

バイカル湖の湖底堆積物中の有機成分による過去 1200 万年間のグローバルな環境変動の推定

Global environmental change during the last 12 million years inferred from organic components in Baikal sediment cores

井上 源喜[1], 高松 信樹[2], 河合 崇欣[3]

Genki Inoue Matsumoto[1], Nobuki Takamatsu[2], Takayoshi Kawai[3]

[1] 大妻女大・社情, [2] 東邦大・理・化学, [3] 環境研

[1] Sch. Social Info. Studies, Otsuma Women's Univ., [2] Dep. Chem., Toho Univ, [3] NIES

バイカル湖は世界で最も古い湖の一つで、最大で 8000m に達する湖底堆積物には過去 3000 万年に及ぶ、ユーラシア大陸内部における長期環境変動が記録されていると期待されている。内陸部における長期環境変動を解明するために、日本、ロシア、アメリカが中心となり、バイカル湖の湖底堆積物を掘削するバイカルドリリングプロジェクト (BDP) が実施されてきた。本研究では BDP によりバイカル湖のアカデミシャンリッジで、1996 年 (BDP96/1,2) および 1998 年 (BDP98/1,2) に掘削された堆積物コア (BDP96&98, 600 m) 中に存在する有機成分を指標とし、過去約 1200 万年間に及ぶユーラシア大陸内部およびグローバルな長期環境変動を推定した。

試料は BDP により掘削・分配後 -30℃ で保存されていたものを使用した。全有機炭素 (TOC) および全窒素 (TN) は、堆積物試料を塩酸処理後、NCS 自動元素分析計で測定した。試料中の炭化水素、脂肪酸およびステロールの分析は、Matsumoto et al. (1982) および Matsumoto and Watanuki (1992) の方法に準じて行った。

古地磁気法によると BDP96&98 堆積物コアの堆積年代は、最深部 (600 m) で約 1200 万年前に達する。BDP96&98 の TOC および TN 濃度は、それぞれ 0.13-2.8% (平均 0.93%) および 0.024-0.40% (平均 0.14%) とかなり低く、バイカル湖流域の生物生産量は過去約 1200 万年間小さかったといえる。TOC 濃度は短期間 (約 1000 年) で大きく変化し、環境の変動に伴い生物生産量が大きく変わっていることが示された。また、TOC 濃度の高い過去 1200-950, 770-700, 440-360, 200-160 万年前は温暖な時期、逆に TOC 濃度の低い過去約 860, 620-580, 280-220, 120 万年前-現世は寒冷であったと推定される。TOC 濃度の加重平均値の年代分布は、海底堆積物の酸素同位体比の変動傾向と一致し、環境変動がユーラシア大陸内部と海洋で同時にグローバルに進行していたと判断できる。約 280 万年前からの寒冷化の原因は、ヒマラヤ山脈の隆起および南北アメリカを結ぶパナマ陸橋の成立に起因する海流の変化などが考えられる。TOC および TN 濃度は過去 1200 万年前から現世に向かって約 1/2 に減少し、グローバルには寒冷化が進行しているといえよう。

BDP96&98 の TOC/TN 重量比の変動は、TOC 濃度や TN 濃度変動と同様であった。このことは生物生産量が大きい時期には、外来性の維管束植物の寄与が大きいことを示している。外来性有機物の寄与率の年代分布は、過去 840-780 万年前を除き TOC 濃度変動と同様であった。外来性有機物は主として河川により供給されると考えられるので、この寄与率の高い年代は河川流量の大きい温暖で湿潤な時期に対応する。それに対し、過去 840-780 万年前は TOC 濃度が高いにもかかわらず外来性有機物の寄与が小さい。これは温暖で結氷期間が短く湖内の生物生産が活発であるが、流域が乾燥化し植生が貧弱で河川流量が小さかったためであろう。

炭化水素は長鎖 n-アルカン (>C19) が卓越し、とくに多い成分は n-C27, n-C29, n-C31 アルカンあるいはスクアランで、このうち n-C27 アルカンに極大ピークを有する堆積層が多かった。このことから、シラカンバやマツなどが、過去約 1200 万年間バイカル湖盆における代表的な樹木であったと考えられる。また、約 620, 510, 90 万年前ではスクアランが最も卓越する炭化水素として検出され、メタン細菌の寄与が大きいことが示唆された。脂肪酸は長鎖 n-アルカノイック酸 (>C19) のみを検討したが、n-C26 および n-C28 アルカノイック酸に極大ピークを有する堆積層が多く、シラカンバやマツの他にポプラなどの植生の変遷を反映していると考えられる。外来性ステロール [C29 ステロール / (C27+C29 ステロール)] の割合 (%) は 40~80% で変動し、TOC/TN 比から求めた外来性有機物の変動傾向と調和的であった。