

音響層序解析からみた過去約5万年間の湖水面変動史復元

愛媛大学大学院 数理物質科学専攻 地球進化学コース
奈良研究室 芦田貴史

【はじめに】

湖水面高度は降水量・蒸発量のほか、流入量・流出量など水収支のバランスによって変化するが、その変動史を明らかにすることは、過去の水収支の解明に有効であるとされている。しかし、日本においては湖水面変動の要因を地震活動に求めることが多く、気候変動の影響はほとんど議論されてこなかった。

そこで、本研究では琵琶湖北湖全域音波探査(図1; 地質調査所, 1984)、西岸音波探査(地質調査所, 1987)や愛知川河口付近音波探査(石油公団, 1987)で得られた記録の解析, 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、それに対する気候変動の影響を議論した。

【音響層序解析】

北湖中央部の音響層序解析結果(図2,3)から、“海退”期の特徴的を示すオブリークオフセット、シグモイドオフセット、ダウンステップや、“海進”期の特徴を示すバックステップ、または湖岸線の安定を示すアグラデーションが確認された。こうした反射のパターンから、琵琶湖北湖では過去5万年間に3つの音響シーケンスが認定された。

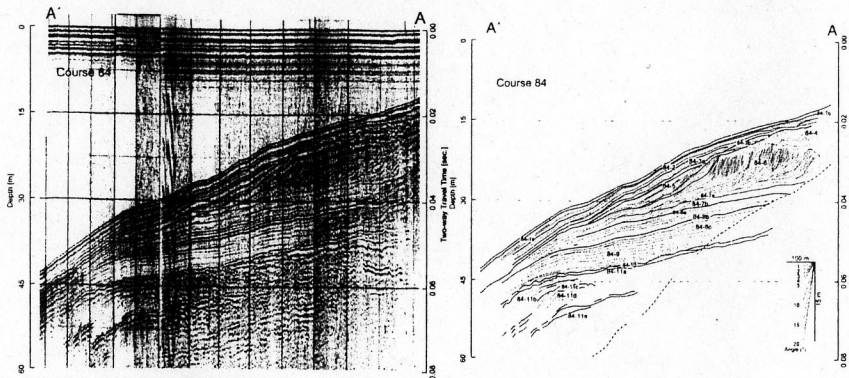


図2. 84 測線音波探査記録

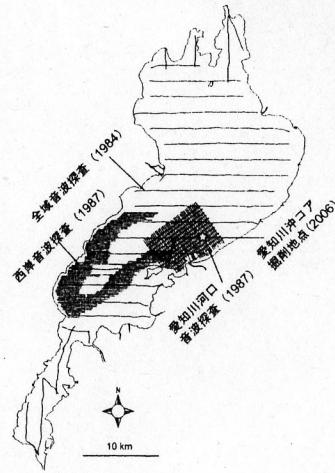


図1. 琵琶湖と音波探査測線およびコア掘削地点

図3. スケッチおよび音響層序区分

【愛知川沖コア解析】

愛知川沖コア試料は、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。その結果、愛知川沖コアは17 m以深に礫質堆積物、3~17 mは主にシルト泥、3 m以浅は粘土泥が多くなっており、全体に上方細粒化していることがわかった。また、コアからは4枚のテフラが観察され、それらは上位から鬱陵隠岐テフラ(10.3 ka)、坂手テフラ(19.2 ka)、BT8(降下年代不明)、始良丹沢テフラ(29 ka)である。

このコアからは炭素14年代測定用試料12点と、鬱陵隠岐テフラ、始良丹沢テフラを年代コントロールにもちいて、深度-年代プロファイルを作成した。これによって、コア試料の年代および、音波探査反射面の年代を特定することが可能となった。

また、肉眼観察と軟X線写真を元に、堆積相A~Iを認定した。それぞれの形成環境は湖盆底堆積物(堆積相A)、湖岸斜面堆積物(堆積相B, C, F, G)、下部外浜堆積物(堆積層D, E)、河川・氾濫原堆積物(堆積相H, I)と解釈できる。

【まとめ】

以上の結果から、過去約5万年間の琵琶湖は3回の湖水面低下と2回の湖面上昇を経験していることが分かった。一般に湖水面変動を規制しているものは、湖盆の構造運動および気候変動による集水域の降水量変動であると考えられる。今回解析した琵琶湖の湖底堆積物には大局的に見て湖面上昇を記録している。そのことは琵琶湖の定常的な造湖運動の影響による、相対的湖面上昇の結果であると考えられる。しかし、時折生じる“相対的”湖水面低下は湖盆の沈降速度を上回る水量減少による“絶対的”湖水面の低下がなければならず、集水域での降水量減少を考えざるをえない。

琵琶湖の湖水面は北緯30~50度における夏至の日射量と同調しており、湖水面の低下した時期は日射量の極小期に相当する。さらに東アジアモンスーンの強弱を反映した中国中央の湿乾環境変遷(Herzschuh, 2006)ともよく対応している。以上のことから琵琶湖の湖水面変動は東アジアモンスーンの強弱に伴う水収支の変化によるものであると考えられる。

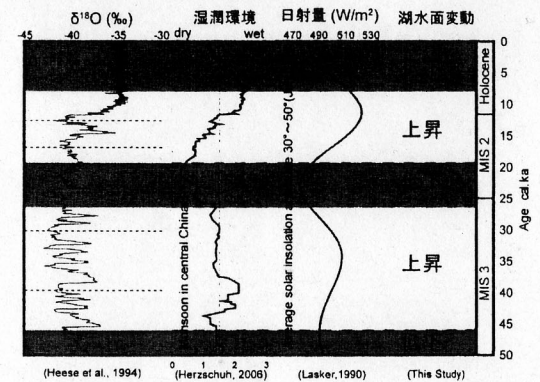


図4. 琵琶湖湖水面変動プロファイルおよび日射量変動(Lasker, 1990)、モンスーン変動(Herzschuh, 2006)、I 氷床コア酸素同位体比変動(Heese et al., 1994)。暗い帯は湖水面が低下した時期を示す