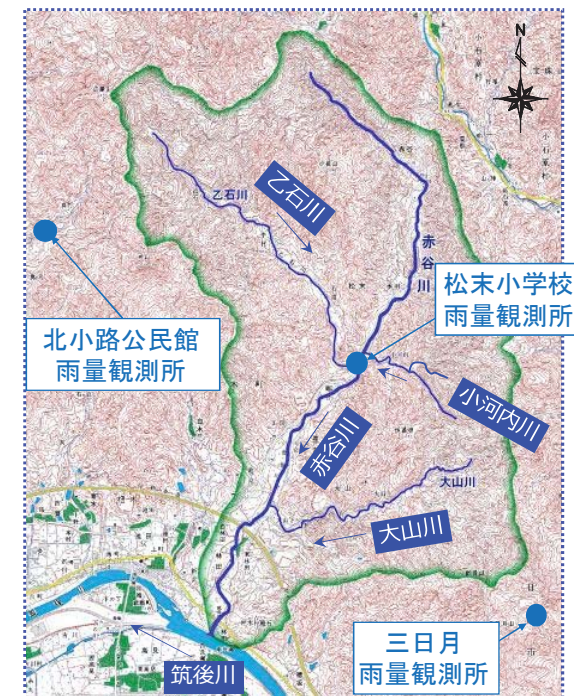
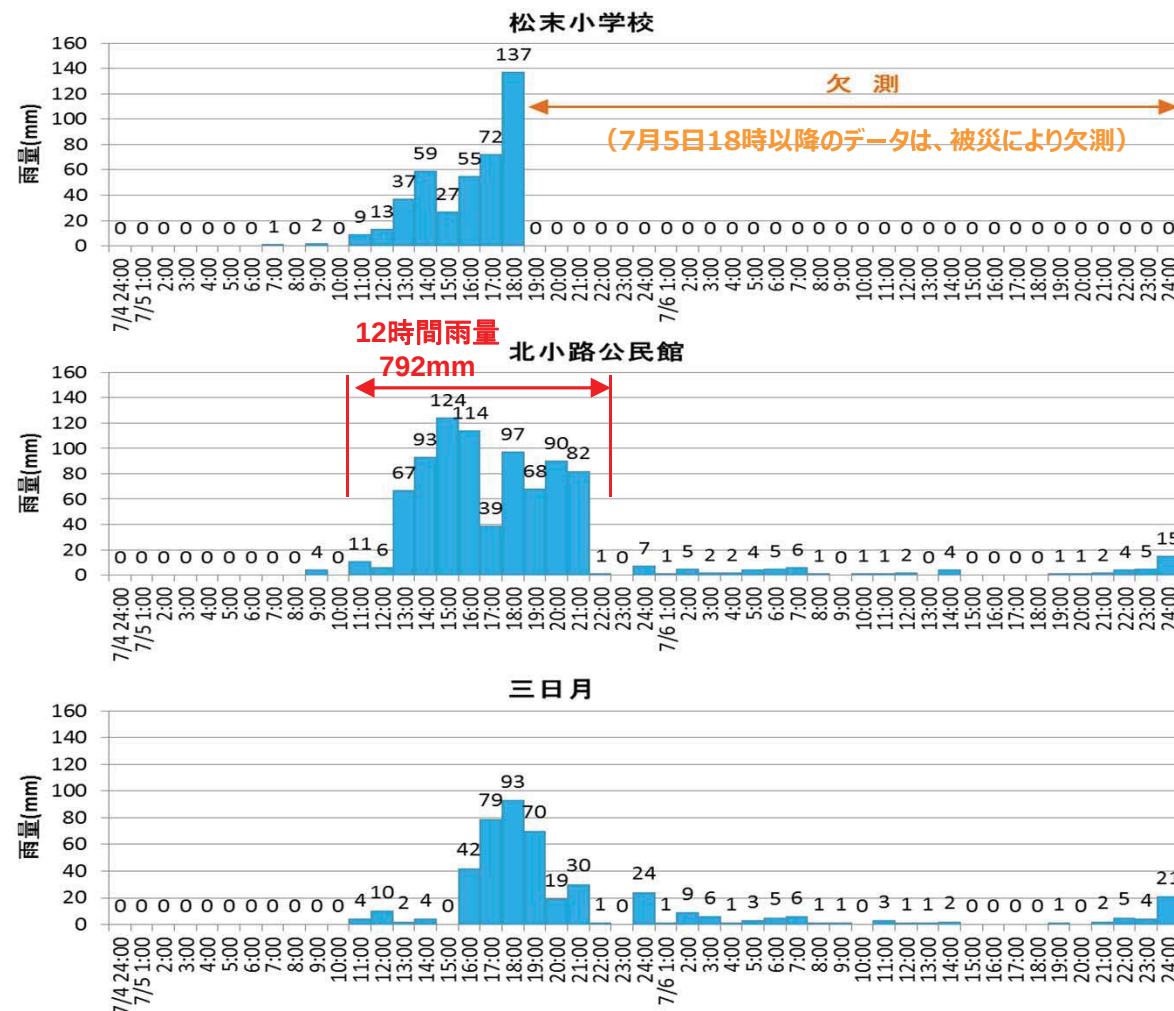


(2) 九州北部豪雨による被害状況

1) 赤谷川流域の被災状況(雨量)

第1回資料

- 筑後川水系赤谷川流域の松末小学校雨量観測所(福岡県)では、7月5日17時からの1時間に137mmの非常に激しい雨を記録した。 ※7月5日18時以降の雨量データは被災により欠測である。
- 近隣の北小路公民館雨量観測所(福岡県)では、7月5日14時から12時間の12時間に792mmの非常に激しい雨を記録した。また、三日月雨量観測所(大分県)では、7月5日17時から1時間に93mmの非常に激しい雨を記録した。



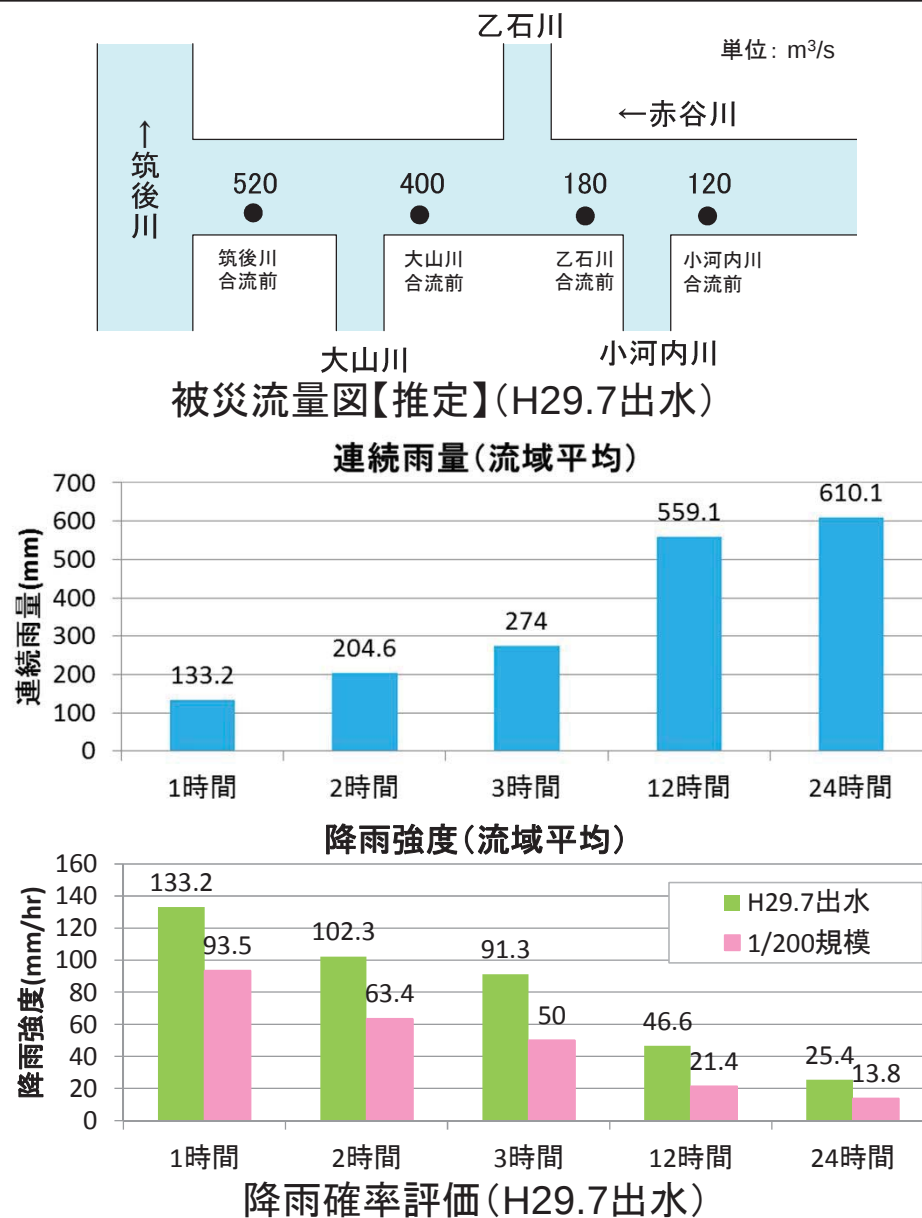
※松末小学校雨量観測所では、7月5日18時以降のデータは、被災により欠測となっています。また、観測データは、速報値のため今後変更がある場合があります。

赤谷川流域近傍の降雨量

1) 赤谷川流域の被災状況(被災流量)

第1回資料
(一部変更)

■平成29年7月出水の降雨は、雨量確率1/200以上の規模となり、被災流量については合理式により算出した結果、筑後川合流点で520m³/sと推定される。



※雨量確率の評価に用いた降雨強度式は、福岡県「短時間確率降雨曲線 久留米(H29.7.31)」を適用

1) 赤谷川流域の被災状況(痕跡水位再現による被災流量の検証)

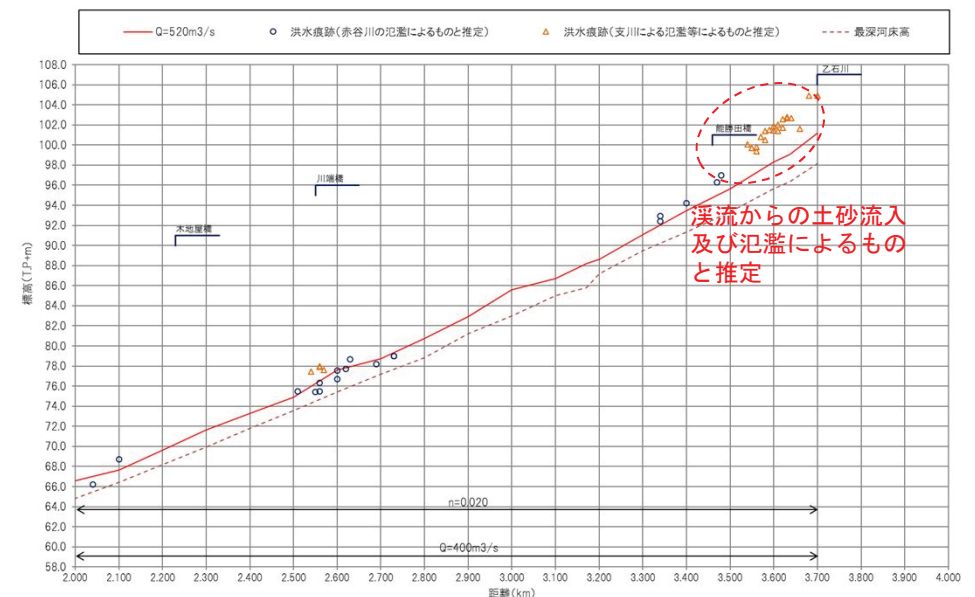
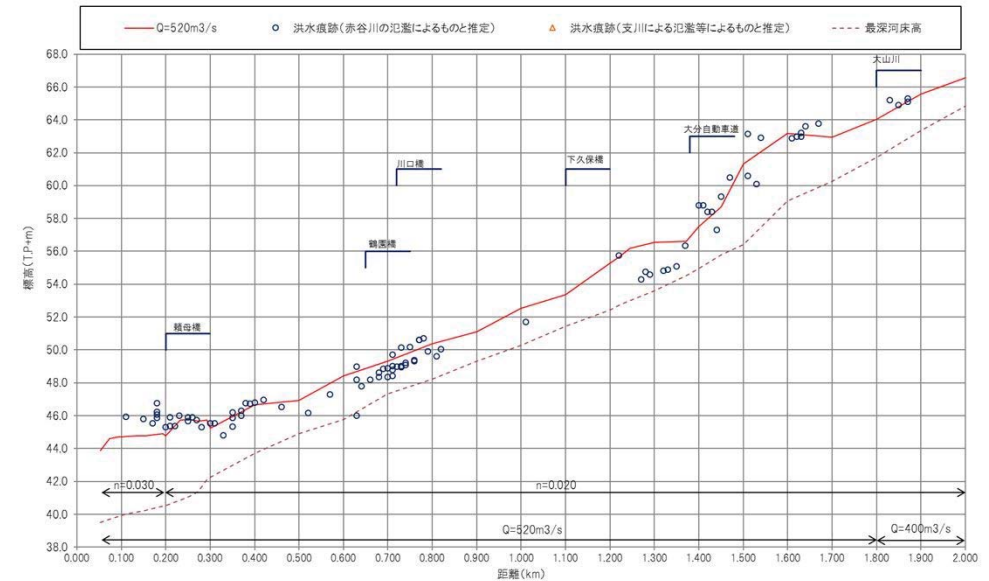
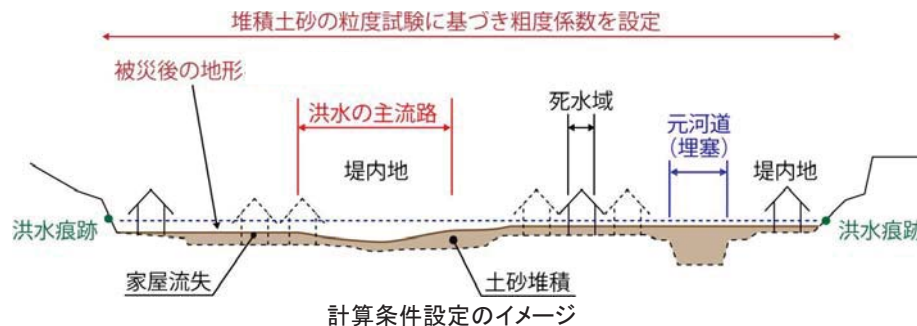
第2回資料
(一部変更)

- H29.7洪水時の被災流量は、不等流計算に基づく洪水痕跡水位の再現性より、妥当性を検証している。
- 被災流量 $520\text{m}^3/\text{s}$ は、被災流量流下時の水位が痕跡水位と概ね一致していることから、妥当と考えられる。

H29.7洪水時の被災流量の検証条件

項目	内容	備考
使用断面	LPデータにより作成した流域横断面図	・被災後の地形を用いて検討 (土砂堆積有り)
区間	筑後川合流点～乙石川合流点	
計算手法	準二次元不等流計算	
出発水位	下流端：限界水深 (筑後川合流点)	・限界水深＞赤谷川ピーク流量時の 筑後川本川水位 (T.P.+41.37m) ※
粗度係数	1.元河道現存箇所：0.030 2.土砂堆積箇所：0.020	・土砂堆積箇所の代表粒径 $d_R \div 1 \sim 3\text{mm}$ (真砂土)にて設定
死水域等	下記を考慮。 1.平面死水域(急拡・急縮) 2.家屋等の現存する障害物 3.樹木等による橋梁閉塞	
被災流量	筑後川合流点～大山川合流点 $Q_p=520\text{m}^3/\text{s}$ 大山川合流点～乙石川合流点 $Q_p=400\text{m}^3/\text{s}$	・合理式法による被災流量(推定)

※筑後川本川水位は荒瀬地点観測水位(62k000)をもとに観測所と赤谷川合流点(60k700)のH-Q式から推算

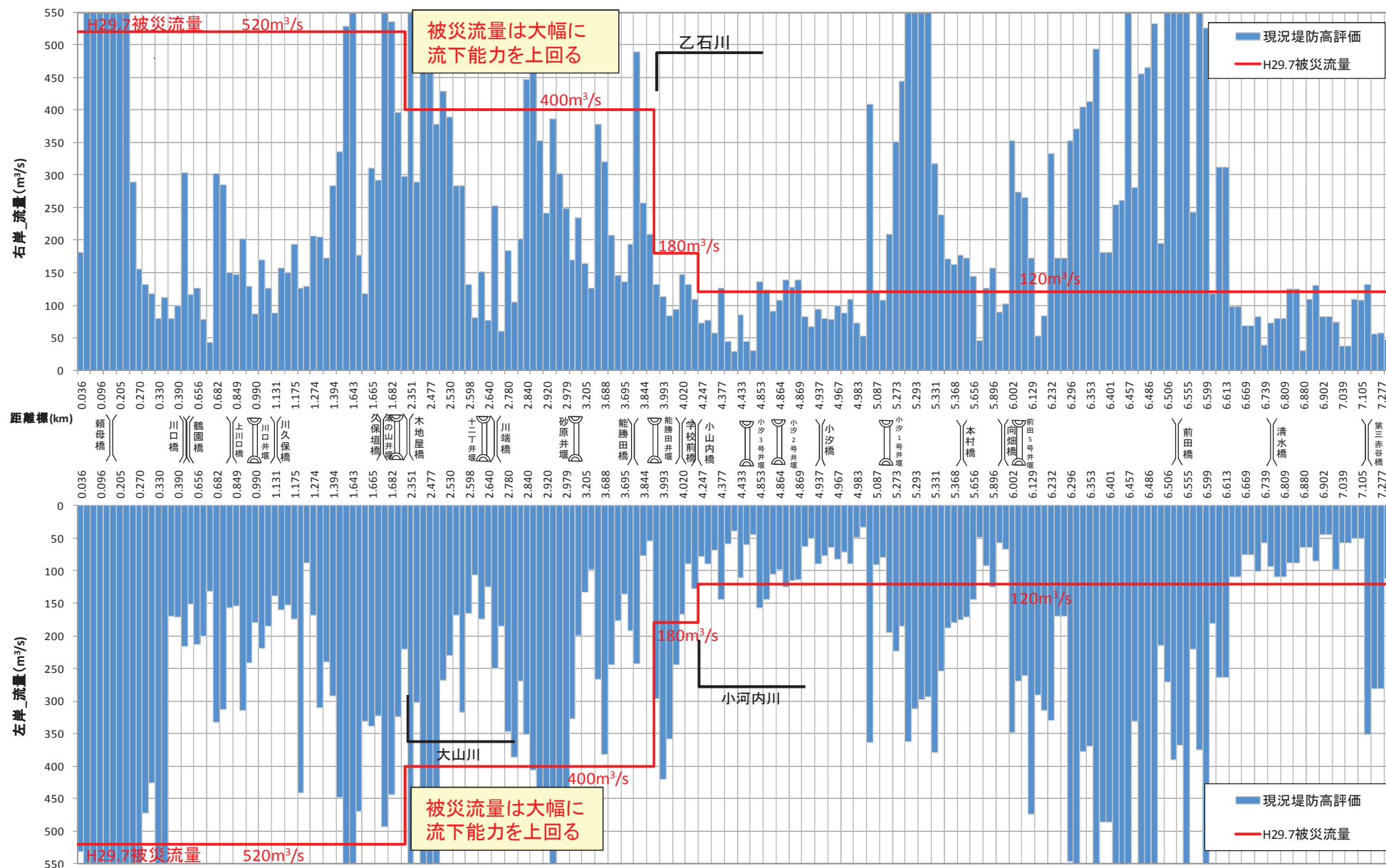


洪水痕跡水位再現検証結果

1) 赤谷川流域の被災状況(被災前流下能力)

第1回資料

■被災流量は、赤谷川の流下能力を上回っている箇所が多く、特に頼母橋～久保垣橋の区間で流下能力50～300m³/s程度であった。

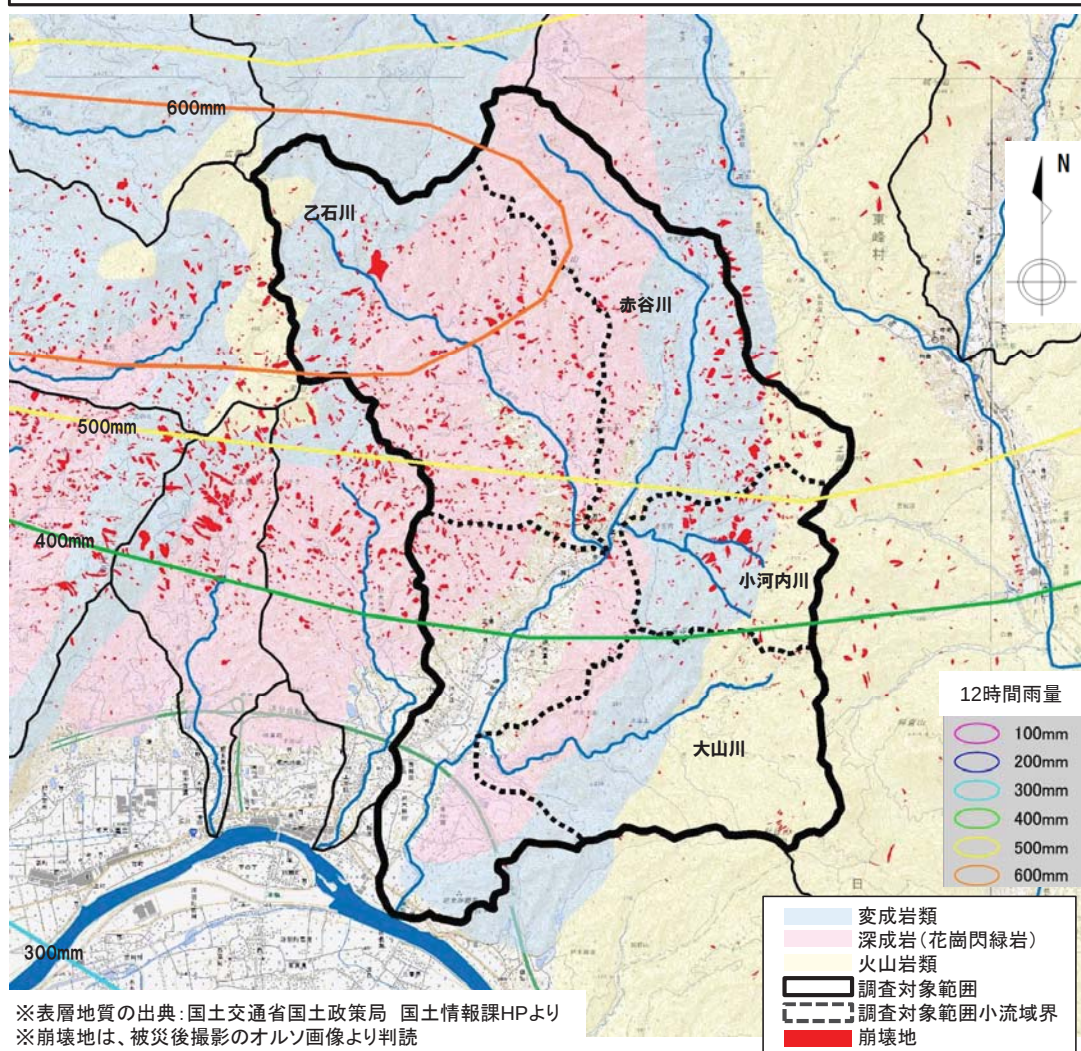


赤谷川流下能力図(H17時点)

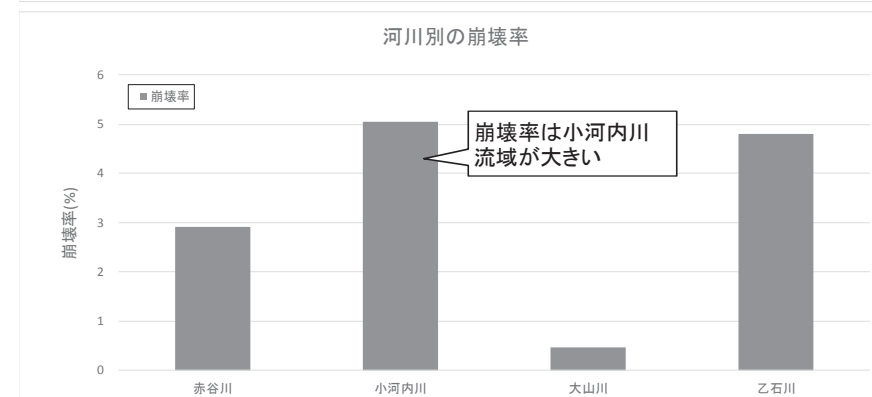
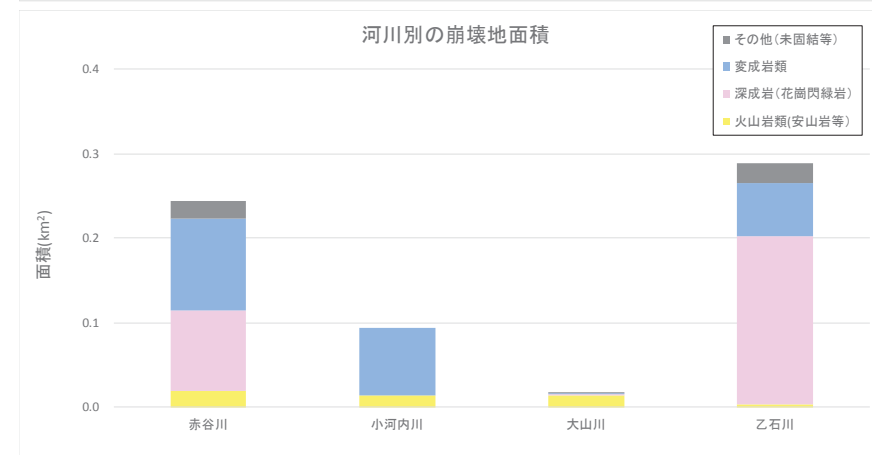
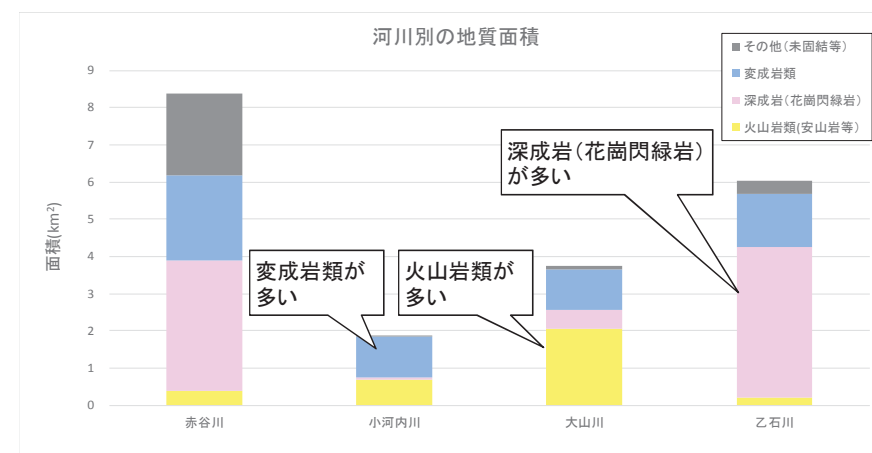
1) 赤谷川流域の被災状況(斜面の崩壊状況①)

第1回資料

- 赤谷川本川流域は変成岩類と深成岩(花崗閃緑岩)が主である。小河内川流域では変成岩類、大山川流域では火山岩類、乙石川流域では深成岩(花崗閃緑岩)が主である。
- 変成岩類と深成岩(花崗閃緑岩)が主である赤谷川や小河内川、乙石川流域では崩壊面積が大きく、崩壊率が高い。一方、火山岩類が主の大山川流域では崩壊率が低い。



※表層地質の出典: 国土交通省国土政策局 国土情報課HPより
※崩壊地は、被災後撮影のオルソ画像より判読



各面積は、左図(国土交通省資料)より算定。崩壊率は、「崩壊面積/地質面積」にて算定

1) 赤谷川流域の被災状況(斜面の崩壊状況②)

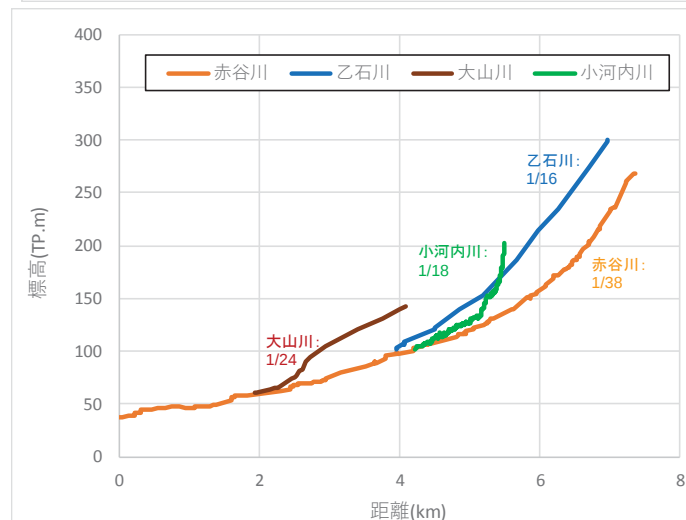
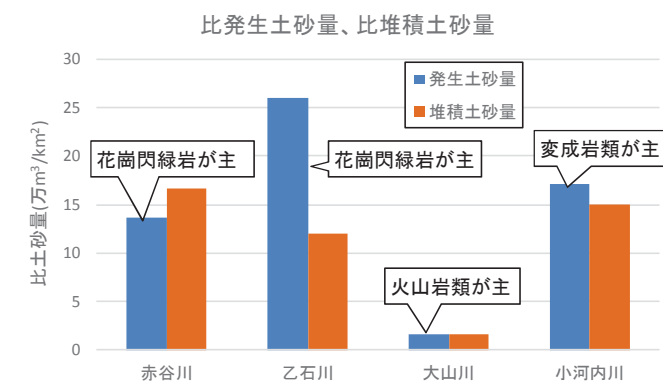
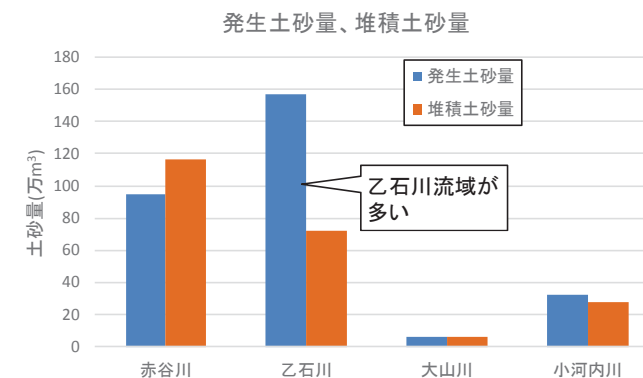
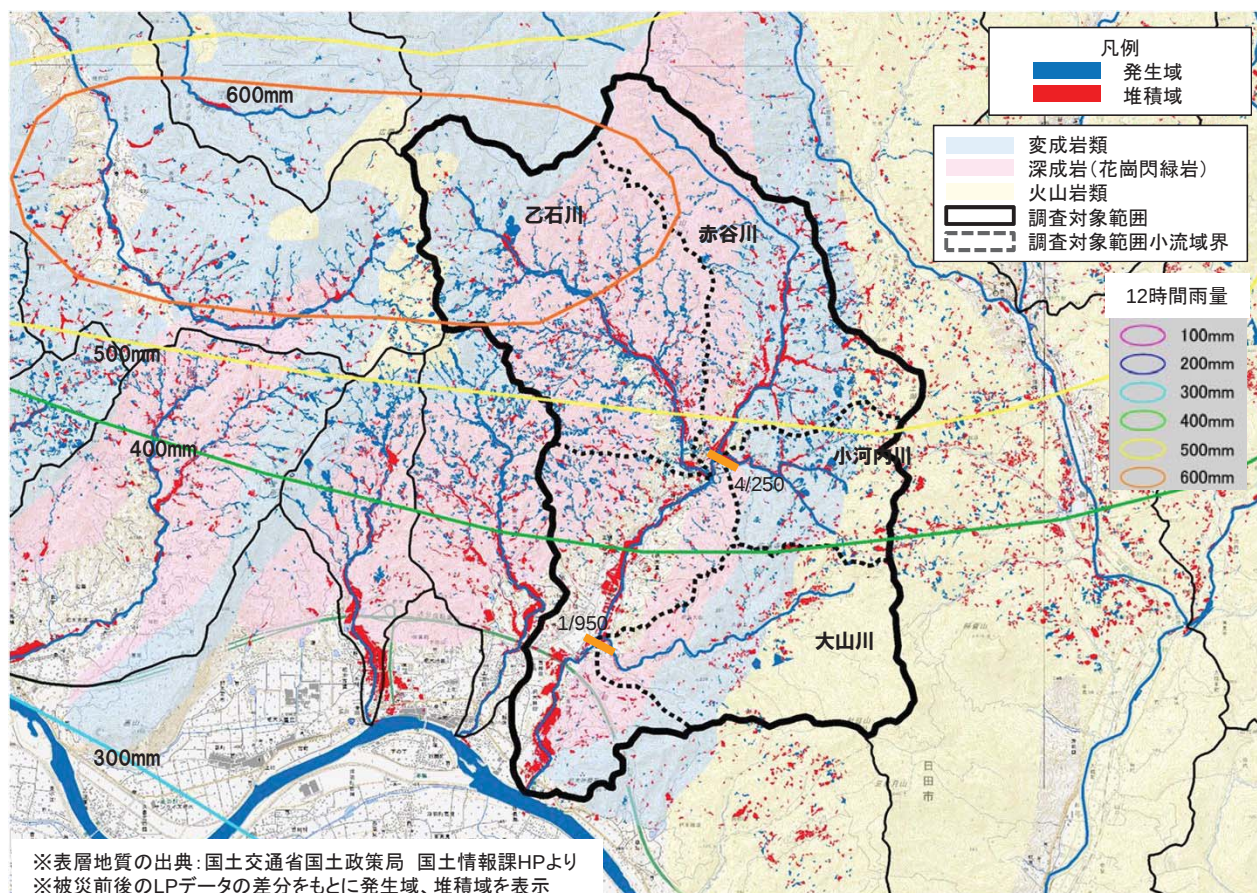
第1回資料

- 発生土砂量は乙石川流域が多く、堆積土砂量は赤谷川本川流域が多い。そのため、乙石川等の支川からの発生土砂が赤谷川本川に堆積したと考えられる。
- 比発生土砂量は、乙石川、小河内川、赤谷川の順に大きく、変成岩類や花崗閃緑岩を多く含む流域に多い。

流域名	流域		
	発生土砂量 (万m ³)	堆積土砂量 (万m ³)	流出土砂量 (万m ³)
赤谷川	上流域 (4/250~)	68	56
	中流 (1/950~4/250)	25	36
	下流 (0/000~1/950)	2	24
	小計	95	116
乙石川	157	72	85
大山川	6	6	0
小河内川	32	28	4
合計	290	222	68

※土砂量は、航空LP測量等により算定した速報値(H29.9.7時点)であり今後の精査により増減することがある。

※比発生土砂量は、地質とともに降雨との関係性についても今後整理が必要

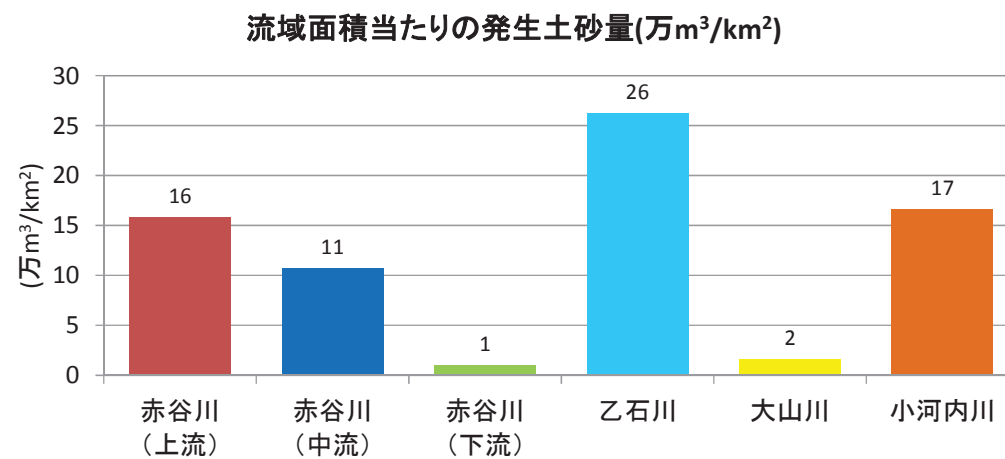
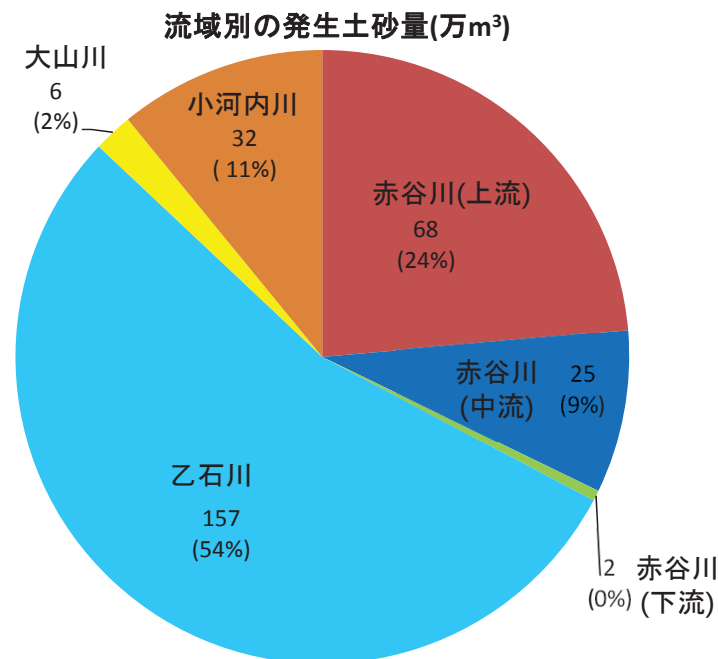
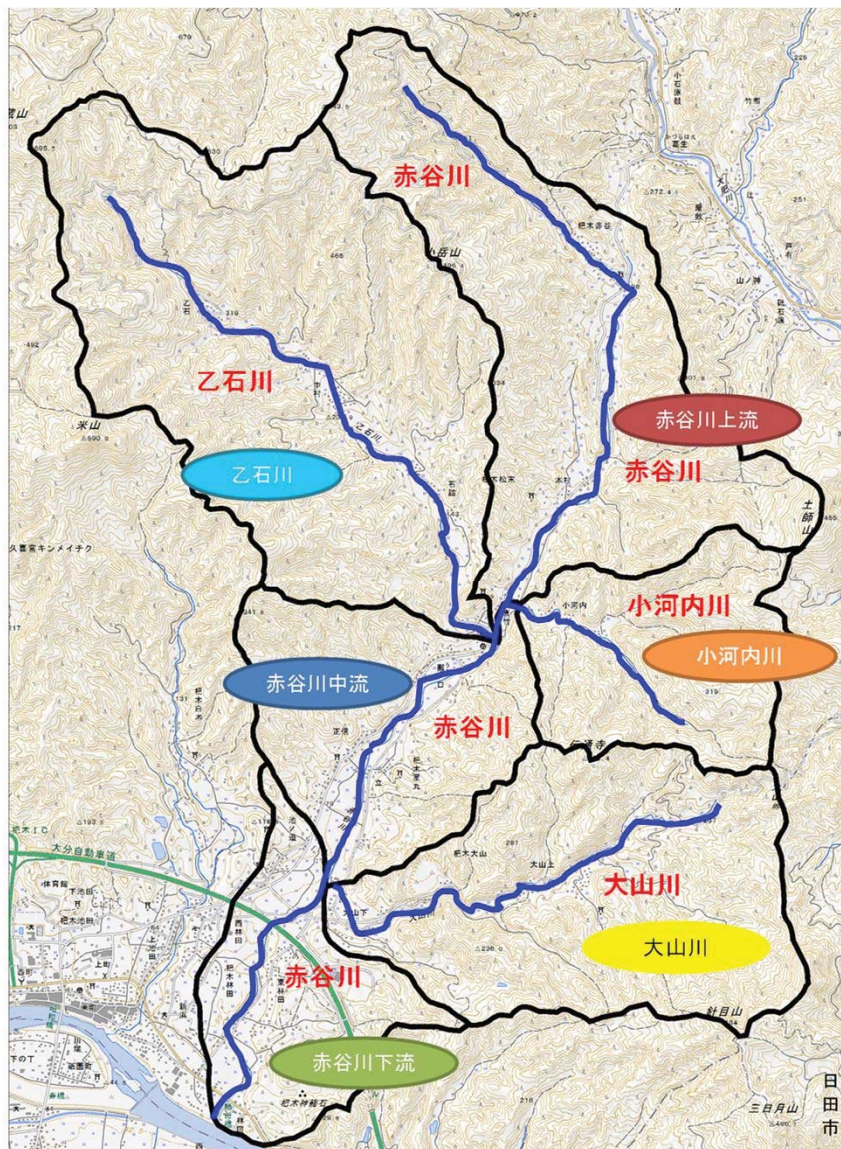


小河内川以外は福岡県提供資料の縦断面(最深河床高)より、小河内川はLPデータより作成
グラフに記載の勾配は、縦断面形状の近似直線式の勾配を示す

1) 赤谷川流域の被災状況(発生土砂量)

第1回資料

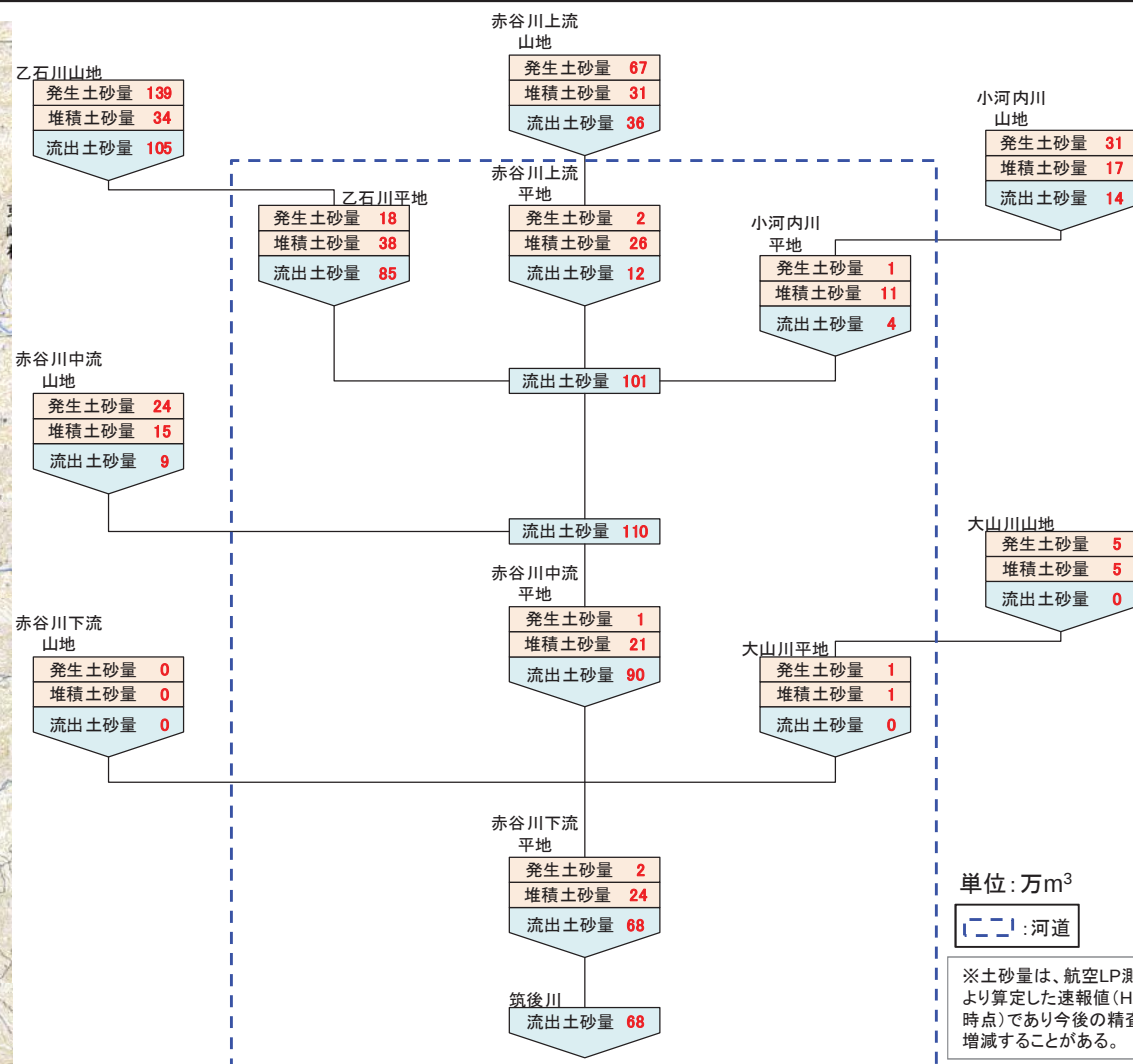
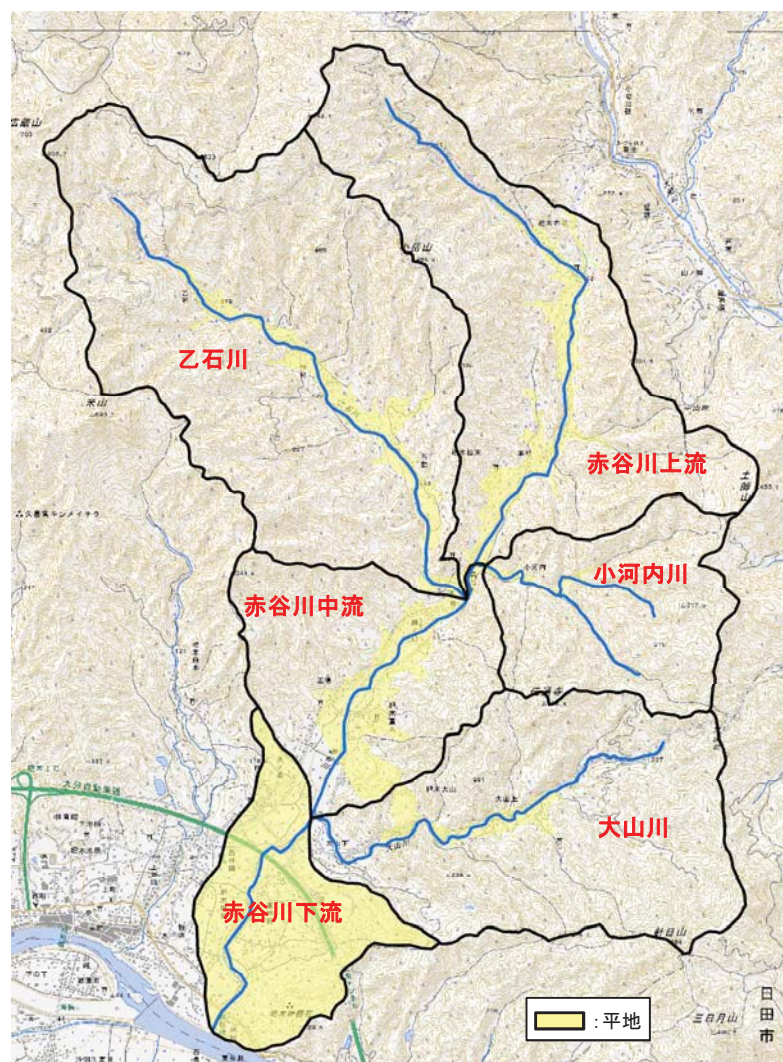
■ 赤谷川流域では、乙石川での発生土砂量が最も多く、約55%の土砂を占めており、流域面積当たりの発生土砂量も最も多い。



1) 赤谷川流域の被災状況(発生土砂量、堆積土砂量)

第1回資料
(一部変更)

- 乙石川合流点より下流では合計約101万m³の土砂が流下し、平地部の大山川合流点までの赤谷川中流に約21万m³、下流区間に約24万m³の土砂を堆積させ、筑後川へは約68万m³の土砂が流出したと推定される。
- 乙石川合流点より下流の平地部への堆積土砂約45万m³の内訳は、堆積土砂の河床材料調査結果(H29.7.26～29)より、シルト・粘土(0.075mm以下)2.1万m³、砂(0.075～2mm)32万m³、礫(2mm以上)10.9万m³であったと推定される。



1) 赤谷川流域の被災状況(砂防堰堤による土砂・流木の捕捉状況)

第3回資料

■ 乙石砂防堰堤、汐井谷砂防堰堤など5施設で、土砂・流木の捕捉を確認している。

乙石砂防堰堤（竣工年：S45、高さ：12m）

H29.5.25



九州北部豪雨被災直後



被災前は5割未満の堆砂であったが、被災後は満砂状態である

汐井谷砂防堰堤（竣工年：H8、高さ：8m）

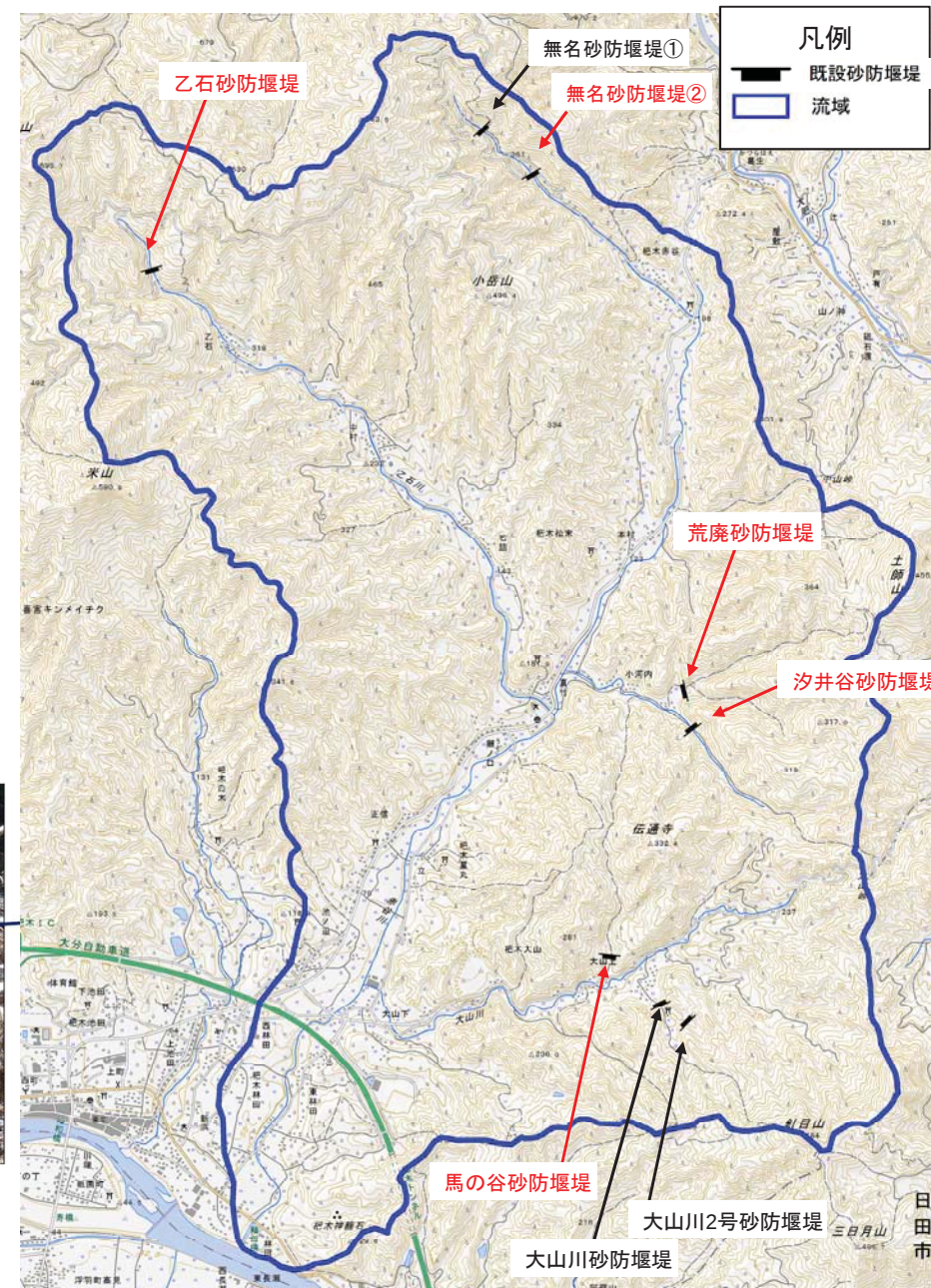
H29.5.25



九州北部豪雨被災直後



被災前も満砂に近いが、被災後は土砂、流木ともに堆積がみられる



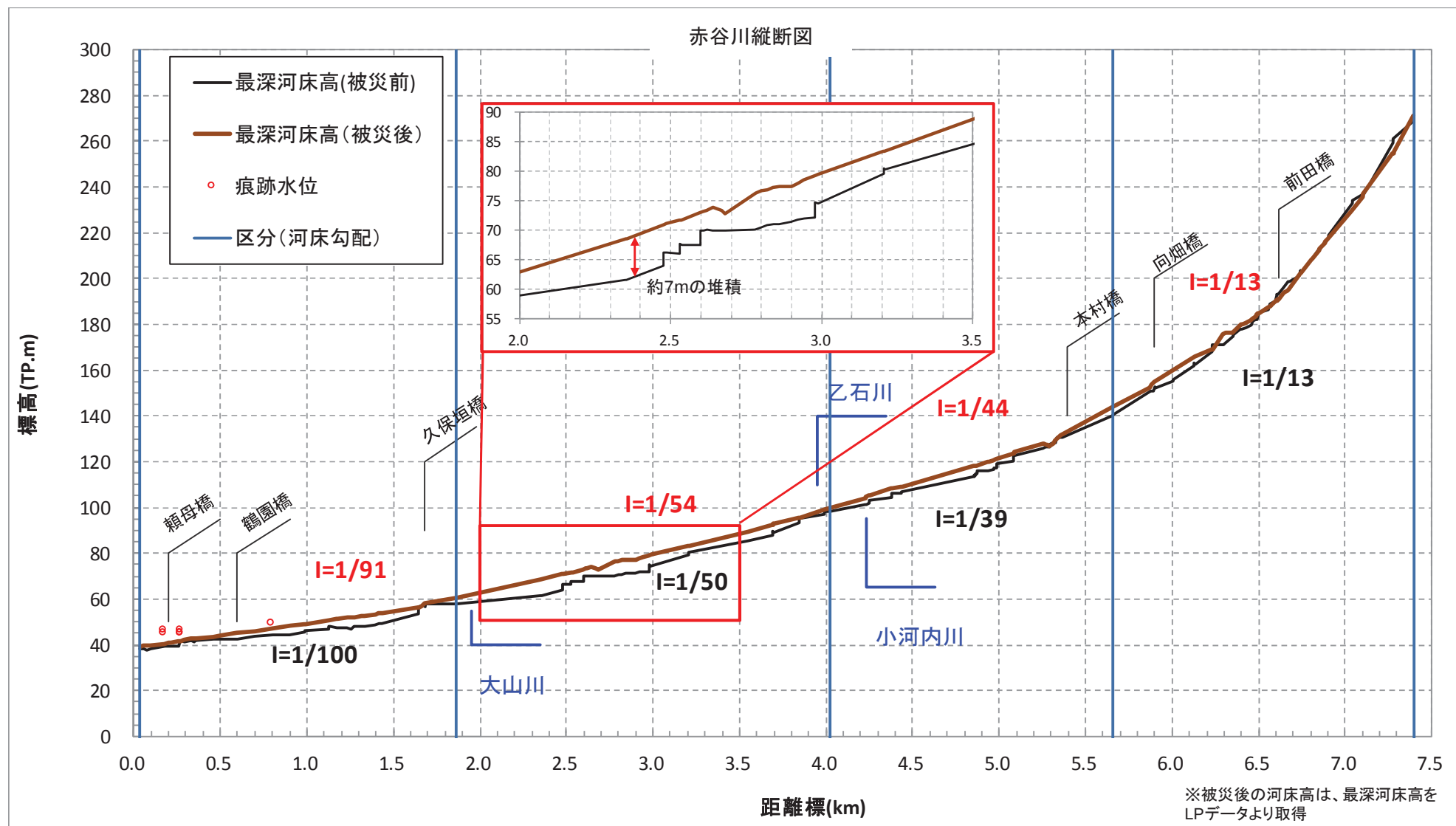
※赤字：堰堤内における土砂・流木の捕捉を確認している施設

※黒字：堰堤内における土砂・流木の捕捉を確認していない施設

1) 赤谷川流域の被災状況(出水後の河床勾配の変化)

第3回資料

- 赤谷川の河床勾配は、土砂堆積等の影響で出水前後でみると1k600より上流側が緩勾配化し、下流側が急勾配化している。
- 赤谷川中流部の2k400付近では、被災後、土砂が約7m堆積した。

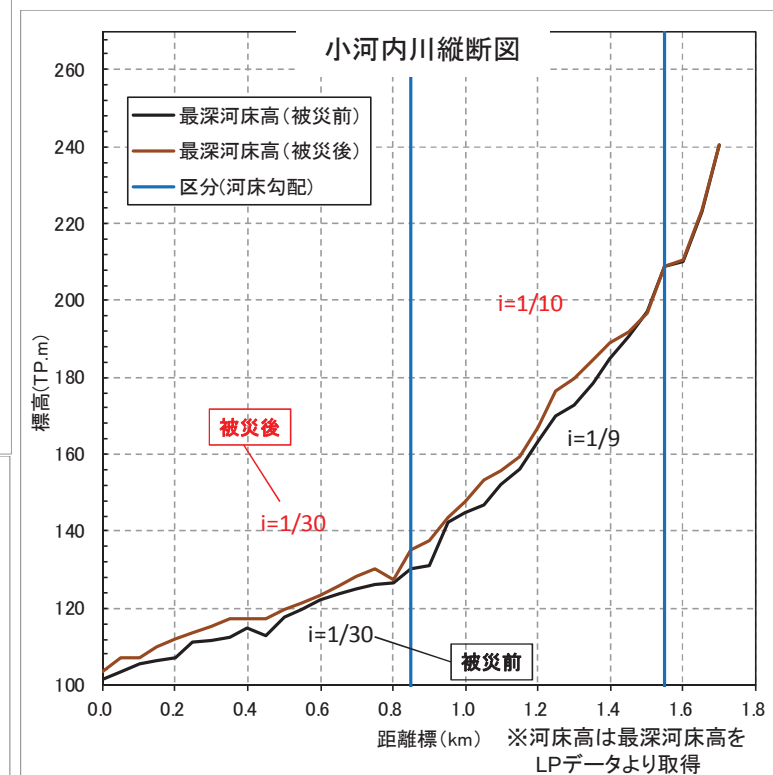
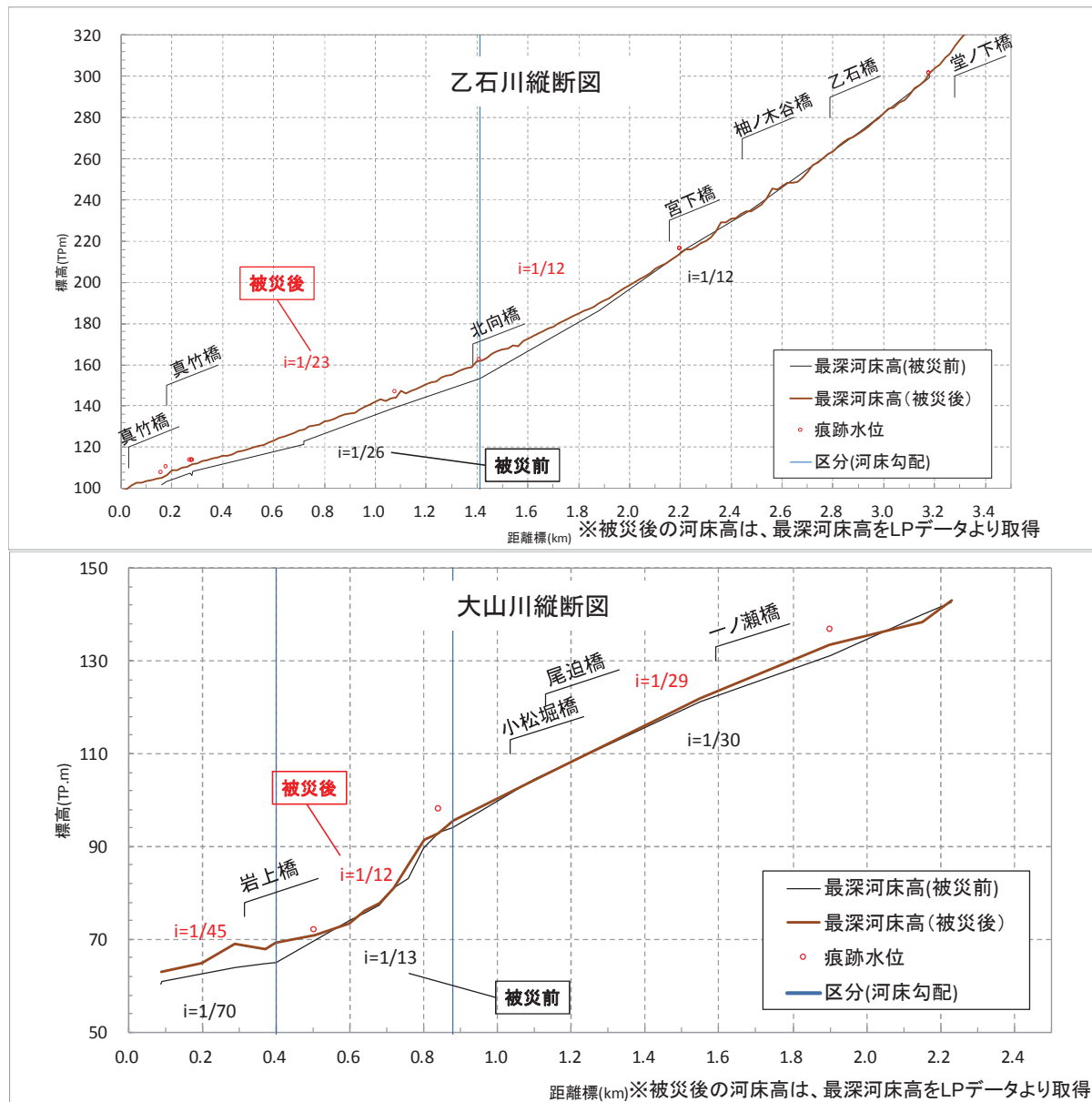


河床高縦断面形(赤谷川)

1) 赤谷川流域の被災状況(出水後の河床勾配の変化)

第3回資料

■支川の乙石川と大山川の下流では、土砂堆積がみられるが、河床勾配に大きな変化はみられない。

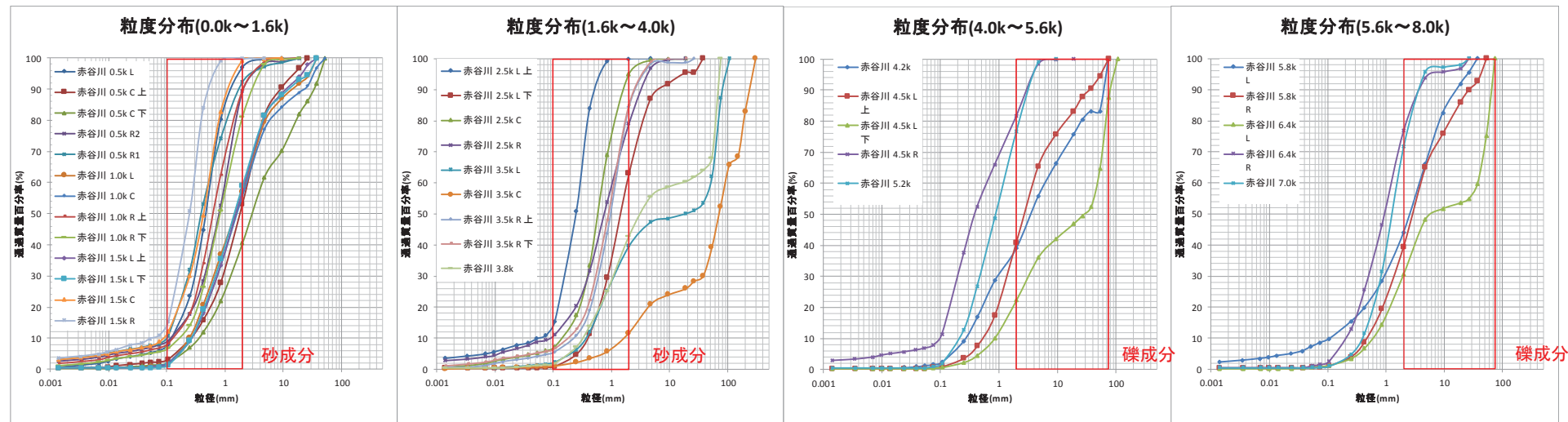
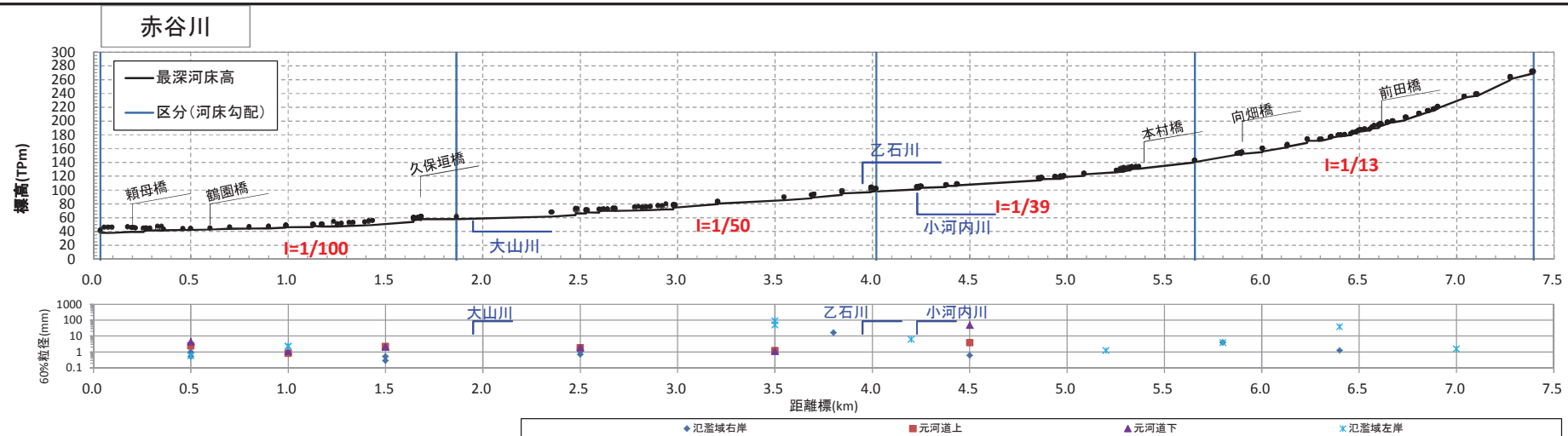


河床高縦断面形(乙石川、大山川、小河内川)

1) 赤谷川流域の被災状況(河床勾配、河床材料:赤谷川)

第2回資料

- 赤谷川の60%粒径の縦断変化をみると、上流から4k500付近にかけては縦断的な傾向はみられない。
- 4k500から3k500の区間は急勾配の支川が流入している影響から全川を通して最も粒径が大きい区間である。
- 2k500から下流の区間は勾配が緩やかとなるため、砂成分の堆積(粒度分布参照)により粒径は小さい。



赤谷川 各区間の粒度分布

1) 赤谷川流域の被災状況(河床勾配、河床材料:赤谷川)

第2回資料



赤谷川 6.4k



赤谷川1.0kR

※調査地点:26地点(赤谷川)

※調査は元河道位置では表層と0.5m下の下層の2層を、堤内地上は0.5m程度下の堆積層を採取してふるい分析を実施。

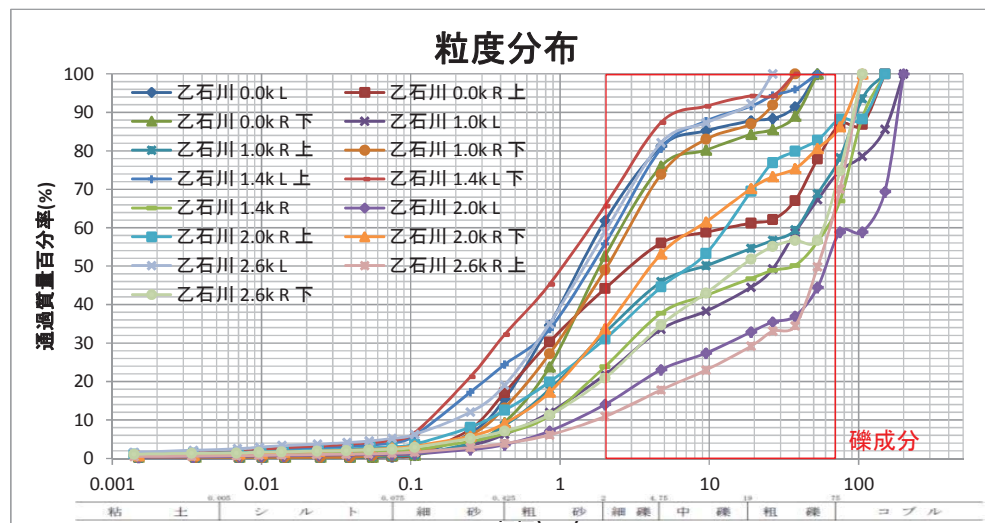
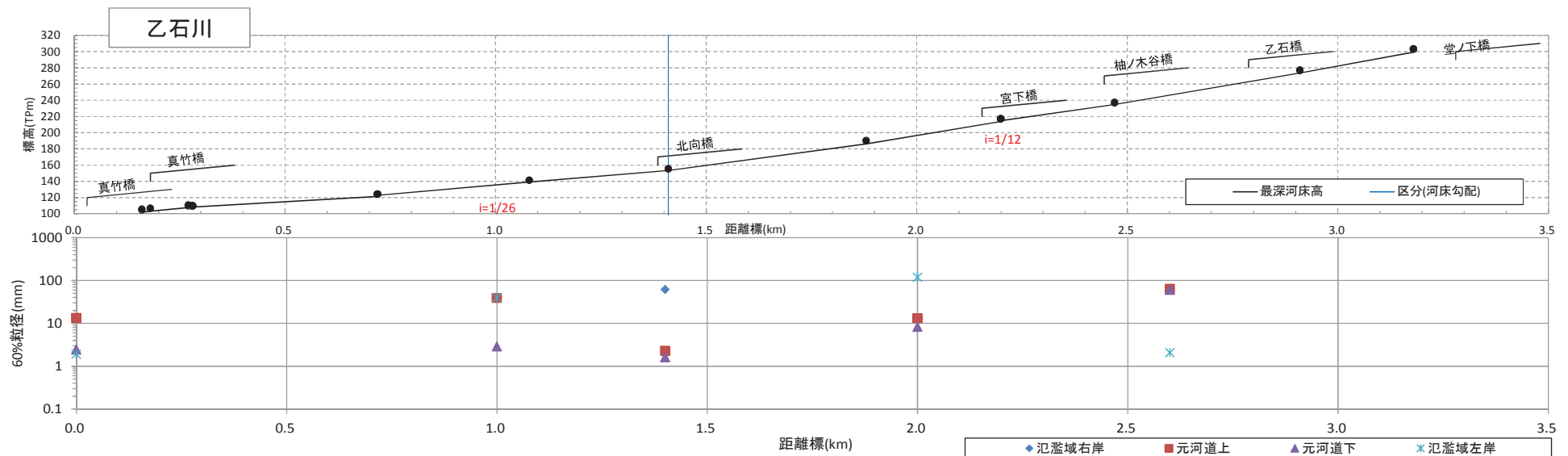
- : 堤内地
- : 元河道(上層と下層)

赤谷川 河床材料調査位置図(H29.7.26~29)

1) 赤谷川流域の被災状況(河床勾配、河床材料:乙石川)

第2回資料

■ 乙石川の60%粒径の縦断変化をみると、上流から1k400にかけての急勾配区間は下流に向かって小さくなり、勾配が緩やかとなる1k400から下流の区間については概ね同程度の粒径分布である。

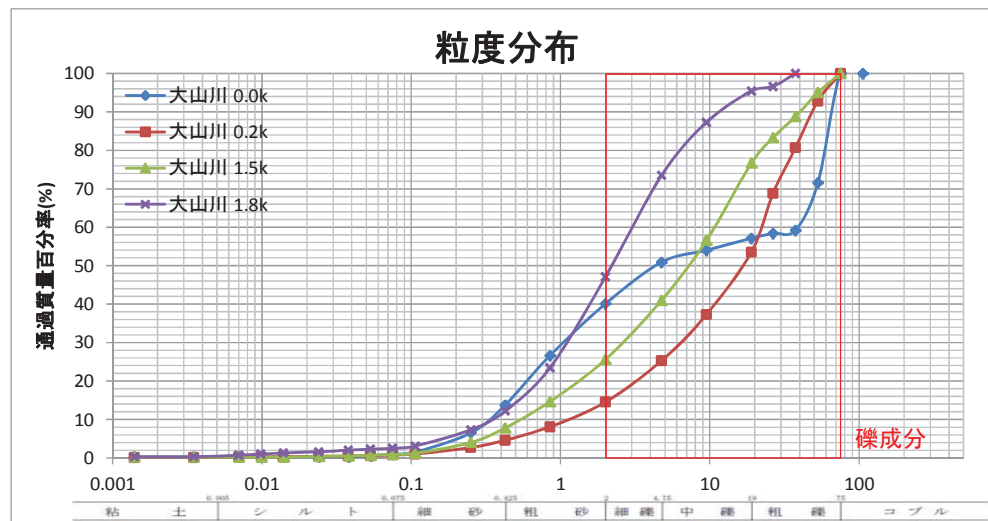
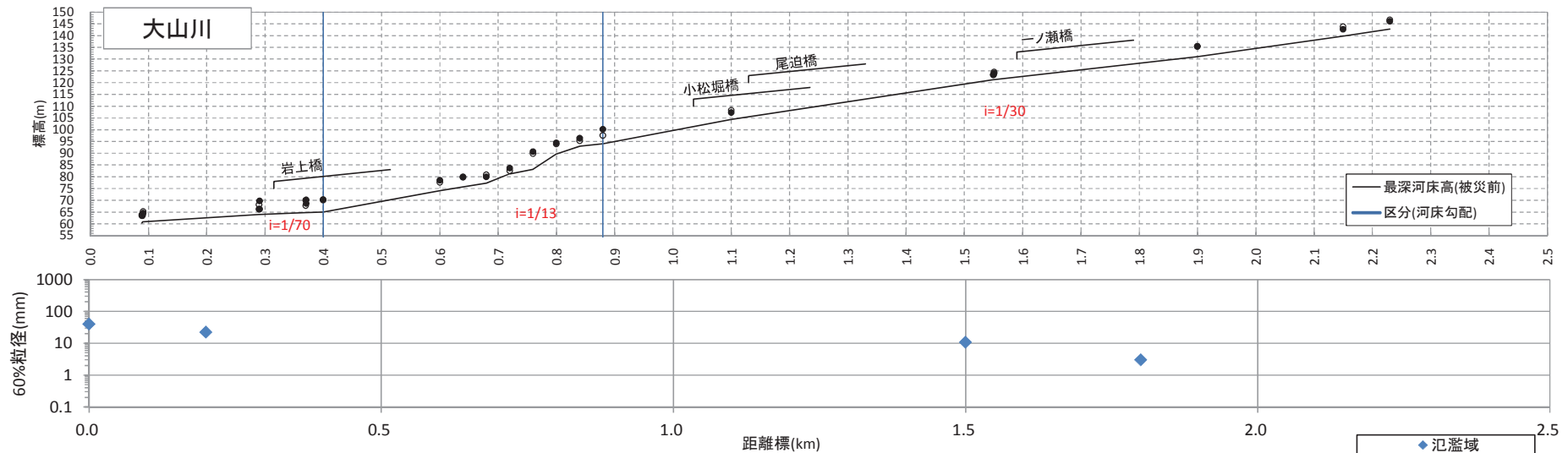


乙石川 河床材料調査位置図(H29.7.26~29)103

1) 赤谷川流域の被災状況(河床勾配、河床材料:大山川)

第2回資料

■大山川の60%粒径の縦断変化をみると、下流に向かって大きくなる。このことは、中流部より上流側での斜面崩壊の由来の土砂が残存しているものと推定される。

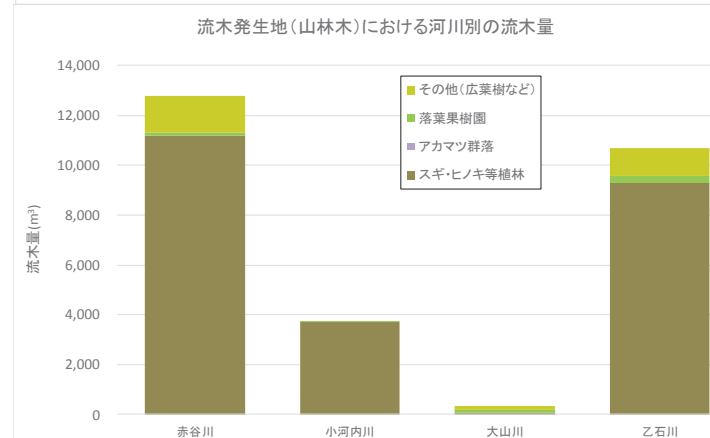
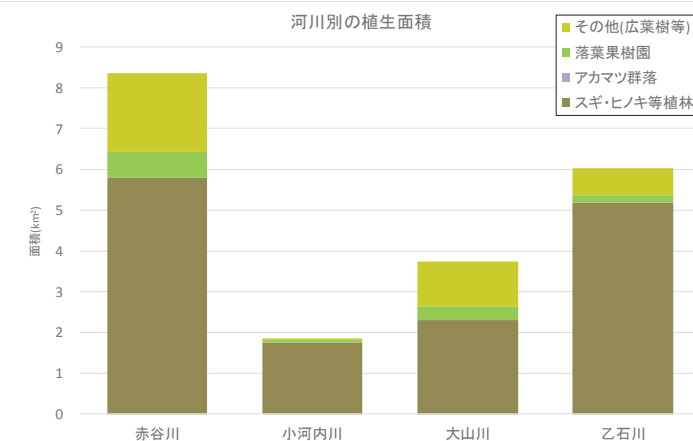
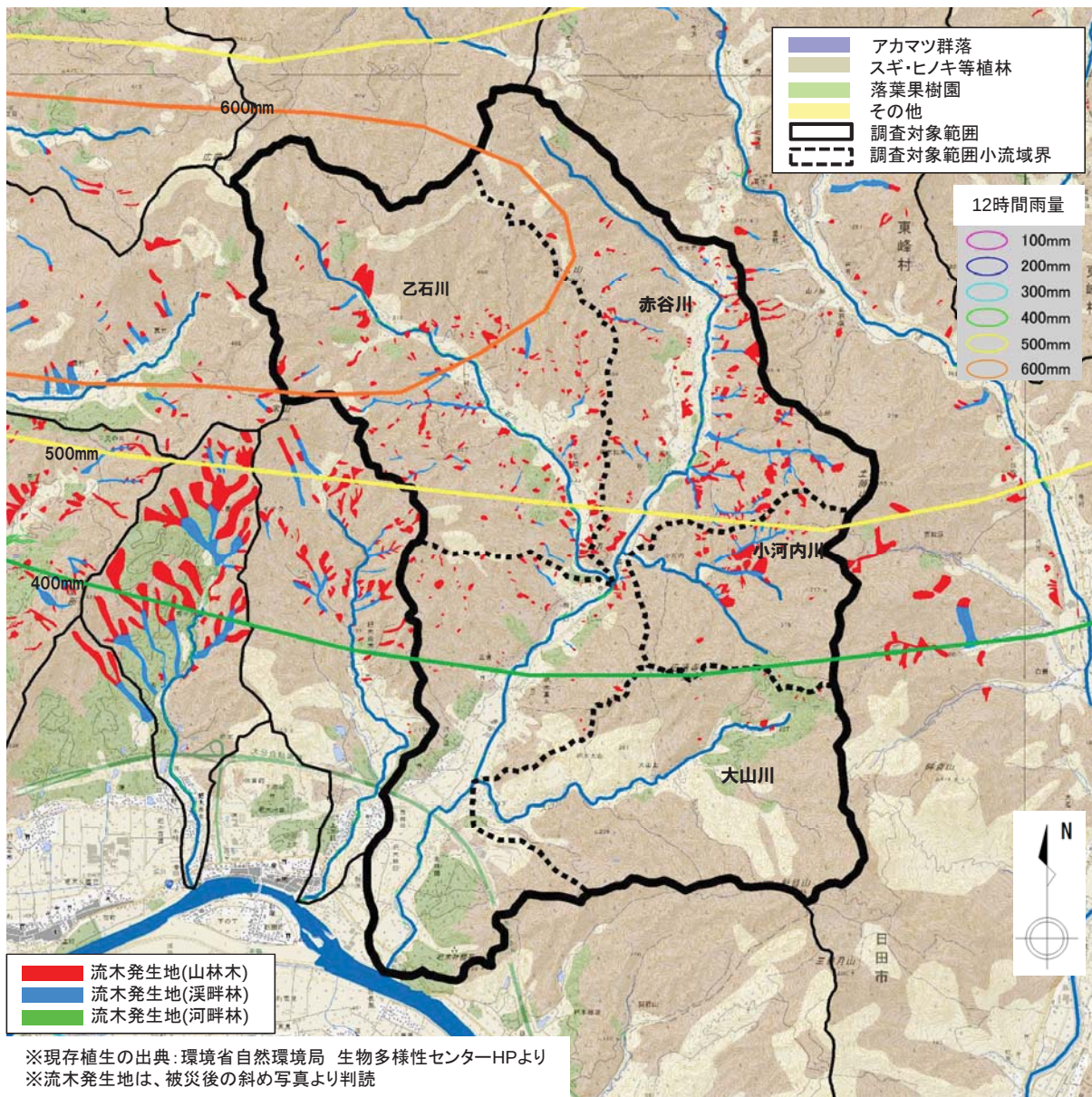


大山川 河床材料調査位置図(H29.7.26~29) 〇4

1) 赤谷川流域の被災状況(発生流木量)

第1回資料

- 赤谷川地域は、人工的に造林された植林地が多くを占めている。
- 今次出水では、流木の発生源として山林木が多く、特にスギ・ヒノキ等植林が流木として多い。



河川別の発生流木量は、河川別の流木発生地(山林木)の面積比率より算定

河川名	発生源(m3)				合計
	A	B	C	C'	
	山林木	溪畔林	河畔林	その他林	
赤谷川	27,581	9,912	1,362	375	39,230

※数値は、平成29年7月28日公表値

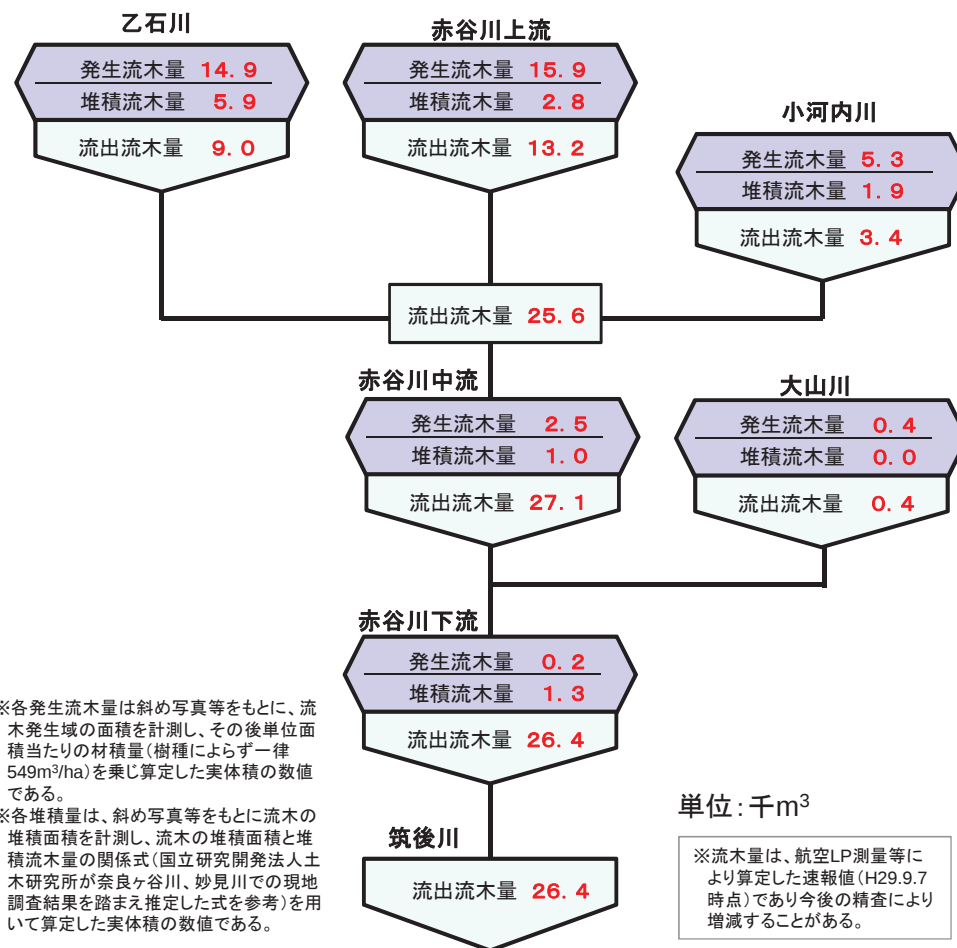
※発生流木量は、斜め写真等をもとに、流木発生地の面積を計測し、その後、単位面積当たりの材積量549m³/ha(福岡県人工林収穫予測林齢45年)を乗じて算定した実体積の数値である。各発生域は以下のとおりである

- ・山林木の発生域：山腹の崩壊域
- ・溪畔林の発生域：土石流等の流下範囲で、侵食によって裸地になった範囲
- ・河畔林の発生域：河川区域内にある林で、災害前の航空写真に存在し災害後に消滅した林の範囲
- ・その他林の発生域：河川の氾濫等によって消滅した林で「C:河畔林」以外の林の範囲

1) 赤谷川流域の被災状況(流出流木量)

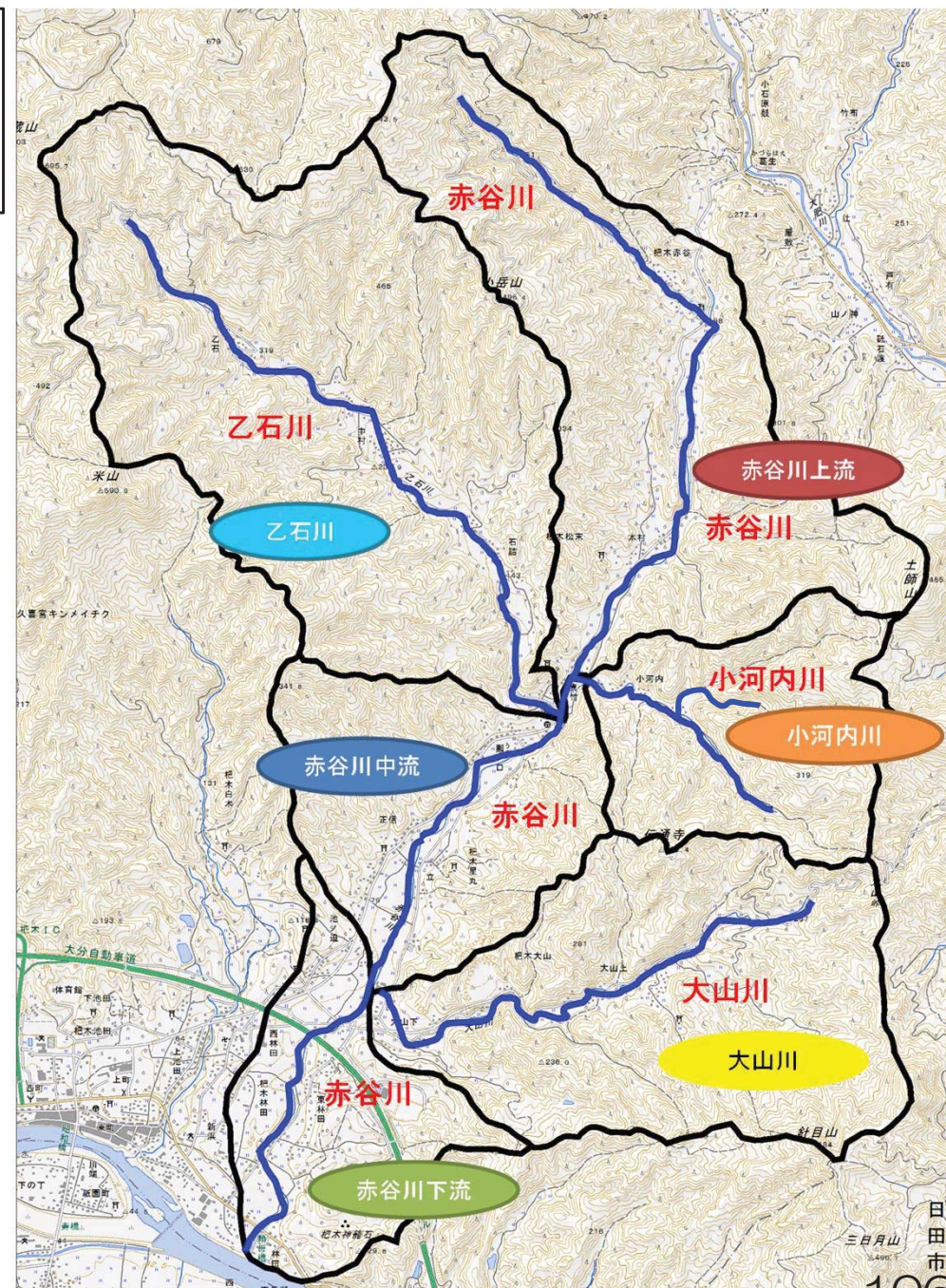
第3回資料

■ 乙石川下流では、合計25.6千m³の流木が流下し、大山合流点までの赤谷川中流に約1.0千m³、下流区間に1.3千m³の流木がそれぞれ堆積し、筑後川へは約26.4千m³の流木が流出したと推定される。



※各発生流木量は斜め写真等をもとに、流木発生域の面積を計測し、その後単位面積当たりの材積量(樹種によらず一律549m³/ha)を乗じ算定した実体積の数値である。

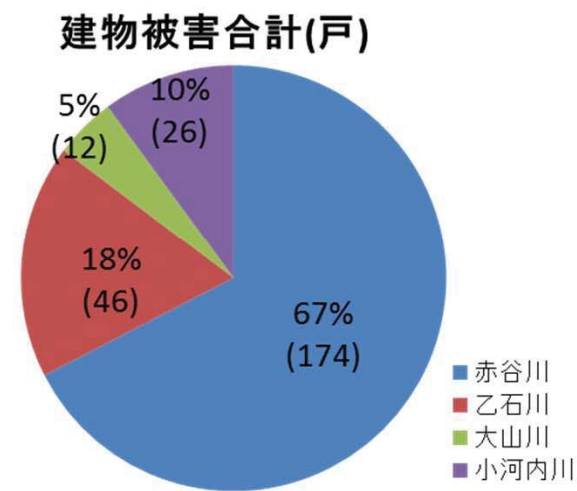
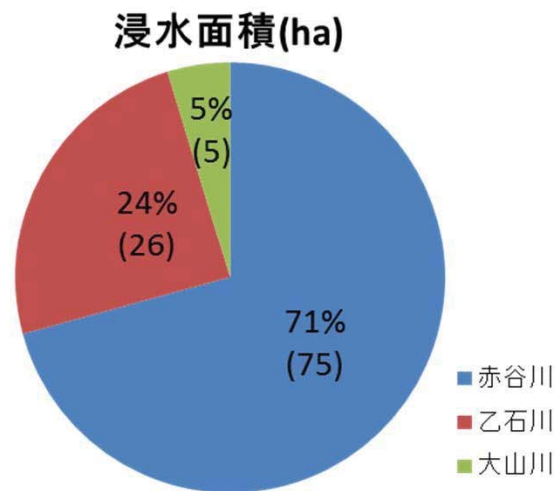
※各堆積量は、斜め写真等をもとに流木の堆積面積を計測し、流木の堆積面積と堆積流木量の関係式(国立研究開発法人土木研究所が奈良ヶ谷川、妙見川での現地調査結果を踏まえ推定した式を参考)を用いて算定した実体積の数値である。



1) 赤谷川流域の被災状況(浸水面積、家屋被害)

第1回資料

- 赤谷川の浸水面積は、支川を合わせた全体の71% (75ha)であり、次いで乙石川で24% (26ha)、大山川で5% (5ha)となっている。
- 床上・床下浸水や倒壊・流出などの建物被害は、赤谷川で全体の67% (174件)、次いで乙石川で18% (46件)、大山川で5% (12件)、小河内川で10% (26件)となっている。



河川名	浸水面積 ¹⁾ (ha)	浸水範囲での被災戸数 ¹⁾				浸水範囲外での被災建物等 ²⁾	被災戸数 合計 (戸)
		全壊	半壊	床上	床下	堆積・半壊・全壊・流出	
赤谷川	75	59	35	18	24	38	174
乙石川	26	39	2	1	2	2	46
大山川	5	1	0	7	3	1	12
小河内川	—	—	—	—	—	26	26

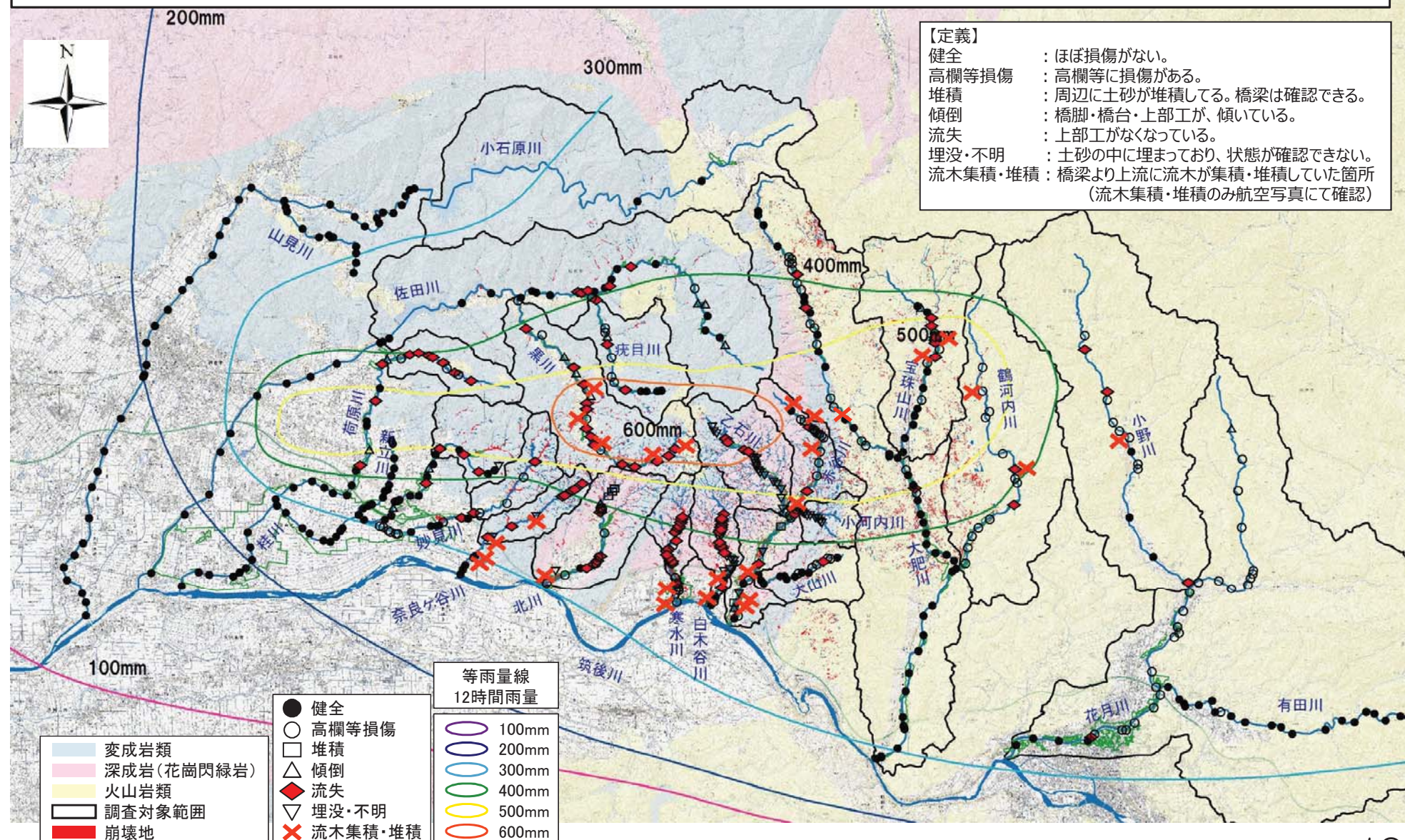
- 1) 国土交通省HP 災害・防災情報による(H29.8.21 14:00現在, 小河内川は未調査)
- 2) 国土交通省調べ(斜面崩壊等の浸水以外の要因による被災建物)
(小河内川は、浸水範囲内の被災戸数を含む)

1) 赤谷川流域の被災状況(橋梁:筑後川右岸流域支川)

第3回資料

■平野部の橋梁については比較的被害が少なく、山地部において、流失した橋梁が多く確認された。

■流域で斜面崩壊等が多く発生した赤谷川、白木谷川、寒水川、奈良ヶ谷川、黒川などで流木が集積・堆積していた橋梁が確認された。



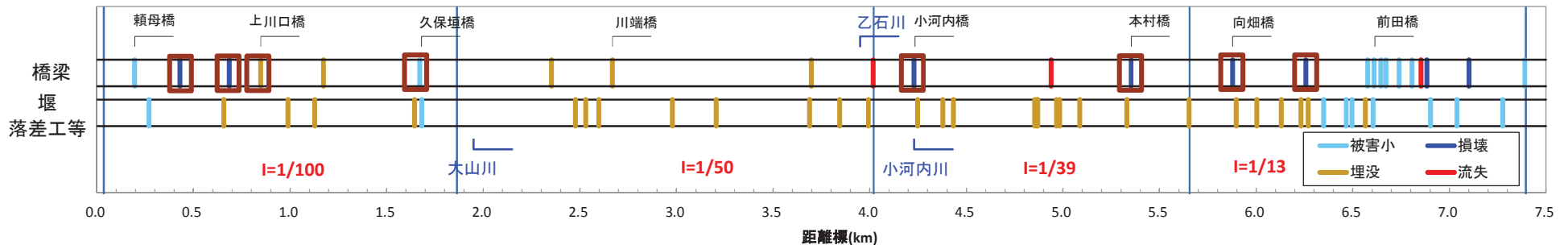
1) 赤谷川流域の被災状況(横断工作物:赤谷川)

第1回資料
(一部変更)

- 被災後の航空写真と現地写真から、横断工作物・橋梁の被災状況を推定した。
- 赤谷川の橋梁は、36%が被害小、32%が損壊、20%が土砂で埋没、12%が流失している。
- 堰・落差工は、24%が被害小、76%が土砂で埋没している。

流木

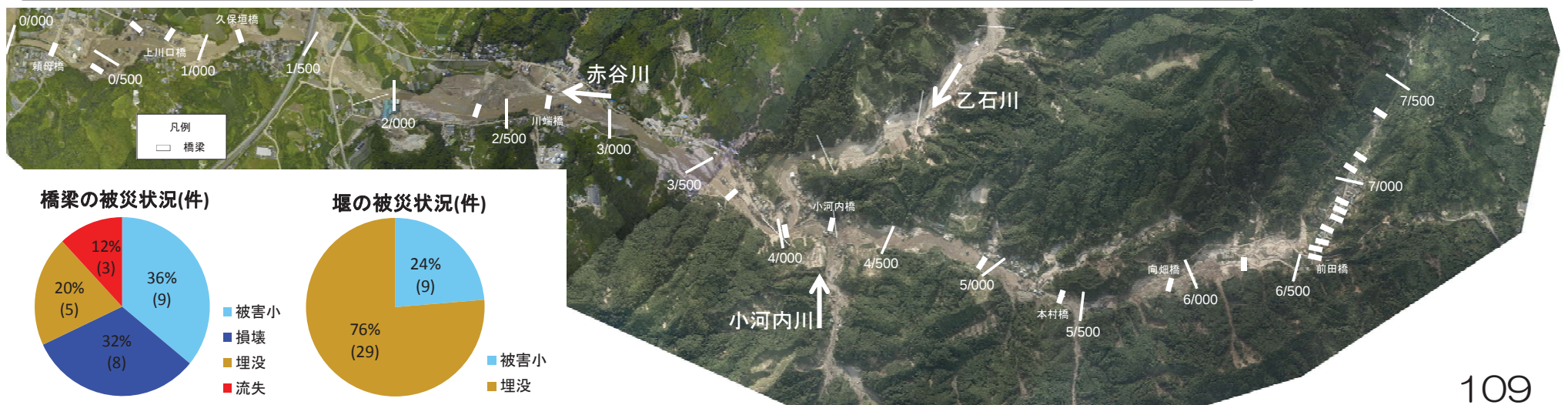
※被災後に流木が
集積・堆積していた橋梁



橋梁の被害



流木の有無



1) 赤谷川流域の被災状況(橋梁①:赤谷川)

第3回資料

- 上流区間(乙石川合流点上流)は、河道幅が比較的狭く、流木が非常に多く集積した状態であった。
- 下流区間(乙石川合流点下流)は、河道幅・径間幅が比較的広いものの、土砂堆積と合わせて、流木が堆積した状態であった。

橋梁位置 (距離表)	橋梁名	河道幅 (m)	橋梁諸元		流木の堆積・ 集積状況	河床勾配
			スパン	径間長(m)		
0k196	頼母橋	30.0	3	10.0		
0k430	川口橋	25.7	1	25.7	○	1/100
0k686	鶴園橋	25.5	3	8.5	○	
0k848	上川口橋	17.6	1	17.6	○	
1k173	下久保橋	13.6	2	6.8		
1k435	(大分自動車道)赤谷川橋梁	23.2	1	30.9		
1k671	久保垣橋	33.5	1	33.5	○	1/50
2k353	木地屋橋	13.5	1	13.5		
2k669	川端橋	17.0	1	17.0		
3k698	能勝田橋	13.0	1	13.0		
4k018	学校前橋	10.4	1	10.4		
4k230	小河内橋	8.6	1	8.6	●	1/40
4k939	小汐橋	8.1	1	8.1		
5k353	本村橋	9.9	1	9.9	●	
5k878	向畑橋/向田橋	8.0	1	8.0	●	
6k257	(無名橋)	7.5	1	7.5	●	
6k577	(無名橋)	10.0	1	10.0		1/13
6k610	前田橋	7.4	1	7.4		
6k646	(無名橋)	5.7	1	5.7		
6k672	(無名橋)	4.5	1	4.5		
6k739	清水橋	7.3	1	7.3		
6k807	(無名橋)	5.0	1	5.0		
6k853	(無名橋)	5.4	1	5.4		
6k883	(無名橋)	5.3	1	5.3		
7k050	(無名橋)	5.4	1	5.4		
7k102	第三赤谷橋	9.4	1	9.4		
7k391	第二赤谷橋	8.5	1	8.5		

- 流木の集積(橋梁下部が流木で閉塞された状態)
- 流木の堆積(橋梁の上流側に流木が積み上がった状態)



河道幅・径間幅が比較的広いものの、土砂堆積と合わせて、流木が堆積した橋梁が多く存在する区間



鶴園橋の流木堆積状況

撮影日:平成29年7月10日



久保垣橋の流木堆積状況

撮影日:平成29年7月10日

河道幅が比較的狭く、流木が非常に多く集積した橋梁が多く存在する区間



小河内橋の流木集積状況

撮影日:平成29年7月7日



1) 赤谷川流域の被災状況(橋梁②:川口橋)

第3回資料

川口橋 (赤谷川0/430)

- 上流から土砂・流木が多量に流下してきたことにより、河道内において土砂と合わせて、流木が堆積したと推測される。
- 橋梁の両脇・直上下流の建物・護岸の被害は少なかった。

橋梁位置



被災前写真



撮影日: 不明

被災後写真



撮影日: 平成29年7月15日

被災後航空写真



撮影日: 平成29年7月7日

橋梁上流の護岸の被災はほぼ確認されなかった。



撮影日: 平成29年9月24日

1) 赤谷川流域の被災状況(橋梁③:小河内橋)

第3回資料

小河内橋 (赤谷川4/200)

- 河道幅が比較的狭く流木の供給が多かったため、流木が集積したと推測される。
- 橋梁の上流側に流木が集積したことにより流路が左右岸に拡散され、拡散した流下部に存在した建物、上下流の護岸に被害が発生した。

橋梁位置



被災後航空写真



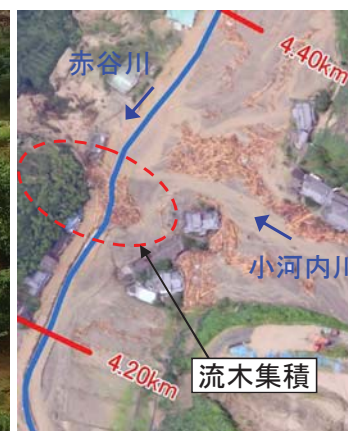
被災後写真



被災前写真



○ : 護岸の被災



1) 赤谷川流域の被災状況(堰・落差工:赤谷川)

第3回資料

- 赤谷川3k800～4k000(乙石川合流点)付近の2つの堰は、河道とともに侵食・流失している。
- その他の堰・落差工の被災については、埋没・不明箇所が多く存在する。

位置 (距離標)	件名	施設の 被災形態	備 考
0k270	無名堰①	健全	
0k657	無名堰②	埋没・不明	
0k989	川口井堰	埋没・不明	
1k128	無名堰a	埋没・不明	
1k500	無名堰	埋没・不明	
1k644	無名堰④	埋没・不明	
1k682	湯の山井堰	健全	9月29日時点で、現況河床までの土砂が掘削できていないため、施設状態を確認できていない。
2k477	無名堰⑤	埋没・不明	
2k530	無名堰⑥	埋没・不明	
2k598	十二丁井堰	埋没・不明	
2k979	砂原井堰	埋没・不明	
3k205	無名堰⑧	埋没・不明	
3k689	無名堰⑨	埋没・不明	
3k844	能勝多井堰	流失	
3k993	無名堰⑩	流失	
4k248	無名堰⑪	埋没・不明	
4k378	無名堰⑫	堆積等	復旧工事に伴う河道掘削により、状態を一部確認できた。 埋没・不明、堆積等は、土砂堆積により施設状態が確認できていない施設であり、被災状態を示したものではない。 (施設が健全かどうかは不明)
4k434	小汐3号井堰	健全	
4k854	無名堰⑬	堆積等	
4k865	無名堰⑭	損傷	
4k870	小汐2号井堰	健全	
4k967	無名堰b	堆積等	
4k983	無名堰c	健全	
5k087	小汐1号井堰	健全	
5k331	無名落差工	埋没・不明	

