

夏季北極海氷分布の数ヶ月予測：2013 年の予測の検証

木村詞明^{1, 2}, 中野佑哉², 山口一², 内田貴也³, 広川英司³, 舟橋亮佑³, 中原洋³, 和田拓也³

¹ 国立極地研究所

² 東京大学大学院新領域創成科学研究科

³ 東京大学工学部

Medium-range forecast of summer sea-ice cover in the Arctic

Noriaki Kimura^{1, 2}, Yuya Nakano², Hajime Yamaguchi²,
Takaya Uchida³, Eiji Hirokawa³, Ryosuke Funabashi³, Yo Nakahara³ and Takuya Wada³

¹ National Institute of Polar Research

² Graduate School of Frontier Sciences, The University of Tokyo

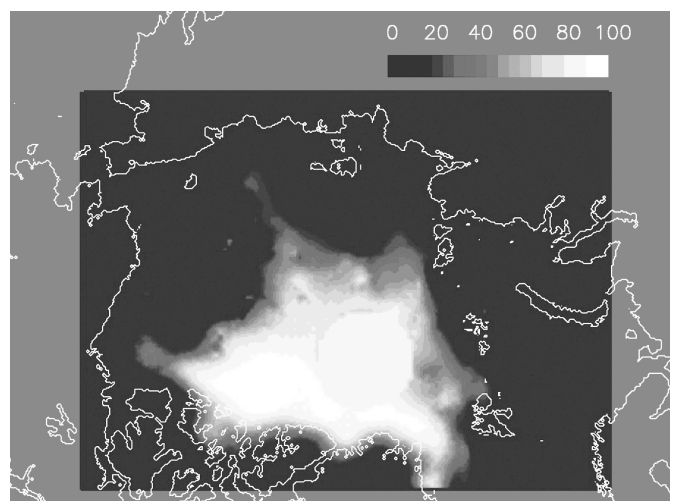
³ School of Engineering, The University of Tokyo

Summer sea-ice cover in the Arctic varies largely from year to year owing to several factors. We examined one of these factors, the relationship between interannual differences in winter ice motion and ice area in the following summer. Daily ice velocity products are prepared using the satellite passive microwave sensor AMSR-E and AMSR2 data for 2003-2011 and 2013, respectively. We found that the winter ice divergence/convergence is strongly related to the summer ice cover in some regions. Assuming this relation, we predicted the ice extent during July 1 and November 1, 2013 using the ice velocity data till the end of April. Accuracy of this prediction was examined through comparison between predicted and AMSR2 derived ice concentration. Additionally, process controlling the summer ice retreat was investigated by considering the contribution of dynamic ice drift and thermodynamic ice melting.

夏季の北極海氷面積は明らかな減少傾向にあり、これにより北極海が航路として利用できるようになってきた。その安全で効率的な利用のためには、海氷分布の予測が必要である。我々は夏季の海氷分布を春季に予測する数ヶ月予測の精度向上を目指した研究をすすめている。これまでの解析から、北極海の夏季海氷分布は、冬季の海氷漂流パターンと関係があることが明らかになった。これは、冬季の海氷移流（収束・発散）により春季の厚さ分布が決定され、それが夏季の海氷分布を左右しているためと考えられる。本研究では、この関係をもとに、春までの海氷の動きから夏季海氷分布の予測を行った。

人工衛星搭載のマイクロ波放射計 AMSR-E および AMSR2 による観測画像から毎日の海氷漂流速度を算出し、それをもとに 12 月 1 日から 4 月 30 日までの海氷の動きを解析した。それと夏季の海氷分布との比較から、特に海氷面積の年変化の大きい海域で、4 月までの海氷の収束/発散と夏季の海氷面積の間に強い関係があることが分かった。さらに、夏季の海氷面積に見られる線形の減少傾向を除去し、夏季の気象条件が特異であった 2007 年を解析から除外することにより、その関係はより明瞭になった。これらの結果をもとに 2013 年 4 月末までの海氷の動きから 7 月 1 日から 11 月 1 日までの予測海氷分布を予測した（図）。

解析の結果、2013 年の夏の海氷域はラプテフ海などのシベリア沿岸域から融解すること、アラスカ側では少し遅れてから後退がはじまり、その後急速に縮小することなどが予測された。また、9 月上旬には観測史上最小を記録した 2012 年とほぼ同じ程度にまで海氷面積が減少する見込みとなった。これらの予測結果はウェブサイトで公開した（<http://www.1.k.u-tokyo.ac.jp/YKWP/2013arctic.html>）。実際の海氷分布は、7 月末までは予測とほぼ一致したが、8 月以降は、主にアラスカ側で予測より海氷域の後退が小さかった。こうした差異が生じた原因を解析し、その結果をふまえながら、北極海氷域の融解過程の解明と数ヶ月予測の精度向上をめざしていく。



図：4 月末までの海氷の動きをもとに予測された 9 月 11 日の海氷分布