

京都大学防災研究所 角 哲也・野原大督

第2報:2020/07/07

- 降雨特性
- 市房ダムの特徴と洪水調節操作
- 異常洪水時防災操作とダムの相当雨量
- 市房ダムの効果
- 流域全体の洪水流出特性
- まとめと今後の課題

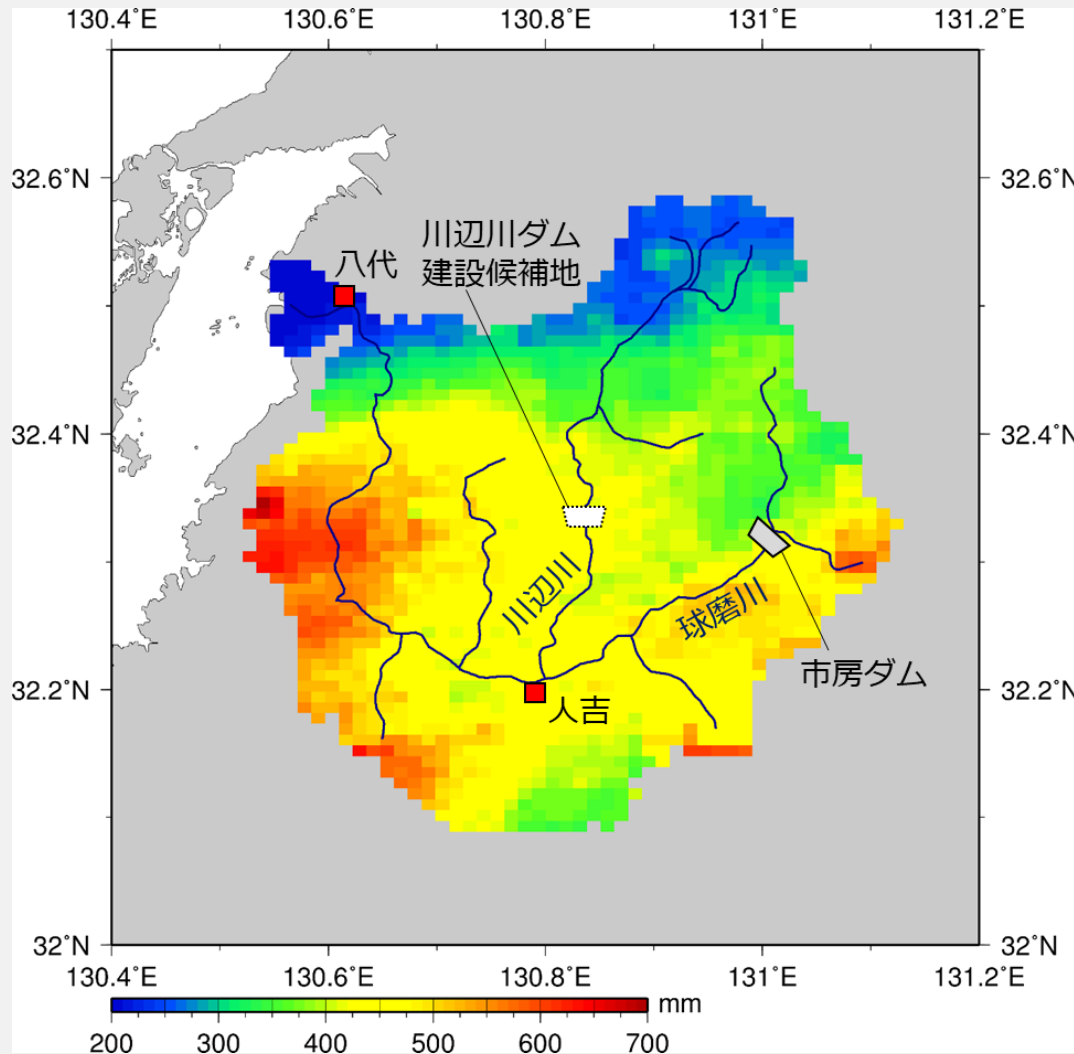
国土交通省資料より



ダム便覧より



# 降雨特性(24時間雨量:期間 ~7/4日10時)



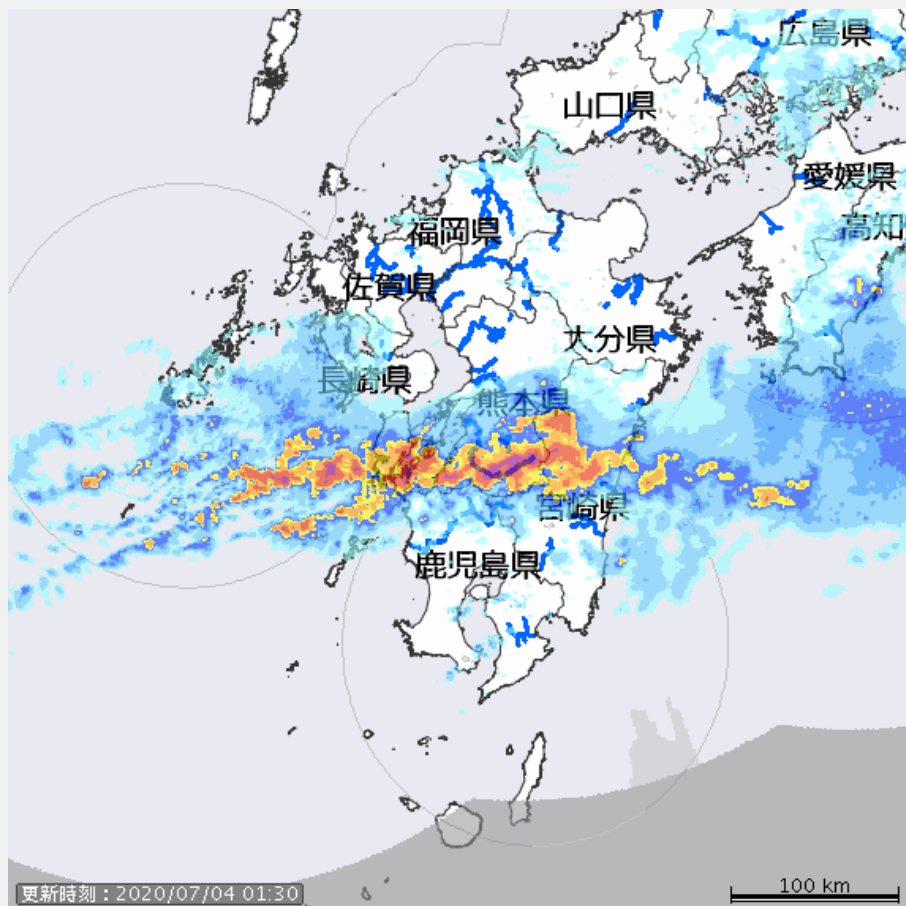
気象庁解析雨量より野原が作成



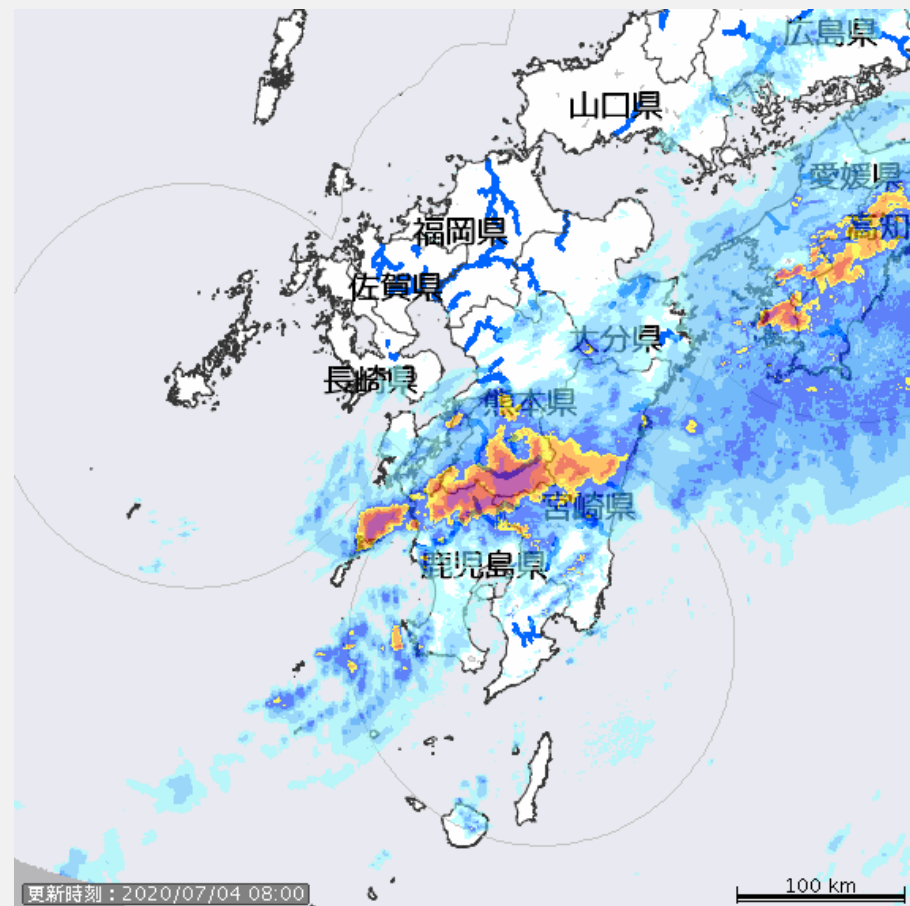
- 北部を除き多くが400mm以上
- 芦北町の支川流域は600mm以上
- 市房ダムおよび下流の残流域は500mm以上のエリアあり

# 降雨域の変化

2020/07/04 0130

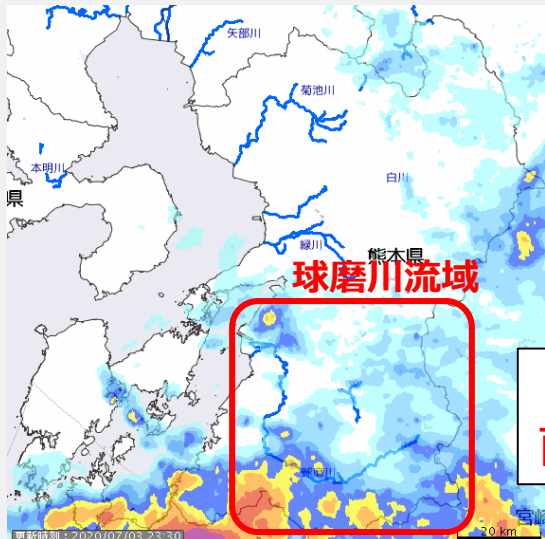


2020/07/04 0800



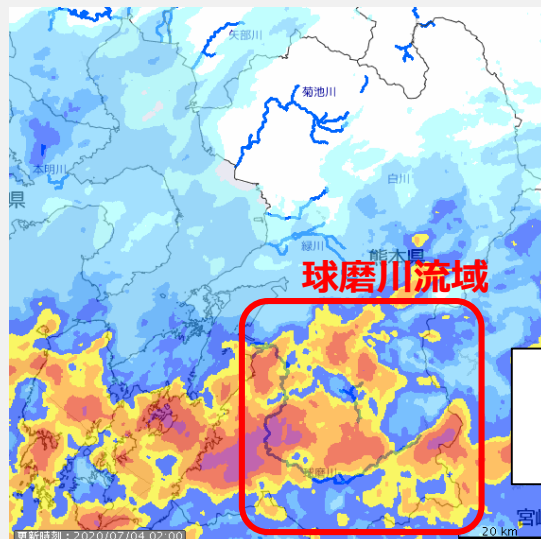
# 流域内の雨域の推移 (XRAIN)

7月3日22時30分

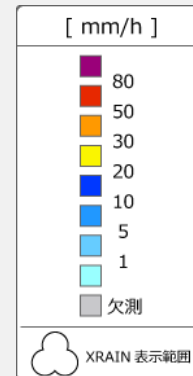


降水帯が  
南から侵入

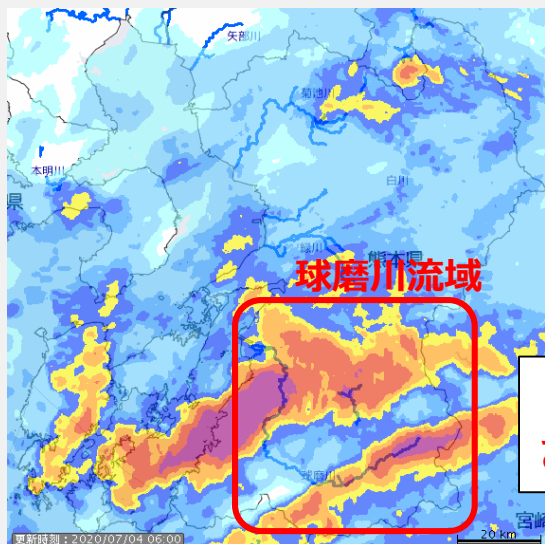
7月4日2時00分



降水帯が  
北上

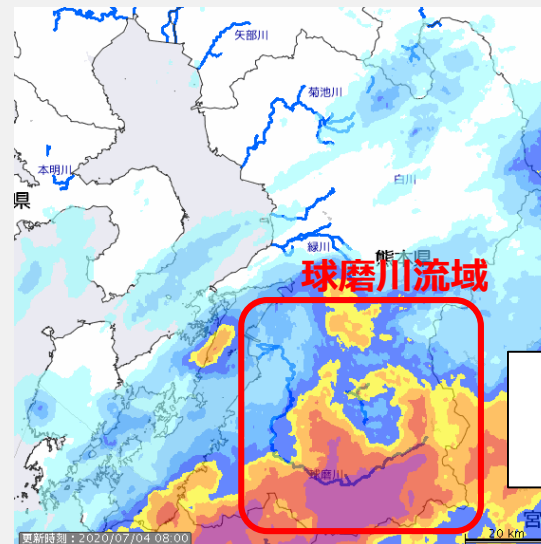


7月4日6時00分



降水帯が  
さらに北上

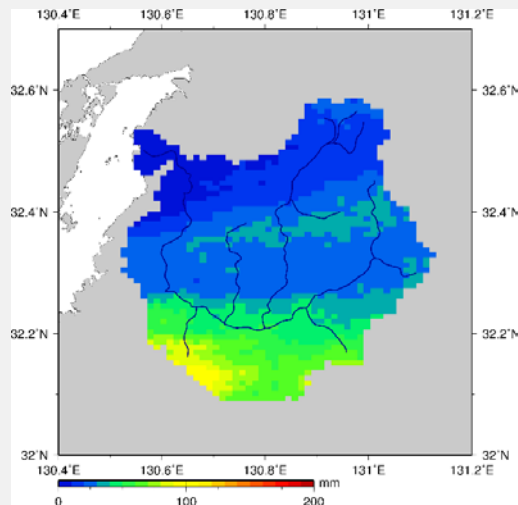
7月4日8時00分



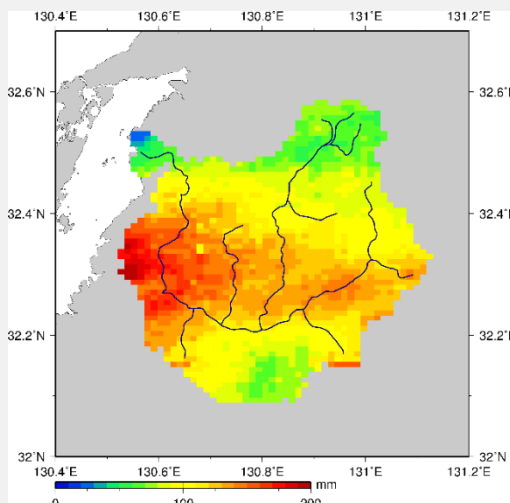
降水帯が  
南下

# 3時間降雨量の推移

7月3日22時～7月4日1時

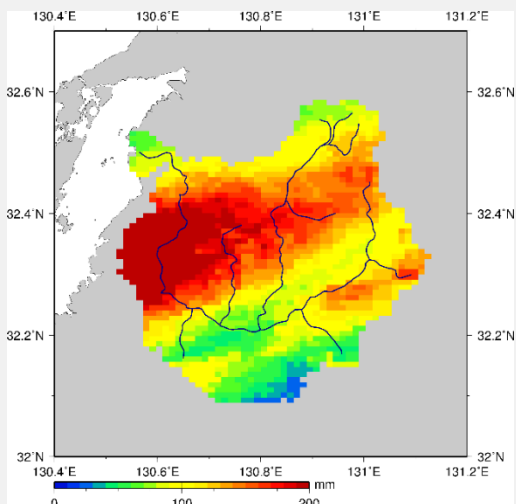


7月4日1時～7月4日4時

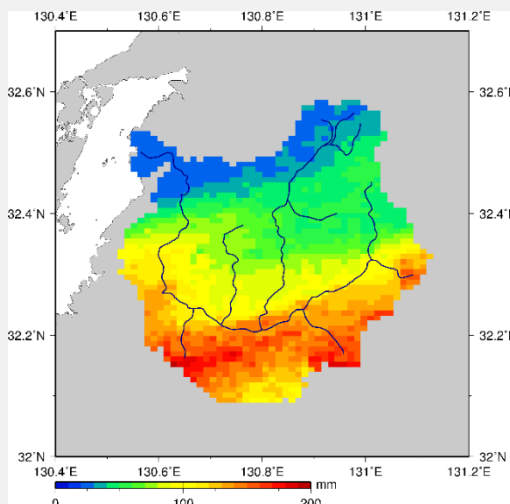


- 線状降水帯の動きに合わせて強雨域が移動  
(南からの侵入・北上→再び南下)
- 中流部の球磨村周辺で早期に降雨量が増加(4日1時～7時)
- 4日7時以降は上流部左支川流域で強雨を観測

7月4日4時～7月4日7時



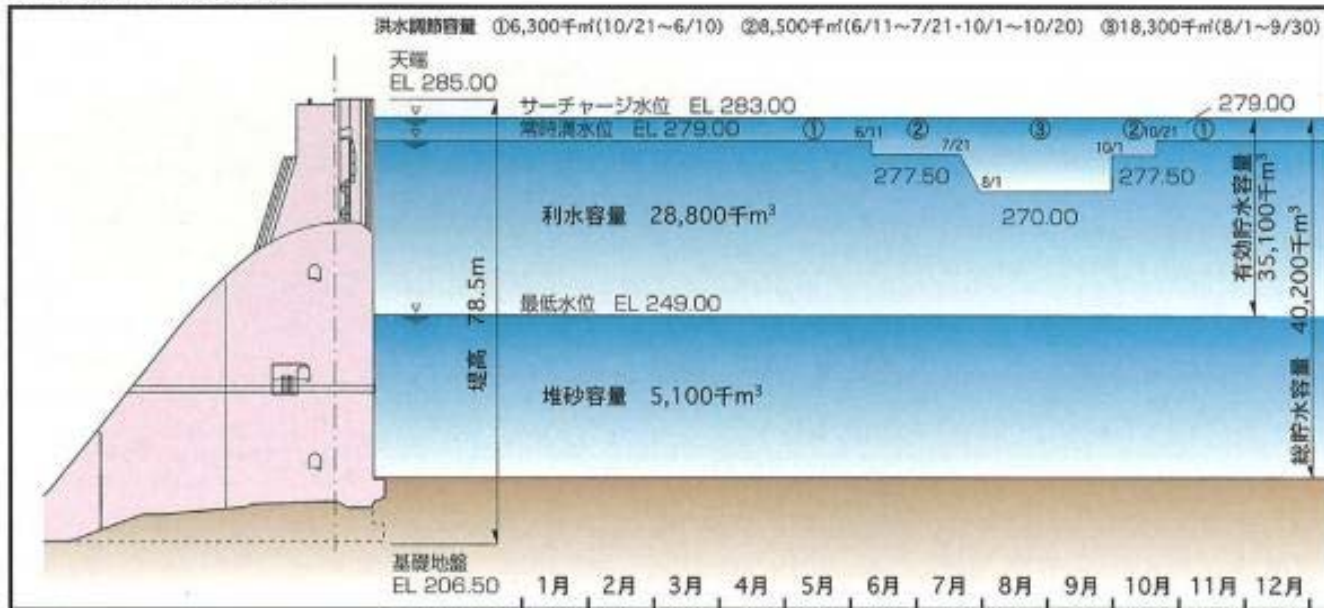
7月4日7時～7月4日10時



# 市房ダムの特徴

- 熊本県管理の多目的ダム(1959年完成, 目的: 洪水調節, 流水の正常な機能の維持, 発電)
- 諸元: 堤高78.5m, 総貯水量容量4020万 $m^3$ , 有効貯水容量約3510万 $m^3$
- 流域面積: 157.8 $km^2$  (球磨川全体1880 $km^2$ の8.4%)
- 計画高水流量1,300 $m^3/s$ , 計画最大放流量650 $m^3/s$
- 洪水調節容量(850万 $m^3$ (6/11-7/21), 1830万 $m^3$ (8/1-9/30))  
**相当雨量(54mm(6/11-7/21), 116mm(8/1-9/30))**

【貯水池容量配分図】

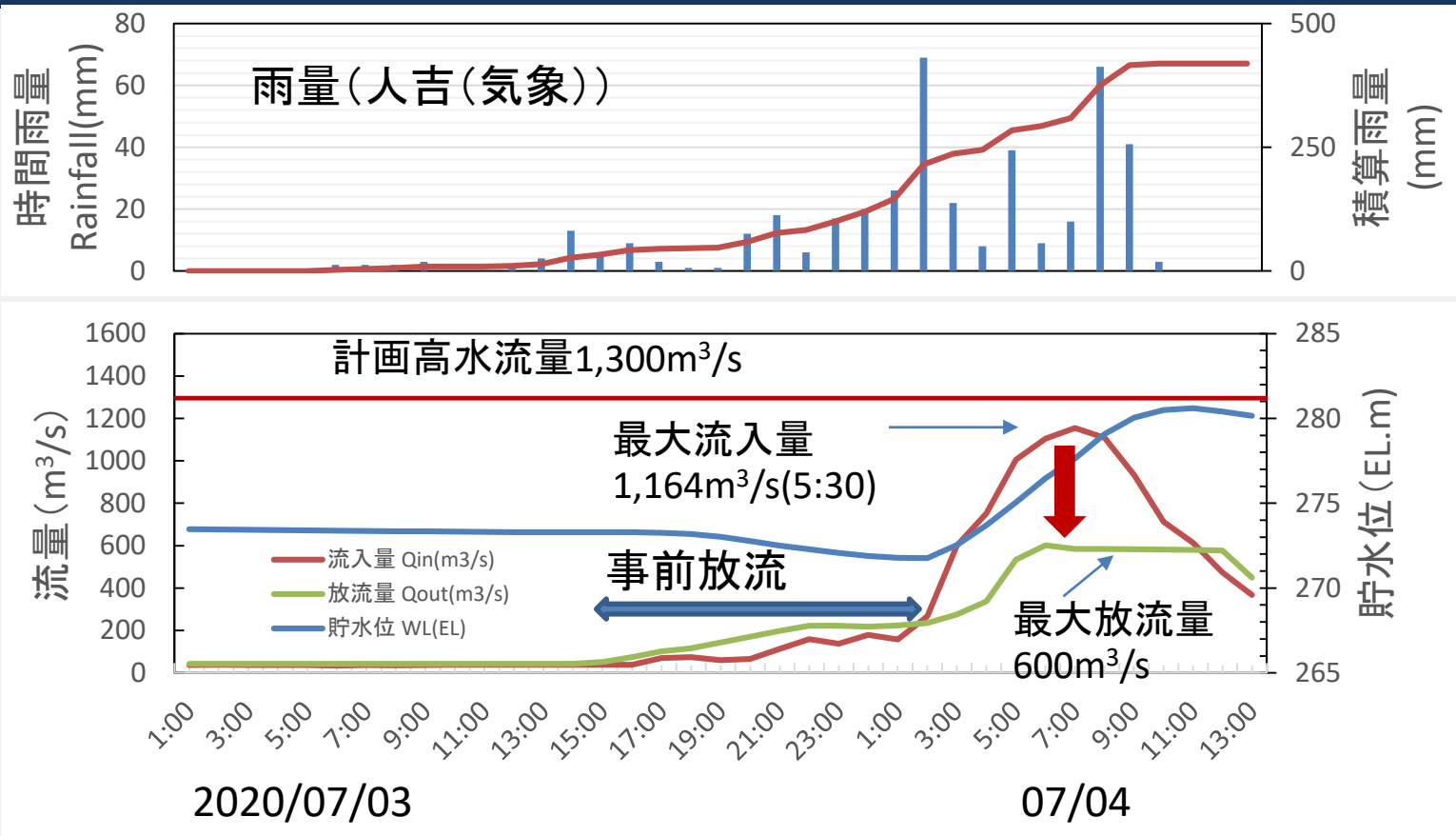


出典: 熊本県HP



# 市房ダムの洪水調節操作(速報)

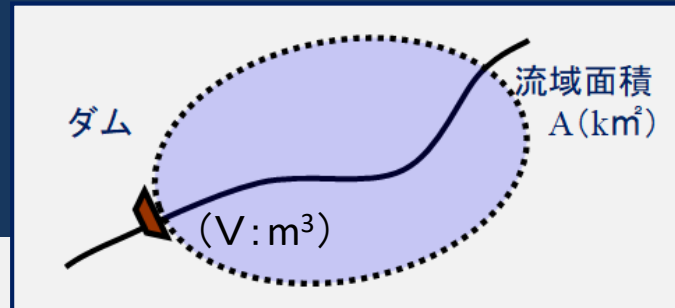
データは国土交通省川の防災情報参照



- 積算雨量は約420mm/day であり、最大時間雨量は、69mm(2時), 66mm(8時)
- 最大流入量は1,164m<sup>3</sup>/s であり、**計画値(1,300m<sup>3</sup>/s)に匹敵**
- 最高貯水位は280.6mであり、異常洪水時防災操作開始(280.7m)の**一步手前**
- 事前放流(273.3m→271.8mへ約1.5m低下(約10時間))を実施
- 洪水調節容量(850万+約770万m<sup>3</sup>増)1620万m<sup>3</sup>(相当雨量で54→103mm)
- 効果的に洪水調節を実施(1,164→600に、約560m<sup>3</sup>/sをカット)

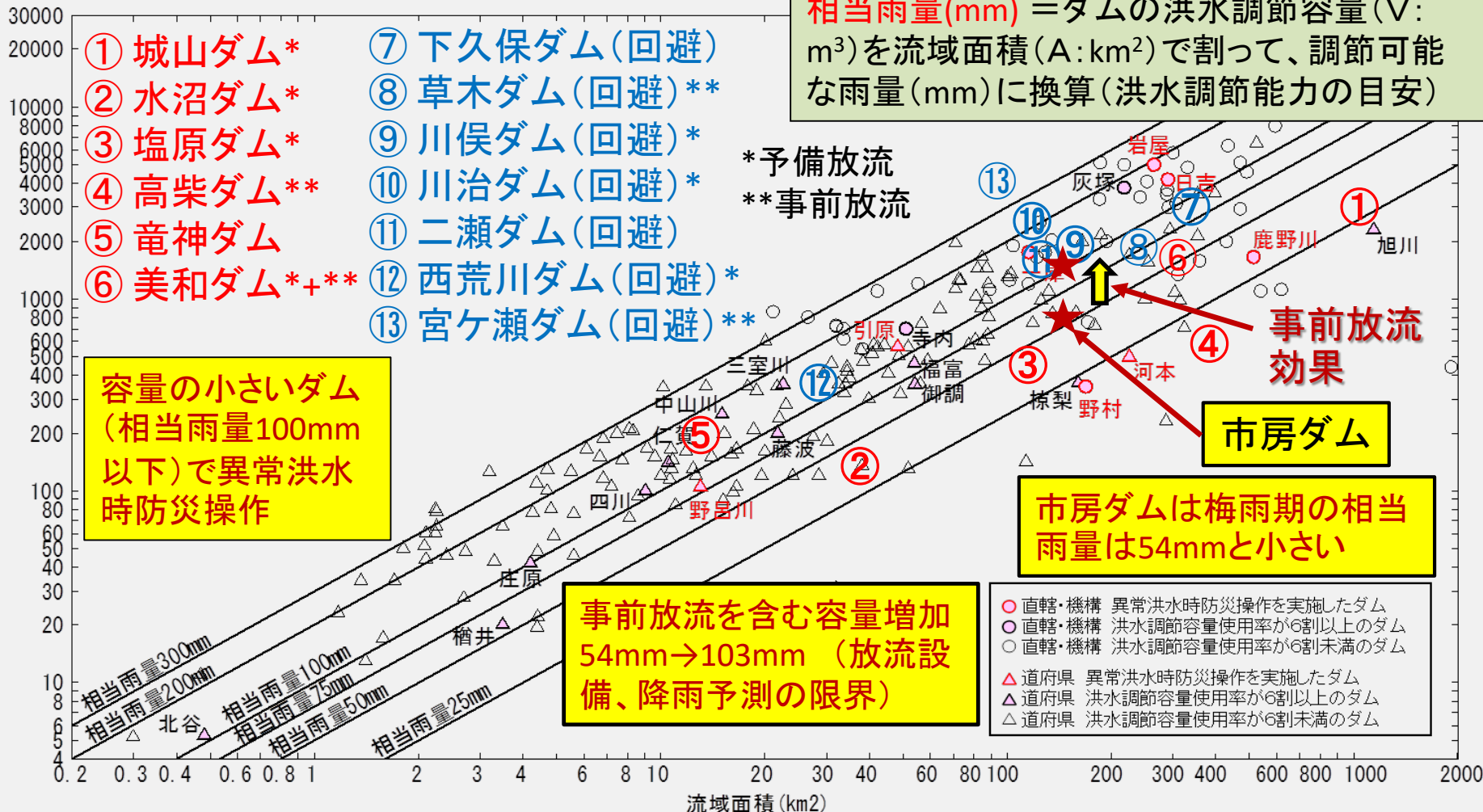


# 市房ダムの洪水調節容量評価(相当雨量(mm)) 2018年西日本豪雨および2019年台風19号に おいて異常洪水時防災操作対象ダムとの比較



○ダムの相当雨量(ダムの洪水調節容量/流域面積)

**相当雨量(mm) = ダムの洪水調節容量(V: m³)を流域面積(A: km²)で割って、調節可能な雨量(mm)に換算(洪水調節能力の目安)**



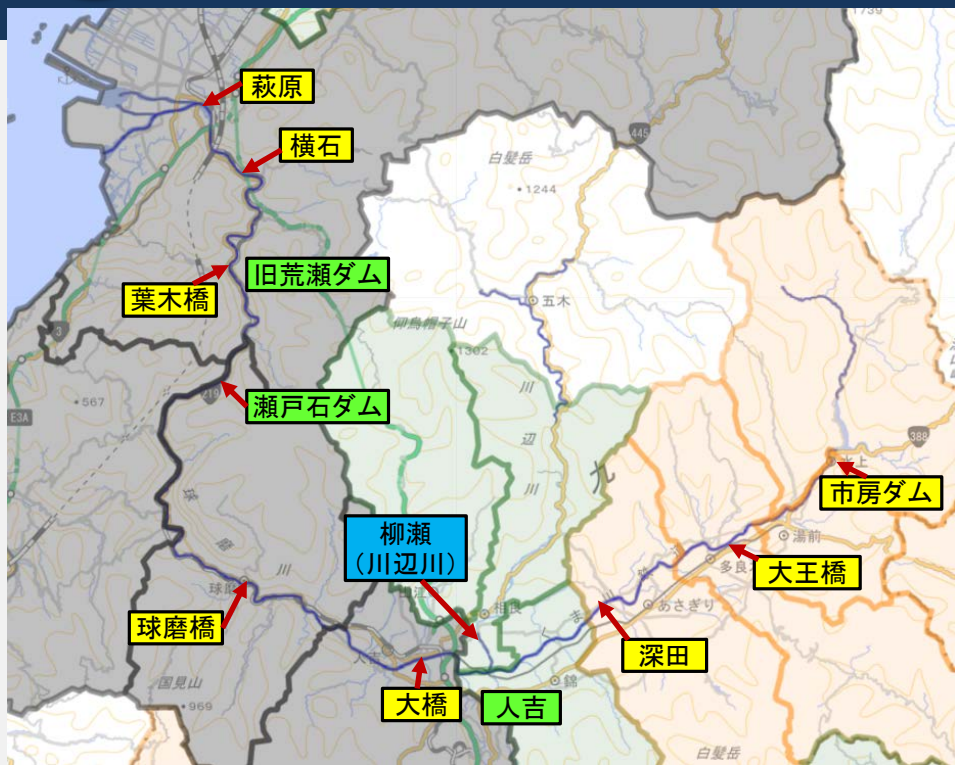
※1 洪水調節容量: 各ダムの洪水調節容量(平成30年7月豪雨の時期)

※2 流域面積: ダム地点上流の流域面積



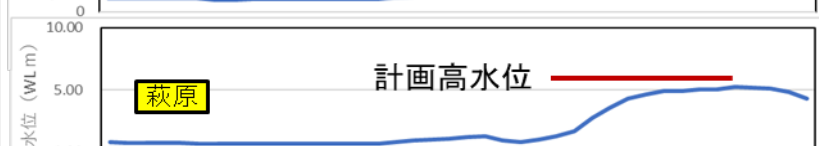
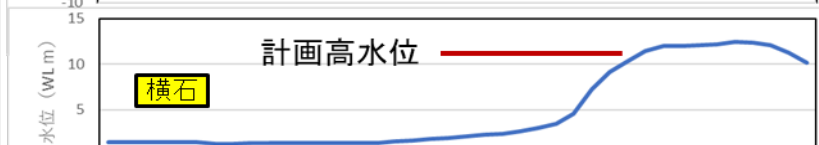
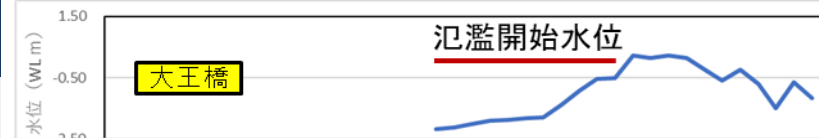
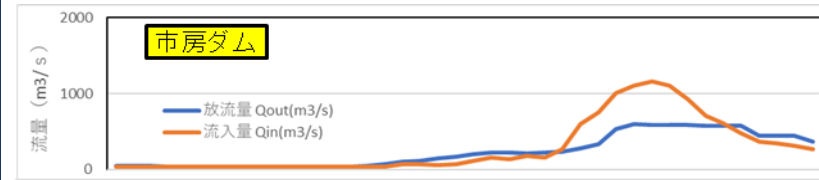


# 市房ダムの効果



- 市房ダムは球磨川本川の上流域からの洪水流出ピークを大きくカット
- ただし、市房ダム下流の残流域からの流出および川辺川からの合流により人吉で氾濫発生
- 人吉下流の狭窄部は、さらに早い時間帯に氾濫発生の可能性が高い

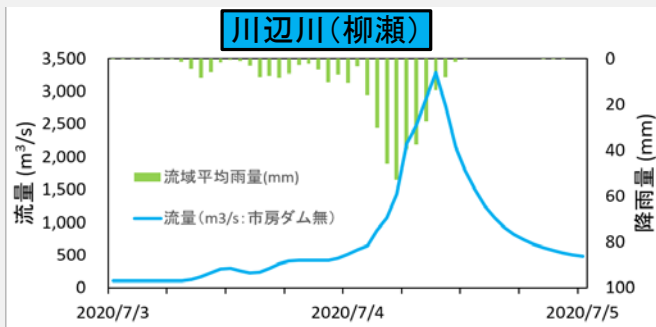
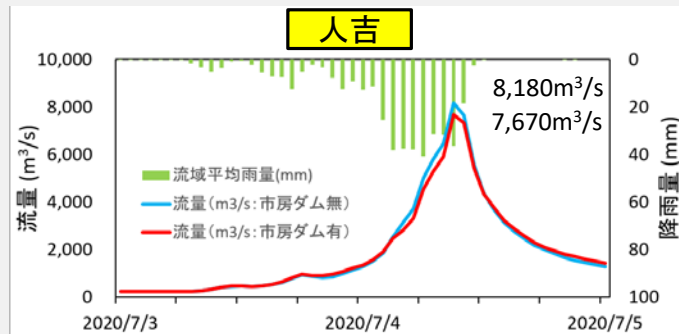
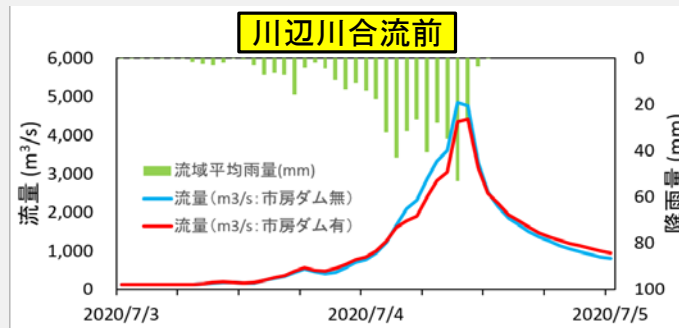
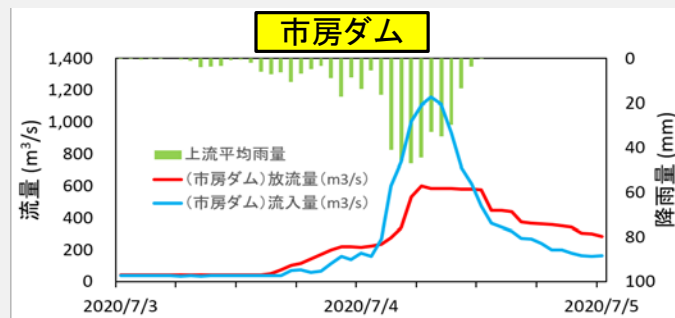
データは国土交通省水文・水質データベースおよび危機管理型水位計データ参照



2020/07/03

07/04

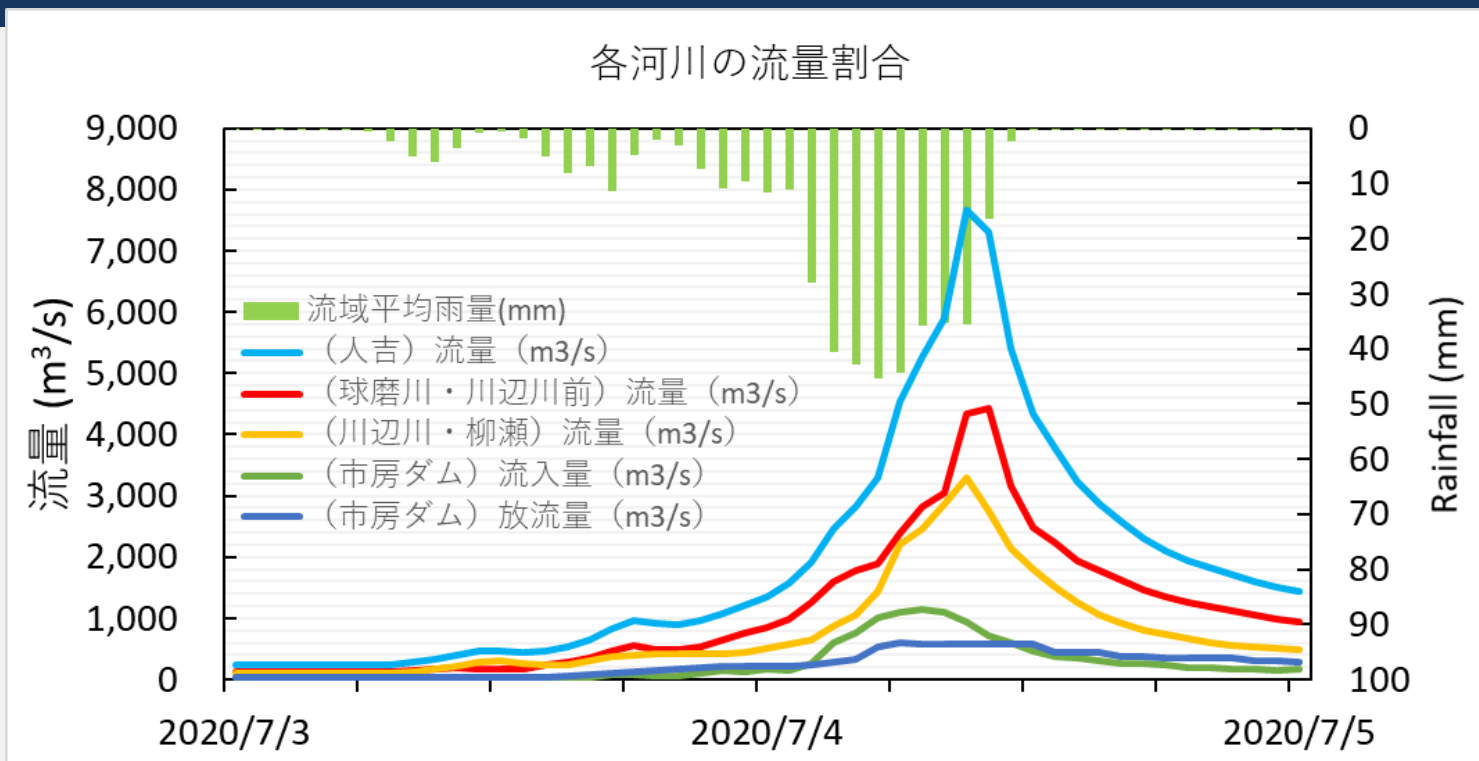
# 流域全体の洪水流出特性



気象庁解析雨量から  
降雨流出モデル  
(Hydro-BEAM)を用い  
て野原が計算  
※氾濫効果を考慮しない流  
出流量であることに留意



# 各河川の流量割合(速報)



ピーク時(7/4 9:00)

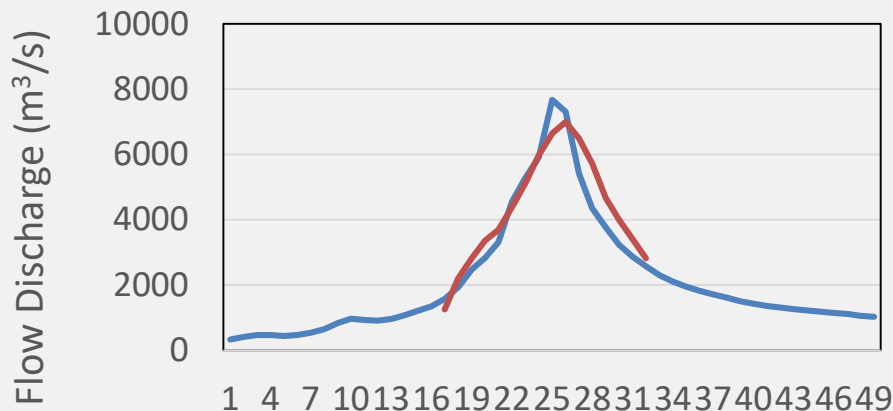
人吉	: 7,670 m <sup>3</sup> /s	流域面積: 1,137 km <sup>2</sup>
球磨川・川辺川前	: 4,350 m <sup>3</sup> /s	流量比: 0.567 流域面積: 607 km <sup>2</sup>
川辺川・柳瀬	: 3,290 m <sup>3</sup> /s	流量比: 0.429 流域面積: 530 km <sup>2</sup>

- 人吉で、市房ダム有/無で、7,670m<sup>3</sup>/sと8,180m<sup>3</sup>/s (ダムカット量約500m<sup>3</sup>/sに相当)
- 人吉への各河川の流量割合、球磨川本川:川辺川=0.567:0.429 (流域面積にほぼ相当)
- 上記は速報値であるため、今後の精査により推定値が変わる可能性がある



# 計算流量と水位計から推定された流量の比較

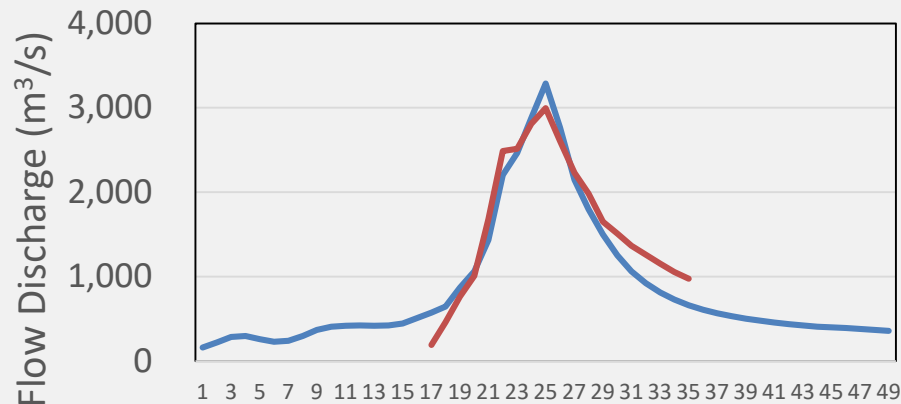
## 球磨川・人吉



— Flow Simulated (w/ Dam) — Flow Estimated from WL

計算流量(市房ダム有) 水位計推定流量

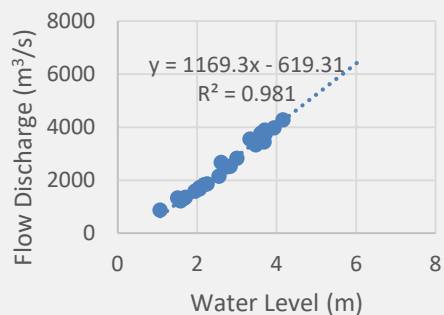
## 川辺川・柳瀬



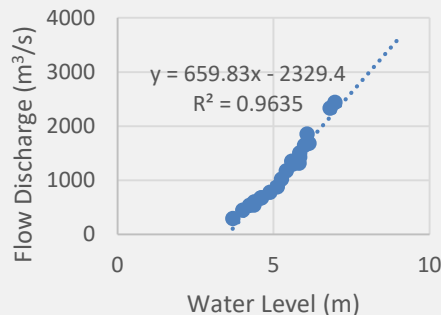
— Flow Simulated (w/ Dam) — Flow Estimated from WL

計算流量 水位計推定流量

### H-Q at Hitoyoshi



### H-Q at Yanase



- 計算流量と水位計から推定された流量は良好に一致
- なお、人吉地点の水位は7/4 7:00まで、以降は、近傍の危機管理水位計(大橋)で推定



## まとめと今後の課題

- 日雨量で400mmを超え、計画規模を超える降雨
- 市房ダムでは、事前放流を含む容量増加により洪水調節容量を増加した結果、最後まで洪水を受け止めて下流の被害拡大抑制に大きく貢献
- 人吉地点の推定流量は、市房ダム有／無で、約7,700m<sup>3</sup>/s と 8,200m<sup>3</sup>/s (ダムカット量約500m<sup>3</sup>/sに相当) (いずれも暫定速報値)
- 市房ダム下流の残流域からの流出および川辺川からの合流により人吉で氾濫発生
- 人吉への各河川の流量割合は、球磨川本川:川辺川=0.567:0.429 (流域面積にほぼ相当)
- 人吉下流の山間狭窄部は、さらに早い時間帯に氾濫発生の可能性が高い
- 市房ダムは、事前放流を含む容量増加により流域面積換算での洪水調節容量を約2倍(103mm)に増加させたものの、もともと54mmと小さく、また、水位を下げ、その低水位を維持するための放流能力に限界
- また、降雨予測のリードタイムの増加(今回は約10時間前から本格的に実施)も課題であり、アンサンブル降雨予測(SIP研究課題)の活用も今後期待

SIP「アンサンブル降雨予測情報を用いたダムの事前放流の高度化」

(注)データは国土交通省などに基づく速報値であり、今後修正される可能性がある