

II-17

北海道開発局土木試験所 正員 竹本 成行

吉岡 絃治

荻原 清

1 はじめに

近年の流域開発に伴う急速な進展によって洪水の流出機構が変化し、従来考えられなかった種々の災害が発生している。特に小流域河川における洪水流出の変化は人口、資産の集中している地域に洪水被害を激化させ治水安全度の向上が望まれている。しかし、一般的に小河川においては水文資料が整備されていないために、河川改修計画の策定に当たっては他河川の解析結果などから類推したりしているが、解析例も少なく流域特性などの関連において体系化されていないのが現状であり、内水排除計画などのようにハイドログラフを必要とする計画では苦慮している。

そこで、道内河川で流域面積 100 km² 以下の小河川における水文資料を収集して貯留関数法などにより、流域特性と流出の関連について検討を試みたものである。

2 流域概要

流出解析に使用した水文資料は、建設省所管の内水排除事業と農林省所管の明渠排水事業の37箇所(298洪水例)で、図-1に示すように概ね全道にわたっている。流域面積は $1.85 \sim 100 \text{ km}^2$ 、河道延長は $2.1 \sim 20.5 \text{ km}$ の範囲に入る小流域河川である。これらの流域諸元について述べると、流域特性値 $(\frac{1}{\sqrt{S}} \frac{L_p}{L})$ 、 L ；河道距離、 L_p ；流域重心点からの距離、 $\sqrt{S}$ ；河道

勾配)は12~783の範囲で200以下が70%を占めている。また、流域平均幅($\frac{A}{L}$ 、A; 流域面積、L; 本流の長さ)は0.8~5.3kmで3km以下が82%を占めている。流域形状係数($\frac{B}{L}$ 、B; 本流の平均幅、L; 本流の

長さ)は0.10～1.75の範囲であるが0.50以下が77%で細長い流域が大部分を占めている。地被状態は、山地が半分以上占める流域が

3) 箇所、田、畑、草地が半分以上占めている流域は8箇所、全流域が自然域である。

3 流出解析

貯留関数法は、木村によって提唱されて以来計算法が比較的簡単であり、洪水の再現性もよいので広く利用されており次式で示される。

$$S_e = K \cdot Q_e^P \quad (K: \text{貯留係数、} P: \text{貯留指数、} S_e: \text{見掛の貯留量、} Q_e: \text{遅滞時間を考慮した流出量})$$

$$\frac{1}{3.6} \cdot f \cdot \text{have} \cdot A - Q_L = \frac{dS_L}{dt}$$

(f : 流入係数、 r_{ave} : 流域平均雨量、 A : 流域面積)

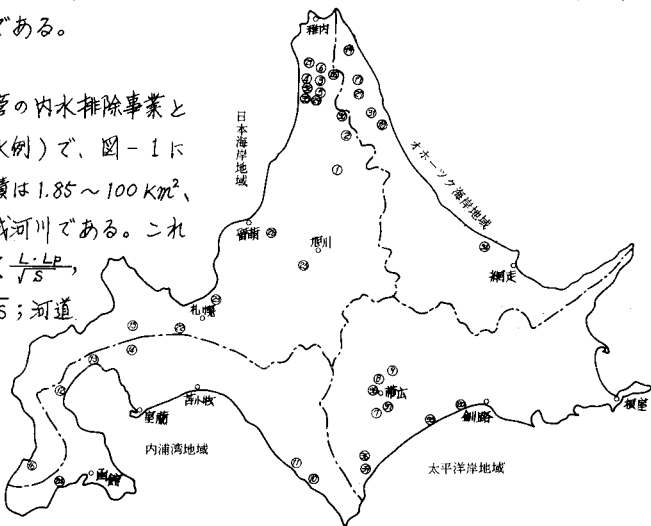


图-1 资料解析地区

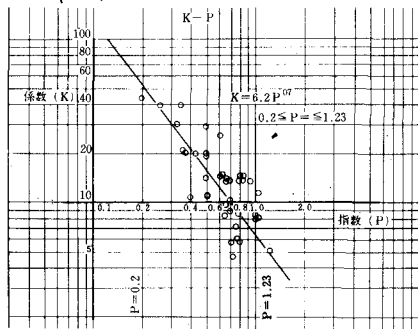


図-2 貯留関数の係数 (K) と
指数 (P) の関係

概ね $K = 6.2 P^{0.7}$ で示される。
 全流域の解析結果は図-3の通り
 で K 値は概ね14で木村に較べ
 程度と小さな値を示している。
 これは対象流域が100 km²以下と
 小さいためである。 $P=1$ につ
 いては水田・畑の流域で、 $P=0.5$ に
 ついては山地流域である。
 流域面積別に比較したのが図-4
 であり、次式のように、示され
 る。

$$S_L = 14.5 g_e^{0.84} \quad (0 \sim 20 \text{ km}^2)$$

$$S_L = 14.5 g_e^{0.62} \quad (20 \sim 50 \text{ km}^2)$$

洪水別に検討したのが図-5の通りであ
 る。

$$\text{ピーク流量大}(Q) \quad S_L = 11.5 g_e^{0.76}$$

$$\text{洪水継続時間大}(T) \quad S_L = 15.0 g_e^{0.86}$$

$$\text{総雨量大}(R) \quad S_L = 14.5 g_e^{0.62}$$

流域の開発度と貯留関数との関係につ
 いてプロットしたのが図-6であり小流域に
 ついては流出試験地の自然流域に近づい
 てプロットされた。また洪水到達速度は
 概ね図-4に示す通りで物部式に較べ

小さくなっている。次に、地質区分による流出率の検討を行ったのが図-8である。
 バラツキがあるが平均的には非才4紀層が40%余り大きな値を示している。

4 あとがき

北海道にお
 ける小流域河
 川の流出につ
 いて解析を行
 なったが、今
 後も実用化に
 向けて流域特
 性との関連な
 どについて検
 討を進めてい
 く予定である。

参考文献

角屋 睦、福島 晟；中小河川の洪水到達時間、京大防災年報、51年。

木村俊晃；総合貯留関数による洪水流出曲線の簡易推定法、第14回建設省技術研究会報告。

木村俊晃；貯留関数法の最近の進歩、第22回水理講演会論文集。

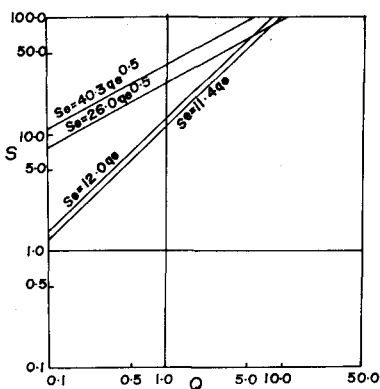


図-3 総合貯留関数

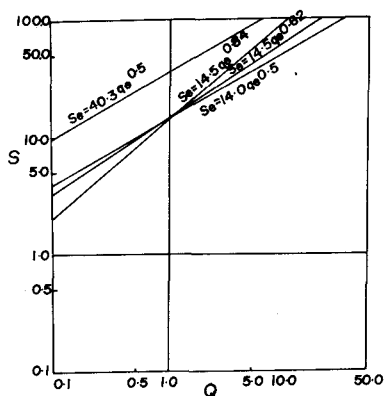


図-4 総合貯留関数

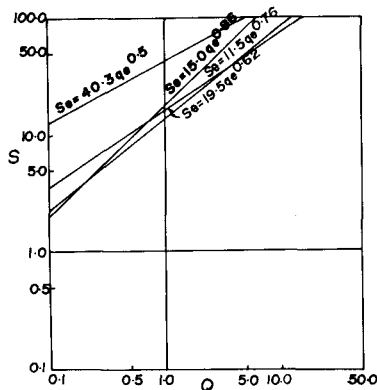


図-5 総合貯留関数

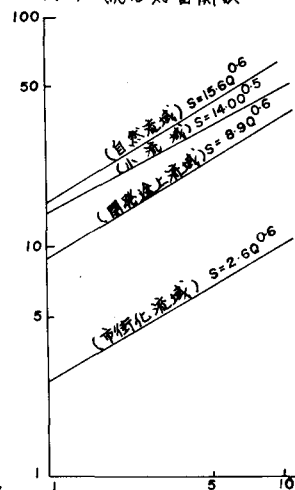


図-6 流域の開発度と貯留関数との関係

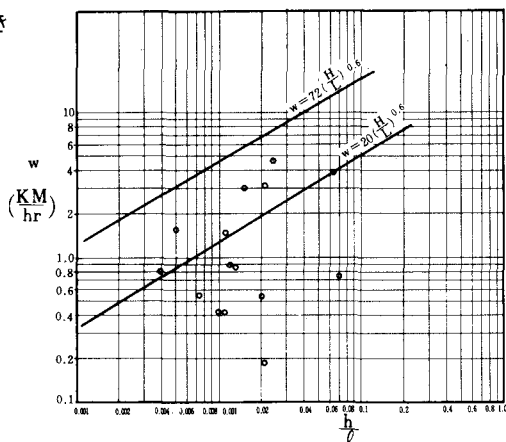


図-7 洪水到達速度

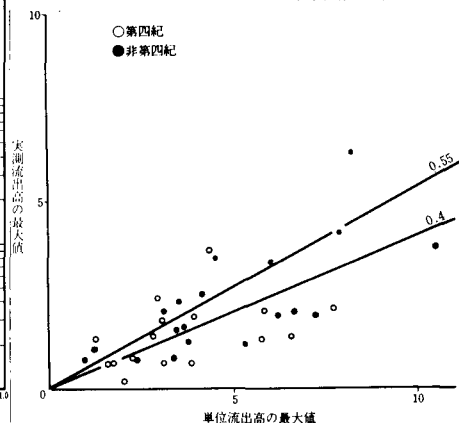


図-8 単位流出高と実測流出高の最大値の関係