

越美山系における斜面崩壊観測報告

国土交通省中部地方整備局 越美山系砂防事務所 白木 久也 野田 勲 村上 広明
 国立研究開発法人 土木研究所 土砂管理研究グループ 火山・土石流チーム 木下 篤彦 高原 晃宙 水谷 佑
 日本工営株式会社 池島 剛 杉崎 友是 ○鶴田 浩太

1. はじめに

越美山系砂防事務所管内では、揖斐川・根尾川流域において、表層崩壊発生の検知とその時の流量・土壌水分・雨量等の水文状況を把握することを目的として、斜面崩壊観測を H22 年度より実施している。なお、斜面崩壊観測施設は、参考文献 1)を基準に選定・設置を行っている。

本報告では、これまでの観測結果を報告する。また、広瀬浅又川観測所で発生した小規模な崩壊について、当時の観測結果を報告する。

2. 観測地点概要

斜面崩壊観測は、図-1 に示す計 3 渓流で実施している。

観測施設は、以下の観測機器で構築されている。広瀬浅又川観測所での機器設置位置を図-2 に示す。

- ・ 斜面観測機器：角度検知センサー
- ・ 水文観測機器：土壌水分計・水位計・雨量計

3. 観測結果

3.1 「総流出量—総雨量」の関係

全観測所の「総流出量—総雨量」関係図を図-3 に示す。

地質の違いにより、下記に示す一定の雨量を超えた場合、「総流出量—総雨量」の傾向が大きくなる結果が得られた(図-3 右側の想定変化点)。

- ・ 瀬戸谷, 広瀬浅又川(花崗岩)：総雨量約 80 mm
- ・ 栃尾谷(堆積岩)：総雨量約 50 mm

図-4 に示すように、栃尾谷の例では、累積約 50mm の雨量を超えると、土壌水分が飽和状態に近くなり、雨水が斜面内に貯留されにくくなることで、流出の割合が高くなるためであると考えられる。

3.2 流出土砂の粒度分布

流出土砂の特性を把握することを目的とし、流量観測施設内部に堆積した土砂を回収し、粒度試験を行った。広瀬浅又川・栃尾谷の「最大粒径—最大流量」関係図を図-5 に示す。

- ・ 広瀬浅又川(花崗岩)：崩壊等が発生しない限り、最大流量が大きくなっても、最大粒径は大きく変わらない傾向が認められた。
- ・ 栃尾谷(堆積岩)：崩壊等が発生しなくても、最大流量が大きいくほど、最大粒径が大きくなる傾向が認められた。

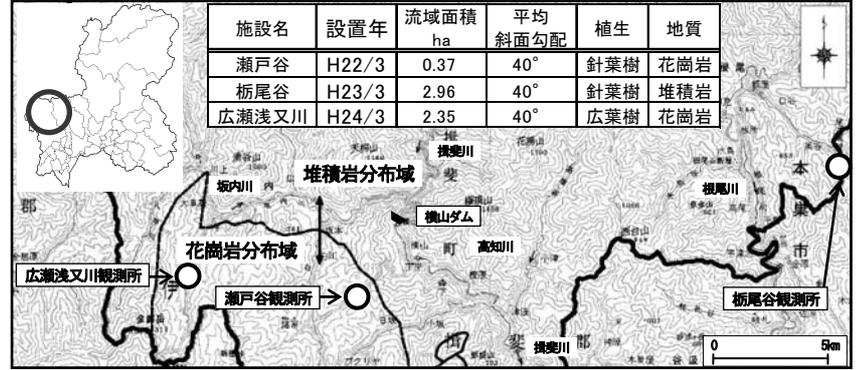


図-1 越美山系砂防事務所管内の観測施設位置図
 国土地理院数値地図 200,000「岐阜」25,000「近江川合」「横山」「谷合」

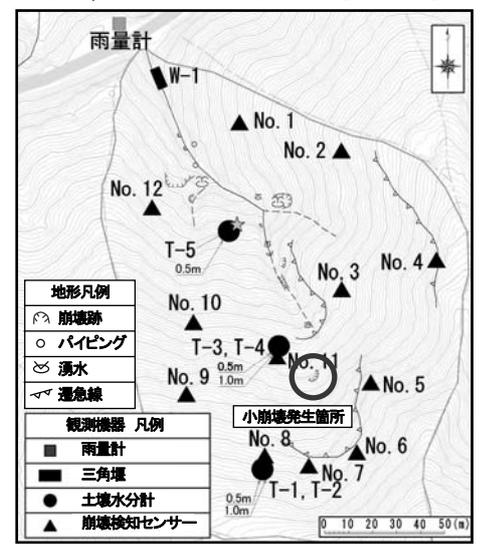


図-2 広瀬浅又川 計器設置位置図

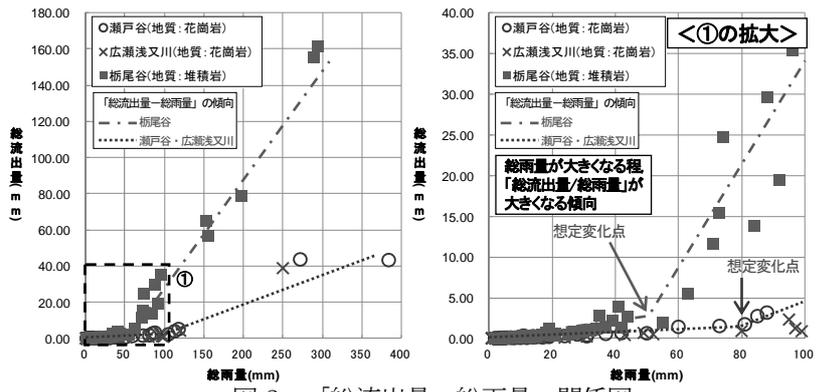


図-3 「総流出量—総雨量」関係図

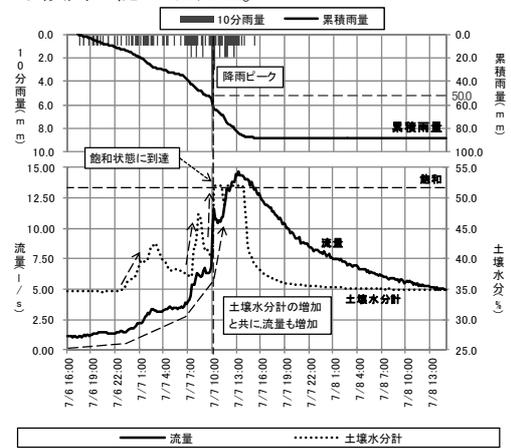


図-4 栃尾谷 土壌水分計飽和時の水文観測状況

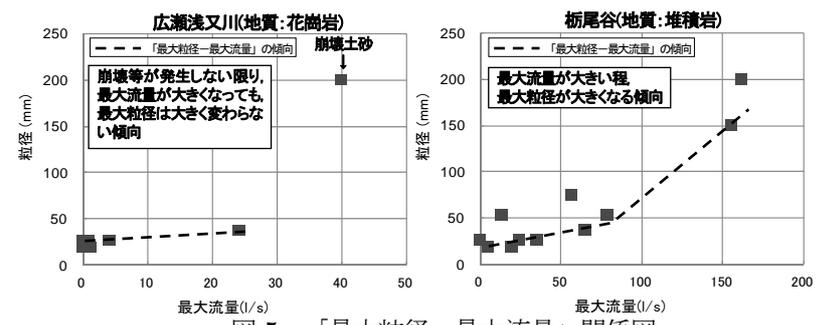


図-5 「最大粒径—最大流量」関係図

4. 流出状況確認

4.1 降雨時・降雨後の現地確認

降雨時・降雨後の表面流の発生状況等の確認を行った(表-1)。

- ・瀬戸谷, 広瀬浅又川(花崗岩): 表面流は認められなかった。
- ・栃尾谷(堆積岩): 累積 300mm 以上の降雨後に, 表面流が確認された(写真-1)。

4.2 パイピング流出痕跡確認

パイピング孔にチョーク粉を詰め, 流出状況の有無を確認した(表-2)。

- ・瀬戸谷, 広瀬浅又川(花崗岩): 最大 1 時間雨量 50mm/h 以上の豪雨時に, 流出痕跡が認められた。
- ・栃尾谷(堆積岩): 最大 1 時間雨量 20mm/h 以上の豪雨時に, 表面流が確認された。

花崗岩流域よりも堆積岩流域の方が, より低い降雨強度でパイピング孔からの流出痕跡が認められた。これは, 以下の要因が考えられる。

- ①花崗岩流域の表層は風化したマサ土で構成されており, 堆積岩流域よりもより浸透性があるため(表-3)。
- ②堆積岩流域の方が, 花崗岩流域よりも飽和し易い傾向が認められているため(図-6)。

表-3 現場透水試験結果

観測所	広瀬浅又川	栃尾谷
地質	花崗岩	堆積岩
透水係数 cm/s	7.16E-05	4.93E-05

5. 広瀬浅又川 小規模崩壊の発生

広瀬浅又川において, 台風 11 号に伴う降雨(H26/8/8-11, 累積雨量 393.0mm)の影響により小規模崩壊(規模: 長さ=1.4m, 幅=4.0m, 高さ=0.6m)(写真-2)が発生した(図-2)。

- ・流量観測データ(図-7)から, 8月10日14時20分~30分の間に崩壊が発生したものと推測された。
- ・誘因となった降雨(累積雨量: 393.0mm, 最大1時間雨量: 50.0mm/h)は, 観測開始(2012年3月)以降の最大の累積雨量である。
- ・崩壊跡地にはパイピング跡が, 地表からGL約0.5mの間に5個程度認められた(写真-3)。

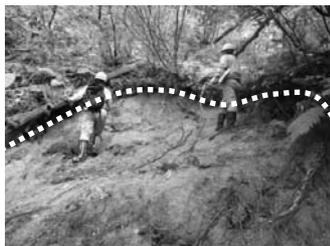


写真-2 新規崩壊
長さ=1.4m, 幅=4.0m, 高さ=0.6m



写真-3 崩壊地近景
パイピング跡を確認

6. おわりに

越美山系砂防事務所管内の斜面崩壊観測施設で実施している観測結果を示し, 花崗岩地域と堆積岩地域の特徴を整理した。また, 小崩壊の事例を示し, 崩壊発生時刻の推定と崩壊時の降雨量・流量及び近傍の土壌水分計の変化状況を整理した。今後も観測の継続によるデータの蓄積を行い, 斜面崩壊発生の機構解明の基礎資料として活用する。

参考文献

- 1) (独)土木研究所(2009): 表層崩壊に起因する土石流の発生危険度評価マニュアル(案)
- 2) 白木ら(2014): 越美山系における土砂動態観測, 平成 26 年度砂防学会研究発表会概要集 A, pp.A-138,139

表-1 現地調査結果

観測所	実施日	降雨状況	表面流
瀬戸谷	7/11	累積111mm	×
	8/12	累積426mm	×
	10/21	累積31mm	×
	11/26	累積23mm	×
栃尾谷	7/11	累積333mm	○
	8/12	累積302mm	○
	10/21	累積33mm	×
	11/26	累積25mm	×
広瀬浅又川	7/11	累積54mm	×
	7/14	累積16mm	×
	8/12	累積399mm	×
	9/26	累積85mm	×
	10/21	累積27mm	×
	11/26	累積31mm	×

※○: 現地に確認, ×: 確認できず

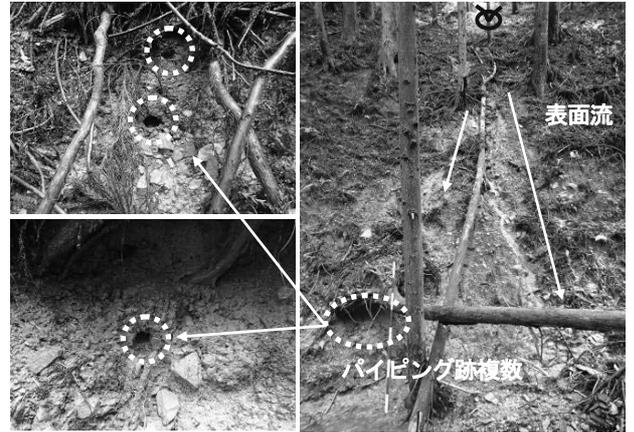


写真-1 栃尾谷 豪雨後の現地状況(H26/7/11)

表-2 パイピング流出痕跡確認一覧表

観測所	期間	7/11-8/12	8/12-8/22	8/22-9/30	9/30-10/21	10/21-11/26	
		最大10分間	13	12	4	6	2
瀬戸谷	最大1時間	55	43	14	29	9	
	最大24時間	312	78	81	123	50	
	パイピング流出痕跡の有無	○	×	×	×	×	
栃尾谷	期間	7/11-8/12	8/12-8/22	8/22-9/30	9/30-10/21	10/21-11/26	
	最大10分間	11	14	5	8	5	
	最大1時間	50	46	20	31	9	
	最大24時間	245	164	172	161	62	
	パイピング流出痕跡の有無	○	○	○	○	×	
広瀬浅又川	期間	7/11-7/14	7/14-7/28	7/28-8/1	8/1-8/22	8/22-10/21	10/21-11/26
	最大10分間	—	2	0	12	11	4
	最大1時間	11	6	0	50	31	12
	最大24時間	34	7	0	241	112	51
	パイピング	×	×	×	○	×	×
	流出痕跡の有無	×	×	×	○	×	×

※○: 痕跡有, ×: 痕跡無。

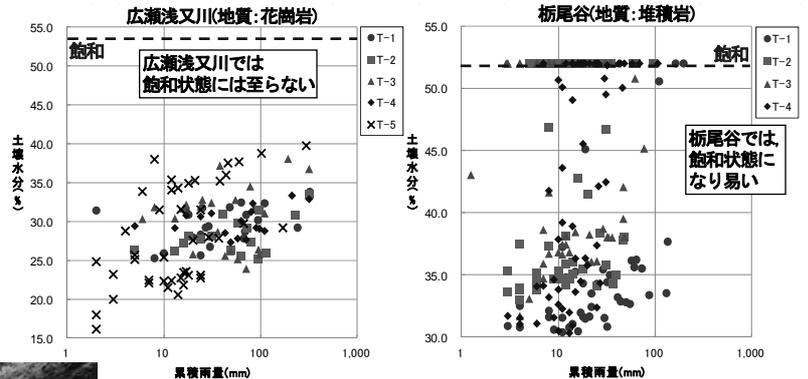


図-6 「土壌水分-累積雨量」関係図

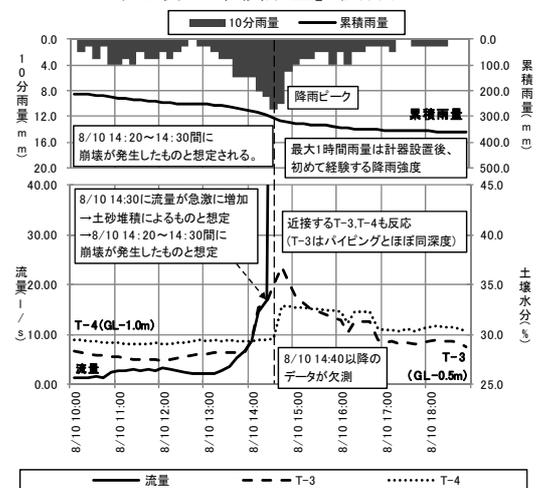


図-7 広瀬浅又川 土砂流出時の水文観測状況