

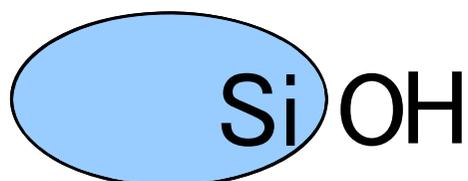
滴定実験による 土のpH緩衝能の評価

505118 小田 祥子
土壌圏循環学教育研究分野

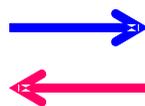
はじめに

土のpH緩衝能の仕組み

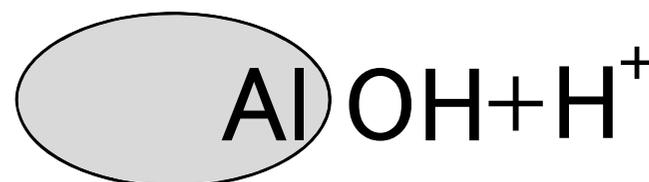
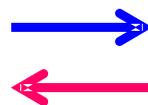
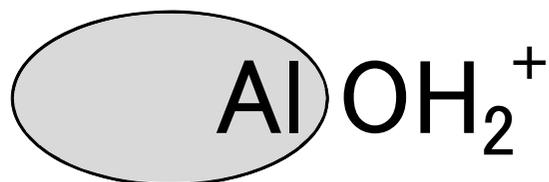
ケイ酸四面体の端面



低pH(酸性)



高pH(アルカリ性)



アルミナ八面体の端面

pH変化を和らげる

目的

土によって異なるpH緩衝能を評価



滴定実験

土のpH緩衝能の定量的な評価



変異荷電モデルによる

CEC、AECの推定

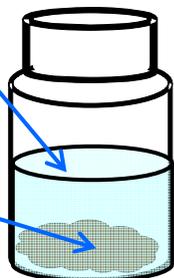
滴定実験



遠心分離機で各土を洗浄

1mol/l KCl溶液

土



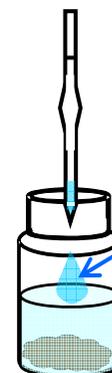
各土を1mol/l KCl溶液で飽和

蒸留水または
0.1・0.05mol/l KCl溶液



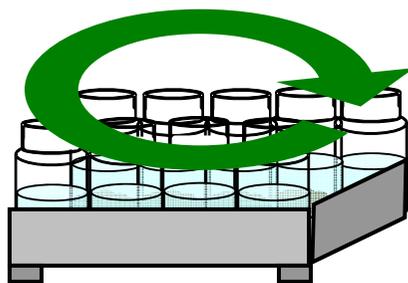
各土 乾土計算で5gと
蒸留水または0.1・0.05mol/l KCl溶液150mlを混合

0.1mol/l HCl溶液
または
0.1mol/l KOH溶液

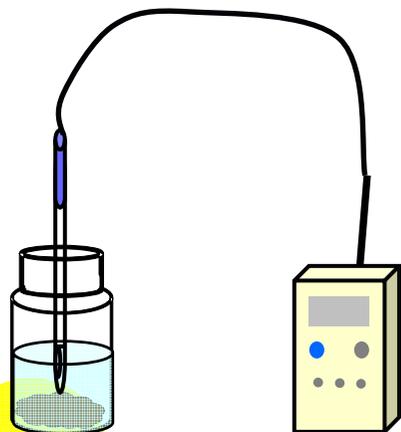


酸溶液またはアルカリ溶液添加

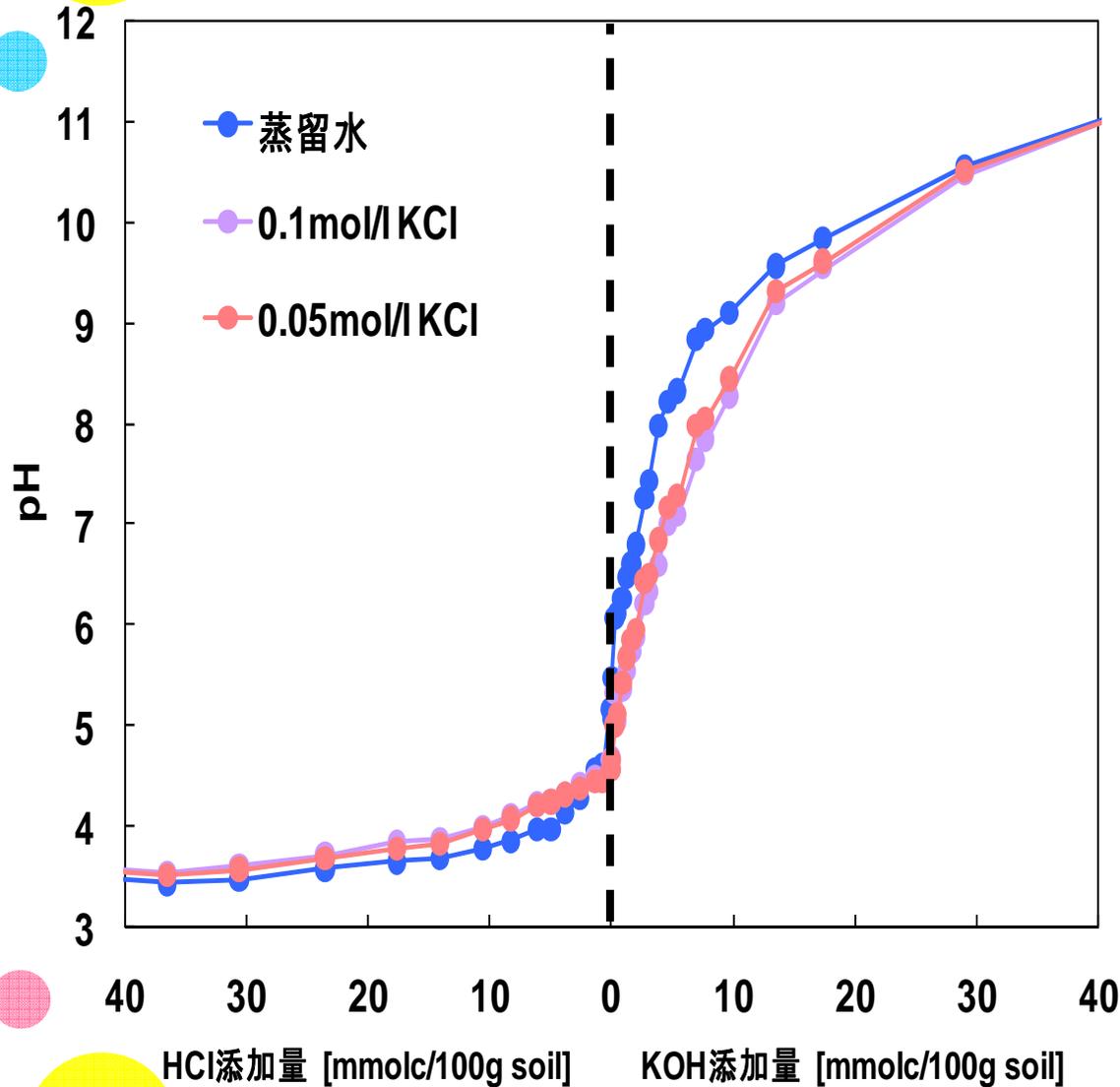
振動器で24時間以上混合



pHとECを測定



pH緩衝曲線(熊本黒ボク土)



HCl添加量 [mmolc/100g soil] KOH添加量 [mmolc/100g soil]

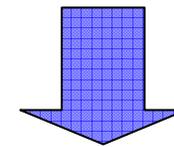
熊本黒ボク土のpH緩衝曲線(拡大図)

緩衝能の大きさ

大きい

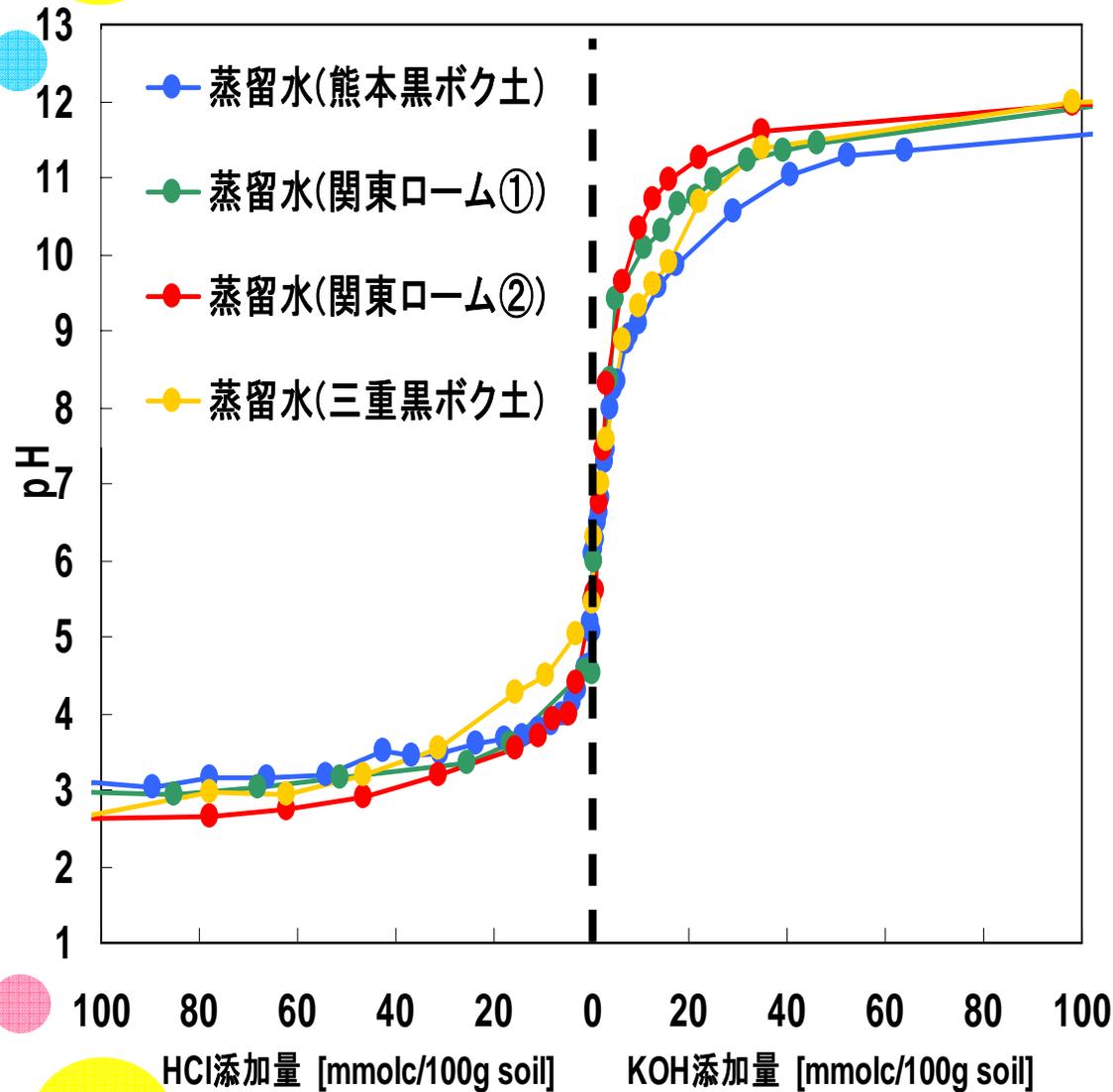
- ① 0.1 mol/l KCl
- ② 0.05 mol/l KCl
- ③ 蒸留水

小さい



濃度に依存する!!

pH緩衝曲線(各土による違い)



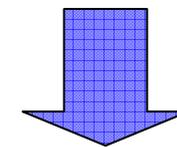
各土のpH緩衝曲線(拡大図)

緩衝能の大きさ

大きい

- ①熊本黒ボク土
- ②三重黒ボク土
- ③関東ローム①
- ④関東ローム②

小さい

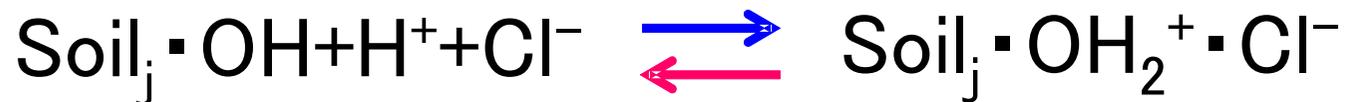


黒ボク土の方が

緩衝能が大きい

変異荷電モデルによるCEC、AECの推定

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。



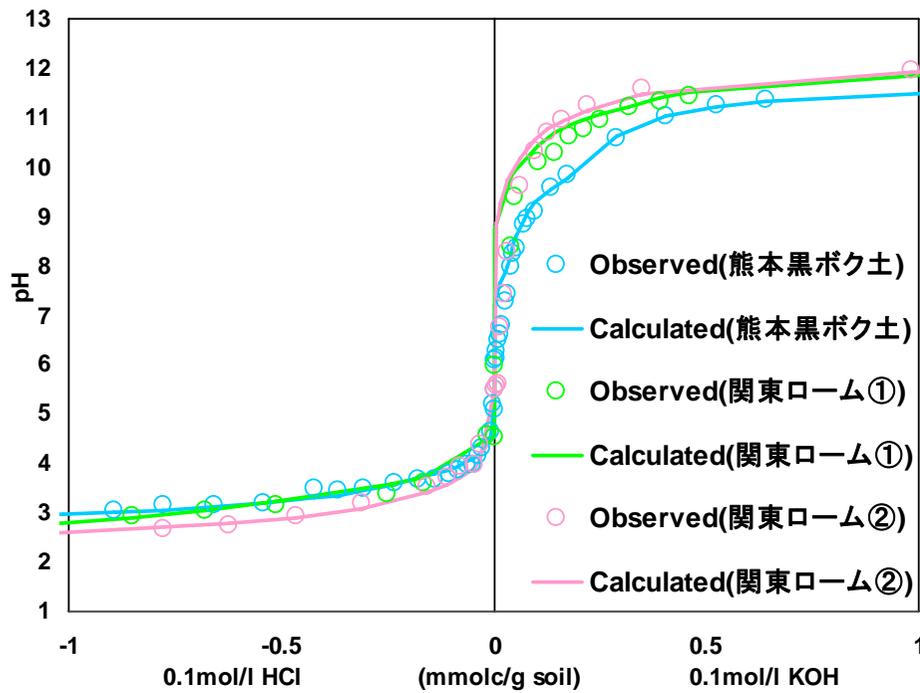
交換性イオンの和として、陽イオン交換容量(CEC)と陰イオン交換容量(AEC)が与えられる。

$$\bullet \text{CEC} = \sum \text{Soil}_j \cdot \text{O}^- \text{K}^+$$

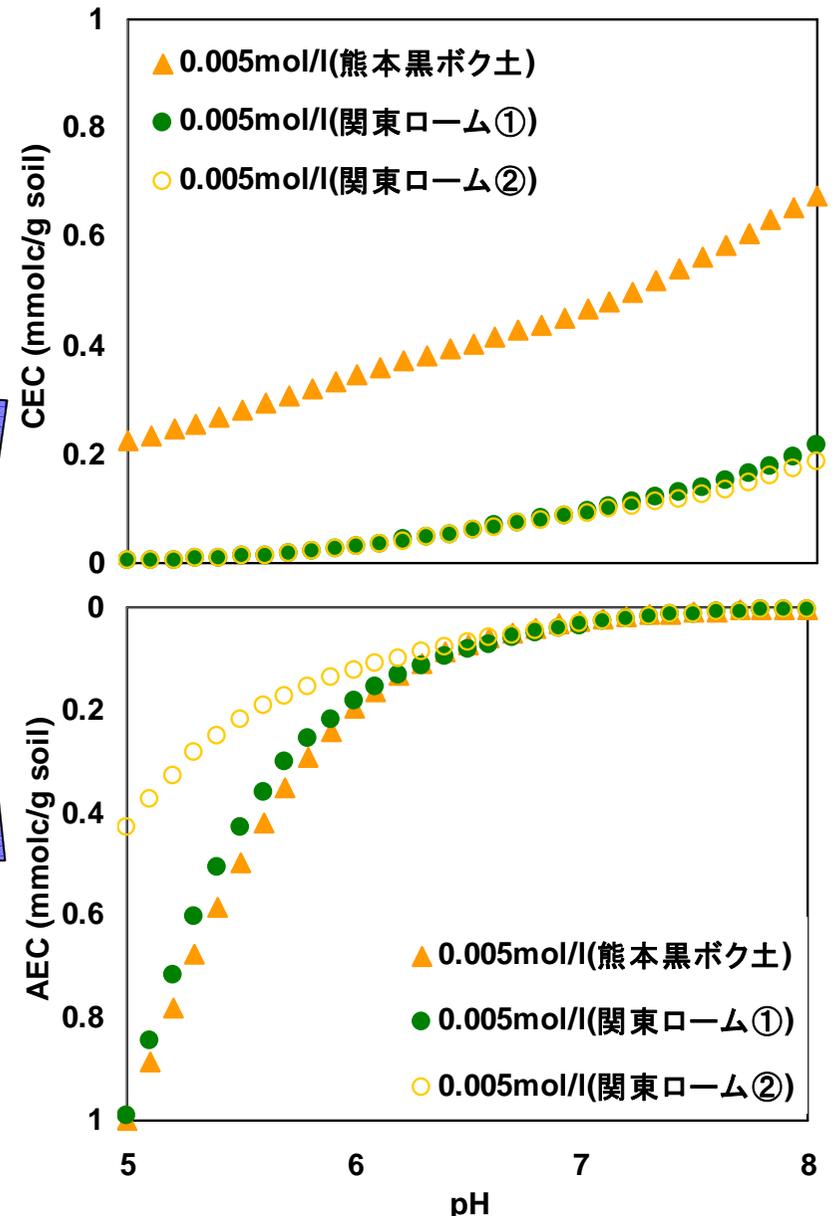
$$\bullet \text{AEC} = \sum \text{Soil}_j \cdot \text{OH}_2^+ \cdot \text{Cl}^-$$

滴定実験と変異荷電モデルの適合と

CEC、AECの推定結果

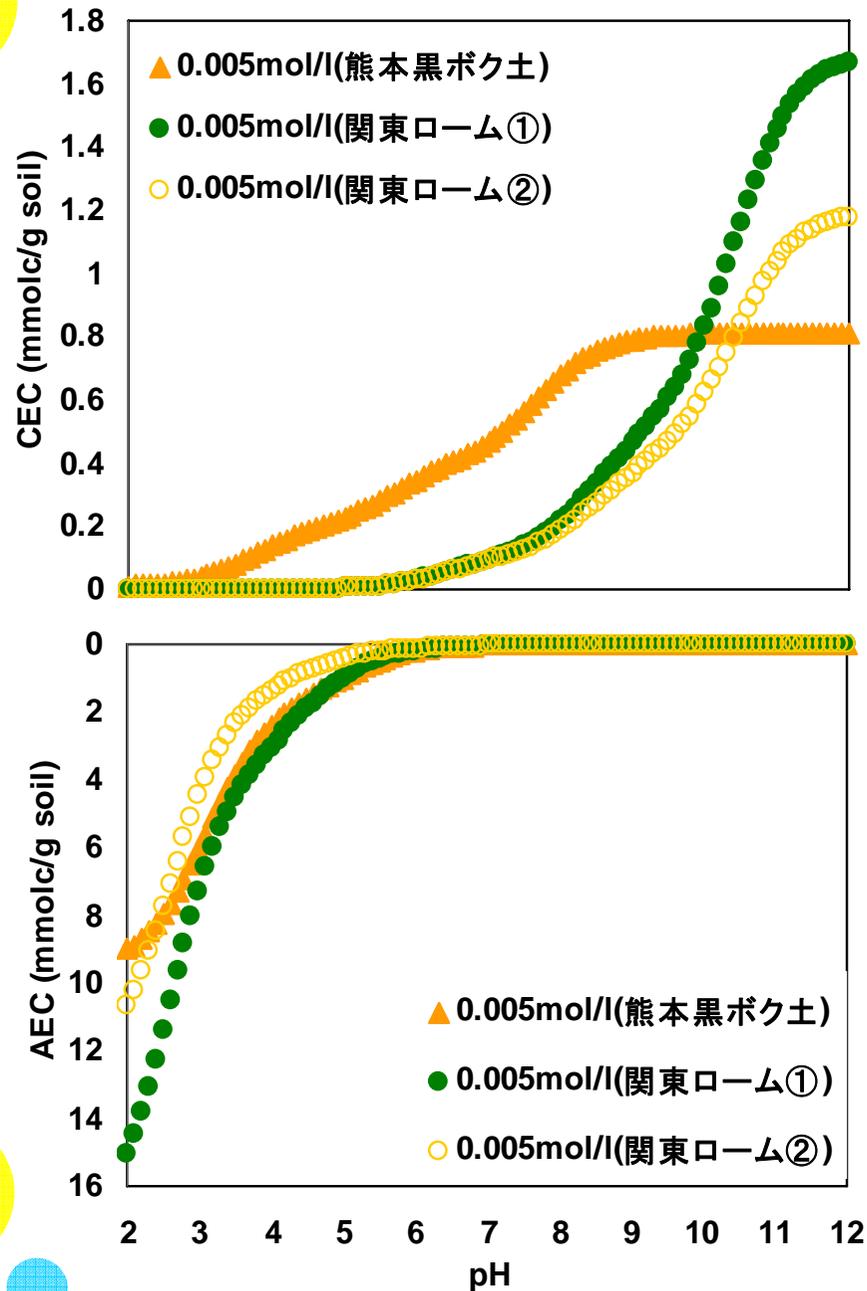


pH緩衝曲線に変異荷電モデルを適合



変異荷電モデルによるCEC、AECの推定

CEC、AECの推定結果



低pHと高pHでは既往の研究よりも極端に大きい値が得られた

アルミニウム
や鉄の溶解
が原因

CO₂の溶解、
腐植の溶出
が原因

非可逆的な反応

結論

pH=5~8程度

簡易な滴定実験 →

測定が難しいCEC、
AECの推定可能

それ以外の範囲

簡易な滴定実験 →

測定が難しいCEC、
AECの推定不可能