

用超声波分散土壤的方法

蒋梅茵

(中国科学院南京土壤研究所)

早在本世纪二十年代,就有不少人进行土壤分散的研究,以测定土壤机械组成。分散方法很多,有物理分散,化学分散,物理和化学相结合分散。但是没有任何一种单一的分散方法可以适用于所有的土壤。不同类型的土壤应该用不同的分散方法。化学分散会影响矿物结构,而物理分散又不能达到充分分散,并且也有破碎颗粒的可能。超声波分散是一种比较快速的现代分散法,引用于土壤研究虽较晚,但目前已得到广泛的应用,如颗粒分离,水铝英石土壤的分散,微生物研究,有机质的分离和提取,以及土壤粘粒和有机无机复合物的分离[1,2]。

土壤粘粒矿物分析需要提取粘粒,通常的方法是用稀盐酸脱钙,继用过氧化氢有机质,最后用2%碳酸钠煮沸并加搅拌分散而进行提取。但是土壤

经过2%碳酸钠溶液煮沸对矿物晶体结构影响如何,可否用超声波分散来代替碳酸钠处理,为此我们作了以下的比较试验。

一、超声波分散试验

超声波分散土壤的效果,看法不一。有人认为超声波的频率对土壤分散的影响不大,不同的频率(9千赫芝和18—20千赫芝)都得到相似的结果[2]。但也有人认为超声波分散可以使粘粒数量增多,在不用氧化剂和分散剂的情况下,用超声波分散所得出的土壤粘粒百分数比一般振荡方法多二倍[2]。付积平的试验结果亦如此(表1)。超声波处理所得的胶粒含量比振荡二小时所分散的胶粒高四倍,亦稍高于草酸钠煮沸的处理。

表1 不同分散处理的比较*(%)

分散方法	粒级(毫米)	0.05—0.01	0.01—0.005	0.005—0.001	<0.001	<0.01
	振荡2小时		36.0	18.3	22.0	8.4
草酸钠加煮(机械分析)		24.4	15.0	27.7	32.0	74.7
超声波半小时		23.9	15.9	25.3	34.2	75.4

* 采用的土壤系城西湖农场湖积马肝淤土表层0—20厘米,有机质含量为1.46%。

土壤中提取粘粒以鉴定粘土矿物,是否可省去碳酸钠的处理,或助以超声波加速粘粒分离。曾挑选黑

土,黄棕壤,和红壤三种土壤进行比较试验,结果是碱煮沸再加超声波处理的粘粒含量最高(表2)。

表2 不同处理方法的分散效果(<2微米%)

处 理*	黑土(表土0—15厘米)	黄棕壤(表土0—12厘米)	第四纪红色粘土
H ₂ O ₂ 弱碱超声波	35.1	31.4	55.6
H ₂ O ₂ 碱煮	39.2	28.9	45.2
H ₂ O ₂ 碱煮超声波	48.7	31.5	55.5

*各土样均先用H₂O₂处理;弱碱处理是10克土加10毫升2%Na₂CO₃;碱煮处理是10克土加50毫升2%Na₂CO₃煮沸五分钟;超声波处理系用CSF—1A型超声波发生器(21.5千赫芝,300毫安)处理半小时。

黑土中以弱碱加超声波处理的粘粒含量最低,而黄棕壤与红色粘土则以碱煮处理的粘粒含量最低。从

这个结果看来,黑土有机质含量较高,在H₂O₂氧化有机质后还必须用碱煮沸处理以进一步除去与粘粒结合

较紧的腐殖质，才能充分分散土壤。总的来说，三个土样都是碱煮后再加超声波处理的结果为最好。因此，我们认为过去用 H_2O_2 及碱煮处理来提取粘粒的方法，如能助以超声波处理，更为完善。

二、超声波和碱液处理的溶解作用

用超声波处理粘土矿物，其溶液中硅铝都很少（表3），说明超声波处理对粘土矿物没有分解作用。

表3 不同分散处理所溶解的硅铝含量（毫克/克土）

处 理	蒙脱石(南京汤山龙泉)		伊利石(南京其林门)		黑云母(甘肃高台)	
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	SiO ₂	Al ₂ O ₃	SiO ₂	Al ₂ O ₃
超声波	0.39	未检出	0.24	未检出	0.16	未检出
碱 煮	0.73	未检出	0.47	痕 迹	0.99	痕 迹
H ₂ O ₂ 超声波	0.80	未检出	0.62	未检出	0.81	未检出
H ₂ O ₂ 碱煮超声波	1.69	痕 迹	1.15	痕 迹	3.02	痕 迹

注：样品重为2克，经处理后用蒸馏水提取，定容100毫升，此溶液为测硅铝用。测硅用钼硅兰法比色，铝用铝试剂比色。

用2%碳酸钠煮沸的样品，其溶解出来的硅铝量虽比超声波处理稍高，但分散度较好。同时，还可能由于一些非晶物质在碳酸钠煮沸过程中被溶出，使粘土矿物的晶体更为纯净，因而X射线图谱上的衍射峰比其它处理都较高。

不会破坏矿物晶体，又可增进土壤分散，而且处理也较方便。

联合处理(先用过氧化氢氧化有机质，再用2%碳酸钠煮沸五分钟，并进行超声波处理)溶液中的硅量增加有限(黑云母除外)。所以我们认为用碱煮法提取粘粒时再加超声波处理是适宜的。因为这样联合处理既

参 考 文 献

- [1] Watson, J. R., Parsons, J. W., The J. of Soil Sci., 25, 1—8, 1974.
- [2] Watson, J. R., Soil and fertilizers, 34, 127—134, 1971.

更 正

本刊1977年第3期，138页第5行“高粱全生育期的耗水量约为336毫米……”，应改为“……348.0毫米”；“谷子的耗水量约为292毫米……”，应改为“……293.1毫米”。