

豪雨後の崩壊堆積土砂の流出実態－北海道沙流川流域の事例－

北海道立総合研究機構 地質研究所 ○興水健一・石丸 聡
 国土技術政策総合研究所 内田太郎

1. はじめに

北海道日高地方沙流川支流宿主別川流域では、2003年の豪雨(最大日雨量:388mm, 総雨量:434mm)によって、多数の崩壊が確認された(興水・内田, 2015)。崩壊地から生産された土砂(以下、崩壊土砂とする)が堆積する場所は河道や斜面下部など様々であった。

崩壊土砂が堆積する場所については、例えば、図-1に示すImaizumi and Sidle(2007)のようにタイプ分けされたものがある。この中で、図-1に示す

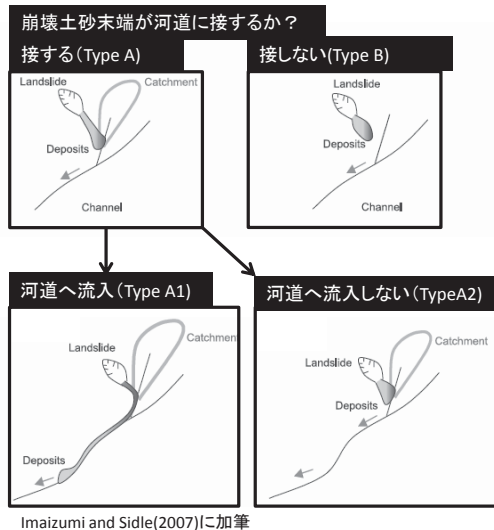


図-1 崩壊土砂の分類

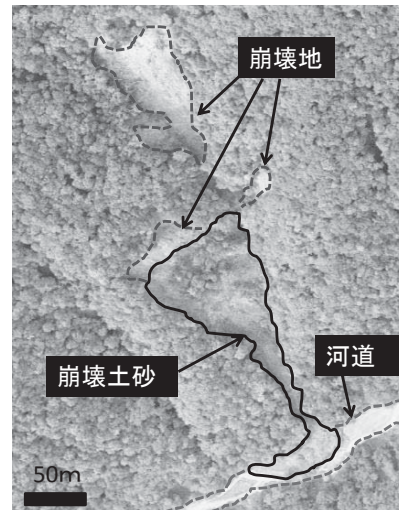


図-2 調査対象とする崩壊土砂の全体図

すTypeA1の崩壊土砂は、河道および斜面下部の両方に堆積していることから、今後の出水によって河道に堆積している土砂の下流域への流出現象と、斜面下部に堆積している土砂の河道への流入現象が同時に起こる可能性がある。TypeA1はその後の河川の土砂動態に大きく影響を及ぼすものである。

宿主別川中流の右岸斜面に生じた崩壊土砂(図-2)はTypeA1に分類され、長山ら(2004)の調査によれば、宿主別川流域で最大の土砂量であり、本流を河道閉塞したとみられる。この崩壊土砂(以下、大規模崩壊土砂とする)は、豪雨直後から3年間においては、大規模崩壊土砂の末端部(河道流入部分)の定点から写真が撮影されている(北海道開発局 室蘭建設管理部)。しかし、豪雨から3年以降の変化について、詳細な調査は行われていない。特に、崩壊土砂の土砂流出現象がどの程度継続するか、崩壊土砂の流出土砂量はどの程度かについては、未解明な部分が多い。

そこで本研究では、図-2に示す大規模崩壊土砂に着目し、豪雨から3年後の崩壊土砂末端部の変化に加え、3年以降の崩壊土砂の変化について明らかにし、この崩壊土砂の10年間の土砂流出の傾向について検討することを目的とする。

2. 大規模崩壊土砂の流出実態

2.1 時系列変化

2.1.1 2003年～2006年までの崩壊土砂末端部の変化

2003年と2006年時の崩壊堆積土砂末端部の正面写真(写真1, 2)から左岸側にガリー浸食が確認された。河道流入部分の崩壊土砂は本流河川の営力により、わずかに浸食していたが、2006年時も崩壊土砂は河道にまだ流入している状況であった。



写真1: 2003年時(豪雨直後)

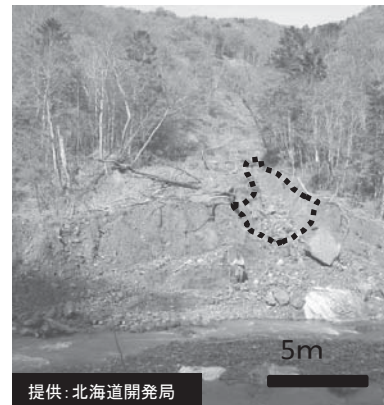


写真2: 2006年時(3年後)

2.1.2 2006年～2010年までの崩壊土砂末端部の変化

2006年, 2010年のLPデータをもとに、2006年から2010年の崩壊土砂末端部の差分量を算出した。図-3は浸食と堆積を示し、堆積している場合は、堆積の厚さを0.5m刻みで示した。2006年から2010年の崩壊

土砂末端部の変化は、2003年から2006年の崩壊土砂末端部の変化傾向とは異なり、新たな浸食は確認されず、むしろ、全体的に0~0.5m程度の堆積が確認された(図-3)。2003年から2006年の間に確認されたガリー浸食部分は0.5~1m程度の堆積が見られ、堆積傾向が特に著しかった(図-3)。このことは、斜面上方から、土砂の再移動が起きていることを示唆する。

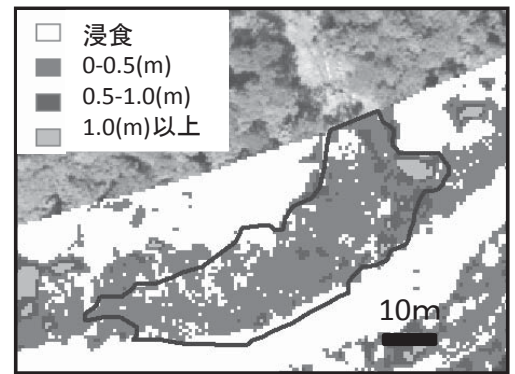


図-3 2006年から2010年の差分量

2.1.3 2010年~2013年までの崩壊土砂全体の変化

2010年LP撮影時の空中写真および2013年の空中写真の実体視による定性的な比較によれば、崩壊土砂の大半は植生被覆されており、土砂表面が安定傾向となっているように読み取れる。

2.2 2003年~2010年の土砂流出量

崩壊堆積土砂内で図-4の通り横断測線を取り、横断面から流出範囲の土砂量と堆積範囲の土砂量を算出した。横断面は、2010年の1m DEMから断面図を図-5(a)の通り描写した。崩壊土砂の範囲は現地

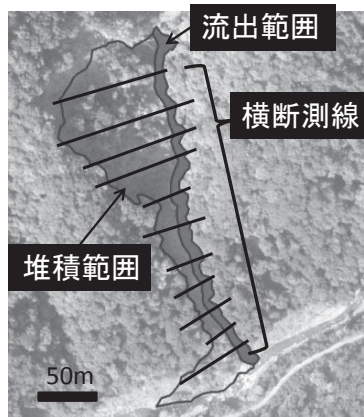


図-4 崩壊土砂の横断測線

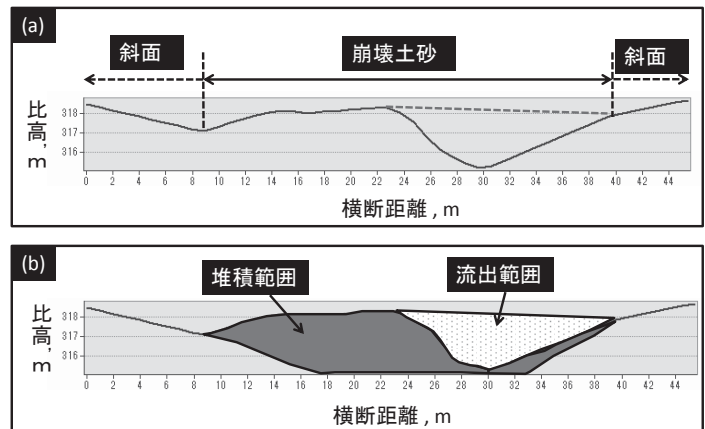


図-5 土砂量算定のために想定した横断面の例

で確認した(図-5(a))。図-5(b)のように堆積範囲の面積と流出範囲の面積を算出した。その上で堆積範囲の面積と流出範囲の面積を積分し、堆積土砂量と流出土砂量を算定した。ここで、流出土砂量は2003年時には堆積していた土砂量であると仮定し、土砂流出率(=流出土砂量/(堆積土砂量+流出土砂量))を計算した。その結果、土砂流出率は8%程度であった。

3. まとめ

本発表では、2003年豪雨によって発生した崩壊地のうち、流域内で崩壊土砂量が最も多く、河道と斜面下部に堆積した崩壊土砂の豪雨後10年までの時系列変化を調べた。その結果、豪雨後から3年間は浸食が確認されたが、3~7年後の間には1m程度の堆積が確認され、7~10年後は植生被覆していた。よって、崩壊後7~10年後は崩壊土砂から土砂流出は起きにくい可能性が高いことが予想される。

豪雨から7年後の大規模崩壊土砂の土砂流出率を調べた結果、2003年豪雨直後の崩壊土砂量の10%未満しか流出していないことがわかった。

以上より、河道と斜面下部に大規模に堆積した土砂は崩壊後、不安定な土砂が10%未満程度排出されたが、植生被覆後は土砂移動が抑制され、崩壊土砂は多く残存している状況であると考えられる。

謝辞：本研究は、科研費若手研究(B) 26870830 (代表：興水健一) の助成を受けて行われた。北海道開発局から資料提供をいただいた。

参考文献

北海道開発局 室蘭開発建設部(2008)：沙流川総合開発事業の内沙流川土砂生産調査検討業務

Imaizumi, F and Sidle, R.C (2001): Linkage of sediment supply and transport processes in Miyagawa Dam catchment, Japan. Journal of Geophysical Research, Vol.112, F03012

興水健一・内田太郎(2015)：大規模土砂災害後における拡大崩壊面積・頻度の解析-北海道沙流川支流宿主別川流域の事例-, 平成27年度砂防学会研究発表会概要集B, p. 120 -121.

長山ら(2004)：2003年8月台風10号による沙流川水系額平川流域での土砂移動実態ならびに流出土砂特性について, 平成16年度砂防学会研究発表会概要集, p. 62-63.