

II - 190

気温変化に伴う消雪時期の推定法について

明星大学 正会員 竹内 則雄

長岡技術科学大学 正会員 早川 典夫

町田建設 町田 誠

1. はじめに

豪雪地帯では積雪の社会生活におよぼす影響が深刻な課題の一つとなっている。降雪期間には、頻繁に除雪機を用いて雪を除く作業や、人工雪崩を起こして雪を排除することが一般的に行われている。一方、大量の降雪時期を過ぎても、消雪するまでは社会生活に与える影響は大きい。もし、消雪日を予測することができれば、工事計画や、融雪を促進させるためにどの時点で対策を講ずるかと言った計画も立てやすくなる。しかし、消雪時期を予測するにしても、気温や降雪の変化が毎年異なるため、一般的な推定法を確立するのは容易ではない。

このような現状に鑑み、本報告では消雪時期を明らかにすることを目的として、積雪量と日最高気温をパラメータとする推定法を提案する。

2. 推定場所と気象状況

消雪時期の推定は 1984～1990 年にかけて、新潟県湯沢町役場で観測されたデータをもとに行った。ただし、1989 年は例年と異なり、降雪が少なく、最大積雪深が 100cm にも満たなかったため本研究の対象から除外した。図 1 は 1990 年における、降雪が始まった日より積雪が 0cm になった日までの降雪・積雪量と日

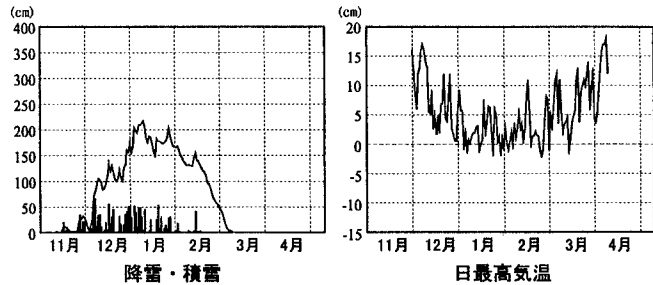


図 1 1990 年における降雪・積雪量と日最高気温

最高気温の変化を示した図である。その他の年も傾向は、ほぼ同様であるが、1984 年は積雪が 350cm を超えるほど大雪であった。各年を眺めてみると、1 月下旬から 2 月上旬付近で気温は下降から上昇傾向に変わっており、また、1 日毎の気温変化が激しい。降雪は 1 日に 30～40cm ぐらいの量で、12 月中旬から積もり始める。2 月下旬以降には大量の降雪は少なく 200cm 程度の積雪で、3 月以降急激な勾配で融雪し、最終的に 3 月中旬から 4 月の中旬あたりで消雪する。図 1 に示した 1990 年は、例年より消雪時期が若干早くなっているが、気温の変化は例年並である。

3. 各年毎の気温を基にした推定式

消雪時期の推定は以下の式を用いた。

$$D = H_r / f(T_r) \quad (1)$$

$$f(T_r) = 0.0117T_r + 4.13 \quad (2)$$

ここで、 D は消雪までの日数、 H_r は現時点の積雪深で、 T_r は、図 2 に示すように、日最高気温の変化を 2 次曲線で近似したときの、極小値からの累積気温である。ただし、 0°C 以下の面積は除く。 $f(T_r)$ は現時点の累積気温のとき、消雪日までの日数を過去のデー

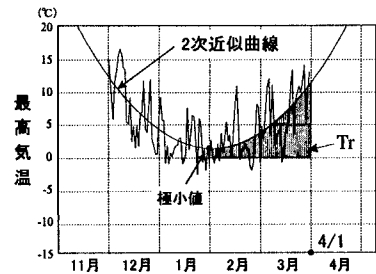


図 2 1990 年の 4/1 での 2 次曲線近似

キーワード：融雪、消雪日、気温、積雪量

〒191 東京都日野市程久保 2-1-1

TEL. 04215-91-9806

〒940-21 新潟県長岡市上富岡 1603-1

TEL. 0258-46-6000

〒949-64 新潟県南魚沼郡塩沢町大字島新田 374

TEL. 0257-82-1181

タを元に式(1)の (D/H_r) より計算し、それらの結果化を1次関数で近似したものである。このときの相関係数は0.69であった。

以上の推定式を用いて、1996年の消雪日を予測した結果を図3に示す。図の縦軸は消雪日までの日数で、横軸は日付であり、点線は実際の観測によって得られている消雪日までの日数で、実線が推定値である。図より、3月上旬以降の推定結果が実際の値とほぼ一致し、消雪日が約50日前に予測可能である。

4. 過去7年間のデータを基にした推定式

次に、各年毎、各日ごとに求めていた2次近似曲線を過去6年間の全データより求めて、その曲線をすべての年で用い検討を行なった。図4は過去6年間分の最高気温データをプロットしたものである。このとき、式(1)の $f(T_r)$ は、以下のように得られた。ただし、相関係数は0.75である。

$$f(T_r) = 0.0102T_r + 4.5 \quad (3)$$

この関係を用いて1996年の推定消雪日数と実際の消雪日数とを比べたものが図5である。図の意味は図3と同じであり、点線は実際の値を示し、実線は推定した値である。1996年の推定結果を見ると図3に示した結果より若干誤差が大きくなる。

図6は1984年に対して本推定式を当てはめたもので、(a)が各年毎のデータを基にした場合、(b)が過去7年間のデータを基にした場合を示している。この図のように、豪雪年度においては過去7年間のデータを基礎とした方が相対的に良い推定結果となっている。

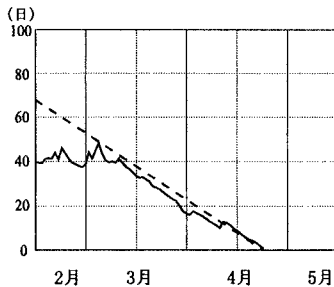
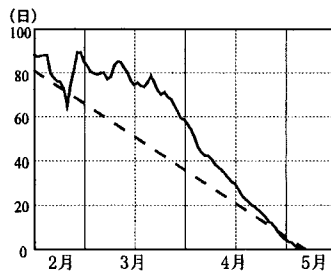
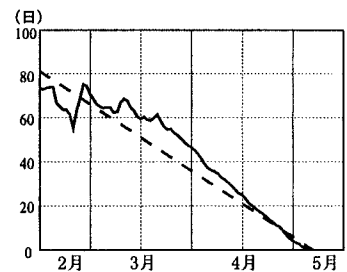


図5 観測結果の消雪日との比較
(過去7の推定式)



(a) 各年毎



(b) 過去7年

図6 豪雪年度(1984年)の推定結果

5. まとめ

積雪と気温変化の関係を用いて消雪時期の推定法を検討したところ、比較的良好な結果が得られた。2つの方法のどちらでも消雪の約40日前に消雪日を推定する式を誘導できる。また、過去のデータを基にした推定式の方が、豪雪年度の誤差が少なくなった。しかし、豪雪年度のデータが少ないため、必ずしも過去のデータを基にした方がよいとは限らない。この点については今後の課題である。

本報告では新潟県湯沢地区に地域を限定して検討を行なったが、本研究で示した考え方の有効性を示すためには他の地域に対しても、同様な検討を行う必要がある。

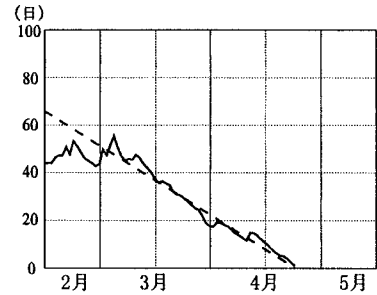


図3 観測結果の消雪日との比較
(各年毎の推定式)

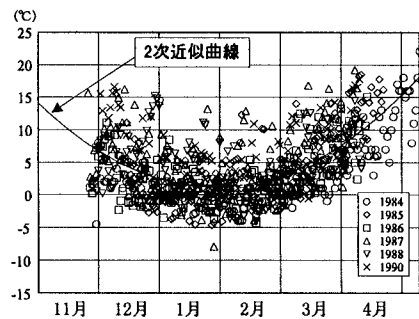


図4 過去6年間の最高気温