

---

# 植物所阐明驱动CBL和CIPK基因家族互作产物间剂量平衡的进化策略

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/8611.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！**

重复基因可通过全基因组加倍、串联重复、逆转录转座等机制形成，为生物新功能和新性状的产生提供了原始遗传材料，通常被认为是进化的加速器。基因组加倍或多倍化，同时复制基因组中所有的基因，是重复基因的一个重要来源。多项研究表明，多倍化后重复基因的保留具有偏好性，且与基因的功能密切相关。特别是一些参与编码大分子蛋白复合物中蛋白亚基或信号转导类的基因多倾向于通过基因组加倍的机制产生重复基因，而极少通过串联重复或转座子介导的方式产生重复拷贝。前人提出了“基因平衡假说”来解释该偏好性保留模式，假说指出这可能是为了维持基因间，特别是蛋白复合体各组分之间的剂量平衡以维持其功能的高效性和稳定性，单个成分量的增加反而造成整体功能的紊乱。然而，目前在植物体系中尚未有详尽的证据对该假说进行检验。

中国科学院植物研究所焦远年研究团队选取了植物中参与植物逆境胁迫调控的两个互作蛋白家族：CBL (Calcineurin B-Like, CBL)和CIPK (CBL-Interacting Protein Kinase)为主要研究对象，通过分析CBL和CIPK两个基因家族从苔藓植物到被子植物的演化历史，阐明CBL和CIPK基因重复的时间和机制，发现这两个基因家族除了通过基因组加倍的方式产生重复拷贝外，也经历了由转座子介导的重复和串联重复事件，这与“基因平衡假说”有所冲突。那CBL-CIPK蛋白复合体是如何维持各组成成分之间的平衡呢？进一步在拟南芥中的研究发现，CBL和CIPK蛋白的互作在进化过程中发生了分化，具有一定的特异性。而造成剂量不平衡的重复基因，其表达也在时、空、量上呈现了特异性分化，这种表达分化和蛋白产物间的特异性互作可以共同维持在特定发育时期和特定组织内互作蛋白各组成成分之间的剂量平衡。因此，该研究阐明了两个编码互作蛋白的基因家族应对不对称性拷贝数扩增引起剂量不平衡的进化策略，为多基因家族进化和功能的研究提供了新见解。

该研究成果于近日正式在线发表于国际学术期刊New Phytologist

。植物所博士研究生张晓霞为论文第一作者，研究员焦远年为通讯作者。该工作得到中科院战略性先导项目和中科院植物所系统与进化植物学国家重点实验室的资助。

[文章链接](#)

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