

平成 30 年 7 月豪雨による北九州市小倉南区の斜面崩壊についてーその 1ー 崩壊斜面の地形地質および崩壊状況と崩壊メカニズムについての考察

西日本工業大学 正会員 山本 健太郎
大分大学 正会員 鶴成 悦久
新地研工業(株) 徳田 充樹

日本地研株式会社 正会員 甲木 善徳
横矢 直道
平成地研(株) 正会員 佐藤 秀文
地盤防災研究所 正会員 藤白 隆司

1. はじめに

斜面災害から住民の生命と財産を守るためには、降雨と斜面崩壊の危険度の関係を明らかにし、住民にとって分かりやすい警戒避難体制を構築することが必要と考える。

本研究は、北九州市圏域で平成 30 年 7 月豪雨により崩壊が発生した斜面を対象として、地形・地質状況、降雨状況、崩壊状況、崩壊土砂や崩壊面付近の土の物性値等を把握し、崩壊のメカニズム及び斜面崩壊の危険度と崩壊層の飽和度の関係について検討するものである。本稿では、北九州市小倉南区の山間部(図-1)で発生した斜面崩壊を例に、崩壊地の地形・地質状況、崩壊メカニズムについて考察した結果を報告する。なお、土の物性値を把握するために行った各試験結果等については、その 2 で報告する。

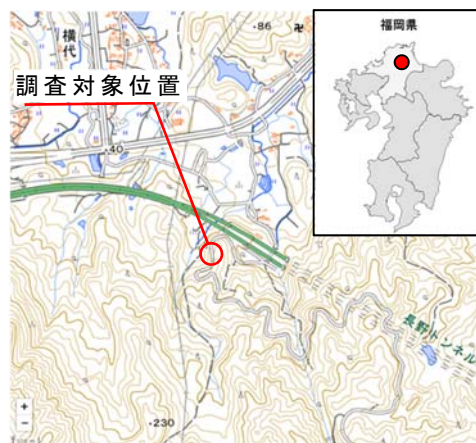


図-1 調査対象位置図

2. 地形地質概要

対象地は、北九州市南部を通る東九州自動車道長野トンネル西側坑口付近の林道沿い斜面(標高 80~90m)である(図-1)。

北九州市地域には、上部古生界、下部白亜系、古第三系、第四系および白亜紀深成岩類、鮮新世—更新世の玄武岩類などの幅広い年代の多様な岩石・地層が複雑な地質構造をなして分布している(図-2)。当該地の地質は、中生代白亜紀後期の花崗岩類(平尾花崗閃緑岩)で、中～粗粒の塊状岩盤を呈している。



図-2 北九州市周辺の地質概要図¹⁾

3. 災害状況

崩壊した斜面は、長野緑地総合公園内の環境保全ゾーンへ向かう林道の西向き斜面で、古い滑落崖を含めると約 50 数 m にわたり崩壊履歴を伴っている。崩壊規模は幅約 15m、高さ約 10m 程度である。

被災状況は、崩土が道路を塞ぎ一部下方斜面に落ちているが、幸い人的な被害は発生していない。崩壊地より上方の道路は路面の浸食が酷く連続し、仮復旧は特に行われていない。

4. 斜面崩壊機構

4.1 崩壊斜面の地形地質状況

崩壊地周辺の地形は、尾根地形側面を切土した斜面で、典型的な集水地形ではないが、僅かに馬蹄形を呈している(図-3)。

崩壊斜面を構成する地層は、上位から表土、赤褐色の粘土質まさ土、黄灰～淡褐灰色の砂質まさ土、礫質まさ土～軟岩が確認された(図-4、6)。



写真-1 崩壊地全景



写真-2 コアストーンの点在



写真-3 粘土質まさ土の露出状況

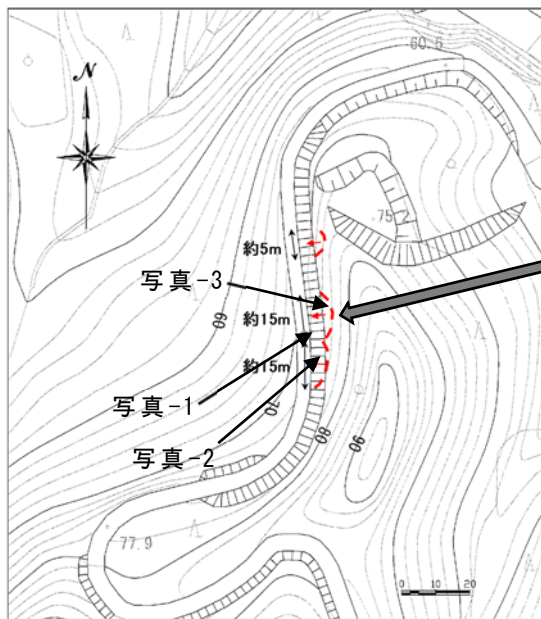


図-3 対象地周辺の地形図
(「北九州市基本図」S=1/2,500 に加筆)

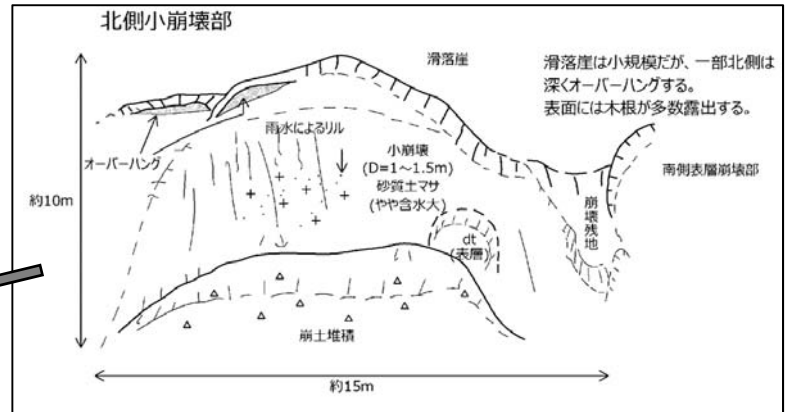


図-4 崩壊斜面のスケッチ

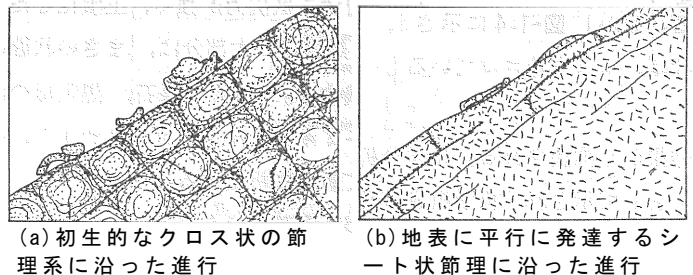


図-5 花崗岩中の割れ目に沿う風化進行の説明³⁾

粘土質まさ土は、一部に縦方向の乾燥クラックが卓越していた。乾燥クラックは粘性土の含水変化により形成されるもので、粘土化した強風化帯の表層部が乾燥しやすいためにできる。更に、まさ土中には最大径 1.5m のコアストーン(未風化硬質岩)の点在が認められた(写真-2)。これら乾燥クラックやコアストーンの形成は除荷作用による割れ目の発達から進行する花崗岩の典型的な風化形態であり(図-5(a))、現地斜面の風化帯の形成を示すものである。

風化したまさ土は深部ほど締めり状態が強くなり、透水性も低くなる。上部の粘土質まさ土直下の緩い砂質まさ土は、比較的透水性が高いと想定される。そのため、粘土質まさ土中に形成された乾燥クラックを伝って侵入した地表水は、緩い砂質まさ土中に帯水され、次第にシート状の節理(図-5(b))などで横方向に繋がり弱面を形成したと考えられる。

4.2 崩壊メカニズムの検討

崩壊斜面の地形地質および崩壊状況から、崩壊のメカニズムを以下のように想定する(図-6)。

①強風化した粘土質まさ土と緩い砂質まさ土が分布し、1:1.0 よりも急勾配かつ僅かに集水地形を呈する斜面であった。②そこに、豪雨による地表水が強風化した粘土質まさ土に形成された乾燥クラックを伝って急激に供給されたため、これらの層が飽和し弱面が形成され崩壊が発生した。

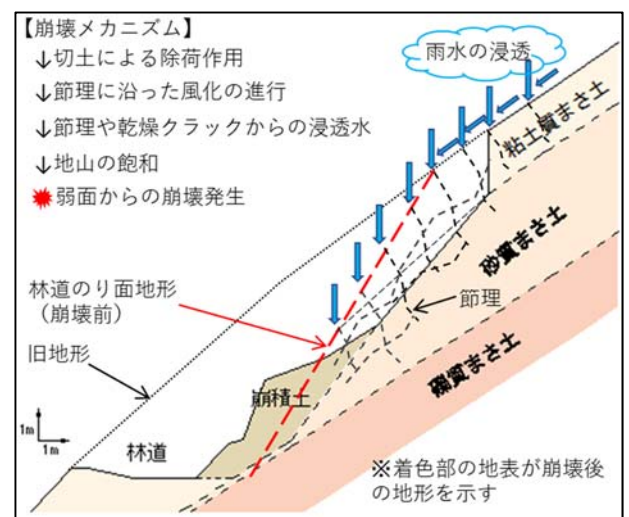


図-6 崩壊メカニズムの模式断面図

5. まとめ

平成 30 年 7 月豪雨により発生した花崗岩が風化したまさ土斜面の表層崩壊は、僅かに集水地形を呈する斜面に、豪雨による地表水が乾燥クラックを伝って浸透し崩壊に至ったと推察した。浸透水の経路となった乾燥クラックは、厚い粘土質の不飽和土が分布する斜面であれば地質によらず形成されるものと考えられる。したがって、今後はこのようなクラックを含む不飽和土層についても雨の降り方と崩壊の危険性の関係およびその分布地質による差異について検討する必要がある。それらの結果も含めて、地域性(分布地質と雨の降り方)を考慮した住民にとってわかりやすい警戒避難体制の構築につなげたい。

参考文献

- 1)日本の地質「九州地方」編集委員会：日本の地質 9 九州地方，共立出版，1992.
- 2)中江 訓・尾崎正紀ら：5 万分の 1 地質図幅「小倉」，地質調査所，1998.
- 3)土質基礎工学ライブラリー：風化花崗岩とまさ土の工学的性質とその応用，地盤工学会，1979.2