

アニオン界面活性剤の

多腐植質非アロフェン質黒ぼく土中における吸着移動現象

環境資源学専攻 地域環境学講座 土壤物理学 大月 遥

1. はじめに

合成界面活性剤は自然環境中で水生生物の細胞膜の破壊や水環境汚染の要因となることが危惧される。一方, 土壤汚染物質の浄化への界面活性剤の利用が期待されている。しかし土壤中における界面活性剤の挙動は十分明らかでない。そこで本研究は土壤カラムを用いてアニオン界面活性剤の移動実験を行い, 土壤中におけるアニオン界面活性剤の吸着移動現象を明らかにした。

2. 方法

試料土は厚層多腐植質非アロフェン質黒ぼく土, 界面活性剤はアニオン性で炭素鎖が直鎖状のドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム ($C_{12}H_{25}C_6H_4SO_3Na$, L-DBS)を用いた。移動実験は動水勾配5で行った。所定 pH(4.5, 5.5, 6.5), 所定電解質濃度 (NaCl100, 10, 1mM)に平衡させた土壤試料を直径2cm, 高さ3cmのカラムに一定密度で詰め電解質溶液を飽和浸透させ, その後電解質を含む界面活性剤溶液を流入させ流出液を分画採取し流出液のDBS濃度, pHを測定した。相対濃度(流出濃度/流入濃度)が1になった後流入液を電解質溶液に切り替えた。濃度分析の結果から流出濃度曲線を作成した。DBS濃度はCMC(臨界ミセル濃度)を考慮しCMC以上とCMC以下の2種類で行った。流出濃度曲線から吸着量, 脱着量, 固液分配比(単位体積当たりの土壤に吸着された溶質量/単位体積土壤中の溶液に含まれる溶質量)等を算出した。また炭素鎖が分枝状のDBS(B-DBS)の移動実験, バッチ法吸着実験の実験結果と比較を行った。

3. 結果と考察

土粒子表面とDBS分子は共に負に帯電し電气的反発力によって吸着しにくく, DBS分子は疎水性相互作用によって土粒子表面に吸着する。初期土壤pHが低いほど土粒子表面の負荷電量が減少し電气的反発力が弱まるため, 流出が遅くなり吸着量は多くなった。また電解質濃度が低いほど土粒子表面の負電位の絶対値が大きくなるため, 流出が速くなり吸着量は少なくなった。DBS濃度が低いほど流出が遅くなり吸着量が少なくなるが, これは固液分配比で説明ができた。L-DBSとB-DBSでは表面積の相違が影響し, L-DBSの流出が遅くなり吸着量が多くなった。バッチ法より移動実験で吸着量が少なくなったが, これは実験方法の違いによる土粒子の間隙構造の相違がDBSの吸着移動に影響したと考えられる。また今回の実験条件では吸着量と脱着量はほぼ同量で, DBSの分解は確認されなかった。吸着による分解の抑制が起きたと考えられる。

4. まとめ

界面活性剤の土壤浄化への応用を考えた場合, 土壤の荷電特性やpH, 汚染物質濃度に応じて, 界面活性剤の濃度や種類を選択する必要がある。