

氏 名	NGUYEN HONG NHAT		
授与した学位	博 士		
専攻分野の名称	学 術		
学位授与番号	博甲第	7 1 4 5	号
学位授与の日付	2 0 2 4 年 9 月 2 5 日		
学位授与の要件	環境生命科学研究科 環境科学専攻 (学位規則第 4 条第 1 項該当)		
学位論文の題目	THE EFFECTS OF ENVIRONMENTAL FACTORS ON FISH DIVERSITY IN A COASTAL ISLAND OF SETO INLAND SEA (瀬戸内海沿岸島嶼における魚類の多様性に及ぼす環境要因の影響に関する研究)		
論文審査委員	教授 前田 守弘	教授 中田 和義	教授 永禮 英明
学位論文内容の要旨			
<p>Coastal regions are globally recognized as high primary productivity areas with complex habitat structures, marking them as critical biodiversity hotspots. These ecosystems support a diverse array of pelagic, benthopelagic, and demersal organisms. In the face of global changes and increasing human activity pressures on coastal ecosystems, it becomes critical to understand how ecological communities respond to such transformations. Coastal fish species, as apex consumers, play a pivotal role in maintaining biodiversity and act as crucial indicators of ecosystem health. They mirror the shifts across a range of environmental conditions, underscoring the importance of their study for comprehensive ecological assessments. The overarching goal of this research is to evaluate the impact of environmental factors on the spatio-seasonal distribution of fish diversity within the coastal island of Seto Inland Sea (SIS). The research objectives are detailed as follows: (1) to analyze the seasonal and spatial variations in fish diversity using eDNA metabarcoding techniques; (2) to evaluate the influence of environmental factors on fish communities through different seasons; and (3) to investigate how spatial variability in submarine groundwater discharge (SGD) relates to the taxonomic and functional diversity of fish species.</p> <p>Firstly, the study utilizes eDNA metabarcoding to detect and identify a broad spectrum of species from the myriad of sequences present in a single water sample. This technique has proven effective in capturing the rich taxonomic and functional diversity of fish species surrounding a coastal island within the SIS, demonstrating eDNA's utility as a robust monitoring tool in coastal environments.</p> <p>Secondly, the research further delves into the effects of environmental factors on the seasonal dynamics of fish communities. Findings indicate that seasonal fluctuations in seawater temperature, salinity, and dissolved inorganic phosphorus concentrations are closely linked to changes in the taxonomic composition of fish communities.</p> <p>Thirdly, the study explores the influence of SGD and other environmental factors, such as river discharge (RD), salinity, and dissolved inorganic nitrogen concentrations, on both the taxonomic and functional composition of fish communities. The analysis confirms that SGD, in conjunction with RD and other factors, significantly shapes the spatial functional composition of these communities.</p> <p>In conclusion, this thesis elucidates the environmental factors that influence the distribution and diversity of fish communities around coastal islands of SIS. These insights emphasize the importance of multi-scale monitoring approaches to effectively capture coastal fish biodiversity dynamics, thereby informing relevant conservation strategies. Moreover, the research highlights the efficacy of eDNA metabarcoding as a biomonitoring tool for future fish biodiversity monitoring and assessment in national and global coastal environments.</p>			

論文審査結果の要旨

本論文は、瀬戸内海にある生口島を対象に、沿岸の魚類多様性に影響を及ぼす環境因子を明らかにしようとするものである。そもそも生息する魚類を把握することが困難であるが、これを水中に漂う遺伝子（環境DNA）により把握し、その上で沿岸域の環境（水温、水質、地下湧水等）との因果関係を現地調査、水質・遺伝子解析、ならびに統計解析により検討を行っている。

学位論文は6章で構成されている。第1章では本研究の背景と課題、そして目的を示し、第2章では関連する過去の研究をレビューしている。第3章は夏と秋に行った現地調査の結果から、魚類多様性と水質との関連性を評価している。環境DNAから生口島沿岸には40科23目72種の魚類が生息していると推測されること、水温により魚種の変化が生じていること、塩分と栄養塩の濃度も魚種の変化に影響を及ぼしている可能性があることを示している。第4章では、沿岸域での海底湧水に着目し、魚類多様性との関連性について考察している。その結果、海底湧水と魚類多様性との間には関連性があることを示し、海底湧水を通じ陸域から海水に栄養塩が供給され、それが魚類多様性に影響を及ぼすという因果関係の可能性を議論している。第3章、第4章の総括として、本研究の成果と課題を第5章において整理し、第6章で結論を述べている。

本研究の特徴は、近年活発に研究が行われている環境DNAを現場に適用し、水質や海底湧水などの指標に照らして環境形成機序を明らかにしようと試みている点である。現地調査ならびに解析には相当な困難を要し、さらに得られた結果を統計解析により丁寧に解釈し、結論を導いている。調査頻度が少ないこと等による時間的変動に対する考察の不足、他地点への適用などの課題は残るものの、学術的な成果は十分であり、博士学位の授与に相応しいと判断する。