

视觉中国



# 扔掉的塑料,正在被你吃下去

本报记者 李禾

最近,微塑料再次引发关注。美国领导的一个科学家小组在北极钻取的冰芯中发现了

微小的塑料碎片;在北极地区的积雪里,也检测出了相当数量的塑料微粒……日益严重的微塑料污染已到达地球最偏远的地区,给人们敲响了警钟。

## 小小塑料颗粒无所不在

微塑料是指直径小于5毫米的塑料碎片或颗粒,有片状、线状或块状等很多形态。由于化学性质稳定,可以在环境中存在数百年至几千年,微塑料成为了一类新型环境污染物。

海洋是微塑料污染的“重灾区”。国家海洋环境监测中心副主任王菊英说,就目前的报道和研究来看,不管是在表层海水,还是海底沉积物中,近岸、大洋和极地中都发现有微塑料的存在。

我国从2016年开始对海洋微塑料进行监测,《2018年中国海洋生态环境状况公报》显示,渤海、黄海和南海监测区域表层、水体中微塑料平均密度为0.42个/立方米,最高为1.09个/立方米。

微塑料充斥的不仅是海洋。发表在《自然·地球科学》杂志上的研究成果显示,微塑料可以通过大气,到达远离初始排放源的区域,甚至一些原始地带。科学家戴昂尼·艾伦及同事对法国比利

牛斯山脉一处偏远山地集水区进行了为期5个月的考察。在他们采集的大气样本中,发现了大量微塑料,测量所得的微塑料日沉积率为365个/平方米。大气模拟表明,这些塑料微粒是通过大气从至少100公里外输送而来的。

不只是海洋和天空,人体内也同样发现了微塑料。奥地利的一项研究确认,人体内发现了多达9种不同种类微塑料。近年来,研究者们相继在牡蛎、贻贝和鱼类等食物中,饮用水、海盐甚至蜂蜜中都发现了微塑料。以全球平均食盐摄入量计算,一个成年人每天摄入10.06克的盐或等量替代品,那么一个成年人一年约摄入2000个微塑料。易兰是一家知名环保组织的塑料污染项目经理,曾参与食盐微塑料调查。她说:“我们所呼吸的空气、饮用的水、所吃的食物中都有微塑料的身影,它早已无处不在。”

## 对环境和健康影响不容小觑

中国科学院海岸带环境过程与生态修复重点实验室、中国科学院大学资源与环境学院共同发表的论文《海岸环境中微塑料污染及其生态效应研究进展》显示,海岸环境中的塑料微粒来源非常复杂,既有河流、排污、垃圾堆放等陆源输入,也有来自海洋漂浮垃圾随洋流和潮汐的输入。微塑料可以随着河流一路进入海洋,对沿途的水生态系统造成影响。

从陆源看,污水大量排放以及垃圾堆放等是微塑料的主要来源之一。一些洗涤剂、生活护肤

以及工业原料等工业品中含有大量的微塑料成分,其粒径小、密度低,不易从污水中分离或去除,会随污水一起排到环境中。研究表明,在日常清洗衣物过程中,每次清洗可产生1900多个微塑料进入废水中,单位体积废水中的微塑料量级可达100个/升以上。

易兰说,根据微塑料来源,可分为原生和次生微塑料。原生微塑料是指那些制造出来时,体积就很小塑料片/粒,如牙膏、磨砂洗面奶等日用品中的柔珠。初步计算,一支普通深层净化洁面

乳有多达36万个塑料微粒,市面上常见的一瓶磨砂啫喱中含有高达10.6%的塑料微粒;次生微塑料是指那些暴露在海上或海中的塑料垃圾,在光照、风力和洋流的共同作用下分解而成的塑料碎片。

2016年,联合国环境大会就把微塑料与全球气候变化、海洋酸化等并列为全球性重大环境问题。微塑料对生态系统和人体健康的影响如何?王菊英说,目前还在研究中,“但我个人认为,其潜在影响不容小视。微塑料的粒径小于5毫米,还可以继续分解成更小的颗粒,对人体健康的影响需要引起大家关注。”

据研究,进入不同环境的微塑料可通过物理、化学和载体作用对生态系统和人体健康产生影响。微塑料的物理和化学作用指进入有机体的微塑料,通过对生物体产生机械损伤、堵塞等物理作用,以及释放增塑剂等有毒化学物质,直接影响生物的生长和繁殖的过程;载体作用是指释放到环境中的微塑料,通过富集环境中的有害化学物质和

生物群落,对生态系统产生负面影响的现象。

《海岸环境中微塑料污染及其生态效应研究进展》显示,收集17个国家和地区海岸水体中100多个塑料微粒发现,其表面除了吸附有机污染物外,还会吸附金属元素、纳米颗粒等。研究还发现,聚乙烯型微塑料对多环芳烃的吸附要高于聚丙烯型。

不过,做人体健康影响研究,必须要找到一个对照组。摆脱塑料污染运动(BFFP)全球协调人旺·赫尔南德斯说:“大家都非常关心微塑料对健康的影响,实际上做这样的研究是非常困难的,因为现实中想要找到一个人没有塑料暴露,或体内不含塑料是非常困难的,我们确实生活在塑料的时代。”

尽管目前还没有具体案例明确指出微塑料对人体健康的影响和风险,但是世界卫生组织近日发布《饮用水中的微塑料》分析报告,呼吁对大自然中的微塑料及其对人类健康的潜在影响展开更多深入研究。

## 从源头减少塑料使用才是解决之道

在环境中,微塑料为何会如此普遍?主要原因是塑料耐用、低成本、可塑性强,被广泛使用在工业及日常用品中;塑料无法生物降解,只会碎裂成更小的塑料碎片,我们平时使用的塑料袋、矿泉水瓶、瓶盖及泡沫塑料饭盒、杯子等都是微塑料的主要来源。

那该如何减少微塑料对食物链、环境等的影响?据统计,海洋中80%的塑料碎片来自陆源污染,进入到海洋的塑料有94%最后沉降到海底,海面上漂浮可见的塑料仅是海洋中塑料污染的冰山一角。因此,打捞漂浮在海面的或是清除海滩上的塑料垃圾,都无法从根本上解决微塑料污染,从源头上减少塑料的生产和使用,防止陆地上的塑料垃圾进入海洋才是微塑料问题的根本解决之道。

王菊英说,我国近期发布实施的《农业农村

污染治理攻坚战行动方案》,明确提出了地膜回收要求,就是希望从源头上防止陆源塑料垃圾入海。“还要加大对社会各界参与垃圾分类的支持力度,加强塑料垃圾的回收和资源化利用;提升公众意识,转变消费习惯,减少一次性塑料制品的使用等。”

易兰说,企业应负起社会责任,承诺立即减少并最终逐步淘汰一次性的塑料包装和物品;重新设计产品和包装,通过技术创新、商业模式创新、投资解决方案等方式从源头减少使用一次性塑料制品。同时,政府应尽快推行生产者延伸责任制度,要求企业承担相应的环境成本,从源头设计环境友好产品;推行包装押金制,推动商家与消费者配合实现资源妥善回收利用,并确保企业根据法律法规,执行可持续性的替代方案。

# 深入地下2400米的实验室能干啥

——在“世界最深处”探寻物理奥秘(下)

## 第二看台

本报记者 盛利

雅砻江,金沙江最大的支流,发源于青海省境内的巴颜喀拉山南麓,自西北向东南逶迤而来,当雅砻江奔流至四川省凉山州境内时,汹涌的雅砻江被巍峨的锦屏山截住了去向,江流被迫转弯,形成了150公里壮美的大河湾。目前世界最深的地下实验室——“中国锦屏山地下实验室”,就隐藏在雅砻江边锦屏山2400米的地下。目前该实验室已进入二期建设。

这座世界最深的地下实验室主要进行的前沿物理实验有哪些?即将开展的暗物质直接探测,无中微子双贝塔衰变实验和核天体物理等前沿实验将如何进行?日前科技日报记者采访了相关专家。

### 探寻暗物质“影子”

清华大学工程物理系教授岳崑说,暗物质是既不发射光、也不吸收和反射光的物质,占宇宙物质总质量的80%—90%。国际上的暗物质探测研究主要有直接探测、间接探测、加速器产生等3种研究方法,其中暗物质直接探测实验是最直接准确的暗物质探测研究手段。

在暗物质直接探测中,国际上总体分为两大类

实验:第一类是针对10兆电子伏特以上重质量暗物质的实验,其代表是基于惰性元素氙或氙的气液二相直接探测实验,比如美国的LZ、欧洲的XENON、上海交通大学牵头的PandaX液氙实验组,以及美国的DarkSide液氙暗物质实验组。该类实验最大特点是探测器单体质量大(已经达到数吨级,未来计划达数十吨)、本底水平低、对暗物质有极佳的探测灵敏度。第二类是针对10兆电子伏特以下轻质量暗物质直接探测的实验。其中的代表是超低温量能器实验以及点电极高纯锗实验,超低温量能器实验的典型例子是由美国领导的基于极低温量能器技术的SuperCDMS实验,以及由欧洲主导的基于极低温CaWO<sub>4</sub>量能器技术的CREST实验;点电极高纯锗实验的典型例子是由清华大学领导的基于阵列式点电极高纯锗探测器技术的CDEX实验。

岳崑说,在锦屏山地下实验室,清华大学牵头的CDEX实验合作组将在容积约为1700立方米的大型液氮恒温器中,利用极低能量阈值的高纯锗探测器开展10兆电子伏特以下的轻暗物质粒子的直接探测研究。暗物质粒子与探测器中的锗原子核发生“碰撞”,探测器会记录反冲锗原子核的能量,经过长达几个月到几年的实验数据积累,我们可以获得暗物质粒子在高纯锗探测器中的能谱,从而寻找暗物质粒子乃至研究其性质。

同时,上海交通大学牵头的PandaX实验合作组将在容积约为4500立方米的纯净水池中,利用气

液两相氙探测器开展10兆电子伏特以上的重暗物质粒子的直接探测研究。

### 确定中微子质量排序

原子核中两个中子变成两个质子的衰变叫双贝塔衰变。双贝塔衰变过程发射两个贝塔粒子的同时会伴随两个中微子的产生,这已被实验证实。而无中微子双贝塔衰变是指不伴随发射中微子的双贝塔衰变过程,可以通过寻找该过程对中微子是否为自身的反粒子做出判断,并对三种中微子质量排序。

清华大学工程物理系副教授马豪说,无中微子双贝塔衰变实验主要包括基于锗-76的高纯锗实验,如欧洲的GERDA、美国的Majorana和清华大学牵头的CDEX实验;基于氙-136的液氙或气氙实验,如欧洲的NEXT、美国的nEXO和上海交通大学牵头的PandaX实验;以及基于碲-130的极低温实验。

“目前国际竞争非常激烈,未来五到十年是发展大型无中微子双贝塔衰变实验装置,开展研究确定中微子质量排序的关键期。”马豪说,GERDA、Majorana和我国的CDEX等已经合作成立了面向未来吨级高纯锗双贝塔衰变实验的LEGEND合作组,开展高纯锗探测器技术以及锗材料同位素纯化工作,推动下一步的大规模国际合作。目前在国际上,加拿大斯诺实验室和我国锦屏山地下实验室的岩石覆盖深度能够更好地满足LEGEND实验的宇宙射

线本底需求,这一大型国际前沿项目有望落户锦屏山。此外,上海交通大学与国内外的科学家联合开展高压气态测量双贝塔衰变实验的关键技术预研;复旦大学研究组计划采用基于钼-100同位素的钼酸铯探测器开展研究;华中师范大学研究团队计划采用基于碲-82同位素的气体六氟化碲时间投影室探测器开展研究。

同时,该地下实验室还将在核天体物理科研领域发挥作用。

“核天体物理是核物理与天体物理融合形成的交叉学科,主要研究宇宙中各种化学元素的起源以及核过程如何控制恒星的演化及结局。”马豪说,在国外,意大利格朗萨索地下实验室的LUNA实验组,利用静电加速器在实验室中再现星体内部发生的反应,在质子-质子链式反应和碳氮氧循环中的关键反应截面测量方面成果显著。英国Boulby地下实验室提出了建设3兆电子伏特静电加速器的ELENA计划;西班牙LSC地下实验室提出了CU-NA核天体物理计划。在国内,中国原子能科学研究院牵头的JUNA实验组,计划在锦屏山地下实验室二期中重现并研究恒星演化中的核过程和宇宙中如何合成较重的化学元素,实验室本底水平和加速器装置参数均优于LUNA实验,能够开展LUNA无法完成的核天体物理中一系列重要反应的直接测量工作,并将测量能量范围推进到天体物理感兴趣能区,预期获得更好的测量精度。

## 新知

### 土壤微生物里也有“超级英雄”

每一克土壤里就有数十亿微生物存在,当土壤里的空间和营养不足时,微生物们便开启“适者生存模式”,有的能够固氮,有的则能降解有机污染物,帮其他羸弱的微生物存活下去。近日,科技日报记者从南京农业大学获悉,国际著名综合性期刊《Nature Communications》在线发表了该校资源与环境科学学院土壤微生物与有机肥团队,有关土壤微生物群落装配和生态功能影响机制的研究成果。

由于土壤微生物的种类复杂,又难于培养,长期以来,人类对土壤微生物的多样性及其生态功能认识不深,只能用“黑箱”来概括。

近年来,土壤微生物多样性的重要生态功能、多样性损失,以及对生态系统的威胁,逐渐引起各国政府和许多国际组织的重视。

论文的第一作者、南京农业大学资源与环境科学学院副教授荀卫兵,针对农田土壤的微生物群落,用“微宇宙”培养结合宏基因组测序的方法,监测到微生物群落的功能基因组成。

研究发现,土壤微生物群落中的“特异性”功能,是决定群落装配过程的关键,也是维持微生物群落稳定的重要基础。所谓“特异性”功能,就是仅由少数微生物功能群“持有”的功能,如土壤氨氧化过程、有机污染物降解等功能。

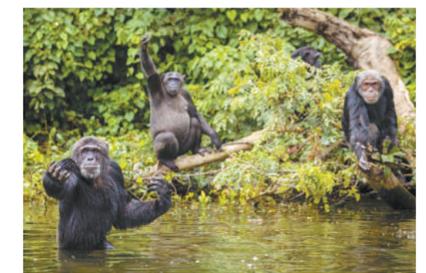
他介绍,研究人员将微生物的“种子”放到土壤里繁殖,此时的营养和空间位充足,微生物随机生长、繁殖、死亡,群落遵循随机装配过程。但当土壤所能容纳的微生物群落数量达到上限时,空间和营养条件受限,微环境的pH值、含水量、养分含量等都会变化,环境选择压力增加,微生物们生存堪忧,这时,只有土壤微生物多样性较高、能够“持有”和“表达”更多“特异性”功能时,群落才能适应环境。

荀卫兵举了个例子,例如固氮微生物,当土壤中有有效氮元素不足时,它们能把空气中的氮气变成微生物可以利用的氨态氮,为其他微生物和植物的生长提供氮源。又例如农田中有农药或者重金属残留,有些微生物能降解有机污染物或者钝化重金属离子,可以使其他类群免受毒害作用。土壤中持有“特异性”功能的微生物,就像“超级英雄”一样,在微生物群落面临危机时挺身而出。

在荀卫兵看来,该研究提出的“特异性”功能微生物多样性,在影响土壤微生物群落装配过程和维持土壤生态系统服务功能中的重要作用,对破译土壤微生物多样性和系统生态功能之间的关系,具有重要的科学意义。(金凤)

## 趣图

### 胆大无忌 黑猩猩面对镜头伸爪讨食



摄影师日前前往乌干达恩加姆巴岛的猩猩保护区游览,偶遇一群热情的黑猩猩。画面中,这群大猩猩看上去像是一家人,它们当时正在河边东张西望,看到有人类拿着相机对着自己时,这些家伙无比兴奋,其中一只胆肥的猩猩还试图趟水过河,朝着镜头伸出黑爪仿佛在说:“拍照可以,先交出好吃的!”

### 纵情嬉闹 美洲豹兄弟上演高难“杂技”



摄影师近期在肯尼亚桑布鲁自然保护区中拍摄照片,捕捉到一对美洲豹兄弟打架的有趣画面。画面中,两只美洲豹一开始在灌木丛中一起玩耍,突然它们在石头上开始厮打起来,两只兄弟打架的动作夸张得像是演杂技,一只在空中猛扑另一只的尾巴,甚至还跳到另一只的身上。

(本版图片除标注外来源于网络)