

# III -298 雨水浸透による斜面崩壊の予知法に関する室内実験

愛媛大学工学部(正) 八木則男・榎明潔・矢田部龍一

## 1. まえがき

降雨時には砂質土斜面の崩壊が頻発し、多大な被害がでている。経済的な制約により全ての危険斜面に対して対策工を早急には行なえない現状にあつては、崩壊発生時期の予知法を確立することが急務であろう。

著者等は既に現地における降雨による斜面崩壊実験を行ない、前兆現象に基づく崩壊発生時期の予知法に関して検討を加えた<sup>1)</sup>。今回は地表面の変位、地中ひずみ、間隙圧を測定した室内実験を行ない、それらに基づく崩壊発生時期の予知の可能性を調べた結果を報告する。

## 2. 実験装置、実験方法

試料には豊浦標準砂と海砂を用いた。実験土槽並びに降雨装置の概要を図-1に示す。土槽の前面はアクリル板で背面には間隙圧測定のための小孔があけてある。降雨はスプリンクラーにより、降雨強度100mm/hで与えた。模型斜面は厚さ5~6cm程度づつ試料を入れ、各層均一に突き固めて作成した。測定は間隙圧、地表変位、地中ひずみに対して行なった。間隙圧は圧力変換器を介して、地表変位は精度0.1mmのポテンシオメーターにより、地中ひずみは0.5mm厚さの鋼板にひずみゲージを貼り付けて測定した。実験は斜面角度、間隙比などを変えて行なったが、ここでは次の2ケースについて検討する。 No. 1. 試料: 海砂、斜面角度: 30°、初期間隙比: 0.75、 No. 2. 試料: 豊浦標準砂、斜面角度: 30°、初期間隙比: 0.80

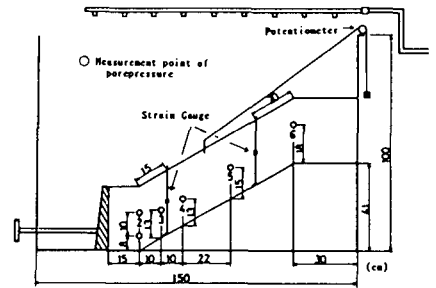


図-1 模型斜面の概要

## 3. 実験結果と考察

No. 1, 2の地表変位、地中ひずみ、間隙圧の経時変化と崩壊形態を図-2(a), (b)および図-3(a), (b)に示す。まず、地表変位の経時変化をみると、いずれのケースでも崩壊に先だつて目立った変化はほとんどない。そして、土塊の崩壊とともに一気に変化している。このことから考えて、小規模の表層崩壊の発生時期の予知を地表変位に

より行なうことには無理があると思われる。次に、地中ひずみの経時変化をみると、崩壊に先だつて10μ足らずの変化がみられる。このように地中ひずみは崩壊の数分前から比較的顕著な変動を示す。従つて、地中ひずみを測定することにより、崩壊の発生時期を予知

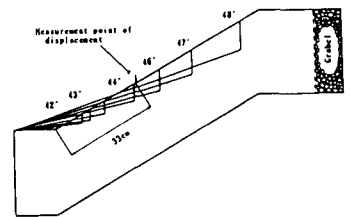
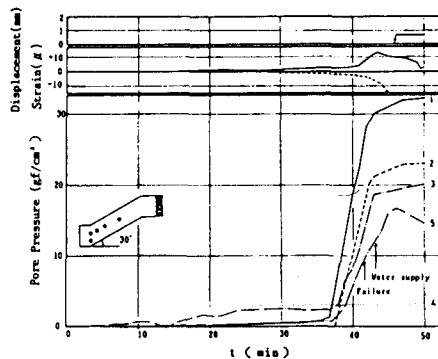


図-2(a) 地表変位、地中ひずみ、間隙圧の経時変化

図-2(b) 崩壊形態

できる可能性はある。しかし、崩壊に先立つ地中ひずみの変動量が非常に微小であることと明確な変動が起こっているのが崩壊発生前数分ということから考えると、実用的にはかなり困難が予想される。地表変位、地中ひずみに比べると、間隙圧は崩壊に先だって比較的高い変化を示している。特に、測点1、2、3における間隙圧の上昇が大きい。これは斜面先下部で静水圧以上の間隙水圧が発生するためである。各ケースにより違いはあるが、崩壊発生の5～10分前から間隙圧が増加し始めていることがわかる。これから、降雨浸透に伴う間隙圧の変化を測定することにより砂質土斜面の表層崩壊の発生時期を予知

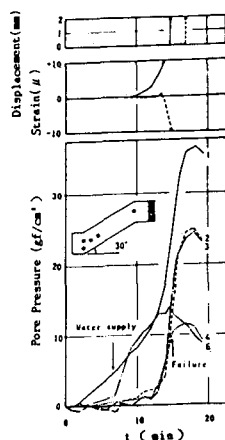


図-3(a) 地表変位、地中ひずみ、間隙圧の経時変化

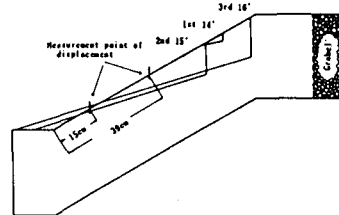


図-3(b) 崩壊形態

できる可能性があることが明らかになった。しかし、上記のような方法を崩壊の予知に適用するにはまだ多くの問題が残されている。一つは計測器の設置位置の問題である。もう一つは計測器自体の長期の安定性の問題であり、今後改良していく必要があろう。

ところで、これまで斜面崩壊の発生時期の予知に関しては地表変位の測定にもとづく種々の方法が提案され、実際、予知に成功した例も報告されている。しかし、砂質土斜面の降雨時の表層崩壊の発生時期の予知法を検討するために行なった現地実験、室内実験のいずれにおいても崩壊の前兆現象としての明確な地表変位は計測されなかった。これは次のような理由によるものであろう。一つは表層崩壊の場合、作用している圧力が非常に低圧であるので土の破壊ひずみが小さいということである。実際、図-4は不かく乱まき土の拘束圧と破壊ひずみの関係であるが、拘束圧が小さくなるにつれて破壊ひずみは非常に小さくなっている。また、崩壊のすべり帯は一般に薄いので、地表面に大きな変位が発生しないのであろう。実際、降雨時の砂質土斜面を対象にして非線形弾性解析を行なった結果、崩壊前に発生する地表変位はごくわずかであった<sup>2)</sup>。数値解析結果、室内および現地実験結果からみても砂質土斜面の表層崩壊の発生時期を地表変位により予知することは困難であると思われる。

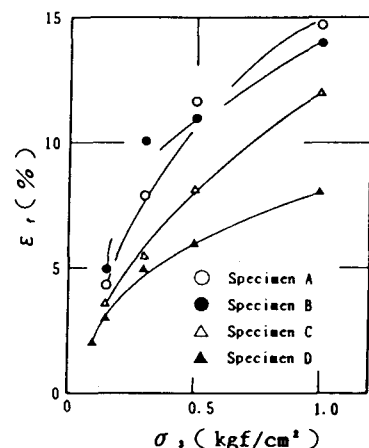


図-4 拘束圧と破壊ひずみの関係

#### 4. あとがき

降雨時の砂質土斜面の崩壊発生時期の予知に関して室内実験により検討を加えた。その結果、予知に使えるような前兆現象として、地表変位よりも間隙圧の方が有効であろうということが明らかになった。しかし、降雨時の表層崩壊の発生時期の十分な予知法が確立されていない現状では、実際の斜面を対象とした多くの観測の積み重ねや危険降雨量といった予知法の確立も必要であろう。

#### 参考文献

- 1) 八木、矢田部、榎：降雨時の斜面崩壊予知に関する室内及び現地実験、地すべり、22-2、pp. 1~7、1985
- 2) 八木、榎、矢田部、田坂：変位を用いた降雨時斜面崩壊予知の可能性、第39回土木学会中四国支部講演発表会概要集、1986。