

044 花崗岩斜面における表層崩壊発生前に実施した簡易貫入試験の一例

鳥取県林業試験場

○小山 敢

独立行政法人 森林総合研究所 落合博貴, 三森利昭, 寺嶋智巳, 大倉陽一

1. はじめに

表層崩壊の研究は、均質条件下での室内崩壊実験や降雨浸透解析を組み込んだ物理モデルによる解析が優れた成果を修めているが、不均質性を有する自然斜面で突発的に発生する崩壊現象を理解するための研究は十分とは言えず、自然斜面の調査・観測に基づく研究成果の蓄積が待たれている。表層崩壊発生場の地盤特性や発生機構の解明を目指した自然斜面での研究が困難な理由として、表層崩壊発生箇所を高い精度で予測出来ないことがあげられる。それゆえ、表層崩壊に関する研究の前には、『調査・観測の適地が絞り込めない』という大きな壁が立ちふさがっている感がある。この問題の解決には、表層崩壊発生場を高い精度で予測するための手がかりを、地道に蓄積していくことが必要である。

上記の目的のために、実際に表層崩壊が発生した箇所の周辺斜面に試験地を設定し、調査を開始した。今回、地形測量ならびに簡易貫入試験を既に実施した箇所で新たな表層崩壊が発生し、興味深い知見を得ることが出来たので報告する。

2. 調査内容

2. 1 調査地の概要

調査地は鳥取県東伯郡三朝町の標高 550m 付近に位置し、地質は花崗岩で、植生はアカマツ・コナラが優占する林分を皆伐した後、平成 7 年にヒノキ造林が行われた斜面である。図-1 に調査地の微地形を示すが、上部は 32 ~ 40 度、中下部は 40 ~ 50 度と急傾斜である。平成 10 年台風 10 号 (10 月 17 ~ 18 日) によって、調査地付近では総雨量 251mm、最大 1 時間雨量 54mm が記録され、多数の表層崩壊が発生した。写真-1 は、調査地の遠景であり、写真中の表層崩壊は上述の台風によって発生したものである。

2. 2 調査方法

平成 10 年台風 10 号による表層崩壊 (以下、表層崩壊 H10) が発生した標高において、斜面の未崩壊部分について㊤㊦㊧の 3 つの横断ラインで水平距離が概ね 5 m 間隔となる×⊗で表した地点で簡易貫入試験を実施した (図-1)。試験機器は斜面調査用簡易貫入試験機を使用した。Nc 値が 50 になるまで行い、全貫入深度を土層厚とみなした。

3. 結果と考察

表層崩壊 H10 の崩壊頭部の斜面勾配は 46 度、崩壊の深さは 75cm であった。最初に実施した横断ライン㊤ 1 番の簡易貫入試験の結果を図-2 に示す。54 ~ 75cm に Nc 値が最小 (Nc 値 0.5) となる“脆弱層”が存在し、75cm は崩壊深と一致した。表層崩壊 H10 の崩壊深である 75cm 深付近に、Nc 値が 1 未満の“脆弱層”が存在する調査ポイントのみを⊗で示し、それ以外を×で示した (図-1)。“脆弱層”は表層崩壊 H10 の頭部付近の標高である㊤の横断ラインに複数存在し、㊦の横断ラインには存在しなかった。また、土層厚が 1 m 以下の箇所に“脆弱層”は存在しなかった。

平成 13 年 8 月 21 ~ 22 日の総雨量 134mm、最大 1 時間雨量 33mm の降雨によって、㊤の横断ラインの㊤ 6 番と㊤ 7 番の箇所で、崩壊の深さが 75cm の表層崩壊 (以下、表層崩壊 H13) が発生した (図-1, 写真-2)。㊤ 7 番では、56 ~ 76cm 深の Nc 値は 0.5 であり、“脆弱層”の深度分布が表層崩壊 H10 と表層崩壊 H13 は、ほぼ一致している (図-2)。このことによって、“脆弱層”の存在が表層崩壊の発生と何らかの関係があるのではないかという推測が成り立つ。

これまでのいくつかの研究で Nc 値と表層崩壊すべり面境界深度の関係が議論されており、例えば小川 (1997) は Nc 値が 5 ~ 10、平松ら (2001) は Nc 値が 9 の深度が境界になり、Nc 値がそれ以下である軟弱層で崩壊が発生しやすいと報告している。これらの研究は、安定解析による安全率最低となる

深度の N_c 値を求めて、表層崩壊発生と N_c 値の関係について検討している。今回の調査地では、過去に例を見ない“脆弱層”の存在場で発生したものの、簡易貫入試験しかデータがないため、“脆弱層”とすべり面境界深度の関係を検証することが出来なかった。今後、種々の土質試験を実施し、それを明らかにする共に、さらに上方の広範囲で簡易貫入試験を行い、土層厚と“脆弱層”の分布、さらにその成因の解明を目指したい。また、“脆弱層”が残存する未崩壊箇所において、土壌水分などの現地観測も予定している。表層崩壊発生に関わるデータが得られれば、併せて次回報告したい。

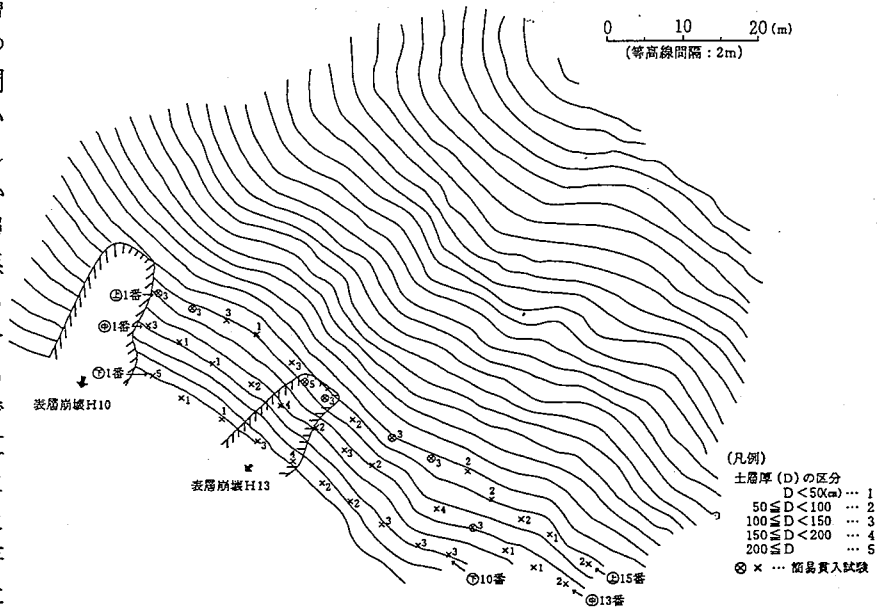


図-1 調査地の地形と簡易貫入試験の実施箇所

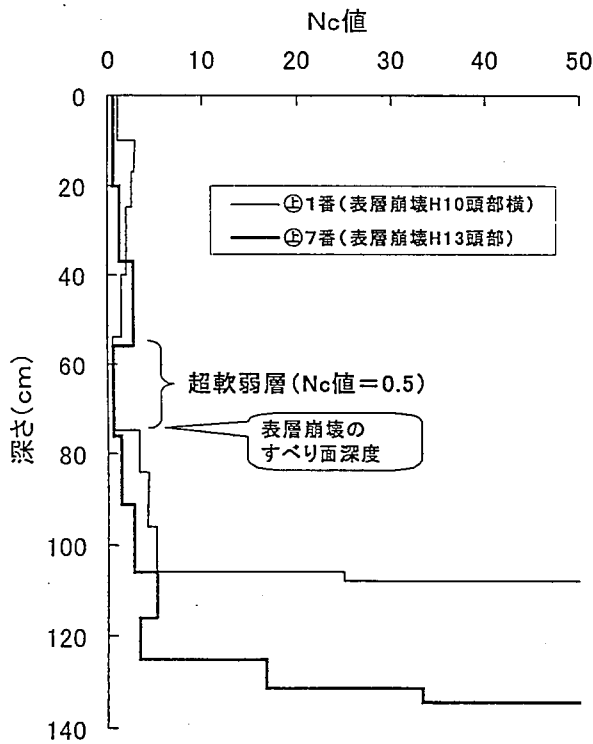


図-2 各地点の N_c 値の深度分布

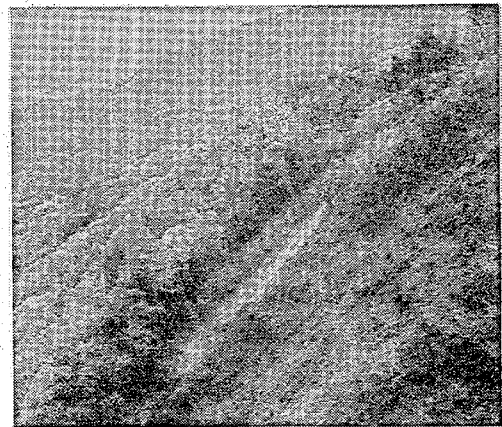


写真-1 平成10年の表層崩壊

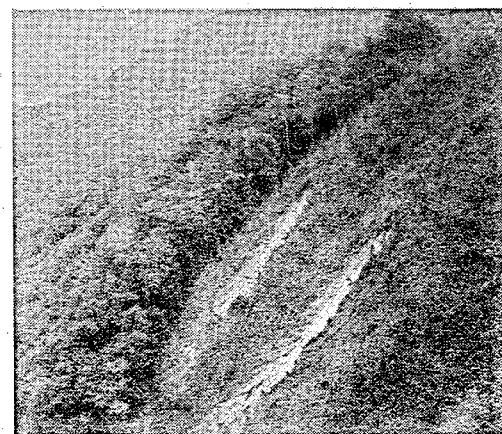


写真-2 平成13年の表層崩壊 (右)

<参考文献>

- 小川紀一郎：山地斜面における表土層の構造特性と水分変動過程に関する研究，北海道大学農学部演習林研究報告，第54号，p 87-141，1997
 平松晋也・尾藤頭哉：斜面調査用簡易貫入試験を用いた崩壊予測モデルへの入力諸元簡易設定手法に関する一考察，砂防学会誌（新砂防），Vol.54，No.4，p 12-21，2001