

2014年8月広島市における土石流の発生源の特徴と発生機構

応用地質株式会社 ○山根 誠・池上 忠・小松 慎二
 広島大学 海堀 正博

1. はじめに

2014年8月19日から20日にかけての大雨により広島市を中心に土石流等が発生し、激甚な被害が生じた。近畿中国森林管理局及び広島県は委員会を設置し、治山事業による復旧対策や災害に強い森林づくりに向けた方策等の検討を行ない¹⁾、土石流の発生機構について検討した²⁾。

本発表では、発生源の特徴と発生機構について、犬戻鳴山の土石流調査結果を例示し、とくに、尾根の貯水機能と流下域での土石流拡大について考察した。

2. 土石流の発生源の特徴

発生機構の検討対象とした溪流は、犬戻鳴山の1溪流を含む高松山や宇那木山などの15溪流で、それらの土石流の発生域崩壊源の総数は66箇所（犬戻鳴山は15箇所）である。

66箇所の発生源の崩壊深の平均値は1.1mであり、崩壊土量は170.7m³である。例外的に規模が大きい1箇所（2400m³）を除いた崩壊土量の平均は136.4m³である。崩壊源の崩壊面の地質は、基盤岩が77%を占める（表-1、図-1～3）。

発生域の崩壊源は、その多くが、ボトルネックの逆しずく型の平面形状をなして斜面浅層部が崩壊し、崩壊面には多くの場合、割れ目に富んだ基盤岩が露出している。また、崩壊物質は大量の水とともにしぶきを上げながら土砂流として流下し、その痕跡は立木の樹幹に付着した泥しぶき（飛沫）として残っていた^{2) 3)}。

表-1 崩壊源の規模の平均値

項目	崩壊源の平均値	崩壊源の平均値 (6b-1を除く) [※]
幅(m)	10.5	10.2
斜面長(m)	16.8	16.1
崩壊深(m)	1.1	1.1
推定崩壊土量(m ³)	170.7	136.4
滑落崖標高(TP m)	286.9	287.6

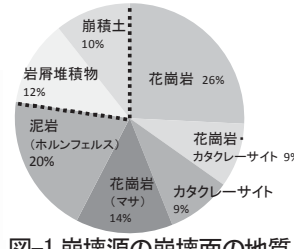


図-1 崩壊源の崩壊面の地質

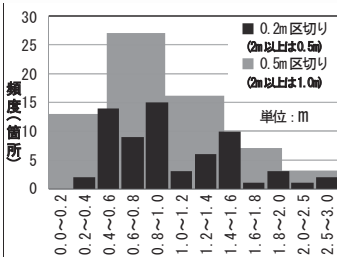


図-2 崩壊深の頻度分布

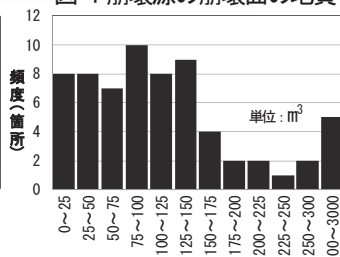


図-3 崩壊土量の頻度分布

3. 犬戻鳴山の土石流

3.1 概要

調査地の地質は、広島花崗岩類による接触変成作用を受けた、玢斑層相当層および周防変成岩類相当層である³⁾。溪流の位置や発生域への水の経路を規制する水理地質構造として、カタクレーサイトや濁沸石をともなう断層がある。また、山麓や谷沿いには広く岩屑堆積物が分布し、アカホヤ火山灰に覆われているものがある（図-5）。土石流は、樹枝状の水系

の0次谷を崩壊源として流下し、一般廃棄物積替施設と県道177号を越えて太田川右岸河床まで達し土石流堆を形成した。

3.2 発生源の位置と尾根の貯水機能の効果

発生域崩壊源の地形的位置は、稜線尾根直下の0次谷の一部である。尾根は、大量の降雨を斜面地下に流入することができる水理特性を有し、その尾根から涵養された地下水は、集水面積が小さいにもかかわらず集水地形の0次谷の一部の発生域の崩壊源から流出した。一方、本地域は鉱脈型あるいは接触交代型の磁硫鉄鉱をともなう銅鉱床が鉱床群を形成する地域であり⁵⁾、阿武山山頂北側の犬戻鳴山と阿武山の南東側斜面の美濃越には明治初年頃に稼行された鉱山の坑道が存在している。いくつかの坑内には水の貯留がみられた。

尾根の降水を吸収したため込む機能は、都市近郊の尾根では鉱山坑道や山城跡、道路などがあることによって強められている可能性もある。一定レベルの降水を貯える機能とともに、限界を超えれば水を吐き出す機能ともなることが推定される。

3.3 溪流タイプによる土石流の成長

山根ほか(2015)は、土石流が発生する溪流の位置が、岩屑堆積物分布域の輪郭の縁辺部に沿った堆積物/基盤境界である場合（M型）と、岩屑堆積物分布域の中心に沿った堆積物が最も厚い位置である場合（C型）を区別した。

犬戻鳴山で土石流が発生した溪流では、M型、C型の両者がみられる。流下域で侵食が拡大する傾向はM型で強く、C型では崩壊源から流出した土石流は地表を削らずに堆積物が地表を薄く覆い、後続流によるガリー侵食が発達するのみであることが多い。流下域で見られる侵食によって切れ込んだV字谷や堆積域での土石流堆の規模からも、基盤が浅く分布するM型の溪流の方が、渓床や溪岸がより大きく削られ、土石流の規模も大きかったことを示している。

4. まとめ

尾根に降った大量の降雨は、尾根の地盤が水を貯留できる能力を超えると、集水地形の0次谷の一部の狭い範囲において、上昇した地下水圧が開口割れ目や高透水帯を破壊し、あたかも溶け出すように流出したと推定される。これには尾根の水の貯留機能が関わっているが、都市近郊の尾根では鉱山坑道や山城、道路などが存在しており、そのことによって貯留機能が高められていることは、山岳地が迫った「都市型」災害を考える上でのポイントの一つになると考えられる。

また、土石流が流下しながら肥大化する溪流の多くは、溪流の位置が岩屑堆積物分布域の輪郭の縁辺部に沿った堆積物/基盤境界であるM型の場合が多い。M型の溪流において流下域で侵食が拡大する傾向は、基盤が浅く分布する発生域と類似の地盤条件が、流下域にも連続していることが土石流肥大の素因になっていると推定され、溪流の土石流発生特性においてM型であることは留意すべき点であると考えられる。

参考文献

- 1) 林野庁近畿中国森林管理局・広島県 (2015) : 8月19日からの大雨による広島市における山地災害対策検討会検討結果とりまとめについて, <http://www.rinya.maff.go.jp/kinki/press/tisan/150210.html>, 参照 2015-02-10
- 2) 山根 誠・石川芳治・海堀正博・松浦純生・大丸裕武・岡田康彦・徳留善幸・佐藤親夫・池上 忠・小松慎二・千葉伸一(2015) : 2014年8月広島大規模土砂災害における土石流の発生機構, 平成27年度砂防学会研究発表会概要集, B-38-39.
- 3) 横山俊治 (2016) : 津波(土石流)の実像に迫る - 発生から停止までの挙動を知る -, 平成26年広島大規模土砂災害調査団報告書, p.5-12.
- 4) 斎藤眞・川畑大作・佐藤大介・土志田正二・新井場公徳 (2015) : 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, Vol. 121, No. 9, p. 339-346.
- 5) 小松彊・上野三義・土井啓司(1955) : 広島県金明鉱山周辺地質鉱床調査報告, 地質調査所月報, Vol. 6, No. 8, p. 467-480.

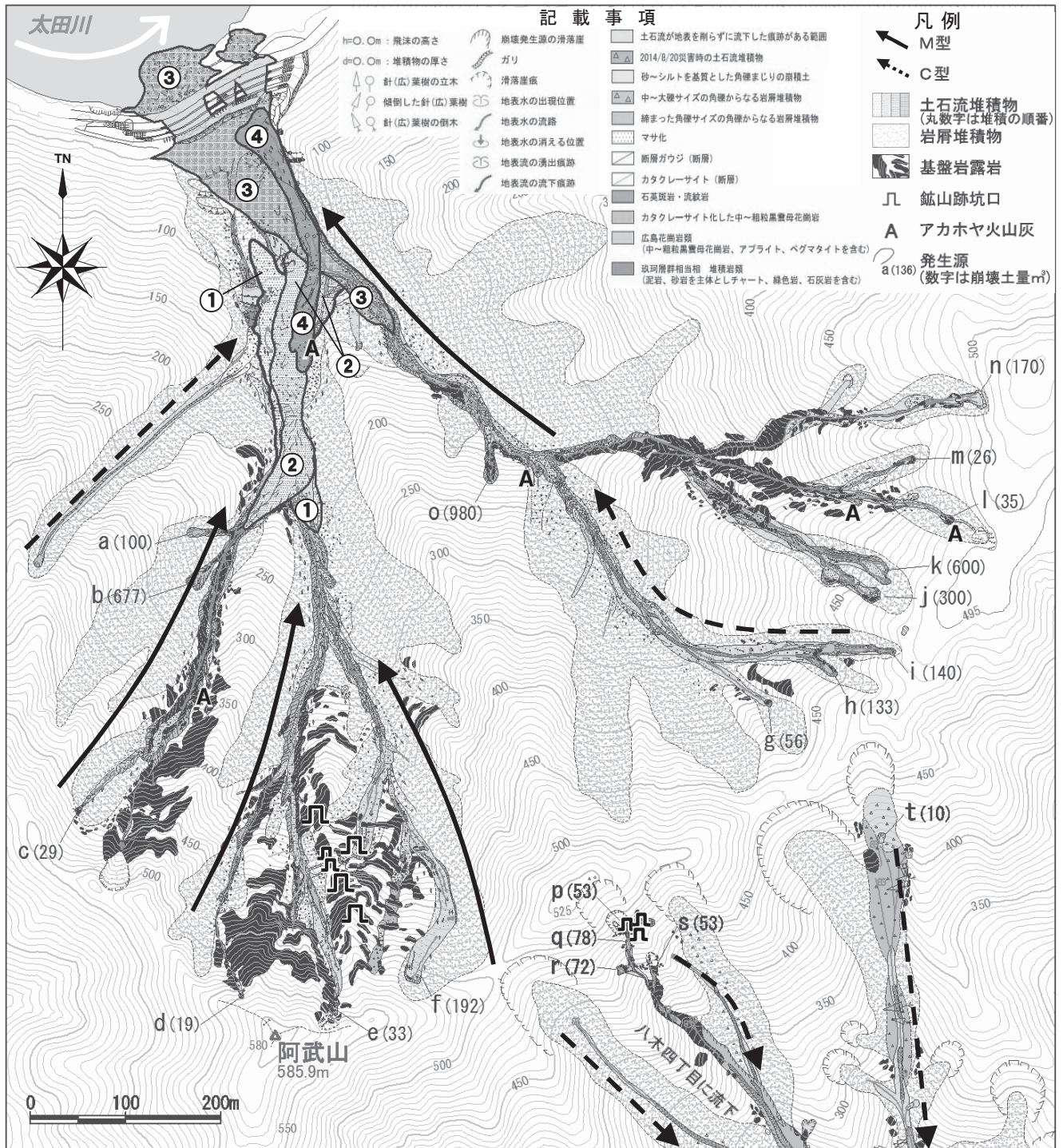


図-4 犬戻鳴山の土石流の状況