



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Population status and processes of recruitment failure of endangered freshwater pearl mussels (<i>Margaritifera togakushiensis</i>) in eastern Hokkaido, northern Japan [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	三浦, 一輝
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(環境科学)
Dissertation Number	乙第7090号
Issue Date	2020-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/78593
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Kazuki_MIURA_review.pdf, 審査の要旨



学 位 論 文 審 査 の 要 旨

博士 (環境科学)

氏 名 三浦 一輝

審査委員	主査	准教授	根岸 淳二郎
	副査	教 授	露崎 史朗
	副査	教 授	仲岡 雅裕
	副査	教 授	中村 太士 (大学院農学研究院)
	副査	准教授	小泉 逸郎
	副査	名誉教授	近藤 高貴 (元大阪教育大学)

学 位 論 文 題 名

Population status and processes of recruitment failure of endangered freshwater pearl mussels (*Margaritifera togakushiensis*) in eastern Hokkaido, northern Japan

(北海道東部における絶滅危惧淡水二枚貝コガタカワシンジュガイの個体群の現状と再生産の停止機構)

淡水二枚貝 (イシガイ目) は世界の陸水域に生息する分類群である。淡水二枚貝は、幼生期に適正な淡水魚に一時的な寄生を必要とする複雑な生活史を持ち、淡水生態系で極めて重要な機能を有する。一方で近年、本分類群は世界的に種や個体数を減少させており、世界で最も絶滅が危惧される生物と言われている。このため、淡水二枚貝種の効果的な保全のために絶滅や個体群減少の解明が必要である。近年、淡水二枚貝の稚貝 (10–20歳以下) が欠落する再生産の停止した個体群が多く、種で確認され、主要な減少要因の一つとされている。再生産が停止した個体群は、このまま新規加入がなされなければ近い将来に絶滅する可能性が極めて高く、個体群絶滅を阻止するためには、再生産が停止する詳細な発生機構の解明が必要である。本博士論文では4つの一連の研究により、北海道東部の河川に生息する絶滅危惧淡水二枚貝コガタカワシンジュガイ *Margaritifera togakushiensis* を対象に、野外観察、実験による再生産の停止機構の解明を行ったことが説明された。

まず、北海道を広く対象とし、コガタカワシンジュガイとカワシンジュガイ *M. laevis* の重複分布の把握を行った2章について説明された。調査河川より採集した個体を、16S rRNA領域の増幅断片長を比較するDNA分析手法により種を同定し、各河川の生息種を特定した。結果、2種は北海道の広い範囲で同河川区間 (50–100 m以内) に生息することや2種の重複分布は北海道東部で比較的多く確認されることが報告された。次に、2種の簡便で非致死的な種同定法の作成を行った3章について説明された。地域差を考慮し、DNA分析に基づく形態の線形判別分析により作成された種同定法を開発した。作成した判別式では、東で85–96% (平均 : 92%)、西で67–96% (平均 : 80%) の精度で2種を判別できた。そして、これらの種同定基準を用い、北海道東部の24河川を対象にコガタカワシンジュガイ個体群の齢構成と

再生産の状況を調べた4章が説明された。24河川のうち4河川では稚貝が欠落し、再生産の停止が強く示唆された。推定された最小、最大年齢から、稚貝が欠落した個体群では最長で今後70年間は個体群が存続し得ることが示された。最後に、11河川を対象に、主要な複数の生活史ステージを対象とした集中的な野外観察、実験を行うことで、コガタカワシンジュガイの再生産の停止機構の解明を行った5章が説明された。稚貝の生残率は河川水中の懸濁細粒土砂量と栄養塩濃度の増加、および両者の交互作用により低下した。懸濁土砂量と土地利用の関係は不明瞭であったものの、栄養塩濃度は流域を広く占める農地率および市街地率と関連しており、農地および市街地からの栄養塩増加による生残率の低下が示唆された。加えて、寄生期に決定される稚貝の潜在的な供給量と稚貝の生残率の交互作用により個体群の稚貝割合が決定され、両者が高い河川で稚貝割合が高まることが示された。これらの結果から、淡水二枚貝の再生産停止は複数の生活史ステージが律速段階となって起こり得る過程が説明された。

一連の研究を通し、申請者は、稚貝期を含む繁殖に関わる主要な生活史ステージを包括的に調べることで本種の再生産の停止機構の一部を実証した。結論として、稚貝期が生息環境の劣化に最も脆弱な生活史ステージであり重要な律速段階となっていること、そして、寄生期に決まる潜在的な稚貝数が稚貝生残率と同様に再生産に重要であることを示した。さらに、生態系管理の応用面からも様々な示唆を与えた。例えば、対象地域におけるコガタカワシンジュガイの保全には、流域管理による河川水中への栄養塩流入の低減、そして懸濁細粒土砂が多く流出する場所、条件を特定し、それらを低減させることは重要である。更には、稚貝の潜在的な供給量を増やすために、宿主魚の生息環境の改善と人工的な増殖の試みも効果的な手法になり得る。今後、これらの保全策による再生産の回復がコガタカワシンジュガイの効果的な保全に貢献し、ひいては淡水二枚貝の重要な生態系機能を介して河川生態系の健全な維持につながる点なども説明した。

審査委員一同は、これらの成果の価値と発表および質疑応答内容の質について、高く評価した。また研究者として誠実かつ熱心であり、大学院博士課程における研鑽や修得単位などもあわせ、申請者が博士（環境科学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものと判定した。