

北海道大学 工学部 正員 藤田 睦博
北海道大学 工学部 学生員 ○ 山崎 誠

I. 緒 言

前年度の測定に引き続き、積雪表面での熱収支を測定した。更に融雪水の積雪内部への流下現象の測定、Cold-Contentの測定を北大構内及び金山ダム流域内幾箇の二地典で行った。後者の地典は更に流量観測を行った。対象流域は北東に傾斜し、観測地典は流域末端の平坦な場所を選んだ。Table 1-1 に観測期間、標高、積雪深を示す。

	時 期	標 高	積 雪 深
SAPPORO	Mar. 24-30	15 m	45-20 cm
KANAYAMA	Apr. 10-16	420 m	47-19 cm

II. 測定項目

- ・気象観測及び融雪量・蒸発量の測定(前年度と同様の方法を用いた。)
- ・雪の含水率の測定(吉田⁽²⁾の考案した結合熱量計を用いた。)
- ・土の含水比の測定・流量の測定(水位変化を記録し、水位流量曲線を求め、流量に換算した。)
- ・雪の透水係数(黒岩⁽³⁾の実験を参考にして)・積雪内部の電気抵抗の測定(藤野⁽⁴⁾の実験を参考に、積雪の深さ方向5cm毎に2.5cm×10cmの板状(アルミ板)の平行電極を埋め込み、自記々録した。)

III. 観測結果

積雪表面における熱収支を Fig 3-1 に示す。前年度の結果同様正味輻射が融雪に及ぼす熱量として支配的な要因であることがわかる。従って融雪量の算定には正味輻射量の測定が重要になるが、一般に測定値を容易に入替することができない。しかし Table 3-1 に示す様に気温と融雪量の相関は高く、ある誤差範囲内で気温だけの要因で、融雪量の推定が可能である。またニヶ年の測定結果では風速の要因は無視できるほど小さい。このことから融雪量を気温1個だけの関数として扱うことができる。二地典における前年度、今年度の気温と融雪量の関係を Fig 3-2 (a), (b) に示し、測定値から逆算した結果を次に示す。

$$\text{金山ダム} \quad W = 0.34 (T + 0.05) \quad (\text{mm/hr})$$

$$\text{北大構内} \quad W = 0.44 (T - 1.53) \quad (\text{mm/hr})$$

Table 3-1 融雪量と要因間の相関

SAPPORO	T	TV	R	KANAYAMA	T	TV	R
M	0.8585	0.6353	0.9207	M	0.7074	0.6148	0.8312
T	1	0.6381	0.8022	T	1	0.6805	0.6625

(5) この係数は石井らが金山ダムで得た値とほとんど同じである。前年度求めた係

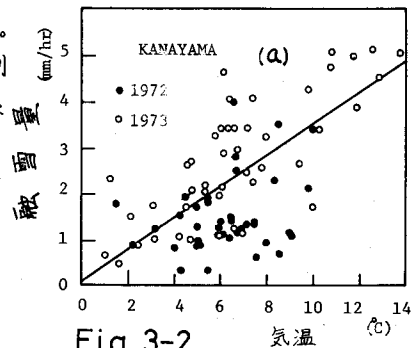
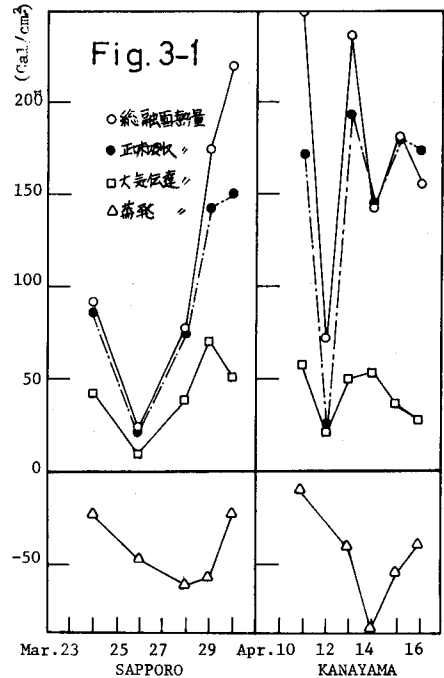
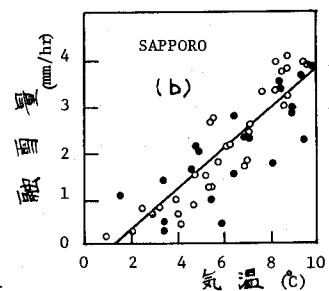
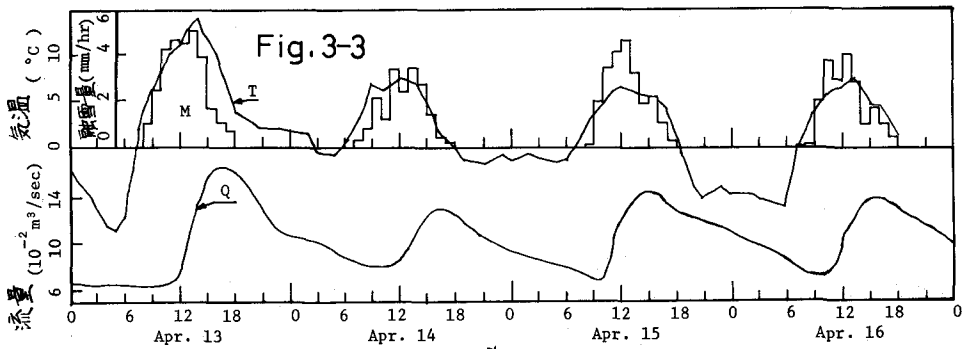


Fig. 3-2



数と比較する
と二地とも
約20%程大き
くなっている。
これは今回の
実験日前年度
より約10日遅
く、日射量の
増加、Albedo



の減少が融雪後期になるにつれ著しくなることによるものであろう。

Fig 3-3に実験期間中の気温(T)融雪量(M)流量(Q)を示す。融雪量、流量のピーク時の遅れ時間は3~2時間であり、積雪深の減少と共にわずかながら減少する傾向が見られる。Fig 3-4 (a),(b)は4月14日、15日における雪の含水率の変化を合せて示したものであるが、含水率は結合熱量計で求め、中間値を雪の電気抵抗値と含水率の関係 (Fig 3-5) から補間した。15日には特に積雪層下の地表の土の含水比を測定した。積雪表面において本格的な融雪が起った時刻と土の含水比の増加した時刻の遅れは約2時間位で、この間融雪水はただちに流下することなく積雪内部に保水される。電極による雪の含水率の変化はこのことをよく表わしている。またこの時の積雪深は30cmで、融雪水の平均的な移動速度は15cm/hrとなり、この値は福尾⁽⁶⁾が福井県で求めた値にほぼ等しい。流量の変化は10時頃から増し始めている。15日には地表の含水比の増加時刻以前に流量が増加している。これは、測定値は平坦な場所であるが対象流域の傾斜部分では側方流れが起り、融雪水が地表に達することなく河道に流出していると考えられる。

Fig 3-3から、朝方気温が正になっても融雪は起こらない。Table 3-2に示す様に融雪開始時刻までの正の正味吸収放射量と測定した Cold-content の量とはほぼ一致することがわかった。

以上の理由から、実際の気温から流量を求める方法では、正の気温がただちに融雪に寄与するのではなく、Cold-contentを解消するのに要する時間、積雪内部における保水時間、流下時間を考慮しなければならぬ。また、気温と流量から求めた Degree factorは積雪表面での実測から求めた値よりも過小と思われる。

参考文献

- 1) 藤田加島、山崎; 融雪に関する実験的研究 ね7国工学会年講
- 2) 市田順五; 積雪含水率測定用熱量計 低温科学 物理篇 18
- 3) 黒岩大助; 積雪の Liquid Permeability 低温科学 物理篇 26
- 4) 藤野加夫; 積雪内部での融雪水の流下速度の測定 低温科学 物理篇 26
- 5) 大淵小島ら; 寒地における融雪の研究 II 低温科学 物理篇 27
- 6) 福尾、奥田; 融雪水の浸透流出に関する研究 京大防災研年報 6号

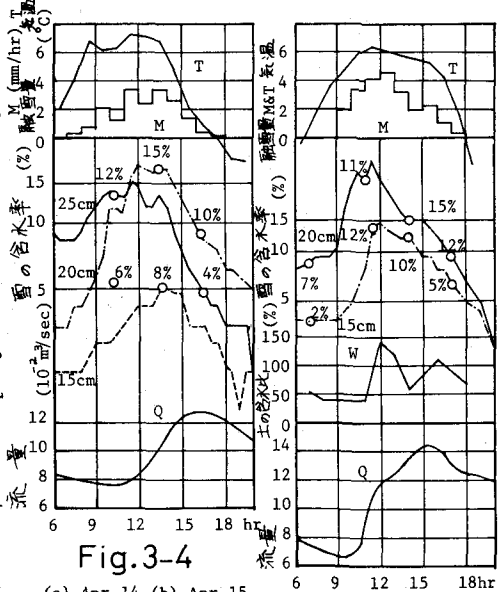


Fig. 3-4

(a) Apr. 14 (b) Apr. 15

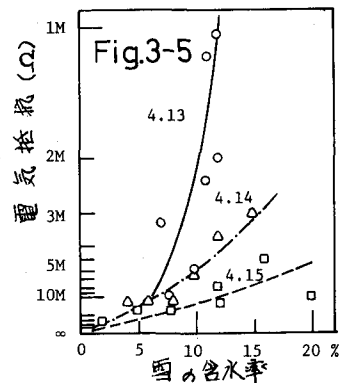


Fig. 3-5

Table 3-2	Mar. 27	Mar. 28	Mar. 29	Apr. 13
Cold content Hcc	5.30	7.69	15.33	11.09
Net radiation Qr	5.31	4.81	15.57	10.92