

一級河川の氾濫予測 九州編 第15報

矢部川の氾濫の可能性

地政学的異文化研究所

鈴木 誠二

矢部川は、福岡県の筑後川の更に南部を大分県との県境から流れを発生し、有明湾に注いで河川で、それなりにいくつかの大きな流域を持つ支流が合流している河川である。集中豪雨の時には、そのそれぞれが独自に氾濫を起こす危険性がある。また、本流の矢部川の上流には洪水対策用のダムが設置されており、この運用も考える必要があり、河川の管理が非常に複雑になっている。

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慮して、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。他の河川での事例のとおり、とりわけ、豪雨が予想される時には、ダムの事前放流をするなどして、予めダムの水位を下げておくことが求められる。こうした運用を常日頃から訓練しておくことも大切な対策の一つだ。



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。

矢部川氾濫警戒情報

矢部川洪水予報 第2号

洪水警報

2019年8月28日 07:35 発表

筑後川河川事務所 / 福岡管区气象台

【警戒レベル3相当情報〔洪水〕】矢部川では、避難判断水位に到達し、今後、氾濫危険水位に到達する見込み

【警戒レベル3相当】矢部川の船小屋水位観測所（筑後市）では、28日07時20分頃に、「避難判断水位」に到達しました。今後、避難勧告等の発令の目安となる「氾濫危険水位」に到達する見込みです。柳川市、八女市、筑後市、みやま市、久留米市、大川市、三潞郡大木町、大牟田市では、矢部川の堤防決壊等による氾濫により、浸水するおそれがあります。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。

続いて、

矢部川氾濫危険情報

矢部川洪水予報 第3号

洪水警報

2019年8月28日 08:20 発表

筑後川河川事務所 / 福岡管区气象台

【警戒レベル4相当情報〔洪水〕】矢部川では、氾濫危険水位に到達し、氾濫のおそれあり

【警戒レベル4相当】矢部川の船小屋水位観測所（筑後市）では、28日08時00分頃に、避難勧告等の発令の目安となる「氾濫危険水位」に到達しました。柳川市、八女市、筑後市、みやま市、久留米市、大川市、三潞郡大木町、大牟田市では、矢部川の堤防決壊等による氾濫により、浸水するおそれがあります。市町村からの避難情報を確認するとともに、各自安全確保を図るなど、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。

矢部川は、その源を福岡、大分、熊本の3県にまたがる三国山（標高994m）に発し日向神峡谷を流下し、中流部において支川星野川、さらに辺春川、白木川等を合わせながら筑後平野を貫流し、途中沖端川を分派して、下流部で飯江川、楠田川と合流し有明海に注ぐ、幹川流路延長61km、流域面積647km²の一級河川。

矢部川源流から花宗堰までの上流部は、急峻な山地となっており、日向神ダムを経て山間部を縫うように流下している。（国土交通省のデータより）



楠田川合流点付近(河口より3km付近)



船小屋温泉大橋付近(河口より15km付近)

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。

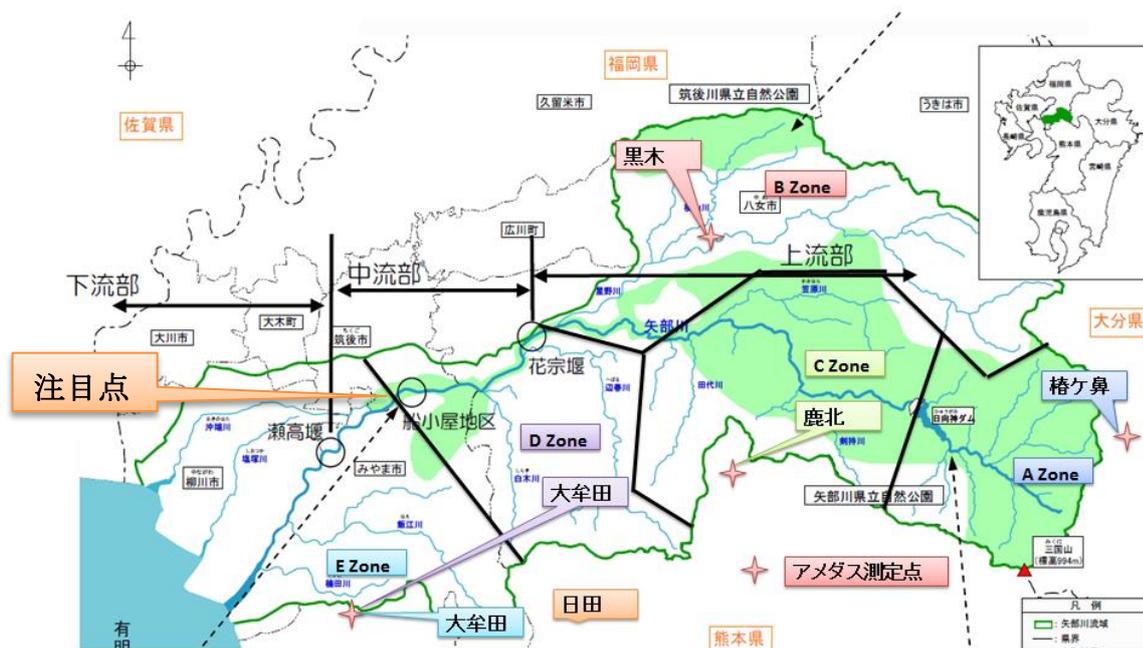


図 1-1 矢部川流域の区分分け

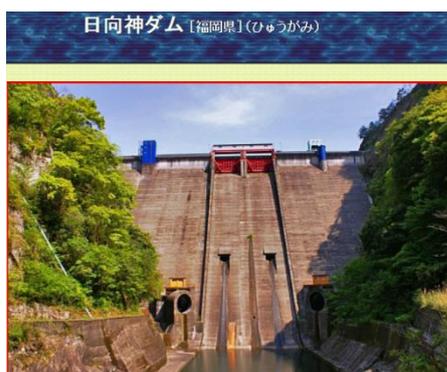
1-2. ダムの諸元

地域分けで注目すべきは、矢部川上流の日向神ダムである。このダムには、矢部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。その他、松瀬ダム、ならびに、善蔵溜池があるが、これは洪水対策用ではないので、ここではこれ以上考慮しなかった。

表 1 ダムの諸元

				千 m^3	
日向神ダム	矢部川	八女市黒木町大淵字松瀬向	FNP	27900	23900
松瀬ダム	矢部川	八女市黒木町字小詰	P	506	198
善蔵溜池	木屋川	八女市黒木町木屋	A	249	249

表 1 のダムの諸元からわかるように、日の峰ダムの容量が小さいことが分るが、これは、狩立ダムと連絡しているため、両方を合わせて考える必要がある。



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、矢部川流域での降雨を知るには、河口付近と、内陸部の中流では、大牟田地方のデータしかないの、これは、いささか問題である。

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	A	B	C	D	E
地点名	樫ヶ鼻	黒木	鹿北	大牟田	大牟田
1	0.5	0	0	0.5	0.5
2	5.5	8	4.5	4	4
3	11.5	8	14	8	8
4	13.5	23	7	4	4
5	11.5	46.5	7.5	4.5	4.5
6	35	40	46.5	10	10
7	24	51	19	10.5	10.5
8	26.5	32.5	20	10	10
9	10.5	5.5	9	28	28
10	8.5	3.5	7	11	11
11	2	0.5	2	1	1
12	4	0.5	2	0	0

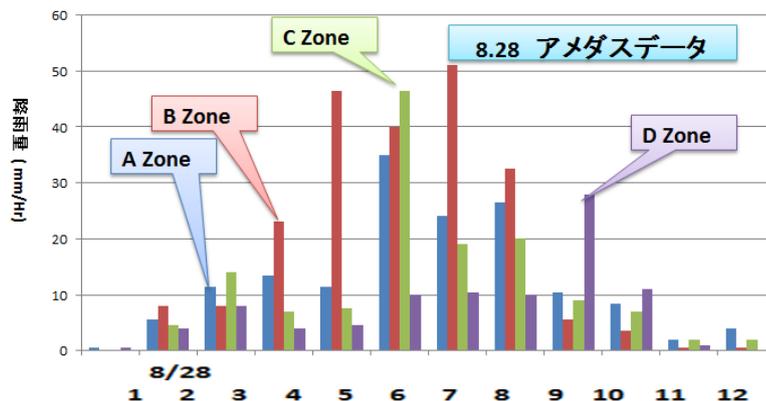


図 1-2 アメダスのデータ

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どの地域も5時から8時に集中している。

表 3 流量計算のための基本データ

Total area		647		$v =$ (m/se)		2.5	
		Ratio	Len. (Km)	Time (m)			α
A Zone	樫ヶ鼻	0.131	38.00	260.00			0.40
B Zone	黒木	0.241	35.00	233.00			0.40
C Zone	鹿北	0.190	33.00	220.00			0.40
D Zone	大牟田	0.182	13.00	88.00			0.35
E Zone	大牟田	0.256	0.00				

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、各ダムでの貯水能力に対して、今回の降雨でどの程度貯水されるのかをみた。

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。

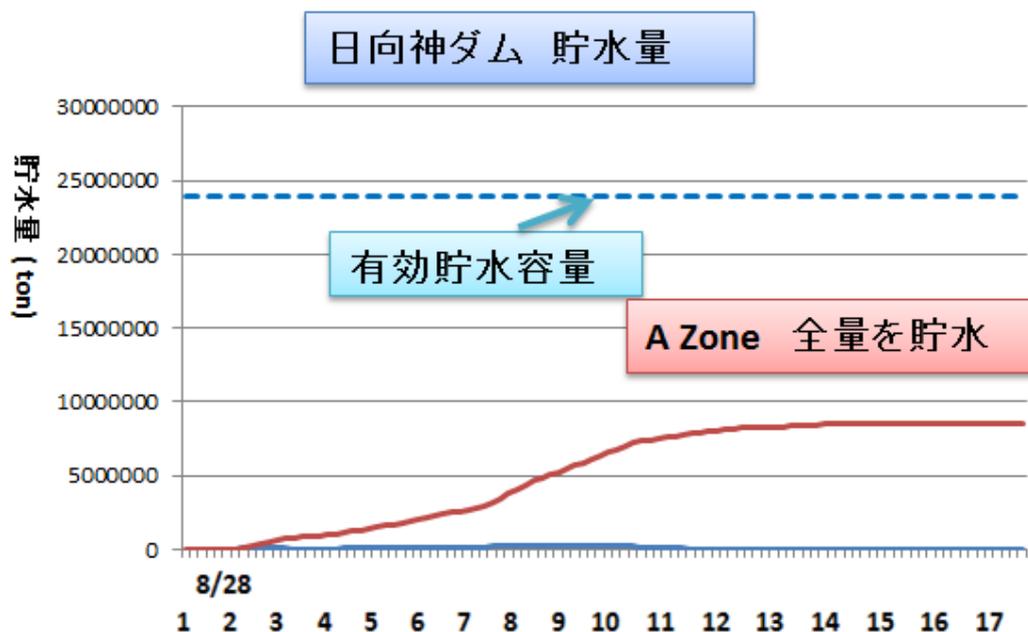


図 1-3 日向神ダムの貯水量

ここでは、日向神ダムに 8/28 日の降りはじめから貯水をはじめたものとした。まず、どの程度かの降水量になるのかを見るために、降った雨水が全て貯水した場合、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 Zone に降水した雨は、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、矢部川の洪水の可能性は、A 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、矢部川の場合には、E Zone の入り口で、沖端川が分岐して、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、E Zone の入り口とした。また、日向神ダムに降雨した雨は、A Zone に降った雨は、平均 80 分後から、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 (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。

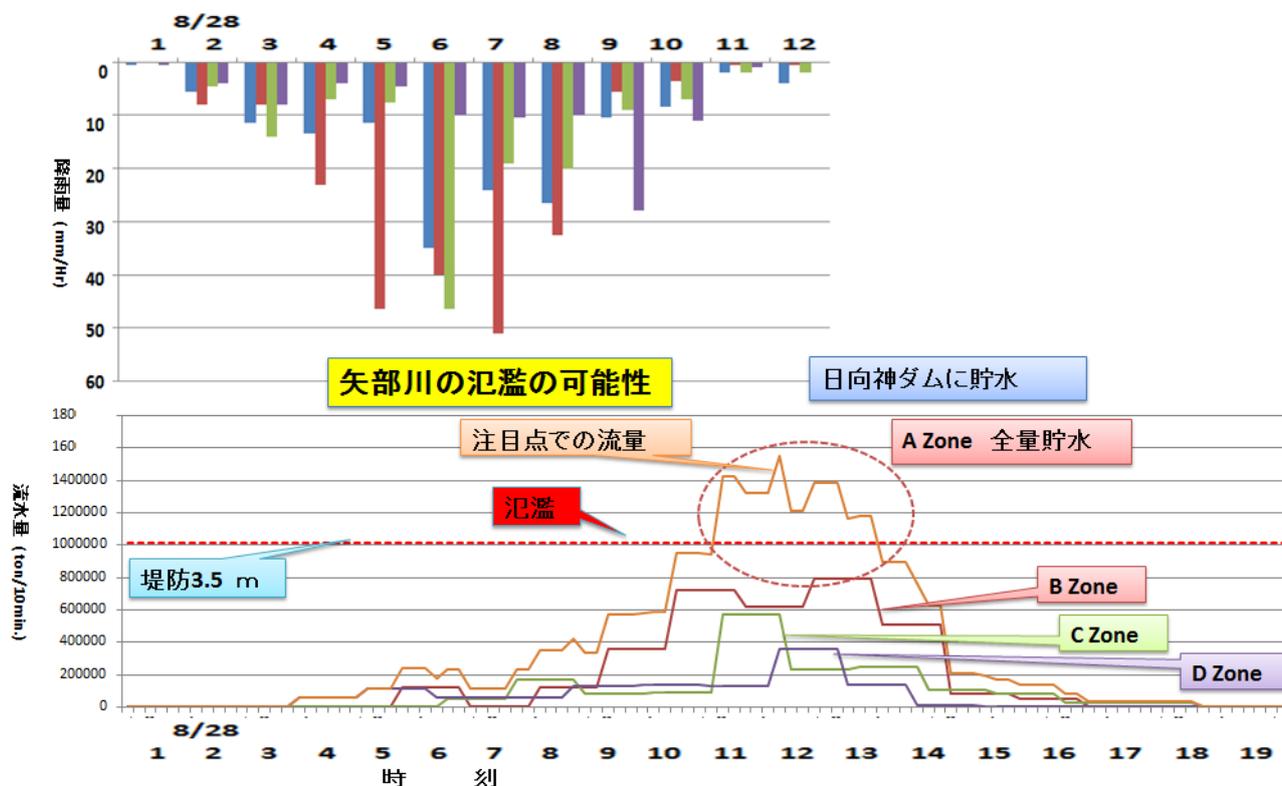


図 2-1 ダムに貯水した場合、注目点での氾濫の可能性

A Zone の降雨した量を全量ダムに貯水し、B Zone , C Zone , D Zone に降雨した雨をそのまま流出し、河口付近での地点に流れ込み、氾濫を起こす危険性を見たが、この図からこの場合においても氾濫の起こる可能性のあることが分る。しかも、集中豪雨のあった時点から考えると、氾濫の危険性が高まる時間まで、5 時間程度のタイムラグがあることもこの図から知ることが出来る。

因みに、この時の氾濫警戒警報の発令のタイミングと、本方法の氾濫の可能性を予測した結果とを図 2-2 に示した。警戒警報は、非常によく事実をつかんでいる様であるが、川の水位の状況を元に発令している。しかし、水位の経時的な変化の現場でのその時点での状況把握である、現象を観察した者に過ぎない。これが、その後どうなるかを表現しているものではない。折角アメダスのデータがありながらこれを生かしていないと言わざるを得ない。少なくとも、流域全体の降雨量を知るだけのデータがあれば、水位がどのように変化をするのかは、予測できるはずである。本方法はその一つにすぎない。非常に前提の多いものであるが、少なくとも、ある程度の予測がこの方法によってできことは明らかだ。こうして、図 2-2 を読めば、少なくとも、警戒警報は、もう、1~2 時間は早く発令できた可能性がある。専門家の詳細な検討をお願いしたいものだ。

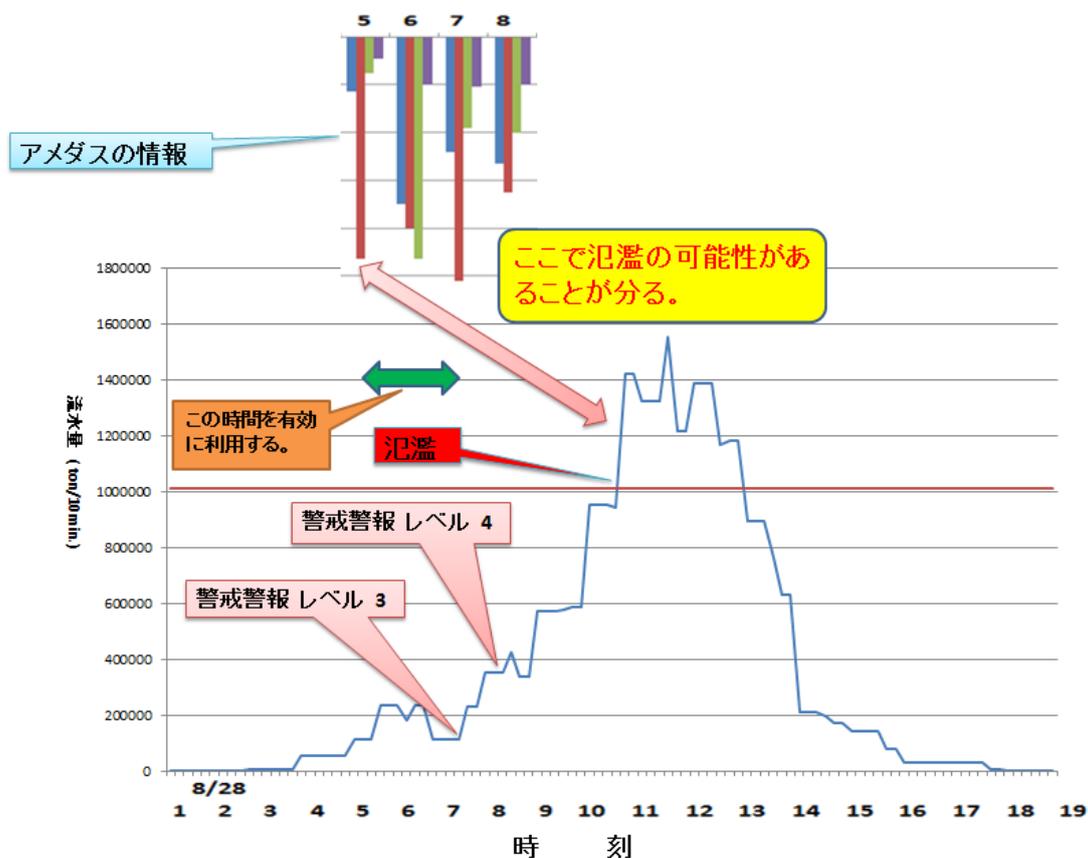


図 2-2 氾濫警戒警報の発令されたタイミング

おわりに

今回、矢部川の場合、河川の上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、本プログラムから得られる氾濫予測のタイミングを比較したが、図 2-2 からすれば、多分、1~2 時間程度は早い時間に、かなりの確率で氾濫の起こることを予測できたのではないかと思われる。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. 1.10)

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

- 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