

常総粘土の水分特性と分散性

Soil water characteristics and colloidal stability of Joso-clay

○横田浩平*, 田村昭典**, 遠藤弓佳***, 小越友里恵***, 軽部重太郎***
Kohei Yokota, Akinori Tamura, Yumika Endo, Yurie Ogoshi, and Jutarō Karube

1. はじめに

一般に、粘性土を風乾すると塑性図上のプロットが左下に移動する。ところが、茨城県阿見町下吉原で採取した常総粘土は、風乾によって右上に移動した。この原因を説明することを目的として、ここでは常総粘土の水分特性および分散性を調べた。

2. 試料

茨城県阿見町下吉原で採取した常総粘土を用いた。この常総粘土の主要粘土鉱物はスメクタイトであり、ハロイサイトはあまり含まれていない。さらに、スメクタイトの中でもバイデライト質であり、モンモリロナイト質ではない。この常総粘土に含まれるアルミニウムと鉄をDCB法 ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4\text{-NaHCO}_3\text{-Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$ 法) で脱鉄処理して測定した結果、アルミニウムが 4.0 g kg^{-1} 、鉄が 5.1 g kg^{-1} 溶出した。霞ヶ浦ヘドロの場合 (アルミニウム 2.2 g kg^{-1} 、鉄 19.3 g kg^{-1}) と比べるとアルミニウムの含有量が多く、鉄は少ない。

3. 実験方法

JIS A1205による液性限界・塑性限界試験、水位差法 (pF 1.3~1.7) と吸引法 (pF 2.0~2.5) による水分特性試験、濁度計 (散乱光) を用いた pH に対する分散し易さの測定、およびイオン交換法による各 pH での荷電特性の測定を行った。

4. 結果と考察

常総粘土の塑性図を Fig.1 に示す。塑性図上のプロットは風乾によって右上に移動した。これは液性限界が上昇したためである。塑性限界にはほとんど変化がなかった。

一般に液性限界は pF 1.5 付近に、塑性限界は pF 3.0 付近に相当するとされている。Fig.2 に水分特性曲線を示す。粒径無調製と粒径 $2 \mu\text{m}$ 以下の試料では風乾によって含水比が低下した。しかし、粒径 $0.2 \mu\text{m}$ 以下の試料では pF 1.5 前後で上昇した。このことから、常総粘土の液性限界が風乾によって上昇する原因が、粒径 $0.2 \mu\text{m}$ 以下のコロイド分の性質に関係する可能性が考えられる。液性塑性限界試

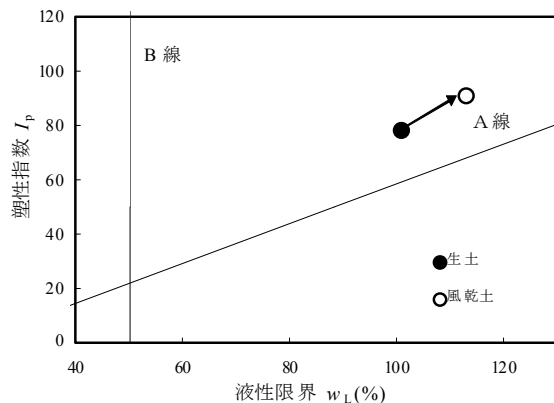


Fig.1 常総粘土の塑性図
Plasticity chart of Joso-clay

*茨城大学農学研究科 Graduate school, Ibaraki University **東京農工大学連合農学研究科 United graduate school, TUAT ***茨城大学農学部 Ibaraki University

キーワード：常総粘土，風乾，水分特性

験は粒径無調製の試料を用いたのに、同じ試料の水分特性試験結果との間に矛盾が生じた原因としては、液性塑性限界試験が動的であるのに対して、水分特性試験は静的であることが考えられる。

Fig.3に常総粘土のpHによる分散性の変化を示す。生土と過酸化水素水処理土では分散性に違いは見られず、pH 4.0以下で凝集した。一方、脱鉄処理土はpH 3.1以下で凝集した。この原因は、脱鉄処理によってアルミニウムや鉄などが取り除かれたことにより、負電荷が増加したためと考えられる。

Fig.4に常総粘土の荷電特性を示す。脱鉄処理により、負電荷(CEC)が約2倍(非脱鉄試料は平均 $24 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ 、脱鉄試料は平均 $44 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$)に増加した。またpHが低下するにつれて、負電荷がやや減少する傾向が見られた。一方、正電荷(AEC)はpHの低下に伴ってごくわずかに増加する傾向が見られた。ただし、その量は正電荷の2~3%であり、荷電特性から **Fig.3**を説明することが困難である。なお、pHによってCECの値にばらつきがあることについては、測定直前の試料の攪拌不足が原因と考えられたので、再度測定する予定である。

5. 今後の課題

- 1) 風乾によって常総粘土の液性限界と粒径 $0.2 \mu\text{m}$ 以下の粘土の保水性が上昇する原因を明らかにする。
- 2) 常総粘土の分散性と荷電特性の関係を明らかにする。

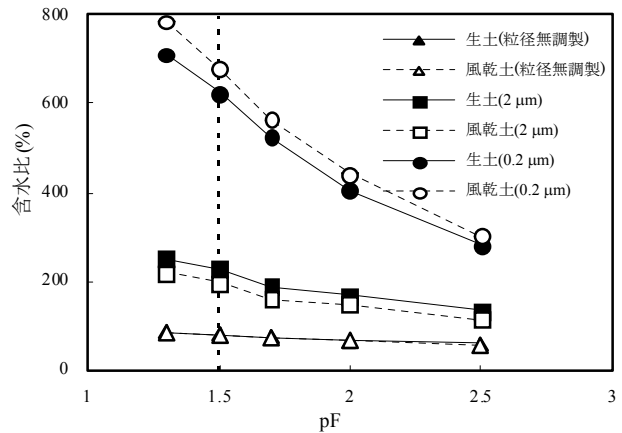


Fig.2 常総粘土の水分特性曲線
Soil water characteristic curve of Joso-clay

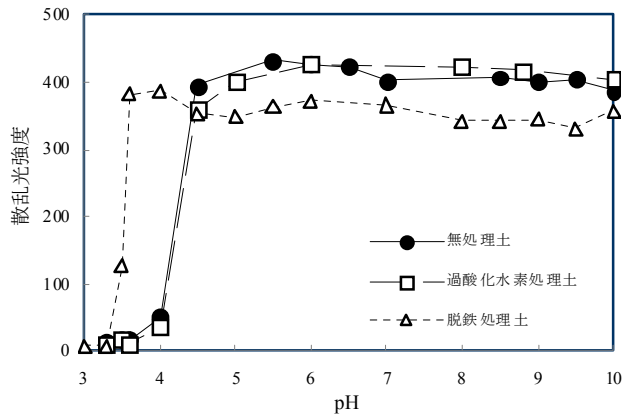


Fig.3 pHによる常総粘土の分散性の変化
Colloidal stability of Joso-clay in relation to pH

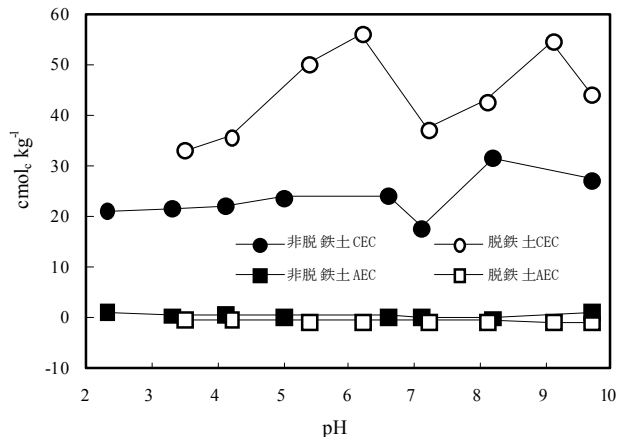


Fig.4 常総粘土の荷電特性
Charge characteristics of Joso-clay