

赤谷地区における河道閉塞対策の実態と今後のあり方

(一財) 砂防・地すべり技術センター ○五十嵐勇氣 池田暁彦
 国土交通省紀伊山地砂防事務所 桜井 亘 酒井 良
 (現 国土交通省国土技術政策総合研究所, 関東地方整備局)
 鹿島建設株式会社 江口健治 森田真幸
 (株) エイト日本技術開発 海原荘一

1. 緒 論

平成 23 年 (2011 年) 台風 12 号に伴う豪雨により、奈良県五條市に位置する新宮川水系右支川川原樋川右支赤谷川 (流域面積約 13.7km²) において河道閉塞が形成された。赤谷地区の河道閉塞の規模は、閉塞高約 67m、縦断長約 610m、横断長約 250m、天端長約 230m、最急下流面勾配 28° (1:1.8)、上流面勾配 15.5° (1:3.6)、閉塞土砂量約 9,354,000m³、最大湛水量約 1,800,000m³である。(図-1, 2)。

赤谷地区では、河道閉塞形成直後から緊急対策として仮排水路工を整備し、その後、導流堰堤工や基幹堰堤工を整備してきた。赤谷地区では、崩壊地からの土砂流出が活発なため、平成 24 年 (2012 年) 台風 4 号、5 号時の土砂流出や、平成 25 年 (2013 年) 台風 18 号の 6 日後の無降雨時に発生した崩壊斜面内の崩壊残土の再移動により、仮排水路工が埋没した。また、平成 26 年 (2014 年) 台風 11 号時に、崩壊地における大規模な再崩壊に伴い、河道閉塞部が再閉塞し決壊するとともに、崩土の直撃を受けて建設中だった基幹堰堤の一部が破損している。

河道閉塞部下流の河道部では、平成 23 年 (2011 年) 台風 12 号時に崩壊地からの土砂流出により、河床高は 10m 以上上昇しており、その後の台風時の崩壊斜面や河道閉塞部からの土砂流出、出水時の河床堆積土砂の二次移動により滞筋の変更や河床高の変動が激しく、川原樋川への土砂流出が発生し工事用進入路が流失している。

本報告は、赤谷地区における河道閉塞形成直後から現在に至るまでに発生した土砂移動現象とそれに対する河道閉塞対策の実態を時系列的に整理するとともに、河道閉塞対策に資する知見について紹介するものである。

2. 赤谷地区の河道閉塞対策の概要

「河道閉塞等対策検討委員会」¹⁾(委員長: 水山高久 元京都大学大学院教授) の指導を経て検討した河道閉塞対策の基本方針に基づき、これまでに実施した河道閉塞対策と土砂移動現象の概要とその時系列的な推移について示す (図-3)。

(1) 防護土堤 <緊急対策>

崩壊地から河道閉塞部への土砂流入防止と対策工事の安全を確保するために防護土堤 (H=3m) を整備した。

しかし、その後の台風時に、崩壊斜面からの流出土砂は防護土堤を越流し、仮排水路工へ流入した。

(2) 仮排水路 <緊急対策>

河道閉塞部の侵食破壊や浸透破壊を防止するために仮排水路工 (L=423.0m, 計画流量 240m³/s : 2 年超過確率規模) を整備した。天端の水平部は地盤改良の上、カ



図-1 赤谷地区の全景 (2014 年 8 月撮影)

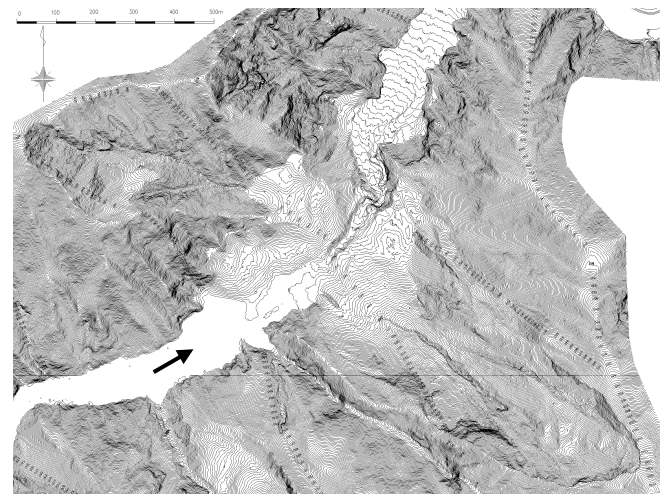


図-2 赤谷地区の地形図 (2011 年 10 月)

ゴマツトを設置した。下流端から下流河道 (シュート部) は砂防ソイルセメント+モルタル吹付とし、シュート下部は護床工を設置した。

しかし、仮排水路工は、平成 24 年台風 4 号、5 号時等の崩壊斜面からの土砂流出により埋没し、シュート部で局所洗掘が発生した。

(3) 暗渠排水管 <緊急対策>

施工中の湛水池からの排水を目的として、仮排水路工底面地下に暗渠排水管 (L=553m, φ 1.0m, 計画流量 3.4m³/s : 非出水期の過去 5 年間の最大流量) を仮排水路工掘削時に設置した。

また、暗渠排水管呑口の閉塞防止を目的に、呑口にスクリーンを設置した。

暗渠排水管は、崩壊斜面からの土砂流出により、仮排水路工が埋没した際も、排水機能を維持していた。

(4) 導流堰堤 <緊急対策>

深層崩壊箇所の脚部と河道閉塞部の侵食を防止することを目的に仮排水路下流端に導流堰堤を整備した。

平成26年台風11号時には、崩土の直撃を受けて破損したものの、河道閉塞部および崩壊斜面脚部の侵食防止効果を発揮していた。

(5) 基幹砂防堰堤 <恒久対策>

河道閉塞部の越流侵食や浸透破壊の防止を目的に砂防ソイルセメントを活用した基幹砂防堰堤（H=12.0m）を施工した。平成26年台風11号時の崩壊斜面の再崩壊による、崩土の直撃を受けたため、両袖が破損したものの、本堤により河道閉塞部の崩壊土砂の流出抑制とともに、河道閉塞の決壊に伴う侵食を抑制したと考えられる。

(6) 床固工群・溪流保全工<恒久対策>

河道閉塞部下流の河床堆積土砂の二次移動の防止、洪水流の安全流下や流路固定を目的に床固工群と溪流保全工を計画した。

現状では、施工準備中である。

3. 河道閉塞対策の要点

赤谷地区において実施した河道閉塞対策と土砂移動実態を踏まえ、崩壊斜面からの土砂流出が活発な箇所における河道閉塞対策の要点を以下に示す。

○赤谷地区のように土砂流出が著しい場合、緊急対策としての排水施設は、仮排水路（開水路）と暗渠排水管を併設することが望ましい。

○同様に、恒久対策については、堰堤による河道閉塞部の安定化を図ることが望ましいため、河道閉塞部を切り下げ、深層崩壊箇所の脚部固定を図るとともに、河道閉塞部の越流侵食や浸透破壊を防止するために基幹堰堤を整備することが重要である。

○河道閉塞部下流では、下流への土砂流出の軽減と工事用進入路の安定的確保のため、床固工群や溪流保全工による河床堆積土砂の二次移動防止や流路の固定が重要である。

参考文献

1) 国土交通省近畿地方整備局紀伊山地砂防事務所：第二回河道閉塞等対策検討委員会討議資料，2012

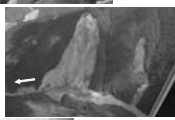
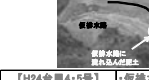
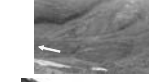
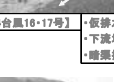
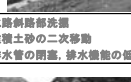
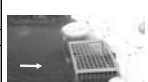
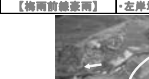
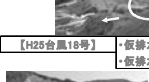
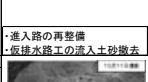
降雨イベント／現場状況		対策工事		対策の考え方	
H23	9	【H23台風12号】・河道閉塞形成	【進入路整備】		【ポンプ排水】 ・湛水池上流からの流入量が多く、湛水池の水位上昇が顕著なため、侵食決壊防止および工事の安全対策としてポンプ排水を実施。
		【H23台風15号】・大規模土砂流出	【ポンプ排水設置】		【仮排水路掘削】 ・12月までの掘削可能量(10万m ³ 以下)と過去の最低貯水位から水路敷高を設定。 ・土工量の低減、対岸への土砂乗り上げ状況を考慮して平面線形を設定。
H23	10		【仮排水路掘削】 【防護土堤設置】		【防護土堤設置】 ・仮排水路工範囲への崩土流入を防止するための設置。
H23	11		【暗渠排水管設置】		【暗渠排水管設置】 ・降雨時の流入量が多く、越流が頻発する恐れがあったため設置。
H24	1		【導流堰堤設置】		【仮排水路設置】 ・仮排水路の運用開始をできるだけ早くするため、2年超過確率流量に土砂流入率の2を考慮した流量を流すことができる断面とした。 ・現場への搬入材料が少なく、現地発生材を有効に活用できることからカゴマットを採用。 ・下流端から下流河道はシュート構造とし、シュート下は護床工を設置。
H24	2	【H24 2/7大雨】・仮排水路に土砂流入	【泥土水路工設置】		【導流堰堤設置】 ・仮排水路下流端を右岸側のやせ尾根の頂部部に導流堰堤を設置し、崩壊脚部と河床と侵食防止を図る。 ・導流堤にはINSEMを活用。
H24	3				【泥土水路工設置】 ・崩壊地から流出する泥土を湛水池側に導流するための水路工を設置。
H24	4				
H24	5				
H24	6	【H24台風4・5号】・仮排水路工に土砂流入、埋没 ・仮排水路側部洗掘 ・下流堆積土砂の二次移動			【仮排水路の復旧】 ・仮排水路内に流入した土砂を撤去し、護床ブロックを設置。 ・暗渠排水管が機能していたため、湛水池からの排水機能はある程度確保されていた。
H24	7		【護床ブロック設置】		
H24	8		【河道整備(下流河道)】		
H24	9	【H24台風16・17号】・仮排水路側部洗掘 ・下流堆積土砂の二次移動 ・暗渠排水管の閉塞、排水機能の低下	【暗渠管等口スクリュー設置】		【暗渠排水管等口スクリュー設置】 ・暗渠排水管等口の閉塞防止を図るため、各口にスクリューを設置。
H24	10				【仮排水路の復旧】 ・仮排水路(シュート部)下流端の洗掘防止を図るために護床ブロックを設置。
H24	11				【導流堰堤設置】 ・導流堰堤はINSEMを活用。
H24	12				【泥土水路工設置】 ・崩壊地から流出する泥土を湛水池側に導流するための水路工を設置。
H25	1				
H25	2				
H25	3				
H25	4				
H25	5				
H25	6	【梅雨前線豪雨】・左岸堰堤脚部で湧水発生	【湧水処理(左岸)】		【湧水処理】 ・左岸堰堤脚部で湧水が発生。湧水による掘削範囲の侵食・土砂堆積を防止するために、湧水を河道へ導水。 ・矢張を連続し、打込んで侵食防止を図るとともに、河道へ導水。
H25	7				
H25	8				
H25	9	【H25台風18号】・仮排水路工周辺侵食発生 ・仮排水路側部洗掘			
H25	10				
H25	11	【H25 9月猛大崩壊】・仮排水路内に土砂流入、埋没			
H25	12		【河道整備(下流河道)】		【仮排水路の復旧】 ・晴天時でも崩壊が発生することから、無人化施工を採用。
H26	1		【仮設土堤設置(堰堤工)】		
H26	2		【掘削工(堰堤工)】		
H26	3				
H26	4		【地盤改良工(堰堤工)】		【基幹堰堤工】 ・崩壊地からの土砂流出頻度が高いことから、河道閉塞部に堰堤工を整備し、堰堤工の堆積域で流出土砂を捕捉する。 ・堰堤はSBウォール工法を採用。 ・堰体基礎部は地盤改良による残置型枠、左岸は鋼矢板を外部保護材とし、内部材にINSEMを採用した。
H26	5		【第1垂直壁工(堰堤工)】		
H26	6		【堰堤本体工(堰堤工)】		
H26	7				
H26	8	【H26台風11号】・崩壊斜面対岸で土砂流出 ・河道閉塞部の一部侵食 ・砂防堰堤の一部破損			
H26	9				
H26	10				
H26	11		【進入路の再整備】		【基幹堰堤工の復旧】 ・左右岸袖部、水通し部の破壊部分を除去し、補修のための整形を実施した後、本体を再構築。
H26	12				

図-3 赤谷地区における土砂移動現象と河道閉塞対策の推移