

---

# 植物所等揭示叶绿体蛋白转运与质量控制的新机制

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/18841.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！*

叶绿体是光合作用的场所，也是重要的生物反应器。作为半自主细胞器，叶绿体含有3000多个蛋白，其自身基因组仅编码100个左右蛋白，其他蛋白由核基因组编码并通过叶绿体被膜上的TOC和TIC复合体转运。大部分核基因编码的前体蛋白以未折叠状态进入转运复合体，分子伴侣和蛋白酶组成的质量控制系统可确保所有进入叶绿体的多肽正确折叠或降解。然而，对于叶绿体内膜TIC复合体的组分、马达蛋白的组成以及从细胞质进入叶绿体的蛋白质重新折叠过程方面，目前尚未达成共识。

近日，中国科学院植物研究所研究员杨文强研究组等从遗传学、细胞生物学、蛋白质组学、生物化学和分子生物学层面开展研究，揭示了莱茵衣藻叶绿体基因组最大基因编码的蛋白Orf2971参与蛋白转运和质量控制的重要分子机制。Orf2971不仅与叶绿体内膜上的TIC复合体以及可能为蛋白转运提供能量的FtsHi蛋白相互作用，还与基质一侧的分子伴侣在相同的组分中，这表明该蛋白可能参与蛋白转运，同时将未折叠的蛋白靶向给合适的分子伴侣。该蛋白含有两个AAA<sup>+</sup>ATPase结构域，通过分析该结构域的功能表明其可以水解ATP为蛋白转运提供能量。遗传分析表明该基因突变后无法产生同质

化的藻种，说明该基因与其在植物的同源基因ycf2

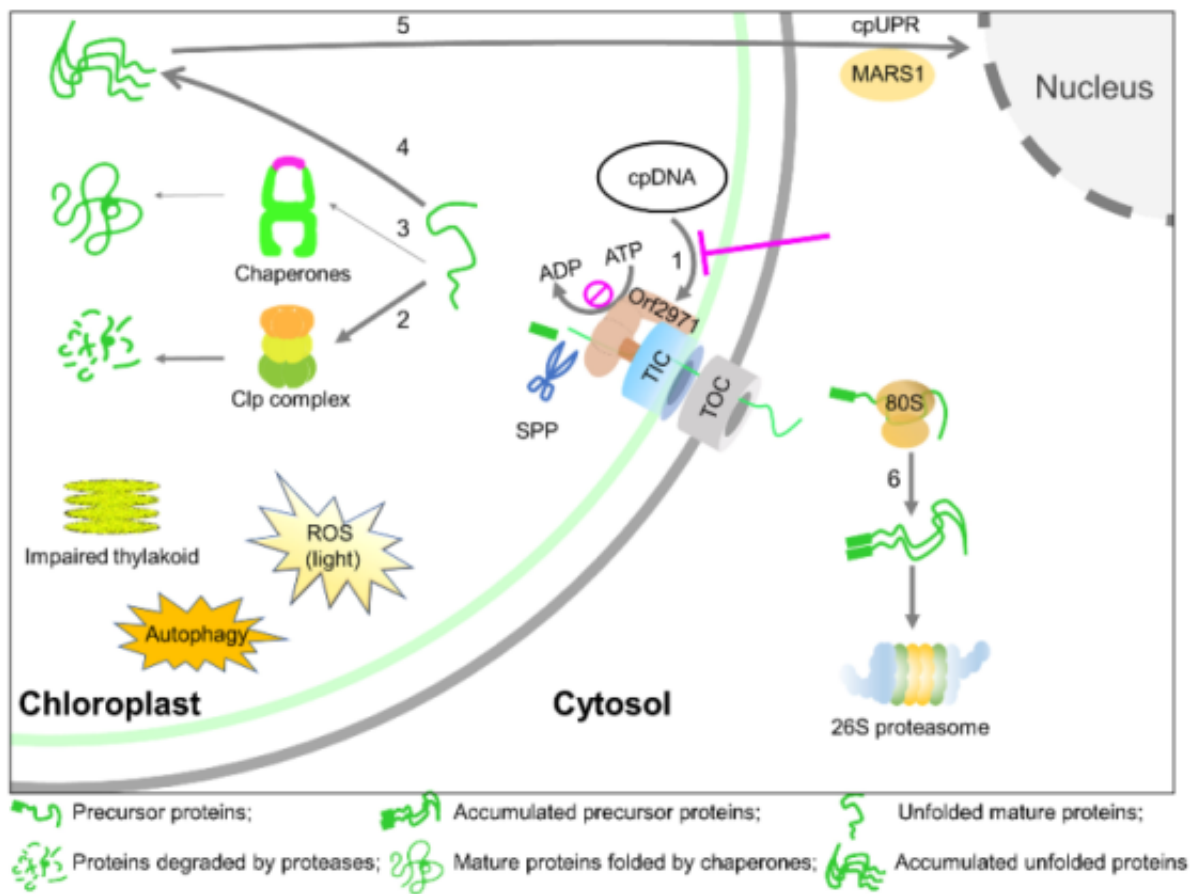
一样，对细胞生存至关重要。为此，研究人员利用一种维生素可逆抑制的分子开关系统，在遗传改造后的藻种中添加维生素来抑制orf297

1的表达，导致光合作用受损、叶绿素含量下降、叶绿体发育异常，最终引起死亡。同时，随着Orf2971蛋白表达量的减少，细胞核和叶绿体基因组编码的光合作用、转录、翻译和转运复合体相关的蛋白含量均呈下降趋势，叶绿体蛋白发生凝聚和不正常的降解，细胞和叶绿体的质量控制系统及其自噬被诱导，核基因编码的前体蛋白积累过多，表明Orf2971对维持叶绿体的质量和稳态的重要性。为进一步证明其参与蛋白转运，研究人员通过在核基因编码的RBCS2上添加Venus荧光标签，发现Orf2971缺失后RBCS2无法正常转运至叶绿体中的淀粉核。相关质谱分析表明，含有转运肽的前体蛋白在Orf2971缺失后积累。该研究发现Orf2971蛋白是连接蛋白转运与质量控制过程中的关键蛋白，对于深入理解叶绿体蛋白转运和质量控制的作用机制具有重要意义。

研究成果在线发表于The Plant

Cell。相关研究工作得到国家重点研发计划、国家自然科学基金、国家青年人才计划等的支持。

[论文链接](#)



Orf2971参与叶绿体蛋白转运和质量控制调控的模型

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](http://www.iikx.com)转发