

国立防災科学技術センター 正会員 中根和郎 正会員 岸井徳雄
小西達男 正会員 大倉 博 佐藤照子

1. はじめに 当防災センターでは平坦な流域における土地利用が流出に及ぼす影響を調査するため、筑波研究学園都市の花室川・蓮沼川流域において、1981年6月から雨量・水位・流量観測を実施している。当試験地の流域概要および洪水・低水流解析については当防災センター研究報告（文献1）、土木学会年次講演会（中根，1982）で述べているので、ここではそれ以後の観測データを含めた洪水時における流出率，流出係数，洪水遅れ時間，洪水減速部の時定数等の諸特性について述べる。

2. 流出率 花室川・蓮沼川流域の総雨量と洪水流出高の関係を図1-1, 2に示す。ここでは洪水流出高は洪水期間内の総流出高から水平分離した基底流出高を差し引いて求めている。前期降雨によって変動はあるが両流域を比較すると総雨量20~50mmの範囲で見られるように、総雨量と洪水流出高の相関関係の傾斜は花室川流域の方が蓮沼川流域に比べて急傾斜になっている。また、全般に渡って花室川流域の方が洪水流出高が大きい。

図2は東京都の谷端川、中部の庄内川・支川植田川、茨城県の筑波の山口川における総雨量と洪水流出高（文献2）の関係を示したものである。これによると花室川・蓮沼川の総雨量と洪水流出高の関数は中部の植田川のそれとほぼ同様となっている。図3-1, 2は花室川・蓮沼川流域の総雨量と流出率（洪水流出高/総雨量）の関数を示したものである。これによると総雨量30mm以下の場合の流出率は前期降雨によって異なるが、おおよそ花室川流域0.2~0.4，蓮沼川流域0.1~0.3となっている。総雨量が170mm程度になると流出率は花室川流域0.7，蓮沼川流域0.5となる。この

程度の流出率は前期降雨が有った後、総雨量40~60mmの雨が降った場合でも起っているのに注意したい。

3. 流出係数

花室川上の室橋、蓮沼川八千代橋において、降雨ピークから洪水流量ピークまでの遅れ時間の生起度数分布を現わすと図4のようになる。これによると両河川ともほぼ50~70分の遅れ時間が卓越している。そこで、ラッ

ナル式における洪水到達時間を洪水遅れ時間の2倍と仮定し、花室川流域110分，蓮沼川流域120分と定め、洪水到達時間内平均降雨強度を算定し流出係数を求めた。洪水到達時間内平均降雨強度と流出係数の関係は図5の

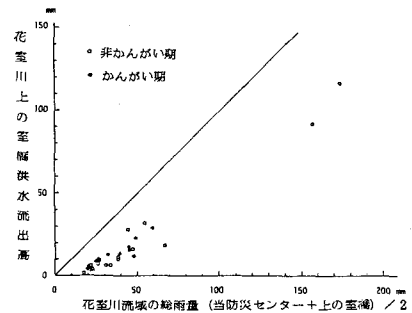


図1-1 花室川流域の総雨量と洪水流出高の相関

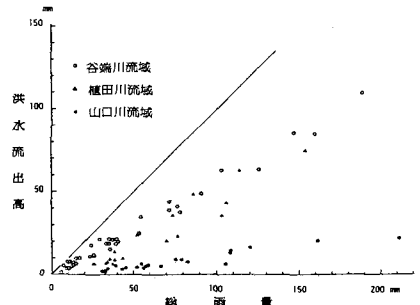


図2 谷端川・植田川・山口川の総雨量と洪水流出高の相関

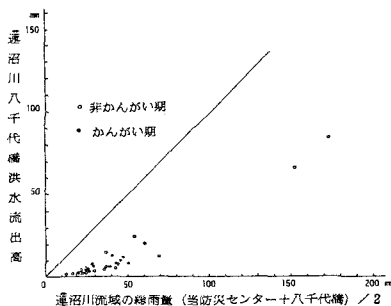


図3-1 花室川流域の総雨量と流出率の相関

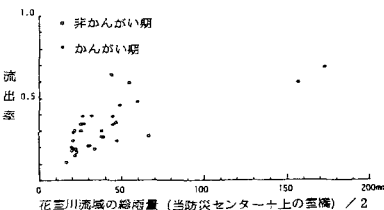
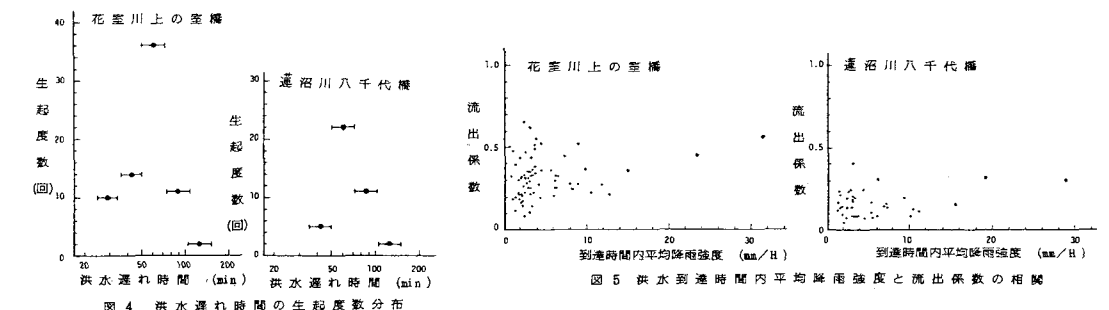
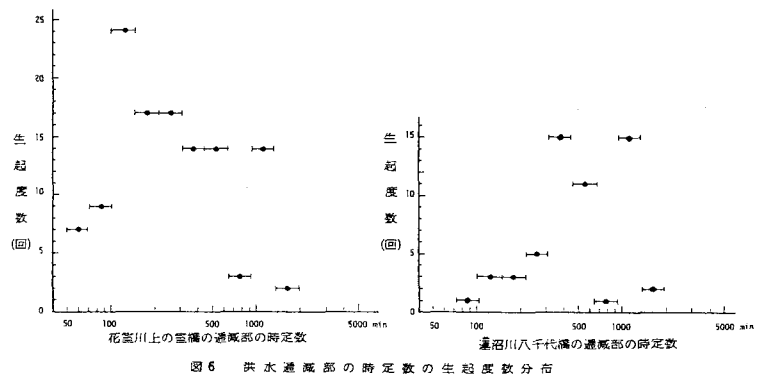


図3-2 蓮沼川流域の総雨量と流出率の相関

ようになる。この図でも明らかなように、この流域では降雨ピーク発生前の降雨状況によ、て流出係数は大きく変化するため、両者の相関関係は小さい。また、ここでは流出係数の高い値として花室川流域 0.65 蓮沼川流域 0.4 が観測された。



4. 洪水遡減部の時定数 花室川・蓮沼川流域の無降雨時の洪水遡減部において、流量が指数関数的に遡減すると仮定し洪水の各遡減部分を代表する時定数を求め、その生起度数分布を現わすと図6のようになる。これによると両流域の著しい違いは時定数の短い部分に現われている。短い時定数で最も生起度数が大きいのは花室川流域 125～140 分、蓮沼川流域 330 分となっている。長い時定数で生起度数の大きいのは両流域とも 16 時間となっている。花室川流域は蓮沼川流域と比較して、地形・地質は類似しているが、道路・排水路・建物、宅地・研究施設等の造成地の占める割合が大きい。このような土地利用の違いが洪水遡減部の時定数の生起度数分布の差として現われていると考えられる。



5. まとめ

筑波研究学園都市の花室川流域、蓮沼川流域における洪水流出特性について述べてきたがまとめると次のようになる。

- 1) 流出率は前期降雨の状況によ、ても異なるが、総雨量 30mm 以下の場合、花室川流域 0.2～0.4、蓮沼川流域 0.1～0.3 となり、総雨量が 170mm 程度になると花室川流域 0.7、蓮沼川流域 0.5 となる。
- 2) 到達時間内平均降雨強度と流出係数の相関関係は小さい。また、流出係数の高い値として花室川流域 0.65 蓮沼川流域 0.4 が観測された。
- 3) 降雨ピークに対する洪水流量ピークの遅れ時間は、花室川流域 55 分、蓮沼川流域 60 分と考えられる。
- 4) 洪水遡減部において、最も生起度数の大きな時定数は短い時定数で花室川流域 125～140 分、蓮沼川流域 330 分となっており、長い時定数は両流域とも 16 時間となっている。

これらの洪水流出の諸特性は流域の地形（流域の傾斜勾配・流路延長 etc.）、土地利用状況によ、て変化するので、今後はこれら洪水流出特性と地形および土地利用の関係を流出現象の現地観察と洪水流出解析によ、て明らかにして行くつもりである。

参考文献 1.武田・岸井・中根・大倉・佐藤（1982）筑波研究学園都市流出試験地の流出特性（第1報）
 国立防災科学技術センター研究報告 27号
 2.建設省河川局・土木研究所（1980）流出試験地調査成果報告書