

積雪荷重が地すべり地表層の水分浸透特性におよぼす影響

Effects of snow load on water infiltration properties of the ground surface layer of a landslide

○大澤光・松浦純生・岡本隆・松四雄騎・寺嶋智巳・柴崎達也

○Hikaru OSAWA, Sumio MATSUURA, Takashi OKAMOTO,

Yuki MATSUSHI, Tomomi TERAJIMA, Tatsuya SHIBASAKI

We studied the effects of snow load on the ground surface layer of a landslide in areas underlain by Neogene sedimentary rocks. We developed a new testing apparatus and named it consolidation permeability test, which can measure the soil permeability under loading weight conditions. According to the consolidation permeability test result, soil permeability decreased exponentially under loading conditions. Permeability was changed about 0.2 times under a load equal to the maximum water equivalent of snow (22 kN/m²). We assumed that a factor controlling hydraulic conductivity is the volume change of the shallow subsurface region due to the snow load.

1. はじめに

積雪地帯では融雪期になると多量の雪が融けることから、間隙水圧が上昇し活動する融雪型地すべりが知られている。しかし、積雪期における地すべり活動開始時期の統計では、融雪期に活動を開始するものは10%以下であった。また、そのような地すべり地における間隙水圧の観測から、無積雪期に比べ融雪期において地表面到達水と間隙水圧のピーク値の時刻差が大きくなることが分かってきた。この原因として、積雪層が地盤における融雪水の浸透過程に関与していることが推察された。本研究は融雪期における間隙水圧の変動特性の要因を明らかにするため、積雪荷重が地すべり地表層の水分浸透特性に与える影響を明らかにする。

2. 対象地の概要

新潟県上越市安塚区の地すべりを対象地とした。当地すべり地は典型的な再活動型であり、すべり面深度-3~-6mと浅い。地質は新第三紀層の強風化泥岩や強風化凝灰岩で構成される。本地域は標高約600mの中山間地域で、冬季に最大積雪深約5mを記録する豪雪地帯である。

3. 試験方法

積雪荷重が地盤へ载荷することを模擬し、垂直応力が土に加わり圧縮されることで透水性の変化が起こりうるか検証した。対象地にて試料の採取をおこない、不攪乱試料および再構成試料を用いて圧密透水試験をおこなった。本試験は荷重を载荷させながら変水位透水試験をおこない、荷重を载荷し一次圧密が完了した後に注水し、透水時間を計測することで透水性を計測した。

4. 結果と考察

試験期間が長期間となり試料に通水する量が多いことから、土粒子が集積し透水性に影響を及ぼすことが考えられた。その為、圧密透水試験にて

使用する水量と同量の水を無载荷状態の試料に通水し透水性を計測し対照実験とした。実験の結果、供試体に荷重を载荷させると透水性が低下し、除荷すると透水性が上昇した。対照実験では1回目と2回目で大きな差が見られたものの、それ以降は透水性に変化はみられなかった。図に対照実験による透水性の変化を考慮し正規化した、各垂直応力下における透水係数の変化比を示す。図から、垂直応力が増加するに従い透水性は指数関数的に減少した。最大積雪荷重相当(22.5kN/m²)の载荷条件下では初期透水係数に比べ0.25倍低下した。

浸透能の季節変化を報じたOsawa *et al.* (2015)は積雪荷重が増加するに従い浸透能は指数関数的に低下するとした。これは本試験結果と調和的であり、過圧密粘土で構成された地盤は積雪荷重によって体積変化を起こし透水性の低下に至ると推察される。よって、融雪期における間隙水圧の変動特性の一要因として積雪荷重の影響が示された。

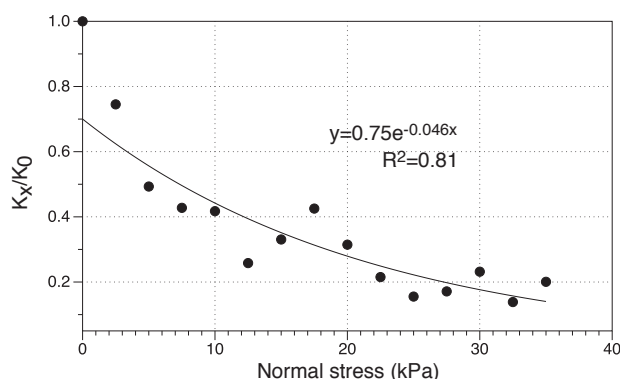


図 各垂直応力下における透水係数の変化比

引用文献:

Osawa, H., *et al.* (2015): Proc. of 10th Asian regional conference of IAEG, Tp1-24