

令和2年7月豪雨について

(第116回河川整備基本方針検討小委員会資料)

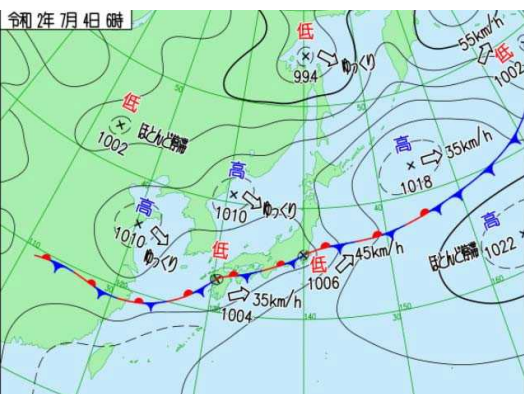
令和3年11月10日

国土交通省 水管理・国土保全局

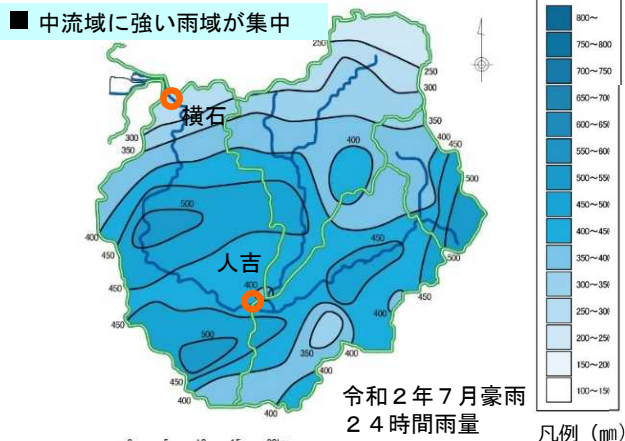
○梅雨前線が九州北部地方まで北上し、低気圧や前線に向かって暖かく湿った空気が流れ込み、球磨川流域では線状降水帯が形成され時間雨量30mmを超える激しい雨が約8時間にわたって連続して降り続いた。特に中流域に強い雨量が集中しており、基準地点上流域の流域平均雨量は人吉上流で12時間322mm、横石上流で12時間346mmを記録。

天気図

(7月4日 6時頃 気象庁HPより)

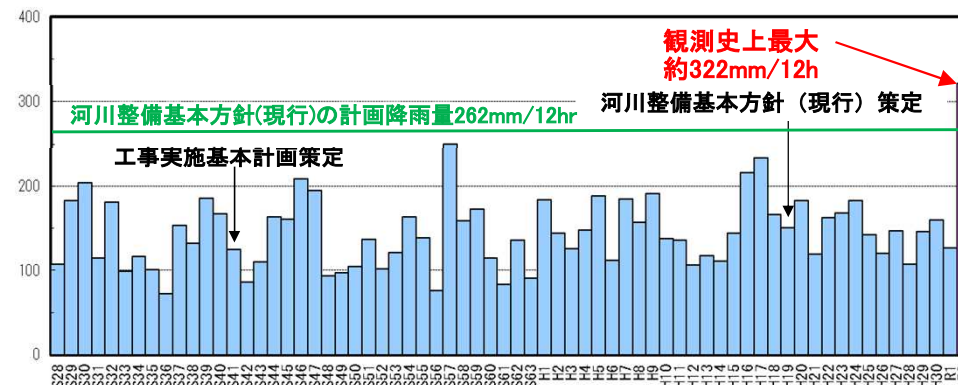


等雨量線図



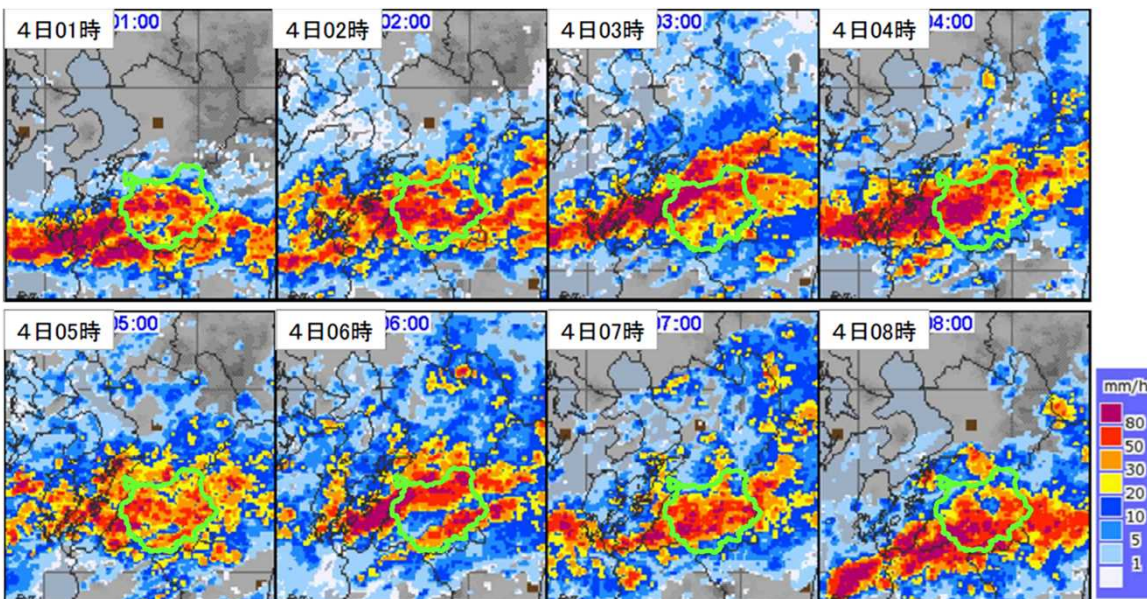
年最大12時間雨量の経年変化(人吉上流域)

■観測史上(68年間)で最大となる雨量を記録



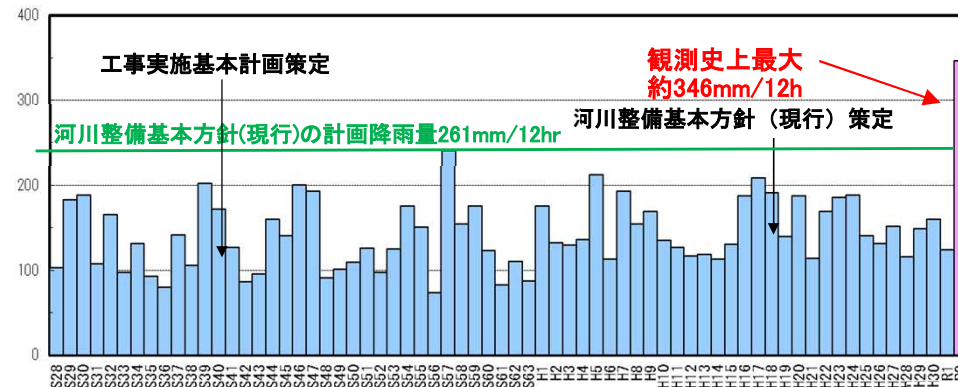
レーダー雨量

■時間30mmを超える激しい雨が約8時間にわたって連続

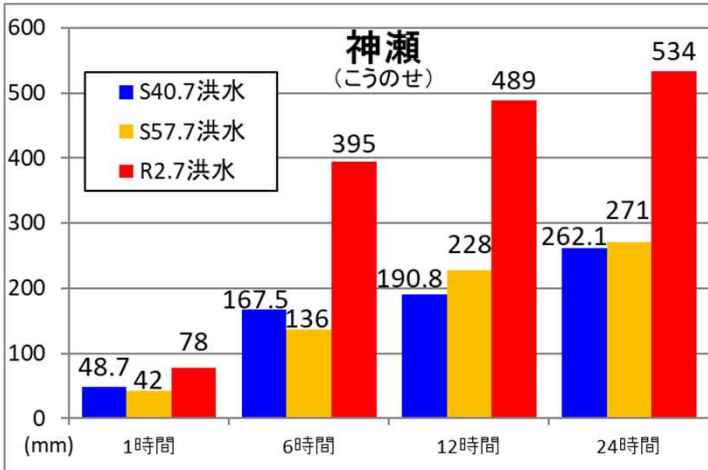


年最大12時間雨量の経年変化(横石上流域)

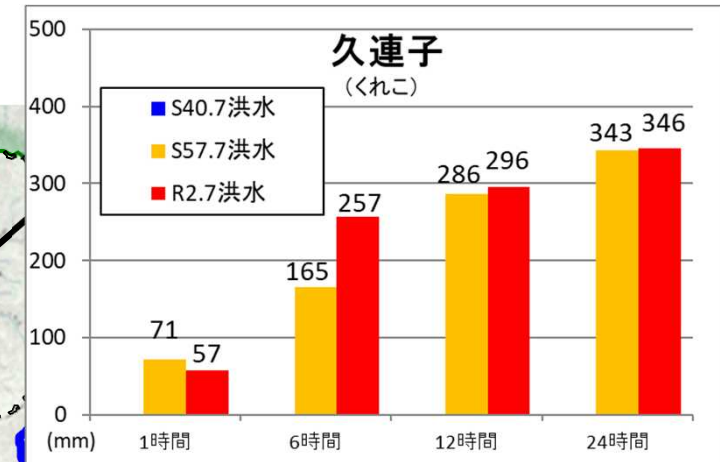
■観測史上(68年間)で最大となる雨量を記録



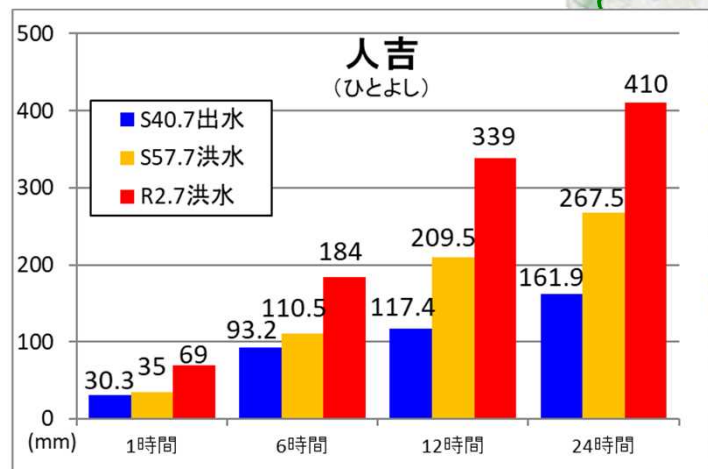
○球磨川本川の中流部から上流部及び最大支川の川辺川の各雨量観測所における降雨量は、6時間雨量、12時間雨量及び24時間雨量において、戦後最大の洪水被害をもたらした。昭和40年7月洪水や昭和57年7月洪水を上回る降雨を記録。



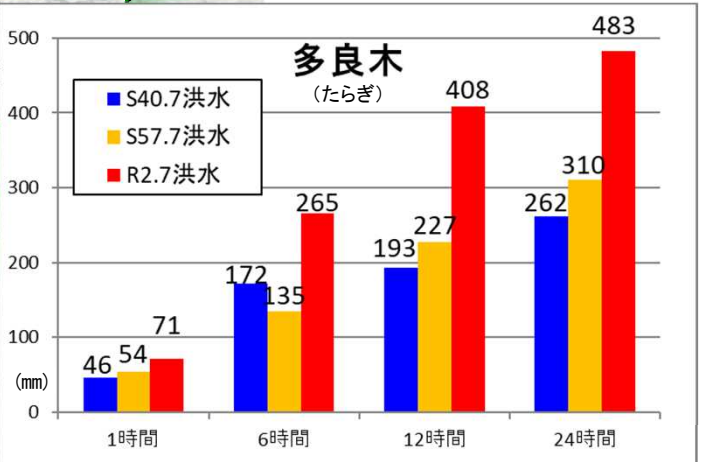
※S29. 4の観測開始以来最大の雨量を観測



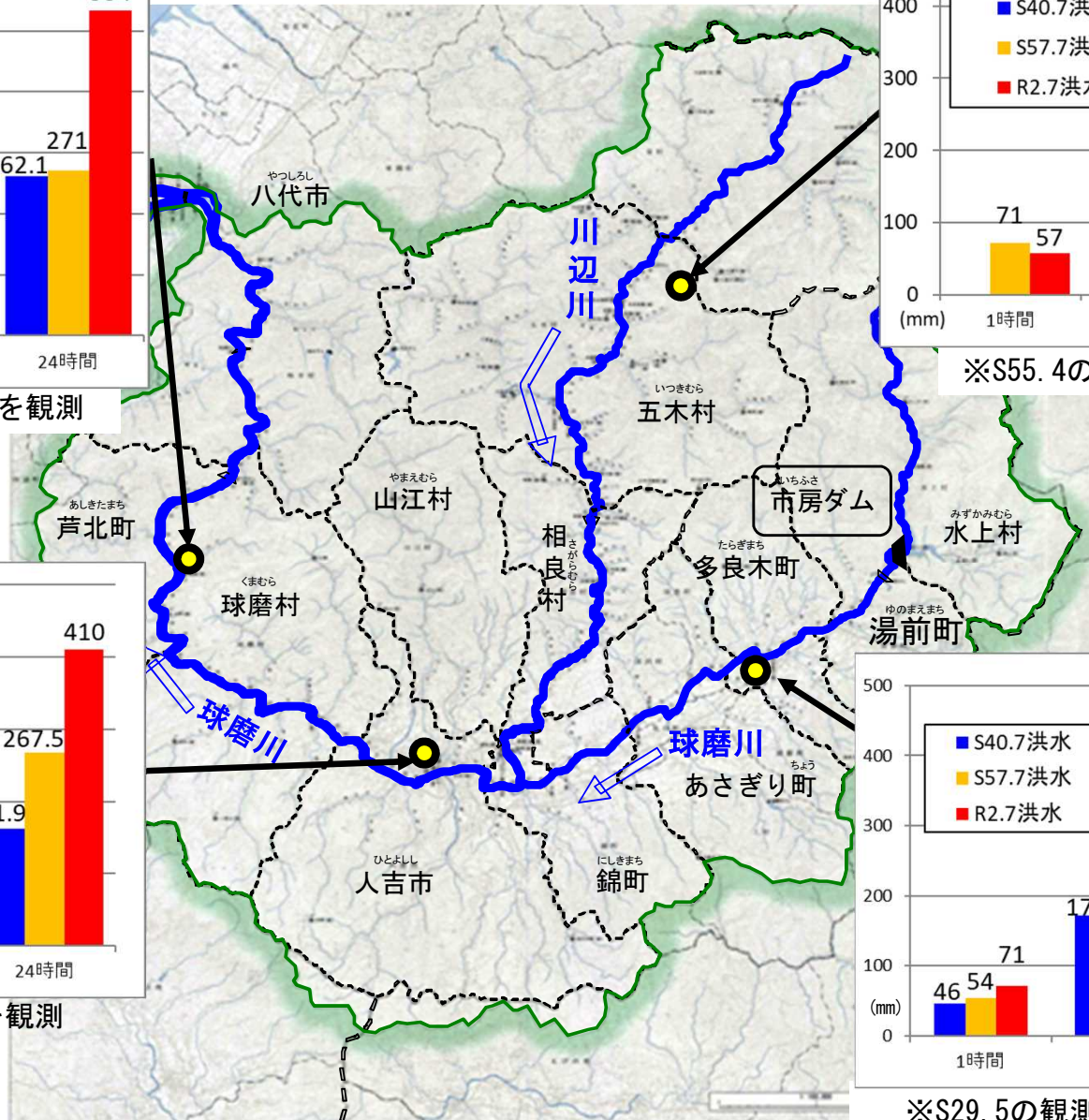
※S55. 4の観測開始以来最大の雨量を観測



※S18. 1の観測開始以来最大の雨量を観測



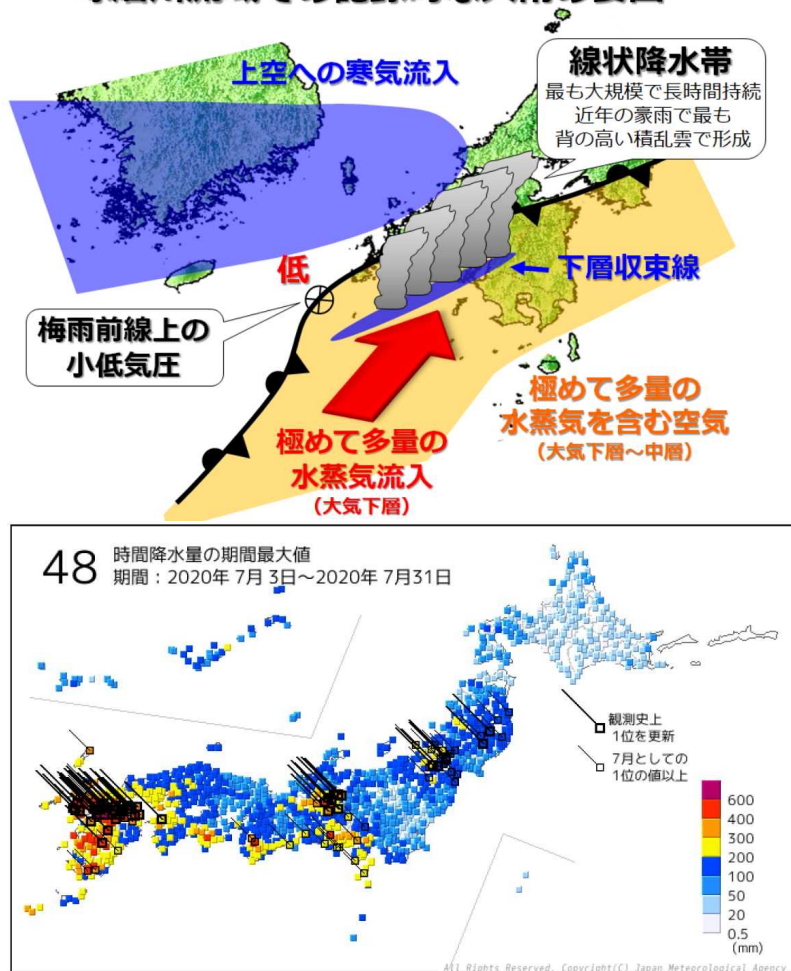
※S29. 5の観測開始以来最大の雨量を観測



注：降雨量の計測単位は年次等により異なる

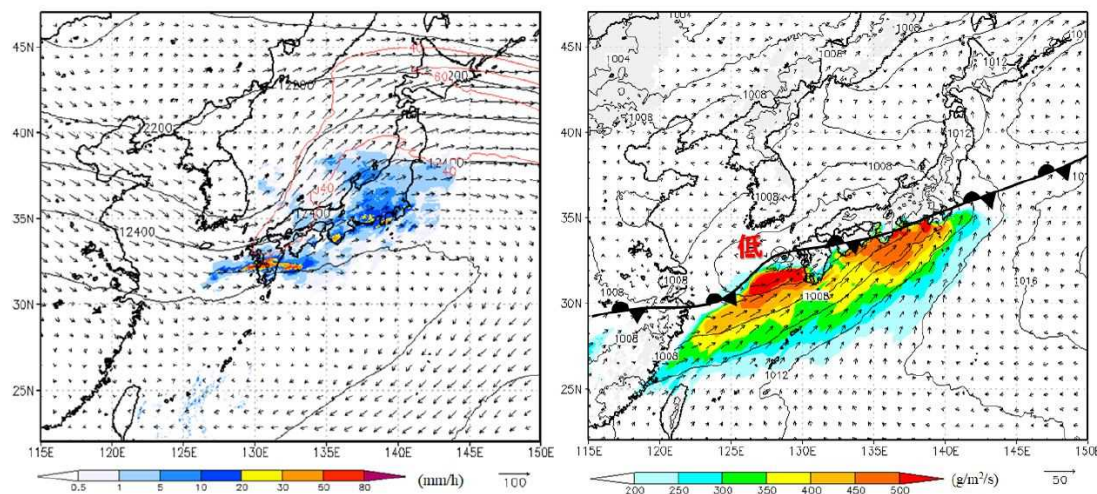
- 気象研究所において、令和2年7月3日～4日の熊本県を中心とした大雨について、近年(過去40年)の気温上昇量を除去した事例と除去しない事例について、高解像度の気象モデルを用いた再現実験を速報的に実施。
- この結果、近年の気温上昇量を除去した実験に比べ、除去しない実験のほうが降水量が多くなったことから、熊本県を中心とした大雨において、近年の気温上昇によって降水量が増加した可能性を示唆。
- なお、気象庁の発表としては、今回の一連の大雨(令和2年7月豪雨)では、地球温暖化の進行に伴う長期的な大気中の水蒸気の増加により、降水量が増加した可能性があると言及。

球磨川流域での記録的な大雨の要因



48時間降水量の期間最大値(期間:令和2年7月3日～31日)

- 梅雨前線が九州から東日本太平洋側に停滞する中、令和2年7月4日3時頃には上空の気圧の谷の影響を受けて前線上に形成された低気圧が九州北部に進んだ。
- この低気圧に向かって、東シナ海からの非常に湿った空気と太平洋高気圧の縁に沿った湿った空気の流れ込みが強まり、大量の水蒸気が熊本県や鹿児島県に流入し、下層だけでなく上空も湿潤な状態となった。九州では上空の気温は平年よりもやや高かったものの、下層の水蒸気量が「平成30年7月豪雨」時と同程度と大きく、大気の状態が非常に不安定となっていた。

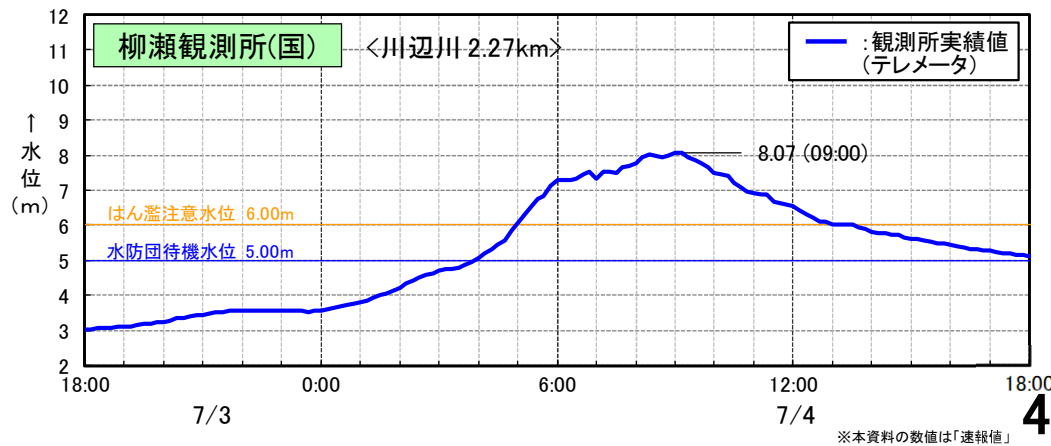
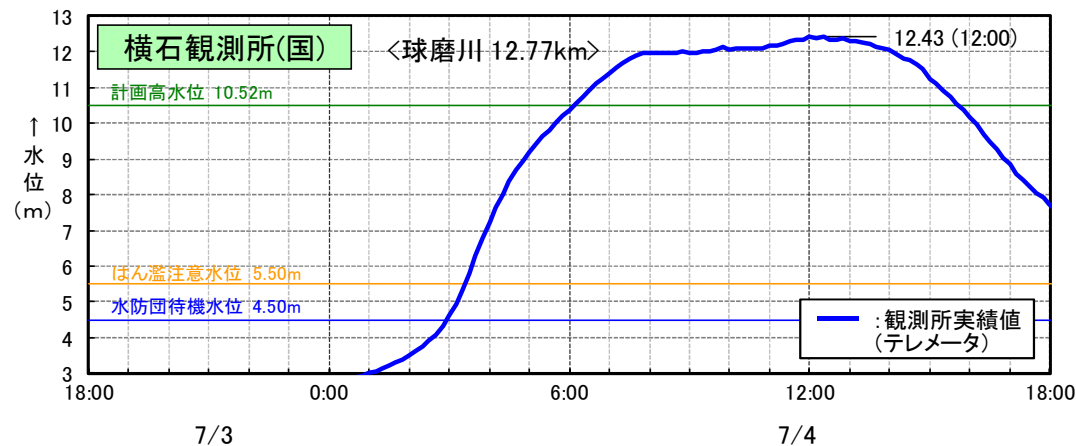
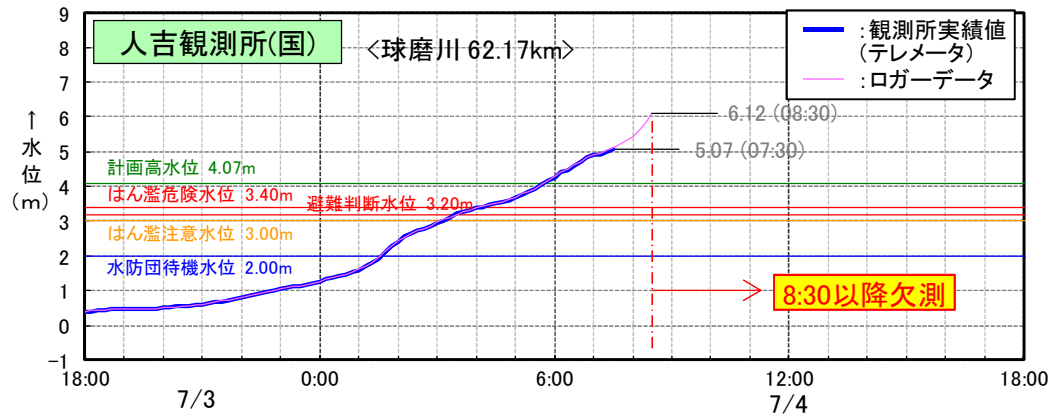
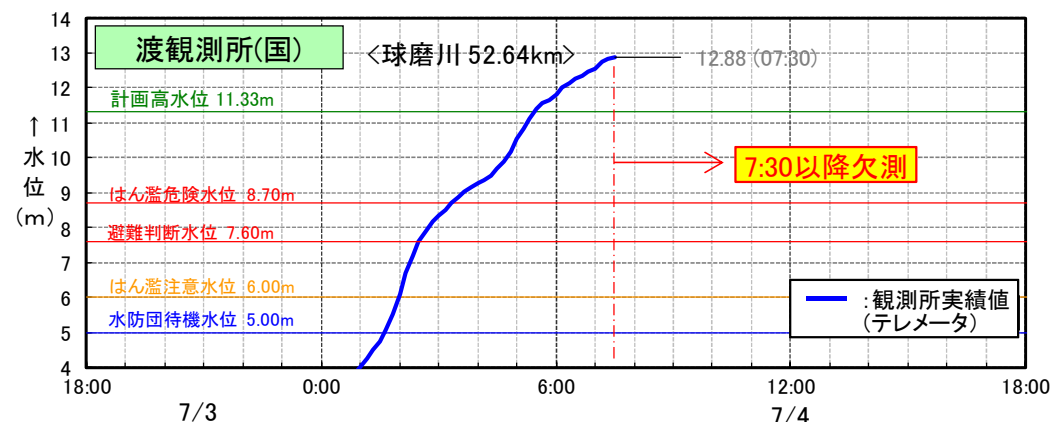
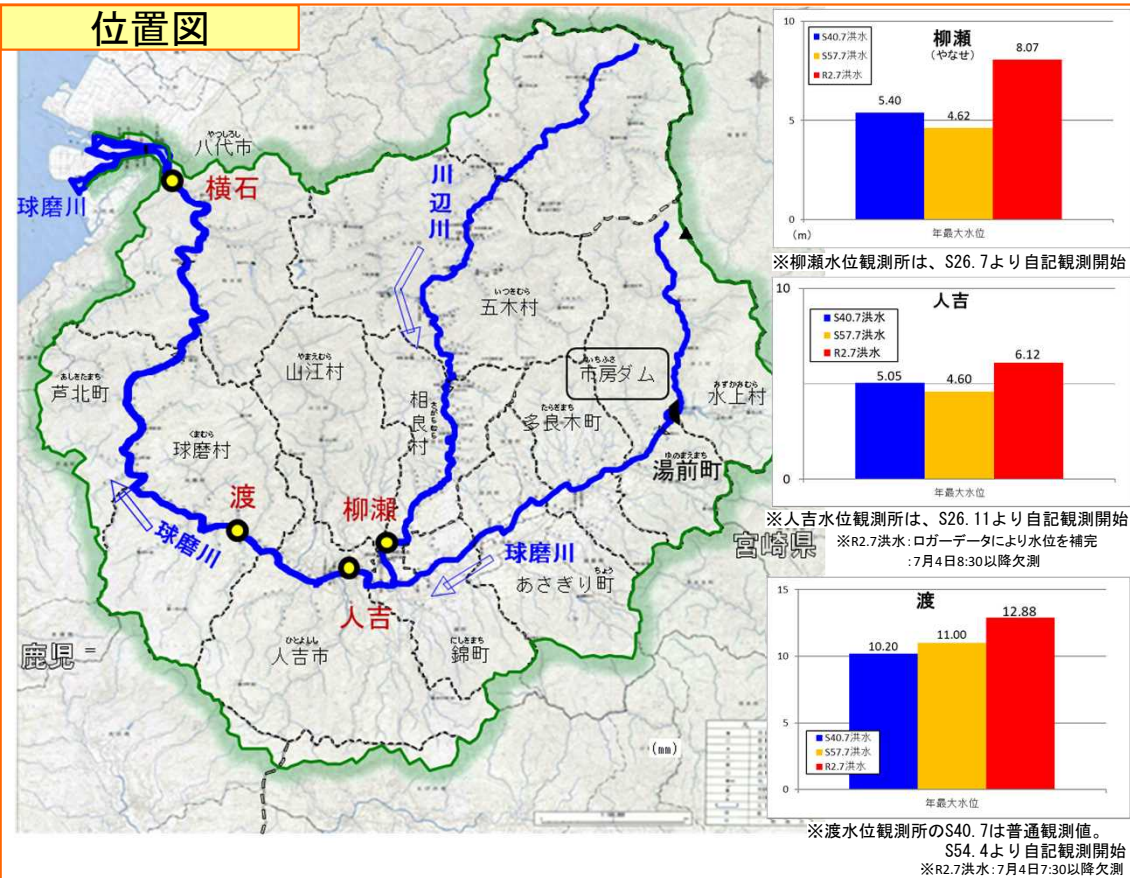


(左図) 令和2年7月4日3時の解析雨量による1時間降水量、気象庁メソ客観解析による200hPa面の等高線、等風速線と風の分布

(右図) 気象庁メソ客観解析による950hPa面(高度500m付近)の水蒸気流入量、海面気圧と風の分布

○球磨川本川では、河口から約13kmに位置する横石観測所(八代市)、中上流部及び支川川辺川(国管理区間)の各水位観測所において、計画高水位を超えるとともに、人吉水位観測所などでは戦後最大の洪水被害をもたらした昭和40年7月洪水や昭和57年7月洪水を上回る水位を記録。
○渡観測所及び人吉観測所では、計画高水位を超過後に欠測。

位置図



○基準地点人吉及び横石における推定最大流量は約7,900m³/s、約12,600m³/sであり、基本高水のピーク流量7,000m³/s、9,900m³/sを上回った。

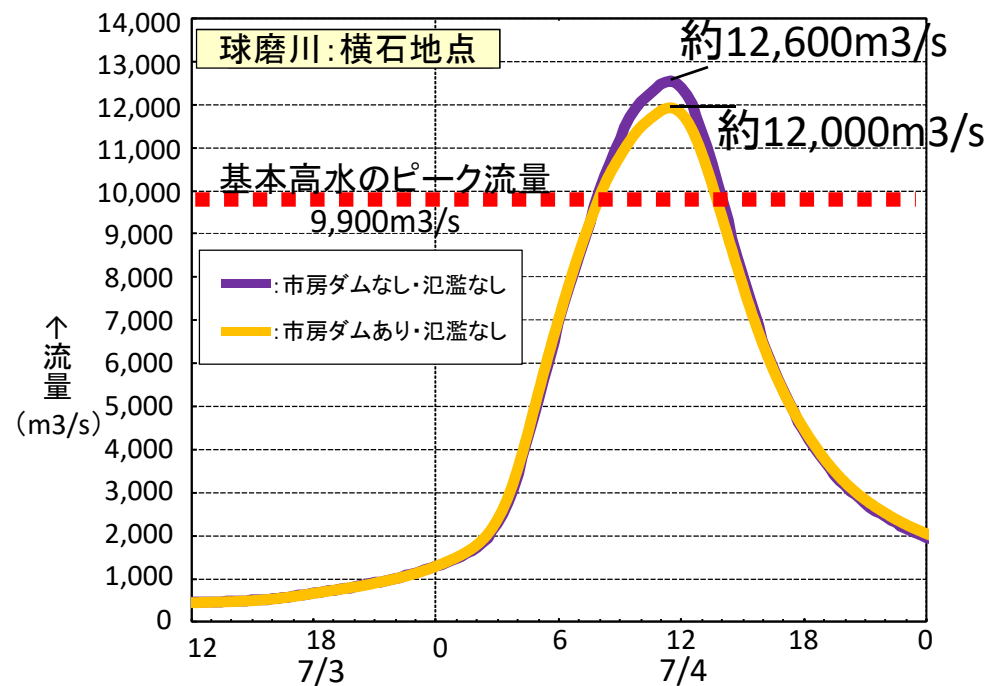
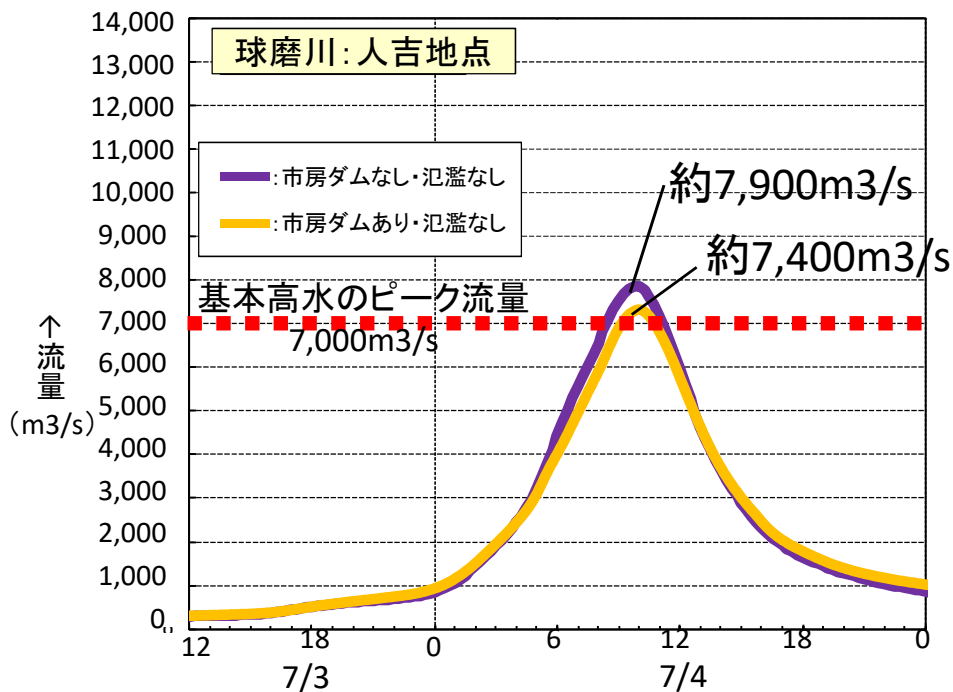
観測所毎のピーク流量算出結果

観測所名	河川名	実績再現ピーク流量 (m ³ /s)	流出解析結果 (m ³ /s)	
			氾濫戻し流量	市房ダム・氾濫戻し流量
柳瀬	川辺川	約3,400	約3,400	約3,400
一武	球磨川	約3,300	約3,300	約3,800
人吉	〃	約7,000	約7,400	約7,900
渡	〃	約8,400	約9,800	約10,400
横石	〃	約11,200	約12,000	約12,600

【参考】
球磨川水系河川整備基本方針の概要 (H19.5策定)
【計画諸元】
基準地点 : 人吉、横石
計画規模 : 人吉1/80、横石1/100
計画降雨量 : 262mm/12時間(人吉)
261mm/12時間(横石)
基本高水のピーク流量:
7,000m³/s(人吉)
9,900m³/s(横石)



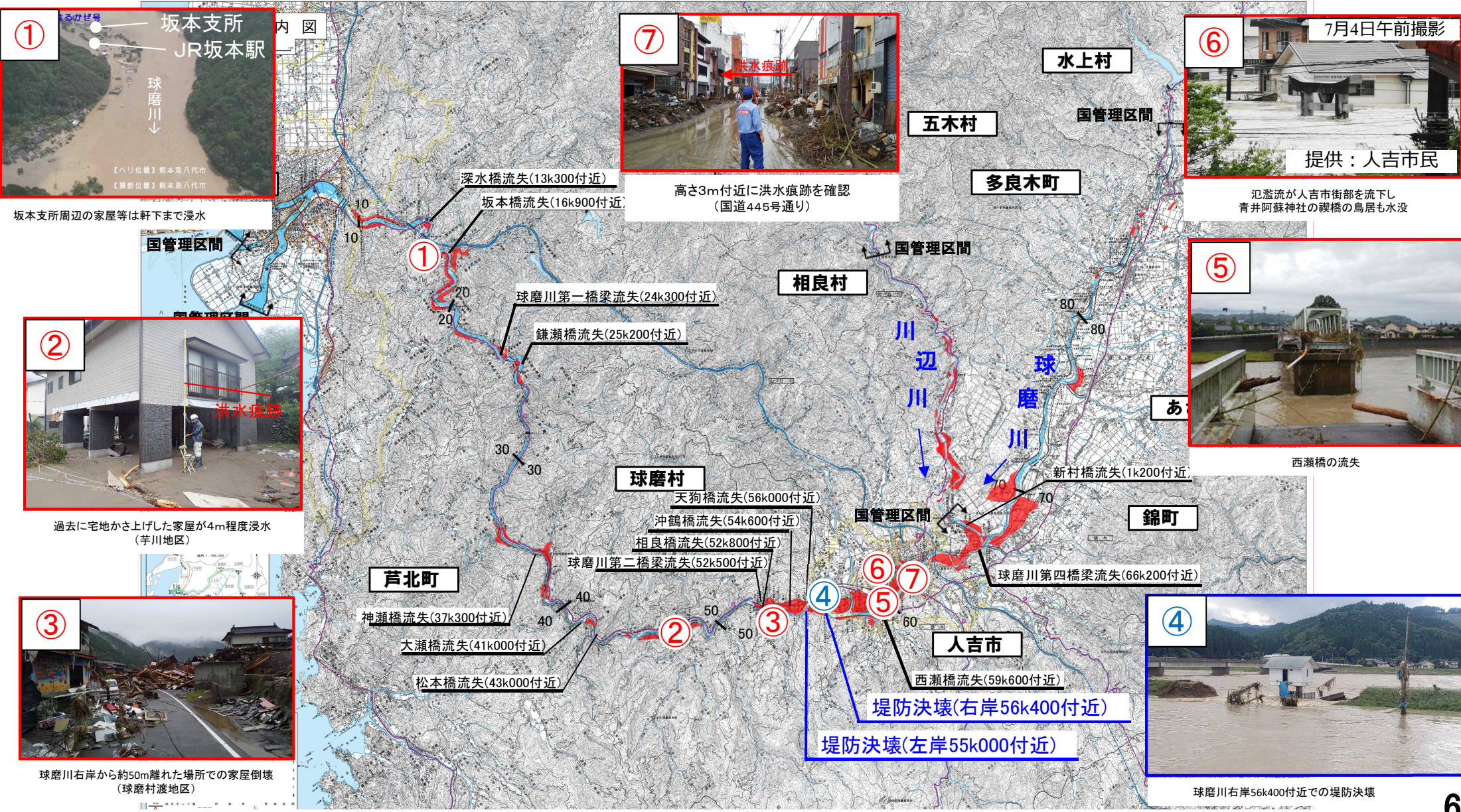
※渡地点の実績再現ピーク流量は、氾濫解析により求めたピーク流量に基づき推定しているが、横石地点は実績ピーク水位から推定するなど、それぞれの算出方法が異なるため、実績再現ピーク流量と氾濫戻し流量との関係性が上下流で整合していない。



○球磨川本川上流域の被害は比較的少ないが、支川川辺川合流点付近から球磨川中流部では至る所で浸水被害や家屋倒壊が発生し、約1,020ha・約6,110戸の浸水被害を確認。

○支川川辺川においても、約130ha・約170戸(柳瀬橋上流)の浸水被害が発生(熊本県調査結果による)。

○球磨川直轄管理区間では、2箇所での堤防決壊が発生し、橋梁14橋の流失など国道や鉄道などの甚大な被害も発生。



- 令和2年7月豪雨による県内の犠牲者は65名。その内、球磨川流域の犠牲者は50名と推測され、全体の77%を占める。
- 死因は、49名が溺死(疑いも含む)、1名が多発外傷。市町村別では、球磨村が最も多く25名。人吉市が20名。
- 犠牲者は、65歳以上の高齢者が86%。また、75歳以上の高齢者が70%(35名)。

- 球磨川流域の犠牲者(50名)の発生場所の状況※については下図のとおり。
 - 人吉市の犠牲者(20名)は、概ね浸水範囲と一致し、浸水範囲が広い右岸側に集中。
- ※発生場所については、熊本県災害対策本部会議資料(熊本県警察本部提供資料)の「住所」に基づき集計したものを記載。

市町村別犠牲者数

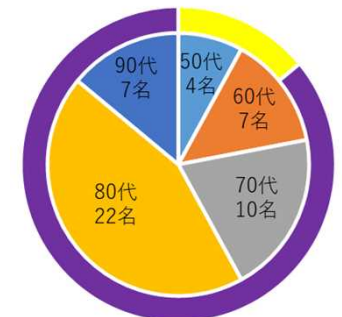
	全体	うち 球磨川流域
球磨村	25	25
人吉市	20	20
芦北町	11	1
八代市	4	4
津奈木町	3	0
山鹿市	2	0
合計	65	50

※犠牲者数については、熊本県災害対策本部会議資料(熊本県警察本部提供資料)を基に記載。

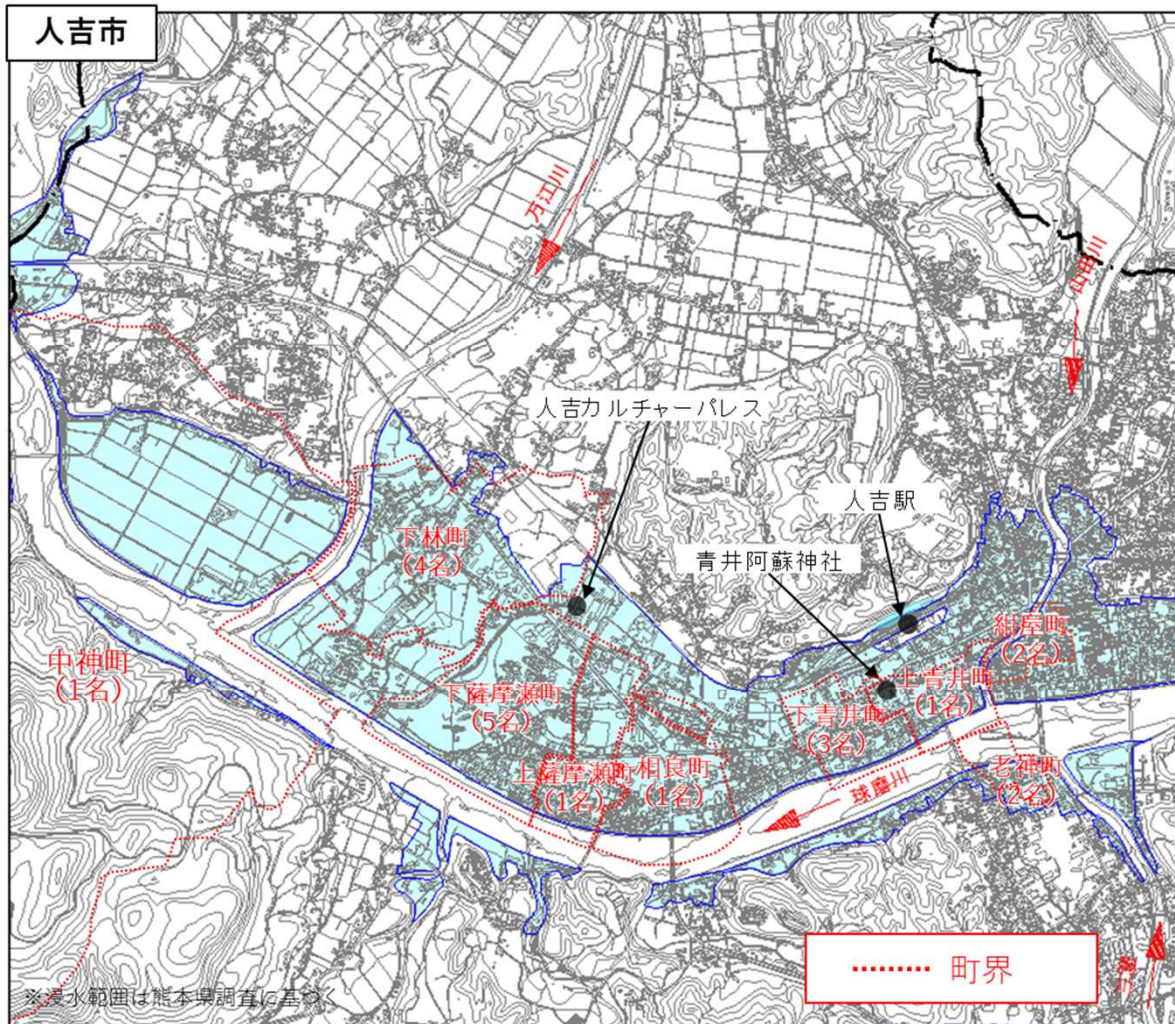
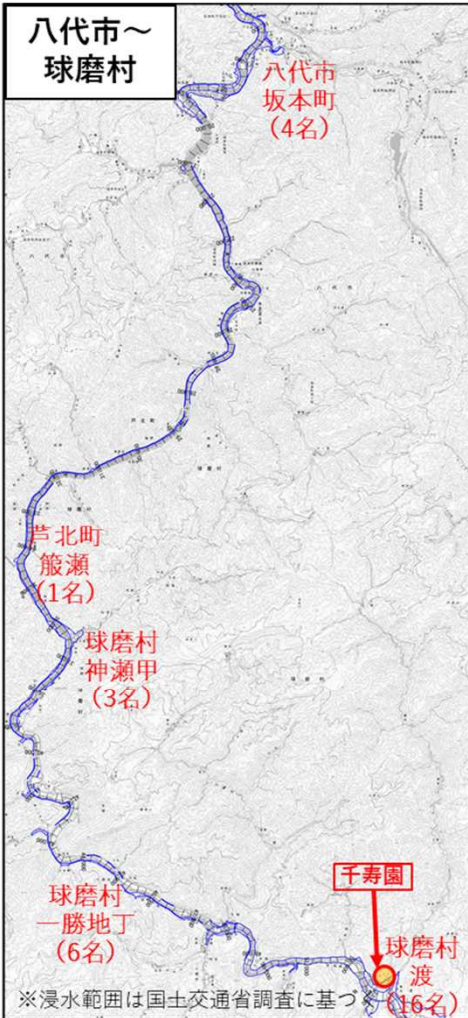
※球磨川流域の犠牲者数については、熊本県災害対策本部資料(熊本県警察本部提供資料)の「住所」と「死因」等から推測

犠牲者(球磨川流域50名)

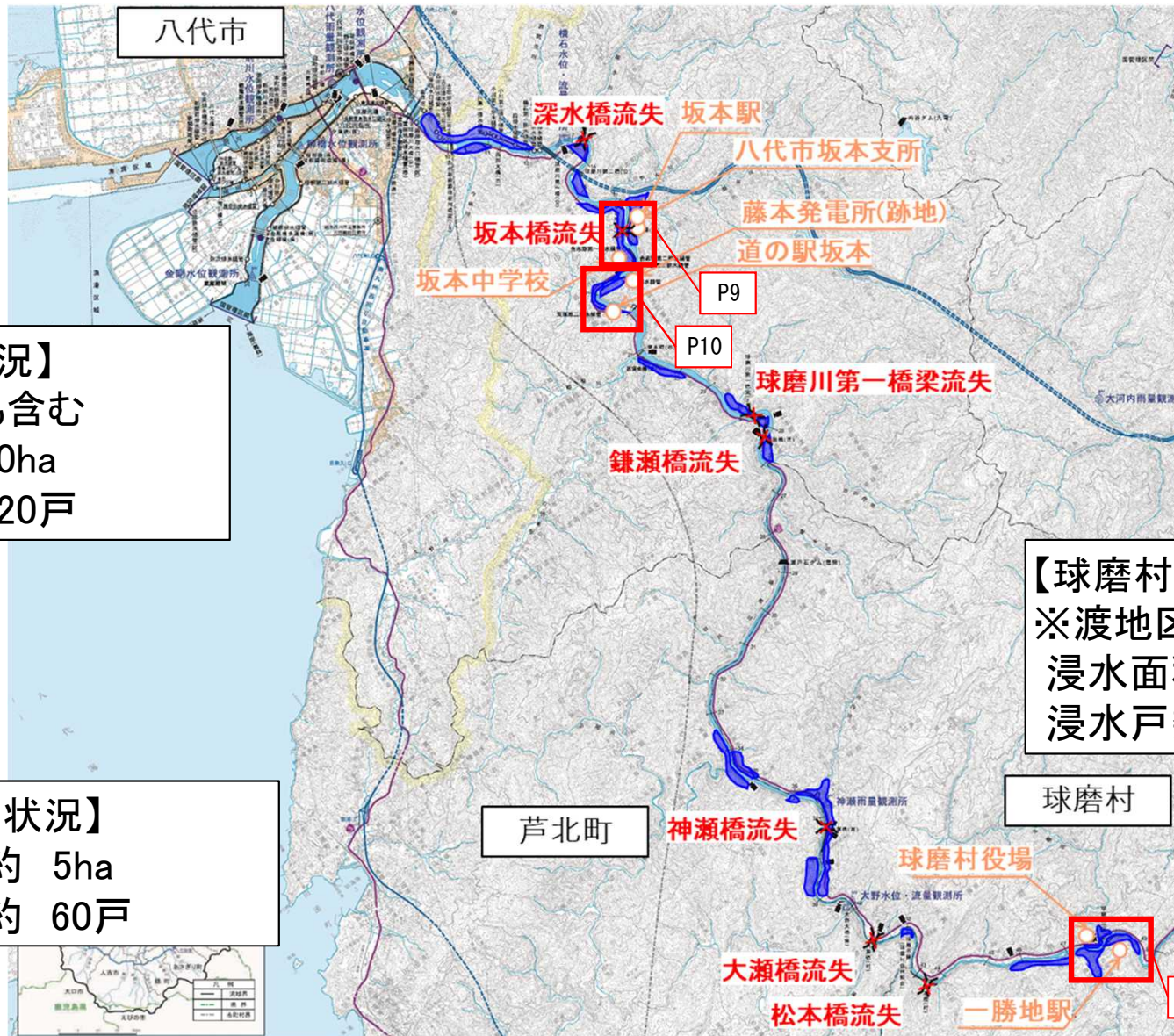
年齢構成



65歳以上(高齢者)
43名(86%)



- 球磨川の中流部(9km付近から52km付近)に位置する八代市坂本町から芦北町及び球磨村にかけて約40haに及ぶ浸水被害が発生し、約740戸の浸水が確認。
- この区間のほとんどは山間狭窄部であり、氾濫流による家屋倒壊も確認。



【八代市被害状況】
※坂本町以外も含む
浸水面積: 約30ha
浸水戸数: 約520戸

【球磨村被害状況】
※渡地区は除く
浸水面積: 約 5ha
浸水戸数: 約160戸

【芦北町被害状況】
浸水面積: 約 5ha
浸水戸数: 約 60戸

○中流部で山間狭窄部の八代市坂本町では、宅地かさ上げを実施した箇所においても浸水し、洪水流により橋梁上部工が流失するなど未曾有の被害が発生。

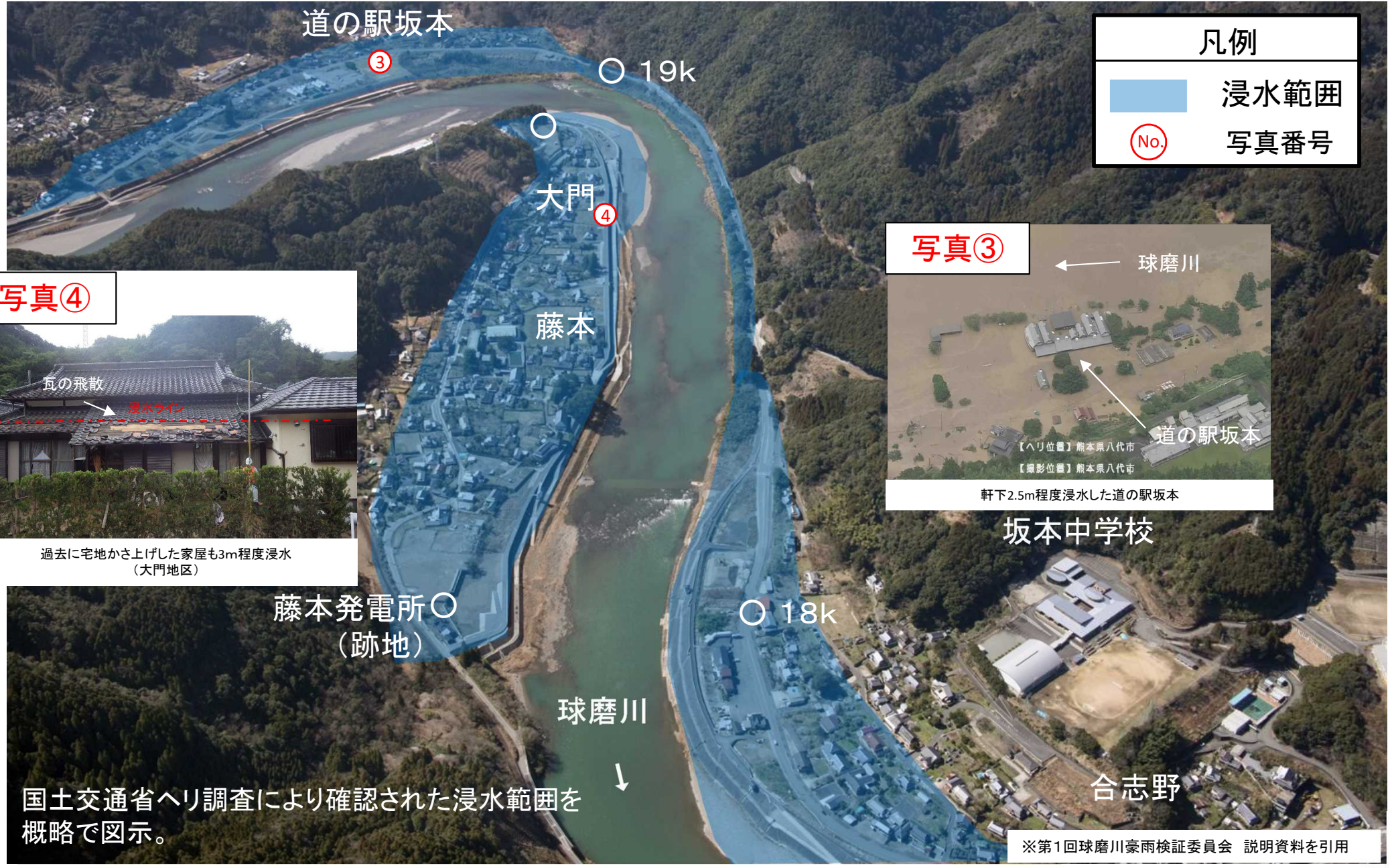


凡例	
	浸水範囲
×	橋梁流失
○(No.)	写真番号



国土交通省ヘリ調査により確認された浸水範囲を概略で図示

○中流部で山間狭窄部の八代市坂本町では、宅地かさ上げを実施した箇所においても浸水し、洪水流により橋梁上部工が流失するなど未曾有の被害が発生。



凡例	
	浸水範囲
No.	写真番号



国土交通省へり調査により確認された浸水範囲を概略で図示。

○中流部で山間狭窄部の球磨村一勝地周辺では、宅地かさ上げを実施した宅地も浸水する未曾有の被害が発生。





洪水流が橋を乗り越え、高欄が欠損した球磨橋



過去に宅地かさ上げた家屋が2~3m程度浸水
(一勝地地区)

凡例

 浸水範囲

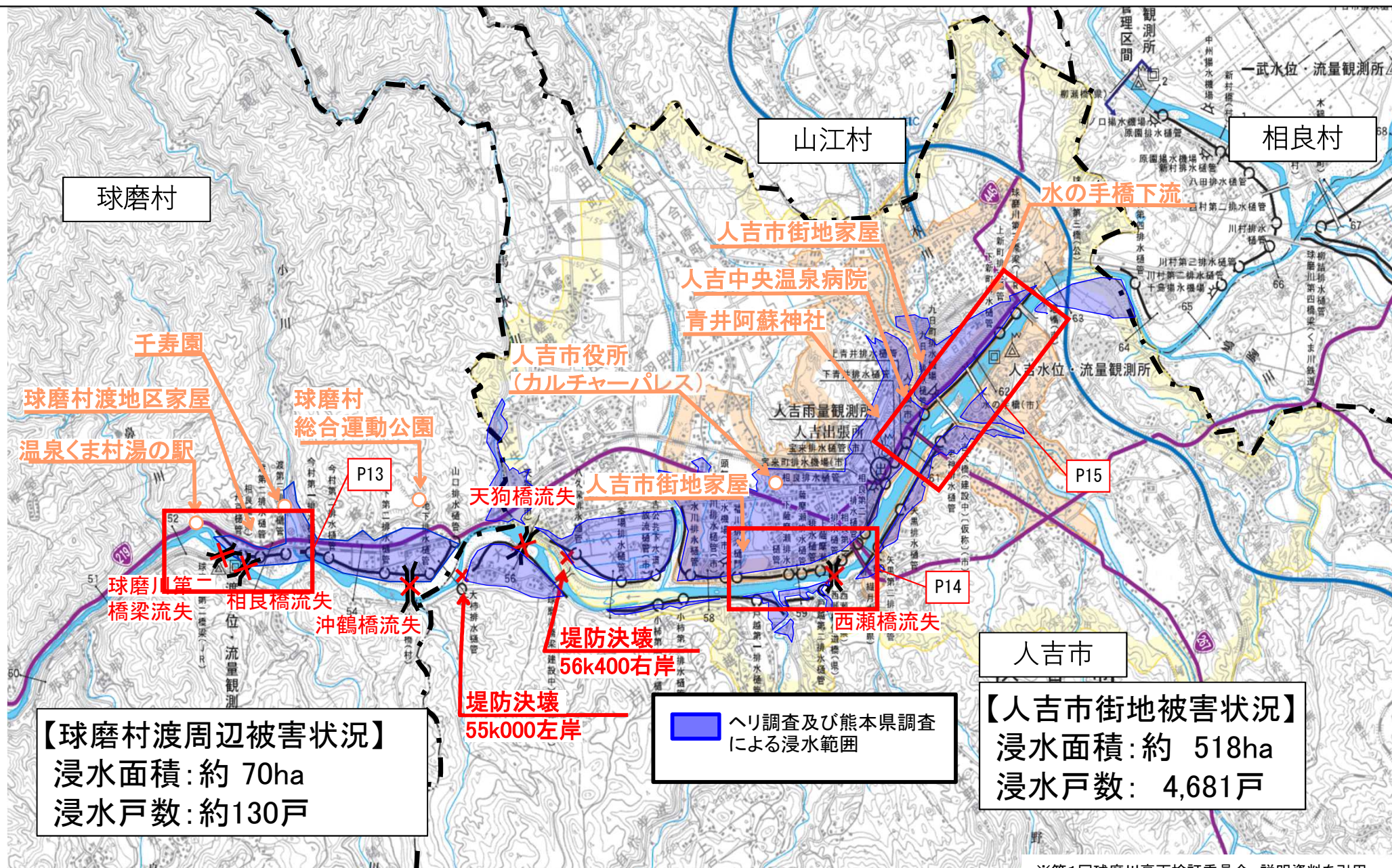
 写真番号



過去に宅地かさ上げた家屋が4m程度浸水
(芋川地区)

国土交通省へり調査により確認された浸水範囲を概略で図示。

○球磨村渡地区から人吉市街部にかけて、約590haに及ぶ浸水被害が発生し、4,811戸の家屋等の浸水が確認。
○氾濫流の影響により、山間狭窄部入り口付近となる球磨村渡地区から人吉市下薩摩瀬町(約59km)付近において、家屋倒壊も確認。



○山間狭窄部の入り口である球磨村渡地区では、約70ha、約130戸に及ぶ浸水被害とともに氾濫流による家屋倒壊も確認。



国土交通省へり調査により確認された浸水範囲を概略で図示。

○人吉市街部において、約518ha、4,681戸にも及ぶ浸水被害とともに氾濫流による家屋倒壊も発生。



凡例	
	浸水範囲
	橋梁流失
	写真番号

熊本県調査により確認された浸水範囲を概略で図示。

※第1回球磨川豪雨検証委員会 説明資料を引用

○人吉市街部において、約518ha、4,681戸にも及ぶ浸水被害とともに氾濫流による家屋倒壊も発生。

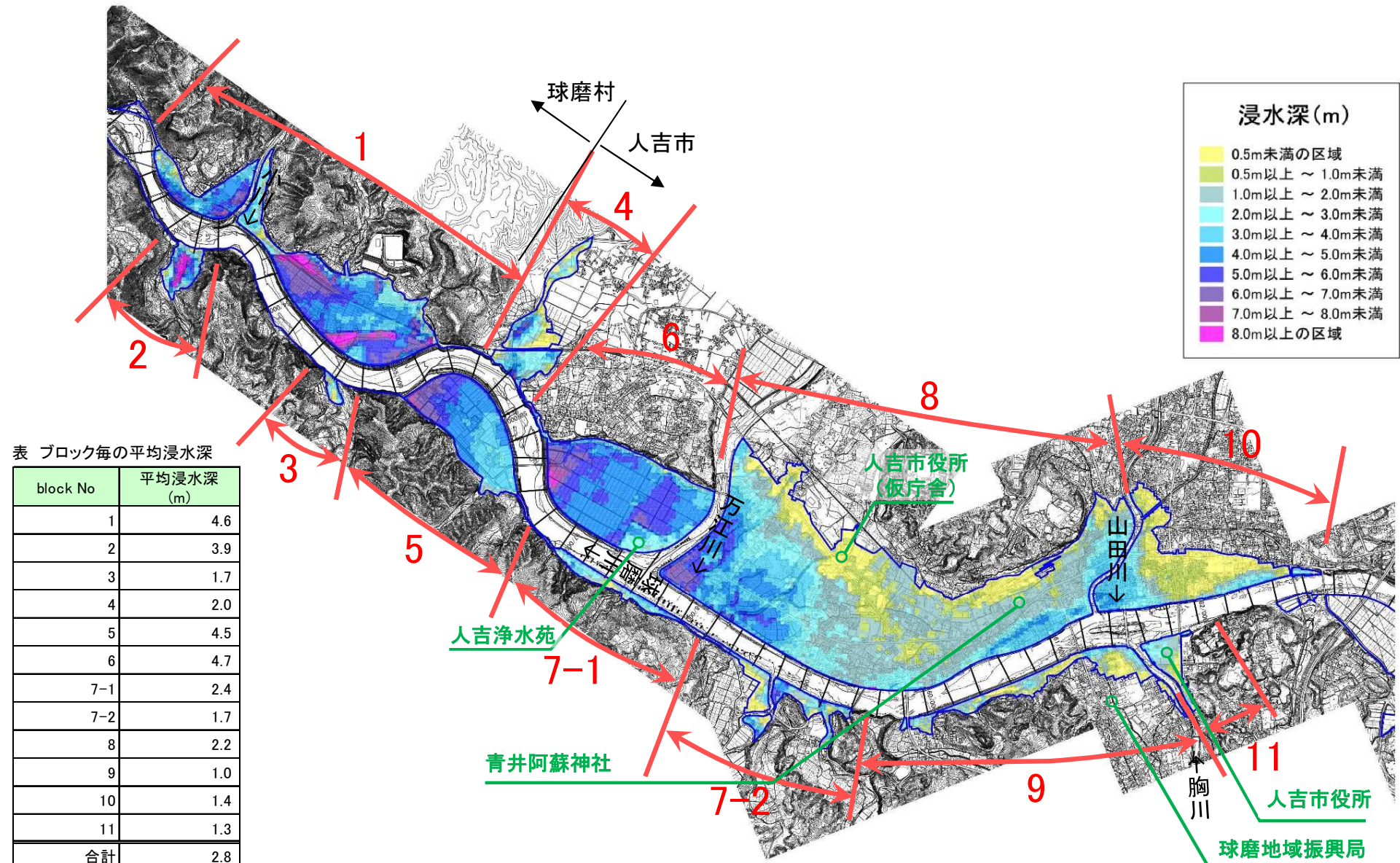


凡例

	浸水範囲
	写真番号

熊本県調査により確認された浸水範囲を概略で図示。

○山間狭窄部の入口に位置する球磨村渡地区付近から万江川の合流部までの区間は、平均水深が2～5mと深くなっている。
 ○万江川合流点から上流の人吉市街部は1～2m程度の平均浸水深となっているが、万江川合流部や山田川合流部及び球磨川沿いの浸水深が大きくなっている。



0.5m未満の区域
0.5m以上～1.0m未満
1.0m以上～2.0m未満
2.0m以上～3.0m未満
3.0m以上～4.0m未満
4.0m以上～5.0m未満
5.0m以上～6.0m未満
6.0m以上～7.0m未満
7.0m以上～8.0m未満
8.0m以上の区域

block No	平均浸水深 (m)
1	4.6
2	3.9
3	1.7
4	2.0
5	4.5
6	4.7
7-1	2.4
7-2	1.7
8	2.2
9	1.0
10	1.4
11	1.3
合計	2.8

※洪水痕跡調査など浸水区域・浸水深調査結果より、今次出水の浸水深を推定。 ※第1回球磨川豪雨検証委員会 説明資料を引用

- 令和2年7月豪雨において、球磨川の直轄管理区間内で14橋の橋梁が被災(うち、鉄道橋が3橋)。
- 八代市から人吉市間の球磨川沿いの国道219号や県道では、橋梁の被災のほか、路肩崩落、道路損壊、橋梁の被害が発生。
鉄道について、八代市から人吉市間の球磨川沿いを走るJR肥薩線では、鉄橋2橋が流出したほか、広範囲に渡って路盤流出、土砂流入など全体で450件に及ぶ甚大な被害が発生。人吉市上流のくま川鉄道についても、鉄橋1橋が流出するなどの被害が発生。両鉄道とも現在は運休。
- 国道219号、県道については、橋梁10橋を含む延長約100kmの災害復旧を国が代行して実施中。

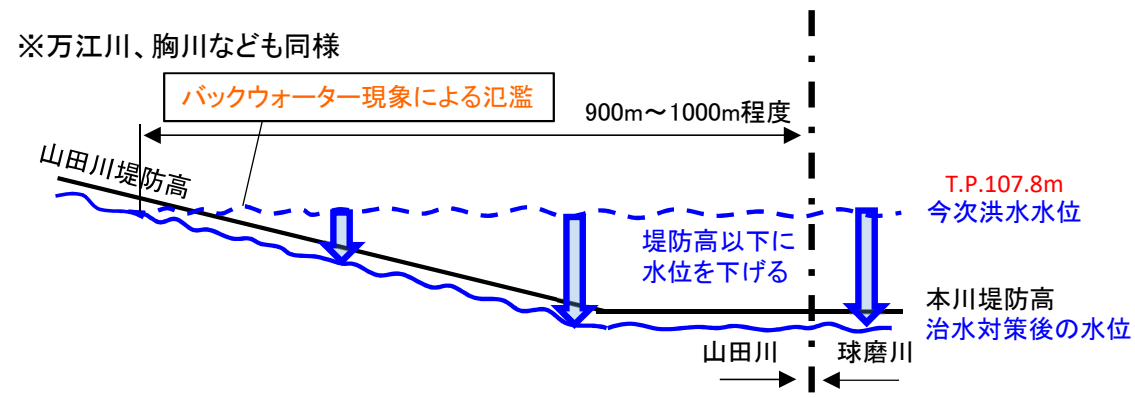


令和2年7月豪雨による橋梁等の被害状況

球磨川第2橋梁

○人吉市街部では、本川からの氾濫に加え、本川の水位上昇により、万江川、山田川、胸川などの支川の水位も上昇。その結果、洪水が流れにくくなるバックウォーター現象が発生し、支川からの氾濫も発生。
 ○一方で各支川のバックウォーター区間より上流側では、洪水は河道内を概ね流下(一部区間を除く)。

本支川合流部の水位低下の模式図(山田川)



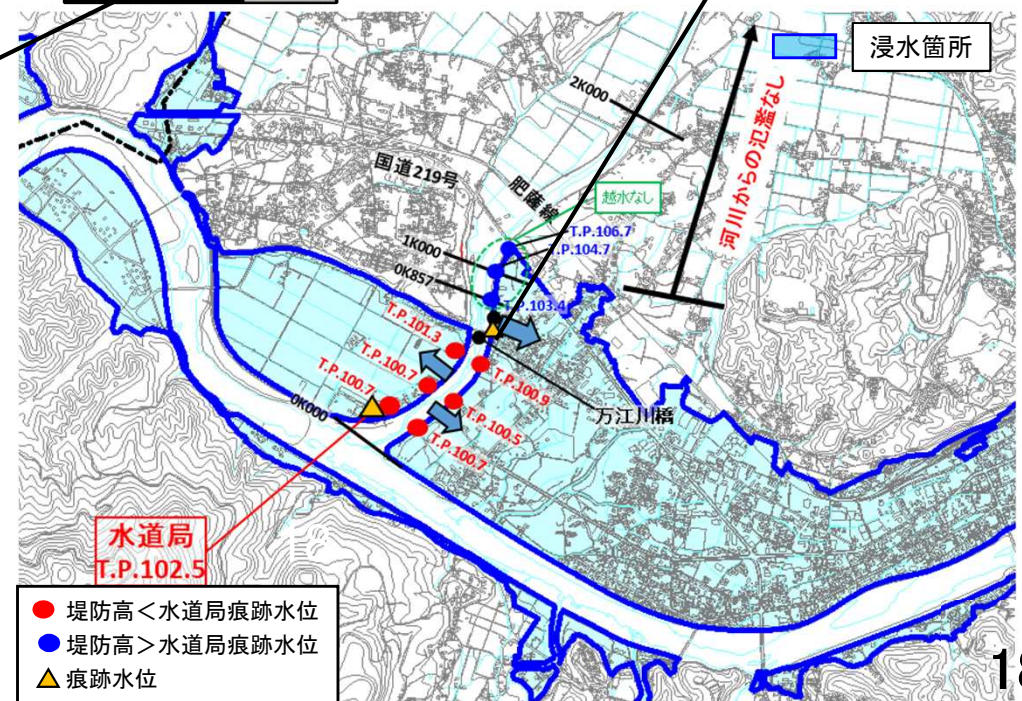
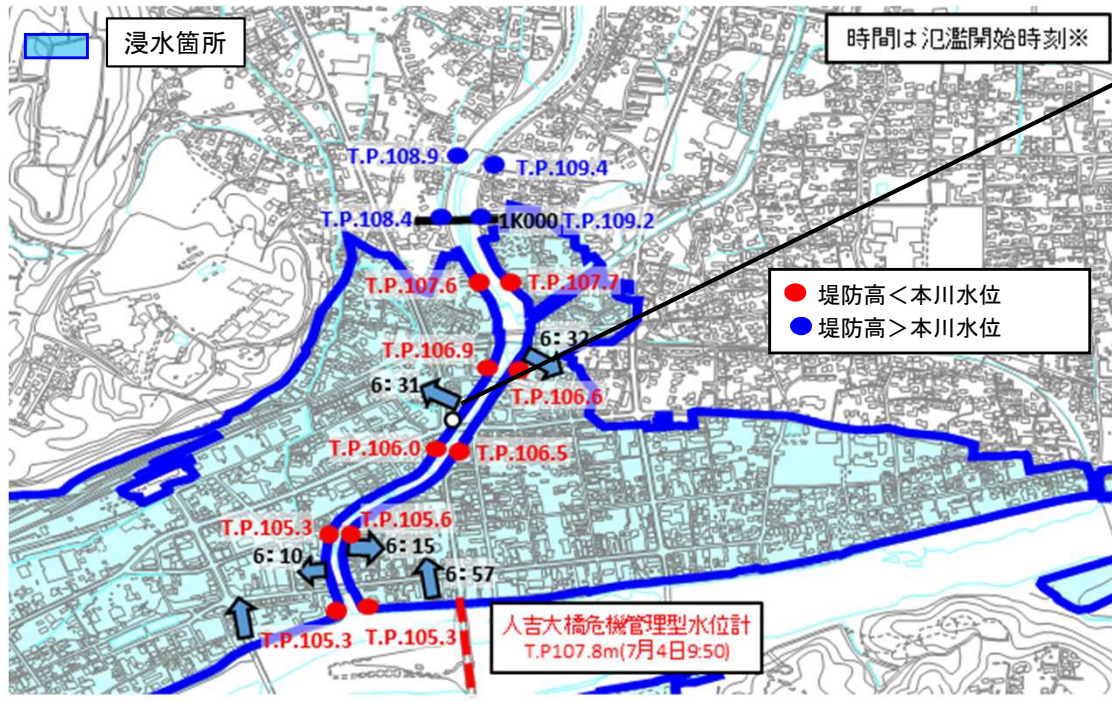
山田川(五十鈴橋上流右岸)



万江川(下林排水樋管(左岸))

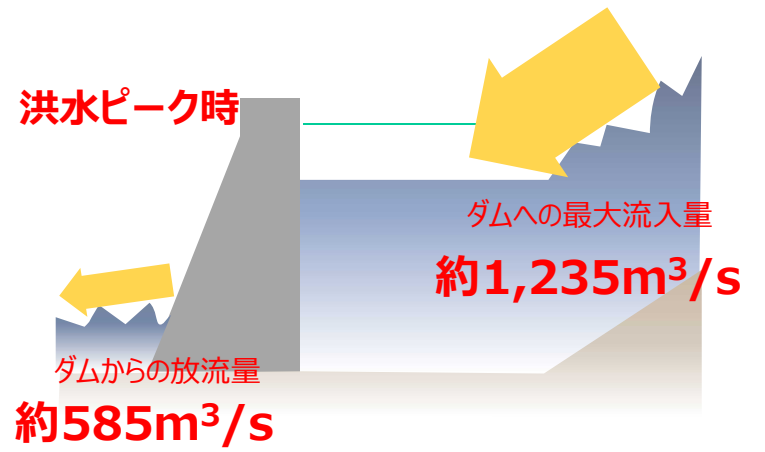


本支川合流部の標高(山田川) ← 推定される越水方向

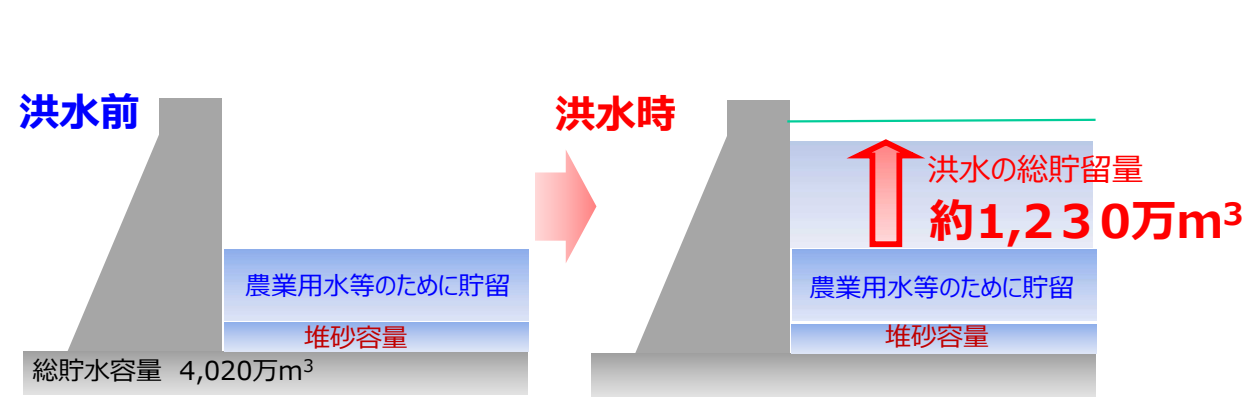


○令和2年7月豪雨の際には、市房ダムで洪水を約1,230万m³貯留して最大流入量に対して流下量を半分以下に低減するなど機能を発揮。これにより、河川の流量を減らすことで、
 人吉ではピーク時の水位を約40cm、多良木では約90cm低下させたと考えられる。

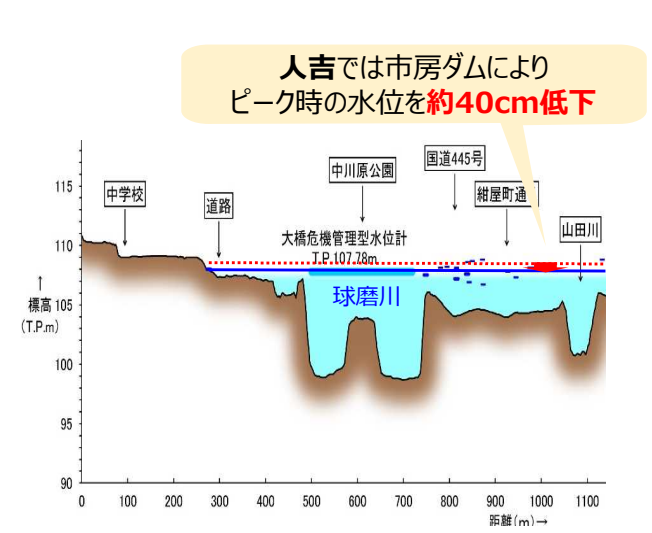
洪水ピーク時の市房ダムの洪水調節



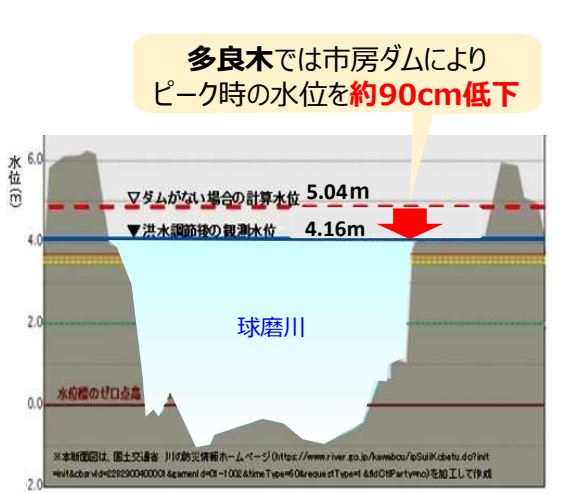
令和2年7月豪雨時の市房ダムの貯留の状況



人吉市街部・人吉大橋付近の横断図



多良木水位観測所の横断図



参考) ダムの異常洪水時防災操作 (緊急放流)

この場合も、ダムへの流入量より多量を下流に放流することはありません。

※昭和40年7月、令和2年7月の洪水時は、市房ダムで異常洪水時防災操作 (緊急放流) を行っていません