

# 科学家发现最古老的寄生关系

日前,西北大学地质学系张志飞教授带领科研团队研究发现,古代腕足动物被一种生物寄生,后者可能将腕足动物的食物转为自食。这一成果标志着迄今化石记录中最古老的寄生关系正式被发现。

腕足动物是小型有壳的海洋动物,形似双壳类,现存约450种,但是化石记录显示存在逾12000种。远古腕足动物化石十分丰富,在整个显生宙(5.4亿年前至今)都有分布,在古生态学、古地理学和生物宏演化研究中发挥着重要作用。

西北大学地质系早期生命研究所研究团队张志飞课题组联合瑞典和澳大利亚学者,对10年前开始在滇东地区乌龙箐组大量采集的舌形贝型腕足动物进行了深入研究,发现这些腕足动物为一新圆货贝新种,并将其命名为乌龙箐新圆货贝。

张志飞教授及其科研团队认为,这些成层的腕足动物代表着5.15亿年前原位生活的腕足动物群落,它们壳体周围保存着头发状的刚毛,壳体后端

长有绳索状的肉茎,用以将这些壳体锚定在海底。“经X射线微区荧光分析发现,这些腕足动物的壳体内部还保存完整的纤毛环取食结构和血管(脉管)系统。从功能形态分析表明,这些腕足动物在生活过程中,通过螺旋形纤毛环的作用和击打,让水流从壳体两侧向壳体内部流入,形成层状的水流,从而进行呼吸和取食。”

“更有意义的发现是,许多乌龙箐新圆货贝的壳体上,长满了白色管状生物,它们沿着壳体边缘向外辐射状排列,这些管状生物沿着壳体边缘向外辐射状排列,主要集中在壳体两侧400-700的位置,与壳体内部纤毛环的分布和血管(脉管)的分布极其一致,管子前端可能长有触手,可以窃食腕足动物滤食过程中经由刚毛流入壳体的生殖细胞等不同的有机食物。”张志飞教授表示,经过进一步研究发现,这些白色管状包壳生物寄生在腕足动物壳体表面,并对宿主生长造成极大的负荷和负面影响。相对未感染的腕足动物个体,被固着腕足动

物的生物量减少至少26%,因此这些包壳生活的虫管与其附着的腕足动物存在明显的寄生关系,属于偷窃寄生类型,代表了地球上最原始的寄生关系。

该科研团队透露,这种虫管只附着在乌龙箐新圆货贝一种腕足动物壳体上生活,对其他同期腕足动物和其他生物,如三叶虫不发生感染,因此属于专性寄生虫。

在地球46亿年的历史中,距今5.2亿年左右的寒武纪属于生命大爆发的时期,地球生物在这个阶段开始诞生并演化。张志飞教授认为,大量出现的腕足动物和寄生生物化石,表明在5.4亿年前的寒武纪大爆发后不久,动物便需要与寄生虫作斗争。在陆地浅海时期,腕足动物在海洋底质的改造和硬化方面发挥了“铺路石”的作用,让其他海底生物的繁衍生息成为可能。这种密集的壳体群落的发现表明,腕足动物门在传统早寒武世之前已经超越三叶虫成为古生代壳体数量的主要贡献者和领跑者,也成为早古

生代海洋底质演化发展、扩展的主要生物动力,成为地球上最早的动物宏观生态工程。

“我们的系列研究将包壳生物追溯到寒武纪早期,向前推进了至少3000万年,并且首次在大量化石统计的基础上论证了地球上最早的专性寄生关系,提出了包壳偷窃寄生是地球上最早出现的寄生关系,开启了寒武纪化石寄生虫学的研究,表明了对抗性生物关系在地球动物生态系统演化中发挥着重要作用。”张志飞教授表示,这一系列研究将腕足动物支撑的早古生代海洋底栖动物群落结构前推到寒武纪早期,对理解地球动物生态系统的演化和过程有重要意义。

该成果发表在《自然-通讯》期刊上。作为西北大学早期生命研究团队在寒武纪生态系统研究上取得的重要进展,该系列成果日前由《自然》及《自然-生态与进化》等国际综合期刊在内的多家国内外媒体进行了重点推介和关注。

与生活在陆地、海洋的动物相比,飞翔在天空中的鸟儿,有什么与众不同的特点呢?第一个答案或许就是羽毛。

对于鸟类来说,轻盈而精巧的羽毛是非常重要的结构。除了帮助鸟类飞上天空,羽毛还具有更多复杂的功能:一方面,细密的羽毛可以在体表形成隔热层保持体温;另一方面,鸟类羽毛具有丰富多彩的特点,这也使其成为鸟类在繁殖行为、种内和种间视觉交流中的一种重要的信息传递媒介。

对于鸟类而言,羽毛的磨损时时刻刻都在发生。因此,它们需要独特的策略去更换这些磨损的老旧羽毛。

## 鸟类换羽的两种模式

系列研究发现,鸟类换羽行为可以大致分为两种模式,即顺序换羽模式和非顺序换羽模式。

顺序换羽模式,指羽毛,尤其是飞羽,按照一定的顺序,在两翼对称而缓慢地替换。采用顺序换羽模式的鸟类,它们的羽毛是有序替换的,虽然每年都会分时段脱落一片到几片羽毛,但这些鸟类的整体飞行能力几乎不会受到影响。

非顺序性包括同时换羽模式和随意换羽模式。前者是指鸟类会在一年当中的某一特定时间段,把和飞行相关的羽毛统一换掉。这种行为带来的问题,就是在这一时期,这些鸟类会失去飞行能力。

随意换羽模式的鸟类,它们的换羽行为非常随机,缺少统一顺序或者统一的换羽时间,因此这种换羽模式都是发生在没有飞行能力的鸟类当中,例如加拉帕戈斯的弱翅鸬鹚。

## 远古的鸟类如何更换羽毛

那么,鸟类身上这种换羽行为是怎么演化形成的?最早的鸟类如何更换它们的羽毛?

中国科学院古脊椎所徐星研究员团队和以色列海法大学生物学家一起合作,在著名学术期刊《当代生物学》上发表了一篇研究论文。这项研究基于一个由302个现生鸟类换羽行为信息构成的数据集,采用祖先状态特征分析方法,对鸟类换羽的演化历程,进行了宏观演化分析。

祖先状态特征分析方法是近些年来新兴的一种宏观演化分析方法。形象地说,这种方法就像在家谱架构下,恢复家族每一代人的迁徙轨迹和生平。有了这些信息,就可以推算目标特征在演化过程中变化的情况,估算这些特征在这一类生物的祖先身上可能存在的状态,甚至计算特征变化速率、变化模式等。

鸟类的换羽行为,就非常适合进行祖先状态特征分析。在进行分析时,首要解决的问题是“最早的鸟类是顺序换羽还是非顺序换羽”。

此次研究结果发现,包括现生鸟类、已经灭绝的反鸟类等类群的全部鸟类在内,它们的祖先都是以顺序性换羽模式进行换羽的。也就是说,至少在距今7000万年前,换羽行为就已经伴随着最早的鸟类出现了。当今鸟类中几个独立的非顺序性换羽的演化支,可能是后来独立演化出来的。

同时,这项研究还发现,鸟类的换羽模式与鸟类的栖息地选择有关。顺序换羽模式的鸟类可以保持全年稳定的飞行能力,因此不需要在换羽期寻找特别的栖息地进行自我保护。而非顺序换羽模式的鸟类,在每年重要的换羽时期,由于飞行能力丧失,往往需要生活在特殊的栖息地。这些特殊的栖息地可以一定程度上缓解一些鸟类因为换羽而面临的危险情况,比如更难获取食物,以及更容易被捕猎者捕食等。

# 鸟类换『衣服』是从它们祖先开始的

# 落叶是抵抗全球变暖的能手

“天气凉了,树叶黄了,一片片叶子从树上落下来。”厚厚的落叶积在地面,它们的命运走向如何呢?其中一部分会被清洁工人收集,运送到固废处理厂;还有一部分则会残留在土壤中。那么留在土壤表面的那些落叶,它们除了供应土壤肥力,还对生态环境有着怎样的贡献呢?今天就给大家讲讲这里的奥秘。

## 树叶组成知多少

我们司空见惯的落叶,其实主要由蜡质、脂类物质、木质素和蛋白质等有机化合物构成。木质素由于富含非常稳定的苯环结构,常被认为是最难分解的一类复杂有机化合物。蜡质和脂类物质的化学结构相对简单,它们通常在树叶的表面形成蜡质层和角质层,用来防止水分的蒸发。蛋白质相对前面几种有机化合物更容易分解,它大约包含6%的氮以及少量的硫、锰、铜、铁等植物生长所需要的元素。

## 落叶如何“更护花”

当叶子进入土壤后,会被植食性动物如蜈蚣、植食性线虫、螨虫等食用,同时在微生物分泌的胞外酶作用下发生氧化反应。这里我们主要说微生物的作用,因为树叶对土壤肥力的贡献离不开微生物参与。如前所述,易被分解的有机物质在酶的作用下被分解释放出二氧化碳、水、能量和可供植物生长所需的无机营养元素。此外,土壤板结是一种常见的土壤障碍性因子,不利于扎根,成硬块状的土壤中长不出茁壮的植物。而残留在土壤表面的树叶经过耕作活动与土壤混合,起到了



疏松土壤、增强土壤孔隙度的作用。

很多科学家的研究证明,疏松多孔、植物长势良好的土壤,大团聚体的数量显著高于微团聚体和微团聚体的数量,这说明大团聚体的增多是土壤具有疏松结构的先决条件,那么如何使大团聚体增多呢?不错,植物凋落物——落叶要上场了。在微生物分解落叶的时候,会产生一些小分子有机物,它们含有多种活性官能团,可以将土壤中的小团聚体通过范德华力、氢键、静电吸附、阳离子键桥等键合形成大团聚体,从而促进了大团聚体的聚合和土壤疏松结构的形成。这就是落叶“反哺”之说背后的原因。

## 落叶有助于对抗全球变暖

这小小的落叶不仅增强了土壤肥力,对生态环境的可持续发展也有着不可小觑的贡献。

联合国政府间气候变化专门委员会的报告指出,在过去的三十年中,全球气温仍在持续上升,全球气温的上升已经给地球的生态环境、物种平衡造成了严重的负面影响。陆地生态系统温室气体二氧化碳、甲烷、一氧化二氮的大量排放是气候变暖的重要源头。为此,IPCC将提升土壤有机质含量作为应对全球气候变化的重要措施之一。

当然,虽然土壤中的落叶对于土

壤肥力和生态环境具有诸多的益处,但是并不代表着可以任其积于地面。花园中凋落的树叶通常要被收集清理,这是因为大量落叶堆积于地面,短时间内不会被分解,反而会影响美观,因此,地面的落叶需要被清理,残留的部分落叶仍然会行使它们对土壤肥力和生态环境的作用。

以上就是落叶在土壤中所经历的种种以及它对作物生长和生态环境的一些贡献。其实在地球表层的土壤-植物-大气体系中,还有很多未知等待我们去了解、探索,只有正确认识土壤,认识地球,才能更好地爱护我们的家园!

# “剁手”停不下来,可能是你心太累

网红直播带货经常魔音绕耳,随着消费者的购买欲被迅速点燃,冲动消费现象也愈发普遍,“我怎么就管不住这双手啊!”这是我们最常听到的现代人对冲动的诠释。人们通常以为冲动消费是女性专属,但不少研究指出,男女的冲动消费发生率几乎相同。在网购不发达的年代,因为逛街是女性“专长”,冲动购物在女性中更常见;但由于网购变得简单快捷,男性的冲动性消费发生率可能会越来越高。

今天,就来分享一些关于购物的心理学知识,一起做复杂时代的理性消费者。

## 自我损耗陷阱:心累让你更爱“剁手”

我们一般认为,心情好时人们更容易“买买买”,但真实情况却恰恰相反——“剁手”行为在人们心累的时候最常出现。想搞明白这个现象,我

们要先从经典的“胡萝卜实验”说起。

“胡萝卜实验”的设计者是美国心理学家罗伊鲍恩斯特,他让一群学生全都饿着肚子来到实验室,把他们随机地分成三组,然后让大家做几道题。但这些题其实都是无解的,实验测量的是他们愿意在题目上坚持多长时间才放弃。

对照组的学生直接做题,他们平均每人坚持了20分钟。而两个实验组学生在做题之前则先被带到另一个房间,面对刚烤好的巧克力饼干以及一些萝卜,实验人员告诉其中一组学生可以随便吃饼干,但是要求第二组学生只能吃萝卜。你可以想象自己在饥饿状态时看着热气腾腾的饼干而不能吃是一种什么感觉,你需要强大的意志力才能只吃萝卜!

第二组学生抵制了饼干的诱惑,然后两组学生都被带去做题,结果可

以随便吃饼干的第一组跟对照组一样坚持了20分钟,而只能吃萝卜的第二组只坚持了8分钟。对这一现象的解释是,第二组的意志力在抵制饼干的时候被消耗掉了。这说明,意志力不是一种美德或者思想境界,它其实是一种生理机能,就好像人的肌肉一样,每次使用都消耗能量,而且用多了会疲惫。心理学家把这种意志力随着使用而不断消耗的现象称为“自我损耗”。

自我损耗状态下,由于意志力资源消耗殆尽,大脑会切换到“节能模式”,拒绝一切需要艰苦思考的事,并且偏爱直接的命令与绝对化的信息,这时,如果再听到一句直击灵魂的咒语——“买它!”,你的荷包恐怕就要大出血了。

说到这里,你也许就理解了为什么带货主播会用极快的语速介绍商

品了,通过短时间输出超量信息可以造成用户的大脑疲劳,一旦在损耗中失去抵抗力,购买行为就很容易发生了。怪不得我们总把冲动消费戏称为“无脑下单”呢!

商家利用“自我损耗”原理促进成交的例子还有很多,譬如:买新车的时候往往会有很多升级配置的选项,而聪明的销售人员总是让你刚来的时候先对一些花钱少的配置进行选择。等你连续决策到选累了以后,他再向你介绍价格贵或者根本没用的选项,比如要不要来个防锈?而这时候你的意志力已经没办法对抗他的推荐了,他说啥就是啥了。

自我损耗还解释了“双十一”的狂热消费现象,购物节之前,许多人会压制自己的购物需求,看到好看的衣服与鞋子,就会告诉自己减价了再买,这种压制会消耗意志力资源,到了双十一时,购物欲望集中释放,大脑却再没有能量克制任何消费冲动,导致人们买入了一大堆计划之外的东西。

## 小买怡情、大买伤身:警惕购物上瘾

由于自我损耗误入商家陷阱,仅是财产的损失;如果不慎踏进购物成瘾的泥潭,就是对身心健康的全面威胁。

购物成瘾也被称为“强迫性购物

症”,这是一种心理疾病,会造成明显的心理、财政、家庭问题,包括抑郁症、大量债务、亲密关系/家庭的破裂等等。强迫性购物症的发病率可能比你想象的要高一些,每十个人中就有一个强迫性购物者。

强迫性购物症是一种逃避机制。患者无法感受到自己的价值,会陷入自卑和各种心理不适感,他们希望购买行为可以帮助他们摆脱这种感受。但这种解脱只是暂时的,所以他们会不断买东西、不断试图达到上次冲动消费时的情绪高度。

还有一些强迫性购物症患者会通过消费抵抗内心的抑郁感。一项法国的调查显示,抑郁症与强迫性购物的共病率非常高,抑郁症患者中,近三分之一有强迫性购物行为。当我们不够快乐时,看到商业广告上温情与欢乐画面的那一刻,会产生一种错觉:买下来,我就会快乐。然而,这同样是一种逃避,从长期来看并没有真正起到作用,反而会陷入更深的购物成瘾中。

消费时的情绪高度。

还有一些强迫性购物症患者会通过消费抵抗内心的抑郁感。一项法国的调查显示,抑郁症与强迫性购物的共病率非常高,抑郁症患者中,近三分之一有强迫性购物行为。当我们不够快乐时,看到商业广告上温情与欢乐画面的那一刻,会产生一种错觉:买下来,我就会快乐。然而,这同样是一种逃避,从长期来看并没有真正起到作用,反而会陷入更深的购物成瘾中。

消费时的情绪高度。

还有一些强迫性购物症患者会通过消费抵抗内心的抑郁感。一项法国的调查显示,抑郁症与强迫性购物的共病率非常高,抑郁症患者中,近三分之一有强迫性购物行为。当我们不够快乐时,看到商业广告上温情与欢乐画面的那一刻,会产生一种错觉:买下来,我就会快乐。然而,这同样是一种逃避,从长期来看并没有真正起到作用,反而会陷入更深的购物成瘾中。

消费时的情绪高度。

