

わが国の積雪に影響を及ぼす気象因子の長期トレンド

国土技術政策総合研究所 ○富田陽子・桂真也・小山内信智
 国際航業株式会社 松田宏・本間信一・小林容子

1. はじめに

気象学の分野では、日本の冬期の気候ならびに降雪、積雪に影響を与える因子として、海面水温、気圧、気温（特に高層気温）等がしばしば指摘される¹⁾。筆者らは、「気候変化が土砂災害に及ぼす影響に関する研究委員会」の雪崩分科会において、特に気温をパラメータとした気候変動への降雪、積雪、雪崩の応答について過去のデータの分析を基に報告している²⁾ところであるが、さらにその応答について解析をすすめるために、ここでは、海面水温、気圧、高層気温の長期変化トレンド、それらと雪崩災害発生数や豪雪との関係を分析した。

2. わが国の降雪メカニズムの概要

全球あるいは局所的な気候、気象に影響を与える現象は、文献等¹⁾を整理すると概ね図1のように表現できると考えられる。

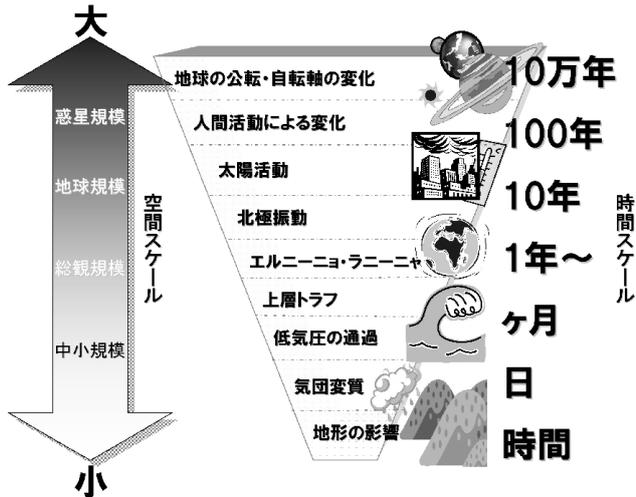


図1 スケール別の気候変動メカニズム

また、日本の降雪、積雪は次の過程に影響を受けると考えられており¹⁾、図2のように表現できる。

- ①日本海上の海面気圧；西高東低になると、日本海を東西にまたいだ気圧傾度が大きくなり、降雪が多くなると推定される。
- ②日本海沿岸の海面気圧と海面気温；海面水温が高く、海面気圧が高い（＝上空の気温が低い）とき、日本海沿岸の空気塊への水蒸気供給が増え気団変質を起し、降雪が増えるものと推定される。
- ③地上気圧が西高東低；海面気圧と同様に、地上気圧傾度が大きければ降雪が多くなるのではないかと推定される。
- ④高層気温；シベリアから寒気が南下し、大気上層

が冷えれば、降雪が多くなるものと推定される。

このような理由から、雪崩発生に直接作用する因子として、積雪深、気温、天気（雨日数）、降雪量が、また、降雪をもたらす因子として、海面水温、気圧、気温が考えられている。

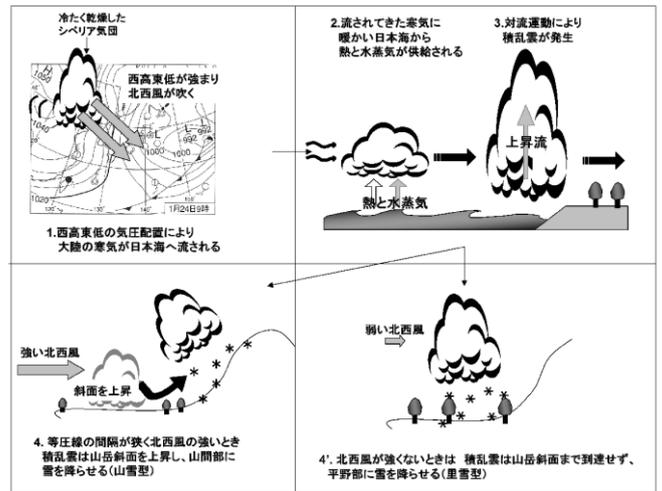


図2 日本海側の降雪過程

3. 降雪メカニズムに係る因子の長期トレンド

冬季積雪をもたらす降雪の原因とされる海面水温、気圧、高層気温の経年変化を整理した。

3-1. 海面水温

日本近海海面水温のうち 1961～2004 年度のデータを整理し図3に示す。豪雪年の海面水温が特に高いあるいは低いという特徴的な傾向は見られない。日本列島中心部経度 137～138 度帯では 1990 年以降はそれ以前よりも全体に高めに推移しているようである。

冬期平均海面水温のトレンドを、1961-2005、1970-2005、1980-2005、1990-2005 の4期間を対象に分析した。図4には冬期平均海面水温の 1961-2005 経年変化トレンドを示した。冬期降雪の供給源となる日本海の水温はどの期間でも概ね上昇傾向を示しているが、1990～2005 では上昇傾向の水域が減少し、北海道西部の日本海では下降傾向を示すようになり、また、傾向なしの水域が比較的広い面積を占めるようになる。

3-2. 気圧

日本列島における低気圧の通過数の経年変化を札幌と新潟を対象として整理し図5に示した。図5からは豪雪年との関係では低気圧の通過数に明瞭な傾向は見られない。一方、1000hPa以下の通過数では

札幌においては多い傾向にあると思われる。平成16年は北海道東部において爆弾低気圧による豪雪災害があった年であり、1000hPa以下の低気圧の通過数は前後の年と比較して多い。

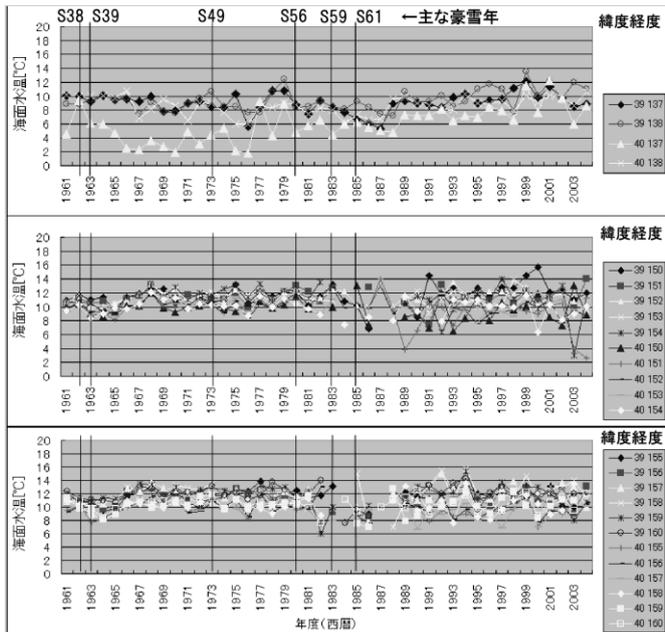


図3 日本近海海面水温経年推移図（緯度、経度別）

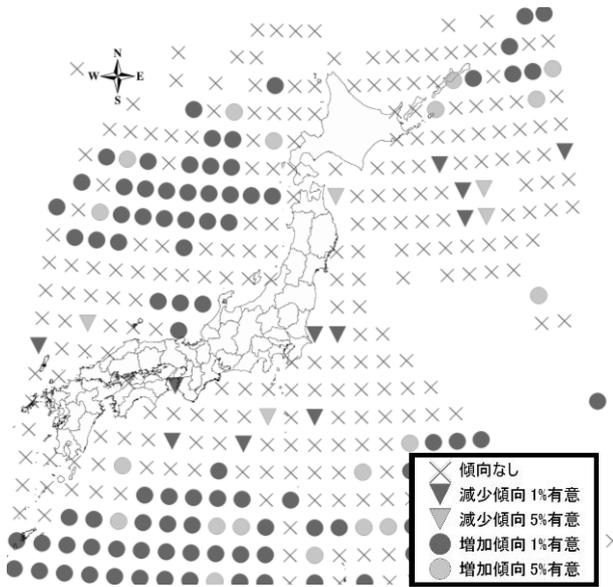


図4 冬期平均海面水温の1961-2005トレンド

3-3. 高層気温

500hPaにおける高層気温の経年変化トレンドを分析した。図6には1950-2009の500hPaにおける冬期最低気温のトレンドを示した。1950~2009年までの60年間では傾向なしの観測点が大部分を占めている。1980~2009年の期間でみると増加傾向の観測点が多くなるが、それでも全体としては傾向なしの観測点のほうが多い。

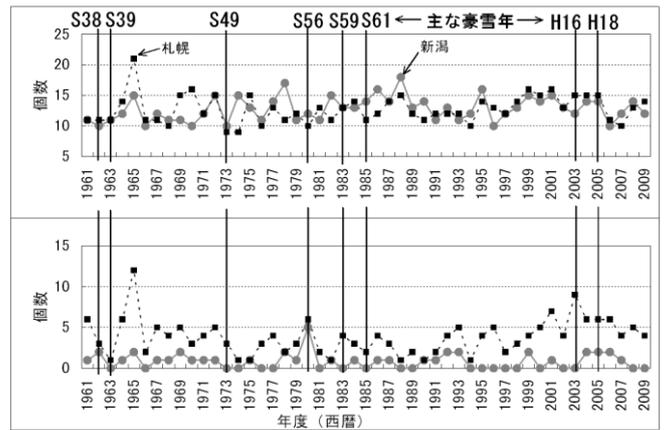


図5 低気圧通過数（下は1000hPa未満）

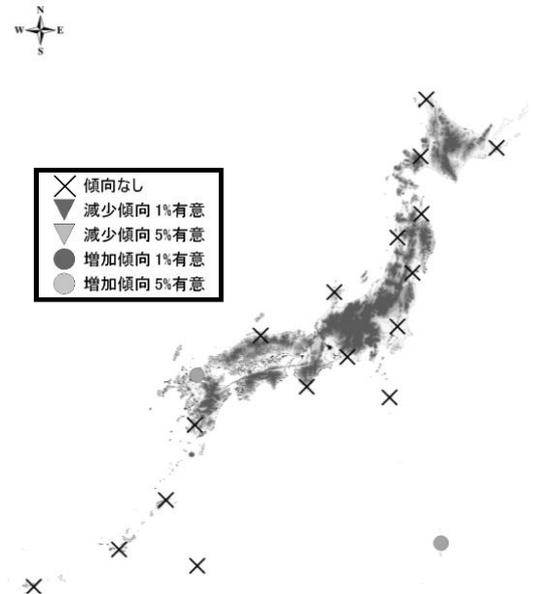


図6 500hPa 冬期最低気温の長期変化トレンド（1950~2009）

4. まとめ

日本列島に降雪・積雪をもたらすメカニズムからこれらに関係の深い海面水温、気圧、高層気温について分析をおこなった。札幌における1000hPa以下の気圧の通過と豪雪との関係にはある程度の傾向が見られるものの、ほかに明瞭な傾向はみられなかった。

降雪・積雪にはこれらの因子が相互に関連しているものと考え、その分析も行ったが、やはり傾向はみられなかった。この理由として、北極からの寒気の流入の有無とその強度が日本に降雪をもたらす最大の原因であり、ここで分析した要因は局所的に補助的な役割を果たしているに過ぎない、という仮定が考えられる。

参考文献：1)たとえば、山本：気候変動、東京大学出版会 1979、二宮：日本の気象と降雪、気象ブックス025 2008、吉崎ら：豪雨・豪雪の気象学、応用気象学シリーズ4 2007など、2)気候変化が土砂災害に及ぼす影響に関する研究委員会最終報告書、砂防学会研究開発部会 2011.3