

南極塩湖と北海道海跡湖の水質特性の比較

瀬戸浩二¹

¹ 島根大学汽水域研究センター

Comparison of water quality feature with Antarctic Lake and Lagoon in Hokkaido

Koji SETO¹

¹Shimane University, ReCCLE

Many saline lakes are found in the ice-free area of the coast of Lutzow-Holm Bay, East Antarctica. In this study, I discuss the water quality feature of Antarctic Saline Lake, investigated by the 46th Japanese Antarctica Research Expedition, and compare with the lagoon in Hokkaido.

The studied 19 saline lakes are located in mainly Sukarvsnes and Langhovde on the Soya coast, in addition 2 freshwater lakes for comparison. The lagoon in Hokkaido studied Abashiri 5 lakes, and each lake surface froze in winter season

In this studied area, saline lakes are distributed from oligohaline lake around 1 psu for salinity to hyperhaline lake over 200 psu. Saline lakes have a halocline at 1~2.5m depth. This halocline is formed by freshening in surface water due to the melting of lake ice, and is broken by mixing of wind after the disappearance of lake ice and surrounding snowdrift. In mesohaline to hyperhaline lake, this halocline does not break in summer season because of large difference of density between surface water with intermediate or bottom water. The hyperhaline lakes have an other halocline at deeper water depth. The halocline of Lake Oyayubi observed at 3m, and Lakes Suribati and Nurume around 10m. The formation of this halocline may be cause by exceeding inflow of low saline water.

The chlorophyll-a and turbidity in many saline lakes tend to low in comparison with lagoon in Hokkaido. This is cause by oligotrophic condition of Antarctic lake, and by low suppliance of suspend matter by inflow of meltwater. On the other hand, hyperhaline lakes show the high values for the chlorophyll-a and turbidity. The suspend matter may be formed in bottom water. High productivity in Antarctic hyperhaline lake may be cause by circulation system of nutrient. In this reason, organic matter accumulation rate is low in this lake. The nutrient may be supply from surrounding Holocene marine sediments.

東南極リュッオ・ホルム湾沿岸の無雪露岩地域には、多くの塩湖が存在する。その形成過程については、すべてが詳細に明らかになっていないが、いくつかの過程が推定されている。低塩分塩湖は、氷田の融氷水の流入があり、あまり流出しない湖沼に多く見られ、風送塩の蓄積に起因していると考えられている。中一高塩分塩湖は、もともと海底にあった凹地が、氷床の後退に伴い隆起したため形成されたと考えられている。しかし、湖沼として孤立した後、氷河融氷水の影響を受けている湖沼は、淡水湖となっている。このような塩湖はいわば、海跡湖である。また、南極湖沼の大きな特徴は、冬季に完全結氷することである。本研究では、第46次南極地域観測隊で調査した塩湖の水質特性を整理・検討し、同様に結氷する北海道の海跡湖（汽水湖）の水質特性と比較することを目的としている。

対象とした塩湖は、主にラングホブデとスカルブスネスに位置する大小19湖である。比較のために2湖の淡水湖も加えた。北海道の海跡湖は、網走5湖で、いずれも冬季に結氷する。今回の研究では、主に基礎的な水質項目を用いた。測定は、現場型多項目水質計（AAQ1168：JFEアドバンテック製）を用い、水温、塩分、クロロフィルa濃度、濁度を計測した。水質データは、水深5cmで平均化されたものを用いている。また、採水した水試料に関しては、懸濁物量、懸濁態有機炭素濃度を測定し、補助的に活用した。

本地域の塩湖は、1psu前後の低塩分塩湖から250psuを越える高塩分塩湖まで様々な塩湖が存在する。低塩分塩湖は、今回検討した塩湖のうち、半数がそれにあたる。しかし、小規模な湖沼が多いため、総面積は大きくない。また、高塩分塩湖は、今回検討した塩湖のうち1/3が該当し、中一大規模な湖沼が多く、総面積は非常に大きい。一方、北海道の海跡湖は、低塩分汽水湖から海水湖まで存在するが、高塩分塩湖は存在しない。これらの塩湖は、水深1~2.5mに塩分躍層を持つ。これは、冬季に形成された湖水の融解によって表層が低塩分化されたもので、湖水や周囲の氷田が完全に消失し、風による攪拌を受けると消失する。このような現象は、北海道の海跡湖でも見られ、同様に湖水の消失後、消滅する。一方、中一高塩分塩湖では、融氷水との混合によって形成された表層水は、その下位の中または底層水と混合せず、塩分躍層は次の結氷まで解消されない。高塩分塩湖では、それより深い水深にもう一つの塩分躍層が存在することがある。親指池では水深約3m、ぬるめ池、すりばち池では水深約10mに存在する。それぞれの塩分躍層の形成史は異なると思われるが、低塩分水の流入が結氷によって分別される氷塊の量を上回っていることに起因し、高塩分水塊は過去に形成されたものと考えられる。

多くの塩湖は、北海道の海跡湖と比較して、現場型蛍光光度法によるクロロフィル a 濃度や濁度が低い傾向にある。これは、南極湖沼が貧栄養であり、水の流入による懸濁物の供給に乏しいことに起因する。また、そのような塩湖では湖底は藻類マットに覆われ、攪拌して懸濁されにくいことも要因にあげられる。一方、高塩分塩湖では、クロロフィル a 濃度と濁度がともに高い傾向にある。また、懸濁物量も高く、湖水も緑色に濁っていることから植物プランクトン量も高いと思われる。丸湾大池のような氷床から直接供給を受ける淡水湖では、無機碎屑物の懸濁物が外部から供給されるが、流入の少ない高塩分塩湖では外部から供給があるとは考えにくい。おそらく、表層～中層水塊によって封入された底層水塊で形成された物質が起源だと思われる。貧栄養環境を示す南極湖沼において高塩分塩湖のみ植物プランクトンの高生産が見られるのは、栄養分の湖内循環システムが確率されていることに起因するかもしれない。塩湖の有機炭素の蓄積量は淡水湖と比較して小さいことから支持される。また、栄養分の供給は、周囲の過去の海成堆積物から行われている可能性もある。