

尽责

[首页](#) | [研究所概况](#) | [国际交流](#) | [院地合作](#) | [科学研究](#) | [研究队伍](#) | [研究生教育](#) | [科学传播](#) | [科研成果](#) | [党群园地](#) | [信息公开](#)

站内搜索

GO

您现在的位置: [首页](#) > [新闻动态](#) > [科研动态](#)

城市环境研究所在砷糖合成的分子机制研究方面取得重要进展

朱永官研究组 | 2019-01-18 | 【大】 【中】 【小】 【打印】 【关闭】

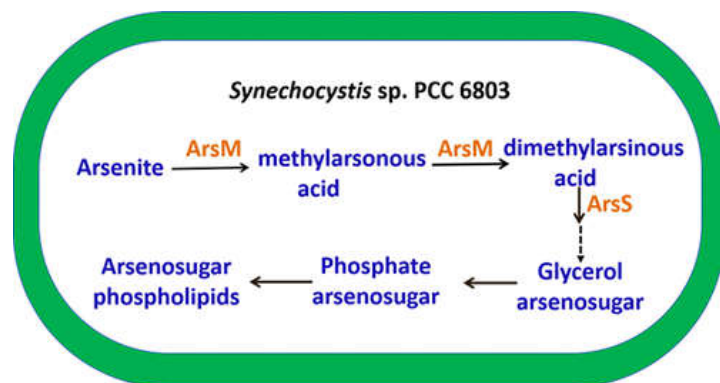
砷是一种剧毒物质，在地壳、土壤、水域及大气中广泛存在。目前砷污染是一个全球性环境问题，已经引起了全世界的广泛关注。美国环境保护署（USEPA）将砷定为一种“已知人类致癌物质”，长期的砷接触与皮肤癌、肺癌的发生有明显相关性，并与肝癌、膀胱癌和肾癌等多种内脏癌的发生密切相关。海产品是人类砷暴露的主要来源，并且因为生物对五价砷的吸收是通过其磷酸转运蛋白而海水中低磷含量使海洋生物比其陆生同类更易吸收和积累砷。幸好，海产品中毒性高的无机砷含量较低，毒性低或毒性没有定论的有机砷是砷存在的主要形式。例如被认为几乎无毒的砷化合物砷甜菜碱是海虾中砷的主要存在形式，海藻和海洋鱼类中含有种类繁多的砷糖磷脂，海藻样品（包括紫菜，海带，鹿角菜，裙带菜，羊栖菜等）中砷糖含量较高（ $\mu\text{g kg}^{-1}$ – mg kg^{-1} ），其中在褐藻砷糖的含量高达 $10-40 \text{ mg As kg}^{-1}$ （干重）。

砷糖是一种含脱氧核糖的复杂有机砷，大部分砷糖是由一个五价二甲基砷基团同一个脱氧核糖相连，砷糖之间的不同只在于脱氧核糖骨架上C1位置上连接侧链的不同。除氧代砷糖外，近来还检测到氧位置被硫取代的硫代砷糖。另外，砷糖也会以三甲甲基砷化合物的形式存在。虽然砷糖的直接毒性并无定论，但可以确定砷糖是砷生物地球化学循环中的重要化合物，Edmonds等认为砷糖是砷解毒过程的中间副产物，砷甜菜碱的合成起始于砷糖的降解；另外从化学结构上看砷糖磷脂的合成也可能从砷糖开始。然而长期以来国内外对砷的研究主要集中在无机砷的生态毒理、有机砷的形态分析、植物对无机砷的吸收积累等。近年来随着分子生物学的迅速发展，人们开始关注环境中砷的生物转化及其分子机制，但所有的研究工作都集中在砷的氧化还原及甲基化去甲基化，对环境中广泛存在的更复杂的砷有机物生物转化分子机制的研究几乎是空白。

中国科学院城市环境研究所城市朱永官研究组与奥地利格拉茨大学的Kevin Francesconi教授合作基于模式生物蓝藻*Synechocystis* sp. PCC 6803能将毒性较强的三价砷转化成砷糖和砷糖磷脂的研究。首先将ars操纵子上三个可能参与砷糖合成的基因（s1r0303, s1r0304, s1r0305）敲除，用不同形态砷处理突变体，高效液相色谱-电感耦合等离子体质谱法（HPLC-ICP-MS）分析细胞及培养基中砷形态变化，发现三价砷处理的s1r0303和s1r0304突变体不能合成砷糖；进一步在大肠杆菌中异位表达s1r0303和/或s1r0304，利用HPLC-ICP-MS/电喷雾串联质谱（ESI-MS-MS）和高效液相色谱-高效电喷雾质谱（HPLC-ESI-HR-MS-MS）技术分析三价砷处理的大肠杆菌细胞及培养基中砷转化，结果表明共同表达s1r0303和s1r0304的大肠杆菌将无机的三价砷转化成DMA和多种含羟基羧酸的二甲基砷。

本研究为研究复杂有机砷的生物合成机制及生物地球化学循环提供了新的视角，也为海产品中复杂有机砷的起源和生态功能以及海产品人体砷暴露风险研究提供了重要理论基础。相关论文*Arsenic Methyltransferase is Involved in Arsenosugar Biosynthesis by Providing DMA* 和 *Identification of Steps in the Pathway of Arsenosugar Biosynthesis*已发表于*Environmental Science and Technology*。

该研究得到了国家自然科学基金（21507125, 31270161和41877422）的资助。



集胞藻中无机砷可能的转化途径

[文章链接](#)



©2006-2014 中国科学院城市环境研究所 闽ICP备09043739号-1 版权所有 联系我们
地址: 中国厦门市集美大道1799号 邮编: 361021 Email: Webmaster@iue.ac.cn

