



基于新的粪化石材料恢复的罗平生物群海洋生态系统完整结构图,其中蓝细菌和疣背糠虾分别代表了底层原始生产者和初级消费者。
(中国科学院南京地质古生物研究所供图)

科学家揭开三叠纪早期生物复苏的奥秘

便便化石中找到“失去的世界”

□ 冯伟民

甚至1米之长;小的又被称为粪粒,直径多数小于5毫米。

浮游动植物变革影响中生代海洋生态系统

三叠纪罗平生物群是生物界在经历了二叠纪末生物大灭绝后,再次走向辉煌的缩影。但科学界对于生物究竟是如何从大灭绝后复苏,又重新焕发出演化光芒的深层原因并不是很清楚。

研究生态系统的复苏一般从单个属种的多样性变化出发,进而是整个生态系统结构的修复,其完整度是衡量复苏的标志。但在构建生态系统过程中,生态系统底层的变革,比如原始生产者及初级消费者的转变,往往能够对整个生态系统产生自下而上的关联性变化,并触发生态系统的根本性转变。在中生代,沟鞭藻、硅藻和颗石藻等海洋浮游动植物的变革,对海洋生态系统有着根本影响。

此次研究团队从云南中三叠统关岭组罗平生物群下面的薄层化石层中,发现一类新的便便化石,为解密这个时期生物复苏的科学问题提供了重要线索。

蓝细菌和疣背糠虾是生物复苏的基础

新的便便化石呈椭球状至短柱状不等,其成分为微晶碳酸钙和少量残留

有机质,且与疣背糠虾化石伴生。在CT扫描镜下,便便化石内部具有多对新月形空腔状结构,并伴随有自形黄铁矿晶体。

新月形空腔状结构是甲壳动物所产生便便化石的重要识别标志。在连续离子束切割成像中,研究人员在便便化石内部发现了形态稳定的管状空腔结构,经三维复原,该管状结构形态稳定且直径均一,大小在3—4微米、长度为60微米。这一形态特征与矿化的蓝细菌极为类似。

另外,在特征上,新的便便化石和与其伴生的疣背糠虾矿化的肠道形态结构及其成分均高度相似。

研究表明,新的便便化石为数量庞大的疣背糠虾类浮游动物所产生。更为重要的是,便便化石内部保留的管状蓝细菌,很可能表明当时海洋生态系的原始生产者,仍为蓝细菌这类原始的类群。

因此,促使生物复苏的基础,是构建了从底层原始生产者蓝细菌到初级消费者疣背糠虾,乃至更高级消费者的生态链。通过与复苏早期的贵阳生物群比较,进一步表明触发中生代海洋生态系统革命性变化,可能是在中生代安尼期之后的某一时段开始并逐渐占据主导。

(作者系中国科学院南京地质古生物研究所研究员、南京古生物博物馆名誉馆长)

进化杂谈

距今2.52亿年前发生的二叠纪末生物大灭绝事件,使整个海洋生态系统遭受史无前例的重创,海洋中80%的物种从地球上消失殆尽。那么,近乎崩溃的生态系统是如何从大萧条中逐步复苏的,这一科学谜团成为古生物学家和古生态学家关注的焦点。

近日,中国科学院南京地质古生物研究所领衔的中外研究团队披露了三叠纪早期生物复苏、走上大辐射之路的真相,这一真相竟是从并不受公众待见的粪化石中找到的。相关研究成果发表于新一期的国际地学杂志《古地理、古气候、古生态》。

便便化石成为骨骼化石研究的有益补充

粪化石又称便便化石,是化石家族中的一个类型,被归于遗迹化石。便便化石非常稀罕,原因在于软塌塌的便便很难能被保存下来,变成化石的概率更是微乎其微。但便便化石往往包含一些动植物碎屑,不但可以提供动物食性、胃口大小和栖息环境等信息,而且在古生态学和古生物学研究中具有特殊重要性。它不仅是对骨骼化石研究的很好补充,还被视作揭示古生物世界奥秘的神奇对象。

保存下来的便便化石颇具特征,一般呈凸起状。由于不同脊椎动物的食物及消化道特点不同,故其排泄物也常有不同的形状、特征。有些鱼类的便便化石为螺旋状,哺乳动物的便便化石一般呈椭圆形至长条形,其中属于食肉类的常有骨骼碎渣,而食草类的则全由植物的纤维状构造物质组成。

便便化石大多由磷酸钙组成,有大小之分:大的直径多在2—5厘米之间,

“夜行侠”蝙蝠并非鸟类

——揭秘“似是而非”的动物(三)

□ 许焕岗

守望生灵

曾经深受欢迎的“吉祥物”,现在多以“负面形象”存在,它常在影视作品中与一些恐怖元素相联系,大多过着昼伏夜出的生活,本身又携带多种病毒。这就是动物界的“毒王”——蝙蝠。

但实际上,蝙蝠是“益鸟”,能够吃害虫,为植物授粉、播种等,给环境带来了有益影响。另外,它的“仿生学”应用,也为人类立下了汗马功劳。比如雷达、超声波定位,皆是源于此。

快如闪电,捕捉食物只需几秒钟

被誉为“夜行侠”的蝙蝠,可以在夜空中自由地飞翔,准确快速地捕食昆虫,因此,很多人认为它是鸟类。

其实,蝙蝠是世界上唯一一类真正进化出飞翔能力的哺乳动物,这种在地球上几乎和恐龙同一时代的动物,进化史长达数千万年之久。在动物分类学上,蝙蝠属于哺乳纲、翼手目。翼手目动物的前肢或手退化成翼,翼手目之名正是缘于此而得。

与鸟类相比,蝙蝠不仅能在狭窄的地方敏捷自如地转身,还具有灵活的捕捉技巧。尤其在捕捉昆虫时,所表现出的灵活性、准确性及捕捉速度,可以说无与伦比。据科学家观察,蝙蝠捕捉到一只昆虫,只不过需要几秒钟。据统计,一只蝙蝠每分钟消灭昆虫约15只,一夜可捕食3000只以上,多数为蚊子、夜蛾、金龟子等。

“活雷达”助力夜间飞行和捕食

那么,蝙蝠如此超强的行动靠什么“指挥”呢?许多科学家认为它有一双敏锐的眼睛。

为验证这一推断是否正确,1793年,意大利科学家斯帕拉捷在夏季的一个夜晚做了放飞实验。

放飞前,他把关在笼子里的几只蝙蝠的眼睛刺瞎,原以为失明的蝙蝠就不能自如地飞翔了。然而,出乎意料的是,当蝙蝠从笼子里出来,便立刻抖动着“翅膀”(翼手),轻盈地飞向夜空,与以往同样灵巧。

为进一步验证,斯帕拉捷又捉来几只蝙蝠,先是把蝙蝠的鼻子堵塞住,后来再割掉舌头,并把油漆均匀地涂其身上,但

这些蝙蝠照样在夜空中飞得轻快自如。

最后,他堵上蝙蝠的耳朵。飞上天的蝙蝠倒霉了,它们失去方向感,在空中胡乱碰撞,很快就从夜空中跌落下来。此时,斯帕拉捷恍然大悟:“夜行侠”是靠听觉来确定方向、捕食目标。

随着科研人员的深入挖掘,科学家揭秘:蝙蝠是利用“超声波”在夜间导航的。它的喉咙发出一种人类听不到的超声波,一碰到物体就迅速返回来,

用耳朵接收返回来的超声波,使其作出准确判断,引导飞行。蝙蝠的这种回声定位系统,被誉为“活雷达”。

“活雷达”的灵敏度与分辨力极高,除了判别方向、辨别不同的昆虫或障碍物外,还有惊人的抗干扰能力,可以从杂乱无章、充满噪声的回声中,检测出某一特殊的声音,并很快地分析和辨别这种声音是昆虫还是其他物体,甚至能精确地判定出昆虫可食与否。



蝙蝠是世界上唯一一类真正进化出飞翔能力的哺乳动物,这种在地球上几乎和恐龙同一时代的动物,进化史长达数千万年之久。
(图片由作者提供)