

平成 26 年 8 月広島豪雨により発生した二次崩壊現象の解明

消防庁消防研究センター ○土志田正二, 新井場公徳

1. はじめに

2014 年 8 月 20 日に広島県広島市で発生した土石流災害では死者 76 名を超える甚大な被害が生じた。都市型土砂災害では、人的被害が甚大になる可能性が高いことから、救助活動中の二次被害の危険性も同様に高くなる。本研究では、二次崩壊現象が発生した広島市安佐北区可部東の崩壊を対象とし、地形的特徴等について明らかにすることでその現象を解明する。

2. 二次崩壊発生時の状況

8 月 20 日 3:55 頃、広島市安佐北区可部東六丁目で発生した土石流により被害を受けた住民から消防へ救助要請があった。5:00 少し前、土石流現場において救助活動中の消防職員 1 名及び住民 1 名が同じ沢から再度発生した土石流に巻き込まれて死亡する事故が発生した。1 度目の崩壊(1 次崩壊)はほぼ雨のピークに発生していたが、2 度目の崩壊(2 次崩壊)は 1 次崩壊発生時の約 1 時間後の雨が止んだ状況で発生している(図-1)。

3. 安佐北区可部東崩壊の現地踏査

二次崩壊が発生した安佐北区可部東崩壊の全景オルソ画像を図-2、崩壊発生後の詳細地形データ(航空レーザ測量データ、以後 LiDAR データとする)を図-3 に示す。図-3 には現地踏査における写真の撮影位置も表示している。写真 C は崩壊発生翌日に堆積域において撮影したものであり、植生が残る地形面(原地形)の上に岩石を多く含む白色の土石流堆積物、さらにその上に褐色の砂主体の土石流堆積物が覆っていることが確認できる。崩壊域を踏査した結果、岩石を多く含む白色の土石流堆積物は斜面中腹部(写真 B・崩壊中腹部)、褐色の砂主体の土石流堆積物は尾根近傍(写真 A・崩壊源頭部)から供給されている可能性が高いことがわかった。つまり 1 次崩壊は斜面中腹を崩壊源頭部として発生し、1 時間後に発生した 2 次崩壊は尾根近傍を崩壊源頭部として発生したものと推測される。

4. 安佐北区可部東崩壊の詳細地形解析

図-4 は崩壊発生前後の LiDAR データの差分値を示したものである。また図-5 は、崩壊発生後の LiDAR データを基に落水線に沿って作成した崩壊縦断面図及び災害前後の標高差分値を示している。1 次崩壊頭部とし

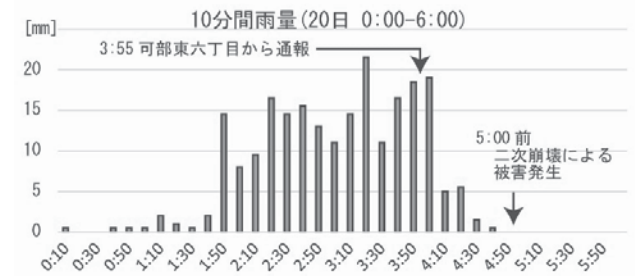
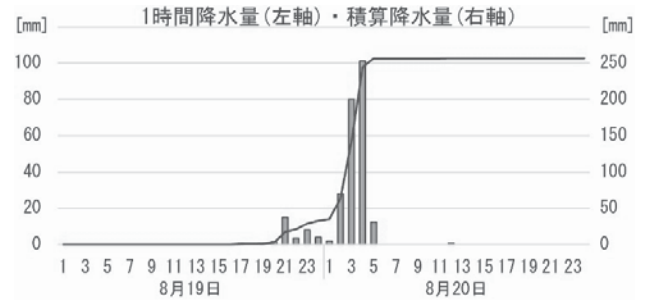


図-1 アメダス三入観測所における災害発生時の雨量データ

た箇所は周辺に比べて深く浸食されていること、北東部に別の崩壊頭部が並んでいることから、地形・地質的に崩壊し易い場所であったと推測される。周辺地形及び縦断面図より遷緩線付近であることもわかる。差分値を基に崩壊土砂量を算出したところ、2 次崩壊は 1 次崩壊の約半分となった。しかし 2 次崩壊は 1 次崩壊跡地を再浸食している可能性があるためその値は過小評価の可能性はある。各崩壊頭部における集水面積(災害発生前の地形データを利用し算出)は 2 次崩壊頭部では 1000 m²程度と小さな値が出た。雨も止んでいたことを加味すると、2 次災害の誘因は表層流ではなく地下水が関わっている可能性が高い。また二次崩壊の上には城跡があり、人工改変による影響を受けている可能性もある。

5. まとめ

2 次崩壊は雨が止んでからでも発生する。表層流による土石流に対して、地下水が関与する土石流は、時間差をもって発生する恐れがあることに注意する必要がある。また、中腹部に崩壊源頭部がある崩壊は、更に上流部が崩れる可能性があるため注意が必要である。

謝辞

本研究で用いた災害前後の LiDAR データは、中国地方整備局並びに朝日航洋(株)より御提供頂きました。

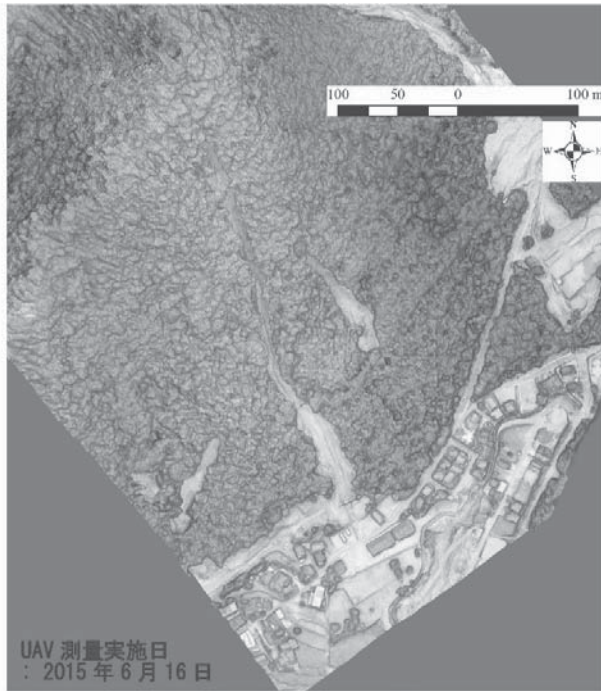


図-2. 可部東六丁目崩壊全景オルソ画像 (UAV 測量より作成)

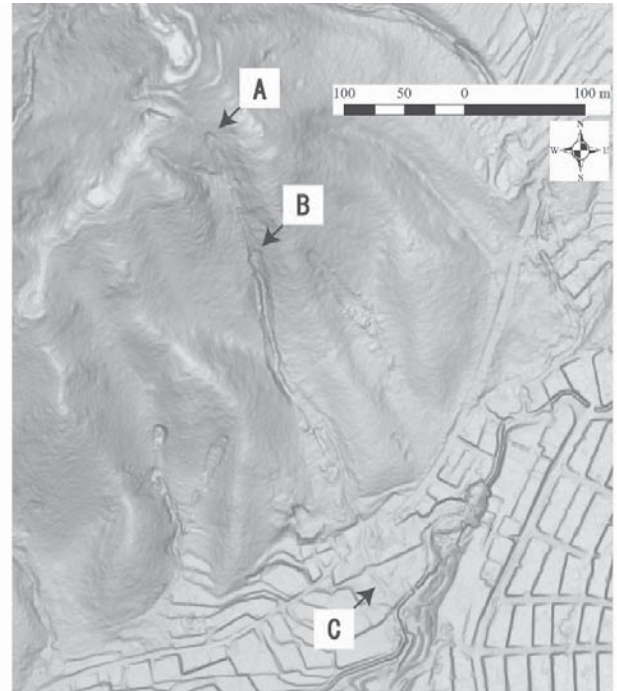


図-3. 崩壊発生後のLiDARデータ (1mメッシュ) と写真位置



写真 A. 崩壊頭部 (砂主体)



写真 B. 崩壊中腹部 (岩主体)



写真 C. 崩壊堆積部 (崩壊発生翌日撮影)

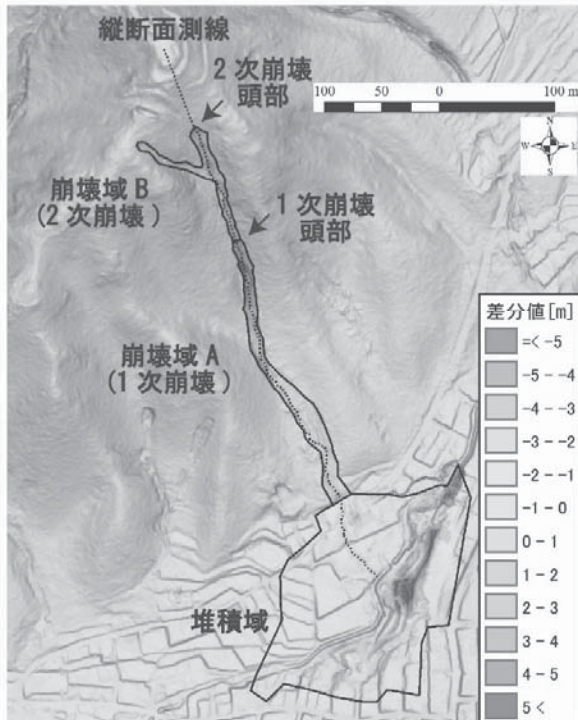


図-4. 崩壊発生前後のLiDARデータの差分値
([災害前-災害後] 浸食域は正の値, 堆積域は負の値を示す)

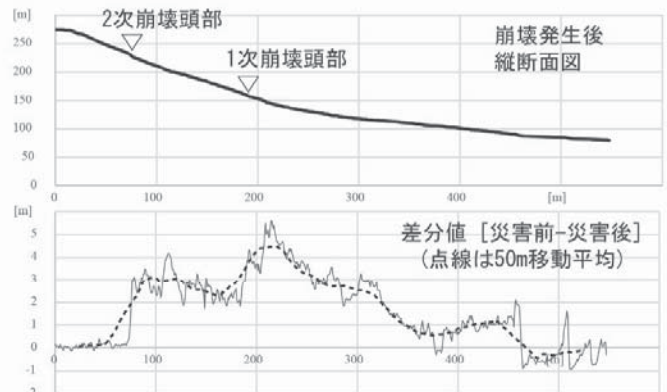


図-5. 崩壊縦断面図と災害前後の標高差分値

表-1. 面積, 差分平均, 崩壊(堆積)土砂量, 頭部上流集水面積

	面積[m ²]	平均差分値[m]	崩壊(堆積)土砂量[m ³]	(崩壊前)頭部上流集水面積[m ²]
崩壊域B (2次崩壊)	1358.0	1.4	1924.6	1078
崩壊域A (1次崩壊)	3192.2	1.2	3664.8	9340
堆積域	24592.8	-0.6	-14954.1	(35605) [崩壊域Aとの境界]