

冬季北海道西岸沖に発生するポーラーロウに対する下部境界条件の役割

北海道大学大学院 環境科学院

地球圏科学専攻 大気海洋物理学・気候力学コース

田村 健太

冬季の北海道西岸沖では、水平スケールの小さな低気圧がしばしば発生し、北海道の日本海側に突風や大雪をもたらすことが知られている。この小低気圧は冬季高緯度海上で発達するメソスケールの低気圧であるポーラーロウ（以下 Polar Low）の一種であることが多い。北海道周辺の海氷に着目すると、オホーツク海の海氷が樺太方面から南下する寒気の変質を妨げ、寒気移流による収束域の形成を促進することで小低気圧を発達させていることが指摘されている。また、極東の山脈が筋雲の発生要因となることが先行研究で指摘されており、これが Polar Low の発生に関係している可能性がある。しかし、様々な気圧配置下において、海氷や地形などの下部境界条件が北海道西岸沖の Polar Low 発生にどのように寄与しているのか明らかになっていない。そこで本研究では、北海道西岸沖で発生する Polar Low の発生分布に対する下部境界条件の重要性を明らかにすることを目的とした。

まず、領域大気モデル WRF を用いて 1982/83 年から 2011/12 年の冬季（12 月～3 月）30 年分について 20km メッシュの数値実験（現実再現実験）および海氷や地形の条件を変えた感度実験を行った。それらの実験出力データから Polar Low の位置と経路を抽出することで、Polar Low のデータセットを作成した。また、Polar Low 発生時の環境場についてコンポジット解析を行い、実験間で比較することで Polar Low の発生における下部境界条件の影響を調査した。先行研究において Polar Low の経路は総観場の違いを反映している可能性が指摘されていることから、本研究では Polar Low の経路を南進と東進に分類しそれぞれ解析を行った。南進する Polar Low の発生数は、北緯 45 度を境に南部では減少し（1982/83 年～1991/92 年に 20 個、2002/03 年～2011/12 年に 16 個）、北部では増加していた（1982/83 年～1991/92 年に 22 個、2002/03 年～2011/12 年に 29 個）。海氷面積を広げた実験では、現実再現実験と比較して Polar Low の発生数が減少した。オホーツク海の海氷面積に対して Polar Low の発生数はほとんど感度を示さなかったことから、樺太の西の海氷が Polar Low 発生数に負の影響を与えているといえる。また、極東の山脈を除去した感度実験でも、Polar Low 発生数が減少したことから、南進する Polar Low の発生には大陸の地形も重要であることが示唆される。一方、東進する Polar Low は海氷面積や地形の操作に対して発生数や分布に大きな変化が見られなかった。総観場の解析から、南進する Polar Low は東進する Polar Low に比べて、中心気圧が高く低気圧の勢力が弱いことが分かった。このため、南進する Polar Low は海氷面積や地形などの下部境界条件に敏感であることが示唆される。