

論文審査の結果の要旨

申請者氏名 天野 洋典

本研究は、琵琶湖（滋賀県）に生息するビワマス（*Oncorhynchus masou subsp.*）を研究対象とし、まず耳石の微量元素組成と Sr 安定同位体比（ $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ）の母川指標としての有用性を検討した。さらに、その母川指標を用いて琵琶湖内を回遊する個体や河川へ産卵遡上した個体の母川判別を行い、それらの結果に基づいて、ビワマスの母川回帰性を含む回遊生態を明らかにした。また、耳石の炭素安定同位体比（ $\delta^{13}\text{C}$ ）と酸素安定同位体比（ $\delta^{18}\text{O}$ ）を指標として産卵遡上魚における放流魚判別を行い、琵琶湖で実施されているビワマス稚魚放流の資源維持・増殖に対する貢献度を検証した。

耳石の微量元素組成と $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ を指標とした母川判別法の有用性を検討するため、琵琶湖水系河川である鶴川、安曇川、石田川、知内川、大川、天野川、犬上川とビワマスの養鱒場である高島事業所と醒井養鱒場で採集した稚魚の耳石の微量元素組成と $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ における採集地点間の差異、経年変化、環境水との関係を調べた。その結果、稚魚耳石の Sr/Ca、Ba/Ca、 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ は 9 地点間で有意な差異がみられ、経年変化は小さく、環境水の値との間に有意な相関を示した。これらの値を用いて非線形判別分析を行ったところ、各採集地点の正判別率は 57～100%と高い値を得た。これより、耳石の Sr/Ca、Ba/Ca、 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ はビワマスの母川判別の指標として有用であることが示された。

ビワマスの琵琶湖内での生態を明らかにするため、琵琶湖北湖の鶴川沖、今津沖、長浜沖で採集された湖内回遊個体を対象に、生息水深・水温、胃内容物の調査を行うとともに、耳石の母川指標(Sr/Ca, Ba/Ca, $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$)を用いた母川判別を行った。その結果、湖内回遊個体は水温 15°C 以下の水深に分布し、その水深はビワマスの主要な餌生物の生息水深と一致することが明らかになった。このことは、ビワマスが水温に制約を受けつつも、索餌に適した水深を選択して遊泳していることを示唆する。耳石の母川指標に基づいて、湖内回遊個体の母川判別を行ったところ、湖内のどの採集水域、時期においても、琵琶湖の西部、北部、東部に母川があるとみられる個体が混在した。これより、湖内では広く分散し様々な地域の河川を母川とする個体が混合して生活していることが明らかとなった。

ビワマスの母川回帰性を検討するため、耳石の母川指標による母川判別を、鶴川、安曇川、石田川、知内川、天野川、犬上川で採集された産卵遡上個体を対象に行った。その結果、耳石の母川指標は遡上河川のものとは必ずしも一致せず、各河川の母川回帰率（各河川の遡上個体に占める当該河川を母川とする個体の割合）は 0-50 %と推定された。河川を部、北部、東部にまとめ、母川が属する地域の河川に遡上した個体の割合を求めたところ、その割合は各河川の母川回帰率よりも高くなった(13～90%)。これより、ビワマスの母川回帰性は弱いものの、少なくとも母川に近い河川へ遡上する傾向が強いことが明らかとなった。

耳石の $\delta^{13}\text{C}$ と $\delta^{18}\text{O}$ による放流魚判別手法の確立を目的として、鶴川、安曇川、知内川、天野川、犬上川で採集された野生稚魚と高島事業所、醒井養鱒場で採集された放流稚魚の耳石を分析した。その結果、野生稚魚と放流稚魚の耳石の $\delta^{18}\text{O}$ は-7‰を境に明瞭に区分された。さらに耳石の $\delta^{13}\text{C}$ と $\delta^{18}\text{O}$ を用いて非線形判別分析を行ったところ、野生稚魚と放流稚魚の正判別率は 100%となり、両者を正確に判別することができた。次いで、放流魚の判別を安曇川、石田川、天野川、犬上川で採集した産卵遡上個体を用いて行ったところ、産卵遡上個体群の 21%が放流魚と判別された。これより、産卵遡上したビワマス的大部分は野生魚であり、ビワマス資源に自然産卵からの加入が大きく貢献していることが明らかとなった。

本研究では、耳石の Sr/Ca、Ba/Ca、 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ がビワマスの母川指標として有用であることを示した。さらに湖内回遊個体と産卵遡上個体にこれらの母川指標に基づく母川判別法を適用することで、ビワマスの湖内における分布特性や個体の母川回帰の実態を明らかにした。また、耳石の $\delta^{13}\text{C}$ と $\delta^{18}\text{O}$ が放流魚判別に有用であることを示し、ビワマス資源が自然産卵で支えられていることを実証した。これらの知見はいずれも琵琶湖に特化したビワマスの生活史戦略の理解や資源保全策の立案に大きく貢献するのみならず、広く水産学的、生態学的にも重要なものと考えられる。

以上より、審査委員一同は本論文の学術的価値が高く、博士（農学）学位論文に十分に値するものと認めた。