



利用岛津SSM-5000A对土壤样品的TOC的检测

No.TOC-006

摘要： 环境土壤中的TOC含量是环境污染的一个重要指标。本文描述了应用岛津TOC-V和固体进样装置SSM-5000A对土壤中总有机碳含量的测定方法。

土壤中的TOC含量是反映土壤农药残留量、污染程度的一个重要指标。此外，通过测定土壤中有机碳含量，估算土壤碳汇能力和固碳潜力，还可以评估土地的生产能力，会对将来区域发展带来切实可行并有实在意义的建议。目前用TOC分析仪测定土壤中TOC方法主要有浸出液测定法和直接测定法两种。浸出液测定法由于存在水对有机物提取率不高的问题，影响测定的准确度。本文利用岛津总有机碳分析仪TOC-V和固体进样装置SSM-5000A，用差减法（ $TOC=TC-IC$ ）对土壤样品进行测定。结果重现性较好。

关键词： TOC 土壤 SSM

实验条件

待测样品1、2：山东泰安地区土壤

样品性状：深黄色，均匀粉末

使用仪器：总有机碳分析TOC-VWP和固体进样装置SSM-5000A

仪器参数：NDIR（非色散红外检测器）
SSM-5000A

检测池：短池

TC 燃烧炉温度：900℃

TOC-V WP 载气：高纯氮气200ml/min

SSM-5000A载气：高纯氧气500ml/min

实验数据

利用TOC-VWP和固体进样装置SSM-5000A分别测定土壤样品的总碳（TC）和无机碳（IC）的含量，最后将两次测定结果相减得到总有机碳含量（TOC）。测定数据如下：

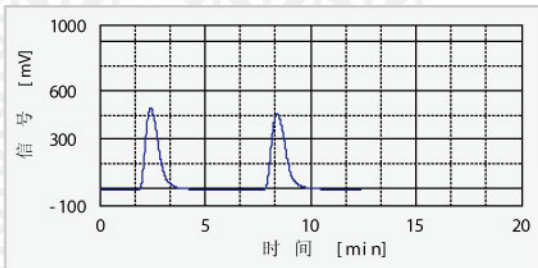


图1：样品1 TC测定图

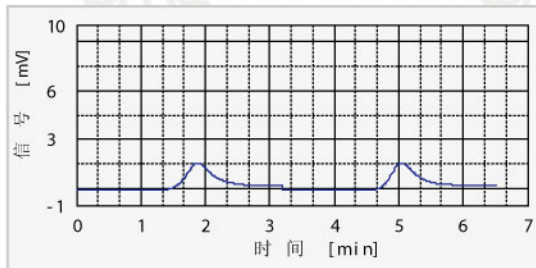


图2：样品1 TC测定图

表1：样品1 TC测定结果

注射次数	面积	称样量 (mg)	浓度 (%)	是否排除	浓度 SD (%)	浓度 CV (%)	平均浓度 (%)
1	2139	59.40	27.16		0.3209	1.19	26.94
2	2167	61.20	26.71				

表2: 样品2 IC测定结果

注射次数	面积	称样量 (mg)	浓度 (%)	是否排除	浓度 SD (%)	浓度 CV (%)	平均浓度 (%)
1	4.833	55.80	0.07214		0.00013	0.18	0.07223
2	4.793	55.20	0.07232				

结果: TC: 26.94%, IC: 0.07223%, TOC=TC-IC=26.87%

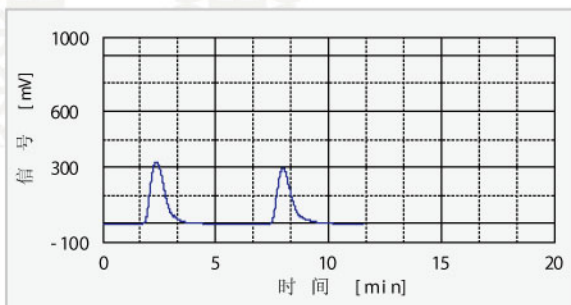


图3: 样品2 TC测定图

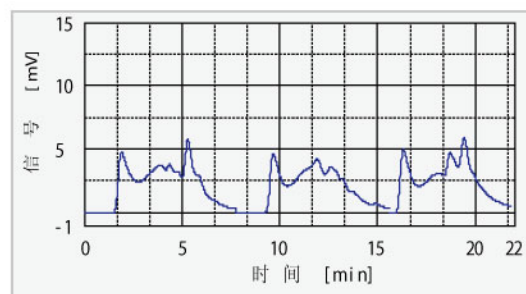


图4: 样品2 IC测定图

表3: 样品2 TC测定结果

注射次数	面积	称样量 (mg)	浓度 (%)	是否排除	浓度 SD (%)	浓度 CV (%)	平均浓度 (%)
1	1478	64.23	17.36		0.6718	3.98	16.89
2	1336	61.40	16.41				

表4: 样品2 IC测定结果

注射次数	面积	称样量 (mg)	浓度 (%)	是否排除	浓度 SD (%)	浓度 CV (%)	平均浓度 (%)
1	91.90	45.60	1.679	排除	0.06576	4.33	1.519
2	80.97	45.80	1.472				
3	85.52	45.50	1.565				

结果: TC: 16.89%, IC: 1.519%, TOC=TC-IC=15.37%

结论

使用 TOC-V 与固体样品燃烧装置SSM-5000A可准确快捷地进行土壤中TOC测定。从测定结果看, 测量精度比较好。

样品1中的IC含量很少, 可以忽略不计。而样品2中的IC的含量明显较多, 约占总碳含量的10%, 所以利用差减法 (TOC=TC-IC) 对样品2进行测定较适合。而一般土壤中的IC含量都会比较低, 所以对于土壤样品, 通常仅测定TC值已经足够表征其TOC含量。

在IC测定中, 样品1的峰形完整, 说明IC物质形态单一; 样品2的峰形复杂, 有多个峰出现, 这是由于IC物质组成较复杂, 而不同组分与磷酸反应的速度不一致造成的。而TOC-V总有机碳分析仪是通过积分峰面积来计算有机碳含量的, 所以多峰的现象不影响测定结果, 可以得到较好的重现性。

此外, 在对土壤样品进行测定时, 样品均匀性的控制很重要。这关系到测定的结果的准确性。所以, 采样时要保证取样均匀, 代表性高。而且在测定前, 要把样品过筛, 以保证样品颗粒的均匀。大块的样品最好粉碎处理, 以保证样品均匀, 并保证样品中含碳组分充分氧化。