

第18回 ライチョウ会議 新潟妙高大会

豊かな自然環境の象徴であるライチョウを守るために、今なにをすべきか？

～先人たちから受け継いだこの宝を後世に引き継いでいくために～



2018(平成30)年

10 / 19 (金) シンポジウム

- 時間：13:00 ～ 16:30
- 会場：妙高市文化ホール 大ホール

10 / 20 (土) ワークショップ会議

- 時間：9:00 ～ 16:00
- 会場：妙高市新井ふれあい会館 ふれあいホール

大会開催にあたって

第 18 回ライチョウ会議新潟妙高大会

実行委員長 中村 浩志

このたび、関係各位の多大なるご協力のもと、「第 18 回ライチョウ会議新潟妙高大会」を、妙高戸隠連山国立公園の誕生を契機にライチョウを豊かな自然環境のシンボルに掲げ、地域振興を進めている新潟県妙高市において開催するはこびとなりました。

ライチョウ会議は、ライチョウという貴重な鳥が、絶滅した日本のトキやコウノトリのようになる前に、しっかりした野外調査とそれに基づいた保護対策を確立することを目的に、研究者・行政関係者・山岳関係者・環境 NGO 等が集まり、ライチョウに関する調査・研究の充実、情報交換、保護対策等を検討する場として 2000 年に設立されました。それ以来、ライチョウが生息する地域を中心にライチョウ会議大会が毎年開催されてきましたが、今回初めて妙高市を舞台にしての開催となります。

日本百名山「火打山」を中心に生息する頸城山塊のライチョウは、日本最北端、かつ最少の繁殖集団であり、遺伝的には日本のライチョウの祖先集団にあたる極めて貴重な集団です。しかし、最近ではニホンジカやイノシシの侵入、温暖化の影響等様々な要因による生息環境の変化により、現在日本で最も絶滅の危険性が高い集団でもあります。そのため、今回の新潟妙高大会は、火打山のライチョウをいかに人の手で守るかをテーマにしての開催です。

今回の大会は、当該地域の貴重な自然とそこに棲むライチョウの現状について、地域の皆様をはじめ広く国民の皆様を知っていただくため、火打山の麓の妙高市で開催されることになりました。先人たちから受け継いだこの宝を後世に引き継いでいくため、行政・民間・有識者、そして地域の皆様との連携による保護対策とエコツーリズム推進による地域活性化の方策について、“今なにをすべきか”を参加者の皆様と共に考える機会となれば幸いです。

最後になりましたが、本大会開催にあたり、ご協賛・ご後援をいただいた皆様方をはじめ、ご支援ご協力を賜りました皆様方に、心より厚く感謝申し上げます。

2018（平成 30）年 10 月 19 日



10月20日(土) 第2日目：ライチョウ保護ワークショップ会議

～研究成果の発表と意見交換会～

時間：第1部 9:00～12:00・第2部 13:00～16:00

会場：新井ふれあい会館 ふれあいホール

●第1部：生息現地での生息域内保全に向けた取り組み

座長：上越教育大学教授 中村雅彦

- 発表①「北アルプス白馬岳～白馬乗鞍におけるライチョウのなわばり分布と雛の生存状況」…………… 12頁
二本松裕太（長野県環境部自然保護課）・杉本淳（公害技術センター）
- 発表②「南アルプス塩見岳におけるライチョウのなわばり分布と雛の生存状況」…………… 13頁
杉本淳（公害技術センター）・二本松裕太（長野県環境部自然保護課）
- 発表③「ニホンライチョウ分布南限地域の標識調査でみえてきた定着と季節移動」…………… 14頁
朝倉俊治（静岡ライチョウ研究会代表）他
- 発表④「中央アルプス駒ヶ岳における雌ライチョウ1羽の50年ぶりの生息確認」…………… 15頁
福田 真（環境省信越自然環境事務所）・二本松裕太（長野県環境部自然保護課）
- 発表⑤「捕食者除去で確認されたケージ保護による域内保全策の有効性」…………… 16頁
中村浩志（中村浩志国際鳥類研究所）・小林 篤（東邦大学理学部）
- 発表⑥「10年間にわたる標識調査から明らかとなった火打山ライチョウ集団の個体群特性」…………… 17頁
中村浩志（中村浩志国際鳥類研究所）・小林 篤（東邦大学理学部）
- 発表⑦「火打山におけるイネ科植物除去実験について」…………… 18頁
福田 真（環境省信越自然環境事務所）
- 発表⑧「飼育と野生ライチョウの腸内細菌叢確立過程の比較」…………… 19頁
小林 篤（東邦大学理学部）・土田さやか・牛田一成（中部大学）
・中村浩志（中村浩志国際鳥類研究所）

●第2部：動物園等での生息域外保全に向けた取り組み

座長：東京都恩賜上野動物園 副園長 渡部浩文

- 発表①「JAZAにおけるライチョウ生息域外保全の取り組みについて」…………… 20頁
秋葉由紀（富山市ファミリーパーク動物課）
- 発表②「飼育繁殖技術の向上への取り組み① 産卵・抱卵」…………… 21頁
宮野典夫（大町市立大町山岳博物館）

発表③「飼育繁殖技術の向上への取り組み② 人工孵化・育雛」	22 頁
高橋幸裕（東京都恩賜上野動物園飼育展示課）	
発表④「遺伝的多様性の維持に向けた取り組み」	23 頁
原藤芽衣（那須どうぶつ王国）	
発表⑤「飼育繁殖管理の向上にむけた性ホルモンと環境条件からみた生殖腺活動の調査」	24 頁
楠田哲士（岐阜大学応用生物科学部）・金原弘武（岐阜大学大学院自然科学技術研究科）	
発表⑥「飼育下ニホンライチョウの代謝変動と新しい栄養知見の応用」	25 頁
太田能之（日本獣医生命科学大学応用生命科学部）	
発表⑦「野生ニホンライチョウを特徴付ける腸内細菌とその性質を生かした飼料開発」	26 頁
土田さやか・牛田一成（中部大学創発学術院）	
発表⑧「飼育下スバルバルライチョウ 10 年の歩みと個体群動態」	27 頁
田村直也（長野市茶臼山動物園）	

関 連 イ ベ ン ト

◇エクスカージョン【火打山ライチョウ観察会】

実際に火打山に登り、ライチョウが置かれている自然環境の現状に触れるとともに講師のガイダンスにより知識を深めます。

- 講 師：中村浩志・小林篤 ガイド：中野豊一・渋沢暉
- 日 時：10月21日（日）7:00 ～ 22日（月）16:30
- コース：笹ヶ峰高原～高谷池～火打山山頂（※高谷池ヒュッテ1泊）

◇展示・販売

□日時：10月19日（金）11:00～17:00 ・ 20日（土）9:00～16:00

□会場：妙高市文化ホール（ホワイエ） ほか

○ライチョウ写真パネル展【雷鳥写真家：高橋広平ほか】

○妙高戸隠連山国立公園紹介「一目五山の絶景 32 選パネル展示」（環境省）

○妙高伝統文化「平丸スゲ細工」展示・販売会（※19日のみ）

○書籍等の販売コーナー

- ・書籍「ライチョウを絶滅から守る！」（中村浩志・小林篤 著）
- ・2019 雷鳥カレンダー・雷鳥写真集（雷鳥写真家 高橋広平 作品）
- ・ライチョウ関連グッズ販売「岐阜大学動物繁殖学研究室」（※20日のみ） ほか

◇特別講座（UX 新潟テレビ 21TeamECO 企画）

【Team ECO Work! 227 ミタカ ライチョウ study IN 妙高】

ライチョウとその生態系をテーマに環境分野の両輪“地球温暖化”と“生物多様性”について学ぶ講座です

- 講師：高橋広平（雷鳥写真家 長野県安曇野市を拠点に活動中）
- 日時：10月20日（土）10:00～11:45
- 会場：新井総合コミュニティセンター（大会議室）

■オープニングアクト

ミニライブ

歌手 高木いくの



○プロフィール

神奈川県横須賀市生まれの妙高市育ち。物心ついた頃にはなぜか歌手になりたいと思っていた。幼なじみが三味線を習っていて一緒に通うように。そこで民謡を唄うようになる。高校を卒業後、デビューするために上京、音楽専門学校に入る。学校の発表会に音楽事務所のディレクターが見に来ていて声をかけられる。

1996年 ポップユニット“Jungle Smile”でデビュー

1997年 2nd シングル「片思い」有線新人賞受賞

1998年 4th シングル「おなじ星」がヒット、2nd アルバム「林檎のためいき」
オリコンチャート5位

2002年 Jungle Smile 及び歌手活動休止

2003年 映画「tokyo.sora」出演

2010年 高木いくのソロアルバム「やわらぎ」を発表と同時に歌手活動再開

2011年 妙高観光大使任命

近年は、妙高市立総合支援学校校歌作詞作曲や上越警察署妙高警察署と共に、交通安全啓発ソング「まほうのことば」に歌唱で参加している。現在、高木いくのソロアルバムをレコーディング中！同時に子守唄のアルバムを制作中！お楽しみに！

■特別講演 1

「鳥を通して地球環境を考える —バードライフ・インターナショナルの活動—」

高円宮妃久子殿下



○プロフィール

1953年(昭和28年)ご誕生。1975年(昭和50年)ケンブリッジ大学(英国)ご卒業。1984年(昭和59年)憲仁親王殿下とご結婚。2002年(平成14年)に憲仁親王が薨去され、高円宮家の当主となられる。その後は、憲仁親王がお務めになっていた諸々の総裁・名誉総裁職を引き継ぎ、国際親善、スポーツ振興など精力的に活動。近年では、2015年(平成27年)に世界120ヶ国の環境NGOのネットワークである「バードライフ・インターナショナル」の名誉総裁をお務めになるとともに、世界各国や日本各地で環境に関する講演や野鳥の写真展の開催といった自然保護活動にも熱心に取り組んでおられる。

【主な総裁職】

バードライフ・インターナショナル 名誉総裁
バードライフ・インターナショナルのレアバード・クラブ 名誉顧問
(公財)日本サッカー協会 名誉総裁
(公社)日本グラススキー協会 総裁
日本アジア協会 名誉総裁
(一財)日本AED財団 名誉総裁
(一財)国際教育振興会賛助会 名誉会長
日本赤十字社 名誉副総裁 など

【ご学歴】

昭和47年 英国：ケンブリッジ大学ガートン・コレッジご入学
昭和50年 英国：ケンブリッジ大学ご卒業
昭和54年 英国：ケンブリッジ大学修士授与
平成24年 博士(芸術文化学) 大阪芸術大学

【名誉学位】

平成16年 名誉博士(法学) カナダ：アルバータ大学
平成16年 名誉博士(法学) カナダ：プリンス・エドワード・アイランド大学
平成26年 名誉博士(教育学) 大韓民国：韓南大学校
平成27年 名誉博士：城西大学

■講演要旨

2004年より私が名誉総裁を務めているバードライフ・インターナショナル（以下バードライフ）は1922年に英国ケンブリッジで発足した、世界で最も古い歴史を持つ国際環境保護団体である。科学的な調査や研究に基づいた提言を前提としており、各国政府、企業、市民などと広範囲で良好な関係を築いている。122カ国に会員数は280万人である。

バードライフの最も根幹をなす活動が絶滅の危機に瀕した鳥類を世界規模で調査し、リスト化して発表する一連の活動である。1988年より絶滅の危機に瀕した世界の鳥類約1万種の状況を継続的に調べ、IUCN（国際自然保護連盟）を通して鳥類のRed Listとして毎年発表している。Red Listは鳥類だけではなく、哺乳類、爬虫類、植物など多岐にわたる種を網羅しているが、種を100%網羅しているのは鳥類と哺乳類のみである。そのため自然環境や生物の保全を検討する際の基礎的なデータとして用いられている。特にEUでは開発行為の是非を判断する際の基本データとして活用されている。

世界規模でみると鳥類の8種に1種と、約13%が絶滅危惧種であるが国によって状況はさまざまである。また、減少の原因も生息地の開発、地球温暖化、天敵に対する脆弱性など多岐にわたる。鳥に限らず生物は環境に順応し時間をかけて進化してきた。それが急激な変化に耐えられず絶滅する種も多い。バードライフは絶滅回避に向けたさまざまな活動を実施している。

アフリカでは生態系の循環を保つために重要な役割を果たしているハゲワシであるが、11種のうち6種が毒薬の投与、薬の材料のための調達、密猟者による殺害などで絶滅の危機に瀕している。そこで2017年、IUCN等と協力して2029年までに十分な数を回復させる「ハゲワシ保護行動計画」を発表し、各国政府や国際条約機関、地元の人々とともにさまざまな活動を始めた。速やかな国際連携がとれた背景には、インドで家畜に投与された薬が原因で98%も死滅してしまったアジアのハゲワシの経験と教訓が生かされたことがある。

成功事例の筆頭にあげられるのが、ニュージーランドの国鳥であり飛べない鳥キウイである。ニュージーランドは大陸から切り離されていたため、飛来できた鳥たちだけが天敵のいない島に定住した。飛ぶ必要がないことから、飛ぶのをやめた鳥は他にも多くみられる。しかし、オコジョなどの外来種の侵入で激減し、絶滅危惧種に指定された。30年に及ぶ人工飼育や捕食動物の管理の努力の結果、数が回復し今年絶滅危惧種の指定から外れた。

一旦減少してしまった種の復元には大変な努力を要する上、成功の確率も高いとは言えない。それでもバードライフは希望を捨てず地道に保護活動に取り組んでいる。For nature and people。鳥とともに暮らせる環境は人に喜びや感動を与えてくれる。

■特別講演2

「そこに山があるから～幸せは一步一步～」

女優 工藤夕貴さん



○プロフィール

東京都出身。1983年(昭和58年)に芸能界入りし、今井正監督の遺作となった『戦争と青春』に主演し、最年少でブルーリボン賞主演女優賞を受ける。数々の日本映画をはじめ、『ラッシュアワー3』『SAYURI』などのハリウッド映画へも多く出演している。アメリカから帰国後は、静岡県富士宮市に移住し、女優をする傍ら、富士山が見える農場で、自然農法を取り入れた野菜栽培や米作りに取り組みながら、『カフェ・ナチュレ』というカフェレストランを経営する。最近では、多くの百名山に登頂し、山に関連した番組やドラマに出演。第一話が妙高山と火打山が舞台となった2016年(平成28年)公開のドラマ「山女日記」では登山ガイド役で主演を務めるなど、山好き女優としても活躍している。また、毎年全国約20ヶ所において、農業と食と健康を題材とした『食の講演』も行っている。

■基調講演（問題提起）

「火打山のライチョウの現状と保護の課題」

中村浩志国際鳥類研究所 代表理事 中村浩志



○プロフィール

1947年（昭和22年）年長野県生まれ。京都大学大学院博士課程修了。理学博士。信州大学教育学部助手、助教授を経て、1992年（平成4年）より教授。専門は鳥類生態学。主な研究は、カッコウの生態と進化に関する研究、ライチョウの生態に関する研究など。2000年（平成12年）よりライチョウ会議議長。日本鳥学会元会長。2012年（平成24年）に信州大学を退職。名誉教授。退職後3年間信州大学教育学部特任教授を務めた後、現在は一般財団法人 中村浩志国際鳥類研究所 代表理事。主な著書：『甦れ、ブッポウソウ』『ライチョウが語りかけるもの』（ともに山と溪谷社）、『二万年の奇跡を生きた鳥ライチョウ』（農山漁村文化協会）、『ライチョウを絶滅から守る!』（しなのき書房）

■講演要旨

ライチョウ *Lagopus muta* は、北極を取り巻く地域に広く分布する鳥である。その中であって日本のライチョウ *L. m. japonica* は、世界の最南端にぼつんと分布し、北の集団とは完全に隔離され、本州中部の高山にのみ生息する集団である。大陸と陸続きであった最終氷期に日本列島に移り住み、その後の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生き延びてきた集団である。北の集団は標高の低いツンドラに生息するのに対し、日本のライチョウは高山に棲み、厳しい日本の高山環境に適応してきた貴重な集団で、国の特別天然記念物に指定されている。

遺伝子解析の結果から日本のライチョウは、南アルプスの集団と北アルプスの集団の2つに大きく分かかれ、さらに後者は、北アルプス本体の集団、その周辺の火打・焼山の集団、乗鞍岳の集団、御嶽山の集団の4つに分化していることがわかった。今から35年前には日本に生息するライチョウの数は約3,000羽であったが、最近では2,000羽以下に減少しており、以前には高山帯にいなかったキツネ、テン、カラス等の捕食者の高山帯への侵入、シカ、サル、イノシシ等の侵入による高山植生の破壊、温暖化問題など、日本のライチョウは現在様々な課題に直面している。中でも日本で最も絶滅の危険性が高い集団は、火打・焼山の集団である。

火打山のライチョウは、日本で繁殖する最北端の集団で、日本最小の集団である。この山にライチョウが発見されたのは、今から66年前の1952年である。その後、隣の焼山にも繁殖することが確認されたが、噴火により繁殖が途絶え、最近になり復活している。発見後40年間は、火打山では10なわばり20羽程でずっと安定していた。

2007年からは、火打山で足輪による標識調査が開始され、翌2008年からは毎年の繁殖数が足輪により正確にわかるようになり、隣の焼山でも標識調査が開始された。その結果、火打山と焼山では個体の交流があること、2009年には北アルプスからの個体の移入により一時的に繁殖数が増加したが、その後は減少が続き、今年の2018年には6なわばり15羽と過去最低であることがわかった。また、火打山は温暖化の影響を最も強く受けており、背の高いイネ科植物等の侵入で、ライチョウの子育て環境や採食環境が急速に悪化していること、さらに2015年からシカやイノシシの侵入が本格化しており、絶滅の危険性が高まっていることがわかった。

今後、貴重な火打山の高山環境とそこに棲むライチョウ集団を守ってゆくには、人が積極的に自然に手を加え、生息環境の改善をはかる段階に来ている。ライチョウの子育て環境や採食環境に侵入した背の高いイネ科植物の除去、キツネ・テンといった捕食者やシカやイノシシの除去、ケージ保護による孵化後の雛の生存率の向上といった具体的な対策が急務となって来ている。

火打山の貴重な自然とそこに棲むライチョウを次の世代に引き継ぐためには、“今なにをすべきか”、参加者の皆様と共に考える機会としたい。

■パネルディスカッション

「火打山の自然とそこに棲むライチョウをどう守るか！」

コーディネーター：中村浩志国際鳥類研究所 代表理事 中村浩志

パネリスト：国際自然環境アウトドア専門学校 専任講師 長野 康之

○プロフィール

1965年(昭和40年)東京浅草生まれ。麻布大学獣医学部卒業後、農林水産省農業研究センター、(公財)山階鳥類研究所などの非常勤職員を経た後、広島大学大学院生物圏科学研究科博士前期課程を修了(農学修士)。保全生態学に出会い、これが私の進む道と確信する。生きもののすばらしさ、大切さを多くの人に伝えたいと教育の世界へ。現在、国際自然環境アウトドア専門学校の専任講師として、学生と共にライチョウやツキノワグマの調査を通じて彼らの保全・保護管理を実践中。

ダンシングスノー代表 ビル・ロス

○プロフィール

1958年(昭和33年)生まれ。アメリカ合衆国ミネソタ州出身。20年以上前に妙高市(妙高高原)に移住後、インバウンド対応や様々なアウトドアメニューの提供を目的に(株)Dancing Snowを設立し、クリエイティブディレクターとしての仕事の傍ら、山ガイドや冬のバックカントリースキーガイドを務めている。最近では、急増する外国人観光客に妙高周辺の動物、鳥を紹介している。

ライチョウ調査ファンクラブ 小川 結衣

○プロフィール

1993年(平成5年)生まれ。神奈川県川崎市出身。筑波大学大学院生物資源科学専攻を修了し、今年、CSRレポート(企業の社会的責任に基づいた取り組みを記載した報告書)制作会社である、サスティビー・コミュニケーションズ(株)に入社、コンサルタントを務める。学生時代は研究対象として火打山ライチョウ調査登山ツアーに関わり、学術誌で論文を発表。現在は趣味で登山やライチョウグッズ集めを行っている。

環境省信越自然環境事務所 所長 奥山 正樹

○プロフィール

1966年(昭和41年)東京都生まれ。東京農工大学農学部卒業後、1990年(平成2年)環境庁(当時)に入庁し、屋久島、北関東(日光)、西北海道(札幌)で国立公園の現地管理を担当。ほかに本省の野生生物課、自然環境計画課、生物多様性センターなどを経て、2018年(平成30年)7月から現職。信越自然環境事務所は、中部山岳、妙高戸隠連山、上信越高原の3つの国立公園と浅間、北アルプスの2つの国指定鳥獣保護区などを管轄しており、ライチョウについては南アルプスなども含めて保護増殖事業計画に基づく事業全般に携わっている。

第1部 生息現地での生息域内保全に向けた取り組み
発表①

北アルプス白馬岳～白馬乗鞍におけるライチョウのなわばり分布と雛の生存状況
○二本松裕太（長野県環境部 自然保護課）・杉本淳（株式会社 公害技術センター）

長野県では、県版レッドリスト改訂によりライチョウのカテゴリーが絶滅危惧Ⅱ類からⅠB類にランクアップしたことを受け、当種の保護対策を進めるために、平成27年度から生息実態の調査を実施している。これまでに大天井岳周辺（北アルプス）、御嶽山で調査を実施しているが、今回の報告では平成29年度に実施した白馬岳周辺での調査の結果について紹介する。

調査地は北アルプスの北部に位置する白馬岳から白馬乗鞍岳の範囲であり、長野県、富山県、新潟県の県境にあたる。このエリアにおけるライチョウの生息調査は、1979年から1980年にかけて実施された羽田他（1984）等が最初であり、当時の調査では「白馬乗鞍岳エリア」で11、「小蓮華岳エリア」で14、「白馬岳エリア」で17の計42なわばりと推定されている。その後、中部森林管理局（2002）や中村（2009）による「白馬岳エリア」に限った調査が実施されており、それぞれ15なわばり、13なわばりと推定されている。

なお、今回の調査は、受託者である株式会社公害技術センター（長野市）が、専門家の指導のもとに実施した。今回と同等の規模での調査が実施されるのは38年ぶりである。

調査内容は、①なわばり分布調査、②ヒナの生存状況調査の2つである。なわばり調査については、平成29年6月下旬に実施し、生存状況調査については、7月から10月にかけて、各月1回ずつ、計4回実施した。

調査結果の概要は、以下のとおりである。

①なわばり分布：

羽田他（1984）を模して、調査範囲を「白馬乗鞍岳エリア」、「小蓮華岳エリア」、「白馬岳エリア」の3つに区分すると、なわばり推定数は、それぞれ11、15、13の計39であった。

②ヒナの生存状況の調査：

孵化後のヒナの生存率は、他の山岳と比較するとやや悪い傾向にあった。また、7月、8月、9月の調査時には、キツネ等哺乳類によると考えられる被食痕跡が確認された。

以上の結果から、なわばり数は「白馬岳エリア」で一時減少傾向があったものの比較的安定しており、キツネ等の捕食圧を受けながらも地域個体群を維持できていることが確認された。

南アルプス塩見岳におけるライチョウのなわばり分布と雛の生存状況

○杉本 淳(株式会社 公害技術センター)・二本松裕太(長野県環境部 自然保護課)

長野県と静岡県にまたがる塩見岳(標高3,047m)は、南アルプスのほぼ中央に位置し、日本百名山に選定されている。岩場やお花畑が存在し、古くは明治時代から登山者の記録がある山である。この山域に生息するライチョウのなわばり数の調査は、1982年に実施された羽田(1985)が最初である。その後、2007年に中村他(2007)が実施された。今回の調査は、最初の調査からは37年後であり、最近の調査から11年経過している。本調査はライチョウの生息数の減少が著しいとされる南アルプスにおいてライチョウの数がどのように変化しているかを把握することを目的としたものであり、長野県が「ライチョウ生息実態緊急調査」の一環として実施している。現在も調査中であるため、速報値の報告である点について御了承いただきたい。

調査対象地域は塩見岳周辺から、北は北荒川岳まで、南は蝙蝠岳までの範囲である。なお、塩見岳の南西に位置する小河内岳周辺でも調査を実施しているが、本報告では割愛する。

調査内容は、①なわばり分布調査、②雛の生存状況調査の2つの項目である。なわばり分布調査は、2018年6月24日～27日に実施した。それ以降7月から10月にかけて、各月1回(4日間)の雛の生存状況調査を実施している。

8月までの調査結果の概要は以下の通りである。

①なわばり分布の推定：塩見岳及び蝙蝠岳周辺で9つのなわばりが推定された。すでに調査時に5つのなわばりで雛が孵化していた。

②雛の生存状況調査：雌が連れていた雛数の観察結果から得られた雛の生存率は、7月は74%、8月は53%であった。(本調査では巣が確認できなかったため、6月の孵化直後の推定された平均雛数(4.75羽)を一腹卵数とし計算した。)しかしながら、各月の家族群の確認数が各2家族と少ないことから、正確な生存率は不明である。

今から37年前の羽田(1985)では本報告と同様の範囲内に34なわばりが確認された。その後、中村(2007)では13なわばりにまで減少したのが確認された。このことから、およそ40年間でライチョウのなわばり数は1/4にまで減少したことになる。

以上の結果から、南アルプス塩見岳周辺におけるライチョウの生息数は減少の一途を辿っており、減少率は依然高い状態で推移していることから絶滅の危機が増大していることが確認された。ライチョウの数の減少の原因として考えられたのは次の点であった。稜線上にはニホンジカの足跡が無数に確認でき、植生への被害が甚大であった。また、調査中に頻繁にチョウゲンボウが上空でホバリングする姿を目撃した。さらにキツネがライチョウ家族のすぐそばのハイマツの陰に隠れている姿も目撃している。こうしたことからライチョウの天敵による捕食や高山植物のニホンジカによる食害の影響を受けている可能性が考えられた。

第1部 生息現地での生息域内保全に向けた取り組み
発表③

ニホンライチョウ分布南限地域の標識調査でみえてきた定着と季節移動

○朝倉俊治*1・増田章二*1・近藤多美子*1・堀田昌伸*2

*1 静岡ライチョウ研究会 *2 長野県環境保全研究所

ニホンライチョウ(*Lagopus muta japonica*)は、地球温暖化の影響を受け絶滅が心配されている。その影響は生息する集団サイズが小さい分布南限地域(イザルガ岳～茶臼岳)に最も早く発生する可能性が高い。静岡ライチョウ研究会と長野県環境保全研究所では、南アルプスのイザルガ岳(2540m)で1997年より、仁田岳(2524m)から茶臼岳(2604m)、上河内岳(2803m)では2006年より、ライチョウの生息状況をモニタリングし、かれらの生息環境について調査している。これまでの調査で確認された最大のなわばり数はイザルガ岳で2、仁田岳で1、茶臼岳で4であった。一度なわばりを獲得したものは何年も同じ場所でなわばりを占有し、なわばり数の大きな変化はなかった。今回は2007年より開始した標識調査によりみえてきた分布南限地域の定着と季節移動について報告する。

現地調査(2007年～2018年)は毎年無雪期(6月～10月)に行い、およそ月1回実施している。調査回数は、イザルガ岳で年1～3回(計20回)、仁田岳で年1～4回(計28回)、茶臼岳で年2～6回(計44回)、上河内岳で年1～4回(計21回:2010年除く)である。標識した個体は49個体(成鳥43、幼鳥5、不明1)である。性別では♂が26個体、♀が19個体、性別不明が4個体となった。山岳別では上河内岳25個体、茶臼岳22個体、イザルガ岳2個体である。このうち再確認できたのは27個体で、15個体が1回のみ、2回から5回が6個体、6回、8回がそれぞれ1個体、12回が3個体、14回が1個体であった。

複数回再確認されている個体では、同一場所付近で毎年繁殖期(なわばり確立・つがい形成期、抱卵期、育雛期:4～9月)と非繁殖期(秋群れ期:10～11月)を過ごす個体(定着個体)と、繁殖期と非繁殖期を形成する場所が異なる個体(季節移動個体)があった。定着個体としては茶臼岳周辺で8年間にわたり再確認された個体があり、季節移動個体としては非繁殖期を茶臼岳で過ごし繁殖期に仁田岳やイザルガ岳でなわばりをもつ個体があった。これらの定着個体と季節移動個体は、秋群れ期に同一群れで確認された。以上のことから、分布南限地域のライチョウは定着個体と季節移動個体があり、秋群れ期に交流を持つ一つの個体群であることが示唆された。

また、南アルプスの他地域で標識(筆者以外)された2個体の長距離移動(およそ30kmと38km)を確認した。1個体目は茶臼岳(2016年6月3日)で再確認(ペアの♀成鳥)され、放鳥(ヒナ)が間ノ岳(2013年9月22日:中村浩志氏標識)であった。2個体目は上河内岳(2016年10月2日)で再確認(6個体の群れ:♀成鳥)され、放鳥(ヒナ)が仙丈岳(2015年9月16日:中村浩志氏標識)であった。この個体は翌年に茶臼岳で抱卵(7卵)、孵化している。

中央アルプス駒ヶ岳における雌ライチョウ1羽の50年ぶりの生息確認

○福田真(環境省信越自然環境事務所)・二本松裕太(長野県環境部 自然保護課)

平成30年7月20日に中央アルプスの駒ヶ岳でライチョウが確認された。中央アルプスは1960年代にライチョウが絶滅した地域とされており、約50年ぶりの確認となった。8月7日に実施した調査では昨年の巣と卵が発見され、雌1羽が少なくとも1年以上定着していたことがわかった。採取した羽毛や卵殻からDNA解析を試みており、どの山岳から飛来したか調査している。

ライチョウでは若い雌が冬の間に分散する習性があり、ライチョウが生息していない山岳で確認されるケースがいくつか報告されている。生息地間でも20~30kmほどの移動をしている個体が数個体確認されている。あまり積極的に飛翔しないように見えるライチョウも、種を存続させるためにこうした分散を何らかのきっかけで行っていることは非常に興味深く、ライチョウ保全のためにも調査と分析が必要な項目である。

一番近いライチョウ生息地から70km近くも離れている白山では、平成21年に約70年ぶりにライチョウが確認された。雌1羽が平成27年までの6年間、営巣して産卵するという繁殖行動を繰り返していた。この地域ではライチョウ生息地としての環境が十分に整っていないのではないかと、ということでその雌をそっと見守ることになった。雌が飛来して産卵行動を行うという同じ状況が、中央アルプスで起きていることになる。

現地を調査した限りでは、中央アルプスで十分ライチョウが生息できる環境が残されていると考えられる。どの山岳から飛来した雌であるのかを特定したうえで、オスを導入するという事も考えられる。なぜこの地域でライチョウが絶滅したのかを整理して、それに対する対策を実施しながら、ライチョウ生息地を復活させる試みを検討する良い機会となっている。また、こういったライチョウ保全の取り組みを成功させるには、導入元や導入先の各自治体の合意と積極的な応援が必要である。今後起こり得る様々な状況を想定して、将来を見据えた計画を作成し、丁寧な説明によってライチョウ保全の機運を高めるきっかけとしたい。

捕食者除去で確認されたケージ保護による域内保全策の有効性
○中村浩志(中村浩志国際鳥類研究所)・小林 篤(東邦大学理学部)

日本のライチョウは、孵化直後の雛の死亡率が海外の個体群に比べて高く、その原因は梅雨による悪天候と捕食であることが明らかになった。そのため、孵化直後の雛を雌親と共にケージに収容し、人の手で悪天候と捕食者から守ってやる方法として考え出されたのが、孵化後の家族1ヶ月間ケージ保護法である。すなわち、ケージに誘導し収容した家族を日中はできるだけ長時間ケージから出して外で自由に生活させ、人が付き添うことで捕食者の接近を回避し、悪天候時と夜間にはケージに収容する方法である。

この方法は、2011年から2014年に乗鞍岳で試験的に実施され、実用化の目処が立ったので、個体数の減少が著しい南アルプスの北岳近くで2015年から実施され、今年の2018年で4年目となる。初年度の2015年には、2家族10羽の雛、翌年には3家族15羽の雛を人の手で守った後に放鳥したが、両年ともに放鳥後の雛の生存状況を十分に把握することができなかった。

最初の2年間のケージ保護で、テンがケージを襲うことが計3回ビデオ撮影された。そのうち1回は雌親がテンに噛まれて怪我を負う事態となったのを受け、3年目の2017年には、捕食者のテンとキツネを捕獲することになった。捕獲は、北岳山荘と北岳肩の小屋周辺で実施し、2017年にはケージ保護実施前に6頭のテンを除去した。

北岳を含む白根三山北部地域(小太郎山～農鳥小屋)のなわばり数は、1981年の調査では63なわばりで、南アルプスではなわばりが最も高密度の地域であった。しかし、2004年の調査では18なわばりに激減し、その後も減少が続いて2014年には9なわばりまで減少した。ところが、ケージ保護実施以後のなわばり数は、2016年12なわばり、2017年16なわばり、2018年23なわばりと増加に転じていることが確認された。これまでの4年間にケージ保護により人の手で守ってやり放鳥した雛数は、計56羽となる。2017年にケージ保護し、9月末まで生存が確認された15羽は、捕獲し、足輪により標識したが、そのうちの一部分が翌年の2018年に繁殖が確認された。

以上の結果から、捕食者除去と合わせてケージ保護を実施した場合に、ケージ保護は効果的であることが示唆された。今後は、ケージ保護が繁殖個体群の増加にどの程度寄与しているかを把握することが課題である。

なお、2018年には、ケージ保護実施前に2頭、実施中に1頭の計3頭のテンを除去した。2018年には3家族計15羽の雛をケージ保護した後に放鳥したが、放鳥後の雛の生存状況については、現在調査中である。

10年間にわたる標識調査から明らかとなった火打山ライチョウ集団の個体群特性

○中村浩志(中村浩志国際鳥類研究所)・小林 篤(東邦大学理学部)

火打山のライチョウは、日本で繁殖する最北端の集団で、日本最小の集団です。この山にライチョウが生息することがわかったのは、66年前の1952年です。発見後、火打山のライチョウのなわばり数と生息数が何回か調査され、その後の40年間は、10なわばり20羽程で安定していました。2007年からは、火打山に生息するライチョウを捕獲し、足輪による標識調査が開始され、翌2008年からは毎年の繁殖数が足輪により正確に調査可能となりました。その結果、2008年の火打山のなわばり数は13、繁殖数は28羽で、それまでよりやや増加し、翌年の2009年には、なわばり数は18、繁殖数は41羽と急増しました。ところが、その後は2009年をピークに繁殖数は年々減少し、今年の2018年には6なわばり15個体とこの50年間で最低となりました。

ところで、2009年の繁殖数の急増は、乗鞍岳でも同様でした。乗鞍岳での急増は、前年の2008年が例年になく梅雨明けが早く、雛の生存率が良かったためでした(Kobayashi & Nakamura 2013)。しかし、2008年の火打山での雛の生存率は38%で、同じ年の同じ時期の乗鞍岳での78%ほど高い値ではありませんでした。したがって、火打山での2009年の急増は、乗鞍岳とは異なり、前年に雛の生存率が高かったためではありません。

繁殖数が急増した2009年とその後数年間の火打山では、雄よりも雌の方が多く、一夫二妻が高頻度で見られるという特異な状況にありました。ライチョウの性比は、雌より雄の方が多いのが一般的で、一夫二妻はごく稀にしか観察されません。

ライチョウは、生まれた年の秋から翌年の春に生まれた場所から分散し、1歳から繁殖します。その場合、雄より雌の方が生まれた場所からより遠くに分散します。ですので、考えられることは、2008年には、乗鞍岳同様、北アルプスでも雛の生存率が高かったため、多くの雌が北アルプスから頸城山塊に移入してきたことです。

2009年以後は、数の減少とともに一夫二妻は見られなくなり、性比は次第に雄の方が多くなりました。また、最近ではライチョウ平でライチョウが見られなくなり、山頂付近でわずか見られるのみとなりました。

火打山の集団は、ここでしか見られないハプロタイプ(系統)が存在し、氷河期以来分化した北アルプスと南アルプスの両集団の中間に位置する日本のライチョウの祖先集団の生き残りと考えられる貴重な集団であることがわかってきました。しかし、現在、火打山の集団は、数の減少、キツネ等の捕食者の侵入、シカ、イノシシ等の草食動物による食害、温暖化による子育てや採食に適した環境の減少の影響を受け、いつ消えてもおかしくない状況にあります。今後、2009年に見られたような北アルプスからの移入がいつ期待できるかわかりません。たとえ次の移入があったとしても、火打山にライチョウが生息できる環境が残されていなかったら、二度と復活することはないでしょう。これからは、火打山の貴重な自然とそこに棲むライチョウを守るため、人間が積極的に関与していくことが必要です。我々は、貴重な火打山のライチョウを、次の世代に引き継ぐことができるでしょうか？

火打山におけるイネ科植物除去実験について

福田 真(環境省信越自然環境事務所)

妙高戸隠連山国立公園は、2015年(平成27年)3月に上信越高原国立公園から分離独立して、新たに指定された国立公園である。火打山は、その中で、国の特別天然記念物及び絶滅危惧IB類(環境省第4次レッドリスト)として指定されているニホンライチョウ生息地として当公園の自然環境を代表する地域である。

火打山山頂周辺は、ニホンライチョウ生息地の北限で、ニホンライチョウが生息する北アルプスや南アルプスと比較して低標高であり(中村2007)、高山帯のハイマツ林や亜高山帯のミヤマハシノキ、ミヤマヤナギなどの低木林、広葉高茎草原などが発達する植生環境となっている。火打山のニホンライチョウは、こうした山頂周辺のごく限られた範囲で、生息に不利と思われるような環境のなか、30羽弱の特異な個体群を維持してきた(中村2007)。しかし、中村浩志信州大学名誉教授により、最近の調査から個体数が減少傾向にあること、さらにイネ科等の植物が優占してニホンライチョウの餌となる植物などが消失した箇所のあることが指摘されるなど、ここ30年ほどで急激な環境変化が生じている。

こうした環境変化がニホンライチョウを含めた高山の生態系へもたらす影響を、正確に評価することが必要となっているとともに、気候変化も踏まえた火打山の高山環境の現状把握が急務となっている。

上記の状況を踏まえ、平成28年度から妙高市とともに火打山における協働型環境保全活動事業を実施し、試験区を設置して、イネ科等植物の除去に伴う植生及びイネ科等以外の植物の開花・結実状況の変化に関する調査を実施した。平成29年度までの調査結果では、イネ科等植物を除去した実験区の矮性低木植物数種で開花・結実(株)数が対照区に対して増加又は減少率の低下に一定の効果を及ぼした可能性が示唆されている。また、ニホンライチョウの生息環境として、近年の気候変動に伴う植生分布や群落形態等の変化を明らかにするため、1984年に調査した植生との比較調査を実施し、落葉広葉樹低木林の分布範囲の拡大や樹高の成長などが確認された。また、平成29年度に実施した空中写真の解析においても、落葉広葉樹低木林等の分布範囲の拡大や低茎の草本植物群落が高茎の草本植物群落に遷移している様子も確認できており、ここ30年程度で火打山山頂周辺の植生が大きく変化していることが判明している。

ここでは、火打山周辺におけるニホンライチョウの生息地域について、ニホンライチョウの生息個体数及び植生等の生息環境の現状を報告するとともに、イネ科等植物の除去によるニホンライチョウの生息環境の変化やその保全、並びに地域住民との協働型の環境保全活動の体制づくりなどによるニホンライチョウの保護対策について検討した結果を報告する。

飼育と野生ライチョウの腸内細菌叢確立過程の比較

○小林 篤(東邦大学理学部)・土田さやか・牛田一成(中部大学)・

中村浩志(中村浩志国際鳥類研究所)

ライチョウの腸管内に共生している細菌は、有害な菌の排除や主食である高山植物に含まれる難消化性物質や毒素の分解といった生存に重要な役割を果たしている。しかし、多くの動物で飼育下に置くと細菌叢が大きく変わることが知られている。特にライチョウの場合、生まれて間もない雛が母親の盲腸から排泄された糞(盲腸糞)を食べる行動が観察されており、この行動が母親の菌叢獲得に寄与していることが示唆されている。これに対し、2015年から開始されたライチョウの人工飼育では、雛は母親と接触せずに人の手で育てられる。また、感染症予防のために抗生物質が投与され、ウサギペレットを主食としている。このような生育環境の違いは、ライチョウの細菌叢の発達過程に大きな違いを生んでいる可能性がある。そこで、我々は域内保全対策として行われているケージ保護された雛と飼育下で孵化した雛を対象にどうやって腸内細菌叢が発達するかを明らかにした。

我々は、2016年に北岳で行われたケージ保護事業で3家族20羽の雛から盲腸糞を採取した。また、この年に乗鞍岳から採取し、上野動物園、富山ファミリーパーク、大町山岳博物館の3園に移した卵から孵化した12羽の雛からも同様に盲腸糞を採取した。

ケージ保護した家族では、ケージ内に残された糞についての雛のついでみ跡の確認調査から、保護した3家族すべてで雛によるついでみを確認した。雛による食糞は孵化3-4日齢から始まり、遅くとも18日齢を最後に確認されなくなった。

採取された盲腸糞に対しては、16SrRNAを用いた糞中に含まれる菌の網羅的解析を行った。ケージ保護されたライチョウでは、孵化後1週齢の段階で1個体あたり4,0750TU(Operational taxonomic unit≒種)と、既に成鳥(4,1050TU)とほぼ同じ数の菌が検出され、成長に伴う検出菌数には大きな変化は見られなかった。一方で抗生物質を投与されている飼育ライチョウでは、孵化後1週齢ではわずか4180TUしか検出されず、成長に伴い上昇した。90日齢まで成長した飼育個体からは、7,5520TUとケージ保護個体よりも多くの菌が検出されたが、属レベルで比較した場合はどの日齢でも飼育個体から検出された菌数が少なかった。これは成鳥になっても飼育個体では似たような特徴を持つ菌が多く、ケージ保護個体よりも単純な機能しかもっていない可能性を示している。

また、菌の構成を見ても、ケージ保護個体では主要な菌は成鳥と1週齢の雛で共通するものが多く、食糞が孵化直後の菌叢獲得に寄与している可能性が示された。一方飼育個体では菌の構成も成長に伴い変化していることが示された。これらの結果は、現行の飼育方法では菌叢の発達過程・菌叢共に野生個体とは大きく異なっており、野生復帰を目指す場合は大きな問題になることが示された。

第2部 動物園等での生息域外保全に向けた取り組み
発表①

JAZAにおけるライチョウ生息域外保全の取り組みについて

秋葉由紀(富山市ファミリーパーク・日本動物園水族館協会生物多様性委員会ライチョウ計画管理者)

公益社団法人日本動物園水族館協会(以下、「JAZA」という。)は、動物園水族館事業の発展振興を図ることで、文化発展、科学技術振興、自然環境保護保全への貢献、人と自然が共生する社会の実現へ寄与することを目的とする法人で、2018年7月1日現在、日本の動物園水族館151園館が加盟している。近年、野生動植物の絶滅が危ぶまれる中、動物園水族館は、「環境教育」や「調査・研究」、「種の保存」の役割が大きくなった。そのためにJAZA及び加盟園館が協力し、希少動物の計画的な飼育管理を推進する機関としてJAZA内に生物多様性委員会が設置された。そして、JAZAでは環境省や自治体、NPO等との連携協働による日本産野生動物の生息域外保全を推進し、さらに2014年5月には環境省と「生物多様性保全の推進に関する基本協定(以下、「基本協定」という。)」を締結し、国内絶滅危惧種の生息域外保全などに取り組む体制を強化した。

動物園でのライチョウ飼育は、市立大町山岳博物館で始まり、40年間にわたり継続したが、2004年に最後の個体が死亡し、その飼育が中断された。その後、ライチョウ飼育技術確立をめざし、2008年よりJAZA加盟園館で外国産亜種スバルバルライチョウの飼育下繁殖が始まり、2011年に「ライチョウ域外保全会議」を立ち上げ、ライチョウの域外保全に必要な技術開発と科学的な知見の集積に努めてきた。2014年2月にはJAZA生物多様性委員会内に設置された「ライチョウ域外保全プロジェクトチーム(以下、「域外保全PT」という。)」に移行し、ライチョウの生息域外保全を環境省との基本協定に基づく連携事業として、さらなる飼育繁殖技術の確立に取り組んできた。

2015年、2016年には、「ライチョウ生息域外保全実施計画」(2014年11月策定)に基づき、環境省により乗鞍岳で採卵された有精卵の人工孵化・育雛に取り組んだ結果、14羽(雄11雌3)のファウンダーを確保した。2017年にはファウンダーによる繁殖に取り組み、飼育下繁殖個体12羽(雄4雌8)を得ることができた。こうして飼育下繁殖について一定の成果を得られたとして、生物多様性委員会内の国内外の希少動物の飼育管理及び保全を実施する種保存事業部に域外保全PTの役割が移行し、体制を整えた。2018年にも、10月1日現在で飼育下繁殖個体8羽(雄5雌3)が成育し、5園館で33羽(雄20雌13)を飼育している。これらの飼育下個体群については、血統登録簿を作成し、遺伝的多様性を維持した繁殖に取り組んでいる。今後も、環境省とJAZAとが連携し、さらには生息域内保全との連携を深め、ライチョウの飼育・繁殖技術の向上、将来野生復帰を目指すための技術的および科学的知見の集積に努めるとともに、一般に向けた普及啓発も積極的に行い、ライチョウの保護増殖事業へ貢献していきたいと考えている。

飼育繁殖技術の向上への取り組み① 産卵・抱卵

宮野典夫 (市立大町山岳博物館・日本動物園水族館協会生物多様性委員会ライチョウ専門技術員)

ライチョウの飼育は、市立大町山岳博物館(以下大町)が1963年から、富山県が1966年から進めてきた経緯がある。大町での産卵では1976年からの記録では延べ42ツガイにより平均9.6個、最大29個、最小5個であり、このうち28ツガイのメスが抱卵をして自然繁殖をした。

2008年から東京都恩賜上野動物園(以下上野)では、ライチョウの近縁種であるスパールバルライチョウの飼育を開始し、現在は全国10カ所の施設で行われ、産卵についても取り組んできた。

公益社団法人日本動物園水族館協会は、環境省との協定に基づいた連携事業でライチョウの生息域外保全事業に着手し、各施設での産卵は2017年に富山市ファミリーパーク(以下富山)、上野、大町の3カ所で、翌2018年には、那須どうぶつ王国(以下那須)が加わっての展開となった。なお、産卵後の種卵は巣から取り上げて擬卵と入れ替え、より確実性のある人工孵化による方法で進め、2018年は富山で抱卵の試行をし、他園でも単独飼育のメスによる抱卵も見られたので、飼育下での産卵・抱卵について報告する。

2017年は富山、上野、大町でそれぞれ1ツガイを組み、富山20個、上野22個、大町18個、計60個(平均20個)の産卵が見られた。野生のライチョウの産卵数は地域によって差はあるが約6個であり、飼育下では明らかに多産になっている。

2018年は前年の経験をふまえ、メスにできるだけストレスを与えないように産卵毎の採卵を取りやめるとともに、各施設では巣の環境や管理者の動線等を施設に適合した工夫を施して、富山、上野、大町、那須でそれぞれ1ツガイを組み、富山11個、上野14個、那須6個、計31個の産卵がみられたが、大町は産卵がみられなかった。産卵数を2017年と比較すると1腹の産卵数は20個から10.7個に減少し、野生の産卵数に近づいたが、産卵開始時期が早い個体、遅い個体、みられなかった個体があり課題となった。

ツガイを組まず繁殖に供しないメスからの無精卵の産卵は2018年に7個体あり、富山は1個体から10個、上野は3個体から21個、大町は3個体から45個の産卵がみられ、1腹の平均産卵数は10.9個であった。

抱卵は富山、上野のツガイのメスでそれぞれ1例、大町の子繁殖個体のメスで1例あり、今後の自然繁殖に向けての布石となった。

ライチョウの産卵に関してはそのメカニズムを把握し、管理者の経験値を加味しながら健康な種卵で、なおかつ適正な産卵数になるよう努めなければならない。また、抱卵は野生復帰に資する個体を目指す上でも必要不可欠な課題でもあると考えている。

第2部 動物園等での生息域外保全に向けた取り組み
発表③

飼育繁殖技術の向上への取り組み② 人工孵化・育雛

高橋幸裕 (東京都恩賜上野動物園・日本動物園水族館協会生物多様性委員会ライチョウ専門技術員)

(公社)日本動物園水族館協会(以下JAZA)と環境省は、2014年5月、「生物多様性保全の推進に関する基本協定」を締結し、ライチョウの生息域外保全事業は協定に基づく連携事業の一つとなっている。協定ではJAZAは施設と飼育管理技術を提供して野生動物保全に取り組むこととなっており、2014年11月に策定された「ライチョウ生息域外保全実施計画」に基づき、事業が実施されている。

2015年から2016年までの2年間は創始個体の確保のため、比較的安定した個体群が生息する乗鞍岳周辺から22卵を採卵、上野動物園(以下上野)、富山市ファミリーパーク(以下富山)、市立大町山岳博物館(以下大町)の3園に搬送し21卵が孵化、14羽(雄11羽、雌3羽)が成育した。

2017年からは創始個体を用いて飼育下繁殖に取り組み、個体群の遺伝的多様性保持のための施設間で受精卵の施設間での交換と、飼育技術の確立に向けて新たに飼育園館を追加し、いしかわ動物園(以下いしかわ)及び那須どうぶつ王国(以下那須)で余剰卵を移動した。3園館各1羽の雌から60卵を産卵(20卵/羽)し、卵殻に破損のない58卵(96.7%)を孵卵器に入卵したところ、有精卵48卵(82.8%)、無精卵10卵(17.2%)であった。孵化については、2015年・2016年に野外から搬入した卵は22卵中21卵(95.5%)であったが、飼育下繁殖では48卵中22卵(45.8%)であった。有精卵が中止した内訳は、初期中止卵18卵(37.5%)、後期中止卵8卵(16.7%)であった。孵化個体22羽のうち、初期育雛段階の7日齢までに8羽、14日齢までに2羽の計10羽(45.5%)が死亡し、22羽で12羽(54.5%)が成育した。

JAZAでは飼育下繁殖技術の向上に向け、2017年9月と2018年1月にライチョウ試験個体飼育園館会議を開催し、人工繁殖について産卵数抑制による卵質の向上や、初期育雛方法の見直しなどを検討した。これにより2018年の繁殖期では、繁殖に供与した4羽の雌のうち、3羽から31卵(10.3卵/羽)の産卵が認められた。産卵した31卵中26卵(83.9%)を孵卵器に入卵し、有精卵は17卵(65.4%)であった。飼育園館の遺伝的多様性を考慮して、富山で確保できた有精卵3卵をいしかわ、上野で確保できた有精卵4卵を那須に移送し4園館で人工繁殖を試みた。その結果、17卵の有精卵のうち12卵(70.6%)が孵化し、初期育雛段階で3羽が死亡(25.0%)したが、現在まで9羽(75.0%)が生存している。今回は飼育園館ごとの人工孵化、育雛の各データ、人工繁殖に向けた改善点などを報告する。

遺伝的多様性の維持に向けた取り組み

原藤芽衣 (那須どうぶつ王国・日本動物園水族館協会生物多様性委員会ライチョウ専門技術員)

(公社)日本動物園水族館協会は、環境省が進めている「ライチョウ保護増殖事業」に参画しライチョウの生息域外保全に取り組んでいる。現在はその計画の第1段階、「試験飼育」の段階にあり、2015年、2016年には試験飼育個体群の形成・維持を目的に乗鞍岳から卵22個を採卵し、人工孵化・育雛を行った。その結果、富山市ファミリーパーク(以下、富山)、東京都恩賜上野動物園(以下、上野)および市立大町山岳博物館(以下、大町)の3園館にて、計14羽(♂11、♀3)のファウンダー個体確保に成功した。

2017年からはファウンダー個体での繁殖に取り組むとともに、域外保全個体群の遺伝的多様性維持を目的に、乗鞍岳からの種卵移動を活かし、上野から大町、いしかわ動物園(以下、いしかわ)、那須どうぶつ王国(以下、那須)へ、富山から上野へ、大町から上野、富山、那須へそれぞれ移動した。携帯孵卵器による種卵移動は孵化に影響することなく、5園館で計22羽が孵化し、そのうちの12羽の育成に成功した。2017年の繁殖期を終え、個体群は計26羽(♂15、♀11)となり着実に個体数を増やすことが出来た。

遺伝的多様性の維持および飼育繁殖技術の確立に向け、2018年3月にはスバルバルライチョウでの実績を活かし、大町から那須へ成体の輸送を初めて実施した。4時間半の移動による個体への影響はなく、メスの単独飼育を行っていた那須で繁殖ペアが形成された。また、昨年同様に種卵移動を富山からいしかわ、上野から那須へと実施し、今季の人工繁殖の結果12羽が孵化、8月末時点で9羽が育成している。これで個体群は35羽(♂21、♀14)となった。

各園館での飼育繁殖技術は向上しており、個体数はこの先も確実に増加する見込みである。現状のままでは各飼育園館の飼育可能羽数にも限度があるため、飼育繁殖計画を見直しつつライチョウ飼育園館を増やしていく必要がある。また、生息域外保全実施計画の第2段階として、南アルプス個体の域外保全(保険群の形成・維持)を掲げているため、それに向けて今後も引き続き乗鞍岳の個体群で飼育繁殖技術・知見の蓄積に取り組んでいく。種卵移動、成体移動は試験個体群の遺伝的多様性に効果があり、今後はファウンダー個体の移動も検討課題となる。3月に試験的に移動した個体はF1世代だったが、ファウンダー個体の移動を実施することで、各園館での繁殖ペアを入れ替えることができ、新たな個体群の形成が見込める。また、今季は上野、大町、那須にてF1世代での繁殖に取り組む、上野では有精卵を得ることが出来たが、大町、那須では有精卵を得られなかった。遺伝的多様性の維持のために課題を抽出し、今後も累代繁殖の成功に向けて取り組みを続けていく。

第2部 動物園等での生息域外保全に向けた取り組み
発表⑤

飼育繁殖管理の向上にむけた性ホルモンと環境条件からみた生殖腺活動の調査

○楠田 哲士 (岐阜大学応用生物科学部・日本動物園水族館協会生物多様性委員会外部委員)・
金原 弘武 (岐阜大学大学院自然科学技術研究科)

日本産ライチョウ (*Lagopus mutus japonica*) は、ライチョウ亜種の中で世界最南端に生息する日本の固有亜種であるが、地球温暖化等の影響により絶滅が危惧されている。そのため、現在、生息域内外での保全活動が活発に進められている。その一環として、公益社団法人日本動物園水族館協会が中心となり、別亜種スバルバルライチョウ (*L. m. hyperborea*) の飼育個体を用いて、日本産ライチョウの生息域外保全の実施に寄与する技術的知見の集積や調査研究が行われ、日本産ライチョウへ応用する取り組みが行われてきた。一方、これら2つの亜種は、現地の生息環境が大きく異なるため、日本産ライチョウの飼育に際しては、それ特有の知見を得る必要もある。生理や繁殖の調節機構を内分泌学的に解明することもその一つであり、飼育繁殖技術の確立につながる重要な情報となるが、日本産ライチョウでは明らかにされていない。

私たちは、日本動物園水族館協会およびライチョウ飼育園と共同で、飼育下のスバルバルライチョウの糞中ホルモン動態から繁殖生理(第15回大会で報告)を、また中村浩志博士(中村浩志国際鳥類研究所)と小林 篤 博士(東邦大学理学部)と共同で主に乗鞍岳で採材した糞を用いて日本産ライチョウの性ホルモン動態(第16回大会で報告)を調査してきた。これらの研究成果を活用・比較しながら、現在は飼育下の日本産ライチョウの繁殖生理状態を調べている。飼育個体から得られた知見は、その飼育個体に直接還元し循環させることで、飼育繁殖管理技術のさらなる向上につなげようとしている。

この飼育下の日本産ライチョウでの研究は、2015年から富山市ファミリーパークと開始し、2017年から上野動物園と大町山岳博物館が加わり、さらに2018年から那須どうぶつ王国が加わって、現在4つの動物園と共同で実施しているものである。2015年と2016年に野外から採集した卵から飼育下で孵化した個体と2017年に飼育下繁殖により産まれた個体の雄計12羽と雌計8羽を対象として調査を行っている。特に、光環境(照明時間)や気温等の年間の飼育環境条件に対して、性ホルモン濃度がどのように変化しているかを、糞を用いて非侵襲的にモニタリングし、併せて換羽や体色、雄の眼窩上肉冠といった外観の変化、採食量や体重の変化などとの関連を調べている。これらの取り組みによって、より適切な生理状態を導く飼育環境条件を模索しているところである。

鳥類は一般的に、光刺激により繁殖活動が制御され、日長に伴い生殖腺のサイズや機能が変化し、年間の繁殖周期(繁殖季節)を維持している。光刺激が間脳視床下部で受容されることで、生殖腺刺激ホルモン放出ホルモンが分泌され、脳下垂体前葉から卵胞刺激ホルモン(FSH)や黄体形成ホルモン(LH)が分泌される。これにより雌では卵巣から主にエストラジオール-17 β (E₂)やプロジェステロン(P₄)が産生されて卵胞発育や排卵が、また雄では精巣からテストステロン(T)が産生されて精子形成や性行動などがコントロールされている。日本産ライチョウの糞を用いて調べた雌のE₂やP₄、雄のTの動態から見えてきた光条件(照明時間)との関連性に加え、気温も精巣や卵巣の活動開始に影響を与えている可能性があることが分かってきた。今回の発表では、これまで取り組んできたライチョウの繁殖生理に関する調査研究の概要について報告する。

飼育下ニホンライチョウの代謝変動と新しい栄養知見の応用 太田能之（日本獣医生命大学応用生命科学部）

動物の栄養管理には飼料成分などの飼料側の要因ほかに、動物側の要因として

- 1) 栄養要求量（優先順位：エネルギー→タンパク質→ビタミン・ミネラル等）の推定
 - 2) 動物の栄養特異性（消化吸収、代謝、腸内細菌叢および必須栄養素のニッチ）
- に関する知見が必要である。

ニホンライチョウ導入に当たっては、1) 栄養要求量のうち、エネルギーとタンパク質の要求量を亜種のスバルバルライチョウを用いた研究で大まかに推定して栄養調整用サプリメントの作成までは行われたが、2) 動物の栄養特異性を含む他の栄養素の問題については現在も研究が継続中である。一方で、近年では動物は母親の栄養状態に関する情報を胚・胎児期に母親から受け取り、それによって代謝形質を選択するために常に使う遺伝子を決定することが明らかにされている。これを栄養（代謝）インプリンティングと呼ぶ。

ニホンライチョウは2015年よりファウンダーの導入が開始され、現在では野生由来卵から孵化した個体を含めて3世代が飼育されている。鳥類は母親が栄養状態を表すホルモン量の卵への移行量を調節することにより、孵化したヒナの餌の身体への蓄積量に変化する。すなわち、同じ遺伝子を持っていても、「乏しい栄養でも生きていけるが、潤沢な栄養ではメタボ（メタボリック症候群）様の症状を示す個体」と、逆に「潤沢な栄養に適応しているが、乏しい栄養では栄養素の不足が起こりやすい個体」を母親の栄養環境が作り出す。つまり、動物園で飼育継続するには後者がよいが、野生復帰を考える場合は前者がふさわしいわけである。

そしてこのことは、ファウンダー（第1世代＝野生の親による代謝インプリンティング）、第2～後世代（飼育下親による代謝インプリンティング）の世代間で栄養管理が同じでよいのか、科学的に検討しておく課題が存在することを示している。つまり、どのような栄養管理が必要かは種レベルではなく世代、群、もしくは（現実的方法は別として）個体レベルで決定する必要があるかもしれないということである。

始めにファウンダーを導入した上野、富山および大町の3園館では、大町を除く二園館で同様の栄養管理を行っていたにもかかわらず、孵化後の成長は富山の個体が早かった。一方、大町の個体は以前のニホンライチョウ飼育に用いていた飼料をベースとしたもので飼育され、比較的低エネルギー、低蛋白質であり、成長は緩やかであった。上野の個体群の数値は比較的富山に近いものの、富山と大町の間であった。これらの個体群の子供の世代と排泄物中の指標を比較すると、富山では明らかに世代間差が認められ、上野ではそれほど顕著ではなく、逆に大町では他園館と明らかに異なる栄養状況で、さらに世代間差はあまり見られなかった。少なくとも、飼育下での栄養環境で代謝的世代間差が起こると推察された。

野生ニホンライチョウを特徴付ける腸内細菌とその性質を生かした飼料開発

土田さやか(中部大学創発学術院)・〇牛田一成(中部大学創発学術院)

鳥界では最大の盲腸をもち、そこに大量の腸内細菌を棲みつかせることによって、栄養価が低く毒物や栄養を阻害する物質をたくさん含む高山植物を食べていても生きていける仕組みを作り上げたニホンライチョウの不思議を研究してきた。これまで、日本学術振興会科学研究費(26660219)および環境研究総合推進費 4-1604「ニホンライチョウの保護増殖に資する腸内細菌研究」を実施してきた。これまでに、野生ニホンライチョウの生存に必須な腸内細菌とくに盲腸細菌叢の、①孵化後の形成過程、②優占種の同定と分離、③飼育ニホンライチョウ飼育で使用される抗生物質を代替できる野生ライチョウ腸内細菌由来の生菌剤開発、④野生ライチョウ由来生菌剤を生かすシンバイオティクス飼料の開発を行ってきた。

野生ニホンライチョウの食物である高山植物には、植物自身が身を護るために多くの反栄養物質が含まれている。こうした食物を食べ、消化し、栄養とするためには、化合物を分解できる力が必要である。我々が分離した野生ライチョウ由来の乳酸菌には、高いタンニン分解能力があり、エサ食物に豊富に含まれるタンニンの害をライチョウが受けないようにしている。

上記の③④では、タンニン源となる漢方薬素材と高いタンニン分解能力をもつ野生ライチョウ由来乳酸菌 *Lactobacillus apodemi* と *Streptococcus gallolyticus* の生菌剤を組み合わせる「シンバイオティクス」飼料を開発し、動物園で飼育されるスパールバルライチョウのヒナに与えた。その結果、予防目的の抗菌薬を飲水に混ぜてヒナに常時与えないでも安全に飼育できることが明らかとなった。乳酸菌だけでは、体重増加を制御できなかった欠点が改善され、将来の野生復帰を目指す飼育方法の改善につながると期待している。

飼育下スバルライチョウ 10年の歩みと個体群動態

田村直也(長野市茶臼山動物園・日本動物園水族館協会生物多様性委員会ライチョウ専門技術員)

国内の動物園でのスバルライチョウ(*Lagopus muta hyperboreus*)の飼育は、ニホンライチョウ(*Lagopus muta japonica*)の生息域外における飼育技術確立を目的に外国産亜種のスバルライチョウを用いて技術知見を集積するため、東京都恩賜上野動物園(以下「上野」という。)が2008年と2009年にノルウェー・トロムソ大学極地生物学研究所(以下「トロムソ大学」という。)より計110個の種卵を導入し、55羽を孵化させ開始した。2010年には富山市ファミリーパークでも108個の種卵を導入し27羽を孵化させており、これら孵化した個体のうち無事生育したものが国内の個体群の基礎となっている。現在、公益社団法人日本動物園水族館協会加盟の11園館で78羽(2017年12月末)を飼育している。

飼育方法は、トロムソ大学での飼育方法に準拠した形で行われており、ケージでの飼育を基本としている。ケージ飼育は放飼飼育と比較して、衛生管理、収容能力、作業労力の軽減といった面で優れている一方、個体が運動不足や過食により過肥になる傾向がある。成鳥の死因でも過肥や過食が原因と思われる脂肪肝、肝不全、そ嚢食滞などの消化器系疾患や保定時のショック死などの症例がみられる。また、育雛期(生後100日齢まで)での死亡が全体の67%を占めており、雛の育成率の向上も課題として挙げられる。

スバルライチョウの個体群管理は、個体群管理者が年1回、個体情報登録を実施して個体群動態を把握し、血統登録簿の作成と分析を行っている。繁殖では、血統登録簿を分析して出した雌雄の平均血縁度、近交係数などの値を参考にペアリングを実施し、遺伝的多様性の維持に努めている。現在も個体群の遺伝的多様度は90%を超える高い水準にあるが、個体群の個体数の変遷と成長率は、2008年の飼育開始から2013年まで1.2から1.4倍の成長率で順調に飼育数が増加していたのが、2015年の90羽をピークに徐々に飼育数が減少している。これは2015年から開始されたニホンライチョウの生息域外飼育のための準備や飼育スペース確保のために各園館でスバルライチョウの繁殖が抑制された結果で、2016年と2017年には全園館による繁殖制限も行われた。2018年現在、繁殖制限は行われていないが、飼育下ニホンライチョウの飼育数が順調に増加していることもあり、その飼育スペース確保が優先されており、スバルライチョウの繁殖は抑制されたままである。ここ数年の出生率低下により、個体群統計学的にはやや不安定な状態で、遺伝的多様性の維持に有益な個体の老齢化も心配される。

個体群が長期に渡る存続可能性を得るための条件として、①個体群が統計学的に安定している、②自己存続的繁殖をしている、③高レベルの遺伝的多様度を維持できる規模を有している、④危険分散ができていて、といったことが挙げられるが、国内の飼育下スバルライチョウ個体群の現状は、飼育数減少により個体群統計学的にはやや不安定な状態であり、飼育数確保のための収容能力強化がより重要となってきている。スバルライチョウは飼育下個体群のモデルケースとして、また技術知見の集積のため、今後もニホンライチョウの生息域外保全に重要な役割を担っており、個体群の維持に努めていきたいと考えている。

協賛企業・団体一覧(決定順・敬称略)

○大会メインスポンサー

株式会社 ミタカ

○広告協賛

BSN アイネット、(有)オカダ重工 妙高営業所、(有)宇田商事、(有)川村商店、田中産業(株)、(株)神鋼環境ソリューション 東京支社、(株)加賀田組 上越営業所、基礎地盤コンサルタンツ(株)、(株)信防エディックス、(株)上越無線、アパリゾート上越妙高 新日本設計(株) 上越営業所、施設工業(株)、(株)Wastec ENERGY、(株)妙高ハブネット、浅野環境ソリューション(株)、(株)保坂組、(株)雲田商会、(株)ケーナール、(株)野本組、妙高生コン(株)、(株)上越商会、(株)山崎建設、妙高市ハイヤー協会、四季彩館 ひだなん、(有)地理測量設計社、頸南バス(株)、池田興産(株)、新日本電工(株) 妙高工場 (有)しみず屋、(有)長尾工作所、(株)MKS、(株)深松組 上越営業所、(株)妙高高原生コン 頸南森林組合、近藤産業(株)、中電産業(株)、(有)小池工芸、(株)八十二銀行新井支店 高砂炉材工業(株)、(有)環境クリーンサービス、(株)西脇電気商会、学校法人 新潟総合学院 国際自然環境アウトドア専門学校、(株)マルモト、昱工業(株) 上越支店 (株)第四銀行新井支店、(株)北越銀行 新井支店、(株)北陸ジオテック、野村興産(株) セコム上信越(株)、極東開発工業(株)、(株)長崎組、新井信用金庫、(株)ナカノアイシステム 妙高事業所、(株)セイコースミダ、赤倉観光ホテル、ピンスワークス

○賛助会員

休暇村 妙高、泉建設、(株)上越浄化槽管理センター、新井商工会議所、妙高高原商工会、妙高商工会 シチズン時計妙高(株)、(株)大本組 上信越道妙高作業所、新潟県労働金庫 新井支店、(株)上越建築設計事務所、(株)アルゴス、新東産業(株) 上越支店、(株)小川紙店妙高、(有)頸南清掃社、(株)新協地質 上越営業所、(有)加藤建設、(株)藤田建設、(有)川上建設、(有)コスモサービス、NPO法人 妙高自然アカデミー 道下サイクル、赤倉温泉区

多くの企業・団体の皆様から御協力いただきありがとうございます。誠にありがとうございました。



妙高市 PR キャラクター「ミョーコーさん」



●主催 第18回ライチョウ会議新潟妙高大会実行委員会

(大会役員) 大会名誉総裁 高円宮妃久子殿下

大会長 新潟県知事 花角 英世

副大会長 妙高市長 入村 明

(実行委員長) 中村浩志国際鳥類研究所 代表理事 中村浩志 (ライチョウ会議議長)

(実行委員) 中村雅彦 (上越教育大学教授)、千葉 晃 (日本歯科大学名誉教授)、石部 久 (日本野鳥の会評議委員・日本野鳥の会新潟県会長)、長野康之 (国際自然環境アウトドア専門学校専任講師)、春日良樹 (妙高高原ビジターセンター館長)、敷根俊一 (NPO法人妙高自然アカデミー理事長)、駒村一久 (妙高高原山岳会)、新潟県、妙高市

●後援

環境省、林野庁、文化庁、長野県、富山県、石川県、山梨県、岐阜県、静岡県、長野市、糸魚川市、信濃町、飯綱町、小谷村、富山市、立山町、白山市、蕪崎市、南アルプス市、北杜市、早川町、飯田市、伊那市、安曇野市、大町市、大鹿村、木曾町、王滝村、白馬村、高山市、飛騨市、下呂市、静岡市、川根本町、一般財団法人 全国山の日協議会、一般財団法人 自然公園財団、国立研究開発法人 国立環境研究所、公益財団法人 日本自然保護協会、公益財団法人 日本鳥類保護連盟、公益財団法人 日本野鳥の会、公益社団法人 日本山岳会、公益社団法人 日本山岳・スポーツクライミング協会、公益社団法人 日本動物園水族館協会、日本勤労者山岳連盟、SATOYAMAイニシアティブ推進ネットワーク、生物多様性自治体ネットワーク、公益社団法人 日本山岳ガイド協会、特定非営利活動法人 日本エコツーリズム協会、新潟県生態研究会、一般財団法人 上越環境科学センター、一般社団法人 妙高ツーリズムマネジメント、一般社団法人 妙高市観光協会、NHK新潟放送局、BSN新潟放送、NST、TeNY テレビ新潟、UX新潟テレビ21、新潟日報社、朝日新聞新潟総局、毎日新聞新潟支局、読売新聞新潟支局、産経新聞新潟支局、信濃毎日新聞社、日本経済新聞社新潟支局、時事通信社新潟支局、株式会社上越タイムス社、上越よみうり、JCV上越ケーブルビジョン、新井有線放送農業協同組合、エフエムラジオ新潟、FM-Jエフエム上越、FM PORT 79.0、FMみょうこう (順不同)

「第18回 ライチョウ会議 新潟妙高大会」プログラム

発行日：2018 (平成30) 年10月19日

編集・発行：「第18回 ライチョウ会議 新潟妙高大会」実行委員会

〒944-8686 新潟県妙高市栄町5-1 妙高市役所環境生活課

「第18回 ライチョウ会議 新潟妙高大会」実行委員会事務局

TEL：0255-74-0033 FAX：0255-73-8206

E-mail：kankyoseikatuka@city.myoko.niigata.jp

URL：http://www.city.myoko.niigata.jp/