

图片新闻

视频新闻

浙大报道

新闻

浙江大学报

公告

学术

文体新闻

交流新闻

网上办事目录 (校内)

校网导航

联系方式

意见建议

网站地图

## 新闻

### 生科院程磊实验室在Science Advances发表论文

编辑: 张谊 来源: 生命科学学院 时间: 2020年10月19日 访问次数:1319

自工业革命以来,人类活动不断推动对化石燃料消耗、加速森林砍伐步伐、提升对人工合成氨需求,进而导致温室气体排放持续增加,改变大气化学组成,全球气候正发生显著变化。全球气候变化一方面导致冰川消融、海平面上升、极端气候频发,严重威胁人类赖以生存的生态系统;另一方面,气候变化可能深刻改变生态系统的结构和功能,并进一步对气候变化产生反馈效应(Xiao et al. *Science*, 359: 878, 2018)。

农业生态系统特别是稻田生态系统支撑了地球近一半人口的主粮供应。在中国,约三分之二人口的主粮依赖于稻田生态系统。为了维持稻田生态系统的生产力,需要投入大量资源,尤其是化学肥料合成氨。未来气候变化条件下,粮食生产乃至整个稻田生态系统的结构与功能如何变化是一未知且急需回答的重大科学问题。而要回答此问题,取决于深入理解氮肥在稻田土壤中的转化及其对气候变化的响应机理。

前期,我们的研究表明,在未来大气CO<sub>2</sub>浓度升高条件下,稻田生态系统土壤氧化还原过程发生显著变化,导致氧化还原电位降低,促进铁锰等氧化物还原(Cheng et al. *Ecology Letters*, 2010)。传统氮循环理论框架认为,铵态氮(NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N)易在有氧条件下被氧化,但是在厌氧条件下稳定。因此,稻田生态系统铵态氮深施被长期认为是一项促进水稻氮养分利用率、维持水稻作物高产的有效措施。增加铵态氮肥施用能否有效维持水稻生态系统对未来大气CO<sub>2</sub>浓度升高的响应?为了回答这一问题,我们利用水稻FACE(Free Air CO<sub>2</sub> Enrichment)长期研究平台,通过结合室内培养和野外大田实验,利用稳定同位素<sup>15</sup>N示踪技术,深入阐述铵态氮在厌氧条件下的转化机理。我们的研究表明,稻田土壤中的铵态氮,在厌氧条件下能够以铁氧化物作为电子受体,被氧化最终生成氮气。我们的研究还发现,大气CO<sub>2</sub>浓度升高会有益于稻田生态系统中一些特定的以CO<sub>2</sub>为碳源的自养微生物生长代谢,该类微生物通过介导稻田土壤中的厌氧氨氧化铁还原耦合反应以获取能量(图1)。进一步计算表明,全球稻田生态系统在未来气候变化条件下,由于厌氧氨氧化铁还原耦合作用所造成的氮素损失可能占到该系统中总施氮量的20%,进而可能对整个陆地生态系统氮循环产生重要影响。总之,我们的研究发现不仅提供了对陆地生态系统中氮元素与铁元素耦合循环的新见解,也可能为未来全球氮肥的合理生产与施用以及评估其对生态环境影响提供一定的理论与实践依据。

该研究成果于2020年10月16日在《科学》杂志子刊《*Science Advances*》(<https://advances.sciencemag.org/content/6/42/eabb7433>)正式发表。浙江大学生命科学学院为论文第一作者和通讯作者单位,程磊教授为该论文的通讯作者,程磊教授实验

室博士生徐陈超为本文第一作者，博士后张乃方博士、博士研究生张凯杭、祝琬莹、肖璟、李树瑶以及硕士研究生朱辰和于方鉴为共同作者；本研究与中科院南京土壤所朱建国研究员合作完成，研究也得到了朱春梧研究员、屠奇超教授、陈欣教授、胡水金教授、RT Koide教授和MK Firestone教授的合作与支持。该研究受到国家自然科学基金面上、优青和重大研究计划培育项目、浙江自然科学基金杰青项目和中央高校基本科研业务费专项资金资助。

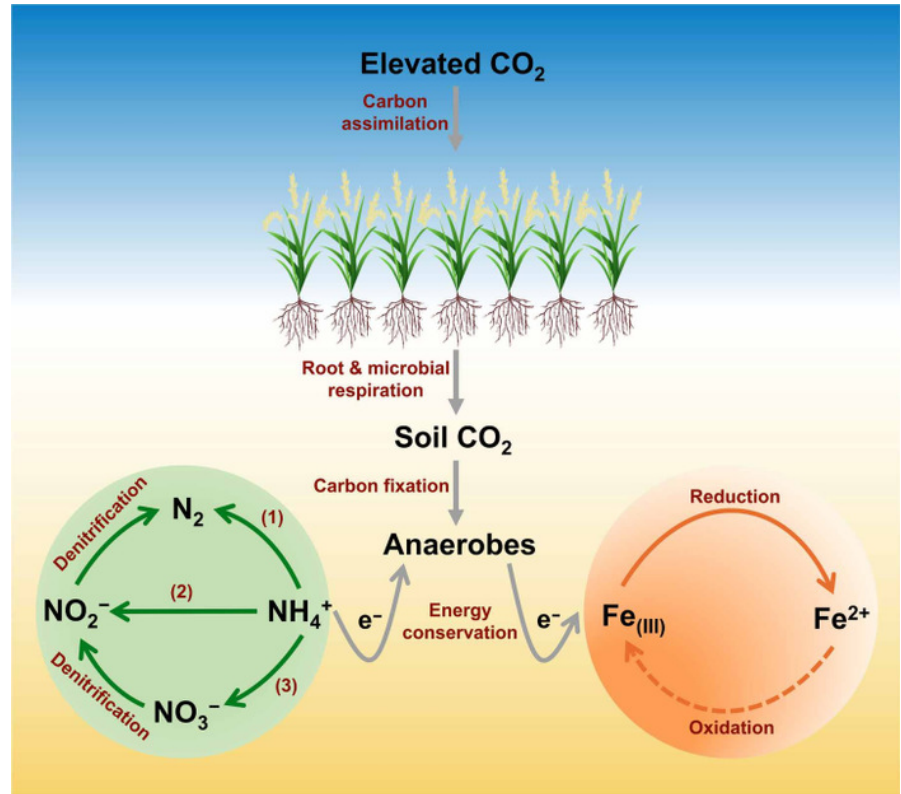


图1 | 微生物介导厌氧氢氧化铁还原耦合响应气候变化的概念性框架