

飓风之下 科学研究逆风而行

■本报见习记者 卜叶

飓风登陆,众人逃离,本是常态,但却有一群人逆风而上。近日,在飓风佛罗伦萨袭击下的美国北卡罗来纳州,科研人员正为避免敏感样本、昂贵仪器受飓风影响而部署新实验,为在飓风期间收集数据作出努力。

完善飓风预测体系

美国国家海洋和大气管理局(NOAA)的研究人员 Yuepeng Li 告诉《中国科学报》记者,飓风到来之前,工作人员已在飓风路径附近部署一些设备测量风速、浪涌高度和浪涌剖面。研究人员一般每3或6小时预测一次飓风路径,利用航迹预报飓风可能引起的风暴潮规模,以协助决策者和科学界确定疏散区来疏散民众。

NOAA 还参与了一项研究,利用几架鱼雷形状的深海机器人滑翔机研究飓风。位于萨凡纳的佐治亚大学斯基达韦海洋学研究所的滑翔机研究员凯瑟琳·爱德华兹表示,这些自动驾驶的飞行器能够在整个风暴过程中继续收集实时数据,这将为美国国家飓风中心发布更加精确的飓风预警和撤离信号提供依据。

研究人员在飓风后也担任着灾后重建的部分工作。Yuepeng Li 表示,测量被损毁的房屋和建筑物,收集受灾数据,确定受影响最严重的地区,协助制定风暴后的救援和恢复方案都是研究人员的工作。

海洋生物如何逃离飓风

为避免飓风对科研仪器和数据的摧毁,研究船从水中被移出,露天的仪器被拆除或加固,海洋中珍贵的动物样本被撤离……飓风给科学研究制造了不少麻烦,但一些研究人员可能是欣喜的,因为飓风也提供了研究机会。

杜克大学微生物学家 Dana Hunt 正计划在毕业后进行一项研究。这项研究将研究生活在北卡罗来纳州堰洲岛水域中的细菌如何应对预计出现的风暴潮带来的大量海水涌入,以及雨水带来的巨大淡水增加。

更重要的是,佛罗伦萨为了解“鲸在飓风



从国际空间站上拍摄的飓风佛罗伦萨
图片来源:twitter

中如何行动”提供了机会。杜克大学的研究人员此前已经给深海的鲸贴上了标签,并将通过卫星监测它们的活动。

过去,渔民通过观察海豚等海洋生物的异常表现预知天气——海洋生物能够预测飓风等极端恶劣天气的到来,并及时逃离。“研究鲸等生物的逃离机制极具科研价值,但海洋生物行踪不定,飓风发生频率不定等因素使得这项研究难度十分大。”中国水产科学研究院南海水产研究所渔业资源研究室主任、研究员邱永松对《中国科学报》记者说。

得益于飓风的物理海洋学研究

飓风佛罗伦萨抵达前,研究人员在飓风路径中的建筑物上安装了压力传感器,帮助

科学家模拟风暴波浪的高度和形状。与此同时,美国地质调查局的工作人员在卡罗来纳州、弗吉尼亚州、西弗吉尼亚州和马里兰州安装了190多个临时风暴潮汐传感器和水位测量仪。这些仪器提供的水位实时数据、海洋潮汐变化信息,能够帮助应急响应人员预估飓风造成的损失,同时帮助研究人员改进未来风暴的预测模型。

曾在飓风高发地佛罗里达州和北卡罗来纳州学习和研究的中国科学院南海海洋研究所研究员彭世球向《中国科学报》记者表示,飓风对上层海洋的搅拌所引起的近惯性震荡及其对海水温度、盐度和其他生物化学特性的影响等物理海洋学和海洋生物(化学)学的相关研究,一直是业界的热点。研究过程中,海上仪表观测数据对建立复杂

的计算机模型和提高其预测精度发挥着重要作用。

“根据物理海洋和天气相互作用的研究成果建立的‘新一代南海海洋环境实时预报系统’,多次准确预测了我南海和周边海域的台风路径、强度以及伴随的风暴潮和巨浪等海洋灾害,包括对近期超强台风‘山竹’过程的预报。”彭世球说。

此外,北卡罗来纳州立大学海岸建筑专家 Spencer Rogers 领导的研究小组正在研究建筑物如何受到飓风风暴潮、海浪和侵蚀的影响,以及如何建立更好的风暴潮模型。

Li 表示,他们从飓风中学到了很多,并根据飓风调整了研究方向。例如,2017年,在飓风哈维之后,研究人员了解到降雨可能导致内陆淡水洪水泛滥。

扎心研究：“领导”为啥活得长

科学家揭示猫鼬寿命背后的秘密

■本报记者 李晨阳



猫鼬围着电子秤转
Dominic Cram 摄

可怕的不是有人比你地位高,而是比你地位高的人还比你活得长。

国际研究人员曾在7个欧洲国家对170万人展开研究,发现没钱没地位对寿命的影响,竟然比肥胖、饮酒和高血压更大。

如果你认为只有人类社会不“公平”,那就大错特错了。在许多动物社会中,“领导”都比“下属”寿命长。近日,英国剑桥大学的研究者发现了非洲猫鼬地位不同、寿命不同的秘密,相关论文发表在《当代生物学》上。

猫鼬大宅门,首领更高寿

猫鼬又名狐獴、细尾獴。尽管动画电影《狮子王》中的猫鼬“丁满”是个快乐的流浪汉,但猫鼬其实是一种家庭观念很强的动物。曾有一部描述它们家族生活的纪录片,就叫《猫鼬大宅门》。

猫鼬通常生活在2到50只个体组成的繁殖群里。一只雌性首领和一只雄性首领是群体内的统治者,它们一起创造了群体中大约90%的幼崽。而那些地位较低的猫鼬常常放弃自己的繁殖机会,专注于帮“领导”带娃。

众所周知,生娃是一项繁重的工作,会导致身体消耗并且加速衰老。但数据显示,尽管“领导”们生了很多孩子,它们还是比自己地位较低的同僚活得更长——无论雄性或雌性都是如此。

这种看似不合理的现象存在于许多合作繁殖的动物社会中。一系列针对蚂蚁和蜜蜂等社会性昆虫的研究表明,有繁殖特权的个体通过特殊的抗衰老机制延长寿命。

这也让另一些科学家猜想,是不是脊椎动物中也有类似的机理,让群

体中的繁殖者通过神经—内分泌调节等延缓衰老。“如果我们想治愈人类与衰老相关的疾病,也许我们应该研究它们。”本文第一作者及通讯作者、剑桥大学动物学系的Dominic Cram博士对《中国科学报》记者说。

生孩子还不会老得快,如果真能扒出这背后的分子机制,想想都让人激动。

谁的生命时钟走得更快

在南非的卡拉哈里沙漠,研究人员对这些有趣的小动物进行了追踪,记录它们从生到死的生命历程,并且定期抽血采样。

同窝不同命。同一窝出生的兄弟姐妹中,有的最终成长为首领,大多数则终生处于从属地位。

研究人员对这些猫鼬的白细胞端粒进行了研究。端粒素有“寿命时钟”之称,它是位于真核染色体末端的一顶“安全帽”,每经过一次细胞分裂,都会缩短一些。当端粒丢失到一定程度,就会导致细胞衰老、凋亡和组织功能紊乱,并随着时间的推移而加剧。

莫非寿命更长的猫鼬首领的细胞端粒也有神功护体,从而更加坚固难摧?

结果恰恰相反,研究人员发现首领的端粒比下属消失得更快,并且证明这种端粒损耗速度与个体的死亡率密切相关。

“首领们为自己”在生育上的投资付出了沉重代价。”Cram说。据他所知,这是科学家第一次在合作动物群体中比较不同等级个体的端粒损失速度。在此之前,也有研究人员着眼于其他一些衰老指标,比如自由基对细胞及组织的损伤,或者抗氧化剂提供的

保护等,也得到了类似的结论。

中科院动物研究所研究员王德华对《中国科学报》记者说:“蚁后和蜂后也长寿,她们通过分泌化学信息素就可维持种群秩序。相比之下,哺乳动物要保持自己的领袖地位,必然会付出更多代价。”他认为,哺乳动物首领的长寿机制和昆虫不同,是很合理的结果。

寿命不平等也是“社会问题”

既然不是端粒等生理性机制在起作用,那究竟是什么早早杀死了猫鼬中的“平民”呢?科学家发现其中另有蹊跷。

猫鼬社会是一种母系社会,雌性领袖长期留在群体内部,其伴侣死亡后可以招赘一位外来“小伙子”。而雄性领袖一旦失去配偶,就不得不离开群体,去寻找别的机会。

总体来说,猫鼬一旦成为领袖,游荡在群体外的时间就变得很少,而且不随年龄再发生变化。雄性首领的平均离群时间比雌性首领长一些。

对那些下属来说,“野生”则要艰难得多,它们离群的时间随着年龄增长而呈指数上升。“它们常常被迫离开团队,要么是为了找到配偶,要么是被强势的雌性赶走,独自留在卡拉哈里沙漠,面临被掠食者吃掉的风险。”Cram描述道。

真相揭晓了:之所以平民猫鼬比首领命短,是因为它们更容易被吃掉。真是令人唏嘘的故事。

“我们的发现表明,决定猫鼬寿命的社会因素远比衰老速度重要得多。”Cram说,“我预测这个结果对所有哺乳动物社会都是一样的。”

值得庆幸的是,对人类来说,即便离群索居,也不大可能被捕食动物吃掉。但Cram相信,他们的工作依然具有启示意义。

“就像猫鼬一样,人类也有端粒,它们会缩短并显示出剩余的寿命。”他说,“在人类身上,生殖、压力和疾病是加速端粒缩短的主要因素,而端粒缩短会导致提前死亡。与此同时,人类有害的社会生活也会导致早死,只不过是端粒损耗速度,而是通过压力和心理问题。”

“这项工作把分子生物学机制和动物的社群行为表型结合起来探究动物的寿命问题,是颇具新意的。”王德华说。

小心,双酚A替代品不安全

■本报记者 唐凤

“新论文报告了我们实验室的一个奇异又似曾相识的经历。”美国华盛顿州立大学的Patricia Hunt 说。

20年前,Hunt 发现实验数据难以控制,但又不知道哪儿出了问题。“我们花了大约1个月才弄明白,当时使用的塑料笼和水瓶被错误的清洗剂破坏,破坏迹象出现后,我开始怀疑是不是塑料产生了影响。”Hunt 在接受《中国科学报》记者采访时说。

换了新笼子和水瓶后,数据恢复正常。于是,Hunt 拜访了大学里的一位聚合物科学家,得知聚碳酸酯塑料是由双酚A(BPA)制成的。之后,她和同事对BPA进行了对照实验。

结果发现,雌鼠塑料笼子渗出的BPA导致动物染色体异常、卵子数量突然增加。这一发现也给全球塑料行业带来“巨震”。

20年后,他们再次发表论文,将矛头指向塑料:目前在无BPA的瓶子、杯子和笼子等塑料制品中,用于替代BPA的一系列双酚基化合物,似乎也会给小鼠带来类似影响。

事情依然起源于动物研究数据的变化。而且,研究人员再次将问题归结为笼子损坏造成的污染。但Hunt 提到,这次的影响比以前更加微妙。这是因为并不是所有的笼子都被损坏了,并且污染源也不确定。

然而,Hunt 和同事能确定小鼠正暴露于BPA替代物中,他们还发现,这些双酚基化合物的干扰,导致小鼠卵子和精子均产生问题。

在污染得到控制后,研究人员进行了额外的对照研究,以测试几种BPA替代物的影响,包括一种常见的替代物质BPS。这些研究证实了双酚类替代物导致的染色体异常与多年前BPA研究中发现的结果非常相似。

研究结果还显示,双酚物质暴露效应的遗传毒性可能在男性中持续数代。相关论文发表在近日出版的《当代生物学》上。

Hunt 指出,动物最初的意外暴露与使用类似塑料制品的人可能发生的情况非常相似——这种暴露是偶然的,高度可变的。而且,尽管测定人体接触BPS的程度很困难,但对对照实验使用的是低剂量的BPS和其他双酚类物质,这些物质被认为是使用无BPA塑料的人接触到的。

这样看来,“不含BPA”已经成为一种强有力的营销工具,但它显然无法保证产品更安全。因此,提供有关塑料产品成分的信息可以让消费者作出更好的选择。Hunt 还提到,更大的问题是目前的化学测试规程已经过时且不够严格,人们需要更快速、更灵敏的检测方法。

“绿色化学的一个中心目标是在新化学品的设计中避免危害。内分泌紊乱是一种迄今为止工业和管理科学都没有充分解决的危害。”美国国家环境健康科学研究所的T. T. Schug 说,为了帮助化学家避免这种危害,需要开发适当的试验方案,供化学家在设计新化学品时使用。

此外,研究人员还怀疑其他广泛使用的物质,包括对苯二甲酸酯、邻苯二甲酸酯和阻燃剂,可能对生育能力有类似的负面影响,这需要更多的研究。

而且,一些常见化学品造成的环境污染已经变得如此普遍,以至于开始干扰研究。“我们的工作表明,环境中的内分泌干扰化学物质也在干扰科学。对于生物学研究,这将使一个实验室的结果更难被另一个实验室重复。更令人担忧的是,如果这些污染物干扰了旨在检测化学品风险的研究,例如BPA毒性联合调查研究,我们可能会得出错误的结论,错误地认为危险化学品是安全的。”Hunt 说。

无论如何,Hunt 给消费者的建议很简单:无论含不含BPA,“那些有损坏或老化迹象的塑料制品就不能被认为是安全的”。

科学线人

全球科技政策新闻与解析

澳大利亚气候变化政策再次空白



澳大利亚大部分地区正面临严重干旱。
图片来源:David Gray/Reuters

澳大利亚新总理已放弃该国针对缩减温室气体排放的政策。气候科学家表示,此举意味着政府实际上已经放弃在2015年《巴黎气候协定》中作出的承诺。

“他们悄无声息地采取了行动,希望没有人会注意到此事。”麦考瑞大学气候变化科学家Lesley Hughes 说,没有了削减二氧化碳污染的政策,政府其实正在默认放弃国际承诺。

自2015年巴黎气候会议召开以来,澳大利亚如今成为继美国之后第二个放弃减排政策的发达经济体。2017年3月,美国总统唐纳德·特朗普签署行政命令,开始取消气候法规,并在当年6月退出《巴黎气候协定》。

澳大利亚对该协定的实质性放弃可追溯到去年8月。当时,执政的保守自由党突然放弃前总理Malcolm Turnbull,转而支持现任总理Scott Morrison。

这一领导层面的变动是在一些自由党员反对一项要求电力公司满足排放目标的政策后出现的。Morrison 随后表示,他正在放弃被称为《国家能源保障》(NEG)的政策,并将致力于减少公共能源开支。

NEG 是被澳大利亚保守党政府拒绝的第4项全国性气候政策,其在2013年推出。当时,澳大利亚大部分地区感受到全球变暖的影响——一场严重干旱袭击了该国东部各州,几十场从林大火异常早地在这些地区燃烧。

一些政府成员甚至建议该国早日正式从《巴黎气候协定》退出的行列中。不过,Morrison 拒绝了这一想法。他表示,澳大利亚正致力于达成其在巴黎气候会议之前宣布的目标:到2030年,将温室气体排放放在2005年水平上缩减26%~28%。

不过如果不推出新政策的话,几乎没有证据表明政府将实现这一目标。8月,政府顾问表示,占澳大利亚温室气体排放1/3的电力部门不可能减排26%,除非在未来10年驱动更清洁能源生产的政策被引入。

自2014年起,澳大利亚温室气体排放逐年增加。当时,政府废除了要求大型工业排放企业为其温室气体排放量付费的法律。同时,政府并未推出重要政策,以减少其他大型污染源,比如交通、农业、重工业和采矿——这些共产生了近2/3的澳大利亚碳排放。(徐徐)

美太阳黑子天文台重新开放



位于美国新墨西哥州太阳黑子天文台核心地带的理查德·邓恩太阳望远镜在9月6日被关闭。
图片来源:EFRAIN PADRO

9月17日,位于美国新墨西哥州的太阳黑子天文台重新开放。该天文台管理方——全美大学天文研究协会(AURA)在声明中表示,其一直在配合一项侦查执法,以调查不久前发生在其处的犯罪活动。该机构出于对嫌疑犯可能给员工和居民安全造成威胁的担忧,组织当地人员进行了撤离。AURA 并未说明涉嫌犯罪活动是什么,并且表示之所以在关闭期间不愿分享消息,是因为不想提醒嫌疑犯并阻碍调查。

没有人能确定那里到底发生了什么。9月6日,在报道称联邦调查局(FBI)在此开展调查后,当地人员被迅速、神秘地撤离,天文台也被关闭。随后,AURA 发布声明称,出于安全考虑,该天文台“将保持关闭,直到有进一步的通知发出”。

亚罗特县治安官Benny House 曾对媒体表示,“FBI 在那里,没人会说他们的目的是什么。”天文台员工同样一无所知。“我们完全不知道发生了什么。”美国国家天文台(NSO)数据中心科学家Alisdair Davey 说。

在此设有一间小办公室并且主要处理天文台邮件投递业务的美国邮政总局(USPS)服务点也被关闭,尽管该办公室发言人表示,被关闭只是偶然事件。“那里发生的任何事情都和我们无关。”USPS 新墨西哥州地区发言人Rod Spurgeon 表示。他否认了办公室被关闭可能同邮寄有毒物品或者生物恐怖活动有关。

位于萨科拉曼多峰上的太阳黑子天文台俯瞰霍洛曼空军基地,因此观测者能看见美国陆军白沙实验场。这引发了人们关于天文台被关可能同间谍活动有关的猜测。“新墨西哥州是一个同国家安全紧密相关的科学中心。”美国科学家政府安全项目联盟主席Steven Aftergood 表示,“有秘密的地方就会有间谍。而在新墨西哥,有足够多的秘密。”

不过,Aftergood 认为,太阳天文台可能不是开展间谍活动的最佳场所。他推测可能有人无意中发现了属于机密的卫星或者通讯信号,从而导致天文台被关闭。(宗华)