



愛研技術通信

掲 示 板

法令・告示・通知・最新記事・その他

○ 令和4年度10月現在の中央アルプスにおける野生復帰ライチョウの 生存状況及び生息個体数について

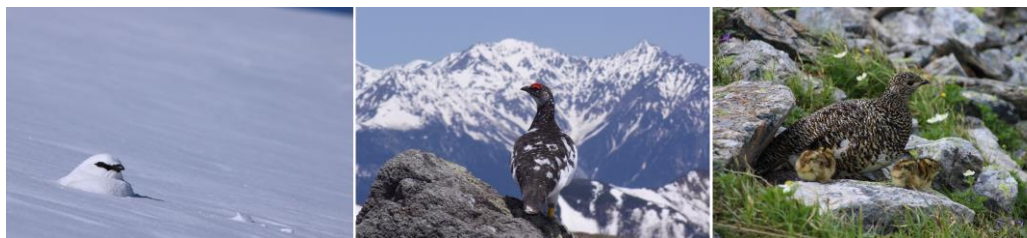
2022年11月8日環境省報道発表資料抜粋

環境省では、中央アルプスにおいてライチョウ個体群復活事業を進めています。今年度の8月までに中央アルプスで自然繁殖した家族のケージ保護や、動物園で繁殖させた家族の野生復帰を実施してきました。特に、動物園で繁殖させた家族を再び山に戻した野生復帰事業はライチョウにおいては日本で初めての試みでした。

野生復帰させた3家族（雌親3羽と雛16羽）と成鳥3羽（雄1羽と雌2羽）の計22羽のうち、10月末現在2家族（雌親2羽と雛7羽）と成鳥1羽の計10羽の生存が確認できています。

中央アルプスで生まれた雛については10月末までに48羽に標識（足輪の装着）を行いました。今年中央アルプス全域で42羽の成鳥が繁殖しており、野生復帰させた個体のうち、生存が確認できた10羽を合わせると100羽程度が生息していると考えられます。

次年度の繁殖期には、中央アルプスにおけるライチョウ野生復帰実施計画内で目標設定した30～50つがいに届く可能性があります。



写真：冬、春、夏期のライチョウ

（環境省信越自然環境事務所HPより引用）

【ライチョウ個体群復活事業とは】

ニホンライチョウ (*Lagopus muta japonica*) は、キジ目 キジ科 ライチョウ属で、北半球北部に広く生息する種ライチョウ (*Lagopus muta*) の亜種で、分布の最南端に生息しています。国の特別天然記念物に指定され、標高が高い高山帯に隔離分布しています。現在の分布域は頸城山塊、北アルプス、乗鞍岳、御嶽山、南アルプスですが、かつては白山や八ヶ岳、中央アルプスなどにも分布していました。

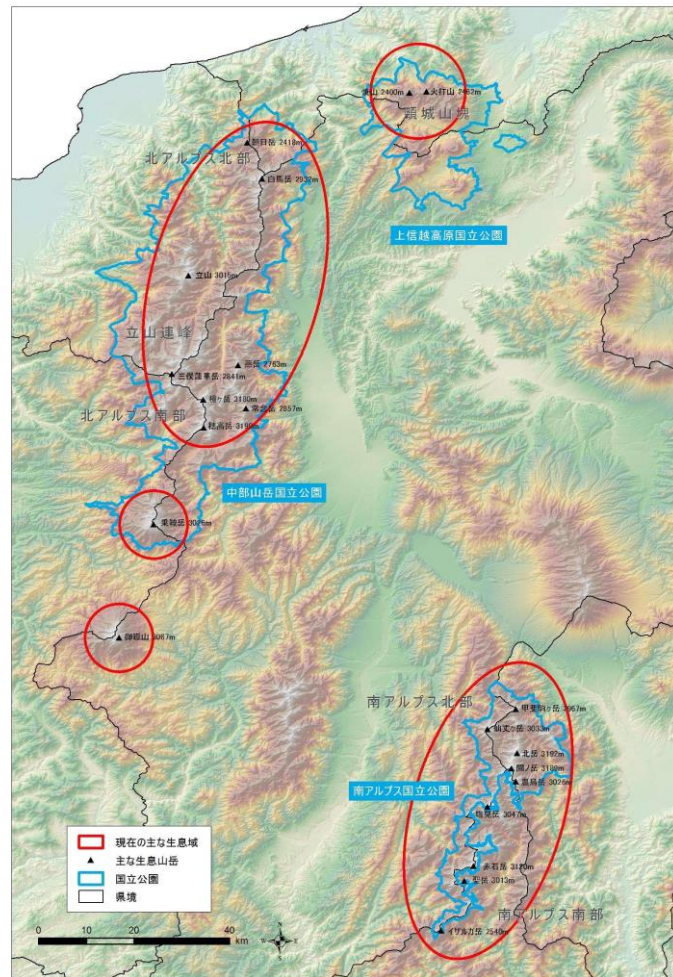


図 ライチョウの現在の主な生息域 第一期ライチョウ保護増殖事業実施計画から引用

平成24年に公表された第4次レッドリストにおいて、ライチョウは絶滅危惧Ⅱ類 (VU) から絶滅危惧ⅠB類 (EN) にカテゴリーが引き上げられました。これを受け、環境省は文部科学省と農林水産省とともに「ライチョウ保護増殖事業計画」を策定し、この計画に基づくライチョウ保護増殖事業を開始しました。この事業のなかで、地球温暖化による生息地の消滅リスクを軽減する目的で、かつて生息が確認されていた中央アルプスで、個体群復活事業が始まりました。

令和元年に乗鞍岳のライチョウから卵6個を移送し、雌個体に抱卵させる移植試験を実施しました。卵は5個が孵化しましたが、10日後に雛鳥が全滅してしまいました。その後、乗鞍岳から3家族の移植試験などが実施されました。今年、動物園で繁殖させた家族を山に戻し、夜間はケージで保護するなどの活動を行い野生復帰させました。この様子は、先日テレビ番組で放映されました。

【 野生復帰個体数とその後の生存状況（10月末現在）について 】

8月10日に那須どうぶつ王国及び茶臼山動物園から以下の個体を野生復帰させました。車とヘリコプターで各園から中央アルプスへ移送し、その後現地の環境に順化させた後8月14日までにすべての個体を放鳥しました。

▶野生復帰個体内訳（矢印の右側の数が10月末の生存状況）

那須どうぶつ王国

A家族 雌成鳥+雛7羽 → 雌成鳥+雛6羽

B家族 雌成鳥+雛5羽 → 放鳥後確認できず

C家族 雌成鳥+雛4羽 → 雌成鳥+雛1羽

19羽を野生復帰させ、少なくとも9羽が生存しています。

長野市茶臼山動物園

雄成鳥 1羽 → 放鳥後確認できず

雌成鳥 2羽 → 雌成鳥 1羽

3羽を野生復帰させ、少なくとも1羽が生存しています。

2園合計で22羽を野生復帰させ、10月末現在、確実に生存している数は10羽です。

【 その他の個体の生存状況 】

今年6月までに将棋頭から南駒ヶ岳までの範囲で17なわばり41羽が成育していることが明らかになっていました。6月末以降に中央アルプスで生まれた雛の標識調査は8月末から開始し、現在までに48羽の雛に標識（足輪の装着）しました。また、未標識の成鳥についても8月以降に1羽標識しました。

6月までに確認した成鳥がすべて今も生存していると仮定すると、8月以降に標識した1羽と合わせ成鳥42羽、標識済の今年生まれの雛48羽、生存が確認されている野生復帰個体10羽、合計100羽となります。10月末時点ですべての成鳥の生存状況を確認できていないこと、標識できていない雛数が確認できていないことからあくまで推定数です。標識できていない雛数が多い場合は100羽を超える数が生息している可能性があります。

【 今後について 】

10月末時点をもって、本年度の中央アルプスにおけるモニタリング調査を終了しました。ライチョウの生息個体数は繁殖期に生存している個体数を基準としているため、今回の数字はあくまで暫定値となります。一方で、これまでの研究からライチョウは冬期の生存率が高いことが明らかになっているため、現在生息している個体の多くが生き残る可能性があります。よって、次年度には中央アルプスにおけるライチョウ野生復帰実施計画において中央アルプス復活事業の目標としてある30～50つがい（75羽～125羽程度）に到達する可能性があります。

なお、令和5年度の取り組みについては今年度中に実施される保護増殖検討会を経て決定されません。

○ 水位操作による富栄養化症状の緩和 ～ 湖沼における水質管理手法の新しい選択肢 ～

2022年11月28日国立研究開発法人国立環境研究所
報道発表資料抜粋

国立環境研究所の研究チームは、湖沼の生態系を模した大型実験プールを用いて、水位を操作する野外操作実験を行いました。

【 研究の背景と目的 】

流域の末端に位置する浅い湖沼では、農地や市街地等から窒素やリン等の栄養塩が流入し、水質の悪化を引き起こします。このように富栄養化した湖沼では、夏季に、底層水の溶存酸素濃度が低下する貧酸素化や、藍藻類（シアノバクテリア）の異常発生が原因で湖面が緑色に染まるアオコと呼ばれる現象が起きます。貧酸素状態になると、魚類や底生動物の生息に影響を与えるだけでなく、底泥に蓄積した栄養塩が再溶出し、水質の悪化を促進します。またアオコの発生は、肝臓毒等による健康被害、浄化費用の増大、異臭や景観悪化によるレクリエーション機能の低下等を引き起こします。

こうした富栄養化の症状を解消するためには、流域から流入する栄養塩を減少させることが最も重要ですが、その実現には非常に長い時間を要します。これに対し、湖沼の水位を一時的に下げることによって水質を改善させる管理策がいくつかの先行研究によって提案されており、本研究ではそのアプローチに着目しました。これまでに、水位を下げることで、物理環境や生物群集が変化し、湖沼の透明度が上昇したことが報告されていますが、詳細なプロセス・メカニズムの解明には至っていませんでした。また、水位を下げたことで逆に水質が悪化したという報告例もあり、水位低下と水質浄化の関係については、さらなる検証が必要でした。

本研究では、野外操作実験と高頻度観測を組み合わせた新しいアプローチを導入して、水位操作によって貧酸素状態とアオコを同時に改善できるか、またどのようなメカニズムが関与しているかを特定することを目的としました。

【 成層と貧酸素とは 】

成層は、水温や塩分等によって、表水層と深水層に密度の違いが生じ、混じり合わなくなる現象を指します。水温の場合、密度の小さい温かい水は表層に、密度の大きい冷たい水が底層に分布し、表水層と深水層が混合しにくくなります。

夏季に湖が成層すると、表水層から深水層への酸素供給が極端に減り、底層および底泥での酸素消費によって、溶存酸素量が低下します。溶存酸素濃度が2～3mg/L以下のことを貧酸素状態と呼び、溶存酸素濃度が0mg/Lになることを無酸素状態と呼びます。

【 栄養塩の再溶出とは 】

再溶出とは、湖内で発生した有機物（生物の遺骸等）が堆積してできた湖底の泥から、分解作用によって、窒素やリンなどの栄養塩が再び溶けだすことを言います（内部負荷と呼びます）。特

に、底層水の溶存酸素濃度が減少するあるいは無くなると、底泥から多量の栄養塩が湖水中に溶出します。溶出した栄養塩によって、植物プランクトンやシアノバクテリアの増殖を助長します。

【 研究手法 】

国立環境研究所霞ヶ浦臨湖実験施設にある2つの大型プール（図1A）を用いて、水位を操作する実験を行いました。プールの一つは水位を操作する「操作区」、もう一つは水位を操作しない「対照区」としました。野外にある大型プールのため、反復した実験はできませんが、水槽やタンクの実験よりも、自然湖沼で起こっているプロセス等を再現しやすいメリットがあります。

実験は2つのステージからなり、第1ステージでは、両プールに霞ヶ浦の湖泥と湖水を入れた後、平日毎日、窒素やリンを含む液体肥料をごく少量ずつ添加し、プールを富栄養化させました。約1カ月後には、両プールで、底層水の溶存酸素濃度が低下し、アオコが発生しました（写真1A）。第2ステージでは、両プールで栄養塩の添加をやめ、操作区の水位を約50cmずつ計4回、段階的に低下させました（図2A）。

操作実験期間中、センサーを装着したブイ（図1B）を設置し、水位、表層水・底層水の水温、表層のクロロフィル量、底層水の溶存酸素濃度、底層の照度を10分間隔で観測しました。また、平日毎日、アオコ量（藍藻類の現存量）の指標となるフィコシアニン色素量を多目的水質計で測定しました。さらに、定期的に栄養塩濃度、動物プランクトンの個体数密度、付着藻類の現存量を測定しました。

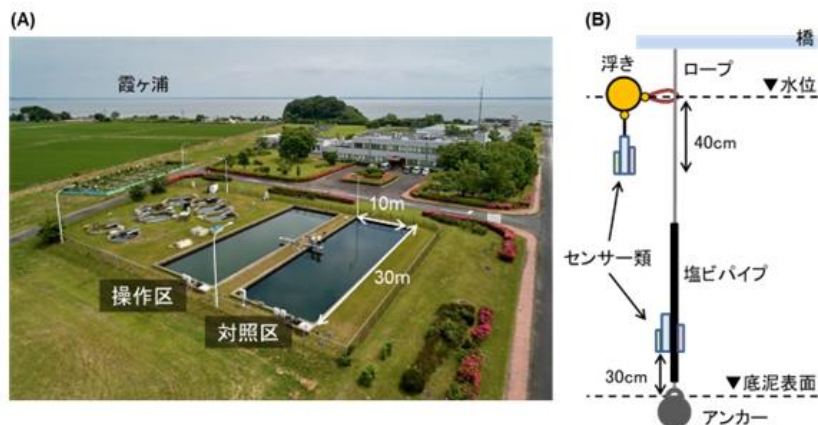


図1. (A) 霞ヶ浦臨湖実験施設にある大型実験プール。
(B) 実験プールに設置した高頻度自動観測システム。

【 研究結果の概要 】

水位を操作する前は、両プールとも底層は貧酸素状態になっていましたが、水位操作区では、水位を25%から50%低下させた結果、底層水の溶存酸素濃度が急激に増加し、その後、貧酸素状態になることはありませんでした（図2B）。また、操作区では、アオコ量が対照区に比べて有意に減少しました（図2C、写真1B）。

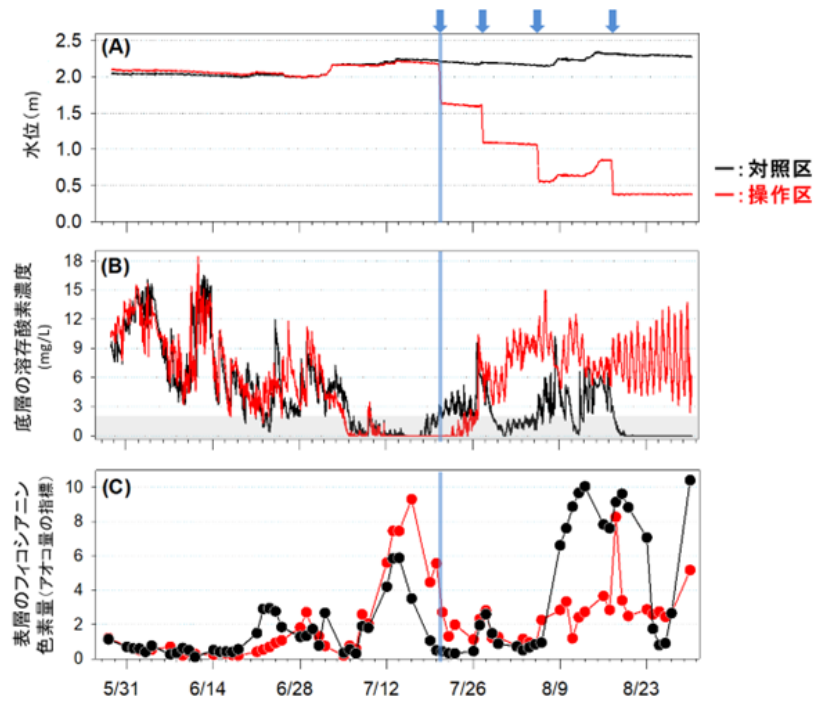


図 2. (A) 10 分間隔の水位の変化。約 50 cm の水位低下を計 4 回（水色の矢印）行った。水位操作前は、両プールとも富栄養化処理を行った。
 (B) 10 分間隔の底層溶存酸素濃度の変化。2mg/L 以下（図中の薄い灰色部分）が貧酸素状態と呼ばれる。
 (C) 平日毎日のアオコ量の変動。アオコ量の指標として、フィコシアニンの蛍光強度を用いた。

水位操作を行ったことで、なぜ底層の貧酸素状態が解消され、アオコ量が減少したのか、物理環境の変化と生物群集の変化の両面から考察しました。水位操作を行う直前、両プールでは、強い成層がみられていましたが（図 3A）、操作区では、水位低下後に成層が非常に弱くなったことが分かりました。水位低下後、光が底層まで届くようになり底層水の水温が上昇したこと（図 3B）、夜から朝にかけて表層水が冷やされた際に底層水温により近づいたことで、表層と底層の水が混合しやすい状態になったことが明らかになりました。混合がより促進されたことで、操作区の底層水の溶存酸素濃度が増加し、貧酸素が解消されたことで底泥からの栄養塩の溶出が抑制され、アオコ量の減少につながったと考えられました。それに対し、対照区では、強い成層と貧酸素状態が維持されたことによって、栄養塩の溶出が持続し、アオコ量が高く維持されたと考えられました。実際、実験終了日に底泥を採集したところ、対照区の表層泥は黒く還元的な（酸素がない）状態のままだったのに対し、操作区の表層泥は黄土色～茶色で酸化的な状態に変化していることが確かめられました（写真 1C）。

一方、水位を低下させても、水質浄化に寄与する大型ミジンコ類や付着藻類は有意な増加は認められませんでした。このことから、生物相の変化がなくとも、水位低下に伴って物理環境の変化が比較的速やかに起こり、水質が改善されることが示唆されました。

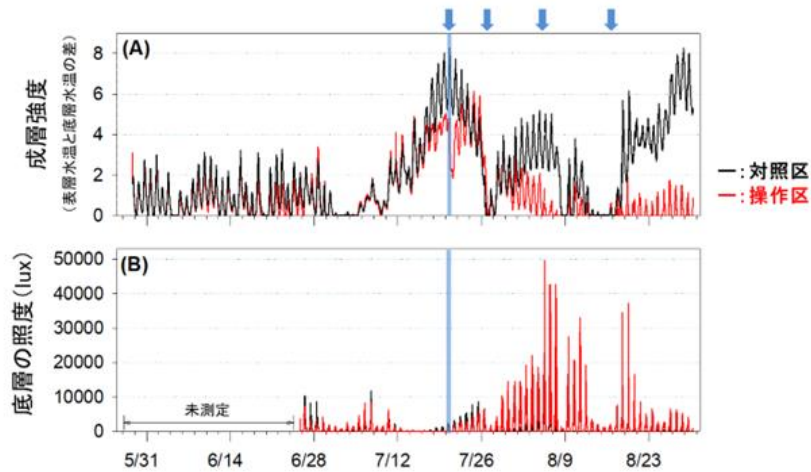


図 3. (A) 10 分間隔の成層強度（表層水と底層水の水温差）の変化。
成層強度が大きくなるほど、表層水と底層水の鉛直混合が起りにくくなる。
(B) 10 分間隔の底層の照度の変化。

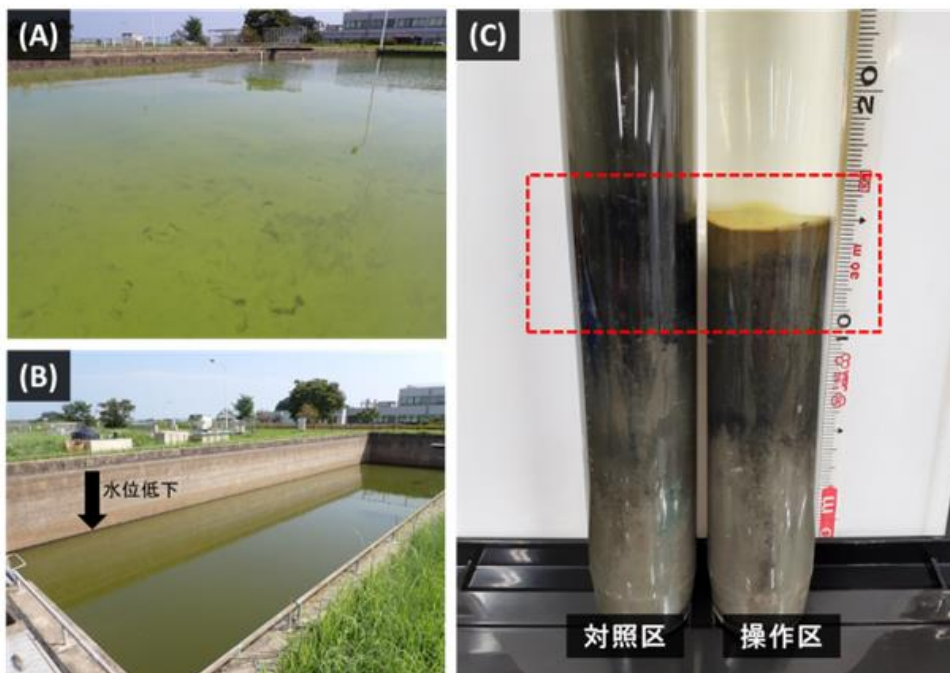


写真 1. (A) 水位操作前（満水時）の富栄養化処理で発生したアオコ（緑色のペンキを溢したように水面を覆っている）。
(B) 水位を低下させた操作区の様子。水の色は緑であるが、写真 A のような水面を覆うアオコは少ないことがわかる。
(C) 実験終了日に採泥した底泥コアの様子。水位を低下させた操作区の表層泥は、黄土色から茶色になっており、酸化的になっていることがわかる。

【 今後の展望 】

本野外操作実験から、水位を一時的に 25%から 50%低下させることで、水質が一時的に改善され、浅い富栄養湖等では有効な水質管理手法となる可能性が示唆されました。湖沼の水位は、水門等の操作によって比較的容易に短時間で変えられますが、利水等の観点から水質改善のみの目的で水位を大幅に下げるとは現状困難です。しかし、洪水対策のように、事前に湖沼の水位を下げる管理と統合することで、複数の目的を達成する湖沼管理が可能になるかもしれません。

今後、気候変動に伴い、降水量や洪水頻度が増加する場合、流域からの栄養塩の流入量はこれまで以上に増大する可能性が指摘されています。また、水温の上昇に伴い成層がより強くなることで、湖沼の富栄養化症状が顕著となり、また長期化することも考えられます。水位操作を、気候変動適応策の一つとして積極的に検討していく必要があると考えています。

編集後記

K (キロ)、M (メガ)、m (ミリ)、 μ (マイクロ) など、大きな量あるいは小さな量を端的に記述するために、10 のべき乗を表し、SI 単位と共に用いられるものを SI 接頭語と呼びます。10³⁰、10²⁷、10⁻²⁷、10⁻³⁰を表す SI 接頭語である、Q (クエタ)、R (ロナ)、r (ロント)、q (クエクト) を新たに追加することが、11 月 15 日から 18 日にかけて開催された第 27 回国際度量衡総会 (CGPM) で決まりました。SI 接頭語は、1960 年に制定され、その時はテラ : 10¹² からピコ : 10⁻¹² でした。60 年で 18 桁ずつ広がりました。SI 接頭語と言われるとあまりなじみがないと思われるかもしれませんが、重さの kg (キログラムのキロ : 10³)、長さの cm (センチメートルのセンチ : 10⁻²)、容量の ml (ミリリットルのミリ : 10⁻³) などが良く使用されます。天気予報で気圧の単位であるヘクトパスカル (hPa) のヘクト : 10² も SI 接頭語です。単位以外にも、メガソーラーのメガ : 10⁶、マイクロプラスチックのマイクロ : 10⁻⁶ やナノテクノロジーのナノ : 10⁻⁹ など日常生活でも使用している場合があります。ちなみに、地球の重さは 6 ロナグラムで木星は 2 エタグラムだそうです。 (A. K)



株式会社 愛 研

(<https://ai-ken.co.jp>)

本 社 〒463-0037 名古屋市守山区天子田 2-710

電話(052)771-2717 FAX(052)771-2641

半田営業所 〒475-0088 半田市花田町 2-65

電話(0569)28-4738 FAX(0569)28-4749

