

14 崩壊土砂の流動化に影響を及ぼす地形要因

京都府立大学 ○石川 芳治、森本 治世、水原 邦夫

1. はじめに

崩壊土砂が流動化して土石流となるか否かにより下流における氾濫範囲や土砂量は大きく異なり、このことにより下流にある人家や施設の被災範囲や被災形態が大きく異なる。本研究では、平成10年(1998)8月に福島県南部の西郷村で発生した土砂災害について、災害前後の空中写真、地形図を用いて、崩壊土砂の流動化に影響をおよぼす地形要因を調査した。

2. 調査地の概要と調査方法

2.1 調査対象地の概要

調査対象とした土砂災害は、平成10年8月26日から8月28日にかけての豪雨による福島・栃木災害であり、そのうち特に被害の激しかった福島県西白河郡西郷村(図-1)について調査した。西郷村の地質は第三紀～第四紀の火山噴出物である。西郷村内では、社会福祉施設「太陽の国からまつ荘」が土石流により被災し5名が亡くなったのをはじめ、死者7名、負傷者7名、全壊家屋13棟、半壊家屋13棟という甚大な被害が発生した。村内の真船地区において8月26日から28日の2日間で866mmの雨量を記録した。

2.2 調査方法

空中写真は災害後の1998年9月10日に撮影したカラー写真の2倍伸ばし写真(縮尺1/4500)及び災害前の1998年6月1日に撮影した白黒写真の4倍伸ばし写真(縮尺1/4000)を用いた。地形図は1/5000の西郷村総合計画図を用いた。

崩壊部の平均幅が5m以上で崩壊部、流下部、堆積部を合わせた全体の長さが20m以上のものを抽出し、そのうち全体の長さが崩壊部の幅の10倍以上のものを土石流、10倍未満のものを崩壊と定義し分類した。この結果、調査対象地域内においては崩壊392箇所、土石流375箇所、合計767箇所が抽出された。これらについて次に示す項目について空中写真判読、地形図計測、現地調査により調査を行った。

2.2.1 崩壊部について;①平均勾配、②比高、③平均幅、④長さ、⑤面積、⑥平均崩壊深、⑦崩壊土砂量、⑧崩壊部上端から尾根までの距離、⑨崩壊部上端から上流の集水(流域)面積、⑩崩壊部下端から下流(約25m地点)の勾配、⑪崩壊部下流(下端から25~50m地点付近)の溪流との合流角、⑫崩壊部下流合流点での溪床勾配、⑬崩壊部下流合流点での流域面積、⑭崩壊部の谷次

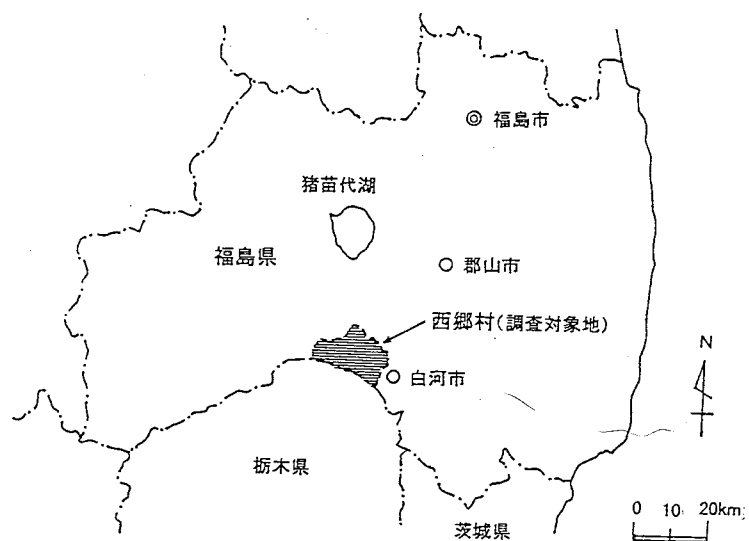


図-1 調査対象地位置図

数区分、⑮崩壊部の斜面横断地形、⑯崩壊部の斜面縦断地形

2.2.2 流下部について；①平均勾配、②平均幅、③長さ、④侵食深、⑤侵食土砂量

2.2.3 堆積部について；①勾配、②幅、③長さ、④堆積厚、⑤堆積土砂量

3. 調査結果と考察

図-2より合流角が小さいと崩壊土砂は流動化しやすく土石流となり、大きいと流動化しにくく崩壊のまま堆積する傾向があると言える。この理由としては、合流角が大きいと崩壊土砂が谷と合流した時には崩壊土砂が対岸に衝突したり乗り上げてしまい、この際に崩壊土砂の運動エネルギーが減少して停止しやすくなるためと考えられる。

図-3より土石流と崩壊は渓床勾配が 8° 前後で分かれる傾向が見られる。合流点での渓床勾配が緩いと崩壊土砂は停止しやすく、逆に急であると流動化しやすいことが分かる。これは渓床勾配が急であると土石流が発生し易いというこれまでの一般的な知見と一致する。

4. まとめ

①崩壊部下流の谷との合流角が約 65° より小さいと流動化しやすく、大きいと合流点付近で停止に至る場合が多い傾向が認められた。

②崩壊部下流の谷との合流点での渓床勾配が 8° より大きいと崩壊土砂は流動化しやすく、小さいと停止しやすい傾向が認められた。

③崩壊部の斜面横断地形に関しては、崩壊部の勾配が 25° よりも急な場合には、谷型の斜面では崩壊土砂が流動化しやすい傾向が認められる。

④崩壊部の斜面縦断地形は、崩壊土砂の流動化に大きな影響を与えない。

⑤崩壊部の土砂量、尾根までの距離、崩壊部上流の流域（集水）面積は崩壊土砂の流動化に大きな影響を与えない。

⑥崩壊部の斜面地形（横断地形、縦断地形）による崩壊の全体の長さ、土石流の流下比への影響はほとんど認められない。

今後は崩壊土砂の土質特性も考慮することにより、精度の高い崩壊土砂の流動化の予測手法を開発する必要がある。

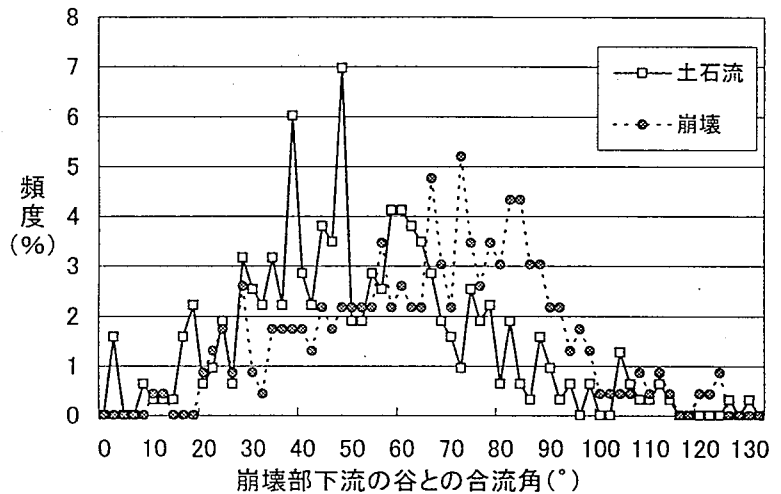


図-2 合流角の頻度分布

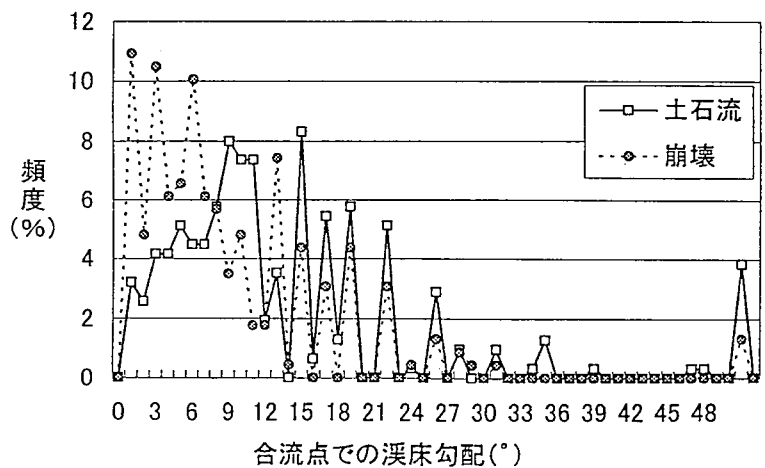


図-3 合流点渓床勾配の頻度分布