

AN UNEXPECTED DISCOVERY OF REGIONS OF SOLAR WIND ENTRY INTO THE EARTH'S MAGNETOSPHERE

Yu Sheng Ma Xiaobing Li Jun

(Department of Earth Sciences, National Natural Science Foundation of China, Beijing 100085)

Key Words Solar Wind, Plasma, Magnetosphere

· 资料 · 信息 ·

“典型稻田土壤关键生物地球化学过程与环境功能” 重大项目取得重要研究进展

“典型稻田土壤关键生物地球化学过程与环境功能”重大项目2010年通过地球科学部重大项目立项评审程序,于2011年启动研究。该项目由中国科学院城市环境研究所朱永官研究员主持,中国科学院南京土壤研究所贾仲君研究员、中国科学院亚热带农业生态研究所吴金水研究员、浙江大学徐建明教授等为主要参加人。项目以水稻土为对象,系统研究在氧化-还原交替作用下碳、氮、铁等关键元素的生物地球化学循环过程及其微生物学机制。旨在阐明水稻土碳、氮、铁循环过程特点,耦合机制及其生态环境效应,揭示稻田土壤生产力与生态环境功能演化特点及其关键驱动机制,为我国特色的水稻土生物地球化学过程研究提供新的理论与方法。

两年来,该项目聚焦于生物地球化学过程与耦合机制的国际前沿问题,以土壤微生物参与的核心过程为着手点,通过研究方法创新和室内外研究平台建设,顺利完成预期研究任务,在以下几个方面取得了阶段性成果:在研究方法与合作研究平台建设方面,该项目的重要进展之一是建立了稻田土壤不同氧化还原梯度下土壤微生物为核心的野外监测体系。项目选取代表北亚热带湿润地区地理特点的中国科学院桃源农业生态试验站(暨湖南桃源农田生态系统国家野外科学观测研究站)为野外试验区,通过土壤置换实验,建立了砖红壤、红壤、潮土和冲积土母质发育的代表我国南方多种典型水稻土的易地田间定位试验平台,开展土壤剖面-根际/非根际等针对不同氧化还原梯度的监测试验研究;该项目取得的重要进展之二是综合运用宏基因组学、稳定同位素、原位取样与观测技术、功能基因芯片等多种手段,在宏基因组学研究的基础上开展田间原位的转录组学研究,搭建了先进的微生物分子生态学研究平台,并在DNA/RNA-SIP技术开发方面取得重要进展。研制了¹³C-DNA自动回收设备,开发了基于高通量测序的土壤生物DNA示踪技术,并将DNA-SIP技术与高通量测序结合。基于上述系统的

研究方法和联合研究平台,该项目明确了我国稻田土壤中以碳氮转化功能微生物为代表的主要微生物种群地理分异特征,解析了水稻田的持续固碳效应及其生物地球化学机制,初步阐明了不同母质的水稻土在氮肥施用情况下温室气体的排放特点及其微生物演变过程,为进一步研究碳、氮、铁耦合机制及微生物机理奠定了基础。此外,该项目还发现活性氮与农田生产力和环境质量密切相关,这也从一个侧面印证了关注水稻土的硝化和反硝化过程对认识我国活性氮的产生与去向有着重要意义。在国家科技部项目和该重大基金项目资助下,朱永官作为通讯作者在《美国国家科学院院刊》(PNAS)上发表了题为“Centennial-scale analysis of the creation and fate of reactive nitrogen in China (1910—2010)”的论文,提出了从1910年至2010年中国年均活性氮净产生量的增长值,评估了从1956年开始人为活动源的贡献率;针对未来几十年活性氮增加可能带来的不利影响,建立了中国活性氮排放的概念框架,提出了对中国活性氮的减缓策略。

该项目在取得实质性科研进展的同时,极大推动了我国土壤生物学及相关领域人才队伍建设及国际交流。两年来,先后与德国马普陆地微生物所联合举办“稳定性同位素示踪微生物DNA/RNA”技术培训班,召开了稳定性同位素核酸探针技术国际研讨会,不仅使祖国香港及内地研究人员的技术得到了培训,而且与德国、英国、美国等高水平研究机构及技术公司建立了良好的合作交流机制。

截至2013年1月,该项目共发表SCI论文39篇,获得国家发明专利5项。未来两年,该项目将在水稻土宏基因、功能微生物种群以及关键生物化学过程之间的定量关系及动力学机制研究方面投入更多精力,同时展开以共同研究平台为基础的铁循环为重点的合作研究。

该项目近日通过了国家自然科学基金委员会地球科学部组织的中期评估。

(地球科学部一处 赵小蓉 郑袁明 冷疏影供稿)