

# 2008年西濃豪雨災害における土砂流出の特徴と砂防施設の効果

岐阜大学応用生物科学部 ○木村正信  
岐阜県揖斐土木事務所 河合成司・伊藤達也  
岐阜県県土整備部河川課 野崎眞司

## 1. はじめに

岐阜県西部に位置する池田山の東側斜面は断層崖によって急峻な地形を呈し、山麓には扇状地が形成されている。古くから山地の荒廃が著しく、明治16年(1883)に岐阜県直営の土砂扞止工事が最初に実施された地域である。現在まで継続される砂防工事により、災害に結びつく大規模な土砂流出はほとんど生じていない。

平成20年9月2日8時～翌3日4時にかけて、低気圧の影響によって三重県北東部から岐阜県南西部にかけて集中豪雨が発生し、岐阜県揖斐川町久瀬で最大時間雨量108mm、連続降水量550mmを記録した。同域での1/100確率日雨量404mm/day、同降雨強度87.2mm/hrをはるかに超える値である。ただし、降水量100mm以上の雨域は延長70km、幅30km以下の狭い範囲に限られ、典型的な「ゲリラ豪雨」であった。その結果、岐阜県揖斐郡の7流域で大規模な土砂流出が生じたが、主たる被害は家屋の浸水のみで、幸い人的な被害は無かった。池田山山麓の諸溪流でも数万m<sup>3</sup>規模の土砂流出が認められた。

## 2. 土砂流出の特徴

池田山東山麓の大津谷(流域面積3.1km<sup>2</sup>)では約60,000m<sup>3</sup>の土砂が扇状地に流出した。上流域に豪雨に伴う大規模な斜面崩壊は認められないが、斜面には崩壊跡地が広範に存在し、礫質の崩積土から成る崖錘地形が両サイドの溪岸にまで達し、これら崖錘脚部の侵食が著しい。また、上流域の溪岸には比高3m近い溪床洗掘の痕跡が残されていることから、溪床および溪岸堆積物が主たる土砂生産源であると推測される。ただし、溪岸に形成された崖錘は灌木で覆われ、大径木がほとんど存在しないため、大量の流木発生には至らなかった。

災害前後の河床横断形状を比較して河床変動規模を推定したところ、図-1と図-2に示したように、下流端から3.2km上流に位置するスリット堰堤の背後で径1~2mの巨礫の著しい堆積が認められる。その下流では河床幅が30~50mと狭く、また河床勾配が15~20%と急なために、比較的短い区間で堆積と洗掘が交互に生

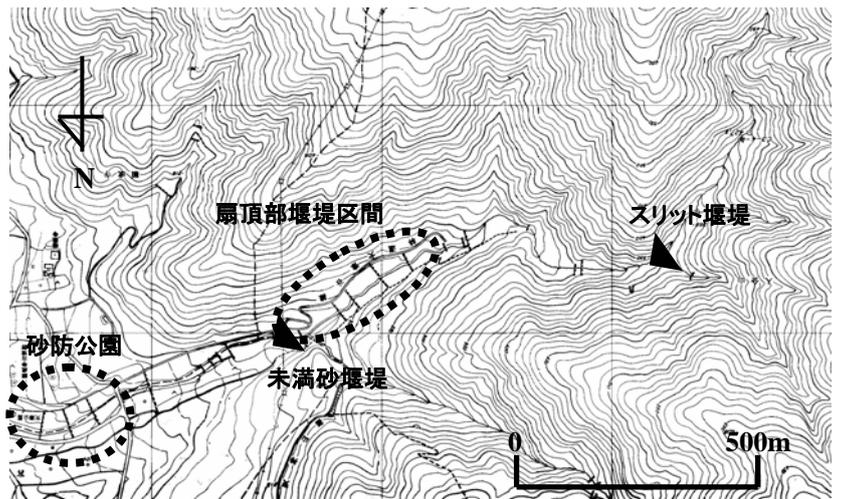


図-1 大津谷平面図

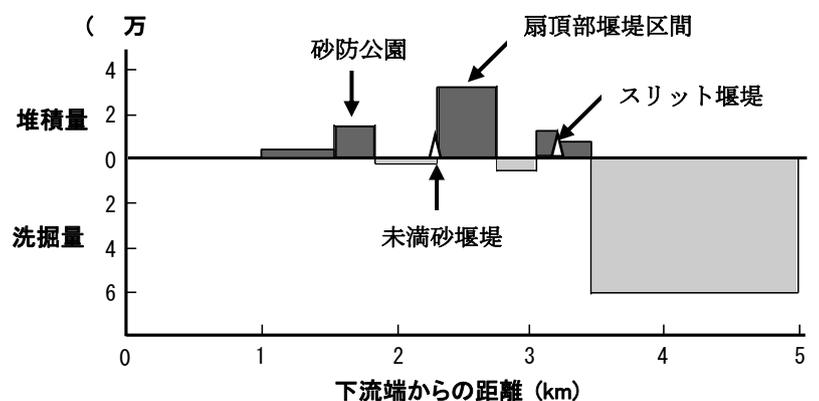


図-2 大津谷での土砂変動規模

じている。扇頂部に相当する延長 450m の河床には 6 基の砂防堰堤が 40～130m の間隔で設けられ、流出土砂量の半数近い土砂が堆積した。特に平成 14 年（2002）に築造された施工域末端の未満砂状態の砂防堰堤（ $L=75.5\text{m}$ ,  $H=7\text{m}$ ）背後に約  $18,000\text{m}^3$  の土砂が堆積し、この砂防堰堤を境にして堆積砂礫の粒径が著しく異なる。上流側の堆積断面は径 1m 以上の石礫を含む乱雑な集積構造を示すことから、未満砂状態の堰堤まで土石流形態で土砂が流出し、急激な土砂移動はいったん終息したと推測される。満砂状態になった堰堤からは、後続流によって約  $20,000\text{m}^3$  の土砂が下流へ流出し、流路工区間に隣接する砂防公園に  $13,000\text{m}^3$  の土砂が氾濫堆積した。その結果、扇状地末端への土砂流出規模は  $3,000\text{m}^3$  程度にとどまった。

隣接する大谷（流域面積  $1.2\text{km}^2$ ）では  $47,000\text{m}^3$  の土砂が扇状地に流出した。主な生産源は大津谷と同様に上流域での溪床および溪岸の堆積土砂で、災害後の溪床は基盤岩が露出するまで低下している。谷の出口付近の扇頂部には堤長 62～102m の低ダムが 40m 間隔で 3 基設置され、土石流形態で流出した土砂礫は既存の流路を外れて、まず低ダム群施工域で氾濫し、勾配 20% 近い急傾斜な扇頂部（面積：3.6ha）をほぼ覆う範囲に堆積し、扇頂部末端に設けられたコの字形の砂防堰堤（基幹ダム：堤長 152m、未満砂）の背後で移動を停止した（写真-1）。その結果、扇状地の流路工区間への大規模な土砂流出は皆無であった。

### 3. 砂防施設の効果

大津谷では、まずスリットダムが巨礫を捕捉し、次いで扇頂部に設けられた砂防堰堤群が流出土砂の堆積を促し、区間末端に位置する未満砂状態の砂防堰堤が効果的な貯砂機能を発揮して、土石流形態での流出を終息させたと考えられる。後続流によって堰堤を乗り越えた土砂は下流で流路工から溢れたものの、隣接する延長 340m の砂防公園で氾濫堆積している。昭和初期に施工された流路工は、現在の概念と異なって流水のみを対象に設計されたのではなく、流路幅 20m と相対的に幅広い複断面構造であり、周辺よりも 2m 程低い砂防公園（面積 2.4ha）が流砂地の役割を果たしたと推察される。

大谷では扇頂部上端に位置する低ダム群施工域が土石流形態で流出した土砂礫の氾濫域になった。面積  $8,400\text{m}^2$  の施工域には流出土砂量の 1/3 に相当する土砂が 2～3m の厚さで堆積し、縦横断的に平滑な堆積形状を呈している。低ダムの長大な袖部分の存在が後続流水による洗掘深を 1m 以下に抑え、局所洗掘が防がれたため、堆積土砂の大規模な再移動が生じなかった。さらに、扇頂部の左右両端を結ぶ未満砂状態の基幹ダムが  $16,400\text{m}^3$  の流出土砂を最終的に捕捉した結果、下流の流路工区間への土砂流出が防止されたといえる。

### 4. おわりに

大津谷では扇頂部および扇中央に設置されていた有効高 4～10m の空石積堰堤 4 基が破壊・流失し、1 基が部分的に損壊したが、堰堤破壊に伴う背後からの流出土砂量は  $1,000\text{m}^3$  にも満たない。これらの堰堤は大正時代から昭和初期にかけて築造され、80 年以上原状を保っていたことから、今回の出水・土砂流出現象は 100 年確率に相当する規模であったと推測される。それにもかかわらず、下流域で人的・物的な被害が生じなかったのは、扇状地への大量の土砂流出に際して未満砂状態の砂防堰堤が流出土砂を効果的に捕捉するとともに、大津谷では砂防公園が流路工から溢れた土砂の氾濫域としての役割を果たし、また大谷では扇頂部の低ダム群が後続流による局所洗掘を防いで土砂の再移動を抑制したことによると考えられる。



写真-1 大谷の扇頂部での土砂流出状況