

台風 12 号で深層崩壊が発生した赤谷地区斜面からの土砂流出について

国土交通省近畿地方整備局六甲砂防事務所 木下篤彦・神野忠広
(株)エイト日本技術開発○海原荘一 国土防災技術(株) 小川内良人
国際航業(株) 島田 徹・笠原拓造 (株)ダイヤコンサルタント 荒木繁幸
中央開発(株) 東原 純

1. はじめに

平成 23 年 9 月の台風 12 号では奈良県南部に連続雨量 1,335mm, 最大日雨量 613.5mm (奈良県十津川村, 気象庁風屋観測所) という記録的豪雨により, 深層崩壊・天然ダムが多数発生した。奈良県五條市大塔町清水地先の赤谷地区 (図-1) では約 9 百万 m³ の大規模な崩壊が生じ, 天然ダムを形成した。

この赤谷地区の大規模崩壊斜面には緩い崩積土が厚く堆積しており, 15 号台風等の降雨でガリが発達して崩壊斜面からの土砂流出が生じ, 天然ダム堤体部において緊急的に整備されている仮排水路まで流出土砂が到達している。同じく奈良県南部等で生じた長殿, 栗平, 熊野, 北股等其他の大規模崩壊地ではこのような顕著なガリ侵食の発達は見受けられない。以下にこの赤谷の崩壊斜面のガリ侵食の発達状況について報告する。

2. 赤谷崩壊斜面におけるガリの発達

赤谷の崩壊斜面には台風 15 号後に左右 2 本のガリ侵食が形成されており (図-2), 特に斜面に向かって右側のガリの発達が顕著であるため, ここではその右側のガリ侵食の発達について述べる。

ガリ侵食の発達状況は表-1 に示す 4 時期①台風 12 号後:2011.9.10 撮影, ②台風 15 号後:2011.9.23 撮影, ③2011.10.16 撮影, ④2012.2.24 撮影)のレーザープロファイラーデータとインターバルカメラ (図-2) による定点写真撮影により把握した。

2.1 縦断侵食の状況

崩壊斜面右側のガリの縦断面図を図-3 に示す。2011.9.23 以降の地盤高に着目し, 縦断勾配で 6 つの区間に分割した。区間 2~4 の勾配 15° よりも急な区間では台風 15 号時に深く侵食されているが, 15° より緩い区間 5 では侵食深が浅いことが分かる。

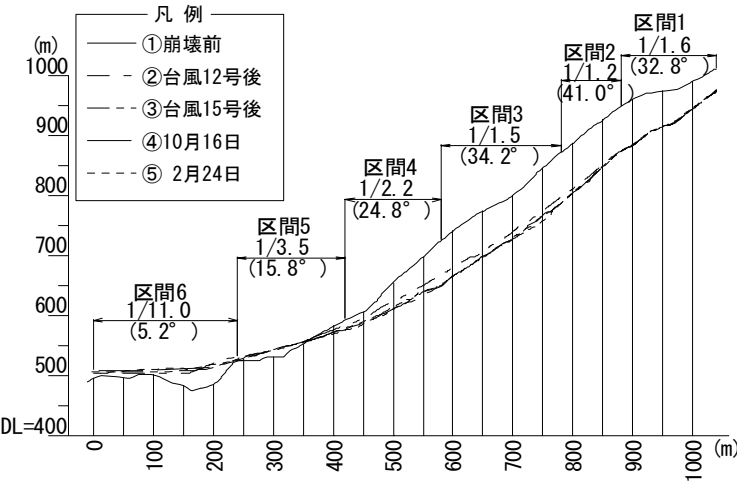


図-3 赤谷崩壊斜面右側ガリの縦断面図

2.2 ガリの横断形状の変化

前述したガリの縦断勾配で区分した区間 1~6 の各区間には, それぞれ表-2 に示すようなガリの断面の特徴が見られる。図-4~7 に各区間の横断重ね図による侵食断面の変化を示す。

ガリ侵食の上流部は侵食幅が広く, 下流ほど幅の狭い V 字の侵食断面を呈し, 縦断勾配 15° 程度より緩くなると侵食断面がその上流に比べて急激に小さくなっている。



図-1 赤谷地区の位置

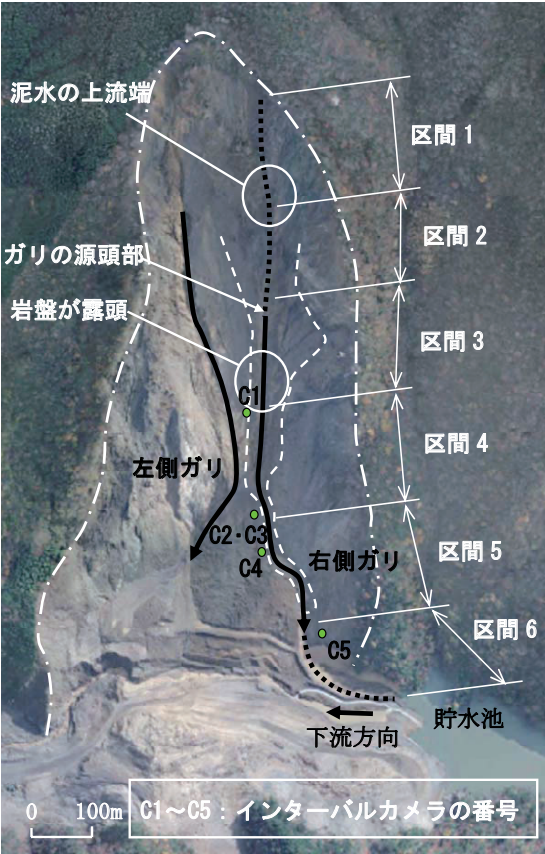


図-2 赤谷の崩壊地に形成されたガリ侵食

表-1 レーザープロファイラー計測期間の降雨

期間	日数 (日)	期間内 雨量 (mm)	最大時間 雨量 (mm/hr)
①2011. 9. 10~②2011. 9. 23	13.0	252.0	23.0
②2011. 9. 23~③2011. 10. 16	23.0	169.5	17.0
③2011. 10. 16~④2012. 2. 24	131.0	442.0	14.0
合 計	167.0	863.5	-

また、区間4の横断面はV字形状を呈しており、時間の経過とともに、側岸が緩勾配化しているのがわかる。(図-6)

2.3 定点写真撮影によるガリの溪岸崩壊の把握

ガリ侵食周辺に設置したインターバルカメラによる定点写真を写真-1に示す。2月22～23日にかけて総雨量55mm、最大時間雨量7.5mmの降雨があり、その前後で溪岸崩壊とガリの下刻が生じていることがわかる。

3. 赤谷における土砂流出プロセス

降雨時にガリ周辺を観察したところ、ガリの溪岸部の飽和した土砂が小規模な崩壊を生じてガリ底部に到達し、さらに、ガリ底部を流れる湧水と一緒に小規模な石礫型土石流として流下し、ガリ底部で侵食・堆積を繰り返していると考えられる。



写真-1 ガリ侵食部の溪岸崩壊と下刻(定点写真)

4. まとめ

赤谷の崩壊斜面の観測結果等から、ガリ侵食や土砂流出には以下のような特徴が挙げられる。

- ・ガリの縦断勾配によってガリの侵食断面形態を分類することができた。
- ・ガリ侵食断面は勾配15°より急な箇所ではV字形状を呈し、降雨時に溪岸崩壊により側岸が緩勾配化し、ガリ底部が下刻していくことで侵食が拡大する。
- ・ガリ側岸斜面の土砂は降雨時の含水比の上昇によって斜面表層の土砂が小規模な土石流となって下流に流下している。

今後はさらに観測を継続してガリの発達による土砂生産を定量評価していきたい。

表-2 各区間の侵食断面の特徴

区間	縦断勾配	ガリ断面等の特徴
区間1	32.8°	顕著な侵食なし。
区間2	41.0°	幅約100m、深さ10mと幅広い侵食断面で側岸勾配は緩い。
区間3	34.2°	幅約50m(深さ15～20m)であるが、V字断面の侵食断面を形成している。区間2と区間3の遷移区間。
区間4	24.8°	幅約20～40m、深さ15～20mの明瞭なV字断面であり、時間の経過とともに側岸勾配が緩くなっている。
区間5	15.8°	幅約10m、深さ5m程度と区間2～4に比べて侵食断面が小さい。
区間6	5.2°	堆積傾向である。(侵食なし)

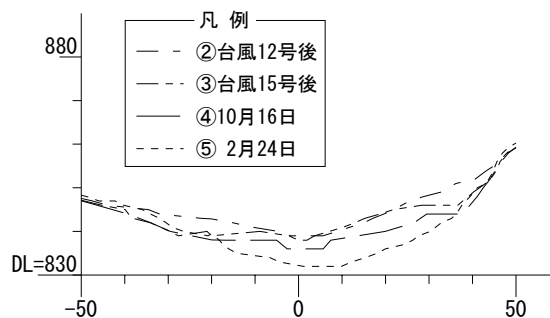


図-4 区間2の代表断面

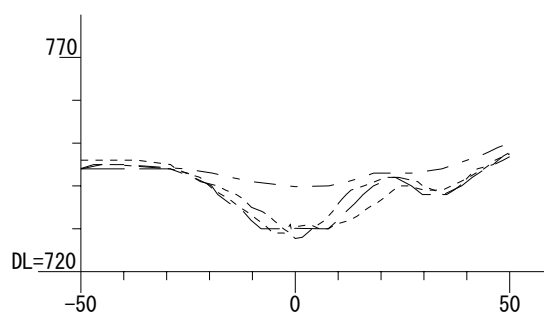


図-5 区間3の代表断面

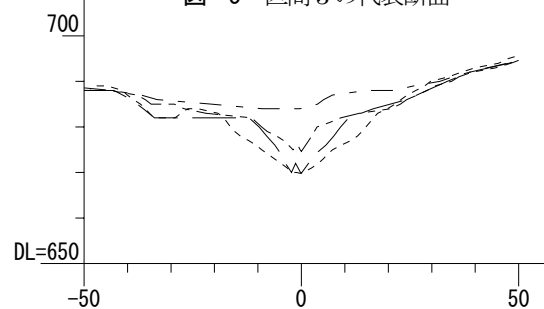


図-6 区間4の代表断面

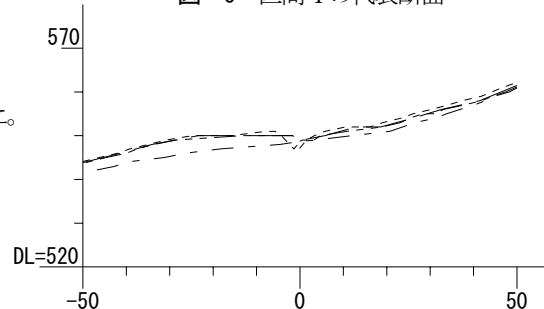


図-7 区間5の代表断面