

II-79

大空隙を有する不飽和浸透流の特性に関する実験的研究

Experimental Study on the Unsaturated Flow in Sand with Large Void

北海道大学	正会員	藤田 睦博
北海道大学大学院	学生員	萩原 敬也
北海道開発局	正会員	許士 達広
北海道開発局	正会員	村上 泰啓
北海道大学大学院	学生員	高橋 一浩
北海道大学大学院	学生員	Siamak Budaghpour

1. 本研究の目的

土層内には木の根の腐った跡や小動物の掘ったものなどの大空隙が存在し、また融雪期には木の周辺だけに融雪するためそこに大空隙ができる。これらの大空隙が土中や積雪中の水分移動に与える影響を実験的に検討した。

2. 実験の概要

図-1に実験装置の概略を示す。主に、縦・横30cm・高さ45cmの亚克力製の筒を縦に3段重ねたものと降雨発生装置により構成されている。大空隙には直径3.3cm・長さ113cmのプラスチック製円筒状の阿米に包帯を巻いたものを用いた。土壌内サクシオンはテンシオメーターにより伝わる圧力を圧力センサーにより測定し、ロガーメイトに記録した。テンシオメーターの各位置は図-1のとおりである。なお、大空隙を通過してくる水とそれ以外のものを分けて測れるように流出孔を2つに分けた。人為的に変化させる実験条件のうち土層厚(125cm)・砂種(珪砂7号)・降雨強度およびその継続時間(42.7~50.0mm/hr, 180min)・締め固め方法(水締め)などは統一した。

実験ケースについては、大空隙の存在しないもの・大空隙の存在するもの・大空隙が存在し、かつ傾いているもの(傾斜6度)の3ケースについて比較を行った。

3. 実験結果および考察

図2-1, 図3-1, 図4-1はそれぞれ大空隙が存在しない場合, 存在する場合, 存在し傾斜している場合のハイドログラフを表している。図2-2, 図3-2, 図4-2は上の各々の場合に対応したサクシオンの時間変化図である。

大空隙の影響を見る。(図3-1と比べ)図2-1はピークが2度あり、その1つ目は異常に早い時刻である。(図3-2と比較して)図2-2は、降雨時における上層部での飽和度が特に高い。(t=1.5~3.0hr, Z=10~45cmではほぼ飽和していると思われる。)以上のことから次のことが分かる。大空隙が存在しない場合は、疑似飽和領域が形成され(図2-2)、それが予め土層内に含まれていた水分を押し出す(図2-1の1つ目の山)。

なお、勾配が緩すぎた(6度)せいか傾斜の影響はとくに見られなかった。

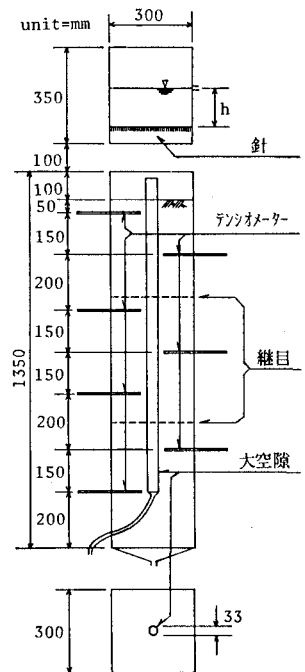


図-1: 実験装置

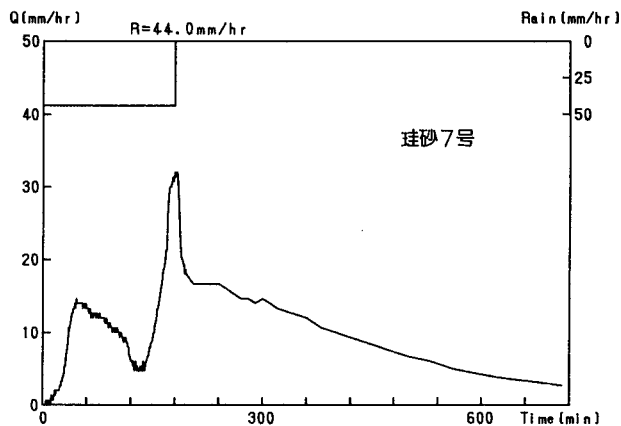


図2-1:大空隙無し・ハイドログラフ

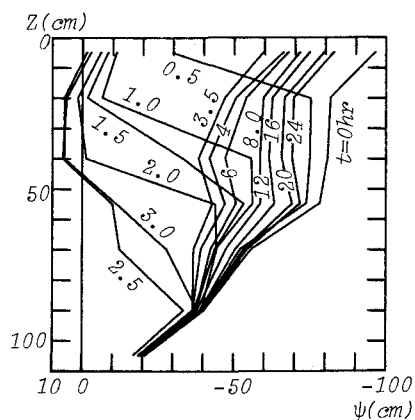


図2-2:大空隙無し・ψの時間変化図

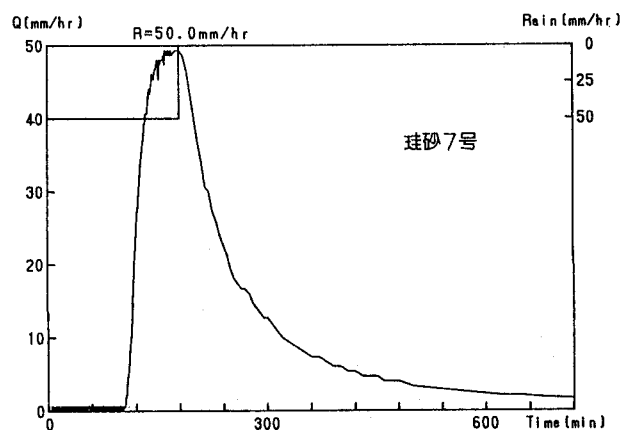


図3-1:大空隙有り・ハイドログラフ

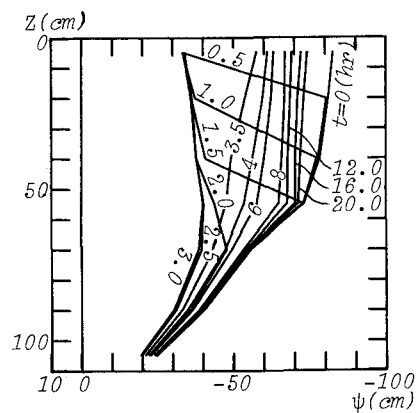


図3-2:大空隙有り・ψの時間変化図

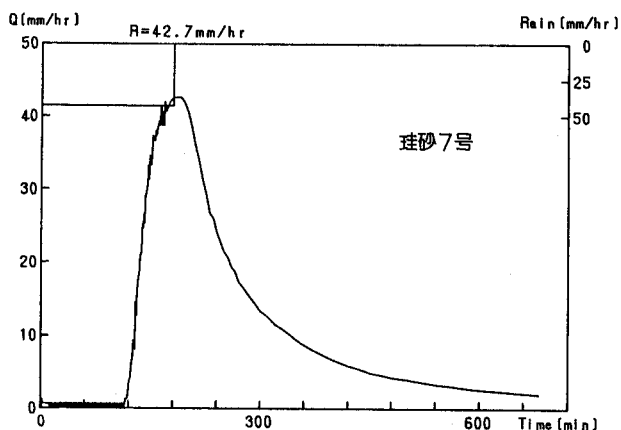


図4-1:大空隙有り(傾)・ハイドログラフ

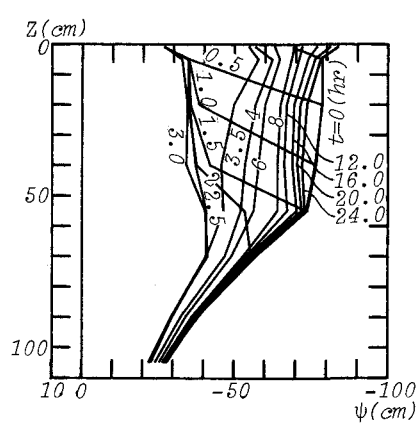


図4-2:大空隙有り(傾)・ψの時間変化図

【参考文献】

日野・太田・砂田・渡辺:「洪水の数値予報」森北出版株式会社.1989

石原・下島:「閉塞浸透における不飽和域の解析」京都大学防災研究所年報第21号B-2.1978