

シラス河川の流出特性に関する研究 (第 3 報)

鹿児島工業高等専門学校 学生員 福満 麻紀
同 上 学生員 新山王和也
同 上 正 員 足田 誠

1. まえがき

平成 5 年 8 月 6 日、鹿児島市街部を流れる甲突川では大氾濫を引き起こし、その算定根拠が問題となった¹⁾。県内の中小河川では洪水時の観測流量が乏しく、南九州特有の火山性土壌であるシラス地帯の河川の流出特性を明らかにしておくことが必要となった。

前報²⁾では川内川の支川である羽月川と甲突川に貯留関数法及び総合単位図法をそれぞれ適用し、比較検討を行っている。本報では、さらに肝属川についても同様に行った結果、シラス地帯の河川のハイドグラフのパラメータの値が得られた。

2. 流域の特徴

川内川は一級河川で、薩摩半島を代表する河川で東シナ海に注ぎ、川内市街部を貫流する。中流域では鶴田ダムにより洪水調節が行われている。上流域では湯之尾捷水路工事が進められているものの、狭窄部（轟橋等）があり、吉松町では平成 9 年 9 月 1 6 日の台風 1 9 号で家屋の浸水被害が発生している。一方、肝属川も一級河川で、大隅半島を代表し太平洋に注ぎ、中流域で鹿屋市街部を貫流する。昭和 5 1 年 6 月の洪水を契機として基本計画見直し、洪水流量 400 m³/s を分流させ、鹿屋市街を流れる本川に並行して、シラス台地の下を通る鹿屋分水路を建設している。

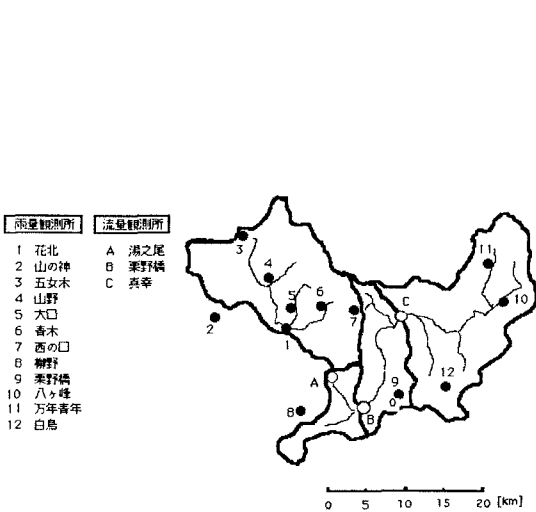


図-1. 川内川流域（上流）

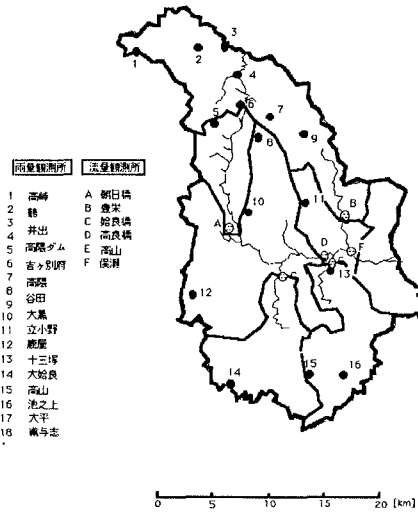


図-2. 肝属川流域

図-1 と 2 は、流出解析に使用した川内川の上流域と肝属川流域を示したものである。表-1 は、川内川・肝属川及び甲突川流域の諸元を示したもので、A は流域面積、Qmax は流出解析に利用したデータのピーク流量である。

3. 貯留関数のパラメータの考察

解析に用いた面積雨量 r (mm/hr) はティーセン法で求めた。流出流量の計算は、1 次流出区域を対象とする貯留関数法を用いた。貯留関数法 $S = K Q^p$ (S : 貯留量, Q : 流量) の係数を、観測されたハイドログラフに一致するようにパラメータ K , p 及び流出率 f を同定した結果を示すと、表-1 のようである。得られた値の範囲は、 $K = 22 \sim 30$, $p = 0.53 \sim 0.73$, $f = 0.62 \sim 0.75$ である。詳細に述べると、

下記のようなである

表-1 川内川・肝属川及び甲突川流域の諸元と貯留関数法のパラメータ

	基準地点	市町村	A(km ²)	Qmax(m ³ /s)			K	p	f
川内川	河口	川内市	1600	S57.7.24	H1.7.27	H5.8.9			
	真幸	えびの市	251	914	1014	862	22	0.61	0.66
	栗野橋	栗野町	341	1121	645	623	28	0.64	0.62
	湯之尾	菱刈町	390	873	1077	459	30	0.73	0.60
肝属川	河口	東串良町	485	S57.8.26	H1.7.28	H2.9.28			
	朝日橋	鹿屋市	41	62	107	95	27	0.60	0.75
	始良橋	吾平町	58	169	204	362	24	0.55	0.68
	高良橋	高山町	220	396	485	731	24	0.53	0.64
甲突川	武之橋	鹿児島市	108			H5.8.6			
	玉江橋	鹿児島市	106	-	-	685	24	0.53	0.62

川内川の真幸（えびの市）・栗野橋（栗野町）・湯之尾（菱刈町）は、本川沿いにある。下流に行くにつれ、パラメータKとpは少しずつ大きくなっている。即ち、ハイドログラフの波形は少しずつ扁平化する。湯之尾で最も大きな値p=0.73となっているのは、少し上流の湯之尾堰の影響とも考えられる。流出率fには顕著な差は認められないが、最上流の真幸の値が最も大きい。

肝属川では、朝日橋（鹿屋市）と始良橋（吾平町）が合流し、下流の高良橋（高山町）に集まっている。鹿屋市街部のK=27とp=0.60の値は、川内川の真幸や栗野橋と同程度であるが、高良橋では、p=0.53と最も小さくなっている。一方、流出率fは朝日橋ではf=0.75と最も大きい。これは鹿屋市街部では宅地及び道路による舗装率が高いためと考えられる。

木村³⁾は、山地河川流域に対する値として、p=0.5を、第4紀火山岩流域での1次流出率をf=0.57~0.73≒0.65、飽和流出率f=1.0、飽和雨量280~430mm≒300mmを提案している。本解析によって得られたパラメータの平均値は、p=0.53~0.73≒0.60、f=0.62~0.75≒0.65となっている。Manning式を用いると、広長方形ではp=0.60、広放物線形ではp=0.692、三角形ではp=0.75の値となる。

以上から、木村の山地河川流域の値p=0.5と比較してみると、同定したp=0.6の値は、やや大きく、肝属川の基本計画（昭和57年4月）で採用した値、広長方形断面のp=0.6と同じになった。一次流出率は木村の値f=0.65と同じになった。

甲突川では貯留関数法の一次流出率として、累加雨量200~300mmで0.5、300~400mmで0.6を用いている。8月5日~6日の2日間雨量は、八重山388mm、郡山町役場384mm、鹿児島地方気象台269mmである。川内川と肝属川で得られた結果（f=0.65）と一致している。貯留関数法の一次流出率は、前駆降雨の影響を強く受けて変化している。

4. まとめ

南九州に広く分布しているシラス土壌の洪水時の一次流出率は概ねf=0.6程度であり、累加雨量300mmを越えるような場合には、貯留関数のパラメータpとして、広長方形断面のp=0.6を用いて差し支えないようである。今後の課題として、鹿児島県内の中小河川への計画流量への適用を検討したいと考えている。

謝辞：計算にあたっては、建設省川内川・大隅工事事務所及び鹿児島県河川課より流出解析に関する貴重な資料の提供を頂いた。また、建設技術研究所、鹿児島高専土木工学科の榎並利征技官、卒業研究生に色々ご協力を頂いた。ここに、厚く謝意を表する次第である。

参考文献：

- 1) 疋田・深見・森脇：シラス河川の流出特性に関する研究，土木学会西講，pp160-161，1995.3
- 2) 谷山・上村・中村・疋田：同上（第2報），土木学会西講，pp184-185，1997.3
- 3) 建設省河川砂防基準（案），調査編、山海堂，p122，1977.8