのときの自然保護のシンボルが、シカでした。ですから、シカを捕ることに対しては相当大きな反響があったし、抵抗もありました。そういうこともあり、科学的に推定すると、シカはだいたい何千頭プラスマイナス何頭～何頭という数字は出さざるをえませんでした。その推定した下限値を基準に、何頭捕るかを決めました。県民の理解を得ながら慎重にやるためには仕方がないことで、そこからスタートしました。

私たちは、内心では、そんなことをやっても減るわけがないとは思っていました。われわれがそう思っても、納税者が納得しない限りは、この問題は進みません。ですから、最初は下限値でスタートしました。

そのときにはもちろん、科学的データを取ります。4年間やってみても、減らないでしょう、だからこれだけ捕獲数を増やしましょうと、そのハードルをだんだん上げていく。しかも重要なことは、雌ジカを捕ることです。雄をいくら捕っても減りませんので、雌ジカを徹底的に捕るというかたちでの規制緩和も行い、それで狩猟と管理捕獲を行いました。特に、高山帯は国定公園ですし、特別保護区にもなっています。そんなところで銃器を撃つということは常識的には考えられないわけです。ただ、それをやらない限り、動物は減っていかないし、そういった部分は誰にでもできることではないので、県直営の捕獲隊を入れました。これは神奈川県猟友会の精鋭 20～30 人で部隊を組み、現在、ほぼ毎週、捕獲に入っています。

問題なのは、どこで捕るのかです。何千頭の集団から何割捕りましょうと決めても、捕りやすいところで捕っているのは問題は解決しません。一番問題になるのは高山帯です。4万 ha の丹沢山地で、平場に近いところは別として、核心部分については、3,000ha ぐらいを1単位としてユニットに区切りました。その地図のピンク色のところは、鳥獣保護区ですから、30年以上、捕獲がなされていません。高山帯ですから、標高 1,300m 以上の山です。そういった場所を捕獲しなければいけないし、総面積が約 1万 5,000ha もあるので、もちろん面的には一度にできません。

そこで、集中的に対策をする場所をまず東と西に主に設け、その管理ユニットで試行を始めました。やればちゃんとシカが減るんですね。

生息密度が約 30 頭/km² ぐらいでは、ほぼ裸地になります。これをだいたい数頭/km² まで、段階的に減らしていきます。それによって植生は大幅に回復してきます。実際の事業をスタートさせる前(2007年)の、標高 1,400m 近くのブナ林の様子です。これが5年ぐらいで、地面を覆う緑がだいぶ増えてきました。

ただ、そういうピンポイントでは比較的効果は出ますが、2005年から5年後の植生の状態を比較すると、地図上に赤い色が着いているほど植生の退行が著しい場所ですが、そういう極端な場所は減りました。けれども、シカ自体は全体に分布が始まってしまいました。つま

り、今までは保護区の中だけで外側に累積的な影響を与えていたのが、そこで捕獲が始まると、ばあっと広がっていくんです。

今は、その対策を始めているところです。シカというのは動く生き物です。1頭のシカが、5km、10kmは平気で動いてしまうので、特定のところで集中的な捕獲を行うと、その隣のユニットに移住してしまいます。そこで高密度の集団を形成してしまう。そういう動物ですので、できる限り丹沢全体に満遍なく捕獲圧をかけていく、これがポイントになります。

ただ、ハンターたちは、ほかにも仕事を持っている方がほとんどですので、週に1回出ることでさえ大変な努力が要るわけです。ですから、人間とオオカミの違うところは、オオカミは365日追いかけて回しているのですが、人間は忙しいので、土日曜日ぐらいしか出られないんですね。

けれども、その恐怖心を与え続けるということ。オオカミだって、やたらにシカを食べるわけではないので、恐怖心を与え続けることが、シカの管理にとっては、たぶん一番重要なことだろうと考えました。そういうことで、今年から新たな対策をスタートさせました。

山からシカを下ろすことはだいたいうまくいき始めていますが、問題は、抱え込む先である人工林の中でシカが定着してくれないと困るわけです。そうすると、それに対して、人工林の中で高密度にはおすすめできませんので、狩猟を含めた管理を地域の方と一緒にやっていなければいけない。また、間伐を急いで、下層植生を回復させないと、そこに定着しません。つまり、生息環境の管理を主眼にやっていかないと、上と下を含めて、それはうまくいかなります。

神奈川県では幸い、平成19年度から水源環境保全税が導入され、間伐の面積を倍増させました。それによって4万haのうちの2,000haに毎年、間伐を入れて、見る見るうちにきれいになってきた感じがします。そういう状況をつくりまして、整備前と整備後で比較すると、やはり下層植生がわっと生えてきて、これならシカがここにいてくれるのではないかと期待しながらやりました。

ところが、一部のところでは回復するのですが、大半のところではむしろ裸地になってしまったんです。どうしてこんなことが起こるのか。ひどいところでは、せっかく間伐したのに、はげ山になってしまいました。

これは、われわれのもくろみが間違っていたということです。つまり、人工林の手入れ不足の状況で、天然林で増加したシカという原因があった。この結果、人工林地帯では、光環境が悪化しているのに、シカの採食圧が高まり、下層植生がさらに衰退する。こういうメカニズムだろうと思ったんですね。そこから当然、悪循環が始まって、こういった問題が起きているわけですから、まず、その原因を絶たないとお話にならないと考えました。

そこで原因対策として、間伐とシカの捕獲をセットにしてやれば、うまくいくはずだと考えました。植生が回復してきたら、そこを緊急的に柵で囲う。あるいは土壌を保全する。これは結果対策です。この結果対策を急ぎながら、原因対策をじっくりやっていく。これで植生全体が回復していくと期待したのですが、実際には次のようになりました。

つまり、シカ捕獲と間伐のそれぞれの進捗が極めてアンバランスだった。そのことによって、シカ側が別の動きをしてしまったということです。結果的に、伐採が進んだほかのところに、シカがどんどん移動して集中して行って、さらに悪化していく。これでは意味がないので、この結果の部分の改善するための対策として、つまり、森林管理とシカの管理を同時に同じ場所でやらなければいけないことがわかりました。

ところが、行政の方ならお分かりでしょうけれども、シカの管理部局と、森林管理部局はだいたい違うんですね。お互いに話し合って、「今度は、あそこで一緒に何かやりましょう」ということは普通はないはずなんです。これがアンバランスに行われてしまうことによって逆効

果が生まれることが分かりましたので、これを合わせてやっていこうということになりました。

ここ2～3年で、先行事例をつくりました。間伐する前にシカを徹底的に捕って、そこで、間伐を入れることによって植生を回復させながら、シカを低密度で維持するという手法です。これから、これを県全体に広げます。

これまでの教訓を踏まえて、今年度からまずやっていることは、シカ管理と森林管理の一体化です。2（標高の高い山稜部での管理捕獲）と、3（シカ捕獲等に従事する専門職員）は表裏一体のものです。要は、標高の高いところで捕獲をもっと面的にやらなければいけない。

ただ、それは誰でもできることではないので、専門の捕獲者を県が雇用することになりました。それをわれわれは「ワイルドライフレンジャー」と呼んでいて、今年は3人が配置されました。この方たちは、銃を持って、毎日、国立公園内を巡視しています。常に恐怖心を与え続けるということです。必要があれば、捕獲も行います。また、山地の中のあちこちで、さまざまな捕獲が実施されていますが、その統括や、実際の科学的データを取りまとめる役目を果たしていただく方たちです。

こういったものを導入しながら、決してこの全てがうまくいっているという話ではありませんが、問題解決に少しでも近づけているのではないかと考えております。以上で私の話は終わらせていただきます。ご清聴ありがとうございました。

（松崎）

羽山先生、どうもありがとうございました。

この後、会場準備等がありますので、休憩時間を10分取りまして、開始は3時にしたいと思っておりますのでよろしくお願いします。

〔パネルディスカッション〕

（松崎）

それでは、これからパネルディスカッションを開始いたします。最初にパネラーの皆さまをご紹介します。

皆さまに向かって右から、日本山岳会自然保護委員で、筑波大学大学院生命環境科学研究科助教の下野綾子さん。

そのお隣が、環境省自然環境局野生生物課の浪花伸和さんです。

3番目の方は、先ほど講演をいただいた、羽山伸一さんです。

同じく、講演をいただきました、中村浩志先生です。

本日のコーディネーターは、日本野鳥の会岐阜代表の大塚之稔（ゆきはる）さんです。それでは大塚さん、よろしくお願いします。

（コーディネーター：大塚之稔・日本野鳥の会岐阜代表）

2日間にわたる非常に長丁場のライチョウ会議ですので、皆さんもお疲れになったことと思います。また、参加していただいた方がこれだけたくさんみえるということで、関心の深さにとっても感謝しております。いよいよ大詰めとなり、短い時間ですが、何か方向が見えてくるといいなと思って私がコーディネートをさせていただきます。前に並んでみえる先生方からすれば、私にとっては非常に役が重いのですが、先生方に助けてもらいながら進めていきたいと思っております。

また、できる限り、会場の声をということで、皆さんのお手元に配ったアンケートが私のほうに送られてきましたら、できる限りお答えできるといいなと思っています。ただ、最初に言っておきますが、短い時間の中ですので、全てにお答えできるかどうか、もし取り上げられなくてもご容赦願いたいと思っております。

昨日から開催している、もう 13 回になりますライチョウ会議です。先ほど中村先生の講演の最後に、ライチョウ問題についてまとめたものを見させていただきましたが、「日本のライチョウの将来を考える」というシンポジウムのテーマの中で、私自身としては、2つの大きな問題に分けてみました。そのフリップを用意すればよかったのですが準備が間に合わなかったので言葉で説明します。

まず、日本のライチョウの種そのものの保全に関わる問題。

それには、ライチョウの生態の解明。先ほど中村先生が調べられたような、日本の山岳にいる実際の数の問題。どんな生活をしているのか。何を食べているのか。そういう生態的な解明の問題があります。

種の保全の2つ目には、昨日から話題になっている、ライチョウ保護の飼育ですね。飼育技術には2つありまして、動物園等で行われている域外保全の対策。それから、昨年からです。今回、聞いた方は少しびっくりされたかもしれませんが、乗鞍という高山における域内保全、この対策についてでこういう大きな1つのまとまりがあったのではないかと思います。

大きな2つ目の問題は、ライチョウがすむ高山環境の保全をどう考えるのかということだと思います。

ライチョウそのものが生きていくためには、ライチョウそのものだけを保全するのでは解決にならない。やはり、生きていくための環境は、当然、植物もそうですが、その高山帯の環境をどう考えるのか。特に、先ほど羽山先生も話題にされ、昨日からも話に出ていた、大型哺乳類の高山帯への進入ですね。シカ、イノシシ等の進入対策をどうするのか。高山の植生がどんどん変わっていく、それをどうしたらいいのか。これは非常に大きな問題です。

環境保全の2つめとして、地球温暖化の問題。これは、この場ではなくて、地球全体が大きな問題を抱えています。しかし、そういう地球温暖化の問題もあるということをご承知おきください。先ほど中村先生から、それは大きな問題であるという発表がありました。

環境保全問題のもう1つは、今まではあまり話題になっていませんでしたが、昨年、田部井淳子先生からお話があった、登山者の方です。最近、山を愛する人が増えて、ずいぶんたくさんの方が高山に上がって見えます。そういうときに、私たちも実は40年程前から、乗鞍のライチョウの調査をしたことがあります。当時から、高山はオーバーユースしていないのか、人が行きすぎているのかと。それによって何か影響がないだろうかということもありました。それをいったいどう考えたらいいのか。

今日は、そのことについて最初にお話ししてもらおうと思います。下野先生は、日本山岳会で山に熟知され、特に山の植物などに詳しい方です。日本山岳会の自然保護委員をされていますので、下野先生のほうから、山岳会との関わり、あるいは、高山でどのような自然の問題を扱っておられるのか、少し話題提供も含めてお話ししていただきたいと思います。下野先生、最初によろしく願います。

(下野綾子・日本山岳会自然保護委員、筑波大学大学院生命環境系生物圏資源科学専攻 助教)
筑波大学の下野綾子です。よろしく願います。

私は、学生時代から研究として高山植物の調査をやってきましたが、自然を最も身近から長年見てきたのは、市民の皆さんではないかと感じています。それで日本山岳会の自然保護委員会やNPO法人山の自然学クラブで活動させていただいています。今日は、そこでの活動についてお話しさせていただきます。

最初に、私が中央アルプスで、NPO法人の活動としてやってきた植生調査の結果を簡単に紹介します。次に日本山岳会自然保護委員会で始めた過去の写真の活用について紹介します。そして最後に、日本山岳会でずっと取り組まれている「野生鳥獣目撃レポート」の紹介

をさせていただきます。

高山帯という樹木限界より上の背の低い植生からなる地帯を指しますが、近年、高山植生に変化が起きていることが世界各地で報告されるようになりました。

世界各地 166 カ所の樹木限界の位置を調べた研究を取りまとめたレビューによると、半分近くの場所で樹木限界が高標高域あるいは高緯度域にシフトしていることが明らかになりました。なお残りのほとんどの地域では変化が無く、わずか 2 ケ所で樹木限界が低くなっていましたが、この 2 ケ所は人による破壊が原因でした。

どのような場所で変化しているのかと言いますと、直立した樹木が徐々に小さくそして減少していくような、きれいな樹木限界を形成している場所です。ヨーロッパなどで見られ、高山植生の分布範囲が狭まっているのではないかという危機感が持たれています。

一方で、変化が見られなかった場所では、ねじれた樹形からなる樹木限界でした。日本の山でも、樹木限界の樹木が風や雪などでねじ曲がったような形をしているのが見られます。それは風や積雪、地形などが樹木限界の位置に影響しており、温度だけが樹木限界を決めているわけでは無いことを示唆しています。

日本の場合は、樹木限界の上昇は顕著な現象では無いと考えられますが、樹木限界の上昇以外に高山帯の植生にどんな変化が起きているのか、あるいは起きていないのかは、よく分かっていません。ですが、すでに南アルプスではシカが登ってくるようになり、食害の結果植生が一変してしまったという話は至るところで聞くようになりました。

世界では高山植生が変化しているのではないかという危機感のもと、高山帯の植生変化を監視する世界的取り組み、略して「GLORIA」と呼ばれている取り組みが始まっています。世界各地の高山帯で同じ方法で植生調査をし、比較しうるデータを集積することが目的です。すでに 100 カ所以上で調査が始まっています。植生調査の方法ですが、1 m の調査枠を 10cm 四方に区切って、その中にある植物をひたすら記述していきます。

私は、中央アルプスで GLORIA の調査方法を参考にした植生調査を NPO 法人「山の自然学クラブ」で始めました。色々な環境を含むように 40~50 個の調査区を作って 2008 年から調査を始めました。先ほど述べたように、1m 四方の調査枠を 10cm 四方に分けて、その中の植物を記録します。ただ高山帯で 1m の枠を持ち歩くのは大変なので、実際には 50cm 四方の枠を 4 つ使って調査しています。

こちらの図は 2008 年から 2011 年の種数と出現数の変化を表しています。横軸が 2008 年、縦軸が 2011 年の値で、変化がなければ対角線上に載るはずですが、まず種数を見てみると、2011 年の値が少し増加傾向にあるものの、大きな変化はありませんでした。こちらは出現数です。10cm 四方の枠 100 個の中に出てきた植物の数を全部足したものです。出現数は 2008 年に比べると 2011 年に増加傾向がありました。出現数が増えているということは、植被率が増えているということでもあります。写真を見ていただいた方が分かるでしょうか(図 1)。2008 年と 2011 年の写真を見比べると、ハイマツが広がっている調査区や、ガンコウラン等の植被率が増えている調査区がありました。



図1. 調査区の3年間の比較例

調査地には温度計を設置して地温を測っていますので、そちらを図に示します(図2)。こちらは雪が積もらない風衝地の地温、こちらは雪解けが遅い湿潤草原の地温です。どちらも2010年の夏の温度が、他の年と比べると高かったことが分かります。皆さんの記憶にも新しいかと思いますが、2010年は全国的に記録的な猛暑でした。最寄りの飯田観測所の気温データの年平均値を調べてみても、2010年の夏は、平年値より1.5℃ぐらい高い状況が続いていたことが分かります(図3)。2008年から2011年に調査地で植被率の増加が見られたのは、こういった猛暑の影響があったのではないかと想像しています。

図2. 風衝地サイトの地温の年変化

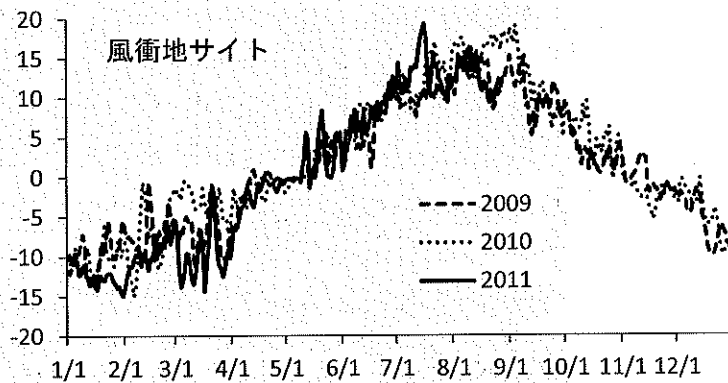
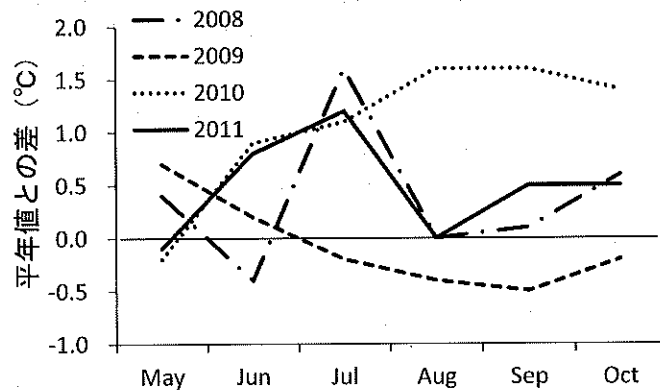


図3. 日平均気温の月平値平年値との差. 最寄りの気象台である飯田の気温データより作成



低温で特徴づけられ植物の成長が遅い高山帯でも、植物は毎年成長を続けていますから、条件の良い年には成長し、条件の悪い年には枯れるといったことを繰り返しているのだと思

います。なお生態系の応答には年による変動がありますので、短期的な調査からは長期的なトレンドを判断することは出来ません。

昔から高山帯でこつこつと調査をされている方はいらっしゃいますが、多くの高山帯では、長期的なトレンドを判断するための過去の科学的知見が不足しています。

この不足を補える記録は唯一あり、それは過去に撮影された写真です。写真は調査記録に代わる客観的な記録となりえ、過去に撮った写真と最近撮った写真の比較ができれば、植生の変化を検討することが可能となります。日本の山は昔から山岳愛好家の方々がよく写真を撮られてきた場所でもあります。

私は日本山岳会自然保護委員会に2010年から入らせていただきました。日本山岳会の歴史は100年以上あり、会員は5,000人を超えます。日本の山を一番長く見てきた団体ではないかと思い、こちらで、皆さんが過去に撮影してきた写真集めを始めました。

こちらは山岳会自然保護委員会で作った「山岳写真データベース」です(図4, <http://mountain-photo.org/>)。皆さんが過去に撮影されたアナログ写真をデジタル化してホームページで公開しています。昔の記録として活用できるよう撮影年月日の分かる写真を掲載しています。山岳名や撮影年月日で検索できるほか、地図上で写真を探することができます。また、閲覧者が写真を投稿できる機能もあります。今年、ようやく出来上がり、まだ写真の数は少ないのですが、ぜひ一度ご覧になっていただけたらと思います。

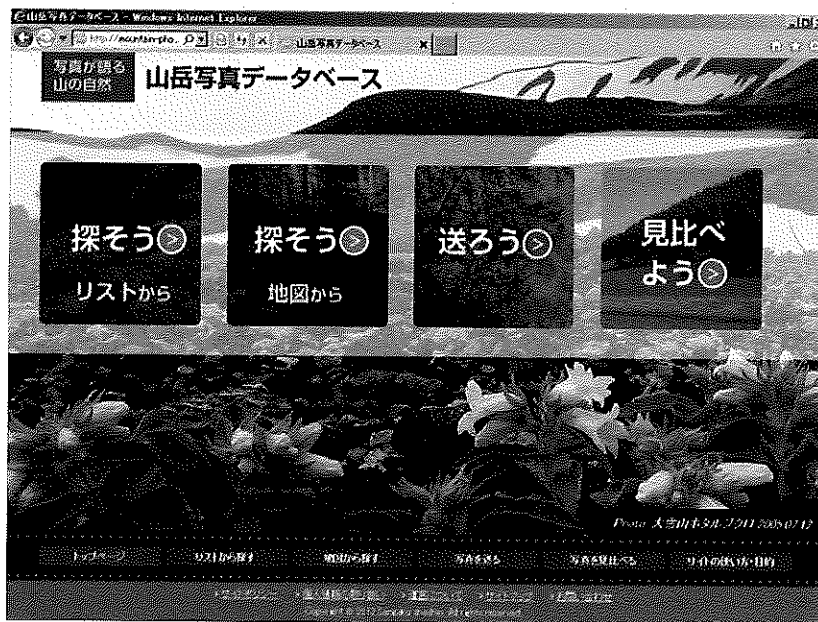


図4. 作成した山岳写真データベース

先ほどお話した中央アルプスで撮られた写真もありました。今から39年前の1973年に中央アルプス木曾駒ヶ岳の北側から撮られたものです。早速今年、同じ写真を撮ってきました。見比べてお分かりでしょうか。植被率が全体的に増えています。先ほど3年間の調査結果からは長期的なトレンドは言えないと申しましたが、やはり少しずつ植被率が増えている傾向があるのではないかと考えています。

次にもう一組紹介します。八甲田山にある湿原、毛無岱(けなしたい)で1974年に撮影された写真です。38年間は登山道周辺が踏み荒らされていますが、現在は木道ができたことで登山道脇の緑が見事に回復していることが分かります。もう1つ見えてくるのが、低木帯が広がっていることです。あと、針葉樹が成長して樹高が高くなっていることも見えてきます。実は毛無岱の湿原が縮小傾向にあることは、すでに研究者から報告されていました。写

真を見比べることで、その傾向が見取れます。写真の比較だけからでは生態学的な因果まで結論づけることは出来ませんが、自然現象の傾向をとらえる手段として活用できることを実感しています。昔から山に登ってきた方々がお持ちの山の写真を過去の記録としてきちんと残していきたいと思っています。

次に紹介したいのが、「山の野生鳥獣目撃レポート」です。こちらは、私が入会する前から、山岳関係6団体で取り組まれてきた活動です。山に登る方々が野生鳥獣を見掛けた場合には、ホームページにアクセスしてどこで何を目にしたかを記録して頂くサイトです。皆さんが野生鳥獣を見掛けた状況、例えば標高等も入力できます。

このサイトが作られた経緯をお話しします。2008年に自然保護委員会の全国集会「いま、高山植物が危ない！高山帯のシカの食害を考える」が開催されました。この集会をきっかけに、シカ問題は1つの団体だけでは解決できないということで、山岳関係6団体から構成されている山岳団体自然環境連絡会で取り組むことになりました。シカの分布状況を把握しようと2009年10月から「山の野生鳥獣目撃レポート」が開始されました。なお、対象はシカだけではなく、山で見かけた全ての鳥獣です。

このレポートの良いところは、皆さんが入力した結果がすぐにデータベースに反映されて、グラフが出ることです。目撃場所の緯度経度を入力すると、すぐに地図上にも反映されます。登山者が多い7、8月のレポート数が多く、ライチョウの目撃数が一番多くなっています。

高山帯(2,500~3,000m)でシカの目撃情報があるのは、食害が問題になっている南アルプスです。八ヶ岳周辺でもたくさん目撃されていることが分かります。幸い北アルプスではまだ報告されていません。ですが、北アルプスにも登ってくるのは時間の問題ではないのかと言われてしますので、山へ登る皆さんがどこで見掛けたのか監視することによって状況を早期に捉えることができるようになります。私自身も、山登りが好きで山の調査を始めたわけですが、山の自然を守るのは、山に親しんでいるユーザーみんなではないかなと思っています。

以上です。ありがとうございました。

(大塚)

ありがとうございました。先ほどお話しされたことですが、一番下に書いてあるこのあたりを今日は考えていきたいと思ったのですが、ライフガードのように進めていくのかなという話なんですね。

例えばライチョウの生態の解明であれば、それは研究者であり、専門家、学者の方の仕事だと思えます。あるいは、今のようになると市民の方も参加できる。全体的な大きな話になってくると、今度は国レベルになってきます。そういったことで、みんながいろいろな立場でというのは出口になると思えます。

今のことと関連して、データベース化の話が少し出ました。質問にもありましたが、丹沢のほうでもそういうデータベース化を進められたというお話を聞いています。どのように進められたのか、ご紹介したいと思えます。

(羽山伸一・日本獣医生命科学大学 獣医学部獣医学科 教授)

先ほどスライドでもご紹介いたしました、[「e-Tanzawa」](#)というサイトがあります。

これは、過去2回の総合学術調査に参加されたさまざまな団体のデータベースが収納されています。その中で、写真をとにかく集めようという市民団体の方の提案で、同じようなサイトが、地図化まではできていないのですが、過去の大量の写真情報を収集して誰でも閲覧できるようにしようということで、今、サイトに出ていると思えます。(羽山注：後日、確認したところ、運用が停止されていました)

(大塚)

そのサイトは誰でも参加できるんですね。

(羽山)

それはもう。いったんそういうかたちで、調査の期間中に収集したものを載せています。おそらく数年後に同じようなかたちで、また入れるのではないかと思います。

随時、ああいうかたちで誰でも情報を入れられるようにはなってはいないです。

(大塚)

そうですか。下野先生の場合は、誰でも参加できるんですね。

(下野)

もちろんです。皆さんのデータによってできています。

(大塚)

そういう各山岳のいろいろな情報が集められるということになると、多くの目で見えていくことが大事なことなので、解決そのものではありませんが、1つの対策のいい方向が見えたかなということだと思います。

今、手元に、シカの問題と、域外・域内保全の問題についての質問がたくさん来ています。それを紹介しながら、質問に答えてもらうようなかたちにしていきたいと思います。

まず、シカ対策の問題を整理していきたいと思います。

先ほども先生のほうから説明されたのですが、シカやイノシシが増えた原因をつくったのは人間である。その人間が生活を変えたことによって、シカがやむなく高山へ上がる、あるいは増える状況をつくってしまったと。

増えたから、すぐに殺してしまおうということに対して非常に抵抗がある方が多いと思うのですが、そこをどう考えていくのかはものすごく大事な問題だと思います。そのあたりについて、中村先生、極端なことを言うと、シカは殺しては駄目だという話になるのですが、どう考えたらよろしいでしょうか。

(中村浩志・信州大学名誉教授)

シカの子どもは本当にかわいいです。こんなにかわいい動物を殺すのか、ということですね。

私は、シカの数を減らさないことには、この問題の根本的な解決にはならないと思います。とにかく数を減らすことが重要だと言いました。

ペットと野生動物はまったく違うのだという認識を持っていただきたいと思います。ペットの認識は野生動物には当てはまりません。野生動物は自然の原理で生きているのです。ですから、ペットのように、思うようには絶対にならないです。

そのことを認識した上で、現在、シカなどの野生動物が増えすぎています。クマも増えている。つい2週間ほど前でしたが、長野市街地、市内の一番の繁華街にまでクマが出てくるような事態になっています。そのクマは最終的には射殺されました。数が増えて人間の生活の中に入ってくることは、クマ自身にとっても不幸です。

そういう状況にならないために、ある時点で適正な数に減らすことを決断せざるを得ない。そうしないと、人間と野生動物が共存できる社会をつくり出すことができないと考えています。

いかがでしょうか。

(大塚)

同じ質問を羽山先生にもお伺いしたいのですが。

丹沢というところは、私たちの小さいころは、「丹沢の鹿」と非常に有名でした。そのシンボリックなものを殺す、管理してしまうことになると、市民からの抵抗は大きかったと思いま

すが、それをどのように市民に訴えていったのか。先ほどもあったかもしれませんが、そのあたりをもう少し詳しくお話しただければと思います。

(羽山)

もう20年ぐらい前にさかのぼりますけれども、どう考えても、今、中村先生がおっしゃったように、シカを減らすという選択肢しかないと考えました。それに対しては当然、ものすごく大きな批判が出ました。

われわれはとにかくデータを示して、何もしないということも1つの選択肢ですが、もし何もしなかったら、この先どうなるのかという予測して、それをただ説明するだけということに徹しました。その代わり、何度も何度も今日のような会を繰り返し開いて、こういう公開討論の場を設けました。それで3～4年ぐらいかかったと思います。その経過の中で、われわれが予測したような変化がどんどん明らかになってくる。

われわれにまず必要なことは、エビデンスをはっきりつかんで、それをきちんと伝える。それを訴えるしかないのではないかと思います。

(大塚)

会場のご質問の中に、先ほどの話の中で、昔は食用としてたくさん食べることによって個体数制限がされていたというのですが、今はそれがなくて、シカを食肉用としてもっと流通するような産業と結びつけるようなことをすることによって、ただ殺すだけではなくて、そういう利用もあるのではないのかと、ご質問の中にありました。

丹沢では、実際に駆除したシカはどのように処理されますか。

(羽山)

基本的には、通常の狩猟と同じように扱われます。ただ、実際には、ほとんど買い手がつかないのが実態です。もう1つは、高山帯の場合ですと、担いで下ろしてくる労力も大変ですが、それ以上に衛生管理ができませんので、現実的にはほとんど流通していません。

神奈川の場合は、地場産業としては昔から猪鍋があって、現在、そういう流通ルートはあります。シカに比べてイノシシの利用価値のほうが高いので、それ以上のシカのニーズはなかなか見いだせないというのが実態です。

地域によって、これは大きく違うと思います。

(大塚)

その処理はどうされるんですか。

(羽山)

埋設ですね。ただ、全てデータを採った上でのことになります。

(大塚)

質問の中に、埋設することによって、いろいろと衛生的な問題というのですか、実際には自然に帰っていくんですが、例えば、散弾のように、弾が入ったようなものを埋めていくことに問題はないのかという質問もありました。

(羽山)

おそらく狭い範囲で大量の弾を使うということになれば、環境への影響はあると思います。実際に、北海道やヨーロッパでも同じようなことが起こっています。

神奈川の場合には、今のところはそれほどの影響はないので、埋設処理をしているということです。これ以上、捕獲が必要になってきたら別ですが、今のところ、これ以上の捕獲は必要ないと思っています。

(大塚)

ありがとうございました。

シカの問題は簡単にはなかなかいきません。もう少しだけですが、今、丹沢の例では、う

まくやれたのですが、北アルプス、南アルプスはものすごく広い範囲です。そこで、こういう問題を果たしてできるのかと、非常に疑問に感じる方もみえると思います。あまりにも範囲が広いと、どこからどう手をつければいいのかという話ですが、その辺もいかがでしょうか。

(羽山)

先ほどもご提案しましたが、とにかく、一番優先順位が高いのはいったい何なのかですね。それが本当に山全体で一度に対策が必要だというのだったら、「やる」という選択肢以外にない、やるしかない、お金がいくらかかったとしても、やはり人間に責任があるわけですから。

大事なのは、まずその事実ですね。今のところは、そこがはっきり分からないので、できる、できないではなくて、「やるしかない」んですね。ただ、それがいったいどこなのかというデータが今は十分ない中でも決めるしかないので、その決め方の問題だと思います。

(大塚)

ここでいったん、会場の地元の方の中で、実際に高山への大型獣の進入に対して非常に危機感がある、ライチョウ研究者以外でも、山へ上がってみてそう感じている方がみえるのではないかと思います。大森先生、どうでしょうか。急にふりましたが、山をよく見ていらっしゃるので、そのあたりの危機感というのはどうですか。

(大森)

突然指名されてしまいました、大森と申します。

実は、私は公共事業のアセスメントなどに関わっておりまして、自分でもいろいろ調べたりもしているのですが、今年、乗鞍岳の主に大型哺乳類がどんな進入状況なのか見てくれないかということで、夏以降、十何回登って、ルートを何とか解明したいと思って見えています。

基本的に、大型獣が獣道で使う谷筋のルートは、やはり、みんな使っているように思います。

例えば大丹生池は、トリカブト群落が非常に大きくなっていて、10年前と比べて、だいたい3倍以上の面積になっているんですね。これは明らかに大型哺乳類がセリ科の植物などを食べ尽くしてしまって、トリカブトが残されているという状況になっています。そのような状況が随所で見られ、入ってはみたけれども食べ物があまりないので、少しほじくり返して帰っていったというような場所もありましたし、いろいろでした。ニホンジカの情報もありましたし、主にイノシシの情報がたくさんありました。

ほかに、大型獣というわけではありませんが、桔梗ヶ原というハイマツ林が広がっているところを乗鞍スカイラインという二車線道路が走っていますが、先ほども見ていただいた、道路脇にアナグマがいました。われわれは、実は勘違いしていることもあるのではないかと思います。里の動物だと言っているものが、今、高山へ上がっているという認識ですが、もともと、ある程度数は上がっていたのではないだろうか。そんなに多くはなかったんだろうと思うのですが、もともと上がっている個体はいたのではないかという気がします。

それがなぜ多く上がるようになったのかということ認識しなければいけないと思います。また、上がりやすくなった理由は何なのか知るべきだと思うんですね。

飛驒の場合には、イノシシが下呂市にも多々、照葉樹林帯から南に、かつてはいました。西側では、丸山沿いのあたりまでが分布地域で、東側、飛驒の東北部にはあまりいなかった。それが、今は当たり前のように、丹生川地域であろうが、乗鞍であろうが入っているという状況ですね。ニホンジカも、その後を追うように、だいたい3～4年の時間差をおいて分布を広げているような状況です。

なぜそれが起きたのか、ずいぶん気になって、乗鞍のこともありましたので、しょっちゅう山の中を歩き回ったのですが、やはり人間のせいだなということが分かりました。

人工林が放置されているところが多く、手入れしなければいけないというので、ここ 10 年ほど前から、とにかく間伐に非常に力を入れてやるようになってきて、どんどん間伐が進んでいます。その間伐をするための林道や作業道が網の目のように山の中に広がっています。そういった道を歩いてみますと、ほぼ 100%の場所に、イノシシやシカの痕跡があります。明らかに林道や作業道をイノシシやシカが通路として使ってしまった。分布域を広げるルートとして使ってしまったことは確かだろうと思います。

ですから、羽山先生からご講演いただいたような、林業での施行と、野生動物の調整とのバランスが実は崩れたかたちで進んでいるんだなと理解できました。ただ、善意で考えれば、間伐が進むことによって大型野生獣がすみやすい場所が増えていくということもありますので、何年か後には、そういった場所が大型獣のすみやすい場所が変わっていつてくれるのではないかなという期待もしています。

(大塚)

ありがとうございました。高山への大型獣の進入が大きな問題になっているのですが、先ほどの丹沢の例のように、狭いと言ったらですが、そういう区域なら個々の対策ということもあり得るのですが。いまやもう、南アルプスから北アルプス、日本全国にそういう問題があるとすると、これは県を越えて国のレベルになってくる問題があるのではないかと思います。

この辺は、国としては、そういうことについて何か危機感や考えはあるのでしょうか。浪花さんにふります。

(浪花伸和・環境省自然環境局野生生物課)

国というか、環境省ですが。環境省でやっているのは、現場で言うと国立公園の中の対策ということ。やはり南アルプスで、今日はお叱りの発言もありましたが、国立公園の中で、今、対策を検討しているという状況です。

やはり林道沿いを上がってきているので、低山帯については、そこの駆除を行ったりしています。ようやくですが、高山帯に入ってきているものをどうやって駆除するのか、現在、検討している状況です。

(大塚)

昨日の発言にもあったように、「検討、検討」と言っている間にどんどん時間が過ぎていて、知らないうちに 10 年が過ぎてしまうという意見が会場のほうからありました。やはり早急な手だてが必要になったときには、動けるようなものをつくっていかねばならないということで、そのあたりも担当者ばかりに任せるわけではありませんが、各県単位の対策をできるところから始めていくことも、今日の 1 つの課題であったと思います。

本日はライチョウの将来を考えるということですので、ライチョウの問題に戻したいと思います。いくつか質問が来ているのは、ケージ飼育の問題です。高山においてライチョウの家族をケージの中に入れることに対して、若干の抵抗がある方もみえます。

ここに来ている質問の中で、簡単な質問かもしれませんが、ケージを行う家族はどのような方法で決めるのかと。つまり、ケージの中に入れる家族はどうやって決めるのですかと。この個体を入れる、これは入れないとか、そういうことがあるのかどうかという質問が来ている。

(中村)

どういう家族を具体的に設置したケージの中に入れて 1 カ月間、保護するのかという問題ですが。ケージを設置する場所は、朝日岳と摩利支天岳の麓で、低いところ。ライチョウの縄張り、平らなところではなくて山の斜面です。ケージを設置するのは、雛が孵化すると、周りの山から家族が雛を連れて下りてくる場所です。

来年7月あたり、家族を連れ何家族かがケージ設置場所に下りてきますから、その家族の中から選びます。ケージの近くに下りてきた家族、ある程度、人に慣れている個体のほうがいいので、数家族の中から、ケージに誘導するのに一番しやすい家族を選んで実施するつもりでいます。

(大塚)

今の質問の中に、もしその場所はライチョウがいないようなところだとするならば、それはライチョウにとっては不適當な場所ではないかということですが、その心配はないわけですね。

(中村)

ケージ設置場所は、今言ったように、周りの山から家族が下りてくる場所を選んでいきます。そして家族がひと夏生活する場所ですから、ライチョウが夏の間、生活するところとしては適した場所ですね。

(大塚)

私も実は、あの場所は調査していましたが、家族が集まるのはお花畑ができる場所ですね。

関連してもう1つ、ケージの中に入れてしまうと、かえって抵抗力が弱くなってしまわないのか。つまり、自然界にさらされるという一方で、そういう強いライチョウは山で生きていくという厳しさが得られるのだけれども、保護することによって、そういうことは大丈夫なのかという質問もありました。これは難しい問題かもしれませんね。

(中村)

特定の山で何年間も何世代もケージ飼育を続けていったら、本来は弱い個体が、捕食者とか悪天候で死亡しますから、これを何世代にもわたって続けたら、その影響は出てきます。

このケージ飼育というのは、先ほどお話ししましたように、とにかく現在の減少を食い止めるための手段ですから、同じ場所で何世代も繰り返す事業ではありません。ですから、それほど大きな問題にはならないと考えています。

(大塚)

これは、中村先生には渡りに船かもしれませんが、域外保全・域内保全を進めているが、果たして資金源があるのかという話があります。ライチョウを応援するために、これは大変お金がかかる問題だと思うんですね。それを国として、ある程度、保障するのかどうかという話が出ていますが。

(浪花)

環境省も実は、これまで、ライチョウの関係にはあまり手をつけずに、研究者や地元の活動で支えられてきたものでした。この8月末に、新しいレッドリスト(第4次レッドリスト)をつくり、そこでライチョウのランクが1つ上がりました。

ますます絶滅のおそれが高くなってきたという状況を受けて、環境省は、即座に保護増殖事業としてトキでやっているような事業をこれからやっていきますとはいきませんが、金額はもちろん、全然、現実にはご納得いただけないとは思いますが、ただ、環境省としては危機感を持ってやっていかなければならないということで計画をつくりました。もちろん、それに基づいて必要な予算も付けていく予定です。

ただ、ライチョウの生息範囲はかなり広いので、全ての調査を環境省でとか、全ての事業を環境省でというのは到底難しいと考えています。ですから、保護増殖事業計画の中にも書きましたが、やはり各自自治体の連携が必要になってくると思います。その先導は環境省が責任を持って進めていきたいと思いますが、事業や調査については連携して進めていきたいと考えております。

(大塚)

それは、今回、レッドデータ(レッドリスト)の改訂で絶滅危惧IB類になったことも大きな影響があったのでしょうか。

(浪花)

はい。絶滅危惧種は、3,155種から、今回の3,500種程度まで増えたのですが、全て環境省で保全をして事業を進めていくのは、マンパワー的にも予算的にも厳しいと。そうするとやはり優先順位が出てきます。その優先順位は何で決めるのかというと、基本は、絶滅のおそれのランクになってくると考えていますので、ライチョウのランクが上がったということが、今回は計画を立てる1つのきっかけになっていると思います。

(大塚)

ありがとうございました。今のお話を聞きながら、会場の中で発言をしてみたいという方は、どなたかみえられますか。どうぞ。

(中島)

私は、日本オオカミ協会の会員であります中島秋子と言います。協会主催のシンポジウムに出席するたびに、飛騨では私1人しかおりませんので、(飛騨在住の)会員はたぶん私だけかと思えます。日本オオカミ協会は、今回のこういう大型獣の進出において、オオカミの再導入しか道はないのではないかと1つの答えに到達しておりまして、その目標のために、今、全国的に運動を展開しているところです。

ですが、オオカミに対する認識が、『赤ずきんちゃん』のお話に多分に影響されていて、なかなか厳しいものがあります。国会の大先生方にも何回か研究会を開催させていただいて、認識を改めるべく、そちらもまた邁進しているのですが、現実的には、その意識を変えていただくところがなかなか難しく、具体的などころまでは行っておりません。

先ほど、羽山先生もおっしゃったように、人間はハンターの高齢化が進んでおり、ずんずんと実際に膨大なお金をかけても、そんなには合理的に数を減らせるとは到底考えられません。それで結局、365日、それを糧とするオオカミの再導入しか活路がないのではないかと、協会ではそういうふうを考えています。

それについてはいかが考えられるのでしょうか。

(大塚)

先ほど羽山先生が、オオカミが減ることによって獣類が増えたんだということでしたので、じゃあオオカミを入れるという話なのかもしれませんが、どうでしょうか。

(羽山)

選択肢の1つではあると思いますが、その優先順位が本当に高いのかどうかですね。そこはやはり、いろいろな考えがあります。特に誤解されがちな動物なので、そういういろいろなことを考えたときに、どの程度、野生復帰に時間がかかるのか。それが現実化するとしたら非常に時間がかかると私は思います。

シカは、さっき言ったように、年率20~25%で増えるので、10年間でだいたい6倍になります。ですから、実際に最速でも10年後、20年後ぐらいにオオカミの導入がもし現実化したとしても、今の状況の中では、やはり間に合わないですね。

ですから、むしろ今大事なのは、さっきお金の話が出てきていますが、この国は野生動物にお金を使わなすぎるわけです。これで、プロで(ハンターとして)食べている人たちが、あまりにも少ない。さっき言ったように、医療で言えば、医者もいないのに病気を治せるのかという話なんです。

例えば、ドイツでは今、オオカミが増えています。ドイツですら、各州政府にいわゆるガバメントハンターという、それを職業とする専門職のハンター数十人を雇用しています。

やはり人がやるんです、いきなりオオカミを使わないで。それをちゃんと取り戻さないと、オオカミだけに頼るとするのは、私は厳しいと思います。

現実問題として、例えば屋久島や対馬などは、有史以前からオオカミがいない島ですが、シカがいるのに草原にはなりません。これは、人というオオカミがいたから、ヤマネコも暮らせるし、縄文杉も育ったわけですね。やはり、人の存在を無視してはいけないと思いますし、これから先、人が野生とどう付き合うのかは非常に大きな課題で、人がオオカミの役割も果たせるということのを忘れてはいけないと思います。

(中島)

ありがとうございます。

(大塚)

今の山の管理の問題でいくと、先ほど、ワイルドライフレンジャーという提案が1つありました。それが3人程度ということでしたが、南アルプスや北アルプスへのそういう導入というのはどうでしょうか。

(羽山)

そうですね。何万人もの雇用を創出するという話では決してなくて、例えば丹沢では、さっき言ったように、保護区が約150km²です。その中で、今の予測では3人程度でいけるだろうと考えています。

オオカミだってそうですね。例えば丹沢ぐらいの広さの山だったら、せいぜい1家族が暮らせるぐらいの面積しかないので、本当に数頭です。それに代わる人が、ましてや飛び道具を持っていますので、「人がいる」ことがたぶん、今、われわれにとっての1つのチャレンジで、それがもし、ある程度できるということであれば、その分の人件費を使えばいいだけなので、決して、そんなに難しい話ではないです。

今、野生鳥獣に対しての被害対策の予算は、全国で200億円以上使っています。それが適切に使われるように、しかも、ちゃんと人の雇用につながることを考えたほうが、よほど合理的だと私は思います。今は、お金があるけれども、使い方を間違っているということだと思います。

(大塚)

そうすると、下野先生にも関係するかもしれませんが、高山になってくると、ここにいる人たちも山になかなか上がっていきませんが、そういう意味では山に慣れていればあれですが、そういう山岳会の中でも、例えば山を管理していこうとか、「管理」と言うと大げさかもしれませんが、そういうものはあるのでしょうか。

(下野)

先ほど山岳会の野生鳥獣目撃レポートを紹介いたしましたが、2012年からは、中部国立公園の対策協議会（「中部山岳国立公園野生鳥獣対策連絡協議会」）のほうでも目撃レポートの収集を始めています。北アルプスで南アルプスで起こっているようなシカの食害を招かないためには、どこから入ってくるのか監視の目を光らせることが大切ではないかと思っています。山に登っているユーザーみんなが監視の目を光らせていれば、発見も早くなりますし、皆さんが監視員だという意識を持つことが重要ではないかと思っています。

山岳会の会員には、個人的に南アルプスのシカ防護柵の設置などに参加されている方もいます。山岳会自然保護委員回では、毎年開いている全国集会で、各支部の取組や各地域の食害の被害などについて報告をし合い、情報の共通をはかるようにしています。

(大塚)

ありがとうございました。関連して、中村先生。

(中村)

先ほどの羽山先生の講演をお聞きしていて、私は本当に、今までのシカの問題に対して納得のいく点がたくさんありました。最も納得できる点は、日本では、野生動物を管理するプロの人間がないという指摘ですね。ここが一番の問題だと私も思います。

日本では、そういう人は必要がなかったのです。江戸時代までは庶民は鉄砲が持ってませんでしたので、農民は野生動物との戦いを続けてきました。それが明治に入って、一般の人も鉄砲を持てるようになった。だから、目の敵にしていた野生動物、トキやコウノトリをはじめ、農業に被害を与えるものを鉄砲でどんどん撃ってしまったのです。その結果として、カモシカなども、私が子どものころには、まさに幻の動物になってしまった。

オオカミがいなくなったわけは、以前の時代は、ハンターがオオカミの役割をして野生動物の増えすぎを抑えていたのですね。

しかし、そのハンターの高齢化で、野生動物の数を抑える力を失ってしまったわけです。そして、自然保護というかたちで一方的に野生動物を保護する行政へ突っ走ってしまいました。その結果として何が起こったのか。野生動物が本来の増殖能力を生かして、ものすごく増えてしまったのです。

ですから、明治の初めから、今から 50 年ぐらい前までは、野生動物をコントロールするプロの人はいなかったのです。しかし今は、羽山先生の指摘のように、野生動物をコントロールするプロの人を行政が組織的につくらない限り、この問題は解決できないわけです。特に野生動物問題では、亜高山帯や高山帯は本来、豊かな自然が残っている地域です。その地域は、環境省や林野庁などが管理しています。そういう地域のシカを効率よく数を減らすには、行政がプロのハンターを養成して、そして適正な数まで減らすことをしなければいけない。羽山先生の講演を聞いて、そう思いました。

(大塚)

ありがとうございます。それでは、また会場のほうからご意見がある方、どうぞ。前の方。

(アライ)

アライと言います。中村先生と羽山先生のお話の中で、野生動物の専門家が不足しているということは分かったのですが、具体的に、これからの時代の流れとして、野生動物の専門家が増えてくるとは思うんですけども、私自身は、そういうことにすごく興味あるし、そういう活動をしたいと思っているのですが、何から始めたらいいのか分からないということがあります。

もし、そういう、今後はどうなっていくかなどの見通しなどがあったり、自分がこういうことをしていったらいいなという、個人的なものになってしまいますが、アドバイスがあれば教えていただきたいと思います。よろしくお願いします。

(大塚)

1つは、先ほどのワイルドライフレンジャーのようなものの養成にも関わってくる話かとも思いますが、どのようにしていったらいいかというご質問がありました。羽山先生、どうですか。

(羽山)

私のところで今やっているのは、結局、日本というのは資格社会ですが、この人はプロで、この人はアマチュアというのが端から見ても分からないところもあります。ですから、当然、税金を使いますが、そういう一定の技術を持った方を認定するようなシステムをつくっていかうということなんです。

今、全国で 11 大学ぐらいに野生動物の専門教育機関があります。そういったところで何

とか連携してやれないかということで、まず最初に教科書をつくりました。今年6月に出した『野生動物管理—理論と技術—』で、私の著書リストに入っています。それを使って、これから人を育て始めようということです。

すでに宇都宮大学が「地域鳥獣管理士」という資格の登録商標を取られ、その資格を取得した受講生に、例えば、県のほうで必要に応じていろいろ活躍していただくという流れが今、でき始めています。

こういった資格をとにかく全国区にしていなければいけないというのが、今の私たちの課題です。これから先、そういう職業的な技術者で、特に捕獲に関しては決定的に人が足りなくなるので、「鳥獣保護法」（「鳥獣の保護及び狩猟の適正化に関する法律」）を改正して、企業や団体がきちんとそういう管理業務ができるような制度や資格をつくってほしいという申し入れを環境省にしているところです。

いずれにしても、明日から、そういうことをやるプロになれるという資格は今はないので、むしろ起業をするとかいうのは意味があると思います。郡上八幡市では、若者の雇用創出のためのNPO法人で野生動物対策をする組織ができています。他の地域でも徐々に、そういうものができ始めているので、そういうところに活躍の場を求めるとか、自ら起こすということはある得るのではないかと思います。

（中村）

国のほうで、特に環境省は、高い山の地域の国立公園等を管理していますので、環境省が、野生動物を管理するのだという方向をまず出すことが必要だと思います。国で環境省がそういう方向を出したら、各県の行政なども動きやすいのです。ですから、環境省が率先してそういう方向を打ち出して、必要な資金を県や市町村に出すという体制づくりを進めない限り、この問題は解決しないと思います。

これは今すぐ始めないと、とんでもないことになるという、羽山先生が言うように「やらなければならない」問題です。医療の問題と同じように、専門の医者を育ててやっていく、それと同じように重要な問題です。

世界のライチョウ研究者が7月に松本へ集まって、北アルプスで日本の高山帯のお花畑を見ていただきました。本当に感激しているわけです。それは、先進国の中で、あれだけのお花畑を持っている国はほかにはないからです。それから、人を恐れないライチョウは、日本のライチョウだけなのです。

われわれが高山に夏に登ったら、きれいなお花畑にライチョウが見られるのは当たり前だと思っていますが、こんな国はほかにはないわけです。われわれが当たり前と思っていることが、これからの次の世代には、当たり前ではなくなる、まさに瀬戸際に立っている。そういう共通認識をとにかく持って、行政がそのための体制を早くつくらない限り、日本の素晴らしい自然が次の世代に残せないと思っています。

（大塚）

今、専門家集団を育てるためには、やはり環境省なりが、法律の変え方とか、あるいは、方針をつくっていくことが急務ではないかというような提案もありました。浪花さん、環境省の立場でいかがですか。

（浪花）

私は鳥獣が専門ではないので、今、環境省として、どこまで、どういう検討をしているのかというものは分かっていませんが、少なくともライチョウの保全については、関係者と協力して、うちがリーダーシップを発揮して保全をしていきたいというふうには考えています。

（大塚）

今の提案の中に、そういう専門組織の必要性がありましたが、「環境省にも、ものを申した

い」という人もこの中にいると思います。私がここで、さらすつもりはありませんが、あそこに1人いそうですので、ちょっと言わせてあげてください。

(小野木)

いい機会なので、ライチョウの将来を考えるとという立場で、諸先生方の意見を皆さんの前に披露していただきたいので、しゃべります。

というのは、大塚さんも経験があるし、直井さんとも思いますが、はるかずっと昔に乗鞍でライチョウの観察などをしているときに、一般の観光客が骨折か何かで遭難されたんですね。それで助けに行くときに、歩いて行くと時間がかかるので、あそこの杭を取って、車で助けに行きたいという事件がありました。

ところが、ご承知のごとく、左半分は長野県、右半分は岐阜県だと。それから、土地を持っているのが長野営林局、こっちは名古屋営林局、当時は局も違っていると。いろいろなことが錯綜して、救助のために杭1本取ることもなかなか苦労したということがあったようです。

言いたいことは、そういういろいろなものが錯綜していて、ライチョウを守ること1つにも強力に方策が立てられないのではないかと。土地であったり、法律であったり。

それで僕は、中部森林管理局の公式の場でも申し上げましたが、1つの理想的なモデルケースとして、乗鞍の特別保護地域ぐらいは、環境庁が環境省に昇格したので、ご祝儀として移管したらどうですかと、こういう意見を言ったことがあるんです。つまり、環境省の土地で一本化したほうが、もっといろいろと強力に進むのではないかと。昨日からも出ていますが、笠ヶ岳方面についても、どこについても、まず生態・成育調査をしたり、いろいろとあるわけです。

そういうことからしたら、1つ目、まずモデル的に、乗鞍の特別保護地域ぐらいは、土地を環境省に移管したらどうかという意見について、先生方のお考えを聞きたいと。

2つ目は、もうちょっと大きく言いますと、今は森林管理署になって、僕ら国民から見ていると、限りなく環境省と同じ仕事をやってみえるように思うわけですね。例えば分かりやすいことを言うと、緑の回廊を設置するとか。その前で言いますと、森林生態系保護地域を設置するとか、いろいろあるわけですね。僕らにしてみると、本当に環境省と共同戦線を張ってそういう設定をなされているのかということ、どうも、あまり共同で候補地を選んだりとかはされていないんじゃないかと。

例えば、火打山のライチョウを見ると、飛騨山脈からの行き来があつて、あんな小さな集団でもずっといるのではないかと言われたら、もうライチョウそのものが緑の回廊をつくっているのではないかとと思うんですが。緑の回廊という具体的な話をすると、白山がなっている程度で、毎年、この日本の屋根のあたりは欠けていたりとか。小さい話をするとそういうことがあります。

シカの研究もされているわけでしょう。飛騨山脈一帯と長野県あたりもずっと。そうしたら、森林生態系とか、緑の回廊とか、何とか保護林とか、僕ら国民から見ていると、むしろ環境省と同じ仕事ではないかと思うので、「自然環境省」か何か、名前はどうでもいいんですが、もう林野庁と環境省が1つの省になって、強力に調査研究もし、ライチョウの未来についての現地のことにも金をいっぱい取る。そういうことを僕は個人的に思うのですが。研究者の立場とか、環境省の方は、ちょっと言いにくいかと思うんですが、中村先生や羽山先生にご意見を聞かせていただけたことと思つて、ちょっとしゃべりました。ありがとうございました。

(大塚)

古い話を思い出させていただきまして、あの杭は結局、取れませんでした。道路はあるの

に、駐車場は県のもので、あとは国立公園だと。その使用許可というか、私は若かったもの
ですから、駐車場係の人に、人の命と杭とどっちが大事だと怒鳴ったことがあるんですね。
そうしたら、「わしゃあ、それはできん。許可を得てくれ」と。許可を得ている間に人が死ん
だら責任を取れるのかと、大変立腹して言いました。私は学校へ勤めていましたので、その
後に教育委員会から呼び付けられて、「非常に言葉が悪い」ということでお叱りを受けたと、
そういう思い出がまざまざとよみがえってきました。

つまり、管轄がいろいろ違いすぎるんですね。それから、ライチョウに関しても、特別天
然記念物を指定するのは文化庁で、レッドデータの絶滅危惧種は環境省です。つまり、管轄
がいろいろありすぎる。山もそうだと。そういう問題で非常にやりにくいと言いますか、そ
ういう問題がありはしないかという1つの提案だと思います。

その辺の一本化は無理かもしれませんが、何か、もっとすっきりと、あるいは、研究しな
がら、そういうことは感じていませんかということだと思いますが。

中村先生、どうですか。

(中村)

おっしゃるとおりだと思います。県というのは厳密に境界が決まっています。ここからこ
っちは、こちらの県。ここからこっちは別の県になっています。ライチョウが生息する高い
山は2つの県の境界にありますから、やはり複数県にまたがった地域を包括する環境省や林
野庁というレベルでの基本的な方針を出すことが重要だと思います。

そのためには、すでに林野庁や環境省、文化庁が国にあるわけですね。例えば、南アルプ
ス地域のライチョウ、あるいは高山環境を守るために、そういった省庁が一緒になった検討
委員会のようなものをつくって、そこで基本的な方針を考えていくという体制づくりをする
ことが必要ではないかと思います。

例えば乗鞍地域だったら、乗鞍地域の自然保護、あるいは野生動物対策をどうするのか、
環境省や林野庁、文化庁の人が一緒になった検討の場を持って、そこで方針を決めて、いろ
いろな法律問題も含めて、問題解決をしていくのが一番現実的なものではないかと思います。

シカ問題は待たなしですから、解決するためには、そういう縦割りではなく同じテーブ
ルで検討する場をまずつくる必要があると考えています。

(羽山)

乗鞍の事情が分からないので、自分の経験で丹沢の話をしします。

ちょうど12年前の2000年に、今おっしゃられたようなことを神奈川県でやってみました。
たまたま丹沢という山は神奈川県1つの管轄ですが、やはり管理は、自然保護とか、自然公
園、森林管理、河川管理などでばらばらにやられていました。

関係部局のおおもとが環境部と農政部に分かれていたので、知事をお願いして、まず、こ
の部を1つにしました。ですから、農林省と環境省をくっつけるようなものですね。それか
ら出先機関も、森林研究所や、県有林、あとは教育関係の自然保護センターなど、自然公園
管理事務所、関係するところを全て統合して1つにしました。

それで、だいたい100人ぐらいの実働部隊ができて、4万haですから、これで絶対にう
まくいこうと思いました。

ところが結局、それぞれをいくらくっつけても、人と人はくっつかないので、もとになる
法律や制度などに行くしかないんですね。そうすると、結果的には、現場ではなかなかそれ
を統合的にやっていくのは難しい。これは、人間としては仕方がないのかと思います。

よその国へもずいぶん見に行きましたが、縦割りが無い国というのは、たぶんないんじや
ないですかね。ですから、非常に難しいと思います。

もちろん、その土地を所有することは非常に大事なことです。日本の場合には、国も土

地を持っていますし、特に民有地が非常に多いと、なかなか統合的な管理は難しいです。

どうしようかと考えたときに思いついたのが、今日ご紹介した、民間主導の自然再生委員会でした。今、中村先生がおっしゃったように、みんなで集まって、みんなで決める。これは簡単なようですが、非常に難しいんです。けれども、基本的には、そういうかたちで進まざるを得ないと思っています。

希少種というのは対象が1つなので、そういう意味では、逆に集まりやすいと思うんです。ライチョウを1つのシンボルとして、地域全体の自然環境を考えていく。ですから、希少種のそういった協議会はすごく意義があると私は思っています。

ただ、環境省が主導するのは絶対に大事なことです。環境省に任せるのはよくありません。それは、環境省は自らできることしかできないからです。そうではなくて、やはり、自由なのは民間です。

私は、希少種に関して言うと、ヤンバルクイナやツシマヤマネコ、それから小笠原のアカガシラカラスバトなどの対策に携わってきました。これは環境省が主導で計画をつくって、保護増殖事業計画に基づいて実施されます。ライチョウもこれから、それに従って動いていくと思います。

ただ、これらの計画書を実際にご覧になった方はあまりいらっしやらないと思いますが、じつは4ページぐらいのもので、保護の方針しか書いてないんですね。誰が、どこで、何をどうするのが書いてないので、それはみんなが決めるしかないし、関係者はたくさんいるんですね。それをやはり環境省の口からはなかなか言えないし、全部予算を取ってこられるわけではありません。

ですから、民間が関係者を集めて、それで具体的にどうしようかと、いわゆるアクションプランをみんなでつくる。みんなで決めたことだから、みんなが責任を取らなければいけないので、そういうものをつくることで動き始めようと考えました。

ただ、そういうまとめ役になる人や、最終的にそういうプランづくりまでしなければいけないので、それは残念ながら、日本にノウハウがありませんでした。

そこで、IUCN（国際自然保護連合）に CBSG（保全繁殖専門家グループ）という専門家グループがあり、例えばパンダやゴリラなどの世界の希少動物 180 種ぐらいの行動計画作りに対して支援をしている団体です。日本でも、CBSG にお手伝いいただいて、2006 年と 2008 年に、さきほどの 3 種類については行動計画をつくりました。1 種類当たりに関係者が 150 ～ 200 人ぐらいいますので、そういう方々に集まっていただきました。当然、そこには動物園の方などもみんな含まれています。

もちろん紆余曲折はありましたが、そこでつくられたものは民間がやっているもので、環境省としては全部をやる必要はないんです。「そんなものはできません」と言えばいいんです。けれども、みんなで決めたことを「できません、できません」とは言い続けられないので、最終的には、そこで提案されたことの 8 割ぐらいは実行されています。

ですから、やはり民間が発信していくことは絶対に必要ではないかと私は思います。

（大塚）

実は乗鞍でも、乗鞍ライチョウ保護検討委員会がつくってあったんです。10 年ぐらい前になりますか、中村先生にも入ってみえましたか。それは、乗鞍のライチョウを何とか保護していきたいということで、岐阜県が音頭を取り、長野県や関係の人に集まってもらってやりました。

しかし、予算は県で、岐阜県の予算を使っているわけです。両方が出し合っているわけではなかったの、予算が限られていますから、そんなにもできないわけです。

もう 1 つは、ライチョウの調査をする場合も、岐阜県がお金を出したときに、私たちは乗

鞍岳一帯を調査しますよという前提でやりましたが。その後、少額の予算が付いたときには、調査をするのに「岐阜県側をやってくれ」というわけです。真ん中に県境があるので、そこを調査しますと、ライチョウは長野県のほうへ行ってしまうわけです。その調査をするのか、しないのか悩むわけです。

鳥の世界は、そんなものではないですね。県境は、ただ人間がつくっただけで、鳥の世界にはない。そうすると、今のよう、ライチョウや、あるいは複数県にまたがるようなものについては、その枠を外さないに進んでいかないということですね。さっきの、「この県のもの」だと言っていたら話はもう進まない。

特にライチョウのように、県境に多いもの、北アルプス、新潟県の火打山もそうですかね。あるいは、静岡と山梨とか。そうすると、もう県の範囲を越えて、やはり国というか、あるいは、県同士がお互いに同じ気持ちになって進めていかないと、なかなか進まない。一堂に会するということが、きっと大事ではないかと思います。私も実際にそう考えた人間です。

ほかに、もう1人ぐらい、会場から何かご発言される方があれば。よろしいですか。

私が、最後にまとめることはできませんが。今の話の中で出てきたのは、ライチョウの保護に関して将来を考えたときに、早急に手を打たなければならないことは、すでにいくつか明らかになってきました。それを待っていても時間は過ぎていくばかりです。早急な手を打たなければならないものと、じっくりと腰を落ち着けていかなければならないものとある。早急なものは、すぐにやっていくべきだと、今日は感じました。

では、どうやっていくのかという話は、またさらに難しくなります。国は国として、法律問題や、今回のレッドリストの改訂、あるいはライチョウの保護問題についての全体的な方向的なものを国には国としての仕事があるだろうと。

それから中村先生のように、研究者として山に上がり、ライチョウのことを詳しく見ていく、そういう立場の保全対策の方向もあるだろうと。また、羽山先生のように、専門家として希少動植物をどう守っていくのか、そういう方向展開もあるでしょう。

それから、下野先生は大学の先生ですが、山歩きと言えば、どちらかというとも市民感覚に近い方だと思いますが、市民のレベルでやれること。例えば、データの収集や情報活動、そういうものはものすごい力になってきます。そういったものは、やることができる人が、やれるときにやっていきたいと思いますということが大事なんだと思うわけです。

ただし、それは組織的にやらないと、ものにはなっていないので、誰かが普頭を取って組織としてつくっていく必要があるような気がします。では誰なのかというのは、私はそこまでは言えませんが、でも、そのことが明らかになったので、このライチョウ会議の1つはその提案だと思うので、その集まりだと思うわけです。まさに一堂に会しているわけですから。そういう中で、今日ご参会になった方がそれぞれ、自分の役割の中でやることをやっていくということもだいぶ分かってきたと思います。

まだまだ問題はたくさんありますが、最後に、先生方からもうひとつことずついただいて、最後に中村先生にまとめていただくことにしたいと思います。

まず下野先生、もし言い忘れたことがあればお願いします。

(下野)

私は大学に所属していますが、山での調査は、NPOや日本山岳会で取り組んでいます。市民団体の良さは、お金にとらわれずに、息の長い活動ができることだと思っています。

大学機関などの研究機関では、プロジェクトを立ち上げ研究資金を獲得して研究をしますが、資金の助成期間は3-5年程度がほとんどです。モニタリングでは自然の長い営みを見るべきなので、長い目が必要です。短期間の成果だけでは分からないことがたくさんあります。私自身は、長い目で、あと、自然を楽しみつつ、自然を見ていきたいと思っています。

山での活動に自主的に参加してくる皆さんのようなモチベーションの高い人たちとも、ずっと連携してやっていきたいと思っていますので、どうぞよろしくお祈りします。

(浪花)

環境省として、私はライチョウ会議のパネリストとしては4回目です。この席に座るといっても思うのは、やはり、誰がまとめてやっていくのかと。皆さんがそれぞれ調査されていて、それぞれに保護の意識はあるのですが、誰がまとめていくのかというところで、やはり環境省への期待がすごく大きかったと毎回思っています。

今回、8月末に、レッドリストを公表して、すぐにライチョウの計画を立てたのは、こういった市民というか、こういう会議の中で私がやはり感じてきたところです。ランクが上がれば当然、そういった対策を取らなければいけないとは思いつつながら、毎回、シンポジウムに出ていましたので、今回はまず、その原動力になった、このシンポジウムに感謝したいと思っています。

ライチョウの保全というのは、計画をつくったときのマスコミによる報道にもありましたように、かなり関心が高く、関係者もすごく多くいます。ですから、大変な作業というか、保全に対する大変な取り組みになると常々感じています。

ただ、先ほど羽山先生からもお話がありましてお祈り、環境省だけだと、なかなか難しいところもあります。おそらく今日のまとめにもなるんだと思いますが、ぜひとも皆さんのお力をお借りして、今日はなかなか話に出てきませんでしたが、域外保全のほうも、動物園さんが取り組んでいますので、域内と域外と歩調を合わせられるように、環境省が調整して一体となって進められるように取り組んでまいりたいと思いますので、ご協力のほうをよろしくお祈りします。

(羽山)

私は不勉強で、ライチョウ会議という存在を知りませんでしたので、本当に失礼いたしました。13年もされていることに、またびっくり仰天でした。1つの希少種に対して、こんなに多くの方が、しかも長年取り組まれて、こういう組織体まであることにです。ですから、本当に、もう動きだせばいいだけの話なんだろうなと思いました。

昨日から勉強のつもりで、いろいろな研究をずっと聞かせていただいて、いろいろな分野にわたってデータが蓄積されて、皆さんがそれぞれ努力されているところにも、あらためて驚きました。ただ、これは初心者としての感想ですが、全体像がよく分からなくて。つまり、保全のためにこれだけ頑張っている方々が、どういうつながりがあって、それぞれのデータがどう生かされていくのかという全体像がよく分からなかったんです。

ですから、第三者に対してその全体像を示すということと、その中でやるべきことは、たぶん、たくさんあると思うので、きちんとその優先順位を示して、環境省もなるべく頑張れるように、予算を獲得できるように応援するという。これができていけば、うんと前進できるのではないかと思いますので、ぜひ、今後とも、ライチョウ保全のためにご活躍を期待したいと思います。ありがとうございました。

(中村)

最後に、私のほうにまとめ役が回ってきました。

そもそも、このライチョウ会議ができたのは、大町山岳博物館が40年近くにわたってライチョウに関わってきました。そこで50周年を迎えるときに、大町市だけではなく、ライチョウに関連する人、また山岳関係者、あるいは行政関係者も含めて、ライチョウの問題を検討する委員会を併せてつくろうというのが、このライチョウ会議の出発点です。関係者が一堂に会して、ライチョウに関する科学的な研究をして、その成果に基づいて、ライチョウがトキやコウノトリのようになる前に、具体的な保護対策を施していこうと、今から13年

前に誕生したわけです。そのライチョウ会議の議長に私が選ばれ、毎年、こういうかたちで多様な人が一堂に会して、ライチョウの問題を考えることをやってきました。

この会議に、ライチョウに関する、あるいは、そういう野生動物に関する非常にたくさんの資料や研究成果が集まってきました。それに基づいて、今、羽山先生がご指摘のように、ライチョウ会議としての具体的なビジョン、短期ビジョン・中期ビジョン・長期ビジョンというもの。域内保全として、生息現地での短期・中期・長期目標。それから、動物園等の飼育を通しての域外保全についても、同様なプランを立ててゆく。その域内保全と域外保全とが、どう歩調を合わせてライチョウの保護に結びつけるのか。そういう大きなビジョンが、ようやく見えてきたと思っています。

来年は山梨県でこの大会を開こうと思っています。ライチョウ会議としてのビジョンを皆さんと一緒に一つ一つ検討していきたいと、今日の羽山先生からのご指摘を受けまして、強く思っております。

(大塚)

ありがとうございました。ちょうど時間になりました。私はなかなかうまくコーディネートできずに、皆さんが満足されるものではなかったかもしれません。また、今、びっくりしたのは、本当にたくさんの質問用紙をいただきました。全てにお答えすることができなかったことをお詫びしますが、関連的なものについては、少し質問させていただきました。

皆さんのご協力、それから熱心なご意見をいただきましたので、また、これも次の回に生かしていきたいと思っております。長い間、2日間にわたってでしたが、ご協力いただきまして、また今日は、パネラーの先生方、最後までありがとうございました。これでパネルディスカッションを終わりたいと思っております。ありがとうございました。

(松崎)

パネラーの皆さま、どうもありがとうございました。

それでは、本大会実行委員長の飯田洋が、閉会のご挨拶を申し上げます。

[閉会挨拶]

(大会実行委員長 飯田洋・乗鞍岳と飛騨の自然を考える会代表)

ただいま長時間にわたりまして、下野先生、浪花さま、それから羽山先生、中村先生の皆さまに、パネリストとして貴重なご意見をいただきまして誠にありがとうございました。また、2日間にわたりますワークショップにおきましては、それぞれ専門家の皆さまに、これまでの研究成果のご報告をいただきまして、どうもありがとうございました。

今日は、羽山先生におかれましては、人と野生動物との共存というテーマで、特にワイルドライフ・マネジメントの難しさを教えていただきました。

私は地元の高山に住んでいて、日ごろ、美しい山岳風景や、山に行けばライチョウの姿を目にして楽しんでいるわけです。こういう自然環境を見て楽しむという1つの生き方もあります。ところが、今日のパネルディスカッションで分かってきましたように、こんにち、人間が自然環境を特に改変しすぎ、それに伴って環境も改変して、低下して悪化してきている。そういうことで、単に楽しむレベルではなくて、自然環境をもっと知って学んで、さらに、利用すると言うと悪いイメージで取られるのですが、それに適応、あるいは対応して、自然をより守り、そして人間と、野生動物あるいは自然が共存できる社会を実現していく。そんな機会を今日は与えていただいたと思っております。

これを機会に、予算の問題などもあります。結局、国に予算化を要求したり、国が予算をつくったり、あるいは県を動かすのは、市民の皆さん一人一人の力だと思います。今回のシンポジウムを契機に、皆さんも、それぞれ領域は違うと思いますが、今後も活躍していただきたいと思っておりますし、私自身も頑張りたいと思っております。

本日は長時間にわたりご清聴どうもありがとうございました。
(終了)

第13回ライチョウ会議岐阜大会3日目 2012年10月15日

エクスカージョン (現地視察)

[乗鞍岳ライチョウ生息地 及び 孵化後の家族1ヶ月間飼育用ケージの視察]

第13回ライチョウ会議岐阜大会

in 高山 (2012.10.13~15)

会場：高山市役所地階 高山市民ホール

《ワークショップ》(研究発表・意見交換)

10月13日 13:00~17:00

10月14日 9:30~12:00

参加自由!

《シンポジウム》 10月14日 13:00~16:30

『日本のライチョウの将来を考える』

☆基調講演 1 ライチョウの現状と課題

中村浩志氏：信州大学名誉教授

☆基調講演 2 野生動物との共存の道をさぐるー哺乳動物の高山帯への侵入ー

羽山伸一氏：日本獣医生命科学大学教授

☆パネルディスカッション

パネリスト

下野綾子氏：日本山岳会自然保護委員会

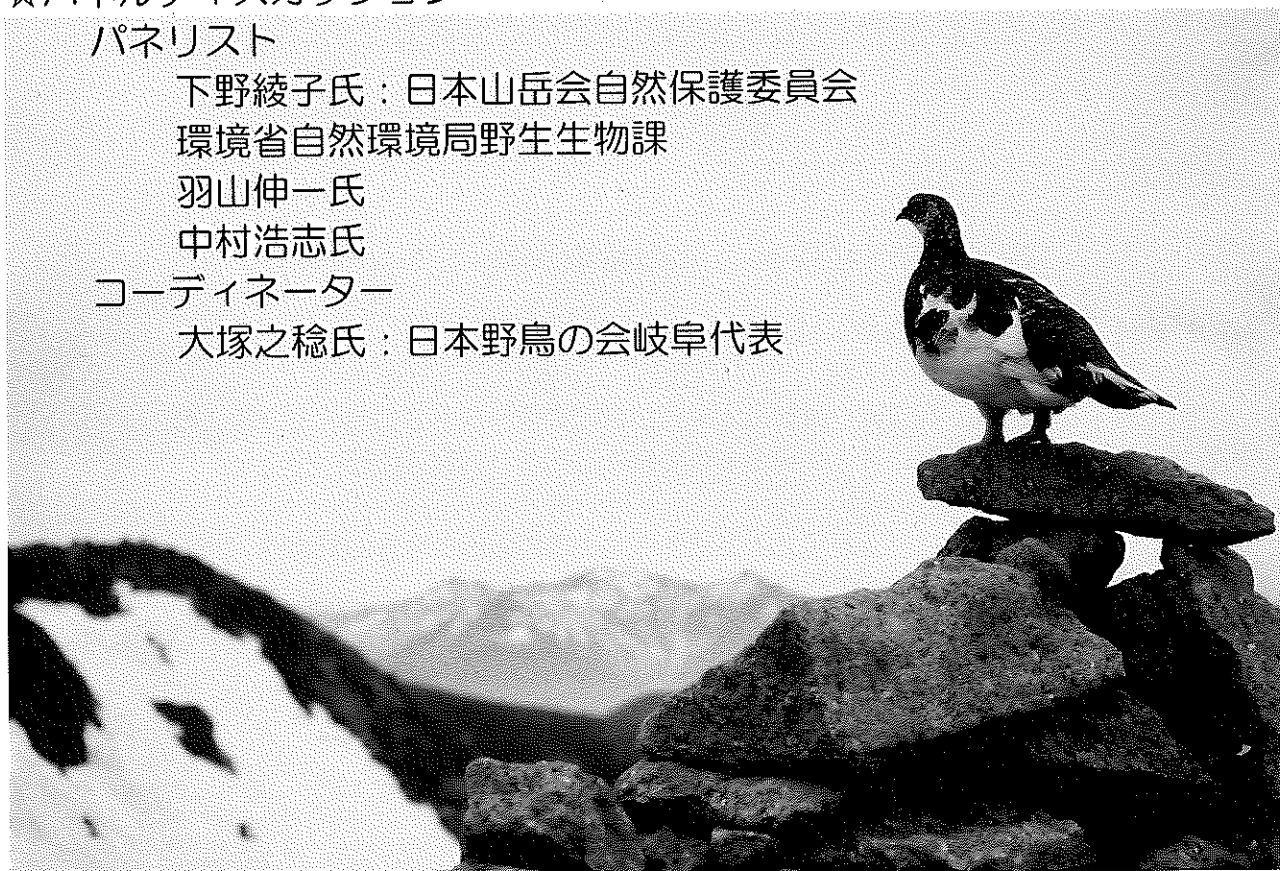
環境省自然環境局野生生物課

羽山伸一氏

中村浩志氏

コーディネーター

大塚之稔氏：日本野鳥の会岐阜代表



主催：第13回ライチョウ会議岐阜大会実行委員会 共催：高山市

協賛：宝酒造株式会社、財団法人たかしん助成振興基金、濃飛乗合自動車(株)、岐阜県山岳連盟、日本野鳥の会岐阜

後援：環境省、文化庁、中部森林管理局、関東森林管理局、近畿中国森林管理局、岐阜県、長野県、富山県、新潟県、山梨県

問合せ先：第13回ライチョウ会議岐阜大会実行委員会(乗鞍岳と飛騨の自然を考える会事務局 飯田洋法律事務所内)

Tel :0577-32-7282 E-mail:raicyou-kaigi@jidalaw.net

ライチョウ会議は13年前に大町市山岳博物館50周年を機に第1回ライチョウ会議が開催され、本年第13回を迎えるものです。

会議の目的は国の天然記念物であり絶滅危惧種でもあるライチョウとその生息域の保全のため、全国の鳥類及び山岳環境の研究者とライチョウ生息県の行政関係者が、研究発表や現状報告を通じて交流し、将来のライチョウの保護策、及び、山岳環境保全について討議し、自然環境の保全に役立てようとするものです。

この会議は主としてライチョウ生息県で毎年開催され、本年度は岐阜(高山)開催となったものですが、岐阜(高山)開催は第4回会議に続き2回目です。

今年の会議では、1つは、乗鞍岳においてケージ飼育によってライチョウを保護増殖しようとする研究が開始されたため、その問題点と期待される成果などを検討します。2つめは、近年、シカなど大型哺乳類が異常に増殖し、本来の生息域を超えて高山帯にまで侵入し植生に影響を与え、ライチョウへの影響も懸念されています。そこで、高山帯におけるシカ害対策や、増え続ける大型哺乳類に対し、どう取り組み、健全な生態系を維持するかを検討します。

山岳環境は辺境の地として市民の生活には影響はないように思われますが、脆弱で温暖化などの影響を最も受けやすい環境でもあり、その環境に生息する象徴種であるライチョウにスポットを当て自然環境の保全の在り方を研究者の方々、行政、そして市民の皆さんと共に考えていきます。皆さんの参加を期待しています。

第13回ライチョウ会議岐阜大会実行委員長 飯田 洋

第13回ライチョウ会議岐阜大会 プログラム

☆ワークショップ(10月13日~14日)

10月13日13時~17時

第一部：独立峰・乗鞍岳・火打山などのライチョウの現状と課題(7件)

第二部：高山帯への野生動物の侵入と現状と対策(4件)

10月14日9時~12時

第三部：ケージ飼育による域内保全の取り組みと今後の進め方(2件)

第四部：域外保全への取り組みと今後(4件)

☆公開シンポジウム(10月14日13時~)

テーマ「日本のライチョウの将来を考える」

基調講演1・2(13時~)

パネルディスカッション(14時~16時30分)

☆エクスカージョン(10月15日8時~)(事前申し込み必要)

乗鞍岳ライチョウ生息地及び飼育ケージの視察等

第13回ライチョウ会議岐阜大会

In 高山 (2012. 10. 13~15)

会場：高山市役所地階 高山市民ホール

《ワークショップ》 (研究発表・意見交換)

2012年10月13日 13:00~17:30

2012年10月14日 9:00~11:50

《シンポジウム》 2012年10月14日 13:00~16:45

『日本のライチョウの将来を考える』

☆基調講演1 ライチョウの現状と課題

中村浩志氏：信州大学名誉教授

☆基調講演2 野生動物との共存の道をさぐる—哺乳動物の高山帯への侵入—

羽山伸一氏：日本獣医生命科学大学教授

☆パネルディスカッション



主催：第13回ライチョウ会議岐阜大会実行委員会 共催：高山市

協賛：宝酒造株式会社、財団法人たかしん助成振興基金、濃飛乗合自動車(株)、岐阜県山岳連盟、日本野鳥の会岐阜

後援：環境省、文化庁、中部森林管理局、関東森林管理局、近畿中国森林管理局、岐阜県、長野県、富山県、新潟県、山梨県

問合せ先：第13回ライチョウ会議岐阜大会実行委員会 (乗鞍岳と飛騨の自然を考える会事務局 飯田洋法律事務所内) Tel：0577-32-7282 E-mail：raicyou-kaigi@iidalaw.net

ライチョウ会議は13年前に大町市山岳博物館50周年を機に第1回ライチョウ会議が開催され、本年第13回を迎えるものです。

会議の目的は国の天然記念物であり絶滅危惧種でもあるライチョウとその生息域の保全のため、全国の鳥類及び山岳環境の研究者とライチョウ生息県の行政関係者が、研究発表や現状報告を通じて交流し、将来のライチョウの保護策、及び、山岳環境保全について討議し、自然環境の保全に役立てようとするものです。

この会議は主としてライチョウ生息県で毎年開催され、本年度は岐阜(高山)開催となったものですが、岐阜(高山)開催は第5回会議に続き2回目です。

今年の会議では、1つは、乗鞍岳においてケージ飼育によってライチョウを保護増殖しようという研究が開始されたため、その問題点と期待される成果などを検討します。2つめは、近年、シカなど大型哺乳類が異常に増殖し、本来の生息域を超えて高山帯にまで侵入し植生に影響を与え、ライチョウへの影響も懸念されています。そこで、高山帯におけるシカ害対策や、増え続ける大型哺乳類に対し、どう取り組み、健全な生態系を維持するかを検討します。

山岳環境は辺境の地として市民の生活には影響はないように思われますが、脆弱で温暖化などの影響を最も受けやすい環境でもあり、その環境に生息する象徴種であるライチョウにスポットを当て自然環境の保全の在り方を研究者の方々、行政、そして市民の皆さんと共に考えていきます。

第13回ライチョウ会議岐阜大会実行委員長 飯田 洋

I 第13回ライチョウ会議岐阜大会概要、及び、プログラム

第13回ライチョウ会議岐阜大会 テーマ：「日本のライチョウの将来を考える」

今年7月には、松本市で国際ライチョウシンポジウムが開催され、同シンポジウムでは、これまでの日本におけるライチョウの研究成果が多岐にわたり発表された。岐阜大会（高山市開催）では、7月の発表の中から特に乗鞍岳など独立峰のライチョウに焦点をあて、孤立集団の特徴、現状と課題等についてのワークショップ（研究発表・意見交換）を行う。

シンポジウムでは、乗鞍岳で実施するケージ飼育といった生息域内保全と、動物園等で実施している生息域外保全のそれぞれの取り組みの紹介と、今後の展望、そして、近年深刻化してきている、高山帯への大型哺乳類（シカなどの）侵入の現状と対策について取り上げ、パネル討論を行う。

なお、本年より市民も対象としたシンポジウムの他に、従前シンポジウム前に研究発表としてなされてきた専門家による会議についても、ワークショップとして一般市民も傍聴できるとし、広く市民にアピールしていくことにした。また、会議開催前の10月1日から14日まで、高山市役所1階ホールにて『四季のライチョウ』というテーマで、ライチョウのパネル写真展示を行い、市役所に訪れる一般の方々方へのアピールも行う。

第1日目 2012年10月13日（土）午後

主催者開催の挨拶 13:00

ワークショップ（研究発表）

第1部 独立峰のライチョウの現状と課題 13:05～15:40（155分）

「標識による乗鞍岳ライチョウの個体群研究」[○]小林篤（東邦大学理学部）・中村浩志（信州大学教育学部）

「航空写真による乗鞍岳ライチョウの生息環境解析」[○]渋谷研一・江藤稚佳子・櫻井由起子・熊谷清（朝日航洋株式会社）、小林 篤（東邦大学理学部）、中村浩志（信州大学教育学部）

「マイクロサテライトDNA解析により解明された日本のライチョウの遺伝的分化」[○]笠原里恵（立教大学理学部）、中村浩志（信州大学教育学部）、西海 功・四方田紀恵（国立科学博物館）

「日本最小の個体群である火打山のライチョウはなぜ絶滅しないのか」[○]中村浩志（信州大学教育学部）、小林 篤（東邦大学理学部）、長野康之（国際自然環境アウトドア専門学校）

「日本のライチョウ集団の絶滅可能性解析」[○]高須夫悟・鈴木綾香（奈良女子大学理学部）、小林 篤（東邦大学理学部）、中村浩志（信州大学教育学部）

「笠ヶ岳のライチョウ調査（岐阜県）の現状について」 熊崎詔之（乗鞍岳と飛騨の自然を考える会・日本野鳥の会岐阜）

「白山におけるライチョウの生息状況について」[○]高木丈子・瀬川 涼・世良裕次（環境省中部地方環境事務所）

意見交換・総合討論 （15分）

《休憩 10分 15:40～15:50》

第2部 高山帯への野生動物侵入の現状と対策 15:50~17:30 (100分)

「乗鞍岳の高山帯におけるイノシシ等野生動物の侵入と被害状況」片岡清和 (中部森林管理局 指導普及課)

「赤外線センサーカメラによる爺ヶ岳周辺の高山帯における鳥類相・哺乳類相の把握」[○]堀田昌伸 (長野県環境保全研究所)・宮野典夫 (大町山岳博物館)、植松永至 ((株)環境アセスメントセンター)・杉本 淳 ((株)公害技術センター)・高橋和也 (応用地質(株))、出口栄也・江住和彦 (長野県環境部自然保護課)

「北アルプス高山帯への野生動物の侵入と被害状況」片岡清和 (中部森林管理局 指導普及課)

「高山帯に侵入したシカの駆除について」中村浩志 (信州大学教育学部)

意見交換・総合討論 (20分)

《18:00 から懇親会 ひだホテルプラザ2階》

第2日目 2012年10月14日 (日) 午前

第3部 ケージ飼育による域内保全の取り組みと今後の進め方 9:00~10:00 (60分)

「乗鞍岳で実施するケージ飼育の試みと今後の展望」[○]中村浩志 (信州大学教育学部)、小林 篤 (東邦大学理学部)

「乗鞍岳における巣立ち後の雛の生存率および移動・分散」[○]小林 篤 (東邦大学理学部)、中村浩志 (信州大学教育学部)

意見交換・総合討論 (20分)

《休憩 10分 10:00~10:10》

第4部 域外保全への取り組みと今後 10:10~11:50 (100分)

「都立動物園におけるスバルライチョウ飼育と今後の展望」[○]高橋幸裕・佐々木麻衣・堀 秀正 (東京都恩賜上野動物園)・下川優紀・石井淳子・大橋直哉・秋川貴子 (東京都多摩動物公園)

「富山市ファミリーパークのスバルライチョウの飼育と今後の課題」[○]山本茂行・石原祐司・村井仁志・堀口政治 (公財・富山市ファミリーパーク公社)

「いしかわ動物園のスバルライチョウの飼育と今後の展望」[○]竹田伸一・田島一仁・北地真理子・堂前弘志 (いしかわ動物園飼育展示課)

「長野市茶臼山動物園のスバルライチョウの飼育と今後の展望」野口敦子 (長野市茶臼山動物園)

意見交換・総合討論 (20分)

《昼休み 70分 11:50~13:00》

第2日目 2012年10月14日(日) 午後

公開シンポジウム

13:00~16:45

『日本のライチョウの将来を考える』

共催者挨拶 高山市市長

基調講演1 『ライチョウの現状と課題』

13:05 (45分)

中村浩志 (信州大学名誉教授)

基調講演2 『野生動物との共存の道をさぐる』

13:50 (45分)

—哺乳動物の高山帯への侵入—

羽山伸一 (日本獣医生命科学大学・獣医学部獣医
学科 教授)

《休憩 10分 14:35~14:45》

パネル討論

14:45~16:40 (115分)

コーディネーター: 大塚之稔 (日本野鳥の会岐阜代表)

パネリスト: 下野綾子 (日本山岳会自然保護委員会、筑波大学大学院生命・
環境科学研究科・生物資源科学専攻 助教授)

浪花伸和 (環境省自然環境局野生生物課)

羽山伸一

中村浩志

主催者閉会挨拶

16:40

第13回ライチョウ会議岐阜大会実行委員長 飯田 洋

《16:45終了予定》

第3日目 2012年10月15日(月) エクスカーション

乗鞍岳ライチョウ生息地、及び、孵化後の家族1ヶ月間飼育用ケージの視察

8:00頃高山駅出発、15:00頃高山駅に到着予定 濃飛にてバス送迎

(往復: 高山市丹生川町ほうの木平駐車場バス停経由)

II 研究発表 報告要旨

第1部 独立峰のライチョウの現状と課題

標識による乗鞍岳ライチョウの個体群研究

○小林 篤（東邦大学理学部）、中村浩志（信州大学教育学部）

乗鞍岳は北アルプス南端に位置し、他の山岳とは高山帯が連続していない独立峰である。この山岳に生息するライチョウは乗鞍岳に生息するライチョウ個体群については、1980年代に行われた調査で120羽、2000年に再び行われた調査では145羽と、個体数の減少が指摘されている日本のライチョウ個体群の中で数少ない安定した個体群であることが示唆された。

そのため信州大学生態研究室では、この種の保全に向けた基本的な個体群の構造や生活史戦略を解明するために乗鞍岳で個体標識に基づく個体群研究を開始した。この研究では、これまでに得られた個体の標識結果、および繁殖調査から、卵や雛の生産と死亡、成鳥の生存率などを算出し、乗鞍岳に生息するライチョウ個体群の特徴を明らかにする。

標識個体数は2001年から2011年の11年間で745個体だった。2008年以降の標識率は繁殖個体の90%を越えており、乗鞍岳に生息する個体群のほとんどの個体に標識をすることができた。

2006年以降毎年行われているなわばり分布調査で発見された計57巣の平均一腹卵数は、5.80卵だった。このうち孵化に成功した卵は75.0%で、孵化しなかった卵は、捕食によるものが19.8%、無性卵で孵化にいたらなかったものが5.2%であった。

孵化後の雛数は、孵化後約1か月間の生存率が極めて低く、その後10月に親から独立するまでは比較的高いことがわかった。孵化から独立までの雛の平均生存率は、30.5%であったが、雛の生存率には年によって大きく差があった。

雛が雌親から独立してから翌年の4月までの半年間の若鳥の平均の生存率は、68.6%と独立前の生存率と比べると高かった。1才以降の成鳥の生存率は、ライチョウが繁殖を行う4月から9月が低く、非繁殖期にあたる10月から3月の生存率の方が高かった。非繁殖期の生存率にはほとんど性別による差がなかったが、繁殖期の生存率は雌の方が低かったため、年間の平均生存率は雄が64.8%、雌が60.6%で雌の方が低くなった。

以上の結果から乗鞍岳に生息するライチョウの生命表を作成し、生存曲線を求めた。高年齢での生存率は雄の方が高かったが、雌雄ともに10才程度ですべての個体が死亡したことから、ライチョウの寿命は約10才と推察された。さらに乗鞍岳の個体群の内的自然増加率(R_0)は1.047であり、この山岳の個体群はほぼ安定な個体群であることが明らかになった。

これら各期間の生存率に加え、雛や成鳥の死亡原因について天候や捕食者の観察頻度などから考察を行う。また、海外に生息する個体群の先行研究と一腹卵数や、孵化率、雛や成鳥の生存率を比較することで日本に生息するライチョウ個体群の特徴について考察する。

航空写真による乗鞍岳ライチョウの生息環境解析

○渋谷研一・江藤稚佳子・櫻井由起子・熊谷 清（朝日航洋株式会社）、
小林 篤（東邦大学理学部）、中村浩志（信州大学教育学部）

1 研究の目的と意義

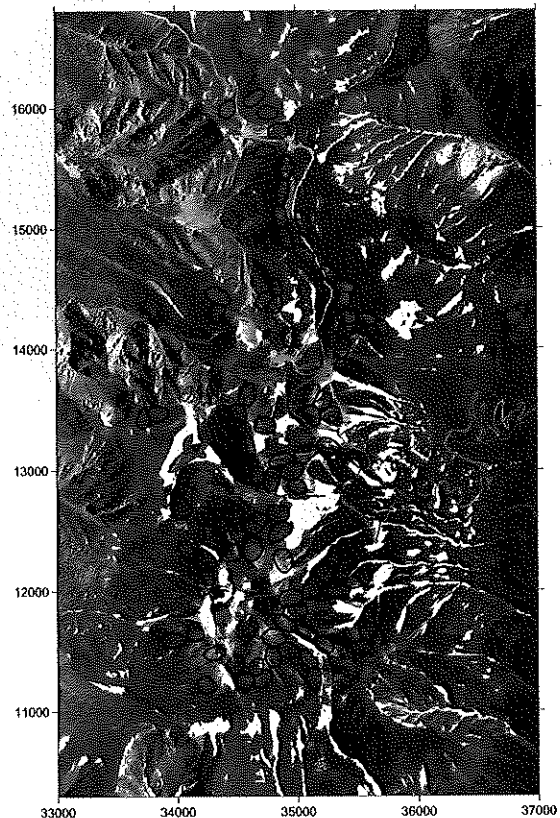
乗鞍岳に生息するライチョウは、2001年より信州大学により個体群調査が実施されている。この調査により、繁殖期のライチョウの巣となわばりの位置やその形成回数が明らかにされている。一方で、現地踏査では高山帯の環境の分布を面的に把握することは難しい。2011年より、信州大学と朝日航洋は共同研究を開始し、日本の高山帯におけるライチョウが繁殖可能な環境（なわばり形成が可能な環境）の分布を明らかにすることを目的として、航空写真による生息環境解析を行っている。この解析では、航空写真を用いて、乗鞍岳の植生及び地形の平面的な解析を行い、現地の個体群調査の結果と比較することで、ライチョウのなわばり形成に重要となる環境要因を明らかにし、乗鞍岳に形成可能なライチョウのなわばりの数の推定を行っている。

2 航空写真を用いた植生区分と地形解析

ライチョウの生息環境の解析は、2011年7月6日に撮影した解像度0.2mの航空写真を用いた。さらに、航空写真より数値表層モデル（DSM：Digital surface model）を作成した。

植生区分は、航空写真の画像をもとに教師付き分類を用いて、乗鞍岳の植生環境を残雪、水域、砂礫地、ダケカンバ、ハイマツ、草地、影領域、亜高山帯針葉樹林、亜高山帯高茎草原に分類するとともに、風衝地の抽出を行った。地形解析は、数値表層モデルを用いて地形の傾斜角度、方位を算出した。

乗鞍岳で調査された94個のなわばりの形成箇所と形成回数に関する既存の調査結果をもとに、なわばりの中の植生と地形の傾向を抽出し、ライチョウがなわばりを形成するのに適した環境要因を決定した。



3 乗鞍岳ライチョウの生息環境

ライチョウが生息する乗鞍岳の標高2600m以上の範囲は、おもに砂礫地、ダケカンバ、ハイマツ、草地から構成されている。このうち、ライチョウのなわばり形成範囲の環境は、砂礫地が5~30%、ハイマツ40~70%、草地が10~30%を占める。

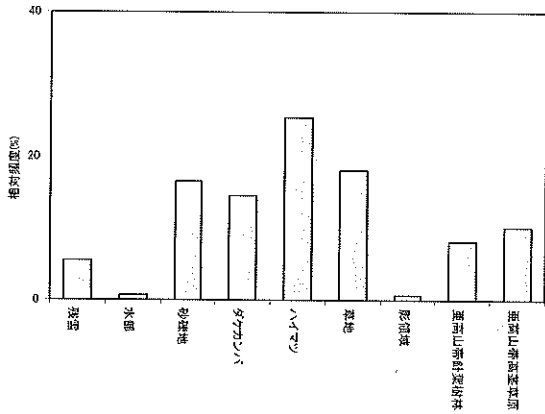


図2 乗鞍岳の植生

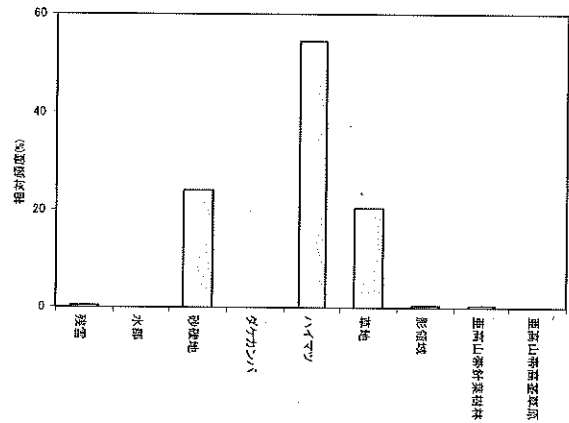


図3 なわばり内の植生

植生区分と地形解析の結果より、乗鞍岳においてライチョウがなわばりを形成するのに適した環境要因を満たす範囲は、3.4km²になる。個体群調査により、なわばりのサイズが直径200m程度であることが明らかにされているため、現在、なわばりが形成されている範囲を除くと、乗鞍岳には、あと80個のなわばりが形成可能であると考えられる。

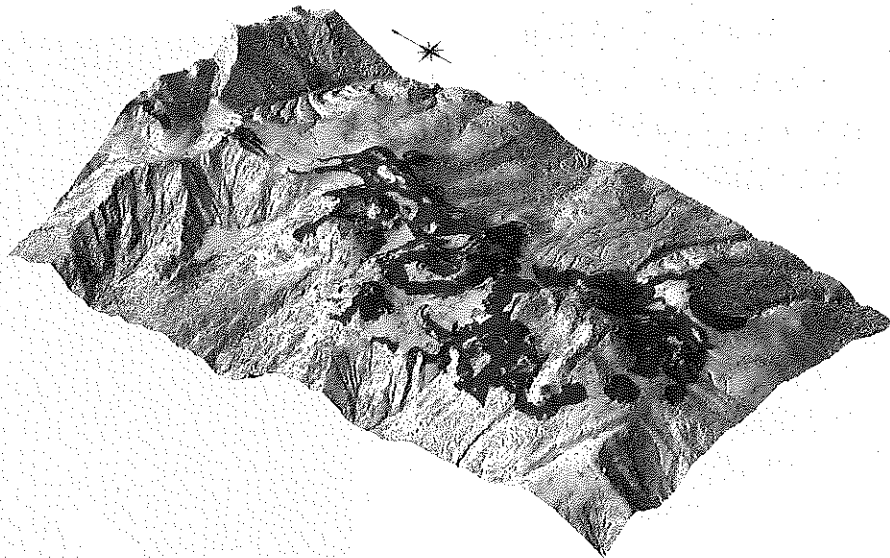


図4 なわばりを形成するのに適した環境分布 (図中の着色部分)

この手法を用いることで、今後、ライチョウの保護や繁殖、生息環境の保全を考えるにあたり、候補とすべき環境分布や個体の許容量を検討することが可能になる。さらに、乗鞍岳で得られたライチョウのなわばり形成に適した環境要件を他の高山帯に反映させることで、現在、ライチョウが生息していない地域でのなわばり形成の可能性なども検討可能となる。

マイクロサテライト DNA 解析により解明された日本のライチョウの遺伝的分化

○笠原里恵（立教大学理学部）、西海 功・四方田紀恵（国立科学博物館）、
中村浩志（信州大学教育学部）

日本のライチョウの遺伝子解析は、ミトコンドリア DNA のコントロール領域の解析から、最終氷期以後の山岳間の隔離と個体の移動を通し、山岳集団ごとに異なる遺伝子組成の集団に分化している様子が明らかにされている。同じ血液資料を用い、核内の遺伝子であるマイクロサテライトの分析についても行なったので、その分析結果について、報告する。

分析を終えたのは、各山岳集団から採集された計 189 個体のサンプルである。分析には、計 5 つのマイクロサテライト領域（遺伝子座）を使用した。分析の結果、日本のライチョウは、ノルウェーやヨーロッパアルプス 6 地域の集団に比べ遺伝的多様度が低いという、ミトコンドリア DNA で得られたと同様の結果がえられた。しかし、ピレネーの集団とは優位な差はみられなかった。

各山岳集団間の遺伝的分化係数 (F_{st}) に基づいた近隣接合法による集団間の系統樹を作成したところ、日本のライチョウは、①火打・焼山、②北アルプス・白山・乗鞍岳・御嶽山、③南アルプスという 3 つの大きな集団に分かれ、さらに②の集団は、北アルプス・白山と乗鞍岳・御嶽山の 2 つの集団に分かれることが示唆された。また、地理的には最も北に位置する火打・焼山の集団は、北アルプスとその周辺の集団よりも地理的にはより遠い南アルプスの集団とも近い関係にあり、両集団の中間に位置する集団であることがわかった。この結果は、氷河期に日本列島に分布を拡大して以後、氷河期の終焉と共に北に後退していく間の各集団間の繋がり歴史を反映しているものと考えられる。また、現在よりも寒冷な時代には、現在生息していない三国山脈、飯豊山地などの東北にかけての北方の山地には大きな祖先集団があったことを示唆しており、現在の火打・焼山の集団はその祖先集団と繋がりを持った集団であるために、現在最も小さな集団であるにもかかわらず、遺伝的多様度が他の集団に比較し決して低くないのは、このためと考えられる。

今後は、分析領域をさらに増やすことで、最終氷期に日本列島に入って来た日本のライチョウが、各山岳集団に分化を遂げていった過程について、より詳細に解明されることが期待される。

日本最小の個体群である火打山のライチョウはなぜ絶滅しないのか

○中村浩志（信州大学教育学部）、小林篤（東邦大学理学部）、
長野康之（国際自然環境アウトドア専門学校）

火打山とその隣の焼山のライチョウ個体群は、日本で最も北に分布する隔離集団であり、かつ日本最少の集団である。この山域にライチョウが繁殖することが明らかになったのは、そんなに古くからではなく、1950年代に入ってからである。それ以来、この両山で繁殖するライチョウの数は、20羽から30羽ほどで、その当時から現在まで比較的安定していることが明らかにされている。なぜ、こんなに小さな繁殖集団が絶滅せずに、60年ほどにわたり存続できたのであろうか。

この謎を解くため、2007年から標識により個体識別した個体群研究を開始した。現在まで、6年間にわたり調査した結果、この山域の繁殖集団は、以下のさまざまな点から極めて特殊な集団であることが解かってきた。

1. 雄よりも雌の方が数の多い集団である。
2. 他の繁殖集団では稀な一夫多妻の繁殖が、かなりの頻度で見られる。
3. ミトコンドリア DNA の解析から、小集団にもかかわらず遺伝的多様性は高く、この集団にしか見られない系統（ハプロタイプ）も見つかっている。
4. マイクロサテライトの遺伝子解析から、この山域の集団は、南アルプスの集団と北アルプスとその周辺の集団との間に位置する遺伝的集団である。
5. 両山ともに、高山環境は尾根筋や山頂部に僅か見られるのみであり、繁殖できるつがい数は限られている。
6. 他の集団で広く見られる背の低いハイマツでの繁殖はほとんど見られず、ハイマツ以外の植生での営巣がかなり見られる。
7. 両山は、頸城山塊の北の端に位置する山岳であるが、他の頸城山塊の多くの山でもライチョウの生息が確認されているが、確認は非繁殖期に限られ、繁殖は焼山の隣の金山で2回あるのみである。
8. 北アルプスと頸城山塊は、ライチョウにとって十分移動可能な距離にある。

ライチョウは、雌の方が雄よりも遠くに分散する傾向を持っている。そのため、火打・焼山の集団が絶滅しないのは、北アルプスから頸城山塊に分散してくる個体があるためと考えられる。しかし、繁殖できる山は火打・焼山以外にないので繁殖期にはこれらの山域に集まって来るが、繁殖できる数は限られるため、比較的安定した繁殖数が維持されているものと考えられる。この可能性は、吹き溜まり説(中村他 2003)としてすでに指摘されているが、最近の研究成果はこの仮説を支持するものである。

日本のライチョウ集団の絶滅可能性解析

○高須夫悟・鈴木彩香 (奈良女子大学理学部)、小林 篤 (東邦大学理学部)、
中村浩志 (信州大学教育学部)

日本に生息するライチョウは現在約 2,000 個体と推定されているが、数十年前の推定個体数約 3,000 から著しく減少しており、近い将来の絶滅が危惧されている。本研究は、これまでに得られている知見に基づき日本のライチョウ個体群の将来予測を可能にする数理モデルを構築し、様々なシナリオの元での絶滅リスクを評価して効果的な保全対策に資することを目的とする。

すべての生物個体群は個体を単位とした出生と死亡を繰り返すことで、集団サイズ (個体数) が時間的に変動する。集団サイズがゼロとなった時点でその生物集団は絶滅したことになる。どのように個体が生まれ (出生)、どのように死んでゆくか (もしくは死亡の裏返しとしての生存) の情報が得られれば、将来の個体数を予測することが可能となる。個体群の将来予測を行うためには、正確な「生命表」が必要不可欠となる。

日本のライチョウについてはここ十数年の間、乗鞍岳を中心に繁殖・生存に関する詳細な調査が行われており、その成果の一つとして、出生と死亡に関する高い精度のデータが得られつつある。本講演では、現在得られている最新の知見を元に確率論的な個体群動態モデルを構築する。各個体は、①ある確率である数の子孫を残す、②ある確率で翌年まで生存する、という確率的な過程を計算機内で再現することで、任意の数の初期集団から始まる確率論的な個体群動態の将来予測が可能となる。

解析結果は以下の通りである。①乗鞍岳で得られた生命表に基づく限り、日本のライチョウ個体群が直ちに絶滅する可能性は低い。②ただし、日本各地に分布する個体数の小さな局所集団 (個体数約 20) は、外部からの移入がなければ数十年内に局所絶滅する可能性が高い。

現在の解析はきわめて単純な仮定に基づくモデルにとどまっているが、将来的には、局所集団間の移動、雄と雌のペアリング、限られた縄張り、環境変動、といった効果をモデルに組み込む必要がある。今後どのような効果を数理モデルに組み込むべきか、あるいは、数理的手法をどのように現場の保全活動に反映させるかなどについて議論したい。

笠ヶ岳のライチョウ調査（岐阜県）の現状について

熊崎 昭之（乗鞍岳と飛騨の自然を考える会・日本野鳥の会岐阜）

これまで、岐阜県(委託：当時日本野鳥の会岐阜県支部)のライチョウ調査は 1983～1985、1994～1996 年の 2 回、乗鞍岳、御嶽山、笠ヶ岳の三山の全山調査を実施したが、それ以降は県としての全山調査は実施されていない。その後乗鞍岳のみ継続部分調査を数回実施されてはいるが、笠ヶ岳について調査実績はない。現状では飛騨森林管理署の委託事業にて、夏場に調査を実施されておられるが個体数把握までには至っていない様子であり、厳しい山岳条件のため困難と思われる。

今回はこれまで紹介されていない笠ヶ岳のライチョウについて 1985,1996 年の調査概要を掲載した。

1 調査方法

1985 年調査と対比できるように、同一の調査範囲を設定した。現地調査は 2～3 人のグループで担当区域内をくまなく踏査し、個体数調査、痕跡調査を実施。記録は詳細な現地マッピングを、毎日当日まとめて、翌日の調査に反映させる方法をとった。

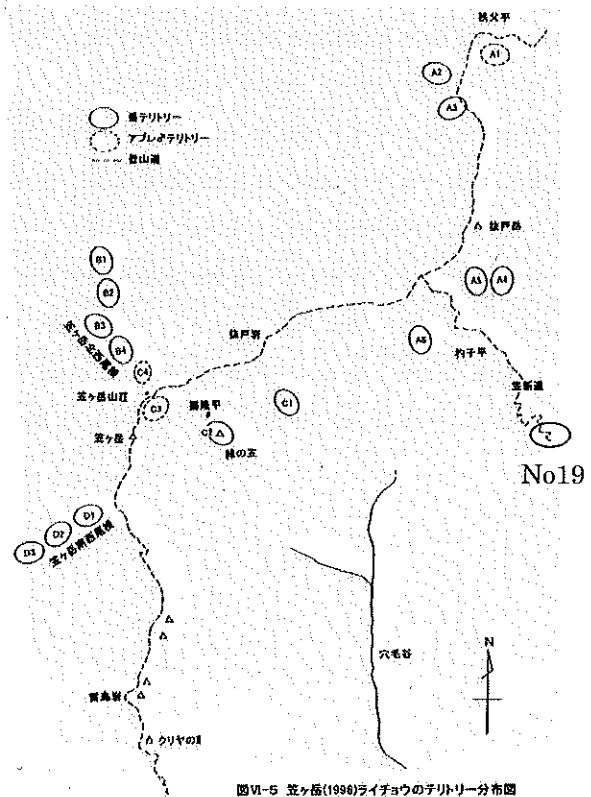
いずれも、調査はライチョウへのストレスは最低限にするよう配慮し、追い出し等の行動は実施しなかった。調査は 6 月のテリトリー形成時期、7 月下旬の育雛期の 2 回に分けて計画、実施した。

2 調査結果

推定生息羽数は 1985 年で 46 羽(19 テリトリー)、1996 で 39 羽(17 テリトリー)の 7 羽減少した。他の山岳(乗鞍岳、御嶽山)と比べても、10 年での減少傾向は小さかった。

雛の数はトータル 47 羽を確認した。雌一羽当たり 3.9 羽と他の山岳と比べても最も多い数であった。チョウゲンボウ等の猛禽類も出現頻度は高かったが、狐の痕跡が他の山岳とくらべて少なかったことも雛の数が多かった要因と思われた。また、1985 年調査にて、笠新道 EL2150m 付近低木帯域で 6/23 に雛連れ雌(雛 3 羽) 1 羽 No19 を確認した(1996 年調査には発見されていない)。

杓子平の登り口付近で、EL が低い低木帯域での早期の雛連れ個体は岐阜県では確認例がない。



図VI-5 笠ヶ岳(1985)ライチョウのテリトリー分布図

白山におけるライチョウの生息状況について

○高木丈子・瀬川 涼・世良裕次（環境省中部地方環境事務所）

1 目的

白山では、ライチョウは昭和初期に絶滅したとされていたが、平成 21 年 6 月にライチョウのメス 1 羽が発見された。その後の調査（上馬・佐川,2011）によると、1950 年代に白山で親子の目撃情報が少なくとも 3 件あり、その後の確実な目撃がないことなどから、白山には希に北アルプスなどから飛来した個体が、あるときには繁殖しながら、やがて絶滅をすることを繰り返していたと推定される。

日本におけるライチョウの種の保存を考える上で、白山にライチョウが生息していることから得られるデータは、ライチョウの保護増殖を検討する上での貴重なデータとなりうる。そこで、平成 22 年～24 年度にかけて、環境省ではグリーンワーカー事業によりライチョウの生息状況及び生息環境の調査を関係する研究者等（上馬康生・佐川貴久・稲葉弘之・小林一葉ら）の協力を得て行ってきた。

2 調査概要

調査場所：白山国立公園（石川県白山市、岐阜県白川村、高山市、福井県大野市）の標高 2,000m 以上の山岳地帯

調査期間：平成 22 年 5 月 27 日から平成 22 年 11 月 5 日

平成 23 年 5 月 14 日から平成 23 年 11 月 16 日

平成 24 年 4 月 28 日から平成 24 年 11 月頃（予定）

調査内容：①ライチョウの生息・生態（採餌・休息等）の把握

②白山におけるなわばりの推定

③白山のライチョウ生息地としての環境解析（融雪状況・植生状況）

3 結果

3 年連続してライチョウのメス 1 羽を確認し、白山で発見された年を含めると少なくとも 4 年連続して見つかったことになる。その採食物については、既に上馬ほか（2010）で報告をされているもののほか、ウラジロナナカマド、オンタデ、ベニバナイチゴ、イワウメ等 7 種が新たに確認（表）された。また、平成 23 年度には営巣している様子を観察することができ、その際の一腹卵数は 6 卵であることを確認した。

平成 23 年 10 月 22 日には、信州大学中村浩志教授の協力を頂き、ライチョウの捕獲及び標識装着、血液採取、体重測定、換羽状況の確認を実施した。

さらに、白山の融雪の状況や植生の確認を行った上で、宮野ほか（2001）で既に行われているなわばり推定結果を踏まえて、再度なわばりの推定を行い（上馬、佐川、2011）、またそのコアエリアの環境評価を行った。

表：白山で明らかとなったライチョウの採食物

科名	種名	学名	調査年月日				
			2011 6/1	2009 6/2	2011 7/11	2010 8/3~4	2009 10/10
マツ	ハイマツ	<i>Pinus pumila</i>	○		○		○
タデ	オンタデ	<i>Aconogonum weyrichii</i> var. <i>aphum</i>	○				
ナデシコ	イワツメクサ	<i>Stellera niponica</i>				○	○
オトギリソウ	シナノオトギリ	<i>Hypericum kamtschaticum</i> var. <i>senanense</i>					○
アブラナ	ミヤマタネツケバナ	<i>Cardamum niponica</i>				○	
ユキノシタ	クロクモソウ	<i>Saxifraga fusca</i> var. <i>kkubuki</i>	○				
バラ	ベニバナイチゴ	<i>Rubus venosus</i>	○				
	ウラジロナナカマド	<i>Sorbus matsunurana</i>	○				
	タカネナナカマド	<i>Sorbus sambucifolia</i>					○
イワウメ	イワウメ	<i>Dipentema niponica</i> var. <i>obovata</i>			○		
ツツジ	コメバツガザクラ	<i>Arctostaphylos nana</i>				○	○
	イワヒゲ	<i>Cassiope hypnoides</i>					○
	シラタマノキ	<i>Gaultheria mollis</i>	○				○
	アオノツガザクラ	<i>Phydoce abuta</i>					○
	クロマメノキ	<i>Vaccinium uliginosum</i>	○		○		
	コケモモ	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	○	○	○	○	○
ガンコウラン	ガンコウラン	<i>Empetrum nigrum</i> var. <i> japonicum</i>	○	○	○	○	○
ミツガシワ	イワイチョウ	<i>Fauria crataegifolia</i>	○				
キキョウ	イワギキョウ	<i>Campanula trachelium</i>				○	
カヤツリグサ	イワスゲ	<i>Carex stenantha</i>				○	
—	不明の木本類	—	○				
—	不明の草本類	—	○				
—	小石	—				○	○

○：本調査で確認された採食物

4 今後の課題

(1) 白山に生息する個体の越冬場所等の確認

平成23年度から平成24年度にかけて標識調査により同一個体の白山での越冬が確認されたが、白山に通年で生息する環境を把握するためには、越冬地の確認とその環境を把握する必要がある。また、4-5月のライチョウの確認については十分にできておらず、繁殖期として重要な同時期の生態を調査する必要がある。

(2) 新規飛来個体の情報把握

今回の調査や他の文献などにより、白山へ他の地域からライチョウの飛来が時々あったと推測される。そのため、北アルプスのライチョウの行動範囲を把握するといった意味でも、今後も周辺地域を含めたライチョウの目撃情報を把握する必要がある。

(3) 調査結果の種の保存への貢献策

白山でライチョウが存在するということから、日本全体でのライチョウを保全してゆくために何ができるのかを見極め、将来予測される他地域での保護増殖に活かすための白山の環境の現状把握と現在の環境の保全につとめてゆくことが必要である。

第2部 高山帯への野生動物の侵入の現状と対策

乗鞍岳の高山帯におけるイノシシ等野生動物の進入と被害状況

片岡清和（中部森林管理局 指導普及課）

中部森林管理局では、乗鞍岳の高山帯へのイノシシの進入が認められ、高山植物への掘り起しなどの被害の発生があることから、平成22年度、被害実態を調べ、被害対策の検討を行うことを目的として調査を実施しました。

1 調査実施期間

平成22年8月27日～平成23年1月27日

2 調査の実施場所

乗鞍岳特定地理等保護林等（乗鞍岳山麓を含む保護林及び周辺森林）

3 調査実施内容

- (1) イノシシ被害についての聞き取り調査（聞き取り調査、現地の被害確認調査、既存資料の収集）
- (2) 大型哺乳類などの生息実態調査（直接観察調査、痕跡調査、自動撮影調査）
- (3) 植生への被害調査（標準地における調査、植生調査）
- (4) 被害対策の検討

4 調査結果

(1) 大型哺乳類の生息

- ① 自動撮影調査でイノシシの生息が確認され、多くの痕跡が確認された。
- ② イノシシ以外では、特に標高2,750m付近でニホンジカの痕跡が確認された。なお、標高2,550m付近でニホンジカの日撃情報が得られた。

(2) 高山植生への被害

- ① 被害は大丹生池、中洞権現周辺に集中し、55,900m²にわたって掘り返されていた。
- ② 掘り返し箇所では、ガンコウラン、チングルマ、ハクサンボウフウなどの植物が根茎ごと掘り返され、さらに、セリ科植物やハクサンイチゲ、タカネヨモギなどの根茎が食害されていた。
- ③ 掘り返しは、雪田周辺などの凹地に成立する矮性低木群落、高山低茎草本群落や、池及び風背地に発達する亜高山・高山高茎草本群落が被害を受けていた。

- (3) イノシシの進入経路は、亜高山帯の谷筋沿いや周辺森林を利用していると推察される。

5 今後の課題

- (1) 高山植生への被害について、保護すべき植生とその範囲を把握するためモニタリング調査を行う。
- (2) ニホンジカの出現状況をモニタリングするとともに、乗鞍岳山麓における被害対策を進める。
- (3) イノシシなどによる高山生態系への被害対策や、人への被害を未然に防ぐ対策を強化するため、獣害情報の共有化のためのネットワークを構築する。

赤外線センサーカメラによる爺ヶ岳周辺の高山帯における鳥類相・哺乳類相の把握

- 堀田昌伸（長野県環境保全研究所）、宮野典夫（大町山岳博物館）、
植松永至（(株)環境アセスメントセンター）、杉本 淳（(株)公害技術センタ
ー）高橋和也（応用地質(株)、出口栄也・江住和彦（長野県環境部自然保護
課）

近年、南アルプスの高山帯や霧ヶ峰など中信高原の草原では、ニホンジカの侵入による植生破壊が激しい。最近では、北アルプス山麓でもニホンジカが確認されている。一方、捕食者の増加や地球温暖化の影響、ニホンジカ等による植生の破壊（特に、南アルプス）などにより、山岳によってはライチョウの生息数がかなり減少していると指摘されている。しかし、一部の山岳を除いて高山帯へのアクセスにかなり時間がかかることや、ライチョウの捕食者とされるキツネやテンなどは夜行性のものが多く目撃が困難であることなどから、高山帯での野生動物のモニタリングは容易ではない。今回、赤外線センサーカメラによる自動撮影により、鳥類及び哺乳類のリストアップをおこなうとともに、同手法による高山帯での動物相のモニタリングの可能性を検討したので報告する。



岩小屋沢岳で撮影されたライチョウ成鳥雌

調査は後立山連峰の南端である爺ヶ岳から岩小屋沢岳の主稜線を中心とした高山帯でおこなった。2007年は7月27日から10月20日にかけて、爺ヶ岳側及び岩小屋沢岳側の各5地点にカメラを設置した。2011年は6月30日から10月4日まで、2012年は6月29日以降、2007年にカメラを設置した10ヶ所のうち爺ヶ岳側の3ヶ所、岩小屋沢岳側の4ヶ所にカメラを設置した。カメラを設置した標高は2,440mから2,635mの間であり、高山帯に隣接したオオシラビソ林の1ヶ所を除いて、すべて森林限界より上の高山帯に設置した。赤外線センサーカメラシステムは、麻里府商事製のFieldnoteDCs700、DS1030、DS8000、DUO及びフジブラニング（株）製のトレイルマスターTM1000/1500を使用した。電池の交換やメモリーカードの交換等を約10日に一度の割合で実施した。

調査の結果、鳥類13種、哺乳類10種が確認された（表1）。鳥類について見ると、2007年にはライチョウ、イワヒバリ、カヤクグリの順に多く撮影され、2011年と2012年ではイワヒバリ、ライチョウ、カヤクグリであった。これら3種は高山帯、特にハイマツ帯上部の地上部を利用する代表的な鳥であった。爺ヶ岳でのライチョウのなわばり数は2007年が7、2011年と2012年が8、岩小屋沢岳では2007年と2012年が2、2011年が3であり、この3年については極端な違いはなかった。しかし、2007年のライチョウの撮影枚数は2011年と2012年の倍以上であり、なわばり数の多い爺ヶ岳側よりも岩小屋沢岳側でより多く撮影された。興味深い例として、亜高山帯上部のオオシラビソ林（2,479m）にセットしたカメラでヤマド

リが1回撮影された。また、アマツバメやノスリのように偶然カメラに撮影された種もいた。

一方、哺乳類ではニホンザルが最も多く撮影され、次に多かったのはノウサギであった。その他に多かった種としては、ライチョウの天敵である、テン、キツネ、オコジョであった。今回の調査では、アナグマ、モモンガ、ホオヒゲコオモリ属の1種など高山帯では稀と思われる種も撮影された。トガリネズミ科やネズミ科なども多く撮影されたが種の同定まではできなかった。ニホンザルは2011年では7月下旬に出現し、8月中旬にピークを迎え、その後減少し8月下旬から9月上旬には撮影されなくなり、この調査から本種の出現状況の季節的な傾向をみることもできた。



岩小屋沢岳で撮影されたツキノワグマ

2007年の調査は国内の生物多様性保全施策の基礎となる資料を得ることを目的として、環境省からの委託を受け長野県が実施したものである。また、2011年と2012年については長野県が同様の目的で実施したものである。

表1 センサーカメラで確認された鳥類・哺乳類と各種の撮影枚数

鳥類	2007			2011			2012*		
	2007	2011	2012*	哺乳類	2007	2011	2012*		
ノスリ			1	ホオヒゲコオモリ属			1		
ライチョウ	56	22	21	ニホンザル	104	204	265		
ヤマドリ			1	ノウサギ	10	47	51		
コミミズク	4			モモンガ			1		
アマツバメ科		1	2	ツキノワグマ		9			
ビンズイ		4		キツネ	3	8	1		
ミンサザイ		1		テン	4	18	3		
イワヒバリ	19	46	24	オコジョ	7		1		
カヤクグリ	10	13	18	アナグマ		5			
ノゴマ	2			カモシカ	1				
ルリビタキ	8	3	8	ネズミ科 / トガリ	8	9	42		
アカハラ		1		ネズミ科					
ホシガラス	4	2	5	不明			9		
不明	3	1	34						

* 2012年は8月下旬までの数字であり、7地点のうち4地点で、カメラの不具合により8月初旬にカメラの交換をした。

北アルプス高山帯への野生動物の進入と被害状況

片岡清和（中部森林管理局 指導普及課）

長野県では、南アルプスや八ヶ岳周辺など県南東部を中心にニホンジカによる森林植生への被害が甚大となっている。これら地域における被害は、ヒノキやカラマツなどの造林木のみならず高山植物にまで及んでおり、固有種や希少種を保全する観点からも早急な対策が必要となっている。

一方、近年になって県北部でもニホンジカの見撃情報や被害が報告されており、被害の拡大や新たな地域での発生が懸念されている。

こうしたことから、中部森林管理局では、県北部に位置する北アルプス山麓において、ニホンジカの生息地域を特定し、今後の生息数及び生息域拡大の予測と対応策を検討するための基礎資料を得ることを目的として平成23年度調査を行った。

1 調査実施期間

平成23年7月1日から平成24年2月28日

2 調査対象区域

松本市から北安曇郡小谷村までの北アルプス山麓

3 調査実施内容（現地調査と聞き取り等の資料文献調査）

（1）現地調査（痕跡調査、ライトセンサス調査）

（2）聞き取り・資料文献調査（地方事務所、関連市町村、狩猟等による捕獲状況、農林産物被害、出没記録、耕作者や施設管理者、タクシー運転手などの地域住民を対象とした聞き取り調査）

4 生息数の経年変化

（1）～15年以上前

1990年以前の生息情報は断片的で、実態は明らかではないが、すでに北アルプス山麓で確認されることがあった。

（2）約15年前

1998年頃、当該地域の東山側ではニホンジカの生息地が拡大しており、小谷村まで生息地となっていた。

この時既に堀金村付近には少数ながらニホンジカが侵入していた。由来不明。

（3）約10年前

2003年頃には松川村で生息が確認されており、この付近で個体数が増加していたようである。また旧波田町では、塩尻方面から移動してきたのか？生息が確認されるようになっている。

(4) 約8～10年前

その後徐々に小谷村、白馬村、大町市では東山からの移動のためか、ニホンジカが生息するようになる。

(5) 約5年前

小谷村、白馬村、大町市の東山側でのニホンジカの生息数が増加し、捕獲数が増え始める。

それに伴い、小谷村、白馬村、大町市の北アルプス山麓側においても、目撃情報が増える。

(6) 数年前～現在

北アルプス側でも狩猟などの捕獲が行われるようになる。

大町市の鹿島周辺などニホンジカの痕跡が非常に顕著になる。

乗鞍方面、上高地手前(釜トンネル)などこれまで、確認されていなかった地区でもニホンジカが確認されるようになる。塩尻や岐阜、木曾などの個体が奈川村経由で拡大してきた可能性がある。

北アルプス山麓におけるニホンジカは、最近の10年以内に徐々に見られるようになり、5年ほど前から増え始め、現在の状況では、すでに日常的に生息し、痕跡が顕著な地点がある。一方、分布はほぼ全域となっている。東山ではここ5年で個体数が増大しており、北アルプス山麓においても増加が懸念される。

5 北アルプス山麓における生息分布

(1) 生息地点は山岳部を除く、北アルプス山麓全域に及んでいる。

(2) 特に大町市北部小熊山から鹿島周辺での痕跡は非常に多く、南側に位置する大町市常盤～松川村にかけて痕跡が確認される。

(3) 松本市中房から一ノ沢周辺では、目撃情報はあったが、痕跡は確認できなかった。

(4) 松本市では、八景山・花見で多数の痕跡が確認され、部分的な生息域となっている。

(5) 乗鞍周辺では、目撃情報はあるが、現地調査での目撃や痕跡は見つからなかった。

(6) 大町市北部の小熊山、鹿島周辺は木崎湖から青木湖間で東山の山地と接しており、東山からニホンジカが移動し、増加していると考えられる。また増加した個体が、南下や北上している可能性もある。

(7) 松本市八景山・花見の個体は塩尻方面、乗鞍の個体は旧奈川村、木祖、岐阜方面から移動してきた可能性がある。

6 ニホンジカの生息数増加に伴う被害の状況

南アルプス、八ヶ岳では、高山植物や天然林に被害が拡大している。貴重な植物種が多数含まれる高山植物は厳しい自然環境下で生育しており、成長速度は遅く、摂食などからの再生能力は小さい。このためニホンジカによる食害は甚大な被害となっている。特に当該地域は、日本の屋根と言われる高山帯を有し、全国的にも稀少な植物が数多く生育している。これらの植物の消失は取り返しのつかない自然環境破壊であり、是が非でも保全する必要がある。

またシラビソやコメツガなどの天然林も樹皮摂食や角研ぎによる剥皮を受けやすく、さ

らに林床の若齢木が摂食されることで森林の更新が滞り、森林の喪失も懸念されている。

豊かな自然環境を背景に観光産業の盛んな地域であり、高山地の植生破壊や森林景観の破壊は、観光資源としての価値を低下させる恐れがある。

今回の調査では高山帯へのニホンジカの進入は確認されなかったが、8月15日付けの信濃毎日新聞の記事には、「後立山連峰・鳴沢岳（2641メートル）で7月、近くの山小屋スタッフが稜線直下の雪渓でシカ1頭を撮影。近年、北ア山麓や亜高山帯で目撃される例が目立ち始めており、「想像以上の早さで生息域を広げている」と関係者は懸念を強めている。」と掲載されており、今後注視していく必要がある。

高山帯に侵入したシカの駆除について

中村浩志 (信州大学教育学部)

高山帯に侵入したシカの駆除について、環境省が今年から検討を開始した。早急に実施することが望まれるが、実施にあたっては、効果のある駆除方法の確立と駆除のための体制づくり、世論の理解が必要とされる。ライチョウ調査のため45年以上にわたり日本の高山の自然を見てきた経験、また外国のライチョウ生息地の現状を世界各地で見てきた経験から、この問題についての私見を述べることにしたい。

ライチョウを研究していた信州大学の羽田健三とともに、45年前の学生の頃、また、信州大学に助手として戻った35年前にライチョウの分布する全山岳を4年かけて集中的に調査した頃には、高山帯でニホンシカ、ニホンザル、ツキノワグマを見かけることはなかった。これらの大型草食動物が高山で普通に見られるようになったのは、ごく最近のことで、ここ10年の出来事である。北岳を例にすると、最初に北岳の高山帯に入り込んだのはニホンザルで、今から15年前に群れが観察され、現在では白根三山全域の高山帯で普通に見られる。登山口の広河原でシカの食害が目立つようになったのは、10年ほど前で、その後林床植生や高茎草原を食べつくしながら下から上がって行き、北岳の山頂付近でシカの群れがみられるようになるまでには10年かからなかった。

現在、南アルプスでは、ほとんどの場所で高山帯までシカの群れが上がり、かつてのお花畑がシカの食害ですでに失われてしまっている。その結果、現在起きていることは、シカの食害で植生が失われたことによる、高山帯からの多量の土砂の流失である。北アルプスでは、すでに山麓一帯にシカの分布が広がっており、昨年あたりから高山帯でのシカの観察が報告され出していることから、南アルプスで起きたことが今度は北アルプスで起ころうとしている。

ライチョウの棲息するノルウェー、ヨーロッパアルプス、ピレネー山脈の高山を訪れる機会があった。牧畜文化が基本のヨーロッパでは、古くから高山帯まで家畜が入っているため、日本で見られるような素晴らしいお花畑は見られない。日本は、先進国の中では唯一、ブナの原生林や手つかずの高山帯を持つ国である。高山に侵入したシカを駆除することは、日本の高山の貴重な植物や動物、自然そのものを守ることであり、それらを次世代に残すことにつながる。

ヘリを駆使した春先のシカの群れの分布確認とそれによる高山帯に上がる前の集中的な駆除と夏の時期の継続的な高山帯での駆除が必要である。

第3部 ケージ飼育による域内保全の取り組みと今後の進め方

乗鞍岳で実施するケージ飼育の試みと今後の展望

○中村浩志（信州大学教育学部）、小林 篤（東邦大学理学部）

ライチョウの生息現地での保護活動（域内保全）の1つの試みとして、孵化後の家族を1ヶ月間現地に設置したケージの中で安全に育て、雛が体温調節できるようになり、十分飛べるようになってから放鳥することで、雛の初期死亡をなくし、ライチョウの数の減少をくい止める方策が考えられる。この方策の検討が、環境省長野事務所と信州大学とで昨年からは開始され、3年計画でその方法の確立をめざした調査と検討が行われている。そのことは、昨年松本で開催された第12回ライチョウ会議大会でも紹介され、意見交換が行なわれた。今回の大会では、今年度の調査と検討結果を報告するとともに、今年7月松本で開催された第12回国際ライチョウシンポジウム(IGS2012)の参加者に現地に設置したケージを見て頂き、さらに会議中の Round Table Discussion で頂いた意見について紹介し、ケージ飼育の改善策を示した上で、再度意見をお聞ききすることにしたい。

まず出された意見は、孵化直後の家族をケージに誘導し、天気の良い日にはケージから出し、夜にはケージに収容するということが本当に可能かという意見でした。この点は、会議後に北アルプスの現地を訪れ、人を恐れない孵化後の家族を実際に見ていただくことで、多くの人には納得いただきました。また、今回の試作ケージでは、キツネに金網を破られる危険があること、ケージ設置場所地域全体をネットで蓋うことで、キツネ等の侵入を防ぐことができるのではないか、さらに今回の試作ケージは高さがあり過ぎるので、親が飛んで金網にぶつかり怪我をする危険性があるので、内部を目のより細かい、柔らかなネットで蓋うのが良いといった意見などを伺うことができました。また、会議後には、実際に飼育を試みたケージの設計図や飼育法の説明を書いたものもメールでいただきました。

これらの意見を踏まえ、新たに2つのケージを試作し、10月初めに乗鞍岳の現地に設置したものを、ライチョウ会議大会翌日の10月15日に現地で見て頂く予定である。

乗鞍岳における巣立ち後の雛の生存率および移動・分散

○小林 篤 (東邦大学理学部)、中村浩志 (信州大学教育学部)

生まれた卵からの孵化率、孵化した雛がその後繁殖可能となる年齢に達するまでの生存率、および孵化した場所から最初に繁殖を始める場所への定着過程を追跡調査し、それらの関連性を解明することは、ライチョウの保護を考える上で最も重要な基礎資料であり、個体群研究の要となる部分である。乗鞍岳では2001年から個体識別に基づいた個体群研究が実施されている。2006年以後2011年の間に得られたデータをもとに、これらについて解析を行ったので報告する。

解析にあたっては、2006年から2010年に乗鞍岳に生息した個体について、産卵された卵1000個あたりのその後の生存率として生命表を作成した。生命表作成にあたっては、卵から孵化した雛が巣立つまでの間は性別不明のため、この間の生存率は雌雄で同じとし、雌雄の区別が可能となる生まれた年の10月以降の親から独立以後は、雌雄別に作成した。ライチョウの雛は、孵化後すぐに雌親に連れられた巣を離れ、以後、親から独立する10月までの約3ヶ月間、雌親と共に行動している。そのため、この間の雛の生存は、雌親が連れている雛の数により明らかにすることができた。親から独立後、よく年の春にかけての生存率は、秋に標識した個体の生存率から求めた。

産卵された卵の孵化成功率は、72.1%であった。また、産卵された卵のうち親から独立する9月までの生存率は、22.0%であった。さらに、繁殖が可能となる1歳まで生き残るものは、雌雄ともに15.1%であった。この結果から、孵化後の雛は、親から独立するまでの孵化後3ヶ月間の死亡率は高いが、10月以後から冬季、さらに翌年の春までの生存率は、比較的高いことがわかった。また、外国のライチョウでの結果と比較すると、孵化成功率は高いが、孵化後の生存率が低いという特徴があることがわかった。

孵化後の雛の移動分散は、巣が発見されている場合は巣から、そうでない場合は生まれたなわばりの中心からの直線距離とした。孵化した雛は、成長と共に生まれた場所から離れて行くが、親から独立するまでの期間は多くの個体は500m以内で、最も離れる個体でも1km以内であった。雛の生まれた場所からの分散は、親から独立した9月下旬以後から11月にみられ、生まれた場所から2kmまで分散することがわかった。その後冬から翌年の春にかけてさらに分散するが、翌年の5月までには分散は終わり、それ以後繁殖期にかけては定住し、分散がみられなかった。雄は、生まれた場所から多くの個体は1km以内に定着したのに対し、雌は2km以内で、雄より遠くに分散して定着する傾向にあることがわかった。確認できた最も遠くに分散した個体は、生まれた場所から3.2km分散した雌であった。

以上のことから、親から独立する秋の時期までは、生まれた場所近くで過ごし、その後の秋から翌年の春先にかけて分散が見られるが、雄より雌の方が生まれた場所からより遠くに分散し、定着することがわかった。

第4部 域外保全への取り組みと今後

都立動物園におけるスバルバルライチョウ飼育と今後の展望

○高橋幸裕・佐々木麻衣・堀 秀正(東京都恩賜上野動物園)

下川優紀・石井淳子・大橋直哉・秋川貴子(東京都多摩動物公園)

東京都恩賜上野動物園では、1899年2月1日にニホンライチョウが寄贈された記録がある。1935年(昭和10年)には、シベリアライチョウと記された2枚の画像による記録が残っていた。2例とも飼育、入手情報などの詳細な情報が残っていないため、種の同定は困難である。日本におけるニホンライチョウ *Lagopus muta japonica* の飼育は、1963～2004年まで長野県大町市山岳博物館で行われていた。同館では41年間の飼育で累代繁殖などには成功するが、感染症対策などでの問題点が報告されている。

日本の動物園ではニホンライチョウの飼育技術は確立されていない。これまで都立動物園では飼育技術の確立されていなかったトキやコウノトリなどは、近縁亜種などを用いて飼育繁殖技術を確立してきた。上野動物園ではニホンライチョウの飼育技術確立を目標に、亜種であるスバルバルライチョウ *Lagopus muta hyperborea* を飼育種として選択した。

上野動物園では2008年6～7月にノルウェー・トロムソ大学で人工繁殖研修を実施し、研修終了後に、2年間で110個の種卵を搬入した。搬入した種卵はふ卵器による人工ふ化で55羽がふ化し、人工ふ化した個体のうち28羽が成育した。2010年からは成育した個体間での繁殖及び、人工授精による繁殖により個体数確保に成功した。2010年3月からは共同で飼育技術確立に向け国内動物園(富山、茶臼山、いしかわ、多摩動物公園)に個体を搬出した。2011年9月からは国内動物園5園と大町市山岳博物館の計8園館で域外保全会議を開催した。

上野動物園では2011年10月より当園新施設内でスバルバルライチョウの換羽をテーマにした展示を開始した。展示の目的は、羽色の異なる個体を同時に展示することで、換羽のメカニズムへの理解を深めることにある。方法は照明コントロールによって換羽の季節逆転個体を飼育し、冬季に繁殖羽を維持した。照明のコントロール換羽の変化のみではなく、産卵、繁殖行動も確認できた。また、これまでの繁殖は人工繁殖のみだったが、2012年7月は飼育ケージ内で雌個体による抱卵、自然ふ化が確認できた。人工ふ化した個体を繁殖個体に託すなどの試みも行ったが、雌親及びヒナ個体は全て死亡した。

2012年7月30日には上野動物園のふ卵器内にあったふ化直前の有精卵3個を多摩動物公園に運搬した。運搬した卵は多摩動物公園のふ卵器に入卵し、人工ふ化を試みた。ふ卵器に入卵した3卵のうち2卵は8月1日に人工ふ化し、1卵は中止卵となった。

都立動物園のスバルバルライチョウの飼育は、人工育雛の成育率や自然交配、人工授精の受精率、自然育雛個体の死亡などの課題がある。

富山市ファミリーパークのスバルライチョウの飼育と今後の課題

○山本茂行・石原祐司・村井仁志・堀口政治（公財・富山市ファミリーパーク公社）

富山市ファミリーパークでは、富山県にも生息する希少野生鳥類であるニホンライチョウの保全に貢献することを目的とした事業に着手した。

その一環として、生息域外保全に向けた飼育繁殖技術の確立を図るため、2009年より近縁種のライチョウ（ノルウェー産「スバルライチョウ」）の飼育管理・繁殖技術の研究に取り組んできた。その経過と今後の課題について報告する。

2010年3月10日より東京都恩賜上野動物園からスバルライチョウ♂2羽を借り受け、飼育展示を開始した。同年6月30日から7月10日までノルウェーに職員を派遣し、スバルライチョウの飼育研究施設の視察及び生息地調査を実施した。その際、トロムソ大学より種卵108個を譲り受け、輸送中の破卵などを除き99個の人工孵卵を開始した。検卵の結果49個の有精卵（有精率：49.5%）を確認し、最終的には27羽のヒナが孵化（孵化率：27.3%）した。孵化後1ヶ月間に8羽が死亡（生存率：70.4%）し、孵化後6ヶ月までに計14羽が死亡し、13羽が生存（生存率：48.1%）した。

2011年は2010年生まれの個体が繁殖可能時期を迎えることにより、人工繁殖及び自然繁殖を開始した。

人工繁殖ではケージ内で同居、交尾をさせ産卵した種卵を人工孵化、人工育雛を行った。5組のペアリングの組み合わせを行い、109個の産卵があり、有精卵21個（有精率：19.3%）を確認でき、孵化は14羽（孵化率：12.8%）であった。孵化後1ヶ月で5羽の死亡（生存率：64.3%）があったが、孵化後6ヶ月では9羽が順調に成育した（生存率：64.3%）。

自然繁殖では展示室で♂1羽♀1羽を同居させ、♀による抱卵、育雛を試みた。5月27日より同居を開始し、6月12日には初めての交尾を確認した。6月14日には初卵を確認したが抱卵に至らず、その後計23個の産卵がみられた。そこで、卵を擬卵と交換し人工孵卵に切り替えた。擬卵に対して抱卵を開始したので、人工孵卵中の種卵を検卵し、有精卵9卵を再び♀に抱卵させた。結果7月31日に2羽が孵化したが、孵化10日後に1羽が死亡し、残り1羽は順調に成育した。

2012年も2011年と同様に人工繁殖及び自然繁殖に取り組んだ。

人工繁殖では5組のペアリングの組み合わせを行い、98個の産卵があり、有精卵29個（有精率：29.6%）を確認でき、孵化は13羽（孵化率：13.5%）であった。孵化後1ヶ月間では死亡がなく、生存数13羽（生存率：100%）であった。

自然繁殖では2011年と同様に展示室で、同じ♀1羽と新規の♂を同居させ、♀による抱卵、育雛を試みた。5月20日より同居を開始し、5月27日には交尾が始まり、5月31日より産卵が始まった。今回もすぐには抱卵に至らず、その後計20個の産卵がみられた。途中で9個を人工孵卵まわしたが、6月21日より♀による自然抱卵が始まり、11個の卵を抱いた。7月12日2羽、13日6羽の計8羽（孵化率：72.7%）が孵化し、日本で初めての自然繁殖の

成功となった。孵化後1ヶ月間で1羽が死亡（生存率：87.5%）したが、その後現在（9月15日）まで7羽が順調に生育している。

これまでの繁殖結果から、人工繁殖における有精率や孵化率が低いため、これらを引き上げる技術研究が必要と思われる。ただし、孵化したヒナの生存率は年々上がり、その成長も各年度の平均体重による比較では差がないので、人工育雛は安定していると考えられる。

また、自然繁殖については野生下のスバルライチョウの抱卵では12個ほどとの報告があるが、今回飼育下の2例では20個ほどを産まないと抱卵に入らなかったため、この原因については引き続き調査を続けたい。さらに、自然繁殖の有精率や孵化率が人工繁殖と比較すると高くなっていることから、繁殖環境の整備も含めて繁殖技術の向上を進めていきたい。

スバルライチョウの導入後、積極的にライチョウの現状と、域外保全に関する普及啓発事業を行った。富山県の関心は高く、マスコミ各社の反応も高かった。各紙が取り上げ、テレビ局の報道や制作番組も放映された。新聞掲載数は2010年31回、2011年51回、2012年16回で、3年間に98回であった。

富山市ファミリーパークのライチョウプロジェクトは、1. 普及啓発、2. 域外保全技術の確立、3. 域内・域外保全事業の統合のモデル化の3点を目指している。

普及啓発は、種の紹介、生息状況と保全、域外保全、そして動物園の役割についてであり、域外保全は、飼育技術の確立とシェア、域外保全事業への貢献についてであり、

域内・域外保全事業の統合のモデル化は、仕組みづくりと、カワウソなど、他の危機的動物・絶滅動物の保全事業への応用を目指すものである。

そのためには、大学・研究機関、自治体、国、JAZA（公益社団法人日本動物園水族館協会）、動物園が対等で有効な恒常的な協議機関を構築することが喫緊の課題と言える。

いしかわ動物園のスバルライチョウの飼育と今後の展望

○竹田伸一・田島一仁・北地真理子・堂前弘志（いしかわ動物園 飼育展示課）

いしかわ動物園では2010年11月からスバルライチョウの飼育を開始し、2011年4月には新展示館「ライチョウの峰」が完成した。館内には4つの展示室と作業展示室があり、オス、メス、成長したヒナの群れ、ふ化作業などをそれぞれ公開できるように設計されている。館内は通路を含めて気温20℃、湿度55%に管理されており、日照時間のコントロールも行なわれている。また展示室内は高山帯をイメージした修景がなされ、白山高山植物研究会の協力の下、低地馴化させた実物のハイマツやミヤマオダマキ、ハクサンコザクラなどを飼育室内に展示し、高山帯の自然の紹介に務めている。

2011年はメス1羽が32個を産卵し、21個をふ卵器に収容したものの、有精卵が2個しかなく、ふ化には至らなかった。メス1羽ではオスとの相性によってペアリングをすることが難しかった。このため同年12月、翌シーズンの繁殖に向けて、新たに富山市ファミリーパークより当歳のオス2羽、メス3羽を導入し、合計オス6羽、メス4羽で繁殖を旨とする事となった。

2012年はメス4羽のうち、主に3羽が産卵し、5月30日から7月13日まで計92個の産卵を見た。しかし軟卵や破卵が多く、ふ卵器に収容できたものは65個、その内、有精卵は28個だった。6月30日よりふ化が始まり、7月28日までに21羽がふ化した。いしかわ動物園では初めての繁殖成功となった。

ライチョウの峰の作業展示室では、ふ化当初より透明な育すう箱でヒナの展示を行い、また3週間齢からは展示室でヒナの群れ展示も行っており、来園者の注目を集めた。

ヒナはふ化後4～5日齢で翼が垂れ下がったり、足指が曲がったりする個体が現れた。これらは高蛋白な飼料の影響と考え、初期飼料の蛋白の調整を試みた。ふ化直後から低蛋白の飼料にすると、翼や足指に異常は見られないが、体重が伸び悩み、発育不良をおこす恐れがあったため、3日齢まで高蛋白の飼料を使い、その後、低蛋白のものに切り換えることにした。翼の垂れ下がりはこの解決できたが、体重の伸びない個体などもおり、初期飼料の調整は今後の課題と考えている。9月現在13羽のヒナが生存している。

今後は軟卵や破卵の防止、有精率の向上、ヒナの健全な発育をめざすとともに、展示室内での自然繁殖にも挑戦したいと考えている。

長野市茶臼山動物園のスパールバルライチョウの飼育と今後の展望

野口敦子（長野市茶臼山動物園）

茶臼山動物園では2010年3月に、恩賜上野動物園から♂2羽を借り受け、飼育を開始した。現在は♂4羽、♀1羽の計5羽を飼育している。

そのうち♂3羽は屋内でステンレス製のケージに入れ飼育を行い、残りの♂1羽♀1羽を屋内寝室、屋外運動場が整った飼育施設でペアリングを行いながら放飼飼育している。

2012年2月からは日照時間(5～8月まで24時間点灯を行い白夜を再現)、餌などの諸条件をケージ飼育と放飼飼育ですべて同じにして飼育したところ、♂の採食量の違いや繁殖期による行動の違いがみられた。

ケージ飼育の♂と放飼飼育の♂とを比較してみると、2～8月の期間のうち、5月以外はケージ飼育個体の採食量の方が多いことが分かった。そのため体重にも差が生じている。特に繁殖期(6月)になると違いが顕著に表れてくる。♀とペアリングしている放飼個体の♂は6月に採食量が非常に少なく、一方繁殖に携わっていないケージ飼育の♂は6月下旬になるにつれて採食量が上がってきており、最大で4、8倍もの採食量の違いがでた。なお、この時期の放飼個体は人に対しての攻撃性も強くなり、縄張りを守る行動が多数確認された。

一方、繁殖については2012年2月から日中のみ放飼飼育の♂と♀個体の同居を開始した。前述のように6月ごろから♂のなわばりを守る行動が強くなり、♀は6月21日から産卵が始まり、6月29日には♂との交尾も確認された。しかし、産卵が安定せず、1日2個の産卵や、毎日続けて産卵することもあり、7月31日までに計30個の卵を産んだ。♀は7月31日に抱卵を開始したが8月13日には抱卵を中止してしまい、今回の自然繁殖の試みは成功しなかった。人工繁殖は初期に産卵した5個を7月11、12日に孵卵機に入れ、8月2日に1羽孵化したが、3日後に死亡した。また♀の抱卵中の卵が多いため、すべてを抱ききれないと判断し、8月4日に孵卵機に9個を入れた。そのうち2個が8月24日と26日に孵化したが、26日の雛は4日後に死亡した。現在は24日に孵化した1羽を育雛箱に入れ飼育を行っている。計30個の産卵で孵化3羽という結果になった。

今後は1年のデータを取り季節の変化によって採食量の違いがどのように生じるのかを調査していきたい。特に冬季に関してはケージ飼育個体の方が採食量、体重、共に放飼飼育の個体と比べると増加する傾向にあり、ケージ飼育個体の適切な健康管理を考える上で、ケージ飼育と放飼飼育個体のデータを継続して取りながら、季節ごとの適量な採食量を把握していく必要がある。繁殖については今年の経験をふまえて人工繁殖の繁殖率の向上、また再度自然繁殖にも取り組みたいと考えている。

Ⅲ 基調講演 講師プロフィール

羽山伸一 (はやま しんいち) 博士 (獣医学)、獣医師

日本獣医生命科学大学・獣医学部獣医学科・野生動物学教室・教授

【おもな著書】

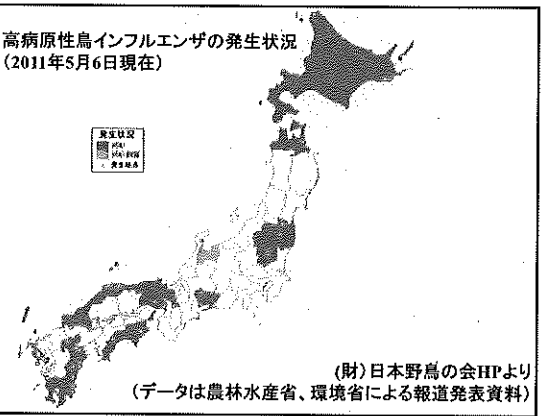
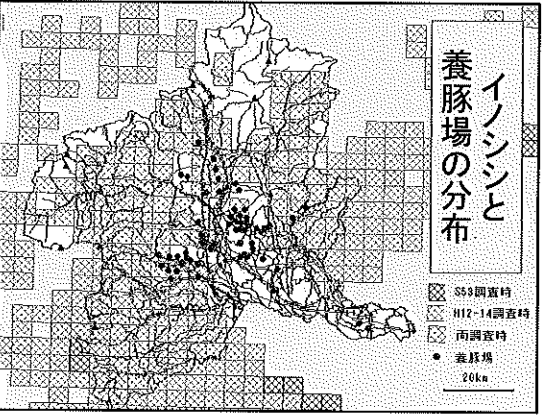
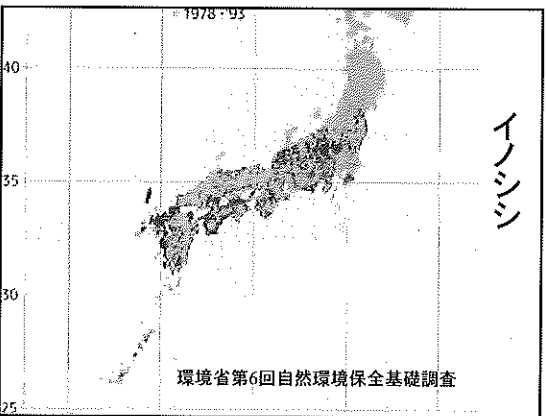
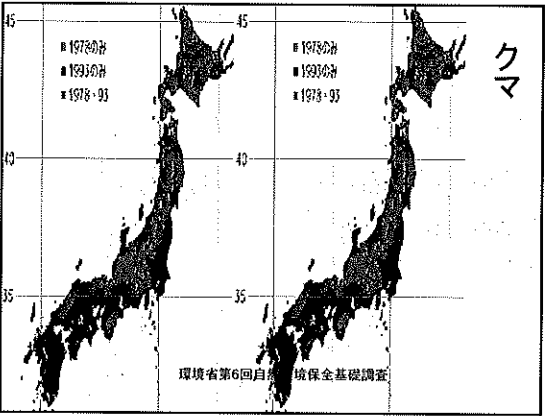
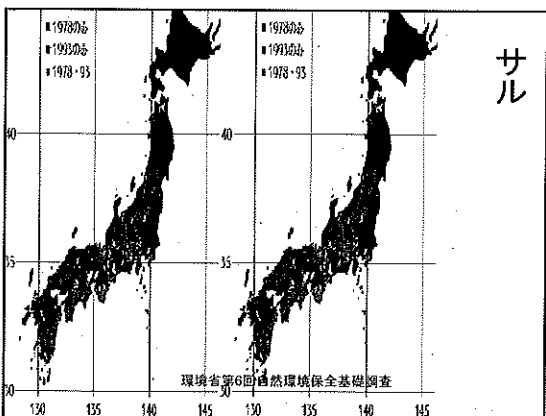
- 1 「ゼニガタアザランの生態と保護」、東海大学出版会 (1986年、共編著)
- 2 「野生動物救護ハンドブック」、文永堂出版 (1996年、共編著)
- 3 「環境ホルモン問題入門」、全日本病院出版会 (1998年、単著)
- 4 「野生動物問題」、地人書館 (2001年、単著)
- 5 「自然再生事業」鷺谷・草刈編、築地書館 (2003年、共著)
- 6 「環境再生と地域再生」淡路・寺西・西村編、東大出版会 (2006年、共著)
- 7 「動物反乱と森の崩壊」森林環境研究会編、(財)森林文化協会 (2007年、共著)
- 8 「外来生物のリスク管理と有効利用」日本農学会編、養賢堂 (2008年、共著)
- 9 「改訂版 生態学から見た野生生物の保護と法律」、講談社 (2010年、共著)
- 10 「自然資源経済論入門 1」寺西・石田編、中央経済社 (2010年、共著)
- 11 「野生との共存～行動する動物園と大学」羽山・土居・成島編、地人書館 (2012年、共著)
- 12 「野生動物管理～理論と技術～」羽山・鈴木・梶・三浦編、文永堂出版 (2012年、共著)

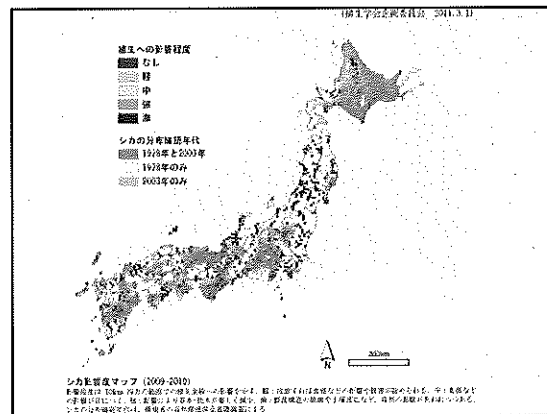
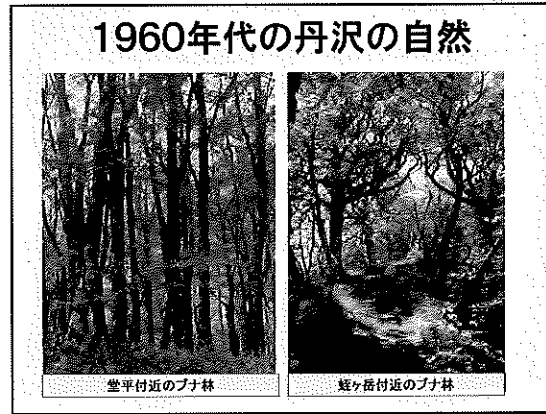
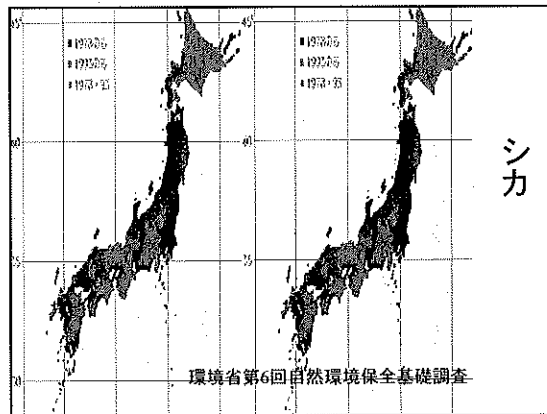
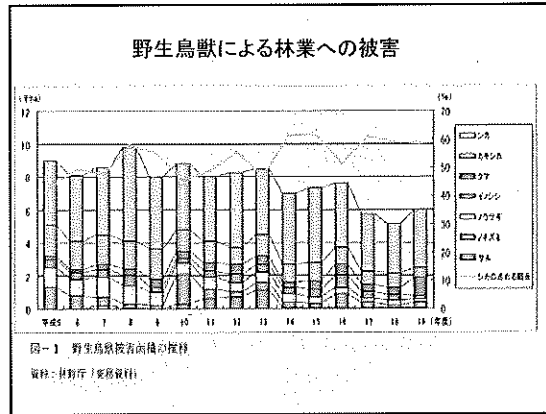
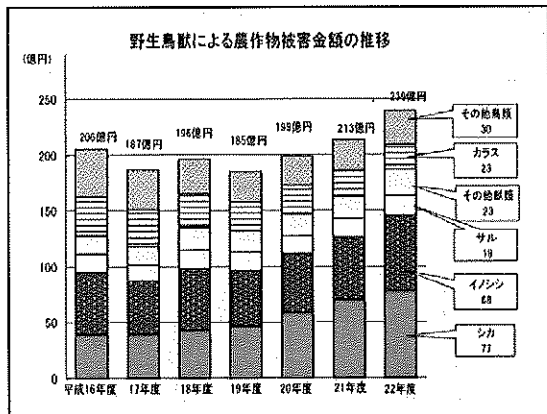
【最近の原著論文】

- 1 M YAMAMOTO, A KATO, Y ROPER-COUDERT, M KUWAHARA, S HAYAMA, Y NAITO (2009) Evidence of dominant parasympathetic nervous activity of great cormorants (*Phalacrocorax carbo*). *J Comp Physiol A* 195:365-373
- 2 T FUKATSU, T HOSOKAWA, R KOGA, N NIKOH, T KATO, S HAYAMA, H TAKEFUSHI, I TANAKA (2009) Intestinal endocellular symbiotic bacterium of the macaque louse *Pedicinus obtusus*: distinct endosymbiont origins in anthropoid primate lice and the Old World monkey louse. *Appl Environ Microbiol*, 75(5):3796-3799
- 3 T KATO, Y ICHIDA, K TEI, M ASANO, S HAYAMA. (2009) Reproductive Characteristics of Feral Raccoons (*Procyon lotor*) Captured by the Pest Control in Kamakura, Japan. *J. Vet. Med. Sci.* 71(11):1473-1478.
- 4 S HAYAMA, H YAMAMOTO, S NAKANISHI, T HIYAMA, A MURAYAMA, K MORI, A SUGITANI, S FUJIWARA. (2010) Geographic Analysis of Feline Immunodeficiency Virus Infection in Tsushima Leopard Cats (*Prionailurus bengalensis euptilura*) and Domestic Cats on Tsushima Islands by Geographic Information System. *J. Vet. Med. Sci.* 72 (9) : 1113-1118.
- 5 S HAYAMA, Y MATSUBARA. (2010) Evaluation of indices for assessment of fat deposition in Tsushima Leopard Cats (*Prionailurus bengalensis euptilurus*). *Jpn. J. Zoo and Wildl Med.* 15 (2) :57-64.
- 6 S HAYAMA, C HATTORI, YOHATA, N MIYANO (2011) Body mass changes of breeding Japanese

- rock Ptarmigan (*Lagopus mutus japonicus*) in captivity. *Ornithol. Sci.* 9: 149-155.
- 7 K TEI, T KATO, K HAMAMOTO, S HAYAMA, EKAWAKAMI. (2011) Estimated months of parturition and litter size in female Masked Palm Civets (*Paguma larvata*) in Kanagawa Prefecture and Tokyo Metropolis. *J. Vet. Med. Sci. Journal of Veterinary Medical Science* 73(2): 231-233.
- 8 Ken-ichi LEE, Taketoshi IWATA, Aya NAKADAI, Takuya KATO, Shin-ichi HAYAMA, Takahide TANIGUCHI and Hideki HAYASHIDANI. (in print) Prevalence of *Salmonella*, *Yersinia* and *Campylobacter* spp. in feral raccoons (*Procyon lotor*) and masked palm civets (*Paguma larvata*) in Japan. *Zoonoses and Public Health*.
- 9 Shin-ichi HAYAMA and Maki YAMAMOTO Seasonal changes of oxygen consumption in captive Great Cormorants (*Phalacrocorax carbo*). *Jpn. J. Zoo and Wildl. Med.* 16(1): 71-73.
- 10 Shin-ichi HAYAMA, Sachie NAKIRI and Fumiharu KONNO. Pregnancy rate and conception date in a wild population of Japanese monkeys. *J. Vet. Med. Sci.* (2011)(in print)(IF 0.725) *The Journal of Veterinary Medical Science*, 73(6), 809-812.
- 11 Kentaro UMEDA Shin-ichi HAYAMA, Toshiaki YAMAMOTO and Hiroshi KAJIGAYA. Relationships between invasion of Japanese black bear (*Ursus thibetanus japonicus*) and Satochi-Satoyama environment in Numata City, Gunma Prefecture, Japan. *Animal Behavior and Management* 47:(2011)(in print) 47: 1-11.
- 12 Takuya KATO, Taiki UNO, Yoshiyuki FUJIOKA, Shin-ichi HAYAMA Indices using external measurements for assessing fat deposition of adult feral raccoons (*Procyon lotor*) in Kanagawa Prefecture, Japan *The Journal of Veterinary Medical Science*, 74(2), 181-188

野生動物との共存の道をさぐる
 日本獣医生命科学大学
 羽山伸一

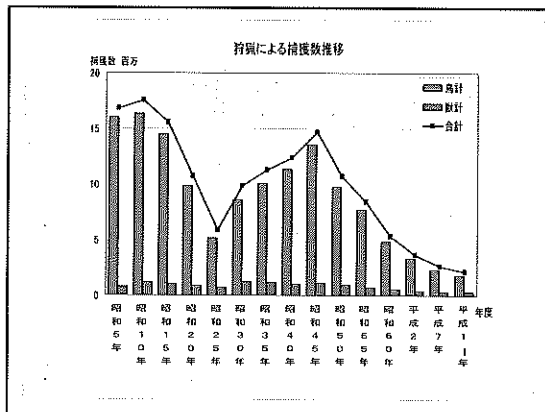
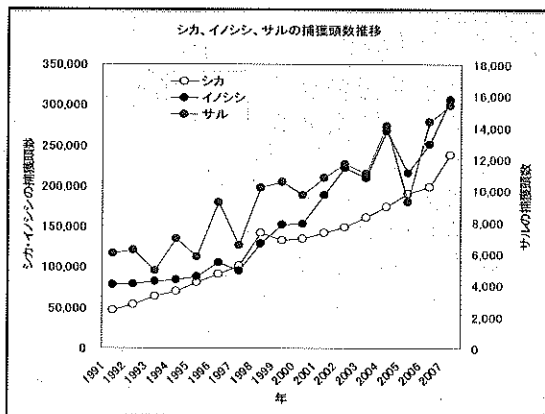
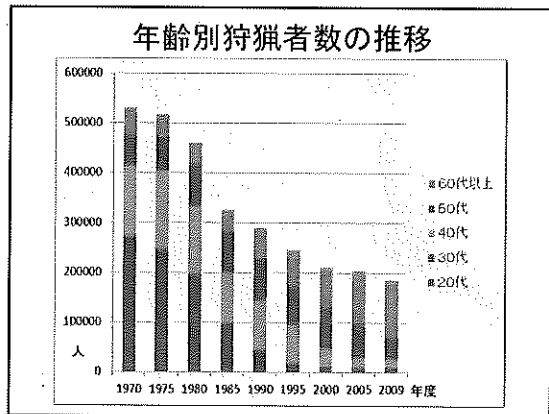
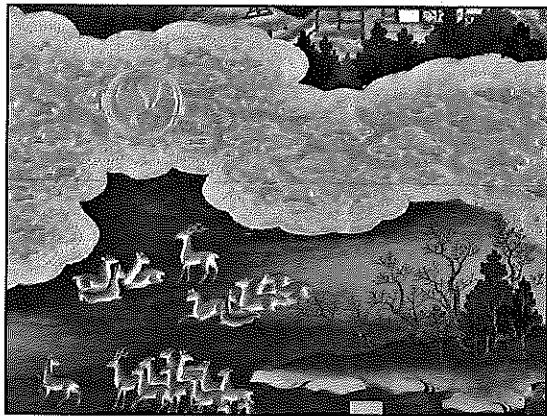
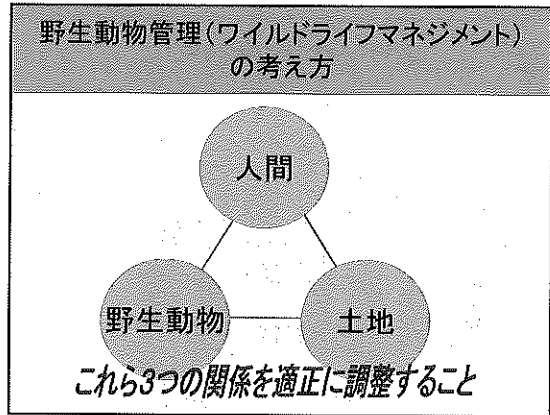
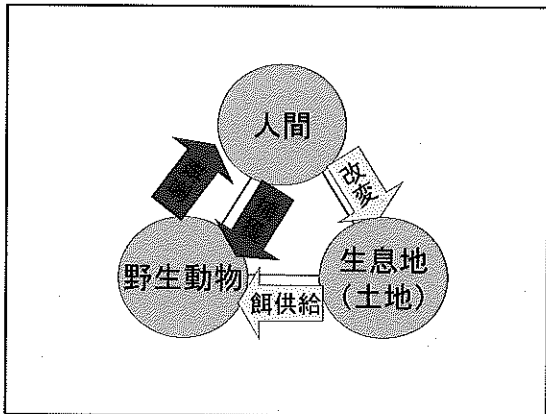


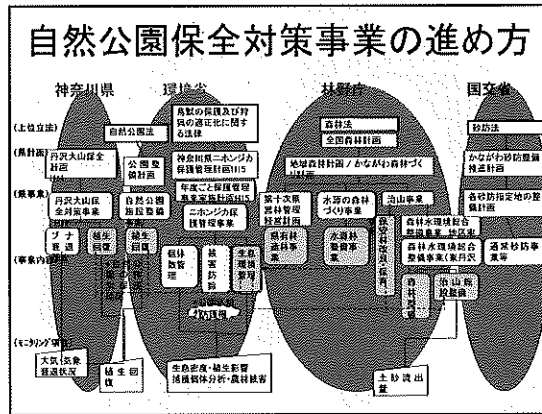
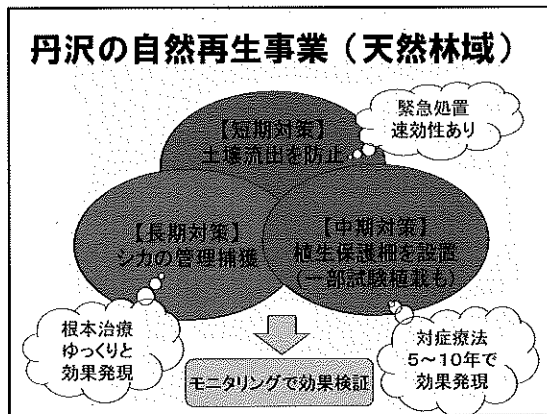
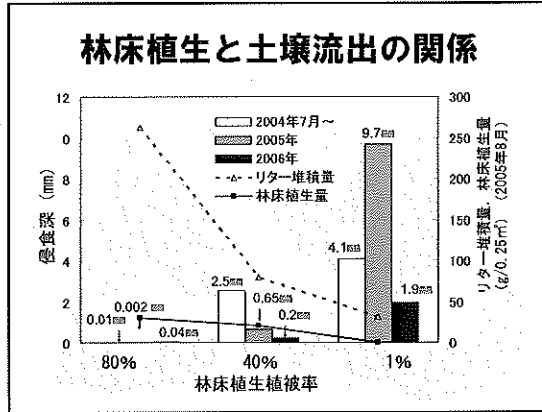
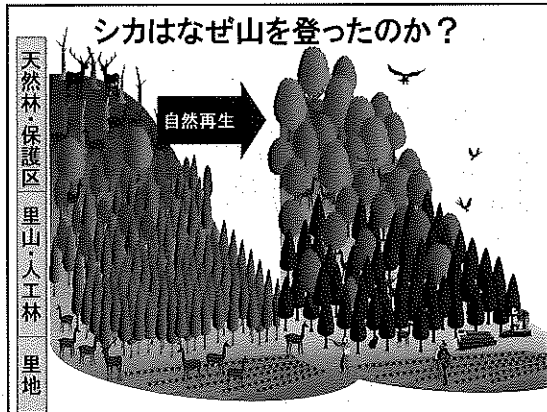


野生動物問題の多様化・深刻化

- ・農林水産業被害による地域崩壊
- ・里地里山に生息域が定着(クマ)
- ・都市地域へ被害が拡大
- ・生態系への影響が顕在化(シカ)
- ・外来動物の分布拡大
- ・新興感染症の侵入と蔓延

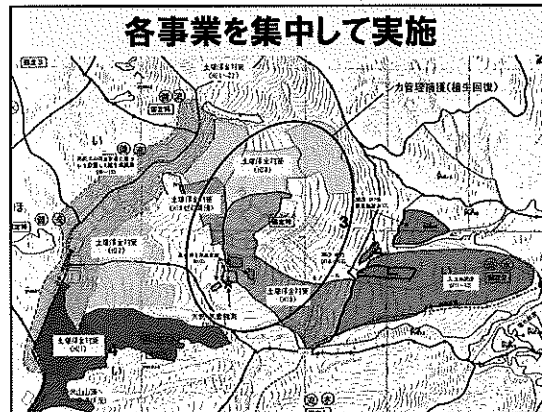
ワイルドライフ・マネジメント
野生動物管理は社会システム
 防災・医療・教育などと同じ





e-Tanzawa

- e-Tanzawa Web
- e-Tanzawa Support
- たんざわレポートOnline
- Web GISの公開
- 神奈川県レッドデータブック
- Tanzawa Photo Library
- 丹沢写真登録システム
- アトラス丹沢



土壌流出対策の実施

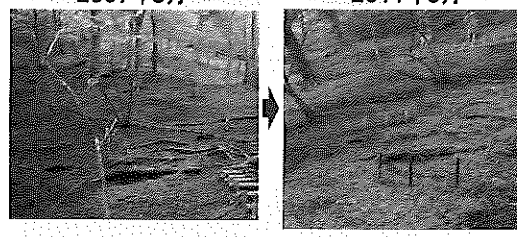
生態系と景観に配慮した多様な工法を
組み合わせて施工



実施前の空平の土壌流出状況

土壌流出対策の効果

2007年5月 2011年6月



26

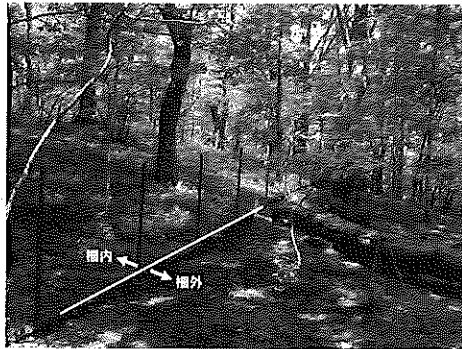
土壌流出対策の効果

施工直後 2年経過



27

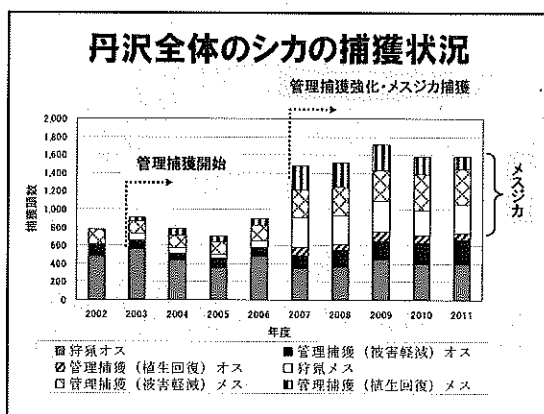
植生保護柵の設置



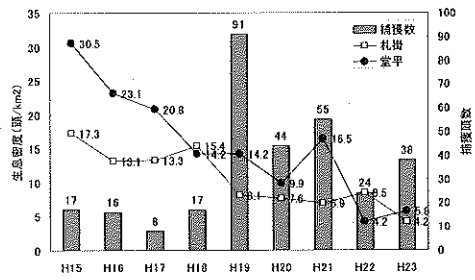
植生保護柵の設置



イッボンワラビ
県RDB1995では絶滅種と判定
2001年に柵内で生育を確認
県RDB2006で絶滅危惧1A類と判定された

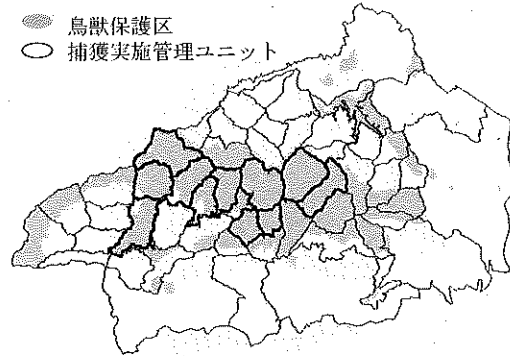


管理捕獲を継続しシカ密度が低下



堂平・札掛(中津川B・C)でのシカ管理捕獲頭数と生息密度(札掛の生息密度はNGO調査結果(未発表)に基づく)

鳥獣保護区
○ 捕獲実施管理ユニット



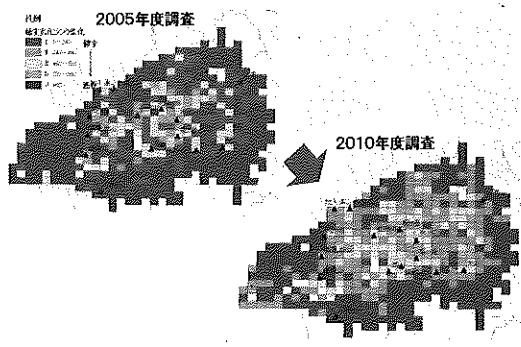
2007年(再生計画開始)時点の堂平



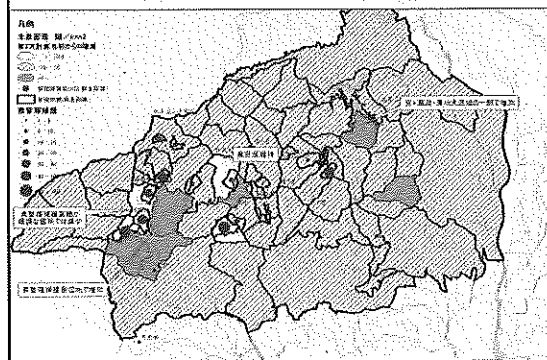
2012年6月下旬の堂平の様子

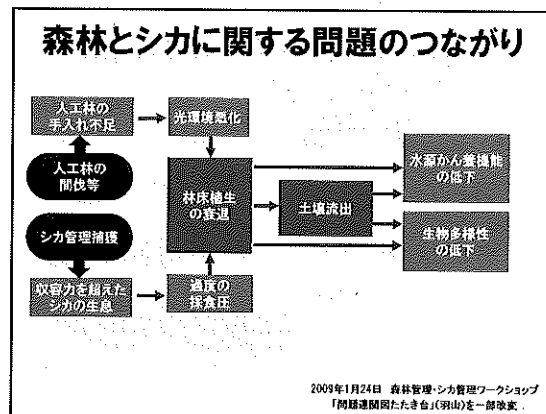
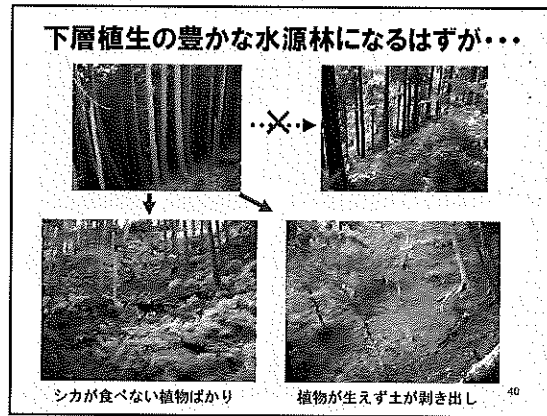
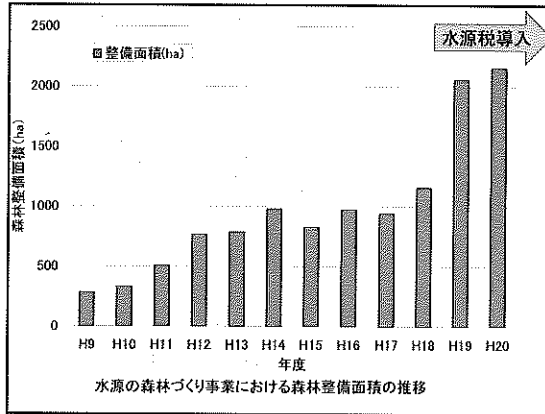
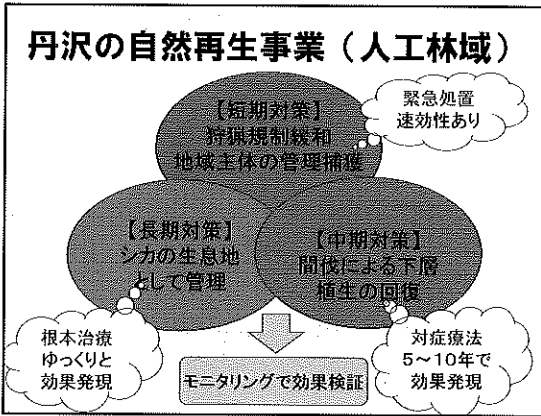


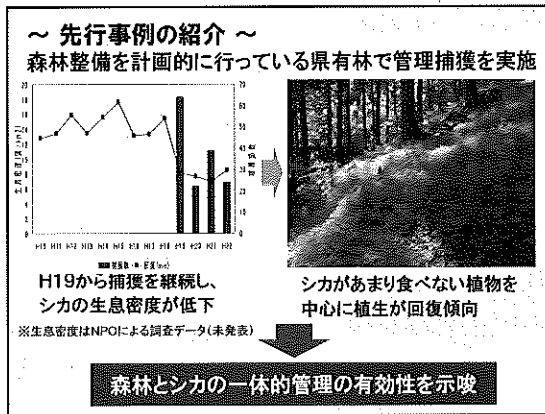
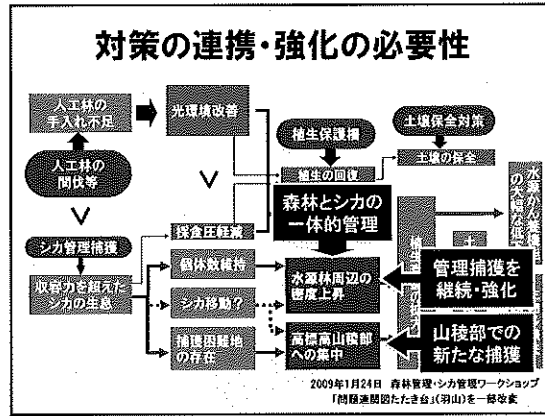
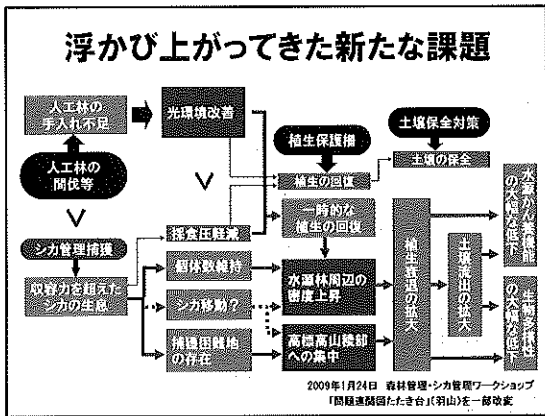
しかし丹沢全体では植生の衰退が継続



捕獲場所と生息密度の変化







- ### 2012年からの新たな取組
- 1 森林管理とシカ管理の一体化
 - ・水源林整備地周辺での管理捕獲
 - ・森林施業とシカ捕獲の連携の試行
 - 2 標高の高い山稜部での管理捕獲
 - ・新たな捕獲手法の検討・実施
 - 3 シカ捕獲等に従事する専門職員
 - = ワイルドライフレンジャーの配置

第1部 研究発表追加報告要旨

乗鞍岳における繁殖期のライチョウの行動圏

○澤祐介（日本鳥類標識協会）・小林篤（東邦大学・理学部）・中村浩志
（信州大学・教育学部）

ライチョウは、日本には北アルプス、南アルプスの高山帯に約3000羽が生息しており、その個体数は近年減少している。ライチョウの保護を計画するうえで、その生息地である高山環境の保全は欠かせないが、ライチョウにとってどのような環境がどれだけ必要かを明らかにする必要がある。繁殖期の個体がもつ行動圏の大きさを把握することは、もっとも基本的なデータとなる。本研究では、繁殖期におけるライチョウの行動圏の構造を明らかにし、行動圏の推定方法を確立することを目的に行った。

調査は北アルプスの南端に位置する乗鞍岳で行った。乗鞍岳には約150羽のライチョウが生息している（中村 私信）。調査方法は、6:00から19:00の間にタイムマッピング法を用いて個体追跡を行い、2分ごとに個体の位置と行動、植生を記録した。調査は2010年5月2日から2010年7月4日にかけて行った。合計3羽の雄を追跡し、のべ16日間で9562分間の観察を行い、合計1557地点を記録した。行動圏については調査で得られた個体の位置を、QGISを使用し、カーネル法を用いて行動圏を推定した。

繁殖期を通じた行動圏の大きさは、平均2.42ha (2.20-2.62ha)であり、隣接する個体との行動圏の重複は、平均0.26ha (0.24-0.27)とほとんど重複がなかった。観察された行動圏のうち、他個体との闘争、縄張り誇示行動であるディスプレイフライトについては、行動圏の境界付近で行われることが多かった。また、1日の行動圏は、日によって大きく異なり、平均で1.71haであったが、範囲は0.69-3.49haと幅が大きかった。

行動圏の簡易的な推定法として、1日に観察された地点のうち、ランダムに4地点を選択し、1個体あたり合計で20地点を抽出し、その地点のみでカーネル法による行動圏推定を行った。その結果を繁殖期全体で観察されたすべてのポイントで推定した行動圏と重ね合わせた結果、76%の範囲が一致した。

上記のことから、ラインセンサスなどの調査を実施し、1個体あたり1日に4地点の個体の位置を5日間記録することで、75%以上の正確さで繁殖期の行動圏の推定ができることが示唆された。この方法で個体の行動圏を推定することで、異なる山岳間の行動圏の大きさの比較ができるようになり、それぞれの山岳におけるライチョウの生息環境の評価に役立つことが期待される。

第13回ライチョウ会議岐阜大会参加者名簿

(受付名簿より一般参加者を除く)

朝倉 俊治 (静岡ライチョウ研究会)	鶴本 修一 (糸魚川市立能生小学校)
有山 義昭 (環境省松本自然環境事務所)	出口 栄也 (長野県環境部自然保護課)
飯田 洋 (乗鞍岳と飛騨の自然を考える会)	徳川 隆之 (岐阜県飛騨地域振興局)
石井 淳子 (多摩動物公園)	直井 清正 (岐阜県野鳥の会飛騨ブロック)
石原 祐司 (富山市ファミリーパーク)	中島 照雅 (高山市)
植松 永至 (環境アセスメントセンター)	長野 康之 (国際自然環境アウトドア専門学校)
浦添 嘉徳 (日本勤労者山岳連盟)	中村 和裕 (読売新聞長野支局)
江藤 稚佳子 (朝日航洋)	中村 浩志 (信州大学教育学部)
大塚 之稔 (日本野鳥の会岐阜県支部)	浪花 伸和 (環境省自然環境局野生生物課)
大橋 直哉 (多摩動物公園)	新村 靖 (環境省平湯自然保護官事務所)
尾崎 裕子 (乗鞍岳と飛騨の自然を考える会)	西尾 治 (環境省松本自然環境事務所)
小野木 三郎 (ふるさと歩こう会)	野口 敦子 (長野市茶臼山動物園)
恩田 英治 (横浜市環境創造局動物園課)	橋渡 香織 (乗鞍岳と飛騨の自然を考える会)
笠原 里恵 (立教大学理学部)	花島 宏奈 (富山県自然保護課)
片岡 清和 (中部森林管理局)	羽山 伸一 (日本獣医生命科学大学獣医学部)
木下 喜代男 (岐阜県山岳連盟)	原田 章好 (愛知県弁護士会)
熊崎 詔之 (乗鞍岳と飛騨の自然を考える会)	広瀬 和弘 (南アルプス市みどり自然課)
肴倉 孝明 (山岳環境研究所)	福井 強志 (日本野鳥の会岐阜県支部)
小林 篤 (東邦大学理学部)	古橋 洋子 (乗鞍岳と飛騨の自然を考える会)
佐々木 麻衣 (恩賜上野動物園)	穂苅 康治 (日本山岳会信濃支部)
佐藤 稔 (公害技術センター)	堀秀 正 (恩賜上野動物園)
佐藤 八重子 (乗鞍岳と飛騨の自然を考える会)	堀田 昌伸 (長野県環境保全研究会)
澤 祐介 (日本鳥類標識協会)	増田 章二 (静岡ライチョウ研究会)
三才 福子 (飯田市立動物園)	松崎 まみ (乗鞍岳と飛騨の自然を考える会)
渋谷 研一 (朝日航洋)	松崎 茂 (乗鞍岳と飛騨の自然を考える会)
渋谷 茂 (日本山岳会富山支部)	松田 勉 (富山雷鳥研究会)
清水 博文 (市立大町山岳博物館)	宮坂 利夫 (環境省松本自然環境事務所)
下野 綾子 (日本山岳会自然保護委員、筑波大学大学院)	宮野 典夫 (市立大町山岳博物館)
杉本 淳 (公害技術センター)	村井 仁志 (富山市ファミリーパーク)
住 寿美子 (乗鞍岳と飛騨の自然を考える会)	村瀬 卓也 (岐阜県飛騨地域振興局)
瀬川 涼 (中部地方環境事務所)	村山 力 (山梨県森林環境部)
世良 裕次 (中部地方環境事務所)	森 一弘 (環境省松本自然環境事務所)
鄰木 丈子 (中部地方環境事務所)	矢島 智子 (岳人編集部)
高須 夫悟 (奈良女子大学理学部)	山本 幸介 (静岡市立日本平動物園)
高橋 幸裕 (恩賜上野動物園)	山本 茂行 (富山市ファミリーパーク)
宝田 延彦 (乗鞍岳と飛騨の自然を考える会)	
竹田 伸一 (いしかわ動物園)	
田之本 克己 (乗鞍岳と飛騨の自然を考える会)	

1日目:99人・2日目:136人・3日目:39人(一般参加者含む)

延べ274人参加(受付名簿より)

編集後記

第13回ライチョウ会議岐阜大会を開催するにあたり、高山市に共催いただいたほか、宝酒造株式会社、財団法人たかしん助成振興基金、濃飛乗合自動車株式会社、岐阜県山岳連盟、日本野鳥の会岐阜県支部（順不同）より協賛いただきました。

あわせて、環境省・文化庁・中部森林管理局・関東森林管理局・近畿中国森林管理局・長野県・新潟県・富山県・山梨県・岐阜県（順不同）より後援いただきました。

これらの関係各位に深甚の謝意を表します。

第13回ライチョウ会議岐阜大会実行委員会（主催者）

実行委員長 飯田 洋（飛驒と乗鞍岳の自然を考える会会長）

副実行委員長 直井清正（野鳥の会飛驒ブロック長）

実行委員 小野木三郎（ふるさと歩こう会会長）

木下喜代男（岐阜県山岳連盟副会長）

大塚之稔（野鳥の会岐阜支部長）

宝田延彦（飛驒と乗鞍岳の自然を考える会・野鳥の会飛驒ブロック）

佐藤八重子（飛驒と乗鞍岳の自然を考える会・野鳥の会飛驒ブロック）

住寿美子（飛驒と乗鞍岳の自然を考える会・野鳥の会飛驒ブロック・ふるさと歩こう会）

田之本克己（飛驒と乗鞍岳の自然を考える会・野鳥の会飛驒ブロック）

松崎 茂（飛驒と乗鞍岳の自然を考える会・野鳥の会飛驒ブロック・ふるさと歩こう会）

松崎まみ（飛驒と乗鞍岳の自然を考える会・野鳥の会飛驒ブロック・ふるさと歩こう会）

熊崎詔之（飛驒と乗鞍岳の自然を考える会）

橋渡香織（飛驒と乗鞍岳の自然を考える会）

尾崎裕子（飛驒と乗鞍岳の自然を考える会）

会計（監事） 古橋洋子（飛驒と乗鞍岳の自然を考える会・岐阜県山岳連盟）

事務局長（監事） 中島照雅（飛驒と乗鞍岳の自然を考える会・高山市職）

大会事務局 飯田洋法律事務所内

〒506-0055 岐阜県高山市上岡本町 4-218-3 Tel : 0577-32-7206

2013年3月15日 発行

第13回ライチョウ会議岐阜大会報告書

編集・発行 ライチョウ会議

議長 中村浩志

構成員 大森弘一郎 恩賜上野動物園（土居利光）

環境省関東地方環境事務所（仁田晃司）

環境省自然環境局野生生物課（浪花伸和）

環境省長野自然環境事務所（宮坂利夫）

肴倉孝明 静岡ライチョウ研究会（朝倉俊治）

社団法人日本動物園水族館協会（山本茂行）

市立大町山岳博物館（宮野典夫）

富山雷鳥研究会（松田 勉）

藤巻裕蔵 増沢武弘 村田浩一

日本野鳥の会岐阜県支部（大塚之稔）

山岸 哲 林野庁中部森林管理局（片岡清和）

事務局 市立大町山岳博物館（清水博文・関 悟志）

〒389-0002 長野県大町市大町 8056-1

Tel : 0261-22-0211 / Fax : 0261-21-2133

印刷・製本 有限会社北辰印刷

表紙・本文とも再生紙を使用しています。

