

中ノ口川の各点で行なつた。なおこの間、数回にわたつて、河床砂礫についても県において調査された。なお、大事な調査資料が種々不足ではあるが、以上の実測資料と、今までの観測資料等から、流送土砂について、大凡の推測を下し得られると思う。

(3-20) 河川流出に関する近似解法について

正員 建設省河川局 柴原孝太郎

1. 概説 本報告は流域内降雨と河川流量との関係を簡単な仮定に依り数式的に表現しようとするものである。このために先ず流出函数なる概念を設け、これに依る一般的解法を述べ次に最も取扱の簡単な指数函数型についてその応用を述べる。

2. 流出函数 次の3つの假定:-

- (1) 流出を求める地点に対して集水区域内降雨は一樣で各小区域内の降雨は流出の時差を無視出来る。
- (2) 任意の時間に降つた雨はすべて同一の波形で流出する。
- (3) 一連の降雨に依る流量は個々の降雨による流量の総和に等しい。

を設けるならば単位降雨量に依る流量を表す函数即ち流出函数 $R(t)$ を次式で定義する事に依り

$$R(t) = f(t) / \int_0^{\infty} f(t) dt \quad \dots\dots\dots(1)$$

任意の降雨(降雨間時 $0 \sim n$ 時, 時刻 i における強度 $r(i)$ に依る流量 $q(t)$ は次式で表される。

$$\left. \begin{aligned} q(t) &= \int_0^t r(i) R(t-i) di \quad 0 \leq t \leq n \\ &= \int_0^n r(i) R(t-i) di \quad t \geq n \end{aligned} \right\} \quad \dots\dots\dots(2)$$

従つて流出函数を適当に假定すれば(2)式より流量を求める事が出来る。もし降雨の時雨量が既知ならば、時刻 i の夫を r_i として

$$\left. \begin{aligned} q(t) &= r_1 \int_0^1 R(t-i) di + r_2 \int_1^2 R(t-i) di + \dots\dots \\ &\quad + r_t \int_{t-1}^t R(t-i) di \quad 0 \leq t \leq n \\ &= r_1 \int_0^1 R(t-i) di + r_2 \int_1^2 R(t-i) di + \dots\dots \\ &\quad \dots + r_n \int_{n-1}^n R(t-i) di \quad t \geq n \end{aligned} \right\} \quad \dots\dots\dots(3)$$

3. 流出函数が指導函数である場合

$$\left. \begin{aligned} R(t) &= \alpha e^{-\alpha t} \\ q(t) &= \int_0^t \alpha r(i) e^{-\alpha(t-i)} di \quad 0 \leq t \leq n \\ &= \int_0^n \alpha r(i) e^{-\alpha(t-i)} di \quad t \geq n \end{aligned} \right\} \quad \dots\dots\dots(4)$$

今(4)式において $e^{-\alpha \times 1} = \beta$ (流量低減率)と置けば(3)式より(5)式を得る。

$$\left. \begin{aligned} q_1/(1-\beta) &= r_1, \quad q_2/(1-\beta) = r_2 + \beta q_1 \\ \text{或は} \quad q_i &= (1-\beta)r_i + \beta q_{i-1} \\ i \geq 1 \quad q_0 &= 0 \end{aligned} \right\} \quad \dots\dots\dots(5)$$

指数函数型の場合その重要な特長は

- (1) ある流量地点に対する各小区域及び合成後の流量が共に唯1ヶの流量低減率で現される場合にはこれ等の流量低減率はすべて同一で、流量低減率は流量地点のみによつて定る。
- (2) 平均降雨により流域全体の流量を求める事は流域内各小区域相互間の時差を無視する事が出来る場合に限る。

4. 応用 (1) 洪水調節の下流に及ぼす影響, (2) 洪水流量の低減, (3) 移動する降雨に依る流出