

氏名	くわえつけき 加(槻木) なる 玲 美
学位(専攻分野)	博 士 (理 学)
学位記番号	理 博 第 2912 号
学位授与の日付	平成 17 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
研究科・専攻	理学研究科生物科学専攻
学位論文題目	A paleolimnological approach on phytoplankton and zooplankton dynamics in Lake Biwa during the 20th century. (古陸水学的手法を用いた琵琶湖の過去100年にわたる動植物プランクトン動態の解析)
論文調査委員	(主査) 教授 山村 則男 教授 山極 壽一 助教授 遊磨 正秀

論 文 内 容 の 要 旨

琵琶湖北湖の動植物プランクトンの過去100年にわたる変動を、古陸水学的手法と室内実験および1965年から開始した定期観測の試料を用いて検討した。動植物プランクトンの長期的な変動は、湖底堆積物に保存されている各種プランクトン遺骸および色素を抽出することで約3年から10年間隔の時間解像度で詳細に再現した。その結果、琵琶湖では過去100年において、1960年と1980年頃に動物・植物プランクトン共に群集構造が大きく変化していることが明らかとなった。特に、これまで不明だった1960年以前は代表的な琵琶湖固有種 *Aulacoseira nipponica*・*Diffugia birwae* が豊富に生息する一方で、逆に汎存種で近年大增殖している大型種 *Daphnia*, *Staurastrum*, *Fragilaria crotonensis* がほとんど生息していなかったことが判明した。1960年頃はプランクトン全般に急激に現存量が増加していることから、この年代に琵琶湖で顕著に富栄養化が進行したことが示唆された。一方、1980年頃は1960年頃より増加してきたプランクトンが全般に一時的に減少し、中でも冬季優占種 *A. nipponica* が急激に減少、代わりに *F. crotonensis* が顕著に増加することが明らかとなった。これらプランクトン変動と環境条件の解析結果から、*A. nipponica* の減少は冬季温暖化に伴う鉛直混合の低下に、*F. crotonensis* は *A. nipponica* 減少による珪酸余剰と窒素負荷の増大によることが示唆された。また近年夏期に卓越して出現する *Staurastrum* は成層が強化されると増加する傾向にあることが判明した。動物プランクトン *Daphnia* は1960年から生息密度を増加させてきたが、1980年頃より堆積物中に休眠卵がほとんど観察されなくなり、休眠卵を作らない生活史に変化していることが判明した。考えられる仮説を検討した結果、1980年以後は浮遊個体として越冬が可能になったため休眠卵を作らない個体群へと選択圧がかかったとする説が最も有力であった。

以上の結果より、琵琶湖の動植物プランクトンは1960年と1980年頃に群集構造が大きく変化し、その変化に富栄養化による栄養塩増加や温暖化による鉛直循環の強弱が大きな影響を及ぼしていること、さらに1980年以後はプランクトン種の生活史も変化していることが明らかとなった。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

申請者は、琵琶湖北湖の動植物プランクトンの過去100年にわたる変動を、古陸水学的手法と室内実験および1965年から開始した定期観測の試料を用いて検討した。動植物プランクトンの長期的な変動は、湖底堆積物に保存されている各種プランクトン遺骸および色素を抽出することで約3年から10年間隔の時間解像度で詳細に再現した。その結果、琵琶湖では過去100年において、1960年と1980年頃に動物・植物プランクトン共に群集構造が大きく変化していることが明らかとなった。とくに、1960年以前では、琵琶湖の固有種が豊富に存在していたが、それ以降にそれまでほとんど生息していなかったプランクトンが急激に増加したことが分かった。そして、これは富栄養化の結果であるという示唆が得られた。1980年代からは、冬季の温暖化のために、鉛直混合が弱まったため珪藻の優占種が交替したこと、1960年以降に優占種となっていた動物プランクトンのダフニアが休眠卵を作らない形質に変化したことを突き止めた。これらの発見は、今までほとんど知られていな

い知見で、琵琶湖の環境変化を知る上で貴重なデータとなった。

堆積物の解析という手法は、もっと長期（百万年オーダー）の過去復元では威力を発揮してきたが、今回のような100年という短い年代でこのようなクリアな結果を出せたのは初めてで、申請者の解析技術の高さ、分析能力の高さが示された。環境の観測データと堆積物データの相関から、プランクトン群集の変化の原因が考察されたが、中でも、風速が種構成に大きく影響を与えているという結果は、一般に知られていない現象であり注目を集めた。また、ダフニアの室内実験によって、休眠卵を生産しやすい条件を設定すると休眠卵を生産しだしたことから、この現象は、環境ホルモンなどの影響ではないことを示唆した。

申請者の今回の大きな業績は、新手法による琵琶湖環境の歴史における新事実の発見である。統計的手法や実験的手法によって、その因果関係がある程度推察できたが、まだ利用されていない環境データや生物観測データを用いて再分析をすることで、さらに研究を発展させることができると期待された。また、この手法を琵琶湖だけではなく多くの湖に適用して湖の特性を把握する有力な方法として評価され、今後の研究の発展が期待された。申請者のバックグラウンドは地理学であるが、このような堆積物から歴史を復元する方法は、地理学の分野に新領域を開拓する可能性もあるとの評価もなされた。

本研究の学問上の意義は大きいと同時に、申請者の学術研究に対する熱意と能力の高さが推察できた。よって、本論文は博士（理学）の学位論文に値するものと認められた。また、添付論文に報告されている研究業績を中心に、関連分野に関する試問を行った結果、適切な解答がえられたので、合格と認定した。