

【課題番号】 4MF-2505

【研究課題名】 エピジェネティッククロックと環境 DNA に基づく魚類個体群の年齢構成・繁殖推定

【研究期間】 2025 年度（令和 7 年度）～2027 年度（令和 9 年度）

【研究代表者（所属機関）】 荒木仁志（北海道大学）

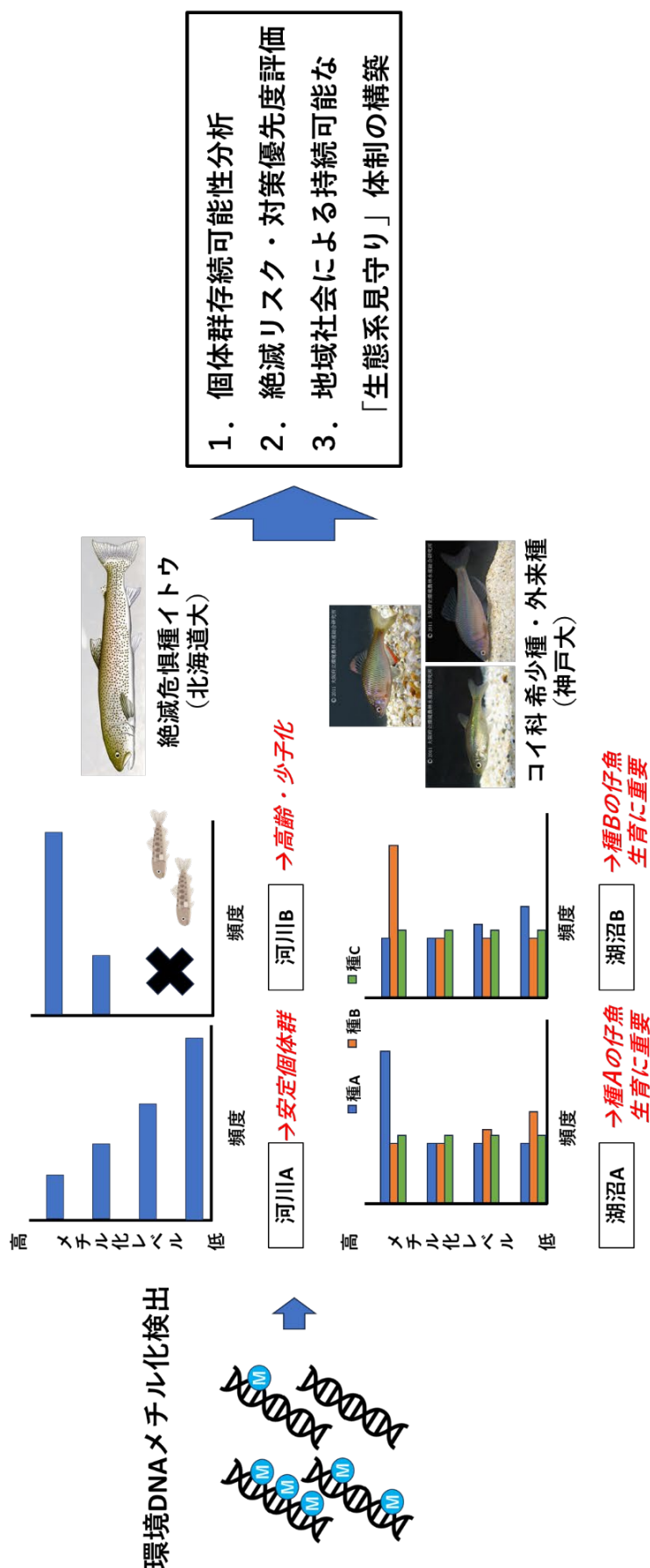
研究の全体概要

近年、野生生物個体から得られたゲノムのメチル化レベルに基づき当該生物の年齢を推定する「エピジェネティッククロック」が注目を集めている。そこで本研究では、野生生物モニタリング手法として確立しつつある環境 DNA 分析とエピジェネティッククロック技術を融合し、外来種や絶滅が危惧される淡水魚について非侵襲的に分布・年齢構成や自然繁殖の有無を同時推定する技術開発を行い、希少種・外来種の適切な管理に資する実用的技術として確立させる。

「エピジェネティッククロック技術」についてはこれまで、ほ乳類を中心に技術開発が行われてきた。しかし近年、ほ乳類のみならず脊椎動物に共通した遺伝子領域（CpG 領域）で年齢と共に DNA メチル化が進行することが明らかとなり、魚類においてもメチル化された DNA の検出が報告されている。本研究では申請者らが世界に先駆け開発した環境 DNA 分析技術のノウハウを活かし、魚類の環境 DNA を対象とした「環境 DNA エピジェネティッククロック」の技術開発を行い、その実用化に向けて本技術の有効性・精度を明らかにする。

本技術により、生物に触れない非侵襲的な方法で絶滅危惧種や外来種の分布のみならず自然繁殖の有無を確認できるほか、これまで多大な労力がかかってきた野生個体群の年齢構成推定が迅速・簡便に実現可能となる。またこれらのアウトプットを環境要因を含めた個体群存続可能性分析に供することで、生物保全対策優先地域の選別に向けた科学的根拠を提供し、ローコストで効果的な環境政策を実現可能にする。また本技術の活用により、非効率な捕獲調査を必要としない、現場では水を汲むだけの環境 DNA 技術の利便性を活かした地元密着型の生物多様性モニタリングが可能となり、地域住民・企業・自治体が連携して自ら身近な自然と生物多様性を維持・管理する、自然再興（ネイチャーポジティブ）と持続可能な自然共生社会の実現が期待される。

エピジェネクロック年齢構成推定技術の開発



環境DNAを用いたエピジェネクロック年齢構成推定技術開発の概略図

希少種・外来種の生息する河川・湖沼の水からメチル化環境DNAを定量的に検出する技術を開発することで絶滅危惧種や外来種の年齢構成や自然繁殖の有無を推定する。また対象地域の環境要因を考慮した個体群持続可能性分析を行うことで、各種・各個体群の絶滅リスクや対策優先度を客観的に評価可能となる。また、環境水の収集を地域社会（住民・企業・自治体）で担うことで、長期にわたる持続可能な生物モニタリングや迅速な生物保全対策を実現する。