

流出率とその影響要因について

法政大学 正会員 西谷 隆亘
 法政大学 正会員 牧野 立平
 法政大学 学生会員 曙木 隆昌

1. はじめに

流出率は出水ごとに变化するが、その要因は定量的には判っていない。諸要因は、大きく、気象によるものと、流域によるものに分けられる。本論は、気象要因(総降雨量、降雨継続時間、降雨強度、前期降雨、蒸発量、地下水レベルなど)と流出率の変動との関係を調べて、定量的な解析の基礎としようとするものである。

対象とした水文データは、大荷田川試験流域¹⁾における1975年から1983年までの主な11洪水である(表-1)。

表1. 流出率とその影響要因

洪水 No.	洪水年月日	総降雨量 (mm)	降雨継続 時間(hr)	降雨強度(mm/hr)		前期降雨		蒸発量 (mm/day)	地下水 レベル(mm)	流量(L/S)		総流出高 (mm)	流出率
				最大	平均	期間(hr)	雨量(mm)			初期	最大		
1	1975. 6.10	83.5	21	25.5	4.0	62	19.0	0.95	530	0.0	907.4	51.9	0.62
2	1975. 7. 3	84.5	60	18.0	1.4	46	19.5	0.62	690	1.2	1418.3	62.7	0.74
3	1975. 8.17	41.5	25	10.0	1.7	7	30.0	1.86	150	0.0	198.7	2.2	0.05
4	1975. 8.22	134.0	29	15.5	4.6	99	41.5	1.59	560	0.0	3285.8	120.4	0.90
5	1975.10. 5	81.0	77	9.5	1.1	35	12.5	0.70	520	0.0	378.0	14.1	0.17
6	1976.10. 9	102.5	470	16.0	0.2	96	2.5	0.54	660	1.3	1096.2	68.3	0.67
7	1979. 6.30	30.0	44	12.0	0.7	3	16.0	1.90	-	0.7	60.2	3.6	0.12
8	1979. 7.13	137.0	171	6.5	0.8	27	3.0	2.03	841	18.2	343.7	69.0	0.50
9	1981. 4.19	51.0	9	17.0	5.7	50	9.0	0.22	813	34.1	472.7	44.6	0.87
10	1981.11. 5	29.5	27	3.5	1.1	70	52.0	0.95	681	34.7	121.0	22.0	0.75
11	1983. 6.20	62.5	108	9.0	0.6	49	25.5	1.00	538	12.1	274.6	29.7	0.48

2. 総流出量の算定

一出水の流出率を考えると、当該降雨以前の降雨による流出成分が含まれては意味がない。逓減曲線が流域固有のものであるならば、当該降雨による総流出量が算定できる²⁾。流出率の計算には、これにより算定された総流出量が用いられている。

3. 流出率とその影響要因の関係

3-1 総降雨量と総流出高について

総降雨量と総流出高は図1に示すように高い相関がある。総降雨量と流出率の関係を図2に、総流出高と流出率の関係を図3に示す。前者は明確な相関は認められないが、一方後者は高い相関が見られる。両者とも洪水No. 9, 10の2洪水を除くと相関はさらに良くなる。この時、当然両者とも正の相関である。

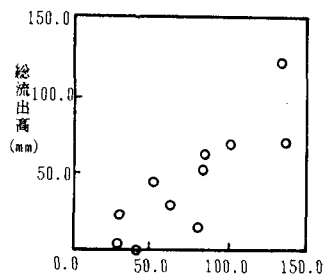


図1 総降雨量と総流出高の関係

3-2 前期降雨(期間, 雨量), 蒸発量, 地下水レベル, 初期流量

流域の湿潤状態は流出率に強く影響すると思われる。湿潤状態を表わす指標として、前期降雨(期間, 雨量), 蒸発量, 地下水レベル, 初期流量などが挙げられる。図4に前期降雨(期間)と流出率, 図5に前期降雨(雨量)の関係を示す。双方ともバラツキが大きく明確な相関は認められない。前期降雨の場合、経過時間と雨量の2つのパラメータで湿潤状態は表わされると考えられる。図6に蒸発量と流出率の関係を示す。蒸発量に対応して

流出率が減少する傾向が見られる。また、地下水レベルと流出率の関係を図7に示す。地下水レベルに対応して流出率は増加している。初期流量と流出率の関係は図8に示すように、初期流量が7洪水で0または0に近い流量となっている。しかし、他の4洪水については正の相関が認められる。

3-3 平均降雨強度、最大降雨強度

図9に平均降雨強度と流出率の関係を示す。平均降雨強度に対応して流出率は増加する傾向がみられるが、バラツキが大きい。図10に最大降雨強度と流出率の関係を示す。両者の間には全く相関が認められない。

4. おわりに

流出率と各影響要因の関係から、総降雨量、前期降雨（期間、雨量）及び最大降雨強度を除いて、相関がみられる。

一方、流出率の変動の各要因は重なって影響を及ぼしていると考えられる。両者については、さらに多変量解析などの手法を用いて検討を加える必要があろう。

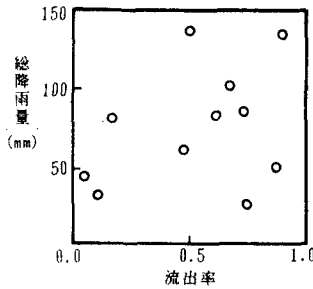


図2 総降雨量と流出率の関係

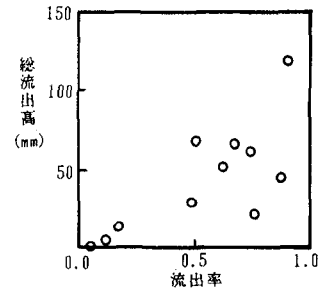


図3 総流出高と流出率の関係

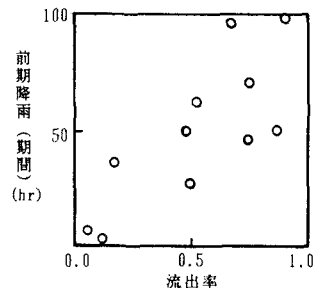


図4 前期降雨（期間）と流出率の関係

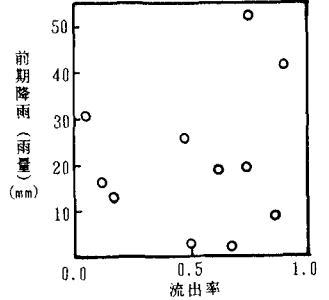


図5 前期降雨（雨量）と流出率の関係

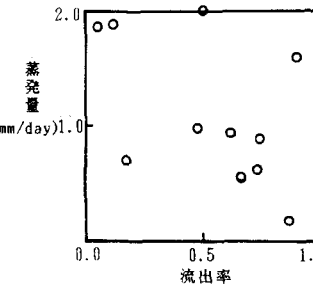


図6 蒸発量と流出率の関係

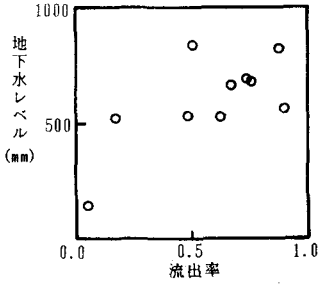


図7 地下水レベルと流出率の関係

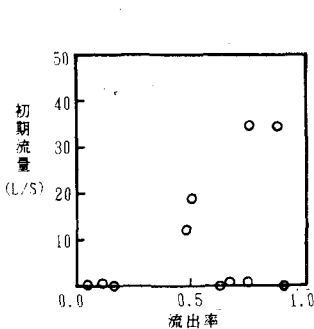


図8 初期流量と流出率の関係

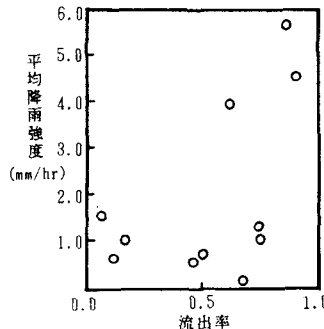


図9 平均降雨強度と流出率の関係

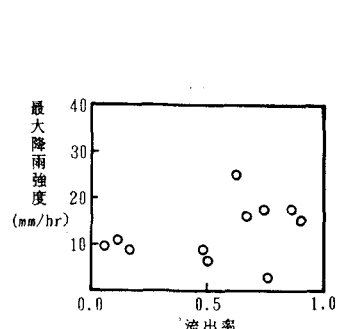


図10 最大降雨強度と流出率の関係

参考文献

- 1) 西谷・牧野・横山田：大荷田川試験流域の概要，土木学会関東支部第5回年研，pp.65-64，1978
- 2) 西谷・牧野・久保田：大荷田川試験流域の河川流出と井戸水位について，土木学会関東支部第8回年研，pp.29-30，1981
- 3) 西谷・牧野・声野：流出率について，土木学会第39回年議，第II部門，pp.51-52，1984