

1. はじめに

深層崩壊は発生頻度が低く、さらに崩壊前の斜面変動を事前に捉えることが難しいため、日本国内において崩壊前の斜面動態観測はほとんど行われていないのが現状である。最近、南アルプス・アレ沢崩壊地周縁では、今後の深層崩壊を示唆する岩盤斜面の変形（約 0.6 m yr^{-1} ）が明らかになった（Nishii and Matsuoka, 2010）。本発表では、急速度で動いている崩壊地頂部斜面に焦点を絞り、2006～2010 年に実施したトータルステーション測量と気象観測に基づいて、積雪がこの斜面の不安定化に及ぼす影響について報告する。

2. 調査地域

アレ沢崩壊地は、南アルプス北部・間ノ岳（標高 3189 m）の南東斜面に位置し、富士川水系早川の荒川支流源頭部になっている（図-1, 2）。崩壊地の比高は約 400 m、平均傾斜は約 45° を示す。岩盤は、四万十帯の砂岩泥岩互層からなり、北東—南西走向の急傾斜が卓越する。崩壊地周辺には、岩盤の重力性変形を示す線状凹地が多数存在する。地表は、一部に基盤が露出しているものの大部分は薄い岩屑層に覆われる。アレ沢崩壊地では、2004 年 5 月に崩壊地の一部で大規模な岩盤崩壊（ $5\sim 10 \times 10^5 \text{ m}^3$ ）が発生した（Nishii et al., 2011）。その後、少なくとも $5 \times 10^3 \text{ m}^2$ の岩盤が崩壊地へ向かって動いていることが RTK-GPS 測量から明らかになっている。



図-1 アレ沢崩壊地の全景(北を向いて撮影)

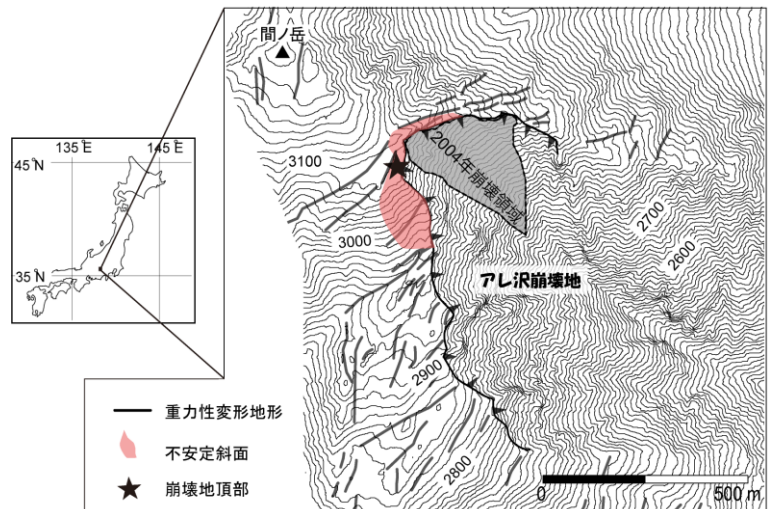


図-2 調査地域概要

3. 気象データから推定される水文環境

標高 3000 m を超える崩壊地頂部の年平均気温、降水量（降雪量は除く）は、それぞれ約 -2°C 、1400 mm である（図-3）。積雪期間（11 月～6 月）は 8 ヶ月間におよび、場所によ

っては最大積雪深が 3 m を超える。冬期（11 月～4 月）、気温と地表面温度は氷点下で移行するため、岩盤への水浸透は生じえない水文環境下にある。一方、地表面温度が 0°C で一定を示す融雪期（4 月～6 月）とその後（7 月～10 月）は、融雪／降雨によって水が浸透しうる特徴をもつ。すなわち、調査地は、水が浸透しない期間（不透水期）と水が浸透しうる期間（透水期）が半年ごとに入れ替わる水文環境特性をもつ。

4. 水浸透に対する斜面変形の応答特性

崩壊地頂部の年間地表面移動量は $0.55\sim 0.95 \text{ m}$ を示す（図-4）。岩盤の移動速度は、冬期に遅く（ $< 2 \text{ mm day}^{-1}$ ）、融雪期から夏期にかけて加速（ $\leq 9 \text{ mm day}^{-1}$ ）し、季節変動を示す。このような岩盤斜面の変動パターンは、図-3 に示す不透水期（冬期）と透水期（融雪～夏期）に対応しており、地盤の水文環境に大きく依存する。すなわち、

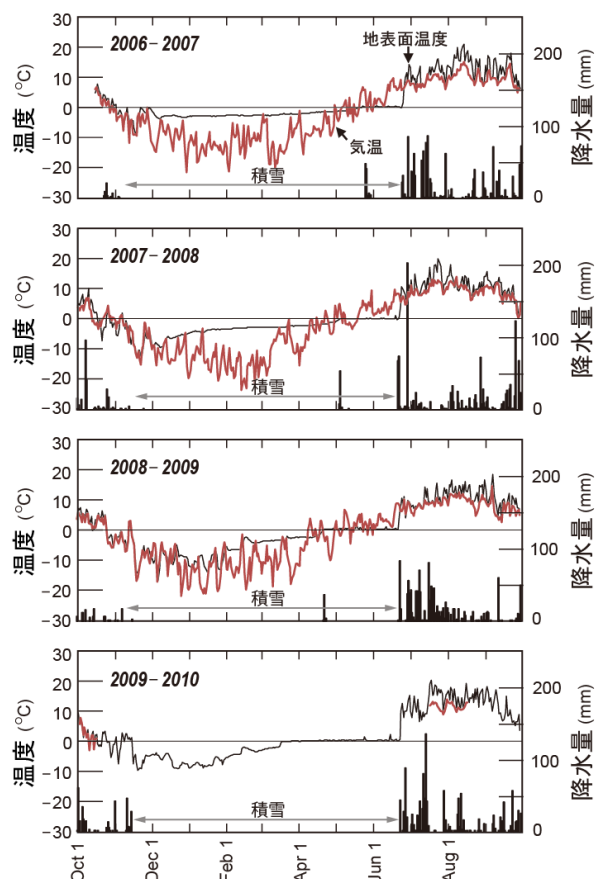


図-3 2006年10月～2010年10月までの気象観測データ

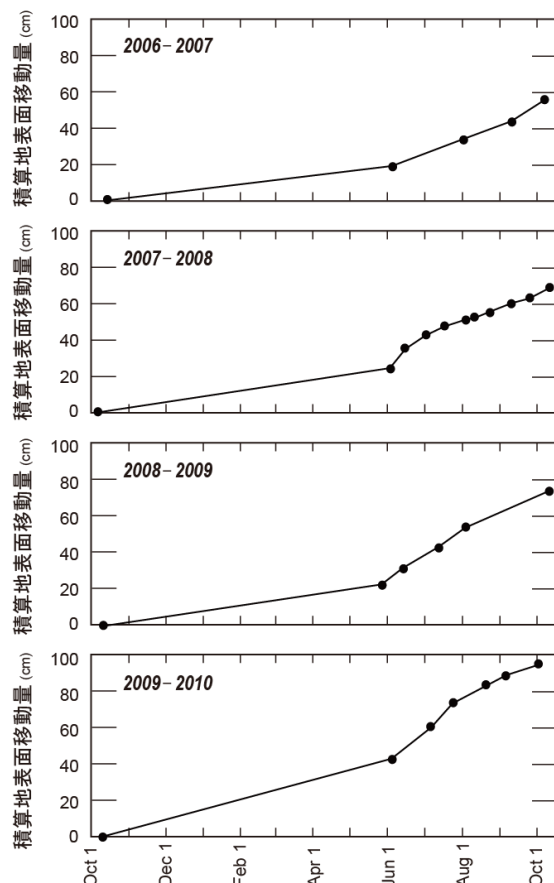


図-4 崩壊地頂部の積算地表面移動量

融雪～夏期において、岩盤への水の浸透に伴う間隙水圧の上昇により、岩盤すべりが加速していると推定されるまた、一年のうち不透水期（地表面温度<0℃）は40～57%を占めるが（図-5）、その期間の地表面移動速度（約1 mm day⁻¹）は、透水期（約3.6 mm day⁻¹）の3割程度と小さい。したがって、現時点での岩盤の年間移動量は、積雪期間の長さによって大きく制約されているといえる。

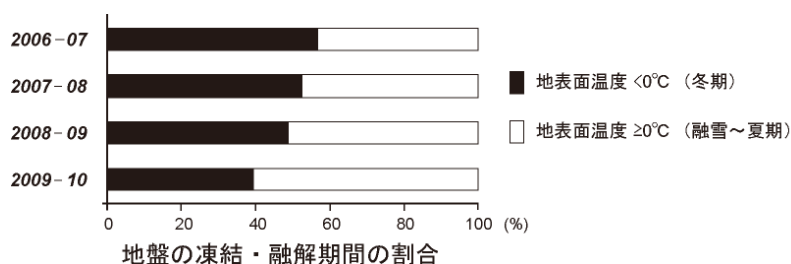


図-5 各年度*における地盤の水文特性

* 10月を一年の始めとする

5. おわりに

高標高地域における不安定斜面の移動速度は、積雪期間の長さによって大きく制約されていることが明らかになった。今後、さらに観測地点を増やし、今回得られた知見の汎用性について検討していく予定である。

引用文献

- Nishii, R., Matsuoka, N., 2010. Monitoring rapid head scarp movement in an alpine rockslide. *Engineering Geology* 115, 49-57.
- Nishii, R., Matsuoka, N., Daimaru, H., Yasuda, M., 2011. Pre-failure sackung activity and timing of an alpine rockslide in Japan. *Geomorphology* (投稿中).