

生息域外保全の進捗と今後の方針について

公益社団法人日本動物園水族館協会 生物多様性委員会

1. 生息域外保全の取組目標

ライチョウ保護増殖事業計画に基づき、環境省長野（現：信越）自然環境事務所が策定した「第一期ライチョウ保護増殖事業実施計画」の5年間（平成26年4月～平成31年3月）の取組目標のうち、生息域外保全の目標は「別亜種スバルバルライチョウで蓄積されてきた飼育・繁殖技術の評価を踏まえ、ライチョウの飼育下個体群の確立及び維持に必要な技術確立方針、実施工程及び実施体制の検討を行い、ライチョウの飼育下繁殖の取組に着手し、飼育・繁殖技術と実施体制を確立する」とされている。

生息域外保全取組は、環境省長野（現：信越）自然環境事務所が平成26年11月に別途策定した「ライチョウ生息域外保全実施計画」に基づき、環境省、公益社団法人日本動物園水族館協会（以下、「JAZA」という。）及び同協会正会員所属園館により実施した。

2. 生息域外保全の進捗状況

平成26年度

- ◆ スバルバルライチョウで蓄積してきた飼育・繁殖技術の評価。
- ◆ 「スバルバルライチョウ飼育ハンドブック」を作成。

平成27年度

- ◆ 乗鞍岳で採取したファウンダー卵計10個を2施設で5個ずつ受け入れ、人工孵化・育雛を実施。9個が孵化、オス3羽が成育。
- ◆ 「ライチョウ飼育管理方針」を作成。

平成28年度

- ◆ 乗鞍岳で追加的ファウンダー確保を行い、卵計12個を3施設で4個ずつ受け入れ、人工孵化・育雛を実施。12個全てが孵化し、全ての成育に成功した（ただし逸出事故によりメス1羽が行方不明）。
→総ファウンダー数14羽（オス11メス3）

平成29年度

- ◆ 前年度に確保したメス3羽を用いた3ペアで飼育下繁殖に取り組み、計60個（有精卵48個）産卵し、21個が孵化し、計12羽（オス4メス8）が成育。
→飼育下第一世代（F1世代）の繁殖に成功

平成30年度（資料1-1別添①平成30年度ライチョウ生息域外保全の取組状況参照）

- ◆ 平成28年度に孵化したメス1羽、平成29年度に孵化したメス3羽（F1世代）を用いた4ペアで飼育下繁殖に取り組み、メス3羽が計31個（有精卵20個）産卵し、12羽（オス4メス8）が孵化、現在、7羽（オス4メス3）が成育。

飼育個体数および飼育園館

- ◆ 29羽（オス18、メス11）
- ◆ 5園館（上野、富山、大町、那須、いしかわ）

3. 取組の成果

(1) 飼育体制の構築

JAZA 生物多様性委員会およびライチョウ・スバルバルライチョウ飼育園で飼育繁殖に取り組み、更に情報共有や問題点の検討を実施、抽出した共通の飼育繁殖技術の課題に対して大学の有識者と共同で問題解決に取り組む体制を構築した。

(2) 試験個体群の維持および飼育繁殖技術の確立

本計画における試験個体数については飼育施設収容能力を考慮した「50羽を上限」と設定し、個体群を維持しつつ、科学的知見の集積に取り組んだ。未だ解決すべき課題はあるものの、飼育繁殖の技術開発の初期段階は達成できたと考えられる。

① ファウンダー確保

平成27年度に得られたファウンダーは、9羽が孵化したが6羽が死亡し、結果的にオスのみが生き残ったため、飼育下繁殖に着手する時期が当初の見込みより1年遅れたが、平成28年度にメスを確保でき、平成29年度からは飼育下繁殖に着手できた。

② 飼育下繁殖

平成29年度はメスの平均産卵数が20個と非常に多く、過剰産卵の弊害が懸念されたため、平成30年度には平飼い飼育による繁殖を行い、一定数採卵した後に擬卵と交換するなどの工夫を行った。その結果、野外での産卵数（6個程度）と比べると多いものの、繁殖に参加したメスの平均産卵数は平均10個と前年に比べると半減した。

年度	飼育下繁殖ペア数	飼育下産卵メス数	採取した卵数 または産卵数 (a)	異常卵 (軟卵/破卵)	卵卵数	無精卵	有精卵	孵化	成育数(g)		
					(b)	(c)	(d)		(f)	14日齢	30日齢
			平均産卵数		b/a×100	c/b×100	d/b×100	f/d×100	g/f×100		
2015	—	—	10	0	10	0	10	9	8	8	3
					100.00	0.00	100.00	90.00	88.89	88.89	33.33
2016	—	—	12	0	12	0	12	12	12	12	12
					100.00	0.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
合計	—	—	22	0.00	22	0	22	21	20	20	15
					100.00	0.00	100.00	95.45	95.24	95.24	71.43
2017	3	3	60	2	58	10	48	22	12	12	12
			20.00		96.67	17.24	82.76	45.83	54.55	54.55	54.55
2018	4	3	31	2	29	9	20	12	9	9	7
			10.33		93.55	31.03	68.97	60.00	75.00	75.00	58.33
合計	7	6	113	4	87	19	68	34	21	21	19
			15.17		76.99	21.84	78.16	50.00	61.76	61.76	55.88

③ 飼育個体数

平成 29・30 年度の飼育下繁殖の取組により、平成 30 年度（平成 31 年 1 月 10 日現在）の飼育羽数は、オス 18 羽、メス 11 羽、計 29 羽となった。この 2 年間の繁殖により、個体数はオス 7 羽、メス 8 羽、計 15 羽増加し、平成 28 年度末の 14 羽（オス 11 メス 3）と比べても 2 倍以上に増えた。

④ 個体死亡

4 年間の成鳥の死亡は 4 羽（内ファウンダーが 2）であり、成鳥については安定的な飼育技術が概ね確立できたと考える。一方で、飼育下繁殖では孵化後の雛が死亡する事例が見られ、雛の飼育には課題が残る。

⑤ ライチョウおよびスパールバルライチョウによる大学・研究機関との共同研究

(ア) 栄養分野

スパールバルライチョウのアミノ酸要求量の分析やライフサイクルごと（育雛期、維持期、産卵期など）の栄養要求量の算出など、栄養管理に関する知見を集積し、ウサギ用飼料が高蛋白質であり、アルギニンが不足していることが分かった。これにより、ウサギ用飼料に添加する補助飼料の開発を行った。

ライチョウにおいても飼育環境の差異を比較しながら、糞による栄養評価試験および代謝モニタリングを実施した。冬季のエネルギー使用に関して、飼育施設により違いがある可能性が示唆されている。

(イ) 腸内細菌叢

野生のライチョウから有用と思われる乳酸菌を抽出し、スパールバルライチョウの雛に投与する生菌剤投与試験を実施した。生菌剤投与により、抗菌剤の投与群と比較しても孵化後 30 日齢までの生存率が高いことが判明した。

ライチョウの初期育雛時の盲腸糞の細菌叢の定着変化についてデータ収集を実施中。

(ウ) 繁殖生理

糞中ホルモンの分析を行い、スパーバルライチョウによる先行実験による効率的な抽出のプロトコルや分析方法の選定を行った。

これによりライチョウでも糞中ホルモンの測定が可能になり、現在では、年間を通じた分析を進め、飼育条件の繁殖生理に対する影響について検討している。現在のところ繁殖生理には、照明時間や気温等が影響している可能性が示唆されている。

(エ) 病理学的診断

飼育個体が死亡した際には、所属園館の獣医師による肉眼的診断ののち、病理組織学的診断を実施。シュウ酸の各臓器への沈着の程度などは、今後も調査研究を継続する。

⑥ 遺伝的多様性の確保

有精卵移動、成鳥移動を安全に行う技術検討を行った。繁殖計画については個体管理プログラム (SPARKS、PMx など) を活用しながら、遺伝的多様性の確保を想定したシミュレーションを実施した。今後も有精卵・成鳥移動をおこなうことで遺伝的多様性に配慮した繁殖ペアを形成していくことが可能と考える。(資料 1-1 別添② 遺伝的多様性の保持のための繁殖計画案参照)

4. 今後の計画について

(1) 飼育繁殖技術の確立

① 共同研究

試験個体群を維持できる一定程度の飼育繁殖技術の構築がなされたと考えられるが、今後も、有識者との共同研究を進め、飼育繁殖技術のさらなる向上を目指す。

(ア) 専用飼料の開発

今後、飼育個体数の増加に伴い、飼育園館の増加や成鳥の移動を考慮すると、飼育園館共通の基本飼料の開発が必要となる。現在はウサギ用ペレットを使用しているが、ライチョウ専用飼料の開発を実施する。

(イ) 腸内細菌叢に関する知見の活用

育雛時、特に生後 2 週間程度までの死亡率が高いが、スパーバルライチョウでの知見より孵化後 1 週齢は抗生剤の飲水投与をすることで死亡率を抑えることができることは判明している。しかし、腸内細菌叢の発達を図る上での悪影響も指摘されている。ライチョウの雛に有効であると考えられるシンバイオティクス (生菌剤および腸内細菌叢に有益な化学物質の同時投与) 投与調査に取り組む。

(ウ) 繁殖生理の究明

過剰産卵や低い有精卵率や孵化率は、メスの栄養状態やホルモン動態、産卵環境からのストレス等によると考えられる。照明プログラムや室温などを含め、産卵期のメスの環境改善や栄養管理に努め、過剰産卵によるメスの疲弊、卵質の低下を起こさな

いよう最大限努力する。

② 野生復帰技術開発

野生復帰に関する計画の進捗状況にあわせて、順応的に生息域外個体群（主として保険個体群）の確立・維持に取り組めるように準備をする。野生復帰技術と連携した親鳥による抱卵・育雛や腸内細菌叢の再構築、植物枝葉給餌などの飼育・繁殖技術の開発等にも取り組む。

③ 試験個体群の維持

（ア）遺伝的多様性確保に基づく繁殖計画の検討

今後、保険個体群の飼育を開始した際には遺伝的多様性の確保は必須技術である。SPARKS や PM_x などを活用し、ペアリングや移動個体の選定には、遺伝的多様性を確保する必要がある。そのために試験個体群でのシミュレーションを行うことで、遺伝的多様性の確保・保持に関する検討を行う。

（イ）分散飼育体制の強化

新たな飼育園館を増やし、飼育スペースを確保するとともに、分散飼育を促進する。また、新規に横浜市繁殖センターに個体の移動を行い、飼育管理基準（衛生基準）の緩和についても検討する。

（ウ）配偶子保存、人工授精技術

成鳥移動ができない場合や死亡個体を活用することも想定し、配偶子の保存や人工授精による繁殖を検討する。まずはスパールバルライチョウで実験し、ライチョウに応用できるようにする。