

平成 25 年台風 26 号による伊豆大島災害調査報告 その 1  
 — 表土層の地盤強度と斜面崩壊に関する一考察 —

日鐵住金建材株式会社 ○岩佐 直人、池田 武穂、笠原 啓  
 アジア航測株式会社 青木 規  
 東京農工大学 石川 芳治

### 1. はじめに

平成 25 年 10 月 16 日に伊豆大島付近を通過した台風 26 号は、24 時間雨量 824mm を記録する降雨量をもたらし、その結果三原山外輪山西部山裾の御神火スカイラインに沿って大規模な斜面崩壊が発生し、それに伴う大量の流木を含む泥流型土石流によって、神達地区・元町地区では死者 36 名・行方不明者 3 名、全壊家屋 71 戸・半壊家屋 25 戸（平成 26 年 1 月 15 日現在）<sup>1)</sup> の甚大な土砂災害が発生した。本災害は、火山灰堆積地帯における大規模な表層崩壊に起因するもので、今後異常気象による局地的な高強度降雨が多発することが予想される中で、同様な地形地質条件下での災害対策が急務とされることである。

調査対象の斜面崩壊源頭部周辺は、ハチジョウウイヌツゲとヒサカキを主体とする自然林が成立しており、これまでの降雨では斜面崩壊は発生していなかった。しかし、今回の多量の降雨量で、大規模な斜面崩壊が発生したことから、斜面安定機構における根系の役割と限界が存在することが想定される。そこで、樹木根系の斜面安定効果とその限界を把握することを目的に、地盤特性・地盤透水性・根系状況の観点から現地調査を行った。ここでは、地盤特性に関連して報告する。

### 2. 調査概要

調査対象斜面は、斜面崩壊が発生した源頭部のうち、人為の影響がなく、未崩壊箇所と崩壊箇所の比較が容易であり、崩壊面が比較的良好に残存している箇所を抽出した。図 1 に調査対象斜面位置、図 2 に対象斜面全景、図 3 に計測地点と調査項目を示す。崩壊地の規模は、長さ 90m、平均幅 12m、面積約 0.11ha、平均勾配は 33° である。

調査内容は、簡易動的コーン貫入試験の一つである SH 型貫入試験（図 3 の×地点 7 カ所）、現地採取した乱さない試料土による三軸圧縮強度試験、粒度試験、基礎的な物理的性質を求める試験、現場透水試験（浸透能試験）、室内透水試験である。現地土砂採取は崩壊箇所両岸の森林斜面内の表土部と、同箇所ですべり面が露頭している箇所（中層）、すべり面より下（下層）で、径 10cm×長さ 30 cm の塩ビ製サンプラーを埋設した後、周囲の土砂を掘削して土砂を採取した。なおいずれの土砂も根系を含んでいる。また三軸圧縮試験は、上層は UD 条件、中層と下層は UU 条件で実施している。

### 3. 調査結果

図 4 に、SH 型貫入調査試験結果を示す。SH 型貫入調査試験は、簡易動的コーン貫入試験の一種であり、軟弱な地盤の地盤構造を精度よく把握することができる。



図 1 斜面崩壊領域全景と調査対象斜面位置  
 (○印箇所)



図 2 調査対象斜面全景

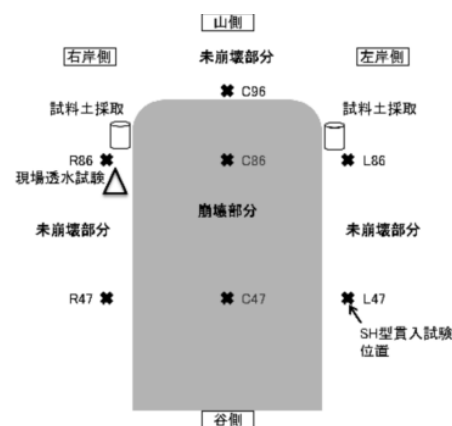


図 3 調査箇所概要と調査項目

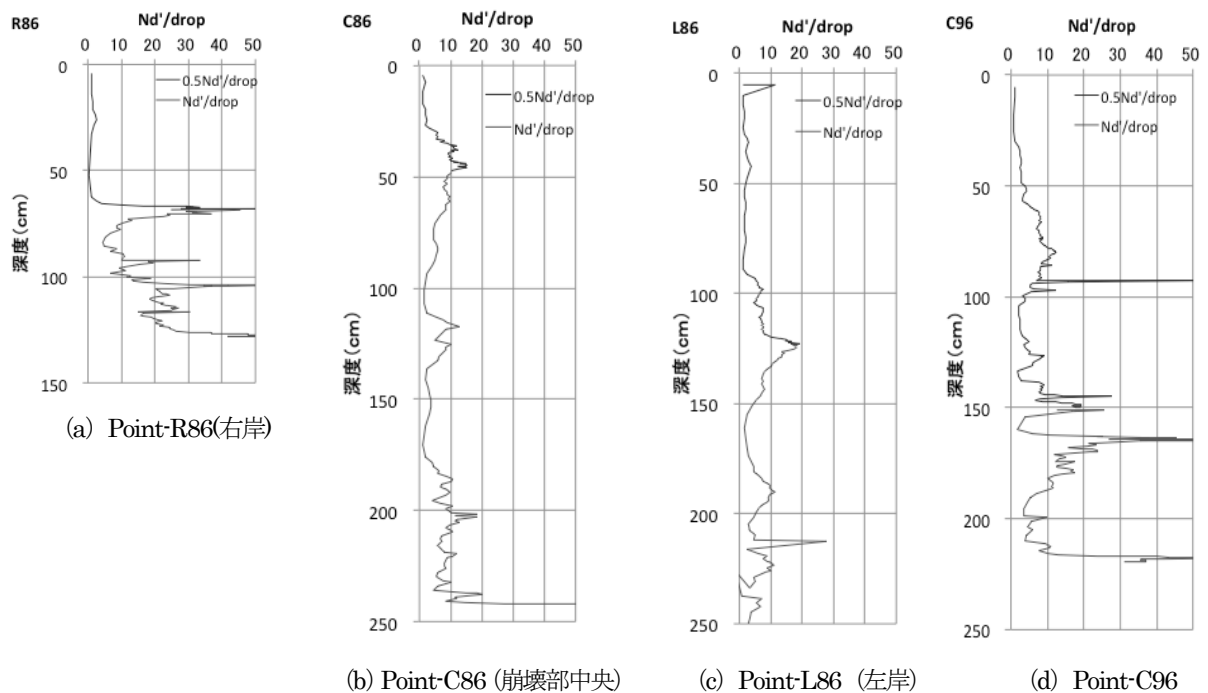


図4 SH型貫入試験結果 (R86、C86、L86、C96)

図4より、右岸の森林斜面 (R86) では、深さ60cm付近でNd'/drop値が10を超えはじめ、それ以降で硬軟の層が繰り返して現れる。左岸森林斜面 (L86)、崩壊地中央部 (C86) 及び森林斜面 (C96) では明確な傾向が出ないまま、深さ2.0~2.5mで溶岩層と思われる硬い層に到達する。Point-47においてもほぼ同一の傾向であったことから、対象斜面は、微小な谷地形であり、崩壊箇所~左岸の範囲内は火山灰が厚く堆積した範囲と推定される。

図5に、上層部 (深さ30cm)、下層部 (深さ90cm) で採取した試料土それぞれの応力比と主ひずみとの関係を示す。上層部の土砂は、ひずみが増加するとともに応力比も増加する傾向にあるが、下層部の土砂は、主ひずみ2%程度で応力比が最大となる関係となっており、粘性土の特性を有した挙動を示している。上層部土砂は、内部摩擦角 $30^{\circ} \sim 32^{\circ}$ で粘着力はほとんど0であるが、下層部の土砂は、内部摩擦角 $2^{\circ} \sim 11^{\circ}$ 、粘着力 $11\text{kN/m}^2$ の値であった。なお上層部と下層部の粒度分布はほぼ同一である<sup>2)</sup>ことから、前述した差は、上層部土砂に含まれる根の影響によるものと推定され、今後各深さにおける根を含まない土砂の評価を各試験条件別に行い、明らかにしていく。

#### 4. まとめ

対象斜面の崩壊をSH型貫入試験と現地土砂の三軸圧縮試験より考察する。

- (1) 対象斜面は微小な谷地形であって、火山灰が厚く堆積している範囲で崩壊が発生したものと推定される。
- (2) 表土層は根の影響もあって砂質土の力学特性を示すが、中層~下層は粘性土質の力学特性であり、この力学特性の差が生じる領域で弱部が生じ崩壊に至ったものと考えられる。

#### 参考文献

- 1) 石川芳治ほか: 2013年10月16日台風26号による伊豆大島土砂災害、砂防学会誌 Vol.66, No.5, p61-72, 2014
- 2) 池田他、平成25年台風26号による伊豆大島災害調査報告その2、平成26年度砂防学会研究発表会概要集、投稿中
- 3) 青木他、平成25年台風26号による伊豆大島災害調査報告その3、平成26年度砂防学会研究発表会概要集、投稿中

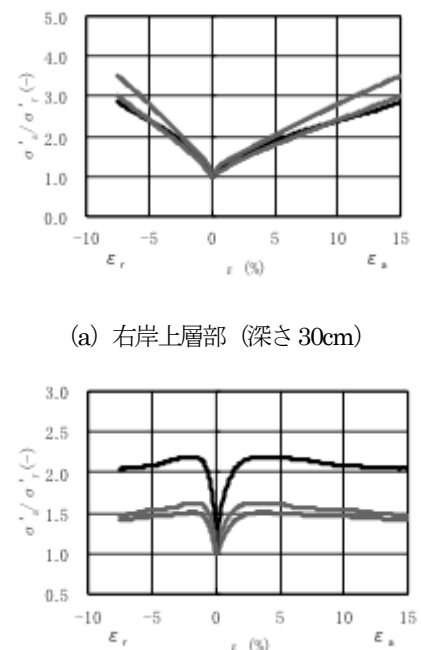


図5 応力比と主ひずみ関係