

平成 26 年広島豪雨災害における土石流発生源の地形特性 その 1

朝日航洋 (株) 中野陽子、安海高明、小林浩  
砂防エンジニアリング (株) ○吉永子規、尾崎順一、渡部真

1. はじめに

2014 年 8 月 20 日未明に広島県広島市で発生した豪雨に伴う土砂災害 (以下、「8.20 豪雨災害」) は、死者 74 人という甚大な被害を発生させた<sup>1)</sup>。これらの被害の多くは、0 次谷の崩壊を発生源とする土石流による被害であった。

本検討では、土石流のおそれのある溪流の抽出に資する基礎資料とすることを目的に、土石流の引き金となった 0 次谷の崩壊地に着目し、崩壊地周辺の微地形要素等の地形特性について検討した。

検討に際しては、被害集中域 (図 1) における地質、雨量分布を整理したうえで、可部・大林地区南部の高松山周辺を対象として 0 次谷の崩壊地と地形特性の関係について検討した。ここではその結果を報告する。

2. 対象地域及び手法

8.20 豪雨災害の被害は、広島市安佐南区緑井地区から安佐北区大林地区の約 20km 区間に集中している (図 1: 被害集中域)。この区間で発生した崩壊や土石流については地質や勾配による形態の違いが指摘されている<sup>2),3)</sup>。本検討では、これらの指摘を参考とし、被害集中域を地質によって区分し、検討要素とした。また、8.20 豪雨災害時の雨量も整理し検討要素とした。

2.1 地質及び雨量

2.1.1 地質

被害集中域の地質図を図 1 に示す。被害集中域は①八木・緑井地区 (花崗岩類)、②八木・緑井地区 (ホルンフェルス化した堆積岩)、③可部・大林地区 (花崗岩類)、④可部・大林地区 (高田流紋岩) に大別される。また、斎藤ら<sup>4)</sup>によれば、花崗岩類は粗粒花崗岩と細一中粒斑状花崗岩に分けられ、八木・緑井地区では粗粒花崗岩、可部・大林地区南部では細一中粒斑状花崗岩が主体である。

2.1.2 雨量

被害集中域における 8.20 豪雨災害時の雨量について、解析雨量 (約 1km メッシュ) を元に整理した。解析雨量については、雨量観測所の地上雨量と比較し、雨量に差異は見られるものの、その大小の傾向は概ね一致することを確認した (表 1)。

8.20 豪雨災害時の降雨については、既往の報告で 3 時間雨量の多雨域 (150mm/3h 以上) と土砂移動範囲が概ね一致することが報告されている<sup>1)</sup>。そこで、解析雨量についてメッシュ毎の最大 3 時間雨量を整理し、その分布を確認した (図 2)。図 2 より、被害集中域の中でも特に可部・大林地区の南部で 200mm/3h 以上のメッシュが集中しており雨量が大きいことが確認できた。

2.2 対象地域

地質区分、雨量分布を元に、崩壊地周辺の微地形要素・地形量の検討対象地域を選定した。本検討では、地質条件で区分した 4 地区の中から最大 3 時間雨量が 180-210mm/3h と被害集中域 (①~④) のうち多雨域である可部・大林地区 (③地区) 南部の高松山周辺を対象とした (図 2、図 3) (以下、「検討対象地域」)。

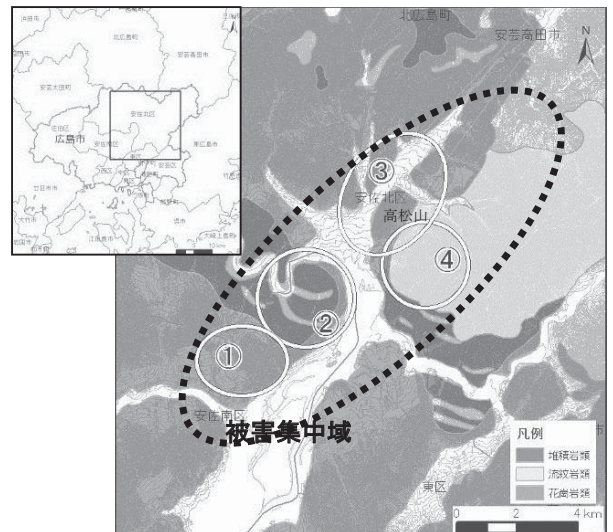


図 1 被害集中域および周辺地質 (GSJ, AIST、20 万分の 1 日本シームレス地質図) ①~④区分は本文中

表 1 解析雨量と地上雨量の比較

観測所名	所管	地上雨量			解析雨量		
		1時間雨量 (mm/hr)	3時間雨量 (mm/3hr)	24時間雨量 (mm/24hr)	1時間雨量 (mm/hr)	3時間雨量 (mm/3hr)	24時間雨量 (mm/24hr)
大林	国交省	96	203	250	95	203	266
南原	国交省	52	147	187	62	170	236
可部	国交省	115	234	290	100	212	276
高瀬	国交省	79	187	247	100	208	284
三入	気象庁	101	209	257	100	208	275

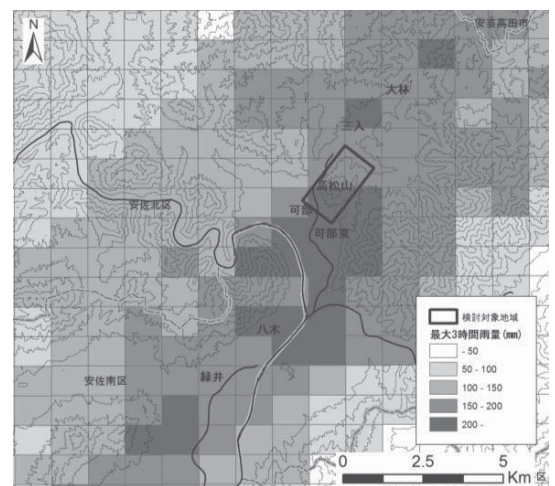


図 2 雨量分布

表 2 データ諸元

計測諸元	
計測日	平成26年8月27日、28日
機体	回転翼機 (AS350B3)
対地高度	950~1400m
計測密度	約4点/n <sup>2</sup>
データ諸元	
レーザーデータ	メッシュサイズ1m
オルソ画像	地上解像度 0.25m



## 2.3 地形判読

災害発生直後に取得した航空レーザ計測データ（表2）から作成した等高線図、陰影図、陰陽図と垂直写真、オルソ画像を用いて検討対象地域の土砂移動範囲（崩壊地、流下域、堆積域）を判読した。また、併せて斜面崩壊との関連性を指摘される<sup>5)</sup>など微地形要素である遷急線、リニアメント、崩壊跡地形等を判読した。微地形は、8.20 豪雨災害で生じたと想定される地形を除き判読した。

## 3. 判読結果と土石流発生源の地形特性

検討対象地域内（図3）には、59箇所の崩壊地が確認された。これらの崩壊地は、高松山の南西斜面を除く全方位の斜面で発生しており、9箇所で家屋まで到達する土石流が発生している（図3）。また、小林ら<sup>6)</sup>が整理した検討対象地域内の谷次数区分によると、崩壊地は全て0次谷に位置している。また、崩壊地の約2割は遷急線に接しており、その他の8割は遷急線から離れて（15m以上）位置していることが確認された。崩壊地と遷急線の位置関係の例を図4に示した。

判読された崩壊地のうち、高松山山頂周辺の11箇所（図3中の1~11）の崩壊地に絞り、崩壊地頭部を中心とした縦断形状を傾斜角度で確認した。各崩壊地頭部は、遷急線から縦断方向に10m~80m程度離れて位置し、崩壊地上部の斜面勾配は概ね一定の値（ $35^{\circ}$  ~  $40^{\circ}$ ）をとる（図5）。崩壊地の現地状況を写真1に示す。崩壊地頭部は、遷急線から離れ、下方に位置していることが確認できる。また、検討対象地域内の崩壊地、流下域、堆積域の平均勾配は、それぞれ $38^{\circ}$ 、 $29^{\circ}$ 、 $14^{\circ}$ であった。

## 4. まとめ

本報告の検討対象地域は、土石流の発生のきっかけとなった崩壊に下記のような特徴があることが確認された。

- ・崩壊地の約2割は遷急線に接しており、その他の8割は遷急線から離れて（15m以上）位置していること
- ・崩壊の発生した斜面は、0次谷に位置すること
- ・高松山山頂付近の崩壊は、遷急線から縦断方向に10m以上離れた位置であること。また、崩壊地頭部は、 $35^{\circ}$  ~  $40^{\circ}$  の勾配の斜面に分布すること

今後、他の微地形要素・地形量を考慮したうえでさらに検討を進めるほか、他の地区においても同様の検討を進める。

参考文献:1)海堀ら:2014年8月20日に広島市で発生した集中豪雨に伴う土砂災害,砂防学会誌, Vol.67, No.4, p.58-59, 2014  
2)千木良雅弘・松四雄騎:2014年広島豪雨による土砂災害の地質規制,平成26年広島大規模土砂災害調査団報告書「土地の成り立ちを知り 土砂災害から身を守る」, p.43-46, 2015  
3)曾我部淳・宮本新平:地質の違いから見た土石流の個性と被災状況,平成26年広島大規模土砂災害調査団報告書「土地の成り立ちを知り 土砂災害から身を守る」, p.55-60, 2015  
4)斎藤ら:2014年8月20日広島豪雨による土石流発生地域の地質,地質学雑誌, 第121巻, 第9号, p.339-346, 2015  
5)恩田裕一・奥西一夫・飯田智之・辻村真貴編:水文地形学-山地の水循環と地形変化の相互作用-,古今書院, p.177-189, 1996  
6)小林ら:航空レーザ計測でとらえた広島大規模土砂災害 地形・地質と溪流の関係,日本地球惑星科学連合2015年大会, 2015

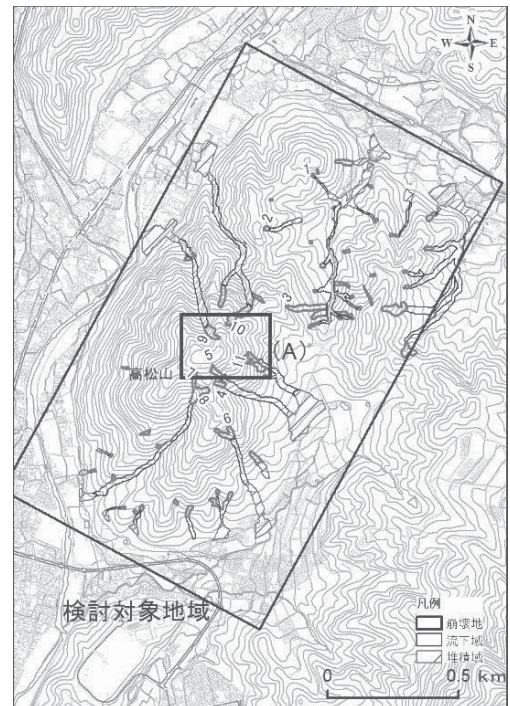


図3 検討対象地域と崩壊地分布状況  
(図中の数字は崩壊地番号)

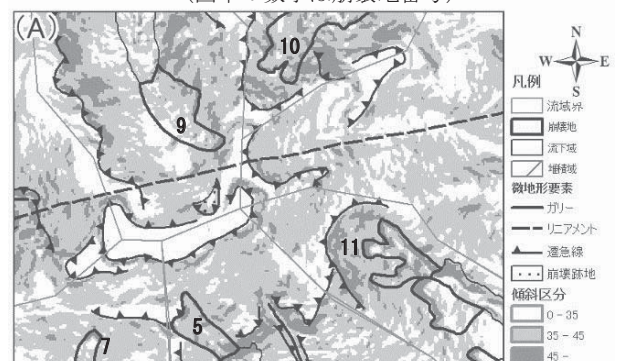


図4 崩壊地と遷急線の位置関係（高松山山頂周辺）

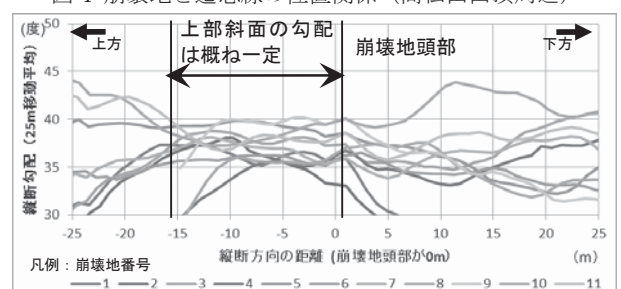


図5 崩壊地頭部を中心とする縦断方向の勾配(25m平均)



写真1 崩壊地頭部の現地状況（図3の崩壊地9）