

東京大学工学部 学生員 ○山田 啓一
東京大学工学部 正員 高橋 裕

1. 球磨川の降雨特性と流域構成

著者らは、洪水の地域的特性の重要性、その形成要因の分析方法と具体例について述べてきた。

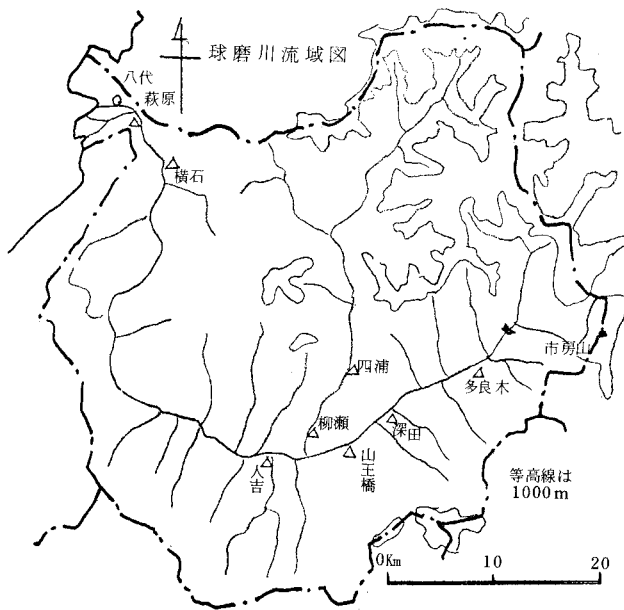
本稿では、九州南西部に位置する球磨川について考察する。九州山地を境に東西に分け、さらに西側を緑川を境に南北に分ける。九州南西部の諸河川は、前線性、台風性両者の気象要因によって洪水となる地域である。それぞれ南西・南東気流を主体とする暖湿気流の流入が豪雨の原因となり、球磨川北部流域界を形成する南西—東北方向にのびる九州山地が南東気流を遮断するため、九州北西部では台風による洪水は起こりにくい。球磨川流域では気象要因によって個有な降雨特性を示し、洪水特性の前提条件となる。

球磨川は、人吉盆地で合流する右支川辺川流域(542 km^2)と、本川上流域(545 km^2)と、人吉以下の中流峡谷部(713 km^2)に区分される。市房山を中心とする本川上流山地は、日向灘から宮崎平野をへて南東気流が直接吹きつける位置にあり、台風前面の降雨が大きく、九州東部河川の山岳部と同質な性格を有する。川辺川は本川より北部に細長く伸び、その間に1000 m をこす山地を介し、東西に走る前線によって大洪水となる。川内川との流域界の南部山地は、高峻ではないが、南西気流により多雨となり峡谷部の出水に大きな役割を果たす。

本川上流域は、球磨盆地に入ると流域巾を広げ左右に支川が発達する。盆地内の平均勾配は $1/300$ と急であるが、川辺川出水の影響もあり氾濫水の滞水時間は長く洪水波形の変化も大きい。一方川辺川は流路も長く峡谷部に特有な高水位が長時間続く出水がしばしば生じる。両川は人吉上流で合流し、各々の洪水波形、合流時差などが、人吉以下の出水を決定づけている。また人吉から八代に至る間、長さ40 km 巾100～150 m 勾配 $1/800$ の球磨峡谷を流下する。

2. 昭和年代の洪水の検討

球磨川では、近年様々な洪水が生起した。昭和の主要洪水について、最高水位、流量を表示した。以下各洪水を概観する。



① 2年8月洪水 九州のはるか西海上を北進した台風と、その後の気流不安定によるもので、南部山地に400 mm をこす多雨となった。川辺川では中規模の出水であるが、人吉以下は、明治21年来の出水となった。

② 25年9月洪水 流域東端を北上したキジャ台風による典型的な上流型出水である。本川上流部は最大級の出水となったが、川辺川の出水は小さく、本川ピークとの合流時差は4時間もあった。

③ 29年9月洪水 人吉市付辺を北上した台風12号により本川上流部は600 $\text{mm}/2$ 日をこす多雨となったが、その他では100～200 mm 程度で極端な差がある。25年洪水と同様本川最上流部の出水は大きかったが川辺川および中・下流部は小出水にとどまっている。

④ 38年8月洪水 寒冷前線の南下に伴う集中豪雨で、東西に伸びる前線上に多雨となり、川辺川流域は40年7月に次ぐ大洪水となったが、本川上流、中下流部は中規模であった。

⑤ 40年7月洪水 前線の長期停滞によるもので、数日間の前期降雨の後、3～4時間に100～200 mm の強

球磨川洪水最高水位・流量表（建設省の資料による）

① 河口より（川辺川は合流点〔66Km〕まで）の距離 ② 流域面積

観測所	① Km	② Km ²	昭和 2年8月 TW	昭和25年9月 TE	昭和29年9月 TE	昭和38年8月 F	昭和40年7月 F	昭和46年8月 TW	昭和47年7月 F
多良木 (本 川)	84	250		4.3 m	13日 15時 4.9 m 1480m ³ /s	17日 17-18時 3.08m 790m ³ /s	3日 4時 3.45 m 1003m ³ /s	5日 23時 3.85m	5日 14時 2.65 m
深 田 (本 川)	75.5	430		13日 20時 4.1 m 1460m ³ /s	13日 16-17時 4.35m 1640m ³ /s		3日 4時 3.80 m	5日	5日 14時30分 3.65 m
山王橋 (本 川)	71			13日 20時 5.3 m	13日 16時 5.26m	17日 18時 4.15m	3日 4時 5.0 m	5日 20-22時 4.3 m	
四 浦 (川 辺 川)	12			13日24-1時 7.2 m	13日 18時 5.7 m	17日 15時 8.89m	3日 3時 9.05m	5日 17時 7.35m	6日 13時40分 7.57 m
柳 瀬 (川 辺 川)	2 (66)	521	3.72m	3.7 m	13日 20時 2.97m 870m ³ /s	17日16時30分 4.9 m 2320m ³ /s	3日 4時 5.4 m 3090m ³ /s	5日 18時 3.95m 1810m ³ /s	6日 13時 4.3 m
人 吉 (本 川)	62	1137	4.8 m 4160m ³ /s	13日 22時 4.06m 3230m ³ /s	13日 18時 3.5 m 2590m ³ /s	17日 17時 3.75m 3020m ³ /s	3日 6時 5.3 m 5000m ³ /s	5日 23-24時 4.23m 4000m ³ /s	6日 13時30分 3.85 m 3500m ³ /s
横 石 (本 川)	13	1805		13日 24時 8.2 m	13日 24時 5.95m		3日 9時 9.18 m	5日 23時 8.57m	6日 14時 8.55 m
萩 原 (本 川)	6	1882	4.98m 5680m ³ /s	13日 24時 4.7 m 5130m ³ /s	13日 22時 3.26m 2940m ³ /s	17日 19時 3.55m 4080m ³ /s	3日 9時 4.7 m 7100m ³ /s	5日 23時 4.16m 5900m ³ /s	6日 15時 4.11m 6000m ³ /s

雨が全流域ほぼ同時に生じた。本川上流域では市房ダムのピークカットによる遅れもあったが、盆地内支川の出水が大きく、多良木ー山王橋間で同時に最高水位となったが、台風性の出水には及ばず、中位のものである。川辺川の出水は最大のもとなり、本川ピークとも同時合流しているが、人吉の最大流量に対して川辺川のそれが6割強を占めている。人吉以下では正徳2年(1712年)以来の大洪水となった。

⑥46年8月洪水 九州西岸を北上した台風により前期降雨と台風自身による降雨、台風通過後の気流不安定による降雨と3つの降雨群があった。本川上流部は前期降雨が顕著であり、峡谷部、南部山岳部では通過後の降雨が顕著であった。長期にわたる降雨で、本川、川辺川とも高水位が長く続いた。峡谷部の支川出水が大きく、同時刻に最高水位に達している。

⑦47年7月洪水 太平洋高気圧の強い張り出しにより、南西気流が、前線上に流入して大雨となった。

本川出水は小さく、川辺川の洪水が主体であった。多雨域となった南部山地からの流入をうけて、峡谷部の洪水伝播は早く下流水も大きくなった。

3. 球磨川の洪水特性

球磨川の過去の洪水を考案した結果、洪水特性の立場からF型・TE型・TW型の3つに分類できる。

F型は南西暖湿気流に支配されるもので、東西にのびる顕著な前線により川辺川筋に大出水になることが多い。長期に停滞した前線により流域全般に降雨が及ぶと本川も中規模の出水となり、川辺川との合流時差は非常に小さく、人吉地区に大洪水となる。

TE型は、台風が流域中央ないし東側を北進するもので、市房山を中心とする本川上流域は、台風前面の雨が早くから降り、顕著な多雨域となるが流域全般には及ばない。本川最上流は、大洪水となるが、川辺川は小さく、ピークは数時間遅れて合流する。このため、中・下流部の出水は小さい。

TW型は、九州西岸を北、北西進するもので、46年8月洪水で述べたように、3つの降雨群をもち、台風による雨が前期降雨となり、通過後の気流不安定による降雨がピークを形成する。前者は南東気流に支配され、後者は南西気流に支配される。このため両者の降雨域は異なり、川辺川筋、南部山地に多雨となり、本川、川辺川ともかなりの出水となる。さらに峡谷部の出水は大きく、同時刻にピークが出現するので下流部では特に注意を要する。