

1. はじめに

2. 積雪深、融雪水量予測モデルの概要

以下に上記の各過程について簡単に説明する。

新雪密度については既往資料から気温により次のように与えた。

$T < -3.0^{\circ}\text{C}$	$DN = 0.04$
$T < 2.5^{\circ}\text{C}$	$DN = 0.1$
$T > 2.5^{\circ}\text{C}$	$DN = 1.0$

積雪の圧密過程では各積雪層の粘性係数 η ($\text{gr} \cdot \text{day}/\text{cm}^2$) はその密度 DN の関数として次式で与えて、ECを年により変えた以外は昨年と報告したものと同じである。¹⁾²⁾ ECについては実測の積雪深と計算値が一致するように EC=1.5~2.5 の範囲で与えた。

$$\eta = EC * EXP(21.0 * DN)$$

当日の密度 DNN は次式で求められる。

$$DNN = 1/21 * E_i^{-1} [WEQ_i / \eta + E_i (21 * DN)]$$

(2) 融雪过程，流出过程

1日の融雪量 HT は境の方法³⁾に従って、その日の degree-hour D(1) ($^{\circ}\text{C} \cdot \text{hr}$) を求め、BDHF を degree-hour factor (融雪係数) ($\text{mm}/^{\circ}\text{C}/\text{hr}$) として次式で与えた。

$$HT=BDHF*D(I)$$

```

graph TD
    Start([スタート]) --> Input[毎日の気象データの入力  
(平均気温、最高気温、最低気温、降水量)]
    Input --> D1{降水はあるか}
    D1 -- YES --> D2{雪であるか}
    D1 -- NO --> D3{積雪はあるか}
    D2 -- YES --> Calc[新雪パラメータの計算]
    D2 -- NO --> D3
    D3 -- YES --> D4{積雪はあるか}
    D3 -- NO --> D4
    D4 -- YES --> D5{流出}
    D4 -- NO --> Next1[次ステップ]
    D5 --> Next1
    Calc --> D6{圧密過程}
    D6 --> D7{Degree-hour  
は正の値か}
    D7 -- YES --> D8{融雪過程}
    D7 -- NO --> D9{平均気温は  
マイナスか}
    D8 --> D9
    D9 -- YES --> D10{再凍結過程  
積雪冷却過程}
    D9 -- NO --> D11{融雪水の積雪層内の浸透過程}
    D10 --> D11
    D11 --> D12{その日の最終積雪深等の計算}
    D12 --> Next2[次ステップ]
    D11 --> D13{流出}
    D13 --> D14{積雪なし}
    D14 --> Next3[次ステップ]
    
```

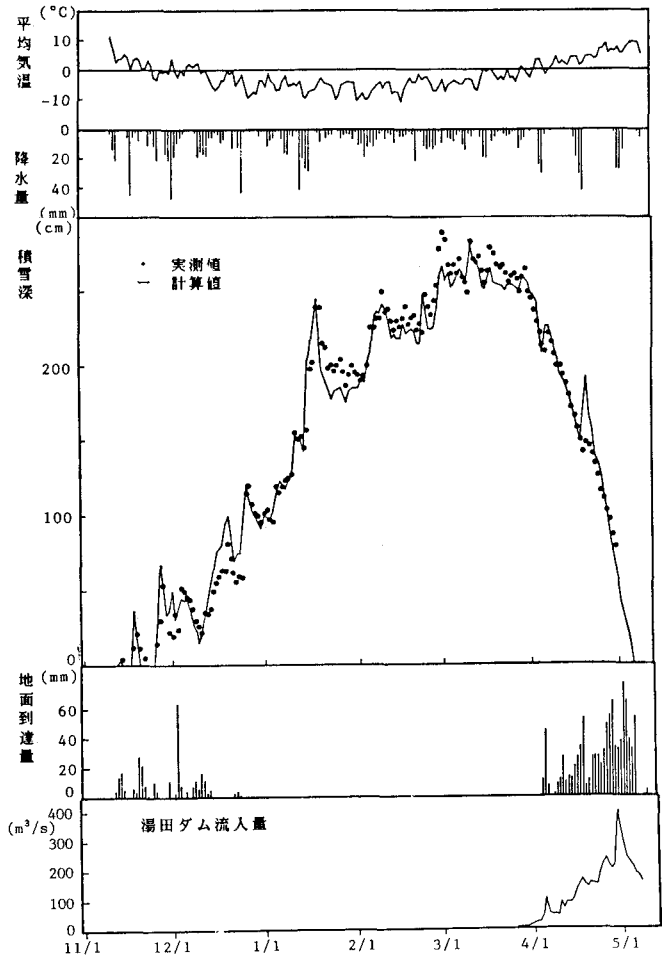
图-1

量 $WC(I)$ を考慮し、融雪量の上層から下層への浸透を考えており、積雪底面層を通過した水量をその日の流出量（地面到達量）とした。

3. 計算結果および考察

図-2は、沢内村の S.58~59 年にかけての積雪深の実測値と計算値 (BDHF=0.25, EC=2.5) を比較したものである。寒い日が続いたこの年はよく一致している。他の年も EC を年により、1.5~2.5の範囲でそれぞれ決定すればよく一致した。一般に η は雪温によっても変化し、同じ密度でも雪温が低いほど η は大きくなり、圧縮しにくくなると言われている。本計算例でも根雪期間の日平均気温と EC との関係は図-3のように与えられることがわかった。融雪係数 BDHF についてはどの年も 0.25 で良いと思われる。また、図-2のいちばん下の図は毎日の融雪水の地面到達量である。これと、沢内村の下流にある湯田ダムの流入量とを比較してみたところ、定性的な流出特性に一致がみられた。

このモデルで冬期間のある地点の積雪深と融雪出水の予測が可能であり、今後流域内の気温、降水量の分布や地面到達後の流出過程を組み込んでさらに全流域的な流出モデルを作成するつもりである。



気象データと積雪深予測モデルによる積雪深と地面到達量の解析結果

図-2

5. 参考文献

- 1) 笹本 誠 他：積雪深予測モデルについて
第42回年講
- 2) 小島 賢治：積雪の粘弾性圧縮 I ~ III
低温科学 物理編
- 3) 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
- 4) 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、第 23 号 B-2
- 5) Laramie, R.L., and J.C. Schaake :
Simulation of Continuous Snowmelt Process,
M.I.T. Report, No. 143

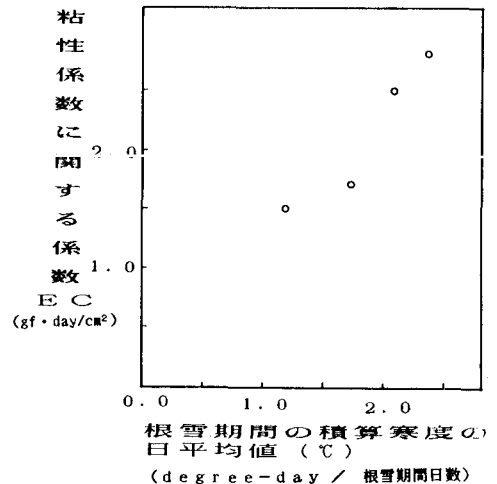


図-3