

蜜蜂的记忆： 左右触角与左右脑的关系

人类的大脑的左右半球行使不同的功能，这是广为人知的。左脑损伤会给语言和理解能力带来障碍，而右脑的损伤会带来视空间障碍，比如说不能认出熟识的人。

图片说明：蜜蜂能通过学习从而区分不同的气味，例如碰到柠檬和香草，它就会用它的吻突去接触柠檬而不是香草，它能长期对一种气味保持正确的记忆。

图片来源：iStockphoto



在过去的几年，我们已经接受了这个观点：神经系统的左右两边在功能上的不对称并不是人类独有的，鱼类、两栖类、鸟类以及哺乳类的神经系统都具有功能和结构上的不对称性。

因此，所有的脊椎动物，即使是没有语言能力的、非人类的物种都具有不对称的大脑，这一观点似乎最终被接受了。现在，这个不对称观点正在向更多的物种扩展，且发现大脑单侧化并不仅限于脊椎动物门。澳大利亚新英格兰大学（University of New England）神经与动物行为研究中心的Lesley J. Rogers以及意大利特伦托大学（University of Trento）脑科学研究中心的Giorgio Vallortigara在《公共科学图书馆·综合》（*PLoS One*）上发表的论文指出，昆虫的神经系统也是单侧化的，尽管它们的神经系统与哺乳动物差异很大。

研究人员用一种成熟的实验——口吻屈伸反射（proboscis extension reflex, PER）来研究蜜蜂的记忆。当给蜜蜂提供一滴糖汁时，它会伸长口吻来获取糖汁。如果在糖汁之前给予柠檬气味的刺激，经过短时间的训练，即使仅仅只有柠檬气味，蜜蜂也会伸出它的口吻。

蜜蜂能通过学习区分不同的气味，例如柠檬和香草，它就会用它的吻突去接触柠檬而不是香草，它能长期对一种气味保持正确的记忆。气味是由蜜蜂头顶的两只触角感知的。通过训练，蜜蜂的两只触角都能行使功能后，Rogers and Vallortigara开始测试它们的记忆力。测试方法是用乳胶基质包裹左边或右边的

触角，从而使被包裹的那只触角不能感知气味。

研究人员发现，经过一个小时的训练，当蜜蜂的右触角行使功能时，蜜蜂可以辨别气味，而仅使用左触角不能正确辨别气味。然而，经过24小时的训练，情况截然相反：当左触角行使功能时，蜜蜂识别正确气味的能力显著提高。

“单侧化”似乎与记忆的巩固有关联。利用横向测试，在蜜蜂的左边或右边触角放置有气味的物质，并且不包裹触角，这样两个触角都可以使用。研究人员发现，经过一个小时的训练，蜜蜂使用右触角时能更好地完成记忆任务。而经过六个小时的训练后，横向转换发生了，直到24小时，蜜蜂的记忆主要都来源于左触角。由此看来，长时间的记忆需要由蜜蜂的左触角发挥作用（训练6小时后并保持到第24小时）。

据上得知，右触角及相关的神经结构是短期、相对临时的记忆的基础，而左触角支持从约三小时训练后开始的长期记忆。

那么，仅通过右触角的学习，是否足以触发右脑的短时记忆和左脑的长时记忆呢？这个问题目前仍不是很清楚。另一种假说认为，左右脑的记忆能力是一样的，这种功能的不对称仅仅是由于右触角是短时记忆的通道，而左触角是长时记忆的通道。

这种现象出现的生态学原因在哪里呢？可能短、长时记忆在两触角间的转换有利于右触角不断学习新的气味，而又不干扰对其它气味的长时记忆。我们都知道，蜜蜂在一天之内的不同时间要接触很多不同的花朵，这就需要它们在一天之中对不同的气味产生相关的记忆，而早期的记忆在短时记忆的脑半球消除，在长时记忆的脑半球储存，将非常有利于记忆多种不同的气味。

原文检索：<http://www.sciencedaily.com/>

阳阳/编译