

負圧浸潤計による圃場の透水係数の測定について

508132 杉元 桃子 (土壌圏循環学教育研究分野)

はじめに 土中の水分移動を予測するには、透水係数を正確に評価する必要がある。現場で透水係数を測定する装置として負圧浸潤計がある。負圧に設定した水をディスクを通して地表面から浸潤させ、その速度から透水係数を求めることができる。しかし、測定時間、精度の点について、効率よい測定に関する検討は十分ではない。そこで本研究では、効率よく透水係数を求めるための最適な設定負圧について、また、反復測定におけるばらつきについて明らかにすることを目的とした。

試料と方法 測定は、生物資源学部内の圃場でディスク直径 20 cm、設定負圧範囲-30 ~ 0 cm の負圧浸潤計を用いて行った。設定負圧は-30、-25、-20、-15、-10、-5、-2、0 cm の順に変更し、それぞれの積算浸潤量を測定した。一連の測定を 3 回行った。不飽和透水係数 K と土中水圧力 h の関係は Gardner 式、 $K(h) = K_{sat} \exp(\alpha h)$ で与える。ここで K_{sat} は飽和透水係数、 α は形状を表すパラメータである。2 つの異なる設定負圧の浸潤量を用いることで、 α と K_{sat} の値が決まり、透水係数を求めることができる。また、100 cc サンプラーで採土し、変水位透水試験で飽和透水係数を別途測定した。

結果と考察 図 1 は、3 回目測定の様々な設定負圧の組み合わせから求めた透水係数の比較である。設定負圧の間隔が最も狭い 2 点から求めた透水係数を繋ぎ合わせたものを、最も信頼できる透水係数と仮定する。設定負圧 0、-30 cm を使用した時、 $-30 < h < 0$ cm 範囲で大きく過大評価して、0、-2 cm を使用した時では、 $h < -2$ cm で大幅に過小評価した。0、-25、-30 cm を使用した時は、 $h > -25$ cm で大きく過大評価した。0、-2、-30 cm を使用した時は、ずれが見られる場合(図 1)と比較的よく評価できる場合があった。0、-2、-15、-30 cm を用いることで、今回の圃場ではよく透水係数が評価できた。図 2 は反復による透水係数(使用負圧 0、-2、-15、-30 cm)の比較である。1 回目が他とずれているのは、測定時期が異なるためだと考えられる。2、3 回目を比較すると $h < -2$ cm ではほぼ一致した。一方で、飽和透水係数 ($h=0$ cm) に違いが見られ(1 回目: 522 cm/day、2 回目: 118 cm/day、3 回目: 625 cm/day)、変水位透水試験の結果(89 ± 21 cm/day)と比べて大きい。これは、マクロポア等の土壌構造の不均一性を反映しており、現場で飽和透水係数を測定することの重要性を示している。

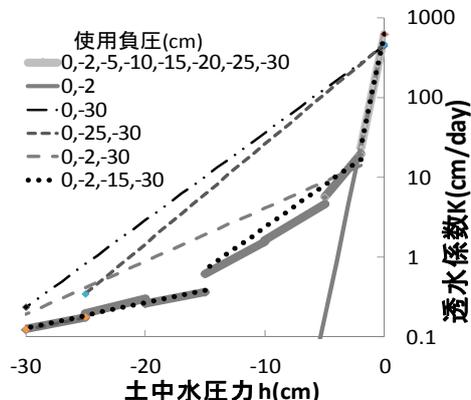


図1 様々な設定負圧から求めた透水係数

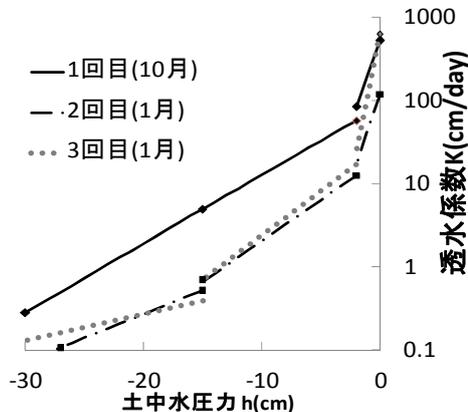


図2 反復による透水係数の比較 (使用負圧0,-2,-15,-30cm)