
聚乳酸微塑料作为碳源进入体内碳循环研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/33095.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！

聚乳酸微塑料作为碳源进入体内碳循环研究获进展

。近日，中国科学院院士、国家纳米科学中心研究员陈春英团队在聚乳酸微塑料作为碳源进入体内碳循环研究方面取得进展。

微塑料污染是严重的生态环境问题，也是影响人体健康的重要风险因素。目前，聚乳酸（PLA）已在食品包装领域实现规模化应用。PLA的脆性特质使其更易生成微塑料颗粒。这些颗粒能够入侵机体肠道系统，并在菌群-宿主界面触发未知的生物转化过程，影响其最终命运。因此，解析PLA微塑料（PLA-MPs）在机体内的转化图谱对评估其安全性至关重要。

该团队聚焦PLA-MPs的体内转化展开系统研究。空间功能分析发现，结肠微生物是PLA-MPs降解的核心功能单元，其分泌的特异性酯酶FrsA通过 / 水解结构域精准识别并切割PLA酯键，实现对PLA-MPs的高效降解。进一步，团队通过多组学分析，发现微生物组成和FrsA蛋白表达的相关性，结合菌群-蛋白互作网络与单菌功能验证，证实鼠螺旋杆菌与居肠巴恩斯氏菌主导PLA-MPs的肠道降解进程，为靶向调控塑料生物转化提供了关键靶点。

在阐明降解机制的基础上，该团队构建稳定同

位素¹³C标记与代谢流示踪联用技术，突破内源代谢物-外源颗粒衍生物信号解耦的方法学瓶颈，揭示PLA微塑料可作为碳源进入肠道微生物及肠上皮的双重“碳循环”，并通过碳循环路径整合至微生物-宿主共代谢网络。在微生物层面，¹³C标记的PLA-MPs经乳酸、天冬氨酸等中间体进入嘌呤代谢轴，驱动肠道特征

代谢物尿酸的生物合成；在肠上皮层面，¹³C-PLA-MPs通过琥珀酸代谢枢纽参与氨基酸及核苷酸前体的合成代谢。PLA-MPs进入肠道碳循环的过程最终引发肠道内源代谢重编程，其通过降低短链脂肪酸生成、扰乱能量代谢稳态及碳通量再分配，导致宿主摄食行为抑制与体重下降。

该研究通过稳定同位素示踪-代谢流分析-宏基因组/蛋白质组-理论模拟多维度方法学整合，实现了从PLA微塑料降解分子机制（源头）、碳循环网络重构（过程）到代谢表型调控（终端）的全链条解析，绘制出生物可降解微塑料在哺乳动物体内的动态生物转化图谱。同时，这一研究对评估可降解材料或生物医用材料的生物安全性具有重要价值，为理解外源颗粒对机体生命过程的影响提供了数据支持。

相关研究成果以Incorporation of polylactic acid microplastics into the carbon cycle as carbon source to remodel the endogenous metabolism of the gut为题，发表在《美国国家科学院院刊》（PNAS

)上。研究工作得到国家重点研发计划、国家自然科学基金、中国科学院青年创新促进会会员项目等的支持。

[论文链接](#)

PLA微塑料作为碳源进入肠道微生物和肠上皮的双重“碳循环”

研究团队单位：国家纳米科学中心

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