

AMSR-E 薄氷厚アルゴリズムによる北極海の海氷生産量マッピング

岩本勉之^{1,2}、大島慶一郎³、田村岳史¹

¹ 国立極地研究所

² 新潟大学理学部

³ 北海道大学低温科学研究所

Mapping of sea ice production in the Arctic Ocean using AMSR-E thin ice thickness algorithm

Katsushi Iwamoto^{1,2}, Kay I. Ohshima³ and Takeshi Tamura²

¹National Institute of Polar Research

²Faculty of Science, Niigata University

³Institute of Low Temperature Science, Hokkaido University

Estimates of sea ice production in the Arctic Ocean are derived from AMSR-E satellite and atmospheric reanalysis data for the period 2002-2011, at a spatial resolution of 6.25 km and using a newly developed fast-ice mask. High ice production is largely confined to the major Arctic coastal polynyas. No obvious relationship is noted between the ice production and the recent drastic reduction in the preceding summer Arctic sea ice extent. Most polynya regions exhibit maximum ice production in autumn (October – November), before areas offshore have been covered with consolidated pack ice.

沿岸ポリニヤなどの薄氷域では、冬季には大きな熱損失に伴う活発な海氷生産が起こる。海氷生産は高密度水の形成を通して海洋中の密度構造に影響を及ぼすため、海氷生産量を見積もることは極域海洋を含む気候システムを理解する上で重要である。本研究では、AMSR-E 薄氷厚アルゴリズムによる氷厚分布を用いた熱収支計算によって北極海の海氷生産量マッピングを行った。なお、本研究は Iwamoto et al. (2014)に基づいている。

薄氷厚分布は Iwamoto et al. (2013)の AMSR-E 薄氷厚アルゴリズムに基づいて求めた。ただし、このアルゴリズムには定着氷域を薄氷域と誤評価する場合があったため、(1) 氷厚 10cm 以下の領域の検出には 89GHz データを使用し、10cm を超える領域の見積もりには 36GHz データを用いるとともに、(2) 36GHz と 89GHz の垂直偏波による傾度比を利用して定着氷域を検出する定着氷マスクを導入することによりアルゴリズムの改良を行った。このアルゴリズムにより求めた薄氷厚データと、再解析データ ERA-Interim を用いた熱収支計算により海面の熱損失分布を求め、海氷の融解潜熱を考慮することにより海氷生産量マッピングを行った。本研究では結氷期を 9 月から 5 月までとし、AMSR-E データが利用可能な 2002/03 - 2010/11 シーズンにおけるマッピングを行った。

2002/03 – 2010/11 年の年積算の平均海氷生産量分布を Figure 1 に示す。海氷生産量が大きいのは比較的規模の大きな沿岸ポリニヤである。最大はバフィン湾北部の North Water (NOW) ポリニヤで約 13m/yr であった。各ポリニヤ域における海氷生産量の季節進行に関しては、多くのポリニヤ域では 10-11 月の秋に高い生産量を示す。これは冬季にはポリニヤの沖に pack ice が形成されてポリニヤの形成や拡大が抑えられるためであると考えられる。一方、大西洋セクタの一部の南向きに形成されるポリニヤ (NEW ポリニヤ、NOW ポリニヤ、Franz Josef Land ポリニヤ) では、形成された pack ice が領域から比較的容易に取り除かれるため、そのような冬季の減少傾向は見られなかった。また、近年、北極海では夏季海氷域面積が急激に減少していることが知られているが、年積算の海氷生産量の年々変動に関してはこれと関連した変動は見られなかった。

References

Iwamoto, K., K. I. Ohshima, T. Tamura, and S. Nihashi, Estimation of thin ice thickness from AMSR-E data in the Chukchi Sea, *Int. J. Remote Sens.*, 20, 468-489, 2013.

Iwamoto, K., K. I. Ohshima, and T. Tamura, Improved mapping of sea ice production in the Arctic Ocean using AMSR-E thin ice thickness algorithm, *J. Geophys. Res.*, 119, doi:10.1002/2013JC009749, 2014.

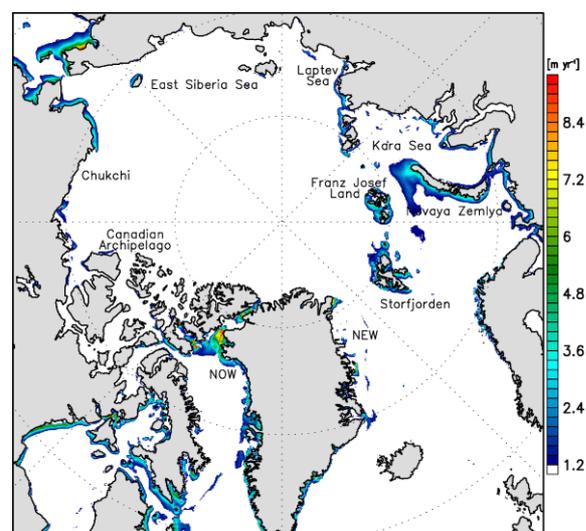


Figure 1. Annual cumulative sea ice production averaged over the nine winters (September – May) of 2002/2003-2010/2011.