
海洋所发现可单独介导硫化镉纳米颗粒形成的深海微生物酶

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/13863.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！

5月15日，Journal of Hazardous Materials发表了题为Threonine dehydratase enhances bacterial cadmium resistance via driving cysteine desulfuration and biomineralization of cadmium sulfide nanocrystals

的学术论文，报道了中国科学院海洋研究所研究员孙超岷课题组发现的能单独介导硫化镉纳米颗粒形成的深海微生物酶的研究成果。该研究发现一株深海假单胞菌所产生的苏氨酸脱水酶演化出半胱氨酸脱硫酶活性，在半胱氨酸及镉离子存在的反应体系中该酶能单独介导硫化镉纳米颗粒的高效形成，不需要微生物的参与。

硫化镉纳米颗粒具有光吸收和自发荧光特性，在光催化、光学应用和生物医学等领域应用广泛，是纳米材料科学的前沿热点。该研究提升了硫化镉纳米颗粒形成的效率，简化了生产程序，为生物合成硫化镉纳米颗粒提供了新方法和新型生物酶资源，并为解释深海微生物特殊环境适应机制提供了理论依据。

重金属镉在深海环境中广泛存在，深海微生物进化出成熟且多样的镉耐受机制以维持在镉环境中的生长和繁殖。此外，环境中与镉共存的化合物如半胱氨酸可显著影响深海微生物的镉抗性。在研究一株深海假单胞菌镉耐受机制过程中，研究发现半胱氨酸的存在可以有效促进细菌形成硫化镉纳米颗粒，进而显著提高细菌的镉抗性和脱除率（图1）。通过蛋白质组学和基因敲除等方法发现该菌产生的苏氨酸脱水酶（threonine dehydrase, TD）具有半胱氨酸脱硫酶活性，该酶通过催化半胱氨酸脱硫生成硫化氢来参与细菌的镉耐受过程。通过TD的异源表达和分离纯化进一步确定了重组苏氨酸脱水酶（rTD）在胞外仍具有半胱氨酸脱硫酶活性，并分析了其催化反应的过程。

rTD催化的半胱氨酸脱硫过程分为两步：首先半胱氨酸和水反应生成L-丝氨酸和硫化氢，进而L-丝氨酸进行脱氨作用生成丙酮酸和氨气（图2）。最后，研究人员建立了硫化镉纳米颗粒生物合成单酶体系，该体系以rTD作为催化酶、以半胱氨酸作为硫供体、以氯化镉作为镉供体，可高效催化硫化镉纳米颗粒的合成（图3）。其中rTD除了作为催化酶控制反应进程之外，还具有包被物的作用，能够控制硫化镉纳米颗粒的形成速度和颗粒粒径，该研究成果已申请国家发明专利。该株假单胞菌分离自“科学号”从海山采集的样品，具有良好的汞脱除能力，能产生抑制多重耐药性铜绿假单胞菌生物膜形成的多糖，在环境保护和生物医药领域具有良好应用潜力。

中科院海洋所博士研究生马宁为论文第一作者，孙超岷为论文通讯作者。研究得到大洋协会“深海生物资源计划”及中科院海洋大科学中心前沿部署等的联合资助。

[论文链接](#)

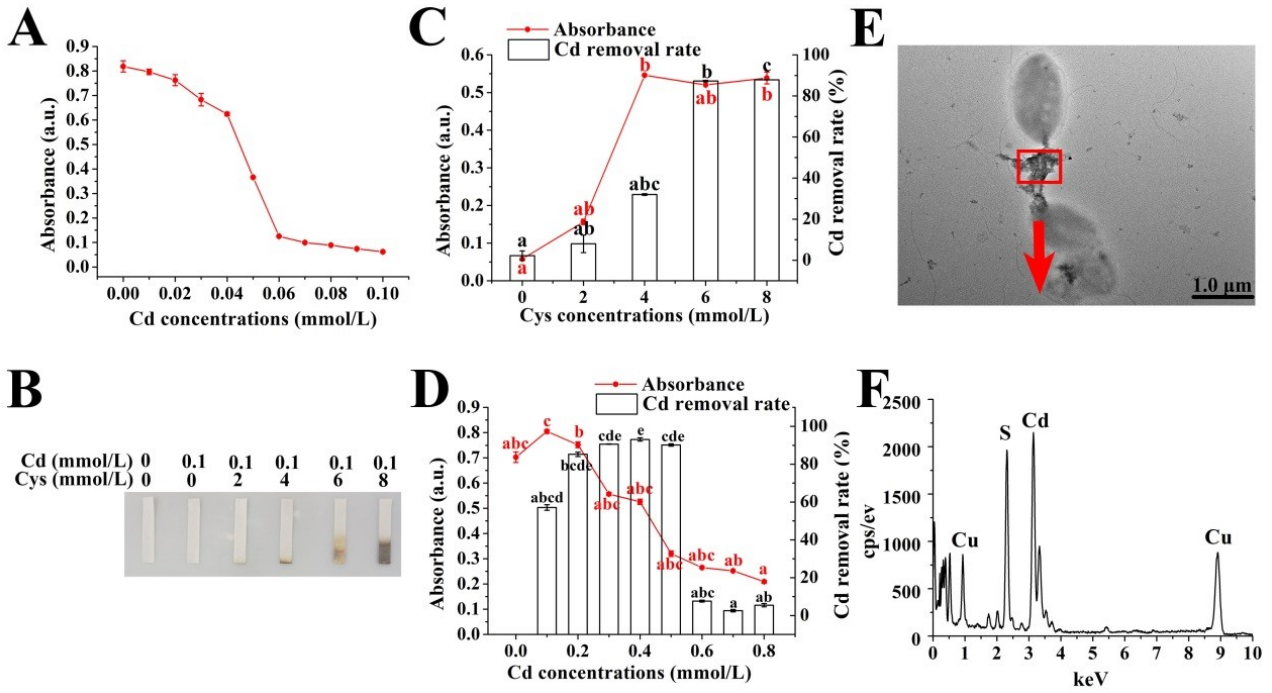


图1.半胱氨酸能有效提升深海假单胞菌形成硫化镉颗粒及镉耐受能力

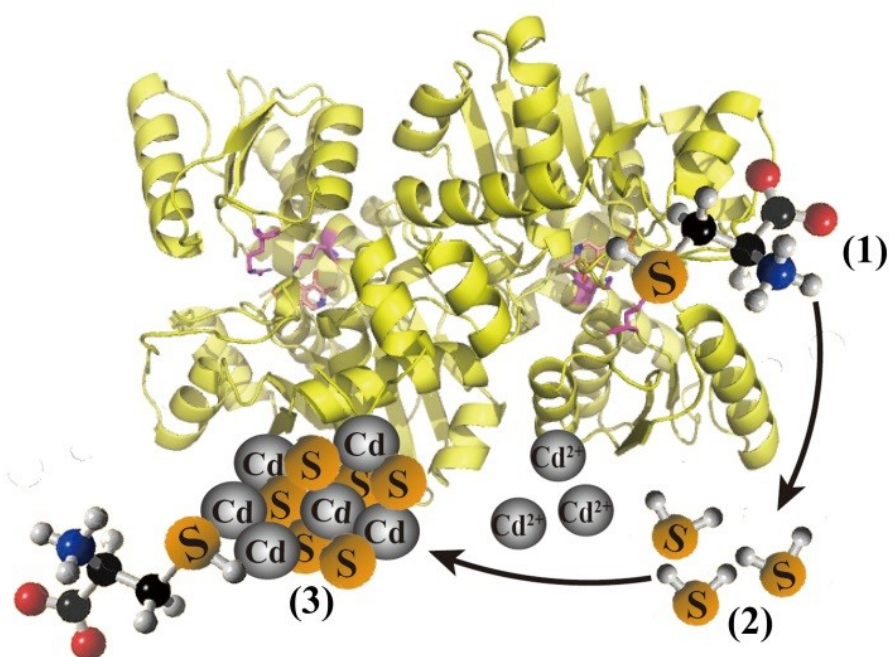
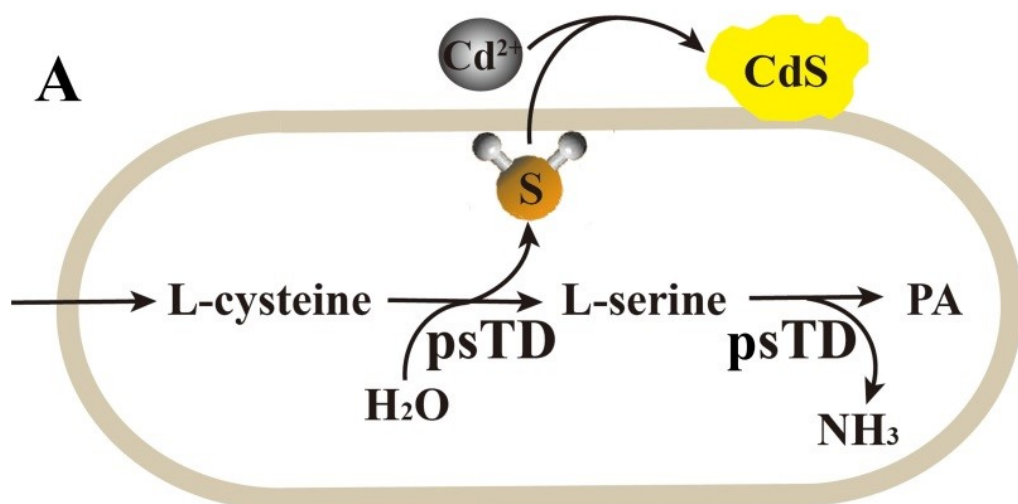


图2. 苏氨酸脱水酶催化半胱氨酸介导硫化镉纳米颗粒形成的过程

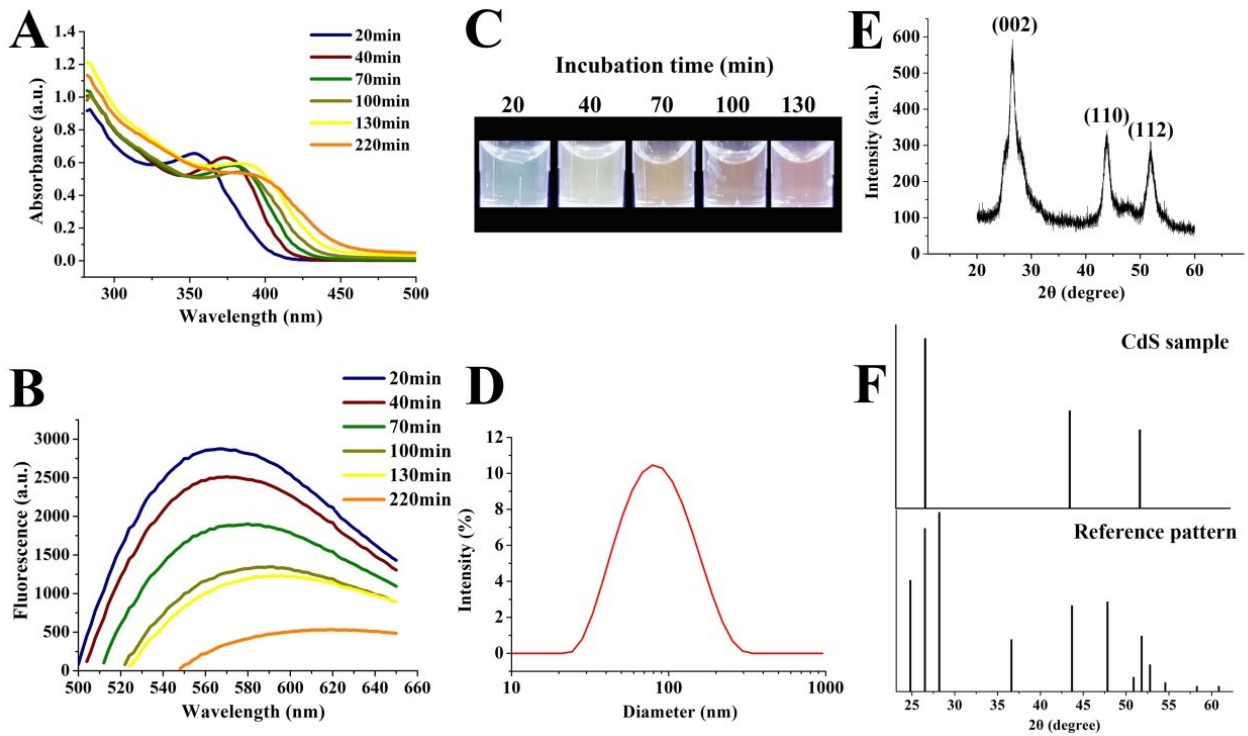


图3.构建苏氨酸脱水酶介导硫化镉纳米颗粒形成的单酶体系

研究团队单位：海洋研究所

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