

大規模崩壊地を含む源流域の降雨流出特性

勝山健司(静大院総合科学技術研究科)・長田知也(静岡大学農学部)

大規模崩壊地を含む山地流域の降雨流出特性は観測事例が少なく明らかではない。本研究では大規模崩壊地を含む山地流域の流出特性を明らかにするため現地観測を行った。その結果、大規模崩壊から生産された土砂が堆積する区間によりハイドログラフがゆるやかになる傾向がみられた。また、大規模崩壊地付近で発生した土石流が堆積区間で停止する様子が観測された。

キーワード：降雨流出，源流域

I はじめに

大規模崩壊地を含む山地源流域の流出特性は観測事例が少なく明らかになってはいない。このような流域では、土石流等の土砂を多く含んだ流出がみられる。また、崩壊地から生産される大量の土砂が河道に堆積する区間がみられ(1)、この区間では広い川幅や厚い堆積層の影響を受け、上流から流れてくる土砂の移動形態や水の流出特性が変化する可能性がある。そこで本研究では大規模崩壊で生産された大量の土砂礫が堆積する区間の上流部と下流部で流量の観測を行うことで、大規模崩壊地を含む山地源流域の流出特性の把握を試みた。

II 方法

1. 調査地概要

静岡県大井川支流榛原川を対象地とした(図-1)。地質は中生代白亜紀から古第三紀の砂岩と泥岩で構成される。流域の上流端にはホーキ蘿と呼ばれる大規模崩壊地があり、その影響で下流側には長さ900m幅90m程度の土砂の堆積区間がみられる。ホーキ蘿少なくとも100年以上前に存在しており、現在も活発な土砂生産により、拡大を続けている(2)。本研究では土砂堆積区間の上流部と下流部に水位計を設置し水位の変動を観測した。上流部の水位計設置地点での流域面積は0.95km²であり、岩盤が露出した狭窄部になっている。下流側の水位計設置地点での流域面積は1.4km²であり、上流部に比べて川幅が広い。

2. 調査方法

降水量を、0.5 mm 転倒マス型雨量計(中浅測器社製)により5分間隔で測定した。降雨が途切れてから3時間以内に降雨があった場合、連続した1つの降雨イベントとみなした。また水位計測を圧力式水位計(S&DL miniメーター：応用地質株式会社製)により5分間隔で行い、得られた値とマンニング式により流速を決定した。

$$V = (1/n) R^{2/3} I^{1/2}$$

ここで、nは粗度係数、R(m)は径深、Iは溪流勾配を表している。nは現地調査でプロペラ式流速計(VR-301：株式会社ケネック製)により得た流速をもとに推定した。上流部のnは0.03、下流部のnは0.06であった。流量はこの流速に流水断面積を乗じ求めた。下流部では河床変動により断面が変化することがあったため、その都度測量を行った。

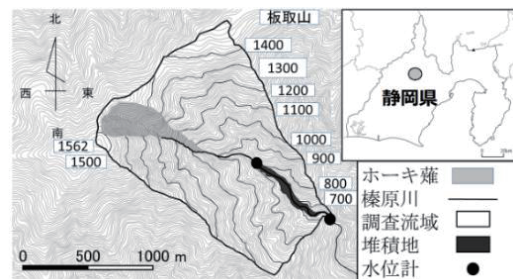


図 - 1. 調査流域

III 結果と考察

1. 2016年8月23日のハイエト・ハイドログラフ観測期間の2016年7月から2016年10月の間に10回の降雨イベントが確認された。一般的な降雨時

KATSUYAMA Kenji, Graduate School of Integrated Science and Technology, Shizuoka University

saradasenbei62@gmail.com

OSADA Tomoya, Faculty of Agriculture, Shizuoka University

Rainfall runoff characteristics of the headwaters having a large-scale landslide

の事例として2016年8月23日の降雨イベント時のハイエト・ハイドログラフ（連続雨量22mm，最大時間雨量18mm）を示す。この日は，上流部はピーク雨量の20分後に流出ピークがみられ，下流部ではさらに10分遅れて流出ピークがみられた（図-2）。上流部は下流部よりもピーク流出高が高く，流出高の増加が急激であった。

2. 2016年9月8日ハイエト・ハイドログラフ

豪雨時のハイドログラフとして，2016年9月7日から9月8日の降雨イベント（連続雨量150mm，最大時間雨量45mm）を示す。上流部ではピーク流出高が180mmに達し，降水量を大きく上回る流出がみられた。流出高が激しい増減を繰り返していることから，土石流が発生したものと推定される。下流部では，そのような顕著な流出高の増減はみられなかったことから，下流部に到着する前に土砂堆積区間で土石流は停止したものと推定される。

3. 降雨とタイムラグの対比

それぞれの降雨イベントの最大時間雨量と，降雨ピークから流出ピークまでのタイムラグの対比を行った。その結果，下流の方が上流よりもタイムラグが大きい傾向がみられた。また両者の間には，相関はほとんどみられなかった（図-3）。

4. 降雨とピーク流出高の対比

降雨イベント中最大の流出高をピーク流出高とし，最大時間雨量との対比を行った（図-4）。土石流が発生した9月8日のイベントは図-4に含めなかった。下流部のピーク流出高は上流部よりも低く，また最大時間雨量とピーク流出高の間には正の相関がみられた。下流部においてピーク流出高が低くなる傾向は，山地流域でも一般的にみられるが（3），本流域では特にその傾向が顕著であり，土砂堆積区間の存在も寄与した可能性がある。

IV おわりに

本研究は大規模崩壊地を含む山地源流域の流出特性を明らかにするため，雨量と流出高について観測を行った。その結果，崩壊地から生産された大量の土砂が堆積する区間の下流部は，上流部と比較してハイドログラフの立ち上がりが緩やかでピーク流出

高が低いなどの傾向が確認された。また，土砂堆積区間での土石流の停止が確認された。このように，大規模崩壊地の下流に位置する堆積区間が，土砂と水の流出影響を与えている可能性が示唆された。

引用文献

- (1) Imaizumi, F., Sidle, R.C., Tsuchiya, S., Ohsaka, O. (2006) Hydrogeomorphic processes in a steep debris flow initiation zone. Geophysical Research Letters, Vol. 33, L10404
- (2) 大丸裕武・黒川潮・村上亘・松浦純生(2013) 多時期地理情報からみた千頭地域の深層崩壊発生斜面の地形的特徴. 日本地すべり学会誌 50 巻 1 号 p.24-33
- (3) 志村光一・大原憲明・松木浩志・山田正(2001) 水理計算に基づく大規模河道網の洪水流出特性に関する研究. 水文・水資源学会誌第 14 巻 3 号 p. 217-228

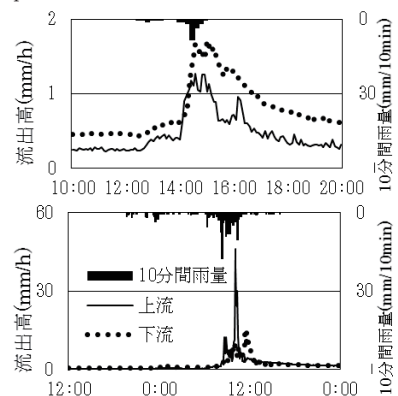


図-2. ハイエト・ハイドログラフ
(8月23日：上，9月8日：下)

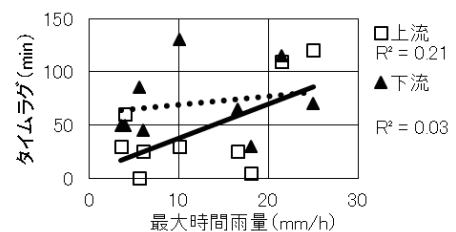


図-3. 最大時間雨量とタイムラグの対比

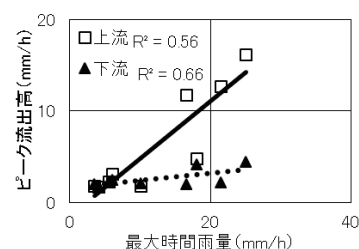


図-4. 最大時間雨量とピーク流出高の対比