
成都生物所揭示绿瘦蛇体色差异的分子机制

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/22446.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！

成都生物所揭示绿瘦蛇体色差异的分子机制

。自然界中，体色多态性广泛存在于昆虫、鱼类、两栖类、爬行类、鸟类和哺乳类等几乎所有动物类群，这些丰富色彩的形成机制备受关注。爬行动物的颜色或斑纹主要由发育自神经嵴细胞的3种色素细胞（黑色素细胞、黄色素细胞和虹彩细胞）形成，这些色素细胞的排列和相互作用最终产生了不同的色彩。蛇类是体色最丰富的爬行动物之一，其体色多态性在不同物种间或同一物种内均有出现，为研究体色多态性的演化提供了良好模型。

近日，中国科学院成都生物研究所李家堂研究团队结合透射电镜、组学测序和功能实验等技术手段，探讨了体色多态性蛇类——绿瘦蛇（*Ahaetulla prasina*）体色差异的分子机制，揭示了*SMARCE1*基因的关键突变是其体色差异的重要分子基础。

科研团队以野外常见的绿瘦蛇的绿色和黄色个体为研究对象，通过透射电镜成像发现，两种体色的绿瘦蛇在皮肤色素细胞，尤其是虹彩细胞的排列和形态上存在明显差异，黄色个体的皮肤中含有更为无序和相对较厚的虹彩细胞嘌呤晶体；皮肤组织的非靶向代谢组也显示了相同线索，提示虹彩细胞的形态差异可能是绿瘦蛇两种体色差异的表型基础。

进一步，研究测序并组装了绿瘦蛇高质量的染色体水平基因组，并对两种体色个体进行重测序。全基因组关联分析（GWAS）发现，在黄色个体中，基因*SMARCE1*的进化保守区域存在关键错义突变p.P20S，且该突变与体色变异性状高度关联；利用AlphaFold进行蛋白结构预测发现，该突变会导致空间结构发生明显变化，从而可能影响蛋白结合功能；皮肤转录组分析显示，色素细胞发育的重要调控因子*TFEC*，在两种体色群体间显著差异表达，提示了色素细胞发育过程中的表达差异。

研究利用斑马鱼胚胎模型，将候选基因*SMARCE1*敲降后发现，胚胎虹彩细胞发育产生了明显异常，同时基因*TFEC*的表达也受到影响，这提示了基因*SMARCE1*与虹彩细胞发育过程的重要联系。进一步，研究构建了敲降*SMARCE1*的细胞系进行免疫荧光染色实验发现，TFEC向细胞核的招募受到阻碍，可能是SMARCE1与TFEC的结合异常所致。*SMARCE1*突变导致结合TFEC功能异常，并最终影响色素细胞，特别是虹彩细胞的发育，导致颜色的差异

o

相关研究成果以 *Genetic mapping and molecular mechanism behind color variation in the Asian vine snake* 为题，被选为Featured article，发表在 *Genome Biology* 上。研究工作得到中科院战略性先导科技专项、国家自然科学基金等的支持。

[论文链接](#)

图1.绿瘦蛇的不同体色

图2.两种体色个体的表型研究

图3.GWAS分析揭示了*SMARCE1*基因的关键突变

图4.关键基因*SMARCE1*功能验证实验结果

研究团队单位：成都生物研究所

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