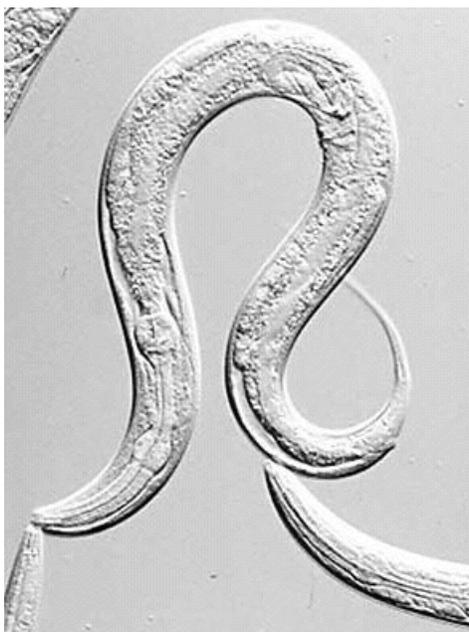


“这里再也没有隐藏的变量” 科学家首次实现线虫全神经实时成像

文章来源：中国科学报 赵熙熙

发布时间：2014-05-20

【字号：小 中 大】



线虫

研究人员日前第一次在活的生物体（秀丽隐杆线虫，*Caenorhabditis elegans*）内对所有的神经细胞活动进行了成像。5月18日发表在《自然-方法学》杂志上的这一成就展示了神经信号是如何实时穿过生物体的。

早在1986年，科学家便已经绘制了线虫全部302个神经细胞的连接图——这是第一个并且迄今为止也没有在其他任何生物体中重复实现的成就。

但是这张“线路图”并不能帮助科学家确定导致一个特定行为的神经细胞路径。奥地利维也纳大学神经科学家 Alipasha Vaziri 还指出，研究人员也无法依据该连接图预测线虫在任何时间点上将要做什么。而通过提供一种方法，以三维和实时的方式展示神经细胞之间的信号活动，这项新技术将使得科学家能够实现上述两个目标。

Vaziri 及其同事于是对秀丽隐杆线虫进行了基因改造，使得当一个神经细胞被激活并且有钙离子穿越其细胞膜时，整个神经细胞将会被点亮。

为了捕捉这些信号，研究人员利用一项名为光场解卷积显微术的技术对整个线虫进行了成像。这种技术将来自一组微透镜的图像整合在一起，并利用一种算法对其进行分析，从而得到一个高分辨率的三维图像。研究人员每秒摄制了多达50张的整个线虫的图像，从而使得他们能够观测秀丽隐杆线虫大脑、中枢神经干以及尾部的神经细胞活动。

接下来，研究人员利用这项技术分析透明的斑马鱼（*Danio rerio*）幼体——随着斑马鱼对泵入水中的化学物质的气味作出响应，他们对这种小鱼的整个大脑进行了成像。在这种技术的帮助下，研究人员能够同时捕捉约5000个神经细胞的活动（斑马鱼大约一共有10万个神经细胞）。

美国弗吉尼亚州奥诗伯恩市霍华德·休斯医学研究所珍利亚农场研究园区的神经生物学家Mi sha Ahrens表示：“线路图和神经细胞活动是完全互补的。通过观察一个或另一个神经细胞，你不会理解整个神经系统。”利用线路图绘制神经信号如何在神经细胞之间游走，将使得研究人员得以查明每个单独的神经细胞所扮演的角色。Ahrens说：“这里再也没有隐藏的变量。”

2013年，通过将一片光穿过动物的组织，Ahrens的研究小组利用一种显微镜技术对整个斑马鱼大脑的活动进行了成像。然而新的技术则要快得多——它能够使研究人员每秒钟拍摄的图像数增加100倍。

这项研究的合作者、剑桥市麻省理工学院神经生物学家Edward Boyden表示，研究人员接下来将用这项技术确定神经细胞如何对某一种刺激作出响应，进而建立模型。他同时还希望改善这项技术的速度以及分辨率，目的是能够对更大的组织进行成像，例如哺乳动物的大脑。

秀丽隐杆线虫是一种无毒无害、可以独立生存的线虫。其个体小，成体仅1.5mm长，为雌雄同体，雄性个体仅占群体的0.2%，可自体受精或双性生殖；在20℃下平均生活史为3.5天，平均繁殖力为300至350个；但若与雄虫交配，可产生多达1400个以上的后代。自1965年起，科学家便利用线虫作为分子生物学和发育生物学研究领域的模式生物。

打印本页

关闭本页