

早稲田大学理工学部 正会員 鮎川 登
 “ 学生会員 〇下村 哲生

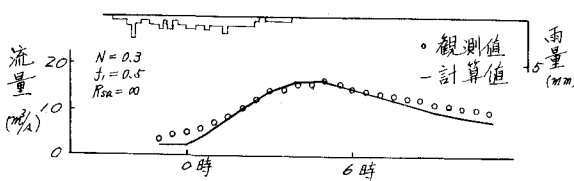
1. はしがき 大栗川は多摩丘陵を流れてする多摩川の支流で、流域面積 24.7 km^2 、流路延長 12.5 km 、河床勾配 $1/20 \sim 1/30$ 、流域斜面長 $0.3 \sim 2.6 \text{ km}$ 、流域斜面勾配 $1/6 \sim 1/20$ の河川である。流域は今後開発が進むことが予想されており、開発に伴う流出量の変化を調べるために昭和44年から雨量と流量の観測が行なわれている。

著者らは線型貯水池モデルを用いて流域の土地利用形態の変化に伴う洪水流出量の変化を予測することを試みている¹⁾。ここでは、大栗川の流域が都市化された場合の洪水流出量を予測するために、まず昭和44年～46年の水文資料を用いて当時の自然状態に対して流出解析を行ない、流出モデルに含まれるパラメータの自然状態に対する値を決定し、つぎに、都市地域に対するパラメータの値を用いて、流域が種々の段階に都市化された場合の洪水流出量の変化の予測を行なう。結果について述べる。

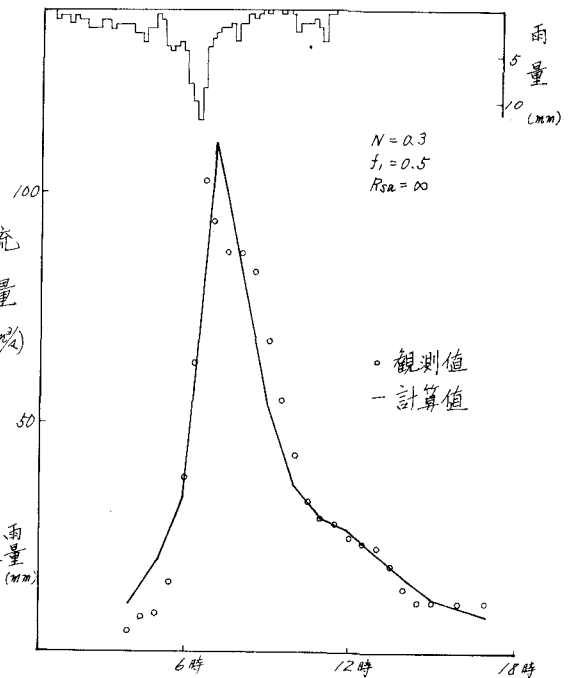
2. 自然状態の流出解析 建設省土木研究所がまとめた昭和44年～46年の資料を用いて流出解析を行なった。当時の大栗川流域の土地利用状態は山林 70.0% 、水田 9.6% 、市街地 12.7% 、裸地 7.5% 、その他 2.2% である。流出計算の結果を図1に示す。図1によると、日毎満足すべき結果が得られており、大栗川の自然状態に対する流出モデルのパラメータの値は流域斜面の毎面傾度 $N=0.3$ 、一次流出率 $f_1=0.5$ 、飽和雨量 $R_{sa}=\infty$ と決定された。

3. 都市化による洪水流出量の変化の予測 大栗川流域が全域的に $1/2, 2/3$ 、および全域が都市化された場合、

および下流部、中流部、上流部がそれぞれ都市化された場合を想定して流出計算を行ない、都市化の程度および開発地域の位置によつて洪水流出量がどのように変化するかの予測を行なった。この計算では、降雨は、図1(b)の実績降雨を用いた。都市域に対するパラメータとしては都市河川に対する計算結果を参照して $N=0.007$ 、 $f_1=0.5$ 、 $R_{sa}=\infty$ とした。また、宅地開発を行なう場合には斜面勾配を $1/50 \sim 1/100$ 程度にすることが多いようであるが、この計算では、斜面勾配は自然状態の $1/6 \sim 1/20$ とした。流出計算の結果を図2(a)(b)に示す。図2(a)は流域が全域的に $1/2, 2/3$ 、および全域都市化された場合についての計算結果を



(a) 昭和44年6月22日出水 (総雨量 36 mm)



(b) 昭和46年8月31日出水 (総雨量 149 mm)

図1. 大栗川の自然状態に対する流出解析

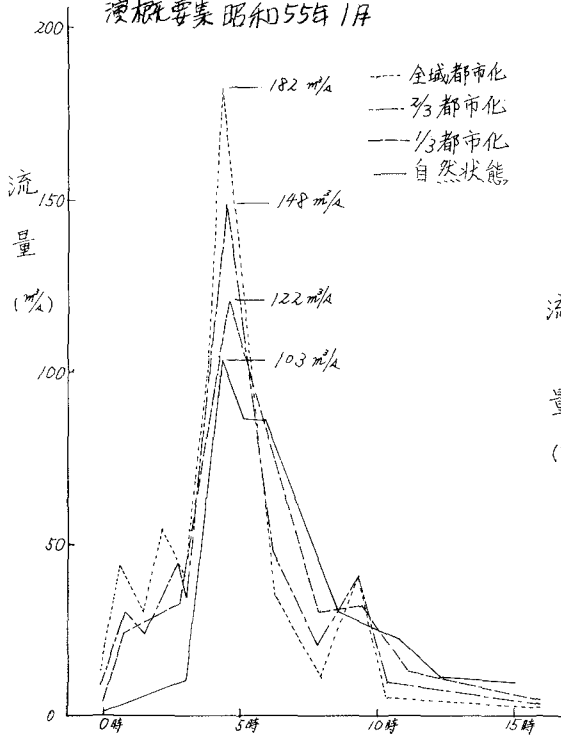
示しているが、これによると、自然状態でのピーク流量は103 m³/sであったのが、それ以外の都市化の段階に対応して、122 m³/s、148 m³/s、182 m³/sと増加していくことになり、ピーク流量は全域都市化した場合に自然状態の1.8倍に増加することが予想される。図2は流域を下流部、中流部、上流部の三つに分け、下流部だけが全域都市化した場合と上流部だけが全域都市化した場合と自然状態の場合の計算結果とを比較して示したものである（中流部だけが全域都市化された場合は、下流部だけが全域都市化した場合と計算結果は殆んど変わらなかつたので図示していない）。これによると、下流部が都市化された場合は自然状態の場合よりピーク流量は6%増加するにすぎないが、上流部が都市化されるとピーク流量は50%増加し、流域が全域的に2/3都市化した場合と同程度になることがわかる。

洪水流量のピーク発生時刻はこの場合は、都市化の影響は殆んど受けず、毎分同時刻となっているが、図1(a)に示した洪水の実積降雨について上記と同様の計算を行なつた結果によると、ピークの発生時刻は全域都市化の場合には230分はやくなつた（図1(a)の降雨の方が(b)の降雨よりも都市化による流量の増大の割合も大きくなっている）。

謝辞：貴重な資料を提供して下さいました建設省土木研究所ならびに東京都建設局河川部河川計画課の関係各位に感謝します。

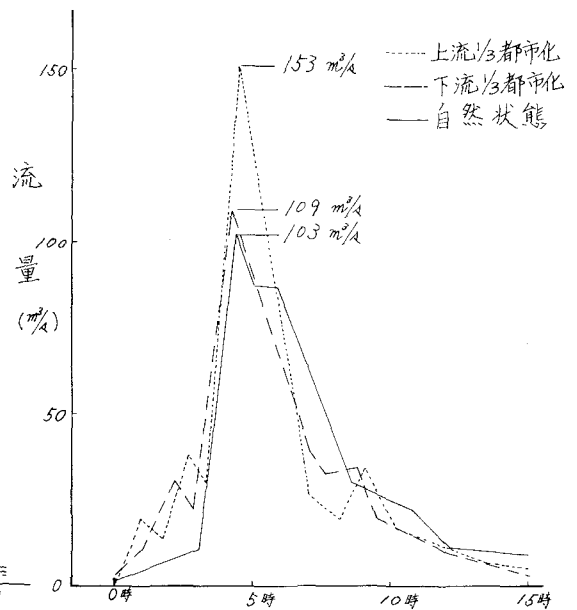
参考文献

- 1) 鯉生川登・北川善廣・下村哲生：流域の都市化に伴う洪水流出量の変化の予測法に関する研究，第16回自然災害科学総合シンポジウム，昭和54年9月
- 2) 建設省土木研究所：多摩ニュータウン試験地水文観測資料，昭和47年3月
- 3) Ichikawa, M.: Effects of urbanization on hydrological cycle in the Oguri river basin in a western suburb of Tokyo, Proc. of the Tokyo Symposium, Dec. 1975 pp. 369~376
- 4) 鯉生川登・北川善廣・錦織和紀郎：統型貯水池モデルによる都市河川の流出解析，第7回土木学会研究発表会講演概要集，昭和55年1月



a) 全域的に都市化される場合

図2. 都市化による流出変化の予測



b) 上流部あるいは下流部が都市化される場合