

## 平成 16 年 8 月 18 日に滑川北股沢で発生した土石流の実態

国土交通省中部地方整備局多治見砂防国道事務所

後藤宏二・橋本浩一・稲垣良和・中村英利

株式会社パスコ 森田真一・〇鈴木 崇

## 1. 目的

滑川左支川北股沢において平成 16 年 8 月 18 日に平成 11 年以来 5 年ぶりに土石流が発生した。この土石流は滑川第 1 砂防えん堤堆砂域まで土砂が到達している。本発表では、この土石流の流下、堆積状況について報告する。

## 2. 背景

滑川は、長野県木曾郡上松町に位置する一級河川木曾川水系の左支川である。土石流が発生した北股沢は、滑川の右支川に位置する流域面積 6.2km<sup>2</sup>、流路長 5.2km、平均河床勾配 1/3.2 の急流溪流であり、河道形状は顕著な V 字型を呈している。

北股沢は流域の大半を木曾駒花崗岩が占めており花崗岩特有の亀裂が発達している。また、高標高地帯であるため気象条件が厳しく、源頭部付近は植生限界付近であることから崩壊地が広く分布しており、この崩壊地から生産された土砂が急勾配な溪床に不安定に堆積している。

多治見砂防国道事務所は、北股沢で発生する土石流の実態把握のために土石流観測施設（ワイヤーセンサー、VTR）を整備し、昭和 57 年 6 月から観測を開始している。観測開始以降、昭和 58 年（2 回）、昭和 60 年、昭和 63 年、平成元年、平成 5 年、平成 7 年、平成 11 年（3 回）と、計 10 回の土石流が観測されている。

今回の土石流に関して得られたデータは、時間雨量、10 分間雨量、床固工群および滑川第 1 砂防えん堤堆砂域での土石流流下画像、航空機レーザー計測による北股沢河道沿いの地盤高である。

## 3. 降雨条件

これまでの調査により、滑川における土石流の発生降雨条件として連続雨量 70~100mm 以上、時間雨量 15~20mm 以上、10 分間雨量 5~7mm 以上の条件をすべて満たしたときに土石流が発生する知見が得られている。

今回の土石流の降雨諸量は、土石流発生降雨条件のすべてを満たしていることが確認できた。

（土石流が発生したときの降雨条件）

- ・ 連続雨量：228.5mm(8/17 7:00~8/18 16:00)
- ・ 時間雨量：40.5mm(8/18 16:00~17:00)
- ・ 10 分間雨量：15mm (8/18 16:30~16:40)

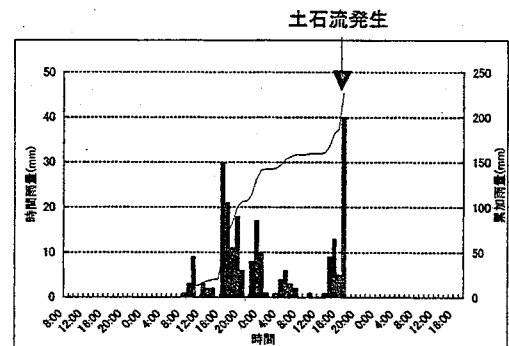


図 1 時間雨量と累加雨量

観測所：滑川第 2 観測所

## 4. 土石流の諸元

## (1) 流出土砂量とピーク流量

今回、解析に使った画像は滑川第 1 砂防えん堤堆砂域上流の床固工群に配置されているカメラで撮影されたものである。ビデオ画像から読み取った土石流の表面流速は 6.0~9.0m/s、波高はピーク時で約 6.0m、ピーク後は 2.0~4.0m、ピーク流量は 950m<sup>3</sup>/s と推定された。流出土砂量についてはビデオ画像が撮影されている時間内で約 50,000m<sup>3</sup> と推定された。

## (2) 土砂収支

土石流発生前後の空中写真判読結果によると、斜面域に

小規模な新規崩壊が散見されるものの、標高 2,050m 付近の溪床内に分布する巨レキの移動が確認されないこと、滞筋の変化並びにその上流部及び側方部に侵食痕跡が確認される事からこの付近の溪床土砂の移動が発生源と想定される。

発生した土石流は溪床を侵食しながら流下して、滑川第 1 砂防えん堤堆砂域に堆積、停止した。平成 15 年 10 月に航空機レーザー計測により得られた地盤高と平成 16 年 11 月に同じく航空機レーザー計測により得られた地盤高との比較から、えん堤堆砂域における堆積土砂量は約 71,000m<sup>3</sup> と推定される。

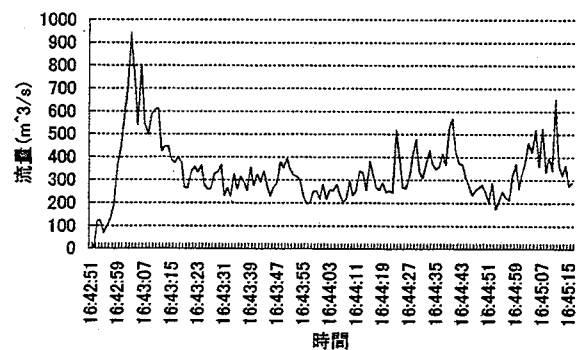


図 2 カメラ画像から読み取ったヒドログラフ

観測所：滑川上流カメラ

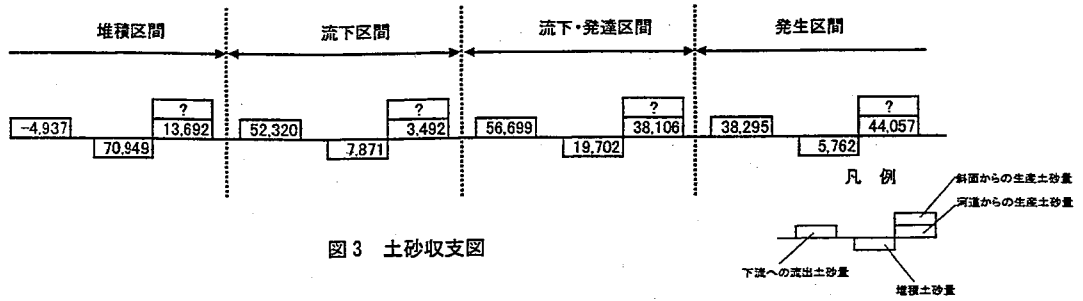


図3 土砂收支図

(3) 堆積状況

平成元年以降発生した4回の土石流は、いずれも滑川第1砂防えん堤の堆砂域右岸側を主流下方向とし、堆砂域を遡上堆積しており、同堆砂域上流端に位置するえん堤群を埋没させていた。えん堤群に入ってきた土石流は、従来の河道を主流下方向として流下したものの、遡上堆積にともない従来の河道とは反対側に主流路を移し左岸側樹林帯を突っ切りながら滑川第1砂防えん堤左岸袖部の直上流で氾濫、停止した。停止した土石流の最下流端の堆砂勾配は1/4.7であった。土石流発生前の同地点の堆砂勾配は1/12であり、元河床勾配は1/6であった。

5. 考察

(土石流の停止条件)

今回の土石流の堆積状況をみるならば最下流部のフロントと見られる区間の堆積勾配は1/4.7、堆積区間全体の平均的な堆積勾配は1/9程度となっている。この値は、えん堤堆砂勾配の1/3~2/3程度の値であり、急勾配で停止・堆積している区間もあるものの、従来からの知見であるえん堤の調節勾配(元河床の2/3勾配)に概ね合致する結果となった。現在、堆積物の質(粒径分布等)について調査・解析中であり、今後これらの情報と土石流の堆積状況の関係についても整理していきたい。

(堆積シナリオ)

これら一連の挙動について、土石流発生前後の地形並びにビデオ画像より、次のような堆積過程を示していたと考えられる。

- ①堆砂域上流のえん堤群内左岸滞筋を流下。
- ②左岸滞筋で土砂堆積後、左岸滞筋を越流して主流は右岸よりに移動。
- ③左岸よりを流下した土砂は、堆砂域右岸よりの滞筋を流下して遡上堆積。
- ④右岸よりに移動し主流となった土砂は遡上堆積部に衝突し、樹林に覆われた左岸低平部に氾濫・流下。
- ⑤樹林に氾濫・流下した土砂は堆砂域左岸部において元河床勾配に対して2/3以上の河床勾配で停止。

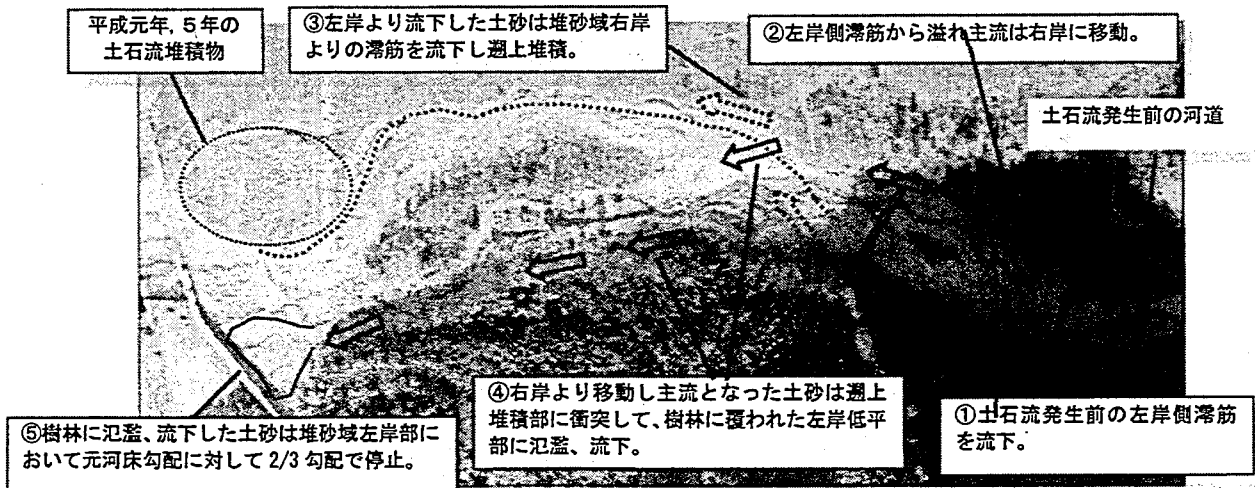


図 堆積状況

平成元年以降、4回の土石流が遡上堆積していた堆砂域右岸側(地点③)では、VTR画像を見ると①地点までの表面流速7~9m/sで流下しているが、③地点では6~7m/sと表面流速が落ちている。谷幅が広がったため流速が落ちたところに対岸に相対的に低い地形があったため、後続流が堆積土砂を乗り越えようとする前に低い地形の方に主流が行ってしまったと考えられる。このため③地点ではそれまでの土砂を乗り越えずに元河床勾配とほぼ同じ勾配で堆積したと考えられる。今回、レーザー計測により面的な地盤高把握と動画像により、一部ではあるが土石流流下の時系列変化を捉えることができたと考えられる。今後も土石流の時系列的な移動実態把握のために、河床変動の把握とともに流動中の情報把握のための動画像取得を行うことが必要と思われる。以上