

琵琶湖湖底表層堆積物の物理値に記録された気象要素の検討

Comparison between physical properties of bottom surface sediments and meteorological observation data of Lake Biwa

渡部 遼 [1]; 岩本 はるか [2]; 相澤 育実 [3]; 岩本 直哉 [4]; 天野 敦子 [5]; 納谷 友規 [6]; 熊谷 道夫 [7]; 井内 美郎 [8]

Haruka Watanabe[1]; Haruka Iwamoto[2]; Yasumi Aizawa[3]; Naoya Iwamoto[4]; Atsuko Amano[5]; Tomonori Naya[6]; Michio Kumagai[7]; Yoshio Inouchi[8]

[1] 愛大・院・理工; [2] なし; [3] 愛大・理・生地; [4] 愛大・理工・環境; [5] 愛大沿岸センター; [6] 産総研; [7] 琵琶研; [8] 愛大・沿岸環境センター

[1] Biology and Earth Sci., Ehime Univ; [2] none; [3] Bio. and Earth Sci., Ehime Univ.; [4] Earth Sci., Ehime Univ; [5] CMES, Ehime Univ.; [6] AIST; [7] LBRI; [8] CMES, Ehime Univ.

一般に湖沼堆積物は湖それ自身、および流域の地域的な環境情報から、地球規模に及ぶ気候システムの情報を長期にわたって良好に記録していると言われている。本研究フィールドである琵琶湖においても、これまでに掘削された学術ボーリングの分析結果から、周辺域における気候変動や地球規模の気候変動との対応から定性的な議論が数多く行われてきた。しかし、物理値と気象観測データとの対応を議論した定量的な研究（例えば加ほか、2003）は少なく、数10~100年間にわたる長期間に及ぶ議論は行われていない。そこで本研究では、琵琶湖の湖底表層柱状試料の粒子密度、中央粒径値、全有機炭素・全窒素濃度などの分析結果のうち、粒子密度に着目した。粒子密度は、ガス置換型乾式自動密度計 AccuPyc1330（Micromeritics社製）を使用し、ヘリウムガスを使用する定容積膨張法を用いて計算して求めている。そしてこの粒子密度の変化と過去約100年間の気象観測記録との比較を行い、粒子密度を支配している気象要素を検討した。そしてその気象要素がどのようなプロセスを経て粒子密度の変動を導き出しているのかを明らかにすることを目的とした。

結果、粒子密度は2.3~2.7 g/cm³の間で変動しており、Pb-210年代測定結果（平均堆積速度0.08 g/cm²/yr）を用いた年代モデルからは過去116年間（1889年以降）の堆積物であることが明らかとなった。年代モデルより求めた粒子密度の時系列変動と彦根地方気象台の気象観測資料（日照時間・平均気温・降水量1894~2004年、平均風速1951~2004年）との比較を行い、粒子密度の支配要因について検討した。その結果、粒子密度は、春先から秋の平均気温（ $r = 0.58$ ）及び秋から春の平均風速（ $r = 0.65$ ）に対して比較的高い相関関係を確認できた。つまり、粒子密度は春から秋の気温と秋から春の風速に応答する物質の影響を受けていることが明らかになった。

粒子密度はこれまでに珪藻殻数・濃度との逆相関の関係が報告されており（例えば岩本ほか、2005など）、同コアにおいても同様の高い逆相関が確認された。これは堆積物中の珪藻殻と鉱物粒子（石英や長石）の密度に大きな違いがあるためである。つまり粒子密度は、堆積物中の珪藻殻と鉱物粒子の相対的な比率によって変動している。粒子密度が珪藻殻数を反映していることは上記で述べたが、近年の気温の増加に伴い珪藻殻も増加していることが明らかとなった。特に植物プランクトンは日射量の増加（気温の上昇）する暖候期において出現・増殖が顕著であることが観測されており、この時期の気温変化が一次生産を担う珪藻の生産を支配し、粒子密度の変動を左右していると考えられる。

また、もう一つの支配要因として考えられる平均風速と粒子密度の関係について考察した。琵琶湖での北西の卓越風は寒候期にもっとも観測されている。近年にむかう寒候期の風速の低速度化は、粒子密度と対応した変動を示している。琵琶湖の堆積物は大陸起源の風成の鉱物粒子を20 wt%程度含むといった報告（Xiao et al., 1997）がされおり、可能性として、風条件に支配される風成の鉱物粒子の飛来が粒子密度に対応していることが考えられる。つまり風の強さが湖底へ堆積する外部からの鉱物粒子の供給量を支配し、結果的に粒子密度の変動をもたらす要因の一つであることが推測される。

琵琶湖湖底表層堆積物の粒子密度と過去約100年間の気象観測記録を比較した結果、粒子密度と暖候期の平均気温及び寒候期の平均風速とに相関関係が認められた。粒子密度の決定因子の一つとして、珪藻殻生産の増減を支配する暖候期の気温条件が影響していると考えられる。また鉱物粒子をもたらす風速による影響も推測される。