

# 令和2年7月豪雨で発生した三峰川上流域の土砂移動について

国土交通省 中部地方整備局 天竜川上流河川事務所 伊藤誠記<sup>※1</sup>, 澤田宗也, 稲葉智彦, 長岡岳<sup>※2</sup>  
 アジア航測株式会社 船越和也, 富田康裕, ○久原悦子, 梶原あずさ, 勝又善明, 太井正史, 染谷哲久  
<sup>※1</sup> 現 奈良県県土マネジメント部, <sup>※2</sup> 現 新潟県土木部砂防課

## 1. はじめに

令和2年7月の梅雨前線に伴い、天竜川水系では近10年の7月降水量の約2~4倍を観測する記録的な降雨イベントが発生した<sup>1)</sup>。この降雨イベントにより、三峰川上流支川の荒川において大規模な崩壊が発生した(図1)。災害時の緊急対応として、崩壊地から下流に流出する土砂移動の実態を早期に把握、予測することは重要である。そのためには、大規模崩壊が発生した箇所の特徴分析や大規模崩壊による土砂移動の実態を把握した事例を蓄積することが望ましい。

当該箇所では今回の降雨イベントよりも前に航空レーザ計測(以下、LP計測とする)を実施しており、崩壊後に計測した結果と比較することで土砂移動の実態を詳細に把握することができる。本研究では三峰川上流域の荒川を対象に、大規模崩壊発生前後のLP計測データを用いて、大規模崩壊が発生した箇所の地形的特徴や崩壊による土砂移動の実態を把握することを目的とした。

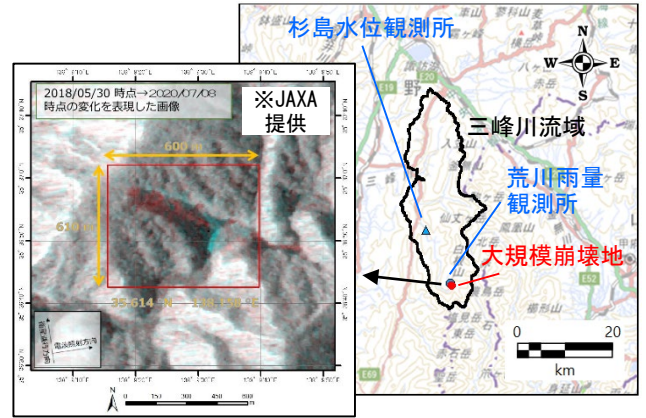


図1 三峰川流域および大規模崩壊地の位置図および大規模崩壊地付近のSAR画像

## 2. 令和2年7月豪雨の概要

令和2年6月30日から7月12日にかけて対象流域の近傍に位置する荒川観測所では累加雨量813mmを観測し、7月8日午前6時43分には長野県の一部市町村に大雨特別警報が発表された(図2)。累加雨量は平成22年から令和元年の7月平均雨量293mmの約2.5倍となる記録的な大雨であった。また、荒川より下流に位置する杉島水位観測所では期間中に既往最高水深1.84mを0.02m超える水深1.86mを観測した。

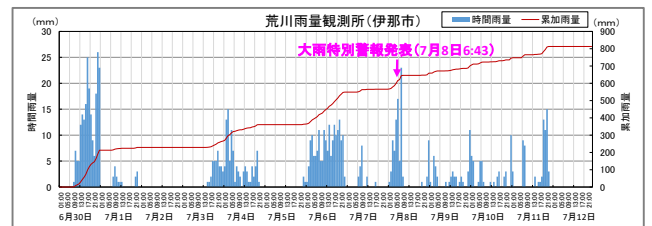


図2 荒川雨量観測所及び杉島水位観測所の観測結果

## 3. 土砂移動実態の把握手法

対象地域のうち三峰川上流支川の荒川では、7月9日に国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構(JAXA)よりSAR観測結果から土砂移動の可能性を指摘された(図1)。その後、土砂移動の可能性のある箇所を対象に斜め空中写真撮影を実施して崩壊発生箇所を確認し、LP計測を実施した。LP計測結果から地形変化の確認および差分解析を行い、大規模崩壊に起因する土砂移動実態を把握した。詳細は以下に示す。

### 3.1 斜め空中写真撮影

土砂移動の可能性のある三峰川支川の荒川において、2020年7月12日に回転翼からの斜め空中写真撮影を実施した。撮影時には図3に示す比較的規模の大きい崩壊が確認され、空中写真撮影を行った周辺の溪流においても複数の崩壊が確認された。

### 3.2 土砂移動直後の航空レーザ計測

大規模崩壊が発生した荒川を対象に、気象条件の良好であった7月19日にLP計測を実施した。

### 3.3 土砂移動実態の把握手法

今回、大規模崩壊が発生した箇所は崩壊発生前のLP計測データが存在している。崩壊発生前は2009年に計測されたものであり、今回の計測データとともに1mDEMを用いて分析を行った。崩壊地と河道に堆積した土砂の縦横断



図3 大規模崩壊地付近の斜め写真

地形を計測し、崩壊地については崩壊深、河床の堆積部については崩壊後のLP計測時の堆積高を計測した。



また、2 時期の標高差分値を算出し、マイナス値となる範囲を崩壊・侵食域、プラス値となる範囲を堆積域として判読した。さらに、崩壊発生前後のオルソフォトおよび赤色立体地図を活用し、崩壊発生範囲および周辺の微地形の把握、土砂移動範囲の判読精度向上に努めた。

#### 4. 大規模崩壊に起因する土砂移動実態

##### 4.1 大規模崩壊発生範囲の地形的特徴

2 時期で計測されたオルソフォトと赤色立体地図を比較した結果、崩壊面積約 0.05km<sup>2</sup> の崩壊が発生した(図 4)。

崩壊が発生した範囲および周辺における崩壊前の微地形を見ると、図 5 に示すとおり、崩壊範囲の上部では小崖地形などの線状地形や緩斜面が分布しており、崩壊範囲の下部では侵食地形や崩壊地形が確認された。これらの微地形は、大規模崩壊の発生に関連する微地形とされており<sup>2),3)</sup>、三峰川上流域の大規模崩壊地においても同様の分布傾向が見られた。

##### 4.2 崩壊地および堆積土砂の形状

崩壊発生範囲および堆積域の縦横断形状を計測した結果、崩壊斜面の平均勾配は約 36°、平均の崩壊深は横断方向が約 27m、縦断方向が約 29m であり、平均の堆積高は横断方向が約 26m、縦断方向が約 25m であった。なお、計測時点では河床の堆積域に水みちが形成されており、水みち部の堆積高は約 10m であった。

##### 4.3 大規模崩壊に起因する土砂移動実態

土砂移動の状況を確認すると、大規模崩壊地の直下の河床に崩土の一部と推定される土砂が堆積した(図 6)。また 2 時期の標高差分値から、崩壊土砂量(侵食)が約 54.1 万 m<sup>3</sup>、堆積土砂量が約 45.6 万 m<sup>3</sup> と推定した。その結果、崩壊で発生した土砂は直下の本川(河床勾配は約 3°)に堆積し、約 9 万 m<sup>3</sup> が下流に流下したと推定した。なお、直下の河床に堆積した土砂の影響により堆積範囲の上流の一部では湛水が確認され、計測日の 7 月 19 日時点の湛水量は約 3.5 万 m<sup>3</sup>(土砂混入のため最大値)であった。

以上より、大規模崩壊の発生直後の土砂移動状況として、崩壊土砂の多くは崩壊地直下の河床に堆積し、河道の一部は閉塞して湛水が発生したと考えられる。また堆積土砂の一部に水みちが形成されていたことから、河床の堆積土砂は越流、侵食され、土砂が下流に流下した可能性がある。なお、差分解析結果や地形変化状況等から、流下した土砂は三峰川合流点まで到達したと推察される。

#### 5. おわりに

本研究では以下の結論が得られた。

- ・大規模崩壊地および周辺の崩壊発生前の地形を見ると、斜面上部に小崖地形や緩斜面、斜面下部に侵食地形が分布しており、大規模崩壊に関連する微地形の分布は過去の事例と同様の傾向であった。
- ・大規模崩壊に起因する土砂移動の状況として、崩壊土砂の多くは崩壊地直下の河床に堆積して上流で湛水が発生し、堆積した一部の土砂は侵食されて下流に流下したと推察された。

今後、大規模な崩壊等が発生した場合には、LP 計測等により詳細な地形データを取得して崩壊地の地形的特徴や崩壊に起因する土砂移動状況を詳細に把握し、事例を蓄積することが望まれる。

#### 参考文献

- 1)天竜川上流河川事務所:「令和2年7月豪雨」による天竜川水系(長野県内)の出水状況について、[https://www.cbr.mlit.go.jp/tenryo/disaster/saigai/s\\_20200717/s\\_20200717.pdf](https://www.cbr.mlit.go.jp/tenryo/disaster/saigai/s_20200717/s_20200717.pdf), 参照 2021-04-02, 2020
- 2)千木良雅弘:深層崩壊の場所の予測と今後の研究展開について, 応用

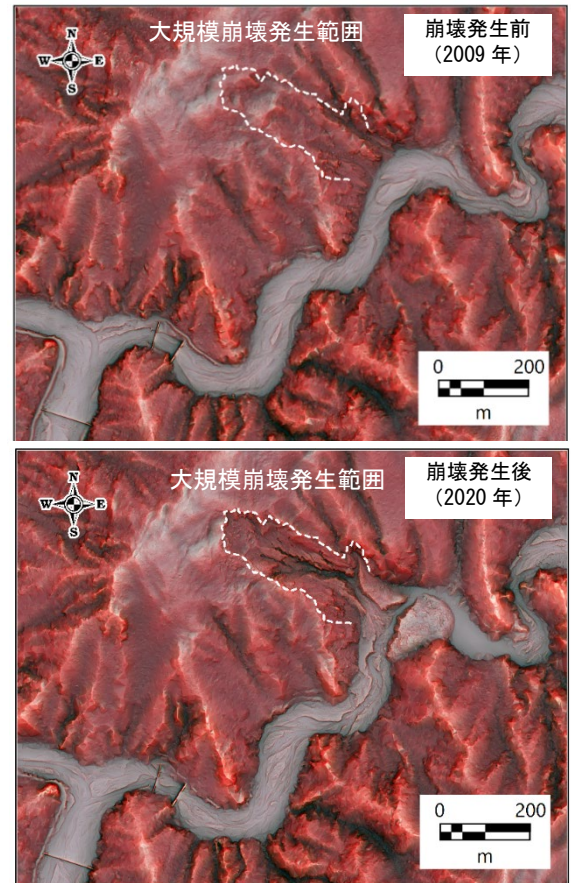


図 4 大規模崩壊地周辺の崩壊発生前後の地形状況

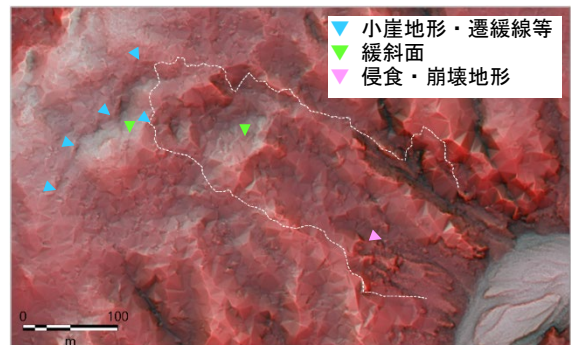


図 5 大規模崩壊発生範囲の崩壊前地形の状況

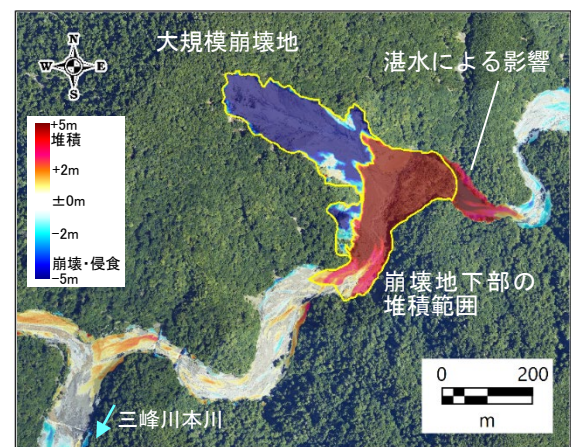


図 6 大規模崩壊地周辺の標高差分による侵食・堆積状況