

平成 30 年 7 月豪雨における立川川流域の土砂移動実態

国土交通省 四国地方整備局 四国山地砂防事務所 ○奥山悠木, 伊藤誠記, 田所真路, 佐野奈津子
国際航業株式会社 江川真史, 島田徹, 堀大一郎

1. はじめに

平成 30 年 7 月豪雨では, 四国においても記録的な豪雨により甚大な土砂災害が発生した。四国中央部では特に雨量が多く, 累積約 1,700mm の雨により吉野川上流域の支川である立川川(高知県大豊町), 行川, 栗ノ木川(同本山町)の各流域では大規模な崩壊や土石流が相次いで発生した。

本報告では, 豪雨後に 3 流域を対象に実施した航空レーザ測量の結果から, 流域全体の土砂移動実態を整理した結果を報告する。

2. 流域全体の土砂移動状況

各流域の面積は立川川 73km², 行川 18km², 栗ノ木川 7km², 流路延長はそれぞれ 17km, 9km, 5km であり, 地質は主に三波川変成岩類で構成される。対象流域では災害前の 2009~2010 年に航空レーザ測量が実施されており, 今回の計測結果との標高差分により, 流域別の総崩壊土砂量・総堆積土砂量を算出した(図-1, 表-1)。なお, 総崩壊土砂量は崩壊地内の侵食量の合計値(崩壊地内の崩積土量は含まない), 総堆積土砂量は崩壊地、流下・堆積区間および河川区間に含まれる堆積量の合計値とした。

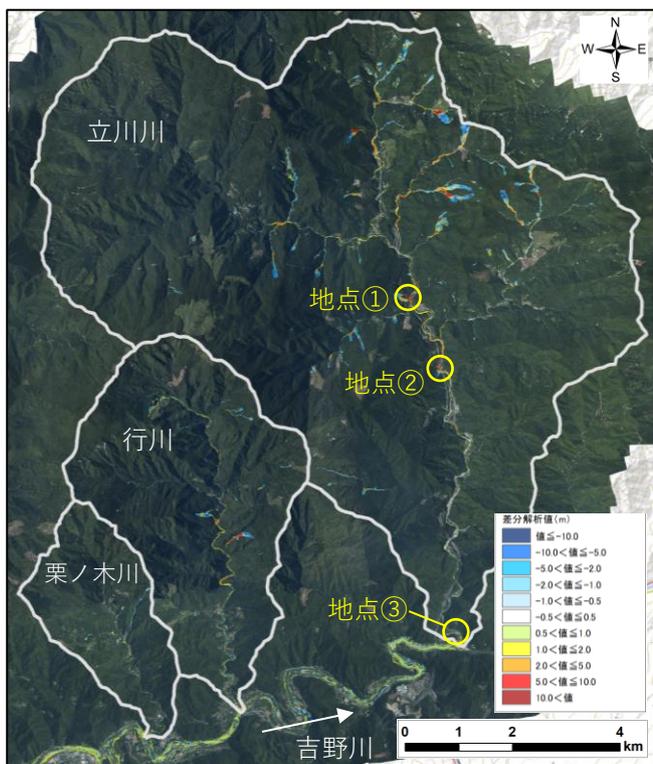


図-1 LP 標高差分図

表-1 総崩壊・堆積土砂量

流域	総崩壊土砂量 (m ³)	総堆積土砂量 (m ³)
立川川	1,364,101	1,216,872
行川	163,093	247,905
栗ノ木川	18,266	30,565
計	1,545,460	1,495,342

結果として, 3 流域における総崩壊土砂量は約 155 万 m³ (流下範囲の侵食量も含めると約 206 万 m³) であった。これに対して, 流域内の総堆積土砂量は約 150 万 m³ であり, 大部分の生産土砂が流域内に残存している状況と考えられる。

実際に, 崩壊地からの流出土砂により本川で河床上昇が生じており, 特に, 図-1 地点①②では立川川沿いの大規模崩壊の影響で河床高が 10m 程度上昇している。さらに, 立川川の吉野川本川合流点においても 5m 以上の河床上昇が見られる(図-1 地点③, 図-2)。地点③より上流 6km 付近まで目立った崩壊地は存在しないことから, 上流崩壊地で発生した細粒土砂が本川合流点まで流送され, 河道の急拡や吉野川本川の背水の影響により堆積したものと考えられる。



図-2 立川川・吉野川本川合流点の河床上昇

3. 崩壊地の特徴

航空写真より崩壊地判読を行った結果, 3 流域全体で 351 個の崩壊地が存在し, 崩壊面積率は 0.63% であった(表-2)。

表-2 崩壊地個数・面積

流域	流域面積 (km ²) A	崩壊地個数	崩壊面積 (m ²) B	崩壊面積率=B/A
立川川	72.5	267	525,699	0.73%
行川	18.0	64	71,418	0.40%
栗ノ木川	6.7	20	13,553	0.20%
計	97.2	351	610,670	0.63%

各崩壊地の最大崩壊深は、5m以下が全体の76%を占める一方、10m以上の崩壊地も18個あり、最大で19mのものが存在した(図-3)。一方、各崩壊地の平均崩壊深では、2m以下が全体の79%を占めている。このことから、崩壊地の大部分は表層崩壊であるが、一部深層崩壊と考えられるものも存在していることが分かる。

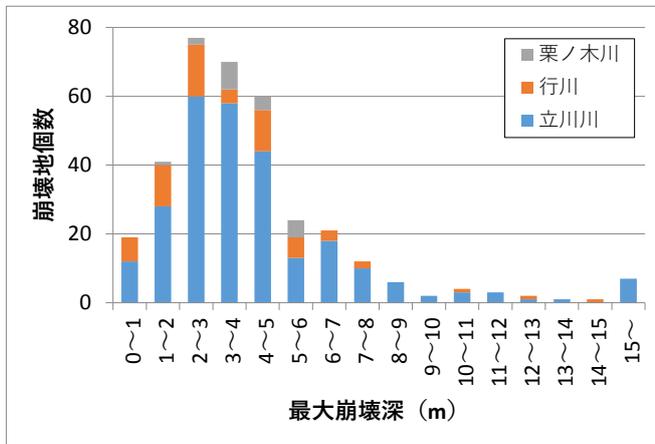


図-3 最大崩壊深の分布

各崩壊地の崩壊土砂量は平均で約4,400m³であり、100~1,000m³のものが全体の48%を占めた(図-4)。一方、総崩壊土砂量に対する割合では、上位10%の崩壊地が土砂量の85%を占め、さらに上位2%(8個)の崩壊地で土砂量の46%を占めている。このことから、数としては少ない大規模崩壊地からの土砂が全体の土砂量を支配していることが分かる。

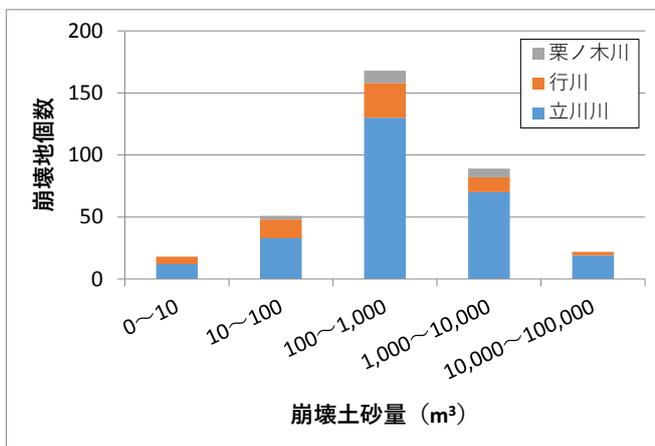


図-4 崩壊土砂量の分布

各崩壊地について**崩壊面積と土砂量の関係を整理したところ、両者には明確な相関が見られた**(図-5)。参考として、崩壊面積から土砂量を推定する経験式(式(1), Guzzetti et al., 2009)と比較したところ、良好な結果が得られた。このことから、式(1)は崩壊土砂量の推定に有用であるといえる。

$$V=0.074 \times A^{1.45} \dots\dots\dots (1)$$

ここに、V:崩壊土砂量(m³), A:崩壊面積(m²)。

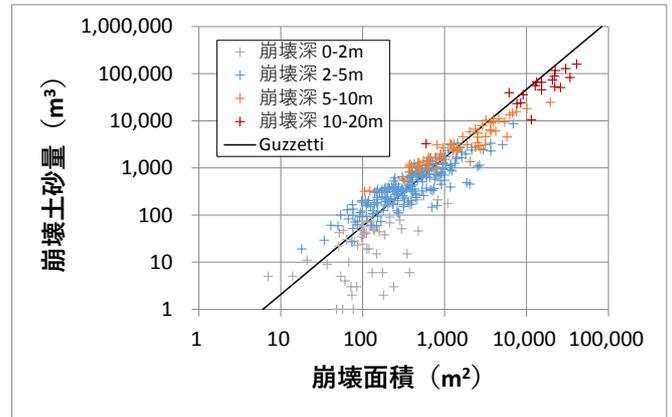


図-5 崩壊面積と土砂量の関係

各崩壊地の傾斜量は平均で37度であり、35~45度のもものが全体の89%を占めた。さらに平均傾斜量と土砂量の関係を見ると、非常にばらつきが大きい結果となったが、土砂量の移動平均を取ったところ、30度から傾斜量が大きくなるほど土砂量が小さくなる傾向が見られた(図-6)。土砂量のかわりに崩壊深、崩壊面積でも整理すると、前者には傾向が見られず、後者に図-6と同様の傾向が見られた。このことは、30度以上であれば勾配が緩い斜面ほど崩壊面積が大きくなり、結果として土砂量も大きくなる可能性を示している。

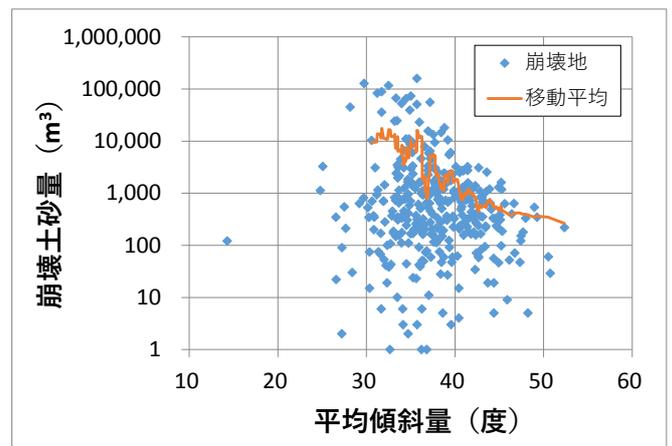


図-6 平均傾斜量と土砂量の関係

4. まとめ

平成30年7月豪雨による立川川流域周辺の土砂移動実態を整理した結果、次のことが明らかとなった。

- ・崩壊土砂の一部は本川合流点まで流送されているが、それらを含め大部分は流域内に残存している。
- ・多くは表層崩壊だが、一部深層崩壊も見られる。
- ・崩壊土砂量の多くは大規模崩壊由来である。
- ・崩壊面積と土砂量には明確な相関が見られる。

引用文献

Guzzetti F, Ardizzone F, Cardinali M., Rossi M. and Valigi D. (2009) : Landslide volumes and landslide mobilization rates in Umbria, central Italy. Earth Planet. Sci. Lett., Vol.279, p.222-229