

# 牧草地黒ボク土における溶質分散について

503123 小竹千代 (土壌圏循環学教育研究分野)

**はじめに** わが国に広く分布する黒ボク土は、団粒構造が発達していることが知られている。また、自然状態の不攪乱黒ボク土は、植物根や亀裂などの粗間隙構造が発達している。こうした土の構造は、水分や溶質移動に大きな影響を及ぼす。土中の溶質移動を表す移流分散式 (CDE) は、 $R\partial c/\partial t = D\partial^2 c/\partial z^2 - v\partial c/\partial z$  である。ここで、 $R$  は溶質の吸着による遅延因子、 $c$  は溶質濃度、 $v$  は平均間隙流速( $=J_w/\theta$ , 水分フラックス  $J_w$ , 体積含水率  $\theta$ ),  $z$  は位置、 $t$  は時間である。分散係数  $D$  を  $v$  で除した分散長  $\lambda$  (cm) は、溶質の広がる大きさの尺度であり、 $v$  および  $\theta$  に依存する。本研究では、長野県浅間山付近の牧草地の黒ボク土について、攪乱、不攪乱土における平均間隙流速  $v$  と分散長  $\lambda$  の関係を測定し、土の団粒構造や自然状態の構造について考察を行った。

**実験方法** 用いた試料は、長野県の畜産草地研究所御代田研究拠点の牧草地より採取した黒ボク土である。内径 4.4cm, 高さ 23.8cm のカラムに攪乱土を充填後(乾燥密度 0.77, 0.68, 0.65g/cm<sup>3</sup>)毛管飽和し、マリオット管で一定水頭の CaCl<sub>2</sub> 溶液 0.05M を与えて飽和定常流れを作成した。土中水の圧力をテンシオメーター、土中水濃度として電気伝導度を 4 極塩分センサー、また排水量を電子天秤により自動計測した。供給水濃度を一定時間 0.1M に変化させ、土中水濃度の時間変化(ブレイクスルーカーブ, BTC)を測定した。CDE の解析解を用いて、 $v$  と  $D$  を推定し、分散長  $\lambda$  を求めた。不攪乱土は内径 7.7cm, 高さ 20.5cm のカラムで採取し、攪乱土と同様な飽和実験を行った。

**結果と考察** Fig.1 に、攪乱土の  $v$  と  $\lambda$  の関係を、熊本黒ボク土のデータと併せて示す。長野牧草地黒ボク土は、 $v$  が大きいほど  $\lambda$  が大きい団粒構造の特徴は見られるが、その傾向は熊本黒ボク土に比べてやや弱い。Fig.2 は、飽和状態の攪乱土と不攪乱土における  $v$  と  $\lambda$  の関係である。不攪乱土の  $\lambda$  は測定位置  $z$  にほぼ比例して増加し、その値は攪乱土の  $\lambda$  に比べて 10 倍以上も大きい。また、 $v$  への依存性は明確でない。これは、飽和状態の不攪乱土では、団粒構造よりも植物根などの自然状態の粗間隙の構造が支配した流れが生じていたことを示している。

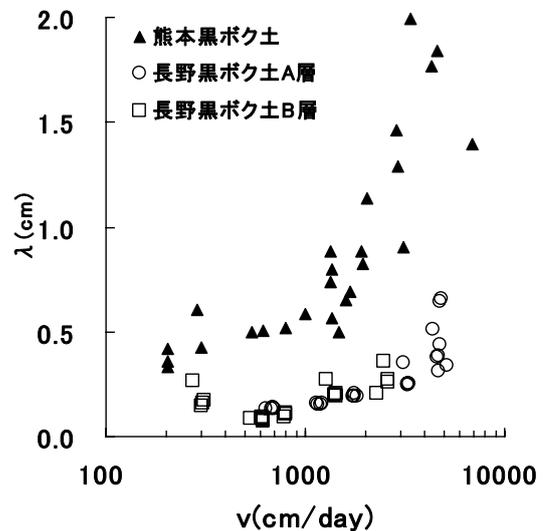


Fig. 1 3種類の攪乱黒ボク土の  $v$  と  $\lambda$  の関係

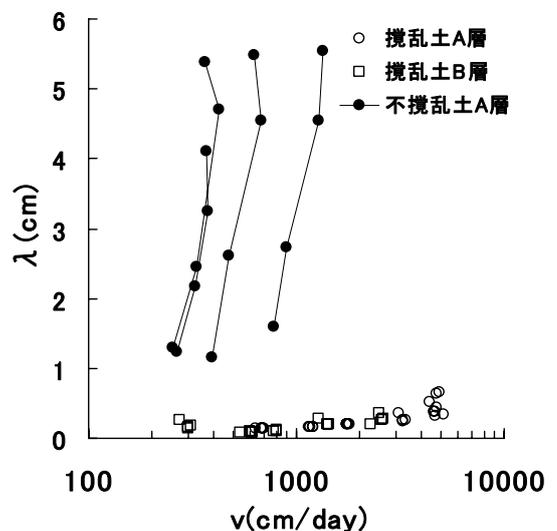


Fig. 2 攪乱土と不攪乱土における  $v$  と  $\lambda$  の関係