

平成 18 年に蒲田川上流で発生した土砂移動の実態について

国土交通省北陸地方整備局神通川水系砂防事務所（現：国土交通省北陸地方整備局） 福田光生
国土交通省北陸地方整備局神通川水系砂防事務所 長谷川真英
砂防エンジニアリング株式会社 ○吉永子規 尾崎順一 前海眞司

1. はじめに

神通川源流の最上流に位置する蒲田川支溪右俣谷では、平成18年7月15日～19日にかけて発生した豪雨により、流域内各所で土砂移動が確認された。本検討では、確認された土砂移動のうち右支溪柳谷で発生した土石流を対象に、再現計算による検証を踏まえた実態の把握を試みた。



写真-1 右岸の越流痕跡

2. 対象土石流の概要

柳谷は、流域面積 1.7 km²、平均溪床勾配 1/5.5 の 2 次谷流域である。新穂高温泉郷上流約 3km に位置し、小鍋谷とともに主要な土砂生産源である。7 月 15 日～19 日の最大 24 時間雨量は 262mm であり、この地域における 1/90 年超過確率雨量程度であった。発生当時の写真および現地調査からは、右俣谷との合流点付近で比高 5m 程度の右岸を越流、直進した痕跡が確認され(写真-1)、土石流規模が大規模であったことがわかる。また、柳谷から流出した土砂は、直下流の右俣谷第 5 号砂防堰堤をほぼ埋没させ、下流約 800m の第 4 号砂防堰堤の堆砂敷に多量に堆積した。

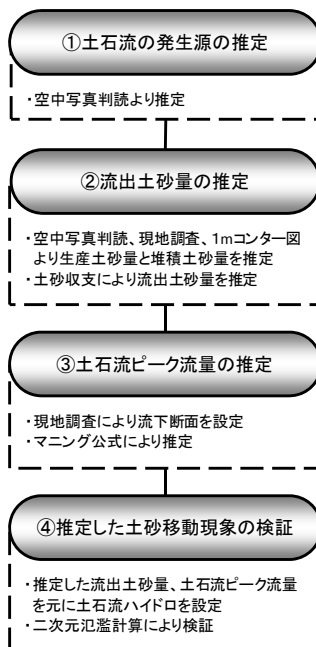


図-1 検討手順

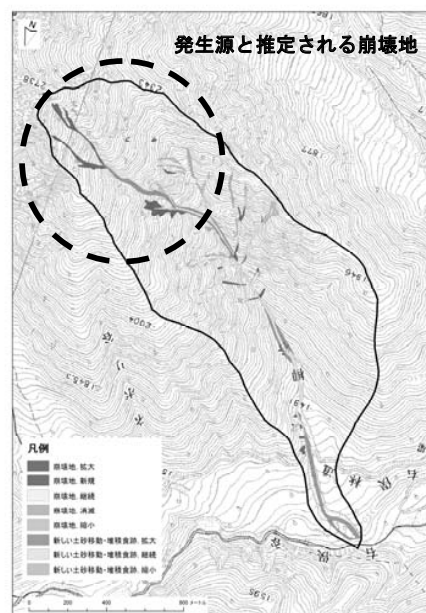


図-2 比較判読結果

3. 検討手順

- ① 昭和 52 年撮影の空中写真と平成 21 年撮影の空中写真とを比較判読し、土石流の発生源を推定した。

② 生産土砂量と堆積土砂量を算出し、土砂収支により流出土砂量を推定した。

③ 土石流の流下断面を流下痕跡より設定し、土石流ピーク流量を推定した。

④ 推定した流出土砂量及び土石流ピーク流量から土石流ハイドロを設定、二次元氾濫計算を実施し、推定した土砂移動規模を検証した。

4. 検討結果

4.1 土石流の発生源の推定

空中写真の比較判読結果を図-2 に示す。比較判読の結果、上流右岸斜面に崩壊面積 5,000～8,000m²、崩壊深 4.0～9.5m の崩壊が 3箇所発生しており(図-3)、今回の土石流はこれらの崩壊土塊が土石流化したものと考えた。

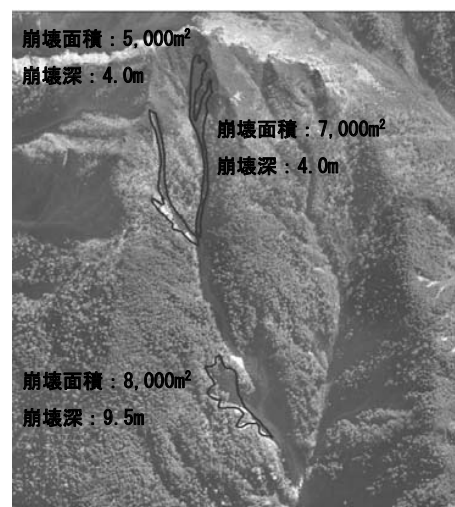


図-3 発生源と推定される崩壊地

4.2 流出土砂量の推定

2 時期の空中写真により新規・拡大崩壊および当該土石流による土砂堆積範囲を判読し面積を計測した。また、それぞれに崩壊深、堆積深を乗じることにより生産土砂量と堆積土砂量を算出した。崩壊深は上記 3 箇所については 1m コンター図より推定し、その他の崩壊地は現地において確認した平均崩壊深 2.0m とした。また、土砂堆積深は現地において推定した 1.5m とした。算出の結果、生産土砂量は 16.5 万 m^3 、堆積土砂量は 8.3 万 m^3 となり、流域からの流出土砂量は 8.2 万 m^3 と推定した。

4.3 土石流ピーク流量の推定

現地における土石流流下断面の推定結果を写真-2 に示す。現地の痕跡より土石流の流下幅は約 20.0m、水深は約 2.0m と推定された。この結果を元に、マンニングの公式を用い土石流ピーク流量を推定した。その結果、土石流ピーク流量は 191 m^3/s と推定した。

4.4 推定した土砂移動現象の検証

推定した流出土砂量 (8.2 万 m^3) と土石流ピーク流量 (191 m^3/s) を元に、土石流ハイドロを設定し(図-4)、二次元氾濫計算を実施した。

二次元氾濫計算結果を図-5 に示す。右岸を越流した状況が表現されているとともに、右俣谷第 4 号砂防堰堤上流の堆積範囲が概ね一致したことから、推定した土砂移動規模は妥当と判断した。

5. 考察

今回発生した土石流時の降雨量は、砂防計画規模 1/100 年超過確率雨量に迫るものであった。土石流生産源と推定した崩壊地の土砂量は 10⁴ m^3 オーダーで、流出土砂量は 8.2 万 m^3 と推定した。この土砂流出により、右俣谷合流点下流に約 3.4 万 m^3 の土砂が砂防堰堤の計画堆砂勾配を超える急勾配で堆積した。

柳谷は新穂高温泉郷といった保全対象に対する主要な土砂生産源であり、土砂災害を防止する上で重要な流域である。したがって、柳谷のような保全対象への影響の大きい流域の既往実績については詳細に調査した上で、その溪流の持つ土砂移動特性を踏まえた計画土砂量の設定や施設配置計画の立案、整備施設の工種選定、整備優先度等を検討することが重要である。

6. 今後の展望

本検討では、平成 18 年 7 月に柳谷で発生した土石流の実態を把握した。数百 km^2 という範囲を対象とする水系砂防計画においては、柳谷のような小流域の既往実績をすべて計画土砂量に反映させることは困難な現状にある。しかしながら、近年では空中写真や航空レーザー計測などの計測技術が進歩し全国各所でデータの取得・蓄積がされ、以前よりも効率的に土砂移動現象規模の推定が可能となってきた。今後は、こうしたデータを活用しながら、砂防計画で対象とする土砂移動現象の規模を設定する手法について検討を進めたい。

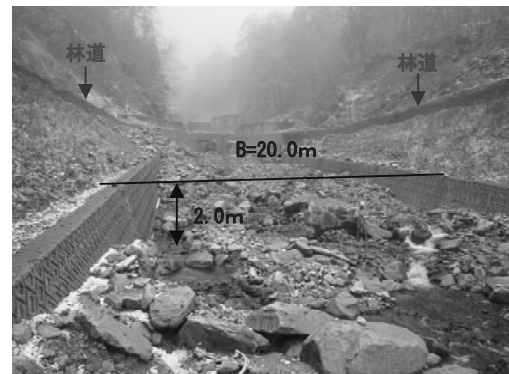


写真-2 土石流流下断面の推定結果

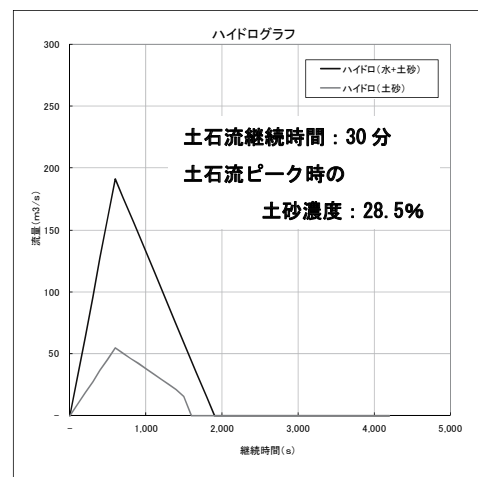


図-4 ハイドログラフ

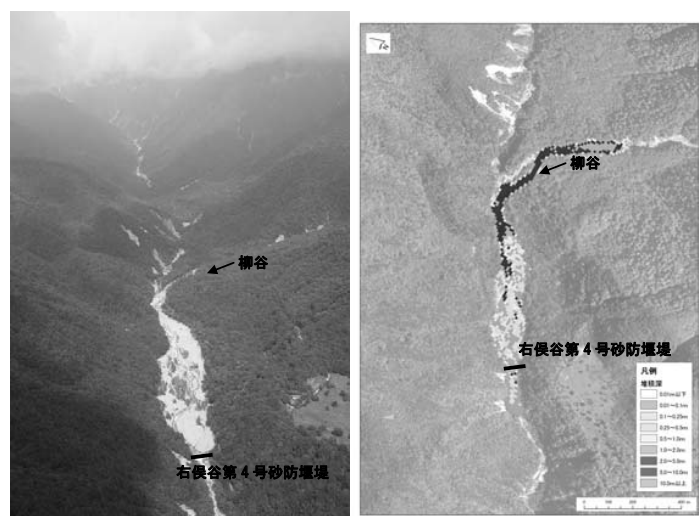


図-5 二次元氾濫計算結果(土砂堆積深)