

航空レーザ測量での山岳地域における土砂生産モニタリングによる大規模崩壊地の捕捉



小林 浩¹ 津留 宏介¹ 中島 保¹ 大森 正昭² 石田 勝志² 生駒 和昭²

1. 概要

国土交通省天竜川上流河川事務所では、平成12年度より天竜川水系与田切川の河床変動計測を航空レーザ測量にて実施している。平成18年度の計測において、上流部の山岳地域で大規模な斜面崩壊の発生を検出した。そこで、計測データから崩壊規模や崩壊土砂の堆積状況の把握を行った。

2. 調査地の状況

調査地である天竜川右支与田切川は、木曾山脈中央部の念丈岳北東側斜面を源流とし、赤嶺岳南東斜面から流下するオンボロ沢等の支流を合わせ、伊那盆地を横断して天竜川に合流する流域面積42.7km²の河川である。このうち、最も荒廃しているオンボロ沢から与田切川にかけてを計測対象としている（図1参照）。

3. 航空レーザ測量による河床変動計測

航空レーザ測量による河床変動計測は、年二回、豊水期を挟むように実施している。

航空レーザ測量による河床変動計測は、従来の横断測量による河床変動計測と比べ、河床面形状を取得していることが大きな特徴である。これにより、任意の範囲での過去の河床面形状からの変化量（形状及び体積差）を容易に得られるようになった（図2参照）。その結果、上下流方向に区切った範囲毎の変化

量（体積差）から単位区間あたりの平均河床高を解析し、河床部の土砂移動状況を精度良く検討できるようになった。加えて土砂生産域での変化量から、溪岸侵食や斜面崩壊による土砂生産状況についてもモニタリングすることが可能となってきた。



図1 調査地案内図

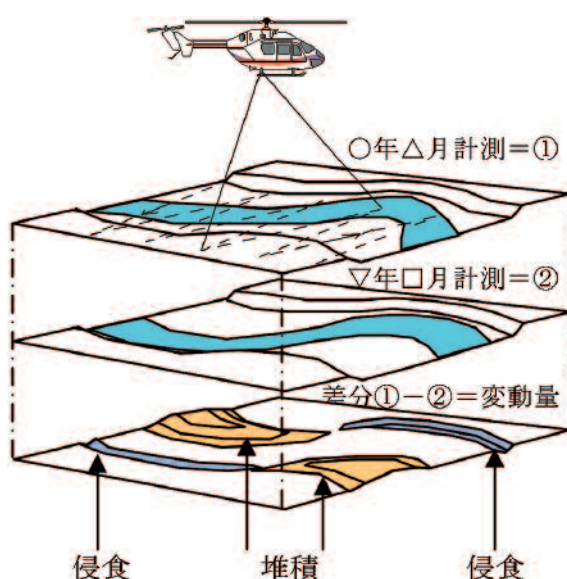


図2 航空レーザ測量による河床変動計測概念図

¹ 朝日航洋株式会社

² 国土交通省天竜川上流河川事務所

4. 大規模崩壊地の検出

平成18年10月31日の計測結果と過去の計測結果を比較した結果、上流部の山岳地域において大きな変化が検出された（図3）。

検討した結果、オンボロ沢左右岸に合わせて4箇所の大規模な崩壊地が生じており、このうち左岸側の崩壊地（図中A）と、右岸側の崩壊地2箇所（同上流側：B、下流側：C）からの土砂が、オンボロ沢の溪床を2箇所（同下流側：f、上流側：e）で埋没させていることが推定された。

5. 大規模崩壊地の諸元の解析結果

各崩壊地からの発生土砂量と堆積土砂量を解析した結果を表1にまとめて示した。その結果、左岸側崩壊地での推定侵食量は約4万5千 m^3 、同堆積量は約5万9千 m^3 、また右岸側崩壊地での推定侵食量は約1万9千 m^3 、同堆積量は約2万5千 m^3 と解析された。

侵食量と堆積量の比較から、堆積時の変化率を算出すると、左岸側崩壊地・右岸側崩壊地とも約1.3と得られた（表1）。崩壊域は花崗岩の岩盤と想定され地山は中硬岩～硬岩と予想されるが、この値は一般的な中硬岩の変化率 $L=1.5\sim1.7$ と比較して小さい。その原因として崩壊土砂の一部が下流に流出していることの影響が考えられるが、今後崩壊域の地山の状況、崩壊土砂の性状及び堆積範囲、流出状況等の現地確認が望まれる。

6. まとめ

航空レーザ測量により、土砂生産域での大規模崩壊を検出し、その発生土砂量及び堆積土砂量を推定することができた。今後現地確認調査等を行い、下流部の流砂量モニタリング成果と合わせて解析することにより、現状では不明である下流に流出した土砂量を推定し、今回の土砂崩壊での土砂収支を精度良く

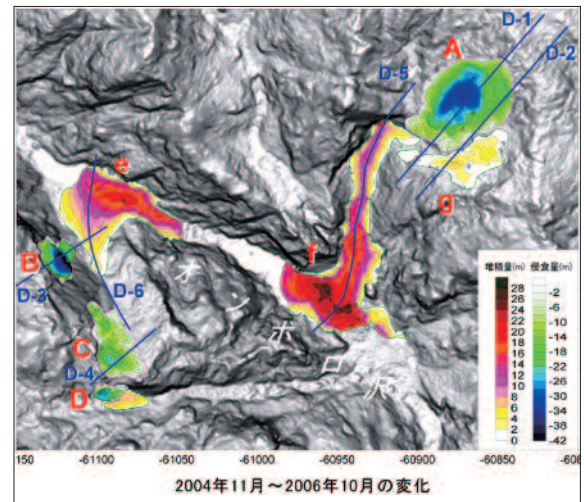


図3 変動量解析結果

表1 変化量解析結果

範 囲		期 間	2004年11月～2006年10月 変動量 (m^3)
左岸側崩壊地	崩壊域 A [推定侵食量]		44,967
	堆積域 f・g [推定堆積量]	堆積域 f	56,616
		堆積域 g	2,096
		合計 (f・g)	58,713
	差分A－(f+g) [推定流出量]		－13,745
	※変化率 (f+g) / A		1.31
右岸側崩壊地	崩壊域 B・C [推定侵食量]	崩壊域 B	8,871
		崩壊域 C	10,137
		合計 (B+C)	19,008
	堆積域 e [推定堆積量]		25,348
	差分(B+C)－e [推定流出量]		－6,340
	※変化率 e / (B+C)		1.33

求めることができると考えられる。

また、継続的な河床変動モニタリングを行って崩壊土砂の移動実態を把握することにより、現在検討されている各種の土砂移動モデルを検証、改良することが期待される。

今回、土砂生産域での航空レーザ測量による三次元的なモニタリングが有用であることが証明されたが、今後他の手法と有効に組み合わせ、総合的かつ精度の高い土砂移動モニタリング手法を確立させるべく努力してゆきたい。

発表日：2007年6月22日