

大王具足虫时隔两年再次排便引轰动

降低新陈代谢率
会是延年益寿的终极秘诀吗

本报记者 马爱平

被众人围观排便并热烈欢呼是种什么感觉?最近,这个待遇落到了一种叫大王具足虫的动物身上。原因无他,只因为它们太能憋了。

日前,日本三重县鸟羽市鸟羽水族馆内的几

只大王具足虫时隔两年再次进行“新陈代谢”,引发了当地媒体及民众关注。

缓慢的消化速率代表着缓慢的新陈代谢率。几只大王具足虫两年才出现了一次排便现象,足见这一物种的代谢速率缓慢到何种程度。降低新陈代谢率,会是延年益寿的终极秘诀吗?

该水族馆时隔两年再次观察到的。

鸟羽水族馆从2007年9月开始饲养大王具足虫,自2013年7月以来,陆续有新的伙伴加入,目前共有5只。上次工作人员观察到它们排便,还是在2018年4月23日,并且其中没有包含未被消化的食物。

据该馆介绍,此次大王具足虫排便是在5月12日确认的。因其粪便中含有的未被消化的鱼鳞并非水族馆作为饵料投喂的东西,也并非周围鱼类遗落,因此工作人员判断,这些鱼鳞应该是它们在入馆前吃下去的。

“虽然不知道具体是哪一只排的便,但足以证明它们是一种代谢相当迟缓的生物,不管是吃还是排便的速度都比较缓慢。”鸟羽水族馆负责人学艺·森茂也这样说。

据悉,该馆饲养的大王具足虫,基本上不吃辅食。2019年11月加入被称为“No.29”的大王具足虫,经确认到目前为止仅仅吃过2次辅食。另外,2007年9月入馆被称为“No.1”的,在2009年1月最后一次吃过辅食后,5年内没有再吃,且已经死亡。

程,包括合成代谢(同化作用)和分解代谢(异化作用)。

同化作用令生物体不断从外界摄取营养物质,并将其加工合成为自身物质;而异化作用则是机体将自身物质不断分解氧化,产生能量供机体需要,并把代谢中所产生的有毒物质排

出体外。

可以说,新陈代谢是全部生命活动的基础。然而,不同动物之间的新陈代谢水平有着明显的差异。

“动物机体基础代谢水平的调节是非自主性的。研究表明,恒温动物的能量消耗要比变温动物高很多,比如体重相当的狼和鳄鱼,基础代谢速率前者是后者的7倍左右。”中国科学院遗传与发育生物学研究所高级工程师姜韬在接受科技日报记者采访时表示,理论上讲,代谢活动越旺盛,动物机体对外界环境温度变化的代偿能力就越强,就会对外界环境变化的刺激更耐受。

姜韬解释,高于环境温度的体温维持,在分子水平上,是靠高耗能的生物化学过程——蛋白质合成和降解形成的空循环(不产生净物质)实现的,这个过程会不断释放出热量。

代谢率是否真的与寿命相关

此前有科学家认为,新陈代谢率是决定物种寿命的重要指标,代谢率较高的动物相对来说寿命较短。同为两岁,新陈代谢率低的动物可能只是“黄口小儿”,但代谢率高的动物可能已经接近暮年。

“物种体型与代谢率通常有特定的关联性。由于要最大化利用能量,又要兼顾散热(体型越大散热越难),动物进化普遍遵循着“四分之一定律”,即体型越大,相对代谢率越慢,并且和体重的四分之一成正比。”姜韬说。

打个比方说,如果一只猫的体重是一只老鼠的100倍,那么,相同时间内猫的代谢量只有老鼠的32倍(100的四分之三次方),而非100倍。这就是著名的克莱伯定律。

“在变温动物中,以大王具足虫为代表的深海动物,又将节能减排贯彻到了极致。”姜韬说。

姜韬解释,一般而言,动物体型越小,寿命越短,比如家猫寿命只有十几年。但是目前比较普遍的观测结论是,大王具足虫寿命有40到60年。相对其体型来看,可以说它们的寿命非常长了。而且不光是大王具足虫,大部分代谢缓慢的物种寿命跨度都在几十年甚至上百年。

在好莱坞生物类大片里,经常见到有怪物在迅速长大的镜头。“且不论这个生长需要同时消耗数倍于体重的食物,单就这快速的蛋白质合成,产生的热量怕是会立即把生物体烫熟了。”姜韬说,在生物学家眼里,生物的体型瞬时成倍放大就是个笑话。

复杂高级的神经活动也高度依赖稳定的温度,因此随着智力的高度进化,人类同时也进化出了更强的新陈代谢水平和较为发达的体温维持能力,一个证据就是人类的汗腺远比一般高等动物发达。

“短跑里,人类远不是兔子、羊、鹿,更不用说猎豹的对手,但是如果较量马拉松,它们都不是人类的对手,并非人类的肌肉和心肺功能更强,而是因为人类对于防止体温过高的控制能力更强大。”姜韬说。

这不禁让人想到,如果人类也拥有低代谢率,是不是就能延年益寿了?

“某种程度上来说,的确如此。除了我们在科幻小说中看到的‘人体冷冻’技术(目前已有实验研究)外,日常场景中有一些对应的研究。”姜韬说。

比如,已有不少研究显示,细胞内的能量代谢状况与寿命的长短存在相关性。有生物学家证实,在不造成营养不良的前提下,将热量摄入减少到正常水平的70%后,所有参与研究的物种,包括酵母、蠕虫、苍蝇、狗以及恒河猴等,寿命都得到了不同程度的延长。

有科学家就此推测,限制热量的摄入,可以降低静息代谢和运动代谢,从而广泛地预防与年龄有关的疾病,包括癌症、糖尿病和自身免疫性疾病等。

“不过,仍有不少学者对限制热量摄入能够‘冻龄’延寿的观点表示质疑。但即便不从代谢角度考虑,低热量饮食对健康的积极作用也是毋庸置疑的。”姜韬说,“各种生物都在以自己的方式在各自领地上生生不息。对这些生物的研究,也将帮我们更好地了解生命。”

大王具足虫排便频率极低

来自海底的怪奇生物大王具足虫,或许是最令人毛骨悚然的虫形生物之一——它们有两对触须,黑漆漆的大复眼由4000只平面小眼组成,它们的嘴有四套颚,平日里静悄悄地收合在一起,如同一朵含苞待放的花蕾。

“大王具足虫是一种长相与潮虫相似的海洋生物,体长可达50厘米(与家猫近似),是等足目生物中体型最大的,在深海动物中比较难得。它们平时栖息在大西洋深海,以其他海洋生物的残骸为食。”大阪大学免疫前沿研究中心研究人员夏至说。

大王具足虫的食性和生态还有很多谜团未解,甚至对它的排便频率人们也尚无定论。

“它们排出的粪便是水溶性的,如果食物被完全消化,何时发生了排便我们也不得而知。不过,在正常情况下,它们的粪便中总会有未能完全消化的食物残渣,人们可以通过观察这些残渣,得知它们的排便情况。”夏至说。

根据朝日新闻的报道,鸟羽水族馆所饲养的大王具足虫排便频率极低,馆内每次都会有专人进行记录。此次引起轰动的大王具足虫排便,是

恒温动物代谢水平显著高于变温动物

新陈代谢在生命活动中起着什么重要作用,不同种类动物之间新陈代谢都有着怎样的特点?代谢率和动物本身有着怎样的联系?

在科普中国百科里这样解释“新陈代谢”——其是指机体与环境之间的物质和能量交换以及生物体内物质和能量的自我更新过

超疏水材料披“铠甲”,疏水耐磨可兼得

陈振鹏 本报记者 盛利

为什么水蜘蛛可以在水上行走?为什么荷叶“出淤泥而不染”?为什么蝴蝶的翅膀不会被打湿?其实,这些都与动植物“身体”表面的超疏水性有关系。



该成果6月7日以封面文章形式在《自然》杂志刊发 受访者供图

受上述自然现象的启发,人们逐渐掌握了材料疏水的秘密——其对于水具有极好的排斥性,水滴在其表面保持球状极易滚动,且水珠滚动的过程中还可以带走材料表面的尘埃,达到清洁效果。

但是,以往人们制备出的超疏水材料表面结构十分脆弱,难以实现广泛应用。如何给超疏水材料表面披上坚固“铠甲”且不影响其疏水性能,成为该领域研究者努力的方向。

记者从电子科技大学获悉,日前《自然》杂志以封面文章形式发表了该校基础与前沿研究院邓旭教授团队最新科研成果,这篇名为《设计坚固的超疏水表面》的文章提出,通过给超疏水表面“穿上”具有优良机械稳定性微结构“铠甲”的方式,可解决超疏水表面机械稳定性不足的关键问题。

超疏水性 vs 机械稳定性
鱼和熊掌难以取舍

近年来,源于动植物仿生学的超疏水材料由于其独特的物理性质,在表面自清洁、生物防污、防水抗结冰、流体减阻以及传热传质等领域展现出了巨大应用潜力。

据了解,超疏水材料的表面超疏水性,可归因于其微米/纳米粗糙结构可以截留空气并托起液滴的缘故。

然而,这种结构也会导致超疏水材料更易磨损破碎。“论文第一作者、电子科技大学基础与前沿研究院博士生王德辉说,不耐磨损还会导致底

层材料暴露,表面局部化学性质发生改变,使其从疏水变成亲水。

“根据以往的科学认识,人们认为材料表面的机械稳定性和超疏水性是不能兼得的两个特性。”王德辉说,这是因为微米/纳米粗糙结构是通过减少材料与水的接触面积的方式来增强疏水性,这同时也会导致微米/纳米结构承受更高的局部压强,从而更易磨损。这就意味着,在以往的超疏水材料中,超疏水性和机械稳定性两种特性,在一方的性能有所提高时,必然导致另一方的性能下降。

优化设计出微结构“铠甲”
新型材料一举双贏

要实现同一材料表面的机械稳定性与超疏水性能双重重叠,就要给机械性能较弱的超疏水材料表面装上“铠甲”。

“一方面,实现机械稳定性需要在更大的结构尺度上进行几何设计;另一方面,要保障良好的超疏水性则要在纳米尺度进行结构优化。”王德辉说,按照常规思路,很难在同一尺度上实现上述两种性能的兼容。能不能尝试拆分处理呢?论文通讯作者、电子科技大学基础与前沿研究院邓旭教授及其团队提出了新的实验设想:即通过“去耦合机制”将超疏水性和机械稳定性拆分至两种不同的结构尺度,分别进行优化设计后,再组合到一起,让可提供机械稳定性的微结构发挥“铠甲”作用,以防止具有超疏水性的结构受到磨损。

“微结构就是做到微米乃至更宏观尺度级别,这种结构比较耐磨耐用,可提供机械稳定性保护纳米材料免遭磨损;而被保护的纳米结构则主要承担超疏水性。”王德辉说,这样通过优化设计后制备的微结构“铠甲”就可以很好保护超疏水纳米材料免遭磨损,从而构筑出“铠甲化”超疏水表面。

在实验过程中,该团队通过结合浸润性理论和机械力学原理分析得出微结构设计原则,同时利用光刻、冷/热压等微细加工技术将铠甲结构制备于硅片、陶瓷、金属、玻璃等普适性基材表面,与超疏水纳米材料复合构建出具有优良机械稳定性的“铠甲化”超疏水表面。

已用于自清洁太阳能电池
未来用途将十分广泛

记者了解到,目前研究人员已经将这种新型超疏水材料表面应用于太阳能电池盖板。

“自清洁技术可以巧妙地利用雨或雾滴消除粉尘等污染,能够长期维持太阳能电池高效的能量转换,并节省传统清洁过程中必需的淡水资源和劳动力成本。”王德辉说。

团队发现,该新型超疏水材料同时也兼具了耐化学腐蚀和热降解、抗高速射流冲击和抗冷凝固失效等综合性能。此外,新材料还实现了玻璃铠甲化表面的高透光率,这也将为应用于自清洁车用玻璃、建筑玻璃幕墙等创造条件。

■ 新知

熊蜂饿了也“催单”
啃咬叶片使植物提前开花

熊蜂是群机智的家伙:当蜂巢附近的植物还没有开花、花粉稀少时,工蜂会想办法迫使它们开花。近日,发表在《科学》杂志上的一项研究显示,这些昆虫会刺穿植物的叶子,导致植物的开花时间比正常情况下平均提前30天。

熊蜂催花技术的演化过程,以及这些植物通过开花来响应熊蜂叮咬的原因目前仍不清楚。但研究人员表示,在如此为人熟知的生物身上发现一种新行为是非常了不起的。

该研究的共同作者康斯微洛·德·莫拉埃斯是瑞士联邦理工学院的一名化学生态学家。她说,当她和同事在一个不相关的实验中观察一种熊蜂时,他们注意到这些昆虫正在破坏植物的叶子。她说:“起初,我们想看看它们是否在移除植物的组织,还是在吃植物,或者是在把叶子的碎片带回蜂巢。”另外,由于之前的研究表明,机械应力会促使植物开花,研究人员还想知道,熊蜂是否会根据自己的需要催花。

为了解答这些问题,研究团队把熊蜂和没有开花的西红柿、芥末植株一起放在网格里。熊蜂很快就用大颚和喙在每棵植物的叶子上切了几个洞。作为对比,研究人员尝试着用镊子和剃刀在另外的植株上复制熊蜂对叶子的破坏。两组叶子受伤的植株都提前开花了,但熊蜂破坏的植株开花时间比科学家们破坏的植株要早几周,这表明熊蜂唾液中的化学物质可能也对开花时间有影响。

接着,研究者将实验环境移到户外,观察熊蜂是否会在稍远地方有开花植物的情况下,继续破坏蜂巢附近的非开花植物。结果发现它们确实这么做了。“当它们得不到更远的地方去寻找花朵时,那么在蜂巢附近进行破坏仍然是有意义的,有助于使附近更早出现食物资源。”该研究的共同作者、瑞士联邦理工学院的化学生态学家马克·梅舍尔说。

研究结果表明,熊蜂的这种行能最大限度地提高花粉采集效率,或许是一种演化适应。加州大学戴维斯分校的昆虫学家尼尔·威廉姆斯虽然没有参与这项研究,但是他认为这一假设很可能成立。他说:“如果想要将某个现象真正定义为演化适应,一般需要证明这种行为为演化带来了适应性上的收益。在蜂群中,那么由蜂后繁殖后代,工蜂是不生育的,因此自然选择作用于整个蜂巢。破坏植物叶片的工蜂甚至活不到享受花期提前好处的那天,但它们的行为使得蜂巢作为一个整体能得到更多花粉,因此这很可能是演化压力的结果。”

未来,科学家们会研究这种行为的演化过程在其它野生熊蜂种群中的普遍性,以及被熊蜂叮咬后植物在分子水平上的变化。因为气候变化可能会通过改变植物开花、昆虫冬眠和迁徙的时间,颠覆授粉生物和植物之间微妙的同步关系,了解上述问题有助于更好地预测熊蜂未来的存活能力。“随着气候变化,从根本上说,环境会变得越来越不可预测,但我们发现的现象可能会缓解气候变化造成的破坏。”梅舍尔说。

(据环球科学)



视觉中国供图

■ 消息站

澳科研机构研发出
一种3D打印血管支架

新华社(记者岳东兴 白旭)澳大利亚联邦科学与工业研究组织近日发布公报称,该机构科研人员研发出一种自膨胀3D打印血管支架,可以根据患者血管特点定制,从而更好地治疗外周动脉狭窄等疾病。

公报说,治疗外周动脉狭窄等疾病时常常要用到血管支架,但是人们往往只能在市场上已有的支架中选择,尽管这些支架有各种型号,还是经常会有与患者血管符合程度不高的情况。

澳联邦科学与工业研究组织研究人员开发出一种3D打印技术,可用于生产自膨胀镍钛合金血管支架。由于镍钛合金具有“形状记忆”特点,对压力和热量敏感,在3D打印时需要精确设计其几何形状。研究人员使用一种名为“选择性激光熔化”的工艺,使得打印出的镍钛合金支架具备能用于血管内的超细网状结构等特点,将其送入血管后可根据需要扩展。

研究人员认为,根据患者特点定制的3D打印镍钛合金血管支架,可更好地帮助患者恢复健康。医生可以在医院等现场指导打印出这种血管支架,还可以节约库存支架等方面的费用。