

湖底堆積物の鉱物分析で解明された中期完新世バルハシ湖の湖水位低下 Middle Holocene abrupt water-level drop of Lake Balkhash revealed by mineralogical analysis of the lake sediments

門谷 弘基^{1*}, 須貝 俊彦¹, 原口 強², 遠藤 邦彦³

Hiroki Montani^{1*}, Toshihiko Sugai¹, Tsuyoshi Haraguchi², Kunihiko Endo³

¹ 東大・新領域・自然環境, ² 大阪市大・理・地球, ³ 日大・文理・地球

¹Natural environment, Univ. of Tokyo., ²Geosci., Osaka City Univ., ³Geosystem Sci., Nihon Univ.

1. はじめに

半乾燥地域のカザフスタンに位置するバルハシ湖は、中央アジア最大の水域面積を有する内陸湖であり、近年湖水域の縮小がアラル海とともに認められている。アラル海は大陸内部の環境変遷を知るために重要な位置を占める (Boroffka et al., 2006)。そのためアラル海においては、これまで多数の研究が行われてきた。それとは対照的に、アラル海と同地域に存在するバルハシ湖は、アラル海に比べて研究が進んでいない (Boomer et al., 2009)。アラル海と同様に大陸内部乾燥地域の古環境を記録していると考えられるバルハシ湖の古環境を復元することは、気候変動、人間活動の両側面を評価する上で極めて重要である。

そして現在、バルハシ湖東部のコア解析 (珪藻分析, CN 分析, 化学分析, 粒度分析等) や音波探査解析により、約 10000 年間のバルハシ湖の古環境が復元されつつある (Endo et al., 2010)。しかし、鉱物学的側面から議論は少なく、さらに前述したアラル海の研究においてもそれは同様である。つまりバルハシ湖の堆積物の鉱物組成を把握することは、当地域周辺の古環境を復元する上で、新たな知見を加えられる可能性があり重要である。さらに花粉や珪藻などの微化石の不足箇所を補えるということも鉱物分析の意義として挙げられる。

2. 分析手法と研究試料

本研究では鉱物組成を調べるため粉末回折法を用いた。試料はコア深度 2.3cm ごとに 0901 コア (564cm), 0902 コア (567cm) の合計 486 試料を採取した。恒温乾燥機を使用して試料を 60℃ で、48 時間以上乾燥させ、その後、乳棒・乳鉢を使用して試料をシルトサイズまで粉砕した。粉砕試料に対して、X 線回折装置 (リガク製 Multiflex) をこれまで合計 80 試料に使用し (0901 コア 40 試料, 0902 コア 40 試料)、鉱物分析を行った。

3. 結果と考察

鉱物同定の結果、0901 コアには、珪酸塩鉱物である石英、長石類、炭酸塩鉱物のカルサイト、アラゴナイト、ドロマイト、粘土鉱物類の雲母、緑泥石が含まれていた。0902 コアには、0901 コアの鉱物種に加え、ハイドロマグネサイト、マグネサイト、石膏が含まれていることが確認できた。本研究では 0901 コアにおいて確認された石英、長石類のピーク (270cm-300cm) と、0902 コアにおいて同一深度 (366.7cm) でピークが確認されたマグネサイトと石膏に注目した。

マグネサイトは水中の Mg/Ca 比が極端に高い環境 (蒸発環境で Ca 硫酸塩鉱物やドロマイトの沈殿により Mg/Ca 比が増加した場合) で生成されることが知られている (Last, 1992)。すなわち 0902 コアで確認されたマグネサイトの最大ピークは、蒸発環境下での湖水位の低下を示唆していると考えられる。さらに、同一深度で確認された石膏は蒸発環境で生成される代表的な蒸発岩のひとつであり、これも水位低下を支持する証拠となっている。0901 コアにおいては 270cm-300cm に粗粒物質が堆積しており、鉱物分析から、石英、長石類が同一深度で多く存在することが確認された。つまり、この粗粒堆積物は陸源物質であることを示唆している。また、0901 コアと 0902 コアの上部と下部には特徴的な白色シルトが堆積しており、この堆積相を対比すると 0901 コアの石膏部分と 0902 コアの粗粒堆積相がよく対比される。

以上のことをまとめると、この時期はバルハシ湖において水位が低下し、河口より近い 0901 コア付近では粗粒な陸源物質が堆積し、水深が深い 0902 コア付近ではバルハシ湖内の水質が変化し石膏やマグネサイトが堆積したものと考えられる。

キーワード: バルハシ湖, 粉末 X 線回折法, 鉱物組成, 完新世, 湖水位変動

Keywords: Lake Balkhash, X-ray Diffraction, sediments mineralogy, Holocene, lake level fluctuation