

黒ボク茶園土壌へのモンモリロナイト系土壌改良資材施用による陽イオンの移動抑制

内村浩二・加藤英孝¹⁾・烏山光昭・松元 順²⁾・今井明子
 (鹿児島県茶業試験場・¹⁾農業環境技術研究所・²⁾鹿児島県庁)
 Koji UCHIMURA, Hidetaka KAROU, Mitsuaki KARASUYAMA, Jun MATSUMOTO,
 and Akiko IMAI : Retardative Effects of Montmorillonitic Soil Conditioner
 on Cation Transport in an Acidified Kuroboku Tea Garden Soil

施肥により強酸性化した黒ボク茶園土壌は陽イオン吸着能が低く、施肥された陽イオン(主として NH_4^+)は高い移動性をもつ。そこで陽イオン吸着能増大のために、永久荷電をもつモンモリロナイト系土壌改良資材(ソフトシリカ)を施用し、 NH_4^+ と同程度の土壌固相に対する親和性を持つ K^+ を用いて移動抑制効果を検討した。

1. 実験方法

内径2.0cm, 長さ23.2cmのアクリル製カラムに, (1) 鹿児島茶試成木茶園のうね間深さ30~40cmより採取した黒ボク(<1mm, 含水比を0.210kg kg⁻¹に調整)または(2)黒ボクとソフトシリカ(<0.5mm, CEC=69.3mmolc kg⁻¹)混和土壌(重量比=9:1)を充填し, 0.025M K_2SO_4 溶液を水平浸潤させた。カラム解体後, 陽イオンを0.5M NaCl (土壌溶液比=1:25, 3回繰返し)で抽出し, Ca, Mgは原子吸光法, Kは炎光法, Alは8-キノリノール塩抽出法, NH_4^+ はインドフェノール法により定量した。また, 初期状態(塩溶液浸潤前)における各陽イオンの平衡溶液濃度(C_n), 固相による吸着量(Q_n)を既報¹⁾の方法により求めた。

2. 結果および考察

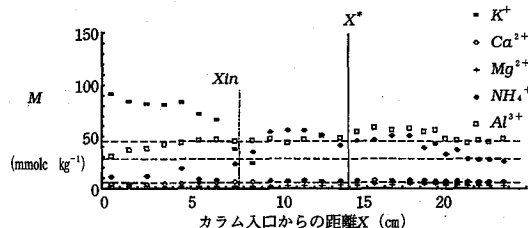
塩溶液由来の K^+ の前線(X_{in})はソフトシリカ無施用土壌では非吸着性の溶質に対して予想される前線(plane

of separation), X^* , の0.55倍, 施用土壌では0.38倍の位置にあり, 吸着による遅延効果の施用による増大が明らかであった(第1図, 第2図)。液相中存在量を差し引いて求めたカラム入口部分での K^+ の吸着量は, 施用土壌では92.2mmolc kg⁻¹と無施用土壌(45.7mmolc kg⁻¹)の約2倍に達した。施用土壌における吸着量の増加は, 初期状態での(Ca+Mg)吸着量の増加量(49.7mmolc kg⁻¹)とはほぼ一致し, K^+ 吸着量の増加は主としてソフトシリカ由来の吸着態 Ca^{2+} , Mg^{2+} とのイオン交換に起因し, 黒ボク固相の Al^{3+} との交換はほとんど生じなかったと考えられる(第1表)。無施用土壌は多量の吸着態 Al^{3+} と施肥由来の NH_4^+ を含み(それぞれ40.1mmolc kg⁻¹, 20.4mmolc kg⁻¹), 土壌溶液中の Al^{3+} , NH_4^+ 濃度(それぞれ22.7mmolc L⁻¹, 35.9mmolc L⁻¹)も高かった。ソフトシリカ施用は吸着態 Al^{3+} , NH_4^+ をそれぞれ48.1mmolc kg⁻¹, 34.4mmolc kg⁻¹へと増加させ, 溶液中濃度を低下させる効果があった。

以上の結果から, 黒ボク茶園土壌へのソフトシリカの施用は陽イオンの移動抑制に有効と考えられた。

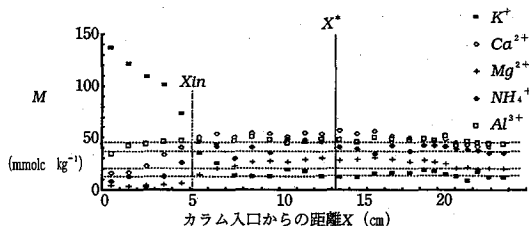
引用文献

- 1) 加藤英孝・内村浩二: 土肥要旨集 39, 1, 1993.



第1図 無施用黒ボクカラムへの0.025M K_2SO_4 溶液の浸潤過程で生じた陽イオンの移動 ($t=4620\text{s}$)

注) X_{in} , 溶液由来の K^+ の前線; X^* , 非吸着性の溶質に対して予想される前線; M , 土壌中の陽イオン含量; 点線は初期含量; かさ密度=0.705Mg m⁻³.



第2図 ソフトシリカ施用黒ボクカラムへの0.025M K_2SO_4 溶液の浸潤過程で生じた陽イオンの移動 ($t=14580\text{s}$)

注) かさ密度=0.715Mg m⁻³.

第1表 $X > X^*$ の部分から求めた初期状態における溶液中陽イオン濃度 C_n と固相による吸着量 Q_n

陽イオン	無施用		ソフトシリカ施用	
	C_n (mmolc L ⁻¹)	Q_n (mmolc kg ⁻¹)	C_n (mmolc L ⁻¹)	Q_n (mmolc kg ⁻¹)
K^+	2.6±0.6	4.6±0.5	9.6±3.6	10.3±2.3
Ca^{2+}	2.0±0.5	6.2±0.4	21.4±2.6	37.8±1.6
Mg^{2+}	2.1±0.3	2.3±0.2	19.6±1.0	15.8±0.7
NH_4^+	35.9±5.3	20.4±4.0	11.0±3.9	34.4±2.2
Al^{3+}	22.7±2.6	40.1±2.0	-6.7±3.5	48.1±2.2
Total	65.4±7.2	73.6±5.4	67.1±6.8	141.6±4.3