

(II-2) 砂の不飽和浸透に関する実験について

京都大学工学部 正 員 工博 松 尾 新一郎

京都大学大学院 学生員 〇森 本 裕 士

§ 1 ま え が き

土中を水が流れる場合、飽和浸透であることもあるが、不飽和浸透である場合の方がむしろ多いと考えられる。この不飽和浸透に関して、すでに若干の実験および考察を行つたが、今回は特に砂の間げき中に存在する空気のと質の変化によつて、その透水性がどのように変化するかを、次に掲げた飽和と不飽和の二つの状態を作りだす実験装置を用いて考察した。

§ 2 空気量が透水性に及ぼす影響

1) 実験装置および方法 装置は次の図-1に示すように、定水頭装置、恒温水槽、試料

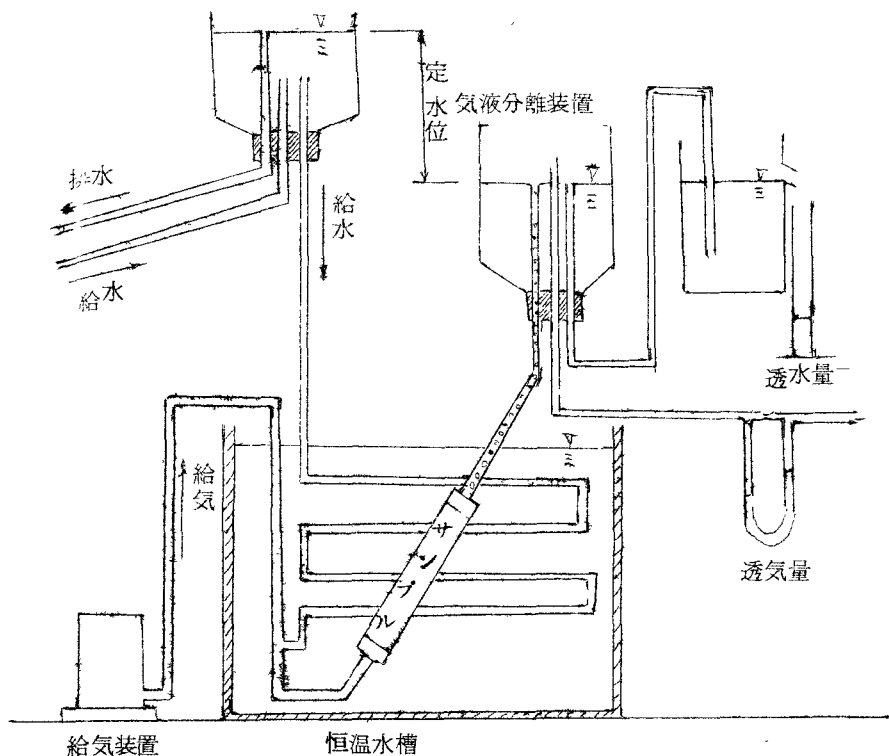


図-1 定水位不飽和透水試験装置

部分、給水、給気装置、気液分離装置、および透水量、透気量測定装置よりなり、各装置は軟質の塩化ビニール管で連結されている。実験は給気装置を調節して給気量を変え、水と同時に試料中に送り込んで、いろいろな不飽和の状態を作りだし、そのときの透水係数の変化を観察する。

2) 実験結果 間げき中に存在する空気量の多少による透水係数の変化状態とその相関関係を知るため、透水量をダルシーの式に直接入れて透水係数を求めた。このとき、透水量と透気量の和に対する透水量の比（飽和度を示す）を計算し、これらをそれぞれ、縦軸にとり、半対数紙上に打点した結果、次の図-2のようになった。

図からわかるように、透水係数は飽和度が低下すると、総じて減少している。さらにこの減少の割合は、図中に示した領域A、B、Cで変っている。すなわち、透水係数は領域Aでは飽和度の低下とともに漸減し、領域Bでは飽和度に余り影響を受けず、領域Cでは飽和度の低下とともに急減している。

このことは土粒子の間げき中に存在する気泡の挙動が大きく原因していると考えられる。

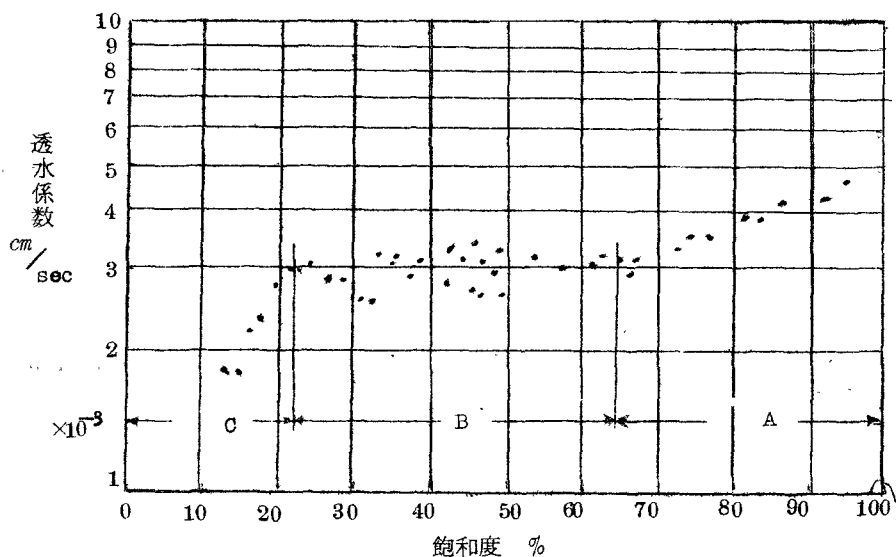


図-2 透水係数 - 飽和度

§ 3 土粒子表面の状態が透水性に及ぼす影響

土粒子表面の状態が乾いているか、濡れているかで透水性がどのように変化するかを考察した。土粒子表面が乾いている状態は気泡が表面に附着している場合で、濡れている状態は気泡が間げき中に遊離している場合である。前者の状態は撥水剤を用い、後者は界面活性剤を用いて作りだした。

1) 土粒子表面が乾いている場合 実験は撥水剤を土粒子表面に薄く塗布した処理砂と、無処理の砂について、同一条件のもとで行いその結果を比較すると、前者は後者より透水性が数倍大きいことを示した。したがって土粒子表面が乾いていると透水をよくするといえる。これは液—気相間と液—固相間の摩擦の相違が大きく原因していると考えられる。

2) 土粒子表面が濡れている場合 実験は標準砂に蒸留水と濃度 0.1 % の界面活性剤溶液を別々に通し、透水係数を比較した結果、界面活性剤溶液を通した場合の方がその種類に関係せず、透水性は低くでた。これは界面活性剤の界面活性作用の効果によつて、土粒子表面に附着していた気泡が遊離し、これが間げき中の隘路を塞ぎ、透水性を妨げるように働くことによると考えられる。

§ 4 あ と が き

砂の透水性は飽和度、および土粒子表面の状態に大きく影響を受ける。前者の場合は実際の浸透の問題を解析する際に十分考慮されねばならない問題であり、後者は土粒子表面の状態を適当に変えることにより、その透水性を変えうることを暗示している。

参 考 文 献

松尾、佐々木：「不飽和浸透について」第 15 回年次学術講演会講演概要（1960）

pp5-6