

豊橋技術科学大学 学生会員 高嶋信博

正会員 ○中村俊六

豊川流域では、現在、多目的ダム、かすみ堤の締切りをはじめとして、治水、利水、環境保全を目的とした多くの重要な計画が立案されており、水文特性や地形特性などの基本的特性に対する再検討の重要性が高まっている。本報告は、こうした観点から行なった地形解析と中間流出解析の一部を報告するものである。

1. 地形解析 豊川流域 (流域面積 721.0 km^2 , 本川長 82.9 km) における河川分布図を図-1に示す。

図中、河川は、Strahler方式で表わした位数ごとに区別して示されている。同図からうかがわれるように、豊川流域では、5次の河川がきわめて長く、4次の河川は短い。地形解析は、5万分の1の地形図を用いて、河道数則、河道長則、流域面積則、河道勾配則、合流点数分布および河道配分数分布について行なった。図-2～4に結果の一部を示す。これらの図からわかるように、河道数則 (図-2) および河道勾配則は一般に言われる法則性が成立しているが、河道長則および流域面積則については、4次および5次の河道と流域で法則性が成立しなくなっている。また、河道配分数分布 (図-4) および合流点数分布については、一般に言われる法則 ($3/4$ 則および $1/2$ 則) に対する適合性が、特に4次と5次の河道に関する部分で、良くないようである。以上の結果は、山間部と平野部が比較的明瞭に区分され、かつ、平野部が上流まで細長く浸入している豊川流域の地形的特徴を良く表現したものと

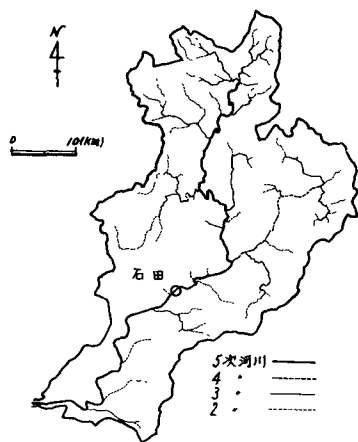


図-1 豊川流域河川図

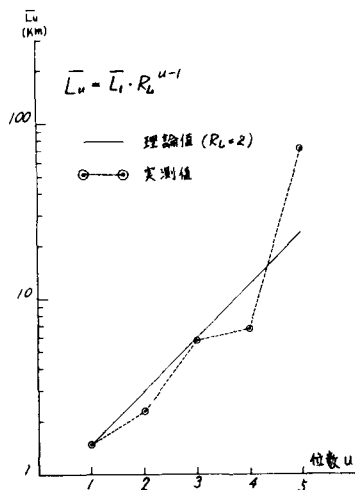


図-3 河道長則の適合性

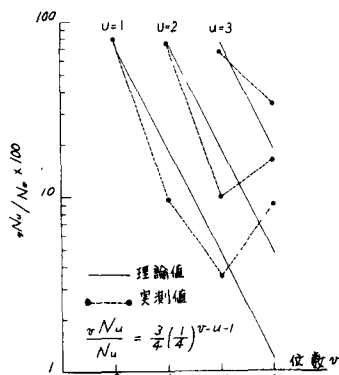
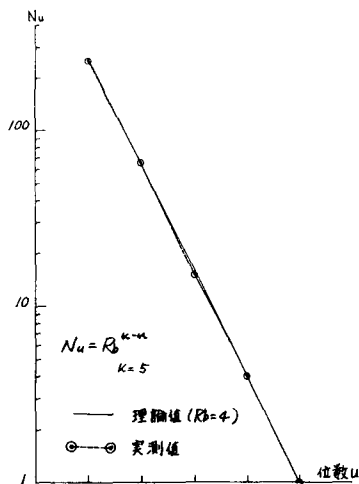
図-4 河道配分数分布に関する $3/4$ 則の適合性

図-2 河道数則の適合性

いえよう。

2. 中間流出解析¹⁾ 松林は、地形特性分布と地質特性分布から中間流出流量に対する単位図を求める方法を提案している。すなわち、中間流出に対する単位図は、

$Q_p \exp(-\lambda t)$ で表わされ、 Q_p および λ は以下の手順で求められる。

(1) Strahler 方式によって、対象流域を2次の要素流域および3次以上の河川を含む残流域に区分する。

(2) 各区分流域ごとに斜層長 l (= 流域面積 / 要素内全河道長 $\times 2$)、および斜層勾配 i を格子点法によって求める。

(3) l と i が対数正規分布に従うことを確認した後に各々の平均値 ($\ln l$, $\ln i$) と分散 ($\text{Var}(\ln l)$, $\text{Var}(\ln i)$) を求める。

(4) 透水係数 k および有効間隙率 τ についての平均値 ($\ln k$, $\ln \tau$) と分散 ($\text{Var}(\ln k)$, $\text{Var}(\ln \tau)$) とが何らかの方法で与えられれば、 $A = \ln k + \ln i - \ln \tau - \ln l$, $\sigma_A^2 = \text{Var}(\ln k) + \text{Var}(\ln i) + \text{Var}(\ln \tau) + \text{Var}(\ln l)$ として、 Q_p および λ は次式で与えられる。

$$Q_p = \exp\left(\bar{A} + \frac{\sigma_A^2}{2}\right), \quad \lambda = \frac{Q_p}{1 - \frac{1}{2}Q_p}$$

図-5 は、上記の方法を豊川の石田地点流域に適用するために斜層勾配の分布を500mメッシュの格子点法によって求めたものである。また、図-6 は、斜層長の分布である。斜層長については、地形図上に表示された河道についてのものを●で、松林の指定する谷まで含めたものを●で示した。ただし、●の計測は、河道数則を参考にした代表21流域のみについて行ない、それらの流域に対する河道を基準とした計算結果は○で示した。斜層勾配の分布は、前述の地形特性を反映して全体としては対数正規分布とみなすのに無理があるが、図中のAおよびBについての計算結果には大きな違いがないことからAを用いることにした。図-7 は、以上の結果と $\ln k = -3.7$, $\ln \tau = -1.6$, $\text{Var}(\ln k) = 0.5$, $\text{Var}(\ln \tau) = 0.2$ の仮定を用いて得られた単位図を用いて最大日雨量59mmの小規模出水に対して流出解析を試みたものである。地質特性の与え方は今後の課題であるが、松林の方法の有効性を示す結果といえよう。

参考文献 1) 松林 幸一郎；河川流域における雨水流出特性の平均化過程に関する基礎的研究

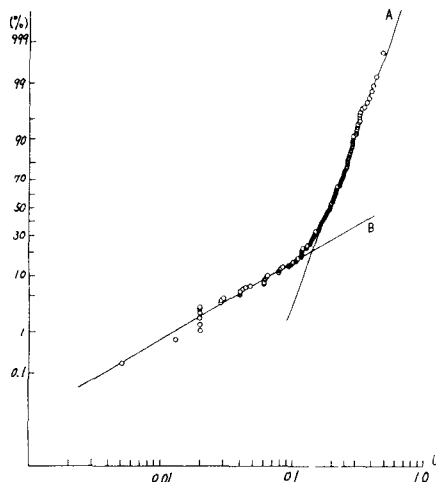


図-5 斜層勾配の分布

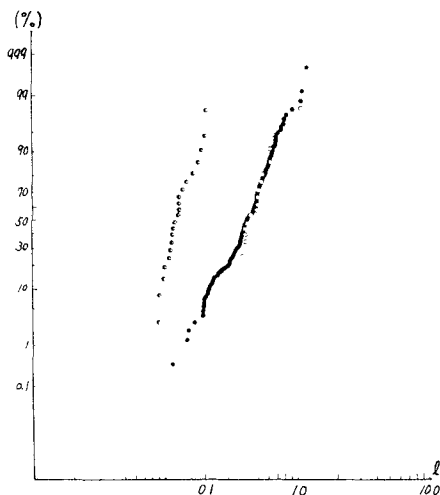


図-6 斜層長の分布

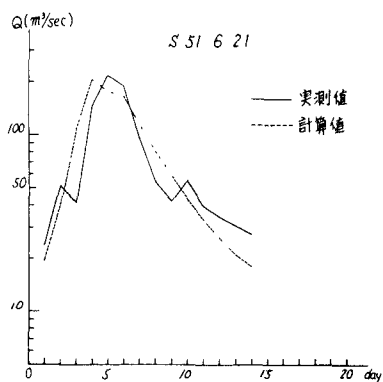


図-7 流出解析結果