

# 地球上为何会出现吸血生物?



据报道,位于加拿大多伦多的皇家安大略博物馆近日收到了两台巨大的冷柜,其中盘旋着几条活生生的七鳃鳗。这种生物形似鳗鱼,可用牙齿刺破其它鱼类的皮肤,然后将猎物的血液和体液吸食殆尽。工作人员戴上厚厚的手套,小心地捞出一条七鳃鳗,将其扔到一个高大的水池中,只见这条七鳃鳗从水中划过,用它那血盆大口拍打着玻璃池壁,一口令人毛骨悚然的牙齿顿时一览无遗。

探索了一圈新环境后,这条七鳃鳗在池底的一堆卵石上停了下来,开始休息。它将在这座博物馆中一直展览到明年三月份,而同期展出的所有生物都有一个共同点:它们都会咬穿、刺穿或割穿猎物的皮肉,以此获取自己最喜爱的食物:血液。

这场展览的名字就叫做“吸血生物展”,除了七鳃鳗之外,还将展出蚊子、扁虱、水蛭等活体生物,以及几十种物种的标本。全球约有3万种以血液为食的生物,比如可以刺穿水牛和大象厚厚皮肤的吸血蛾、专盯患病和濒死鱼类的吸血蜗牛、先吃掉大型哺乳动物身上的虱子等昆虫、再从疮口处吸食血液的非洲牛椋鸟等等。

这些动物可能会令许多游客感到不寒而栗。但吸血生物却也

是所有生物中可爱的一类,是大自然精妙进化的产物。皇家安大略博物馆的无脊椎动物馆馆长、并兼任此次展览馆长的科维斯特尤其喜爱水蛭,他的研究重点便是水蛭吸血行为的进化过程。有时他甚至满怀爱意地让实验室里的水蛭吸他的血,让它们“饱餐一顿”。

“这些由我们照看的生物理应获得一定的尊重,”科维斯特表示,“我认为回报它们的方法就是献出自己的血液。”

这场吸血生物展的展厅是一条沐浴在红色灯光中的走廊,三条由线串起的“红细胞”悬挂在走廊上。血液是一种极为充足的食物来源,因此哪里有脊椎动物存在,哪里就会有其它动物试图吸取它们的血液。这种以血液为食的行为在地球历史上重复演变了多次,也许高达100次之多,因为鸟类、蝙蝠类、昆虫类、鱼类和其它动物类别中都各自独立地出现了这种行为,有力地证明了它的进化价值。

不过,高度依赖血液的饮食习惯很难保持,最终保留了这种能力的生物种类也相对较少。全世界物种种类多达一百五六十万,相比之下,吸血生物只有约3万中,可以说非常少。研究显示,以血液为食其实会对生物的生理、形态和行为都造成很大压力。

例如,血液中普遍缺少维生素

B,但所有动物都需要靠该物质将食物转化为能量。因此,许多吸血生物体内都有能够合成维生素B的细菌。再者,血液中富含铁元素,如果摄入过多,大多数动物都会中毒。但养成了吸血习惯的生物却逐渐进化出了分解铁元素的方法。

此外,吸到动物体内的血液也绝非易事。为此,吸血生物进化出了各式各样的方法。例如,蚊子可以用又长又尖的口器刺破皮肤,有些苍蝇则能用锯齿状的下颌割开皮肉。但这些方法都有被宿主拍飞的风险。因此,水蛭等吸血生物的唾液中含有带轻微麻醉效果的物质,从而在吸血时不容易被宿主察觉。吸血蝙蝠、七鳃鳗和水蛭等特定生物还会分泌抗凝血剂,使血液在吸血过程中、甚至吸血后仍保持流动状态。

水蛭吸血的血液重量可达自身重量的五倍、甚至十倍,假如这些血液在它们体内凝结或结块,它们就会像砖头一样沉入水底。

科维斯特、以及皇家安大略博物馆昆虫学高级馆长道格·居里(Doug Currie)希望,此次展览能帮助游客们更好地感受吸血生物之美。很长时间以来,人类与这些生物之间一直维持着复杂的关系。例如,水蛭一度被当成一种救命的手段,如今仍会在手术之后、被医生放在病人身体的充血部位吸血。但与此同时,从全球各地与这类生物有关的民间传说来看,我们又对吸血为食的生物感到本能的不安。

博物馆中还展出了一些怪物的模型,比如传说中会吸食家畜血液的“卓柏卡布拉”(chupacabra),以及澳大利亚民间传说中可通过手指和脚趾吸血的“yara-ma-yha-who”等等。

专家指出,这些怪兽模仿的并不是真实存在的吸血生物,而是象征着我们对带走我们生命力的事物与生俱来的恐惧。

吸血鬼德古拉大概也是所有幻想作品中最著名的吸血者之一了。与其它怪物相比,它与自然界之间的联系似乎更加切实有形

一些。吸血鬼的传说早已有之,但布拉姆·斯托克(Bram Stoker)在1897年出版的小说《德古拉》中首次将其描述成了一种能转变成蝙蝠的生物。吸血蝙蝠主要分布在墨西哥、中美洲和南美洲,以哺乳动物和鸟类的血液为食。人们对它的描述最早可追溯到1810年,而达尔文于1839年首次对其做了记录。斯托克笔下的超自然力量也许便受到了这种动物的影响。

如今流行文化中的吸血鬼有着多种形象,有的高冷,有的性感,有的蠢笨。我们可以拿它们来开玩笑,因为我们知道吸血鬼并不存在。但在18世纪早期,吸血鬼的传说在东欧刚刚兴起时,人们却是真心惧怕它。腹部隆起、口腔流血等现象其实都是尸体的正常特征,但当时的人们并不了解这些,反而将其当做尸体爬出坟墓、吸食人血的证据。

然而,人们一边害怕着被吸血鬼吸干血液,一边又热捧用水蛭进行的放血疗法。这种疗法可追溯到远古时期,古人相信,放血有助于平衡血液、黏液、胆汁和黑胆汁四种体液。放血疗法在18世纪末和19世纪初发展到了巅峰,一股“水蛭热”一度横扫了欧美地区。药房将水蛭储存在华丽的罐子里,欧洲的医用水蛭(Hirudo medicinalis)更是一度走到了灭绝的边缘。

除了用水蛭之外,放血疗法还有其它手段。此次展览中还展出了一系列令人不寒而栗的放血工具:放血刀:轻轻一推便会露出多道刀刃,用于切开皮肤;玻璃杯:加热后吸在皮肤上,用于将血液吸至皮肤表面;嗅盐:防止病人因放血过多而昏厥。

如今的医学专家们不再相信水蛭能治百病,但水蛭在医学上仍有重要价值。例如,科学家在实验室中合成了水蛭唾液中的抗凝血剂“水蛭素”(hirudin),含有该成分的药片或药膏可用于治疗深静脉血栓、还能预防中风。水蛭本身也会被用在医院中。在皮肤移植、断指等末端组织缝合手

术后,新缝合的静脉愈合得比静脉快,因此进入新缝合组织的血液无法流回身体,影响伤口愈合。而如果把水蛭放到伤口上,便可以缓解静脉瘀血,从而促进伤口恢复。

今年年初,科维斯特帮助加拿大公园管理局解决了一桩难题:一名男子在多伦多皮尔逊国际机场被拘留,他的随身行李中装有近4800条活水蛭。科维斯特发现,其中部分水蛭似乎是从俄罗斯走私而来的,属于Hirudo verbana种类。这类水蛭正受到过度捕捉的威胁,被列入了《濒危野生动植物种国际贸易公约》,因此不得在未经许可的情况下私自运输。这名男子的真实意图并不清楚,但他声称是处于“新时代医疗”的目的进行出售的。

科维斯特表示:“许多人都想利用水蛭治疗各类疾病,这张地下网络比我们以为的要多得多。”皇家安大略博物馆收藏了约300条被走私的水蛭,其中有几十条正在此次“吸血生物展”中展出。

虽然水蛭具有重要的医疗价值,但有些吸血生物却因为传播严重疾病的能力臭名昭著。例如,特定种类的蚊子可以传播西尼罗河病、寨卡病毒和疟疾。虱子可以传播莱姆病。此次展览并未避讳这些生物的危险性,还提供了许多预防传染方面的建议。

不过,大多数吸血动物并不会对人类造成严重威胁。事实上,这些生物对地球的整体健康至关重要。例如,蚊子是鸟类的重要食物来源。水蛭、七鳃鳗等生物可为水体提供必不可少的营养物质。而且就像其它物种一样,吸血生物也为地球的生物多样性做出了重大贡献。而由于污染、气候变化、栖息地退化等因素,生物多样性正在迅速下降。

从生物多样性的角度来看,许多动物都需要保护,通过举办此次展览,希望能减轻游客们置身吸血生物之中的不适感——哪怕他们不愿意伸出胳膊,让水蛭们饱餐一顿。

# 不可预测的宇宙:暗藏着令人惊奇规律的混沌理论

## 理解混沌

物理学最美妙的一点便在于其“决定性”。假如你了解某个系统的全部特性(这里所说的“系统”可以是单个粒子、也可以是地球上的天气规律、甚至可以是整个宇宙的演变史),也了解物理法则,你就可以精准地预测这个系统的未来走向。这就是所谓的“决定论”。物理学家正是利用这一点,对粒子、天气和整个宇宙的未来演化过程进行预测的。

但我们发现,自然界既具有决定性,又具有不可预测性。我们最早在19世纪就意识到了这一点。当时的瑞典国王曾针对“三体问题”进行悬赏,谁能解决这一问题,便可得到奖励。三体问题研究的主要是利用牛顿法则预测物体的运动轨迹。假如太阳系中有两个天体仅靠引力发生相互作用,牛顿的物理法则便能精确预测出它们的未来。但假如向这个引力系统中引入第三个天体,就无法对该系统的未来进行预测了。

具有争议性的超级天才、法国数学家亨利·彭加勒(Henri Poincaré)赢得了此次悬赏,但并未真正解决三体问题。相反,他针对

该问题撰写了一篇论文,详细解释了该问题不可解的原因。其中一个关键原因是,系统起始时哪怕只有一丁点微小差别,到结束时都会导致天差地别。

这一观点在当并未得到重视,物理学家仍然认为宇宙是决定性的。一直到20世纪中叶,爱德华·洛伦兹(Edward Lorenz)利用早期计算机研究地球天气的简单模型后,科学家才开始转变观念。洛伦兹发现,每次他重启模拟时,得到的结果都相差甚远。这令他十分诧异,因为他每次输入的数据都完全相同,而且他用的是计算机,理应很擅长做重复性工作才对。

事实上,这种模拟系统的初始条件具有极高的敏感性。哪怕开始时只有一点点误差,连一百分之一都不到,也会导致该系统模拟出的天气全然不同。

洛伦兹发现的这种现象,就是所谓的“混沌”。

## 暗中摸索

正如庞加莱最早发现的那样,这正是混沌系统的标志性特征。一般来说,如果对系统的初始条件稍加改动,最终输出的结果仅会稍

有不同。但天气系统并不是这样。一次微不足道的变化(如一只蝴蝶在南美洲扇了一下翅膀)便可能使天气发生巨变(如大西洋形成了一场新的飓风)。

事实上,混沌系统无处不在,甚至遍及整个宇宙。将一个单摆连接在另一个单摆末端,就得到了一个非常简单、却又十分混沌的系统;令庞加莱大伤脑筋的三体问题也是一个混沌系统;物种随时间的演变也是一个混沌系统……没错,混沌的确无处不在。

初始条件的敏感性意味着,我们永远无法对混沌系统做出准确预测,因为我们不可能得知系统所处的确切走向。只要在这一过程中偏离了一丁点,过了一段时间,你就搞不清系统的状态了。

这就是天气预报不可能百分之百精确的原因。

## 分形的秘密

在这种不可确定性和混沌背后,深藏着许多令人惊讶的特征。这些特征在“相空间”(phase space)中体现得淋漓尽致。“相空间”描述了一个系统在不同时间点上所处的状态。如果你知道一个系统在

特定时间拥有哪些属性,就可以在相空间中描述出对应的点。随着系统不断演变,其状态和属性也在不断变化。你可以再选取一个时间点,在相空间中描述出与该时间点对应的点。这般持续下去,相空间中描述的点越积越多。有了足够多的点,你就可以观察到系统在这一时期的行为变化了。

有些系统会呈现出一种名叫“吸引子”的规律:无论你从哪里启动系统,它最终都会演变为自己倾向的某个特定状态。例如,无论你在山谷中的哪个位置扔下一个球,它最终都会滚落到谷底。因此谷底就是这个系统的“吸引子”。

洛伦兹在研究上述简单天气系统的相空间时,也发现了一个吸引子。但这个吸引子不同于他之前见过的任何事物。他的天气系统也有一定规律可言,但同一种状态从未重复出现过。也就是说,相空间中永远不会出现相互重叠的两个点。

## 矛盾之处

这看上去明显很矛盾:系统有一个吸引子,即系统会倾向于演变

成某一系列状态;但同一种状态从未出现过两次。唯一能描述这种特殊构造的只有所谓的“分形”结构。

假如将洛伦兹天气系统的相空间的某一部分放大观察,就会看到它的结构与整个相空间完全相同,只不过缩小了一些;而如果从这一部分中再截取出一部分放大观察,又会看到同一个“吸引子”的缩小版……以此类推。这种无论怎么放大、看上去都与原来相同的结构就叫做“分形”。

因此,该天气系统的确有一个吸引子,只是很奇怪而已。因此科学家按字面意思将其命名为“奇异吸引子”。事实上,不仅是天气系统、任何种类的混沌系统中都可能存在奇异吸引子。

我们尚未弄清奇异吸引子的本质、它们的重要性、以及如何在不可预测的混沌系统中运用它们。在数学界和科学界,这仍然是一片全新的领域。这些混沌系统在一定程度上也可能具有决定性和可预测性,只是我们目前还不甚了然。就目前来说,我们还是先努力解决天气预报的问题吧。