

古生物统计局： 地球上曾有 25亿只霸王龙

□刘森

近日,发表在《科学》杂志上的一项研究估计,在霸王龙统治地球的两百多万年间,地球上曾经生活过约25亿只霸王龙。如果霸王龙是群居而非独居,数量可能更多。实际上,我们对霸王龙还存在很多认识上的误区,例如科学家曾认为霸王龙以笔直的三脚架步态站立,后来研究发现,霸王龙的步态是身体与地面接近平行,尾巴高高举起以保持平衡。

A

地球上游荡过多少只霸王龙

霸王龙又名雷克斯暴龙,生活在距今约6600万年前的白垩纪末期,拥有10多米的体长和超过7吨的体重,以及一张长满尖牙利齿的血盆大口,被公认为恐龙演化历史中出现过的最强大捕食者。

1905年,人类第一次发现了霸王龙化石,迄今为止,全世界发现的完整霸王龙标本只有32只。面对这些珍贵化石,古生物学家不禁好奇:在6600万年后的今天,人们发现一具霸王龙骨骼的可能性是多少?这些化石是曾经繁荣昌盛的霸王龙种群的一千分之一、万分之一还是亿分之一?

要准确计算出已灭绝动物的种群数量非常困难。这需要我们知道,在漫长的时间里,霸王龙一共繁衍了多少代,以及在整个空间范围内,每一代霸王龙有多少只。两者相乘,就可以大致估算出地球上出现过的霸王龙数量。

采用“化石资料+生态学原理”全新方法

在最新研究中,加州大学的古生物学家采用了一种全新方法,将化石资料与生态学原理结合起来,估算了霸王龙的种群数量。

首先,霸王龙的骨骼化石证据表明,它们在15岁左右成年,平均寿命28岁,世代时间(从一个世代到下一个世代的平均时间)大约为19年。由此估算,霸王龙在地球上生活的约240万年间,一共繁衍了约127万代。

在空间层面,同一时期生活的霸王龙有多少只呢?在生态学中,动物的体重和新陈代谢速率决定着它们的种群密度。简而言之,体形越庞大、新陈代谢越快,需要的生存空间也更多。

借由不同标本的体重与年龄,古生物学家可以绘制出霸王龙的成长曲线。结果表明,霸王龙成年后的平均体重约为52吨,它们在性成熟后有一个生长高峰,可以长到7吨左右。另一方面,霸王龙的新陈代谢应该比狮子慢,但比现存的最大爬行动物

——科莫多巨蜥要快一些。根据这些数据计算得出,在白垩纪末期的地球上,平均每1099平方千米应该就生活着一只霸王龙。再用种群密度乘以霸王龙生活的区域面积,可知每一代霸王龙大约有2万只个体。

这意味着如果霸王龙像如今的人类一样生活在地球上,全世界的霸王龙大约有2万只——只相当于一个小镇人口的规模。可以想象,霸王龙或许相当孤独,要谈一场恋爱得行非常远的距离才能遇到彼此。

最后,127万代乘以每代2万只,统计结果揭晓:大约有25亿只霸王龙曾经在地球上称霸一时,经历生老病死。而这当中只有32只成为化石留存了下来,所以霸王龙的化石率大约只有八千万分之一。

这个比例直观地告诉我们,霸王龙形成化石的概率是多么微乎其微。如果世界上的霸王龙只有250万只而非25亿只,人类或许永远不会知道霸王龙的存在。

C

群居还是独居? 结果大不同

不过,25亿只霸王龙只是一个非常粗略的估计,这个数字会因为霸王龙的生活习性和生存环境出现很大偏差。

例如,我们估算同一时期的地球上生活着2万只霸王龙,这实际上是基于一个前提:霸王龙是独居捕猎者。要知道同样是顶级捕食者,在同样的生活区域内,群居的狮子的数量可以是独居的老虎的好几倍。因此,如果霸王龙是群居生活,它们的数量可能远远超过25亿只。

虽然霸王龙凶猛异常,关于它们是独居还是群居的争论其实由来已久,而且有越来越多的证据表明,包括霸王龙在内的暴龙家族有集群狩猎的习性。

2021年,美国犹他州南部发现的一组暴龙化石证据表明,这些暴龙生活在同一时期,它们当时很可能是在集体狩猎,然后遭遇了一场突如其来的洪水。加拿大阿尔伯塔省的一处骨床中,10多只阿尔伯塔龙(一种体重较轻的暴龙类)似乎也是因为一次洪水聚集在一起。在著名霸王龙“Sue”的化石发掘地,人们同样发现了其他霸王龙个体的遗骸。

由此可见,对已经灭绝的古生物数量进行估算面临着很大不确定性。不过,在生态系统中,所有动物因为捕食关系形成错综复杂的网络。在未来,我们或许能计算出霸王龙的主要捕食对象三角龙的种群数量,来验证对霸王龙数量的估算是否可靠。

随着挖掘出的化石数量不断增加,我们对灭绝生物的习性会有更多了解,那时一幅更清晰生动的远古生态图景将在我们眼前展开。

陕西发现中国最古老的龟类足迹和侏罗纪肉食龙足迹

■陈宏江

近日,中外遗迹学研究团队宣布,他们在陕西省延安市安塞区发现了中国最古老的龟类足迹,距今约1.6亿年。同时发现一组保存良好的恐龙足迹,推测恐龙体长可达8米。

据悉,2020年8月,延长油田杏子川采油厂勘探科职工惠瑞瑞与延长石油集团研究院驻厂人员马浪、李欣伟在安塞区马家沟村附近勘查油区露头地层展布情况及沉积构造现象时,无意中发现了恐龙足迹。同年12月,中国地质大学(北京)邢立达课题组在安塞区柳沟峁村确认并新发现了一系列

脊椎动物足迹,包括兽脚类足迹、龟类游泳迹、古脊椎动物虫迹等多种古生物遗迹。

据遗迹学专家邢立达介绍,发现的兽脚类足迹呈三趾形,趾痕尖锐,尽管保存较好的两个足迹标本的长宽比都明显低于经典的雷龙足迹,且有着更宽的趾间角,但由于标本数量较少且保存较差,无法进行更精细的划分,学者将其归入实雷龙足迹科。根据足迹大小推断,至少有两种不同体形大小的兽脚类曾经在该足迹点经过并留下了印记。据测算,造迹者的体

长分别为8.1米和6.5米,其中前者的尺寸十分接近大型兽脚类恐龙,例如异特龙、巨齿龙类。

柳沟峁足迹点最重要的发现是一批龟类足迹,所有龟类足迹都保存为凸形足迹,且都是三趾或四趾的爪状痕迹,长23~11.4厘米,趾痕通常表现为延长的爪痕,趾间角小到几乎为零——爪痕几近相互平行。一般而言,大多呈细长划痕都被解释为浮游或游泳动物在水中游动时留下的爪印,造迹者可能是鳄类、龟类等。然而,柳沟峁的这种爪状痕迹以拱形结构相连

接,形似蹼足,这与鳄类足迹明显不同,因此被归为龟鳖类足迹。

邢立达表示,柳沟峁最大足迹标本的出现证实了中侏罗世时期该地区存在大型兽脚类恐龙。中国侏罗系和白垩系地层中以兽脚类为主和富兽脚类的足迹化石组合十分常见,而直到近些年来中国中生代的龟类足迹才陆续被发现。与横亘整个中生代的兽脚类足迹记录相比,此前龟类足迹化石大多数来自时代较新的白垩系地层。因此,柳沟峁龟类游泳迹是目前国内最古老的龟类足迹。