

严小军 一场饵料生物的产业革命



的前两个月,永田连着三次“上课”,让严小军有些始料未及,却受益终身。“From good to better.做事情,一开始就要做好,这样以后才会越做越好。”永田的话,严小军不但铭记在心,日后也经常将这几句话告诉他的学生。经过在日本的几年磨练,1999年初,当严小军离开日本的时候,永田夸赞严小军,是一位非常非常优秀的科研人员。

永田教会的严谨、认真的做事风格,也让严小军在日本的科研成果硕果累累。严小军告诉我们,到目前为止,他发表的SCI论文数量已经有160多篇,引用达到3000余次。但是这些论文中引用次数最多的一篇文章,发现褐藻里有一种活性物质岩藻黄素具有抗氧化效果的一项研究成果就是在日本期间发表的,引用次数达到400多次。当时这一研究成果是第一次在国际上发表,据悉,这一成分没有任何毒性,目前被用到了国际上非常热门的减肥保健产品中。

一次成功的思想试验

2002年,在日本、美国做了多年研究工作的严小军回国,作为浙江第一批“钱江学者”,创立了宁波大学海藻资源生化学研究团队。

在到宁波之前,严小军一直以海洋生物学的基础研究为主。到宁波大学后,严小军也试着向产业应用转型。

那些年,海水养殖开始在浙江省沿海地区兴起。而在中国的海水养殖产量里,70%是贝类。饵料是滩涂贝类育苗成败与否的关键因素之一,以海洋微藻为中心的海水饵料生物,因为营养丰富,生长繁殖迅速,是各种贝类养殖的主要食物。当时,宁波大学有几位教授也在从事为贝类育苗企业提供纯种藻类的技术服务和研究。在与他们聊天时,严小军产生了一个疑问,贝类喜欢吃什么藻类?同事告诉他,贝类的个头这么小,在显微镜下才能看见,他们也不知道哪类微藻可以让贝类长得更快。他们只是凭经验,没有科学依据。对科研有着独特“眼光”的严小军开始思考,我们是不是可以把不同微藻种类的营养物质分析清楚,然后通过比较贝类吃完不同微藻以后营养物质的变化,来判断贝类更喜欢吃哪类海藻呢?

于是,严小军带领他的团队开始系统地开展海洋微藻脂类结构的高灵敏度分析及营养效价机理的研究,并将之前的基础研究积累引入到水产养殖的技术当中。贝类是什么藻类都吃,还是有选择性的吃?哪些藻类贝类爱吃,并且能让贝类长得快?为什么爱吃这类海藻?经过多年的研究,这些问题严小军已经弄得清清楚楚。通过这些基础研究,十多年来,无数次奔波在实验室和养殖场之间,严小军带着他的团队终于建立了一整套饵料营养分析方法,并摘得2007年国家科技进步奖。这一被严小军称为思想试验的科技成果,也给该产业的企业带来了很大的变化,技术成果在宁波、温州沿海的上百家苗场得到了应用,经济效益达到了几亿元。

但是,严小军对基础研究还是情有独钟:“基础研究能给我带来很大的思想乐趣。”近几年,通过贝类爱

吃的藻类的营养物质分析研究,他们推翻了原有国际上的一些观点,又筛选出三种全新的更优质的藻类,对我国沿海地区的贝类育苗产生了革命性影响,带来了一场饵料生物的产业革命。

“以前的饵料微藻都是从国外带进来的品种比较多,现在我们是东海的海水中分离出来的新纯种,成为了新的饵料微藻的当家品种。”严小军介绍说,这三株藻类是个非常大的突破,并已应用于福建、浙江几乎所有贝类育苗企业,成为“当家”藻种。现在育苗场育苗时间也从原来的100天延长到近300天,育苗的效率也提高了20%~30%。

除此之外,严小军和他的团队在紫菜资源种质创新、在褐藻资源开发利用产业创新上,也取得了大量的科技成果,并得到了大规模的应用。

一位校长的新担当

2017年的11月,也就是一年前,严小军的身份又有了新的变化,从宁波大学副校长调任浙江海洋大学出任校长。已经研究海洋近三十年的严小军有自己的思考和担当。

严小军告诉我们,今年是浙江海洋大学建校60周年,也是浙江省提出海洋强省战略15周年。在我们去浙江海洋大学的时候,学校里洋溢着即将60周年校庆的喜悦。担任浙江海洋大学校长之后,他已经做了多次的调研,作为省里唯一的海洋大学,要建成什么样的大学?要做什么?怎么做?对于这些问题,严小军已经有了答案。

在严小军看来,浙江海洋大学首先是舟山的海洋大学,学校应为舟山的人才培养提供高质量的教育。其次,学校也是浙江的海洋大学。2003年,浙江省提出海洋强省战略,作为一个海洋大省,浙江省唯一的海洋大学应在浙江的海洋经济发展的大文章里有所作为,通过产学研融合的模式为浙江的海洋经济作出应有的贡献。此外,浙江海洋大学也是国家的海洋大学。目前,浙江海洋大学有几个国家级的科研平台,也有一批省级平台,聚集了全省海洋专业领域优秀的科研人员,海洋科学学科在全国排第五位,水产学科在全国排第八位。因此,学校应该肩负一定的国家战略,在这方面有所作为。接下来,学校还将申请博士点,为引进更好的人才提供更好的平台。

除了学校的发展,严小军告诉记者,最近他又有一个新的设想,被其称之为舟山野生大黄鱼重回万吨计划。“舟山现在是国家绿色渔业的示范基地,应该是渔业资源最为丰富的区域,但是一个不可否认的事实是,现在野生的大黄鱼已经吃不到了。”严小军设想,能不能通过管理海上牧场建设,将一些学科资源重新组合起来,通过五年左右的实践,能使野生大黄鱼重新回到舟山沿海的海洋里,从而成为中国海洋生态资源绿色创新发展的一个案例和典型。“而这一过程,也能为学校提炼出更深刻的文化和创新精神。”严小军说。

我们期待着,在不久的将来,严小军的又一次思想实验变成现实。
本报记者 姚俊英

一场美好的半途偶遇

从小,严小军就是一位学霸。上世纪80年代,复旦大学与北大、清华等全国十多所名牌大学一样,开始开设少年班,并从江浙沪三地省重点中学初高中前10名的学生中通过考试进行选拔。正在上高二的严小军,凭借自己不俗的实力,幸运入选复旦大学首期少年班。

复旦大学少年班老师独特的教学方法,也让严小军的学习受到很大的启发,并带来了许多的乐趣。严小军本科学的是化学,而他之后从事海洋方面的研究,在严小军自己看来,纯粹是一种巧合。严小军本科实验老师和他谈起其在中科院海洋研究所的同学从事的海洋化学专业,让严小军对海洋这一全新未知的领域产生了浓厚的兴趣。当本科毕业,带着对海洋的无限幻想,严小军毫不犹豫报考了中科院海洋研究所。

1994年严小军博士毕业后,留在中科院海洋研究所当助理研究员。在其导师的指导下,一直从事着海藻类的研究,并取得了一些成果,发表了一些论文。在日本参加的一次有关多酚学术交流会议上,严小军认识了后来邀请他去日本工作的日本国立食品综合研究所教授田田。

1996年8月,严小军接受田田的邀请,前往日本做博士后,并加入日本很大的一个科研计划——面向21世纪老龄化社会的健康基础研究。但是初到日本

2005年第八届浙江省青年科技奖、2006年第九届中国青年科技奖获得者。新世纪百万人才工程国家级人选,浙江省特级专家、中组部首批国家“万人计划”中青年科技创新领军人才。浙江海洋大学校长、党委副书记、博士生导师,浙江省海洋生物工程重点实验室主任,浙江高效健康海水养殖协同创新中心主任,曾任宁波大学副校长。长期从事海藻生物化学、生理生态以及海湾生态学研究,先后获国家科技进步奖、浙江省科学技术奖等,为我国海洋生物技术的发展作出重大贡献。

阳光,蓝天,白云。位于舟山长峙岛的浙江海洋大学徜徉在东海蔚蓝色的环抱中。一年前,作为浙江唯一的一所海洋大学,浙江海洋大学翻开新篇,严小军出任校长。

“海在眼前心胸阔,云处天上笑容正,人若有心问浪花,潮音教人证自在。”从事海洋生物研究近三十年,对于大海,严小军有一种说不出的情愫。在2018年6月的毕业典礼上,严小军用这首小诗作为对毕业生的临别寄语,或许,这也是他人生历程最肺腑的感悟。

唐睿康 创新让世界更美好



牙齿蛀了,骨骼有缺损了,让它们自己实现再生,这听起来是不是很酷?不久的未来,被称为生物矿化的科学研究能将这些美好愿望变成现实。浙江大学化学系教授唐睿康已在生物矿化的研究道路上坚定地行走了二十多年,即便路上布满荆棘,依旧坚持不懈。

秋日的一个午后,在浙江大学玉泉校区老和山下的一座实验楼里,我们采访了这位自带微笑的科学家,听他讲述他的科研之路和科研感悟。

追随,走入化学并情定终身

唐睿康的父母都是学化学出身,小时候实验室里的天平、洗耳球都成了他的玩具。在父母的耳濡目染下,中学时候的唐睿康就有着比同龄人丰富的化学知识,并在化学竞赛中得奖。自然而然,父母都希望他学习化学。只是在唐睿康眼里,这样的期望却往往带来叛逆的情愫。更重要的是,在相当长的一段时间里,化学让他感到很沮丧,失去了继续学习的动力。“当您选择一件事情并做下去的时候,总会有一个时期觉得这件事情非常枯燥,或者总会碰到困难。如果做事情仅仅依靠冲劲和活力,当发现没有更多兴趣的时候,就会想着离开。”不过,用唐睿康的话来说,这终究只是内心的挣扎,但他最终还是追随父母的脚步和老师的建议,选择了化学。

南京大学的老师们则为唐睿康打开了学术研究之门。随着学业的进展,他开始真正意识和感悟到化学作为中心科学,是材料和生物医学领域发展的基础引领者,特别是具有连接物质科学和生命科学的桥梁作用。在大学期间,老师们还将他的学习从课堂引入到实验室中,制定了个性化的培养方式——相当部分课程不需要随堂听课,这也使他有大量可用于自学和参加科研的时间。“大学二年级的时候我就已经开始进入实验室,大三和大四的学习已经基本上和研究生接轨了。”在本科毕业时,他已经完成了许多研究生的课程,并积累了一定的科研经历。

南京大学因材施教、不拘一格降人才的体制,让唐睿康只用了三年就完成了本该五年硕博连读的学业,提前获得博士学位。随后,他前往美国纽约州立大学(布法罗分校)任博士后研究员及研究助理教授,并一直坚守着化学研究。

“所以,选择化学,并不是因为我喜欢化学而走入化学,却是因为走入了化学才真正了解化学并喜欢化学,进而情定终身。”

坚持,打开通往成功的大门

“我不是一个有趣的人,也不是一个特别会改变

的人,但当我选择一个方向之后,我会在这个方向上坚持走下去。虽然我走得不快,但因为有坚持,我会走得更远。”回顾自己的科研道路,唐睿康一直强调,坚持对于他的重要性。

唐睿康大学期间进入实验室就开始从事生物矿化研究,但也是一种无奈的妥协。“刚开始从事生物矿化的时候,是有点失望。但在这个方向坚持了一段时间后才能深入了解这个方向,这时候整个看法突然就豁然开朗。”唐睿康笑称,自己在专业及方向选择上一直是“被硬性分配的”,甚至违背了自己所谓的兴趣爱好。“的确,刚开始的时候我感到自己从事生物矿化研究前途有限,不能产出可以惊天动地的科学成就。”

随着研究的开展,唐睿康逐渐意识到原本以为平凡的课题中其实充满了太多的神奇。那么,生物矿化究竟是什么?唐睿康告诉记者,从通俗的角度说,生物矿化是研究大自然中鸡蛋壳、珊瑚、贝壳、牙齿和骨骼等生物体中矿物的形成过程,从科学上进行解释和探究这些生物材料的形成原理,通过这些原理可以实现材料的仿生重构,包括生物组织的修复。唐睿康给记者举了一个例子,比如我们的牙齿出现了蛀齿,目前的医疗手段只能通过合金或者树脂材料来进行填充,但是如果利用仿生矿化的手段,我们就可实现生物再生修复,显然后者更好。

“我希望通过我们的研究,当牙齿磨损后利用仿生矿化的方法,使修复后牙齿和原来的一样。”目前,唐睿康围绕着仿生矿化与组织修复构建了包括化学、材料和医学在内的跨学科合作团队,特别是与临床医生开展了密切的合作。这也意味着,经过近二十年的研究,通过对生物矿化基础化学原理和过程机制的认识,可以为硬组织的生物医学修复提供全新的策略,唐睿康离他的梦想已经越来越近了。

“在传统的生物矿化研究领域,我们希望实现别人所不能实现的,就是真正用仿生矿化的途径实现硬组织的修复。对于传统的生物矿化研究者来说,这是个梦想,我们的目标就是实现这个梦想。”

创新,开辟生物矿化新领域

唐睿康对科研的定义,有他自己的理解和追求。“科研最主要的含义是创新。并不是因为我加入这个领域而强化这个领域;真正的科研是挑战未知,或者说是改变别人的认知,提供新的认知,也就是因为我加入这个领域而改变这个领域。这个改变的过程很艰难,但当你成功了之后,会觉得很高兴。”

因此,经过了二十多年的积累,唐睿康大胆挑战生物矿化的传统研究,提出一个新的研究方向,改变了过去人们甚至科学家对生物矿化的方法。“科学家是什么?科学家就是别人都说他错了,但他最终证明他是对的而且也改变了其他人看法的人。”在小时候,唐睿康在一本关于科学家故事的读物中看到这些话,留下了深刻的印象,在其科研道路的行走中起到了重要的指引作用。

传统的生物矿化研究方法是在实验室模拟生物界用有机物质去控制无机材料的形成,也就是通过认识生物体中矿物材料的形成进行开展仿生制备,实质是通过生物及有机体系调控无机体系。而唐睿康认为生物矿化也是自然界中生物通过材料实现保护、功能化乃至进化的途径之一。唐睿康从另外一个角度审视生物矿化研究,提出生物矿化领域更应该模仿自然尝试通过材料化学手段去调控并改变生物,也就是用无机材料体系实现对生物及有机体系的控制。“鸡蛋是个细胞,细胞有个外壳。那能不能让别的细胞也有一个外壳?”基于这样的假设,唐睿康提出,用化学的手段把细胞和材料结合在一起,构建出一个细胞和材料的复合体。而这个复合体既不是生物,也不是材料,但它具有生物和材料的共有特性,从而实现材料的功能化改进。也就是发展出一种基于人工化学材料技术细胞改造乃至进化,这种改变是完全基于材料手段,不同与传统的生物手段。

通过这一方法,在过去的几年里,唐睿康和他的研究团队不但赋予了生物矿化一个新的内涵,也拓宽了生物矿化的应用前景。比如唐睿康提出了生物的矿化态,在矿化态中病毒可以借用材料而不通过传统生物学途径进行传播和感染。而处于矿化态的疫苗可以实现不需要冰箱的常温保存,这对于新一代疫苗的研制提供了全新的策略并且在HIV疫苗改进中已经展示了巨大的潜力。在材料调控生物的新思路下,唐睿康带领课题组还发展出针对肿瘤的非靶向矿化,能够通过让肿瘤组织硬化实现“无需药物的化疗”,通过将材料植入细胞构建出能够实现自我保护的超级细胞,还实现了微藻的生物光合产氢……一系列具有高度原创性的科研突破纷纷呈现,为生物医学和环境能源的创新发展提供了基础科学支撑。

“我为什么选择科研?因为科研可以让我们改变世界,让生活更美好。”这是唐睿康走上科研道路的初心,“在科学研究过程中我一直感到很幸福,特别是经过了这么多年的风风雨雨,我还是这个初心。正是因为这样的坚持,梦想也越来越近。”
本报记者 姚俊英

2009年第十届浙江省青年科技奖、2011年第十二届中国青年科技奖获得者。教育部长江学者奖励计划特聘教授、国家杰出青年科学基金获得者、国家“万人计划”科技创新领军人才,浙江省特聘专家。1995年本科毕业于南京大学基础科学部,1998年在南京大学化学化工学院获理学博士学位,后在美国纽约州立大学布法罗分校化学系任博士后研究员及研究助理教授。2005年2月起任浙江大学化学系教授、博导,开展跨学科研究并组建浙江大学生物物质与信息调控研究中心并担任主任,研究方向为生物矿化与仿生材料。