

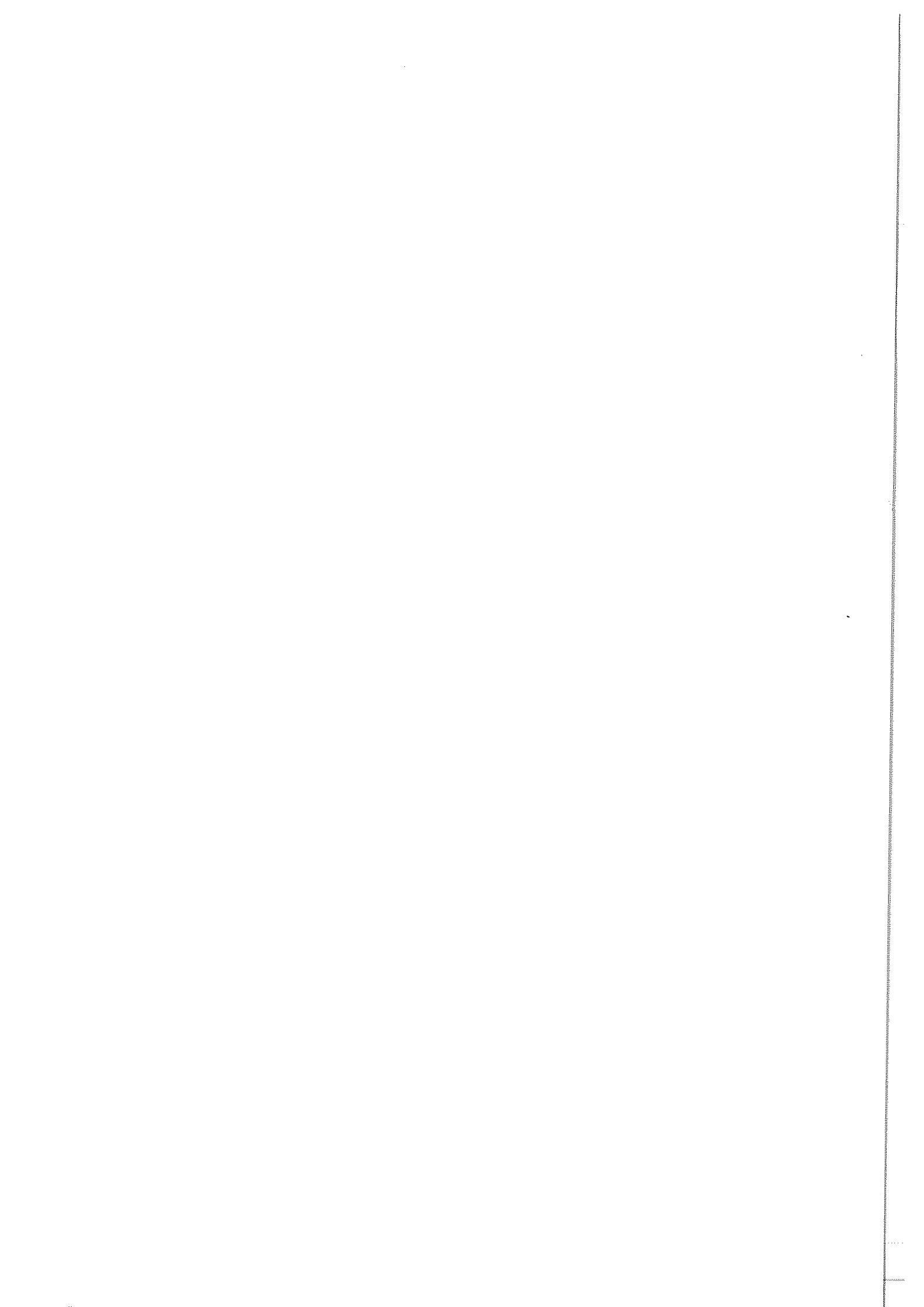
第15回 ライチョウ会議東京大会 報告書

——ライチョウのために動物園ができること——



会期：2014年11月1日(土)～2日(日)

会場：恩賜上野動物園／東京国立博物館平成館大講堂





第15回 ライチョウ会議 東京大会報告書



——ライチョウのために動物園ができること——

専門家会議概要：2014年11月1日（恩賜上野動物園会議室）	2
◆専門家会議 議事録	5
第1部 生息域内保全に向けた取り組みについて	
「乗鞍岳ライチョウ個体群における繁殖成功率と死亡要因の季節変化」 小林 篤（東邦大学理学部）・中村浩志（信州大学教育学部）	5
「南アルプスにおける過去30年間のライチョウの繁殖数の変化」 中村浩志（信州大学教育学部）	8
「南アルプス最南端（上河内岳～イザルガ岳）におけるライチョウの生息状況」 朝倉俊治（静岡ライチョウ研究会）	11
「頸城山塊におけるライチョウの生息状況」 長野康之（国際自然環境アウトドア専門学校）	12
第1部 総合討論	15
第2部 生息域外保全に向けた取り組みについて	
「ライチョウ生息域外保全実施計画（案）の概要」 安田直人（環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室長）	18
「スバルバルライチョウの導入からJAZAライチョウ生息域外保全PT設立までの経緯」 堀 秀正（恩賜上野動物園）	21
「飼育下スバルバルライチョウの飼育下環境」 野口敦子（長野市茶臼山動物園）	23
「飼育下スバルバルライチョウにおける光条件が生殖腺活動に与える影響」 楠田哲士（岐阜大学応用生命科学部）	25
「飼育下スバルバルライチョウの自然繁殖」 堀口政治（富山市ファミリーパーク）	28
「飼育下スバルバルライチョウのペアリングと産卵成績」 田島一仁（いしかわ動物園）	29
「スバルバルライチョウの人工孵卵」 白石利郎（横浜市繁殖センター）	30
「飼育下スバルバルライチョウの発生卵輸送試験」 高橋幸裕（恩賜上野動物園）	31
「飼育下スバルバルライチョウの死因調査」 太田香織（多摩動物公園）	33
第2部 総合討論	35
◆専門家会議 上映資料	40
公開シンポジウム概要：2014年11月2日（東京国立博物館平成館大講堂）	68
◆公開シンポジウム 議事録	70
基調講演・1 「ライチョウとはどんな鳥なのか？——現状と課題——」 小林 篤（東邦大学理学部）	70
基調講演・2 「飼って増やす動物園での取り組み」 堀 秀正（恩賜上野動物園・（公社）日本動物園水族館協会 生物多様性委員会保全戦略部長）	76
パネルディスカッション 「明日のライチョウのために、いま、都会でできること」	81
コーディネーター：村田浩一（日本大学生物資源科学部教授） パネリスト：中村浩志（信州大学名誉教授・ライチョウ会議議長） 日橋一昭（（公社）日本動物園水族館協会生物多様性委員長・狭山市立智光山公園こども動物園園長） 安田直人（環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室長） 大森弘一郎（日本山岳会・NPO法人山の自然学クラブ）	
◆公開シンポジウム 上映資料	97
参考資料	
◆大会要旨集	108
◆開催案内（チラシ）	128



専門家会議 概要

日時：2014年11月1日(土) 13:00～17:00

会場：恩賜上野動物園 会議室

1) 来場者 63名

2) 専門家会議 プログラム

●開会挨拶

ライチョウ会議議長・信州大学教育学部名誉教授 中村浩志

●第1部 生息域内保全に向けた取り組みについて

「乗鞍岳ライチョウ個体群における繁殖成功率と死亡要因の季節変化」

小林 篤（東邦大学理学部）・中村浩志（信州大学教育学部）

「南アルプスにおける過去30年間のライチョウの繁殖数の変化」

中村浩志（信州大学教育学部）

「南アルプス最南端（上河内岳～イザルガ岳）におけるライチョウの生息状況」

朝倉俊治（静岡ライチョウ研究会）

「頸城山塊におけるライチョウの生息状況」

長野康之（国際自然環境アウトドア専門学校）

●第2部 生息域外保全に向けた取り組みについて

「ライチョウ生息域外保全実施計画（案）の概要」

安田直人（環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室長）

「スバルバルライチョウの導入からJAZAライチョウ生息域外保全PT設立までの経緯」

堀 秀正（恩賜上野動物園）

「飼育下スバルバルライチョウの飼育下環境」

野口敦子（長野市茶臼山動物園）

「飼育下スバルバルライチョウにおける光条件が生殖腺活動に与える影響」

楠田哲士（岐阜大学応用生命科学部）

「飼育下スバルバルライチョウの自然繁殖」

堀口政治（富山市ファミリーパーク）

「飼育下スバルバルライチョウのペアリングと産卵成績」

田島一仁（いしかわ動物園）

「スバルバルライチョウの人工孵卵」

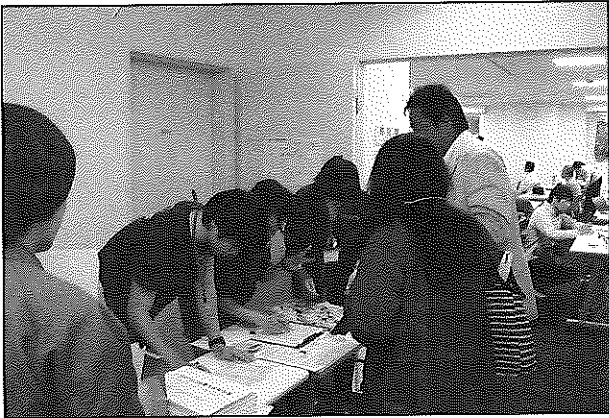
白石利郎（横浜市繁殖センター）

「飼育下スバルバルライチョウの発生卵輸送試験」

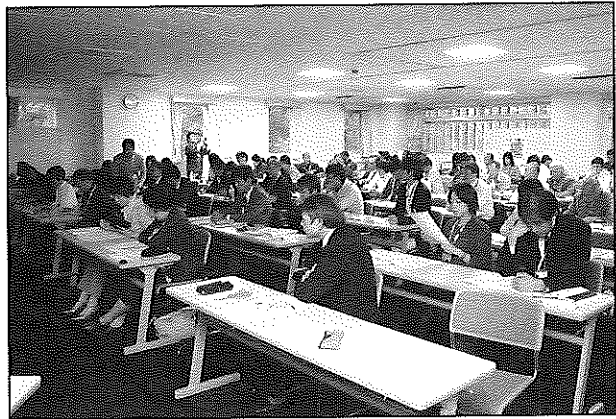
高橋幸裕（恩賜上野動物園）

「飼育下スバルバルライチョウの死因調査」

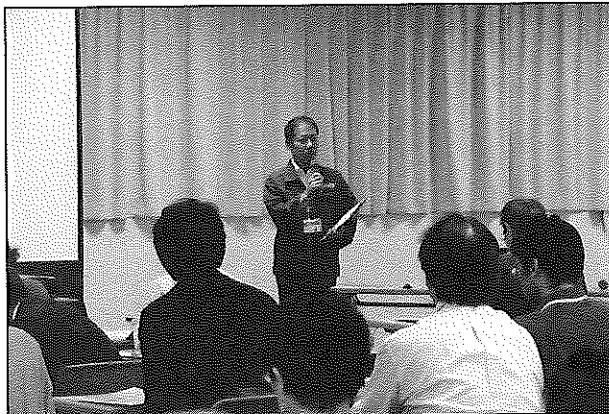
太田香織（多摩動物公園）



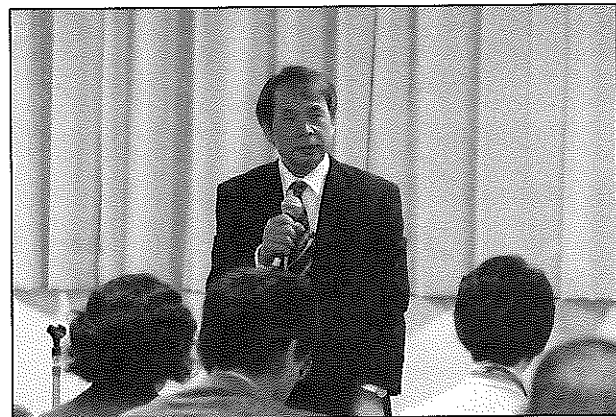
専門家会議 受付風景



会場内の様子



司会/鈴木仁 (恩賜上野動物園教育普及係長)



開会挨拶/中村浩志 (ライチョウ会議議長)



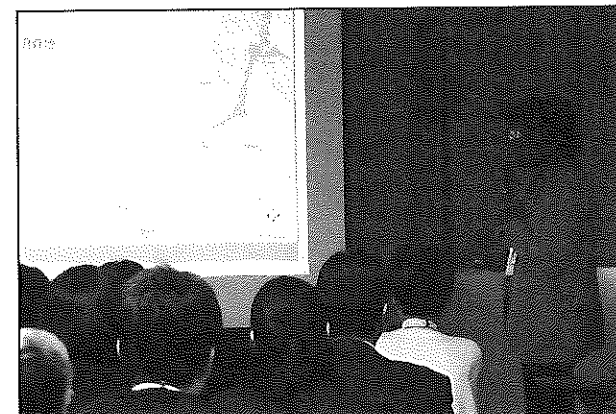
第1部座長/藤巻裕蔵 (帯広畜産大学名誉教授)



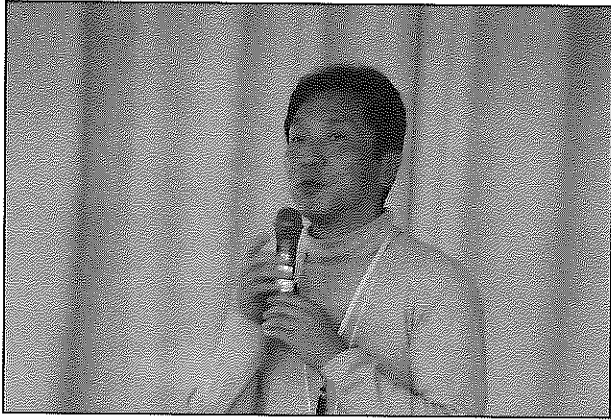
第1部・講演1/小林 篤 (東邦大学)



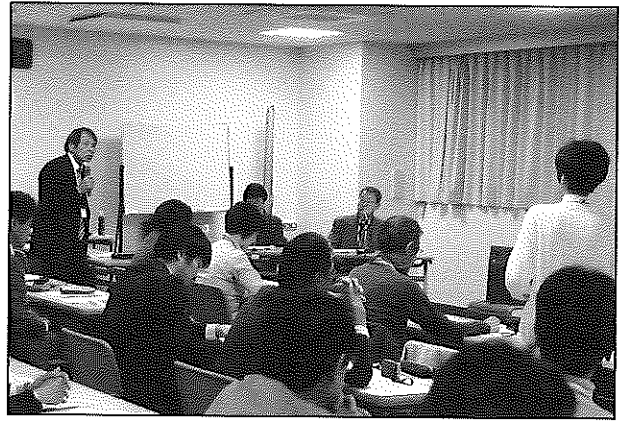
第1部・講演2/中村浩志 (信州大学)



第1部・講演3/朝倉俊治 (静岡ライチョウ研究会)



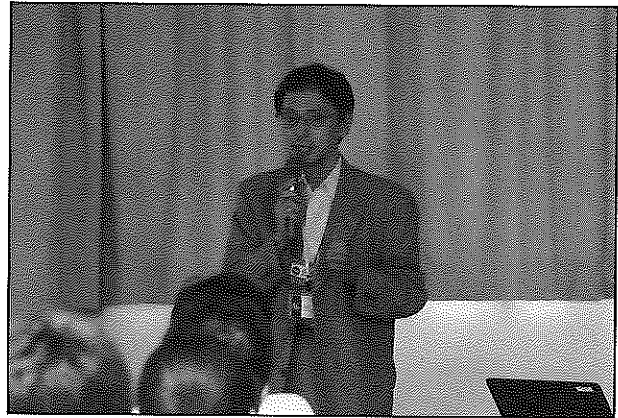
第1部・講演4 / 長野康之 (国際自然環境アウトドア専門学校)



第1部質疑応答



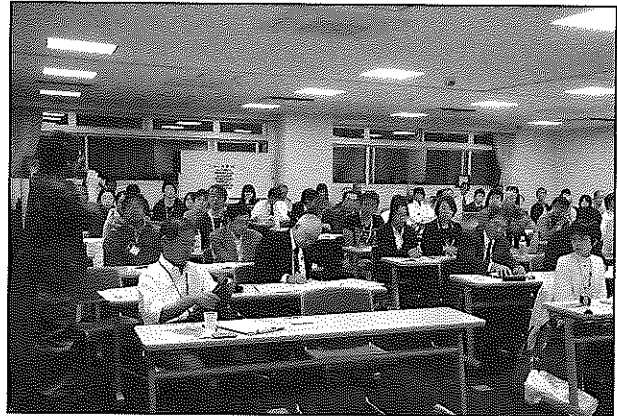
第2部座長 / 渡部浩文 (恩賜上野動物園飼育展示課長)



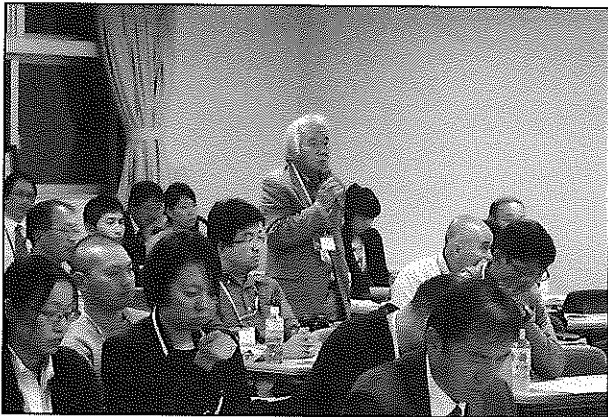
第2部・講演1 / 安田直人 (環境省自然環境局野生生物課)



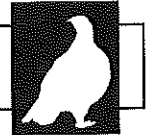
第2部質疑応答



第2部質疑応答



第2部質疑応答



【鈴木】 時間になりましたので、始めさせていただきます。皆様、お待たせいたしました。ただいまより、第15回ライチョウ会議東京大会1日目専門家会議を開催いたします。私、本日の司会進行を務めさせていただきます、恩賜上野動物園教育普及係長の鈴木仁と申します。どうぞよろしくお願いたします。

(開会挨拶 ライチョウ会議議長・信州大学教育学部名誉教授 中村浩志)

【鈴木】 まず、開催にあたり、ライチョウ会議議長である、信州大学教育学部名誉教授の中村浩志様よりご挨拶を頂戴したいと思います。どうぞよろしくお願いたします。

【中村】 皆さん、こんにちは。ライチョウ会議も回を重ねまして、今年で第15回目の大会の開催となりました。今回の東京大会の開催に当たりましては、実行委員長の土居さんを始め実行委員会の皆様には大変お世話になりました。このライチョウ会議は2000年に大町山岳博物館から出発している会議です。ライチョウがトキやコウノトリのようになる前に、しっかりした学術研究とそれに基づいた保護対策を確立することで、日本のライチョウを絶滅から守っていこうということで、今からちょうど15年前に発足した会議です。

現在、希少野生動物というのがたくさん指定されていますが、恐らくライチョウほど古くから研究資料があって現状とか生態がわかっている動物はないと思います。特にこのライチョウ会議が発足してから飛躍的にライチョウの現状とか生態が解明されてきました。で、解明が進むにつれて、山岳によっては、現在、非常に危機的な状態にあるということが次第にわかってきたわけです。

2012年に、ライチョウが近い将来、絶滅の危険性が高い絶滅危惧I B類に指定されたことから、現在、環境省を中心に保護増殖検討会議が開かれて、今後ライチョウの保護をどうしていくかということが今、検討されています。野生動物の保護というのは動物園等で飼育する域外保全、それから生息現地での域内保全、この2つをいかに車の両輪のように関連させて絶滅から救っていくかというのが、これが野生動物のあるべき本当の姿だというふうに思っております。

今までの経過を見ますと、日本では域外保全のほうが先行してしまっているわけです。しかし、本来は生息現地での保護というのが野生動物の保護の基本ですね。生息現地での保護、域内保全のサポートをするのが域外保全というふうに考えております。これからライチョウの保護が環境省を中心に本格的に始まっていくわけですが、そういう意味でライチョウ会議が15年にわたって皆さんと一緒にやってきたことが、これから保護に向けて実際に動き出したと思います。

2日間の会議ですが、活発な論議と意見交換ができますように、どうぞよろしくお願いたします。

【鈴木】 中村先生、ありがとうございました。

(第1部 生息域内保全に向けた取り組みについて)

【鈴木】 これより、第1部「生息域内保全に向けた取り組みについて」を開始させていただきます。第1部の座長につきましては、まことに勝手ながら事務局より帯広畜産大学名誉教授の藤巻裕蔵様にお願しております。藤巻様、どうぞよろしくお願いたします。

【藤巻座長】 第1部の座長にご指名いただきました藤巻です。時間どおりに進みますよう、皆さんご協力よろしくお願いたします。

■スライド資料1～20 「乗鞍岳ライチョウ個体群における繁殖成功率と死亡要因の季節変化」

小林 篤 (東邦大学理学部)・中村浩志 (信州大学教育学部)

【藤巻座長】 では、早速第1部の1番目「乗鞍岳ライチョウ個体群における繁殖成功率と死亡要因の季節変化」、小林さんと中村さんと、小林さん、お願いたします。

【小林】 皆様、よろしくお願いたします。東邦大学理学部大学院の小林と申します。

では本日、「乗鞍岳ライチョウ個体群における繁殖成功率と死亡要因の季節変化」ということで発表させていただきます。

ご存じの方も多いと思いますが、乗鞍岳はライチョウの繁殖集団の中で大体真ん中に位置する独立した繁殖集団であります。この山岳では2001年から中村先生の手によって個体の標識に基づいたモニタリング調査が開始されており、これまでに約900個体に標識することができています。2006年からは詳細なデータが取られていますので、本日はその2006年以降のデータを主に発表させていただければと思います。

なぜこの乗鞍岳が選ばれたかという、これが1980年代から2000年代初頭におけるライチョウの個体数の変化でありますけれども、左側が個体数が減少した繁殖集団、右側が個体数があまり変わらない繁殖集団になりますが、乗鞍岳というのは日本の中でも数少ない個体数の比較的安定している山岳であるということがわかっておりますので、ここでモニタリング調査することによって、日本のライチョウ個体群がどういう特徴を持っているのか、またこの個体群、ライチョウを保全するためにはどのような方策を採っていけばいいのかというのが明らかになるのではないかと、乗鞍岳でやらせていただいています。

これが、まず、これまでにわかった1つ大きな結果でありますけれども、日本のライチョウというのは世界で生息するほかのライチョウに比べまして、卵から独立するまで、1歳になるまでの生存率が極めて低いということが、日本のライチョウの個体群の特徴であるということがわかりました。その後、成鳥になってしまえば、1歳以降になってしまえば比較的生存率は安定して、どんどん減っていくということがわかっております。

じゃあ、どのような時期にどのような要因でライチョウが死亡しているのかというのが、本日メインのお話になります。これを年変化から見て、どのような要因があるのかというのを追っていきます。

まず、卵です。一腹卵数の年変化で、横軸2006年から今年まで、縦が一腹卵数になりますけれども、多少変動するようには見えますが、大きくても一卵も違いません。で、統計的な有意差もありません。これが何を意味するかといいますと、ライチョウは毎年ほぼ同じ大きさのクラッチを産む。ですので、毎年の繁殖成功率というのはその後の孵化してから生長するまでの死亡によって起きているということが、まず1ついえます。

じゃあ、まず、この卵はどのように死亡してしまうかといいますと、基本的には乗鞍岳では捕食です。無事孵化すると、このように卵が大体きれいに半分に分かれて巣の中に残っています。一方、捕食された場合というのは、ケースが大体2つに分かれます。1つは巣の中から全く卵が消え失せてしまって、巣の周辺にも卵の殻も残らないという場合。これは基本的にはキツネとかテンといった中型の哺乳類による捕食であるといえます。逆に小さいオコジョの場合ですと、巣の周りにこのように穴が空いた卵が残っていることが多いです。オコジョは小さいので、卵を1個ずつ取って、で、穴を空けて食べる。そういう習性からこのような殻が巣の周辺なんかに残っている場合は、オコジョによる捕食と判断しています。

これを年で見っていきますと、2006年から今年まで。赤いのが、縦軸が巣の捕食率で、ブルーがオコジョ、赤がキツネで、グレーの部分がそれ以外になっています。2009年ぐらまではあっても2割以下でしたが、10年から捕食率がちょっと上がってきている。主な理由は何かという、赤いキツネであるということがわかります。ブルーのオコジョというのはあっても、とても頻度としては少ない。ですので、最近の捕食率の増加の原因はキツネによる捕食がメインの理由であるということがわかっております。これにより、近年、巣の生存率というのは、2009年ぐらまではかなり高かったんですけども、最近、減少傾向にあるということがわかりました。

では、次、孵化してからの生存率です。ライチョウは7月の中旬から中旬ごろに孵化しまして、大体9月の末ごろ雌親から離れて若鳥がそれぞれ独立して行動いたします。

生存率。今度は横軸に孵化してから翌年の繁殖期まで。縦に生存率をとってありますが、まず1つ大きな特徴として、孵化してから約1カ月で、ほとんどの年でライチョウの生存率がとても減少する。1カ月以降比較的安定して、独立した後はあまり死なないということが、まず1つ、大きな特徴です。そしてまた年によってかなりバリエーションがある。この黄色い年は2008年なんですけれども、2008年についてはかなり生存率がよかった。

なぜこのように、孵化後1カ月後の生存率が特に低くなるのかというのは、もう既に僕と中村先生で昨年論文が出てまして、大きな要因は2つあります。1つが天候の影響。もう1つは捕食の影響です。天候の影響としましては、孵化した時期というのは、日本のライチョウの場合、ちょうど梅雨の末期に当たりますので、ヒナが小さくて自分から体温調節ができないヒナというのは、梅雨後の悪天候の影響をもろに受ける。でも、2008年の場合は

梅雨がかなり早く明けて天候がよかったために、ヒナの生存率が極めて高かったということがいえます。また、孵化直後というのはこれぐらい小さいので、なかなか飛べません。なので、捕食の影響も受けるだろうと。

大体孵化して1カ月ぐらい、これぐらいの大きさになりますと自分で体温調節ができて、飛行もできるようになるため、捕食者からの逃避もできる。なので、その後の生存率というのは比較的低いのではないかとということがわかりました。

では、大きくなってから、生長してから、1歳になった以降、すべての成鳥の生存率を年ごとに見ています。横が年、縦が生存率です。基本的に雄のほうが少し生存率が高く、雌のほうが少し低い。高い年、2006年から2007年は8割以上の生存率がありましたが、一番低い2010年では雄雌ともに6割以下の生存率しかありませんでした。

この生存率の変動が何によって起きているかというのは、また捕食なんですけれども、調査しているところのような捕食跡を見つけることができます。こういう捕食跡を見つけた場合、僕は羽軸の先を確認するようにしています。中型のキツネとかテンというのは、この羽軸の先まで食べるけれども、猛禽類の場合は羽を抜くときに1本1本くちばしで抜くので、羽軸のところに傷がつくので、羽軸の状態が猛禽類か哺乳類による捕食かというものを判断しています。

2006年以降、調査中に見つけたこの捕食跡の発見数を上の表に示しましたが、2006年から2014年までに合計で33のこういった捕食跡を見つけております。不明なものも12ありますけれども、猛禽類が8、哺乳類が13で、ちょっと哺乳類のほうが多いというような結果になっております。

下のグラフは横に年が取ってありまして、縦に捕食跡の1日当たりの発見頻度を示してあります。そうすると、先ほどは一番生存率の低かったのは2010年でしたけれども、ここはかなり捕食の発見頻度も高かった。近年、キツネとかテンなどの哺乳類による捕食が2013年、2014年というのはかなり多いというような結果が見えてきました。

では、次に成鳥の生存率というのが季節によって、年間によってどういうふうに変化するのかというのがこの図になります。ここの生存率というのは、つがい形成してなわばりを防衛している3カ月間の月当たりの生存率です。ここは育雛期中、雌がヒナを連れてくる期間の1カ月当たりの生存率。そして非繁殖期、10月から3月までの冬季の月当たりの生存率がこれになります。これを見てみると、つがい形成、なわばり防衛期というのは雄のほうが少し生存率が低い。でも、育雛期になると雌の生存率のほうがかなり低くなって、非繁殖期に関しては雄も雌もあまり死なない、ほぼ同率の生存率を示しているということがわかりました。

先ほど、雌のほうが若干生存率が低いというお話をしたんですけれども、それは育雛期に雌の生存率が下がる。ヒナを連れてくるのは雌だけですので、その時期にたくさん捕食される。

これは捕食跡。先ほどの捕食跡の発見頻度の、今度は年間のを示したものです。そうしますと、先ほど示した生存率が最も高かった10月から3月、冬の間というのは、我々は捕食された跡というのを全く発見できていません。一方、捕食跡は4月から発見されるようになって、つがい形成、なわばり防衛期は雄のほうが発見頻度が高い。一方、育雛期になると、特に8月ですけれども、雌の捕食跡の発見頻度が高い。恐らくこれは、雄と雌の繁殖行動の差によって捕食されるリスクが季節によって変わっているんじゃないかということが、乗鞍岳でわかってきました。

これまで成長段階による生存率、そして死亡要因について述べてきましたけれども、じゃあ、今度は全体的な乗鞍岳の繁殖個体数がどのように変化しているかというお話です。中村先生が調査開始したのは2001年なんですけれども、それより以前にも羽田先生による調査であるとか県の調査であるとかで繁殖個体数が推定されているときがありますので、そこも含めての結果をお出します。

1970年代から今年の2014年まで。縦軸が観察されたなわばり数です。なわばり数ということは、ライチョウは一夫一妻ですので、そこに1羽の雌と1羽の雄がいるということと、さらにあぶれ雄もいますので、全体的な山岳の繁殖個体数としてはこれの2倍よりも多いと思ってください。

乗鞍岳全域を調査できなかった年もありますけれども、これを見ますと2009年が一番高かった。先ほど、ヒナの生存率は2008年が一番高かったという話をしましたけれども、その翌年の2009年というのが最も個体数が多くて、その後、最近では減少中である。減少中といっても、過去の結果と比べてもあまり個体数の変動は、今のところ見られていないという結果になっています。

じゃあ、この個体数の変動が何によって起こるかということですね。ヒナの生存率を横軸にとって、翌年までの

なわばりの増加率を縦に取りますとほぼ直線になる。2008年、生存率がよかった。ヒナの生存率がよかった次の年はなわばりの数が増加する。一方、ヒナの生存率が悪かった翌年というのは増加率が1よりも下になる。減ってしまうということがわかりました。

つまり、乗鞍岳でのライチョウ個体数の変動の主要因は、ヒナの生存率によって決まっているということが、最近の調査でわかりました。

では、最後、まとめになります。まず、ライチョウの個体群の死亡要因です。卵、ヒナ、そして成鳥にわたってすべての成長段階で捕食というのが主な死亡要因になっていました。

これが今の日本の乗鞍岳での捕食者になりますけれども、日本の個体群では、本来の捕食者としてはオコジョと、恐らく大型の猛禽類しかいなかったと思われます。オコジョが卵とかヒナを食べて、大型猛禽類が成長を食べる。でも、近年、高山帯に侵入してきた個体数を増やしている捕食者として、ハシブトガラスやチョウゲンボウ、そして中型の哺乳類というものが挙げられます。

このように、日本の高山というのはかなり捕食者が多い。ですので、日本のライチョウ個体群を保全するには、まずこの捕食者対策というのがとても重要になってくるだろうということがわかります。また、孵化直後は梅雨末期の悪天候の影響も受けるが、ほかの段階では、基本的には捕食であるということがわかりました。特にキツネというのは卵からヒナ、成鳥まで、すべてのライチョウの成長段階についての捕食者であります。ですので、このキツネというのが今、一番悪さをしているのかなと個人的には思います。

最後です。乗鞍岳のライチョウ個体群の変動がどのようにして起こっているか。まず、乗鞍岳個体群の個体数というのは前年のヒナの生存率の影響を受けて変動しています。これはなぜかといいますと、ライチョウは孵化した次の年、1歳から繁殖に参加することができます。ですので、多くのヒナが生き残った次の年というのはその翌年の繁殖個体数に直結する。ですので、減少中の個体群を回復させるためには、このヒナの時期の生存率を上げることが必要であるということがわかります。

もう1つ。乗鞍岳の個体数というのは2008年のヒナの高い生存率によって2009年が特に繁殖個体数が多くて、2014年現在も過去と比べても変わらないような個体数は一応観察されています。ですが、僕らはこれをあまり楽観はできないと。過去と同じぐらい個体数があるので、乗鞍は大丈夫というふうにはあまり思っていない。なぜかといいますと、まず、2010年以降、果の捕食というのがかなり上がってきている。特にキツネによる捕食というのが、2010年以降特に高いからです。また、2014年の成鳥の捕食跡というのもすべて哺乳類——特にキツネによるものだと思いますが、捕食跡がすべて哺乳類でした。ですので、かなり最近、乗鞍ではキツネによる捕食というのが増加してきているんじゃないか。このまま放っておくとあまりよくないのではないかと考えていますので、今後、乗鞍岳でも自然状態で安定的に個体数を維持していくためには、哺乳類の除去というのが必要になってくるのではないかと僕は考えています。

以上です。ありがとうございました。

【藤巻座長】 ありがとうございました。質問があるかと思いますが、質問は1部の最後に総合討論がありますので、そこで一括してお受けしたいと思います。

■スライド資料 21～48 「南アルプスにおける過去30年間のライチョウの繁殖数の変化」

中村浩志（信州大学教育学部）

【藤巻座長】 それでは続きまして、2番目、「南アルプスにおける過去30年間のライチョウの繁殖数の変化」。中村さん、お願いいたします。

【中村】 それでは、南アルプスにおける過去30年間のライチョウの繁殖数の変化ということで発表いたします。

まず、南アルプスのライチョウ集団の特徴を挙げさせていただきました。まず、日本かつ世界の最南端の繁殖集団であるということです。2番目は、北アルプスとか乗鞍とか、他の山岳集団に比べて調査開始が最もおくれた集団であること。3番目は、大陸から日本列島に入ってきた当初の古いハプロタイプ、系統のものが現在、南アルプスのライチョウのほとんどを占めるということ。古い系統の集団であるということです。それから完全な隔離集団ということですね、南アルプスのこの集団というのは。

絶滅した八ヶ岳でライチョウが1度だけ観察されたことがあります。この南アルプスから八ヶ岳に移動するには、

直線距離で 21.2 キロを飛ばないと八ヶ岳にたどり着けないわけです。それから、中央アルプスには 40 年前にはいたんですが、その後絶滅しています。この 40 年間、中央アルプスにはライチョウは全く観察されていません。つまり、ライチョウというのは南アルプスから中央アルプス、最短で 32.9 キロメートル、この距離を飛ばないわけです。それから御嶽から 29.6 キロメートルあるんですが、ここからも中央アルプスにはライチョウが 40 年間飛来していません。

ですから、今のところ、21.2 キロメートルがライチョウが一気に飛べる限界の距離だというふうに考えています。

そういう意味で、南アルプスの集団というのは完全な孤立集団であると。それから、この南アルプスの集団は最も数の減少の著しい集団であるということです。

南アルプスでの個体数調査の歴史を簡単にまとめました。最初に本格的に調査されたのは、1970 年、仙丈岳の調査が最初です。その後、1981 年に白根三山の調査が行われました。私はこの時から調査に加わっています。そして 1984 年、南アルプス全山の調査が終了したわけです。

その後、ずっとライチョウの調査は途絶えていたわけですが、2004 年に南アルプスの調査を再開しました。そして今年、南アルプス全山の再調査が終了しました。ですから、以前と現在でそれぞれの山岳で数がどうなっているかという今回の話が、初めてできることになったわけです。

これが 30 年前、羽田先生を中心に調べた南アルプス全山におけるライチョウのなわばり分布を示したものです。合計 288 のなわばりがありました。

それを緯度と標高の関係で示したものです。丸が 30 年前の一つ一つのなわばりの標高と緯度です。こちらが北、こちらが南です。南アルプスの集団というのは北岳、間ノ岳、農鳥岳を中心にしたここに大きな集団がある。これを南アルプス北部。塩見岳が中間にあって、南に荒川・赤石・聖岳のまた大きな集団がある。そして、南端と北の端は標高の高い場所になわばりがある。こういうことが 30 年前の調査でわかったわけです。

これが 30 年前、羽田先生を中心にやった調査の結果です。そして、こちらが 2004 年以降、同じ時期に同じ方法で調査した結果。最近の結果がこちらです。

30 年前、南部の荒川・赤石・聖岳に 100 なわばり、北部の白根三山にも 100 なわばりあった。それから中部にも 35 くらいあって、あとその周辺の山岳も合わせて、30 年前は 288 のなわばりがあったわけです。じゃあ、その後どうなっているかということです。

北部に関しては、100 なわばりあったものが、2004 年に調べたら約 4 割に減少していることがわかりました。これは大変だということで、白根三山の農鳥岳を除いた北岳・間ノ岳の白根三山北部地域について、その前の年になわばり数を調べています。そして、昨年からの調査を再開しましたが、2000 年以降、白根三山北部での数の減少はずっと続いており、今年の場合は 8 なわばりです。60 幾つあったものが、現在では 8 なわばり。もう激減しているということがこれまでの調査でわかっています。

それに対して南部では、100 なわばりあったものが、今年初めて環境省の補助金を得て調査ができました。南部のほうは北部に比べて減少率は低い。6 割強の減少率であって、南アルプスの南部にはまだ比較的まとまった数のライチョウが生息するということがわかりました。

中部の塩見・蝙蝠岳、これは減少傾向にあります。

それから周辺の山岳ということで仙丈岳とか甲斐駒～アサヨ峰、それから南端の光岳についても最近の調査を行いましたら、周辺ではそんなに目立った減少は起きていません。ただ、鳳凰三山だけはこの時期の後、繁殖が全く確認されなくて、2 年ほど前から 1 つがいただけ確認されています。

ですから南アルプス全体では、この 30 年前に比べて相当減少しているということです。

ただ、仙丈岳では、減少していたんですが、今年なんかはちょっと増加しています。

では、減少が激しい白根三山とその周辺の仙丈岳、甲斐駒、鳳凰三山、この地域の詳しい数の変化をみてみます。これが日本で 2 番目に高い北岳。遠くに見えるのが鳳凰三山です。

1981 年、白根三山全体、北岳、間ノ岳、農鳥岳で 100 なわばりあったものが、2004 年には 41 なわばりに減少している。その後、農鳥小屋から北の北岳と間ノ岳を含むこの地域で、現在まで継続的になわばりの分布と数を調査しています。1981 年には 63 あったものが 2004 年には 18 に激減しているわけです。その後も減少は現在まで続いていて、今年は 8 なわばりになっています。もうなわばりはぼつんぼつんとあるだけの状態になってきて

おります。

今までの標識調査から、ここで2004年9月につけたヒナが、2009年に仙丈岳に移動してここで繁殖しているのが確認されました。それから、2005年9月にここで標識したヒナが、鳳凰三山の観音山だけ一時的に確認されています。両方とも雌です。ということは、白根三山と鳳凰三山とか仙丈岳では個体の交流があるということの意味しています。

2013年、昨年からこの地域を本格的に調査しました。小林君とか若い人、大勢の人に手伝ってもらってこの地域の調査を本格的に昨年からは開始しました。

これが仙丈岳です。こちらが北岳、こちらが甲斐駒です。

この写真は、逆に仙丈岳から北岳とか鳳凰三山を見たものです。この距離でしたらライチョウは移動できるということです。

これは1970年、2009年、それから今年のなわばり数が、仙丈岳でどう変化しているかを示したものです。このころには計12のなわばりがありました。しかし、2009年には6なわばりに減少していました。これは小仙丈カール、大仙丈カール、藪沢カールがあるんですが、以前には小仙丈と大仙丈カール内にあったこの3つと2つのなわばりは、2009年には全く見られなくなりました。これは恐らく鹿の食害によってなわばりがつくれない状態になったと考えられます。今年調べたらなわばり数は増加していました。そしてなわばりは山頂とか屋根筋に沿って計11のなわばりが確認できました。

そこで、去年からほとんどの個体については足輪で標識されています。南アルプス北部地域の中でも仙丈岳というのは比較的安定した集団であるというふうに考えられます。

南アルプスの主な高山帯にはシカの群れが入っています。そして、今の小仙丈カールはかつては一面のアオノツガザクラ——ライチョウの重要なエサですが、その群落だったものが半分に枯れている。2009年にはこういう状態です。

では、甲斐駒とその隣の栗沢、アサヨ峰、ここではどうかという結果です。1982年には甲斐駒、それから駒津峰、栗沢岳、アサヨ峰に計11のなわばりがありました。それが2009年には7なわばりに減少しています。そして今年の調査では6なわばりですね。この地域でも確実に減少が進んでいるということがわかります。

昨年、仙丈岳では成鳥の雄・雌・ひな、これだけの数に標識しました。それから白根三山では成鳥雄・雌・ヒナ、これだけに標識したんですが、仙丈岳で昨年10月に標識したひなが1羽、今年、間ノ岳で繁殖しているのが確認されました。つまり、この白根三山とその周辺の山岳というのは個体の交流がある同一繁殖集団というふうに判断されるということがわかってきました。

それから、先ほどの小林君の話のように、調査で巣を発見します。その後、孵化に成功したかどうか、失敗した場合にはその原因は何かという調査をしているわけですが、これは成功した今年の例です。これは同じく北岳で見つかったんですが、抱卵中の雌がキツネに捕食された例です。雌の羽がたくさん散らばっていて、食べられた卵を集めて撮影したものです。

これが今年の南アルプス北部地域のライチョウの標識率と繁殖成功率です。白根三山の8なわばり、仙丈岳の11なわばり、甲斐駒～アサヨ峰のこれだけのなわばりについてです。まず、標識について見ますと、白抜き丸は姿を確認した。1番のなわばりでは雄を確認して、その雄には足輪がついていたんですが、しかし雌は発見することができなかった。2番目のなわばりでは雄雌確認して、両方ともには足輪がついています。2番目の巣では産卵数は6であった。白根三山では2巣、仙丈岳では3巣。こちらでは1巣を今年見つけることができたわけです。

それぞれのなわばりのふ化から9月に親から独立する時期までの繁殖の状況を示したのがこれです。丸というのは孵化に成功したという意味です。バツが孵化に失敗したという意味です。

この三つの地域で見ますと、孵化率はそんなに違いません。子育てに成功した率は、白根三山では13%です。それに対して仙丈岳は56%と、非常に仙丈岳の繁殖成功率が高いことがわかりました。それに対してこちらのほうも繁殖成功率が非常に低いということがわかりました。山岳によって成功率にかなり差があるということが見えてきました。

ということで、発表を終わらせていただきます。

【藤巻座長】 どうもありがとうございました。

■スライド資料 49～56「南アルプス最南端（上河内岳～イザルガ岳）におけるライチョウの生息状況」

朝倉俊治（静岡ライチョウ研究会）

【藤巻座長】 それでは、3番目の「南アルプス最南端（上河内岳～イザルガ岳）におけるライチョウの生息状況」。朝倉さん、お願いいたします。

【朝倉】 静岡ライチョウ研究会の朝倉です。1997年から今年まで足かけ18年、南アルプスの一番最南端のところで調査をしています。

上河内岳というところからイザルガ岳というところなんですけれども、皆さん、山の名前を聞いてもあまり知らないかもしれないんですが、光岳というのは聞いたことあるかもしれません。日本百名山の一つの光岳というのがある、その近くが一番南の調査地ということでやっています。

今年も7回ほど調査に行きまして、なわばり期から非なわばり期、先月も調査に行って、毎年秋にも調査をしたり、年によっては冬にもやるというふうなところであります。

イザルガ岳が日本で分布する最南端のライチョウということになるんですけれども、日本の南限ということは世界の南限地というふうなことで、調べてきています。

上河内岳からイザルガ岳にかけてはおおよそ11から、年によってちょっと違うんですけど16なわばりぐらいがあります。上河内岳からイザルガ岳。標高が低いところなんですね。2,200から2,400以上がライチョウの生息地ということですが、イザルガ岳は2,540mというふうなところで、亜高山帯から高山帯のぎりぎりの線のところで生息している個体ということになります。

先ほど11なわばりから16なわばりぐらいと言いましたが、上河内岳はちょっと標高が高いものですから割と複数のなわばりがありまして、茶臼岳になりますと3なわばりから4なわばり、仁田岳というところになりますと1なわばりができるときとできないときがあります。一番下のところがイザルガ岳、このちょっとこっち側に光岳というのがあるんですけれども、そこでは1なわばりから2なわばりができるようなところであります。このところを全般的に見ていくと、この部分についてはそんなに大きななわばり数の変化はなくて、イザルガ岳のところは若干変動というか変化が起こりつつあるというふうなところであります。

標識調査を2007年からやっております。中村先生が2005年におやりになったのですが、2007年から私どものほうでやっております、今までに43個体標識しました。上河内岳が20、茶臼岳が20、イザルガ岳で3ということになります。これをある程度年に何回か、再確認のために山に登っていくと、標識した個体が全部で82回確認されました。

茶臼岳で71回ということで集中しているんですけれども、ここは山に入るのが大変なところで、大体みんな7時間とか8時間ぐらいかけて歩いて登っていくんですが、茶臼岳のところが一番出入り口みたいなところで、ここに一番よく登りにいくということもあって71回ということなんですけれども、標識した個体がやはり同じ地域で確認されることが多くて、雄が1度なわばりを持つたらまた同じところでなわばりを持つというふうな傾向が見えてきています。

そういう中で、特徴的なことをお示しします。これは8歳の雄ですけど、茶臼岳で標識を2007年にして以来、毎年ずっと確認されていて、多くの年でなわばりを持つような個体でした。そういう個体が茶臼岳では多いんですけども、繁殖するなわばりを持つ地域と、秋に群れで移動しているところが違う個体が幾つか出てきました。

茶臼岳で2007年に標識したやつが、2010年には——この色は仁田岳なんですけど、仁田岳で繁殖をして、秋になると茶臼岳に来るといふ、これはB個体。

それからE個体というのは、今年なんですけれども、2011年に茶臼岳で標識した個体が今年、仁田岳でなわばりを持ちました。今年の秋には茶臼岳で群れの中に入っていました。茶臼岳と仁田岳の距離はおおよそ1.5キロ離れています。

Dという個体はイザルガ岳で標識したんですけども、イザルガ岳で標識した個体はその年の秋に茶臼岳で確認されました。イザルガ岳と茶臼岳の距離は5.1キロ、直線距離で離れています。

そういうことからすると、仁田岳で繁殖する雄は秋には1.5キロ離れた茶臼岳のほうに移動してきているということが傾向としてわかってきたのと、イザルガ岳は5.1キロということでもっと離れているんですけれども、こ

れも1事例だけですが、秋には茶臼岳で確認されているということがあります。

仁田岳とかイザルガ岳で繁殖しているなわばりを持った個体が、秋に茶臼岳で見られるんですけれども、それが群れの中で見られまして、先ほどのA個体というのはずっと茶臼岳で繁殖する年が多いというやつですけど、仁田岳のはそういうふうな雄——これは2012年10月19日に2羽の中で見られたんですが、このときは3羽の群れでイザルガ岳から秋に飛んできたやつと仁田岳で繁殖しなわばりを持った雄が、もう1羽標識されていない個体と、3羽で秋に茶臼岳にいました。今年、仁田岳でなわばりを持った雄がやはり秋に、このずっと繁殖しているような雄のAと、全部で4羽の群れになって確認されています。

そのようなものですから、秋には南限地域、南端地域の雄は茶臼岳に、全部ではないとは思いますが、集まって何かしらの交流があるのではないかなと思います。

一番南のイザルガ岳のところを、1997年から今年2014年までを一覧表にしたものであります。一番右側に2とか1とか書いてあるのは、これはなわばり数。その次の黒丸は見張り行動ができたかどうか、それからつがいの雌が確認されたか、それから7月から8月にかけて母子群が確認されたかどうか。この辺が繁殖の確認である程度確定できる記録は、1997年から2010年までずっと続いていました。2011年から2014年にかけてはこの辺では全く確認できなくなって、糞あるいは羽毛の確認だけということが今、4年続いているというふうな状況であります。

これら全体をまとめると、南アルプス最南端のなわばり数というのは、イザルガ岳を除いてほぼ一定しているのではないかなと思っています。それから、標識個体の再確認場所は、放鳥した山域、同じ場所での再確認が多い。一度なわばりを占有した成鳥雄は翌年以降もおおむね同一場所を占有していた。茶臼岳で秋に形成される群れの中に仁田岳やイザルガ岳のなわばりを占有した雄が確認されている。

ということから、3つの山域では交流があって1つの地域集団を形成している可能性があるのではないかな。あと、日本の南限の生息地であるイザルガ岳というのはここ数年繁殖が確認されていないというふうな状況が、これまでのモニタリング調査でわかってきたことであります。

以上が私のほうの報告です。

【藤巻座長】 ありがとうございます。

■スライド資料 57～77 「頸城山塊におけるライチョウの生息状況」

長野康之（国際自然環境アウトドア専門学校）

【藤巻座長】 それでは4番目、第1部の最後になりますが、「頸城山塊におけるライチョウの生息状況」長野さん、お願いいたします。

【長野】 皆さん、こんにちは。国際自然環境アウトドア専門学校の長野と申します。

私たちは新潟県の妙高市にありまして、これからお話しする火打山の麓にある学校で私は教員をしているんですが、学生と一緒に2007年から調査を開始しています。当初は中村先生に来ていただいて標識の方法とかを教えてください、数年間学生の実習で標識していたんですが、なかなか大変ということで、最近は中村先生に標識をしていただいて、私たちは山に行ってひたすら標識の個体を数えるという、そういう調査をやっています。

2007年、私たちが調査する以前の火打山のライチョウの個体数に関しては、ちゃんとしたなわばり推定法の調査としては3例ありまして、信州大の中村先生の恩師である羽田先生の調査では18羽。それから新潟県野鳥愛護会が1977年に調査をしていて、20羽プラス。それと2003年中村先生たちの調査で21羽という結果が出ていて、この時点では火打山には20羽前後のライチョウが生息しているということが理解されていたんですね。

生物学に明るいというか、わかる方からすると、20羽前後で個体群が維持されているわけがない、これは一体どうなっているんだということで、私たちの学校の学生の実習として調査を始めたといういきさつがあります。

2008年からいよいよ学生たちを総動員して、毎年同じ時期に同じ人数でほぼ同じルートを同じように歩きながら同じ目で探すということで、調査法自体はずっと同じ方法をとっていますので、基本、数は純粋に比較できると思うんですが、28、33、26、26、31、25、17というふうに推移をしています。

この17というのが本来、正確に表示する数字なんですけど、21というのは、この前に少し今年イレギュラーに

私が調査に行くチャンスがあって、学生の実習で出なかった個体が4個体、私が確認していたということで21とありますが、同じ基準で比較をするのであれば、ここは17というのが正しいです。

これからすると、毎年これと同じように見逃しがあるはずなんですね。なので、恐らくこれよりも、30、35とか30前後という数があったと思うんですが、純粋に同じ比較でいうと、今年は17羽というふうに過去最低の数を記録しています。減少については、詳細な調査ができていないので不明なんですが、私たちが調査を開始して以来、最低の数で、ちょっと危機的な状況にあるというのが火打山のライチョウの現状です。

2番目のお話として、火打山と焼山のライチョウに関しては雌のほうが多いという結果が出ています。ほかの山岳では、基本、雌が巣についているときに、さっきの小林君の話にもありましたけれども、捕食に遭うことが多く、雌と雄の数は恐らく性比は1対1で生まれてくると思うんですが、雄のほうが数が多いというのがほとんどの山岳です。一方で火打山に関しては、2012年までのデータなんですが、129羽の捕獲があり、13羽は幼鳥で不明なんですけれども、雄が53で雌が63ということで雄の割合が46%と、雌が多いという集団になっています。

実際問題、ただ私たちの調査で個体を確認していると雌が多いはずなんですけれども、確認できている個体は全部雄のほうが多いという毎年の結果になっていて、これはちょっとほかの山岳と違うと思うんですが、5月の下旬にもう抱卵に入っています。

これは今年たまたま、6月4日に抱卵した雌を見つけたところなんですけど、ハクサンシャクナゲの根元のここに巣があって、学生が踏みそうになって親が飛び出してきたということがあります。

こうしたことから、正確な個体数、繁殖状況を把握するためには、現時点で学生を総動員した調査でもやや不十分なところがあるといわざるを得ないというところがあります。

3番目の話題として、じゃあ、なぜ火打山、焼山では雌の数が雄の数よりも多いのかということになるんですが、これは中村先生が「吹き溜まり説」というのを提唱されています。鳥は性成熟に達した場合、近親交配を避けるためといわれていますけれども、遠方に移動分散する傾向があります。で、北アルプスから、恐らく火打山に雌が移動分散をしてきて、結果として火打山のライチョウは性比が雌に偏っているのだろうというふうに中村先生はおっしゃっているんですが、最近、中村先生が採られた血液からマイクロサテライトDNA、ミトコンドリアDNAの解析がされた結果、火打山と北アルプスの集団の間では有意に遺伝的な分化があるという結論になっています。これの意味することは、北アルプスと火打・焼山の頸城山塊の間には行き来はないということで、これがちょっと矛盾するというか。

これはマイクロサテライトDNA解析により明らかになった日本のライチョウの遺伝的分化ですが、これは環境省さんの見解でもありますけれども、日本のライチョウはこの5つの遺伝集団に分かれているというふうに今、なっています。1つが火打の頸城山塊、それから北アルプス、乗鞍、御嶽、南アルプスですね。

先ほどの中村先生の吹き溜まり説が正しいとすると、この間には個体の交流があっただけでいいんですが、遺伝の結果では個体の交流がないということになっていて、今、相反する現状が2つあって、どちらが本当なんだということがまだ未解明な段階です。

要するに、頸城山塊のライチョウ個体群存続の謎というのは、行き来がないとすると20羽とか30羽の個体群でずっと回しているのか。これは近親交配による悪影響が多分あるはずで、それがライチョウにだけないというのはちょっと不思議ということ。あるいは、動物園の関係者の方に聞いたところによると、キジ科の鳥類は近親交配に強いという話もあるので、ひょっとすると近交弱勢がないまま近親交配によって火打山の集団が維持されている可能性は否定できません。

一方で、ひょっとすると北アルプスと行き来があるのかもしれない、そうすると性比の偏りはうまく説明できるんですが、遺伝解析に関してはサンプル数が少し少ないという指摘も専門家の間からありまして、これは今後に残された課題と言えると思います。

要するに、個体群が維持されているメカニズムを解明することが非常に重要で、これを明らかにしない限り火打・焼山のライチョウの保全にはつながらないということで、まだまだ火打山・焼山のライチョウに関してはわからないことがたくさんあるというのが現状です。

先ほどからもお話しているように、私たちが調査しているのはこの火打山・焼山をメインとしているんですが、ヒナ連れの個体が観察された山が雨飾山であったり金山というのがあります。一方で、白馬・乗鞍、それから小蓮

華、白馬、それから朝日が北アルプスの北部ですけれども、ここはライチョウが繁殖している山岳です。先方の風吹岳、ここは記録がありませんが、ここから雨飾を地図上で見てみると高々 20 キロ弱なんですね。先ほどの中村先生の話ですと 7 キロとか 10 キロの移動の記録があるので、ここも行き来していてもおかしくないだろうと私は思っているんですが、今の遺伝解析の結果からでは個体の交流がないということで、ここは真っ先に遺伝解析も含めて確認する最重要課題であるといえると思います。

ちょっとこれは長いのであれですが。

もう一方で、山岳による違いについて私たちは注意を喚起する必要があるだろうということでこの結果をお示したいのですが。私たちは北アルプスの北部で調査をしています。火打山に関してはこんな山谷で、見ていただくと高草草木が非常に繁茂しているようなエリアがたくさんあります。それから、ハイマツがものすごく背が高いです。これは雪深いからなんです。北アルプス北部はこんな感じで風衝矮性低木の群落がずっと続いていてという、景観がすごく違った状況があります。

この元でライチョウがどんな環境を選好しているのかということで少し解析をしてみたんですが、ライチョウを見るたびに私たちはずっと GPS で正確な位置を落としてきました。そのいる位置がどんな環境条件にあるかということ解析をして、それがどの辺にあるかというのをがいそうするんですが、それを示したデータがこれです。これは全データ使用と書いてありますけれども、火打山のデータと北アルプスのデータを一緒くたにして推定した結果です。

そうすると、朝日岳のほうとかが optimal、ライチョウがたくさんいるにもかかわらず最適な状況というのは出てこないんですね。これを、北アルプスのデータのみを使用してどこがライチョウが好む環境だということを推定してあげると朝日とか白馬とか、ライチョウがいるエリアが optimal、最適な環境として抽出されます。一方で、おもしろいことに焼山・火打山が最適な環境として抽出されてこないんですね。

一方で、焼山・火打山のデータを使ってどこがライチョウが好きな環境かとやってみると、もちろん焼山・火打山は出てくるんですが、北アルプスの朝日岳周辺はライチョウの生息に好適な環境ではないというふうに出てきます。

これは何を意味しているかということ、火打山と北アルプスの集団では、彼らの生息に影響している要因に違いがあるということです。この彼らの分布を一番よく説明するのは実は標高なんです。火打山・焼山のデータでは背丈の低い草本からの距離がライチョウの生息にかなり効いていて、一方では北アルプスではハイマツ風衝地からの距離というのがかなりライチョウの生存に効いているということがわかります。

これが意味するのは、同じライチョウの生息地でも火打山と北アルプスではライチョウが選好している、好んでいる環境が違うということを示していて、海外では普通にあるんですが、地域ごとに、エサであるとか捕食者であるとか生存率の違いであるとか、そういったことが違うというのはいろんなライチョウの種でもわかっているんですが、日本のライチョウでも同じことがどうも言えそうだとこのことが見えてきています。

海外の例をちょっと紹介したいんですけど、今年、Endangered Species Act の対象種になったのにヒメソウゲンライチョウというのがあります。なんと 6 年間の調査で 227 羽の雌に電波発信機をつけて調べています。もう規模が違うんですが。その結果、感度分析という優れた分析があるんですが、卵の孵化率、ヒナの生存率、繁殖期の雌の生存率というのが個体数の減少に大きく影響しているということがわかります。こういう解析方法があります。

そうすると、卵の孵化率とヒナの生存率を上げる努力をすることで、成鳥の雌の生存率を上げる努力することよりもこっちの努力をたくさん使うほうが、彼らの個体数を増加させるのに非常に効果的だということがわかって、これはお金も労力も時間も節約できる保全対策につなげることができるということです。詳細な研究が重要だということですね。

これはついおとといニュースが入ってきたんですが、アメリカの野生動物学会で大会があって、きのう終わったのかな。そこで、2012 年に日本にも来たブレット・ケビン・サンダー・コックさんたちのグループのソウゲンライチョウの研究が、なんと最優秀論文賞というのにノミネートというか、賞を受賞したというニュースが入ってきました。彼らが言っているのは、いろんなところでこれまで話があったように、個体数の増減というのは調べればわかるんだけど、何が原因になっているかというのは詳細な調査をしないとわからない、そこをちゃんと手当てをしない

いとちゃんとライチョウとかその他の種の保全にはつながらないということは彼は実はコメントで言っているんですが、彼らも成鳥の生存率とか、牛の放牧強度が実は巣の成功率に影響しているということを明らかにして、地域の人たちをお願いをして保全につなげようとしているということです。

こういった調査ができると火打山のライチョウの保全にもつながるだろうということで、問題提起とさせていただきたいと思います。

ご清聴ありがとうございました。

【藤巻座長】 どうもありがとうございました。

■第1部 総合討論

【藤巻座長】 以上、1部で域内保全について4つの報告がありましたけれども、この中では生息数とその変化、それからそれに与える影響について幾つか報告がありました。それと、そういった変化の状況をきちっと調査研究しながら押さえていかないと、どこを保全したらいいかというポイントが出てこないといった点も指摘されました。

数の変化は出生と死亡する数との釣り合いで決まるわけですが、今の話を伺いますとライチョウの場合には出生のほうにはあまり大きな年変動がなくて、そして死亡するほうの要因に大きな年変動がある。それが全体の数の変化に影響しているのではないかとといったような趣旨の発表が多かったと思います。

ここらあたりが今後のライチョウの保全を考えていくときのポイントになると思うんですけども、この4つの発表に対して質問、ご意見があればお願いいたします。なお、発言に当たってはお名前と所属をお願いいたします。

予定の時間がちょっと短くなって総合討論の時間が15分ぐらいいかないんですが、よろしく願いいたします。

【長野】 すみません。今発表させていただいた国際自然環境アウトドア専門学校の長野です。小林さんにちょっとお伺いしたんですが、ちょっと前に出てデータを見せていただいていたいいですかね。最後私も言ってしまった以上、責任を感じているんですが。

詳細な研究を進めて減少要因を明らかにし、そこに手当てをするということが、これからライチョウの保全を考える上で非常に重要になってくると思っています。小林さんの研究はすごく興味深いところがあるんですが、ちょっと私が聞き逃したところがあったかもしれないと思うので、確認をさせていただきたいんですけども。まず、乗鞍の個体数の増減に影響しているのがヒナの生存率だというお話でしたね。ヒナの生存率に影響しているのが、1つは気象条件と、捕食で、2つが要因であったということですよ。捕食に関してはキツネが非常に重要な捕食者だという話があったんですが、1つ、捕食を調べた数、多分なわばり数が100近くありますよね、乗鞍は。もちろん全部の巣は見えてないと思うんですけど、そのうちの、たしか12とか13とか、そのぐらいにサンプル数がキツネによる捕食というようなデータだったかなと思うんです。

それで、ほかの見逃している巣の生残がわかっていないところでも、当然、死亡は起きていて、それがキツネ以外の原因であるということは、可能性は捨てきれないですよ。これをちょっと確認したいんですが。

【小林】 僕らがモニタリングしているのは、確かに十数個しかなくて、ほかの巣に関しては確かにわからない部分は多くあります。山岳地域が違えば、多分、乗鞍はかなり高山帯は広いので、北のほうと南のほうでは、多分そこまでキツネ1個体がいても移動はしないので、もしかしたら集中に狙われている地域というのがある可能性は、もちろんあります。

【長野】 そうするとキツネが重要だというお話だったんですけども、ちょっとそこまでは言い切れないかなと私の感触であるということが1点。

あともう1つ、ヒナの生存に関しては捕食と、もう1個気象条件が利いているというお話だったんですけど、気象条件が個体数の増減にどのぐらい寄与しているのかということに関しては、何かわかっていますか。

話をまとめると、個体数の増減に利いているのがヒナの生存であると。ヒナの生存に利いているのが捕食と気象条件である。その気象条件がヒナの生存に利いているのだとしたら、そこも間接的には個体数の増減に利いてますよね。その寄与率がどのぐらいなのかというデータというか解析は進んでいるんですか。

【小林】 天候が、捕食が、ダイレクトな影響としてということですか。それは、僕らがモニタリングしているヒナの場合に関しては、ヒナの個体数が、7月にお母さんが7羽連れていたものが、7月末になったら3羽になった

ねとか、8月になったら1羽になったねという間接的なデータしかないのが現状で、今日は捕食跡の写真も少し見せたんですけども、捕食跡が見つかるのはほとんどが成鳥で、ヒナに関しては死亡している個体というのを見けるのはほぼ困難なので、1羽1羽のヒナがどういうふうにして死んだのか。悪天候の影響で死んだのか捕食の影響で死んだのかというのは、わかりません。やはりそこはとても困難なので。

僕らが調べたのは毎年のヒナの生存率自体がどういうふうに変化しているか、その変化と天候の影響というのは見れますが、その中身についてはやはり判断しかねるというのが現状ではあります。

です。それが個体群、捕食率、これぐらい今年捕食率が高かったから個体群にというような解析としては難しいかな。ヒナの生残率がこれぐらいだったので、翌年これぐらい減ったかな、とかというのはできますけど。

【長野】 ただ、個体群変化率を応答変数として、説明変数で生存率とか気象条件とかで出すと、どのぐらいの寄与率かというのは出てきますよね。そこは解析はされてないんですか。

【小林】 そこまではまだ至ってないですね。もちろんこれからやらなければいけないところだとは思っていますけど。今年から翌年までどれぐらいの変化があった、その変化に影響しているのが捕食跡の発見頻度であるのか、それとも天候の雨量であるのかとかって、そういう解析はまだしてないのが現状です。

【長野】 だとすると、ひよっとすると天候が実は非常に大きく利いていてという結果が出る可能性もありますよね。

【小林】 ヒナの生存率にですか？ ヒナの生存率に関しては、天候というのはもちろんとても大きな影響だとは思っています。

【長野】 なので、例えばライチョウの個体数の増減に関しては、その寄与率の問題だと思うんですけど、相対的な問題として捕食よりも気象条件のほうが実はヒナの生存に利いていて、結果として気象がライチョウの個体数の増減に利いているということがあるとするならば、さっきの話だとキツネが悪者だみたいに関心してしまっているところがあるので、そこはちょっと厳密に解析をして、原因を特定する必要があるかなというふうに感じました。

【小林】 それはもちろんやる必要あると思うんですけども、最近、現地で調査をしている感覚として、今年なんかは特に巣を見つけて、捕食された率として見つけた巣の半分以上、捕食で失ったと。で、地域を歩いていると、生まれたヒナをまずほとんど確認できないと。恐らく孵化する前、卵になる段階で今年に関しては、多分多くをやられていると。で、僕らがモニタリングした巣の中ではオコジョとかよりも、キツネによる捕食というものがかなり多かったのが現状であるということから、間接的に現地の感覚としては、キツネとか、若しくはテンの可能性もあるんですけども、中型哺乳類による捕食というものが乗鞍ではかなり増えてきているというような印象を、実感としては受けているというのが現状です。

今年に関しては天候が比較的好かったんですね。7月の孵化の時期に関しては、梅雨明けぐらいが比較的天候がよくて、7月中はよかったんです。8月の10日ぐらいに台風が来てから8月中はずっと天気が悪かったです。気象条件的には今年比較的好かったという印象を受けているんですが、7月中旬からのヒナ自体の観察というのがほとんどできてないというのは、やっぱりその前に多くの個体が捕食されているのかなという印象を受けていますので、乗鞍に関しては、最近、卵なり成鳥の捕食に関して中型哺乳類というのが少し重要なのかなというふうには思っています。

【藤巻座長】 よろしいですか。

【長野】 ありがとうございます。解析結果を待ちたいと思います。ありがとうございます。

【藤巻座長】 今の問題は、死亡要因の究明についてもっと具体的なデータを蓄積してさらに研究を進めていくということで解釈したいと思うんですけど、今ここでもってどちらが原因かということが解明することではないと思うんですね。

ほかにご意見ございますか。まだもう少し時間ありますので。

【穴澤】 東京動物園ボランティアの穴澤敦子です。中村先生に質問したいんですけど。

仙丈岳でシカの食害で生息数がずっと減少してきているということだったんですけども、今年はなわばりが増えたということだったんですけど、これは何らかの対策の効果だったんでしょうか。

【中村】 対策はしていません。ですから、なぜ仙丈岳で最近増えたか、その原因はわかりません。恐らく繁殖生活が最近高まったのではないかというね。そこら辺はまだこれから見ていかないとわからない問題ですね。

【穴澤】 ありがとうございます。

【藤巻座長】 ほかにございませんか。

【中村】 長野さんに質問したいんですが、我々が調べた血液の遺伝子解析の結果で、火打山と北アルプスの間では個体の交流がないという結論を出されていますが、それはどういうことからそういう結論を出されたんですか。

【長野】 これは中村先生の環境省の報告があったところから作り直したもののなんですけども、この火打山と北アルプスの間では遺伝子分化形成 F_{st} というのが 0.11 と。判断でいうとモデラートダイバージェントなのでそれなりに遺伝的な分化が進んでいるということが集団遺伝学的にはいわれていて、このリトルダイバージェント、数字の色がついてないところであれば、まあまあその個体の行き来は、焼山と火打は行き来ありますし、南のやつは私は事情わからないですが。

そういった意味でいうと、火打と北アルプス、その他の山岳に関しては基本的に統計的に有意な遺伝的な分化が進んでいるというふうに判断をされているので、一般的に考えると遺伝子の交流がないというふうに判断をしたほうがいいんじゃないかということです。

【中村】 はい。その点、ですから、遺伝子の交流がないんじゃないなくて、その確率が非常に低いということです。ですから、言葉の使い方を厳密にしないとだめですよ。この結果からは遺伝子交流ないということは……。低いということはわかりますけど、ないとは言えないわけです。

それから、北アルプスと火打・焼山は十分ライチョウが移動可能な距離です。ですから、結論を出すのもうちょっと慎重にね。ないということのをこれからは言えないわけですよ。その点だけ。

【長野】 はい。

【藤巻座長】 先ほど私も申し上げたんですけど、これから解決すべき問題というのは多々あると思うので、今後の課題として残ると思いますけれども。

ほかにご意見ございませんか。

【小川】 ありがとうございます。私は筑波大学の小川と申します。長野先生お伺いしたいんですけども。

近交弱勢のことをお話しいただいたと思うんですけども、キジ科の動物は近交弱勢に強いということだったんですけども、それはこの火打山のライチョウに限ったことじゃないと思うんですけど、その辺はどうお考えでしょうか。

【長野】 この話は日本大学の村田先生から教えていただいたことなのですが、動物園関係者の方は、動物園で飼っているとどうしても繁殖個体が限られてくるので近親交配になりがちですよ。通常は悪い遺伝子がホモになる確率が高くなって、虚弱な個体とかは死んでしまうということが起こるんですけど、キジ科の、例えばウズラであるとか、キジ科の鳥類を飼育している身としては、結構近親交配をしても個体としては健全な個体が生まれてくるのがあって、一般的に動物の繁殖でも、例えばウシとかイヌとかをつくり上げるときには近親交配をして形質を固定してくるということがあるので、悪い遺伝子を持った個体が死んでしまうと、その集団からその悪い遺伝子がなくなるという、パーージといいますけど、そういう現象があるんですね。

日本のライチョウは2万年も大陸の集団から離れて、分離して生きてきているので、ひょっとすると近親交配を繰り返してきていて、悪い遺伝子は集団からなくなってしまっているという可能性も否定はできないかなと思っています。

そうすると、悪い遺伝子が集団中になければ、近親交配をしたところでそれがホモになる確率というのはほとんどない。実験用のマウスとかラットがそうですね、あれはずっと近親交配をしていますから。そういったことがひょっとして日本のライチョウで火打とか、あるいは焼山のライチョウで起きているとすると、隔離集団で20羽とか30羽で個体を回しても何ら悪いことは起きていないということが、全く根拠のない話なんですけれども、でも可能性としては否定できないということですね。

なので、今中村先生からもご指摘あったように、北アルプスと火打の間でどのぐらいの個体の行き来があるのかないのかということ判断することで、保全のシナリオが変わってくるので、私としてはその辺がすごく知りたくて。もし行き来をしているのであれば、その移動経路を含めた環境保全というのをターゲットにしないといけないし、もし移動経路がないのであれば、火打山が隔離集団であればそれなりの手当。近親交配の心配をしなくていいのであればそれでいいのかもしれないですけども、もしあるとすると、新たな個体を再導入して遺伝的な多様

性をということも考えないといけないということで、今見ている私としては、北アルプスとの行き来があるのかどうかというのが最重要に知りたいことであるということです。

すみません。答えになっていますか。

【小川】 ありがとうございます。

【藤巻座長】 そろそろ総合討論の時間がきたんですが、どうしても発言したいということがあればもう1つだけ。よろしいでしょうか。

それでは、第1部をこれで終了したいと思います。どうもありがとうございました。(拍手)

【鈴木】 藤巻先生、どうもありがとうございました。

(第2部 生息域外保全に向けた取り組みについて)

【鈴木】 続きまして、第2部、生息域外保全に向けた取り組みについてにまいります。第2部の座長は恩賜上野動物園渡部飼育展示課長をお願いいたします。よろしく申し上げます。

【渡部座長】 飼育展示課長の渡部です。第2部のほうを引き続き行いたいと思いますので、よろしく願いいたします。

■スライド資料 78～92 「ライチョウ生息域外保全実施計画(案)の概要」

安田直人(環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室長)

【鈴木】 それでは、最初に環境省の安田さんのほうから、「ライチョウ生息域外保全実施計画(案)の概要」について発表をお願いいたします。

【安田】 環境省の安田です。ライチョウの保護増殖事業については、ここにお集まりの皆さん初めたくさんの方のご尽力とご協力をいただいています。それなしにはできないと思います。本当に改めてお礼申し上げます。

私が所属しているのは希少種保全推進室というところなんですけれども、これは今年の4月に自然環境局の野生生物課の中にできました新しい組織です。今まで野生生物課でやっていた種の保存法の国内希少種の指定とか、今ライチョウでやっているような保護増殖事業を担当している組織になります。独立というか一つの組織として若干人数が増えて、予算も増えたのですが、2020年までに新たに国内希少種を300種指定しなければならないという大変なプロジェクトがついているところです。

皆さんのお手元にあるタイトルと若干変わっています。ライチョウ生息域外保全実施計画というのは、今まだ検討中で、次回11月13日に検討会があるんですけれども、そこでできればまとめたいと思っているものです。なので(案)という形になっています。

ライチョウの位置づけというのは、もう皆さんご存じだと思いますけれども、天然記念物で、国内希少野生動物種ということで、この国内希少野生動物種には現在、89種が指定されています。その中の1種ということです。

そういった法的な背景は別にして、ライチョウというのは日本の山岳国立公園を代表する種というふうに考えています。そういう意味でも、象徴的な種として取り組みをしていく必要があると考えています。

国内希少種89種のうち48種類の種について保護増殖事業計画という計画を立てて、それに基づいて事業を実施してきました。ライチョウについては2012年、比較的新しいんですけれども、保護増殖事業計画を策定しました。これは背景にレッドリストで、残念ながらランクがVUからENにアップしてしまったということもあって、積極的に事業をやっていこうということで定めたものです。これには環境省だけではなくて文化庁、それから林野庁も一緒に入っていて、共同で事業を進めていくことにしています。

ほかにもツシマヤマネコとかシマフクロウとかミヤコタナゴとか、そのような種について事業計画を策定していて、種ごとの特性とか必要性に応じた取り組みということで生態調査とかモニタリング、生息環境の監視、環境の改善・維持とか、それから必要に応じた飼育下繁殖といったことをやっているところです。

ライチョウ保全のマスタープランである保護増殖事業計画ですが、その中でライチョウの保護増殖事業計画につ

いて山域ごと、山岳ごとに生息状況を詳細に把握して生息を圧迫する要因を明らかにする。それによって生息に必要な環境の維持・改善を図るとともに、飼育繁殖技術を確認して、さらには再導入を検討するといったことにより、自然状態で安定的に存続できる、人の手が加わらなくてもちゃんと持続的に、安定的に存続できる状態というのを目標としています。

そのマスタープラン、保護増殖事業計画に基づいて今年の4月にライチョウ保護増殖事業実施計画という、いわゆる行動計画、アクションプランとなるものを策定しました。今後、これに基づいて環境省が取り組みを進めるほか、いろいろな関係者が一体となって取り組んでいくということを目的にしています。

この実施計画の中身を少し簡単にご説明したいと思うんですけども、実施計画の中では5年間を短期として、それ以外に10年、20年といった中・長期を含めた取り組みを記載しています。

まず、5年の短期ですけども、全体として中・長期の目標の具体化というのは今の段階ではなかなか難しいということもありますので、指標とかその具体的内容について環境収容力の推定方法などを含めて、この短期の5年間の間により具体化していくということとしています。

大きく生息域内と域外に分けて取り組みを記載していますが、まず域内のほうは、ライチョウの場合、山岳によって状況がかなり異なるということが知られていますので、各山岳集団の生息状況の現状把握。それから、先ほどから話が出ている減少要因解明のための取り組み。それから、そういったことを踏まえて効果的な対策の検討と、それから優先度。緊急性の高い事業から実施していくということです。

域外については、今まで日本動物園水族館協会の動物園のほうでスバルバルライチョウの飼育技術の確立を目指してきていただいています。そうした技術を応用したライチョウの飼育下繁殖を開始して飼育技術体制を確立していく。少なくとも、この短期5年間のうちには、ライチョウの飼育下の繁殖を開始するというにしています。

それに伴って、一定程度の域外個体群の確立と科学的知見の集積を図る。スバルバルライチョウについても継続的に飼育をして、その中でより必要な実験的な知見とか技術を蓄積していくというのが短期の取り組みです。

おおむね10年の中期では、域内のほうは山岳集団の保全対策案。各山岳ごとに保全対策案の確立と保全対策を実施していくということ。それから、域外個体群を活用した野生復帰の技術開発ということも、もうこの時期からやっていければと考えています。

域外については域外個体群、主として保険個体群、特に存続が危ぶまれるような山岳あるいはその地域の個体群を飼育下で確立・維持していく。それから、野生復帰技術と連携した飼育繁殖技術を開発していくということですね。

それから長期の、おおむね20年ということなんですが、域内については各山岳集団が自然状態で安定的に存続する状態。それから、生息及び繁殖に適した自然環境の改善。域外個体群を活用した野生復帰技術の確立・維持といったことを目指していく。

生息域外については、域外個体群、主として保険個体群ですけども、その安定的な維持、それと並んで野生復帰技術と連携した飼育・繁殖技術の確立・維持ということです。それに伴って野生復帰についても検討を進めていくということになります。

事業実施の基本的な方針なんですけれども、先ほどからお話が出ておりますように、今のところライチョウについては5つの山域、というか遺伝的な分化が見られるということなんですけれども、まだサンプル数が少ないということと、それから調べている遺伝子座の数が少ないということで、これは緊急に調査を進めていく必要があると思っています。先ほどから話があるように、それによって保全単位が変わってくる可能性がある。特にこれから保険個体群を考えていく上でも、どこを優先的に考えていくかといったことにも関係してくると思いますので、そこは緊急に調査を進めていく必要があると思っています。

今のところ5つの山域の中では、特に南アルプスでの減少傾向というのが、先ほどからお話もありますけれども、著しいということで優先して対策を講じていくということを考えています。

それから生息域内と、それから域外、これについては相互に情報共有を図りながら、車の両輪のように連携して実施していく。基本的には生息域内保全が原則なんですけれども、それを補う形として生息域外保全に関しても取り組んでいくということです。

ライチョウについては多くの調査関係者、それから山岳の関係者や自治体の方々、いろんな方々の参画を得てやっていく必要がありますので、そういった連携・協力のための普及活動とか普及啓発などの取り組みを進めていくと

いうことを記載しています。

その中で一つ、今回特にトピックとして挙げているのが、ライチョウ生息域外保全実施計画ということです。トキのように絶滅してからさらにそれを復元する、復帰するというのは、大変大きな手間もかかりますし予算もかかります。そのような状況では理想的な取り組みにはなかなか難しいということもあります。ライチョウのように健全な個体群がある程度存在するうちに取り組んでいくことによって、理想的な取り組みができるというふうに考えていて、先ほどからお話ししているように生息域内が原則なんですけれども、ライチョウの場合、今後、急激に減少していく可能性もあります。今でも減少傾向にあるということなので、早い段階から域外保全に取り組んでいく必要があるということで、その行動計画的な実施計画案というのを、今、策定しているところです。

域外保全の目的ですけれども、まずは技術確立とか科学的知見の集積、それから次の段階として保険個体群の維持。将来的には野生復帰技術の開発ということを考えています。実施主体としては環境省と、それから公益社団法人日本動物園水族館協会、それとその協会の正会員所属園館ということになります。

実施体制なんですけれども、環境省が設置しているライチョウ保護増殖事業検討会というのがあります。藤巻先生に座長をお願いしているんですけれども、そちらの検討会において事業内容を検討していくことになります。

安定的な生息域外個体群の維持については、日本動物園水族館協会、特にその中に設置されている多様性委員会の中のライチョウ域外保全プロジェクトチームと連携して技術開発、分散飼育を実施していくということで進めようとしています。

今年の5月に環境省と日動水の間で生物多様性保全の推進に関する基本協定書というのを結びました。この中で大きく3つの取り組みを記載していて、1つが希少種の域外保全の推進。それから外来生物に関する取り組み。それと生物多様性全体に関する普及啓発ということが記載されています。とにかく現在、域外保全あるいは飼育繁殖をやっていくためにはやっぱり動物園・水族館の方々の協力なしにはできないということで、環境省としては日動水がそういうための役割を担っているということを位置づけているつもりです。その中で、日動水さんのほうの協力を得て今進めようとしているところです。

この域外保全の基本的な考え方ですけれども、先ほどからお話ししているように、生息域内保全の補完として実施。それから、生息域内保全と連携しつつ、明確な目的とか目標——今どういう段階にあって何を目標にしているのかということを確認しながら、なおかつ、生き物相手ですからそこは順応的に取り組んでいく。それから、単に飼育繁殖というだけではなくて、野生復帰を見据えて、そういったことも早い段階からその必要性、実施可能性、そして野生復帰についてはそれによる野生個体等への影響もありますので、そういった検討は早いうちから始めていく必要があるということで、別途その検討を進めていくということで考えています。

飼育繁殖・域外保全ですけれども、大きく3段階で考えています。まず第1段階目が試験飼育ということで、飼育繁殖技術の確立を目指します。第2段階として本格実施。まず、一番優先度が高いところの個体群について、飼育下で飼育繁殖を確立して維持していく。保険個体群といっていますけれども、そこを確立するというのが第2段階。さらに次の段階として野生復帰させ得る個体の創出確保。ただ、この第3段階目については、野生復帰をどういう形でやるかということによって大きく変わってくる可能性がありますので、そこは第1段階、第2段階をやっている中で検討を進めていくということになると思います。例えばトキのように親鳥で帰すとすれば、馴化センターをつくってそこで馴化しなければいけないんですけれども、ライチョウのように高山に生息しているような場合、これはとても難しい状況になると思います。それから餌の問題もあると思います。そういうことを考えていくと、今現実的には卵とかひなとかで返していくことができれば、より現実的な取り組みになるんじゃないかなと考えています。そういったことも考えていくと、第3段階目をどういう取り組みにするのかということは、これからより詳細に検討していく必要があると思っています。

今の話をもう少し具体的に話しますと、第1段階の試験飼育については、比較的健全な個体群が安定して維持していて、先ほどの中村先生のお話にあったアクセスの容易な乗鞍の個体群をまずファウンダー確保の対象として、その技術確立を目指します。飼育数は必要最小限の一定程度の範囲内で管理します。餌とか安定的な飼育繁殖の技術の確立を目指すというのが第1段階。

第2段階ですけれども、ここは保険個体群の確立・維持ということで、近い将来、存続が困難になる危険性のある個体。現段階では南アルプスの個体群を想定しているわけですが、それをファウンダーとして保険個体群

を確立・維持するというのが第2段階目。

第3段階が野生復帰させ得る個体の創出及び確保ということで、野生復帰により存続可能な自立個体群を定着させる取り組み。これも現時点では南アルプスにおける補強ですね。そこにまだ野生の個体群があるので、そこに飼育下の個体群を付加するというので、補強という言葉になりますけれども、補強の実施を念頭に野生復帰させ得る資質を有する個体の創出とか、確保が可能な技術体制を確立するということです。

これは先ほどお話ししましたように、手法によって必要とされるものは異なってくるということです。

この後のスケジュールなんですけれども、今後実施計画ができましたら、今度は動物園のほうから飼育計画というのを出してもらいます。どこでどういうふうに飼っていくのかという計画を出していただいて、それに基づいて飼育をしていくわけなんですけれども、もう1つ乗鞍から取ってくるということを検討していますので、じゃあ、実際にいつ・どこから・どんな形でそのファウンダーを取ってくるかという、ファウンダーの確保をする具体的なマニュアルというか計画が必要になってきますので、それを検討しなければいけません。それから野生復帰の可能性についても、早い段階から検討を行っていく必要があります。

一番大事なのは、ライチョウは神の鳥とも呼ばれているように、地域では非常に大事に扱われてきたという背景がございますので、地域の関係者——自治体あるいは山岳関係者の方々の理解を得ていく必要があると考えています。

いずれにしても、ライチョウの絶滅を回避するために、先ほどお話ししましたように多くの関係者が一体となって取り組むことが最も重要だと思っています。今後もぜひご協力をお願いできればと思います。どうもありがとうございました。

【渡部座長】 ありがとうございました。

■スライド資料 93～109 「スバルバルライチョウの導入からJAZAライチョウ生息域外保全PT設立までの経緯」 堀 秀正 (恩賜上野動物園)

【渡部座長】 続きまして、「スバルバルライチョウの導入からJAZAライチョウ生息域外保全PT設立までの経緯」について、上野動物園の堀さん、公益財団法人日本動物園水族館協会の生物多様性委員会の立場でございますけれども、お話をお願いします。

【堀】 上野動物園の堀と申します。よろしく申し上げます。

本日のテーマというお題は、「スバルバルライチョウの導入からJAZAライチョウ生息域外保全PT設立までの経緯」ということですが、先ほどの安田室長のお話に日動水、日本動物園水族館協会という言葉が出てきたと思うんですが、JAZAというのはそのことです。英語でJapanese Association of Zoos and Aquariums といっていますので、その一つ一つの単語の頭文字を取ってJAZAという略称も持っています。全国の動物園87園、水族館64館で構成されている団体です。個々の動物園や水族館ではできないような野生動物の域外保全なんていうのは、全国的視野から、協力して実施するというふうにしていきます。会長の元に5つの執行委員会というのを置いてまして、分野ごとに業務を執行しています。そういう団体があるということをご承知おきいただきたいと思います。

ライチョウの飼育に関しては、もうここにお集まりの皆さんはよくご存じのように、大町山岳博物館で過去に飼育を行っていた経緯があります。1963年から2004年まで、約40年間にわたって飼育が継続されていました。

しかし、2004年に大町の山岳博物館での飼育は一時中断をしてしまったわけですが、その翌年に大町市で、今後どうするかという検討を行いました。40年にわたって飼育してきたんですが、まだ域外保全を目的として継続的に飼育・繁殖するための技術が十分に確立されたとはいえないということ、大町市みずからがそういう評価を下しているわけです。

その中で、じゃあ、今後どうするかということで、日本のライチョウが数少なくなっている現在、実験的に飼育するというのはリスクが高いので、近縁種を用いて技術を確認する必要がある。それをやるためにはノルウェー産のライチョウを導入して、飼育方法はトロムソ大学の極地生物学研究所の飼育方法に準拠して行うのがよさそう、そういったような提言をまとめたんですね。

ですが、山岳博物館でその提言に基づく事業を実施するという事は、当面の間見送りということになってしま

いました。主に財政上の理由によるものであったというふうに聞いております。

実は、大町市が設置した計画策定委員会の委員の中に中村先生もたしかメンバーに入っておられたと思うんですが、当時、上野動物園の園長だった小宮園長もメンバーに入っていて、大町で長らくやってきた仕事が中断することで、蓄積されたノウハウが消滅してしまうというのを非常に危惧しまして、大町市でやらないんだったら上野動物園でやりますということを決めたんですね。それによって上野動物園にスバルライチョウが入ってくるようになりました。

2007年からトロムソ大学と交渉を開始しました。トロムソ大学というところが極地の生物の研究をするのに幾つかの極地産の生物を飼育していて、ライチョウについてもカラフトライチョウというのと、それからこのスバルライチョウというのと、両方飼っていた。カラフトライチョウというのは日本のライチョウとは種が違う。*Lagopus lagopus* というやつですね。スバルライチョウというのは日本のライチョウと同じ種の別な亜種。*Lagopus muta hyperborea* という亜種です。

その主任教授のブリックスさんが、どっちがいいかといったらそういう目的で飼うんだったらスバルライチョウのほうがいいだろうと。カラフトライチョウはかなりシャイな鳥で飼育も難しいけれども、スバルは簡単だからというようなことで、じゃあ、スバルにしませうということになりました。

それに先立って、上野動物園の職員に研修をするからこっちへよこせという話になりまして、2名職員を派遣しました。2週間ほど滞在して実習をしたわけです。その2名のうちの1名が私でありまして、もう1名が今日この後発表、演壇に立つと思いますけど、高橋という者です。

スバルライチョウはこういう鳥で、左側が雄、右側が雌で、冬羽の様子ですね。見た目、日本のライチョウとあまり区別はつかないですけど、実物を見ると1.5倍ぐらいの大きさで、非常に大きいライチョウです。それで、これは飼育のせいかもしれないんですけど、ややふっくらとしているとか太っているとか、そういう感じの鳥ですね。

どこにいるかといいますと、これが北欧三国、スカンジナビア半島で、トロムソというのはここにあるんです。そのさらに北の北極圏のスバル諸島というのとフランチ・ヨーゼフ諸島というのがあって、ここにすんでいるライチョウです。

体重でいうとこういう数字になっておりまして、日本のライチョウよりかなり大型です。

研修を終わりました、帰国するに当たって私たちは23個の卵をもらいまして、持ち帰って上野動物園の孵卵器で孵化を試みたところ5個が孵化して、そのうち2つが生き残りました、翌年まで。

2009年には小宮園長がみずからトロムソに行って87個の卵をもらってきて、そのうち50個が孵化し、26羽が生き残りました。

これでスバルライチョウの飼育がスタートしています。

で、5年前になりますか、第10回東京大会をこちら上野動物園でお引き受けしたときに、「大会からの宣言」というのを採択いたしまして、上野動物園でスバルライチョウを飼育し始めたのでこれを使って日本のライチョウの域外保全のための取り組みを進めていきたいと思いますということが宣言に盛り込まれております。ライチョウ関係者の共通認識の形成を図るということで、そういう宣言を採択いたしました。

それから上野動物園で2008、2009年にかなりの数のヒナが得られましたので、ライチョウ会議の「大会からの宣言」に賛同して一緒にやっていきたいと手を挙げてくださった動物園にヒナを分散することを行いました。

最初、富山市ファミリーパークと長野市茶臼山動物園、それから多摩動物公園、石川動物園というふうになっております。

さらに、2010年には富山市ファミリーパークでもトロムソから卵を導入しています。このときには108個持ってきて、16羽のヒナが生育したということです。

2008年から2010年までの3年間にトロムソ大学から輸入した卵をかえして得られたヒナが、今のスバルライチョウの飼育集団の元になっています。

それから、産まれたヒナを育てて、そのヒナが産んだ卵をまた孵すという飼育下二世。それから、そのそのまた次の世代というようなものが誕生したのが2012年ですね。2013年から、数も増えてきましたので、さらに飼育施設を増やしたいということで横浜市繁殖センターが飼育に参画しています。

現状では飼育施設・飼育数というのはこのようになっていて、最初2羽だったのが、27羽になって、40、49、72、86と増えています。

ここは卵からかえったヒナたちです。この辺から、そのヒナたちが繁殖した子どもが生まれていて、この辺から三代目が生まれているというような状況になっています。

JAZAと環境省との連携の強化ということで、安田室長の話にもあったように、基本協定書というものがJAZAと環境省との間で締結されまして、実施体制を整備する上で生物多様性委員会の元にライチョウ域外保全プロジェクト・チームというのが、正式には今年の4月に発足しております。このプロジェクト・チームのリーダーをお願いしているのが、今座長を務めておられる渡部さんです。

これは安田室長の話の中にあつた実施体制を図にしたものですが、環境省さんと、それからJAZAのメンバーである個々の飼育園。それから環境省さんが設置したライチョウ保護増殖検討会。この間に立って、こういった多様な主体の連携と協働をコーディネートする、それから飼育施設の飼育繁殖の取り組みのいろいろな形での支援、そういったようなことをこのプロジェクト・チームでやるということになって、現在に至っております。

私の発表は以上です。

【渡部座長】 ありがとうございました。

ちょっと時間が押していますが、ここで休憩を挟むということですので、ちょっと司会のことをお願いします。

【鈴木】 ここで15分間の休憩を挟みたいと思います。

休憩の前に3点ほどご連絡がございます。1つ目ですけれども、後ろのテーブルにライチョウ会議の報告書バックナンバーをお持ちしております。後ろにあるのは見本品となりますけれども、お申し込みも受け付けしております。申込書は受付のほうに置いてありますので、ご希望の方はそちらの申込書でお申し込みください。1部1,000円で、後ほど送付という形になります。

次に、環境省さんより国立公園カレンダーをいただきました。全員の部数はないんですが、結構な部数でございますので、ご希望の方はぜひお持ちください。

3点目ですけれども、今回の会議にご参加されています写真家のタカハシコウヘイ様より写真展のチラシをいただいております。こちらも後ろのテーブルにございますので、ご興味のある方はぜひお持ちください。

この後、会場の後ろに飲み物を用意しましたので、こちらはご自由にお飲みください。また、お手洗いは会場を出てまっすぐお進みになって、エレベーターの右側入ったところがございます。

では、休憩ですけれども、これから15分間ということで、こちらの時計で3時10分、15時10分まで休憩を挟みたいと思います。では、休憩に入ります。

(14時54分 休憩／15時11分 再開)

【渡部座長】 それでは、専門家会議の第2部の生息域外保全に向けた取り組みについてということで、前段、大きな枠組みと日動水の取り組みのお話をいただきましたが、これからは具体的な飼育・繁殖の取り組みということについての発表をしていただきます。

■スライド資料110～130 「飼育下スバルライチョウの飼育下環境」 野口敦子(長野市茶臼山動物園)

【渡部座長】 「飼育下スバルライチョウの飼育下環境」ということで茶臼山の野口さん、よろしく願いいたします。

【野口】 茶臼山動物園の野口敦子です。ニホンライチョウの飼育繁殖技術の確立を目的に、東京都恩賜上野動物園、東京都多摩動物公園、富山市ファミリーパーク、いしかわ動物園、横浜市立よこはま動物園、長野市茶臼山動物園の6園では、ノルウェー産亜種スバルライチョウを飼育しており、その飼育環境について2014年3月末までの報告をいたします。よろしく申し上げます。

まず、スバルライチョウの野生下での生息環境について簡単に紹介します。スバルライチョウは地上の赤丸のところ、ノルウェーのスバル諸島に生息しています。スバル諸島はツンドラ気候で、9

月から5月までの平均気温は氷点下、夏でも平均最高気温は7度程度です。冬季は長期の悪天候が続く極寒の地です。10月下旬から2月中旬まで太陽は地平線の下で、11月から1月までは完全に極夜になります。一方、4月中旬から8月下旬までは太陽が地平線に沈まない白夜になります。植物は乏しく、わずかに草花が生える程度で、哺乳類はスバルバルトナカイ、ホッキョクギツネ、海岸沿いに海獣などが生息しています。鳥類は海岸沿いにカモメなどの海鳥はたくさん生息していますが、陸生の鳥はスバルバルライチョウのみです。現地の報告書によれば、スバルバルライチョウの最も重要な捕食者はホッキョクギツネやシロカモメとのことでした。

この写真は、富山市ファミリーパークの方が2010年7月に撮影したスバルバル諸島の様子です。このような場所で、雄は3.5から50ヘクタールほどのなわばりをつくります。なわばり内には、少なくとも1つは避難所的役割のある急斜面の岩場などの尾根部分を含んでいるそうです。

これは実際に現場にいた雄の写真です。雄がなわばりを誇示する行動は24時間見られます。これは24時間明るい白夜であることが影響していると思われます。地面は岩場が多く、このようにわずかに草花が生えています。左下の写真は現場にいたスバルバルトナカイです。

これは海岸付近の様子ですが、実は夜の10時撮影されたものです。白夜はこのように夜でも昼のような明るさです。

さて、このような環境に生息するスバルバルライチョウを、ライチョウ保護増殖事業参加園館では地元ノルウェーのトロムソ大学の飼育管理方法を参考に、各園の状況に合わせて飼育管理しています。2008年に上野動物園がトロムソ大学から種卵を導入して飼育が始まったわけですが、そこから飼育園館を増やし、確実に個体群は増加しており、2014年3月末現在、6園館で86羽飼育するまでになっています。

私たちが参考にしているトロムソ大学の飼育管理方法はケージ飼育が基本です。夏季でも冷涼のため温度管理は行っておらず、基本的に屋外高床式ケージ、一部屋内ケージが使用されています。

日本ではトロムソ大学のケージを参考に、上野動物園が開発したケージが使用されています。このケージをすべての飼育園館が導入しています。ケージのサイズは幅55センチ、奥行き80センチ、高さ55センチで、材質はアルミとステンレス、床面はステンレスの金網で、排泄物は糞板に落ちる仕組みになっており、衛生的な管理ができます。ケージは通常、ステンレス製ラックに2段3連で収納されており、限られたスペースを有効に利用することが可能です。

ケージでは単独飼育を基本としますが、交配させる際などには側面の仕切り板を外して同居が可能です。ケージ数に余裕がある場合や繁殖期には2から3ケージを連結して1羽に使用している園もあります。

これは雄の気性が荒い時期なので少し落ち着きがないですが、これが実際のケージ飼育の様子です。

ケージ飼育だけでなく、スバルバルライチョウが地面を歩き回れる平飼い飼育も、6園中5園で導入しています。床面は、衛生面を考慮してコンクリートのところが多いですが、茶白山では川砂を使用しているところもあります。平飼いでは単独もしくはペア、幼鳥の複数飼育などが行われていて、展示用に利用している場合が多いです。これまでに4園が平飼い飼育で自然繁殖に成功しています。

平飼い飼育で屋外の飼育場を使用しているのは富山と茶白山の2園で、富山は冬季のみ、茶白山では通年飼育が行われています。

これは、平飼いの個体が雪浴びをしている様子です。茶白山では通年を通して屋外をよく利用し、雪浴びや砂浴びなどの様子をよく観察できます。夏季の外気温が30度以上の暑い日でも、好んで屋外にとどまっている傾向が見られます。

一方富山では、個体にもよりますが、屋外施設はあまり利用されない傾向にあるそうです。

このように、ケージ飼育は衛生的な管理に優れており、限られたスペースでの個体群確保に非常に有効です。実際、飼育総数86羽中72羽がケージで飼育されています。一方、平飼い飼育は展示効果が高く、ペアでの複数飼育が可能です。親による抱卵、育雛など繁殖面で優れており、2つの飼育方法を組み合わせることによりそれぞれの利点を生かした飼育管理が行われています。

次は温湿度管理と日長管理についてです。スバルバルライチョウは高緯度地方の寒冷地に生息しているため、飼育には温度と日長の管理が必要です。温度管理は各園とも中温用エアコンを使用していて、夏季に室内の最高温度が25度を超えないように調整し、冬季は外気温で飼育しています。湿度は、除湿機などを利用して常に高温に

ならないように注意しています。

これまでに温湿度管理が原因と思われる大きな問題は出ていませんが、あくまでもこの温度条件でも飼育できるということであって、高温による慢性的なストレスがかかっている可能性も否めません。

日長調整は、ノルウェーでの日長時間を参考にライトコントロールを行っています。ただし、無窓施設ではないので、自然光より暗期を長くすることはしていません。園によって、月1回照明プログラムを変更する上野パターン、スバルバル諸島の日照時間を参考にさらに細かく設定し、月2回照明プログラムを変更する富山パターン、9月から4月までは日本の日長時間で、5月から8月まで24時間点灯を行っている茶白山パターンの3つの方法が採られており、岐阜大学との共同研究で照明条件におけるホルモン動態の測定による比較調査も行われています。

換羽や産卵の時期などに若干のずれはありますが、どのパターンも正常な換羽、繁殖状況が見られています。日長調整を行わない場合は換羽が行われないことや、季節を6カ月間逆転させた日長調整を行うことにより、冬季の繁殖も可能であることが確認されています。上野動物園では展示用として夏羽と冬羽の個体を同時に展示する試みも行われています。

次は給餌についてです。各園とも基本飼料に、低蛋白高繊維のウサギ用ペレットを使用しています。園によって使用製品が異なり、よこはまのように繁殖期は蛋白価を上げるためにキジ用ペレットに切りかえる園もあります。ペレット以外では、全園ともコマツナを給餌しており、ビタミン剤などを添加している園もあります。

ペレット、コマツナ以外では季節によってスイバ、ギシギシ、ヤナギ、ブルーベリーなどを与えたりもします。スイバやギシギシの葉は初期育雛における消化管の病気対策に有効なため、成鳥にも与えています。

スバルバルライチョウは冬季の極寒な環境に対応できるよう、夏の終わりから秋にかけて採食量を増やし脂肪を蓄えるため、採食量に大きな季節変動があります。野生個体に比べ、飼育下では過肥や過剰産卵の傾向が見られるため、制限給餌を行っている園もあります。また、日本獣医生命科学大学との共同研究で、現行のウサギ用ペレットでは鳥類に必要な必須アミノ酸が不足していることが解明されており、それを補うための飼料の開発も行われています。

個体衛生管理は各園ともに月1回から2回の割合で身体検査を行い、その際に爪切りやくちばし切りも行っています。また、体調の異変などが糞形の崩れなどの排泄障害に出やすいため、排泄状態の確認は特に注意しています。動物舎の出入り口には踏み込み消毒を設置し、手洗いを徹底して衛生的な管理を心がけています。ケージや平飼いの床面、餌皿などは逆性石けんで消毒し、砂は加熱処理したものを使用しています。床面が砂の場合は年1回の砂の入れかえと、定期的なバーナーによる焼土殺菌を行っています。

以上、このような環境下でスバルバルライチョウの飼育を行っています。ケージ飼育の導入と、手洗いや消毒の徹底により衛生的な管理が行われており、ケージ飼育と平飼い飼育のそれぞれの利点を生かした飼育方法で効果的に個体群を増加させることができました。しかし、ストレスや過肥、過剰産卵などの問題も生じており、温度設定や人工飼料、給餌量など、いま一度検証が必要だと思われます。

今後、さらに個体群を増加させていくには飼育園館の拡大と計画的な繁殖が重要になってくると考えています。

簡単ではありますが、スバルバルライチョウの飼育環境について報告させていただきました。ご清聴ありがとうございました。

【渡部座長】 どうもありがとうございました。

■スライド資料 131～155 「飼育下スバルバルライチョウにおける光条件が生殖腺活動に与える影響」

楠田哲士（岐阜大学応用生物科学部）

【渡部座長】 続きまして、岐阜大学の楠田先生のほうにお願いしたいのですが、質問は最終的に総合討論のほうでまとめていただく形になりますので、続いて演題を発表していただきたいと思います。「飼育下スバルバルライチョウにおける光条件が生殖腺活動に与える影響」ということで、よろしくお願ひいたします。

【楠田】 よろしくお願ひします。岐阜大学の楠田と申します。

「光条件が生殖腺活動に与える影響」。先ほど少しお話があったところの結果をご報告させていただきます。スバルバルライチョウの説明とかは先ほど十分されていきましたので、そういうところは省略させていただきます。

まず、鳥類は特に光の影響というのが生理状態を大きく変化させます。季節繁殖動物はどんなものでもそうですが、特に鳥類は光に敏感ということで、照明条件、飼育条件と生殖腺の活動というのは結構大きなテーマになってきます。

ニホンライチョウについては生殖・生理については明らかにされていませんので、今後そういった方向に持っていくために、スバルバルライチョウが今、動物園で飼育されていますので、まず、そのあたりで研究の手法を確立するところから始めています。目的としては、ニホンライチョウの飼育繁殖がそのうち開始されたときに向けて、今現在のスバルバルライチョウを使って飼育繁殖の裏づけをホルモンという部分で取ったり、また飼育技術の確立につなげるのに参考となりそうな情報というものを得るために、この研究を行っています。

具体的な項目としましては、まず、ホルモンの測定をする場合は普通は血液を採るわけですが、そういったことが特にライチョウ、鳥類は難しいですから、糞というものに着目して、排泄された糞中のホルモンを使って生理状態が評価できるかどうかということ、まず検討しました。

鳥類は通常の糞と盲腸便がありますので、どちらの糞を分析に使うのがいいのかということ、まず検討しました。糞中のホルモンが本当に生理状態を反映しているかどうかということは、行動との関係から調べました。

あと3つ目に、光の飼育条件のパターンとホルモンの関係を調べました。換羽にもホルモンがかかわりますので、そういったところの調査も行いました。

最後に、野生のニホンライチョウの生理学的な調査をしようということで、信州大学の中村先生と一緒にそういったところを調べ始めたというお話を最後にしたいと思います。

調査している個体です。上野動物園と富山市ファミリーパークと茶臼山動物園と横浜市繁殖センターの個体を使ってこういった研究を進めています。

これは実験室の様子ですが、糞のホルモンを測る様子写真です。

測定しているホルモンはいわゆる性ホルモンといわれるもので、雄ではテストステロン、雌ではエストロゲン、プロジェステロン。あと換羽のかかわるホルモンとしてコルチコステロンというホルモンを測っています。

最初に、どっちの糞を使うのがこういった分析にいいのかということで調べた結果です。このグラフはそれぞれの3つのホルモンで調べた結果を示しています。いずれもホルモンの変動パターンというのはそう違いはないんですけど、このテストステロンを見ていただくと、大体、盲腸糞の結果も通常の糞の結果も重なっているように見えるんですけど、軸が全然違ってまして、10倍ぐらい数字が違うということになりますので、どちらかの糞かに統一して分析しないと誤った評価をしてしまうことになります。ただ盲腸糞を取るのは排泄頻度も少ないので、普通は通常の糞で分析すればいいということになるかと思います。

これで見たいところはこの真ん中だけです。雄の2個体の糞中のテストステロンの変化を示したものです。この一番高くなっているところで交尾行動が確認されていますので、糞でもテストステロンというか精巣活動、交尾行動、性行動といったところが反映している結果なのだろうというふうに思います。

雌のほうもオレンジ色のエストロゲンがかなり高くなっているところで発情行動だったりとか交尾行動、産卵が見られているということで、これらの現象と糞のホルモンの動態が合致していますので、糞の分析から大体、体の中の生殖腺の活動、卵巣の活動、精巣の活動というものを捉えているのだろうということがわかりました。

先ほど前のご発表にもありましたが、照明パターンとの関係を調べた結果をこれからお示します。Aのパターン、細かくはここに書いてあるとおりなので読みませんが、A区、B区、C区、D区ということで、D区が日本の自然のパターンの照明条件になっています。

この図は現地の日長ということになります。真っ暗なときもあればずっと明るいときもあるということで、日本とは大分違うんですけど、先ほどのお話にもありましたように、暗い時間は日本の暗期よりも長くはしていないというお話でしたけれども、そういった状態でどういふふうに変化するのかということを見た結果になります。

まず、A区の照明パターンの結果。雌のエストロゲンの結果です。6月とか7月とか、明るい時間が長くなっていくにつれてエストロゲンが上がっていく。これは卵巣発育が進み、卵巣が活発に活動していることを示しています。別の個体のグラフを重ねてみても同じような動きをしています。

B区のほうの個体についても、2羽同じように重ねてみますと、明るい時間が長くなれば生殖腺が活発になっていくということになります。

ただ、A区の場合とB区の場合で少し動きが違ってまして、A区の場合は一旦途中で下がって、もう1回上がる。B区のほうはそのまま上がり続けるというように若干違いがありますので、照明の時間を変えていくパターンというのが大きく生理状態を変化させていますので、どちらがいいかどうかという評価はなかなか難しいんですけども、こういったところ、目で見ていただけではわからない部分が、糞中のホルモンでわかってくるということになります。

これは雌の結果ですけれども、雄についても同様に、上のパターンでは真ん中で一旦下がる、下のパターンでは1回ピークがあるという形になっています。

この結果は自然光で飼育した場合です。日本の自然光で飼育したD区ですが、その場合、全く生殖腺が動かないということなので、日本の環境ではスバルバルライチョウは普通には飼えない、繁殖しないということになるので、皆さんは各園では照明パターンをいろいろ変えて飼育しているということになります。全く動かないです。

これを照明パターンを変えて白夜みたいなものをつくってやることによって生殖腺が動いていくということになります。1年目、2年目でパターンを変えてみたら生殖腺が動き始めたという結果になります。

これは逆に、白夜を設けた場合のパターンから日本の自然光にしてみたらどうなるかということです。このちよつと上がっているのはよくわからないんですけども、通常、上がるべき6月、7月あたりに何も変化がないということで、やはり光の影響というのをもろにスバルバルライチョウは受けているということがわかってきました。

飼育されている園の方にお聞きしますと、ライトコントロール、白夜を設けるか設けないかによって、換羽も進むか全く進まないかという違いもあると聞いています。日本の自然光で飼育した場合は換羽もうまく通常のように進まない、繁殖もしない、産卵もしないということです。

最後ですが、先ほど、あぁいったスバルバルライチョウの糞を使ってホルモンの動態を調べるということで、将来的にはニホンライチョウにその方法を応用していくというのが最終目的になりますので、そういったことを想定しつつスバルバルライチョウでやってきたわけです。中村先生のほうですと生態の調査をされ、個体識別をされて、野外の観察をされていますので、そこで新鮮な糞が取れるということなので、野外のニホンライチョウの生理状態を調べてみようということを少し去年から始めています。方法は、先ほどのスバルバルライチョウで使った方法をそのまま使ってニホンライチョウの糞を分析しています。

将来的にはこういった域外保全と域内保全がうまく絡み合っていて回っていくというのが理想的なのだろうと思いますが、今、生理という部分の研究においては、スバルバルライチョウで私たちは実験をやっています。一方で生態のほうの研究は、信州大学をはじめいろいろな方々が野外で行われています。野外での生理の研究というのが全く行われていませんので、そのところを調べる必要があるのかなど。

そのことは、スバルバルライチョウで今生理の研究をしていますけれども、ニホンライチョウがどうかというのはまだわからないわけです。飼育下の場合と野外の場合ではまた変わってくる可能性がありますから、野外は野外で、飼育下は飼育下でそれぞれこういった調査をしておく必要があるかと思います。今回、野外から新鮮な糞を採取して提供していただいていますので、それを分析しながら、野外のニホンライチョウのデータを取り始めているところでもあります。

これが結果の一例になりますが、野外のニホンライチョウのテストステロンの測定結果になります。雄も雌も関係なく、すべて採取された糞のテストステロンを測ってみました。この棒グラフで、青色が雄の糞で、赤色が雌の糞になります。大体、順位形成、つがい形成のあたりで雄のテストステロンが高まっているということがわかります。抱卵期、育雛期は雄の糞が少ないんですけども、この青色を見てみると、このころ5、6月に比べたらかなり低い値を示していますので、雄の野外での生理状態というか精巣の活動が春ぐらいから活発になってきて、繁殖期に向かっていくということがこれでわかってきました。

まだこれは1年目のデータで、まだまだ不十分でデータ例数としては少ないので、もう少し継続していきながら野外でのデータを取っていきます。将来的にニホンライチョウが飼育下に来たときにこういったものが多分基準になっていくかと思うので、こういうような結果を元に、個体の飼育条件というのが生理状態というものを評価する基準になっていくのではないかなと考えています。

ご清聴ありがとうございました。

【渡部座長】 どうもありがとうございました。

【渡部座長】 それでは続きまして、「飼育下スバルバルライチョウの自然繁殖」について、富山市ファミリーパークの堀口さんのほうから発表していただきます。

【堀口】 富山市ファミリーパークの堀口と申します。今からニホンライチョウの域外保全に向けた技術確立の試み、「飼育下スバルバルライチョウの自然繁殖」と題しまして発表させていただきます。よろしくお願ひします。

現在、日本の六つの動物園においてニホンライチョウの域外保全に向けた飼育下繁殖技術確立のため、スバルバルライチョウの飼育下繁殖に取り組んでいます。ここではその中で、母鳥が抱卵と育雛を行う自然繁殖について報告します。

2011年から2013年の間、富山市ファミリーパーク、長野市茶臼山動物園、いしかわ動物園、横浜市立よこはま動物園の4園において9例の自然繁殖に取り組みました。飼育環境は4園とも平飼いで、施設の広さは園により違いがあり、6.58平方メートルから26.35平方メートルでした。また、富山市ファミリーパーク、長野市茶臼山動物園、いしかわ動物園の3園では展示も兼ねていました。各園が5月から繁殖期に向けて、事前に産座を覆うものとしてシェルターを独自に準備しました。

ここから少し、各園の産座、シェルターの説明をします。

富山市ファミリーパークでは、2011年は展示室内の備え付けの直径30センチ、深さ10センチのコンクリート製の水飲みに川砂を入れまして、産座としました。この産座の周りに一部入り口を設け、さまざまな大きさの石で囲い、シェルターとしました。

2012年と2013年には、直径23.5センチ、高さ7センチのハト用の巣皿の中に川砂を入れまして、産座としました。この産座の周りも、2011年と同様、石で囲いシェルターとしました。

2013年にはもう1つ、こちらは展示施設ではないのですが、非公開施設でも自然繁殖に取り組みました。こちらはハト用の巣皿に川砂を入れたものを産座とし、バケツを逆さにして入り口を開けたものをシェルターとしました。

次は長野市茶臼山動物園です。2012年は、幅47センチ、奥行き33センチのステンレスバットに川砂を敷いて産座とし、幅60センチ、奥行き40センチ、高さ40センチの大きさで、前面に小さな入り口を設けた木の板で囲い、シェルターとしました。

2013年には川砂の上に、石を直径25センチから30センチの円形に並べたものを産座として、2012年と同様のものをシェルターとしました。

いしかわ動物園では、2013年に2つのペアで取り組み、2つのペア共に幅30センチ、奥行き30センチ、高さ9センチのプラスチック製のコンテナの中に小石を入れて中央に砂を敷いたものを産座としました。展示室内にケージを収用する場所があり、そこをシェルターとして使用しました。

よこはま動物園では、2013年に幅30センチ、奥行き43センチ、高さ10センチのステンレスバットに砂を入れて産座とし、周囲をブロックとササで囲ってシェルターとしました。

交配は発情期を視野に入れて、飼育施設内で雄雌の同居により行いました。

産卵と抱卵についてです。巢外に産卵する例もありますが、9例中8例で同一の巢内で産卵が行われました。また、母鳥による抱卵も9例中8例で見られました。

これは産卵及び抱卵の結果を表にしたものです。1クラッチの産卵数は12個から30個と、園によりばらつきがありました。また、野生のスバルバルライチョウの産卵数は9個から11個であるため、この数以上に産卵が続いた場合は過剰分を採卵し、人工孵卵に回しました。採卵しなかった例はいしかわ動物園の2例でした。また、茶臼山動物園の2012年の例では、抱卵12日目まで抱卵中止が見られました。

産卵と抱卵を導く巢の環境を設定することはできたと思われませんが、抱卵中止などの原因については、例数が少なく今のところわかっていません。

次に有精卵についてです。これは有精卵について表にしたものです。9例のうち、いしかわ動物園の1例で有精卵を得ることができていません。それ以外の例では有精卵を採ることができました。しかし、有精卵率は園や年ごとで違いがあり、最低20%最高80%まで差がありました。この差については今の段階ではまだはっきりわかって

いませんが、交尾のうまいへたなどの要因も考えられます。

次に孵化です。すべての園で母鳥による抱卵で孵化しました。しかし、母鳥の抱卵開始から抱卵を継続して孵化したのは、9例中5例でした。

これは孵化の結果を表にしたものです。抱卵していた有精卵での孵化率は、最低36.4%から最高100%と差があります。

また、例数が少なくはつきり言えませんが、抱卵数と孵化率の関係をみると、抱卵数が多いと孵化率が低くなる傾向が見られています。

次に、育雛についてです。すべての園が孵化したヒナは母鳥に育雛を任せ、同じ飼育施設内で飼育管理しました。育雛方法としては、人工育雛と同様に幼雛用の飼料、中雛用の飼料、成鶏用の飼料、ウサギペレット、ウサギモルモットペレット、青菜などを組み合わせて給餌しました。

これは育成率を表にしたものです。ヒナの死亡は孵化後30日齢までが多く見られ、それ以降は少ない結果になっています。また、90日齢までの死亡数を見てみると、全部で11件ありまして、そのうち10件は30日齢までの死亡です。その死因の半数以上が外傷性の死亡ということでした。このことから、30日齢までの観察を強化して闘争を防ぐ飼育環境の改善などによって育成率を高めることができると考えられます。

最後にですが、今回、産座とそれを覆うシェルターを準備することで、産卵や抱卵を導くことができました。また、ヒナの育成は30日齢までの死亡数が多く、その死因がヒナの闘争などの外傷性によるものであることから、この時期の観察強化によって闘争を防ぐような飼育環境の改善などが必要であるとの課題が判明しました。このようなことは人工育雛においても同じような傾向が見られています。

今後は交配方法や抱卵環境などを改善して、自然繁殖の技術的な確立を目指していきたいと考えています。

以上になります。ありがとうございました。

【渡部座長】 ありがとうございました。

■スライド資料 174～184 「飼育下スパールバルライチョウのペアリングと産卵成績」

田島一仁（いしかわ動物園）

【渡部座長】 それでは、続きまして「飼育下スパールバルライチョウのペアリングと産卵成績」。いしかわ動物園の田島さんのほうから発表をお願いいたします。

【田島】 いしかわ動物園の田島です。よろしくお願いします。僕のほうからはペアリングと産卵成績についてお話しします。

2010年から2013年で6園で交配させたすべての事例、産卵があったものについて飼育施設、交配方法、産卵日、産卵数、卵の状態及び受精の有無を調べ、比較しました。方法としましては、ケージ内で行うものと平飼いで行うものとありましたので、分けて考えてみました。

まずケージ内での交配です。先ほどもありましたが、このようなケージがありまして、上3つ下3つとつながれるので、両端に雄雌を入れて仕切りを開けて同居、で、交尾させるというふうに大体行われました。ただ、ケージで飼っていても同居だけは広い場所だという、そういうパターンもありました。

させた結果がこんな感じなんですけれども、これだけだと何だかよくわからないので、いっぱいまとめた中で気がついたことをちょっと書き出してみました。

これも細かいんですけども、雌1羽当たりの産卵数が23.9個と、野生の状態10個前後に比べて非常に多かったということと、割れたりぶよぶよだった卵を除いた分の正常卵数が少なかった。受精率も決してよいとはいえなかった。それから、見合いをするかしないかで受精率が全然違うということもありませんでした。また、同居時間が長いからよいとか、そういうこともありませんでした。

ペアは、毎年同じペアがよいとは限らなくて、その前の年にたくさん有精卵が得られたペアでも、翌年は全く得られないこともありました。

また、1羽の雌に複数の雄を選択させた例では受精率が80%と、とても高かったです。

ペレット給餌量を減らしたところ、雌1羽当たりの産卵数が10.3個と、減りました。

人工授精も上野動物園で2011年に1例ありました。1卵有精卵があったんですけども、例数が1例ですので、これについてどうこう言うのはまだ難しいかなと思います。

続いて、平飼いで交配です。ここは先ほど堀口さんが話されたのでかぶる部分もありますが、まとめてみました。こうなりました、こちらは雌1羽当たりの産卵数が20.9個と、ケージの場合と比較して若干少ないです。正常卵数が188個中183個と非常に多くて、ここはケージとは明らかに違う部分ですね。受精率のほうもケージと比較するとかなり高く、1例のときに有精卵が得られたということがあります。

これらのことからいろいろ考えてみますと、卵の数と質ということで考えると、産卵数は、ケージ内、平飼いと野生に比べて多いのは間違いないです。この原因は、ケージ内の場合には産むとどんどん取りますので、取ったら産む、取ったら産むという感じで、限界まで恐らく産んでしまうからだろうと思います。平飼いの場合はなかなか抱卵を始めないので、本来の数より産んでしまうということが考えられます。

ケージ内で正常卵数が少ないのは、補充産卵によってたくさん産んでしまう。特に産卵の後期、終わりごろになると体に栄養がなくなってくるのか、異常卵が多くなってしまいうということと、ケージ飼育で狭いところで飼っていますので、ストレスの影響もあるのではないかと思います。

また、ペレットの給餌量を減らして産卵数も減ったということもありますので、餌の量というのが卵の数と質に影響を与えていることも考えられます。

続いて、受精率についてちょっと考えてみましたら、ペアによってかなり差がありました。見合いの有無や同居時間の長短と受精率との因果関係が認められないことから、これは相性の問題ではないかなと思います。

先ほどもお話ししましたが、このようなことから、相性を見極めというのが受精率をよくすることにとても重要だろうと思います。ただ、平飼いの場合は1ペアを除いてすべてのペアで有精卵が得られておりますので、ひよつとしたら飼育環境の影響もあるかもしれないということがわかります。

最後に、ケージ内と平飼いでどこがどうなんだというのを比較してみました。ケージ内の場合には主に人工孵化をさせますね。平飼いの場合は母鳥が抱卵して自然孵化をさせるということが多いです。交配場所は、ケージ内は当然ケージ内ですが、一部、交配のみ展示室などで行います。平飼いの場合は展示室や放飼場などでやります。

ケージ内の長所としましては、狭いスペースでできる。孵化数の調節が行いやすい。というのは、孵卵器に入れて有精卵をチェックして、その中からこのぐらい孵化させようと思ったら、それだけを残しておけばいいので、割とやりやすいということですね。短所としましては、やはり異常卵が多い。そして産卵数も多い。受精率が低いということがあります。

平飼いのほうの長所としましては、異常卵が少ない。受精率も高いということがあります。短所は、やや広いスペースが要りますので、そんなにたくさんのペアをこの方法で交配させることはちょっと難しいだろうと思います。それから、親が抱卵していますので、途中で触っちゃうと抱卵をやめたりする可能性がありますので、孵化数の調節を行うことが困難であるということがあります。

以上で発表を終わります。どうもありがとうございました。

【渡部座長】 ありがとうございます。

■スライド資料 185～193 「スバルバルライチョウの人工孵卵」

白石利郎(横浜市繁殖センター)

【渡部座長】 それでは続きまして、「スバルバルライチョウの人工孵卵」について、横浜市繁殖センターの白石さんから発表していただきます。

【白石】 横浜市繁殖センターの白石です。よろしくお願ひします。

一連の動物園の研究の一環として発表させていただきます。現在、今までお話がありましたように、国内の6園館でこのスバルバルライチョウを飼育しております、2008年から13年までの間に213羽を人工で孵化させております。適切な孵卵条件を明らかにするために、今回、共通の調査を行いました。

調査は2013年、昨年度の繁殖期におきまして人工孵化させた4園館の9羽の雌から得られた112卵を対象としています。それぞれの貯卵日数ですとか孵卵器の器内温度、湿度、そして放冷回数ですとか、あと卵の卵重の変化、そういったものを調べております。

まず最初に貯卵日数と孵化率についてです。卵を取り上げてから孵卵器に入れるまでの日数を貯卵日数といっていますけれど、取り上げてすぐの場合、孵化率が87.5%だったのに対して、11日以上になると33.3%と下がってくる。これは大体0日から22日ぐらいまでのデータがあったわけですが、22日目でも孵化した例というのはありますが、このように調べてみますと、貯卵日数が長ければ長いほど孵化率は低下するといった傾向が認められました。

次に、各施設ごとの孵卵条件と孵化率ということ調べてみました。放冷回数ですとか湿度のほうは各園によって、若干違いがありますが、温度に関しましては37.6度ということで、これはニワトリの孵卵条件と同じですが、ほとんど、どの園館も一致していたということ。孵化日数のほうですが、大体23日から24日の間ということで、ほぼ一定であったということ。孵化率ですが、各園によってかなりばらつきもありますが、高いところでは8割以上の孵化率が得られているということで、条件としましてはニワトリの孵卵条件でやってそれほど問題はないだろうということがいえるかなと思います。

これをもうちょっと細かく見てみたところ。孵卵条件というのは大体各園でほとんどそろっていると考えてもいいと思うんですけども、例えば複数の雌がいます富山市ファミリーパークさんを見てみますと、孵化率が低いものと33%、高いものは100%あるということで、雌ごとに見るとやはり同じ園でも違いがあります。そういう違いは何によるものなのかというのがちょっとわからない部分も、この程度の調査だとあるんですが、例えば富山市さんを見ていただくと貯卵日数が長いものは50%ということで、ほかの8割を超えているようなものに対すると低い。

最も低いところを見ていただきまして、何の条件が違うかという、やはり餌ですね。餌にさまざまなペレットを使っているんですけども、そういったものを使っているというような違いがあらわれてきたりして、一般的に孵卵器の条件というよりは、むしろ雌親の飼育条件といったようなものが孵化率に関与しているのではないかなということが示唆された結果になりました。

卵重の減少率というものを調べてみました。卵重の減少率は、教科書的にいいますと、大体15%ぐらい減少するのが最も孵化率がいいというふうにいわれているんですね。今回の結果、これは孵化した卵の減少率ということなので、孵化してない卵は除いてあるわけですが、最小値では横浜の9.4%、最大値ですと富山さんの19.2%ということで、かなり振れ幅がありますが、平均しますと14%と、大体15%に近い値ですが、こういったような結果が得られたということです。

これを今度は、孵化した卵と孵化しなかった、中止してしまった中止卵を見てみたいと思います。これは上野動物園さんの例を取って見えています。孵化した卵のほう、左側のほうですが、大体同じようなカーブを描いて減少しているのがわかるんですが、中止卵のほうを見ていただきますとかなりばらつきが大きいということです。ばらつきが大きいというか、中止した卵の場合は最初から卵重の減少率が、孵化したものと比べても違ってくるということで、卵の中の代謝なんかの影響しているということが考えられるというような結果が得られています。

今言ったようなことをまとめさせていただきますと、1つ目は貯卵時間が長いほど孵化率は低下する。孵卵条件は一般的なキジ類と同様でも問題ないだろうということ。人工孵化率は産卵した雌個体ごとに違いがあった。卵重減少率は15%がよいとされるが、最低で9.4%、最高で19.2%でも孵化する可能性が示されたということ。孵化率には孵卵器の設定条件ではなくて、親鳥の飼育条件等が影響している可能性が示唆された。こういったようなことがわかりました。

終わりです。どうもありがとうございました。

【渡部座長】 ありがとうございます。ご協力をいただいて大分時間を挽回しておりますけれども、発表が若干皆さん早いので聞いている方はつらい部分があるかもしれませんが、とりあえずあと2題聞いていただいて、それで総合討論のほうに持っていきたいと思いますので、よろしくお願いたします。

■スライド資料 194～204 「飼育下スパーバルライチョウの発生卵輸送試験」 高橋幸裕（恩賜上野動物園）

【渡部座長】 続きまして、「飼育下スパーバルライチョウの発生卵輸送試験」について、高橋さんのほうからお願いたします。

【高橋】 皆さん、こんにちは。上野動物園の飼育展示課の高橋と申します。本日は、飼育下スパールバルライチョウの発生卵の輸送及び人工孵化の試験について報告させていただきます。よろしくお願ひします。

まず、背景と目的について説明させていただきます。スパールバルライチョウの輸送試験については、2008年と2009年にノルウェーのトロムソ大学から上野動物園、2010年にトロムソ大学から富山ファミリーパークが輸送試験を行っています。ノルウェーと日本の間での運んだ卵なのですが、これはいわゆる孵卵器に入れる前、温める前の卵を常温で搬入しました。係員が国際線の飛行機、または国内線の鉄道を徒歩で各施設へ輸送しました。

その結果ですけど、このような形で段ボールの中に卵のケースを入れて、その中に大学でいただいた卵を入れて、このような形で国際線の飛行機の中にこのケースを直接手荷物として持って入って輸送を行いました。その結果、卵に破損などもなく安全に輸送することができました。

先ほど、当園堀のほうから、この孵化の試験結果については報告済みなので、今回は割愛させていただきます。

2012年と2014年、今年ですが、スパールバルライチョウの発生卵の輸送と人工孵化の試験を行いました。これはあくまでもですが、発生卵、いわゆる域内からライチョウの創始個体を確保する場合に、今の段階ではヒナでの輸送より卵での輸送のほうが安全が確保できるのではないかとすることを想定して、今回はこのような試験を行いました。その試験の結果について報告させていただきます。

まず、2012年に上野動物園と多摩動物公園の間で輸送試験を行いました。日時ですが、2012年7月30日。天候は晴れ。発生段階ですが、これは後期発生卵と示させていただきましたが、大体ライチョウの孵化日数は22から24日の間ぐらいで、平均すると23日になりますので、大体8から7で割っていただいて、初期が大体7日目まで。8日目から15日目までが中期。それ以降を後期の発生卵、いわゆる有精卵という形で示させていただきます。運んだ卵は3卵。輸送方法は徒歩及び鉄道で、職員が手荷物として運びました。輸送にかかった時間ですが、約90分間。朝9時半に上野動物園を出発して、11時に多摩動物公園のふ化施設に届いています。移動距離ですが、直線距離で約40kmです。輸送に使った用具ですが、段ボール。あとは卵の緩衝材として綿や新聞紙を使用しました。

2012年の孵化の結果です。一番左側の雌にS 59、S 98という2つの数字が書いてありますが、これは国内台帳、スパールバルライチョウの血統登録台帳の番号です。これはヒトでいうと住所、戸籍に当たります。産卵日はその雌が産卵した日。入卵日というのは、この場合、上野動物園で孵化に用いるために使った孵卵器に入れた日です。移動した日が7月30日。これは統一されています。

結果としては、上の2つの卵が孵化をして、下の1つの卵は後期、最後の段階で孵化しない中止卵でした。結果的に、産卵中2卵の人工孵化に成功しています。

左の写真でお示したように、このような形で人工孵化を行って、生育にも成功しています。

次、2014年に上野動物園、いしかわ動物園、富山ファミリーパークの間で輸送試験を実施しました。日時については、2014年6月26日から27日と、約2日間かけて運びました。

発生状況ですが、中期から後期の発生卵及び無精卵を輸送しました。卵数ですが、有精卵が12卵、無精卵が4卵の、計16卵の輸送を行っています。

輸送に用いた方法ですが、乗用車を用いて輸送を行いました。

輸送の時間と距離になります。上野動物園といしかわ動物園は約450分、距離としては590kmになります。いしかわ動物園から富山ファミリーパークは約60分、距離としては75km。富山ファミリーパークから上野動物園は420分、距離としては515kmの輸送を行いました。

輸送の用具に関しては、携帯型の孵卵器を使用し、卵の緩衝剤は綿及びプラスチックのネットを使用しました。

2日間にわたる輸送試験でしたので、ちょっと簡単にここで図で説明させていただきます。2014年6月26日の朝8時に上野動物園を出発して、いしかわ動物園に向かいました。このときに孵卵器を2台使いましたので、孵卵器Aには上野動物園で産卵した無精卵4卵、孵卵器Bには上野動物園で人工孵化用に孵卵器に入れてあった有精卵4卵を入れてあります。同日の15時30分にいしかわ動物園に到着し、有精卵の引き取りを行いました。この段階で上野動物園の無精卵は変わらないんですけど、孵卵器Bのほうにはいしかわ動物園の有精卵3卵を入れてあります。で、同日の18時に富山ファミリーパークで卵の引き渡しを行い、そのときに上野動物園の有精卵4卵といしかわ動物園の有精卵のすべてを、上野動物園へ輸送する前に1回富山ファミリーパークの孵卵器に預かっています。翌日、27日の朝9時に富山ファミリーパークから出発し、そのとき上野動物園には、無精卵は

4卵で変わらないんですけど、富山から預かった卵1つといしかわから預かった卵を上野に運びました。

これが輸送試験の実施状況です。まず最初に上野動物園で、輸送する前に孵卵器の中の卵の検査を行いました。このときには基本的に、卵は確実に生きているか、あとは卵の重さ、長径と短径、要するに卵のサイズですね、そういうのも含めてすべて検査を行い、検査で適格になったもののみを孵卵器の中に入れていしかわ動物園に運びました。いしかわ動物園の中でも同じように検査を実施して、富山ファミリーパークに移ってもやはり同じように検査を実施しました。

基本的に卵重を計ったりするのは普通のはかりなんですけれども、今回、検卵器としては光を当てる光ファイバー式の検卵器のほかに、写真で示させていただいているデジタル検卵器での検卵も同時に実施しました。このデジタル検卵器というのは、ここの中央のモニターのところに出るんですけど、ここのモニターのところの中に卵を入れますと心拍をこの検卵器が拾って、この波長をここに示すようになっていて、有精卵の場合にはここの波長が動くようになっています。無精卵の場合にはこの線が一本の線になって反応しないような検卵器になっています。

携帯型の孵卵器というのは、一般の方はなかなか耳にしなないと思うんですけど、これも輸送するとき温度と湿度を1時間おきに測ってきました。孵卵器Aというのは、今写真でお示したように助手席のほうに乗せて、孵卵器Bは助手席の後ろ側、後部座席の下の部分に置きました。輸送時には車のA Cバッテリーを使用し、搬入時、作業時には付属の携帯孵卵器についているバッテリーを使用して輸送しました。

結果として、携帯型孵卵器、無精卵を運んだほうの孵卵器のほうが温度が安定していて、有精卵を運んだ孵卵器のほうはちょっと温度が安定しませんでした。

湿度については、携帯型孵卵器に湿度計がついていませんので、温度湿度計を携帯型孵卵器に設置して測定を行いました。

今日はこちらに実際に使った携帯型孵卵器をお持ちしましたので、会議の合間にでも、左側のほうに置いておきますので、興味のある方はぜひごらんになってください。

今回の2014年の輸送試験に用いた卵の孵化の結果になります。まず最初に、上野動物園といしかわ動物園から富山ファミリーパークに運んだ卵ですが、計、上野動物園から4卵、いしかわ動物園から4卵を運び、ここの赤くお示した部分が中止卵で2卵が孵化しませんでした。6羽の孵化に成功しています。

富山ファミリーパークといしかわ動物園から上野動物園に搬入した種卵のデータと結果ですが、すべての卵の孵化に成功しています。

今回の試験の結果と考察ですが、本試験では中期から後期の発生卵15卵と無精卵4卵、計19卵を、鉄道、乗用車を用いて輸送しました。その結果、有精卵15卵中12卵、80%の人工ふ化に成功し、輸送による卵殻などの破損は1例も認められませんでした。今後、ニホンライチョウの創始個体の種卵による導入が計画されていますが、本試験の結果からは、輸送試験で孵化率、卵殻への影響は及ぼさないことが示されました。

以上で私の発表を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。

【渡部座長】 ありがとうございました。

■スライド資料 205～213 「飼育下スバルバルライチョウの死因調査」

太田香織(多摩動物公園)

【渡部座長】 それでは、第2部の最後の発表になります。「飼育下スバルバルライチョウの死因調査」、多摩動物公園の太田さんのほうから発表してください。

【太田】 こんにちは。多摩動物公園の太田と申します。一連の動物園のスバルバルライチョウの研究調査の報告の最後の演題になります。飼育下のスバルバルライチョウの死因調査を行いましたので、発表いたします。

背景と目的ですが、その他の調査と同じように、ニホンライチョウの域外保全を目指して、上野動物園で2008年から亜種スバルバルライチョウの人工育雛と飼育を行っております。現在、スバルバルライチョウを飼育する園館は6園館ですが、その6園館で死亡したスバルバルライチョウの死因の現状を把握して、そのデータから死亡率削減につながる知見を収集するため、今回、死因のデータを集めて死因調査を実施いたしました。

方法ですが、6園館からアンケート調査で死因のデータを集めさせていただきました。調査対象は2008年8月の飼育開始から、2014年3月までに6園館で死亡した156個体の死因のデータを集めました。

調査項目は死因と、死亡時の日齢、性別、体重、死亡日と、あと飼育環境。ほかにも集めさせていただいたんですけども、今回はこの項目を調査対象にしました。

死因はそれぞれ外傷、感染症——感染症の中にはウイルス性、細菌性、真菌性が含まれますが、あと寄生虫症、呼吸器系、循環器系、消化器系、泌尿生殖器系の8項目に死因をそれぞれ分類しまして、その割合を算出しました。

さらに、死亡時の日齢は生後100日までを育雛期と定めて、その後、100日齢のものは便宜上成鳥として分類しました。

この調査で得たスバルバルライチョウの死因と、過去に1963年から2004年まで市立大町山岳博物館で飼育されたニホンライチョウの記録から84個体の死因のデータをいただいて、このスバルバルライチョウの死因との比較を行いました。

今回、調査結果で得た項目、この4点について発表いたします。

まず、スバルバルライチョウの死因について、ここに挙げました。表には代表的な死因を挙げて、それが何の死因の分類に当てはまるかというのを分けたものを示してあります。右側の円グラフはそれをパーセンテージであらわして、どれぐらいの割合でどの死因が多かったかというのをあらわしているんですけども、最も多かったのは外傷。外傷はヒナ同士の闘争や、成鳥ですと保定による死亡というのも見られています。

次に多いその他ですが、その他では、ヒナの衰弱が約半数を占めています。

続いて、3番目に多い消化器系ですけども、消化器系はそ嚢食滞や腸炎などの消化器疾患と、あとは脂肪肝などの脂質代謝異常も見られています。

4番目には呼吸器系の死因が入ってまして、呼吸器系は肺炎、肺充血、機能炎、などが見られています。

続いて感染症なんですけれども、これはスバルバルライチョウの特徴かと思いますが、日和見感染症の大腸菌症、緑膿菌症、アスペルギルス症などは見られているんですけども、ウイルス性の感染症や寄生虫症は1例見られていません。

続いて、育雛期と、先ほど分類した成鳥の死亡数と死因の比較を行いました。死亡数で分けると、育雛期が112例と成鳥が44例で、明らかに育雛期のほうが72%と多いのがわかります。さらに、その中の生後14日齢までに死亡した個体が50例いまして、全体の32%ととても多いです。その半数が性別不明というふうな結果が出ていて、14日齢までの小さい時期の性別判定が難しいことが示唆されました。

下に棒グラフ2つ並んでいるんですけども、これは育雛期と成鳥の2つの時期の死因を比べています。育雛期の死因で特徴的なのはやっぱり外傷が多いということで、これは先ほど述べましたヒナ同士の闘争が多いと思います。写真2は、ヒナの闘争で頭部に損傷を負ったひなの写真を示しています。

続いて、育雛期ではその他が多いんですけども、それは餌を食べなかったことによる衰弱などが多いといわれています。

続いて成鳥ですが、成鳥で一番多いのが消化器系の疾患で、消化器系の疾患ではそ嚢食滞といって、右側の写真にありますけれども、そ嚢に食渣や液体がたまってしま病態なんですけども、これが見られていたり、あと腸炎が見られていたり、あとは左下の脂肪肝が見られています。成鳥の場合は右下のように趾瘤症が起きてしまい、その趾瘤症から菌が入って感染して敗血症などで亡くなる感染症も見られています。

さらに、季節による死亡数を比較しました。スバルバルライチョウの1歳齢以上の固体の死亡日を季節で分けたんですけども、春・夏・秋・冬と機械的に死亡日を分けていきますと、夏と秋の死亡が極端に多いことがわかります。

下に夏と秋の死因で見られている代表的なものを出しました。繁殖期なので卵墜性の腹膜炎、また日和見感染症でアスペルギルス症、大腸菌症も見られています。右側は重度に蓄積した腹腔内脂肪をあらわしているんですけども、本来、夏と秋というのは脂肪が少ない時期といわれているんですけども、このように脂肪がたくさんついている病態が見られます。夏と秋は、そもそも気温が高いのでストレスがかかっていて日和見感染症などが起きている可能性も示唆されています。

最後ですが、スバルバルライチョウとニホンライチョウの死因を比較しました。スバルバルライチョウは、先ほど述べたように外傷その他、消化器系、呼吸器系などが死因の主なところを占めているんですけども、ニホンライチョウの場合は感染症、寄生虫症が半分と、また消化器系の病気が死因の大きな割合を占めています。感染

症の場合はスパールバルライチョウと違ってウイルス性の系統、ポックスのウイルスなどもこの中に入っています。あと寄生虫症の中にはコクシジウムも見られています。

このように比較しますと、スパールバルライチョウには感染症が少ないということ、消化器系は両方で見られているということがわかります。

最後に、この調査で考えられる考察について発表いたします。

感染症についてですが、調査でわかったようにスパールバルライチョウは飼育環境が1園の展示場の川砂を除いて室内の金網ケージやコンクリートの床でした。これは飼育環境、衛生管理がしやすい環境であるために寄生虫症やウイルス性疾患の発生がないと考えられます。ただし、大腸菌や緑膿菌の日和見感染症の死亡が見られるため、今後も対策の検討が必要だと思えます。

また、ケージ飼育は衛生的なんですけど、個体の運動量が減少してしまい、先ほども発表でありましたが、結果、過肥や食滞などの消化器疾患が生じている可能性もあり、また趾瘤症の発生もあります。なので、この衛生管理と飼育環境の両立と、あと飼育環境に見合った給餌内容と量の見直しが今後も重要と考えられます。

2番目ですけど、成鳥の消化器疾患についてです。ニホンライチョウもスパールバルライチョウも見られているんですけども、その内容がちょっと違います。ニホンライチョウの場合は繊維質不足が原因と思われる盲腸機能障害ですが、スパールバルライチョウは過肥による脂肪肝や腸炎やそ嚢食滞ということで、ちょっと異なっています。スパールバルライチョウの場合、過肥や脂肪肝で死亡したものが8例今回あったんですけども、そのほとんどが成鳥でして、そのうち5例が雌でした。体重が640から720と幅があって、体重だけでは脂肪の蓄積度合いをはかることは難しいと思いました。なので、今後、超音波の診断措置による皮下脂肪の測定や血液検査なども併用して診断していく必要があると思えます。

最後になりますが、先ほどの発表にもありましたが、14日齢までのヒナの死亡が全体の32%を占めていて、その死因は衰弱、外傷、日和見感染症が多かったです。それは、14日齢までの給餌飼料や抗生剤を添加したりしているんですけども、その添加の有無について今後も検討していく必要があると思えます。

以上です。ありがとうございました。

【渡部座長】 ありがとうございました。

(第2部総合討論)

【渡部座長】 それでは続きまして、このまま総合討論のほうに入りたいと思えます。

第2部の発表についてのレビューをします。最初の2題がライチョウの生息域外保全にかかる大きなフレームについての発表を、環境省、それからJAZAのPTの取り組みということでしていただいたと思えます。休憩を挟んだ後に、実際、スパールバルライチョウを2008年から動物園で飼育を開始しましたけれども、複数園で取り組んで、実際、どういうふうに飼って安定して個体群として維持しているのかという取り組みについての発表が続いたと思えます。最初の5題までがそれぞれの取り組みですね。どういう環境で飼っているのかですとか、自然繁殖、それから産卵の成績、孵卵の成績のようなものを発表していただいたところですよ。その後に高橋さんのほうから発表していただいたのは、実際の生息域内から域外に持ってくる際の技術的な検討ということで、発生卵の輸送試験についての発表がありました。最後に、今、太田さんから話をしていただいたのは、飼育下の中で死亡数もそれなりにありますので、こういった原因があるのかということのレビューをしていただいたところですよ。

かなり広範な、いろいろな話題がありますので、総合討論については時間を区切って話を進めていければと思います。休憩を挟んだ以降の話が続きましたので、そちらの話題のほうか、皆さん頭に残っているかと思えますので、飼育技術的なこと、そういったことの中でのご意見ですとか質問ですとか、そういったものについて最初にお話をいただければと思います。最後に全体的な域外保全に向けた取り組みについてのまとめのような部分でまたお話を、質問を含めてしていただければと思いますので、よろしくお願ひします。

一応、予定されている時間は20分ということですけども、もともと30分ぐらい取る話ですので、若干時間が、5時までにかかってもいいのかなと思っておりますので、時間はたっぷりございますので、ご質問、挙手をお願いできればと思います。

最初に飼育技術に関する発表の中での質問ですとか意見ですとか、あれば挙手をお願いしたいと思います。

【藤巻】 藤巻ですけど、野口さんの発表の中で、平飼いの場合には複数つがいの飼育が可能ということだったんですが、その場合、雄同士の闘争はなかったんでしょうか。もしないとすると、ニホンライチョウの場合がどうなのかということも知りたいんですけども。

【野口】 茶臼山の野口です。平飼い飼育なんですけど、つがいか、または幼鳥の複数飼育なので、つがいは1つがいのみで、平飼いはしています。

【渡部座長】 ほかにございますでしょうか。今日の発表については、それぞれの取り組みは1人の方がまとめておりますけれども、具体的な個別の飼育の状況についても今日はメンバーが来ておりますので、いろいろな形での答えができるのかなと思いますけれど。

【増田】 静岡ライチョウ研究会の増田といいます。どなたに聞いていいのかわからないんですけど。

ノルウェーの大学から持ってきて、日本で何代も飼っているんですけども、最初、1970年代から始めたということは、もう相当40代とか50代たっていると思うんですけど、そもそも野生のスパールバルライチョウから今飼っているやつはどのぐらい離れているのか、あるいはあまり変わらないのか。その辺、わかったら教えてください。

【渡部座長】 これは実際に持ってきたもの？ 堀さん、じゃお願いします。

【堀】 上野動物園の堀です。

我々が研修に來いと言われて研修に行ったときに、おまえらのために卵を産ませる鳥を取ってくると言ってましたから、ほとんど野生の鳥が飼育に持ち込まれて最初に産んだ卵をもらってきているという格好です。

【渡部座長】 ほかに飼育技術、飼育管理、死因も含めた部分でのご質問、ご意見がございましたら、挙手をお願いします。

【小林】 東邦大学の小林です。高橋さんにお伺いしたいんですけども。

今回、卵の輸送に使っているものとしては発生中期から後期のものを使用していたと思うんですが、もし実際にニホンライチョウを、また今日も少しお話が出ましたけれども、乗鞍から卵を取ってくるとかというときには、恐らくライチョウが卵を全部産み終えて、1クラッチ産み終えてから抱卵に入りますので、多分、産卵中の巣から取ってくれば一番ダメージ、クラッチの減少とかが野生個体群でもなく取れると思うので、恐らく取ってくるとすれば産卵中のもの——有精卵、見発生の有精卵を取ってくることになると思うんです。そうすると、発生段階によって、中期とか後期だと今回みたいに比較的うまくいくけれども、未発生のものとか発生初期の段階のものだとちょっとうまくいかないというようなことというのは、あり得るんでしょうか。

【高橋】 上野動物園の高橋です。

まず最初に、未発生の段階での卵の輸送というのは、ノルウェーのトロムソ大学から上野動物園、富山ファミリーパークに200個以上の卵を輸送した中で、未発生の卵に関しては、温度をかけずに輸送してもある程度しっかり輸送して孵化につなげることができるということがわかっていました。次に試験をしなければいけないのは、やはり発生している卵をいかに安全に輸送、そして孵化に導くかということだったので、今回、中期から後期の卵を輸送しました。

初期のことについてということだったんですけど、初期の卵の輸送については実証していないんですけど。ライチョウの卵の発生状況の検査をする上で、初期の段階の検査はかなり厳しい部分もありますし、あとは初期の段階での輸送というのは、中期から後期にかけての輸送よりかなり神経を使わないと、より孵化に対するダメージが大きいと思います。そこについての試験は実施してないので、今回、コメントは差し控えさせていただきます。

【渡部座長】 一番前の方。

【山岸】 東京動物園ボランティアーズの山岸と申します。高橋さんにお伺いしたいんですけども、卵の輸送試験をされたときに、無精卵も運んでらっしゃるということで、これの目的は何なんでしょうか。

【高橋】 ここにちょっと持ってきたんですけど、今回2台のこのような携帯型孵卵器を使いました。携帯型孵卵器を使って輸送する試験というのはライチョウ以外にもさまざまな鳥で活用しているんですけど、この中に使った卵をおさめるための、卵に座ると書いて卵座というんですけど、卵座を今回昭和フランキと東京動物園協会でライチョウ専用開発をしました。で、この卵座を使って運ぶときにどのような形で運べば一番安全に運べるかということで、今回、綿だったりネットだったり、いろんなものを使ったんですけど、2つの孵卵器で違う場所に置いて

輸送したときにどのようなダメージがあるかということ調べる意味で、無精卵も使って輸送を行いました。

その結果、卵殻に対するダメージはほぼなかったもので、どのような形で使ってもある程度、この孵卵器を使えば安全に運べるということが示唆されたというふうに報告させていただきました。

【山岸】 ありがとうございます。

【渡部座長】 じゃあ。

【宮野】 大町山岳博物館の宮野です。楠田先生にお聞きしたいんですが、スパーバルライチョウの場合は白夜がないとホルモンの分泌が促されないと。日本には当然、白夜はありませんので、ニホンライチョウの場合には、多分、日が長くなるということがスイッチになるかと思うんですけど、日本産の鳥で何かそのような事例が今までであるか、ご存知でしたら教えていただきたいんですが。

【楠田】 岐阜大学の楠田です。

確かに今回発表させていただいたスパーバルの場合は、ニホンライチョウのものとそこの部分が大きな違いです。ニホンライチョウの場合には使えないというか、参考にならないとは思いますが。

それはそれで、スパーバルライチョウの光と生殖腺の関係として調べた、スパーバルライチョウの生物学としてやったものということにはなるかと思うんですけども、ある程度光の影響があるということは一般的にいろんな鳥類で知られていることですので、それが、何というか、科学的に確かめられたというようなことかと思えます。

ニホンライチョウでも同様のことを確認しないとわからないですが、一般的にはそういうことは言われているところだと思いますので。ちょっと答えにはなっていないかもしれませんが。

今回のような形の分析ということは、現在、野生のニホンライチョウで調べ始めてはいますけども、飼育下で持ってきたときにも同じようなことをやらないといけないだろうとは思っています。

逆にいうと、結構日本の日長であまり変化のないところの生き物なので微妙なところで変化はするんだろうと思えますので、逆にもっと注意が必要なのかもしれないですね。

【宮野】 ありがとうございます。

【渡部座長】 ほかに飼育管理に関する部分でのご質問ですか意見とかはございますでしょうか。

実は今日の発表の中に一言二言触れてあったんですが、飼育管理を行っていく上では飼育環境自体も重要ですが、餌については非常に重要な取り組みでして、今日は餌にフォーカスを当てた発表はございませんが、これも日本獣医生命科学大学と一緒に餌を研究したりしたということの取り組みも進めております。スパーバルライチョウの最適な飼育環境を目指している取り組みを今日発表させていただいている形ですけども、何か総合討論の飼育管理に関する部分でのご意見があれば、どうぞ。

【山本】 すみません。富山の山本です。太田さんにお聞きしたいんですが、スパーバルライチョウの育雛期の死因ではやはり外傷が多かったというふうなことを発表されましたけれども、ニホンライチョウの育雛器——100日齢以前のやつですね、これの死因はどうだったかというのがもしわかったら、教えていただきたいんですが。

【太田】 この質問は宮野さんをお願いしたいと思います。すみません。

【宮野】 100日までの死亡要因ということかと思うんですが、今日はデータを持ってきてなかったで申し訳ないんですが、はっきりしたことは言えないんですけど、100日までの中でもうちょっと詳しく時間を区切ると、10日齢までと30日齢、それから100日齢、大きく分けてこの3つに死亡が、集中はしていませんが波があるというような印象を受けております。

7日、10日齢というのはやっぱりヒナの衰弱ですとか食滞等がたしか一番多かったと思います。それともう1つは、7日齢までというのは病性鑑定してもなかなか死因がわからなくて、不明というのが多かったです。

それから30日齢ですけど、そのころになりますとやはり感染症が多かったと思います。100日齢くらいの中では、これもやっぱり感染症かな、一番多いのは、ニホンライチョウの場合にはやはり感染症に悩まされたという経緯がございます。

こんなのでよろしいでしょうか。

【山本】 ということは、スパーバルライチョウの場合、外傷をいかに低減させるかによって、かなり死亡率が低くなると思うんですけども、ニホンライチョウの場合はそうではないというふうな捉え方だったということでもよろしいんですか。

【宮野】 ええ。そうですね。スバルバルのライチョウは、私も見させていただいて、外傷……、これは人的な要因と物理的な要因があるんですけど、これをなくせば、スバルバルの場合はかなり成績がよくなるかなと思います。

それから、日本産のライチョウに関しては外傷も若干ありましたが、これはほとんど成鳥のときでございました。原因については、データがなくて申し訳ないんですけど、また後で整理して皆さんにわかるようにしたいと思います。

【山本】 ありがとうございます。

【渡部座長】 ほかに飼育管理に関するものでございますでしょうか。

【中村】 信州大学の中村です。死亡要因についての同じ質問ですが、大町山博で調査した死亡要因とスバルバルライチョウで調査した死亡要因にかなり違いがあるという結果でしたが、感染症が大町の場合は非常に多かった。それに対して、スバルバルでは少なかった。これは飼育環境の衛生管理の違いとして判断していいのかどうかという、これが1点目の質問です。

それから、スバルバルライチョウの死亡要因として多いのが外傷、つまりヒナ同士の争いですね。大町での結果に比べて明らかに多いわけですね。スバルバルライチョウとニホンライチョウではヒナの時期の攻撃性に違いがあると判断していいのかどうかですね。この2点についてどなたか見解を持っている方がいましたら、お話をお聞きしたいんですが。

【渡部座長】 そうですね。ニホンライチョウは飼育をしている経験は宮野さんのところで。

【宮野】 大町の宮野です。多分比較ということになりますと、両方見ている私が適任かと思いますが。

感染症が、スバルバルはほんとに改善されてきました。飼育環境そのものが、私どもは平飼いで、なおかつコンクリートではなくて砂。それからオープンケージで過ごすスペースが多かったということ。しかも屋根がないです。野鳥の糞等も入る可能性もあったということもあります。

それともう1つは、ケージ飼い、これはもう完全に衛生管理が行き届く方法ですので、やはりそういう飼育舎の構造的な部分と、それと獣医さんの指導による通常の衛生管理、これが功を奏したのではないかなというふうに感じております。

【中村】 2番目の質問は。

【渡部座長】 2番目の質問は、ニホンライチョウの性質については、ヒナの状況は過去あるんでしょうけれども、スバルバルライチョウ自体はトロムソ大学のライチョウの飼育ハンドブックにもスバルバルライチョウ自体の攻撃性については触れられていますので、多分、高いと予想されます。だから、ニホンライチョウのほうがそういう例はあまりないというふうに伺っていますので、今後、ニホンライチョウの飼育が開始されたとすれば、大町での経験とスバルバルライチョウでの経験、知見を踏まえて対応していくことが一番ベストになるのかなというふうにまとめさせていただきます。

それでは、今後の話も出ましたけれども、前段のライチョウの生息域外保全実施の計画、取り組みに関する部分も含めて、ご質問があれば挙手を願いたいんですけども、ございますでしょうか。全般的にでも構いませんが、お時間もまだあと、多分10分ぐらいはありますので、どうしてもこれを言いたいという方がいらっしゃれば、ぜひ挙手をさせていただいて、せっかくの機会ですので、意見を交換できればと思いますけれども。

【高橋】 すみません。写真家の高橋です。ちょっと個人的な興味のほうなんですけれども。これわかる人がどなたかわからないんですけど、多分、岐阜大の楠田さんが一番わかるかもしれません。

経験上、ヒナの孵化するタイミングですかね、これが、何となくですが、自分があちこちで聞いたのを比較すると、緯度というか生息域によって早かったり遅かったりするような気がします。自分が主に写真を撮っているところだと、7月上旬あたりに大体毎年孵化するのですが、誤差は、ここ数年見ていると1日2日、多くて3日ぐらいの誤差ぐらいしかないのですが。例えば火打だと、これ正確な情報かわからないのですが、6月下旬ぐらいにもうひなが生まれちゃったみたいな話を聞いたこともあるもので。あとは槍ヶ岳のほうだとちょっと産まれてくるのが遅いみたいなことを聞いたこともあるもので、もしかして緯度か何かで条件が何か変わってくるのかなって思ったんです。緯度で光というか、そういうことの差って出ますかね。

【小林】 中村先生が答えてくださいます。

【中村】 日本の中の山岳による孵化時期の違いですね。緯度で見たら南アルプスのライチョウの方が北アルプス

のライチョウより孵化時期がやや早い。それから、緯度だけでなく標高が関係しているというふうにも思います。北アルプスとその周辺の山岳中でみたら、火打山みたいに標高が最も低い場所で繁殖する集団でやや早い。緯度と標高、この両方が関係しているというのが、私の今までの経験からです。

日本のライチョウと外国のライチョウでは、その孵化時期にどのぐらいの違いがあるか、あるいは幅にどのぐらい違いがあるかということは、小林君が外国の論文を調べて、今、論文に書いてますので。

【小林】 ご指名を受けましたので、僕のわかる範囲でお答えさせていただきます。東邦大学の小林です。

日本のライチョウは、大体一般的に孵化するのが7月の上旬から中旬ぐらいにかけて集中して孵化する。で、おっしゃっていただいたように、年による変動というのがあまりないというのが日本のライチョウの特徴であります。海外だと、まず雪解け時期がすごく変化するので、それによって初卵の日であるとか孵化日であるとか、孵化に関する日程、スケジュールが雪解けによって大きく左右されるということが言われていまして、日本同様にヨーロッパにすむ、イタリアンアルプスとかピレネーとかの個体群でも、雪解けが2カ月半から3カ月ぐらい、10年間でかなり変動して、それによって孵化時期も1カ月ぐらい変動するとかということが言われています。それに比べると、まず日本は安定していると。

孵化する時期についてなんですけれど、それは緯度とか標高とかによって一定の傾向があるというよりも、そのローカルな地域での雪が解けてから降る時期までの期間であるとか、また別な要因によってかなり制限されているような印象を受けていまして、例えばスコットランドのライチョウだと6月中旬ごろにもう孵化しちゃうと。だから、日本より3週間か4週間ぐらい早いんですけれども、そういう地域だと雪が降ってくる時期もまた早いということで、しっかりと成長させる期間、ヒナが若鳥、成鳥と同じように成長できる期間をしっかりと確保するように、なるべく孵化の時期を選んでいるような印象を、僕は受けています。このようなところで。

【渡部座長】 ありがとうございます。あとお一人ぐらい。よろしいですか。どうぞ。

【中村】 言葉の問題なんですけどね。飼育下での自然繁殖という言葉ですね、これは言葉自身が矛盾している言葉だというふうに思いますね。今日の発表でも何人かの人が使っておられましたけどね。自然繁殖というのは、本来の生息地での繁殖が自然繁殖なわけですね。これから飼育した個体を野外に放鳥して自然の中で繁殖させていくわけですから。やはり言葉の使い方は変える必要があるというふうに感じました。恐らく最初に使った人が、飼育下での親鳥による繁殖、つまり人工繁殖ではないという意味で自然繁殖という言葉で最初の人が使ったんだと思いますね。そういう意味で、今日の発表を聞いていて、飼育下での自然繁殖というのは飼育下での母鳥による繁殖という言葉に訂正したほうがいいと思いますね。できるだけ早い段階でこの言葉の訂正はしたほうがいいと感じました。

【渡部座長】 ありがとうございます。実はですね、言葉としておかしいという意見は動物園の中のメンバー自体にもあるんですけれども、これが、何というんですか、歴史的に動物園の中で使ってきた言葉という部分だと思います。ただ、今回環境省の安田さんのほうからもお話ありましたけれども、動物園の中だけでやってきた部分、それから生息域の実際のフィールドでの部分というのが統合されてこのライチョウの取り組みが進んでいますので、そういう意味での言葉の使い方とかどういうふうにアプローチしていくのかというのが、皆同じ立場になって正しい方向に進むというのが一番いいことだと思いますので、言葉としてほんとに疑問を感じるというのも非常にわかりますし、動物園側だとかどういう言葉でずっと綿々と発表してきているということもありますの、参考にさせていただいてですね、うまく整理ができればというふうに思いますので。どうもありがとうございます。

それでは、時間が来ましたので、第2部では、今ちょっとお話をしましたけれども、動物園がライチョウのために何ができるのかということでスバルバルライチョウを用いているいろいろな取り組みを始めています。ニホンライチョウについては国のほうで計画を立てていますので、それに向けてしっかりと準備をしているんな形で協力しながらできればというふうなことでまとめたいと思います。

どうもありがとうございました。(拍手)

【鈴木】 渡部課長、どうもありがとうございました。

これにて第15回ライチョウ会議東京大会1日目専門家会議を終了いたします。皆様ご協力ありがとうございました。

— 了 —

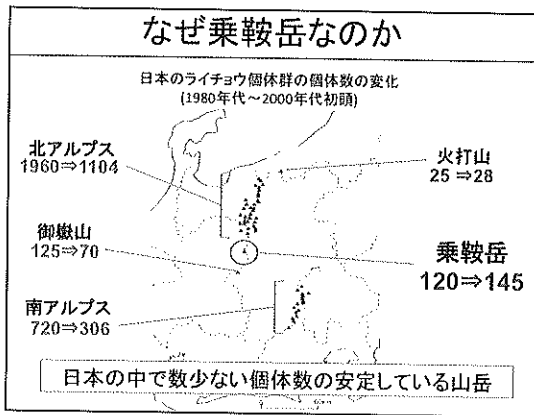
■ 専門家会議 上映資料



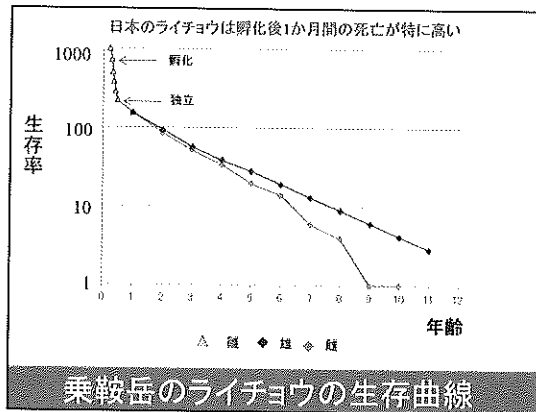
第1部・講演1 / スライド1 (小林)



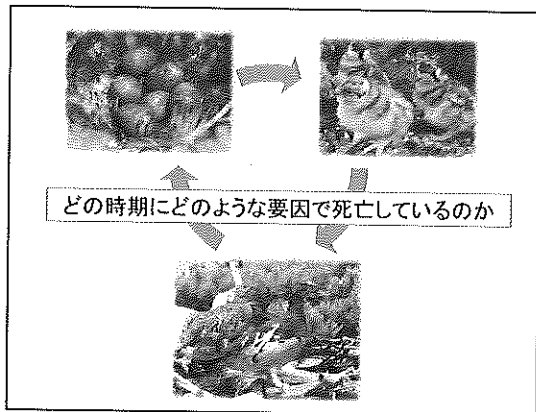
スライド2 (小林)



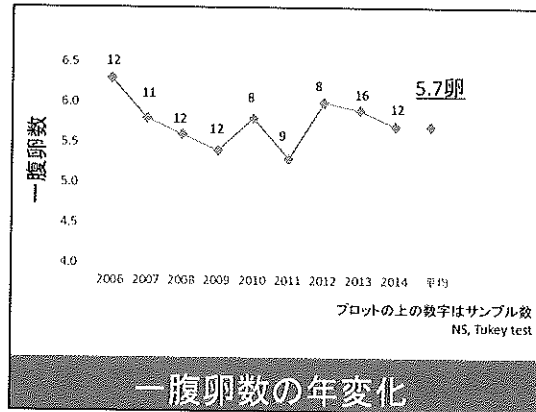
スライド3 (小林)



スライド4 (小林)



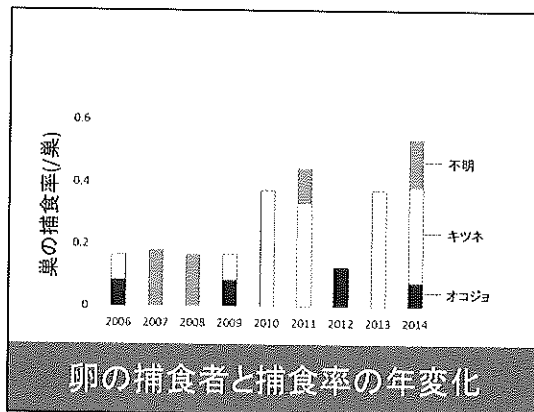
スライド5 (小林)



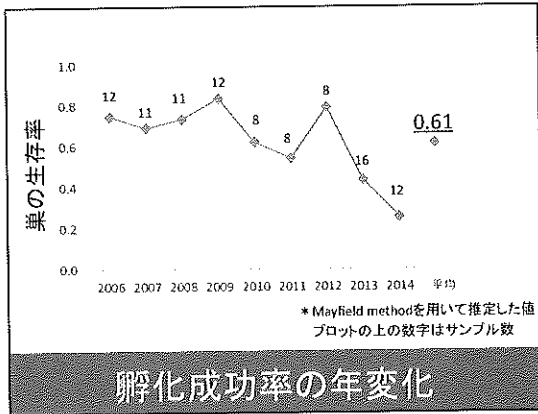
スライド6 (小林)



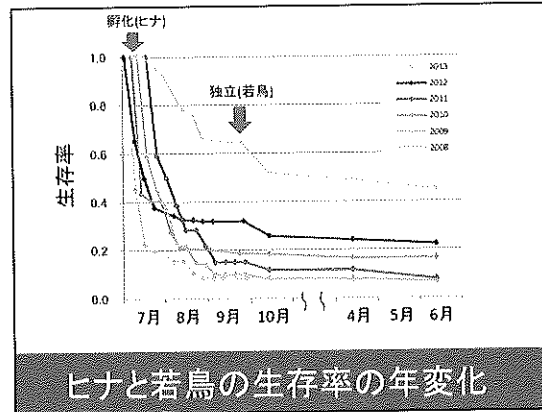
スライド7 (小林)



スライド8 (小林)



スライド9 (小林)



スライド10 (小林)

なぜ孵化後一か月のヒナの生存率が特に低いのか?

Kobayashi and Nakamura (2013)

天候の影響

孵化時期が梅雨末期。
孵化後の雛は自ら体温調節できない。

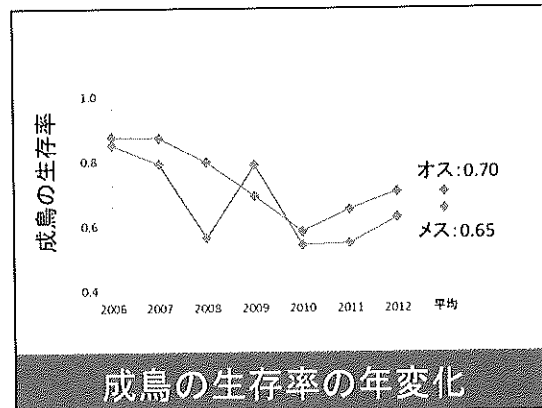
捕食の影響

孵化直後は飛翔できないため、
捕食者からの逃避がうまくできない。

1か月後

体温調節・飛翔による捕食者からの逃避ができるようになる

スライド11 (小林)



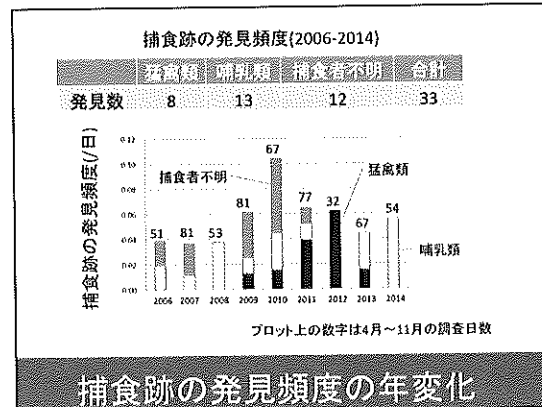
スライド12 (小林)

成鳥の捕食者の推定方法

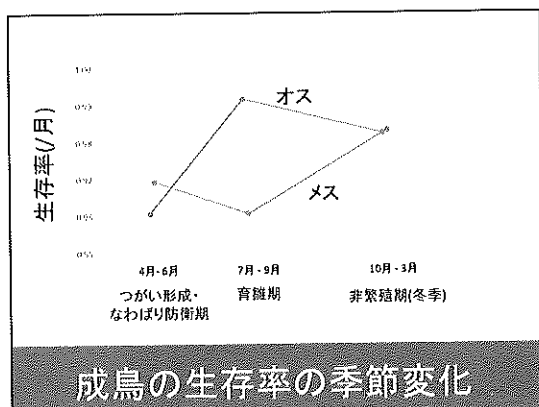
猛禽類は羽軸の付け根にキズを残す

哺乳類(キツネやテン)は羽軸の先まで食べる

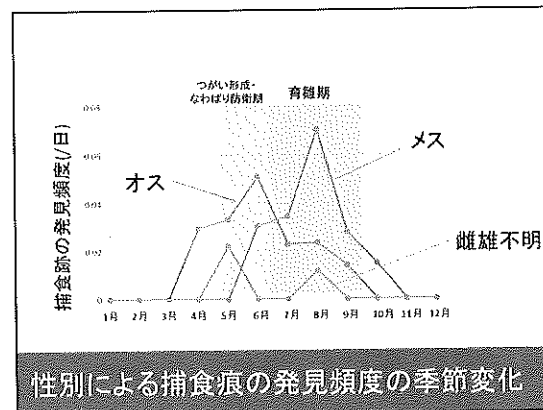
スライド13 (小林)



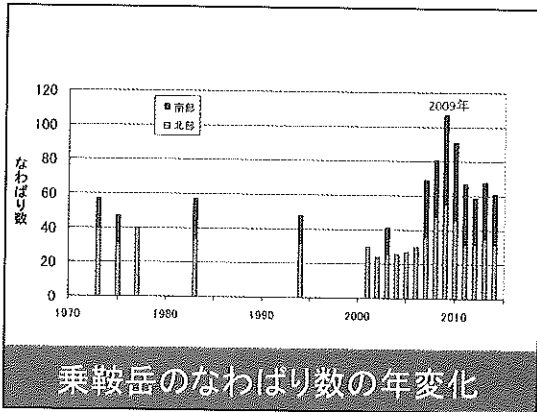
スライド14 (小林)



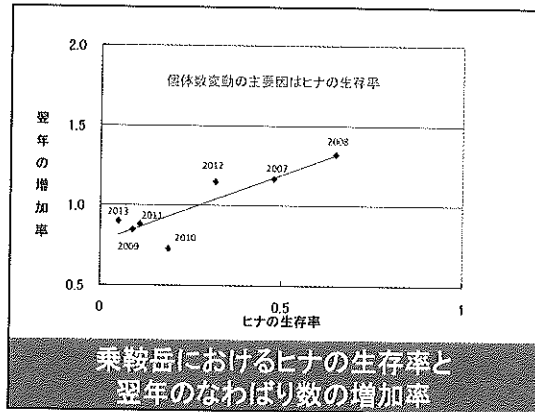
スライド15 (小林)



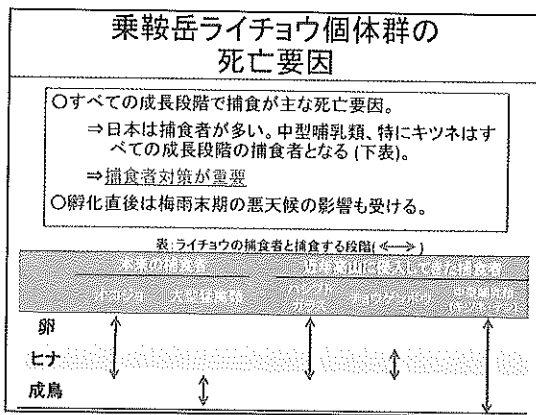
スライド16 (小林)



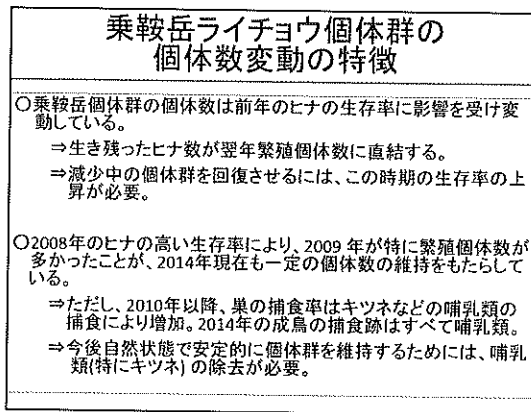
スライド 17 (小林)



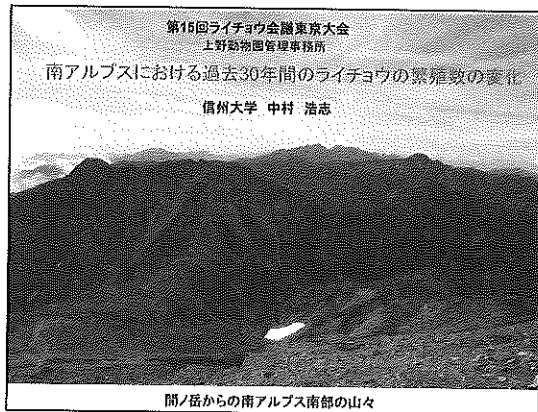
スライド 18 (小林)



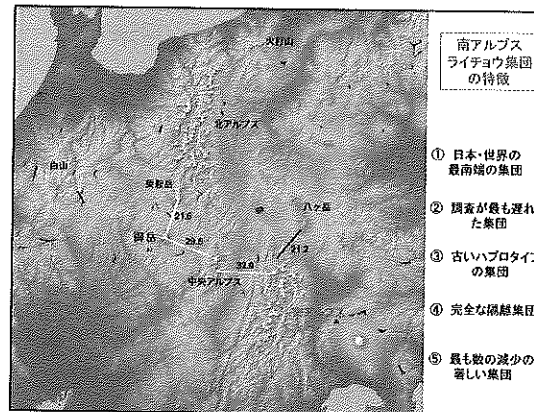
スライド 19 (小林)



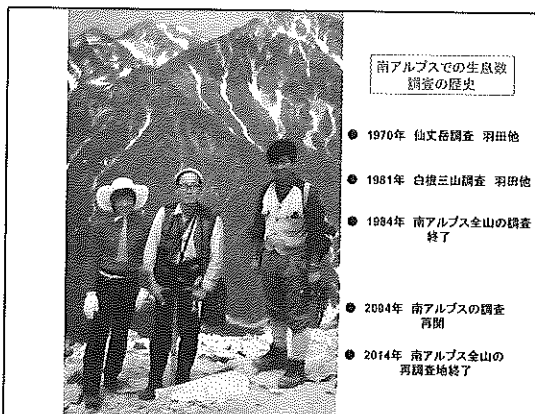
スライド 20 (小林)



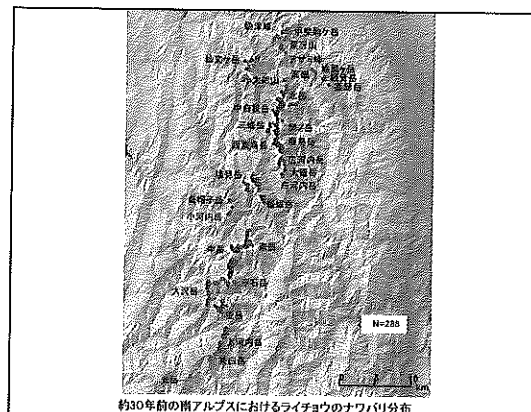
第1部・講演2 / スライド 21 (中村)



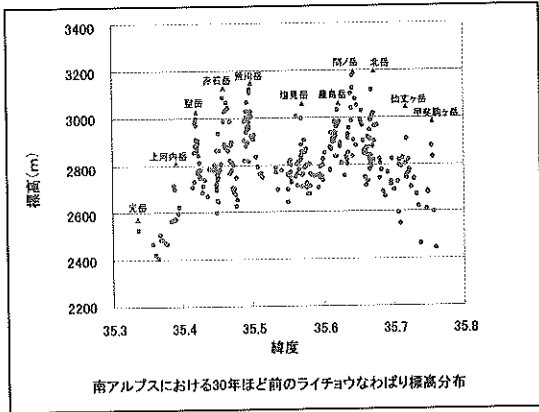
スライド 22 (中村)



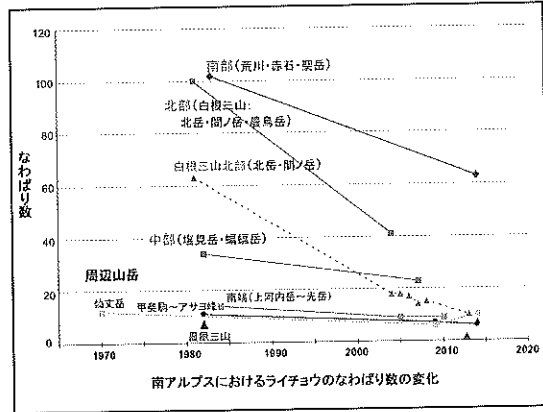
スライド 23 (中村)



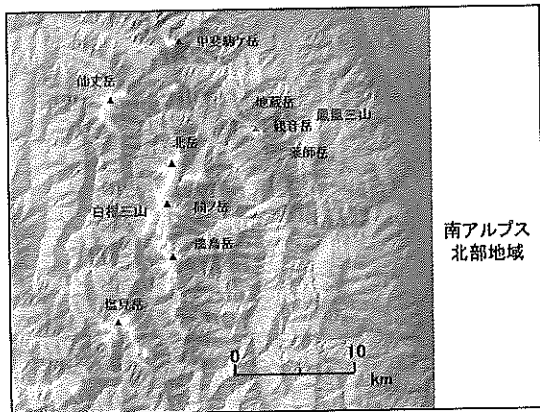
スライド 24 (中村)



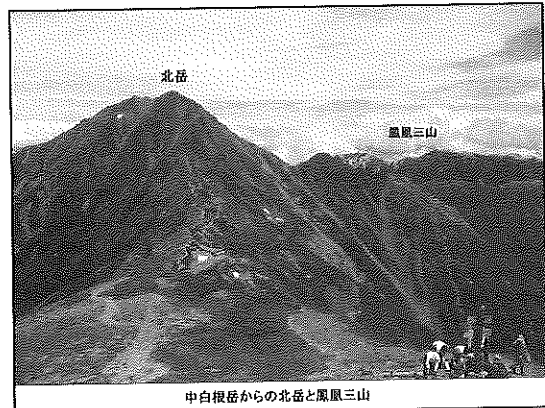
スライド 25 (中村)



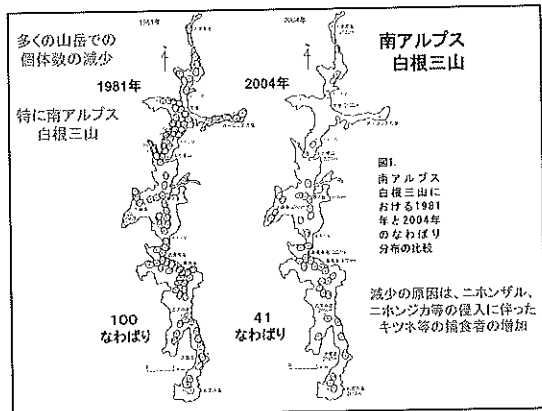
スライド 26 (中村)



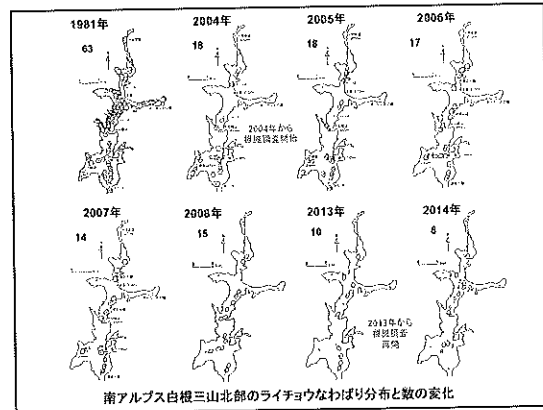
スライド 27 (中村)



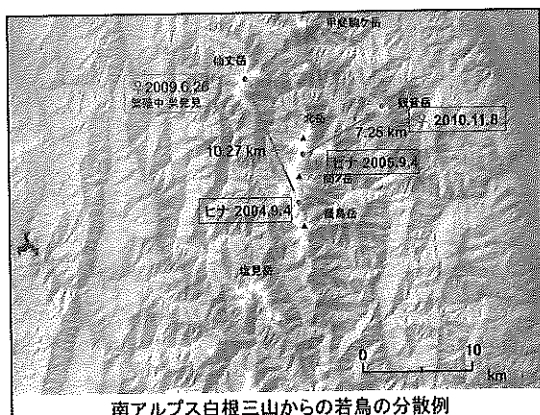
スライド 28 (中村)



スライド 29 (中村)



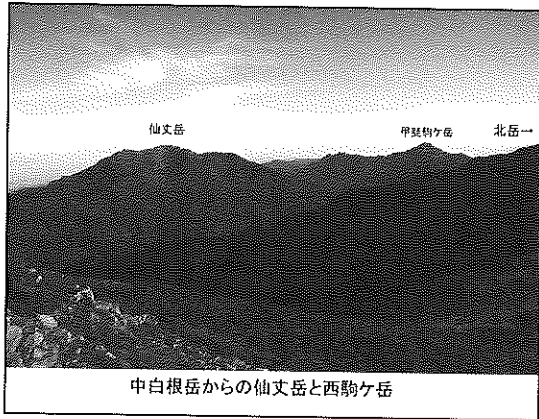
スライド 30 (中村)



スライド 31 (中村)



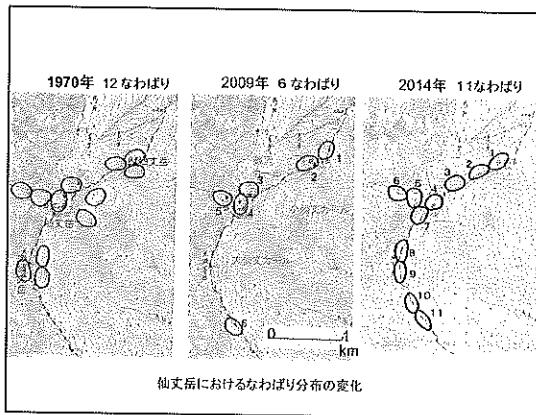
スライド 32 (中村)



スライド 33 (中村)



スライド 34 (中村)



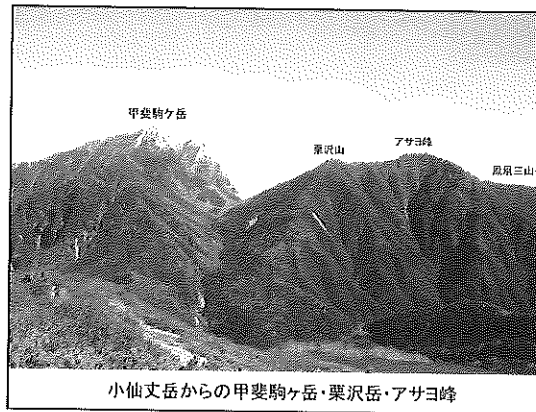
スライド 35 (中村)



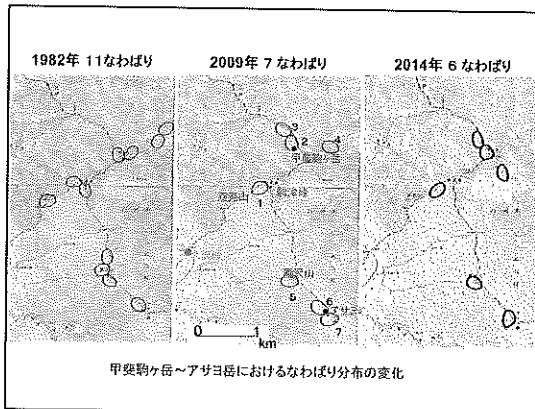
スライド 36 (中村)



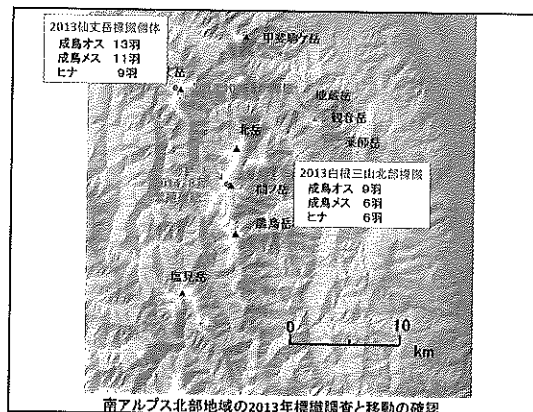
スライド 37 (中村)



スライド 38 (中村)



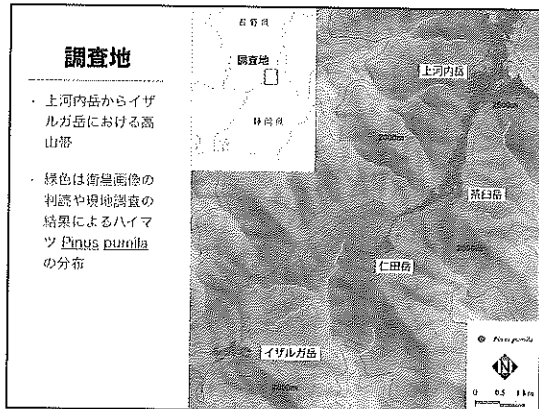
スライド 39 (中村)



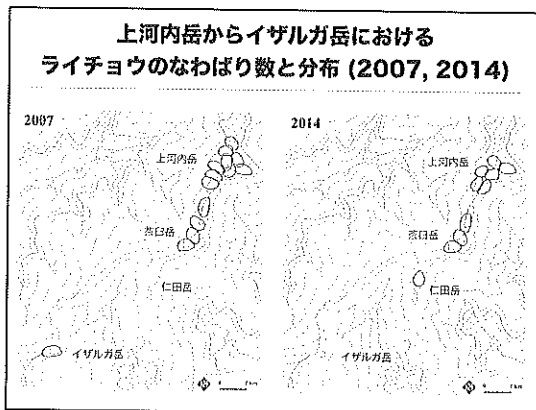
スライド 40 (中村)



第1部・講演3/スライド49（朝倉）



スライド50（朝倉）



スライド51（朝倉）

各山岳での標識個体数と再確認回数

(中村浩志氏標識の2個体を含む)

年齢・性別	イザルガ岳	仁田岳	茶臼岳	上河内岳	合計
成鳥・雌	2	0	9	12	23
成鳥・雄	1	0	7	7	15
幼鳥・雌	0	0	1	0	0
幼鳥・不明	0	0	3	1	4
合計	3	0	20	20	43
再確認回数	2	5	71	4	82

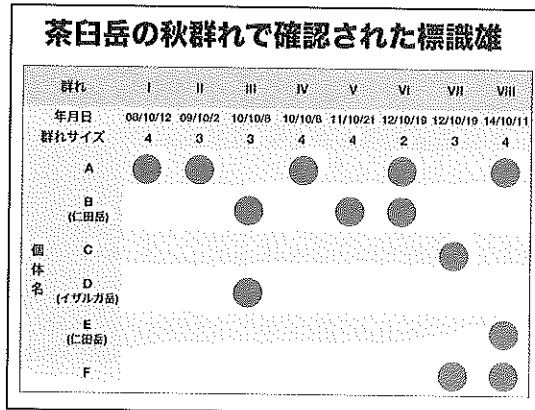
スライド52（朝倉）

標識雄の確認山岳と確認回数

(茶臼岳 ■ 仁田岳 ■ イザルガ岳 ■)

個体 (標識番号)	標識 場所・年月日	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14	最終確認 場所・年月日	最終確認 時の年齢
A (100-23500)	茶臼岳 (南) (2007/6/18)	茶臼岳	茶臼岳	茶臼岳	茶臼岳	茶臼岳	茶臼岳	茶臼岳	茶臼岳	茶臼岳 (2014/10/11)	8+
B (100-23510)	茶臼岳 (南) (2007/6/17)	茶臼岳	茶臼岳	茶臼岳	茶臼岳	茶臼岳	茶臼岳	茶臼岳	茶臼岳	茶臼岳 (2013/10/4)	7+
C (100-23554)	茶臼岳 (北イザルガ岳) (2009/9/19)	茶臼岳	茶臼岳	茶臼岳	茶臼岳	茶臼岳	茶臼岳	茶臼岳	茶臼岳	茶臼岳 (2014/8/7)	6+
D (100-23559)	イザルガ岳 (2010/5/29)	イザルガ岳	イザルガ岳	イザルガ岳	イザルガ岳	イザルガ岳	イザルガ岳	イザルガ岳	イザルガ岳	茶臼岳 (2010/10/6)	1+
E (100-23120)	茶臼岳 (南) (2011/10/21)	茶臼岳	茶臼岳	茶臼岳	茶臼岳	茶臼岳	茶臼岳	茶臼岳	茶臼岳	茶臼岳 (2014/10/11)	4+
F (100-23126)	茶臼岳 (北イザルガ岳) (2010/10/8)	茶臼岳	茶臼岳	茶臼岳	茶臼岳	茶臼岳	茶臼岳	茶臼岳	茶臼岳	茶臼岳 (2014/10/14)	5+

スライド53（朝倉）

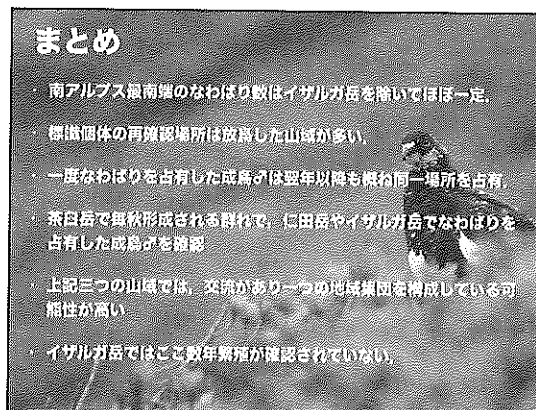


スライド54（朝倉）

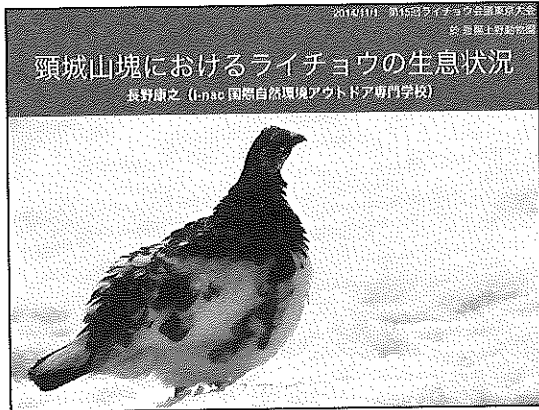
イザルガ岳における確認状況 (5~8月)

調査年	西側の確認				東側の確認				調査回数
	風巻の尾	風巻の尾	つかい尾	舟尾	船尾	舟尾	風巻の尾	舟尾	
1997									1
1998	2								2
1999									1
2000	2			5J					2
2001									1
2002	2			3J					2
2003	1								2
2004	2								3
2005									2
2006	1								1
2007	1								2
2008									1
2009	1			4J					2
2010	1								1
2011									2
2012									1
2013									2
2014									2

スライド55（朝倉）



スライド56（朝倉）



第1部・講演4 / スライド 57 (長野)

1) 火打山のライチョウの個体数の推移
2007年以前に実施されてきた火打山のライチョウの個体数調査 (なわばり記図法) の結果

	オス	メス	アブレ雄	合計
1967年 (羽田ら)	7	7	4	18
1977年 (新潟県野鳥保護会)	14	6	?	20+
2003年 (中村ら)	8	8	5	21

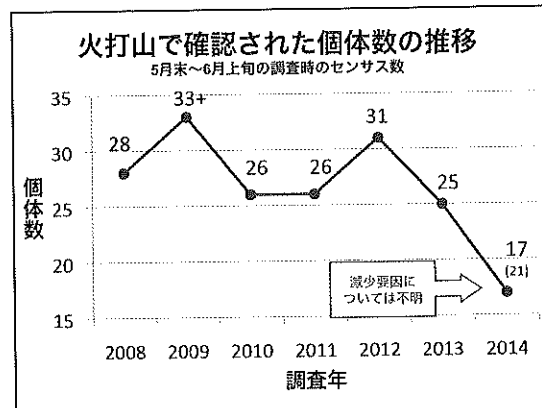
スライド 58 (長野)

i-nacによる火打山のライチョウの個体数調査 (センサス) 結果

	オス	メス	アブレ雄	合計
1967年 (羽田ら)	7	7	4	18
1977年 (新潟県野鳥保護会)	14	6	?	20+
2003年 (中村ら)	8	8	5	21
2008年	13	15	?	28
2009年	16	15	2+	33+
2010年	16	10	?	26
2011年	14	12	?	26
2012年	12	12	7	31
2013年	15	10	?	25
2014年	12(3)	5(1)	?	17(21)

i-nacによる調査

スライド 59 (長野)



スライド 60 (長野)

2) 火打山・焼山のライチョウはメスの方が多い?
- 標識調査 vs. センサス調査の結果 -

火打山・焼山における標識個体の性比(2007-2012)

	オス	メス	不明	計
標識個体数	53	63	13	129

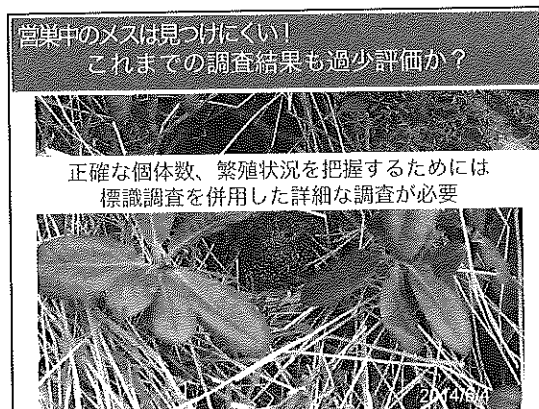
性比 (オスの割合) : 0.46

スライド 61 (長野)

性比の偏りが確認数に反映されない?

	オス	メス	アブレ雄	合計
1967年 (羽田ら)	7	7	4	18
1977年 (新潟県野鳥保護会)	14	6	?	20+
2003年 (中村ら)	8	8	5	21
2008年	13	< 15	?	28
2009年	16 >	15	2+	33+
2010年	16 >	10	?	26
2011年	14 >	12	?	26
2012年	12 >	12	7	31
2013年	15 >	10	?	25
2014年	12(3)>	5(1)	?	17(21)

スライド 62 (長野)



スライド 63 (長野)

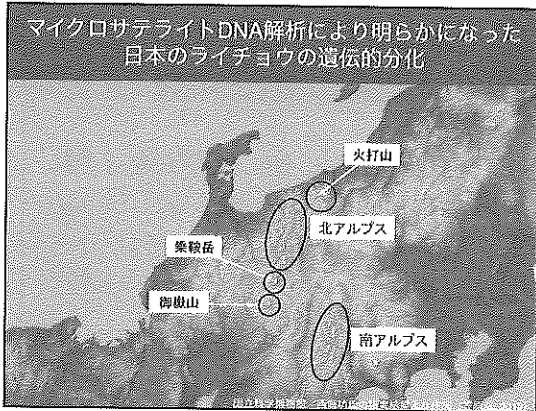
3) なぜ 火打山・焼山ではメスの数がオスの数よりも多いのか?
- 吹き溜まり説は成り立たない? -

仮説: 北アルプスから移入してくる個体がいる
移入個体は雄より雌の方が多いためではないか?
: 吹き溜まり説 (中村ら 2003)
ライチョウ (鳥類) は雌の方が雄より遠くに分散する傾向にある

⇒ マイクロサテライトDNAの遺伝距離の結果は有意に分化している
⇒ 北アルプスと頸城山塊の間に行き来はない

⇒ 次のスライド

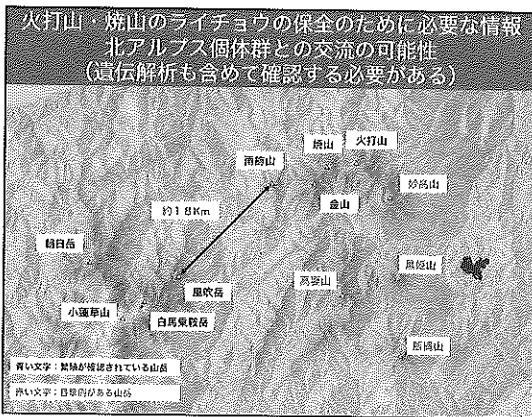
スライド 64 (長野)



スライド 65 (長野)



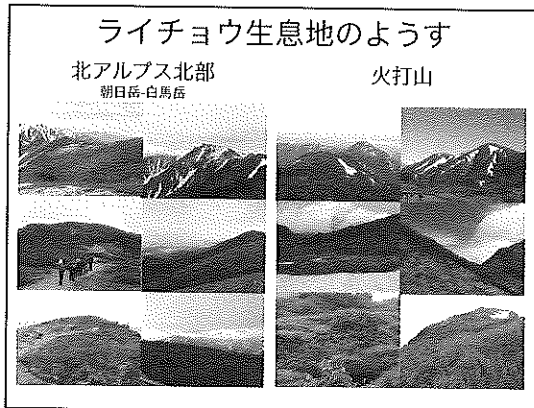
スライド 66 (長野)



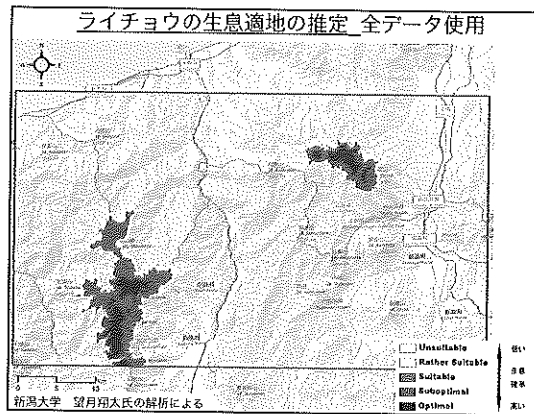
スライド 67 (長野)

- これまでの調査でわかったこと
 -火打山のライチョウの特徴-
- 1) 日本最北限の個体群である
 - 2) 個体数が日本最少である
 繁殖開始時の個体数(センサス数)は当初考えられていた20羽前後よりも多く21羽から33羽以上で推移していた
 - 3) 火打山・焼山間では、個体の行き来は頻繁にみられるが、頸城山塊と北アルプスとの間には遺伝子の交流はない??
 (ミトコンドリア、マイクロサテライトDNAの解析結果による)
 - 4) マイクロサテライトDNA多様度は、
 乗鞍岳 > 北Alps > 火打山 ($H_e=0.495$) > 御嶽山 > 焼山 > 南Alps南部 > 南Alps北部の順に高い、が世界のライチョウ ($H_e=0.828-0.878$) と比較すると有意に低い
 - 5) 繁殖なわばりは主にハイマツが生育している稜線沿いに見られる
 - 6) 食性・行動形(行動圏の広さ)が他の山岳と異なる可能性が高い
 - 7) ハイマツ以外で営巣する例が多い
 - 8) 日本で最も一産卵数が多い(6.39 vs. 5.23 (南アルプス))
 - 9) 性比はメスに偏っている(メスがが多い)
 - 10) 一夫二妻と思われる観察例が数例ある

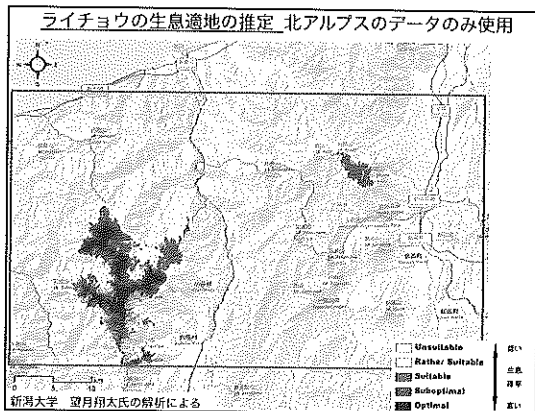
スライド 68 (長野)



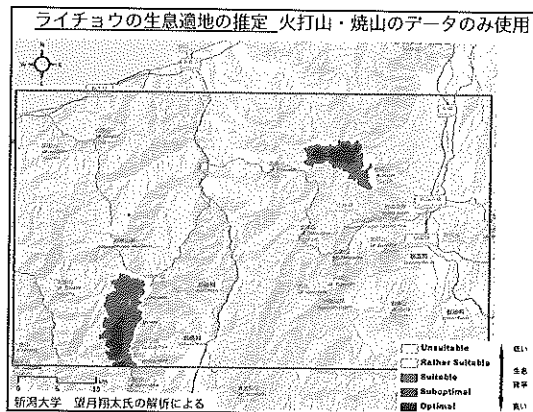
スライド 69 (長野)



スライド 70 (長野)



スライド 71 (長野)



スライド 72 (長野)

分布推定に対する各環境要因の貢献度

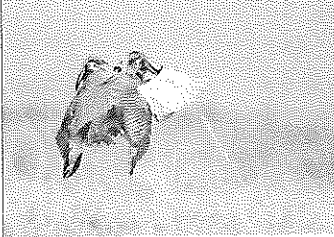
	全データのみを用	火打山・頸山のデータのみを用	北アルプスのデータのみを用
ハイマツ・風衝地からの距離	12.4	10.8	15.4
水域からの距離	3.8	4.9	5.0
市街地からの距離	6.4	9.0	2.1
耕作地からの距離	2.8	4.7	3.6
背丈の低い草地からの距離	18.4	21.5	2.8
背丈の高い草地からの距離	2.2	1.9	0.0
標高	62.2	46.0	60.7
傾斜角	1.6	1.0	8.4
標高の標準偏差	0.5	0.2	2.1

※ライチョウの分布推定に対する各環境要因の貢献度をパーセントで表したもの

スライド 73 (長野)

海外での研究例-①

(減少要因の解明と対策)
ヒメソウゲンライチョウ
Lesser Prairie-Chicken
(Hagen et al. 2009)



227羽のメスに電波発信機を付けて追跡
個体群増加率 (λ) に寄与している要因の抽出 (感度分析)

Endangered Species Actの対象種(2014年)
6年間の集中的な調査の結果
⇒卵のふ化率、ヒナの生残率、繁殖期のメスの生存率が
個体数の減少に大きく影響していることがわかった
卵のふ化率・ヒナの生残率↑ > 繁殖期のメスの生存率↑
効果的な保全のためには、生息地管理を実施してこれらの要因を改善させるべき

スライド 74 (長野)

海外での研究例-②

(減少要因の解明と対策)
ソウゲンライチョウ
Greater Prairie-Chicken
(McIvor et al. 2012)



142羽の幼鳥、145羽の成鳥メスに電波発信機を付けて追跡
個体群増加率 (λ) に寄与している要因の抽出 (感度分析)

A winner of a national award for the best journal article from The Wildlife Society(2014)
"A lot of wildlife agencies monitor prairie chickens by counting birds at leks, so they know population trends but they don't know what is driving the numbers," Sandercock said. "This research — one of the most comprehensive analyses of any grouse species — identifies that reproductive failure is driving the population declines."

4年間の集中的な調査の結果、個体数の減少に大きく影響するのは：
⇒成鳥の生存率
⇒生息地の分断孤立化が進みウシの放牧強度が高い生息地では巢の成功率
効果的な保全のためには、生息地の分断孤立化と土地利用形態に対応すべき

スライド 75 (長野)

今後の方向性

頸城山塊のライチョウ保全のために
明らかにしなければならぬ本質的なこと

- 個体群パラメータの推定
個体数の減少要因を明らかにして、効果的な管理計画を立てるために本質的なもので非常に重要
・ 個体群増加率 (λ) に対して寄与している要因の抽出 (感度分析)
・ 集団存続可能性解析 (PVA) の実施：要因発見的な使い方として...
⇒電波発信機の使用
現行の調査法に合致する十分な性能を有した発信機が存在しない
- 遺伝解析 (個体群構造と遺伝子流動の把握)
火打山⇔北アルプス間の遺伝的交流の有無の確認
⇒保全シナリオが異なってくる
- 生息地の推定
在データから潜在生息地を推定 (MaxEnt)
⇒環境収容力の見積もり

スライド 76 (長野)

集団間の遺伝的分化係数 (Fst)

	Hiuchi	Yakeyama	Kita-Alps	Hakusan	Nojikura	Onlake	NMinamiAlps	SMinamiAlps
Hiuchi								
Yakeyama	0.017							
KitaAlps	0.411	0.145						
Hakusan			0.426					
Nojikura			0.147	0.270				
Onlake					0.063			
NMinamiAlps			0.298	0.900	0.433	0.491		
SMinamiAlps	0.305	0.265	0.316	0.581	0.532	0.592	0.038	

Fst > 0.25 Very Great divergence
0.15 > Fst > 0.05 Moderate divergence
0.05 > Fst > 0.00 Little divergence

中村 (2012) を改変

スライド 77 (長野)



第2部・講演1/スライド78(安田)

ライチョウの法的な位置づけ

- 国の特別天然記念物に指定
:文化財保護法(文化庁)
- 「種の保存法(※)」の国内希少野生動植物種に指定
→捕獲や譲渡し等が規制
※正式名称: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
- 国内希少野生動植物種の指定種は現在89種
- 捕獲や譲渡し等の規制だけでなく、**積極的な保全の対策を取る必要がある種**については、保護増殖事業計画を策定し、事業を実施

〈ライチョウは日本の山岳国立公園を代表する種〉

スライド79(安田)

保護増殖事業計画の策定

- これまでトキ、ツシマヤマネコなど保護増殖事業は48種
- 2012年公表の第4次環境省レッドリストにおいて、ライチョウの категория(ランク)は **絶滅危惧Ⅱ類(VU)→絶滅危惧ⅠB類(EN)にランクアップ**
→絶滅の危険性が高まっていることが明らかに
- 環境省では、ライチョウの保全について総合的な取組推進のため、2012年10月、49種目の保護増殖事業計画を策定
- 文部科学省(文化庁)、農林水産省(林野庁)と協働策定

スライド80(安田)

保護増殖事業計画の取組

・現在49種について保護増殖事業計画を策定・実施

左から:レブンアツモリソウ、ミヤコタナゴ、ツシマヤマネコ、アベサンショウウオ、シマフクロウ

種ごとの特性、必要性に応じた取組

- ・生態調査、生息状況モニタリング、監視
- ・生息環境の保全、維持・改善
- ・必要に応じて生息域外保全(飼育下繁殖等) など

スライド81(安田)

ライチョウの生息域外保全の取組

■本事業は、

- 山岳ごとに本亜種の生息状況をより詳細に把握し、生息を圧迫する要因を明らかにすることにより、
- その軽減及び除去を行い、本亜種の生息に必要な環境の維持及び改善を図るとともに、
- 野生個体数の急激な減少も想定して、飼育繁殖技術を確立し、繁殖個体の適切な方法による再導入等を検討すること等により、
- 本亜種が自然状態で安定的に存続できる状態とすることを目標とする。

スライド82(安田)

ライチョウの生息域外保全の取組

平成26年4月、「ライチョウ保護増殖事業計画」に基づき、効果的に事業を実施していくため、中・長期(10~20年)も含めた目標を設定し、特に当面5年間に於ける取組目標や事業の実施方針を定めた「第一期ライチョウ保護増殖事業計画」を策定。

これに基づき環境省が中心的に取組を進めるほか、様々な関係者が一体となって取り組むことによって、ライチョウの保全に資することを目的としている。

スライド83(安田)

ライチョウの生息域外保全の取組

対象	内容	取組
生息域内	○各山岳集団の生息状況の現状把握 ○減少の影響要因解明のための取組 ○効果的な対策の検討と優先度、緊急性の高い事業の実施 (要検討:野生下の個体数と摂食量推定、野生復帰の必要性と可能性に関する検討を域外と連携し行う)	
生息域外	○スパーバルライチョウの飼育技術に応じたライチョウの飼育下繁殖の開始と飼育技術・体制確立 ○一定程度の域外個体群の確立と科学的知見の集積 ○スパーバルライチョウによる継続的な知見・技術蓄積 (要検討:野生復帰の資質を有する個体を想定した飼育・繁殖技術のあり方、人工飼と自然飼に関する検討を域内と連携して行う)	

スライド84(安田)

ライチョウの生息域外保全の取組

時期	取組	内容
概ね10年(中期)	生息域内	○各山岳集団の生息状況の現状把握 ○域外個体群(主として保険個体群)の確立・維持
	共通	○野生復帰技術と連携した飼育・繁殖技術の開発 (要検討:野生個体群の状況と「短期」の検討進捗に応じた適切な手法による野生復帰の技術と体制、試験実施等の検討)
③概ね20年(長期)	生息域内	○各山岳集団が自然状態で安定的に存続する状態 ○生息及び繁殖に適した自然環境の改善
	生息域外	○域外個体群を活用した野生復帰技術確立、維持 ○域外個体群(主として保険個体群)の安定的維持 ○野生復帰技術と連携した飼育・繁殖技術の確立、維持
	共通	(要検討:野生個体群の状況と「短期」「中期」の検討進捗に応じた適切な手法による野生復帰の検討)

スライド85(安田)

ライチョウの生息域の保全に向けた取組

○ライチョウは5つの山域別に生息域が分かると考えられており、特に南アルプスでの減少傾向がみられることから、優先して対策を講じていく。

○生息域内保全に関する取組(生息状況調査、減少の影響要因調査及び対策など)と、生息域外保全に関する取組(飼育下繁殖の技術確立等)を相互に情報共有を図りながら、連携して実施していく。

○多くの関係者間の連携を進めていくため、様々な主体が連携・協力して、生息状況調査や保護活動・普及啓発活動などの取組を進めていく。

スライド 86 (安田)

ライチョウの生息域外保全に向けた取組(3)

(1) 背景
保護増殖事業計画において生息域外保全も重要な取組として位置づけ。今後、急激に個体数が減少する可能性があることを考慮し、健全な野生個体群が存在する現段階から取組を行っていく。

(2) 目的
技術確立・科学的知見の集積、保険個体群の維持、将来的には野生復帰技術の開発

(3) 実施主体と実施体制
実施主体: 環境省、公益社団法人日本動物園水族館協会(日動水)及び同協会正会員所属園館

スライド 87 (安田)

実施体制:

○ライチョウ保護増殖事業検討会(環境省設置)において事業内容を検討。

○生息域外個体群の安定的な維持については、日動水生物多様性委員会に設置されているライチョウ域外保全PTと連携して技術開発、分飼飼育を実施。

○平成26年5月に環境省と日動水で締結した「生物多様性保全の推進に関する基本協定書」に基づく取組。

(5) 基本的な考え方

○生息域内保全の補完として実施。生息域内保全と連携しつつ明確な目的、目標を設定し、順応的に取り組む。

○野生復帰については、必要性及び実施可能性について評価し、別途実施内容を検討。

スライド 88 (安田)

(6) 段階的な取組
ライチョウの生息域外保全で想定される段階的な取組

乗鞍岳からのファウンダー確保 【第一段階】 試験飼育

近い将来存続が困難になる可能性のある個体群(現時点では南アルプスを想定) 【第二段階】 保険個体群の確立・維持

野生復帰させ得る個体の創出・確保 【第三段階】

スライド 89 (安田)

【第一段階】 試験飼育	比較的健全な個体群を安定して維持しており既往研究により個体群動態等が把握され、アクセスの容易な乗鞍岳の個体群をファウンダー確保の対象とし、技術確立を目指す。飼育数は必要最小限の一定程度の範囲内で管理する。人工餌による安定的な飼育・繁殖の確立を目指す。
【第二段階】 保険個体群の確立・維持	近い将来存続が困難になる危険性のある個体群(現時点では、減少が著しいことが懸念される南アルプスの個体群が想定される)をファウンダー確保の対象とし、保険個体群を確立・維持する。
【第三段階】 野生復帰させ得る個体の創出及び確保	野生復帰により存続可能な自立個体群を定着させる取組(現時点では、減少が著しいことが懸念される南アルプス地域における「補強」が想定される)の実施を念頭に、野生復帰させ得る資質を有する個体の創出及び確保が可能な技術及び体制を確立・維持する。野生復帰の手法によって必要とされる技術等は大きく異なる。

スライド 90 (安田)

(7) ファウンダー確保の方法
ファウンダー確保計画を作成して実施。

(8) 飼育・繁殖・管理の方法
ライチョウ飼育計画(仮称)を作成し、繁殖方法、目標個体数等を設定し、遺伝的多様性を確保して実施。

(9) 野生復帰の可能性を考慮した技術の検討
野生復帰については、野生復帰による影響や技術的な知見等が不足しており、早い段階から技術開発等に関する検討を行っていく。

(10) 普及啓発
ライチョウの特性を考慮しつつ、効果的な教育普及を検討、実施していく。

スライド 91 (安田)

今後の取組に向けて

ライチョウの絶滅を回避するためには、多くの関係者が一体となって取り組むことが不可欠で最も重要

今後も、関係者の皆様のご意見をいただきながら、一歩ずつ進めていきたい

ご静聴ありがとうございました。

スライド 92 (安田)

スバルバルライチョウの導入からJAZAライチョウ域外保全PI設立までの経緯



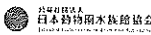
東京都恩賜上野動物園 飼育展示課
東園飼育展示係長 堀 秀正

第2部・講演2 / スライド 93 (堀)

JAZAについて

Japanese Association of Zoos and Aquariums

- 全国の動物園87園、水族館64館で構成されている公益社団法人。
- 全国的視野から個々の動物園や水族館ではできないことを協力して実施。
- JAZA会長の下に五つの執行委員会を置き、分野ごとに業務を執行。

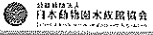


スライド 94 (堀)

JAZA加入施設による取り組み

大町山岳博物館におけるライチョウ飼育

- 1963年、公共公開施設としては初めてライチョウの飼育を開始。
- 野外から卵を採集し、低母及び卵照器で孵化させる手法をとった。
- 1970年、飼育下三世誕生。
- 1984年、飼育下四世誕生。
- 1985・86年、飼育下五世の誕生。
- 2004年2月、最後の1羽が死亡し、飼育中断。




スライド 95 (堀)

大町市による事業の再検討

大町市ライチョウ保護事業計画策定委員会

- 2005年、今後のライチョウ保護事業を総合的に推進するための施策を提言。
 - 飼育技術が確立されたとはいえない。
 - 数少ない日本のライチョウによる実験飼育はリスクが高い。
 - 近縁種を用いて人工飼育技術を確立することが重要。
 - 飼育個体はノルウェー産のライチョウを導入。
 - 飼育方法は、トロムソ大学極地生物学研究所の飼育方法に準拠し行う。




スライド 96 (堀)

JAZA加入施設による取り組み

上野動物園の取り組み

- 「履言」に基づく事業の実施は、大町市においては当面見送りとなる。
- 大町市ライチョウ保護事業計画策定委員会の委員を務めた上野動物園の小宮輝之園長(当時)は、日本で唯一ライチョウの低地飼育の技術と経験を持っている大町山岳博物館における飼育が中断することにより、過去40年にわたって蓄積されたノウハウが消失してしまうことを惜しみ、この事業に上野動物園が先行して取り組むことを決断。




スライド 97 (堀)

JAZA加入施設による取り組み

上野動物園によるノルウェー産ライチョウの導入

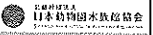
- 2007年秋から、トロムソ大学極地生物学研究所との交渉を開始。
- 導入する種はスバルバルライチョウに決定。
- 2008年6月、上野動物園職員2名を研修のため同研究所へ派遣。



スライド 98 (堀)

スバルバルライチョウ

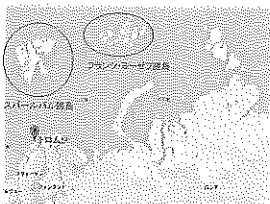
Lagopus muta hyperborea

スライド 99 (堀)

スバルバルライチョウ

- スバルバル諸島(ノルウェー)
フランチ・ヨーゼフ諸島(ロシア)
に生息する大型のライチョウ
- 体重
成鳥(♂):675±168g
成鳥(♀):634±117g
初生雛16,540.5g


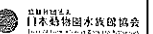


スライド 100 (堀)

JAZA加入施設による取り組み

上野動物園によるスバルバルライチョウの人工孵化

- 2008年7月、23個の卵を導入
5個が孵化、孵化した個2羽生存
- 2009年6月、87個の卵を導入
50個が孵化、孵化した個26羽が生存

スライド 101 (堀)

ライチョウ会議東京大会「大会からの宣言」(抄)

- ライチョウが生息する地域の人々と連携・協力して、ライチョウ日本亜種の生息域内保全に努める。
- 生息域外における飼育技術の確立により、野外での繁殖が難しい生理・病理などに関する知見を一層蓄積することに努める。ただし、この知見の蓄積は、当面近縁亜種のスバルバルライチョウ(*L.m.hyperborea*)を対象として進める。
- 生息域内保全に加え、当面はこうした域外保全の実績を積み重ねることを通じ、ライチョウ日本亜種の保全に寄与していく。


スライド 102 (堀)

JAZA加入施設による取り組み

複数施設における飼育の開始

ライチョウ会議東京大会の「大会からの宣言」に賛同し協力を申し出た以下の施設に、上野動物園からみどりつづつを移動

- 2010年3月 富山市ファミリーパーク、長野市茶臼山動物園
- 2010年6月 多摩動物公園
- 2010年11月 いしかわ動物園





スライド 103 (堀)

JAZA加入施設による取り組み

富山市ファミリーパークによる卵の追加導入

- 2010年7月、富山市ファミリーパークがトロンリ大学 極地生物学研究所から 108個の卵を導入
- 破損した6個を除く102個の人工孵化を実施、27個孵化し、16羽(♂10, ♀6)が成育した。






スライド 104 (堀)

JAZA加入施設による取り組み

飼育下二世、三世の誕生、新規施設の参入


- 2010年、上野動物園で飼育下二世誕生
- 2011年、富山市ファミリーパークで飼育下二世誕生
- 2012年、上野動物園で飼育下三世誕生
- 2013年、横浜市新緑センターで飼育を開始

スライド 105 (堀)

JAZA加入施設における飼育数

	上野	富山	茶臼山	多摩	いしかわ	よこはま	合計
2009年	2						2
2010年	23	2	2				27
2011年	17	14	2	2	5		40
2012年	17	14	5	3	10		49
2013年	14	22	6	5	23	2	72
2014年	15	26	8	3	26	8	86





スライド 106 (堀)

JAZAと環境省との連携の強化

「生物多様性保全の推進に関する基本協定書」の締結

- 2014年5月22日(国際生物多様性デー)に署名式実施。
- 絶滅危惧種の生息域外保全の取組を選択して実施する。
- 特にライチョウなど「種の保存法」における国内希少野生動物種については、積極的に取組を推進していく。





スライド 107 (堀)

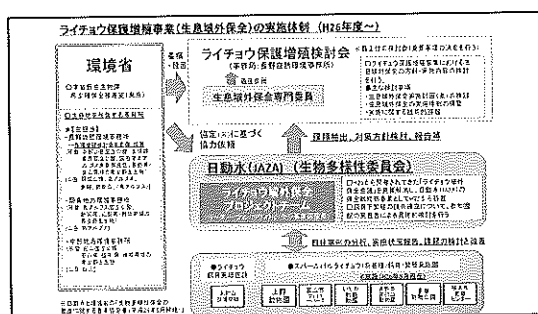
JAZAにおける実施体制

生物多様性委員会

- JAZAの五つの執行委員会のひとつ。
- 生物多様性保全に関する事項を全般的に所掌。
- 2014年、ライチョウ域外保全プロジェクト・チーム(PT)を設置。
- 大町山岳博物館及びスバルパルライチョウ飼育施設により構成。
- 環境省が策定した保護増殖事業計画に基づき、PTを実施主体として取り組みを推進していく。



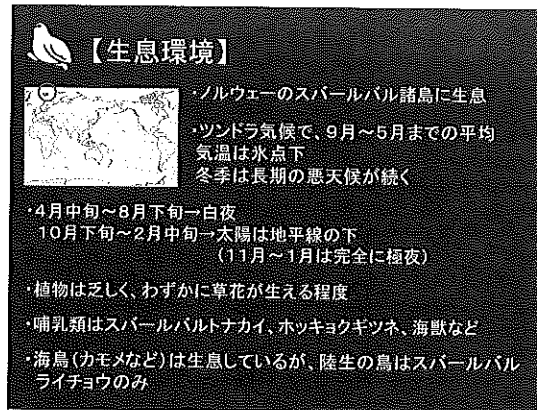
スライド 108 (堀)



スライド 109 (堀)



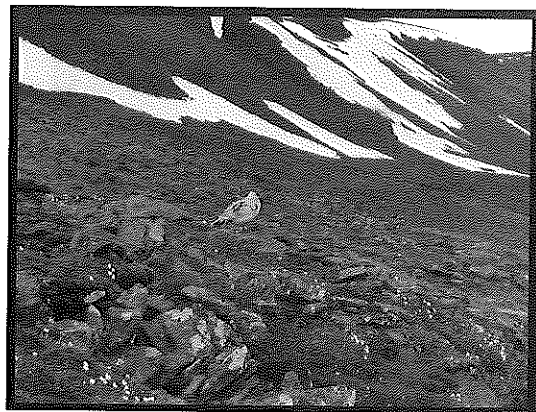
第2部・講演3 / スライド110 (野口)



スライド111 (野口)



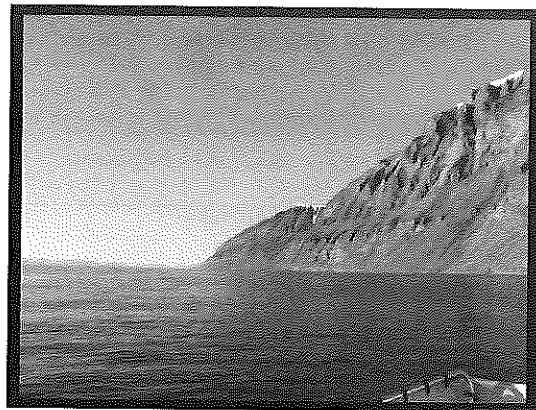
スライド112 (野口)



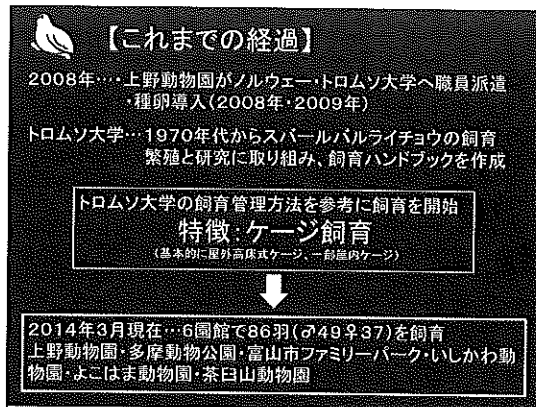
スライド113 (野口)



スライド114 (野口)



スライド115 (野口)



スライド116 (野口)



スライド117 (野口)



スライド 118 (野口)

【平飼い飼育】

- 5園(上野・富山・いしかわ・よこはま・茶臼山)で導入
- 床面はコンクリート(茶臼山では一部川砂使用)
- 屋外での飼育は2園(富山・茶臼山)
- これまでに4園が自然繁殖に成功

スライド 119 (野口)

屋内と屋外(富山市ファミリーパーク)

屋外(茶臼山動物園)

スライド 120 (野口)



スライド 121 (野口)

【ケージ飼育】	【平飼い飼育】
<ul style="list-style-type: none"> 衛生的な管理 飼育数確保に有効(86羽中72羽ケージ飼育) 個体・衛生管理が容易 ストレスや運動不足、過肥の問題あり(平飼いに比べ採食量が多い傾向あり) 	<ul style="list-style-type: none"> 展示効果が高い 自然繁殖の成功(親による抱卵・育雛が可能) ペアでの複数飼育が可能(交尾など繁殖に有効) 収容スペースに限りあり ガラスなどへの衝突の危険性

↓

それぞれの利点を生かした飼育管理

スライド 122 (野口)

【温湿度管理】

【温度管理】

- 各園とも中温用エアコンを使用
- 夏季の室内温度は20~25℃を目安に調整
- 冬季は外気温で飼育している園館がほとんど

【湿度管理】

- 除湿器等を使用し高湿にならないよう注意
- 床面の清掃後、よく乾燥させる

↓

これまで大きな問題は出ていない
高温による慢性的なストレスがかかっている可能性も否めない

スライド 123 (野口)

【日長管理】

- 照明は自然光と蛍光灯
- ソルウェーの日長時間を参考に3バタンのライトコントロールを実施
- 無窓施設ではないので自然光よりも暗期を長くすることはしていない
- 岐阜大学との共同研究で照明条件におけるホルモン動態の測定による比較調査

上野パターン 富山パターン 茶臼山パターン

スライド 124 (野口)

各園の2013年の換羽・産卵時期状況

園名	換羽時期	産卵時期	産卵時期	産卵時期	産卵時期	産卵時期	産卵数
上野	7月中旬	5月下旬	9月中旬	9月中旬	5月下旬	6月上旬	22.9
富山	8月中旬	6月中旬	9月下旬	9月下旬	3月下旬	4月中旬	22.1
いしかわ	8月上旬	5月下旬	10月上旬	10月上旬	5月下旬	6月上旬	18.9
茶臼山	7月中旬	5月中旬	9月中旬	9月中旬	5月下旬	6月上旬	14.6
よこはま	8月中旬	6月上旬	10月上旬	10月上旬	5月上旬	6月上旬	14.1
茶臼山	8月中旬	6月中旬	9月下旬	10月上旬	6月中旬	7月下旬	22.2

- 3パターンとも正常な換羽、繁殖状況が見られた
- ライトコントロールをおこなわないと正常な換羽がおこなない
- ライトコントロールにより換羽、繁殖行動を管理することができた(季節を6ヶ月間逆転させたライトコントロールで冬季の繁殖も可能)
- (夏羽と冬羽の個体を同時に展示)

スライド 125 (野口)

【給餌(成鳥)】

- 基本飼料…ウサギ用ペレット(低蛋白高繊維)
 - パンナンス(イースター社)→上野、多摩
 - RM-4(協和ファーム)→富山、いしかわ、横浜
 - MSダイエツ(イースター社)→茨城
- 通年…全園館とも小松菜を給与
- 季節によって…スイバやギンギン(タデ科)、ヤナギの芽や葉、ブルーベリーの実や葉など
- その他…ハト用鉱物飼料、塩土など

ペレット 小松菜 スイバ

スライド 126 (野口)

飼育下個体の月別平均体重

(2012年普通産卵期、繁殖成績は2013年の上野データ参照)

月別個体数	体重平均	上野	多摩	月別個体数	体重平均	上野	多摩
1月	1037.097	719.3181	7月	852.6	664.7222		
2月	1219.657	708.1929	8月	828.6	672.4169		
3月	1028.530	807.6889	9月	609.9	658.0651		
4月	1016.230	787.3253	10月	797.9	639.2762		
5月	840.5567	746.2061	11月	755.7	609.5878		
6月	797.6	638.5259	12月	717.2	554.1937		
7月	649.3	636.7764	1月	668.070	577.9121		
8月	679.8	609.8506	2月	617.8333	548.3556		
9月	761.5	627.3471	3月	717.6647	591.7407		
10月	859.2	653.5477	4月	780.5	624.7878		
11月	896.7	655.8704	5月	816.3333	629.3019		
12月	1029.467	749.9226	6月	945.8333	699.4719		

- 野生個体の年平均体重
 - ♀675±168g
 - ♂634±117g
- 飼育下個体の年平均体重
 - ♀894g
 - ♂780g
- 飼育下個体の年平均体重
 - ♀798g
 - ♂620g

・不漸給餌で野生下と同様の季節変動を確認(採食量、体重)
 ・過肥(特にケージ飼育)や過剰産卵の傾向がみられるため、制限給餌をおこなっている園もある
 ・日本獣医生命科学大学との共同研究で現行のペレットでは鳥類に必要な必須アミノ酸が不足していることが解明
 →人工飼料の開発が重要

スライド 127 (野口)

【個体・衛生管理】

- 定期的な身体検査(体重、爪切り、嘴切りなど)
- 排泄状態の確認
- 消毒の徹底…踏込消毒槽の設置や手洗いケージ、平飼いの床面、餌器など逆性石鹼で消毒、砂は加熱処理したものを使用

定期検査 床面の消毒、砂の入れかえ作業

スライド 128 (野口)

【まとめ】

- ケージ飼育の導入と消毒の徹底により衛生的に管理
- ケージと平飼いのそれぞれの利点を生かした飼育方法で効果的に個体群の増加
- ストレスや過肥、過剰産卵などの問題も生じており、温度設定や人工飼料、給餌量などで検証が必要
- 今後の個体群増加には、飼育園館の拡大や計画的な繁殖が重要

スライド 129 (野口)



スライド 130 (野口)

岐阜大学

飼育下スバルバルライチョウにおける光条件が生殖腺活動に与える影響

柳田西士, 山本彩織, 土井 守 (岐阜大学応用生物科学部 動物繁殖学研究室)
 高橋幸裕, 嶋 勇正 (東京都恩賜上野動物園)
 堀口政治, 村井仁志 (富山市ファミリーパーク)

第15回ライチョウ会議東京大会(併行大会) 2014年11月1日(土)

第2部・講演4/スライド131 (柳田)

研究の目的

生息域外
 JAZA・動物園
 環境省
 ニホンライチョウ
 動物園
 スバルライチョウ
 岐阜大学

- 鳥類では、生殖や換羽の生理現象が日長条件を反映して内分泌学的に調節されているため、通常、繁殖期間等の飼育環境は個体の生理状態に大きく影響する。
- ニホンライチョウでは、生殖や換羽の内分泌生理については明らかにされていない。

【目的】ニホンライチョウの飼育繁殖事業の実施に向け、動物園における飼育・繁殖研究の裏付けや技術確立に参考となり得るような生理情報に関する知見を非侵襲的に得ること

- ① 通常飼育と繁殖期のホルモンの比較
- ② 食中の性ホルモンと繁殖行動
- ③ 光条件と生殖腺活動
- ④ 換羽とコルチコステロン

【番外編】野生ニホンライチョウの生理調査

スライド 132 (柳田)

供試個体 (飼育下スバルハシリライチョウ)

個体番号	性別	誕生日	出生地	採血の経緯
4943	♀	09/27/16	トロンゾ	11/10/7-12/8/11 (12/8/13採血)
8513	♀	09/27/16	トロンゾ	11/10/7-12/7/20 (12/27/23採血)
4242	♀	11/27/15	A区	12/27/15-13/10/19 (12/10/19採血)
7591	♀	09/27/16	トロンゾ	12/27/16-13/10/19 (12/10/19採血)
1005	♀	11/27/19	上野	13/1/3-採血中
1418	♀	12/27/15	上野	14/1/3-採血中
0865	♀	09/27/16	トロンゾ	11/10/7-13/11/30, 14/1/3-採血中
9337	♀	09/27/17	トロンゾ	11/10/7-12/11/30 (13/12/22採血)
8528	♀	11/27/19	上野	14/1/3-採血中
66-32	♀	10/8/1	トロンゾ	11/12/20-採血中
6228-03	♀	11/27/15	奥山	12/1/3-14/3/28
6228-15	♀	12/27/12	奥山	13/1/2-10/22 (13/10/24採血)
上-08	♀	12/27/15	奥山	13/5/17-採血中
6228-1513	♀	12/27/15	奥山	13/5/17-14/5/2 (14/5/5採血)
上-02	♀	09/27/17	上野	12/1/3-14/6/1 (14/4/2採血)
65-27	♀	10/8/1	トロンゾ	11/12/20-12/6/25 (12/6/28採血)
6228-06	♀	11/27/15	奥山	12/7/11-14/3/28
6632-12	♀	12/27/15	奥山	13/4/2-10/18 (13/10/22採血)
6228-11	♀	12/27/12	奥山	13/5/17-採血中
28-17	♀	13/27/13	奥山	14/1/3-採血中
上-05	♀	12/27/12	奥山	14/3/17-採血中
上-05	♀	10/27/16	上野	12/1/3-採血中
上-04	♀	13/27/15	奥山	14/5/17-採血中
上-09	♀	13/27/12	奥山	14/5/23-採血中

スライド 133 (楠田)

糞中のステロイドホルモンの分析方法

① 乾燥
100°C, 2~3時間

② ホルモン抽出
80%メタノールで抽出

③ ホルモン定量

④ データ解析

酵素免疫測定法
 ♀ テストステロン
 ♀ コルチコステロン
 ♀ エストラジオール-17β
 ♀ プロジェステロン
 ♀ コルチコステロン

スライド 134 (楠田)

鳥類のステロイドホルモンの役割

- ♂ テストステロン (T)
 - 精巣の発達と分化
 - 精子形成の促進
- ♀ エストロジェン (E₂)
 - 小卵卵巣 (卵胞膜外層) で産生大, 卵胞成長に伴い減少
 - 卵管の発達促進
 - 卵黄前駆物質 (ピテロジェニン, アポVLDL-IIなど) の肝臓での合成・卵黄への蓄積
- ♀ プロジェステロン (P₄)
 - 最大卵巣 (卵胞膜の顆粒層) で多く分泌
 - 排卵に同調
 - 卵白合成の促進

グルココルチコイド (鳥類は、コルチコステロン (CORT))

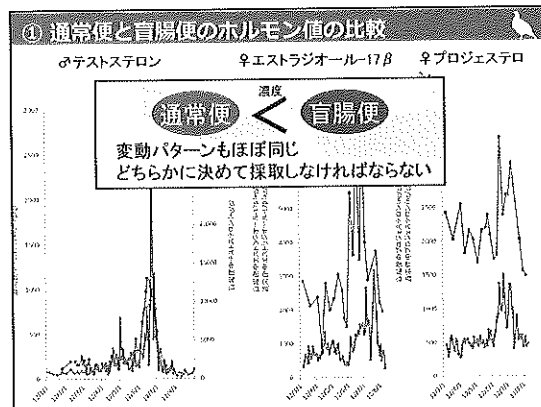
- ストレス刺激により視床下部-下垂体-副腎軸が活性化されて分泌される副腎皮質ホルモン
- 糖代謝 (糖新生) 作用をもち、血糖値を上昇させる
- ストレス負荷時に分泌量が増加し、血糖値を維持する
- 繁殖期 (例: ツグミの繁殖期) や渡り期 (例: エミツグミ) に高い (Om, 2012)
- 羽の伸張を抑制する (例: ホムコウドリ, ミヤマドリ (Reberth et al., 2005))

スライド 135 (楠田)

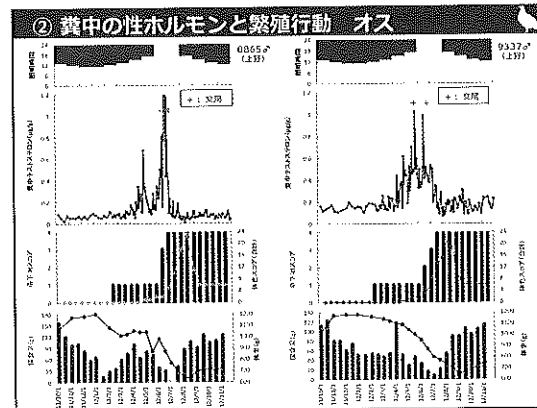
① 通常糞と盲腸糞のホルモン値の比較

どちらを採取すべきか?
ホルモン濃度に違いはあるのか?

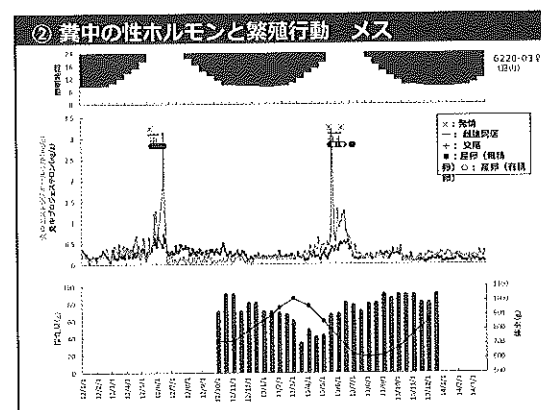
スライド 136 (楠田)



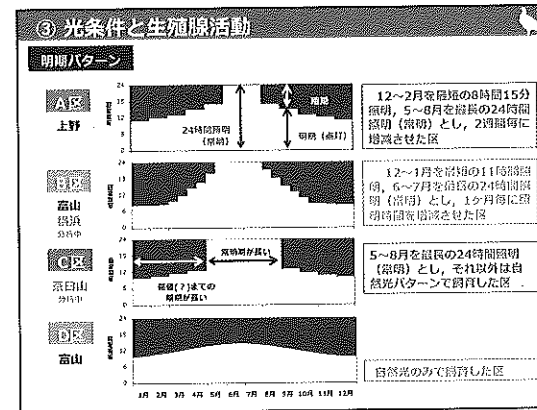
スライド 137 (楠田)



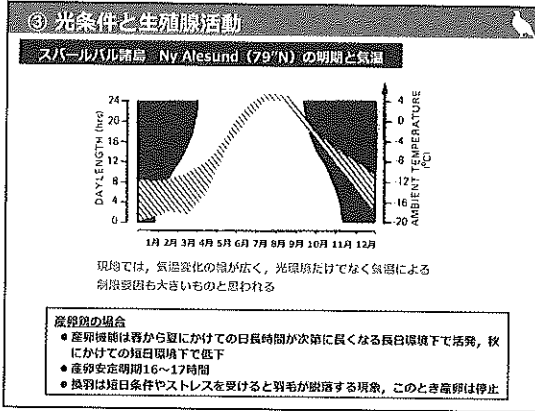
スライド 138 (楠田)



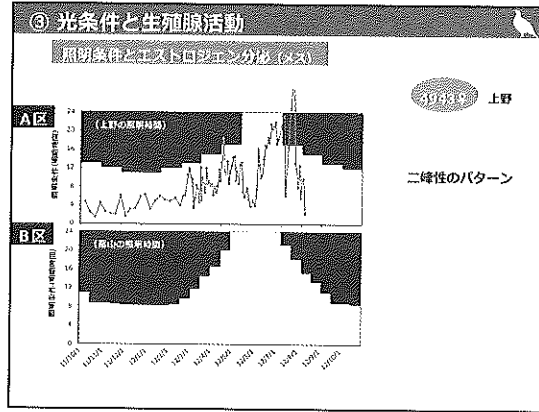
スライド 139 (楠田)



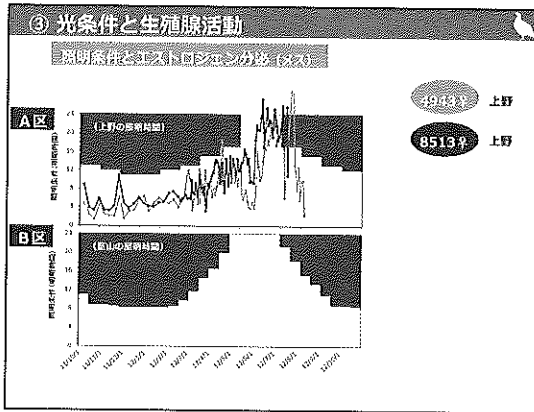
スライド 140 (楠田)



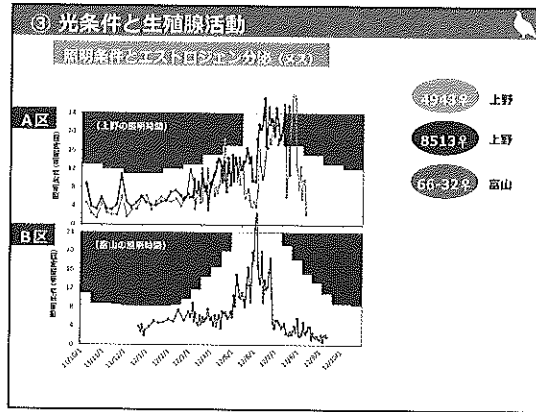
スライド 141 (楠田)



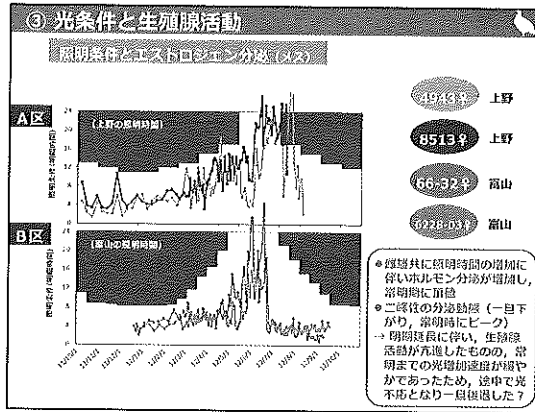
スライド 142 (楠田)



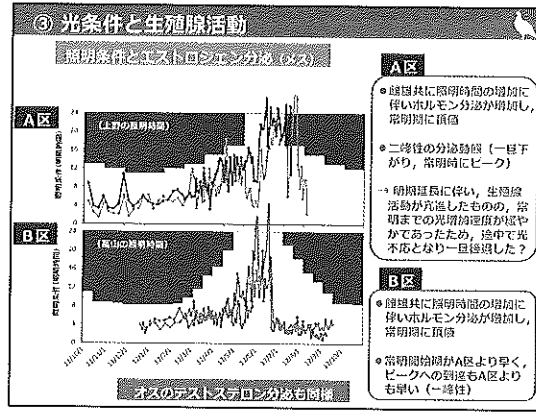
スライド 143 (楠田)



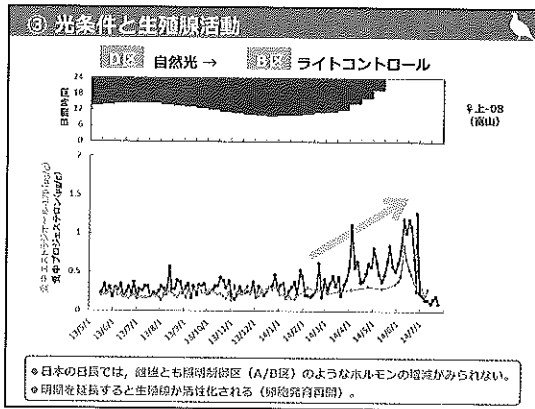
スライド 144 (楠田)



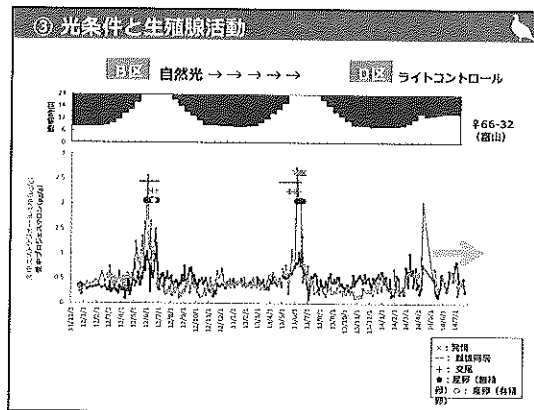
スライド 145 (楠田)



スライド 146 (楠田)



スライド 147 (楠田)



スライド 148 (楠田)

ニホンライチョウの域外保全に向けた技術確立の試み
～飼育下スバルライチョウの自然繁殖～

(公財) 富山市ファミリーパーク公社
堀口政治

第2部・講演5/スライド156(堀口)

はじめに

現在、国内6動物園においてニホンライチョウ (*Lagopus muta japonica*)の生息域外保全に向けた飼育下繁殖技術確立のため、ノルウェー産亜種スバルライチョウ(*L.m.hyperborea*)の飼育下繁殖に取り組んでいる。ここではその中で、母鳥が抱卵と育雛を行う自然繁殖について報告する。

スライド157(堀口)

園館名	実施年	例数	飼育施設面積
富山	2011	1例	10㎡
	2012	1例	
	2013(a)	1例	9㎡
	2013(b)	1例	
茶臼山	2012	1例	23.69㎡
	2013	1例	26.35㎡
いしかわ	2013(a)	2例	6.58㎡
	2013(b)		
横浜	2013	1例	17.76㎡

スライド158(堀口)



スライド159(堀口)



スライド160(堀口)



スライド161(堀口)



スライド162(堀口)



スライド163(堀口)



スライド 164 (堀口)

園館名	実施年	産卵回数	同一巣への産卵数	抱卵数
富山	2011	23	23	12 (擬卵3)
	2012	20	20	11
	2013a	20	2と18 (複数の巣を準備)	10
	2013b	29	0	抱卵しなかった
茶臼山	2012	30	25	29 (擬卵4) (抱卵中止)
	2013	14	13	13
いしかわ	2013a	12	11	12
	2013b	15	14	14
横浜	2013	25	24	15

スライド 165 (堀口)

有精卵				
園館名	実施年	正常卵数	有精卵数	有精卵率
富山	2011	22	13	59.1%
	2012	20	16	80%
	2013a	20	15	75%
	2013b	25	5	20%
茶臼山	2012	30	8	26.7%
	2013	14	11	78.6%
いしかわ	2013a	12	0	0%
	2013b	15	11	73.3%
横浜	2013	25	17	68%

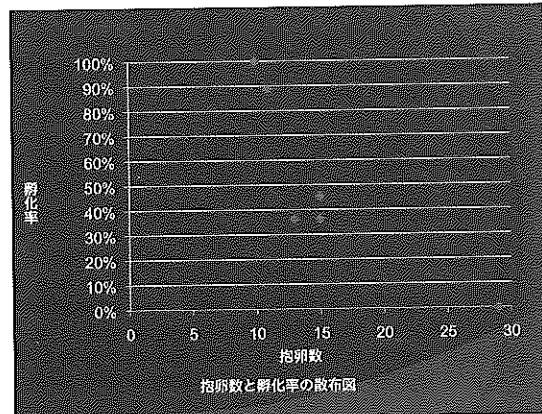
スライド 166 (堀口)



スライド 167 (堀口)

園館名	実施年	抱卵数	抱卵していた卵のうちの有精卵数	孵化数	孵化率
富山	2011	12 (擬卵3)	9	2	—
	2012	11	9	8	88.9%
	2013a	10	5	5	100%
	2013b	抱卵しなかった	抱卵しなかった	—	—
茶臼山	2012	29 (擬卵4)	3 (抱卵中止した)	0	—
	2013	13	11	4	36.4%
いしかわ	2013a	12	0 (すべて無精卵)	0	—
	2013b	14	11	5	45.5%
横浜	2013	15	11	4	36.4%

スライド 168 (堀口)



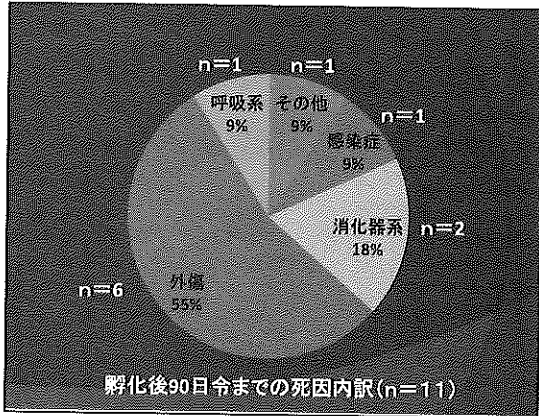
スライド 169 (堀口)



スライド 170 (堀口)

園館名	実施年	孵化数	30日令		90日令	
			個体数	育成率	個体数	育成率
富山	2011	2	1	50%	1	50%
	2012	8	7	87.5%	7	87.5%
	2013a	5	2	40%	2	40%
	2013b	0 (抱卵せず)	—	—	—	—
茶臼山	2012	0 (抱卵中止)	—	—	—	—
	2013	4	2	50%	2	50%
いしかわ	2013a	0 (すべて無精卵)	—	—	—	—
	2013b	5	5	100%	5	100%
横浜	2013	6	3	50%	2	33.3%

スライド 171 (堀口)



スライド 172 (堀口)

まとめ

今回、産座とそれを覆うシェルターを準備することで産卵や抱卵を導くことができた。また、雛の育成は雛同士の闘争が30日令までに起きている事などからこの時期の観察を強化し、闘争を防ぐような飼育環境の改善などが必要であるとの課題が判明した。また、人工育雛でもこのような傾向はみられている。今後は交配方法、抱卵環境などを改善し自然繁殖技術を確認していきたい。

スライド 173 (堀口)

スバルバルライチョウのペアリングと産卵成績

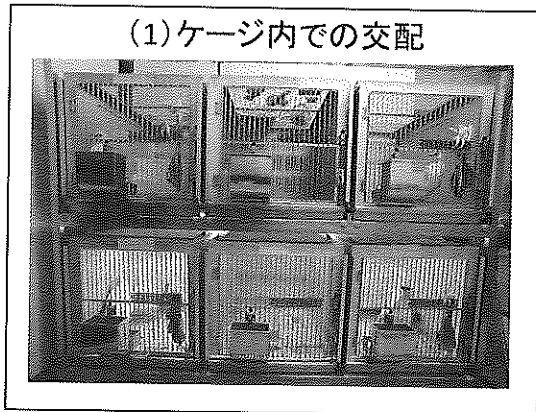
第2部・講演6 / スライド 174 (田島)

方法

(1) ケージ内での交配 (人工授精を含む)
 (2) 平飼いででの交配

2010~2013年の全ての事例について調査

スライド 175 (田島)



スライド 176 (田島)

各園のケージ内での交配による産卵成績

受精率: a=(受精卵数/総産卵数)×100(%)
 b=(受精卵数/正常卵数)×100(%)
 c=(受精卵数/正常卵数から受精卵を全く産まなかったメスの卵を差し引いたもの)×100(%)

園名	年	ペア数	総産卵数	メス1羽当たりの産卵数	正常卵数	有精卵数	受精率 (%)			
							a	b	c	
上野動物園	2010	8	209	25.25	135	23	11	11.4	17.6	19.2
	2011	4	374	26.55	151	27	9	15.8	17.9	17.9
	2012	5	183	26.6	76	19	2	11.3	15.0	23.7
	2013	3	31	10.3	14	17	3	24.8	70.8	84.0
鳥山園	2011	5	106	21.2	97	22	32	20.8	22.7	37.9
	2012	6	178	29.67	122	29	32	16.3	23.6	32.2
	2013	5	106	21.2	71	28	13	24.5	16.6	41.8
	2011	2	11	5.5	10	2	18	5.3	8.0	24.2
鳥山動物園	2012	4	92	23	66	27	7	23.3	40.9	42.2
	2013	7	106	15.14	147	17	35	9.7	11.6	27.9
	2013	1	20	20	15	0	15	0	0	0
多摩動物園	2012	2	28	28	15	0	15	0	0	0
	2013	1	39	39.5	22	3	4	7.7	13.6	16.7
	合計	58	1310	22.9	962	212	218	15.8	17.0	29.0

スライド 177 (田島)

結果

- メス1羽当たりの産卵数が23.9個と多い。
- 正常卵数は総産卵数1340個中962個と少ない。
- 受精率はa15.8%、b22.0%、c29.0%と低い。
- 同居前に行う見合いの有無と受精率に因果関係は見られなかった。
- 同居時間の長短と受精率についても同様であった。
- 交配のみやや広いスペースで行われたものもあった。
- ペアは毎年同じペアが良いとは限らず、前年多数の有精卵が得られたペアでも翌年まったく有精卵が得られないこともあった。(2012、2013年いしかわ動物園)
- 1羽のメスに複数のオスを選択させた例では受精率が80%と高かった。(2013年上野動物園)
- ペレット給餌量を減らしたところ、メス1羽当たりの産卵数が10.3個になった。(2013年上野動物園)

スライド 178 (田島)

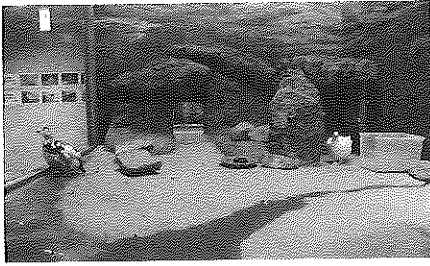
人工授精による産卵成績

園名	年	総産卵数	正常卵数	有精卵数	受精率	
					a	b
上野動物園	2011	36	29	1	2.8	3.4

結果
 ・有精卵を得ることはできたが、例数が少なく評価するまで至っていない。

スライド 179 (田島)

(2) 平飼いでの交配



スライド 180 (田島)

考察

卵の数と質について

メス1羽当たりの産卵数がケージ内、平飼いともに野生での数(8~11個)に比較して多い。この原因はケージ内では1卵産むごとに卵を取り除くことにより補充産卵が起こるためである。平飼いでは巣の形状や巣の材質等の営巣環境が適切でないためになかなか抱卵を開始しない可能性がある。ケージ内で正常卵数が少ないのは、補充産卵により総産卵数が多い(産卵後期に異常卵が多い)ことと、ケージ飼育によるストレスの影響が考えられる。ペレット給餌量を減らしたところ産卵数も減ったことから、エサの量が卵の数と質に影響を与えていることも考えられる。

スライド 182 (田島)

ケージ内と平飼いとでの比較

飼育方法	交配場所	メス側	オス側
ケージ内	主に人工飼化 (または交配のみ展示室などの部屋)	ケージ内 狭いスペースでできる。 孵化数の調節が行いやすい。	狭いスペースでできる。 孵化数の調節が行いやすい。
平飼い	主に母鳥による自然孵化	展示室や放飼場など	やや広いスペースが必要。 孵化数の調節を行うのが困難。

スライド 184 (田島)



第2部・講演7/スライド 185 (白石)

各園の平飼いでの交配による産卵成績

園名	年	ペア数	産卵数	メス1羽当たりの産卵数	正常卵数	異常卵数	受精する卵の割合	受精率		
								a	b	c
鳥山園 ツルギ パーク	2011	3	23	23	22	13	0	56.5	59.1	59.1
	2012	1	70	20	20	16	0	85.0	40.0	50.0
	2013	2	43	24.5	45	20	0	43.0	44.4	44.4
鳥山園 野鳥園	2012	1	30	30	30	8	0	25.7	26.7	26.7
	2013	1	14	14	14	11	0	78.6	78.6	78.6
鳥山園 いしかり園	2011	2	27	13.5	27	13	12	60.7	60.7	73.3
	2013	1	25	25	25	27	0	69.0	69.0	69.0
合計	9	102	209	163	96	12	51.1	52.5	55.1	

結果

- ・メス1羽当たりの産卵数が20.9個であり、ケージと比較して少ない。
- ・正常卵数は総産卵数188個中183個と非常に多い。
- ・受精率はa51.1%、b52.5%、c56.1%とケージと比較するとかなり高い
- ・1例を除き有精卵が得られた。

スライド 181 (田島)

受精率について

受精率はペアによりかなり差がある。見合いの有無、同居時間の長短と受精率との因果関係が認められないことから、これは相性の問題と考えられる。また毎年同じペアが良いわけではなく、1羽のメスに複数のオスから選択させて良い結果が得られたことなどから、相性の見極めが受精率の向上には重要であると考えられる。ただ、平飼いでは1ペアを除いて全てのペアで有精卵が得られており、飼育環境の影響も示唆される。

スライド 183 (田島)

背景および目的

ニホンライチョウ(*Lagopus muta japonica*)の域外保全に向けた技術確立のため、現在、国内の6園でノルウェー産亜種スパールバルライチョウ(*L. m. hyperborea*)の飼育下繁殖に取り組んでおり、2013年までに213羽を人工孵化させている。

本研究では、適切な孵化条件を明らかにすることを目的に、人工孵卵に関する調査を行った。

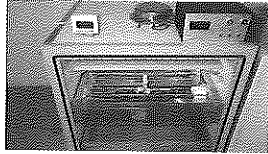


スライド 186 (白石)

材料および方法

2013年の繁殖期に人工孵化させた4回館9羽の雛から得られた112卵を用い、それぞれの貯卵日数および、毎日の貯卵器内の温度、湿度、放冷回数、卵重について調査した。

器内温度については、各回共通のデジタル温度計(オムロン社製ESLC)を用いた。



スライド 187 (白石)

貯卵日数と孵化率

貯卵日数	有精卵数	孵化率(%)
0日	8	87.5
1日~5日	34	55.9
6日~10日	12	41.7
11日以上	7	33.3

スライド 188 (白石)

施設ごとの貯卵条件と孵化率

施設名	器内温度(℃)	器内湿度(%)	放冷回数	貯卵日数	孵化率*(%)
上野動物園	37.6	51	2	23.5	23.5
富山市ファミリーパーク	37.6	47	1	23.0	71.8
多摩動物公園	37.6	57	3	24.0	33.3
横浜市繁殖センター	37.6	52	1	23.6	83.3

*孵化率=孵化卵数/有精卵数×100(%)

スライド 189 (白石)

雌親ごとの飼育条件と孵化率

施設名	雌親ID	貯卵日数	給餌飼料*	給餌方法	孵化率*(%)
上野動物園	S059	4.6	BS M	制限	20.0
	S135	4.1	BS M	制限	25.0
富山市ファミリーパーク	S070	2.3	RM4	不飼	77.8
	S138	2.8	RM4	不飼	100
	S162	2.0	RM4	不飼	80.0
	S152	16.8	RM4	不飼	50.0
多摩動物公園	S127	3.5	RD	不飼	33.3
	S181	3.0	BS M/G	不飼	33.3
横浜市繁殖センター	S121	—	ZPC	不飼	83.3

*BS M: ニーセレクションメンダナンス, BS G: ニーセレクショングロース, RM4: 給餌ファームウサギ用ペレット, RD: Mitsuウサギ用ペレット, ZPC: オリエンタル毎日キジ用ペレット

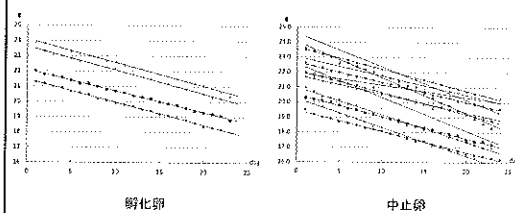
スライド 190 (白石)

人工孵化した卵の卵重減少率

施設名	n	平均(%)	S.D.(%)	最大値(%)	最小値(%)	変動係数
上野動物園	4	14.5	0.27	14.6	14.0	0.0189
富山市ファミリーパーク	28	14.1	2.01	19.2	11.2	0.1426
多摩動物公園	1	14.0	—	—	—	—
横浜市繁殖センター	5	10.3	1.04	11.7	9.4	0.0974
全体	38	13.6	2.16	19.2	9.4	0.1592

スライド 191 (白石)

孵化卵と中止卵の卵重変化(上野動物園)



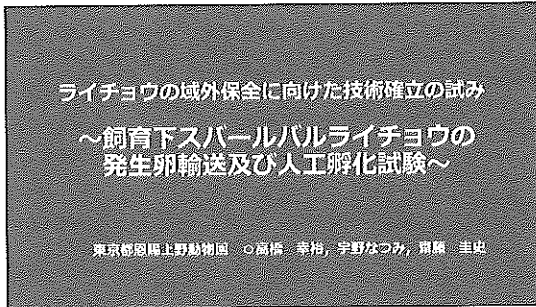
スライド 192 (白石)

まとめ

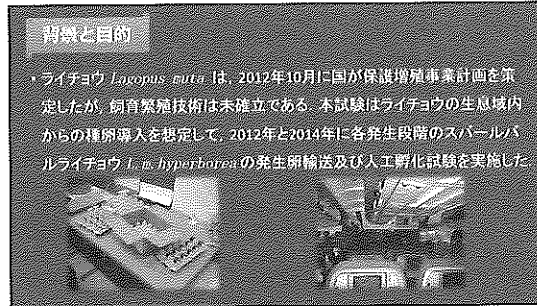
- ▶ 貯卵期間が長いほど孵化率は低下する
- ▶ 貯卵条件は一般的なキジ類と同様
- ▶ 人工孵化率は、産卵した雌個体ごとに違いがあった
- ▶ 卵重減少率は、15%程度が良いとされるが、最低で9.4%、最高で19.2%でも孵化が可能である結果が示された
- ▶ 孵化率には貯卵器の設定条件だけでなく、親鳥の飼養条件等が影響している可能性が示唆された



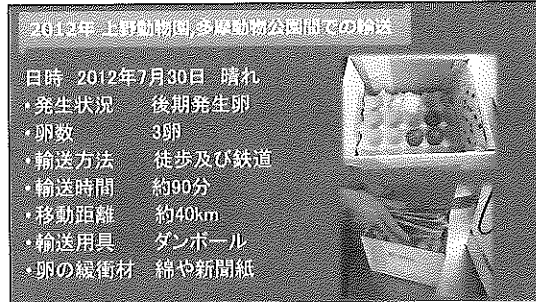
スライド 193 (白石)



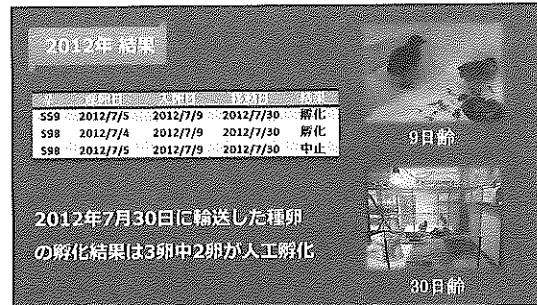
第2部・講演8 / スライド194 (高橋)



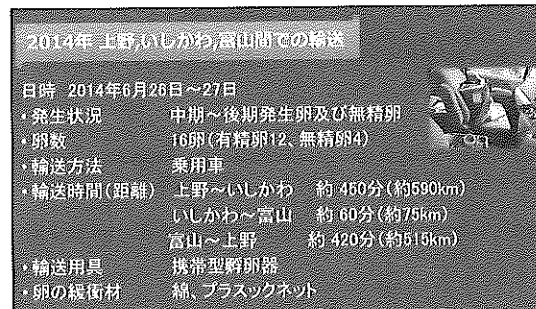
スライド195 (高橋)



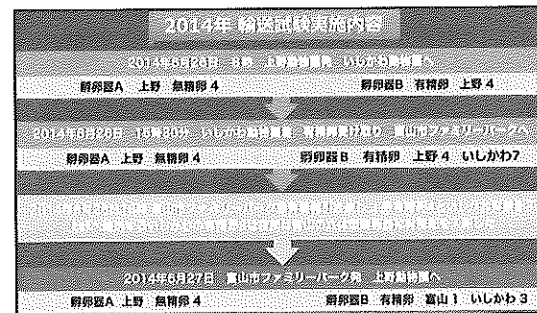
スライド196 (高橋)



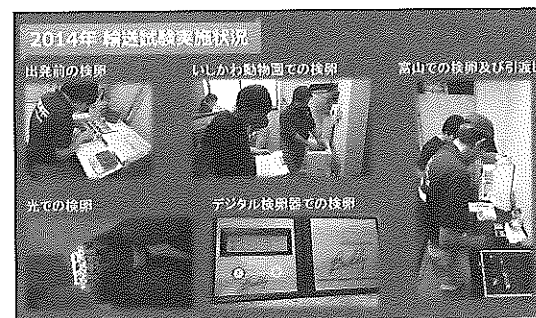
スライド197 (高橋)



スライド198 (高橋)



スライド199 (高橋)



スライド200 (高橋)



スライド201 (高橋)

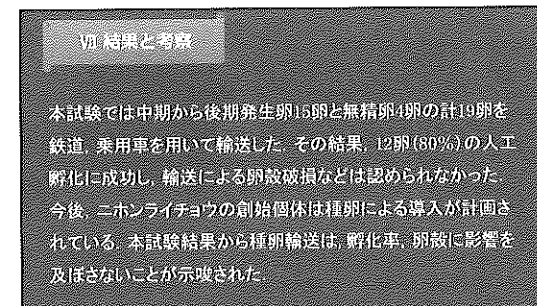
上野、いしかわから富山へ輸送した種卵データと結果

卵番号	産卵日	入卵日	検卵日	結果
S134	2014/6/6	2014/6/9	2014/6/26	孵化
S194	2014/6/12	2014/6/15	2014/6/26	孵化
S194	2014/6/13	2014/6/15	2014/6/26	孵化
S232	2014/6/18	2014/6/18	2014/6/26	孵化
S145	2014/6/12	2014/6/18	2014/6/26	中止卵
S145	2014/6/15	2014/6/18	2014/6/26	孵化
S145	2014/6/13	2014/6/18	2014/6/26	孵化

富山、いしかわから上野へ輸送した種卵データと結果

卵番号	産卵日	入卵日	検卵日	結果
S157	2014/6/11	2014/6/15	2014/6/27	孵化
S232	2014/6/16	2014/6/18	2014/6/26～27	孵化
S145	2014/6/17	2014/6/18	2014/6/26～27	孵化
S145	2014/6/18	2014/6/18	2014/6/26～27	孵化

スライド202 (高橋)



スライド203 (高橋)

深謝

※ 今回の試験はライチョウ保護増殖事業参加園館の共同試験で実施

- ・富山市ファミリーパーク 石原 様 堀口 様
- ・いしかわ動物園 竹田様 田島様
- ・多摩動物公園 秋川様 石井様 杉田様

スライド 204 (高橋)

第15回ライチョウ会議東京大会 2014.11.1 専門家会議

ニホンライチョウの域外保全に向けた 技術確立の試み


～飼育下スバルバルライチョウの死因調査～

○太田香織¹⁾、秋川貞子¹⁾、豊崎省二²⁾、小池奈央子²⁾、秋葉由紀²⁾、
佐藤直也⁴⁾、堂前弘志⁵⁾、須永裕美⁶⁾、宮野典夫⁷⁾

¹⁾ 東京都多摩動物公園、²⁾ 東京都恩賜上野動物園、³⁾ 富山市ファミリーパーク、
⁴⁾ 長野市茶臼山動物園、⁵⁾ いしかわ動物園、⁶⁾ 横浜市茶臼センター、
⁷⁾ 市立大町山岳博物館

第2部・講演9 / スライド 205 (太田)

背景と目的



ニホンライチョウ (*Lagopus muta japonica*) は国の特別天然記念物、レッドリストの絶滅危惧1B類に指定されている希少鳥類である。

ニホンライチョウの域外保全を目指し、2008年に恩賜上野動物園で垂種スバルバルライチョウ (*L.m. hyperborea*) の人工育種と飼育を開始した。

現在スバルバルライチョウを飼育する園館は6園館である。

スバルバルライチョウの死因の現状を把握し、死亡率削減に繋がる知見を収集するため、これまでに飼育下で死亡した個体の死因調査を実施した。

スライド 206 (太田)

方法 ～アンケート調査～

【調査対象】
2008年8月～2014年3月に飼育園館(恩賜上野動物園、富山市ファミリーパーク、長野市茶臼山動物園、多摩動物公園、いしかわ動物園、横浜市茶臼センター)で死亡した156個体

【調査項目】
死因、死亡時日齢、性別、体重、死亡日、飼育環境

・死因はそれぞれ外傷、感染症(ウイルス性、細菌性、真菌性)、寄生虫、呼吸器系、循環器系、消化器系、泌尿生殖器系、その他の8項目に分類しその割合を算出した


・死亡時日齢が生後100日までを「育雛期」と定め、生後101日齢以上を便宜上「成鳥」とした

1963年から2004年に市立大町山岳博物館で飼育されたニホンライチョウの記録から、84個体の死因を同8項目に分類し、スバルバルライチョウの死因との比較を行った。

スライド 207 (太田)

調査結果

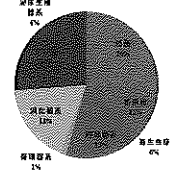
1. スバルバルライチョウの死因
2. 育雛期と成鳥の死亡数と死因の比較
3. 季節による死亡数の比較
4. スバルバルライチョウとニホンライチョウの死因の比較



スライド 208 (太田)

1. スバルバルライチョウの死因

死因分類	数	割合 (%)
外傷	10	6.4
感染症	102	65.4
呼吸器系	1	0.6
循環器系	1	0.6
消化器系	1	0.6
泌尿生殖器系	1	0.6
その他	1	0.6



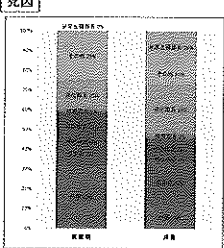
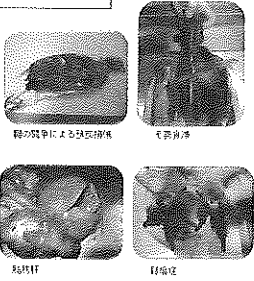
【死因の特徴】
外傷：飼育士の競争や事故が多く、採餌による死亡もみられた。
その他：雄の競争が約半数。
消化器系：栄養失調、腸炎などの消化器疾患、脂肪肝など糖質代謝異常も見られた。
感染症：日和見感染症の大腸菌症、桿菌症、アスペルギルス症など不明の動物由来が見られたが、ウイルス性や真菌性感染は確認できなかった。

スライド 209 (太田)

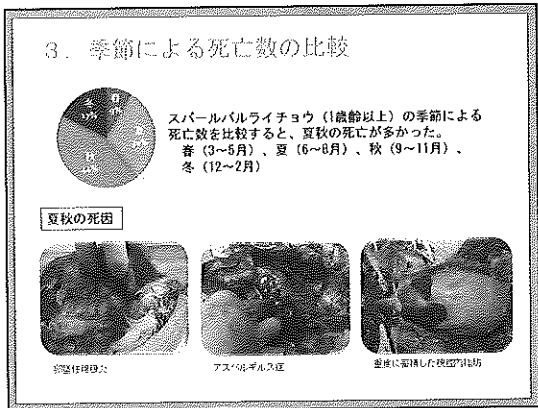
2. 育雛期と成鳥の死亡数・死因の比較

死亡数
育雛期 112 (0.25%)、成鳥 14日齢までに死亡 59 (0.13%)
死因 44 (0.37%)

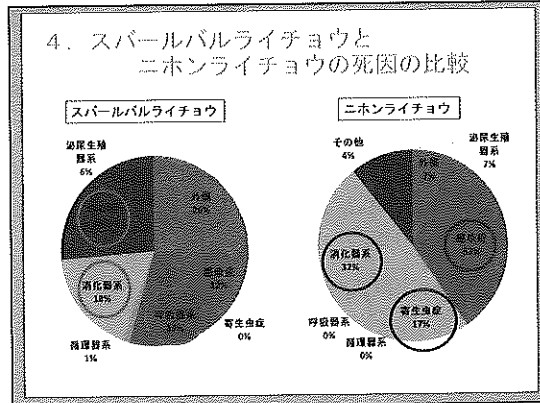
死因
外傷 10.2%、感染症 65.4%、呼吸器系 0.6%、循環器系 0.6%、消化器系 0.6%、泌尿生殖器系 0.6%、その他 0.6%

スライド 210 (太田)



スライド 211（太田）



スライド 212（太田）

考察

1. 感染症について
 スパーバルライチョウの飼育環境は1箇の覆水場の川沿いを除き室内の金網ケージまたはコンクリート床であった。衛生管理が厳しい環境であるために、寄生虫やウイルス感染症の発生が顕著に抑制されていると思われる。

2. 飼育環境の改善について
 ケージ飼育は繁殖的である一方で個体の運動量を減少させ、結果として過肥や過食などの消化器疾患の原因を生じることが懸念される。衛生管理と飼育環境の改善、また飼育環境に見合った給餌内容および量の見直しが必要と考えられる。

3. 産卵の消化器疾患について
 ニホンライチョウは産卵不足が原因と思われる産卵機能障害が観察されており、スパーバルライチョウでは過肥による脂肪肝、肺炎、骨髄軟化症などが観察された。

4. 過肥や脂肪肝で死亡したスパーバルライチョウのほとんどが飼育約1年以上の成鳥であり、そのうちの5割が雄だった。その尻尾は60～70%と横が長く、体高だけで繁殖適齢期を判断しにくく、性成熟を診断検査を用いた皮下脂肪の測定、血液検査などの診断材料が今後必要である。

5. 14日令までの雛の死亡について
 産後14日令までの死亡が全体の2.8%を占めた。死因は赤痢、外傷、日和見感染症が多く、14日令までの給餌飼料、飼育環境改善を目的とした管理方法の検討が必要と考えられる。

スライド 213（太田）



公開シンポジウム 概要

日時：2014年11月2日（日） 13:00～16:30

会場：東京国立博物館平成館 大講堂

1) 来場者 176名

2) 公開シンポジウム プログラム

●主催者挨拶

ライチョウ会議東京大会実行委員長・上野動物園長 土居利光

●オリエンテーション

●基調講演

①「ライチョウとはどんな鳥なのか？－現状と課題－」

小林 篤（東邦大学理学部）

②「飼って増やす動物園での取り組み」

堀 秀正（恩賜上野動物園飼育展示課・

公益社団法人日本動物園水族館協会生物多様性委員会保全戦略部長）

●パネルディスカッション

コーディネーター：村田浩一（日本大学生物資源科学部教授）

パネリスト：中村浩志（信州大学名誉教授・ライチョウ会議議長）

日橋一昭（公益社団法人日本動物園水族館協会生物多様性委員長・

狭山市立智光山公園こども動物園園長）

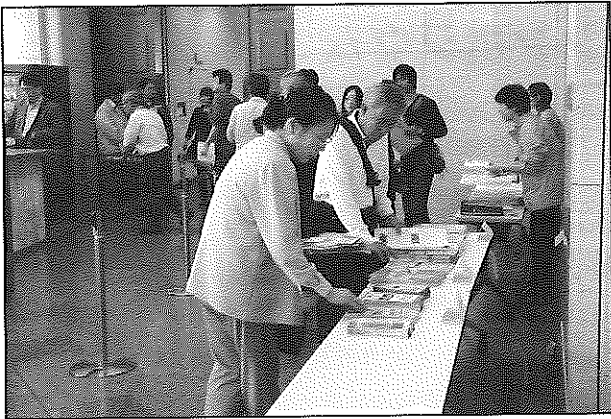
安田直人（環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室長）

大森弘一郎（日本山岳会・NPO 法人山の自然学クラブ）

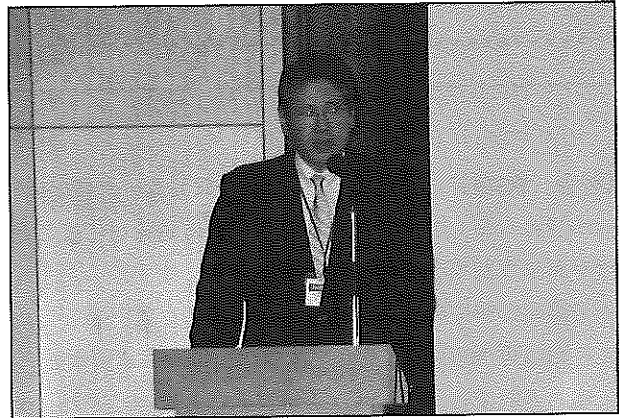
●閉会挨拶

上野動物園副園長 永井 清

●事務連絡



公開シンポジウム 受付風景



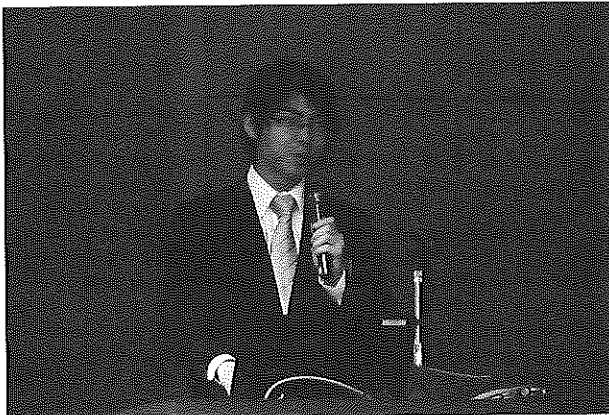
司会／永井 清（恩賜上野動物園副園長）



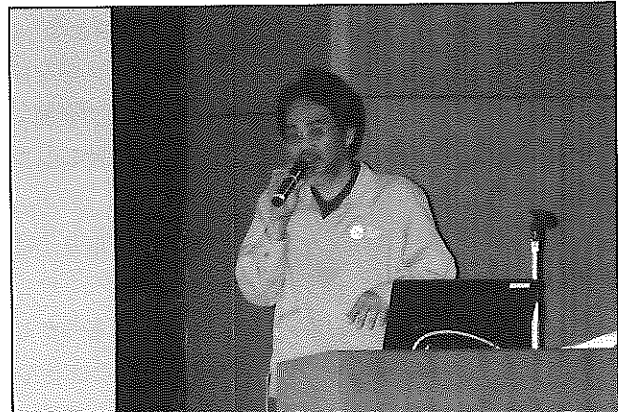
主催者挨拶／土居利光（東京大会実行委員長・上野動物園園長）



会場内の様子



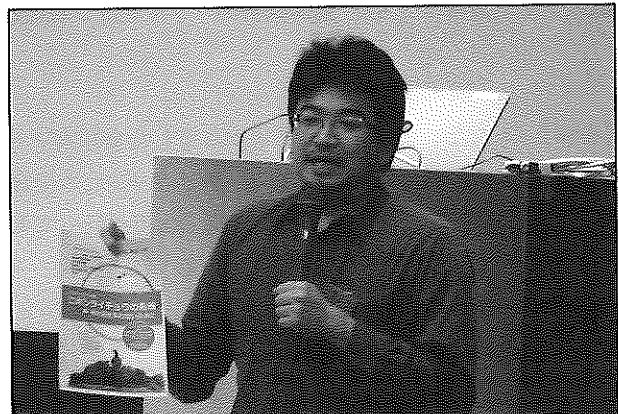
基調講演1／小林 篤（東邦大学）



基調講演2／堀 秀正（恩賜上野動物園）



パネルディスカッション



楠田氏より岐阜大学の普及啓発イベントの紹介



【司会 (永井)】 皆様、お待たせしました。ただいまより、第15回ライチョウ会議東京大会を開催いたします。

本日は、たくさんの方にお越しいただきましてまことにありがとうございます。このライチョウ会議は、既に何度か参加されている方はご存じかと思いますが、お手元に冊子をお配りしております。その最終ページにライチョウ会議についての記載がございますので、ご一読いただければと思います。

昨日は専門家会議、そして本日は公開シンポジウムという形で、2日間にわたり開催させていただいております。申し遅れましたが、私は、本日の司会進行をいたします上野動物園副園長の永井清と申します。不慣れでございますが、どうぞよろしく願いいたします。(拍手)

ありがとうございます。

それでは、まず、開催に当たり、本大会の実行委員長であります上野動物園園長土居利光からご挨拶をさせていただきます。

【土居】 こんにちは。今日は、本シンポジウムにご参加いただきありがとうございます。ライチョウのこととか、これまでの取り組みの経緯につきましては、後ほど、基調講演等でお話しさせていただきますので、私からは一言だけお伝えしたいと思います。

ライチョウを含めて自然保護というのは、みんなが自分たちの気持ちになってかかわっていかないと実現しないというふうには私は思っていて、ぜひこの機会を捉えてライチョウに関心を持っていただいて、また、ライチョウのすんでいる環境に関心を持っていただいて、それを皆さんで伝えるということとともに、これまでいろいろな方がかかわってきた活動を踏まえた我々の活動をぜひ応援していただければというふうに思っております。

ということで、簡単ですが、こういうお願いを申し上げてご挨拶とさせていただきます。本日は、ご参加いただきましてありがとうございます。(拍手)

【司会 (永井)】 それでは、これから基調講演となりますが、その前に1つお願いがございます。

時間の都合上、基調講演についての質問は、休憩を挟んだ後に行われますパネルディスカッションの際にまとめてお答えいたします。お手元の質問カードに基調講演についての質問、ご意見、ご感想などを記入いただき、休憩時間にスタッフにお渡しください。スタッフはオレンジ色のジャンパーを着ている者がございますので、その者にお渡しください。

また、パネルディスカッションの話題として取り上げてほしいことなど、皆様からのご意見も同時に記入していただけると幸いです。

なお、全ての質問にはお答えできないこともあらかじめご了承ください。よろしく願いいたします。

それでは、基調講演の1つ目、「ライチョウとはどんな鳥なのか？—現状と課題—」について、東邦大学理学部大学院に在籍の小林篤様、よろしく願いいたします。

■スライド資料1～47 基調講演①「ライチョウとはどんな鳥なのか？—現状と課題—」

小林 篤 (東邦大学理学部)

【小林】 ただいまご紹介にあずかりました東邦大学大学院の小林篤と申します。ライチョウ会議、今回で15回目になりますけれども、前回14回目までは、毎回、本会議の会長であります中村浩志先生のほうから基調講演があったんですけども、今年初めて僕にその大役が回ってきました。何分僕も初めてなもので、お聞き苦しい点があるかと思いますが、どうぞ30分おつき合いください。

僕のほうからは、「ライチョウとはどんな鳥なのか？—現状と課題—」ということで、高山に生息するライチョウが、どのような生活をしていて、どのような課題を今抱えているのかというものを中心にお話しさせていただきます。

まず、ライチョウですが、日本の中では、本州中部の高山にのみ生息していて、特別天然記念物、また、2012

年からは絶滅危惧種 I B 類ということで、残念ながら絶滅危惧種のランクが1つ上がってしまいました。

このような鳥ですが、日本だけではなく、実は世界の北半球の寒い環境には広く分布していて、その中でも日本は最も南に隔離分布している個体群であります。

山の上でライチョウをごらんになった方はご存知かもしれないんですけども、日本のライチョウは、これほど近づいても逃げない個体もいます。でも、これが外国に生息するライチョウも一般的な特徴かというところ、そうではなくて、外国では人を見ると飛んで逃げる個体群がいっぱいあります。

では、なぜ日本のライチョウは人を恐れないのでしょうか。それは、日本文化と関係があるということが中村先生が海外のライチョウも見て発見したことです。これが日本の原風景になりますけれども、人が住む領域、そして昔から芝をとったりした里山環境があって、その奥に奥山といわれる高い山があります。日本人は昔からこの奥山を神が住む場所だということで大事にしてきていて、そこに生息する鳥「ライチョウ」は神の鳥だというふうなことで昔から大事にされてきています。

一方、こちらはスペインのピレネー山脈のライチョウが生息している山岳ですけども、これ、木がだんだん低くなって行って、ここで木がなくなってしまう、いわゆる森林限界に当たります。森林限界のすぐそばにまで人が住んでいて、高山帯自体を昔から生活の領域として使っている。これは海外では牧畜文化が基本でしたので、餌がなくなったら、また高いところに移動するというのを昔からやってきましたので、高山帯は人の生活する領域である。だから、ここでライチョウの狩猟などが一般的に行われていたわけです。今でも北欧ですとかカナダなどでは、ライチョウは一般的な狩猟鳥として扱われています。

これをまとめますと、日本の文化は稲作文化が中心であり、里と里山は人の領域、そして奥山は神の領域として、そこに生息する神の鳥ライチョウは大事にされてきたため人を恐れない。一方、欧米などでは、牧畜文化が基本であったため、ライチョウの住む高山まで人が昔から生活していました。そこでライチョウは狩猟鳥であると。捕られるわけですから、それはライチョウは怖くて逃げるわけです。このような違いがまずあるわけです。

この神の鳥ライチョウを研究してきた研究者が、今まで主に2人の方がいらっしゃいます。その1人目が信州大学の羽田健三先生です。羽田健三先生は、ライチョウの生態を30年以上にわたり研究してきた先生でありまして、大きく2つのことを解明しています。

1つは、日本のライチョウの基本的な生態です。ライチョウが雄と雌が一夫一妻でつがいをつくる。あとは、多くの巣が背の低いハイマツの中につくられる。卵を抱くのも、ヒナを育てるのもお母さんだけ、雌だけである。9月末ごろ、雪が降るころにはヒナは親と同じ大きさになって独立してそれぞれ生活を始める。このような基本的な生態の解明が羽田先生の手で行われました。

もう1つ、羽田先生が行ったのは、日本にどれぐらいのライチョウが生息するのかということでした。この調査は20年以上をかけて、先生と先生の研究室に在籍する学生などが、ライチョウが生息する山を1個1個登って縄張りの数を推定する。トータルで20年以上かかった調査です。これによって1985年に初めて、日本のライチョウは大体3,000羽ぐらい日本に生息しているということがわかりました。

その後、ライチョウの研究をなさったのが、今日もいらっしゃっておられます信州大学の中村浩志先生です。中村浩志先生は、羽田先生の研究室に在籍しており、若いころからライチョウの分布調査などにも協力しておられました。

1985年にライチョウの数がわかってから20年ほど、中村先生は別の鳥の研究をなさっていてライチョウから離れていたんですけども、ライチョウ会議発足と同時に、またライチョウの研究を始めて、現在に至っています。

では、中村先生と羽田先生の研究で大きく何が違うかといえば、中村先生の時代でライチョウは神の鳥から絶滅の可能性のある希少鳥類になったということです。ですので、羽田先生の時代では、決してライチョウに触れることはなかったんですけども、中村先生は、まず標識をして個体の識別をして、しっかりした研究を行わなければライチョウの生態がもっとわからないということで、標識による調査が開始されました。このように色の足環をつけて個体を区別している山岳があるということです。

これでまず大きくわかったのは、ライチョウのDNAの解析です。これは1つの丸がDNAの塩基配列の形を示していて、1つ塩基が変わるのに大体1万年ぐらいかかると言われています。ですので、日本のライチョウは、まずロシアの極東のほうの個体群から入ってきた。ロシアのカムチャッカのほうから日本に下って入ってきた。それ

が大体約二、三万年前、最終氷期に陸続きだったときに入ってきたということでこの解析でわかってきています。

そして、日本に入ってきたライチョウの個体群は、大体この6つの形の塩基配列、ハプロタイプに分化しているということがわかってきました。

では、この各ハプロタイプが日本のライチョウの山岳集団でどのように分布しているかを示したものがこれです。まず一番古いハプロタイプが多く分布するのは、南アルプス周辺、そして、そこから1つ塩基が置換したこのハプロタイプが生息するのは、北アルプスやその周辺山岳である。そのほかのハプロタイプは、数が少ないですけれども、さまざまな山岳で観察されています。

これで何がわかるかといいますと、南アルプスと北アルプス周辺の山岳では、大きく遺伝的な組成が違うということ。また、御嶽や乗鞍、近い山岳でも遺伝的な組成が違う。つまりは、山岳集団ごとに個体群の隔離と分化がそれぞれ進行しているということがわかります。

また、下の表は、それぞれのこのハプロタイプ、遺伝的な多様性を示したものですけれども、火打山であるとか、白馬の周辺であるとかは比較的高い値を示していますが、1つのハプロタイプしか観察されていない御嶽であるとか、立山周辺、また、南アルプスなどは、かなり遺伝的な多様性が低い、つまりは、日本のライチョウの集団の中には遺伝的多様性の低い集団が存在するということがわかってきました。

このほかにも中村先生の研究によってわかってきたことが幾つかあります。

日本のライチョウは、今まで冬羽と繁殖羽しか換羽しないのではないかと、白い羽、冬になれば白くなって、繁殖期になると、雄が黒く、雌がまだら模様になると言われてきたんですけれども、その間に秋羽が存在するということがわかってきました。これは夏に雪の少ない日本の高山で秋の時期にカモフラージュのために発達してきたのではないかとされています。

またもう1つ、羽田先生の時代、厳冬期の調査が行われていなくて、ライチョウは冬でも高山帯で生活しているのではないかとされています。しかし、中村先生が行った調査によって、ここが乗鞍岳の森林限界になります。横軸に月、縦に観察された標高を示してありますが、冬の時期だけライチョウは森林限界から下の部分で観察される。つまり、冬季になって雪が降ると、こうなるということです。ここがライチョウの繁殖期に生息している高山帯であります。ここら辺からだんだん木が生えてきて森林限界付近になってくる。ライチョウが冬場生息しているのはこの周辺になります。高山帯が雪で埋まってしまうと、そのすぐ近くの森林限界付近までおりて冬場は生活している、こういうこともわかってきました。

中村先生の調査によって、ライチョウのより深い生態であるとか、遺伝的多様性などがわかってきたんですけれども、同時にさまざまな課題が見えてきました。

1つは、もう既にお話したように、低い遺伝的多様性があったり、山岳ごとに遺伝的な隔離が進んでいるということがわかっています。さらに、各地の山岳で個体数が減少していること、また、標高の低い地域から高山帯に動物が進出してきていること、そして、いろいろなどところで言われている地球温暖化の問題、これらの問題が見えてきました。

まず、個体数の減少です。羽田先生が調査をして、日本に大体3,000羽のライチョウがいるということが1985年にわかったんですけれども、そこから中村先生が2000年代初頭に再び調査を行ったところ、乗鞍や火打のように比較的個体数が安定している山岳がある一方で、北アルプス、御嶽、また南アルプスのように、個体数がかなり減少している、特に南アルプスなどは半数以下にまで減少しているということがわかってきており、現在の生息個体数は2,000羽いない、1,700羽程度なのではないかということがわかりました。

また、低山動物が高山に侵入してきている問題です。ライチョウが生息している高山帯は、もともと捕食者が少なく、オコジョであるとか、イヌワシなどの大型の猛禽類がときどき飛来してライチョウを食べる。オコジョは卵とかヒナ、大きい猛禽類が成鳥を食べるといような、このような図式になっていたわけです。それが最近になりまして、ハシブトガラスであるとか、チョウゲンボウ、キツネやテン、中型の哺乳類などが高山帯に上がってくることでライチョウの捕食者が最近増えています。ハシブトガラスは、僕らがライチョウの雛を観察していたら、後ろから見つけて飛んできて、ヒナを1羽くわえて持ち去ってしまいました。また、キツネなどは、卵とかヒナ、成鳥全ての段階の捕食者になり得ます。ライチョウの成鳥の捕食者は、今まで大型の猛禽類しかいなかったのですから、地上性の捕食者に対する耐性が恐らくなかったのではないかと、そういう意味でもキツネやテンという

地上性の哺乳類は大きな捕食圧になっている可能性があります。

また、次に、捕食者だけではなくて、植生を破壊してしまう大型の草食動物も高山帯で確認されるようになってきています。これは南アルプスの小仙丈カールに侵入した鹿の群れですけれども、もう既に高山帯でシカが確認されています。これが2009年の食害の状況ですが、多くの植物が、ここにも昔は緑の植物があったんですけども、食べられたりとか、踏まれたりすることによって、多くの植物が枯れていってしまっています。

また、ニホンザル、ここにサルの群れがいるのがおわかりでしょうか。ニホンザルも高山帯、南アルプス、また乗鞍とかでもニホンザルが高山帯に侵入しているのが確認されています。

そしてもう1つがイノシシです。これは乗鞍岳で2009年の写真なんですけれども、これは植生を掘り返してしまっているんですね。イノシシが根っこを食べるためにみんなで上がってきて掘り返してしまう、そういうような植生ダメージが各地で見られています。

南アルプスを中心に今、多くのお花畑が既に失われて、高山帯からの土砂の流出が始まってきてしまっています。

なぜこんなことが起きてしまったのか。まず1つ挙げられるのは、ハンターが少なくなったということです。草食動物を鉄砲で撃って食べなくなったということが1つあって、捕食圧がなくなった鹿や、最近はクマも問題になっていますが、個体数を増やして、低山の地域ではおさまらなくなってしまったものが高山に移動して餌を食べてしまう。

もう1つ、日本人の多くの方、こういう言い方は語弊があるかもしれませんが、自然に対して放っておく、何も手を触れないでそのままにしておくことが自然を維持するための方法である、だからこそ、これまでこんな深刻な状況になるまで鹿の問題とかが放っておかれてしまった。だから、これからは積極的に、シカであるとか、クマであるとか、個体数を管理していかなければいけないという方向にいかないといけないのではないかと考えております。これは高山帯の問題だけではなくて、日本全国各地で見られる問題でありますので、またいろいろの方が議論を深めていかなければいけない問題かとは思っております。

もう1つが温暖化の進行です。温暖化の進行が顕著に見られるのは、日本で最も北の個体群である火打山です。この山は、標高が2,462メートルと低いので、温暖化の現象が顕著に見られています。この山岳では、イネ科の植物が低山からどんどん高山帯に侵入してきていまして、在来、昔からあったこういうコケモモの群落とかを覆うようになってきました。ですので、ヒナを育てるようなときの環境が失われたりという問題が、今既に起こっています。

このようにさまざまな問題が今見られているライチョウなんですけれども、これをどういうふうに保全をしていけばいいのかということをはっきりと明らかにするために、1つの個体群を対象に長期的なモニタリング調査をしていく必要が出てきました。そこで中村先生は、2001年から乗鞍岳で個体を標識することによる個体群の調査を行っています。今年2014年までに約900個体を標識することができています。

なぜこのような調査をしているかということ、先ほどお話ししたように、乗鞍岳は比較的個体数の安定した山岳であるということ、また、ほかの山岳と高山帯が繋がっていない独立峰であるということから、日本のライチョウの個体群動態がどういった特徴を持っているのか、また、どの成長段階で保全活動を行うことが効率的なのか、これら2つのことを明らかにするために適した山岳であるということから、この山岳での個体群調査が始まっています。

この調査に僕は2009年、大学の学部生の4年生のときからこの研究に参加しまして、現在まで6年間、乗鞍岳を中心にライチョウの研究に携わっています。

まず1つわかった大きな結果がこれです。これは、横にライチョウの年齢がとってあって、縦に生存率がとってあります。ここで孵化しまして、ここでお母さんから独立、1歳になって、2歳、3歳といくわけですが。そうすると、このグラフを見ていただくと、縦は対数になっていますので、孵化してから独立まで、1歳になるまでに約1割の個体しか残らない。生まれてから独立までの生存率が特に低いというのが日本のライチョウ個体群の特徴であるということがわかりました。

では、なぜこの時期にライチョウの死亡が多いのでしょうか。これは、孵化してからヒナと若鳥、翌年の1歳になるまでの生存率を示しています。大体日本のライチョウが孵化するのが7月上旬から中旬です。9月の末ごろにヒナは独立します。このグラフ、やはり縦に生存率を示してあります。このグラフを見ますと、孵化してからすぐ、約1カ月の間に多くの個体が死んでいる。一旦親鳥から離れて独立してしまえば、翌年の繁殖期まであまり個体が

死なない。つまりは、この孵化後1カ月の死亡率がかなり高いということです。そしてさらに、年による変動がかなり大きい。この黄色いラインは2008年なんですけれども、2008年はとてもヒナの生存率がよかったのに比べて、ほかの年はかなり低い年も見られるということがわかりました。

では、なぜ孵化後1カ月間が特に低いのか。これは2つの影響があります。1つは天候の影響、もう1つが捕食の影響です。

天候は、孵化する時期はちょうど日本では梅雨の末期に当たります。小さいヒナ、これぐらいの小さなヒナは、自分の力で体温調節ができないので、たびたびお母さんのおなかの下で温めてもらわないと生活ができません。その時期にとても天候が悪いと、低温であったりという直接の影響で死んでしまう。また、ヒナが弱ってしまうことで捕食される可能性が高くなるということです。

さらに、孵化直後はまだ飛べませんので、キツネであるとか、チョウゲンボウ、カラスであるような捕食者からうまく逃避することかできない。

これら2つの影響で、孵化後1カ月間に特に死亡率が高いということがわかってきました。

これが大体孵化後1カ月の写真になるんですけども、ここまで大きく成長することができれば、自分で体温調節もできるし、飛ぶことによって捕食者から逃げることもできるようになるということがわかりました。

では、このヒナになる前の死亡にはどういう原因があるかということです。僕は毎年、巣を10個ぐらい見つけて、その後の生存をモニタリングしているんですけども、孵化した後、巣をのぞいてみて、こうやって卵がきれいに半分に分かれていれば、これは無事に孵化しただろうと。逆に、こういうふうに巣が空っぽになっている場合とか、割れ方が違いますね、穴があいたように割れてしまっているような卵が巣の周辺で見つかる場合、こういう場合は捕食と判断しています。巣から卵が一遍なくなる場合を中型の哺乳類、キツネであるとか、テンによる捕食と、こちらは、オコジョは体が小さいため、卵を1個ずつ巣から取り出して穴をあけて食べます。なので、こういう捕食跡が残っている場合は、オコジョによる捕食としています。

これを見てもみると、横軸に年が書いてあって、縦に捕食率がとってあります。これを見ますと、2010年あたりから巣の捕食率が徐々に上がってきている。その犯人は誰かということ、中型の哺乳類であるキツネとかテンによる、この赤い部分の捕食が高い。ブルーのオコジョなんですけども、昔から本来の高山に生息する捕食者であるオコジョなどの捕食率は、ある年でもそんなに高くはないということがわかってきました。

では、今までヒナと卵の生存率と、その死亡要因についてご説明しましたけれども、次に大人になってからです。大人になった成鳥の生存率を、これは標識された個体を毎年確認することによって、どれぐらいの個体が生き残ったかを推定したものです。それを2006年から2012年まで、縦に生存率が示してあります。ブルーが雄、レッドが雌です。これを見ますと、雄のほうが多少生存率が高くて、雌のほうが少し低い。2006年とか2007年は8割以上の生存率があったんですけども、2010年が雄、雌ともに最も生存率が低くて、6割を切ってしまったということです。

また、こうやって高山を歩いていると、成鳥が食べられた跡を発見することがあります。こうやって羽だけが散乱している状態です。ここからも捕食者が誰であったかということ推定することができます。

これを見ただけだと、羽軸の部分を食べちゃっているんですけども、羽軸の部分を食べるのは中型の哺乳類、キツネとかテンは、ここの先まで食べます。キツネの糞からもライチョウの羽軸の先が出てくるといったことがあります。

一方、猛禽類は、羽を1本1本抜きますので、羽軸の先は残っていて、ここの辺に横に傷がついている、そういう場合は、僕は猛禽類と判断しています。

僕らがこうやって高山帯を歩いていると、どれぐらいの頻度でこの捕食跡を発見できたかというのがこれです。これ、2006年から14年間に、合計で33の捕食跡を確認しました。八つが猛禽類、13が哺乳類、12個は捕食者がわからなかったものなんですけれども、若干哺乳類のほうが多いという結果になっています。

それを年ごとに示したものです。2006年から14年まで、この捕食跡の観察頻度を縦に示しました。

先ほど、最も生存率が低かった2010年と申したんですけども、その年はやっぱり捕食跡の観察頻度も高かった。恐らく成鳥のライチョウは捕食によって死亡しているだろうということがこの結果からも推察されます。

2009年から13年ぐらいは、猛禽類による捕食が多かったんですけども、去年、今年に関しては、キツネと

かテンによる中型の哺乳類による捕食が特に高いということがわかりました。

では、これまで生存率と死亡要因についてお話ししたんですけども、では、実際に乗鞍岳の個体数がどういふふうに変動しているかというものを示したものがこの図になります。中村先生が標識調査を開始したのが2001年です。その前にも羽田先生による調査であるとか、県による調査がありますので、その結果を全て含んだものです。1970年から今年までを横軸にとってあって、僕らがカウントできた縄張りの数を縦軸に示してあります。これを見ると、最も個体数が多かったのは2009年です。ちょうど僕がこの調査に参加し出したときが最も個体数が多かった。過去の結果と比べてみても、現在はそこまで数の変動はしていないということがわかります。

では、なぜこのように2009年に向かって個体数が急増して、その後、こういう個体種の減少が見られているのでしょうか。これはヒナの生存率を横軸にとって、翌年の縄張りの増加率を縦にとったものです。これが1より高ければ翌年の個体数が増加した、1より小さい場合は翌年個体数が減少したということを意味します。そうすると、2007年、2008年は、ヒナの生存率がとてもよかったため、個体数の上昇が2009年に向かって起こった。それ以後、2009年から多くの年、2012年を除く多くの年では、ヒナの生存率が悪かったため、翌年の個体数が減少してしまった。乗鞍岳のライチョウ個体群は、ヒナの生存率によって翌年の個体数が決まっているということがわかりました。

では、まとめになりますけれども、今お話ししたように、乗鞍岳の個体群は、前年のヒナの生存率に影響を受けて変動しているということがわかりました。

これはなぜかといいますと、ライチョウは生まれた次の年から繁殖が可能になります。ですので、その年に生き残ったヒナは、そのままダイレクトに翌年の繁殖個体数の増加、減少に直結するということです。この減少中の個体群をもし回復をさせるならば、この時期の生存率を上昇させれば、翌年の個体数を増加させることができるのではないかと。

また、このヒナの生存率が何によって決まっているかというのは、まず、梅雨による悪天候の影響が1つ述べました。これに関しては、僕らでもライチョウでもどうすることができませんので、この梅雨の影響はかなり不可避であると思います。ですので、僕らが何をできるかといえば、捕食をいかに減らしていくか。もし天候がいい日でヒナがたくさん産まれた年でも捕食によって産まれる前に卵が食べられてしまってもだめ、せっかくいい年なのに、繁殖できる成鳥の個体数が少なくてもだめということになってきますので、それをいかに減らしていくかということが、捕食に対する対応が、今後、重要になってくるのではないかとということです。

乗鞍岳では、2008年、ヒナが高い生存率があったために、2009年が特に繁殖個体数が多かった。そのため、現在、個体数は減少していますが、2014年現在も一定の個体数があるということがわかっています。しかし、僕らはこれに関しては、昔と同じぐらいの個体数があるから乗鞍は大丈夫だろうというふうにはあまり思っていません。

なぜかといいますと、2010年以降、巣の捕食率がかなり上がってきて、特にキツネなどによる巣の捕食がかなり高い。また、2014年の成鳥の捕食跡も全て哺乳類によって行われている。

今後、乗鞍岳で自然状態で安定的に個体群を維持していくためには、こういう捕食を減らすという努力をしなければいけないのではないかとこのように考えています。

このヒナの生存率を上昇させるために実際に行った保護活動がこれです。本日は時間の関係で詳しくは説明しませんが、こういうケージを3つ用意して、その中に孵化したライチョウを追っていく。孵化したライチョウをこのケージの中に収容して、生存率が低い1カ月の間、死亡率が高い1カ月の間を僕らの手で面倒を見る。それによって悪天候、捕食の両方からヒナを守るというケージ飼育を、昨年度、乗鞍岳で行いました。これは3家族18羽、15羽のヒナに対して行ったんですけども、この保護した15羽のヒナは全て孵化後1カ月間まで死亡がなく、無事に野生に戻すことができました。なので、この方法は最も生存率の低いヒナの孵化後の1カ月の時期の死亡率を減少させる、ライチョウの保護には有効な方法なのではないかということがこれで実証されました。

では、僕のお話の最後になりますけれども、これまで日本で野生個体が絶滅してしまったトキとコウノトリが残してくれた教訓ということで、まず、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救うことはできないということです。ある程度、野生の個体群が健全な状態から適切な保全対策を打っていくことがまず大事です。

2つ目は、野外で生きるすべを野生の生物に対して全てのことを人が教えるということは到底できない。トキとかコウノトリでなかなか自然に返した後の繁殖がうまくいかないというのは、その方法、餌をとる方法だとか、ヒ

ナを守る方法を教わっていないということがやはり問題になることです。

ですので、人の手で育てて増やす、生息の域外で増やすという方法は、野生の集団が健全に存続している場合にしか有効ではない。育てた個体を野外に復帰させたときに、いろいろなことを教えてくれる野生の個体がいるということが成功の鍵になるということです。

そして、一旦絶滅したものを人の手で野生復帰させることは、とてつもなくお金もかかりますし、人のマンパワーも必要です。

ですので、こういう観点からも、ライチョウは野生の個体数がまだ健全な状態で生息できている今の状況が保護に着手する段階である。まさにそういう段階に来ているんだということで僕の話を終わりにさせていただきたいと思います。ありがとうございました。(拍手)

【司会 (永井)】 小林様、ありがとうございました。もう一度、温かい拍手をお願いいたします。(拍手)

続きまして、2つ目の基調講演です。

恩賜上野動物園飼育展示課東園飼育展示係長であり、今日は日本動物園水族館協会生物多様性委員会の保全戦略部長の立場から、堀秀正さんをお願いしたいと思います。題として、「飼って増やす動物園での取り組み」です。

それでは、堀さん、よろしくお祈りします。

■スライド資料 48～83 基調講演②「飼って増やす動物園での取り組み」

堀 秀正 (恩賜上野動物園飼育展示課)

【堀】 ただいまご紹介いただきました上野動物園の堀でございます。

本日の話題は、飼って増やすという動物園での取り組みについて、ご紹介、ご説明いたします。

今回、私の前に話して下さった小林さんと事前にあまり打ち合わせめいたことはしておりませんが、彼の話を聞いた後、大分私も重複することをお話することになってしまっていますが、その分、小林さんがはしょったところはちょっと詳しく話をしようかなと思っております。

小林さんの講演の中で、「誤った自然保護観」というような言葉が出てきたかと思うんですが、そこでこの言葉の意味について、まず詮索をしてみたいと思います。

日本語で、「保護」、「保存」、「保全」という「保」という文字があって、その後ろに別の文字がくっついている単語があります。これを英語に訳すときには、「保護」というのは大概「Protection」というふうに訳語は出ます。「保存」は「Preservation」という訳語を充てます。「保全」の場合には「Conservation」という訳語を充てます。いずれも「保」という文字がついていますから、キープする、守るという意味を含むわけですが、それぞれの持っている言葉の意味は、若干ニュアンスが違います。何となく感覚的にそういうことは皆さんも感じ取ることができるのではないかと思うんですが。

これは、オーストラリアの哲学者でジョン・バルボアという人が言っていることなんですけれども、守る「動機」と「方法」が違うのだと。保護と保存というのは、ほぼ同じような文脈で使われる言葉なんですけれども、守る対象、この場合は自然を守るという例をとりますが、なぜ守るのか、守る動機、あるいは目的、理由、そういったものをまず考えたときに、自然のために自然を守る、自然そのものに何がしかの価値を認めて、その価値があるから守るんだということです。

どうやって守るのかということになりますと、もともとの自然に一定の価値があるんだから、その価値を損なわないようにするためには、それにできるだけ手を加えないことがよいだろうという発想をするわけです。

保全の思想というのは、人間のために自然を守る。人間に役立つから、人間のために必要だから守るんだと。人間のために必要だからというのは、何らかの形で人間にとっての利用価値があるわけですから、利用したいわけです。なので、ある程度利用しながら、手を加えながら管理することによって自然を守るんだと、それが保全の思想だというふうに言われています。

今年は日本で初めて国立公園が指定されて80周年に当たる年だそうなんですけれども、国立公園の中では、いろいろな自然に手を加えるような行為が制限されます。つまり、もともとの自然に手を加えない、美しい自然景観を守

るためには、もともとの自然に手を加えないという発想で自然を守るための制度が80年前につくられて、80年間、そういった発想が1つの日本の国の自然を守るための機軸として据えられてきたということがあるかと思います。

ところが、トキ・コウノトリの事例を見ると、そういう考え方が裏目に出てしまったのではないかというふうにちょっと私は思っているんです。

動機としては、トキやコウノトリのためにトキ・コウノトリを守るんだと。それで、もともとの野生のトキ・コウノトリに手を加えないように守っていくという考え方から行くと、これを捕獲して人工的な環境下で飼育し、繁殖させるというのは、手を加えないという発想とは対立しますので、どうしてもそういうことに踏み切るのに消極的だったんだろうというような、ためらいがあったんだろうというようなことがいえると思います。

トキの場合は、1965年、ヒナ2羽が保護されて人工飼育を開始しています。これも偶然、保護というのは巣から落ちてしまったヒナを親が見捨ててしまっているというような場合とか、何かしら事故があったもの、野生では放っておいたら生きていけないだろうと思うようなものを救出して人工飼育をするということがここで言うところの保護なんですけれども、そういう目的で飼育を開始しただけで、いわゆる飼育環境下で何世代も世代を重ねて長期間維持するということを初めから目的として捕獲し、飼育を開始したというものではないです。これはわりと短期間で死亡してしまっています。

その後ずっと、何度かそうやって保護されて、短期間飼育されて死んでしまったというようなものはいましたけれども、本格的な飼育というのはやっていませんで、佐渡で最後の5羽を捕獲したのが1981年のことでした。このときをもって日本のトキは野生では絶滅した。野生絶滅という言葉がつくられたんです。

2003年、日本産の最後の1羽、これ、雌で「キン」という名前がつけられていた個体です。これは81年に捕まった5羽のうちの1羽ではなくて、それ以前に保護されてずっと飼われていたものだったんですけれども、それが死亡して、日本産のトキは2003年に絶滅しました。

コウノトリも、偶然なんですけど、やはり1965年に飼育を開始しています。このときには、1ペア、繁殖させるつもりで捕獲して飼育を開始しています。

ですが、その後、86年までの間、飼育下で繁殖に成功することなく、最後の1羽が死亡して、日本産のコウノトリはやはり絶滅してしまいました。

では、なぜ今、日本の空に再びトキ・コウノトリが舞うという状況が実現したのかということ、中国やロシアにトキ・コウノトリがまだ生き残っていたからなんですね。

実はこのトキ・コウノトリの飼育、繁殖に関しましては、スライドには書いていませんけれども、1カ所だけここを注目してください。多摩動物公園で飼育下初のコウノトリの繁殖に成功しています。豊岡の飼育場に先立つ1年前です。

実は、トキに関しては、東京の上野動物園の職員が、動物園が日本のトキを守るために何かやらなくていいのかというようなことを早くから言い出しまして、それでずっと上野動物園の獣医師や飼育係員が定期的に佐渡のトキ保護センターに行って、健診をしたりとか、飼育の指導をしたりとか、そういったようなことをやっていました。

それから、コウノトリに関しても、中国産のコウノトリですけれども、それからヨーロッパ産のシュバシコウというコウノトリの仲間を動物園での展示を目的として飼育していたわけですがけれども、そのプロセスで蓄積された飼育のノウハウというのは、その後のコウノトリの保護のために大きな役割を果たしています。

つまり、動物園の得意分野は、飼って増やすということでありまして、飼って増やす技術を使って絶滅の危機に瀕した動物の保全に役立っているということです。

コウノトリでは2005年、トキでは2008年に放鳥事業が開始されて、現在も続けられています。

日本産のトキ・コウノトリと、中国やロシアに生息しているトキ・コウノトリは、生物学的には同一の種だというふうになされています。なので、日本に中国あるいはロシアから持ってきて、日本の飼育場で増やした子孫たちを放すということができたわけです。

ですが、ライチョウは、先ほど、小林さんのお話にもありましたように、日本に固有の、日本にしかない亜種です。なので、これが野生絶滅してしまったら、ロシアのライチョウを持ってきて増やして放すというわけにはいかないんです。先ほど見てきたように、トキやコウノトリは、もう本当に野生での生息数は1桁になってからやり始めています。それでは遅いんです。なので、ライチョウはまだ比較的数が多いうちに取り組まなければいけない

というふうに中村先生たちも、それから私たち動物園の人間も考えています。

分布の最南端を生物地理学に見ても非常に貴重である、価値が高いというふうに考えられていて、天然記念物になっているというのは、先ほどのお話のとおりです。

いよいよ絶滅の恐れがますます高まってきているというふうに環境省のレッドリストでも危機的状況を評価するレッドリストのランクが、残念なことに1ランク上により危なくなってしまったということです。なので、生息域外保全が必要なんだと。

まず初めは、飼育のノウハウ、飼育・繁殖技術の確立ということがまずやっぱり重要で、先ほどお話ししましたけれども、動物園でも、いろいろな種類のトキを飼いました。クロトキ、ショウジョウトキ、シロトキ、ホオアカトキ、ブロンズトキ、ムギワラトキ、いろいろなトキを飼いました。日本のトキと生物学的に近いほかの種類トキを飼育することによって飼育・繁殖技術の確立、それから、科学的知見の集積を行っていたわけです。もともと最初からそのつもりでやっていたかということ、そうでもないところもあるんですけども、結果として動物園ではそういうことができていたということです。

ここで「生息域外保全」、それから「生息域内保全」という言葉について説明しておきます。

これは生物多様性条約という条文に出てくる定義なんですけれども、非常に難しい言い回しですが、生息地の外、乗鞍岳でやるのではなくて上野動物園という生息地の外でやるという、飼って増やす取り組みというのが、要するに、端的に言ってしまうと、域外保全というのはそういうことだと。

生息域内保全というのは、生息域内環境において保護することで、例えば、乗鞍で捕食者の問題が出ているのであれば、捕食者をいかにして減らすのかとか、捕食者に襲われる機会をいかにして減らすのかとか、そういったようなことを生息環境の中においてやっていくということですから、生息環境そのものの保護というようなことも当然ここには含まれてくるわけです。

ライチョウについてですが、ライチョウの飼育の取り組みというのは、1963年に長野県大町市にある大町山岳博物館で、公共の公開施設としては初めてライチョウの飼育が始められました。

このときには、野外から卵を採集してきて、仮母、これはニワトリのチャボという品種がいるんですけども、非常に母性が強くて、ほかの鳥の卵を抱かせて孵化させるのが、育てるのがうまいということでよく使われるんですけども、ライチョウの卵をチャボに抱かせる。あるいは、孵卵器、人工的な中で温度と湿度をコントロールできる箱ですけども、その孵卵器の中に卵を入れて孵化させるという手法をとっています。

63年に飼育開始して、繁殖、自然界から持ってきた卵が孵化して、そのヒナが育って、飼育下で卵を産む。その卵が孵化したものが飼育下の第二世代、最初に卵を持ってきて卵から孵化したものが第一世代とすると、一番最初に山から卵を持ってきて孵化した鳥の孫の世代が飼育下三世ということになるんですけども、その飼育下三世、四世、五世の誕生に70年から86年の間に成功しておりまして、一応、繁殖できるだけの飼育技術は確立できているという状況です。

ですが、残念ながらこれも2004年2月に最後の1羽が死んでしまって、ここで大町山岳博物館での取り組みは一時中断しております。今から10年前ということになります。

この山岳博物館で飼育が途絶えて、その山岳博物館を設置した長野県大町市は、今後どうするという検討委員会をつくって検討したんです。40年間にわたって取り組んできたけれども、いろいろまだ課題が残っていて、まだ飼育技術が確立されたとはいえない状況であるというふうに評価をしたわけです。

それでは、もう一遍、実験的にライチョウを飼って飼育技術の確立を図ることができるかということ、先ほど言ったように、絶滅危惧I B類という評価ですから、そういう数が少なくなってしまったものを実験飼育するというのは非常にリスクが高いし、社会的にも認めてもらえないだろう。そうなってくると、近縁種を用いて人工飼育技術を確立することが重要だと。トキやコウノトリではそういうプロセスがあったわけですね。

飼育個体については、ノルウェー産のライチョウを持ってるのがいいだろうと。飼育の方法は、そのノルウェーにあるトロムソ大学極地生物学研究所の飼育方法に準拠するのがいいだろうと。そういう計画を立てたんですけども、それを大町市の山岳博物館で直ちに実施したかということ、いろいろな事情があって実施は当面見送りということになってしまいました。

大町市が設置した今後のライチョウをどうするか検討するというその委員会のメンバーに、実は当時の上野動物

園長が委員になっておられて、大町ですぐにできないんだったら上野動物園でやろうじゃないかと、そういう決断を下しまして、2007年からトロムソ大学の極地生物学研究所との交渉を開始しました。

極地生物学研究所というところですから、北極地域に住んでいるいろいろな動物の研究、生物の研究をやっているところで、ライチョウのほかにもトナカイであるとか、あるいはケワタガモというカモとか、それからアザラシ、そういったようなものも研究用に飼育していて、ライチョウについても、カラフトライチョウとスバルライチョウの2種類を飼育しているということでした。

カラフトライチョウとスバルライチョウのどちらがいいだろうかということを経験の教授に相談したところ、あなた方がライチョウを飼う目的がそういうことであるならば、飼育しやすいのはスバルライチョウのほうが。それと、スバルライチョウというのは、日本のライチョウと種としては同じ *Lagopus muta* という同じ種で、違う亜種の関係にあるということで、分類学的にもカラフトライチョウよりは日本のライチョウに近いだろうということで、そっちにしようということになりました。

2008年7月に23個の卵をトロムソ大学からもらったんですけども、これに先立ちまして、卵を譲るにあたって、上野動物園でちゃんとそれを孵化させて育て上げられるかどうか分からないから、英語がしゃべれる鳥の飼育担当者を何人か事前にトロムソ大学に研修によこしなさいと言われてしまったんです。上野動物園から2名行っただけですけども、その2名のうちの1人が私でした。向こうで2週間ほどの研修を受けて、23個卵を、言うならばお土産のようにいただいて持ってきたところ、23個のうち5個が孵化して、2羽が生きました。

その翌年には、今度は当時の上野動物園の園長の小宮さんがノルウェーまで行って、今度は87個の卵をもらってきました。これは50個が孵化して、26羽のヒナが生きたという結果が出ています。

なので、卵を長距離輸送して人工的に孵化させるということは、この取り組みでとりあえずそれができると言うことがはっきりとわかったわけです。

スバルライチョウですが、これは左側が雄で右側が雌で、冬羽の状態です。真っ白な状態。体型や見た目は日本のライチョウと、研究されている方は全然違うと見えるかもしれませんが、そうでない人にとっては、よく似ているというふうに映ると思います。ただし、すんでいる場所が、先ほど、小林さんの発表の中に世界地図があってライチョウの分布が出ていましたけれども、あの分布図の中には入っていませんでしたが、スバル諸島とフランツ・ヨーゼフ諸島というのが北極海にあって、ここにいるライチョウです。非常に大型のライチョウで、ライチョウ属 (*Lagopus*) の中では最大ということです。雄の成鳥で675グラム、雌で634グラム、産まれたばかりのヒナが16.5グラムというような大きなライチョウです。

トロムソ大学というのは、ここにあります。

これが上野動物園で孵化したときに使用した孵卵器と、内部の様子です。ここにこういうふうに卵を入れて温めたわけです。ここにステンレスのバットが見えますけれども、ここに水を張って庫内の湿度を調整するというような仕組みのものです。

これはスバルライチョウの卵です。卵には1個1個ラベルが張られてありまして、この番号が大学のケージの番号が何番というのがあって、そのケージにいた雌が何番目に産んだ卵かというようなラベリングがしてあります。孵化させるときに、どの卵からどのヒナが孵化したのかというのがわかるように、後ろにぼやけて写っていますけれども、プラスチックのネットで作ったかごのようなものに孵化直前になったら1個ずつ入れて混ぜないように孵化させました。

これが孵化したヒナを育てる育雛用の育雛箱というものです。ここに遠赤外線を発生してヒナを温める装置がありまして、この木箱の中にヒナを入れて、寒ければこの真下に来るし、暑ければここから離れたところに行けると言うような、そんな飼い方をしました。

これがヒナです。餌は、小松菜を細かく刻んだものと、ここにあるのはニワトリとか七面鳥とか、そういった鳥を飼育するときに使う餌なんですけれども、研修で教わったやり方ですと、ヒナの小さいうちはそういうものを使っていて、成長していくと徐々に、驚くべきことにウサギを飼育するためのウサギ用のペレットというものに切りかえていくんだというふうに教わってきました。

ライチョウは草食性の鳥なので、草食性の哺乳類の餌で飼えるだろうという発想は一応当たっていて、それで飼えることは飼えるんですけども、今日は詳しく話しませんけれども、いろいろスバルライチョウを5年ほ

ど飼ってきてやってみると、飼えるには飼えるけれども、最適な餌とはいえないということがわかってきて、今、餌の改良に鋭意取り組んでいるところです。

成長した鳥は、このくらいの狭いケージに1羽ずつ個別に分けて飼育します。ここにステンレスの餌箱がくっついていて、ここにウサギ用のペレットを入れて、これが水飲みなんです。そこに1羽ずつ分けて飼っている。大学の研究所でやっているやり方ですから、研究のために動物を使いやすいような飼い方なわけですね。この飼育方法の一番すぐれている点は、衛生管理が非常にしやすいということです。こんな感じで飼育していったら、これは細かい砂をここに入れていて、砂を食べるんですね。鳥には歯がないので、食べるものはみんな丸飲みしますから、その丸飲みした餌を胃の中で小石と一緒に混ぜ合わせてすりつぶすということをするので、そのために必要な砂は与えなければいけない。

26羽、ヒナがとれましたので、上野動物園だけではなくて、危険分散ということもありまして、例えば上野動物園で何か事故が起こったり、突発的な伝染病が起こったりすると全滅ですので、分散飼育というものを行いました。最初、雄2羽ずつを移動したんです。それはどうしてかという、雄のほうが生存率がよくて、数が雄に偏っていたんです。それと、感覚的な問題なんですけれども、飼っていて、雌のほうがやっぱり弱くて死にやすいという感触を持ったんです。その結果として、雌が少なく雄が多くなってしまったらうということ、初めて飼うには丈夫な雄から始めたほうが多分いいんじゃないかなというような、そんなような考えで、全然科学的には根拠も何もないんですけれども、飼育屋の直感でそういうふうに判断してこういうことをしたというわけです。

2013年には、富山市ファミリーパークから横浜市繁殖センターへ1ペアの移動を実施していますけれども、最初、2010年3月から11月で、この4つの動物園に上野動物園から鳥を分散しました。

ここで雄2羽をもらった富山市ファミリーパークが、なぜ2013年には横浜市に1ペア譲れたのかということ……。

その前に、これは上野から搬出する様子ですけれども、ここに写っているのが私と一緒にノルウェーに研修に行ったライチョウの飼育担当者です。今やっているのは、ライチョウの皮下に1羽1羽個体を区別するためにマイクロチップが入っているんですけれども、そのマイクロチップの番号を読みとっているところです。このように段ボールのところに入れまして、さらにそれをプラスチックの犬や猫を運ぶのに使うキャリーケージで、バリケンネルとかという商品名で呼ばれているものなんですけれども、それに入れまして、こういう格好で出しています。

ここにスクイズケージというケージが写っていて、わかる人にはわかると思うんですけれども、ここはどこかという、上野動物園のパンダ舎なんです。このころ、パンダ舎の空き部屋を使って、何しろ空調もできるので、クリーンな環境で飼えるので、一時ライチョウをここで育てていました。まだこのときはパンダが来ていなかったんですね。パンダ不在のパンダ舎でライチョウを飼っていたんだと思います。ちょっと記憶があやふやですけれども。

こういうワゴン車で積んで自動車ですべて富山のファミリーパークと、それから多摩動物公園等、運搬して運んだというわけです。

これで成鳥を乗用車を使って陸送するということの試験にもなったわけです。

実は、上野動物園で卵をもらってきた後、2010年に富山市ファミリーパークでも同じようにトロムソ大学まで、やはり山本園長が卵をもらいに行き、108個持ってきて、到着したときに6個壊れていて、102個を孵卵器に入れたということで、これ、結果は書いていないけれども、十何羽か最終的には残ったということです。

これが2009年から2014年までの飼育数の変遷を表にしたものです。2008年に持ってきた卵から2羽生き残って、この年は2羽でした。2009年に持ってきた卵からこれだけのヒナが孵化して、雄2羽ずつを富山と茶臼山に渡してというふうにして、順繰りに数が順調に増えてきて、今年の春先には大体86羽の鳥が今、飼育されているという、そういう状況です。

ここで日本動物園水族館協会についてもちょっとご紹介しておきます。

全国の動物園87園、水族館64館で構成されている公益社団法人という団体です。

全国的視野から個々の動物園や水族館ではできないことを協力して実施しています。希少動物の保護増殖などというのは、やはり個々の動物園だけでやるには、スペース的な問題で、要するに、飼育する場所を確保することなど、いろいろな面から限界がありますので、複数の施設が協力してやる。実際、スバルバルライチョウでもそういうようなことをやっているわけですが、協力して実施するというようなことをやっています。

会長の下に5つの執行委員会を置いて、分野ごとに業務を執行する体制をとっています。

これが、今、日動水（JAZA）と環境省とが行っているライチョウ保護増殖事業の実施体制を図式化したもので、環境省のほうは本省の野生生物課、それから、それぞれのライチョウが生息する山岳を含む地域の地方環境事務所がこの仕事にかかわっています。環境省の委託を受けて専門家の先生方によってつくられた保護増殖検討会があります。この保護増殖検討会の中でさまざまな、どのように保護を進めていったらいいかということを検討するんですけども、一方で、日動水（JAZA）のメンバーの施設、実際にスバルバルライチョウを飼っていたり、あるいは、かつてライチョウを飼っていた施設、大町山岳博物館、あとは上野動物園、富山市ファミリーパーク、いしかわ動物園、長野市茶臼山動物園、多摩動物公園、横浜市繁殖センター、こういう個々の施設とこの保護増殖検討会の間であってJAZAの、先ほど、5つの執行委員会で業務を分担していると言いましたが、生物多様性委員会の中にライチョウの専門のプロジェクトチームをつくって、個々の飼育園のサポートであるとか、あるいは、こういった関係するさまざまな部署や人たちの間のいろいろな情報の共有化とか、コーディネートみたいなことを主にやるような形をとっています。

実はこういった形で環境省と一緒にやっている動物は、ライチョウだけではなくて、哺乳類ではほかにツシマヤマネコでも同じようなやり方で成果を上げています。

本日は、この後のパネルディスカッションでは、この環境省の希少種保全推進室の室長の安田さんと、それから、この生物多様性委員会の委員長の日橋さんが登壇されますので、さらに詳しい話は次のディスカッションの中でいろいろと出てくるものと思われます。また何か質問であるとか、ご意見とかございましたら、お配りした用紙のほうに記入していただいて、この後、休憩時間内に事務局のスタッフが回収させていただきます。

私からの発表は以上です。ご清聴ありがとうございました。（拍手）

【司会（永井）】 堀さん、ありがとうございました。

堀さんの持ち分、少しオーバーしていただいたおかげで、ほぼ予定どおり進んでおります。ありがとうございます。

これから予定どおり14時40分まで、25分間になりますが、休憩をさせていただきたいと思います。初めににお渡ししました質問カードにご記入の上、スタッフにお渡しください。

また、入り口付近には上野動物園が取り組んでおりますさまざまな活動について紹介しているパンフレットを置かせていただいておりますので、そちらのほうもぜひ興味のある方はお持ちいただければというふうに思います。

それでは、これから2時40分まで休憩に入らせていただきます。よろしくお願いいたします。

（休憩）

■パネルディスカッション 「明日のライチョウのために、いま、都会でできること」

【司会（永井）】 お待たせしました。これよりパネルディスカッションを始めさせていただきます。

初めに、コーディネーターとパネリストをご紹介します。

このパネルディスカッションのコーディネーターをお願いしております日本大学生物資源科学部教授、よこはま動物園ズーラシア園長でいらっしゃいます村田浩一様です。

【村田】 よろしくお祈いします。（拍手）

【司会（永井）】 続きまして、パネリストは4名の方をお願いしております。

信州大学教育学部名誉教授で、ライチョウ会議議長であります中村浩志様です。

【中村】 よろしくお祈いします。（拍手）

【司会（永井）】 環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室長の安田直人様です。

【安田】 安田です。よろしくお祈いします。（拍手）

【司会（永井）】 日本動物園水族館協会の生物多様性委員長で、狭山市立智光山公園こども動物園園長、日橋一昭様です。

【日橋】 日橋です。よろしくお祈いいたします。（拍手）

【司会（永井）】 日本山岳会会員で、NPO法人山の自然学クラブ会長、大森弘一郎様です。

【大森】 大森です。よろしくお願いします。(拍手)

【司会 (永井)】 それでは、ここからの進行については、村田様にお願いしたいと思います。よろしくお願いいたします。

【村田】 今日はたくさんの皆さまにご参加いただき、ありがとうございます。これからのパネルディスカッションでは、「ライチョウのために、いま、都会でできること」というタイトルで、議論もしくは意見交換をしたいと思います。でも、このタイトル、なかなか解釈が難しく、ライチョウが生息しているのは、先ほどのお話にもあったのですが、3,000メートル級の高山地帯です。一方、通常、私たちが生きている、人間が生息している都会はせいぜい数百メートルレベルです。その数千メートル差の間で、どのような保全との関わりが可能なのか、さらに、私たち都会人がどう自然環境の保護とか保全に関わっていくのかということ、これから2時間弱の間で話し合わなくてははいけません。最初に、基調講演でお話ししていただいた小林さんと堀さん、このお二方のご講演に対して、ここにおられるパネラーの皆さんにそれぞれご意見もしくは追加コメントをお伺いしたいと思います。

まず、ライチョウの研究では国内ではエキスパートというか、ほとんどこの方しかおられないですが、生息域内の研究だけではなく、以前から飼育下での繁殖の必要性も唱えられておられた信州大学の中村先生に、域内と域外をつなぐパイプ的な必要性、それをお聞きしたいと思います。いかがでしょうか。お任せします。5分ぐらいです。

【中村】 皆さん、こんにちは。最初に、ライチョウ会議というものはどういうものかということを中心に私からご説明したいと思います。

ライチョウ会議というのは、今からちょうど15年ほど前です、2000年に、長野県の大町山岳博物館が50周年を記念して、それを機会に、日本のライチョウがトキやコウノトリのようになってしまう前に、ライチョウの研究者だけでなく、行政関係者、さらには山岳関係者が一堂に会して、ライチョウに関するしっかりした研究と、それに基づいて保護対策を打ち立てていこうということで発足した会です。これまでいろいろなライチョウの関係する県で開催して、今年で15年目になったわけです。この東京では、第10回、今から5年前の大会を開きました。ですから、東京では2回目の開催ということになります。

5年前の開催からライチョウ会議も大きく変わりました。それまでは、今言ったように、飼育関係の人はほとんどこの会議には加わっていなかったんです。しかし、5年前の会議で、ライチョウを保護するためには、動物園等での飼育も並行してやっていくのがよいだろうということになりまして、以来、動物園等の域外保全と生息地の域内保全、この2つが車の両輪のように協力してライチョウの保護を考えていく形ができました。

私は、ライチョウを今研究していますが、私の本来の研究はライチョウではありません。ライチョウの研究というのは、私の恩師、羽田先生が信州大学を退官されるまで30年間、大町山岳博物館と一緒に研究されたわけです。私は、学生のころ、羽田先生の研究室でライチョウの調査の手伝いをしました。大学院を終えて信州大学に助手として戻ってきて5年間くらい、また集中的に羽田先生のライチョウの研究をお手伝いしました。羽田先生が退官するまでに全山の調査を終えて、言われたことをちゃんとやったから、これでライチョウの研究から開放されるということで、当時、ほんとうにほっとした気持ちを今も忘れません。私の本来のやりたかった研究は、カッコウの托卵なわけです。托卵する鳥カッコウと、される鳥が攻防戦を通していかに進化が起きるかというのが私の本来のライフワークの研究テーマです。

そんな私がなぜライチョウの研究を始めるようになったかというのは、カッコウの研究が一段落している段階、私が50歳を過ぎて、ライチョウのことが非常に気になりました。というのは、いろいろな国を訪れる機会があって、いろいろな国のライチョウを見て、日本のライチョウだけが人を恐れない、その理由には日本文化が深くかかっていること、非常に重要な点に気づいたからです。

それから、羽田先生がもう亡くなってライチョウを研究する人がいなくなったからということ。もう一度、ライチョウの研究を研究者としてやってみようということ。研究を始めたわけです。つまり、私が本格的にライチョウの研究を始めたのは、50歳を過ぎてからです。実際、学生たちと山へ登って気づいたことは、羽田先生と一緒にライチョウの調査をしたときには考えられなかったいろいろな問題が日本のライチョウは抱えていることに気づきました。

先ほど、小林君の基調講演の中でありましたように、まずびっくりしたのが、高山帯に鹿とかニホンザルの群れが見られるようになったことです。それから、調べてみると、いろいろな山でライチョウの数が減少しているとい

うことです。それから、温暖化の影響が明らかに出てきていることです。一旦ライチョウの研究を再開したら、いろいろな問題があるということに気がついて、今、手を加えなければ、日本のライチョウが危ないということに気がついたため、一旦始めたライチョウの研究から、私本来のカッコウの研究になかなか戻れないというのが私の今の現状です。

それで、お二人の基調講演からわかるように、野生動物の保護というのは、これは動物園の方の力が保護に当たって非常に役立つということです。野生動物の保護は、生息現地での域内保全が基本ですが、数が減った場合などに備えて、今のうちから動物園等で飼育技術を確立して、いざというときには野外に放鳥することで絶滅を防ぐということを今から準備しなければいけないということです。

現在、域外保全の方と、我々みたいに山でライチョウの現状とか生態を研究する域内保全という、この2つの組織が非常にうまく協力しながら、今後どうやってライチョウの保護をしていくかということの検討を、環境省を中心として本格的に始めることかできたわけです。

日本の高山の自然、そこにすむライチョウというのは、世界全体から見たら、極めて希少な存在です。2年ほど前に松本で国際ライチョウシンポジウムを開きまして、世界のライチョウの仲間が大勢集まりました。4日間の会議の後、乗鞍岳とか北アルプスをみんなで視察に訪れたわけですが、彼らがびっくりしたのは、ほんとうに日本のライチョウは恐れないということです。外国のライチョウは狩猟鳥ですから近づけないわけです。写真に撮れないわけです。しかし、ちょうど7月の終わり、ヒナが孵化する時期で、ほんの数メートルから母親がたくさんを連れて子供を育てる様子を観察できたわけです。ほんとうに日本のライチョウは人を恐れないということに皆さんびっくりされたわけです。

もう1つびっくりしたのは、7月の終わりというのは、ちょうどお花畑の時期です。コマクサをはじめ、日本の高山のお花畑が一番きれいな時期です。ヨーロッパ、外国では牧畜文化が基本ですから、とっくの昔に高山帯まで家畜を上げていましたから、日本で見られるようなきれいなお花畑というのは、ほとんどの欧米では見られないわけです。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いうことに非常にびっくりされました。

そういう意味で、日本の高山の自然、それからそこにすむライチョウというのは、非常に貴重な存在なわけです。しかし、現状を考えると、さまざまな問題を抱えているわけです。ですから、我々は夏に高山に登ったら、ライチョウが見られるのは当たり前、お花畑が見られるのは当たり前と思っていますが、それが将来も見られるかどうかというのは、今我々がしっかりした対策を立てない限り、次の世代に残すことは難しい段階に来ていると思います。私の率直な気持ちです。

こちら辺でよろしいですか。

【村田】 どうもありがとうございました。(拍手)

次に、域内と域外保全の連携ということで、重要なコーディネーター役というか、国の側からのまとめをやってくださっている環境省の安田室長に、環境省としてのこれからの取り組み、今の取り組みも含めて、考え方を伺いしたいと思います。

【安田】 環境省で、絶滅のおそれがある野生動植物については、皆さん聞いたことがあると思うんですけども、レッドリスト、レッドデータブックというもので、専門家によって、鳥類とか、哺乳類とかという分類群の中で評価を行って、その中で絶滅のおそれのあるものを区分しています。その中でも特に絶滅のおそれが高いというような評価を受けたものを、種の保存法という法律があって、その法律に基づいて国内希少種という種に指定しています。これが全部で今、89種類指定されています。ライチョウもその中に入っています。さらにその89種類の中で、単にそういう種に指定して捕獲とか流通とかを規制するだけではなくて、積極的に事業をやっていかないといけないというものについては、保護増殖事業計画という計画を立てて事業を行っていきます。これが現在、ライチョウも含めて49種あります。

ライチョウは、実はこの事業の計画ができたのが2年前になります。これは先ほどからお話があるように、残念ながらレッドリストでランクが上がってしまったということもあって、より積極的に事業をやっていかなければいけないだろうということで、そのマスタープランとなる保護増殖事業計画を立てました。さらに、そのマスタープランに基づいて行動計画的なアクションプランともなるような、ライチョウの保護増殖事業実施計画というものを今年の4月に策定したところです。その中では、10年とか20年という中長期的なところも含めて、今後5年間

という短期間にどんなことをやっていくべきかということに記載しています。域内と域外と両方記載していて、例えば5年間のうちに、域内であれば、ライチョウについては山岳地域ごとにかなり特性が異なっているというようなことがわかっていますので、山岳ごとにいろいろ調査をして、さらには、その減少要因みたいなものも分析していった対策を検討していくということ。それから、域内については、今まで動物園のほうでスバルライチョウをもとに技術確立を図ってきていただいていますので、少なくとも5年間のうちには、ライチョウの実際の飼育を始めて、技術確立を図って、ある程度の飼育下で個体群をつくっていくということを決めています。

さらに、飼育下については、現在、さらに具体的な計画をつくっていくということ、域外保全のための実施計画を策定中です。

先ほどからお話があるように、野生生物については、域内での取り組みが基本ですけれども、ライチョウのように、今後いろいろな要因によって急激に減少するようなおそれがある種については、域外も並行してやっていく必要がある。先ほどお話があったように、車の両輪のようにやっていく必要がある。それも数がほんとうに少なくなってしまって、もうこの個体しか使えないとかというような状況になる前に、計画的に戦略的にやれるうちに手をつけていく必要があるということを環境省でも考えています。

動物園と環境省の間で今年の5月に、生物多様性の保全に関する基本協定を結びました。その中で3つこれから連携してやっていくということがあって、1つは、希少種の域外保全の推進、それから、外来種に関する取り組み、それと、生物多様性全体の普及啓発ということなのですが、特にこの域外保全には力を入れていて、その中の取り組みの1つとしてライチョウも含まれています。今までどちらかというと、ある種の域外保全をやろうというときには、個別の園館とやりとりをしていたんですが、それを日本動物園水族館協会という組織として受けていただいて、それを複数の園館で協力しながらやっていく体制をつくっていただいたということです。ある意味、逆に言えば、国からしても動物園というのは非常に重要な施設なんだ、そういう組織なんだということをはっきり打ち出したつもりでいます。本当にこの域外保全をやっていくためには、動物園なしにはできませんので、そういう意味で今後ともご協力をお願いできればと思っています。

ということで、まさに今年度からいろいろ事業を進めたところですが、先ほどもお話があって、検討会をつくっていて、そこで全体的な方針を定めながら進めていくとしているところです。以上です。

【村田】 どうもありがとうございました。

ただいまの安田室長のお話にもありましたけれども、動物園が域外保全に果たすべき役割は非常に大きいのですが、その域外保全のまとめ役である日動水の生物多様性委員会の委員長である日橋さんに、域外保全の日動水としての取り組みの必要性であるとか、なぜライチョウを選ばれたのかというあたりも含め、堀さんのご発表の追加意見としてお話を伺いたいと思います。

【日橋】 生物多様性委員会の日橋でございます。

ここで座って皆さんの周りを見渡しているときにちょっと思い出したことがあるんですが、2年ぐらい前ですか、環境省と日本動物園水族館協会と話し合いをもったときですけれども、そのときに、この中にいますが、そのとき会長だった山本という人が、彼は富山に住んでいますので、市内にライチョウがすんでいる、自分のうちの町の鳥なんですね。私たちから比べると気合いが違います。そのときに、これからどういった動物をやるかというときに、後ろから突っつかれて、「ライチョウと言え」と言われました。(笑)「ライチョウ」と言いました。でも、そのときは、ライチョウを今ここでこうやって議論するなんて思ってもみなかったんです。スバルライチョウはやっていましたけれども、「えっ、日本のライチョウですか」とそのときに実は返事があったんです。それがもうわずか数年で、こういうふうにご皆さんとこうやって議論ができることはすばらしいなと思っています。動物園は、飼育技術を持っているというところで、動物たちを保護していくために、こういった域外保全に協力ができるわけです。

先ほど、ライチョウの分布地図で、フランツ・ヨーゼフ島というのがあって、フランツ・ヨーゼフというのはハプスブルク家か、あの人は多分、ウィーンの動物園をつくった人ですね。あの人がつくったところは、保全なんて誰も考えていなかったわけです。ただそこには脈々と動物を飼育する技術はずっと続いてきたんですね。

我々の商売は、ある意味で250年もずっと続けて先輩たちがやってきたんですが、そこでできることとできないことが出てきています。私たちには、リソース、動物園が持っている、日本全体の動物園が持っているリソース

は決まっています。人間の飼育係の人数ですとか、動物園に投資されるお金の量ですとか、それから、スペースの問題、どれだけ小屋があるとか、その中でこれから、今まで自分たちが勝手にやっていると、1つの動物園だけでやっていると、すぐ手詰まりになってしまって、これから、今、動物がほとんど入手が難しくなっている時代に入ってきています。いろいろな法律が厳しくなっておりますので、病気のことですとか、家畜の伝染病のことですとか、そういったことで手に入りにくくなっている中で、我々が一緒になってみんなで考えようというふうに。そのときコレクションプランというものをつくったんです。

最初にライチョウの写真が出たときに、絶対白いのを出すよなどと思ったんですが、夏羽だと、きっと皆さん、心があまり揺れないんですね。タンチョウもトキもコウノトリも、みんな白いんです。ブロンズトキだとか、ナベコウだと、恐らく心が行かないんですが、動物園でもそういうことがあります、私たちが今3つ基準を考えているのは、保全にどれだけ協力できるか、とても大事なことです。あとは生物学的にどうか、そしてあと、みんなが見て、美しいとか、すごいとか、そういうふうに思う動物は何か。なんと3つ全部オーケーでした。今、希少種です、やらなくてはならないです。そして、レリック（残存種）です、残ってしまった、ライチョウの中で一番南にすんでいる、こういったこともあります。色が変わったりする、生物学的なことも話せます。そして美しさです。全部そろっていましたので、これはもうすぐ私たちの方舟の非常に優秀な船員として乗れるのではないかなというふうに考えています。

ただ、ここで1つ考えなければいけないことは、ちょっとやっかいなことがあります。繁殖に関しては、キジの仲間ですからわりと簡単なんです。実は我々がやってきて、今までヨーロッパバイソンですとか、ハワイガンですとか、みんな家畜に近いところがあります。ライチョウもキジの仲間ですから、要するに、ニワトリの方法論が使えるというところがあるのでそれほど難しくありませんが、ただ、私が昨年までいたことも動物自然公園、埼玉の東松山にあるんですが、ライチョウを飼おうかと思ったときに、これは飼えないなと思った。それは温度管理が必要です。あまり暑くなってくるとだめなものですから。飼える場所が1カ所だけありました。先ほど、ジャイアントパンダの話がありましたが、レッサーパンダ舎でした。でも、レッサーパンダをやめてライチョウを飼うわけにはいきませんので、少し諦めたことがあります、本気でやるとなったら、もっと寒いところとか、東北地方とか、電気代もかかるわけですから、環境に負荷がかからないというようところがいいのかなと。

それで、本気でやらないといなくなります。数をしっかり持つことが大事で、少ない園館でやっていくと、あっという間に詰まってしまいます。何しろ繁殖する世代と、それからこれから繁殖する世代、それから繁殖の終わった世代、最低でも3世代持たなければなりませんので、ほんとうに必要な数というのは、皆さんが思っていたよりたくさん要るんです。それを協力してやっていかなければいけないというふうに考えています。

もう1つ、動物園ができることで大事なことは、今日、動物園の名前で皆さんいらっしゃっている可能性もありますが、ライチョウということだけで来ているかもわかりませんが、動物園はたくさんの方が訪れます。残念ながら、今日、ジャイアントパンダのほうにいっぱい並んでいて、ライチョウの前はあまり人がいませんでしたが、コースがちょっとライチョウは悲しかったですね。あそこ前で混んでいて見えないことはないんですが、これからそういったことを話すことで、いろいろな方がライチョウのことを知っていきます。私自身も、どちらかという、ツルのほうの、ツルとコウノトリのコミュニティーの人間だったものですから、ライチョウに対する愛はあまりなかったんですが、最近だんだん愛が出てきて、美しい鳥であるし、やっぱり神の鳥であるし、そういった動物たちをしっかりと皆さんに伝えていく必要があると、今日、皆さんにこうやってライチョウのことを伝えることができたことも1つなんだと思いますが、これからはもっとたくさんの人にいろいろなことを伝えていきたい。

今日、井の頭自然文化園の成島さんが来ていますが、東京でヤマネコ祭りをやるんですよ。だから、多分どこかでライチョウ祭りですとか、ライチョウフェスティバルとか、そういうことがたくさん出てきて、いろいろなふうに皆さんに伝えていけるのかなと思います。

以上、簡単ですが、生物多様性委員会のほうから。

【村田】 どうもありがとうございました。(拍手)

次に、このシンポジウムのタイトルでもある私たちの都会に住んでいる者に何ができるかという市民的な立場で、ライチョウも含めて大きな自然環境とか、高山環境の保全についてお話を伺いたいと思います。大森会長は、山岳会の自然保護部門の会長でもあり、もともとはブナ林の専門家でもあられましたので、環境全体に対する視点から

ご意見をお聞かせ下さい。よろしく申し上げます。

【大森】 では、私から少しお時間を頂戴してお話ししたいと思います。

今、ご紹介いただいたみたいに、私は、日本山岳会にいまして、あるとき、自然保護委員長をやらされたことがあるんです。これはもう、自然保護というのは、その委員たちは、それぞれ自分の自説を持っていて、けんけんがくがくでどうにもならない会で、それを前の委員長が投げてしまったものですから私に回ってきて、それでやったんです。随分それで鍛えられました。

そのようなことを通している中で、山の自然学というものに目を向けまして、それで山の自然学研究会とか、山の自然学クラブとかというものをつくって、それが結構今、活躍しているんです。その中で私も随分勉強させられてきました。

域外保全ということを皆様非常に熱心にやってくださっていることは大変ありがたいとは思っておりますが、実をいうと、願わくば域外保全の研究など役に立たないような世の中になってほしいということを思うんです。

さて、それができるかなと、こう思いますが、実は私は、ライチョウというのは、もちろんライチョウを保護したいという気持ちはうんとあるんですけれども、もしかしたら、これは我々の先生かもしれないという気がよくするんです。先導者といいますか。つまり、ライチョウが絶滅するようなことが起きたら、そんな世界が起きたら、人間もかなり生きるのがやばいだろうなという感じがします。

今、ライチョウが一番苦勞しているのは、多分、温暖化とキツネだろうと思うんです。温暖化というのは、考えてみると、温暖化がうんと進めば、ライチョウも困るけれども、僕らは豪雨とか何か知らない、最近、異常気象が随分ありますけれども、海面上昇も起きるでしょうし、そんなことが起きたらどんなことになってしまうのだろうかという感じがします。

それから、キツネも、なぜキツネがライチョウを食べに来るのという、人間がマナーが悪いから、山に上がる人間がお弁当を持って行って置いてきてしまうんです。そういうものをキツネがねらって、また上がってくる。言ってみると、どちらも我々が導いて、導いているという言葉は変なんです、やっていることなんですね。これをやめれば随分違うだろうなと思うんです。実をいうと、そういうことは非常に大変な問題だと思うんですけれども、自然保護というのは、自然を守るだけではなくて、自然に対する人間のいろいろな圧力を自分たちでうんと遠慮していくというようなことを考えさせる場面でもあるわけですね。そんなことを思います。

実は私とライチョウの付き合いの始まりは、自分が学生時代に、槍ヶ岳からずっと北におりている北鎌尾根というのがあるんですが、今などはとてもそこへ行けないですけれども、その北鎌尾根の測量を、A、B、C、Dとあるんですけれども、それを登っていたんですね。それで岩にへばりついていたら、こういうのが向こうからブワーツと飛んできたわけです。ここに赤いとさかをつけたのが真剣な顔をして私めがけて飛んできたんですね。それは別に私のところへ来たのではなくて、飛んでみたら着地点に私が入ったということだろうと思うんですけれども、それでびっくりして、その姿は真剣なんですね。その姿がいつも目に焼きついていまして、それから以降、ライチョウが離れられなくなったんですね。

ですから、学生ですから、そのころは歩くときはグループで歩きますが、隊列を組んで歩くわけです。ライチョウがいると、当時は休むというのは「立てよう」、今でも言うかもしれませんが、「立てよう」と言うんですけれども、「立てよう」と言って休んで、私はライチョウを、今だったらやりませんが、カメラを持って追いかけて回っていたんですね。随分悪いことをしたと謝りたい気持ちですけれども。それで歩いていると、10分ぐらい歩いてライチョウがいると、もう隊員はうれしいもので、休めるものですから、「ライチョウがいたよ」とか言って、「じゃあ、休もう」ということになっていたわけです。そんな登山をしていました。

ですから、ライチョウにはずっと常々関心が深かったんですが、だんだんやっているうちに、今も申し上げたいに、これはひよっとしたらライチョウを一生懸命考えるということは、自然保護を考えることなのかなと、ライチョウというのはいいテーマなんだなと、いい先生なんだなというふうに思うようになりました。

そんなわけで、最近は、それをやっているうちに、いろいろな自然保護活動の中でインタープリターというのがあるそうじゃないかと、要するに、上高地とか、志賀高原でやっているんですが、山の近くに来た人たちに自然解説をしてあげるわけですね。そういうことをインタープリテーションとか、それをやる人をインタープリターといいますが、そんなまねごとを始めて、やり始めてから20年ぐらいになるんですけれども、そんなことをしています。

そのときライチョウは、私にとってのすごくいい助手になるんです。というのは、上高地のビジターセンターのテラスがありますが、ちょうどこの演台みたいなテラスですか、多少雨が掛かりますが、そこに「ライチョウをつくりましょう」というA3の紙に書いて壁に張っておくんです。それで、その下でこういうものを、これも私がつくったものです。粘土細工でつくったものにサランラップで上を巻いて、その上に紙を張っていくんです。そうすると、張り子ができるわけです。子供にそれをやらせるわけです。そうすると、夢中になって子供さんがやっている。その子供さんがやっている横にいる親が大体ぼやっと立っています。そのうち手伝い出すんですけども、親御さんにはライチョウの説明をしてあげる。それで、大体私は勉強していませんけれども、多くの研究者の皆さんから耳学問でいろいろなことを聞いていますので、その知ったことを少し話してあげるんですね。それだけでも皆さんほんとうに目を輝かせています。それで子供さんがこういうものをつくるんですね。大体1時間ぐらいでこれぐらいのものができんですが、未完成品ですけども、あと、うちへ帰って完成させなさいということでやり方を教えてあげると、後から写真を送ってくれるんです。今、こういう紙がお配りしてあると思うんですが、この中の、大体1人やったら、そのとき1枚写真を撮っておいて、それがずっと、ですから、下のほうに碁盤の目みたいにあるのは、5年前までの成果です。それから毎年十数人、20人ぐらいやっていますから、現在これをつくると、もっとべたべたになってしまうと思うんですが。この上に絵がかかっていますが、これを芯にして、その周りに張りつけたものから中身をとるんです。とるとき、子供たちは、「うわー、産まれた」と言ってすごい歓声を上げるんです。それで最終的にそれが完成すると、彼らは、恐らくですが、おうちへ帰って、毎日ながめているだろうと思うんです。毎日ながめながら、ライチョウを通して話した自然保護のことを思い出すと思うんです。だから、どういふふうで成長過程で役立ってくれるかなということに非常に期待しているわけですけども、おばあちゃんなんかは、これは子供の宝物だなんて言ってくれたり、それから、あるアメリカから来ていた坊やは、そのまま向こうの人間に日本のライチョウをみんなに友達に説明するんだと言って張り切って帰りました。ともかくもこんな、ただか紙細工ですが、これを通してライチョウというものが、多分、何十人か、何百人ぐらいでしょうけれども、心にとまわっているだろうと思うんです。こういうものをもっと増やしていけたらいいなと。とても自分一人ではできるものではありませんから、少し手伝ってくれる人が増えましたけれども、もし皆様の中でやってみようという方がおられたら、この型からどうやってつくるか、型をお貸ししますので、そんなことをやっていただけたらおもしろいと思います。

ともかく私が思うのは、もちろんライチョウが現地で減らない、増える、それは人間が、我々がもうちょっと考えれば、まだいけるのではないかという気がするんですが、それがだめなときには域外保全になるんでしょう。ですけども、最近思うんですけども、「朱鷺米」というのをうちの近くで売ってました。女房にそれを買ってこいと言っていたんですが、これは、農薬を使っていないエリアのお米なんです。少し高いけれども、それを買ってこいと言っていますが、もっと20年も30年も昔に、佐渡で農薬を使うのをやめていけば、トキは無事だったと思うし、多分我々も農薬を食べる量が少なかっただろうと思うんです。そんなことを常々思っております。

【村田】 どうもありがとうございます。(拍手)

これからは、皆さんからご質問を受けて、パネリストもしくはこちらにおられる先生方に答えていただくということを考えておりましたが、時間的な制約もあるため、あらかじめ皆さんに書いていただいた質問カードの質問事項をまとめてパネラーの皆さんに答えていただこうかなと思います。全部は拾い切れないでしょうが、あしからずご了解ください。

最初に、私も非常に気になっていたのですが、恐らくまだ調査はできない難しい状況にある御嶽山の噴火後のライチョウの様子、もしくは今後の対策等をどう考えられているのかということで、中村先生に御嶽山のライチョウの様子を分る範囲で教えていただきたいと思います。

【中村】 御嶽山のライチョウに関しては、35年前に一度噴火したんですが、その前から、私の前の羽田先生が、御嶽山には幾つの縄張りがあって、ライチョウがどのくらい生息するかということ調査しています。それ以来、5年か10年おきに岐阜県とか信州大学が定期的に調査してきています。噴火の前には、御嶽山に約50つがいがありました。つまり、100個体くらいが繁殖していたわけです。その後、何回も調査してきたわけですが、年々減ってきています。最新では、2008年に調査しましたら、30縄張り、30つがいに減少していることがわかっています。

それで、御嶽山というのは完全な独立峰です。隣の乗鞍との交流はないわけです。血液を採取して遺伝子を調べますと、乗鞍の集団と御嶽山の集団は遺伝子の組成が違うわけです。そういうことから、現在は、御嶽山のライチョウというのは完全な孤立集団である。しかも、その集団のサイズが独立峰で小さくて、最近、減少傾向にある。

それからもう1つ、御嶽山のライチョウは、先ほどの小林君の発表にありましたように、遺伝的な多様性が極めて低い集団であるということです。遺伝的多様性が高かったら、たとえ数が減っても、いろいろな遺伝子を持っている個体から成っている集団であった場合には、環境が変化しても絶滅は起きにくいわけです。それに対して御嶽山は遺伝的多様性が低いから、何かあったら全員が絶滅する危険性が高いわけです。

ですから、今回の噴火によって、どの程度、御嶽山のライチョウが影響を受けているかというのは、ほんとうに可能ならすぐに御嶽山に登って調査したいわけですが、それが今はできませんから、来年の春になったら調査のために登って、縄張り数がどうなっているか。一番心配されるのは、今まで縄張りを構えていたところが火山灰をかぶってしまったために、餌がとれなくなって、縄張りがつくれなくなった、そういう場所が幾つあるかということです。

そういう意味で、御嶽山の集団は、日本の中で絶滅の可能性の高いほうの集団であるということです。

【村田】 どうもありがとうございます。

入山禁止の状態も続いていて非常に難しいかもしれませんが、もし可能であれば、環境省の立場としてコメントをいただけますか。

【安田】 御嶽山の生息数については、国有林になりますので、林野庁のほうでずっと調査してくれています。そちらのほうはちょっと違った数字が出ているんですけども、いずれにしろ、どんな影響が出ているのか、影響はあり得ますので、今はとにかく入山規制が行われていますから何かできるというわけでは全くないですけども、そういう状況が改善されれば、何らかの形でそういった状況を把握していく必要はあるというふうに思っています。

【村田】 ありがとうございます。

もう1つは、白山のライチョウです。多分こちらにおられる皆さんのほとんどが、白山にライチョウがいるのかどうかということ自体ご存じないと思いますが、その白山のライチョウの状況について、中村先生、簡単に回答していただけますか。

【中村】 白山のライチョウというのは、氷河時代に日本列島に大陸からライチョウが入ってきて、一番西にたどり着いた山が白山なわけです。北アルプスからさらに西にたどり着いたのが白山なわけです。この白山のライチョウというのは、後鳥羽上皇、今から1,000年近く前に初めて文献としてライチョウの名前が出てくるのが白山のライチョウなわけです。後鳥羽上皇が白山のライチョウを詠んだ歌ということです。

それ以来、信仰の山、白山には、ライチョウはずっと生息していたんですが、今から70年ほど前に全く見られなくなりました。それが今から6年前、雌1羽が白山で見つかったわけです。我々も小林君と一緒に白山へ行って、その雌を捕まえて、血液を採取して、また足環もつけました。血液を分析した結果、白山のライチョウは、北アルプスの集団と遺伝的に近いということから、北アルプスから冬の間途中の山を飛び飛び移動しながら白山へたどり着いて戻れなくなった個体だというふうに考えています。

それ以来、白山の一面に毎年雌が巣をつくって卵を産んで温めている。しかし、いくら温めても孵化しないから途中で諦めることを恐らく6年間続けてきているわけです。

雄、雌と一緒にそろわないと繁殖できないわけです。ライチョウは産まれた場所から遠くへ分散するのは雌なんです。産まれた場所にとどまるのが雄なんです。人間と逆なわけです。家を継ぐのは男性で、遠くへ嫁に行くのは女性という、そういう関係で、白山という山は、乗鞍とか北アルプスから相当離れていますから、そこに雄、雌がそろう可能性というのは極めて低いわけです。しかし、6年間そこで雌が一人で生息していますから、白山に今でもライチョウが生息できる環境が残っていることは確かです。ですから、白山に今後、ライチョウの保護をどうしていくかということは、これから論議していくテーマかと思えます。

【村田】 どうもありがとうございます。

今の自然災害も含めて、域内というか、自然環境が非常に悪い状況にあるときに、動物園で行われている域外保全がどう役立つのか、どのような取り組みができるのか、その可能性を聞かせていただきたいという質問。

日橋さん、お願いします。

【日橋】 私たちがどういふ動物を保全するかというときに、ソフトがあります、ボルテックスというソフトなんです、その中には、例えばすんでいる面積ですとか、どういふ生物学な特徴があるかとか、そこにはどういふ、何年に1回災害があるだとか、そういったことも変数として取り入れてやります。そうすると、確率論ですが、今後何十年の間に、この種については絶滅する確立が幾つあるとか、そういうものが出てきます。そういったところで高いものについては、なるだけやりましょうという判断が出るわけです。

今、ヤンバルクイナは、飼育下の繁殖プログラムが環境省のほうでやっておりますが、これも、もう随分たちます、数年前に行われたワークショップで、そのボルテックスというソフトを使いまして、どのくらいの確立で絶滅するかという数字が出ました。当時はマングースがまだ全盛期と言ってしまうとおかしいですが、マングースの数が減っていませんでしたので、あつという間にいなくなるというような数字が出た記憶があります。

そのときにどういふようなプログラムを組んだらいいかというものをこちらも考えまして、例えば、できないことがあります、遺伝的多様性を90%残すプログラムを考えたときに100年間残すためには、当時、ヤンバルクイナが1,800羽ぐらいいないのに、二千何百羽の個体が必要だとか、ファウンダーが必要だとかという、とんでもない数字が出ました。では、そのためにはどのくらいの確率で、どのくらいの時間の中でパーセンテージを残すとか、そういったことを考えながらやっております。

今まで海外でもたくさんの保全の事例があつて、例えばドミニカにすんでいるインコですけれども、オオボウシというのがあるんですが、これがたまに増えてくると、何年かに1回ハリケーンがあつて、それで消えていってしまうということで、保全のプログラムの中に、やはり飼育下繁殖というのが出てきました。それが今のところ、うまくはいつているようで、まだ絶滅ということになっておりませんが、我々が手を出さなかったために消えていつている、よく飼ひ鳥の雑誌で、私たちアビカルチャリスト（鳥類の飼育者）は飼ひ鳥家のミスだとよく書いていますが、ゴクラクインコというオーストラリアのインコがいるんですが、これ、飼つて増えていたはずなんですけれども、消えていってしまったといったことがありますので、しっかりとプログラムをつくることで、あるいはいろいろな人がかかわることで飼育下の繁殖プログラムをつくることで保全の一角として、残したりすることもありますが、保険としての役割もできるということです。

ライチョウも今はまだ絶滅云々ということまで考えていないわけですから、まず保険個体群ということをつくるとかということが大事なのかなというふうに考えています。

【安田】 よろしいですか。

【村田】 はい、どうぞ。

【安田】 先ほどお話しした域外の実施計画の中では、この域外保全について3段階考えていて、今お話があつた内容なんですけれども、もう少し具体的に言うと、まずはとにかく安定しているところからとつてきて技術確立をする。それから、今、想定しているのは南アルプスですけれども、特に減少傾向が著しいところの個体群をしっかり域外で保存する、それが今お話があつた保険個体群。

さらには、それを発展させて野生に復帰させよう。野生復帰させるには、そのための飼育の仕方があるだろう。多分、野生復帰の仕方によっては、例えば卵で返すとか、そういうことも現実的だと思うんですけれども、そうすると、そんなに新たな手法を考えなくてもいいかもしれない。それはこれから先の話なんですけれども、そういった3段階で考えていて、そういった役割があるのではないかというふうに思っています。

それと関連して、どこの個体群をとつてくるかというのは、遺伝的な背景が非常に重要になってくる。どことどこの個体群の遺伝的な交流があるのか、ないのかとかというのは、先ほど、先生のほうからお話がありましたけれども、今はとりあえず5つの区域に、個体群に分かれるだろうというふうに言われていますけれども、まだ残念ながらそのサンプル数とか、あるいは遺伝子の見ている数が少なかつたりということで、これは緊急的にやらなければいけないと思っています。もうちょっと詳しい調査をしていかないと、ひよつとしたらもうちょっとくつついてくるかもしれないし、逆に、もっと分散するかもしれないということがあつて、そこはこれからどういふ保全単位を考えていくか、どういふ単位で保全していくのかということを考えていくために、特に遺伝的な調査がすぐにも必要な課題と感じているところです。

【村田】 ありがとうございます。

もう1つ、多分、山に登っておられない方は、ライチョウを見たこともないでしょう。そういう人々に対して

どのようにライチョウの希少性を伝えていくのかというご意見とか質問もありました。あと、一般の登山者がライチョウを見たときにどうすればいいのか。そのような質問もあるのですが、大森会長、いかがですか。どのようにライチョウの希少性を都会の人たちに伝えていけばいいのか。これは、最後のまとめにもつながると思うのですが。

【大森】 わかりました。最初に私が申し上げた自分の失敗談をお話ししました。ライチョウがいたら追いかけて回したというのが私の若いころのことなのですが、あれをやってはいけないということです。今日の講演でもありませんでしたが、ヒナが育つ過程で親鳥のそばに長いこといなければいけないとか、天敵からどうやって逃れるかとか、隠れるかというのを親鳥のサインどおりしなければいけないとか、いろいろなことがあると思うんです。そういうものに対して人間ががちゃがちゃと入って彼らの行動を乱したりするというのは、あまりよくない。ところが、ライチョウというのは、私が写真を撮ろうと思ったら撮れるぐらいですから、そんなに逃げないんですね。そろっとそばに行くと逃げないんですが、そのライチョウをこっちも知らんぷりして見てみぬふりをするというふうな姿勢ですらっと通り過ぎるのが一番よからうというふうに思います。

では、ライチョウのかわいさというものを見たことのない人にどうやって伝えるかということですが、それはもう自分が会ったときの感激をそのまま言葉で伝えるのが一番よからうと思います。あるいは、今日のお話なんかでも、いろいろなライチョウのすばらしさというのはおわかりと思いますが、それは知らない人に話をする、すごい神秘的な鳥というふうに映るわけですから、そういうのがいいのではないかと思います。

それから、上高地での経験ですが、子供さんは当然まだライチョウを見たことはありませんけれども、親御さんも見たことないわけですが、「あの山の上にこれがあるんだよ」と言ったら、「ほんとう？」と言いますね。行ってみたいとか、会いたいとか言っています。そのときにライチョウとの接し方のマナーを話すということは、自然との接し方を同時に伝えていることになると思うんです。そんなふうに私は思います。

【村田】 どうもありがとうございました。

この会場に来ておられる皆さんは、どうもマニアックな方が多いようです。私でもちょっと答え切れない質問が多いのですが、まず飼育に関して、飼育下のスバルバルライチョウの孵化には仮母を使っているのか。皆さん、仮母をご存じですか？これは動物園関係者だと思いますが、日照時間をどのように調整しているのかとか、飼育の取り組みとかに関する質問が結構あります。これは堀さんでしょうね。

【堀】 今、飼育している動物園では、仮母を使って孵化させるということはやっていません。ただ、ライチョウの母鳥自身に自分で抱卵させて育てさせるということはやっていて、それはある程度、成功しているところもあります。富山市ファミリーパークとかではやっていますね。あと、いしかわでも……。横浜でもやっていたか、済みません、記憶が曖昧です。そういうことで、仮母は使ったことはないです。

大町でやられていたときには仮母を使っていたことがあったらしいですけども、どうもそのときに、仮母というのはチャボというニワトリの1品種を使うんですけども、ニワトリの1日のライフサイクルというか、生活のリズムと、ライチョウのヒナの生活のリズムがどうもうまく合わないみたいで、あれはあまりよくなかったかなというようなことを、当時やられていた、今もこちらにみえているんですけども、山岳博物館の宮野館長から伺ったことがあります。

なので、あえてチャボを使ってやるというようなことはしないで、孵卵器もしくは母鳥自身による自育のいずれかの手法をとっています。

それから、照明時間のコントロールについてなんですが、地球は赤道を境にして北へ行くほど、あるいは南へ行くほど1日の日長時間の季節的な変化が大きくなるということは皆さんよくご存じですよ。

ノルウェーのあたりですと、真夏は白夜といって、夜も暗くならないという時期がありますし、冬は極夜といって、ほとんど日が出る時期がないというようなところなんです。そういった季節的な変動があるところで、鳥が繁殖に一番適した時期に正確に繁殖するためには、日長時間に基づいて季節の変化を彼らは知っているということがわかっていて、日長時間だけではなくて、温度ももちろんきてきているんですけども、スバルバルライチョウの場合は、日本よりもずっと緯度が高い地方にすんでいますので、日本の普通の日長条件では繁殖しないんですね。それで人工的に照明をコントロールして、夏の間には白夜の時期ができるように人工照明でコントロールすることで繁殖をさせています。

ただ、管理や展示の関係で、冬に24時間真っ暗にするということはできませんので、季節の変わり目を彼らが

生理的に感知する限度の明るい時間と暗い時間の境目の時間というのがあるんですけども、そこを基準にして段階的に日長時間を長くしたり短くしたりするようなプログラムを組んで飼育をしているということです。

【村田】 今の日照時間なのですが、さらに調整して、1年1産以上にすることは可能でしょうかという質問もあります。

【堀】 恐らくライチョウではそれは難しいかなと思います。

ニワトリが全く繁殖期がなくなってしまって、1年中だらだらと卵を産むというようなことはありますけれども、ニワトリの原種がもともと熱帯産で、そういう季節的な繁殖をする鳥ではないものが原種になっている。基本的に季節繁殖する動物、そういう季節的にしか繁殖できないような地域で進化してきた種は、これを終年繁殖するように改良するというのは、環境のコントロールだけでなく、育種という品種改良みたいなことをやっていかないと恐らく無理で、それは結局、ライチョウをもとにライチョウでない鳥をつくることになるので、我々の飼育する目的とは反することですので、それはやりません。やれるとしてもやりません。

【村田】 いろいろな飼育繁殖技術をスバルライチョウで確立されたのですが、それをニホンライチョウに適用できることに手応えを感じておられますか。自信はありますかというご質問です。明確にお答えくださいね。(笑)

【堀】 100%自信があるかと言われれば、なかなかそうは答えられませんが、とりあえず、仮に山から卵を持ってこられたとすれば、孵化して、ある程度のところまで育てるのは間違いなくできるでしょうね。

問題は、やはり世代交代を重ねて、いわゆる二代目、三代目まで安定的に繁殖を継続して一定の数をキープできるかということなんですけれども、それに関して、スバルライチョウでもちょっと苦戦しているというのが正直なところで、まだまだ改良の余地はあると思っていますんですけども、先ほどの講演の中でも言いましたけれども、特にライチョウが自然界で食べているものというのは非常に貧しい、繊維質に富んだ植物が中心ですけども、それを飼育するのに、ノルウェーの大学では、ウサギ用の配合飼料を使うということで、一応飼えるところまでは行ったわけですが、実際に使ってみると、まだいろいろと課題が残っていますので、餌の改良はスバルライチョウを使って研究しながら、どこかのタイミングで日本のライチョウでも試験をしないと、同じ種といえども異なる亜種で、ライチョウという種、*Lagopus muta* という種の中では、一番北にいる、一番大きいライチョウと、一番南にいる、一番小さいライチョウですから、これはいくら同じ種だと言っても、やっぱり違うところは違うはずなんです。スバルライチョウとニホンライチョウで共通の部分もたくさんあるけれども、違うところも必ずあるはずで、その違う部分については、実際に日本のライチョウで試してみないことにはわからないというのが率直な考えです。

なので、時期やどこから、どのようにして、数は幾つというようなことをまだまだ議論を重ねていかなければいけませんけれども、可能な限り早く日本のライチョウでいろいろな試験研究をできるような状況をつくる必要があると考えています。

【村田】 どうもありがとうございました。

次は、フィールドです。実際に調査をされている小林さんにお伺いしたいのですが、ライチョウの餌、どのような餌を食べているのでしょうか。あと、冬季の調査では山の中で泊り込んでいるのですか？(笑) そういう内容です。

【小林】 まず、餌の問題についてなんですけれども、日本の高山というのは、雪解けとか、雪が降って、また全てが雪の下に沈んで、それが徐々に風衝地から解けていって、次に雪が多くたまっている谷部ですとか、雪田ができるような場所が徐々に解けていく。かなり大きい変化をしますので、それに合わせてライチョウの食べるものも基本的に変化します。ですけども、基本的には植物質のものを食べています。冬場は高山帯は全く利用できなくなりますので、ちょっと下に下がって森林限界付近で、ダケカンバの冬芽であるとか、オオシラビソの葉っぱを主に食べています。それが繁殖期になって高山帯に上がることができるようになると、一番初めに雪解けが始まるのは風衝地の部分になりますので、風衝地の部分に生えている常緑の矮星低木であるとか、ガンコウランとかコケモモであるとかという、そういうものの葉っぱをよく食べるようになります。

一方、産まれたばかりのヒナは、あまり固いそういう常緑の葉っぱなどは食べるのは多分大変ですので、雪解けが遅くてやわらかい植物があるような雪田の植生とか、谷部にあるような雪田植生に移動して、やわらかい草本植物であるとか、その花に寄ってくる昆虫などは、ヒナの小さい時期ではよく食べるようになります。

そういうようなサイクルで高山帯の季節変化に合わせて出てくる植物を次々に変えることで、ライチョウは1年

間を過ごしているという状況になっています。

冬季の調査についてなんですけれども、乗鞍岳は、冬季とか、あとは春の早い時期は、山小屋に泊まって調査をやっています。基本的に山小屋に泊まっているんですけども、冬季でも開いている山小屋が乗鞍岳にはあるので、そこを拠点にして調査をやっております。

でも、その山小屋がやり出したのが、たしか2008年だったか、2007年くらいからですか、冬場も営業するようになりましたので、冬場の調査は、それ以降を中心にやっております。さすがに冬場、山でテントで1泊するというのは、ちょっと厳しいものがありますので、山小屋などを使わせていただいています。

【村田】 どうもありがとうございます。

あとは、日本産のトキ・コウノトリの死因は何だったのでしょうかという質問ですが、最後の日本産のトキを解剖されたのは成島さんでしょうか？お願いします。

【成島】 10月10日、体育の日に亡くなったんですけども、トキの最後に残ったのはキンちゃん、36歳だったと思いますけれども、彼女が、普通、トキは、繁殖期になると黒く色が変わるんですね。それが10年間ぐらいもうずっと1年中ずっと同じトキ色、白っぽい色をするようになってきて、足がちょっと悪くて、大体冬場は暖かいランプの下でうずくまっているという状況が多かったんです。10月10日、オリンピックの日ということもあったのかもしれませんが、部屋の中にいたんですが、突然、窓に向かって飛び立ったんですね。窓は当然ガラスがありますので、要するに、頭部打撲で、解剖したところ、脳とか、それから目が入っている眼窩というくぼみがありますけれども、そこに血液がいっぱいたまっただけで、脳挫傷、そういう形で亡くなりました。最後に多分、夢を見て、自分が空を飛べるんだなというふうに思い違いをしたのかもわかりません。そのまま天国へ飛び立って行ってしまいましたけれども。よろしいでしょうか。

【村田】 ありがとうございます。

日本産最後のコウノトリに関して、堀さんは1980年代に豊岡市で亡くなったと言っていました。実は、私が以前働いていた神戸市の王子動物園で亡くなったんです。「イズシ」という名前の個体でした。今は豊岡市に併合されていますが、出石町で最後に営巣が確認されていた雌だったので、そう名付けられました。そして彼女を解剖したのは私です。臍臓がんでした。かなり高齢個体で、今の成島先生のような涙をそそるような話ではなくて、朝、見に行ったら死んでいた。ただ、その個体に対しては非常に思い入れが強かったので、剥製にもしたし、細胞培養もして、今は国立環境研究所の液体窒素の中で眠っています。

実は、もう1羽、日本産というか、大町の山岳博物館で飼育していて最後に亡くなったライチョウも私が解剖しました。よく最後の個体を解剖する機会に恵まれるのですが、その個体は、腎臓にシュウ酸が沈着して亡くなっていました。それは、おそらく餌との関連があるのでしょうか、今後、日本産のライチョウを長期飼育する上で乗り越えていかなくてはいけない死因になると思います。

そういう尿酸塩とかシュウ酸塩の沈着に今悩んでいるのが日橋さんですけども……。

【日橋】 痛風じゃない。(笑)

【村田】 餌には気をつけましょうという話ですね。

では、もう1つ、乗鞍の話です。乗鞍でケージ飼育された個体、放鳥された個体のその後はどうなのでしょうという質問と、今後も続けられるのか、もしくは続けてもらいたいというご意見もありますし、ほかの山岳地域で同様の試みをやられる予定はあるのでしょうかという質問もあります。

では、中村先生と安田室長のお二人をお願いします。

【中村】 ライチョウを保護するための手段として、日本のライチョウの場合は、孵化後1カ月間の死亡率が高い。その原因が、悪天候と捕食者であることがわかりましたから、その時期だけ人間の手で守ってやろうということで始めたのがケージ保護なわけです。つまり、高山帯にケージを用意して、孵化した家族を2人くらいで誘導してケージの中に収容する。そして、天気がいいときはできるだけ外へ出してやって、そして天気が悪くなった、あるいは夜には必ずケージに収容して捕食に遭わないようにしてやるということです。

去年、小林君などと1カ月間近く乗鞍でやりました。3家族15羽のヒナを無事、ほぼ大人になるまで人の手で守ってやる事ができたわけです。

今年の場合は、捕捉調査をしました。乗鞍の場合は、ケージを設置した場所に孵化した家族を誘導するのに、最

長4日間かかっているわけです。その間に死んでしまうヒナがいるわけです。だから、その間のヒナの死亡をなくすために、今年、乗鞍岳で小型簡易ケージを用意して、孵化した家族を途中で何晩か小型ケージに泊めて、本ケージに誘導する試みをやりました。つまり、誘導を始めて夕方になったら近くに小型移動ケージを用意して、そこへ収容して、一晩そこで泊めて、翌朝になったら、またそのケージから出してやって、本ケージのある方向へ誘導していくという。

今年は2家族その試みをやって、2家族ともうまくいきましたから、来年あたりから実用化が可能ではないか。つまり、減少の激しい、特に南アルプスなどで、3家族をこの方法で保護したら、21羽のヒナを無事育てることができるわけです。そうすることによって減少を食い止めることに役立つだろうというふうに考えています。

【村田】 ヒナたちの以後の様子はどうですか。

【中村】 ケージから放鳥した後もずっと追跡調査していますが、9月の末にヒナが親から独立するまでに、一部、ケージから放鳥した後、亡くなっていますが、それでも70%のヒナが、一応大人になるまで生き残っています。

昨年は特に野外のライチョウは、9月の終わりまで生き残ったのは1割、非常に低かったわけですが、それに比べてケージ保護したものが7割が生き残りましたから、しかもその中の一部は、今年、乗鞍で繁殖していますから。ということでよろしいでしょうか。

【村田】 ありがとうございます。

では、安田室長、コメントをお願いします。

【安田】 来年度の事業については、これから検討会で検討していきますが、今年度、中村先生に、事前調査ということで、南アルプスでやるとしたら、どの辺が該当するのかとか、ライチョウがいるということと、それから、ケージを置くのに、ある程度、平坦な場所が必要ですし、アクセスの問題などもあります。あるいは、山小屋などもないとなかなか対応もできないということもありますので、そんな事前調査をしていただいています。

来年度から、できれば事業として南アルプスでケージ内での保護ということと、最初は試験的なものになるかもしれないかもしれませんが、やっていきたいと考えているところです。

【村田】 ありがとうございます。

あとは、これはもう中村先生の独壇場になると思うのですが、南アルプスの北岳周辺に侵入している鹿の問題はどうなるのか？その影響はどのようなものかという質問が幾つかございます。

【中村】 南アルプスの鹿問題です。私が南アルプスに50歳過ぎて入ったのは、2004年です。そこで初めて、30代のころ、北岳周辺では、鹿の食害が全くなかったわけですが、それがいつも広河原というところから北岳へ登るわけですが、広河原周辺の林の林床は、ほとんど鹿に食べられていました。これは大変だということで、その後、毎年、特に北岳中心の白根三山には、ライチョウ調査に登っているんですが、鹿というのは、下から上に食べ尽くして上がっていくわけです。そして、二、三年したら、北岳の下にある白根御池小屋あたりまで鹿が侵入して、白根御池小屋の上にある草すべりというきれいなお花畑があったんですが、それが鹿によって失われるのをずっと見てきました。そしてさらに、その後は、とうとう北岳の高山帯に鹿の群れが入ってくるのを見てきました。10年かけて下から鹿が登っていく。

それから、北岳の場合は、鹿より前にニホンザルが北岳の山頂まで侵入しているわけです。そして、鹿とかニホンザルが食べているのは高山植物なわけです。これは大変だということで、ライチョウ会議等を通して、このままいったら南アルプスの高山環境は鹿によって破壊される。そうなったら、南アルプスのライチョウに与える影響は極めて大きいものであるということと、ライチョウ会議などを通して再三にわたって警告を発してきましたが、残念ながら現在では、南アルプスのほぼ全域の高山帯に鹿の群れが上がってしまいました。ですから、南アルプスのかつての有名なお花畑は、現在ではほとんど失われています。夏、南アルプスに登ると、登山道沿いは、やっぱり人がいるところは鹿は避けますから、登山道沿いには比較的鹿の食害はないんですが、そこから外れた場所というのは、ほとんどが鹿によって食べられているわけです。

この鹿の問題というのは、火事と同じなわけです。初期消火が極めて大事なわけです。私がいろいろな形で南アルプスの高山帯が鹿に失われるということを警告を発してきたんですが、残念ながら有効な手立ては誰もとらなかったわけです。

高山帯を含む国立公園を守るのは、まずは環境省だと思うんですが、残念ながら環境省は調査が先だという考え

方です。もう鹿がこれだけ広がって食べているのにかかわらず、鹿の調査が優先してやって、具体的な対策をとらなかったですね。ですから、この反省をぜひ北アルプスで生かしてほしいと思います。

北アルプスのふもとは、鹿がもう全面的に上がってきているわけです。そしてここ2、3年は、北アルプスの各地の高山帯で鹿が上がってきているわけです。そして、北アルプスの高山帯が南アルプスと同じ状態になったら、日本の高山帯の価値はヨーロッパの高山の価値とほとんど同じです。

先ほど言いましたが、ヨーロッパでは牧畜文化ですから、昔から家畜を高山帯に上げているから、日本で見られるようなお花畑はないわけです。日本では、家畜にかわって増え過ぎた野生動物、鹿とニホンザル、それからイノシシ、最近は熊も高山帯に上がってきているわけです。この増え過ぎた野生動物の問題は、これはライチョウの保護だけではなくて、日本の最後に残された自然が、今、増え過ぎた野生動物によって失われようとしているわけです。失われてしまったら、もうライチョウは日本の高山から消えてしまうわけです。それから、ライチョウだけではなくて、貴重な高山植物、それを餌としている昆虫も日本から失われるわけです。

ですから、南アルプスの反省に立って、最後に残された北アルプスの自然をいかに守るかが我々に残された今の課題だと思っています。ためらっている時間はないですね。

【村田】 非常に苦しい立場というか、申しわけないのですが、簡単にコメントをいただけますでしょうか。

【安田】 南アルプスでは、今、捕獲を始めているところです。静岡県側、長野県側、両側から入ってやっているところです。全国的な問題として鹿が増え過ぎているということがありますから、とにかくこれはもう減らしていくしかない。

北アルプスについては、国立公園内での野生生物の管理というのは、環境省の中でもなかなか手がつけにくいところだったのではないかなというふうに、私、正直なところ思っていますけれども、3年前から北アルプスについては、一部鹿が上がり始めているという話もありまして、そのときから重要な地域とか、あるいは、鹿が今、侵入しそうな地区とかというものを地図上で落として、重点地域的なものをつくってランク分けをしています。そういう場所については、今はまだ頭数が少ないところで、数の少ないものを捕まえるというのはとても難しいことなのですが、そういうところは周辺から上がっていくわけなので、周辺地域の市町村とか県とかと連携して、とにかく捕獲圧を高めるという取り組みを今やっているところです。

当時、私、長野の事務所に勤務していて、その事業にもちょっと加わっていたので、若干覚えているんですけども、今現在、それが継続して行われているところだというふうに思っています。

【村田】 ありがとうございます。

これで皆さんからの質問に、ほぼ回答できたと思いますけれども、抜けていた部分もあればお詫びします。

最後に、あと10分ぐらいしかないのですが、このシンポジウムのタイトルでもあるライチョウのために、今、都会にいる私たち一般市民に何ができるのかという問題を、各パネリストの皆さんとのフリートークで締めにしたと思います。先ほどから域内保全と域外保全という言葉、その連携という重要性について意見を述べられていますが、言うは易し行うは難しい課題です。それほど容易くはないというのが鹿の侵入の問題でもお分かりだと思います。そのようなことも含めて、私たち市民がどうかかわっていけばよいのか、また、かかわるべきなのかということについて、それぞれのパネラーの皆さんにコメントいただきたいと思います。大森会長、いかがですか。

【大森】 私から？

【村田】 ええ。

【大森】 これは難しい問題。私が思うのは、ライチョウということに対する理解を、この神秘性というか、すばらしい鳥だということと、それから、考えてみると、我々の炭鉱のカナリヤと同じような立場にいてくれるライチョウがいるんだよと、それを大切にしようよということをもっと多くの人に語ることで、それから、もし山に行かれる、山のふもとに行かれるときに、もし誰かがごみを捨てていたら拾って帰るというような姿勢で多くの人を啓発していただけたらなと思いますが、その程度でよろしいですか。

【村田】 ありがとう。

次は、動物園として何ができるかですね。口動水を代表して、全日本動物園の意見をまとめてください。

【日橋】 やはりこれから動物園、今、少しずつ変わっている最中です。保全についても力を入れておりますし、動物の飼い方も大分変わってきてまして、昔は動物をちゃんと飼えればいじやないか、途中から繁殖すればいいじや

ないか。最近、その動物が幸せでなければいけないというような状況になってきて、これがなかなか重たいことなんです。少しずつ前に向かってやっております。ぜひ皆さん、動物園にいらっしやって、それを支援していただきたいというふうに思います。

動物園は、今、ライチョウの話が出ていますが、もっとたくさんの動物たちに対していろいろな活動をしております。それをぜひいろいろな方に伝えていただくことも重要なことなのかなど。

今、IUCNだったか、日本委員会で皆さんにできるいいことの中に、今日、動物園に行ったという、それで丸をつけるんですね。二重丸プロジェクトと言ったかな、動物園へ行っただけで丸ができますので、毎日、丸をつけに来ていただければいいかなというふうに思っています。以上です。

【村田】 どうも。

次は国の立場として何をすればいいのか。

【安田】 あんまり国とか言わずに……。

【村田】 そうですか。では、安田さん個人の立場として。

【安田】 そうですね。やっぱり山へ行く方は、ライチョウを優しく見守っていただければなど。よく近づき過ぎたりとか、繁殖しているところに人が集まってしまったりとか、あるいは、最近、冬山とかへ行かれる方が多いと思うんですけども、バックカントリーでライチョウの生息域に入ってしまうとかということもありますので、そういうところはぜひ気をつけていただければなどというふうに思います。

それから、高山環境というのは、やっぱり環境としてつながっているもので、今もいろいろお話がありましたけれども、高山の下には山麓があって、里山があって、町があるわけなので、例えば今、里山の動物がどんどん上へ上がってしまうようなことがありますから、里山の整備などにも、ぜひ皆さん、ご尽力、ご協力いただければというふうに思います。

あとは、気候変動などということもありますから、生活の中でもやはり環境にやさしい生活をやっていただければなど。

最後に、こうやっている関係者の方々からもお話していただきましたけれども、ライチョウについて正しい理解をしていただいて、それを広く皆さんで共有していただいて、それを声にしていただくとできれば、行政としてもいろいろやりやすいことは増えていくのではないかなというふうに思います。

ありがとうございました。

【村田】 ありがとうございます。

あとは、研究者としての立場からどうすれば良いでしょうか。

【中村】 ライチョウの研究を始めて、ライチョウの希少さ、それから近々、保護をしなければいけないという実情を研究を通して知ったわけです。そのことから、こういったライチョウ会議を毎年ライチョウの生息する県とか、ライチョウ会議を通して一般の人に日本のライチョウの希少さ、氷河期に日本列島に入ってきて、世界の最南端でかろうじて今、生き残っている集団であって、人を恐れないのは日本のライチョウだけである。そして、その理由には、日本文化が深くかかわっているという鳥であるという、こういうことを日本人に広く知ってもらうことによって、では、日本のライチョウを守ろう、あるいは、ライチョウの生息環境である日本の高山環境を守ろうという雰囲気や市民から起きてくるわけですね。ですから、そういうことをやはり地道にやっていくことより仕方ないと思っています。日本のライチョウというのは、まさに日本文化のシンボルであり、かつ、日本の自然保護のシンボルの鳥であるというふうに私は思っております。

【村田】 どうもありがとうございます。

今、パネリストの皆さんからお聞きした話では、やはり知らせる、伝えるということの重要性があると思います。

突然ですが、岐阜大学でもニホンライチョウの危機というパネル展を計画されているそうです。楠田さん、おられますか。彼は私の教え子で、今は岐阜大の教員をしているのですが、非常に熱心に動物園の域外保全に、内分泌学という研究領域から貢献してくれています。このイベントについて、皆さんにお伝えしてください。

【楠田】 済みません、突然指名されて申しわけないんですけども、岐阜大学で教員をやっております。

村田先生は、私の恩師なんですけれども、日本大学を卒業しまして、学生のとき、ずっとライチョウの話は先生から聞いていたんですけども、特にライチョウとかかわる機会はなく、岐阜大学の教員になりましてから、動物

園とのつながりの中で繁殖生理の研究を始めるようになって、そんなことでライチョウにかかわるようになってきました。野外のほうに関しては、中村先生にいろいろお誘いいただきながら、共同研究も始めたりしています。

そんなことをやっている中で、岐阜県も県の鳥ですので、ライチョウの何か普及啓発を兼ねたイベントをやりたいたいと思い始めて、突然の完全な思いつきなんですけれども、ニホンライチョウの危機ということで、いろいろな研究とか、保護活動を紹介するようなパネル展を考えていますので、11月の中旬ぐらいから、まだ全然固まってはいるんですけれども、1カ月ぐらい予定していますので、またホームページ等でご案内させていただくと思いますので、そのときは、お近くの方はぜひ来ていただけるとありがたいと思います。

【村田】 どうもありがとうございます。

長時間にわたり拝聴していただいてありがとうございます。なかなかライチョウの域内保全、域外保全は難しいと思うのですが、やっぱり動かないと何も始まらないと思います。よくシンク・グローバル、アクト・ローカルと言われますが、ほんとはシンクもアクトもグローバルかつローカルでなければいけない。両方とも連動して地球環境全体を私たちが改善して守っていかなくてはいけないと思っています。それにはどうすればいいのか、非常に深刻な問題でしょうが、やはり自分の生き方とか、ライフスタイルから考え直すことが一番かなという個人的な思いはあります。

ちょうど時間になりましたので、まず、今日、基調講演をいただいた堀さんと小林さんにお礼申し上げます。どうもありがとうございました。(拍手)

それから、パネルディスカッションに加わっていただいた4名の皆さんにも、改めてお礼申し上げます。ありがとうございました。(拍手)

では、拙いコーディネーターですが、これで今日のパネルディスカッションを終わりにして、永井副園長にお返しいたします。

【司会 (永井)】 ありがとうございました。

コーディネーター、それからパネリストの皆様、それから基調講演をいただいたお二方、ほんとうにありがとうございます。(拍手)

この会の締めも村田先生にお願いしてしまったような形で、ほんとうにありがとうございます。

来年度のライチョウ会議につきまして、ちょっとお知らせをしておきます。

来年度のライチョウ会議は、静岡市で開催されるとお聞きしております。来年の10月の下旬という形でお聞きしておりますので、ぜひそちらのほうにも参加していただきたいというふうに思っております。

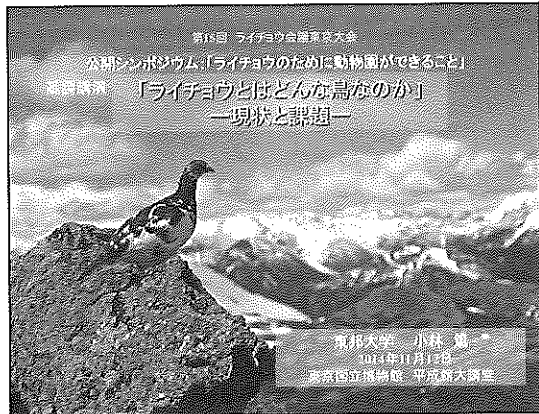
ライチョウと、ライチョウのすむ自然の保全のために、言い古されていると思いますが、これからも皆様の協力をいただいて、今日は、奇しくもトキとかコウノトリの最後の解剖に立ち会ったという、私も初めて知ったのですが、そういう奇遇でもありますが、ライチョウの最後の解剖をするようなことのないように、ぜひこれからも皆さんとともにライチョウの保全について考え、そして行動していただきたいなというふうに思っております。

長時間にわたりまして、ほんとうに今日はありがとうございました。(拍手)

それでは、これで第15回ライチョウ会議東京大会を終了いたします。ほんとうにありがとうございました。(拍手)

— 了 —

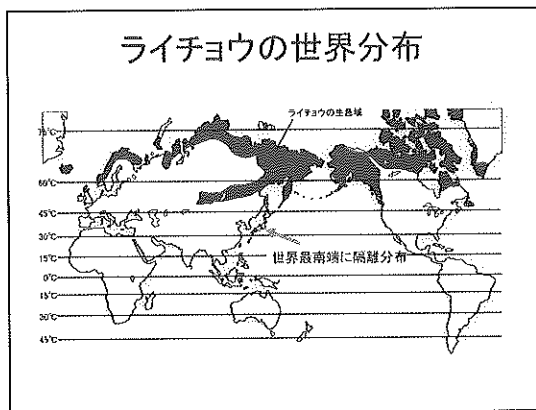
■ 公開シンポジウム基調講演① 上映資料



基調講演 1 / スライド 1 (小林)



スライド 2 (小林)



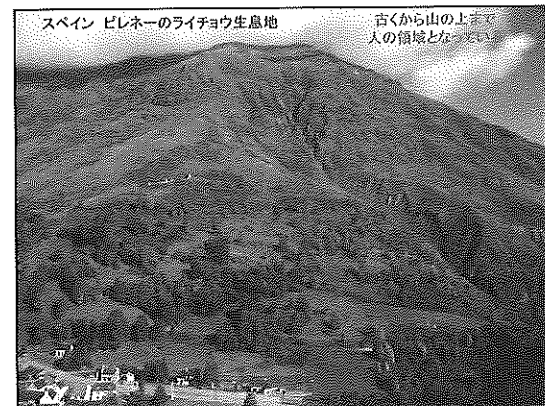
スライド 3 (小林)



スライド 4 (小林)



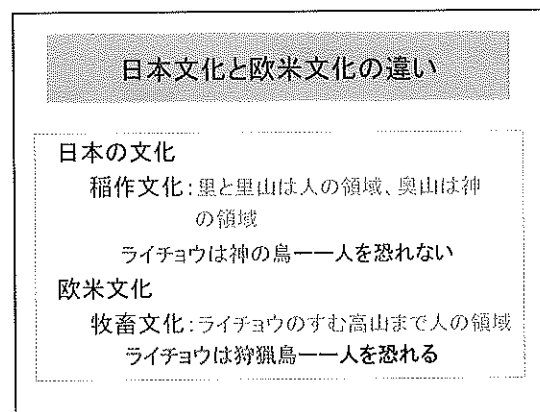
スライド 5 (小林)



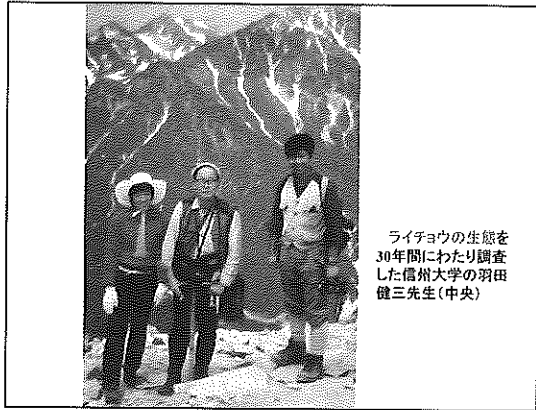
スライド 6 (小林)



スライド 7 (小林)



スライド 8 (小林)



ライチョウの生態を30年間にわたり調査した信州大学の羽田健三先生(中央)

スライド9 (小林)

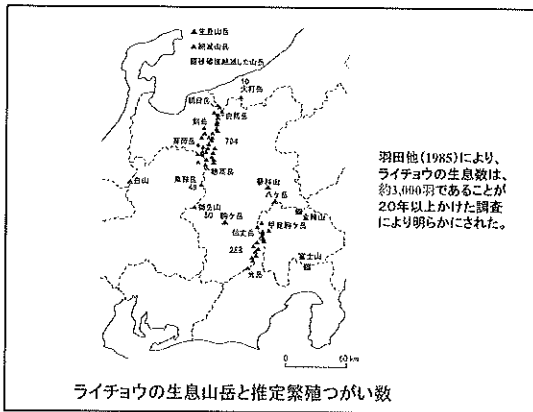


日本のライチョウの基本的な生態の解明

- ・つがいは基本的に一夫一妻
- ・多くの巣は背の低いハイマツ群落内に作られる。
- ・抱卵・育雛はメスのみが行う
- ・9月末にはヒナが独立する



スライド10 (小林)



羽田他(1985)により、ライチョウの生息数は、約3,000羽であることが20年以上かけた調査により明らかになった。

ライチョウの生息山岳と推定繁殖つがい数

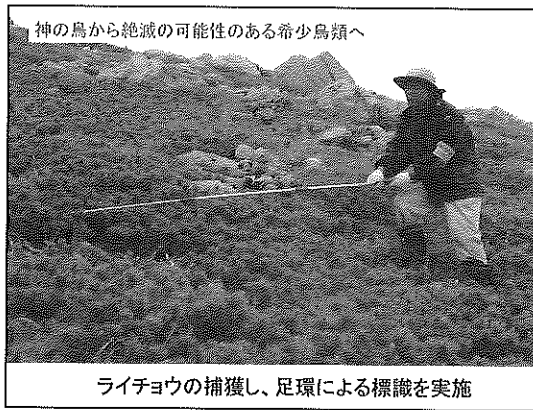
スライド11 (小林)



2000年代に入り、信州大学の中村浩志先生の手によって再び調査が開始される

羽田先生の調査を手伝っていたころの中村浩志先生

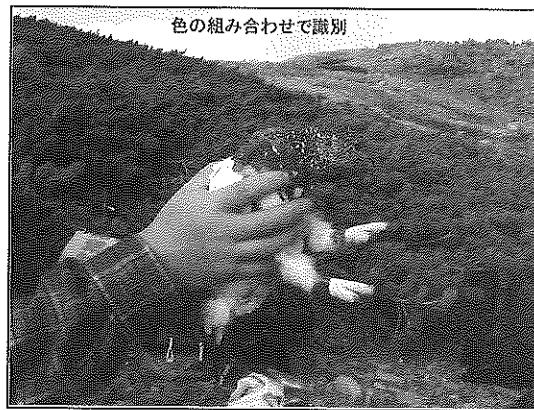
スライド12 (小林)



神の鳥から絶滅の可能性のある希少鳥類へ

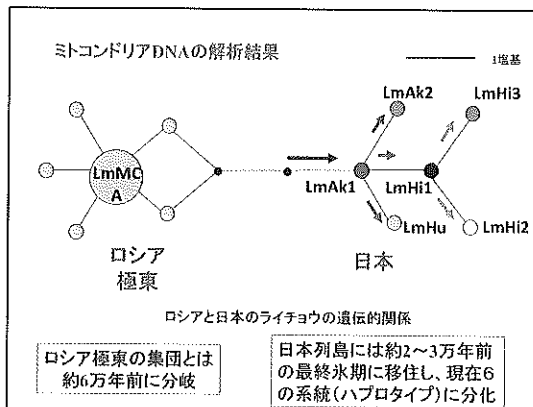
ライチョウの捕獲し、足環による標識を実施

スライド13 (小林)

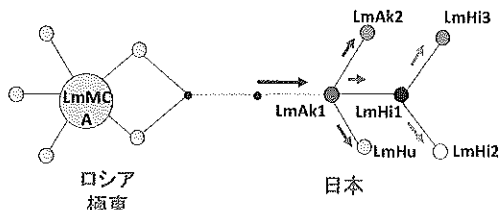


色の組み合わせで識別

スライド14 (小林)



ミトコンドリアDNAの解析結果



ロシア極東の集団とは約6万年前に分岐

日本列島には約2~3万年前の最終氷期に移住し、現在の系統(ハプロタイプ)に分化

スライド15 (小林)

各ハプロタイプの地域分布

ハプロタイプ	火打山	飛騨山脈(北ア)			奥秩岳	御郡	赤石山脈(南ア)		合計
		白馬山頂	立山山頂	黒岳山頂		北群	南群		
LmAk1	0	0	0	0	0	0	0	92	
LmAk2	0	0	0	0	0	0	0	1	
LmHi1	0	0	0	0	0	0	0	143	
LmHi2	0	0	0	0	0	0	0	1	
LmHu	0	1	0	0	0	0	0	1	
合計	20	39	14	23	57	18	56	240	

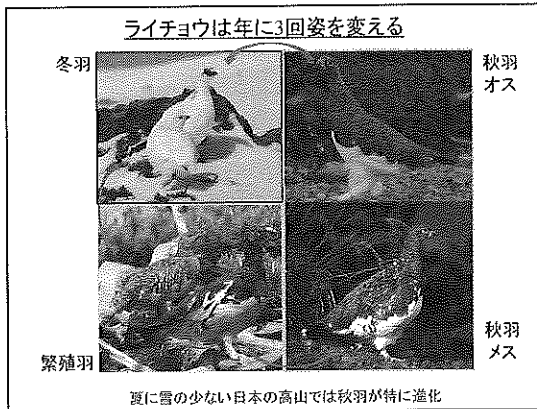
山岳集団ごとの隔離と分化が進んでいる

各地域のハプロタイプ多様度

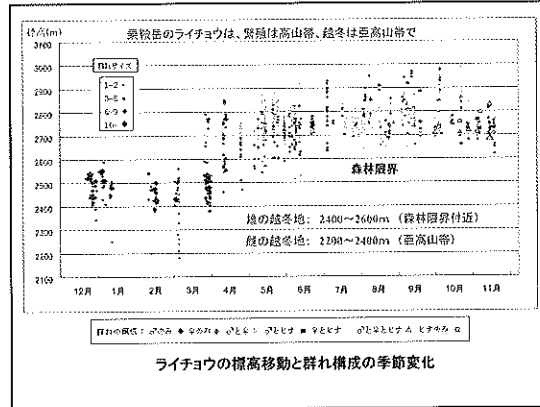
	火打山	飛騨山脈			奥秩岳	御郡	赤石山脈		合計
ハプロタイプ多様度	0.43	0.36	0.00	0.24	0.32	0.09	0.04	0.00	0.51
n	20	39	14	23	57	18	56	14	240

遺伝的多様性の低い集団が存在する

スライド16 (小林)



スライド 17 (小林)



スライド 18 (小林)

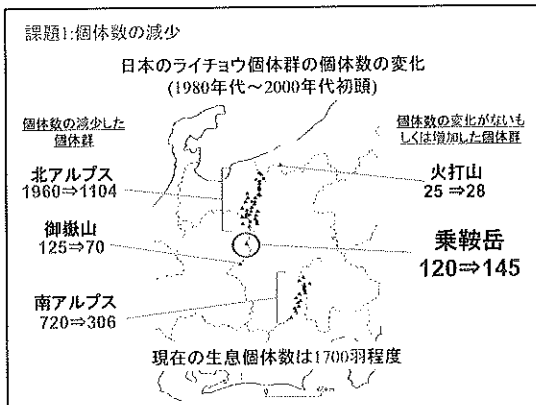


スライド 19 (小林)

ライチョウを取り巻くさまざまな課題

- 少ない個体数と低い遺伝的多様性、山岳ごとの遺伝的隔離
- 各地の山岳での最近の数の減少
特に南アルプス
- 低山動物の高山への進出
天敵……キツネ、テン、ハシトガラス、
チョウゲンボウ
植生の破壊……ニホンザル、ニホンジカ、
キツキノワグマ、イノシシ
- 地球温暖化問題

スライド 20 (小林)



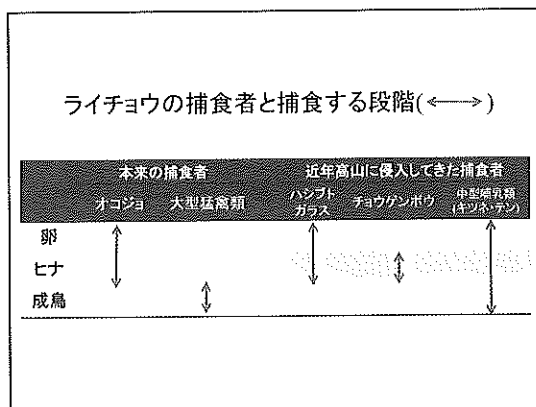
スライド 21 (小林)

課題2. 低山動物の高山への侵入

ライチョウの本来の捕食者

オコジョ 大型猛禽類(イヌワシなど)

スライド 22 (小林)



スライド 23 (小林)



スライド 24 (小林)



スライド 25 (小林)



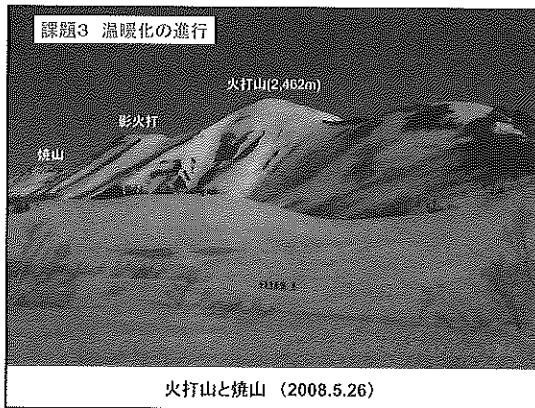
スライド 26 (小林)



スライド 27 (小林)



スライド 28 (小林)



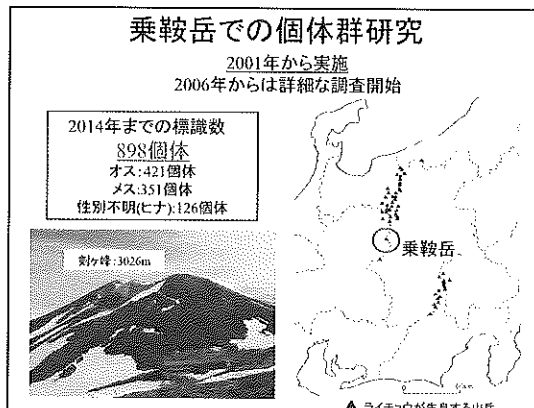
スライド 29 (小林)



スライド 30 (小林)



スライド 31 (小林)



スライド 32 (小林)

乗鞍岳での個体群研究の目的

独立峰であり、個体数が比較的安定している乗鞍岳の個体群を対象とすることで

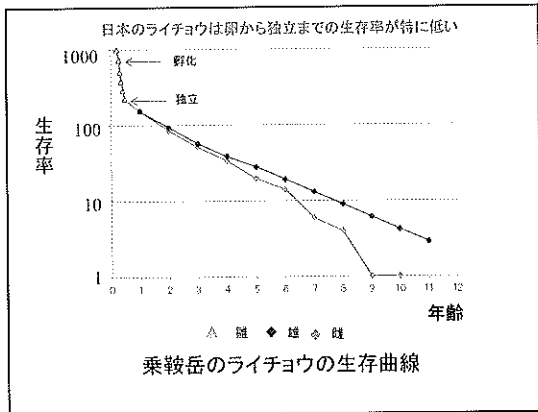
- 日本のライチョウの個体群動態の特徴
- どの成長段階で保全活動を行うことが効率的なのか

これら2つの問題を明らかにする

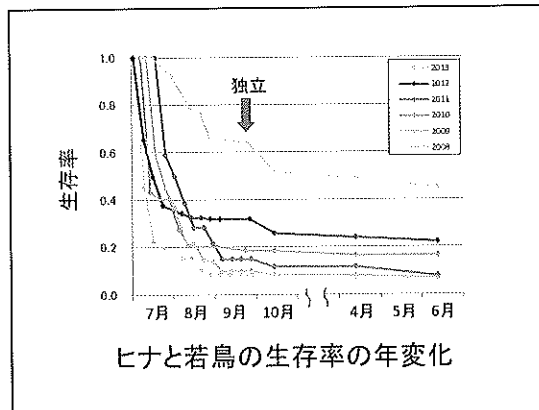
スライド 33 (小林)



スライド 34 (小林)



スライド 35 (小林)



スライド 36 (小林)

なぜ孵化後一か月間の生存率が特に低いのか？

1. 天候の影響
孵化時期が梅雨末期。孵化後の雛は自ら体温調節できない。

2. 捕食の影響
孵化直後は飛翔できないため、捕食者からの逃避がうまくできない。

1か月後

体温調節・飛翔による捕食者からの逃避ともができるようになる

スライド 37 (小林)

卵の捕食痕からの捕食者の推定

孵化成功

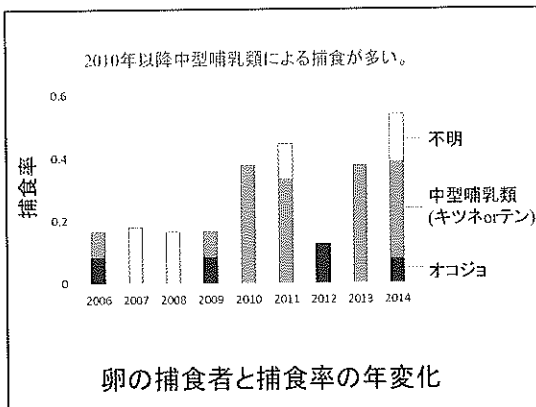
卵の状態から捕食者を判断

中型哺乳類(キツネorテン)による捕食

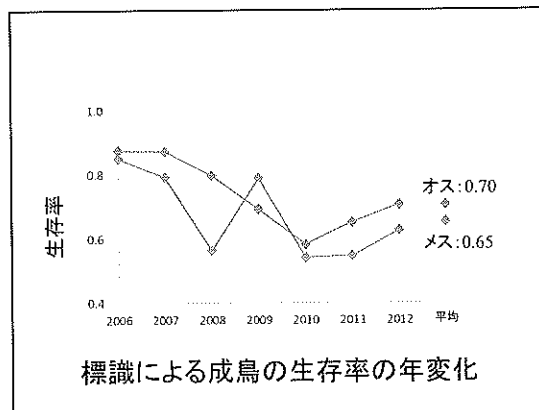
オコジョによる捕食

捕食

スライド 38 (小林)

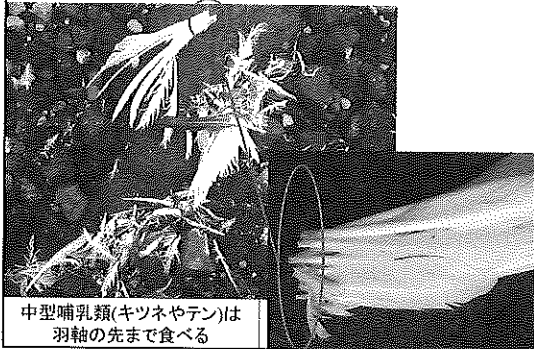


スライド 39 (小林)



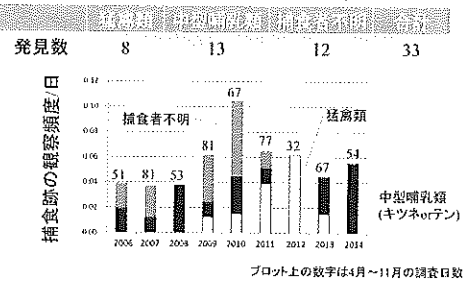
スライド 40 (小林)

捕食跡から推定される捕食者



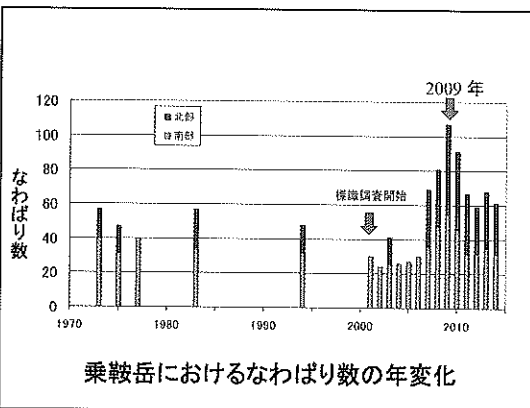
スライド 41 (小林)

捕食者の発見頻度(2006-2014)

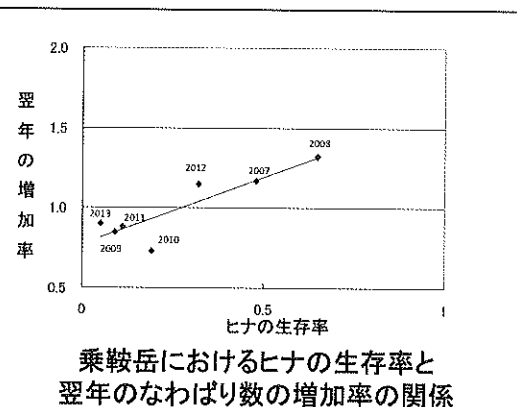


捕食跡の発見頻度の年変化

スライド 42 (小林)



スライド 43 (小林)

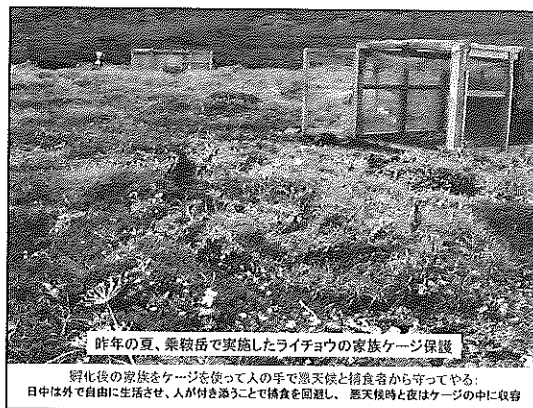


スライド 44 (小林)

乗鞍岳ライチョウ個体群の 個体数変動の特徴

- 乗鞍岳個体群の個体数は前年のヒナの生存率に影響を受け変動している。
 - ⇒生き残ったヒナ数が翌年繁殖個体数に直結する。
 - ⇒減少中の個体群を回復させるには、この時期の生存率の上昇が必要。
 - ⇒梅雨の影響は不可避。捕食をいかに減らすことができるか。
- 2008年のヒナの高い生存率により、2009年が特に繁殖個体数が多かったことが、2014年現在も一定の個体数の維持をもたらしている。
 - ⇒ただし、2010年以降、果の捕食率はキツネなどの哺乳類の捕食により増加。2014年の成鳥の捕食跡はすべて哺乳類。
 - ⇒今後自然状態で安定的に個体群を維持するためには、哺乳類(特にキツネ)の除去が必要。

スライド 45 (小林)



スライド 46 (小林)

絶滅した日本のトキとコウノトリが残した教訓

- ① 数が減り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救うことはできない。
野生動物の保護は、野生の集団が健全なうちに。
- ② 野外で生きるすべを人が教えることは、ほとんど不可能に近い。
- ③ 人の手で育てて増やす域外保全は、野生の集団が存在する場合に、有効に機能する。
- ④ いったん絶滅したものを人の手で育て野生復帰することは、とてつもない事業になる。

ライチョウは、今がまさに保護に着手する段階である

スライド 47 (小林)

■ 公開シンポジウム基調講演② 上映資料

**飼って増やす
動物園での取り組み**

堀 秀正

恩賜上野動物園飼育展示課東園飼育展示係長
 公益社団法人日本動物園水族館協会
 生物多様性委員会保全戦略部長

基調講演 2 / スライド 48 (堀)

「保全」という言葉の意味

- 保護 Protection
- 保存 Preservation
- 保全 Conservation

どれも何を「守る」という意味を含むが、それぞれの言葉の意味は少し異なる。

スライド 49 (堀)

守る「動機」と「方法」の違い

- 保護/保存の思想
 - 動機: 自然のために自然を守る。
 - 方法: もとものの自然に手を加えない。
- 保全の思想
 - 動機: 人間のために自然を守る。
 - 方法: 自然にある程度手を加えながら管理する。

スライド 50 (堀)

トキ・コウノトリの事例

- 保護/保存の思想
 - 動機: トキ(コウノトリ)のために自然を守る。
 - 方法: もともののトキ(コウノトリ)に手を加えない。


◎ 捕獲し、飼育繁殖させるといふことに対して、消極的だったのかもしれない。

スライド 51 (堀)

トキ・コウノトリの事例

- トキ
 - ◎ 1965年、雌2羽が保護され人工飼育開始。
 - ◎ 1981年、佐渡島で最後の5羽を捕獲。
 - ◎ 2003年、日本産の最後の1羽が佐渡トキ保護センターで死亡。

⇒ 日本産トキは絶滅。




スライド 52 (堀)

トキ・コウノトリの事例

- コウノトリ
 - ◎ 1965年、1ペアを捕獲し、人工飼育開始。
 - ◎ 1971年、野生最後の個体を保護、その後死亡。
 - ◎ 1986年、日本産の最後の1羽が豊岡市の飼育場で死亡。

⇒ 日本産コウノトリは絶滅。



スライド 53 (堀)

トキ・コウノトリの事例

- 中国、ロシア産個体の飼育繁殖
 - ◎ 1988年、多摩動物公園で飼育下初のコウノトリの繁殖に成功(中国産)。
 - ◎ 1989年、豊岡市の飼育場でコウノトリの繁殖に成功(ロシア産)。
 - ◎ 1999年、佐渡トキ保護センターでトキの繁殖に成功(中国産)。

スライド 54 (堀)

トキ・コウノトリの事例

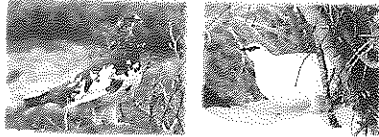
- 放鳥事業の開始
 - ◎ 2005年、兵庫県豊岡市でコウノトリの放鳥開始。
 - ◎ 2008年、佐渡島でトキの放鳥開始。

➢ 日本産と中国・ロシア産は、生物学的には同一種だからできた。

スライド 55 (堀)

ライチョウ

Lagopus muta japonica



スライド 56 (堀)

ライチョウ

Lagopus muta japonica

- ▶ 日本に固有の亜種
- ▶ 北半球北部に広く分布する種ライチョウ (*Lagopus muta*) の中でも、分布の最南端に隔離分布する亜種 (別名ニホンライチョウ)

スライド 57 (堀)

ライチョウ

Lagopus muta japonica

- ▶ 絶滅危惧ⅡB類
- ▶ 1980年代の生息数は約3,000羽と推定されていたが、2000年代には約2,000羽弱に減少したと推定されている

スライド 58 (堀)

ライチョウ

Lagopus muta japonica

- ▶ 生息域外保全の必要性
- ▶ 今後、個体数が急激に減少する可能性があることを考慮し、健全な野生個体群が存在する現段階から、飼育・繁殖技術の確立及び飼育下における科学的知見の集積を行っていく必要がある。

スライド 59 (堀)

生息域外 / 域内保全

Ex situ / In situ Conservation

- 1) 「生息域外保全」とは、生物の多様性の構成要素を自然の生息地の外において保全することをいう。
- 2) 「生息域内保全」とは、生態系及び自然の生息地を保全し、並びに存続可能な種の個体群を自然の生息環境において維持し及び回復すること

スライド 60 (堀)

大町山岳博物館における取り組み

- ▶ 1963年、公共公開施設としては初めてライチョウの飼育を開始。
- ▶ 野外から卵を採集し、仮母及び孵卵器で孵化させる手法をとった。
- ▶ 1970年、飼育下三世誕生。
- ▶ 1984年、飼育下四世誕生。
- ▶ 1985・86年、飼育下五世の誕生。
- ▶ 2004年2月、最後の1羽が死亡し、飼育中断。

スライド 61 (堀)

取り組みの検証と評価

- 1) 飼育技術が確立されたとはいえない。
- 2) 数少ない日本のライチョウによる実験飼育はリスクが高い。
- 3) 近縁種を用いて人工飼育技術を確立することが重要。
- 4) 飼育個体はノルウェー産のライチョウを導入。
- 5) 飼育方法は、トロムソ大学極地生物学研究所の飼育方法に準拠し行う。

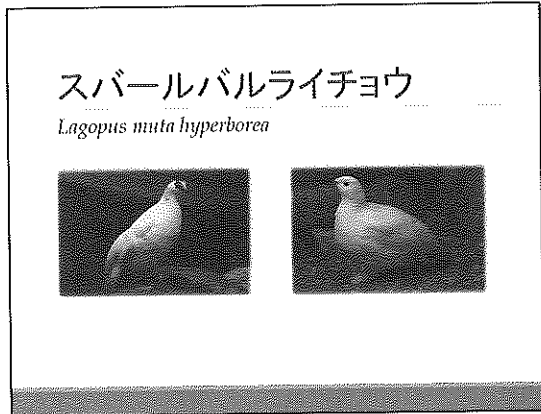
➡ 大町市での実施は当面見送りとなる。

スライド 62 (堀)

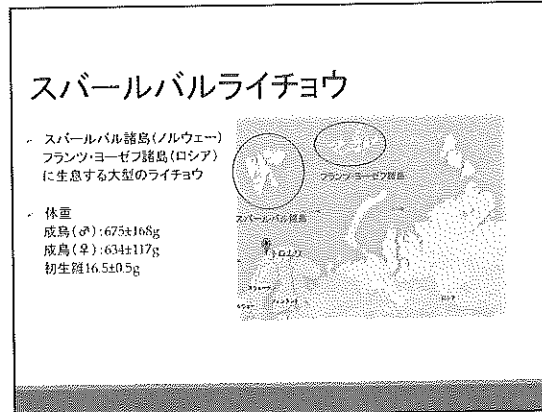
上野動物園による スパールバルライチョウの導入

- ▶ 2007年秋から、トロムソ大学極地生物学研究所との交渉を開始。
- ▶ 導入する種はスパールバルライチョウに決定。
- ▶ 2008年7月、23個の卵を導入
- ▶ 5個が孵化、孵化した雛2羽生存
- ▶ 2009年6月、87個の卵を導入
- ▶ 50個が孵化、孵化した雛26羽が生存

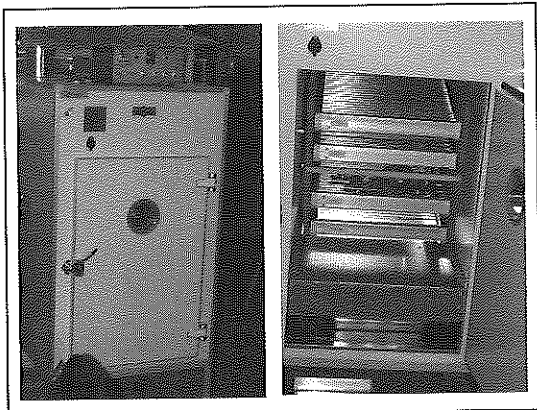
スライド 63 (堀)



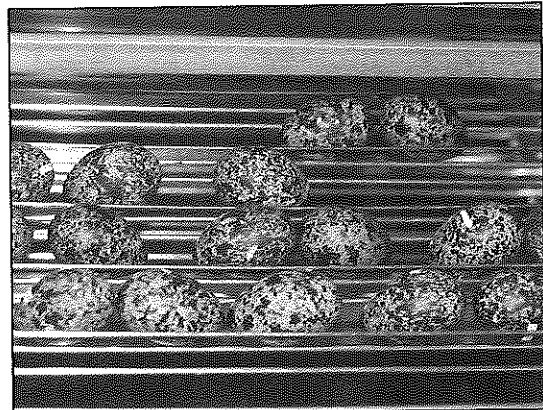
スライド 64 (堀)



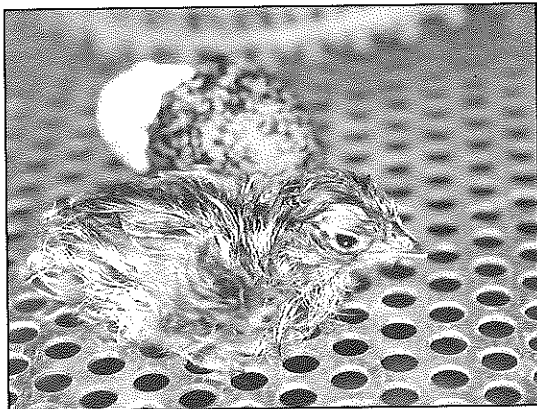
スライド 65 (堀)



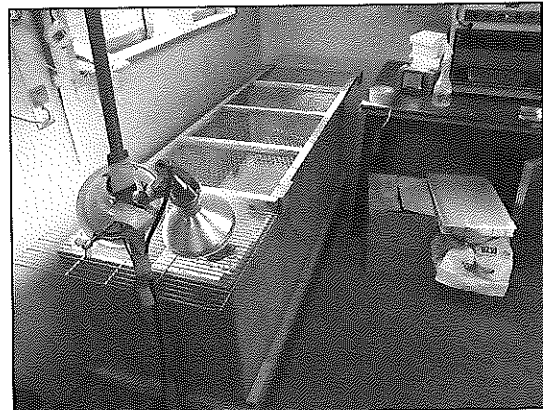
スライド 66 (堀)



スライド 67 (堀)



スライド 68 (堀)



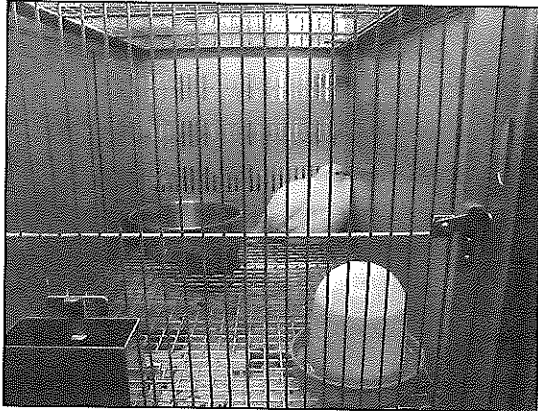
スライド 69 (堀)



スライド 70 (堀)



スライド 71 (堀)



スライド 72 (堀)

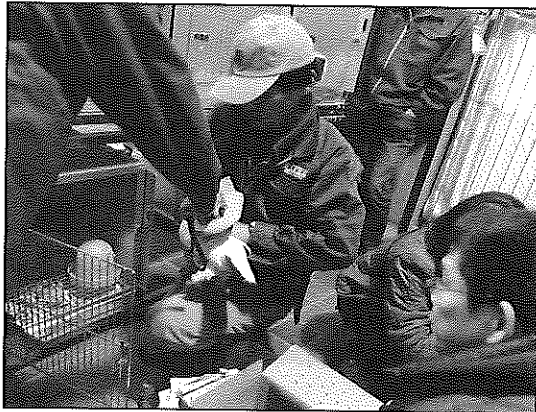
複数施設による分散飼育

上野動物園から以下の施設にみ2羽づつを移動

- ▶2010年 3月 富山市ファミリーパーク、
長野市茶臼山動物園
- ▶2010年 6月 多摩動物公園
- ▶2010年11月 いしかわ動物園

※2013年には富山市ファミリーパークから
横浜市繁殖センターへ1ペアの移動を実施。

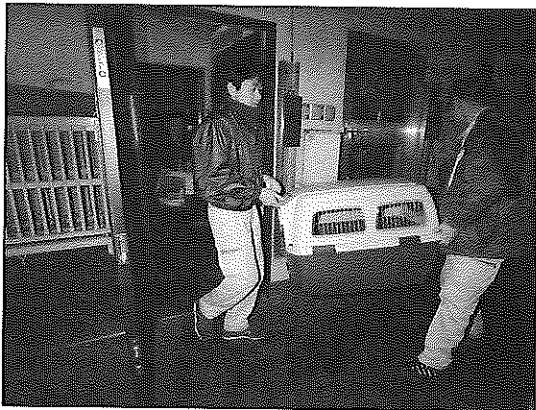
スライド 73 (堀)



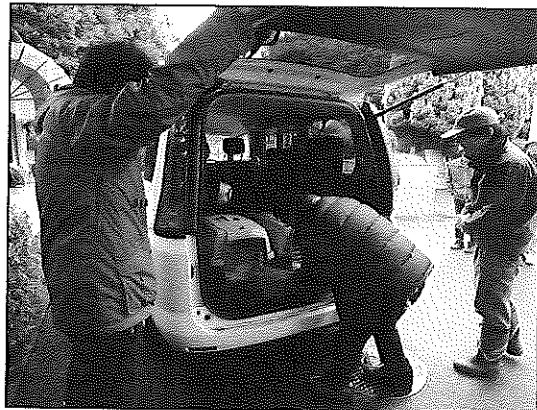
スライド 74 (堀)



スライド 75 (堀)



スライド 76 (堀)



スライド 77 (堀)



スライド 78 (堀)

卵の追加導入

- ▶2010年7月10日
富山市ファミリーパークでノルウェー、
トロンソ大学極地生物学研究所から
108個の種卵を輸入、
破損した6個を除く102個の
人工孵化を実施



スライド 79 (堀)

飼育数の変遷

	上野	富山	茶臼山	多摩	いしがわ	ふこはま	合計
2009年	2						2
2010年	23	2	2				27
2011年	17	14	2	2	5		40
2012年	17	14	5	3	10		49
2013年	14	22	6	5	23	2	72
2014年	15	26	8	3	26	8	86

スライド 80 (堀)

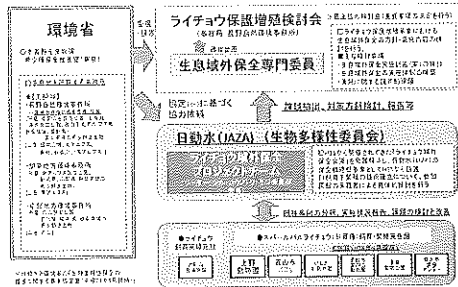


公益社団法人
日本動物園水族館協会
JAPANESE ASSOCIATION OF ZOOS AND AQUARIUMS

- 全国の動物園87園、水族館64館で構成されている公益社団法人。
- 全国的視野から個々の動物園や水族館ではできないことを協力して実施。
- JAZA会長の下に五つの執行委員会を置き、分野ごとに業務を執行。

スライド 81 (堀)


環境省との連携、ライチョウ保護増殖事業(生息域保全)の実施体制 (H26年度～)



スライド 82 (堀)



スライド 83 (堀)



第15回ライチョウ会議東京大会
ライチョウのために
動物園ができること

専門家会議

2014年

11月1日 田

13:00~17:00

会場

恩賜上野動物園

公開

シンポジウム

2014年

11月2日 回

13:00~16:30

会場

東京国立博物館平成館
大講堂 (定員 300名)



ライチョウとはどんな鳥なのか？ —現状と課題—

東邦大学理学部

小林 篤

ライチョウとはどんな鳥か

ライチョウ *Lagopus muta* は、北極を取り巻く地域を中心に広く分布する鳥である。その中において日本のライチョウ (*L. m. japonica*) は、世界の最南端に分布し、他の地域のライチョウとは完全に隔離され、本州中部の高山にのみ生息する。大陸と陸続きであった2～3万年前の最終氷期に日本列島に入って来たが、その後北に戻れなくなり、温暖化とともに高山に逃れることで、今日まで世界の最南端で辛うじて生き延びてきた集団である。

ほぼ年間を通して高山帯に棲み、高山植物を餌としている。寒帯にあたる高山のきびしい気候に適応し、冬は白、春には白・黒・茶の斑、秋にはくすんだ秋羽にと、年に3回換羽することで、年間を通し保護色である。国の特別天然記念物に指定され、2012年には近い将来絶滅が懸念される絶滅危惧IB類に指定されている。

日本での分布と生息数

ライチョウが繁殖している山岳は、北アルプスとその周辺の火打・焼山、乗鞍岳、御岳、さらに南アルプスである。北限は新潟県の火打山、南限は南アルプス光岳に隣接したイザルガ岳である。日本におけるライチョウの生息数は、信州大学の故羽田健三を中心に20年以上かけた調査から、当時の生息数は3,000羽弱と推定された。

この調査から20年以上が経過した2001年から、以前と同じ時期、同じ方法で調査した結果、乗鞍岳や火打山のように以前とほぼ同じ数の山岳もあるが、多くの山ではこの間に数が減少していることが明らかになった。特に減少が著しいのは、南アルプス白根三山北部で1981年に63なわばりあったものが、2004年には18に激減し、その後も減少が続き今年の2014年には8なわばりに減少している。南アルプス全体では以前の約40%、北アルプスでは約60%に減少し、現在の生息数は約1,700と推定されている。

日本の高山への適応と進化

2001年から現在まで乗鞍岳で標識による個体群調査が行われている。その結果見えてきたことは、日本の高山環境へのライチョウの適応と進化である。一腹卵数が平均5.7卵と世界最少であることから始まり、高い孵化成功率、孵化後1ヶ月間の高いヒナの死亡率、成鳥の高い生存率等といった個体群の特性が明らかにされ、生活史の各段階における死亡率と死亡要因が解明された。これらの基礎研究が今後保全に役立つことが期待される。

人を恐れない日本のライチョウ

日本のライチョウは、人を恐れない。それに対し、外国のライチョウは今も多くの地域で狩猟鳥であり、人の姿を見ると飛んで逃げる。人を恐れないのは、日本のライチョウのみである。なぜ、日本のライチョウは人を恐れないのか？その理由には、日本文化が深く関わっていた。日本には古くから高い山には神が宿るといふ山岳信仰がある。里と里山は人間の領域、奥山は神の領域として使い分け、奥山の最も奥にいるライチョウは神の鳥として崇められてきたからである。

2012年7月、第12回国際ライチョウシンポジウム(12th International Grouse Symposium)が松本で開催された。4日間の会議の後、参加者は乗鞍岳や北アルプスを訪れ、人を恐れない日本のライチョウに驚嘆するとともに、日本の高山には手つかずのお花畑が今も残っていることにも驚かされた。牧畜文化の欧米では、古くから高山に家畜が入っており、自分たちがとくに失ったものが日本の高山に残っていたからである。世界的な視点から見

ると、日本の高山の自然とそこに住むライチョウは、極めて貴重な存在なのである。

野生動物の高山への侵入

最近、日本の高山環境に大きな変化が起きている。それは、以前の調査では観察されなかったニホンジカ、ニホンザル、イノシシ、ツキノワグマと言った本来は低山に棲む大型草食動物の高山への侵入である。ニホンジカとニホンザルは、共に南アルプスの主な高山にすでに侵入し、高山植生の破壊が広範囲に進み、場所によっては土砂の流失が始まっている。北アルプスの高山帯にもニホンジカの侵入が始まっており、各地の山岳で姿が確認されている。このままでは、北アルプスの高山環境も南アルプスと同様になることが懸念される。また、ニホンザルの群は、ほぼ南アルプスの高山全域、北アルプスの南半分の高山帯にすでに広く侵入している。これら大形草食動物による高山植生の破壊は、ライチョウの餌を奪うだけでなく、高山帯の自然そのものを破壊し、その影響は直接・間接にライチョウの生存を脅かすことになる。さらに、以前から高山帯に侵入しているキツネ、テン、カラスなどの捕食者に加え、最近ではチョウゲンボウも高山に侵入しライチョウの雛を捕食し、これまで以上にライチョウの生存が脅かされている。

危機に瀕する日本の高山の自然とライチョウ

ライチョウを脅かす要因は、本来は低山に棲息する上記の大形草食動物や捕食者の高山への侵入だけではない。最近の遺伝子解析から御嶽山や南アルプスのライチョウは、遺伝的な多様性が極めて低いことが明らかになった。また、今後の大きな問題は、地球温暖化である。予測によると、温暖化影響は標高の高い地域ほど顕著であることが示唆されている。氷河期からの生き残りであり、高山に棲む日本のライチョウは、日本では真っ先に温暖化の影響を受ける動物である。高山の生態系で上位にあるライチョウは、他の動植物に先駆け温暖化の影響をもろに受ける可能性が高い。

日本の高山の自然とライチョウを守るため、今何をすべきか？

長年のライチョウ研究で見えてきたことは、増えすぎた野生動物がこれからは人に変わって最後に残された日本の自然を破壊する段階に来ているということである。世界の最南端に隔離され、今日まで辛うじて生き延びてきた日本のライチョウ。自然保護や日本文化のシンボルとも言えるこの鳥を、今後も日本の高山に残し、その生息環境と共に後世に伝えることができるかは、現在の我々に課された大きな課題である。危篤状態になってからでは、いくら最新の医療技術と金をかけても難しいことは、絶滅した日本のトキとコウノトリとが我々に残した教訓である。まだ、野生の個体群が健全である今の段階から、多くの叡智を結集し、適切な保全対策を確立することが今求められている。



飼って増やす動物園での取り組み

恩賜上野動物園

(公社) 日本動物園水族館協会生物多様性委員会保全戦略部長

堀 秀正

「保全」という言葉の意味

近年、「自然保護」という代わりに「自然環境保全」、「種の保存」という代わりに「野生生物保全」というように、「保全」という言葉がよく用いられる。いずれも何かを「守る」という意味を持つが、これらの用語の思想的背景には明確な相違がある。簡単に言えば、「保護（保存）の思想」とは「自然のために自然を守る。そのために、もともとある自然に手を加えない」というものであり、「保全の思想」とは「人間のために自然を守る。そのために、自然にある程度手を加えながら管理する」というものである。

だが、今や地球上で人の手がまだ触れない、「手付かずの自然」は存在しないといっても過言ではあるまい。人為による自然環境の改変は、人類の存続そのものを脅かすようになっており、私たちは「人間のために自然を守らなければならない」という状況に立ち至っている。「保護」、「保存」という言葉に代えて、「保全」という言葉がよく使われるようになってきたのは、こうした背景に基づくものであると思われる。

トキ、コウノトリの教訓

今年（2014年）は国立公園指定80周年にあたるという。美しい自然景観を守るため、国立公園内では、自然に手を加える様々な行為が禁止若しくは制限されるが、その根底にあるのは「保護（保存）の思想」である。日本の自然保護行政は、長らく「保護（保存）の思想」に基づいて行われてきた。

しかし、一方でトキ、コウノトリを絶滅に追いやったのは、この「保護（保存）の思想」の影響なのかもしれない。トキ、コウノトリを捕獲し、飼育、繁殖させるということは「もともとある自然に手を加えない」という考えに反するからである。そのため、捕獲、飼育に踏み切ったときには既に手遅れであった。日本産のトキは2003年に、日本産のコウノトリは1971年に最後の1羽が飼育下で死亡し、絶滅してしまったのである。

幸いなことに、トキ、コウノトリが日本で絶滅した後でも、中国やロシアではまだ生き残っていた。トキは中国から、コウノトリは中国及びロシアから輸入し、飼育、繁殖させて数を増やし、現在では日本で放鳥し、再野生化させる試みが進行中である。だがライチョウは日本にしかいない、日本に固有の亜種であり、絶滅してしまったら、もう取り返しがつかない。トキ、コウノトリにおける苦い教訓を踏まえ、手遅れになるまえに「保全の思想」に基づいてライチョウを守る取り組みを進めなければならない。

飼って増やす動物園での取り組み—生息域外保全

「生息域外保全（以後、「域外保全」という）」とは、端的に言えば動物園等の施設において飼育し、繁殖させて数を増やし、長期間にわたって種を維持するとともに、その一部を本来の生息地に帰す試みである。一方、その種の本래の生息地において行うものを「生息域内保全（以後、「域内保全」という）」といい、域外保全は、域内保全を補うものであるとされる。

公開公共施設におけるライチョウの飼育は、1963年に長野県大町市の大町山岳博物館（以下、「山岳博物館」という）で初めて開始され、2004年まで40年間にわたり継続されたが、この試みによりライチョウの飼育繁殖技術が確立されたとはいえず、域外保全を目的としてライチョウの飼育を再開するには、まず外国産のライチョウを試験的に飼育して、飼育繁殖技術を確立する必要があるとの認識を示した。しかし、山岳博物館では諸般の事情により、直ちにその取り組みを実施することができなかつたため、上野動物園が2008、2009年の二年にわたり、

ノルウェー産のスバルバルライチョウの卵 109 個を輸入し、2010 年 3 月までに 26 羽の雛を育成した。

翌 2010 年には富山市ファミリーパーク、いしかわ動物園、茶臼山動物園、多摩動物公園に上野動物園で孵化したスバルバルライチョウを移動し、分散飼育を開始した。同年 6 月には富山市ファミリーパークでも、ノルウェーから 108 個の卵を導入しており、さらに 2013 年には横浜市繁殖センターでも飼育を開始した。2014 年 3 月末現在、6 施設で♂ 49、♀ 37、計 86 羽のスバルバルライチョウが飼育されており、ライチョウの域外保全に必要な技術の開発と科学的知見の集積に努めている。

スバルバルライチョウを飼育している施設は、全て公益社団法人日本動物園水族館協会（JAZA：Japanese Association of Zoos and Aquariums）の加入施設である。JAZA は国内の動物園 87 園、水族館 64 館により構成されており、種の保存、環境教育等の公益的事業を加入施設が共同で行っている。JAZA は環境省の協力要請により、これらの施設と環境省との連携を強化するために、2014 年 4 月、前記施設及び山岳博物館をメンバーとする「JAZA ライチョウ域外保全プロジェクトチーム（PT）」を設置し、現在に至っている。



乗鞍岳ライチョウ個体群における繁殖成功率と死亡 要因の季節変化

東邦大学理学部

小林 篤

中村浩志 (信州大学教育学部)

乗鞍岳では2001年からライチョウの標識調査が実施されており、今年で14年目をむかえた。2006年からは巣の発見にも務め、卵やヒナ、親から独立後の若鳥、さらに成鳥について、繁殖成功率、生存率と死亡率、死亡要因に関する調査を実施してきた。今回の発表では、生活史の各段階における死亡率とその死亡要因について発表する。

1. 一腹卵数と孵化成功率

72巣の一腹卵数の平均は 5.7 ± 0.1 (\pm SE)、孵化成功率は 0.602 ± 0.880 であった。孵化に失敗した原因のほとんどは、卵の捕食であった。卵の捕食者としては、キツネ、テン、オコジョ、ハシブトガラスが確認されているが、捕食された巣の状況から、キツネ・テンによる捕食が多くをしめていた。

2. ヒナと若鳥の死亡率およびそれらの死亡要因

ヒナの生存率は孵化後急激に低下し、親から独立する9月末までの生存率の平均は 0.278 ± 0.097 であった。しかし、年により $0.096 \pm 0.051 \sim 0.639 \pm 0.084$ の違いがあった。外国のライチョウに比べ孵化後1ヶ月間のヒナの死亡率が高い点が日本の特徴である。孵化後のヒナの死亡原因は、孵化時期の梅雨による悪天候(特に降雨)と捕食者が原因であった。親から独立後の若鳥の冬から翌年の繁殖期までの生存率は高く 0.902 ± 0.015 であった。

3. 成鳥(1歳以上)の死亡率と死亡要因

1歳以後は、毎年ほぼ一定の割合で死亡する。確認された長寿記録は雄11歳、雌10歳であった。成鳥の死亡原因は主に捕食で、捕食跡の確認からハヤブサ等の猛禽による捕食とキツネによる捕食がほぼ半々であった。

4. 成鳥の死亡率、捕食頻度の季節変化

成鳥雄の死亡率は、4月から6月のつがい形成となわばり防衛行動が行われている繁殖活動が活発な時期に最も高かった。それに対し、雌では抱卵が行われている6月からヒナの子育てが行われている7月から9月に最も高かった。この雌雄による死亡率の高い時期ずれは、雌雄の捕食跡の発見頻度ともよく一致していた。冬の時期には雌雄ともに死亡率は年間で最も低かった。

5. 成鳥の死亡要因の年変化

捕食跡の発見から2011年と2012年はハヤブサ等猛禽類による捕食率が高かったが、2013年と2014年にはキツネによる捕食率が高かった。

6. 繁殖個体数の年変動とヒナの生存率の関係

乗鞍の繁殖個体数は、2008年の高い繁殖成功率により多くの若鳥が生産された結果、翌2009年には繁殖個体数がこの14年間でピークとなった。しかし、その後は繁殖成功率が低い年が続き、さらに成鳥の死亡率の最近の増加により、繁殖個体数は年々減少傾向にある。



南アルプスにおける過去30年間の ライチョウの繁殖数の変化

信州大学教育学部

中村浩志

これまで南アルプスで実施されたライチョウ繁殖個体数調査は、頸城山塊の火打・焼山、北アルプス、乗鞍岳、御嶽山に比べると調査回数が少なく、十分な調査が行われて来なかった。しかし、今年の2014年に南アルプス南部の荒川岳、赤石岳、聖岳での調査が行われたことによって、南アルプス全体での過去30年間の繁殖個体数の動向を明らかにすることができたので報告する。

南アルプスのライチョウの繁殖数については、1970年の仙丈岳調査に始まり、1980年代の前半に全山のなわばり分布調査が信州大学の故羽田健三を中心に実施されている。その結果、南アルプス全体には288なわばりがあると推定された。その後、ほぼ20年間なわばりの分布調査が行われなかったが、2004年に実施された白根三山での調査以後、以前と同じ時期、同じ方法により、これまでに全山の再調査が実施された。また、白根三山北部の北岳と間ノ岳では2004年以後現在まで継続的な調査が実施され、その周りの仙丈岳と甲斐駒ヶ岳～アサヨ峰、さらに南アルプス南端の上河内岳～光岳では、この間にそれぞれ2回の調査が実施されている。その結果、わかったことは以下の通りである。

1. 南アルプス北部の白根三山では、1981年に100なわばりであったものが23年後の2004年には41に減少した。2004年以後、白根三山の農鳥岳を除いた北岳と間ノ岳の白根三山北部についてその後継続調査を実施したところ、1981年に63あったなわばりが2004年には18と3割弱に減少していた後も減少が続き、2014年には8なわばりと33年前の1割ほどに激減し、ライチョウの生息山岳の中では最も減少が著しいことがわかった。

2. それに対し、南アルプス南部の荒川、赤石、聖岳では、1983年に102なわばりあったものが、今年2014年には63なわばりで、以前の約6割に減少していたが、北部の白根三山に比べると減少率は低く、現在も比較的多くのライチョウが繁殖していることが確認された。また、南アルプス中部に位置する塩見岳・蝙蝠岳では、1982年に34なわばりであったものが、2007年には23と約7割に減少していた。

3. 仙丈岳、甲斐駒ヶ岳～アサヨ峰、鳳凰三山、南端の上河内岳～光岳といった分布周辺の山岳では、もともとの繁殖数は少ないが、同様に減少傾向にあるものの、減少率は上記北部、中部、南部の3つのまとまった数が繁殖していた山岳と比較すると、減少率は低い傾向にあった。

4. 以上のことから、南アルプス全体に減少傾向にあり、白根三山北部の北岳、間ノ岳では最も減少が顕著であるが、隣の仙丈岳では現在もなわばり数が少ないながらも安定しており、減少した白根三山北部とほぼ同じ数のなわばりが維持されていた。このことから、南アルプスの中でも山岳によりライチョウの生息状況が異なっていることが示唆された。



南アルプス最南端 (上河内岳～イザルガ岳) に おけるライチョウの生息状況

静岡ライチョウ研究会

朝倉俊治

藤井直紀・増田章二 (静岡ライチョウ研究会) / 堀田昌伸 (長野県環境保全研究所)

調査対象地域は、ライチョウ (*Lagopus muta japonica*) 及びハイマツの (*Pinus pumila*) 世界的な南限であり、地球温暖化がこれらに重大な影響を及ぼすことが考えられる。筆者らは、1997年より南アルプス最南端でのライチョウの生息状況をモニタリングしてきた。本年の調査結果も加えた生息状況を報告する。

現地調査は、なわばり期 (4月～7月初旬) に毎年3～4日、非なわばり期 (7月中旬～10月) に毎年7～9日行った。調査項目はなわばり数、つがい関係、繁殖や生息の状況を確認した。現地調査にあたっては、個体情報 (雌雄、成鳥・幼鳥) や生活痕跡 (フン、砂浴び場) を記録した。また、2007年より標識調査も行い、捕獲した個体の各部計測、個体識別用の色足環と環境省金属足環を装着した。

調査対象範囲のなわばり数は、上河内岳で6～9、茶臼岳で2～4、仁田岳で1 (年によって)、イザルガ岳で1～2 (2010年まで) であった。

対象地域における標識調査 (2005～2014) ではこれまでに43個体を標識 (中村浩志氏による標識2個体を含む) し、上河内岳と茶臼岳でそれぞれ20個体、イザルガ岳で3個体である。標識個体が調査中に再確認されたのは84回あり、多いのが茶臼岳70回、ついで仁田岳6回、上河内岳4回、イザルガ岳2回となった。再確認の多くは放鳥地周辺であった。また、イザルガ岳で放鳥した個体が茶臼岳の群れで確認 (1例) され、茶臼岳の群れ内で確認された3個体が仁田岳周辺で確認されるなどしている。これらの結果は、茶臼岳・仁田岳・イザルガ岳の山域がこの地域のライチョウ個体群として相互に関係があることを示している。

また、標識結果から年齢 (23個体の放鳥年と最終確認年による) を推定すると、8+才が1個体、6+才が4個体、5+才が2個体、4+才が2個体、3+才が4個体、2+才が6個体、1+才が3個体、0才が1個体となった。今後も同様のモニタリング調査を継続し、ライチョウ南限地の生息状況を解明していきたい。



頸城山塊のライチョウの生息状況

国際自然環境アウトドア専門学校

長野康之

新潟県の火打山・焼山を中心とした頸城山塊に生息するライチョウは、日本最北限の個体群であるとともに日本最少の個体群でもある。1957年に初めて火打山でのライチョウの生息と繁殖が確認されて(山岸 1957)以来50年以上が経過するが、2007年以前に実施された繁殖期の個体数調査では18羽から21羽が確認された。その後2007年より開始した私たちのセンサス調査では個体数は21羽から33羽+の間で推移しているが、2012年に31羽、2013年に25羽、2014年に17羽と原因は不明であるが今年(2014年)は特に個体数を減らしている。

火打山以外のライチョウが生息する山岳では性比はオスに偏る(オスが多い)ことが知られているが、火打山ではこれまで実施した標識調査(2007年~2012年)で捕獲した129羽のうち性判定不明の13羽の幼鳥を除くとオスが53羽、メスが63羽と性比はメスに偏っている。この要因として中村(2003)は吹き溜まり説を提唱し、北アルプスのライチョウ個体群からたえず移入があること、そしてライチョウではメスが遠くに分散する傾向があるからではないかとしている。しかし、近年のミトコンドリア・マイクロサテライトDNA解析によると、いずれも北アルプス集団と火打山・焼山の集団間とで有意な遺伝的分化が見られた(中村 2012)。この結果は、頸城山塊の集団と北アルプスの集団との間に遺伝的交流がないことを示しており、吹き溜まり説は支持されない。頸城山塊のライチョウ集団が北アルプスと隔離された集団であるとするならば、近親交配による悪影響(近交弱勢)により個体数の減少を招き、絶滅へ向かってもおかしくない。マイクロサテライトDNAのサンプル数は火打山が13、焼山が14、北アルプスが11と少なく、さらに北アルプスで採取されたサンプルも常念岳周辺に限られている(中村 2012)ため、頸城山塊との行き来があるかを判定するためには広範囲から、さらに多くのサンプルを採取して解析する必要がある。頸城山塊のライチョウは北アルプスと遺伝的交流を保ちながら集団を維持しているのか、あるいは他の集団とは遺伝的交流のない隔離個体群として存続しているのか、いずれにしても頸城山塊のライチョウ個体群が維持されているメカニズムを明らかにしなければ効果的な保全策を立てることができず、この問題を解決することが急務である。

火打山・焼山および北アルプス北部におけるライチョウの潜在的な繁殖適地分布を評価するため最大エントロピー法を用いたMaxEnt(Phillips et al. 2006)を使用して分布域の推定を試みた。その結果、火打山・焼山の生息環境と北アルプスの生息環境には若干の違いがあり、ライチョウはそれぞれの地域特有の環境に依存した生息地利用形態を取っている可能性が示唆された。特に火打山・焼山のデータと北アルプスのデータを個別に扱った分布推定モデルでは、背丈の低い草地とハイマツ・風衝地の貢献度が両者で異なったことから、2つの地域ではライチョウが利用する環境に違いがあると推察される。こうした違い以外にも、頸城山塊と乗鞍岳ではオスの行動圏の広さや行動パターン、食性に違いがあり、集団ごとにライチョウの生態が異なることが示唆されることから(国際自然環境アウトドア専門学校 2011)、それぞれの集団の保全のためには集団ごとに詳細な調査を実施し、海外での事例も参考にしつつ(Hagen et al. 2009)、個体群増加率に寄与する要因(特に減少要因)を明らかにした上でそれらを改善できるような具体的な保全対策を講じることが不可欠である。

<引用文献>

Hagen, C. A., B. Sandercock., J. C. Pitman, R. J. Robel, and R. Applegate. 2009. Spatial Variation in Lesser Prairie-Chicken Demography: A Sensitivity Analysis of Population Dynamics and Management

Alternatives. Journal of Wildlife Management 73(8): 1325 - 1332.

国際自然環境アウトドア専門学校. 2011. 平成 22 年度グリーンワーカー事業—頸城山ライチョウ生態等把握調査業務—報告書.

中村浩志・北原克宣・所洋一. 2003. 火打山におけるライチョウのなわばり分布と生息個体数. 信州大学教育学部附属志賀自然教育研究施設研究業績 40:1-8.

中村浩志. 2012. 平成 23 年度マイクロサテライト DNA を用いたニホンライチョウの遺伝的多様性と遺伝分化に関する研究業務報告書.

Phillips, S. J., R. P. Anderson and R. E. Schapire. 2006. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. Ecological Modeling 190: 231-259.

山岸哲. 1957. 火打山（新潟県）にライチョウの棲息繁殖を確認. 野鳥 185: 16-17.



ライチョウ生息域外保全実施計画 (案) の概要

環境省自然環境局

安田直人

1. 種の保存法に基づく希少種保全の取組

平成24年度に公表した第4次レッドリストでは、植物も含め10分類群で3,597種が絶滅危惧種として掲載された。日本の野生生物が置かれている状況は、依然として厳しい。

環境省では、レッドリストに掲載された種のうち、特に種の存続に支障を来す事情がある種について、「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」(種の保存法)に基づく「国内希少野生動植物種」(国内希少種)に指定し、捕獲や流通規制の対象としている。現在、国内希少種には、動物、植物を含め89種が指定されている。

このうち、指定するだけでなく、種を保存していくための基本計画である「保護増殖事業計画」を策定し、生息状況等の調査や生息環境の維持・改善、飼育下での繁殖といった保護増殖事業を実施している種が49種存在する。

2. 生息域内保全と域外保全

野生生物の保全は、その生息環境の中で保全を図る生息域内保全が基本となる。このためには、生息状況や生息環境の調査等の科学的知見に基づき、生息環境の維持改善や減少要因の除去等を実施していくことが必須である。しかし実際には個体数減少の要因は種々であり、これらを除去、改善していくことは容易ではなく、時間がかかることもあり得る。危機的な状況にある種に関しては、生息域外の施設等に保護し、飼育、繁殖を行い、数を増やすことにより絶滅を回避する生息域外保全が有効な手段となる場合もある。ツシマヤマネコやトキ、ミヤコタナゴ等、国内希少種のうち10数種については、動物園、水族館、あるいは環境省の施設等で飼育繁殖が行われている。

生息域外保全の目的は、生息状況が悪化した種を増殖して生息域内の個体群を補強することや、生息域内での存続が困難な状況に追い込まれた種を一時的に保存することなどがあげられる。動物園等での希少種の飼育繁殖は、生息域外保全として希少種の保全という観点から重要な位置を占めている。それぞれの種や生息環境の状況にもよるが、希少種の保全は、生息域内保全と域外保全を併せて、車の両輪のように実施していくことが必要と考える。

3. ライチョウ生息域外保全実施計画 (案) について

今年4月、マスタープランであるライチョウ保護増殖事業計画に基づき、その行動計画となるライチョウ保護増殖事業実施計画を策定した。この中では、中・長期(10～20年)も含めた目標を設定し、特に当面5年間における取組目標や事業の実施方針を定めている。生息域外保全については、短期の取組として、スバルバルライチョウの飼育技術を応用したライチョウの飼育下繁殖の開始と飼育技術・体制の確立、一定程度の域外個体群の確立と科学的知見の集積、スバルバルライチョウによる継続的な知見・技術の蓄積を掲げている。

これを受け、健全な野生個体群が存在する現段階から取組を行っていくため、環境省及び公益社団法人日本動物園水族館協会が実施主体となり、保険個体群の維持と技術確立・科学的知見の集積、将来的な野生復帰技術の開発を目的とした「ライチョウ生息域外保全実施計画」をライチョウ保護増殖事業検討会で意見を聞きながら策定中である。この中で、生息域外保全の取組について、①試験飼育、②保険個体群の確立・維持、③野生復帰させ得る個体の創出及び確保の3段階に区分し、段階的に取り組んでいくことを検討している。

ライチョウの保全には多くの関係者が携わっている。域内、域外で連携して、効果的に事業を進めていくために、関係者が一体となって取り組んでいくことが不可欠であり、重要であると考えられる。



スバルバルライチョウの導入から JAZA ライチョウ域外保全 PT 設立までの経緯

恩賜上野動物園

堀 秀正

公開公共施設におけるライチョウ *Lagopus muta japonica* の飼育は、1963年に長野県大町市の大町山岳博物館（以下、「山岳博物館」という）で初めて開始され、2004年まで40年間にわたり継続された。この間、1985、1986年には合わせて20羽の飼育下5世の雛の誕生を成功させるなど、一定の成果を上げたものの、2004年2月に最後の1羽が死亡し、飼育が中断された。

山岳博物館でライチョウの飼育が中断されたことを受け、大町市は2005年7月に「大町市ライチョウ保護事業計画策定委員会」を設置し、同年11月には「氷河期から生きるライチョウとともに——大町市ライチョウ保護事業計画策定のための提言——」と題する報告書がまとめられたが、大町市による事業の実施は、当面は見送られることとなった。

前記委員会の委員を務めた小宮輝之恩賜上野動物園長（当時）は、日本で唯一ライチョウの低地飼育の技術と経験を持っている山岳博物館における飼育が中断することにより、過去40年にわたって蓄積されたノウハウが消失してしまうことを惜しみ、この事業に恩賜上野動物園（以下、「上野動物園」という）が先行して取り組むことを決断した。

上野動物園では前記報告書の提言に基づき、山岳博物館の協力を得て、2007年秋からトロムソ大学（前記報告書では「トロムセ」と表記）極地生物学研究所との交渉を行い、同研究所で飼育しているライチョウの別亜種、スバルバルライチョウ *L. m. hyperborea* の卵を譲り受けることとなり、翌2008年に23個の卵を導入、2羽の雛の育成に成功した。さらに2009年には87個（うち1個は到着時に破損）を導入し、2010年3月までに26羽の雛を育成した。

上野動物園でスバルバルライチョウの飼育が開始されたことを受け、これまでライチョウの生息地が存在する県内で開催される慣例であったライチョウ会議の大会が東京で開催されることとなった。2009年11月に開催された第10回東京大会である。この東京大会において、当面はスバルバルライチョウを対象に生息域外における飼育技術の確立と科学的知見の蓄積に努める、という内容を含む「大会からの宣言」が採択され、ライチョウの生息域外保全の必要性について、参加者の共通認識の形成が図られた。東京大会後、上野動物園と共に、「大会からの宣言」に賛同の意を示した富山市ファミリーパーク、いしかわ動物園、茶臼山動物園、多摩動物公園、山岳博物館が共同で飼育技術の確立と科学的知見の蓄積を進めることとなり、翌2010年、山岳博物館を除く4園に上野動物園で孵化したスバルバルライチョウを移動し、分散飼育を開始した。山岳博物館は当面は飼育を行わず、ライチョウの飼育繁殖から得たノウハウの提供を行うこととした。また、同年6月には富山市ファミリーパークでも、トロムソ大学から108個の卵を導入しており、2013年には横浜市繁殖センターが取り組みに参加した。

JAZA (Japanese Association of Zoos and Aquariums、公益社団法人日本動物園水族館協会) は国内の動物園87園、水族館64館により構成されている公益社団法人であり、種の保存、環境教育等の公益的事業を加盟施設が共同で行っている。上野動物園を含む前述の7施設も全てJAZA加盟施設である。2012年にJAZAは大きな組織改変を行い、新たに生物多様性委員会を設置し、国（環境省）や自治体、NPO等との連携、協働による、日本産野生動物の保全機能の強化に取り組んでいる。ライチョウに関しては、前記7施設による自主的・先行的な取り組みが存在すること、2012年10月に国が保護増殖事業計画を公表したことなどから、両者の組織的

連携による取り組みの強化を図るべく、2014年4月、生物多様性委員会の下に、前記7施設をメンバーとする「JAZA ライチョウ域外保全プロジェクトチーム (PT)」を設置し、現在に至っている。

今後は、2014年5月にJAZAと環境省の間で締結された「生物多様性保全の推進に関する基本協定書」の定めに基づき、JAZA及び加盟施設と環境省が連携して実施する保護増殖事業として取り組みを進め、ライチョウの生息域外保全に必要な技術の開発と科学的知見の一層の集積に努めていく。



飼育下スバルバルライチョウの飼育下環境

長野市茶臼山動物園

野口敦子

堀口政治 (富山市ファミリーパーク)

【背景と目的】

ニホンライチョウ *Lagopus muta japonica* の飼育繁殖技術の確立を目的に、東京都恩賜上野動物園、東京都多摩動物公園、富山市ファミリーパーク、いしかわ動物園、横浜市立よこはま動物園、長野市茶臼山動物園の6園では、ノルウェー産亜種スバルバルライチョウ *L.m.hyperborea* を飼育している。その飼育環境について報告する。

【材料と方法】

飼育6園に対し、2014年3月末までの現状について、飼育数、飼育方法、温度・湿度管理、日長調整と照明環境、給餌、個体・衛生管理の項目でアンケート調査を行った。

【結果と考察】

6園の飼育数は86羽(雄49羽、雌37羽)で、そのうち73羽がケージ内で飼育されている。使用するケージはW55cm×D80cm×H55cmのアルマイト製で、衛生的に管理できるほか、限られた飼育スペースでの個体数確保に有効であった。

本種は高緯度地方の寒冷地に生息しているため、温度と日長を管理できるよう飼育しており、温度管理は各園とも中温用エアコンを使用し、夏季に室内の最高温度が25℃を超えないよう調整し、冬季は6園中5園が外気温で飼育している。湿度は除湿機等を使用し高湿にならないよう注意している。日長調整はノルウェーでの日長時間を参考にライトコントロールを行っている。季節を6ヶ月間逆転させた日長調整をおこなうことにより、冬季の繁殖も可能であることが確認されている。

給餌は基本飼料として、低蛋白高繊維であるウサギ用ペレットを使用し、ペレット以外では小松菜を給餌している。個体・衛生管理においては、定期的な身体検査、消毒の徹底がなされている。

これらの飼育環境下で、順調に飼育数を増やし成果を上げてきたが、ストレスや過肥などの問題も生じており、温度設定や給餌量などで今一度検証が必要である。



ニホンライチョウの域外保全に向けた技術確立の試み — 飼育下スバルバルライチョウにおける 光条件が生殖腺活動に与える影響 —

岐阜大学応用生物科学部

楠田哲士

山本彩織 (岐阜大学応用生物科学部) / 高橋幸裕・堀 秀正 (恩賜上野動物園)

堀口政治・村井仁志 (富山市ファミリーパーク) / 土井 守 (岐阜大学応用生物科学部)

2012年にニホンライチョウ *Lagopus muta japonica* の保護増殖事業計画が策定された。その生息域外保全に向けた技術確立を目的として、スバルバルライチョウ *L. m. hyperborea* を用いて様々な科学的知見の集積が行われている。現在、スバルバルライチョウの飼育は、照明制御下で行われ、生息地の白夜を再現した常明期に繁殖がみられている。鳥類において、光は生殖活動に影響を与える重要な要素である。本研究では、異なる光条件区を設定してスバルバルライチョウを飼育し、排泄糞中の性ホルモン動態を指標に、生殖腺活動を非侵襲的に調査して光の影響を評価した。

光条件は、12～1月を最短の11時間明期、6～7月を最長の24時間明期(常明)とし、1ヶ月毎に照明時間を増減させた区(A区)、12～2月を最短の8時間15分、5～8月を最長の24時間とし、2週間毎に増減させた区(B区)、自然光のみで飼育した区(C区)を設けた。これら3区で飼育した個体について、雌のエストラジオール-17 β とプロジェステロン、雄のテストステロンの年間動態を調べた。

A区とB区では、雌雄共に照明時間の増加に伴いホルモン分泌が増加し、常明期に頂値に達した。明期延長に伴い、生殖腺活動または内分泌能が亢進したと考えられ、光条件に伴う季節的な生殖腺活動の様相を捉えた。しかし、A区では雌雄共に二峰性の分泌動態がみられた。これは明期延長に伴い、生殖腺活動が亢進したものの、常明までの光増加速度が緩やかであったため、途中で光不応となり一旦後退した可能性が考えられた。本種の繁殖活動には、一定の常明期間が必要であるが、生殖腺機能を適切に誘起させるには、明期の延長速度も重要であることが示された。一方、C区では、雌雄共ホルモン値は基底を推移し、産卵は起こらず、換羽も正常に進行しなかった。日本の自然光では高緯度地方に生息する本種の繁殖活動を制御するには不十分であることが確かめられた。



飼育下スバルバルライチョウの自然繁殖

富山市ファミリーパーク

堀口政治

石原祐司 (富山市ファミリーパーク)

【背景と目的】

現在、国内の動物園では環境省の保護増殖事業の一環として、ニホンライチョウ *Lagopus muta japonica* の域外保全のために、別亜種スバルバルライチョウ *L. m. hyperborea* の飼育下繁殖に取り組んでいる。本研究では母鳥が抱卵と育雛を行う自然繁殖の科学的知見の集積を目的とした。

【材料と方法】

2011年から2013年の間、富山市ファミリーパーク、いしかわ動物園、長野市茶臼山動物園、横浜市立よこはま動物園の4園において実施した9試験例であった。飼育環境は4園とも平飼いの飼育施設で、5月から繁殖期に向けて、シェルター（産座を覆うもの）及び産座からなる巣を準備した。シェルターとしては石積み、バケツ、木箱などを配置し、産座としてはステンレスバット、コンテナ、ハト用巣皿などに砂を敷くなどして各園それぞれが独自に準備した。

【結果と考察】

バケツを用いた1例を除き、すべての巣でスバルバルライチョウが産卵、抱卵を行った。産卵は最低12個、最高30個と各園で産卵数にばらつきがあり、野生下での産卵数9～11個よりも過剰に産卵された。これは人工繁殖で見られた過剰産卵と同様であった。産卵された卵は1例を除いて有精卵がとれていたが、園館ごと年度ごとで有精卵率（有精卵数／正常卵数×100）が最低20%（5／25）から最高80%（16／20）までの幅があった。

抱卵開始後、孵化まで抱卵を継続したのは5例で、抱卵していた有精卵での孵化率（孵化数／有精卵×100）は最低36.4%（4／11）、最高100%（5／5）であった。母鳥の抱卵による雛の孵化は6例あり、全体で30羽が誕生した。育雛はすべて母鳥に任せ、孵化後30日までに外傷性の死因により6羽が死亡したが、孵化後90日までは19羽生存した。

今回、産卵及び抱卵を導くことのできる巣などの環境条件や、雛の育成に関わる飼育管理課題などが判明し、今後は交配方法、抱卵環境などを改善し自然繁殖技術を確立していきたい。



専門家会議 第2部 (2014年11月1日: 恩賜上野動物園会議室)
生息域内保全に向けた取り組みについて

飼育下スバルバルライチョウの ペアリングと産卵成績

いしかわ動物園

田島一仁

白石利郎 (横浜市立よこはま動物園)

【背景と目的】

ニホンライチョウ *Lagopus muta japonica* は、2012年10月に国が保護増殖計画を策定したが、飼育繁殖技術は未だ確立されていない。本研究は、スバルバルライチョウ *L. m. hyperborea* を用いて飼育下繁殖を行い、ニホンライチョウの飼育下繁殖に向けた技術確立を目的とした。

【材料と方法】

2010年～2013年の間、スバルバルライチョウ飼育6園館で交配させた全ての産卵事例について、飼育施設、交配方法、産卵日、産卵数、卵の状態および受精の有無を調べ比較検討した。

【結果と考察】

調査期間中、1例の人工授精を含む67の繁殖例が見られた。当初は、ケージ内での交配のみを行わせていたが、2011年からは平飼いでの交配も行われるようになった。ケージ内での交配は、5園館で58例行われた。交配のみ、やや広いスペースに移して行われるケースもあった。その結果、58例で計1,340個の産卵が認められた。雌1羽あたりの産卵数は2～42個で、平均23.9個であった。

このうち破卵や軟卵などを除く正常卵は962個、有精卵は212個、受精率(有精卵/正常卵×100)は22.0%で、全く有精卵が得られない事例は18例あった。

平飼いでの交配は、4園館で9例行われた。全ての事例で産卵が認められ、雌1羽あたりの産卵数は12～30個、平均20.9個であった。平飼いでの産卵数は計188個、正常卵は183個、有精卵は96個、受精率は52.5%で、全く受精卵が得られない事例は1例あった。

これらの結果から、ケージでも有精卵は得られるが、平飼いに比べると受精率は低く、異常卵も多く見られたことから、ストレスの影響が懸念された。また、いずれの場合でも野生に比べ雌1羽あたりの産卵数が多く、飼育方法の改善が求められた。



飼育下スバルバルライチョウの人工孵卵

横浜市立よこはま動物園

白石利郎

石井淳子 (多摩動物公園)

【背景と目的】

ニホンライチョウ *Lagopus muta japonica* の域外保全に向けた技術確立のため、現在国内の6園館でノルウェー産亜種スバルバルライチョウ *L. m. hyperborea* の飼育下繁殖に取り組んでいる、本研究では、適切な孵化条件を明らかにすることを目的に人工孵卵に関する調査を行った。

【材料と方法】

2013年の繁殖期に人工孵化させた4園館の9羽の雌から得られた112卵を用い、それぞれの貯卵日数および毎日の孵卵器内の温度、湿度、放冷回数、卵重について調査した。器内温度については、各園共通のデジタル温度計(オムロン社製E5LC)を用いた。

【結果と考察】

供試卵のうち、有精卵は68個、孵化した卵は38個だった。貯卵日数は0日から最大で22日であったが、22日間貯卵していた卵でも正常に孵化した例があった。しかしながら、貯卵せずに採卵後すぐに孵卵器へ入卵した場合の孵化率(孵化数/有精卵数×100)が87.5%と高かったのに対し、貯卵期間が長いほど孵化率は低下する傾向にあった。各園館とも孵卵温度は37.6℃前後でほぼ一定していたが、器内湿度は平均で47.2～57.4%、放冷回数は1～3回と、園館によって若干の違いがあった。孵化日数は23日～24日の範囲内であった。

園館ごとに見た孵化率は21.1%～83.3%、産卵した雌個体ごとに見た孵化率は20.0～100%といずれも幅があった。孵化した卵の卵重減少率は9.4～19.2%と幅があったが、同じ孵卵条件である同一施設内での値には、ばらつきが少なかった。一方、孵化した卵に比べ、中止卵では卵重減少率にばらつきが大きい傾向にあった。器内湿度や放冷回数などの孵卵条件の違いと孵化率の間には一定の傾向は見いだせなかったが、産卵した雌個体ごとに見ると孵化率の低いケースや高いケースがあったことから、孵化率には孵卵器の孵卵条件だけでなく、親鳥の飼養条件等が影響している可能性が示唆された。

今回、産卵及び抱卵を導くことのできる巣などの環境条件や、雛の育成に関わる飼育管理課題などが判明し、今後は交配方法、抱卵環境などを改善し自然繁殖技術を確立していきたい。



飼育下スバルバルライチョウの発生卵輸送試験

恩賜上野動物園

高橋幸裕

宇野なつみ・齋藤圭史 (恩賜上野動物園)

【背景と目的】

ニホンライチョウ *Lagopus muta japonica* は、2012年10月に国が保護増殖事業計画を策定したが、飼育繁殖技術は未確立である。本試験は本種の生息域内からの種卵導入を想定し、各発生段階のスバルバルライチョウ *L. m. hyperborea* の発生卵輸送と人工孵化試験を実施した。

【材料と方法】

2012年7月30日に上野動物園(以下上野)から多摩動物公園(以下多摩)に孵卵器入卵から21日目の後期発生卵3個を輸送(所要時間約90分)した。輸送は鉄道及び徒歩とし、ダンボール内に紙製の卵容器を入れ綿や新聞紙などを緩衝材に使用した。2014年6月26日は上野からいしかわ動物園(以下いしかわ)を経由して、富山市ファミリーパーク(以下富山)まで運び(所要時間約600分)、2014年6月27日には富山から上野まで種卵輸送(所要時間約360分)を実施した。

輸送に用いた種卵は、孵卵器入卵から8～16日目の中期及び後期発生卵12卵で、輸送は乗用車、輸送用具は携帯型孵卵器を用いた。携帯型孵卵器の温度設定は37.6℃とし、器内外温湿度は1時間毎に測定した。本試験では発生卵15卵の他に、卵殻への影響を確認のため無精卵4卵を輸送した。輸送先では各園の孵卵器設定を37.6℃、湿度約50%に設定し人工孵化を試みた。

【結果と考察】

2012年に上野から多摩に輸送した3卵は2卵が孵化し、1卵は後期中止卵であった。2014年に上野、富山、いしかわ間で輸送した各発生卵の人工孵化の結果は、入卵から8日目の中期発生卵7卵のうち6卵が孵化、中止卵1卵であった。

11、13、15日目の中期発生卵3卵は全てが孵化し、16日目の後期発生卵2卵は1卵が孵化、1卵が後期中止卵であった。2種類の輸送方法ともに卵殻への破損などは認められず、各発生段階の卵に対する輸送の影響にも差異は認められなかった。



飼育下スバルバルライチョウの死因調査

多摩動物公園

太田香織

秋川貴子 (多摩動物公園)

【背景と目的】

ニホンライチョウ *Lagopus muta japonica* は、2012年10月に国が保護増殖事業計画を策定したが、飼育繁殖技術は未だ確立されていない。本研究は、ライチョウ生息域外保全に向けた技術確立のため、飼育下スバルバルライチョウ *L. m. hyperborea* を用いて死亡率削減に繋がる知見収集を目的として行った。

【材料と方法】

2008年8月～2014年3月を対象期間としてアンケート調査を行った。6施設で死亡した156個体を対象とし、死因と死亡時日齢等の個体情報を調査項目とした。死因は、外傷、感染症（ウイルス性、細菌性、真菌性）、寄生虫症、呼吸器系、循環器系、消化器系、泌尿生殖器系及びその他の8項目に分類しその割合を算出した。また、死亡時日齢が生後100日齢までを育雛期と定め101日齢以上は便宜上成鳥とし、双方の死因を比較した。

さらに、過去に大町山岳博物館で飼育されたニホンライチョウ84個体の死因を同8項目に分類し、スバルバルライチョウと比較した。

【結果と考察】

156個体の死因は外傷（26%）が最多で、順にその他（20%）、消化器系（18%）、呼吸器系（17%）、感染症（12%）、泌尿生殖器系（6%）、循環器系（1%）、寄生虫症（0%）であった。育雛期では、外傷（雛同士の闘争、事故等）とその他（衰弱等）が死因の半数を占めたが、成鳥では消化器系（脂肪肝、そ嚢食滞等）と感染症（敗血症、アスペルギルス症等）が半数を占めた。成鳥では闘争による外傷は無く、保定による死亡が外傷5例中3例でみられた。

ニホンライチョウではウイルス性・細菌性感染症、寄生虫症が死因の半数を占めていたが、スバルバルライチョウでは寄生虫症、ウイルス性疾患での死亡は一例も無かった。衛生管理がし易いケージ飼育が主因といえるが、細菌性、真菌性の日和見感染症による死亡例は認められた。また、スバルバルライチョウ成鳥では過肥に起因する疾患（脂肪肝等）が顕著であった。飼育環境の衛生管理、運動量、給餌内容及び量に対する検討が重要と思われた。

第15回 ライチョウ会議 東京大会

ライチョウのために動物園ができること

公開
シンポジウム

2014年

11月2日(日)

13:00~16:30

会場

東京国立博物館平成館
大講堂 (定員 300名)

演題、参加方法については
裏面をご覧ください

専門家会議

2014年

11月1日(土)

13:00~17:00

会場

恩賜上野動物園

長野県埴科高原周辺のライチョウ

主催：第15回ライチョウ会議東京大会実行委員会
実行委員長 / 土屋利成 (上野動物園園長)

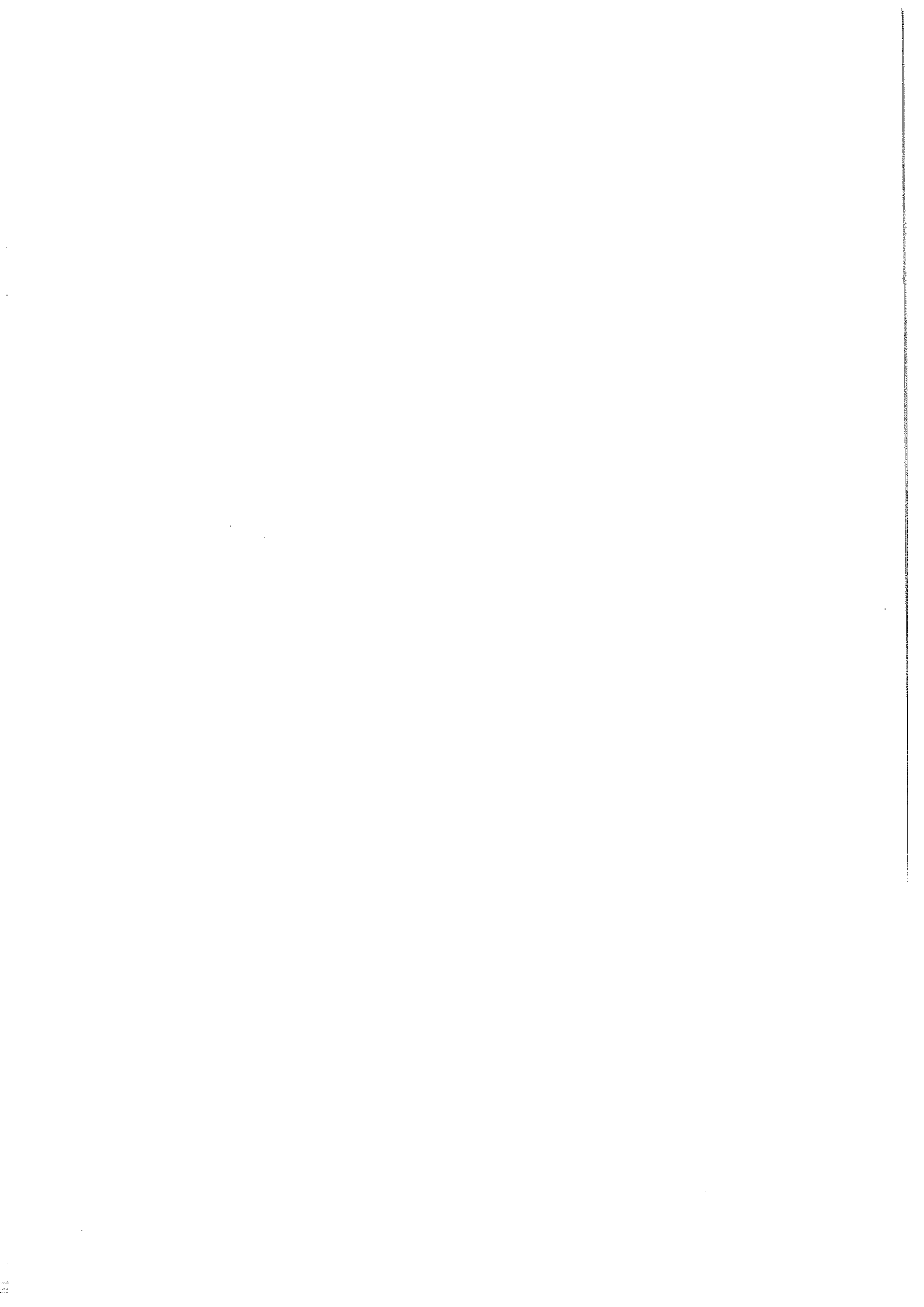
(公財)東京動物園協会
ライチョウ会議

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 / 山梨県 /
長野県 / 新潟県 / 富山県 / 岐阜県 / 静岡県 /
(公社)日本動物園水族館協会 (順不同)

日本のライチョウは、キツネなどの捕食者の増加、観光開発や地球温暖化などのさまざまな原因により、1980年代以降、生息数が急激に減少しています。

こうした現状を受けて、2000年に長野県大町市が発起人となってライチョウの保全を目的とした「ライチョウ会議」が発足しました。上野動物園でも2008年より、日本のライチョウと近縁の亜種、スバルバルライチョウをノルウェーから導入し、飼育繁殖技術を磨くとともに、国内の動物園等と連携し調査研究を行ってきました。さらに、環境省は2012年に「ライチョウ保護増殖事業計画」を策定し、国としても本格的にライチョウの保全のための取り組みを開始しました。

この第15回ライチョウ会議東京大会では、「ライチョウのために動物園ができること」をテーマに、公開シンポジウムを開催します。*11月1日(土)には、専門家会議も行います。





第15回ライチョウ会議東京大会実行委員

実行委員長 土居利光 〈恩賜上野動物園園長〉

実行委員 永井 清 〈恩賜上野動物園副園長〉

渡部浩文 〈恩賜上野動物園飼育展示課長〉

堀 秀正 〈恩賜上野動物園飼育展示課〉

鈴木 仁 〈恩賜上野動物園教育普及課〉

中川成生 〈(公財)東京動物園協会運営企画課長〉

中村浩志 〈信州大学名誉教授(ライチョウ会議議長)〉

鳥羽章人 〈大町山岳博物館(ライチョウ会議事務局)〉

事務局 恩賜上野動物園教育普及課

〒110-8711 東京都台東区上野公園 9-83

電話 03-3828-5171 (代)