

# 筑後川右岸流域 河川・砂防復旧技術検討委員会

## 報 告 書

平成 29 年 11 月 22 日

筑後川右岸流域 河川・砂防復旧技術検討委員会

# 目 次

1. はじめに .....	1
2. 筑後川右岸流域の概要 .....	3
2.1 筑後川右岸流域の河川の概要 .....	3
2.2 筑後川右岸流域の地形・地質 .....	4
3. 平成 29 年 7 月九州北部豪雨災害の概要 .....	8
3.1 気象の概要 .....	8
3.1.1 降雨の状況 .....	8
3.1.2 水位の状況 .....	11
3.2 被害の概要 .....	12
3.2.1 被害の全体像 .....	12
3.2.2 筑後川右岸流域内の被害状況 .....	17
3.2.3 道路・鉄道の被害状況 .....	39
3.2.4 住民避難等の状況 .....	41
3.3 九州北部豪雨における洪水・土砂・流木災害の主な特徴（筑後川右岸流域全体） .....	45
4. 中小河川の治水対策に資する知見 .....	46
5. 河川事業・砂防事業・地域の対策が連携した復旧の基本方針 .....	49
5.1 河川事業・砂防事業・地域の対策が連携した復旧の重要性 .....	49
5.2 河川事業・砂防事業・地域の対策が連携した復旧の基本方針 .....	50
6. 筑後川右岸流域の赤谷川における復旧方策の検討 .....	51
6.1 モデル河川の選定 .....	51
6.2 赤谷川流域の概要 .....	52
6.2.1 流域概要 .....	52
6.2.2 地形・地質 .....	54
6.2.3 河道特性 .....	57
6.2.4 砂防施設の整備状況 .....	60

6.2.5 出水前のソフト対策 .....	62
<b>6.3 赤谷川流域の被災状況 .....</b>	<b>65</b>
6.3.1 雨量及び流量の状況 .....	65
6.3.2 発生土砂量の状況 .....	69
6.3.3 平成 29 年 7 月九州北部豪雨後の河道の変化 .....	79
6.3.4 発生流木量・流出流木量の状況 .....	84
6.3.5 赤谷川における被害状況 .....	87
<b>6.4 復旧方策検討の流れ .....</b>	<b>101</b>
<b>6.5 一定規模の降雨への対応（赤谷川） .....</b>	<b>102</b>
6.5.1 整備目標流量の設定 .....	102
6.5.2 河道改修方針 .....	103
6.5.3 河道計画 .....	103
6.5.4 砂防施設の配置計画 .....	107
6.5.5 河川事業・砂防事業による土砂・流木の流出対策の調整 .....	108
6.5.6 実際の流出土砂量に応じた順応的な対応 .....	114
6.5.7 施設整備中の対応 .....	114
6.5.8 復興計画等への配慮 .....	114
<b>6.6 今回の災害と同規模以上の降雨への対応（赤谷川） .....</b>	<b>115</b>
6.6.1 今回の災害と同規模以上の降雨に対する安全性確保方策の重要性 .....	115
6.6.2 地域の安全性確保方策の検討の前提となる今次出水での避難等の事象の把握 .....	115
6.6.3 地域の安全性確保方策に係る提案 .....	119
<b>7. 筑後川右岸流域の被災した他河川への適用について .....</b>	<b>122</b>
7.1 基本的な考え方 .....	122
7.2 筑後川右岸流域支川における河川事業・砂防事業が連携した復旧の考え方 .....	122
7.2.1 一定規模の降雨への対応 .....	122
7.2.2 今回の災害と同規模以上の降雨への対応 .....	124
<b>さいごに .....</b>	<b>125</b>
<b>参考資料 .....</b>	<b>127</b>

## 1. はじめに

平成 29 年 7 月 5 日から 6 日にかけて、対馬海峡付近に停滞した梅雨前線に向かって非常に湿った空気が流れ込んだ影響などにより、線状降水帯が形成・維持されたことで、福岡県の三郡山地を中心に猛烈な雨が継続して降ったことから、筑後川水系の右岸流域、遠賀川水系彦山川、山国川上流域を中心に多いところでは想定最大規模に近い記録的な大雨となった。

この平成 29 年 7 月九州北部豪雨により、筑後川水系では、片瀬観測所（筑後川）、花月観測所（花月川）で観測史上最高位を記録し、桂川流域の 3 カ所で堤防が決壊した。小野地区の大規模斜面崩壊で河道埋塞が発生するとともに、降雨量が多かった筑後川右岸の支川流域では同時多発的な斜面崩壊や土石流により大量の土砂や流木が発生・流下した。このうち、谷底平野を流下する赤谷川や白木谷川などでは粗砂・極粗砂・細礫を主体とする土砂が河道を埋塞し、洪水が河道から溢れたことで、人的被害や多数の家屋被害など甚大な被害が発生した。大肥川では、河道埋塞は発生しなかったものの、流木による一部橋梁の閉塞に伴い洪水が河道から溢れる等の被害が発生した。

また、国道 386 号や福岡県道 52 号など多数の道路が流水による侵食・崩壊、土砂・流木による埋没や斜面崩壊等により寸断されるとともに、JR 久大本線や日田彦山線も橋梁の流出等により途絶した。

九州地方は、梅雨期と台風期を中心に過去に大きな水害・土砂災害をたびたび経験していることから、河川管理者は、順次、治水の安全度を向上させ、安全・安心な地域社会の形成に寄与してきた。しかし、気候変動の影響により降雨の激甚化が懸念されており、今後必要な治水対策を講じなければ、相対的に治水安全度が低下していくという状況に直面している。

特に、都道府県が主に管理する中小河川は管理延長が長く、整備水準が必ずしも高くないことから、大河川と比較すれば洪水に対する治水安全度が低い状況にある。

一方で、中小河川は河川際まで住家や集落が形成されている場合も多く、河床勾配が急で降雨による水位上昇も早いという特徴がある。気候変動の影響により今後ますます豪雨が高頻度化、集中化並びに局地化し、災害の規模が大きくなる傾向が予想される状況下において、今回の筑後川右岸流域のような激甚な災害を二度と発生させないよう、今回の災害の特徴を整理し、中小河川の洪水・土砂・流木対策の知見としてとりまとめ、全国に発信する必要がある。

また、今回の九州北部豪雨で被災した地域を一日も早く復旧・復興するため、復旧の前提となる河川事業や砂防事業の復旧方策を技術的に検討し、地域に示すとともに、その復旧方策を基礎とした災害に強い地域の再生を、国、県、市町村並びに地域が連携して、ハード・ソフト両面からあらゆる対策を総動員して、推し進める必要がある。

国土交通省九州地方整備局と福岡県は、平成 29 年 7 月九州北部豪雨で被災した筑後川右岸流域の復旧・復興に資するため、「筑後川右岸流域 河川・砂防復旧技術検討委員会」を設置し、土砂や流木の流出等により激甚な被災を受けた筑後川中流部右岸の支川に関し、その被災実態を把握・分析し、中小河川における治水対策に資する知見を整理した。

また、これら支川の治水計画・砂防計画を立案するにあたって、赤谷川流域をモデル河川として技術的な課題の整理・検討を行い、河川事業・砂防事業・地域の対策が連携した復旧に必要な基本的な考え方をとりまとめた。

## 2. 筑後川右岸流域の概要

### 2.1 筑後川右岸流域の河川の概要

筑後川右岸流域は、図 2.1.1 に示すように、福岡県朝倉市、東峰村、大分県日田市に位置し、下流側から小石原川、佐田川、桂川、奈良ヶ谷川、北川、寒水川、白木谷川、赤谷川、大肥川、花月川の順で筑後川に合流している。このうち、寒水川、白木谷川、北川、奈良ヶ谷川、赤谷川は、筑後川の合流点付近まで勾配が急な河川であり、大肥川、花月川、佐田川、小石原川、桂川は、上記河川と比較すると勾配が緩やかな河川である（図 2.1.2）。

筑後川右岸流域の河川別流域面積及び流路延長

河川名	小石原川	佐田川	桂川	奈良ヶ谷川	北川	寒水川	白木谷川	赤谷川	大肥川	花月川
流域面積 (km <sup>2</sup> )	87.4	72.7	45.4	3.8	7.0	3.7	3.9	20.1	77.6	130.2
流路延長 (km)	37.8	37.4	30.1	4.1	4.5	2.6	2.5	15.5	34.4	59.6



図 2.1.1 筑後川右岸流域河川位置図

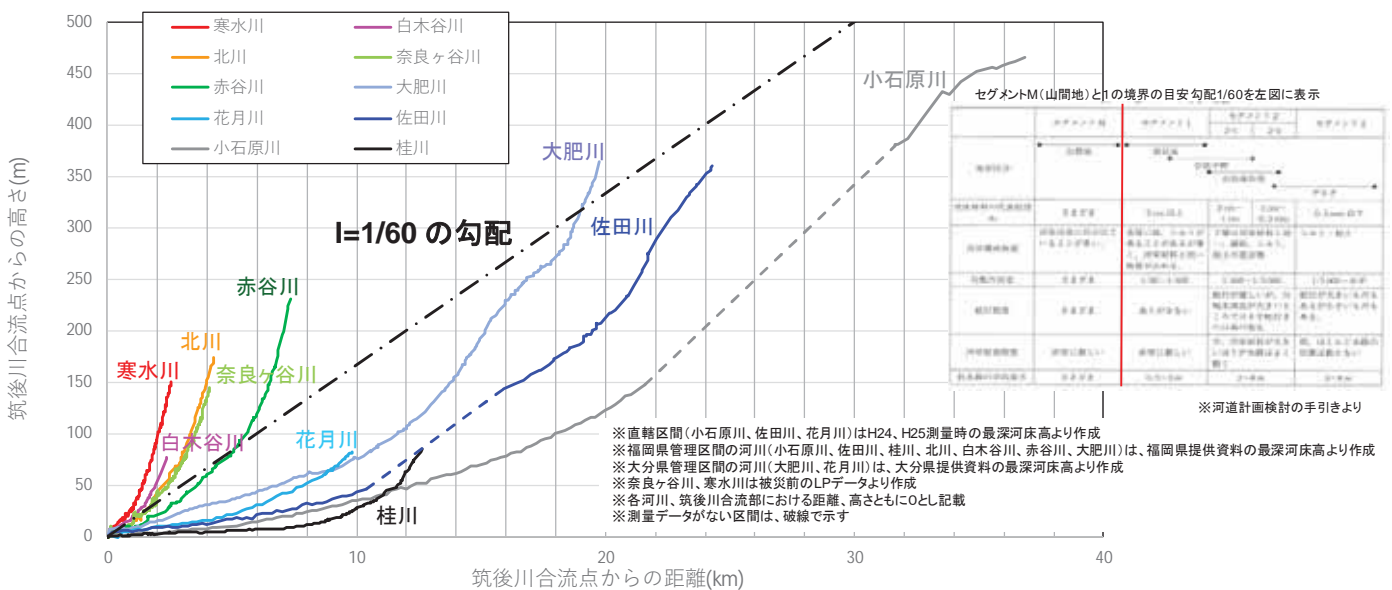


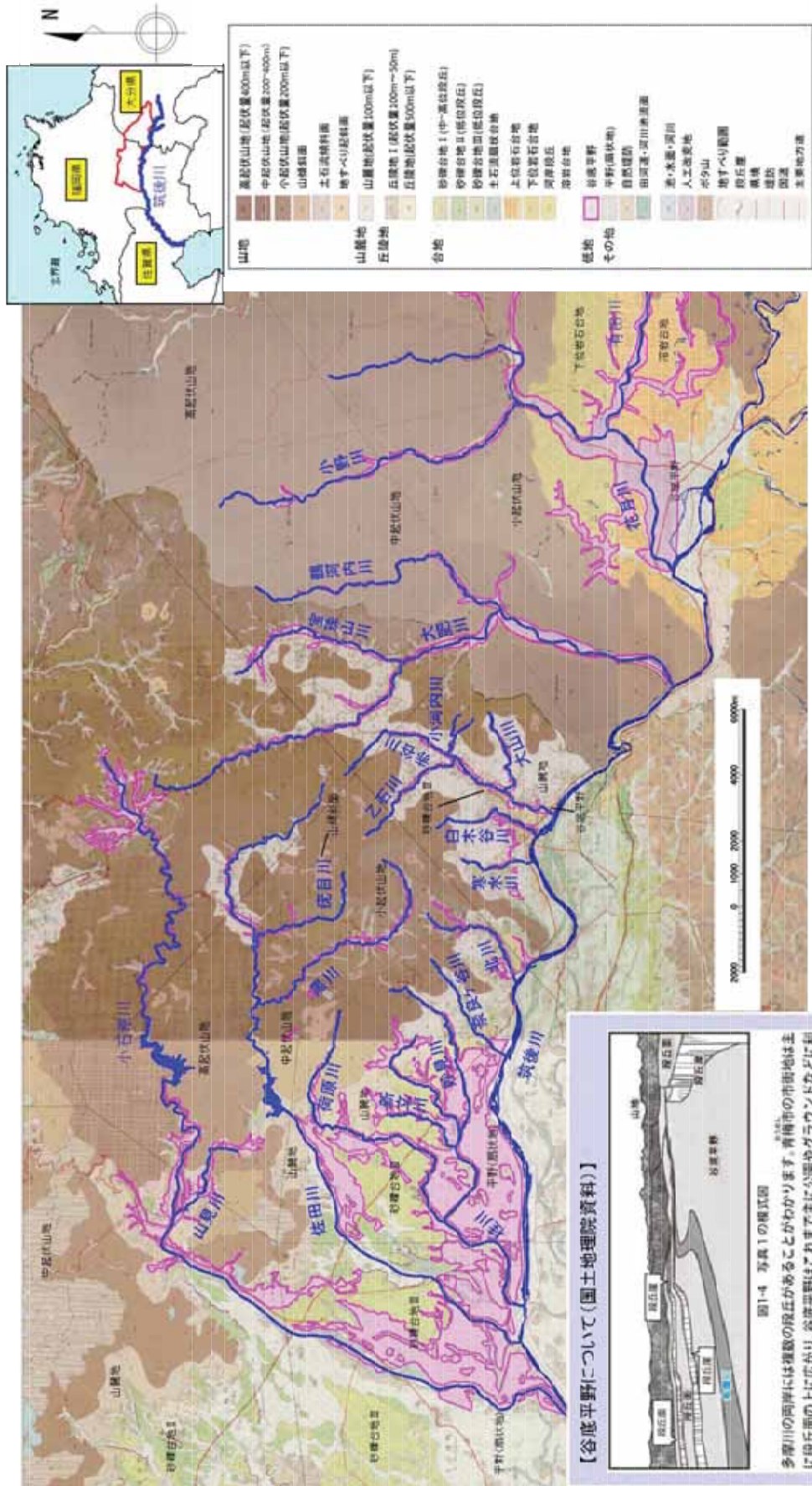
図 2.1.2 筑後川右岸流域の河川の勾配

## 2.2 筑後川右岸流域の地形・地質

筑後川右岸流域の河川は、図 2.2.1 に示すように、幅広い台地を形成している。筑後川右岸流域の奈良ヶ谷川～大肥川の各河川の中上流部は山地地形となっており、河川の谷幅は狭い。流域の西側（桂川以西）及び東側（花月川）では、地形の開析が進み、河川の中～下流域において兩岸に段丘が発達した幅広い谷を形成する。

筑後川右岸流域に多くみられる谷底平野や河岸段丘は、河川の堆積作用と侵食作用によって形成されている。図 2.2.2 に示すように、谷底平野は、河川の堆積作用によって上流部から運ばれた土砂が堆積し、山地の間を埋めた比較的幅の広い平坦な土地である（図 2.2.2 ①）。河岸段丘は、河川の侵食作用によって堆積土砂が削られて、谷底平野の中に新しい谷が現れることで形成される（図 2.2.2 ②）。谷が削られてできた崖が段丘崖、残された古い平野部が段丘面と呼ばれる。したがって、谷底平野は、河岸段丘と比較して河川の堆積・侵食作用の影響を受けやすい地形である。

筑後川右岸流域の地質特性は、図 2.2.3 に示すように、西側では二畳紀～石炭紀の三郡変成岩類（泥質片岩、砂岩片岩、塩基性片岩、珪質片岩）、東側では後期中新世～鮮新世の火山岩類（安山岩・玄武岩類）が主であり、その間に前～後期白亜紀に貫入した深成岩（花崗閃緑岩）が分布する。



青原園が出版・国土交通省国土政策局 国土情報課(中より)

※地形分類図(5万分の1)をもとに作成

図 2.2.1 筑後川右岸流域の地形分類図(谷底平野)

**【谷底平野について(国土地理院資料)】**

図1-4 写真1の様式図

多摩川の両岸には複数の段丘があります。青柳市の市街地は主に段丘の上にあります。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。



- 段丘のでき方 -

河岸段丘は主に、地殻変動、気候の変化、海面の上下の3つの要因による川の堆積作用と侵食作用によってできます。

ここではこの3つの要因によって起きる、川の堆積作用と侵食作用に注目して段丘のでき方を解説します。

●谷には上流部から運ばれた土砂が堆積し、谷底を平らにならして谷底平野を作ります。(①)

●地殻変動や気候変動など、何らかの理由でその地点における河川の堆積作用が侵食作用にかわると、堆積した土砂は削られることになります。河川の侵食(下刻といいます)は谷底平野の中に新しい谷を作ります。削り込まれたときにできた崖が段丘崖で、残された古い平野が段丘面です。このようにして河岸段丘が形成されます。(②)

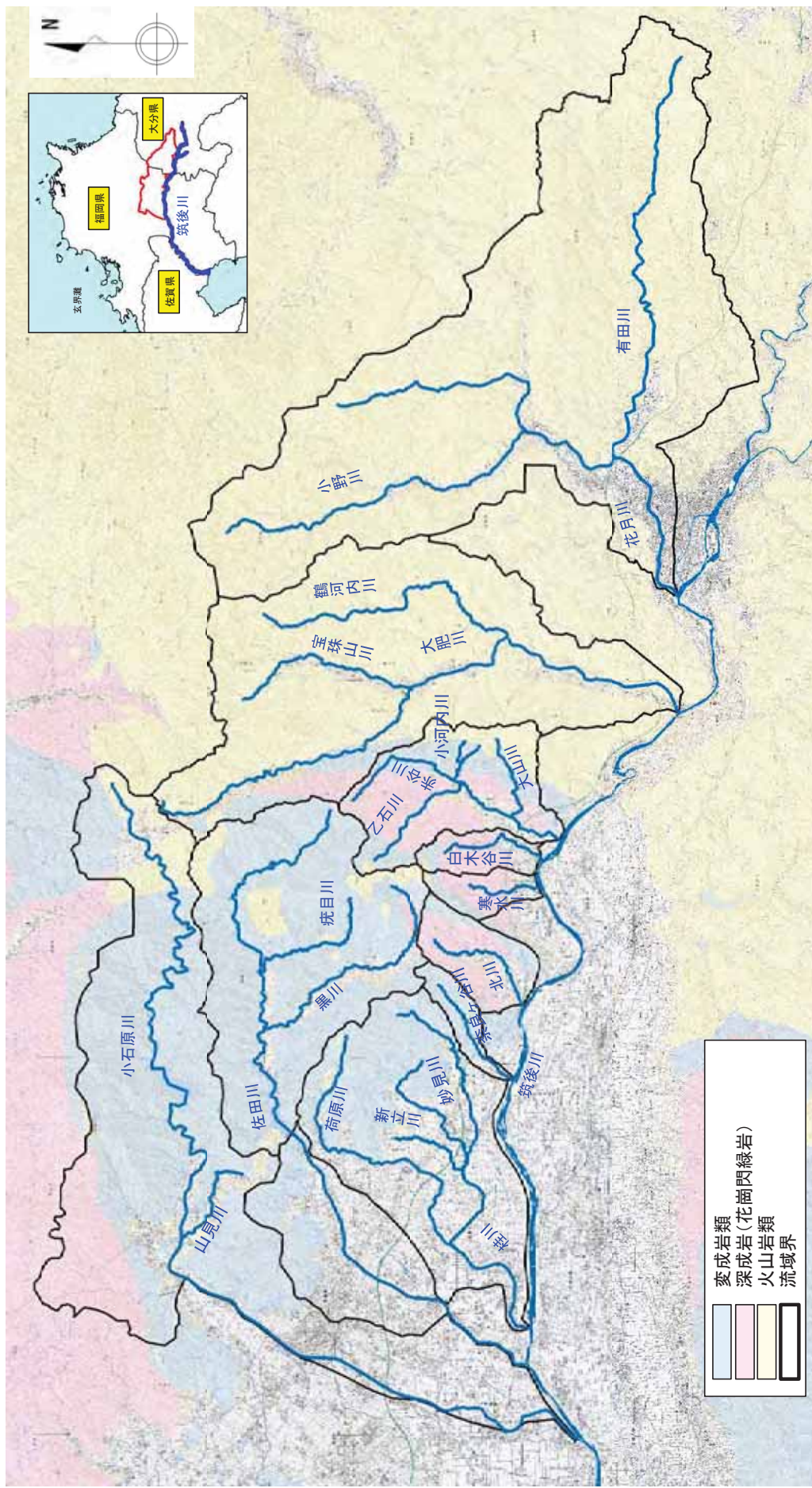
●川の下刻はある程度まで進むと安定し、今度は側方に幅を広げるように堆積をはじめます。しかし、ふたたび地殻変動や気候変動が起きると下刻がはじまります。この繰り返しによって複数の河岸段丘ができあがります。(③)。



※出典：国土地理院ホームページ

[http://www.gsi.go.jp/CHIRIKYOUIKU/kawa\\_3-4.html](http://www.gsi.go.jp/CHIRIKYOUIKU/kawa_3-4.html)

図 2.2.2 谷底平野と河岸段丘の成り立ち



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

図 2.2.3 築後川右岸流域の地質特性

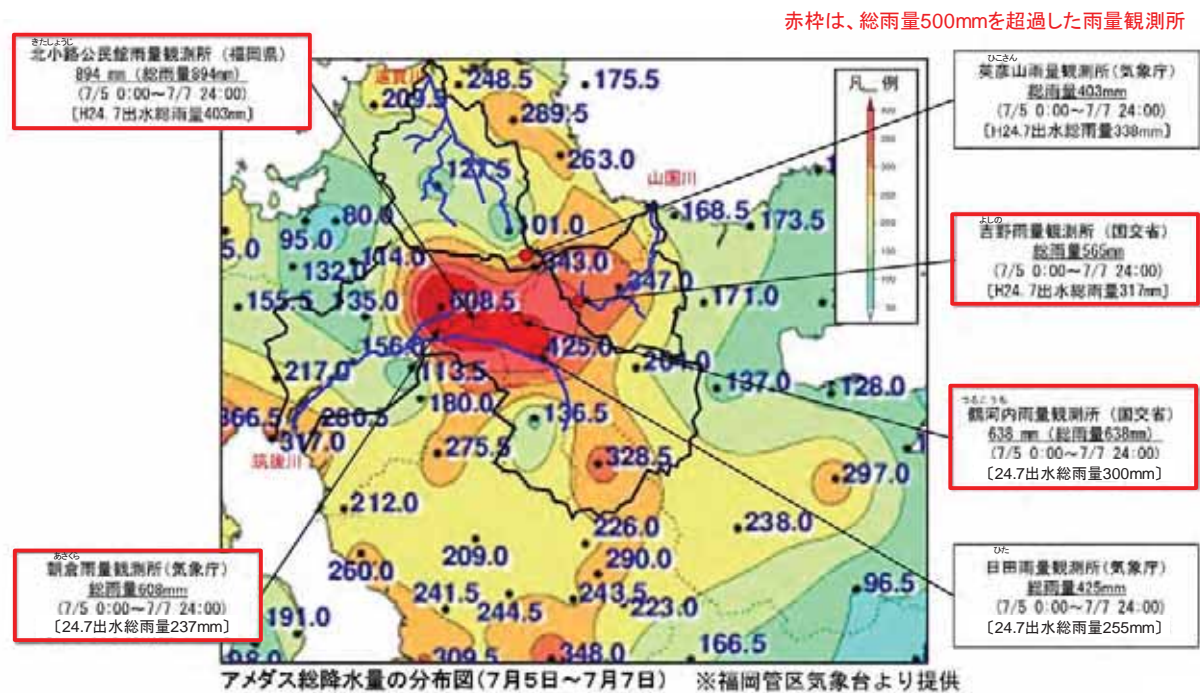
### 3. 平成 29 年 7 月九州北部豪雨災害の概要

#### 3.1 気象の概要

##### 3.1.1 降雨の状況

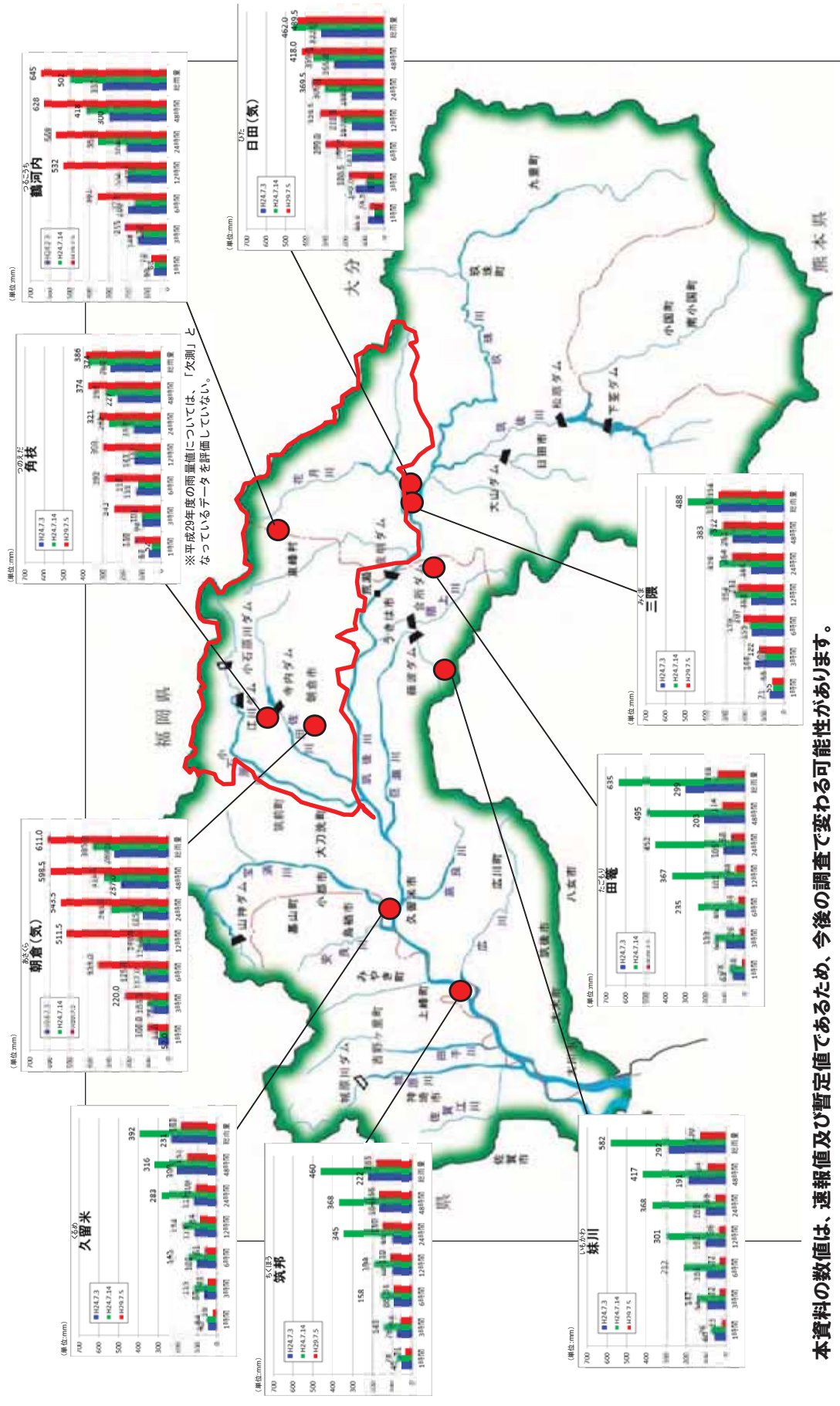
平成 29 年 7 月 5 日から 6 日にかけて、梅雨前線に向かって暖かく非常に湿った空気が流れ込んだ影響等により、線状降水帯が形成・維持され、ほとんど同じ場所に猛烈な雨を継続して降らせたことから、九州北部地方で記録的な大雨となった（図 3.1.1～図 3.1.3）。

今回の豪雨は、福岡県朝倉市から大分県日田市北部の多くの観測所において観測史上 1 位の雨量を記録した。特に、今回は短時間に集中的に降る傾向が顕著であり、12 時間雨量では気象庁の朝倉雨量観測所で 511.5mm、日田雨量観測所で 329.5mm、国土交通省の鶴河内雨量観測所で 532mm などの雨量を記録した。なお、5 日～7 日の累加雨量は北小路公民館で 894mm を記録するなど、平成 24 年 7 月の九州北部豪雨を大きく上回った。



※本資料の数値は、速報値及び暫定値であるため、今後の調査で変わる可能性があります。

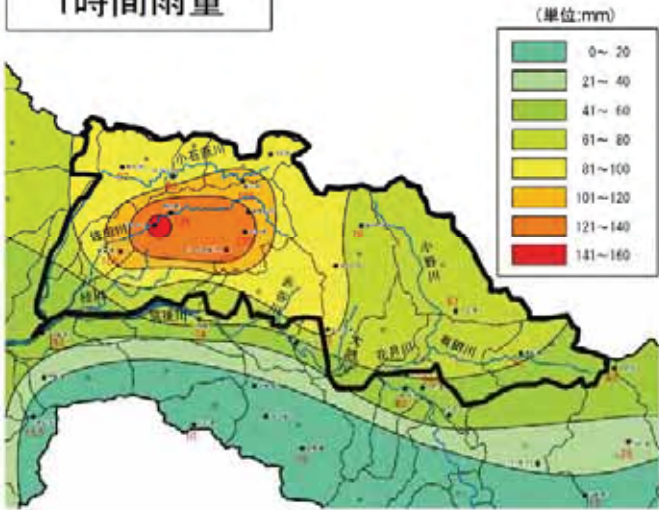
図 3.1.1 アメダス総降水量の分布図 (平成 29 年 7 月 5 日～6 日)



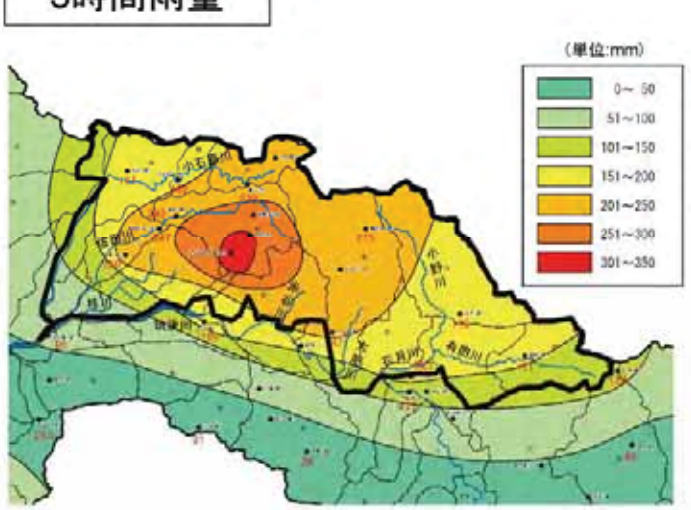
本資料の数値は、速報値及び暫定値であるため、今後の調査で変わる可能性があります。

図 3.1.2 筑後川の降雨状況

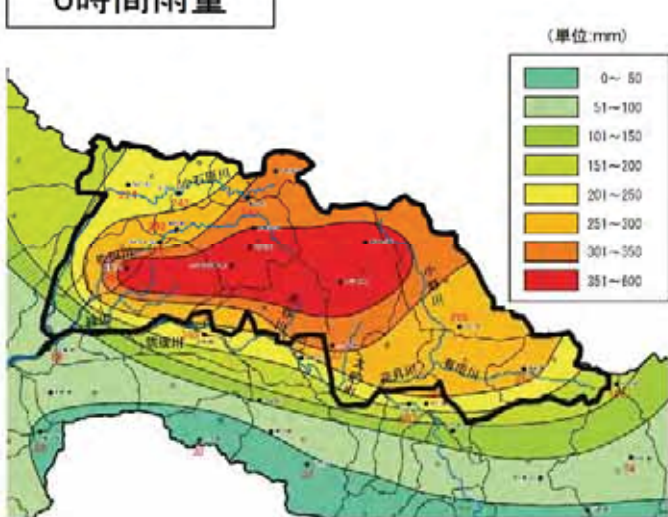
1時間雨量



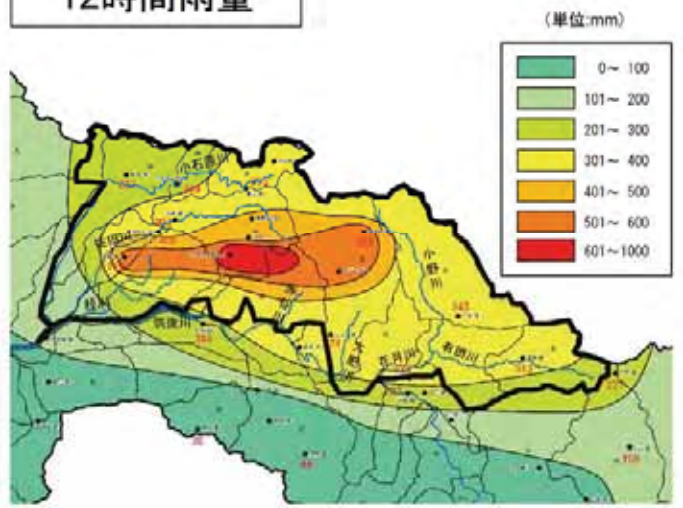
3時間雨量



6時間雨量



12時間雨量



24時間雨量

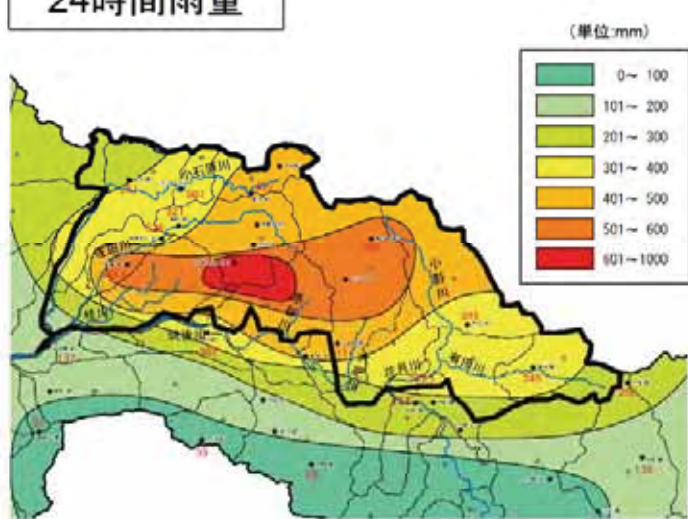


图 3.1.3 時間雨量分布图

### 3.1.2 水位の状況

筑後川における年最高水位の比較図を図 3.1.4 に示す。今回の豪雨により、筑後川水系の 3 観測所（片ノ瀬、<sup>あらせ</sup>荒瀬、花月）において氾濫危険水位を超過し、このうち、片ノ瀬観測所、花月観測所では観測史上最高水位を記録した。

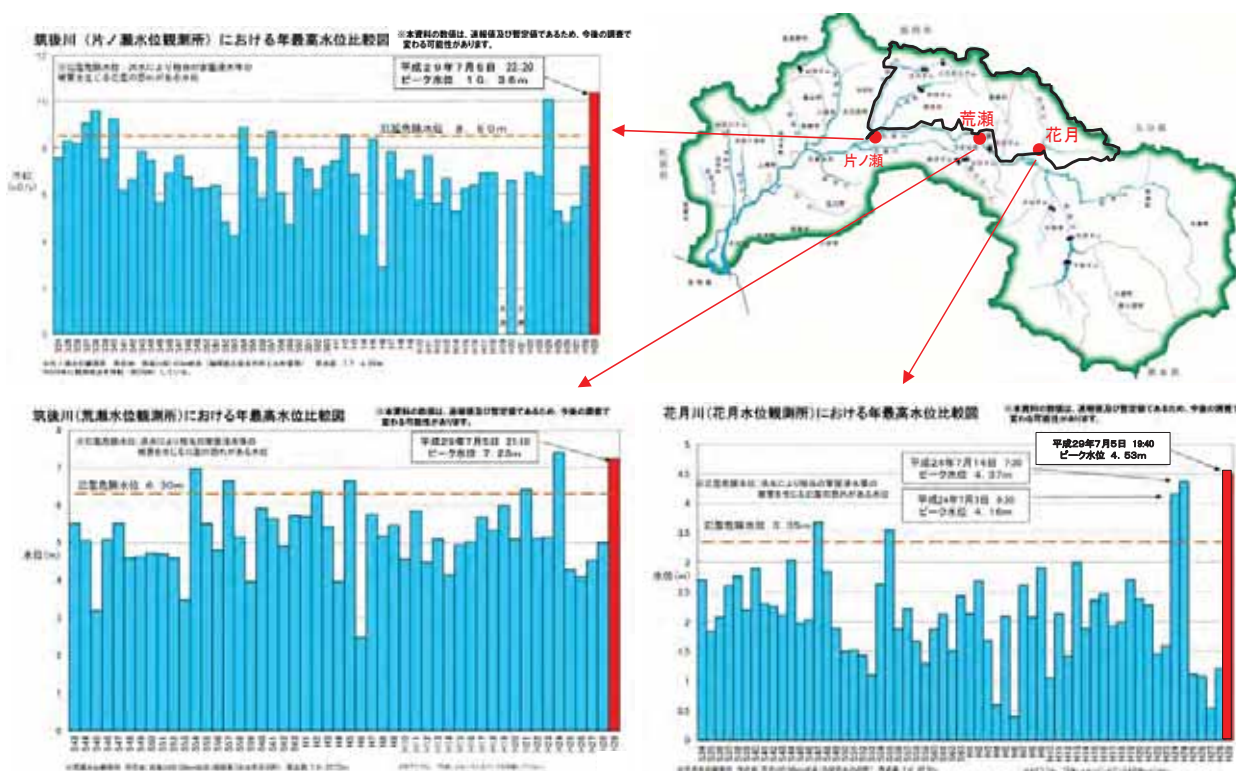


図 3.1.4 筑後川の年最高水位比較図

## 3.2 被害の概要

### 3.2.1 被害の全体像

#### (1) 人的被害

平成29年7月九州北部豪雨における死者・行方不明者は、福岡県と大分県で発生しており、図 3.2.1 に示すように、その数は41名<sup>※1</sup>（平成29年9月8日時点）であり、そのうち半数以上の22名が赤谷川流域内で被災していたと推定される。

なお、避難勧告・避難指示は、福岡県及び大分県で16市町村<sup>※2</sup>、49万8千人以上<sup>※3</sup>を対象に発令され、避難者数は最大で2,500人<sup>※4</sup>に達した（表 3.2.1～表 3.2.3）。

#### (2) 家屋被害

小石原川から花月川までの筑後川右岸流域に被害が集中しており、筑後川右岸流域において、図 3.2.2 に示すように、浸水面積1,913ha、床上浸水1,195戸、床下浸水1,378戸、全壊家屋197戸、半壊家屋102戸の被害が生じた（内水被害も含まれる）<sup>※5</sup>。桂川流域では3カ所で堤防が決壊、花月川では堤防決壊は免れたものの、越水等により家屋の浸水被害が生じた。

#### (3) 交通網の被害

国道211号やJR久大本線など、幹線道路や鉄道の被災、多数の橋梁流出・埋没などにより、交通ネットワークが分断され、社会・経済に深刻な影響を与えた。

---

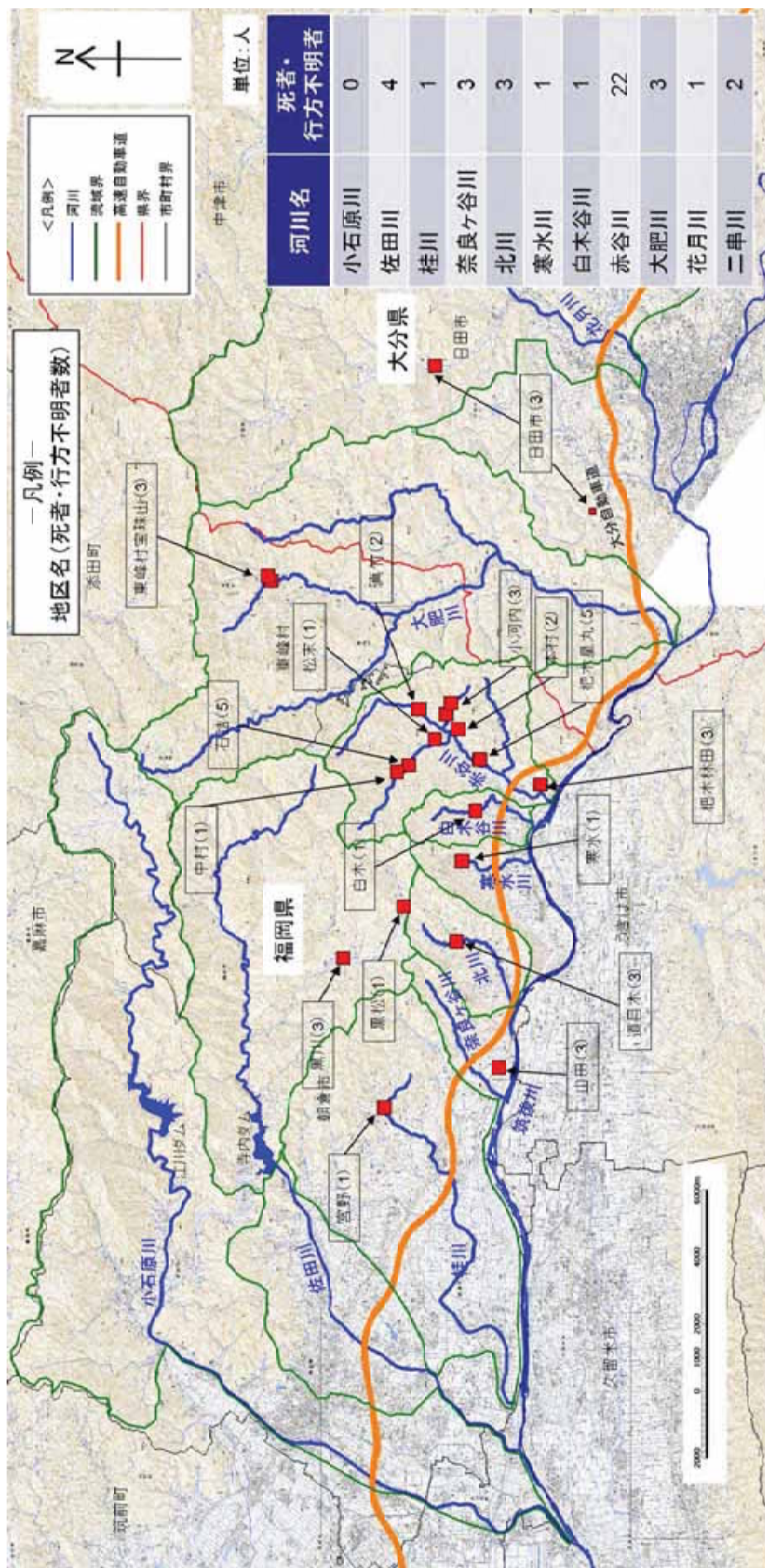
※1：消防庁災害対策本部「平成29年6月30日からの梅雨前線に伴う大雨及び台風第3号の被害状況及び消防機関等の対応状況等について（第68報）平成29年9月8日（金）15時00分」より

※2：7月8日6:00時点までに避難指示・勧告を行った市町村数であり、福岡県12市町村（北九州市、久留米市、宗像市、うきは市、朝倉市、小郡市、嘉麻市、筑前町、大刀洗町、添田町、荻田町、東峰村）、大分県4市（中津市、日田市、竹田市、宇佐市）である。

※3：福岡県、大分県で7月6日8:30時点において発令中の避難指示439,809人と避難勧告58,882人を足し合わせたものである。

※4：7月6日8:30時点、7月7日13:00時点、7月8日6:30時点での各市町村の最大の避難者数を足し合わせたものである。

※5：浸水面積、床上・床下浸水、全壊・半壊家屋数は、国土交通省災害情報等をもとに集計したものである。全壊・半壊家屋数は、床上・床下浸水戸数に含まれない。



- 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) 消防庁災害対策本部「平成29年6月30日からの梅雨前線に伴う大雨及び台風第3号の被害状況及び消防機関等の対応状況等について(第68報) 平成29年9月8日(金) 15時00分」より

図 3.2.1 死者・行方不明者の推定発生箇所



### 筑後川右岸流域浸水面積及び浸水家屋数等

河川名	小石原川	佐田川	桂川	奈良ヶ谷川	北川	豊水川	白木谷川	赤谷川	大肥川	花月川	合計
流域面積 (km <sup>2</sup> )	87.4	72.7	45.4	3.8	7.0	3.7	3.9	20.1	77.6	130.2	451.8
流路延長 (km)	37.8	37.4	30.1	4.1	4.5	2.6	2.5	15.5	34.4	59.6	228.5
浸水面積 (ha)	13	229	1,106	121	31	39	15	106	157	95	1,913
浸水家屋数 (戸)	4	62	401	49	2	147	30	26	128	346	1,195
家屋損壊数 (戸)	7	47	420	101	4	102	8	29	53	607	1,378
	0	12	0	4	14	26	0	99	41	1	197
	1	8	0	0	11	17	13	37	8	7	102

※県管理区間及び国管理区間の小石原川、花月川における浸水家屋数、家屋損壊数は、国土交通省HP「災害・防災情報」による(H29.8.21 14:00現在)  
 ※国管理区間の花月川及び佐田川は、国土交通省調べ(H29.9.1現在)  
 ※普通河川の奈良ヶ谷川及び豊水川は、福岡県調べ(H29.8.30現在)

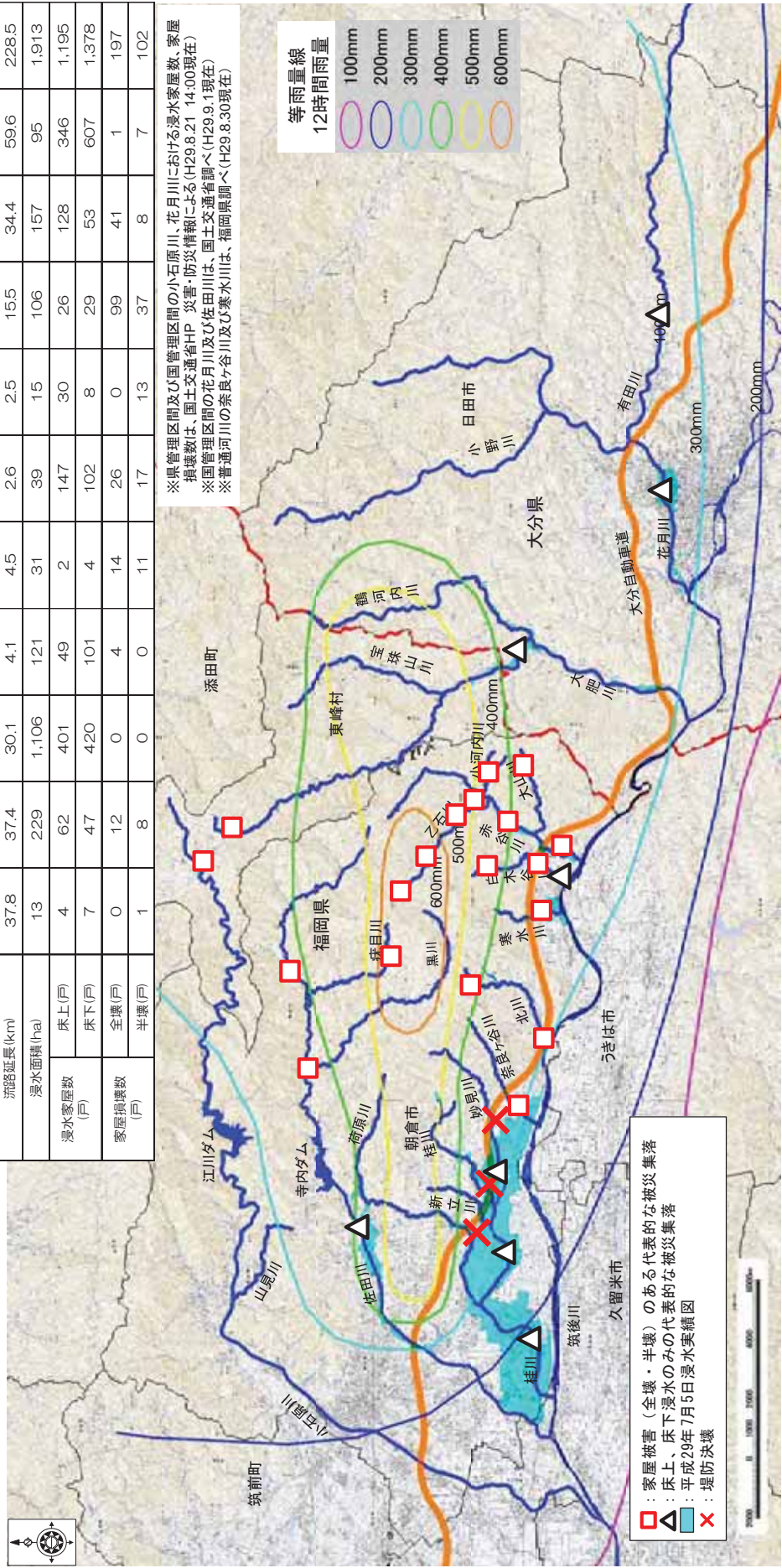


図 3.2.2 筑後川右岸流域の浸水実績図及び等雨量線図 (12 時間最大雨量)

表 3.2.1 避難の状況

○ 避難の状況 (消防庁情報)

都道府 県名	市区町 村名	2017/7/6 8:30				2017/7/7 6:00				2017/7/7 12:00				2017/7/8 6:00			
		避難指示 (緊急)		避難勧告		避難指示 (緊急)		避難勧告		避難指示 (緊急)		避難勧告		避難指示 (緊急)		避難勧告	
		対象 世帯数	対象 人数	対象 世帯数	対象 人数	対象 世帯数	対象 人数	対象 世帯数	対象 人数	対象 世帯数	対象 人数	対象 世帯数	対象 人数	対象 世帯数	対象 人数	対象 世帯数	対象 人数
福岡県	北九州市					8,787	23,021	21,190	42,351	8,787	23,021	21,190	42,351	精査中	精査中	精査中	精査中
	久留米市	132,959	306,512					5,762	13,480			5,762	13,480			5,762	13,480
	小郡市			2,513	6,293												
	宗像市											4,013	9,336				
	うきは市	1,900	5,686	9,123	24,711			1,900	5,686			1,900	5,686			1,900	5,686
	嘉麻市	3,745	8,733														
	朝倉市	21,256	54,412			21,159	54,912			21,159	54,912			21,256	54,412		
	筑前町	6,646	18,235	4,176	11,418												
	東峰村			800	2,204			800	2,204			800	2,204			800	2,204
	大刀洗町			617	1,888												
	添田町	2,915	6,198			447	930			447	930			447	930		
	苅田町											8,362	27,229			8,362	27,229
	小計	169,421	399,776	17,229	46,514	30,393	78,863	29,652	63,721	30,393	78,863	42,027	100,286	21,703	55,342	16,824	48,599
大分県	中津市			4,177	9,187	4,177	9,187					4,177	9,187			4,177	9,187
	日田市	12,651	40,033	130	295	12,968	40,903	4,093	10,229	12,968	40,903	4,093	10,229	12,968	40,903	4,093	10,229
	竹田市			991	2,299			991	2,299								
	宇佐市			307	587												
	小計	12,651	40,033	5,605	12,368	17,145	50,090	5,084	12,528	12,968	40,903	8,270	19,416	12,968	40,903	8,270	19,416
合計	182,072	439,809	22,834	58,882	47,538	128,953	34,736	76,249	43,361	119,766	50,297	119,702	34,671	96,245	25,094	68,015	

表 3.2.2 避難所の状況

○避難所の状況 (消防庁情報)

都道府 県名	市区町 村名	2017/7/7 8:00		2017/7/7 13:00		2017/7/8 6:30	
		避難所数	避難者数	避難所数	避難者数	避難所数	避難者数
福岡県	北九州市	精査中	52	精査中	47	精査中	197
	大牟田市	精査中	20	1	4		
	久留米市		6				
	八女市	精査中	24	1	2		
	大川市		5				
	中間市			2	32	2	2
	宗像市			1	1	1	12
	うきは市		11	1	3		
	朝倉市	精査中	972	10	784	10	800
	みやま市	精査中	4	1	3		
	芦屋町			1	2		
	岡垣町			2	5		
	東峰村	精査中	447	6	454	6	454
	添田町	精査中	44	6	47	6	14
苅田町			3	16	3	8	
計	精査中	1,585	精査中	1,400	28	1,487	
大分県	中津市	15	119	12	67	7	21
	日田市	33	536	20	536	8	266
	竹田市	1	2	5	11	1	1
	豊後高田市					3	23
	豊後大野市					1	2
	杵築市	5	14				
	九重町			1	1		
計	54	671	38	615	20	313	
合計		54	2,256	38	2,015	48	1,800

出典：内閣府ホームページ

「6月30日からの梅雨前線に伴う大雨及び平成29年台風第3号  
による被害状況等について 平成29年8月21日16時00分現在」をもとに作成  
[http://www.bousai.go.jp/updates/h29typhoon3/pdf/h290821\\_29taifu03\\_37.pdf](http://www.bousai.go.jp/updates/h29typhoon3/pdf/h290821_29taifu03_37.pdf)

表 3.2.3 各市町村における最大の避難者数

都道府県名	市区町村名	最大避難者数	最大の日時 (その後同数あり)
福岡県	北九州市	197	7月8日6:30現在
	大牟田市	20	7月7日8:00現在
	久留米市	6	7月7日8:00現在
	八女市	24	7月7日8:00現在
	中間市	32	7月7日13:00現在
	大川市	5	7月7日8:00現在
	宗像市	12	7月8日6:30現在
	うきは市	11	7月7日8:00現在
	朝倉市	972	7月7日8:00現在
	みやま市	4	7月7日8:00現在
	芦屋町	2	7月7日13:00現在
	岡垣町	5	7月7日13:00現在
	東峰村	454	7月7日13:00現在
	添田町	47	7月7日13:00現在
	苅田町	16	7月7日13:00現在
	計	1,807	
大分県	中津市	119	7月7日8:00現在
	日田市	536	7月7日8:00現在
	竹田市	11	7月7日13:00現在
	杵築市	14	7月7日8:00現在
	九重町	1	7月7日13:00現在
	豊後高田市	23	7月8日6:30現在
	豊後大野市	2	7月8日6:30現在
	計	706	

※7月7日8:00時点, 7月7日13:00時点, 7月8日6:30時点で最大のもの

出典：内閣府ホームページ

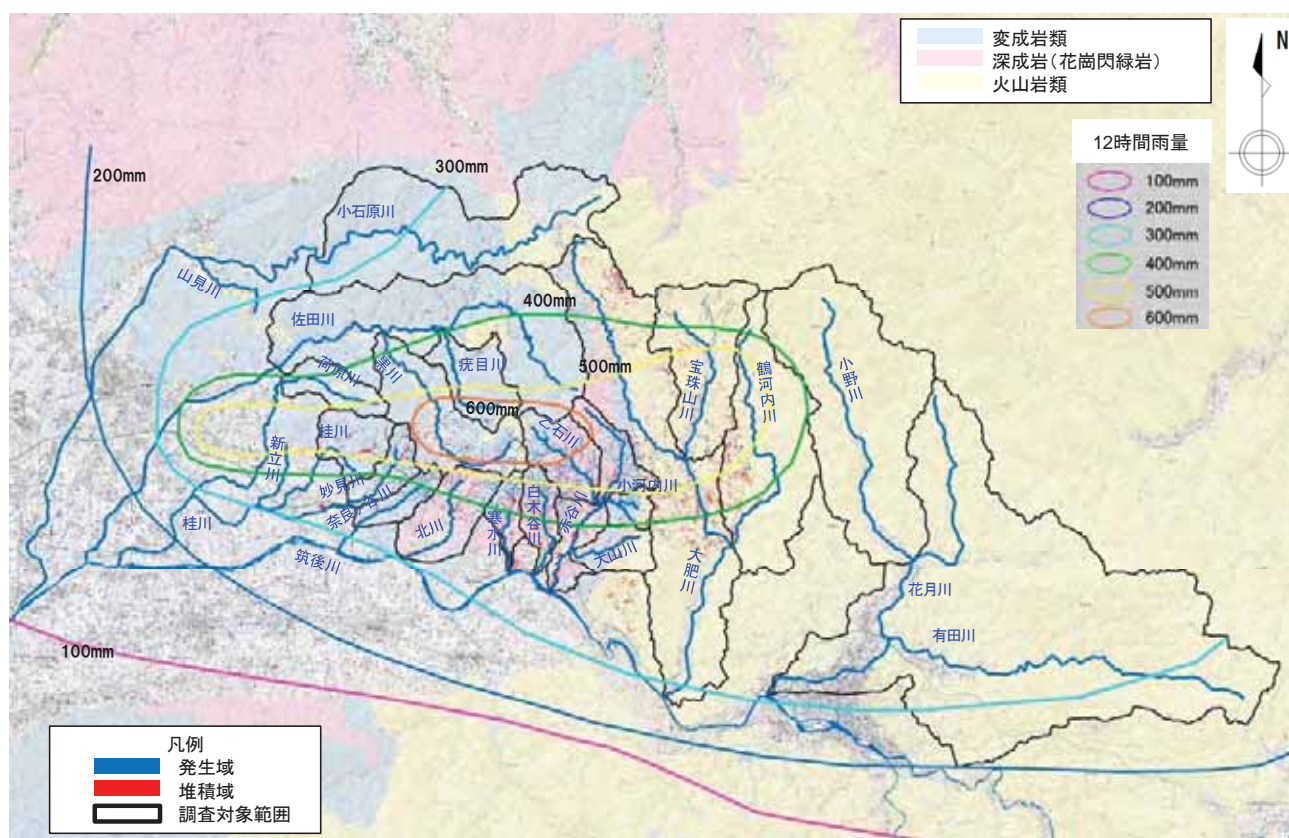
「6月30日からの梅雨前線に伴う大雨及び平成29年台風第3号  
による被害状況等について 平成29年8月21日16時00分現在」をもとに作成  
[http://www.bousai.go.jp/updates/h29typhoon3/pdf/h290821\\_29taifu03\\_37.pdf](http://www.bousai.go.jp/updates/h29typhoon3/pdf/h290821_29taifu03_37.pdf)

### 3.2.2 筑後川右岸流域内の被害状況

#### (1) 斜面崩壊の状況

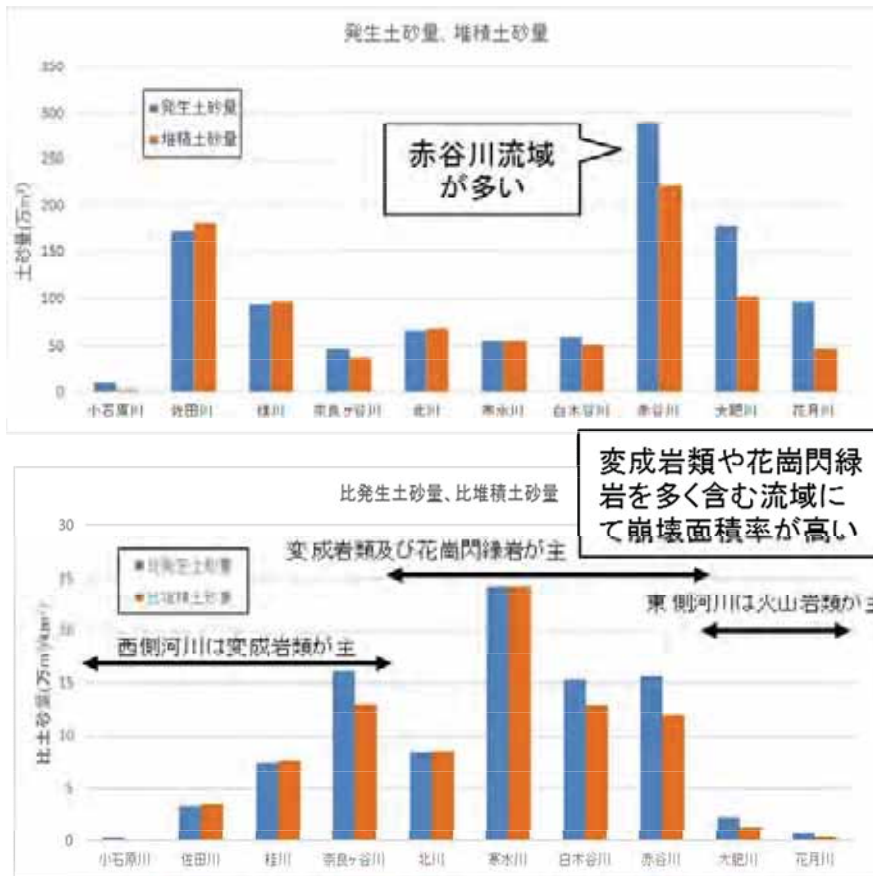
今回の豪雨による筑後川右岸流域の斜面の崩壊面積(発生域)は4.44km<sup>2</sup>、発生土砂量1,065万m<sup>3</sup>に及び、12時間雨量が400mmを超過する範囲に崩壊地が集中している傾向がみられた(図3.2.3, 図3.2.4)。

地質別にみると、深成岩(花崗閃緑岩)や変成岩を主体とする地域で崩壊が多く発生している(図3.2.3)。



※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  
※被災前後のLPデータの差分をもとに発生域、堆積域を表示

図 3.2.3 発生域、堆積域の分布状況と地質図



河川名	流域全体 (筑後川までの氾濫部含む)		
	発生土砂量 (万m³)	堆積土砂量 (万m³)	流出土砂量 (万m³)
	A	B	C=A-B
小石原川	9	3	6
佐田川	173	182	0
桂川	93	96	0
奈良ヶ谷川	46	37	9
北川	66	67	0
寒水川	55	55	0
白木谷川	59	50	9
赤谷川	290	222	68
大肥川	178	103	75
花月川	96	47	49

※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。  
 ※精査前の値であるため、流出土砂量がマイナスになる場合は「0」としている  
 ※土砂量の算出は、被災前後の地形データの差分により算出。一部、被災前地形データがない範囲は相関を求め土砂量を推定。  
 ※被災前の地形データは、被災前LPデータ(H29.2)のほか「砂防基盤図」を用いている。

図 3.2.4 発生土砂量及び堆積土砂量の比較図

斜面崩壊は、図 3.2.5 に示すとおり、斜面の傾斜角が 15°以上の地形で、その 9 割が発生している。崩壊面積を河川流域毎で整理すると、赤谷川流域が 0.65km<sup>2</sup>と最も多くなっているが、崩壊面積率（流域面積に占める崩壊面積の割合）では寒水川、白木谷川、奈良ヶ谷川が高い結果となった（図 3.2.6, 図 3.2.7）。

崩壊面積割合と降雨量との関係を整理すると、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 を超過すると、崩壊面積が増大する傾向がみられる（図 3.2.8, 図 3.2.9）。

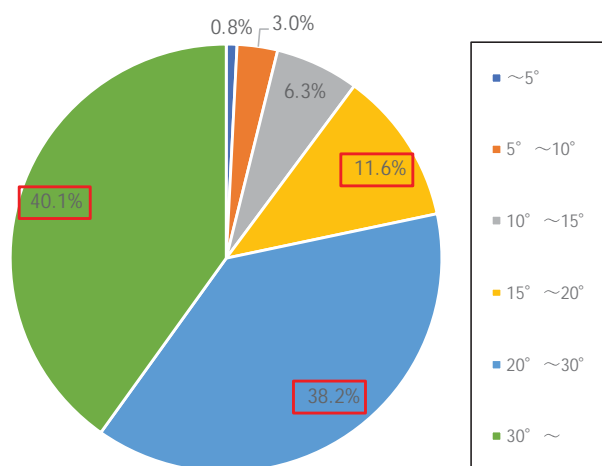
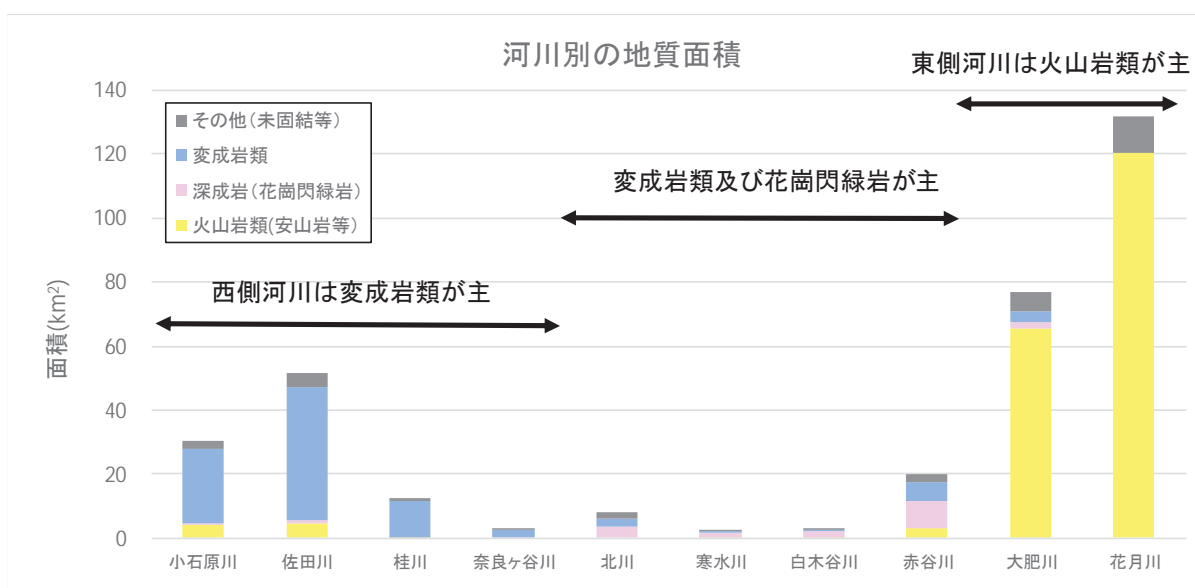
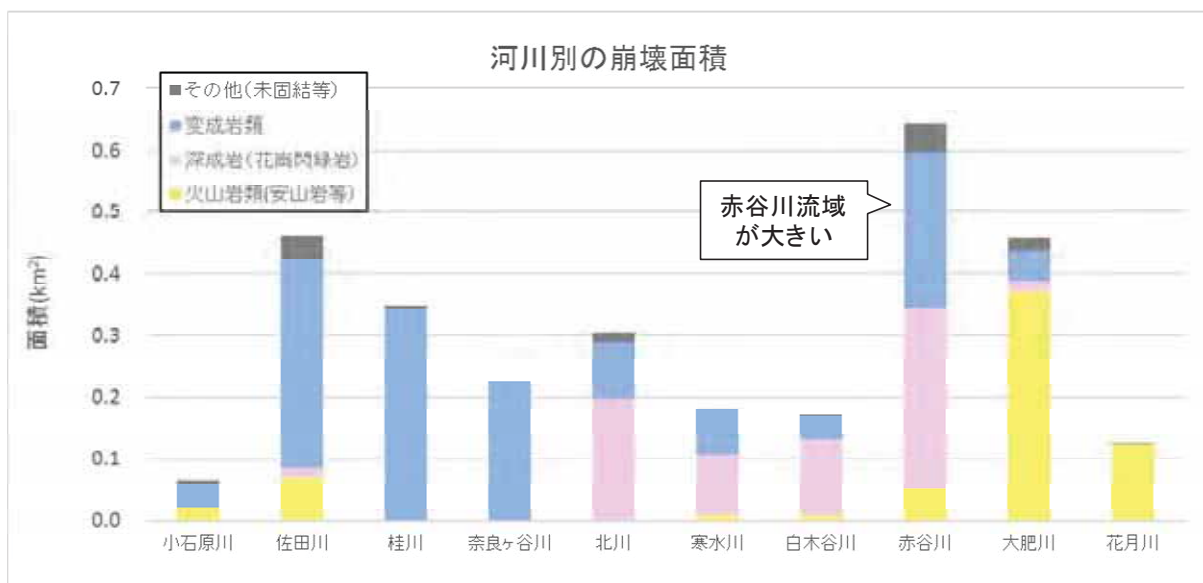


図 3.2.5 傾斜角別の崩壊面積割合（筑後川右岸流域）

※傾斜角：国土地理院が公表している 10m 格子の地盤高データをもとに、隣り合う 10m 格子の地盤高（計 3 点）より勾配を算定後、50m 格子内の各勾配の平均値を、50m 格子内の代表傾斜角とし整理（地質、雨量、崩壊の関係を把握するため、調査対象範囲を 50m 格子で統一させている）。

※崩壊面積割合＝雨量範囲別の崩壊面積／調査対象範囲内の崩壊面積（被災後撮影のオルソ画像より判読。合計 3.0km<sup>2</sup>）



※地質面積：国土交通省国土政策局国土情報課ホームページに公開されている 20 万分の 1 土地分類基本調査 GIS データ（表層地層）を用い、調査対象範囲の表層地質を変成岩類、深成岩、火山岩類、その他に分類し、50m 格子内で最も占有率が高い表層地質を、代表地質及び地質面積として整理した。

図 3.2.6 河川別の崩壊面積と地質面積



奈良ヶ谷川上流の崩壊状況(変成岩類が主)



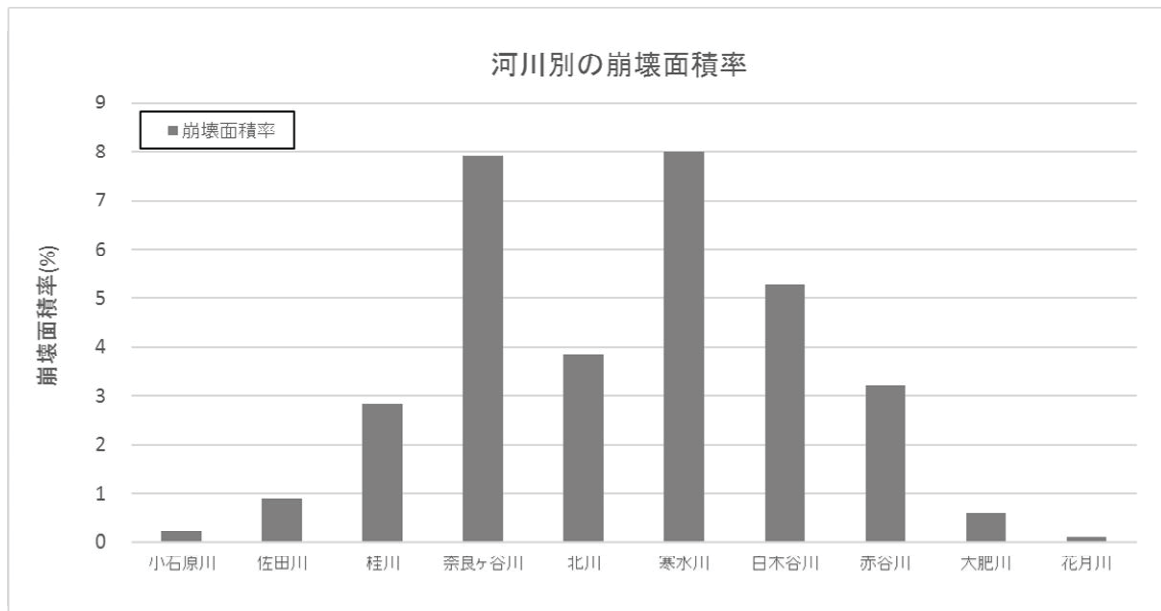
北川上流の崩壊状況(花崗閃緑岩が主)



宝珠山川の崩壊状況(火山岩類が主)



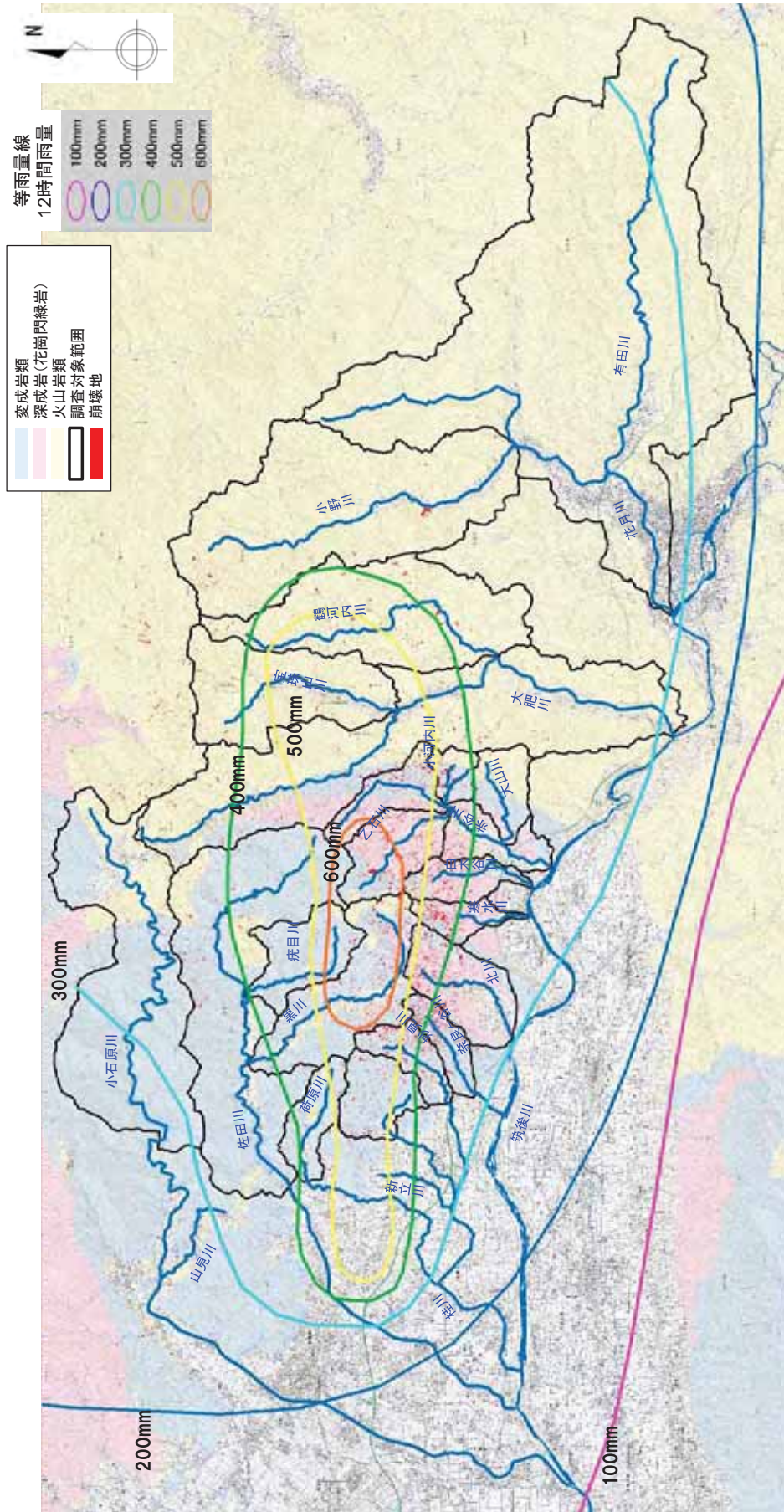
乙石川の崩壊状況(花崗閃緑岩が主)



崩壊面積率は、「崩壊面積／流域面積」にて算定

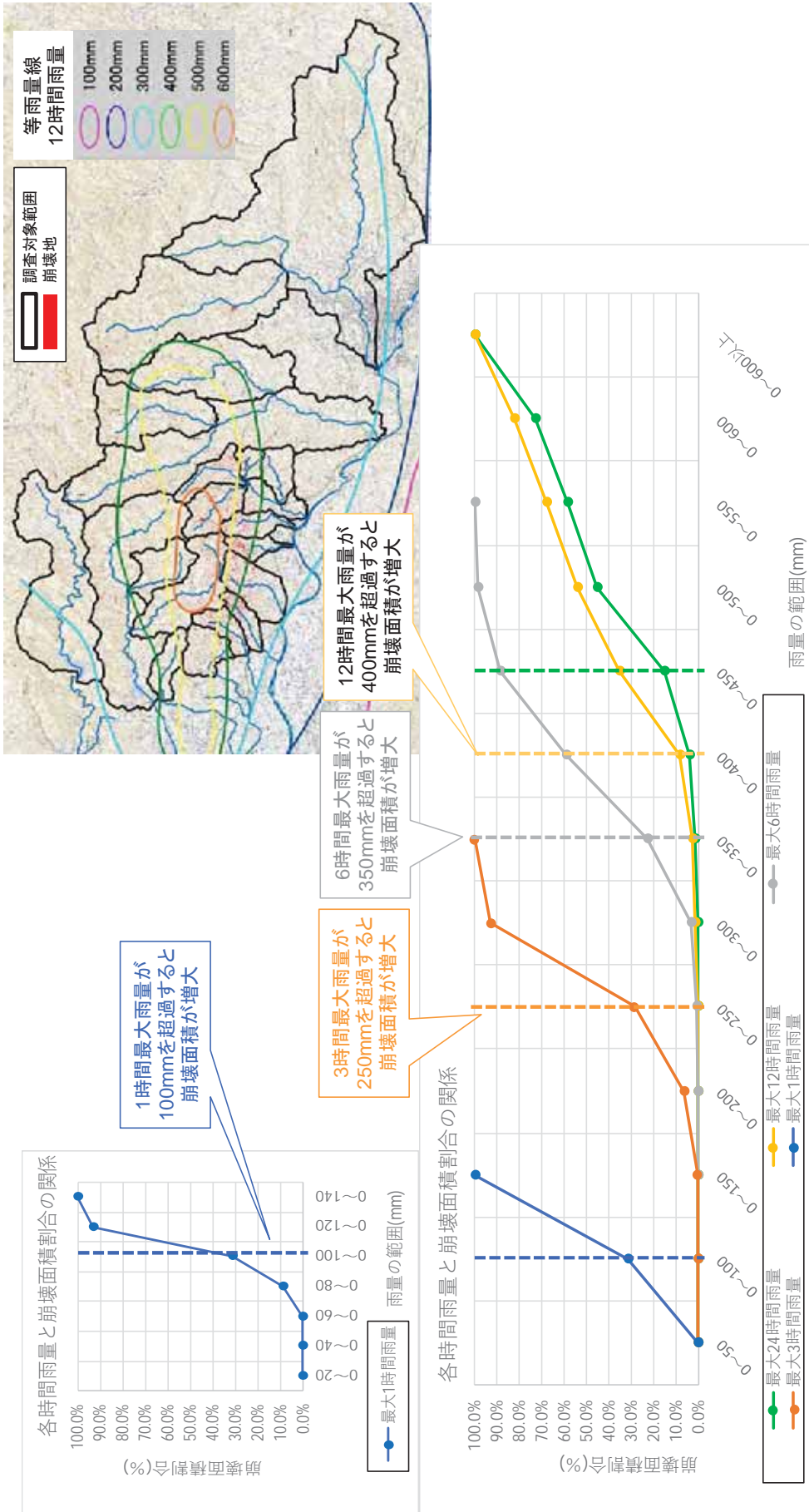
図 3.2.7 河川別の崩壊面積率





※差層地質の出典：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

図 3.2.8 等雨量線、地質及び崩壊地位置関係図



崩壊面積割合＝雨量範囲別の崩壊面積／調査対象範囲内の崩壊面積(3.0km<sup>2</sup>)

崩壊面積：被災後撮影のオルソ画像より判読された崩壊範囲データより、50m格子内に含まれる崩壊面積を整理（調査対象範囲内の崩壊面積の合計が3.0km<sup>2</sup>となる）。

雨量範囲別の崩壊面積：等雨量線の範囲に該当する崩壊面積を集計（例えば、0～50mmの雨量範囲の場合、0～50mmの等雨量線の範囲にある崩壊面積を集計している。それ以上の雨量は、累加で整理している）。

図 3.2.9 雨量と崩壊面積割合の関係図

赤谷川流域では、通常の斜面崩壊現象として観察される①溪岸侵食、溪床侵食、②溪岸崩壊、③急斜面の表層崩壊に加え、高強度の降雨が継続したことから、より大規模な斜面の土砂移動現象である、④遷急線上部の尾根付近の崩壊、⑤風化層が厚い緩斜面の崩壊、⑥大規模崩壊も確認された（図 3.2.10）。

医王山南淋寺縁起<sup>いおうざんなんりんじえんぎ</sup>などの文献調査の結果によると、赤谷川流域では約 300 年前にも土砂災害等の発生が記録として確認されるとともに、今回の災害における斜面の崩壊面にも過去の土石流の堆積物が各所で確認されるなど、赤谷川流域の集落・田畑などが過去の土石流堆積物の上に形成されていることが確認できた（図 3.2.11～図 3.2.13）。



① 溪岸侵食・溪床侵食の例  
 ・乙石川に流入する溪流で多発  
 ・元溪流が流水により側方と下方に侵食



② 溪岸崩壊の例  
 ・溪岸脚部が流水で侵食  
 ・上部斜面が崩壊



③ 表層崩壊の例  
 ・勾配が30度以上の斜面が崩壊  
 ・崩壊深は1～2mと薄い



④ 遷急線上部の尾根付近の崩壊  
 ・尾根付近の緩勾配斜面で崩壊



⑤ 風化層が厚い緩斜面の崩壊  
 ・勾配が30度以下の斜面が深く崩壊



⑥ 地すべり移動体範囲内での大規模崩壊  
 ・地すべりブロックの一部が崩壊

図 3.2.10 赤谷川でみられた主な土砂移動現象（地頭菌委員提供資料）

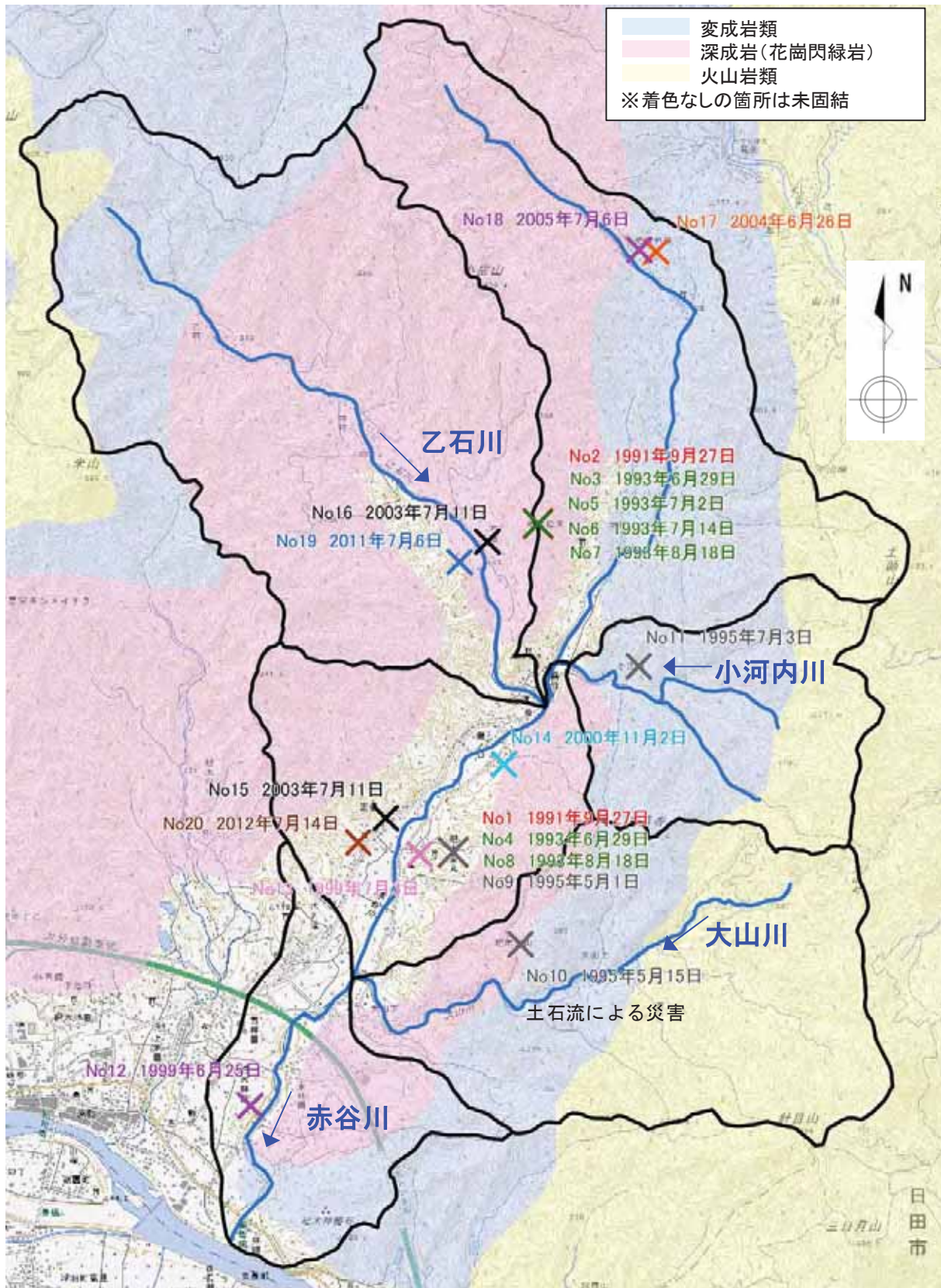


図 3.2.11 赤谷川流域の過去の土砂災害の記録（近年）

享保5年, 山汐洪水被害地域 赤谷川流域

医王山南淋寺縁起(享保5年, 山汐洪水被害地域)  
 「下郷には山田・古毛・田中・長瀬その外何れも損失多し、上郷には白木・池田・松末・赤谷・志波・里城永々の荒所多く、その他も山辺川辺流れ、田地流れ、家も所々これある・・・  
 この時筑後一國中大破のあらまし伝え聞くも甚だ恐ろし」

地理院地図(電子国土web)  
 ドローン撮影場所(国土地理院)

「古文書編纂資料に基づく福岡県耳納山地域の土石流災害の抽出」を引用

【調査文献・論文】

- 福岡県近世災異誌, 立石[イワオ]編著「福岡県近世災異誌」刊行会 1992
- 朝倉郡史
- 杷木町史
- 福岡県の郷土歴史資料を活用した過去の土石流災害の抽出, 西山 浩司, 塚原 健一, 横田 いずみ, 上山 裕太, 脇水 健次, 森山 聡之, 第35回 自然災害学会学術講演会, 2016.09.19.
- 古文書編纂資料に基づく福岡県耳納山地域の土石流災害の抽出, 西山 浩司, 広城 吉成, 脇水 健次, 細井 浩志, 森山 聡之, 平成29年度 土木学会全国大会第72回年次学術講演会(九州大学 西山浩司 9月13日発表)
- 【速報】平成29年7月九州北部豪雨災害 赤谷川～乙石川で発生した土石流・土砂流堆積物の特徴, 応用地質学会

図 3.2.12 赤谷川流域の過去の土砂災害記録（昭和年代以前）



乙石川0k200付近の崩壊面に見る過去の土石流堆積物  
 【速報】平成29年7月九州北部豪雨災害 赤谷川～乙石川で発生した土石流・土砂流堆積物の特徴, 応用地質学会」より引用



乙石川2k500付近の家屋下部侵食面に見る過去の土石流堆積物



赤谷川1k200付近の竹林侵食面に見る過去の土石流堆積物

図 3.2.13 赤谷川流域の過去の土砂災害記録（土石流堆積物）

## (2) 流木の発生状況

流木は筑後川右岸流域で約 21 万 m<sup>3</sup> 発生したと推計された（表 3.2.4，図 3.2.14～図 3.2.16）。流木の発生源は山林木が約 6 割、溪畔林が約 3 割であり、山林木と溪畔林で発生流木量のほとんどを占めている。山林木の発生地における植生は、人工的に造林されたスギ・ヒノキ等植林地が多くを占めていた。河川別にみると、赤谷川からの発生流木量（山林木）が約 28,000m<sup>3</sup>と多くなっていた。

表 3.2.4 河川別の発生流木量

河川名	発生流木量(m <sup>3</sup> )				合計
	A	B	C	C'	
	山林木	溪畔林	河畔林	その他林	
小石原川	4,513	2,048	448	0	7,009
佐田川	10,886	6,422	1,635	67	19,010
桂川	15,066	9,504	3,545	700	28,815
奈良ヶ谷川	13,427	4,685	849	640	19,601
北川	18,085	5,740	2,674	1,118	27,616
寒水川	13,244	6,587	630	2,197	22,660
白木谷川	8,225	3,049	324	922	12,520
赤谷川	27,581	9,912	1,362	375	39,230
大肥川	16,189	10,490	484	0	27,163
花月川	6,108	362	283	0	6,753
計	133,324	58,798	12,235	6,020	210,377

※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、流木発生域の面積を計測し、その後、単位面積当たりの材積量549m<sup>3</sup>/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

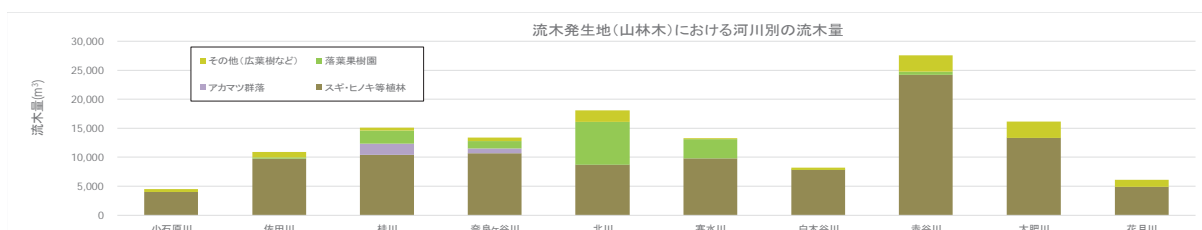


図 3.2.14 河川別の発生流木量

項目	分類		
	A: 山林木	B: 溪畔林	C: 河畔林
被災前			
被災後			

図 3.2.15 流木発生域の分類イメージ



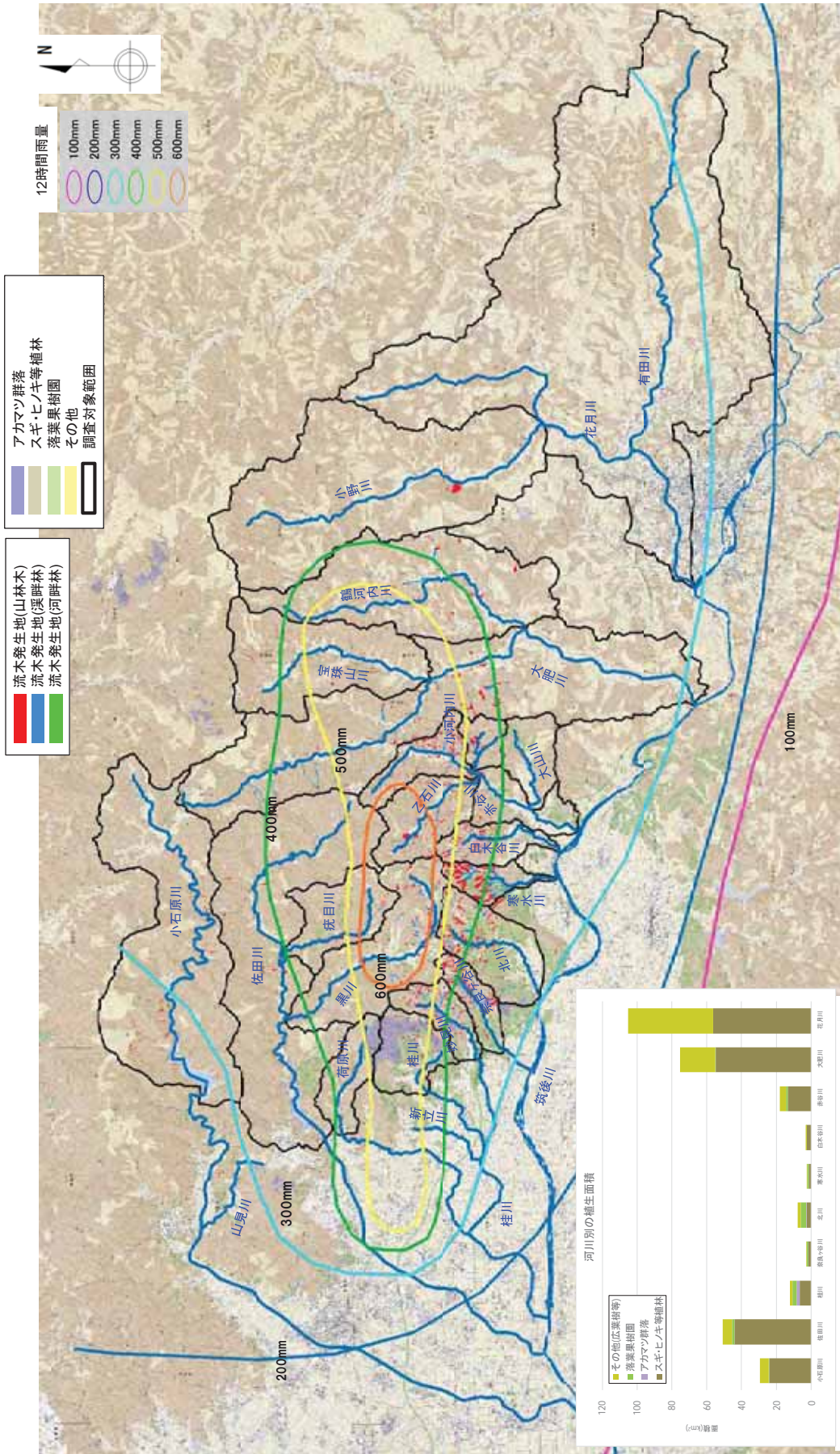


図 3.2.16 筑後川右岸流域における流木発生地及び植生分布

※現存植生の出典：環境省自然環境局「生物多様性センターHP」より  
 ※流木発生地は、被災後の斜め写真より判断

### (3) 土砂・流木の発生と家屋・人的被害等の関係性

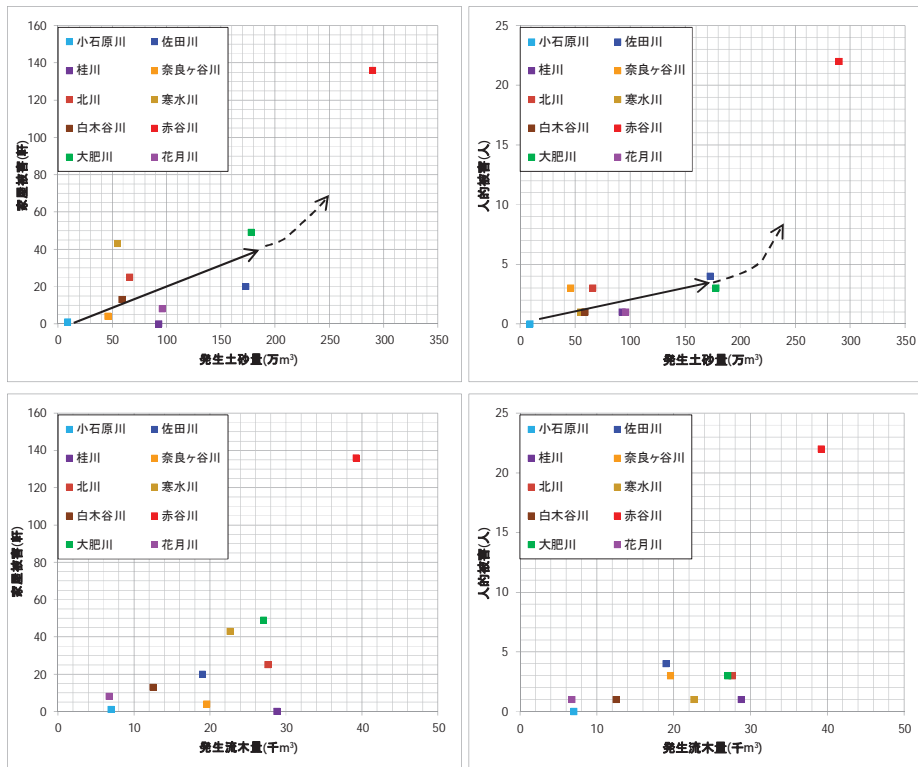
今次出水では、流域に非常に激しい雨が降ったため、山地部の急傾斜地において同時多発的な斜面崩壊や土石流により大量の土砂や流木が発生するとともに、高強度の降雨が継続したことから発生した大量の土砂や流木が中下流部まで流下した。さらに、河道埋塞と相まって、河道の流下能力を超過した洪水流（土砂・流木を含む）が河道から溢れ、周辺の家屋等への被害拡大が発生した。このような特徴があることから、今次出水において土砂や流木の発生量と家屋被害等の関係や、地形と家屋被害との関係等を整理した。

今次出水における家屋・人的被害と土砂・流木の発生量の関係を分析したところ、図 3.2.17 に示すように土砂・流木の発生量が大きいと、家屋・人的被害が多い傾向がみられる。

家屋・人的被害発生位置と河川勾配の関係を分析したところ、図 3.2.18 に示すように河川勾配が概ね 1/70 以上の区間における家屋被害（全壊、半壊）や人的被害が多くなる傾向がみられた。

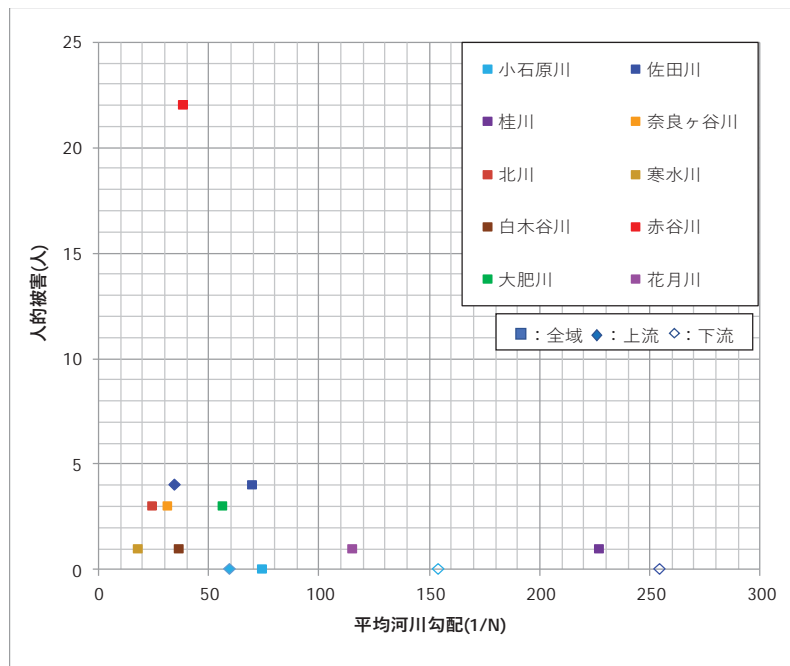
次に、家屋・人的被害発生位置と地形分類の関係を分析したところ、図 3.2.19 及び図 3.2.20 に示すように、その流域に占める谷底平野の面積率が 10%以下や、河川平均谷幅が概ね 150m 以下になる位置で、家屋被害（全壊、半壊）が多くなる傾向がみられた。この分析結果は、狭隘な谷底平野にある河道において、洪水が大量の土砂や流木とともに流下したことで、土砂による河道埋塞や橋梁への流木の集積による河道閉塞が発生し、また河道の流下能力を超過した洪水が土砂や流木とともに氾濫したことにより、周辺家屋等への被害を拡大させた事実を裏付けている。

桂川支川<sup>みょうけん</sup>妙見川など一部の溪流では、砂防堰堤等が整備されていたため、土砂や流木を捕捉し家屋被害等を防止できたところも確認されている。



※ 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

図 3.2.17 発生土砂量・発生流木量と家屋・人的被害の関係図

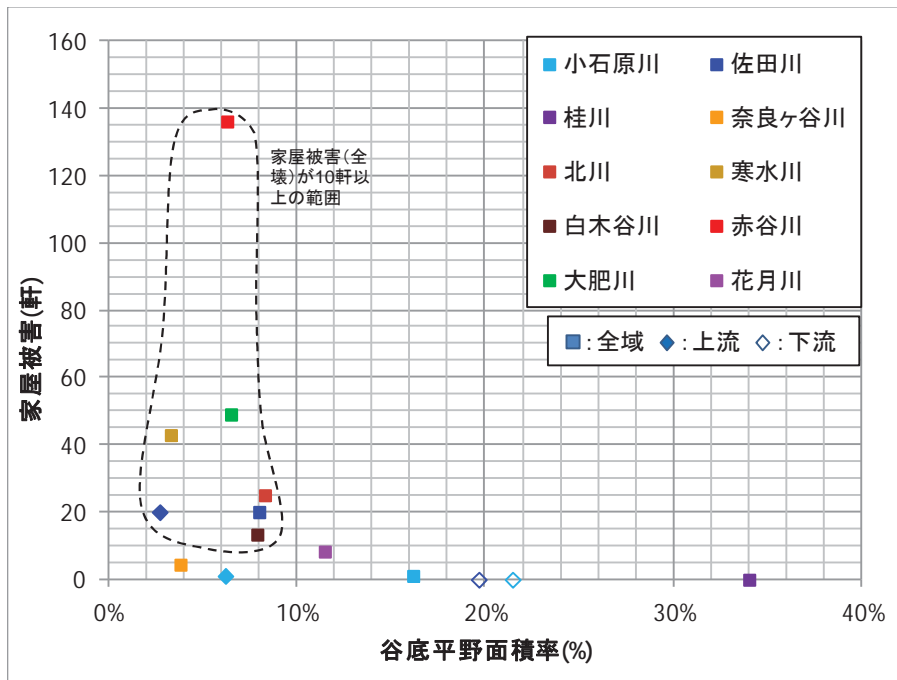


※1) 平均河川勾配=(各河川の指定区間上流端最深河床高-各河川の下流端(筑後川合流点)最深河床高)÷各河川の延長

※2) 上流と下流で河川勾配が大きく異なる河川については参考にプロットした

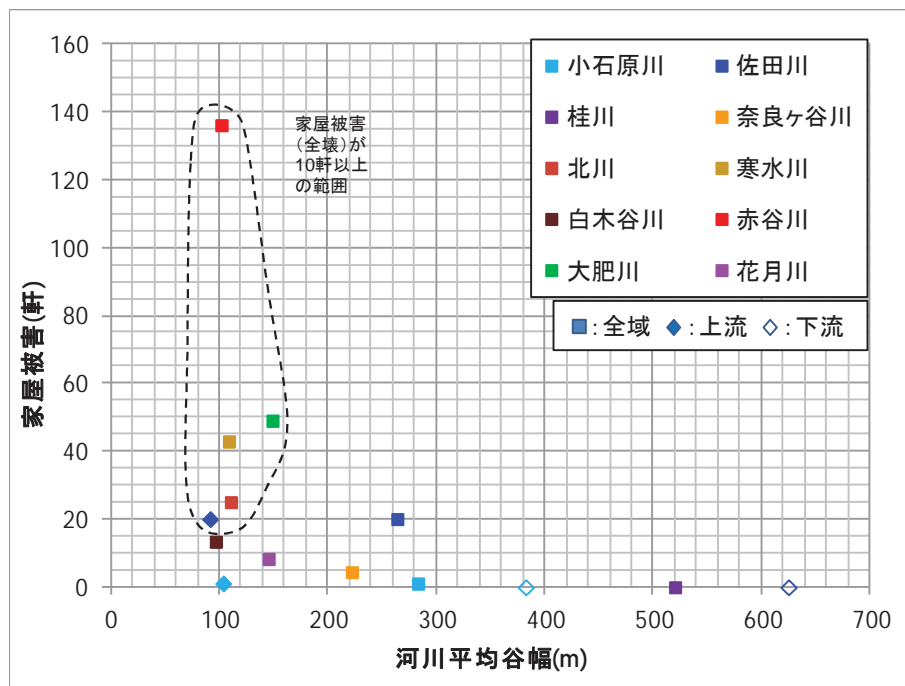
※3) 人的被害は平成29年7月九州北部豪雨による人的被害発生状況・発生場所の特徴(速報)(静岡大学防災総合センター 現地調査速報会 公表資料)をもとに作成

図 3.2.18 平均河川勾配と人的被害の関係図



※谷底平野面積率は、以下のとおり算定  
 地形分類図(5万分の1)から得られる谷底平野の面積÷河川毎の流域面積  
 ※上流と下流で河川勾配が大きく異なる河川については参考にプロットした

図 3.2.19 谷底平野面積率と家屋被害の関係図



※河川平均谷幅は、以下のとおり算定  
 $\text{河川平均谷幅} = \text{各河川の谷底平野面積} \div \text{谷底平野を流れる本支川含めた河川延長}$   
 ※上流と下流で河川勾配が大きく異なる河川については参考にプロットした

図 3.2.20 河川平均谷幅と家屋被害の関係図

#### (4) 筑後川右岸流域の各支川の被害形態の分類

筑後川右岸流域の各支川の被害形態については、図 3.2.21 のように分類される。

赤谷川、白木谷川、寒水川、奈良ヶ谷川、佐田川上流、桂川上流など河床勾配が急で幅の狭い谷底平野を形成する山地部の中小河川を中心に、山腹崩壊や土石流が同時多発的に発生したことで家屋・人的被害が生じ、さらに河道の流下能力を超過した洪水が大量の土砂や流木とともに流下し、河道の埋塞や橋梁部での閉塞が生じたことと相まって、洪水が河道から溢れ、家屋被害や人的被害を拡大させた。

一方で、中下流部で比較的勾配の緩く幅が広い谷底平野を流れる河川においては、桂川で大量の洪水により河道の流下能力を超過した洪水が堤防から越水し、堤防の決壊が発生した。花月川では堤防の決壊に至らなかったものの、堤防からの越水が発生した。それにより、桂川及び花月川の沿川では堤防決壊または越水による外水と内水によって大規模かつ広範囲な浸水被害が発生した。

大肥川では、中流・下流区間で、降雨量が他の流域と比較して小さいことなどが要因で、土砂や流木量は、例えば赤谷川と比較して面積あたり 5 分の 1 程度であった。そのため、土砂の流下や堆積は比較的少なかったものの、上流部においては土石流による人的被害が発生したこと、また洪水によって流下した流木が橋梁部に集積し、河道を閉塞したことで洪水が河道から溢れ、橋梁の上下流付近で浸水被害が生じたものと推定される。

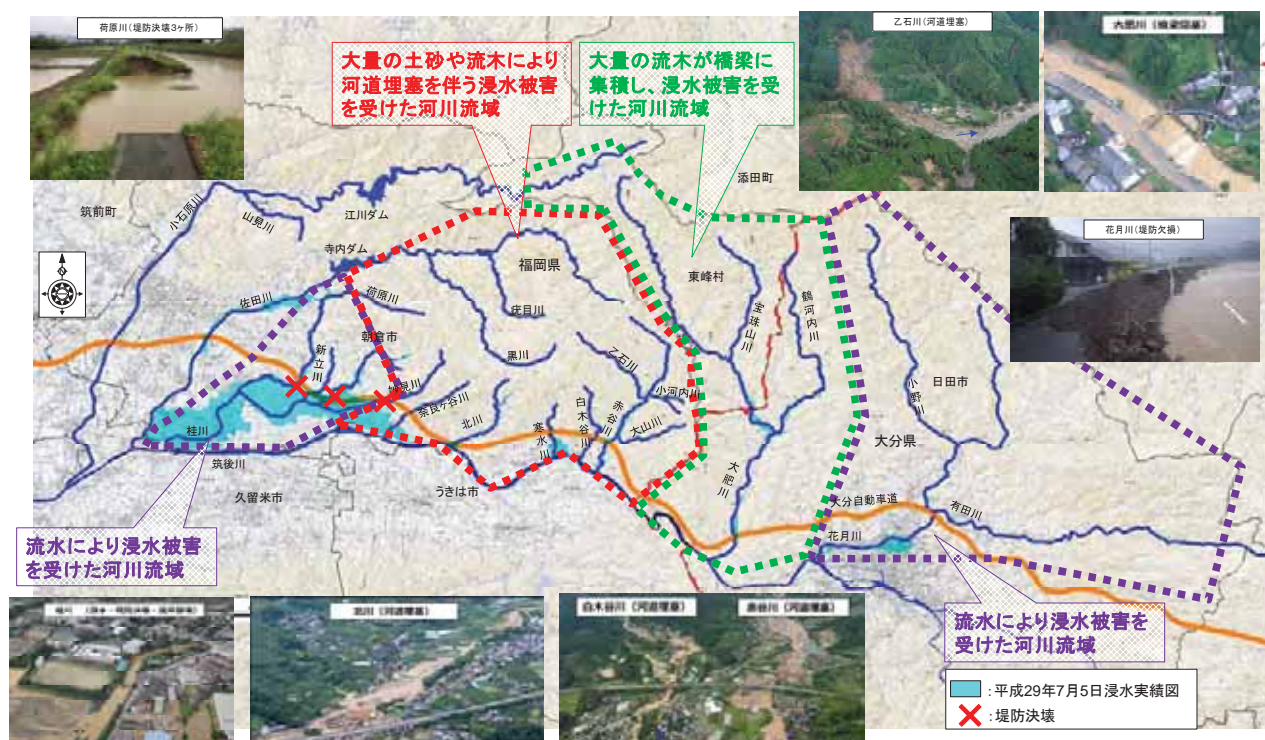


図 3.2.21 筑後川右岸流域の被害の特徴

## (5) 河川事業・砂防事業の効果

平成 29 年 7 月九州北部豪雨は、降雨の規模が平成 24 年 7 月九州北部豪雨より大きかったにもかかわらず、河川の整備状況や、ダム・砂防堰堤の有無などにより被害の状況が大きく異なっており、災害復旧事業や中長期的な社会資本整備の効果が明確に現れる結果となった。

花月川では、平成 24 年 7 月九州北部豪雨以降、築堤や河道掘削、橋梁架け替え等の河川激甚災害対策特別緊急事業を実施し、平成 28 年度末までに概ね完了していた。今次出水は、平成 24 年 7 月九州北部豪雨と比べて約 1.6 倍の降雨となったが、これまでの治水対策により堤防の決壊はなく、浸水面積は 3 割減、床上浸水家屋数も 3 割減となった（図 3.2.22）。

山国川では平成 24 年 7 月九州北部豪雨後の床上浸水対策特別緊急事業によって青地区の築堤が完了していたことや、<sup>やばけい</sup>耶馬溪ダムの防災操作により、平成 24 年 7 月九州北部豪雨で激甚な被害を受けた青地区の浸水を防止した（図 3.2.23）。

<sup>てらうち</sup>寺内ダムでは、ダム下流への放流量を最大で 99%低減する防災操作を実施したことで、佐田川下流の水位を約 3.38m 低下させる効果があったと推定され、その結果、佐田川周辺の、約 1,500ha、約 1,100 戸の浸水被害を回避したと推定された（図 3.2.24）。なお、寺内ダムにおいては、今次出水を迎える前に貯水率が低下しており、その空き容量が計画洪水流入量 300m<sup>3</sup>/s を大幅に上まわる最大流入量 880m<sup>3</sup>/s の洪水調節に大きく寄与したと考えられる。また、寺内ダム上流の佐田川支川<sup>くろ</sup>黒川では甚大な土砂災害に見舞われたが、ダムが洪水だけでなく土砂・流木を捕捉したことから、下流の佐田川では土砂・流木による被害がほとんど発生しなかった。

桂川支川妙見川の<sup>すがわ</sup>須川第一砂防堰堤では、推定 16,500m<sup>3</sup>（空隙込み）の流木を捕捉したことで下流の人家等への被害を大幅に軽減する効果も確認された（図 3.2.25）。

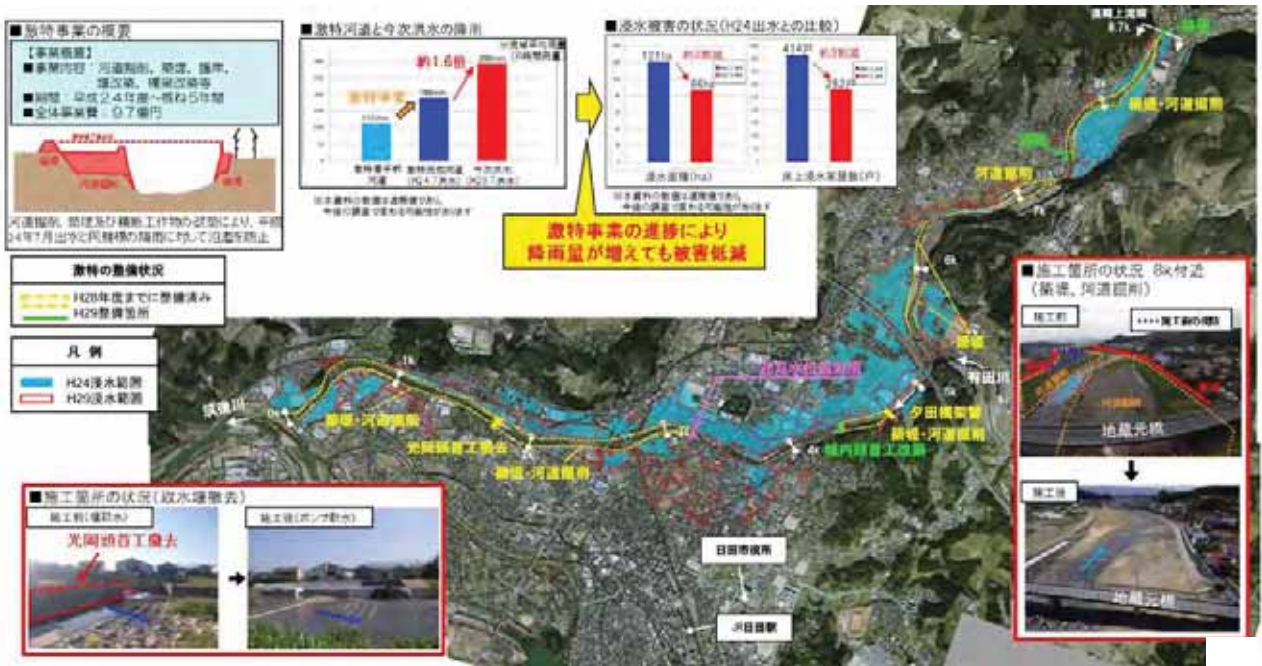
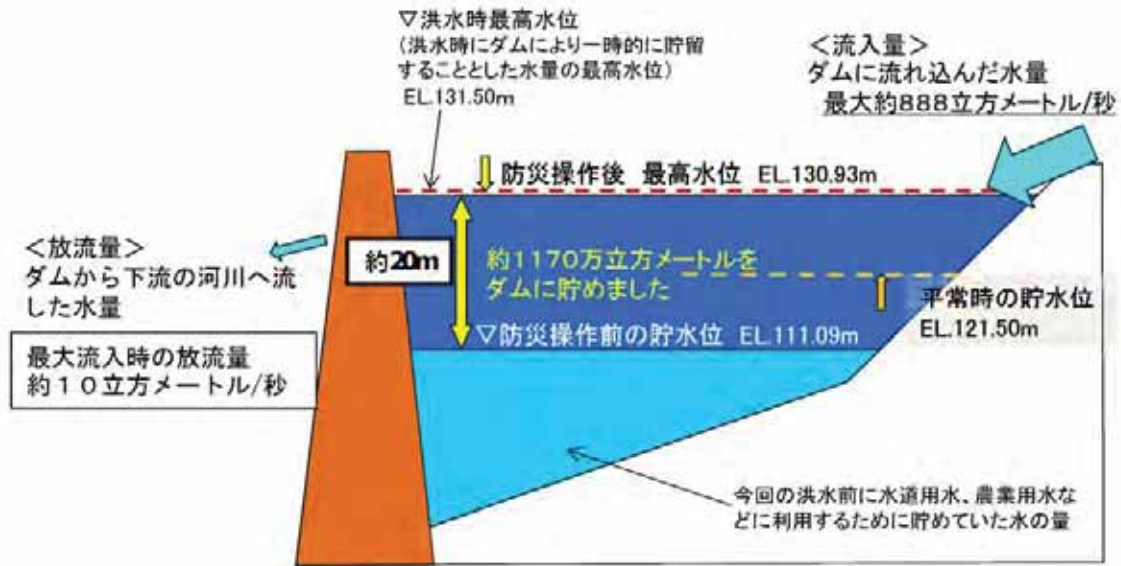


図 3.2.22 花月川における河川事業の効果



図 3.2.23 山国川における事業効果

## 【ダム下流河川の水位低減効果】



※今回の発表は速報値であり、今後の調査により数値等が変わることがあります。



## ■寺内ダムが無かった場合の浸水想定



※地盤高は、国土地理院が公表している基礎地図情報のデータを使用しています  
※ダムが無かった場合の浸水深についてはシミュレーション（堤防越水氾濫）結果より推定しています  
※浸水面積及び浸水世帯数は朝倉市域及び大刀洗町域を対象（H22国勢調査）  
※数値は速報値であり、今後の調査により変更する可能性があります

図 3.2.24 寺内ダムの洪水調節効果





砂防堰堤下流の保全対象  
(工場、人家等)



須川第一砂防堰堤堆砂域に堆積した流木を撮影



須川第一砂防堰堤下流から本堤を撮影

写真の出典) 国土交通省HP

図 3.2.25 桂川支川妙見川における砂防事業の効果

### 3.2.3 道路・鉄道の被害状況

#### (1) 道路の被害状況

福岡県朝倉市、東峰村及び大分県日田市では、被災後、国道 211 号や 386 号、500 号、福岡県道 52 号や 588 号、大分県道 107 号等が斜面崩壊等により通行止めとなった(図 3.2.26)。平成 29 年 10 月 17 日現在でも、福岡県道 79 号の一部区間が依然通行止めとなっている。

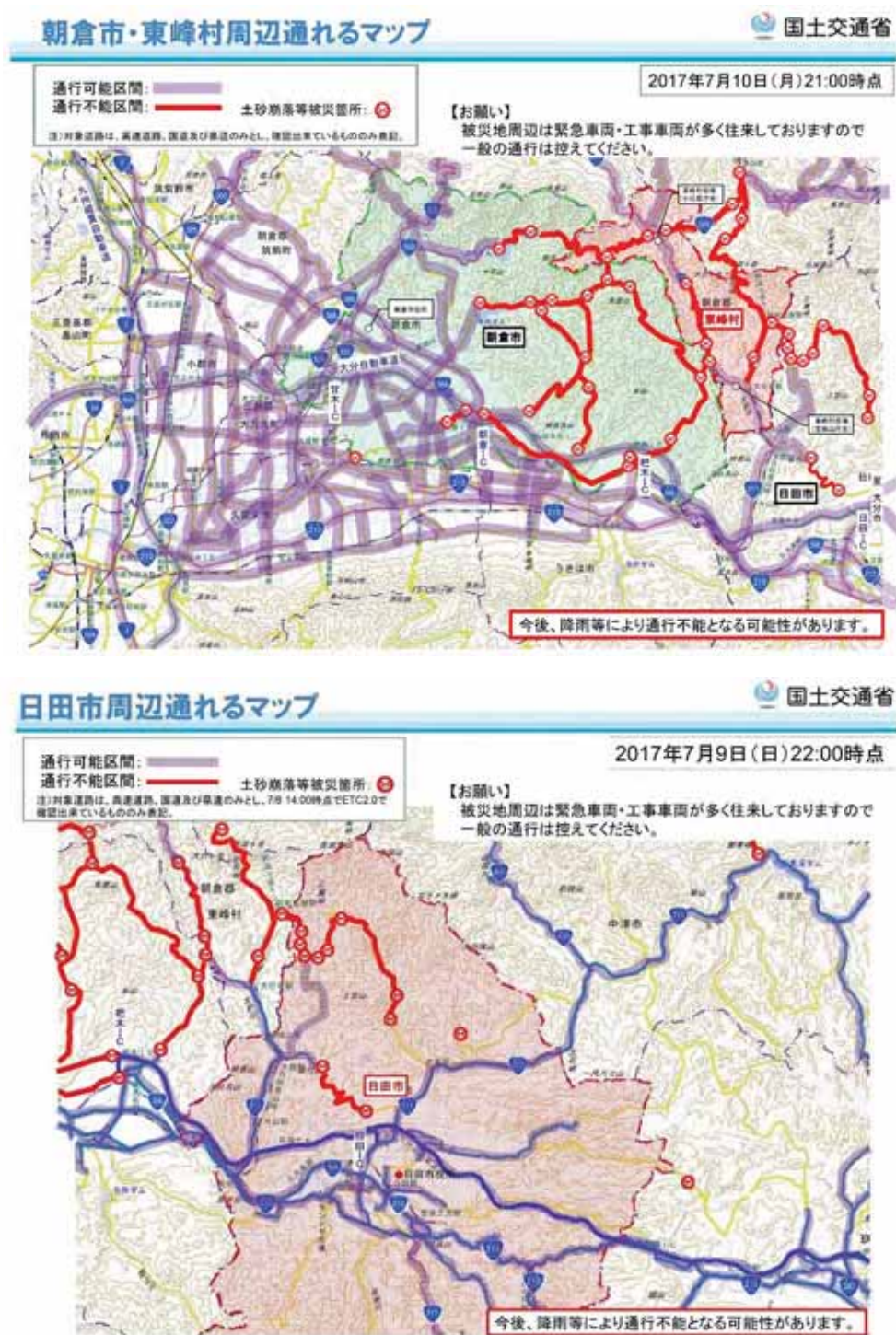


図 3.2.26 通れるマップ

## (2) 鉄道の被害状況

JR 久大本線では花月川に架かる JR 橋梁の流出や土砂流入、日田彦山線では大行司駅構内での駅舎倒壊や橋梁変状、線路への土砂流入等が発生し、平成 29 年 10 月 24 日現在でも、久大本線は光岡駅～日田駅間、日田彦山線は添田駅～夜明駅間が不通となっている（図 3.2.27）。

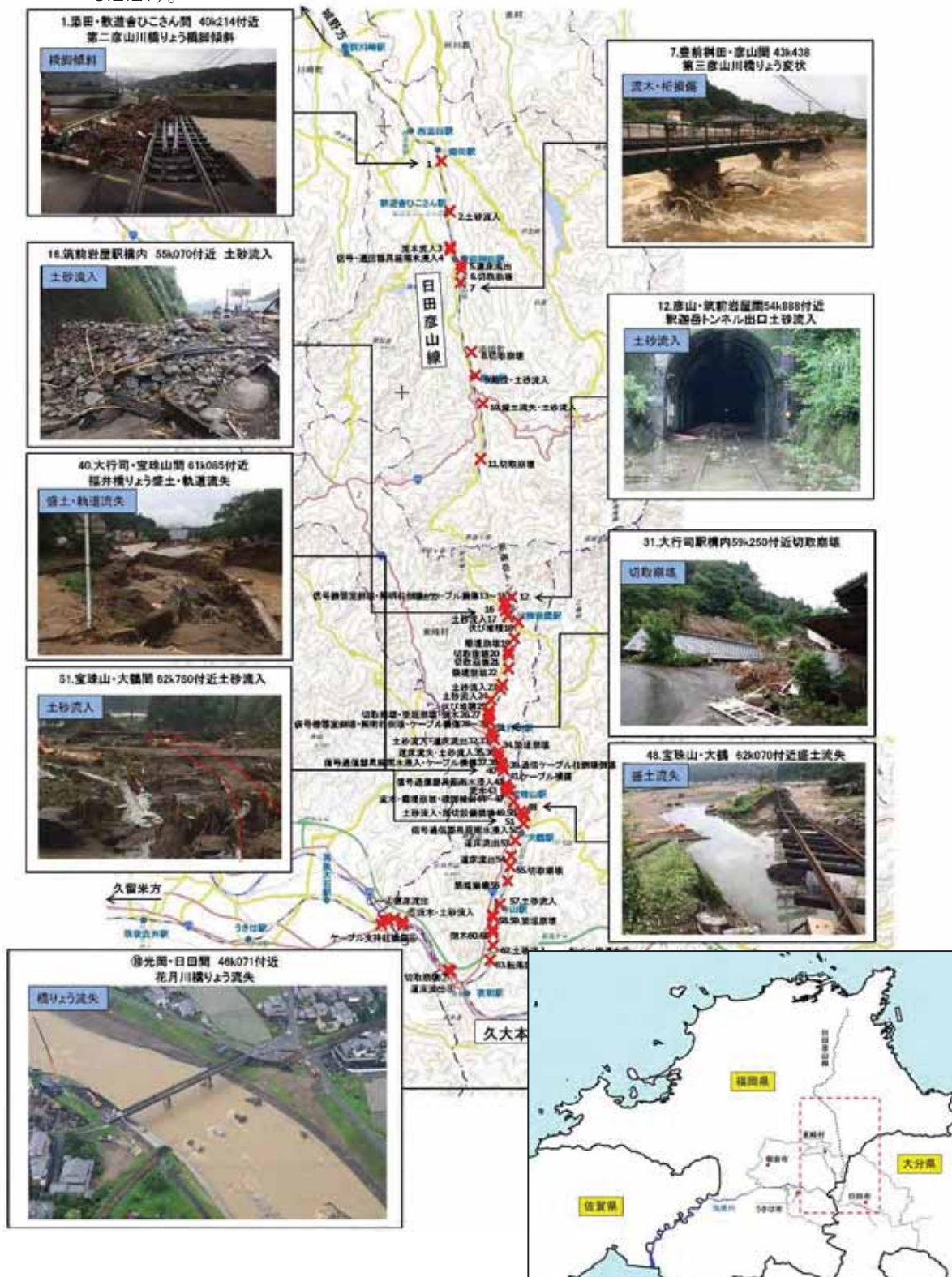


図 3.2.27 鉄道の被害状況（平成 29 年 7 月 31 日現在）出典：JR 九州 HP

### 3.2.4 住民避難等の状況

#### (1) 住民避難等の状況

朝倉市では、7月5日13時～14時頃の大雨洪水警報、土砂災害警戒情報の発表を受け、市の災害対策本部を立ち上げるとともに、避難準備情報、避難勧告、避難指示を早期に発令している。

避難指示を発令した15時30分以降はすでに時間雨量100mm前後の降雨が観測されていることや、避難所への移動に河川の横断が必要となる集落があり、土砂による河道埋塞や橋梁への流木の集積による河道閉塞が発生し、これと相まって、河道の流下能力を超過した洪水が土砂や流木とともに周辺に氾濫したことから、避難所に避難することはすでに困難な状況であったことも考えられる（図3.2.28、図6.6.2）。

河川管理者から直接市町村長へ河川防災情報を伝達する「ホットライン」は、避難勧告等の発令に貢献するなど、現在全国的に取り組みが進められている「水防災意識社会」の再構築の取り組みの効果が確認できた（図3.2.29）。

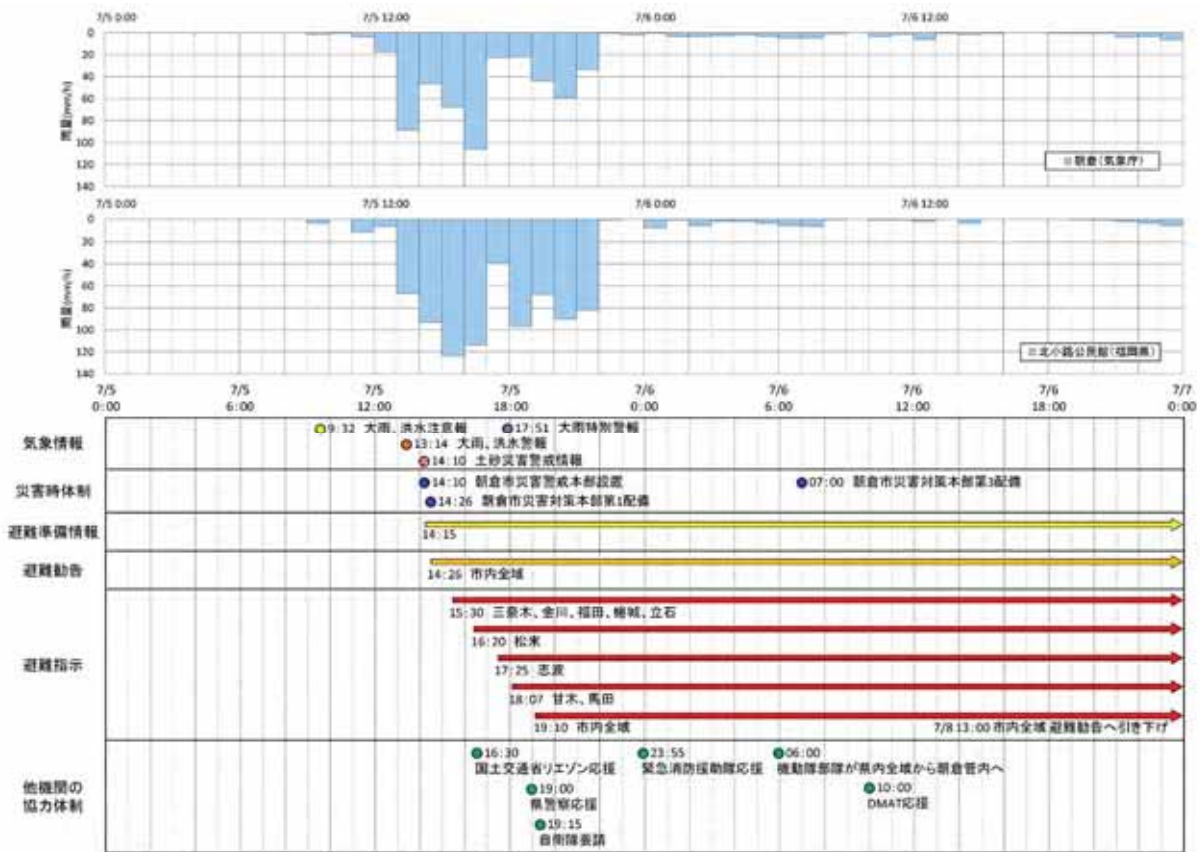
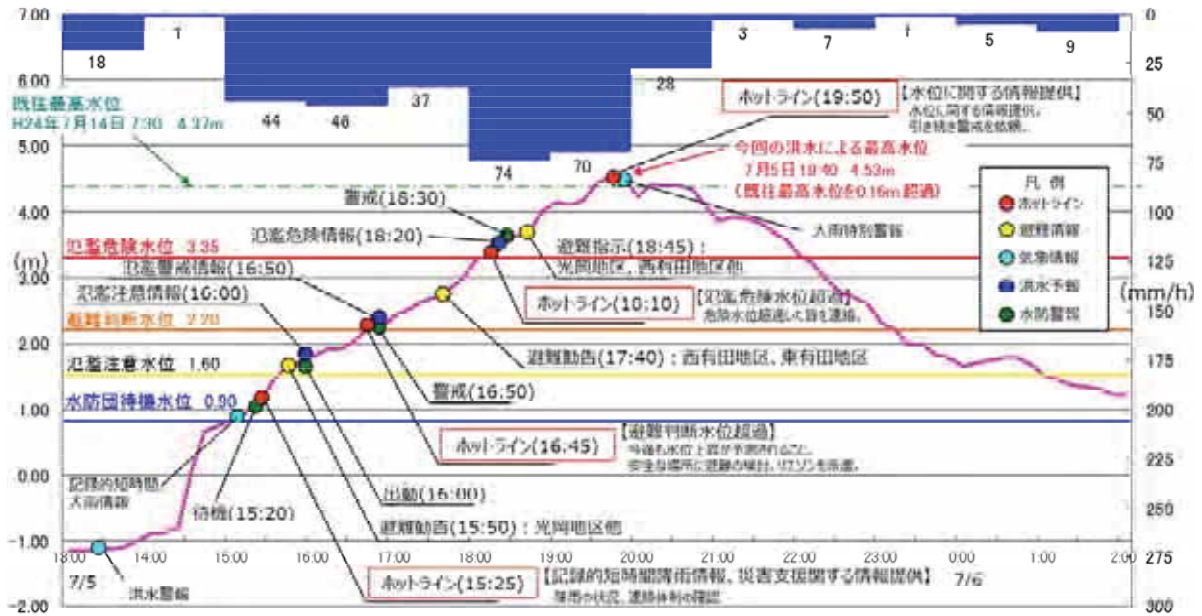


図 3.2.28 朝倉市における避難勧告、避難指示等の発令状況

(朝倉市 HP/災害対応状況をもとに作成)

平成29年7月5日出水 花月水位観測所 - 日田雨量観測所



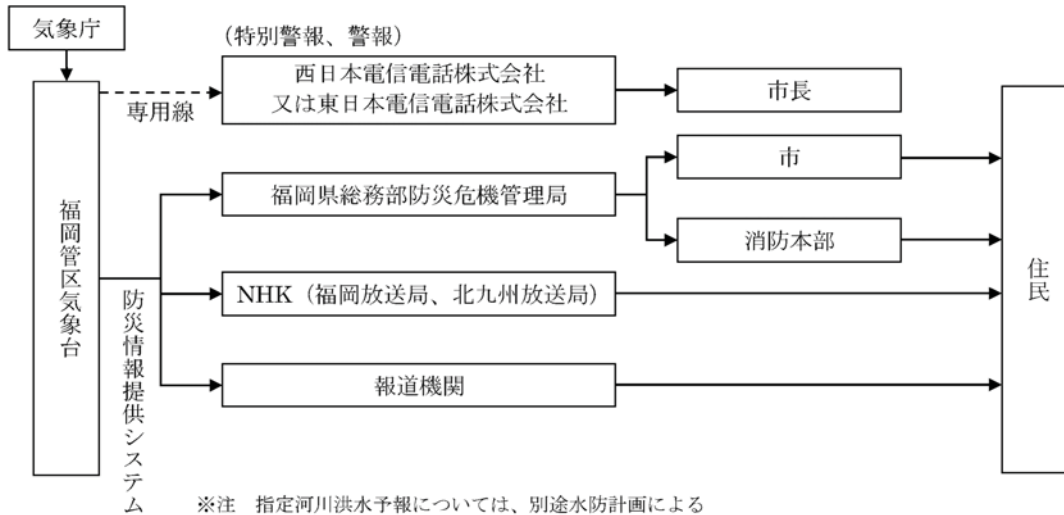
※ 1) 本資料の数値は、速報値であるため、今後の調査で変わる可能性があります。  
 ※ 2) 避難勧告・避難指示は、花月川に關係している部分のみを記載しています。

図 3.2.29 水位とホットラインの関係 (花月川 花月水位観測所)

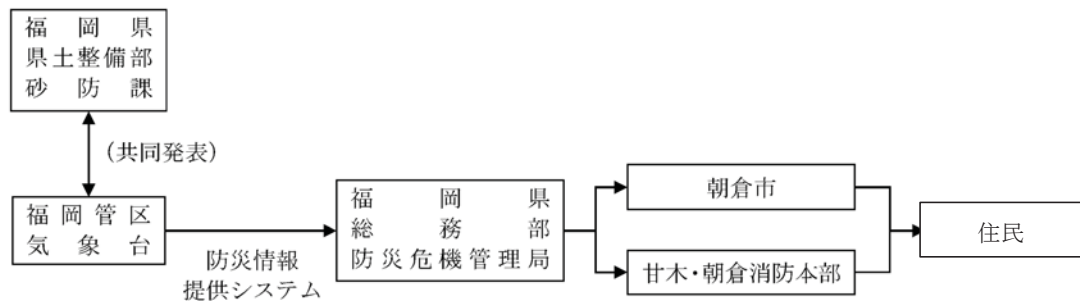
(2) 災害時の伝達方法

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（図 3.2.30）。

ア 防災気象情報の伝達系統（朝倉市地域防災計画より）



イ 土砂災害警戒情報の連絡系統（朝倉市地域防災計画より）



ウ インターネットによる防災情報の周知

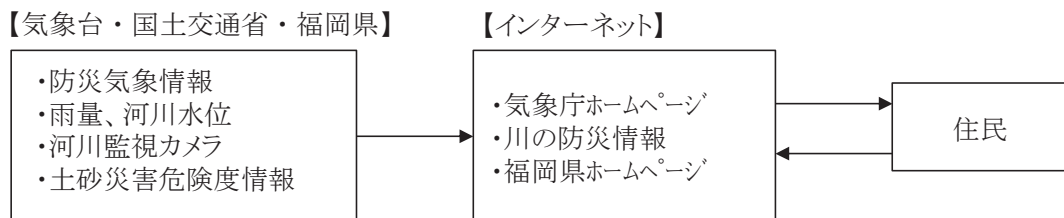


図 3.2.30 災害時の伝達方法

### (3) 水位計等の設置状況

筑後川右岸流域では、複数の支川において水位計や河川監視カメラ等は設置されていなかった。

赤谷川流域では、平成 29 年 7 月九州北部豪雨時点において雨量計は設置されていたが、水位計や河川監視カメラは設置されていなかった。

筑後川右岸流域(支川)における水位計の設置状況

河川名	小石原川	佐田川	花月川
水位計の設置数			
国管理河川	2	3	1
県管理河川	1	0	0
洪水予報河川 <sup>※1</sup>	-	-	-
水位周知河川 <sup>※2</sup>	○	○	○

※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。



図 3.2.31 筑後川右岸流域における水位計位置図

### 3.3 九州北部豪雨における洪水・土砂・流木災害の主な特徴（筑後川右岸流域全体）

以上から、今次出水による洪水・土砂・流木災害の主な特徴をまとめると、以下のとおりである。

- 短時間に集中的に降雨があり、6時間雨量では朝倉、日田、北小路公民館等の観測所で観測史上1位を記録した。7月5日～7日の累加雨量は平成24年7月九州北部豪雨を大きく上回った。河川水位も、筑後川及び花月川の3カ所で観測史上最高水位を記録した。
- 筑後川、遠賀川、山国川を中心に被害が発生した。直轄管理区間では決壊は生じなかったものの、福岡県の管理する桂川流域で3カ所堤防が決壊した。
- 河川の整備状況、ダム・砂防施設の整備状況により被害の状況が大きく異なっており、災害復旧事業や中長期的に整備された社会資本が確実に効果を発揮した。
- 赤谷川などの山地部における中小河川では、同時多発的な斜面崩壊や土石流が発生し、土砂災害による直接的な被害のほか、洪水が大量の土砂や流木とともに流下したことで、土砂による河道埋塞や橋梁への流木の集積による河道閉塞が発生した。これと相まって、河道の流下能力を超過した洪水が土砂や流木とともに周辺に氾濫したことにより、家屋の倒壊や人的被害が拡大した。
- 筑後川右岸流域では、平成24年7月、平成29年7月と2度にわたり、集中豪雨が発生している。平成24年7月の九州北部豪雨以降の改良復旧事業が概ね完了していた花月川では、平成29年7月九州北部豪雨の降雨の方が大きかったものの、氾濫面積や床上浸水家屋数が3割減少した一方で、多くの中小河川は依然として治水安全度が低く、桂川流域では越水等による堤防決壊が発生し、平成24年7月出水よりも広範囲かつ甚大な浸水被害が発生した。
- 平成29年7月九州北部豪雨では、大雨警報や土砂災害警戒情報の発表後、迅速に自治体から避難勧告の発令がされるとともに、ホットラインが円滑な避難勧告等の早期発令に貢献するなど、地域の「水防災意識社会」の再構築の取り組みに一定の効果がみられた。一方で、避難指示が発令された時点で、すでに大雨が降っていた地域や、川の対岸にある避難所への経路の橋梁等が埋没または流出、あるいは洪水が河道から溢れていた可能性もあり、避難所への避難自体が困難であったことも考えられる。
- このような山地部における中小河川では、雨量情報や河川ごとの洪水警報の危険度分布情報は提供されていたものの、水位計や河川監視カメラなどによる河川の状況をリアルタイムに把握する手段がなく、住民への河川の水位情報等の提供ができなかった。
- 上記の被害が発生した筑後川右岸流域では、土砂災害警戒区域で対象としていない山地部の河川において、土砂・流木を伴う洪水により家屋被害や人的被害が発生した。また、浸水想定区域を指定することとされていない山地部の河川において、土砂・流木を伴う洪水により家屋被害や人的被害が発生した。



## 4. 中小河川の治水対策に資する知見

今回の九州北部豪雨により甚大な被害を受けた河川は、一級河川筑後川の支川の福岡県、大分県及び市町村が管理する中小河川がほとんどである。

全国に数多く存在する中小河川は、筑後川右岸流域の支川と同様、一般に流域面積が小さく河床勾配も急であり、河道の形状は単断面で流下断面が比較的小さい場合が多い。

このため、降雨から流出までの時間が短く、局所的に発生する集中豪雨等により急激な水位上昇、洪水氾濫や斜面崩壊が伴う土砂や流木の流出による被害を引き起こす場合が多い。

また、筑後川右岸流域のような谷底平野を形成し、わずかな谷底平野部に集落が形成され、学校、避難所等も配置されている中小河川も多い。

昨今の気候変動の影響に伴い今次出水のような想定最大規模に近い降雨が発生する可能性は相対的に高まっており、今回の九州北部豪雨のような降雨が他河川で発生した場合、同時多発的な斜面崩壊や土石流等により大量の土砂や流木が発生し、谷底平野を流れる河道に集中することで、河道が土砂や流木により埋塞または閉塞し、洪水が河道から溢れ、谷底平野全体を河道の様相を呈しつつ洪水が流下する状況が生じることで、甚大な家屋・人的被害が発生するものと考えられる。

このように、自治体が主に管理する中小河川における治水対策と、「水防災意識社会」の再構築の取り組みは喫緊の課題となっており、今回の洪水・土砂・流木災害の被害の状況を分析し導かれた「中小河川の治水対策に資する知見」を以下にとりまとめた。

### 【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】

#### ○土砂や流木の流出への対応

- ・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。

#### ○中小河川の情報把握への対応

- ・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。

#### ○度重なる浸水被害への対応

- ・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。

想定最大規模：現状の科学的な知見や研究成果を踏まえ、利用可能な水理・水文観測、気象観測等の結果を用い、現時点において、ある程度の蓋然性をもって想定し得る最大規模のものとして設定する。  
（「浸水想定（洪水、内水）の作成等のための想定最大外力の設定手法」平成 27 年 7 月 国土交通省 水管理・国土保全局より）

### 【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。

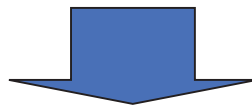
※過去に土砂災害等が発生していたことは確認

#### ○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】

#### ○土砂や流木の流出への対応

- ・ 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

#### ○中小河川の情報把握への対応

- ・ 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。

#### ○度重なる浸水被害への対応

- ・ 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。

河川管理者においては、本知見を踏まえ、「中小河川等における水防災意識社会の再構築のあり方について」（平成 29 年 1 月社会資本整備審議会答申）において取り組みを加速化するよう指摘された、中小河川における逃げ遅れによる人的被害ゼロ、地域社会経済に対する被害を最小化する「水防災意識社会」の再構築を一日も早く実現するため、全国の中小河川の点検及び対策を迅速に実施することを切に期待する（図 4.1.1 参照）。

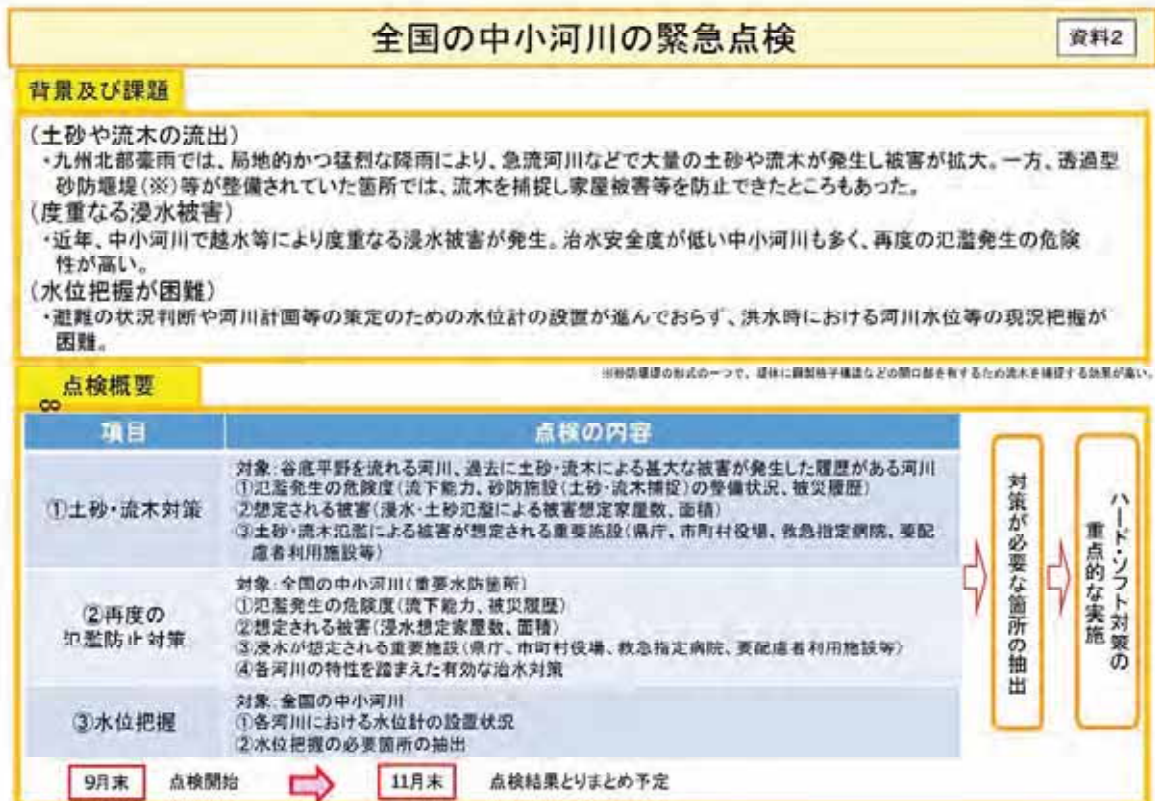


図 4.1.1 全国の中小河川の緊急点検の概要（平成 29 年 9 月 26 日 国土交通省資料）

## 5. 河川事業・砂防事業・地域の対策が連携した復旧の基本方針

### 5.1 河川事業・砂防事業・地域の対策が連携した復旧の重要性

通常の河川災害及び土砂災害の場合、二次災害の防止や再度災害の防止を目的として、発生した洪水の規模を参考に、洪水による災害は河川事業で、土砂による災害は砂防事業で、それぞれ災害復旧事業等を実施するのが一般的である。

具体的には、河川事業は河川整備計画により数十年に1回程度発生すると想定される降雨に対して、洪水を安全に流す河道を検討・実施し、砂防事業は100年に1回程度発生することが想定される24時間雨量に対して、砂防堰堤から下流への土石流の流出をゼロにするよう施設計画を立案し、整備を進めることとなる。

しかし、今回の九州北部豪雨は、3.3の「九州北部豪雨における洪水・土砂・流木災害の主な特徴」でも整理したように、想定最大規模に近い降雨により、大量の土砂と流木が河道に流下し、周辺に氾濫・堆積しており、赤谷川流域などでは、現在も斜面や溪流には大量の不安定な土砂や流木が堆積していることから、比較的小規模な洪水でも河川の河床上昇を引き起こすような土砂や、さらに流木の流出も懸念される。

このような被災形態を踏まえれば、筑後川右岸流域の復旧にあたっては、通常の河川事業または砂防事業それぞれの考え方だけでは、復旧後の河道の安定性や、流域全体の長期的な安全性を確保するには十分ではなく、河川事業と砂防事業が連携した洪水処理計画、土砂及び流木対策を講じることが重要である。

復旧の前提となる洪水を安全に流下させるための河道整備の目標流量は、これまで福岡県や大分県の他地域の災害復旧規模の考え方にも十分留意し、整合を図りつつ設定する必要がある。

さらに、平成29年7月九州北部豪雨のような想定最大規模に近い降雨により発生した計画規模を超える洪水に対しては、一般的に河道整備や砂防施設などのハード対策のみで地域の安全性を確保することは難しいと考えられることから、地域全体で大規模な洪水に対する安全性を確保できるよう住まい方や確実な避難を実現する環境（体制）の構築といった対策を含めた検討が重要である。

## 5.2 河川事業・砂防事業・地域の対策が連携した復旧の基本方針

○河川事業・砂防事業・地域の対策を連携して実施することにより、以下のように地域の安全性を確保することを目指す。

### (1) 一定規模の降雨への対応

今回の豪雨で不安定化している土砂や流木が流域内に残存していることも前提に、河道対策と砂防堰堤等での流出抑制対策を効果的に組み合わせ、洪水被害の発生を防止する。

### (2) 今回の災害と同規模以上の降雨への対応

今回の災害と同規模以上の降雨への対応については、自治体等と一体となった対策や避難体制の構築も含めて、人的被害の防止を図るとともに、家屋被害の最小化を目指す。

※一定規模の降雨：河道・施設を整備する上で目標とする降雨規模

## 6. 筑後川右岸流域の赤谷川における復旧方策の検討

### 6.1 モデル河川の選定

5.2 の復旧の基本方針に基づき、河川事業・砂防事業・地域の対策が連携した復旧を具体的に検討するため、筑後川右岸流域の支川のうちモデル河川を選定した。

平成 29 年 7 月九州北部豪雨の特徴は、洪水とともに大量の土砂や流木が流下してきたことで、谷底平野の氾濫被害を拡大したことである。このうち赤谷川は、流域内の発生土砂量が約 290 万 m<sup>3</sup>、発生流木量が約 4 万 m<sup>3</sup>といずれも筑後川右岸流域で最も多い。また、乙石川合流後の赤谷川本川約 4km より下流では、土砂や流木による河道埋塞によって、土砂・流木を含む洪水流が谷底平野を流下したり、久保垣橋等では土砂や流木の堆積により橋梁の上流側で水位が上昇し、地盤が低い堤内地を洪水流が流下している。また、上川口橋付近の湾曲部では河道埋塞により土砂・流木を含む洪水流が河道から溢れ、堤内地を直線的に流下するなど、今次出水の被害の典型性を有している。さらに、人的被害も赤谷川流域で最も多く発生した。

このように、赤谷川流域は今後の復旧・復興を検討するにあたって、河川事業、砂防事業並びに地域の再生（住まい方）の考え方について、連携した検討が不可欠な河川である。

以上のことから、赤谷川流域をモデル河川として、河川事業、砂防事業及び地域の対策が連携した復旧の技術的な検討を行った。

## 6.2 赤谷川流域の概要

### 6.2.1 流域概要

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 19.9km<sup>2</sup>、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地形を成しており、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（図 6.2.1）。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（図 6.2.2）。

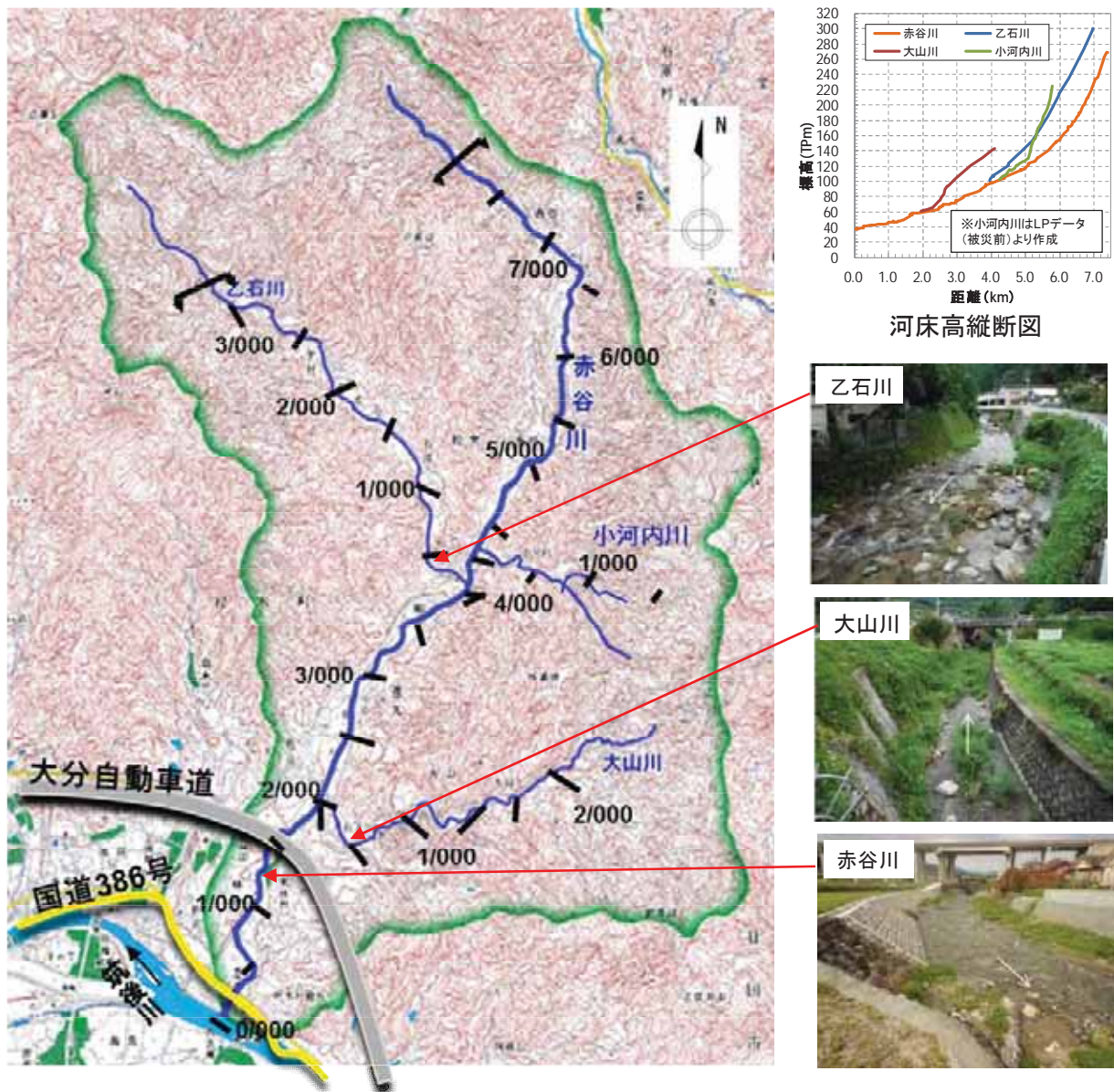


図 6.2.1 赤谷川流域図の概要

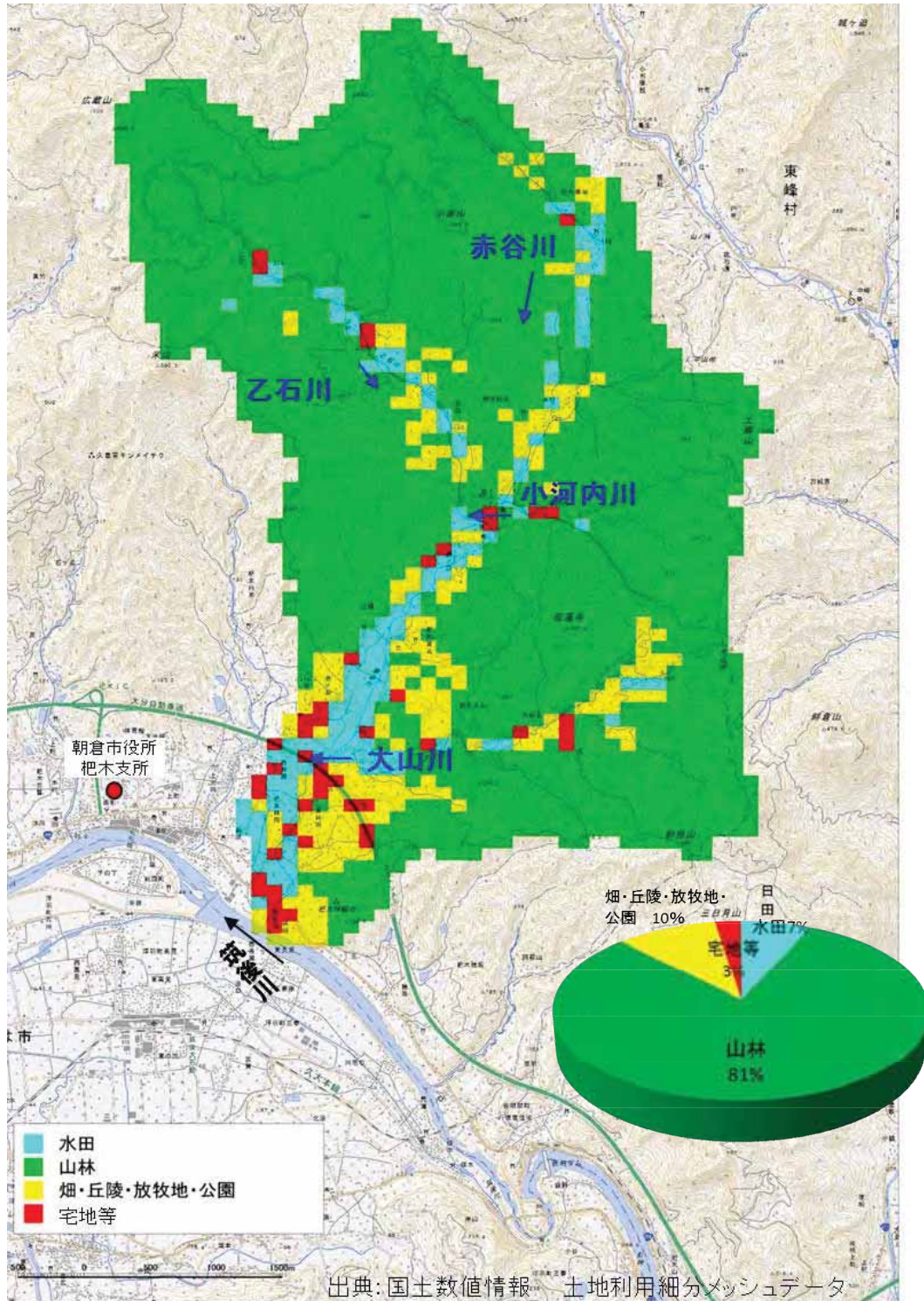


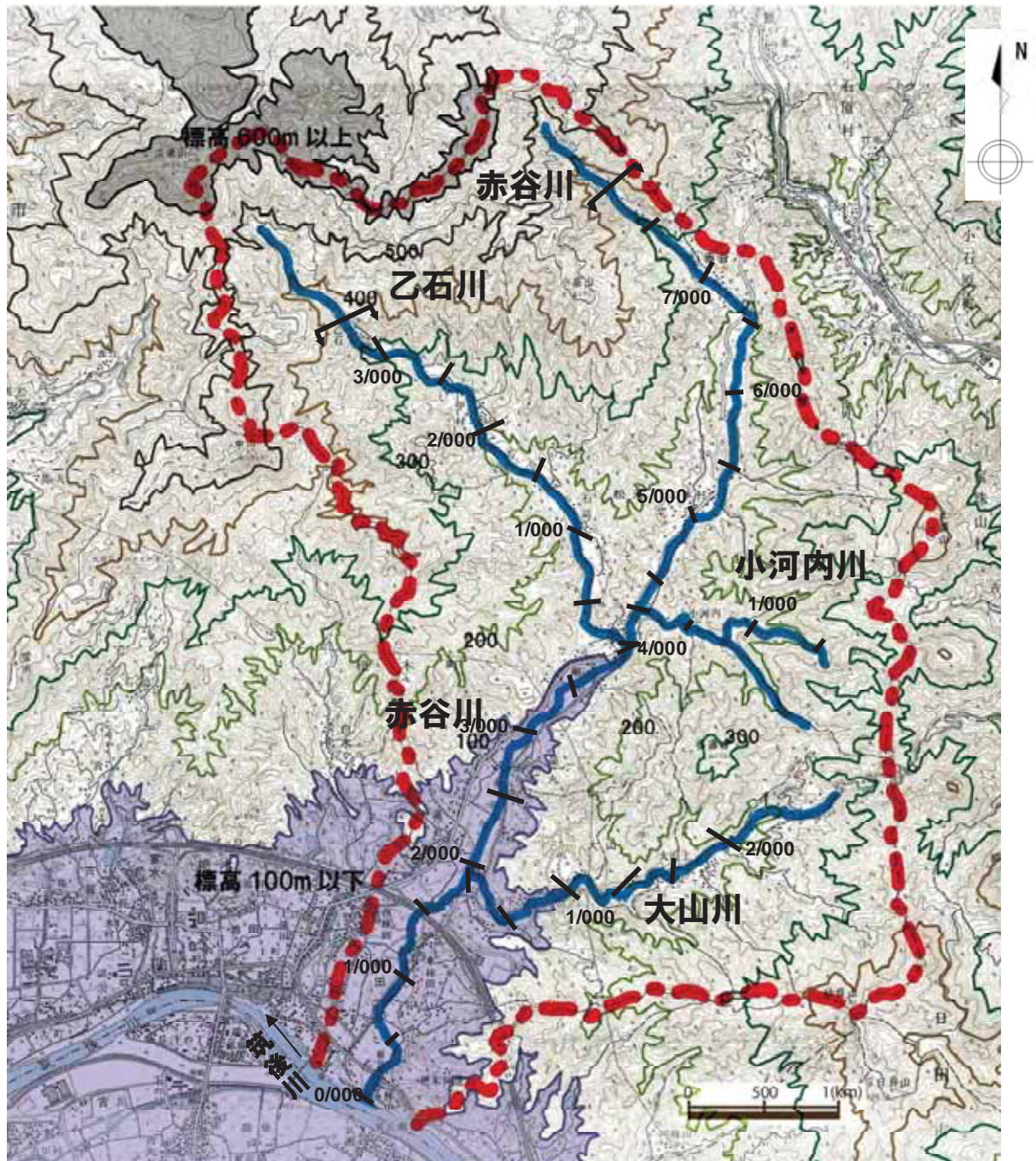
図 6.2.2 赤谷川流域の土地利用分布図



## 6.2.2 地形・地質

### (1) 地形特性

赤谷川流域は、図 6.2.3 に示すように、筑後川合流点から<sup>おとし</sup>乙石川合流点付近（4k000 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。

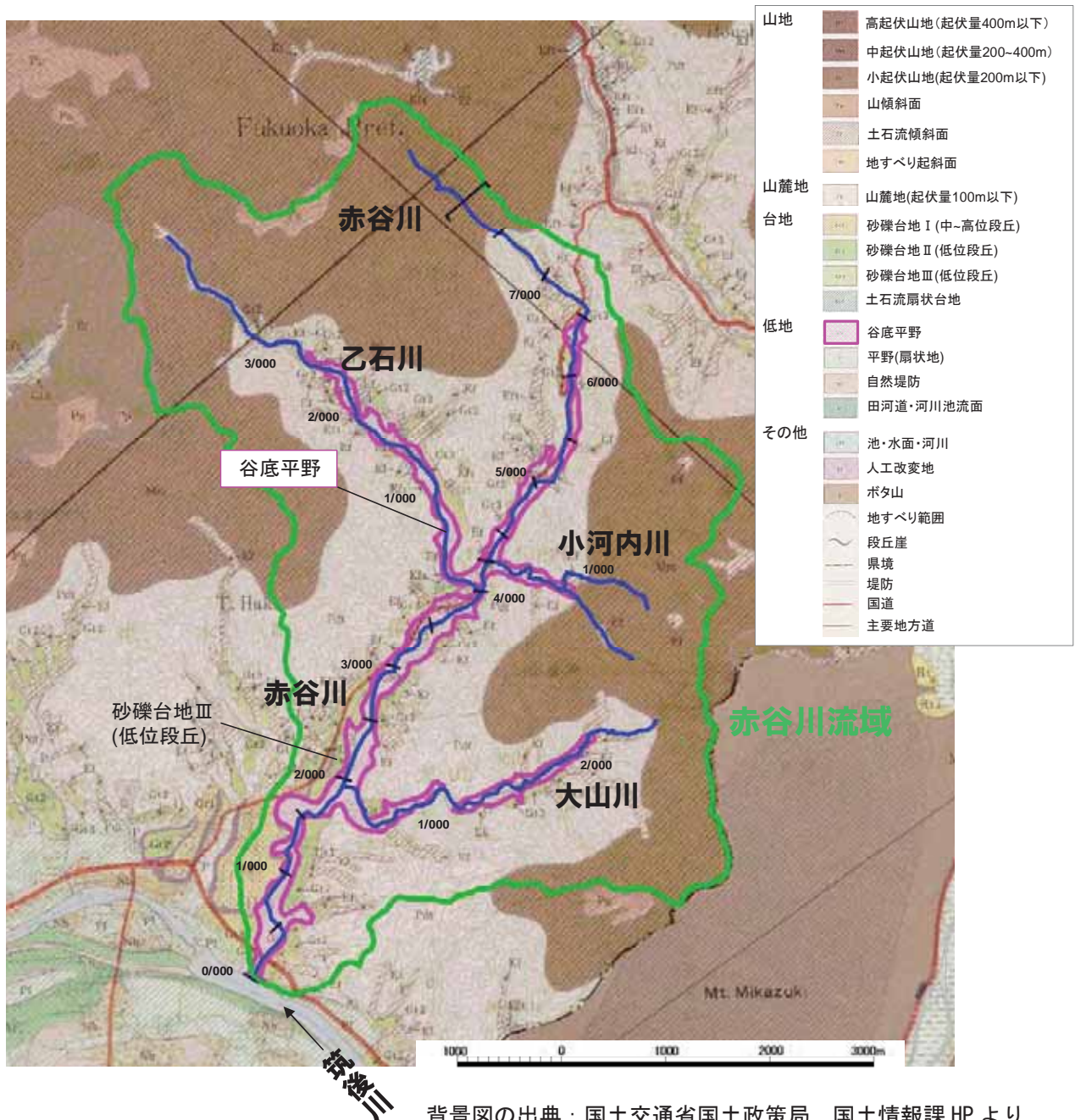


国土地理院発行 2 万 5 千分の 1 地形図『吉井』に追記

図 6.2.3 赤谷川流域の地形図

(2) 地形分類図

赤谷川は、図 6.2.4 に示すように、河川の周辺は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。



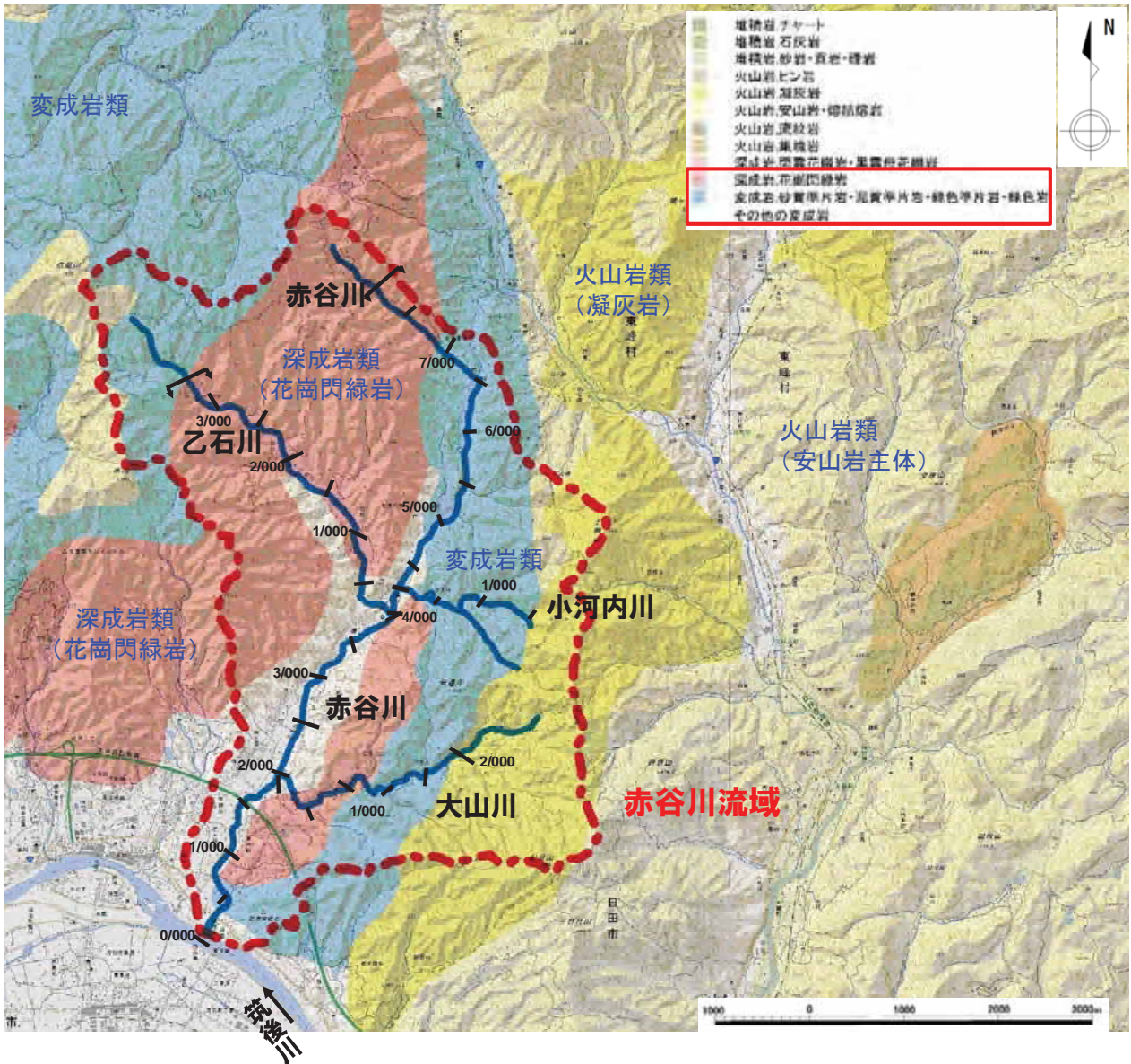
背景図の出典：国土交通省国土政策局 国土情報課 HP より

地形分類図(5万分の1)をもとに作成

図 6.2.4 赤谷川流域の地形分類図

(3) 地質特性

赤谷川流域の地質は、図 6.2.5 に示すように、赤谷川の上流と乙石川で主に花崗閃緑岩、小河内川と大山川で変成岩類が分布する。



背景図の出典：国土交通省国土政策局 国土情報課 HP より

図 6.2.5 赤谷川流域の表層地質図

### 6.2.3 河道特性

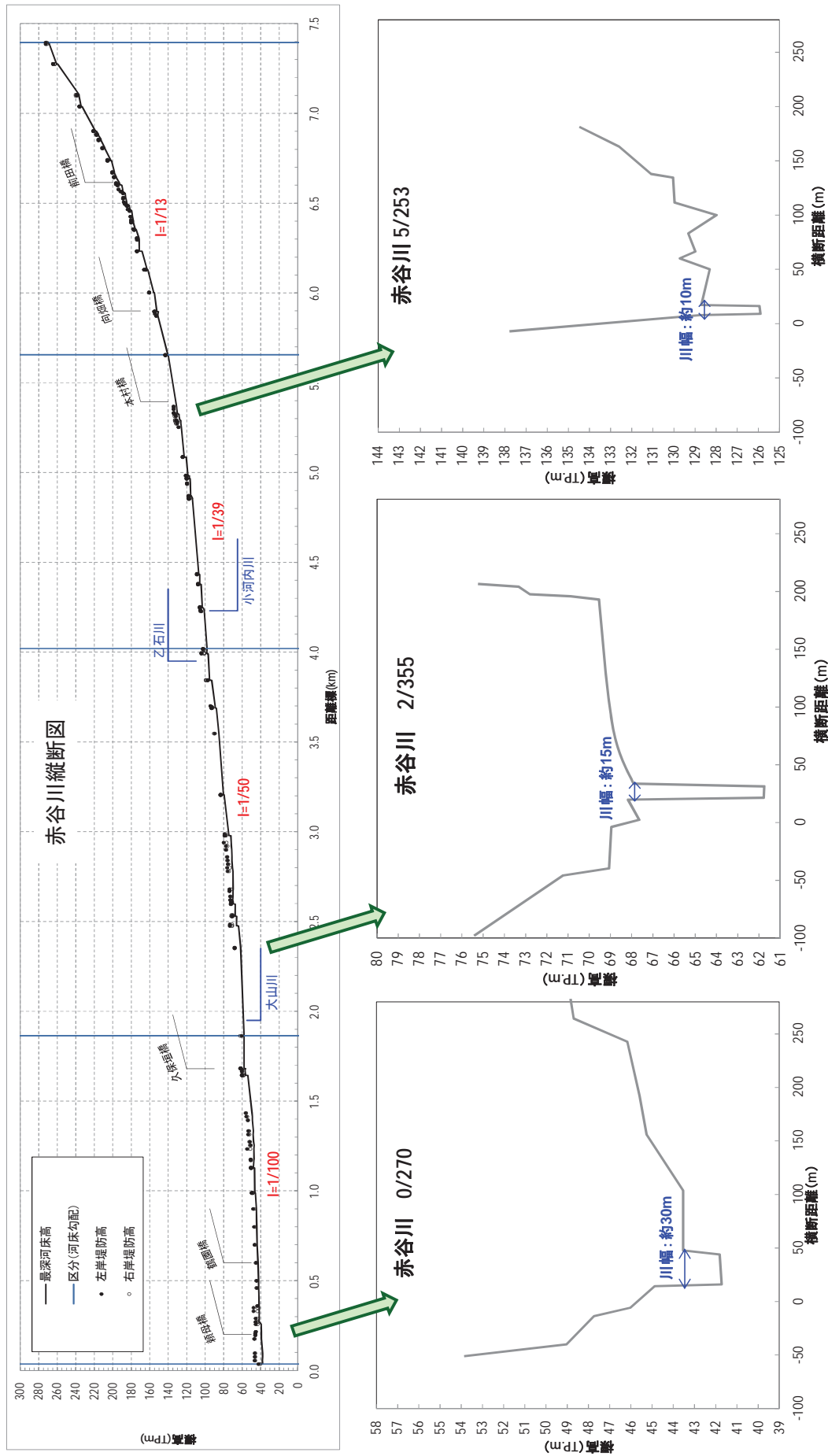
#### (1) 河道の変遷

赤谷川、乙石川、大山川及び小河内川において、航空写真の比較を行った結果、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。

#### (2) 河床縦断

赤谷川は、河床勾配  $1/100 \sim 1/13$  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（図 6.2.6）。

支川の乙石川は河床勾配  $1/26 \sim 1/12$  程度、大山川は  $1/70 \sim 1/13$ 、小河内川は  $1/30 \sim 1/8$  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（図 6.2.7）。



※被災前の横断面測量成果及びLPデータをもとに作成

図 6.2.6 赤谷川縦断面図及び横断面図

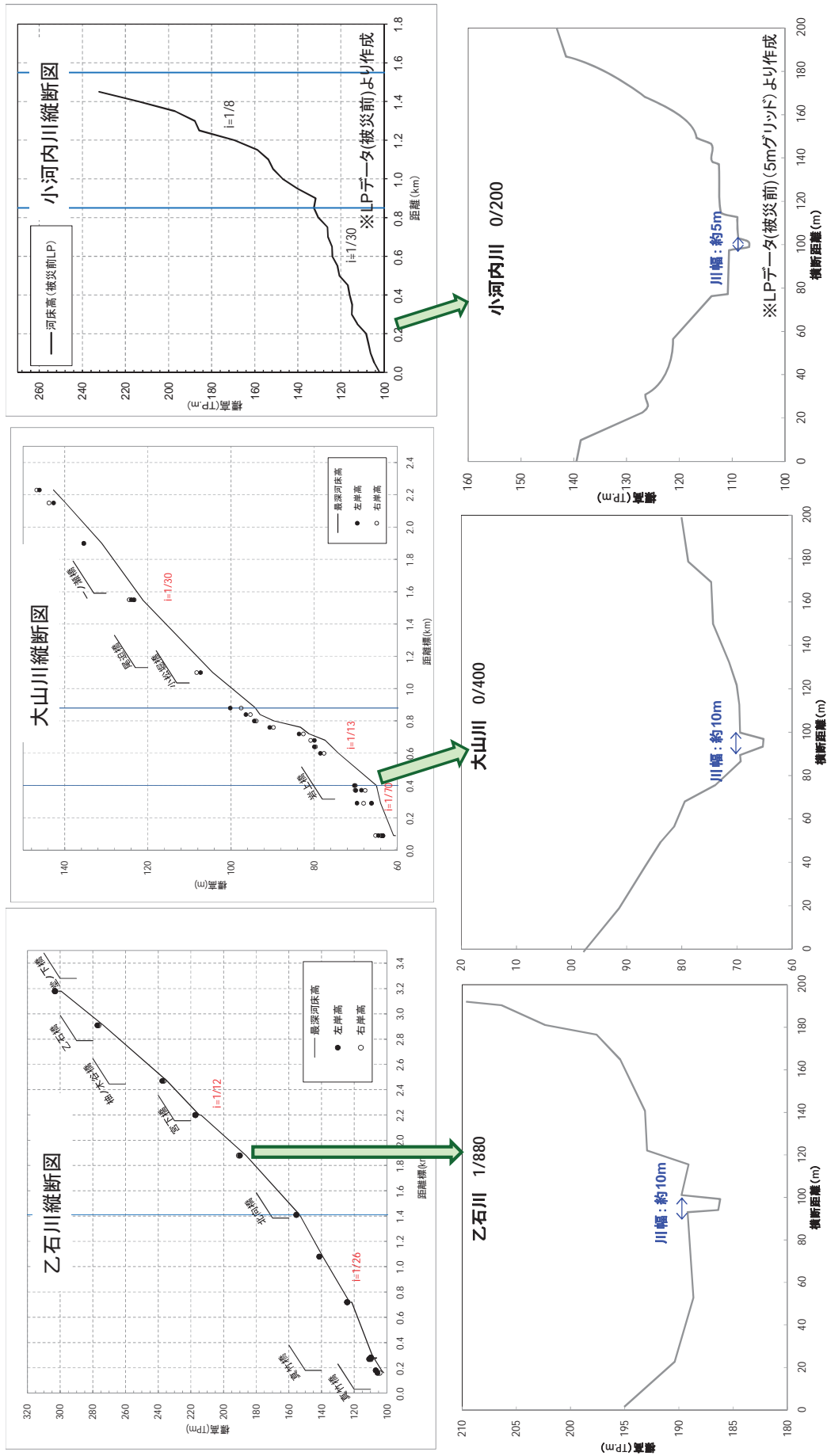


図 6.2.7 乙石川・大山川・小河内川縦断面図及び横断面図

## 6.2.4 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（図 6.2.8, 図 6.2.9）。



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

※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

図 6.2.8 赤谷川流域内の砂防施設

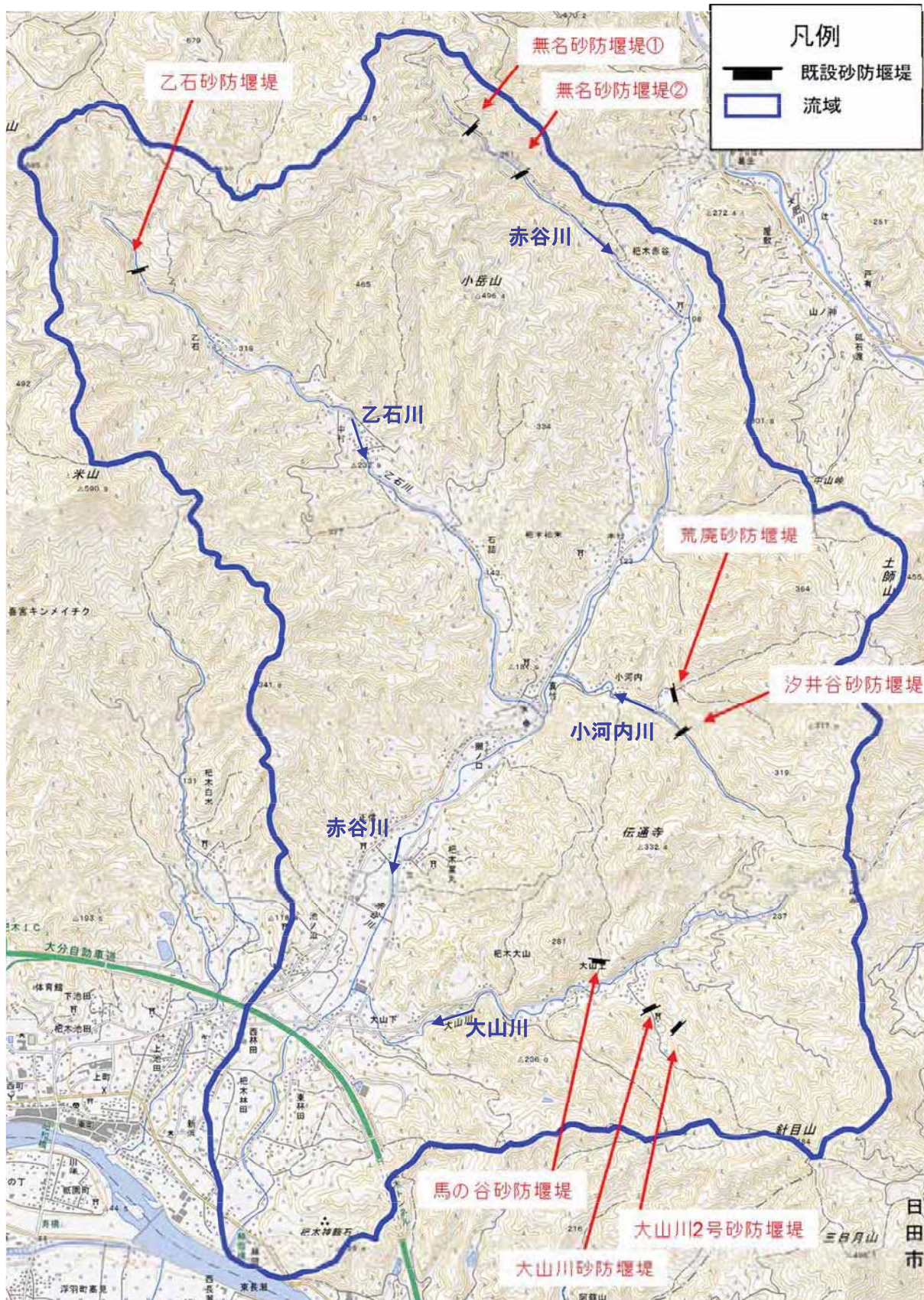


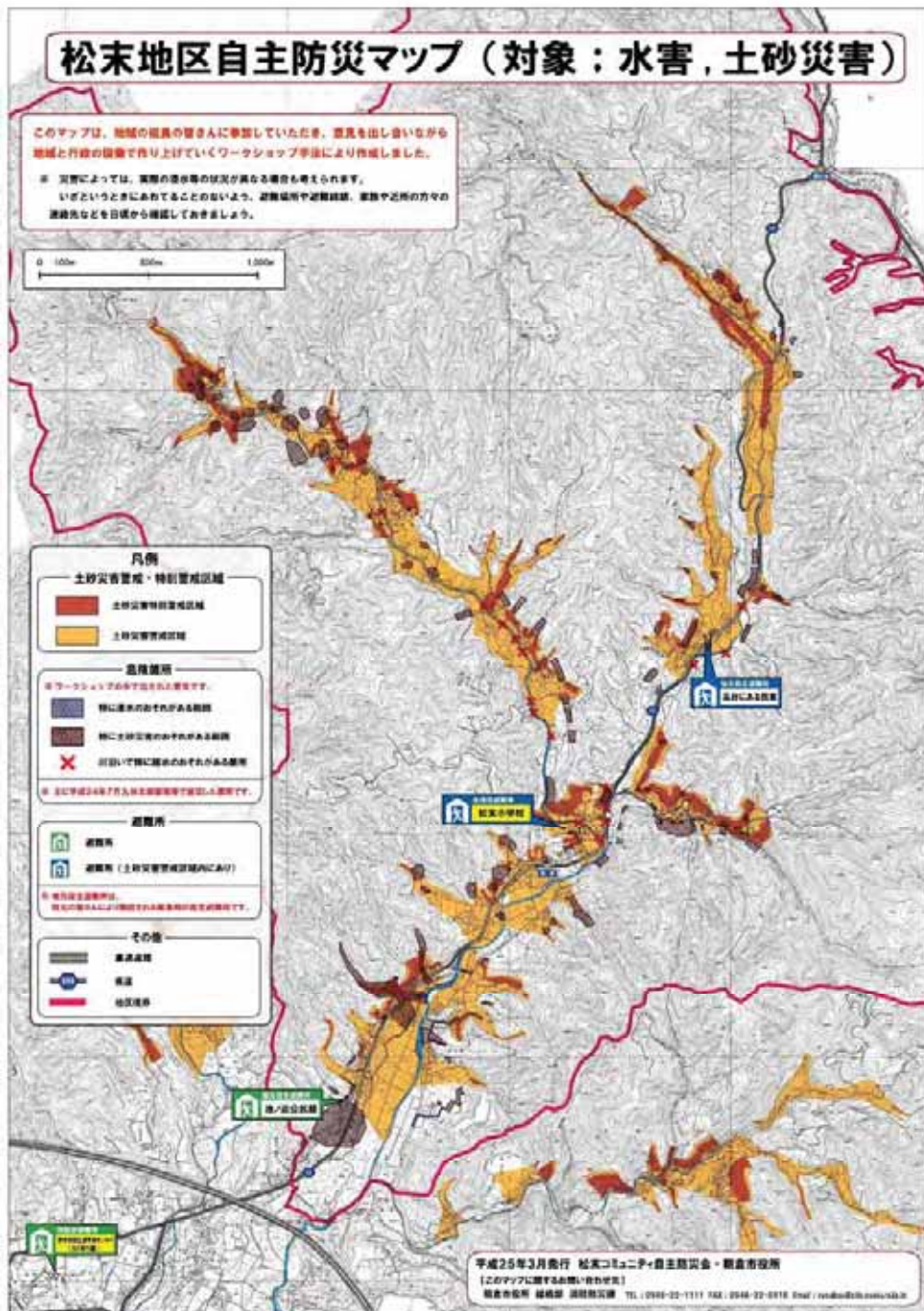
図 6.2.9 赤谷川流域内の砂防施設の位置



## 6.2.5 出水前のソフト対策

### (1) 自主防災マップ

朝倉市では、図 6.2.10 に示すように、平成 23～26 年度に各地区の「自主防災マップ」を作成している。このマップは、地域住民が参加し、意見を出し合いながら地域と行政の協働で作成していきワークショップ手法により作成され、地区内の各世帯に配布されており、地域の減災に一定の効果があったと考えられる。



出典：朝倉市 HP

図 6.2.10 松末地区の自主防災マップ

## (2) 砂防三法

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）に基づき指定されている区域は、図 6.2.11 に示すとおりである。

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）

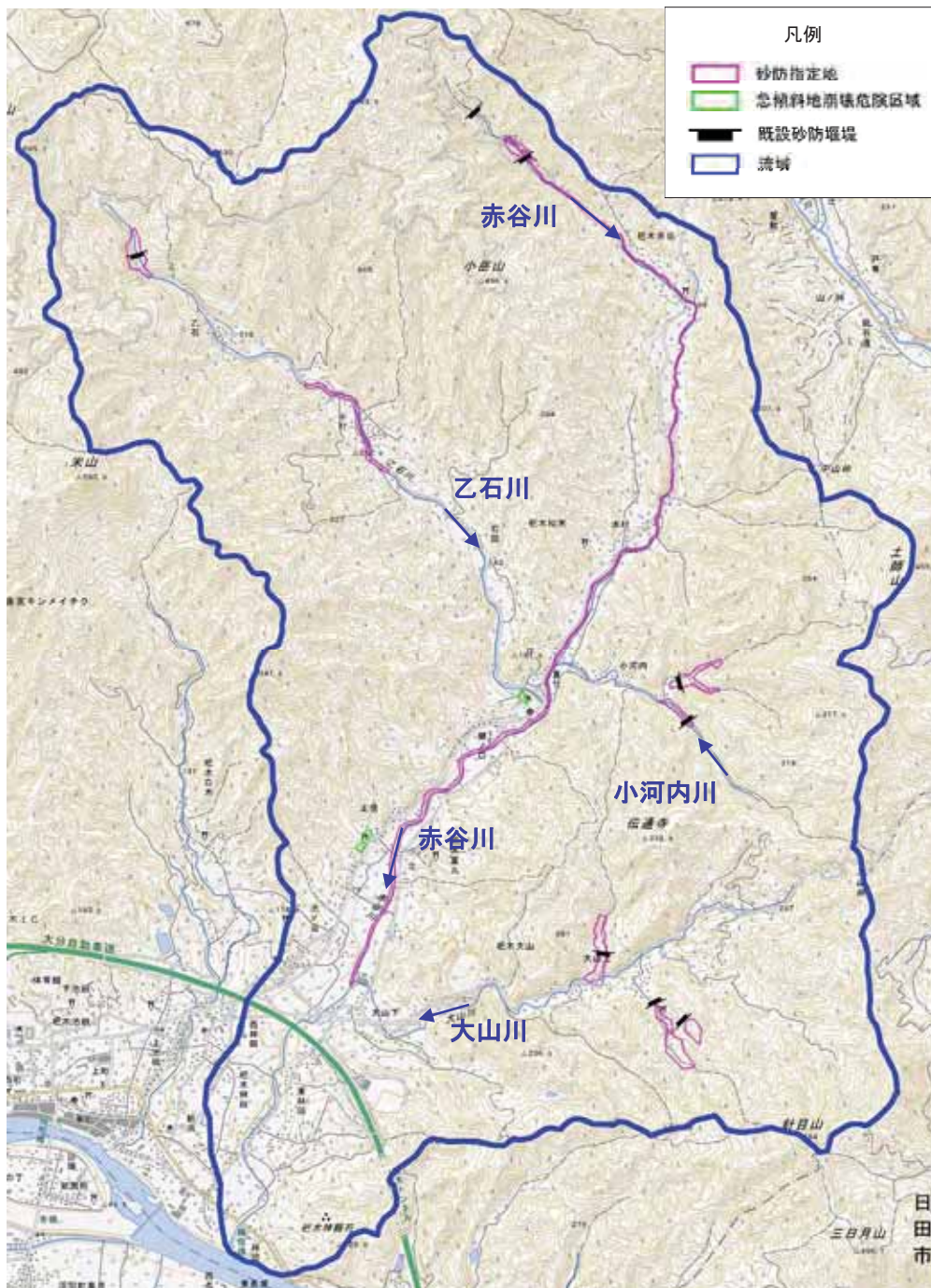


図 6.2.11 赤谷川流域内の砂防三法指定区域

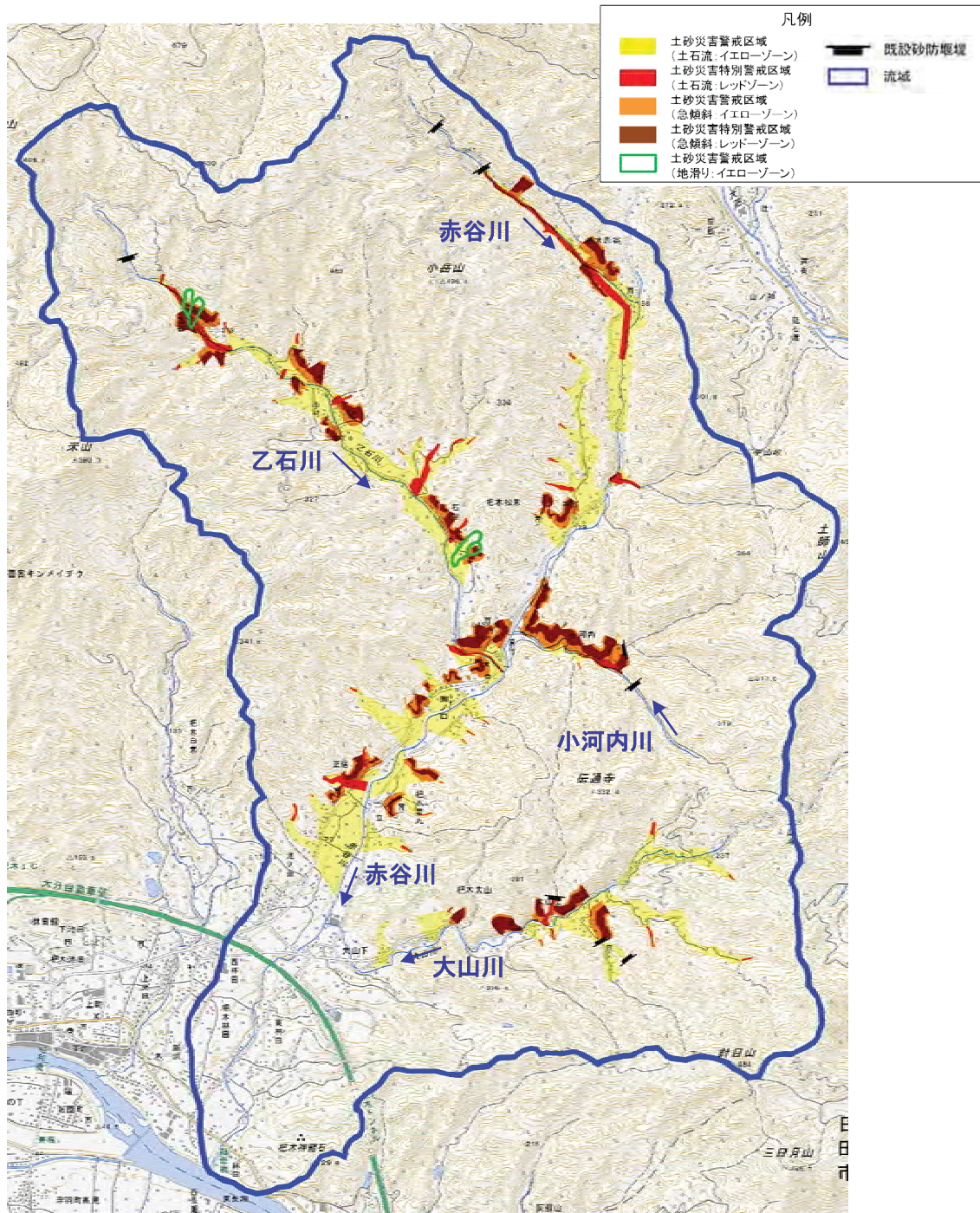
### (3) 土砂災害警戒区域

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、土砂災害警戒区域は図 6.2.12 に示すとおり指定されている。

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

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

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



土砂災害警戒区域はH29.6.27時点のものである

図 6.2.12 赤谷川流域内の土砂災害警戒区域