

ライチョウ生息域外保全実施計画



【目 次】

1	背景	1
2	目的	2
3	実施主体及び実施体制	2
4	生息域外保全の基本的な考え方	3
	(1) 対象とする個体群の捉え方	4
	(2) 段階的な進め方	5
5	生息域外保全の実施方法	7
	(1) 近縁種による先行的・試験的な技術開発	7
	(2) ファウンダー確保に係る方法	8
	(3) 飼育・繁殖・管理に関する事項	9
	(4) 野生復帰の可能性を考慮した技術検討	10
	(5) 余剰個体の取扱及び普及啓発	12
	(6) その他	12
6	実施工程	15
■	参考文献、参考資料	16

表紙写真：大町山岳博物館提供

1 背景

種名：ライチョウ

学名：*Lagopus muta japonica* Clark, 1907

分類：キジ目 ライチョウ科 ライチョウ属

RL カテゴリー：絶滅危惧 IB 類 (EN) (環境省第 4 次レッドリスト (2012))

日本に生息するライチョウ (*Lagopus muta japonica*) は、北半球北部に広く分布する種ライチョウ (*Lagopus muta*) の中でも、最南端に隔離分布する亜種 (別名ニホンライチョウ) であり、本州中部の高山帯にのみ生息する。日本列島が大陸と陸続きであった最終氷期に大陸から移り棲み、その後、気候が温暖になると共に高山帯に取り残された氷河期の遺存種と考えられ、また日本の高山帯の生態系におけるフラッグシップ種でもある。現在の生息域は大きく 5 つの地域 (頸城山塊、北アルプス、乗鞍岳、御嶽山、南アルプス) に分けられると考えられており、北アルプス南部の一部や南アルプス北部などの地域では生息数の減少が懸念されている。

減少の影響要因としては、捕食者となり得る種 (キツネ、カラス等) の分布拡大、従来生息していなかったニホンジカ等の高山帯への侵入による生息環境の劣化、山岳環境の汚染に起因する感染症の原因菌等の侵入、登山者等の増加に伴う攪乱、気候変動による営巣環境・植生等への影響等、様々な要因が懸念されているが、どの要因がどの程度寄与しているのか、現状では十分に把握されていない。

環境省が平成 24 年 8 月に公表した第 4 次レッドリストにおいて、絶滅危惧 II 類 (VU) から絶滅危惧 I B 類 (EN) にカテゴリーが引き上げられた。その後策定したライチョウ保護増殖事業計画 (平成 24 年 10 月策定 文部科学省・農林水産省・環境省) 及び「第一期ライチョウ保護増殖事業実施計画 (平成 26 年 4 月環境省)」では、本種の保全施策について、山岳毎の生息状況の詳細な把握、減少の影響要因の解明、ケージ内保護法の実施等の生息域内保全の取組に加え、生息域外保全も重要な取組の一環として位置づけている。今後、個体数が急激に減少する可能性等を考慮し、健全と考えられる野生個体群が存在する現段階から、取組を行っていくことが重要となる。

ライチョウの飼育・繁殖については、過去に大町山岳博物館における実施事例 (昭和 38 年～平成 19 年) があるが、現在は生息域外個体群が存在せず、長期的・安定的な生息域外個体群の維持に関する技術は未だ確立していない状況といえる。一方で、近年は公益社団法人日本動物園水族館協会の加盟園で実施されている別亜種のスバルバルライチョウ (*L. muta hyperborea*) の飼育下繁殖が一定の成果をあげており、ライチョウの生息域外保全の実施に寄与する技術知見が集積されつつある。

本計画は、平成 22 年度に環境省生息域外保全モデル事業において作成された「ライチョウ生息域外保全実施計画 (試案)」を基に「ライチョウ保護増殖検討会」における専門家等の意見を踏まえて作成した。なお、生息域外保全技術の確立の進捗状況や課題に順応的に対応するため、本計画は必要に応じて見直しを行うこととする。

2 目的

本計画は、ライチョウ保護増殖事業計画に基づき、野生復帰させ得る資質を有する本種の生息域外個体群の形成を念頭に飼育・繁殖等の技術確立し、遺伝的多様性を考慮した保険としての種の保存（保険個体群の維持）を図るとともに、科学的知見の集積を図ることを目的とする。

当面は、その基礎となる飼育・繁殖等の生息域外保全に関する技術確立及び関連する科学的知見の集積を行い、飼育・繁殖等の技術確立後には、著しい減少傾向が確認されている南アルプス個体群を対象とした、保険個体群の確立を図る。併せて本種の生息域内保全に寄与すると考えられる科学的知見を生息域外保全の取組の中で集積する。

飼育・繁殖の技術確立が一定の成果を収めた後には、野生復帰の技術開発を検討していくことが想定されるが、野生復帰については、生息域外で繁殖した個体を野生復帰させる際の技術的な課題を明らかにし、別途、「野生復帰技術開発計画（仮称）」を検討することとする。なお、本計画では、野生復帰を実施するにあたり予め検討すべき事項について整理する。

3 実施主体及び実施体制

本計画は、環境省、公益社団法人日本動物園水族館協会（以下、「日動水」という。）及び同協会正会員所属園館により実施するものとする。

本計画における詳細な事業内容は、環境省が設置するライチョウ保護増殖検討会において検討する。ライチョウに関わる生態研究、生息域外保全技術、獣医学等の各種研究分野の専門家の参画を得て、生息域内保全の取組を考慮した上で本計画の実施における進捗確認等に関する情報共有を図り、取組における課題等を検討する。

本種の飼育・繁殖においては、生息域外個体群の安定的な維持が必要となるため、日動水と連携した分散飼育による体制確立を行うものとする。特に、同協会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プロジェクトチームと連携して、複数の飼育施設による技術開発を実施する。

また、日動水と環境省の間で平成 26 年 5 月に締結した「生物多様性保全の推進に関する基本協定書」に基づく取組として位置づけ、日動水及び関係する同協会正会員所属園館は、それぞれ自らの保護増殖事業計画を作成し、種の保存法第 46 条に基づく環境大臣の確認又は認定を受けて事業を実施する。

4 生息域外保全の基本的な考え方

本計画は「絶滅のおそれのある野生動植物種の生息域外保全に関する基本方針（環境省 平成 21 年。以下、生息域外保全基本方針）」に基づいて実施する。生息域外保全基本方針では、生息域外保全の目的の整理として、「生息域外保全は、種の絶滅を回避し、種内の遺伝的多様性を維持することを最終的な目標として取り組むこととし、①緊急避難、②保険としての種の保存、③科学的知見の集積、の3点を実施の目的とする。」としている。これをライチョウの場合に当てはめて整理すると表1の通りである。

また、生息域外個体群を活用した野生復帰の手法については、「絶滅のおそれのある野生動植物種の野生復帰に関する基本的な考え方（環境省 平成 23 年）」に基づき、野生復帰の必要性及び実施可能性について評価し、別途、実施内容を検討する。これをライチョウに当てはめると、現時点では表2のように整理される。

生息域外保全は、生息域内保全の補完として実施するものであり、生息域内における状況を把握するよう努め、常に生息域内保全との連携を図ることが肝要であるため、ライチョウ保護増殖事業全体の目標設定及びその達成を見据えた中で、生息域外保全を位置づけ、設定した目的に沿って実施する。ライチョウの生息域外保全は、保険としての種の保存及び科学的知見の集積の目的だけでなく、野生復帰も見据えて生息域外保全をどのように保護増殖事業に活用すべきかを十分に検討する。また、野生個体群の状況に応じて目標を見直し、順応的に取組を実施するものとする。

また、大町山岳博物館におけるライチョウ飼育・繁殖の実績及び課題や、日動水及び加盟園における別亜種スバルバルライチョウでの先行的な技術開発の状況から実現可能性を評価し、できるだけ早期のライチョウの生息域外個体群の確立・維持に取り組む。

表1 ライチョウの生息域外保全の目的の整理

生息域外保全基本方針（環境省）における目的	ライチョウの場合
①緊急避難 生息域内での存続が困難な種を生息域外で保存し、あるいは個体数を増加させ、種の絶滅を回避すること。	●現時点では想定されない （例：特定の個体群の全個体の確保）
②保険としての種の保存 生息域内において、種の存続が近い将来困難となる危険性のある種を生息域外で保存し、遺伝的多様性の維持を図ること。	●将来的に絶滅のおそれの高い個体群を対象 ●個体数確保や血統管理等により遺伝的多様性の維持を図る
③科学的知見の集積 生息域内において、種の存続が困難となる危険性のある種について、飼育・栽培・増殖等の技術や遺伝的多様性の現状等に係る科学的知見を、生息域外に置いた個体群からあらかじめ集積しておくこと。	●飼育・繁殖技術の確立 ●生息域外保全、生息域内保全、野生復帰等に資する知見の集積

表2 ライチョウの野生復帰の考え方の整理

野生復帰の基本的な考え方（環境省）に沿った検討	ライチョウの場合
<ul style="list-style-type: none"> ・野生復帰の「必要性」と、「実施可能性」の2段階の検討及び評価を経て判断する ・必要性の判断にあたっては実施のメリット・デメリットを勘案した上で検討する ・他の保全手法と比較検討し、その有効性を判断する必要がある ・取組前には野生復帰実施計画を策定 	<ul style="list-style-type: none"> ●「必要性」の観点からは、減少している地域の個体群への補強や絶滅した生息地への再導入が想定される ●実施可能性等については、生息域外保全の取組の進捗状況に合わせて検討する

(1) 対象とする個体群の捉え方

ライチョウは、現在までの遺伝解析（マイクロサテライト DNA 及びミトコンドリア DNA）の結果等から、頸城山塊、北アルプス、乗鞍岳、御嶽山、南アルプスの大きく5つの個体群に分かれると考えられており、それぞれの地域ごとに生息状況や個体数減少の要因等が異なっている。現時点では、保全施策の検討にあたってはこの5つの個体群を基本とするが、今後の遺伝解析研究の進展により、個体群間の交流等についてさらに詳細に解明されることが期待されるため、それらの知見集積を進めながら、どの地域個体群を生息域外保全の対象及びその範囲とするかなど、適切な保全単位の設定に関する検討を行う。

保全単位の設定の検討状況に応じて、複数の個体群を扱うことになることも想定されるため、日動水との連携体制に基づき進めていく上では、飼育施設の収容能力を常に把握しながら、中・長期的な生息域外個体群の維持管理に関する方針を持って進めていく必要がある。

表3 ライチョウの5つの各個体群の概要

山域名	主な山岳	特色
くびき 頸城山塊	火打山、焼山	<ul style="list-style-type: none"> ・個体数は少ないレベルで変動 ・繁殖地の標高が低い
北アルプス	北部：立山連峰（劔・立山、薬師岳等）、後立山連峰（朝日岳、白馬岳、爺ヶ岳等） 南部：槍・穂高連峰（槍ヶ岳、奥穂高岳等）、常念山脈、烏帽子・鷲羽連峰（烏帽子岳・野口五郎岳・鷲羽岳等）	<ul style="list-style-type: none"> ・生息山岳と個体数は多い ・北部では安定しているが、南部で一部減少傾向
	乗鞍岳	<ul style="list-style-type: none"> ・比較的大型の独立集団 ・安定している
おんたけ 御嶽山	(独立峰)	<ul style="list-style-type: none"> ・独立集団

南アルプス	北部：甲斐駒ヶ岳、仙丈ヶ岳、白根三山、塩見岳 等 南部：荒川岳、赤石岳、聖岳、イザルガ岳 等	・北部の減少傾向が強く、特に白根三山周辺で顕著 ・イザルガ岳付近は世界のライチョウの生息南限
-------	---	---

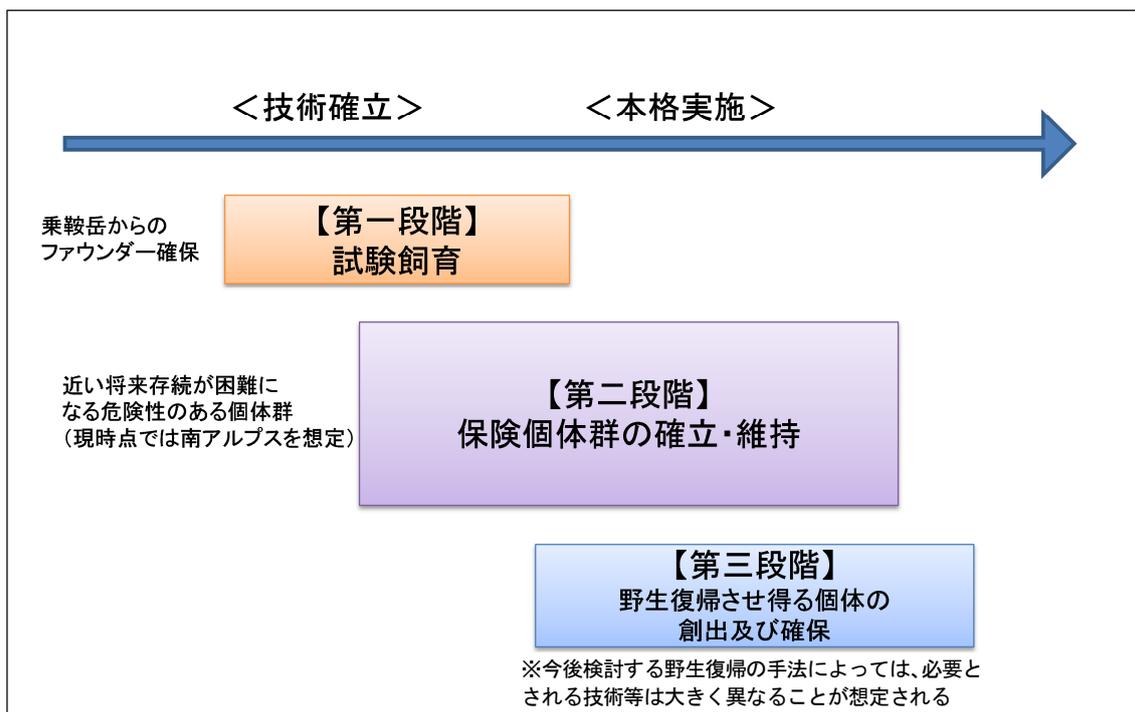
(2) 段階的な進め方

ライチョウにおける生息域外保全は、表4に示す段階的な進め方を想定する。いずれの段階においても、次の段階に進むにあたっては、ライチョウ保護増殖検討会においてそれまでの取組状況を評価し、課題の抽出及び対策の検討を行う。また、その結果を踏まえて必要に応じて本計画を見直していく。さらに、ファウンダーの確保及び飼育繁殖の実施にあたっては、体制及び実施施設等について考慮し、具体的な計画を作成した上で、それらの内容に沿って取組を進める。

表4 ライチョウの生息域外保全の段階的な進め方（想定）

【第一段階】 試験飼育	比較的健康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とし、技術確立を目指す。飼育羽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の確立を目指す。 なお、今後検討する野生復帰の手法によっては、必要とされる技術等は大きく異なることが想定される。

図 ライチョウの生息域外保全で想定される段階的な取組



5 生息域外保全の実施方法

(1) 近縁種による先行的・試験的な技術開発

日動水及び加盟園における別亜種スバルライチョウでの先行的な飼育・繁殖の技術開発の取組¹により、下記A～Fに挙げるような項目について、科学的知見及び技術知見が一定程度蓄積されつつある。その内容を評価した上で、これらを応用してライチョウの飼育・繁殖技術開発に着手する。スバルライチョウでの技術開発状況の評価については、日動水が評価書としてとりまとめ環境省に提出する。

スバルライチョウは今後も一定数の飼育を継続し、ライチョウでの飼育・繁殖を開始した後に抽出される問題点や課題について、試験的な知見収集が必要かつ可能と判断されるものは、積極的に実施する。

A. ファウンダー（卵）確保の方法及びその影響

- ・卵を採取するタイミング（産卵開始後の日数、発生開始後の日数）
- ・採取数・採取時期と親鳥が産み足す個数の関係
- ・産み足した後の有精卵率 等

B. ファウンダー（卵）の輸送方法の開発

- ・適切な輸送手段（震動／適正温湿度／容器／輸送時間等）

C. 繁殖技術の開発（産卵数・有精卵率・孵化率の向上）

- ・ペアリングの時期と方法
- ・日長条件、孵卵条件 等

D. 飼育管理技術の向上（育雛率・生存率の向上）

- ・飼育環境の改善（飼育施設の構造／床材／温湿度条件、日照条件 等）
- ・餌の改善（栄養／成分／嗜好性／給餌方法 等）
- ・衛生管理の改善（死因の究明、病気の予防／診断／治療 等） 等

E. 飼育環境（放飼場形式及び小型ケージ）の特性に応じた技術確立

- ・飼育環境（飼育施設の構造／床材／温湿度条件 等）
- ・衛生管理（死因の究明、病気の予防／診断／治療 等） 等

F. 遺伝的多様性の確保

- ・個体の血統管理
- ・遺伝的多様性の解析（ボトルネックの有無 等） 等

¹ 別亜種スバルライチョウでの取組については、平成20年より、恩賜上野動物園でライチョウの生息域外保全実施を視野に入れ、ノルウェーのトロムソ大学の協力の下で飼育が開始された。平成23年には上野動物園を事務局として「ライチョウ域外保全会議」を設置し、富山市ファミリーパーク他5施設をメンバーに加え、協力して生息域外保全の技術開発に取り組んできている。平成26年2月には「ライチョウ域外保全会議」を発展解消し、日動水生物多様性委員会の保全戦略部事業として「ライチョウ域外保全プロジェクトチーム」が発足した。平成26年9月現在のスバルライチョウ飼育施設は6園館である（恩賜上野動物園、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）。

(2) ファウンダー確保に係る方法

ファウンダーの確保は、生息域内の同種個体群や生態系に及ぼす可能性がある影響（個体数の減少、個体群の攪乱、遺伝的攪乱等）を最小限に留めるよう配慮する必要がある。同時に、飼育・繁殖を開始した後の生息域外個体群増加の見通しを十分に踏まえ、適切な確保数や要件、確保時期等を検討する。ファウンダーの確保に関しては、事前に生息域内保全と生息域外保全の関係者が協働して検討を行い「ファウンダー確保計画（仮称）」を作成した上で実施する。

① ファウンダー確保の対象地域

前述の「4（2）段階的な進め方」の第一段階（試験飼育）の取組において、ファウンダーの確保は、飼育・繁殖技術の開発段階であることを踏まえて、現在、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個体群を対象とする。第二段階以降の取組に関しては、進捗に応じて対象地域を検討する。

② ファウンダーの確保

ライチョウの成育ステージごと（卵、雛、亜成鳥・成鳥）の特色を踏まえ、最も適している手法として、基本的には採卵によるファウンダー個体の確保を実施する（表5参照）。また、雛や亜成鳥・成鳥での確保手法についても、関連知見を集積しながら継続して検討する。

ファウンダーの確保の具体的な方法及び採卵数等は、ライチョウの野外での生態的な特徴等²を踏まえ、産卵期と抱卵期のどちらで採卵するか、初卵産卵日からの日数（補充産卵を利用できるか否かの検討）、一つの巣からの採卵数、発生開始（抱卵開始日）からの日数（孵化後の成育条件をできるだけ揃える観点）、遺伝的多様性の確保等の諸条件を考慮して検討する。また、生息域内個体群に与える影響を最小限にするよう事前に十分に検討するとともに、ファウンダー確保後の各種影響について、生息域内におけるモニタリング調査を実施する。

飼育・繁殖が当初の計画通り進捗しない場合や生息域外個体群の遺伝的な多様性を確保する観点から必要な場合は、有識者の助言に基づき、ファウンダーの追加的な確保を検討する。

③ 運搬方法

卵の運搬は基本的に陸上輸送となるが、輸送時の衝撃や温度・湿度等の環境変化に耐えうる方法や採卵時期などに配慮が必要である³。

² ライチョウの産卵数は4～7卵で、最終卵を生み終わるとメスは抱卵を開始し、21～22日ほどで孵化する。飼育下では産卵中に卵を採ると補充産卵をすることが知られているが野生下での知見はない。産卵期間中のメスは巣に戻る時間が限られているため巣の探索が困難であるが、抱卵に入った巣は採餌行動に出てきたメスを探索することで比較的容易に見つかる。なお、野生下では巣内の卵が捕食等にあつて繁殖が失敗した際に再営巣の例も少数観察されている。

³ 日動水では、2012年及び2014年にスパーバルライチョウの発生卵の上野－富山間の輸送試験を行った。携帯型孵卵器を用いて最大10時間に及ぶ鉄道及び乗用車等による輸送を行ったところ、中期発生以降の卵15卵のうち12卵で人工孵化に成功した。

表5 ファウンダーとして導入する場合の成育ステージ毎の特徴

	成育ステージ毎の主な特徴
卵	雌雄や個体の健全性の選択はできない。自然卵の孵化率は極めて高く、最初から人工餌で育雛できるので飼育は容易だが、育雛段階における雛の死亡率は高い。個体確保の影響は野外での雛の初期死亡率が高いことを考慮すると比較的小さい。 (なお、産卵中の補充産卵が利用できれば影響はより小さくなるが、野外で補充産卵をするかは知見がない。)
雛	雌雄や個体の健全性の選択は困難。また、自然の餌に慣れると飼育下の人工餌への移行が困難。育雛段階における雛の死亡率は高い。個体確保の影響は野外での雛の初期死亡率が高いことを考慮すると比較的小さい。
亜成鳥・成鳥	雌雄や個体の健全性、齢数の選択が可能で、死亡率は雛と比較すると低い。一方で、自然の餌に慣れているため飼育下の人工餌への移行がほぼ不可能であり、また個体確保の影響が大きい(特に雌個体)

④関係者との合意形成

ライチョウは中部山岳の高山帯の生態系におけるフラッグシップ種であり、社会的に注目度が高いことから、生息域外保全の着手及び実施にあたっては、関係者(関係地域の住民、土地所有者、NPO/NGO、研究者、山小屋等の山岳関係者及び観光関係者、地方自治体等)による合意形成を行った上で実施する。

(3) 飼育・繁殖・管理に関する事項

① 飼育・繁殖・管理に係る方法

ア) 飼育・繁殖・管理技術の開発方針

大町山岳博物館における過去の飼育・繁殖事例や、別亜種スバルバルライチョウの飼育・繁殖で得られた知見を活用して、長期的な生息域外個体群の維持を実現する飼育・繁殖技術の確立を目指す。飼育の開始に向けて、自動水のライチョウ域外保全プロジェクトチームの関係者を中心として技術的な検討を行い「ライチョウ飼育計画(仮称)」を作成した上で着手する。なお、実施にあたっては、近縁種のスバルバルライチョウとの生息環境や生態等の相違点にも留意するものとし、飼育・繁殖に必要な技術的な知見を同時に集積する(体重/食性/栄養/繁殖生理/行動/疾病/寄生生物/衛生管理/死亡要因と死亡率/遺伝子情報 等)。

イ) 放飼場形式と小型ケージの組み合わせによる飼育方法の検討

過去に大町山岳博物館で実施された放飼場形式の飼育と、別亜種スバルバルライチョウで実施されている小型ケージによる飼育の組み合わせによる飼育・繁殖を試みる。それぞれの手法をライチョウに適用した場合の適正な飼育面積や飼育環境等に関する知見の集積、それぞれの飼育手法におけるメリット・デメリットの整理、目標個体数の維持を踏まえたそれぞれの手法の組み合わせ方法等について、十分に検討を行う。

ウ) 適切な繁殖手法の確立

ペアリングや繁殖技術の確立を目指した技術開発を行う。あわせて、有精卵率、孵化率及び育成率の向上を目指した技術開発を行う。特に、ヒナの初期死亡率を低下させる技術の向上を図る。

エ) 適切な飼育・管理手法の確立

長期的な飼育技術の確立を目指し、病原体等に関する検査体制や衛生管理に関する体制を整える。

② 生息域外個体群の活用区分

飼育・繁殖技術の確立までは、原則としてファウンダー世代の個体は全て繁殖に参加させる。また、飼育下で繁殖した世代については、血統管理を行うことにより、近親交配による遺伝的多様性の劣化に配慮しつつ、必要に応じて繁殖に参加させる個体を選択していく。

③ 増殖目標個体数

生息域外個体群の増殖目標個体数については、飼育施設の収容能力に制限されることから、第一段階（試験飼育）の取組における個体数の上限数をあらかじめ検討しておく。その上で、第一～第三段階それぞれの個体群を同時に保有することも含め、中・長期的な増殖目標個体数を設定する。また、想定される必要な飼育施設の収容数の確保についても、日動水等の関係者と協議しながら検討する。なお、個体群存続可能性分析（PVA）等により、生息域外個体群の遺伝的多様性の確保を図る。

（４）野生復帰の可能性を考慮した技術検討

ライチョウの生息域外保全では、前述の「４（２）段階的な進め方」のとおり段階的に進めることを想定しており、第一段階（試験飼育）の取組では人工餌による安定的な飼育・繁殖の確立を基本とする。

しかしながら、ライチョウは高山帯の自然環境に適応した生態を持ち、野外での生息条件は、飼育下における環境と大きく異なる。将来的な野生復帰の可能性を常に念頭におき、生息域外保全の取組を進める上では、野生復帰させ得る資質を有する個体⁴の飼育という観点から、適正な育雛技術（野外で餌を適切に採餌することができる、天敵に対する忌避能力をとれる等）の開発や、様々な条件の餌等について、早い段階から試験的な取組を含めた技術開発が求められる。

一方で、野生復帰の技術的手法（野生順化等）については、現段階では知見や検討が不足している状況であり、ライチョウの成育ステージのどの段階での実施を想定するか等により、必要とされる野生復帰の技術開発の内容も大きく異なってくることに留意が必要である。

上記を踏まえつつ、当面実施する第一段階（試験飼育）において技術・体制確立

⁴ 野外での摂餌条件（高山植物等を中心とした摂餌条件、冬季の限定的な摂餌条件）、繁殖行動や天敵の回避行動などについて、特に考慮が必要と考えられている。

にある程度目途がついた段階で、野生復帰の技術開発に資する試験等（例：試験飼育で得られた個体が野生の餌植物で生存可能なのかを確かめる試験等）も同時並行的に進めていくことを検討する。

① 野生復帰に係る見込み

ライチョウの生息域外保全の取組については、飼育・繁殖の技術確立が一定程度なされた後、平行して野生復帰に係る技術開発を検討していくことが想定されるため、予め野生復帰に係る各種の実施条件について生息域外保全と生息域内保全の関係者が協力して検討を行う。

検討する事項は、以下のような内容を含む。

- 野生復帰が必要と考えられる地域個体群（候補地域）の選定
- 適切な野生復帰候補地の確保（自然条件、社会的条件等の整備）
- 野生復帰に必要な生息域外個体の確保（羽数、適切なステージ、性比等）
- 野生復帰候補個体群の資質（遺伝的多様性の確保、病原体や寄生生物の除去、天敵に対する忌避能力の確保、自然条件下の摂餌能力の確保等）
- 野生復帰技術の開発（リリース手法、リリース後のフォローアップ等）
- 野生復帰の具体的な手順と体制の検討

② 野生復帰に係る影響評価

野生復帰は生息域内個体群や生態系に与える影響が大きいと考えられるため、以下の事項について予め検討を行う。

ア) 同種個体群の動向に係る将来予測

生息域内の個体群の増減について、野生復帰を想定に入れた個体群存続可能性分析（PVA）により、将来予測に関するシミュレーションを実施する。また、生息域内の状況が変化した場合や、新たな知見が得られた場合は、常にこれをシミュレーションに反映する。

イ) 生態系等に与える影響についての影響評価

餌となる植物への影響、競合生物種への影響など、野生復帰後の生態系への影響及びその評価方法を検討する。また、生息域外個体群から得られた病原体及び寄生生物に関する知見を集積し、それらの影響についても検討する。

（５）余剰個体の取扱及び普及啓発

生息域外個体群の維持に寄与しない余剰個体については、可能な限り生じさせないことが望ましい。やむを得ず生じた余剰個体については、保全に関する研究目的での利用や普及啓発の効果を期待した展示個体としての活用が想定される。

ライチョウは野生個体群においても人間の接近等をおそれる性質がほとんど無いことが知られており、展示による飼育・繁殖への影響は大きくないと考えられている。また、国立公園やユネスコエコパークにも指定されている我が国を代表する高山地域の生態系におけるフラッグシップ種として教育普及効果が高い。このため、

飼育・繁殖の事業の進捗状況に応じた慎重な検討を行った上で、可能な場合には、適切な方法による飼育展示（個体の展示、インターネットによる動画配信等）を検討する。

さらに、事業成果を定期的に公表するなど、日動水及び飼育園を始めとする多くの関係者が連携して普及啓発を積極的に推進する。

（6）その他

① 科学的知見の集積

生息域外保全技術を適切に共有・活用していくため、飼育・管理方法等についてとりまとめた冊子を作成・更新する。

生息域外保全の実施を通じて、生息域内保全に活用できる本種の生態・生理・行動等に係る基礎的な知見の集積を行う。また、個体群存続可能性分析（PVA）に必要となる本種の生息状況や生態等の情報を、生息域内保全の関係者との連携・協力により収集する。

② 各種許認可申請の手続き

事業実施にあたり、必要な法的手続き等を行う。関係法令としては、文化財保護法（文化庁）、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（環境省）、鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律（環境省）、自然公園法（環境省）、長野県希少野生動植物保護条例（長野県）などがあるほか、土地への立ち入りについては、国有林野や県有林等の入林許可等、土地所有者の許可が必要な場合がある（表6）。

表6 ライチョウの生息域外保全の実施に必要な法的手続き等

手続きの必要な行為		根拠法令等	必要な手続き	手続き窓口
ファウンダー確保時	採卵又は個体の捕獲	文化財保護法第125条、第168条	(関係行政機関以外の場合) 文化庁長官の許可 (関係行政機関の場合) 文化庁長官の同意	文化庁文化財部記念物課
		種の保存法第9条、第10条	環境大臣の許可 ただし、法第47条第1項で規定する認定保護増殖事業等として実施する場合は不要	(長野県、富山県内) 長野自然環境事務所 (新潟県、山梨県、静岡県内) 関東地方環境事務所 (石川県、岐阜県内) 中部地方環境事務所
		鳥獣保護法第8条	環境大臣の許可 ただし、種の保存法第10条第1項の許可を受けている場合、同法第47条第1項で規定する認定保護増殖事業等として実施する場合は不要	(長野県、富山県内) 長野自然環境事務所 (新潟県、山梨県、静岡県内) 関東地方環境事務所 (石川県、岐阜県内) 中部地方環境事務所
		自然公園法第21条(特別保護地区)	環境大臣の許可 ただし、種の保存法第10条第1項の許可を受けている場合は不要 <small>(御嶽山は県立自然公園に指定されているが、ライチョウは指定動物となっていないため手続き不要)</small>	(頸城山塊、北アルプス、乗鞍) 長野自然環境事務所 (南アルプス) 関東地方環境事務所
		長野県希少野生動植物保護条例第11条、第40条第3項	(私人の場合) 県知事への届出 (公共的団体の場合) 県知事への通知	長野県環境部自然保護課
	ライチョウ生息地への立ち入り	国有林	森林管理署長の許可	(頸城山塊) 上越森林管理署 (北アルプス) 上越・富山・中信・飛騨森林管理署 (乗鞍) 中信・飛騨森林管理署 (御嶽山) 木曾・飛騨・岐阜森林管理署 (南アルプス) 南信森林管理署

		公有林	(調査中)	(調査中)
		私有地	土地所有者の許可	土地所有者
飼育繁殖時	飼育個体の飼育園での移動	文化財保護法第125条、第168条	(関係行政機関以外の場合) 文化庁長官の許可 (関係行政機関の場合) 文化庁長官の同意	文化庁文化財部記念物課
		種の保存法第12条、第13条	譲渡し等許可申請 ただし、法第47条第1項で規定する認定保護増殖事業等として実施する場合は不要	環境省自然環境局野生生物課
	飼育個体の死亡	文化財保護法第120条(第33条の規定を準用)	文化庁長官へ届出	文化庁文化財部記念物課
野生復帰時※	放鳥	文化財保護法第125条、第168条	(関係行政機関以外の場合) 文化庁長官の許可 (関係行政機関の場合) 文化庁長官の同意	文化庁文化財部記念物課

※野生復帰の方法によっては他にも手続きが必要な行為がでてくるのが想定される

6 実施工程

年度	実施内容
平成25年度以前	③ ライチョウ保護増殖事業計画策定 (2012 環境省) 2008年～(日動水) スパールバルライチョウによる各種知見の集積
平成26年度	<ul style="list-style-type: none"> □ 第一期ライチョウ保護増殖事業実施計画策定 (環境省) □ スパールバルライチョウでのこれまでの取組実績の評価書作成 (日動水) □ <u>ライチョウ生息域外保全実施計画の策定 (環境省)</u> □ 生息域外保全の開始に向けた技術・体制面の検討 □ 日動水及び関係園館によるライチョウ保護増殖事業計画の作成 □ 種の保存法に基づく環境大臣の確認・認定手続 □ ファウンダー確保計画 (仮称) の作成 □ ライチョウ飼育計画 (仮称) の作成 (日動水) スパールバルライチョウによる知見集積の継続 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> 【着手に向けた技術・体制面の検討が整い次第】 </div> <p>第一段階 (試験飼育)</p> <ul style="list-style-type: none"> ↑ 各種申請手続 ↑ ファウンダーの確保 ↑ 飼育の開始 ↑ 繁殖の開始 <p>第二段階 (保険個体群)</p> <ul style="list-style-type: none"> ↑ ファウンダーの確保 ↑ 飼育の開始 ↑ 繁殖の開始 <p>第三段階 (野生復帰させ得る個体の創出・確保)</p> <ul style="list-style-type: none"> ↑ 野生復帰させ得る個体の創出 <p>各種知見の集積</p> <p>野生復帰の関連事項の検討</p>

※技術開発の進捗を評価し、必要に応じて計画の見直しを行う。

■参考文献

- Baba Y, Fujimaki Y, Yoshii R & Koike H (2001) Genetic variability in the mitochondrial control region of the Japanese Rock Ptarmigan *Lagopus mutus japonicus*. Jpn.J. Ornithol. 50: 53–64.
- 羽田健三・中村浩志・小岩井彰・飯沢 隆・田嶋一善(1985) 南アルプス白根三山におけるライチョウ *Lagopus mutus* のなわばり分布と生息個体数. 鳥 34: 33–48.
- Holder K, Montgomerie R & Frinsen VL (2000) Glacial vicariance and historical biogeography of rock Ptarmigan *Lagopus mutus* in the Bering region. Mol. Ecol. 9:1265–1278.
- 環境省(2006) レッドデータブック. 環境省, 東京.
- 環境省自然環境局野生生物課(2012) 第4次レッドリストの公表について(お知らせ). 環境省. (オンライン) <https://www.env.go.jp/press/press.php?serial=15619>, 参照 2014-4-23.
- Lindgård, K. and Stokkan, K.A.(1986) Daylength control of food intake and body weight in Svalbard Ptarmigan *Lagopus mutus hyperboreus*. Ornis.Scandinavica. 20:176-180.
- 中村浩志 (2007) ライチョウ *Lagopus mutus japonicus*. 日鳥学誌 56(2): 93-114.
- Ness, J.(1989) Håndbok i rypeoppdrett. Avdeling for Arktisk Biologi, Universitetet i Tromsø, Norway.
※大町山岳博物館による邦訳「ライチョウ飼育ハンドブック」あり。
- 日本鳥学会 (2012) 日本鳥類目録改訂第7版. 日本鳥学会, 三田.
- 大町山岳博物館編(1992) ライチョウー生活と飼育への挑戦. 信濃毎日新聞社, 長野.
- 大町市ライチョウ保護事業計画策定委員会(2005) 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 -. 大町市, 長野.
- Pedersen, Å., Overrein, Ø., Unander, S. and Fuglei, E.(2005) Svalbard Rock Ptarmigan (*Lagopus mutus hyperboreus*) - a status report – Rapportserie nr. 125. Norsk Polarinstittutt, Norway.
- Reierth, E. and Stokkan, K.A.(1998) Activity rhythm in High Arctic Svalbard ptarmigan (*Lagopus mutus hyperboreus*). Can.J.Zool.76:2031-2039.
- Stokkan, K.A., Harvey, S., Unander S. and Blix, A.S. (1985) Endocrine Changes Associated with Fat Deposition and Mobilization in Svalbard Ptarmigan (*Lagopus mutus hyperboreus*). Gene. Comp. Endocrinol. 58: 76-80.
- Stokkan, K.A., P.J.Sharp and Unander S. (1986) The Annual Breeding Cycle of the High-Arctic Svalbard Ptarmigan (*Lagopus mutus hyperboreus*). Gene. Comp. Enderinol. 61:446-451.
- 高橋幸裕・石井淳子・堀秀正(2013) スバルバルライチョウの種卵輸送と人工孵卵. 動水誌 54(1,2):11-14.
- 高橋幸裕・石井淳子・前田美幸(2012) スバルバルライチョウの人工孵化と育雛. どうぶつと動物園 64:118-124.
- 高橋幸裕・堀秀正(2009) ライチョウの人工繁殖技術研修 ノルウェー・トロムソ合宿. どうぶつと動物園 61:6-11.
- Unander, S. Mortensen, A. and Elvebakk, A.(1985) Seasonal change in crop content of the Svalbard Ptarmigan *Lagopus mutus hyperboreus*. Polar Resarch 3 n. s., 239-245.

- Hagihara, M., Yamaguchi, T., Kitahara, M., Hirai, K., Murata, K. (2004) *Leucocytozoon lovati* infections in wild rock ptarmigan (*Lagopus mutus*) in Japan. *Journal of Wildlife Diseases* 40 (4), 804-807.
- Ishihara, S., Shiibashi, T., Sato, Y., Murata, K. and Nogami, S. (2006) Two *Eimeria* species isolated from wild Japanese rock ptarmigans (*Lagopus mutus japonicus*) in Japan, *Journal of Veterinary Medical Science* 68 (9): 991-993.
- Murata, K., Tamada, A., Ichikawa, Y., Hagihara, M., Sato, Y., Nakamura, H., Nakamura, M., Sakanakura, T. and Asakawa, M. (2007) Geographical distribution and seasonality of the prevalence of *Leucocytozoon lovati* in Japanese rock ptarmigans (*Lagopus mutus japonicus*) found in the alpine regions of Japan, *Journal of Veterinary Medical Science*, 69 (2): 171-176.
- Yoshino, T., Onuma, M., Nagamine, T., Inaba, M., Kawashima, T., Murata, K., Kawakami, K., Kuwana, T. and Asakawa, M. (2008) First record of the genus *Heterakis* (Nematoda: Heterakidae) obtained from two scarce avian species, Japanese rock ptarmigan (*Lagopus mutus japonicus*) and Okinawa rails (*Gallirallus okinawae*), in Japan, *Japanese Journal of Nematology* 38 (2): 89-92.
- 村田浩一 (2008) ライチョウの現状と獣医学的保護管理、*獣医畜産新報* 61 (5): 361-366.
- 佐藤雪太 (2008) ニホンライチョウの原虫感染症、*獣医畜産新報* 61 (5): 373-378.
- 柳井徳磨、村井厚子、山口剛士、岡野 司、福士秀人、酒井洋樹、柵木利昭、清水博文、村田浩一。(2008) 野外および飼育下ニホンライチョウにおける背景病変、*獣医畜産新報* 61 (5): 379-386.
- 山口剛士、福士秀人 (2008) ライチョウの細菌およびウイルス感染症、*獣医畜産新報* 61 (5): 367-372.
- 桑名 貴 (2008) ニホンライチョウの発生工学的繁殖技術、*獣医畜産新報* 61 (5): 387-392.
- 中村紫乃、玉田明日美、望月弥生、佐藤雪太、湯川眞嘉、村田浩一 (2008) ライチョウ寄生ロイコチトゾーンを媒介する昆虫種の同定と原虫保有状況調査、*日本獣医寄生虫学会誌* 6 (1): 41.
- Sato, Y., Tamada, A., Mochizuki, Y., Nakamura, S., Okano, E., Yoshida, C., Ejiri, H., Omori, S., Yukawa, M. and Murata, K. (2009) Molecular detection of *Leucocytozoon lovati* from probable vectors, black flies (Simuliidae) collected in the alpine regions of Japan. *Parasitology Research* 104: 215-255.
- Murai, A., Murakami, M., Sakai, H., Shimizu, H., Murata, K. and Yanai, T. (2011) Glomerular lipid accompanied by renal tubular oxalosis in wild and laboratory-reared Japanese rock ptarmigans (*Lagopus mutus japonicus*). *Avian Diseases* 55: 709-713.