

假如没有大自然的馈赠……

全球模型揭示人类如何与环境互动

■本报记者 唐凤

在未来30年,全球将有50亿人面临水和粮食得不到保障的状况,尤其是在非洲和南亚。另外,数以亿计的人可能会受到沿海风暴加剧的威胁。

近日,《科学》刊登的一篇论文显示,人类的福祉取决于自然的贡献,其中包括干净的水或抵御风暴等生态系统的服务,但是,对全球环境冲击的日益增大导致了这些关键体系的衰退。

研究人员建立了首个自然对人类贡献的全球模型,探讨了大自然对人类福祉的贡献,并将其与人类需求进行了比较。

今年5月,联合国框架下的生物多样性与生态系统服务政府间科学政策平台首次发布报告指出,全球约百万物种面临灭绝威胁,人类活动是造成这一问题的主要原因。该报告也是自2005年联合国千年生态系统评估报告发布以来对自然环境最全面的一次分析。

“人类当前对自然的需要更胜于从前,我们需要森林和湿地净化水和空气,需要蜜蜂为作物授粉等,之前对这些生态系统服务的衡量是局部性的,而现在需要在全球尺度上了解自然的馈赠,哪些地区得到自然的福利最多,哪里最需要自然的馈赠。”该论文通讯作者、美国斯坦福大学伍兹环境研究所的Rebecca Chaplin-Kramer告诉《中国科学报》。

自然之重

报告显示,自1900年以来,大多数“主要陆地栖息地”的本地物种平均丰度至少下降了20%。超过40%的两栖动物物种、近33%的造礁珊瑚和超过1/3的海洋哺乳动物面临灭绝危险。

自16世纪以来,至少有680种脊椎动物已经灭绝。到2016年,6190种人类驯养的哺乳动物物种中有559种已经灭绝,约占总数的9%,另有至少1000种受到威胁。

人们和其他物种赖以生存的生态系统状况正在以前所未有的速度恶化。人类正在侵蚀全球经济、粮食安全、健康和生活的根基。“在过去50年里,人类从大自然中获得的许多好处已经减少,这种减少可能会持续到至少2050年。”未参与该研究的墨西哥国立自治大学可持续发展调查研究所 Patricia Balvanera 告诉《中国科学报》。

而“自然难以承受之重”正是来自人类活动。砍伐森林、滥用农药、人为改变土壤属性、过度捕捞、排放二氧化碳等人类活动已经“严



蜜蜂为作物授粉也是自然的馈赠

图片来源:Rebecca Chaplin-Kramer 等

重改变”75%的陆地环境和66%的海洋环境。报告指出,过去50年有五大因素对全球生态系统产生影响,分别是土地和海洋利用的变化、直接利用生物、气候变化、污染以及外来物种入侵。

不过,只要立即从地方到全球各个层面开启革命性改变,拯救全球生物多样性仍为时未晚。Balvanera表示,如果要实施革命性改变,科学家和决策者必须解决有关自然和生态环境恶化的问题。

而在解决问题之前,首先应该了解问题的全貌。

全球视野

生态学家将自然定义为生物的多样性,以及生物与环境的相互作用,包括植物、动物、水体和景观。在过去的20年中,来自生物物理、社会和地理科学的研究人员已经开展

了大量关于自然对人类的贡献(也称为生态系统服务)的研究。自然对人类的贡献图也一直被用来指导政策和技术干预的设计。

但自然界的贡献主要集中在哪里、人类最需要的生态系统服务是什么,以及如果这些贡献停止谁会有最大的风险等问题并不清晰。

为了更全面分析人与自然,Chaplin-Kramer及同事研发了一个高分辨率的全球性空间模型,该模型可以独特捕捉到生态系统服务的“供应方”(自然的贡献)和“需求方”(人类的需求)。

“全球变化的规模和速度要求迅速评估自然及其对人类的贡献。因此,我们提出了一个当前状况和未来情景的精细全球模型,包括以下几个方面:生态系统服务:水质调节、沿海风险降低和作物授粉。”Chaplin-Kramer说。

研究人员在3种未来可能的场景中评估

了上述3种生态系统服务的发展趋势。结果显示,在人们对自然有着最大需求的地方,自然界满足这些需求的能力却在衰退。到2050年,数十亿人将面临水污染加剧、沿海风暴加剧及与作物授粉不足相关的食物保障缺乏的风险。更重要的是,预计非洲和南亚发展中国家首当其冲会受到影响。

具体而言,在未来的土地利用和气候变化的大背景下,特别是在非洲和南亚,多达50亿人面临更高的水污染和作物授粉不足的风险。在非洲、欧亚大陆和美洲,数以亿计的人面临着沿海风暴加剧的风险。

虽然持续的自然损失构成了严重威胁,但研究人员发现,在可持续发展的情况下,这些威胁可以减少3至10倍。

和谐共生

Balvanera在相关文章中写道:“Chaplin-Kramer等人的论文描绘了一幅失去自然馈赠的社会独特且令人深度忧虑的画面。”

了解问题所在,便能针对性地进行政策选择。研究人员表示,这种精细的地图显示,一些相对集中的地区可以作为缩小自然收益差距的目标,例如,南亚的恒河盆地、中国东部以及整个撒哈拉以南非洲的小块地区。

而针对生态系统服务的自然和人文方面的研究,有助于确定干预措施在哪些方面可以加强大自然的作用,以及哪些方面应侧重减少人们的需求。

“科学可以通过将测量和管理指标,例如,水污染、沿海灾害、作物损失等,与不太明显但却至关重要的自然因素联系起来,为政策提供关键信息,以填补收益缺口。”Chaplin-Kramer说。

但是,一个维度更广泛的系统性变化需要人们意识到自然对人类贡献的重要性,并将其纳入决策过程——强调对自然的投资可能给人们带来的最大收益,尤其是那些最需要帮助的人。

“全世界有越来越多的机会让科学在地方和国家范围内为此类投资提供信息。最终,以一种多样的、易于理解的方式揭示大自然对人类的贡献,这是避免最糟糕情况的重要一步,也是向人与自然共同繁荣的世界转变的重要一步。”Chaplin-Kramer说。

相关论文信息:

<http://dx.doi.org/10.1126/science.aaw3372>

<http://dx.doi.org/10.1126/science.aaz1129>

科学七日

气候

南极巨型冰山破裂

9月26日,南极一座比英国伦敦面积还大的冰架发生脱落。埃默里冰架被认为是南极洲第三大冰架,面积达1636平方公里,重约3150亿吨,位于南极东部。科研人员通过观测,发现该冰架上的D-28冰山边缘存在“松动牙”。脱落现象遵循一定周期,大型冰山约每60年至70年从冰架上脱落。科学家认为此次冰山脱落与气候变化无关,尽管南极其他地区正经历与变暖相关的冰川流失。此次脱落可能会影响到冰架相关区域的移动方式。

政策

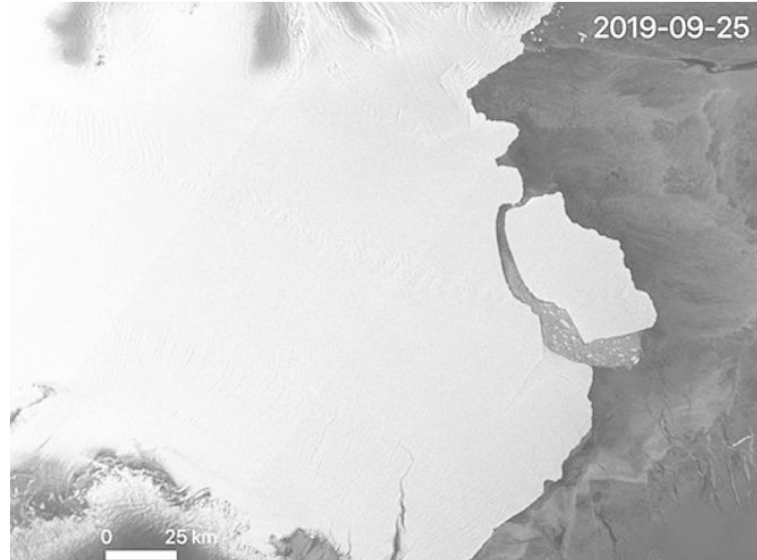
特朗普与科学

纽约大学布伦南司法中心10月3日发布的一份报告显示,美国总统特朗普政府已经将政府引导科学发展带入全面危机。该报告由前美国检察官雷特·巴拉拉和前环保局局长克里斯汀·托德·惠特曼领导完成,报告指出,目前政治对科学的操纵已达到空前水平。“几乎每周都会违反先前的保障措施。”报告提到特朗普政府决定解散联邦咨询小组,重新安置为政府工作的科学家等,还包括白宫通过了允许未经参议院确认的官员继续担任领导职务以绕开国会的举措。报告呼吁立法以建立更严格的科研诚信标准,并鼓励迅速任命合格人员担任重要科学职务。

装置

引力波协议

日本神冈引力波探测器(KAGRA)目前已加入引力波检测的国际天文台网络。KAGRA官员10月4日签署协议,内容包括收集数据并和美国激光干涉引力波天文台(LIGO)以及意大利的处女座干涉仪(VIRGO)发布联合成果。与包含两台干涉仪的LIGO以及VIRGO合作,4台干涉仪的组合功率将增强每次检测的可信度和质量。KAGRA今年已经完工并将在12月首次运行,包括两条3公里长的“手臂”,是世界上



埃默里冰架发生脱落的卫星图像
图片来源:哥白尼前哨1号



印尼持续数月的火烧毁了许多泥炭地和森林
图片来源:Afrianto Silalahi

首个在地下建造的同等级别的干涉仪,并将首次使用冷却至20开尔文的低温反射镜装置。

空间

来自卫星的新碎片

天文学家迄今为止已发现20颗土星的

卫星,目前已知土星卫星总数为82颗,是太阳系中最多的,第二名是有79颗卫星的木星。10月7日,这一发现被公布,新发现的卫星每颗间隔约为5公里,其中有17颗与行星自转方向相反,这表明它们可能是其他更大卫星的碎片——比如来自土星周围的卫星,另外3颗卫星有两颗与先前发现的卫星轨道

类似,但还有1颗轨迹不同寻常。根据国际天文学会的规定,卫星须以因纽特、北欧或高卢神话中的巨人命名。

事件

印尼大火

过去一周的降雨帮助扑灭了印尼持续数月的火灾。印度尼西亚国家航空航天研究所报告,10月3日,整个群岛还有179个着火点,而在上个月,仅仅苏门答腊和加里曼丹地区就有9310个着火点。据该国环境和林业部数据,1月至9月中旬,印尼全国有328000公顷的森林和泥炭地被烧毁。相关负责人表示,泥炭地燃烧面积近8万公顷,造成了更浓密且持续时间更长的霾。

DNA检测

美国政府计划从联邦拘留所定期收集移民的DNA数据引发了人们对隐私和歧视的担忧。该国国土安全部10月2日表示,相关法规正在制定中,新法规将把所有被拘留移民的DNA资料存储在联邦调查局的数据库中,该数据库旨在帮助执法机构解决暴力犯罪问题。新政将影响目前被关押在移民拘留中心的4万多人,以及今后被拘留的人。

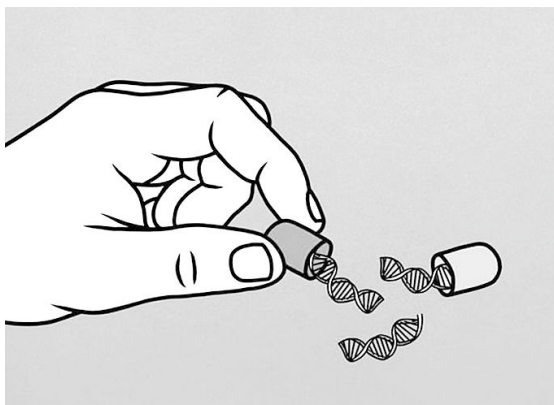
趋势

一项对国际野生动植物贸易的研究显示,在陆地上生活的脊椎动物,近1/5在野生动植物市场上交易,这一比例比之前想象的要大得多。该调查涉及31745种哺乳动物、鸟类、两栖动物和爬行动物。研究者发现,被交易动物比例比估计的高出40%-60%,并预测未来可能会增加1/4。为确定目前正在交易的物种,研究人员使用了《濒危野生动植物种国际贸易公约》和国际自然保护联盟维护的数据库。他们发现,已分析的5579种物种(约占18%)正在全球范围内买卖,其中包括2000多种鸟类和近1500种哺乳动物,它们大多从野外非法捕获,少部分通过合法贸易获得。(任芳言)

科学线人

全球科技政策新闻与解析

全球合作 从疾病基因着手研发药物



图片来源:MALTE MUELLER/GETTY IMAGES

2003年完成的人类基因组计划带来了希望,遗传学家很快就发现心脏病和阿尔茨海默氏症等疾病背后的基因。但不久就出现了另一个事实:大多数常见疾病并非与少数基因有关,而是与几十甚至数百种基因有关,且一部分基因还会增加患病风险。研究人员通过梳理患病和健康人群的DNA来确定这些遗传标记。尽管这些遗传标记的数量越来越多,但研究人员只在少数情况下能够发现一种特定标记对人的健康意味着什么。

为增加这一数字,美国布罗德研究所人类遗传学家Eric Lander和同事启动了一个非营利组织——国际共同疾病联盟(ICDA)。来自19个国家的近170名研究人员,举行了为期两天的会议,讨论如何实现从分布图(遗传标记)到机制(基因在细胞内的作用)再到药物(利用这些信息开发治疗方法)。

此次会议由美国国立卫生研究院(NIH)联合主办,仅限受邀者参加,并在网上进行直播。NIH院长、遗传学家Francis Collins发表了主旨演讲。许多研究人员在会议开始前几天才知道会议的情况,这引起了人们的不满。

Lander和ICDA组织委员会联合主席、英国牛津大学大数据研究所的Cecilia Lindgren在媒体采访时表示,他们必须限制会议的规模,但希望各地的研究人员都能帮助充实该计划。

Lindgren表示,了解人类基因组中与疾病相关基因的作用非常难,而且很缓慢。从生物学家到遗传学家,再到生物技术和制药行业人士都意识到,个人或者团体都不能真正解决这个问题。“我们需要把利益相关者聚集在一起,以团结一致的行为为使命。”

据悉,ICDA计划于2020年1月发布白皮书。Lander表示,联盟相关研究最需要的可能不是资金。他认为目前的障碍是如何分享数据,如来自全基因组关联研究的汇总数据。“这或许需要期刊或者资助人来实施,这是政策制定的问题。”(辛雨)

一种鸣禽“飞”出 美濒危物种名录



一只正在歌唱的科特兰夜莺

图片来源:G. RONALD AUSTING

自从美国《濒危物种法》颁布以来,黑纹背林莺就一直被保护,但这一切即将改变。近日,美国鱼类及野生动物管理局宣布把这种极为喧闹的鸣禽从濒危物种名录中移除。

“在过去50年间,黑纹背林莺的保育工作进展良好。”管理局表示,该物种在纳入名录及研究保育计划时面临的主要威胁已受到控制,持续管控的承诺也已经到位。

管理局还专门提到了密歇根州和联邦机构在促进栖息地保育以及对竞争物种巢寄生方面的贡献。“黑纹背林莺的保育恢复工作是拯救濒危物种的亮眼榜样。”管理局首席副主任Margaret Everson表示。

1971年,即《濒危物种法》通过前两年,黑纹背林莺的种群数量锐减到约201只(雌性),并且只局限在下密歇根半岛北部6个县。而在2015年最近一次全面普查中,其种群数量已经提升到2383只(雌性),并且地理分布广泛。管理局指出,“在繁殖季节里,频繁、高声且持续的雄鸟鸣叫声令统计工作成为可能。”

但即便这种鸟从濒危物种名录中除名,官员们指出它依然是一种需要切实管理的“养护依赖性物种。”管理局的声明中还指出了对于多方合作以及维持养护工作所涉及的“充足资金”的需要。“黑纹背林莺的养护工作在未来依然会持续有赖于多机构的合作。”

曾经,多种问题共同导致了该物种的生存危机。管理局指出,现代森林火灾工作“大大改变了自然干扰机制”,而该鸟类所喜爱的北美短叶松林必须得益于这种机制才能生长。此外,黑纹背林莺对褐头牛鹀的巢寄生行为也“尤为敏感”。

在过去30年间,密歇根州和联邦机构扩充了约9万英亩黑纹背林莺栖息地。通过出售木材,成功抵消了补种该鸟类赖以生存的北美短叶松林的支出。在积极的控制计划推动下,每年从黑纹背林莺栖息地约移除3573只褐头牛鹀。

为此,密歇根州奥杜邦学会执行主任Heather Good写道:“这种出彩的鸟儿谱写着在一个有效保育和多方合作方面绘声绘色、范例式的成功故事。”(程唯伽)