



# 社区“碳普惠”和低碳城市

姚丽萍



本周,2024ESG(环境、社会和公司治理)全球领导者大会将在上海举行,大会关注焦点之一是绿色低碳。

近年来,从地方立法到社区实践,上海以“碳普惠”激活无废城市细胞,让低碳城市的成长之路充满创意与活力。

在上海,低碳城市的养成,两部地方立法,功不可没。2019年7月1日,《上海市生活垃圾管理条例》实施,推行生活垃圾分类制度,如今垃圾分类已成申城生活新时尚。今年6月5日,世界环境日,《上海市无废城市建设条例》实施,这是全国首部无废城市建设地方立法。从垃圾分类到无废城市,引导激励公众参与,正是两部地方立法鲜明的价值取向;而申城基层社区也以多元、多样的“碳普惠”实践,不断探索解答绿色低碳的时代之问。

一个社区“碳普惠”典型案例是,装修垃圾智能回收。

迄今,申城众多商品住宅小区房龄超过20年,房子旧了,重新装修,大量装修垃圾随之产生,小区环卫成问题。五里桥街道春江小区,一个房龄40年的售后公房小区,原卢湾区内最早建成的动迁安置高层住宅。老小区探索垃圾分类精品示范,核心关键靠什么?科技!去年以来,小区垃圾回收实施一系列智能化改造。其中,具有自主知识产权的组合式装修垃圾回收箱,让投放、运输有序衔接,形成“线上管理+线下服务”的社区服务模式,实现了装修垃圾“不落地”,环境友好度大大提升。

一年来,“春江式”装修垃圾智能回收箱进入申城众多小区;同时,生活垃圾智能回收柜,作为集垃圾分类、压缩、存储、运输和回收于一体的高科技产品,源头减量,提高资源利用率,不少老人因此学会了使用手机小程序,扫描回收箱二维码,回收、积分,两

不误。实践表明,即便老旧小区,借助高效社区治理搭上智能化“科技快车”,便能以绿色科技改变生活,实现垃圾源头减量,便捷、高效、无障碍。

一个社区“碳普惠”新场景是,专项回收活动走进小区。

依据《上海市无废城市建设条例》,本市探索建立“碳普惠”机制,开发具有针对性的碳减排项目和场景,将单位或者个人的减碳行为进行量化并赋予价值,运用商业激励、市场交易等方式,引导公众参与无废城市建设。

迄今,在申城社区,废弃物回收活动要实现——从处理一件事到解决一类事,构建起常态化的长效回收机制。众多社区组织开展“僵尸车”专项回收活动,“沪尚回收”等回收主体企业主动进入小区有偿回收,增强广大居民资源回收再利用的环保意识,倡导可持续发展的绿色生活理念,发动更多居民参与,共同营造宜居社区。

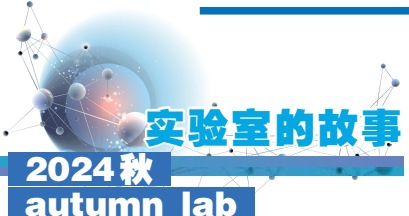
此外,垃圾箱房升级换代,也正在成为

社区“碳普惠”的新趋势。

最近一年,以百年南昌路为代表,不少社区启动垃圾箱房升级焕新,让垃圾箱房彻底告别“脏乱差”,一跃成为新风景。如果说,垃圾分类1.0普及“四分类”,申城进入生活垃圾无害化、减量化、资源化起步阶段;那么,垃圾分类2.0就是以“高质量发展、高品质生活”为目标导向,从最贴近居民生活的垃圾箱房入手,以形象之变、功能之变带动治理效能之变。

一个目标是:持续提升社区源头投放环境,让垃圾箱房便利化、智能化、景观化,鼓励市民热情参与社区治理,共同践行低碳绿色生活,形成垃圾分类、社区共治良好氛围。

时至今日,绿色低碳已是全球治理共同话题。在申城,当众多街区、社区、小区积极依法参与无废城市建设;当新时尚变成新风景,更多资源、更多力量有序参与基层治理,治理效能也将因此提升;绿色、无废、低碳城市,久久为功,未来可期!



中国科学院分子细胞科学卓越创新中心,科研人员正在切割涡虫  
本报记者 陶磊 摄



科研人员在实验室



扫码看视频

涡虫强大再生能力从何而来?能否运用到人体?

## 科学家试图找出「永生」秘密

金秋十月,属于科学的年度高光时刻。今年的诺贝尔生理学或医学奖获得者,从“停止生长”的线虫出发,在微小RNA领域作出突破性贡献。线虫,也让数位科学家摘得诺奖桂冠。线虫有个“好兄弟”涡虫,和诺奖也有千丝万缕联系,还是地表“最强再生之王”,纵是“千刀万剐”,身体碎片也能再生出结构完整的个体。正是因为强大再生能力,正常饲养的涡虫几乎被认为是“永生”的。

秋日午后,记者跟随中国科学院分子细胞科学卓越创新中心研究员曾安,走进“再生实验室”。这里培育的数十万条涡虫,“祖先”都是曾安2019年回国时带回的第一条涡虫。涡虫的强大再生能力从何而来?涡虫如何感知自己丢失了哪部分的组织并完美再生?我们是否有可能将这种再生能力运用到人体中?在“再生实验室”,科研人员正努力破解这些奥秘。

### 碎片再生完整个体

传统动物分类学上,涡虫隶属于扁形动物门涡虫纲,广泛分布于世界各地。19世纪,美国发育学家哈丽特·伦道夫注意到了涡虫的强大再生能力。他发现经过切割的涡虫,身体每一部分竟都能重新发育为一个完整的个体。现代“遗传学之父”托马斯·摩尔根也对涡虫再生开展了近十年的研究,他将一只涡虫“千刀万剐”成了279个碎片,惊讶地发现涡虫的一些身体碎片依然能重新再生出结构完整的个体。

“然而,在发表了数篇论文后,摩尔根发现当时的技术手段无法深入地窥见再生的机理,于是转而研究果蝇,发现了染色体是生物性状遗传的本质,开启了遗传学的世纪。”曾安介绍。

他告诉记者,20世纪遗传学兴起后,凭借在研究基因调控机制方面的便利,以果蝇为代表的模式生物日渐“得宠”;而涡虫领域的研究者们由于缺乏遗传学手段,无法将研究深入到分子水平,无奈停下了脚步。转机出现在20世纪末,RNA干扰技术出现,曾安的博士后导师桑切斯教授将其引入了涡虫再生领域,并首次筛选了一些演化上保守的基因在涡虫发育再生过程中的功能,开创了涡虫再生研究的遗传学时代。“同样是在线虫中发现的RNA干扰技术,在2006年得到了诺贝尔生理学或医学奖的青睐。”曾安补充说。2006年,曾安一头扎进涡虫的广

阔天地。他发现,已知的“再生本领”里,无论是小鼠的视网膜神经节再生、线虫的运动神经元轴突再生,还是斑马鱼心肌细胞修复损失器官,都无法与堪称“逆天改命”的涡虫相提并论。

他坚定地利用分子手段解析再生原理的研究道路上走下去。2019年秋回国后,加入中国科学院分子细胞卓越中心带领研究组继续攻关涡虫再生。

### 多能干细胞是“开关”

显微镜灯光的照射下,曾安手持切割刀片,小心翼翼地把一条2厘米长的涡虫切割成数片,7天后,这些“碎片”就将长成全新的个体。

上海已入秋。走进恒温20摄氏度的涡虫培养房,倒也不觉清凉。亮堂的培养房里,整齐摆放着数十所“蜗居”,好多涡虫贴在生化培养箱的壁沿上。凑近瞧,涡虫背腹扁平,像一片小柳树叶,身体是黑褐色的,背面深,腹面则略浅;头的背面有两个黑色的眼点,而在腹面后约三分之一处,是涡虫的口。“它们吃小牛的牛肝,一小块牛肝就够实验室里涡虫的全部口粮了。”正在喂食的研究生说。

曾安介绍,涡虫是少数几种在胚胎发生后,仍能维持体内多能干细胞的生物之一。这个多能干细胞群能不断分化成所有三胚层来源的细胞类型,用于生长、再生和替换凋亡细胞。

“当涡虫受到损伤后,多能干细胞会迅速响应并迁移至受损部位,启动

分化进程,诱导新芽基产生。一周内,受损的涡虫就能重新长出新的神经、排泄、消化和生殖系统,甚至是整个大脑。”曾安告诉记者。

那么,成体多能干细胞是如何受到调控并起始分化成不同细胞类型的?这种多能性调控和组织器官再生机制之间的联系究竟是什么?在前期研究中,曾安领衔的研究组运用单细胞转录组测序技术鉴定并分离了涡虫中成体多能干细胞类群,并找到其分子标记TSPAN-1。科研人员把TSPAN-1+的单细胞移植到致死剂量照射后的涡虫体内,可以重建整个涡虫三胚层来源的所有组织和器官,显示TSPAN-1+细胞是其体内成体多能干细胞。这个工作发表四年后就进了美国大学生的教科书。

“我们近期的工作聚焦在涡虫细胞如何感知自身空间位置信息。类比到人身上,就是组织损伤后如何恢复原来器官的形态和空间位置。”曾安表示。

### “返老还童”或能实现

人体大部分组织或器官中都有干细胞的身影,它们参与组织内损伤细胞的更新和替换。

涡虫中,接近85%的基因与人类高度同源。不过与拥有“不死之身”的涡虫相比,人类只有少数器官具有非常有限的修复能力,并且这种能力还会随着年龄的增长而削弱。

“研究涡虫再生过程的分子机制,

揭示不同细胞如何帮助动物再生受损组织,有利于我们理解为什么高等生物丢失了这种能力。”曾安说。

同样有趣的是,涡虫除了“砍不死”,还“饿不死”——可以长期抵抗饥饿,并根据营养状况“自主切换”生长和去生长。曾安研究组成员说,当食物充足时,涡虫会一直生长到它们的最大体型;但在饥饿状态下,涡虫会通过缩小体积来维持自身稳态,饥饿数月后,一只完全成熟的2厘米涡虫,会收缩至1毫米甚至更小。

“这种长期抵抗饥饿的本领同样值得深入探究,‘去生长’很可能是逆转衰老的方式之一。”曾安表示,若能揭示这一调控机制并加以运用,古人靠炼制仙丹追求的“返老还童”或许可以靠小小涡虫来实现。

记者了解到,由于对涡虫再生的研究非常基础,属于冷门学科,产出的成果短时间内无法和转化挂上钩,因此国内开展涡虫研究的实验室和经费都非常有限,“研究涡虫,很多工具都要DIY!”幸运的是,中国科学院分子细胞卓越中心给了曾安“定心丸”,让他和研究组甘坐“冷板凳”,敢啃“硬骨头”,面向人民生命健康,真正做一些从零到一的原创新科学成果。“涡虫的再生和衰老这些基础的科学问题,可以帮助我们了解所有的物种,包括人类自己。”曾安总结说,我们对于人类自身的好奇和治疗疾病的努力,或许在此刻的自然界中都已有了答案。 本报记者 郟阳