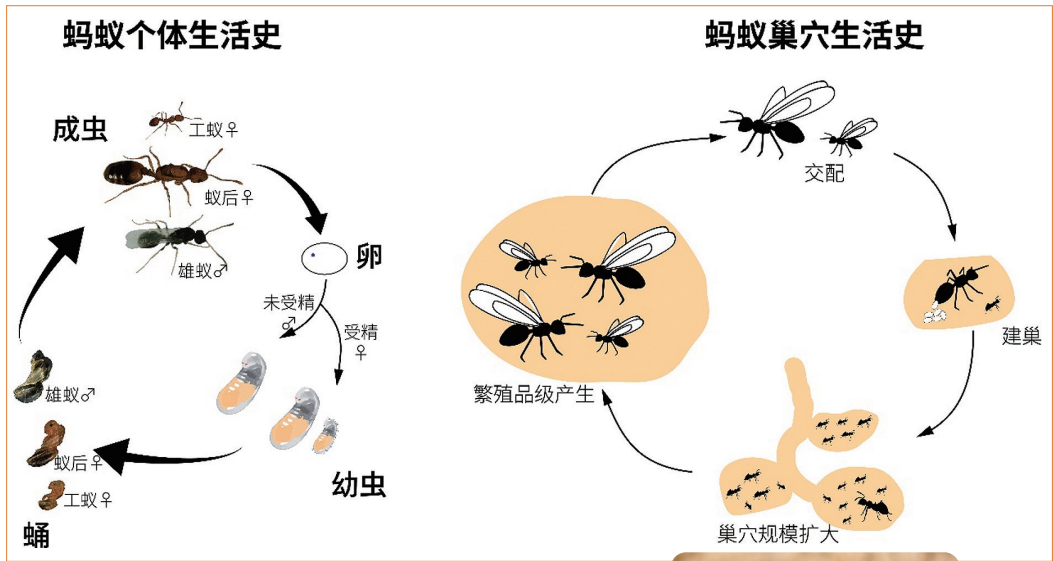


恐龙灭绝了,蚂蚁家族却能兴盛亿年

科学家解密原因:高度社会化

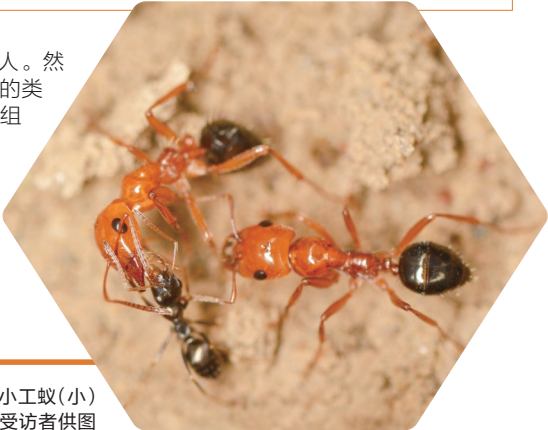


“蝼蚁”常被代指力量弱小、无足轻重的动物或人。然而,在生物学家眼中,蚂蚁却是生命演化史上最成功的类群之一,至少1亿年前它们就已经形成了复杂的社会组织,不仅闯过了凶险的白垩纪末大灭绝,还发展成为超过1.5万个现生物种的庞大家族。

蚂蚁因何如此成功?蚂蚁社会又是如何演化形成的?浙江大学生命演化研究中心张国捷团队组织的联合研究项目在著名学术期刊《细胞》发表长论文,揭示了蚂蚁社会系统的演化机制。

现代快报/现代+记者 是钟寅

► 役奴蚁方结俄蚁工蚁(大)和奴隶蚁原蚁小工蚁(小)
受访者供图



蚂蚁家族兴盛的秘密:高度社会化

蚂蚁是我们日常生活中最容易遇到的昆虫。科学家做过估算,如果把全球蚂蚁集中在一起,它们的总重量会超过地球上所有野生鸟类和哺乳动物的总和。植被上、岩石下、土壤里……蚂蚁分布在除极地外的几乎所有陆地生态环境中,它是全球最成功的

动物类群之一,也对生态系统发挥着重要的塑造作用。

“高度社会化是蚂蚁成功的重要倚仗,不同蚂蚁物种演化出了从简单到高度复杂的社会组织形式,并且社会行为方式具有非常多的多样化,这使它们能占据不同的生态位。”研究项目的主要发起人、论文通信作者、浙江大学生命演化研究中心教授张国捷教授表示,“通过研究,我们希望回答,蚂蚁的社会性是如何发生和演化的,它们又是如何变得如此多样化?有哪些基因在这过程中起到了关键的推动作用?”

蚁群社会里,存在两个最基本的阶层——繁殖品级和劳力品级。在繁殖品级中,存在雌性和雄性两种繁殖蚁,它们完成交配后,雄蚁很快走向死亡,而雌蚁则会脱落翅膀,钻入地下建立巢穴,成为蚁后。蚁后是巢穴中所有成员的母亲,巢内所有的工蚁都是它的女儿。

工蚁为什么都是“小光棍”?

劳力品级的工蚁虽然与蚁后具有相同的基因,但其繁殖力被压制甚至有些完全失去了繁殖能力。

劳力品级的工蚁虽然与蚁后具有相同的基因,但其繁殖力被压制甚至有些完全失去了繁殖能力。

蚂蚁演化策略:用旧基因实现新功能

“生殖分工的形成,在基因组层面留下了印记。”论文共同通信作者、中国科学院昆明动物研究所的刘薇薇副研究员指出,“蚂蚁基因组在演化过程中频繁发生染色体重排现象,但我们发现有大约970个基因簇,在上亿年的蚂蚁演化历程中,维持了稳定的共线性。”

论文共同第一作者、南昌大学教师熊子军补充指出,这些保守基因簇往往表现出协同表达模式,且部分基因在品级之间呈现出差异化表达。提示这些基因可能参与调控发育和代谢等基础生命过程,并在社会行为和组织结构的演化中发挥重

要作用。

“在1.57亿年的演化过程中,蚂蚁产生了一系列社会性行为性状或者生理特征,如标记觅食路径、个体之间的交哺等。它们还产生了多种非凡的生存策略,如种植真菌、放牧蚜虫、劫掠其他蚂蚁、社会性寄生等。”论文共同作者、浙江大学生命演化研究中心客座学者冉浩介绍,蚂蚁一系列社会特征的形成和演化,也是核心调控网络的重编程和整合形成的,包括其生殖、觅食、营养代谢及内激素响应信号等,这种“旧基因,新功能”的策略,揭示了生命演化的简约之美。

主要发起人、论文通信作者、浙江大学生命演化研究中心教授张国捷教授表示,“通过研究,我们希望回答,蚂蚁的社会性是如何发生和演化的,它们又是如何变得如此多样化?有哪些基因在这过程中起到了关键的推动作用?”

基础。”论文共同第一作者、浙江大学生命演化研究中心博士后丁果介绍,研究发现保幼激素信号通路、丝裂原活化蛋白激酶信号通路(MAPK)等保守的分子调控通路,在不同品级之间的蚂蚁身上存在显著差异表达,而且在蚂蚁演化过程中受到强烈的自然选择,一些关键基因在不同蚂蚁类群之间的变化,塑造了蚂蚁多样的分工模式和社会组织形式。

“通过比较具有不同社会组织结构的蚂蚁物种在社会性状和基因组上的差异,我们的研究显示,社会组织形式的变化是蚂蚁演化的重要推动力。在这过程中,保幼激素及MAPK等与品级分化相关的关键分子信号通路上关键基因的改变,在自然选择作用下,重塑了社会分工和社会组织复杂度,促进了不同蚂蚁之间在社会结构上的巨大差异。”张国捷总结说,“我们的研究也表明,表型性状并非独立演化,而是在基因网络模块重塑的过程中,不同表型性状相互关联、协同演化,最终促进了蚂蚁物种和社会性状的多样化。”

条子泥湿地



黑嘴鸥 李东明供图

扫码看视频

“鸟类绅士”黑嘴鸥繁衍近尾声

现代快报讯(记者 王菲)头戴黑礼帽,身着燕尾服;脚蹬长红靴,月牙点眸中……近日,盐城东台条子泥湿地内,国家一级保护动物黑嘴鸥的繁衍即将告一段落。

黑嘴鸥嘴是黑色的,头也是黑色的,双眼后上方各有一个月牙状的白眼眉。它的背部呈灰色,腹部为白色,双腿和脚为红色,像穿着一双红靴。因其头部黑色、尾部分叉,所以被称为“头戴黑礼帽,身穿燕尾服的鸟类绅士”。

现代快报记者了解到,黑嘴鸥对栖息地环境极为挑剔,只生活在海岸线附近,是沿海滩涂自然环境的“试金石”。条子泥湿地作为黑嘴鸥种群全球三大繁殖地之一,为黑嘴鸥的繁衍提供了重要栖息地。

条子泥湿地是由长江黄河泥沙淤积形成的巨型沙洲,潮涨潮落间带来了丰富的底栖生物,为候鸟提供了充足的食物来源。成年黑嘴鸥在此求偶、交配,而繁殖

地的盐蒿等天然材料为它们筑巢提供了理想条件。

从每年的二月下旬开始,黑嘴鸥陆续从越冬地北归,直至七八月份,它们会在条子泥湿地完成觅食、求偶和筑巢的重要生命历程。

今年,超过两千巢的黑嘴鸥在这片专属繁殖地筑巢安家。根据往年规律,7月初这些新生的黑嘴鸥将离巢启航南下,延续种群的生存奇迹。

值得一提的是,条子泥湿地采用“自然+适度人工干预”的策略,在每年黑嘴鸥产蛋、繁衍的时间,在繁殖核心区外修建了17公里长的生态围网,阻止麋鹿进入。同时,围网下方开设出入口,方便其他小型动物进出。待黑嘴鸥繁殖期过后开放围网。同一片区域通过人为干预,既保证了黑嘴鸥的出生数量,又留有充足时间给麋鹿享受,这种方式成为“鸟兽共生”保护的新样本,成功促进了两个种群在湿地的不断壮大。

扬州

6只东方白鹳放归自然



为放飞的东方白鹳安装环志和追踪器 通讯员供图

现代快报讯(通讯员 林华鹏 记者 顾潇)6月17日,在扬州高邮市界首镇大昌村野生动物救助站,6只被救助且康复的东方白鹳在一处空旷地成功放飞。它们全都佩戴着环志和卫星追踪器,顺利回归自然。这是扬州地区单批次放飞东方白鹳数量最多的一次。

据介绍,高邮是全国第二个东方白鹳保护地。由于当地缺少高大坚固的乔木,东方白鹳的巢穴全部建在40至50米高的输电铁塔上。今年,高邮境内有东方白鹳“居住”的鸟巢72处。进入5、6月份,一些东方白鹳幼鸟学飞离巢,在试飞或觅食期容易受伤。为了缩短救助时间,高邮市自然资源和规划局于去年成立了高邮市野生动物保护救助管理站,在界首镇大昌村设立了以救助东方白鹳为主的野生动物救助站。

“以往,受伤的东方白鹳要送

到扬州茱萸湾野生动物救助中心进行救助,这不太方便。自从高邮本地有了救助站后,村民发现受伤的东方白鹳后,我们会联动公安、供电的护线爱鸟志愿者及时进行救助。”大昌村野生动物救助站负责人王旭介绍,今年以来,救助站已先后收治8只受伤的东方白鹳,伤情主要是翅膀、腿部受损,还有3只为误食异物所致。

6月16日下午,南京师范大学生命科学院教授常青和他的团队成员专程前往大昌村野生动物救助站,对收治的11只东方白鹳进行了称重、验血等专业检查。经过专业评估,确定有6只已经康复并具备放飞条件。

放飞前,常青教授和团队成员为这6只东方白鹳安装了环志和北斗卫星定位追踪器,用以记录它们的飞行轨迹、体温、速度、高度等信息。这6只东方白鹳中,最重的体重为7公斤,最轻的为4公斤。

“去年我们为少数放飞的东方白鹳安装了追踪器,从反馈的数据来看,东方白鹳在江苏的活动范围比较大,部分会飞往盐城、连云港等地,它们也会回到高邮。”常青教授说。

据了解,今年当地政府正在对高邮市野生动物救助站的救助区进行升级,预计将于7月上旬建成一个集救助收治、康复训练于一体的救助康复区,为更多受伤的东方白鹳提供救助、康复和放飞服务。



扫码看视频