

前言

在我们的地球上,昆虫的数量以及它们在结构和功能上惊人的多样性着实令人难以置信。昆虫的踪影无所不在。对于一个非昆虫学者而言,多数的昆虫难以辨识,一般凭着想象中它们应该有的模样来对待它们。然而仅凭头、胸、腹、六足以及常有的翅这些特征,很难洞察这么小巧的动物靠什么取得如此惊人的成功。但是,对于一个训练有素的昆虫学家来讲,昆虫的生理系统能很好地解释它们多样的生活方式。昆虫的每一个生态学特性都有其生理学基础。要了解它们在各种环境中的分布和生态学作用,懂得它们运行良好的生理系统是必须的。

一个很好的例子是冈比亚按蚊 *Anopheles gambiae*, 它是传播疟疾的主要媒介,每年造成数百万人的死亡。因而被称作“世界上最危险的动物”一点也不过分,但奇怪的是,即使在显微镜下都难以与其他几个种区分,而后者却不与它齐名。其实这些蚊子都属于一个种复合体,而 *Anopheles gambiae* 只是这个种复合体中的一种,其他几个种虽然与它在形态学上不能分辨,但在生理学和行为上不能传播疟疾的病原。埃及伊蚊 *Aedes aegypti* 具有所有 *Anopheles gambiae* 的基本特征,是登革热和黄热病的主要媒介,但是它不能传播疟疾于人类。可见,在生理上微小的不同可能暗含巨大的差异。

如果要开始描述昆虫所有的这些生理学特点,一个理想的昆虫生理学专著将超过一百万卷,每个已知种就能写一卷,每一卷中包含详细的组成该种昆虫整个生理系统的描述。果真如此,首先需要的是大幅增加分配给昆虫生理学家的办公空间。我们不得不暂时做出妥协,承认我们在空间和知识广度上的局限。

我们在知识上的局限无疑是最关键的。令人尴尬的是,我们所了解的仅是少数的昆虫种类,也只在某种程度上对它们进行了研究。我们研究的这些昆虫,通常根据它们对社会已知的重要性的和饲养的容易程度来选择,而且特别强调后者。发展一个系统来饲养、研究一种苛刻而罕见的物种,其本身就是一个很大的课题,而且资助机构越来越不倾向于支持研究那些从来不与人类相遇的超过 90% 的昆虫种类的项目。昆虫已被公认是极好的研究进化、遗传、生理学的模式系统,并前所未有的应用到分子生物学研究中。大约 12 种昆虫的基因组已经被测序,其中多半是 *Drosophila* 属的物种。其他的是研究复杂行为和寄生虫传播的重要模式生物,前者如意大利蜜蜂 *Apis mellifera*, 后者包括 *Anopheles gambiae* 和 *Aedes aegypti*。其结果是对一小部分昆虫相当深入的了解,但是我们所获得的知识尚远非我们所概括的“昆虫”生理学。每次当我在第一天去昆虫生理学课堂的时候,我总是为如此长的课程主要致力于讲解 *Drosophila* 而抱歉。我也必须很不情愿地向这本书的读者表示相同的歉意。

本书第二版及时地大篇幅增加了生理学系统在分子基础方面的最新进展。同第一版一样,我保持了在正文中不引用参考文献的风格,以保持阅读的流畅,但是在每一章的末尾增加了大量参考文献。我希望当读者对正文讨论内容不满足时能够利用这些资源。这一版的目的依然是走这样一条路线,针对于那些选择昆虫为生物学研究系统的生物学者,

以及那些试图更好地了解他们所钟爱的六足动物的昆虫学者。

本书起初意在补充我们在爱达荷大学和华盛顿州立大学合作开设的昆虫生理学课程。这一课程和这本书从与我合作讲授的华盛顿州立大学 John Brown 那里获益良多, 我们的合作长久而富有成效。感谢 John 在过去 20 年与我令人愉快并富有启发的搭档, 这对我教学和写作方向产生了显著的影响。

(王琛柱 译)