

旭川 (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



旭川の流域の概要

旭川は、岡山県の中央部に位置し、その源を岡山県真庭市蒜山の朝鍋鷲ヶ山（標高1,081m）に発し、途中、新庄川、目木川、備中川等の支川を合わせて南流し、岡山市北区御津において宇甘川を合流し、岡山市三野において百間川を分派した後、岡山市の中心部を貫流して児島湾に注ぐ、幹川流路延長142km、流域面積1,810km²の一級河川。

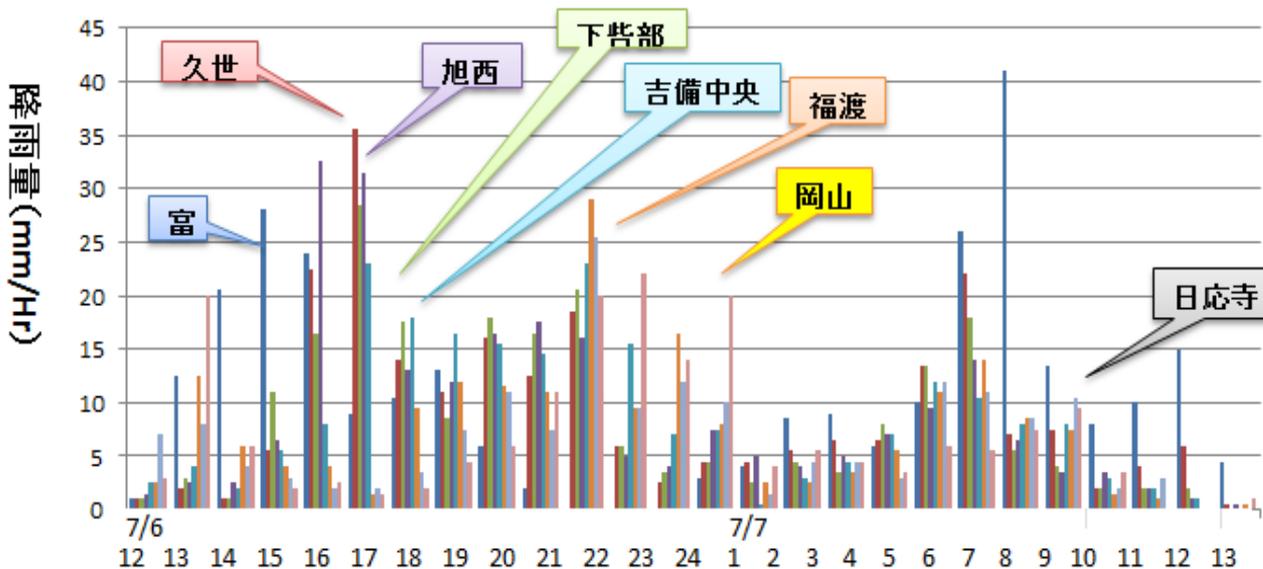


インプットデータ

2018.7.6~7

流域の地形は、上流部は中国山地からなり、1,000m級の山々が稜線を連ね地形的分水界を形成しています。中流部は吉備高原からなり、真庭市落合付近の本川沿川や、備中川沿川等に扇状地性の低地からなる落合盆地が広がっている。

アメダスデータの測定点とデータ



今回の豪雨では、初期に上流域で大量の降雨があった。その豪雨は下流に移動して行った。果たして大丈夫か？

旭川で起きていること



旭川の上流では？

氾濫は？

旭川の下流では？

湯原ダムは

新庄川

余の川

備中川

合流したら大丈夫か？
美咲町辺り

旭川ダムの効果？

建部町福渡辺り？

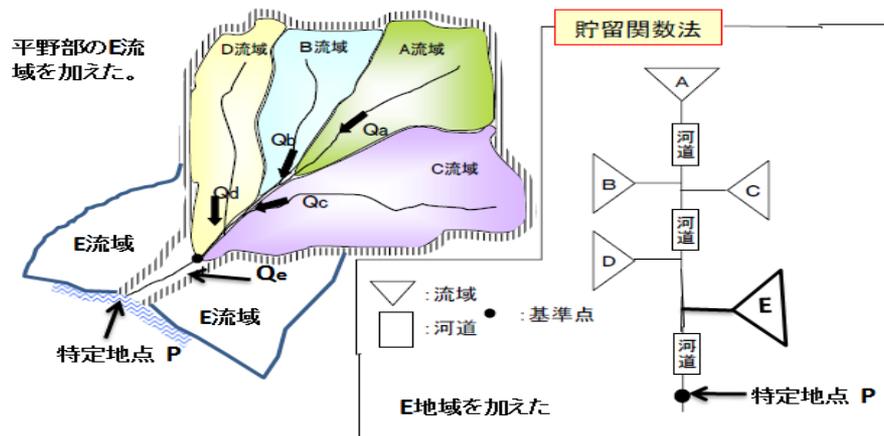
旭川辺り、分水路の前では
大丈夫か？

氾濫は予測
できた？

アメダスのデータが
有れば、予測は？

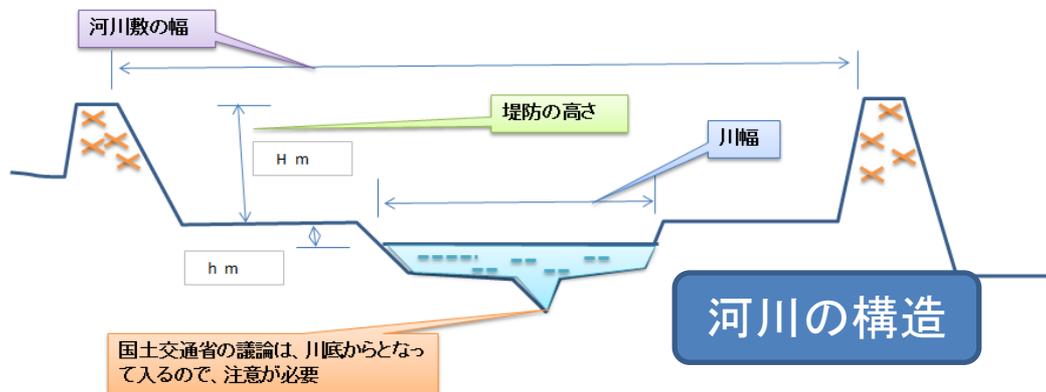


氾濫の可能性



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_i 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

旭川にはダムが沢山あるが、これらの中で洪水用のダムとして働いて居るのは、以下のようなもの。中には貯水容量の小さなものがあり、これらがどんな働きをしているかが不明。ここでは、容量の小さなものは貯水量を無視した。

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
湯原ダム	旭川	岡山市北区建部町鶴田	FP	99,600	86,000
旭川ダム	旭川	岡山市北区建部町鶴田	FNWP	57,383	51,772
鳴滝ダム	加茂川	加賀郡吉備中央町竹部	FNW	1,680	1,460
竹谷ダム	竹谷川	加賀郡吉備中央町豊野	FNW	769	681
河平ダム	日山谷川	加賀郡吉備中央町下加茂	FNW	498	444

ダム名	Zone	カバー	貯水率	ダムまで	所要時間	容量千m3
湯原ダム	A	4/5		10	56	86,000
旭川ダム	D	1		8	44	51,772
鳴滝ダム	E	1/20		2	11	1,460
竹谷ダム	E	1/30		1	6	681
河平ダム	E	1/30		1	6	444

これらのダムのうち、旭川ダムは中流域にあり、上流域の降雨を流入している。その上流域には、湯原ダムがあり、ここでの貯水量、並びに上流で氾濫が起きた場合には、その分を減量して受け入れることになる。こうして、このダムの容量一杯まで貯水する。



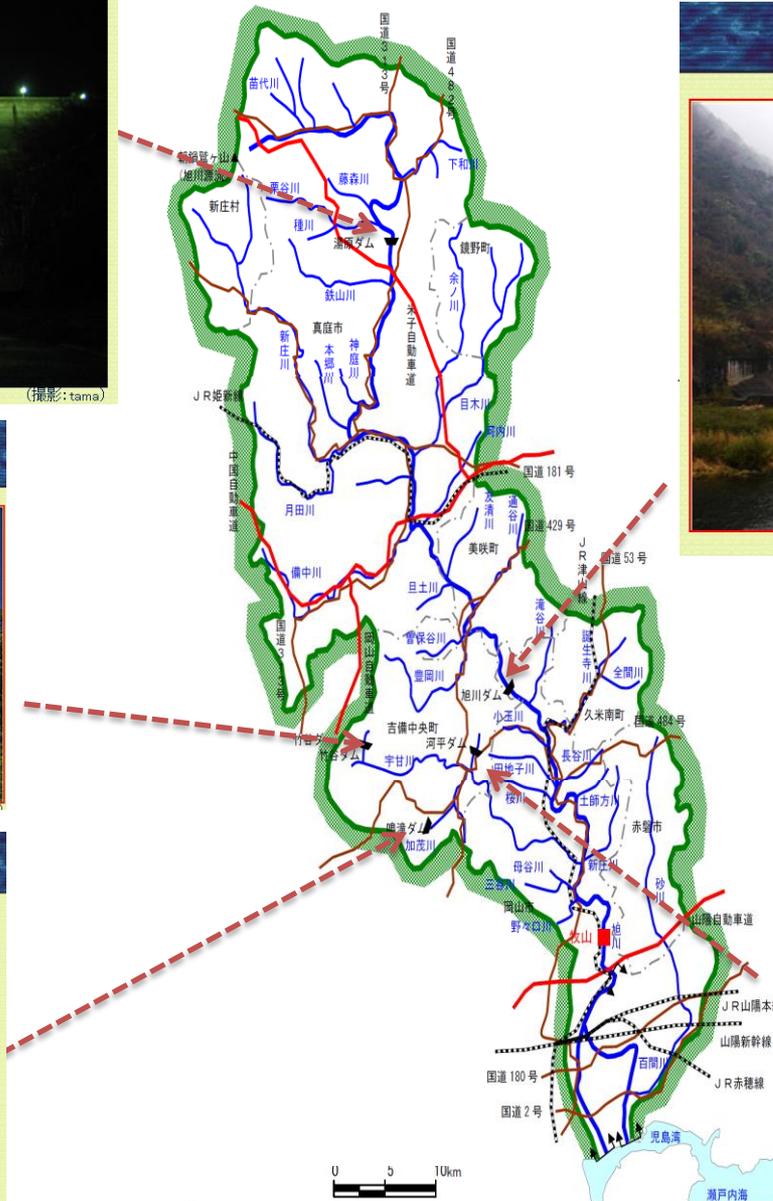
岡山県ホームページ

湯原ダム [岡山県] (ゆばら)



(撮影: tama)

ダムの位置



旭川ダム [岡山県] (あさひがわ)
旧名)旭川第一ダム(あさひかわだいいち)



(撮影: KIYO TAKA)

竹谷ダム [岡山県] (たけたに)



(撮影: cantam)

鳴滝ダム [岡山県] (なるたき)



(撮影: cantam)

河平ダム [岡山県] (かわひら)

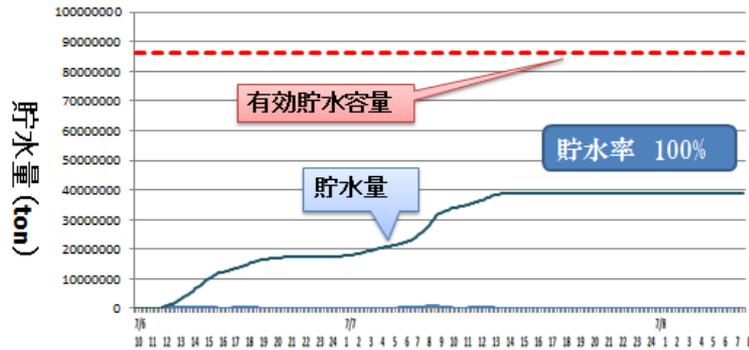


(撮影: cantam)

湯原ダム・鳴滝ダム・竹谷ダム・河平ダムの貯水状況

A Zone

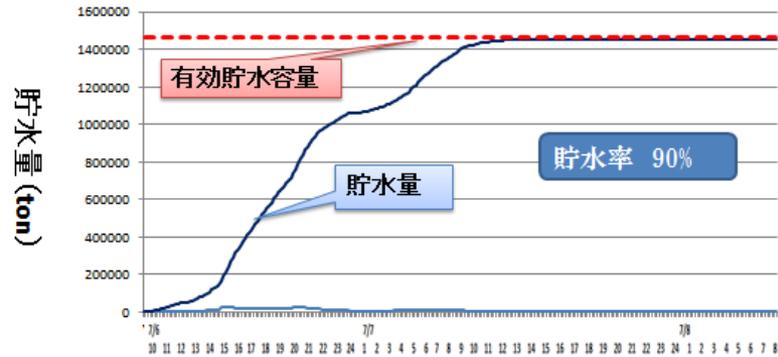
湯原ダム



降雨の当初から100%の貯水が可能

E Zone

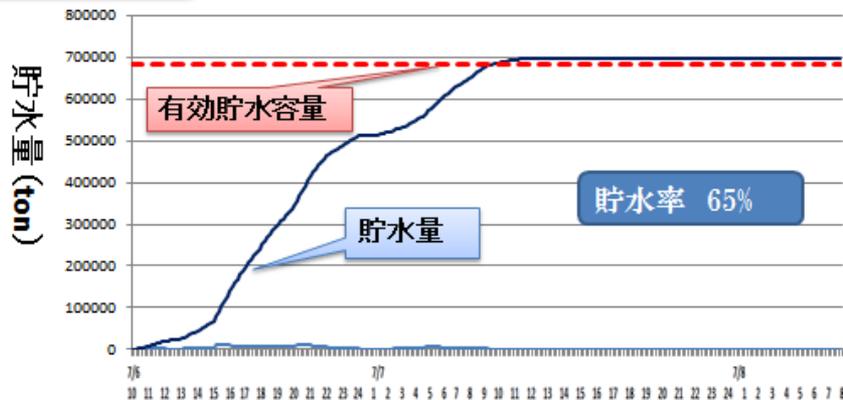
鳴滝ダム



降雨の当初から90%の貯水が可能

E Zone

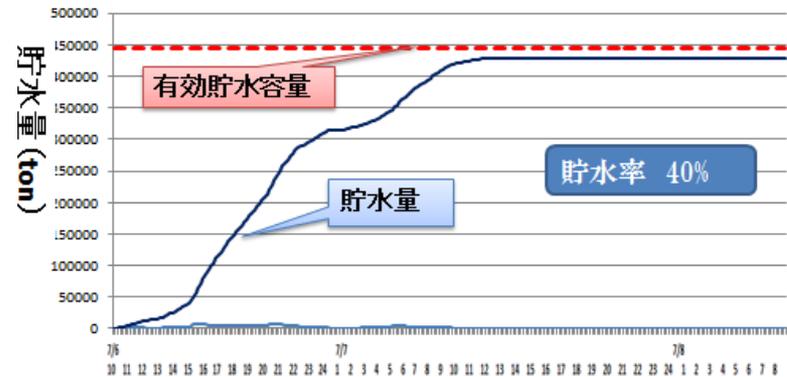
竹谷ダム



降雨の当初から65%の貯水が可能

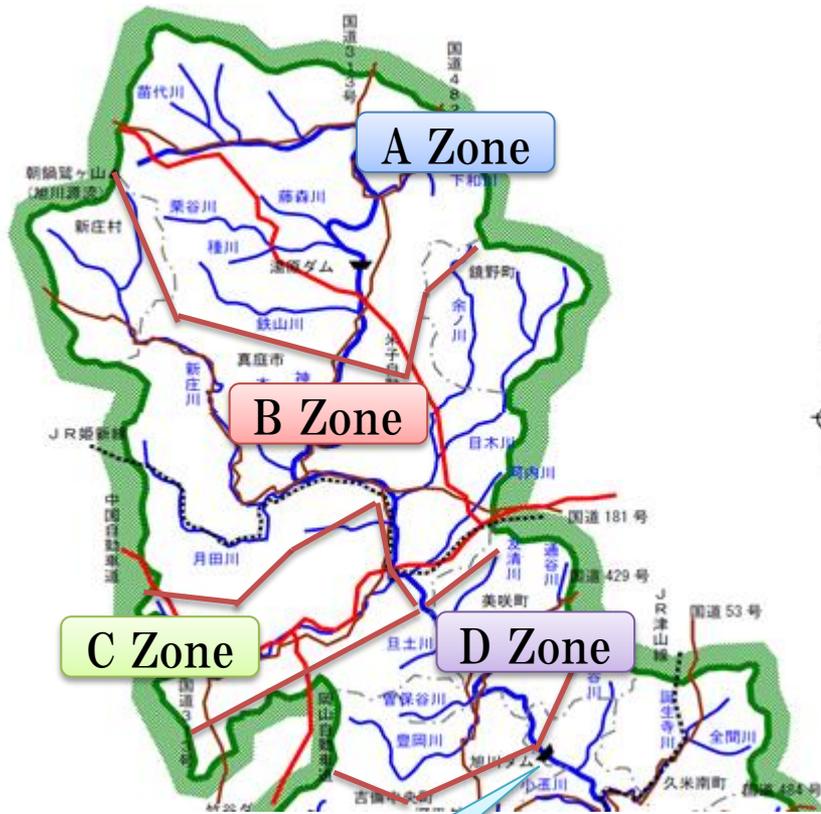
E Zone

河平ダム



降雨の当初から40%の貯水が可能

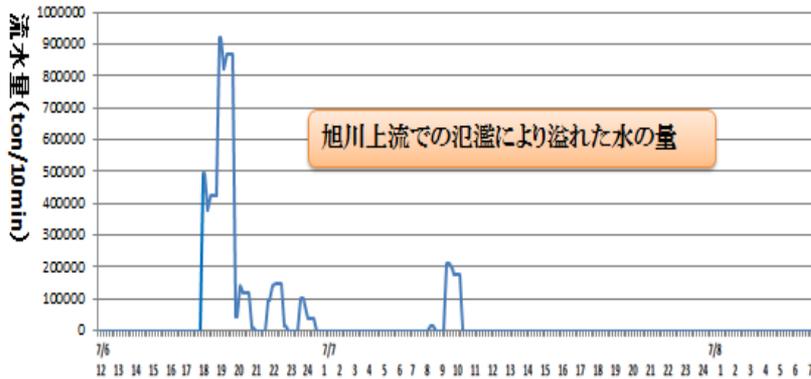
どちらのダムも、それなりの流域をカバーして貯水している。



旭川ダム

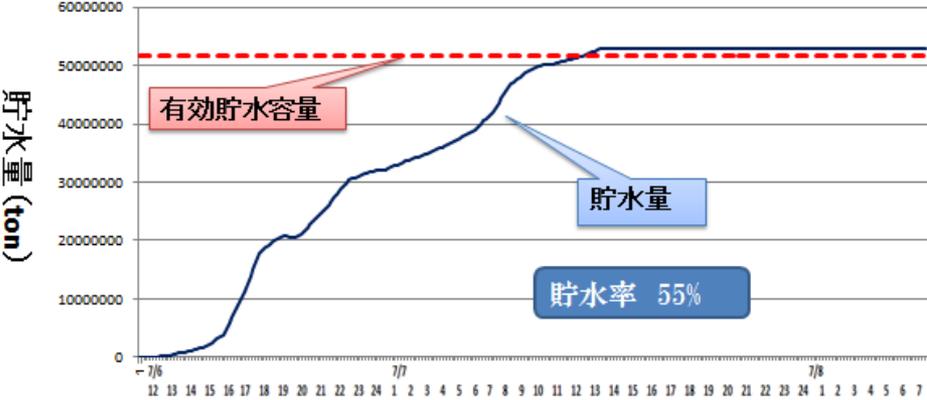
旭川ダムには、
 A Zone の湯原ダムに貯水しきれない分が流れてくる。
 B Zone の全量が流れてくる。
 C Zone の全量が流れてくる。
 但し、A, B, C のゾーンを流れて来る沢山の支流が合流し、
 旭ダムの上流で氾濫を起す可能性がある。
 氾濫で溢れた水の量は削減された形でダムに入ってくる。

氾濫が起きた!!!



旭川ダムは、
 流入して来る水量の55%が貯水可能となる。
 従ってこれにより、下流に流れていく水の量が決まる。これに従って、下流域での氾濫の可能性を判断する必要がある。

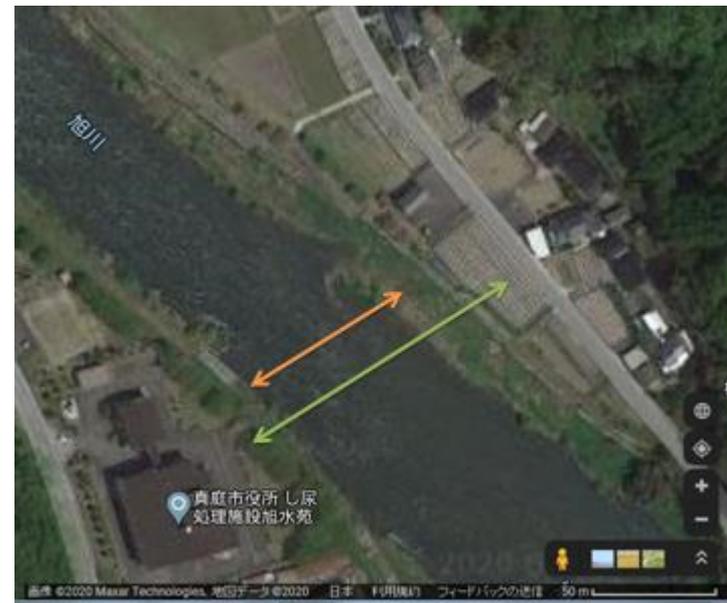
旭川ダム



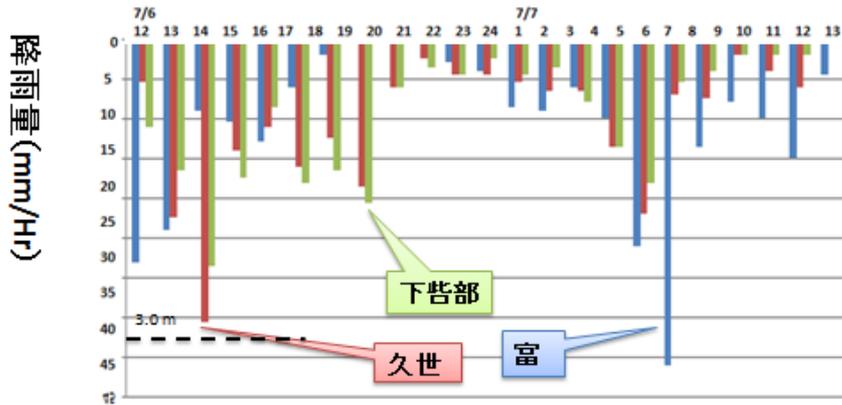
備中川の合流点

高梁川は？

旭川は、本流自身が広大な流域を持っているが、これに大きな流域を持つ新庄川が合流している。さらに下ると備中川が合流している。この流れで氾濫はしていないか？



美咲町 備中川、河内川の合流点



A Zone の雨は湯原ダムに貯水されているが、B Zone での豪雨のために氾濫の起こる可能性が伺える。新庄川、余の川流域での豪雨が心配。

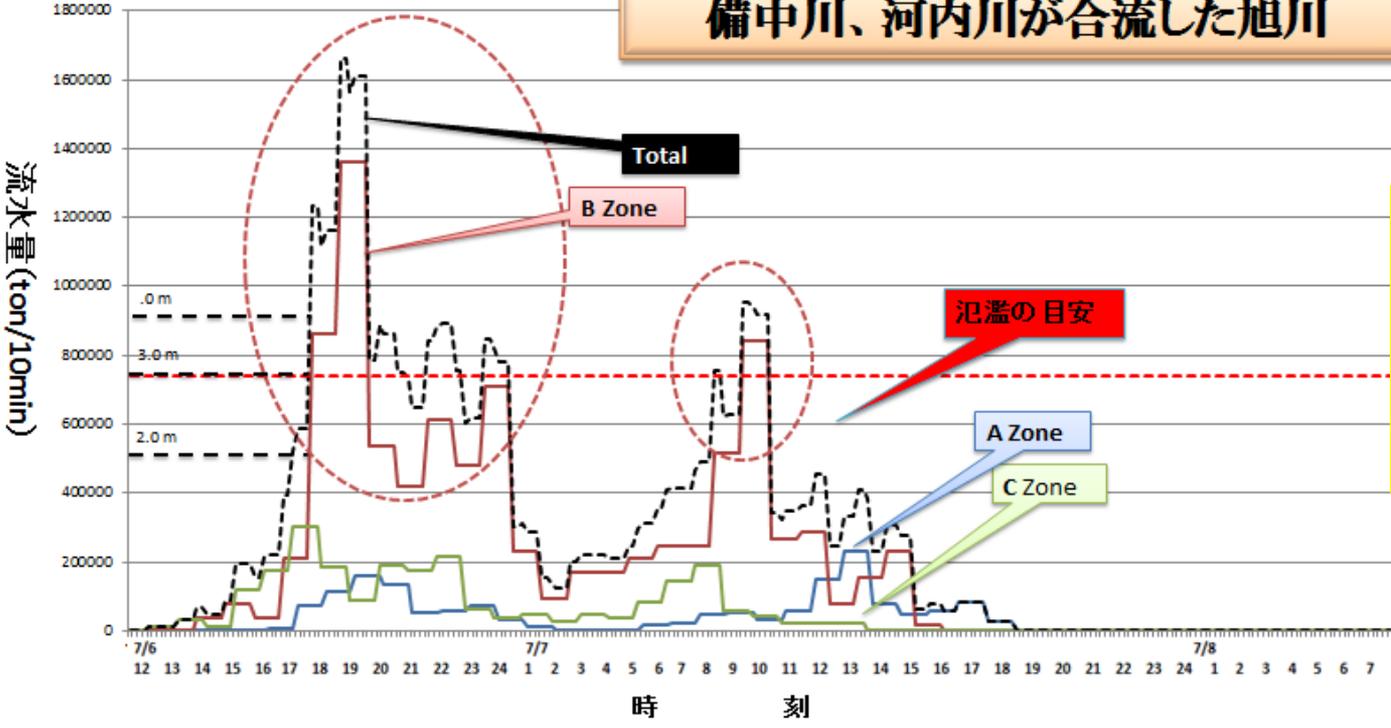
旭川 美咲町 備中川合流点

S	ratio	917.0l	Time	Rain(YY/lt)	浸透率
A	0.3721	341.24	289		0.5
B	0.5012	459.56	139		0.5
C	0.1267	116.2	39		0.45
D					0.45
E					0.4
F					0.35
G					0
H					0.3

Google を使用

	river	basin
River width	58	100
height	2	5
Flow rate	3	3
Volume	208800	900000

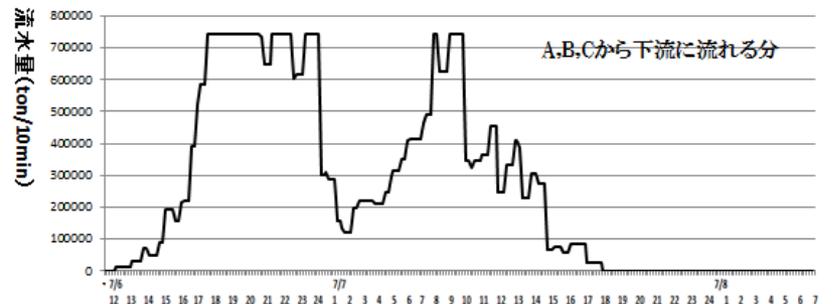
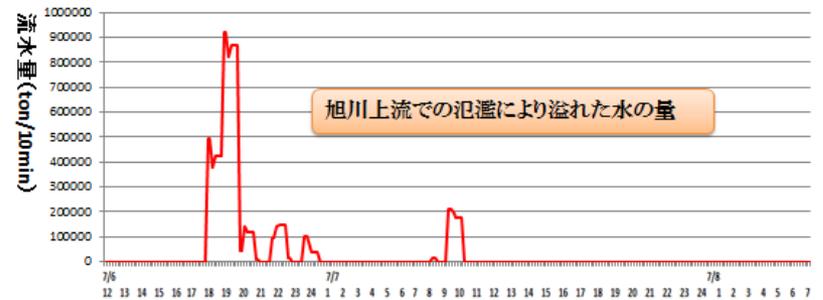
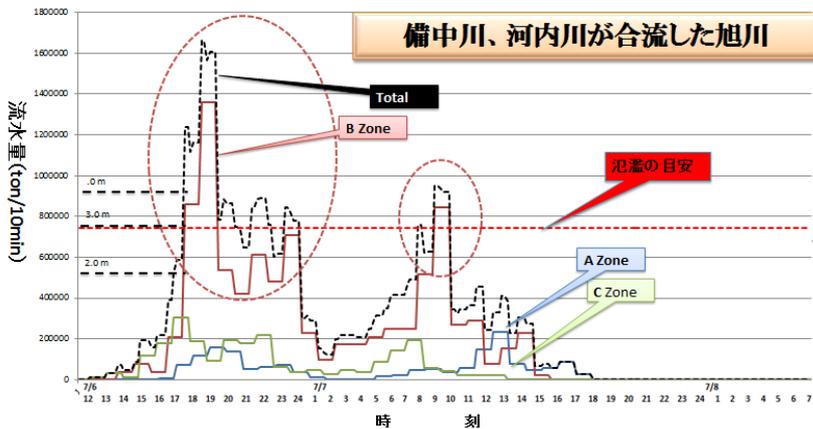
備中川、河内川が合流した旭川



堤防を越えた水は、洪水として両岸に溢れる。溢れた量を計算すれば、浸水の程度がわかる。

溢れた水の量

旭川は、やがて宇甘川と合流するが、もし、ここで氾濫が起きていたのなら、土手を溢れた水は、洪水となってこの地域で浸水を起すが、その分だけ下流には流れない。したがってこの分を差し引いた分が宇甘川と合流する。この量は、次のようにして求めた。



旭川ダム下
建部町福渡附近

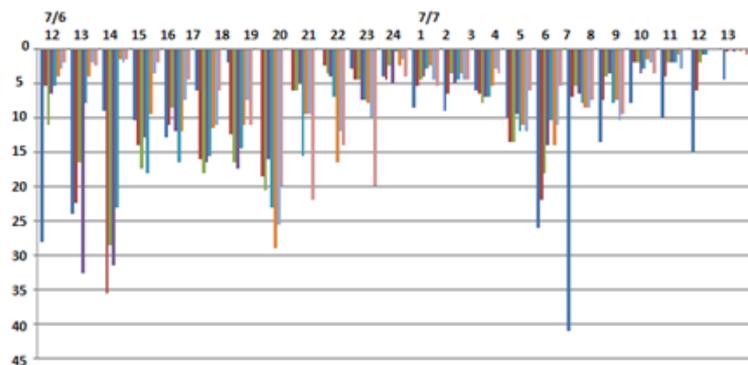
旭川ダムは有効に働いて居るのか？



旭川ダム下 建部町福渡附近

旭川 旭川ダム下 福渡附近

降雨量(mm/Hr)



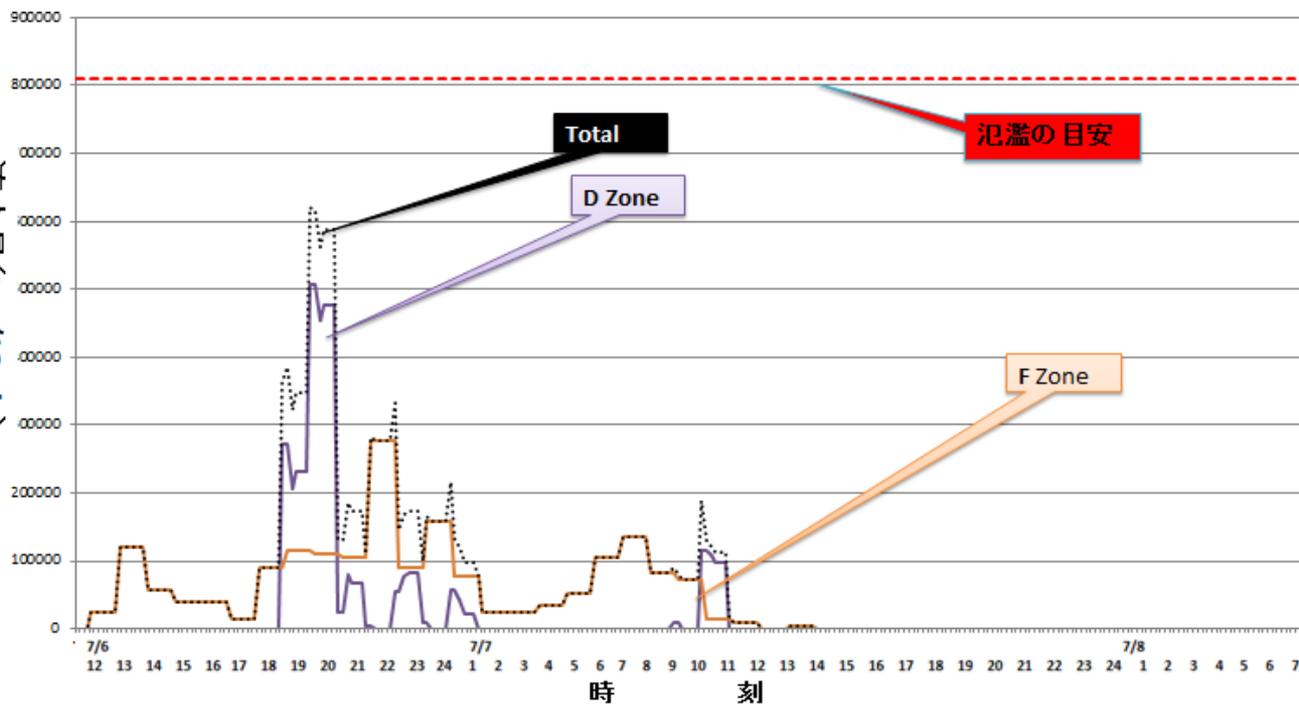
S	ratio	Area(Km ²)		Rain(Y/Y/H)	浸透率
		161.0.9	Time		
A	0.2618	341.24	467		0.5
B	0.3526	459.56	317		0.5
C	0.0892	116.2	217		0.45
D	0.1731	225.64	133		0.45
E	0	0	0		0.4
F	0.1234	160.82	28		0.35
G					0
H					0.3

この集中豪雨は、上流地区に降雨したものが湯原ダムに貯水され、かつ、中流では旭川ダムが、貯水をし氾濫防止の重要な役割を果たしている。

Google を使用

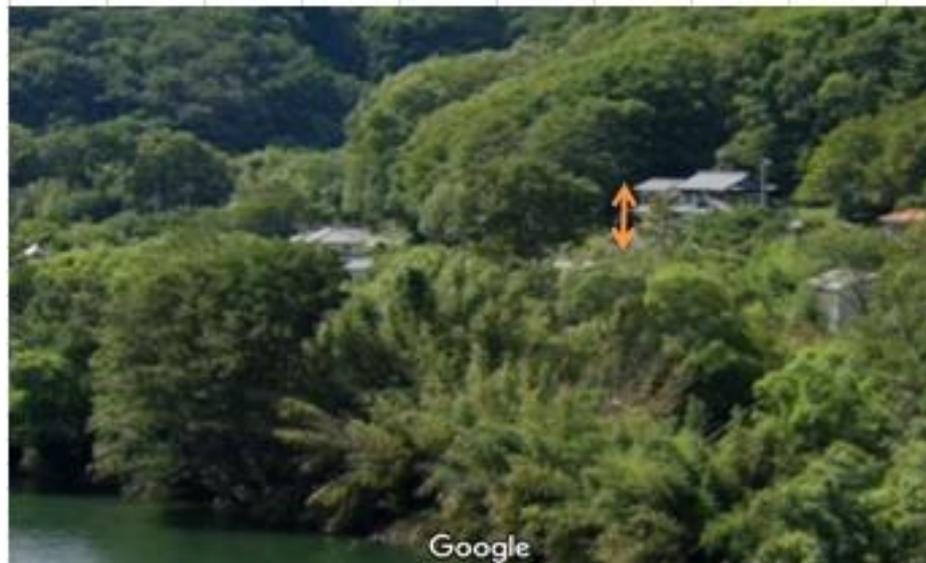
	river	basin
River width	90	120
height	1	3
Flow rate	3	3
Volume	162000	648000

流量量(ton/10min)



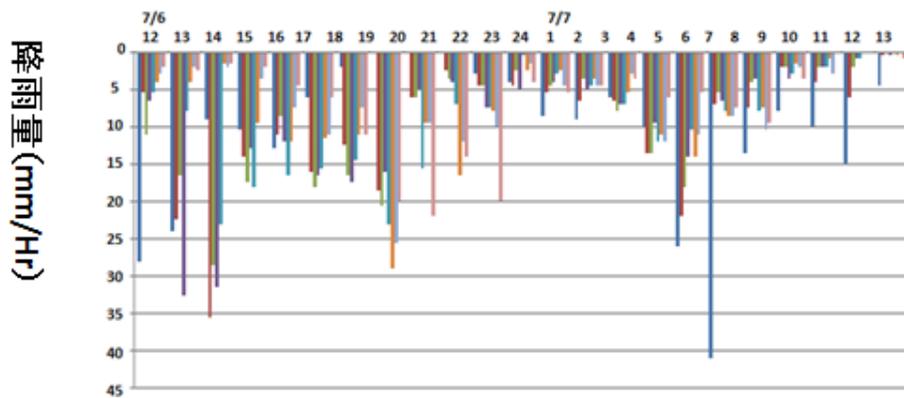
合流後の流れ 分水路の前で

旭川では、上流で氾濫するが、溢れた水量とダムでの貯水により、下流に流れて来る水量は減少している。氾濫の可能性はどうか？



ここでは氾濫は免れた !!!

旭川 河口附近分水路前

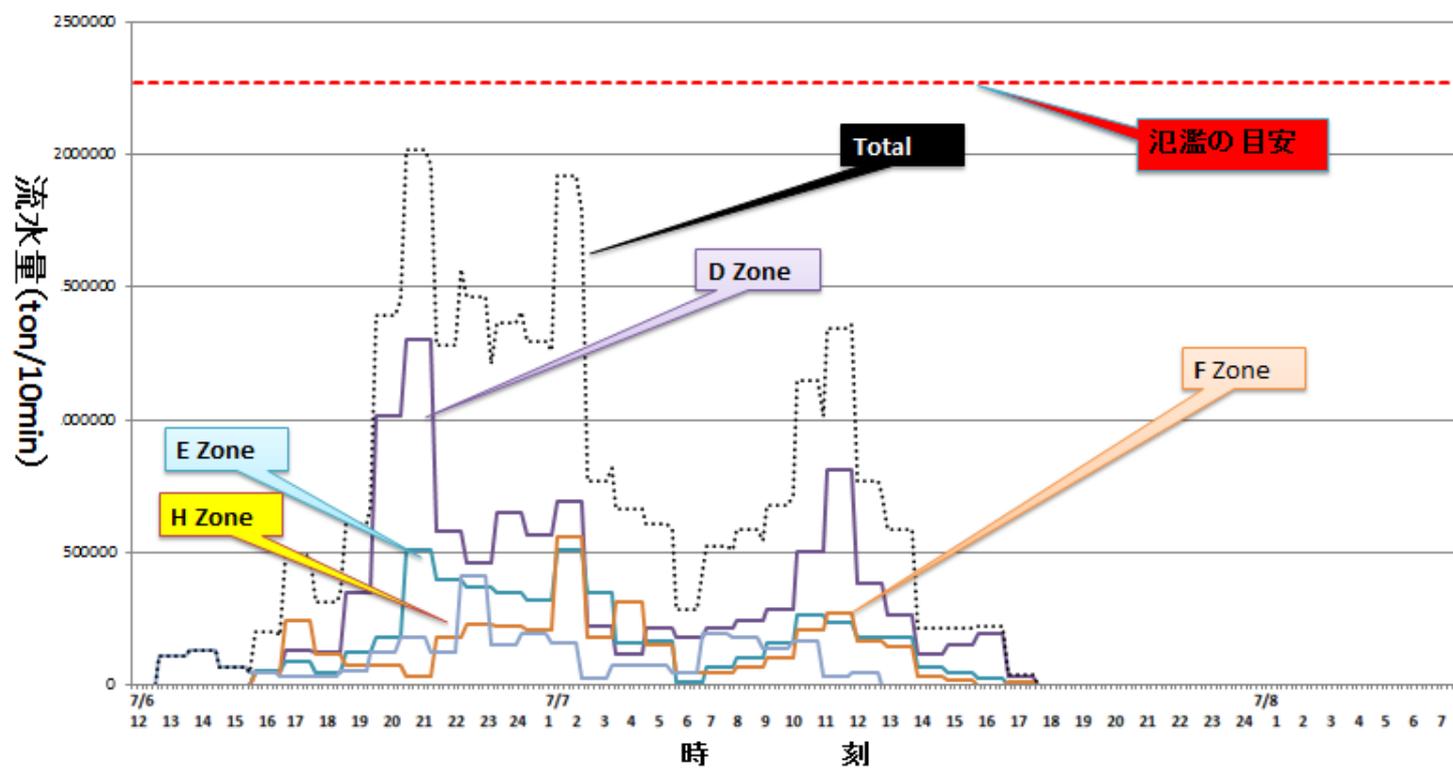


S	ratio	Area(Km ²)		Rain(Y/Y/H)	浸透率
		161.0.9	Time		
A	0.2119	341.37	638.92		0.5
B	0.2854	459.74	488.92		0.5
C	0.0722	116.25	388.92		0.45
D	0.1401	225.72	305.59		0.45
E	0.1365	219.9	238.92		0.4
F	0.0999	160.88	238.92		0.35
G	0.0544	87.672	44.478		0
H	0	0			0.3

旭川ダムの働きにより、洪水が抑制されている。

Google を使用

	river	basin
River width	150	180
height	0	7
Flow rate	3	3
Volume	0	2E+06



氾濫の予知はできなかつたか、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？

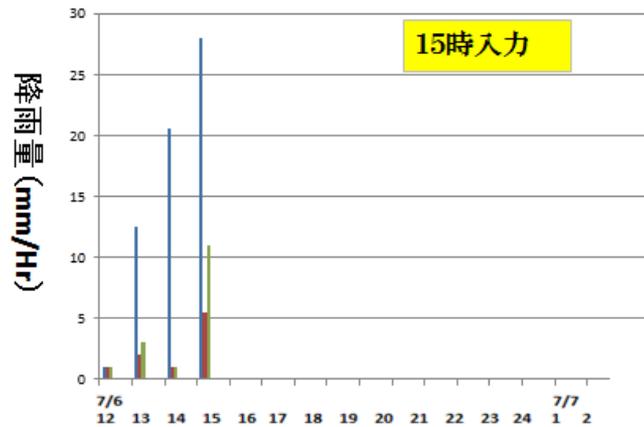
氾濫の予測はできたか、どうか？

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。

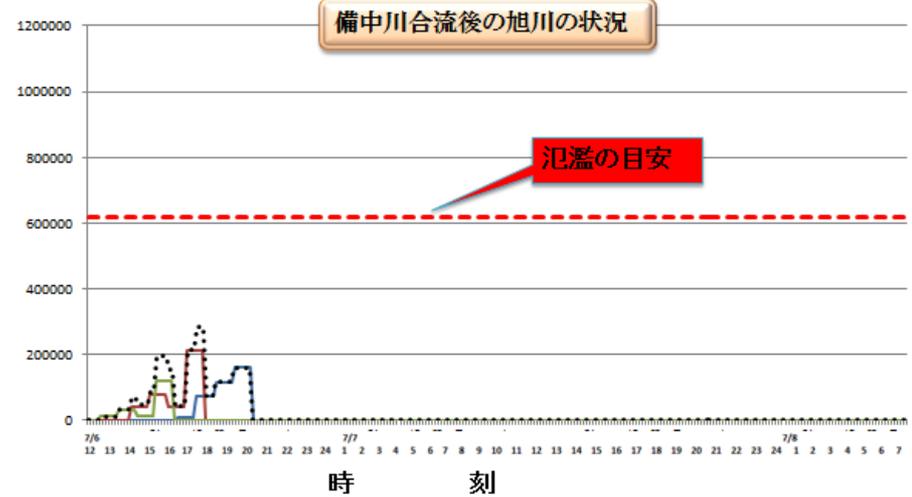
こうした状況では、時間的に遅れることなく洪水が起きてしまう。

以下、アメダスのデータを入力するとどうなるか？を見た。

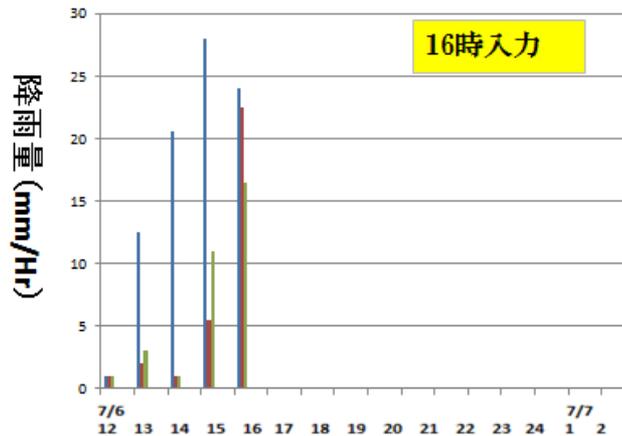
15:00 のアメダスデータの入力



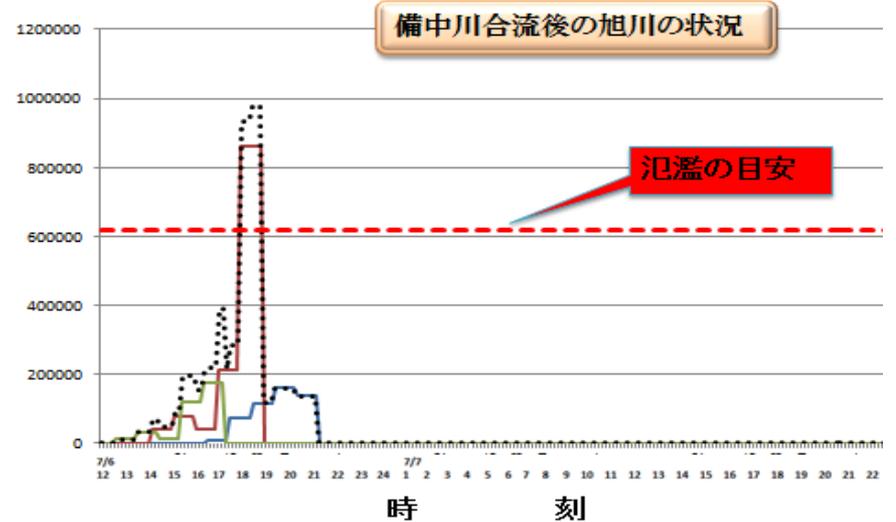
氾濫は起きない



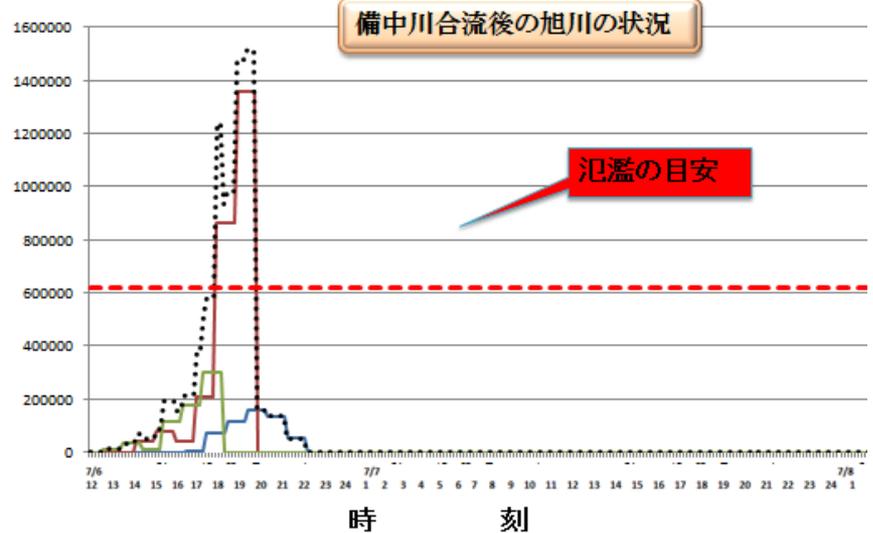
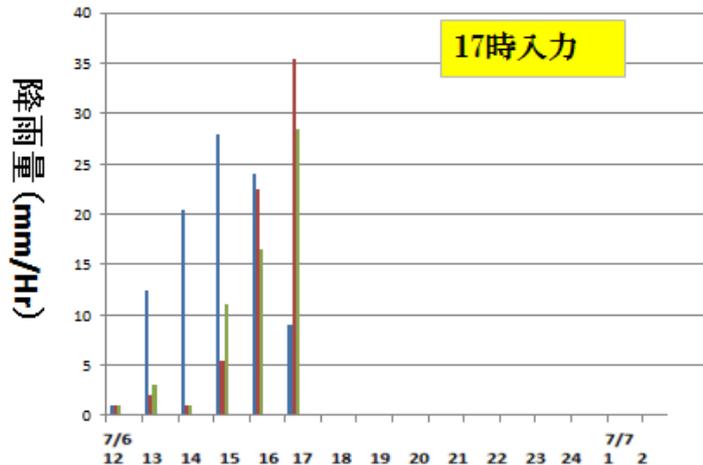
16:00 のアメダスデータの入力



18:00頃、氾濫が発生する



17:00 のアメダスデータの入力



16:00 の時点が氾濫の兆しが見えている。

17:00 になると、それが鮮明に表れている。

ただ、氾濫は18:00 ごろに発生するという結果で、河川の注目点がアメダスの測定点に近く、時間的に余裕のある形にはならなかった。しかしながら、これらのアメダスのデータから、氾濫予測のできることが分る。

氾濫の予測は、河川の構造によるので、注目点がきまったなら、その地点での河川の構造の実体を入力する必要がある。

まとめ

2018の西日本大水害の時の旭川流域の増水状態を検証した。

アメダスのデータを使用した結果、

旭川は上流で降水量が堤防の高さこえるような状況にあった。

氾濫して合流した旭川は、中流域で旭ダムに流入する。ここで、流量が制御され、下流域での氾濫が防がれている事がわかった。

上流での氾濫が下流での氾濫の抑制に繋がっていることが計算結果から示された。

アメダスのデータを時間を追って入力していけば、下流域での氾濫の予測に有効であることが分った。ただし、豪雨の場所と氾濫の検討をする地点が近いと、予測する前に氾濫する恐れがある。是非、現場ではどのようなであったのかを知りたい。

2020.07.22

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