

西湖大学讲席教授柴继杰获2023未来科学大奖 一位造纸厂助工的“长跑”

本报记者 林晓晖 通讯员 沈 是

8月16日上午,2023未来科学大奖名单揭晓。

西湖大学植物免疫学讲席教授柴继杰荣获三项大奖之一的“生命科学奖”。与他一同分享这个奖项的,是中国科学院遗传与发育生物学研究所研究员周位民,两人在植物免疫上的研究合作,跨度将近20年。

未来科学大奖,是中国首个非官方、非营利的科学奖项,由科学家和企业界群体共同发起,有着“中国诺贝尔奖”的美称。颁奖词写道:“奖励他们为发现抗病小体并阐明其结构和在抗植物病虫害中的功能做出的开创性工作。”

35年前,柴继杰还是丹东鸭绿江造纸厂的一名助理工程师,6年前,他已经成为中国大陆首位获得“德国洪堡奖”的科学家。在外人眼里,柴继杰的科研道路有一丝传奇色彩,现如今拿下一个大奖,让人对这位西湖大学新成员的好奇拉到了满格。

对科研而言,笃信和坚持比什么都重要

国际著名植物抗病专家李昕等人曾在《植物学报》上对柴继杰团队这项获奖研究发表专文评述,认为它“开启防御之门”,是植物免疫研究的里程碑事件。

仅2022年,柴继杰团队就在国际顶级学术期刊Cell、Nature、Science发表了6篇关于植物免疫的研究论文,这一系列成果在植物免疫和抗病研究中取得重大突破。“我们为此准备了近20年。”柴继杰说。

他把3D打印的抗病小体模型小心地收藏在办公室的玻璃柜里,为记者讲解的时候拿出来捧在手上,眼前这个黄色小花一样的物体,正蕴藏着破译植物免疫的密码。

对一个蛋白质而言,如何发挥作用和它的结构息息相关。作为一名杰出的结构生物学家,在微小的生命单位内,柴继杰通过解析蛋白质分子结构洞悉生命发生发展的规律。“以结构作为一种手段来解决生物问题”,柴继杰说,这是他的导师施一公教授给结构生物学下的定义,也是他解决生物问题的一把利剑。

这20年里,柴继杰主攻的植物免疫大致分成两个层面。细胞膜上,由膜表

面识别受体(PRRs)直接识别病原体,包括受体激酶和受体蛋白两种;细胞内,由核苷酸结合和富含亮氨酸重复序列受体(NLRs),识别病原体的效应因子,从而引发免疫效应。

2013年前后,柴继杰团队在PRRs领域的研究已经取得多项突破,而对于胞内NLRs抗病蛋白的研究,受限于当时各方面技术条件,他们经历了一个漫长的“前夜”。

抗病蛋白的结构解析是其理论研究的一个重要瓶颈。柴继杰团队2004年就开始聚焦于此,但是抗病蛋白的构成复杂、分子量且构象多变,对解析其结构带来了极大困难。自国际上首次鉴定到抗病蛋白以来,25年间,多个国际顶尖实验室均未能纯化出可供结构分析的全长抗病蛋白。

突破从来不是偶然。柴继杰团队进行的动物炎症小体结构与植物抗病蛋白具有诸多相似性,这为解析植物抗病蛋白结构积累了宝贵经验。“它们在一级结构上具有相似性,所以很多人会默认二者在生化功能上也是一样的,而实际并非如此。”他们首先发现了抗病小体,并根据解析的抗病小体电镜结构,提出了离子通道模型。后来的实验证明,抗病小体确实可以抵达细胞膜,形成钙离子通道,进而引发后续的免疫反应。

20年的探索,近10年的沉寂,这是怎么做到的?

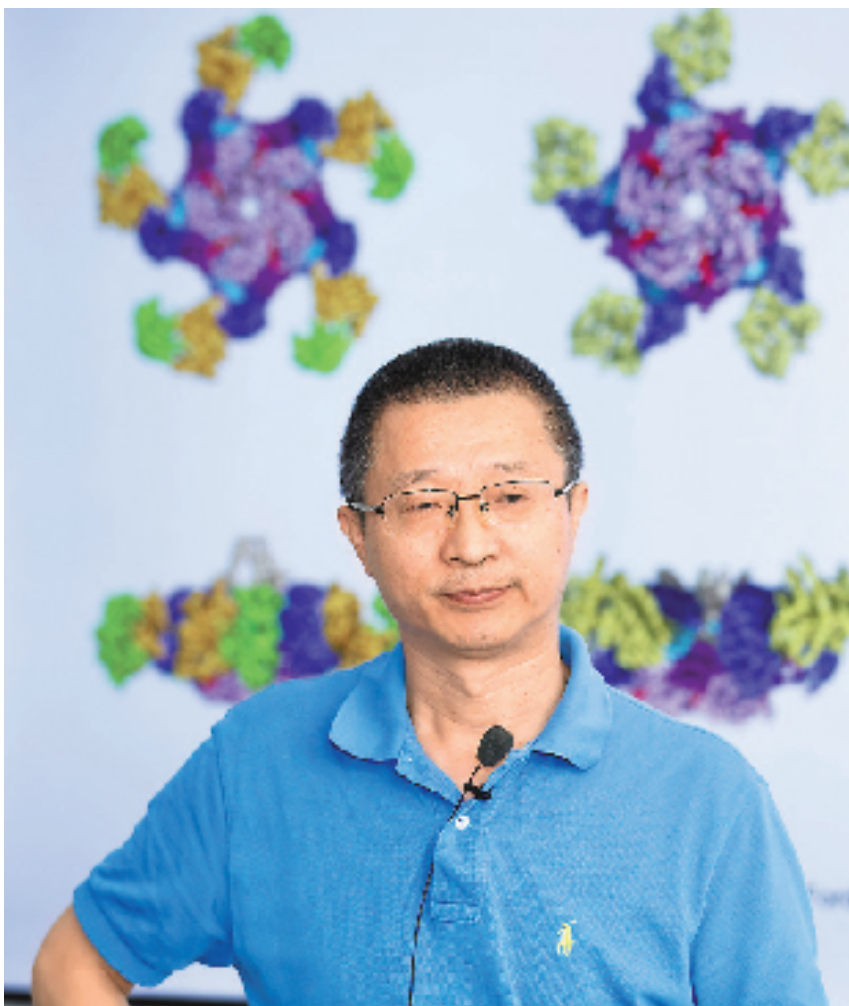
“对科研而言,笃信和坚持比什么都重要。”柴继杰说。

“你看到最顶端的凸起了吗?”柴继杰又举起手中的抗病小体模型,实际上是它给了团队灵感,“当时我们并不知道它的确切功能,但是我们笃信自然选择的智慧,进化到这个程度,大自然为它保留这些,肯定有它的道理。”

以植物之名,赋予生命更坚强的后盾

植物可以说是人类文明的基石之一,特别是农作物。柴继杰经常提起爱尔兰大饥荒,1845年到1850年,爱尔兰人口锐减了四分之一,起因就是晚疫病菌造成的马铃薯腐烂。

可人类对植物免疫知之甚少。实际上,它们和人类一样拥有着复杂的一



柴继杰为学生介绍相关研究成果。

物防御系统,可以识别和应对各种外来病原体的侵袭。仅仅是在细胞膜上,就有很多蛋白质肩负着对抗病原体的任务,它们像一个个哨兵,守卫着植物健康生长。

在生物学家眼里,植物这套“攻防”策略,其实是一种生物学信号传导机制。信号的传导引起一系列的反应,从而让植物产生化学物质来抵抗外部病原体的侵袭。

在过去的几年中,柴继杰团队在NLR信号机制的阐明中取得了重大进展。“病原体来了之后,植物作为宿主会产生信号,继而引起一系列的反应,现在我们知道NLR产生了这个信号,并且传导于植物细胞中。”柴继杰说,解决NLR激活的钙离子信号如何解码的问题将是进一步剖析NLR信号的关键步骤。

加入西湖大学后,柴继杰马不停蹄地组建植物免疫信号传导实验室,继续植物

精微的调控。免疫不仅仅是“增强”就够了,它讲究的就是“合适”。如果产生反应的时机不对,或是反应过激都会对植物本身造成负面影响,柴继杰时常感慨大自然幽微又无穷的力量,“我们希望能够介入植物免疫系统的调控,让它们在合适的时间做出强度合适的反应。”

各种农作物病虫害,严重威胁农业生产。在保护作物的同时,减少化学农药的施用,是农业生产者和科学家面临的一道难题,而解决这一问题的关键,就在于植物数目众多的抗病蛋白中。柴继杰举了个例子,在水稻中,大概有450至500个NLR受体,3万个基因中有近500个这样的受体,这足以说明它在植物免疫中的重要作用。

加入西湖大学后,柴继杰马不停蹄地组建植物免疫信号传导实验室,继续植物

免疫受体的结构和生化研究,探索植物抗病的新方法。他说,西湖大学、西湖实验室和他理想中的科研环境很接近。这里提供了一个自由的、宽松的研究环境,我们能更专注地进行科研探索。“总而言之,我和‘西湖’哪儿哪儿都合适。”

在微观世界阐明植物的抗病和免疫机制之后,柴继杰和团队行至“下游”,未来,他们想通过抗病蛋白高分辨结构和作用机制的解析,设计出具有广谱、持久抗性的新型抗病蛋白,找到新的病虫害防控手段。

亿万年的自然进化中,免疫系统一直帮助植物抵抗那些微小却又致命的病菌,而这群人,以植物之名,赋予生命更坚强的后盾。

输在起跑线上,却赢了长跑

“任何时代都有少年得志、一鸣惊人的幸运儿,也有厚积薄发、大器晚成的负重者。”西湖大学校长施一公曾经这样介绍柴继杰,用今天的标准来看,柴继杰属于“输在起跑线上”的人,但他的科学人生极致地演绎了起跑不重要、后半程起决定作用的“长跑现象”。

柴继杰起初的学术背景不算华丽,从大连轻工业学院(现大连工业大学)制浆造纸专业毕业后,在丹东鸭绿江造纸厂当了4年的助理工程师,之后考取北京石油化学研究院的硕士研究生。在这之前,他没有任何的生物学研究经历。直到1994年,他再次转换赛道,进入北京协和医科大学读博,才敲开了生物学的大门。

在柴继杰的科研道路上,有很多这样充满勇气和冒险的决定。1998年初,施一公在普林斯顿大学初创实验室,向全球招聘博士后,当时已经32岁的柴继杰带着一口磕磕巴巴的英语,甚至不太扎实的生物学基础前来应试。结果令所有人惊讶,施一公录用了这位比自己还大一岁的学生。

新入职的两位博士后到普林斯顿大学报到的第一天,施一公在实验室旁边的会议室里,讲完研究课题要求和初步的实验设计,话音落下,其中一位博士后去准备实验了,剩下柴继杰站着没动:“一公,你能不能再讲一遍?我没太听懂。”柴继杰有点尴尬地发问。

常山乡村小学老师阮小华 34年免费辅导200余名学生——

我爱学生,用尽一生

本报记者 赵璐洁 王晨辉 共享联盟·常山 葛锦熙 俞国文



阮小华和学生们在一起。

已回到村里,可以帮助更多孩子走出去。回村以后,阮小华发现农村小学的教学条件和教学设施都改善了一些,但学生也少了很多,后来都没有了完整的年级设置。6年前,随着青石镇的飞雁村小和澄潭村小陆续被撤并到青石镇中心小学,阮小华也来到青石镇中心小学继续教学。

从教34年,阮小华的教学地点围着飞雁村小、澄潭村小、青石镇中心小学转,学生送走了一批又一批,老师调走了一批又一批,但他依然扎根乡村。

送教上门,一天要跑两三家

在多年的教学工作中,阮小华遇到

过不少学习成绩跟不上的学生。“我发现,这些孩子多数是留守儿童或是来自单亲家庭,平日里父母管不到,祖父母教不来,孩子没有养成良好的学习习惯。”阮小华说。在飞雁村小任教时,一次家访中,一名学生的奶奶拉着阮小华的手说,孩子父母都在外打工,自己只能照顾小孩,没法管孩子的学习,小孩成绩这么差,将来可怎么办?这让他很触动,从那时起,开始在放学后把孩子留下来单独辅导。记者在张欣怡家里见到阮小华时,他正在给张欣怡辅导功课。

“阮老师,这道题怎么解?”“仔细观察一下算式结构和数字特点,就可以发现这里运用到了简便运算。”



阮小华上门为学生辅导功课。(本版图片均由受访者提供)

“张欣怡三年级刚开学时,数学考试不及格,这个学期每次考试,几乎都能考80多分。多亏了阮老师。”张欣怡妈妈黄领芳说。

黄领芳还记得,三年级开学考试后的一个周末,阮小华敲开了张欣怡家的门。“张欣怡的语文、英语成绩都不错,就是数学差点,我想给她免费辅导一下。”“我们都忙着工作,没时间过问小孩的学习,也不懂。”黄领芳说,从那以后,阮小华在周末、寒暑期都会上门给孩子辅导功课。“阮老师骑着电瓶车来的,风尘仆仆,来了就坐下给孩子讲题,每次都

是一两个小时。辅导结束以后,我们留他在家吃饭,他摆摆手说还有另外一名学生等着他去辅导。”

从村小调到了中心小学后,教学地点变了,阮小华给学生的辅导还在继续。学生家距离学校远的,他就在放学后进行辅导,距离远的,他就在双休日、寒暑期上门辅导,有时候一天要跑两三家。“只要看到哪个孩子的学习有短板,就忍不住‘开小灶’。”阮小华说,“有些学生,以前成绩不太好,走路看到老师都低着头,后面能跟上课堂节奏,进步也明显,走路都抬头挺胸了。”

为了孩子,付出再多都值得

“学生就像自己的孩子一样。”阮小华说,尤其是一些留守儿童,因为在缺少父母关爱的环境中长大,他们大多性格

孤僻、不擅沟通、缺乏自信,不但学习上需要老师有足够的耐心,在生活上更应尽可能让他们感受到老师像父母一般的关心、爱护……

班上有一个学生因父母长期不在家,经常捧着手机玩游戏,上课了就趴在睡觉,导致学习成绩也不理想。阮小华得知情况后,就经常上门找学生谈心。

阮小华告诉这个学生:“你的父母不在身边,那我是你的家长,就要管你的学习成绩、生活习惯。”后来,他和学生约定,减少玩手机的时间,远离网络游戏,上课要认真听讲,有烦恼时就来找他倾诉。当学生成绩进步时,他还会给学生奖励。

李群是常山县青石镇中心小学副校长,也是阮小华的搭班老师。在她眼里,阮小华身上有着质朴情怀。“他是真心爱每一个孩子,打心底里希望每一个孩子好。于他而言,只要学生能够慢慢成长起来,花费再多的时间和精力都是值得的。”

“这些孩子们就像是白纸,我们在上面画什么,也会用的就是什么。我们给他们画,他们也会用同样的方式传递给你。”阮小华说,每次上门给孩子辅导时,他们都会拿出家里的水果、零食招待自己,还会贴心地说:“阮老师,你坐下来休息一下,我去给你倒点水喝。”

“那一刻,我觉得自己再辛苦,付出再多都是值得的。”阮小华说,“我爱学生,这种爱不是短短几年,而是要用尽一生。”



社会主义核心价值

富强 民主 文明 和谐 自由 平等
公正 法治 爱国 敬业 诚信 友善