

H18 豪雪をもたらした大気循環場の特徴

Extremely Cold Weather in Japan and Anomalous Atmospheric Circulations in December 2005

前田 修平 [1]; 中三川 浩 [2]; 佐藤 均 [3]

Shuhei Maeda[1]; Hiroshi Nakamigawa[2]; Hitoshi Sato[3]

[1] 気象庁気候情報; [2] 気象庁気候情報課; [3] 気象庁・気候情報

[1] CPD/JMA; [2] CPD/JMA; [3] CPD/JMA

1. はじめに

2005年12月の日本は、全国153の気象官署のうち29地点で月平均気温の最低値を更新し、積雪を観測しているアメダスを含めた339地点のうち106地点で月最深積雪の最大値を更新するなど、記録的な低温と大雪に見舞われた。特に東・西日本での低温が顕著で、福井市（観測開始1897年）、敦賀市（同1898年）、飯田市（同1898年）など100年以上の観測がある地点でも12月の低温の記録を更新した。また、秋田（同1897年）では12月の最深積雪の記録を更新した。地球温暖化等の影響で高温傾向が続く中、過去100年間で最も寒い12月となった地点があったほどの異常気象が発生した、ということである。ここでは、この異常気象の背景となった大気大循環の変動に関する調査結果を述べる。

2. 非常に強いシベリア高気圧とアリューシャン低気圧

2005年12月の月平均の日本付近の循環場の顕著な特徴は、シベリア高気圧とアリューシャン低気圧がともに非常に強かったことである。両者の中心付近の気圧差は54hPaと平年のそれに比べ約1.5倍であった。海面気圧の平年偏差はシベリア高気圧の中心より北の極域で極大でアリューシャン低気圧の中心より南の中緯度で極小、という南北シーソー的な分布をしており、北極や高緯度の寒気が中緯度に流れ込みやすい状況となっていた。平年偏差の中心付近では、両者ともに偏差の大きさは標準偏差の2.5倍以上であった。日本付近では東海上を中心に標準偏差の2倍以上の大きさの負偏差であった一方、偏差0線が朝鮮半島から九州の西を通っていた。このため、気圧傾度も平年よりかなり強く、日本海西部での地上付近の風速は平年の約1.5倍以上で、12月としてはJRA-25長期再解析データがある1979年以後では最も強かった。また、強い北よりの風と低温のため、日本海西部を中心に海面からの潜熱フラックスは平年（約200W/m²）に比べ40W/m²以上多く、偏差の大きさは標準偏差の2倍以上だった。

3. 北極振動と偏西風の異常

前節で示した、シベリア高気圧の中心より北の極域で高くアリューシャン低気圧の中心より南の中緯度で低い、という南北シーソー的な分布をした海面気圧偏差パターンは、北半球で冬季に最も卓越する大規模な大気変動パターンである北極振動（AO）の一部として捉えることができる。気象庁では、冬平均（12～2月）の北半球500hPa高度場の主成分分析で北半球に卓越する大規模な大気変動パターンの動向をモニターしており、その第1主成分がAOに相当する。2005年12月の第1主成分スコアは標準偏差の2倍程度の大きな負の値となった。AOに関係する帯状平均した東西風の変動は、地表から下部成層圏までほぼ順圧で北緯55度付近と35度付近の間の南北シーソー的な変動である。この帯状平均東西風の観点からも2005年12月の偏差は負のAO時の特徴をよく示した。すなわち、平年に比べ北緯35度付近を中心に偏西風がかなり強く、その北側、北緯55度付近を中心にかなり弱かった。この偏西風の状態は、11月中旬に始まり1月上旬まで持続した。

4. アジアジェットの蛇行と熱帯対流活動

負のAOが卓越したことに加え、標準偏差の約3倍と平年に比べ非常に活動が活発だったベンガル湾からフィリピン付近の積雲対流活動も、日本の異常低温の原因となった。すなわち、この領域における強い積雲対流活動に伴う対流圏上層の発散風が、その北の強い偏西風（アジアジェット気流）に沿った定常ロスビー波を励起し、そのロスビー波により日本付近ではアジアジェット気流の南への蛇行が持続した。ジェット気流は南北の温度傾度の大きな領域と対応しているので、日本付近の南への蛇行の持続はそれにより日本付近が寒気に覆われ続けたことを意味する。このメカニズムで日本が寒くなったことは、平年の12月の大気の状態を基本場としその周りに線形化した大気大循環モデルに、ベンガル湾からフィリピン付近の積雲対流活動に対応する凝結加熱を与えた数値実験でも確認されている（渡部、私信）。

5. まとめ

2005年12月は、シベリア高気圧とアリューシャン低気圧がともに強く、日本付近では西高東低の強い冬型の気圧配置が持続した。このため、北よりの冷たい季節風が強く吹き、東・西日本を中心に極端な低温となり、日本海側の地方では大雪となった。大気大循環の観点からは、この強い冬型の気圧配置の持続は、負のAOが卓越したことに加えて、熱帯域のベンガル湾からフィリピン付近の強い積雲対流活動に強制された定常ロスビー波束によってもたらされた。負のAOが卓越した理由、ベンガル湾からフィリピン海にかけて対流活動が活発だった理由は不明である。