

現地調査報告

—令和5年6月及び7月の大雨に起因する災害調査—

(一財) 砂防・地すべり技術センター

火山防災部 上席参事 みやせ まさゆき 宮瀬 将之

総合防災部 主任技師 みやぎ あきひろ 宮城 昭博

1. はじめに

令和5年6月16日から22日にかけて梅雨前線が奄美地方に停滞し、前線に向かって太平洋高気圧から周辺に暖かく湿った空気が流れ込んだ影響で、奄美地方では大気の状態が非常に不安定となった。特に、6月19日から20日にかけては、線状降水帯が発生するなど、記録的な大雨となった¹⁾。この豪雨(図-1)に伴い、鹿児島県大島郡瀬戸内町川内川おのおのしまぐん せとうちのうらわちがわで土砂災害が発生した。

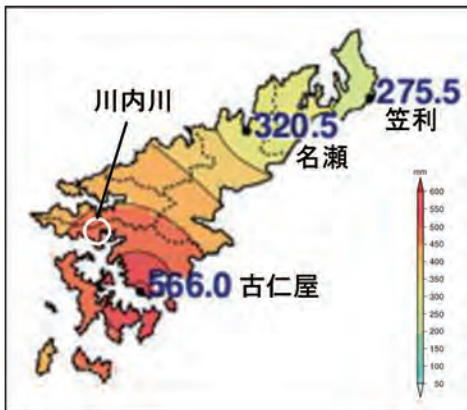


図-1 アメダス総降水量の分布図(6月16日～22日)

(災害時気象資料—令和5年6月16日から22日にかけての鹿児島県奄美地方の大雨について— から作成)

また、令和5年7月7日から10日にかけて華中から対馬海峡付近に停滞する梅雨前線に向かって太平洋高気圧

の縁を回る暖かく湿った空気が流れ込み、九州北部地方では広い範囲で大雨となった。特に10日未明から昼前にかけて線状降水帯が発生し、福岡県や大分県では大雨特別警報が発表されるなど記録的な大雨となった²⁾。この豪雨(図-2)に伴い、福岡県朝倉市寒水川あさくらしすゐづがわで土砂災害が発生した。

これらの土砂災害に対して砂防・地すべり技術センターでは、国土交通省が令和4年度から新たに取り組んでいる土砂災害発生後のデータ収集の一環として、土砂災害発生時の被害状況や土砂移動実態を把握すべく、下記の2河川において現地調査を実施した。本稿では、その調査概要を報告する。

【調査箇所及び調査実施日】

- ・鹿児島県大島郡瀬戸内町(川内川：7月17日～20日)
- ・福岡県朝倉市(寒水川：7月26日～28日)

2. 鹿児島県大島郡瀬戸内町(川内川)

2.1 流域概要

川内川は奄美大島の南西部に位置し、鹿児島県大島郡瀬戸内町久慈地区を流下し、久慈湾に流れ込む河川である(図-3)。川内川の流域面積は約1.5km²、幹川流路延長は約2.5km、平均河床勾配は約9.2度(図-4)で、周辺の地質は主に中生代の堆積岩が分布している。

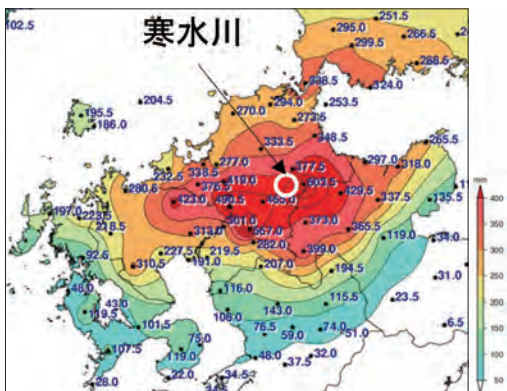


図-2 アメダス総降水量の分布図(7月7日～7月10日)

(災害時気象資料—令和5年7月7日から10日にかけての山口県・福岡県・大分県・佐賀県の大雨について— から作成)

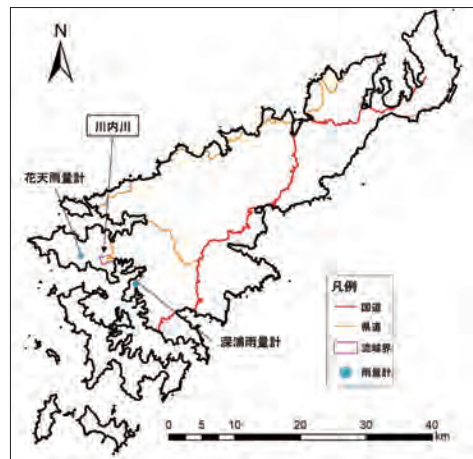


図-3 川内川位置図

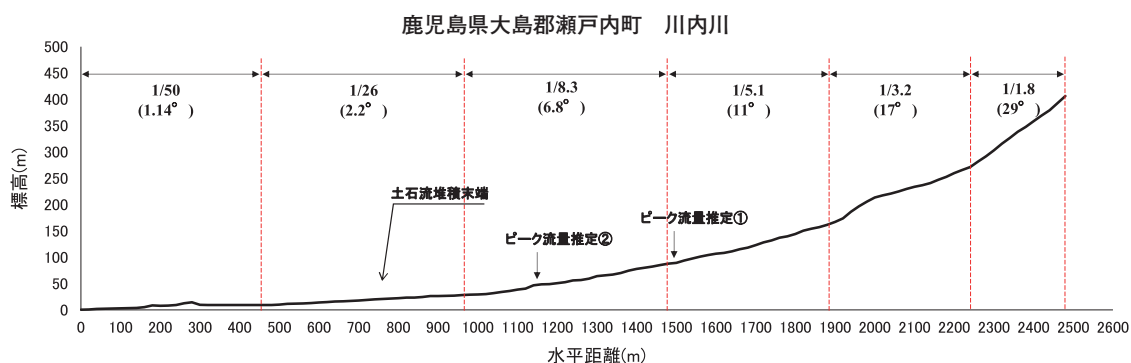


図-4 河口からの川内川の縦断面

※国土数値情報を基に作成

流域内に砂防堰堤等の施設は整備されておらず、土砂災害警戒区域及び特別警戒区域は、谷出口を基準地点として指定されている。

河口の付近に形成された扇状地平野に集落が形成されており、集落の上流は谷出口付近まで果樹作物等の農耕地として利用されている。

2.2 降雨状況

停滞する梅雨前線の影響により6月16日からの断続的な降雨に加えて、6月20日午後にとまとった降雨があったことから、瀬戸内町に対して6月20日18時2分に大雨警報（土砂災害）、同日18時55分に土砂災害警戒情報が発表された。

川内川の近傍では鹿児島県による雨量観測がなされており、西約3kmの花天雨量観測所では最大時間雨量63mm、連続雨量637mmが、南東約5kmの深浦雨量観測所では最大時間雨量70mm、連続雨量618mmがそれぞれ観測された（図-5）。

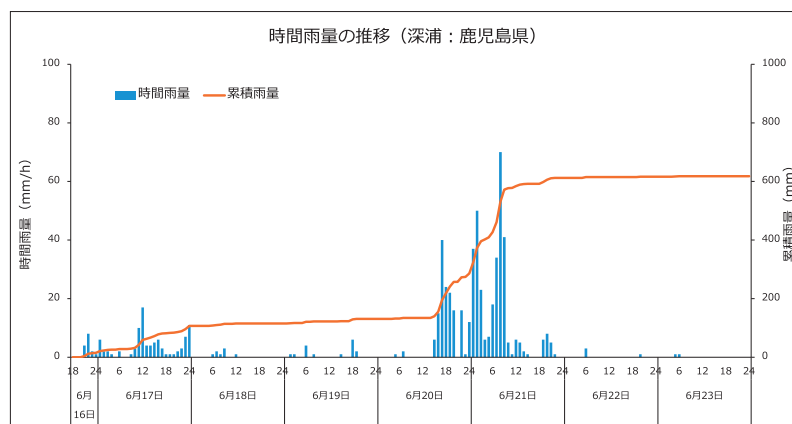
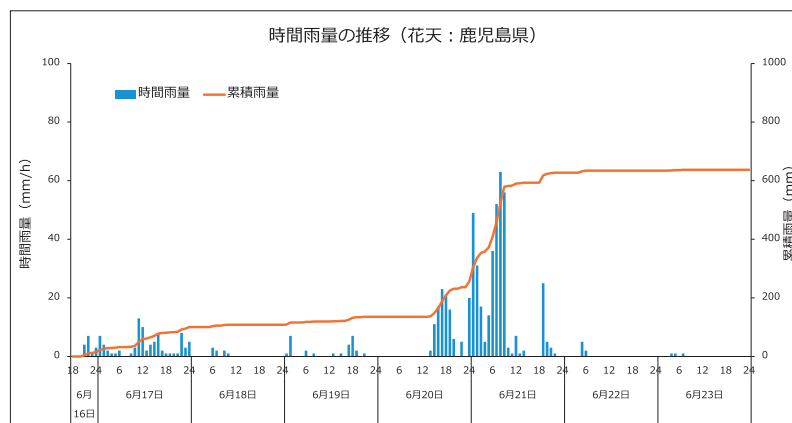


図-5 川内川周辺の降雨状況(上段：花天雨量観測所、下段：深浦雨量観測所)

2.3 調査結果

(1) 土砂移動の状況

川内川における土砂移動現象は、流水による渓床堆積物の侵食に伴う泥水の発生と、流域源頭部の崩壊に起因する巨礫と流木を伴う土石流の発生（21日午前9時頃）の2つのフェーズに分類できると考えられる。土砂移動の状況を時系列的に整理すると以下の様に考えられる。

まず、梅雨前線に伴う降雨によって河川の流量が増加し、渓床堆積物が侵食され細粒土砂が流下・氾濫堆積し



図-6 災害発生後の川内川と久慈地区の状況



図-7 土石流堆積末端付近の状況

た。谷出口より下流の河道において溢水・氾濫が発生した。

その後、降雨のピーク付近において流域源頭部で崩壊が発生し、崩壊土砂の流動化によって土石流が発生した。土石流は、数mの巨礫と流木を伴いながら流下した。流下した土石流は、谷出口より下流の階段状の農地に拡散・堆積した。土石流の堆積は、河床勾配が緩くなる概ね2°の地点、かつ谷幅が急拡する区間に認められた（図-7）。土石流の一部である細粒土砂及び流木が流下して集落内に氾濫・堆積するとともに河道を埋没させた。

これらについては、調査時にお会いした柑橘農家の方に災害時の状況として、「21日7時頃は濁っていない水が水路を溢れて流れていた。その後、12時前には土砂混じりの水が道路を流れていた。」や、復旧に向けた作業の中で「タンカン畑に堆積した土砂を除去したところ、厚さ60cm程度の土砂の下に10cm程度のヘドロが堆積していた。」とのコメントをいただいております、災害時の状況を

推定する重要な情報と考えられる。

(2) 被害実態

この土石流により、人的被害はなかったものの、瀬戸内町久慈地区の集落の住家63棟のうち床上浸水が1棟、床下浸水が24棟の被害であった。

現地調査の結果、土石流に伴う土砂・流木により果樹栽培用のビニールハウスをはじめとする農耕地等の被災を確認した（図-8）。また川内川の下流の護岸が流出し、農地が侵食されている箇所も確認できた（図-9）。

土石流の一部である細粒土砂及び流木は、地形に沿ってほぼ直進して集落へ流入したと考えられ（図-10）、泥水の流下経路沿いの住家での浸水被害が認められた。

(3) 流下痕跡から算定したピーク流量

ピーク流量は、流下痕跡が明瞭な土石流流下区間（図-11）及び堆積域の上端（図-12）において、流下断面積



図-8 土石流堆積末端部のビニールハウスの被害



図-9 護岸の流出による農地の侵食



図-10 集落付近の被害状況等

を算定し、マンニングの平均流速公式を用いて推定した(表-1)。その結果、流下区間では、774.7m³/s、土石流堆積上端では750.5m³/sのピーク流量となった。

3. 福岡県朝倉市(寒水川)

3.1 流域概要

寒水川は、福岡県朝倉市の東部に位置し、杷木寒水地区及び杷木古賀地区を南流する筑後川の右支川の流域(図-13)である。寒水川は、流域面積が約2.5km²、流路延長が約4.8km、平均河床勾配が約5.8°(図-14)で、周辺の地質は、主に中生代の花崗閃緑岩及び泥質片岩が分布している。

寒水川は、平成29年7月九州北部豪雨で土石流が発生し、下流の住宅街が被災したことから砂防設備の整備が進み、本川に不透過型砂防堰堤2基、支川である船底谷川に透過型堰堤1基と不透過型砂防堰堤1基が整備されている。本川の砂防堰堤2基の間は、三面張流路工(幅約2m)が整備されている。また、本川と支川共に土砂災害警戒区域や特別警戒区域が指定されている。

3.2 降雨状況

寒水川の流域内に設置された雨量計(福岡県設置)で、最大時間雨量96.0mm、連続雨量603.5mmが観測された(図-15)。

3.3 調査結果

(1) 土砂移動の状況

寒水川における土砂移動現象は、本川上流部の複数の崩壊地(崩壊の発生が今回の豪雨に起因しているかは不



図-11 ピーク流量推定箇所①(流下区間)



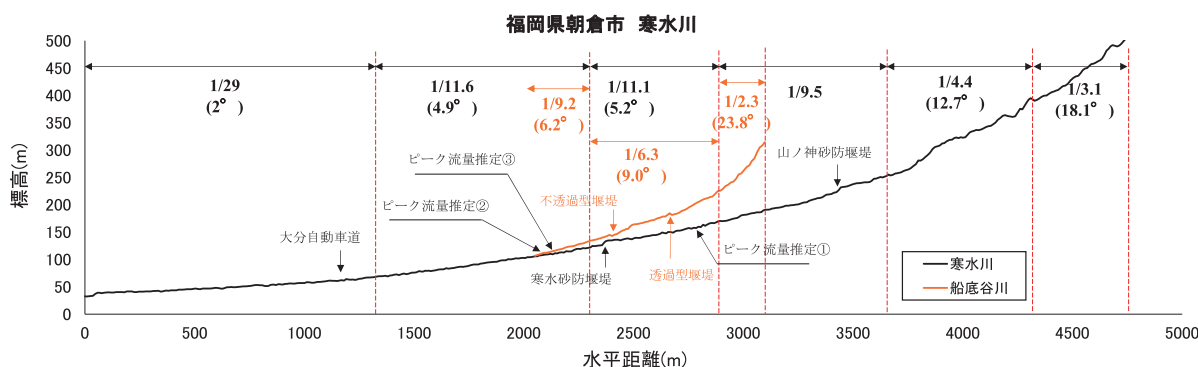
図-12 ピーク流量推定箇所②(堆積上端)

表-1 流下痕跡から算出したピーク流量

No	地点名	断面積 (m ²)	勾配 (l)	粗度係数 (n)	流速 (m/s)	ピーク流量 (m ³ /s)
1	流下区間	106.2	0.132	0.10	7.3	774.7
2	土石流堆積上端	108.8	0.093	0.10	6.9	750.5



図-13 寒水川位置図



※航空レーザ計測(2009年)データを基に作成

図-14 筑後川合流点からの寒水川の縦断面

時間雨量の推移（寒水川流域内雨量計：福岡県）

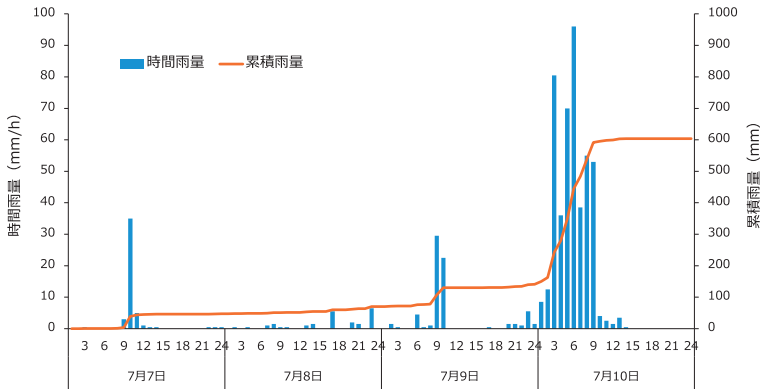


図-15 寒水川流域内の降雨状況

明。)や溪床の不安定土砂が土石流として流動化したと考えられる。この土石流は、溪床及び溪岸を侵食しながら流下したが、上流側の山ノ神砂防堰堤によりほとんどの土砂及び流木が停止・堆積した(図-16)ものの、一部の土砂及び流木は堤体を越流したと思われる。堰堤下流の三面張流路工区間では、激しく溢水した痕跡が認められなかったことから、土砂流の流量は、流路工の流下能力よりも多少大きい程度と考えられた。また、痕跡から流木の推積(図-17)や外湾への溢水を繰り返したと推察される。土砂流は、下流側の寒水砂防堰堤でほぼ全て堆積(図-18)したが、一部の土砂及び流木が堤体を越流した。寒水砂防堰堤の下流に整備されていた練石積の護岸からなる流路工は、そのほとんどが流失し、溪岸が侵食されて露岩している箇所(図-19)もみられた。



図-16 山ノ神砂防堰堤による土砂捕捉状況



図-17 流路内の流木推積の状況



図-18 寒水砂防堰堤による土砂捕捉状況



図-19 寒水砂防堰堤下流の露岩



図-20 船底谷川源頭部の地すべり地

このことから、寒水川では2基の砂防堰堤によって生産・流出した土砂や流木が捕捉されたものの、土砂濃度が減じたことにより、堰堤より下流で河床の侵食が生じたと考えられる。

一方、右支川の船底谷川では、源頭部に緩慢に活動していると思われる地すべり(図-20)があり、その末端部より流木を含む土砂が流出したと思われる。地すべり末端に整備された船底谷川第二砂防堰堤(透過型砂防堰堤)の底盤コンクリート下流の護床ブロックが洗堀・破損し(図-21)、土砂及び流木の一部は閉塞した透過部を越流したと考えられた。下流の船底谷川砂防堰堤(不透過型砂防堰堤)により土砂と流木の多くは堆積したものの、下流で谷幅が急縮することと2基の砂防堰堤で土砂濃度が減じたことにより、堰堤下流の河道におい

て顕著な溪床・溪岸の侵食が生じた(図-22)と考えられる。

寒水川・船底谷川ともに上流の砂防堰堤により土砂及び流木の多くは捕捉されたが、その下流では侵食された溪床・溪岸からの土砂を含む土砂流が流路工の流下能力を超え、氾濫被害が発生(図-23)したと考えられる。

(2) 被害実態

寒水川の氾濫による土砂の氾濫・堆積は、大分自動車道よりも下流側において左岸側に集中していた。左岸側では、多くの家屋において床上・床下浸水が見られたものの、家屋損壊等の目立った被害などはなかった。しかし、一部の家屋では家屋内へ土砂が流入する被害が見られた。



図-21 船底谷川第二砂防堰堤の土砂及び流木の捕捉状況



図-22 船底谷川砂防堰堤下流側の河床侵食状況



図-23 下流の流路工周辺の状況

表-2 流下痕跡から算出したピーク流量

No	地点名	断面積 (m ²)	勾配 (l)	粗度係数 (n)	流速 (m/s)	ピーク流量 (m ³ /s)
1	寒水川 (流路工)	7.2	0.035	0.04	4.7	34.1
2	船底谷川 (侵食)	24.4	0.083	0.10	3.9	96.2
3	船底谷川 (露岩)	24.6	0.083	0.10	4.3	106.5

(3) 流下痕跡から算出したピーク流量

寒水川及び船底谷川でピーク流量の推定結果を示す(表-2)。寒水川のピーク流量は、三面張流路工区間の流下痕跡から、流下断面積を算定しマンシングの平均流速公式を用いて推定した。流路工区間のピーク流量は、34.1m³/sとなった。

一方、船底谷川のピーク流量は、流下痕跡が明瞭であった寒水川との合流点付近の2地点において流下断面を計測し、同様に推定した。その結果、ピーク流量は、上流側が96.2m³/s、下流側が106.5m³/sとなった。

4. おわりに

今回の災害調査箇所においては、幸い死者・行方不明者は発生していなかった。福岡県朝倉市においては、平成29年7月九州北部豪雨で甚大な被害が発生した地域であり、土砂流出による災害が繰り返し発生したことに対してお見舞い申し上げるとともに、被災地の一日も早い復興を心より祈念いたします。また、今後、砂防設備の効果も含めた詳細な調査及び研究が進み、土砂災害の防災・減災がより一層進むことを期待します。

最後に、川内川調査時に現地をご案内いただきました鹿児島県瀬戸内事務所建設課、一部調査を共にした国土交通省国土技術総合研究所土砂災害研究部砂防研究室並びに川内川調査時にヒアリングさせていただいた柑橘農家の方に感謝を申し上げるとともに、調査にあたりデータ提供等にご協力いただいた鹿児島県及び福岡県の関係者の皆様にお礼申し上げます。

参考文献

- 1) 鹿児島地方気象台名瀬測候所：災害時気象資料－令和5年6月16日から22日にかけての鹿児島県奄美地方の大雨について－, https://www.data.jma.go.jp/kagoshima/update/houdou/jma-kagoshima-saigai_202306.pdf
- 2) 福岡管区気象台：災害時気象資料－令和5年7月7日から10日にかけての山口県・福岡県・大分県・佐賀県の大雨について－, https://www.jma-net.go.jp/fukuoka/chosa/saigai/20230713_kyushu.pdf