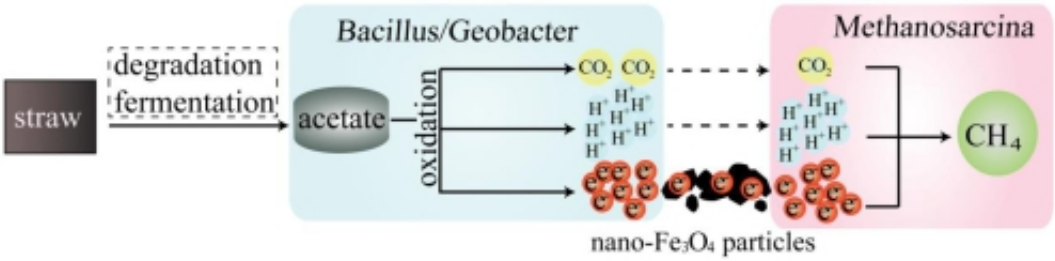
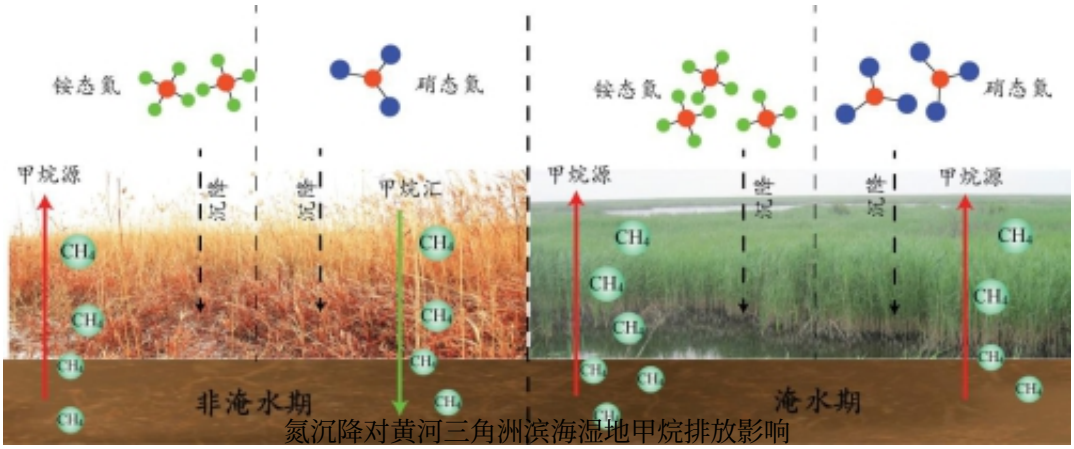
烟台海岸带所湿地电子驱动甲烷产生机制研究获进展



纳米磁铁矿加速“电子驱动产甲烷”过程



氮沉降对黄河三角洲滨海湿地甲烷排放影响

作为温室气体，甲烷具有比二氧化碳更高的增温潜势，在全球碳循环及全球气候变化中扮演着至关重要的角色。由自然活动产生的甲烷具有相当可观的数量（每年约2.5亿吨），湿地是其最大的自然来源。多种环境因子均可影响湿地甲烷排放，其中广泛存在于自然界的导电矿物（如磁铁矿等含铁矿物）以及因人为活动干预而提高的氮沉降是两种重要的潜在因素。

中国科学院烟台海岸带研究所电微生物资源与微生物生态健康团队近期对纳米磁铁矿对黄河三角洲湿地甲烷产生途径的影响及机理进行了。为了更真实地模拟自然的原位环境，与以往采用单一的碳源不同，本研究以黄河三角洲湿地主要植物芦苇为碳源，结果发现，纳米磁铁矿可在“小时”级别上显著提高湿地甲烷产生速率。借助自然丰度碳同位素分馏和碳13示踪显示，甲烷产出提高主要与二氧化碳还原的加快有关。研究者综合利用热力学、电化学、模型分析等手段发现，甲烷主要来自“电子驱动的二氧化碳还原”，这是一种全新的甲烷产生途径。基于RNA水平的高通量测序分析表明，具有向细胞外传输电子能力的细菌Geobacter与具有产甲烷能力的产甲烷古菌Methanosarcina可以通过耦联互营乙酸氧化和电子还原二氧化碳过程进而促进甲烷的产生。该研究解析了导电矿物对湿地甲烷产生途径的影响，为更进一步了解导电矿物参与下的湿地甲烷排放提供了新的认识。

此外，该团队借助中科院黄河三角洲滨海湿地生态试验站，同韩广轩团队合作，基于连续4年（2012年至2016年）模拟氮沉降处理，研究了大气氮沉降增加和间歇性淹水对滨海湿地甲烷排放的影响。研究显示铵态氮在全年均提高了甲烷排放。硝态氮虽然在淹水期对甲烷的排放具有一定的促进作用，但影响较小。通过分析不同氮沉降处理下原位古菌群落结构表明，铵态氮处理提高了Methanocellaceae丰度，这可能是甲烷通量提高的重要原因。这有助于认识滨海湿地甲烷排放对氮沉降增加和间歇性淹水的响应机制，并为准确预测氮沉降增加情景下滨海湿地甲烷的源汇强度提供理论支撑。

相关研究成果发表在Environmental Science: Nano和Science of The Total Environment上。该研究得到了国家自然科学基金、中科院百人计划、山东省自然科学杰出青年基金、泰山学者青年专家计划等的资助。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/118803.html