

雨水地下浸透能の季節変動

大阪産業大学工学部(正)菅原 正孝 林 新太郎

(学)播磨 麻樹 ○山口 弘樹 吉山 晃敏

1.はじめに

近年、降雨時における雨水を土の持つ透水性を利用して土中へ浸透させるシステムが注目されているが、まだまだ多くの問題を残している。その一つに閉塞による浸透能の低下現象がある。土壤の浸透能は土の粒度や粒径のような土粒子の性質、土の間隙比、構造、成層、飽和度などの土の状態、土の種類によって異なる。ここでは現場で行う室外実験と現場と同じ試料を使用した簡易室内実験を行い、浸透能の季節的変動特性が浸透能に及ぼす影響を比較検討した。

2. 実験方法

室外実験は、図-1に示すとおり掘削深さ75cm、掘削幅50cm、碎石層60cm、トレーンチ長3m、最高水頭50cmの標準トレーンチ型施設を用いた。施設を埋設した付近の土の性状を表-1に示す。試験方法はJISに基づいた。給水源としては給水タンクを利用しそこに水道水を貯めた。給水は水中ポンプ、量水器、電磁弁、水位計を用いて行った。

室内実験においては室外実験とは異なり円筒カラム（直径8cm、高さ50cm）を用いた。図-2に実験システムを示す。また表-2に浸透頻度などの条件を示すが5通りの条件にて行った。なおいずれの実験においても浸透量の測定は定水位法によったが、測定間隔は10分を原則とし透水量がほぼ安定すると見られる4時間以上実験を続けた。

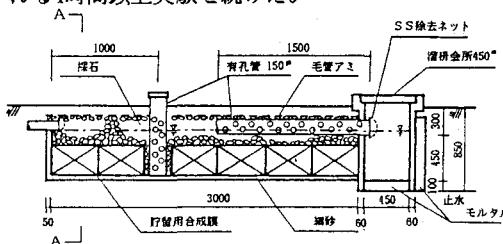


図-1 室外浸透能実験装置

3. 結果および考察

室外実験は任意の日数間隔で4月から12月まで行った。図-3に本調査期間内における注水開始200分後の浸透量及び気温と水温の変化を示した、また図-4に温度補正後の浸透能と降雨量を示した。この二つの図によると冬季より夏季の方が浸透量が増大している。その原因としては夏季には気温及び水温の上昇によって土壤中の好気性微生物の活動が活発になり土壤の間隙が大きくなることが考えられる。そのため浸透量が増大するが、これはその他の要因により変動を受けやすくそのため測定値にはばらつきがおきているものと推定される。そして、気温及び水温の下降に伴い浸透量が減少し測定値も安定してくるのではないか。つぎに他の要因の一つとして降雨が浸透能の変化に関係していると考えられるが、図-4より本調査期間中

表-1 土質調査結果

粒度特性	レ 砂 シルト 粘 土	27 48 25 60%粒径 均等係数	比 重 含水比 湿潤密度 間隙比 飽和度	G _s = 2.657 W = 15.09 % ρ _t = 1.86 e = 0.651 S _r = 64.9 %
------	-------------------------	---------------------------------	-------------------------------------	--

表-2 カラムの設定条件

カラム番号	浸透試験の間隔(日)	カラム内の状態
No.1	2 1	通気
No.2	1 4	通気
No.3	3	通気
No.4	7	通気
No.5	7	滞水

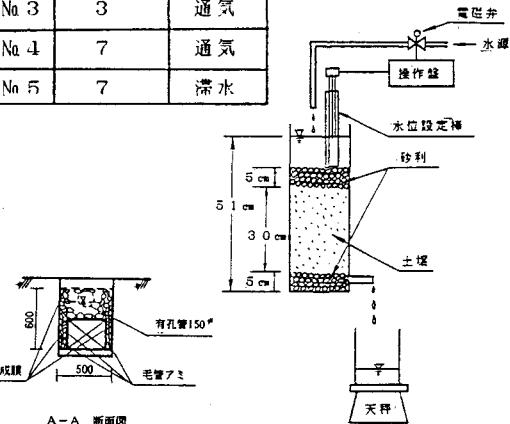


図-2 室内浸透能実験装置

には降雨が浸透能に直接影響を与えることはいいがた。この点についてはさらにデータを蓄積する必要があると思われる。また土の含水比と浸透能は密接な関係があると考えられる。地下水の実測結果からは測定前後で10~30cmの水位上昇が見られたが、水位そのものが浸透能に直接影響しているとは思われない。

室内実験結果を示す図-5によると通気条件下にあるNa1~Na4の浸透能は徐々に低くなっている。10月ごろまでデータもばらつきが大きい。Na5(滯水)の浸透能は始め下がったが8月下旬頃から上がり始め、11月中旬をピークに下がってきていている。この実験での季節的変動要因としては水温だけであると考えられる。図-6の水温、気温の季節変化図と比較してみると水温が20°C~25°C以下になると浸透量の大きな変動がなくなり全体として次第に下がっていることがわかる。

以上の考察をふまえて図-4、図-5を比較すると室内実験のNa4が室外実験の浸透能変化に近いことがわかる。これは浸透量が多い時は急激な変化を示し少なくなると変化がなめらかになる。また気温及び水温の季節変化図(図-6)と比較してみると水温が20°C~25°C以上となるころから浸透量の変化が急激となり、それ以下になるとなめらかな変化になっていることが判明した。このことから土壤中に生息している細菌や微生物が浸透に大きな役割を果たしていることが推測でき、これらが水道水の温度変化に敏感に反応する為、浸透量が変化したものと考えられる。また水温が約20°C~25°Cとなる点を境としてグラフ形態が極端に変化していることは、活動していた細菌や微生物が20°C~25°C以下の水温となると活動が急激に鈍くなっているものと推測できる。

以上のことから浸透能の季節的変動の一要因として細菌や微生物の活動に大きく影響を与えるものとして、温度があげられるだろう。

4. おわりに

今回の浸透能の調査で一様の季節的変動がみられたが結果として十分とはいえず、今後も気温及び水温、土壤中の微生物の活動を調査し浸透能との関係を検討していきたい。

(参考文献)

- 菅原 正孝、林 新太郎、「トレンチ型施設による雨水地下浸透について」
土木学会関西支部年次学術講演会(1987)

