
研究发现具有乙烷厌氧功能的古菌及其代谢途径

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/4481.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

研究发现具有乙烷厌氧功能的古菌及其代谢途径。3月28日，国际学术刊物《自然》(Nature)在线发表了关于乙烷厌氧生物氧化的研究论文“Anaerobic oxidation of ethane by archaea from a marine hydrocarbon seep”，首次报道了具有乙烷厌氧功能的古菌及其代谢途径。该研究由德国亥姆霍兹环境研究中心(UFZ)Florin Musat团队、中国科学院生态环境研究中心朱永官团队和德国Max-Planck海洋微生物研究所Freidrich Widdel团队联合完成。中科院生态中心博士生陈松灿为第一作者，德国亥姆霍兹环境研究中心Florin Musat为论文的通讯作者。

天然气，包括甲烷、乙烷、丙烷和丁烷等气态烷烃，是海洋及陆地生态系统中有机碳库的重要组成部分，其形成和分解对地球环境和气候变化影响极大。在海洋及陆地环境中，天然气从岩层深部向上扩散至油气藏上部沉积物及土壤，是其间微生物重要的碳源及能源。甲烷厌氧氧化是海洋底泥及土壤中普遍存在的微生物过程。此外，近期的研究表明丙烷和丁烷等小分子烷烃也能在无氧条件下被古菌或者细菌氧化利用。相反，乙烷，作为天然气中第二丰富的烷烃，是否能够被微生物厌氧降解尚不明确。

该研究通过富集培养、荧光原位杂交、宏基因组、宏蛋白组以及宏代谢组技术揭示了乙烷厌氧氧化古菌及其代谢机制。研究所用的共培养体系能够在硫酸盐还原条件下将乙烷完全氧化为二氧化碳。古菌为该富集体系的主导微生物菌群，作者将其命名为Candidatus Argoarchaeum ethanivorans;Ca. Argoarchaeum基因组含有甲基辅酶M还原酶(methyl-coenzyme M reductase, MCR)所有编码基因，且对应的基因表达产物在宏蛋白组中被检测。利用傅里叶回旋共振质谱以及液相色谱-质谱技术，该研究进一步确认了中间代谢产物乙基辅酶M(ethyl-coenzyme M)的存在。这些结果表明Ca.

Argoarchaeum通过合成乙基辅酶M来催化乙烷的活化，与近期报道的Ca. Syntrophoarchaeum厌氧丁烷氧化的机制相似。宏蛋白质组学分析表明乙烷氧化生成的中间产物乙酰辅酶A通过Wood-Ljungdahl途径被氧化为二氧化碳。Ca.

Argoarchaeum及其功能基因在深海天然气渗漏环境中广泛分布，暗示Ca.

Argoarchaeum所介导的乙烷氧化可能是海洋环境中气态烷烃生物降解的重要途径。

该研究团队长期致力于气态烷烃厌氧氧化的研究，并取得系列成果和进展，包括在世界上率先分离培养了具有丙烷和丁烷降解功能的硫还原细菌Desulfosarcina sp.

BuS5(Nature, 2007);报道了嗜热丁烷氧化古菌Ca. Syntrophoarchaeum butanivorans及其代谢途径(Nature, 2016)。该研究首次发现了乙烷厌氧氧化古菌，填补了长期以来科学界对气态烷烃厌氧氧化过程认识上的空白，拓展了人们对MCR酶功能特异性的理解，开启了对土壤环境(如湿地和稻田等)中烷烃厌氧过程的新探索。同时，该研究能够为减少小分子烷烃的大气排放提供新的思路，也可为开发油气藏微生物勘探技术提供科学依据和方向。

该研究得到中科院战略性先导专项B(XDB15020302和XDB15020402)的资助。

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://www.iikx.com)转发