

68 基盤岩に割れ目を持つ斜面の水浸透過程に関する実験的研究

筑波大学地球科学系 ○恩田裕一 ・ 名古屋大学農学部 齊藤哲生

愛知教育大学教育学部 下村りつ子・辻村真貴

防災科学技術研究所 森脇 寛

1. はじめに

従来の崩壊避難基準は、先行降雨を表す実行降雨、および降雨強度によって決定されてきている。しかし、過去、深層崩壊等の大規模な崩壊には降雨停止後に発生するものがみられる。このような崩壊のタイプの違いを、降雨流出特性の違いから判定しうる可能性について恩田ほか(1999)は述べ、降雨ピークに遅れをもつ崩壊地域の降雨流出特性として降雨ピークにおくれをもつ流出の2次ピーク、基岩からの流出によるピークがあることをあげている。本研究は割れ目をもつ斜面を設定し、その降雨流出特性を実験的に明らかにしようと試みた。

2. 実験の概要

実験装置斜面の概要を図1に示す。この既存の実験土槽の底に穴をあけ、ゴムチューブを接続して、岩盤中の割れ目を模した。これに麻ひもを通してゴム管の持つ撥水性の影響を減少させた。装置平坦部にはVノッチ堰を設置し、ベニヤ板で土層と仕切り、土層からVノッチ堰へ地下水を流出させた。地下水位は土層下部平坦部に形成した。チューブのもう一方は装置平坦部に接続した。このような装置でテンシオメータを3深度設置した。流出量の測定は降雨開始後のVノッチ堰からの流出を1000ccメスシリンダーを用いて1分ごとに行った。また、チューブはその途中に接続部を設け、降雨中これを開いてチューブ浸透水量の測定した。

3. 結果及び考察

基岩の割れ目を模した、チューブ流量測定の結果は図2のようになった。地下水流出の流量曲線を合わせて示した。この図からチューブ流量のピークは、地下水流出のピークに遅れて現れた。すなわち2次ピークが発生した。また、その流量は地下水流出のハイドログラフ形成に影響を与えうる程度の量が存在した。次に、実際に流出ピークをチューブ開閉条件によって比較したのが図3である。チューブを開いている場合は、閉じている場合よりも多くの場合は流出ピークが低いという結果が得られた。

チューブの開閉による圧力水頭変化の比較を図4に示した。流出ピークにやや遅れてRun7, Run8のどちらも小さな負圧のピークをもち、その後正圧でピークをもつ。それぞれの特徴としては、第一ピークはチューブを閉じていたRun8の方が高い。第二ピークについてはRun8の圧力水頭の上昇および低下が急で、かつピークは高い。これに対しチューブを開いていたRun7は、Run8がピークをもつ時期にも負圧が維持され、のちに正圧になるがピークはRun8より低く、また極めてゆっくりとした圧力低下を示している。これらのことから、土層からチューブへ水が浸透したことによって、土層が飽和しにくくなったことを示す。

以上のような結果は、基岩の割れ目へ浸透した水が流出する際に流出の2次ピークを形成しうることを示し、実際に観測報告された降雨流出の2次ピークが基岩の割れ目からの流出である可能性が示唆される。

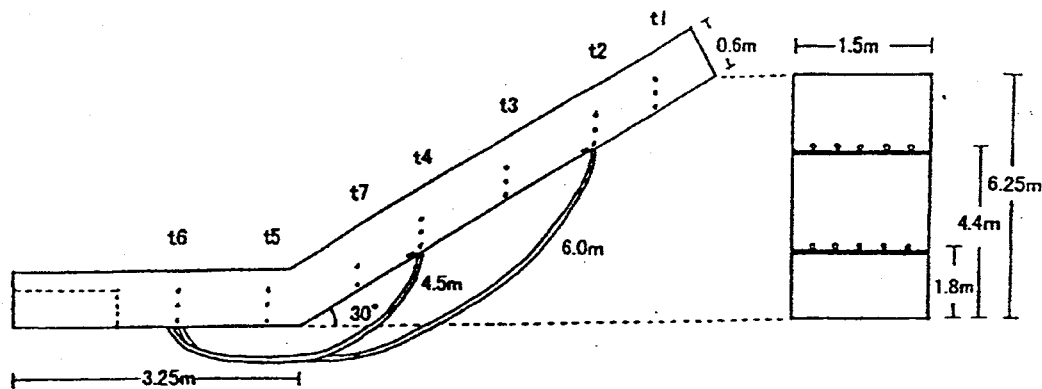


図1. チューブの接続位置及びテンシオメータ配置位置

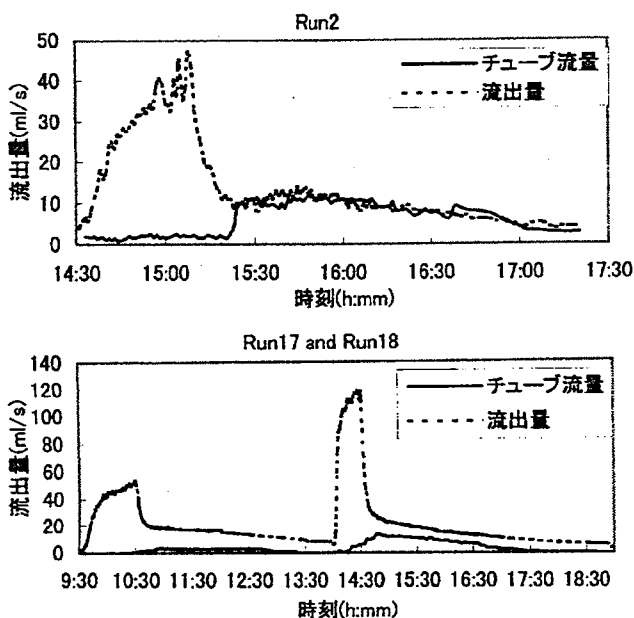


図2. 流出量とチューブ流量の変化の比較

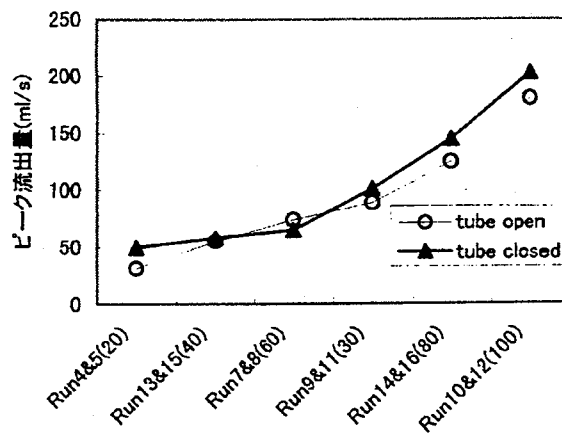


図3. チューブの開閉条件によるピーク流出量の違い
*()内は降雨強度(mm/h)

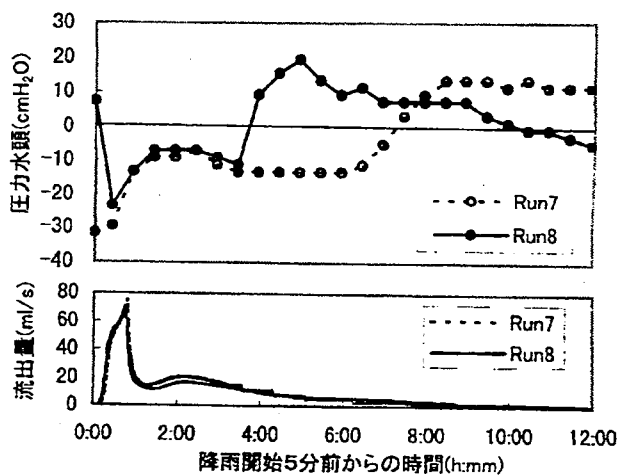


図4. チューブの開閉条件による圧力水頭変化の比較