

平成 26 年 8 月 20 日広島豪雨災害で発生した土石流の特徴に関する一考察

国土交通省中国地方整備局 伊藤 健, 村田 雄一
 国立研究開発法人土木研究所 正会員 木下 篤彦, 野池 耕平
 中電技術コンサルタント(株) 正会員 荒木 義則, 秦 雅之

1. はじめに

平成 26 年 8 月 20 日, 広島市で発生した集中豪雨に伴う土砂災害により、死者 74 名という甚大な被害が発生した。中でも広島市安佐南区八木・緑井地区は、同時多発的に複数の溪流で土石流が発生し、特に被害が集中した。本発表では、八木・緑井地区において、土石流の発生源と考えられる崩壊地に対して現地調査を行い、崩壊斜面の基礎的な特徴を考察した。また、土石流発生溪流の中から地質(花崗岩, 泥岩)の異なる溪流について現地踏査を行い、土砂移動痕跡の特徴について比較した結果を報告する。

2. 地形・地質・降雨状況

当該地区は、ジュラ系の泥岩を主とする付加体堆積物、および貫入岩である後期白亜系花崗岩が分布する。地形的特徴として、泥岩分布域より花崗岩分布域のほうが谷密度が大きく、谷の発達が行進した様子が見受けられる。

土石流発生時の降雨¹⁾は、当該地区に最も近い雨量観測所(国土交通省:高瀬観測所)より、最大時間雨量 87 mm/hr、3 時間雨量 187 mm、24 時間雨量 247 mmの局所的な集中豪雨であった。

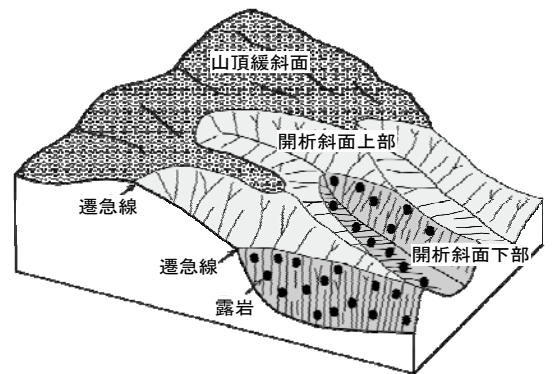


図-1 山地の開析程度模式図

3. 崩壊斜面の特徴

当該地区において、土石流の発生溪流の中から、13 溪流を抽出し、47 箇所崩壊地調査を行った。崩壊地調査は、崩壊規模・形態、崩壊面の地質状況、山地の開析程度による地形分類²⁾(図-1)を行い、崩壊地の特徴を比較(表-1)検討した。

花崗岩崩壊地は馬蹄形状となり、泥岩はやや細長い形状を示した。また、開析斜面下部よりも開析斜面上部の崩壊の方が、崩壊深がやや深くなり、一部崩壊斜面内に土砂が残っている事例が確認された。

表-1 崩壊斜面の特徴一覧表(地質・地形区分別)

	開析斜面上部	開析斜面下部
花崗岩	斜面勾配 平均37° 崩壊深 平均1.2m 最大平均1.9m 崩壊長さ(L) 平均23.2m 崩壊幅(W) 平均11.8m L(長さ)/W(幅) 平均1.91 断面形状: 崩壊な層、崩壊した層、砂質土、砂質土中の崩壊層が崩れる、中風化岩(風化残留核) 平面形状: バイビング流	斜面勾配 平均40° 崩壊深 平均1.1m 最大平均1.6m 崩壊長さ(L) 平均23.5m 崩壊幅(W) 平均10.5m L(長さ)/W(幅) 平均2.27 断面形状: 砂質土 平面形状: 強風化岩(マサ土)、岩盤(深部)
泥岩	斜面勾配 平均35° 崩壊深 平均1.3m 最大平均1.8m 崩壊長さ(L) 平均17.3m 崩壊幅(W) 平均9.0m L(長さ)/W(幅) 平均2.13 断面形状: 崩壊な層、崩壊した層、砂質土 平面形状: バイビング流、中風化岩(割れ目密)、砂質土中の崩壊層が崩れる、弱風化岩(割れ目疎)	斜面勾配 平均40° 崩壊深 平均1.1m 最大平均1.6m 崩壊長さ(L) 平均23.8m 崩壊幅(W) 平均9.7m L(長さ)/W(幅) 平均2.81 断面形状: 砂質土 平面形状: バイビング流、中風化岩(割れ目密)、岩盤の崩出が認められる、弱風化岩(割れ目疎)

また、崩壊密度は、花崗岩(67 個/km²)の方が泥岩(29 個/km²)よりも大きく、開析斜面下部(81 個/km²)の方が開析斜面上部(34 個/km²)よりも大きくなる傾向を示した。当該地区において、地質や山地の開析程度の違いは、斜面崩壊の発生に影響を与える重要な指標となることが確認された。

キーワード 土石流, 崩壊・渓床・溪岸侵食, 痕跡調査

連絡先 〒734-8510 広島市南区出汐二丁目3番30号 中電技術コンサルタント株式会社 TEL 082-255-5501

4. 土石流の発生域から流下域の特徴

花崗岩が分布する溪流 A は、流域面積約 0.233km²、溪流長約 1.07km、平均溪床勾配 1/2.9 と急峻である。上流域では、斜面崩壊は、開析斜面下部において 8 箇所程度発生し、これらの斜面崩壊が土石流の発生源になったと考えられる。また、上流域には崩積土が溪床付近に広く厚く残っている。土石流は、中流域の溪床堆積物を侵食しながら流下しており、溪床は露岩が連続（写真-1）し、溪床堆積物は概ね流出した。また、本川と支川の合流点付近の湾曲部では、比高差 18m もの土石流が乗りあがった痕跡（写真-2）が確認された。下流域は、過去の土石流堆積物を一部侵食しながら流下し、谷出口より下流で土石流が氾濫堆積した。

泥岩が分布する溪流 B は、流域面積約 0.193km²、溪流長約 1.06km、平均溪床勾配 1/2.1 と溪流 A よりもさらに急勾配である。上流域は、概ね開析斜面下部からなり斜面や溪床に露岩が多く見られ、表土層は薄く、斜面崩壊は小規模で 2 箇所しか発生していない。一方、中流域には、厚く堆積していた古い土石流堆積物が深く侵食（最大侵食深約 8m）された箇所（写真-3）が連続して存在しており、下流への土砂供給源となった。これらのことから当該溪流では、流水の侵食作用による溪床堆積物の移動が土石流の発生原因になったと考えられる。下流域では、複数回発生した土石流が古い土石流堆積物を侵食しながら流下し、谷出口より下流では、20~30 cm 程度の角張った石礫を多く含む土砂が凹凸状に堆積している。

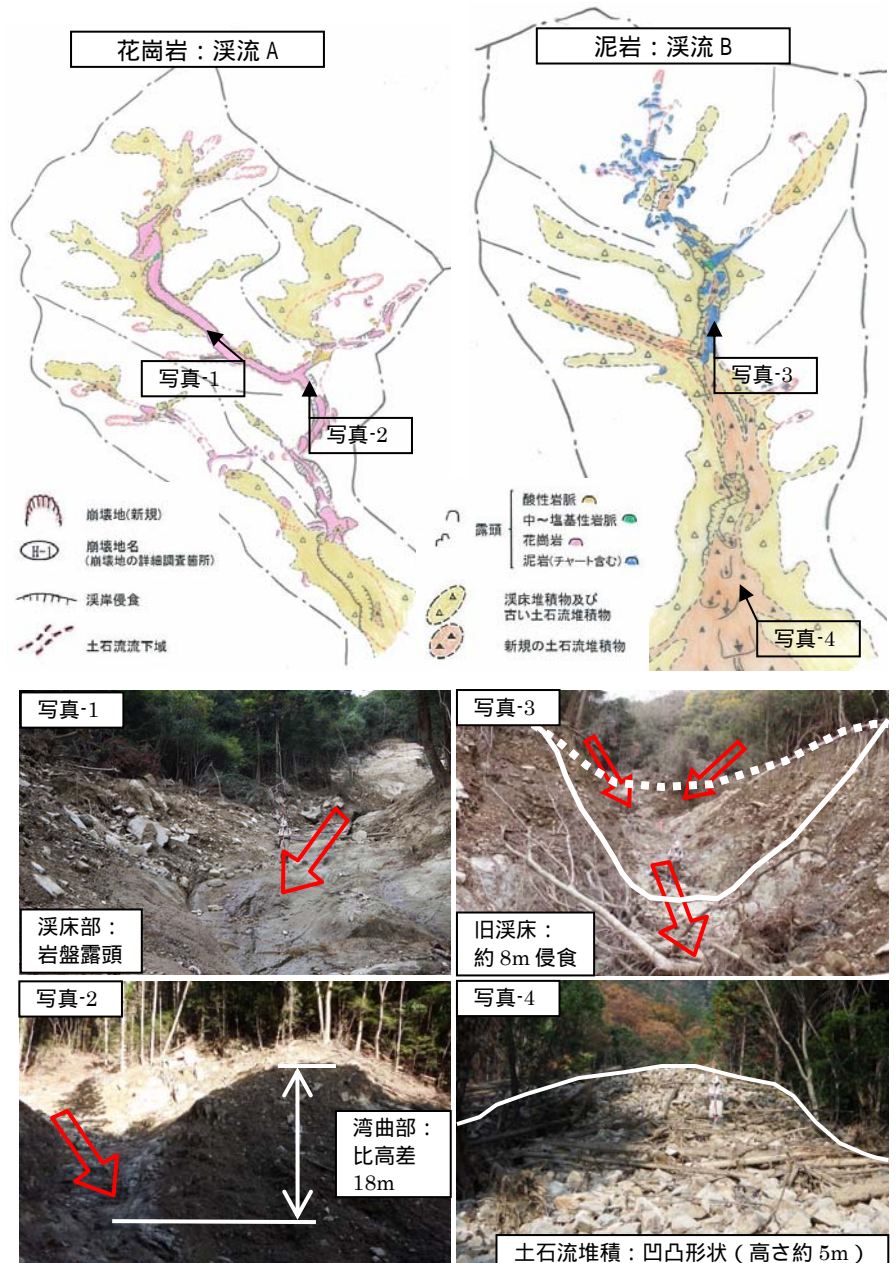


図-2 土石流の流下痕跡踏査図(地質別)

これらのことから当該溪流では、流水の侵食作用による溪床堆積物の移動が土石流の発生原因になったと考えられる。下流域では、複数回発生した土石流が古い土石流堆積物を侵食しながら流下し、谷出口より下流では、20~30 cm 程度の角張った石礫を多く含む土砂が凹凸状に堆積している。

5. おわりに

本発表では、八木・緑井地区において発生した崩壊斜面の基礎的な特徴について考察した。今後は、土質試験による地盤物性の比較、地形分類（山地の開析程度）と土層厚（簡易貫入試験の利用）の関係について検討したいと考えている。また、地質の異なる土石流の土砂移動特性について検討した結果、土石流の発生タイプは、花崗岩が分布する溪流 A は「源頭部崩壊型の土石流」であるのに対して、泥岩が分布する溪流 B は「溪床移動型の土石流」であった。今後は、溪流 A と溪流 B の土石流発生形態の違いについて、その発生メカニズムの解明のために水文観測等による降雨浸透や流出特性の把握を行いたいと考えている。

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.49-59，2014.
- 2)松澤ら：花崗岩地域における土層構造と表層崩壊形状に与える山地の開析程度の影響，地形，36，1，p.23-48，2015.