

II-21 洪水量計算の一考察

京都府船井郡因部町

正員 川西 完

[1] 要旨

洪水量計算には、種々な方法があり何れの公式においても、降雨強度の決め方、流出係数、洪水到達時間、流域特性等の要素が適当に定め難いため計算に迷うものである。

筆者は雨の降り方、降雨 peak と水位 peak の時間差などの資料により、時間的な要素を折衷で、洪水量計算の方法を考察し、淀川流域その他の河川の洪水資料により計算を試みたところ、良好な結果を得たので、こゝに算出法につきその概要を述べるものである。

[2] 洪水量を決定する要素

流域には洪水を支配する固定条件と、不定条件との二つがある。固定条件とは、流域面積の大小、平地、山地等の割合、土地の傾斜、山地部の林相、河道の延長、勾配、断面、線形などがある。不定条件としては、流域の湿润状態、豪雨を伴つた気流の方向等が考えられる。

次に重要なことは、雨の降り方である。すなわち、雨の降り初めより終るまでの時間雨量強度が、如何なる強度で配列されておるかという点にある。雨の降り方は降雨毎に変化があり、降雨量と最大洪水量は、必ずしも正比例するものではなく、雨の降り方が変わるといふことは、その平均降雨強度も又流出率、或は洪水のずれ等も変わるものと推察する。

[3] 雨の降り方より考へられる平均降雨強度

雨の降り初めより、降雨 peak までの総雨量(ΣR)と、その間における各時間雨量強度の現れ方は、一降雨毎に変化があるが、この変化を許すスケールとして、この ΣR の各時間降雨強度の時間的重心点を求め、即ちこの点に ΣR があるものと仮定する。この重心点と降雨 peak の時間差を T' (図-1) 降雨 peak と水位 peak の時間差を T とし、 T については観測値又は経験値とする。

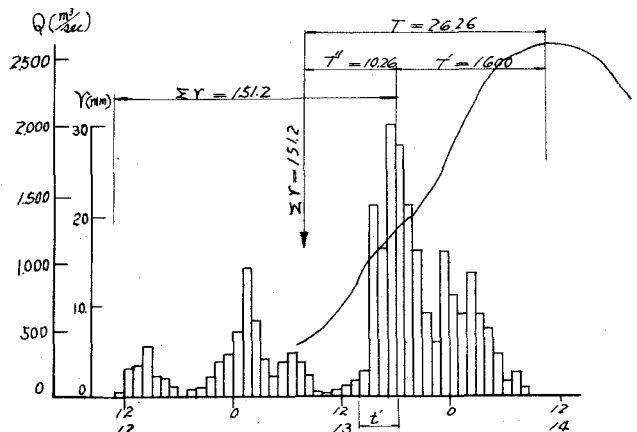
T は前述の流域の固定及不定の条件、並に雨の降り方等の要素により、結果として現れるもので、降雨 peak の大きさ及 peak 時の ΣR 等により変化する値である。

$$T = T' + T'' \quad \text{として}$$

平均降雨強度、 R_0 と求めれば

$$R_0 = \frac{\Sigma R}{T} \quad \text{となる}$$

図-1



[4] 強雨ピークと r_0 との関係

最大洪水量は前述の r_0 のみにて決定するものではなく、雨の降り方の中で、水位peakを形成したと考へられる降雨peakの時間(t)を見出し、 r_0 との関係を考へたところ、

$$K = \frac{r_0}{t} > 0.6 \text{ の場合 } 1.0$$

$$K = \frac{r_0}{t} < 0.6 \text{ の場合 } 1.0 \text{ より大なる数値にして、流域により経験から定める、}$$

$$N = \frac{K}{t} \text{ とすれば } N \text{ は降雨peakの現れ方と、流域特性を考慮したもので降雨毎に変化する値である。}$$

[5] 算出公式

$$Q = 0.2778 (K \frac{r_0}{t}) r_0 A \text{ ----- (1)}$$

$$Q = 0.2778 N r_0^2 A \text{ ----- (2)}$$

Q: 最大洪水量 (m^3/sec)

r_0 : 平均降雨強度 (mm)

A: 流域面積 (km^2)

N: 係数

[6] 計算例

桂川(京都市羽束師) 昭和34年8月13日

$$\sum r = 151.2 \text{ mm} \quad \sum tr = 1551.66 \text{ --- (表-1)}$$

$$T'' = \frac{\sum tr}{\sum r} = \frac{1551.66}{151.2} = 10.26$$

$$T' = 16.00$$

$$\therefore T = T' + T'' = 10.26 + 16.00 = 26.26$$

$$r_0 = \frac{\sum r}{T} = \frac{151.2}{26.26} = 5.75$$

$$K = \frac{r_0}{t} \quad t' = 4.0$$

$$K = \frac{5.75}{4.0} = 1.43 \quad \therefore 1.43 > 0.6 \text{ --- } 1.0 \text{ とす}$$

$$N = \frac{K}{t} = \frac{1}{4}$$

$$A = 1100 \text{ km}^2$$

$$Q = 0.2778 N r_0^2 A$$

$$= 0.2778 \times \frac{1}{4} \times 5.75^2 \times 1100$$

$$= 2525 \text{ m}^3/sec$$

[7] 計算結果

地名	河川名	洪水年月日	A (km ²)	r_0 (mm)	N	Q (m ³ /sec)	実測値
鹿岡寺保津橋	桂川	27.7.9	715	504	1/3	1630	1600
"	"	28.9.25	"	882	1/20	2840	2800
京都市羽束師	"	28.9.25	1100	978	1/9	2617	2700
"	"	28.6.30	"	403	1/5	1650	1645
"	"	33.9.28	"	466	1/8	830	835
"	"	34.8.13	"	575	1/4	2525	2330
奈良縣王寺	大和川	34.9.14	671	422	1/3	1108	1150
京都市加茂町	木津川	34.9.26	1256	1675	1/7	6670	6400

(注) 本文の洪水資料は主として淀川、大和川洪水予報連絡会により、一部筆者の調査による。

表-1

日時	t	r	tr	備考
12-12	30.5	0.4	12.20	
	29.5	3.0	88.50	
	28.5	3.4	96.90	
	27.5	5.7	156.75	
	26.5	2.3	60.95	
	25.5	2.0	51.00	
	24.5	1.1	26.95	
	23.5	0	-	
	22.5	0.9	20.25	
	21.5	1.0	21.50	
	20.5	2.1	43.05	
	19.5	3.8	74.10	
	18.5	4.6	85.10	
	17.5	7.1	124.25	
12-24	16.5	11.4	188.10	
	15.5	8.3	128.65	
	14.5	4.0	56.00	
	13.5	2.2	29.70	
	12.5	3.8	47.50	
	11.5	4.7	54.05	
	10.5	3.8	39.90	
	9.5	2.3	21.85	
	8.5	0.5	4.25	
	7.5	0.2	1.50	
	6.5	0.6	3.90	
	5.5	1.1	6.01	
	4.5	1.6	7.20	
	3.5	2.8	9.80	
13-12	2.5	20.7	51.75	
	1.5	16.1	24.15	
	0.5	29.7	14.85	
	計	$\sum r$ 151.2	$\sum tr$ 1551.66	

tの位置