

東地中海から発見された高塩水湖 (Meedee lake) の堆積古環境

Chronology and sedimentation of hyper salinity lake (Meedee lake) in the eastern Mediterranean

泉谷 直希 [1]; 佐川 拓也 [2]; 村山 雅史 [3]; 朝日 博史 [4]; 北里 洋 [5]; 中村 恭之 [6]; 白井 正明 [7]; 芦 寿一郎 [8]; 徳山 英一 [7]

Naoki Izumitani[1]; Takuya Sagawa[2]; Masafumi MURAYAMA[3]; Hirofumi Asahi[4]; Hiroshi Kitazato[5]; Yasuyuki Nakamura[6]; Masaaki Shirai[7]; Juichiro Ashi[8]; Hidekazu Tokuyama[7]

[1] 高知大・院・理学; [2] 愛媛大・上級セ; [3] 高知大・海洋コア; [4] 東大・海洋研; [5] 海洋研究開発機構・IFREE; [6] 東大・海洋研; [7] 東大・海洋研; [8] 東大海洋研

[1] Natural Science, Kochi Univ.; [2] SRFC, Ehime Univ.; [3] Marine Core, Kochi Univ.; [4] ORI, University of Tokyo; [5] IFREE, JAMSTEC; [6] Ocean Res. Inst., Univ. Tokyo; [7] ORI, Univ. Tokyo; [8] ORI, Univ. Tokyo

地中海には、6~5.33 Ma 前に起こった Messinian Salinity Crisis (地中海が外海から孤立し、海水が干上がったイベント) 時に形成された蒸発岩類が堆積しているが (krijgsmann et al., 1999), それに含まれる岩塩類が海水に浸み出すことによって塩水湖が形成されている。湖内は塩分が通常海水の約 10 倍にあたる 300 psu 以上で、溶存酸素がまったくない極限環境である。塩水湖は、これまでに地中海に 5 つ発見されており、極限微生物学的な研究例は多い。本研究では東地中海から新たに発見された塩水湖 (Meedee lake) より採取された海洋コアを用いて堆積環境を明らかにすることを目的とした。学術研究船「白鳳丸」の KH06-4 次航海研究グループの海底調査から、プレートの沈み込みに伴うテクトニックな変動によって生じた逆断層が岩塩層まで達し、その岩塩を溶かした高塩分な間隙水が断層面に沿って海底面まで上昇し、海底凹地に塩水湖を形成していることが明らかにされている。

試料は、KH06-4 次航海において Navigable Sampling System (NSS) を用いて海底を観察しながら、塩水湖の縁でピンポイントサンプリングされたピストンコア (PC5; 34 °27.02 N, 22 °16.61 E, W.D.: 2920 m, コア長: 293.5 cm) を用いた。岩相は calcareous ooze で、肉眼や X 線 CT 観察からは目立った堆積構造は見られない。明色 (grayish white) と暗色 (yellowish orange) の色調が、数 cm ~ 数十 cm 間隔で繰り返し見られる特徴を持つ (以下、明色バンド、暗色バンドと呼ぶ)。その境界は、gradual にあるいは sharp に変化し、堆積環境の変化が異なると推定される。コア試料は、半裁後、非破壊物性計測 (X 線 CT スキャン・カラーイメージ・帯磁率・色) 後、連続キューブサンプリングを行い、各キューブから、含水率と sand fraction ($> 63 \mu\text{m}$) を求めた。浮遊性有孔虫 2 種を拾い出し、質量分析計 (Finnigan MAT253) を用いて酸素・炭素同位体比測定を行った。また、同残渣から底生有孔虫 200 匹を目安に拾い出し、Benthic Foraminifera Number (BFN) / g と環境指標種の割合を求めた。

まず、浮遊性有孔虫 (*G. inflata*) を用いた AMS¹⁴C 年代と、浮遊性有孔虫 (*G. ruber*) の d¹⁸O とボストーク氷床コアの酸素同位体カーブとの対比によって年代決定をおこなった。その結果、コアの堆積年代は約 5 ~ 22 万年前を示し、平均堆積速度は約 2.0cm/kyr. と見積もられた。暗色バンドと明色バンドの堆積時間は、平均約数千年である。

NSS によって塩水湖内は明色、湖外は暗色の表層堆積物の映像が撮影されており、明色バンドには framboidal pyrite が確認できた。底生有孔虫群集から、明色、暗色バンドの BFN / g の平均値は、それぞれ 128 個体 / g と 260 個体 / g であった。明色バンドでは、相対的に個体数が少なく種の多様性も低い。暗色バンドでは、相対的に個体数が多く、種の多様性に富む。さらに、貧酸素耐性種 (*Stainforthia complanata*) や高塩分耐性種 (*Articulina tubulosa*) が明色で多いことが明らかになった。以上のことから、暗色バンドは酸化的環境、明色バンドは還元環境的で堆積したと考えられる。

酸素同位体比カーブと L* の対比から、暗色バンドは氷期に、明色バンドは間氷期に堆積していることが明らかになった。このことから、酸化的、還元的環境の繰り返し要因は (1) コア採取地点が塩水湖の縁である (2) 高塩分な間隙水の流入によって上昇する塩水湖面が上下していたと考えられる。これは、東地中海における氷期 間氷期に起因する底層流の強弱によっても制限された可能性がある。ほかにも L* が sharp に変化したり、酸素同位体比カーブと対応しない部分もあり、テクトニックな変動による急激な地形の変化や、それにとまなう間隙水の流入が考えられる。

地中海は、有機物に富む黒色の sapropel 層の存在がよく知られている。本コアの堆積年代から、少なくとも 6 層の sapropel 層が含まれるはずだが、1 層も確認できなかった。これまでの研究では、塩水湖面の境界で密度差により有機物の沈降が遅れる (Olausson, 1991)、塩水湖面の境界において、バクテリアの活動が活発になる (Daffonchio et al., 2006) といった報告例があり、有機物が塩水湖面付近でほとんど沈降しないか、あるいはバクテリアによって消費されている可能性がある。