

中国喀斯特碳循环

倪 健^{1,2}, 王世杰^{1,2}, 刘再华^{1,2}, 闫俊华³

(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. 中国科学院普定喀斯特生态系统观测研究站, 贵州 普定 562100; 3. 中国科学院华南植物园退化生态系统植被恢复与管理重点实验室, 广州 510650)

在 2015 年, 全球 CO_2 平均浓度首次达到 400×10^{-6} ; 在 2016 年, 多个大气观察站点的 CO_2 浓度持续保持在 400×10^{-6} 之上, 最高达 407.7×10^{-6} (世界气象组织 WHO, 2016-11-14); 这意味着, 因大气 CO_2 浓度升高而引起的全球气温升高、冰盖与冰川融化、极端气候事件频度等气候变化将更加严重。也是在 2015 年底, 《巴黎协定》签署, 并于 2016 年 11 月正式生效, 为 2020 年后全球应对气候变化行动作出安排, 以将温度上升严格控制在 2°C 以内作为最终目标 (联合国气候变化框架公约 UNFCCC, 2016-11-4); 这标志着, 要在全球范围内全面展开温室气体的减排行动!

全球温室气体排放及气温升高控制的政策制订, 均依赖于精确碳循环本底的科学清查。经过大批科学家 30 年的努力, 全球碳循环的家底基本摸清, 但“迷失碳汇”问题仍未完全解决, 区域特征仍具有很大的不确定性, 某些特殊区域的碳汇机制仍不清楚, 喀斯特区域碳汇即为其中之一。全球碳酸盐岩面积达 $22 \times 10^6 \text{ km}^2$, 以贵州为中心的中国南方喀斯特面积约 54 万 km^2 , 是全球三大喀斯特集中分布区中面积最大的地区。该区地处热带、亚热带湿润季风影响之下, 基岩 (石灰岩和白云岩) 可溶性强, 喀斯特作用剧烈, 地质、地貌、水文、土壤、植被等要素具有地表和地下二元三维空间异质性的特征,

形态复杂, 异质性高, 稳定性差。通过多年的区域研究, 我们发现了碳酸盐的风化碳汇作用, 但喀斯特碳循环的独特性、碳汇潜力及其对我国乃至全球碳循环的贡献仍亟需厘清。

为此, 地处贵州的中国科学院地球化学研究所联合省内外各方力量, 于 2012 年申请获得了国家全球变化重大科学研究计划项目“基于水-岩-土-气-生相互作用的喀斯特地区碳循环模式及调控机理”, 旨在以碳酸盐风化强烈的中国南方喀斯特不同地貌区的典型 (小) 流域为研究对象, 以深入认识喀斯特地区碳循环足迹为出发点, 以形成碳酸盐风化碳汇的水-岩-土-气-生相互作用的生物地球化学过程为核心, 重点研究各圈层间碳交换的途径和通量, 解析无机碳与有机碳在各个圈层的内在耦合关系, 建立喀斯特地区碳循环模式, 揭示碳酸盐风化碳汇在区域碳汇中所占份额; 认知喀斯特地区碳汇的调控机理, 评估喀斯特地区碳汇潜力, 以及碳酸盐风化碳汇对全球碳汇的贡献率。通过 2013~2016 年的实施, 该项目取得了不少可喜的进展, 本专辑即为其中部分研究成果的展示, 主要包括植被、土壤、岩石、水体及其圈层相互作用的碳循环观测、分析与模拟。通过本专辑的出版, 希望加强同行间的交流, 全面了解喀斯特地区碳循环的特征, 促进科学界对喀斯特碳循环的纵深认识。