

2008年と2012年の結氷期の能取湖における海氷と水柱の環境動態

西野康人、中川至純、北村充彰
東京農業大学 生物産業学部

Ecology and hydrography of sea ice and the water column in Lagoon Notoro-ko during frozen periods in 2008 and 2012

Yasuto Nishino, Yoshizumi Nakagawa and Mitsuaki Kitamura
Faculty of Bio-Industry, Tokyo University of Agriculture

Lagoon Notoro-ko is a large brackish lake on the Okhotsk Sea coast of Hokkaido, Japan. It is covered entirely with sea ice during winter and hydrographic and biological conditions in winter are not clearly known. Previous investigations done in warm seasons indicate that the lagoon water is almost same with the Okhotsk Sea water outside due to scarce inflows of land drainage. We conducted a winter investigation on ecology and hydrography of sea ice and the water column beneath the ice during the period during frozen periods in 2008 and 2012. In 2008, the integrated quantity of chlorophyll *a* in sea ice increased with the growth of sea ice during February and showed a tendency to decrease in March. Especially, the integrated quantity of chlorophyll *a* in sea ice sharply decreased upto March 10 (1.5 mg/m²) from February 29 (10.1 mg/m²). While, in 2012 the integrated quantity of chlorophyll *a* in sea ice gradually increased from February 3 (ca.1 mg/m²) and reached peak on March 12 (ca. 33 mg/m²), and after that the quantity of chlorophyll *a* tended to decrease showed ca. 8 mg/m² on April 5. On the other hand, in 2008 the integrated quantity of chlorophyll *a* in the water column (depth: 20 m) showed 8.7 mg/m² on February 6 and increased gradually ca.36.5 mg/m² on February 29 and ca.119.1 mg/m² on March 18. A remarkable increase was found on March 18 (119.1 mg/m²) from March 10 (43.7 mg/m²). While in 2012 the integrated quantity of chlorophyll *a* in water column (depth: 20 m) showed ca.296 mg/m² on February 3 and decreased gradually ca.22 mg/m² on March 12. After that the integrated quantity of chlorophyll *a* in water column gradually increased and showed ca.107 mg/m² on April 5. So the changes of the integrated quantity of chlorophyll *a* in February were clearly different by a year. There was little quantity of the integrated chlorophyll *a* of February in 2008 when the influence of the East Sakhalin Current was weak. While there was much quantity of the integrated chlorophyll *a* of February in 2012 when the influence of the East Sakhalin Current was strong. So the possibility that the quantity of the integrated chlorophyll *a* in Lagoon Notoro-ko varies by the strength and weakness of the influence of the EAST Sakhalin Current is suggested.

能取湖は、北海道のオホーツク海沿岸に位置する海跡湖のひとつである。湖口でオホーツク海に開口し、湖水の塩分は33 psu 前後でオホーツク海水とほぼ等しい。能取湖の特徴のひとつとして、冬季に結氷することがあげられる。例年、1月下旬から3月下旬まで湖面は全面結氷する。この海氷は能取湖の海洋環境、生物生産に多大な影響をおよぼしていると推察される。その一方で、能取湖の結氷期に関する知見はきわめて少ない。そこで能取湖の海氷生成過程における低次生産層の動態について基礎的な情報を得るために、2008年より調査を実施してきた。本発表では、2008年と2012年の結氷期間のクロロフィル *a* と水柱環境の動態の違いについて報告する。

調査は、結氷した能取湖の観測定点(水深約20 m)で、2008年は2月6日から3月18日、2012年は2月3日から4月5日にかけて、週1回の頻度で実施した。調査項目はアイスオーガーによる氷柱の採取、水柱からの採水、CTD 観測である。海水・海氷サンプルはサイズ別(>10 μm、2-10 μm、<2 μm)クロロフィル *a* と栄養塩の測定に供した。

水柱環境の動態は、水温は年による違いは顕著でなかった。塩分は、2008年2月には全層で32psu以上、2月中旬には表層と底層で塩分躍層があり、いずれも33.4psu以上の水塊がみられた。一方、2012年は2月中旬までは32psuをこえることはなく、表層から底層までほぼ同じ値であった。2012年は東樺太海流系の水塊の勢力が強かった可能性が推察される。水柱のクロロフィル *a* の動態も顕著に異なった。2008年は表層でクロロフィル *a* 濃度が高く、水深とともに減少した。濃度も2月上旬は1 μg/L以下であり、季節の進行にともない増加し、3月18日に最大値となった。一方、2012年は2月上旬に5m以深で10 μg/L以上のクロロフィル極大がみられ、10mでは32 μg/Lときわめて高濃度となった。その後、減少傾向を示し、3月中下旬には全層で2 μg/L以下となった。上記より、東樺太海流の勢力が強いつきは、湖内のクロロフィル *a* 量は多くなる可能性が示唆される。一方、海氷中のクロロフィル *a* 濃度は、いずれも上部で低く、海水に接する下部で高くなる傾向を示した。経時変化は、2月上旬の海氷生成初期はクロロフィル *a* 濃度は低く、徐々に増加傾向を示し、2008年では2月下旬に、2012年では3月上旬に最大値を示した。いずれの年も最大値を示した直後に、顕著な減少が確認された。このとき海氷の厚さはほぼ一定であったことより、下部における海氷の崩壊は起こっていないと考えられる。2月下旬から3月上旬は、平均全天日射量が急激に増加するときである。太陽放射の増加や気温や海水温の昇温等にともない、ブラインポケットのサイズが拡大し、アイスアルジーが放出されやすい環境が整ったことが考えられる。また、急激なアイスアルジーの減少には潮汐の動態も影響することが示唆された。