

北日本に豪雪・寡雪をもたらす北半球の大気循環

力石國男・岩井佑樹

(弘前大学大学院, 理工学部)

1. はじめに

北日本は 2005 年・2006 年に連続して豪雪が続いたあと、2007 年に記録的な暖冬少雪となった。マスメディアではエルニーニョ現象や地球温暖化にこの暖冬少雪の原因を求める論調が流布したが、結局エルニーニョが発生せず、過去の観測データにもエルニーニョと豪雪・寡雪との間に有意な相関関係が見られない。また、冬期気温と最大積雪深との関係には年々変動のタイムスケールでは明瞭な負の相関があるが、数十年以上のタイムスケールでは相関がない(力石, 2006)。

一方、著者らのこれまでの合成図解析によれば、北日本の豪雪・寡雪は北半球の大気循環と密接に関係しており、豪雪年(寡雪年)にはアリューシャン低気圧の発達(衰弱)し、北極の向こう側にあるアイスランド低気圧が衰弱(発達)している。また 500hPa 面高度では、豪雪年にはオホーツク海に低圧部(トラフ)が発達し、寡雪年にはハドソン湾付近に低圧部(トラフ)が発達する。実際、豪雪年の 1963 年 1 月と 2005 年 12 月、寡雪年の 1972 年 1 月と 1989 年 1 月は典型的なそのような循環場であった。降雪量の多寡は対流圏下部のみではなく中層の大気循環とも連動していることがわかる。

本報では、過去 44 年間(1962 年 12 月～2006 年 2 月)の 12 月・1 月・2 月の月降雪量(降雪の深さの 1 ヶ月積算値)と大気客観解析データを解析して、北日本に豪雪・寡雪と北半球の大気循環の関係を明らかにする。

2. データ

降雪量として青森、新庄、高田の 12 月、1 月、2 月の月降雪量を用いた。また大気循環については NCEP/NCAR 再解析データの月平均海面気圧(SLP)と 500hPa 面高度(Z500)を用いた。冬季の大気循環場で重要な役割を果たすアリューシャン低気圧(AL)は、北緯 30～80 度、東経 135～西経 125 度の範囲にある 1000hPa 以下の格子点の平均気圧として定義した。同様にアイスランド低気圧(IL)は北緯 30～70 度、西経 80 度～東経 60 度の範囲にある 1000hPa 以下の格子点の平均気圧と定義した。

一方、上空 500hPa 面高度のオホーツク・トラフ(OT)は場所の変化が比較的少ないので、北緯 45～65 度、東経 130～180 度で規定される領域の平均高度で定義し、ハドソン・

トラフ(HT)は北緯 55～80 度、西経 105 度～西経 45 度で規定される範囲の平均高度で定義した。これらの物理量の時系列から、様々な相関関係を求めた。

3. 解析結果

青森、新庄、高田についても、12 月、1 月、2 月についても同じような結果になったので、ここでは青森の降雪量と 1 月の循環場について述べる。まず、アリューシャン低気圧(AL)とアイスランド低気圧(IL)の間に明瞭な負の相関があり($r=-0.45$)、青森の降雪量と $AL-IL$ の気圧差にも明瞭な負の相関($r=-0.56$)がある。また、 $OT-HT$ も青森の降雪量と高い負の相関($r=-0.55$)を示し、 $AL-IL$ と高い正の相関($r=0.67$)を示す。(このほか、青森の降雪量はシベリア高気圧-AL と高い正の相関($r=0.62$)を示し、北極振動指数とも高い負の相関($r=-0.58$)を示す。)

4. 結論

500hPa 面高度はパロトロピック高度とも呼ばれ、Z500 の等高線がおおよそ等温線を示していることから、 $AL-IL$ 並びに $OT-HT$ が負(正)の値を示すのは寒気の重心が北極を挟んで相対的に東シベリア側(カナダ側)に移動した場合である。従って、北日本が豪雪になるか寡雪になるかは、寒気を中心が東シベリア側にくるか、カナダ側に行くかによる。(北極振動指数も青森の降雪量、 $AL-IL$ 、 $OT-HT$ と高い相関を示すことから、北極振動の実態は北極域の寒気の強さに関係していると思われる。)

図：青森の降雪量 vs $AL-IL$ ($r=-0.56$)

