
国际首次揭示深海热液动物“以毒攻毒”的独特机制

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/35679.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！

国际首次揭示深海热液动物“以毒攻毒”的独特机制

。近日，中国科学院海洋研究所科研团队在动物深海极端环境适应机制研究方面取得突破性进展，国际上首次揭示了深海热液动物贺氏拟阿尔文虫“以毒攻毒”的独特适应机制，相关研究成果在国际学术期刊《公共科学图书馆·生物学》（PLOS Biology）发表，并被《科学》《自然》杂志报道。

进化生物学家、哈佛大学教授Peter Girguis评价：“这是首次在动物细胞内发现砷化物矿物。这一发现提醒我们，生命演化出解决环境难题的方式仍远超我们的想象。”

大洋板块交界处，岩浆加热的高温海水携带着高浓度的硫化氢、重金属等有毒物质，从海底裂隙中喷涌而出，形成独特的深海热液生态系统。热液喷口附近的生态环境对大多数生物而言过于严酷，但阿尔文虫却能在高温、高硫化氢和高重金属的极端环境中繁衍生息并形成高密度群落。“阿尔文虫如何抵御环境毒素、适应极端环境”一直是学界高度关注的科学问题。

依托“科学”号科考船深海热液科考航次，科研团队深入研究了冲绳海槽热液区阿尔文科贺氏拟阿尔文虫。

研究发现，该物种具有诸多独特特征。一是它们呈现出罕见的亮黄色体色，其表皮细胞中分布的大量黄色颗粒是其体色来源；二是贺氏拟阿尔文虫是栖息位置最接近热液喷口的动物，相比之下，铠甲虾、贻贝等常见热液动物只能生活在更远处；三是贺氏拟阿尔文虫体内富集了大量无机砷，部分个体中砷含量竟高达体重的1%，但它们却能在超高浓度砷环境下安然无恙。

进一步研究发现，贺氏拟阿尔文虫表皮细胞内的黄色颗粒主要由砷和硫构成，与标准的三硫化二砷（雌黄矿）完全一致。团队结合全基因组测序与蛋白质组学发现，这些颗粒中显著富集了多药耐药转运蛋白与血红蛋白。前者是高度保守的砷转运与解毒蛋白，后者则负责结合和运输硫化氢。

基于研究结果，团队首次提出贺氏拟阿尔文虫演化出一种独特的“以毒攻毒”的砷-硫化氢偶联解毒机制。贺氏拟阿尔文虫通过摄食含高浓度砷的生物膜获取砷化物，这些砷在多药耐药转运蛋白的作用下被转运并富集到头冠、表皮、鳃丝和消化道等组织的上皮细胞内。同时，硫化氢通过血红蛋白被输送至这些解毒细胞。最终，两种剧毒物质在细胞器内结合，形成不溶性的三硫化二砷矿物，从而被“锁定”并实现解毒。

研究首次揭示了动物利用两种环境剧毒物质实现自我解毒并适应极端生态位的独特机制，不仅为理解动物的适应性演化提供了新视角，也为生物矿化研究和环境毒理学开辟了新方向。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3003291>

作者：廖洋,王敏 来源：中国科学报

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](https://www.iikx.com)转发