

潮間帯付近の池の底で発見された硫酸ナトリウム礫形成現象と、透明ラミナ - 南極宗谷海岸の2カ所の塩湖の析出鉱物 -

The sodium sulfate gravel discovered on the bottom of a lake and the transparent lamina, found from two saline lakes in Antarctica

佐藤 高晴 [1]; 瀬戸 浩二 [2]; 大川 真紀雄 [3]; 竹田 一彦 [4]
Takaharu Sato[1]; koji Seto[2]; Makio Ohkawa[3]; Kazuhiko Takeda[4]

[1] 広大・総科; [2] 島根大・汽水セ; [3] 広大・理・地球惑星; [4] 広島大・生物圏

[1] GSIAS, Hiroshima Univ.; [2] ReCCLE, Shimane Univ.; [3] Earth and Planetary Sci., Hiroshima Univ.; [4] GSBS, Hiroshima Univ.

1. はじめに

南極の、宗谷海岸沿岸やドライバレイには、いくつかの塩湖があり、それらの湖岸からは多くの析出鉱物が見いだされている。そして、それらが、南極地域の寒冷と乾燥した特別の自然条件の下で生成したことが示されている。第46次南極観測隊では、宗谷海岸沿いの露岩域の湖沼で調査や手押し式ピストンコアラーによる湖底堆積物のコアリングを行った。塩湖から採取したコアには堆積環境に応じて多くの析出物が見られたが、ここでは、ラングホブデ地区の親指池コアと、スカルブスネス地区の舟底池コアに見いだされた析出鉱物について報告する。

2. 親指池湖底の礫

親指池は、海岸から30m足らずしか隔てられていない水深約5mの池で、湖面の標高も数十cm~1m程度で、越冬期間には、わずかに湖水の流出が認められた。2005年1月の水温は水深1.5mで15、湖底で-3、塩分濃度は、127psuであった。コアは夏期間(2005.1)に1本、越冬期間(2005.11)に2本採取した。全てのコア最上部、5~10cmの部分には数mm~数cmの多くの無色透明な析出鉱物と思われる礫が見られた。このような、潮間帯付近の池の底から析出鉱物の礫が見いだされる現象は今まで報告されていなかった。コア表層部の礫を密封し冷凍保存して持ち帰り、室温(20~25)での試料準備と粉末X線回折測定を行った。この試料のX線回折像は、ほぼthenardite(Na_2SO_4)に因るものであったが、冷蔵状態での試料準備の後の室温でのX線回折像の繰り返し測定では大きな変化が認められ、mirabilite($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$)が変化した可能性が高い。その下部にはいずれもラミナ構造の堆積物が見られ、更にその下にはウニ(*Stereochinus neumayeri*)の化石が見られるコアがあった。

3. 舟底池コア中の透明ラミナ

舟底池は、わずか標高数mの鞍部で海と隔てられている、現在の湖水面が海面下23m、長径675m、短径250m、水深9.2mの湖沼である。夏期(2005.1)の塩分は、表層が144psu、底層が190psuであり、最大水温は水深約2mで15に達したが、底層は-9以下(計測限界以下)であった。春期(2005.10)の水温は、約-14でほぼ均一であった。冬季は-17との報告がある。コア採取は、夏期間(2005.1)に1本、越冬期間中(2005.10)に3本、いずれも最深部付近から採取したが、越冬期間中に採取したコアの一部は輸送の際に変形した。舟底池コアは全てのコアで、頻度や太さの変動は見られたが、コア全長に亘って、透明(光を通す)ラミナが見られた。また、透明な針状の結晶が密集する層が見られた。透明な針状の結晶の中には、堆積物中から取り出し外気に触れると表面が白濁するものが見られた。また、これらの堆積物は、潮解性があり、室温で放置すると、無色透明な液体が流れ出し、透明なラミナの部分がへこむ。これらの試料の保管、輸送は、可能な限り冷所(冷凍庫や、雪上車で輸送の際は雪上車に入れず橇に乗せるなど)で行うように心がけた。

4. 考察

親指池が潮間帯付近の池でありながら高塩分の塩湖になったのは、後氷期の氷床後退に伴う隆起で海底のくぼみから潮間帯の池になる間に、海水が結氷する際のbrineのくぼみへの蓄積に加えて、海から隔てられる時間が長くなってからは、日射による濃縮が加わったことによる可能性がある。海水は冷却されると-8.2でmirabilite($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$)、-22.9でhydrohalite($\text{NaCl} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)が析出することが知られている(Donald E. Garrett, 2001)。さらに、海水から析出している鉱物の中で、硫酸ナトリウムだけが溶解度に大きな温度依存性がある。このことが硫酸ナトリウムだけが析出した事に関係がある可能性がある。一方、舟底池湖水の溶存物質の化学組成は海水のそれと大きな差がないとされているので、低温で海水から析出すると考えられる結晶が、これらの候補と考えられる。したがって、一部が白濁した針状結晶は、mirabilite($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$)とthenardite(Na_2SO_4)の可能性がある。また、厳冬期に-22.9以下になり、hydrohalite($\text{NaCl} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)が析出している可能性がある。

参考文献

Donald E. Garrett: 'Sodium Sulfate: Handbook of Deposits, Processing, & Use', pp. 384., 2001, Elsevier