

有机質对土壤質地分析的影响

汪仁真 刘耀华

土壤質地是土壤的重要物理性質之一，与农业生产有着密切的联系。在进行土壤質地分析时，首先要制备悬液，而去除胶結物質以使土壤顆粒充分分散又是制备悬液的必要条件。因为土壤分散不好，分析結果就不能真正地反映实际情况。考虑胶結土壤单粒的主要因素大致有以下几个方面：(1) 碳酸鈣盐类主要是碳酸鈣鎂；(2) 顆粒所吸附的鈣鎂离子；(3) 有机胶

根据文献資料的記載，在进行土壤質地分析时，一般都主张去除前两种胶結物質（用盐酸洗盐加含有鈉离子或鉍离子的盐类作分散剂以代換出鈣鎂离子）。但对于是否要去除有机質却有不同的看法。多数的意見认为应当去除有机質加过氧化氢氧化，但也有人反对去除有机質，认为有机質是土壤的重要组成部分，去除了有机質以后并不能增加土壤矿物质部分的分散性（B. E. 科林耶維斯基，1953 和 A. Ф. 馬卡洛夫，1955）。由于这个可能性，再考虑到去除有机質是一个极为繁瑣的步驟，因此我們作了有机質对土壤質地分析的影响的試驗研究，現总结出来，供大家参考，并請予指教。

一、試驗目的

試驗的目的在于研究土壤中有机質对土壤顆粒的

胶結作用；研究如不去除有机質对分析結果有无影响；以及研究不同有机質含量对分析結果影响的程度，从而确定在进行土壤質地分析时可否省略去除有机質的步驟；并且找出有机質含量在什么含量范围内，可以省略这一步驟。

二、試驗方法

試驗采用了东北黑土和北京郊区的各种質地和有机質含量的土壤。进行了土壤机械分析及微团聚体分析。机械分析又分为去有机質和不去有机質两种处理。首先用10%过氧化氢氧化有机質，同时加热，直至无二氧化碳气泡超出为止。然后加分散剂（0.5 N 草酸鈉 10 毫升）及蒸餾水煮沸 1 小时，制备成 1,000 毫升的悬液。再根据不同大小土粒沉降時間，用吸管吸取悬液，烘干、称重。如果不去有机質的，則省去加过氧化氢氧化这一步驟，其余与上述相同。微团聚体分析則只将土壤悬液煮沸 1 小时，分散，然后如上述吸取悬液烘干称重。

三、試驗結果討論

首先我們用三种土壤进行了机械分析及微团聚体分析，其結果如表 1。

表 1 土壤机械組成及微团聚体組成分析結果

編号	土壤	有机質含量 (%)	碳酸鈣含量 (%)	分析項目*	各級顆粒含量 (%)			結構系数** (%)
					机械組成 (毫米)			
					0.25—0.05	0.05—0.001	<0.001	
01	黑土	13.34	<0.5	1	7.0	66.6	26.4	88.6
				2	20.1	68.9	3.0	
04	黄土	1.02	4 左右	1	30.3	49.1	18.7	74.9
				2	34.3	59.4	4.7	
03	黃砂土	1.68	4 左右	1	39.5	52.6	8.4	69.1
				2	38.4	54.8	2.6	

* 1——机械分析，2——微团聚体分析

** A=机械分析粘粒(>0.001 毫米)含量%，B=微团聚体分析 <0.001 毫米顆粒含量%，結構系数 % = $100 - \frac{B}{A} \times 100$

从表 1 可以看出,黑土有机质含量 13.34%,其结构系数达 88.6%;黄土及黄砂土有机质含量分别为 1.02% 及 1.68%,其结构系数分别为 74.9% 及 69.1%。这说明土壤形成结构的能力与有机质含量有关系。根据用 1:3 的盐酸测定土壤中碳酸钙含量的结果,黑土中含碳酸钙少,但因有机质含量多,其结果结构系数小,土壤水稳性微团聚体多。黄土、黄砂土与黑

土相比,碳酸钙含量较多,但有机质含量少,其结果结构系数小,土壤水稳性微团聚体少。这说明碳酸钙虽有使粘粒凝聚的作用,但单凭碳酸钙尚不能造成水稳性的团粒结构。有机胶体才是形成结构的有效胶结物质。

其次,我们用不同质地、不同有机质含量的土壤进行了去及不去有机质的比较试验,结果如表 2。

表 2 有机质对土壤机械组成分析结果的影响

编号	土壤	有机质含量 (%)	处理方法*	各级颗粒含量 (%)			物理性粘粒含量 % (<0.01)
				机械组成 (毫米)			
				1—0.05	0.05—0.001	<0.001	
01	黑土	13.34	1	7.0	66.6	26.4	57.2
			2	5.0	47.6	47.4	84.0
02	黑黄土	2.26	1	35.3	55.7	9	36.4
			2	37.9	49.3	12.8	37.9
03	黄砂土	1.68	1	39.5	52.6	8.4	25.5
			2	35.0	53.8	11.2	27.3

* 1—不去有机质, 2—去有机质

从表 2 可以看出经过去有机质处理后,土壤机械组成的分析结果都有所改变,尤其是小于 0.01 毫米的物理性粘粒含量都有增加,而增加的数量又与有机质含量的多寡有一定关系。黑土有机质含量最高,物理性粘粒含量增加也最多(26.8%),黑黄土、黄砂土有机质含量较低,物理性粘粒增加也较少(1.5% 和 1.8%)。再从 <0.001 毫米粘粒含量来看,黑土增加量为 21.0%,黑黄土及黄砂土增加 3.8% 和 2.8%。以上这些情况说明,在进行土壤机械分析时,不论有机质含量多少,对分析结果是有不同程度的影响的。

最后,我们选用一系列各种不同有机质含量的土壤,进行了分析试验,其结果如表 3。

从表 3 中可以看出,土壤中有有机质含量越多,经不同处理后粘粒分析结果相差越大。随着有机质含量逐渐减少,相差值也逐渐递减。当有机质含量小于 1% 时,二种处理的粘粒含量相差值就减小到 2% 以下,也就是说已经减小到质地分析的允许误差范围以内。因此,当土壤中有有机质含量不超过 1% 时,在进行质地分析时可以省略去除有机质这一步骤。

有机质含量小于 1% 的土壤,在质地分析时省略去除有机质这个操作步骤,这不但简化了分析步骤,缩短了分析时间,大大节省了人力,并且还为国家节约了大量药品和建设资金。由于试验所用土壤样品大都采自北京郊区,因此试验的结论能否适用于其他地区,尚有待进一步的研究。

表 3 有机质含量对土壤粘粒含量分析的影响

编号	土壤	有机质含量 (%)	处理方法*	粘粒含量 (<0.001 毫米) (%)	不同处理结果相差值 (%)
01	黑土	13.34	1	26.4	21.0
			2	47.4	
02	黑黄土	2.26	1	9.0	3.8
			2	12.8	
03	黄砂土	1.68	1	3.4	2.8
			2	11.2	
04	黄土	1.02	1	18.7	-1.0
			2	17.7	
05	砂性二合土	0.8	1	6.7	-1.8
			2	4.9	
06	鸡粪土	0.77	1	6.9	1.6
			2	8.5	
07	死黄土	0.7	1	6.7	1.5
			2	3.2	
08	胶性二合土	0.63	1	8.2	-1.4
			2	7.5	
09	油面砂	0.58	1	2.5	0.1
			2	2.6	

* 1—不去有机质, 2—去有机质