

P3 ダム貯水池に影響を与えた大規模崩壊に伴う土石流(速報)

Debris flow by a deep-seated landslide, flowed into the dam reservoir. (outline report)

須内寿男・宮地修一・水野隆之・土居範昭
構営技術コンサルタント株式会社

1. はじめに

高知県東部では2011年7月17日から20日にかけて台風6号の接近により大雨となり、7月19日には国内観測史上第1位の日雨量851.5mmを記録し、連続雨量も1,000mmを超える異常な豪雨となった¹⁾。その結果、安芸郡北川村では少なくとも3か所で大規模な土石流が発生した。そのうち平鍋地区で発生した土石流は、源頭から1.4km流下して2級河川奈半利川にある電源開発(株)平鍋ダムの貯水池に流れ込み、段波と思われる大波を発生させた。この大波は約700m下流の同ダムを制御不能にしたほか約800m上流の鋼製吊橋を損壊するなど多大な被害をもたらした。

本稿では被害状況及び土石流発生機構の概要について報告する。



図 - 1 位置図

2. 被災状況

(1) 平鍋ダム

土石流は、堤頂まで4m程度余裕のあった貯水池(貯水量424万³m)の水位を少なくとも5~6m程度急激に上昇させ、ダム(堤高38m、堤長124m)を越流した。そのため放水ゲートを制御する電気系統がショートし、ゲートの開閉が不能となった²⁾(写真-1)。

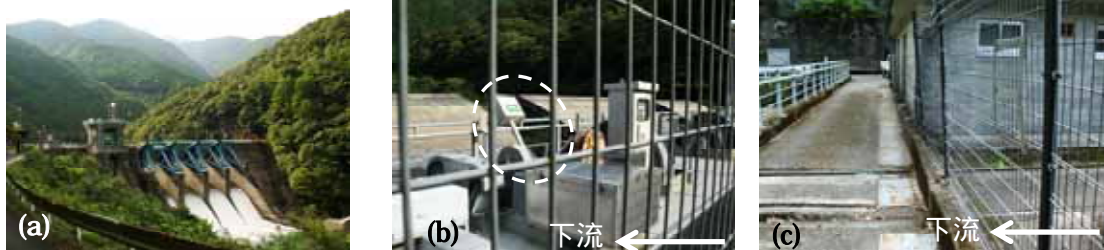


写真 - 1 平鍋ダムの被災状況

(a) 下流から望む。(b) 傾倒した計器盤。(c) 下流に向けてたわんだフェンス。

(2) 吊橋

貯水池に発生した大波のため鋼製吊橋の右岸側半分が上流側に押されるように捻じれ、もともと水平であった橋面がほぼ鉛直となった。付近の河岸の倒木は上流側に倒れているものが圧倒的に多く、川の流れが逆流したことを示している。右岸側の河床は砂

堆により左岸側の河床よりも5mほど浅く、土石流により発生した大波が砂堆によりさらに大きくなったため、吊橋の右岸側半分だけが捻じれたものと考えられる(写真-2)。

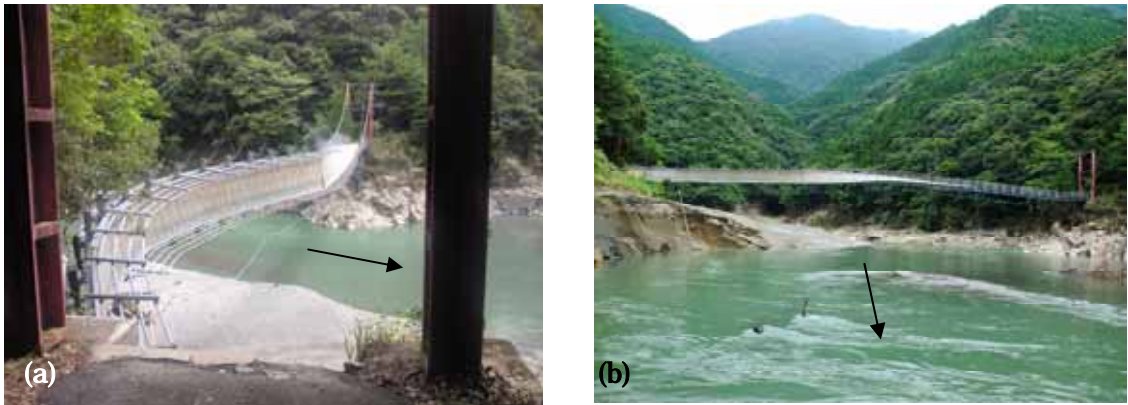


写真 - 2 吊橋の被災状況
矢印は流下方向

(3)道路

一般国道493号が延長約260mにわたって流失あるいは土石流堆積物に覆われた(写真-3)ほか、林道平鍋線も国道と同様に延長約540mが損壊された。



写真-3 国道493号の被災状況
人物の位置は元の路面。

3. 崩壊地の概要

(1)雨量状況

土石流が発生した7月19日18時30分頃までの累加雨量は高知県北川村島雨量観測所において891mmである。土石流は降雨のピークを過ぎてから発生した。時間最高雨量は59mm、連続雨量は1015mmであった。

(2)崩壊規模

崩壊規模は、幅約120m、長さ約290m、最大崩壊深は約40mである³⁾。崩壊斜面の形状から、下部と上部の少なくとも2つのブロックが崩壊したものと考えられる(写真-4)。

(3)地質

崩壊地の地質は四万十帯の砂岩及び泥岩からなり、風化して礫混じり土砂状となってい

る部分が多い。岩盤状の部分でも層理面と高角度の節理面によりブロック状ないし礫状となっている。

崩壊地の斜面では次のような地質・地形的特徴が認められ、岩盤クリープが生じていると考えられる。

溪床の新鮮な岩盤は概ね東北東の走向を有し、ほぼ 70° 以上の高角度で南または北に傾斜しているのに対し、崩壊地周辺の未崩壊斜面では走向が北北東 ($N29^\circ E$)、傾斜が西に 35° と斜面に対して緩勾配の受け盤となっている。

また崩壊地内の砂岩層の走向は新鮮岩盤と同様の東西であるが、傾斜は北に 40° と緩い (写真 - 5)。

崩壊前の地形は斜面中腹から始まる凸状斜面で、斜面上部には遷緩線が存在する。

(4)湧水

下部ブロックの頭部付近にパイピングホールと思われる穴が少なくとも 5 か所あり、湧水が確認される。



写真 - 4 崩壊地
風化して土砂状ないし礫状の砂岩及び泥岩が分布する。



写真 - 5 崩壊地頭部
礫状ないしブロック状の砂岩が一部露頭する。層理面に直交する高角度の節理が発達する。

4．溪流の状況

溪流には直径0.5～2m程度の巨礫を主体とする土石流堆積物が分布し、ところどころ基盤岩が露頭している。最大礫径は5m、層厚は最大で5m程度であるが、段差が認められる箇所があり、過去の土石流堆積物の上に堆積した可能性もある。

溪岸は土石流により浸食されており、河床から浸食頂部までの比高は最大で約50mあり、縁辺部にはしばしば流木が残されている。

浸食頂部の高さは左岸と右岸で20m以上異なる場合があり、流下する土石流が偏流したことを示している³⁾(写真-6)。



写真 - 6 溪岸の状況
土石流は尾根を乗り越えている。人物足元から溪床まで15m程度。

5．土石流の発生機構

- (1)素因としては、斜面に礫混じり土砂状となった風化帯が厚く分布すること、岩盤クリープに伴い節理や亀裂が発達し、泥岩には破碎帯も存在して水みちが形成されるとともに強度が低下していたことが考えられる。
- (2)誘因としては、台風に伴う大量の降雨により、間隙水圧が上昇したことが考えられる。
- (3)崩壊地下部には立木が立ったままの移動土塊が残されていることから、下部ブロックが最初に崩壊し、その後上部ブロックのすべりが発生したと推定される。
- (4)溪岸浸食が著しいことから、源頭で崩壊した土石が流下する際に溪岸や溪床を浸食し、古い土石流堆積物を巻き込みながら体積を増して行ったと推定される。

引用文献

- 1) 気象庁(2011年9月9日): 気象統計情報、気象庁ホームページ
- 2) 高知新聞(2011年7月29日朝刊): 北川村 平鍋ダムに津波5m超
- 3) 石塚・水野・武澤・横山・梶(2011年8月10日): 高知県北川村で発生した土砂災害の調査結果、土木研究所ホームページ