

潜在崩土層深の経年変化量ならびに崩壊発生危険度に及ぼす影響

神戸大学都市安全研究センター 正 沖村 孝
 神戸大学都市安全研究センター 正 鳥居 宣之
 神戸大学大学院自然科学研究科 学 中村 幸一

1. はじめに

従来から、表層崩壊発生危険度には潜在崩土層（本報では、鉛直方向を「深さ」、斜面に垂直な方向を「厚さ」と表現する）の分布を把握することの重要性が指摘されてきており、これまで潜在崩土層深分布を把握する研究が行われてきている。この潜在崩土層深は、様々な現象によって変化することは知られていたが、近年の研究により、その経年変化量が従来考えられてきたものよりも大きい可能性が指摘されている。また、潜在崩土層深の経年変化量に関する研究の多くは崩壊跡地及びその周辺斜面を対象としており¹⁾、潜在崩土層深の経年変化量が表層崩壊発生危険度に及ぼす影響に関する研究事例は少ない。本報では、過去に潜在崩土層深分布が求められている青谷試験地を対象に再度簡易貫入試験を実施し、非崩壊地を含めた潜在崩土層深分布の変化量を明らかにし、潜在崩土層深分布の経年変化量が表層崩壊発生危険度に与える影響について検討を行う。

2. 青谷試験地の概要

本報の試験地として、神戸市街地の背山を形成する六甲山系南側斜面の山麓部に位置する青谷試験地を選定した。青谷試験地の位置図を図 - 1 に示す。本試験地では試験地を取り囲むように解析対象区域が設定され、数値地形モデルが作成されている²⁾。解析対象区域の奥行きは約 200m、幅約 90m で、数値地形モデルの大きさは 62×49 格子点（5m 間隔）である。本試験地では 1961 年および 1967 年の豪雨により崩壊が発生している。青谷試験地では、1987 年頃に江守²⁾によって、合計 97 測点において簡易貫入試験が行われ、潜在崩土層深が求められている（図 - 2 参照）。

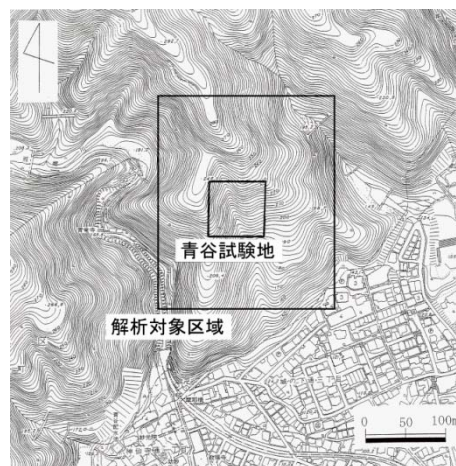
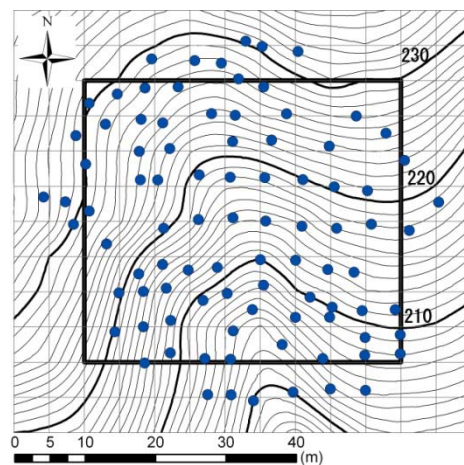


図 - 1 青谷試験地位置図

3. 簡易貫入試験による潜在崩土層深の測定

江守²⁾が青谷試験地で簡易貫入試験を実施した測点では、試験終了後に測点名を記入した塩化ビニル管を孔に打ち込んでいるため、著者らはこの塩化ビニル管の位置を目印とし、江守²⁾が行った 97 測点中の 45 測点、ならびに新たに 3 測点を加えた計 48 測点において簡易貫入試験を行った。潜在崩土層深を正確に測るため、各測点では簡易貫入試験を 2 回以上行い、明らかに礫打ちなどによる異常値であると判断した場合は、そのデータは除外した。なお、各測点の潜在崩土層深は複数回の試験結果の平均値を用いた。得られた潜在崩土層深の分布図を図 - 3 に示す。図 - 3 より、潜在崩土層深は尾根付近で厚く、右岸側の急斜面（崩壊跡地付近）で薄くなる傾向を示し、崩壊跡地上部では厚い。また、図 - 4 に江守が行った測定結果を示す。図 - 4 では、多くの測点

図 - 2 簡易貫入試験実施位置²⁾

キーワード：表層崩壊，発生危険度，潜在崩土層深，簡易貫入試験，経年変化量

連絡先：〒657-8501 神戸市灘区六甲台町 1 - 1 TEL:078-803-6431 FAX:078-803-6431

での潜在崩土層深は 1.0m より薄く，2006 年と比べ薄い分布傾向を示している．さらに，図 - 5 に 1987 年と 2006 年の潜在崩土層深の変化量を示す．潜在崩土層深の変化量は-0.54～1.41m であり，全体的な傾向としては増加していることが見てとれる．特に増加している測点は，頂部斜面と崩壊跡地の滑落崖直上の測点である．一方，潜在崩土層深が減少している測点は，傾斜が急である箇所，または集水性の高い箇所である．このことから，潜在崩土層深の変化は主に基岩の風化や表土の移動に起因すると考えられる．

4．潜在崩土層深の経年変化と表層崩壊発生危険度の関係

各年代の潜在崩土層深を基にクリギングによる補間を行い，青谷試験地の各格子点上の潜在崩土層深を求め，無限長斜面安定解析による表層崩壊発生危険度の評価を行った．潜在崩土層内の地下水の集水モデルは沖村³⁾が提案しているモデルを用いた．計算に用いる物性値を表 - 1 に示す．降雨条件として，時間雨量 10mm/hr を 30 時間一様に与え，降雨開始後 10 時間以内に安全率が 1.0 を下回ったセルの表層崩壊危険度をランク A とし，20 時間以内をランク B，30 時間以内をランク C として評価を行った．1987 年の結果を図 - 6，2006 年の結果を図 - 7 に示す．図 - 6，7 より，1987 年と 2006 年では表層崩壊危険斜面の位置，および危険度は変化しており，特に崩壊跡地およびその上部斜面である右岸下流域の急傾斜斜面では，表層崩壊危険斜面が拡大していることが明らかとなった．

表 - 1 解析に用いた物性値

c' (kPa)	ϕ' (°)	γ_{sat} (kN/m ³)	γ_t (kN/m ³)	λ	k (mm/hr)
4.9	31	17.6	15.7	0.35	200

5.まとめ

本報では，崩壊跡地を含む山腹斜面における潜在崩土層深の変化量とそれによる表層崩壊発生危険度の変化について検討した．その結果，崩壊跡地はもとより，その他の斜面においても潜在崩土層深は変化し，かつその変化量は表層崩壊発生危険度に影響を及ぼすレベルであることが示された．しかしながら，今回報告した斜面は六甲山系の一部であり，他の斜面においても同様の変化が生じているかは今後さらに調査してゆく予定である．

参考文献 1) 例えば，若月勉ら：愛知県子原村，粗粒花崗岩山地における簡易貫入試験からみた表層崩壊後 28 年間の土層形成，筑波大学陸域環境研究センター報告，No.3，pp.35-47，2002． 2) 江守昌弘：斜面崩壊のための表土層厚分布と地形要因との関係に関する研究，神戸大学大学院工学部土木工学科卒業研究，29 p．，1988． 3) 沖村孝，市川龍一：数値地形モデルを用いた表層崩壊危険度の予測法，土木学会論文集，Vol.358，No. -3，pp.69-75，1985．

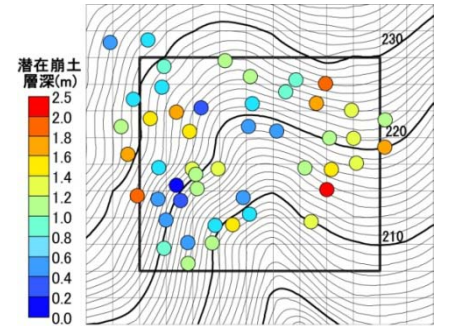


図 - 3 潜在崩土層深分布 (2006)

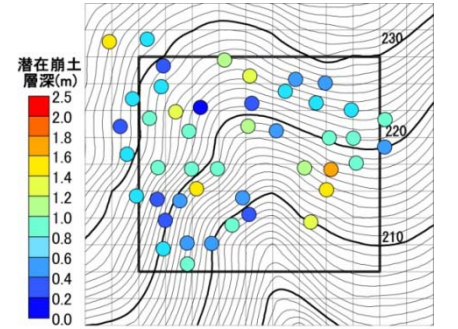


図 - 4 潜在崩土層深分布 (1987)

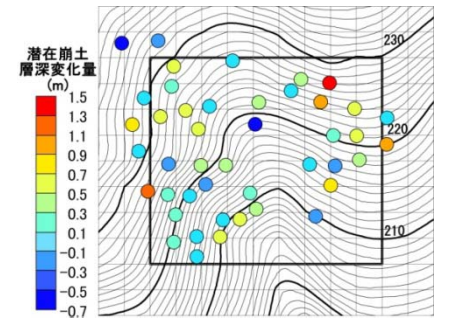


図 - 5 潜在崩土層深の変化量

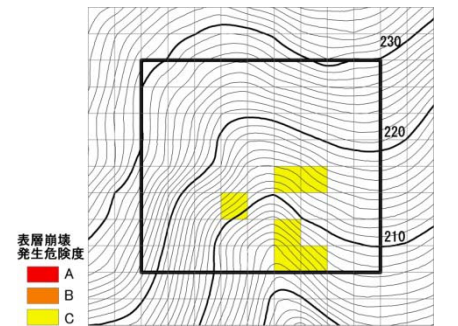


図 - 6 崩壊危険度評価結果 (1987)

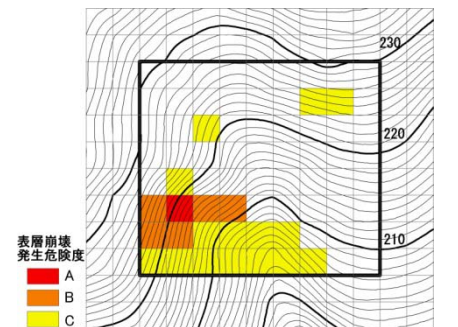


図 - 7 崩壊危険度評価結果 (2006)