

Title	小河原湖における生態系を考慮した物質循環機構に関する研究
Author(s)	鈴木, 誠二
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	<a href="http://hdl.handle.net/11094/46820">http://hdl.handle.net/11094/46820</a>
DOI	
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/repo/ouka/all/>

氏名	鈴 木 誠 二
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学位記番号	第 20368 号
学位授与年月日	平成 18 年 3 月 24 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当 工学研究科土木工学専攻
学位論文名	小川原湖における生態系を考慮した物質循環機構に関する研究
論文審査委員	(主査) 教 授 中 辻 啓 二  (副査) 教 授 出 口 一 郎    教 授 新 田 保 次    教 授 松 井 繁 之 教 授 常 田 賢 一    教 授 奈 良 敬    教 授 谷 本 親 伯 教 授 金 裕 哲

#### 論 文 内 容 の 要 旨

汽水湖沼の物質循環は物理・化学的な循環と、底生生物による生物的な循環によって成り立つ。水環境の管理、保全を行うには、物理的、生物化学的な側面から同時にアプローチする必要がある。しかし、生物の生理的特性や水質に及ぼす影響および水質に対する生理的な反応の定量的な評価は難しい。そのため、生態系を考慮した物質循環や水質変動特性の解析はほとんどなされていない。そこで、本研究では小川原湖においてヤマトシジミの生態系を考慮した水質予測モデルを構築し、湖内の物質循環機構、および水質変動特性の解明を行った。また、外部環境の変化に伴う汽水環境の応答性を明らかにした。本論文の各章の内容および構成は以下の様である。

第 1 章では、研究の背景と目的を述べた。

第 2 章では、定期および現地観測データの解析を行い、水質の時空間変動特性を明らかにした。水質は密度構造に支配され、変動は鉛直方向に大きいことがわかった。また、季節変動だけでなく年較差が大きいことがわかった。浅水域では風の影響を受け水質が急変するが、数日間の時間スケールで回復することがわかった。

第 3 章では、ヤマトシジミの代謝モデル、個体成長モデル、個体数変動モデルの構築を行った。個体成長モデルと個体数変動モデルを組み合わすことにより資源量変動モデルを開発した。

第 4 章では、水質モデルに、第 3 章で開発した代謝モデルおよび、資源量変動モデルを組み込み、生態系を考慮した水質モデルの構築を行った。

第 5 章では、気象条件の異なる 2 年間の水質再現計算を行い、水質変動特性および物質循環特性の解析を行った。また、代表的な流動および水質の再現計算を行った。再現計算により湖内の水質変動および、物質循環を定量的に把握できた。気象条件の違いが、全く異なる水質変動および物質循環機構にすることがわかった。

第 6 章では、環境変化に伴う小川原湖の物理的、生物化学的な応答について解析を行った。また、新規加入量の変化がヤマトシジミの生息状況に及ぼす影響についても明らかにした。負荷量変化に対する水質および資源量の応答性は、窒素よりもリンの方が高いことがわかった。気象に対する水質の応答性はよく、密度構造の変化が原因であることがわかった。湖口の地形改変は、ヤマトシジミの生息に重大な影響を及ぼすことが明らかとなった。

第 7 章では、本研究で得られた重要な結果をとりまとめ、結論とした。

## 論文審査の結果の要旨

汽水湖沼の物質循環は物理・化学的な循環と、底生生物による生物的な循環によって成り立っている。水環境の管理、保全を行うには、物理的、生物化学的な側面から同時にアプローチする必要がある。しかし、生物の生理的特性や水質に及ぼす影響および水質に対する生理的な反応の定量的な評価は難しい。そのため、生態系を考慮した物質循環や水質変動特性の解析はほとんどなされていない。そこで、本論文では小川原湖においてヤマトシジミの生態系を考慮した水質予測モデルを構築し、湖内の物質循環機構、および水質変動特性の解明を行っている。また、外部環境の変化に伴う汽水環境の応答性を明らかにしている。本論文の各章の内容と構成は以下のとおりである。

第1章では、研究の背景と目的を述べている。

第2章では、現地観測データの解析を行い、水質の時空間変動特性を明らかにしている。水質は密度構造に支配され、変動は鉛直方向に大きいこと、季節変動だけでなく年較差も大きいこと、浅水域では風の影響を受け水質が急変するが、数日間の時間スケールで回復することを明らかにしている。

第3章では、ヤマトシジミの代謝モデル、個体成長モデル、個体数変動モデルの構築を行い、個体成長モデルと個体数変動モデルを組み合わせることにより資源量変動モデルを開発している。

第4章では、水質モデルに、第3章で開発した代謝モデルおよび、資源量変動モデルを組み込み、生態系を考慮した水質モデルの構築を行っている。

第5章では、気象条件の異なる2年間の水質再現計算を行い、水質変動特性および物質循環特性の解析を、また、代表的な流動および水質の再現計算も行っている。再現計算により湖内の水質変動および物質循環を定量的に把握できた。気象条件の違いが、全く異なる水質変動および物質循環機構にすることが明らかにしている。

第6章では、環境変化に伴う小川原湖の物理的、生物化学的な応答について解析を行った。また、新規加入量の変化がヤマトシジミの生息状況に及ぼす影響についても明らかにしている。負荷量変化に対する水質および資源量の応答性は、窒素よりもリンの方が高いこと、気象に対する水質の応答性はよく、その原因は密度構造であること、さらに小川原湖においては、計画中の湖口の地形改変がヤマトシジミの生息に重大な影響を及ぼすことを明らかにしている。

以上のように、本論文は二枚貝・ヤマトシジミに着目してシジミのライフサイクルを考慮した水質予測モデルを構築し、予測精度をあげるとともに、いかなる環境変化によってヤマトシジミの生息状況が応答するのかを明らかにしている。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。