

1. はじめに

崩壊の防止対策を行なう上で、機構の解明は重要である。均質な斜面については土質力学から研究が進んでおり、安定解析にかなり成果をあげている。しかし、実際の斜面内には不均質で、不ぞろいの岩片や不透水層（ミネラルの集積層、粘土層）が局所的に介在し、崩壊発生に特殊な影響を与えている。本研究は局所的に粘土層の介在した斜面の崩壊機構を解明することを目的としている。

2. 材料および実験方法

砂層の内部に粘土層をそう入した模型斜面に、人工降雨で崩壊を起こし、状況を観測した。

2.1 模型斜面

左側面を透明アクリル板とした木製の箱（長さ1.8m、幅0.9m、高さ0.3m）を35°に鉄パイプで設置し、砂を充てん後、長さ0.3m、幅0.9m、厚さ3mmのベントナイト層をそう入した。各実験におけるベントナイト層の深さは地表から5, 10, 15, 20cmの4段階とし、対照に無そう入の場合を設けた。模型斜面の概略は図-1のとおりである。

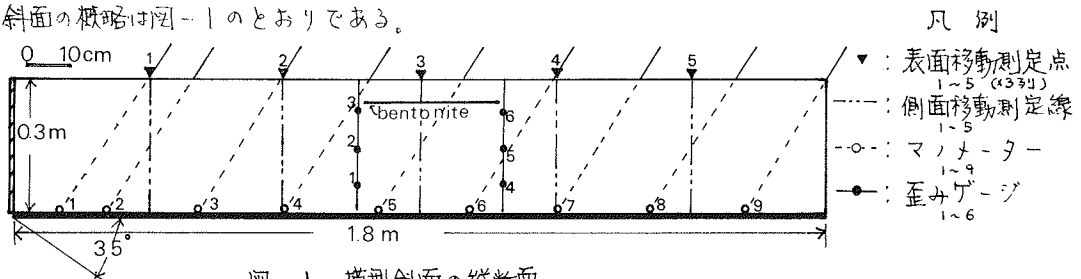


図-1 模型斜面の縦断面

2.2 測定方法

表面移動量は35cmの釘に白ビニールテープの旗5cm四方を巻きつけ、15個設置し、下方正面からカメラで撮影し、スライドにして解析した。内部ひずみは幅7mm・厚さ0.4mmのビニール板に箔製歪みゲージ（SR-4）をはり、動ひずみ計を経て、オシログラフで記録紙に減衰させて観測した。左側面に太さ1mm四方の乾燥したキシメンを斜面垂直にそう入、移動時にアクリル板上へマジックで時刻・位置・形状をなどって、側面移動量とすべり面を観測した。また、右側面に内径3mmのビニールパイプをマンノメタとして取り付け、時間と水位を記録し、内部の水圧分布を推定した。

2.3 砂層の初期条件と降雨強度

表-1 砂層の初期条件

粘土層の深さ cm	5	10	15	20	$\gamma(30)$
乾燥重量 W_d %	15	14	14	14	14
含水比 w %	17	5	17	7	12
飽和度 S_r %	62	14	48	22	36
降雨強度 i mm/hr	180	176	140	156	130

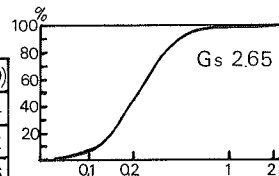
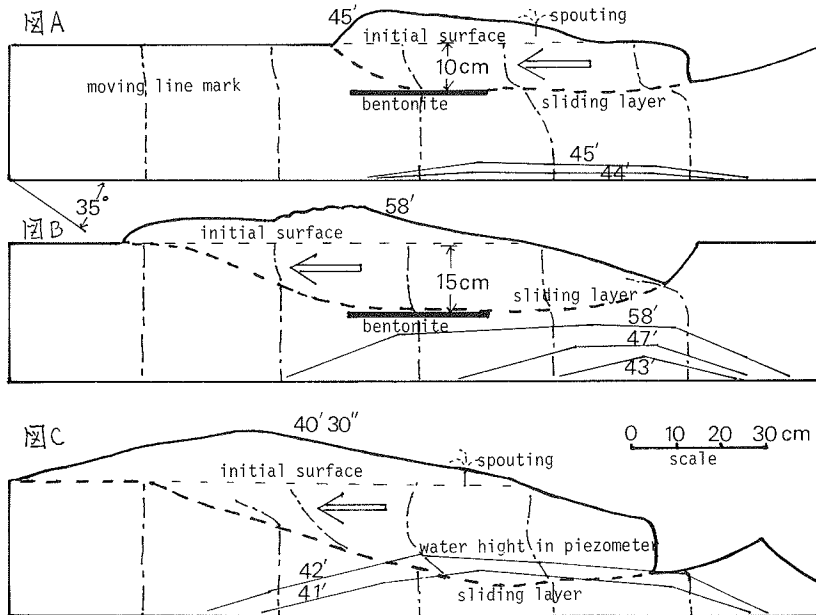


図-2 砂の粒度分布（排出法）は37°である。

使用した砂の粒度分布は図-2に、充てんした砂層の初期（降雨開始前）の物理性は表-1

3. 実験結果

粘土層の深さ別に見た側面移動量・水圧分布・すべり面の位置は図-3のとおりである。

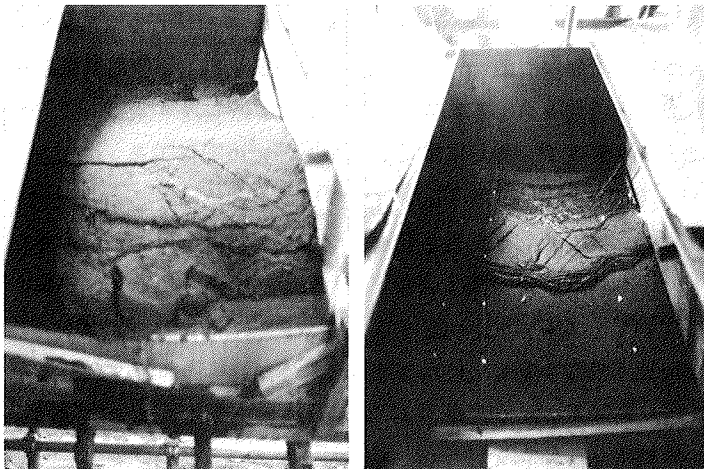


図Aでは粘土層の後方に、すべり面よりずっと深くで水圧が発生。粘土層の上部で、崩壊の先端部が発生した。

図Bは図Aとほぼ同じ傾向にあるが、水圧は図Cのようにかなり高くなっている。

図Cは粘土層のない場合であるが、すべり面より高い水圧が中間部で発生した。すべり面は深く、全体的に崩壊した。

図-3 粘土層の深さ別に見た側面移動量・水圧分布・すべり面の位置



粘土層の無い場合

15cmに粘土層の有る場合

写真-1 粘土層の介在による崩壊形態の違い

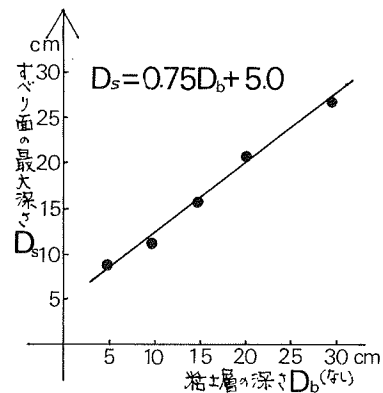


図-4 粘土層の深さとすべり面の最大深さの関係

4. おわりに

うすく、斜面長の $1/6$ ほどの粘土層を斜面の中央部へ挿入しただけで、水圧分布・すべり面の位置と深さに顕著な変化が生じた。すなわち、粘土層が部分的に介在すると、水圧は粘土層の後方で、すべり面の下部で発生し、粘土層の上部で崩壊の先端が生じた。また、すべり面の最深部は介在した粘土層の深さに規制された(図-4参照)。斜面内に粘土層が介在しない場合、高い水圧が中間部で発生し、深い全面的な崩壊を引き起こした(写真-1参照)。