

北海道大学工学部 正会員 岸 カ

北海道大学工学部 正会員 ○星野英二

流出現象は流域の土壌の性質によって大きく異なることは従来より指摘されている。特に土壌が多孔質で、非常に透水性が大きければ、その出水の状態も普通河川と大いに違ってくる。筆者らは、釧路川流域の諸河川を例として特性をしらべた。解析をおこなったのは、主としてこの水系の山地部を流れる、釧路川(流域面積 1326 Km^2)、雪裡川(161.7 Km^2)の二河川である。

1) 流出率 f

洪水期間は図-1に示してあるようにハイドログラフの起ち上がり時刻 t_b を始点とし、減水部を半対数紙上にプロットした図の二点折曲線の時刻を終点とし、 $t_b \sim t_f$ を洪水期間とした。又 $t_b \sim t_f$ の直線で直接流出量と基底流量とを分離した。 $t_b \sim t_f$ 間の降雨 R_r が直接流出量に対応するものとして、総流出量と R_r の比を流出率として求めた。解析に用いた12の出水例のうち9例までが $f < 0.2$ であった。 f がこのように小さいことは釧路川の山地流域は透水性が大きく、降雨の大部分が直接流出にならずに、流域内に貯留されることを示している。

2) 単位図と流出成分

試算で求めた二河川の単位図はいろいろ変化しているが、流出率と単位図のピーク流量 Q_{up} との関係は図-2に見られるように、 f が大きい程単位図の Q_{up} は減少し、 f が一定値以上になると Q_{up} は一定になる傾向である。このことは釧路川水系のその他の河川にも見られる共通の特有の現象である。この現象を考察するため、流域の火山灰地土壌を図-3のようにモデル化した場を考える。 S 層は表面流出の場であり、 G 層は透流流出の生起場とし、 S_t 層は貯留する場とする。図に示したように、 S 層から G 層、又 G 層から S_t 層へと流水は渗透していくが、 S_t 層に貯留し

図-1

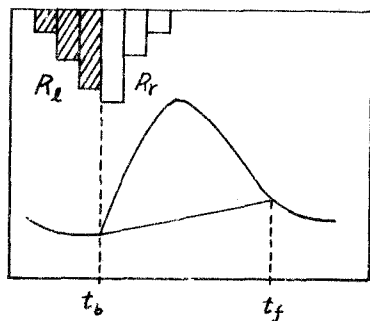


図-2

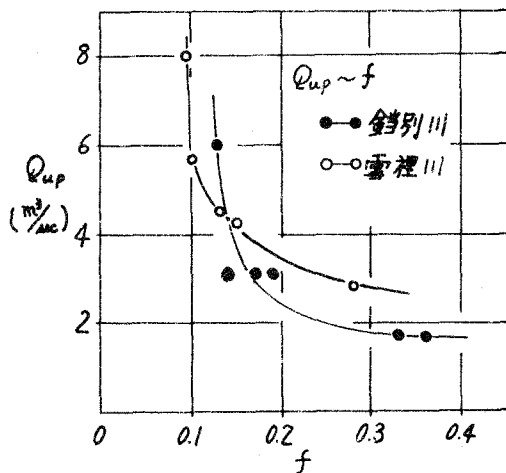
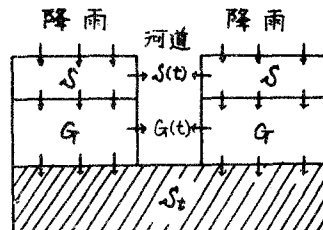


図-3



た流水は直接流出量には関係しない滲透損失量である。 S 層から河道への流出を $S(t)$ 、 G 層からの流出を $G(t)$ とすると、図-4のような流出になる。 $S(t)$ は表面流出が卓越した場合であり、図-2から推察されるように、流出率が小さい場合の単位図に相当する。又 $G(t)$ は滲透流出が卓越し、流出率の大きい単位図に対応する。 $S(t)$ 、 $G(t)$ の二成分の占める割合によって単位図が変化している。すなわち単位図の縦距 $u(t)$ は次のようになる。

$$u(t) = S(t) \cdot x + G(t) \cdot (1-x) \quad (1)$$

又： $S(t)$ の占める割合

1) 式を用いて、観測値を用いて求めた単位図から割合 x を求めた。

3) 流域の土湿量と流出成分

土湿量を示す指標として t 時以前二日間の降雨をとり前期雨量 R_L とする。 f と R_L との関係を示すと図-5に示すようになり、 R_L の増加に伴い f が増加している。又先に求めた $S(t)$ の占める割合 x に相当する降雨と R_L との比を f_1 (表面流出率)、 $G(t)$ の降雨量との比を f_2 (滲透流出率)として、 R_L との関係をプロットすると図-6のようになる。但し $f = (f_1 + f_2) \%$ である。

4) まとめ

多孔質な土壌の流出は、 f は非常に小さく、 $S(t)$ 、 $G(t)$ の成分により大きく変化する。又二成分も流域の保湿度により変化する。

おわりに資料を提出して下さった釧路開発建設部河川課の皆様へ感謝致します。

図-4

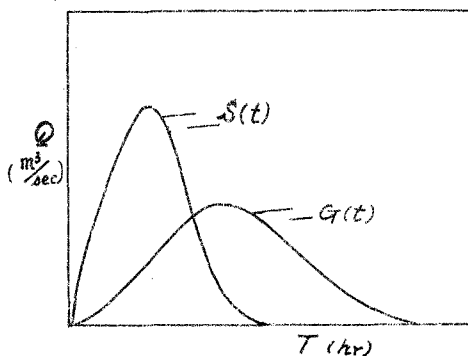


図-5

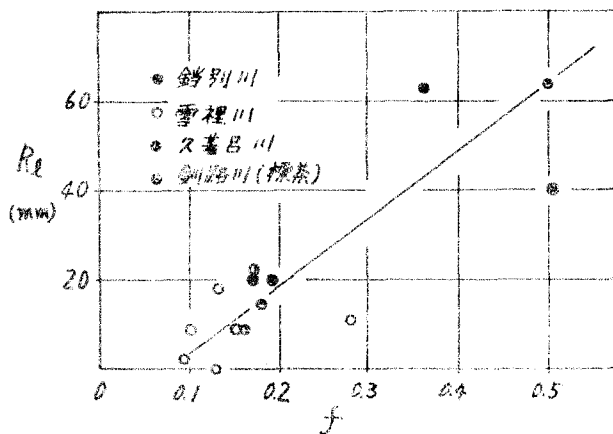


図-6

