

8 融雪期の流出機構について

北海道開発局

正員

高瀬

正

全

正員

石塚

一

全

正員

山口

甲

1. 概要 春先の融雪による出水は、降雪地域にある河川出水の特徴の一つであり、北海道河川ではその出水量が年間総流出量の大半を占めている。このことは防災上、又水資源の利用の面から考慮するべき問題の一つであるが、こゝに出水の予報的主場から出水機構の考察を第一報としてまとめた。融雪現象の起因としては、気温、湿度、風速、日射量、地熱等諸々の factor が考えられ、更に融雪期に降雨があればより複雑な現象と捉えるであろう。

今回は融雪の factor として Weight の大きい気温をとり、degree-day-factor を旬別に求め、下流端流量の日配分率により流量の配分を行う。なお降雨がある場合は、その降雨量のみを融雪量に附加して降雨による融雪の促進は考えない。

2 方法 この考察において対象とした流域は石狩川水系、雨竜川(米内湖を除く)下流より多度志流量観測所(以下)で面積 675 km²、河道長 94 km。河道勾配 1/400、平地の積雪の初めは 11 月下旬で、融雪は概ね 5 月中旬に終る。

降雪の水量は月末～4 月上旬に雨竜川支川、多度志川流域で実施された Snow-Survey にあると図-2 の通りであり成果が少いので月別の比重の相違は認めがたい。気温の lapse-rate を 0.6 (°C/100m) により流域の標高間隔を 100 m とし 4 月上旬～5 月下旬の D_d (degree-day-factor: cm/°C.day) を算定する、日平均気温として、最高最低気温の算術平均をとる。図-3 より 10 日毎に D_d を変えて日融雪量を算定した。

次に雨竜川流域の日流出量の配分率を考察する。

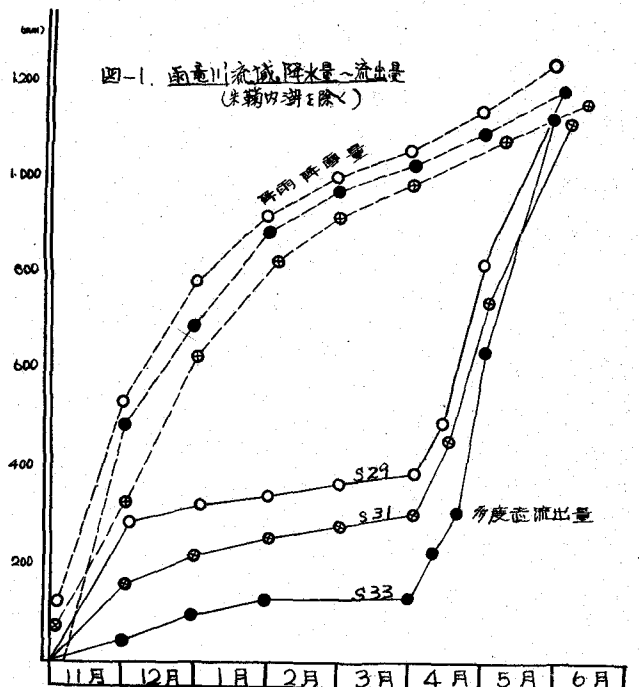
気温の日変化は一般に次式により表わされる

$$T = C \cdot t \cdot e^{-at^2} \quad (1)$$

今、日最低気温が 6 時に生じ、最高気温は 8 時間後の 14 時に起ると考えると、融雪量の日変化は

$$Q = D_d \cdot C \cdot (t-6) \cdot e^{-\frac{(t-6)^2}{128}} \quad (2)$$

で表わされる従って融雪量の最大は 14 時である。



一才多度志地英の流量の日変化をみると
24時に最大の流量を示しており、融雪と
のPeakのずれは10時間である。したがっ
て式(12)の融雪に対して、多度志の流量は次
式で表わされる

$$Q_s = A \cdot D_s \cdot C \cdot (t-16) \cdot e^{-\frac{(t-16)^2}{128}} \quad (3)$$

ただし A は強度, snow line factor とおき
流域面積

融雪期の降雨も融雪水と同じ経路を経て
流下するものと考えると、日雨量(9時~9時) R
に対する多度志の流量は

$$Q_R = A \cdot R \cdot C \cdot (t-17) \cdot e^{-\frac{(t-17)^2}{128}} \quad (4)$$

と仮し $A = 675 \text{ km}^2$.

しかもに i 日の多度志地英の日流量 ΣQ_{si} ,
 ΣQ_{ri} は次式で表わされる。

$$\Sigma Q_{si} = A_i \cdot D_{si} \cdot C \int_{t=16}^{24} (t-16) \cdot e^{-\frac{(t-16)^2}{128}} dt \\ + A_{i-1} \cdot D_{ei-1} \cdot C \int_{t=24}^{40} (t-16) \cdot e^{-\frac{(t-16)^2}{128}} dt \quad (5)$$

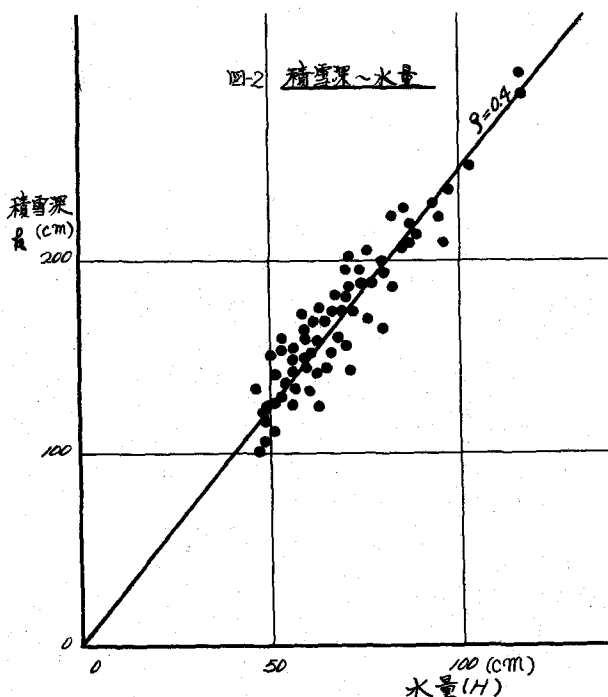
$$\Sigma Q_{ri} = A \cdot R_i \cdot C \int_{t=17}^{24} (t-17) \cdot e^{-\frac{(t-17)^2}{128}} dt + A \cdot R_{i-1} \cdot C \int_{t=24}^{43} (t-17) \cdot e^{-\frac{(t-17)^2}{128}} dt \quad (6)$$

式(5),(6)は簡単に式(7),(8)となる。

$$\Sigma Q_{si} = 0.39 \Sigma Q_{si} + 0.61 \Sigma Q_{si-1} \quad (7)$$

$$\Sigma Q_{ri} = 0.18 \Sigma Q_{ri} + 0.82 \Sigma Q_{ri-1} \quad (8)$$

3とすび以上の考察により融雪期の出水
が予知される。なお同じ流域で夏季出水と
比較するとともにより春水出水の遅延現象
が明らかになった。



Degree-day-factor

