

夏季昭和基地沖の定着氷および定着氷下海水の生物地球化学的特性

高村友海¹、橋田元¹、小達恒夫¹
¹国立極地研究所

Biogeochemical properties of Antarctic multi-year fast ice and underlying seawater around Syowa Station during austral summer

Tomomi Takamura¹, Gen Hashida¹, Tsuneo Odate¹
¹National Institute of Polar Research

The Southern Ocean plays an important role in modulating the global carbon cycle by transporting and storing anthropogenic carbon dioxide. This region is predicted to be greatly influenced by global change, given that polar marine ecosystems are particularly sensitive to carbonate change. Sea ice influences the global carbon cycle through biotic and abiotic transformations that occur within the ice. For biotic example, 10-28% of primary production within the seasonally ice-covered regions of the Southern Ocean takes place within sea ice (Arrigo et al., 1997, 1998; Arrigo and Thomas, 2004). Sea ice algae are also important to seed spring phytoplankton blooms and lead remarkably low concentration of dissolved inorganic carbon in the seawater. In this work, we analyzed biogeochemical properties of multi-year fast ice and underlying seawater around Syowa Station. Sea ice core and seawater samples were taken at St.A(69.0023S, 39.6022E) and St.B(68.9974S, 39.6146E) northeast of Syowa Station from January 15 2013 to January 29 2013. Sea ice core were taken twice during the period and seawater samples were taken once a day in principle from each station. Sea ice thickness was more than 4 m and snow depth was more than 45 cm throughout the period in both station. Top of the sea ice core in both station shows nearly zero salinity, very low concentration of nutrients and nearly snow value of $\delta^{18}\text{O}$ suggest that upper part of ice core is originally snow. $\delta^{18}\text{O}$ and phosphate were gradually increased, approach to the value of underlying seawater with depth. However, nitrate and silicate show very low concentration at the bottom of the core. Very high concentration of chlorophyll a were observed in deeper part (>3m) of sea ice, despite to low (<1%) light condition. Pigment analysis suggested that diatom must be a dominant species. Our study suggests that, even in 4m thick multi-year fast ice, sea ice melting or breaking could seed phytoplankton blooms.

南極海は、大気中の二酸化炭素増加に伴う海洋の二酸化炭素吸収による影響を大きく受ける可能性の高い海域であることから、全球の炭素循環を考える上でも非常に重要な海域である。南極海に存在する海氷は生物学的・非生物学的な観点から南極海の炭素循環において重要な役割を果たしている。例えば、南大洋の季節海氷域における一時生産の 10-28%は海氷中で起こっていると言われている(Arrigo et al., 1997, 1998; Arrigo and Thomas, 2004)。また、海氷に生息するアイスアルジーは春季にブルームを起こすことによって、海水中の二酸化炭素分圧を著しく低下させることが報告されている。そこで本研究では、夏季の昭和基地沖の海氷コア及び海氷下の海水を採取し、栄養塩やクロロフィル a を含む生物地球化学的パラメータの分析を行った。試料は 2013 年 1 月 15 日から 1 月 29 日の期間中、昭和基地周辺の St.A(69.0023S, 39.6022E)および St.B(68.9974S, 39.6146E)において採取した。期間中、海氷コアはそれぞれ 2 回、海水試料は原則それぞれ 1 日 1 回採取した。海氷厚は St.A、St.B とともに 4m 以上あり、積雪も期間中常に 45cm 以上あった。海氷コアの上部は塩分が 0 に近く、栄養塩も非常に少なく、 $\delta^{18}\text{O}$ が雪に近い値であるため、雪起源の氷であると考えられた。海氷の下部に行くに従って $\delta^{18}\text{O}$ は海水の値に近づき、同様にリン酸塩の濃度も増加していく傾向にあった。しかし硝酸塩およびケイ酸塩はリン酸塩とは異なる傾向を示し、海水に近い海水の下部においても低い濃度を示していた。3m より下部の海氷における光量は表層の 1%以下であったにもかかわらず、高いクロロフィル a 濃度が見られ、色素分析を行ったところ、珪藻の指標色素であるフコキサンチンが最も多く見られた。このことから、氷厚 4m 以上の多年氷中においてもアイスアルジーが生息し、定着氷の融解や崩壊が起こった際には、海水に化学的な影響を及ぼすだけでなく、ブルームの要因となり生物学的な影響を与える可能性が示唆された。