



日勝峠・狩勝峠における斜面崩壊の特徴と地盤工学的考察

メタデータ	言語: jpn 出版者: 室蘭工業大学 公開日: 2018-03-23 キーワード (Ja): キーワード (En): Decomposed granite soils, Periglacial soils, Mechanical behavior, Physical property, slope failure 作成者: 川村, 志麻 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10258/00009607

日勝峠・狩勝峠における斜面崩壊の特徴と地盤工学的考察

川村 志麻^{*1}Slope Failure of Nissho and Karikachi Mountain Passes due to
Hokkaido Heavy Rainfalls and Its EvaluationShima KAWAMURA^{*1}

(原稿受付日 平成 29 年 11 月 21 日 論文受理日 平成 30 年 2 月 19 日)

Abstract

The Hokkaido heavy rainfalls due to Typhoon 7th, 11th, 9th and 10th in 2016 caused floods of rivers, slope failure and debris flow. In particular, serious geotechnical damages were induced in Hidaka district, for example collapses of road embankments and cut slopes and road facilities. This paper describes geotechnical characteristics of decomposed granite and periglacial soils sampled from the Nissho mountain pass in Route 274. A series of site investigation and laboratory tests for physical mechanical properties were performed on the soils materials. In consideration of test results, it was found that soil layers of weathering residual granite soils specified into problematic soils are observed in disaster areas and that the mechanical behavior is changed depending on the degree of weathering (environmental conditions).

Keywords : Decomposed granite soils, Periglacial soils, Mechanical behavior, Physical property, slope failure

1 地盤工学会・地すべり学会災害調査団による現地調査について

平成 28 年 8 月 17 日～23 日の 1 週間に北海道を襲った台風 7 号、11 号、9 号は、北海道東部を中心に河川の氾濫や土砂災害を引き起こした。さらには、8 月 29 日からの前線と台風 10 号の接近による大雨によって十勝川水系、石狩川水系、空知川上流で堤防決壊や河川氾濫や土砂災害が発生し、特に日高山脈周辺にある道路施設等に甚大な被害を与えた。地盤工学会・地すべり学会北海道支部では、合同災害調査団を立ち上げ、現地の被害状況を調査・報告⁽¹⁾している。ここではそれを援用し、また日勝峠周辺の現地視察（図 1 参照）で得られた知見に基づいて、この周辺に分布する風化花崗岩類の地質・地盤の特徴を報告する。

^{*1} 室蘭工業大学 くらし環境系領域



図 1 国道 274 号日勝峠における主な調査地点
(Google Map に加筆)

2 国道 274 号日勝峠と国道 38 号狩勝峠周辺の 地質地盤工学的特徴

国道 274 号日勝峠と国道 38 号狩勝峠周辺では、例えば平成 11 年 6 月、平成 26 年 8 月の広島豪雨⁽²⁾や平成 29 年 7 月に発生した九州北部豪雨の朝倉地区の土砂災害⁽³⁾と同様、花崗岩およびその風化花崗岩が分布する地域に被害が発生した(写真 1)。北海道では、このような花崗岩が分布する地域における大規模な土砂災害は報告されていない。そのため、今回のような記録的な豪雨が発生すると、同じ基盤を持つ北海道他地域においても同様の土砂災害が発生する可能性があると言える。

このエリアの岩体は日勝峠岩体と呼ばれ、狩勝峠付近から日勝峠を経て日高山脈から東に派生する剣山まで東西約 5 km、南北約 35 km にわたって細長く分布するとされており、主に黒雲母を含む中粒・塊状の花崗岩からなると言われている⁽⁴⁾。また、この周辺では周氷河地形の麓層面⁽⁵⁾も確認されており、周氷河性斜面堆積物および風化花崗岩(まさ土)が地質学的な特徴として挙げられる。

本報告では、日勝峠(清水町側)の 7 合目、8 合目と頂上付近の土石流氾濫域から採取した土試料と日高町側 9 合目と 6~7 合目付近で採取した風化花崗岩と風化片麻岩の試料の物理・力学特性について報告^{(6)~(8)}する。

図 2 は清水町側の 7 合目、8 合目、頂上付近の土石流氾濫域から採取した各試料の粒径加積曲線を比較して示したものである^{(6)~(8)}。図より、8 合目付近の土試料以外は、平成 26 年 8 月と平成 11 年 6 月の広島豪雨で流出したまさ土と比べ、粒径が大きく、粗粒分が多いことが明らかである。また、同試料の土粒子密度($\rho_s = 2.65 \sim 2.67 \text{ g/cm}^3$)および採取時の含水比(5.7~6.3%)は通常の砂のそれに近いことも確認されている。なお、土石流に伴って他の斜面堆積物等を巻き込みながら流下した可能性もあることから、崩壊素因の評価については詳細な検討が必要である。なお、8 合目付近の試料は他のものと比べて粒径が小さく、分布形状が異なっているが、これは周辺の盛土材料が含まれていた可能性が高い。



写真 1 日勝峠(日高町側)9合目付近の土砂災害の状況：(上)スノーシェルター下部の支持地盤の土砂が流出、(下)盛土部の表層崩壊

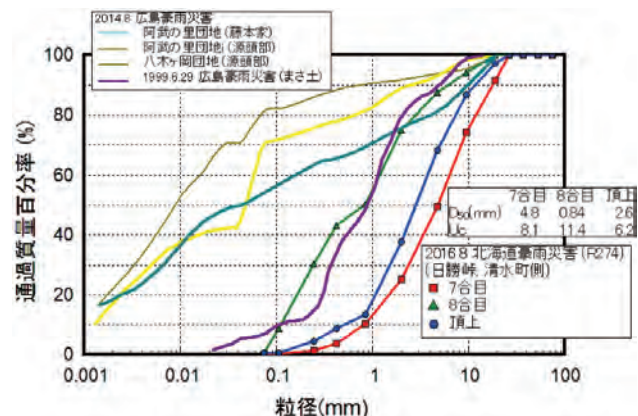


図 2 日勝峠(清水町側)の土石流氾濫域および
広島豪雨災害における土試料の粒径加積曲線

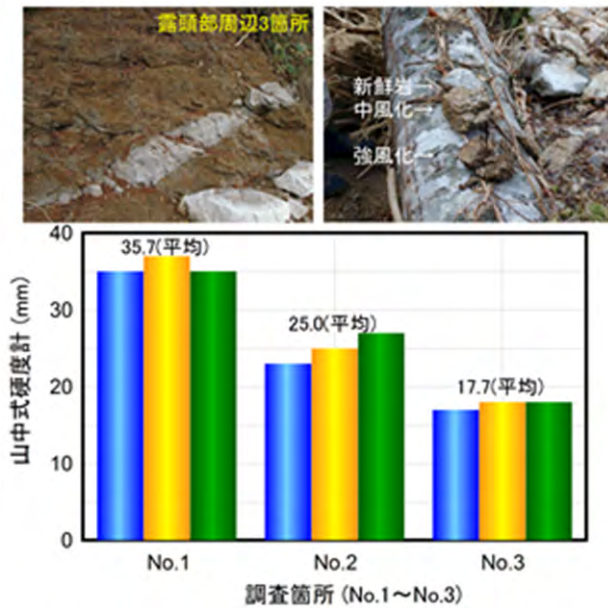


図3 日高町側9合目付近の露頭部(3か所)の硬度

このように、この周辺の花崗岩の風化残積土は、他地域のまさ土より粗粒で粘着性が低い土試料であると言えそうである。これは風化のプロセスの違い、すなわち、凍結・融解履歴等の気象条件などの地域性が影響していると考えられる。特に、この地域では周氷河作用によって地形が形成されており、より詳細な地質学的な視点からの検討が必要である。いずれにしても、上記の内容は透水性や強度特性など斜面・地盤の安定性を議論する上で重要な情報になることから、今後の解明が急務であろう。

図3は日勝峠(日高側)9合目付近の露頭部の硬さを、山中式硬度計を用いて調べたものである。図より、調査箇所(3か所 No.1~No.3)によって、原位置の硬度に差が現れていることが明らかである。なお、得られた結果は岩体表面の値である。深度方向に対して風化の程度を評価することはできないが、このように同一箇所でも風化度に違いがあることは興味深い。

この周辺(9合目付近)の堆積している周氷河性斜面堆積物とその下部に存在する風化花崗岩(まさ土)の露頭部の状況(写真2)および粒径加積曲線を図4に示す。図より、風化花崗岩(まさ土)より



写真2 周氷河性斜面堆積物と風化花崗岩(まさ土)の露頭部の状況(9合目)

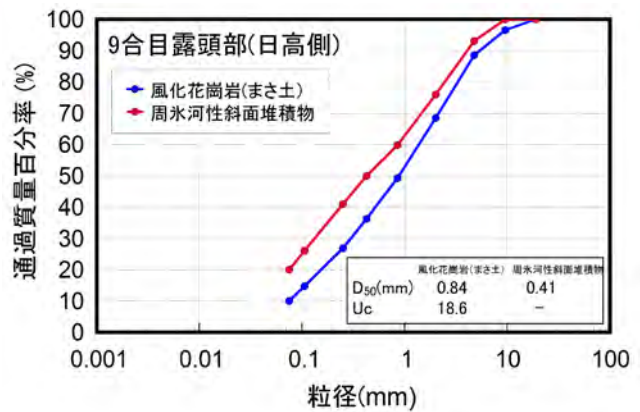


図4 周氷河性斜面堆積物と風化花崗岩(まさ土)の粒径加積曲線

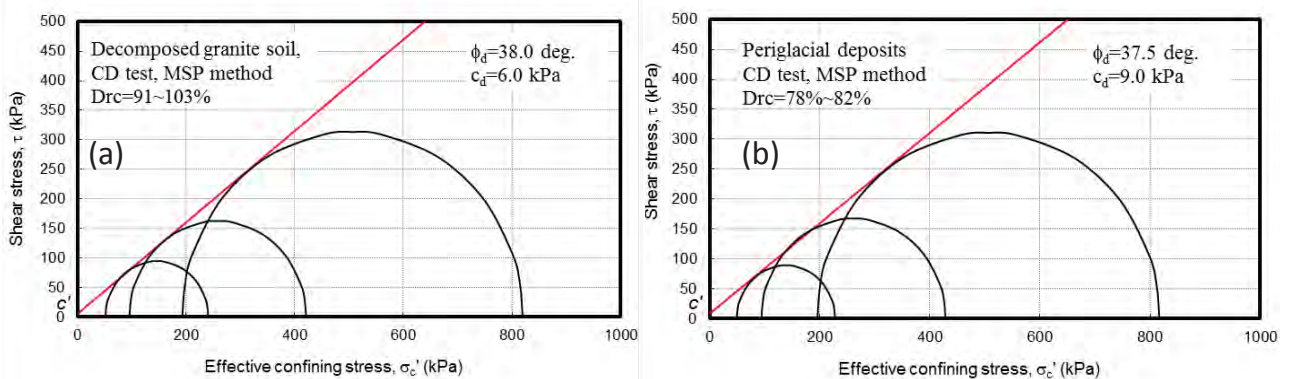


図5 風化残積土(まさ土)と周氷河性斜面堆積物の圧密排水(CD)試験結果
(a)風化残積土(まさ土)、(b)周氷河性斜面堆積物

も周氷河性斜面堆積物の粒径が小さい（細かい）ことが確認される。これは凍結融解履歴や堆積過程などの周氷河作用の有無によって相違が現れたものと考えられる。次に、このような土質工学的特徴の違いが力学挙動にどの程度の影響を及ぼしているかを調べてみた。図 5 は、周氷河性斜面堆積物と風化残積土の圧密排水（CD）試験結果から整理したモールの応力円を示したものである。CD 試験における有効拘束圧は $\sigma_c' = 49$ kPa、98 kPa、196 kPa であり、せん断速度は 0.25 %/min. である。各供試体は多重ふり落下法（MSP 法）により作製されており、圧密後の相対密度 D_{rc} はそれぞれ 78 %～82 %、91～103 %であった。両図より、風化残積土（まさ土） c_d と ϕ_d は 6 kPa と 38.0 deg.、周氷河性堆積物のそれは 9 kPa と 37.5 deg. となった。このことから、相対密度に相違はあるものの、せん断強度定数に顕著な差はないことが明らかにされた。一方、採取時の採取状況から言えば、乱さない状態と乱した状態のせん断強度は、セメンテーションによって差が現れる可能性が高い。今後の調査は必要であると考え。

図 6 は、風化が進行した日高町側 6 合目～9 合目までの採取した試料（A～D）の粒径加積曲線を示したものである。清水町側の土石流氾濫域のものと同様、試料はかなり粗粒分を含むものの、若干細粒化が進行していることがわかる。特に、6～7 合目付近の試料 A は細粒分を約 10% 含んでいた。強熱減量試験と土粒子の密度試験の結果を表 1 に示す。A と B および D の比較では、風化度の違いによって強熱減量の値にも差が現れている。前述と同様、特に A の試料はかなり風化が進行していると言える。

3 まとめ

以上のことから、調査の範囲では、同一箇所においても風化の程度に違いがあることが確認された。また、この周辺の風化花崗岩（まさ土）は、広島豪雨で被災した土試料より粗粒で粘着性が低い土試料であると推測できる。前述のように、凍結・融解履歴等の気象条件などの地域性が影響していることから、乱さない試料に対する詳細な地盤工学的な検討が必要になると考える。特に、強度や透水性は斜面・地盤の安定性を議論する上で重要な情報になることから、今後の解明が急務であると言える。

謝辞

本研究の実施にあたり、国土交通省北海道開発局、一般財団法人 道路管理技術センター、公益社団法人 地盤工学会北海道支部の関係各位には多大なご協力をいただいた。ここに記して深甚なる謝意を表する。

文献

- (1) 平成 28 年 8 月北海道豪雨による地盤災害調査報告書，地盤工学会北海道支部，2017.8.
- (2) 平成 26 年 8 月広島豪雨災害調査報告書，土木学会水工学委員会，2015, p.71.
- (3) 平成 29 年 7 月九州北部豪雨緊急災害報告会，第 52 回地盤工学研究発表会，名古屋，2017, https://www.jiban.or.jp/?page_id=4827.
- (4) 日本地方地質誌 北海道地方，日本地質学会編集，2014, p.146.
- (5) 国土地理院 HP，周氷河地形の麓屑面，http://www.gsi.go.jp/kikaku/tenkei_hyoga.html.
- (6) 川村志麻，佐々木雄大，平成 28 年 8 月北海道豪雨によって発生した日高地方の斜面崩壊の特徴と土質特性，第

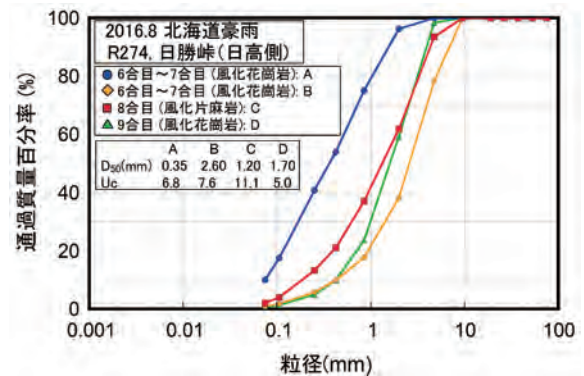


図 6 日高町側 6 合目～9 合目から採取した試料（A～D）の粒径加積曲線

表 1 日高町側 6 合目～9 合目から採取した試料（A～D）の示標特性

	A	B	C	D
採取時の含水比(%)	15.97	6.81	5.83	4.93
土粒子の密度(g/cm ³)	2.75	2.64	2.61	2.66
強熱減量(%)	3.06	3.08	2.13	2.67

57 回地盤工学会北海道支部年次技術報告集, 2016, p.149-156.

- (7) 川村志麻, 気象変動に伴う積雪寒冷地の地盤災害に関するシンポジウム, 委員会報告－豪雨災害－, 地盤工学会北海道支部, 2017.6.
- (8) 川村志麻, 一般国道 274 号日勝峠の被害と土質特性について, 寒地土木研究所月報 8 月号, 2017, p.48-56.