

II-23

融雪係数に関する現地観測

岩手大学工学部 学生員○古川俊也 金田明久

正員 笹本 誠 堺 茂樹 平山健一

1. はじめに

積雪地帯における春季の流出の大部分は融雪によるものであり、融雪水量の予測は、治水・利水面の両面において重要な課題である。融雪水量の算定法としては融雪の原因となる諸因子を気温で代表させ、時間単位の積算暖度と融雪係数から融雪水量を求める、いわゆるdegree-hour法があり著者らもこの方法に基づいた積雪深・融雪量予測モデルを開発してきた。予測対象流域に最適な融雪係数は現地観測から求められるのが最適であるが、著者らが対象としている東北地方太平洋側における観測例がないため、'91～'92年にかけて現地観測を行った。その結果を以下に報告する。

2. 観測方法

観測は'91年12月～'92年4月までの5カ月間、北上川水系和賀川上流の岩手県沢内村、雪国文化研究所（標高340m）において行った。観測は図-1に示す装置を用いて気温、降水量、融雪量を計測し、サンプリング間隔はそれぞれ1時間とした。

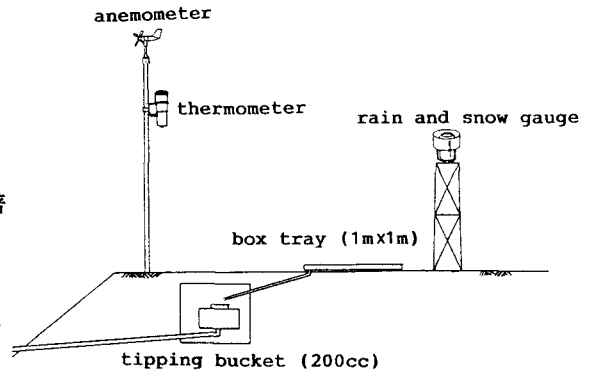


図-1 観測装置の概要

3. 観測結果と検討

図-2は積算暖度とライシメーター流入量の関係を示したものであるが、これより以下のことが分かる。

- (1) 地熱による地面融雪が生じているために、積算暖度が低く表面融雪が生じていない場合でも一定のライシメーター流入量がある。
- (2) 積算暖度が0～100℃・hr/dayでは、表面付近で生ずる融雪水は積雪層内に保水され、ライシメーターまで到達しない。
- (3) 積雪層が飽和状態で降雨があった場合には、降雨が直接流入する。

そこでライシメーター流入量を、降雨量、表面融雪量、地面融雪量、に分類し融雪係数を決定するために以下の検討を加えた。

図-3は1月～3月までの積算暖度が零の日、つまり地面融雪以外の融雪の生じ得ない日

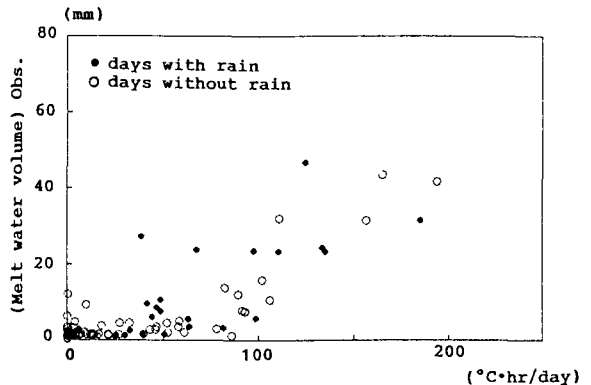


図-2 積算暖度とライシメーター流入量の関係

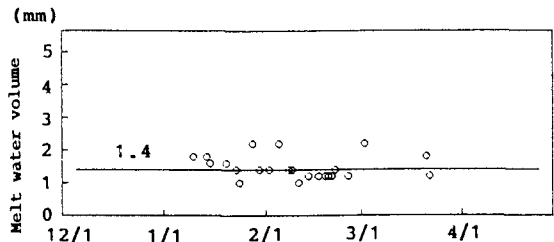


図-3 ライシメーター流入量
（積算暖度が零の日）

のライシメーター流入量を示したものであり、この平均値から地熱による地面融雪量を1.4mm/dayと決定した。

図-4は積雪層が完全に飽和状態であり、ライシメーター流入量が毎時間連続して観測された期間(3月25日～4月9日)の積算暖度とライシメーター流入量との関係を示したものである。この期間では表面付近で生じた融雪水は、積雪層が飽和状態のために積雪層内に保水されずに流下しライシメーターへすべて流入していると考えられるのでライシメーター流入量は融雪量そのものと見ることが出来る。なお、降雨のあった日はライシメーター流入量から降雨量を差し引いた値を用いている。この値から、最小2乗法により融雪係数を0.18mm/℃・hourと決定した。

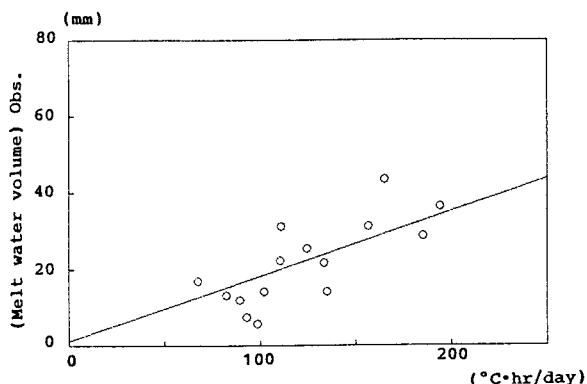


図-4 ライシメーター流入量
(3月25日～4月9日)

以上のように決定した融雪係数と地面融雪量を用いて計算された融雪水の地面到達量とライシメーター流入量を比較したのが図-5である。積雪層内に保水される可能保水量の計算は、可能保水率を密度の関数で表すAmoroch, J.らの提案している式(1)を用いて計算を行った。

$$\begin{aligned} \text{WHC} &= \text{WEQ} * (0.025 * \text{DN} + 0.03) & \text{DN} < 0.40 \\ \text{WHC} &= \text{WEQ} * (0.200 * \text{DN} - 0.04) & 0.40 < \text{DN} < 0.55 \\ \text{WHC} &= \text{WEQ} * (-0.111 * \text{DN} + 0.131) & \text{DN} > 0.55 \end{aligned} \quad (1)$$

ここで、WHC:可能保水量(mm), WEQ:積雪水量(mm)

DN:積雪密度(g/cm)である。

ライシメーター流入量が20mm以下では、積算暖度が低くても実際には融雪が生じていることと、実際の積雪層の可能保水量が計算に用いた式(1)より大きいことが原因と思われる誤差が生じているが、地面到達量が多くなる融雪最盛期では計算値と実測値がよく一致している。

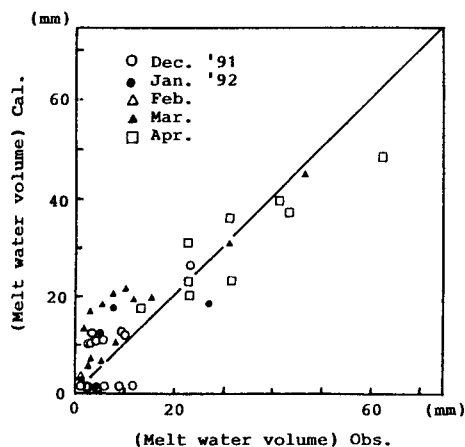


図-5 地面到達量の実測値と計算値

4. まとめ

本研究では、現地観測により得られたライシメーター流入量を表面融雪量、地面融雪量、降雨量に区別し地面融雪量と融雪係数を決定し地面到達量を求めた。計算結果は観測値をよく再現しているが、可能保水量について検討を加えることによりさらに計算精度の向上を計れるものと思われる。なお、本年度は含水率計を用いた表面融雪量の観測、積雪層内の含水率の観測を行い、さらに正確な融雪係数の決定も行っている。

5. おわりに

本研究を進めるにあたり、(財)河川情報センター、及び沢内村雪国文化研究所の御協力を得たことを記し謝意を表します。また、本研究の一部は文部省科学研究費補助金(一般研究(C))により行われたことを付記する。