

音響層序およびシーケンス層序解析からみた過去約5万年間の琵琶湖湖水面変動史復元

Water Level changes of Lake Biwa, during the last 50,000 years inferred from seismic and sequence stratigraphic analyses

芦田 貴史 [1]; 奈良 正和 [2]; 里口 保文 [3]; 岩本 直哉 [4]; # 井内 美郎 [5]

Takafumi Ashida[1]; Masakazu Nara[2]; Yasufumi Satoguchi[3]; Naoya Iwamoto[4]; # Yoshio Inouchi[5]

[1] 愛大・理工; [2] 愛大・沿岸センター; [3] 琵琶湖博; [4] 愛大・理工・環境; [5] 早大 人間科学部

[1] Earth Sci., Ehime Univ; [2] CMES, Ehime Univ.; [3] Lake Biwa Museum; [4] Earth Sci., Ehime Univ; [5] Human, Waseda Univ.

湖水面高度は湖における降水量・蒸発量のほか、流域からの流入量・流出量など集水域の乾湿環境を直に反映するため、その変動史を明らかにすることは過去の地域的な水収支の解明に有効であるとされている (Kutzbach and Street-Perrott, 1985)。近年では Lehmkuhl and Haselen (2000), Yu et al. (2003) らによって東アジア及び中央アジアにおいて湖水面変動の研究が盛んに行われるようになった。この背景には、近年の異常気象や地球温暖化による水資源の確保の重要性の高まり (Milly et al., 2005) が挙げられる。特に、世界人口の 1/3 以上が集中しているアジア地域の水循環を解明することは水利用の観点から重要課題の一つになっている。日本列島は、東アジアモンスーンの影響下にある地域のなかで最も東に位置し、その地域でのモンスーン変動を解明する上では重要な地域である。しかし、日本列島には長期にわたって存在した湖沼が少ないことに加え、その多くが活発な構造運動を受けているために湖水面変動と気候変動との関係は明らかにされてこなかった。

そこで、本研究では琵琶湖全域音波探査 (地質調査所, 1984)、西岸音波探査 (地質調査所, 1987) や愛知川河口音波探査 (石油公団, 1987) で得られた記録の音響層序解析、ならびに 2006 年 7 月に愛知川沖で掘削されたボーリングコア (EB コア; コア長 20.5 m) の堆積相解析をもとに過去約 5 万年間の湖水面変動を明らかにし、気候変動との関係を議論した。

音波探査記録の音響層序解析は Mitchum et al. (1977b), Emery and Myers (1996) を元に、10 の音響ユニットに区分して行われた。ユニット 1, 6 及び 10 は“海退”を示すプログラデーションパターン (オブリーク, シングルド), ユニット 5 は“強制海退”を示すダウンステップパターンが認められる。また、ユニット 3, 7 及び 9 は“海進”を示すバックステップパターン, ユニット 4, 8 にはアグラデーションパターンが認められた。さらに、ユニット 6, 10 の上面は侵食面と考えられる起伏に富む反射面が認められる。

EB コア試料については、肉眼観察、含砂率・含水率測定、軟 X 線写真撮影、珪藻化石分析、炭素 14 年代測定を行った。EB コアは 17 m 以深に礫質堆積物、3 ~ 17 m は主にシルト質泥、3 m 以浅は粘土質泥が多くなっており、大局的に上方細粒化している。また、コアからは 4 枚の火山灰が観察され、それらは上位から鬱陵隠岐火山灰 (10.3 ka)、坂手火山灰 (降下年代不明)、B T 8 (降下年代不明)、始良丹沢火山灰 (29 ka) と対比された (里口, 私信)。採取された植物遺骸 12 点の炭素 14 年代ならびに鬱陵隠岐火山灰層、始良丹沢火山灰層を元に、深度年代プロファイルを作成した。これによって、EB コアの年代および、音波探査反射面の年代を特定することが可能となった。さらに、肉眼観察と軟 X 線写真を元に、堆積相 A ~ H を認定した。それぞれの形成環境は堆積相 A (湖盆底相), 堆積相 B, F (プロデルタ相), 堆積相 C (洪水堆積物相), 堆積相 E (下部デルタフロント相), 下部 ~ 上部デルタ相 (堆積相 D), 堆積相 G, H (河川システム相) と解釈できる。

上記の音響層序及び堆積相についてシーケンス層序学的検討を行い、湖水面変動の復元を試みた。その結果、この地域で過去約 5 万年間に 3 回のリトログラデーション、プログラデーション、侵食面の形成という一連の堆積シーケンスが認められた。堆積シーケンスは、侵食面と考えられる起伏にとんだ反射面をシーケンス境界と認定した。それぞれの堆積シーケンスの形成時期は、シーケンス 1 が ~ 46ka, シーケンス 2 が 46 ~ 19 ka, シーケンス 3 が 19 ~ 0 ka である。