

氏 名 (本籍)	真 田 誠 至 (愛知県)
学 位 の 種 類	博 士 (工学)
学 位 授 与 番 号	甲第 218 号
学 位 授 与 日 付	平成 16 年 3 月 25 日
専 攻	生産開発システム工学専攻
学 位 論 文 題 目	魚類生息空間としての都市近郊小河川水系の環境構造とその評価に関する研究 (Study on Structure of Small-Sized River Systems and Its Evaluation as Fish Habitat Environment in Suburbs)
学位論文審査委員	(主査) 教 授 藤 田 裕一郎 (副査) 教 授 安 田 孝 志 助教授 篠 田 成 郎

論文内容の要旨

本研究は、都市近郊を流れる小河川水系において、小流域単位で河川が有する環境機能の保全・増進をきめ細かく図るために、魚類の生息空間の連続性と生息分布特性との関係、及び、魚類の生活史を保障する環境構造と魚種構成との関係を解明し、その結果に基づいて河川毎にその環境機能を評価し、保全手法や河川整備計画に適切な指針を与えることを目的としている。なお、対象とした小河川水系は、大規模な河川の中流域にあって、本川と圃場のような一時的水域とを連結する回廊として機能している水域であり、網の目のように張り巡らされた恒久的水域として河川中流域の魚類生息空間そのものでもある。

このため、魚類生息状況と河道状況の詳細な現地調査を実施して、まず、魚類の縦断的移動空間を区分する河川横断構造物が魚類の生息分布特性に与えている影響を明らかにし、ついで、環境構造の構成因子を統計解析して生息空間の観点から河道分類を行い、魚類生息状況との対応を明らかにしている。これらによって、小河川水系毎に魚類生息空間としての機能評価を行い、それを保持・増進するために、今後展開されるべき中小河川整備事業のあり方について言及している。

第1章では、国土の現況において小河川水系のもつ生態系保全機能に関する近年の議論を概観し、これまでの河川整備事業が河川生態系に及ぼしてきた影響を整理して、都市近郊小河川の置かれている状況を要約した。ついで、既往の研究を整理して、研究の課題の設定、調査対象流域の選定、及び、対象流域における既存の魚類調査資料について述べた。すなわち、本研究の課題として、1) 小河川水系における魚類の生息空間としての連続性が魚類の分布特性に及ぼす影響の解明、2) 小河川の環境構造の形成因子が魚類の生息状況に果している役割の解明、3) 小河川水系の魚類生息空間としての評価と河川整備のあり方の検討、を設定した。また、研究対象は、大河川中流部の都市近郊小河川水系として、岐阜県南部、長良川中流域の岐阜市北部とその近辺を流れる支川である伊自良川水系を選定し、約30の小河川において調査を実施した。

第2章では、伊自良川水系を形成する小河川の物理的な環境要因と魚類の生息分布特性との関係を把握する目的で実施した水系調査と魚類調査及び環境構造調査について、それらの方法と得られた結果を述べ、調査結果に基づいて魚類生息空間の環境構造を構成する主要因子を抽出し、それらの評価基準を設定した。

第3章では、水系調査で得られた河川横断構造物の落差とその位置に着目して新たに遡上難度値を定義し、小河川の魚類生息空間の縦断的連続性が魚類の分布特性に与える影響の解明を図った。その結果、伊自良川水系の小河川では、魚種によって多少異なるが、魚類の生息分布特性と遡上難度値との間に明らかな対応関係があり、難度値の低い、連続性が確保された区間では、Shannon 指数による魚類の種多様度が高いことを明らかにした。

第4章では、小河川のそれぞれの区間を対象として、環境構造を構成する主要因子が魚類の生息状況に及ぼしている影響の解明を試み、環境構成因子の主成分分析とクラスタ分析によって、個々の河道区間を多自然型環境構造、中自然型環境構造、少自然型環境構造、無自然型環境構造の4つに分類し、多くの底生魚や遊泳力の弱い魚類はやはり多自然型環境構造の河川区間を主生息場としていること、自然性の低い環境構造の河川区間ではオイカワやヨシノボリ類といった特定種のみが生息に限られることを客観的に示した。

第5章では、以上の結果に基づいて、小河川を単位としてその環境構造と魚類群集の特性を整理し、魚類生息空間としての評価を行い、小河川における魚類群集の多様性は不連続点としての横断構造物の出現傾向に著しく反応することを明らかにした。これらから、小河川における魚類生態系の保全・復元に繋がる河川整備計画の指針として、生息域を区分する横断構造物の改善には、より良い魚道の設置とともに、S型淵の確保の検討が必要であること、二次的自然の場にある小河川の特徴から、河川環境の保全と復元には人為的な関与が不可欠であることを指摘した。

第6章では、結論として、小河川水系において魚類群集の多様性を確保するために必要とされる、小河川を単位とした環境構造の健全な状態を明確にしたこと、および、魚類の生息を保証する水域間ネットワークの維持・形成を考慮した河川整備の具体的なあり方とその方策を示したことの2点を挙げ、残された課題として、一時的な水域間との魚類の移動が小河川の魚類相の安定に及ぼす影響の解明、および、現在伊自良川水系で実施されている河川改修と保全対策についての評価の必要性を示している。

論文審査結果の要旨

河川を始めとする水辺環境には、国民の自然環境に対する関心の高まりから、種々の生物に対する生息空間としての機能を回復・保全する要望が強くなっており、現在の河川法では、河川には良好な環境としての機能の確保も河川整備事業上の中心的な課題として位置付けられている。河川生態系の主要な部分を占める魚類についても、多様な魚種の生息を可能とする良好な環境として河川空間を整備・保全することが課題となっている。このため、河川を魚類生息空間として適切に評価する手法は、河道の各区間ばかりではなく、水系としてみた場合も含めて、その確立が強く求められており、今後の河川整備計画を策定する作業の中において主要な役割を果たすことが期待されている。

学位請求論文では、初めに、河川の有する魚類生息空間としての環境を支えている物理的な構造（これを環境構造と呼ぶ）を既往の研究の少ない、大河川中流域の都市近郊を流れる小河川水系における詳細な調査と綿密な検討並びに考察から明らかにされている。ついで、それら小河川生息空間の環境機能を評価する手法として、空間内の不連続点としての河川横断構造物の落差とその位置に着目して新たに「遡上難易度」を定義し、その難易度と魚類の生息状況との間に高い相関のあることを示している。同時に、水辺周辺の環境構造の構成因子に主成分分析とクラスタ分析を適用して、不連続点で区分された河道空間の環境構造に基づいた客観的な分類を提案し、生息魚類の種多様度と比較して評価基準としての有効性を確かめている。さらに、これらの成果から、小河川水系毎に魚類生息空間としての機能評価を行い、良好な環境を有する水系の具体例を示して、そのような環境を保持・増進するため今後展開されるべき中小河川整備事業について言及している。

以上のように、本論文は、大河川中流域の都市近郊小河川水系を対象に、小河川の有する魚類生息空間としての環境構造を明らかにし、それに基づいて、魚類生息空間として河川環境を評価する有効性の高い手法を提案しており、河川水域の環境機能の保全・増進に関する事業に貴重な知見をもたらす、工学的に有用性の高いものと判断される。

学位論文審査委員会では、論文および発表論文（原著2編）を慎重に検討した結果、提出された論文は完成された内容を有しているものと認め、合格と判定した。

最終試験結果の要旨

公聴会において、研究の着眼点、対象魚種の特性と成果の適用性など、研究内容に関する質疑を行うとともに、別途、既往の研究状況とそれらの限界、個々の調査地点の特徴と調査方法やその目的、「遡上難易度」の妥当性、環境構造の構成因子の評価基準など、細部にわたる口頭試問を行い、合格と判定した。