

· 专题 10: 表层地球系统生物地球化学循环及其生态环境效应 ·

## PLFA 技术在喀斯特区域土壤有机碳动力学研究中应考虑的几个问题

杜家颖<sup>1,2</sup>, 涂成龙<sup>1\*</sup>, 盛茂银<sup>2</sup>

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 550081;

2. 贵州师范大学 喀斯特研究院, 贵阳 550001

土壤碳循环在很大程度上可以被看作是在生物驱动下的一种动力学过程。研究土壤微生物的区系物种等对于了解土壤碳循环过程是不可忽略的环节。然而土壤微生物是土壤有机无机复合体的重要组成部分, 是土壤生态系统中物质循环和能量流动的驱动者。由于栖息在土壤中的微生物种类繁多, 生存状况复杂, 加上微生物本身个体微小, 结构简单, 缺乏可以区分的明显特征; 特别是微生物的组成成分、活动规律、及其引起各种生化过程的因素, 往往是互相交替、互相影响, 给土壤微生物数量、组成和生态分布的测定带来了很大困难。

磷脂脂肪酸类物质 (PLFA) 是所有活体生物细胞膜中磷脂的主要成分, 其周转速度极快, 随着细胞的死亡而迅速降解, 从而可作为区分活体微生物群落的生物标志物之一, 同时也成为微生物分类的重要依据。PLFA 技术对试验条件要求相对较低、测试的稳定性较好、并且能够提高数据的准确性、客观性、可靠性、以及能够反映微生物群落结构的动态变化。因此, PLFA 技术在碳循环研究过程中得到广泛应用, 但仍有很多环节尚未明了, 需要进一步地深入研究。中国西南喀斯特区域, 由于土壤受地质背景和气候条件的影响尤为突出, 目前关于 PLFA 技

术在这一区域的应用鲜见报道。根据前期的一些研究工作, 本文提出在喀斯特区域运用 PLFA 技术应考虑以下几个问题:

(1) 喀斯特区域中, 目前有关土壤特性对土壤微生物区系和生物活性还缺乏细致深入的研究。如石灰土中由富钙特性, 以及红壤、黄壤中由铁铝相对富集引起土壤 pH 梯度变化是否对土壤微生物的物种区系和活性特征存在限制, 目前还不得而知, 从而制约了 PLFA 技术应用范围和准确性。因此, 在这一区域进行多学科的交叉对比研究, 以确定 PLFA 应用的范围和准确性非常有必要。

(2) 在喀斯特地区, 干湿交替尤为明显, 特别是不连续分布, 少量集中于负地形内的土壤受地表微气候条件的影响尤为严重。而已有研究表明土壤微生物的活性对土壤温度和湿度的反馈非常敏感, 如何应用 PLFA 技术客观反映长-短尺度土壤有机碳动力学过程就成了目前面临的主要问题之一。

(3) 普遍分布的山地地形使得土壤颗粒处于不断地迁移-沉积过程中。这种土壤的物理侵蚀过程, 使得原位观测土壤有机碳动力学过程存在很大的偏差。

基金项目: 国家重大科学研究计划项目 (2013CB956702); 国家自然科学基金项目 (41261058, 41573012)

第一作者简介: 杜家颖 (1991-), 女, 硕士研究生, 研究方向: 土壤微生物碳循环. E-mail: 1043756112@qq.com.

\* 通讯作者简介: 涂成龙 (1978-), 男, 副研究员, 研究方向: 表生地地球化学过程. E-mail: chenglongtu@163.com.