

負圧浸潤計と蒸発法を用いた圃場の透水係数の測定

511160 山内竜輔 (土壌圏循環学教育研究分野)

はじめに 土中の水分移動の予測には、土の保水性と透水性を表す水分保持曲線と透水係数の水分移動特性を正しく評価する必要がある。特に圃場の水分移動を表現するためには、より現場に即した水分移動特性の測定が必要である。負圧浸潤計を用いることで、飽和近傍の透水係数を現場で測定することができるが、浸潤や蒸発を繰り返す圃場について考えるためには、より乾燥領域の透水係数も必要である。そこで本研究では、負圧浸潤計と蒸発法を組み合わせることで、広い水分範囲の水分保持曲線と透水係数を求めることを目的とした。

試料と方法 測定は、三重大学附属農場内の耕起後の圃場で行った。負圧浸潤計を用いて、負圧に設定した水をディスク (直径 25 cm) を通して地表面から浸潤させた。負圧は 5、7、10 cm に設定し、それぞれ積算浸潤量を測定した。リチャーズ式の数値解が積算浸潤量を再現するように、水分移動特性を求めた。蒸発法には、圃場で採取した不攪乱土 (内径 8.5 cm、高さ 6 cm) を用いた。深さ 1 cm と 4 cm に圧力計を挿入し、地表面からの蒸発過程における土中水圧力と重量の変化を測定した。重量変化に基づく蒸発速度を与えた数値解が、土中水圧力変化と別途測定した水分保持曲線を再現するように、水分移動特性を求めた。

結果と考察 負圧浸潤計と蒸発法で求めた水分保持曲線を図 1 に示す。負圧浸潤計の結果は蒸発法より高い水分量を示し、特に飽和体積含水率は負圧浸潤計で $0.43 \text{ cm}^3/\text{cm}^3$ 、蒸発法は $0.36 \text{ cm}^3/\text{cm}^3$ であった。求めた透水係数を図 2 に示す。負圧浸潤計の結果は蒸発法より高い透水係数を示し、特に圧力水頭 -1 cm の透水係数はそれぞれ 0.58 cm/day 、 0.019 cm/day と大きな差がみられた。負圧浸潤計は飽和近傍領域を、蒸発法は蒸発過程に基づく乾燥領域を対象とした測定法である。そこで圧力 $0 \sim -10 \text{ cm}$ までの負圧浸潤計の測定値と、圧力 -30 cm 以下に蒸発法の測定値に関数を当てはめた (図 1、2 破線)。飽和近傍の高い透水性は、耕起による大きな間隙中の流れ、それ以下は土壌基質中の流れを示していると考えられ、広い水分領域の透水係数を求めることができたと言える。今後、現場の水分量変化の測定値などを適用することで、求めた透水係数の検証が必要である。

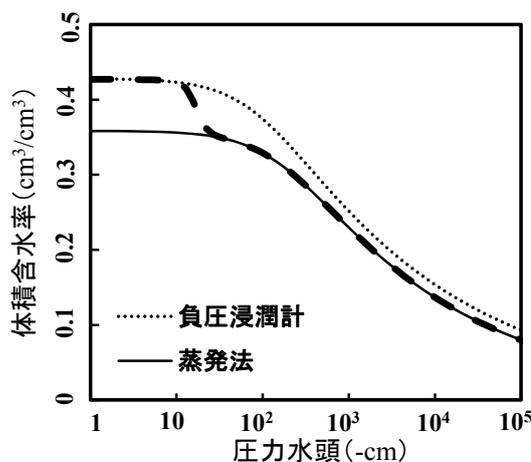


図 1. 水分保持曲線

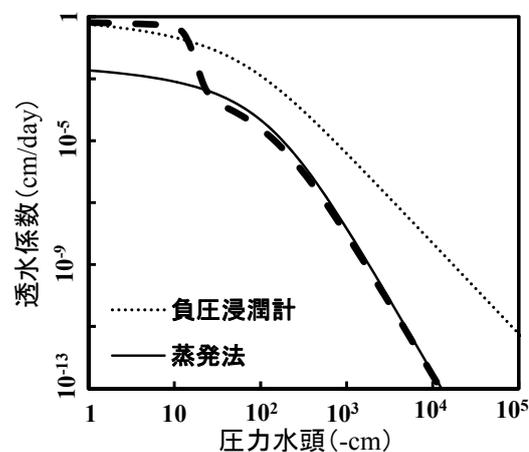


図 2. 透水係数