

JARE52 夏隊における海水観測報告

尾関俊浩¹, 深町康², 小野数也², 土屋好寛³, 田中喜年⁴, 村山利幸⁵, 下田春人⁶, 牛尾収輝⁷
¹北海道教育大, ²北大低温研, ³東大工, ⁴海上保安庁, ⁵東京海洋大, ⁶海上技術安全研, ⁷極地研

Report on Sea Ice Thickness Observations of JARE52 in Austral Summer

T. Ozeki¹, Y. Fukamachi², K. Ono², Y. Tsuchiya³, K. Tanaka⁴, T. Murayama⁵, H. Shimoda⁶, S. Ushio⁷
¹Hokkaido U Education, ²ILTS Hokkaido U, ³U Tokyo, ⁴JCG, ⁵TUMSAT, ⁶NMRI, ⁷NIPR

Abstract: Sea ice information was observed on board the ice-breaker "Shirase" during the summer operation of JARE52. The thickness and concentration of ice / snow were observed visually and the total thickness of ice and snow were measured using the electro-magnetic (EM) inductive device. EM had tendency to overestimate the thickness in multi-year ice zone. Around the Showa basin, the thickness of the land fast ice was observed by "Ice Worm" which has been used since JARE47. The sea ice thickness was estimated at 4 to 6 m. It was almost same as the values of JARE51, although thicker than usual.

1. はじめに

第52次日本南極地域観測隊(JARE52)では一般研究観測「南大洋インド洋区の海水分布と海洋物理環境の観測」の中で「しらせ」航路上の海水・海洋物理観測を行った。船上設置型電磁誘導式氷厚センサ(以下船上氷厚観測センサ)を用いて全氷厚を連続観測すると共に、海水厚、積雪深、海水密接度などの目視観測を実施した。新「しらせ」となった第51次隊(JARE51)より氷況モニタリング装置および船上氷厚観測センサを吊り下げるブームを改良し、今回が2度目の海水観測であった。第51次隊では船上氷厚観測センサによる流氷域の観測は例年より長く実施することができたが、定着氷域に入って以降のデータは機器不調により取得できなかった。第52次隊では全区間での観測が行えたことから、定着氷域での船上氷厚観測と目視観測の比較検証および第51次隊の観測結果(下田他, 2010)との比較を行った。昭和基地北の浦では第47次隊から実施しているそり牽引型海水氷厚観測システム(以下アイスワーム)を用いて定着氷の氷厚観測を行い、第51次隊の観測結果と比較した。

2. 観測手法

2010年12月14日から2011年2月23日の間の航海中、リュツォ・ホルム湾(以下LH湾)とその周辺海域において、「しらせ」甲板上から船上氷厚観測センサを繰り出し、航路上の氷厚(積雪深+氷厚の合計)を連続計測した。舷側設置下向きカメラおよび上部見張所設置前方カメラによる氷況の連続収録により、画像データから海水氷厚および密接度等のデータを取得した。これらの観測により往路と復路のLH湾流氷域、定着氷ハンモックアイス帯、一年氷帯、多年氷帯のデータを取得した。また海水目視観測は氷海航行中の全区間にわたって1時間毎に実施した。観測項目は流氷域では海水密接度、氷盤の大きさ、氷厚、積雪深、リッジ率、リッジ高さ等、定着氷域では氷厚、積雪深等である。

船上氷厚観測センサはセンサの吊り下げ位置を初代「しらせ」より船首寄りに設置し、右舷から10m程外に突き出した。これにより船首で割れた砕氷片が氷盤下へもぐり込むことによって起きる見かけの氷厚増大の影響を削減させることが期待される。第52次隊では船上氷厚観測センサの直下で氷上観測を2回行い、海水厚、積雪深、海水塩分濃度、導電率のデータを取得した(Fig 1)。これらの結果を基



Fig 1 氷上観測による船上氷厚観測センサのキャリアレーション。

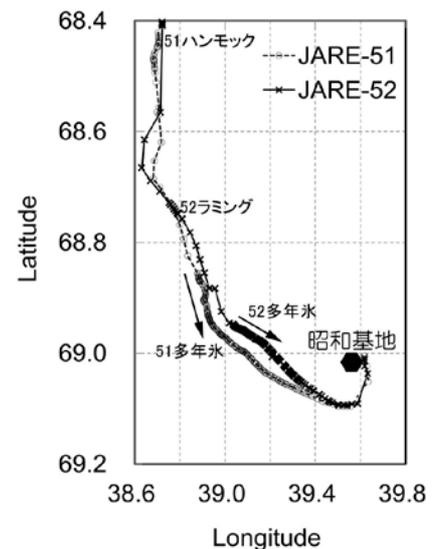


Fig 2 「しらせ」の碎氷航行。×印と印は各々航行1時間毎の位置を表す。

に船上氷厚観測センサのキャリブレーションを行い海水厚の換算式に用いた。アイスワームについては既報(下田他, 2006)に詳しいので省略する。

3. 観測結果

Fig 2 に「しらせ」が定着氷に入ってから昭和基地に到着するまでの航行中およそ1時間ごとの位置を示した。xが第52次隊の航跡であり、比較のため第51次隊の航跡を○で示した。定着氷に入ってからしばらくは一年氷のため連続砕氷航行をしており、1時間の進出距離が長い。東経39度あたりからこの進出距離が落ち始め、多年氷に変わったことがわかる。目視観測ではこの海域は海水厚約2m、積雪約1mであった。第51次隊の航跡と比較すると、一年氷帯と多年氷帯の境界が0.1度程度南下した可能性がある。

Fig 3 に船上氷厚観測センサと目視観測によるLH湾定着氷の氷厚分布を示した。ハンモック帯と一年氷および一年氷と多年氷の境界が両データで一致していることがわかる。一方、全氷厚(海水+積雪)の値は一年氷で両者がほぼ一致しているものの、多年氷では船上氷厚観測センサの値が目視観測より大きい。氷上観測を行った南緯69.01度、東経39.23度のドリリングでは海水3.6m、積雪1.2mで合計4.8mであった。今回、船上氷厚観測センサの値にばらつきが大きく、しばしば大きな値を見積もったことから、データを精査する必要がある。船首で割れた砕氷片の影響についても可能性を検討すべきであろう。多年氷帯に入るとすぐの海域で船上氷厚観測センサの値が8mを越えている。この区間はセンサを通常より高い位置に設定していたことが、何らかの影響を与えたかもしれない。一方、多年氷域では氷盤が横倒しになるときに層の分離を起こすことがしばしばあり、目視観測が氷厚を下方見積もりしてしまう原因となっている可能性がある。今後、氷況モニタリング装置による氷厚画像の解析を進め、氷厚、積雪深のデータの蓄積を図る予定である。

「しらせ」昭和基地接岸地点及び北の浦のアイスワームによる氷厚計測は2011年1月6日より実施された。「しらせ」接岸地点周辺はスノーモービルでアイスワームを牽引しながら約400m四方(しらせ後方を除く)の

範囲について面的な氷厚分布データを取得した。また、第51次隊と同じ測線を用いて「しらせ」接岸地点から昭和基地管理棟前までの約1.4kmのアイスワーム観測を実施し、併せてドリリングによる実測を行った。第52次隊と第51次隊のアイスワームによる観測結果をFig 4に示す。第52次隊の北の浦測線下の全氷厚(海水+積雪)は4~6m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か、やや厚さが増していた。また図の右(しらせ)から左(昭和基地)に向かうにつれ増加する傾向にあった。アイスドリルによる実測では測線のほぼ中央で4mの海水の上に1.6mの雪が積もっていた。今季の特徴は海水の上に積もった雪が厚いことであり、積雪の重みで海水が沈み込み、ドリフト高がマイナス(海水面が海水より上まで来る)となっていた。積雪は海水の直上に水浸しの積雪(スラッシュ)がありさらに上に約10cmの氷板が形成されていた。一方、アイスワームとドリリングの全氷厚はおおむね一致していたが、所々ずれが生じた。これは下田他(2010)でも報告されている。アイスワームによる観測は第53次隊でも引き続き実施されるので、更に検証を行う予定である。

謝辞

LH湾の海水調査にあたってご協力いただいた第52次観測隊の皆様、ご助言をいただいた第51次観測隊の皆様及び多大なご協力を頂いた「しらせ」乗組員に感謝する。

参考文献

- 下田他, 極域気水圏・生物圏合同シンポジウム講演予稿集(2006)
- 下田他, 極域科学シンポジウム講演予稿集(2010)

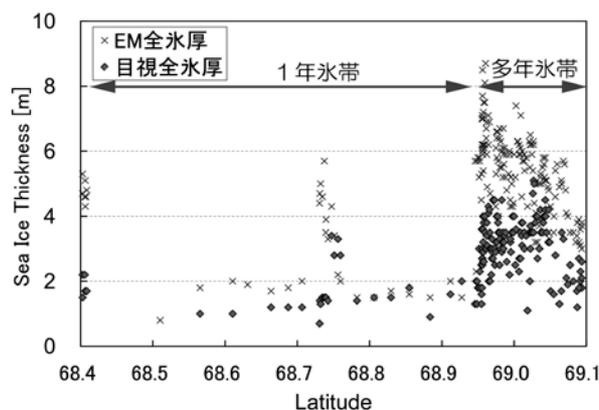


Fig 3 船上設置型電磁誘導式氷厚センサと目視観測によるリュツォ・ホルム湾定着氷の氷厚分布。

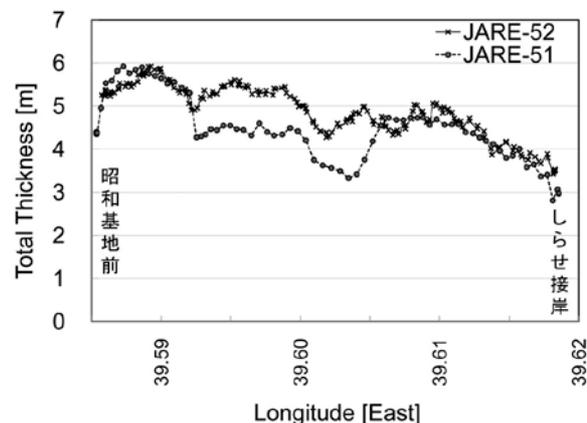


Fig 4 アイスワームによる昭和基地北の浦での氷厚分布。
x : JARE52, • : JARE51.