

京都大学工学部地球工学科 学生員 ○山形景子
 京都大学防災研究所 正会員 城戸由能
 京都大学防災研究所 フェロー会員 岡 太郎

1. はじめに

持続可能な水資源の確保のためには、水・物質循環の解明が必要である。そこで、本研究では京都市を流れる鴨川流域を対象として、昭和10年大洪水の流出過程を明らかにするとともに、その後の都市化に伴う流出特性の変化を定量的に評価することを目的とする。対象流域は、水位・流量観測所がある荒神橋より上流域とする。

2. 解析手法

基底流出には unit hydrograph を、直接流出には kinematic runoff model を用いて流出解析を行った。流域分割と河道定数の決定は 1/25,000 地形図および現地踏査に基づいて行い、有効降雨の算出には保留量曲線を用いた。昭和10年大洪水時の時間雨量・流量データが現存しないので、昭和34年8月12～14日の降雨を用いて流出解析を行い、モデル定数を決定した。unit hydrograph は平成8年8月15日の雨量－流量データから算出した。

3. 昭和10年鴨川大洪水の流出の再現

3.1. 昭和10年鴨川大洪水の概要

昭和10年6月28～29日の豪雨は、当時としては既往最大日雨量 269.9mm を記録し、鴨川、桂川、白川、天神川などの河川を氾濫させ大災害となった。鴨川の橋梁のほとんどが流出し、京都市平地面積の約 27% が浸水、罹災者が約十数万に達した。洪水時の推定流量は賀茂大橋下流で 560 m³/sec、丸太町橋下流で 605 m³/sec であり¹⁾、当時鴨川治水計画に採用されていた出町柳付近の計画洪水流量 463.4 m³/sec をはるかに超えていた²⁾。この洪水後、鴨川及び高野川の改修工事が進み、昭和34年8月の戦後最大降雨(3時間雨量 112mm) 時にも洪水被害を起こすことはなかった。

3.2. 流出の再現及び考察

昭和10年大洪水時に京都測候所以外の地点では日雨量観測のみが行われていたので、京都測候所の時間雨量をもとに測候所と各地点の日雨量の比率によって他の5地

点の時間雨量を推定した。荒神橋(鴨川)と御菌橋(賀茂川)、河合橋(高野川出町)の流出解析結果を図1に示す。

河合橋でのピーク生起時刻は8時半前後でほぼ記録³⁾どおりの結果が得られた。荒神橋でのピーク流量生起時刻は8時40分頃で、記録³⁾よりも約1時間早い計算結果が得られた。しかし当時の御菌橋では流量が 152m³/sec を超えると氾濫することから、5時頃には既に氾濫が起っていたと考えられ、そのため荒神橋に到達する洪水流が低減しピーク流量生起時刻が遅れた可能性がある。文献³⁾によると上賀茂周辺では3時から5時頃の間に堤防から水が溢れたと記述されており、今回の計算結果と合致する。

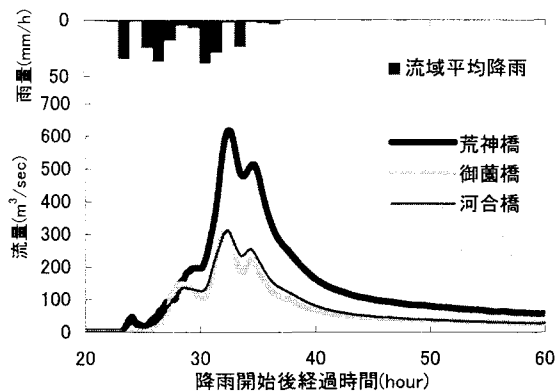


図1 昭和10年大洪水の流出再現

4. 昭和10年以降の流出特性変化

4.1. 流域の変化及び対象降雨

昭和10年・34年・42年・54年・平成元年・15年の土地利用及び下水道整備区域を調べ、同じ規模の降雨を用いて計算を行い、流出特性の変化について検討した。対象降雨は、昭和10年大洪水時の降雨(降雨1)、総雨量戦後最大の昭和34年8月12～14日の降雨(降雨2)、一時間雨量最大(京都気象台)の昭和55年8月26～27日の降雨(降雨3)である。図2に鴨川流域の土地利用変化を示す。

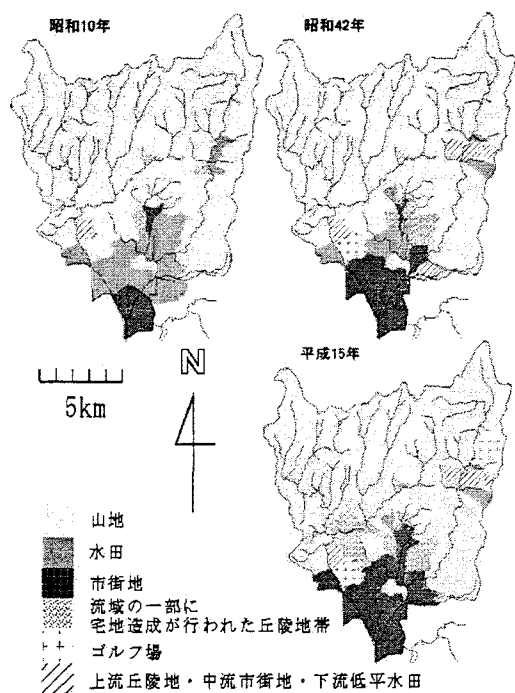


図 2 土地利用変化

4.2. 計算結果及び考察

降雨1～3の結果を図3に示す。どの降雨を用いた場合も、市街化が進むにつれて流出量が增大した。しかし、昭和 54 年以降は流域の市街化の進行が遅くなったため流出量の変化は小さかった。また、降雨 3 の計算結果は降雨 1、2 に比べて年代ごとの変化が顕著である。浸透域の保留量曲線では、累加雨量 100mm のとき有効降雨は 10mm 程度でほとんど地下浸透するのに対して、不浸透域では全降雨量が表面流となって流出する。このため、総雨量が 86.1mm と比較的小さい降雨 3 で、不浸透域増加に伴う流出量の変化が大きく現れたと考えられる。

降雨1の昭和 54 年以降の条件での計算結果では、荒神橋ピーク流量が昭和 10 年時よりも約 $150 \text{ m}^3/\text{sec}$ 多いが、河川改修により荒神橋付近の現河川断面は約 $900 \text{ m}^3/\text{sec}$ の疎通能力があるので、荒神橋より上流側での氾濫は起こらないと予測できる。また、降雨1を上回る規模の降雨2でも、昭和 34 年当時の土地利用条件のもとでは氾濫が起こらなかったという事実とも一致する。ただし、降雨2に対して現在の土地利用条件のもとで計算した荒神橋のピーク流量は約 $930 \text{ m}^3/\text{sec}$ であり、疎通能力を超えて氾濫する可能性がある。

下水道整備による流出量低減効果については、各幹線

の遮集能力は $0.1 \sim 3.0 \text{ m}^3/\text{sec}$ 程度しかなく、また昭和 50 年代以降の整備区域は分流式下水道であるため、対象とした降雨に対する流出量に大きな減少は見られなかった。

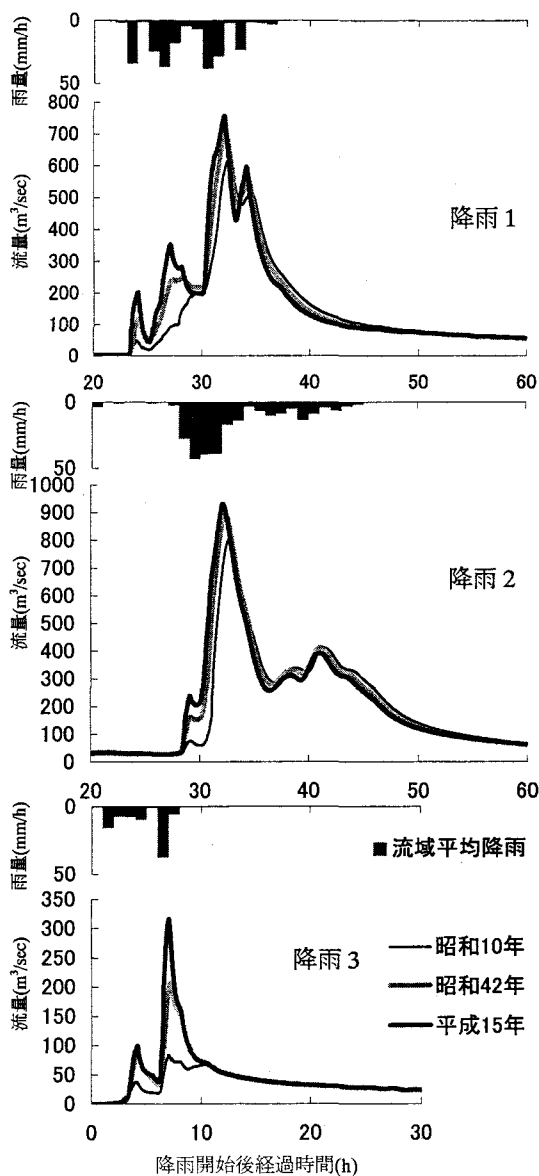


図 3 流出特性変化

謝辞: 本研究を行うに際して、資料を提供して頂きました京都府河川課、京都土木事務所、京都市下水道局、京都気象台の方々に感謝いたします。

参考文献

- 1) 京都府: 鴨川及高野川回収計画並びに鴨川改修に附帯する事業計画, 京都府, 1938, pp.1-5
- 2) 野満隆治: 昭和十年六月二十九日の京都大洪水, 第六回土木工学研究会, 土木学会関西支部, 1935, pp.1-31
- 3) 京都市役所: 京都市水害誌, 京都市役所, 1935, pp.1-15