

IV-22 特性曲線法による流出の解析について

京都大学防災研究所 正員 岩 垣 雄 一

雨水の流出機構を明らかにし、雨量と流出量との関係を知ることは、水文学および河川工学において最も重要でかつ困難な問題の一つである。従来、この関係を求めるにあつて、各種の経験的方法が提案され、実用化されているが、著者らは特性曲線法を用いて水文学的に取扱う新しい方法を考案し、すでに末石富太郎氏によってこの方法が大戸川の出水解析に適用されている。¹⁾ここでは、さらにこの特性曲線法を由良川の出水解析に適用して、この計算法が実河川の流出の解析に十分実用とされうることを実証するとともに、Peak 流量を求める簡易計算に特性曲線法を用いる新方法を提案する。

1. Hydrograph の計算

(1). 由良川大野ダム地奥における Hydrograph を計算するため、まず上流部流域を図-1に示すように、18ヶの長さ L 、巾 B 、面積 F の等価矩形流域に分割する。そして、それぞれの分割矩形流域は斜面と1本の流路からなりたっているものとして取扱う。

(2). 特性曲線法によって Hydrograph を計算するには、等価矩形流域の斜面と流路に対する標準特性曲線図をそれぞれ作っておく必要があるが、斜面に対しては

$$dq/dx' = r, \quad dh'/dt = r, \quad q = (1/n') h'^{5/3} (\sin \theta')^{1/2} \dots (1), (2), (3)$$

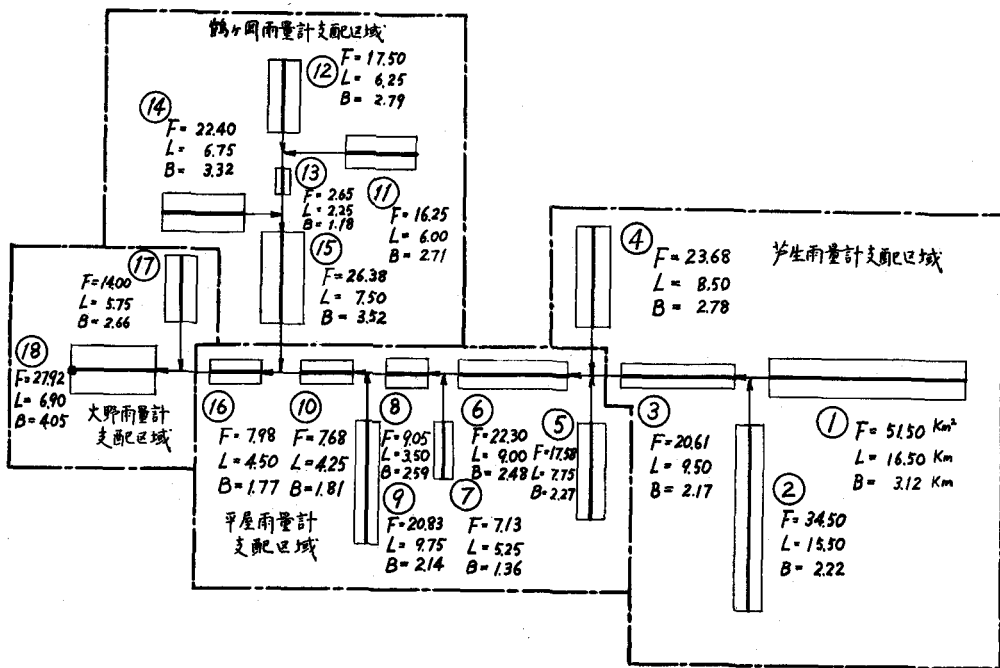


図-1 等価矩形流域の分割図

1) 末石富太郎：特性曲線法による出水解析について，土木学会論文集，カ29号，昭.30.12.

の関係から、流路に対しては

$$dQ/dx = q, \quad dA/dt = q, \quad Q = (A/n) R^{2/3} i^{1/2} \quad \dots\dots\dots(4),(5),(6)$$

の関係を用いて、それぞれの標準特性曲線図を描くことができる。ここに、 r :雨量, q :斜面における流量, または斜面から流路へ流入するときの流路単位長さ当たりの流量, h' :水深, θ' :斜面傾斜角, n' :斜面における等価粗度係数, Q :流路における流量, A :流積, R :径深, i :流路勾配, n :流路に対する Manning の粗度係数, x', x :距離, t :時間で、斜面の値には θ, i を付けて流路におけるものと区別してある。

(3) 基底流量は出水期間中一定と仮定し、分割等価流域の面積に比例して配分した。

(4) 図-2 は斜面の等価粗度係数 n' を 1.0 および 1.5 $m^{-1/3} \cdot sec$ として、特性曲線法により算出した Hydrograph と観測結果とを比較して示したものであって、大戸川においては n' の値が 0.3 $m^{-1/3} \cdot sec$ であつたのに対し、由良川においてはこれよりかなり大きい n' の値をもつものであることがわかる。

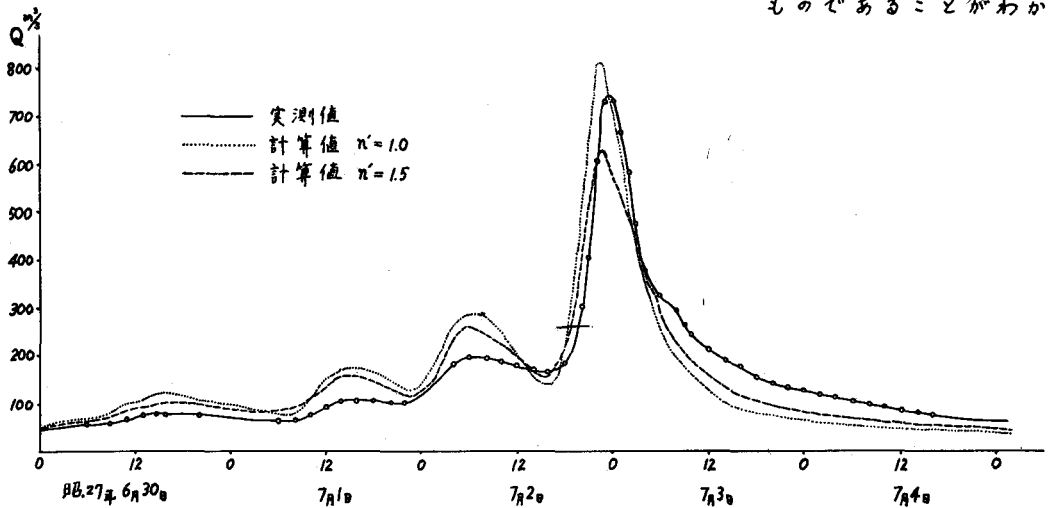


図-2 特性曲線法によつて計算した Hydrograph と観測結果との比較

2. Peak 流量を求める簡易法

従来 Peak 流量を求める公式として、

$$Q_m = (1/3.6) f \cdot r \cdot F \quad \dots\dots\dots(7)$$

がしばしば利用されている。ただし、 Q_m : Peak 流量 (m^3/sec), f : 流出係数, r : 平均 1 時間降雨強度 (mm/hr), F : 流域面積 (km^2) である。ここで問題となるのは、いかなる r を採用すべきであるが、ここではこれまで用いられてきた洪水到達時間の代りに、流域の最遠奥から下流端までの特性曲線の到達時間を用い、この時間の平均 1 時間降雨強度を (7) 式の r とすることとした。この計算法を由良川における三つの出水に適用してみると、左の

台風名および出水日時	エダ台風	11号台風	13号台風	8月27日7時10分 ～12時出水
計算による Q_m (m^3/sec)	763	344	1987	322
観測による Q_m (m^3/sec)	745	305	2400	290

表に示すような値が得られた。

なお、この研究と行つてに當つて御指導を賜つた石原教授および計算に助力していただいた諏訪正男

君に感謝するとともに、文部省試験研究費による研究の一部であることを付記する。