

学位論文審査結果の要旨

本学位論文で用いた植物プランクトンは、湖内の生態系において重要な地位を占めており、環境に対応して様々な植物プランクトン群集が成立している。また、湖沼堆積物は、多くの異なる間接的な一次生産指標を含んでおり、中でも植物プランクトン由来の光合成色素は湖沼の一次生産性の変遷を示す、最も直接的で正確な指標である。本研究は、諏訪湖の堆積物中の光合成色素濃度から、湖内の植物プランクトンの現存量や組成変化を再現し、人為的な富栄養化の始まりと湖の環境変化を明らかにした最初の論文である。

特に植物プランクトンは、種毎に特徴的なカロテノイド組成を有することから、これらを調べることで湖の一次生産変遷のみならず、気温や栄養状態といった環境変化に対する光合成生物群集の変化と応答を再現するために用いることができる。堆積物中の見かけ密度の2つの極大を洪水層とし、これらの洪水層から1.1 - 1.4 cm year⁻¹の堆積速度を算出した。算出した平均堆積速度から、年代推定を行うと最深部は1647年となった。光合成色素濃度は、コア最深部から表層にかけて顕著な濃度変化を示した。特に、1960年前半から1970年代に光合成色素濃度が増加し、この年代に起きた藍藻類の異常増殖は、藍藻類由来カロテノイドのゼアキササンチン濃度変化によって再現され、1970年付近で最大値54.7 μg g⁻¹に達した。このゼアキササンチンの濃度変化から諏訪湖における藍藻類の優占が1930年付近から始まったことが示唆された。TOCとTNの相関は、強い正の相関を示し、外因性物質が多く流入する洪水層データでは相関が小さくなった。この有意な相関は内部生産において生じたTOCとTNが同一起源であることを示している。

本論文は、諏訪湖堆積物コア中に含まれる植物プランクトン由来の光合成色素を分析することで、相対的組成の変化を詳細に追跡し、湖水環境変遷を議論した。第1章では、光合成色素から植物プランクトン種を推定する方法についての有用点と問題点を的確に論じた。第2章では、琵琶湖の人為的影響による富栄養化のタイミングを明らかにしたことは、陸水学的立場から非常に意義が高い。第3章では、過去350年間の琵琶湖の植物プランクトンの消長を3つの年代ステージに分けて議論し、また、全有機炭素(TOC)、全窒素(TN)とその比、粒径分布、ペリレン量を詳細に測定し、洪水誌の読み取りにも成功した。第4章では、諏訪大社の御神渡りの長期的な記録と堆積物コア分析の対応性を議論し、独創的な研究を展開した。第5章では、白駒池の食物連鎖の解析に関して光合成色素分析を用いて解析を試みた。高山湖沼である白駒池の動物プランクトンは、紫外線防御のためのMAAやカロテノイド系の色素(アスタキササンチン等)を含有しており、その色素の分析結果からエサ資源の特定が可能であることを示唆した初めての研究結果を纏めている。最終審査の結果、本論文は学位審査に相応しい条件を揃っていることから、審査結果合格と判断した。

本学位論文は堆積物中の光合成色素の鉛直分布から、諏訪湖の周辺環境と湖内環境変化

に伴う植物プランクトンの現存量と組成変化を検証することをできた初めての論文である。以上のように本研究結果は今後の湖沼研究と環境復元に貢献できる業績として、新規性、学術的価値などから、博士（理学）の学位論文として価値あるものと判断した。

公表主要論文名

1. **Kotomi Watanabe**, Ho-Dong Park, Fujio Kumon (2012) Historical change of phytoplankton in a eutrophic lake in Japan as determined by analysis of photosynthetic pigments in a lakebed sediment core. *Environmental Earth Science* 66:2293-2300.
2. 中村 剛也, **渡邊 琴文**, 石川 可奈子, 熊谷 道夫, 宮原 裕一, 犬塚 良平, 横田 憲治, 小熊 恵二, 朴 虎東 (2013) 琵琶湖磯漁港のアイガモ斃死試料中の藍藻毒素 microcystin-LR の蓄積. *日本鳥学会誌* Vol. 62(2), 153-165.