

达尔文错了？

生态学家发现进化可在观测时间尺度上改变环境

Timothy Farkas 花了不到一周的时间就在美国南加州圣塔内兹山捕捉并重新安置了 1500 只竹节虫。他的工具主要是一根棍子。

“这听起来似乎有点粗野。”Farkas 说，“你只需要从地上捡起一根棍儿，就能把它们弄出来。”该团队利用这种低技术含量的方法让把轻而易举地从土壤里获得的竹节虫搬了家。

在圣塔芭芭拉城外的山坡上，竹节虫主要栖息在两种灌木中。这种生物通常有两种相应的颜色：绿色或是条纹的。Farkas 及其生态学同事知道，竹节虫已进化至可与周围环境相融合的状态。但研究人员想了解他们是否能扭转这种关系，从而使一种进化特征——伪装影响到该生物的生态。

为了找到答案，研究小组把绿色和条纹的竹节虫重新放到不同的植物上。这样一来，一些昆虫的颜色就与新家的颜色发生了冲突。突然间的“不适应”让它们成为饥饿鸟类的目标，并由此产生多米诺骨牌效应。鸟类在被吸引到与环境色不相匹配的竹节虫所在的灌木丛之后，还会停留在附近吃掉其他的周围生物，如毛毛虫和甲虫，并让一些植物变得光秃秃的。“这种可能导致当地生物灭绝的进化力量非常显著。”阿尔伯克市新墨西哥大学生态学家 Farkas 说，“它会影响整个社区。”之所以会发生这些事情，仅仅是因为一个不相称的进化特征。

生态学家在研究生态系统时通常会忽略进化论；他们认为，基本上不可能测试到一个如此缓慢的过程是否会在可观测的时间尺度上改变生态系统。但现在他们已经意识到，进化可能发生的比他们想象的快，一轮研究已经在利用这一观点观察进化和生态的一致性。

达尔文的反方向

事情可被追溯到达尔文的雀类分析。1835 年，这位博物学家在访问厄瓜多尔加拉帕戈斯群岛时，记录了生活在不同岛屿上的雀类的喙，以及它们所吃的不同食物。在距离那次航行数年之后，他在《研究日志》中暗示，这种变化表明鸟类生态和进化之间存在紧密的联系。

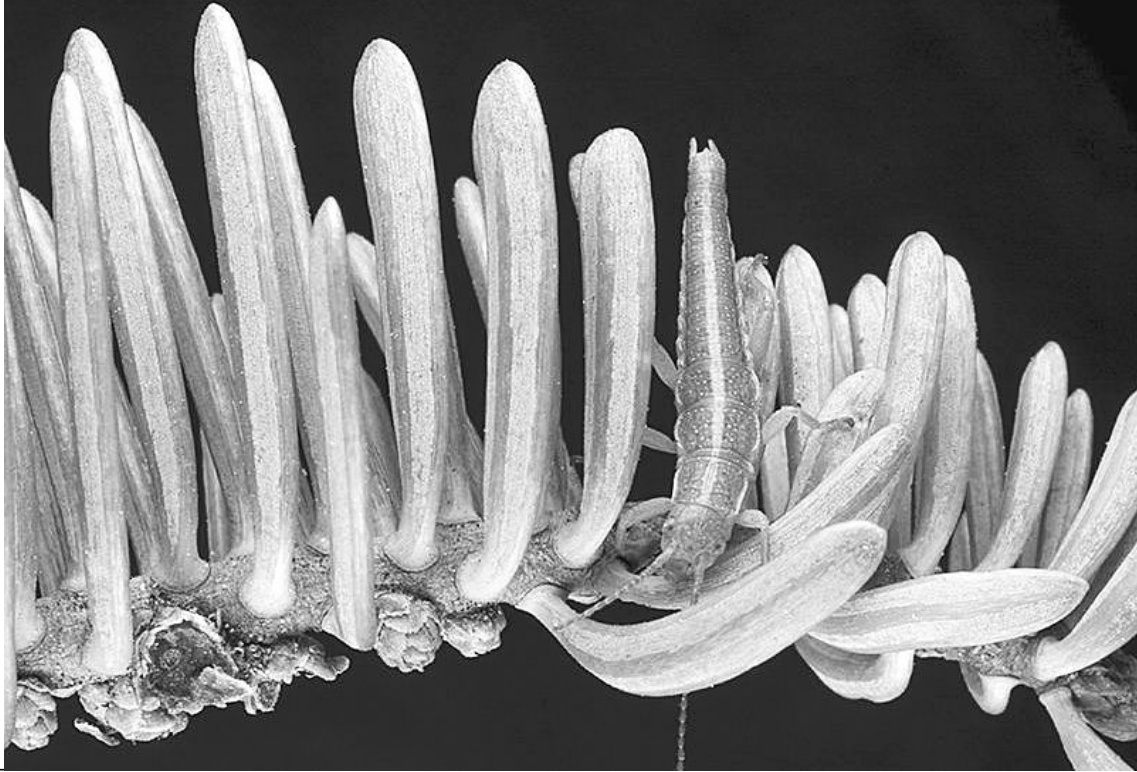
达尔文从未想过以动态的方式看到这一关联，因为他认为进化只发生在“长时间跨度”内。但到了 20 世纪 90 年代末，生态学家开始意识到，进化现象可以在一个特定物种的几代之内被观察到——而他们可以实现这一时间尺度。

迅速生长和死亡的有机体提供了进化如何影响生态学的一些早期数据。2003 年发表的一项重要研究聚焦藻类和轮虫（以藻类为食的微小捕食者）；这两个物种在两三周内就可以繁衍出 20 代。该研究将这些有机体混合在一起，结果表明当藻类迅速进化时，它们会破坏正常的捕食者—猎物种群的动态。

通常，这两个物种会在“繁荣”和“萧条”之间循环。藻类数量增长；轮虫就会吞食掉它们，然后其种群数量就会爆炸。而当捕食者耗尽藻类时，它们的数量就会锐减。然后海藻的数量会反弹，这种循环模式就会重新开始。但当研究人员引入不同的藻类种类（加入了一些基因多样性时）后，藻类开始迅速进化，循环模式被完全改变了。藻类数量持续增加，而轮虫自身的繁荣却反常地推迟了，因为新藻类对这种捕食者更

“达尔文认为进化只发生在‘长时间跨度’内。但到了 20 世纪 90 年代末，生态学家开始意识到，进化现象可以在一个特定物种的几代之内被观察到。

图片来源: Moritz Muschick



具抵抗力。

通过蚜虫和水蚤开展的类似研究也证实了快速进化会影响种群特征，比如它们生长速度的快慢。这些生态变化会相应地改变接下来的进化和选择。看到如此快速的进化过程，这已经改变了生态学家头脑中可预测的基本的生态过程图景，表明了研究种群相互作用时把进化纳入考虑的重要性。“关于生态的一切都必须重新审视，因为进化比我们想象的更重要。”纽约伊萨卡康奈尔大学生态学家 Stephen Ellner 说，“这改变了一切。”

人工湖泊

经过这些最初研究之后，生态学家开始思考得更多。北亚利桑那大学进化生态学家 Rebecca Best 说，该领域最大的挑战之一是研究生态进化的作用力是否会影响到现实世界，因为有许多无法控制的因素会影响野外生态系统。

通过将自然元素纳入严格控制的实验中，Best 发现了一个中间地带。在瑞士一处可俯瞰卢塞恩湖的地方，她和团队设立了 50 个“微型湖泊”：大型塑料罐。每个塑料罐中装了 1000 升水，还有一团沉积物以及有生命的植物、海藻、无脊椎动物和从 3 个湖泊中收集的水。随着这些“中尺度生态系统”被设定以及浮游生物繁殖和植物扎根，研究组在每个水罐中引入了两种不同基因的成年三刺鱼：一种鱼来自康斯坦湖世系，另一种来自日内瓦湖世系。几周后，研究人员移除了这些鱼，将其替换为来自两个地点的实验室饲养的幼鱼，此外还有上述两个世系的杂交品种。

他们发现成年三刺鱼如何操纵环境，从而影响下一代鱼类的生存。例如，如果成年鱼“扫荡”了一定大小的猎物，那么与成年鱼有共同特征的幼鱼（在此情况下为嘴的大小）就会挨饿。

Best 称，中尺度实验比实验室研究更加复杂和现实，且不易控制。

Hendry 则认为，类似 Best 的实验“比在自然中可以做的任何实验都更加容易、也更可控”。但它们或许无法反映真实生态系统中的情况。“那正是我们现在所处的转折点。这真的可以在现实世界中发挥作用吗？”

在混乱的现实世界中，很难确定单个特征的影响，无论是生态特征（如降雨），还是进化特征（如伪装的变化）。尽管如此，一些勇敢的生态学家仍在尝试。去年，一项通过特立尼达古比鱼（或称孔雀鱼）进行的研究表明，这种鱼类的进化可以像环境因素一样强有力地驱动生态变化：可获得的光量。

这项研究主要聚焦该岛北部的两个古比鱼群体。它们的栖息地有若干不同的生态特征，包括从森林树冠处获得了多少阴凉，这会影响到溪流中有多少藻类生长。

这项实验采用了比其他实验更具自然特征的背景，但特立尼达古比鱼是已经出现在数百项研究中的生态学上的“明星”，它们所居住的河流已经被高度操纵。麦吉尔大学生态学家 Gregor Fussmann 说，研究人员想知道在古比鱼种群中发挥作用的力量是否也会在进化动态学中不那么出名的物种中同样发挥作用。“我们需要的是通用的系统。”他说。

四肢变化

这正是加州大学戴维斯分校进化生态学家 Thomas Schoener 和团队已经着手研究的内容，他们在利用巴哈马群岛的两种蜥蜴种群做研究。他们的项目是从 1977 年开始的一项正在进行的世代研究的一部分。他们一直在试图模拟加速进化的过程，其方法是捕捉卷尾蜥，然后将其迁移到由棕褐色变色蜥居住的一系列小岛上，以观察由此引发的生态系统的变化。

卷尾蜥是体型较小的棕褐色变色蜥的自然天敌，因此，当研究小组首次把卷尾蜥转移到存在变色蜥的岛屿上时，后者的数量下降了。蜘蛛的数量则增加了，因为其主要捕食者变色蜥受到了攻击，而数量过多的蜘蛛会吃掉更多的春尾虫（羽衣虫）。研究人员发现，幸存下来的变色蜥逃到树上躲避新的捕食者，这导致植物受到伤害。研究小组在此前的研究中发现，变色蜥能够非常快地适应爬树，它们繁衍出了四肢更短的幼虫。

但后来发生了意想不到的事情。飓风艾琳在 2011 年袭击了群岛，随后是 2012 年的飓风桑迪。变色蜥和卷尾蜥的数量都大幅减少。在一些岛屿上，暴风雨后变色蜥彻底消失。

“飓风带来的影响可谓好坏参半，一方面，它给我们提供了各种与干扰相关的有趣数据。”Schoener 说，“但另一方面，它可能减缓正常的进化进程。”

该团队最终成功让项目在正轨上运行，他们正在观察飓风过后蜥蜴腿部长度的变化及其对岛屿的重新殖民化。

令人惊讶的是，在风暴中幸存下来的变色蜥的四肢比飓风前更长，这与该团队的预测相反，可能这是在风暴中紧紧抓住树枝的好办法。该团队刚刚获得资助来研究这种进化上的变化会如何影响生态系统。

当 Farkas 在圣塔芭芭拉附近的灌木丛对竹节虫归类时，他的脑海里就有关于进化和生态的问题。他和团队在计划更加详细的日程。他们想要捕捉一个完整的反馈循环周期——生态影响进化又影响生态，如此循环，同时收集遗传数据。“比较进化的影响有多大，了解其在何时、何地发生会非常重要。”Farkas 说，“对我来说，它是最终的边界。但它要花很长时间。”

（冯维维编译）

科学线人

全球科技政策新闻与解析

土耳其裔美宇航局科学家被判入狱



被捕科学家 Serkan Golge 的妻子 Kubra Golge 和儿子。图片来源: The New York Times/Redux

美国宇航局的土耳其裔美国科学家 Serkan Golge，近日在土耳其的一所监狱因恐怖主义指控被判了 7.5 年。这一判决受到美国政府的谴责。目前，Golge 的事业已经停滞，他的家人和朋友也十分意外。“我不相信这是真的。”他的妻子 Kubra Golge 说。

在新闻发布会上，美国国务院发言人说，美国对 Golge 的判决“深表担忧”，这是“没有可信证据的”。这位发言人说，美国政府将继续密切关注该案件。而土耳其外交部发言人则在其网站上发表声明，表示法院的决定必须得到尊重。

Golge 具有双重国籍，致力于辐射对宇航员的影响研究，他在 2016 年在土耳其被捕。据 Kubra Golge 说，亲戚因遗产纠纷告诉警察 Golge 是间谍。

之后，Golge 被指控为恐怖组织的成员，但他否认了这一指控。而检察官出示了在 Golge 家中发现的 10 亿美元作为证据。Kubra Golge 认为在案件开始之前，法院似乎已经有判决了。她最近卖掉了美国休斯敦的家，并与家人住在土耳其南部其丈夫被关押的监狱附近。

据了解，Golge 将会上诉，但他将在土耳其上诉法院面临一个漫长的过程。在那里，恐怖主义案件需要的平均时间为 6 个月到 1 年。如果再次被判有罪，他将能够把家人带到土耳其最高法院，然后再上诉到欧洲人权法院。该判决是在土耳其和美国关系日益紧张的情况下做出的。

1 月中旬，土耳其军队进入叙利亚边境，并对其北部阿夫林地区的 153 个军事目标展开地面军事行动，以打击叙利亚库尔德武装“人民保护部队”和极端组织“伊斯兰国”。土政府认为“人民保护部队”是被其列为恐怖组织的土耳其库尔德工人党在叙利亚的分支。

对此，美国敦促土耳其在针对叙利亚的军事行动和言论中保持克制，并确保其军事行动被限定在一定范围和时间内，避免造成平民伤亡。美国总统特朗普也对阿夫林地区不断升级的暴力局势表示关切，称这可能会损害美土两国在叙利亚打击极端组织“伊斯兰国”的共同目标。（张章）

加拿大新环境评估计划遇冷



一项新计划将改变加拿大开发项目评估。图片来源: NSFblogs

近日，加拿大科学家、工业官员和环保人士对一项新计划给出不同反馈，该计划旨在改变加拿大政府对开发项目的环境影响评估。

这一计划是经过 14 个月的讨论后公布的，出自贾斯汀·特鲁多的自由党之手，将重新考虑由前保守党政府对加拿大环境政策的争议性变化。批评人士指责前政府大幅减少了大坝、矿山、管道和其他项目需要的审查，并削弱了科学证据在评估中的作用。特鲁多承诺在审查中“恢复信心”，并“确保重大项目的决策基于科学、事实和证据”。

为了实现这一目标，特鲁多政府近日公布了一个影响评估法案，该法案将设立一个新的政府机构，监督拟议项目的环境审查，并制定了新的时间表和实施评估的规则。

但该提案还需得到议会的批准，并需要与加拿大土著团体加强磋商。此外，扩大审查的范围，包括社会、经济和气候影响，政府还需努力解释监管机构在评估中使用的信息种类。该法案还将缩短项目审查时间，并可能改变需全面审查的项目的数量。

“当涉及到资源开发时，如果人们不相信规则和决策方式，你就不能走得很远。”环境与气候变化部长 Catherine McKenna 在宣布该法案时说。与此同时，她说：“行业需要从一开始就知道自己的期望是什么，并且这个过程将是可预测的、及时的和基于证据的。”

加拿大卡尔加里大学法学教授 Martin Olshynski 表示，拟议中的改革是“一个混合体”。让他感到高兴的是，它呼吁明确考虑土著知识，但对它将继续项目逐项评估的做法感到失望，他认为这妨碍了对某个特定地区的多个项目累积效应的处理能力。“真的没有在区域评估或战略评估方面更进一步。”他说。

此外，这项新的环境评估提案同时提出，将加拿大国家能源局替换为能源监管机构——加拿大能源监管局。（张章）

世界上第一朵花的解剖学争论

部分研究者认为原始花朵的预测结构不存在

一项雄心勃勃的重新构建世界上第一朵花的努力引发了一场争论，此次争论的焦点是一朵花可不可能具有某种形态。

这个叫作 eFLOWER 的项目结合了一个无与伦比的植物特征数据库、关于进化关系的大量分子数据以及复杂的统计模型，以此了解所有现代开花植物的祖先是什么样的。相关成果在去年 8 月 1 日发表后，吸引了学术界和媒体的浓厚兴趣。

但在此之后，研究人员对 eFLOWER 的一些预测提出了质疑。近日，俄罗斯莫斯科国立大学植物形态学家 Dmitry Sokoloff 和同事发表的一篇文章对相关数据进行了重新分析，展示了第一朵花内部关键雌性生殖结构的不同排列。

佛罗里达大学植物生物学家 Pamela Soltis 说，这场辩论的焦点是花朵结构的细节，但同时指向一个更广泛的担忧，即使用统计模型和大数据集解决生物学问题。她说：“即便没有生物学上的可能性，事情在统计学上也是可能的。”

开花植物是进化上的一个明显的成功范例。尽管它们仅出现在距今约 1.4 亿年前（距离第一批种子植物约两亿年后），但它们已占据现在所有陆生植物的约 90%。但由于花朵化石非常稀缺，植物学家长期以来一直猜测第一批开花植物是什么样子的。那么我们就无法了解它们如何达到现在的状态。”

大约 8 年前，eFLOWER 项目招募了一组植物学家寻找答案。该团队对将近 800 个物种的 20 多个特征进行了分类。然后，他们将把这些数据与分子进化关系研究相匹配，并利用统计模型推断了最早花朵的特征。



向日葵和其他所有开花植物很可能来自于一个共同的祖先。图片来源: Dennis Stock/Magnum

研究描绘了一朵花的图像，这朵花是围绕中心轴对称的，它同时包含了雄性和雌性器官。eFLOWER 的模型还表明，第一朵花中的许多器官都是轮生的，也就是说它们是以同心圆排列的。但该文作者同时警告称，其中一些发现的统计支撑较弱。

尽管如此，澳大利亚悉尼皇家植物园进化生物学家 Hervé Sauquet 说，轮生的原始花朵的观点依然让很多人震惊。许多植物学家原来预测，花的器官会以三维螺旋状排——围绕着一

个中心轴但却不限于单个平面。“这是一个长期以来形成的教条观点，但从未得到证实。”他说。

但令 Sokoloff 困惑的是，在 Sauquet 的分析中，花朵的花瓣和雌性生殖器官是呈轮生状排列的，而被称为“心皮”的雌性生殖器官则是以螺旋状排列的。他从未在一个花朵中看到过轮生和螺旋状相结合的排列方式。此外，他和同事认为，植物在同一个花朵中实现器官的两种不同排列在发育学上是不可能的。

Sokoloff 说，这是因为这些器官来自于植物

（晋楠编译）