

荒川流域における大規模崩壊とその後の土砂流出について

国土交通省富士川砂防事務所 堀内成郎 赤沼隼一
 京都大学大学院農学研究科 水山高久
 株式会社パスコ ○森田真一 横田浩

1. はじめに

富士川水系早川右支荒川では 2004 年 5 月に源頭部間ノ岳アレ沢において崩壊生産土砂量約 30 万 m³ と想定される大規模崩壊が発生した。この崩壊で生産された土砂は、本沢合流点下流及び荒川第 3 堰堤ダムサイト上流付近にそれぞれ約 4 万 m³、約 12 万 m³ 程度堆積し、荒川第 3 号砂防堰堤の工事用道路に被害を生じさせた。

また、2006 年 7 月にも大規模な出水があり、荒川第 3 堰堤工事箇所での数 m におよぶ河床変動により工事用道路が流失・埋没する被害が生じている。

本報では荒川流域河床部の土砂変動資料より、アレ沢における大規模崩壊とその後の土砂流出についての定量的なデータが得られたのでその結果を報告すると共に、これらのデータの解析より、大規模崩壊後の土砂の流出期間に関する知見が得られたので発表するものである。

2. 大規模崩壊とその後の土砂移動状況

2.1 荒川の地形特性

富士川水系早川右支荒川は南アルプス間ノ岳を源頭部とする流域面積 28.3 km²、平均溪床勾配 1/3 の荒廃溪流である。

流域は標高 1200m~3200m に位置し、流域の主要な地質はジュラ紀~三畳紀の四万十層群の千枚岩質粘板岩及び砂岩からなり、構造線に並行する数本の断層に分断された脆弱な地質構造となっている。

荒川流域の地形特性を図 1 に示す。

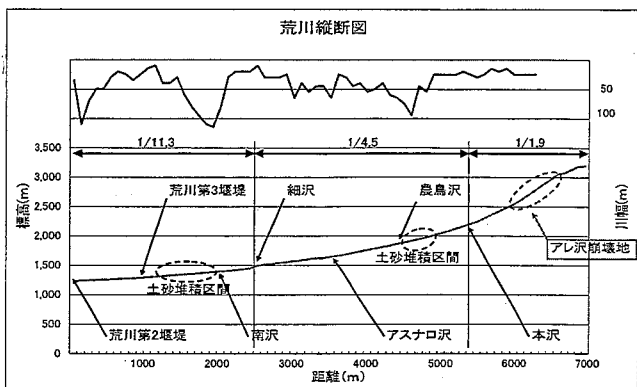


図 1 荒川流域の縦断形状と川幅

荒川流域の縦断形を概観するならば、荒川第 2 砂防堰堤~細沢合流点、細沢合流点~本沢合流点、本沢合流点から上流に区分される。荒川第 2 堰堤から細沢合流点の区間の平均勾配は 1/11.3 であり、第 2 砂防堰堤堆砂域、第 3 堰堤ダムサイト上流の区間は直線的な河川線形や 100m 程度の川幅より他の区間よりも土砂が堆積しやすい地形を呈している。細沢合流点~本沢合流点までの区間の平均勾配は

1/4.5 であり、本沢合流点下流区間は直線的な河川線形や 100m 程度の川幅より他の区間よりも土砂が堆積しやすい地形を呈している。本沢合流点より上流区間は平均勾配 1/1.9 の急勾配溪流であり、土砂堆積を促すような地形的特長は見られない。

2.2 崩壊発生後の降雨特性

2004 年 5 月 11 日アレ沢における崩壊発生から 2006 年 9 月までの荒川流域の降雨状況を図 2 に示す。

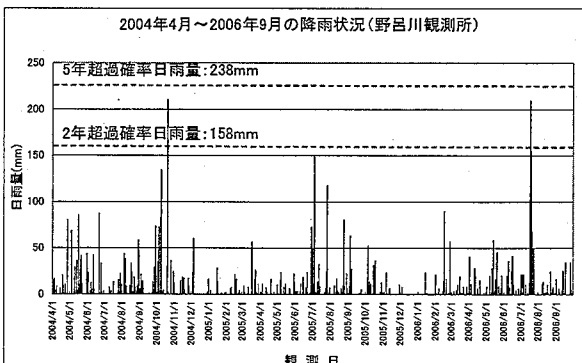
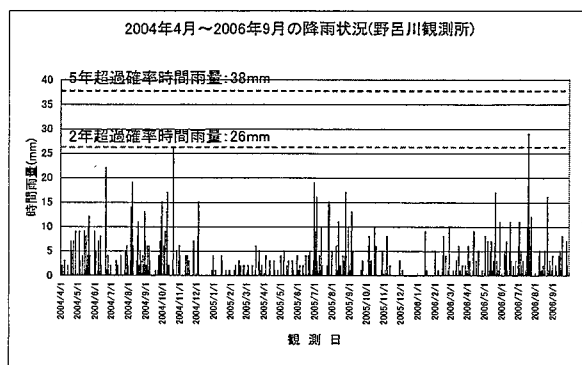


図 2 荒川流域の降雨状況 (上; 時間雨量, 下; 日雨量)

荒川流域の降雨状況は荒川と早川の合流点に位置する野呂川観測所により把握した。崩壊発生以降の降雨状況を見るならば時間雨量、日雨量とも 5 年超過確率規模以上の降雨は発生しておらず、2 年超過確率規模以上の日雨量が発生したのは 2004 年 10 月 20 日、2006 年 7 月 19 日~20 日の 2 回だけである。

2.3 アレ沢の崩壊状況

間ノ岳アレ沢における大規模崩壊は砂防工事従事者の報告より 2004 年 5 月 10 日 16 時から 11 日 14 時の間に発生したと推定されている。翌日のヘリコプターによる現地調査より崩壊面積は 5 万 m²、平均崩壊深 6m と推定され、この崩壊により生産された土砂量は 30 万 m³ と推定された。

当日前後の気象状況は国土交通省野呂川観測所の観測値によれば 9 日午前 10 時頃から 10 日午前 12 時頃まで 1 時間に 1~4mm 程度の雨が降り続いており、降り終わりまで

の連続雨量として 46mmが記録されている。また、5月11日は甲府市等の周辺地域では最高気温 30 度に迫る異常な気温上昇が観測されており、同流域においても降雨と共に気温上昇が想定され、これに伴う融雪の進行が崩壊発生の一因と考えられている。

2.4 崩壊後の土砂移動状況

上記のような降雨状況の中、崩壊後の土砂移動状況についての調査が実施された。2004年5月以降の土砂移動状況を示唆するイベント及び調査結果は図に示すとおりである。

これらの土砂移動現象のうち、荒川第3堰堤ダムサイト上流区間では時系列的に顕著な土砂移動が確認されたのでその概況を以下に整理する。

2004年5月にアレ沢で生産された崩壊土砂は2004年11月時点で同区間に約 12 万 m^3 堆積していた。融雪出水期を経た翌 2005年4月には堆積土砂は減少し約 5 万 m^3 と想定され、2005年9月にはさらに減少し約 0.5 万 m^3 となり、崩壊発生より約 1 年半を経たこの時点でアレ沢崩壊の影響による堆積土砂はほぼ下流へ移動したと考えられる。しかし、2006年9月には新たに約 2.3 万 m^3 の堆積土砂が計測され、2006年7月出水等の影響による生産土砂が同区間に堆積していると考えられる。

3. とりまとめ

本報告では、荒川流域における大規模崩壊に伴う土砂生産からその後の土砂流出までを一連のイベントとして捉え、追跡した結果をとりまとめた。

これらの追跡調査より、大規模崩壊発生後の土砂流出の特性として、崩壊生産土砂は崩壊直後に一気に流出するのではなく、複数の中小出水や融雪出水に伴い、ある一定期間を経て流出することが確認された。

土砂堆積が顕著であった荒川第3堰堤ダムサイト上流区間では、約 1 年半の時間をかけて崩壊生産土砂が下流へ再移

動していることが想定された。また、崩壊生産土砂は地形的に土砂堆積を助長すると思われる区間で流出コントロールがされており、これら河道地形による土砂流出調節機能についても確認された。

さらに、これらの土砂流出状況の追跡結果より、調査～計画～施工の各ステージにおいて留意すべき事項として以下の点が明らかになった。

(1) 災害調査にあたって

災害発生時には緊急的な調査が通常実施されるが、モニタリングの視点が欠落している場合が多く、今回のように長期にわたる現象を追跡調査する上では既往調査成果の現地再現性等に問題があり、定量的な情報を経年的に把握するには様々な問題が生じる。このため、基準点の配置や座標の取り付けなど可能な限り事後のモニタリング等を視野に入れた調査・計測手法の採用と資料の作成・保存により経年変化を把握できるデータの取得が望まれる。

(2) 砂防計画立案にあたって

今回の追跡調査により、大規模崩壊後の土砂流出は崩壊直後に終息するものではない事が確認され、時系列的な変化を追跡することの必要性が示された。このため、砂防計画の立案に当たっては、実際の土砂移動現象を勘案した土砂生産～流出シナリオを時系列的に捉えて、シナリオ毎に土砂処理方針を検討することが必要である。

(3) 工事施工にあたって

上流区間で大規模崩壊が生じた場合には、河床に供給された不安定土砂の影響は少なくとも 1 年半にわたり、中小出水でも活発な土砂移動が生じている。このため、上流が荒廃した流域で工事を実施する場合には工事従事者の安全確保のためにもこれらの土砂移動に対する十分な配慮が必要となる。

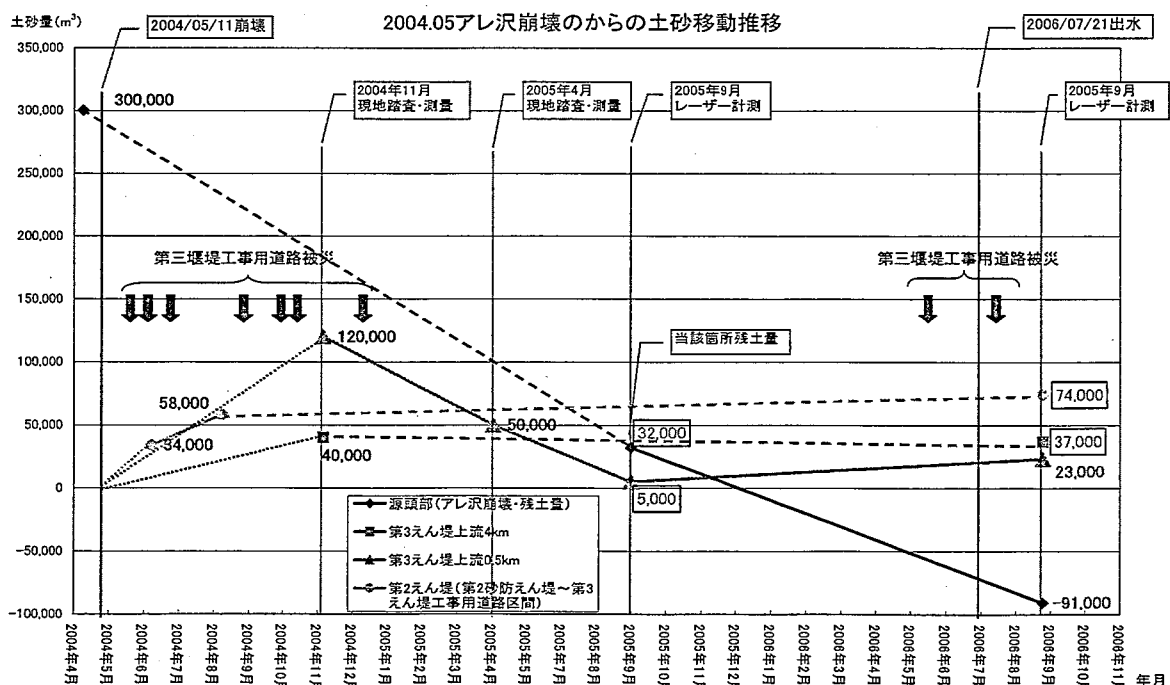


図3 荒川の土砂移動状況