

鏡畑ダム上流域の短期流出解析

47年7月集中豪雨の流出について 第2報

丹野 哲郎・望月 誠美

Analysis of runoff in the Yoroibata-dam basin
 —about runoff of concentrated rainfall on July 1972— (2nd. Report)

Tetsuo Tanno and Seimi Mochizuki
 (昭和48年10月31日受理)

1 はじめに

前回第1報として、中安の単位図法および貯留関数法により、昭和47年7月の洪水解析を試みたが、あまりおもわしい結果が得られなかった。その後更に検討を加えタンクモデル法をも使用して洪水解析を行った結果を文献^{2), 3)}で報告した。今回は之等の中で更に検討を加えた結果を報告すると共に、他の洪水に対する適応性について検討を試みた。中安の単位図法については、基底流量の適格な分離がむづかしいことと適当な降雨資料が不十分なことから、適格な有効雨量の推定が困難であり、又有有効雨量の大小によって単位図を変えるという研究報告¹⁾もあるので、今回はとりやめた。

2 タンクモデルによる検討

タンクモデルは流域をいくつかの貯留型のタンクの組合せに置き換えて考える流出計算法である。右側の孔は流出を表わし、底の孔は浸透を表わす。雨は最上段のタンクに貯留され、流出孔から流出したり、浸透孔を通して下のタンクに貯留される。下のタンクがない場合は、その分の雨は失われたものと考えられる。ここでは流出の解釈はすべてダムの貯水池に到着する水量に関するものとする。

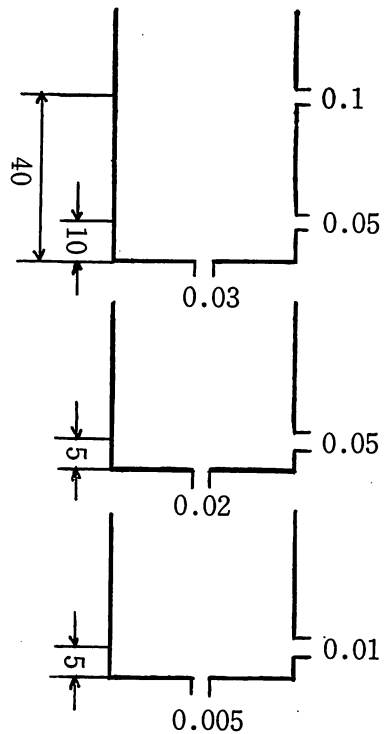


図-1 タンクモデル

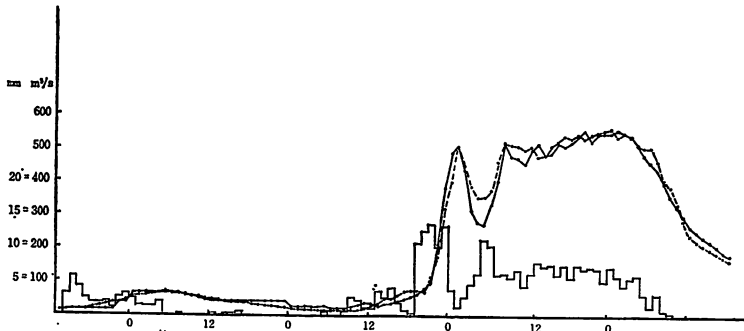


図-2 昭和47年7月5日～9日の雨量と流量ハイドログラフ実測(実線)と計算値(破線)

2-1 昭和47年7月の洪水に適應するモデルについて

図-1のような3段のタンクモデルからの流出が昨年の洪水に比較的良好に適應した。前回^{2),3)}までのモデルは2段であったが3段にした事により、9日のピーク付近の流量で $30\text{m}^3/\text{S}$ 前後少なかったものが図2-に示すようにほぼ実測と一致したし、5日6日の低水部が比較的良好に合うようになった。

2-2 過去の洪水資料による検討

過去に鑑畑流域で起った小洪水にもこのモデルがあてはまるかどうか興味があったので計算を行った所、図-3に示す結果を得た。No. 6を除き、すべて実測の流量より計算値が上回った。このことから計算値を実測にあわせようとすればモデルの最上段のタンクの浸透孔を大きくすべきであり、No. 6からいえる事は最上段のタンクの下流の流出孔の高さを高くすべきである。しかし、そ

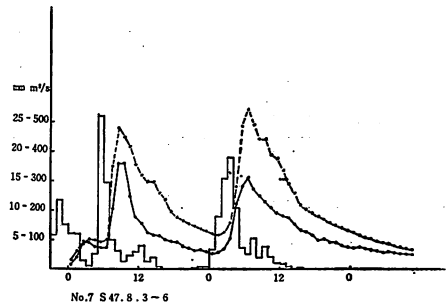
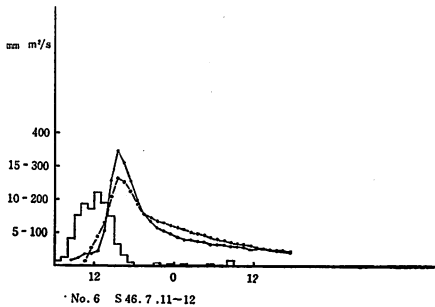
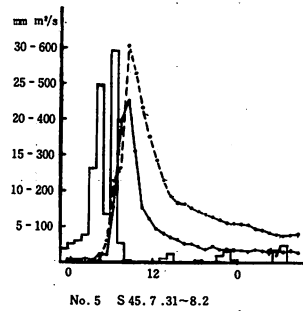
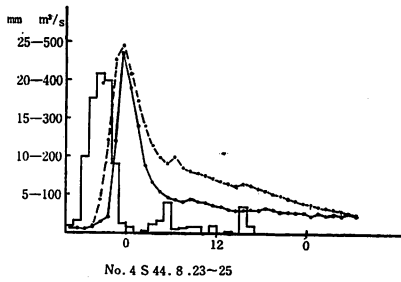
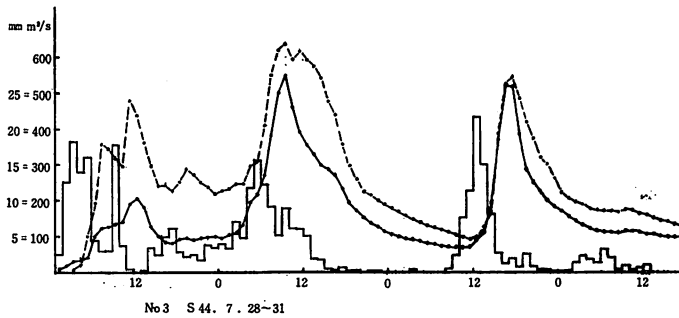
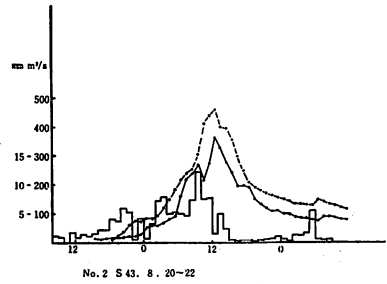
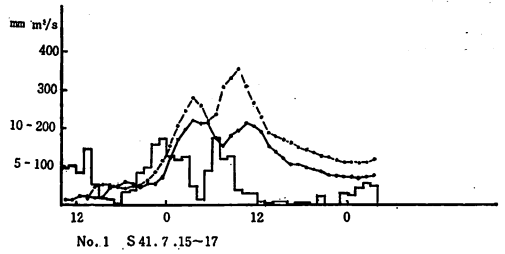


図-3 雨量と流量ハイドログラフ実測(実線)と計算値(破線)

のようにして得たモデルが今回の洪水にあてはまるか否かは疑問である。

3 貯留関数法による検討

3-1 昭和47年7月洪水による検討

第1報で検討したものは、昭和47年7月日の複雑な洪水資料をそのままって貯留関数式を誘導したため、思わしい結果が得られなかった。従って、この資料より単一の洪水波形を取り出し、単純な波形にして検討してみた。即ち二つの洪水波形の最初の波形が、比較的単純な形をしているので、最初のピークを形作った主要降雨が、7日の24時で止んだものとして、過去の実測資料より減水定数を定め、之により単一の洪水波形を推定し、(図-9 破線) これより貯留関数式を導いた。遅滞時間 T_l については、図-4、おおよび5に示すとおり $T_l = 1$ hrでも $T_l = 2$ hrでも夫々逆方向のループを画くので、流入係数 f と T_l との関係曲線図より求めると、 $T_l = 2$ hr $f = 0.9$ となる。これより貯留高 S と q の関係を両対数方眼紙にプロットすれば図-7のようになり、次の貯留関数式が得られた。

$$S = 24.32 (q - q_i)^{0.53} \quad \text{但し } q - q_i = 3\text{mm以下}$$

$$S = 29.99 (q - q_i)^{0.327} \quad \text{但し } q - q_i = 3\text{mm以上}$$

之により流出追跡計算を行い、累加実測流出高と累加計算流出高の関係を方眼紙にプロットすれば、図-8のように三つの折線となるので、一次流出率 f_1 を二つに

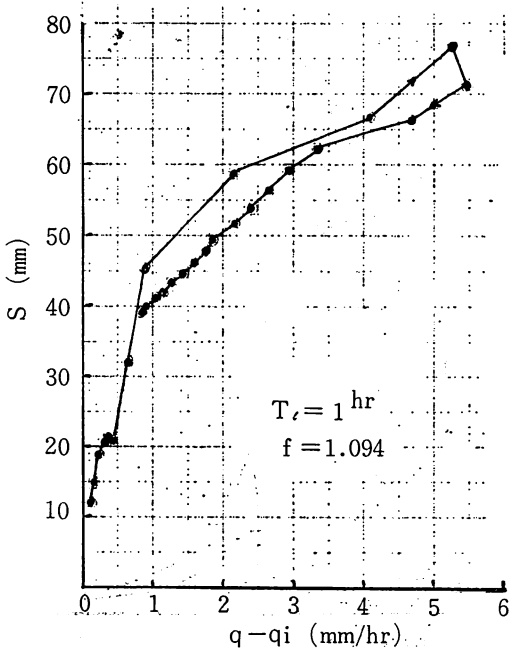


図-4 S-Q曲線図

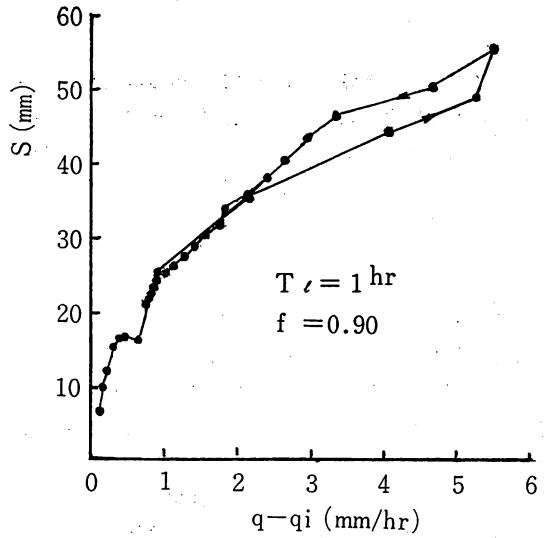


図-5 S-Q曲線図

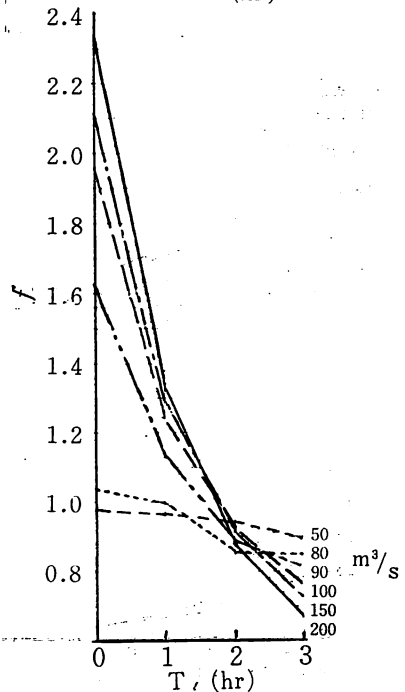
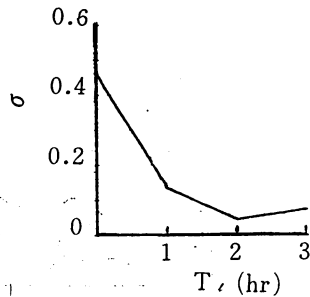


図-6 T_l - f 曲線図

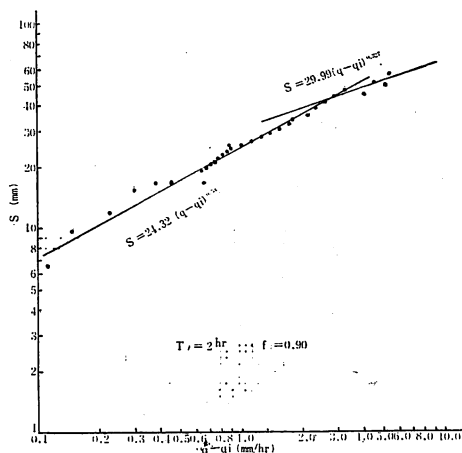


図-7 貯留関数

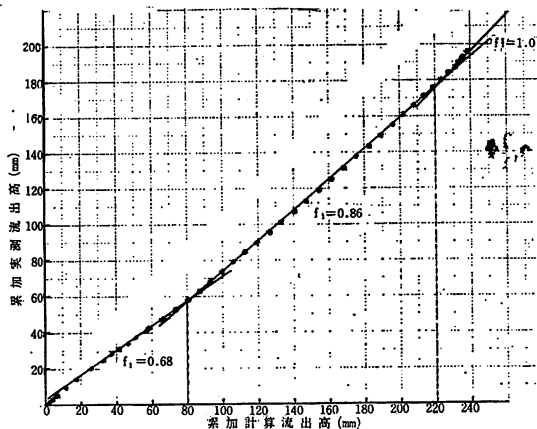


図-8 実測および計算による累加流出高の相関

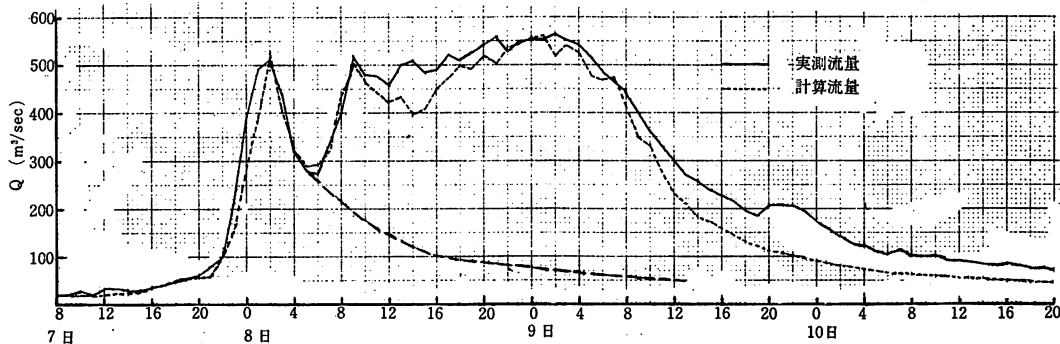


図-9 流出ハイトログラフ

とり、 $f_1 = 0.68$, $f_1' = 0.86$, 飽和雨量 $R_{sa} = 133^{mm}$, $R_{sa}' = 268^{mm}$ とした。

これらより流出高を計算し、実測流量と対比すれば図-9のようになり、比較よく合致した。

3-2 過去の洪水資料による検討

過去の洪水資料のうち、比較的雨量の資料の整っている、昭和44年7月30~31日、昭和44年8月23~25日、昭和45年8月1~2日の洪水資料より貯留関数式を誘導すると、

- 1) 昭和44年7月30~31日洪水
 遅滞時間 $Tl = 2 \text{ hr}$ (図-10および11)
 流入係数 $f = 0.64$ (同上)
 貯留関数式 $S = 49.09 (q - qi)^{0.233}$ (図-16)

- 2) 昭和44年8月23~25日洪水
 遅滞時間 $Tl = 1 \text{ hr}$ (図-12, 13)
 流入係数 $f = 0.64$ (同上)
 貯留関数式 $S = 35.56 (q - qi)^{0.296}$

(図-17)

3) 昭和45年8月1~2日洪水

- 遅滞時間 $Tl = 1 \text{ hr}$ (図-14, 15)
 流入係数 $f = 0.363$ (同上)
 貯留関数式 $S = 12.05 (q - qi)^{0.115}$

(図-18)

これらの値と前記3-1より求めた値を比べてみるとどれもピーク流量 $400 \sim 600 \text{ m}^3/\text{S}$ 程度のものであるにもかかわらず、各洪水毎夫々異った数値を示している。従って3-1で求めた貯留関数式および遅滞時間等を、他の洪水に使用すれば当然実際と異ったハイドログラフを得ることになる。

4 ま と め

以上タンクモデル法および貯留関数法とも、昭和47年7月洪水より抽出したモデルならびに関数式は、同洪水に比較よく適合するが、他の洪水に対しては必ずしも適合しない。洪水によっては著しく異ったものとなることは両法とも同様である。

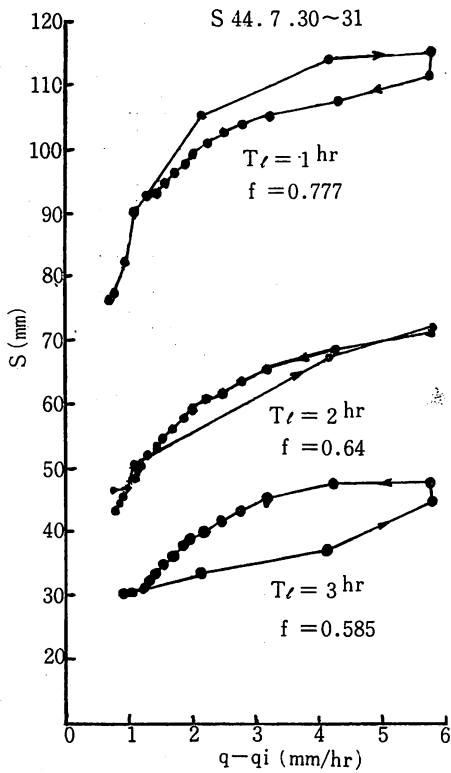


圖-10 S - Q 曲線圖

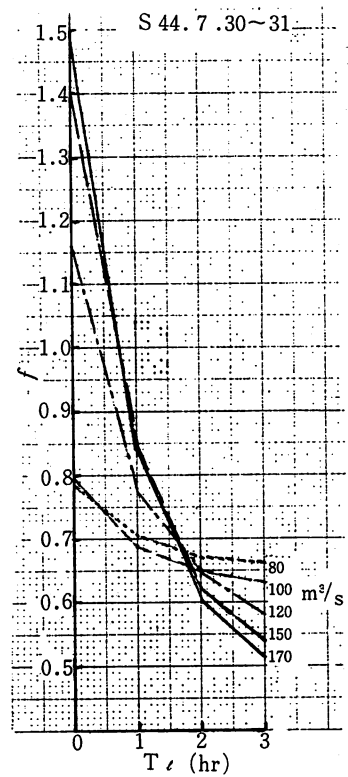


圖-11 $T_l - F$ 曲線圖

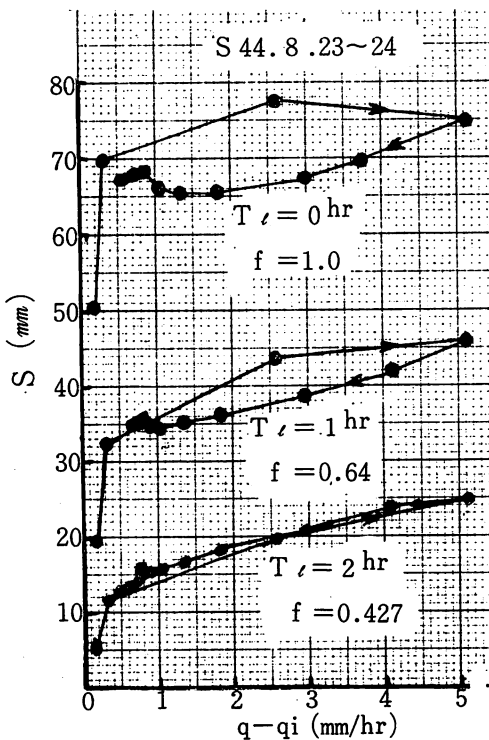


圖-12 S - Q 曲線圖

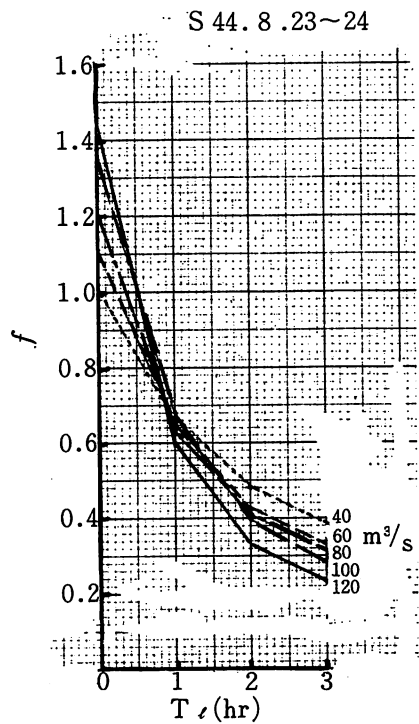


圖-13 $T_l - F$ 曲線圖

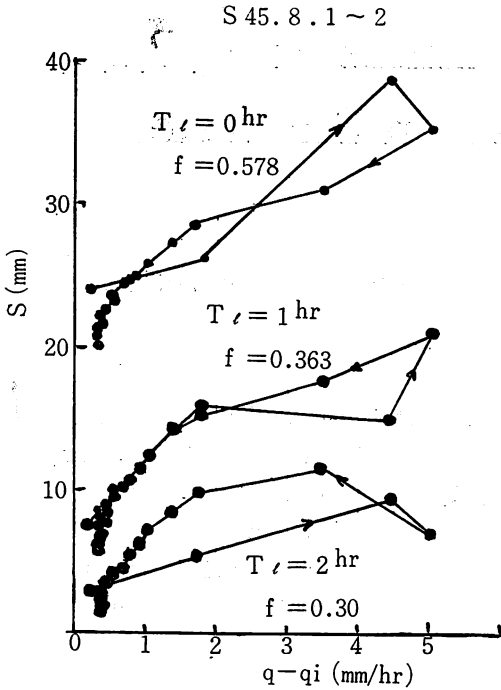


図-14 S - Q 曲線図

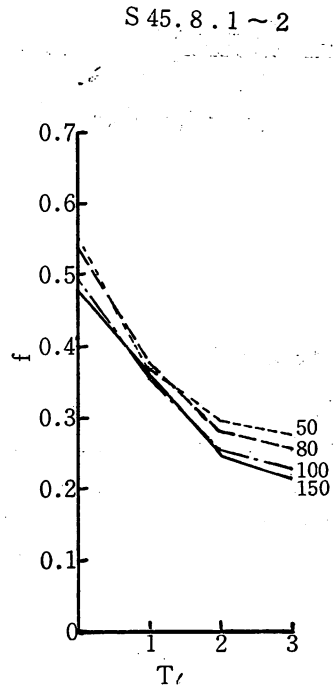


図-15 Tl - F 曲線図

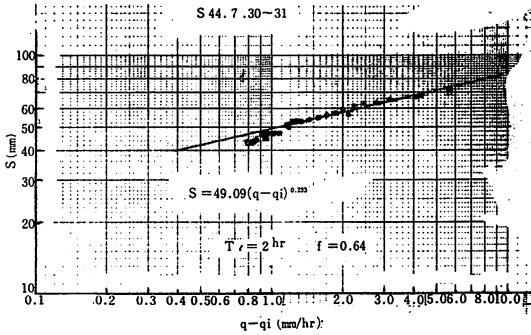


図-16 貯留関数

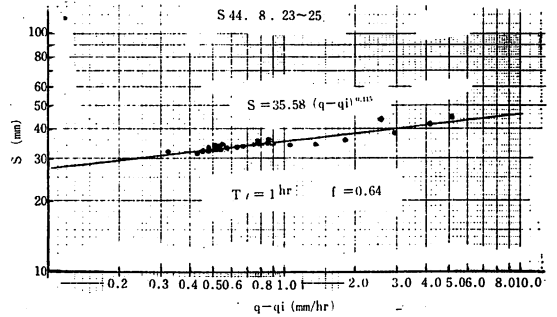


図-17 貯留関数

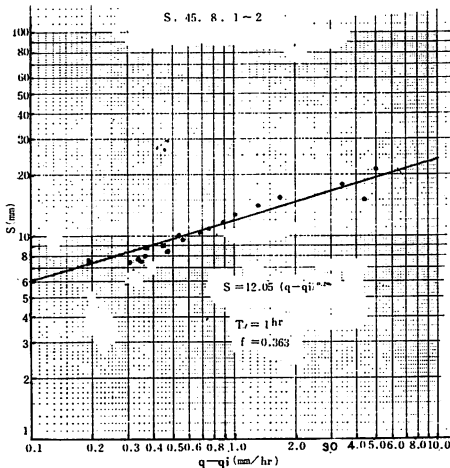


図-18 貯留関数

一般に降雨より流出量を推定する際、或る実測資料よりモデル或は関数式を抽出し、これを使用する方法がとられているが、上記の様な点からすれば、単純に他の洪水にあてはめることは極めて危険だと思われる。この点更に検討する必要がある。

参考文献

- 1) 上田, 本間, 荻原, 福井: 土木学会第26回年次学術講演会講演集 P 325~326 (1971)
- 2) 丹野, 長谷部, 望月: 昭和47年7月豪雨災害の調査と防災研究 P 40~45 (1973)
- 3) 丹野, 長谷部, 望月: 昭和47年度東北支部技術研究発表会講演概要 P 219~222 (1973)
- 4) 橋本: 土木学会第28回年次学術講演会講演集 P 45~46 (1973)