



(<http://www.yic.cas.cn/>)

请输入关键字

🏠 [首页](#) (../..../) > [科研](#) (../..../) > [科研动态](#) (../..../)

## 烟台海岸带所在多氯联苯降解菌以及联苯双加氧酶人工进化研究中取得新进展

发布时间: 20-10-13

多氯联苯（polychlorinated biphenyls, PCBs）是一类人工合成的有机化合物，具有高毒性、环境持久性、生物累积性、半挥发性、可以远距离迁移等特点。由于自然界中缺乏有效的酶降解系统，多氯联苯及其类似物在环境中能长久滞留。因此，筛选与PCBs相关的降解菌、设计高效酶降解系统是控制和处理多氯联苯污染等环境问题的重要手段。

中国科学院烟台海岸带研究所“海洋环境微生物与生物技术”团队前期从河海交汇处筛选到一株能够利用联苯和4-氯联苯作为唯一碳源和能源生长的苍白杆菌（*Ochrobactrum anthropistrain* P-6），研究发现菌株P-6具有陆地菌和海水菌的双重特点，能够高效地降解高氯联苯。该研究首次发现并报道了苍白杆菌对多氯联苯的降解特性，并对其代谢产物进行了检测和分析。苍白杆菌P6具有广泛的底物谱范围，能够对毒性高且对称共平面的高氯联苯进行高效降解，这在目前所发现的降解菌中较为罕见。苍白杆菌P6不仅能够代谢4-氯联苯，还能进一步代谢中间产物4-氯苯甲酸，表明其可具有完全矿化PCBs的能力，能够为海洋中多氯联苯的降解和多氯联苯的污染修复提供依据。

研究团队还从多氯联苯降解途径的起始降解酶-联苯双加氧酶出发，以PCBs模式降解菌株*Burkholderia xenovorans* LB400联苯双加氧酶为亲本，通过两步定点突变获得了突变体S283M，p4-S283M和RR41-S283M。通过比较野生型与突变体对联苯及选定的PCBs的催化性能，模拟突变蛋白结构和分子对接等方法，首次探究了位于催化中心II区域的S283M突变对联苯双加氧酶催化性质的影响，揭示了该突变对酶催化活性和底物特异性的改变，分析了其可能的机制。这对于理解功能相近的Rieske型加氧酶中相应的283位残基功能具有十分重要的意义，同时为如何扩大联苯双加氧酶的底物范围和提高催化效率的机制研究奠定了一定的理论基础，进而为更有效地开展微生物修复提供了理论依据和技术支持。

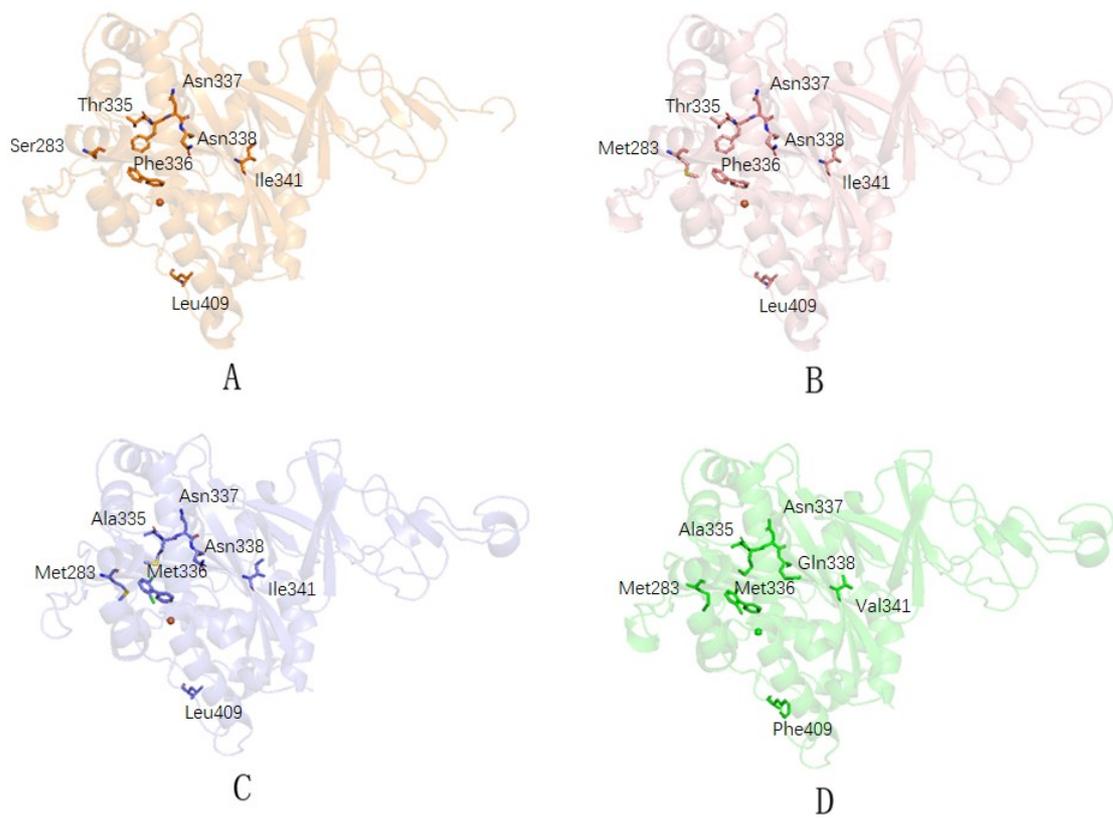


图1 BphAE<sub>LB400</sub>及其突变蛋白的三级结构同源模型：A, BphAE<sub>LB400</sub>; B, BphAE<sub>S283M</sub>;  
C, BphAE<sub>p4-S283M</sub>; D, BphAE<sub>RR41-S283M</sub>

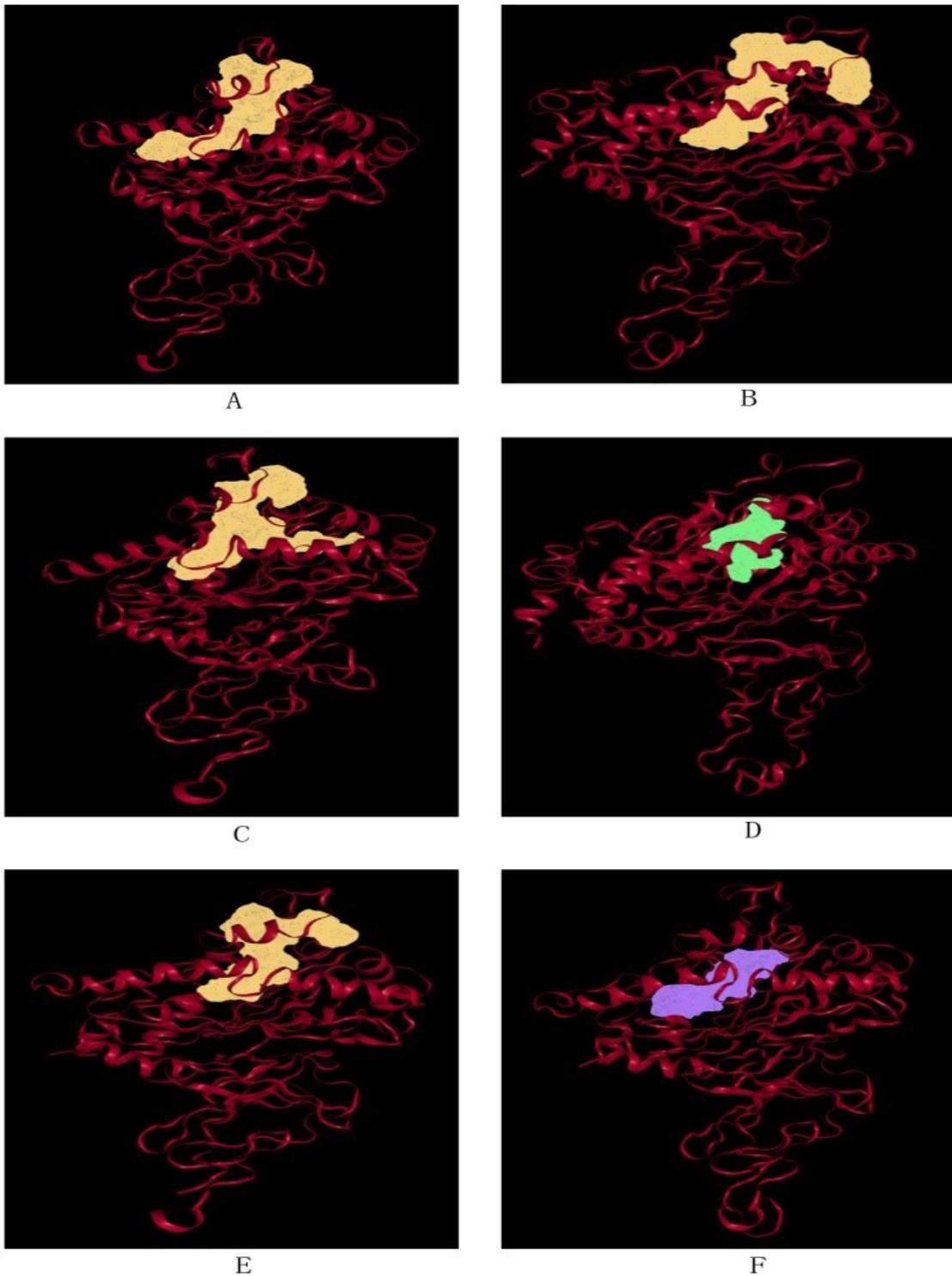


图2 BphAEs催化活性空腔： A, BphAE<sub>LB400</sub>; B, BphAE<sub>S283M</sub>; C, BphAE<sub>p4</sub>; D, BphAE<sub>p4-S283M</sub>; E, BphAE<sub>RR41</sub>; F, BphAE<sub>RR41-S283M</sub>

相关研究成果陆续发表在微生物学期刊Applied and Environmental Microbiology以及微生物学通报、生物技术通报等。相关研究得到了中国科学院前沿重点研究计划、中国科学院国际合作计划、中国科学院青年创新促进会等项目的资助。

文章链接：

<https://aem.asm.org/content/86/19/e01040-20> (<https://aem.asm.org/content/86/19/e01040-20>)

<http://journals.im.ac.cn/wswxtbcn/article/abstract/tb20103393> (<http://journals.im.ac.cn/wswxtbcn/article/abstract/tb20103393>)

<http://www.swjstb.cn/index.php?m=content&c=index&a=show&catid=194&id=4211>  
(<http://www.swjstb.cn/index.php?m=content&c=index&a=show&catid=194&id=4211>)



(<http://www.cas.cn/>)

版权所有©中国科学院烟台海岸带研究所

地址：山东省烟台市莱山区春晖路17号 邮编：264003

备案序号：鲁ICP备10010756号-1 (<https://beian.miit.gov.cn>) 烟公网安备37060202000025号



([https://www.cnzz.com/stat/website.php?web\\_id=1275873721](https://www.cnzz.com/stat/website.php?web_id=1275873721))

