

東京大学生産技術研究所 正員 虫明功臣

東京大学生産技術研究所 正員 岡 泰道

東京大学生産技術研究所 正員 小池雅洋

東京大学生産技術研究所 正員○弘中貞之

1. はじめに

本稿では、東京大学生産技術研究所西千葉実研所内に設置された実物大浸透トレンチに対する観測データに基づき、浸透量に影響を及ぼすと考えられる要因のうち、周辺土壌の乾湿について浸透量との関係を検討する。

2. 実験所観測施設

対象としたトレンチは、図1に示すもので、各々の諸元は長さ5m、高さ70cm、幅60cmである。流入水は三角堰で流入量を測定し、トレンチに流入する。そしてトレンチで処理しきれない分が放流管より三角堰で流出量を測定した後、浸透池へ排出される。また、トレンチ周辺には図1のように、34ヶ所に土中の水分状態を観測するためにテンシオメータが埋設してある。降雨時には5分間隔で、無降雨時には15-30分間隔でポテンシオメータを介してトレンチ内水位、流入堰、流出堰の水位、雨量とともにマイクロコンピュータへ自動計測されるようになっている。

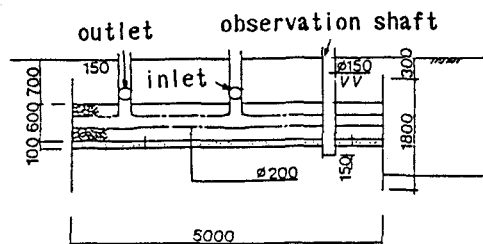
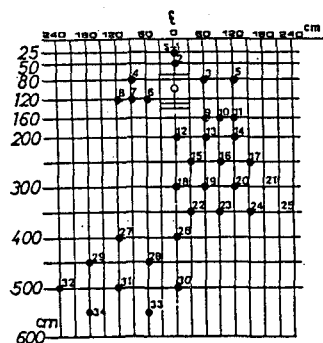


Fig. 1 Infiltration trench

3. トレンチ内水位と浸透量の関係

図2の(a)~(c)に自然降雨3つのトレンチ内水位-浸透量の関係を示す。図中、○印および実線は水位上昇期を、△印および破線は水位下降期のものである。これより各降雨の間には多少のばらつきはあるが、トレンチ内水位と浸透量の間に比例関係があると考えることができる。また、いずれの場合でも、水位上昇期の方が水位下降期より直線の勾配が大きく、水位-浸透量の間にはループが存在していることがわかった。

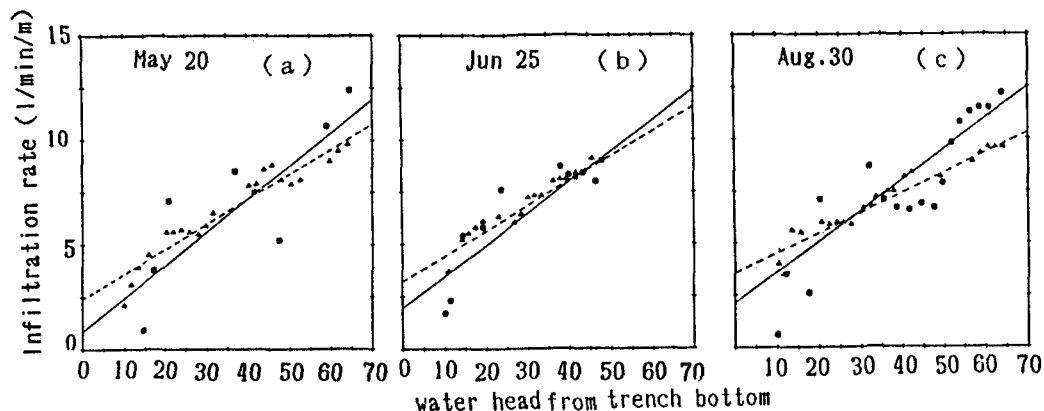


Fig. 2 Relationship between infil.rate and water head

4. トレンチ周辺土壌の乾湿の状態

図3に、3自然降雨の降雨前日の水理ポテンシャルプロファイルを示す。この図より、8月29日が最も乾燥しており次に5月19日そして6月24日が最もしめっていることがわかる。しかし、水理ポテンシャルプロファイルの間に差がでてるのは比較的上層部だけである。また、プロファイルより蒸発散の影響が現れているのは地表から100cmより浅い部分だけで、トレンチからの浸透水のほとんどが地下水分の函養になっていることがわかる。

図4は、図3の水理ポテンシャルを、水分特性曲線(pF曲線)と代表土柱を用いて水分量に変換したものである。図の横軸は、深度を50cmごとに分割したもので、縦軸は各々の区間の水で飽和された状態からみた現在の空隙量の累加を示している。明らかに水理ポテンシャルプロファイルより土中の水分状態がよくわかる。この図より、8月29日、5月19日は6月24日の約3倍の水分貯留可能容量を持っていることがわかる。

5. 周辺土壌と浸透量との関係

図2と図4を比較すると次のようなことがわかる。

1. トレンチ周辺の土壌が乾いている

方が湿っているものより上昇期のばらつきが大きい。これは、乾いている状態から浸透が進行して行くと、トレンチ周辺の不飽和透水係数とポテンシャル勾配の変動範囲が大きいので同じ水位に対しても浸透量間にもばらつきが生じてくるためだと考えられる。一方、下降期の浸透量と水位の間には、あまりばらつきがみられない。これは、トレンチ周辺の水分分布状態が上昇期と比べ、比較的安定しているためと考えられる。

2. 図4より水分状態がほとんど同じ図2の(a)と(c)を比較すると、同じ水位に対して浸透量に(a)の方がわずかに浸透量が小さいことがみられる。これは、浸透水温の効果が考えられる。また、図4より水分状態に約3倍の違いがある図2の(b)と(c)を比較すると、水位と浸透量の平均的な関係には、ほとんど違いがみられない。即ち、浸透量に大きな影響を及ぼさないものと考えられる。

3. 以上より、現地で生じる程度の初期水分量の違いは、実用的にはトレンチ水位と浸透量の関係を、ひとつの直線で一義的に表現してもよいと思われる。

参考文献 1) 虫明功臣、桑原衛：トレンチ型雨水処理施設の浸透特性に関する研究、土木学会水理講演会論文集、第27回、1983、2。

2) 虫明功臣、田村浩啓、藤原道正：浸透トレンチの水位と浸透流量との関係—現地観測結果に対する考察、土木学会第13回関東支部技術研究発表会講演概要集、1986、3。

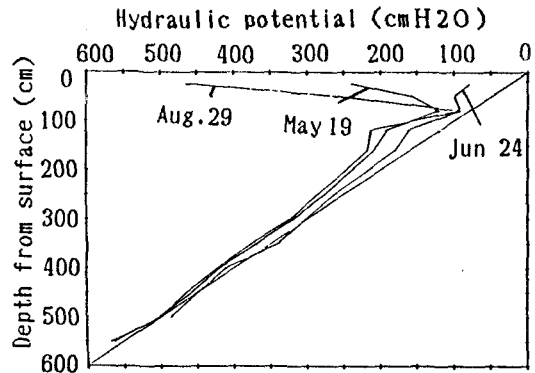


Fig. 3 Hydraulic potential profiles

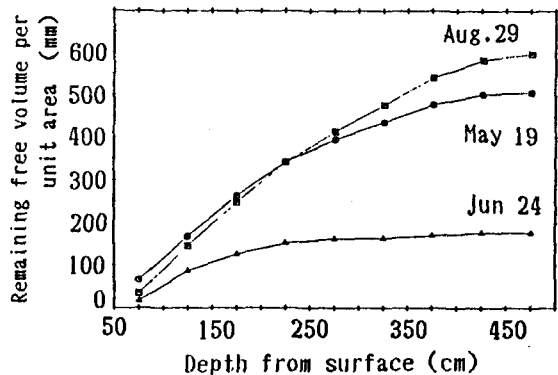


Fig. 4 Relationship between remaining free pore volume and depth