

基础研究能否“追上”北甯野生象

■王宏新 徐孟志

近日,原本栖息在云南西双版纳的15头野生亚洲象一路北迁,目前距离昆明市晋宁区边缘近20公里。短短40天,该象群“肇事”412起,直接破坏农作物达842亩,初步估计直接经济损失近680万元。野生亚洲象为何离开家园?要到哪里去?如何阻止其北上?实际上,“人象冲突”愈演愈烈的背后是人们对亚洲象及其栖息地的理解尚不充分,实现基于科学的决策仍然任重道远。为了解亚洲象生存及“人象冲突”现状,笔者带领团队于2019年两度赴云南昆明、普洱、西双版纳等地开展实地调查研究,发现近年来我国在亚洲象种群分布及数量调查、生物学特性研究、栖息地评价、廊道建设、肇事原因及对策分析等基础科学研究工作上不断增加投入,但仍不能适应野生亚洲象保护管理和生物多样性保护决策需要。

中国野生亚洲象到底有多少

1957年,中科院云南综考队组织调查,证实云西南部存在野生亚洲象。之后60多年来,国内外学者曾多次对中国野生亚洲象分布、种群数量及栖息地进行调查,但野生亚洲象个体数目的估计值波动很大。1967年,云南省动物研究所兽类组调查估计全国野生亚洲象种群数量为146头。但也有研究人员认为全国野生亚洲象总数为193头,同年其他团队提供给亚洲象专家组(IUCN/SSC)的资料则为260头。2001年,云南省林业厅主持完成的《云南省陆生野生动物资源调查报告》认为我国野生亚洲象总数在214~254头。北京师范大学教授

张立(2006年)估计野象总数量在200~250头。2018年,云南省林业厅主持《中国野生亚洲象资源本底调查》,统计国内亚洲象种群规模为293头。笔者团队发现,已有报道大多通过访问调查、粪便足迹、样线调查、无人机分区同步计数法等获取数据,判读及综合分析得出大致结果,存在重复统计、漏记等可能,且未将在中老、中缅边境移动的国际象纳入统计。亚洲象种群数量及分布不清导致无法判断亚洲象数量变化趋势、合理划定栖息地与配备保护管理资源等,严重影响亚洲象保护管理决策科学性。

亚洲象食性是否因人“生变”

自2005年起,西双版纳国家级自然保护区开始探索食物源基地建设,试图通过种植亚洲象喜食的芭蕉、棕茅等将亚洲象招引至保护区深处。此举一方面缓解亚洲象食物不足的困境,另一方面减少对周边村寨的干扰。而且,地方政府也模仿这一做法,纷纷建设“大象食堂”(食物源基地),种植玉米、甘蔗、芭蕉等,以减少亚洲象进入村寨的频率,希望让亚洲象“追逐”食物源而将其“驯养”在野外。然而,事与愿违,在“舌尖上的美味”诱惑下,亚洲象除了光顾“食堂”,更喜欢找农田、进村庄,“翻箱倒柜找盐巴”。农田、经济林提供食物,周边河流方便嬉戏、活动,附近林地可供休憩,亚洲象的“吃、玩、睡”基本需求在村寨及周边得到充分满足。实际上,亚洲象食性是否因为人类的种种活动发生改变,学界对此仍然存在争议。

有学者表示,“亚洲象食性并未改变,只是有了‘更好的选择’。”也有学者认为,“人类大面积种植的粮食作物成为亚洲象很好的食物来源,而长期取食人类种植的作物,使其取食习性发生了一定的改变。”此外,现有研究并不能回答在承受来自人类的压力风险下,取食农作物是否作为亚洲象最优觅食策略。

笔者认为,野生亚洲象食性及其行为决策影响因素的相关研究是破解“人象冲突”的关键,直接关系到人象冲突缓解措施的科学性,急需学界回应。

保护良好的天然森林为何却成劣等栖息地

1958年至今,我国在亚洲象分布区或潜在分布区建立了11处自然保护区,形成以国家级自然保护区为主、地方级自然保护区为补充的亚洲象自然保护区网络。11处自然保护区中有10处属于森林生态系统保护类型,根据《森林防火条例》等,“计划烧除”与“开天窗”被禁止,森林郁闭度迅速增加,林中空地、林窗逐步消失,影响了森林中草本与藤本植物的有效更替。换言之,森林郁闭度高,乔木树冠彼此相接遮蔽地面,导致亚洲象可采食的林下植物种类与数量不断减少。例如,西双版纳国家级自然保护区森林郁闭度从1983年的88.9%增至2016年的97.02%,导致亚洲象主要食物减少,这些保护良好的天然森林成为亚洲象的劣等栖息地。目前已有62.4%的亚洲象被迫走出保护区且

长期“流浪”在外,保护区不再是野生亚洲象的最适宜栖息地。

2019年新修订的《森林法》规定,在符合公益林生态区位保护要求和不影响公益林生态功能的前提下,经科学论证,可以合理利用公益林林地资源和森林景观资源。这一修订为保护区采取行动恢复亚洲象栖息地打开了窗口,但有专家提出,保护区所保护的主要是中国仅存的季风性热带雨林生态系统,为亚洲象在保护区内“开天窗”,是否会影响到其他物种?而且,这样一来,亚洲象的“栖息地”就与“自然保护区”的概念相冲突。

那么,如何结合我国亚洲象分布地的经济社会承载力计算环境容量,从而为划定亚洲象栖息地范围提供科学依据?这一关键问题没有解决,现有自然保护区的体制弊端就很难破除,新的亚洲象国家公园体制也难以构建。

针对这些问题,笔者建议未来需要联合国际国内高校、科研院所和骨干企业等,围绕野生亚洲象种群数量、分布、食性、社会行为和栖息地等问题,部署一批野外科学观测研究站,建设开放科研平台,开展系统的基础研究。例如,继续开展野生亚洲象资源本底调查,跟踪种群数量变化与种群交流情况;全面开展栖息地质量评价,综合考虑亚洲象特征与栖息地其他物种需求,提出亚洲象栖息地保护与管理理论和方法;根据亚洲象特征及其分布区经济社会承载力,开展亚洲象栖息地“退地还荒工程”试点;深入研究亚洲象行为决策等。

(作者单位:北京师范大学全球共同发展研究院)

发现·进展

上海海洋大学

揭秘苏眉鱼如何一眼认出“真爱”



苏眉鱼

本报讯 近日,上海海洋大学教授唐文乔团队以波纹唇鱼为研究对象,首次阐释了鱼类视觉基因重复的分子机制。相关研究成果发表于《分子生态资源》。波纹唇鱼是一种体色艳丽,具有性逆转、雌性先熟和雌雄配对繁殖行为的大型珊瑚礁鱼类,俗称苏眉鱼。论文第一作者、上海海洋大学副教授刘东介绍:“由于它自身十分‘美丽’,对‘配偶’的要求也极高,以便保持后代的纯正性。但它如何在—群鱼中识别出和自己同类的‘伴侣’呢?带着这样的问题,我们对它进行了长期研究。”

这项研究高质量组装了染色体水平的波纹唇鱼基因组。团队发现,波纹唇鱼丢失了一些视觉基因,而另外一些视觉基因发生了重复。这种重复现象在鱼类中是很少见的。团队进一步利用基因共线性分析,解析了基因重复的分子机制。研究发现,波纹唇鱼视觉蛋白关键调控点发生的替换,改变了视觉色素的光谱吸收能力。视觉基因的重复及其表达的组织分化,为幼体和成鱼适应不同的珊瑚礁生境提供了视觉选择性,增强了视觉觅食能力,也有助于繁殖配偶之间的有效识别。该研究为珊瑚礁鱼类的保护生物学和适应性进化研究提供了有效线索。

波纹唇鱼野生数量稀少,是中国国家二级重点保护野生动物,也被世界自然保护联盟列为濒危动物,对它的研究具有重要意义。唐文乔表示,团队下一步将开展波纹唇鱼体形进化研究,进一步揭示它们生长的秘密。(黄幸) 相关论文信息: <https://doi.org/10.1111/1755-0998.13429>

中科院昆明植物研究所

破解蘑菇毒王产毒机制

本报讯 (记者张晴丹) 毒蘑菇的产毒机理各异,其中含鹅膏环肽毒素的剧毒蘑菇是导致致死性毒蘑菇中毒的主因。近日,中科院昆明植物研究所真菌地衣多样性与适应性进化研究团队在《真菌学杂志》发表“蘑菇毒王”的最新研究成果。鹅膏环肽结构与功能具有多样性,除了人们熟知的毒素外还有免疫抑制、抗毒素、离子通道抑制等活性。这些环肽是宝贵的天然产物,其生物活性具有重要价值。例如致人死亡的 α -鹅膏毒肽,本身可与抗体偶联治疗癌症等重大疾病,相关药物已进入临床试验。因此,该鹅膏环肽价格高昂。同时,剧毒鹅膏蘑菇中还存在大量未被认识的新环肽,这些分子可能具有未知的重要生物学活性。对环肽功能进行深入研究不仅具有理论价值,还有重要的现实意义。

该研究团队建立了基因组导向新方法,采用联合组学、高分辨质谱、人工结构分析、化学合成等手段,从黄盖鹅膏、淡红鹅膏、裂皮鹅膏、致命鹅膏和喇叭托鹅膏中发现了14种新鹅膏环肽,其中两种环肽具有全新结构,预示它们可能具有新的功能。结果表明,剧毒鹅膏蘑菇中存在一个大型的环肽库且尚未被认识,应用基因组导向方法可以大大加速这一探索进程。

有趣的是,转录组数据表明剧毒鹅膏的“环肽生产线”能够将环肽生产进行排序,在同一时间仅有少量的环肽处于活跃生产状态,如此就能对该生产线进行优化配置,优先生产最需要的环肽。研究表明,剧毒鹅膏能够合成大量未知鹅膏环肽,并且通过“智能化”方式对环肽合成途径进行资源配置。

相关论文信息: <https://doi.org/10.3390/jof7050384> <https://doi.org/10.3390/jof7030204>

扬州大学

揭示长期多代高温植物基因突变原理

本报讯 (记者崔雪芹 通讯员张运) 近日,扬州大学教授金鹰、徐辰武在《基因组生物学》在线发表最新成果。该研究首次从种群遗传谱系和单粒种子遗传谱系两个层面揭示了长期多代高温下植物的DNA突变速率和突变谱规律,为阐明长期环境胁迫下植物分子进化机制提供了重要的理论依据,同时为探索植物对未来气候变暖的长期响应和适应趋势提供了前瞻性预测。

突变是生物体遗传和变异的基础,是生物进化的根本驱动力。但是当前学界极少涉及长期多代高温胁迫下植物遗传变异研究,长期环境温度升高对植物基因组DNA突变的影响尚不清楚。

该研究团队通过10多年努力,以模式植物拟南芥为研究材料,成功获得不同高温多代的种群谱系和单粒种子谱系。团队通过全基因组测序分析和多重验证,确定了多代高温能显著加速DNA突变积累,改变分子突变谱;突变位点呈现非随机性分布,基因间区、编码区及转座元件突变频率明显增加;更多突变发生在防御响应、DNA修复及信号等方面。

团队进一步研究发现,实验中用来测定突变积累的物种和株系的突变位点分布模式显著不同,表明种群受到了更强的选择作用。团队通过突变偏向性分析表明,多代高温突变更偏向于低基因密度区、特定的三核苷酸及串联重复或简单重复区域。联合DNA甲基化分析发现,甲基化有助于多代高温DNA突变的积累。

该研究揭示了环境变暖趋势下植物的突变规律,这一发现有助于解释植物纬度生物多样性梯度以及冰期—暖期植物分子进化和物种形成机制。

相关论文信息: <https://doi.org/10.1186/s13059-021-02381-4>

简讯

周克崧院士获全球热喷涂最高荣誉奖

本报讯 近日,中国工程院院士周克崧因在促进中国以及全球热喷涂技术开发、推广及工业应用所作出的杰出贡献,荣获2021年度美国金属学会热喷涂名人堂奖。该奖项为全球热喷涂领域最高荣誉奖。周克崧是材料与表面工程专家,一直致力于热喷涂、薄膜和激光等现代表面工程技术方面的研究和工程化应用工作,成功研制了国内首台机器人控制的大型低压等离子喷涂设备,在低压等离子喷涂、等离子喷涂—物理气相沉积等方面进行了许多开创性的研究和工程化应用工作,提出了热障涂层钕铝原位改性等一系列创新性学术观点。其多项技术已应用于民航、钢铁、包装印刷等国民经济部门。(朱汉斌)

中国科学家百人油画肖像VR展厅上线

本报讯 近日,以“众心向党 自立自强”为主题的“中国科学家百人油画肖像VR展厅”正式上线。展览由“科协频道”联合中国科普作家协会科普美术专业委员会、科技记者与编辑专业委员会共同主办,通过科学家油画肖像和科学家故事让公众了解党领导下的百余位科学家投身祖国建设、献身祖国科学事业的历程,感受共和国科学家的卓越风采。线上展览的百余幅油画肖像作品由科普画家杜爱军历时11年创作而成。主办方用数字化技术采集,通过VR(虚拟现实)真实呈现了油画原稿的样貌。展览将长期在线并将持续上新。(冯丽虹)



“科味”儿童节来了

近日,山东省烟台市芝罘区科协将科普器具送入校园,让孩子们在妙趣横生的科普互动实验中感受科学的无穷魅力,迎接“六一”国际儿童节的到来。图片来源:视觉中国

“不管空间站在哪里,飞船都能自主找到你”

■本报记者 郑金武

5月30日凌晨,天舟二号货运飞船采用自主快速交会对接模式,精准对接于天和核心舱后向端口,整个过程历时约8小时。航天五院502所研发团队相关负责人表示,相较于天舟一号,天舟二号增加了“全相位自主交会对接方案”,正是来源于该所的技术积累。

其中,“全相位”是指目标飞行器不用专门根据空间站的位置来选择飞船发射时间,即做到“不管空间站在哪里,飞船都能自主找到你”。

全相位、全自主

空间交会对接技术,是载人航天活动的三大基本技术之一,是实现空间站和空间运输系统的装配、回收、补给、维修、航天员交换及营救等在轨服务的先决条件,复杂度高、精准度高、自主性要求高、安全性要求高。

天舟二号与核心舱的此次交会对接是我国在轨进行的第二次快速交会对接。和2017年天舟一号与天宫二号的快速交会对接相比,此次又实现了新的技术升级。相较于天舟一号,天舟二号增加了“全相位全自

主交会对接方案”。

502所研发团队相关负责人表示,“全相位”是指目标飞行器在入轨时和空间站的相对位置,无论是相距1/4圈、半圈,还是一整圈(一圈指飞船绕地球飞行一圈),天舟二号飞船都可以以最快速度或者在预定时间点实现对接。这意味着,天舟二号飞船不用专门根据空间站的位置来选择飞船发射时间,从而实现全天候发射。

“全自主”是指从飞船入轨到交会对接成功,全程不需要人工干预,由船上控制器自主规划完成。

据介绍,天舟一号飞船在远距离段时,需要通过人工辅助把飞船引导到距离天宫二号一定的位置,然后由飞船自主完成近距离交会对接。天舟二号增加了远距离自主导引,可以利用北斗导航的位置信息来实现远距离、全自主的导航计算及其制导与控制。也就是说,以后人员只负责监视,整个交会和对接过程完全自主完成。

自控、手控两相宜

手控交会对接和自动交会对接是空间

交会对接系统的左右手,互为备份,是系统可靠性的重要保障。

据介绍,神舟载人飞船从研制之初就按照不同的逻辑分别针对两套系统进行了相对独立的设计。天舟二号虽是货运飞船,但也装备了手控系统。在货运飞船与空间站交会对接的最后平移靠拢段,手控是重要的控制手段之一,具备支持空间站内航天员进行手控遥操作,实现前向或后向的交会对接或撤退撤离的能力。

502所研发团队相关负责人表示,一旦自动交会对接模式出现故障,控制系统可以转为手控遥操作模式,空间站上的航天员可以通过“遥操作”,以遥控的方式“驾驶”飞船,实现货运飞船规避空间站或安全、准确地与空间站对接。

为保证系统整体可靠性,天舟二号的自控与手控系统间通过设计不同的信息接口,实现了相互故障隔离,必要时又可以实现可靠的模式切换。在自控模式下,通过地面注入指令或航天员手控指令,可以迅速转入手控遥操作模式。手控遥操作过程中也可以通过地面注入指令或航天员手控指令,转入自控模式。