

## 中津川および清津川における近年の斜面崩壊事例について

北陸地方整備局湯沢砂防事務所：松本 直樹、坂井 等、小野 正博、川邊 三寿帆、谷川 優太<sup>※1</sup> 徳坂 文音  
 アジア航測株式会社：〇山口 悠、船越 和也、屋木 わかな、染谷 哲久、井元 成治  
 (※1 現所属：北陸地方整備局長岡国道事務所)

## 1. はじめに

斜面崩壊の発生時は、崩壊の規模が大きい場合、崩壊土砂による被害だけでなく、崩土の土石流化や河道閉塞の形成、決壊に伴う氾濫被害など、甚大な被害を及ぼすおそれがある。一方、崩壊規模の大きい事例は少ないため、発生した箇所の特徴を分析し、事例を蓄積することが求められる。また近年は、詳細な地形データを取得することが可能な航空レーザ測量が普及しており、崩壊発生前後の詳細な地形データが存在する事例も出てきている。

そこで本研究では、崩壊発生前後の詳細な地形データが存在する湯沢砂防事務所管内の中津川流域および清津川流域において、近年発生した比較的規模の大きい斜面崩壊事例を対象に、崩壊発生前の微地形の分布状況や崩壊地周辺の土砂移動状況などの特徴を分析した。

## 2. 研究方法

## 2.1. 対象とする斜面崩壊事例

本研究では、令和4年5月に中津川切明地区で発生した崩壊事例、および平成26年から令和2年の間に清津川上流で発生した崩壊事例を分析の対象とする(図1)。対象箇所の地質は新第三紀の火成岩で、中津川切明地区は安山岩、清津川上流は花崗閃緑岩などが分布している<sup>1)</sup>。

## 2.1.1. 中津川切明地区の斜面崩壊

令和4年5月9日、中津川切明地区(長野県栄村)において、河道沿いの斜面で崩壊が発生した(図2上)。また崩壊した土砂の一部は、直下の中津川の河床に堆積した。

## 2.1.2. 清津川上流の斜面崩壊

平成26年と令和2年の航空レーザ測量成果の差分解析から、清津川上流において比較的規模の大きい崩壊地が確認された(図2下)。また崩壊した土砂の一部は、直下の河床に堆積した。なお、当該期間における最大の連続雨量は380mm(令和元年10月11~15日:国土交通省赤湯観測所)であった。

## 2.2. 斜面崩壊事例の特徴の把握手法

中津川切明地区では崩壊前の令和元年と崩壊直後の令和4年5月11日および15日に、清津川上流では平成26年と令和2年に航空レーザ測量を実施しており、崩壊発生前後の詳細地形(1mDEM)が存在する。そこで、崩壊発生前の詳細地形から崩壊範囲および周辺に分布する微地形を確認し、付加体地域における2011年台風12号を中心とした規模の大きい崩壊事例による微地形分布状況<sup>2)</sup>と比較した。また崩壊後の詳細地形から崩壊範囲の把握と崩壊面積を算出した。さらに崩壊前後の標高差分値を算出し、マイナス

値となる範囲を侵食、プラス値となる範囲を堆積として、土砂変動量の算出および土砂変動状況を把握した。

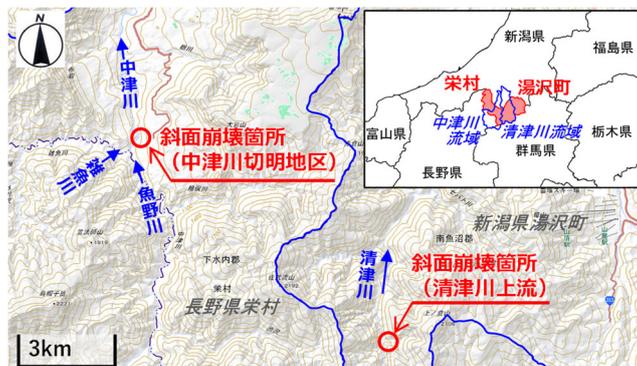


図1 対象とする斜面崩壊事例の位置図



図2 中津川切明地区および清津川上流の崩壊状況

## 3. 結果及び考察

## 3.1. 中津川切明地区の斜面崩壊

## 3.1.1. 崩壊発生斜面の地形的特徴

崩壊地周辺には地すべり地形が分布しており、今回の崩壊発生箇所は地すべり地形の末端崖に位置していた。また崩壊範囲の上部には小崖地形などの線状地形、下部には崩壊地形が確認された(図3)。この微地形分布は、既往の崩壊事例における微地形の特徴<sup>2)</sup>と類似しており、中津川切明地区の崩壊においても同様の傾向が見られた。

### 3.1.2. 崩壊地および周辺の土砂変動状況

2 時期の赤色立体地図とオルソフォトを比較した結果、崩壊主部の面積は約 5.6 万 m<sup>2</sup> であった。また令和元年と令和 4 年 5 月 11 日の標高差分値から、侵食土砂量が約 21.8 万 m<sup>3</sup>、堆積土砂量が約 20.3 万 m<sup>3</sup> であり、崩壊で発生した土砂は斜面下部および直下の中津川の河道に堆積した。また 5 月 15 日の詳細地形を見ると、崩壊範囲に目立った変動は確認されなかったものの、河道に堆積した土砂の一部は侵食された。これは 5 月 13～14 日の降雨（連続雨量 29mm：国土交通省切明観測所）により流量が増加して堆積土砂が侵食、流下したものと推定された。

また、7 月 10～17 日の断続的な降雨（連続雨量 113mm、最大時間雨量 23mm）が発生した後、8 月 2 日に航空レーザ測量を実施した。崩壊地下方の中津川本川の河道部沿いに侵食が確認されたが、崩壊斜面および周辺に目立った変動は確認されなかった。

## 3.2. 清津川上流の斜面崩壊

### 3.2.1. 崩壊発生斜面の地形的特徴

崩壊斜面の周辺における崩壊前の詳細地形を見ると、斜面上部には緩斜面と小崖地形などの線状地形が分布しており、斜面下部には明瞭な崩壊地が確認された（図 4）。そのため、当該箇所は過去にも崩壊が発生した箇所であったと考えられる。この微地形分布は、規模の大きい崩壊の発生に関する微地形の特徴<sup>2)</sup>と類似しており、清津川上流の崩壊においても同様の傾向が見られた。

### 3.2.2. 崩壊地および周辺の土砂変動状況

2 時期の赤色立体地図とオルソフォトを比較した結果、崩壊範囲（斜面上部の滑動範囲含む）の面積は約 8.6 万 m<sup>2</sup> であった（図 4）。また平成 26 年と令和 2 年の標高差分値から侵食土砂量は約 46.4 万 m<sup>3</sup>、堆積土砂量は約 25.0 万 m<sup>3</sup> となり、約 21.4 万 m<sup>3</sup> の土砂が直下の河床へと流出した。

なお令和 4 年 10 月にも航空レーザ測量を実施して差分解析を行った結果、拡大崩壊や堆積土砂の目立った侵食等には見られなかった。令和 2 年から令和 4 年の最大の連続雨量は 170mm であり、令和元年程度の降雨は発生せず、目立った土砂変動は発生しなかった可能性がある。

## 4. おわりに

本研究では以下の結論が得られた。

- ・崩壊発生斜面の崩壊前の微地形を見ると、中津川、清津川の双方の事例において斜面上部の小崖地形や斜面下部の崩壊地形が分布しており、既往事例とは異なる地質においても規模の大きい崩壊の発生に関する微地形の特徴は類似していた。
- ・継続的に崩壊斜面や堆積土砂の変動状況の推移を把握し、降雨状況と比較することで、拡大崩壊の発生との関連性などを分析できる可能性がある。

今後も、崩壊発生後に航空レーザ測量等を実施して崩壊前後の詳細地形データが存在する事例を蓄積し、崩壊斜面の変動状況や流出土砂の特徴分析を行うことが望まれる。

## 参考文献

- 1) 産総研：20 万分の 1 日本シームレス地質図 v2, <https://gbank.gsj.jp/seamless/>, 2022-12-02, 参照 2023-04-09
- 2) 千木良雅弘：深層崩壊—どこが崩れるのか—, 近未来者, 232p, 2013

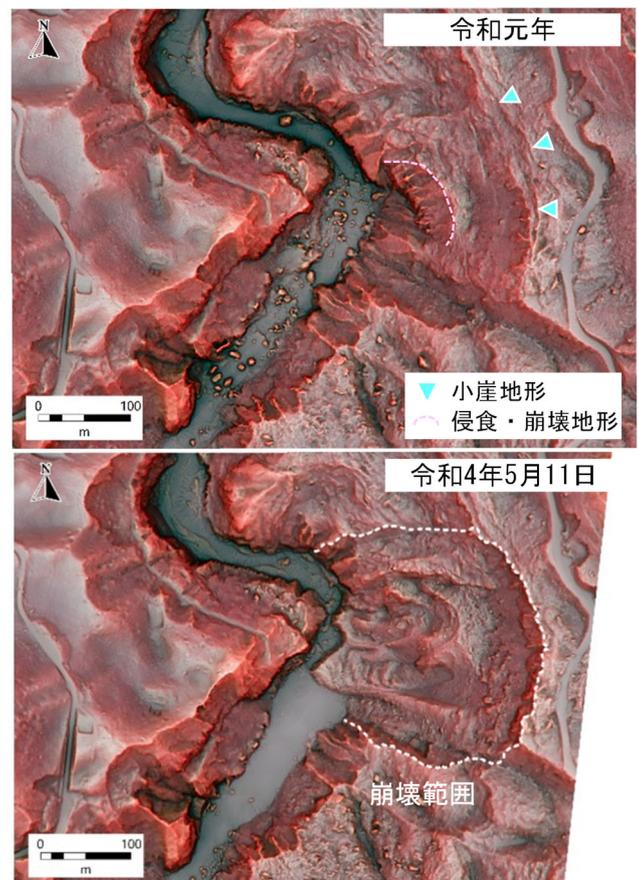


図3 中津川切明地区の崩壊前(上)と崩壊後(下)の詳細地形

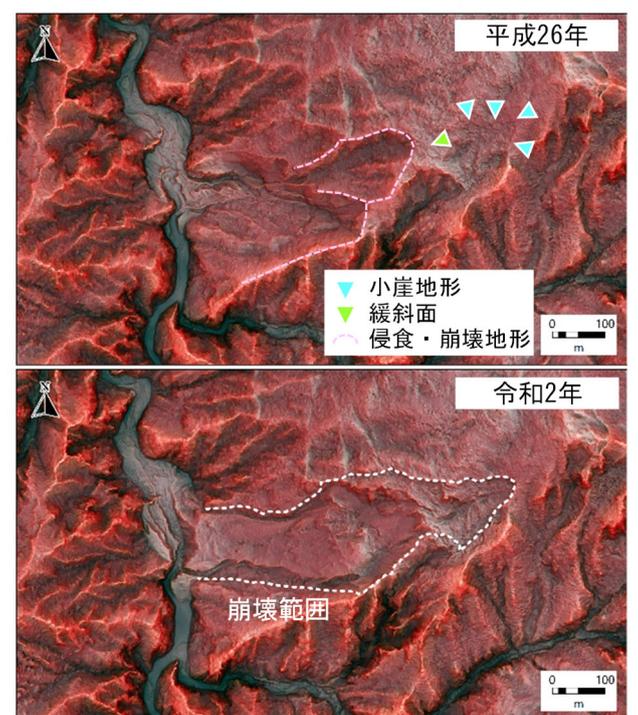


図4 清津川上流の崩壊前(上)と崩壊後(下)の詳細地形