

(様式第 13号)

学 位 論 文 要 旨

氏名: 細澤 豪志

題目: 島根県大橋川におけるホトトギスガイ *Arcuatula senhousia* (Benson, 1842) の時空間分布と個体群動態に関する研究

(Spatiotemporal distribution and population dynamics in *Arcuatula senhousia* (Benson, 1842) in Ohashi River, Shimane Prefecture, Japan)

ホトトギスガイ *Arcuatula senhousia* (Benson, 1842) はアジア原産のイガイ科に属する二枚貝で、現在では世界各地に移入している。本種は汽水域や内湾域の潮間帯から潮下帯の主として泥底に生息している。大発生すると、マット状集団を形成し底質表面を覆い、マット状集団の下部は、ホトトギスガイの排せつ物により泥質化されてしまう。また、マット状集団が底質表面を覆うことで、生息場を同じくする水産上有用種のアサリ、サルボウ、ハマグリ、シジミなどが窒息死してしまうことが知られている。このため、本種は水産上有用種にとっての有害生物とみなされている。一方で、本種は濾過懸濁物食の二枚貝であるため、汽水生態系の物質循環系において重要な役割を果たすことも報告されている。

本種の主要な生息場の環境条件が明らかとなり、大発生が予測できれば、生息場を同じくする他の底生動物群集に悪影響を及ぼす前に何らかの対策を行うことが可能となる。既往研究においては分布予測モデルがつくられたが、本種が時間的にも空間的にもパッチ状に分布することからその精度は低かった。また、コドラート調査のみに基づいて現存量推定をすると、空間的なパッチ状分布にともない過大評価となることが報告されている。これらの研究例から、本種がパッチ状に分布することが本種の分布や生息環境条件を把握する上での障壁となっているといえる。したがって、本研究では本種の分布と環境条件の関係性に焦点を当て、本種の空間分布とその時間的変化を把握するためのベルトトランセクト調査を島根県の大橋川において実施した。大橋川は日本海南西地域に位置し、上流の宍道湖（低塩分汽水）と下流の中海（高塩分汽水）を連結する汽水河川である。潮位差が小さく、干潟が発達しないため、本種の分布は潮下帯の水底に限定されるが、国内では個体密度が比較的高い個体群であり、水質変化も大きいことから大橋川はホトトギスガイの個体群動態と環境条件を研究する場所として適している。

第一章は序論であり、本種の世界分布や原産地以外への移入の歴史、生息場、環境条件、水質への耐性などを説明し、本研究の目的を記した。

第2章では、大橋川下流部において、ホトトギスガイの空間分布とその時間的変化を2009年から2013年までの5年間のベルトトランセクト調査の観察結果より示した。また、ホトトギスガイ底生個体群の動態を、2012年と2013年に実施したベルトトランセクト調査の調査

測線に沿った試料採取調査の結果から説明した。大橋川下流部では、春から夏にかけて、本種のマット状集団は、川の水深が深い場所から両岸の浅い場所に向けて分布を拡大した。夏季には調査測線のほぼ全域を覆いつくすマット状集団を形成した。しかし、晩夏から秋にはこのマット状集団は水深の深い中央部において減少した。個体群の減少要因は、年により異なっており、低塩分、低酸素、高水温、洪水（物理的な攪拌）、あるいはこれらの複合要因により減少した。本種の個体群動態には、塩分や溶存酸素の季節的な変動だけでなく、河川断面の地形的要因も関係していた。

第3章では、単位面積当たりの現存量を推定する際に、計算方法により現存量推定値にバラツキが生じることを明らかにし、ベルトトランセクト調査とコドラート調査を併用した補正計算により、現存量の変動という側面においてもパッチ状に分布するホトトギスガイ個体群の増加や減少といった個体群動態を明らかにした。また、物質循環系の検討など生態系解析のうえでは、ベルトトランセクト法と試料採取調査を併用する調査手法が必要であることを明らかにした。

第4章では、大橋川上流部と中流部において、本種の空間的、時間的、鉛直的分布を2012年から2014年までの3年間のベルトトランセクト調査の観察結果より示した。空間分布は、3年間の観察でよく似た変化を示し、大橋川下流部において観察されたパターンと類似していた（マット状集団は川の水深が深い場所から両岸の浅い場所に向けて分布を拡大した）。マット状集団の時間的変化は、春から夏にかけて分布拡大し秋に縮小するパターンと、晩秋から翌年夏にかけて分布拡大し秋に縮小するパターンの2つのパターンが見られた。ホトトギスガイの被度と環境要素（塩分、溶存酸素、水温、水深）との関係性をピアソンの相関係数により検討した。本種の主要な生息場の環境条件を明らかにするためにマット被度を6段階に区分し、各区分の生息量と環境要素との関係をSteel-Dwass法により検討した。その結果、本種の主要な生息場の環境条件は塩分9.2-17.3の環境であることを明らかにした。

第5章では、本論各章をまとめ、本研究での結果と文献および著者の未発表情報から大橋川と中海地域におけるホトトギスガイのメタ個体群維持機構を考察した。また、本種の大発生を予測し、生態系への悪影響が生じる前に何らかの対策を行う方法について提案を行った。最後に、今後の研究において、大きな空間スケールでの個体群動態を把握するための方法について議論した。