

花崗岩およびホルンフェルスを基盤とする山地における豪雨による表層崩壊の発生機構 Mechanisms of Rainfall-induced Shallow Landslides in Hillslopes Underlain by Granite and Hornfels

○松四雄騎・千木良雅弘・鄒青穎・渡壁卓磨・平田康人

○Yuki MATSUSHI, Masahiro CHIGIRA, Ching-Ying TSOU, Takuma WATAKABE, Yasuto HIRATA

Heavy rainfall on 20 August 2014 triggered more than 140 shallow landslides and debris flows in hillslopes nearby mid to northern Hiroshima City, southwest Japan. Bedrock in this area consists of fine to medium grained biotite granite and thermally-metamorphosed accretionary sedimentary rocks (hornfels). Landslides are concentrated in the area with rainfall intensity of >150 mm/3 h, for which maximum density of landslide source is higher in granite than hornfels. Shallow (< 1 m) plane soil slides are typically observed in the granite area, while many of landslides in the hornfels area show a relatively deep (~ 2 m), spoon-shaped depression with outlets of gravel-filled conduits at the scar head. These difference in scar geometry seems to reflect the different mechanisms of landslide initiation depending on subsurface lithology.

1. はじめに

平成 26 年 8 月豪雨において、広島市中北部では 8 月 20 日に時間雨量が 100 mm を超す局所的な短時間大強度降雨がもたらされ、急傾斜の丘陵自然斜面を中心に 140 か所以上で表層崩壊が発生し、その多くが土石流となって溪床物質を取り込みながら溪流を流下した。その結果、主として 1960 年代以降の都市化に伴って沖積錐上に建築された家屋が被災し、74 名の死者を含む甚大な被害が発生した。

この災害は、都市近郊の里山がその恩恵と背中合わせにもつ斜面災害ハザードが、改めて顕在化したものと捉えることができる。流域内に無数の崩壊候補となる谷頭凹地が存在し、流出総土量の予測が難しい今回のような表層崩壊災害では、ハード対策に加え、より高精度・高確度な情報に基づくソフト対策の推進が必要である。

そのためには、異なる力学的・水理学的性質をもった地形構成材料(岩盤およびその風化生成物)ごとに、斜面水文プロセスおよび斜面崩壊の発生メカニズムを特定して、起こり得る崩壊のタイプ、発生場、崩土量、降雨しきい値などを想定しておく必要がある。本研究では、広島市において被害の集中した花崗岩およびホルンフェルスを基盤とする斜面を対象に、地形構成材料の物性に基づいて、地質ごとの斜面崩壊の発生メカニズムを検討する。

2. 調査方法

まず、航空レーザー測量による崩壊発生後の地形情報の取得を行い、地理情報システム上での地形解析、崩壊発生場の検討、および解析雨量に基づく降水分布との関係の解析を行った。次に、広島市安佐南区の阿武山を中心に踏査を行い、地質分布および斜面の土層構造を把握した。また、土層の不攪乱試料を採取し、土質試験を実施した。

3. 結果および考察

崩壊地は、降水量が >150 mm/3 h に達した範囲にその大部分が分布し、花崗岩斜面の方がホルンフェルス斜面よりも、崩壊源の個数密度が高い。また花崗岩斜面の崩壊が、流域最上流端の谷頭凹地に位置しているものが多いのに対し、ホルンフェルス斜面の崩壊では、山腹あるいは埋積された谷の途中から始まっているものが多く存在する。

崩壊地の形状は、花崗岩斜面では崩壊深が 1 m 以浅で平板型の土層の並進すべりが多いのに対し、ホルンフェルス斜面では崩壊深が 2 m 程度と相対的に深く、スプーン状の凹地を呈するものが多い。また、ホルンフェルス斜面の滑落崖近傍には、透かし礫層で充填された暗渠状構造の断面が露出している状態がしばしば観察された。こうした崩壊形態の差異は、斜面物質の水理・力学的性質に由来する斜面水文プロセスと崩壊メカニズムの差異を反映したものと推察された。