

II-15

流域内の融雪水量計算について

岩手大学工学部 正員 〇笹本 誠 正員 塚 茂樹
 正員 平山健一
 学生員 小野節夫 学生員 大橋伸之

1. 緒言

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ばかりでなく、利水上は貴重な水資源でもある。そこで本研究では、降雪から積雪、融雪、そして流出といった各過程をモデル化する事により、積雪水量や融雪水量の変化を冬期間全体を通じて把握しようとするものである。ここでは北上川水系和賀川上流の湯田ダム流域について行なった解析を報告する。

2. モデルの概要

前年度は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を求め、融雪水が地面に到達するまでの過程を1地点でモデル化した結果を示した。本報告は前年度のモデルを流域全体に拡張したものであり、この積雪深・融雪量の計算モデルに標高による気温の減少、降水量の増加を考慮している。

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融雪を考えている。

計算に使用するデータは、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（11月～5月）までの気温（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。流域面積は583.25km²であり、流域内の標高は250m～1500mである。本流域は岩手県でもかなりの多雪地帯であり毎年2m以上の積雪がある流域である。



図-1 湯田ダム流域

(a) 標高による気温減少率

気温減少率については(1)式のような関係式を仮定した。

$$T_h = T_0 - B(h-h_0) / 100 \quad (1)$$

ここで、 T_h : 標高 h (m) 地点の気温、 T_0 : 基準地点の気温、

B : 気温減率($^{\circ}C/100m$)

B の値については、流域付近の観測結果から0.5～0.6($^{\circ}C/100m$)という値が得られており、ここでは $B=0.5$ とした。

(b) 標高による降水量の増加

降水量の増加についても(2)式のような関係式を仮定した。

$$P_h = P_0 * (1 + A*(h-h_0)/100) \quad (2)$$

ここで、 P_h : 標高 h (m) 地点の降水量、

P_0 : 基準地点の降水量、 A : 増加率($mm/100m$)

降水量については、過去の最大積雪深時のスノーサーバイ資料から積雪水量はその期間までの降水量の総和として積雪水量と標高の関係を調べ、増加率 $A=0.09$ とした。

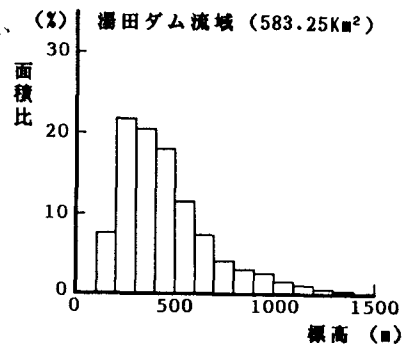


図-2 湯田ダム流域標高別面積比

(c) 地面融雪量

地面融雪量については、岩手山の観測結果から1.0~1.2 mm/dayという結果が得られている。一方、冬期間の低水時の観測流量には年毎の変動はあまり見られず、観測流量を面積あたりに換算すると1.5 mm/day程度であった。ここでは冬期間の基底流量がすべて地面融雪によるものと考え、1.5mm/dayとした。

4. 計算結果及び考察

図-3は1985年11月から1986年5月までの冬期間における積雪深とダム日平均流入量の計算値と実測値とを比較したものである。一段目に日平均気温、二段目に降水量、三段目に積雪深変化、四段目にダム日平均流入量を示す。

積雪深変化については、積雪初期に多少計算値が大きくなっているが、全体的により再現性が得られていると思われる。ダム日平均流入量については、ピークも一致しており、全体的な再現性はよいと思われるが、融雪期初期に過小評価され、融雪後期に多少過大評価されている。

なお、融雪量については、その日の融雪水の地面到達量はその日のうちに全て流出せず、実際は融雪量のかなりの水量が翌日以降に持ち越されているため、図-4のように実測のハイドログラフから翌日以降に持ち越される水量の比率を当日に50%、以後30%、15%、5%とした。

流域内の降水量分布など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。積雪調査の成果のまとめやレーダー降雪情報の利用が望まれる。

以上、本モデルによって冬期間全体を通じて積雪深や融雪水量の変化が気温と降水量程度の簡単なデータにより推定することが可能であると思われる。

《参考文献》

- 1) 笹本 誠 他：積雪深・融雪水量予測モデルに関する研究 第43回年講
- 2) 境 隆雄：河川の融雪流出に関する研究 土木学会論文集 第95号
- 3) 池淵修一 他：琵琶湖北部域の積雪融雪流出調査とその解析 京大防災研年報

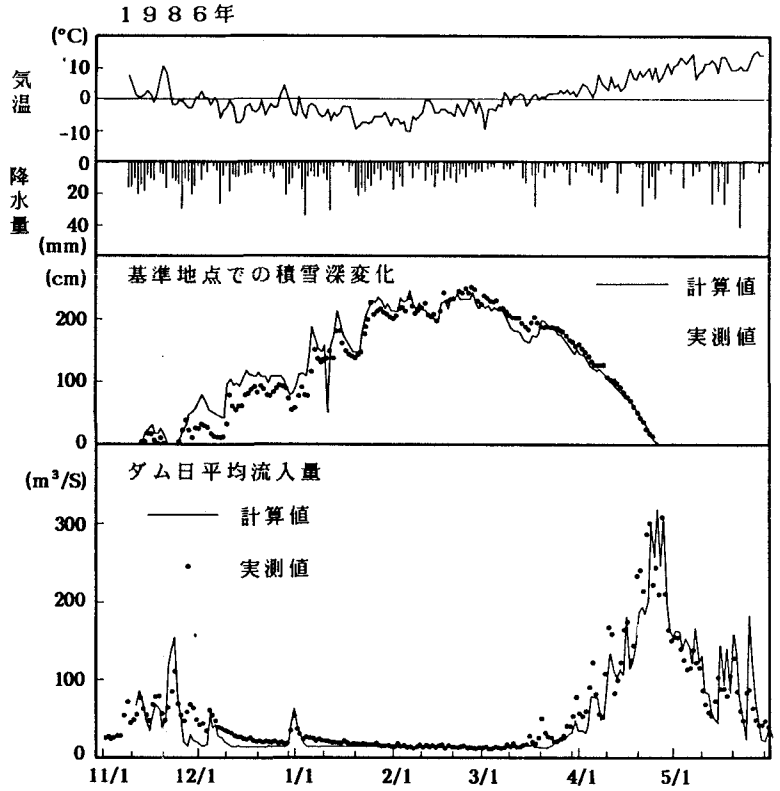


図-3 日平均流入量ハイドログラフ

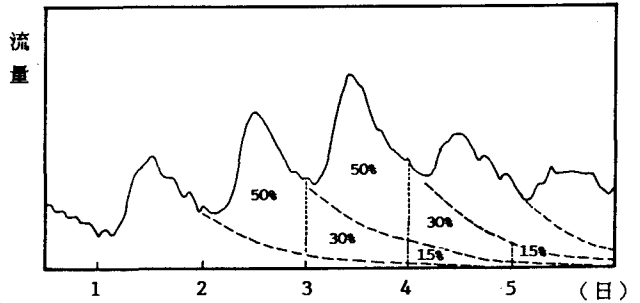


図-4 融雪水量流出比率