

# 小谷村濁沢における砂防事業について

長野県 建設部砂防課 野本幸男、 姫川砂防事務所砂防課 樋口隆樹

## 1 はじめに

濁沢は、長野県北西端の北安曇郡小谷村に位置する土石流危険渓流で、昭和30年に土石流で住民1名が死亡し、この災害を契機として砂防事業が開始された。その後平成7年7月の集中豪雨災害で、濁沢を含め多数の渓流から発生した土石流によりJR大系線が約2年間不通になり、平成11年10月の災害時も15日間不通となった。多数の対策施設を配置したにも関わらず被害が発生していることから、早急に整備率を向上させるために砂防全体計画を見直し、少ないコストで早期に事業効果を上げる手法で整備を進めてきた。今回は、濁沢における砂防事業が平成19年度で概成したことにより、現地の特異な事情を抱えながら土石流対策をどのように実施してきたか紹介する。

## 2 濁沢の概況

濁沢は、流域面積3.06km<sup>2</sup>、流路長約4.0km、標高差880m、平均河床勾配1/4.5の急流であり、保全対象は下流部の李平集落及びJR大系線である(写真-1)。濁沢流域は、糸魚川-静岡構造線に近接し主にフォッサマグナ上に位置するため、地形が脆弱かつ複雑で大小の地すべり崩壊地が周辺に多数存在する。特に渓流源頭部の大渚山には推定土量17,000m<sup>3</sup>の巨大崩壊地があり、頻発する土石流の発生源となっている(写真-2)。



写真-1 渓流全景



写真-2 濁沢源頭部

## 3 砂防事業の全体計画

災害関連緊急砂防事業を実施し、土石流対策土砂整備率80%を達成したが、平成11年に発生した土石流(写真-3)が下流まで達したことや、土石流が発生するたび除石している状況を踏まえ、全体計画を見直した。まず計画流出土砂量の決定で、最下流の基準地点において、移動可能土砂量が212,400m<sup>3</sup>(移動可能渓床堆積土砂量88,300m<sup>3</sup>

+崩壊可能土砂量124,100m<sup>3</sup>)であり、一方の100年確率の雨量(252mm/24h)における運搬可能土砂量は88,100m<sup>3</sup>であるため、小さい値の運搬可能土砂量を採用した。



写真-3 平成11年の土石流

ここで100年確率の降雨にほぼ相当する平成7年7月の土砂流出のデータ(表-1)を考察する。下流への流出土砂は実績で70,000m<sup>3</sup>であるが、このときの運搬可能土砂量から施設効果量を差し引いて求める流出土砂量は34,500m<sup>3</sup>となり、実績の約半分しか見込めない。また実際に上流部に多量の崩壊土砂が存在しており、88,100m<sup>3</sup>の計画では将来の災害時に不安が残る。このため運搬可能土砂量を計画流出土砂量とした土石流対策では実績から乖離していると判断し、砂防全体計画を、土石流対策計画88,100m<sup>3</sup>に加え、計画超過土砂量172,100m<sup>3</sup>とする水系砂防計画として策定した。水系砂防計画とは、下流河川の河床変動を減少させ、流域として土砂を調節する計画であり、移動可能土砂量を計画生産土砂量として扱い、河道内で許容できない有害な土砂を調節する。また平成11年度より実施している上流の治山事業と連携を図り、相乗的に土砂整備率を向上させることとした。費用対効果の面から、当面は治山事業を含めた整備率70%で概成させ、100%の整備は将来計画とした(表-2)。

## 4 水系砂防計画による対策事業

平成14年に策定した全体計画においては、早期に事業の効果を発現しながら費用対効果を念頭に既設施設を最大限利活用することを主旨とした。これに基づく対策工事は、既設堰堤のスリット化と嵩上げを実施した。図-1に中流部以降の堰堤配置図を示す。砂防施設はこの14基+ワイヤネット堰堤であり、中流部と上流部には設置に適する場所がない。なお上流部では治山事業を行っている。

#### 4.1 既設堰堤のスリット化

14基の砂防施設の中からスリット化する堰堤を選定した。堰堤の材料では、昭和30年代竣工の重力式コンクリート堰堤は、粗石コンクリート使用の可能性があるが、堰堤を切断する際に粗石が剥離する恐れがあってスリット化できない。また透過型砂防堰堤は土砂の流出が伴うため、貯砂施設が下流に必要となる。更に安全のため保全対象の直上流を避けて施工時の避難経路を考慮し、最終的に3基の堰堤をスリット化することとした。

スリットの間隔は、土石流により堆積した巨礫を100個以上測定して95%の礫径を算出し、その礫径の1.5倍とした。スリット化によって堰堤重量が小さくなり滑動・転倒で不安定となるため、安定計算をして、最低限の重量を確保するスリット高さを決定した。またコンクリートによる補強を避けてコストを抑えた。

#### 4.2 既設堰堤の嵩上げ

(1) 下流側嵩上げ、(2) 上流側嵩上げ、(3) 上流新規堰堤の3工法を検討した。(1)は、工事により既設堰堤の安定性に不安が生じることや施工時の安全性を考慮して不採用とした。大規模な水叩き改修が必要となり、既設老朽堰堤との一体化の不安もあった。(2)は、現在の堆砂敷を掘り下げため施工が大規模になることと、左岸に地すべりが存在して危険であることで不採用とした。比較的安価に施工できて、施工上も問題を生じにくい(3)を採用した。軟弱な堆砂敷に設置するためコンクリートブロック構造を採用した。

#### 4.3 ワイヤネット堰堤

ワイヤネット堰堤は、左右両岸の定着部へつないだ主索に、土砂を捕捉するリングネットを取付けた構造である(図-2)。治山事業が完了するまで長期間を要するので、このワイヤネット堰堤で暫定的に整備率を向上させる。またスリット化や嵩上げの施工時に、下流における工事の安全を確保するのに役立った。しかし、あくまで暫定施設という取扱いであり、全体計画の中には位置付けていない。

### 5 最後に

以上のように、通常の砂防計画では想定されない規模の土砂流出が確認されたことにより、全体計画を見直して水系砂防計画による土砂対策を行ってきた。また大規模な崩壊地を最上流に抱える状況から対策事業を早急を実施することが望まれ、コスト・溪流の状況・ダムサイトの不足・施工の安全性など多数の難題を抱えながら、平成11年の災害以降8年という短期間で、整備率を向上し概成することができた。今後は新規の事業を予定していないが、治山事業が完了するまでの期間、スリット堰堤の除石を行う必要がある。ワイヤネット堰堤は、これまでに土石流を3回捕捉しその都度除石してきたが、今後も定期的に除石して継続的に維持管理をする必要がある。その他に監視カメラや土石流センサーを設置しており、土石流検知の精度を高めて監視施設を改良することも併せて、地域住民への安全に更に貢献できるように活用していく必要がある。

表-1 平成7年の災害における実績の土砂量

	災害発生日	災害形態	発生土砂量(m <sup>3</sup> )	下流への流出土砂量(m <sup>3</sup> )	任意24時間雨量(mm)	
					白馬	小谷
実績数量	平成7年7月11日	土石流	120,000	70,000	298	357
運搬可能土砂量より	平成7年7月11日	土石流	88,100	34,500		
平成7年7月災害時の施設効果量 = 53,600m <sup>3</sup>						

表-2 濁沢における整備率の考え方

計画流出土砂量 = 88,100m <sup>3</sup>				計画超過土砂量 = 172,100m <sup>3</sup>			
土石流対策土砂整備率 (運搬可能土砂量)		効果量 (m <sup>3</sup> )	整備率 (%)	水系砂防計画整備率		効果量 (m <sup>3</sup> )	整備率 (%)
平成7年災害時	砂防のみ	53,600	60.8	平成7年災害時	砂防のみ	31,900	18.5
	砂防+治山	-	-		砂防+治山	-	-
概成時	砂防のみ	90,600	102.8	概成時	砂防のみ	58,300	33.9
	砂防+治山	153,100	173.8		砂防+治山	120,800	70.2
				将来計画	砂防のみ	109,900	63.9
					砂防+治山	172,400	100.2

治山事業は平成11年度より実施

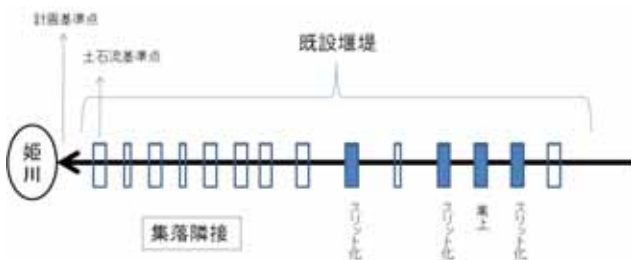


図-1 堰堤配置図

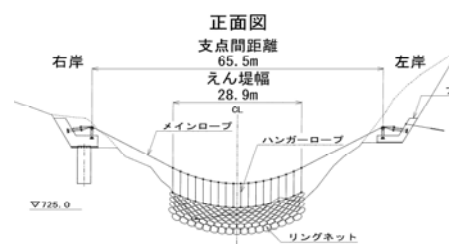


図-2 ワイヤネット堰堤構造図