

如果不是水俣病,日本水俣湾未必为世界所知。60多年前,当地渔民相继出现如手足麻痹、面部痴呆、视力下降、神经异常等症状,经诊断这些人患上了一种神经类疾病。经过调查发现,水俣病其实就是汞中毒,是当地居民长期食用含有甲基汞的海产品所致,水俣病如今已成为一类疾病的专有名词,是有机汞所致的一种慢性汞中毒疾病。

## 60年前流行的这场怪病 元凶到底是谁?

陈曦

不久前,好莱坞巨星约翰尼·德普主演的电影《水俣病》亮相柏林国际电影节,让60多年前这个因环境污染而造成的悲剧再次呈现在世人面前。与此同时,加拿大萨斯喀彻温大学的科学家团队近日公布了最新发现,他们表示长期

以来人们认为的甲基汞,并非是导致这场悲剧的元凶。

对此,南开大学环境科学与工程学院教授胡献刚表示,多年前,人们普遍认为甲基汞是水俣病元凶的结论,此次公布的新发现重启了人们对于汞中毒的争论,也让水俣病的元凶再次变得扑朔迷离。

### 六十多年前怪病席卷水俣湾

如果不是60多年前流行的一场怪病,被誉为“九州地中海”的水俣湾也不会为世人所知。这个日本小城市海产丰富,渔民们靠海谋生。1955年开始,当地渔民相继出现如手足麻痹、面部痴呆、视力下降、神经异常等症状,经诊断这些人患上了一种神经类疾病。随后越来越多的人患上这种怪病,并越来越多的人因此死亡,连婴幼儿都不能幸免于难。

“这种怪病就是后来震惊世界的‘水俣病’。经过调查发现,‘水俣病’其实就是汞中毒,是当地居民长期食用含有甲基汞的海产品所致,而甲基汞则来自当地企业智索公司向附

近海域排放的废水。”胡献刚介绍。

智索公司生产的氯乙烯和醋酸乙烯,在制造过程中要使用含汞的催化剂,这使排放的废水中含有大量汞。而后汞通过食物链进行传递:汞在水中被鱼虾食用后,转化成甲基汞。甲基汞通过鱼虾进入人体,侵害全身。进入脑部的甲基汞会使脑萎缩,损坏神经细胞,破坏掌握身体平衡的小脑和知觉系统。

“水俣病如今已成为一类疾病的专有名词,是有机汞所致的一种慢性汞中毒疾病。”胡献刚介绍。

### 甲基汞是最有可能的污染物

“其实最初水俣病发生过程的证据也不是非常充分。”胡献刚解释说,由于当时检测手段、科学认识的局限性,人体、动物甚至水体中汞形态的分析都不是很充分,直至今日生物及环境中汞形态及转化的研究仍然有很多需要探索的内容。当时主要是通过患者发病的症状、甲基汞中毒发生的症状、化工厂废物的排放、初步判断由化工厂排出的含汞污水导致。通过检测受污染水体中的鱼类,科学家们发现鱼类体内含有大量的汞,而后再通过食物链进入人体导致发病。

随着人们的推测,在1959年,水俣病肆虐之时,一位在智索工厂工作的医生找了十只猫进行实验,将工业废水与猫食混合。吃过该污染猫食的猫开始抽搐,在死前瘫痪。这位医生解剖了其中两只猫,分别编号为400和717。它们的行为和大脑损伤表明了所患疾病与当时肆虐的水俣病相同。

“在水俣病或类似的汞中毒案例中,在被污染的和患病的人体内,通常能检测出甲基汞

等有机汞的存在。”胡献刚介绍,汞可以分为有机汞和无机汞两种存在形式,无机汞比如氯化汞很难通过人的血脑屏障进入大脑,影响到人的脑部神经系统。甲基汞等有机汞,能通过血脑屏障,使人发生神经性病变。甲基汞毒性很强,只要有挖耳勺勺的量就可能毒死人。

工厂所选的催化剂氯化汞和硫酸汞本身虽然也有毒,但都属于无机汞。然而它们在海底泥里能够通过一种叫甲基钴胺素的细菌作用变成毒性十分强烈的甲基汞。甲基汞每年能以1%速率释放出来,对上层海水形成二次污染,长期生活在这里的鱼虾贝类最易被甲基汞所污染。据测定水俣湾里的海产品汞含量已超过可食用量的50倍。

胡献刚解释,患者体内肯定含有多种有机汞,这个是可以检测到的,但是当年对于人体检测的数据是否严谨已无从考究,到底有多少统计学意义价值也不好确定。不过甲基汞是最有可能导致神经疾病的污染物,也是目前为止公认的水俣病元凶。

## 如何解释似曾相识的既视感? 可能只是大脑“抽了风”

### 迷之大脑

有没有一个瞬间,你感觉眼前的场景似乎曾发生过。你遇到了一个陌生人,却恍然觉得“这个妹妹我曾见过的”。又或是读到这里后,你拍案而起道:“我梦到过这段!”“此情此景,似乎在过去曾经历过一遍”是一种经常出现在日常生活中的错觉,在心理学上,我们称这种现象为“既视感”。

### 是记忆失灵还是记忆出错?

科学家曾尝试在实验室里重现既视感现象。在2006年的一项研究中,英国利兹大学一个记忆小组研究团队先为催眠状态下的受试者创造一个记忆,比如玩过一个游戏或者看到一个特定颜色的词语,接着研究者分别建议不同组的受试者忘记或记住这段记忆。随后,记住的那一组受试者在重新见到这个游戏或者词语的时候,都会产生既视感。

还有一些科学家试图用虚拟现实技术来营造既视感。一项研究将《模拟人生》游戏(the Sims)中的一个场景按照相同布局改造成另外一副模样,比如将一个虚拟花园场景中所有的灌木都替换成垃圾堆,于是花园变成了一个布局相同

的垃圾场。路过这个场景时,受试玩家们称他们出现了既视感。

基于这些实验,科学家开始认为既视感其实是一个记忆现象:我们进入到一个与记忆十分相似的场景,但无法找到相对应的确切记忆。大脑认识到了当下的场景与记忆的相似之处,留给我们一阵难以言说的熟悉感。

科学家并不满足于上述解释,他们提出了许多理论,试图给出记忆失灵的具体原因。其中一些理论认为既视感就像是脑中通向长期和短期记忆的电路发生了短路,于是新信息没有先在短期记忆储存库停留,而是径直通向了长期记忆。还有一些理论认为这是由于在没有相关记忆支撑的情况下,大脑中负责发送熟悉感信号的区域——鼻周皮层和内嗅皮层被错误地激活了。另一种理论认为既视感与“错误记忆”有关,这种记忆好像是真实的,但其实是虚假的。这会令你产生一种无法区分某事是在现实中还是在梦境中发生的错觉。然而,后续研究很快反驳了这一理论。

比如,一项研究用功能性磁共振成像(fMRI)扫描了正在经历既视感的受试者的大脑。如果既视感与错误记忆有关,那么如海马体等与记忆相关的大脑区域应当会被激活。然而扫描发现,被激活的反而是与决策相关的大脑区域。研



### 最新光谱结果没在样本中找到甲基汞

近期,加拿大萨斯喀彻温大学的x射线光谱学家和同事在美国斯坦福同步辐射光源下重新分析了编号717的猫的大脑样本。也就是用x射线对其进行扫描,并分析特定分子指纹的光谱结果。通过检测,科学家们发现,最符合光谱的分子根本不含甲基汞,取而代之的是,样本中3/4似乎是另一种汞有机化合物(α-乙醛汞),研究人员推测这种化合物可能直接来源于工业废水。

研究团队发表于《环境科学与技术》的研究报告指出,这一发现表明,此前人们认为的甲基汞是水俣病中汞普遍存在形式的结论应该被重新审视,甲基汞在汞中毒中没有起到重要作用。同时他们认为,由于之前的研究使用了不灵敏的检测技术,因此错过了水俣样本中汞的主要形式。

“目前检测甲基汞主要通过原子荧光、色谱质谱等技术,加拿大科学家此次采用的是x射线技术,主要用于检测汞的各种存在形式,比如各种形态的有机汞、无机汞甚至颗粒态的汞,这种方法的检测结果准确度还是很高的。”胡献刚介绍,虽然通过x射线技术测定汞的形态有好的一面,但是也增加了很多不确定性。由于生物体太复杂了,x射线的能量比较高,检测时可能破坏猫大脑组织的原有成分,有可能会改变原有物质的性质。

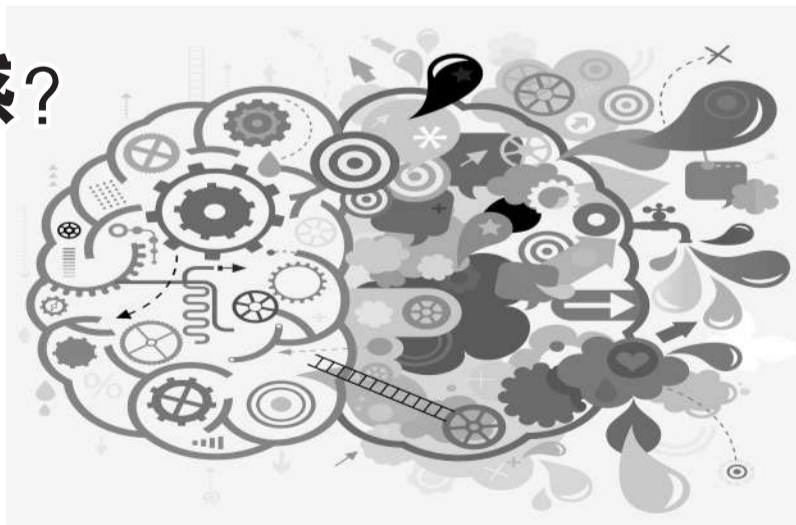
“加拿大科学团队通过重新检测当年猫小

脑的样本也证实含汞,但是甲基汞的含量比较少,以硫化汞为主。而后他们通过计算机进行计算,推测硫化汞可能是从另一种有机汞转化而来的。”胡献刚表示,目前他们的结果部分来源于计算机推测,还有待进一步检测这种新的含汞有机物的比例。

“除此之外,在加拿大科学团队的重新检测试验中也存在一些不确定性。”胡献刚分析,比如编号717的猫的大脑样本当年就是用于实验推测的,能否准确反映人体的暴露情况首先就打了一个问号。而且经过60多年的漫长保存,样本的组织有可能已经发生了一些变化,比如降解、转化成其他存在形式。

世界上不少科学家也针对此项最新发现提出了质疑。美国锡拉丘兹大学环境科学家表示,这种新的汞化合物可能是猫新陈代谢的产物,也可能是样本长期保存的产物。即使水俣病源于直接从工厂喷出的废水,但患者直接接触到的是食用海鲜中的汞。

“虽然存在争议,但是加拿大科学团队的确是通过了现代检测手段,明确检测出样本内含有较多硫化汞,继而推算出α-乙醛汞的暴露方式。因此此次新发现的科学性不能完全否定,科学鼓励不同的观点相互碰撞。”胡献刚表示,目前加拿大这个科研团队决定扩展研究样本,计划对保存在日本国立水俣病研究所的水俣病患者样本进行检测,希望为α-乙醛汞为水俣病元凶找到新的证据。



究人员认为这是因为大脑正在试图解决冲突:它在翻找过去的记忆,看看我们所经历的是不是真的发生过。

### 是大脑颞叶发生了神经紊乱?

既视感的极端情况是颞叶癫痫,这是一种随机发作为大脑颞叶的神经系统慢性紊乱,经常表现为局灶性意识清醒的癫痫。出现这种情况时,人会继续保有基本的意识,但是会产生类似于既视感的反常感受。有些科学家认为既视感是这种神经紊乱的轻度版本。

也有理论认为这种诡异的感受其实是瞥见了未来。一些产生了既视感的人表示他们好像有了可以预知未来的感觉。但是这一理论并没有任何科学依据,据研究,这些人预言的成功率和瞎猜并没有区别。

我们该担忧既视感吗?只要与癫痫无关,研

究人员认为这种感觉并没有任何坏处。事实上,有些科学家认为既视感可能是有益的。如果它的出现确实是因为大脑在重新整理被错误归置的记忆,这种怪异恐怖的感觉可能表示我们的记忆在好好地工作。这一理论也解释了为什么15—25岁的年轻人更容易产生既视感。英国科学家正在研究一个长期存在既视感的年轻男子,他频繁地感觉自己正在重新体验过往的经历,每次产生的既视感常常长达一分钟之久。他感觉自己就像是被困在了电影《死亡幻觉》里一样。

总而言之,如果你只会偶尔产生短暂的既视感,并不会影响日常生活,那就没什么好担心的。你可以配上《头文字D》的插曲(Deja vu),享受一下这种诡异的错觉。

来源:环球科学  
撰文:Sabrina Stierwalt  
翻译:陆水

### 新解

## 化石腿骨揭示 人类祖先经常爬树

科技日报讯(记者刘震)据物理学家组织网近日报道,一个由英国肯特大学牵头的国际科研团队分析人类腿骨化石后得出结论称,生活于距今100万到300万年的人类祖先可能经常爬树,新研究有望改变我们对今天人类何时、何地以及如何形成的理解。

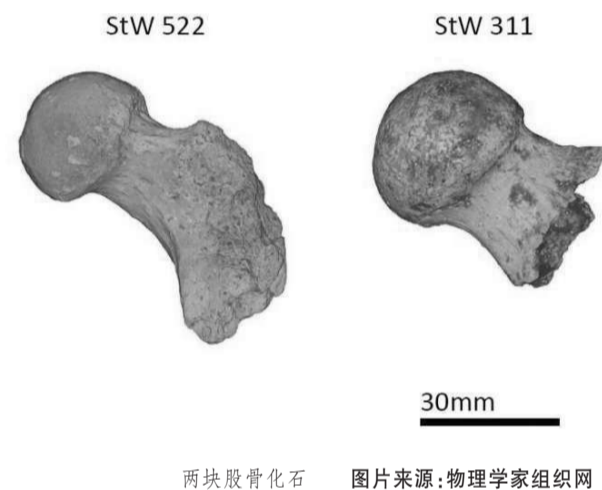
研究人员分析和比较了60多年前在南非出土的两条腿骨化石的内部骨骼结构,这两条腿骨的主人是生活于100万到300万年前的罗百氏傍人。

结果表明,这两块腿骨化石的外部形状非常类似,具有更像人类而非猿类的髌关节,这表明这两条腿骨的主人依靠两条腿行走。而能用两条腿走路一直是区分现代人类和人类中已灭绝物种与我们最亲近的现代猿类(黑猩猩、大猩猩和红毛猩猩)的一个主要特征。

研究人员还检查了这两条腿骨化石的内部骨骼结构,以厘清这两条腿骨的主人如何使用腿部。出乎意料的是,当研究小组分析股骨头的内部情况时,发现它们具有独特的与髌关节结合的方式。这表明,这两块腿骨化石的主人拥有非常灵活的髌关节,在其他非人类猿类中,这是与爬树有关的特征。

研究人员称,这些隐藏在骨骼化石内的人类进化新信息,将改变我们对今天的人类何时、何地以及如何形成的理解。

研究负责人之一,肯特大学人类学和自然保护学院的马修·斯金纳说:“最新研究表明,人类祖先在大约200万年前经常爬树。正如本研究揭示的,骨骼的外部形状可能会误导我们,未来我们将进一步分析手、脚、膝盖、肩膀和脊椎等其他骨骼的内部结构,从而获得人类在制造和使用石制工具等其他重要行为方面如何演变的新发现。”



两块股骨化石 图片来源:物理学家组织网

## 没有GPS 果蝇或借“内部罗盘”找食物

科技日报讯(记者刘震)果蝇如何在没有GPS、视觉地标等的情况下找到目的地或伴侣呢?据物理学家组织网3月31日报道,美国研究人员发现,果蝇或借助包括气味在内的“内部罗盘”找到食物或伴侣。

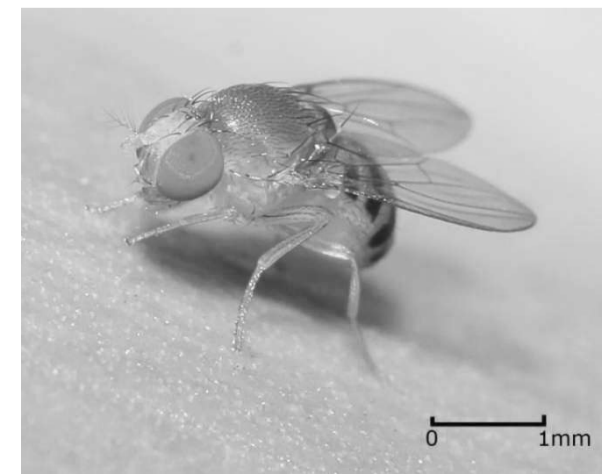
由于果蝇的感觉器官和嗅探方式与其它动物类似,因此最新研究有望回答动物寻找食物如何影响更广泛食物生态与环境等问题。研究团队目前正在研究动物的神经系统、肌肉与身体的互动以及环境如何影响其行为等,希望获得答案。

在最新研究中,德雷塞尔大学科学家将果蝇对气味做出反应的神经细胞(嗅觉神经细胞)转换为感光细胞,以详细绘制出果蝇寻找食物、离开并试图返回食物的路径。为此,他们用光刺激控制果蝇嗅觉的受体神经细胞。

整个研究区域被划分为三部分:激活苍蝇神经细胞的“中心区域”,没有任何刺激或方向提示的“环形区域”以及两个区域间的“边界”。当果蝇在边界区域时,光强度减弱,促使果蝇回到食物身边。

研究表明,果蝇使用一种简单有效的策略来寻找食物:一旦离开正寻找的位置(核心区域),它们就放慢速度并快速掉头。它们还会进行一些非方向性的改变,例如在核心区域频繁掉头、在环形区域停留更长时间等。

在核心区域,果蝇会使用路径整合的机制,测量位置与路径的关系以帮助果蝇找到回来的路。研究人员将这种方法类比为“内部罗盘”,在没有方向性提示的情况下,非方向运动可以成为寻找资源的有效机制。而对果蝇和很多其它动物来说,气味是一种高效的感官线索。



果蝇靠气味找目标。 图片来源:物理学家组织网