

# 086 我が国の積雪地帯における中期的な降積雪の変動について

岩手大学農学部 (現 (株) EM 研究機構) ○佐瀬耕二郎  
岩手大学農学部 井良沢道也  
(前) 岩手大学農学部 中村 勉  
名古屋大学大学院生命農学研究科 太田岳史

## 1 はじめに

近年、地球温暖化により、降積雪など雪氷の減少が国内外で報告されてきている。我が国についていえば、雪氷の減少の原因として、温暖化によって今まで雪で降っていた降水が雨に変わっていること、及び冬期の降水量自体が減っていることが考えられている。特に、前者である冬期の気温の温暖化が原因であるという報告がされている<sup>1)</sup>。しかし、全国を対象にした広域的なエリアでの検討事例は少ない。こうした降積雪の変動は砂防においては、雪崩災害の発生に影響を与えたり、融雪出水や積雪グライドや全層雪崩発生による斜面・溪流の土砂移動、植生環境の変化による土砂流出などに大きな影響を与えている。そこで既往研究に比べて、全国を対象にかつ多くの降積雪指標の観点から、わが国において近年の降積雪がどのように変動しているかを、中期的な時間スケール(1961年～2000年)で調べることにした。

## 2 解析手法及び使用データ

我が国において、降積雪量がどのように変動しており、どんな要因の影響を受けているかを分析するため、降積雪に関する指標として5つの値を用いた。日降雪深積算値(cm)、最大積雪深(cm)、積雪日数(日)、日積雪深積算値(日・cm)、及び降雪・降水比(冬期の降雪深の降水量変換値÷冬期の降水量)である。なお、ここでは冬期を12月～2月と定義する。

使用したデータは気象庁の日別データ(SDPデータ)のうちの北海道と本州の82気象官署、1961/62～1999/00の39冬の日平均気温、日降水量、日降雪深、及び日積雪深データである。

我が国の積雪地帯では、冬期降水量が各地点ごとでかなり違う。その冬期降水量の地域差によって、降積雪指標にも地域差が出てくる。そこで、降積雪指標の地域差を見るために解析地域を次の9地域に区分した。北海道(22地点)、東北(日本海側4地点、内陸6地点、太平洋側6地点)、北陸(8地点)、山陰(10地点)、関東(8地点)、中部・近畿(15地点)、及び山陽(3地点)である。

まず、全82地点について、冬期平均気温、冬期降水量、ならびに降積雪指標の時系列変化を解析した。ここでは、時系列変動として、5年移動平均を使用した。また、時系列変動の変化率として、その一次回帰直線の傾きを使用した。さらに、冬期降水量と冬期平均気温、降積雪指標と冬期平均気温、及び降積雪指標と冬期降水量との相関関係を解析した。

## 3 降積雪変動の分析の結果

### 3.1 冬期平均気温、冬期降水量及び降積雪指標の時系列変化

冬期平均気温は、全82地点すべてで上昇傾向にあり、全地点平均で解析期間内の上昇率は0.036(°C/年)であった(図1)。また、変動は8年～10年の周期をもって、全82地点で似たような変動を示していた。冬期降水量は、1961年～2000年の期間では、全国的に減少傾向にある(図2)。

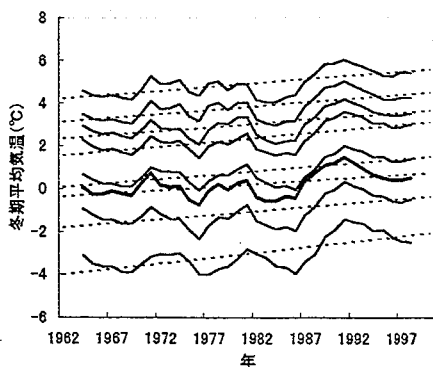


図1 代表地点における冬期平均気温の時系列変動

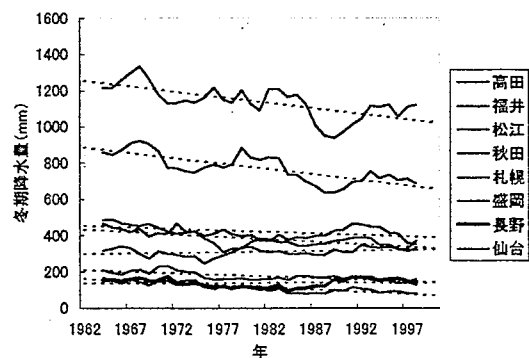


図2 代表地点における冬期降水量の時系列変動

特に、冬期降水量のもともと多い地点ほど、冬期降水量の減少率が大きい。なお、図1、図2とも各地点の記載は凡例に記載した順である。5つの降積雪指標すべてが、北陸、山陰地方では大幅に減

少していた。また、北海道でも降積雪指標が減少している地点があった。

### 3.2 冬期平均気温、冬期降水量及び降積雪指標の相関関係

39 冬の冬期降水量と冬期平均気温、降積雪指標と冬期平均気温、及び降積雪指標と冬期降水量との相関関係を分析した。そのうち、図3に積雪日数と冬期降水量との相関関係を示す。高田や福井のように正の相関の強い地点と、北海道のように寒冷でもともと降水量の少ない地点では相関が弱い。これら指標の中では降積雪指標と冬期平均気温との相関が最も強く、五つの降積雪指標の中では積雪日数が最も冬期平均気温との逆相関が強かった。図4は、全82地点の39冬の積雪日数と冬期平均気温との相関図である。本州の日本海側、本州太平洋側及び北海道では、当然ながら分布範囲が異なっている。回帰直線の値から推定すると、全82地点では、冬期平均気温が0℃では積雪日数が77.6日であり、冬期平均気温が1℃上がるごとに積雪日数が11.1日短くなっていくことを表している。

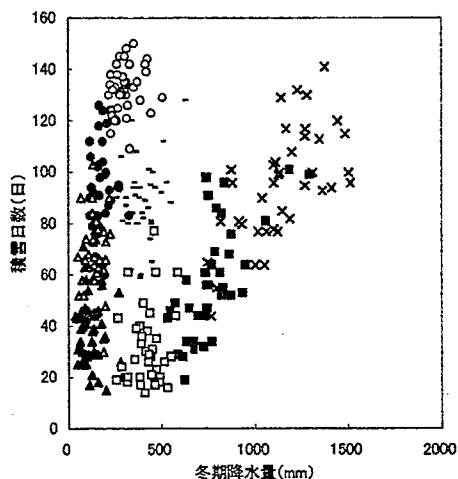


図3 代表地点における積雪日数と冬期降水量との相関図

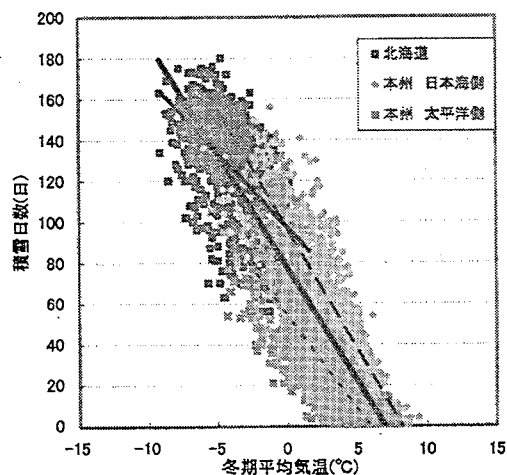


図4 全82地点の39冬の積雪日数と冬期平均気温との逆相関

### 3.3 地域的な降積雪量の傾向

各地域ごとに降積雪量の傾向を分析した。ここでは北陸地方及び山陰地方のみ述べる。

北陸地方及び山陰地方では、降積雪量の減少傾向の地点が非常に多かった。冬期平均気温の上昇率は、すべて正である。そして、冬期平均気温と降積雪指標との逆相関は非常に強いので、降積雪量に対する温暖化の影響が非常に強いといえる。また、北陸地方の冬期降水量は非常に減少している。冬期降水量と降積雪指標との正の相関は強い。北陸地方の降積雪量の減少は、近年の冬期降水量の減少も原因になっていると考えられる。

## 4 まとめ

わが国において近年の降積雪がどのように変動しているかを、全国82地点において39冬の時間スケールで分析した結果、以下のことがわかった。

- 1) 冬期平均気温及び冬期降水量はそれぞれ全国的に増加、及び減少傾向にあり、ある周期をもって変動している。特に冬期降水量の大きい地点ほど減少の割合が多い。また、特に5つの降積雪指標すべてが、北陸、山陰地方では大幅に減少していた。
- 2) 39 冬の冬期降水量と冬期平均気温、降積雪指標と冬期平均気温、及び降積雪指標と冬期降水量との相関関係の中では降積雪指標と冬期平均気温との逆相関が最も強く、五つの降積雪指標の中では積雪日数が冬期平均気温との逆相関が強かった。
- 3) 各地域ごとの降積雪量の傾向では、もともと降水量の多い北陸地方及び山陰地方では、降積雪量の減少傾向の地点が非常に多く、温暖化の影響と冬期降水量の減少が関係していると考えられる。

今後はこうしたわが国で起こっている降積雪量の変動を気象学的に分析するとともに、降雪量の変動が雪崩の発生や山地の土砂生産・移動に与える影響、植生環境の変化と土砂流出との対応関係の解明などが望まれる。なお、本研究において日本気象協会の友村光秀氏には日別気象データの提供など大変御世話になりました。ここに感謝の意を表します。

### 参考文献

- 1) Nakamura and Abe, 1998, Variation in amount of Snow, Winter Precipitation and Winter Air Temperatures during the Last 60 Years in Shinjo, Japan. Report of the National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention, No.58; March, 1998