

重铬酸钾容量法和高频红外碳硫仪法测定土壤中有机质含量的比较研究

蔡兴^{1,2}, 王腾飞^{1,2}, 付小波^{1,2}, 闫晓^{1,2}, 张金燕¹, 王凯凯^{1,2},
刘宗超^{1,2}, 文田耀^{1,2}, 孙文军^{1,2}

(1. 河南省第一地质矿产调查院有限公司, 河南 洛阳 471000;
2. 河南省生态环境与勘查地球化学应用工程技术研究中心, 河南 洛阳 471000)

摘要: 土壤有机质含量是土壤肥力的重要指标, 准确测定其含量对农业生产和土壤环境监测具有现实意义。目前关于土壤有机质含量测定的方法主要有两种: 一类是重铬酸钾容量法; 另一类是使用高频红外碳硫仪进行测定, 两种方法都是通过测定土壤中有机碳的含量, 再乘以校正系数间接求得有机质的含量。选用6种含量不同的土壤和沉积物标准物质, 通过两种方法分别进行测定, 考察了两种方法测定数据的准确性和精密度, 当样品有机质含量较低时, 两种方法的精密度都较差, 但重铬酸钾容量法测定结果更加稳定、准确, 随着有机质含量的增加, 两种方法的测定结果均表现出稳定的状态, 相比较而言, 高频红外碳硫仪法前处理简单, 测定方便, 适用于大批量土壤样品有机质的快速测定。选取豫北某地区土壤样品进行验证实验, 使用重铬酸钾容量法和高频红外碳硫仪法测定的有机质含量在15.8 ~ 29.0 g/kg, 两种方法测定结果基本一致, 相对偏差分别为0.8 ~ 1.1和0.6 ~ 1.0 g/kg, 精密度2.8% ~ 6.1%和2.1% ~ 6.2%, 符合相关标准的检测要求。

关键词: 土壤有机质; 容量法; 高频红外碳硫仪; 对比研究

土壤有机质指土壤中以各种形式存在的含碳有机化合物总和, 是土壤中除土壤矿物质以外的物质, 它是土壤中最活跃的部分, 土壤有机质转化为二氧化碳、水、氨和矿质养分(磷、硫、钾、钙、镁等简单化合物或离子), 同时释放出能量。这一过程为植物和土壤微生物提供了养分和能量, 并直接或间接地影响着土壤性质, 同时也为合成腐殖质提供了物质基础, 是衡量土壤肥力的重要指标之一^[1-2]。可以说没有土壤有机质就没有土壤肥力。我国耕地土壤类型多, 不同类型土壤有机质含量差异很大, 有机质含量的研究能够直观地反映出不同类型土壤肥力的高低, 对土地利用方式有一定的指导意义, 同时分析土壤有机质含量在空间大尺度上的变化特征, 有利于了解我国土壤有机质含量的地域性分布特征, 为其他相关研究提供基础性的科学依据。根据第二次全国土壤普查结果显示, 全国农田耕层土壤有机质平均含量为24.7 g/kg, 耕地土壤中有有机质

含量低于10 g/kg的面积占26%。因此, 准确测定土壤和沉积物中有有机质的含量, 能为土壤改良和高标准农田建设提供依据^[3-7]。

目前测定土壤有机质含量的方法有很多种, 主要是通过测定土壤中有机碳的含量, 乘以换算系数来间接测得有机质的含量。根据测试原理的不同, 可以大致分为三类: 第一类是灼烧法(重量法), 测定原理: 通过测定土壤灼烧前后重量的变化情况, 计算出土壤有机质的含量; 第二类是容量法(外加热法), 是用氧化性强的重铬酸钾硫酸溶液与土壤中的有机碳发生氧化还原反应, 再用标准还原剂(硫酸亚铁)滴定剩余的重铬酸钾; 第三类是光谱法, 主要有高频红外碳硫仪法、碱液浸提-比色法等^[8-13]。目前较常使用的是重铬酸钾容量法, 适用于测定有机质含量在15%以下的土壤, 测定结果较为准确, 但测试流程较长, 过程繁琐, 不利于大批量土壤样品的快速测定, 随着测试技术的进步, 高频红外碳硫仪已经广泛应用于有机质含量的测定, 但农用地土壤中电磁性物质较低, 存在大量的还原性物质, 导致测量结果的精密度和准确性较差, 因此, 该方法在耕地土壤有机质含量的测定中未能普及。本研究通过对比两种方法测定不同

收稿日期: 2023-09-01; 录用日期: 2023-11-04

作者简介: 蔡兴(1992-), 硕士研究生, 助理工程师, 研究方向为岩矿测试分析。E-mail: 919611578@qq.com。