



## 昆明动物所证实植物也会使用胡萝卜加大棒的策略

文章来源：昆明动物研究所

发布时间：2013-11-12

【字号： 小 中 大 】

对于任何一个合作系统而言，总是存在投机的、不合作的行为或个体。这些投机行为或投机个体的在合作系统中的扩散将会导致合作系统的解体。然而，是什么机制能够阻止这种投机行为，从而避免合作系统的解体至今仍是一个争议很大的科学问题。

经典的、基于均衡和对称性思想发展而来的理论认为：合作系统的投机个体在进化的过程中，演化出了与其它合作个体利用不同资源或空间的能力，因而能够稳定地与合作个体共存于合作系统当中。而中国科学院昆明动物研究所王瑞武研究员等过去系列理论模型与实验发现，这一经典的解释可能并不可信。他们认为，合作系统可能是一个高度非对称性系统，合作系统的优势方可能通过惩罚机制来抑制投机个体或行为的扩散，而奖励那些主动合作的个体或行为（胡萝卜+大棒）。由于合作双方存在信息、演化路径的不对称性，投机的个体或行为能够得以共存。

为了进一步检验这种理论猜想的可信性，王瑞武研究团队以著名的榕树-榕小蜂这一种间合作为模式系统，来验证上述理论猜想。与人类社会合作行为极为相似的是：榕树-榕小蜂这一合作系统中，合作的传粉小蜂中有些个体会采取投机性策略，而不给榕树传粉，甚至部分个体完全演化出投机行为的适应性特征——给植物传粉的花粉囊完全退化。

试验发现，榕树会通过两种方式惩罚这些投机性小蜂。当投机性小蜂数量比较少时，榕树通过果实脱落，将这些投机性小蜂的后代全部杀死。而当投机小蜂个体数量比较多时，榕树则通过抑制这些小蜂后代发育，降低其种群数量，但又维持其一定的数量，这极可能是由于这些投机性小蜂将为植物的花粉散布做出一定的贡献有关。把两种惩罚效应结合起来看，投机者越多，榕树对其惩罚也越大。该研究同时发现：榕树对投机性小蜂的惩罚主要是导致其雌性个体的死亡，而雌性在小蜂种群繁殖中属于真正有效的繁殖个体，因而这种惩罚机制比对雌雄都惩罚的效率要更高。“顺我者昌，逆我者亡”在自然生态系统得以演义。

该研究结果已在线发表于*Ecology*上。

同时，该课题以榕树-榕小蜂合作系统为模式系统发现：一方面，非对称性惩罚能够促进合作的演化，但是该机制将可能同时导致合作系统局域性崩溃或种群出现局域性灭绝，产生生态学中的meta种群效应。而且发现非对称性程度越高，合作系统出现局域性崩溃或种群灭绝的几率也越高，系统震荡的幅度也越大。非对称性作用可能是一把双刃剑：一方面能促进合作行为的演化，提高种群或系统的竞争能力；但是该机制同时将会导致系统出现局域性崩溃或甚至灭绝。理论同时也发现：非对称性作用将可能导致合作系统内发生突变或创新能力的下降。上述结果不仅可以用来解释种间合作行为的演化，也可解释包括人类社会合作行为在内的种内合作行为。

该研究结果*Science China Life Science*已于近期接受发表。

上述研究获得了国家自然科学基金生命科学学部和管理科学学部的面上基金资助，同时也获得了国家杰出青年