

北股地区（奈良県野迫川村）で発生した深層崩壊について

国土交通省 近畿地方整備局 六甲砂防事務所 木下篤彦・神野忠広
国際航業株式会社 ○渡辺隆吉・宇野沢剛・大神昭徳・西村智博

1. はじめに

平成 23 年 9 月の台風 12 号の豪雨により奈良県野迫川村の北股地区の岩谷において深層崩壊が発生し、天然ダムが形成された。また、河道内に堆積せず流下した土砂は、下流の人家を巻き込み北股川まで到達した。

当該溪流は、保全人家 37 戸の土石流危険溪流であり、避難住民等が警戒区域の解除を望む中で、緊急対応としてのハード対策の実施が求められた。また、恒久的な安全対策をどのように進めるか全体計画も合わせて考える必要があった。

本稿では、そのような課題に対して、災害発生後に実施した調査および緊急対策の概要を報告するとともに、今後の恒久対策に向けての展望を報告する。

2. 土砂災害の概況

2. 1 被害実態

深層崩壊により流出した土砂は、天然ダムを形成させるとともに下流の北股川まで到達し、人家を 4 戸巻き込み倒壊させた。また、北股川が閉塞され湛水により床上浸水 7 戸、床下浸水 4 戸が被災した。幸いにも住民は避難しており人的被害には至らなかった。

2. 2 災害時の降雨状況

災害当時の降雨状況は、図-1 に示すように近傍の北股観測所における連続雨量 1,044mm、最大 24 時間雨量 $R=538\text{mm}$ (100 年確率規模程度)、最大時間雨量 35mm であった。災害発生時刻は、ヒアリング調査結果より 9 月 4 日の AM10 時 10 分頃である。

2. 3 土砂移動状況

深層崩壊地や天然ダムが形成された本川河道の状況は、崩壊発生前後のレーザ計測データの地形分析や現地調査結果より以下に示すとおりである。

①深層崩壊地状況

- ・ 深層崩壊地の規模は、幅 170m、長さ 370m 程度(写真-1)であり、最大侵食深および最大堆積厚は、図-2 に示すように 40~50m 前後である。
- ・ 頭部および側部に深さ 1~2m 程度、長さ十数 m のクラックが見られた。
- ・ 滑落崖の露岩は、砂岩泥岩互層であり、風化が著しく土砂化~軟質化している。また、目立った湧水はなかったが、筋状にガリー侵食が発達している。

②本川河道状況

- ・ 崩壊した土砂が本川河道に堆積し、天然ダムを形成している。天然ダムの形状は、図-3 に示すように高さ 35m、長さ 180m 下流法面が 30° である。
- ・ 湛水は生じたものの越流はなかった。
- ・ トレンチ調査結果から、堆積土砂の構成材料は主に礫質土で堆積厚が 7m 前後であった。

③堆積土砂量

崩壊発生前後のレーザ計測データを基に差分析により、堆積土砂量を推定した結果、表-1 に示すように

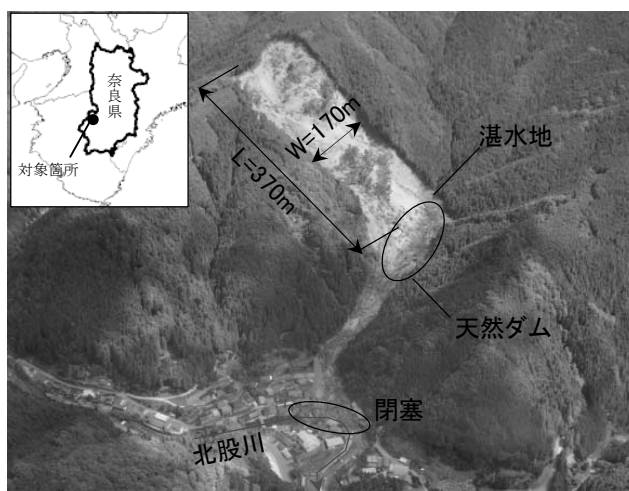


写真-1 北股地区遠景

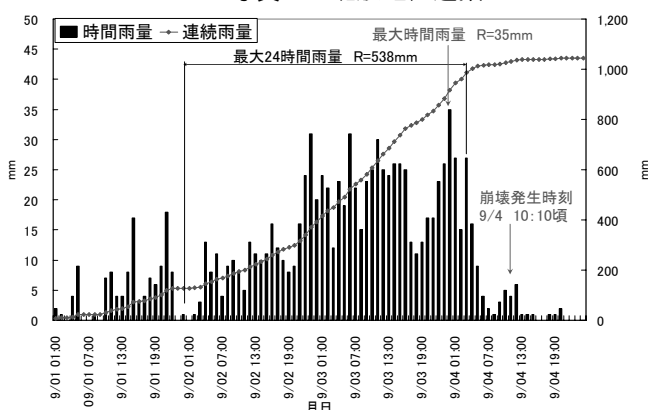


図-1 災害発生降雨(北股観測所)

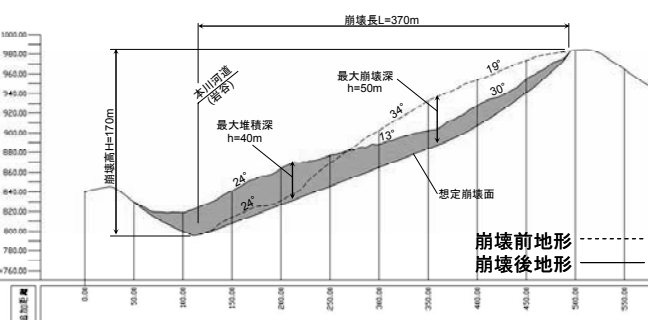


図-2 崩壊発生前後の断面図(崩壊地内)

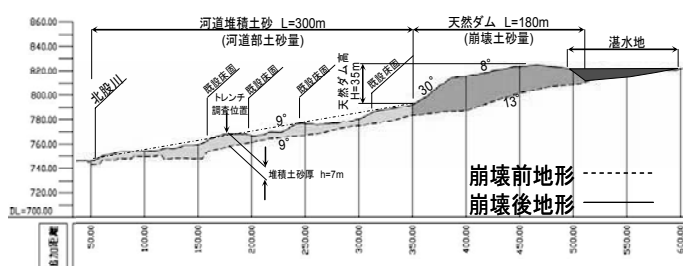


図-3 崩壊発生前後の断面図(本川河道)

堆積土砂量は、 $V=130$ 万 m^3 にも及ぶことが推定された。

表-1 堆積土砂量

河道部	崩壊地	合計
20 万 m^3	110 万 m^3	130 万 m^3

3. 発災後の対応状況

- ・ 初動時に深層崩壊地や天然ダムの調査を行い、天然ダムの決壊により崩壊地脚部が侵食され崩壊土砂の二次移動が懸念された。また、天然ダムの湛水高と越流高(天端高)の比高が 5m 程度であり、天然ダムの決壊に対する緊急性が高いと判断された。
- ・ そこで、越流するまでの余裕時間(=猶予時間)を表-2 に示すように計算した結果、越流に至るまで約一ヶ月(36 日)の猶予があると推定された。但し、降雨状況によっては、越流が早まるためポンプ排水に着手した。
- ・ さらに越流による天然ダム下流法面侵食防止が図られるように仮排水路(写真-3)の整備を行うとともに、谷出口に仮設堤(写真-4)を設け、応急的な安全性の確保を行った。
- ・ ここで、仮排水路を施工する際に急勾配に堆積した崩壊地の脚部を掘削する必要があり施工時の安全性の確保が問題となった。この問題に対して極力脚部を掘削させない線形・縦断検討や地盤改良を行うことで施工時の安全性の確保を図った。
- ・ また、当初の応急的な天然ダム対策は、図-4 に示すように湛水地を残した状態で仮排水路を設けるのみの予定であったが、湛水規模が小さいため、ポンプにより湛水地の水を抜き、改良材で埋め戻すことで天然ダムの決壊の軽減を図った。
- ・ 上記の整備を図ることで、無事故で工事が完了し、平成 23 年 12 月 20 日に北股地区の警戒区域が解除された。
- ・ 現在は、谷出口に土砂を捕捉する砂防堰堤の整備を行うところであり、また応急対策工事の継続して深層崩壊地の滑落崖(特にクラックが多い範囲)の排土工を行っている。

4. まとめ

本調査の成果をまとめると次のとおりとなる。

- ① 北股地区岩谷で発生した深層崩壊(深さ50m)により、約110万 m^3 の土砂が移動して、高さ35mの天然ダムを形成した。残存する不安定な土砂は約130万 m^3 と見積もられ、再移動に伴う災害再発の危険性がある。
- ② 発災後の緊急対応により、北股地区の警戒区域が解除されたものの、生活再建には恒久的な対策の実施が不可欠である。
- ③ 恒久対策にあたっては、残存する130万 m^3 の土砂をどう処理するかが課題となる。残土処理場が限られることから、崩土撤去だけでなく捕捉工や、土砂を安定した形で固定する対策などを組み合わせた合理的な対策を立案することが望ましい。
- ④ 施設計画にあたっては、本地区の深層崩壊のメカニズムを把握するために地下地質の調査を行い、今後の土砂移動の規模を想定したうえで、効果的で施工性のよい対策工法を選定することが課題である。

表-2 湛水量および余裕時間の算定

■北股 水位-容量表

水位(EL)m	累積容量(m^3)
819.0	0
820.0	1,358
821.0	3,013
822.0	4,757
823.0	7,266
824.0	10,274



■北股 余裕量算定結果

越流水位	824.0 m	
現在水位	819.0 m	2011/9/14 15:00
残容量	10,274 m^3	*1

*1: EL819.0mを容量0とする。

流入量(m^3 /日)	余裕時間	
	日	時間
*2	288	35.7
		856.80

*2: 流入量は2011/9/14 15:00での計測結果

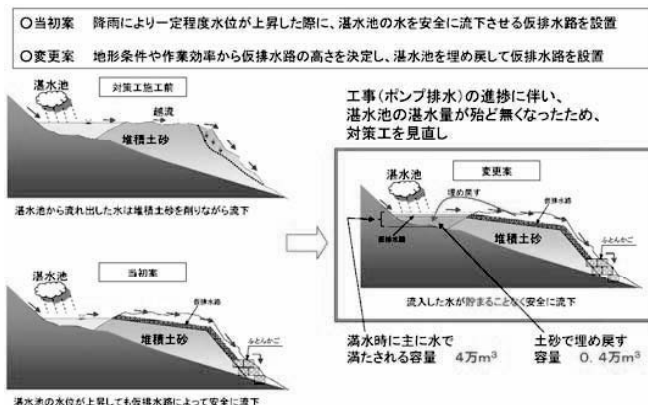


図-4 天然ダム仮排水路計画

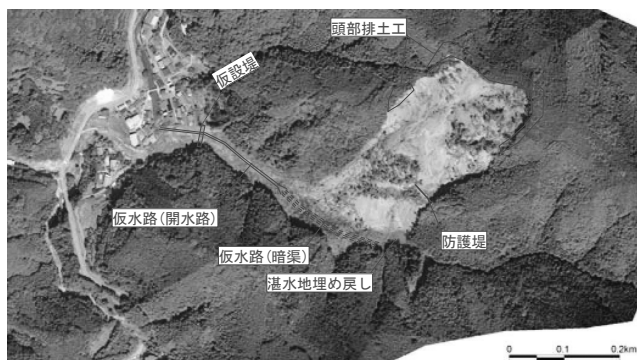


写真-2 北股地区緊急対応工事



写真-3 仮排水路(天然ダムを下流から望む)



写真-4 仮設堤(上流から望む)