

·科技建议·

开发识别技术,加速物种分类学研究进程

在传粉昆虫多样性研究过程中,经常会遇到物种鉴定的问题。作为特定类群(部分小蜂总科和蜜蜂总科昆虫)的分类学工作者,笔者对重点研究的属种进行快速、准确的鉴定比较有把握;但是,对这些类群中的其他属种,由于跨越到其他总科或者目,需要长期的分类、鉴定经验的积累,则一般只能提供一个大概的范围。姬小蜂科分类学的权威专家 John LaSalle 博士的两句话让我记忆深刻:1)每年深入研究的姬小蜂科物种不超过10种;2)啮姬小蜂属(*Tetrastichus*)已知物种太多,想开展工作需要进入非常投入的状态。这两句话体现出,仅依靠解剖镜和模式标本,分类学者物种鉴定工作非常困难。

现在,社交媒体方便了物种分类学的交流,但是分类鉴定的问题仍然存在:1)越来越多通过智能手机采集并上传的图片,无法得到及时归类整理;2)专家无法从大量的图片中获得有价值的分类学、地理分布信息;3)图片采集者需要获得初步鉴定信息,从而有更多的兴趣参与;4)专家需要从筛选出来的信息中,获得正向反馈,更加积极参与到昆虫相关知识的科学普及工作中。最有参考价值的就是大量积累的观鸟数据,为鸟类有关研究奠定了大数据基础。预期在未来数年内,与有花植物密切相关的传粉昆虫,也将产生大量的观测数据。

除了传粉昆虫,自然界中还存在更多的其他生态功能的昆虫,如捕食性昆虫、植食性昆虫、寄生性昆虫、分解者昆虫、腐食性昆虫等。对这些功能和形态各异的昆虫类群进行多样性监测,显然难度要比传粉昆虫大得多,因为很少有人对这些昆虫产生兴趣主动观察并收集相关数据。有些昆虫,如蝴蝶成虫期,大家都很喜欢,而对幼虫期则比较恐惧。一般公众对昆虫,特别是生物学还是缺乏了解。这样的情况下,运用马来氏网、拦截网、喷雾法等方法,就可以比较有效

开展不同功能群昆虫的采集。然而采集容易,分类仍然是物种多样性研究的瓶颈。传统的研究思路是选择部分不同的功能类群,如捕食性和植食性,开展经典分类学研究工作,并统计出多样性指数。这项经典工作的优势在于:多样性数据背后的物种鉴定得到了世界顶尖专家的确认,并留下大量的证据标本,存放在重要的标本馆内供后人查考。显然这样的工作非常重要,但耗时耗力,很难给短期监测项目提供支持,也很难争取到长期的经费支持。比如,巴拿马热带雨林的一个多样性项目,大约有100位科学家参与,其中大部分科学家是不同类群的分类学专家,他花了约10年的时间,把收集到的标本进行分类鉴定。

宏条形码技术的发展,为昆虫多样性监测提供了一个基于分子的快速选项。该技术借助飞速发展的二代测序技术和快速增长的DNA条形码数据库(<http://www.boldsystems.org>),实现了不同地区、不同生态类型马来氏网样品的快速物种多样性估计,并被迅速引用到非常有趣的生态学研究工作中,如非洲植食性动物挑食、海洋浮游生物群落结构等。这类工作的优势在于:多样性数据基于DNA条形码,间接获得了分类学专家支持,并和高通量测序技术接轨,容易获得资助。然而,从分类学的角度,它的缺点非常明显:需要大量生物信息学手段参与数据分析,而不是分类学信息的整合;样本得不到保留,无法供分类学工作者深入研究并发现新物种。另外,由于DNA条形码和经典分类学工作进度之间的时间差,大量DNA条形码并没有得到分类学的确认。

最近新的基因组计划已经提出,笔者从分类学的角度进行了思考,并提出以下建议。在大科学、大数据科学工程中要注意吸纳已有的科学知识和人力资源,形成有机整合;同时需要关注并加强对源头创新队伍中青年人才的长期培

育。昆虫分类学工作者在见证分子生物学、高通量测序等的飞速发展的同时,也可以考虑如何参与并加速物种多样性的科学研究进程。马来氏网、拦截网和喷雾法等采集方法初步解决了物种多样性的第1步采集环节。图片和DNA数据,乃至基因组,难以完全解决物种鉴定问题。但是,关注新技术,超前设想并规划引用新技术,兼收并蓄,至少可以加速物种多样性发现甚至描述过程。

图片数据库的建立为其他生物开发物种识别提供了便利,如形色、智能花卉识别系统等。昆虫尽管物种多,网络图片也多,但是没有整合,更缺乏较好的终端识别工具。超高清相机、图片数据库、模式识别和机器人技术相结合,应该可以把大量的样品进行大类区分、分拣。同时,智能手机、图片库、模式识别和互联网技术结合,同样可以实现这一点。如果实现了目、科甚至属的大类分拣,经典分类学工作者就可以集中精力,把最宝贵的经验和技能在物种鉴定环节上。这样就可以大大提高物种鉴定效率和准确率,并使分类学者带着物种问题,应用DNA条形码、宏基因组学等新技术开展研究工作。这样的模式,不仅可以解决分类学障碍问题,还将在获得大量数据的同时,保存下证据标本,为后人留下宝贵财富。

分类学从来都不是孤立发展的一门学科。新一代测序技术、互联网技术、超高清相机、图片数据库、模式识别、机器人技术等,应该与经典分类学有机整合,开发出一个市场认可并受欢迎的昆虫识别技术。有了识别技术的雏形,昆虫分类学就会有更高的社会的认可度。

文/朱朝东

作者简介:中国科学院动物研究所动物进化与系统学重点实验室,研究员。

(责任编辑 王丽娜)