

豪雨による火山灰斜面の土砂流動化現象：伊豆大島の災害について
 Fluidized Landsliding Phenomenon on Volcanic Ash Slope during Heavy Rainfall:
 A Case Study of Izu Oshima Landslides

○王功輝・江耀

○Gonghui WANG, Yao JIANG

On Oct. 16, 2013, catastrophic shallow landslides were triggered on a wide area of the west-side hill slopes in Izu-Oshima Island, Japan, by the heavy rainfall accompanying Typhoon No.26 (Wipha). The displaced landslide material traveled long distance with rapid movement, resulting in 35 dead, 4 missing, and 46 buildings being completely destroyed on the downstream area of Motomachi area. To understand the initiation and movement mechanisms of these shallow landslides, we took sample from the source areas and examined their shear behavior under partially drained or undrained condition. We performed flume tests to trigger landslides by rainfall, and examined the variation of soil moisture, pore-water pressure and landslide movement. Test results showed that high pore-water pressure could be built up within the displaced landslide material, resulting in rapid movement.

1. はじめに

2013年10月16日、台風26号に伴う豪雨により、伊豆大島の三原山西側斜面において大規模な表層崩壊が発生した。崩壊した土砂が、大量の倒木とともに、約2.4 kmを流下し、下流側の元町地区を襲って、死者・行方不明者約40名、家屋の被害300戸以上という甚大な被害をもたらした。この災害の発生運動機構を解明するために、著者らは、発災後に現地調査・観測および室内実験を行った。本稿では、実施された室内土質実験およびその結果について報告する。

2. 実験方法と結果

まず、リングせん断試験機を用いて、すべり面の上下から採取した試料（レスと火山灰）に対して飽和非排水・自然排水せん断試験を行った。飽和非排水せん断試験では、両試料において、崩壊に伴って高い過剰間隙水圧が発生し、せん断抵抗がほぼゼロまで低下した (Fig. 1)。

崩壊土層厚が平均で80cmであるため、崩土が非排水状態ではなく、自然排水状態にあると考えられる。こういった排水過程をも考慮し、せん断箱の排水口を開けたままに、水の粘性係数より15倍高い液で飽和した試料に対する高速せん断試験を行った。その結果、高い過剰間隙水圧が蓄積でき、せん断抵抗が著しく低下したことが分かった (Fig. 2)。すなわち、浅くても崩壊土層において液状化現象が発生しうることが分かった。

元町地区から収集された崩土を用いて、降雨による斜面崩壊模型実験を実施した。実験は異なる土層厚をもつ斜面で実施された。いずれの実験においても、後退性崩壊が発生し、崩壊した土塊が高速で流下した。また、崩壊により崩壊土塊において高い過剰間隙水圧が発生しうることが分かった (Fig. 3)。

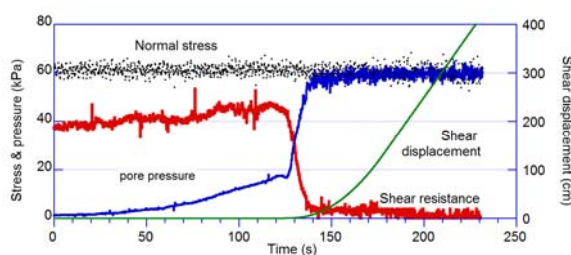


Fig. 1 Undrained shear test on saturated volcanic deposit

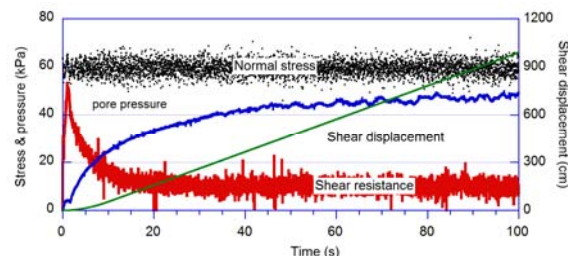


Fig. 2 Shear test on SM15-saturated volcanic deposit under partially drained condition

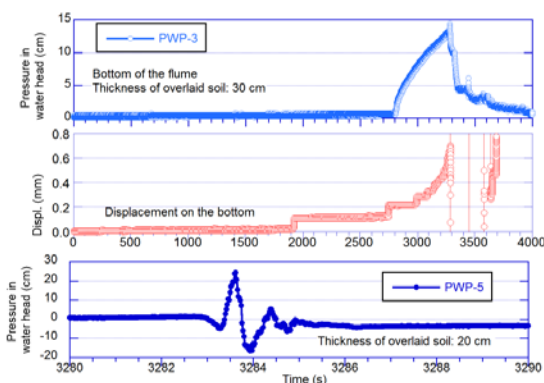


Fig. 3 Pore-water pressure (PWP-3) and displacement on the bottom and PWP within sliding mass after failure in flume test