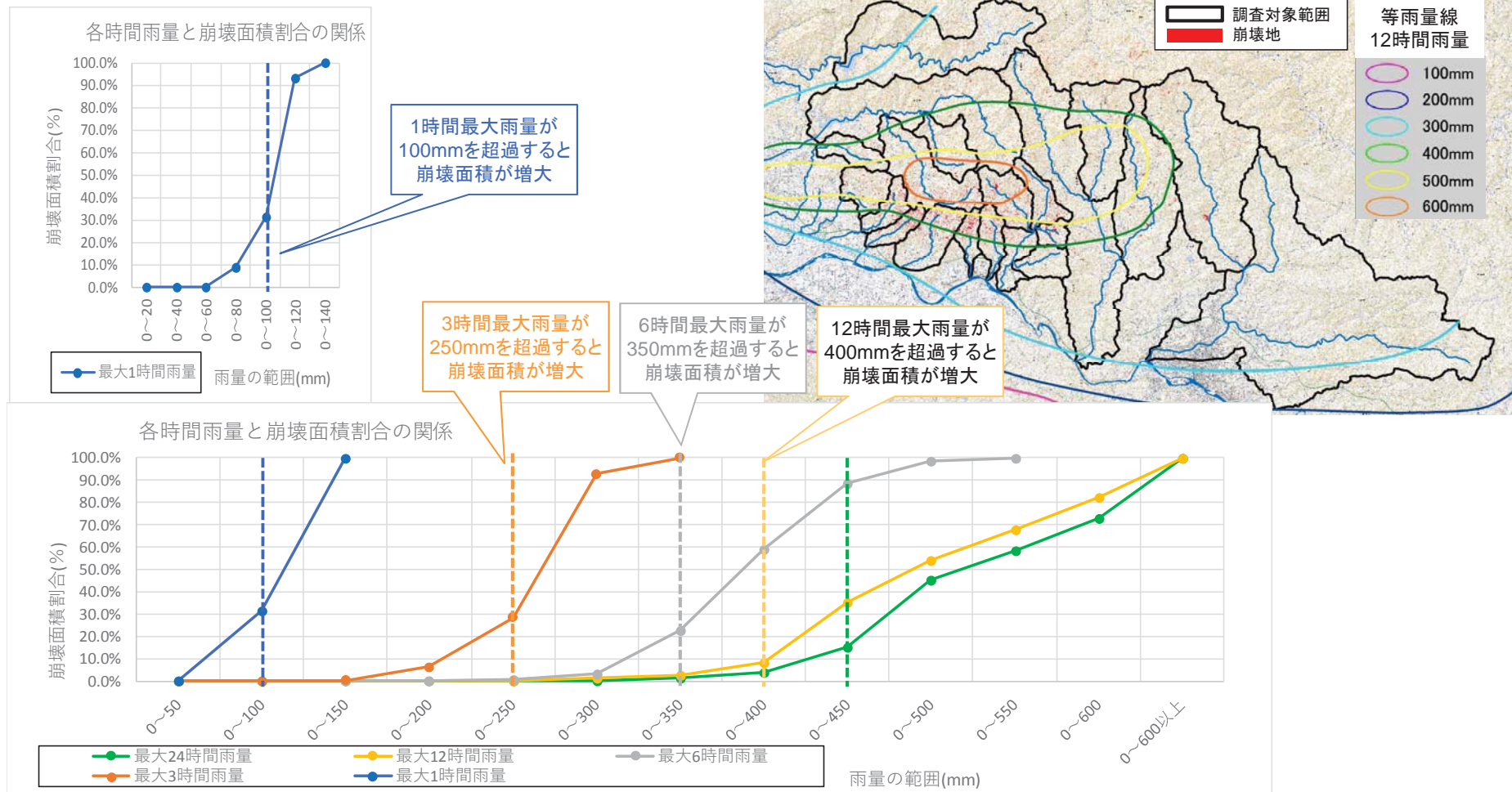


- ## 2. 九州北部豪雨の被害分析
- (1) 崩壊に関する分析
 - (2) 土砂・流木と被害
 - (3) 河川の地形分類(地形分類図からみた地形)と被害
 - (4) 被害の特徴の整理

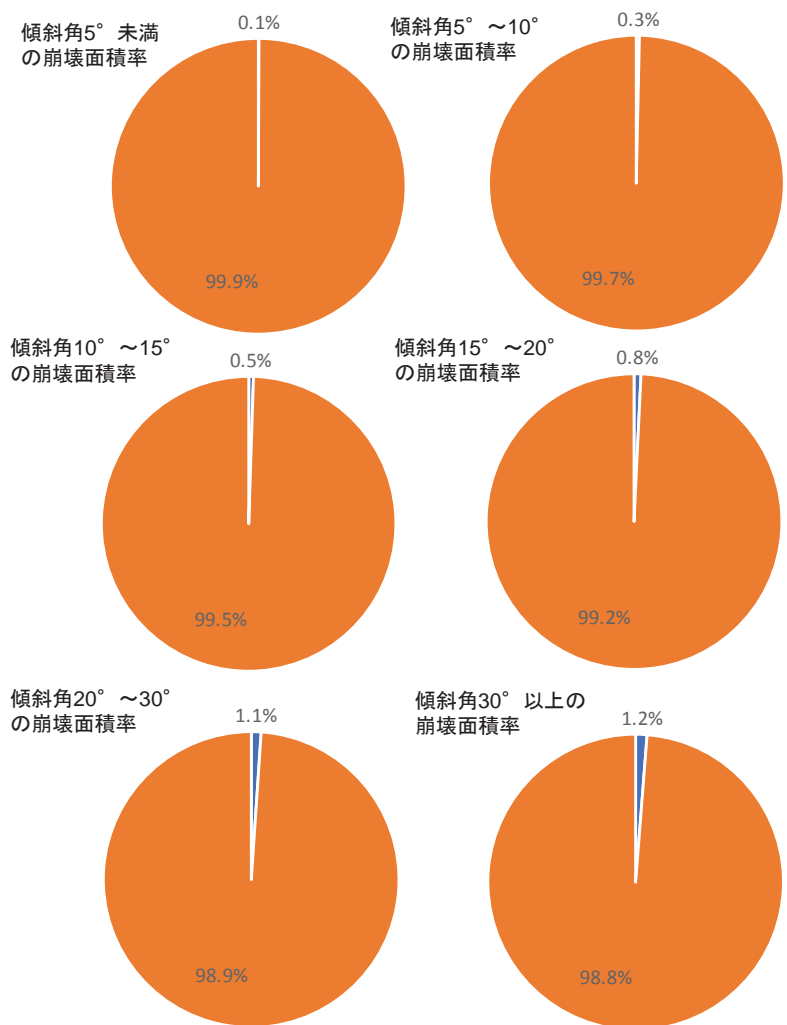
(1) 崩壊に関する分析(崩壊面積と雨量の関係)

- 調査対象範囲の1, 3, 6, 12, 24時間の最大雨量と崩壊面積との関係を整理した。
- 崩壊面積は、以下の雨量を超過すると増大する傾向がみられる。
1時間雨量:100mm、3時間雨量:250mm、6時間雨量:350mm、12時間雨量:400mm
- 短時間に高強度の降雨が発生した場合、同時多発的な土砂災害の発生が懸念される。



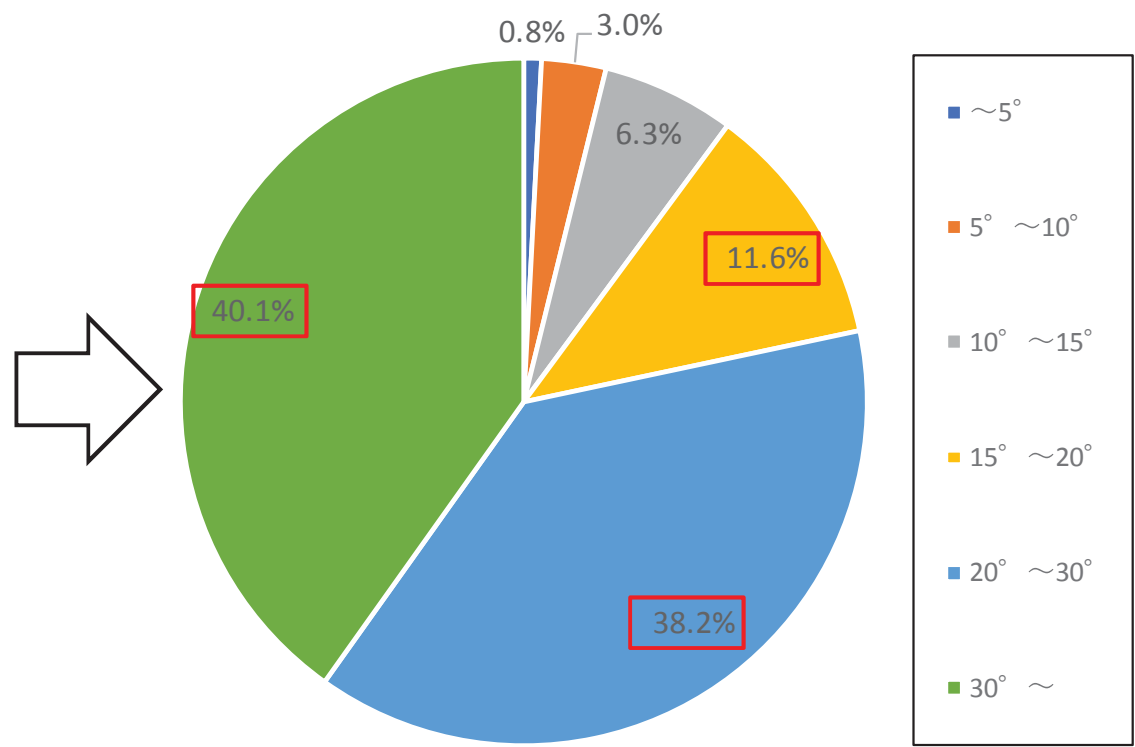
(1) 崩壊に関する分析(傾斜角と崩壊面積率の関係)

- 傾斜角のレンジ毎に崩壊面積率を算定した結果、角度が増加するにつれて、崩壊面積率が高くなる傾向にある。
- 崩壊地の傾斜角をみると、傾斜角15°（約27%）以上の地形で約9割の崩壊が発生している。



■ 崩壊面積率
■ 非崩壊面積率

崩壊率 = 傾斜角範囲内の崩壊地面積 / 傾斜角範囲内の面積
傾斜角の範囲別の崩壊面積率



角度・勾配換算表

角度(°)	%	1/N
5	8.8%	11.4
10	17.6%	5.7
15	26.8%	3.7
20	36.4%	2.7
30	57.7%	1.7

傾斜角別の崩壊割合

- 傾斜角15° (約27%)以上 (土石流発生区間の最緩勾配)の地域を抽出し、地質別の面積を算定した。この面積を分母、対象雨量範囲内の崩壊地面積を分子とし、崩壊率を算定した。
- 各時間最大雨量と崩壊率の関係は、いずれも深成岩の崩壊率が高い。
- 以下の雨量を超過すると崩壊率が高くなる。

1時間雨量:100mm、3時間雨量:250mm
 6時間雨量:350mm、12時間雨量:400mm
 24時間雨量:450mm

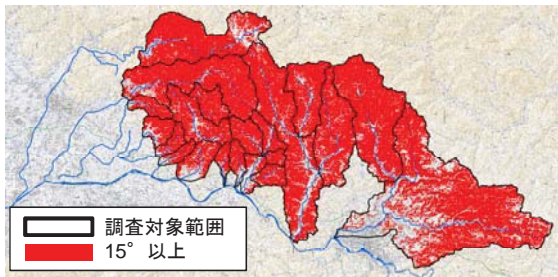
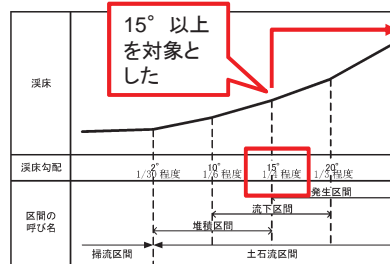
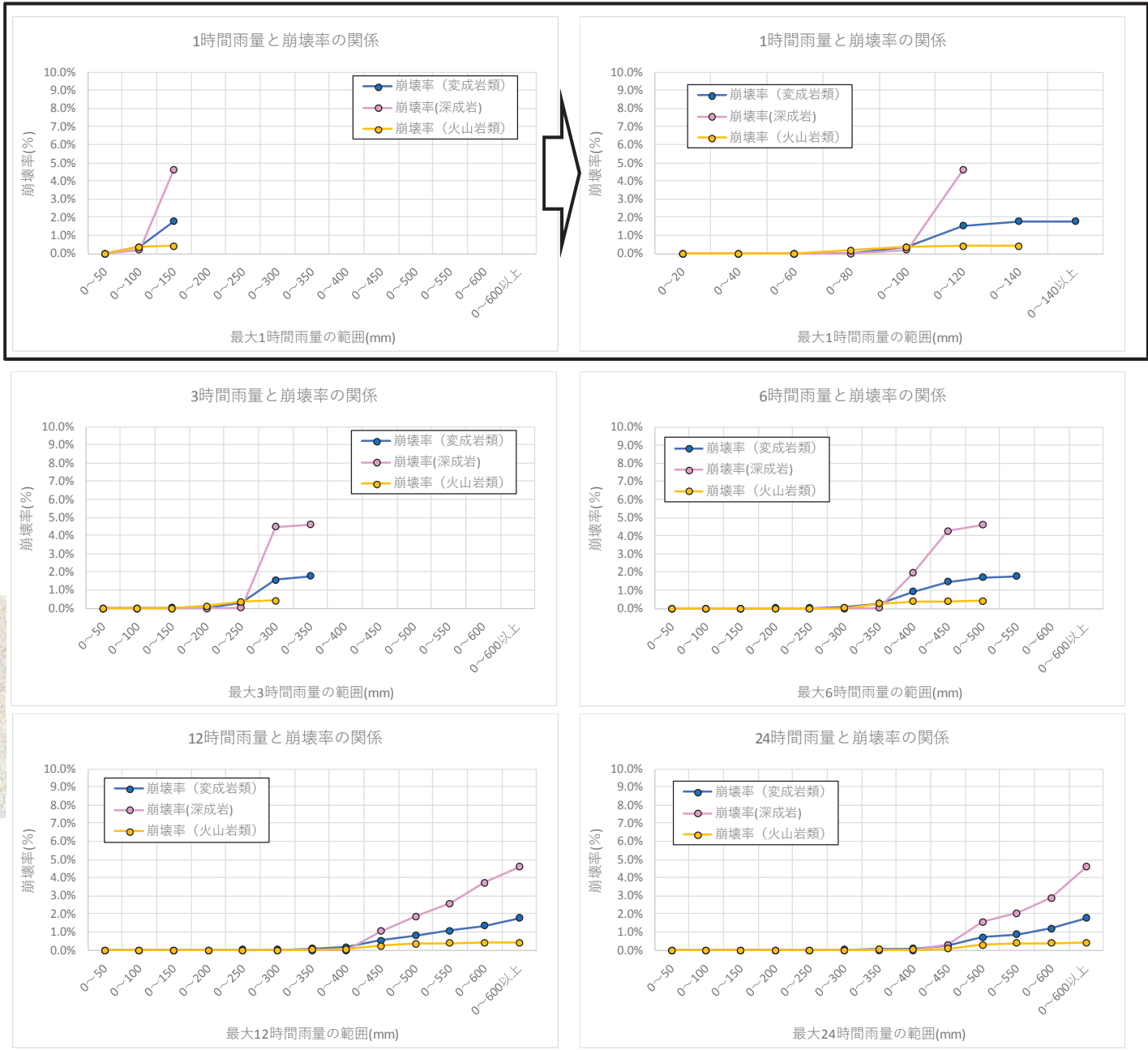


図 傾斜区分図(50m格子)



土砂移動の形態の溪流勾配による目安

出展: 砂防基本計画策定指針(土石流・流木対策編)解説



崩壊率=地質別崩壊地面積/地質別傾斜角15°以上の面積(※変成岩類:75km²、深成岩類:15km²、火山岩類:150km²)

■ 傾斜角20° 以上(土石流発生区間の平均的な勾配)の地域を抽出し崩壊率を算定したが、傾斜角15° 以上の場合と大きな差はみられない。

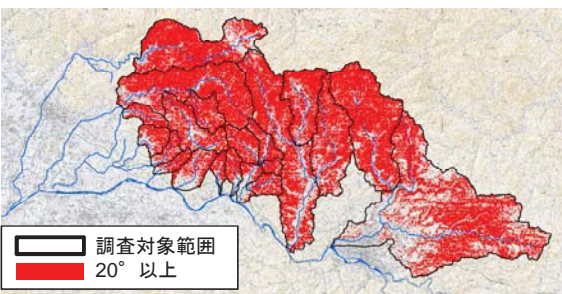
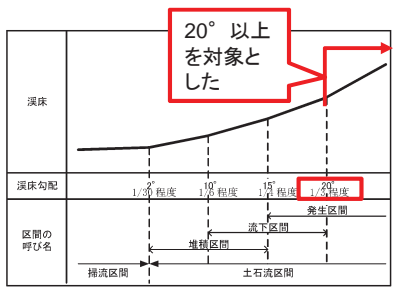
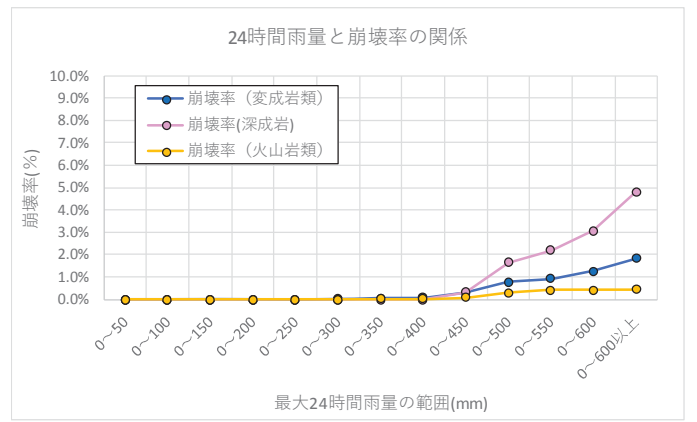
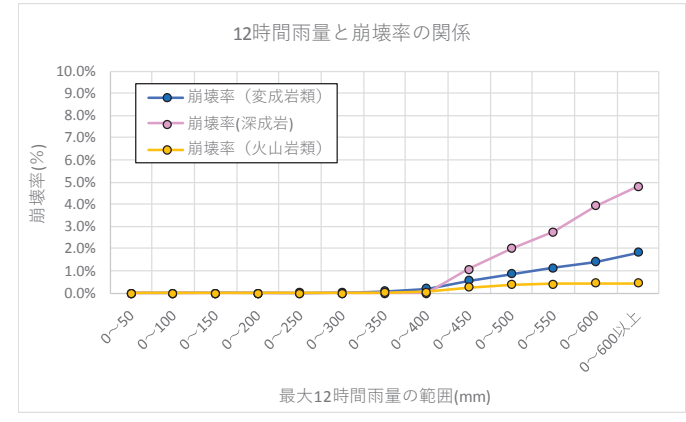
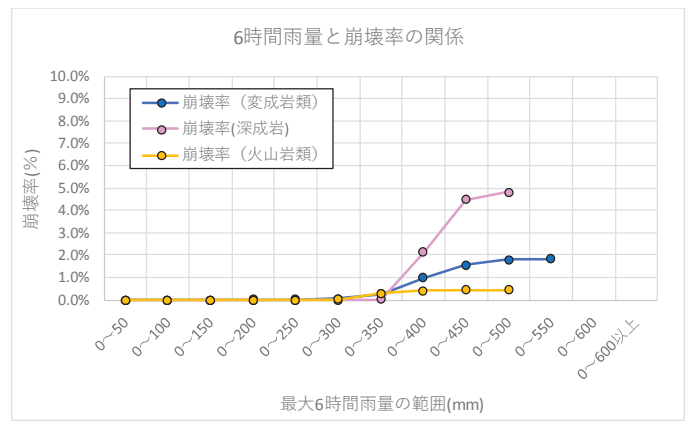
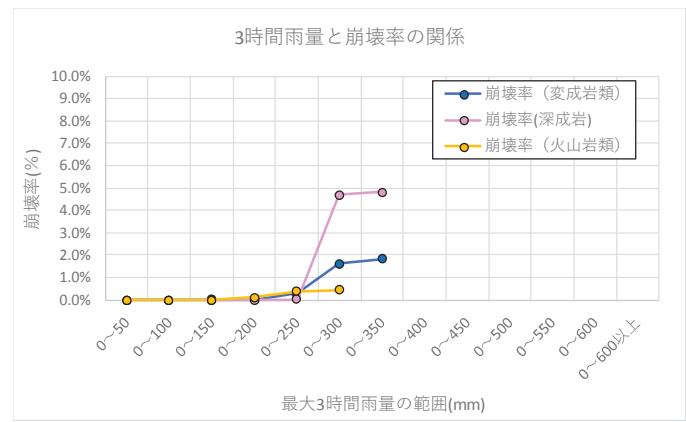
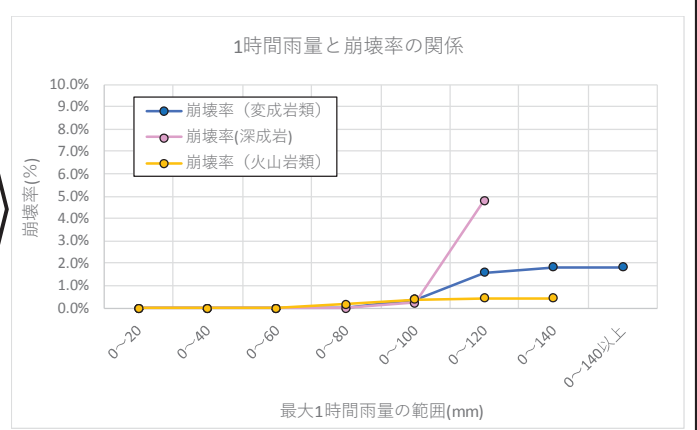
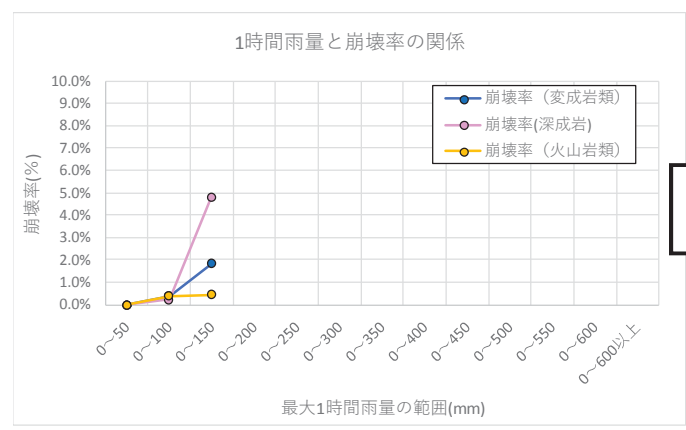


図 傾斜区分図(50m格子)



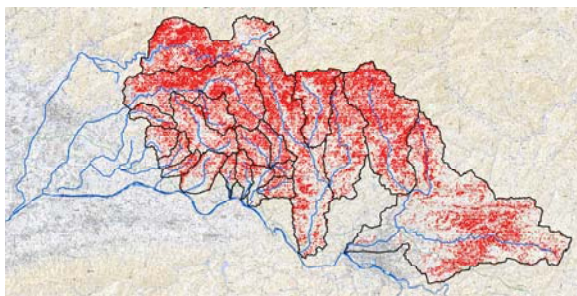
土砂移動の形態の溪流勾配による目安
 出展: 砂防基本計画策定指針(土石流・流木対策編)解説



崩壊率=地質別崩壊地面積/地質別傾斜角15° 以上の面積(※変成岩類:65km²、深成岩類:10km²、火山岩類:120km²)

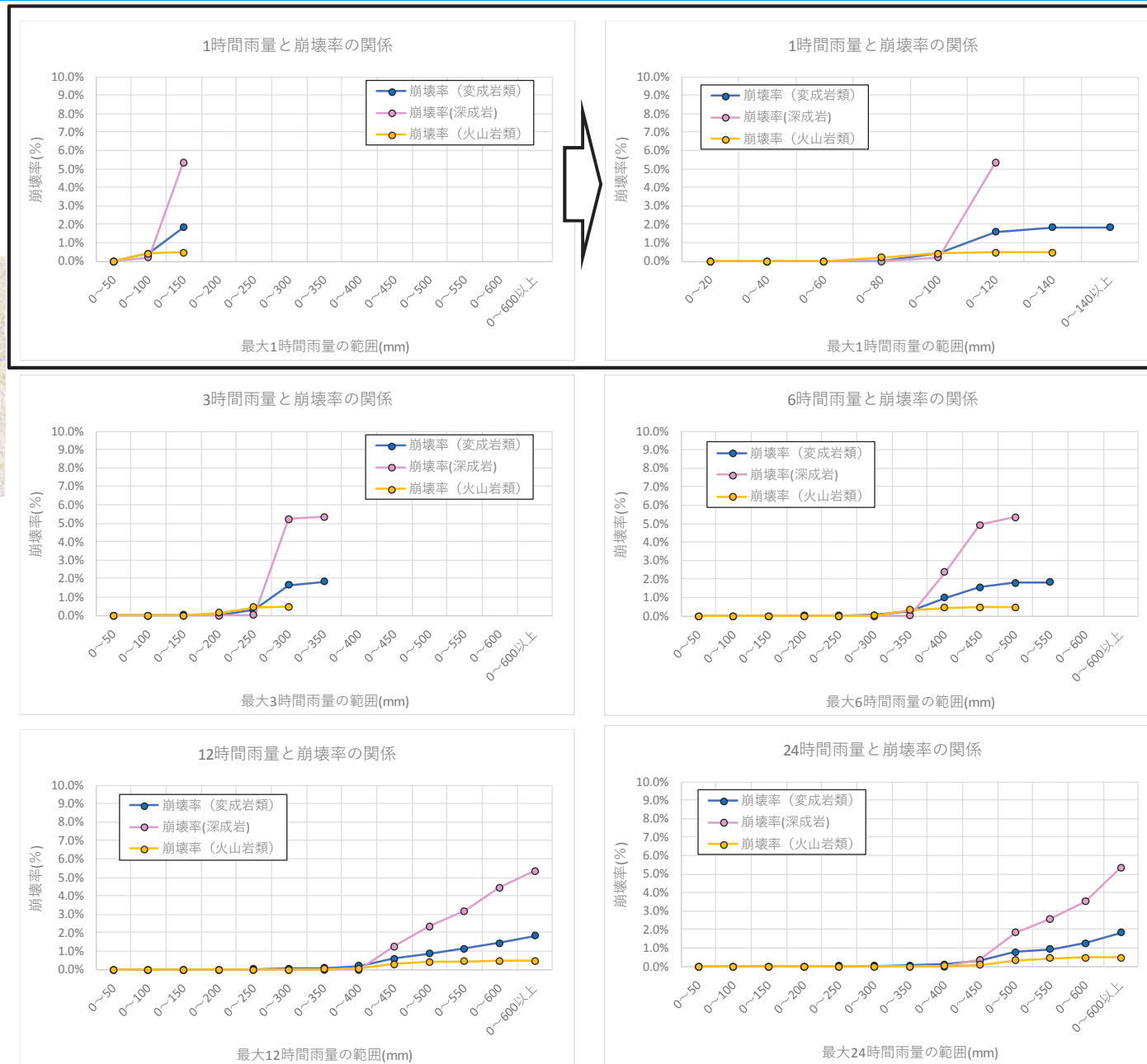
(1) 崩壊に関する分析(雨量、傾斜角、地質、崩壊面積の関係③)

■ 傾斜角30° 以上(急傾斜地)の地域を抽出し、崩壊率を算定したが、傾斜角15° や20° 以上の場合と大きな差はみられない。



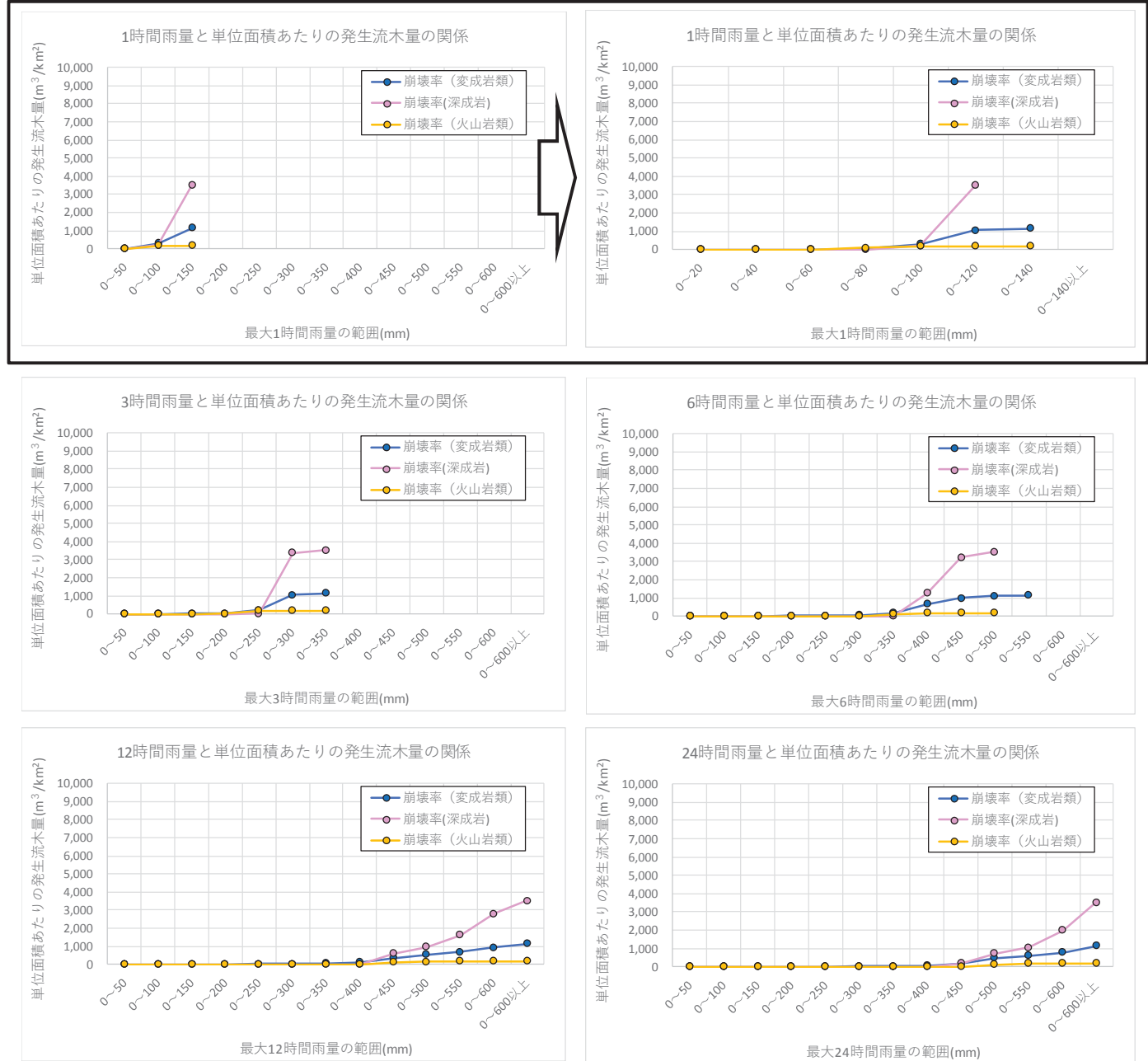
調査対象範囲
30° 以上

図 傾斜区分図(50m格子)



崩壊率=地質別崩壊地面積/地質別傾斜角15° 以上の面積(※変成岩類:35km²、深成岩類:5km²、火山岩類:55km²)

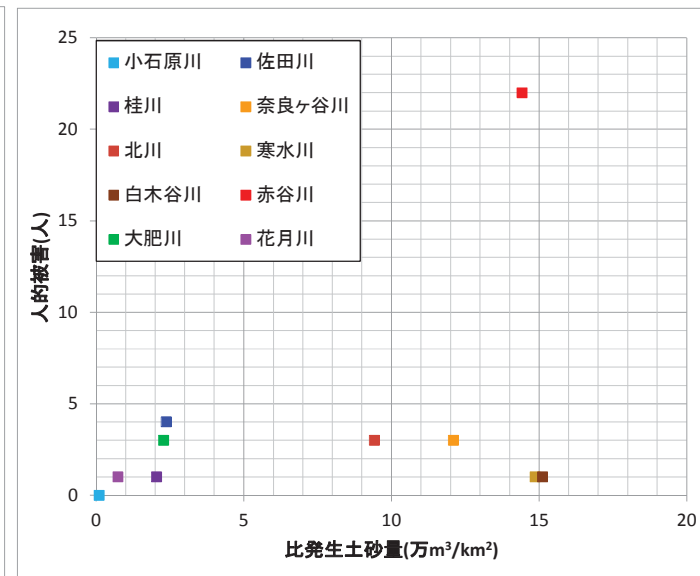
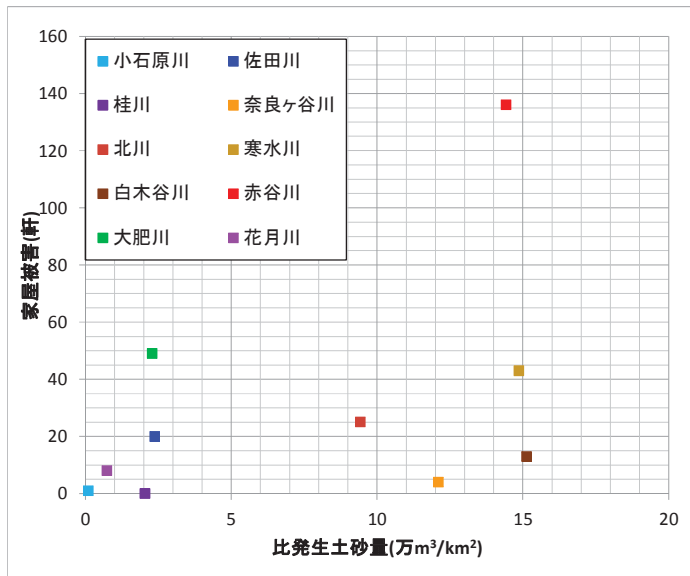
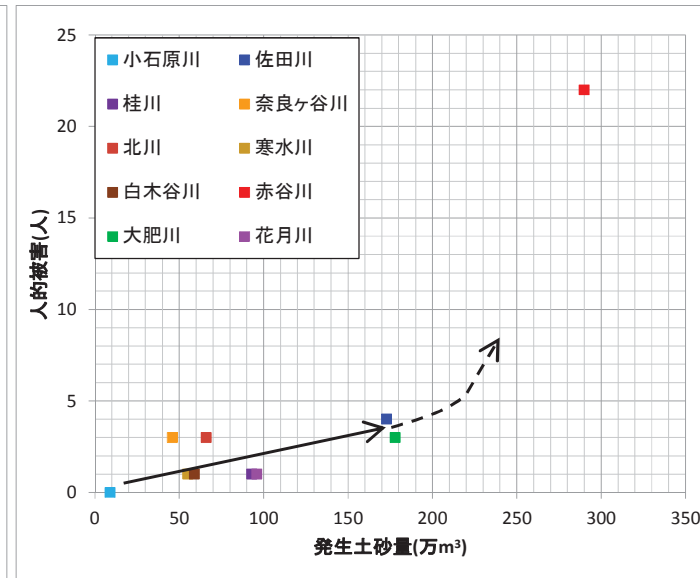
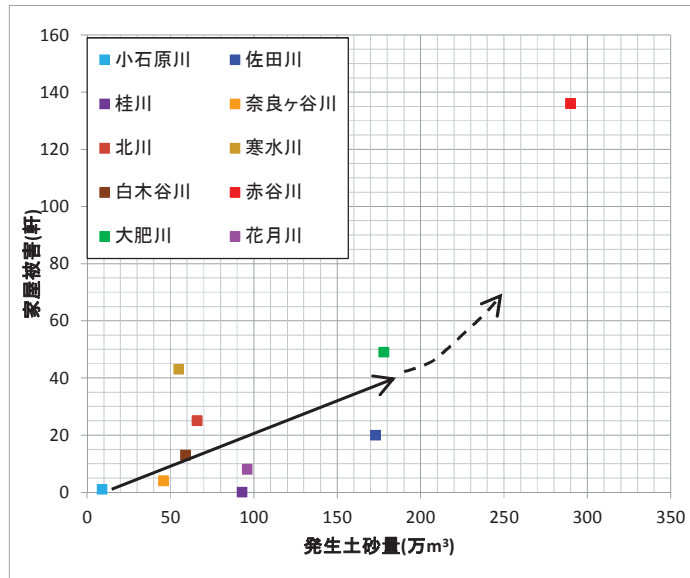
- 傾斜角15°以上(土石流発生区間の最緩勾配)の地域を抽出し、雨量範囲別に単位面積あたりの発生流木量を整理した。
- 発生流木量は単位面積あたりで見ると深成岩が多い。
- 崩壊面積同様、以下の雨量を超過すると単位面積あたりの発生流木量が多くなる。
 1時間雨量:100mm
 3時間雨量:250mm
 6時間雨量:350mm
 12時間雨量:400mm
 24時間雨量:450mm



単位面積あたりの発生流木量 = 対象雨量範囲内からの発生流木量 / 調査対象範囲の傾斜角15°以上の面積(約250km²)

(2) 土砂・流木と被害(発生土砂量と家屋被害、人的被害の関係)

■発生土砂量と家屋被害・人的被害(行方不明者含む)の関係は、発生土砂量が多いと被害が多い傾向がみられる。

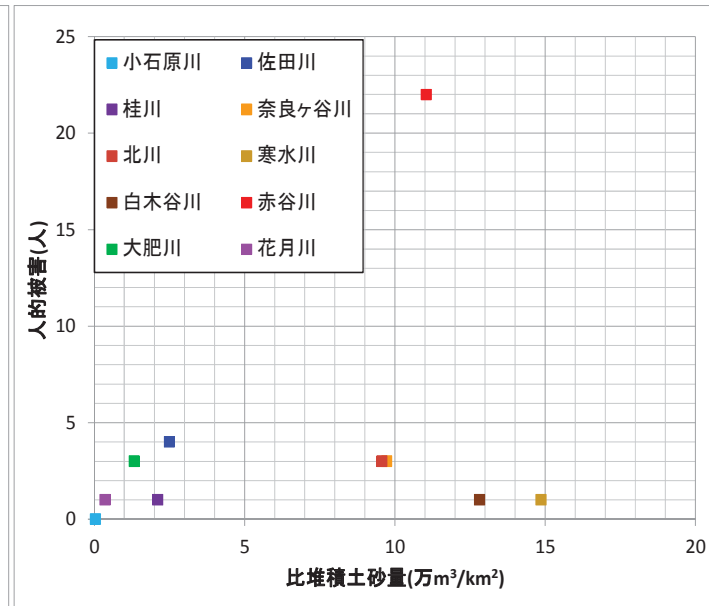
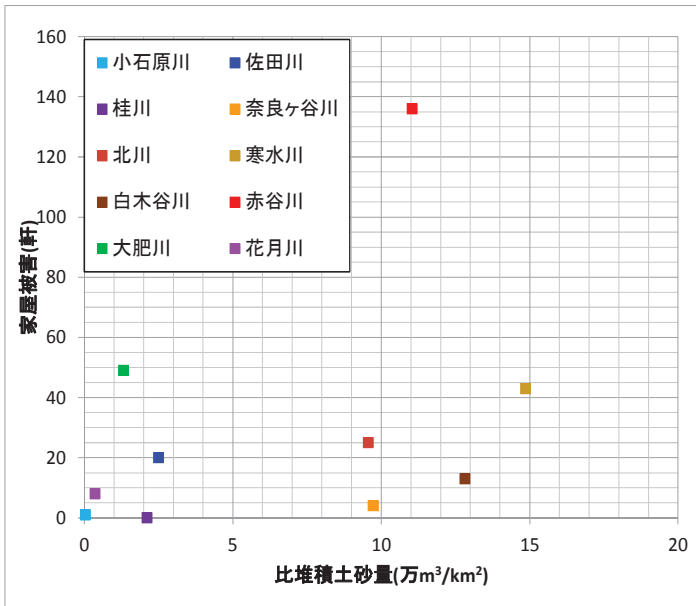
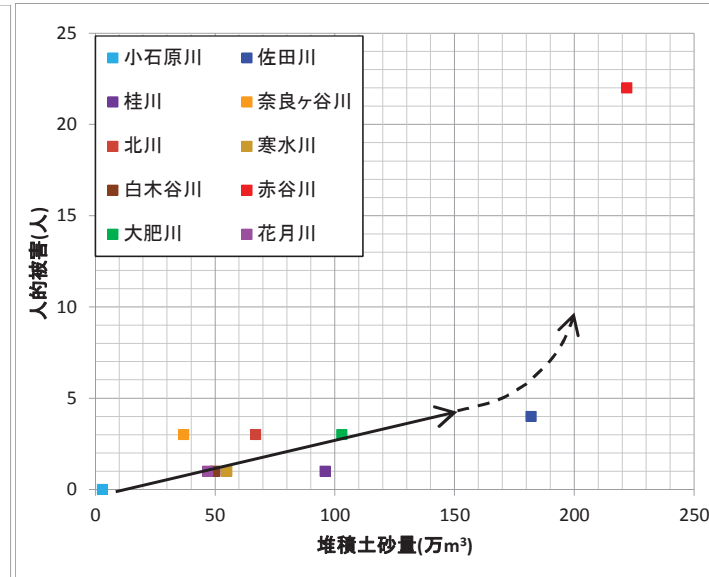
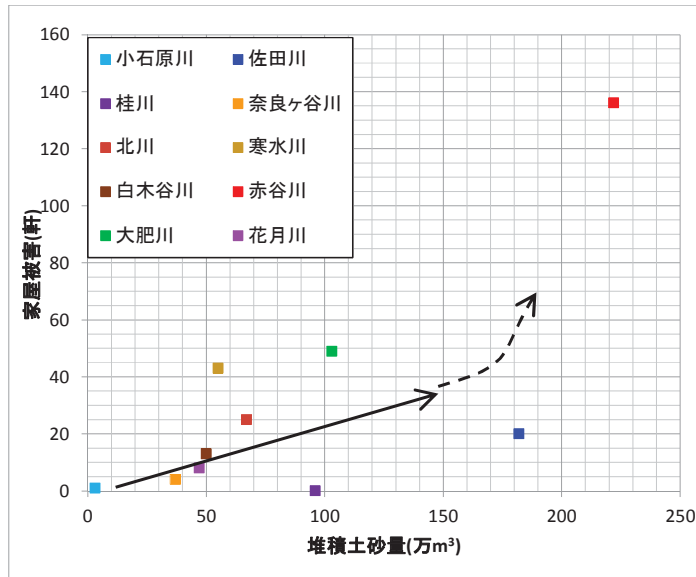


※比発生土砂量(万m³/km²):発生土砂量(万m³)÷流域面積(km²)

※人的被害は平成29年7月九州北部豪雨による人的被害発生状況・発生場所の特徴(速報)(静岡大学防災総合センター 現地調査速報会 公表資料)をもとに作成

(2) 土砂・流木と被害(堆積土砂量と家屋被害、人的被害の関係)

■ 堆積土砂量と家屋被害・人的被害(行方不明者含む)の関係は、堆積土砂量が多いと被害が多い傾向がみられる。

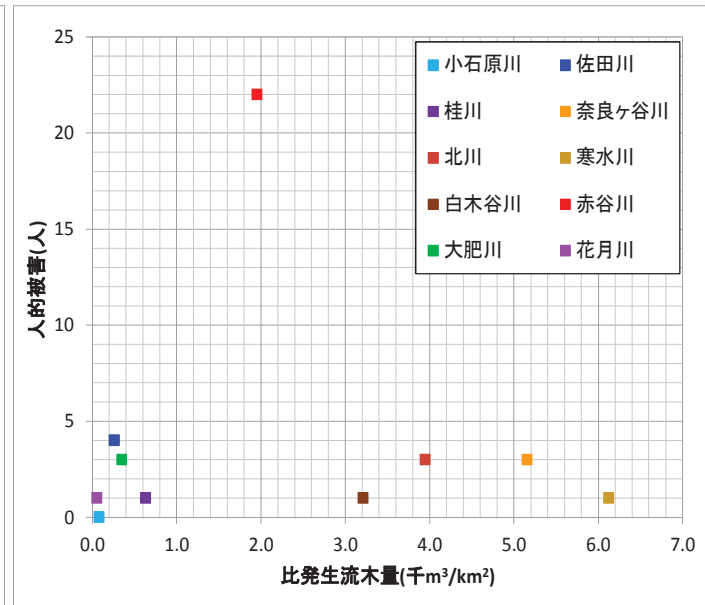
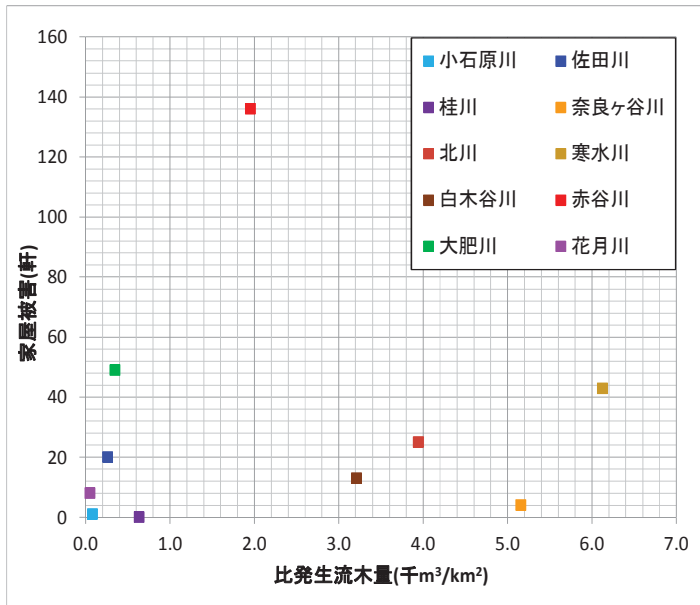
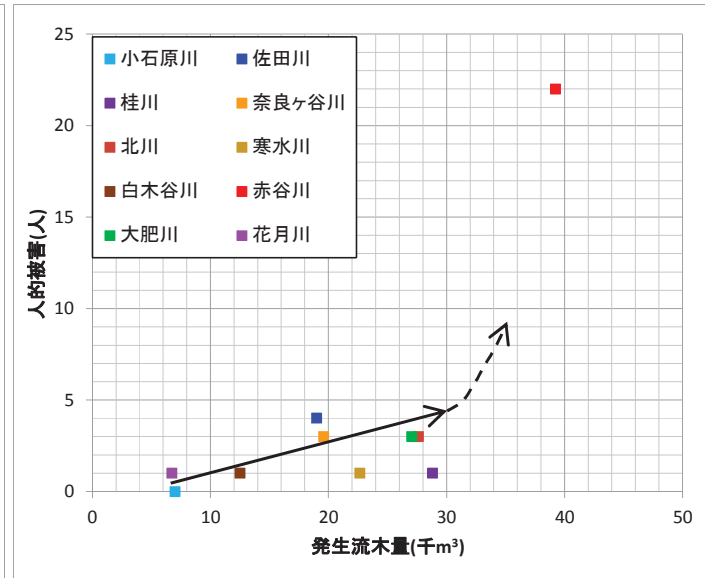
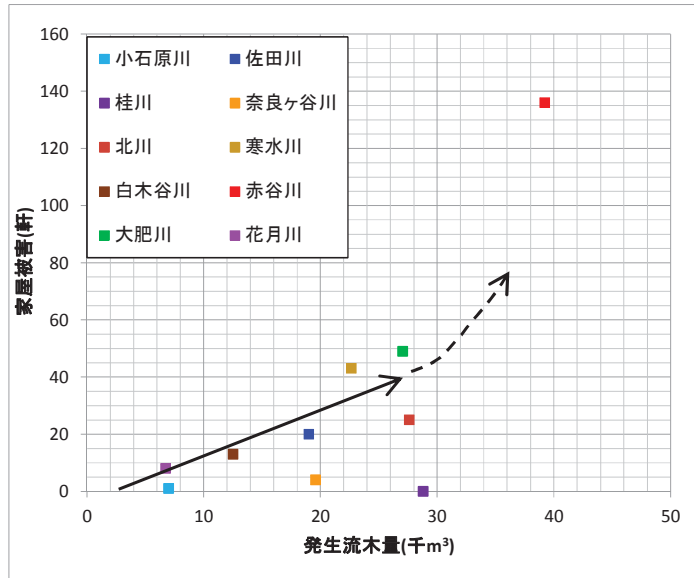


※比堆積土砂量(万m³/km²): 堆積土砂量(万m³) ÷ 流域面積(km²)

※人的被害は平成29年7月九州北部豪雨による人的被害発生状況・発生場所の特徴(速報)(静岡大学防災総合センター 現地調査速報会 公表資料)をもとに作成

(2) 土砂・流木と被害(流木と家屋被害、人的被害の関係)

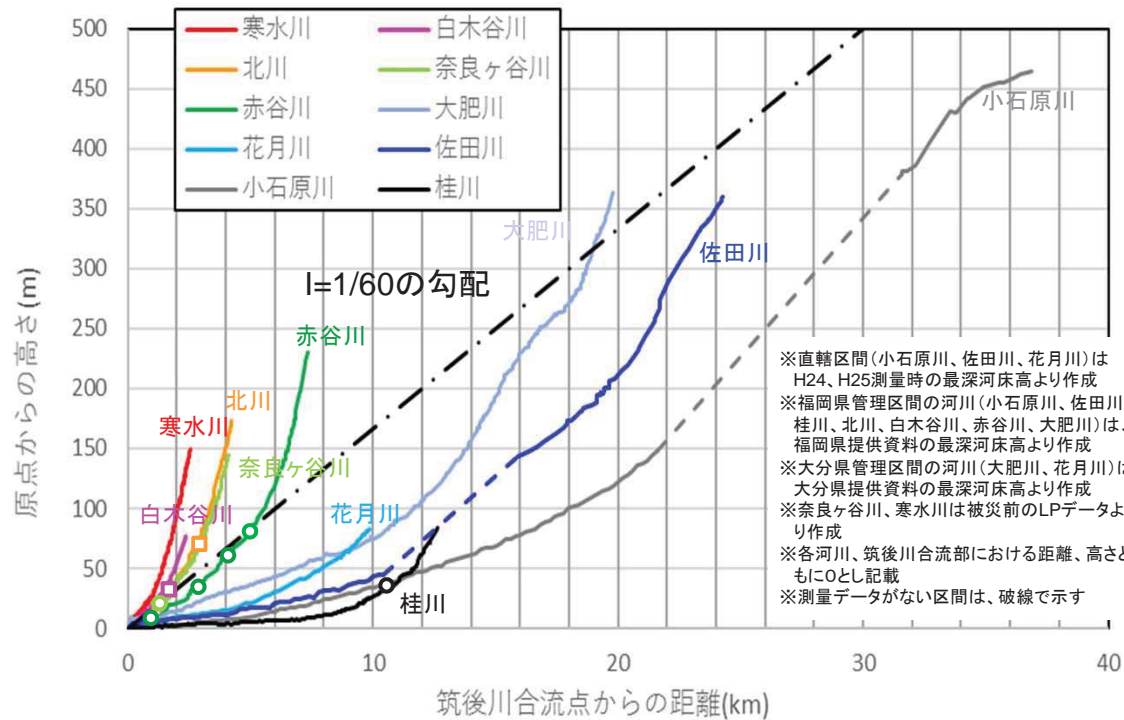
■発生流木量と家屋被害・人的被害(行方不明者含む)の関係は、流木量が多いと被害が多い傾向がみられる。



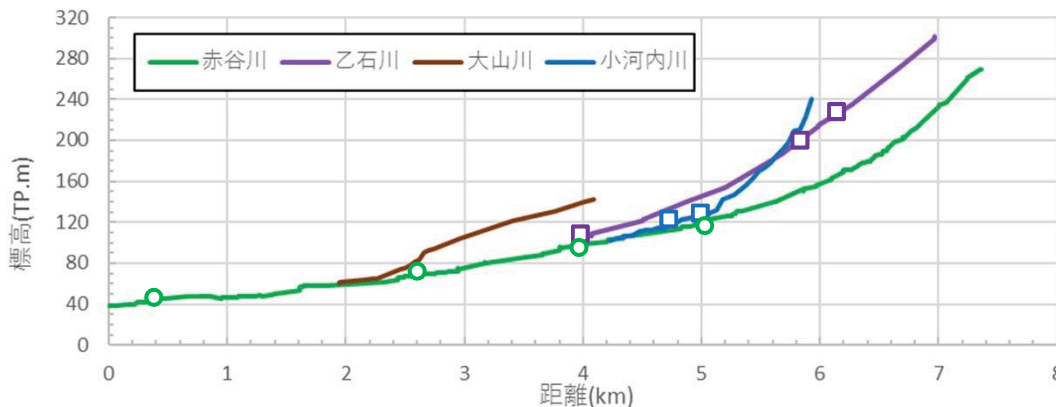
※比発生流木量(千m³/km²):発生流木量(千m³)÷流域面積(km²)

※人的被害は平成29年7月九州北部豪雨による人的被害発生状況・発生場所の特徴(速報)
(静岡大学防災総合センター 現地調査速報会 公表資料)をもとに作成

■河川勾配と人的被害(行方不明者含む)の関係は、河川勾配が急であると被害が多い傾向がみられる。



□: 土砂による死者・行方不明者の推定発生箇所
 ○: 洪水による死者・行方不明者の推定発生箇所
 ※ プロットは各河川の凡例と同様の着色とした。



人的被害状況と河川勾配一覧表

河川名	地区別の死者・行方不明者数(人) ^{※1 ※4}		距離標 ^{※2} (km)	被害発生箇所から1km上流の勾配 ^{※3} (1/i)
	地区名			
小石原川		0 (0)	—	—
佐田川(黒川)	黒川	3 (3)	5.0	47
	黒松	1 (1)	7.5	24
桂川	宮野	1 (0)	10.8	52
奈良ヶ谷川	山田	3 (0)	0.7	52
北川	道目木	3 (3)	2.7	16
寒水川	寒水	1 (1)	0.8	17
白木谷川	白木	1 (1)	1.7	18
赤谷川	杷木林田	3 (0)	0.4	235
	杷木星丸	5 (0)	2.7	49
	本村	2 (0)	4.0	47
乙石川	真竹	2 (0)	5.1	25
	松末	1 (1)	0.2	25
	石詰	5 (5)	1.6	13
大山川	中村	1 (1)	2.2	11
		0 (0)	—	—
小河内川	小河内		0.5	11
			0.8	7
大肥川(宝珠山川)	東峰村宝珠山	3 (3)	4.6	18
二串川(支川)	日田市	2 ^{※5} (0)	2.6	30
花月川(小野川)	日田市	1 (1)	3.6	48
合計		41 (23)		

※1)平成29年7月九州北部豪雨による人的被害発生状況・発生場所の特徴(速報)
 (静岡大学防災総合センター 現地調査速報会 公表資料)をもとに作成

※2)支川は本川合流点からの距離
 (奈良ヶ谷川、寒水川、小河内川、二串川は2万5千分の1の数値地図をもとに計測)

※3)被害発生箇所から1km上流までの勾配を整理(ただし、上流端を超える場合は上流端まで)

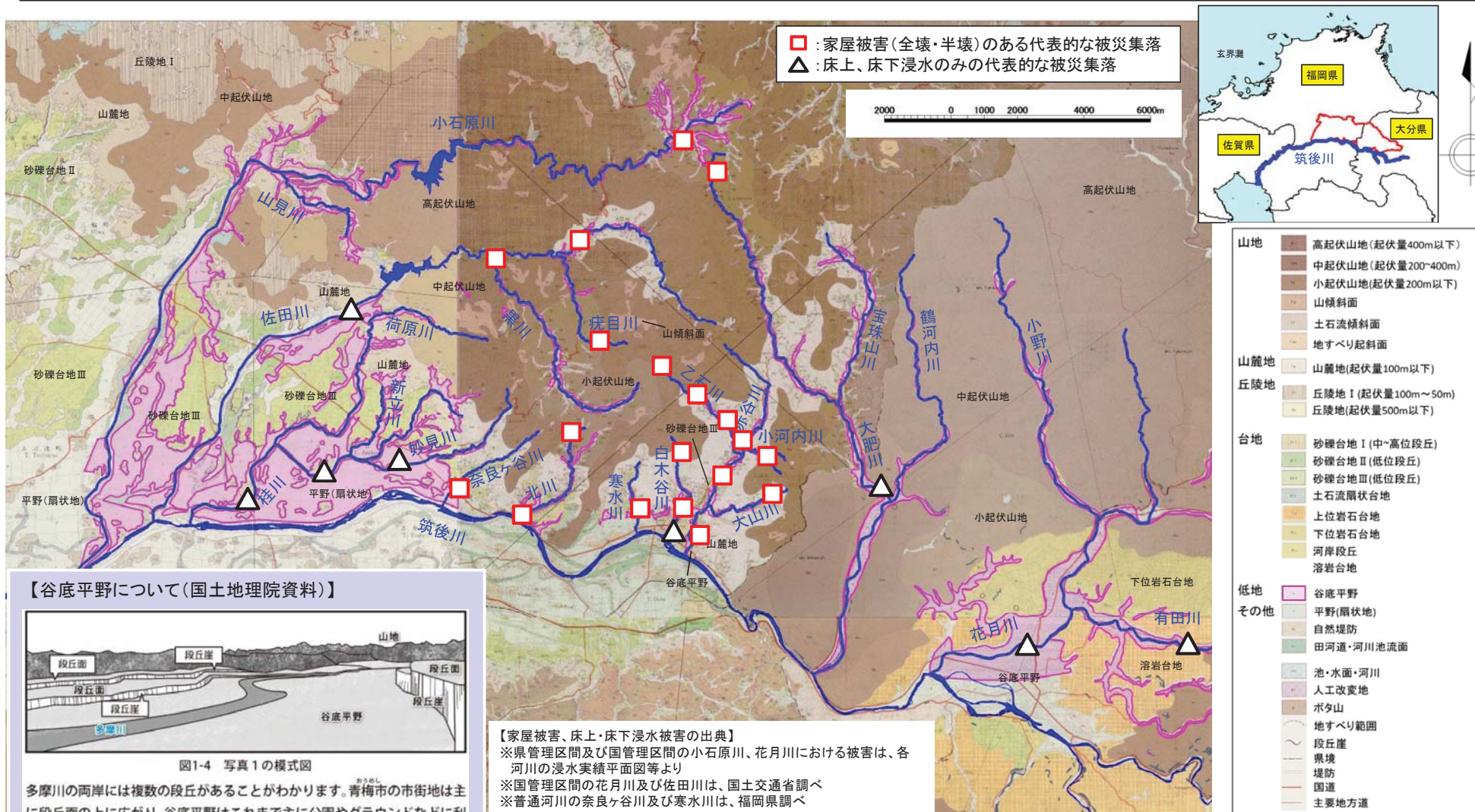
※4)○内は土砂による人的被害数 ※5)被害状況から同地点で被災したと推定

【要因の分類法¹⁾

洪水: 在宅中、又は移動や避難の目的で行動中に、河道外で、浸水、洪水流に巻き込まれ死亡した者。

土砂: 在宅中、又は移動や避難の目的で行動中に、土石流・がけ崩れなど、あるいはそれらに破壊された構造物によって生き埋めとなり死亡した者。

- 家屋被害(全壊、半壊)が発生した代表的な集落は、山地地形に挟まれた河川の谷幅が狭い谷底平野に多くみられる。
- 床上、床下浸水が発生した代表的な集落は、流域の西側(桂川以西)及び東側(花月川)の幅広い谷を形成する河川の中～下流域にみられる。



【谷底平野について(国土地理院資料)】



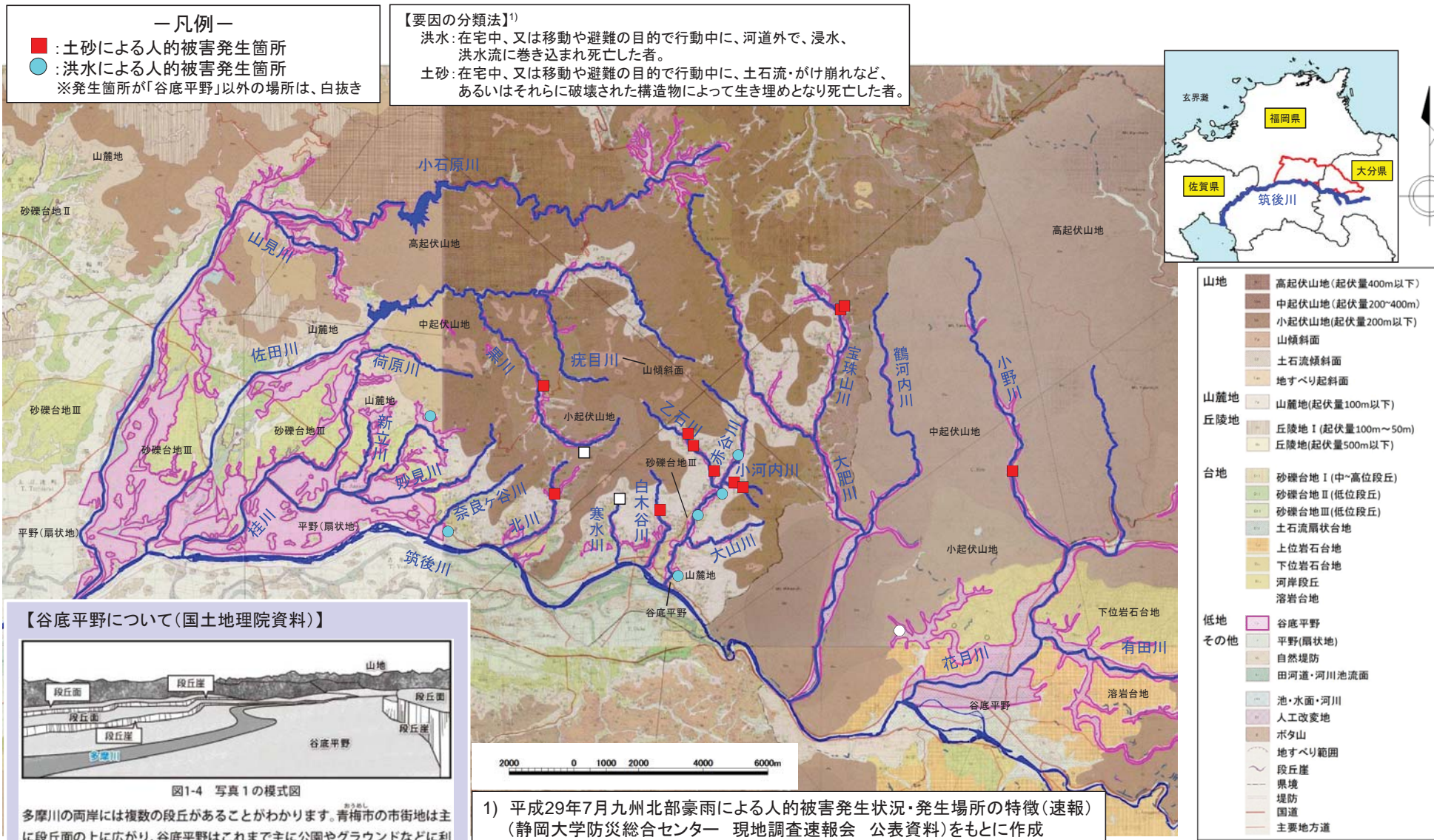
図1-4 写真1の模式図

多摩川の両岸には複数の段丘があることがわかります。青梅市の市街地は主に段丘面の上に広がり、谷底平野はこれまで主に公園やグラウンドなどに利用されてきましたが、最近では住宅もできるようになり、大雨時の洪水に注意が必要です。

筑後川右岸流域の地形分類図

背景図の出典: 国土交通省国土政策局 国土情報課HPより

■ 人的被害(行方不明者含む)の発生箇所は、山地地形に挟まれた河川の谷幅が狭い谷底平野に多くみられる。



【谷底平野について(国土地理院資料)】

図1-4 写真1の模式図

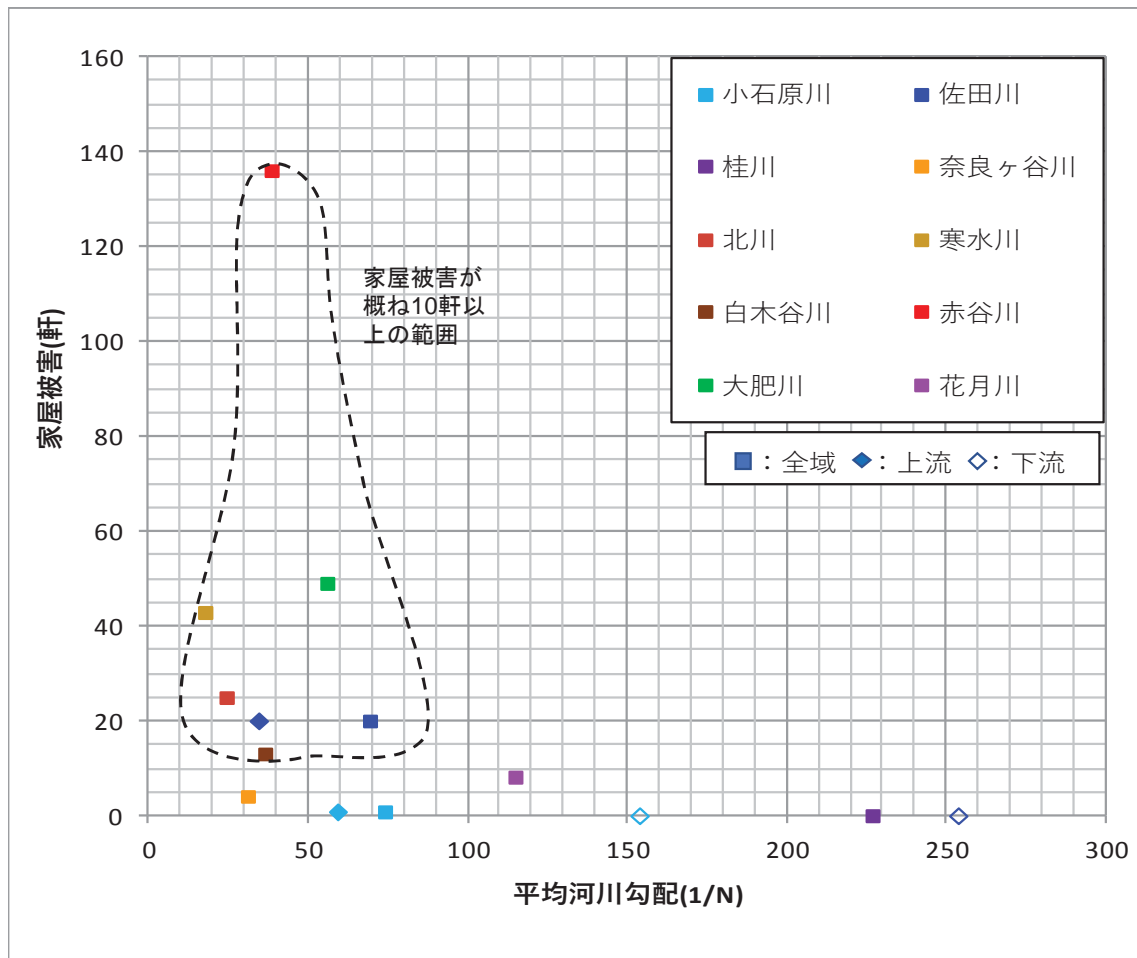
多摩川の両岸には複数の段丘があることがわかります。青梅市の市街地は主に段丘面の上に広がり、谷底平野はこれまで主に公園やグラウンドなどに利用されてきましたが、最近では住宅もできるようになり、大雨時の洪水に注意が必要です。

1) 平成29年7月九州北部豪雨による人的被害発生状況・発生場所の特徴(速報)
(静岡大学防災総合センター 現地調査速報会 公表資料)をもとに作成

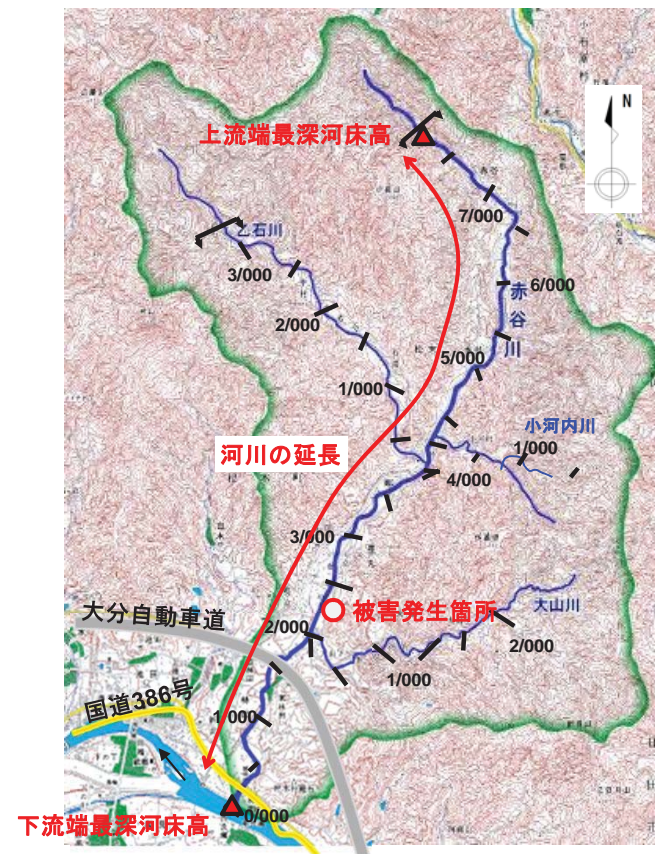
筑後川右岸流域の地形分類図

背景図の出典: 国土交通省国土政策局 国土情報課HPより

■家屋被害が10軒以上の河川は、勾配が概ね1/70以上となっている。

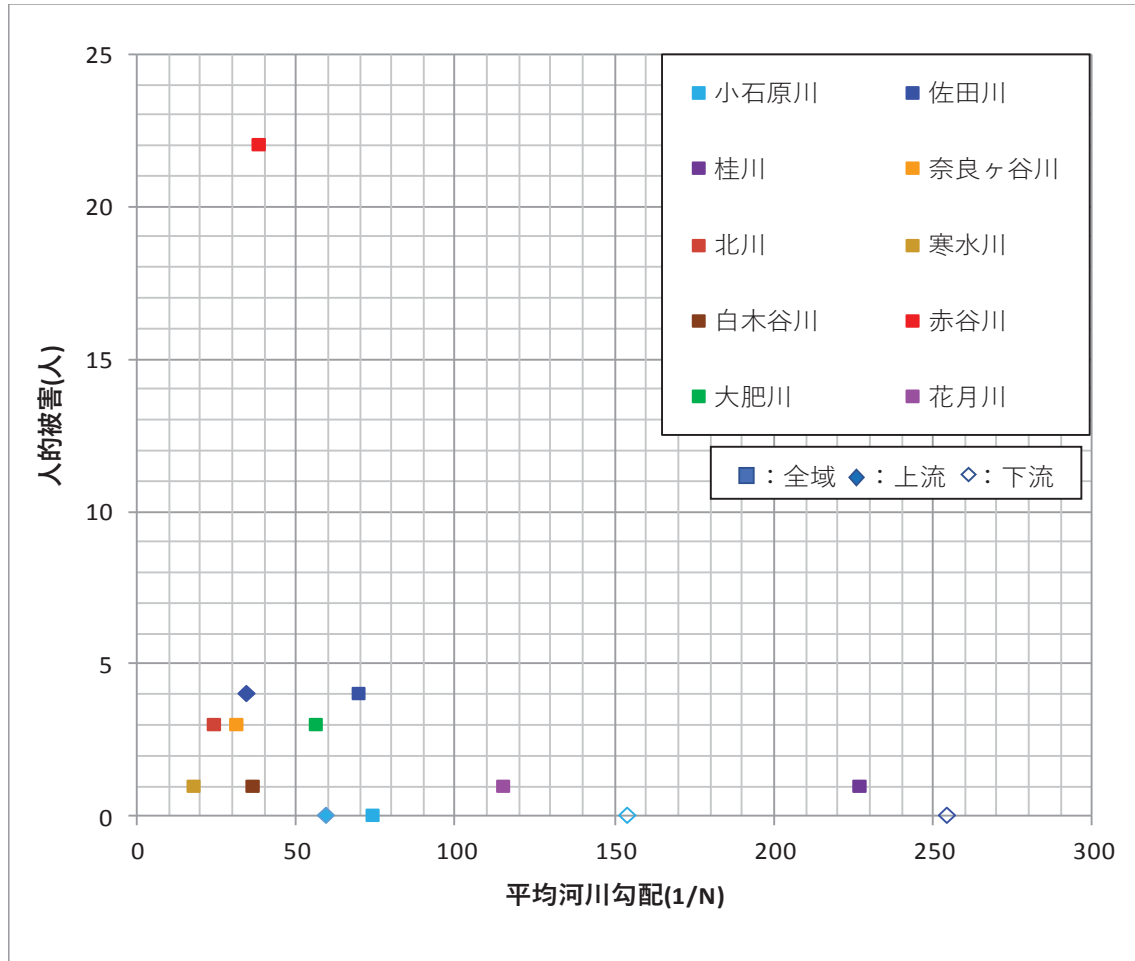


【「平均河川勾配」の算出方法】

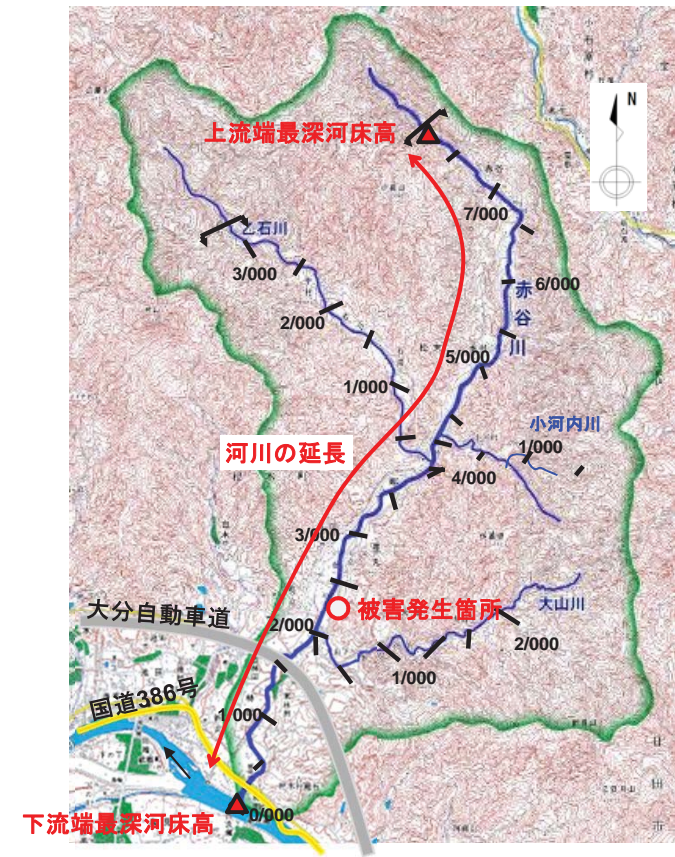


※平均河川勾配 = (各河川の指定区間上流端最深河床高 - 各河川の下流端(筑後川合流点)最深河床高) ÷ 各河川の延長
 ※上流と下流で地形が著しく変化する河川については参考にプロットした

■ 人的被害が多く発生している河川は、勾配が概ね1/70以上となっている。



【「平均河川勾配」の算出方法】



※1) 平均河川勾配 = (各河川の指定区間上流端最深河床高 - 各河川の下流端(筑後川合流点)最深河床高) ÷ 各河川の延長

※2) 上流と下流で地形が著しく変化する河川については参考にプロットした

※3) 人的被害は平成29年7月九州北部豪雨による人的被害発生状況・発生場所の特徴(速報) (静岡大学防災総合センター 現地調査速報会 公表資料)をもとに作成

【要因の分類法】³⁾

洪水: 在宅中、又は移動や避難の目的で行動中に、河道外で、浸水、洪水流に巻き込まれ死亡した者。

土砂: 在宅中、又は移動や避難の目的で行動中に、土石流・がけ崩れなど、あるいはそれらに破壊された構造物によって生き埋めとなり死亡した者。

(3) 河川の地形分類(地形分類図からみた地形)と被害(被害発生箇所の河川勾配と代表的な被災集落①)

- 各河川の浸水調査平面図より、代表的な被災集落を選定。
- 桂川で家屋被害(全壊、半壊)は発生していない。



□ : 家屋被害(全壊、半壊)のある代表的な被災集落 ※□内の数字は次頁「代表的な被災集落と河川勾配一覧表」中の集落No.に対応

代表的な被災集落の選定(白木谷川の例)



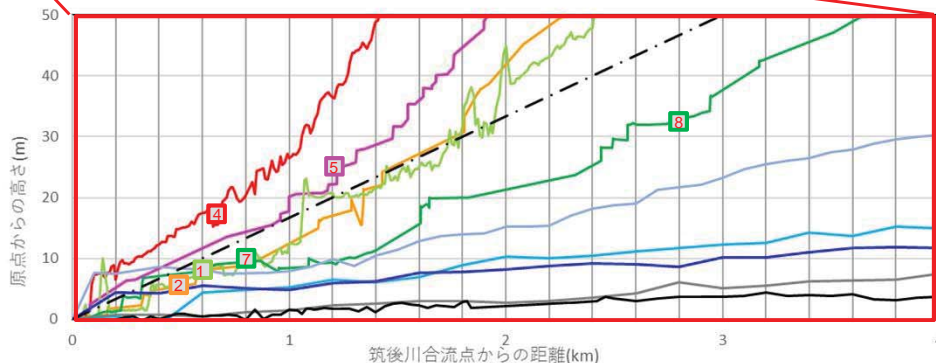
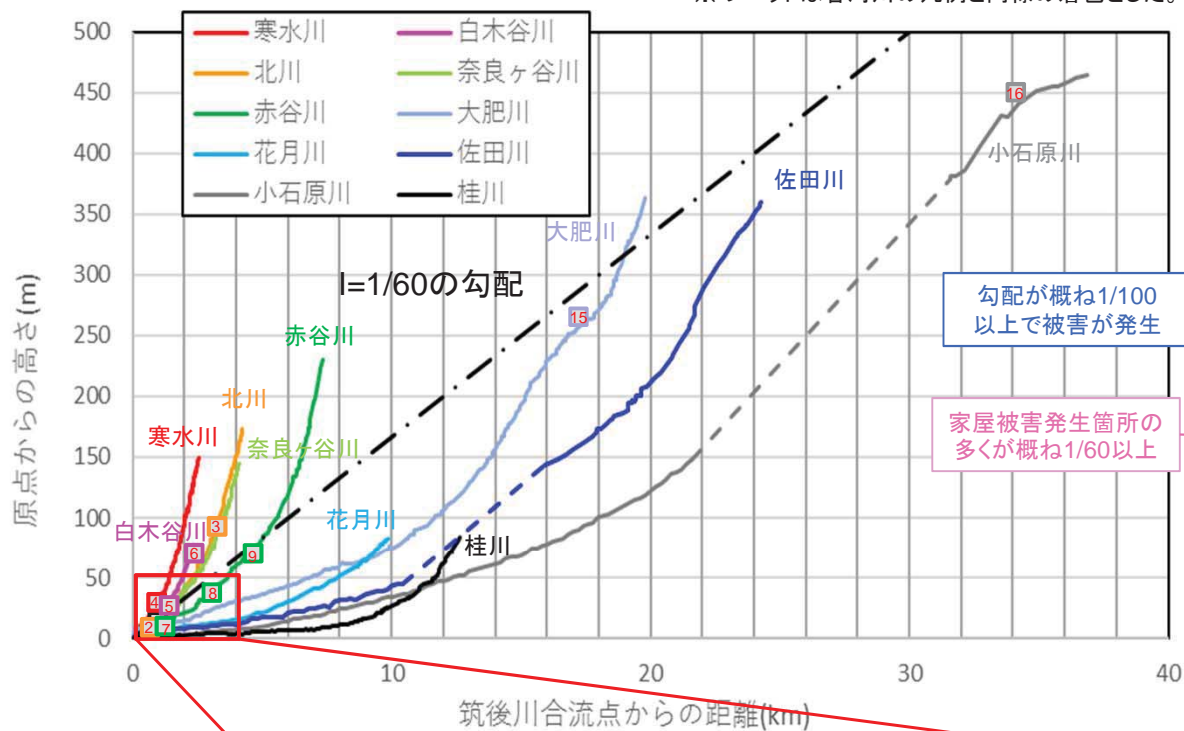
代表的な被災集落の位置図

(3) 河川の地形分類(地形分類図からみた地形)と被害(被害発生箇所の河川勾配と代表的な被災集落②)

■家屋被害(全壊、半壊)が発生している箇所の勾配は、概ね1/100以上であり、その8割程度の箇所は勾配が概ね1/60以上となっている。

※グラフ中の口内の数字は 右表の集落No.に対応

□:家屋被害(全壊、半壊)のある代表的な被災集落
※プロットは各河川の凡例と同様の着色とした。



代表的な被災集落と河川勾配一覧表

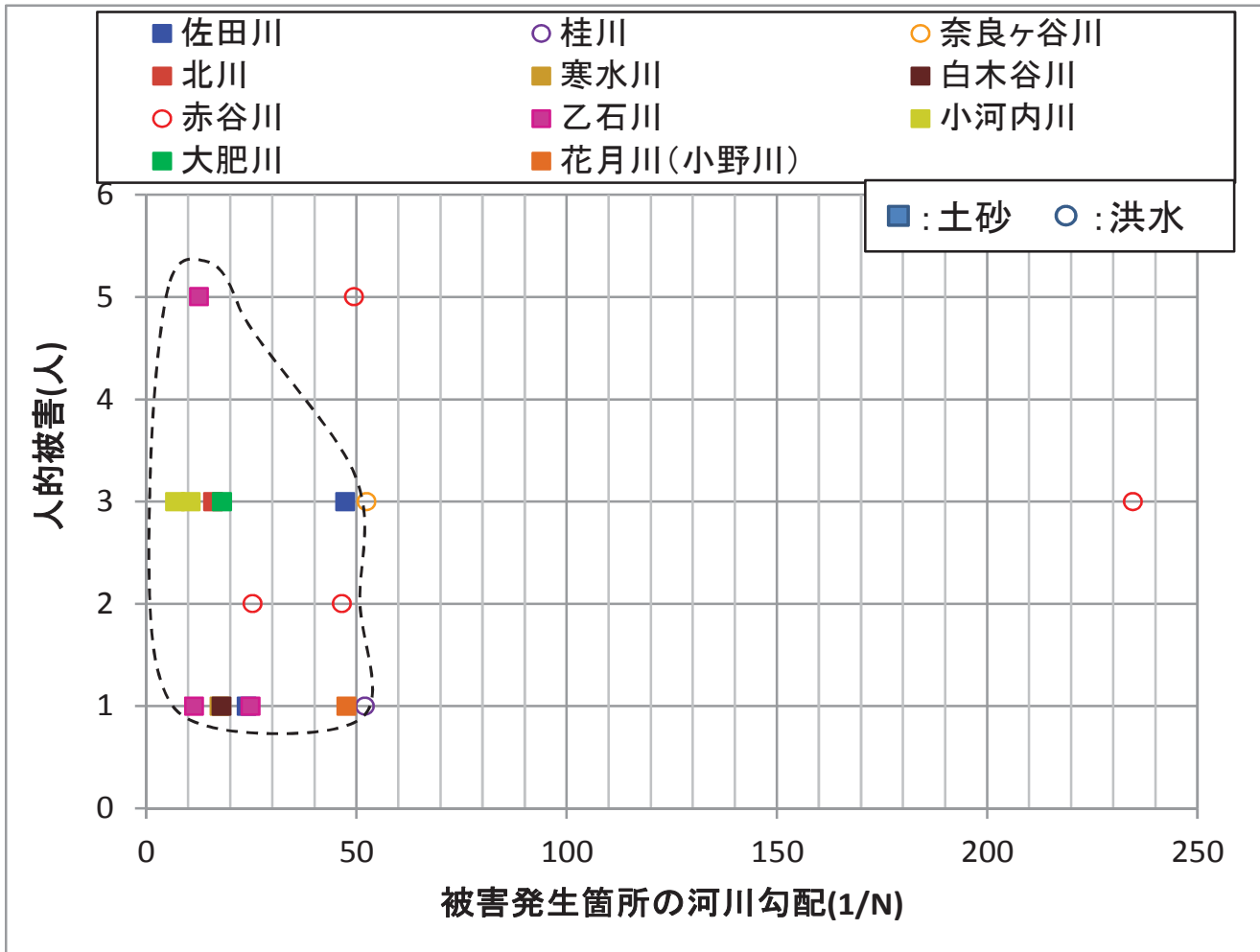
No.	河川名	代表的な被災集落名	距離標 (km)	集落から1km上流の勾配 (1/N) ^{※1}	被災有無 ^{※2}		備考
					全壊	半壊	
1	奈良ヶ谷川	山田、菱野	0.6	59	○	-	国土交通省資料
2	北川	杷木志波1	0.5	50	○	○	福岡県資料
3		杷木志波2	3.2	13	○	○	福岡県資料
4	寒水川	杷木寒水	0.8	17	○	○	国土交通省資料
5	白木谷川	杷木池田	1.2	23	○	-	福岡県資料
6		杷木林田	2.3	13	○	○	福岡県資料
7		杷木白木	0.8	95	○	○	福岡県資料
8	赤谷川	杷木星丸	2.8	46	○	○	福岡県資料
9		杷木松末	4.2	41	○	○	福岡県資料
10	大山川	杷木大山	1.8	30	-	○	福岡県資料
11	乙石川	杷木松末(乙石)1	1.4	13	○	-	福岡県資料
12		杷木松末(乙石)2	2.4	11	○	○	福岡県資料
13		杷木松末(乙石)3	3.1	9	○	○	福岡県資料
14	小河内川	杷木松末(小河内)	0.8	7	○	○	国土交通省資料
15	大肥川	東峰村小石原鼓	9.2	97	○	○	福岡県資料
16	小石原川	東峰村小石原	34.5	121	-	○	福岡県資料
17	佐田川	地下	18.0	71	○	○	福岡県資料
18	黒川	西原	0.0	60	○	-	福岡県資料
19	疣目川	疣目	3.3	26	○	○	福岡県資料

※1) 集落から1km上流までの勾配を整理(ただし、上流端を超える場合は上流端まで)
■:勾配1/60以上、■:勾配1/100以上

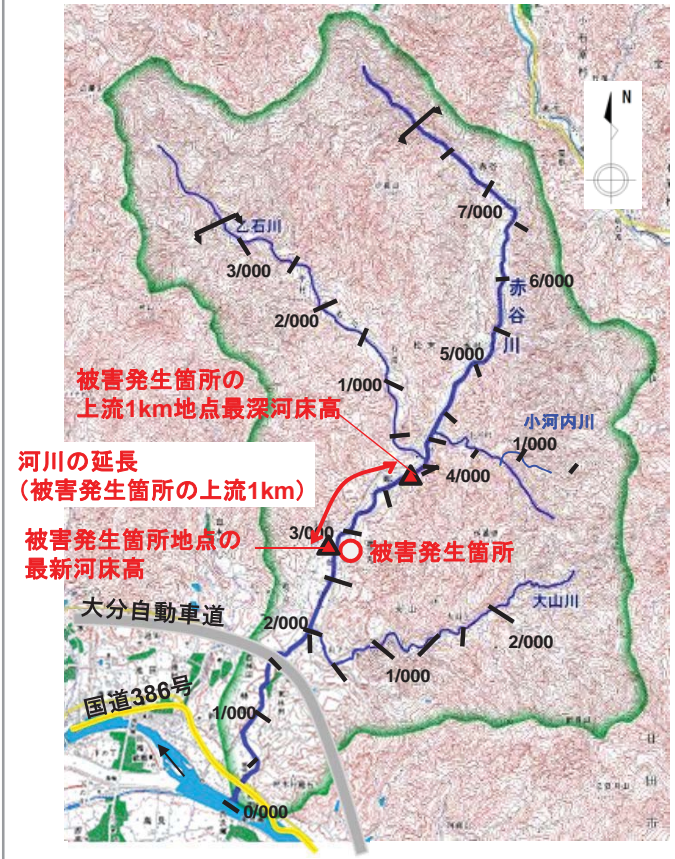
※2) ■:家屋被害(全壊、半壊)

※直轄区間(小石原川、佐田川、花月川)はH24、H25測量時の最深河床高より作成
※福岡県管理区間の河川(小石原川、佐田川、桂川、北川、白木谷川、赤谷川、大肥川)は、福岡県提供資料の最深河床高より作成
※大分県管理区間の河川(大肥川、花月川)は、大分県提供資料の最深河床高より作成
※奈良ヶ谷川、寒水川は被災前のLPデータより作成
※各河川、筑後川合流部における距離、高さとも0とし記載
※測量データがない区間は、破線で示す

■被害発生箇所の河川勾配と人的被害の関係は、勾配が急な河川ほど土砂による被害が多い。



【「被害発生箇所の河川勾配」の算出方法】

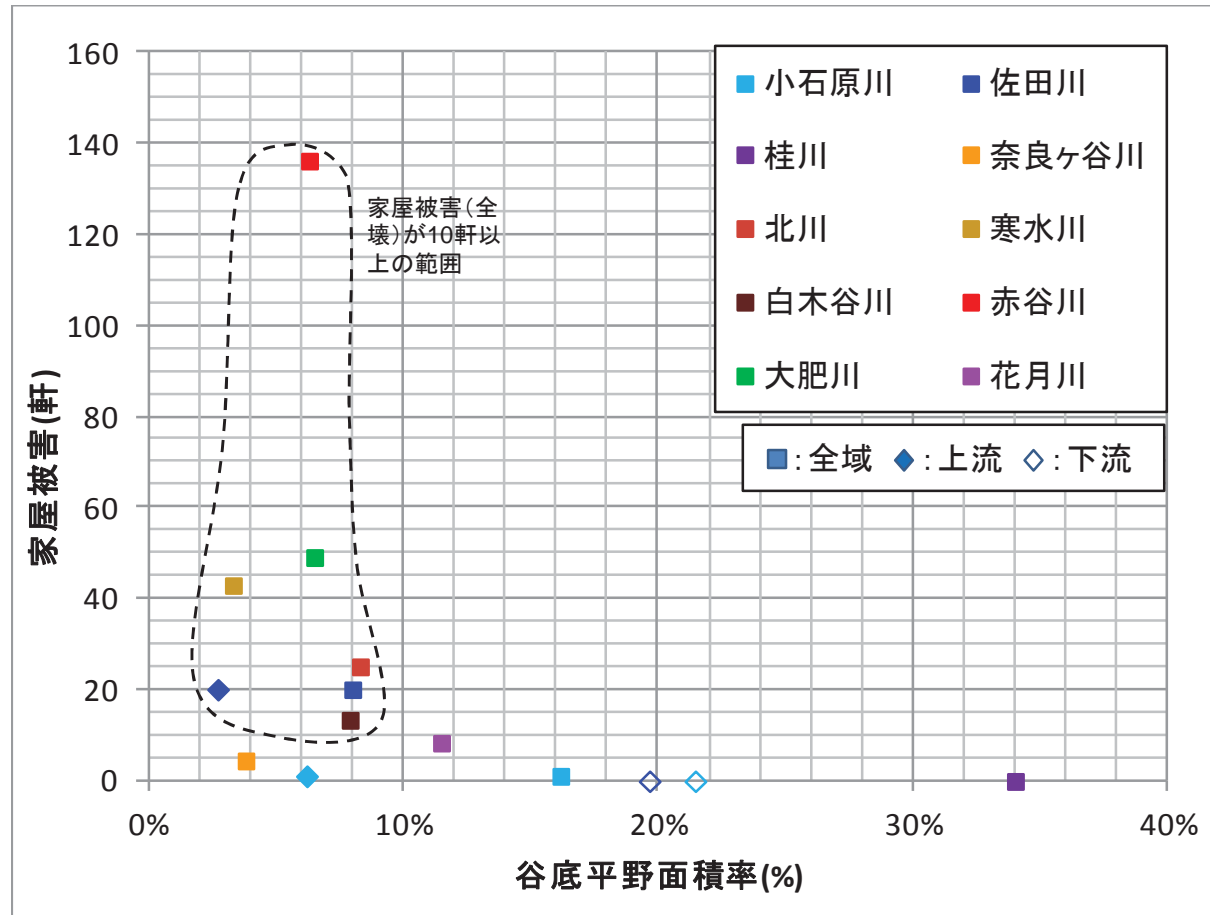


※1) 「被害発生箇所の河川勾配」
 被害発生箇所の河川勾配 = (被害発生箇所の上流1km地点の最深河床高 - 被害発生箇所地点の最深河床高) ÷ 河川延長(1km)

※2) 人的被害は平成29年7月九州北部豪雨による人的被害発生状況・発生場所の特徴(速報) (静岡大学防災総合センター 現地調査速報会 公表資料)をもとに作成

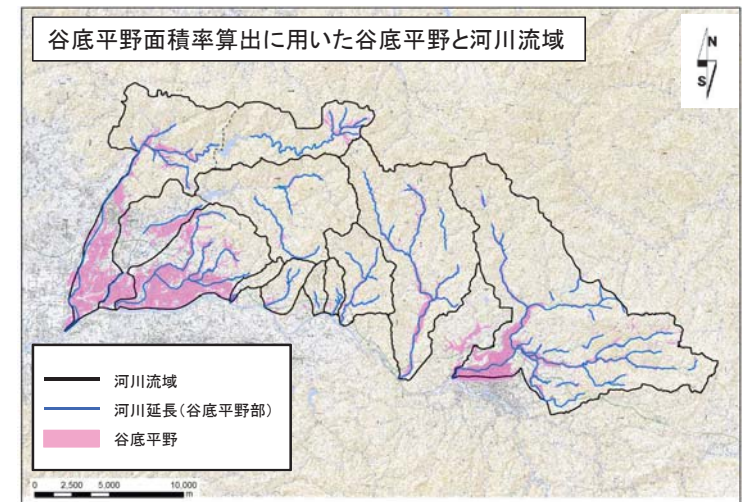
【要因の分類法】²⁾
 洪水: 在宅中、又は移動や避難の目的で行動中に、河道外で、浸水、洪水流に巻き込まれ死亡した者。
 土砂: 在宅中、又は移動や避難の目的で行動中に、土石流・がけ崩れなど、あるいはそれらに破壊された構造物によって生き埋めとなり死亡した者。

■家屋被害10件以上の集落は、谷底平野面積率10%以下に集中している。



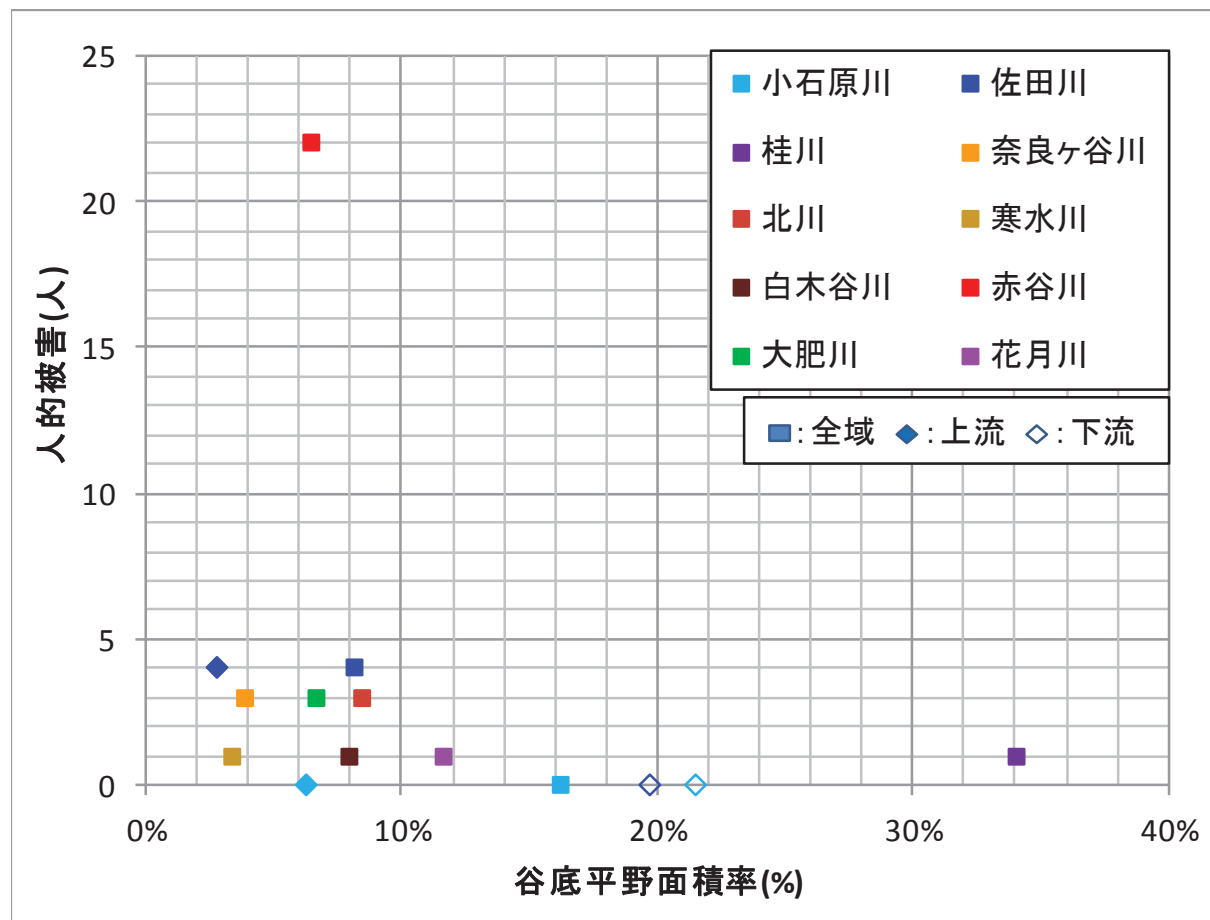
【「谷底平野面積率」の算出方法】

地形分類図から得られる谷底平野の面積
÷ 河川毎の流域面積

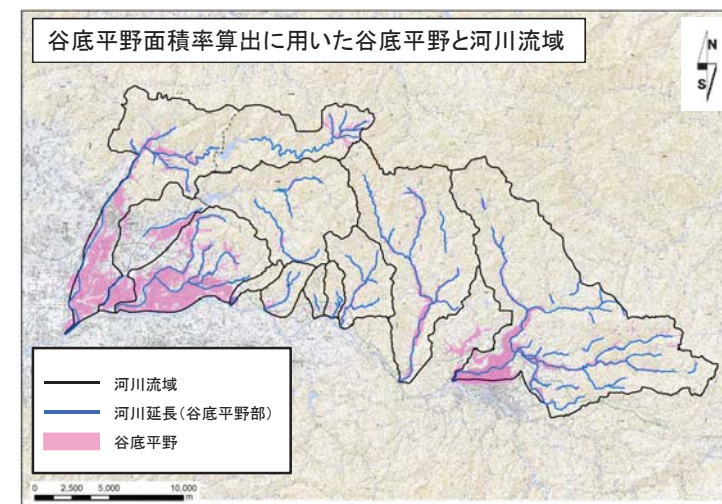


※谷底平野面積率は、以下のとおり算定
地形分類図から得られる谷底平野の面積 ÷ 河川毎の流域面積
※上流と下流で地形が著しく変化する河川については参考にプロットした

■ 谷底平野面積率と人的被害の関係は、明確な傾向がみられない。



【「谷底平野面積率」の算出方法】
 地形分類図から得られる谷底平野の面積
 ÷ 河川毎の流域面積



※1) 谷底平野面積率は、以下のとおり算定
 地形分類図から得られる谷底平野の面積 ÷ 河川毎の流域面積

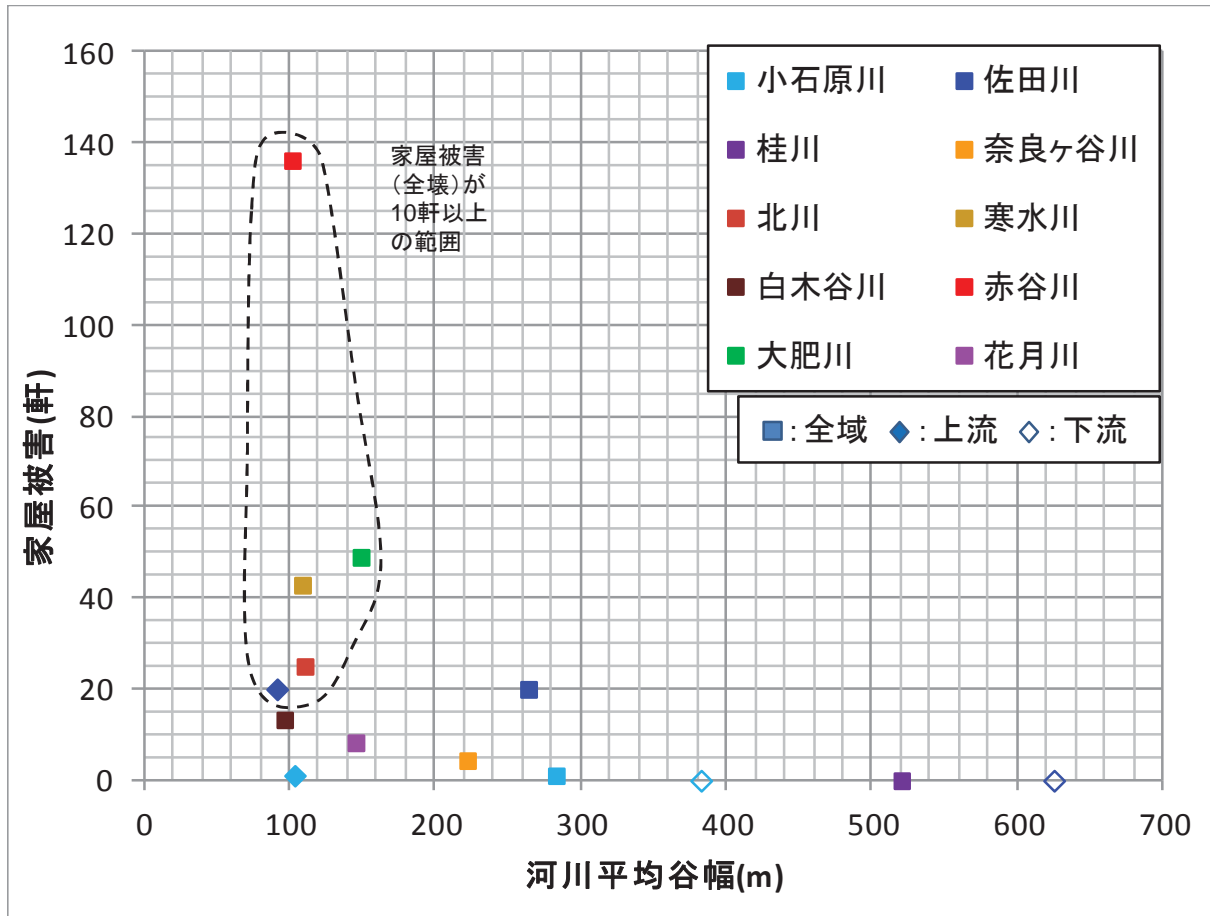
※2) 人的被害は平成29年7月九州北部豪雨による人的被害発生状況・発生場所の特徴(速報)
 (静岡大学防災総合センター 現地調査速報会 公表資料)をもとに作成

※3) 上流と下流で地形が著しく変化する河川については参考にプロットした

【要因の分類法¹⁾】

洪水: 在宅中、又は移動や避難の目的で行動中に、河道外で、浸水、
 洪水流に巻き込まれ死亡した者。
 土砂: 在宅中、又は移動や避難の目的で行動中に、土石流・がけ崩れなど、
 あるいはそれらに破壊された構造物によって生き埋めとなり死亡した者。

■家屋被害(全壊、半壊)が多く発生している河川は、河川平均谷幅が概ね150m以下となっている。



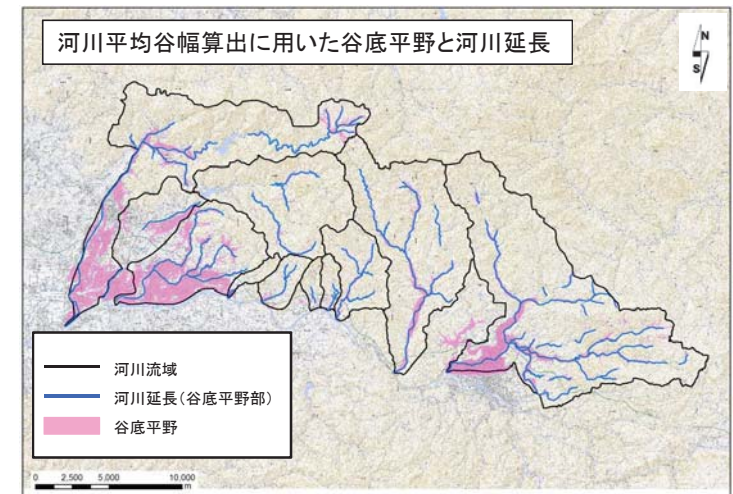
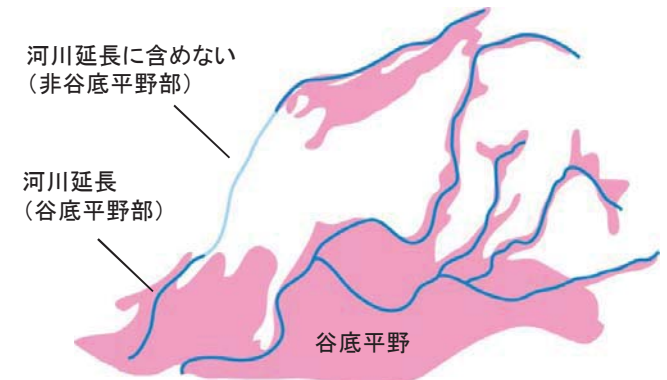
※谷底平野面積率は、以下のとおり算定

$$\text{河川平均谷幅} = \frac{\text{各河川の谷底平野面積}}{\text{谷底平野を流れる本支川含めた河川延長}}$$

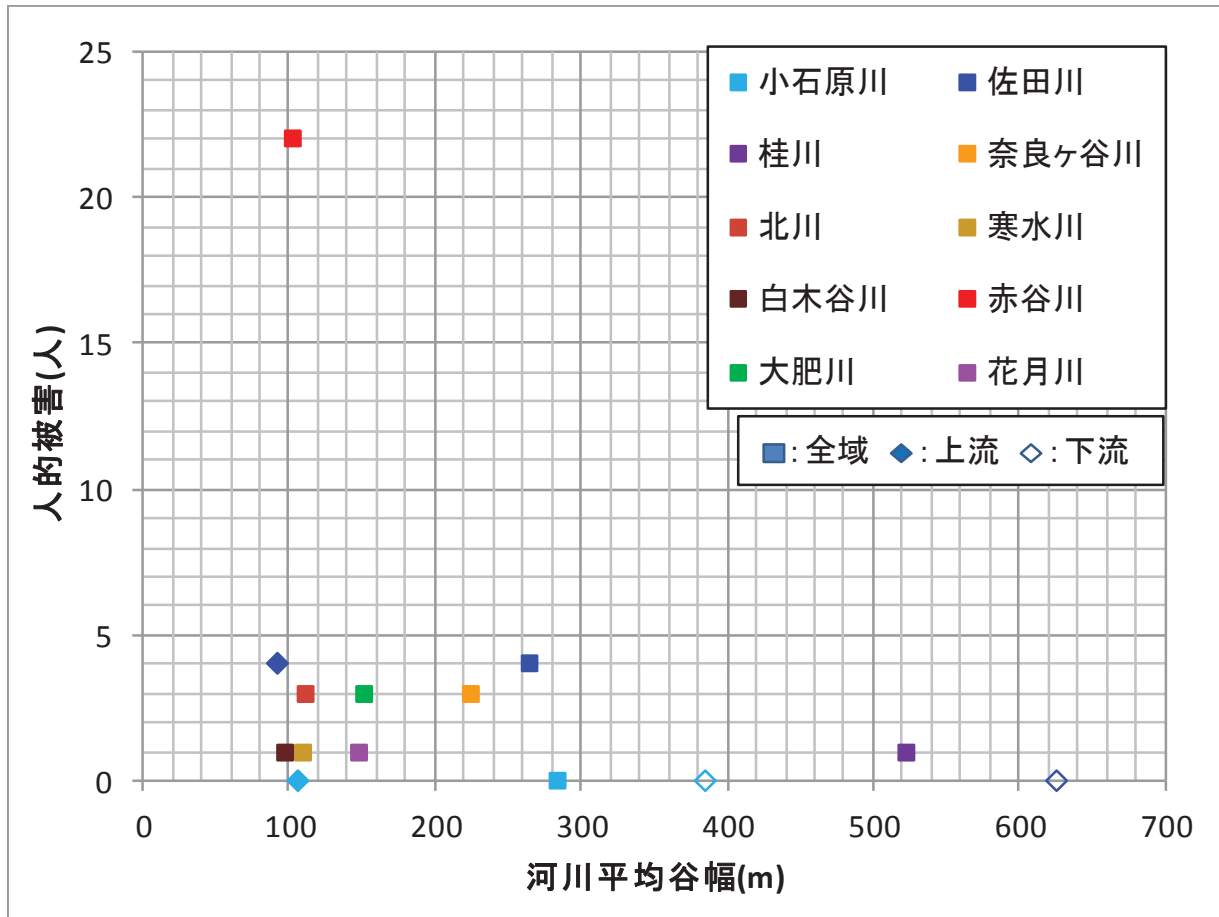
 ※上流と下流で地形が著しく変化する河川については参考にプロットした

【「河川平均谷幅」の算出方法】

河川平均谷幅 = 各河川の谷底平野面積 ÷ 谷底平野を流れる本支川含めた河川延長

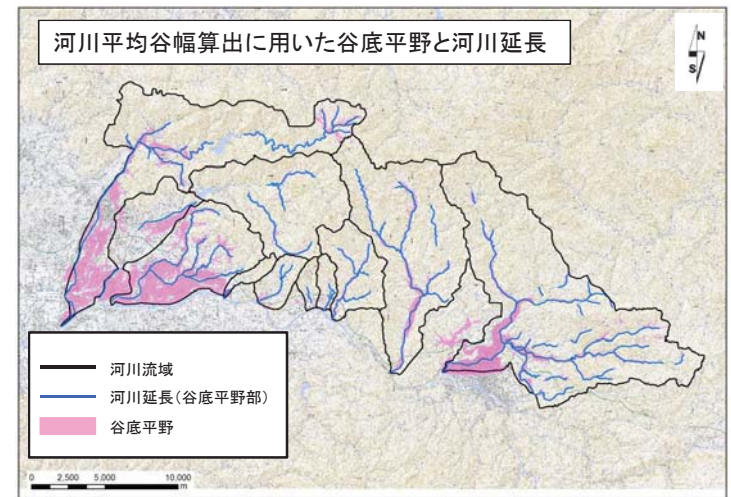
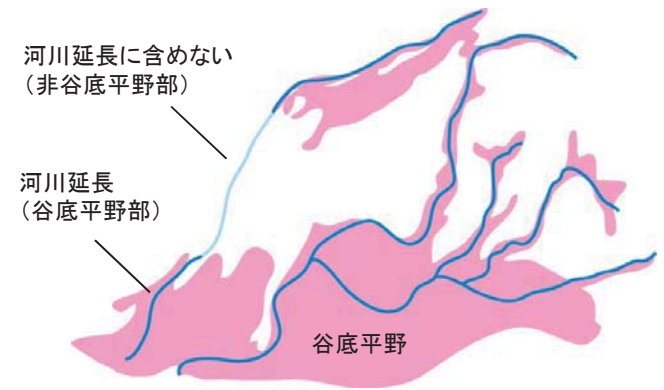


■ 河川平均谷幅と人的被害の関係は、明確な傾向がみられない。



【「河川平均谷幅」の算出方法】

$$\text{河川平均谷幅} = \frac{\text{各河川の谷底平野面積}}{\text{谷底平野を流れる本支川含めた河川延長}}$$



※1) 谷底平野面積率は、以下のとおり算定

$$\text{河川平均谷幅} = \frac{\text{各河川の谷底平野面積}}{\text{谷底平野を流れる本支川含めた河川延長}}$$

※2) 上流と下流で地形が著しく変化する河川については参考にプロットした

※3) 人的被害は平成29年7月九州北部豪雨による人的被害発生状況・発生場所の特徴(速報)(静岡大学防災総合センター 現地調査速報会 公表資料)をもとに作成

【要因の分類法】⁹⁾
 洪水: 在家中、又は移動や避難の目的で行動中に、河道外で、浸水、洪水流に巻き込まれ死亡した者。
 土砂: 在家中、又は移動や避難の目的で行動中に、土石流・がけ崩れなど、あるいはそれらに破壊された構造物によって生き埋めとなり死亡した者。

■家屋被害(全壊、半壊)は、谷幅が狭い河川で多くみられる。

代表的な被災集落と谷幅一覧表

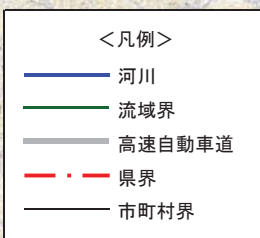
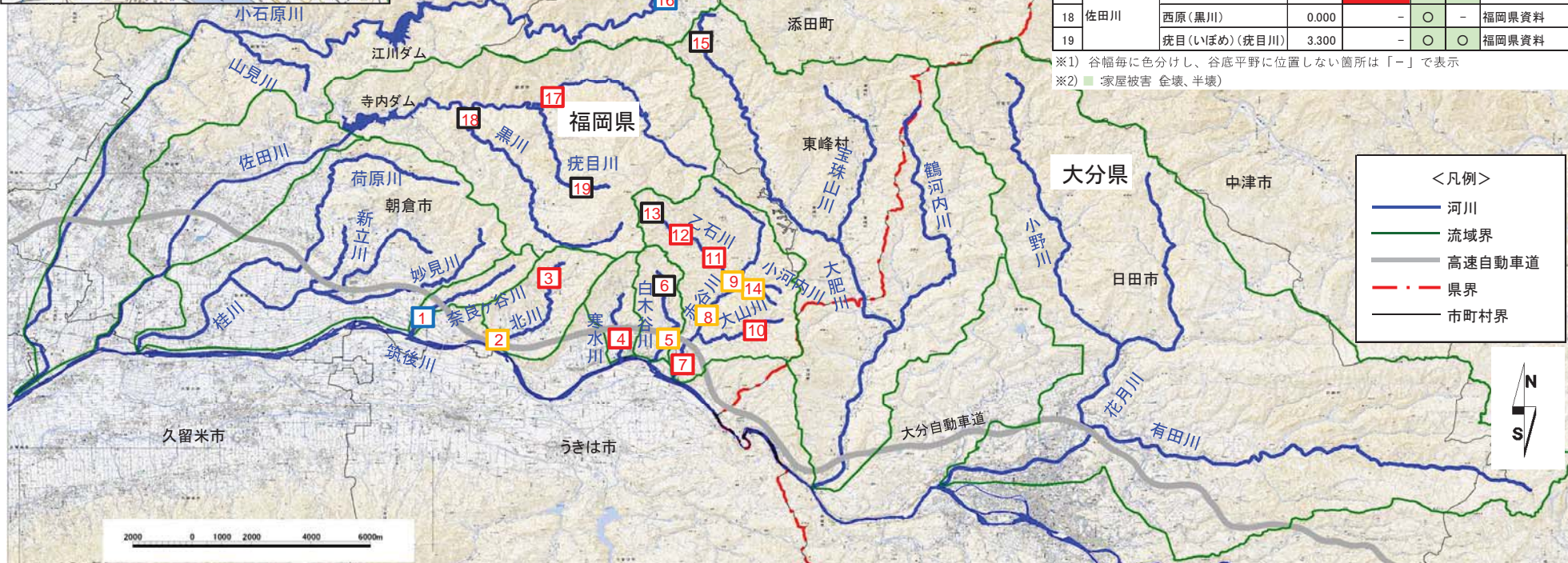
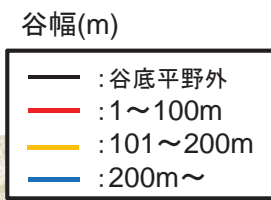
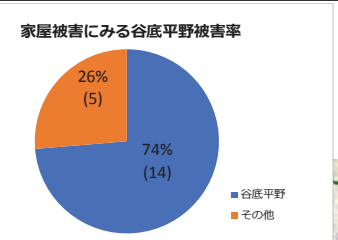
No.	河川名	代表的な被災集落名	距離標(km)	谷幅 ^{※1} (m)	被災有無 ^{※2}		備考
					全壊	半壊	
1	奈良ヶ谷川	山田、菱野	0.600	400	○	-	国土交通省資料
2	北川	杷木志波1	0.500	190	○	○	福岡県資料
3		杷木志波2	3.200	40	○	○	福岡県資料
4	寒水川	杷木寒水	0.800	80	○	○	国土交通省資料
5	白木谷川	杷木池田、杷木林田	1.200	120	○	-	福岡県資料
6		杷木白木	2.300	-	○	○	福岡県資料
7	赤谷川	杷木林田	0.800	90	○	○	福岡県資料
8		杷木星丸	2.800	130	○	○	福岡県資料
9	大山川	杷木松末	4.200	170	○	○	福岡県資料
10		杷木大山	1.800	90	-	○	福岡県資料
11	乙石川	杷木松末(乙石)1	1.400	90	○	-	福岡県資料
12		杷木松末(乙石)2	2.400	80	○	○	福岡県資料
13		杷木松末(乙石)3	3.100	-	○	○	福岡県資料
14	小河内川	杷木松末(小河内)	0.800	110	○	○	国土交通省資料
15	大肥川	東峰村小石原鼓	9.200	-	○	○	福岡県資料
16	小石原川	東峰村小石原	34.500	300	-	○	福岡県資料
17	佐田川	地下	18.000	80	○	○	福岡県資料
18		西原(黒川)	0.000	-	○	-	福岡県資料
19		疣目(いぼめ)(疣目川)	3.300	-	○	○	福岡県資料

※1 谷幅毎に色分けし、谷底平野に位置しない箇所は「-」で表示
 ※2 家屋被害 全壊、半壊

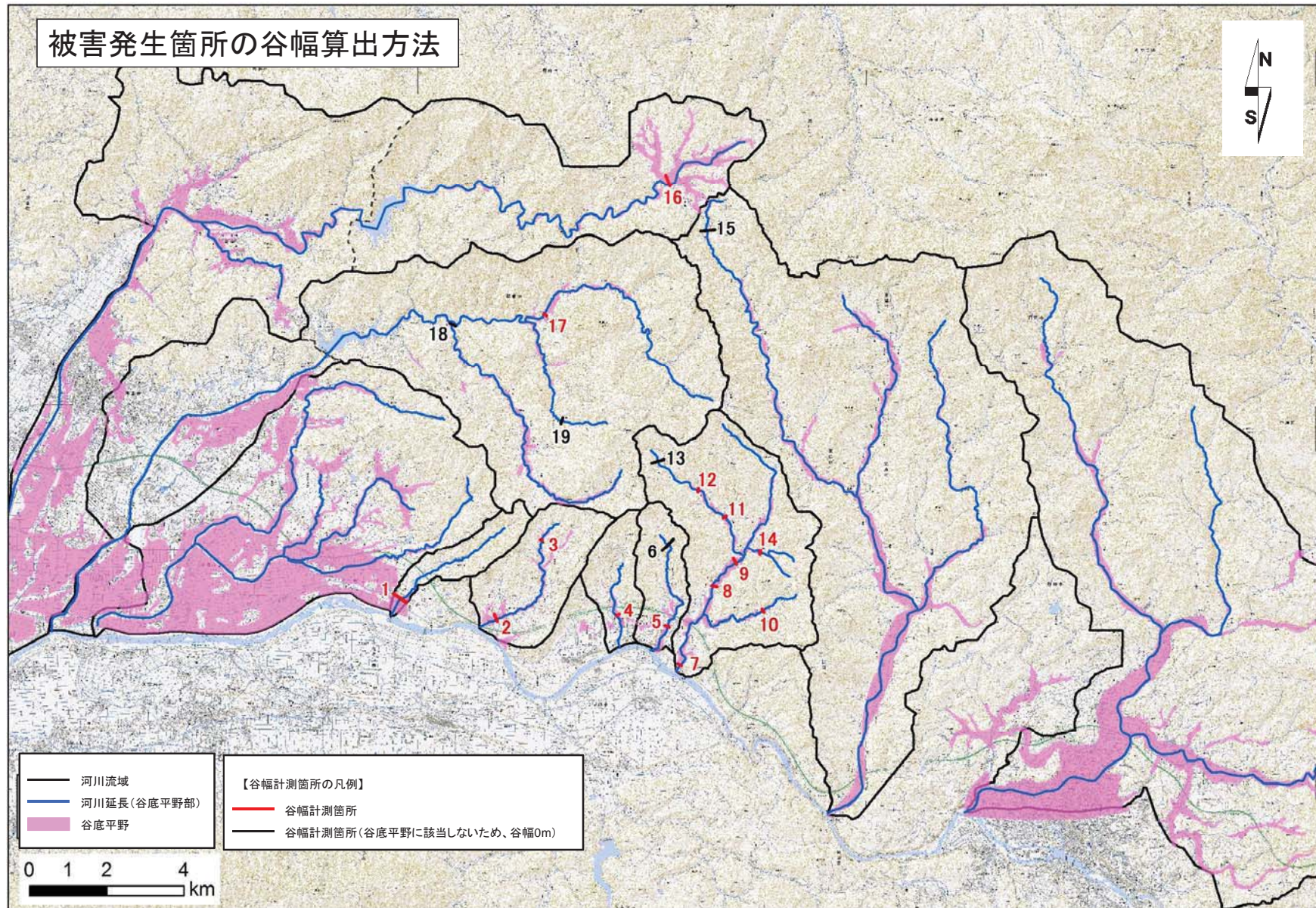


□ : 家屋被害(全壊、半壊)のある代表的な被災集落
 ※ プロットは被災集落の谷幅の凡例と同様の着色とした。

家屋被害発生箇所の多くが概ね200m以下



代表的な被災集落の位置図



代表集落における被害発生箇所の谷幅計測位置図

(3) 河川の地形分類(地形分類図からみた地形)と被害(被害発生箇所の谷幅と人的被害①)

■被害発生箇所の谷幅と人的被害の関係は、明確な傾向がみられない。

人的被害状況と谷幅一覧表

河川名	地区別の死者・ 行方不明者数(人) ^{※1※4}		距離標 ^{※2} (km)	谷幅 ^{※3} (m)
	地区名			
小石原川	0 (0)		—	—
佐田川(黒川)	黒川	3 (3)	5.0	190
	黒松	1 (1)	7.5	—
桂川	宮野	1 (0)	10.8	260
奈良ヶ谷川	山田	3 (0)	0.7	330
北川	道目木	3 (3)	2.7	70
寒水川	寒水	1 (1)	0.8	—
白木谷川	白木	1 (1)	1.7	60
赤谷川	杷木林田	3 (0)	0.4	190
	杷木星丸	5 (0)	2.7	90
	本村	2 (0)	4.0	170
	真竹	2 (0)	5.1	140
乙石川	松末	1 (1)	0.2	70
	石詰	5 (5)	1.6	110
大山川	0 (0)		—	—
			0.5	80
小河内川	3 (3)		0.8	50
			4.6	120
大肥川(宝珠山川)	東峰村宝珠山	3 (3)	4.6	120
二串川(支川)	日田市	2 ^{※5} (0)	2.6	150
花月川(小野川)	日田市	1 (1)	3.6	150
合計	39 (23)			

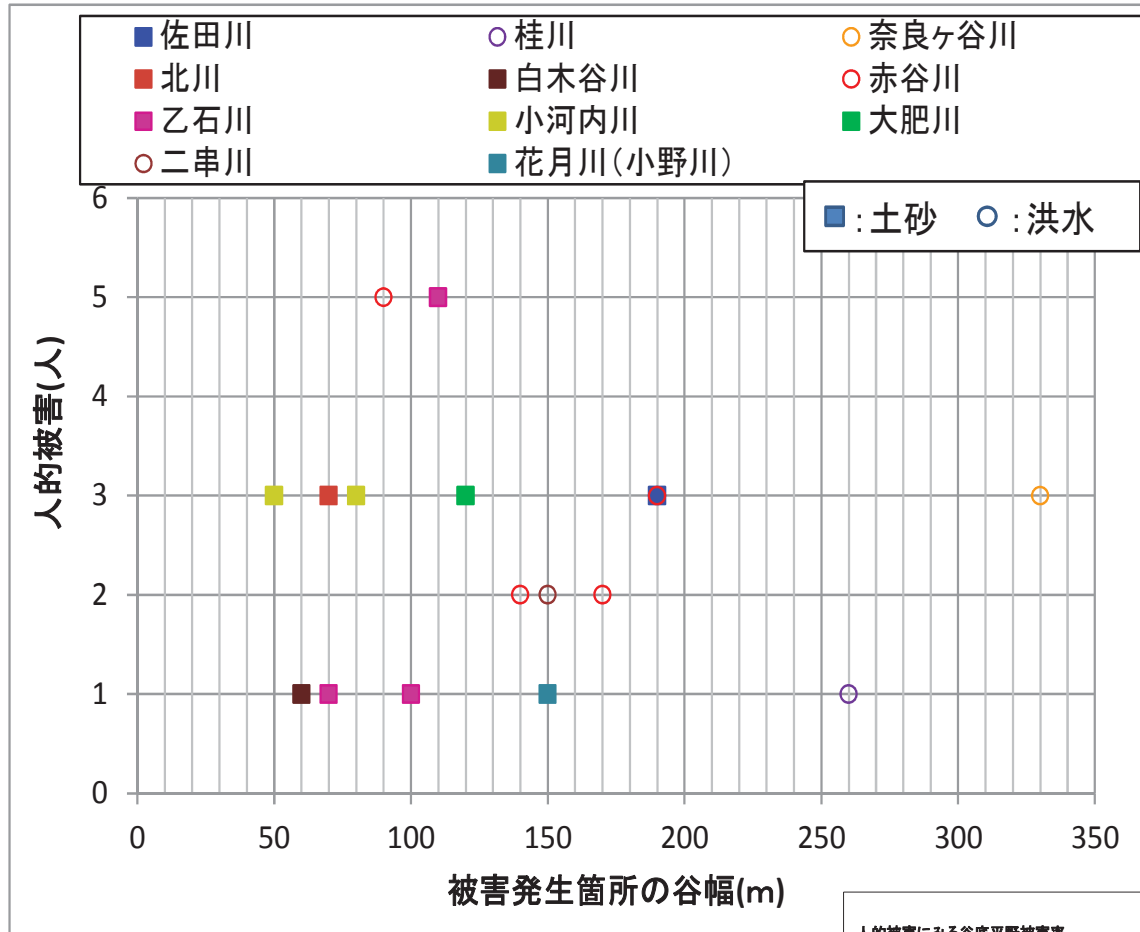
※1) 平成29年7月九州北部豪雨による人的被害発生状況・発生場所の特徴(速報)
(静岡大学防災総合センター 現地調査速報会 公表資料)をもとに作成

※2) 支川は本川合流点からの距離

(奈良ヶ谷川、寒水川、小河内川、二串川は2万5千分の1の数値地図をもとに計測)

※3) 被害発生箇所から1km上流までの勾配を整理(ただし、上流端を超える場合は上流端まで)

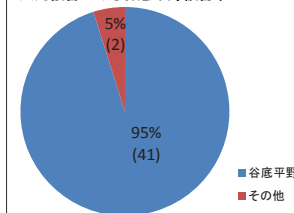
※4) ()内は土砂による人的被害数 ※5) 被害状況から同地点で被災したと推定

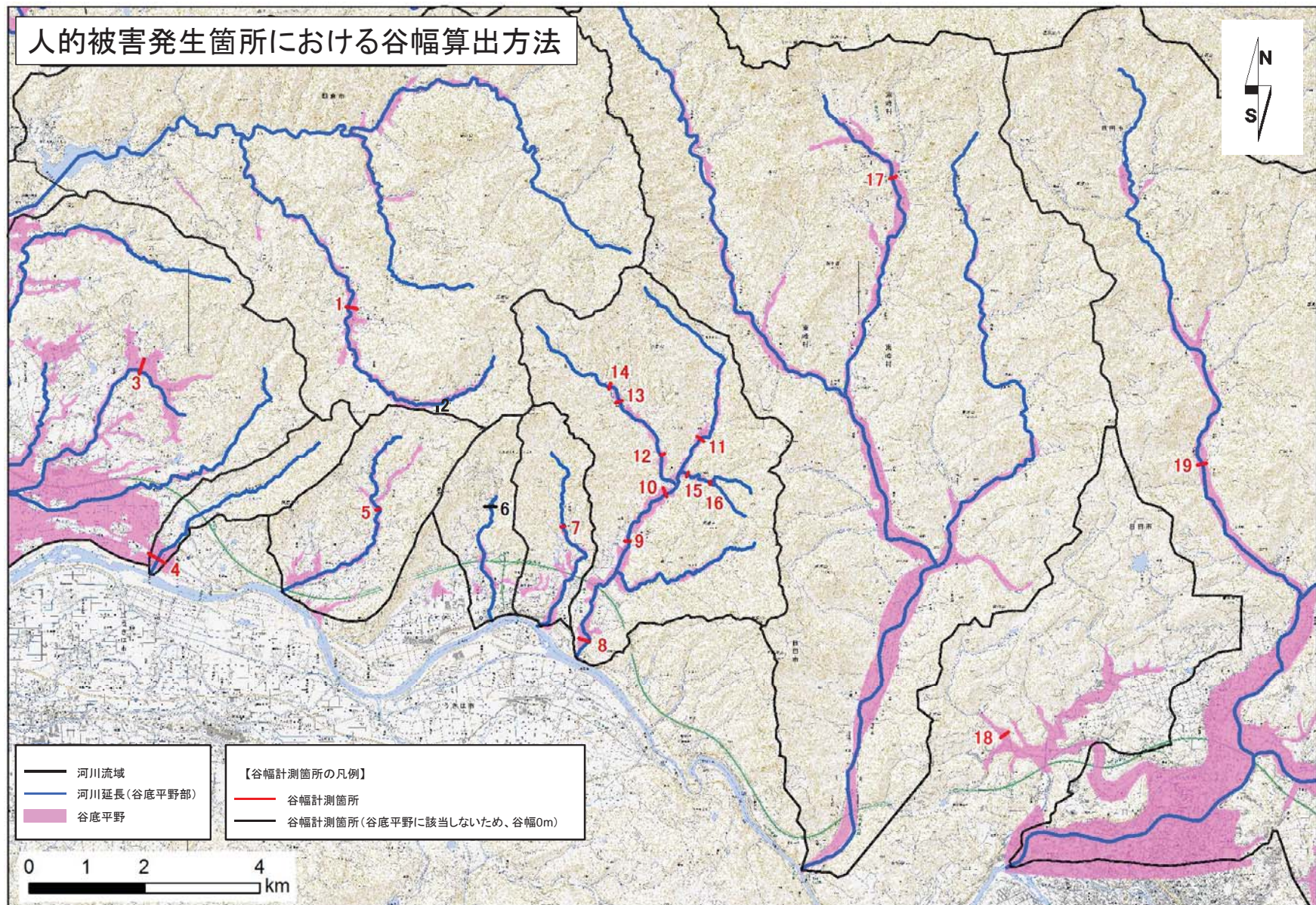


※「被害発生箇所の谷幅」
被害発生箇所の河道法線に垂直な方向の谷底平野の幅

【要因の分類法】^{※1)}
洪水: 在家中、又は移動や避難の目的で行動中に、河道外で、浸水、洪水流に巻き込まれ死亡した者。
土砂: 在家中、又は移動や避難の目的で行動中に、土石流・がけ崩れなど、あるいはそれらに破壊された構造物によって生き埋めとなり死亡した者。

人的被害にみる谷底平野被害率





人的被害発生箇所における谷幅計測位置図

① 土砂・流木と被害

- 降雨量が、例えば100mm/1hr、250mm/3hr、350mm/6hrを超過すると崩壊面積が増大する傾向がみられ、短時間に高強度の降雨が発生した場合、同時多発的な土砂災害の発生が懸念される。 ⇒P.37
- 地形が急勾配であると、土砂・流木の発生量が大きくなることが懸念され、傾斜角15°以上の地形で約9割の崩壊が発生している。 ⇒P.38
- 傾斜角15°以上(土石流発生区間の最緩勾配)の地域では、各時間最大雨量と崩壊率の関係をみると、いずれも深成岩の崩壊率が高い。 ⇒P.39～41
- 土砂・流木の発生量が大きいと、家屋被害(全壊、半壊)や人的被害が多い傾向がみられる。 ⇒P.43～45

② 河川の地形分類(地形分類図からみた地形)と被害

- 河川勾配が概ね1/70以上で家屋被害(全壊、半壊)や人的被害が特に多くなる傾向がみられる。 ⇒P.49～50
- 谷幅が概ね150m以下で家屋被害が特に多くなる傾向がみられる。一方、人的被害と谷幅には明確な傾向はみられない。 ⇒P.56～57
- 家屋被害(全壊、半壊)の多くは、谷底平野で発生している。 ⇒P.58
- 河川勾配が急で、谷底平野の面積率や谷幅が小さいと、家屋被害(全壊、半壊)が多い傾向がみられる。一方、人的被害は河川勾配が急な箇所が多い傾向がみられる。 ⇒P.49～61

3. 九州北部豪雨等における課題と 今後の中小河川の治水対策に資する知見

九州北部豪雨を踏まえた山地部の河川における河川・砂防事業等の検討課題

【土砂・流木への対応】

- ・土砂や流木については既存のダムが捕捉したり、砂防堰堤が一部を捕捉したものの、想定最大規模の降雨に近い雨により、捕捉できる規模以上の土砂や流木が山地から流出し、中小河川に流入。
- ・洪水が大量の土砂や流木とともに氾濫したことにより、広範囲に甚大な被害が発生。

【情報伝達・避難】

- ・河川水位をリアルタイムに把握する手段がなかった。
- ・土砂災害警戒区域や浸水想定区域の指定の際の想定とは異なる現象によって被害が発生。

九州北部豪雨等における課題

【度重なる浸水被害】

- ・九州北部では平成24年と平成29年に集中豪雨が発生するなど、度重なる浸水被害が発生。



九州北部豪雨等における被害状況の分析結果

【土砂や流木の流出】

- ・谷底平野を流れる急流河川において、局地的かつ猛烈な降雨により、洪水が大量の土砂や流木とともに氾濫したことから、家屋の倒壊・流出や人的被害が拡大。※過去に土砂災害等が発生していたことは確認

【情報把握が困難】

- ・中小河川では水位計の設置が進んでおらず、洪水時の河川の現況把握が困難。

【度重なる浸水被害】

- ・気候変動等に伴い降雨が局地化・激甚化している状況下において、改良復旧事業が概ね完了していた花月川等では氾濫被害が減少したが、多くの中小河川は治水安全度が低く、一部で過大な流量による越水等により甚大な浸水被害が発生。

※避難に関する分析は今後検討予定

九州北部豪雨等における 被害状況の分析結果

【土砂や流木の流出】

- ・ 谷底平野を流れる急流河川において、局地的かつ猛烈な降雨により、洪水が大量の土砂や流木とともに氾濫したことから、家屋の倒壊・流出や人的被害が拡大。
※過去に土砂災害等が発生していたことは確認

【情報把握が困難】

- ・ 中小河川では水位計の設置が進んでおらず、洪水時の河川の現況把握が困難。

【度重なる浸水被害】

- ・ 気候変動等に伴い降雨が局地化・激甚化している状況下において、改良復旧事業が概ね完了していた花月川等では氾濫被害が減少したが、多くの中小河川は治水安全度が低く、一部で過大な流量による越水等により甚大な浸水被害が発生。

中小河川の治水対策 に資する知見

【土砂や流木の流出】

- ・ 土砂災害が発生する危険性の高い流域において、流出した土砂・流木が流下する可能性が高い中小河川（谷底平野を流れる中小河川等）を対象に、対策を強化すべきではないか。
※過去の上流域での土砂災害等も考慮

【情報把握が困難】

- ・ 水位計の設置が進んでいない中小河川を対象に、水害による危険が高い箇所等に水位計の設置等を行い、住民の避難等に活用すべきではないか。

【度重なる浸水被害】

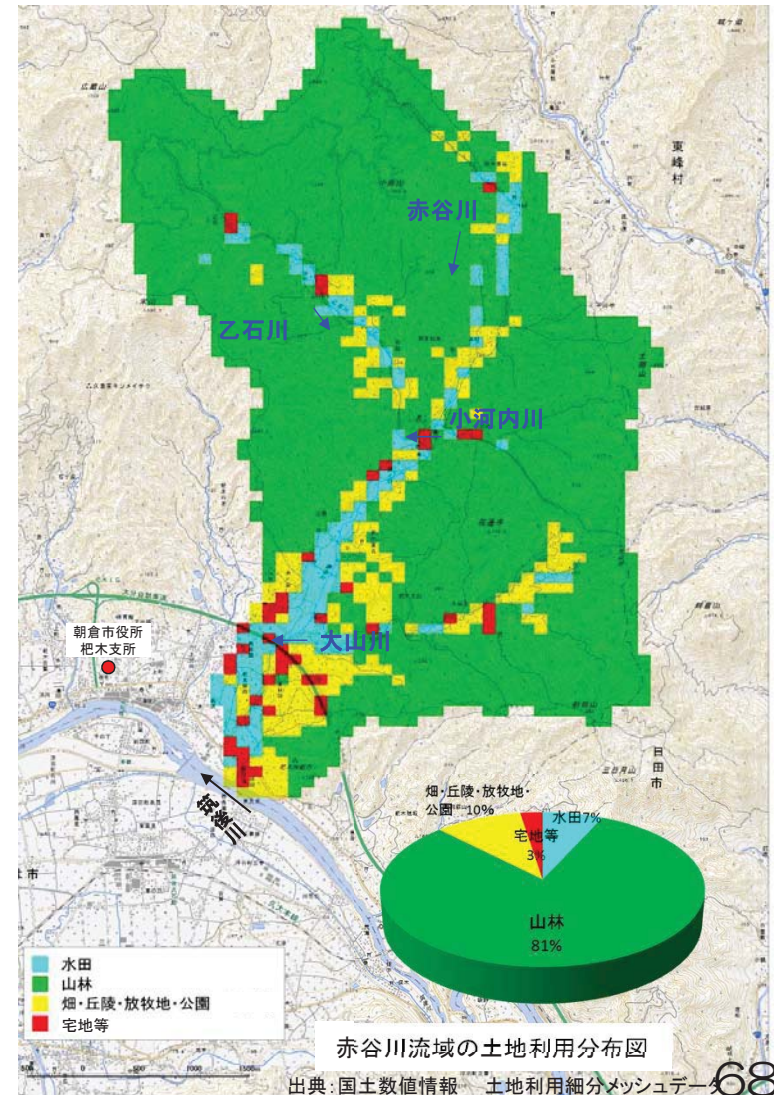
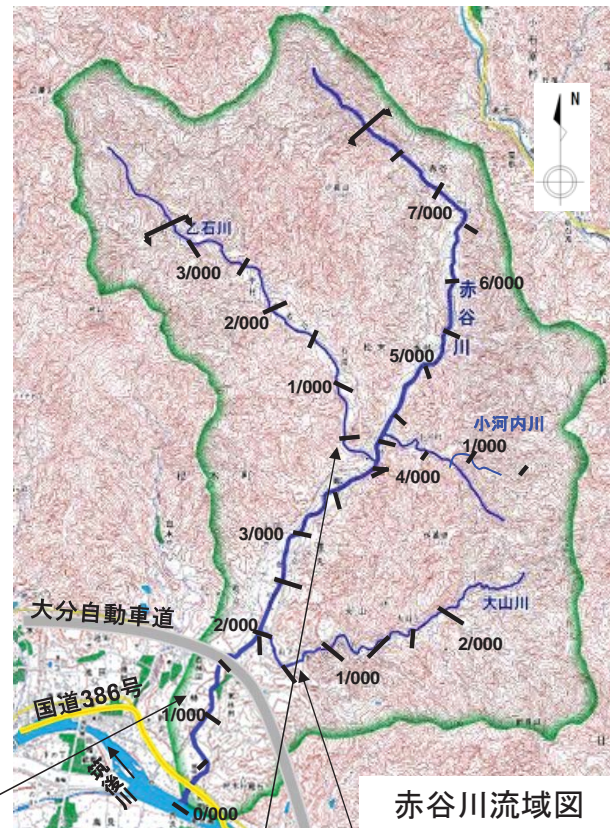
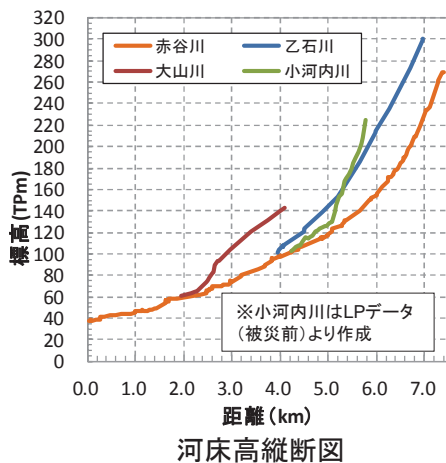
- ・ 今後も局地的な集中豪雨が頻発することが懸念される中で、繰り返し被災を受けている中小河川を対象に、再度災害防止対策を加速化すべきではないか。

4. 赤谷川流域の状況

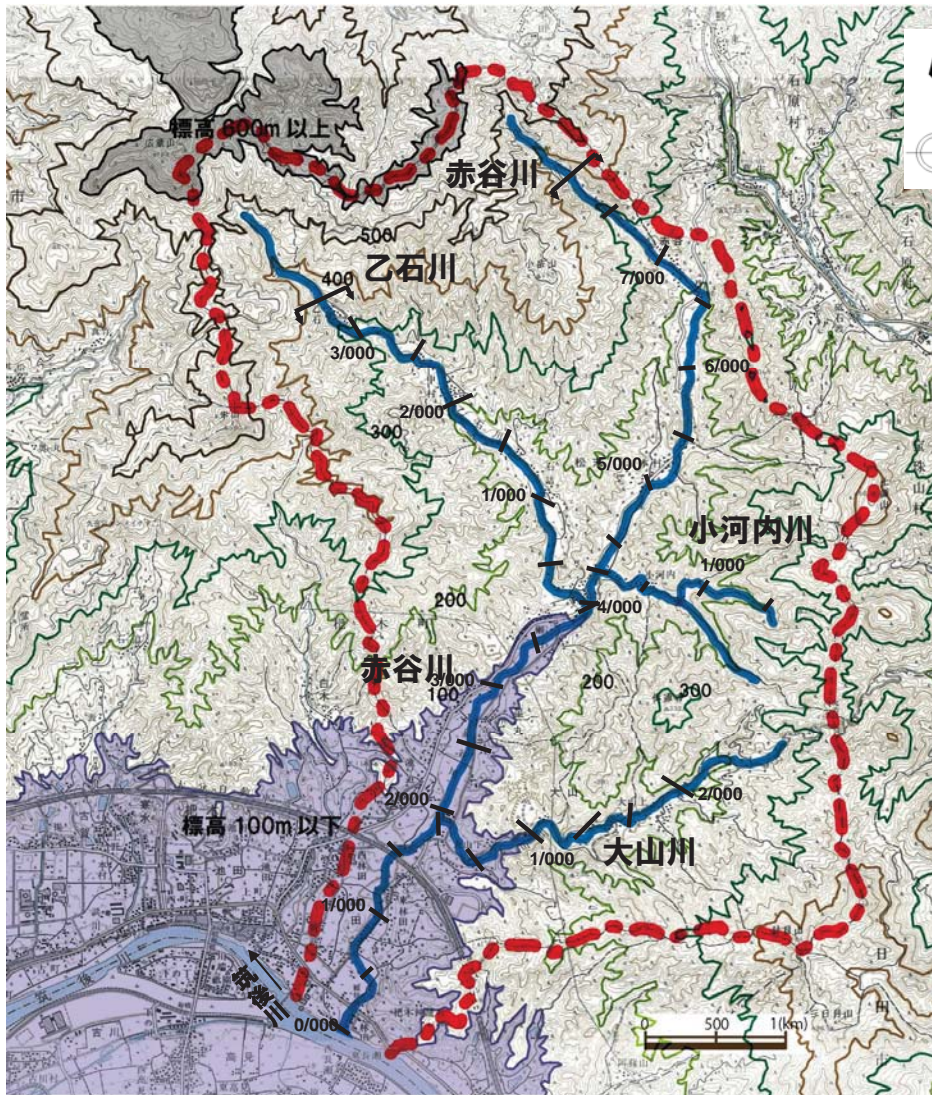
(1) 九州北部豪雨前の流域・河道特性

1) 流域特性(流域の概要)

- 赤谷川は、筑後川河口から60k700地点の右支川であり、流域面積19.9km²、河川延長9.4kmの福岡県管理河川である。
- その流域のほとんどが山地部を成しており、平地部では果樹園や水田が広がっている。また、筑後川合流点付近では、国道386号が走っており、朝倉市杷木の市街部に近く、住宅地として利用されている。
- 流域の81%が山林で、10%が畑・丘陵・放牧地・公園、7%が水田、3%が宅地等である。

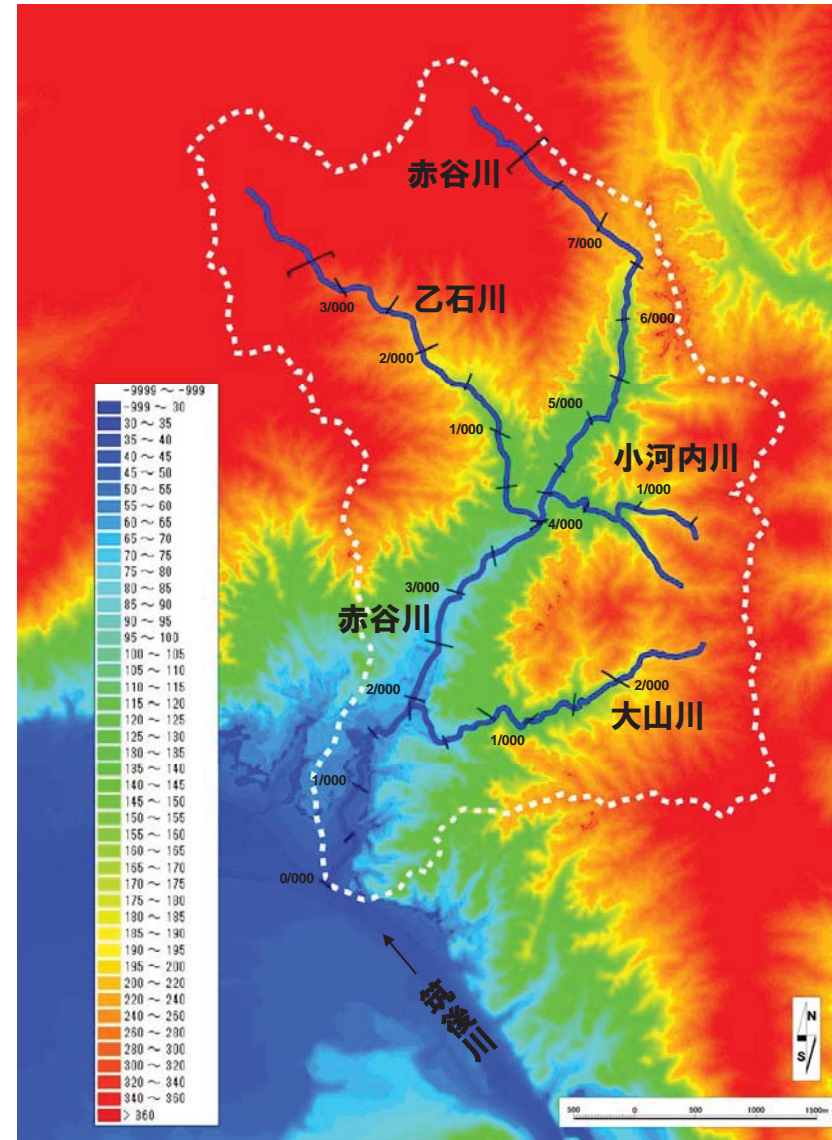


■ 赤谷川流域は、筑後川合流点から乙石川合流点付近(4km000付近)までは、標高100m以下であり比較的緩やかであるが、それより上流側は急峻な地形となっている。



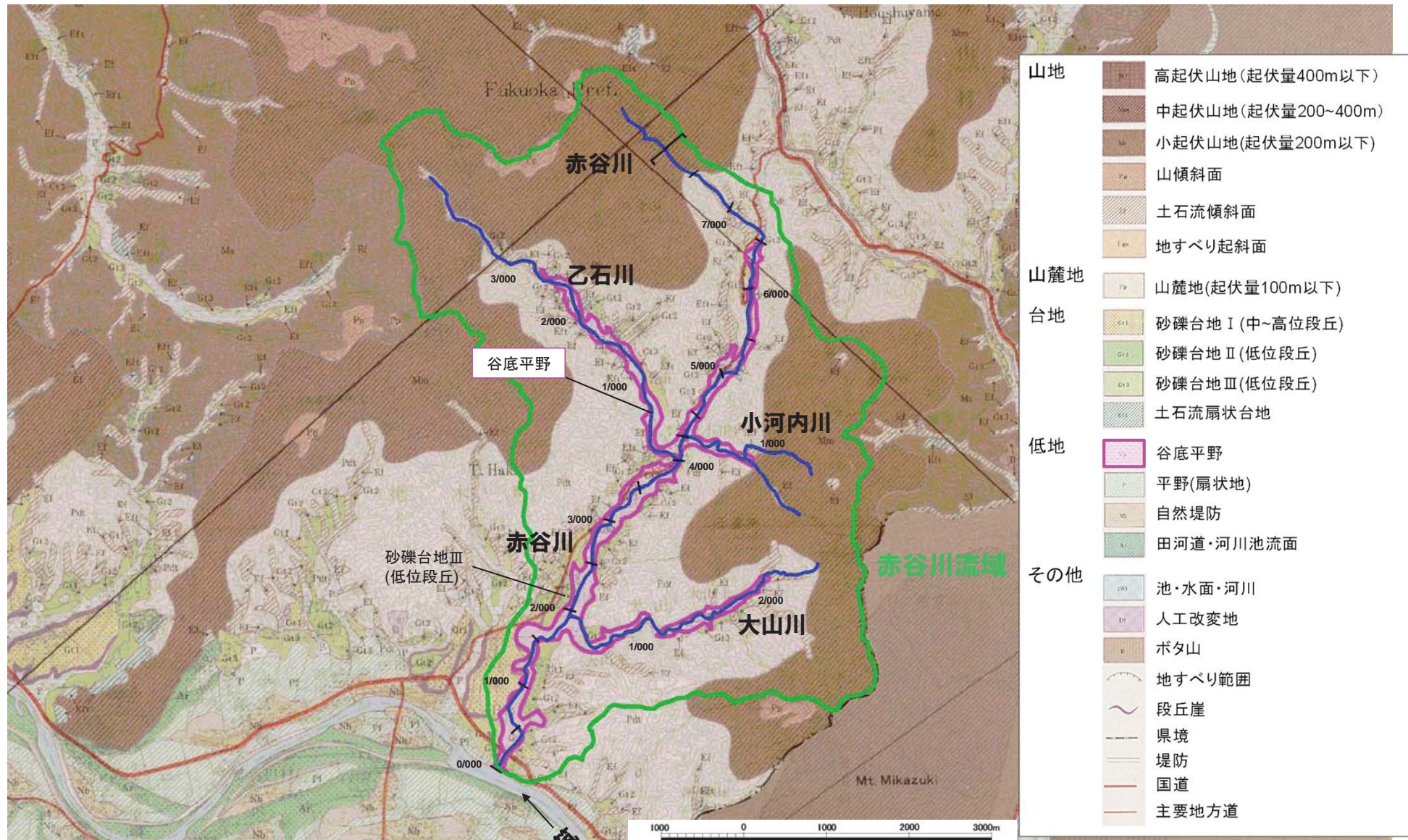
赤谷川流域の地形図

国土地理院発行2万5千分の1地形図『吉井』に追記



赤谷川流域の地形図(地盤高コンター図)

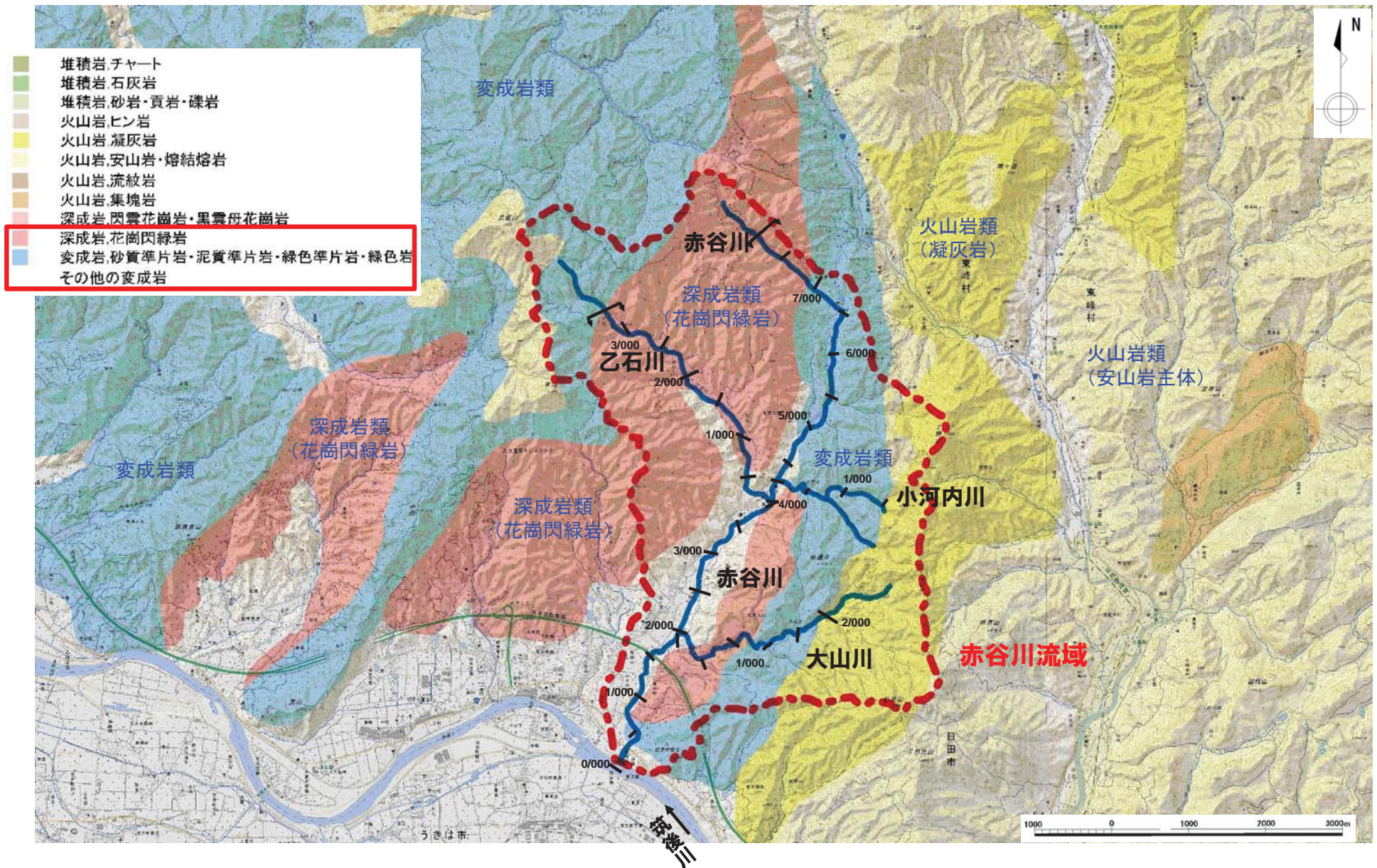
こくていへいや
 ■ 赤谷川は、河川による侵食作用が大きく、土砂堆積によって平坦面が形成された谷底平野となっている。



赤谷川流域の地形分類図

背景図の出典: 国土交通省国土政策局 国土情報課HPより

■ 赤谷川流域には、主に花崗閃緑岩(風化が進行)、変成岩類が分布する。



赤谷川流域の表層地質図

背景図の出典: 国土交通省国土政策局 国土情報課HPより

2) 河道特性(河道の変遷:赤谷川0k000~2k000付近)

■ 赤谷川において、筑後川合流点～大山川合流点区間は、1947年(昭和22年)には現在の河道と同様の平面形状となっており、現在までの70年間に大きな変化はない。

1947年(昭和22年)



1975年(昭和50年)



2009年(平成21年)

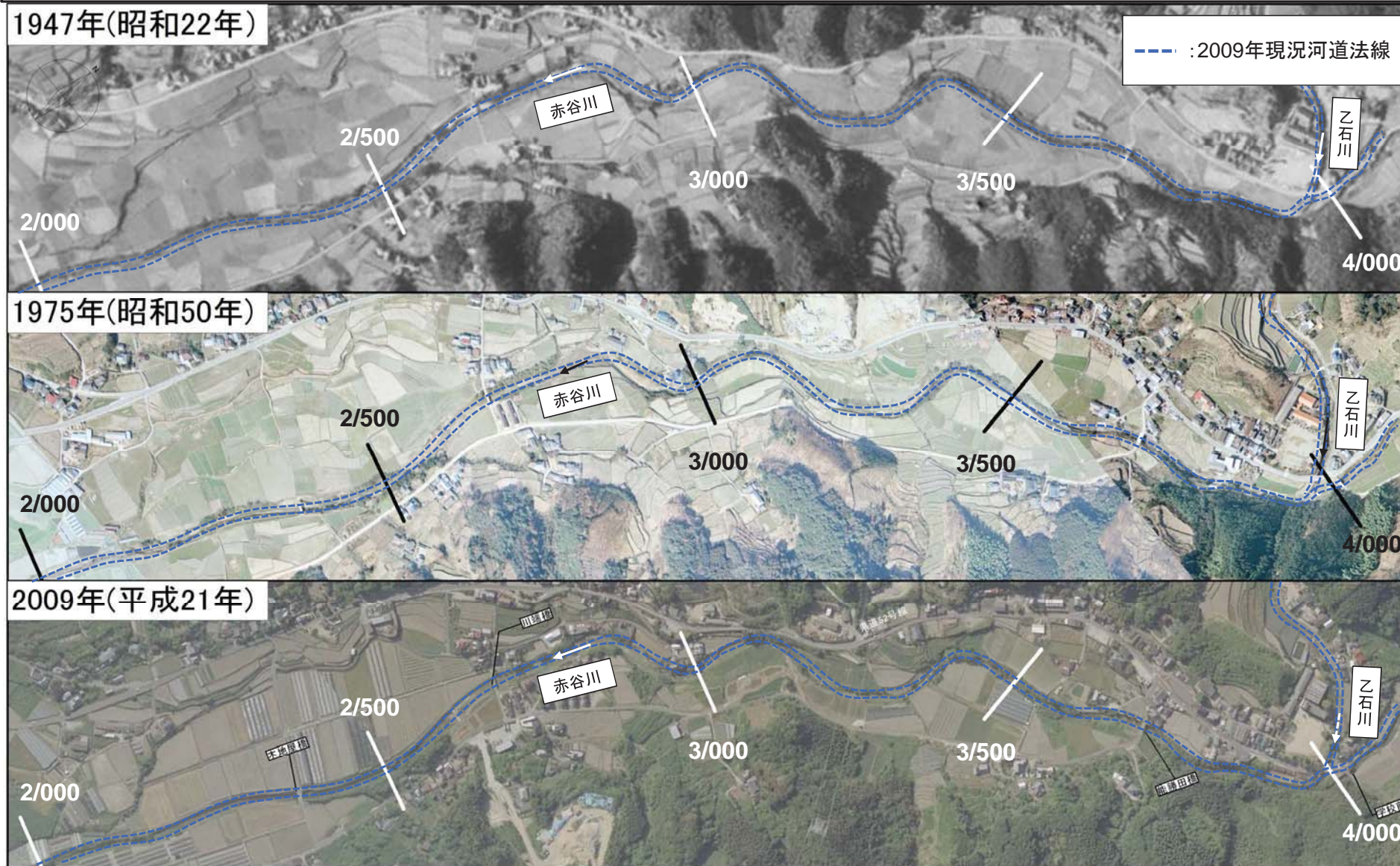


航空写真による河道の変遷(赤谷川:筑後川合流点～大山川合流点区間)

2) 河道特性(河道の変遷:赤谷川2k000~4k000付近)

第1回資料

■ 赤谷川において、大山川合流点～乙石川合流点区間も同様に、1947年(昭和22年)には現在の河道と同様の平面形状となっており、現在までの70年間に大きな変化はない。

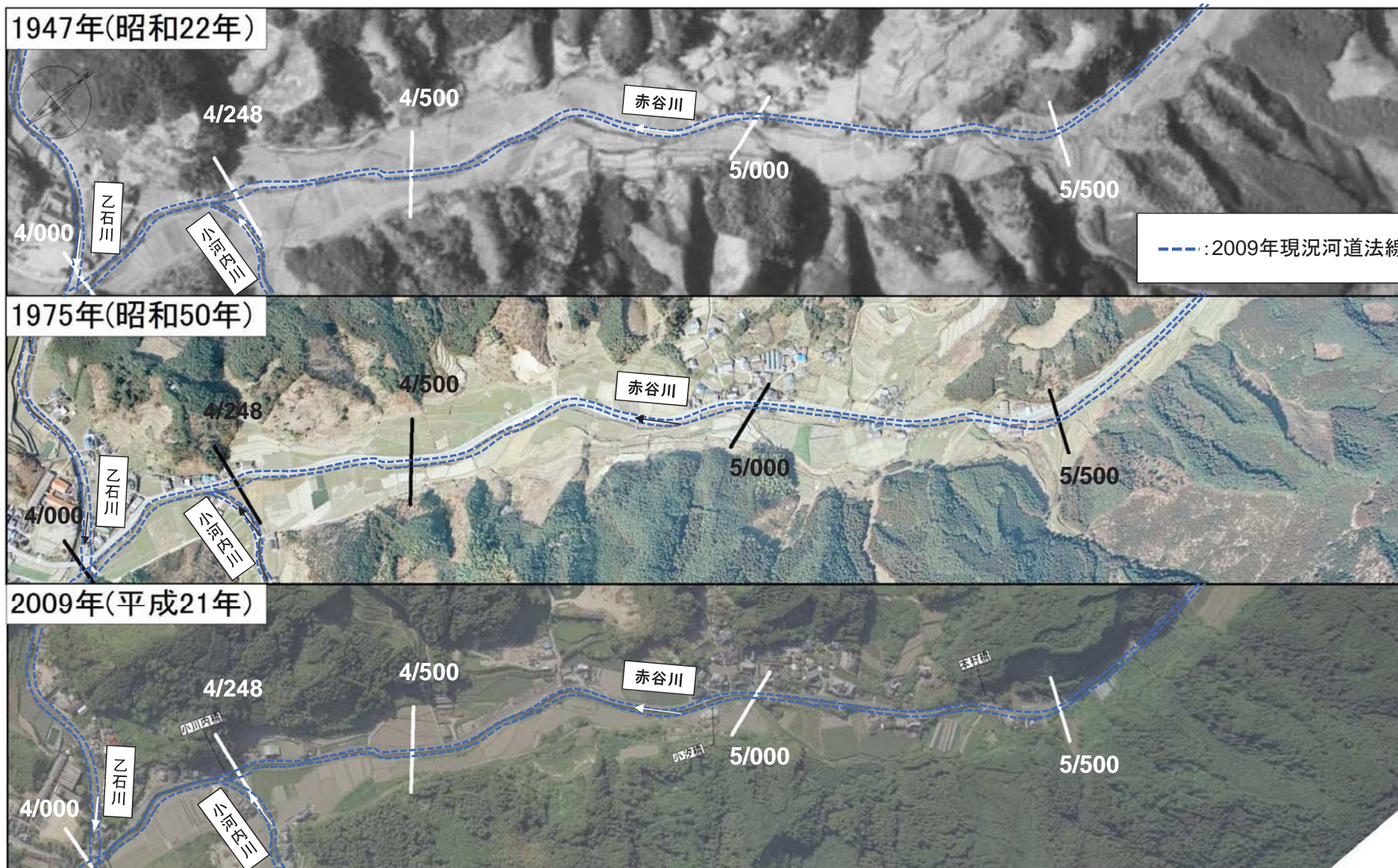


航空写真による河道の変遷(赤谷川:大山川合流点～乙石川合流点区間)

2) 河道特性(河道の変遷:赤谷川4k000~5k500付近)

第1回資料

■ 赤谷川において、乙石川合流点~5k500付近の区間も同様に、1947年(昭和22年)には現在の河道と同様の平面形状となっており、現在までの70年間に大きな変化はない。

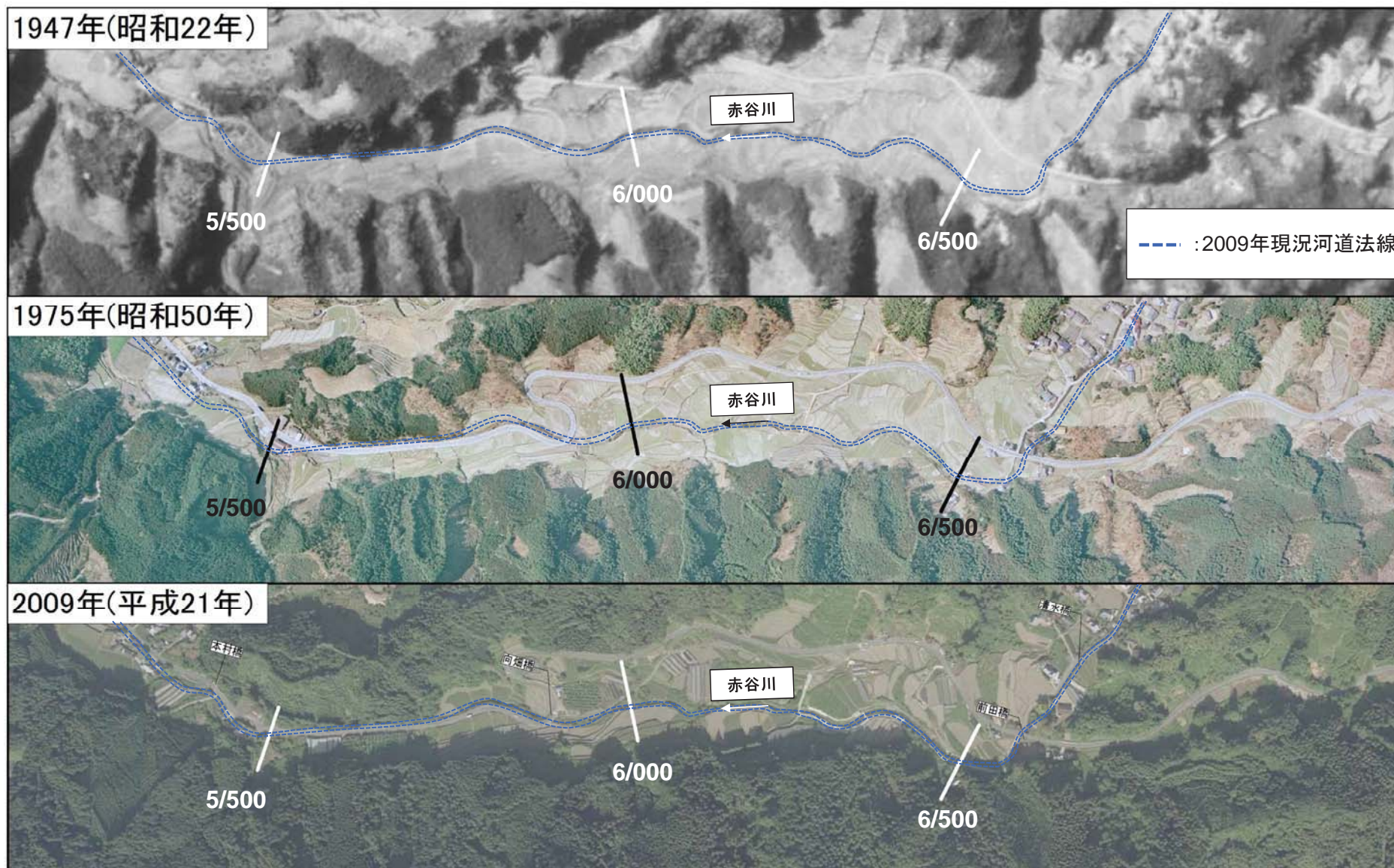


航空写真による河道の変遷(赤谷川:乙石川合流点~5k500付近)

2) 河道特性(河道の変遷:赤谷川5k500~6k500付近)

第1回資料

■ 赤谷川において、5k500付近~6k500付近の区間も同様に、1947年(昭和22年)には現在の河道と同様の平面形状となっており、現在までの70年間に大きな変化はない。



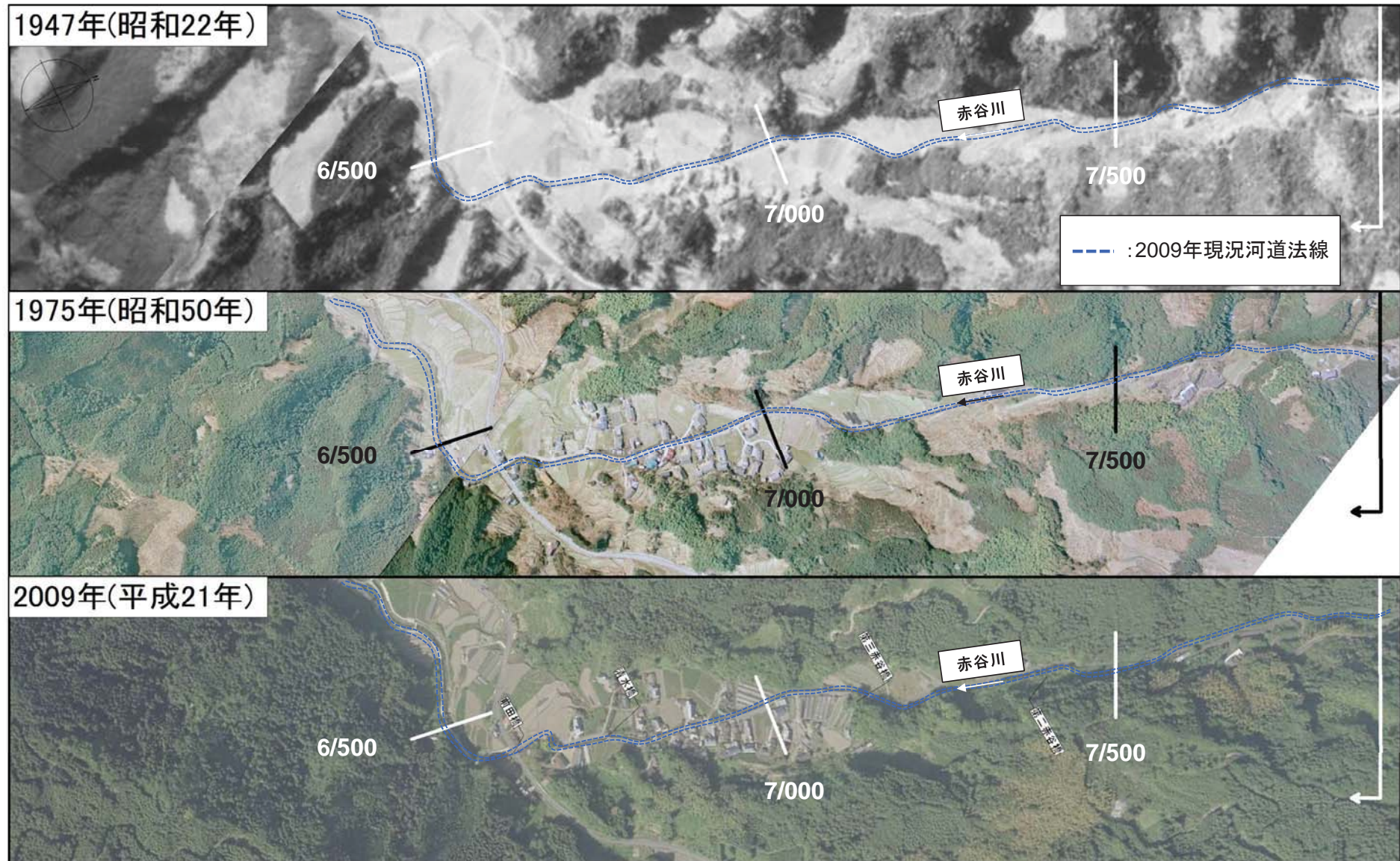
航空写真による河道の変遷(赤谷川:5k500~6k500付近)

0 50 100 200 300 400 500m 1:5000

2) 河道特性(河道の変遷:赤谷川6k500~8k000付近)

第1回資料

■ 赤谷川において、6k500付近~8k000付近の区間も同様に、1947年(昭和22年)には現在の河道と同様の平面形状となっており、現在までの70年間に大きな変化はない。

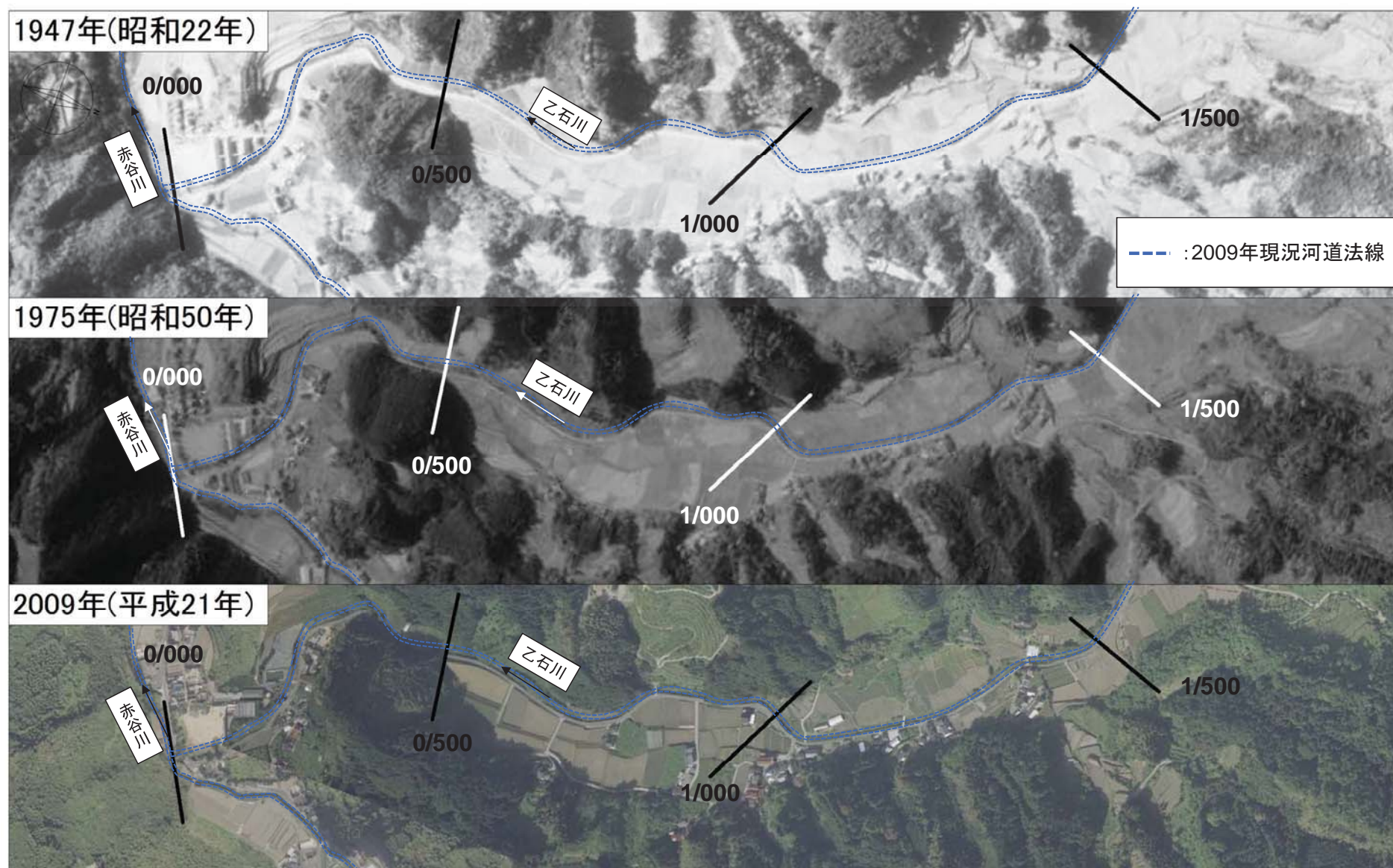


航空写真による河道の変遷(赤谷川:6k500~8k000付近)

0 50 100 200 300 400 500m 1:5000

2) 河道特性(河道の変遷:乙石川0k000~1k500付近)

■乙石川において、赤谷川合流点~1k500付近の区間も同様に、1947年(昭和22年)には現在の河道と同様の平面形状となっており、現在までの70年間に大きな変化はない。



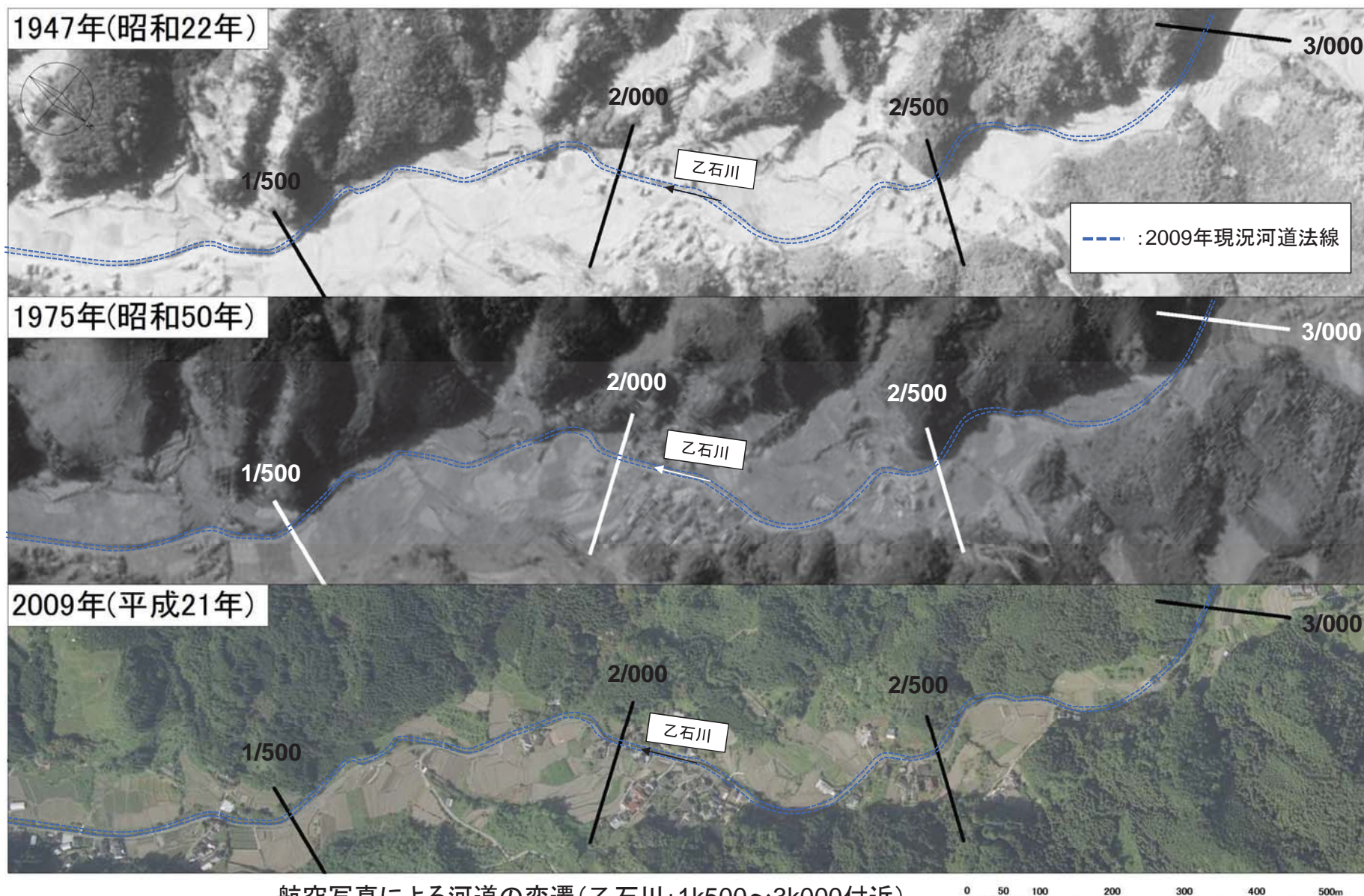
航空写真による河道の変遷(乙石川:赤谷川合流点~1k500付近)

0 50 100 200 300 400 500m 1:5000

2) 河道特性(河道の変遷:乙石川1k500~3k000付近)

第1回資料

■乙石川において、1k500付近~3k000付近の区間も同様に、1947年(昭和22年)には現在の河道と同様の平面形状となっており、現在までの70年間に大きな変化はない。

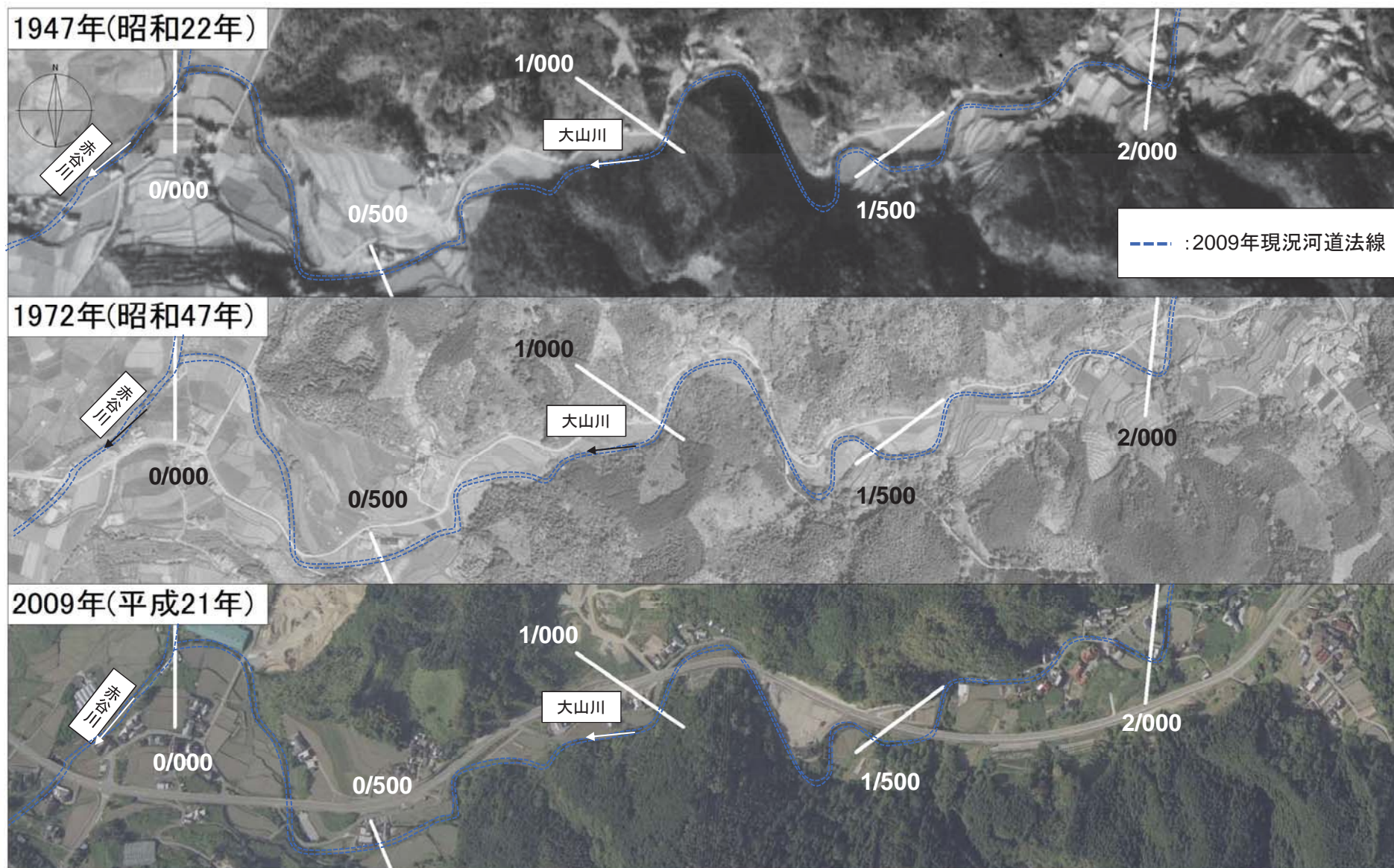


航空写真による河道の変遷(乙石川:1k500~3k000付近)

2) 河道特性(河道の変遷:大山川0k000~2k000付近)

第1回資料

■大山川において、0k000付近~2k000付近の区間も同様に、1947年(昭和22年)には現在の河道と同様の平面形状となっており、現在までの70年間に大きな変化はない。



航空写真による河道の変遷(大山川:0k000~2k000付近)

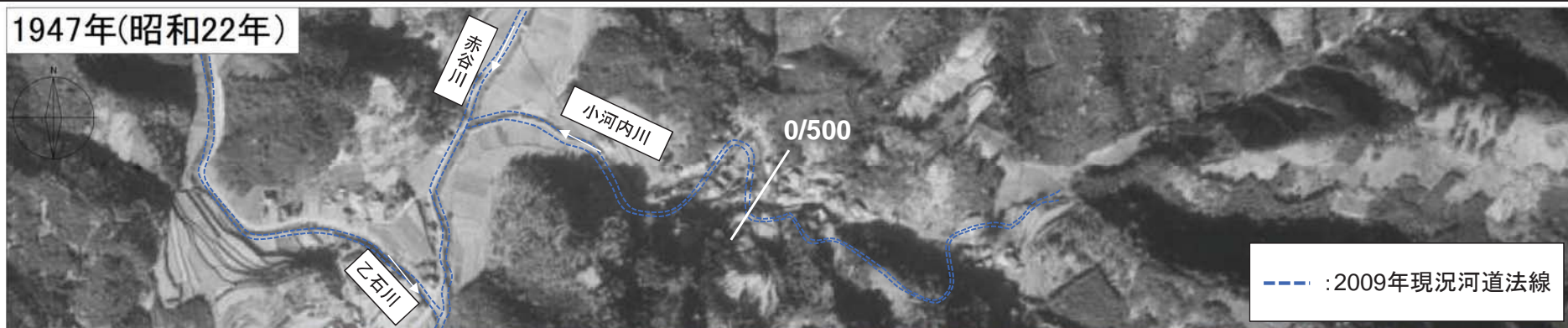
2) 河道特性(河道の変遷:小河内川0k000~1k000付近)

第1回資料

こごうち

■小河内川において、0k000付近~1k000付近の区間も同様に、1947年(昭和22年)には現在の河道と同様の平面形状となっており、現在までの70年間に大きな変化はない。

1947年(昭和22年)



1975年(昭和50年)



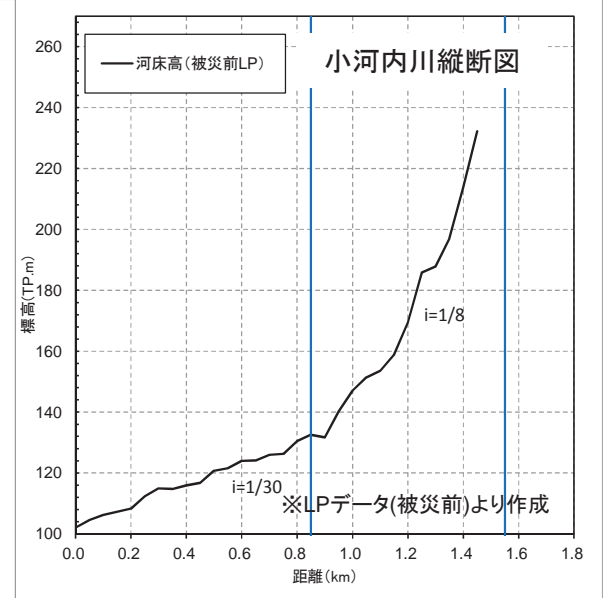
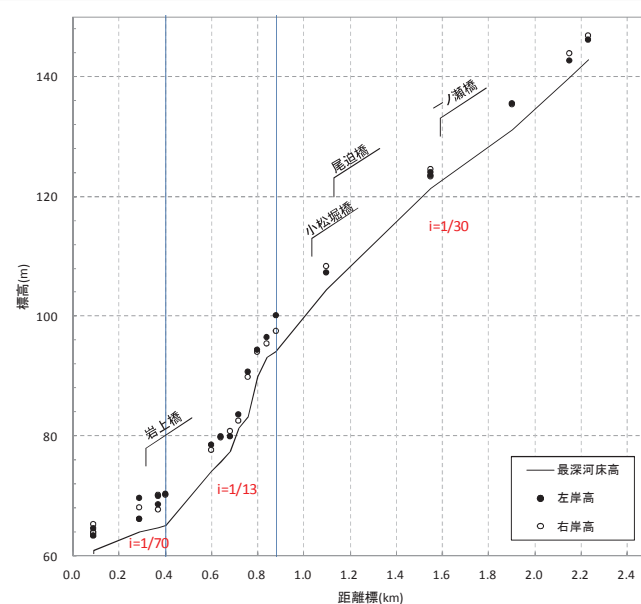
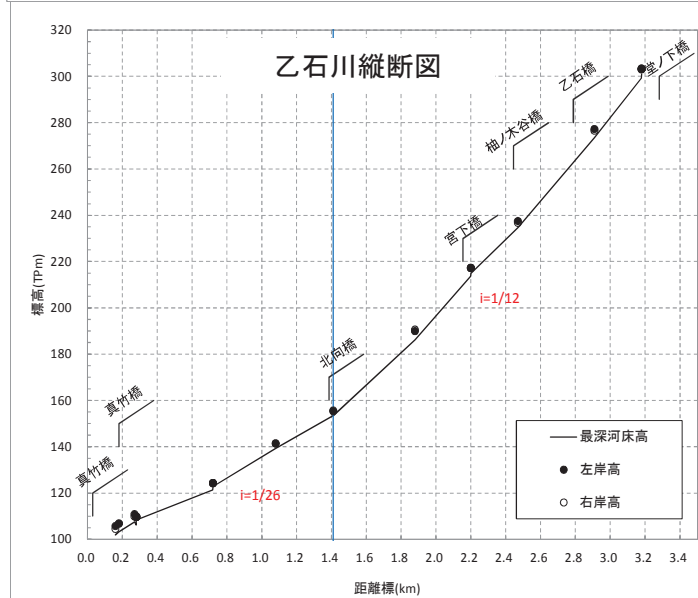
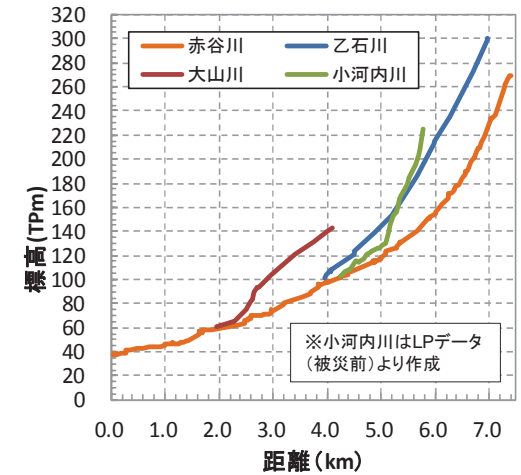
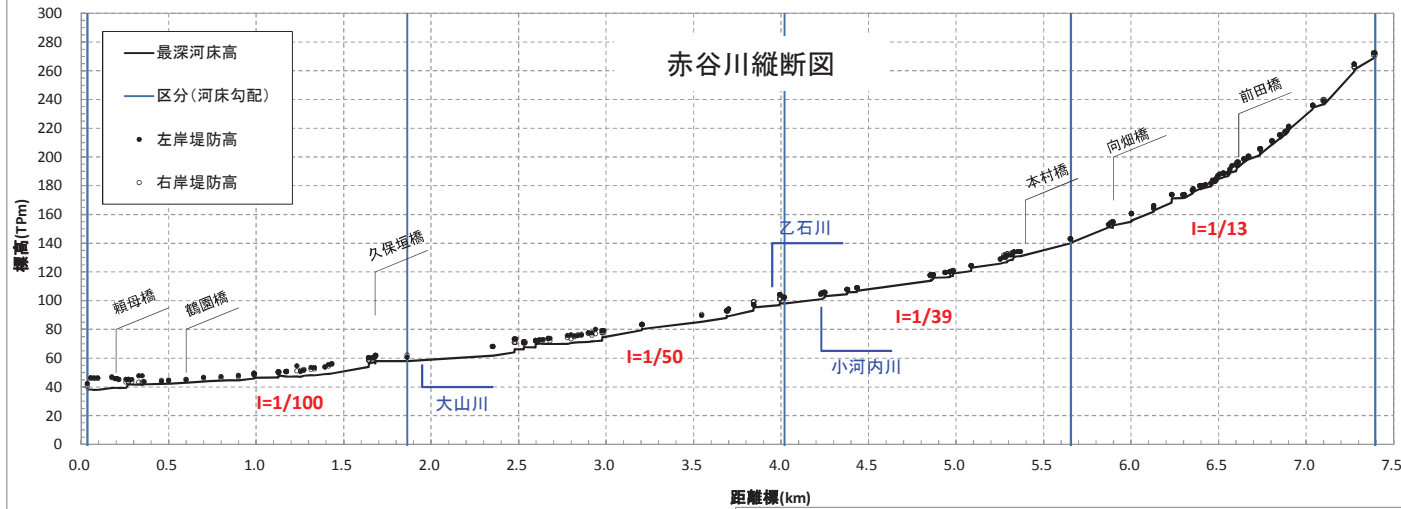
2009年(平成21年)



航空写真による河道の変遷(小河内川:0k000~1k000付近) 0 50 100 200 300 400 500m 1:5000

- 赤谷川は、河床勾配 1/100~1/13の河川である。
- 支川の乙石川は河床勾配1/26~1/12程度、大山川は1/70~1/13、小河内川※は1/30~1/8であり、いずれも赤谷川より勾配が急である。

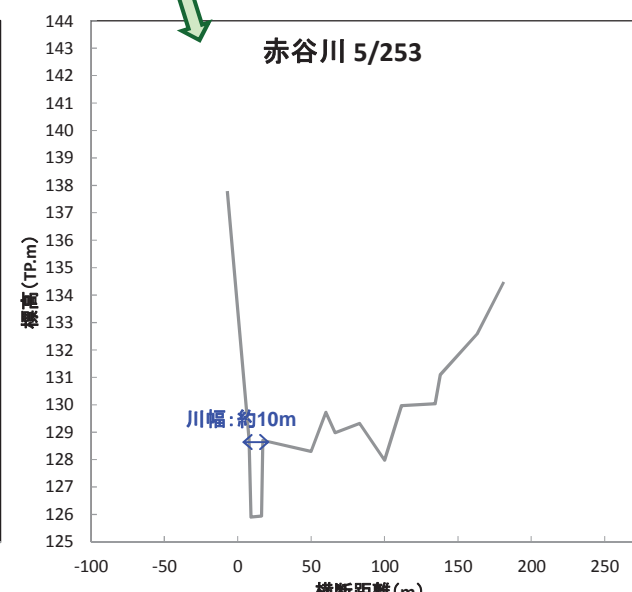
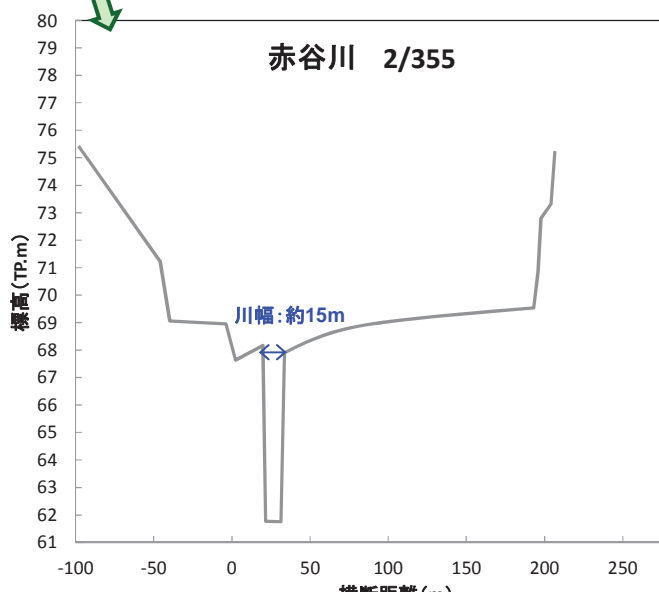
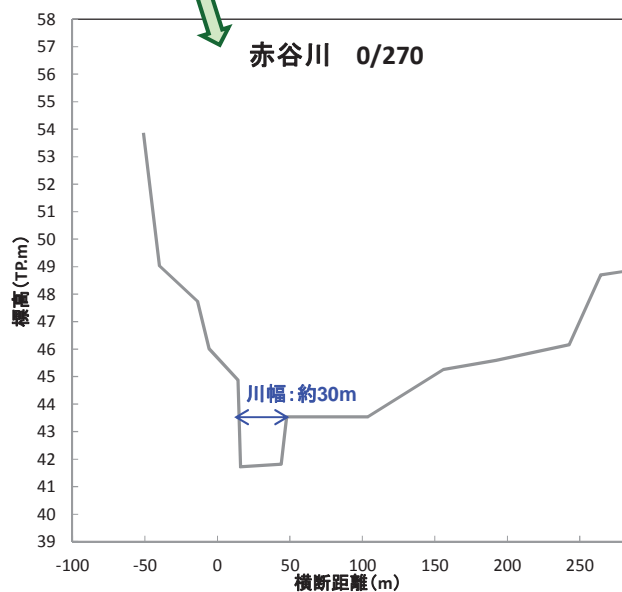
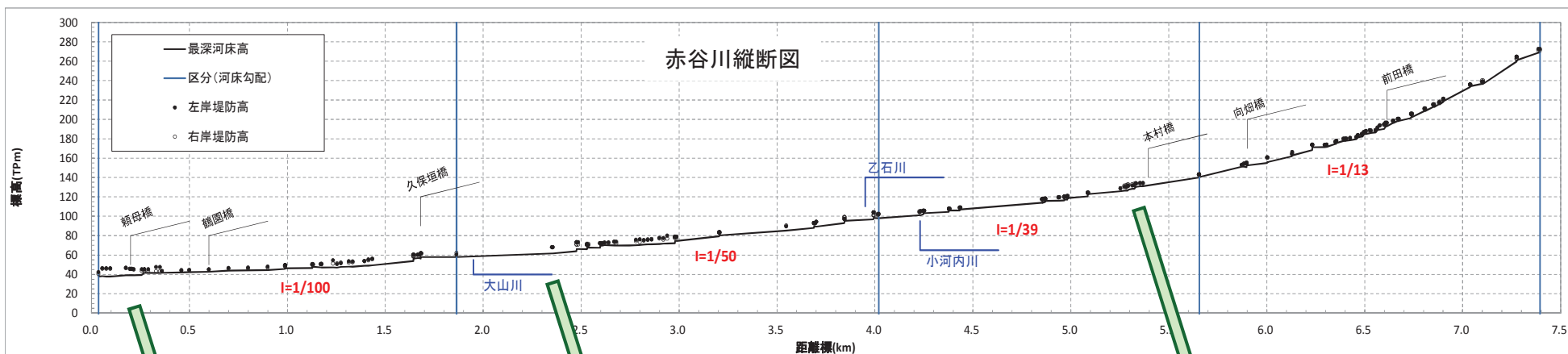
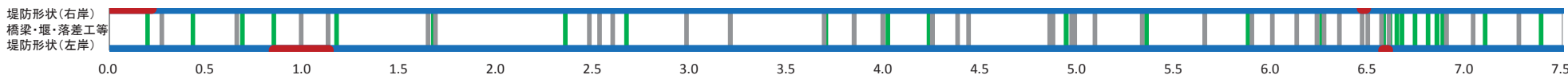
※小河内川は、河道横断データがないため、被災前のLPデータを基に、河道付近の地盤高データを抽出して評価している。



河床高縦断面形(赤谷川、乙石川、大山川、小河内川)

2) 河道特性(河床縦断形状、横断形状:赤谷川)

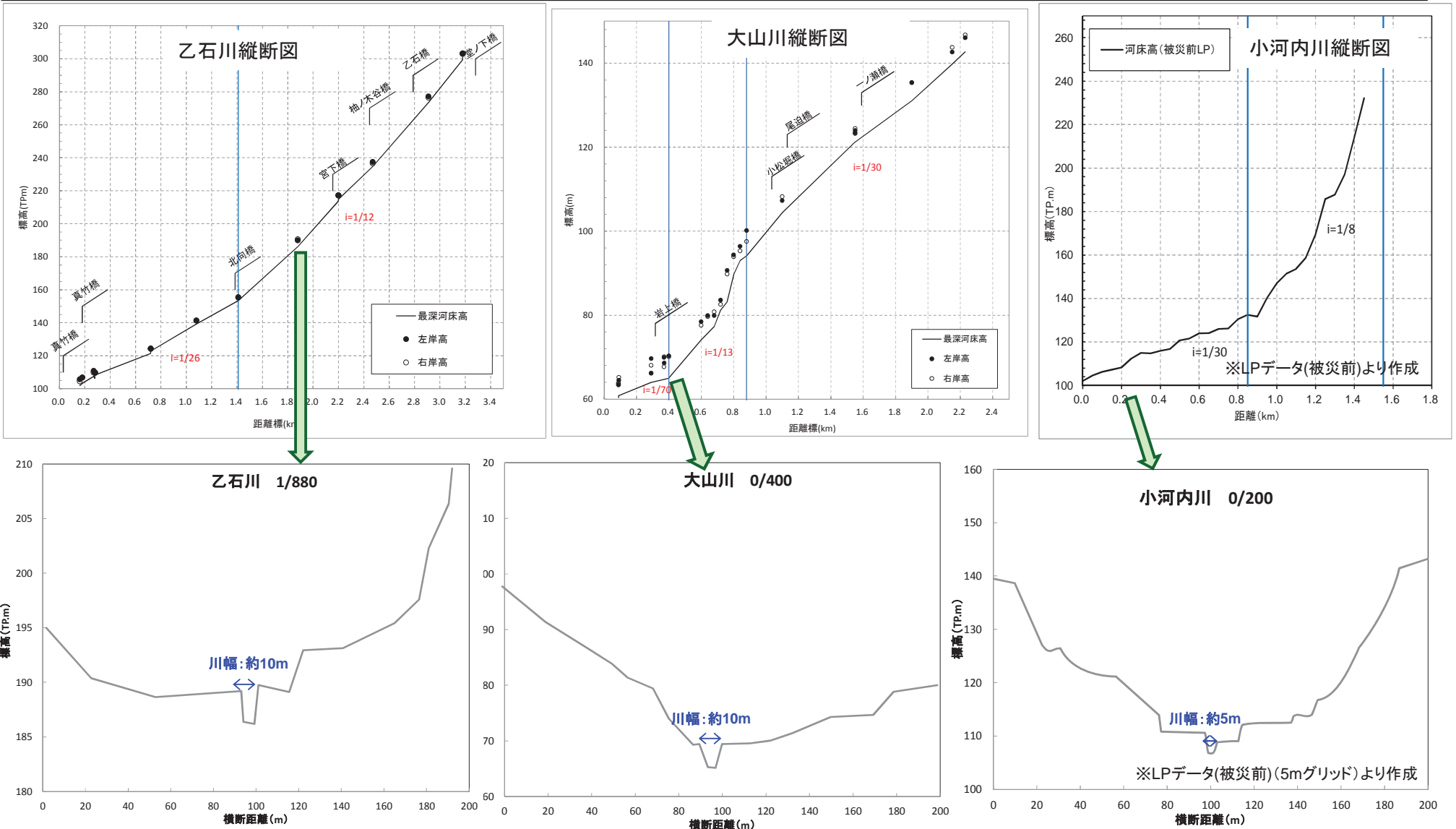
- 赤谷川は、河床勾配 1/100~1/13の河川であり、河道内には堰・落差工・床止め工などの多くの河川横断構造物が設置されている。
- 下流部に築堤区間があるものの、概ね全川において掘込河道の形態である。



横断図(赤谷川)

2) 河道特性(河床縦断形状、横断形状:乙石川・大山川・小河内川)

- 支川の乙石川は河床勾配1/26～1/12程度、大山川は1/70～1/13、小河内川は1/30～1/8であり、いずれも赤谷川より勾配が急である。
- いずれの支川も、全川にわたって掘込河道の形態である。



横断図(乙石川、大山川、小河内川)

3) 砂防施設の整備状況

赤谷川流域内では、福岡県によって土石流対策のためのハード整備が実施されており、これまでに砂防堰堤8施設(不透過型)が整備されている。



無名砂防堰堤①
S45竣工
高さ:不明



無名砂防堰堤②
S25竣工
高さ:不明



乙石砂防堰堤
S58竣工
高さ12m



荒廃砂防堰堤
H3竣工
高さ10m



汐井谷砂防堰堤
H8竣工
高さ8m



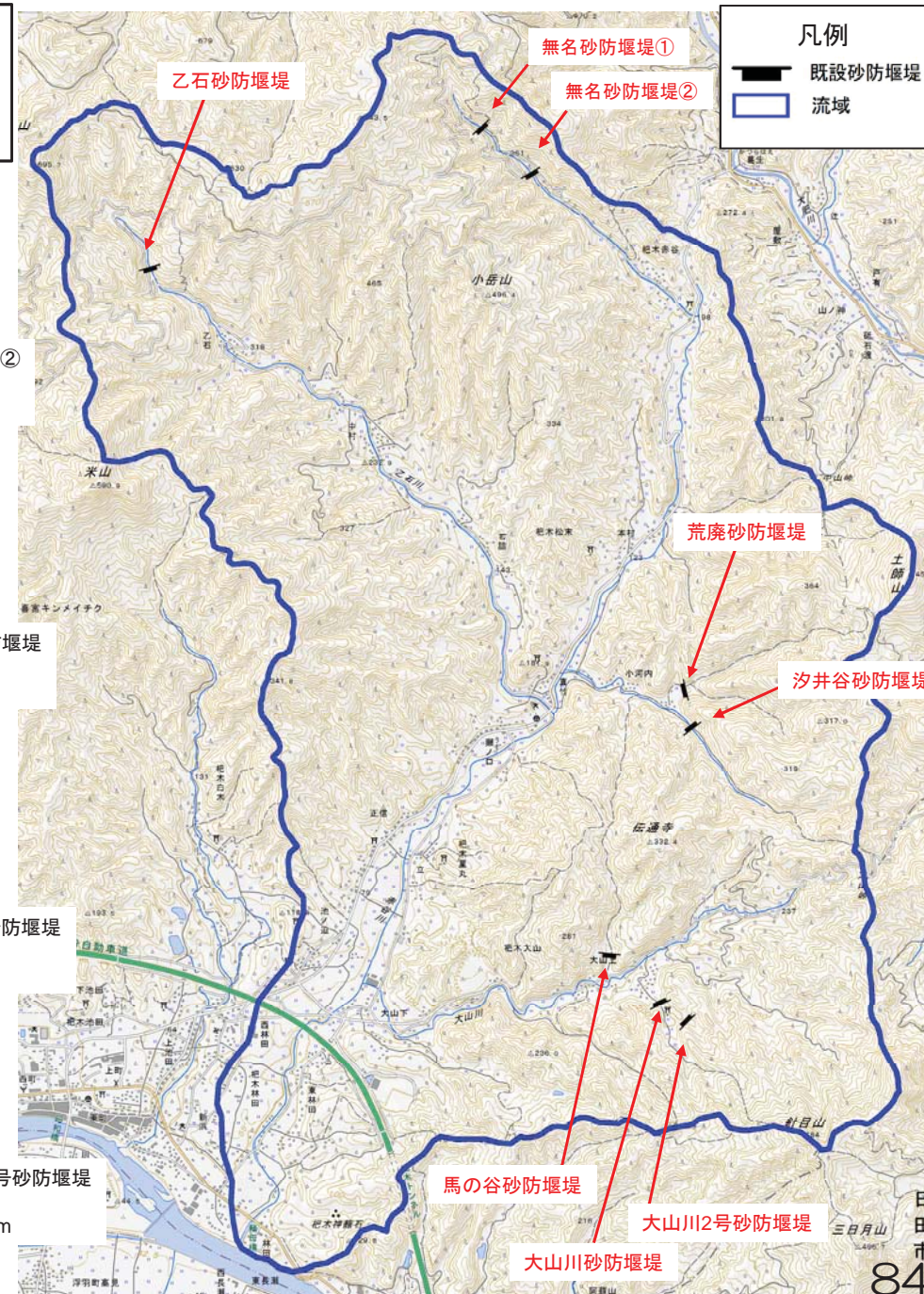
馬の谷砂防堰堤
S48竣工
高さ5m



大山川砂防堰堤
H20竣工
高さ14m



大山川2号砂防堰堤
H21竣工
高さ10.5m



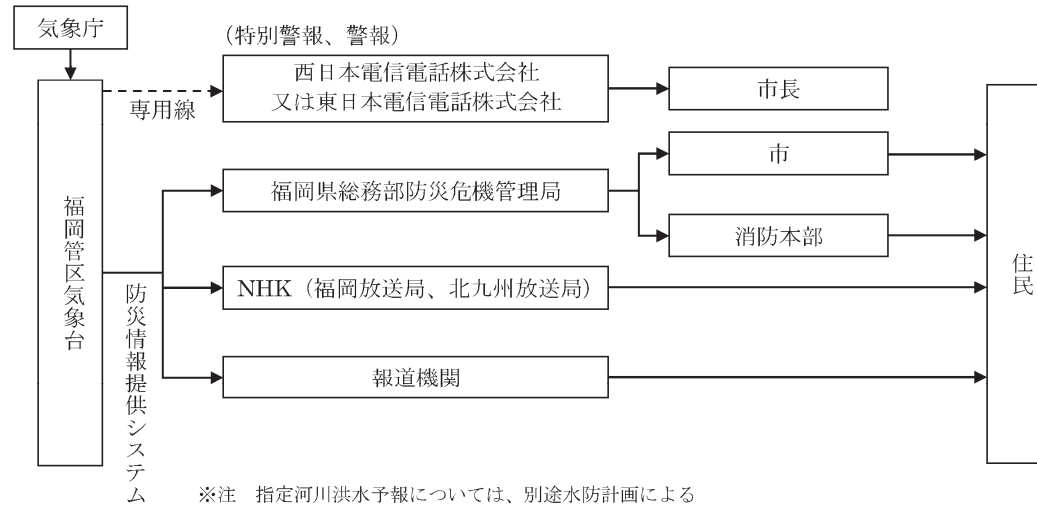
赤谷川流域内の砂防施設整備状況

※施設名称、竣工年は、砂防施設台帳より
※高さは、砂防基礎調査調書より

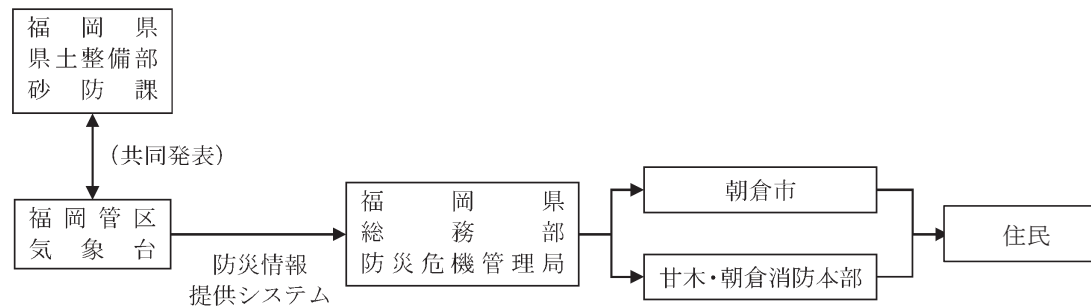
4) 出水前のソフト対策(災害時の伝達方法等)

■朝倉市地域防災計画では、災害時の情報伝達(防災気象情報、洪水予報・水防警報、土砂災害警戒情報等)として、気象台・国土交通省・福岡県の発表情報を福岡県から朝倉市へ伝達している。

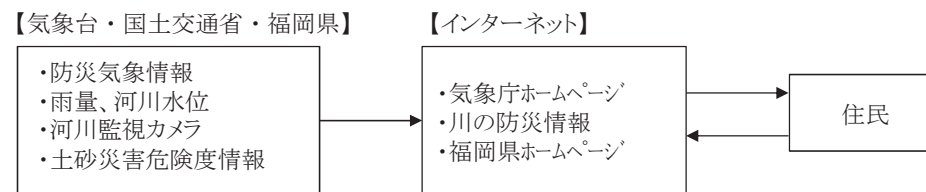
防災気象情報の伝達系統
(朝倉市地域防災計画より)



土砂災害警戒情報の連絡系統
(朝倉市地域防災計画より)



インターネットによる防災情報の周知



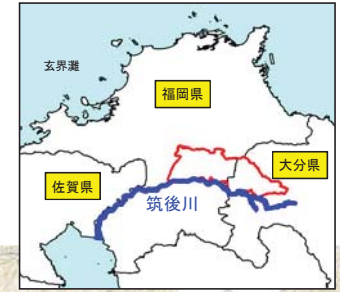
4) 出水前のソフト対策(水位計・河川監視カメラの設置状況)

■ 筑後川右岸流域では、複数の河川において水位計・河川監視カメラが設置されていないため、河川情報が即時に把握できていない。

筑後川右岸流域における水位計の設置状況

河川名	筑後川	小石原川	佐田川	花月川
水位計の設置数	15	2	3	1
洪水予報河川※1	○			
水位周知河川※2		○	○	○

※1) 洪水予報河川; 流域面積が大きい河川で、洪水により国民経済上重大または相当な損害を生じる恐れがある河川。
 ※2) 水位周知河川; 洪水予報河川以外の河川のうち、洪水により国民経済上重大または相当な損害を生じる恐れがある河川で、避難判断水位(特別警戒水位)を定めて、この水位に到達した旨の情報を出す河川。



筑後川右岸流域における水位計位置図

4) 出水前のソフト対策(砂防三法)

砂防法、地すべり等防止法、急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律(砂防三法)に基づき指定されている区域は、以下のとおりである。

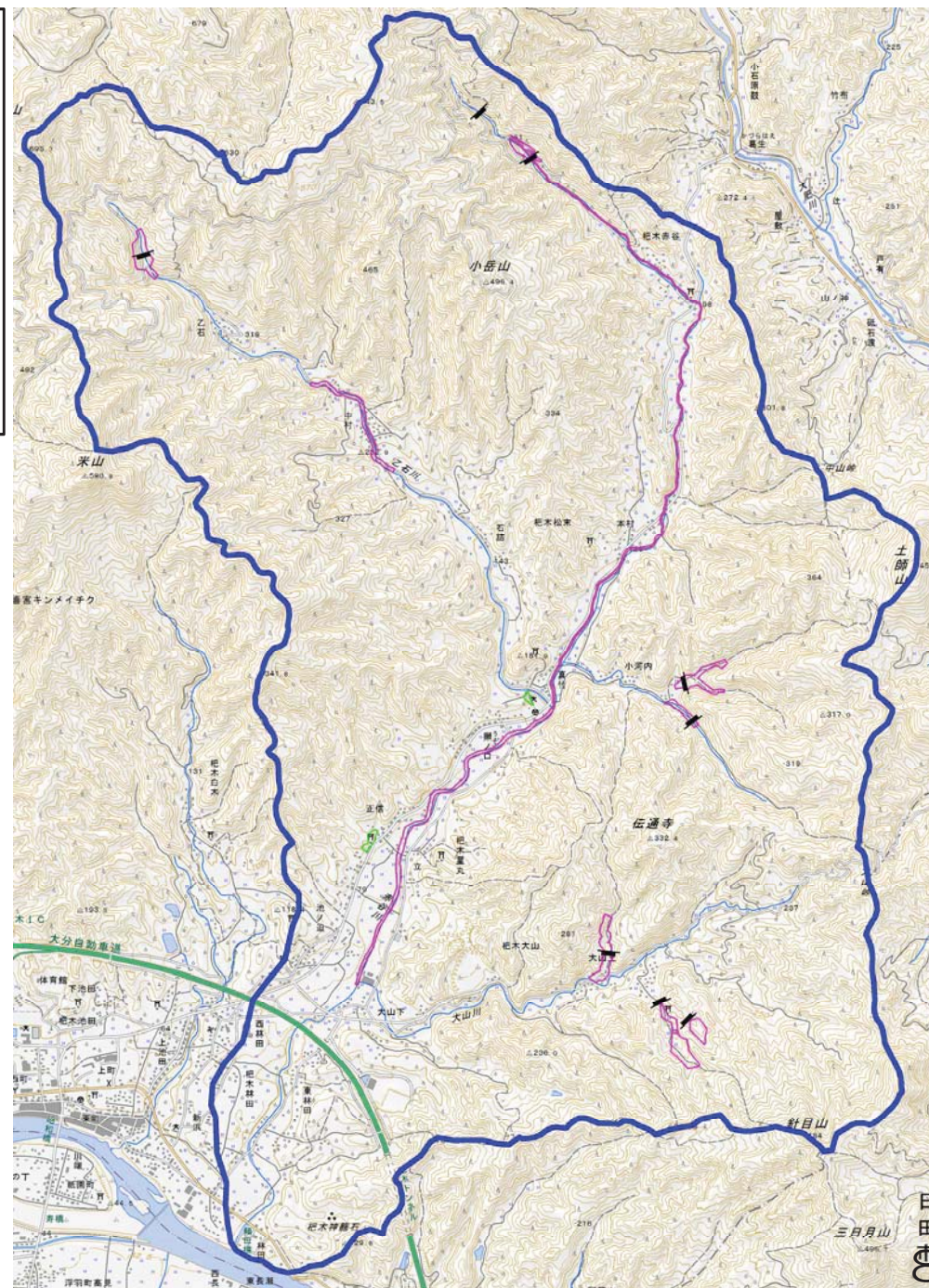
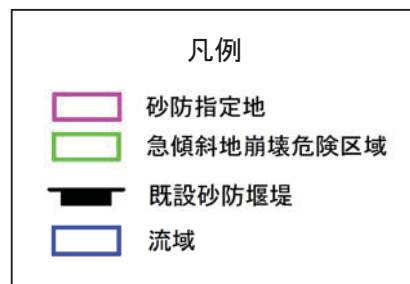
砂防指定地:13区域

(赤谷川6、乙石川2、小河内川2、大山川4)

地すべり防止区域 :なし

急傾斜地崩壊危険区域:2区域

(赤谷川1、乙石川1)



4) 出水前のソフト対策(土砂災害警戒区域)

土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律(土砂災害防止法)に基づき、土砂災害警戒区域として指定されている。

土石流:

土砂災害警戒区域 : 72区域

土砂災害特別警戒区域: 68区域

急傾斜地:

土砂災害警戒区域 : 60区域

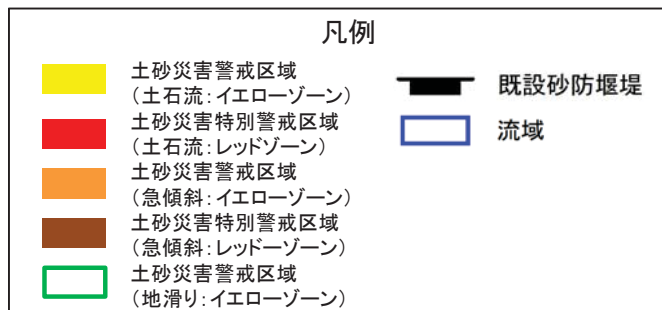
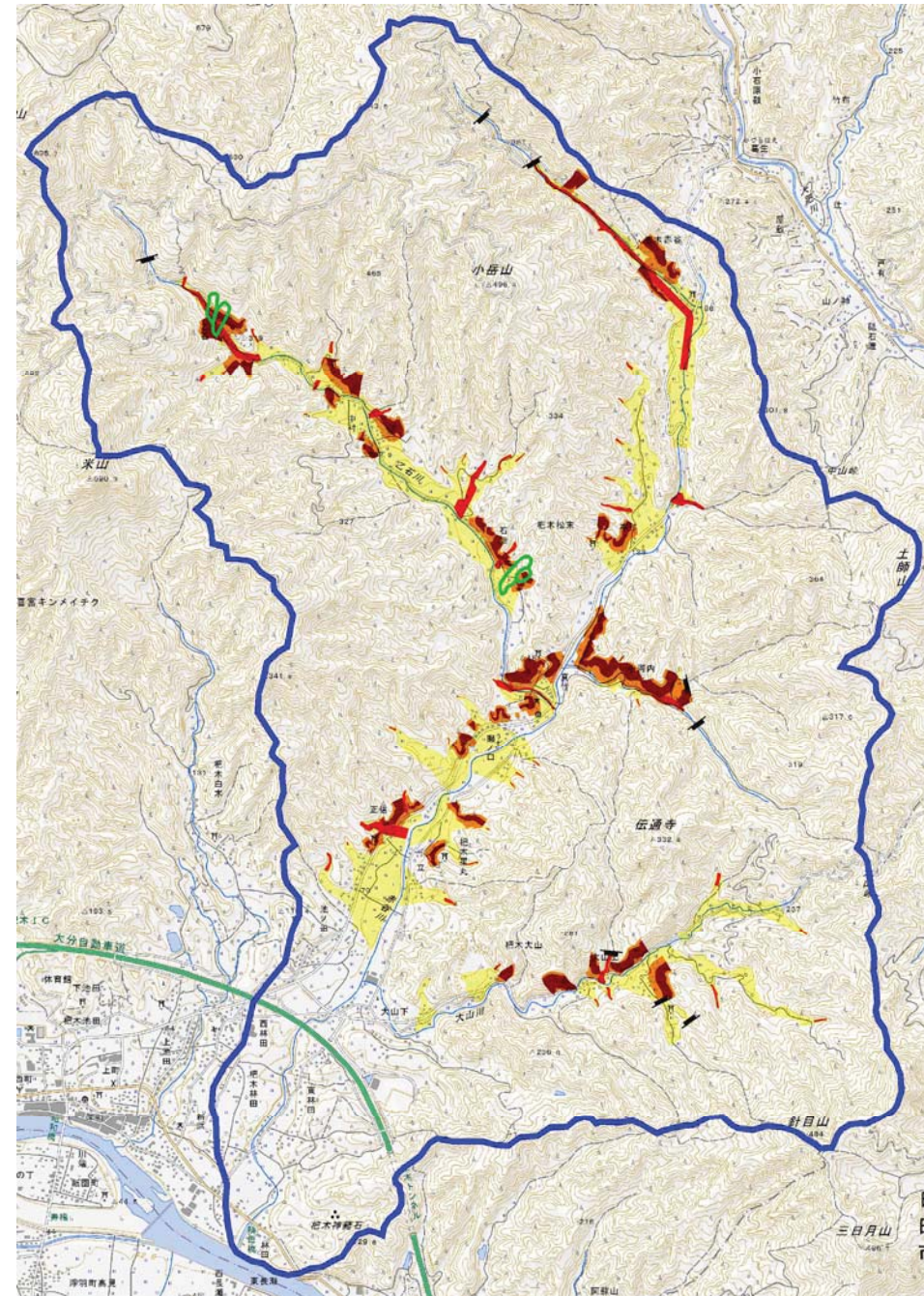
土砂災害特別警戒区域: 59区域

地すべり:

土砂災害警戒区域 : 4区域

土砂災害特別警戒区域: 0区域

※土砂災害警戒区域数は調書数を記載



土砂災害警戒区域はH29.6.27時点のものである