

II-7

最大積雪深と降雪特性との関係について

岩手大学工学部 学生員 ○長谷川俊介 佐々木憲孝

正 員 笹本 誠 堺 茂樹 平山 健一

1. はじめに

多雪地帯における春先のダム流入量のほとんどは融雪によるものである。融雪量を予測することは洪水の防止、水資源の利用といった治水・利水の両面から見て重要である。融雪量の予測には積雪水量の分布を性格に把握する必要がある。積雪水量が標高に依存することはよく知られているが、標高による増加率の常に一定であるか否かについては明らかではない。その理由は、積雪水量の分布を観測するためのスノーサーベイには多大な時間と労力が必要とされ、更に大きな危険が伴うため、観測データが蓄積されてこなかったためである。一方、最大積雪深の観測は降雪期以前の最大積雪深計の設置と消雪後のデータの回収のみで安全に行うことができるため、ある程度のデータの蓄積がある。更に著者らの解析によれば、融雪期直前の積雪水量の分布と最大積雪深の分布が類似していることが分かっている。そこで、最大積雪深の分布に対する降雪をもたらす気象要因及び気温との関係について検討する。

2. 研究対象地域と現地観測の概要

研究対象地域として、岩手県内の湯田ダム流域を選定した。この地域は毎年 2m を越える積雪があり、東北有数の豪雪地帯である。湯田ダム流域の西側には南北に延びる奥羽山脈があり、東側中央部には標高 945m の黒森山、南側に標高 1548m の焼石岳があり、周囲が高い山で覆われた地域である（図-1）。この流域内約 100 地点において最大積雪深計を設置し、最大積雪深の観測を行った。また、流域内の 5 地点、その東西の流域外に各 1 地点ずつの計 7 地点で地上降水量と気温を観測しているが、5 年間で結束がもっとも少なかった柳沢地点でのデータを用いた。観測方法は溢水式雨雪量計を用い、観測されたデータは 1 時間毎にデータロガーに記録される。

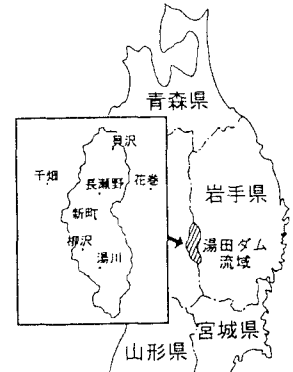


図-1

3. 解析方法

降雪をもたらす気象要因としては、主に季節風型と低気圧型がある。季節風型は図-2 に示すように、等圧線が南北もしくはやや傾いて並ぶいわゆる西高東低の気圧配置になったとき、シベリア大陸からの寒気が日本海を渡る間に筋状雲が発達し、山岳地まで達すると山の斜面で強い上昇気流が発生し、上昇と共に含まれている水分を雪として降下させるため、標高により降雪量が変化する。一方、低気圧型は図-3 のように寒気が緩んだ時などに、日本海上空で突如として発生した低気圧によって、季節風型に比べると広域かつ一様に渡って降雪が起こるため、標高による降雪量の変化が少ない。以上のことから、最大積雪深の標高依存度は全降雪に対する季節風型降雪の割合によって変化すると予想される。そこで、季節風型降雪の割合と標高依存度との関係を検討する。なお、気象要因の判定は、図-2、3 に示した天気図にもとづいて行っており、気圧配置がどちらともいえない場合は解析から除いた。また、一般に最大積雪深となるのはおおそ 2 月下旬から 3 月上旬であるため、降雪が始まる 12 月から 2 月末までの降雪を対象とした。

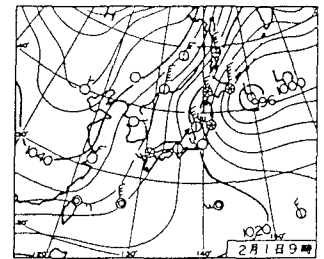


図-2

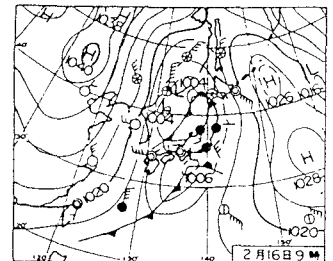


図-3

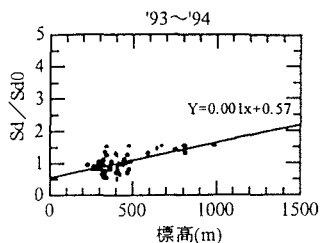


図-4-(a)

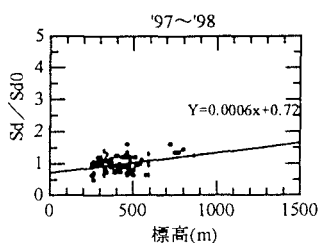


図-4-(b)

表-1

	最大積雪深の 標高依存度 (Rinc)
'93-'94	0.00100
'94-'95	0.00071
'95-'96	0.00079
'96-'97	0.00076
'97-'98	0.00060

一方、12月から2月までの厳冬期においても、融雪が生じる。著者らの融雪量予測モデルでは、気温による計算値が実測値とよく一致することが確認されている。標高が低いほど気温が高いため、融雪量も多くなり、結果的には積雪量の標高依存度は高くなる。そこで、最大積雪深の標高依存度と12月から2月末までの積算暖度（正の気温のみを積算した値）の関係を検討する。

4. 解析結果及び考察

1994年から1998年までの最大積雪深の観測結果から、図-4-(a)、図-4-(b)のように、最大積雪深と標高の関係に年ごとの相違が見られた。なお、Sdは各観測地点での最大積雪深、Sd0は標高300mから400mの最大積雪深の平均値である。また、表-1に各年ごとの最大積雪深の標高依存度 (Rinc) を示す。この年ごとのRincの違いを検討するため、季節風型の降雪量と全降雪量の比 (Srqr) と最大積雪深の標高依存度 (Rinc) の関係を調べたものが図-5である。この関係から季節風型降雪量の多い年はRincが大きく、ほぼ線形な関係があることが見られる。次に、Rincと積算暖度 (dh) との関係を示したものが図-6である。この関係から、積算暖度の増加に伴いRincが増加する傾向がわかる。

図-5、図-6中の回帰直線に対して、観測値は若干のばらつきがあり、気象要因と積算暖度のいずれか一つでは十分でないことを示している。そこで、dhとSrqrを乗じた値とRincとの関係を表したものが図-7である。図より明らかなように、dhとSrqrを乗じた値はRincをよく表現している。

5. まとめ

以上のことから、最大積雪深と標高の关系到影響を及ぼす要因は降雪の気象要因と気温であることがわかる。降雪を季節風型と低気圧型に分類し、降雪の気象要因の割合と積算暖度から最大積雪深の標高依存度、つまり積雪水量の標高依存度を予測することが可能である。

謝辞

本研究をするに当たり、ご協力くださった建設省北上川ダム総合管理事務所、沢内村雪国文化研究所に感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 木下 誠一：雪と氷のはなし、技報堂出版
- 2) 堺 茂樹：降水量と気温のみを用いた融雪流出予測モデル精度向上と実用化に関する研究、平成5年度科学研究費研究成果報告書、1994

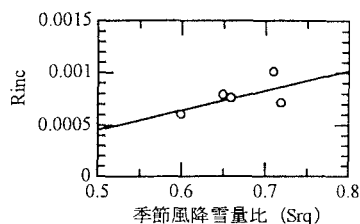


図-5

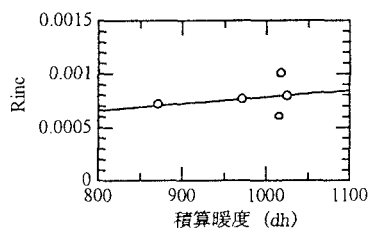


図-6

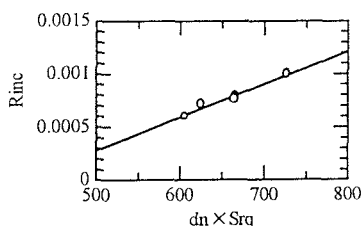


図-7