

1. 研究計画

再導入事業が進行している、トキ、コウノトリ、ヤンバルクイナを対象として、飼育下の個体の行動・履歴を記録し、野外での生存率、繁殖成績、遺伝子プロファイルがどのように相互に影響しあっているかを解析し、再導入個体の野外定着・繁殖に影響を与える遺伝学的要因と生態学的要因の相対的な重要性を明らかにする。また、対象種3種に加えて、世界の希少鳥類の再導入事例と対象種3種を比較研究することで、再導入個体群の自立に影響を与える遺伝学的・生態学的要因の一般性を抽出し、希少鳥類の再導入の成功確率を高める飼育個体群の管理手法を提案する。

(1) トキの繁殖成功に影響を与える要因の解明と希少鳥類の再導入手法の確立に関する研究

飼育下の履歴・行動・生理状況が、放鳥後の採餌、求愛行動、繁殖成績などの生態学要因に与える影響を明らかにし、トキの野外での繁殖成功を高める要因を解明する。

(2) コウノトリの再導入とメタ個体群形成に関する研究

飼育下の履歴・行動が、放鳥後の個体の利用環境、繁殖行動に与える影響を明らかにし、再導入の成功確率を高めるための飼育個体群管理手法を提案すると同時に、再導入メタ個体群の存続可能性分析モデルから野外個体群の管理法を提案する。

(3) ヤンバルクイナの飼育繁殖と再導入のための予備的研究

ヤンバルクイナの減少要因を特定し、複数箇所の再導入候補地を提案すると同時に、安全な誘引捕獲技術、および、発信機装着技術を確立し、再導入後の追跡手法の有効性を検討する。また、

4-1302 再導入による希少鳥類の保全手法の確立に関する研究

世界中で絶滅危惧種の絶滅や減少を防ぐために、
いったん絶滅した動物を放して野生動物を復活させる再導入が増加している

飼育繁殖個体からの再導入の成功率
15%に過ぎない

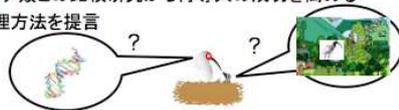
希少鳥類の再導入を阻害している要因は何だろう？

目的：飼育個体群に生じる再導入後の適応度の低下をもたらす行動学的・遺伝学的原因を解明し、希少鳥類の再導入を高める個体群の管理手法を確立する。

① トキの繁殖成功に影響を与える要因の解明と希少鳥類の再導入手法の確立に関する研究

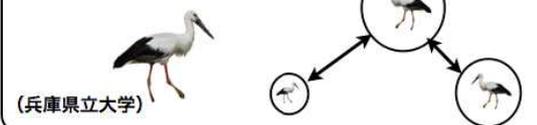
(新潟大学)

- 1) 野生繁殖と飼育履歴、行動、遺伝子との関連性はあるか？
- 2) 繁殖には遺伝的要因と環境要因のどちらが重要か？
- 3) コウノトリ、クイナ類との比較研究から再導入の成功を高める飼育個体群管理方法を提言



② コウノトリの再導入とメタ個体群形成に関する研究

- 1) コウノトリの履歴、遺伝子、生態データベースの作成
- 2) 遺伝的要因と環境要因のどちらが繁殖成績に影響を与えるか？
- 3) コウノトリのメタ個体群の存続性は？



(兵庫県立大学)

③ ヤンバルクイナの飼育繁殖と再導入のための予備的研究

- 1) ヤンバルクイナの減少要因を組み込んだ個体群モデルの開発
- 2) モデルによる複数の再導入候補地の選択
- 3) 再導入個体の追跡手法の確立

(山階鳥類研究所)



④ 希少鳥類の遺伝子プロファイルと再導入に関する研究

- 1) 生存に影響しない遺伝子：マイクロサテライト多型
- 2) 免疫能力に関係する遺伝子：MHC遺伝子多型
- 3) 個性や採餌行動に影響する遺伝子：DRD4遺伝子多型
- 4) 遺伝子プロファイルと繁殖能力、行動形質との関連性を解明

(新潟大学)



再導入技術の確立は、希少鳥類の絶滅を防ぎ、COP10の愛知目標12の実現に貢献する

図 研究のイメージ

近縁希少クイナ類の再導入事例を詳細に調査し、ヤンバルクイナに適用可能な再導入技術を抽出する。

(4) 希少鳥類の遺伝子プロファイルと再導入に関する研究

希少種の中立遺伝子と適応度遺伝子を解析し、繁殖適応形質や行動・生態形質との関連を明らかにするとともに、遺伝子プロファイルをもとに遺伝的多様性を評価し、遺伝的な個体群存続可能性モデルを確立する。

2. 研究の進捗状況

(1) 環境省から提供された飼育下の情報を元に、個体情報データベース、飼育履歴データベース、飼育下繁殖データベース、及び、2010～2014年の繁殖状況から野外での繁殖状況データベースを構築した。これらのデータベースをもとに、ヒナを孵化させることのできる巣の条件の予備解析を行った。その結果、繁殖成功は雌の家系と雌の年齢により説明されるが、ペアと繁殖年をランダム効果とする統計モデルでは、孵化確率に影響を与えていたのは、過去の繁殖履歴、受精卵歴、および、雄親の育雛形態の3つであった。つまり、過去に受精卵が確認されていて繁殖経験があり、雄親が自然育雛で育ったペアが雛を孵化させる確率が高いといえる。また、第9回放鳥個体の順化ケージ内での採餌場所の新規開拓性、および、放鳥後の採餌行動の個体差と採餌行動の発達を解析した。順化訓練期間中の、ケージ内での餌場の‘新規開拓性’にも個体差があり、新規開拓性を示した個体の生存・繁殖との関連についてデータを蓄積中である。採餌効率に関して明らかな個体差がみられ、放鳥直後の新規放鳥個体は、既放鳥個体に比べて採餌が下手な傾向がみられたが、放鳥後1ヶ月を経過すると既放鳥個体と変わらなくなった。現在、6月に放鳥された第10回個体のデータを収集中であり、第11～13回放鳥までのデータを収集する予定である。

(2) 兵庫県立コウノトリの郷公園で飼育履歴のある計237羽について、個体情報、飼育情報および遺伝情報を整理して、飼育管理システムのデータベースを構築した。この情報を元に、コウノトリの再導入計画における個体の適性と遺伝的情報との関連等について解析した。飼育個体群と野外個体群のMS遺伝子型タイピングを進めることで、集団の遺伝的多様性を高める繁殖ペアの選定と飼育下での個体の移動、および野外個体の遺伝的親の特定が可能となった。また、野外個体の移動・分散行動の解析から、単独での移動、分散し、雌雄差がないこと、春と秋に移動する渡りの特徴を持つ移動のパターンを示すこと、密度効果により分散が促進され、特定の地域に長期滞在することが判明した。

(3) ヤンバルクイナの生息と移入哺乳類の生息との関連性を解析したところ、本種の主要な減少要因がマンガースの存在であることが証明された。クイナの音声で誘引し、ハブの剥製を提示することで剥製へのモビング行動を誘発させ、ボウネットを使って捕獲することが可能となった。小型電波発信機により再導入個体を追跡するために、飼育下でハーネス法と首輪法の発信機装着を実験した結果、ハーネス法が有効であることが確認された。近縁のグアムクイナとロードハウクイナの再導入状況の現地調査を実施した。いずれの種でも再導入による個体群定着には外来捕食者の駆除が不可欠であった。

(4) トキの雛から胸部あるいは背部の羽髓のある幼羽を採取することで、野外でも個体にストレスを与えずにゲノムDNAを抽出できることが明らかになった。トキの始祖5個体、後代188個体、および、放鳥した65個体からDNAを抽出し、66個のマイクロサテライト(MS)マーカーを使って集団の遺伝的多様性を評価した。中国集団より遺伝的多様性は低いものの、始祖5個体のアレルがすべて後代個体に伝達し、平均を含めて6個のマーカーでヘテロ接合超過の状態を示したことから、計画交配により遺伝的多様性が維持されていると考えられた。始祖5個体のMHC領域の多様性解析を行ったところ、MHCクラスII領域に3種類の遺伝子型があるだけで遺伝的多様性が低いことがわかった。また、始祖5個体において警戒心や分散行動

に影響を与えるドーパミン受容体 D4 遺伝子の多型解析の結果、4 種類のハプロタイプがあると推定された。

3. 環境政策への貢献

希少鳥類にストレスを与えずに遺伝子サンプルを入手する方法を確立したことは、今後、遺伝的多様性のモニタリングを可能とする。日本のトキ集団の遺伝的多様性は、中国集団の 2/3 程度しかないが、MHC および DRD4 遺伝子多型の判別法の開発により適応度の高い個体を導入個体として選ぶことが可能となる。また、MHC、DRD4 等の機能遺伝子と順化訓練中および訓練後の行動、生存率、繁殖成功率等の適応度の関連性を明らかにすることで再導入の成功率を高い個体から放鳥することが可能となる。ヤンバルクイナの減少要因を科学的に示すことで「沖縄島北部地域ジャワマングース等防除事業」の正当性を裏付けると同時に、ヤンバルクイナの誘引・捕獲技術の開発と発信機の装着法を確立は、再導入後のモニタリング手法を提案可能とする。種間比較により希少鳥類の再導入を高める要因を提案することは、再導入による今後の希少動植物種の絶滅回避、および、保全に大きく貢献すると考えられる。

4. 委員の指摘及び提言概要

行政ニーズに対応した、鳥類の再導入に伴う保全生物学的知見に関する研究としては成果が期待される。行政ニーズがずっと続くという仮定でなく、この 3 年間で何に決着をつけるかのメリハリをはっきりさせ、保全対策についても必要な提言をしてほしい。

5. 評点

総合評点： A