

F a - 0 8 4 温暖化が大型淡水湖の循環と生態系に及ぼす影響評価に関する研究
(H20～H22)

<研究課題代表者>

東京大学 海洋研究所 海洋化学部門 教授 永田 俊

<研究参画者の所属機関>

東京大学、東京海洋大学、滋賀県琵琶湖環境科学研究センター、滋賀県立大学、京都大学

<研究の概要（背景、目的、内容）>

我が国最大の淡水湖である琵琶湖は、近畿圏 1,400 万人の水源であるとともに、世界的にも貴重な淡水生物多様性のホットスポットである。近年、琵琶湖の生態系にとっての生命維持装置ともいべき、「全循環」が、温暖化の影響によって不活性化し始めている可能性が指摘されている。全循環とは、冬季に湖面や湖岸の冷却によって冷やされた高密度の表層水が沈み込むことで湖水の上下混合（対流）が起こり、それによって湖の全深度に溶存酸素が供給される物理現象である。温暖化（冷却不足）による全循環の欠損や不全は、湖底や深層の低酸素化や無酸素化をひきおこし、そこに生息する生物の絶滅につながる危険がある。また、還元化した湖底堆積物からの栄養塩類や有害化学物質の溶出を介して急激な水質悪化や有毒藻類大発生の引き金となる可能性もある。このような大型湖沼に対する温暖化の影響は、世界各地の大型湖沼においても問題化し始めているが、科学的な将来予測はまだ十分に行われていない。この研究課題では、琵琶湖の流動場と生態系に関する観測と実験を行い、そこで得られたデータや既存の情報を整理して、高精度な数値モデルを構築し、今後 50 年間における琵琶湖の生態系と水質の変動予測を行う。以上の結果をもとに、温暖化を踏まえた環境政策（負荷削減、生態系保全）の見直しの根拠となる科学的な知見を提出することを目標とする。

<研究終了時の達成目標>

- ・大型湖沼における総合的な観測や実験的な解析を実施することで、温暖化が、湖の流動場と物質循環および生態系に及ぼす影響を評価するのに必要な新たな科学的知見を得る。
- ・新たに得られた知見や既存の情報を統合化することで、高精度な数値モデルを構築する。これを用い、琵琶湖の生態系と水質が今後 50 年間にどのような変動をするのかについての評価を行う。
- ・予想される被害の緩和策や適応策の構築に資する基盤情報を整備し、温暖化を踏まえた環境政策・生態系保全策の見直しや重点化の必要性を判断する科学的根拠を提供する。

<平成20年度実績（40,300千円）>

- ・流動場モデルの高度化を行うため、モデルの改良と既存情報の整理を行った。
- ・琵琶湖における物理場と物質循環、および生物過程に関する総合観測と実験を行い、基礎データを収集した。
- ・得られたデータを用いてモデルのパラメータ設定を最適化を進めた。
- ・予備的な水質将来予測を行い、富栄養化の抑制（負荷削減）が水質変動に及ぼす影響を評価する概念枠組みを構築した。

<平成21年度計画（40,300千円）>

- ・初年度に引き続き、琵琶湖における物理場と物質循環、および生物過程に関する総合観測を行い、基礎データを収集する。
- ・流動場モデルと生態系モデルの結合を行い、生態系と水質の将来予測の精度を向上する。
- ・琵琶湖の固有種の低酸素耐性の情報を整理し、生息地ポテンシャルの変動についての評価を行う。

<平成22年度計画>

- ・前年度までの調査・実験データを用い、琵琶湖の流動場－生態系結合型のモデルの高度化を図るとともに、モデルを汎用化する。
- ・情報を総合化することで、温暖化を踏まえた環境政策（負荷削減、生息地の再生）の見直しに関わる科学的な判断材料を提供する。

<国外の協力・連携機関、研究計画名>

ミシガン州立大学（米国）

研究参画者一覧（平成21年度）

研究課題名	Fa-084 温暖化が大型淡水湖の循環と生態系に及ぼす影響評価に関する研究
＜研究体制・組織＞	
研究代表者 永田 俊 東京大学海洋研究所 教授 (50才)	
○	(1) 琵琶湖の全循環と生態系モデリングに関する研究 北澤 大輔 東京大学生産技術研究所 准教授
○	(2) 乱流・混合過程に伴う酸素フラックス量の定量化に関する研究 山崎 秀勝 東京海洋大学海洋科学部 教授 長井 健容 東京海洋大学海洋科学部 助教
◎	(3) 温暖化が物質循環と水質に及ぼす影響評価に関する研究 永田 俊 東京大学海洋研究所 教授 宮島 利宏 東京大学海洋研究所 助教
○	(4) 温暖化が底生動物と魚類に及ぼす影響評価に関する研究 熊谷 道夫 滋賀県琵琶湖環境科学研究センター 研究情報統括員 石川 俊之 滋賀県琵琶湖環境科学研究センター 研究員
○	(5) 温暖化が浮遊性生物相互作用に及ぼす影響評価に関する研究 伴 修平 滋賀県立大学環境科学部 教授 後藤 直成 滋賀県立大学環境科学部 助教
○	(6) 安定同位体比を用いた生態系変動評価と予測に関する研究 陀安 一郎 京都市立大学生態学研究センター 准教授 奥田 昇 京都市立大学生態学研究センター 准教授

大型湖沼を脅かす温暖化危機

(琵琶湖や世界各地の湖で顕在化)

「いかにすべきか？」を考える判断材料が必要

方法

観測→モデリング→将来予測

目標

温暖化にともなう琵琶湖の生態系と水質の変動を予測し
「賢い適応」施策を支援する科学的な根拠を提供する

