

総観場に着目した北海道における強い降雪の気候変化に関する研究

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
松寺 望

2018年2月、日本は強い寒気に覆われ北陸地方を中心に記録的な大雪となった。福井県では1981年の56豪雪以降の大雪となり、国道で車約1500台が立ち往生する異常事態となった。2020年2月には札幌で20年ぶりに日降雪量が40cmを超え、同年12月にも北海道岩見沢で平年の3倍を上回る積雪となった。地球温暖化が進行しているにもかかわらず、このような強い降雪はしばしば発生する。近年では極端現象に対する地球温暖化の寄与を定量的に推定することが可能となり、強い降水に対する地球温暖化の影響が多くの研究により調査されているが、強雨と比較して強い降雪の変化に対する理解は未だ不十分である。

日本の降雪は主に日本海側に降雪をもたらす冬季モンスーン型（以降、季節風型）と、日本海側に加えて太平洋側にも降雪をもたらす温帯低気圧型（以降、低気圧型）の2つの典型的な総観場によってもたらされる。強い降雪の将来変化を明らかにするためには、典型的な総観場の出現頻度の変化と、特定の総観場のもとで発生する強い降雪の強度の変化をそれぞれ評価する必要がある。そこで本研究では北海道における短時間の強い降雪イベントに着目し、発生時の総観場の特徴を調査すること、および強い降雪イベントに対する気候変化の影響を評価することを目的とした。まず、観測データとして AMeDAS の1時間毎の積雪深変化から計算した3時間降雪量を使用して、2000/2001年冬季～2019/2020年冬季について北海道内の地点毎に強い降雪イベントを抽出した。モデルデータでは d4PDF 領域実験から出力した3時間平均気温が0°C以下の場合の3時間降水量を3時間降雪量と定義し、同様に強い降雪イベントを抽出した。次に、強い降雪イベントが発生した時の北日本周辺の海面更正気圧を使用してクラスター分析を行い、総観場を客観的に分類した。クラスター分析の結果、季節風型と低気圧型に相当する総観場が分類され、それぞれの総観場で強い降雪が発生する地域には違いが見られた。日本海側やオホーツク海側の強い降雪は低気圧型と季節風型のどちらでも発生するのに対して、太平洋側の強い降雪は低気圧型で発生することが客観的に示された。観測データでは強い降雪イベントのうち約60%が季節風型、約40%が低気圧の接近や通過時に発生しているが、モデルデータでは季節風型による強い降雪の割合が過小であることが分かった。このように総観場のタイプ毎に強い降雪の頻度を解析することは、気候モデルの評価にも有用である。