

平成 18 年 7 月豪雨で発生した岡谷市の複合型地すべりー流動現象について  
Earth slide-earth flow induction in Okaya city by the July 2006 heavy rainfall

○岡田康彦・福岡浩・落合博貴

○Yasuhiko OKADA, Hiroshi FUKUOKA, Hirotaka OCHIAI

During 15-24 July 2006, a heavy rainfall hit over the wide areas of the main island of Japan. In Okaya city, several slope failures and debris flows took place in the early morning of 19 July 2006, claiming eight lives. Among these, a long run-out flow-type landslide was triggered on a gentle slope of the upstream of the Honzawagawa River. In the source area, volcanoclastic soils overlying andesitic rocks at about 4-m depth slid, and then fluidised along the travel path. The landslide was induced due to not strong but unprecedented long term accumulation of precipitation. The slope stability analysis (Spencer's method) showed that the subsurface water table should be more than 3 m above the sliding surface for an instability of the source area. It was found that the ring shear tests on saturated disturbed volcanoclastic soil specimens produced the large loss of shear resistance and soil particle crushing during shearing.

### 1. はじめに

平成 18 年 7 月 15 日から 24 日にかけて、活発化した梅雨前線の通過に伴い本州の多くの地域が甚大な豪雨に見舞われた（平成 18 年 7 月豪雨）。長野県岡谷市では斜面崩壊・土石流が数カ所で発生し 8 名の犠牲者が出るに至った。この内、本沢川最上流部右岸側で発生した斜面崩壊は、流動化して緩斜面を約 350m 流下した。本報はこのすべりー流動の複合型地すべりを対象に、現地調査、斜面安定解析（スペンサー法）、室内土質試験を実施した結果を報告する。

### 2. 複合型すべりー流動現象の概要と降雨

複合型すべりー流動現象は、標高約 980m の南向き火山砕屑物斜面で発生した。斜面崩壊の源頭部は、長さ約 60m、幅約 30m、深さが最大で約 4m である。源頭部の勾配は約 20 度と緩く、すべり面には安山岩が露出していた。斜面崩壊の末端部付近は、その幅が約 15m ほどに狭まってしたが、崩壊土砂はその後下方へ移動する際に流動化し、その横幅を増幅させながら斜面崩壊は下方移動中に流動化（土石流化）してその横幅を増幅させながら長距離を流下した。斜面崩壊末端部から下の流動域の勾配は 10 度以下と極めて緩いこと、ならびに流動域を覆っていた火山砕屑物の下方には、黒木土が露出していたことが特徴的である。

現地で実施した簡易貫入試験の結果、源頭部の

外周では、 $N_{c10}$  値が 10 以下となる表土層の厚さは、0.7m から 3m 程度であった。源頭部で 100cc の採土円筒（高さ 50mm）を用いて採取した火山砕屑物不攪乱試料の透水係数は、 $5.8 \times 10^{-6} \text{m/s}$  であり、流走域の黒木土の値（ $1.1 \times 10^{-6} \text{m/s}$ ）よりも大きな値を示した。また誘因となった降水量については、時間雨量は最大でも 23mm/h とそれほど大きくないが、日雨量は、18 日に 148mm、17 日に 125mm と、気象庁による 58 年間の観測史上、それぞれ 2 位および 5 位の記録となったことがわかった。

### 3. 解析結果

スペンサー法を用いて斜面崩壊源頭部を対象に斜面安定解析を実施したところ、すべり面に 3m 以上の地下水深が形成されると安全率が 1 を下回り、不安定になることが示された。

源頭部付近で採取した火山砕屑物の攪乱試料を対象に、飽和・自然排水条件下で応力制御リングせん断試験を実施した。せん断中、供試体の上部（せん断面から上約 30mm）からの排水を許した条件下で試験を実施したものの、計測されたせん断抵抗値は排水条件下のそれよりもかなり小さな値を示した。このことは、せん断面付近では過剰な間隙水圧が発生していることを示唆している。試験終了後せん断面付近から採取した試料の粒度分布曲線から、せん断に伴い土粒子が相当量破碎されたことが明らかになった。

