
青岛能源所发现pH依赖蛋白质相互作用

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/11520.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！

中国科学院青岛生物能源与过程研究所代谢物组学研究组研究员冯银刚带领的研究团队，在能源微生物的一对相互作用蛋白质模块中，发现一种独特的pH依赖的双结合位点切换现象，并阐明其化学和结构机制。近日，相关研究成果发表在Science

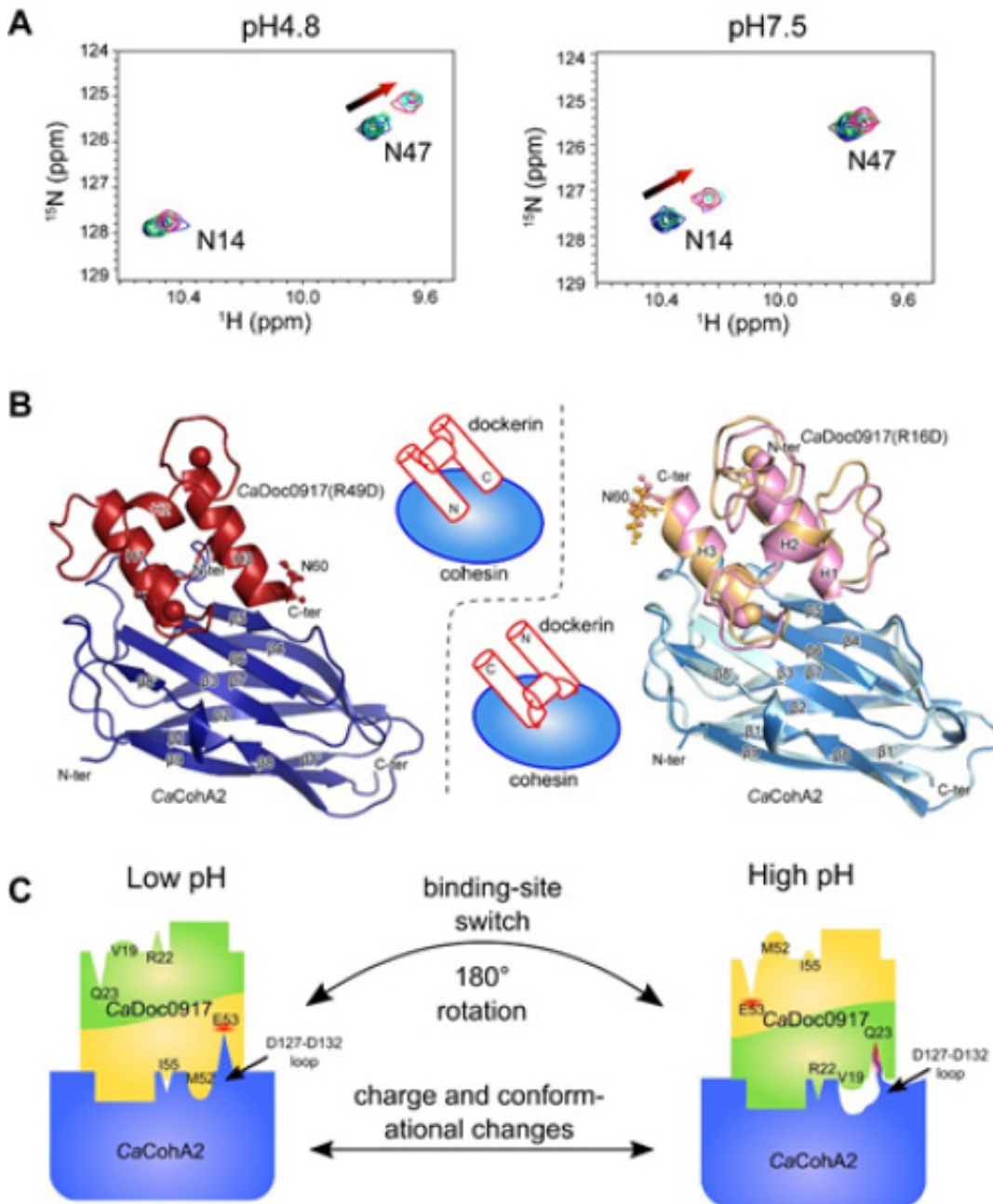
Advances

上。该研究揭示生物体系复杂精巧的调控机制，并为pH依赖的蛋白质器件和生物材料开发提供新的素材，在合成生物学和生物技术应用中具有重要价值。

pH是几乎所有在水溶液中进行的化学反应的重要因素，在生命过程中起重要作用。生物体中有许多pH依赖的蛋白质功能开关，可调控细胞的生理和生化过程，并可作为生物技术开发中的关键感应器件和功能开关。目前已知的pH依赖的蛋白质构象变化均是通过感应pH变化实现“打开-关闭”式的开关切换控制，发现新型的pH依赖的蛋白质互作方式具有科学应用价值。代谢物组学研究组以一种高效降解木质纤维素的多酶复合体“纤维小体”为对象开展研究，并在研究丙酮丁醇梭菌（一种产溶剂梭菌）的纤维小体时，发现全新的pH依赖的蛋白质相互作用变化方式。研究人员通过核磁共振技术发现该细菌中的一对纤维小体组装模块——粘连模块和对接模块，在低pH条件下会选择性结合于一个位点，而在高pH条件下选择性结合于另一个位点，从而形成在不同pH条件下两个相互作用位点之间的切换（如图）。研究人员利用核磁共振、X射线晶体学、微量热与分子动力学模拟等多种生物物理技术，揭示这两个蛋白模块相互作用在pH依赖性方面的化学和结构机制：对接模块上两个结合位点的多对不对称残基，以及粘连模块上结合位点处的一段富含负电的柔性区残基的pKa漂移共同造成这对蛋白模块相互作用的pH依赖的位点切换现象。这种pH依赖的蛋白质互作模式不同于其他已知的pH依赖性蛋白质互作方式，揭示生命体中可能存在的复杂分子作用机制，并为生物材料开发、蛋白质感应器件设计、合成生物学元件设计等多种生物技术应用提供崭新的素材和方案。

青岛能源所代谢物组学研究组致力于木质纤维素降解利用和生物质燃料开发，在高效降解木质纤维素的分子机器“纤维小体”研究中取得多项成果，在高温厌氧菌的遗传改造、代谢工程和合成生物学开发方面，形成独具特色的研究方向。该论文报道的研究成果是代谢物组学研究组在木质纤维素降解利用和“纤维小体”研究中取得的成果。代谢物组学研究组博士生姚形哲、助理研究员陈超，蛋白质设计研究组副研究员王业飞是论文的共同第一作者；冯银刚为论文通讯作者。研究工作得到国家自然科学基金委、中科院以及以色列科学基金会的资助。

[论文链接](#)



pH依赖的蛋白质相互作用位点切换。A、不同pH条件下通过核磁共振观测到的不同的相互作用位点。B、两种结合方式的复合物晶体结构。C、pH依赖的结合位点切换机制的卡通模型。该模型中蓝色为粘连模块，黄色/绿色为一个对接模块上的两个部分对称的结合位点。

研究团队单位：青岛生物能源与过程研究所

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](https://www.iikx.com)转发