

动态



哈勃望远镜窥探深空星系

本报讯 哈勃太空望远镜拍摄的这张最新“超深空”图像中蕴含了大量的星系,聚焦一小块天域进行的系列观察揭示了遥远宇宙的雄伟壮丽。

“哈勃”通过聚焦 Abell 星团 S1063 拍摄了这张照片,图像中居中的亮团质量相当于太阳的 1 亿万倍,包含了数百个星系。

该星团距离地球约 40 亿光年,其巨大的引力使“哈勃”甚至能窥探到宇宙的更深处,因为引力将其背后星系发出的光变形及放大。

比如,该星团周围类似于弧形的线就是其形成的变形效应。这是普通星系被“引力透镜”扭曲后的成像,形成了局部的爱因斯坦光环,即“引力透镜”在特殊条件下造成的幻象。

凝视天空更深的地方也能让天文学家一窥历史,因为光从遥远的天体到达地球需要花费很长时间。这幅图像中最遥远的星系来自于宇宙大爆炸后 10 亿年。

(鲁捷)

两名中国科学家
获本年度洪堡研究奖

本报讯 2016 年度德国洪堡基金会洪堡研究奖于近日在柏林颁发。中国科学院地质与地球物理所研究员杨小平和中科院院士、香港科技大学化学系教授、北京大学深圳研究生院讲座教授吴云东与其他 27 位来自世界各地的科学家一起获奖。

杨小平、吴云东分别在沙漠研究领域和生化研究领域取得重要成就。在颁奖仪式前举行的洪堡学者年会上,德国总统高克接见了两人与其他洪堡学者。

洪堡研究奖由德国亚历山大·洪堡基金会 1972 年设立,面向德国以外的全球杰出科学家,旨在表彰他们在各自领域的科学研究和学科引领等方面取得的卓越成就。

(冯丽妃)

澳大拉西亚系谱图
发现神秘古人类祖先

本报讯 通过对当代人进行基因组绘图,研究人员辨别出一个在从非洲迁徙至澳大拉西亚(一般指大洋洲地区,如澳大利亚、新西兰和邻近的太平洋岛屿)时现代人类祖先进行过繁衍的未知古人类。该成果日前发表于《自然-遗传学》杂志。

基因组分析还就此前认为现代人类分两次从非洲起源地来到亚洲定居的观点提出了质疑。相反,研究发现了亚太地区所有人群的一个共同起源,而且其可追溯至单一的走出非洲迁徙事件。

约 6 万年前,现代人类首次离开非洲。一些人向西迁徙,到了欧洲;其他人则东去,到达亚太地区。此前对当代人基因组进行的研究表明,到达亚太地区的同那里的两个古人类人种——尼安德特人和丹尼索瓦人进行了繁衍。

不过,当前来自西班牙庞贝布拉大学的 Jaume Bertranpetit 和同事分析了现代澳洲原住民——巴布亚人的基因组时,他们发现了同此前确认过的任何古人类人种均不匹配的 DNA 片段。

这些 DNA 序列并未出现在现代欧洲人或东亚人的基因组中,表明这些人的祖先同生活在南亚或太平洋地区的神秘古人类相遇并发生了繁衍。

Bertranpetit 介绍说,未被确认的古人类可能是直立人。直立人被认为是拥有同现代人类相似身高的首个古人类,也是首个离开非洲的古人类。

化石记录表明,直立人在约 180 万~3.3 万年前出现在亚洲地区。因此,在其存在的晚期,可能同人类有过重叠。

“不过,我们并没有任何直接证据。”Bertranpetit 介绍说,确认该假设需要用来自直立人遗骸的古代 DNA 同来自现代澳大拉西亚人群的 DNA 进行匹配。不幸的是,来自澳大利亚阿德莱德大学的 Alan Cooper 表示,迄今出土的直立人化石并未含有足够的基因组数据,难以进行此类比对。(宗华)

微生物与人类共同进化数百万年

一些古代微生物的缺失或导致人类疾病

本报讯 人类并不是独自进化的。根据一项新的研究,数十万亿的微生物从史前猿阶段便开始伴随着人类,并一路进化而来。但是这项研究也发现,人类同时也失去了一些依然存在于类人猿表亲体内的古代微生物,这或许可以解释一些人类疾病,甚至肥胖和精神疾病的来源。

研究人员已经知道,人类和其他类人猿携带了许多类型的细菌,特别是在消化道中,这些细菌被称为微生物组。然而这些微生物从何而来——是从人类的远古祖先那里,还是源于周围的环境?一项对所有哺乳动物的粪便细菌进行的研究显示,与从环境中获得微生物相比,继承微生物要容易得多。然而其他研究则表明,食物在塑造人类消化道细菌方面起到了重要作用。

为了找到问题的答案,Andrew Moeller 将目光投向了野生类人猿。作为其博士论文的一部分,这位如今身为美国加利福尼亚大学伯克利分校博士后的进化生物学家,研究了从 47 只坦桑尼亚黑猩猩、24 只刚果民主共和国倭黑猩猩、24 只喀麦隆大猩猩和 16 名康涅狄格州人的粪便样本中分离的消化道细菌。

在这些样本中,Moeller 与奥斯汀得克萨斯大学的同事比较了类人猿以及人类消化道细菌

中一种常见的快速进化基因的脱氧核糖核酸(DNA)序列。研究人员随后将不同的 DNA 基因序列添加到系谱图中。

事实证明,人类消化道中的大部分细菌已经伴随我们进化了很长时间。Moeller 发现,在类人猿和人类的 3 个主要消化道细菌家族中,有两个的起源可以回溯到距今 1500 多万年前的一个共同祖先,而不是来自于周围的环境。但是随着不同种类的类人猿从这个祖先那里逐渐分化,它们的消化道细菌也分化为新的菌株,并平行地开始协同进化,以适应不同的饮食、栖息地,以及宿主的胃肠道疾病。

科学家在 7 月 22 日出版的《科学》杂志上报告了这一研究成果。时至今日,这些微生物能够更好地适应人类的消化道,帮助训练我们的免疫系统,指导肠道的发育,甚至调节人类的情绪和行为。

该项目负责人、得克萨斯大学进化生物学家 Howard Ochman 表示:“令人惊讶的是我们的消化道菌群——我们可以从环境中的许多来源得到它们,事实上在这么长的时间里一直在我们身体内部共同进化着。”

研究人员发现,在类人猿物种分化后,一些

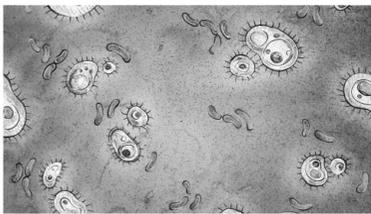
类人猿失去了在其他类人猿体内存在的独特菌群,这可能也是适应宿主的另一个标志。

在最终的试验里,研究人员对人类微生物组进行了更深入的研究。他们比较了在所有类人猿中分析相同的 DNA 序列,但这一次仅限于康涅狄格州人与非洲的马拉维人。研究人员发现,来自这些非洲人的菌株与美国人的菌株在 170 万年前便已背道而驰,后者则与那些最早走出非洲的人类祖先相一致。Moeller 表示,这意味着消化道细菌能够被用来追踪早期人类与动物的迁徙情况。

有趣的是,美国人体内缺乏一些在马拉维人以及在大猩猩与黑猩猩体内发现的菌株,这符合在工业化社会中观察到的人体消化道微生物多样性的普遍减少,或许是食物及抗生素的使用造成了这一改变。

并未参与该项研究的加利福尼亚州帕洛阿尔托市斯坦福大学 Justin Sonnenburg 认为,这项研究“向着摸清人类微生物群的共同进化历史迈出了意义重大的一步”。Sonnenburg 说:“它完美地表明,在数百万年里,消化道微生物是一代代垂直传递的。”

纽约大学微生物学家 Martin Blaser 对此表



不同类型的消化道微生物与人类共同进化了数百万年。图片来源:J. Luecke/得克萨斯大学

示赞同。他说:“传播的路径从母类人猿到幼类人猿至少经历了几十万代。”

然而在其他类人猿中存在但却消失于人体的一些菌株为人类的健康亮起了红灯。Blaser 说:“如果一名孕妇在怀孕期间服用了抗生素将会怎样?如果她在分娩的时候服用又会怎样?”“我们正在了解消化道微生物对于我们的健康有多么重要。”Sonnenburg 说,“这些发现对于我们搞清真正健康的微生物组到底应该是什么样的具有重要意义。”(赵熙熙)

科学此刻

年纪越大
时间越快

“时间都去哪儿了?”中年人和老年人经常会这样问。很多人觉得随着年龄增长,时间的流失速度会加快,这种感觉常会让人产生后悔心理。心理学家、英国广播公司专栏作家 Claudia Hammond 说:“这种感觉是时间最大的神秘感之一。”幸运的是,研究人员尝试解开这个谜题的工作已经得到了一些有趣的发现。

例如,2005 年,德国慕尼黑大学心理学家 Marc Wittmann 等人曾对 499 名年龄在 14 到 94 岁的参试者进行了调查。短期来看,比如一周、一月、一年,研究对象对时间的感觉似乎不会随着年龄而增加;但是长期来看,如果以十年为期,就会出现一种模式,年龄越大的人会觉得时间走得越快。

这种感觉背后的确存在充分的理由。美国加州大学圣巴巴拉分校心理和脑科学系博士生 James M. Broadway 表示,谈起对时间的感觉,人们会从两个不同角度评估时间的长度:即当一件事情仍在发生时,或是时间结束后回顾时,个人所具有的潜在优势。此外,人们对时间的体会



图片来源:Loren Zemlicka

还与正在做的事情以及对它的感觉有关。实际上,人们在开心的时候,时间总是过得很快。从事一项新的探索似乎会让当下的时间流逝得更快。但如果人们后来再回忆起这些活动,却似乎会觉得它经历的时间比感觉更长。

其背后的原因是什么呢?Broadway 的同事 Brittniey Sandoval 表示,人们的大脑在记忆中会编码新的经历,而不是那些已经熟悉的经历,人们已经用过的经历。换言之,人们对周末旅行的新记忆更多,此后回忆时就会觉得这趟旅行更长。

(冯丽妃)

研究海鸟飞行有助预报天气

科学家跑遍了夏威夷、日本和印度的鸟巢,为 19 只不同的鸟儿系上了 GPS 跟踪器,并将其放生,最终记录了 500 多个小时的飞行时间。

通过对比这些海鸟在地面和海面上的飞行速度,研究人员总结认为,无论海鸟飞到哪里都能够准确计算出风速。作者在 7 月 25 日发表于美国《国家科学院院刊》的报告中表示,他们已经用浮标和 GPS 跟踪器收集的数据验证了这一结论。

利用不同的海鸟组合,研究人员能够通过其飞行速度创建出测量海洋风速的更加全面的

图像,了解风在浪间穿行的速度有多快或多慢。

浮标和气象站可以测量一些区域的风速,但却要耗费大量金钱和人力才能有效覆盖一只海鸟的飞行距离。由于海鸟已经在沿着路径飞行,所以没必要建造及维持昂贵的测量风速的设备。

了解风速如何改变能够提供洞察地球大气与海洋互动的信息,最终提高天气预报的准确度。所以,下次当你拿着雨伞出门时,发现天气预报是正确的,或许需要感谢一只漂泊的信天翁。(红枫)

(上接第 1 版)

借助上海光源,中科院大连化物所包信和团队探索出天然气直接转化利用的有效方法,清华大学医学院颜宁研究组首次揭示人源葡萄糖转运蛋白的三维晶体结构,北京大学化学与分子工程学院李彦课题组发现了单壁碳纳米管的手性选择性生长机制,中科院物理所丁洪课题组则利用“梦之线”线站发现了外尔费米子。

截至今年 4 月,上海光源首批 7 条光束线站共提供超过 20 万小时的用户实验机时,支持课题 7800 余个,来自近 400 家高校、科研院所、医院和公司的近 2000 个研究组、13000 多名用户在这里进行了实验。目前已发表论文 2500 余篇,包括发表在《科学》《自然》《细胞》等国际顶级刊物上的论文 51 篇。

“上海光源服务的科研项目覆盖了基础、应用和技术开发领域,许多项目直接与老百姓生活息息相关。”赵振堂指出,“科技与民生,在以上海光源为代表的平台型大科学装置上成为一枚硬币的两面,其共同的基础都是人类获得更美好的生活。”

此外,通过上海光源的建设,还形成了若干新的技术生长点,直接带动了我国高性能加速器、先进电工技术、超高真空技术、高精密机械加

工、X 射线光学、快电子学、超大系统自动控制技术以及高精度建筑等先进技术的发展。

据介绍,上海光源的国产非标设备大部分是基于联合开发的技术,光源队伍负责原理设计和样机,厂家负责加工工艺和批量生产。建造过程中,超过 100 家单位承接了研制和制造任务,相关技术大多数无偿留在了企业,也大幅推动了企业的产品升级和技术进步。

高水平管理促开放共享

2015 年 3 月 15 日前后,齐建勋带着液氮罐从火车站直奔上海光源。罐中是课题组同事刚刚培养出的 NPC1-C 大分子晶体。研究发现,NPC1-C 分子与埃博拉病毒入侵人体细胞有关。

“依靠上海光源的高质量 X 光,我们可以将 NPC1-C 分子如何介导埃博拉病毒入侵的动态过程‘拍摄’出来,像动画片一样以一幅幅静态画面来呈现。”齐建勋告诉《中国科学报》记者。

齐建勋使用的生物大分子晶体学光束线是上海光源的一条“明星”线站。据统计,2012 年利用该线站测定的蛋白质结构数达 201 个,单个线站测定结构数在亚太地区遥遥领先,在全球 130 多条生物大分子光束线站中名列第三。

此时,距离课题组向上海光源提出机时申请,刚刚过去一个星期。

据记者了解,为了保证富有成效的开放共享,上海光源制定了一套严格的管理机制。首先,他们从用户中遴选一批权威专家,组成涵盖各学科的用户委员会。“用户提出申请,用户专家评审”的制度规范实现了公平原则。

同时,上海光源为用户提供免费、付费两种机时。免费机时用于以发表研究成果为目的的公益研究;付费机时用于以产生经济效益为目的的产品研发,不超过总机时的 10%。

同时,免费机时被进一步分为普通课题、紧急课题、重点课题、奖励机时等。其中,在重大疫情发生时,相关研究可被评为紧急课题,如果用户的成果刊登在顶级学术期刊上,便可获得额外的奖励机时。

齐建勋从事的与埃博拉病毒相关的研究,就是因为被列为紧急课题而迅速获得了机时。3 个月里,齐建勋和同事十多次在生物大分子晶体学光束线站上测定实验室中样品的结构。

“上海光源不仅创造性地设计出好用的生物大分子晶体学光束线,在运营中也时刻不遗余力地支持用户的科研工作。”齐建勋表示。他们的实验要求在液氮温度下进行,有一次衍射仪探测器

突然出现故障,升温到 0℃ 以上。上海光源相关工程师迅速赶到现场,解决了设备故障。

2015 年 6 月,NPC1-C 的单体结构成功测定。研究人员同时收集了 NPC1-C 和 GP 的复合晶体衍射数据。至此,历经短短 5 个月时间,高福课题组完成了培养晶体和结构测定的研究工作,为随后从分子水平阐释了一种新的病毒融合激活机制奠定了基础。

此外,上海光源也吸引了一大批企业用户,涉及化工、材料、半导体、技术鉴定等行业。“利用上海光源获得的大量结构数据已被多家国际制药公司用于新药研发。”赵振堂介绍说。

在赵振堂看来,上海光源实行这样的管理制度兼顾了资源公平、高效利用,促进了高水平科研成果的产生。

未来之光即将闪耀

据赵振堂介绍,今年下半年,上海光源将开始打造二期 16 条光束线站,预计 3 年后开始陆续出光。二期建设完成后,光源将有近 40 条束线向用户开放,每年来光源的试验人数将超过 1 万人次。“到时,上海光源作为大科学研究中心依托的大科学装置,还将对高端人才发挥集群作用。”他表示。

科学家对未来之光的期待除了在螺旋形的建筑里,还有园区内的另一台“利器”。踏出上海光源的螺旋形建筑,一座长度超过 200 米的直型隧道映入眼帘。这便是被称为“下一代先进光源”的 X 射线自由电子激光。

目前,基建工程已接近尾声。记者进入隧道内部看到,隧道内墙上每隔几米就有一个精致元件。负责自由电子激光物理设计的上海应物所研究员邓海啸告诉《中国科学报》记者,这些元件将用来以保证设备的精度。

“自由电子激光具备超高的亮度、超短的脉冲和极好的相干性,将成为一种探索自然奥秘和发展高新技术的最先进的研究平台,帮助科学家更快、更准确地解析微观结构,使人们从拍分子照片进入拍分子电影的时代。”邓海啸表示。

不久后,各式各样的设备即将进驻这条隧道,上海光源 X 射线自由电子激光则计划在 2017 年年底出光。到时,大型自由电子激光装置配合第三代同步辐射光源,将使我国成为全球仅有的七个拥有类似大科学装置集群的国家之一。

赵振堂表示:“目前,上海光源正发挥自身平台优势,聚集来自不同学科和高技术领域的科学家、工程师,点亮新思想、创造新方法、开辟新学科,形成良好的科技生态环境。”