

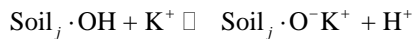
滴定実験による土の pH 緩衝能の評価

505118 小田 祥子 (土壌圏循環学教育研究分野)

はじめに 土には pH の変化を和らげる pH 緩衝能があり、特に我が国に広く分布する火山灰土の黒ボク土の緩衝能が大きいことが知られている。pH 変化を伴う土中の酸性溶液やアルカリ溶液の移動を考えると、pH 緩衝能の定量的な評価が必要である。本研究では、滴定実験から土の表面反応基に対する H⁺の解離と付加反応を定義した変異荷電モデルのパラメーターを決定し、土の pH 緩衝能の評価を行なった。

滴定実験 熊本黒ボク土、採土場所が異なる関東ローム 2 種類、三重黒ボク土の乾土重量 5g に対して 0.1, 0.05mol/l KCl 溶液または蒸留水 150ml を加えた懸濁液を作成した。そして 0.1mol/l HCl, または 0.1mol/l KOH をそれぞれ適当量加えて、24 時間以上振動器で攪拌後、上澄み液の pH と電気伝導度(EC)測定を繰り返した。三重黒ボク土以外は、KCl 溶液による洗浄処理を行なった。

変異荷電モデル 表面反応基 j に H⁺が解離、付加により負荷電と正荷電が発生し、K⁺と Cl⁻が交換性イオンとして吸着すると仮定する。



このとき、交換性イオンの和として陽イオン交換容量 $\text{CEC} = \sum \text{Soil}_j \cdot \text{O}^- \text{K}^+$ 、陰イオン交換容量

$\text{AEC} = \sum \text{Soil}_j \cdot \text{OH}_2^+ \text{Cl}^-$ が与えられる。

結果 蒸留水懸濁液の滴定曲線(Fig.1)に対して 3 種類の反応基を用いた変異荷電モデルを適合すると、実測値をよく再現できた。このとき、変異荷電モデルから推定される CEC と AEC(Fig.2)は、pH5~8 程度では既往のデータとほぼ等しい値を示し、簡易な滴定実験で荷電特性が推定できることがわかった。いずれの土も、高 pH と低 pH で大きな緩衝能を示したが、これは酸性ではアルミニウムや鉄の溶解、アルカリ性では CO₂ の溶解、腐植の溶出が原因と考えられた。また、こうした反応は、非可逆的であることが、逆滴定実験より明らかになった。

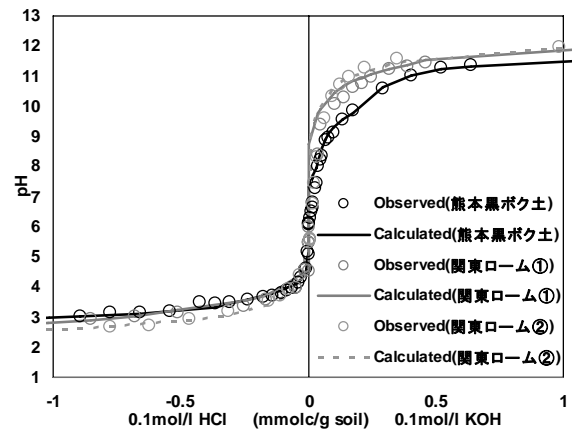


Fig.1 酸溶液とアルカリ溶液による滴定曲線

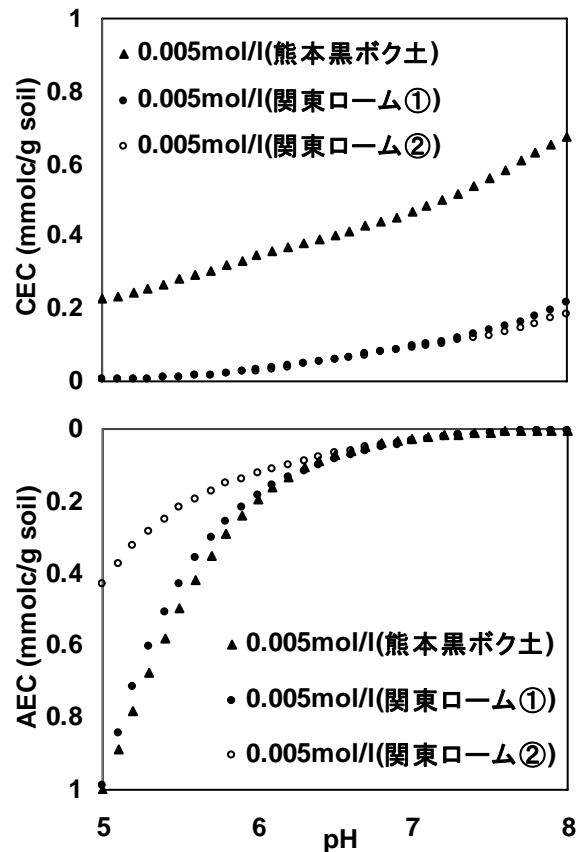


Fig.2. 滴定曲線より推定される CEC と AEC