

傾斜地における飽和帯形成機構に関する 実験的研究

高 見 元 久 (院・環境科学)
新 藤 静 夫 (地球科学系)

傾斜地における飽和帯形成機構を知る1つの手段として事象を単純化したモデルで実験を行った。この実験は斜面改變による災害予知や水源涵養林としての傾斜地の機能を知るのに有効と考えられる。

実験方法

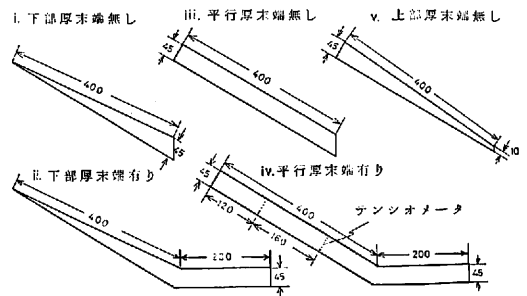
人工降雨装置(国立防災科学技術センター大型降雨実験施設)を用いて降雨による飽和帯形成過程を実験斜面によって観察した。実験は、斜面傾斜角度を 20° と 30° の2通り、土層形状を下端条件および斜面土層形状によって5通り(第1図)に分け、その組み合わせとした。土層には砂(千葉県佐原産)を用い、降雨強度を 50mm/hr として飽和帯が最大に達して安定したところで降雨を中止した。測定は、不飽和帯の水分変化をテンシオメータ、飽和帯の変化を斜面底部に設置した水位マノメータで行った。流出量は5分おきに1分間流出量を測った。

実験結果

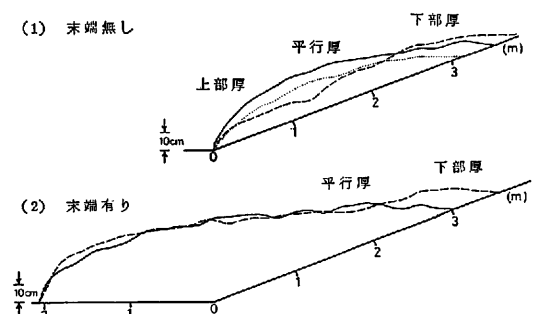
1. 不飽和帯の観測から、浸潤前線の動きと飽和帯形成にいたる過程がわかった。普通は浸潤前線が不透水層に到達して飽和帯形成が始まる。しかし、不透水層の傾斜角度が急で地表面の傾斜が緩やかな場合(30° 下部斜面形状)には浸潤前線が土層の薄いところで土層の厚いところより先に不透水層に達して不透水層面に沿って流下する。その結果浸透前線が不透水層に達しないところでも飽和帯形成の始まることがある。
2. 飽和帯発生場所は斜面傾斜角度に大きく影響される。
3. 斜面土層内の飽和帯は、水平部のある斜面形状(例:平行厚末端有り斜面)のとき、水平部のない斜面形状(例:平行厚末端無し斜面)に比べ

て大きく発達する(第2図)。斜面形状が同一のものでは 20° 斜面形状の方が 30° 斜面形状よりも大きく発達する。

4. 末端無し斜面形状の場合、平行厚斜面形状のとき、下部厚斜面や上部厚斜面と比べてより大きく飽和帯が形状される(第2図上)。
5. 流出のピークと飽和帯が最大に成長する時刻は、ほぼ一致する。
6. 浸透の速度は、排水による前線の速度と比べ4~5倍の速さである。



第1図 斜面土層形状(単位:cm)



第2図 20° 斜面形状における飽和帯(最大時)