

II-30 湯田ダム流域の融雪水量計算について

岩手大学 ○ 笹本 誠

小野節夫

堺 茂樹

平山健一

1. はじめに

東北、北海道などの積雪地域における春季の河川流出は雪解けによる融雪水が大部分である。この融雪出水は治水対策上重要であると共に利水上の見地からみると重要な水資源である。そこで本研究は、積雪初期の降雪から積雪、融雪、そしてその流出という一貫した解析をすると共に積雪水量や融雪水量の変化を冬期間を通じて把握しようとするものである。ここではその最後の段階である融雪出水について検討を行った。

2. モデルの概要

前年度の発表会で、ある1地点で気温と降水量から積雪初期から融雪期までの積雪深の変化や積雪水量の変化を求め、融雪水が地面に到達するまでの過程をモデル化し十分な再現性が得られたという報告をした。今回はこの積雪深変化のモデルにより融雪水の地面到達量を流域的に求め融雪水量を推定しようというものである。計算に使用するデータは、積雪深変化のモデルと同様、気温と降水量で、本流域内の標高 350m 地点にある気象庁の地域気象観測所でのデータを流域の代表値として降雪初期から融雪期まで（11月～5月）の気温（最高気温、最低気温、平均気温）と降水量を使用した。

解析の対象流域は、北上川水系和賀川上流の湯田ダム流域で流域面積（583.25km²）である。図-1に湯田ダム流域の地図と図-2に流域の標高別面積比を示す。流域内の標高は 250m～1400mであり、本流域は岩手県でもかなりの多雪地帯で毎年2m以上の積雪がある流域である。解析年度は1984年と1986年の2つのケースについて行った。

融雪量の計算は時間ステップを1日単位で考え、気温によって融雪するDegree-hour 法と気温と降水量のデータから降雨と降雪を推定し雨の場合には降水による降水融雪を考えている。

流域内は標高差が大きいため標高により気温が異なることが考えられる。流域内の温度分布を考慮するため気象観測所の気温を基準として気温減少率を考えて、図-2の各小面積の代表標高に対する気温を求めた。気温減少率については次式のような関係式を仮定した。

$$T_h = T_a - B(h - h_a) / 100 \quad (1)$$

ここで、 T_h ：標高 h (m)地点の気温、 T_a ：標高 h_a 地点の気温、

B ：気温減率(°C/100m)

これにより各小面積毎の気温（日最高、日最低、日平均）を与え積算暖度 D を求め、気温による融雪量を計算した。降水



図-1 湯田ダム流域

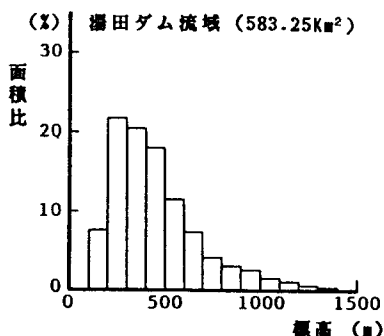


図-2 湯田ダム流域標高別面積比

による融雪は気温により 2.5°C 以上なら雨、 2.5°C 以下なら雪とし、雨の場合は降水による融雪量を求め、雪の場合は積雪として貯留される。ただし、降水量の分布については流域内一定とした。

融雪が生じた場合、積雪があると融雪水は積雪層を通して浸透するが、ここでは積雪層に可能保水量を考慮しており積雪層の含水量が可能保水量を超過した分だけが地面に到達するものとし、地面に到達した量を融雪水量とした。

そして各小面積ごとの融雪水量の総和をその日の流域全体からの融雪流出量とした。

3. 計算結果

融雪計算の主なパラメータは標高別の小面積地点の積算暖度を求めるのに必要な気温減率 B と融雪係数である。

気温減率 B については時期、地点によって異なり通常 $0.3 \sim 1.0$ 程度と言われているが、ここでは標準的な値として $0.6(^{\circ}\text{C}/100\text{m})$ を用いた。図-3は気温減率により (1) 式で仮定した気温を用いて計算した積雪深変化の結果を標高 350m 、 650m 、 950m の3地点について示した図である。標高が高くなれば気温も低くなり雪層の圧密や融雪が生じにくくなるため、標高が高いほど積雪深は大きくなり、また融雪が遅れる。

図-4 (1984年)、図-5 (1986年) は融雪係数 $\text{BDHF} = 2.5 (\text{mm}/^{\circ}\text{C}\cdot\text{hr})$ 、気温減率 $B = 0.6 (^{\circ}\text{C}/100\text{m})$ を用いて求めた融雪期 (3月～5月) の計算日平均流入量とダム日平均流入量の実測値とを比較したものである。どちらもピークは一致しており、再現性はよいと思われるが、図-3では融雪初期 (4月上旬) に、融雪量が過小評価され、また融雪期のピーク時には過大評価されていることがわかる。図-4では融雪期のピーク時と融雪後期に過大評価されている。これらの精度向上には今回のように全期間を通じて BDHF と B を一定とせず季節により変化をもたせることも考えられるが、流域内の気温分布や降水量分布の正しい把握が可能となれば、さらに精度のよい結果が得られると思われる。

本論文を作成するにあたり、建設省湯田ダム管理事務所の御協力を得た事を記し、ここに謝意を表します。

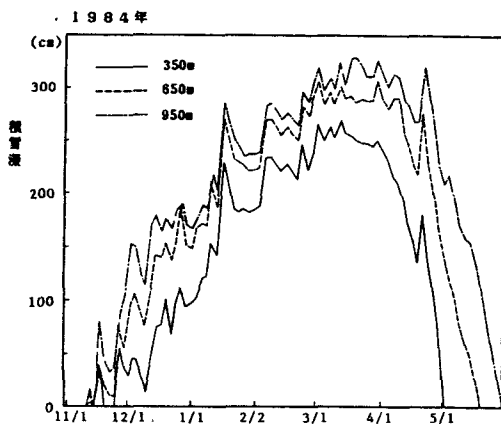


図-3 気温減率による標高別積雪深変化

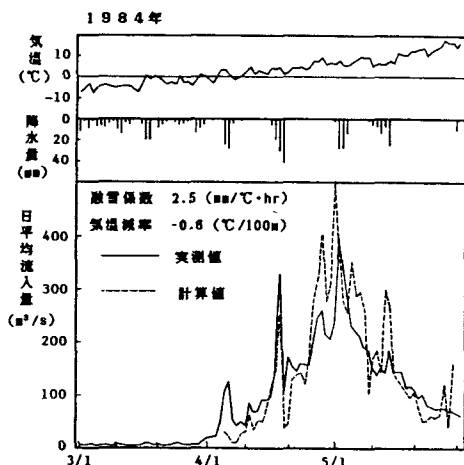


図-4 日平均流入量ハイドログラフ

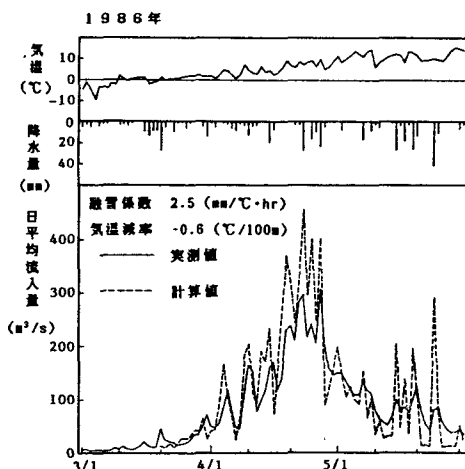


図-5 日平均流入量ハイドログラフ