

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《细胞》

纹状体跨物种单细胞图谱揭示细胞类型与亚区疾病易感性

美国麻省理工学院的 Myriam Heiman 团队构建了跨人类和小鼠的纹状体单细胞图谱,揭示了纹状体神经元亚型的区域差异及在神经退行性和精神疾病中的差异性易感机制。相关研究成果近日发表于《细胞》。

纹状体在决策、运动和奖赏处理中起关键作用,这些功能依赖于亚区域的细胞与分子特化。纹状体中的细胞类型和亚区在神经退行性疾病和精神心理障碍中表现出差异性关联,但其背后的脆弱机制尚不明确。

研究团队通过在 109 例人类和 22 例小鼠样本中进行单核 RNA 测序,覆盖背侧与腹侧纹状体,构建了亚区域神经元特化的全面图谱。研究人员识别出罕见的神经元亚群,并沿背外侧-腹内侧轴建立了转录梯度,发现不同物种间存在显著差异,提示其药理靶点、连接方式及疾病机制存在差异。结合全基因组关联分析和药理学研究,他们发现了人类特异性阿片受体表达位点以及以腹侧为主的慢性抗精神病药物作用模式。最后,通过结合单细胞转录组学与体细胞三核苷酸重复扩增的测量结果,研究人员揭示了亨廷顿病中不同亚区和神经元亚型的易感性差异。该研究为理解纹状体细胞类型和亚区如何影响脑功能及神经系统疾病奠定了基础。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1016/j.cell.2026.08.006>

更多内容详见科学网小柯机器人频道:
<http://paper.sciencenet.cn/Alnews/>

蝙蝠洞意外发现,首次揭示中国南方丹尼索瓦人生存全景

(上接第 1 版)

如果说化石回答了“是谁”的问题,那么考古遗存则回答了“如何生活”的问题。遗址出土的 1300 余件石制品,为理解丹尼索瓦人的技术行为提供了前所未有的材料。

经过系统的技术-类型学分析,研究团队发现,蝙蝠洞的石器技术在长达十余万年的地层序列中保持长期稳定性,表现出兼具权宜性和组织性的灵活技术行为,以及高度务实的适应生存策略。

同时,动物考古研究还辨识出类型多样的骨制品,如修理器、骨楔、权宜性工具等,技术-类型组合与旧石器时代中期尼安德特人石器工艺相似,反映出骨制品加工是该阶段古人类行为体系的重要组成部分,对东亚地区同时期考古遗存的研究具有重要指导意义。

遗址中大量的动物遗存以鹿科和牛科为主,其死亡年龄结构以壮年个体居多,表明丹尼索瓦人对中大型有蹄类优质动物资源的针对性专业狩猎行为。动物骨骼表面广泛分布切割、敲击等痕迹,指示遗址内丰富的骨骼堆积主要源于古人类狩猎、屠宰与消费活动。这些证据综合表明,古人类通过专业化狩猎与高强度动物资源利用,形成了有效适应当地资源环境的稳定生存模式。

“蝙蝠洞最珍贵之处,在于古人类化石和石器、骨器、动物遗存直接共存。我们可以实实在在的看到他们的技术策略、狩猎方式,看到他们怎样适应冰期环境。”论文第一作者兼通讯作者、青藏高原所研究员李浩说。

由于部分层位没有出土人类化石,尽管石器技术特征连贯,但要确定它们都属于丹尼索瓦人时代,仍需要更加直接的证据支持。“我们正在开展沉积物古 DNA 实验,尝试直接从土层提取古人类遗传信息,解答 19 万年前到 7 万年前的漫长时间里,是不是丹尼索瓦人持续占据这个洞穴。”李浩说。

填补关键地理空白

近年来,科学家已经发现丹尼索瓦人曾占据欧亚大陆东部广大区域。然而,相比快速增加的化石和遗传记录,关于丹尼索瓦人物质文化和生存策略的知识仍然有限。

此前,关于丹尼索瓦人技术行为的证据几乎完全来自两个遗址:西伯利亚南部的丹尼索瓦洞和甘肃的白石崖溶洞。然而,前者包含丹尼索瓦人、尼安德特人和智人复杂叠合的占据记录,让分离丹尼索瓦人特有技术发展轨迹变得十分复杂。青藏高原东北部的白石崖溶洞代表了 19 万年前至 4 万年前丹尼索瓦人的长居住地,但其考古组合仍未被充分研究。因此,人们对丹尼索瓦人在东亚的技术系统、物质实践和生态适应应知之甚少。

蝙蝠洞遗址跨越十余万年的超长文化序列表明,丹尼索瓦人在青藏高原东南缘经历了长期的演化与适应过程,且生存方式在冰期至间冰期气候波动下保持稳定。它与白石崖溶洞遗址一起,为理解东亚地区龙人支系不同区域人群的技术文化面貌与环境适应策略提供了珍贵材料。

从更广阔的地理视角看,蝙蝠洞遗址位于西伯利亚、青藏高原与东南亚、大洋洲遗传线索之间的关键地带,成为连接东亚北部与南部丹尼索瓦人记录的重要节点。这一重大发现也为理解现代东南亚和大洋洲人群中相对高比例的丹尼索瓦人遗传贡献提供了重要的考古学依据。

陈发虎表示,未来仍需进一步开展国际合作并进行相关研究。“古人类学是有国界的学科,几十万年前古人类四处迁徙扩散,只有从全球对比的视角,才能看懂中国化石独有的价值。”他说。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41586-026-10997-4>

全球变暖 + 超级厄尔尼诺

今年 8 月是有记录以来最热月份

本报讯 9 月 10 日,欧盟气候监测机构哥白尼气候变化服务局发布公报称,今年 8 月是有观测记录以来的最热月份,全球平均地表气温约为 16.96℃,平均气温比工业化前水平高出 1.65℃,略高于 2023 年 7 月创下的约 16.95℃的纪录。此外,今年 8 月也是西欧有记录以来最炎热的夏季。

哥白尼气候变化服务局的 Samantha Burgess 表示,人类从未经历过比今年夏天更热的温度。有记录以来最强的超级厄尔尼诺现象放大了本就因全球变暖而升高的气温。

8 月也是非极地海域有记录以来最温暖的一个月。海表温度峰值达 21.1℃,是有观测以来最高的海表温度。

“2026 年 8 月之所以引人注目,不仅是因为温度纪录再次被打破,还因为气候系统的多个部分同时达到了前所未有的水平。”Burgess 说,厄尔尼诺现象到 12 月前仍将持续增强,温度纪录可能继续被打破,部分月份的气温可能比工业化前水平高出 2℃。

高温驱动了极端天气和气候灾难。欧洲经历的 4 次主要热浪以及严重干旱助长了大规模野火的发生,并使主要河流水位下降。极端高温也对人类产生了直接影响。在欧洲,热浪期间死亡人数比统计预期至少多出 3.5 万人。此外,包括小麦在内的农作物收成预计也低于往年。

“气温每升高 1℃,极端事件就更频繁、剧烈。”Burgess 说,“这显然对粮食安全有直接影响。”

“经常有人问我这是否为‘新常态’。在我看来,除非停止使用化石燃料,否则这些纪录将继续被打破,极端现象的发生和恶化速度将比我们适应的速度更快。”英国帝国理工学院的 Claire Barnes 说。

鉴于创纪录的高温,英国智库——能源与气候信息小组(ECIU)呼吁将于 11 月举行的《联合国气候变化框架公约》第三十一次缔约方大会既要商讨如何扭转温室气体排放的上升趋势,也要加大对适应当前变化的投入。

“现在的任务是让行动规模与科学研究相匹配,加速摆脱煤炭、石油和天然气,使气候恢复平衡。”ECIU 国际负责人 Gareth Redmond-King 说。(徐锐)



图片来源: Brook Mitchell

巴西更新濒危物种名录 紫蓝金刚鹦鹉等上榜

据新华社电 巴西环境和气候变化部日前发布新版濒危物种名录,将紫蓝金刚鹦鹉、土库海豚等列入巴西受威胁野生动物名单。

巴西环境和气候变化部采用 3 个主要等级衡量物种风险:易危、濒危和极危。此次更新评估了超过 1.5 万个物种,确定目前有 1280 个物种面临风险。

紫蓝金刚鹦鹉被列为“易危”级别,其主要种群栖息于潘塔纳尔湿地,该地区近年频发的火灾对这一物种造成了严重影响。土库海豚是亚马孙地区最具代表性的水生哺乳动物之一,此次同样被列入名录,反映出人类活动对水生生态系统的压力持续加大。

与此同时,名录也记录了部分物种的保护进展,例如南露脊鲸经过数十年种群恢复,从“濒危”调整为“易危”。(周永穗)

“万里挑一”,化石新证填补丹尼索瓦人扩散“缺环”

(上接第 1 版)

揭秘丹尼索瓦人的“混搭”体质

确认这些化石的丹尼索瓦人身份后,团队进一步对其进行了形态学分析。顶骨厚度和分布模式显示,蝙蝠洞人的顶骨厚度与东亚更新世晚期古老型人类和海德堡人最为接近。

最大的惊喜来自那件烧骨化石。高精度计算机断层扫描结果显示,该烧骨来自一个骨皮质粗壮、近段骨髓已完全愈合的成年或接近成年个体,其形态特征让研究人员颇感意外。

“在形态上,这件烧骨化石呈现出一种独特的镶嵌状态,其较大的近端尺寸和烧骨粗隆方向与尼安德特人相似,但整体外部形态和烧骨颈中部横截面几何特征却更接近现代人。”论文共同第一作者、古脊椎所研究员邢松介绍。

他表示,这种尼安德特人与现代人的镶嵌状态,表明在生物力学需求和行为适应性上,丹尼索瓦人可能走出了与上述两个类群不同的演化道路。

然而,要了解丹尼索瓦人群内部的形态多样性,目前的化石材料仍显不足。付巧妹期待,未来类似的蛋白质组学分析能帮助识别更多丹尼索瓦人的长骨,通过整合多学科数据,进一步理解其在应对气候变化和同期其他古人类竞争压力下的适应性行为。

遗传学研究显示,多个丹尼索瓦支系曾向亚洲和大洋洲的现代人类发生基因渗入。但目前获取的丹尼索瓦人基因组和蛋白质组数据仍然匮乏。

研究人员表示,未来若能获取更多古 DNA 证据,尤其是云南等来自东亚与东南亚之间过渡地带的样本,将为厘清所有可能影响分枝的具体丹尼索瓦支系提供关键线索。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41586-026-10976-9>



一项新研究指出,胎儿性别是分娩过程中被低估的风险因素。

图片来源: ADDICTIVE STOCK CREATIVES/Alamy

科学此刻

生男孩 风险更大

很普遍。“我对雌性哺乳动物肃然起敬。”论文作者、奥地利维也纳大学的演化人类学家 Nicole Grunstra 说。

在整理数据的过程中,Grunstra 还注意到,雄性胎儿似乎更容易造成难产。这与英国伦敦大学学院人类学家 Jonathan Wells 的研究相吻合。他发现,生男孩的尼泊尔产妇的难产可能性高出 18%;生男孩的印度产妇的剖宫产可能性高出 3%。

在新研究中,Grunstra 与 Wells 合作,探究在其他物种中,雄性胎儿是否也给母亲带来了更大风险。他们将这一猜想称为“昂贵儿子假说”,即生雄性胎儿的母亲可能会向其输送更多能量,使得胎儿形体更大,进而增加难产的可能性。

Grunstra 搜集了胎盘哺乳动物的胎儿性别、出生体重及分娩并发症的相关数据。关于

两性出生体重差异,最具参考价值的资料是《阿斯德尔哺乳动物繁殖模式》。这本 1039 页的巨著记载了约 4300 种哺乳动物的生殖生物学特征。

野生动物种的相关数据十分有限。但 Grunstra 和 Wells 得出结论:在人类以及牛、水牛、绵羊、山羊和一种美国赛马中,雄性胎儿难产比雌性更常见。圈养的羚羊和亚洲象也是如此。即便控制了出生体重,牛和绵羊也存在这种模式。这表明除了形体差异外,胎儿形状和行为上的性别差异等因素也导致雄性会在出生时制造更多麻烦。

一般而言,在雄性体形明显更大的哺乳动物中,地位最高的雄性能获得最多的交配机会。因此,这种体形上的性别差异在胎儿期就已出现,这为“昂贵儿子假说”提供了支持,即体形较大的雄性幼崽未来可能会比雌性繁衍更多后代,但前提是它们要先活下来。

美国哈佛大学的人类学家 Barbara Natanson-Horowitz 对研究人员在多种哺乳动物中研究难产现象表示认可,但提醒说:“仅靠野外观察到的这些案例,我们还无法判断这是否构成了一种显著的选择压力。”

美国特拉华大学的古人类学家 Karen Rosenberg 表示,这项研究并未给出定论,但“昂贵儿子假说”确实提出了一个可验证的新猜想。她认为,对于产科困境的研究而言,这类工作有助于“厘清所有可能影响分娩的选择因素”。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1002/ar.70331>

日本诺奖得主被质疑多篇论文造假

本报讯 2018 年,在日本京都大学调查认定下属诱导多能干细胞研究所(CiRA)特聘助理教授山永康平存在数据捏造和篡改行为后,时任 CiRA 所长山中伸弥公开致歉。CiRA 是全球诱导多能干细胞研究的标杆机构,这是该机构首次被确认存在学术造假。

8 年后,山中伸弥这位细胞研究领域的诺贝尔奖得主却身陷科研诚信危机。美国做空研究机构 Gotham City Research(GCR)于今年 8 月发布报告称,与山中伸弥及 CiRA 相关的 10 篇论文存在图像重复、疑似操控等问题。

对此,CiRA 在官网发表声明,回击了针对山中伸弥参与的多篇研究存在图片造假的指控,表示在缺乏充分证据的情况下质疑山中伸弥的科研操守,是“完全不可接受的”。

近日,撤稿观察网站对这场争议进行了梳理。GCR 最初质疑的对象并不是山中伸弥,而是两家日本上市公司——住友化学和住友制药。

8 月初,GCR 发布报告,对两家公司的财务状况和估值提出质疑。几天后,GCR 又发布第

二份报告,将调查范围延伸至 CiRA 以及山中伸弥的相关论文。而山中伸弥之所以卷入这份针对企业的报告,与诱导多能干细胞从基础研究走向临床应用有关。

今年 3 月,日本附条件、限期批准两款诱导多能干细胞再生医疗产品,分别用于治疗帕金森病和严重心力衰竭。其中,用于治疗帕金森病的 Amcheptry 由住友制药开发,其技术源自 CiRA 高桥淳团队的研究成果。一些研究人员对此感到担忧,因为这种开创性疗法此前仅在 7 名患者身上开展过临床研究。

住友制药由住友化学控股。两家公司都曾向 CiRA 提供资金。由此,住友制药、CiRA 以及诱导多能干细胞研究之间形成了直接的研发和转化联系。

因此 GCR 的第二份报告涉及了 CiRA 及相关研究,并列出了 10 篇发表于 2000 年至 2020 年的论文,其中既有山中伸弥担任第一作者或通讯作者的研究,也有他以共同作者身份署名的论文,还有两篇论文并无山中伸弥署名。

第一类是山中伸弥担任第一作者或通讯作

者的论文,共 3 篇。其中,一篇 2008 年发表于《科学》的论文已经更正。一篇 2003 年发表于《细胞》的论文被指两幅图片相似。对此,CiRA 回应称,山中伸弥重新检查后认为两图并不相同,不构成重复使用或错误标识。还有一篇 2000 年发表于《欧洲分子生物学学会杂志》的论文,早在 2014 年便受到质疑。CiRA 当时调查确认,相关实验确实开展过,论文主要结果可以重复,但现存数据无法完全对应论文图表。此后,期刊编辑表示,没有发现具体证据表明存在图像复制、非法处理或数据歪曲,因此没有撤回论文。

第二类是山中伸弥作为共同作者署名的论文,共 5 篇。CiRA 表示,在这些论文中,山中伸弥主要提供了诱导多能干细胞、基因敲除小鼠等研究材料。其中两篇已经完成核查并作出更正,另外 3 篇仍由通讯作者或相关作者继续核查。

第三类是山中伸弥没有署名的论文,共两篇。其中一篇 2017 年发表于《干细胞报告》的论文,经京都大学调查认定存在数据捏造和篡改,并于 2018 年被撤。山中伸弥虽然不是该论文作

者,但当时担任 CiRA 主任。事后,他因此事公开致歉。

此次提出质疑的 GCR 并非学术机构,该机构通过深度调查开展投资研究,并可能持有研究对象的多头寸(押注股价上涨)或空头头寸(押注股价下跌)。

此次也不例外。GCR 在 8 月发布的报告中披露,报告发布方、关联机构或相关人员持有住友化学和住友制药股票及相关证券的空头头寸。也就是说,如果两家公司股价下跌,相关做空方可能从中获利。

住友制药回应称,公司已经确认 Amcheptry 监管申报材料的可靠性,该产品经过日本监管部门的科学和医学评审后获得附条件、限期批准。对于不准确或具有误导性的信息,该公司表示将视情况采取包括法律行动在内的措施。而 CiRA 国际公共传播办公室工作人员也表示,“没有就报告与 GCR 联系过,在报告发布之前也没有收到过询问。我们认为他们的报告无视了每篇论文的具体事实,并得出了毫无根据的结论”。

(李思辉 王悟诚)