

シラス河川の流出特性について

鹿児島工業高等専門学校	正 員	○疋田 誠
同上	学生員	坂口 真偉
同上	学生員	湯浅慎太郎
同上	正 員	横並 利征

1. まえがき

南九州に位置する鹿児島県は現在の桜島を中心にしてシラス台地にあり、錦江湾に流入する甲突川・天降川、東シナ海に向かう川内川、及び太平洋に向かう肝属川等の各水系はいずれもシラス河川である。鹿児島県は台風の常襲地帯でもあり、年平均降水量は2375mm(1951-1980)、火山性土壌としてのシラスは豊富な地下水を供給すると言われている。川内川と肝属川水系は一級河川で、水調査資料も比較的豊富に蓄積されているが、その他の二級河川に関する流出解析の研究事例は少ない。鹿児島市(53.7万人)は経済活動の中心である。しかし国分隼人テクノポリス指定地域に指定され、国分市と隼人町の合併人口は県内第2位(7.8万人)、鹿児島県(179.8万人)の経済的發展度は近年とみに著しい。本報は両地域を代表するシラス河川である甲突川と天降川の流出特性に関する検討を試みたものである。

2. 流域の概要

鹿児島市の中心を流れる甲突川は、八重山を源流とする二級河川で、都市化の進展に伴う流出形態の変化、環境破壊等の問題が発生し、治水対策としての万之瀬川からの導水事業も推進されている。1988年7月の集中豪雨ではかなり被害が発生、都市景観・歴史的文化財及び都市交通量の増大の観点から「五大石橋撤去」の問題が発生している。諫早水害(1957年)・長崎水害(1982年)と類似した石橋による流下能力低下の問題が生じている。

一方、国分平野(国分市と隼人町)を流れる天降川は、国立公園霧島を源流とし、県内最大の二級河川である。戦後の新川の改修工事により大きな水害はみられないものの、工業用地・都市化の進展に伴う水資源・温泉水・養豚汚水・ゴルフ場建設計画に起因する水質の問題が発生している。県下で唯一、1988年ふるさとの川モデル事業の指定を受けている。

3. 水文統計と長期流出

甲突川と天降川の降雨特性をみるために、両水系を代表し、鹿児島地方気象台・鹿児島航空測候所における年最大雨量、年最大時間雨量、年最大10分間雨量の1982年～1991年の20年間の記録による非超過確率を図-1に示す。

図-3は甲突川の新上橋観測所における1988年の日流量と同定されたタンクモデル(図-2)による流量の計算結果を示している。

4. 短期流出

洪水期の流量 Q を低水時の流量 Q_0 ～水位 H 検証データから以下の方法で求めた。流量 Q と平均流速 V は、Manning式を用いると、

$$Q = VA, V = \frac{1}{n} R^{2/3} I^{1/2} \quad (1)$$

ここに、 A :流水断面積、 n :粗度係数、 R :径深、 I :水面勾配である。潤辺 S を用い、 $R = A/S$ とおくと、次の関係が得られる。

$$Q = \frac{\sqrt{I} A^{5/3}}{n S^{2/3}} \quad (2)$$

図-4は、1986年～1990年の甲突川の新上橋観測所で得られた水位 H から、流水断面積 A と潤辺 S を計算し、 $A^{5/3}/S^{2/3}$ に対する流量 Q をプロットしたものである。図の対応関係は良好であり、この関係を利用して計算された1988年7月15日の鹿児島市における集中豪雨における降雨量 R 、水位 H 及び流量 Q の時間的推移を図-5、6及び7に示す。

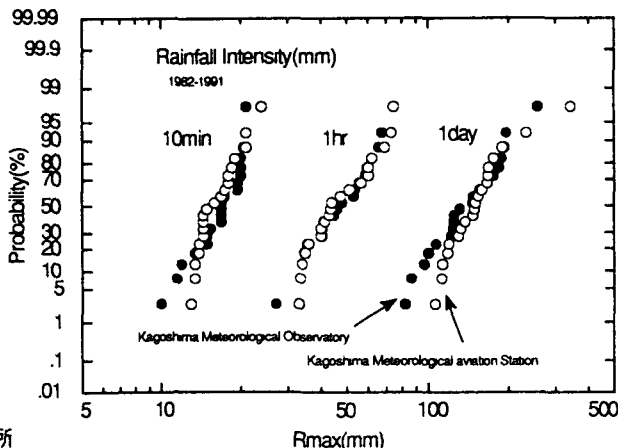


図-1. 年最大雨量の非超過確率

5. あとがき

本報告でとりあげた両河川は、人口増加・都市形態の変化に伴い急速に流況や河川環境の変化が進行している。今後、水電給・治水・自然環境維持などの観点から検討をすすめていく予定である。

謝辞. 本流出解析に際し、鹿児島県河川課・鹿児島地方気象台及び鹿児島航空測候所の観測資料を受けた。とくに、鹿児島県河川課の上拾国課長、牟田神治水係長、永迫氏よりご配慮を頂いた。ここに心から謝意を表します。

Kotsuki River
Shinkanbashi Obs. Pt.

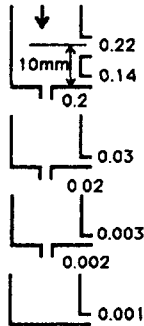


図-2. 甲突川のタンクモデル

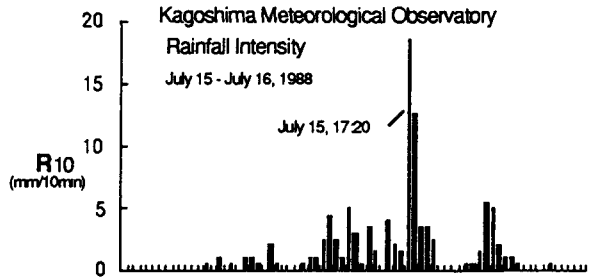


図-5. 甲突川の短期流出(雨量)

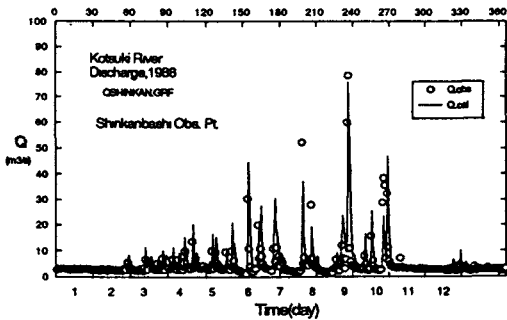


図-3. 甲突川の長期流出(流量)

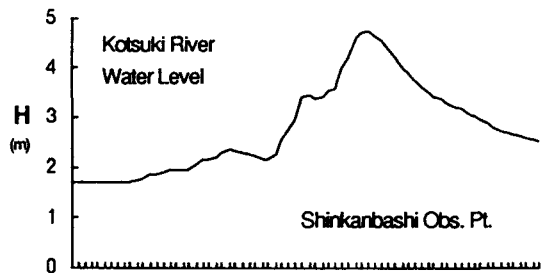


図-6. 甲突川の短期流出(水位)

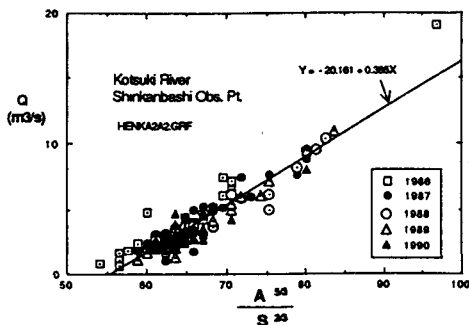


図-4. 甲突川の流量換算係数

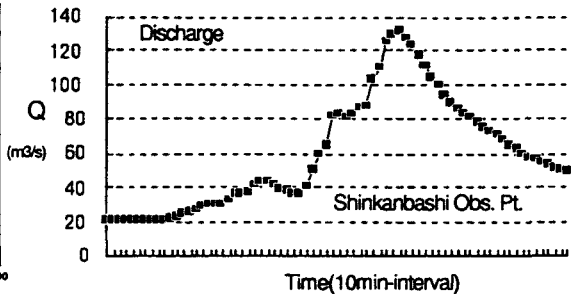


図-7. 甲突川の短期流出(流量)