

## 北極海氷変動がもたらす大気への局所的な影響 ～3次元波活動フラックスと3次元残差循環を用いた解析～

富川喜弘<sup>1,2</sup>、三好勉信<sup>3</sup>、中村哲<sup>1,4</sup>、山崎孝治<sup>1,4</sup>、浮田甚郎<sup>5</sup>

<sup>1</sup> 国立極地研究所

<sup>2</sup> 総合研究大学院大学

<sup>3</sup> 九州大学

<sup>4</sup> 北海道大学

<sup>5</sup> 新潟大学

Nakamura et al. (2015) は、過去と現在の海氷分布を大気大循環モデル (AFES version 4.1) の境界条件としてそれぞれ 60 年分の数値積分を行い、北極海の海氷減少が北極振動 (Arctic Oscillation: AO) をより負の位相にシフトさせることを示した。これは、海氷が無くなって海面が現れた場所での乱流熱フラックスの増加が、定常ロスビー波の励起を促し、対流圏内の子午面循環が強化され、中緯度域を冷却、北極域を加熱することによる。しかし、よりスケールの小さい総観規模波動などの変化により、背景場の気温にどのような局所的な影響を及ぼすかは明らかではない。

これまで、循環の変化とそれに伴う気温への影響は、変形オイラー平均方程式 (TEM) 系における 2 次元の残差子午面循環を用いて議論されてきた。しかし、TEM 系では残差循環や気温変動の経度依存性を議論することができない。近年、3 次元の波活動フラックスとそれに対応する 3 次元残差循環が新たに定式化され (Kinoshita and Sato, 2013a, b)、擾乱の位相情報を除いた後の背景場の循環や気温の経度依存性や局所分布を議論することが可能となってきた。そこで本研究では、これらを用いて海氷変動に起因する 3 次元の波活動や循環の変化を調べ、その結果起こる局所的な気温変動を定量的に明らかにすることを試みる。この手法により、これまで必ずしも自明ではなかった 3 次元の波活動の変化と残差循環の変化、および局所的な気温変化の因果関係が明瞭になると期待される。

### References

- Kinoshita, T., and K. Sato, A formulation of three-dimensional residual mean flow applicable both to inertia-gravity waves and to Rossby waves, *J. Atmos. Sci.*, 70, 1577-1602, doi:10.1175/JAS-D-12-0137.1, 2013a.
- Kinoshita, T., and K. Sato, A formulation of unified three-dimensional wave activity flux of inertia-gravity waves and Rossby waves, *J. Atmos. Sci.*, 70, 1603-1615, doi:10.1175/JAS-D-12-0138.1, 2013b.
- Nakamura, T., K. Yamazaki, K. Iwamoto, M. Honda, Y. Miyoshi, Y. Ogawa, and J. Ukita, A negative phase shift of the winter AO/NAO due to the recent Arctic sea-ice reduction in late autumn, *J. Geophys. Res.*, 120, doi:10.1002/2014JD022848, 2015.