

熊野川における平成 23 年台風 12 号後の土砂移動実態

(一財) 砂防・地すべり技術センター ○板野 友和、池田 暁彦、宮瀬 将之、垣本 毅、五十嵐 勇氣

1. はじめに

平成 23 年 8 月 30 日から 9 月 5 日にかけて、台風 12 号の影響により、紀伊半島では広い範囲で総降水量 1,000mm を超える記録的な豪雨となった。一級水系熊野川では山間部の至る所で崩壊、深層崩壊、土石流等が発生し、奈良・和歌山・三重の 3 県で発生した崩壊は 3,000 箇所以上 (崩壊土砂量は約 1 億 m³ と推測されている¹⁾)。生産された土砂は、河道に流出・堆積し、その多くは現在も流域内の河道に残存していると推測される。

本報告は、このような状況を踏まえ、熊野川の平成 23 年台風 12 号後の時系列的な土砂移動実態を明らかにすることを目的に、台風 12 号以降～平成 27 年の降雨状況を把握したうえで、現地調査に基づき、土砂生産・流出・堆積等の移動状況について報告するものである。

2. 熊野川の概要

熊野川 (流域面積: 2,360km²、幹川流路延長: 183km、平均河床勾配: 約 1/100 (河口～川迫ダム: 約 1/200)) は、大峰山系山上ヶ岳を源流に、奈良県、和歌山県を南流し、北山川と合流して和歌山県、三重県の県境を流れて熊野灘に注ぐ一級河川である。熊野川には北山川の他、赤木川、大塔川、西川、神納川、川原樋川等の主要支川が流入し、流域内に 11 の電力ダムが分布している。本川、および主要支川の勾配は比較的緩く、支渓や稜線付近の地形は急峻である (図 1、図 2)。流域内の地質は、四万十帯 (主に奈良県)、秩父帯 (和歌山県西部)、熊野層群 (北山川合流点付近)、熊野酸性岩類 (主に三重県) が分布する。

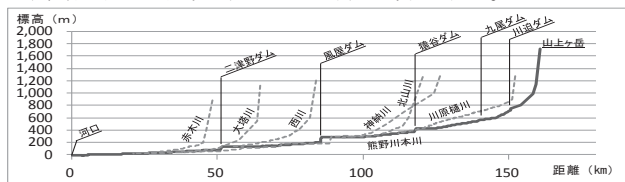


図 1 熊野川縦断面図

3. 熊野川の降雨状況

平成 23 年台風 12 号およびその後の主な降雨状況を表 1 に、降雨量、流量の推移を図 3 に示す。

表 1 主な降雨状況 (降雨量・流量)

	平成 23 年 台風 12 号 (9/3)	平成 25 年 台風 18 号 (9/15)	平成 26 年 台風 11 号 (8/10)	平成 27 年 台風 11 号 (7/16)
最大時間雨量	53.0mm/h	57.5mm/h	59.0mm/h	40.5mm/h
最大日雨量	562.5mm/d	377.5mm/d	406.5mm/d	381.5mm/d
最大 2 日雨量	1014.0mm/2d	470.0mm/2d	620.5mm/2d	553.0mm/2d
最大流量	24,000m ³ /s	10,777m ³ /s	11,623m ³ /s	— m ³ /s

※括弧内は台風が紀伊山地に最も接近した月日
降雨量: 本宮アメダス観測所、流量: 国土交通省相賀観測所 (図 2 参照)
平成 23 年台風 12 号時の流量は欠測のため、紀南河川国道事務所 HP 掲載の推定流量を示した。平成 27 年の流量は H28.3 時点では未公開。

4. 調査内容

熊野川における土砂移動実態を把握するため、出水期前、および主な降雨 (表 1) 後に現地調査を実施した。降雨と調査時期との関係を表 2、図 3 に、実施内容を以下に示す。

- ・河床状況 (堆積・侵食・滞筋等) の確認。
- ・主要支川からの土砂の流出状況の確認。
- ・調査地点を固定し、定点観測による経年変化を確認。

5. 現地調査に基づく土砂移動実態

現地調査結果のうち、特徴的な土砂移動について 5.1 に、現地調査より把握した土砂移動実態を 5.2 に示す。なお、代表的な調査箇所位置を図 2 に、現地状況を図 4 に示した。

5.1 主な降雨時 (表 1) に確認した土砂移動

平成 25 年台風 18 号後 (出水中) の調査では、深層崩壊地が分布する赤谷川から川原樋川への多量の土砂流出を確認した。流出した土砂は、川原樋川合流地点に扇状地状に

表 2 現地調査実施時期

主な降雨との関係	現地調査実施時期
平成 25 年台風 18 号前	8/19~8/23
台風 18 号後	9/18~9/20、10/9~10/11、12/2~12/3
平成 26 年台風 11 号前	7/22~7/24
台風 11 号後	8/11~8/15 [*] 、10/14~10/15、12/15~12/22
平成 27 年台風 11 号前	4/29~5/1
台風 11 号後	7/17~7/18 [*] 、7/29~7/31、10/7~10/9



図 2 熊野川流域図

広がり、下流数百 m の区間に堆積した。平成 26 年台風 11 号、平成 27 年の台風 11 号においても、再び赤谷川から川原樋川への土砂が流出し、平成 25 年台風 18 号時と概ね同範囲に土砂が堆積した (図 4③)。このような土砂移動は、栗平川においても確認された (図 4⑤)。

その他支川では、神納川、西川で、支渓から土石流による土砂流出、河床堆積土砂の侵食等を確認した (図 4④)。

熊野川本川河道では、平成 26 年台風 11 号や平成 27 年台風 11 号直後の調査において、支川からの流出土砂の堆積 (川原樋川、八木尾谷等 (図 4⑥))、水衝部の河床の侵食 (三越川合流地点直下等 (図 4⑦)) を確認した他、河道が広がる箇所 (下向橋周辺等 (図 4⑧)) で滞筋の移動を確認した。

一方、北山川、天ノ川、高田川、赤木川等では、出水中に特筆すべき土砂移動は確認できず、出水後の調査において河床の変化も局所的であることを確認した (図 4①②)。

以上より、出水時には深層崩壊や崩壊地の分布流域、および本川河道において土砂移動が生じることを確認した。

5.2 現地調査より把握した熊野川の土砂移動実態

①土砂移動の分布

現地調査で確認した土砂移動実績より、支川での土砂移動は深層崩壊地が分布する川原樋川や栗平川、崩壊地が集中する神納川、西川等で顕著であることが分かった。一方、北山川流域、北山川合流地点下流の支川、熊野川上流 (天ノ川) では、平成 23 年台風 12 号以降の顕著な土砂移動は確認できない。このような土砂移動の分布は、平成 23 年台風 12 号時の崩壊地の分布²⁾と概ね一致し、台風 12 号時の崩壊等により生産された土砂が、現在も熊野川の土砂移動に強い影響を与えていることを示唆している。

本川河道では「支川からの土砂供給による堆積」、「屈曲部内湾側の堆積土砂の侵食」、「滞筋の変化に伴う土砂堆積域の移動や水衝部の侵食」、「二津野・風屋貯水池流入地点等緩勾配部の土砂堆積」等の二次移動が主体となり、本川

河道での土砂移動は流量との関係が強いと考えられる。

②土砂移動と降雨との関係

表 1 に示した降雨は、時間雨量、日雨量は概ね同規模であるのに対し、平成 23 年台風 12 号では 2 日雨量、流量が特出して多い。この関係と台風 12 号以降現地確認した土砂移動履歴から、深層崩壊や集中的な崩壊の発生等の新規土砂生産を含む大規模な土砂移動は、2 日雨量が 1,000mm に達する規模の降雨時に、平成 26 年や平成 27 年台風 11 号時に確認した顕著な土砂の二次移動は時間雨量 60mm、日雨量 400mm 規模の降雨で発生していると想定される。

6. おわりに

平成 23 年台風 12 号後に継続的に実施している現地調査より、定性的かつ断続的ではあるが、台風 12 号により発生した崩壊地の分布とその後の土砂移動との関係や、降雨時期・規模と土砂移動との関係等を把握した。

今後も引き続き調査を実施するとともに、定量的、連続性の視点も加え、流域の土砂移動特性の把握を図る。

【参考文献】

1) 国土交通省近畿地方整備局：2011 年紀伊半島大水害国土交通省近畿地方整備局 災害対応の記録，2013

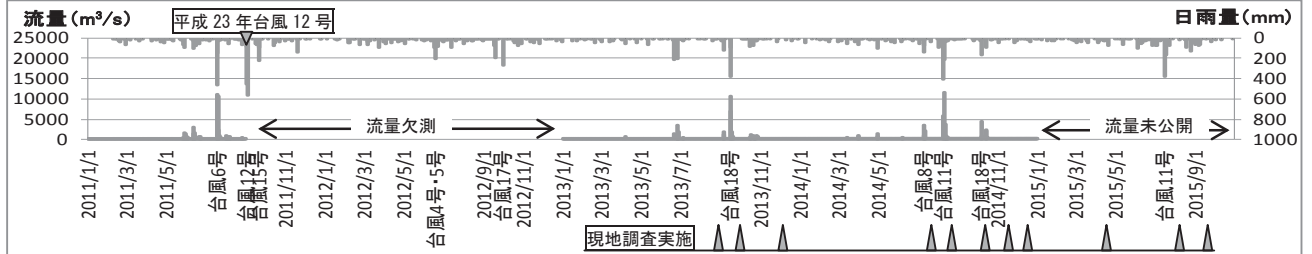


図 3 熊野川流域の降雨（本宮アメダス観測所）・流量（相賀観測所）の推移と現地調査実施時期

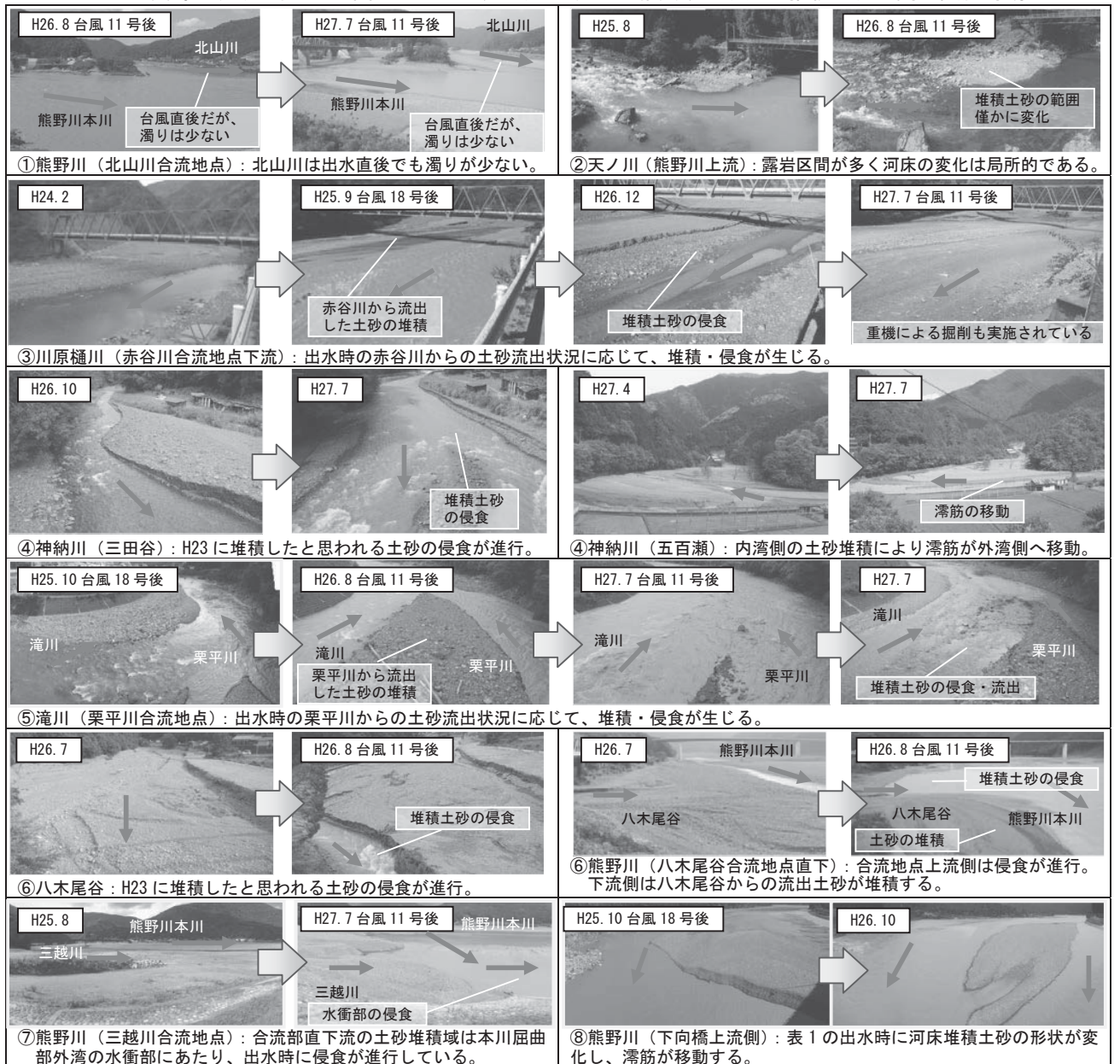


図 4 代表的な調査地点における河床状況の変化