

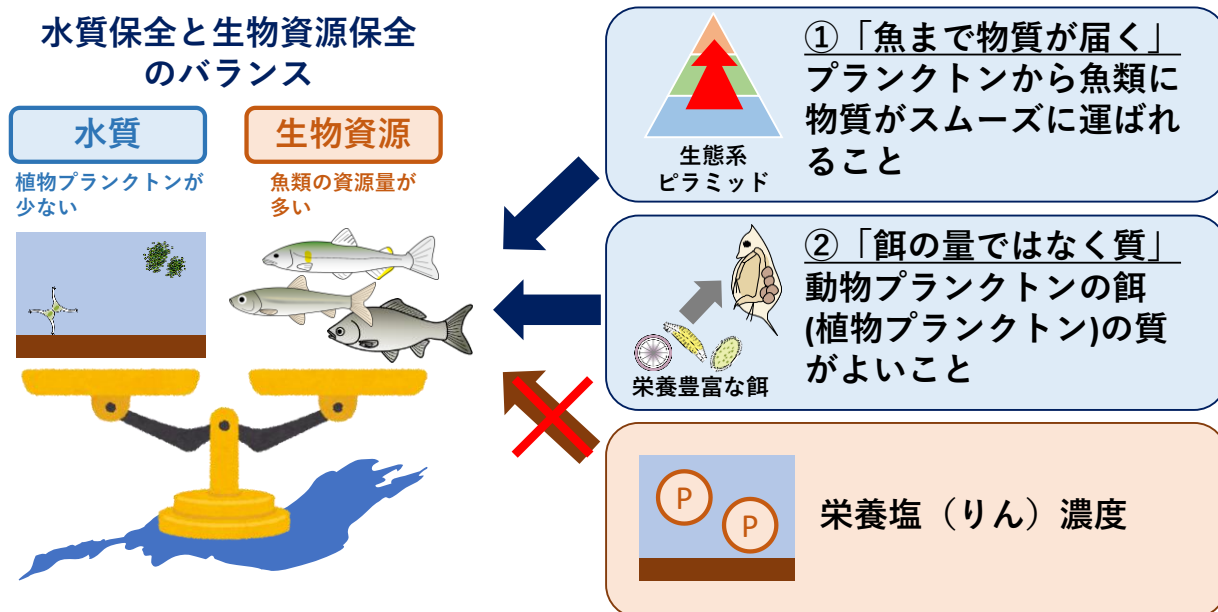
琵琶湖の水質保全と生物資源保全は両立できるのか？

琵琶湖の「健全さ」を測る新たな評価に関する研究成果が公開されました！

琵琶湖環境科学研究センターが令和2年度(2020年度)以降取り組んできた「湖沼の円滑な物質循環につながる要件と指標に関する研究」について、佐藤祐一専門研究員、早川和秀部門長の研究成果が国際英文誌で公開されました。

概要

- 独自に開発したシミュレーションモデルを用いて、琵琶湖の水質や生物資源に関連する様々な指標の関係性を評価しました。
- その結果、水質保全(植物プランクトンが少ないこと)と生物資源保全(魚類の資源量が多いこと)の両立には、①プランクトンから魚類に物質がスムーズに運ばれること、②動物プランクトンの餌(植物プランクトン)の質がよいこと、の2つが重要であることが明らかになりました。
- 一方で、琵琶湖の環境基準に設定されている栄養塩(りん)濃度と「水質保全と生物資源保全の両立」には明確な関係が見られないことも分かりました。
- 本成果はエルゼビア社(オランダ)の国際英文誌「Ecological Modelling」に掲載されました。同誌は、コンピュータを用いて生態系を分析する研究を扱う論文誌であり、掲載前に複数の専門家によってデータの正確性・論拠有無・新規性等について厳格な検証(査読)が実施されます。



(1) 研究の着眼点

近年、様々な対策により琵琶湖の水質は改善傾向にあります。一方、漁獲量は減少してきています。琵琶湖は近畿 1,450 万人の淡水資源であると同時に、貴重な生態系を育む古代湖でもあるため、琵琶湖の水や生物の恩恵を受ける県民・市民にとって、水質保全と生物資源保全を両立させることは極めて重要です。しかし、その両立にどのような要素が関わっているのか明らかではなく、具体的な対策を検討する上で課題となっていました。

(2) 何が問題だったのか？

琵琶湖の水質（例えば透明度）と生物資源（例えば漁獲量）の傾向が一致しないことを受けて、「琵琶湖の『健全さ』はどのように評価できるのか？またそれには何が効いているのか？」を明らかにすることは長年の課題でした。

(3) 何が新しいのか？

本研究で明らかになったことを一言でいえば、「そこに存在する量（ストック）ではなく、循環する量（フロー）が大事」ということです。人間で例えるならば、体重ではなく、食べた量と消費・排出した量のバランスで健康状態を把握しようということ。家計で例えるならば、貯金ではなく、収入と支出のバランスで健全性を把握しようということ。その時々体重や貯金の絶対量だけで健全さが評価できないのと同様に、琵琶湖の健全さも「水の中に存在する物質の量」だけでは評価できないことが科学的に示されました。しかし、体重に比べて食べた量や出した量の把握が難しいのと同様に、琵琶湖でも存在量（ほとんどの水質指標）が調査され、それで評価がなされてきました。近年、計測機器の発達により循環量も調査できるようになっており、それらの結果も踏まえて琵琶湖の健全さを評価していくことが必要です。

(4) 政策的に何を示唆するのか？

栄養塩の供給が過剰で淡水赤潮などが問題となった時代においては、栄養塩の流入量を減らして水質保全を図ることは重要で、大きな意味があったと考えられます。

近年、国内の閉鎖性海域では、栄養塩を減らしすぎたために生物資源が少なくなった、いわゆる「貧栄養化」の問題が指摘されています。一部の海域では、栄養塩の流入量を増やしたり、栄養塩濃度の基準値に下限を設けるなどの対策も取られており、琵琶湖でも同様の対策が必要ではないかとの意見もあります。一方で、琵琶湖は近畿圏の生活・産業用水にもなっており、水質保全も重要です。本研究の結果からは、琵琶湖を対象とした場合には、栄養塩（りん）濃度と「水質保全と生物資源保全の両立」の間には明確な関係は見いだせませんでした。また、栄養塩の流入量を増やしても、生物資源が増加するなどの関係も見られませんでした。このことは、現在の琵琶湖については、栄養塩のコントロールだけで環境を管理することが困難であることを示唆しています。

なお、今回構築したモデルは季節変化を考慮しておらず、また栄養塩としてりんしか考慮していないので、より詳細な解析を進めることで、琵琶湖の特性に即した効果的な環境管理の検討につなげていく必要があります。

論文情報

【タイトル】 Indicators for lake environmental assessment considering water quality and biological resources: Analysis using a food chain model with the Monte Carlo method

（日本語訳） 水質と生物資源に配慮した湖沼の水環境評価指標：モンテカルロ法を用いた食物連鎖モデルによる解析

【著者】 Yuichi Sato, Kazuhide Hayakawa

【雑誌名】 Ecological Modelling Volume 514, April 2026, 111455

【公開日】 令和8年（2026年）1月9日（オンライン早期公開）

【論文掲載リンク】 <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2025.111455>