

斜面安定に関する降雨量評価

愛媛大学 工学部 (正) 八木則男 矢田部龍一
マレーシア道路局 アブドゥラ・ハサンディ
愛媛大学大学院 (学) ○田中博文

1、まえがき

この度は愛媛県の中予地区におけるまさ土の自然斜面において長期間、降雨による地盤内のサクシオン変動について観測、検討をおこなった。花崗岩の風化したまさ土は砂質土に分類され比較的、透水性が良く、保水性が悪い。よってまさ土斜面の崩壊を検討するにあたっては降雨との関連は必要不可欠なものである。よって降雨による地盤内の挙動について検討をおこなう。

2、測定装置と観測方法

観測計器はサクシオン測定のためにテンシオメータを降雨量測定には升型雨量計をもちいた。設置状況は図1に示す。斜面上方よりNo. 1、2、3、4の地点に深さ0.4mと0.7mで設置した。中予地区におけるまさ土の斜面崩壊は深さ1m以下が最も多く表層滑りであるためこの深さ0.4m、0.7mの設置は妥当なものに思える。またサクシオン測定にはテンシオメータの目盛り板の水銀表示を読みとりその値をキロパスカル(kPa)に換算した。

3、観測結果及び考察

(1) 降雨時におけるサクシオンの経時変化

図2は降雨開始後1時間ごとにサクシオンを測定したものである。上層0.4mではサクシオン値が下層0.7mより高いにも限らず降雨にほとんど反応せず、深さ0.7mではサクシオン値を降下させている。また図3においても深さ0.7mでのサクシオン値が深さ0.4mのサクシオン値を越え低下している。つまり下層より飽和度を上昇させていることになる。湿潤前線形成段階として一般的に考えられる上層からの遷移に矛盾する。これは地盤内の土質の不均一さの影響もあるが、空気閉塞が生じたことも考えられる。つまり空気閉塞により跳ね返りが起こったのであろう。したがって今後、斜面安定を検討するにあたっては空気閉塞の影響を考慮する必要がある。

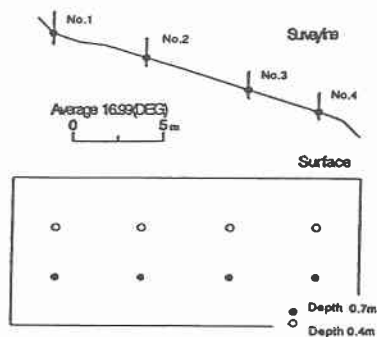


図1 テンシオメータの設置状況

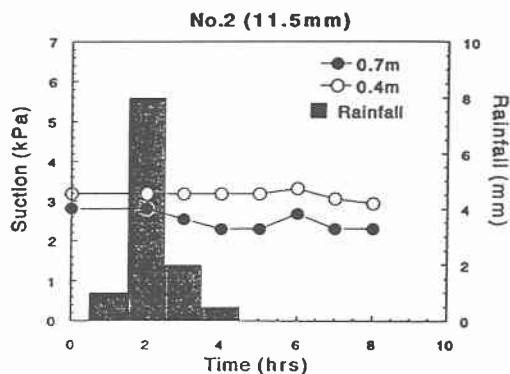


図2 降雨時におけるサクシオンの経時変化

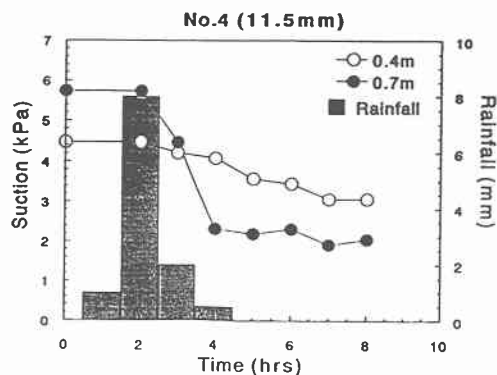


図3 降雨時におけるサクシオンの経時変化

(2) 降雨後におけるサクシジョンの経日変化

図4にある降雨後の無降雨日数とサクシジョンとの関係を深さ別に示す。深さ0.4m、0.7mともに無降雨日数の経過とともにサクシジョンは増加していく。また測定場所によってはサクシジョンの上下の変動が激しく、地点No. 1の深さ0.4mでは無降雨日数6日後に初期のサクシジョンを下回るまではいかないにしても無降雨日数3日後の状態近くまで降下させている。また深さ0.7mでは2日前の状態以下まで降下させているところがある。また深さ0.4mの地点No. 2では無降雨日数3日後には初期のサクシジョンを下回っている。これはおそらく自然斜面のスケールの大きさや斜面内部の諸物性の不均一さからくる地盤内の場所的な飽和度のばらつきにあるのではないだろうか。つまりスケールの大きさを考察するならば斜面内部では水の動きが鉛直方向のみでなく水平方向の水分移動が大きくきいてくる。つまり場所的にばらつきのある飽和度の均一化の段階とも考えられる。またこの度の観測によれば初期のサクシジョンより完全に上回る(乾燥状態に向かう)には最低でも4日は必要であることが分かった。また飽和帯を形成させたときでも同様、4日は必要であった。

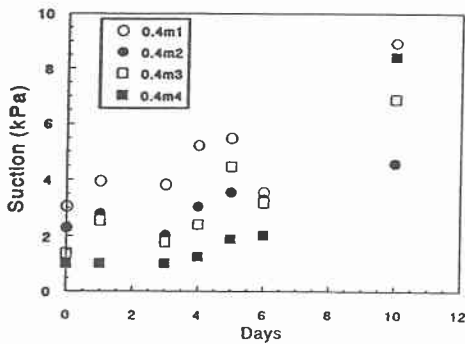


図4 サクシジョンと無降雨日数

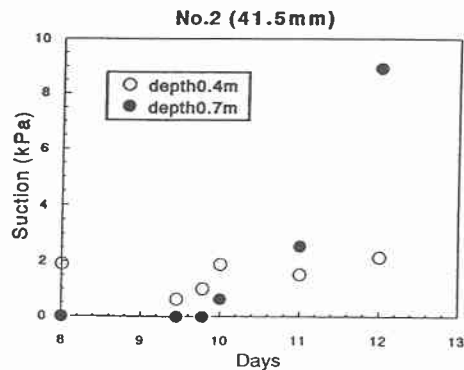


図5 飽和帯の形成

4、あとがき

このたびは自然斜面の降雨に関連した諸現象を提案しただけのものであるが、今後、今回得られた結果を理論づけていきたい。

5、参考文献

矢田部龍一；まさ土地帯における降雨時の斜面崩壊の機構と予測に関する研究