

赤谷の深層崩壊後の土砂流出が川原樋川との合流点に及ぼす影響

国土交通省国土技術政策総合研究所（大規模土砂災害対策技術センター）
 国土交通省大規模土砂災害対策技術センター
 国土交通省国土技術政策総合研究所
 アジア航測（株）

木下篤彦
 田中健貴
 桜井亘・内田太郎
 臼杵伸浩・岡野和行・吉野弘祐・○井之本信

1. はじめに

平成23年9月の台風第12号により、紀伊半島では多数の深層崩壊が発生し、大きな被害が出ている¹⁾。災害直後は河道閉塞やそれに伴う天然ダムがクローズアップされてきた。その後、仮排水路や砂防堰堤の建設が進み、現在では一定の安全が確保できている状況と言えよう。一方で、崩壊発生後砂防施設の工事が完了するまでは崩壊土砂の二次移動や斜面の再度の崩壊により²⁾⁴⁾、多くの土砂が下流域に流出すると考えられる。これらの土砂が動的平衡を保ちながら下流域に流下する場合は大きな問題にならないが、支川と本川の合流点や湾曲部、狭窄部などに堆積すると、流砂の阻害要因となり氾濫の危険性を高めるおそれがある。本研究では、特に紀伊半島の災害後に土砂が堆積している支川と本川の合流する付近に着目して研究を進める。

2. 平成23年9月の台風12号による災害の概要とその後の状況について

平成23年9月の紀伊半島大水害では、紀伊半島において多数の深層崩壊が発生するとともに、河道閉塞により天然ダムができ、大きな被害が出ている。熊野川水系川原樋川の支川である赤谷流域もそのような箇所の1つである（図-1）。赤谷川流域では、約900万 m^3 崩壊し、高さ約85mの天然ダムが発生している。その後、天然ダムは台風などの豪雨時に越流を繰り返し、その度に侵食が発生している。その他、崩壊斜面についても裸地からの土砂の流出が観察されている。また、平成26年9月30日と平成27年9月16日にはそれぞれ台風により大規模な崩壊が発生している。これらにより流出した土砂は赤谷川と川原樋川の合流点付近に堆積し、川原樋川の流水・流砂の阻害要因となっている。

3. レーザプロファイラの差分解析から推定される土砂動態

3.1 合流点周辺のレーザプロファイラの差分解析結果

これまでに撮影されたレーザプロファイラについて、それぞれ前年のデータとの差分（平成23年については平成21年との差分）を取り、土砂動態の把握を行った（図-1）。合流点については、平成23・26年が堆積傾向、それ以外が侵食傾向にあることが分かる。堆積傾向にある場合（(a)・(d)）は、赤谷出口から扇形に土砂が堆積していることが分かる。一方、侵食傾向にある場合は、川原樋川の左岸側に向かって水ミチができています。

3.2 赤谷川・川原樋川合流点周辺の河床変動

赤谷川・川原樋川の合流点付近の土砂収支を調査する目的で、図-2のように解析範囲を決めてそのエリアでの災害後の河床変動を調べた。なお、解析範囲については、川原樋川上下流端は、図-1(a)・(d)で赤谷川からの流出土砂が扇形に堆積

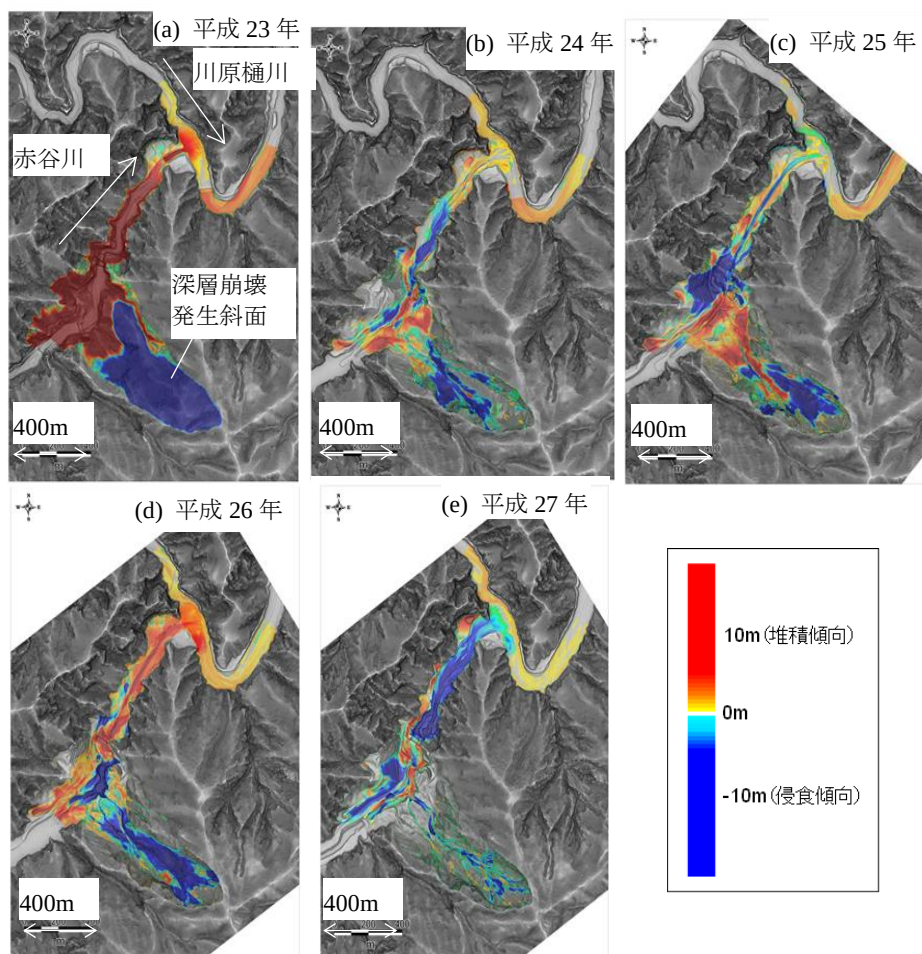


図-1 レーザプロファイラによる赤谷・川原樋川の合流点付近の差分解析結果。(a)平成23年と平成21年の比較。(b)～(e)はそれぞれ平成24～27年の前年との比較。矢印は流向を表す。

しており、この扇形がおおよそ収まるように範囲を決定した。

図-3に図-2中の解析エリアにおける河床変動を示す。災害により、合流点に堆積した土砂は、平成25年までは堆積土砂が減る傾向であったが、平成26年は、災害直後よりも土砂が堆積している。その後、平成27年は侵食傾向にある。図-4にレーザプロファイラの差分から求めた赤谷から川原樋川への土砂流入量を示す。平成23年は、ほとんどが深層崩壊による土砂流入と考えられるが、それ以降は台風などの降雨による侵食、斜面や河道堆積土砂の再侵食によると考えられる。図-3と4を比較すると、必ずしも赤谷川からの流出土砂が多ければ合流点での堆積土砂量も多くなる、という関係にないのが分かる。これは、増田ら⁵⁾の研究にもあるように、本川と支川の流量のピーク時

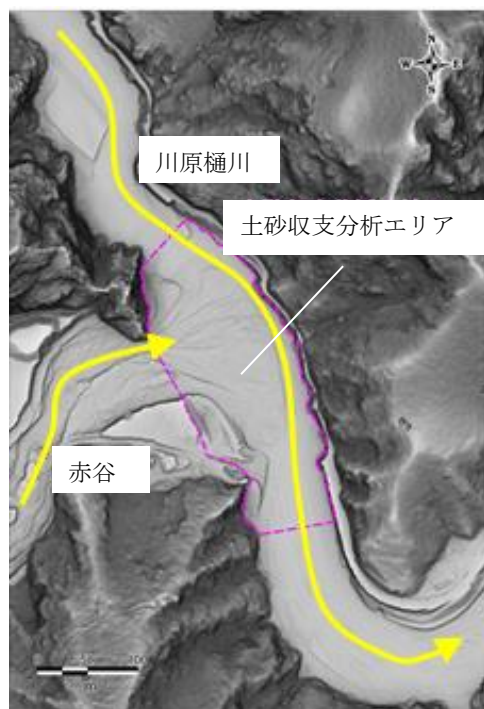


図-2 土砂収支分析を行ったエリア。点線で囲われたエリアで分析を行った。矢印は流向を示す。

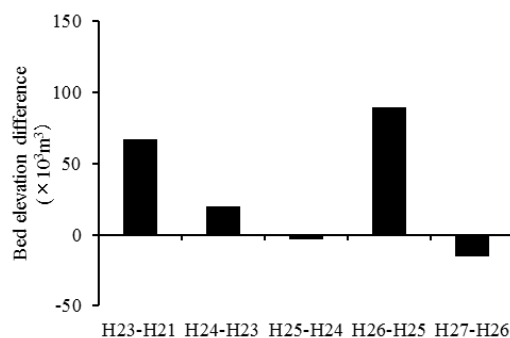


図-3 赤谷・川原樋川付近の河床変動。プラスが堆積、マイナスが侵食を表す。

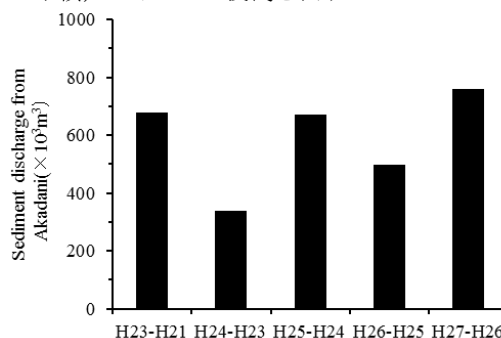


図-4 赤谷流域から川原樋川への土砂流入量

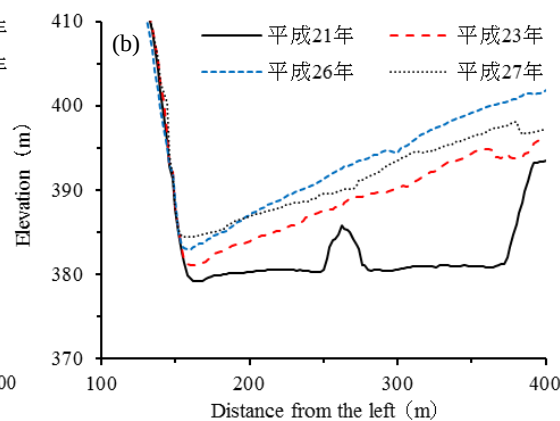
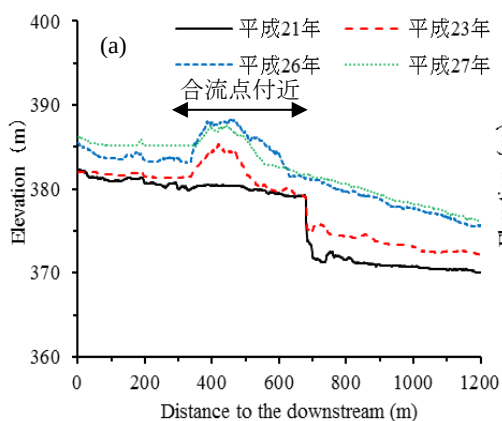


図-5 赤谷との合流点付近の川原樋川の縦・横断形状の変化。(a)縦断面図、(b)横断面図。

間のずれに起因していると考えられる。

一方で、砂防事業により赤谷からの流出土砂量が減れば、今後は侵食の方向に進むと考えられる。

図-5に合流点を含む川原樋川の縦横断面図を示す。(a)について、合流点付近は平成26年をピークとして、やや侵食傾向にある。一方、その上下流については、災害以降河床は上昇し続けている。(b)から、合流点の右岸側は、侵食や堆積を繰り返していることが分かる。一方、左岸側については、右岸側に比べ河床が低いこと、災害後毎年緩やかに河床上昇していることが分かる。左岸側が右岸側より河床が低いことで偏流状態となっており、洪水時には氾濫が発生しやすい状況にあると言える。

4. おわりに

平成23年の災害後、赤谷流域からの土砂流出により、川原樋川との合流点付近に土砂が堆積し、川原樋川では左岸側に偏流するとともに、合流点の上下流で河床上昇が起り、氾濫が発生しやすい状況にある。今後は、出水ごとに合流点付近の土砂動態を観察し、合流点での河床変動のメカニズムを解明したい。

参考文献

- 1) 松村ら：2011年9月台風12号による紀伊半島で発生した土砂災害、砂防学会誌, Vol.64, No.5, pp.43-53, 2012.
- 2) 木下ら：台風12号で深層崩壊が発生した赤谷地区斜面からの土砂流出について、平成24年度砂防学会研究発表会概要集, pp.132-133, 2012.
- 3) 桜井ら：平成25年9月台風18号後に深層崩壊斜面で発生した大規模な再崩壊について、砂防学会誌, Vol.67, No.3, pp.29-35, 2014.
- 4) 桜井ら：2014年8月台風11号時に河道閉塞で生じた侵食・土砂流出と対策への影響、砂防学会誌, Vol.68, No.6, pp.4-13, 2016.
- 5) 増田ら：本支川の出水のずれによる合流点の河床変動に関する研究、砂防学会誌, Vol.61, No.4, pp.27-31, 2008.