

神戸大学大学院
不 動 建 設(株)
神戸大学大学院自然科学研究科
神戸大学工学部

学生員 ○柴田 安彦
正会員 萬木 政雄
正会員 軽部 大蔵
正会員 加藤 正司

研究の目的 地盤における水分量の循環は湿潤→貯留→排水・蒸発といった一連の過程の連携である。一般的に浸透問題を考慮する場合、これらの現象をそれぞれ別個に考える場合が多い。しかし実際の地盤内においては湿潤や排水といった現象は一度だけ起こるのではなくそれぞれが連携し連続して起こっている。本研究では浸透・排水問題を一連の現象として考え、小型の一次元土槽を用いて再現し試験を行った。また別途に保水性試験を行い、小型の一次元土槽の試験結果との相関性について考察を行った。

実験に用いた試料および実験方法 実験に用いた試料は豊浦標準砂と 4.75mm ふり通過分のまさ土である。実験は図-1 に示す小型の一次元土槽を用いて行った。また、図-2 は別途行った保水性試験の結果を示したものである。保水性試験における要素の初期間隙比は豊浦標準砂が 0.83, まさ土が 0.81 である。小型の一次元土槽を用いた試験は以下の手順でおこなった。

土槽にはあらかじめ含水比 5% に調整した試料を間隙比分布が一樣になるように締め固めて入れる。初期間隙比は豊浦標準砂が 0.89, まさ土が 0.86 である。

最初浸透試験をおこなった。土槽上部に取り付けたマリ奥特管を土槽上部からの水位を 11cm に保った状態で注水する。浸透試験開始 35 分後にマリ奥特管からの注水を停止し、連続して排水試験を 24 時間行った。なお、試験中は土槽内のサクシヨンと土槽下部からの排水量の経時変化を得た。また繰り返し透水試験を行う場合は再び浸透試験の手順に戻る。なお本研究では 5 回連続の繰り返し透水試験を行った。試験終了後にはセンサー設置位置における土槽内部の含水比を測定し、実験終了時の土槽内のサクシヨンと水分量の関係を得た。

実験結果と考察 図-3 は標準砂およびまさ土の浸透試験におけるサクシヨンの経時変化を示している。初期サクシヨン値はまさ土の方が豊浦標準砂よりもおよそ 15(kPa)高い値を示した。これはまさ土の粒径分布が

Y.Shibata(Kobe Univ.), M.Yorogi(Fudo co.), S.Kato, D.Karube(Kobe Univ.)

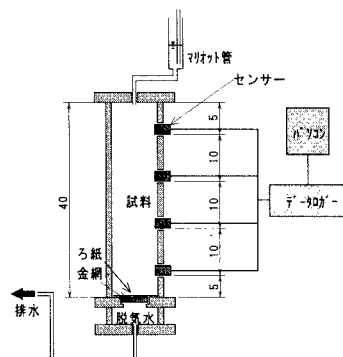


図-1 実験装置

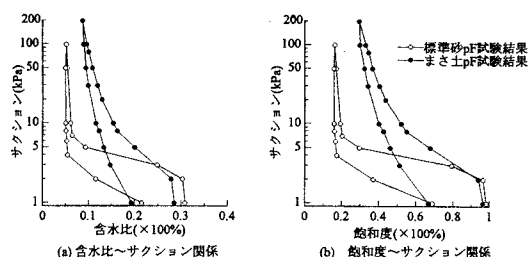


図-2 保水性試験結果

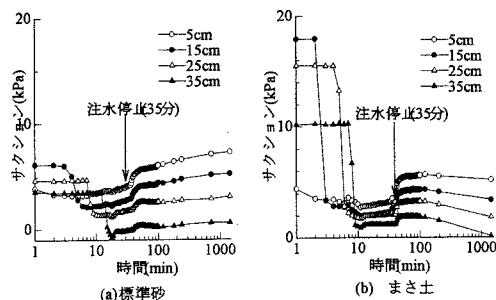


図-3 浸透試験サクシヨン経時変化

広範囲に広がっているために、まさ土の細粒分が特に影響を与えるものと考えられる。また 100 分以後の両者のサクシジョンの挙動を比較すると、標準砂では緩やかに上昇傾向を示すが、まさ土では停滞傾向を示す。このことよりまさ土の方が標準砂よりも保水性がよいことがわかる。

図-4 はまさ土の繰り返し透水試験の排水量の経時変化を示している。透水 1 回目から 3 回目にかけて排水量は減少している。しかし 3 回目から 4 回目にかけて排水量は増加し、4 回目から 5 回目にかけては急激に増加している。これらの現象は標準砂の繰り返し透水試験でも確認された。以上の現象を考察してみると、土には最大保水量があるが、その最大値を超えて水が流入したことで、一気に排水が進んだと考えることもでき、また試験中に排水に細粒分が混じっているのが確認されたが、細粒分の流出により、まさ土の間隙構造が変化し、それによって一気に排水が進んだと考えることもできる。

図-5 は繰り返し透水試験終了時の水分量と深さの関係を示している。まさ土においては深さ 30cm 付近まで含水比が一樣に分布しているのがわかる。このことよりまさ土の間隙の大きな部分では水はすぐに排出されるが間隙の小さな部分では水は排出されずに残留しているものと考えられる。図-6 は繰り返し透水試験終了時のサクシジョンと飽和度の関係を示している。図中の破線は別途求めた保水性試験結果である。まさ土に関しては保水性試験結果とかなり外れた位置に存在することがわかる。これは土槽実験と保水性試験との初期間隙比の違いによって生じたものと考えられる。また豊浦標準砂およびまさ土ともに透水回数が増加すると水分量とサクシジョンの関係は吸水曲線側に移動することがわかる。

まとめ 小型の一次元土槽実験結果より透水回数が増加することによりサクシジョンと水分量の関係は吸水曲線側に移動することが分かった。また、粒度分布の広い砂質土の場合、土中の水分を支配するのは、浸透時においては間隙の大きな部分であり、排水時においては間隙の小さな部分であることが分かった。

保水性試験と土槽実験の相関関係は標準砂においては確認できたが、まさ土に関しては確認できなかった。

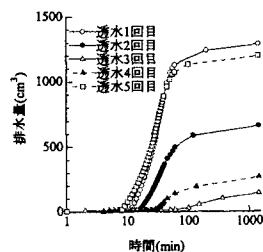


図-4 まさ土繰り返し透水試験
排水量経時変化

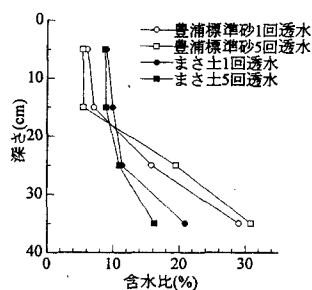


図-5 繰り返し透水試験
(水分量と深さ関係)

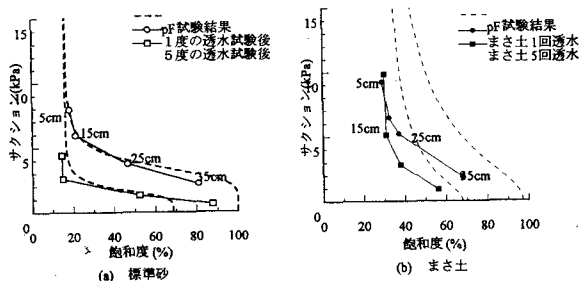


図-6 繰り返し透水試験 (水分量とサクシジョン関係)