

土壌物理学試験(平成 15 年度後期)

1. 基本的に、土壌中を移動する物質やエネルギーのフラックスは、移動を引き起こす「駆動力」とその移動に対する土壌の「透過性(伝導性)」の積で表される。以下の表を完成させなさい。

| | フラックスを表す式 | 駆動力 | 透過性(伝導性) | 法則名 |
|--------------|-----------|-----|----------|-----|
| 不飽和土壌中の液状水移動 | ① | ② | ③ | ④ |
| ガスの拡散による移動 | ⑤ | ⑥ | ⑦ | ⑧ |
| 熱移動 | ⑨ | ⑩ | ⑪ | ⑫ |
| 拡散による溶質移動 | ⑬ | ⑭ | ⑮ | ⑯ |

※ 式に用いた変数を各自定義すること。

2. 2種類の土壌(A, B)の土壌水分特性曲線を完全飽和状態から脱水過程で測定したところ、以下の結果が得られた。また、両土壌とも土粒子密度は 2.64g cm^{-3} であった。以下の問いに答えなさい。

(1) 間隙率 n を、乾燥密度 ρ_d と土粒子密度 ρ_s で表しなさい。

(2) 各土壌の乾燥密度を求めなさい。

(3) どちらの土壌が粘性土に近いと考えられるか。判断した理由も含めて答えなさい。

(4) 土壌 A からなる農地で、地表面から深さ 5cm, 15cm で TDR により体積含水率を測定したところ、それぞれ 22.5%, 38% であった。この土層の平均的な不飽和透水係数を $1 \times 10^{-6}\text{cm s}^{-1}$ とする。定常状態を仮定したとき、この土層での水分フラックスの大きさと方向を求めなさい。また、1 日間の単位面積当たりの水分移動量を水深で表しなさい。

| 圧力水頭 (cmH ₂ O) | 体積含水率 (%) | |
|------------------------------|-----------|------|
| | 土壌 A | 土壌 B |
| 0 | 44 | 52 |
| -10 | 44 | 52 |
| -20 | 43.9 | 52 |
| -50 | 38 | 51 |
| -100 | 22.5 | 48 |
| -300 | 12.5 | 32 |
| -1000 | 7 | 20 |
| -10000 | 5.2 | 13.5 |
| -20000 | 5.1 | 13 |
| -100000 | 4.9 | 12.8 |

3. 土壌水分特性曲線のヒステリシス現象について知るところを述べなさい。

4. 次の事柄・用語について説明しなさい。

(1) 土壌水の全ポテンシャルとその構成要素

(2) 不飽和透水係数と土壌水分量の関係

(3) 電気二重層(拡散二重層)

(4) 同型置換

(5) 塩類集積