

学位論文及び審査結果の要旨

横浜国立大学

氏名	MUCHEBVE EDWIN
学位の種類	博士（工学）
学位記番号	都市博甲第1920号
学位授与年月日	2017年 3月 24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1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	Numerical simulation and analysis of mechanisms and fluid dynamics driving mixing and salt flux in coupled brackish lakes
論文審査委員	主査 横浜国立大学 教授 中村 由行 横浜国立大学 教授 椿 龍哉 横浜国立大学 教授 勝地 弘 横浜国立大学 教授 早野 公敏 横浜国立大学 准教授 鈴木 崇之

論文及び審査結果の要旨

本論文は、わが国を代表する汽水湖沼である宍道湖・中海水系に着目し、水質や生態系に重大な影響を及ぼす塩分環境を支配する要因である外海水との海水交換過程や湖沼内部の塩分輸送過程に着目し、様々な解析手法を駆使してこれらの物理過程の特性や塩分変動をもたらす支配要因を解析したものである。日本海側に面する汽水湖沼では、日本海の潮位差が数10cm程度ときわめて小さいために、海水の浸入には潮汐以外の作用の寄与が大きく、現象の解明が遅れている。一方で、汽水の塩分環境はそれに適した生物叢を育み、例えば宍道湖はわが国最大のヤマトシジミ漁獲量を誇るのに対して、中海の高い塩分環境はヤマトシジミに不適であるなど、優占生物種は異なる、また、適度な塩水環境はそれぞれの水域に生息する生物に必須であるが、密度の大きい塩水は下層に侵入して密度成層化を促進し、底層の貧酸素化など水質悪化を生じさせやすい。このように、塩分環境の維持管理は汽水湖沼の生態系保全にとって重大な水質管理目標となっている。

本研究では、まず二つの湖沼のうち海側に位置する中海と外海水との交換について、湖沼入口部の中浦水門での流速ならびに水質の長期連続測定データを活用して、海水交換機構を調べた。水門近傍の流動が鉛直二次元的である性質を利用し、単位幅あたりの塩分フラックスを求め、フラックスに与える気象等の要素、すなわち潮位、河川流量、風の影響を定量的に調べ、それぞれの寄与度や影響の継続期間を解析した。特にwavelet解析手法を用いて、各因子が海水交換に与える影響度の大小やインパクトの継続時間について解析した。

次に、陸側に位置する宍道湖については流動場に関する三次元数値シミュレーションを行い、現状の塩分の変動を再現した。さらにその結果を活用し、湖沼の一断面における三次元的な塩分フラックスの特性と気象要素等との関係を定量的に調べた。本解析により、汽水湖沼に特有の水理現象である海水交換の基本的機構と風による混合や河川流量の変動などの影響因子の解明がなされた。

最後に、これらの結果から潮位差の少ない日本海側に面する汽水湖沼の塩分変動をもたらす要因を整理し、塩分環境保全に向けた提言や他水域への適用についてとりまとめた。

以上より、本論文は長期間にわたる汽水湖沼の水質及び流動データを解析し、汽水域の塩分変動をもたらす機構を解明して解析結果の有用性を示したものである。本解析手法は他の汽水域にも適用可能であり、汽水湖沼の水質・生態系の保全に資するところが大きく、汽水湖沼の環境監視やモニタリング手法の提案とその定量的な予測など実務においても実践的な応用が見込まれる。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、専門用語や短い一般的な現象の定義表現を除き、剽窃や盗用に該当するものは無いことを確認した。