

気候が堆積物中の全有機炭素・全窒素量の変動に及ぼす影響 - 木崎湖の例 -

Relationship between climate and TOC and TN fluxes in the sediment of Lake Kizaki, central Japan

公文 富士夫[1], 金丸 絹代[2]

Fujio Kumon[1], Kinuyo Kanamaru[2]

[1] 信州大・理・物循, [2] 信大・大学院・工・地球

[1] Environmental Sci., Shinshu Univ., [2] Geosphere and Biosphere Sci., Shinshu Univ.

古環境・古気候の変動を高精度に解釈する上で、湖沼堆積物は有効な情報源と考えられている。特に、全有機炭素 (TOC)・全窒素 (TN) の含有率 (およびフラックス) が気候変動の新しい指標として有用ではないかという観点からの研究を進めている。しかし、気象が湖の生物生産量に及ぼす影響や、湖水中で生産された有機物が堆積物中に保存される過程についての具体的検討は充分には行なわれていない。

幸いに、長野県大町市の北部に位置する木崎湖では、信州大学理学部の研究グループ (木崎湖観測グループ) が 1983 年から現在まで湖沼学的な定期観測を続けており、水温や透明度、クロロフィル a (chl.a), D0 などについて 17 年間以上の資料が蓄積されている。また、木崎湖から 5 km ほど南にアメダスの観測点があり、そこでの気象記録が利用できる。これらの資料と木崎湖の湖底堆積物中の TOC や TN 量とを比較して、気候変動が湖底堆積物の TOC・TN の含有率およびフラックスに与える影響を検討した。これは、昨年このセッションでおこなった発表 (金丸・公文, 2001) の続報である。

気温や降水量については、6~9月の平均を夏季の平均、12月~翌3月までの平均を冬季の平均とした。生物生産量は chl.a で代表させ、月 1 回の測定値 (一定深度毎の測定値の和) を月ごとに積算して、1 年間の総 chl.a 量とした。なお、1月~3月については結氷などのために観測できなかったことが多いので積算から除外した。湖底堆積物は、佐竹式コアラーで採取し、0.5cm 間隔で分取して含水率を測定し、みかけ密度を計算した。また、その同じ試料についてヤナコ CHN コーダーで TOC と TN 含有量を測定した。

夏の平均気温、冬の平均気温および年平均気温の間にはほとんど相関性がない。わずかに見られる気温の特徴は、冬季の気温に年代とともにわずかに増加する傾向が認められることである。また、夏の気温と夏の降水量との間には負の相関が見られる。

月ごとの chl.a 量の変動は大きくて春先と晩秋の全循環期に最大となる。年間の総 chl.a 量も大きく変動するが、冬季の平均気温との間に正の相関 (相関係数 0.37) が見られた。この相関係数は、気象に関係した事象としてはかなりよい相関を表すものと考えられる。冬の平均気温が高いことは、12月または3月の気温が高いことに対応しており、寒さの厳しい期間が短いことを意味している。つまり、厳冬期よりも chl.a がずっと多い成層期や全循環の期間が長引くことを意味しており、結果として年間の chl.a の総積算量が大きくなると考えることで説明ができる。

2000年8月に採取した柱状試料について、1983年に採取されて報告された柱状試料の珪藻組成と比較して、1983年当時の湖底面に対応する深度を推定した。また、1983年と1995年の洪水に対応する密度の高い部分を柱状試料中に認めた。これらの層準を堆積物の年代基準として、TOC や TN の単位面積当たりの年間の沈積量 (フラックス) を計算した。この TOC フラックスは年間の総 chl.a 量と比較的良好な相関を示す (相関係数 0.33)。また、それは冬季の平均気温との間に相関係数 0.27 ほどの相関があり、木崎湖では冬季の平均気温が、湖底堆積物の TOC・TN フラックスに強い影響を与えていることが示された。堆積速度が一定であればフラックスは含有率に直接的に反映する。この結果は、過去の気温の指標として、TOC や TN の含有率 (正確にはフラックス) が有効であることを示すものである。