

城原川流域の流出特性に関する基礎的研究

佐賀大学工学系研究科 ○学生員 董瀨紅 石松丈典 飯田照康
 佐賀大学理工学部 正会員 古賀憲一 正会員 渡邊訓甫
 佐賀大学低平地研究センター 正会員 荒木宏之
 (株) 東京建設コンサルタント 正会員 大和則夫 鶴田芳昭

1. はじめに

佐賀低平地を流れる城原川は昭和 30 年代までは暴れ川であり、昭和 24 年、28 年の水害を契機にして河川改修が行われ現在に至っている。当時からこれまで、何度かダムを前提とした治水計画が立案されてはいるが地域の合意形成が不十分なまま事業実施には至っていない。城原川では昭和 30～40 年代の河川改修後から現在までの数十年間に大きな水害は発生していないことが特徴的であるが、この流出特性については検討の余地が残されているようである。本研究は、筑後川水系である城原川流域の流出特性を把握するためにタンクモデルによる流出解析を行い、年最大流量に寄与する降雨特性について基礎的知見を得たものである¹⁾。

2. 城原川流域の概要と解析手法

調査対象とした城原川流域の概略図を図-1 に示す。城原川は背振山（標高 1,055m）を源流とし、背振村、神崎町、千代田町、諸富町、佐賀市を流れている。城原川は平野部に入る神崎町仁比山付近から扇状地を形成し、神崎町と千代田町との境界付近では天井川となっている。対象流域の全面積は、64.4 km²、流路延長約 31.9 km、人口は約 1 万人、受益面積は約 4760ha である²⁾。年間降雨量は、概ね 1800mm～2000mm の範囲で推移し、経年的な変化は認められない。本研究ではタンクモデルを用いて日出来橋流量観測地点の実測流量（集水面積 49.3km²）に対する流出計算を行った。タンクモデルは流出孔 1 個（2 個も併用）の 3 段直列とした。年最大流量時のいわゆる短期間の流出解析のために蒸発散は無視している。降雨量と表面流出量（最上段からの流出量）から定義される流出係数を試行錯誤で与え実測値（特に最大流量）との再現を試みた。降雨データは日出来橋地点の流域平均雨量を用いた。



図-1 城原川流域概略図

3. 考察

図-2、3 にタンクモデルで得られた再現結果の例を示す。なお、年最大流量を左右する降雨時間は 1～2 時間前後であることが分かっている。図-2 においては、この降雨時間内の降雨量が少なく年最大流量も 88m³/sec と小さくなっているが、タンクモデルの計算結果から得られた流出係

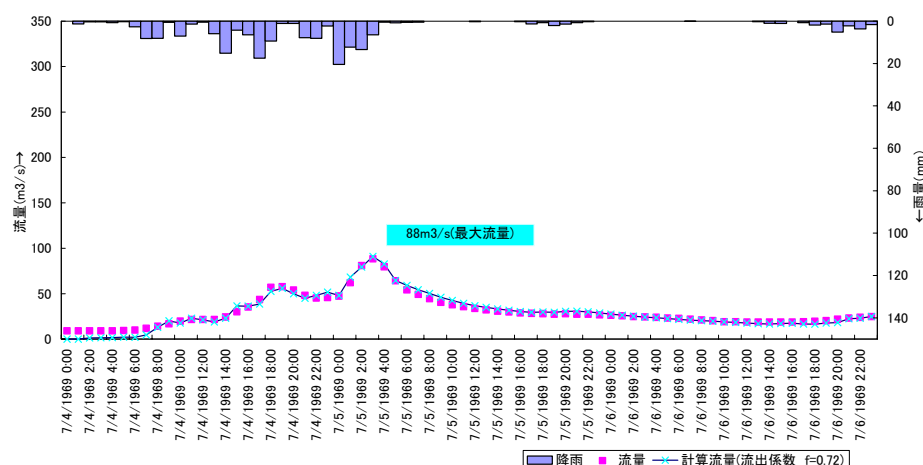
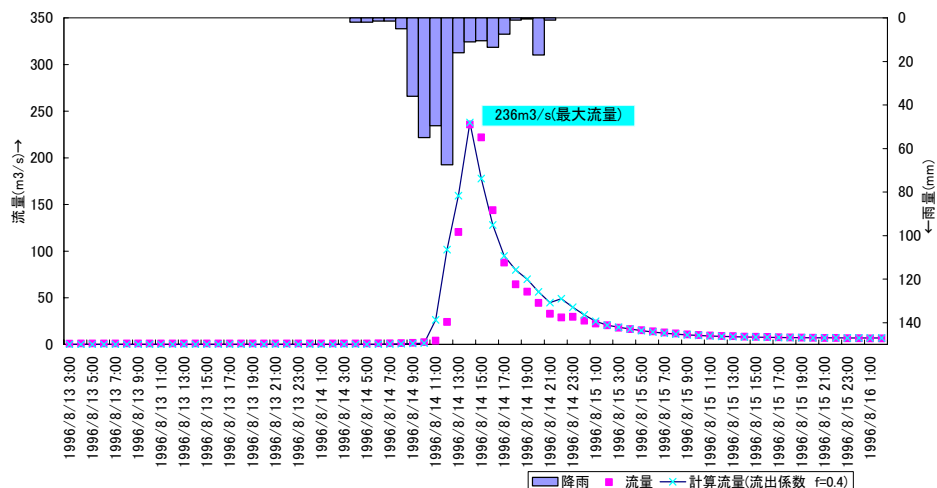
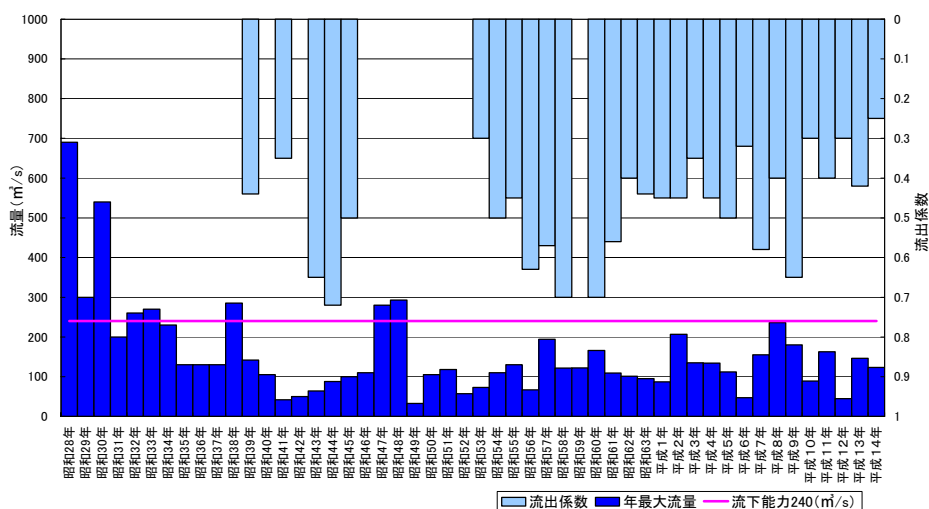


図-2 昭和 44 年(1969 年)最大流量再現図

数は 0.7 程度となっている。
 このことから山間部の森林土壌が飽和状態に近くなっていることが分かる。図—3 に示す例は、最大流量に影響を及ぼす降雨量（2 時間雨量で約 100mm 程度）が多いために 236m³/sec 程度と計画高水位近くまで達しているが、タンクモデルの流出計算から得られた流出係数は 0.4 と小さくなっており、山間部保水能力による最大流量の抑制効果が現れたものと思われる。同様な方法で得られた流出係数と年最大流量の経年変化を図—4 に示す。流出係数の示されていない年は流量実測値に欠測があり年最大流量の再現が確認できなかったためである。図—4 から、昭和 30 年後半から 40 年前半に河川改修を終えて以降、現在の流下能力 240m³/sec を年最大流量が



図—3 平成 8 年(1996 年)最大流量再現図



図—4 年間最大流量と流出係数の経年変化

超えた年は昭和 47 年（1972 年）、昭和 48 年（1973 年）の 2 回であり、現在に至るまで数十年間に大きな水害を受けていないことが分かる。また、図—4 において年最大流量の多い年の流出係数は決して大きくなく、図に示される範囲では山間部の保水能力によって最大流量が抑制されていたものと思われる。流出係数 0.7 程度となる頻度は 3 回であり、図に示される範囲からは、 $3/30 = 1/10$ の発生頻度となっている。この山間部が飽和状態に近くなっている時に短期間（2～3 時間）内の強い降雨があると最大流量も急増することが危惧される。2 時間雨量 80mm の発生確率は概ね 1/5 程度であるが、先行降雨によって山間部の保水能力が喪失していたとして、その時の流量を合理式で求めると概ね 550m³/sec となる。一方、1/50 の流量規模は 540m³/sec となっており、統計学的にも大きな矛盾は生じない。

4. まとめ

タンクモデルを用いて城原川の流出特性について検討を加え、山間部の保水能力によって過去数十年間に大きな水害を経験していないことが分かった。しかしながら、山間部の保水能力が喪失する頻度は 1/10 程度であること、したがって 1/50 以上の流量規模に対して計画論上は、山間部の保水能力を過度に期待してはいけないものとも言える。

謝辞：貴重な資料を提供して頂きました佐賀河川総合開発工事事務所ならびに関係機関各位に深謝いたします。

【参考文献】1) 石松文典：「城原川の水問題」 平成 15 年土木学会西部研究発表会

2) 城原川流域委員会資料：国交省九州地方建設局・佐賀県