

日本大学生産工学部 正会員 今 野 誠
同 上 " ○羽 田 實

↑ まえがき

土の物理的性質や工学的性質を把握する上で、土の粒度組成を知ることは重要なことである。しかし細粒土については粒度分析はあまり行われていない。粒度測定の際の分散処理の問題、あるいはコンシステンシー特性の工学的性質を知る上での有効性のためであろう。細粒分の量は物理的性質に大きな影響があるものと思われる。

筆者らはこれまでも細粒土の粒度測定について研究を行なっているが、今回は細粒土に関東ロームを選び、その比表面積などを測定して粒度分析と考察してみた。関東ロームは同一地点のものを深さごとに調べた。

2 試料および実験方法

2.1 試料 ; 千葉県習志野市の関東ローム層をハンドオーガで25cmごとに深さ6mまで採取した。このローム層の露頭を観察すると、深さ5mまではほぼ一様な関東ローム層であるが深さ3mのところに小さなクラックが入っており、これを境にして上部と下部のローム層では色調が違っている。上部が暗い褐色、下部が明るい褐色である。上部(深さ0~3m)が立川ローム、下部(深さ3~5m)が武蔵野ロームと思われる。

2.2 粒度試験について ; JISの粒度試験に従って試料質量を65gとすると懸濁液中の試料が凝集してハイドロメータでは測定不可能となるものがある。このような試料に対して試料質量の検討、分散方法に超音波振盪を行なった¹⁾。また測定方法を遠心沈降式光透過法で行なった²⁾。

2.3 比表面積について³⁾ ; 気体吸着法(BET法)により測定した。吸着がスバルゴンガスを使用し、吸着平衡時間は各圧力で15分程度、圧力は5~6段階で行なった。

3 実験結果および考察

表1は深さ25cmごとに採取した試料の物理試験の結果をまとめたものである。また図1, 2, 3はこの表をもとに諸数値を図示したものである。深さ3mにあるクラックを境にして自然含水比、液性限界、塑性限界がはっきり違っていることがわかる。立川ロームと武蔵野ロームの特性の違いであろう。

比表面積についてみると、地表から深さ2m付近までの試料は200~270 m^2/g と大きな値になっており、同じ立川ロームでも深さ2~3mのものとは異なった様子を示

表1 深さごとの試験結果

深さ (m)	自然 含水比 (%)	液性 限界 (%)	比 表面積 (m^2/g)	平均 粒径 (μm)	比表面積の算出 (注)	粒度試験について
0	121	162	218	0.010		
	131	174	201	0.010		
	136		270	0.0078		
1	125	152	233	0.0090		
	113	147	226	0.0096		
	115	136	210	0.010		
	121	148	248	0.0091		
2	128	146	187	0.012		
	122	148				
	127	151				
	129	148	165	0.014		
3	121	138				
	90	100	161	0.014		
	88	89	108	0.021		
	66	68	84	0.027		
4	46	66				
	42	59	77	0.030		
	40	55				
	46	59	49	0.046		
5	25	35				
	66	51	55	0.041		
	50	46				
	32	NP	22	0.10		
6	28	NP				

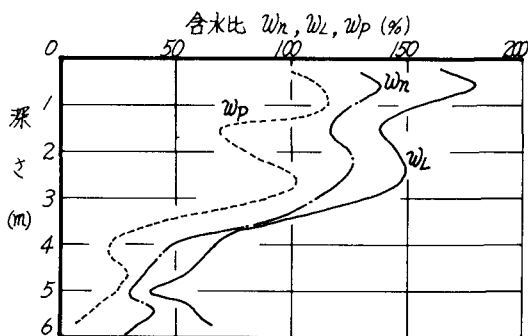


図1 自然含水比、液性限界、塑性限界

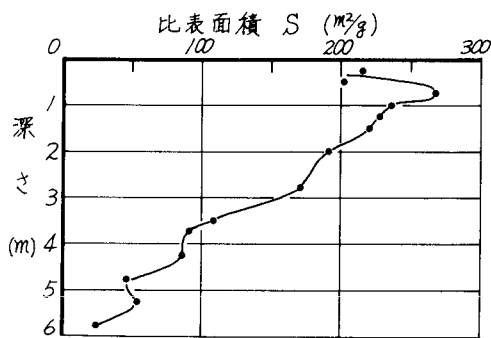


図-2 比表面積

す。一般に深くなるに従って比表面積は小さくなっていくことがわかるが、これは堆積年代による影響とみることができる。

粒度試験をJISの方法で行なってみると、深さ2mのものまでは懸濁液の凝集化（綿毛化）がおこり、ハイドロメータでは測定不可能になった。図4はJISの方法で試料質量と5～80gに変化させたときの結果であるが、80gにしたときのみ凝集化が起った。そこで試料質量と25～40gの範囲で分散に超音波振盪を施したところ、図5のように試料質量10g、超音波10分のときが最も効果があるとの結果が得られた。図6は10gの試料と遠心沈降式光透過法による測定と、ハイドロメータによる測定の結果を比較し、同時に超音波と攪拌による分散方法の違いを調べたものである。超音波振盪による分散方法はきわめて有効と思われるが、比表面積から求めた平均粒径を参考にしてみると、粒径にかなりの差が認められる。

4 まとめ

細粒土の粒度試験でJISの方法に従って試験を行なうとしげしげ試料の凝集化により測定できないことがある。これについて今回は関東ロームと別に考察したわけであるが、凝集化が起きるのは比表面積が200～270 m²/g、比表面積から求めた平均粒径が0.01 μm程度、自然含水比120～140%、液性限界140～170%のものであることがわかった。このような試料について粒径分布を求めるには、試験に供する試料質量を少なくしたり、あるいは分散方法に超音波を使用するなど一つの方法であると考えている。

参考文献

- 1) 柳谷, 今野, 羽田, 藤森, 超音波による土の分離と比重値について, 第12回土質工学研究発表会, 1977
- 2) 今野, 羽田, 細粒土の粒度測定について, 第15回土質工学研究発表会, 1980
- 3) 今野, 羽田, 関東ロームの比表面積と物理的性質について, 第16回土質工学研究発表会, 1981

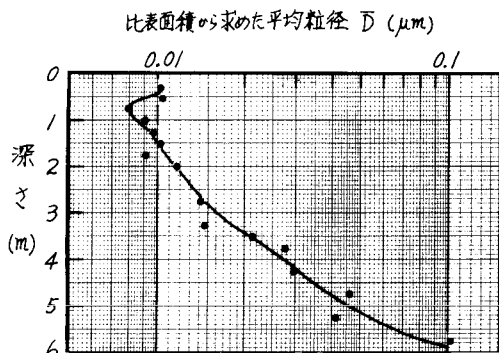


図-3 比表面積から求めた平均粒径

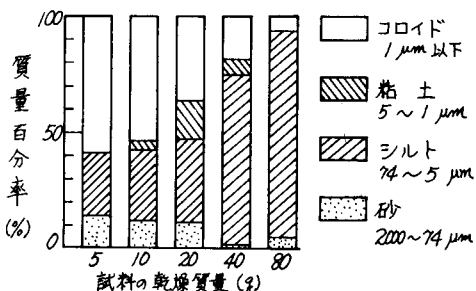


図-4 自然含水量状態の関東ローム

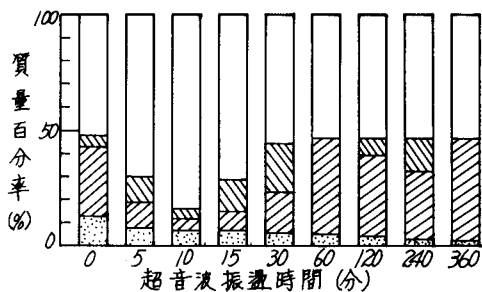


図-5 10gの関東ローム

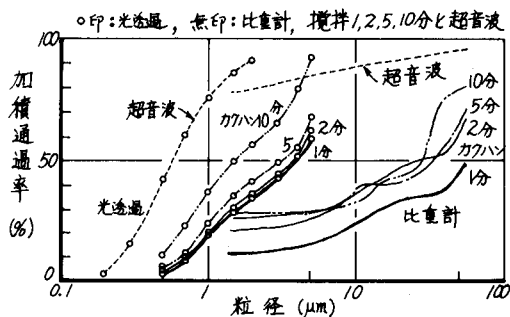


図-6 10(g)の関東ローム