

深層崩壊によって発生する土砂移動現象について

国土交通省 近畿地方整備局 紀伊山地砂防事務所 桜井 亘 大山 誠*
一般財団法人 砂防・地すべり技術センター ○西尾陽介 池田暁彦

(*現 国土交通省 近畿地方整備局 河川部)

1. はじめに

平成23年9月の台風12号の豪雨により、紀伊半島では深層崩壊による河道閉塞が各地で発生した。このような深層崩壊等が発生した場合の砂防施設整備や警戒避難体制の検討には、深層崩壊地や河道閉塞箇所想定される多様な土砂移動現象を想定する必要がある。

本報告では、台風12号の豪雨によって河道閉塞が形成された栗平地区を対象とし、仮排水路工整備後に発生した大規模な侵食による土砂移動について、これまで実施されている現地調査結果やCCTV画像等から、河道閉塞部脚部において確認された状況を報告する。

2. 栗平地区の概要

2.1 栗平地区の概要

栗平地区の深層崩壊は、奈良県十津川村の滝川支流栗平川左岸の北西向き斜面で発生しており、崩壊土砂によって河道閉塞を形成している。

河道閉塞は近畿地方整備局の調査によると、閉塞高が約100m、幅(河床横断方向)が約350m、長さ(河床縦断方向)が約750mであった。また、河道閉塞上流は渓流水によって湛水しており、上流の流域面積は約9.0km²、湛水池容量は約750万m³となっている。

(図-1)

なお、河道閉塞が形成された段階では、崩壊土砂が河道閉塞部下流に流出した痕跡は確認されなかった。

2.2 栗平地区の緊急対策工

栗平地区では河道閉塞形成後、緊急対策としてポンプ排水を実施するとともに、河道閉塞の決壊及び不安定土砂の二次移動を防止するため、河道閉塞部に仮排水路が整備された。(図-3)

仮排水路の構造は、地盤改良工(砂防ソイルセメント)およびモルタル吹付工であり、上下流端はカゴマット工となっていた。

3. 平成24年台風4号・5号による侵食状況

3.1 台風4号・5号による侵食の概況

平成24年6月19日の台風4号降雨(最大時間雨量43.5mm、日雨量203.5mm)では、湛水池からの越流水が仮排水路を流下したが、河道閉塞部下流で著しい河床侵食が発生し、仮排水路下流端に配置されていたカゴマット工に変状が発生した。

その後、6月21日の台風5号降雨(最大時間雨量

18.0mm、日雨量76.0mm)では、越流水によって仮排水路下流端の減勢部(水平部)で侵食が拡大し、減勢部(水平部)のうち18mが流失した。

3.2 台風4号・5号後の仮排水路下流端の構造

台風4号・5号降雨での越流水によって洗掘された仮排水路工下流端では、コンクリートブロック、ネット石詰工(フィルターユニット)等によって洗掘防止対策が実施された。

4. 平成24年台風17号による侵食状況

4.1 台風17号による侵食の概況

平成24年9月30日の台風17号降雨(最大時間雨量54.0mm、日雨量231.5mm)では、湛水池からの越流水が仮排水路を流下したが、越流水によって仮排水路は、上流185mを残して河道閉塞部天端の水路工並びに下流法面シュート部が流失した。また、残存している仮排水路下端から河道閉塞部の区間はガリー状に侵食され、河道閉塞部下流の屈曲部まで河道閉塞土砂が流出・堆積した。(図-2、図-5)

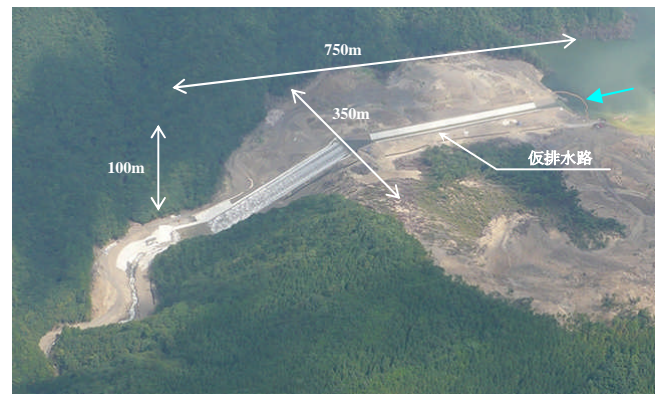


図-1 栗平地区の状況 (H24/9/20 撮影 国土交通省)



図-2 栗平地区の状況 (H24/10/1 撮影 国土交通省)

4.2 シュート部下流端付近の侵食実態

台風 17 号時のシュート部減勢部（水平部）直下に設置された CCTV 画像から、シュート部下流端付近では以下の状況が確認された。（表-1、図-4）

表-1 河道閉塞部脚部において確認された状況¹⁾

15:34頃まで	減勢部下流端直下左岸側の現地発生材による張石工部分が破壊される。
15:34頃から	減勢部下流端直下左岸側のモルタル吹付工が破壊される。
15:53頃まで	左岸側のモルタル吹付工が連続的に破壊される。
16:30頃	減勢部下流端直下の流水が左岸側に集中していることから、左岸側の洗掘が顕著になり、河床が低下していたと考えられる。
17:18頃	減勢部（水平部）左岸側に埋設されていたポンプ排水管が露出していることから、シュート部・減勢部（水平部）の洗掘が進行していたと考えられる。
18:00頃から	減勢部（水平部）の洗掘の進行によって、仮排水路シュート部を流下した越流水が直接河床に流下し、その後河道閉塞部の大規模な侵食に至る。

4.3 台風 17 号による侵食過程について

栗平地区では、9月中旬の台風 16 号時に上流河道から流入した流水によって湛水位が上昇し、越流水が仮排水路を流下していたが、その後湛水位が低下していないことから、9月下旬の台風 17 号時には上流河道から流入した流水の多くが越流したと推定される。

したがって、CCTV 画像から確認された侵食実態から、台風 17 号降雨での湛水池からの越流水が、シュート部下流端付近での破壊・洗掘につながり、栗平地区で発生した大規模な侵食に至ったと推定される。

5. おわりに

今回の台風 4 号・5 号降雨および台風 17 号降雨での越流水による仮排水路下流端での土砂移動実態（河床侵食、仮排水路の洗掘、河道閉塞部の侵食）から、高低差が大きい河道閉塞箇所では越流水による河道閉塞部下流端の河床侵食が、河道閉塞箇所の大規模な侵食につながる可能性があることが示唆された。

このことから、深層崩壊によって河道閉塞が形成された場合の排水路工整備では、越流破壊および浸透破壊を防ぐことに加えて、河道閉塞部脚部の侵食を防止するため、排水路下流端に砂防堰堤等の横断構造物を早期に整備することが重要であると考えられる。

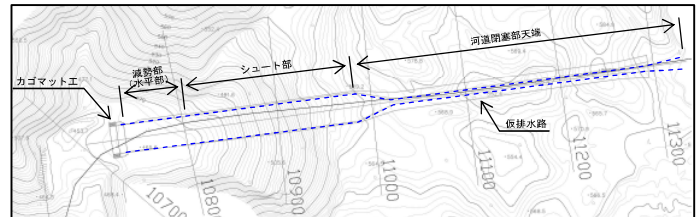


図-3 栗平地区の仮排水路工

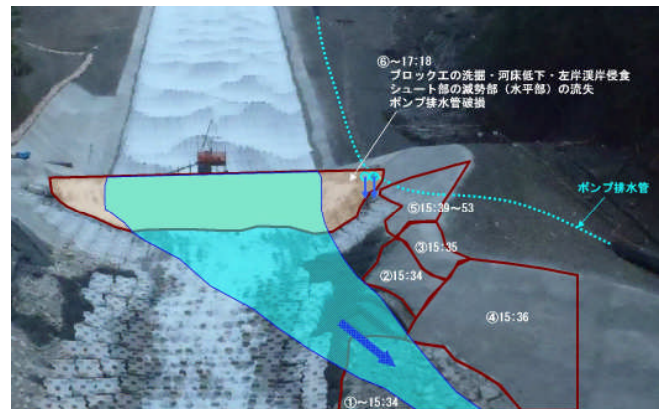


図-4 台風 17 号時のシュート部下流端付近の状況¹⁾

参考文献

¹⁾ 平成 24 年度 第四回河道閉塞等対策検討委員会討議資料 平成 24 年 11 月 24 日
国土交通省近畿地方整備局 紀伊山地砂防事務所

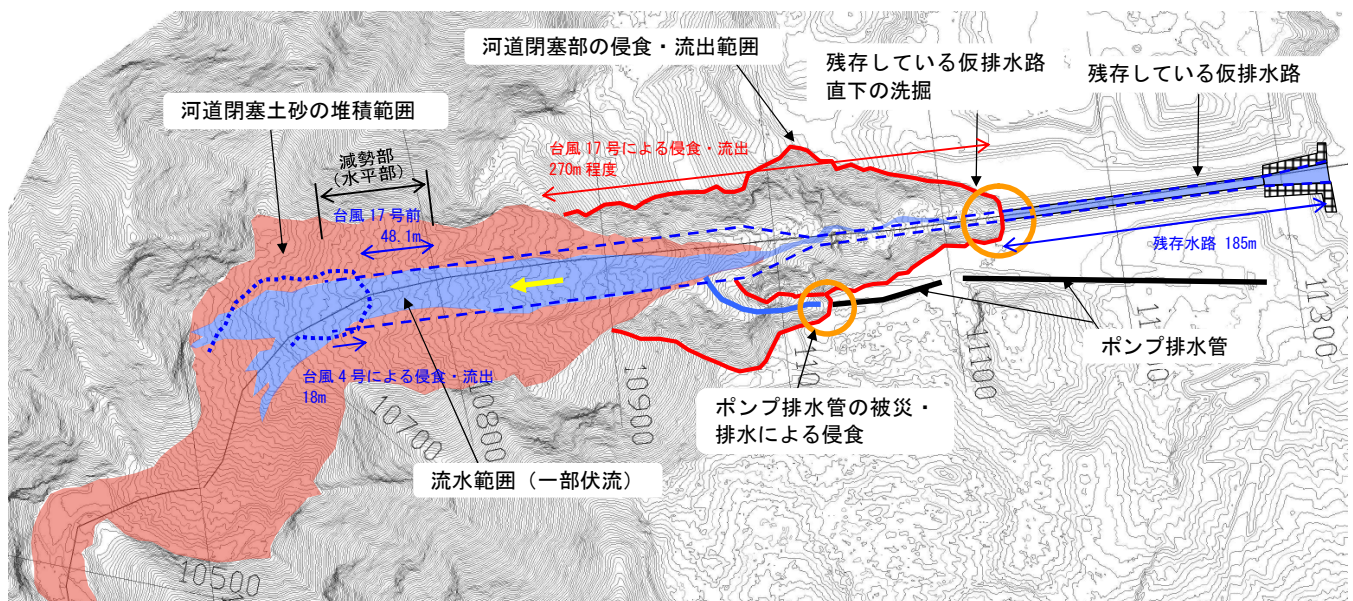


図-5 台風 17 号による栗平地区仮排水路における土砂移動実態