

· 环境地球化学 ·

喀斯特地区典型土壤剖面（黄壤、石灰土） 土壤水溶性有机碳分布特征

李龙波^{1,2}, 刘丛强¹, 涂成龙¹, 刘文景^{2,3}, 刘宝剑^{2,4}, 崔丽峰^{1,2}, 灌瑾¹

1. 中国科学院 地球化学研究所 环境地球化学国家重点实验室, 贵阳 550002;

2. 中国科学院 北京研究生院, 北京 100039;

3. 中国科学院 地质与地球物理研究所, 北京 100029;

4. 中国科学院 广州地球化学研究所, 广州 510640

土壤水溶性有机碳 (SWOC) 浓度和通量是土壤环境变化的敏感指标, 可反映环境条件的变化, 是土壤微生物活动能源和土壤养分的驱动力。Ghani *et al.*, (2003) 研究指出, 土壤水溶性有机碳主要分为热水性有机碳 (70℃) 和冷水性有机碳 (25℃)。由于区域条件的差异 (如植被类型、土壤条件、区域气候等), 水溶性有机碳与有机碳关系极为复杂, 对其认识相当肤浅。为了正确认识水溶性有机碳和土壤有机碳之间的关系以及比较不同温度提取的有机碳与土壤有机碳的相关关系, 对不同土壤类型水溶性有机碳和有机碳的分布和变化进行系统研究尤为重要。然而, 目前相应的研究主要集中在对不同土地利用类型和植被覆盖下土壤水溶性有机碳的动态变化情况, 对喀斯特地区典型土壤剖面水溶性有机碳和有机碳的系统研究和对比两种不同温度提取的有机碳与土壤有机碳的相关关系的研究很少。因此, 本研究以喀斯特地区两种典型的土壤, 即石灰土和黄壤剖面为研究对象, 通过测定土壤部分属性、水溶性有机碳和有机碳的空间分布, 探讨了喀斯特地区石灰土和黄壤水溶性有机碳 (SWOC) 和有机碳 (SOC) 动态变化。

研究结果显示: 土壤有机碳含量变化规律为黑色石灰土 > 黄壤, 黄色石灰土与黄壤差异不明显; 土壤水溶性有机碳含量变化为黑色石灰土 > 黄壤 > 黄色石灰土; 百宜黄壤乔木林剖面土壤水溶性有机碳占有有机碳的比例最高, 达 0.040% (25℃) 和 0.527% (70℃), 清镇黑色石灰土剖面最低, 仅 0.016% (25℃) 和 0.255% (70℃) (表 1)。从两种类型土壤有机碳和水溶性有机碳含量变化看, SWOC 主要来源于凋落物和根系, 在雨水浸泡下, 凋落物中大量的 SWOC 淋溶释放出来。五个剖面冷水 (25℃) 浸提土壤水溶性有机碳与土壤有机碳含量间的相关性达极显著水平 ($P < 0.01$) (除百宜黄色石灰土剖面), 热水 (70℃) 浸提土壤水溶性有机碳与土壤有机碳间的相关性均达极显著水平 ($P < 0.01$) (表 1)。相关性说明了 SWOC 与 SOC 含量关系紧密, 其含量很大程度上受有机碳含量的影响。五个土壤剖面的 SWOC 含量值在剖面各层次上的变化趋势反映了植物残体的输入及在土壤中的分解累积特征和喀斯特地区剖面土壤侵蚀和成土过程中土壤水溶性有机碳的动态变化。

表 1 不同土壤类型下土壤水溶性有机碳与土壤有机碳的比较

样品编号	土壤类型	25℃ WSOC (g.kg ⁻¹)	70℃ WSOC (g.kg ⁻¹)	SOC (g.kg ⁻¹)	25℃ WSOC/ SOC (%)	70℃ WSOC/ SOC (%)	(25℃) WSOC 与 SOC 的相 关系 数	(70℃) WSOC 与 SOC 的 相关系数
QZ-I	黑色石灰土	0.0032	0.0779	26.64	0.0161	0.2550	0.848**	0.975**
QZ-II	黑色石灰土	0.0025	0.0446	16.77	0.0159	0.2621	0.890**	0.866**
QZ-III	黄壤	0.0015	0.0260	9.16	0.0195	0.2894	0.877**	0.969**
BY-I	黄壤	0.0031	0.0495	8.88	0.0398	0.5267	0.912**	0.968**
BY-II	黄色石灰土	0.0014	0.0250	7.03	0.0299	0.3347	0.322	0.991**

注: 表中数据为剖面所有样点的平均值 **表示相关性极显著 $P < 0.01$ 。