

## 中央アジア, バルハシ湖湖底堆積物の 鉱物分析と音波探査解析により復元された完新世の湖水位変動

### A record of Holocene lake-level change reconstructed from mineralogical analysis and acoustic profiling of the Balkhash

門谷 弘基<sup>1\*</sup>, 須貝 俊彦<sup>1</sup>, 原口 強<sup>2</sup>, 遠藤 邦彦<sup>3</sup>

MONTANI, Hiroki<sup>1\*</sup>, SUGAI, Toshihiko<sup>1</sup>, HARAGUCHI, Tsuyoshi<sup>2</sup>, ENDO, Kunihiko<sup>3</sup>

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

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

#### はじめに

近年, 地球温暖化が問題になっており, IPCC 第4次評価報告書によれば, その原因は人為的要因であることが広く言われているが, 自然的要因であると主張する動きもある. この議論を決着させるには, グローバルな環境変動を詳細に理解し, 人間活動の影響を評価することが重要である. そのためには, ローカルな環境変動を復元し, その知見を介しながら, 地域間での環境変動の関連性を議論する必要がある.

これまで, 完新世の気候変動と人間の相互作用を探るという背景から, ローカルな気候復元が行われており, さらに, それらを総括した全球的な気候復元も行われている. その結果, 完新世の気候変動のいくつかは人間活動に影響を及ぼし, 文明の崩壊の時期と一致していることが解明されてきた. 一方, 過度の灌漑による湖の縮小が指摘されるなど, 人間が環境に直接影響を及ぼしていることも分かってきた. しかし, 半乾燥地域の中央アジアでは Mischke et al. (2010) 等によって古環境が復元されつつあるものの, 未だデータ数は乏しい. そこで中央アジア最大の集水面積を有し, 当地域の古環境を詳細に記録していると考えられている, バルハシ湖に注目した.

本研究では湖底堆積物から完新世のバルハシ湖の湖水位変動を復元し, その結果を踏まえ, バルハシ湖の湖水位変動の要因を周辺地域との比較を通じて考察する.

#### 研究対象地域と手法

東西方向に展開するバルハシ湖の中で, 水深が最も深い東部を研究対象地域とした.

水位変動を復元するため, 湖底堆積物の音波探査とコア分析を行った. 音波探査では, シーケンス層序学的に解析を行うことで水位の変動を捉えた. また, 堆積物中に含まれる鉱物は, 湖水位変動によって変化する水質や, 湖底堆積物供給源を記録しているという特徴を持つため, コア分析では特に鉱物に注目した.

#### 結果と考察

音波探査断面 Line 11 の反射境界面 2 の上下の地層でそれぞれオンラップ構造とトップラップ構造が確認された. オンラップ構造は湖水位の上昇期に形成される堆積構造で, トップラップ構造は湖水位の低下によって形成される堆積構造である. つまり Line 11 では, 反射境界面 2 を境に湖水位低下期から湖水位上昇期に転じたことがわかった.

鉱物同定の結果確認された, 0901 コアの石英, 長石類のピーク (深度 270cm-300cm) と, 0902 コアのマグネサイトと石膏のピーク (深度 366.7cm) に注目し, 考察した. 0902 コアのマグネサイトと石膏は蒸発環境下で生成される鉱物であり, 水位低下を示している. 0901 コアの石英, 長石類は陸源物質であるため, この粗粒堆積物はバルハシ湖への流入河川が運搬した物質であることを示している. また, 0901 コアと 0902 コアの堆積相を対比すると, 0901 コアの石膏部分と 0902 コアの粗粒堆積相の層準が一致する (図 1). まとめてみると, この時期はバルハシ湖において急激に水位が低下し, 河口から近い 0901 コア付近では, 粗粒な陸源物質が堆積し, 河口から遠い 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 (図 2). また, 14C 年代測定によって, この時期が 5500 年前の完新世中期であることが分かっている. 以後, 水位低下を示すこの層準を, イベント層準と呼ぶ. 0901 コアと, 0901 コアサイトの音波探査断面 Line 8 を対比しイベント層準を追うと, Line 11 のオンラップ構造とトップラップ構造の境界 (反射境界面 2) と一致する (図 3). コア分析によって得られたイベント層準と, 音波探査断面解析による湖水位の上昇, 低下期の境界 (反射境界面 2) が一致したことから, バルハシ湖東部広域でイベント層準を境に湖水位低下期から湖水位上昇期へとフェーズが変化したことが分かった. この時期, 他地域では急激な乾燥化が起こっている (例えば Wang, 2011 等). 本研究で示された約 5500 年前を境にした水位の低下期と上昇期は, 上述の時期とおおよそ一致しており, 湿潤から乾燥へと気候フェーズが変化したことが要因と推測される.

本研究は湖水位変動という現象を捉え, 中央アジアの気候復元の議論について検討を加えるものである. 今後, 花粉分析や CN 分析等の他のプロキシ解析と共に考察することで, 当地域の気候をより詳細に復元できるであろう.

キーワード: 湖水位変動, 完新世, バルハシ湖, 湖底堆積物, 音波探査, 鉱物分析

Keywords: Lake-level change, Holocene, Lake Balkhash, lake sediments, acoustic profiling, mineralogical analysis