

---

# 植物所等发现生物钟反馈调节远红光受体phyA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/18322.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！*

光信号与生物钟之间存在密切互作关系：一方面，光是重要的生物钟授时因子，光信号通过与生物钟核心振荡器的多层级互作，驯导生物钟，使植物生长和代谢的昼夜节律性与环境光周期同步，从而达到最优化的生长；另一方面，植物光信号又在时间维度受到生物钟的严格调控。例如，植物的远红光受体phyA在转录和蛋白水平都受到生物钟的精准调控，表现出显著的昼夜节律性，因此被称为黎明感受器。然而，目前对生物钟如何反馈调控光受体phyA的机制缺乏了解。TIC是生物钟的重要调节者，在生物钟的光信号输入中发挥重要作用，而该基因是否在时间维度反馈调节植物光信号，进而影响植物的光形态建成，尚不清楚。

中国科学院植物研究所王雷研究组发现，TIC可通过多层次负调控远红光的光受体phyA进而调节植物的下胚轴生长。研究显示，T-

DNA插入和基因编辑的tic

功能缺失突变体在不同强度的远红光、红光和蓝光下均表现出下胚轴显著缩短的光信号敏感表型，说明TIC可能是光信号的重要负调节因子。RNA-seq分析发现，TIC与phyA在调控黎明时分的光调节相关基因表达中起着相

反作用，例如，远红光受体编码基因PHYA

及其他远红光信号通路关键成分如FHL和FHY1等在tic

突变体中特异地在黎明前显著上调，而在傍晚时分却没有明显差异，表明TIC可能主要在早晨调节远红光信号。生化实验

发现TIC可以招募转录共抑制因子TPL，并与PHYA

的启动子结合，从而在转录水平抑制PHYA在黎明时分的表达。研究利用AP-MS方法鉴定TIC的蛋白互作组，发现TIC可与远红光受体phyA互作，分子生物学证据进一步表明TIC能够与phyA蛋白在细胞核内直接互作，并促进phyA蛋白光依赖的蛋白降解。此外，远红光可以促进细胞核内phyA光小体的形成，而在tic突变体中，phyA光小体的数量明显增加，暗示TIC也负调控远红光促进的phyA光小体形成。遗传

学证据表明，在持续的远红光条件下，PHYA的突变可以恢复tic

突变体下胚轴变短的表型，表明在遗传上PHYA是介导TIC

调控远红光信号的关键下游因子。在PHYA

功能缺失时，TIC仍可以抑制FHL/FHY1

等的表达，说明TIC对其他远红光信号

的转录调控独立于PHYA

。该研究系统解析了生物钟成分TIC在转录到翻译后的多层级负调控远红光受体phyA及其它远红光信号关键组分，从而调节光形态建成的分子机制，为未来全面解析生物钟与光信号之间复杂

---

的反馈调控网络奠定了基础。

5月11日，相关研究成果在线发表在ThePlant Cell

上。研究工作得到中科院战略性先导科技专项和国家自然科学基金等的支持。中国农业大学和英国约克大学的科研人员参与研究。

[论文链接](#)

TIC在黎明期调节phyA活性和下胚轴生长的分子模型

研究团队单位：植物研究所

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](#)转发