

徳島県那賀町白石地すべり地区の蛇紋岩のせん断挙動について

On the shear behavior of serpentinite from Shiraishi landslide area, Naka, Tokushima Prefecture

○ 王 功輝・末峯 章・佐々恭二

○ Gonghui Wang, Akira Suemine, Kyoji Sassa

The 2004 Typhoon Namtheun triggered many catastrophic landslides in Kisawa Village, Tokushima Prefecture, among which one landslide on Shiraishi area caused the movement of a reactivated landslide on their source areas. Detailed filed monitoring on the displacement showed that the movement of the unstable block were very sensitive to the rainfall. During rainfall, the displacement showed accelerating increase. However, after the rainfall, the landsliding rate decreased. Nevertheless, no failure occurred irrespective of the large displacements. To examine the mechanism for this kind of landsliding, ring shear tests were performed on the samples (weathered serpentinite) from the field, and the results revealed that the shear resistance increases with the shear rate.

1. はじめに

2004年7月25日に発生した台風10号に伴って、徳島県南部地域では7月30日から8月2日までの4日間で連続降雨量が2,000mmを超過する記録的な豪雨が発生した。この豪雨により、徳島県木沢村では数多くの土砂災害が発生した。特に白石地区では、土石流が発生した後に源頭部谷底に沿って地すべり土塊が形成し、数m以上と大きく変形していた。本報告では、この再活動した地すべり地から採取した三つの試料に対して、観測或いは飽和状態においてそのせん断特性を調べた結果を述べる。

2. 白石地区の再活動地すべり

白石地区のフロン谷では、斜面上部において発生した地すべりが土石流化し、斜面下部で住宅が十数戸を全壊或いは半壊させた。しかしながら、住民が起きた前兆現象を見つけて、自主避難したため、人的被害は出なかった。この災害により斜面上部に形成された地すべり土塊が顕著な変動を示し、2005年3月まで避難勧告が出されていた。2004年9月から12月中旬までの観測結果(図-1)に示すように、この地すべり土塊が無降雨時に0.5-1 mm/h、豪雨時に2-25 mm/hの変位速度で移動していた。通常、変成岩地域における地すべりの移動量はあまり多くないが、この地域では4mを越える移動量が観測された。しかしながら、崩壊には至らなかった。この現象を解明するために、地すべり地の外(試料①)、地すべり移動土塊内部(試料②)とすべり面(試料③)から採取した試料(風化した蛇紋岩)に対して、リングせん断試験を用いてせん断試験を行った。

3. リングせん断試験結果

三つの試料に対して、異なったせん断速度で実験を行った。その実験結果を次のように纏められる。

(1) 地すべり地の外から採取した蛇紋岩の方(試料①)は30°程度の摩擦角度があることに対して、

地すべり地から採集した蛇紋岩(試料②)の摩擦角度が小さく、20°程度である。また、三つの試料に対して、その残留強度がせん断速度に依存することが確認できた。せん断速度が増大すると、せん断抵抗が大きくなる。異なるせん断速度で求められたせん断抵抗は試料①が全体として大きい。しかし、何れの試料に対しても、せん断速度による応力比の変化範囲は約0.3である(図-2)。

(2) 何れの試験においては、せん断ゾーンが発達し、そのせん断ゾーンにおいて粒子破砕が強く発生し、粘土化されたことを確認された。

(3) 地すべり粘土のせん断抵抗がせん断速度の増大に伴って大きくなることは白石地すべりが数メートルの変動が発生したにもかかわらず崩壊に至らなかった原因として考えられる。

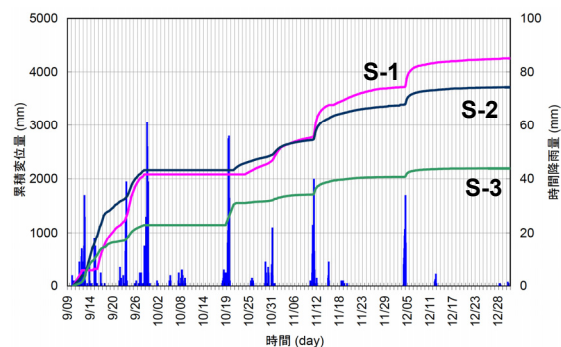


図-1 白石地すべり地での伸縮計と雨量計の観測結果

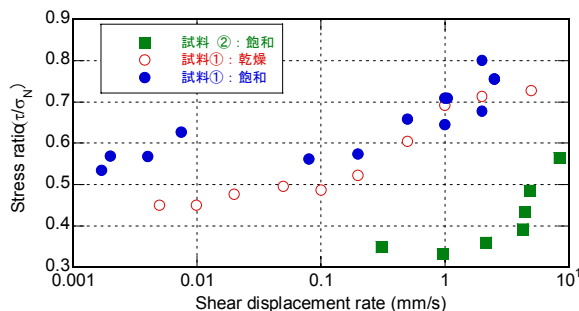


図-2 蛇紋岩に対するせん断速度と残留強度の関係