



全球变暖如何影响海洋生命？

海洋缺氧区的出现是正常现象。但近年来,人类活动对海洋生态造成了干扰。无论海洋缺氧区面积扩大或缩小,都会打破海洋生态系统原有平衡,产生负面影响。全球变暖对海洋缺氧区的影响,是近年来科学家们孜孜以求的前沿课题。

什么是海洋缺氧区?其形成机制是什么?全球变暖是如何影响海洋氧气条件的?海洋缺氧区大小的变化对海洋生物、海洋生态系统有什么影响?

A 海洋缺氧区指溶解氧浓度较低的海域

什么是海洋缺氧区?首先需要理解什么是溶解氧。

“溶解氧就是溶解在水中的氧气。”中国海洋大学环境科学与工程学院副教授、中国海洋大学海洋碳中和创新研究中心副主任冯玉铭解释说,“在正常海域中,水体中溶解氧的浓度一般为每升7毫克或8毫克,甚至更高。”

“当水体中溶解氧的浓度长期低于每升2毫克时,这片海水区域即被称为海洋缺氧区或海洋低氧区。如果溶解氧的含量继续降低,长期维持在每升0.5毫克标准以下,我们则认为这片海域属于极度缺氧区或无氧区,好氧生物就无法在这片海域生存了。新研究中提到的海洋缺氧区即是溶解氧含量长期在每升0.5毫克以下的海域。”冯玉铭说。

海洋缺氧区又包括近岸海域缺氧区和广阔大洋缺氧区。有研究认为,近岸海域缺氧区主要源于快速增长的人类活动。人类生产和生活排放出的氮、磷等污染物会通过各种途径汇入海洋。“氮、磷污染物中含有海水中浮游植物生长所必需的营养元素。它们的增多就好比是给海水中的浮游植物‘施肥’,浮游植物在这些‘肥料’的刺激下快速生长并大量繁殖。当过度繁殖的浮游植物和以浮游植物为生的其他浮游生物死亡后,其尸体会沉入海底,在微生物的作用下发生矿化,矿化过程将消耗大量的氧气。”冯玉铭告诉记者,尤其是水下低光、弱光甚至无光层,无法靠光合作用补充被消耗的氧气,耗氧速度更快,水体在几周甚至几天内就可能缺氧。因此,在近岸海域缺氧区,缺氧现象发生在海水的底层。

“不同于近岸海域,广阔大洋的缺氧现象大约存在于海面下200米至1000米的中层海水中。这一区域的表层、下层海水中的氧气含量都很丰富,唯独中层海水形成一片缺乏氧气的‘空腔’。”冯玉铭表示。

B 全球变暖会导致海洋缺氧区形成

一般来说,海水温度越高,能够溶解的氧气就越少。因此,全球变暖会为海洋缺氧区的形成“推波助澜”。此外,全球变暖导致海水表层增温更高,而深水的增温更慢,这会使海水上下层的层结更强,不利于表层和深水区的物质交换。氧气向下的输送会更加困难,让海洋缺氧更加严重。

大洋环流也是导致海洋缺氧区的重要诱因。“洋流将上层富含氧气的水带向海洋中层和底层,这一过程类似于抽油烟机的的工作过程,也被称为海洋通风。在全球变暖的背景下,海洋通风整体上是减弱的,因此更少的氧气被带入到海洋内部。”冯玉铭解释说。

冯玉铭表示,生物地球化学过程也会对海洋中氧气的含量产生影响。变暖的海水会使微生物耗氧分解有机物的速率加快,促进海洋中氧气的消耗,从而导致海洋缺氧区的扩大。

海洋缺氧区扩大会对海洋

生物和海洋生态系统造成什么影响?“溶解氧含量的多少,会对生活在海洋中的好氧生物产生巨大影响。”冯玉铭介绍,海洋缺氧区的溶解氧含量接近于零,对于生活在海洋中的好氧生物而言,这样的海域无异于生命的禁区。

海洋缺氧区缩小,会对海洋生物、海洋生态造成影响吗?冯玉铭表示,一般来说,含氧量越高,就越容易促成生物繁殖和生物体型的扩增。这在古生物学上存在很多支撑证据。但这是一个长期的过程,短时间内作用并不显著。

“过于限制缺氧区的存在会严重影响地球氮循环,导致厌氧的反硝化过程被遏制,使得海洋氮营养收支平衡失调,这可能造成严重的海洋生态系统崩溃。可见,海洋中的物理和生化反馈过程之间是彼此紧密相关的,很多复杂机制会给出我们反直觉的结果。”冯玉铭解释说。

C 新研究揭示历史上海洋缺氧区缩小原因

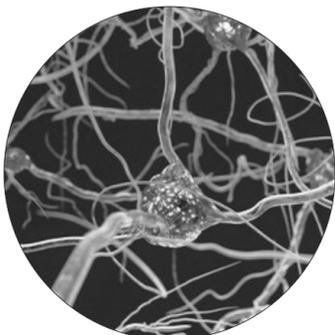


新研究中,科学家团队通过对有孔虫氮同位素研究表明,在出现于1700万至1400万年前的中中新世气候适宜期(MMCO)和出现于5300万至5100万年前的早始新世气候适宜期(EECO)这两段海洋温暖期,东热带北太平洋水柱中的反硝化作用大大减少。这意味着,在历史上的这两段温暖时期,海洋中的氧气是充足的。

在新研究中,科学家团队还发现,在MMCO和EECO两段暖期,高纬度和低纬度之间的温差

比现在小很多。全球变暖和高低纬温差减弱都有助于减弱热带风,从而减少富含营养盐的深层海水的上涌,这导致海水表层生物生产力降低,因此,沉入深海的浮游生物的尸体相应减少,矿化作用减弱,无需消耗更多的氧气,从而缓解了缺氧的趋势。

新研究还提出了另外一种可能性:在历史上漫长的温暖时期,南大洋表层水与深海之间的交换水(深海倾覆)可能加速,从而导致整个海洋内部含氧量增加。”(据《科技日报》)



蝾螈脑再生研究:

给人脑再生带来了新希望

说,利用蝾螈可近乎完美修复受损大脑的这一特性。

本研究首先发现了介导蝾螈大脑损伤后再生的关键“种子”细胞——一类不同于大脑成体神经干细胞,但与发育早期干细胞状态非常相似的亚群。进一步通过比较脑再生以及发育过程中的干细胞分化路径以及相应的分子调控网络,发现再生过程实际上是脑发育的重现。即蝾螈在大脑再生的过程中,能够实现神经干细胞的返老还童,进一步通过与胚胎时期大脑发育相似的细胞及分子机制修复再生损伤的大脑。

人体的多种器官大都是在胚胎早期经历发育的过程形成的。随着年龄的增长,意外或者疾病的发生均可导致器官功能损害及衰竭,是危害人类健康的一个重大因素。人体包括大脑在内的多数器官的再生修复能力非常弱,是否能够通过人工干预的手段在受损器官的原位启动修复?

基于目前的研究结果,课题组下一步的研究目标是,如何在包括人类在内的哺乳动物体内实现大脑再生。其中涉及大脑“种子”细胞的激活以及关键因子的导入,从而打开人



墨西哥钝口螈。

类大脑再生的开关。最终的研究计划的成功实施将有望制定新的治疗方法,用于改善大脑疾病患者的临床康复——即实现人类大脑再生修复。同时,课题组目前开展的蝾螈多组织器官再生机制的研究工作,也有望在借鉴到改善人类其他组织器官再生策略的制定。

费继锋教授和墨西哥钝口螈(一种实验室常用蝾螈种属)已有20多年的缘分了,在国外留学期间,他先后师从德国马克斯普朗克分子细胞生物学与遗传学研究所所长Wieland Huttner教授以及德国德累

斯顿再生治疗中心所长Elly Tanaka教授。归国后,费继锋在国内建立了世界领先的以墨西哥钝口螈为模型研究组织器官损伤再生的独特实验平台。近年来,与Tanaka教授等多个研究团队合作,解析了墨西哥钝口螈全基因组,是目前人类所测序的最大动物基因组之一。目前,实验室主要利用所构建的一系列技术体系,结合蝾螈中枢神经系统的再生优势,集中攻关中枢神经系统再生修复机制,将研究成果与临床需求紧密结合,希望能够有助于早日开发出改善人类大脑再生的有效药物。(据《光明日报》)

新知

人在清醒时大脑也会“放空”

最新研究表明,一个人在清醒时走神是一种自然现象——即使有时候这种现象十分恼人。

欧洲研究人员开展的大脑成像研究挑战了人类大脑会不间断思考的观念,并指出“大脑放空”是一种独特的精神状态,此时的大脑基本上处于离线状态:一种类似于深度睡眠的模式,只是出现在人醒着的时候。

发表在美国《国家科学院学报》周刊上的这项研究结果表明,人的思维是无法持续“流动”的。

这项研究的首席研究员雅典娜·德梅齐博士称:“在自发性认知研究领域,大脑放空是相对较新的一种精神状态。该研究开辟了激动人心的新路径,让人能了解清醒时大脑放空背后的生物学机制。睡眠和清醒的界限或许并没有看上去那么泾渭分明。”

该研究团队称,由于大脑活动在持续且迅速地发生变化,要确认大脑放空的具体特点,就需要使用

强有力的分析方法。

他们重新分析了此前收集的一组数据。当时,几十名健康的参与者在接受头部磁共振成像检查时,被要求在几个选项中选择与自己最为接近的精神状态。研究人员发现,与其他精神状态相比,大脑放空的情况鲜少被报告,且随着时间的推移很少反复出现。

科学家们发现,在思维受抑制或大脑放空时,大脑中的所有区域都在同时进行相互交流。而这种大脑模式还具有“全脑功能性磁共振成像信号振幅较高”的特征,标志着“皮质唤醒水平较低”,类似于深度睡眠模式。

研究人员称,这可以解释人为何会因大脑无法区分信号而不能报告精神状态——也表明,所谓的“无法报告的瞬时精神事件”可以在人清醒时发生。研究人员说,这项研究为进一步探索大脑放空现象背后的机制铺平了道路。(据新华社)

史上最大来袭小行星出现在20亿年前

导致恐龙灭绝的小行星并非地球历史上最大的来袭小行星,最新研究显示,20亿年前撞击地球的一颗小行星可能更大,直径在20至25公里之间。

该小行星撞击地球形成一个巨大陨石坑,被命名为弗里德堡陨石坑,位于南非约翰内斯堡西南约120公里处,现直径约为159公里。它比墨西哥尤卡坦半岛的希克苏鲁伯陨石坑要小,后者直径约180公里,是6600万年前白垩纪末期撞击地球的小行星形成的,它导致了恐龙灭绝。

但是撞击坑随着时间的推移会慢慢腐蚀,这使得它们变小。最新的估计表明,弗里德堡陨石坑在20亿年前形成时,直径最初为250到280公里。因此,尽管比今天的希克苏鲁伯陨石坑要小,但弗里德堡陨石坑仍被认为是地球上最大的撞击坑。

这项研究发表在日前出版的《地球物理研究杂志:行星》上,研究人员重新计算了弗里德堡小行星的

大小,发现这块破坏性的太空岩石可能直径在20到25公里之间。该研究的第一作者娜塔莉·艾伦是美国约翰斯·霍普金斯大学物理和天文系的博士生。根据对弗里德堡陨石坑原始大小的修正计算,新的研究表明,弗里德堡小行星可能是6600万年前那颗“恐龙杀手”的两倍左右,后者直径约12公里。该研究报告的作者说,弗里德堡小行星的移动速度可能更快得多,所以它的影响会更严重——可能是地球历史上最大的一次能量释放事件。

与希克苏鲁伯陨石坑不同,弗里德堡陨石坑未留下大规模物种灭绝和森林火灾的相关历史记录,这是因为20亿年前地球上仅有单细胞生命形式,不存在树木,但这次碰撞对全球气候的影响可能比希克苏鲁伯碰撞事件更广泛。不过,由于撞击事件发生在很久之前,缺乏证据表明小行星对地球产生的碰撞影响。

(据《北京日报》)

远紫外线LED灯 能杀菌且对人体无害



紫外线杀菌灯在消灭细菌和病毒方面十分有效,经常被用于医院消毒操作,同时,这种LED灯非常节能。然而,传统LED灯产生的紫外线在一定范围内会破坏DNA,因此并不建议在人类周围环境使用。据国外媒体报道,日本理化研究所物理学家最新设计一款高效LED灯,它能在远紫外线窄波段内发光,既能消毒,又对人体无害。

杀菌LED灯通常是由铝、镓和氮制成,通过增加铝含量,该LED灯可在人类安全的波长范围内工作,但之前科学家使用该方法却导致杀菌效果大幅下降。为了解决该问题,日本理化研究所科学家制造了一种设计更复杂的LED灯,采取夹层结构设计,每层都含有不同比例的铝,此外,还添加少量硅和镁。

研究人员称,这款LED灯将对控制病毒传播十分有效。(据《北京日报》)

大闸蟹为何能断肢再生?

记者从上海海洋大学获悉,由该校科研团队牵头的中华绒螯蟹基因组与断肢再生研究取得突破,相关成果近日发表于国际学术期刊《科学进展》。

中华绒螯蟹俗名大闸蟹,是我国高经济价值的水产甲壳动物,产业规模庞大。科研人员介绍,断肢现象在中华绒螯蟹养殖过程中较为普遍,尽管这一蟹种具有断肢再生能力,但再生的肢体与正常生长的相比有显著差异,断肢再生后的成蟹大多售价低廉,给养殖户造成损失。因此,揭开中华绒螯蟹断肢再生的基因秘密,对其科学育种、优化养殖技术等均有重要意义。

中华绒螯蟹染色体数目多、基因组重复序列高,长期以来存在基于基因组组装难题,而这又是下一阶段研究工作的基础。上海海洋大学科研团队联合中外研究人员,利用第三代测序、高通量染色体构象捕获等技术,进行了长江水系中华绒螯蟹的全基因组测序和组装,最终获

得染色体水平的精细基因组图谱,共鉴定出20286个蛋白编码基因。

在此基础上,科研人员进行比较基因组学分析,通过对断肢再生不同发育时期的比较转录组和基因共表达分析发现,Innexin基因家族在中华绒螯蟹断肢再生的早期发挥了重要的分子信号传导作用,其中Innexin2基因通过引导下游基因发挥作用,介导了中华绒螯蟹的断肢再生过程。

研究还发现,在中华绒螯蟹变态、再生的生物学过程中,SMYDA基因家族发挥着重要的表观修饰作用。据介绍,我国水产养殖已从传统的表型育种发展到分子育种,该研究为中华绒螯蟹的分子育种提供了重要的基因组资源和平台。“一方面,通过后续品种改良,减少断肢现象的发生;另一方面可以帮助提升中华绒螯蟹养殖技术,使养殖户在面对断肢现象时采取更及时、科学的干预。”上海海洋大学科研团队负责人王成辉教授说。(据新华社)