

# 堆積物中の光合成色素からみた過去 300 年の諏訪湖環境変遷

渡邊琴文(信州大学)・谷幸則(静岡県立大学)・公文富士夫(信州大学)・朴虎東(信州大学)

## 1. はじめに

湖沼は閉鎖性が高く、窒素、リンといった栄養塩濃度が高まりやすい傾向にある。その結果、このような水塊中では特定の植物プランクトンによる異常増殖が起こり、植物プランクトンのブルームが発生する。諏訪湖は1960年頃から夏期は藍藻類による植物プランクトンのブルームが発生し、深刻な景観問題、悪臭問題を引き起こした。

湖の主要な一次生産者である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 (Soma et al. 1996)。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。特に植物プランクトンは、種毎に特徴的なcarotenoid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。1960年頃からの諏訪湖の急速な周辺環境や湖内の環境の変化は、湖水の環境変化に最も敏感な反応を示す植物プランクトンの現存量や組成を大きく変化させた可能性がある。そこで、本研究では堆積物中の光合成色素の鉛直分布から、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目的とした。

## 2. 方法

1999年4月26日に、浚渫の行われていない諏訪湖の湖心部で全長296cmの湖底柱状堆積物を採取した。堆積物は1cm間隔で分割し、150cmまでは1cm間隔、150-296cm間は3cm間隔で高速液体クロマトグラフィー(HPLC)を用いて光合成色素分析を行った。また、同試料において含水率、見かけ密度、全有機炭素(TOC)、全窒素(TN)を測定した。

## 3. 結果と考察

堆積物中の見かけ密度の2つの極大(深度15-19cm、深度42-50cm)を洪水層とし、これらの洪水層から $1.1 \sim 1.4 \text{ cm year}^{-1}$ 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AD1647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(Total chlorophyll *a*; from 0.66 to 23.9  $\mu\text{g g}^{-1}$ )。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 carotenoid の zeaxanthin 濃度変化によって再現され(from 3.02 to 21.1  $\mu\text{g g}^{-1}$  between 1961 and 1980)、1970年付近で最大値 54.7  $\mu\text{g g}^{-1}$  に達した。この zeaxanthin 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。また、全 xanthophylls vs TOC or TN、全 chlorophylls vs TOC or TN 間の相関係数は深度100cmを境に大きく変化した。0-100cmにおいては富栄養化前後(約1960年付近)でデータ間に違いが見られ、この差異はTOCに占める内部生産のうちの植物プランクトンによる一次生産量の変化と富栄養化の影響を顕著に示した。同様の変化は光合成色素、見かけ密度、TOC、TN含有量でも認められ、この年代付近を境に湖内の植物プランクトンの現存量が増加し始めたことを示した。