

吉井川 (岡山県)



国土交通省資料より

2018. 7. 6～ 7
集中豪雨の検証

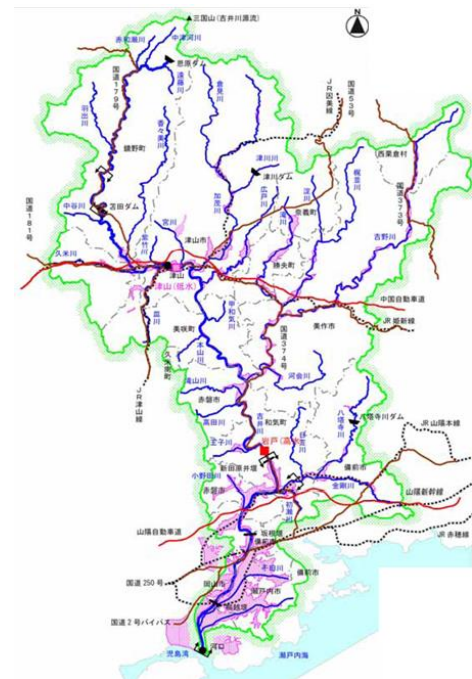
地政学的異文化研究所

鈴木 誠二

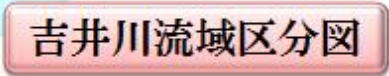


源流から河口までの様子

吉井川水系は、岡山県東部に位置する、幹川流路延長133km、流域面積2,110km²の一级河川です。その水源は岡山県苫田郡鏡野町の三国山(標高1,252m)に発しています。奥津溪を抜けた後、津山盆地を東流し、香々美川・加茂川・吉野川・金剛川等の支川と合流しながら岡山平野を流下し、岡山市西大寺で児島湾の東端に注いでいる。



流域の区域分け



源流から鏡野町奥津地域に至る上流部の河床勾配は $1/30 \sim 1/150$ で、蛇行を繰り返す流路となっている。

津山盆地から新田原井堰までの中流部の河床勾配は $1/220 \sim 1/720$ で、津山盆地内は水田を中心とした農耕地。また、吉備高原を侵食した谷底平野は、瀬や淵が存在し中州が見受けられる。

河口までの下流部は、河床勾配が $1/1,000 \sim 1/3,200$ と緩勾配。

源流から鏡野町奥津地域に至る上流部の河床勾配は $1/30 \sim 1/150$ で、蛇行を繰り返す流路となっている。

津山盆地から新田原井堰までの中流部の河床勾配は $1/220 \sim 1/720$ で、津山盆地内は水田を中心とした農耕地。また、吉備高原を侵食した谷底平野は、瀬や淵が存在し中州が見受けられる。

河口までの下流部は、河床勾配が $1/1,000 \sim 1/3,200$ と緩勾配。

源流から鏡野町奥津地域に至る上流部の河床勾配は $1/30 \sim 1/150$ で、蛇行を繰り返す流路となっている。

津山盆地から新田原井堰までの中流部の河床勾配は $1/220 \sim 1/720$ で、津山盆地内は水田を中心とした農耕地。また、吉備高原を侵食した谷底平野は、瀬や淵が存在し中州が見受けられる。

河口までの下流部は、河床勾配が $1/1,000 \sim 1/3,200$ と緩勾配。



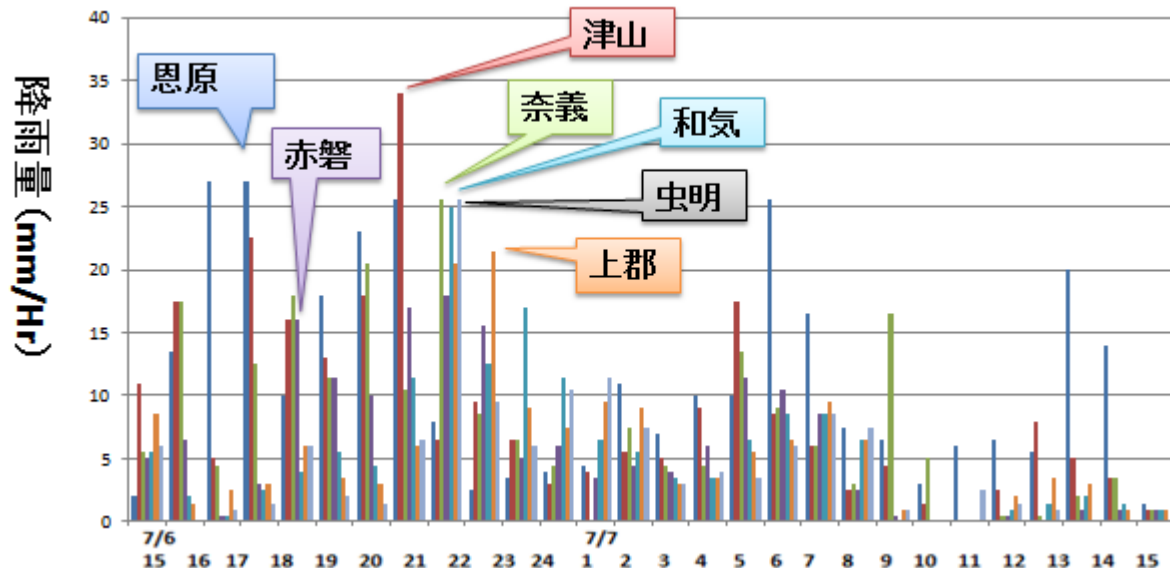
奥津溪(上流部)

インプットデータ

2018.7.6~7

流域の地形は、上流部は大・中起伏山地からなる中国山地と小規模盆地で形成されている。中流部は、砂礫台地からなる津山盆地や、吉備高原山地東部の小起伏山地、丘陵地からなる和気・英田山地が連なっている。また、下流部は、扇状地性低地からなる和気低地、三角州性低地や干拓等により形成された岡山平野、児島湾干拓地等の低平地が広がっている。

アメダスデータの測定点とデータ



今回の豪雨では、初期に全流域で降雨があった。その豪雨は下流に移動して行き、そこに支流が合流している。果たして大丈夫か？

吉井川で起きていること



吉井川の上流では？

津山市では

皿川の合流点では？

宮川の合流点では？

赤磐市では

広戸川の合流点では？

吉野川は氾濫していないか？

吉井川の下流では？

吉井川と吉野川が合流
大丈夫か？

赤磐市 国道374号線？

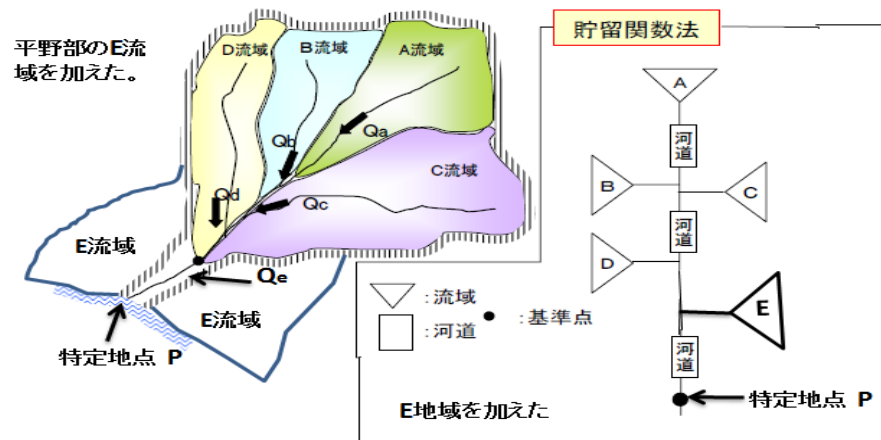
八塔寺川の合流点？

河口附近は？

氾濫は予測
できた？

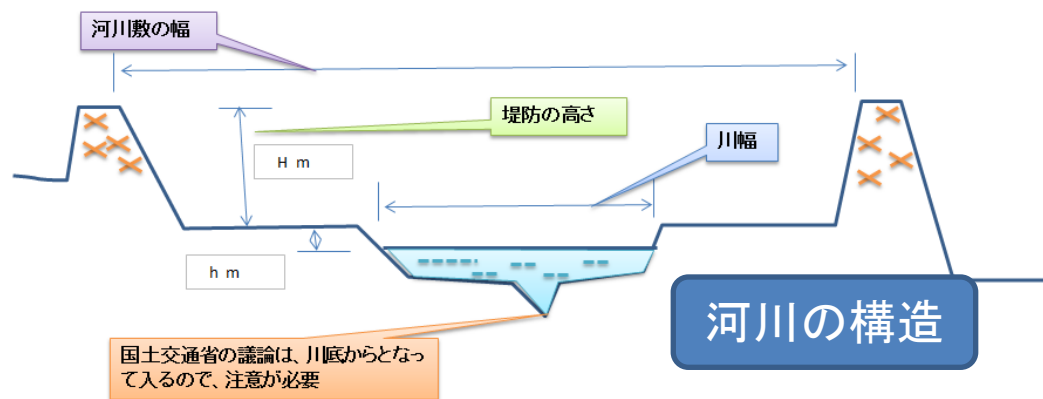


氾濫の可能性



国土交通省資料

特定地点を決めてここに流入してくる雨水の流量 V を経時的に計算する。



特定地点での河川の構造を分析。これよりその地点での流出可能量 V_o を経時的に計算する。

$V_i > V_o$ なら、氾濫の恐れがある。

ダムの機能

吉井川には洪水対策用のダムとして働いて居るのは、以下のようなものがある。貯水容量はさまざまであるが、設置された場所での降雨にたいしてはそれなりの貯水能力となっている。

ダムの仕様

有効貯水容量

ダム名	河川	所在地	目的	千m3	千m3
苫田ダム	吉井川	苫田郡鏡野町久田下原	FNAWIP	84,100	78,100
津川ダム	津川川	津山市奥津川	FNWP	5,990	5,450
八塔寺川ダ	八塔寺川	備前市吉永町高田	FNWP	5,700	5,450
黒木ダム	倉見川	津山市加茂町黒木	FAWP	6,000	5,075

ダム名	Zone	カバー	貯水率	ダムまで	所要時間	容量千m3
苫田ダム	B	$B*1/8 + A*1/2$ - 恩原ダ		13	72	78,100
津川ダム	B	$B*1/20$		3	17	5,450
八塔寺川	F	$F*1/10$		1	6	5,450
黒木ダム	A	$A*1/10$		5	28	5,075

苫田ダムの場合には、貯水する流域が極めて広く、ダムの運営がかなり複雑になるものと考えられる。これらのダムをどのように運営しているのか、その状況を知る必要がある。



苫田ダム | 観光スポット | 岡山観光WEB【公式】 - 岡山県の観光・旅行

ダムの位置

黒木ダム [岡山県] (くろぎ)



(撮影: BARRAGE)

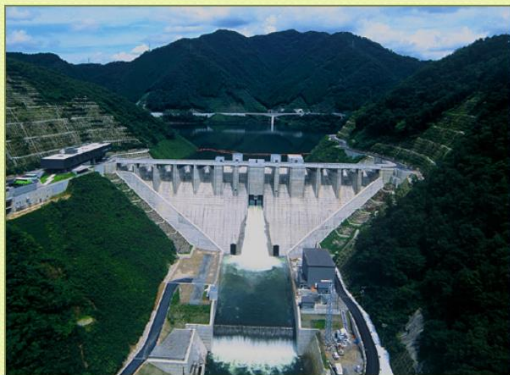
津川ダム [岡山県] (つがわ)



(撮影: BARRAGE)

日本100ダム

苦田ダム [岡山県] (くまた)



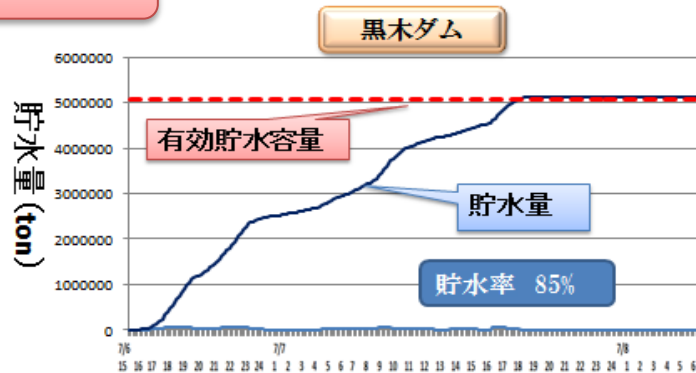
八塔寺川ダム [岡山県] (はとうじがわ)



(撮影: 安河内孝)

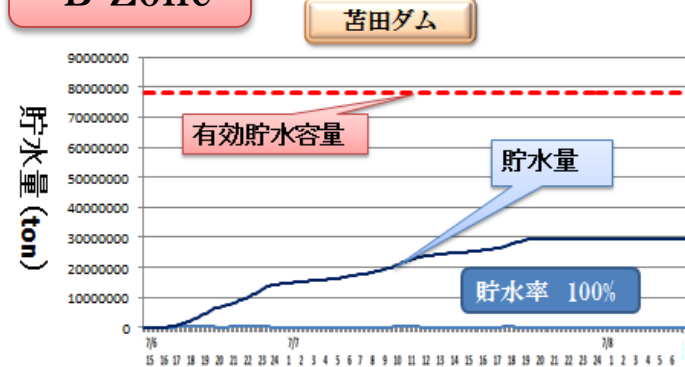
黒木ダム・津川ダム・苦田ダム・八塔寺川ダムの貯水状況

A Zone



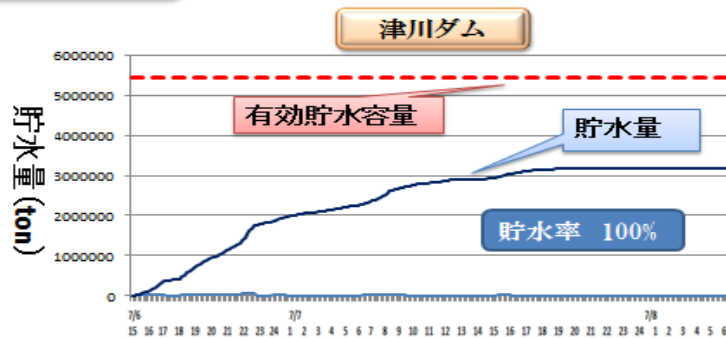
降雨の当初から85%の貯水が可能

B Zone



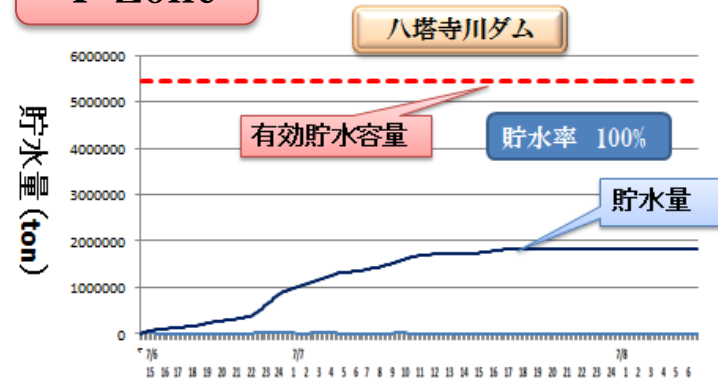
降雨の当初から 100%の貯水が可能

C Zone



降雨の当初から 65%の貯水が可能

F Zone

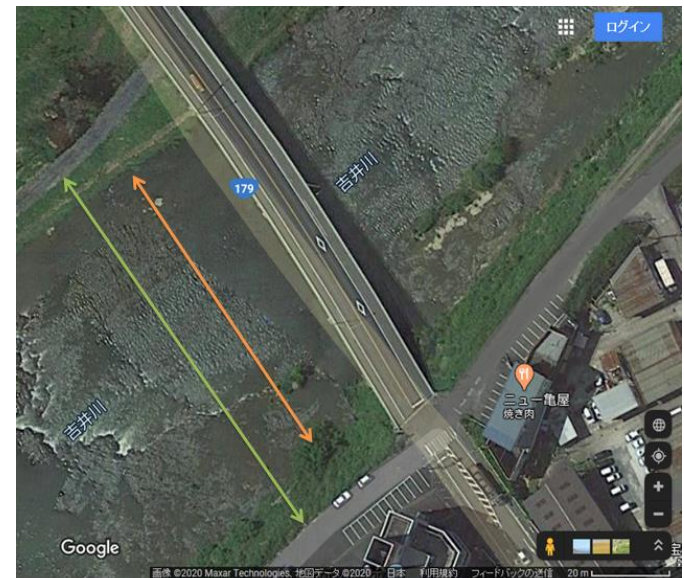


降雨の当初から 100%の貯水が可能

どちらのダムも、それなりの流域をカバーして貯水している。

皿川の合流点

津山市の上流では？



津山市の上流で吉井川には沢山の川が合流している。その一つ皿川が合流した地点では？

吉井川 津山上流附近

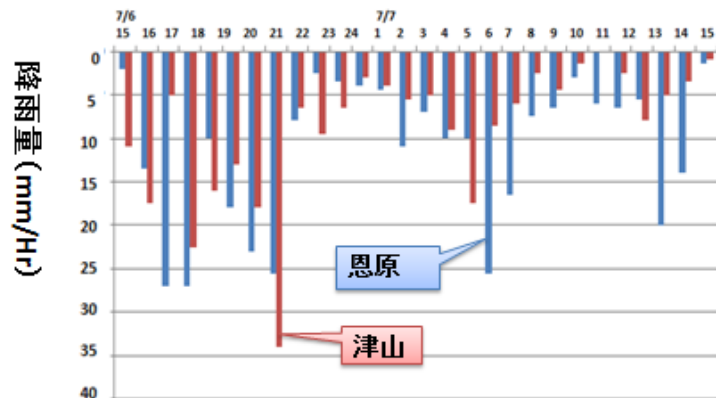
S	ratio	Area(Km ²)		Rain(Y/Y/Hr)		浸透率
		2110	Time			
A	0.4245	377.91	211.11			0.5
B	0.5755	512.38	83.333			0.5
C						0.5
D						0.45
E						0.45
F						0.45
G						0.4
H	0	0				0.3

Google を使用

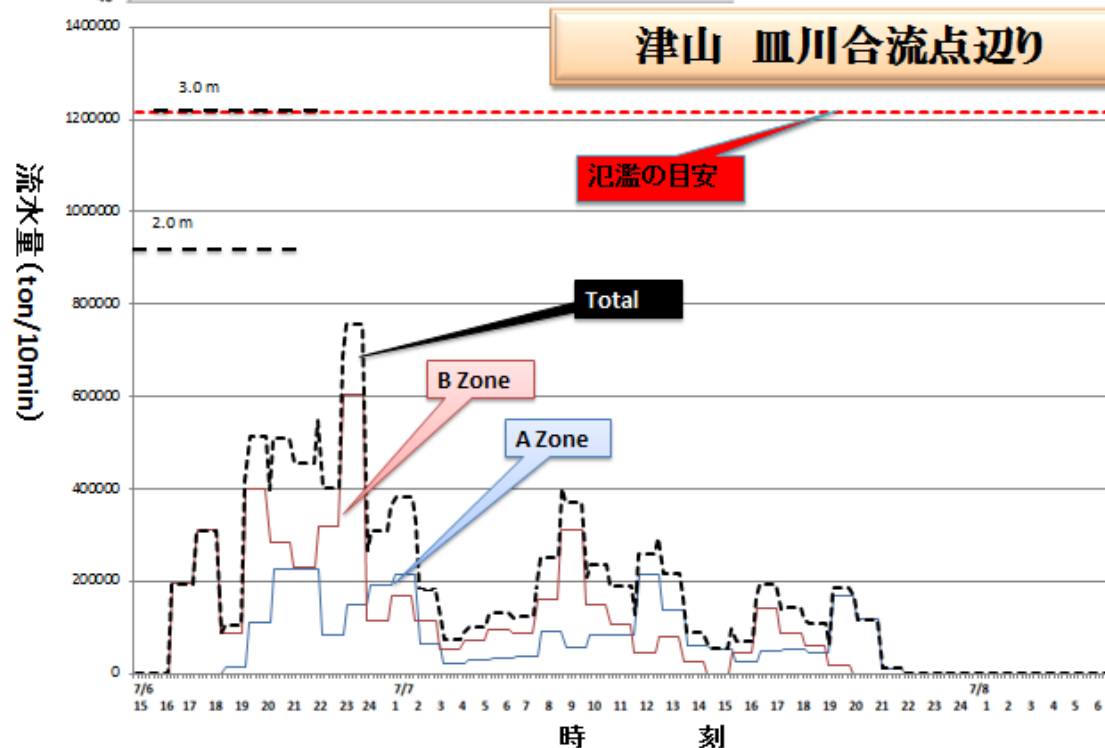
	river	basin
River width	75	100
height	1	6
Flow rate	3	3
Volume	135000	1E+06

吉井川に合流している川

羽出川、香香美川、
中谷川、久米川、
皿川など

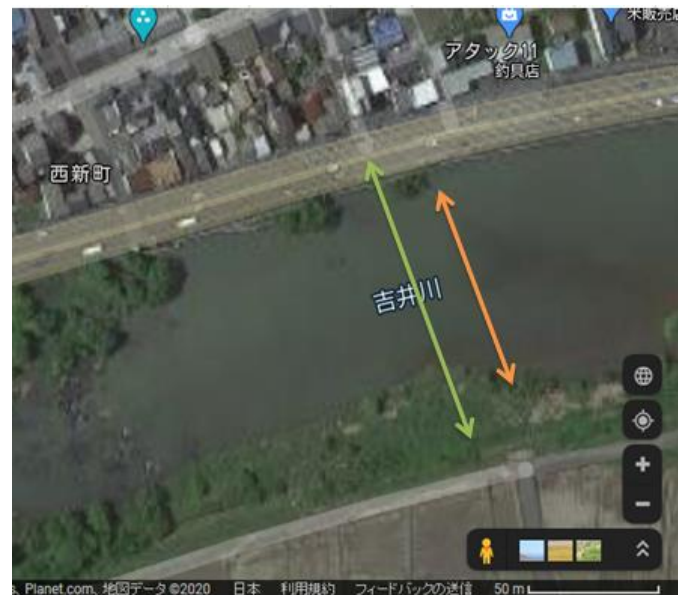


津山で豪雨が有ったが、皿川に流れ込む流量が少なかったため、この地点では氾濫は逃れる事ができたか。

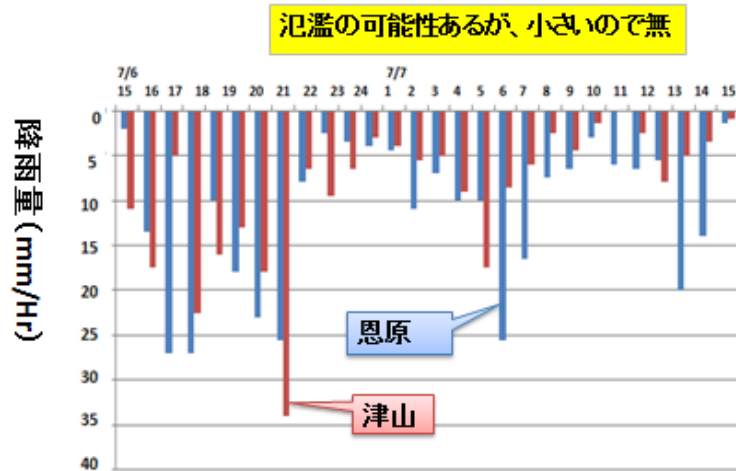


宮川の合流点

津山市の下流では？



吉井川・宮川合流附近

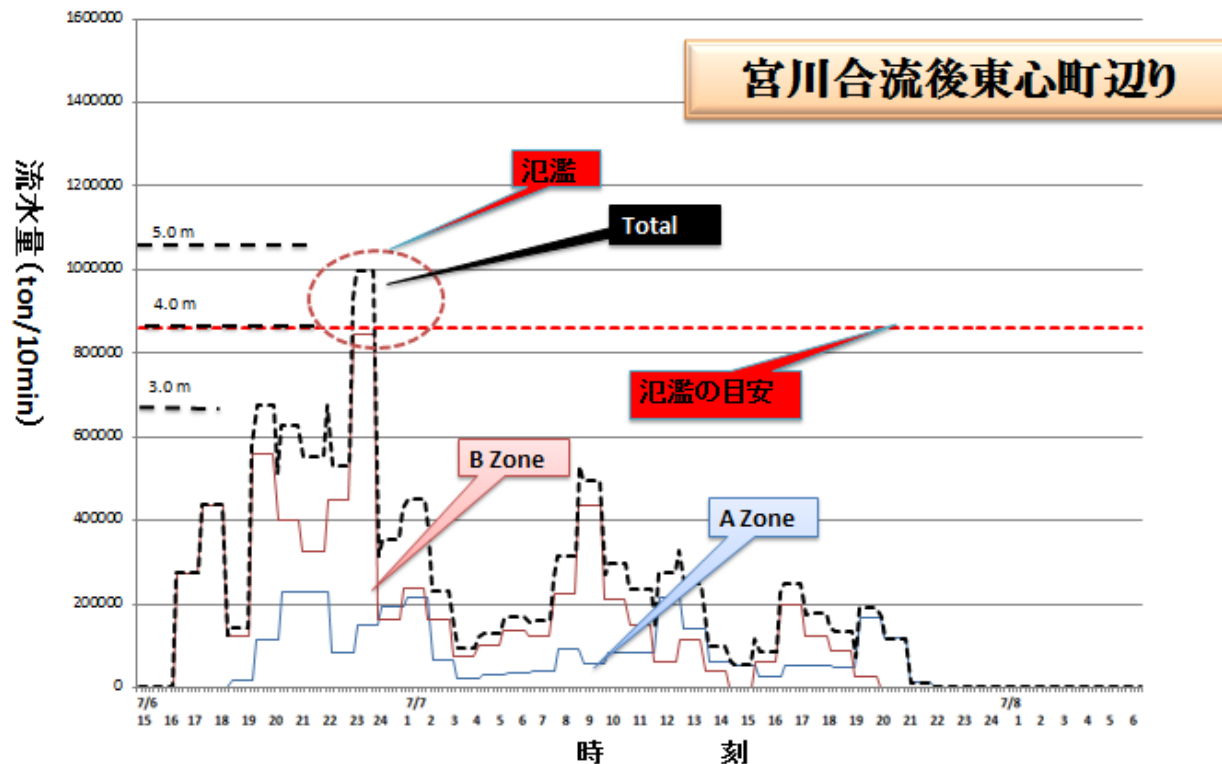


宮川から流れ込んで来る流量が増加し、この地点での川幅、土手の高さでは、氾濫の怖れがある。氾濫は、極く短時間だったか？

S	ratio	Area(Km ²)		Rain(Y/Y/Hr)	浸透率
		2110	Time		
A	0.4245	377.91	211.11		0.5
B	0.5755	512.38	83.333		0.5
C					0.5
D					0.45
E					0.45
F					0.45
G					0.4
H	0	0			0.3

Google を使用

	river	basin
River width	75	110
height	0.5	4
Flow rate	3	3
Volume	67500	792000

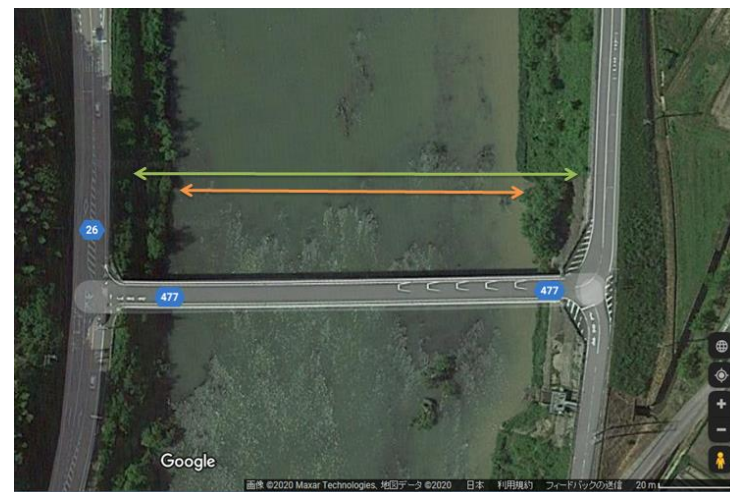


B Zone の宮川上流の流域をどのように考えるかが問題

極ちいさな氾濫が起きる可能性がある。

広戸川との合流点

美咲町に入る辺りでは？



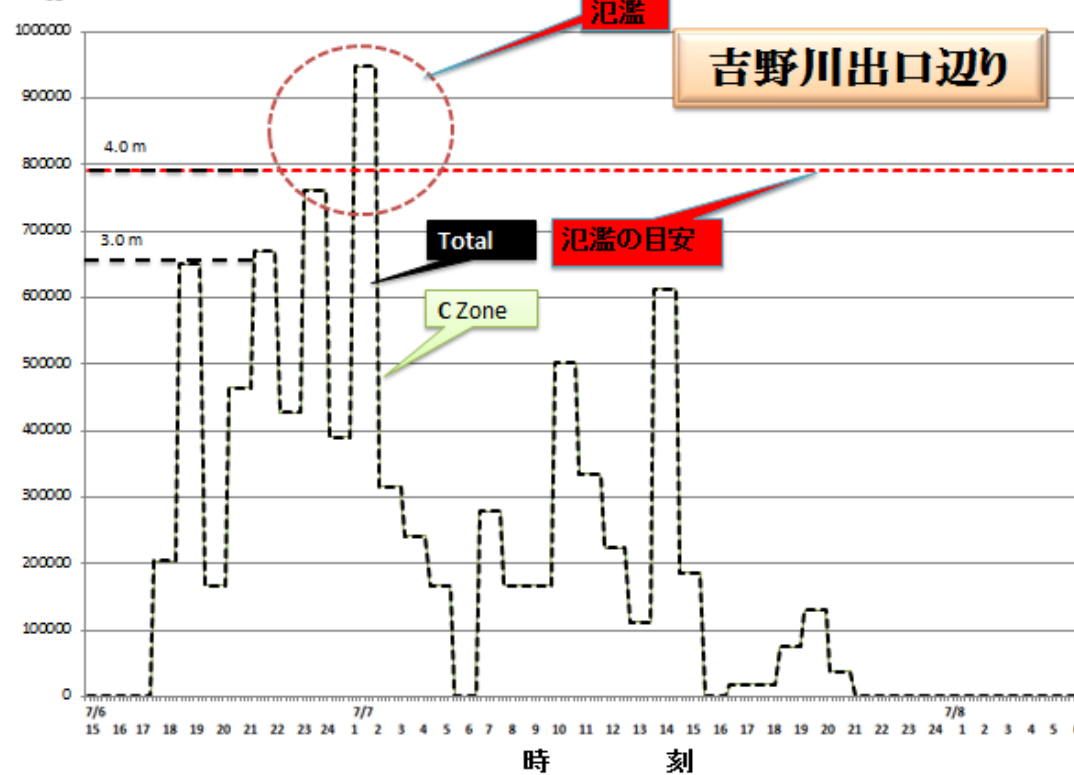
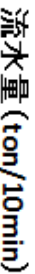
吉野川の状況

梶並川との合流点？

美作市湯郷辺り



吉野川・梶並河合流点附近



氾濫の起こる兆候が見受けられる。奈良で豪雨が有ったことによるが、氾濫までの時間差が少ないので、注意が必要。

S	ratio	Area(Km ²)	Time	Rain(Y/Y/H)	浸透率
A		445.1	Time		0.5
B					0.5
C	1	446.12			0.5
D			155.55		0.45
E					0.45
F					0.45
G					0.4
H					0.3

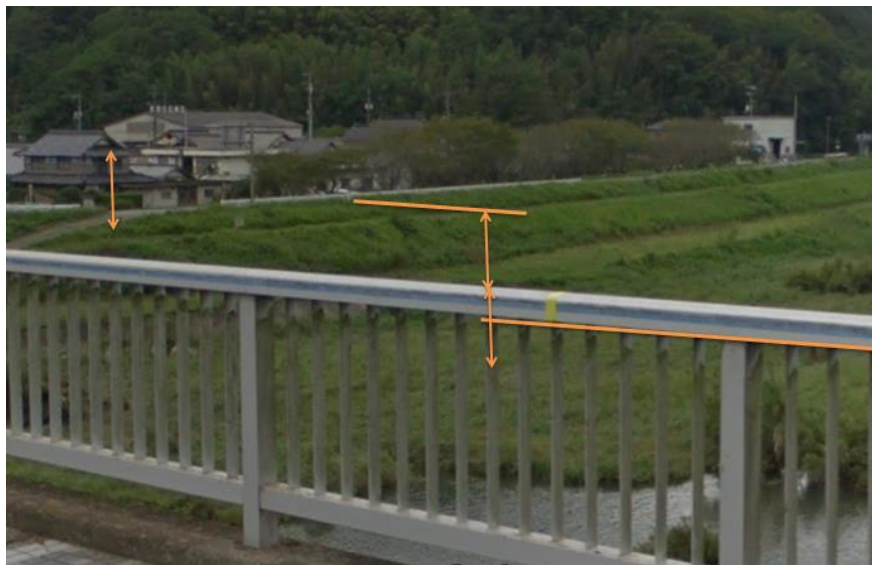
	river	basin
River width	60	80
height	2	4
Flow rate	3	3
Volume	216000	576000



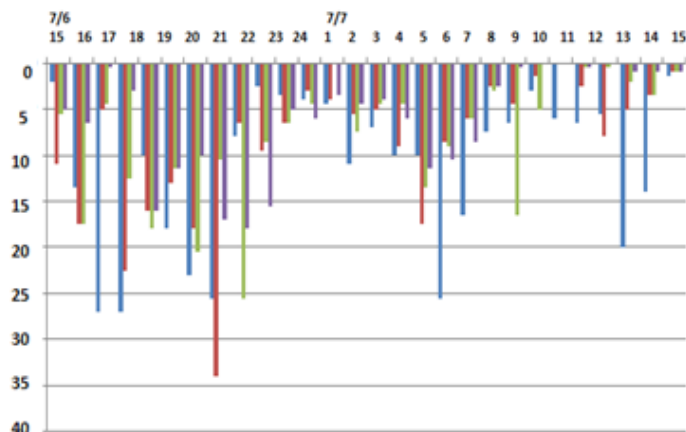
この辺り

吉井川と吉野川の合流点

国道374の橋辺り？



降雨量(mm/Hr)



吉井川に大きな支流の吉野川が合流している。それぞれが独自の流域を持っているので豪雨の降り方でも、その地域をよく観察する必要がある。

吉井川・吉野川の合流点

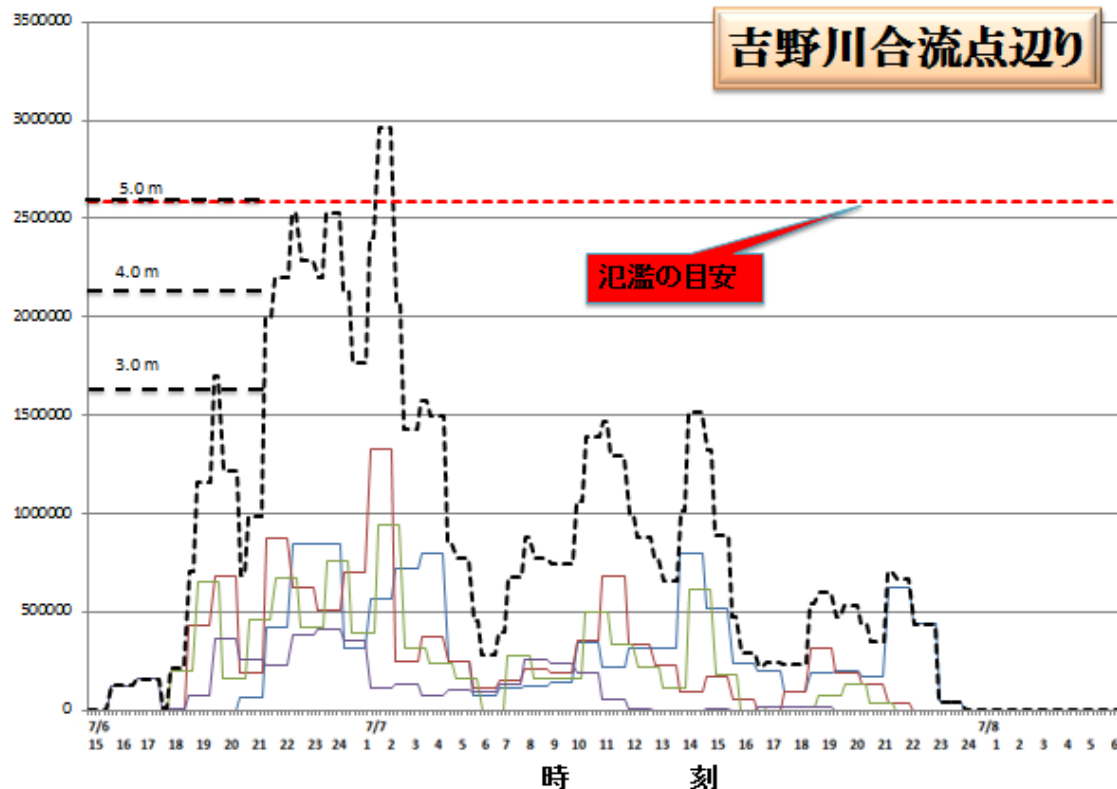
S	ratio	Area(Km ²)	Time	Rain(Y/Y/Hr)	浸透率
A	0.2384	377.81	350		0.5
B	0.3233	512.38	222		0.5
C	0.2815	446.12	183		0.5
D	0.1567	248.42	44		0.45
E					0.45
F					0.45
G					0.4
H					0.3

Google を使用

	river	basin
River width	125	250
height	1.5	5
Flow rate	3	3
Volume	337500	2E+06

吉野川合流点辺り

流量量(ton/10min)



氾濫の目安

この辺り

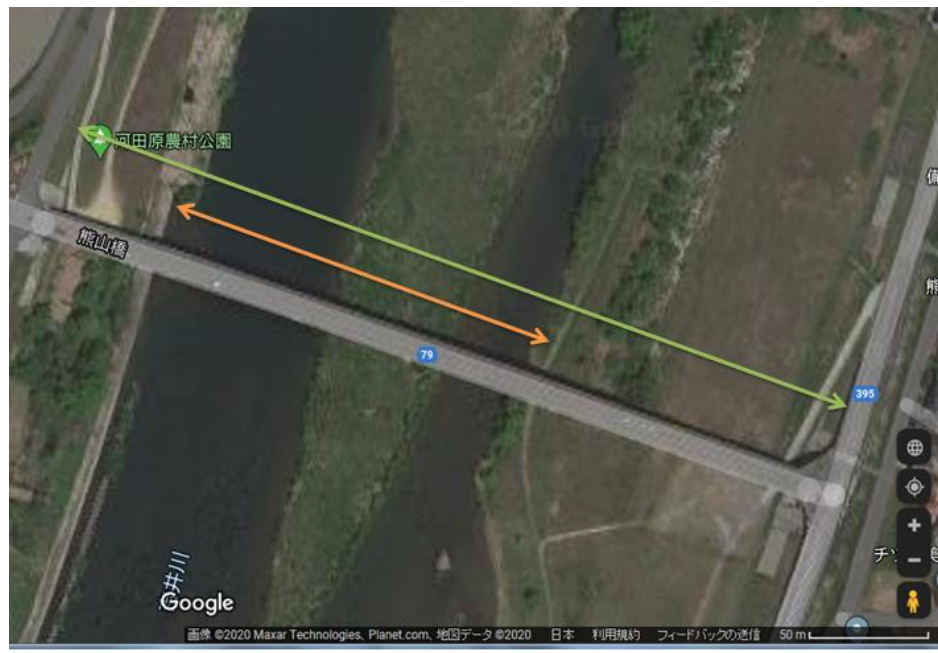
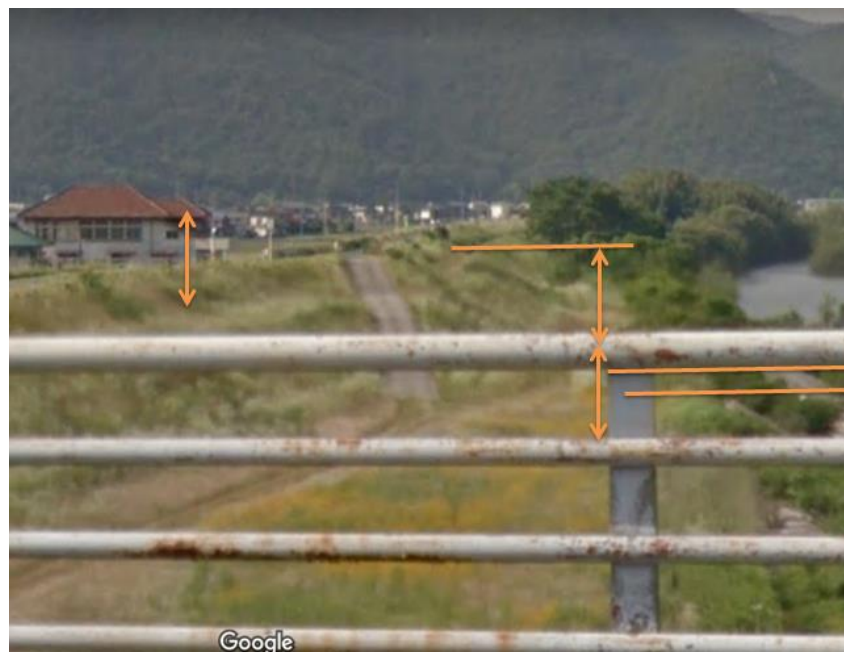


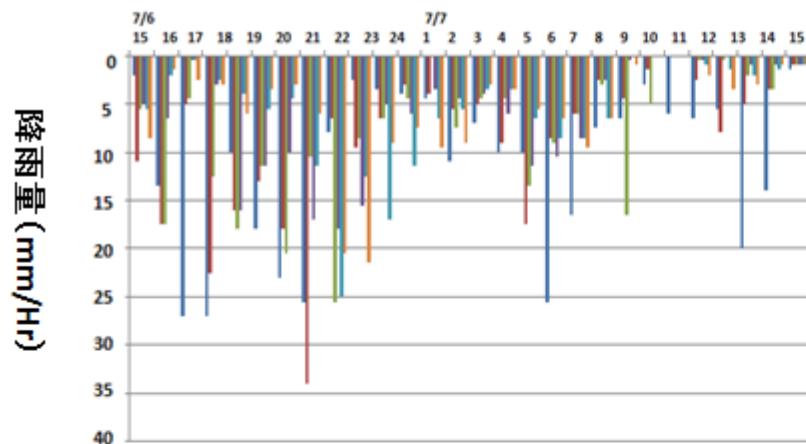
平野部の合流点

八塔寺川、金剛川が合流する辺り？



赤磐市熊山辺り

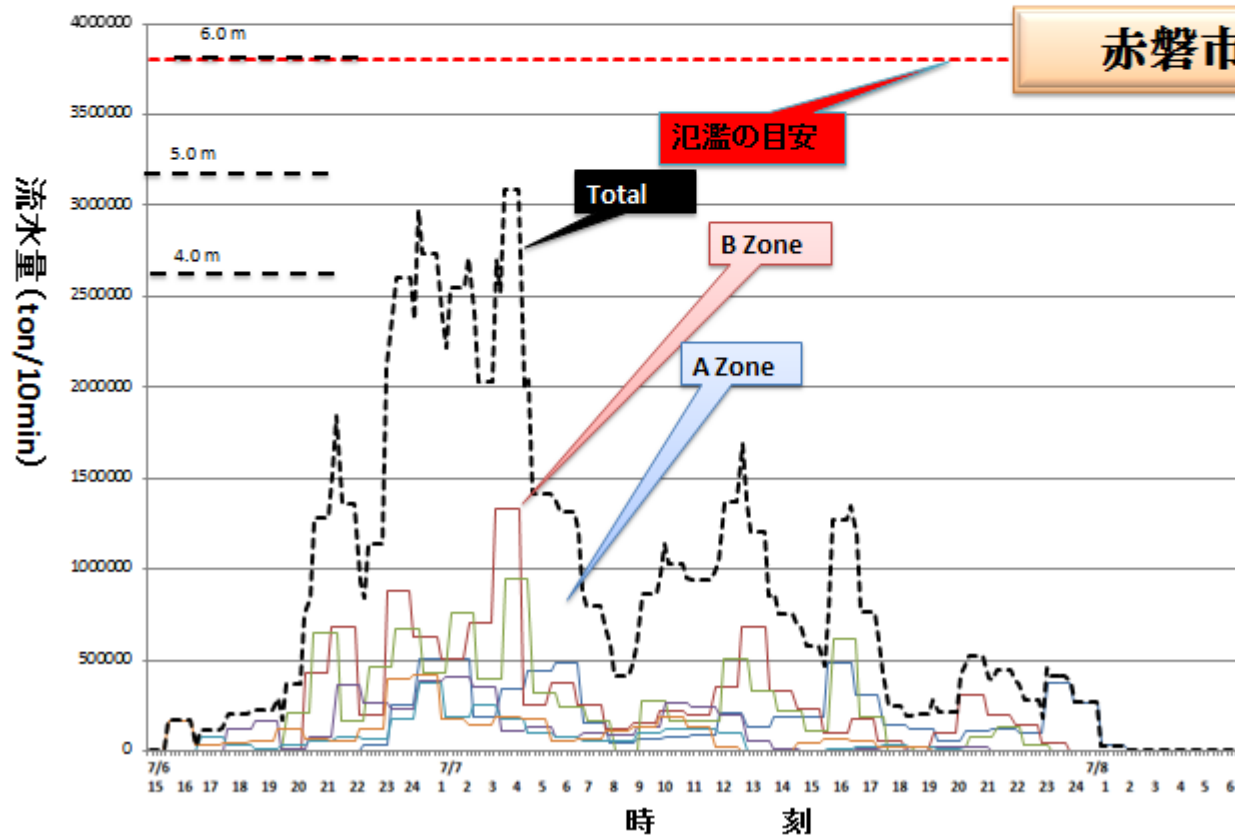




吉井川には、さらに下流域で日笹川・八塔寺川と合流した金剛川が流れ込んでは合流している。

吉井川 赤磐市附近

S	ratio	Area(Km ²)		Rain(YY/H)	浸透率
		1925	Time		
A	0.1963	377.91	466.67		0.5
B	0.2662	512.38	338.89		0.5
C	0.2318	446.12	300		0.5
D	0.129	248.42	161.12		0.45
E	0.0762	146.7	105.56		0.45
F	0.1006	193.44	50.004		0.45
G					0.4
H	0	0			0.3



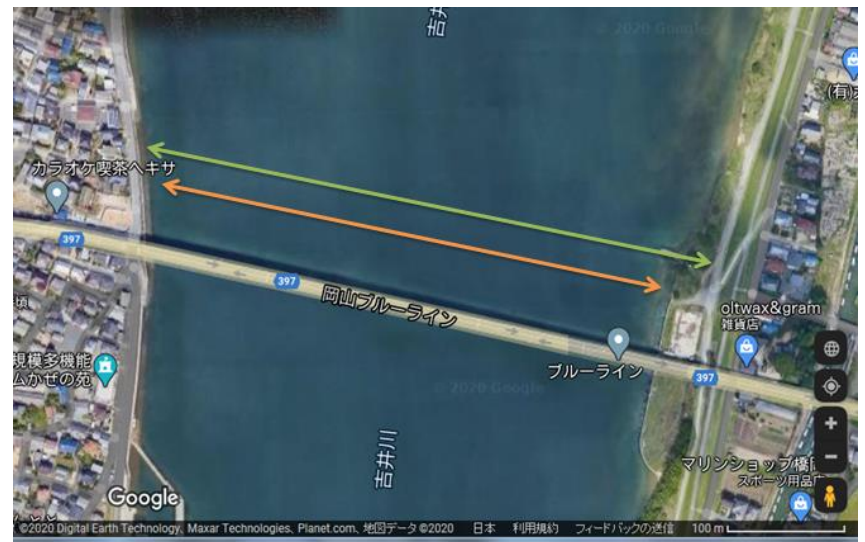
赤磐市辺り

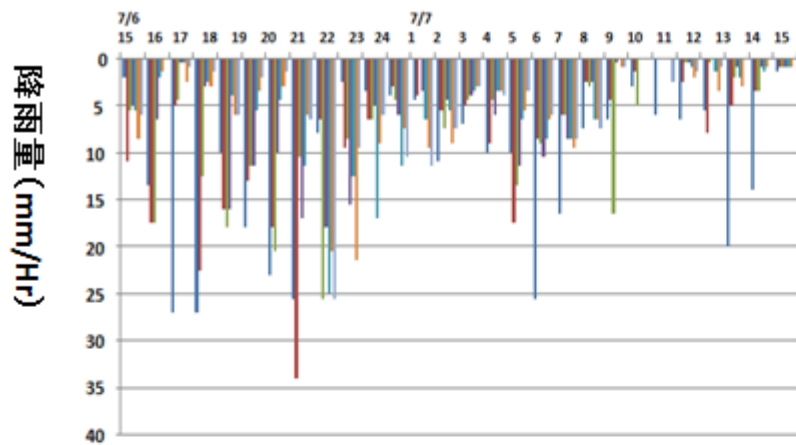
Google を使用

	river	basin
River width	160	325
height	1	6
Flow rate	3	3
Volume	288000	4E+06

この辺りでは、土手の広さが十分であり、また、その高さも確保されており、氾濫の危険性はなかった模様。

河口附近で？



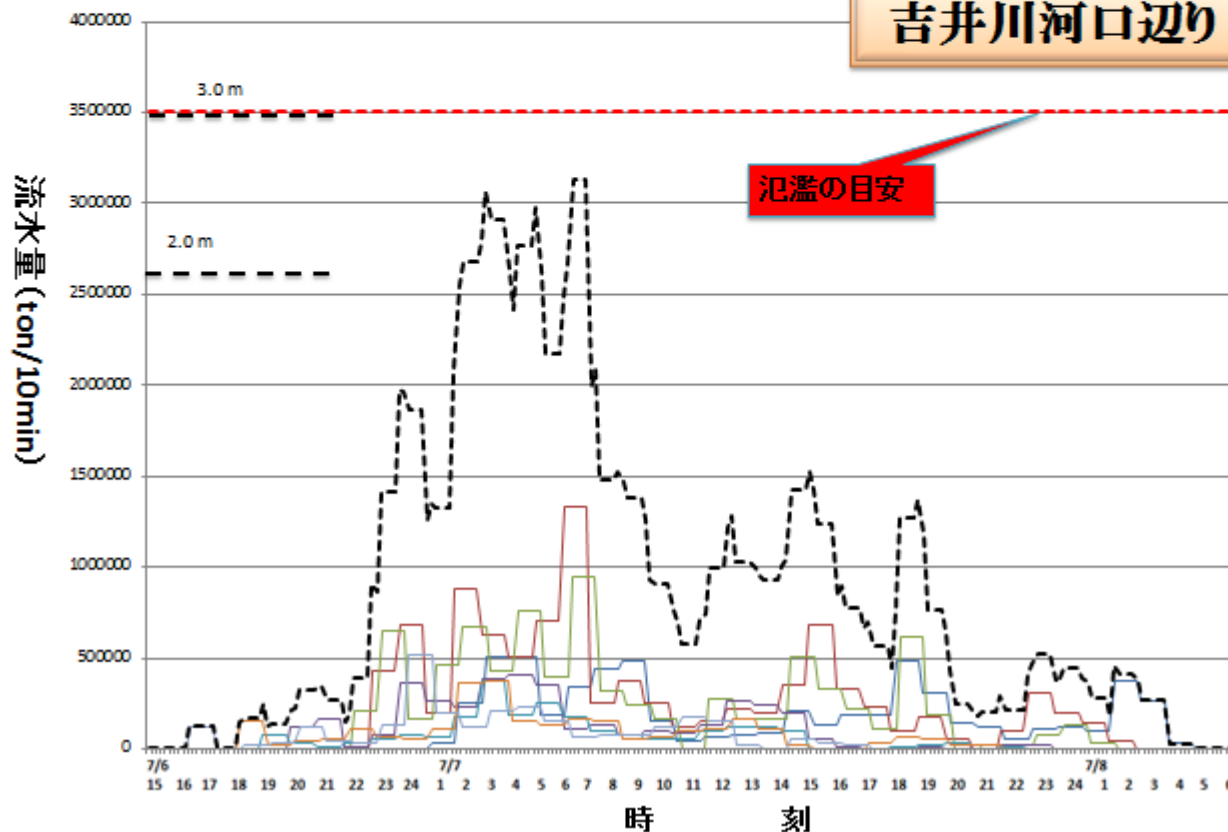


この集中豪雨は、河口
附近では氾濫の可能
性は殆どなかった。

吉井川河口附近

		Area(Km ²)				
S	ratio	2110	Time	Rain(Y/Y/H)	浸透率	
A	0.1791	377.91	611.11			0.5
B	0.2428	512.38	483.33			0.5
C	0.2114	446.12	444.44			0.5
D	0.1177	248.42	306.56			0.46
E	0.0695	146.7	250			0.45
F	0.0917	193.44	194.44			0.46
G	0.0877	185.03	83.333			0.4
H	0	0				0.3

吉井川河口辺り



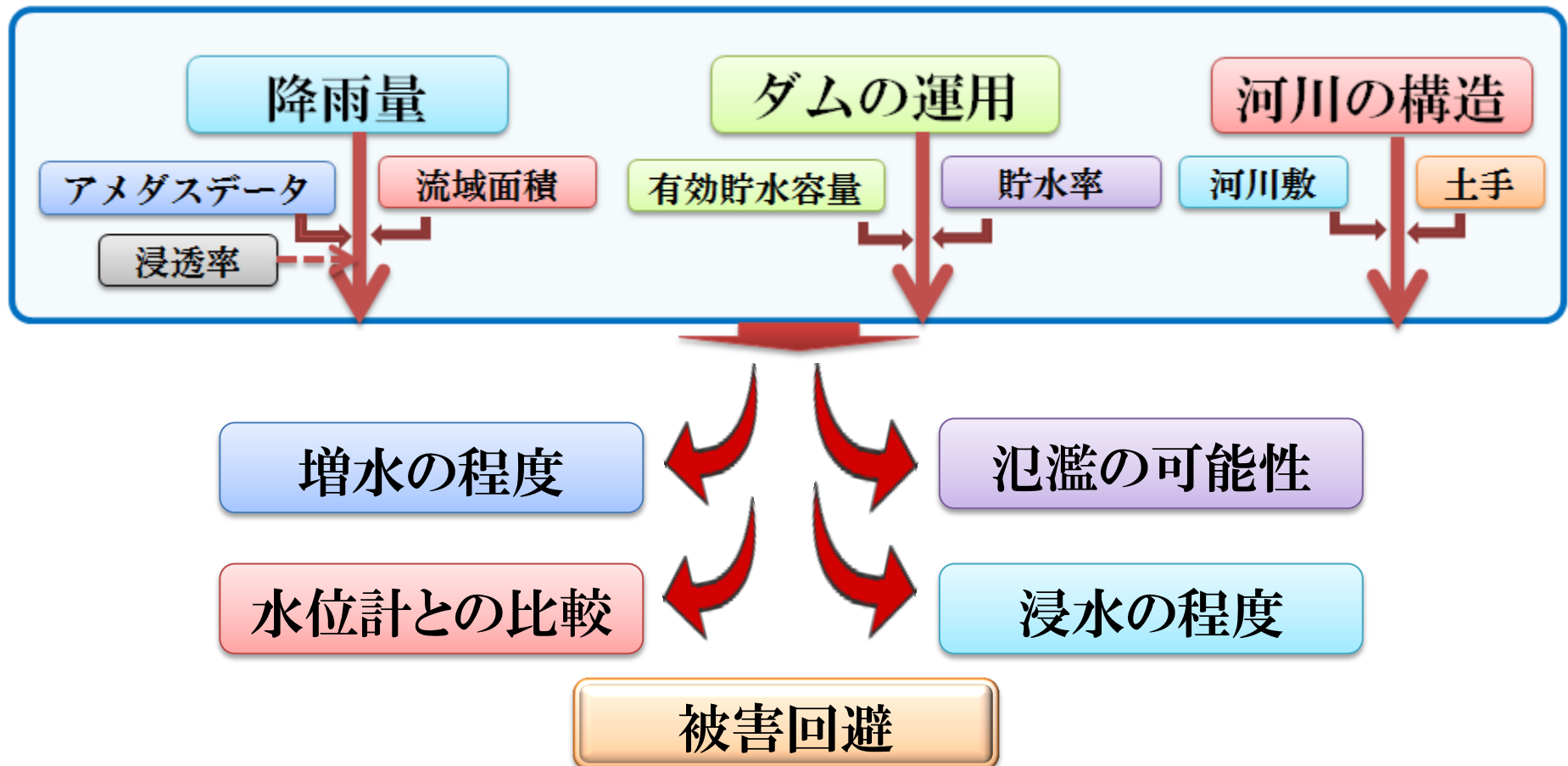
Google を使用

	river	basin
River width	450	500
height	1	3
Flow rate	3	3
Volume	810000	3E+06

Real Time で見ると・・・

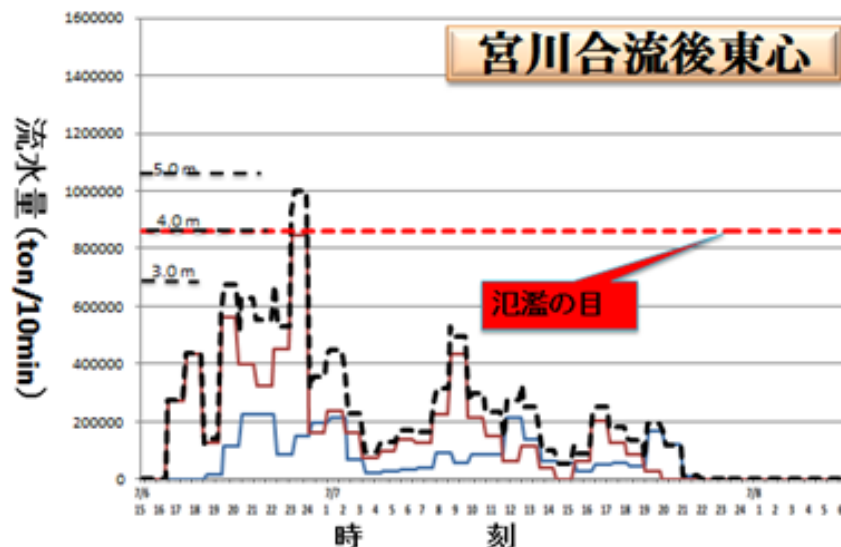
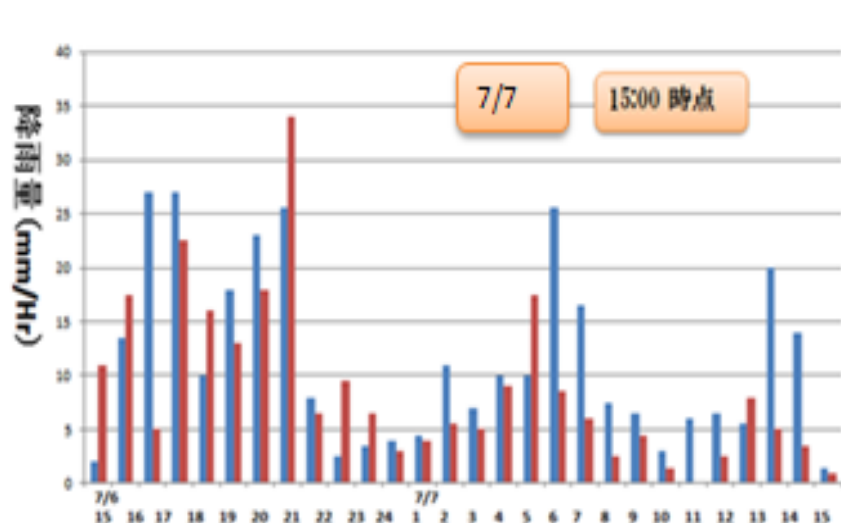
有る地点に注目し、Real Time でアメダスのデータを入力して行くと、河川の状況はどのような形で、増水の程度を教えてくれるのか、これにより、氾濫の危険性が予測できるかどうかを見た。

アメダスのデータ、



宮川の合流点

今回の豪雨では、それほどの被害にはならなかったかも知れないが、宮川の合流点を例にとり、アメダスのデータから何を読み取れるか、を検討した。



今回の豪雨では、23時頃に津山市の領域に豪雨が有った、宮川の流調が短く、この豪雨と氾濫の時間差は殆どなかった。しかし、このことから、アメダスのデータの入力が氾濫の時間とよく対応して居ることが分る。

これをReal Time で見te行くと・・・

氾濫の予知はできなかったか、検討

この豪雨により、河川の氾濫警告が出された。次のようなものであるが、勝山の測定値が、これが真庭市勝山であるなら、上流での氾濫と対応しているのだろう。

備中川との合流点で検討したが、勝山でもここと同じような状況にあったものと思われる。

そこで、備中川合流点のプログラムを使用し、アメダスのデータを時間を追って入力したらどうなるか？

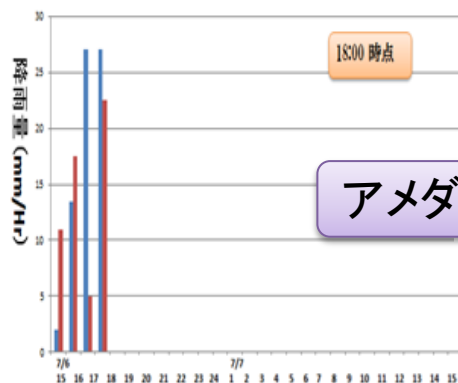
氾濫の予測はできたか、どうか？

問題は、B Zone での豪雨が氾濫の要因であるとするなら、旭川に流入して氾濫を起すまでの時間が極めて少ないことである。

こうした状況では、時間的に遅れることなく洪水が起きてしまう。

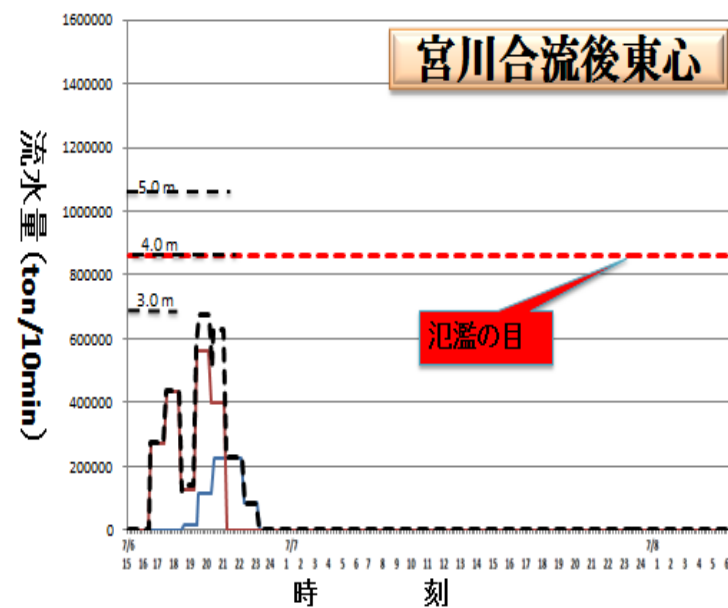
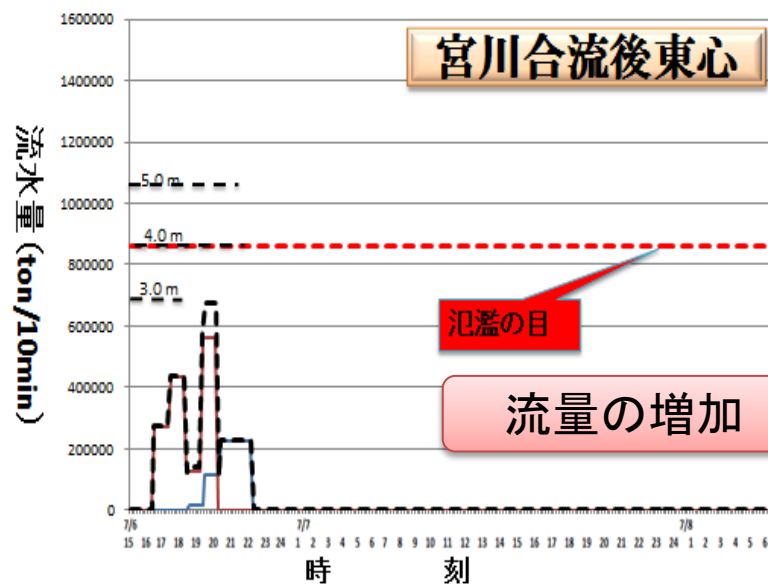
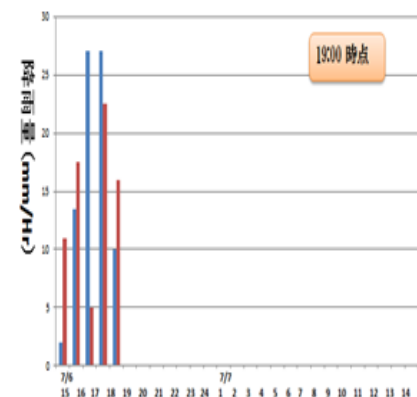
以下、アメダスのデータを入力するとどうなるか？を見た。

18:00 に入力したもの

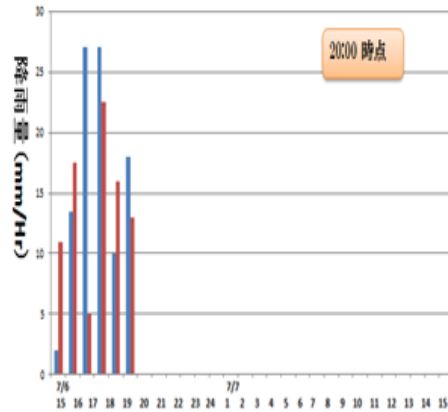


アメダスのデータ

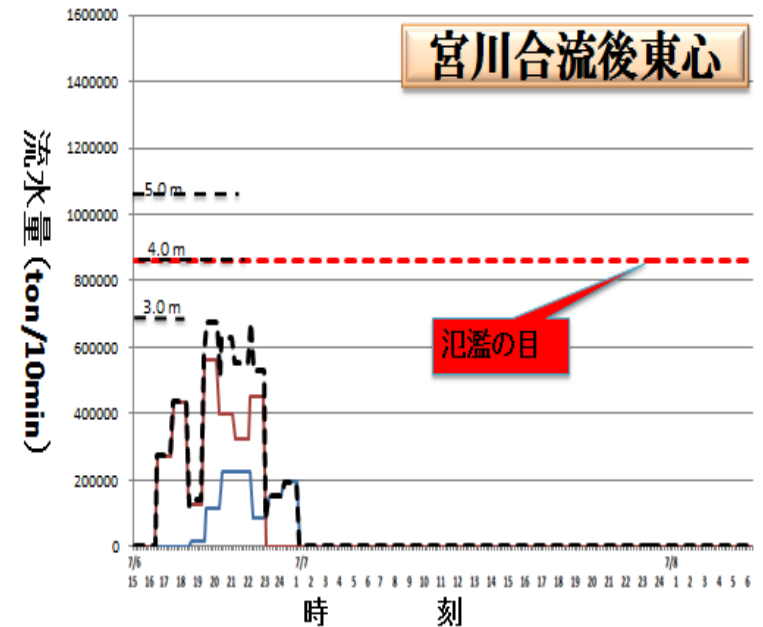
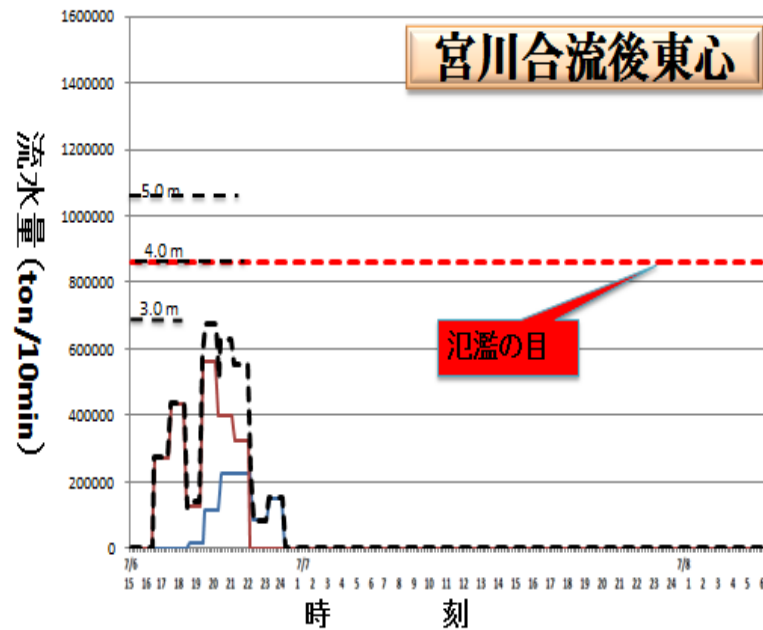
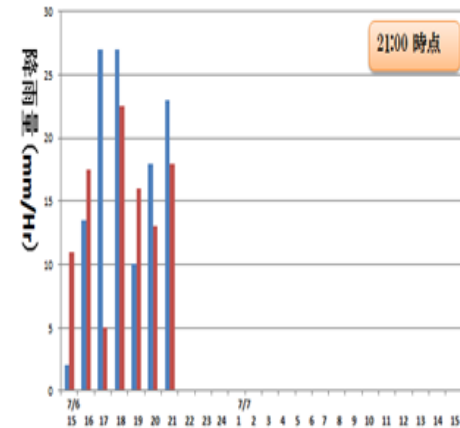
19:00 に入力したもの



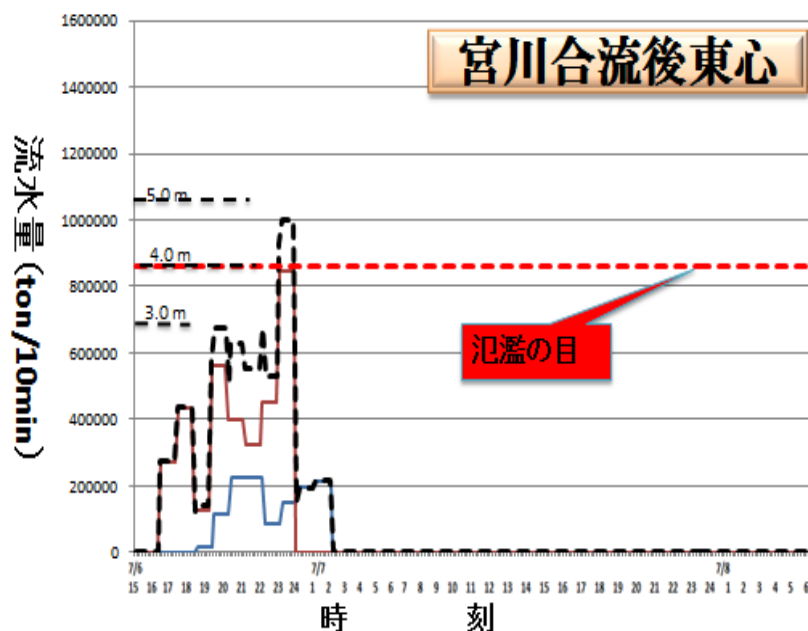
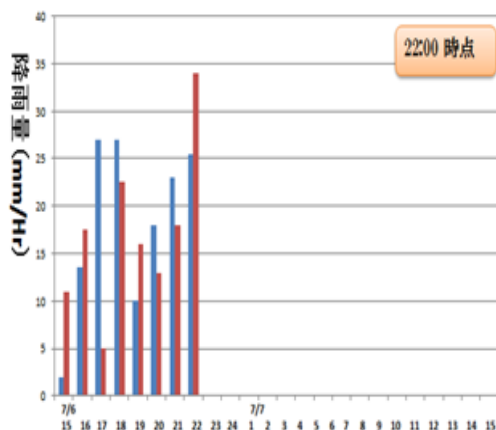
20:00 に入力したもの



21:00 に入力したもの



22:00 に入力したもの



今回の豪雨では、降雨したものが時間差を持たずに氾濫を起していた。

当地での豪雨に対しては、これを予測するのは無理ではあるが、川の流長がある場合には、その流れの長さに応じて、事前に氾濫を予測できる可能性があることを示している。

アメダスのデータをその累積量だけで、氾濫の予測をしている段階から、何時、どこで、どの程度の氾濫になるのかを予測出来る段階にあると言える。

まとめ

吉井川は、延長距離は長くはないが、流域の大きな支流がいくつも合流しており、豪雨がどこに起きるかにより、氾濫の現れ方が変わって来る。

注目点を決めて、アメダスのデータを小まめに入力することにより、氾濫の危険性を知ることができることが分った。

アメダスのデータの利用は、現在は、その累積降雨量により、水位が上がることを前提として、氾濫の警告を出しているが、水位が上がって来た時点では、既に氾濫までの時間差は少なく、これに対処するには遅く過ぎる。氾濫の危険性をもっと早くの時点で、その程度を予測することが氾濫による被害を最小限に抑えることに繋がると思われる。

人命を救う手立ての一つとして、氾濫予測を正確にできる様な手順を確立することが、必要ではないか。

2020.07.25

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/shouiinkai/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

6) その他 多くの資料を国土交通省の資料より引用させて頂いた。

http://www.mlit.go.jp/river/toukei_chousa/kasen/jiten/nihon_kawa/0803_niyodo/0803_niyodo_00.html