



## 生物物理所解析菠菜次要捕光复合物CP29三维晶体结构

文章来源：生物物理研究所

发布时间：2011-02-16

【字号：小 中 大】

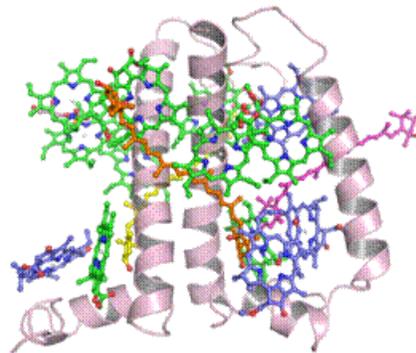
2月6日，国际著名期刊*Nature Structural & Molecular Biology*在线发表了中国科学院生物物理研究所常文瑞院士课题组关于高等植物光合膜蛋白——菠菜次要捕光复合物CP29的2.8 Å分辨率晶体结构(*Structural insights into energy regulation of light-harvesting complex CP29 from spinach*)。该项工作是继2004年常文瑞院士课题组解析了菠菜主要捕光复合物LHCII晶体结构之后的又一重要突破，也是国际上首个高等植物次要捕光复合物的晶体结构。该研究工作在晶体结构的基础上深入分析讨论了CP29的捕光、能量传递和光保护等功能。

光系统II次要捕光复合物CP29位于主要捕光复合物LHCII与核心复合物之间的界面上，是维持PSII-LHCII超大复合物所必需的。CP29除了承担捕获太阳能并将能量高效传递到反应中心外，还在LHCII与反应中心之间的能量传递中起到桥梁作用。此外，CP29还参与强光照条件下植物自身的光保护机制（如以热的形式将过多的激发能耗散掉，即非光化学淬灭NPQ）。由于CP29在光系统II中的含量较低并且结合多种色素分子，存在见光不稳定性，因而获得足够量并且稳定、均一可用于晶体生长的蛋白样品十分不易。而高等植物光合膜蛋白结晶是国际公认的难题，即便获得晶体也往往因为衍射能力很差而无法用于结构解析，因此，多年来一直没有CP29的晶体结构信息。

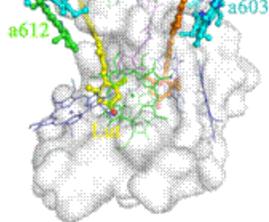
经过5年多的潜心研究和不懈努力，常文瑞院士课题组最终取得了突破，解析了来源于高等植物菠菜的CP29晶体结构。晶体结构显示，CP29脱辅基蛋白具有三段跨膜螺旋和两段位于类囊体腔侧的两亲性螺旋，每个单体结合有13个叶绿素（Chl）分子及3个类胡萝卜素分子。CP29的晶体结构与以前广泛应用的预测模型存在很大差异：在晶体结构中，有5个叶绿素是新发现的，其中还包括一个主要捕光复合物LHCII中也不存在的全新的叶绿素a615，并且预测模型中认为的4个叶绿素混合占有位点也通过晶体结构被明确的指认为Chl a或Chl b。晶体结构中发现了一个非常特殊的叶绿素对具有三明治式结构特征，这种特殊的叶绿素配位方式在光合膜蛋白中尚属首例。另外，晶体结构中还发现了两个重要色素簇a615/a611/a612/Lut和Vio(Zea)/a603/a609，它们位于CP29分子表面并且分布在两侧，可能是能量传递途径的进出口和潜在的能量淬灭中心。根据晶体结构，CP29中完整精确的色素网络得以构建。

该项研究作为深入研究高等植物次要捕光复合物的高效捕光，能量传递，尤其是光保护等能量调节机制提供了结构基础。

该项研究工作得到科技部、国家自然科学基金委员会和中国科学院的资助。



CP29单体结构示意图



CP29中的色素网络

[打印本页](#)

[关闭本页](#)