

第2章

被災の概要

第2章 被災の概要

第2章

被災の概要



な が た に が わ
奈良ヶ谷川下流周辺（山田）



ま す え い し づ め
松末・石詰



きたがわ
北川下流付近 (志波)



はき しらき
杷木・白木

2.1 人的被害

(1) 死者・行方不明者・重傷者数の発生状況

朝倉市を中心に記録的な豪雨となった「平成29年7月九州北部豪雨」では、多数の山腹崩壊が発生するとともに、大量の土砂と流木が流下し、人家を押し流しました。また、河川の氾濫も起き、これにより市内の広範囲で浸水被害が発生しました。これらの影響により、本市では、33名（災害弔慰金の支給等に関する法律に基づき災害が原因で死亡と認められた1名を含む）の尊い命が奪われ、未だ2名が行方不明となっています。

また、重傷者も11名発生しました。近隣の東峰村、うきは市及び大分県日田市の人的被害も併せて表-2.1.1に示します。

表-2.1.1 人的被害の概要

	死者	行方不明者	重傷者
朝倉市	33名	2名	11名
東峰村	3名	0名	0名
うきは市	1名	0名	0名
日田市	3名	0名	0名

（消防庁：平成29年6月30日から梅雨前線に伴う大雨及び台風3号の被害状況及び消防機関等の対応状況について（第76法）、平成30年6月1日（金）他^{1）、2）}参照）

上記、消防庁報告によれば、朝倉市内（うきは市の1名を含む）の死者の発生状況は、以下のとおりとされています。

- ・ 1名（杷木林田：60歳代男性を発見し、死亡を確認（7月6日））
- ・ 2名（山田：80歳代男性及び80歳代女性を発見し、死亡を確認（7月6日））
- ・ 1名（宮野：70歳代男性を発見し、死亡を確認（7月6日））
- ・ 1名（杷木星丸：20歳代男性を発見し、死亡を確認（7月7日））
- ・ 3名（黒川：60歳代女性、20歳代女性、男児を消防隊が発見し、死亡を確認（7月7日））
- ・ 1名（杷木林田：50歳代女性を消防団員が発見し、死亡を確認（7月7日））
- ・ 1名（杷木林田：30歳代女性を市民が発見し、死亡を確認（7月7日））
- ・ 1名（杷木松末：90歳代女性を消防隊が発見し、死亡を確認（7月8日））
- ・ 1名（杷木松末：80歳代女性を消防隊が発見し、死亡を確認（7月8日））
- ・ 1名（杷木池田：60歳代女性を自衛隊が発見し、死亡を確認（7月8日））
- ・ 1名（中：60歳代女性を市民が発見し、死亡を確認（7月9日））
- ・ 1名（山田：80歳代女性を自衛隊が発見し、死亡を確認（7月9日））
- ・ 1名（杷木松末：70歳代男性を消防隊及び自衛隊が発見し、死亡を確認（7月10日））
- ・ 1名（有明海：70歳代男性。有明海で発見された男性の身元が判明（7月10日））
- ・ 1名（杷木久喜宮：90歳代女性を市民が発見し、死亡を確認（7月10日））
- ・ 1名（杷木志波：60歳代男性を自衛隊が発見し、死亡を確認（7月10日））
- ・ 1名（杷木久喜宮：80歳代女性を市民が発見し、死亡を確認（7月12日））
- ・ 1名（杷木志波：70歳代男性を消防隊が発見し、死亡を確認（7月12日））
- ・ 1名（杷木松末：70歳代女性を自衛隊が発見し、死亡を確認（7月12日））
- ・ 1名（杷木志波：70歳代男性を市民が発見し、死亡を確認（7月12日））

- ・ 1名(有明海：60歳代女性。有明海で発見された女性の身元が判明(7月13日))
- ・ 1名(有明海：80歳代男性。有明海で発見された男性の身元が判明(7月14日))
- ・ 1名(古毛：80歳代女性を自衛隊が発見し、死亡を確認(7月14日))
- ・ 1名(有明海：70歳代女性。有明海で発見された女性の身元が判明(7月17日))
- ・ 1名(有明海：50歳代女性。有明海で発見された女性の身元が判明(7月17日))
- ・ 1名(筑後川：80歳代男性。筑後川で発見された男性の身元が判明(7月20日))
- ・ 1名(山田：80歳代女性。山田で発見された女性の身元が判明(8月2日))
- ・ 1名(筑後川：60歳代女性。筑後川で発見された女性の身元が判明(9月7日))
- ・ 1名(筑後川：80歳代女性。筑後川で発見された女性の身元が判明(12月6日))
- ・ 1名(筑後川：70歳代男性。筑後川で発見された男性の身元が判明(12月21日))
- ・ 1名(災害弔慰金の支給等に関する法律に基づき災害が原因で死亡したものと認められたもの(12月28日))

(2) 死者・行方不明者の推定発生箇所

内閣府の「平成29年7月九州北部豪雨災害を踏まえた避難に関する検討会」の資料³⁾の「平成29年7月九州北部豪雨の被害状況、平成29年10月30日」によれば、死者・行方不明者の推定発生箇所は、図-2.1.1のとおりとされています(表-2.1.1の数字との不整合は、発表時期の相違によるものです)。

平成29年7月九州北部豪雨による被害(人的被害)

- 死者・行方不明者は、朝倉市(35名)、東峰村(3名)、日田市(3名)の合計41名。
- 静岡大学牛山教授の災害後調査結果資料¹⁾によると、半数以上の22名が赤谷川流域内で被災していたと推定。

死者37人、行方不明者4人、計41人²⁾
発生箇所は26箇所と推定



図-2.1.1 死者・行方不明者の発生箇所(内閣府資料³⁾より)

2.2 住家等建物被害

り災証明書交付状況に基づけば、損壊が著しいとされる全壊・大規模半壊については、市全体で372件となっており、大量の土砂や流木により発生した河道閉塞に伴う浸水被害を受けた市東部の河川流域において際立っています。

また、行政施設、教育施設及び文化施設など、市民の日常生活を支える公共施設や各地にある公民館、寺社仏閣等の地域コミュニティを支える施設も倒壊を含む被害を受けました。

り災証明書交付状況による住宅等建物被害は、表-2.2.1に示すとおりです。今回の災害では、市内一様の被害ではなく、市東部の被害が甚大となっているため、図-2.2.1に示す地区区分で整理しています。

表-2.2.1 住家等建物被害の概要（り災証明書交付状況による、平成31年3月31日時点）

	松末	杷木	久喜宮	志波	朝倉	高木	三奈木	蟬城	その他	計
全壊	95	44	34	28	22	34	2	1	0	260
大規模半壊	19	22	49	4	19	5	1	0	0	119
半壊	37	41	71	21	269	20	29	157	19	664
一部損壊	35	30	33	15	165	36	29	64	21	428
計	186	137	187	68	475	95	61	222	40	1,471

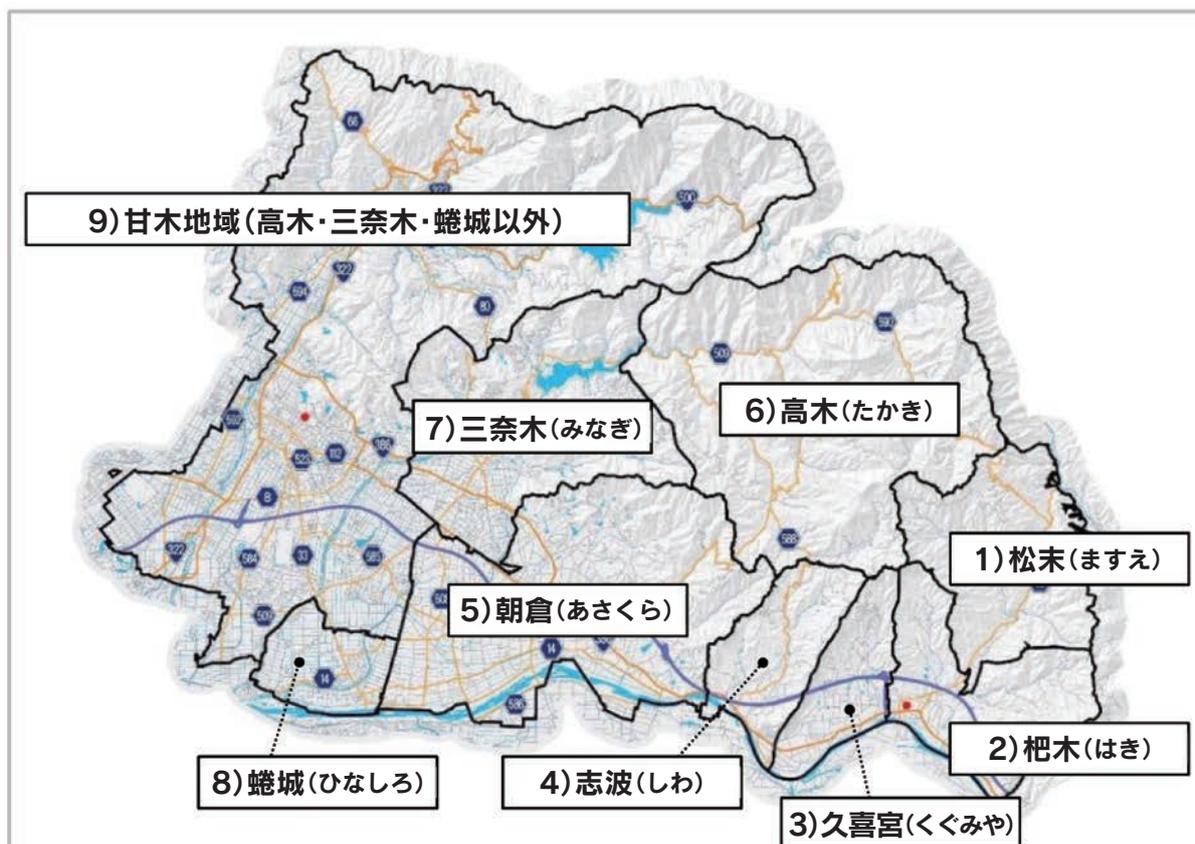


図-2.2.1 朝倉市における九州北部豪雨災害に関する地区区分⁴⁾

以下、住家等建物被害状況の主な写真を示します。



写真－ 2.2.1 住家被害 (松末・星丸正信)
ほしまるまさのぶ



写真－ 2.2.2 住家被害 (杷木・白木)
しらき



写真－ 2.2.3 住家被害 (志波・道目木)
どうめき



写真－ 2.2.4 住家被害 (高木・疣目)
いぼめ



写真－ 2.2.5 住家被害 (松末・石詰)
いしづめ



写真－ 2.2.6 建物被害 (比良松中学校)
ひらまつ

また、土砂・流木の流出・堆積状況を、以下に示します。



写真－ 2.3.2 土砂の流出・堆積状況



写真－ 2.3.3 流木の流出・堆積状況

(筑後川右岸流域 河川・砂防復旧技術検討委員会報告書²⁻⁶⁾より)



写真－ 2.3.4 杷木・松末の流木堆積 (中村)



写真－ 2.3.5 杷木・寒水^{そうず}の流木



写真－ 2.3.6 杷木・星丸の土砂堆積



写真－ 2.3.7 三連水車に掛かる流木

(2) 土砂・流木の発生量

土砂・流木の発生量については、朝倉市を中心として、周辺の東峰村、日田市を合わせて、国土交通省九州地方整備局において調査・報告等がなされています。その結果を以下に示します（筑後川右岸流域 河川・砂防復旧技術検討委員会報告書⁶⁾ 参照）。

筑後川右岸流域（朝倉市、東峰村、日田市）の斜面崩壊面積（発生域）は4.44km²、発生土砂量は1,065万m³に及び、12時間雨量が400mmを超過する範囲、地質別には、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たとされています。河川別の発生土量等を、図-2.3.2に示します。^{あかたにがわ}赤谷川流域が最も多くなっています。

一方、流木は筑後川右岸流域で約21万m³発生したとされています（同上報告書より）。発生源は山林木が約6割、溪畔林が約3割とされています。河川別に見ると、土砂と同じく赤谷川からの発生量が最も多かったとされています。河川別の発生量を図-2.3.3に示します。



【コラム】

岩石の種類（JAMSTECのホームページ他参照）

岩石は、大きくは、堆積岩、火成岩、変成岩に分けられます。

堆積岩とは、水中で砂や泥などが堆積したものが、長い時間をかけて押し固められて岩石になったものです。火成岩は、マグマが冷え固まってできた岩石で、地上もしくは比較的浅い地下で固まった火山岩と、地下深い所で固まった深成岩に大別されます。変成岩は、もともと堆積岩や火成岩であったものが、高温や高圧などの条件にさらされて、鉱物組み合わせや組織が変化したものです。

朝倉市を中心とした今回の被災地域の山間部は、「深成岩の1種である花崗閃緑岩」、「変成岩の1種である泥質片岩」及び「安山岩を中心とした火山岩」で構成されているとされています。



風化による岩石の土砂化

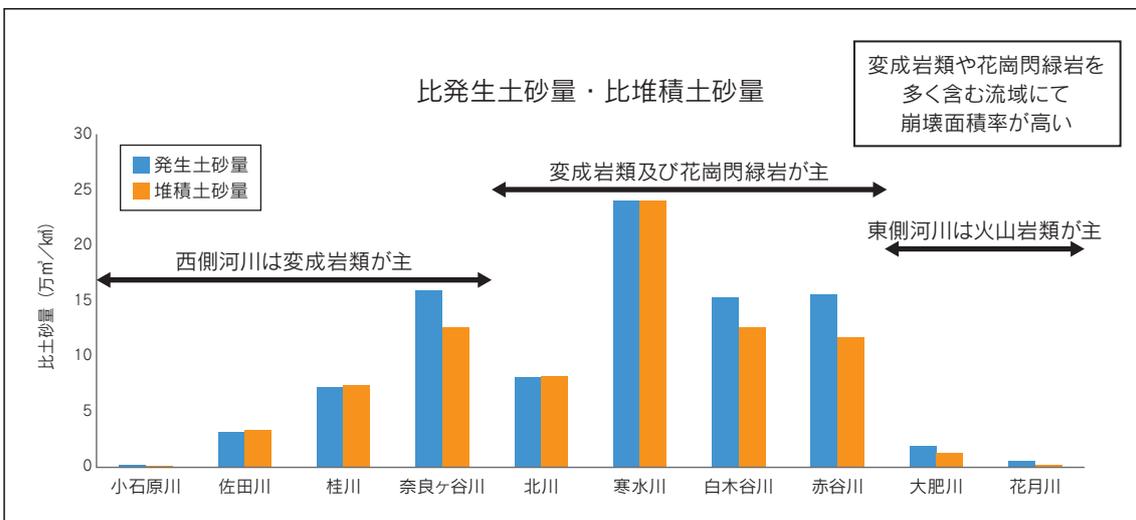
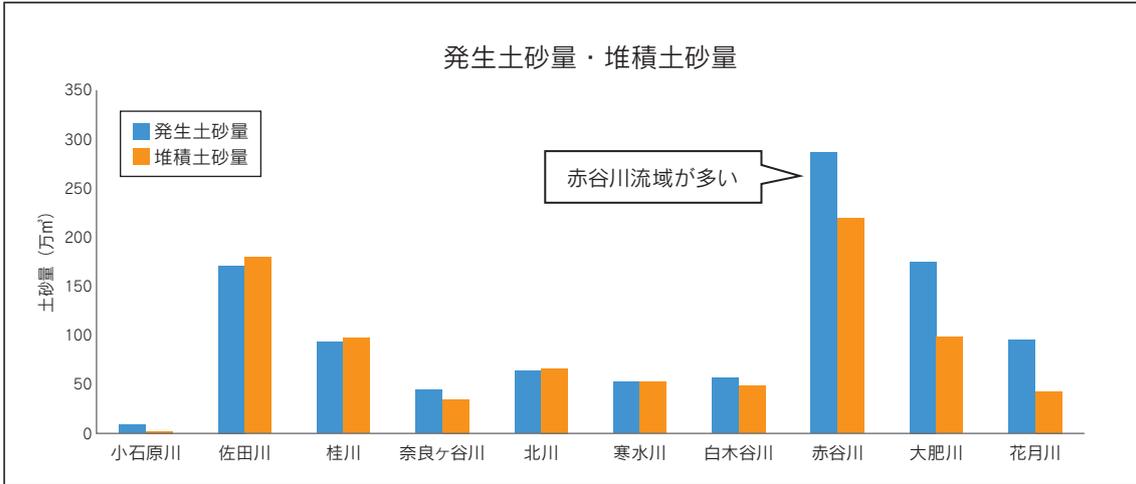
岩石の風化が進んで行くと、以下のように土砂化（脆弱化）が進んで行き、崩壊しやすくなります。（一社）地盤工学会 平成29年7月九州北部豪雨地盤災害調査団の斜面崩壊グループの報告では、今回の被災地域において、この進行過程を現地での写真撮影等で、詳しく紹介されています。

(www.jiban.or.jp/wp-content/.../syamen20170903.pdf 参照)

岩石の風化作用

- 把木花崗閃緑岩 岩盤→多亀裂性弱風化岩→まさ土→赤まさ（鬼まさ）
- 三郡変成岩類 岩盤→多亀裂性弱風化岩→岩塊・礫状→粘性土
- 豊肥系火山岩類 岩盤→多亀裂性弱風化岩→岩塊・礫状

（自破碎部は局所的に粘性土化する）



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- 2.3.2 土砂の発生量 (筑後川右岸流域 河川・砂防復旧技術検討委員会報告書⁶⁾より)

河川名	発生流木量 (m ³)				合計
	A 山林木	B 溪畔林	C 河畔林	C' 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549m³/ha(福岡県人工林収積予測林齢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

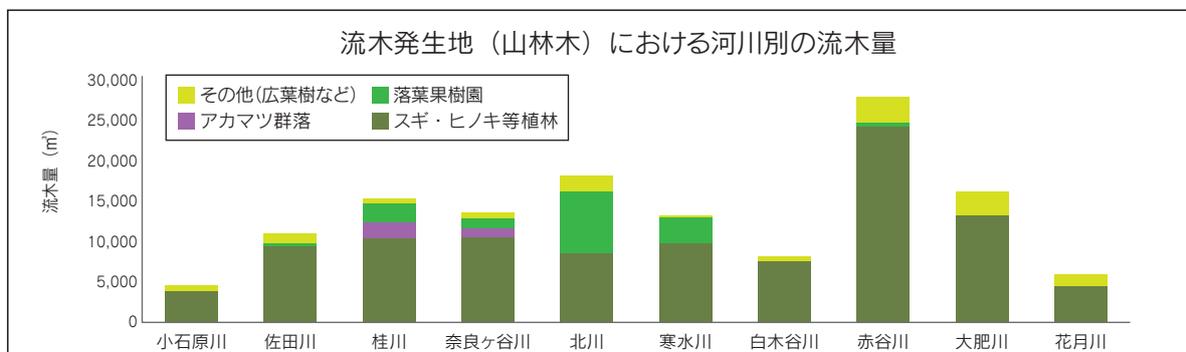


図- 2.3.3 流木発生量 (筑後川右岸流域 河川・砂防復旧技術検討委員会報告書⁶⁾より)

なお、既に述べたように、土砂の発生量は当該地点の地質の差に影響が見られると報告されていますが、当該地点の広域地質図を、(一社)日本応用地質学会の「2017年九州北部豪雨災害調査団報告書」⁷⁾より引用すれば、以下のとおりです。

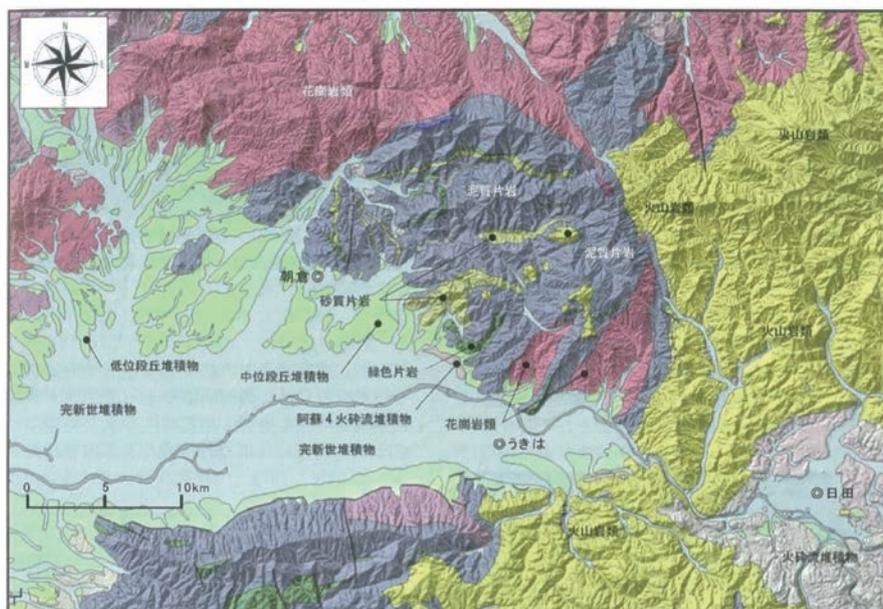


図- 2.3.4 被災地域の地質図 ((一社)日本応用地質学会「2017年九州北部豪雨災害調査団報告書」⁷⁾より)

(3) 土砂・流木の発生と家屋・人的被害の関係性

前記の「筑後川右岸流域 河川・砂防復旧技術検討委員会報告書」においては、土砂・流木の発生と家屋・人的被害の関係性について考察されています。詳細は報告書を参照して頂きたいと思いますが、考察結果の主要部分を同報告書より引用致します。

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ことを裏付けている。

桂川支川妙見川などの一部の溪流では、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している。



【コラム】 流木と災害

流木による洪水被害の助長・深刻化は、古くから（少なくとも昭和初期頃から）あったとされています（例えば、水原：土石流に伴う流木による災害とその防止軽減対策に関する考察）。ただし、特に社会的に注目を浴び、記憶も新しいのは、「平成24年7月九州北部豪雨災害」ではないでしょうか？この問題については、研究も進んできていますが、地球温暖化による影響による外力面の増大（降雨の激化）が原因の一つと指摘されることが多いようです。

この問題については、詳しく知りたい方は、既に、専門書（「流木と災害」、技報堂出版）も出版されていますし、現在も様々な研究論文が発表されていますのでご参照ください。

2.4 公共土木施設等の被害

公共土木施設や農地等の災害復旧については、第5章において取り上げますが、ここでは、被災の全体概要をまず示し、2.5節以降に施設毎等の被災について記します。

(1) 全体概要

公共施設に関する平成30年2月末時点の主な事業予定箇所を、河川、道路、ため池、砂防、治山毎に図-2.4.1⁴⁾に示します。また、農地等復旧事業予定箇所を、図-2.4.2⁴⁾に示します。

この両図が今回の災害での被災結果のほぼ全貌となります。

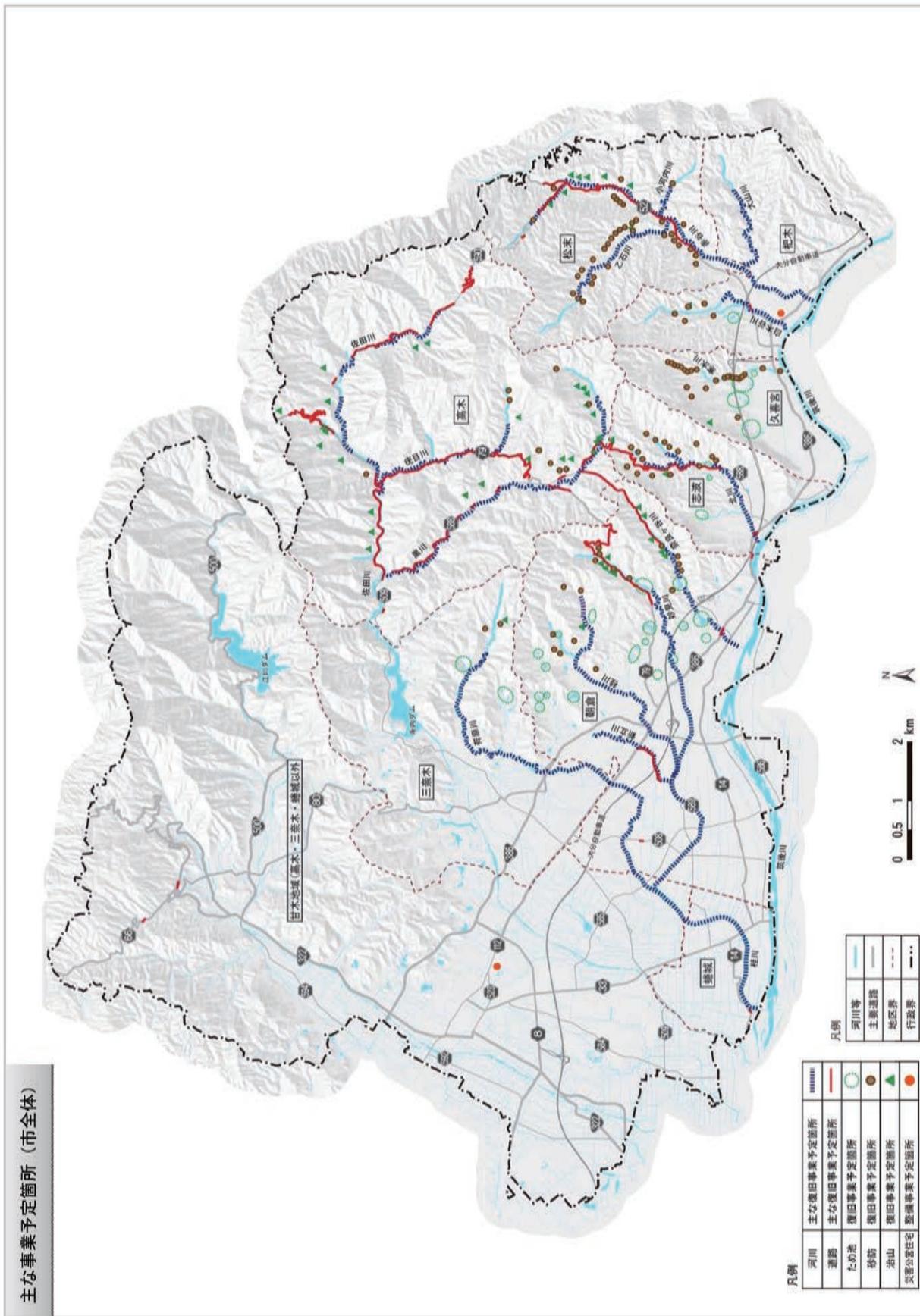
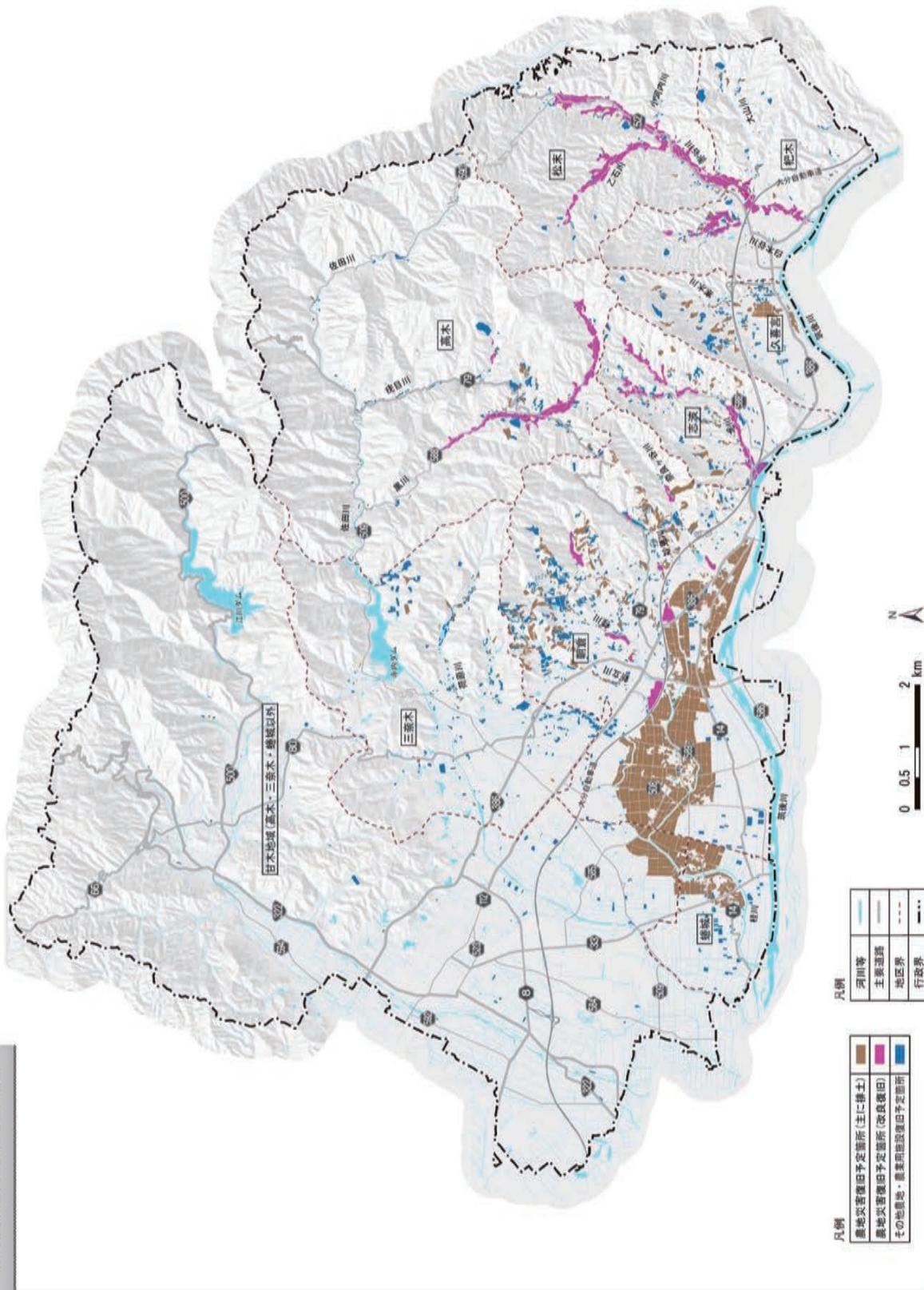


図-2.4.1 公共施設の主な事業予定箇所⁴⁾

農地等復旧事業予定箇所



図一 2.4.2 農地等復旧事業予定箇所⁴⁾

2.5 河川の被害

(1) 河川被害の特徴

朝倉市を流れる赤谷川、白木谷川、奈良ヶ谷川、佐田川上流、桂川上流などは、河床勾配が急で幅の狭い谷底平野を形成しています。これら山地部の河川においては、前述した土砂災害によって流出した大量の土砂や流木が河道の流下能力を超えて流下したことにより、河道の埋塞や橋梁部での閉塞が生じたため、洪水が河道から溢れ家屋被害や人的被害を拡大させました。

一方、中下流部で比較的勾配の緩く幅の広い谷底平野を流れる河川、代表的には桂川では、大量の出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ました（被災の分類に関しては、筑後川右岸流域 河川・砂防復旧技術検討委員会報告書⁶⁾を参照）。

朝倉市周辺の東峰村、日田市を含めての筑後川右岸流域の河川被害の特徴を、図-2.5.1に示します。



上図にも示されていますが、今回の河川災害の特徴は「土砂・流木・洪水による被害」、「流木・洪水による被害が顕著」及び「洪水による被害が顕著」の3タイプに大きく分けられ、上記委員会の委員長（小松利光 九州大学名誉教授）は、この3タイプの被害を、災害外力と抵抗力の関係から、以下のように模式化⁸⁾されています。

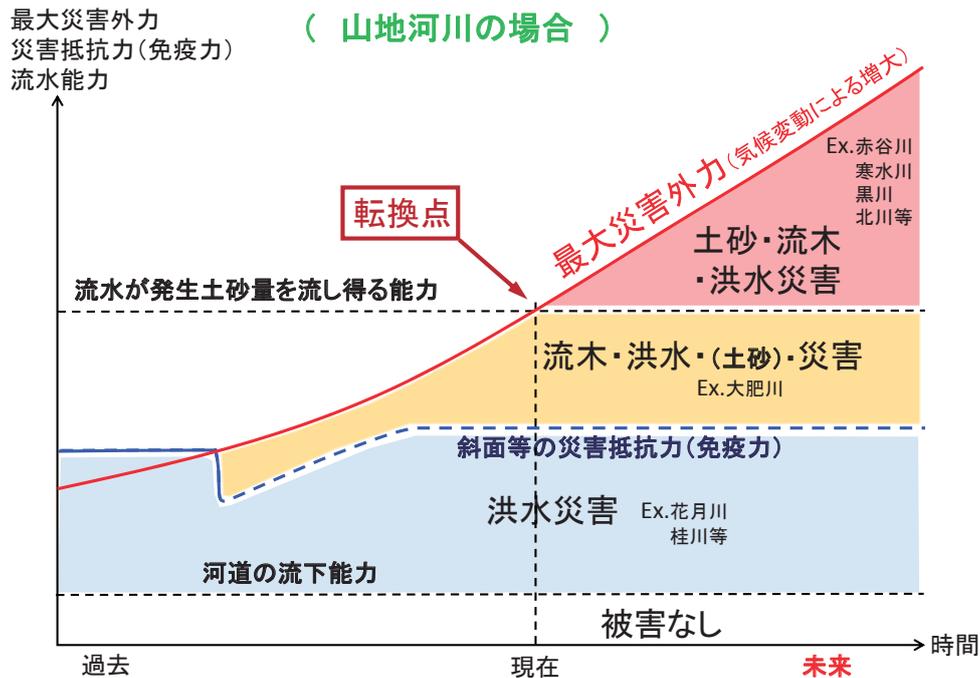


図- 2.5.2 災害外力・抵抗力と災害の様相の関係 (小松名誉教授の発表資料⁸⁾より)

そして、今回の3つの災害様相は、以下の河川に表れています。

- 土砂・流木・洪水災害 …… 赤谷川、寒水川、黒川、北川等
- 流木・洪水 (土砂) 災害 …… 大肥川
- 洪水被害 …… 花月川、桂川等

上記の災害様相の区分のうち、土砂・流木・洪水被害として、赤谷川及び北川、洪水被害として桂川を主に取り上げながら、河川被害の実態を記します。

(2) 赤谷川等での河川被害

土砂・流木の流出による被害の代表河川として赤谷川流域や北川に注目し、河川被害の実態を以下に示します。

1) 河川の埋塞・氾濫

大量の土砂・流木によって、河川が埋塞され、洪水流が河道から土砂や流木を伴い溢れ出すことで近隣の家屋等を破壊させ、また田畑及び道路等を経て、さらに人的被害、家屋被害、農地被害等を起こしました。今回の河川被害の最大の特徴とされる被害です。

小松名誉教授の報告や同じく九州大学の矢野真一郎教授の報告⁹⁾を参照すれば、土砂・流木・洪水被害を拡大させた原因の一つとして、流木が橋梁部に集積し、その場所での流れを閉塞したことを指摘されています。この流木の橋梁部での集積は、平成24年の九州北部豪雨他でも起こった現象と指摘されています。

大量の土砂流出状況、流木・土砂の流出による家屋の被害状況の代表的な状況を、写真-2.5.1～写真-2.5.3に示します。

豪雨により多量の土砂が流出



写真－ 2.5.1 河川の埋塞・氾濫事例⁸⁾（赤谷川）

2017年九州北部豪雨災害による洪水・流木・土砂災害

橋梁部での流木の集積による閉塞に引き続き河道の埋塞が起こっていると思われる

家屋の流出被害等



写真－ 2.5.2 河川の埋塞・氾濫事例⁸⁾（赤谷川、橋梁部に流木集積）



写真－ 2.5.3 河道埋塞と河道よりの土砂の氾濫（赤谷川、最下流部）⁹⁾

同様の現象は、赤谷川の西方にある北川でも起こっています。写真－2.5.4 は、北川の下流部を上空から撮影したのですが、筑後川合流部直上の国道 386 号本陣橋において、大量の流木が桁下に集積し、河道が完全に閉塞することで堰上げが生じ、上流で両岸が浸水するとともに、流木とともに流下し、家屋等を破壊したとされています。その上流域では、土砂が大量に堆積し、家屋 1 階部分は埋没、河道が不明瞭な状態であることが分かります（矢野先生の報告⁹⁾ 参照）。



写真－ 2.5.4 北川下流部での土砂・流木の氾濫⁹⁾

2) 護岸の損壊や水衝部の浸食

主に赤谷川流域の上流部では、護岸の損壊や水衝部の浸食被害も数多く発生しました。以下に代表例を示します。



写真-2.5.5 護岸の損壊 (赤谷川)



写真-2.5.6 水衝部の浸食 (乙石川右岸)

(3) 桂川・荷原川での河川被害

桂川・荷原川では、洪水流により、破堤や河岸浸食が発生し、被害が拡大しました。以下、地盤工学会調査団の報告書¹⁰⁾に基づき、それらの結果を示します。

1) 河岸浸食と比良松中学校の被災

桂川の8K300～8K500付近では、水衝部となる8K400地点の右岸の河岸が200mに渡り浸食されました。この河岸浸食により、比良松中学校の東側の擁壁が倒壊し、体育館の基礎杭の一部が露出しました。さらに、この地点にある「星野原橋」の上下流では両岸とも浸食を受け、星野原橋は左岸橋台背面土の流出により橋台・橋桁が損壊しました。

以下に、この地点の平面写真と浸食状況の写真を示します。



写真-2.5.7 桂川の8K300～8K500付近の被災状況¹⁰⁾



Pic.1 右岸水衝部の侵食①



Pic.2 右岸水衝部の侵食②



Pic.3 星野原橋上流部の侵食状況

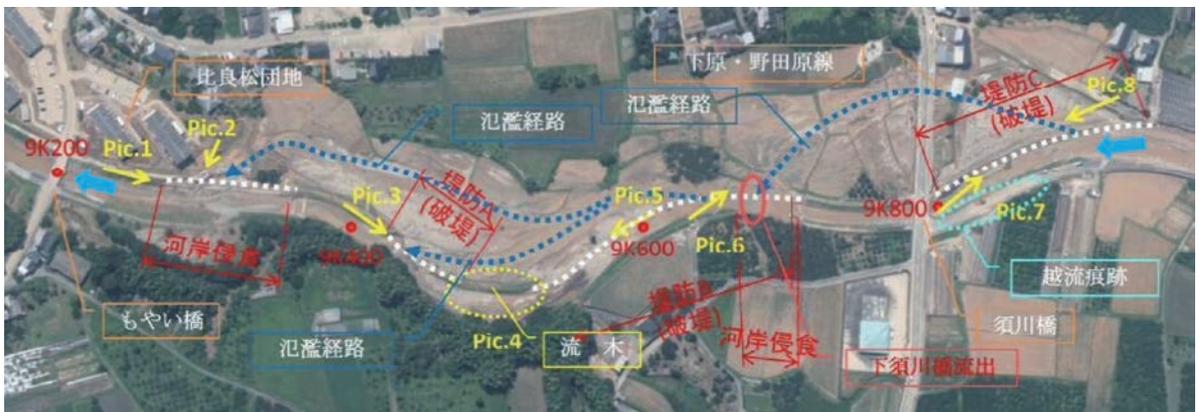


Pic.4 星野原橋損壊状況

写真－ 2.5.8 桂川 8K400 地点の河岸浸食¹⁰⁾

2) 破堤

破堤の代表事例として、桂川 9K300～10K000 付近の調査結果を以下に引用します。この区間は、扇状地と低地の境界部に位置し、左岸の台地地形に沿った蛇行河道となっています。右岸は、断続的に河岸浸食・破堤が発生し、堤内への氾濫水の流入が見られました。また、左岸 9K700 地点では河岸浸食も発生し、下須川橋が流出しました。



写真－ 2.5.9 桂川の 9K300～10K000 付近の被災状況¹⁰⁾