

2019.12.1

一級河川の氾濫予測九州編第2報

肝属川での洪水の可能性

地政学的異文化研究所

鈴木 誠二

2019年7月3日 - 肝属川水系氾濫危険情報 肝属川水系洪水予報 第5号 がはつびょうされた。洪水警報 2019年7月3日午後11時0分 大隅河川国道事務所 鹿児島地方気象台 共同発表 【警戒レベル4相当情報 [洪水]】肝属川水系では、当分の間、氾濫危険水位を超える水位が……とある。この一級河川の洪水の危険性について、この時の状況を先に開発したプログラムに従い、検証してみた。

その結果、この河川には、串良川の上流に高隈ダムがあり、この流域での豪雨に対しては、洪水対策としての機能を持っているが、今回の豪雨は、肝属川の本流流域の豪雨となっており、高隈ダムでの水量調整をしても、氾濫を防ぐことは難しかったのではないかと思われる。



はじめに

肝属川は、その源を鹿児島高隈山系御岳（標高 1,182m）に発し、鹿屋市を貫流して、始良川、高山川、串良川等を合わせて肝属平野を流下し、志布志湾に注ぐ、幹川流路延長 34km、流域面積 485km² の日本最南端の一級河川です。

肝属川の流域は、鹿児島県大隅半島のほぼ中央に位置し、鹿屋市をはじめ2市4町からなり、山地が約3割、台地が約5割、平地が約2割となっています。流域の地質は、山地部が花崗岩・四万十層群で形成され、中下流部の大部分は、始良カルデラ等から噴出した入戸火砕流等による灰白色の火山噴出物であるシラスが分布しています。肝属川流域の約7割もがこのシラスに覆われており、笠野原台地を代表とする広大なシラス台地を形成しています。（国土交通省 日本の川の資料より）

1. 入力データの作成

アメダスの測定拠点

肝属川流域でのアメダスの測定点をチェックし、流域の地域区分を決める。また、この地域訳には、ダムの有無、機能などに考える必要がある。このようにして、肝属川の流域の区分を図 1-1 野様に決めた。

この図からも分かるように、流域に沿ってちかくのアメダスの測定点を各地域での降雨量として採用した。ここでは、

- A Zone 鹿屋
- B Zone 鹿屋
- C Zone 輝北
- D Zone 吉ヶ別府
- E Zone 肝属前田

の格測定点のデータを採用した。

氾濫の起こる可能性については、とりあえず、河口付近とし、河川の皇族を Google Map より読みとる。



このような前提のもとに、

写真 1、2 肝属川下流の河川の構造

とする。その結果を表 1-1

3に示した。

表-1 入力データ

アメダス 測定点	地域区分	面積比率	流れ距離	流れ時間	浸透率	ダムまで	時間
			Km	Min.		Km	Min
鹿屋	A Zone	0.246584	19	127	0.4		
鹿屋	B Zone	0.253727	16	107	0.4		
輝北	C Zone	0.114044	22	146	0.4	23	153
吉ヶ別府	D Zone	0.267481	15	100	0.35		
肝属前田	E Zone	0.118163	15	100	0.3		

表-3 肝属川の河川構造

表-2 肝属川のデータ

流域面積	148 Km ²
河川長さ	34 Km

河川の幅	95 m
河川敷まで	1 m
河川敷広さ	160 m
堤防高さ	2.5 m
洪水時流速	2.5 m/sec

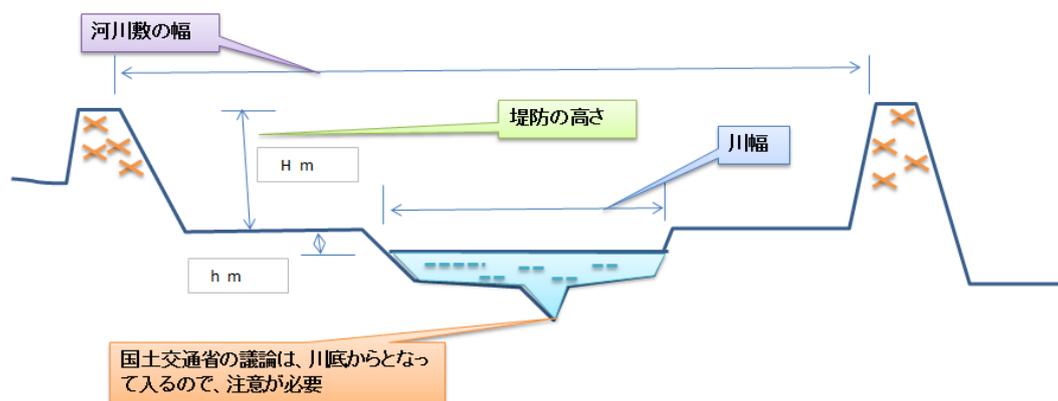


図 1-2 河川の構造図

アメダスのデータは気象庁のホームページから得る事が出来る。
アメダスのデータは、毎時間ごとに記録されている。過去のものについても、古いものは、無理であるが、数年以内のものであれば、各測定点での降雨量の値を遡ってしることが出来る。ここでは、2019年の7月3日の集中豪雨の時のものを使用する。

2. 肝属川の氾濫の可能性

これらのデータをもとに、区分けした地域ごとに降雨量から各川の流量を計算し、着目点までの流れの到着時間を元に、この地点における氾濫の危険性を見た。降雨量のデータと河川の流量の経時的变化を図 2-1 に示した。

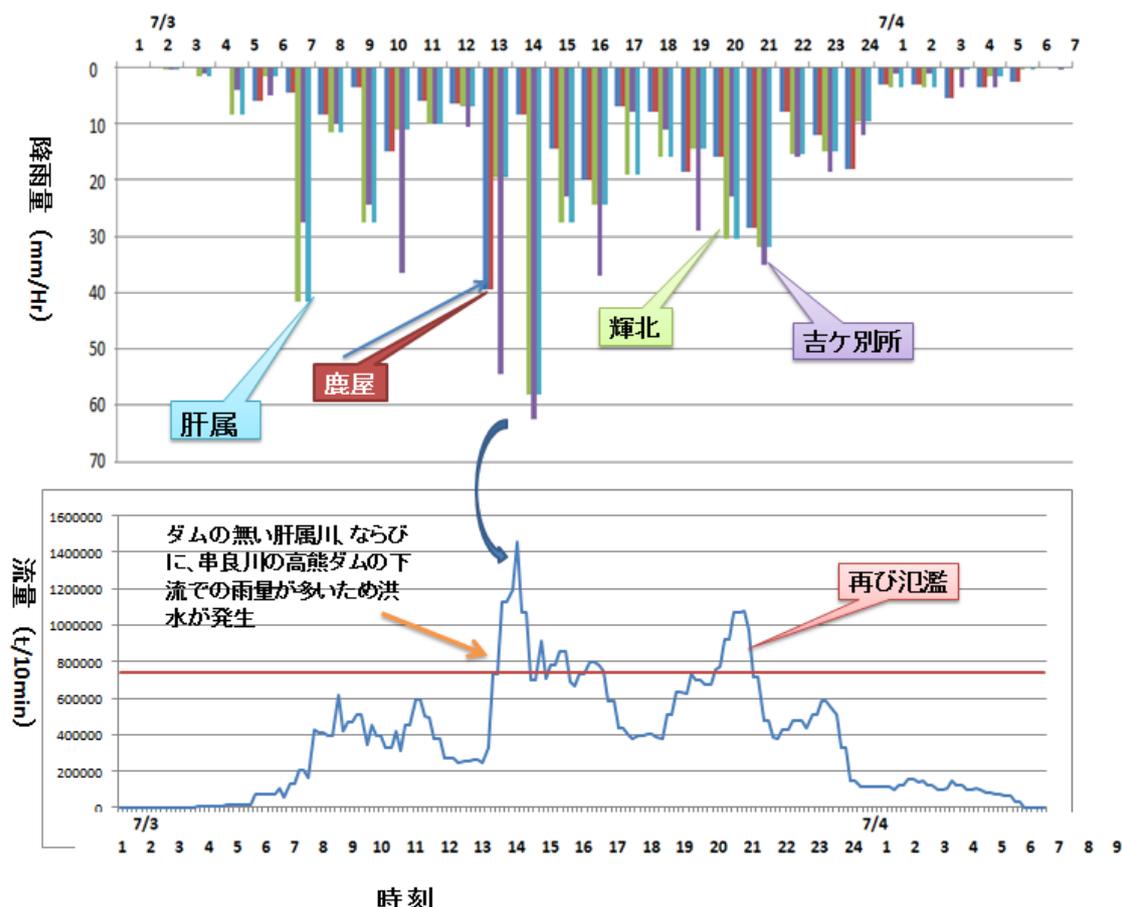


図 2-1 肝属川流域での雨量と河口付近での氾濫の可能性

この結果、肝属川では、午後 2 時頃に氾濫する。その後、この氾濫は急速に収まる傾向を示すが、夜の 20 時には再び水位が上昇し、氾濫を起こす。その後、この氾濫は次第におさまり、明け方には、平常にもどる。河川の流域長さが非常に短い河川であり、鹿屋市での降雨がすぐに下流での氾濫に繋がっている。河川事態の構造を改める必要があるのかも知れない。

そこで、こうした洪水の発生する原因となっている降雨は、どの区域での降雨なのか、つまりは、どの川からの水量が支配しているのかをみた。各ゾーンでの水量が、河口付近にどのように流れ込んでくるのかを図で表したものが、図 2-2 である。実際には、それぞれの支流で流れが変わる可能性もあるが、ここでは、各支流での流速は互いに他に影響していないものと仮定している。

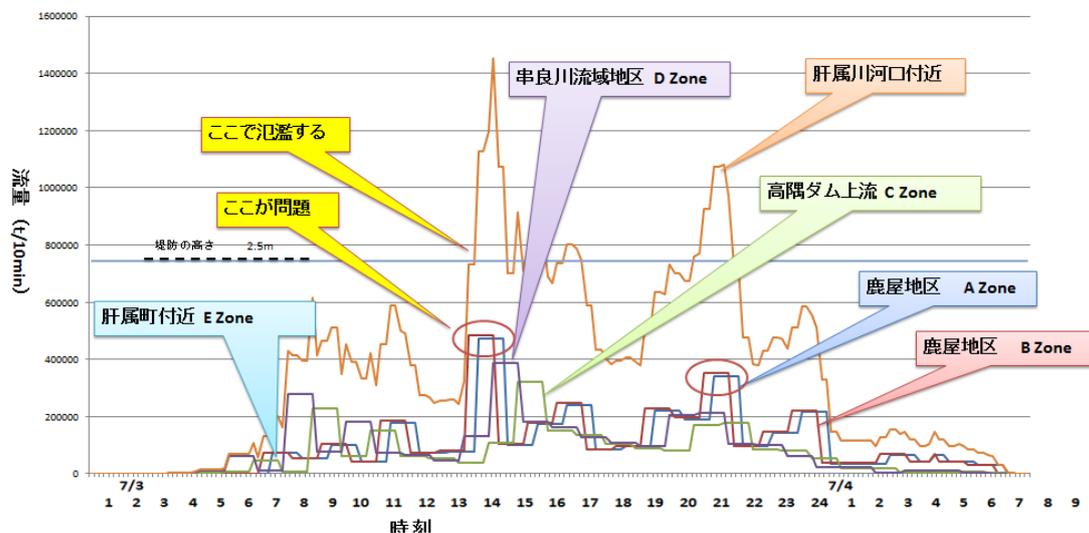


図 2-2 河口付近に肝属川の各流域での水量がどのように流れ込んでいるか？ その経時変化

これからすると、氾濫が発生するときには、A Zone と B Zone の雨量が際立って多いことがわかる。つまり、鹿屋市付近での降雨により、肝属町で川が氾濫していることがわかる。ただし、鹿屋市と肝属町では距離がそう遠く離れていないので、この集中豪雨により川が氾濫するのは、時間的に極めて短い間のことであり、十分な非難対応が取れない事が考えられる。

高隅ダムの利用

そこで、高隅ダムに串良川に流れ込む推量を減ずるために、A Zone で、この川に流れ込む水量を貯蓄したらどうなるかをみた。高隅ダムは、串良川の上流にあり、肝属川の本流の流れとは関係ないが、しかし、河口では両方の川が合流しているので、この効果を見ておくことは、今後の対策にとって極めて重要である。

そこで、まず、だむの貯水能力、すなわち、ダムの有効貯水容量を無視して、C Zone に降雨したものをすべて貯水するとどうなるかを見た。と同時に、ダムへの貯水量の累計を見た者が、図 2-3, 2-4 である。

つまり、高隅ダムの上流での降雨を無視したばあいは、串良川の下流と、肝属川の流れによった氾濫が起きるかどうかの様子を見てみるが、結果では、ダムに全ての水を溜めても、氾濫が起きていることになる。こうなると、ダム以外の手立てを考える必要がある。

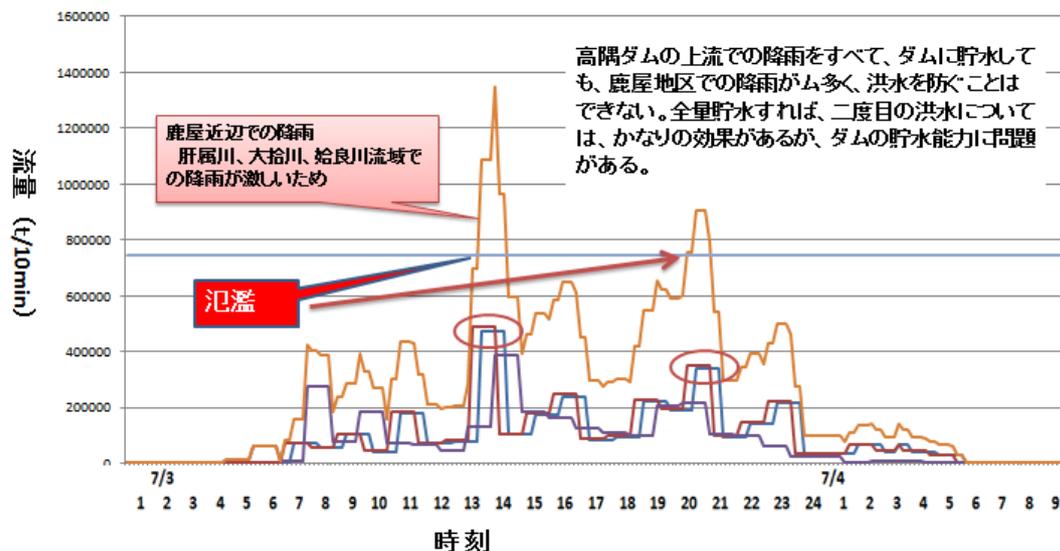


図 2-3 ダム上流側の雨水をすべて貯水量に入れた場合。 ———> それでも氾濫する

ダムの貯水により、かなりの水の流れは制御されるが、それでも二度目の氾濫が起きてします。図 3-3 は、高隅ダムの貯水能力が、上記のような受け入れをシテイルト、溢れてしまう事を示している。したがって、下流域の水量が減少するときに事前に放流しておくことも考えられる。

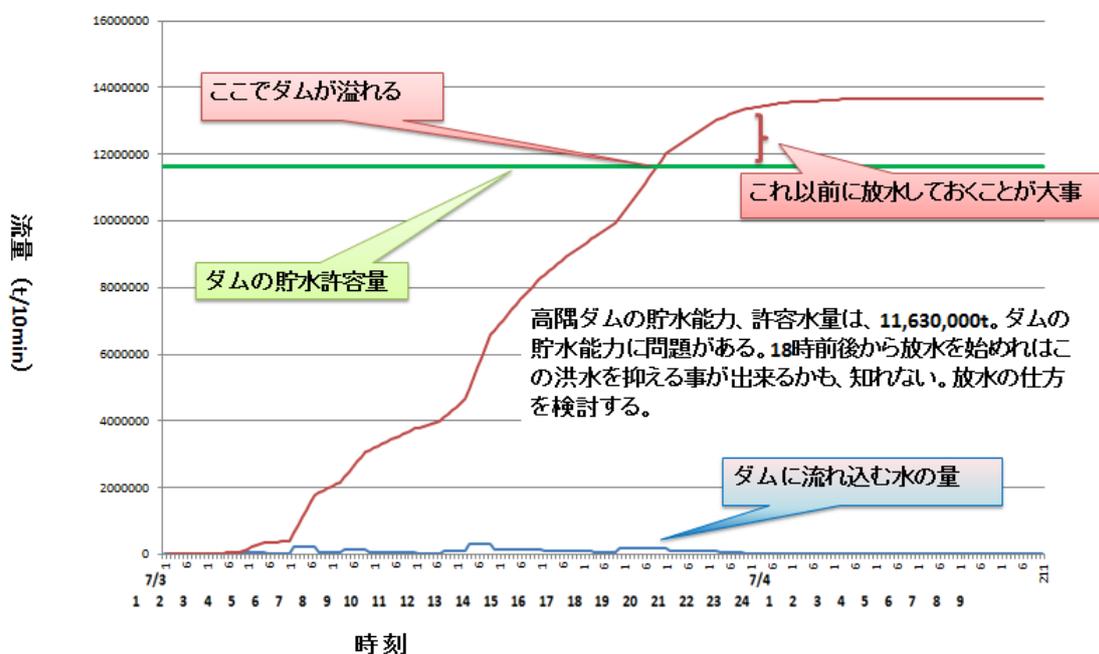


図 2-4 ダム上流側の雨水をすべて貯水量に入れた場合のダムの貯水量の経緯

3. 事前放流のやり方

図 2-2, 2-3 から、全体の水量は 16 時頃から下がっている。従って、二度目の氾濫が起こる 20 時に先立ち、ダム水位を下げておくことも考えられる。

こうした、やり方は現場の担当者がこれまでの経験をもとに実施している者と思われるが、それがどのような状況になるかを、参考までに計算した。

図 3-1 は、高隅ダムの放流を

16:00 ～ 18:00 の間 80,000t/10min.

24:00 ～ 4:00 の間 30,000t/10min.

の割合で放流した時のダムの貯水量と、下流での流量の経時変化を表したものである。残念ながら、これだけの放流をしてもダムの貯水量はあまり変わらず、しかも、肝属川のかりゅうでの流量を下げる事が出来なかった。

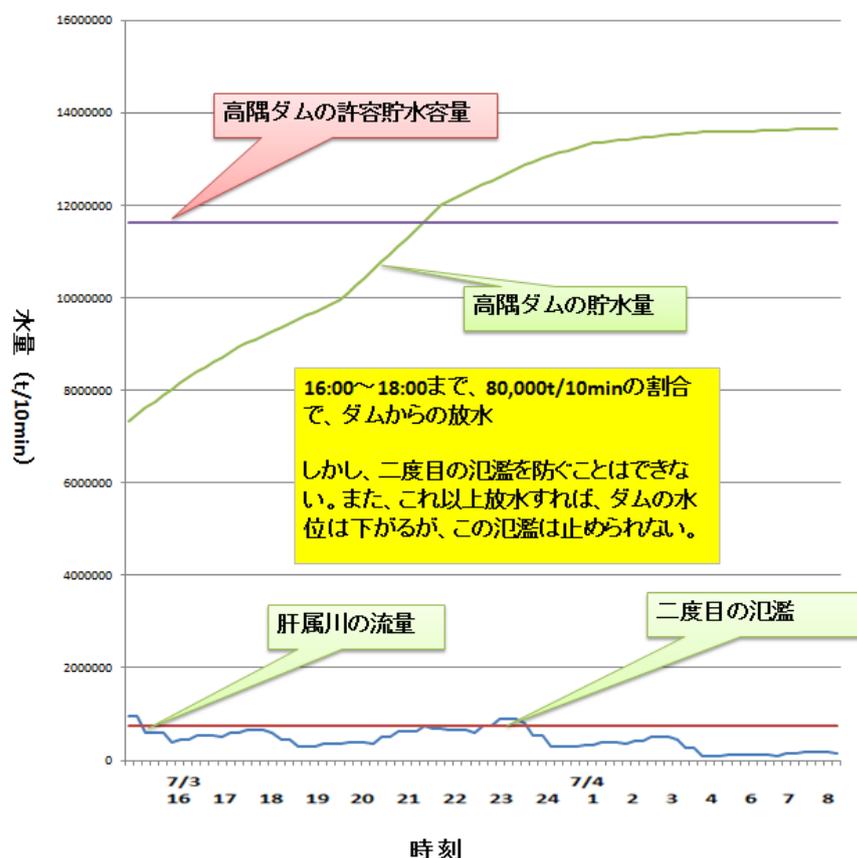


図 3-1 ダムの事前放流をしたときの高隅ダムの貯水量の経緯

図 3-2 は、この時の肝属川河口付近での流量の経時変化を表したものである。事前に放流しているが、二度目の氾濫を防ぐことが出来なかった。これは、高隅ダム自身の貯水能力には、関係のない所で氾濫の起こる原因が発生していることを表している。

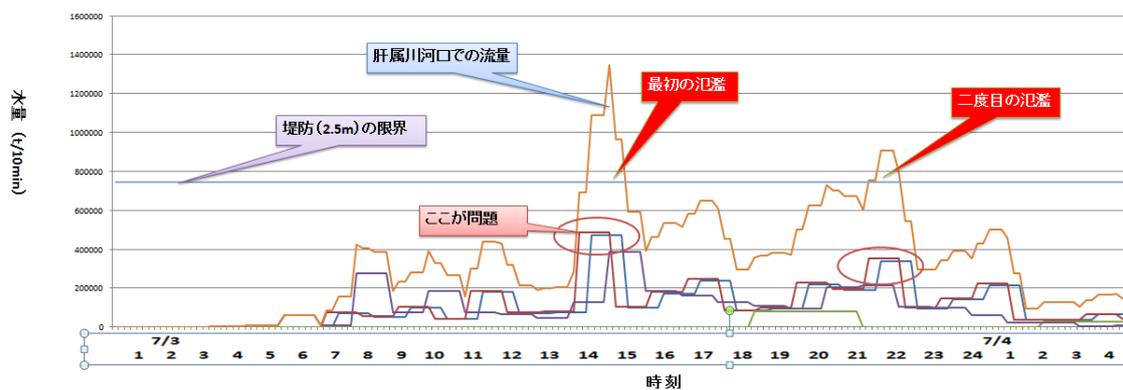


図 3-2 ダムの事前放流をした時の肝属川での流量の経時変化

おわりに

肝属川での氾濫については、当時、次のような警戒警報が発令されている。

2019年7月3日 - 肝属川水系氾濫注意情報 肝属川水系洪水予報 第1号 洪水注意報(発表) 2019年7月3日午後0時0分 大隅河川国道 ... 鹿児島県 鹿屋市(川東町・吾平町下名・上名・麓地区、串良町下小原・岡崎・上小原地区) 肝付町(波見・野崎・新富・ ...

2019年7月3日 - 肝属川水系氾濫警戒情報 肝属川水系洪水予報 第3号 洪水警報(発表) 2019年7月3日午後3時0分 大隅河川国道 ... 鹿児島県 鹿屋市(串良町下小原・岡崎・有里・細山田地区) 肝付町(前田・新富地区) 東串良町(川東・新川西・川西・池之 ...

残念ながら、こうした警報が氾濫の起こる(このシミュレーションでは、第一回目の氾濫は14時に、そして、二回目の氾濫は20時に発生する事が予測できる。しかし、今回の集中豪雨では、降雨の地域と氾濫の地域がほとんど一緒であるので、アメダスのデータから、洪水の可能性を予測するゆとりが余りなかったようだ。しかしながら、今後は、こうしたことも有り得ることを考え、事前にアメダスのデータ、そのものを推定する技術も開発する必要がある。

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 指針 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