

琵琶湖 200m コア堆積物中のヒ素、鉄、マンガン含有量の垂直分布測定—古水深変動の指標として

北海道大学大学院 環境科学院
環境起学専攻 環境適応科学コース
劉 笛

琵琶湖中央部の湖底には過去約43万年間連続的に堆積した厚さ約250 mの均質な粘土層 (Meyer et al., 1993) が砂層の上に横たわっており、古環境変動解析を目的に数多くの堆積物コアが採取、研究されてきた。琵琶湖の湖底表層堆積物中のマンガン (Mn) およびヒ素 (As) の含有量と試料の水深との間には正の相関があることから、小山ら(1985)はコア中のMnとAsのコア垂直分布は古水深変動を示す可能性を提案した。しかし、Toyoda and Shinozuka(2004)は過去数万年間のAs垂直分布の変動幅が大きすぎることで、As含有量は水深以外の要因に左右されることを示唆し、FeやMnの含有量は続成作用でも変動することを示した。1982-1983年に琵琶湖中央部(水深68.4m)で掘削された1400 mコア試料の放射化分析(豊田, 未発表)では、43万年前から24万年前までヒ素含有量が徐々に増え、その後の増減は少ない。その近接地点で1971年に掘削された琵琶湖200mコアでの珪藻研究で、琵琶湖固有種のスズキケイソウが約24万年前に出現し、約12万年前の個体サイズの大型化も水深の変動が関係している可能性が指摘されている(Saito et al., 2015)。

本研究では200m コアを約1mおきに分取した208個の堆積物試料中の水酸化物相でのAs、Fe、Mn含有量を測定し、古水深変動との関連性について考察する。塩酸ヒドロキシルアミンを1M含んだ1M塩酸溶液で堆積物試料から80分間85度で抽出した(川島, 2010)溶液中のAs含有量は水酸化物発生法を併用して、Fe、Mn含有量と共にICP-AESで測定した。琵琶湖堆積物の標準試料Jlk-1を繰り返し15回抽出及び測定したAs、Fe、Mn含有量の相対標準偏差はそれぞれ2.3%、2.0%、0.8%であった。コアの年代は壇原ら(2010)のテフラ年代を補間した計算値(斎藤、私信)を用いた。

過去約35万年前から24万年前(コア深度197-158.6 m)にかけて、抽出As含有量は増加傾向であり、24万年前以降は15-20ppmの間で増減を繰り返す結果が得られた。これは前述の1400 mコアのバルクAs含有量の変動と同期しており、堆積物中のAs含有量の変化は湖中央部で普遍的であることを示唆している。また、スズキケイソウが大型化した約12万年前の層準前後でのAs含有量の大きな変動を期待したが、少なくとも本研究では確認できなかった。さらに、43万年前から24万年前までのヒ素含有量の顕著な増加が堆積時の琵琶湖の水深の増加を示すと仮定すると、ヒ素を湖水から吸着する物質であり、かつマンガンに比べて続成作用の影響も少ない鉄水酸化物の含有量も同様な増加傾向があるはずだが、本研究の水酸化物相の鉄とマンガンの含有量の測定値では、24万年前以前と以降との間に相違が認められなかった。コア堆積物中の鉄とマンガンが可溶成分として間隙水を通じて移動してその相違が消えた可能性も含め検討している。