

原位置における圧力水頭の測定

鹿児島大学大学院 学生員 寺地 卓也
 鹿児島大学工学部 正会員 北村 良介
 (株) 中部地質 正会員 阿部 廣史

1、はじめに

鹿児島県本土の表層地盤の50%以上はしらすで占められている。しらす地盤では過去に豪雨や長雨により多数の斜面崩壊が発生しており、最近では1993年に大災害を引き起こしている¹⁾。

これらの斜面崩壊の大半は表層すべり型であるが、家屋の損壊や最悪の場合には死傷者を出す大惨事をもたらす。よって、国土保全あるいは開発に際して斜面崩壊の予測や、防災の手法の開発が重要な課題となっている。

本報告では、原位置においてテンシオメーターを用いて地盤内の負の圧力水頭（サクション）を継続的に計測し、蓄積されたデータについて検討を行っている。

2、計測システム

計測システム（図-1）は、4本のテンシオメーター、雨量計、及びデータロガーで構成されている。テンシオメーターは地表より20、40、60、80cmの深さに埋設されており、サンプリングタイムはそれぞれ10分（雨量計）、1時間（テンシオメーター）に設定している。現在、鹿児島県内の8カ所で計測を行っている。そのうち5カ所はノートパソコンにより、1～2ヶ月に1度の頻度でデータを回収している。その他の3カ所については、携帯電話を利用した遠隔操作で研究室よりシステムをコントロールしている²⁾。

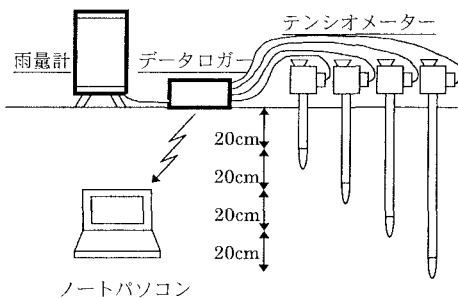


図-1 計測システム

3、計測結果と考察

本報告では国分市川原地区と、国分市薄木地区（図-2）で得られたデータについて検討を行う。図-3、図-4は、圧力水頭と降雨量の計測結果を時系列で示したものである。図-3は国分市川原地区のデータで、圧力水頭は毎日0:00に計測したものを、降雨量は日雨量を示している。図-4は国分市薄木地区のデータで、圧力水頭は1時間ごとに計測したものを、降雨量は時間雨量を示している。

① 川原地区について（図-3）

11月12日の降雨で深さ20cmの圧力水頭が最初上昇し始めているが、深さ40cm～80cmの圧力水頭には変化がない。しかし、11月15日～17日までの降雨に深さ40cmの圧力水頭が反応し、その後11月21、22日の降雨に深さ60cmの圧力水頭が、11

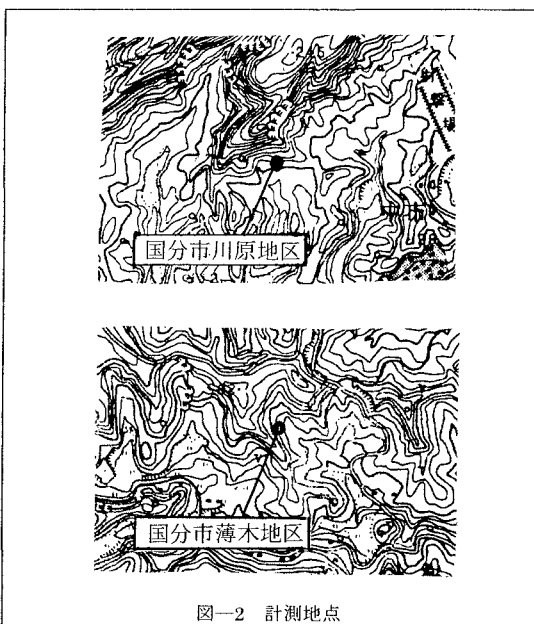


図-2 計測地点

月 25 日、26 日の降雨に深さ 80cm の圧力水頭が反応し始めていることがわかる。また、圧力水頭が反応する時は、その一つ上の深さの圧力水頭が前回の降雨の影響で上昇した後に -100cm~-50cm の値を記録してからである。このことは雨水が時間をかけて、徐々に浸透していく様子をとらえていると考えている。このような現象が長期間続くことになれば、たとえ豪雨でなくとも斜面の安全率を低下させ、最終的には、降雨強度が大きくない降雨でも崩壊につながる可能性があり得ることを示している。

② 薄木地区について (図-4)

4 月 3 日の 41.5mm の降雨で、深さ 20cm から深さ 80cm まで順に圧力水頭が上昇している。4 月 5 日の 58.5mm の降雨でも、浅い方から順に圧力水頭が反応しており、深さ 80cm における圧力水頭は正の値を記録している。その後、2mm~7.5mm 程度の連続降雨が 3 度発生し、浅い地点の圧力水頭が反応している。しかし、全体的には圧力水頭は減少する傾向にあった。このことは降雨強度が強ければ、比較的早い段階で深層の圧力水頭に影響を及ぼし、無降雨状態が続けば、圧力水頭が減少する様子をとらえていると考えている。

4. おわりに

本報告では、北村研究室が計測してきた地区の中の国分市川原地区をとりあげて、先行降雨の影響が深度方向に徐々に移行するパターンについて考察を行った。国分市薄木地区では、降雨強度が強い場合に、圧力水頭が一気に上昇するパターンについて考察を行った。降雨量を用いた斜面崩壊予知を行う方法として、先行降雨を考慮した実効雨量法がある。今後の課題として圧力水頭の変化と実効雨量の変化を対比することを考えている。また、その他の計測地点、期間についても降雨による圧力水頭の変化のパターンを検討していきたい。

謝辞：本報告は科研費（基盤（B））、代表：北村）の援助を受けた。ここに謝意を表します。

参考文献

- 1) 土質工学会（現：地盤工学会）編；1993 年鹿児島豪雨災害、1995。
- 2) 知識ら：遠隔操作によるサクシヨンの計測、平成 10 年度土木学会西部支部研究発表会、1999（投稿中）。

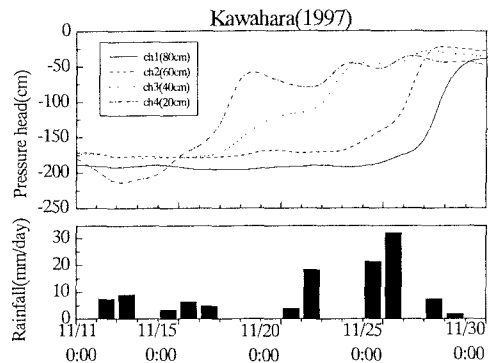


図-3 計測結果（川原地区）

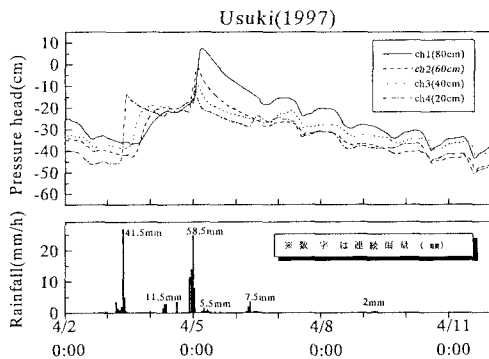


図-4 計測結果（薄木地区）