

一級河川の氾濫予測 九州編 第17報

## 嘉瀬川の氾濫の可能性

地政学的異文化研究所

鈴木 誠二

嘉瀬川は、佐賀県の中央を南北に流れる川で、南北に流れ、佐賀市から有明海に注いでいる川。上流の山地には、農業用水のための北山ダムがあり、また、中流部には、洪水対策としての嘉瀬川ダムがある。このダムは、有効貯水容量も大きく、また、このダムに注ぐ、上流の河川の流域面積も大きいことから、洪水対策としては、非常に高い機能を持っていると予測される。嘉瀬川が佐賀市に入ると、ここに多布施川が分岐し、佐賀城の周りを流れたあと有明海に注いでいるが、この川が上流の川の流れの放水路的な役割を果たしてれる可能性も考えられる。この川の流量をどのように管理するかが、この川の分岐点より下流側での洪水の可能性を支配していると思われるので、管理関係者には、その点を十分に配慮した形のこの河川での氾濫警報管理していただきたい



(交通省資料より)

ここでは、こうした河川の場合における我々が先に開発した河川の氾濫の可能性を予測するプログラムの適用をどのようにすべきか検証した。

その結果、ダムの運用は、集中豪雨における雨量を考えて、ダムの有効貯水容量を十分に活用することが大切で有ることが分った。かつ、河川の領域が短い場合には、下流側での雨は、短い時間で、川に流入してくるので、氾濫を予測するまでの時間的余裕がない。従って、このような場合には、速やかな現地での状況の把握と、アメダスの降り方と川の水位との関係を綿密に観察し、できうる限り速い時間に、河川の水位がどのようにするのか注目する必要がある。アメダスの予測については専門家の議論を待ちたい

はじめに

本年、2019年8月28日に、九州の熊本地方が集中豪雨に襲われた。この時に次のような洪水警戒警報が発令された。

## 嘉瀬川氾濫警戒情報

### 嘉瀬川洪水予報 第2号

#### 洪水警報(発表)

2019年8月27日午後6時30分

武雄河川事務所 佐賀地方气象台 共同発表

**【警戒レベル3相当情報[洪水]】**嘉瀬川では、避難判断水位に到達し、今後、水位はさらに上昇する見込み

#### 【主文】

##### 川上水位観測所

**【警戒レベル3相当】**嘉瀬川の川上水位観測所(佐賀市)では、27日18時20分頃に、避難準備・高齢者等避難開始等の発令の目安となる「避難判断水位」に到達しました。今後、水位はさらに上昇する見込みです。市町村からの避難情報に十分注意するとともに、適切な防災行動をとって下さい。



しかし、このような発表に対し、これを得た住民は、どのような反応を示したのでしょうか？ 最近では、注意の内容は、「命を守るように、行動してください」などと、なっている。地域の指定はあるものの、その地域のどこの地点が危険度が高いのかも知らされていない。これでは深刻さに欠け、まったく、当たり

前のこのような警報に国民がどのような思いでこれを受け止めているのか、疑問でならない。

そこで、我々の開発したプログラムで当時の状況を検証した。

嘉瀬川は、その源を佐賀県佐賀市三瀬村の背振山系に発し、神水川、天河川、名尾川等の支川を合わせながら南流し、石井樋で多布施川を分派したのち、下流で祇園川を合わせて佐賀平野を貫流し、有明海に注ぐ、幹川流路延長 57km、流域面積 368km<sup>2</sup> の一級河川。（国土交通省のデータより）



佐賀平野を流れる嘉瀬川



## 1 入力データの作成

### 1-1 川の流域区分け

われわれのプログラムでは、入力にアメダスのデータを使用する。このデータをより現場に近い形で、よりの確に利用する為に、アメダスの測定点の地理、ならびに、流域の状況（分水嶺の位置、ダムの有無・目的、とその能力、支流の合流の状況）を詳しく知る必要がある。

#### アメダスの測定点

このようなことを加味して、矢部川領域を区分わけしたものが、図 1-1 である。残念ながら、アメダスの測定点、上流ある北山、ならびに、佐賀市、そして、河口付近川副の観測地があるが、ここでは田布施川の分岐点より下流では、氾濫の可能性知ること、この分流がどのような基準によってなされているかが、不明確であるので省略されていることである。従って、本検討では、北山と佐賀の二地点での観測データのみを利用することとした。

区域分けは、この観測地の値を反映する形で、そして、ダムの設置場所を考慮して行われた。



## 1-2. ダムの諸元

地域分けで注目すべきは、嘉瀬川中流の嘉瀬川ダムである。このダムには、嘉瀬川上流の降雨がかなりの量で貯水できる形になっており、このダムを有効に使う事が非常に重要であることが考えられる。

表 1 ダムの諸元

ダム名	所在地	河川	目的	総貯水容量	有効貯水容量
北山ダム	佐賀市富士町井田	嘉瀬川	AP	22,250	22,000
嘉瀬川ダム	佐賀市富士町小副川字詰谷	嘉瀬川	FNAWIP	71,000	68,000

表 1 のダム諸元からわかるように、北山ダムが農業用の灌漑ダムであり、洪水対策としてどれだけ利用できるかは不明である。



ダムネットより

## 1-2 アメダスのデータ

アメダスのデータは毎時間報告されており、各時間ごと、10 程度で知ることができる。これは、着目点地域で豪雨があった時には、河川が氾濫するまでの時間の余裕が少ないので、非常に重要な情報である。図 1-1 で見たように、嘉瀬川流域での降雨を知るには、上流付近と、内陸部の中流では、北山、ならびに佐賀地方のデータしかないで、これは、これを利用することとした。

今回は、2019 年 8 月 27 日から 28 日にかけてのデータを参考とした。

表 2 アメダスのデータ

TIME	8/27~8/28				
	A	B	C	D	E
地点名	北山	北山	佐賀	佐賀	川副
8	7	7	9.5	9.5	7.5
9	13	13	10.5	10.5	7.5
10	18	18	24	24	19
11	8.5	8.5	12.5	12.5	25
12	11.5	11.5	5.5	5.5	4
13	23.5	23.5	3	3	2
14	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
15	1.5	1.5	1	1	0.5
16	18	18	8	8	3.5
17	37	37	4.5	4.5	5
18	60	60	60	60	60
19	19.5	19.5	7	7	5.5
20	14	14	13.5	13.5	1
21	3.5	3.5	20.5	20.5	18
22	0.5	0.5	1	1	1
23	0	0	0.5	0.5	0.5
24	0	0	0.5	0.5	0
1	12.5	12.5	10	10	1
2	39	39	12	12	5.5
3	4	4	1	1	12
4	33	33	58.5	58.5	20
5	10.5	10.5	103	103	47.5
6	12.5	12.5	59.5	59.5	25.5
7	14	14	13	13	38.5
8	14	14	13	13	38.5
9	6.5	6.5	7.5	7.5	6
10	3.5	3.5	4.5	4.5	3.5

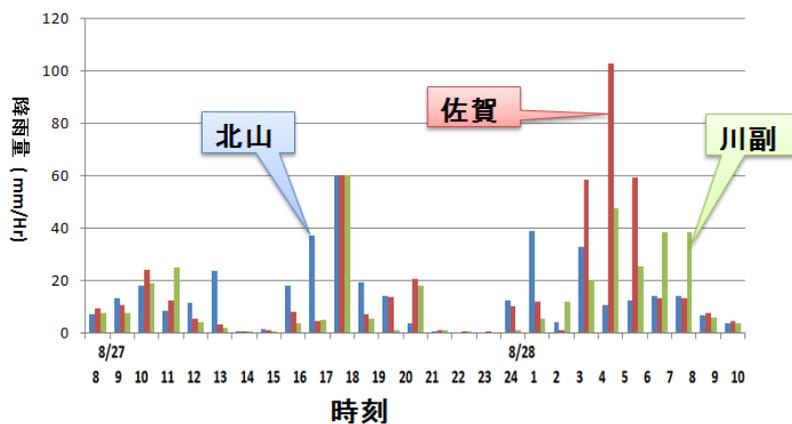


図 1-2 アメダスのデータ

各ゾーンにアメダスのデータを当てはめる。この図からも分かるように、雨の降ったピークが 27 日の夜半と、28 日の早朝に分れていることに注意が必要。

表 3 流量計算のための基本データ

		Ratio	Len. (Km)	Time (m)	$v = (m/se) \quad 2.5$	$\alpha$
A Zone		0.234		200.00		0.40
B Zone		0.335		146.67		0.40
C Zone		0.431		100.00		0.40
D Zone						0.30
E Zone						
Total area		273.400	Km <sup>2</sup>			

入力データの作成には、嘉瀬川の場合には、多布施川の分岐点での氾濫を見るので、ここに流入してくる雨水は、A,B,C Zone に降雨したものが対象になる。そのため、D,E Zone の降雨量は、除外されることに準じて、面積比率、ならびに、流水の流れる時間を求める必要がある。このようにした求められた入力データは表-3 のとおりである。

### 1-3 ダムの貯水能力

河川の氾濫防止のための貯水池の貯水能力は、有効貯水容量として報告されている。しかしながら、この容量一杯に利用するときには、ダムの管理が降雨量に合わせて合理的に運用されているかどうかによる。集中豪雨を予測しての事前放流とか、放流時間を適切に定めるとか、がうまく管理されていることが氾濫を防ぐ条件であることを認識する必要がある。こうしたことから、嘉瀬川ダムでの貯水能力に対して、今回の降雨でどの程度貯水できるかをみた。

表 3 のデータ、ならびに、アメダスのデータを使用して、各ゾーン降雨量もとめ、これから各ダムに流れ込水量を求め、ダムにどれだけ貯水されるかをみた。ただし、嘉瀬川ダムの場合には、図 1-1 からわかるように A,B Zone に降雨した雨だけが貯水される形になっている。降雨した雨をどの時点から貯水するかは、ダムの運営移管であるが、ここでは、氾濫が起こる可能性のある時点をあらかじめ求めて置いて、その時点から、貯水するものとした。今回の場合には、27 日の 19:00 頃に官人橋地点で、氾濫危険性があるので、時間差を考慮して、その時にここに流れ込む、A,B Zone に降雨したのから貯水するものとした。まず、どの程度かの降水量になるのかを見るために、便宜上、降った雨水の 99%を貯水した場合、ダムの有効貯水容量に対して、貯水される雨水の流入量を経時的に比較した。その結果を、図 1-3 に示した。これから、降雨の初めからダムに貯水しても、有効貯水容量に余裕のある事がわかった。従ってここでは、A,B Zone に降水した雨は、全て貯水すれば、下流での氾濫には、関与しないものと考えられる。以下、このような条件のもとに

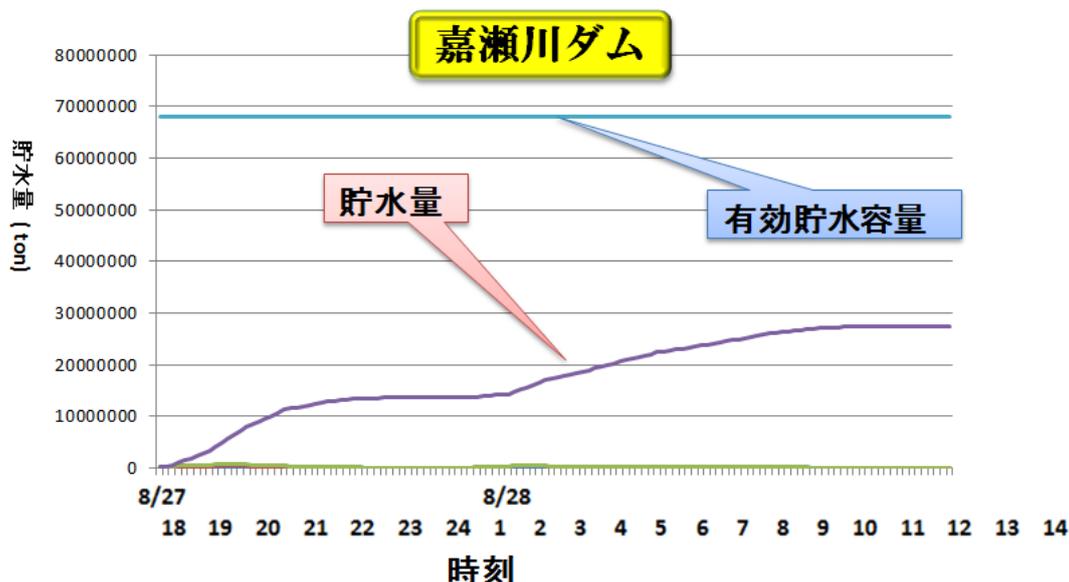


図 1-3 嘉瀬川ダムの貯水量

氾濫の可能性を議論することとした。

## 2. 氾濫の可能性

以上みてきたように嘉瀬川の洪水の可能性は、A,B Zone に降った雨が、ここで検討して居る期間には流入して来ないとして、下流での氾濫の可能性を検証した。ただし、嘉瀬川の川の場合には、D Zone の入り口で、多布施川が分岐して、有明湾に注いでいるので、この地域に対する上流の領域での降雨量を云々することは、あまり意味がない。従って、上流での降雨量が流入して氾濫の起こる可能性を議論するのは、D Zone の入り口、官人橋辺りとした。また、加瀬川ダムに貯水される雨は、A Zone に降った雨は、平均 130 分後から、B Zone に降ったものは、80 分後ダムに貯水されるものとして、これだけが流入してくるものとした。このような前提のもとに、降雨の状況と、注目点・官人橋辺り（図 1-1 参照）での流量の経時的に見たものが、次の図である。

この図から、A,B Zone の降雨した水は、効率的に嘉瀬川ダムに貯水され、下流での流量を下げているが、しかしながら、C Zone での局地的な集中豪雨により、官人橋辺りで氾濫のおきる可能性があることが分った。こうした、ダムの下流側での集中豪雨にたいしては、ダムの貯水に頼ることはできないのだ、新たな別の手段が必要になる。官人橋の下流側に放水路の役割を果たすものと期待される多布施川があるが、下流側では、氾濫防止には寄与できない。

また、C Zone での降雨したものは、極めて短時間に注目点に流れ出してくるのも、

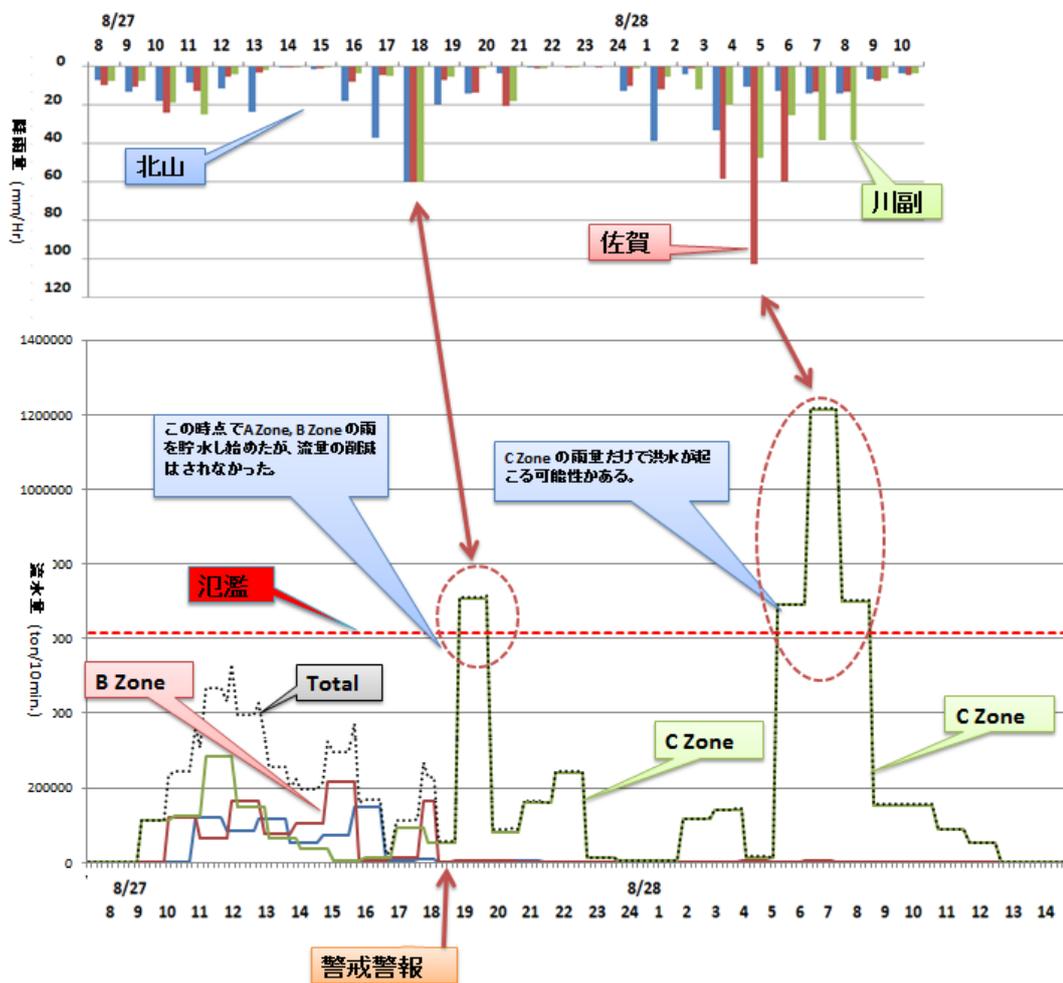


図 2-1 官人橋付近の流量の経時変化と氾濫警戒警報の発令されたタイミング

極めて氾濫対策を難しくしている。このように局地的集中豪雨に対してどのような対策を取るかは、想定外の集中豪雨という解釈だけでは済まされない。有効な、確かな氾濫対策をお願いしたい。

代わりに

今回、嘉瀬川の場合、河川の中流に設置されたダムが非常に重要、かつ、その責務を十分に果たしていることが分った。しかしながら、残念なことに、そのダムの下流側で集中豪雨があった場合には、それでも氾濫が起きる可能性がある。それでは、この氾濫での被害を抑える手段はないか。この事例では、氾濫の警戒警報が非常に丁寧に発令されている。しかしながら、氾濫に対する対策は一刻を争うものである。この警戒警報の出されたタイミングと、本ブログセラムから得られる氾濫予測のタイミングを比較したが、アメダスの

データを周りの参考地点での降雨を知る方法を導入すれば、事前にかかなりの確率で氾濫の起こることを予測できたのでないかと思われる。こうした事例をよく検討して、警戒警報を一刻でも早く発する技術を確立してほしいものである。

(2020. 1.15)

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/shouinukai/kihonhoushin/060906/pdf/ref2.pdf](https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/shaseishin/kasenbunkakai/shouinukai/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](https://www.mlit.go.jp/river/toukei_chousa/kasen/jiten/nihon_kawa/index.html)