

平成 26 年 8 月 20 日広島豪雨における土砂災害現象について

ど し だ しょう じ†
土 志 田 正 二

平成 26 年 8 月 20 日、広島県で発生した豪雨により死者 77 名（災害関連死含む）、物的被害 5 237 棟と甚大な被害がもたらされた。特に被害が大きかったのは 166 箇所土砂災害が発生した広島県広島市安佐南区・安佐北区であり、人的被害の多くは土砂災害によるものであった。安佐北区可部東六丁目で発生した崩壊現場では、住民の救助活動中に土砂が再崩壊し、消防職員と住民 1 名が巻き込まれ死亡する事故も発生した。本論では、2014 年広島豪雨災害で発生した土砂災害現象についてその特徴を紹介すると共に、被害が拡大した原因および今後の対策についての考察を行った。

キーワード：平成 26 年 8 月広島豪雨災害、表層崩壊、土石流、二次崩壊

1. はじめに

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。この豪雨により死者 77 名（災害関連死含む）、物的被害 5 237 棟（住宅被害 4 769 棟、非住宅被害 468 棟）と甚大な被害がもたらされた¹⁾。特に被害が大きかったのは 166 箇所土砂災害が発生した広島県広島市安佐南区・安佐北区であり（図 1）、本豪雨災害で発生した人的被害の多くは、この地域における土砂災害によるものであ

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²⁾。本論では、安佐南区・安佐北区で発生した土砂災害現象の特徴について紹介すると共に、その被害が拡大した原因についての考察を行った。また安佐北区可部東六丁目で発生した崩壊現場では、豪雨により土石流が発生した谷で救助活動中の消防職員が再び発生した土石流に巻き込まれて、救助中の住民 1 名と共に亡くなった事故も発生した^{3), 4)}。この二次崩壊現象についても紹介し、その対策についての考察も行った。

2. 土砂災害の誘因・要因

広島市安佐南区・安佐北区で土砂災害が多発した誘因・要因としては、①日本海に停滞する前線に向かい暖かく湿った空気が流入することで、②積乱雲の風上に次々と新しい雲が発生する「バックビルディング現象」が起き、③一直線上に並んだ積乱雲により帯状の範囲に豪雨が集中する「線状降水帯」が形成され、④安佐南区・安佐北区に分布する花崗岩が風化することにより形成したまき土が、強い雨により「表層崩壊」として流出したと報道されている⁵⁾。

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）⁶⁾。また 10 分間雨量では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。

今回の土石流災害が発生した山体斜面は、花崗岩が

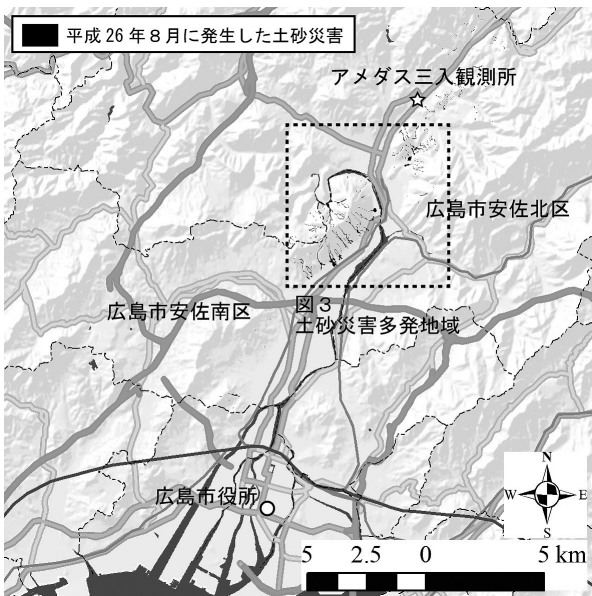


図 1 平成 26 年 8 月に発生した土砂災害分布図（広域）

† 総務省消防庁 消防大学校消防研究センター：〒 182-8508
東京都調布市深大寺東町 4-35-3
E-mail：sdoshida@fri.go.jp

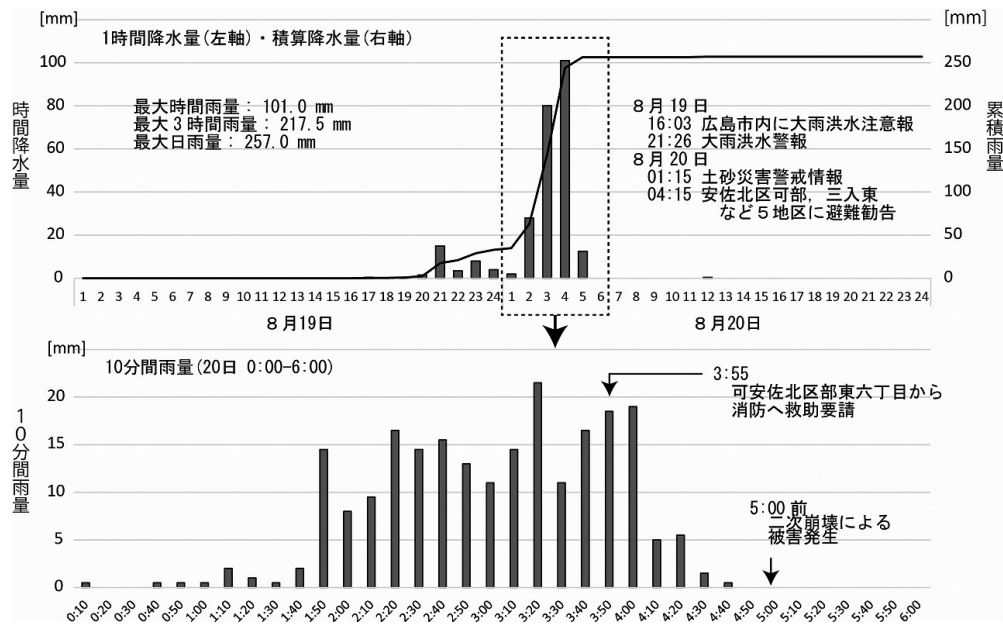


図2 アメダス三入観測所における災害発生時の雨量データ

風化して形成したまさ土によるものと報道されていたが、詳細な地質調査の結果、本地域は主に後期白亜紀の広島花崗岩類とそのルーフペンダント*の高田流紋岩、玖珂層群相当層、周防変成岩類相当層からなり、それらを斑状流紋岩岩脈が貫くといった地質構造であることがわかった⁷⁾。また最も被害の大きかった土石流(安佐南区八木三丁目県営緑丘住宅の崩壊)は、斑状流紋岩岩脈の崩壊から発生し、他の多くの土石流は

*変成岩や堆積岩が新しい時代の貫入岩体の上に取り残されている状態。

稜線沿いの接触変成作用を受けた結晶片岩類や斑状花崗岩の作る急斜面の崩壊から発生していた。崩壊の流送部には断層露頭も観察されており⁸⁾、花崗岩のまさ土のみが崩壊が多発した要因ではなく、複雑な地質構造も要因の一つであることが明らかになっている。

3. 土砂災害分布の特徴

安佐北区・安佐南区で発生した土砂災害の分布図を図3に示す。この土砂災害分布は国土地理院による

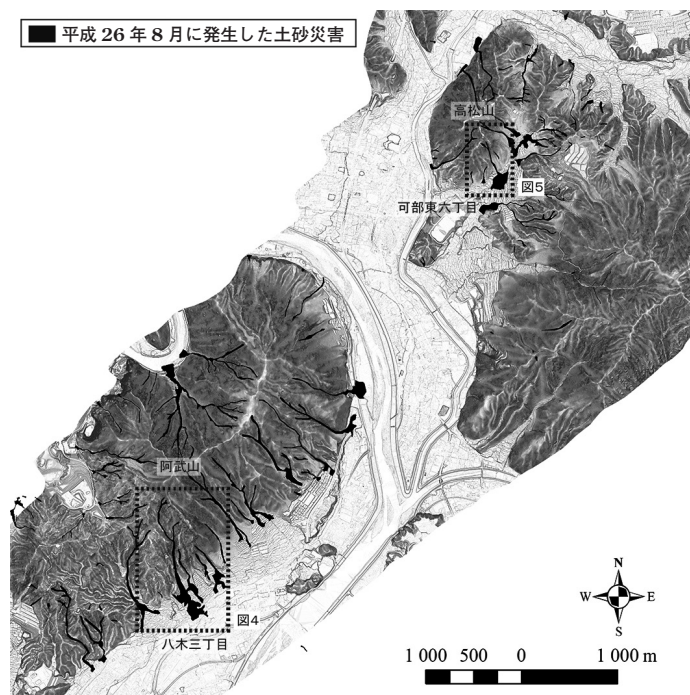


図3 平成 26 年 8 月に発生した土砂災害分布図(土砂災害多発地域周辺)

判読図⁹⁾から引用・加筆したものである。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は、既存の谷筋に沿って直線的に流送し、下流の住宅地域に被害を与えている。安佐北区においても安佐南区と同じく高松山の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、谷がより直線状であることから、下流の住宅地域において堆積した土砂は扇状に広く分布し、かつ長距離移動している箇所が多く見られた。これらの土砂災害のうち最も被害が大きかった安佐南区八木三丁目県営緑丘住宅上流部の沢の崩壊（本論では「八木崩壊」と呼称）と、消防職員の殉職事故が発生した安佐北区可部東六丁目の崩壊（本論では「可部東崩壊」と呼称）の特徴について、詳細な地形データを用いて解説する。

4. 土砂災害現象の特徴

4.1 安佐南区八木崩壊

今回の災害で最も被害が大きかった八木崩壊の土砂災害現象の特徴について、航空レーザ測量から作成された詳細地形データを用いて解説する。図 4 は、A. 災害後の地形データ（1 m メッシュ）、B. 災害前後の

地形データの標高差分図（正が堆積、負が浸食）を示す。また現地踏査の写真も同時に示す。写真撮影場所は図 4A に記載する。

八木崩壊は周辺で発生した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 1 m 程度、崩壊後の傾斜角は約 40°であり、源頭部では強風化した斑状流紋岩が分布している（写真 1）。流送部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た。さらに下流側では大規模な側方浸食が見られた（写真 2）。写真 3 はさらに下流に位置する住宅地で



写真 1 崩壊源頭部

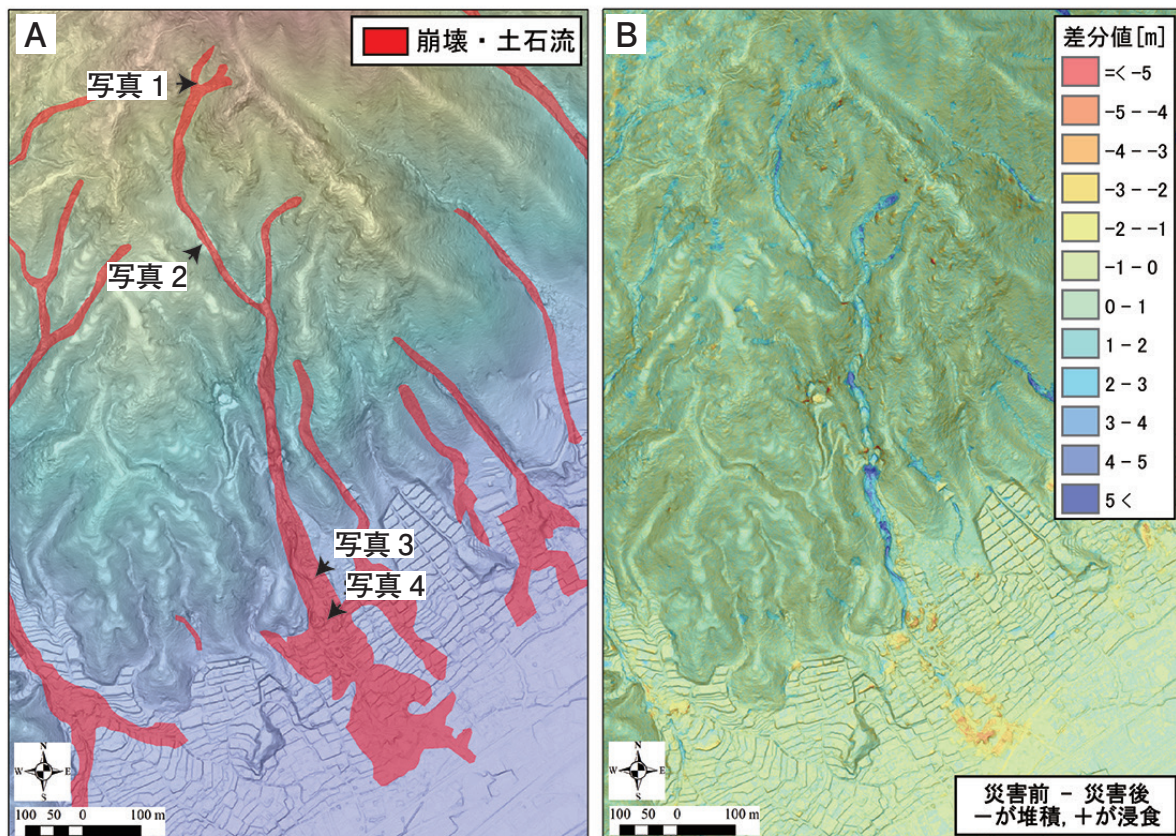


図 4 八木崩壊の A. 災害後の地形データ（1 m メッシュ）、B. 災害前後の地形データの標高差分図



写真 2 崩壊流送部



写真 4 崩壊堆積部

写真 3 土石流により浸食された谷壁露頭
(家屋下部に過去の土石流堆積物が見られる)

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を受けた地域である。浸食された谷の側壁を見ると、家屋下部には過去に発生した土石流によるものと思わ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繰り返し土石流災害を経験していた可能性が高いことを示している。谷の出口から急勾配の扇状地が形成されていることから過去に土石流が繰り返し発生していたと推測される。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。崩壊源頭部は 1 m 程度の崩壊深であり強風化した岩石であったことから、これらの巨礫は谷筋において浸食された岩体によるものであり、崩壊流送部における浸食が住宅地を襲った土石流に大量の土砂を供給した原因であったと推測される。以上のことから、崩壊源のみならず谷筋に浸食されやすい物質・地質構造があるかを事前に把握しておくことが、土石流の規模を予測するために重要となる。

4.2 安佐北区可部東崩壊 (写真 5)

可部東崩壊は、救助活動中の消防職員の殉職事故が発生した土砂災害現場である。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した。1 度目の崩壊（一次崩壊）はほぼ雨のピーク時に発生したと考えられるが、2 度目の崩壊（二次崩壊）は 1 次崩壊発生約 1 時間後、雨が小康状態になった状況で発生している（図 2）。図 5 では、可部東崩壊の A. 災害後の地形データ（1 m メッシュ）、B. 災害前後の地形データの標高差分図（正が堆積、負が浸食）を示す。また現地踏査の写真も同時に示す。写真撮影場所は図 5A に記載する。



写真 5 可部東崩壊全景（災害発生翌日に撮影）

写真 6 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砂礫層、さらにその上に褐色の砂主体の土壌層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砂礫層は斜面

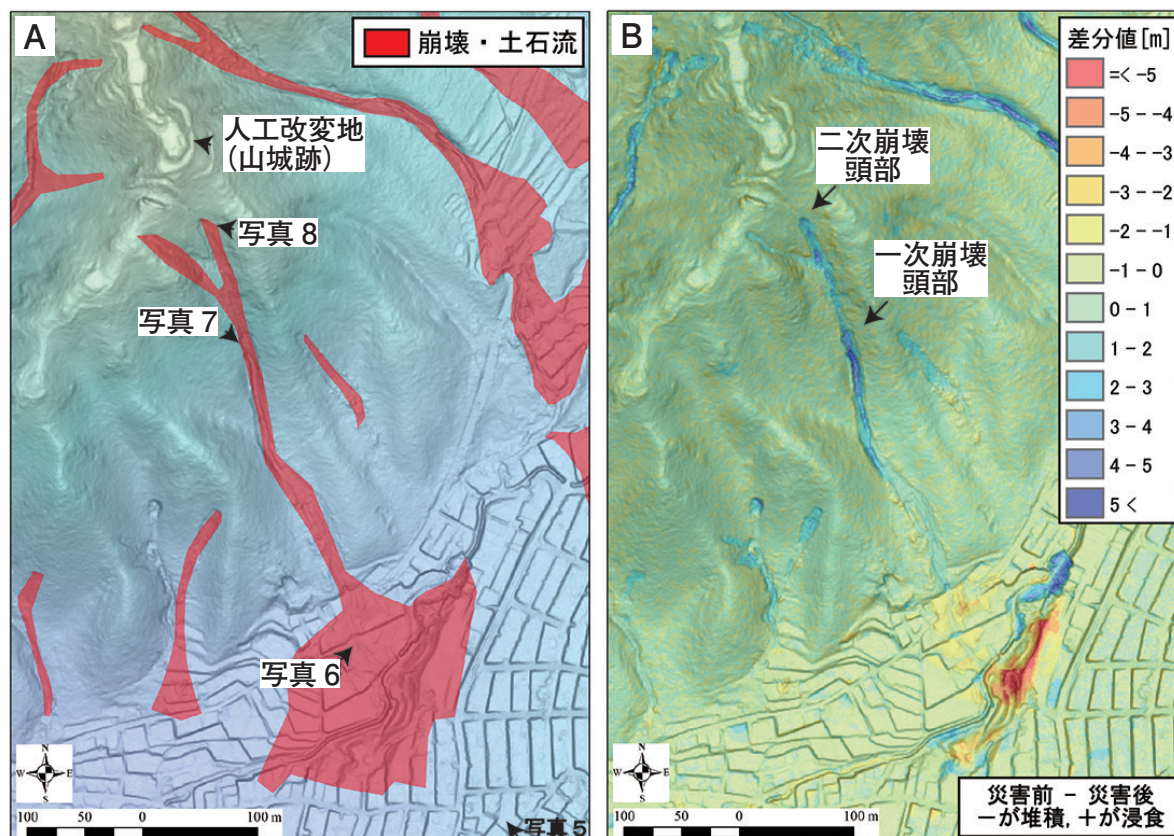


図 5 可部東崩壊の A. 災害後の地形データ (1 m メッシュ), B. 災害前後の地形データの標高差分図



写真 6 崩壊堆積部



写真 7 崩壊中腹部 (主に白色の石礫より構成)

中腹部 (写真 7), 褐色の砂主体の土壌層は尾根近傍の崩壊源頭部 (写真 8) から供給されている可能性が高いことがわかった。つまり一次崩壊は斜面中腹を崩壊源頭部として発生し, 約 1 時間後に発生した二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。これは詳細地形図および標高差分図からも推定することができる。一次崩壊頭部と推定した崩壊中腹部は周辺に比べて深く浸食されていること, 崩壊中腹部 (一次崩壊頭部) の北東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からである。また, 二次崩壊発生時には雨がほぼ止んでいたことを加味すると, 二次災



写真 8 崩壊頭部 (主に風化土壌より構成)

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山城跡があり、人工改変による影響を受けている可能性もある。

5. 土砂災害の特徴とその対策のまとめ

平成 26 年 8 月広島豪雨災害において発生した土砂災害は以下のような特徴であった。

- 1) 地表 1 m 程度の深さで強く風化した岩石（風化土層）が短時間の強い雨によって、表層崩壊を起こす。
- 2) 表層崩壊が谷筋に沿って、岩脈や断層によって壊れやすくなっている周囲の岩体を広く深く浸食し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。崩壊堆積部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。
- 4) 地下水の挙動により、降雨ピークの時間より遅れて崩壊が発生する事例もある。

本災害において被害が拡大した原因は、流送部における大規模な浸食を要因とした大量の土石流であり、その下流部に多くの家屋があったことである。被害家屋の下部において、過去に土石流を経験した痕跡があったことなどを踏まえ、過去の災害事例を把握し、安全な地域を事前に認識しておくことが、土石流の被害を軽減するために重要である。

また雨が小康状態になってから二次崩壊が発生した事例のように、地下水が関与すると思われる土石流は、時間差をもって発生する恐れがあることに注意が必要である。また、斜面の中腹部に崩壊源頭部がある崩壊は、更に上部が崩れる可能性を考えなければならない。

消防では平成 25 年伊豆大島豪雨災害や平成 26 年広島豪雨災害による土砂災害の経験を踏まえ、土砂災害時における安全な救助活動に関する様々な検討が行われている¹⁰⁾。今回紹介したような二次崩壊の危険を認識するためには、崩壊の発生源、規模、土石流の経路などを一次崩壊発生後迅速に把握することが重要となる。そのためにはドローンなどを用いた迅速な災害

状況把握の発展が今後期待される¹¹⁾。ただし本事例のように、一次崩壊が発生した際に悪天候や夜間である可能性を考えると、迅速な災害情報把握を行うために解決すべき課題は多い。

謝 辞

本研究で用いた災害前後の航空レーザ測量データは、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。また現地地質調査に関して（国研）産業技術総合研究所の斎藤眞氏に貴重な御助言を頂きました。

参 考 文 献

- 1) 総務省消防庁，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 47 報）（2016）
<http://www.fdma.go.jp/bn/2014/detail/871.html>
- 2) 国土交通省気象庁広島地方気象台，平成 26 年 8 月 19 日から 20 日にかけての広島県の大雨について（2014）
- 3) 土志田正二・新井場公德，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，季刊「消防科学と情報」，119（冬季号），pp.39-45（2015）
- 4) 新井場公德・土志田正二・佐伯一夢，2014 年 8 月広島市において発生した降雨停止後の土砂災害の要因と土砂災害時の活動の安全確保に関する考察，消防研究所報告，121，pp. 1-8（2016）
- 5) 中国新聞社，緊急出版報道写真集 2014 8・20 広島土砂災害，p.128，中国新聞社（2014）
- 6) 国土交通省気象庁，過去の気象データ検索（2014）
<http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/>
- 7) 斎藤眞・川畑大作・佐藤大介・土志田正二・新井場公德，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，121（9），pp.339-346（2015）
- 8) 土志田正二・新井場公德・斎藤眞・川畑大作，2014 年 8 月に発生した豪雨による広島市の斜面崩壊の事例，日本地すべり学会誌，51（6），pp. 38-41（2014）
- 9) 国土交通省国土地理院，平成 26 年（2014 年）8 月豪雨による被害状況に関する情報（2014）
<http://www.gsi.go.jp/BOUSAI/h26-0816heavyrain-index.html>
- 10) 総務省消防庁，土砂災害時の救助活動のあり方に関する検討会（2015）
http://www.fdma.go.jp/neuter/about/shingi_kento/h26/dosya_kyujyo/index.html
- 11) 土志田正二・新井場公德，崩壊前後の地形データを用いた二次崩壊発生危険地域の考察，第 56 回日本地すべり学会研究発表会講演集，pp. 35-36（2017）