

熊本大学工学部 正公員 荒牧 昭二郎

よえがき

土質工學上、土を支配するものは土粒子、空気、水であり、土の複雑な性質は、その三相の相互作用によるもので、従来この関係を数的なもので表示し、土の工學的性質の指数となっているが、この三者の関係を形態學的見地から觀察することも興味ある研究と思える。そこで著者は、鋭敏比の高い土について、土粒子の形と量、およびマトリックスの違いなどを調べ、わかりかえし効果の原因を追究してみた。

試料および実験方法

試料は、阿蘇火山灰を由来とすると思われる阿蘇周辺の火山灰を使用した、いずれも含水比が高く、鋭敏比に豊むものである。試料の觀察は偏光顕微鏡を使用し、その觀察用薄片を作るために土をある程度まで気乾燥させ、それにポリライトを浸み込ませ、固結剤として塩化ベンゾイルを用いた^{*2}。有機物を多く含む黒ボクは、乾燥過程で収縮によるクラックの発生が激しく、薄片作成が難しいので、比較的、顕微鏡下で觀察しやすい赤ボクについて重点的に研究してみた、またわかりかえし、突固めの影響をみるために、特に、産山D(赤)について同様な事を試みた。

試料の物理特性を表-1に示す。比重が高く、鋭敏比がスライソ(赤)では、200を越えている。このことは、粘着力の主要である圧縮、サクシヨンの影響だけでは説明できず、他の何らかの原因によるものと推定される。

各試料の構造を図-1に示す、一般的に不攪乱土においては、Porphyroclastic fabric^{*1}であって、matrixの部分は、直交ニコルでは不透明な isotropic plasmic fabric^{*1}である。これは、金属酸化物による土粒子間充填のためであると思ふ (KUBIENA の分類によると Magmoidic^{*1}) 粘土粒子および骨格粒子の結合を盛めている。また

間ゲキは不定形が多く、0.1mm より大きいものの間ゲキの壁は smooth であるが、さらに小さくなると土粒子生成に起因する orthorough^{*1}である。これらの間ゲキは Channel 状の間ゲキで連結されているのが觀察される。突固め、わかりかえしされると、間ゲキは、円形(長形)～橢円形となり、それぞれ独立したものになる。これは土粒子の骨格の破壊と同時に、間ゲキ中の水は部分的に集中し、最後に球形になり、不攪乱土とわかりかえし土の透水性の違いを説明できる。

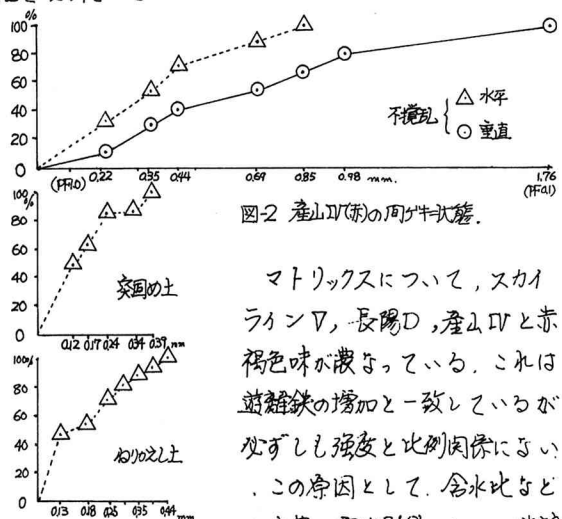
産山D(赤)の不攪乱、突固め、わかりかえし土の、顕微鏡下の大きさ、測定結果が図-2である。このように、不攪乱土では、間ゲキの大きいもの(約PF 1.0より小)が多く、突固め、わかりかえしでは、減少し、よく似た間ゲキ分布を示しているが、これに及して、前報で述べたごとく、PF 3.3より大きい

表-1 試料の工學的特性

試料名		産山D(赤)	スライソ(赤)	長場D(赤)
物理的性質	比重	2.871	2.793	2.887
	自然含水比	136%	83%	107%
	液性限界	171%	95%	136%
	塑性限界	110%	73%	103%
工學的性質	不攪乱土の骨格比	2.75%	10.10%	5.05%
	わかりかえし土の骨格比	0.07%	0.05%	0.06%
	鋭敏比	39.3	202.0	84.2
	有機物含量	2.2%	—	4.1%
化学的性質	粘分率	19.7%	11.4%	13.9%
	粘土(200)含量	41.1%	33.7%	43.5%

A) MEHRAB, JACKSON 法による (標準法)
B) GSN 法による (標準法)

保水量については、不攪乱と突固めとは等しく、ねりかえしでは減少している。このことからして、不攪乱土の真の粘着カ C' の突固めのそれに対して異常な大きさ(不攪乱土 $C'=0.64\sim0.68$, 突固め $C'=0.08\sim0.11\%$)を水分特性で説明できない。



マトリックスについて、スカイラインV、長陽D、産山IVと赤褐色味が濃まっている。これは遊離鉄の増加と一致しているが必ずしも強度と比例関係にない。この原因として、含水比などの土質工学的影響も他に、遊離

のアルミニウムや珪酸なども考えられる。ねりかえし効果については、不攪乱土では、赤褐色の酸化鉄が斑状に存在し、不均質のマトリックスであるが、突固めると、赤褐色パッチが突固めの直交方向に配列しているのが観察され、完全ねりかえしになると、均質化してしまい方向性もない。とくに乾燥収縮時に発生するクラックは、不攪乱土では、ほとんど見られないが、突固め土では1mm以下まで減少する。これは土粒子の団粒として働く大きさが小さくなっていることを示している。

まとめ

鉄敏性の高い火山灰は、土粒子自身表面活性の大きいアロフェンであるため含水比が高く、ねりかえしによる準拘束水の自由化が著しいのが一原因であるが、それ以前に攪乱による遊離酸鉄、アルミニウムの骨格セメンテーションの破壊が主体である。ねりかえしによる透水性の変化も間ゲキの連続性の欠如及び、粗間ゲキから細間ゲキへの変化によるものと考えられる。

参考文献

- 鈴木 義牧 : 火山灰土のねりかえしによる非排水強度の低下
- 鈴木 義牧 : 火山灰土のねりかえしによる強度低下
- 堀越 有村 : 大型機械にに伴う水田上地の基礎整備
- *1) 越中 邦子 : 土壌微生物の生態の特性について(1)(2)
- *2) 有村 有洋 : 自然構造と土壌物理の形成法
- 昭和44年農工学会京都府支部研究発表会論文集
- 昭和46年農工学会年次学術講演会発表
- 日本土壌肥科学雑誌 第45号(1970)
- 日本土壌肥科学雑誌 第47号(1972)
- ペトログラフ Vol.5 No.1

