

## 粘性土における多様なせん断挙動と地すべり変動現象について Diverse Shear Behaviors of Clayey Materials and Landsliding Phenomena

◎王功輝・渡部直喜・星川圭介・古谷元・蔡飛

◎Gonghui WANG, Naoki WATANABE, Keisuke HOSHIKAWA, Gen FURUYA, Fei CAI

In this study, we present the results of a case study on a landslide occurring on Kamoda area, Niigata, during Typhoon Hagibis in 2019. This landslide was triggered on the designated area prone to sediment disaster. Contrast to the typical feature of creeping movement for the abundant landslides on the same area, the displaced materials of this landslide were fluidized presenting rapid movement. To unravel its movement mechanism, we surveyed the post failure topographic feature of this landslide, and conducted shear tests on the samples taken from the landslide source area. We found that the clayey landslide materials can suffer from buildup of high pore-water pressure under undrained conditions, lower the shear strength and then elevate the mobility of landsliding. Drained residual shear strength at different shear rates revealed that it becomes smaller with increasing shear rate under a certain value, after that it becomes greater with shear rate. Therefore, we inferred that without introduction of other triggering factors, the creeping landslides with its sliding surface being consisted of same materials won't suffer from catastrophic failure. Our results provide evidences for understanding the differing landsliding behaviors occurring on the same area.

### 1. はじめに

2019年10月の台風19号に伴う豪雨により、新潟県上越市名立区東蒲生田地区（泥岩地域）において、一つの流動性の高い地すべりが発生した。しかし、今まで泥岩地域において発生する流動性の高い地すべりに対する事例報告が少なく、その発生・運動のメカニズムにおいては不明な所が多い。本研究は、発生した地すべりに対する現地調査を行うと共に、現地から採取した試料に対する飽和・非排水せん断実験及び異なるせん断速度下での排水せん断実験を実施し、そのせん断挙動から地すべりの発生機構及び変動現象について検討を行った。

### 2. 地すべり概要とせん断実験

地すべり地域には第三紀の泥岩及び砂岩（名立層）が分布している。地すべりの滑落崖には比較的新鮮な基岩が露出しているが、移動土塊の大部分は斜面表層を構成していた風化土層（泥岩ブロックを含む）及び崩積土からなる。規模が小さいものの、地すべり土塊（ $\sim 6 \times 10^4 \text{ m}^3$ ）が高い流動性（見かけの摩擦角度： $\sim 15.6^\circ$ ）を示した。崩壊土塊の運動機構を調べるために、地すべり源頭部から採取した土試料に対して、その粒径特性及び粘土鉱物を分析し、リングせん断試験機を用いて、飽和・非排水せん断実験及び異なるせん断速度下での排水せん断実験を行い、そのせん断挙動を調べた。

### 3. 結果とまとめ

源頭部から採取した試料に対する飽和非排水せん断実験を実施した結果（図1）から、斜面崩壊が

発生した後に、飽和土層において、崩土の運動に伴って、更なる高い水圧が発生し、崩壊土砂を流動化させたと考えられる。即ち、泥岩地域において発生した地すべりも高い流動性を示すことがあると分かった。

また、試料に対する排水せん断実験を実施した結果（図2）、試料の残留強度が、せん断速度の増加に伴って、一度低下して行って、その後大きくくなって行くことが分かった。これは、大幅な地下水位の上昇などの誘因がなければ、クリープ変動中の地すべりが高速すべりに変遷する可能性が低いことを示唆する。

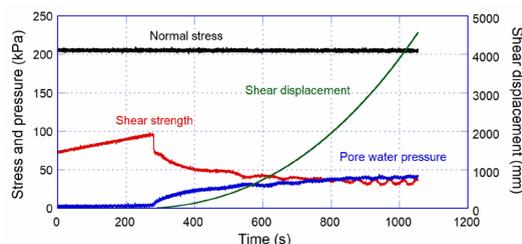


図1 飽和非排水せん断実験結果

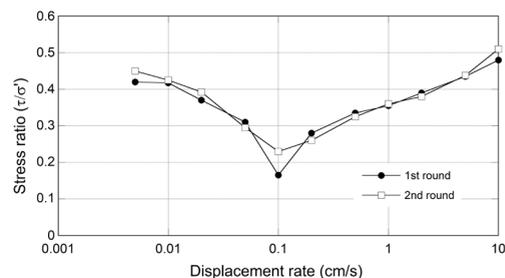


図2 異なるせん断速度下での残留強度

謝辞: 本研究は科研費(19K24678)と京都大学防災研究所共同研究(2021A-03)の助成を受けた。