

2010/11 シーズンに昭和基地周辺で採取した海水コアの特徴

尾関俊浩¹

¹北海道教育大学

An investigation of the sea ice core obtained around Syowa Station, Antarctica, in the austral summer of 2010/11

T. Ozeki¹,

¹Hokkaido University of Education

Features of the multiyear fast ice around Syowa Station, Antarctica, was investigated through in-situ observation and analysis of the sea ice core obtained by JARE-52 in the austral summer of 2010/11. The total thickness of the ice and snow was 4–6 m, which is almost the same as the values obtained by JARE-51. The sea ice was thicker than usual, and it was covered by deep snow. The boundary layer between the snow and ice was slush because the weight of the snow forced the sea ice downward. Profiles of salinity, electric conductivity, and the crystal structure of the sea ice core indicated that snow ice and superimposed ice formation play an important role in the growth of sea ice. NMR imaging of pore structures revealed the differences in the sea ice formation process: the development of brine channels is a feature of the lower layer, while the upper layer has pocket-like pore structures or only a few pores.

1. はじめに

ここ数年、リュツォ・ホルム湾沿岸の定着氷は厚い状態が続いており、2009/10（第51次夏隊）、2010/11（第52次夏隊）では砕氷艦しらせは海氷3 m、積雪1 mを超える定着氷域に苦しめられた。さらに2011/12（第53次夏隊）ではしらせをもってしても前進を阻まれた。本稿では2010/11シーズンに昭和基地周辺で採取した海水コアを解析し、その特徴を示す。さらにMRI（核磁気共鳴映像法）を用いて海水コア内の空隙の撮像を行ったので、ブラインチャンネル等の構造的な違いについても述べる。

2. 調査方法

Figure 1は昭和基地の北に面した北の浦の概略図である。昭和基地としらせ接岸地点間の海氷は橇搭載型電磁誘導センサ（以下アイスワーム）により47次隊から継続して海氷厚が計測されている。前報（尾関ら、2011）では測線に沿った第51次隊と第52次隊の海氷厚の比較結果を示した。さらに北の浦の灰色の領域でドリリングによる海氷厚の実測を24カ所行い、海水コアを4点で採取した。また、海水コアはしらせの右舷側で1点、弁天島沖で1点でも採取した。

海水コアの氷温、電気伝導度、塩分濃度を現地計測し、結晶構造を薄片によって、海氷内の空隙の3次元形状をMRIにより観察した。

3. 結果

ドリリングおよびアイスワームにより、北の浦測線下の全氷厚（海氷+積雪）は4~6 mという値が得られた。これは第51次隊の計測結果とほぼ同じであった。また海氷が深い積雪に覆われていることが特徴であった。雪の深い場所では海氷厚4.0 m、積雪深1.6 mであり、積雪の上載荷重によって海氷が押し下げられ、積雪下層は0.5 mがスラッシュであった。これはタイド・クラックからの海水の流入があったものと考えられる。スラッシュの上層には約10 cmの氷板が形成されていた。この氷板は硬く、塩分濃度が低いことから融雪水がこの層に滞留し再凍結したものと考えられる。

海水コアの塩分濃度と電気伝導度のプロファイルは同じ傾向を示していた。すなわち海氷の下層では比較的高い値を示し、中層では一旦低い値になった後、その上層では値の上下変動が見られた。海水コアの結晶構造は下層が短冊状であるのに対し、その上層では粒状であった。さらにMRI画像では下層にはブラインチャンネルが発達しているのに対し、塩分濃度の低い層では空隙が少なく、その上層にはポケット状の空隙が多く見られた。この結果が示すのは結晶の成長過程の違いである。上層の氷層は上積み氷と雪氷の起源によるものであろう。

謝辞

昭和基地周辺の海水調査にご協力とご助言をいただいた第52次観測隊と第51次観測隊の皆様にご感謝する。

References

尾関俊浩他7名, JARE52 夏隊における海水観測報告. 極域科学シンポジウム講演予稿集, 2 pp, 2011.

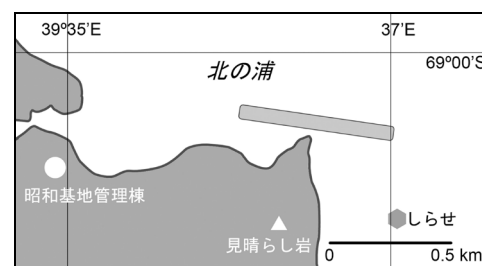


Figure 1. Location of the sea ice observational site facing the north shore of Syowa Station.