

一級河川の氾濫予測 九州編 第6報

宮崎県 五ヶ瀬川の氾濫予測

地政学的異文化研究所

鈴木 誠二

宮崎県の一級河川五ヶ瀬川は、その源を宮崎県と熊本県の県境にそびえる宮崎県西臼杵郡五ヶ瀬町向坂山（標高 1,684m）に発し、多くの溪流を合わせつつ高千穂溪谷を流下し、さらに岩戸川、日之影川、綱ノ瀬川などの支流を合わせ延岡平野に入り、大瀬川を分派後、延岡市街地を貫流し河口付近にて祝子川、北川を合わせ、日向灘に注ぐ、幹川流路延長 106km、流域面積 1,820km² の一級河川（国土交通省資料より）



（国土交通省資料より）

この五ヶ瀬川について、我々が開発して、河川の氾濫予測の手法に従い、過去にあった集中豪雨を例にとり、河川の氾濫の可能性、増水の状況がどのようなであったかを検証した。ここで、検証した集中豪雨は、2019年の8月15日のものである。



河口付近航空写真

（国土交通省資料より）

はじめに

先にも説明があるように、五ヶ瀬川には、河口付近で祝子川、北川が合流している。この二つの支流は川の総延長距離もかなり長く、非常に重要な支流ではあるが、合流点が極めて河口付近で有ることから、独立した河川と考え、ここでは、五ヶ瀬川とは独立した河川とみなした。また、これらの川には、灌漑用、洪水対策用のダムも建設されており、川の氾濫に対しては、それぞれ、堅実な対策が取られている者と思われる。

五ヶ瀬川の氾濫については、詳しい情報はないが、ここでは、2019年の8月14日から、15日にかけての豪雨時のアメダスのデータをもとに河口付近で、五ヶ瀬川の水位がどのように変化をしたのか、推定した。

なお五ヶ瀬川には、沢山のダムが建設されているが、祝子川、北川以外の流域には、洪水対策用のものはなく、全て、発電用のものであり、これは貯水能力が極めて小さいので無視した。

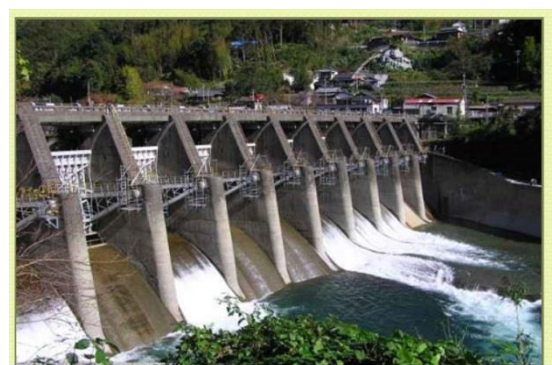
表1 五ヶ瀬川流域のダム

(ダム便覧より)

ダム名	河川名	総貯水量	有効貯水容量	目的	ダム事業者
桑野内ダム	五ヶ瀬川	961千 m^3	262千 m^3	発電用	九州電力
芋洗谷ダム	芋洗谷川	61千 m^3	38千 m^3	発電用	JNC
星山ダム	五ヶ瀬川	1731千 m^3	919千 m^3	発電用	旭化成
西畑ダム	網の瀬川	—	—	発電用	九州電力



桑野内ダム



星山ダム

(ダム便覧より)

1. 入力データ

五ヶ瀬川の流域における支流の流量を求めるために地域分けを行った。支流の経路と、アメダスの観測点の位置を配慮し、A から E ゾーンに区域分けをした。その区域に近いアメダスの測量地でのデータを採用した。区域分けしたもの、ならびに、アメダスの観測点を図 1-1 に示した。

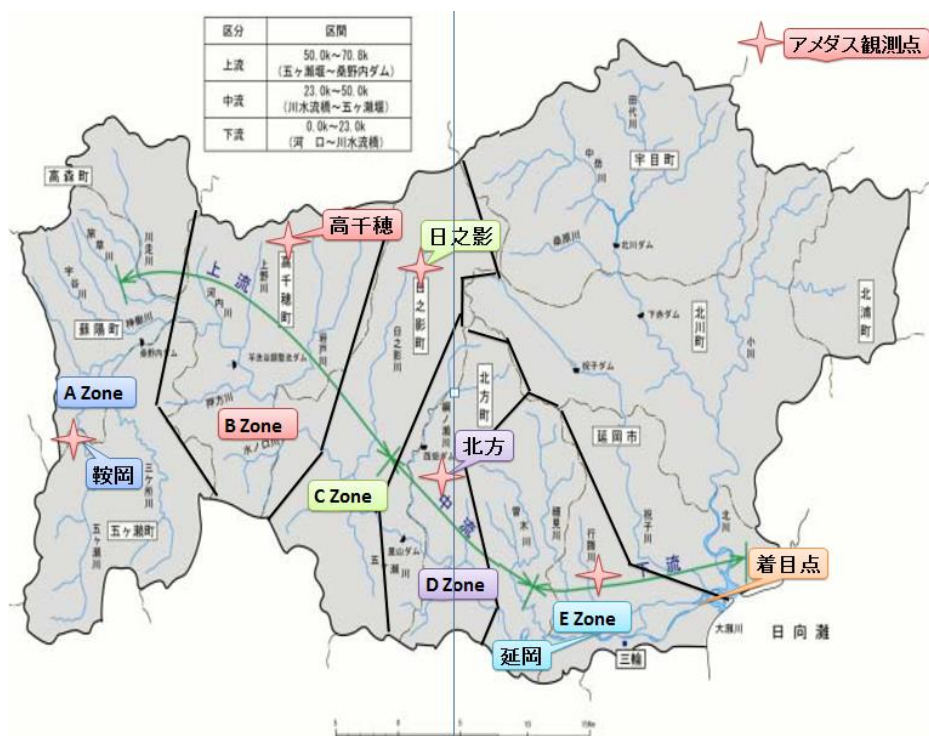


図 1-1 五ヶ瀬川の流域の区分わけ と アメダスの観測点

この区域分けに従い、各支流の河川の流量をもとめるのに必要がデータを作成した。

表 2 五ヶ瀬川の流域の諸元

＊		$v = (m/se)$		2.5	
	アメダス	Ratio	Len. (Km)	Time (m)	α
A Zone	鞍岡	0.278		540.00	0.40
B Zone	高千穂	0.234		440.00	0.40
C Zone	日之影	0.200		453.00	0.40
D Zone	北方	0.120		253.00	0.35
E Zone	延岡	0.168		153.00	0.30

Total area 1820 Lenth 106.00

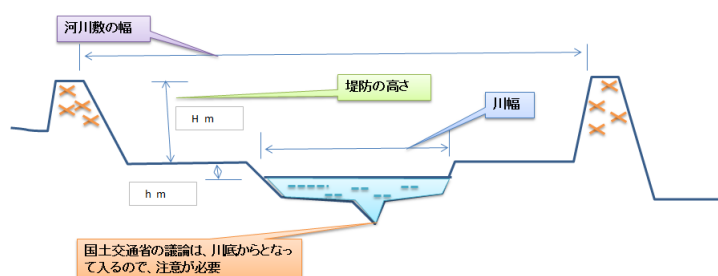


表 3 五ヶ瀬川河口付近の川の構造

	m
河川数	165
堤防高さ	4
川幅	75
河川数まで洪水時流速	0.5
	2.5

図 1-2 五ヶ瀬川の川の構造

また、各アメダスの観測点での雨量は、表 4 の通りであった

これらのデータをもとに、この時に降雨の量を各ゾーンごとにもとめ、そのゾーンの着目点までの流れの時間を加味して、着目点での水位の経時変化を見る。

表 4 アメダスのデータ

時間	A地域	B地域	C地域	D地域	E地域
地点名	鞍岡	高千穂	日之影	北山	延岡
10	0	0	0.5	0.0	0.5
11	0.5	0	1	0.5	0.5
12	1	0	0.5	0.0	0.5
13	2.5	1.5	2.5	1.0	1.0
14	1	0.5	1.5	2.5	2.5
15	4	1.5	4	4.0	3.5
16	3.5	1	3	0.0	0.0
17	2	1	1.5	2.0	3.5
18	2.5	2	2.5	1.5	2.0
19	2.5	2	3.5	3.5	5.0
20	11.5	9.5	14	6.0	6.5
21	11	6	8.5	2.5	2.5
22	7	4.5	9.5	0.5	0.5
23	3.5	2	2	0.0	1.0
24	2.5	2	4.5	3.5	9.5
1	6.5	2.5	8	6.5	9.5
2	6.5	1.5	8.5	26.5	33.5
3	11.5	2.5	8.5	11.5	9.0
4	1	0	1.5	0.5	1.5
5	3.5	1	0.5	0.0	1.5
6	5.5	0	0.5	3.0	2.0
7	1	1.5	2.5	0.5	0.5
8	7.5	0	0.5	0.0	0.0
9	3	0.5	0	0.0	0.0
10	2.0	0.0	0.5	0.0	0.0

2. 五ヶ瀬川の氾濫の可能性

各ゾーンでの降雨の量と五ヶ瀬川の注目点（河口付近）での流量の経時的な変化を示したものが、図 2-1 である。

アメダスのデータを見ると、高千穂、日之影地域で、19 時頃から雨の量がやや多くなっているが、北方地域の中流から高鍋の下流にかけて、夜中の 2 時ごろに集中豪雨

となっている。これが、上流地域で降雨した者と重なり、河川の水位が急上昇し、氾濫に結びついている。図 2-2 には、各ゾーンで降った雨が河口付近に到達して、水位をどのように上昇させているか、その経緯を示した。この図から、E ゾーンでの降雨の集中豪雨の後、直ぐに水位の上昇して居る事が分る。氾濫の起こるのが、上流での降雨が、河口付近に流入してきた時に、河口付近で集中豪雨が起きると言う、きわめて事前の対策が取れにくい条件となっている。こうした極めて特殊なケースのように思われるが、こうしたことも起こりうるという事を前提に、洪水対策をしておくことが求められる。また、建設されている、ダムに洪水対策としての貯水の機能がほとんど発揮されていないのは、誠に残念な結果である。

上流での水量が、河口付近での集中豪雨と重なって、河川が氾濫しているので、もし、仮に、高鍋付近での降雨（集中豪雨）が無かった場合には、どのような水位の上昇になるかをみた。その結果を図 2-3 に示した。これからも分かるように、この場合でも、氾濫が発生している。従って、D ゾーンの出口でも、氾濫の起きている可能性がある。つまり、北方地域ですでに氾濫していると思われる。

底で、五ヶ瀬川の中流ではどうなっていたか？

3. 中流地域での氾濫の可能性

先に、五ヶ瀬川の河口付近での氾濫の可能性を議論したが、今回、五ヶ瀬川の河口付近、すなわち、延岡地域での集中豪雨が極めて大きく氾濫を支配していたと思われる結果となった。しかしながら五ヶ瀬川は上流での流域が極めて広い。このため、僅かの集中豪雨でも、下流には大量の流れが発生する。そこで、今回中流での氾濫の可能性がどうであった

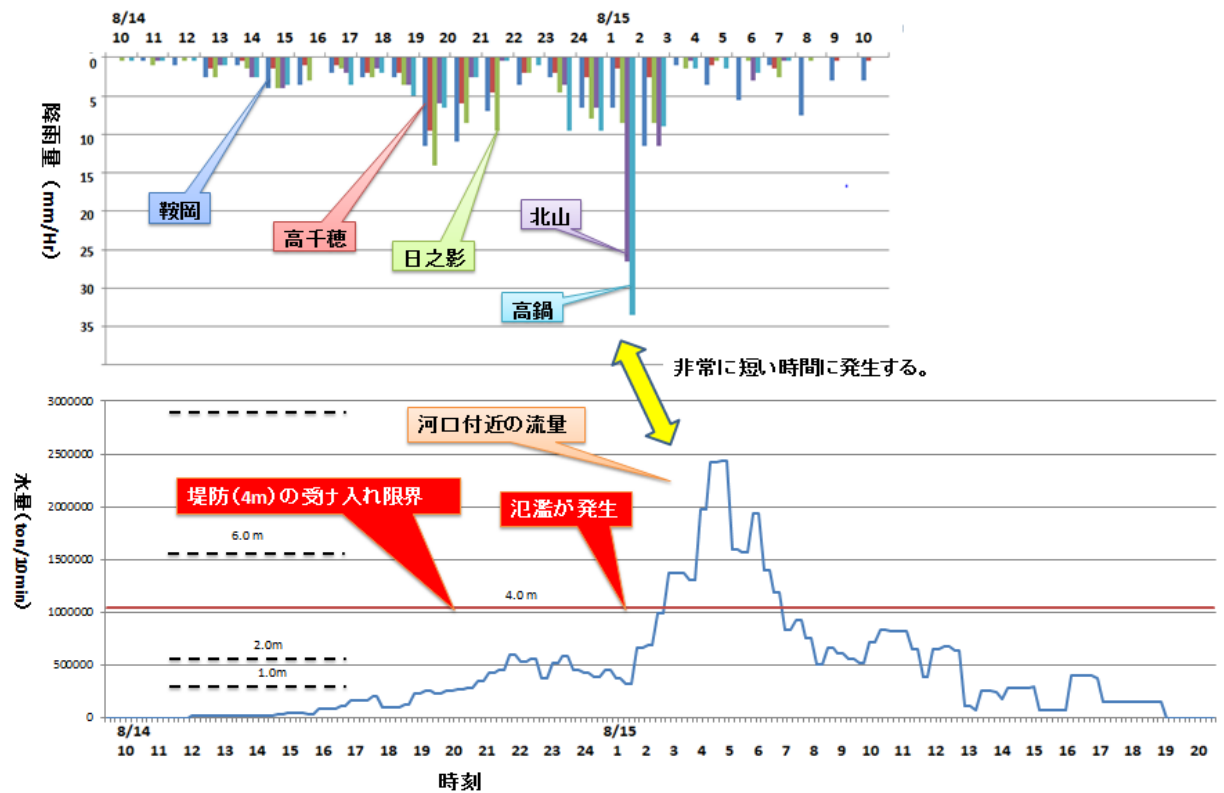


図 2-1 五ヶ瀬川流域での降雨と、五ヶ瀬川の注目点での流水量の経時変化

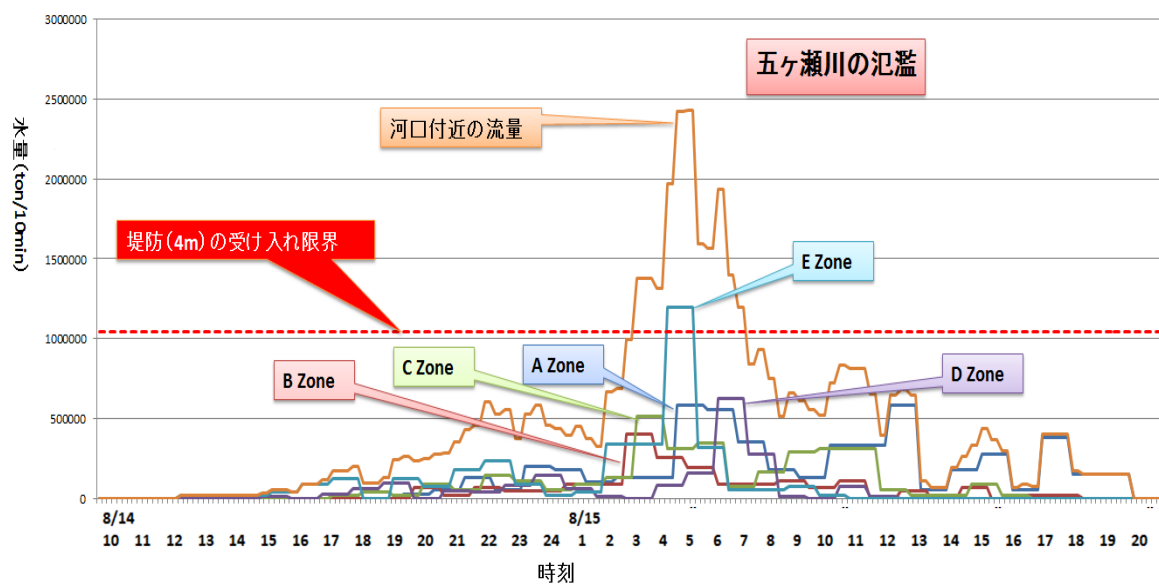


図 2-2 五ヶ瀬川流域の各ゾーンの降雨の注目点での水量の経時変化

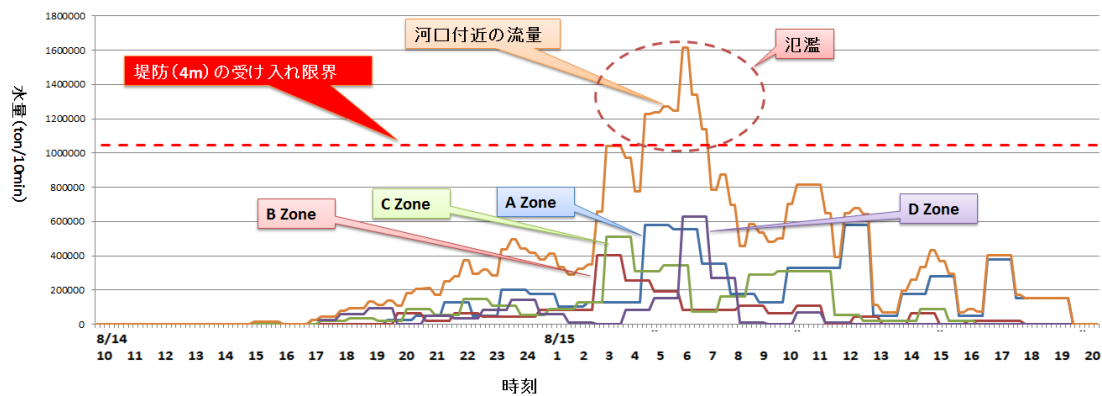


図 2-3 五ヶ瀬川流域の各ゾーンの降雨の河口付近での水量の経時変化

E ゾーンでの降雨が無い時

かを検証した。そこで、氾濫の注目点を D ゾーンの出口付近とし、北方地域での雨量までを念頭に入れて、氾濫の可能性をみた。結果は図 3-1 の通りであった。これからも分かるように、この地点でもすでに氾濫している可能性がある。この氾濫に大量の水量を流しているのが、A 並びに D ゾーンでの降雨である。これは、この地域での雨量が多かったことに夜のは、言うまでもないが、流域がかなり広いという事にも着目する必要がある。アメダスのデータに頼るだけでなく、川の水位を上げる要因をしっかりと見て行かなければいけないということである。こうした知見が得られるのもこの手法が意味のある者だということを示している。

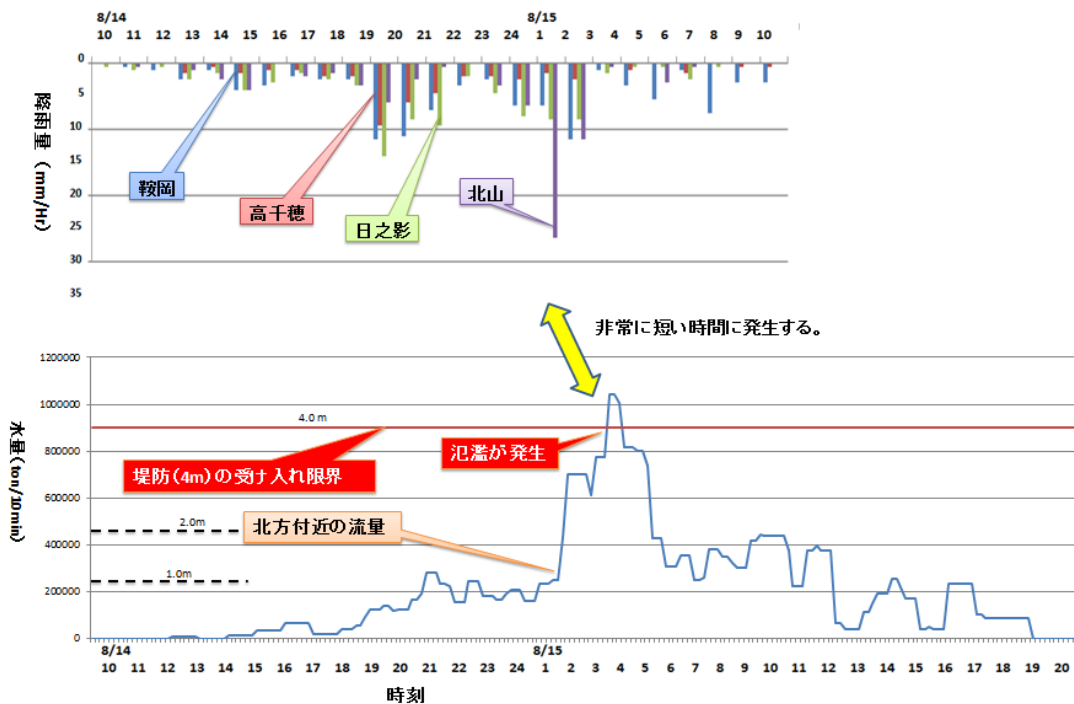


図 3-1 五ヶ瀬川流域での降雨と北方地点での水量の経時変化

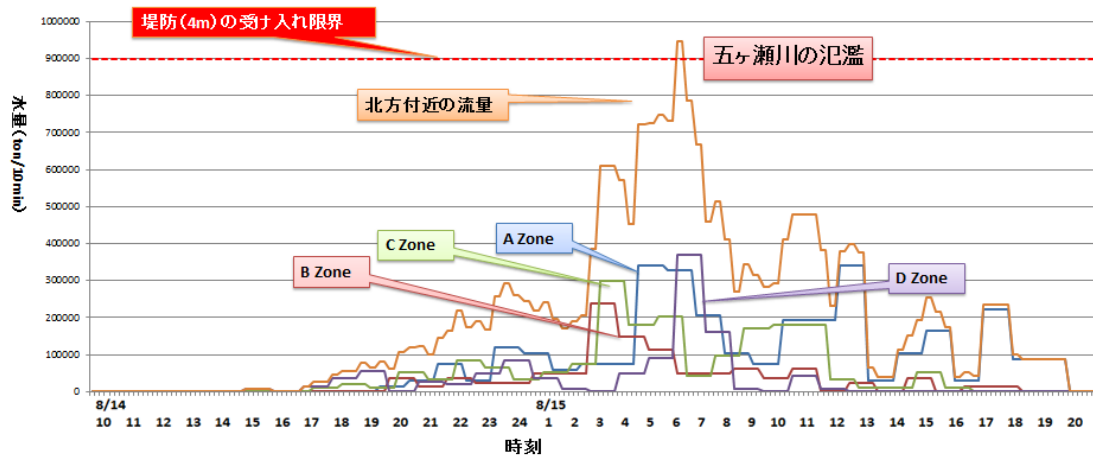


図 3-2 五ヶ瀬川流域での各ゾーンの流量が D ゾーンの出口、つまり、北方地点でどのようにになっているか

(2019.12.12)

参考資料

- 1) 鈴木 誠二 私信 集中豪雨時の河川氾濫の予測手段の考察 (2019)

<http://www.catv296.ne.jp/~kentaurus/FLOOD%2001.pdf>

- 2) 鈴木 誠二 私信 河川氾濫の予測手段の検証 (2019.10)

<http://www.catv296.ne.jp/~kentaurus/HANRAN%2001.pdf>

<http://www.catv296.ne.jp/~kentaurus/HANRAN%2002.pdf>

<http://www.catv296.ne.jp/~kentaurus/HANRAN%2003.pdf>

- 3) 資料 国土交通省

https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/shaseishin/kasenbunkakai/shouin_kai/kihonhoushin/060906/pdf/ref2.pdf

- 4) 国土交通省 気象庁のホームページ

<https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>

- 5) 日本の川

https://www.mlit.go.jp/river/toukei_chousa/kasen/jiten/nihon_kawa/index.html