

# 高塩分塩湖すりばち池の堆積物コアに記録された過去 3,000 年間の古環境変遷史

中島広海<sup>1</sup>、瀬戸浩二<sup>2</sup>、金子亮<sup>3</sup>、伊村智<sup>4</sup>

<sup>1</sup> 島根大学・地球資源環境学科

<sup>2</sup> 島根大学・汽水域研究センター

<sup>3</sup> 東京大学・大気海洋研究所

<sup>4</sup> 国立極地研究所

## Last 3,000 year paleoenvironmental changes recorded in sediment core of hypersaline Lake Suribati in the Skarvsnes, East Antarctica.

Hiromi Nakashima<sup>1</sup>, Koji Seto<sup>2</sup>, Ryo Kaneko<sup>3</sup>, Satoshi Imura<sup>4</sup>

<sup>1</sup> *Department of Geoscience, Shimane University*

<sup>2</sup> *Research Center for Coastal Lagoon Environments, Shimane University*

<sup>3</sup> *Atmosphere and Ocean Research Institute, The University of Tokyo*

<sup>4</sup> *National Institute of Polar Research*

It was studied to clarify features in relation to paleoenvironmental change, used to sediment core from hypersaline Lake Suribati in the Skarvsnes, East Antarctica. This study used to sediment core Sr4C-01 (length 63cm) in Lake Suribati by the 46th Japanese Antarctic Research Expedition, and performed chemical analysis and grain size analysis. AMS radiocarbon date has been obtained from three horizon. The ages of core bottom (depth 63cm) was estimated to be 3500 cal yrs BP based on the sedimentation rate. Sr4C-01 core composed mainly organic mud with lamination. The mean grain size of Sr4C-01 core was fluctuated between 6 and 7  $\phi$ . Total organic carbon (TOC) contents were about 1% below a depth of 10cm till core bottom, and about 2 - 3% above this horizon. The fluctuation of TOC contents have the cyclic seven peaks of about 350 years interval. TOC/TN ratios were about 8, that sources of organic matter was estimated with the production in the lake. TOC/TS ratios were about 2 below a depth of 30cm, and increased upward above a depth of 30cm. For that reason, the bottom environment in situ shows the reductive condition below a depth of 30cm, and change to relatively oxidative condition above a depth of 30cm. Na<sub>2</sub>O rate from sediment core was changed about 10 - 20wt% ubelow a depth of 9cm, and increased upward above a depth of 9cm. The high rate for Na<sub>2</sub>O was considered influence for NaCl in porewater. CaO and MgO rate from sediment core have a anomalously values between 9 and 30cm in depth. It was suggest the event for evaporation and concentration, that similar to deposit calcium and magnesium at the ages for 9 -30cm in depth. This results, the bottom environment of Lake Suribati or depth about 10m was consideration for reductive environment at the about 3500 - 2200 cal yrs BP. It was consider for exist under the halocline for stratigraphy by the depth 30cm - core bottom. And, It was consideration, concentrated by evaporation to cause of hypersaline lake at the present between about 2200 - 1000cal yrs BP. However, we think to meromictic for seasonal circulate lakewater judging from TOC/TS ratios was around 4.

南極大陸の氷床は汎世界的な気候変動の影響を受け、前進や後退を繰り返すことが知られている。そのような氷床の変化を明らかにすることは、地球の古気候を復元する上で重要な役割を持つ。南極大陸の露岩地域には淡水湖～高塩分の塩湖まで多くの湖沼が存在する。一部の湖沼は氷床後退に伴う大陸の隆起により海水が隔離され形成された。その後、氷河融水の流入がある湖は淡水湖に、乾燥により湖水が蒸発・濃縮した湖沼は高塩分の塩湖になったと考えられている。そのため、それらの湖沼は少なくとも氷床後退以降の古環境を記録している。

東南極大陸、リュツォ・ホルム湾岸の露岩地域スカルブスネスに位置するすりばち池は、面積 0.41km<sup>2</sup>、最大水深は 34m である。湖面は、海面下 33m と低く、海とは標高 15m の鞍部により隔てられている。湖水の塩分は 40～200 psu と高塩分を示し、水深 7～12m に塩分躍層が見られる。塩分躍層以深の底層水は強還元的な環境を示している。塩分や湖面の標高からすりばち池は海から孤立後、湖水の蒸発・濃縮により現在のような高塩分塩湖になったと考えられている。しかし、その後の湖水環境の変化は十分に明らかになっていない。そのため、本研究のすりばち池の古環境を明らかにすると共に、凡世界的な気候変動との関係についての検討を試みることを目的とした。

本研究では、第 46 次南極地域観測隊によって 2005 年に採取された Sr4C-01 コアを 1cm 間隔に分取した試料を用い、CNS 元素分析、XRF 元素分析、粒度分析などを行った。なお、CNS 元素分析と XRF 元素分析は脱塩処理を行っていない。AMS<sup>14</sup>C 年代測定は 3 層準で測定し、それにより得られた堆積速度からコアの基底部分は約 3,500 cal yrs BP と推定される。

Sr4C-01 コアは、すりばち池の水深 9.53m より得られたコア長 63 cm のコアである。岩相は主にラミナを伴う黒色の有機質泥であり、深度 10~24 cm の層準で石膏の結晶が見られる。軟 X 線写真は、深度 17cm 以深で全体的に暗く写っているが、深度 17cm から上位に向かうほど明るく写っている。軟 X 線写真の明暗は堆積物の密度を示しており、深度 17cm 以浅に見られる上方明色化は、密度の低下を示している。また、いくつかの層準で顕著な低密度層準や高密度層準が見られた。

粒度分析の結果、本コアの平均粒径は主に 6~7φであった。粒度の頻度分布では 3~4φと 6~8φにモードが見られるバイモーダルを示した。これは少なくとも 2つの供給メカニズムの存在を示唆する。

全有機炭素 (TOC) 濃度はコアの基底~深度 10 cm までは主に 1%で、いくつかの層準で 2%と高い値が、深度 19 cm で 0.5%と低い値が認められた。深度 10 cm 以浅では 2~3%と高い値を示している。また TOC 濃度のピークは 7 層準で認められ、堆積速度から約 350 年前後の周期が見られる可能性がある。TOC/TN 比は主に 8 で、これは有機物の起源が湖内生産によるものであることを示している。TOC/TS 比はコアの基底~深度 30 cm までは 2 前後で安定しているが、深度 30cm から上方に増加する傾向を示す。このような変化は、深度 30 cm までの年代では還元的環境であったが、深度 30cm から相対的に酸化環境に移行したものと思われる。

XRF 元素分析により 11 の主要元素を測定した。Na<sub>2</sub>O は深度 9cm 以深では 10~20wt%の間で変動し、深度 9cm からは上方に増加傾向が見られる。この高い Na<sub>2</sub>O の割合は脱塩処理を行っていないため、間隙水中の NaCl の影響によるものと考えられる。それを確認するため 1 試料のみ脱塩処理を行ない再度測定した結果、約 11wt%から約 3wt%に減少した。CaO と MgO は深度 9~30 cm において約 5~15wt%と約 3~7wt%の間で増減を繰り返す異常値が見られた。これは深度 9~30 cm の年代にて Ca と Mg が析出するような蒸発・濃縮イベントが起こったことを示唆している。

これらの分析の結果、水深 10 m 前後の湖底環境は約 2,200 cal yrs BP までは還元的な環境であったと考えられる。それはその層準の堆積時にすでに塩分躍層が存在し、当時のコアサイトが塩分躍層より深くに存在していたためだと思われる。また約 2,200~1,000 cal yrs BP の間は現在のような高塩分塩湖になるきっかけになった湖水の蒸発・濃縮イベントが起こったと考えられる。蒸発・濃縮の期間は表層水の密度が高くなるため湖水は循環しやすく酸化環境になると考えられるが、TOC/TS 比が 4 前後のため、湖水循環は季節的に循環する部分循環であったと思われる。