

AMSR2 データを用いた北極海の海水厚推定

館山一孝¹, 猪上淳², 星野聖太³, 中野渡拓也², 佐々木奨太¹, 田中康弘¹

¹ 北見工業大学

² 国立極地研究所国際北極環境研究センター

³ 北見工業大学大学院工学研究科

Estimation of the Arctic sea-ice thickness based on AMSR2

Kazutaka Tateyama¹, Jun Inoue², Seita Hoshino³, Takuya Nakanowatari², Shota Sasaki¹, Yasuhiro Tanaka¹

¹Kitami Institute of Technology

²National Institute of Polar Research, Arctic Environment Research Center

³Graduate School of Engineering, Kitami Institute of Technology

The Advanced Microwave Scanning Radiometer 2 (AMSR2) is applied to evaluate the Arctic sea-ice thickness (SIT). Polarization Ratio at 36 GHz (PR_{36}) and the Gradient Ratio between 6 and 36 GHz (GR_{06-36}) which contain the signal of the first-year ice and multi-year ice are used to estimate the sea-ice draft. The equation is corrected by SIT derived from Cryosat-2 (CS2) products, resulting in the small difference in SIT less than 0.5m comparing with in situ observations obtained from ice mass balance (IMB) buoys in particular during winter and spring. For the SIT from March to May, a bias correction was additionally applied to the SIT based on AMSR2-CS2 algorithm using skin temperature by an atmospheric reanalysis. This correction reduces the error by 0.5 m in SIT. However, large errors during melting season remains due to a thick bias when refreezing of melt ponds dominate.

本研究は、衛星搭載マイクロ波放射計 AMSR-E の輝度温度データから北極海の氷深（ドラフト）を推定するアルゴリズム (Krishfield et al., 2014) を後継機である AMSR2 へ応用し、推定精度評価と改良を行った。一年氷の氷深は 36GHz の偏波比 PR_{36} を、多年氷の氷深は 6GHz と 36GHz の周波数比 GR_{06-36} をそれぞれ用いて推定された。これらの氷深は Cryosat-2 衛星搭載のマイクロ波レーダー高度計によって観測された月毎の海氷厚と比較し、北極海の海域毎と季節による推定精度を検証した。また、北極海の海氷上に設置された漂流ブイ (Ice Mass Balance buoy) による現場海氷厚・気象データを用いて、AMSR2 から推定した氷深と漂流ブイ氷厚との氷厚差は現地気温との間に相関がみられた。北極海全域で気温補正を行うために、漂流ブイの現地気温の代わりに客観解析データの表層温度 (Skin temperature) を採用し、AMSR2 氷深を補正する手法の検討を行った。図 1 に示すように AMSR2 氷深と漂流ブイ氷厚との氷厚差は、表層温度で補正することにより約 1.5m の氷厚差が年間を通じて約 0.5m 以内を示している。表面温度が 0°C に達した 6 月上旬に補正した AMSR2 氷深は大きな過大評価が現れている。これは表面が融解して形成されたメルトポンドが気温低下により再凍結したために、表面塩分の低い多年氷と誤判断したためと考えられる。

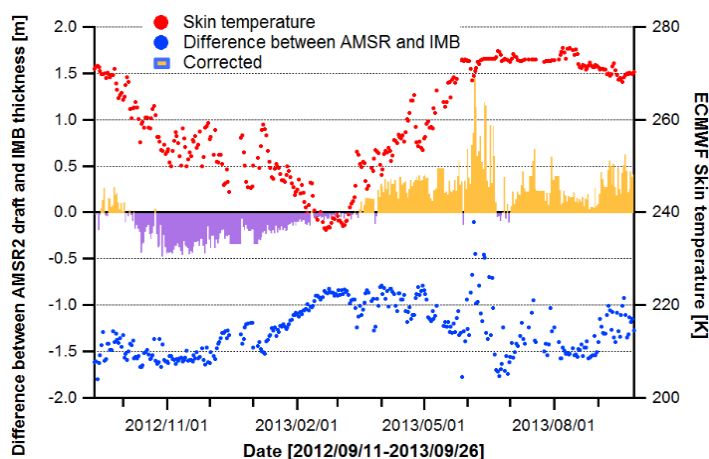


Figure 1. An example of skin temperature, difference in thicknesses between IMB and AMSR2 and corrected AMSR2 draft with skin temperature.

References

Krishfield, R. A., A. Proshutinsky, K. Tateyama, W. J. Williams, E. C. Carmack, F. A. McLaughlin and M.-L. Timmermans, Deterioration of perennial sea ice in the Beaufort Gyre from 2003 to 2012 and its impact on the oceanic freshwater cycle, J. Geophys. Res., 119(2), 1271–1305, 2014.