

学位論文審査の結果の要旨

氏 名	Chowdhury Mohammed Monirul Hassan
審査委員	主査 關 伸吾 副査 高木 基裕 副査 益本 俊郎 副査 松本 由樹 副査 中村 洋平

論 文 名

A study on population genetic structure of *Rhynchocypris lagowskii* based on mitochondrial DNA cytochrome *b* analysis

(ミトコンドリア DNA シトクロム *b* 解析によるアブラハヤの遺伝的集団構造に関する研究)

審査結果の要旨

本研究は、東日本の淡水魚類についてその遺伝的集団構造の解析により明らかにし、淡水魚類の保全に関わるデータをえようとしたものである。今回は、東日本に広く生息し、商業的価値もないために放流の影響がほとんどなく、在来種の遺伝的集団構造が現在も維持されていると考えられるコイ科の淡水魚アブラハヤ (*Rhynchocypris lagowskii*) を用いている。本論文では、ミトコンドリア DNA シトクロム *b* 領域の部分配列を遺伝標識として用い、種内各標本群の遺伝的多様性および地域間の遺伝的関連性についての解析を行なったものである。研究成果は 2 つの章に分けられている。1 つ目は東日本におけるアブラハヤの遺伝的集団構造を明らかにすること、2 つ目は、国内外来種として侵入の可能性がある河川を明らかにすることである。これらの情報をえることは、アブラハヤの資源管理のみならず、その他淡水魚類の遺伝的集団構造と比較することで、日本列島の淡水魚全般の遺伝資源の管理にも活用できる重要な研究であると考えられる。

(1) 東日本におけるアブラハヤの遺伝的集団構造の解析

東北から琵琶湖にかけて東日本 25 河川 29 地点より採集したアブラハヤ、221 個体についてミトコンドリア DNA シトクロム *b* 領域・部分配列 460bp の解析を行なった。基本 1 河川 1 地点であるが、最上川については支流 3 地点、阿武隈川と利根川についてはそれぞれ支流 2 地点の解析を行なった。えられたハプロタイプは全体で 67 タイプであった。それらの出現ハプロタイプは、大きく 3 つのグループに分けられた。グループ 1 にはハプロタイプ 1~36 が、グループ 2 にはハプロタイプ 37~40 が、グループ 3 にはハプロタイプ 41~67 が含まれた。これら 3 つのグループは近縁種のタカハヤ (*Rhynchocypris oxycephalus*) 明らかに異なっていた。各標本群においてグループ 1~3 に属するハプロタイプの出現頻度には違いがみられた。天野川標本群(琵琶湖)はグループ 3 のみの集団であり、また、太平洋側に流入する天竜川、狩野川、酒匂川についてもグループ 3 のみで形成されていた。さらに、同じく太平洋側に流入する利根川水系烏川(群馬県)、荒川、鮫川(福島県)についても高頻度でグループ 3 のハプロタイプが出現した。グループ 2 のハプロタイプはほぼ北陸地方の

2 河川に限定して出現した。一方、日本海側への流入河川ではグループ 3 に属するハプロタイプが混在する河川がいくつかあったものの主要なハプロタイプはグループ 1 であった。また、太平洋側に流入する河川のうち那珂川(茨城県)より北に位置する久慈川、七北田川(宮城県)はグループ 1 のみであった。ただし、例外的に、那珂川よりも南に河口が形成されている利根川において、同水系鬼怒川(栃木県)についてはグループ 1 のみとなった。このようにグループ 1~3 のハプロタイプの分布は地理的な位置関係とおおよそ一致しており、東日本のアブラハヤ集団は大きく 3 つのグループに分けられることが示唆された。ハプロタイプ多様度、塩基多様度の平均値は太平洋側 15 標本群でそれぞれ 0.9295 ± 0.0100 、 0.020183 ± 0.010360 であったのに対し、日本海側 14 標本群では 0.7838 ± 0.0339 、 0.008505 ± 0.004747 となり、太平洋側で高い値を示した。それぞれのグループのハプロタイプ多様度、塩基多様度の平均値は、グループ 3 でそれぞれ 0.8720 ± 0.0282 、 0.012231 ± 0.006596 となりグループ 1、グループ 2 に比べて高い値を示した。

なお、29 標本群のうち太平洋側に流入する青森県・岩手県の 2 河川(馬淵川、北上川)はグループ 1 のハプロタイプのみが出現し、那珂川以北はグループ 3 が出現するという地理的な分布の予想からは外れていた。これらの 2 河川の標本群については在来集団ではない可能性が示唆された。岩手県三陸沿岸にはもともとはアブラハヤが生息していないとする記録がある。今回の結果は、岩手県以北の 2 河川については、アブラハヤの空白地帯に侵入・定着した国内外来種の可能性のあることを示唆していた。なお、北上川標本群については天野川標本群(琵琶湖)と共通のハプロタイプも検出されており、このことから判断すれば、琵琶湖よりアユの種苗放流等を介して侵入・定着した非在来集団である可能性が高いと考えられた。

(2) 東北地方における非在来ハプロタイプの出現

地理的な位置関係から判断すればグループ 1 に属するハプロタイプが主となると考えられる地域の標本群について、ここでは新たに日本海側の最上川の 9 支流、赤川 3 支流の計 12 標本群についてミトコンドリア DNA シトクロム *b* 領域・部分配列 429bp の解析を行なった。最上川水系においては 9 標本群中 2 標本群、赤川水系において 3 標本群中 1 標本群においてグループ 3 が高頻度で出現し、グループ 3 の混合率は最上川水系の押切川、丹生川でそれぞれ 50%、40%、赤川水系の八沢川で 42.8%であった。これらのハプロタイプについても天野川標本群(琵琶湖)と共通のハプロタイプが検出されており、琵琶湖よりアユの種苗放流などを介して侵入した個体である可能性が高いと考えられた。

以上のように、本論文は東日本におけるアブラハヤの遺伝的集団構造を明らかにし、今後の遺伝資源としての活用において新しくかつ重要な知見を見出している。学術的にも実用的にもきわめて質の高い研究で、博士論文として評価できるものと考えている。

本論文における公開審査会は、平成 29 年 8 月 5 日に高知大学農林海洋科学部において開催され、学位論文の口頭発表と質疑応答が行われた。引き続いて行われた学位論文審査委員会で本論文の内容を慎重に審査した結果、審査委員全員一致して博士(農学)の学位を授与するに値するものと判定した。