

藻类进化出可控制量子相干的基因开关 能打开或关闭量子效应实现高效集光

文章来源：科技日报 常丽君

发布时间：2014-06-18

【字号：小 中 大】

澳大利亚新南威尔士大学领导的一个研究小组通过对生活在极暗光线环境下的藻类进行研究后发现，这些藻类在光合作用过程中，能打开或关闭一种“量子开关”，表现出奇特的量子效应，这种量子效应可能帮它们高效收集光线。相关论文发表在最近出版的美国《国家科学院院刊》上。

海藻的这种量子效应是量子相干。在量子物理世界中，一个相干系统能同时处于多种不同的状态，这种现象称为“重叠”，越来越多的证据显示，这种通常只在严格控制的实验室里才能观察到的现象，大自然也在运用，比如一些鸟类利用地球磁场辨别方向的机制中，就涉及量子相干。

据物理学家组织网6月17日（北京时间）报道，“我们研究的是一种叫作隐藻（cryptophytes）的微小单细胞藻类，这种藻类广泛生长于水池底部，或厚冰下面，这些地方很少有光线照进来，大部分隐藻都有一个集光系统，这里发生着量子相干。”该校物理学院教授保罗·柯米接受采访时说。2010年时，他们在两种不同的隐藻的集光系统中发现分子间的能量转移表现出量子相干性，在绿色硫磺细菌中也有同样效应，它们也是生活在光线极暗环境中。

“我们推测，这种效应能提高光合作用效率，让隐藻和细菌能在几乎没有光线的环境中生存。”柯米解释说，“一旦集光蛋白捕获到阳光，需要把捕获的能量尽快送到细胞反应中心，在那里将能量转化为生物化学能。我们认为，能量以一种随机的方式到达反应中心，就像一个醉鬼糊里糊涂地回了家。但量子相干允许能量同时‘试验’每种可能的路径，然后找到一条最快捷的路径‘回家’。”

“但我们发现了一类基因变异的隐藻，它们集光蛋白的形状改变使集光系统关闭。我们可以对比两种不同的蛋白质，从而揭开量子相干在光合作用中扮演的角色。”柯米说。他们用X-射线晶体衍射技术观察了3种隐藻的集光蛋白，发现在两种变异隐藻的基因中，插入了一个额外的氨基酸，改变了蛋白质的结构，从而破坏了相干性。

柯米说：“这表明隐藻已经进化出了控制量子相干的基因开关，这种基因开关简洁而强大，能打开或关闭量子效应实现高效集光。”

目前，人们对生物体中的量子相干还知之甚少，这属于新兴的量子生物学。生物量子相干机制有助于藻类更有效地收集光能。理解量子相干在生物体中的功能，有可能带来技术上的进步，造出更好的有机太阳能电池、量子电子设备等。

打印本页

关闭本页