

2018年7月豪雨における広島市東区の土砂災害

西山健太* 鈴木素之** 片岡知** 松木宏彰*** 小笠原洋*** 西川智樹**** 楮原京子****

*山口大学工学部 **山口大学大学院創成科学研究科

復建調査設計 *山口大学教育学部

1. はじめに

平成30年7月に西日本を中心に広域的な豪雨が発生し、全国各地で土砂被害が多発した。内閣府の2019年1月9日時点でのまとめによると、この豪雨によって土石流791件、地すべり56件、がけ崩れ1734件が発生した。これらの土砂災害によって死者119名、負傷者54名の被害が生じている¹⁾。また、広島市によると、広島市東区では全壊27棟、半壊17棟、一部破損23棟、床上浸水43棟、床下浸水88棟の被害が生じている²⁾。

この記録的な豪雨による被災状況を整理し、原因を明らかにすることは将来発生する可能性のある同規模の豪雨による土砂災害を防止するうえで意義があると考えられる。本研究では、土石流は同じ溪流で繰り返し起こることに着目して、土石流を発生させた今回の降雨状況ならびに土石流が発生した溪流における過去の土石流発生状況を明らかにすることを目的とした。

本報告では、平成30年7月豪雨時における降雨状況の解析および土石流発生溪流に対する現場調査から明らかになった被災状況について述べる。

2. 調査の方法

本研究では図1に示す広島市東区馬木の福木トンネル付近にある土石流発生溪流を対象とした降雨状況の解析および溪流部の露頭で現地調査を行った。

土石流の発生時刻と降雨の関係について、瀬尾・船崎(1973)の有効雨量強度と有効雨量の関係³⁾から、土砂災害の発生に至るまでの降雨量の推移を追跡した。ここで、有効雨量とは降雨が強くなり始めてからの累積雨量であり、有効雨量強度とは平均的な有効雨量のことである。なお、調査対象とした溪流に最も近い気象庁広島観測所の降雨量のデータ⁴⁾を用いて解析を行った。

現地調査では溪流部の露頭で確認された有機質土層や土石流堆積物の堆積状況を観察し、土石流の発生状況を検討した。なお、有機質土層とは植物が分解されにくい環境(天然ダムや湿地帯)で静穏期に堆積した層である。他方、土石流堆積物とは土石流が溪流を削削しながら流下・堆積するときに岩塊や大小の礫がつくる隙間に細粒な土粒子が入り込むことによって、岩や礫など粒径の大きなものが上位に存在する堆積物である。

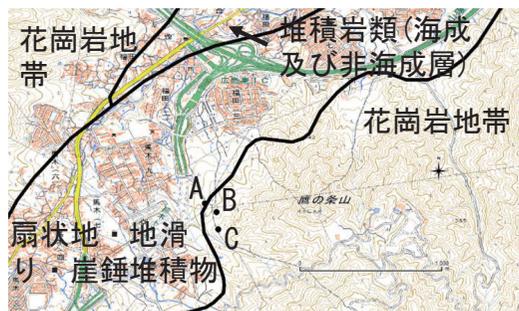


図1 東区馬木の調査箇所とその周辺の地質(国土地理院の電子地形図⁵⁾に地質の情報⁶⁾を追記して掲載)

3. 降雨解析の結果

図2に気象庁の広島観測所で記録された平成30年7月豪雨による一時間ごとの降雨量の推移を示す。これをみると、7月5日1時から7日20時にかけて降雨が続いた。5日14時ごろから雨が強くなり始め、5日18時から6日11時にかけて一度弱まった後、再び強くなった。最も降雨量が多かったのは6日19時であり、時間雨量は44.0mm、累加雨量は300mm前後であった。

図3は気象庁の広島観測所の1時間ごとの降雨データから求めた有効雨量強度と有効雨量の関係のスネーク曲線を表している。この図には3つの領域があり、スネーク曲線がどの領域に入っているかによって土砂災害の危険度が判断できる。領域Iではほとんど土砂災害が生じず、領域IIでは軽微な土砂災害、領域IIIでは大規模な土砂災害が発生する可能性が高い領域となっている。図を見ると、7月6日14時頃に領域IIに到達し、6日18時頃に領域IIIに到達していた。したがって、今回の豪雨では6日14時頃から広島で軽微な土砂災害が発生し始めたと考えられ、6日18時頃には規模の大きい土砂災害が発生する可能性が高かったことが分かる。

4. 現地調査の結果

図4に調査地点の概況図を示す。図中の黒い太線で囲まれた範囲は土石流によって削られたとみられる溪流の形状を、黒い太線の中の細い線で囲まれた範囲は周りより一段低くなった水の流れている範囲を示している。また、プロットは溪岸部の観察を行った地点を示しており、下流から上流に観察した順にA, B, Cと定めた。

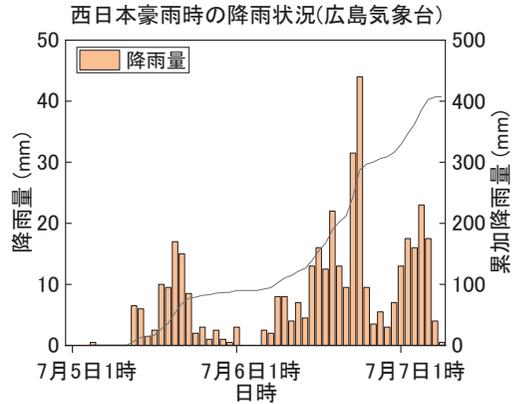


図2 平成30年7月豪雨時の降雨状況
(出典：気象庁)

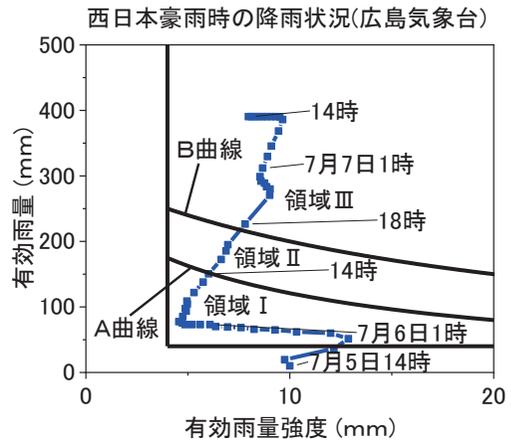


図3 平成30年7月豪雨時のスネーク曲線
(出典：気象庁)

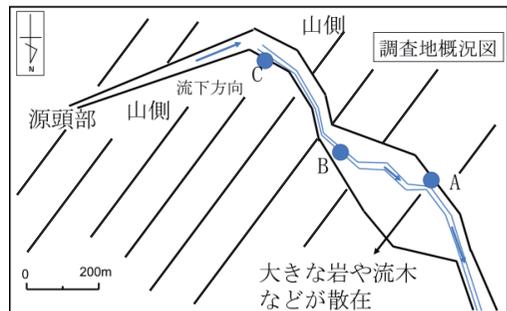


図4 調査地概況図

図5にA地点の状況を示す。下流域に位置するA地点では、土石流によって流された大きな岩や流木が確認できた。図に示した溪岸部は地表からの高さが1m程度であり、層厚約20cmの土砂を挟む有機質土層とその上に2層の土石流堆積物層を確認できた。有機質土層の間に土砂を挟んでいたことから、静穏期に形成された天然ダムに小規模な土砂流が流れ込んだ可能性が考えられる。

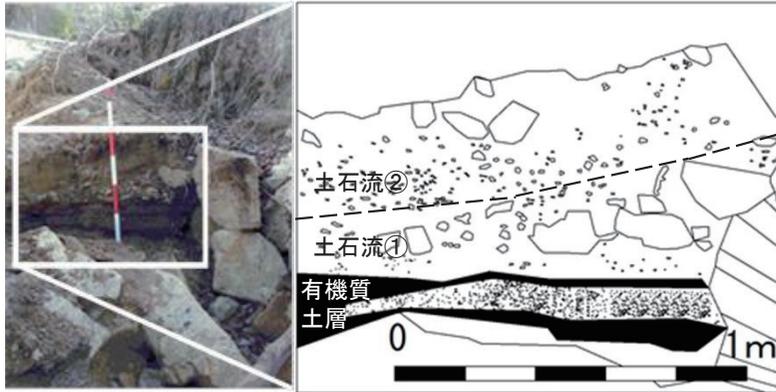


図5 A地点の状況(左:写真 右:スケッチ)

図6にB地点の状況を示す。この地点では、土石流によって削られて周囲より一段低くなっている部分を観察した。この地点ではA地点と同様に土石流によって運ばれた岩や流木がみられた。また、岩の上に載るように堆積した有機質土層(泥炭)や有機質土層の上に石礫があることが確認された。したがって、土石流によって運ばれたとみられる石礫が有機質土層の上下に存在することから、この地点では有機質土層が形成される前後に土石流が発生したと考えられる。



図6 B地点の露頭の状況

図7にC地点を観察した状況を示す。図4の概況図より、C地点は地形から源頭部で発生した土石流が曲がる地点であり、そのカーブの内側の地層を観察した。図には上流で確認された土石流堆積物と有機質土層などの情報を加えた。露頭で確認された地層中には大きな岩はほとんど確認できなかったが、粒径のちがいがから3層の土石流堆積物層に判別することができた。また、3層の土石流堆積物の各境界に有機質土層が存在することから、この場所では土石流の発生後に静穏期が2回存在したことが分かる。

最後に、図8に遠方より確認した源頭部方向の状況を示す。現地では基盤岩上の不安定な土砂が今回の豪雨によってほとんど流されたとみられ、基盤岩が露出した面を確認することができ

た。これは、A～C地点と比較して源頭部が急勾配であり、土砂が流出しやすい地形状況であったためと考えられる。



図7 C地点の露頭の状況



図8 源頭部方向の状況

5. まとめ

2018年7月豪雨に対して実施した降雨状況の解析および現場調査から明らかになったことを以下にまとめる。

- 1) 今回の豪雨における広島市の最大時間雨量は44mmであるが、この地域では7月6日の18時ごろから土砂災害が発生する可能性が高い状況であった。
- 2) 対象溪流で確認された土石流堆積物層から、この溪流では少なくとも3回の土石流が発生していた。
- 3) 対象溪流の源頭部では今回の豪雨により土砂が流出したため、基盤岩が露出していた。
- 4) 溪流全域で多数の巨石が露頭の下位層に存在した。また、上流から下流に向かうほど露頭の上位層中の巨石の数が多くなっていた。

謝辞：本研究はJSPS 科研費 JP15H04038, JP17K18954, 公益財団法人河川財団河川基金助成事業の助成によって実施しました。関係各位に謝意を表します。

参考文献

- 1) 内閣府：平成30年7月豪雨による被害状況等について（平成31年1月9日17時現在）：
<http://www.bousai.go.jp/updates/h30typhoon7/index.html>（閲覧日：2019年2月27日）。
- 2) 広島市ホームページ：平成30年7月豪雨に伴う対応について：
<http://www.city.hiroshima.lg.jp/www/contents/1531615411940/index.html>（閲覧日：2019年2月21日）。
- 3) 瀬尾克美・船崎昌雄：土砂災害（主に土石流的災害）と降雨量について，新砂防，Vol.26, No.2, pp.22-28, 1973.
- 4) 気象庁：https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php?prec_no=67&block_no=47765&year=&month=&day=&view=（閲覧日：2019年1月21日）。
- 5) 国土地理院ウェブページ：<https://maps.gsi.go.jp/development/ichiran.html#std>（閲覧日：2019年2月8日）。
- 6) 産業技術総合研究所地質調査総合センター：20万分の1日本シームレス地質図，2009.