

绿藻光系统II捕获光能的超分子基础研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/7416.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！

11月25日，国际学术期刊《自然-植物》（Nature Plants）在线发表了题为Structural insight into light harvesting for photosystem II in green algae的论文，该项工作由中国科学院生物物理研究所柳振峰课题组和日本国立基础生物学研究所Jun Minagawa课题组合作完成。

藻类对于地球生物圈而言具有不可替代的重要作用，它们通过放氧型光合作用为生物圈贡献了约一半的原初有机物和氧气。绿藻是自然界中常见的一类放氧型光合生物，广泛分布在土壤和水体中。作为一种单细胞的绿藻，莱茵衣藻（Chlamydomonas reinhardtii

）是用于研究光合作用的重要模式物种，并且还被用作为生产生物燃料和药物等高价化合物的生物技术平台，具有基础研究和工业生产应用两方面的价值。光系统II（PSII）是藻类和植物等进行放氧光合作用所必需的超分子机器，它可吸收外界光能并将光能转化为化学能，进而催化水分子的裂解产生氧气和质子。由于PSII核心复合物本身的捕光能力有限，需要通过其外周的主要捕光复合物II（LHCII）来提高捕获光能的能力。衣藻PSII核心复合物的外周能结合不同数量的LHCII，二者装配成不同形式的PSII-

LHCII超级复合物，包括 C_2S_2 和 $C_2S_2M_2L_2$ 两个主要类型。 $C_2S_2M_2L_2$

型复合物是目前为止在藻类和植物中发现的最大的PSII-LHCII超级复合物。解析衣藻PSII-LHCII复合物的分辨率结构有助于揭示绿藻捕光复合物LHCII捕获光能并向PSII反应中心传递激发能的途径和调控机理。

该项工作报道了衣藻来源的 C_2S_2 和 $C_2S_2M_2L_2$

型复合物的高分辨率冷冻电镜结构（分辨率分别为2.7和3.4

埃），并发现了二者的装

配原理和能量传递途径。研究首次发现衣藻 C_2S_2 型复合物中的强结合型LHCII（S-LHCII）三聚体是由LhcbM1、LhcbM2和LhcbM3三个不同亚基组成，其中LhcbM1与PSII核心天线CP43之间的装配由两个特殊的脂类分子（双

乳糖苷基二脂酰基甘油/DGDG）介导。 $C_2S_2M_2L_2$ 型复合物是在 C_2S_2

复合物的装配基础上，在两侧结合了一对中等结合型的LHCII三体（M-

LHCII）和一对松散结合型的LH

CII三体（L-LHCII）。基于对 $C_2S_2M_2L_2$ 型复合物三维结构的分析，研究结果揭示了L-LHCII与相邻的两个捕光天线（CP29和M-LHCII）之间的相互作用和装配机制。次要捕光天线CP29和CP26中的N-末端和C-末端等多个区域存在绿藻所特有的序列和结构（在陆生植物中不存在）。衣藻CP29中的特征区段起到衔接L-LHCII与M-LHCII的重要作用，帮助稳定三者之间的装配，而CP26中的特征区段则起到加强其与S-

衣藻 C_2S_2 和 $C_2S_2M_2L_2$ 型PSII-LHCII超级复合物的三维结构

研究团队单位：生物物理研究所

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