

立谷沢川流域における大規模崩壊後の中期的な土砂移動実態の把握および施設効果の検討

国土交通省東北地方整備局 新庄河川事務所 田村 圭司
 (株)建設技術研究所 ○戸館 光, 金野 崇史, 飯田 弘和, 西口 幸希

1. はじめに

深層崩壊等による大規模な土砂生産が発生した場合、長期間土砂流出が多い時期が続くと予想される。このような時期は、砂防施設の機能低下、土砂流出による土砂災害の危険性が高まるため、総合的な土砂管理を進める上で重要な期間であると考えられる。

本論では、数年に一度程度の頻度で大規模な崩壊が発生する濁沢川で、平成23年5月22日に発生した池ノ台地区の深層崩壊を対象に、現在までに得られたLPデータ等を用いて、大規模崩壊後の経年的な土砂移動実態を把握し、今後の土砂処理方針、砂防施設の配置や機能改善に寄与する知見を得ることを目的とする。



図1 立谷沢川流域位置図

2. 出水状況

対象地域での出水は、崩壊が発生した平成23年5月と平成25年7月に確認できる。それ以外の期間では大きな出水は見られない。

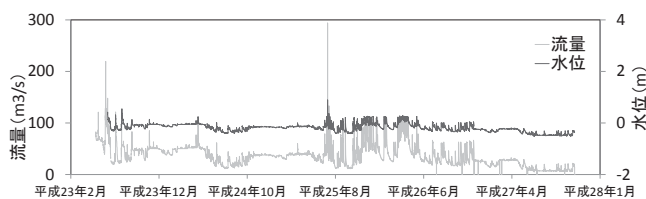


図2 水位・流量（瀬場観測地点）

3. 解析手法

解析に際し、LPデータより河床縦断面図を作成し、立谷沢川の河床変化を経年的に整理した。使用したLPデータは平成21年～平成27年のものである。また、作成した縦横断面図の差分により土砂の堆積量・侵食量を求めた。土砂量を区間と時期ごとに整理し、土砂収支図を作成し解析を行った。

4. 土砂移動実態の把握

4.1 河床変動高による移動実態の把握

濁沢川流域から瀬場砂防堰堤までの区間について、崩壊発生前の平成21年の河床を基準とした縦断面図と経年的な河床変動を図3に示す。平成23年に発生した池ノ台地区の崩壊土砂が直下に堆積し、その後、流水により押し流され下流に移動していることがわかる。また、流下した土砂は潜岩砂防堰堤やその下流で堆積している。ただし、潜岩砂防堰堤の直下では洗掘が発生している。また、濁沢第5砂防堰堤より上流の縦断面図（図4）から、濁沢第4砂防堰堤上流の河床変動は2年ほどで安定している。濁沢第4砂防堰堤から濁沢第5砂防堰堤区間では、流水による侵食に加えて緊急除石を行ったことにより、平成26年には平常時堆砂勾配程度まで河床が低下した。

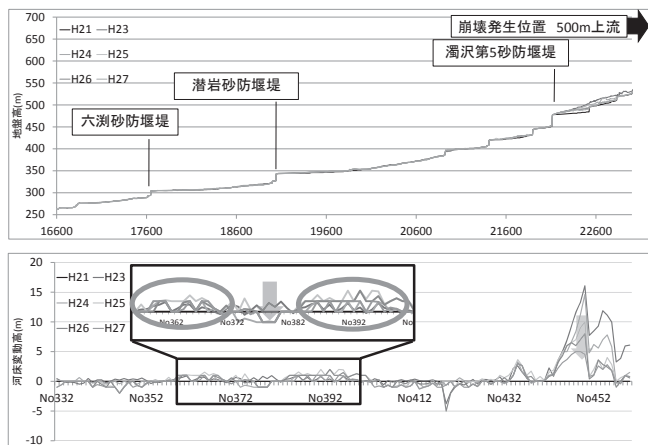


図3 平成21年を基準とした河床変動高（瀬場砂防堰堤より上流）

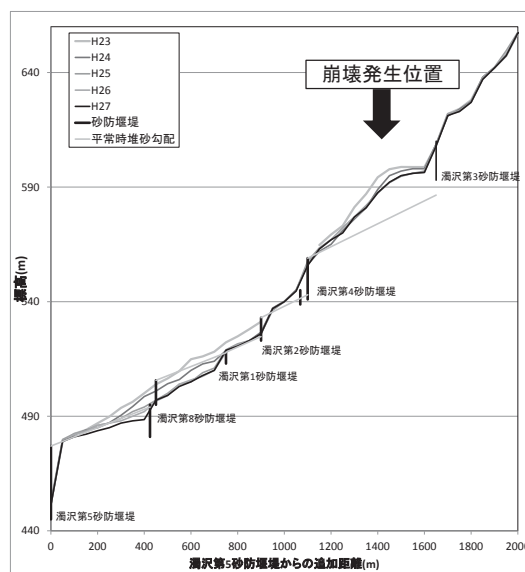


図4 濁沢第5砂防堰堤より上流の縦断面図

瀬場砂防堰堤より下流の立谷沢川流路工区間について、平成24年を基準とした平成27年までの河床変動の様子を示す。図3から上流の濁沢川では最大15m程度の変動が見られるが、立谷沢川流路工区間では最大でも2m程度の変動となっており、上流に比べ変動高が小さく、やや侵食傾向にある。

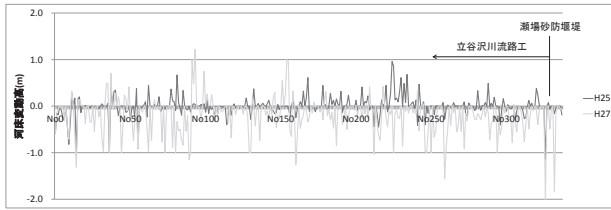


図5 平成24年を基準とした河床変動高

4.2 堆積土砂量による移動実態の把握

土砂収支の整理結果より、崩壊発生時に堆積した土砂が経年的にどのように増減していくかを堰堤間の河道ごとに整理したものを図6に示す。瀬場砂防堰堤より上流では、濁沢第5砂防堰堤から濁沢第1砂防堰堤までの区間が最も多く土砂が堆積している。また、濁沢川流域内と瀬場砂防堰堤までの区間では経年変化の傾向が異なっている。

図6より、濁沢川流域の堆積土砂は平成24年に一度大きく侵食され、その後微増し、平成26年以降に再度侵食が進行するという傾向を示している。平成23年の崩壊が発生してから、平成24年では大きな出水が無く、平時の流水等により土砂の侵食が進んだ。平成25年では度々出水が発生し、濁沢川上流からの流出土砂や崩壊斜面の残土が流出し、堆積したものである。平成26年、27年においては、平成24年と同様に流水により、再度堆積土砂の侵食が進んでいったと推測される。

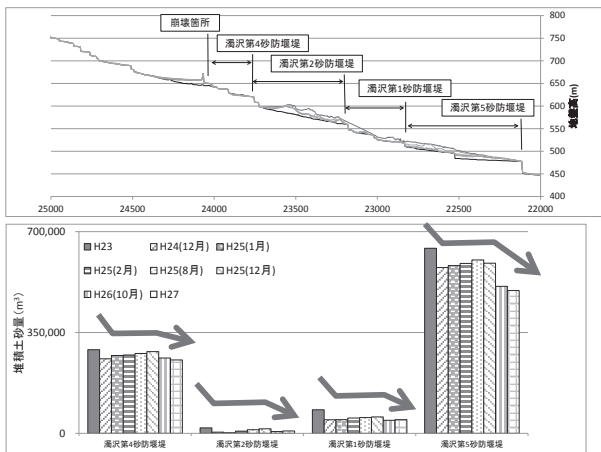


図6 濁沢川流域内の堆積土砂経年変化

濁沢第5砂防堰堤より下流から瀬場砂防堰堤までの区間についての堆積土砂量の経年変化を図7に示す。この区間は、濁沢川流域内に比べ堆積土砂が少ない。これは、平成23年崩壊時の土砂が砂防堰堤等の効果によりある程度の土砂が濁沢川流域内に一旦留まり、その後下流に流出していったためと考えられる。本沢第1砂防堰堤等で平成25年になって堆積量が増加する傾向がみられることから、濁沢川からの土砂が2年程掛かって流出していると推測される。六洲砂防堰堤につい

ては、他の堰堤と傾向が異なり、平成24年に堆積が増加している。これは六洲砂防堰堤の堆積容量が60%程空いていたため、平成23年に濁沢川内で収まらなかった流出土砂を捕捉したことが要因と考えられる。

ここで、六洲砂防堰堤では平成23年以降、毎年除石工事が行われており(表1)、図7の土砂量変化には除石の影響が含まれている。侵食土砂量のうち57%が除石の効果によるものであった(表2)。このことも六洲砂防堰堤の堆積土砂量経年変化の傾向が他の堰堤と異なる一因であると考えられる。

表1 平成23年以降の除石工事 (m³)

年度	除石土量	備考
H23	21,400	六洲砂防堰堤
H24	19,600	六洲砂防堰堤
	14,100	濁沢第8砂防堰堤
H25	12,240	濁沢第8砂防堰堤～濁沢川第1砂防堰堤
	5,000	六洲砂防堰堤
	13,500	玉川第6～第7
	23,000	瀬場堰堤
H26	23,200	六洲砂防堰堤
	12,800	濁沢第8砂防堰堤
	5,000	六洲砂防堰堤
H27	26,400	濁沢第8砂防堰堤

表2 侵食量に対する除石量の割合

堰堤名	H24～H27		
	侵食量(m³)	除石量(m³)	割合
六洲砂防堰堤	130,398	74,200	57%
瀬場砂防堰堤	50,814	23,000	45%

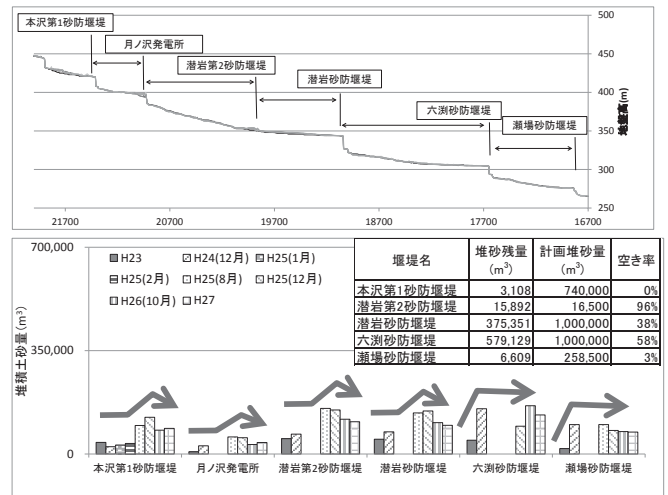


図7 瀬場砂防堰堤までの堆積土砂経年変化

5. おわりに

今回は平成23年に発生した大規模崩壊から約5年間の土砂の移動実態について整理を行った。整理結果より、大規模崩壊後2年程度かけて、崩壊土砂が下流に大きく流出し、その後は少しずつ流出していくという土砂移動実態が把握できた。また、河道内に堆積した土砂が未だに多く残っている事もわかった。そのため、モニタリングは今後も継続し、堆積土砂の移動実態を引き続き把握することが、今後の土砂処理の方針や施設整備に対し重要である。

さらに、今回得られた情報を用いて土砂動態シミュレーションを行い、将来的な土砂動態を予測することで砂防施設の整備・機能向上について詳細な検討が可能になると考えられる。