

# 富士山大沢川における土砂動態観測調査

富士山大沢川における土砂生産・流出の実態

キーワード：土砂動態, 航空レーザ計測, 差分解析, UAV (無人航空機)

国土保全技術部 西村 直記・中村 圭裕  
 西日本国土保全コンサルタント技術部 江口 えくち ともあき 友章

## はじめに

大沢崩れは、富士山西斜面に位置し、厳しい気象条件のもとに激しい侵食作用を受け、これまでに膨大な量の土砂を生産・流出し、大沢川流域の土砂災害の大きな原因となっています。

大沢川では、これまで現地踏査による定点写真撮影、空中写真測量や航空レーザ計測（以下、LP とする。）データを用いた土砂移動の経年変化の解析、高解像度デジタル航空カメラ（以下、DMC とする。）撮影による開口亀裂の分布や規模の把握等、さまざまな調査が行われており（表 1）、大沢川における土砂変動状況や大沢崩れにお

ける崩壊および土石流の発生要因に関する知見が集積しつつあります。しかし、崩壊の発生機構や土砂の流下形態について不明な点も多く、大沢川における土砂動態をより詳細に把握することが重要となっています。

そこで、本業務では、現地調査および LP・DMC 撮影成果等を用いて、富士山大沢川の源頭部から扇状地部までの土砂変動状況を把握するとともに、詳細な土砂移動実態や地形調査のため、インターバルカメラや UAV (Unmanned Aerial Vehicle, 無人航空機) を用いた計測等を実施しました。

表1 土砂動態観測調査

	2018	2019			
現地踏査		インターバルカメラ撮影			
		現地踏査 源頭部(右岸) 2019年8月6日	現地踏査 源頭部(左岸) 2019年9月3日	UAV計測 源頭部 2019年10月3日	現地踏査 峡谷部~扇状地 2019年10月8日
計測	航空レーザ計測 源頭部~扇状地 出水期 2018年9月	航空レーザ計測 源頭部~扇状地 融雪期 2019年8月	高解像度デジタル 航空カメラ画像撮影 源頭部 2019年10月5日	航空レーザ計測 源頭部~扇状地 出水期 2019年10月11日	
降雨イベント		スラッシュ雪崩 2019年5月21日		台風19号 2019年10月12日	

## 航空レーザ計測データ等を活用した土砂動態の把握

大沢川における源頭部から扇状地までの土砂変動状況を把握するため、源頭部の左右岸や峡谷部～扇状地の踏査を行いました（図 1）。現地踏査では、渓床部の土砂移動状況や DMC 画像を用いて判読した開口亀裂を確認しました。さらに、2 時期（2018 年 9 月と 2019 年 8 月）の LP データの差分解析を行い、源頭部～扇状地の各区

間の土砂変動量を計算し（表 2）、標高変動図（図 2）を作成することで、大沢川における 1 年間の土砂変動を定量的に把握しました。

表2 土砂変動量（2018年9月～2019年8月）

区分	面積(m <sup>2</sup> )	侵食量(m <sup>3</sup> )	堆積量(m <sup>3</sup> )	変動量(m <sup>3</sup> )	
源頭部斜面	S1	142,659	-25,863	19,220	-6,640
	S2	81,633	-26,224	7,982	-18,240
	S3	174,136	-40,123	13,758	-26,360
	S4	83,555	-19,600	7,101	-12,500
	S5	88,869	-13,690	7,505	-6,190
	S6	76,656	-16,894	5,458	-11,440
	S7	69,984	-14,602	9,799	-4,800
	S8	51,360	-7,757	7,277	-480
	S9	67,141	-8,939	6,823	-2,120
小計	835,993	-173,693	84,924	-88,770	
源頭部溪床	V1	15,023	-3,848	2,184	-1,660
	V2	23,139	-5,911	6,537	630
	V3	46,250	-11,008	13,363	2,360
	V4	40,437	-9,047	11,785	2,740
	V5	27,672	-9,026	13,063	4,040
	V6	14,382	-3,706	7,333	3,630
	V7	19,392	-5,551	6,275	720
小計	186,296	-48,096	60,539	12,460	
源頭部合計	1,022,289	-221,789	145,463	-76,310	

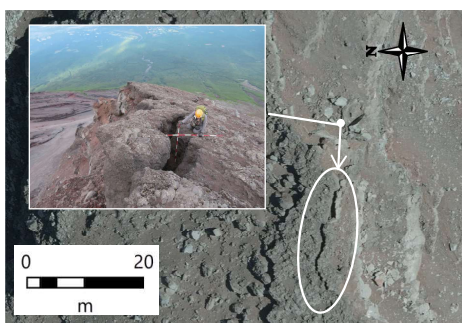


図1 源頭部の開口亀裂状況調査

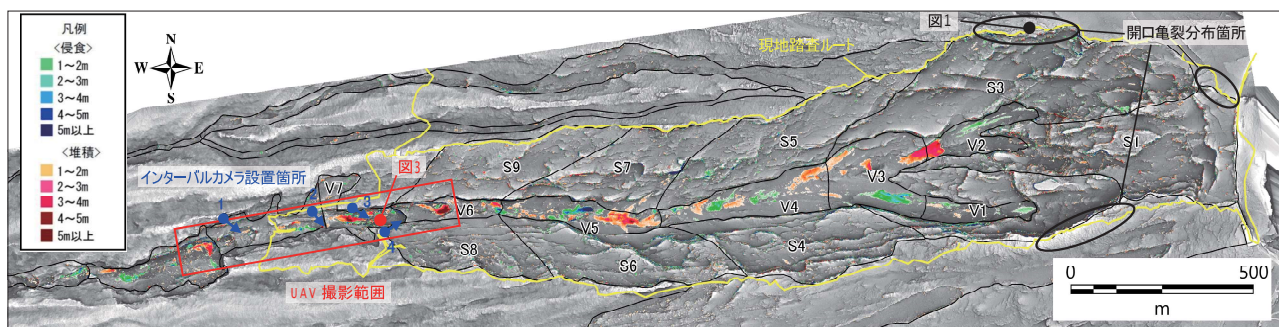


図2 大沢川源頭部の標高変動図（2018年9月～2019年8月）

## 大沢川源頭部における詳細な地形データの取得および土砂変動状況の把握に向けた試み

LPでは急崖部の地盤データの取得は困難であるため、UAVを用いて垂直および斜め写真撮影を行い、三次元地形モデルを作成しました（図3）。これにより、LPデータでは困難である崩壊発生機構の解析に活用可能な急崖部の詳細な地形データを取得できました。

また、LPデータやDMC画像は年1回の取得であるため、崩壊や土石流の発生を降雨イベントごとに分離し、土砂移動状況を把握することは困難です。大沢川では、2019年10月11日～12日にかけて接近した台風19号により、御中道雨量観測所で降り始めからの連続雨量（10/11 5:00～10/12 1:00）が528.0mmに達し、降雨に伴う出水が発生しましたが、大沢崩れの標高2300m付近に設置した4台のインターバルカメラ（1枚撮影

/15分）により、土砂移動現象の時間的変化を把握することができました（図4）。



図3 UAV画像データから作成した三次元地形モデル

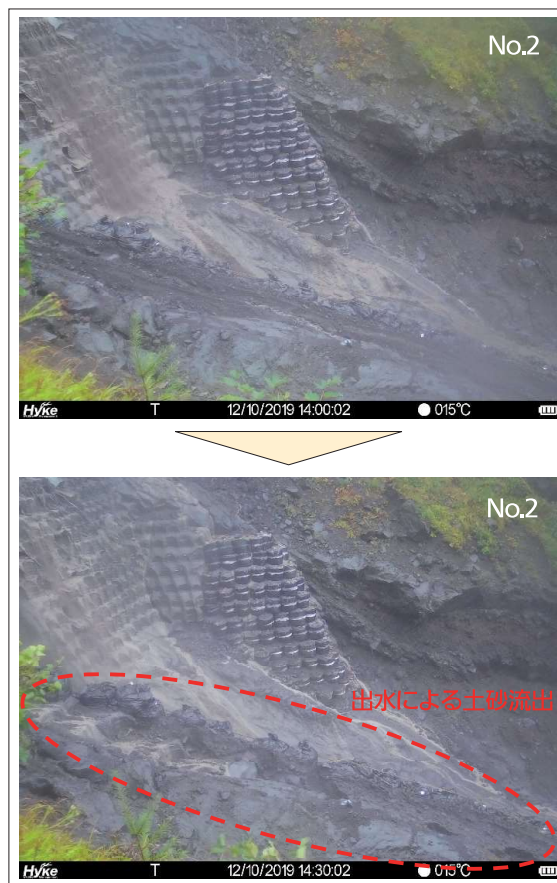


図4 インターバルカメラによる土砂移動状況の把握（出水による土砂流出）（上：出水前、下：出水後）

## おわりに

本業務では、現地踏査やDMC画像の判読、LPデータの差分解析等で把握した源頭部の土砂変動状況をもとに、令和2年度に開催予定の「富士山大沢川源頭域対策技術検討会」の協議資料を作成しました。アジア航測は、LPやUAV等の最新技術を取り入れ、土砂動態に関する新たな観測手法を提案し、より効果的・効率的で安全な土

砂動態観測に取り組んでいきます。

業務の遂行にあたり、国土交通省中部地方整備局富士砂防事務所の関係者の皆様には、観測・計測データの提供とともに多大なるご指導、ご協力をいただきました。改めて御礼を申し上げます。