

2014年8月20日の豪雨による 広島市の土石流災害の被害状況とその特徴

消防庁消防研究センター 土志田 正 二、新井場 公 徳

はじめに

2014年8月20日、広島県で発生した豪雨により広島県広島市安佐南区・安佐北区を中心に166箇所以上で土砂災害が発生した(図1)。この豪雨により安佐南区・安佐北区などにおいて、死者74名、負傷者44名、物的被害5,236棟(住宅被害4,769棟、非住宅被害467棟)と甚大な被害をもたらした¹⁾。本稿では緊急的に行った現地調査の結果²⁾を踏まえて災害の被害状況及びその特徴についてまとめたほか、その現象について考察した。

1. 災害が発生した環境

平成26年8月19日夜から20日明け方にかけて、広島市を中心に猛烈な豪雨となった。この豪雨は、日本海に停滞する前線に向かい、暖かく湿った空気が流れ込んだことで、大気の状態が非常に不安定となっていたことが原因とされている³⁾。土砂災害が多発した地域に隣接する広島市安佐北区アメダス三入観測所では1時間降水量の日最大値101.0ミリ、3時間降水量の日最大値217.5ミリ、24時間降水量の日最大値257.0ミリを観測し、通年の観測史上1位を記録している(図2)⁴⁾。また10分間雨量の推移から土砂災害が多発した20日午前2～4時には絶え間なく強い雨が降っていたことがわかっている。



図1 広島市周辺の土砂災害分布図。土砂災害分布は国土地理院(2014)からの引用・加筆。図中の矢印は、図3、図4の表示方向を示す。

今回の土石流災害が発生した山体斜面は、安佐南区では花崗岩及び付加体¹⁾の岩石、安佐北区では花崗岩及び流紋岩で主に構成されている⁵⁾。現地踏査の結果、崩壊の源頭部周辺には斑状流紋岩の岩脈や、崩壊の流送域には断層露頭も観察された。

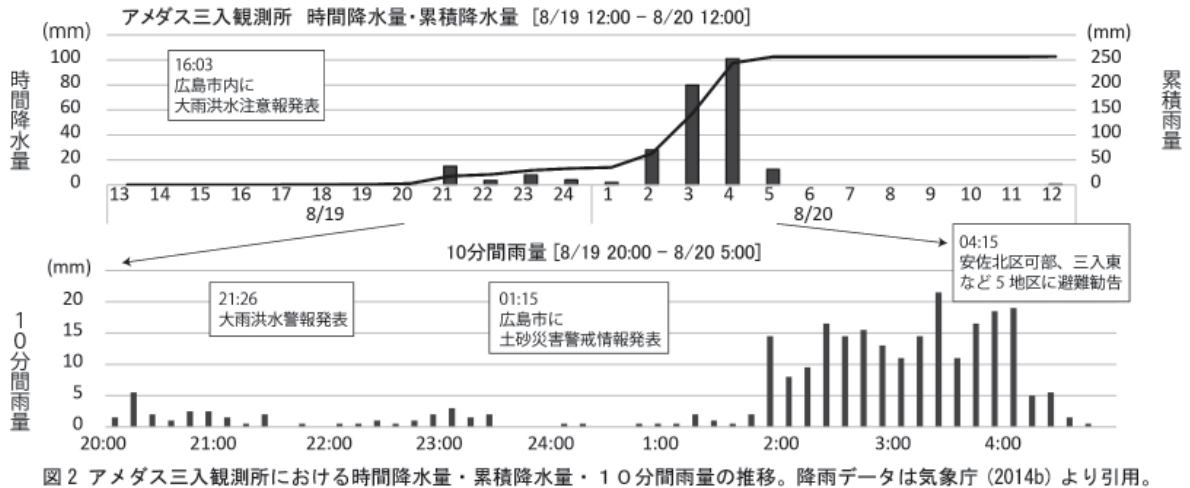


図2 アメダス三入観測所における時間降水量・累積降水量・10分間雨量の推移。降雨データは気象庁(2014b)より引用。

2. 災害の状況

2.1. 安佐南区 八木・緑井

土石流災害が多発した安佐南区における3D鳥瞰図を図3に示す。図3左上に示した土砂災害分布は国土地理院による判読図⁶⁾を引用・加筆したものであり、3D鳥瞰図は朝日航洋(株)の計測による航空写真オルソ画像⁷⁾及び航空レーザ測量⁸⁾

データを利用し、オルソ画像に航空レーザ測量データの標高値による起伏を表現させることで作成している。3D鳥瞰図を見ると、安佐南区で発生した土砂災害のほとんどは阿武山の尾根近傍から発生している。尾根近傍で発生した斜面崩壊の土砂は、既存の谷筋に沿って直線的に流送され、下流の住宅地域に被害を与えていることがわかる。今回の災害で最も被害が大きかった八木三丁目

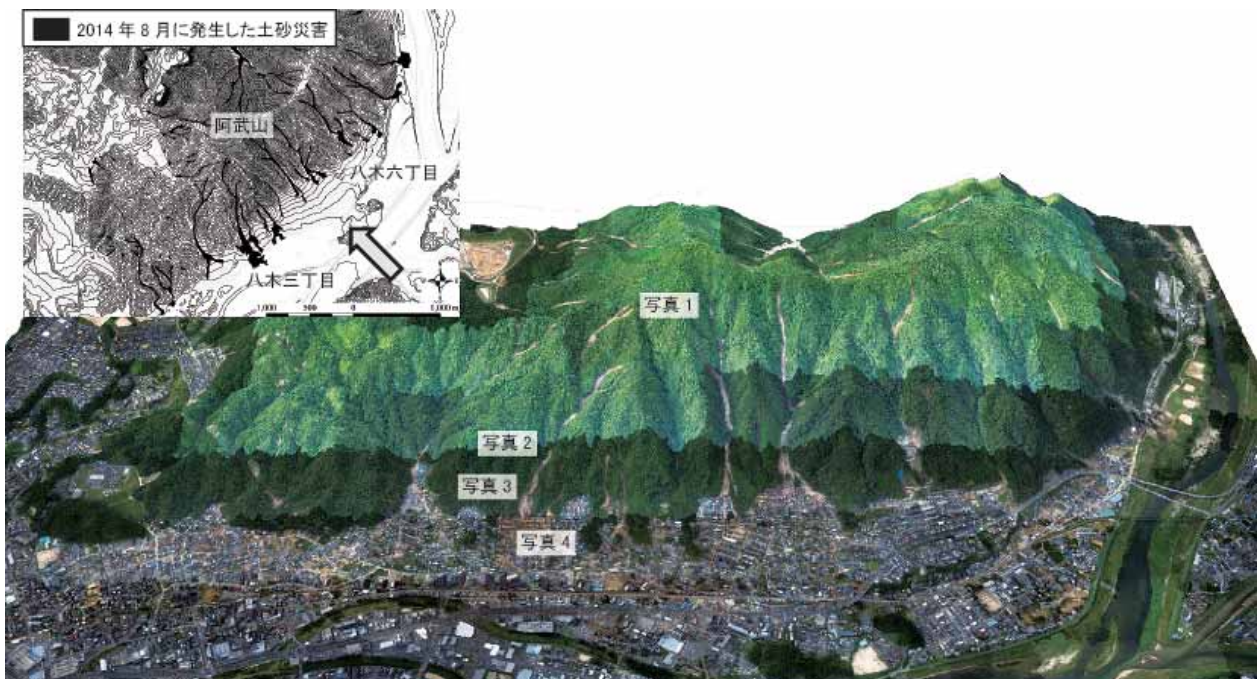


図3 広島市安佐南区八木・緑井における土砂災害の3D鳥瞰図。左上図における矢印が全体の鳥瞰方向を示す。(計測：朝日航洋(株))

県営緑丘住宅上流部の沢の崩壊源頭部の写真を示す（写真1）。斜面崩壊は他の崩壊と同様に阿武山の尾根近傍から発生している。崩壊源頭部の崩壊深は1m程度、崩壊後の傾斜角は40°であり、源頭部では風化した岩脈（斑状流紋岩）が分布している。流送域では塊状の花崗岩が露出しており、花崗岩中には明瞭な破碎帯を伴う北北東走向の高角断層も観察される。また、下流側では大規模な側方浸食（写真2）が見られる。写真3はさらに下流の住宅地（住宅地内においては上流部）で撮

影したものあり、谷近傍では浸食、谷から離れると土砂の堆積による被害を受けた地域である。浸食された谷の側壁を見ると、過去に発生した土石流によるものと想定される土石流堆積物で構成されていた。これは本地域が過去にも土石流災害を経験していた地域であることを示している。写真4は県営住宅脇の土石流堆積域であり、巨大な礫が多く堆積している。崩壊の源頭部は1m程度の崩壊深であり強風化した岩石であったことから、これらの巨礫は流送域の谷筋において浸食された



写真1 県営緑丘住宅上流の崩壊源頭部全景。表層崩壊であり、岩脈（斑状流紋岩）が露出する。



写真2 崩壊流送域の側方浸食。土石流が大規模になった原因の1つと考えられる。

岩石によるものであり、住宅地を襲った土石流の大部分の岩石と土砂は流送域の谷筋に元々あったものが土石流にとりこまれたものと推測される。また八木三丁目県営緑丘住宅上流部では斑状流紋岩及び花崗岩で構成されていたが、北東部に位置する八木六丁目で発生した土石流の崩壊源頭部は、崩壊深は1m未滿の表層崩壊ではあるものの付加体の混在岩で構成されている。八木地区においては、花崗岩、流紋岩、付加体の混在岩と様々な岩石で崩壊が発生したこと、谷筋の岩石や土砂を巻き込んで大量の土石流として流下したことがわかった。

2.2. 安佐北区 可部東

土砂災害が多発した安佐北区可部東における3D鳥瞰図を図4に示す。3D鳥瞰図の作成方法は、安佐南区の3D鳥瞰図と同様である。安佐北区においても安佐南区と同じく尾根近傍から崩壊は発生し、谷に沿って流送、下流の住宅地域に甚大な被害を与えている。安佐南区に比べると、谷がより直線状に形成していることから、下流の住宅地域において堆積した土砂は扇状に広がって長距離移動している地域が多いように見える。

可部東六丁目における写真5は、避難誘導活動中の消防職員の方が殉職されるという事故が発生



写真3 浸食された谷壁に過去の土石流堆積物が見られる。過去にも土石流が発生していたことを示す。

した土石流現場である。本崩壊は高松山の尾根沿いから発生し、土石流が直線状に流下、下流部の複数の民家を直撃している。堆積部は、上流から砂礫堆積部、細砂堆積部、水の流路跡と段階的に分級して堆積している。堆積している砂は細粒のマサ土であり、他の地域における露頭の観察から



写真4 土石流堆積部に点在する巨礫。その大きさから崩壊の源頭部ではなく流送域から供給されたと思われる。

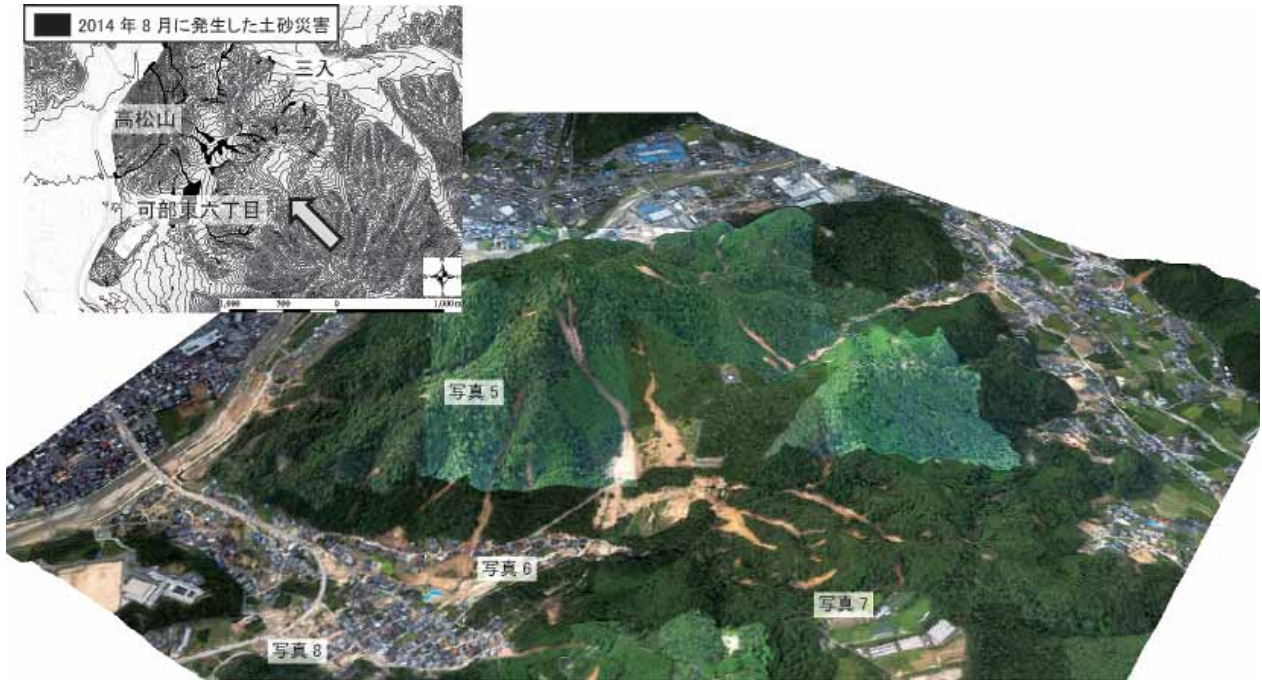


図4 広島市安佐南区八木・緑井における土砂災害の3D鳥瞰図。左上図における矢印が全体の鳥瞰方向を示す。
〔計測：朝日航洋㈱〕



写真5 高松山の尾根沿いから崩れた崩壊の1つ。大量の土砂が堆積しており、複数の民家を直撃している。

も高松山は細粒の花崗岩で構成されていると想定される。また写真6は、本崩壊の堆積部の写真であり、元の地表と推定される植生のある面、その上に白色の砂礫層、さらにその上に褐色の土壌層が堆積するなど、複数回の土石流が到達したことが示される堆積構造も見られた。

可部東六丁目の東に位置する山体斜面は、流紋

岩凝灰岩が分布し⁷⁾、しばしば花崗岩による接触変成作用を被っていることが知られている⁸⁾。ここではやや風化した流紋岩とその風化土壌で表層崩壊が発生していた(写真6)。崩壊深は1m程度、崩壊の源頭部付近には明瞭な楔型のクラックが発達するやや風化した流紋岩凝灰岩が露出している。この流紋岩凝灰岩の基岩から地表までは約2m程



写真6 複数回の土石流が到達した痕跡が残る堆積部。



写真7 流紋岩凝灰岩の崩壊。風化土壌とやや風化した基岩の境界が崩壊源頭部付近で見られる。

度であり、この地域でも地表面からの風化した土層が今回の土石流の原因であったことが推測される。

可部東六丁目住宅地では、住宅地内を流れる水路が流出した土砂により堰き止められ、水路脇の道路が流路となっていた。写真8aは水路が堰き止められた地点である。水路が堰き止められたことにより、水は側方の道路を流路と変更していたが、そのため道路上には流出土砂の堆積や、アスファルトの削剥などが起き、道路が不通となっていた(写真8b)。



写真8a 住宅地内で水路が流出土砂により堰き止められた地域。赤白スタッフのある位置が元の流路。



写真8b 水路が堰き止められたことにより流路となった道路。水の作用によりアスファルトが削剥されている。

3. おわりに

本災害における土石流の特徴は以上に述べた通りであり、これらの特徴から発生した土石流災害は以下のような現象であったと推測される。

- 1) 地表1m程度の深さで岩石が強く風化してきた土砂が短時間の強い雨によって、表層崩壊を起こす。
- 2) 崩壊した土砂が谷筋に沿って流れ下り、岩脈や断層によって壊れやすくなっていた谷筋の岩石や土砂を広く深く浸食して巻き込みながら大量の土石流となって流下する。
- 3) 大量の土石流が下流の住宅地域を襲う。土石流堆積物の堆積構造を見ると複数回の土石流が到達した地域も存在する。

本稿では、現地踏査結果をまとめ、今回の土石流災害の特徴を明らかにした。消防活動を行う上において、災害そのものの現象の特徴を知っておくことは、救助活動並びに安全確保を行うためには必要不可欠である。また、今回の災害では救助活動中における消防職員の殉職事故が発生してしまったことから、災害のメカニズムの理解のみならず、連続して発生する崩壊のタイミング・危

険性についても、今後明らかにしていかなければならないと考える。

用語説明

- *1 付加体：大昔に海洋底にたまっていた堆積物が陸側へ押し付けられることで形成された岩体。その形成過程から地下で断層・クラックなどが存在することが多い。
- *2 航空写真オルソ画像：航空写真の歪みを補正し、真上から見たような傾きの無い画像に変換した画像。
- *3 航空レーザー測量：航空機に搭載したレーザーキャナから地上にレーザー光を照射することで、地上の標高や地形の形状を精密に測る測量方法。本稿では1mメッシュの地形データを使用している。

引用文献

- 1) 総務省消防庁(2014): 8月19日からの大雨等による広島県における被害状況及び消防の活動等について(第43報) <http://www.fdma.go.jp/bn/2014/> (参照日2014年11月21日)。
- 2) 土志田正二・新井場公德・斎藤眞・川畑大作(2014): 2014年8月20日の豪雨により発生した広島市の斜面崩壊、日本地すべり学会誌、No.51, No.6, 256-259。
- 3) 気象庁(2014a): 平成26年8月19日から20日にかけての広島県の大雨広島市関連の気象情報、<http://www.jma.go.jp/jma/menu/h26hiroshima-menu.html> (参照日2014年11月4日)。
- 4) 気象庁(2014b): 過去の気象データ検索、<http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>。
- 5) 産業技術総合研究所地質調査総合センター(編)(2014): 20万分の1日本シームレス地質図2014年1月14日版。
- 6) 国土地理院(2014): 平成26年(2014年)8月豪雨による被害状況に関する情報、<http://www.gsi.go.jp/BOUSAI/h26-0816heavyrain-index.html> (参照日2014年11月4日)。
- 7) 高木哲一・水野清秀(1999): 5万分の1地質図幅「海田市」、地質調査所。
- 8) 山田直利・東元定雄・水野清秀・広島俊男・須田芳朗(1986) 20万分の1地質図幅「広島」、地質調査所。