

ICESatならびにCryoSat-2 dataを用いたオホーツク海の氷厚ならびにice volumeの推定

Estimation of ice thickness and volume in the Sea of Okhotsk using ICESat and CryoSat-2 data

*二橋 創平¹、Kurtz Nathan²、豊田 威信³

*Sohey Nihashi¹, Nathan T. Kurtz², Takenobu Toyota³

1. 苫小牧高専、2. NASA GSFC、3. 北海道大学 低温科学研究所

1. National Institute of Technology, Tomakomai College, 2. NASA GSFC, 3. Institute of Low Temperature Science, Hokkaido University

オホーツク海における海水厚の推定を、衛星高度計観測による海水のfreeboardに基づいて行った。氷厚は、海氷、積雪、海水の密度を現場観測 (Toyota et al., 2007; Ohshima et al., 2001) に基づいて仮定し求めた。積雪深は、現場観測 (Toyota et al., 2007) に基づいて氷厚の1割と仮定した。2004-08年の期間は、ICESatに搭載されるレーザー高度計GLASによるデータ (Nihashi et al., 2018) を用いた。2011-18年の期間は、CryoSat-2に搭載されるレーダー高度計SIRAL-2によるものを用いた。CryoSat-2によるfreeboardは、Kurtz et al. (2014) に基づいて求めた。オホーツク海の北海道沿岸において砕氷船「そうや」により目視観測で連続的に現場観測された氷厚との比較から、ICESatとCryoSat-2による氷厚がある程度consistentであることが示唆された。オホーツク海の海水面積が最大になる2-3月の全氷厚（積雪深を含む海水厚）は、オホーツク海全体での年平均で、77.5 cm (2008年) から123.0 cm (2017年) の範囲であった。モードは、50-60 cm (2007年; 2008年; 2017年) から90-100 cm (2013年) の範囲であった。この全氷厚とマイクロ波放射計による衛星観測の海水密度を用いてice volumeを見積もった。密度は、2004-11年はAMSR-E, 2012年はSSM/I, 2013-18年はAMSR2によるものを用いた。Ice volumeの推定は、AMSR-Eの空間分解能約12 kmのポーラステレオグリッドに各データを内挿して行った。Ice volumeの最大は $8.3 \times 10^{11} \text{ m}^3$ (2016年)、最小は $5.4 \times 10^{11} \text{ m}^3$ (2015年)であった。またその年々変動は、主に海水面積で決まっていることが示されたが、2008年のように氷厚が効いている年もあった。オホーツク海の最大海水面積や海水生産量は、気象・海洋データから説明可能であることが示されている (例: Ohshima et al., 2006; Nakanowatari et al., 2010; Kashiwase et al., 2014)。これらの研究を参考にして気象・海洋データとice volumeの比較を行った。その結果、結氷直前 (11-12月) の北西部・北部陸域における気温、結氷最盛期 (2-3月) の北西部における気温、海氷拡大期 (1-3月) の沖向きの風速でice volumeをある程度説明することができた。これらの気象条件を用いて多変量解析を行い、回帰直線から衛星データが存在しない1950年代からのオホーツク海におけるice volumeの再現を気象データから試みている。

キーワード：オホーツク海、海水厚、衛星高度計

Keywords: Sea of Okhotsk, sea-ice thickness, satellite altimeter