

2017 年九州北部豪雨災害 緊急災害調査団

報 告 書

現地調査 : 平成 29 年 8 月 4 日

公益社団法人日本技術士会九州本部

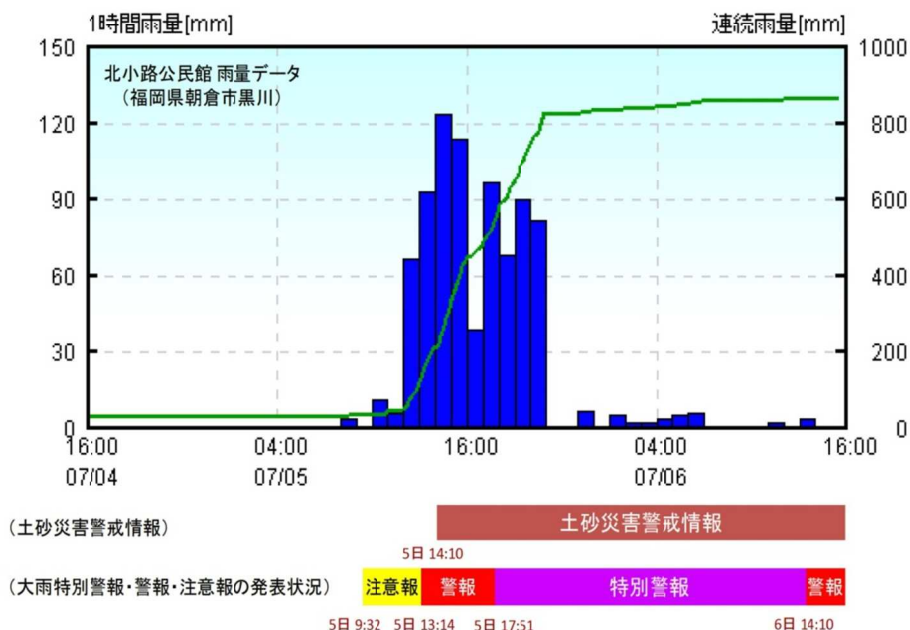
主催 : 防災委員会

はじめに

平成 29 年 7 月 5 日の福岡県朝倉、大分県日田地方での集中豪雨は、現在の気象観測技術では予報ができないとされる降雨パターンで、幅の狭い範囲で積乱雲が次々と発達し多量の降雨をもたらす線状降水帯と呼ばれるものであった。特に、9 時間で累加雨量が 800mm 以上、降雨強度 124mm/h は、九州地方で今までに経験したことのないような豪雨である。

降雨状況と土砂災害警戒情報等の発表状況

○最大24時間降雨量は829mm(～7月6日8時)、最大1時間降雨量は124mm(7月5日14時～15時)



(国土交通省公開資料から)

マスコミ等で報じられる斜面崩壊、河川の氾濫、土砂に埋まった家屋や破壊されたインフラ（道路、水路、ため池、砂防施設）などを対象に現地調査を行い、技術士会としての今後の被災地支援の方向性を検討する目的で現地調査を実施しました。

九州本部防災委員会が組織した調査団および調査の概要は以下の通りである。建設部会、みどり部会および青年技術士交流委員会へも呼びかけ有志の参加を得ました。

調査日時：平成 29 年 8 月 4 日（金） 9:00～17:00

調査目的：九州北部豪雨災害の被災状況の概要を把握し、技術士会としての今後の被災地支援の方向性を検討する。

調査参加者：防災委員会 矢ヶ部秀美、持田拓児、宮本修、江口友弘
中田敦也、味澤泰夫、香月裕宣、南嶋佳典
建設部会長 田沼和夫
みどり部会長 渡辺正人、田中浩一
青年技術士交流委員会委員長 永岩研一

班編成	:	斜面災害	矢ヶ部、香月
		河川・砂防	宮本、持田、江口
		建物・インフラ	味澤、南嶋、田沼、中田
		農業・森林関連	渡辺、田中
		復興計画等	永岩

ほぼ1か月を経た中で、復旧が徐々に進んでいるとはいえ、氾濫堆積した土砂や流木の多さや破壊された家屋等を目のあたりにして、改めて自然災害の過酷さを認識できました。



県道塔ノ瀬十文字小郡線



県道八女香春線

調査団参加者には、各人に思い思いの原稿を寄せて頂き、報告書にとりまとめました。

今後は、この災害を契機として先ず、福岡県に土業連絡会を立ち上げ、住民のみなさんのいろいろな相談に対応できていければと考えております。

この調査団の組織化については佐竹本部長に快く承諾して頂きました。また車のご提供を頂きました持田副委員長、香月委員および渡辺みどり部会長に深く感謝いたします。更に保険等の手続きをお引き受け頂いた事務局の野田さん、唐田さんにはご面倒をお掛けしました。ありがとうございました。

文責：防災委員会 委員長
矢ヶ部秀美

【平成 29 年 7 月九州北部豪雨災害 緊急調査 報告】

担当分野：斜面災害 文責：香月裕宣

1. 流木の土石流（土木流）化を食い止めたダム、ため池

今回の豪雨災害では、多くの斜面災害が発生した。中でも、山腹斜面崩壊は無数にあり、それら崩壊土砂と共に流れ出た流木が土石流（土木流）化し、より甚大な被災状況を生み出している。しかしながら、佐田川下流域は寺内ダム内に流木が留まったおかげで、大きな災害に至らなかった（写真-1）。同様の効果は、いくつかのため池でも見ることができる。



写真-1 寺内ダムの流木の様子

2. 道路啓開と二次災害（どう安全を確保するか）

斜面災害の内、道路の法面や自然斜面の崩壊は、各所で道路を寸断させている。道路啓開は、早急な災害復旧に向けて必須条件である。また、孤立集落をなくすためにも重要である。しかしながら、事を急ぐあまり、あまりにも二次災害を考えずに道路啓開を実施しているように思える。



写真-2 道路の斜面災害

黒川上流域の道路法面、自然斜面崩壊で道路は崩土に覆われた（写真-2）。迅速な崩土除去で道路啓開しているが、斜面には未だ不安定土砂（土塊）が残存している。この下で、啓開作業が続いているのが現状である。



写真-3 残存する不安定土砂（土塊）

3. 今後の復旧、復興は複眼で俯瞰

復旧、復興は住民目線で進め、様々な観点から問題をスムーズに解決していく必要がある。公共施設機能を元通りにすること、

各学会や教育機関等での災害研究も重要である。そんな中、専門分野 21 部門からなる技術士会の役割は、より複眼で俯瞰的な視野を持った技術者集団として、その地域が持続可能な生活を営める確かな復旧、復興へのアドバイザーとしての役割を確立していく必要がある。

以上

九州北部豪雨緊急調査からの一考察

文責：河川砂防班 宮本 修

1、はじめに

平成 29 年 7 月 5 日の線状降水帯連続発生による影響により朝倉市を中心に記録的な大雨となった。気象庁の朝倉観測所の 1 日（半日）の雨量は図 1 に示すように 500 mm を超え 7 月の月平均雨量（354mm）の 1.5 倍近い雨量となった。

（ピーク時時間雨量は 106 mm/h）

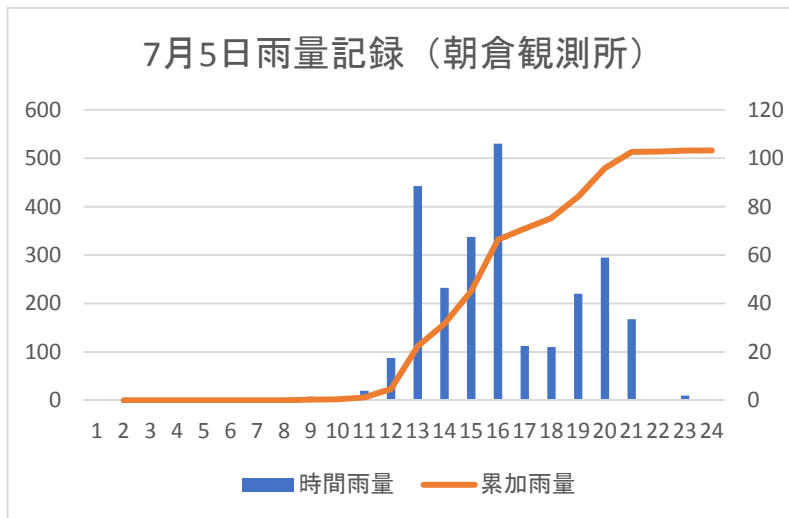


図 1、7 月 5 日降雨実績（時間雨量および累加雨量）

また 7 月 5 日の実績降雨とこれまで防災調整池などの計画に用いられていた降雨強度と比較してみると、今回の降雨強度は表 1 に示すように

1 時間で 1.35 倍

2 時間で 1.75 倍

3 時間で 2.03 倍

6 時間で 2.94 倍

と 100 年確率に対してはるかに大きい雨量であることが判る。

報道や学識経験者のコメントでも言われているように「今まで経験したことがない大雨」が短時間で降ったことが数字上でも明らかである。

さらにレーダーや今後の解析により記録的豪雨の状況が明らかになり、局部的にはこれ以上の値であったことが証明されるであろう。

表 1. 朝倉農林管轄の降雨強度式の値との比較

①	②	③=②/①	④	⑤	⑥	⑦=③/⑥
時間	7月5日 最大総雨量 (mm)	7月5日 最大雨量強度 (mm/h)	10年確率 降雨強度 (mm/h)	30年確率 降雨強度 (mm/h)	100年確率 降雨強度 (mm/h)	7月5日降雨強度の 100年確率との 比較(倍)
1	106	106	61	70	79	1.35
2	174	87	37	43	50	1.75
3	220	73	27	31	36	2.03
4	308	77	21	25	29	2.70
5	331	66	17	20	24	2.82
6	353	59	15	17	20	2.94

※ ④⑤⑥は朝倉農林管轄の確率降雨強度式より算出（林地開発の手引きより）

2、大雨がもたらした影響について

この大雨は

- ・山腹斜面の崩壊（斜面崩壊）
- ・河川断面以上の流出量（越水）

斜面崩壊は土砂と一緒に人工林である杉やヒノキの流出をもたらし、河道閉塞、越水を引き起こした。さらに河道から溢れた水が流路外を走り、河川沿いの農地・宅地や家屋を飲み込み下流へ押し流した。

下流には押し流された流木や土砂が宅地や道路などを埋め尽くし甚大な被害となっている。

これらの被害の概要を現地調査踏まえて上流から下流へ写真で概観する。

（黒川、大肥川、赤谷川、北川）



写真 1.2 流域上流部山腹崩壊、斜面崩壊の状況



写真 3.4 斜面崩壊による流木発生の原因



写真 5.6 上流部の護岸流出および流路埋塞の状況



写真 7.8 上流部の河道および道路・果樹畑の流出状況



写真 9. 10 上流部の河道埋塞と中流部の氾濫状況



写真 11. 12 下流部の氾濫による土砂堆積（埋塞）状況



写真 13. 14 下流部の氾濫状況と流木堆積状況

3、大雨による甚大な被害についての考察

今回の豪雨による被害河川は数～10 数km²の比較的小さい流域で、洪水到達時間も長くても数時間と考えられる。

しかも連続した降雨があり、数時間の間で流域は湿潤化し、飽和状態であった中に短時間の豪雨が降り、流出率 1.0 の流量が発生したのと考えられる。

しかも洪水流は山腹崩壊、斜面崩壊、溪岸崩壊による土砂を一緒に運び流量の拡大が図られたのと考えられる。

さらに流木が橋梁や横断工作物を引っ掛かり、流路を閉塞し洪水流は河道以外の所を流れることになり、一層被害が拡大したのと考えられる。

また閉塞されていた土砂や流木が更なる洪水流に土砂ダムや構造物が破壊され一挙に下流へ流下したのと考えられる。

この現象は現地調査で確認した

- ・ 流路工の流出
- ・ 砂防施設の流出
- ・ 橋梁の流出
- ・ ため池の決壊
- ・ 河道以外の流路（水ミチ）の形成
- ・ 下流域の土砂と流木の堆積

で説明できるものと考えられる。

詳細には専門家に委ねることとするが、今回の雨量は記録的なもので通常河川改修する場合の計画流量に対して数倍の流量が発生したのと考えられる。

概略の計画流量を、参考のため仮定を含めて合理式により算出する。

合理式

$$Q=1/3.6 \times f \times R \times A$$

ここに Q：計画流量（m³/S）

f：流出率

R：到達時間内降雨強度（mm/h）到達時間は 1 時間とする。

A：流域面積（km²） 10 km²と仮定

一般に採用される 30 年確率時の計画流量は

f = 0.7（山林の流出率）

R = 70 mm/h（朝倉地区 30 年確率 1 時間雨量）

とすると

$$\begin{aligned} Q &= 1/3.6 \times 0.7 \times 70 \times 10 \\ &= 136.1 \text{ m}^3/\text{S} \end{aligned}$$

となる。

今回の豪雨による流出量を私案によるが同様に合理式により算出してみる。

流出率は降雨が連続しているため $f = 1.0$ と仮定

(飽和雨量は一般的には $100 \sim 150 \text{ mm}$)

時間雨量はピーク時の $R = 106 \text{ mm/h}$ として算出する。

$$\begin{aligned} Q_2 &= 1/3.6 \times 1.0 \times 106 \times 10.0 \\ &= 294.4 \text{ m}^3/\text{S} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} n &= Q_2/Q_1 \\ &= 294.4/136.1 \\ &= 2.16 \text{ 倍} \end{aligned}$$

したがって通常河川改修での計画流量の 2.16 倍の流出が生じたものと考えられる。
さらに土砂混入や流出土砂や流木による割増を考慮する必要があるのではないかと考える。

今後技術士会としては記録的豪雨に対しての対応を国土保全や人命・財産を守るため何をやるべきかを、ソフト・ハードを含めて市民や行政機関・学術機関・流域行政に対していかに提言できるか議論が必要ではないかと考える。

—以上—

九州北部豪雨災害 河川・砂防班報告

文責：江口友弘

2017年7月5日福岡県朝倉地方に時間最大129.5ミリ、24時間雨量516ミリの降雨があり多大な災害が発生しました。積乱雲が帯状に集まる「線状降水帯」が発生し朝倉市、東峰村、日田市にかけて雨が降り続けました。特に、朝倉市黒川の北小路公民館の県観測所では、3時間雨量331ミリ、1時間置いて4時間337ミリ、12時から21時まで9時間の雨量が774ミリとなり、日本中こんな雨が降ればどんな地区でも大災害が起こると思われます。狭い地域に数時間も100ミリクラスの雨が降り、山間地の中小河川に、山間部の杉を巻き込んだ崩壊土と水流の強さ（土石流的な流れ）で、護岸、道路、橋梁、家屋等を破壊しました。まず、大量の土砂と流木が中小河川をせき止め川が溢れたり、それ以上の雨で一気に破堤、越水したと考えられます。山間の中小河川の橋に流木が集積し、水位を急上昇させた橋梁による被害も見られました。

川の横が平野部（谷底平野）といった地形では河道に土砂が堆積してしまい、新たな川が出来上がっていました。災害復旧の一つとして、川幅を2～3倍ぐらいにし、護岸をがちに固めない方法もあると思います。どの沢も流木、土砂が流失している中で、地下川の砂防指定地区は、砂防ダムの効果で、それらの流失が見られず感激しました。

平成5年の豪雨災害で下笠、松原ダムで77,000m³の流木の貯蔵で筑後川を守ったように、寺内ダムでは13,000m³の流木があったそうで下流部の被害軽減に実力を発揮しました。写真一1および写真一2は、まだ残っている流木の写真です。

この様な雨では、まさ土、砂質片岩、泥質片岩関係なく、法面崩壊が数多く見受けられます。斜面の表層が滑り落ちる「表層崩壊」が主流と思います。今後強い雨が降れば、法面崩壊が発生しやすくなると思います。

ため池は流木や土砂を止めて災害を軽減するが、それ以上の流量により決壊し、下流に大きな被害を出しました。山の神のため池崩壊の長さ10mを超えた木や、大きな岩が見受けられました。



写真-1 寺内ダムに溜まった流木



写真-2 寺内ダム支流に溜まった流木



写真-3 黒川の水衝部
崩壊した県道甘木吉井線
岩盤部と上部法面崩壊せず



写真-4 県道甘木吉井線崩壊

－以上－

【②-1 及び②-2 佐田川支川黒川の護岸被災状況】



写真1 県道 588 号と黒川右岸側護岸の被災状況



写真2 黒川の上流側からみた下流側の被災状況

写真1は、黒川の濁流により県道 588 号と攻撃斜面側の右岸側護岸が激しく洗掘され、護岸背面の盛土部や片岩軟岩部がむき出しとなる。また、県道 588 号線は幅約 50cm 程度しか残っておらず、通行不可能な状況である。

写真2は、黒川の上流側からみた下流側の被災状況を示している。左岸側には大量の流木が残置された状況のままである。

疣目口公民館と大庭元橋間の県道 588 号沿いの黒川では、このような崩壊箇所が 2 箇所存在し、応急的に河川内に盛土を敷設し、仮設道路として供用している。ただし、河川面から約 1m 程度のかさ上げの為、増水時には容易に河川内に埋没し、危険な状況である。

周辺の地質状況は片岩を基盤とする地山状況である。

【②-3 及び②-4 黒川氾濫状況】



写真3 黒川の決壊状況



写真4 黒川の濁流による橋梁崩壊状況

写真3及び写真4は、上流部の大規模な複数の土石流に伴い、黒川の河川内に濁流とともに大量の土砂と流木が混入し、堤防を越流し、県道 588 号沿いの民家に流入した様子を示す。また、黒川に架かる橋梁が崩壊し、土砂や流木が大量に堆積している状況を示す。

周辺の地質状況は片岩を基盤とする地山状況である。

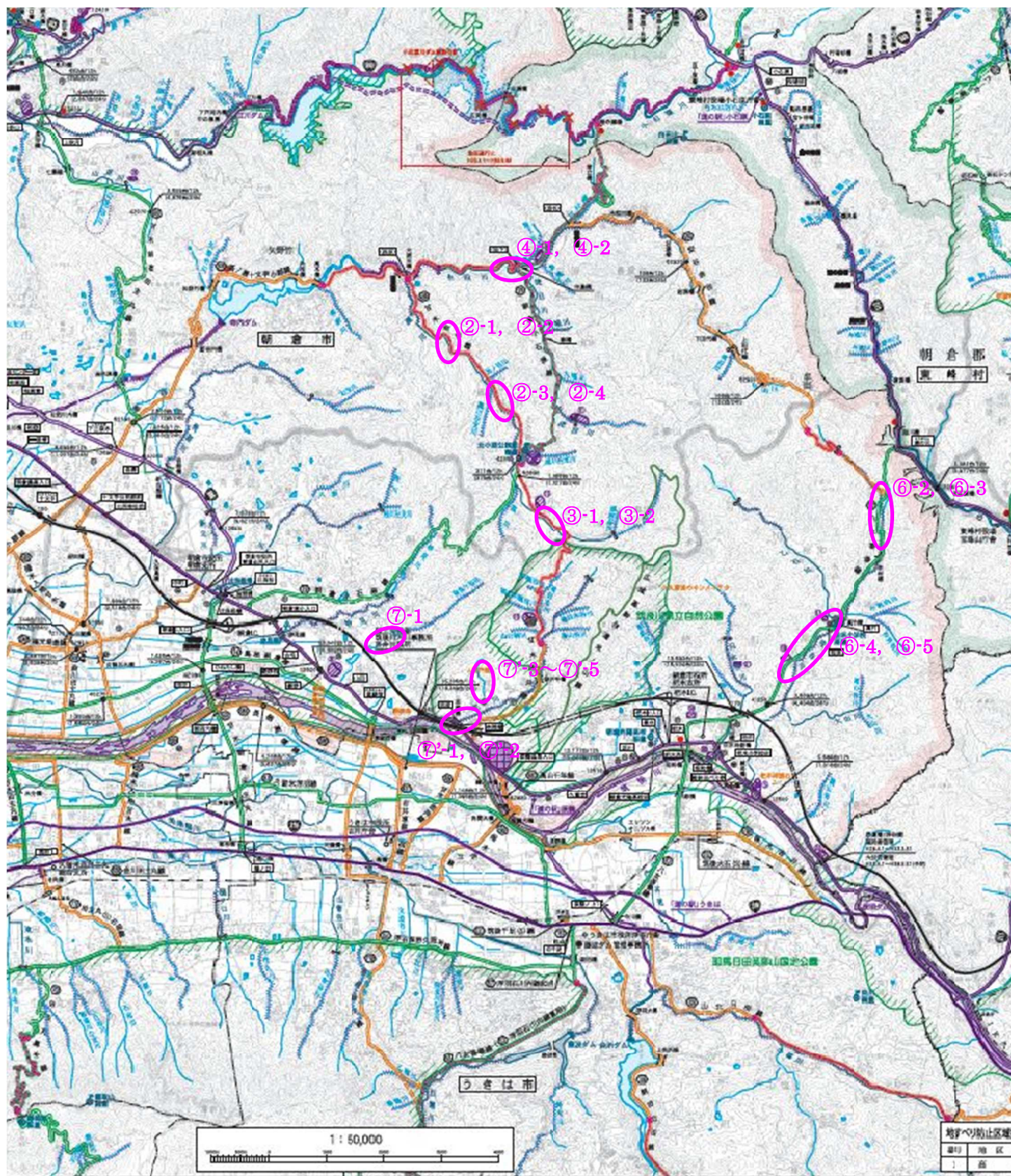


図 1. 緊急災害調査位置図(福岡県朝倉県土管内図より引用)

【③-1 及び③-2 黒川の護岸崩壊状況】



写真5 黒川の護岸崩壊状況



写真6 黒川上流部の大規模土石流の発生状況

写真5は朝倉市黒川、高木神社付近の黒川右岸側護岸が洗掘により崩壊し、大型土のうにより応急対策を実施した状況を示す。河川内には上流部で発生した大規模土石流の影響で大量の土砂と流木が残置されたままとなっている。

写真6は高木神社より黒川上流部の状況を示す。左岸側の農地や右岸側の県道588号は、洗掘による被害、土石流による被害、斜面崩壊による被害がそれぞれ発生している。

周辺の地質状況は片岩を基盤とする地山状況である。

【④-1 佐田川上流部 中島橋の崩落状況】



写真7 崩落前の中島橋（※グーグルマップより引用）



写真8 崩落後の中島橋付近の被災状況



写真9 佐田川上流部の大規模斜面崩壊状況

佐田川上流部において、写真9のような大規模斜面崩壊や土石流が発生し、佐田川に大量の土砂と流木が供給されたことにより、中島橋をせき止め、近隣の民家に河川水が越流した。さらには、濁流が河川護岸を洗掘したことに伴い、中島橋が崩落したと考えられる。

中島橋が崩落したことにより、現在県道79号への進入ができず、集落が孤立状態となっている。

周辺の地質状況は片岩を基盤とする地山状況である。

【⑥-2 及び⑥-3 杷木赤谷地区、高木神社付近の赤谷川氾濫状況】

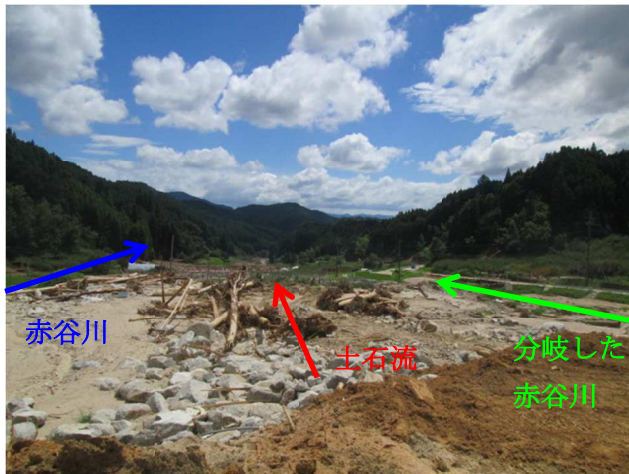


写真10 赤谷川の河川氾濫状況（上流側より下流）



写真11 赤谷川氾濫状況（下流側より上流）



写真12 災害前の赤谷川上流部（グーグルマップより）



写真13 災害後の赤谷川上流部

災害前の赤谷川は、写真11の青線で示す経路のように県道52号八女香春線を横断して流れ、下流部では写真10の左側山裾部を流下していた。豪雨に伴い、写真13のように赤谷側上流部で土石流が発生し、大量の土砂と流木が河川を塞ぎ、写真10及び写真11のように赤谷川の流下方向が分岐し、青線と緑線の2方向に現在は分かれている。周辺の地質状況は花崗岩を基盤とする地山状況であり、強風化花崗岩いわゆる真砂土が山体斜面に厚く分布している。そのため、土石流の発生個所が多く、大量の土砂を下流へ押し流した。



写真14 災害前の赤谷川（グーグルマップより）



写真15 災害後の赤谷川

上流で発生した土石流による大量の土砂と流木が、豪雨に伴う赤谷川の濁流によって、狭隘な杷木赤谷地区全体を河川と化し、一体を押し流した。

【⑥-4 及び⑥-5 杷木松末地区、松末小学校付近の赤谷川氾濫状況と周辺地山状況】



写真 16 災害後の赤谷川



写真 17 松末小学校隣の赤谷川



写真 18 松末小学校



写真 19 松末小学校側の崩壊法面



写真 20 災害後の赤谷川氾濫状況



写真 21 災害後の赤谷川氾濫状況

上流で発生した土石流や斜面崩壊による大量の土砂と流木が、豪雨に伴う赤谷川の濁流によって、狭隘な杷木赤谷地区、杷木松末地区一帯を河川と化し押し流した。周辺地山は強風化花崗岩（真砂土）で崩壊しやすい地質状況が重なり、大量の土砂を下流へ供給し続けた。その結果、河川内、集落へ大量の土砂が堆積する結果となった。また、河川内が土砂で埋まっているため、河川断面が確保できず、小雨で赤谷川が氾濫する危険な状況が続いている。従って、現在、重機により河川内の土砂を浚渫する作業が急ピッチで行われている。

【⑦'-1 及び⑦'-2 北川氾濫状況】



写真 22 災害後の北川氾濫状況



写真 23 災害後の北川氾濫状況



写真 24 災害前の北川状況（グーグルマップより）



写真 25 災害後の北川氾濫状況



写真 26 災害前の北川状況（グーグルマップより）



写真 27 災害後の北川氾濫状況

北川は周辺部の地質が花崗岩で、豪雨により大量の強風化花崗岩（真砂土）が下流へ押し流された。災害後写真のように、河川内に大量に土砂が堆積したことから河川水が周辺地域へ越流し、被害を拡大させる要因となった。護岸は一部流され、また、一部埋没し、降雨により容易に周辺地域へ河川水が流入する原因となっている。

【⑦'-3～⑦'-5 北川氾濫状況】



写真 28 災害後の北川護岸状況



写真 29 災害後の北川護岸状況



写真 30 災害後の北川被災状況



写真 31 災害後の北川被災状況



写真 32 災害後の北川土砂堆積状況



写真 33 災害後の北川土砂堆積状況

写真 28 は北川にかかる小規模な橋梁が崩落し、集落が孤立した状態となったため、河川に内に応急盛土を施工し、孤立を回避している状況である。

写真 29～写真 31 は北川の護岸が洗掘され崩壊している状況である。盛土面や地山面が露わとなっている。

写真 32～写真 33 は北川の中流域のため池に流入した真砂土の土砂が大量に溜まっている状況である。

【⑦-1 奈良ヶ谷川のため池決壊状況】



写真 34 ため池決壊前の状況（グーグルマップより）



写真 35 ため池決壊後の状況



写真 36 ため池決壊前の下流状況（グーグルマップより）



写真 37 ため池決壊後の下流状況



写真 38 ため池決壊前の上流状況（グーグルマップより）



写真 39 ため池決壊後の上流状況

上記写真左側は、ため池決壊前の写真である。写真右側は同じ場所での決壊後の写真を示している。大量の土砂と流木が混じった濁流がため池に押し寄せ、越流し洗掘され決壊したと想定される。このため、下流域に多大な被害をもたらした。

周辺の地質は片岩を基盤とする地山状況である。

【河川・砂防に関する緊急災害調査のまとめ】

北部九州豪雨災害の緊急災害調査を実施して、災害が発生するに至った要因が多数存在することが把握できたことを下記に示す。

- 7/5～7/6の短期間に500mmを超える集中豪雨が発生したことが第1の要因である。
- 周辺の地形が狭隘であり、山地を縫うように河川と集落が存在していることが第2の要因である。
- 周辺の地質には強風化土が多く分布する地域であることが第3の要因である。この強風化土は土砂状を呈し、降雨により崩壊しやすい特徴を示している。ここで、花崗岩、片岩の強風化土が主な対象である。
- 大規模な土石流、大規模な斜面崩壊が災害発生地内の多くの場所で発生したことが第4の要因である。
- 山腹斜面に大量の杉が植林されており、土石流、斜面崩壊と共に大量に下流に押し流されたことが第5の要因である。

豪雨災害を引き起こす上において、こうした複数の危険要因が重なり、今回の北部九州豪雨災害を引き起こしたと考えられる。このような危険要因を持っている地域は、日本各地で多数存在し、今回は北部九州で発生したに過ぎず、日本各地で同様の豪雨災害がいつ発生してもおかしくないことを我々に警告していると考えられる。

私たち災害を経験した技術士は、今回の教訓を広く全国民に伝える義務があると強く感じている。

—以上—

平成29年7月九州北部豪雨災害 緊急調査 レポート

建物・インフラ班 田沼和夫

レポートを書くにあたり、今回の豪雨災害でご家族を亡くされた方、災害被害に遭われた方に、心からお悔やみ、お見舞いを申し上げます。

被災までの経過

- ① 狭い範囲（東西20km南北10km）を記録的な雨が襲った
- ② 山の斜面が同時多発的に崩壊
- ③ 山間部の支流の水位が急上昇
- ④ 土砂や流木が集落を襲った

今回の緊急調査で考えたこと

- ・ 極端な大雨が「線状降水帯」により日本のどこでも起こる可能性がある
- ・ 建物・インフラ（道路、河川構造物、砂防施設、ため池等）を防ぐことは不可能
- ・ ハード面対策で防止することは、不可能、よって、ソフト面（早期避難計画）重視の対策に転換する必要がある
- ・ 更に言えば、「命を守る」ことを最優先に早く避難することが重要
- ・ とは言え、時間50mm以上の雨が8時間以上続く中、避難することの困難さがある。特に、夜間は危険が伴う。（言うは易く行うは難しである）

建物流失のパターン

- ① 谷が土砂で埋まり、建物が流されるパターン（杷木松末の石詰集落）
 - ② 川沿いの建物が土砂や流木にのまれたパターン（杷木星丸地区）
- ・ 土砂災害危険区域やハザードマップで何も指定されていない地区が今回、被災した（杷木林田地区など）
 - ・ 高速道路インターチェンジ近くや国道396号沿いの利便性の高い地域が被災した。どう災害を防ぎ、復興するか難しい課題である。
 - ・ 小河川が土砂や流木で閉塞することにより、本来河川でない所を河川水が流下することにより、建物の被害が拡大した（杷木林田地区）

奈良ヶ谷ため池の決壊

- ・ 本来は、防災目的でない農業用ため池が決壊することにより、結果として、大量の流木や土砂が下流域に被害をもたらした（杷木林田地区）

H29 年 7 月九州北部豪雨 九州本部調査団現地調査メモ

文責 : 味澤泰夫 (建設・総合技術監理)

1. 日 時 : H29 年 8 月 4 日 (金) AM7 時 30 分~PM5 時。

2. 行 程 : 別紙参照 (甘木 IC~朝倉県土整備事務所管内~朝倉 IC)

3. 所感メモ (土坑構造物等被災状況)

3-1. 現地踏査雑感

1) 地震被災地や豪雨被災地を踏査・視察する際、いつも思うのは、被災された方々やご家族を無くされた方々の無念な思いである。何故自分達だけがの思いと、これからどうしたら良いのか等々苦悶の日々だと思う。

2) 人的被害は勿論だが、被災して日常生活が 0 からの出発と成る方々には、国として最大の生活支援をするべきだと思う。自然災害多発国に住む運命共同体としての義務だと思う。

3) 自然災害多発と言ったって、本当に日常生活が 0 と成る様な災害を受けた方は日本人口の何パーセントだろうか。殆どの日本人は経験していない。ここが、危機管理を徹底させる上での課題であり、繰返される自然災害に対しての相変わらずの被災状況ではないだろうか。

4) 河川の河積を大きく上回る土石流が簡単に護岸を越流し、山間部の平地 (両岸) を流れ土石流木が堆積した。護岸で整備された河川は人工物である。元々、山間部を流下した土石流により土砂が堆積或は洗掘を繰り返してきた場所である。

①今回そこに土石流が流れ込み、人工物である河川護岸を越流したとしても驚く事ではない。

②問題は、河川域外 (堤内、平地) の位置付けである。公有地ではなかったか、いつの間にか規制を解除し (2012 年熊本豪雨災害、白川龍田陣内 4 丁目越流宅地被害)、又は勝手に (違法行為?) 田畑や宅地と成った、又はしてしまった地域が、今回被害にあったのではないか。検証が必要である (特に赤谷川中流域)。多少無理な論理かも知れないが、平地に河川を整備した事により両岸に利活用可能な平場が拵がった事で、災害が大きく成ったとも考えられる。

③今回の大規模な土砂災害の主誘因が異常豪雨である事は間違いないとしても、無理な地域での植林が今回の豪雨災害を大きくした誘因の一つであった事も事実だと考えられる。

5) 植林は保水・斜面保護の役目を持つ事業とされている。然しながら、勾配が 45° 以上と思われる斜面で、表層が風化した (腐れ岩) 斜面にスギやヒノキを植林する危険性を誰も感じなかったのだろうか。植えるにしても灌木や広葉樹林を交えた植林にするべきではなかったか。勿論、金にはならない事業範囲が広がるが、自然保持 (保全) 的観点からはそうすべきだった、と思う。過去の経験が生かされていない。

①直下に住宅等無いとは言え、「急傾斜地崩壊危険区域」相当の斜面である。斜面崩壊により河川が閉塞する危険性大の地域である。農林水産省の管轄とは言え、規制する手段はないのだろうか。(例えば、河川道路への影響区域をバッファゾーンとし灌木広葉樹林植生区域に)

6) 今回の災害で寺内ダムによる土石流木捕捉が下流の災害を低減したと同様に、赤谷川中流域が遊水池的役目を果たした事で、その下流域の被害が軽減された事実はないか。

7) 河川に直交する小部落の谷筋からの土石流は至る所に見受けられ、田畑に土石流木が堆積し道路に除去された痕跡が見受けられた。又、現時点でも湧水が確認された。

【佐田川左支線黒川右岸側の民家が散在する狭隘な澤筋からの土石流】

(河川右岸側土石流痕跡を下流から上流方面を望む)



(河川右岸側土石流痕跡を上流から下流方面を望む)



- 8) この観点から、今回の豪雨災害は「天災（異常豪雨）＋人災」（天災 $\leq$ 人災）の災害例と位置づけられないだろうか。人類の文明高度化が災害を大きくしているとの論議多である。

3－2．個別被災状況所感等

1) 護岸及び擁壁等としての間知ブロック積：

- ①護岸としての間知ブロック積は有益である事が証明されたと思う。

(佐田川左支線黒川左岸護岸)



(同上流側右岸護岸)



(大肥川上流護岸)



(北川本陣橋右岸護岸)



②只、今回の様な、河川に土砂が堆積し河積断面が閉塞され流水が護岸背面に浸透し、又、流木等を含んだ土石流により衝撃を受けたであろう状況下で、護岸としての機能を要求するのは無理がある。又、上下流域での河川護岸基礎として強固な岩盤等を要求されていないであろうから、土石流により容易に基礎が洗掘され護岸崩壊に繋がったであろう状況は多くの被災ヶ所で見受けられた。

(佐田川左支線黒川左岸護岸&同右岸、基礎が洗掘され押出倒壊&沈下崩壊による道路沈下)



③今後護岸として間知ブロックの機能を向上させる方策として、護岸背面への浸水対策（例えば、「張りコン（又はシート・植生工）＋排水溝」等）の整備徹底と、簡易な基礎補強工法（例えば、栗石基礎又は捨コン厚さによる調整）の標準化が必要だと思われる。

④擁壁（特に切土）としての間知ブロック積は有効である事が証明されたと思う。（切土崩壊部）
(大肥川左岸側県道 211 号線切土法面崩壊箇所、崩壊土砂は擁壁天端を上滑りしている)



⑤補強土壁には目立った損傷は見受けられなかった（遠望目視）。

(佐田川上流部右岸添県道 509 号線補強土壁)

左側谷筋からの土石流が県道を越流し
県道法面を洗掘したが補強土壁には
異常なし。道路舗装が浮上り簡易な
補強がされていた。



⑥法面保護工（法枠工）について：（遠望目視）
地山と法面保護工との境界部分の止水処理が
比較的上手く行っている様に見受けられた
（浮上り、亀裂、漏水が見受けられない）。

（佐田川左支線黒川右岸添県道 588 号線法面保護工）



（佐田川上流部右岸添県道 509 号線法枠工）
バックホウは県道 79 号線被災橋台復旧中



（赤石川右岸添県道 52 号線法枠工）



2) 北川橋梁橋台について（特に北川上流「新井手橋橋台」について）

①神田橋（国道 386 号本陣橋の上流、土砂が堆積している）

（下流を望む）

（上流を望む）



②新井手橋（神田橋の上流、I 型鋼単純剛性桁、L ≒ 15m）

（下流を望む）

（上流を望む）



(右岸側橋台)



(左岸側橋台)



③復旧・復興計画案

i) 原形（被災前）の推定：Google マップから推定（橋面仮 EL=+10m として記載）

- A) 上流左岸に $H \div 7m$ の間知石積？護岸、B) 上流右岸に $H \div 5m$ の間知石積？護岸
- C) 下流左岸 $H \div 2 \sim 3m$ ？間知 BL 護岸、D) 下流右岸 $H \div 4 \sim 5m$ 間知 BL 護岸
- E) 上流に車道橋（2 スパン、恐らく旧道で重量制限有）、下流に右岸屋敷から対岸に渡る簡易橋梁（歩道橋？）有、 F) 上流左岸に長い倉庫（ $L \div 25m$ $H \div 6m$ ）有、
- G) 旧河床高 $\div +5 \sim 6m$ と推定

ii) 現状：

- A) 地盤高について：左岸（橋面）上流天端 $\div +10m$ 、左岸下流（側道）天端 $\div +5m$ 、右岸橋面天端 $+10m$ （盛土 $\div 2m$ ）、右岸上流天端 $\div +8m$ 、右岸下流天端 $\div +6m$
- B) 橋台基礎は直接基礎で右岸基礎下端 $\div +3 \sim 4m$ 付近が旧河床高か？
- C) 右岸橋台高 $\div 8m$ 、左岸橋台高 $\div 10m$ 。 D) 左岸橋台上流側に翼壁あり。
- E) 左岸上流大型土のう 8 段積、 F) 現河床高左岸基礎下端 $\div -2m$
- G) A・C から、右岸基礎地盤高 $\div +2m$ 、左岸基礎地盤高 $\div \pm 0m$ と推定、
- H) 兩岸橋台基礎浸食され露出、 I) 上部工（I 型剛性桁）が切梁と成り安定確保
- J) 上流左岸護岸流出、倉庫も流出（又は、2013 年以降に撤去？）。
- K) 上流左岸の崩壊範囲は広く民家手前迄及んだ為大型土のうで仮復旧、只、左岸橋台背面迄浸食はされていない、あっても軽微だと推測される、
- H) 上下流橋梁流出、 I) 「i の G」及び「ii の F」から河床は 7 ～ 8 m 掘削・浸食されたと推定される。

iii) 復旧・復興案：

- A) 先ず、橋台の健全度調査を行う
 - a) 沈下・倒れ・相関距離変位・亀裂・欠損・橋座・パラペット・コンクリート底板と基礎の状況等々
 - b) 目視した限りでは、○上部工（I 型剛性桁）が切梁と成り安定している、○残ったコンクリート底板と基礎地盤との摩擦抵抗力等により辛うじて安定状況。

- B) a) 現地で撤去後新設案か、b) 現状補強案か、c) 別ルート新設案か、
- C) 「a」案は確実性・安全性的観点からは最も信頼の於ける案だが、大がかりな土留工法が必要と成り、橋の重要度及び経済的面から最終案として捉えたい。
- D) 「c」案は3案の中で一番シンプルな案で、近隣の土地利用状況から判断すると用地買収等も比較的容易だと思われる。然しながら、既存橋台撤去には大がかりな土留工法が必要と成る。
- E) 安全性が担保されれば、「B」案が好ましい案と考える。大まかな手順は以下の通り。
- a) 橋台は土留壁と成っているので、(両岸橋台の)旧河床高付近に切梁を架設。
 - b) 橋台滑動防止仮受け工施工(≡アンダーピンニング又はグラウンドアンカー拘束)
 - c) 基礎地盤掘削(脆弱範囲、安定計算上必要な範囲)
 - d) 基礎コンクリート及びグラウト注入(処理)
 - e) 後処理計画上重要な課題は、計画河床高を何メートルにするかである。恐らく時間が掛るであろうから、当面旧河床高を天端とする袋詰め栗石、又は蛇籠によるマウンド(台形状、幅≡橋台幅+ α)で基礎洗掘防止工とする必要がある。必要ならコルゲート管等を埋設する。
 - f) 護岸、特に左岸上流側護岸の復旧計画も、河川改修計画が出来てからの施工と成ると思うが、橋台復旧計画とリンクする部分があるので、河川改修計画の早期立案を期待したい。

—以上—

農地・農業用施設被害

文責：みどり部会部長 渡辺正人

平成 29 年 7 月九州北部豪雨による福岡県内の農業関係の被害総額は 15,414 百万円、その内、農地・農業用施設の被害は、3,245 ヶ所(農地 1,945 ヶ所、ため池 47 ヶ所、頭首工 152 ヶ所、水路 741 ヶ所、道路 360 ヶ所)被害額 12,953 百万円となっている。(福岡県情報 7 月 23 日時点)

1 農地の被害状況

朝倉市や東峰村において被災した農地の多くは、中小の河川に隣接した箇所である。急激な流量の増加による河川の決壊、氾濫により農地に土砂や流木が堆積したものと考えられる。その中で、河川や農地の形状が被災前から大幅に変わっている箇所もあり災害復旧に当たっては、換地手法を用いた「ほ場整備工法」で復旧することも検討する必要がある。また、その際、農地に関する地図情報の活用も有効と思える。



農地の被害状況(朝倉市)

2 農業用施設の被害状況

① 朝倉市梅ヶ谷ため池(総貯水量 20,000 m³)

朝倉市梅ヶ谷ため池内に土砂等が大量に堆積し、洪水吐越流部まで達している。底樋、斜樋などの取水施設も埋没している状況である。平成元年から平成 4 年度の改修で、洪水吐が整備されたことにより堤体の決壊などの大きな被災を免れたと思われる。結果的に、本ため池に大量の土砂等を堆積したことが、下流地域への流出を食い止め被害を軽減したとも言える。しかし、洪水吐の水路部の右岸が大きく浸食されており、今後の降雨で被害が進む可能性もあることから、ため池内の堆積土砂等の撤去や被災箇所の復旧を早期に行い、ため池本来の機能を回復する必要がある。



洪水吐とため池内の堆積土砂の状況



底樋、斜樋の状況(仮掘削している)

② 朝倉市山の神ため池（総貯水量 70,000 m³）

朝倉市山の神ため池は、堤体のほぼ全体が決壊し、流出している。ため池台帳などによると、本ため池の洪水吐は、クレスト幅が 11.2m、上部は床版で、クレストから床版までの高さが 1.5m となっている。今回、洪水吐の設計以上の降雨に加え、上流からの大量の土砂や流木が洪水吐をせき止め、堤体を越流し決壊した可能性が高い。今後の復旧に当たっては、上流からの土砂や流木の流れ込みを減少する対策や、流れ込んだ場合に対応できる洪水吐の構造を検討する必要がある。



堤体の被災状況(上流部から撮影)



堤体下流部の被災状況

③ 朝倉市堀川用水路

九州北部豪雨で被災した、朝倉市菱野の国史跡「三連水車」のある堀川用水路で、8月2日早朝試験通水が始まり、約1カ月ぶりに田畑への送水が再開された。

「三連水車」は、江戸時代から本地域の農村を支えてきたシンボルだけに、今回の送水再開は、本地域の災害復旧に向けた大きな力となった。



送水が開始された「三連水車」(8月4日撮影)

北部九州豪雨緊急調査レポート

文責：副本部長 田中孝一（森林部門・森林土木）

技術士会九州本部防災委員会主催の緊急調査に同行した。矢ヶ部委員長始め防災委員会による適切な箇所選定で効率的な調査ができた。私はみどり部会のメンバーで森林部門の技術士として農林関係、特に森林にかかる災害を主体にコメントしたい。

1 被害の概要

福岡県が発表した7月23日現在の被害は全体で約1,200億円、うち農林水産関係は288億円となっている。森林関係の被害は約133億円で、内訳は林地の被害が641箇所113億、林道が403箇所19億、その他である。林地の被害は山腹崩壊や土石流等の災害で被害額は復旧にかかる金額である。林道も同様であるが、作業道は含まれていない。いずれも平成24年の北部九州豪雨の2倍近くで集計が進めばさらに増える恐れがある。

2 大量の流木発生状況

今回の豪雨は朝倉日田地域の多くの地点で観測史上最大の時間雨量、日雨量を観測した。このため多数の崩壊地と土石流が発生し、同時に大量の流木が流下した。その量は福岡県の発表で36万 m^3 、20万トン、九州地方整備局の発表で約20万 m^3 、17万トンとなっている。

当県の人工林は戦後から高度成長期にかけて植林されたものが多く80パーセント以上が標準伐期齢（林齢35年以上）になっておりha当たりの材積が500 m^3 を超えている。このため当然のことながら流木の量も大きくなる。

九州整備局の調査によると流木は、①斜面崩壊による流下、②土石流や流水による溪流沿いの溪畔林の流失、③河川の増水による河畔林の流失、④その他により発生している。この内、斜面崩壊が63%と最も多く、溪畔林が28%、河畔林が6%その他となっている。

朝倉地域はうきは地域とともに県内では森林経営に最も熱心なところで、現地を調査しても手入れ不足の森林はほとんどなかった。今回のような雨量では植生の如何で防止することはできなかつただろう。

3 森林の土砂崩壊流出防止機能

森林の持つ公益的機能の一つに土砂崩壊流失防止の機能があり、①樹冠による降雨遮断（降雨の20%程度）②森林土壌による一時貯留（200～300mm）③根系による崩壊防止④森林による土砂捕捉に分けられ①②は間接的に③④は直接に防止する。森林の持つ諸機能の中でも最も大きいもののひとつである。③の根系による防止については根の引き抜き抵抗力を測定した様々なデータがあるが、ケヤキが最も大きく針葉樹ではスギが大半の広葉樹より大きく、スギが他より弱いわけではない。④は崩壊土砂や土石流等を直接林帯が捕捉するものである。

当県のように利用伐期を過ぎた森林が8割（約10万ha）以上となるような森林ではこの機能は相当大きいと思われるが、③については根系より深い土砂の崩壊・すべりに対しては効果がない。今回の災害は大量の降雨により、この限度を超えた部分が崩壊、流出し、立木の材積が大きい分、被害が拡大した可能性がある。

4 災害に強い森林経営

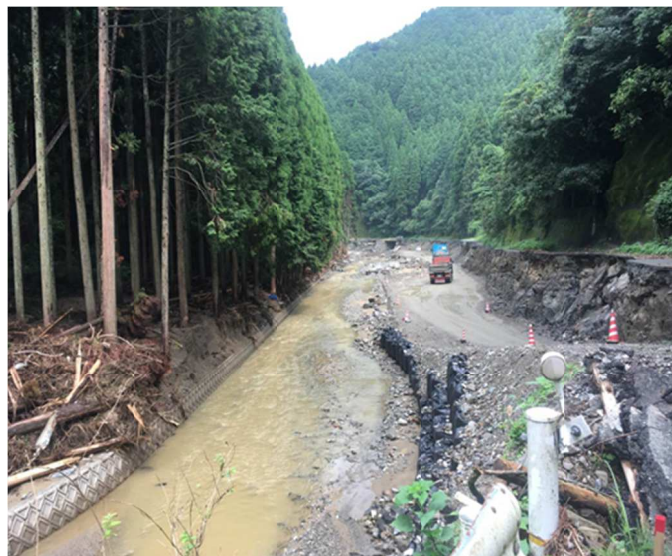
森林の高齢化は全国的な問題で、蓄積は増えるが材の腐朽・火災による焼失・風倒木の発生・今回のような水害などの被災リスクも増大するので、適期の更新が望ましい。主伐を実施する場合は大面積の皆伐をさけ、間伐・択伐や小面積の皆伐をすべきであるが、高齢化の状況を急激に変えることは不可能であるで、当分はリスクの高い急斜面や崩壊しやすい斜面での強度な間伐・択伐で対応すべきと考える。

5 流木災害の防止

昨年の台風では広葉樹を主体とした北海道でも同様の流木被害が発生している。そこで有効だったのは今回の災害でもそうであるが、スリット式の砂防・治山ダムである。その他防災ダムや土留め工・のり面工などハード施設も有効であった。また、大量に立木が貯留した寺内ダム等も大きな効果があった。このほかブロック護岸とスギ林との組み合わせで護岸単独の箇所より強い箇所も見られるなど、溪畔・河畔のスギは加害者だけでなく災害を緩衝する役目を果たしたと考える。

6 まとめ

今回の災害は改めて未曾有のものと実感している。森林の崩壊は異常な降雨が原因であるが、同時に流木被害も発生しているので、原因となる高樹齢化が進む森林での経営方針を確立する必要がある。また、当災害による森林の崩壊地は数百 ha におよび、当面は人家裏などを保全するハード事業を急ぐことになろうが、土砂の2次浸食と流出を防止する航空実播工等を検討する必要がある。



写真－1 左岸ブロック護岸・河畔林と右岸側道路の被災状況
朝倉市黒川地区

調査報告レポート（農業・森林関連班）

技術士 建設部門（都市及び地方計画）
永岩 研一

農業・森林関連班として、「農村・山村景観への影響」「農山村地域コミュニティへの影響」の観点から調査結果を報告する。

1. 農村・山村景観への影響

今回の九州北部豪雨は、朝倉市東部及び北東部、東峰村、日田市北部の広範囲に渡り山腹崩壊、河川氾濫及び流木による農地及び集落の浸水・破壊箇所が多数見られ、農村景観（農地・集落）や山間部の沿道景観、後背遠景に大きな爪痕を残している。

【参考】農村の持つ多面的機能

- ①国 土 保 全：水田など雨水を貯める洪水防止、土壌浸食防止、土砂崩壊防止
- ②水 源 かん 養：水田など雨水を浸透させ地下水を豊かにする
- ③自然環境保全：植物による大気浄化、気候緩和、多様な生物の生息地、家畜糞尿などの堆肥化
- ④良好な景観形成：営農活動による四季の農村風景
（里山や平地水田の広大な四季の風景、菜の花や桜）
- ⑤文化の伝承：農業にまつわる歴史的に引き継がれてきた祭りや伝統芸能
（おくんち、泥打ち祭り、おしろい祭り等）

資料：食料・農業・農村白書(平成 18 年版)



農村景観の破壊（北小路集落付近）



農村景観の破壊（松末地区北部）



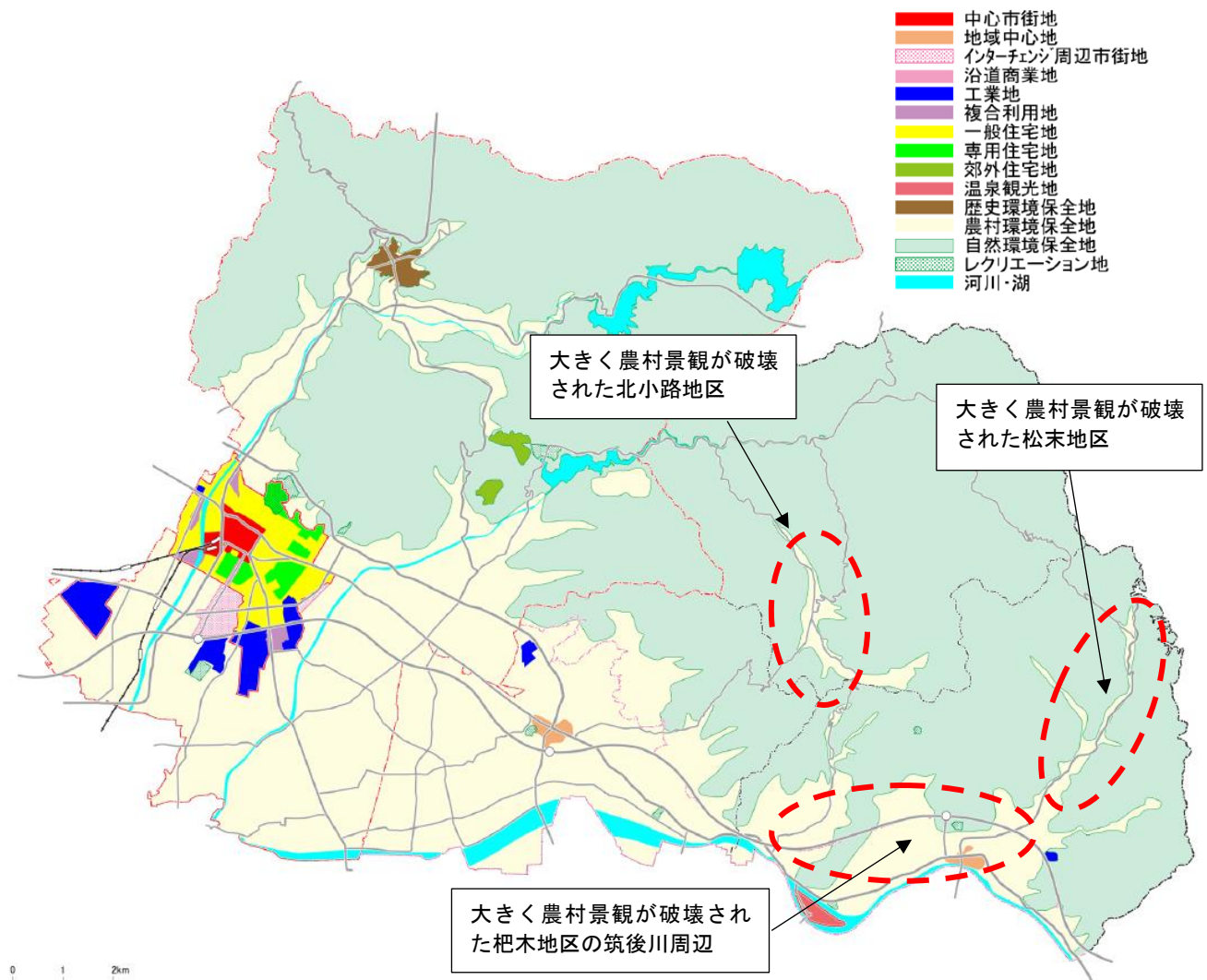
後背遠景の破壊（黒川地区）



山間沿道景観の破壊（黒川沿い）

朝倉市は、今回の被災地となった地域を「農村環境保全地」「自然環境保全地」として位置付けており、自然環境の「保全」だけでなく、自然景観の「活用」を図ることとしている。

農地や山林の復旧に際しては、景観の復元や営農・営林環境にも配慮し、「活用」しうる農村・山村・沿道景観の創出を図ることが課題の一つになると考える。



【参考】朝倉市の土地利用方針図 朝倉市第一次都市計画マスタープランより

【参考】朝倉市の自然景観の方針 朝倉市第一次都市計画マスタープラン「全体構想」より抜粋

4.都市環境及び自然景観の方針

2)自然景観の方針

【基本的な考え方】

水と緑豊かな朝倉市の自然環境や自然景観については、その保全を進めるとともに、その利活用にも努めます。

【方 針】

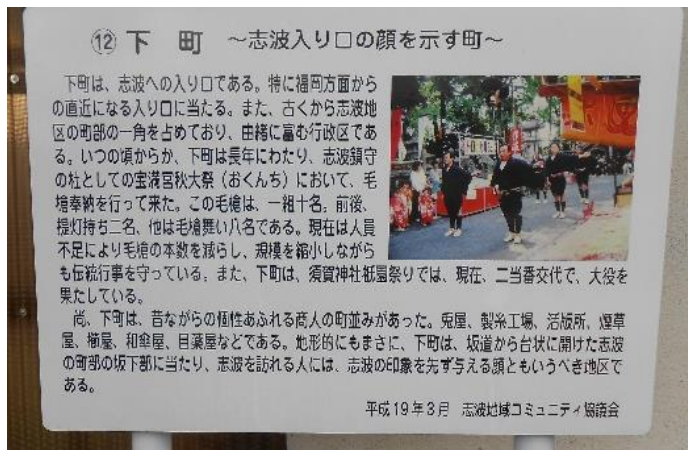
市街地の北東部に広がる筑紫山地の山並みや市街地周辺の丘陵地、山間部の棚田は、良好な自然景観を形成するのみならず、国土保全や水源かん養などの機能も持ちあわせていることから、朝倉市の貴重な自然環境、自然緑地として保全します。

筑紫平野に広がる農地や山すそのため池、里山は、市街地周辺の貴重な自然空間であり、農村集落など居住環境に配慮しながら、農用地区域などの土地利用規制により農村景観の保全に努めます。

筑後川などの河川や農村集落の背後に広がる里山、江戸・寺内 ダム周辺や山の駅「大手山 2000 年公園」などは、レクリエーションの場や住民の憩いの場、さらには、自然観察や環境学習などの体験学習の場としても活用できることから、その保全と活用に努めます。

2. 農山村地域コミュニティへの影響

地域コミュニティは、今回の災害時の避難活動や復旧活動において、声かけや助け合いなど、大きな役割を果たしたと聞く。



永きにわたり培われてきた地域コミュニティの例（志波地区）



地域コミュニティにおける助け合いの例（志波地区）

ただし、農村・山間集落で散見される建物被害は甚大で、高齢化も進んでいる地域が多いことから、今回の災害による人口流出や集落の限界化が懸念され、今後の地域コミュニティの維持・継続にも課題が残るものと考ええる。



建物が完全に倒壊した集落災害（赤谷川沿い）



土砂・流木で被災・孤立化した集落災害（北川沿い）

道路や橋梁などインフラ破壊により地域が分断された箇所も見られるため、復旧に当たっては、地域コミュニティの再生・持続性の維持に配慮する必要があると考える。



大きく地域が分断された地区（赤谷川沿い）



地域コミュニティを分断する橋梁崩落（黒川）

今回の九州北部豪雨の被災地のような農山村地域においては、農林業の生産環境の維持・活性化においても地域コミュニティは欠かせない。

朝倉市の地方創生を目指す「朝倉市総合戦略」においては、設定した5つの基本目標のうち、「基本目標4 地域の個性で輝く朝倉」を目指す中で、地方創生の戦略の一つとして「地域コミュニティの活性化」に取り組むこととしている。

住環境としての建物の復旧はもとより、地域内・地域間を繋ぐインフラの復旧、地域生活を支える産業生産基盤の復旧、地域コミュニティ活動の拠点となる施設の復旧・復活など、一体的に取り組み、地域コミュニティの再生・維持を図ることが重要であると考えます。



応急的に孤立化を解消した集落（北川沿い）



地域コミュニティ活動にも利用される旧校舎（佐田小学校跡）



【参考】朝倉市の地方創生の取り組み 朝倉市総合戦略より抜粋

基本目標4 地域の個性で輝く朝倉

(2) 地域コミュニティの活性化

数値 目標	評価指標	基準値	目標値
	地域コミュニティ活動に参加 している市民割合	38.0% (H26)	50% (H31)

地域コミュニティ活動に参加している市民割合：朝倉市まちづくり市民アンケート

① ひらかれた地域コミュニティ

- ・縦（世代）横（居住年数）にかかわらず、女性や若い人、転入者などが、参加しやすい地域コミュニティづくりを推進します。

② 地域コミュニティ活動の推進

- ・地域での先進的な取り組みや活動をモデル事業として推進し、他地域への情報発信と波及拡大を進めます。

③ 地域アイデンティティの推進

- ・各地域の特長や独自性、個性を活かし、活性化につなげます。

④ 地域の子育て環境づくり 《再掲》

- ・コミュニティセンターなど地域での子育てができる環境づくりを進めます。

平成 29 年 7 月九州北部豪雨災害 緊急調査（概要報告）

文責：南嶋 佳典（建設部門）

1. 日 時：平成 29 年 8 月 4 日（金） 9:00～17:00
2. 行 程：別紙のとおり（持田様作成の資料）
3. 参加者：防災委員会：矢ヶ部、持田、宮本、江口、中田、味澤、香月、南嶋
建設部会：田沼、みどり部会：渡辺、田中、
青年技術士交流委員会：永岩
4. 目 的：九州北部豪雨災害の被災状況の概要把握および今後の被災地支援の方向性を検討するものである。
5. 内 容：



現地調査前の事前打ち合わせ
(朝倉県土整備事務所内)



クレーンによる流木の撤去状況
(寺内ダム周辺)



高欄の柱基部が切断
(県道 509 号と 588 号の分岐点の橋)



県道 588 号の崩壊状況
(写真左が道路、右が黒川、軽が通行している箇所は河川内?)



大型ブロック積みの一部（県道 588 号）
(他の残骸は反対側の川の中まで流されている)



村道の仮復旧中工事の状況
(盛土斜面の仮復旧工事中)



村道の崩落状況
(村道が寸断されている)



県道 79 号斜面の崩落状況
(大規模の法面の崩落状況)



県道 79 号の崩落状況
(盛土斜面の崩落状況)



国道 211 号の斜面崩落状況
(TEC-FORCE による道路啓開状況)



国道 211 号仮復旧工事 (橋台背面)
(TEC-FORCE による道路啓開状況)



橋梁流出状況 (路線名は不明)
(県道 588 号から校舎跡を結ぶ橋梁)



県道 52 号線沿いの被災状況
(家屋裏山からの土砂崩れによる家屋被害)



赤谷川沿いの被災状況
(土石流による家屋の流出状況)



河川内の流木や土砂の堆積状況
(一級河川筑後川水系北川)



河川内の流木や土砂の堆積状況
(一級河川筑後川水系北川)



橋台の洗掘状況
(生津橋の橋台)



ため池越流堰の決壊
(奈良ヶ谷川のため池)

6. 道路被害について：

1) 被害の特徴

- ①斜面崩壊による道路の寸断
- ②橋台背面の侵食による崩壊（水衝部と橋台の設置位置関係）
- ③崩土により河道が変わったために橋台背面が崩壊
- ④河川に沿っている道路（兼用道路等）は断続的に崩壊
- ⑤同じ箇所では比較的新しい擁壁より古い擁壁（から石積み等）が崩壊している
- ⑥河川にかかる橋梁が流木の阻害となっている
- ⑦道路を土石や流木が流下している

2) 今後の対応策

- ①斜面の対策
- ②橋台の設置位置の再検討
- ③被害を無くすことは不可能。事前の対策や災害直後からの道路啓開等の迅速な対応

7. 終わりに

今回の平成 29 年 7 月九州北部豪雨緊急調査では、被災直後の被災箇所を直接確認でき貴重な体験をさせていただきました。今後災害査定が始まりますが、一日も早い災害復旧工事のために、災害査定の迅速化、効率化による早期の災害復旧工事の実施が必要と思う。

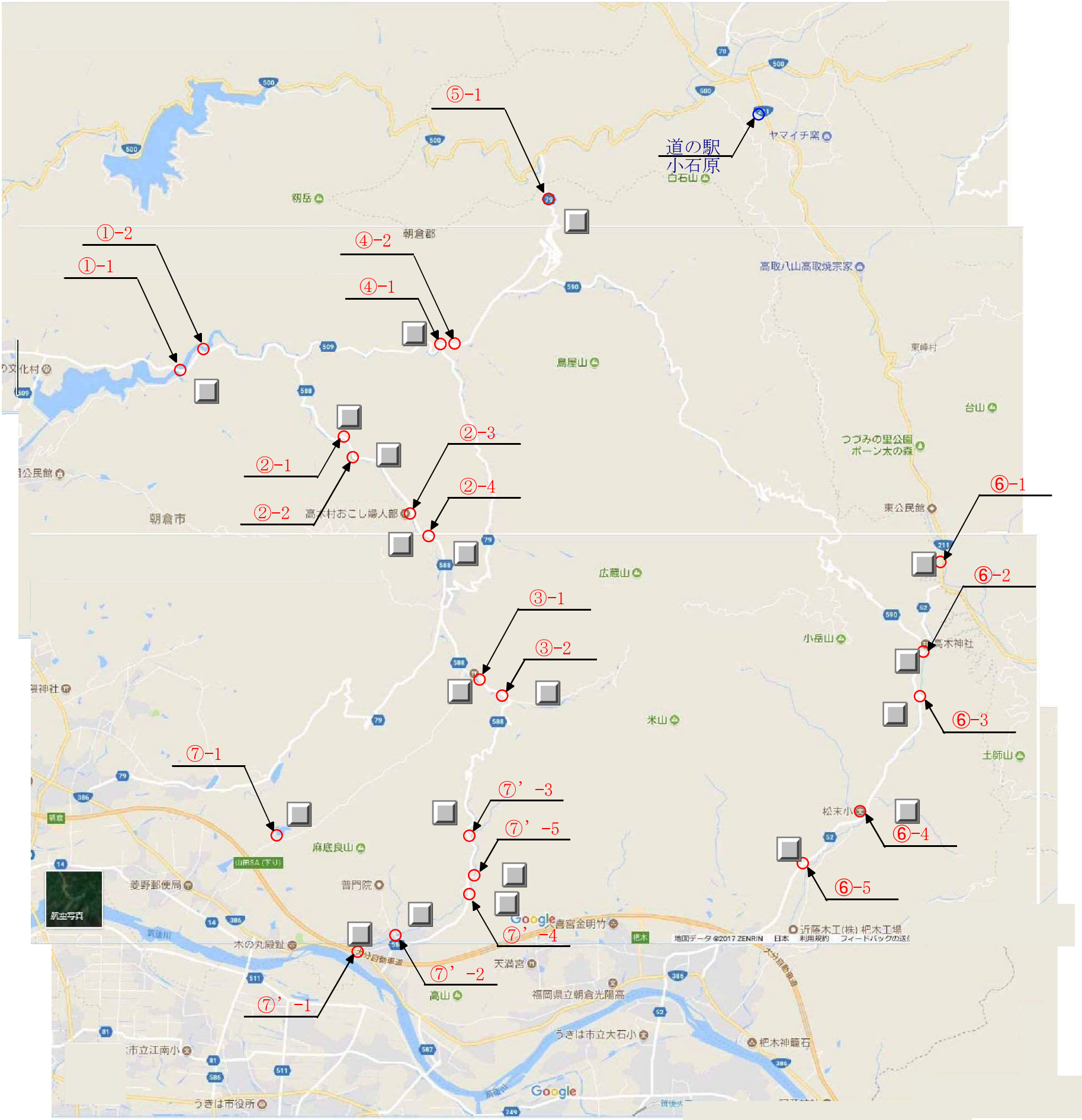
TEC-FORCE による道路啓開は地元住民の救出や孤立化、災害支援や災害関係の調査に大きな貢献をしている。今後も TEC-FORCE には大いに期待しているところである。

九州北部豪雨災害調査団報告

写 真 集

撮影・コメント : 中田敦也

撮影位置図 (H29. 8. 4)



時間(目安)		時間(目安)		
朝倉県土整備事務所にて挨拶と事前会議		昼食 道の駅 小石原	12:05	
①ダム貯水池の流木		⑥赤谷川		
①-1 寺内ダムの流木状況1	9:03	⑥-1 斜面崩壊状況と河川氾濫状況	13:10	
①-2 寺内ダムの流木状況2	9:16	⑥-2 河川氾濫状況と赤谷川の流下方向変更	13:24	
②河川と道路被災		⑥-3 河川氾濫状況	13:33	
②-1 道路及び河川護岸崩壊状況1	9:37	⑥-4 松末小学校付近状況	13:52	
②-2 道路及び河川護岸崩壊状況2	9:44	⑥-5 河川氾濫状況と周辺家屋の埋没状況	14:05	
②-3 橋梁崩壊による対岸孤立状況	9:58	⑦' 河川氾濫域、橋梁崩壊、ため池堆積		
②-4 河川氾濫状況	10:06		⑦' -1 河川氾濫域状況	14:26
③大規模な斜面崩壊(地すべり)と道路、土石流			⑦' -2 斜面崩壊及び河川氾濫による土砂堆積状況	14:37
③-1 河川氾濫状況(神社付近)	10:24		⑦' -3 河川氾濫に伴う橋梁流出による孤立地域	14:44
③-2 大規模斜面崩壊と河川氾濫状況	10:35		⑦' -4 河川濁流による橋梁崩壊状況	14:55
④橋梁流出		⑦' -5 ため池の土砂による埋没状況	15:05	
④-1 河川濁流による橋梁流出状況	11:28	⑦ため池決壊と土石流		
④-2 大規模斜面崩壊状況	11:36	⑦-1 ため池決壊状況	15:30	
⑤山頂から土砂滑り台		⑧ため池と流木	中止	
⑤-1 山頂からの土砂滑り台状況	11:48	16時10分に現地にて解散		



測点 No. ①－ 1

流木堆積状況

(撤去作業中)

KIMG0093. JPG



測点 No. ①－ 2

流木堆積状況

KIMG0096. JPG



測点 No. ①－ 2

流木堆積状況

KIMG0097. JPG



測点 No. ②－1

土砂崩れ状況

KIMG0098.JPG



測点 No. ②－2

仮道路復旧済み

KIMG0099. JPG



測点 No. ②－2

左岸部 護岸崩壊

KIMG0100. JPG



測点 No. ②－2

右岸部 護岸洗掘状況

(石積は残存)

KIMG0101. JPG



測点 No. ②－2

右岸部 護岸洗掘状況

既存舗装の構成は簡易（薄し
路床はルーズ

KIMG0102.JPG



測点 No. ②－2

右岸部 護岸洗掘状況

岩盤上のブロックは残存
（その他は流出）

KIMG0103.JPG



測点 No. ②－3

左岸部 護岸崩壊

(裏込土の吸い出し)

KIMG0106.JPG



測点 No. ②－3

護岸崩壊

橋梁に流木が溜まり、越流

別ルートに川筋が出来、

橋台が洗掘され、橋梁崩壊

KIMG0107.JPG



測点 No. ②－3

高水敷流出

KIMG0108.JPG



測点 No. ②－4

谷筋の土地全面が川幅となる

下流→上流を望む

KIMG0110. JPG



測点 No. ②－4

上流→下流を望む

KIMG0111. JPG



測点 No. ③－ 1

新設の排水路は損壊を免れる

KIMG0112. JPG



測点 No. ③－ 1

ガードレールが土砂を捕捉

KIMG0113. JPG



測点 No. ③－ 1

復旧状況

KIMG0114. JPG



測点 No. ③－ 1

復旧状況

KIMG0116. JPG



測点 No. ③－ 1

電柱の屈曲（せん断破壊）

KIMG0115. JPG



測点 No. ③－ 1

電柱の屈曲（せん断破壊）

KIMG0125. JPG



測点 No. ③－2

表層崩壊

KIMG0117.JPG



測点 No. ③－2

橋梁の流出後

KIMG0119.JPG



測点 No. ③－2

谷筋一杯の土地が川幅に

KIMG0120.JPG



測点 No. ③－2

橋梁の流出後

KIMG0121. JPG



測点 No. ③－2

橋梁の流出後

KIMG0122. JPG



測点 No. ③－2

橋梁の流出後

KIMG0123. JPG



測点 No. ③－2

橋梁の流出後

KIMG0124.JPG



測点 No. ④－1

左岸部 法面土砂崩れ

KIMG0126. JPG



測点 No. ④－1

浚渫状況

KIMG0127. JPG



測点 No. ④－1

護岸洗掘、崩壊状況

KIMG0128. JPG



測点 No. ⑤－1

表層崩壊

KIMG0129.JPG



測点 No. ⑤－1

土砂崩れ状況

KIMG0131.JPG



測点 No. ⑥－ 1

流入支川の損壊状況

KIMG0132. JPG



測点 No. ⑥－ 1

流入支川の損壊状況

KIMG0133. JPG



測点 No. ⑥－ 1

本川の損壊状況

(表層崩壊)

KIMG0134. JPG

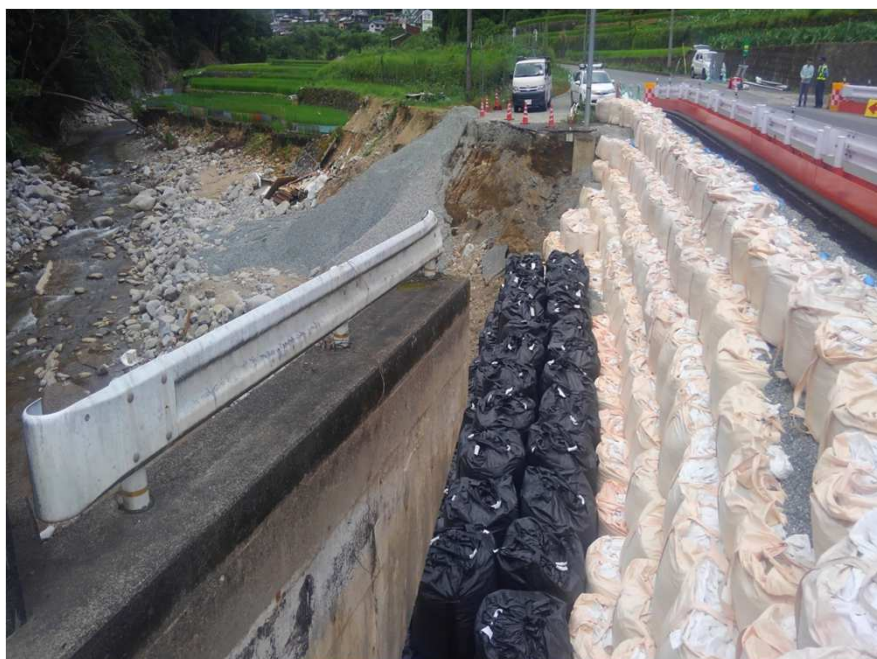


測点 No. ⑥－ 1

本川の損壊状況

(表層崩壊)

KIMG0135. JPG



測点 No. ⑥－ 1

2 1 1号橋梁部 復旧状況

下流→上流を望む

KIMG0136. JPG



測点 No. ⑥－ 1

2 1 1号橋梁部 復旧状況

上流→下流を望む

KIMG0137. JPG



測点 No. ⑥－2

上流の土砂崩れが谷筋一杯に
広がる

下流→上流を望む

KIMG0138. JPG



測点 No. ⑥－2

上流の土砂崩れが谷筋一杯に
広がる

上流→下流を望む

KIMG0139. JPG



測点 No. ⑥－3

谷筋一杯に川幅が広がる

KIMG0140. JPG



測点 No. ⑥－3

道路も川となったもよう

KIMG0141. JPG



測点 No. ⑥－3

護岸損傷状況

KIMG0142. JPG



測点 No. ⑥－3

護岸損傷状況

KIMG0143. JPG



測点 No. ⑥－4

松末小学校横

護岸復旧

浚渫状況

(翌日の台風に備えて)

KIMG0144. JPG



測点 No. ⑥－4

松末小学校横

護岸復旧状況

KIMG0145. JPG



測点 No. ⑥－4

法面表層崩壊

KIMG0146. JPG



測点 No. ⑥－4

護岸復旧状況

KIMG0147.JPG



測点 No. ⑥－4

護岸損傷状況

KIMG0148.JPG



測点 No. ⑥－5

浚渫状況

(翌日の台風に備えて)

KIMG0149.JPG



測点 No. ⑥－5

谷筋一杯に川幅が広がる

家屋損傷状況

KIMG0150.JPG



測点 No. ⑥－5

裏山の法面崩壊による

家屋損傷状況

KIMG0150.JPG



測点 No. ⑦' - 1

北川

護岸損傷状況

(下流→上流を望む)

KIMG0152.JPG



測点 No. ⑦' - 1

北川

護岸損傷状況

橋梁に大量の流木が捕捉

(下流→上流を望む)

KIMG0153.JPG



測点 No. ⑦' - 1

北川

護岸復旧状況

(下流→上流を望む)

KIMG0155.JPG



測点 No. ⑦－ 1

ため池の枯渇

(堰堤の破損状況)

KIMG0170. JPG



測点 No. ⑦－ 1

ため池の枯渇

(堰堤の破損状況)

下流→上流を望む

KIMG0171. JPG



測点 No. ⑦－ 1

ため池の枯渇

(堰堤の破損状況)

上部からの土石流の影響

KIMG0172. JPG



測点 No. ⑦－ 1

ため池の枯渇

(堰堤の破損状況)

兼用道路 (橋梁部)

KIMG0173. JPG



測点 No. ⑦－ 1

ため池の枯渇

(堰堤の破損状況)

兼用道路 (橋梁部)

KIMG0175. JPG



測点 No. ⑦－ 1

ため池の枯渇

(堰堤の破損状況)

兼用道路 (橋梁部)

KIMG0176. JPG



測点 No. ⑦' - 2

北川

護岸損傷状況

KIMG0156. JPG



測点 No. ⑦' - 2

北川

護岸損傷状況

KIMG0157. JPG



測点 No. ⑦' - 2

北川

土砂堆積により橋梁との
離隔が狭まる

KIMG0158. JPG



測点 No. ⑦' - 3

上流部

護岸損傷状況

KIMG0159.JPG



測点 No. ⑦' - 3

上流部

護岸損傷状況

KIMG0160.JPG



測点 No. ⑦' - 3

上流部

護岸損傷状況

KIMG0161.JPG



測点 No. ⑦' - 4

橋梁損傷状況

上流→下流を望む

KIMG0162. JPG



測点 No. ⑦' - 4

橋梁損傷状況

上流→下流を望む

KIMG0163. JPG



測点 No. ⑦' - 4

橋台背面土の吸い出し

KIMG0164. JPG



測点 No. ⑦' - 4

橋梁損傷状況

下流→上流を望む

KIMG0165. JPG



測点 No. ⑦' - 4

左岸部

橋台下流側洗掘状況

KIMG0166. JPG



測点 No. ⑦' - 4

左岸部

橋台上流側洗掘状況

(電柱が宙吊り)

KIMG0167. JPG



測点 No. ⑦' - 5

調整池（ダム）

土砂堆積状況

KIMG0168.JPG



測点 No. ⑦' - 5

護岸損傷状況

調整池（ダム）から下流を望

KIMG0169.JPG