
研究揭示多聚磷酸盐调控深海产甲烷古菌生长和产甲烷新机制

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/40388.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！

研究揭示多聚磷酸盐调控深海产甲烷古菌生长和产甲烷新机制

。在深海生命体系中，产甲烷古菌驱动全球甲烷循环。磷是生命必需的元素，常以无机磷酸盐形式被微生物利用，但在深海环境中，无机磷极为稀缺，而有机磷却相对丰富。目前，产甲烷古菌在磷限制条件下如何维持生长与代谢缺乏认知。多聚磷酸盐作为广泛存在于细菌和真核生物中的磷/能量储存分子，在古菌尤其是产甲烷古菌中的生理功能几乎未知。

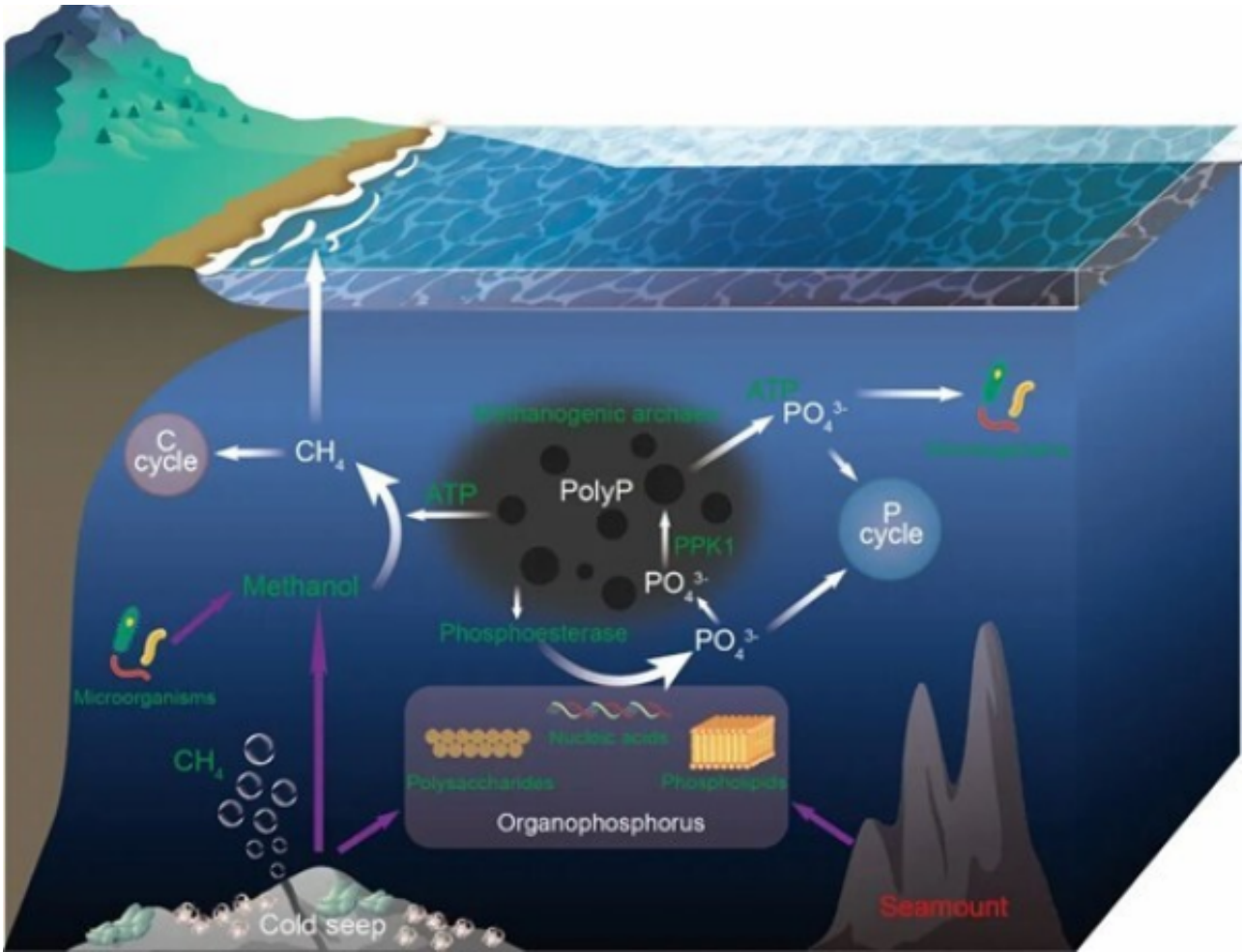
近日，中国科学院微生物研究所联合海洋研究所，揭示了深海产甲烷古菌中多聚磷酸盐代谢与生长及产甲烷过程之间的耦合机制，为理解深海厌氧微生物在寡营养环境中的磷元素获取与能量代谢策略提供了新视角，也为认识深海冷泉生态系统中碳循环与磷循环的耦合关系奠定了基础。

研究团队在南海冷泉和海山沉积物中分离出8株深海产甲烷古菌，并发现这些菌株胞内存在多聚磷酸盐颗粒。团队以其中一株代表性菌株ZRKC1为研究模型，明确了该菌株中多聚磷酸盐代谢的关键酶系（PPK1和PPK2）；证明了多聚磷酸盐不仅是磷的储存库，更是连接环境磷供给与细胞核心代谢的枢纽；解析了在无机磷缺乏条件下，ZRKC1通过上调两个磷酸酯酶、磷酸特异性转运系统和ppk1，利用复杂有机磷源的代谢策略。研究还发现，在南海冷泉原位环境下，磷酸获取、多聚磷酸盐合成及产甲烷相关基因同样上调，提示该代谢策略在自然环境中具有生物学相关性。

该研究揭示了深海产甲烷古菌通过多聚磷酸盐代谢实现磷元素高效利用和能量储存的适应机制，拓展了对古菌磷代谢多样性的认知，为解析深海冷泉生态系统中磷循环与甲烷循环的耦合提供了新的分子证据。研究同时印证了“深海并非代谢孤岛”的观点，凸显了深海微生物在元素生物地球化学循环中的主动调控作用。

相关研究成果发表在《美国国家科学院院刊》（PNAS）上。研究工作得到科学技术部和国家自然科学基金委员会等的支持。

[论文链接](#)



深海产甲烷古菌驱动的碳磷元素循环耦合模式图

研究团队单位：微生物研究所

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