
深圳先进院等实现用光学方法控制细菌的运动行为

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/12994.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！

中国科学院深圳先进技术研究院合成生物学研究所研究员金帆团队和华中科技大学教授刘智团队合作设计了基于铜绿假单胞菌为载体的工程菌株，实现了用光学方法控制细菌的运动行为及其在宿主上的感染力，相关研究成果以Optogenetic Modification of Pseudomonas aeruginosa Enables Controllable Twitching Motility and Host Infection为题，发表在ACS Synthetic Biology

上。深圳先进院博士后夏爱国为论文第一作者，助理研究员倪磊、研究员金帆以及华中科技大学教授刘智为论文共同通讯作者。

环磷酸腺苷（cAMP）是铜绿假单胞菌内部重要的二级信使分子，在调节细菌碳源代谢、四型菌毛的组装合成以及细菌毒力等方面发挥关键作用。cAMP在调节细菌某一生理功能时，通常会对影响这一生理功能的多个组件蛋白的表达量同时调节，从而保证这一生理状态的转变。例如，cAMP-Vfr通过对四型菌毛结构蛋白PilA、马达蛋白PilT、PilB以及转录调节蛋白PilR等在表达水平上的共同控制从而实现了对细菌蹭行运动的调节，cAMP-Vfr通过对细菌内三型分泌系统调节因子ExxA、外毒素蛋白ToxA等表达量的共同控制来调节细菌的毒力。诸如以上蹭行运动、细菌毒力等细菌生理功能的转变，通常不容易通过对单一或少量基因表达量的控制来完成。

基于此，金帆课题组在铜绿假单胞菌底盘上引入了光敏性的cAMP合成酶，经过一系列改造，构建得到一种工程菌株（命名为pactm）。该工程菌株可以响应蓝光的照射而可逆地改变自身蹭行运动的活性以及对宿主的感染能力。在蓝光照射下，pactm的cAMP应答启动子表达量增加了15倍，蹭行运动活性增加了8倍。裸鼠皮下感染模型显示，蓝光照射使pactm感染引起的小鼠皮肤损伤面积增加了14倍，该工作为可控感染实验模型的构建提供了一个解决方法。此外，科研人员还通过宏观的光照模式设计，实现了对细菌群体扩张方向的引导，为研究微生物之间的相互作用提供了便利。

研究工作得到国家重点研发计划、国家自然科学基金和深圳合成生物学创新研究院等的支持。

[论文链接](#)

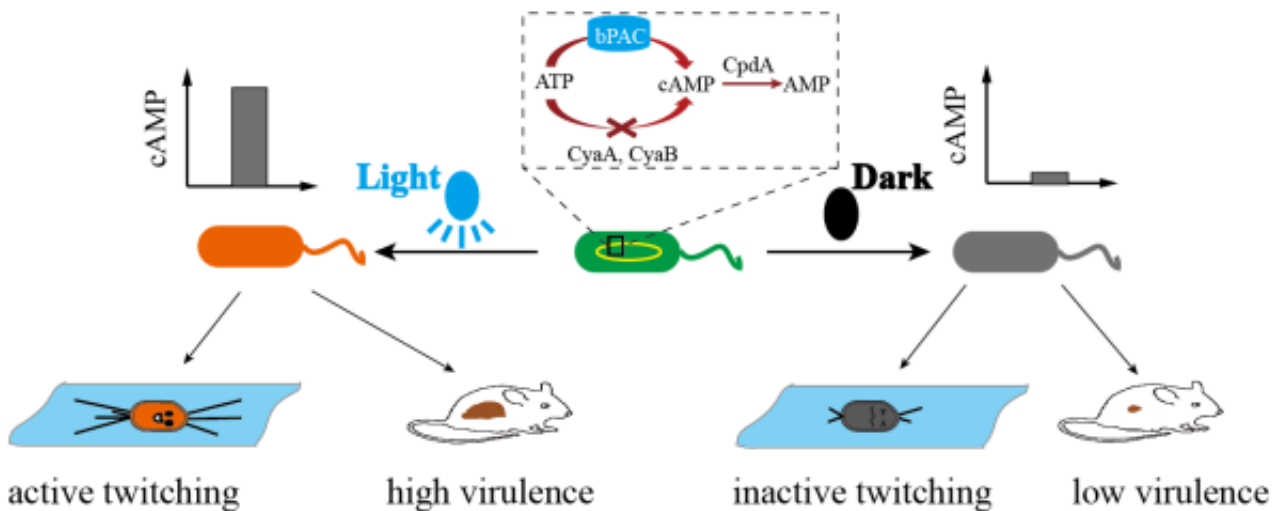


图1.工程菌株pactm的设计原理和应用图示

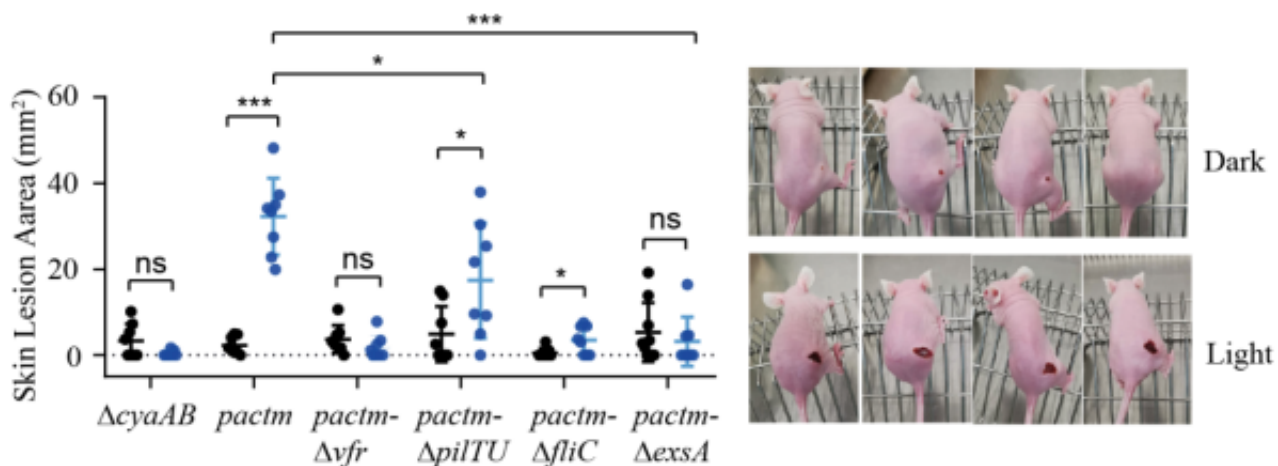


图2.通过光照控制细菌对小鼠的感染力

研究团队单位：深圳先进技术研究院

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