海洋细菌酶混杂催化功能定向进化研究获进展

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/10197.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！

海洋细菌酶混杂催化功能定向进化研究获进展。中国科学院热带海洋生物资源与生态重点实验室藻类资源与生态工程研究团队，在工程化改造酶蛋白的混杂催化功能方面取得新进展。相关研究6月27日发表于《生物技术与生物工程》。

酶催化生物体内化学反应，是维持生命代谢有序运转的重要驱动力。传统观点认为酶催化化学反应是非常精确专一的，然而近年越来越多的研究表明酶具有多种兼职功能，这种酶催化功能的非特异现象称为混杂性。酶的催化混杂性可为生物提供兵器库，帮助生物适应多变的化学环境。在工业界，开发利用酶的混杂催化功能可帮助人们合成化学分子、修复污染环境。

该研究发现一种海洋细菌脯氨酸二肽酶具有混杂水解对氧磷农药的功能，该酶水解二肽的活性是水解对氧磷的近100倍。研究人员期望通过优化底物结合口袋提高该肽酶水解对氧磷的活性，对组成该酶底物结合口袋的11个氨基酸残基进行了定点饱和突变和组合突变。

经过多轮筛选从4000余个突变体中获得最优突变D45W/H226G。相较野生型，D45W/H226G水解对氧磷的活性提高了30倍，且其对其他有机磷类化合物的底物谱也获得显著拓宽。有趣的是，伴随着混杂活性的提高，天然肽酶活性显著下降，突变酶与野生酶的催化选择性发生106倍转换。

为探究两个氨基酸残基突变造成该酶底物选择性差异的原因，研究人员利用X—射线衍射技术解析了野生酶与突变酶的蛋白晶体结构。通过比较蛋白结构，结合分子动力学模拟计算揭示了底物结合口袋形态的变化影响两种底物与酶活性中心的结合模式，使对氧磷在突变酶中的结合构象更利于催化反应进行，而二肽底物在突变酶中的结合构象则刚好相反。

该研究改良利用酶的混杂催化功能，将细菌肽酶体外定向进化为对氧磷水解酶，为有机磷污染物的微生物降解提供了高效酶元件，也有助于提升酶催化底物选择性分子层面的认识。

该研究由中国科学院战略性先导科技专项、南方海洋科学与工程广东省实验室（广州）人才团队引进重大专项和广州市科技计划项目共同资助完成。（来源：中国科学报朱汉斌）

相关论文信息：https://doi.org/10.1002/bit.27455

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。
作者：Li-Juan Long等 来源：《生物技术与生物工程》

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转发