

• 地表关键带过程和物质循环与气候-生态-环境变化 •

喀斯特地区不同生态系统土壤有机碳氮特征：以贵州普定为例

李富山^{1,2}, 韩贵琳^{1,3}, 唐杨¹, 吴起鑫⁴

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. 中国科学院大学, 北京 100049;
3. 中国地质大学(北京), 北京 100083; 4. 贵州大学 喀斯特环境与地质灾害防治教育部重点实验室, 贵阳 550003

有机碳、氮作为土壤微生物的能源和主要的营养元素, 驱动着土壤中养分的转化和循环, 影响着土壤的理化性质及生产力。土壤有机碳氮比值是土壤质量的重要指标, 有助于揭示生态系统有机碳氮循环。西南喀斯特地区土层瘠薄, 一旦流失很难恢复, 而人类活动(如土地利用变化)加剧了该区生态环境的退化, 该区现面临喀斯特石漠化等一些列环境问题。本文研究了不同土地利用背景(原生林、次生林、灌丛、草坡、农田)下土壤有机碳、氮在土壤剖面上的分布规律, 目的是为喀斯特地区植被恢复、土壤资源利用及生态恢复提供科学依据。

研究表明: 土壤有机C、N含量由高到低依次为林地(原生林, 次生林以及林地转化的草坡)、灌丛、农田。所有类型的土壤中, 有机碳、氮含量均随着土层深度增加而减少, 在次生林以及灌丛的剖面中表层变化较大, 这可能与土壤有机质的掩埋、淋溶作用相关。草坡由林地转化而来, 且时间较短不足20年, 因而二者的

有机碳、氮含量相近。同时耕种活动使得有机碳、氮的快速周转导致其含量的降低。

该区域土壤C/N比值存在差异, 阳坡原生林C/N变化范围5.52~10.41; 阴坡原生林C/N变化范围0.28~9.81; 次生林C/N变化范围5.52~11.80; 灌丛C/N变化范围7.28~10.01; 草坡C/N变化范围8.61~14.76; 农田C/N的变化范围8.42~17.76。土壤有机质的碳氮比对其分解速率影响很大, 它随着分解程度的加深(剖面深度的增加)而减小。研究表明土壤虽然也显示出碳氮比随剖面深度均出现先增加后减小的趋势, 但是农田、草坡、灌丛的C/N比值变化不大, 而次生林、元素林的C/N比值有明显的减少趋势, 这可能是土壤厚度以及地势的影响, 以及人为活动干扰。

基金项目: 中国科学院知识创新重要方向项目(KZCX2-YW-QN109); 国家重大科学研究计划(2013CB956703)和国家自然科学基金(40973088, 41021062)

• 地表关键带过程和物质循环与气候-生态-环境变化 •

黄土中生物微钙体微量元素组成的古水文意义

李涛, 李高军

南京大学 地球科学与工程学院 表生地球化学教育部重点实验室, 南京 210093

碳酸盐矿物是土壤的重要组成部分。成壤过程中, 原生碳酸盐溶解-重结晶形成次生碳酸盐。次生碳酸盐微量元素组成可能携带了其形成时的古环境信息。黄土高原风尘黄土中保存了大量的成壤碳酸盐。这些碳酸盐提供了很好的古气候研究材料。

本研究在黄土高原黄土中发现了一类容易识别和挑取的纯次生碳酸盐: 生物微钙体。生物微钙体由土壤溶液交代生物残体而成。研究发现, 黄土高原不同地区全新世土壤中生物微钙体的Mg/Ca和Sr/Ca比值变化一致, 变化范围大于一个数量级。Mg和Sr配分系数的变化很难解释这种现象。结合黄土高原地区小河流的水化学组

成, 我们认为生物微钙体的微量元素组成反映了相应土壤溶液成分的巨大变化。次生碳酸盐沉淀导致的瑞利分馏是土壤溶液成分巨大变化的原因。

理论分析与剖面数据表明, 瑞利分馏程度与径流系数有关。黄土生物微钙体的微量元素组成可能是一种难得的量化古水文指标。黄土-古土壤序列中生物微钙体的初步研究表明, 古径流系数在冰期-间冰期时间尺度上存在巨大变化。水文变化是全球变暖研究中最不确定的因素。本研究为全球变暖背景下的水循环预测提供了一种重要思路。