

北極海の夏の海水面積変動が日本の冬の降雪に及ぼす影響

岩本勉之^{1,2}、本田明治²、浮田甚郎²

¹ 国立極地研究所

² 新潟大学理学部

Influence of summer Arctic sea-ice variability on winter snowfall distribution in Japan

Katsushi Iwamoto^{1,2}, Meiji Honda² and Jinro Ukita²

¹ National Institute of Polar Research

² Faculty of Science, Niigata University

The relationships among the variations of the sea ice extent (SIE) along the Siberian coast, large-scale atmospheric circulation in NH, and the winter snowfall in Japan are investigated. The reduction of summer SIE tends to induce an intensified Siberian high and associated cold anomalies in the lower troposphere over the Far East, which causes anomalous snowfall in the entire Japan except the eastern part of Hokkaido. The snowfall variation associated with the summer SIE can be regarded as the combination of the EOF1 and EOF3 of snowfall distribution, where the EOF1 is related to the average snowfall over Japan and the EOF3 might be associated with storm activities near Japan. In the large-scale atmospheric circulation, the EOF1 has a relationship with an intensified Siberian high and Aleutian low, which cause anomalous cold advection in the lower troposphere which covers entire Japan. The EOF3 has a relationship with positive phase of NAO/AO, and is associated with a hemispheric scale sea-ice double seesaw-like pattern.

近年、北半球中緯度域はしばしば強い寒気に見舞われ低温傾向となっているが、これに関連して、北極海ユーラシア沿岸域での夏季海水面積の減少が冬季北半球中緯度域の大陸上に有意な低温偏差をもたらす傾向があることが指摘されている(例えば Honda et al., 2009)。日本においても近年は寒冬多雪傾向であり、北極海の海水変動による影響が示唆される。本研究では、1986/87–2012/13 年のアメダスによる冬季(12–2月)積算降雪深について、海水変動および大気循環場との関係を調べた。

北極海ユーラシア沿岸域(72–82°N, 30°E–180°)の9月平均海水密接度の時系列に日本の冬季積算降雪深を回帰したところ、海水減少に伴って北海道東部を除き降雪が増加する傾向となった(Figure 1)。降雪深の増加傾向は東南北部以西で大きく、北陸の山地や山陰地方で顕著である。これらは近年の寒冬多雪傾向と整合的である。Figure 2に海水変動に対する大循環場の応答を示す。海水減少時にはバレンツ～カラ海南部を中心にシベリア域が高気圧偏差になっており(Figure 2a)、これに伴う寒気移流により東部ユーラシアは低温偏差となっている(Figure 2b)。このような下層大気の応答パターンは Honda et al. (2009)と同様である。低温偏差の中心はシベリア南部にあり、西側から日本に影響している。降雪深の増加が西日本中心なのは、このような温度偏差場の構造と関連していると考えられる。

降雪深分布の EOF モードとそれに対応する大気循環場の変動パターンについて解析したところ、Figure 2に示す応答パターンは、強化したシベリア高気圧・アリューシャン低気圧とそれに伴う強い低温偏差、および正の NAO/AO に関連した変動パターンの2つの重ね合わせと考えられることがわかった。これまでの研究では、海水減少により負の AO が見られることが指摘されていることから、後者に関してはさらに検討が必要である。

References

Honda, M., J. Inoue, and S. Yamane, Influence of low Arctic sea-ice minima on anomalously cold Eurasian winters, *Geophys. Res. Lett.*, 36, L08707, doi:10.1029/2008GL037079, 2009.

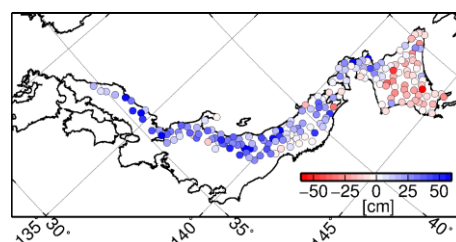


Figure 1. Lag-regression coefficients of winter snowfall in Japan on the summer sea-ice concentration averaged over the Siberian coast

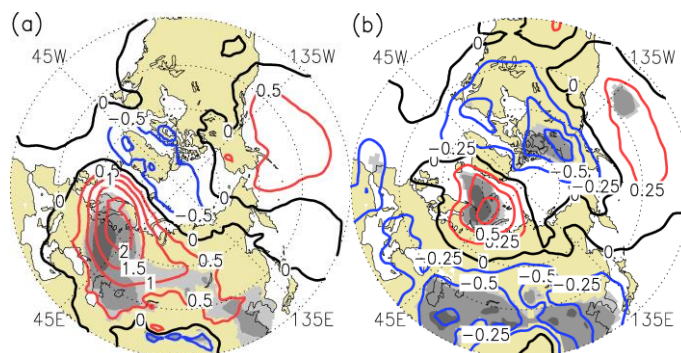


Figure 2. Regression maps of (a) SLP and (b) T850 averaged from December to February on summer sea-ice concentration averaged over the Siberian coast.