
分子植物卓越中心揭示根瘤共生信号转导的机制

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/14508.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！

7月2日，*Current*

*Biology*在线发表了中国科学院分子植物科学卓越创新中心王二涛课题组发表的题为*Nod factor receptor complex phosphorylates GmGEF2 to stimulate ROP signaling during nodulation*

的研究论文。该研究以大豆为研究对象，揭示了大豆中鸟苷酸交换因子GmGEF2和小G蛋白GmROPs以及支架蛋白GmRACK1参与结瘤共生信号转导的新机制。

豆科植物（如大豆、花生、苜蓿等）是重要的农作物和经济作物，为人类提供了丰富的营养物质。此外，豆科植物在生态系统中发挥重要作用，通过与土壤中的固氮根瘤菌共生形成根瘤，进而将空气中游离的氮固定转化为可被自身利用的含氮化合物。

豆科植物与根瘤菌的共生关系依赖于植物与根瘤菌之间复杂的分子信号交换过程。豆科植物细胞膜上的类受体激酶NFR1（Nod Factor Receptor 1）和NFR5能够识别根瘤菌分泌的结瘤因子，起始共生信号，但是共生信号从膜受体传递至下游的分子机制尚不清楚。此外，对于根瘤共生的研究多集中在模式豆科植物百脉根（*Lotus japonicus*）和蒺藜苜蓿（*Medicago truncatula*）中，在重要农作物大豆（*Glycine max*）中的相关研究尚属少数。

ROP（Rho-like GTPase of Plants）是植物中特有的一类小G蛋白，其作为分子开关能够调控植物生长发育中的一些过程。ROP的激活受到上游鸟苷酸交换因子GEF的精细调控。在接受胞外信号刺激后，GEF可以通过促进GDP/GTP的置换，将GDP结合的非活性状态ROP转变为与GTP结合的活性状态。活化的ROP能够和多个靶蛋白相互作用，进而激活下游信号途径。近年来，已有研究发现，ROP参与了根瘤菌侵染豆科植物和根瘤形成等共生事件（Ke et al., 2012；Lei et al., 2015；Liu et al., 2020），但它们被根瘤菌信号激活的直接证据，以及这种激活是如何发生的尚不清楚。

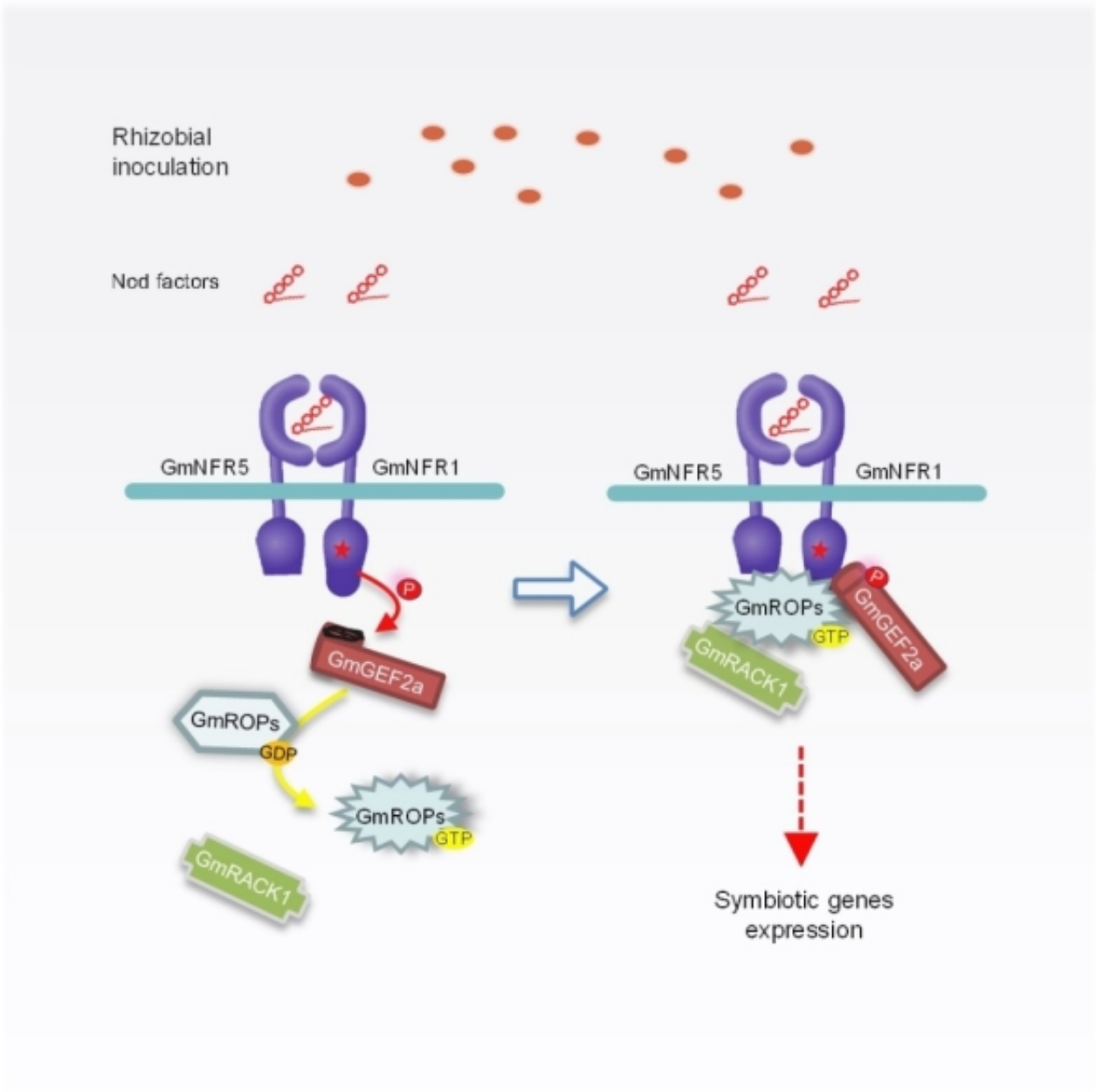
该研究中，研究人员以重要的农作物大豆为研究对象，发现小G蛋白GmROP9和其同源基因对于共生的建立具有重要意义。RNAi和CRISPR突变体显示其根瘤数目显著下降，共生相关的标记基因表达受到显著抑制。进一步的研究发现，活性状态的GmROP9在接种根瘤菌后快速增加，表明其在共生信号转导中的重要作用。此外，研究人员通过多种生化技术手段，证明了鸟苷酸交换因子GmGEF2能够和GmROP9相互作用并激活GmROP9。同时，遗传学证据表明GmGEF2也参与了大豆根瘤共生的过程。

此外，该研究还发现，类受体蛋白激酶GmNFR1可以磷酸化GmGEF2a的N端第86位丝氨酸残基，增强GEF对于GmROP9的活化。有意思的是，活性状态的GmROP9又可以与类受体激酶GmNFR1和GmNFR5以及支架蛋白GmRACK1形成复合体，起始共生信号。综上，该研究解析了GmGEF2-

GmROPs和GmRACK1在大豆根瘤共生中的重要作用，揭示了根瘤共生信号从细胞膜受体传递至下游的新机制。

研究工作获得国家重点研发计划、国家自然科学基金委和中科院战略性先导科技专项的支持。

[论文链接](#)



ROP参与结瘤共生信号转导的模式图

研究团队单位：分子植物科学卓越创新中心

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