

(5—9) 由良川出水の単位図的解析

正員 京都大学工学部 工博 石 原 藤 次 郎
 准員 徳島大学工学部 ○田 中 要 三

20 余年来米国において発展してきた水文図学的方法が、わが国の河川に対してもその出水の実態把握と河川計画の合理化の上にきわめて有用であることが認められてきた。われわれは過去3年間にわたって由良川上流流域を実験河川として精密な水文観測を行い、流出機構の解明と単位図法の適用に関する根本的検討及びその精度の向上を目的として研究を続けている。その研究成果の一部はすでに発表した¹⁾、(1)降雨についてはその地域の分布及び流域平均雨量に対する考察、(2)流出曲線に関しては、表面流出、中間流出及び地下水流出の3成分分離による解析、(3)流出係数に関係する諸因子の coaxial method を用いた解析、(4)単位図の形状が降雨及び河道条件によって変わる事実の確認等がなされた。

本年度も昨年度に引続き24ヶ所の雨量観測と1ヶ所の流量観測記録を得て、単位図を中心としてそれに関連した基礎的諸問題について考究し次の結果を得た。

1. 流域平均雨量の算定には、Thiessen 法の方が等雨量線図法よりも個人的誤差の介入が少ないのでより合理的であると思われる。また流域平均雨量と芦生、平屋、大野の3基地観測所雨量の算術平均値との間には一定の相関関係があり、上記3観測所平均値から流域平均雨量を算定することができる。

2. 単位図の算定と適用に必要な基底流の分離は最も簡単で、かつ実用上便利な水平線による分離方法を採用した。実際問題として出水期間中における地下流出の変化は、表面流出のそれに比べてきわめて小さいと考えられるのでこの方法によっても単位図適用の精度に大した影響がないものと思われる。

3. 単位時間当りの雨量損失の割合を損失能と称すると、この損失能は降雨開始後急激に減少しついに一定の値に達する。その減衰曲線は滲透能に関する Horton の実験式のように指数曲線で表わされることを確かめた。すなわち、降雨初期及び最終の損失能をそれぞれ f_0 , f_e とし、 k を常数とすれば

$$f = f_e + (f_0 - f_e) \cdot e^{-kt}$$

となる。われわれは夏季の由良川流域における値として、

$$f_0 = 0.23 \text{ mm/hr}, k = 0.15 \text{ hr}^{-1}$$

を得た。また初期損失能 f_0 は、降雨に先行する乾燥日数 t_d (日) によつて変わり、回復曲線は

$$f_0 = 3.87 - 3.64 \cdot e^{0.5t_d}$$

で与えられることを確かめた。上述の減衰曲線と回復曲線を用いて時々刻々の有効雨量をきわめて合理的にしかも簡単に算定することができた。

4. 基底流分離の結果と前述の方法で算定した有効雨量を用いて各出水ごとの単位図を求めたが、単位図の形状が出水の際の降雨条件と河道条件によつて異なり、単位図の最大縦距 (q_m) は単位時間最大降雨強度 (r_i) とそのときの流量 (Q_0) の積 ($r_i Q_0$) の函数と考えても大差ないことを知った。また、 q_m と出水の遅れ (t_g) の間にも明瞭な函数関係が認められた。

5. 実際の降雨から単位図を用いて流量曲線を算定する場合には、降雨強度と河道流量に応じて形状の異なる単位図を使用する方が精度がよくなるように思われた。しかし単位図の形状に関しては、資料の充実によつて今後さらに検討すべきものと考えられる。

最後に、本研究にあたり観測及び資料整理に多大の労を煩わした京都府技師秋篠文夫氏並びに京都大学学生中川博次君に深謝し、またこの研究は文部省試験研究費を得て行つたことを附記し謝意を表する次第である。

文 献

- 1) 石原藤次郎・上山惟康・石原 寿：水文学から見た由良川流域の2,3の特性について、土木学会第9回年次学術講演会，昭和28年