



受访者供图

一袋生虫小米让他发现塑料降解的秘密

人物档案

杨军,生于1965年2月,北京航空航天大学化学学院教授,主要从事塑料生物降解、环境生物技术和水处理技术等方面的研究。

本报记者 操秀英

前不久,平时“闷头”搞科研的杨军高调了一把,走上了CC讲坛。在这个立志做中国版TED的公益讲坛上,这位北京航空航天大学化学学院教授讲了一个“虫子吃塑料”的故事,可他没料到自己会因此而“走红”。

“挑战不可能,虫子吃塑料”“祸害地球500年,20世纪最糟糕的发明,北航科学家用一条虫

“空窗期”下厨的意外收获

此前从事多年污水生物处理研究的杨军因为一袋小米开辟了一个全新的研究领域。没错,还是一袋生虫的小米。

“这个发现说明,男人一定要做饭。”杨军笑着说。

言归正传回到“生虫小米”,这个故事要从大飞机开始讲起。“2017年5月5日,中国自主设计研发、国际合作制造的C919大飞机首飞成功,而我发现‘虫子吃塑料’正是在2003年11月到2004年7月论证大型飞机项目期间的‘空窗期’。”杨军说。

原来,大型飞机项目是《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020年)》中部署的16个重大专项中的“重头戏”。时任北航科技处副处长的杨军担任了该项目的论证秘书组组长。

“从2003年11月到2004年7月,我们一直处在高强度工作状态,2004年春节,好不容易可以

十年潜心只为证实虫子“吃”塑料

虽然看上去塑料袋是被虫子吃掉了,但科学研究还需要扎实的论证。杨军开始指导研究生秦小燕做“蜡虫吃聚乙烯塑料薄膜”的实验。

“我们通过各种渠道购买和培养了蜡虫,通过解剖将其肠道内含物取出,接种于仅仅铺有聚乙烯薄膜的无碳培养基上。”杨军说。碳是维持生命的主要元素,如果不给蜡虫葡萄糖、淀粉等碳源,只给聚乙烯薄膜,蜡虫要么依靠聚乙烯进行代谢繁殖,要么因没有能量来源而死掉。

实验进行了28天,杨军和秦小燕通过电表

来治愈”……朋友圈被这些标题刷屏,杨军有些不适应。

塑料能被虫子“吃掉”?“白色污染”有救了?最基本的常识带来的疑问让杨军的演讲迅速成为热点。截至目前,杨军的演讲视频播放量近400万,创该平台直播播放量新高。

该演讲也让公众了解到这一被高分子材料领域专家、北京大学原校长周其凤院士评价为“世界级工作”的发现——虫子可以“吃”塑料。

休息几天,我就想着做饭。”杨军说,结果他在橱柜里发现一个塑料袋里的小米生了很多虫,袋子被啃了许多小洞,竟有蛾子飞了出来。

这些小洞寻常得就像砸在牛头上上的苹果,绝大部分人都见过。但博士毕业于清华环境工程专业的杨军,那时脑中却闪出了一个想法:虫子咬破塑料袋后,把塑料吃进去了吗?如果吃进去了,消化了吗?

“如果能证实虫子确实吃进塑料并且将其分解的话,这将是一个非常重要的发现。”杨军说。

因为,过去50年,全球塑料产量增长了20倍,累计产生了70亿吨塑料垃圾。但由于塑料本身的物理化学性质稳定,其自然降解至少需要500年。近年来,可降解塑料的问世大大提升了塑料的降解速度,但依然需要两到三年的时间。实现塑料降解是科研人员多年来的课题。

观察聚乙烯薄膜发现,蜡虫肠道内含物侵蚀并穿透了塑料薄膜。这意味着蜡虫的肠道微生物降解了塑料。

“在中科院微生物所用电表看到塑料薄膜穿孔时,我们师生激动地拥抱在一起。”时隔几年,回忆起那时的情景杨军依然很兴奋。

但他并没有着急发论文,“因为很多东西还没搞明白,科研急不得。这是一个‘金矿’,可以发掘出很多非常有价值的原创性成果。”他说。

彼时,他已离开行政管理岗位,结束了五年

多学术和行政“两肩挑”的生活,开始访问牛津大学学习基础研究,潜心研究起虫子,专心做一名学者。

“科研人员通常追求完美,讲究证据、严谨,而行政工作很多时候灵活性更大,我的个性更适合做科研。”杨军说,多年科技管理的经历让他拥有更广阔的视野,帮他跳出专业小圈子看问题。

回到科研上。到底是肠道内含物里的哪些关键物质分解了聚乙烯?杨军团队继续以聚乙烯为唯一碳源,60天富集培育分离出8种菌株,并最终通过抗拉强度试验选择了两种降解能力最强的菌株:阿氏肠杆菌和芽孢杆菌。

实验证明,这两种菌株的确可以靠“吃”塑料薄膜“活下来”。它们在聚乙烯薄膜上稳定增长,活性较强,可以侵蚀掉聚乙烯表面。通过这些实验,他们初步搞清了降解机制:将聚乙烯这种长链的C—C单键氧化断裂成为一个亲水的碳氧双键的羰基。

同时,杨军团队扩大调研范围,了解到有人

研究成果写进中小学教材

“我们一直认为,这个针对塑料污染的世界难题,经过了深入系统的研究,取得了突破性的成果。因此,我们投了学术期刊里最好的《自然》《科学》,以及美国科学院的院刊《PNAS(美国科学院院报)》。好消息是所有投稿很快就被送审,坏消息是最后都被拒了。”如今回想起来,杨军更像是在讲别人的故事,可当时这对做了十年的团队而言是不小的挫败。

“主要是因为材料科学的审稿人坚持认为塑料是不能被生物降解的,这个概念已经根深蒂固。”杨军说。

幸运的是,论文最后发表于环境科学领域顶尖期刊《环境科学与技术》,并在业界引起很大反响。中国工程院院士、清华大学环境学院教授钱易对此评价,这个发现是革命性的,揭示了细菌能利用过去被认为不可能生物降解的石油基塑料。

有意思的是,因为杨军的成果,美国已有20多家家庭农场开始用泡沫塑料养殖黄粉虫。其

研究结果也已进入多个国家的科学博物馆、中小学教材或者参考书。

回首过去的十几年,杨军说,除了感谢自己和团队的坚持,也很感激众多合作者的大力支持。“都说基础研究要甘坐冷板凳,但首先得有坐下去的环境。”杨军说,北京航空航天大学化学学院院长江雷院士对他的鼓励和坚定支持让他能走到现在,“十年没发文章,也没拿经费,他还能容忍我、支持我,江院士是一位具有洞察力和宽容胸怀的战略科学家”。

从基础研究到产业化造福人类,还有更艰难的路等着杨军去走。“接下来我们要继续进行基础研究,同时着手产业化。例如,开发降解可控的新型材料,以及制造出仿肠道环境的生物反应器等等。”杨军说。

“今日长缨在手,何时缚住苍龙?”有一点文学情怀的杨军用这句话来形容今日的心境。“我相信,我们科学家跟企业家共同努力,一定能缚住塑料垃圾这条‘长龙’。”他说。

周一有约

这位90后用微信表情包图说甲骨文

本报记者 井长水 通讯员 汪俊杰



“要做草根式科普,用最简单、最有趣的方式让大众了解考古。”

在刚刚过去的全国两会,有媒体用9个“甲骨文表情”解读了2018年政府工作报告,赢得一片点赞。

当古老的甲骨文遇上政府工作报告,“供给侧”“一带一路”等热词散发别样的味道。而这些甲骨文的设计者就是2016年毕业于英国南安普顿大学考古系的李子一和她的小伙伴。

这已不是她第一次用甲骨文表情达意了,除了政府工作报告,这位90后还用甲骨文来诠释时下流行的网络用语。“疯狂甲骨文”,这款广受欢迎的微信表情包也是李子一的大作。“你瞅啥”“比心”“666”这些专属现代的词汇,也能用甲骨文表现出来且毫无违和感。

几何化的甲骨文是中国现存最古老的文字,在大众的印象里,甲骨文是难懂的“天书”,属于冷门绝学。但李子一用甲骨文来诠释时下流行的网络用语,带火了这一“绝学”。在微信表情商店,“疯狂甲骨文”微信表情包下载量已超10万,使用量突破68万次。

“要做草根式科普,用最简单、最有趣的方式让大众了解考古,这是李子一和小伙伴们推广甲骨文的初衷,他们不断尝试、创新,希望每款设计都能让人眼前一亮。”

2013年,当时就读于郑州大学考古专业的李子一迎来了大三的实习课——到考古工地去实践。

田野实习期间,李子一萌生了用漫画记录考古实习生活的想法。刚开始,传上微博的漫画主要在同学和老师之间流传。连载几期后,实习生活也记录得差不多了,可同学们看得还不过瘾,强烈要求她继续更新下去。

随着漫画更新次数的增多,越来越多的网友开始追这个连载。于是,她开始尝试用漫画向公众“揭秘”考古生活。神秘而“高大上”的考古,在她的漫画中变成另外一副模样。



微信表情包“疯狂甲骨文”(部分)

“首先,我要纠正大家对考古的‘偏见’,向大众普及考古基本知识。”李子一说,社会上很多人对考古其实不了解,大家会问一些奇怪的问题:考古是不是挖恐龙?是不是挖墓?考古的时候能不能顺出来一些东西?

“考古涵盖的东西有很多,除了挖墓,总结不同时期的规律、进行田野调查……这些都是我们要做的工作。”李子一笑着说,很多人在网上私信她,说通过漫画培养起了对考古的兴趣,“当时我特别有成就感”。

李子一的漫画还有一个重要的主题——向考古专业学生普及实习常识。“考古实习7宗罪”“想做大师?苦练剖面画才是硬道理”……考古专业新手们常会遇到的问题,在漫画里都能找到答案。

用漫画揭秘考古之后,李子一也变成了“小网红”。面对媒体的追捧,李子一显得十分淡定,仍自称“草根”。“在考古界,我就是个‘小透明’。”她说。

“推广考古是想告诉大家什么是考古,而不要求每个人都爱上它。”李子一说,“我一直想弄个比漫画更具互动性的方式,让看似冷门的考古和古文字小知识进入我们的生活。”

如果说当初画考古漫画是无意的,那现在李子一则开始有意识地用更好的方式来普及考古知识。作为一个“圈内人”,她试图向公众展示圈内的风景。

“看漫画的人其实还是少,但是微信表情包是每个人都会用的。”李子一说,后台数据显示,这个表情包的使用者从小学生到50多岁的人都有。“以更平易近人的方式让大家了解考古,算是我的尝试吧。”她说。

(本版图片除标注外来源于网络)

谢泽雄:五年“磨”出生命合成答卷

第二看台

本报记者 孙玉松 通讯员 赵习钧

日前,科技部公布了“2017年度中国科学十大进展”,其中天津大学元英进教授牵头负责的“酵母长染色体的精准定制合成”项目成功入选。

天津大学青年教师谢泽雄是元英进团队的核心成员。回忆起一年前的那个凌晨,一切仿佛历历在目。“去年3月10日凌晨三点,还是博士生的我守在实验室的电脑前,快速点击着网页上的刷新按钮,等着这期《科学》杂志出刊。”

终于,谢泽雄刷出了自己的论文《完美设计合成五号染色体及其环化表型研究》,他长舒了一口气。

回想一年前,谢泽雄用了“惊险”二字来形容。此前五年,他没发过一篇论文。若此文发不出来,他就不能如期毕业,连博士学位也拿不到。

五年“磨”一文,这份执着的背后是谢泽雄对科研几近苛刻的要求。

自称不是工作狂却开启“927”模式

谢泽雄手里的计时器又响了,十分钟前他刚关了一个。最多的时候,谢泽雄手里同时拿着3个计时器,每当响起“嘀嗒”声时,谢泽雄就要马上进行实验操作。

“我们会用热击的方法让设计好的DNA分子进入酵母菌的细胞壁,加热15分钟,就隔几秒钟都

会影响实验效果。”他说。

今年是谢泽雄进入天津大学合成生物学元英进教授团队的第六个年头。刚进课题组时,他就在导师的鼓励下,承担了一项国际研究课题——人工合成真核酿酒酵母菌的5号染色体。

这项研究是酿酒酵母基因组合成计划(Sc2.0计划)的内容之一,这一研究被形象地比喻成“合成生命”。化学合成酵母菌染色体就是要将野生酵母菌中的染色体全部替换成人工设计合成的染色体。每次只能替换其中一小段DNA,然后逐段测试活性,循环往复直至全部替换完毕。每次替换都要经历酵母转化、DNA划线等多个环节,一次小实验就要耗时8天。

“我不是工作狂。”谢泽雄虽这么说,却不是这么做的。从2012年接手“5号染色体”工作后,他便开启了“927”模式:从早晨9点工作到凌晨2点,一周7天。

“人的精力有限,有时就要放弃一些东西。”谢泽雄说,临近论文发稿前的一个月,谢泽雄收到了《科学》杂志的回信,要求他补充实验数据。为了赶材料,他3天没合眼,24小时连轴转补做实验。

“未出茅庐”敢于质疑权威设计思路

“最前沿的科学和技术不是在顶级期刊上,而是在年轻人手上。”元英进常常这样鼓励谢泽雄。

将酵母菌的基因序列替换成人工合成的DNA,最大的技术难点就是,如何防止替换后的酵母菌“失活”。“这就好比人换了一条手臂,一定会

有排斥反应。”谢泽雄说,这项合成工作着实不易,做起来“感觉被‘坑’了”。

起初,谢泽雄负责合成酵母菌的5号染色体,这也是中国团队合成的首条染色体,毫无经验可循。他按照之前美国团队设计的DNA序列进行合成时,遇到了棘手的问题——含有人工合成5号染色体的酵母菌“不活”,或者只能勉强勉强地生长,却一直找不到原因。无数次对照试验之后,谢泽雄开始质疑美国团队的DNA序列设计思路。

对一个“连茅庐都还没出”的博士生来说,向权



谢泽雄在进行生物合成实验 天津大学供图

扫一扫
欢迎关注
科技人物观
微信公众号

