
研究揭示水稻高效光合作用及类囊体膜堆叠机制

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/41145.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！

研究揭示水稻高效光合作用及类囊体膜堆叠机制。

中国科学技术大学教授张凯团队联合荷兰阿姆斯特丹自由大学教授Roberta Croce、安徽医科大学第一附属医院教授朱家鹏，首次在植物天然膜环境中解析了光合作用核心复合物的分辨率原位结构，揭示了植物高效光合作用及类囊体膜堆叠形成的分子机制，为理解植物如何高效利用太阳能提供了新的理论基础。北京时间7月29日晚11时，相关研究成果发表于《自然》。

光合作用主要依靠叶绿体中的两套光能转换机器——光系统I（PSI）和光系统II（PSII），共同完成太阳能向化学能的转换。过去二十多年，科学家主要通过提纯蛋白的方法研究光合作用结构，但这一过程会破坏天然膜环境，导致部分重要组分丢失，因此难以完整呈现植物体内光合作用机器的真实工作状态。

针对这一关键科学问题，张凯团队将研究思路从提纯后观察转变为在天然环境中直接观察，率先建立并发展了细胞器水平高分辨原位冷冻电镜技术。在此次研究中，团队将这一技术拓展至完整水稻叶绿体，在保留类囊体膜天然脂质环境的基础上，成功解析了PSI和PSII超级复合物的高分辨率原位结构。

研究团队首次观察到传统纯化方法难以保留的多种光合作用超级复合物高阶组装形式，发现这些分子机器不仅承担太阳能捕获与转换功能，还能够进一步组装形成支撑叶绿体类囊体膜结构的分子骨架，从分子层面回答了植物类囊体膜堆叠如何形成这一长期未解的基本问题。同时，结合定量能量传递分析，研究进一步揭示了高等植物如何通过精确组织光能捕获、传递和转换过程，实现高效光合作用的分子机制。

该研究突破了传统高分辨结构生物学依赖蛋白纯化的限制，将光合作用复合体研究从离体状态推进到天然膜环境下的真实状态，实现了高分辨率结构解析与原位生理环境观察的结合。该成果为理解植物如何在原子尺度和细胞器尺度上实现高效光能转换与动态光适应提供了新的研究框架，也为未来通过合成生物学优化作物光能利用效率、培育高光效作物品种提供了重要结构基础。（来源：中国科学报 王敏）

相关论文信息：<https://www.nature.com/articles/s41586-026-10847-3>

作者：张凯等 来源：《自然》

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