氯代有机磷酸酯厌氧生物转化方面获新进展

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/17217.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！

氯代有机磷酸酯厌氧生物转化方面获新进展。中国科学院广州地球化学研究所副研究员钟音、研究员彭平安等研究人员在氯代有机磷酸酯厌氧生物转化方面取得新进展。相关研究近日发表于《环境科学与技术》。朱锡芬博士为该论文第一作者，钟音为通讯作者。

氯代有机磷酸酯（Cl-OPEs）是在自然环境中广泛存在的一类新兴污染物。生物降解和转化是去除环境中氯代有机污染物的主要途径。已有的研究主要关注Cl-OPEs的好氧生物降解过程，然而，关于Cl-OPEs厌氧生物转化的研究却十分薄弱。Cl-OPEs厌氧生物转化途径、机制以及参与转化过程的微生物和功能基因仍不清楚。

研究人员利用Cl-OPEs为电子受体，从电子垃圾污染沉积物中富集出了两个具有厌氧转化Cl-OPEs能力的菌群（分别命名为8E和8P）。菌群8E和8P在10天内分别将磷酸三（2-氯乙基）酯（TCEP）和磷酸三（1-氯-2-丙基）酯（TCPP）完全转化。通过产物质量平衡分析，研究发现TCEP和TCPP主要转化成二酯产物，即磷酸二（2-氯乙基）酯（BCEP）和磷酸二（1-氯-2-丙基）酯（BCPP）。

此外，TCEP和TCPP分别被还原转化成乙烯/乙烷和丙烯。研究采用重水配制的培养基培养菌群8E和8P，发现乙烯和丙烯没有被氘代标记，而乙烷被氘代标记，表明TCEP和TCPP可能通过单电子转移（自由基机制）进行还原脱氯，脱氯产物随即发生C-O键断裂生成二酯产物和无氘代标记的乙烯和丙烯。乙烯进一步还原成乙烷。该途径是一条全新的厌氧脱氯转化途径，与传统的加氢脱氯途径显著不同。

通过16S rRNA基因扩增子测序和qPCR分析，研究人员发现专性脱卤菌Dehalococcoides对TCEP和TCPP厌氧还原转化可能具有重要作用。宏基因组单菌草图组装技术分析表明菌群8E-1和8P-1中的Dehalococcoides（Bin8E40和Bin8P27）属于不同的Dehalococcoides mccartyi亚组，分别包含14和15个还原脱卤酶（rdh）基因。逆转录-聚合酶链反应（RT－qPCR）分析显示其中13个和12个rdh基因在TCEP和TCPP还原转化过程中均能进行转录表达，表明它们可能分别参与了TCEP和TCPP的还原转化过程。

该研究揭示了厌氧条件下Cl-OPEs生物还原转化机制，有助于认识Cl-OPEs在厌氧环境（地下水、沉积物、污泥和地下土壤等）中的环境行为，对Cl-OPEs的污染控制和高效生物修复技术开发具有十分重要的意义。（来源：中国科学报朱汉斌）

相关论文信息：https://doi.org/10.1021/acs.est.1c06686

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。
作者：钟音等 来源：《环境科学与技术》

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转发