

平成 23 年 9 月の台風 12 号による土砂崩壊の事例と特徴

中央復建コンサルタンツ（株） ○本山普士、上田大輔、八谷 誠、國眼 定

1. はじめに

平成 23 年 9 月の台風 12 号による豪雨では、紀伊半島を中心とした各地に過去最大となる降雨をもたらした。この台風による降雨は、降雨期間が 4～5 日間と長い「長期間降雨」、と、時間雨量 50～150mm/hr 程度を有する「高強度降雨」の 2 つを特徴としている。

このような降雨状況のもと、各地で土砂災害が頻発した。本降雨による土砂災害は、一般的には崩壊規模や移動土量が大きく、かつ崩壊が深部に至るいわゆる「深層崩壊」が多発していることに特徴付けられる。一方で表層崩壊や地すべり性の崩壊も頻発し、紀伊半島を含めた周辺地域に被災地が散在している。

今回の降雨に関する観測所データの解析から、これらの多くは、今回災害の降雨の特徴である「長期間降雨」と「高強度降雨」のうち「長期間降雨」、特に崩壊発生までの累積降雨により引き起こされたものが多いであろうことが確認できた。事例収集や降雨との関係関係の整理は、今後の土砂災害対策の一助となるものである。本報告では、奈良県内の保全対象人家を有する溪流において発生した土石流災害について、その引き金となった山腹崩壊 1 箇所を代表とした事例を報告する。



図-1 対象溪流位置図

2. 対象地の地形地質概要

対象は奈良県宇陀郡御杖村に位置する青蓮寺川の支流である畑井谷川で、北部を鈴鹿山脈、東西を布引山地と笠置山地に囲まれた地域に位置している。標高は居住地域で 500m 前後、山地頂部で 800m 前後を呈する。対象地周辺は急峻な山地とそれらが侵食、崩壊、運搬されて形成された比較的緩傾斜の台地面が所々に認められ、緩斜面付近では地形を利用した植林地（スギ・ヒノキ）が認められる。

対象地には、中生代の領家変成岩類が分布している。青蓮寺川流域の変成岩はおもに片麻岩で、中新世の曽爾層群や室生火山岩に覆われるため比較的狭い範囲に分布する。片麻岩の源岩は、砂岩および珪質砂岩と泥質砂岩がほぼ同量である。

3. 対象流域の概況

対象溪流の流域は全体で $A=0.277\text{km}^2$ である。本報告で着目する崩壊が生じた支溪流についての流域面積は $A=0.076\text{km}^2$ である。支流における溪流は、本川から分派した 1 次谷（ $L=360\text{m}$ ）とその終端より二股に分派する 0 次谷 2 経路（2 経路の合計で $L=360\text{m}$ ）よりなる。地形的には、谷出口付近にのみ緩傾斜面が広がる以外はほぼ一様な山腹斜面であり、斜面勾配は $30\sim 40^\circ$ 程度を呈する。全面的に針葉樹により構成され、構成樹種のほとんどはスギである。

対象となる崩壊は、1 次谷の最上流部右岸側の山腹南側斜面にて発生している。河床から崩壊地頭頂部までの標高差は 60m で、崩壊の幅 39.0m、崩壊の深さ平均 1.3m、延長約 60m、平均勾配 42° である。崩壊地規模から推定される崩壊全土砂量は約 $7,000\text{m}^3$ であるが、うち $3,100\text{m}^3$ は現在も崩壊地内に残っているため、流下した土量は約 $3,900\text{m}^3$ と推測される。

土石流は、平成 23 年 9 月 4 日に発生した。崩壊地より崩れ落ちた崩積土が折からの雨と重なって土石流化し、1 次谷の溪床堆積物の全量を侵食しながら淀むことなく流下した。溪流出口には道路横断箇所に管渠が

設けられていたが、流下土砂によってこれらは閉塞された。溪流外に溢れ出た土砂は道路面を流下しつつ本川と合流し、本川沿いに並行する道路（コンクリート舗装）上を流下し、最上流部に位置する保全対象人家の直上流で先端部は停止したようである。



写真-1 流域全景の航空斜め写真(災害 30 日後に撮影)

4. 対象地の降雨状況

雨量観測所（テレメータ）は対象地より 1.4km 離れた所に位置しているため、この地点の計測データは崩壊発生時の溪流の降雨状況を示しているものとして差し支えない。発生降雨による総雨量は、8/31AM3:00～9/5PM3:00 までの 132 時間で 919mm、最大 24 時間雨量は 9/2AM9:00～9/3AM9:00 で 465mm、最大時間雨量は 9/2PM10:00～PM11:00 で 40mm であった。なお、発生降雨による総雨量値と最大時間雨量は、当該観測所の既往最大の値である。（図-2 参照）

5. 崩壊と発生降雨の関係

崩壊の発生日時は、災害報告等によると 9/4PM10:30（地元通報時刻）とされている。しかし、当該時刻には降雨は観測されておらず、近傍に降雨のピークも確認されていない。報告時刻に最も近接して時間雨量値が大きかったのが、9/4AM7:00～AM8:00 の 22mm である。このため、実際の崩壊発生時刻は 9/4AM7:00～PM10:30 間であると推測される。

グラフには、降雨のピークが 3 度（9/1PM7:00、9/2PM10:00、9/4AM7:00）が記録されているが、これらのピークは想定される発生時刻とは何れも無関係である。さらに 1 度目のピーク時（9/1PM7:00）における累積雨量 192mm、2 度目のピーク時（9/2PM10:00）における累積雨量 551mm でも崩壊が発生した形跡はない。このため本崩壊については、崩壊時までの累積降雨量が崩壊と密接に関係すること、かつ累積雨量が 800mm を突破した際に斜面が安定を保てなくなったこと、即ち当地の保水ポテンシャルが 800mm 程度であることが想定される。

6. まとめ

崩壊と累積降雨の密接な関係が本事例から確認することができた。近傍の崩壊事例も含め、さらなる事例の収集と降雨パターンとの対照をもって裏付けを行う必要がある。

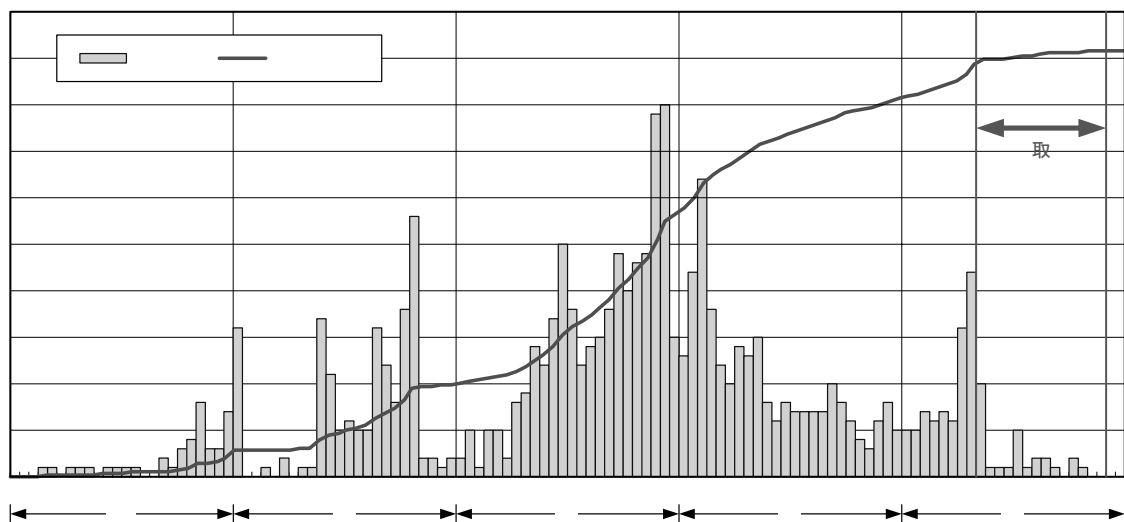


図-2 対象地の降雨状況