

初冬の極夜ジェットの季節進行の停滞とシベリアの寒冷化

安藤 雄太¹、山崎 孝治^{1,2}、立花 義裕¹、小寺 邦彦³、小木 雅世⁴

¹ 三重大学大学院生物資源研究科

² 北海道大学

³ 名古屋大学

⁴ マニトバ大学

Stagnant of season's transition of Polar night jet in early winter related with cooling over Siberia

Yuta Ando¹, Koji Yamazaki^{1,2}, Yoshihiro Tachibana¹, Kunihiko Kodera³, and Masayo Ogi⁴

¹*Weather and Climate Dynamics Division, Mie University*

²*Hokkaido University*

³*Nagoya University*

⁴*University of Manitoba*

Lower stratosphere atmospheric circulation over the polar cap region is called polar night jet (PNJ). The seasonal cycle of the climatological PNJ have maximum during early January and minimum during early July. However, during late November, intensify of the PNJ is stagnant. In this study, we examined the cause of stagnant of the climatological PNJ. The upward propagation of planetary wave over Siberia from troposphere to stratosphere is important for the stagnant of the PNJ. Surface cooling over Siberia helps strengthen the Siberian high and leads to low temperatures. Our numerical model simulation also strongly suggests that surface cooling over Siberia is one of the main causes of the stagnant of the PNJ. The results of this study might suggest that a gap between fall and winter exist during late November.

成層圏の極夜ジェットは冬半球の極域で発生する強い西風である。多くの先行研究で北極振動など対流圏の環状モードと密接に関連していることが指摘されている。極夜ジェットの気候値の季節進行を15日移動平均の時系列で見ると秋から線形的に風速が増加し、12月下旬～1月上旬にピークに達し、その後減少する。しかし、11月下旬と2月下旬にはその季節進行が停滞する。2月下旬は成層圏の西風が弱まる成層圏突然昇温が発生しやすい時期である。一方、11月下旬の停滞はあまり知られていない。本研究では11月下旬の極夜ジェットの季節進行の停滞とその要因を探ることを研究目的とする。

データは日平均JRA-55再解析データを使用した。気候値は1982～2015年の平均値を用いた。極夜ジェット指数は50hPa、65°Nの東西風の東西平均値を用いた。11月下旬の線形的な季節変化からのずれを見るため、11月下旬から11月上旬と12月上旬の平均を引いたものを季節変化からのずれとした。

TEM運動方程式より極夜ジェットの減速はEPフラックスの収束と関連する。100hPaのEPフラックスの鉛直成分を見ると、11月下旬に急増し成層圏で収束したことから成層圏へのプラネタリー波伝播が急増したことが分かった。このプラネタリー波がどこから来たのかを調べるためEPフラックスの季節変化からのずれを見ると、高緯度の対流圏から成層圏に伝播していた。次に100hPaの波活動度フラックス(Plumb 1985)の鉛直成分の季節変化からのずれを見ると、中央・東シベリアで増加したことが分かった。500hPaジオポテンシャル高度の季節変化からのずれを見ると、中央シベリアで高気圧偏差、東シベリアで低気圧偏差であった。この偏差を作る原因の一つにシベリアの地形による東西非一様な冷却があると考えられる。シベリアの地表面は季節進行により東西一様に冷える。しかし、中央シベリアに比べ、東シベリアは標高が高いため比較的上空の大気が冷やされる。そのため、上空の等気圧面の気温で見ると東シベリアの方がより冷える。これが中央シベリアで高気圧偏差、東シベリアで低気圧偏差を作る要因であることが示唆される。

以上の結果から、シベリアの寒冷化が11月下旬の極夜ジェットの季節進行の停滞と関係することが示唆された。