

学位論文及び審査結果の要旨

横浜国立大学

氏名 江角 敏明
学位の種類 博士（工学）
学位記番号 都市博乙第464号
学位授与年月日 2021年3月25日
学位授与の根拠 学位規則（昭和28年4月1日文部省令第9号）第4条第1項及び横浜国立大学学位規則第5条第2項
学府・専攻名 都市イノベーション学府 都市イノベーション専攻
学位論文題目 堤防の一部開削による汽水域水質・生態系への影響評価

論文審査委員 主査 横浜国立大学 教授 中村由行
島根県保健環境科学研究所
湖沼環境スタッフ 神谷 宏
横浜国立大学 教授 勝地 弘
横浜国立大学 教授 細田 暁
横浜国立大学 准教授 鈴木 崇之

論文及び審査結果の要旨

我が国の沿岸海域や汽水湖沼には、戦後の食糧難時代に干拓が計画された水域が多数あり、その後実際に干拓が実行された水域や、計画途中で中止に至ったものなど、その後の経緯は様々である。これらの干拓事業はいずれも大きな規模の改変を伴う事業であり、水質や生態系への影響評価や生態系改善手法の検討については現在に至るまで様々な議論がある。島根県・鳥取県境に位置する汽水湖沼である中海においても、戦後干拓が計画され、その前段階として本庄工区と呼ばれる一部水域の周辺を取り囲む堤防が建設された。その結果、中海本体とは異なる比較的水質が均一な水塊が形成され、貝類等底生生物に好適な環境が形成・維持されたが、以降、貝類を主たる餌生物とする鳥の飛来地としても重要な水域であると認められ、2005年には隣接する宍道湖と共にラムサール条約登録湿地となった。干拓事業はその後の議論によって2000年に中止となり、周辺堤防の開削・撤去も一部行われたが、撤去等による水質・生態系への影響については、改善を期待する意見がある一方で、塩水の侵入が増加し貧酸素化の進行とそれに伴う生態系への悪影響も指摘されていた。

本研究は、中海本庄工区及びその周辺水域において、堤防の開削・撤去等を挟む長期間にわたる水質、底生生物、さらには飛来する鳥類のデータをもとに、堤防の開削・撤去による水質や生態系への影響を解析したものである。

まず第1章では、上記のような堤防の開削・撤去等の経緯を中心に研究の歴史的背景を述べ、さらに対象水域である宍道湖・中海水域の水理的・生態学的特性、すなわち汽水湖沼としての性格と、それぞれの塩分環境に応じた二枚貝の生息がみられること、冬季には二枚貝を主たる餌とする渡鳥の生息がみられること等の特徴を整理し、本研究の目的を述べている。

次いで第2章では、中海・宍道湖で越冬する渡鳥のうち、特に個体数の多い潜水性カモ類の羽数の長期変化について、主として1999年以降の飛来数の変化について整理している。解析の結果、中海と宍道湖での飛来数の変化には有意な相違があり、餌生物であるホトトギス貝とヤマトシジミの資源量の推移や捕食選好性の違いなどの影響を考察している。特に、森山堤防一部撤去後には、中海でホトトギス貝が激減し、飛来数に影響を与えた可能性が示唆されている。これは次章以降に述べる堤防撤去後の貧酸素化の拡大が要因となっている可能性が指摘されている。

第3章では、2007年7月からの西部承水路撤去工事、2009年5月の森山堤防開削という一連の工事による短期的な影響を、これらの工事前からの水質測定データを活用し、ステップワイズ法を用いた重回帰分析や3次元流動シミュレーション解析を実施することによって調べている。解析の結果、本庄工区において、西部承水路に近い測点と森山堤防に近い測点とでは水質応答性に違いがみられるものの、いずれも工事後に夏季の貧酸素化が拡大したことが示され、工事後の短期的には水質への悪影響がみられた点を指摘している。

第4章では、さらに解析期間を堤防開削後10年間に拡大し、長期的な水質の変化過程を調べている。その結果、堤防撤去・開削工事後の約5年経過後以降においては、開削された森山堤防側の測点において夏季の貧酸素化に改善が認められるとともに、その原因として海底堆積物への有機懸濁物質の沈

降フラックスが減少したことなどが指摘されている。以上の結果は、堤防の開削や撤去などの大規模な工事により、酸素を豊富に含む海水進入の増加後、底質の変化を介して貧酸素化の程度や空間的規模が変化していること、さらにはこのような水質応答には5年程度以上の時間が必要であることを示している。

第5章は終章として、本研究の結論を述べるとともに、今後の展望を整理している。

以上より、本論文は、汽水湖沼において堤防の撤去や開削工事によって、閉鎖水域を再び部分的に開放化する事業に着目し、長期間の観測データを基に、その水質や生態系影響を調べたものであり、十分な新規性・有用性が認められる。本研究の成果の一つである工事後の水質応答の時空間スケールの知見は、直接研究対象とした本水域のみならず、他の沿岸域・汽水域における環境修復事業においても、今後の調査・モニタリング計画に取り入れる実用的な価値があると判定できる。従って、本論文は博士（工学）の学位論文として価値があると認められ、審査委員全員一致して合格と判定した。

さらに、提出された論文に対して、iThenticateにより剽窃、盗用の不正行為を確認したが、自身の発表論文の重複箇所を除き、剽窃や盗用に該当するものは無いことを確認した。

注 論文及び審査結果の要旨欄に不足が生じる場合には、同欄の様式に準じ裏面又は別紙によること。