

尼安德特人与现代人“手牵手”

曾与东亚人发生多次基因交流

■本报记者 唐凤

10万年前的一天,尼安德特人第一次遇见一群与他们看上去并不相同的“伙伴”——现代人。虽然双方的初次见面发生了什么也许已无从考证,但之后的数万年间,他们相处得似乎不错。

因为一项针对当今东亚人和欧洲人携带的尼安德特人DNA片段的研究显示,尼安德特人与解剖学意义上的现代人的祖先曾在多个时间点发生过基因交流。

“解剖学意义上的现代人在走出非洲后的3万多里,与尼安德特人曾在地理位置上相互重叠。在这一时期,尼安德特人与现代人进行了杂交,今天非非洲人携带的尼安德特人部分基因组证明了这一点。”该研究通讯作者、美国宾夕法尼亚州天普大学生物学系的Joshua G. Schraiber告诉《中国科学报》记者,“但这种融合并非只发生了一次,实际上,人类与尼安德特人之间的相互作用比以前所认为的更长期、更复杂。”

有一个“幽灵”

尼安德特人是远古分布在欧洲大陆的最主要古人类,也是与现代人在进化学上最近的亲族。早在25万年前,尼安德特人就已出现在欧洲和亚洲,而且,他们占据了欧亚大陆,直到现代人的到来,并最终将他们取代。

德国莱比锡马普学会进化人类学研究所Sergi Castellano团队曾发现,西伯利亚阿尔泰山脉东部尼安德特人的祖先和现代人的祖先相遇及繁衍的时间可能发生于约10万年前。但约3万年前,尼安德特人完全消失。

考古学家认为,现代人从非洲向外扩散时,在欧亚大陆西部遇到尼安德特人,并假定现代人与尼安德特人只发生过一次基因交流。这些遭遇事件在当今非非洲人族群的基因组中留下了印记:该族群约2%的基因组中有尼安德特人成分。

但是,让Schraiber感到困惑的是,东亚人携带的尼安德特人基因比例比欧洲人高出12%~20%。

“为了找出答案,我们探索了解释这一结果的各种人口模型,包括单一混合、多次混合,以及存在一个‘幽灵’人群(‘稀释’假说)。”他说。

Schraiber提到,可能有一些人居住在东非或北非,因此没有遇到尼安德特人。当他们后来在非洲扩散并为现代欧洲基因库作出贡献时,这些人可能稀释了现代欧洲人基因中的尼安德特人成分。“我们没有这个群体的任何直接样本,这就是为什么他们是一个‘幽灵’。”他告诉记者。

但“幽灵”可能并不存在。“我们的证据表



图片来源:《自然》

明他们(尼安德特人与现代人)只是多次相遇。”Schraiber说。

多次见面

Schraiber等人首先认识到尼安德特人DNA在现代人群中的分布规律应该能告诉人们一些有关杂交过程的信息。特别是尼安德特人的DNA以大块或碎片的形式出现在现代人身上。于是,他们观察了这些碎片在欧洲人和东亚人之间出现的频率。

Schraiber和同事Fernando Villanea运用一个大型现代人基因组数据集,对东亚和欧洲血统个体中源自尼安德特人DNA的图谱进行了不对称性分析。随后基于不同的基因交流次数,他们对解剖学上的现代人基因组中的尼安德特人DNA贡献进行了模拟,并通过机器学习方法,用多种参数对这些复杂模型进行探索。

结果显示,对现代人基因组中观察到的源自尼安德特人DNA的图谱的最佳解释是,尼安德特人与东亚和欧洲人群之间发生过不止一次,而是多次基因交流。相关论文近日刊登于《自然—生态与演化》。

当然,这里也可能存在“另一个人”的干扰。

丹尼索瓦人是生活在距今数万年的另

一个古人类种群,现代人祖先曾与他们共同生活并发生混血。由于丹尼索瓦人和尼安德特人的血缘关系相对较近,一些丹尼索瓦人的基因碎片可能被意外地归类为尼安德特人。“我们认为,在一定程度上,这是真实的,但它只代表了我们在分析中使用的尼安德特人基因碎片的很小一部分,不太可能对结果产生巨大影响。”Schraiber说。

但是,虽然该研究的模型支持多重、特定人群的混合,“我认为你不应该太照字面意思理解我们的模型——我们认为混合在孤立的群体中是即时发生的,但它可能远没有那么分散”。Schraiber说。

“致命”接触

约3万年前,尼安德特人逐渐灭绝,进而被现代人的祖先取代。

有研究显示,这可能是因为在漫长的演化过程中,来自尼安德特人的基因不适应现代人生活方式,从而在自然选择中被淘汰了。而且,尼安德特人脑较小,对环境变化的适应能力较差。

“尼安德特人的低基因多样性表明,可能在很长一段时间里,他们的人口规模较小,而

环境挑战也对他们产生了影响。”Schraiber说,“此外,尼安德特人的DNA样本显示,其中一些可能是有益的,但其中大部分可能是中性或对我们有害。”

换句话说,这些接触对尼安德特人和现代人都产生了不利影响。一方面,尼安德特人最终灭绝,另一方面,有研究发现源自尼安德特人的遗传变异与包括心脏病、动脉壁增厚在内的12种疾病患病风险的增加显著相关。

“历史上的基因交流事件通常会产双重影响。”加利福尼亚大学默塞德分校考古学家Mark Aldenderfer在接受《中国科学报》记者采访时表示,“例如,过去500年里,欧洲人曾通过两种方式影响印第安人的基因:欧洲人带来的流行病杀死了许多印第安人,降低了现代印第安人基因的多样性;但一些幸存者出现了对天花等欧洲疾病耐受的基因,而且这种选择在当地的现代人群中依然存在。”

无论如何,目前仍有很多悬而未决的问题。Schraiber表示,这项研究清楚地表明了人们应该寻找什么:如果我们找到大约6万到4万年前更古老的人类DNA,应该能够看到多重混合的直接证据。

相关论文信息:

DOI: 10.1038/s41559-018-0735-8

科学线人

全球科技政策新闻与解析

昆虫学家将出任美农业部首席科学家



Scott Hutchins

图片来源:美国参议院

被提名为美国农业部(USDA)首席科学家的昆虫学家日前表示,将接受一份被总统唐纳德·特朗普摒弃的关于气候变化的新联邦报告作出的结论。他同时表示,希望科学家能帮助农民适应一些已经由全球变暖引发的有害影响。

近日,Scott Hutchins在美国参议院农业委员会为竞选USDA主管研究、教育和经济事务的副部长发表演说。现年59岁的Hutchins刚刚退休。此前,他在陶氏杜邦公司农业部门从事研究和管理工作。Hutchins将要担任的职位自前总统巴拉克·奥巴马领导的政府结束后便一直空缺。

Hutchins的评论同特朗普政府针对不久前发布的《第四次全国气候评估》表现出的敌对情绪形成鲜明对比。这份1600页长的报告认为,“目前地球气候的变化速度比现代文明史上任何一个时刻都要快,而这主要源自人类活动”。报告称“全球气候变化的影响已在美国被感受到,并且预计将加剧”,但它同时表示,这种严重性或许可通过该国适应这些变化的能力得以缓解。

特朗普表示,他和其他“拥有高智力水平”的人并不相信报告的结论。不过,Hutchins告诉参议员,他不属于这个群体。

“我没有理由质疑报告本身。”在回答参议员Sherrod Brown的问题时,Hutchins表示,“我相信支撑这份报告的工作主体是诚实可靠的。”

Brown并不完全满意Hutchins的回答。不过,这位来自俄亥俄州的律师表示,他理解被提名者需要小心行事。

“我宁愿你只是说人类要对气候变化承担大部分责任。”Brown抱怨说,“但我明白,你知道政府试图压制这份由包括USDA在内的13家机构撰写的气候评估报告。它对气候变化正如何威胁我们的经济、农场和森林进行了详细描述。”

对Hutchins来说,他更喜欢谈论USDA的科学家以及将要监管的研究项目会如何应对这一威胁。(宗华)

濒危青蛙栖息地纷争再起



濒危的鼠蛙是一场引人注目的法律纠纷的中心。

图片来源:美国农业部

因鼠蛙而起的持久法律之争尚未结束。

近日,美国最高法院结束了一场备受关注的争论。这场争论事关政府是否拥有为这种罕见的南部两栖动物指定某些关键栖息地的权力。

此后,美国第五巡回上诉法院将权围绕“栖息地”含义以及渔业和野生动物服务局(FWS)的分析引发的含混不清的问题。FWS的分析为该机构为这种带疣青蛙而保护土地的做法提供支持。

最高法院的一致决定对于私有土地所有者来说是一场微弱的胜利,包括木材业巨头惠好公司。该公司反对FWS将其位于路易斯安那州的房产包含在鼠蛙的关键栖息地内。鼠蛙是全球最为濒危的100物种之一。

最新裁决推翻了第五巡回法院此前作出的维持对栖息地指定的决定。虽然土地保护将持续生效,但土地所有者有机会将该案件提交给上诉法院。他们认为,自己的土地不算是鼠蛙的“栖息地”,因此不能被包括进来。

“在知道政府支持的土地征用变得更加困难后,这个国家勤劳的业主可以稍微放心了。”位于加州萨克拉门托的太平洋法律基金会律师Mark Miller在一份声明中表示。Miller代表了一些土地所有者。

政府官员拒绝就这一裁决作出评论,但环保人士强调,最高法院实际上并未回答该案件中很多关键的法律问题。

该案件存在争议的地方是FWS在2012年作出的一项决定:将路易斯安那州1500多英亩私人土地包括进其指定的鼠蛙关键栖息地。FWS和顾问科学家将这里确认为拥有对鼠蛙物种恢复最理想的短暂池塘。

这种青蛙曾经生活在美国南部,但数量连年下降。目前,大多数鼠蛙聚集在密西西比河的一个池塘中。

案件的一个主要争论点在于根据《濒危物种法案》(ESA),这些路易斯安那州的土地是否算作“栖息地”。

ESA允许在无人居住的栖息地内进行土地保护,但土地所有者认为,上述1500英亩的土地并不符合条件,因为它们不是栖息地,鼠蛙目前无法在那里生存。这片土地需要改造,才能成为适合鼠蛙生存的家。(徐徐)

科考“梦想之舰”缓缓驶来

将于2021年首航 用于深远海考察



REV的船体长度是大多数科考船的两倍多,并且能在极地区域作业。

图片来源:ESPEN OINO INTERNATIONAL

挑挑拣拣。这个想法太棒了。”哥伦比亚大学拉蒙—多哈堤地球观测站微生物海洋学家Ajit Subramaniam表示。能下沉到6000米处的ROV,可通过船体上大的侧舱门或者圆井甲板被推出去。两架舰载直升机能释放无须回母船拴在一起的较小型水下自主航行器(AUV)。“你可以将它看成针对机器人的航空母舰。”伍兹霍尔海洋研究所海洋地球化学家Chris German表示。

REV还将拥有一个能下沉到2000米处的载人潜水器。由罗科所属阿克海洋生物公司设计的主拖网将用于在南大洋捕捞磷虾,并且能维持在3000米深处的同时像漏斗一样将鱼引到管子中,然后把它们快速泵入船上的实验室。这为收集水母和其他软体生物提供了极大的可能性。当拖网被吊起时,这些生物通常无法在升至海洋表面的缓慢行程中幸存下来。

“如果这个装置能在造成较小损失的情况下进行采样,将真的大有用处。”总部位于帕萨亚的

海洋研究非营利性机构AZTI科学总监、生物海洋学家Xabier Irigoien表示。

豪华的阵容

Irigoien还认为,REV将对了解远海鱼类作出重要贡献。管控国家司法管辖区外捕捞业的政府间机构并没有自己的船只,并且极少能负担得起船时。免费利用REV将帮助科学家填补这一空白。例如,他们或许能利用AUV追踪被标记的金枪鱼或者鲨鱼,同时利用船上的高科技声呐评估鱼群大小。Irigoien介绍说,通过比较来自拖网和声呐的数据,研究人员能在深海被开发前描绘其渔业潜力。相同的技术可被用于调查遥远的海洋保护区。

大多数研究船是简陋的,但在REV上,科学家将拥有全套装置,包括沙发、健身房、餐厅和7层中庭。艺术家、上世纪80年代流行乐团“啊哈”的前键盘手Magne Furuholmen正在挑

选艺术收藏品。REV还是环保的:燃料效率高、排放低,同时宽大、稳定的船体能减少噪音污染。如果遇到垃圾带,吊杆每天能收集多达5吨的塑料并在焚化后为船上提供能源。

这个月,英国牛津大学海洋学家Alex Rogers将成为“REV海洋”公司的全职科学总监。他表示,和有时受到范围、预算或者科学关注点限制的政府科考船相比,在REV上安排一次科考将更加快速灵活。另一方面,同慈善家共事不像和研究资助机构打交道。“你必须得解释正在做什么。”Rogers说,“做好同他们沟通的准备。”

项目评审追求独立客观

罗科的历史可能会引发关于幕后动机的担忧。“我想,公众永远会有一些怀疑,像罗科这样在海洋产业中发财的人建造科考船会有一些附加条件。”Rogers承认。为此,他正在同挪威研究委员会合作,设计一个选择项目的独立评审流程。Rogers表示,唯一的期望是研究人员关注解决方法并且在将成果发表后能共享数据。“如果Rogers参与其中,我会很有信心。”普利茅斯大学深海生态学家Kerry Howell表示,“他不是那种为黑暗势力工作的人。”

“REV海洋”公司首席执行官Nina Jensen表示,对于罗科来说,他并没有管理该基金会的计划,并且对于“整个过程完全独立、客观要求得非常细致”。研究海洋生物学并且此前领导环保倡导机构世界自然基金会挪威分部的Jensen表示,她曾告诉罗科,如果其下属的Aker BP公司在挪威罗弗敦群岛钻探石油,她将会辞职。罗弗敦群岛以丰富的渔业资源和迄今最大的深海珊瑚礁著称。

为帮助覆盖运营成本,REV将在开展科考的同时有4个月向付费生态旅游者开放。在另外4个月的时间里,整艘船将变成豪华游艇。Jensen希望,捐助者将其视为“漂浮的智库”,以赢得对海洋保护的更多支持。任何额外的资助将被用于支持处于职业生涯早期的科学家。(宗华)

“梦想之舰”——这是葡萄牙海洋和环境研究交叉学科中心海绵专家Joana Xavier对定于2021年首航的新科考船的称呼。183米长的“研究探险船”(REV)由挪威一名亿万富豪资助,将是曾经建造的同类船只中最大的一艘——其长度是大多数竞争者的两倍以上。REV被设计用于耐受极地冰、恶劣天气并且在全球航行。它不仅庞大、结实,还将载有顶级研究装备和奢华的居住设施。REV的整体构造在日前于英国伦敦皇家学会举行的深海探索会议上首次得以详细披露。

这艘耗资3.5亿美元的船只正在罗马尼亚黑海船厂建造,由60岁的克杰尔·因格·罗科所有。罗科在渔业、近海石油和其他海洋产业赚了很多钱。10月,他承诺另外向总部位于福尼布市的“REV海洋”公司投资1.5亿元,至少支持该船只运行3年并对科学家免费开放。罗科在去年建立了该基金,旨在寻找对抗气候变化的、海洋酸化、过度捕捞和海洋污染的解决办法。“投资规模和承诺力度令人震惊。”美国加州慈善机构施密特海洋研究所科学事务负责人Victor Zykov表示。该研究所拥有自己的科考船“佛克号”。

先进的装备

很多国家级科考船队都在老化。比如,自2005年起,美国用于学术研究的科考船从27艘缩减至18艘,并且将在2025年降至16艘。海洋科学家可能因此面临长期的船时等待。按照目前的情形,“如果我知道某个特定的地方正在发生什么,可能10年内都不会实现”。海洋学家、德国阿尔弗雷德·韦格纳研究所所长Antje Boetius表示。慈善家已经启用若干船只帮助缩减排队时间,但只有少数船只被专门用于研究,并且所有船只和REV比起来都相形见绌。

REV提供了针对60名研究人员的空间以及用于科学研究和工程作业的大片区域。它将拥有用于捕捞海洋生物的拖网、用于现场观察的远程遥控潜水器(ROV)以及其他装备。这是非常罕见的组合。“所有资产都在船上,而你能