“老科学家学术成长资料采集工程”系列报道 ⑲

在国家自然科学奖、技术发明奖和科技进步奖三大奖项的历史上,都留下过李正名的名字。作为有机化学和农药化学家,李正名院士把基础研究与国家需求、科学研究与技术创新、开发研究与产业化紧密结合,始终坚持不懈地创制开发我国自主知识产权的农药产品。

李正名:潜心三农情更浓

■李艳红

李正名

著名有机化学和农药化学家,中国工程院院士。1953 年毕业于美国埃斯金大学,1956 年南开大学研究生毕业。主要从事元素有机化学、天然生物调控物质、有机杂环化学与有机立体化学、农药化学基础理论、新农药创制与开发研究。发明了两个具有自主知识产权的超高效除草剂——单嘧磺隆和单嘧磺酯,得到广泛应用。获全国科技大会奖、国家自然科学奖二等奖、国家科技进步奖一等奖、国家技术发明奖二等奖、中国农药工业杰出成就奖等诸多奖项。

“我要回到自己的祖国”

李正名 1931 年 1 月出生于上海的一个知识分子家庭。祖父李维格曾任我国近代时务学堂西文总教习,南洋公学提调,后任汉冶萍公司总经理,解决了当时炼钢工艺的关键技术,被誉为我国近代科技教育事业和冶金科技事业的奠基人和开拓者之一。伯父李复几获得德国波恩大学的物理学博士学位,是我国第一位出国学习物理学并最早获得博士学位的留学生。伯父李中庸获德国柏林大学的医学博士学位后回国行医。李正名的父亲李中道在美国密歇根大学获得法学博士学位,母亲则是伊利诺伊大学文学硕士,他们回国后分别在东吴大学和复旦大学任教。幼年李正名耳濡目染先辈们学成归国、报效国家的事迹,为多年后自己的人生选择树立了榜样。

李正名在上海和苏州先后完成了小学和中学学业,于 1948 年考取了美国私立大学联合奖学金,就读于美国埃斯金大学(Erskine College),选择了自己一直很感兴趣的化学专业。由于从小培养起来的独立生活能力以及良好的英语基础,李正名很快就适应了国外的学习生活。他在学业上刻苦努力,各科成绩都非常优秀。尤其是他在有机化学课程上表现突出,该校化学系主任斯隆(E. A.Sloan)教授对之非常满意,遂把实验课的一些管理工作交给了李正名。这对一名学生来说是莫大的荣誉。每逢实验课,同学们在实验过程中遇到问题就直接向李正名请教。李正名总是忙个不停,乐在其中。

1951 年,时值抗美援朝战争,美国麦卡锡主义盛行,掀起反华、反新中国浪潮。李正名因为对之表示不满而遭到一些右倾学生的排斥,严重影响到了正常的学习、生活。在一次谈话中,李正名对身边一些激进反华言谈忍无可忍,义正辞严地与他们辩论,引起了双方之间的激烈冲突。他开始考虑是否要中断学习提前回国。斯隆教授告诉他毕业后将推荐他去攻读南卡州立大学研究生并享受全额奖学金,一些亲友也劝他完成博士学位后再回国。但是,李正名去意已决。

当时美国国会通过了一个议案,内容大致是可以让中国留学生申请做难民,政府负责生活费。李正名坚决抵触这一决议,他认为自己是中国人,要有中国人的志气。多年后回忆这段往事,他不无感慨地说:“我们这代人多数都怀着科学救国的理想。到美国去学习先进的科学技术,想的就是学成后报效祖国,我父母也一直教育我要拿到学位后回国作贡献。我身边有很多老一辈科学家朋友,都生在那个年代,有着同样的理想,个个都很有才华,最后都选择回到自己的祖国。如果当时没有朝鲜战争,没有歧视,没有排斥,我还有可能在那里继续读到博士,但最终一定会回到我的祖国。”

1951 年,美国移民局颁布了禁止中国留学生出境的命令,李正名回国的签证遇到了棘手问题。为此,他辗转周旋,费尽心力。直到埃斯金大学校长 R. C. Grier 博士给南卡罗来纳州的参议员写了一封信,信中坚决不同意美国移民局对李正名的禁令。这封信对李正名回国起了很大的作用。1952 年底,他终获批准回国。转年,恰逢修满学分获得化学学士学位,并荣获学校 E.L.Reid 化学奖。李正名作为第一批乘船归国留学生中的一员,回到了新中国的怀抱。

新学科 新任务

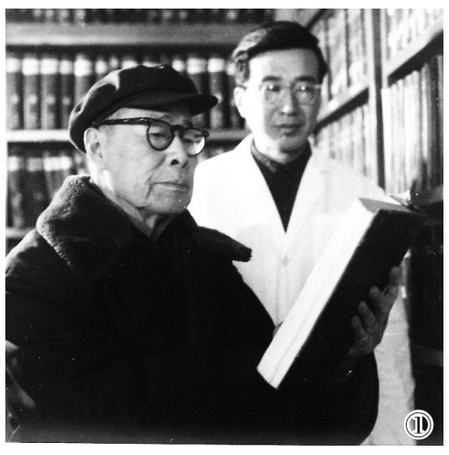
1953 年 8 月,李正名到教育部报到。征求工作去向时,他提出的要求是继续有机化学学习与研究。后来被告知去南开大学。原南开大学校长杨石先先生亲切地接见了这位年轻人,并安排为他的科研助手。不久以后,国内开始试行高校研究生教育制度,李正名成为当时杨老的唯一一名研究生。李正名想尽办法克服文献资料及实验设备短缺的困难,参与开展植物生长调节剂研究。1956 年,获得南开大学第 001 号研究生毕业证书。

那个时期,中国科技事业仍处于百废待兴的局面,科研工作者个人的研究方向、专业选择是与组织安排、国家需要紧紧联系在一起的。随着南开大学化学系科研方向根据国家任务的调整,以及元素有机化学研究所建立后的学科发展规划,李正名研究方向自原先的元素有机化学逐步转向农药研究方向。

我国是个农业大国,旧中国的农业生产是不用农药的,因此农药研究和生产技术完全是一个空白。新中国成立后,农民逐渐开始使用农药,但那时农药主要依靠进口,价格昂贵。杨石先很早就开始了对农药化学方面的研究和探索。解放后他曾指出:一定要抓住有机磷的研究,这是农药发展的方向。1956 年,杨石先参与制定了新中国第一个发展科学技术的长远规划,并遵照周总理的指示开展农药化学研究。他领导南开大学科研人员开展有机磷农药研制工作,这其中包括他的科研助手李正名。

李正名基础扎实,勤学肯干,很快就崭露头角。1958 年,杨石先委派李正名负责组织协调几个年轻研究人员突击完成新建天津农药厂上马有机磷杀虫剂项目的合成工艺。这是我国第一个有机磷杀虫剂“对硫磷”,因为没有太多相关资料,研究过程非常艰难。李正名他们几个人为了赶任务吃住在实验室,一干就是 40 多个日夜,愣是把关键技术难点攻了下来,提供生产单位采用。

1962 年,高等学校第一个化学研究的专业机构——南开大学元素有机化学研究所建立。建所时设有七个研究室,李正名在第二研究室——有机磷研究室,开展有机磷杀虫剂研制和有机磷化学反应研究。这是中国有机磷农药研究的初创阶段。试验手段落后,他们就在实验室里挂起鸟笼作为警示和监测,一旦小鸟发生异常就可以马上采取措施。因为对有机磷化学品的毒性认识不足,疏于防御措施而发生了一些中毒症状。经过实践的磨炼,他们逐步掌握了合成有机磷化学的基本规律,能够熟练地开展研究工作。李正名参与杨石先领导的研究课题中苏科技合作项目“磷 32、磷 47 新杀虫剂”研制,并荣获 1978 年全国科学大会奖。



①1964 年和杨石先先生在元素有机化学研究所资料室

②李正名和课题组同志交流

③2013 年,李正名指导试验

做老百姓用得起的农药

十年“文革”结束,中国迎来了科学和教育的春天。时任南开大学校长的杨石先先生抓紧时机,想方设法派遣南开大学多名教师出国进修深造。根据杨老的建议,1980 年李正名到美国联邦政府所属农业研究中心进修,成为新中国获准派往美国政府科研单位做访问学者的第一人。

两年期间,李正名潜心学习先进的农药技术,主要是开展昆虫信息素研究。当时,该中心美国昆虫学家 S. W. T. Batra 赴澳大利亚专程采集世界上仅存的 25 头原始小蜂 Hylaeus albonitens 。李正名接到任务后克服了重重困难,从小蜂细小上腭腺体中分离后,首次鉴定了其中有关 11 种超微量信息素的结构。此外,他还将亚洲玉米螟性外信息素的合成方法,从原始文献中的五步反应用硼氢化反应缩短到两步,出色完成了任务。

回国后,李正名集中精力开展了国内昆虫信息素的研究工作。这既是开拓无公害控制害虫新型研究方向,也是瞄准世界农药研究前沿的实践探索。他先后承担国家自然科学基金项目“昆虫信息素和拟信息素的人工合成及其结构和生理活性关系研究”,国家“七五”科技攻关项目“槐尺蠖、茶尺蠖性信息素的分离、鉴定及化学合成”。此外,还利用有机铜、有机锂、有机硼、有机砷等新型有机金属试剂进行立体有机合成了拟棉蚜警戒素、印度谷螟性信息素等。在夜丁香花中鉴定出超微量物质 27 种,首次确定其中 4 种化合物具有明显的驱避蚊虫活性,并申请了中国发明专利。另外,为了进一步拓展天然生物活性调控物质的研究,还从矮糠中鉴定出了芳樟醇、草蒿脑等 32 种化合物的超微组成,为这一领域的超微量生物活性分子的探索研究贡献了一份力量。

昆虫信息素兼有生物和化学防治的优点,活性高、专一性强、无公害等,但是,价格昂贵、操作复杂。李正名深谙当时国内农民落后的植保方式和困难的生活状态,面对研究前景与实际应用存在的不匹配,孰轻孰重,他选择要结合国情开展研究方向。他坚持认为,规划科研方向时要强调研究结果对国民经济潜在的应用价值,注意结合现实需求状况,注意结合现实的中国实际情况,做老百姓用得起的高质低价的绿色农药。

当时,化学除草具有效果好、成本低、能大幅度减轻劳动强度等优点,在发达国家早已大规模地使用。至 1980 年,世界除草剂已占农药总销售额的 41%。我国除草剂还停留在使用率低、基本依靠进口的阶段。李正名观察到这一点后,把目光投向了这个有关民生的新领域——绿色超高效除草剂的创制研究,并为之奋斗了近 30 年。

从仿制到创制

多年来国际公认“农药创制”风险高、投资大,周期长。国际上新农药创制一直由美、日、德和瑞士等少数发达国家垄断。长期以来我国农药创制工作的基础十分薄弱,缺少自己主打的创制产品。上世纪 80 年代初我国从国外进口了一种解决小麦白粉病的最新杀菌剂,由于西方技术垄断,依靠高价进口不能保证国内农业生产的急需。1983 年原国家化工部组织全国联合攻关,李正名是此项目全国联合攻关组负责人之一,经过四年多的努力,粉锈宁新工艺的研制终于取得了成功。国内有一批企业利用此新工艺进行了生产,满足了国内农业植保的急需。

在一次国际纯粹与应用化学会(IUPAC)结束后,李正名受邀前往某个外国跨国公司访问。席间,该公司总裁针对中国仿制他们的最新产品表示不满,批评中国某些部门不能自己创制农药,专门拷贝别人劳动成果。这刺耳的一席话令李正名终生难忘,下决心总有一天也要创制出自己的新农药产品。

李正名把目光瞄向了磺酰脲类除草剂。杜邦公司在这方面成就突出,发明人 Levitt 博士因此获得 1991 年美国化学学会授予的创造发明奖和 1993 年美国总统颁发的美国国家技术创新奖。李正名系统地研究了磺酰脲的相关文献以后,认识到创制工作必须跳出国外大量专利所覆盖的保护范围。从 1990 年开始,他采用了与 Levitt 博士不同的设计策略,并根据大量的实验数据和量化计算的结果,敏锐地发现 Levitt 博士在研究方法上存在一些曾被疏忽的漏洞,总结了新的磺酰脲构效关系三规则,这一规则完善和发展了国际上公认的磺酰脲关系理论。他和研究生们先后设计、合成了近 1000 个新型磺酰脲分子,从中筛选出并发明了两个具有自主知识产权的创制除草剂单嘧磺隆和单嘧磺酯,组织了技术转化后进行了产业化。正如国家“十五”科技攻关项目验收评价:“具有自主知识产权的单嘧磺隆产业化的成功,标志着我国磺酰脲类除草剂已经进入理论指导下的创制。”

荣耀的背后是不懈的艰辛付出。大量的田间药效试验、毒性试验和环境评价试验,整个创制过程周期长、风险大。一家合作企业知道了创新产品要经过漫长的审查程序,时间跨度大,有一定的风险,单方面撤约,致使研究工作濒临绝境。一些课题参与者,看到前途未卜,相继离开,一度就剩李正名和另一位技术员两个人。还有一位临时工,离职后仿造单嘧磺隆药品包装,以假冒真,压低价格,抢占市场。直到伪造药品使用出现问题,一些用户找来交涉,李正名才知道发明被假冒了。在开发中所遇到的种种困难,并没有将他们的创制步伐停止下来。

经过 8 年的努力,上交了 28 项新药对毒理环境生态的各种实验资料,2007 年单嘧磺隆通过了国家农业部新农药正式登记的审批。这是我国第一个获得新农药正式登记的创制除草剂品种,填补了我国这方面长期的技术空白。2013 年,单嘧磺酯经过了 11 年国家严格审查,通过了国家农业部新农药正式登记的审批。回忆自己农药创制的历程,李正名说道:“这个创制过程拉得太长了,我想,也是依靠自己坚定的信念才能坚持到最后吧。”

每降重任必担当

现代科学体制化的进程中,科学活动高度组织化,科学家不仅是科学活动的参与者,也是领导者与组织者。李正名曾经只想一心扑在科学工作或教育工作上,认为行政工作会花费过多精力。但是,1982 年结束美国农业研究中心访问研究应召回国后,考验摆在了他的面前。

面对是否接任组织上安排的元素有机化学研究所所长之职,杨石先曾严厉批评了李正名的顾虑。当年杨老年过八旬,在“文革”后被中央政府重新任命为南开大学校长,仍全神贯注于学校发展的各项工作。李正名深深地为杨老的身体力行所感动,也时刻告诫自己以杨老为榜样。他深感责任重大,于是欣然担任。做行政工作是很辛苦的,当时还要管人事、分房、晋升之类等问题,其中因为很多具体问题涉及当事人的利益,处理起来非常棘手,甚至要忍受很多委屈。别人的休息时间,像晚上、周末和节假日,对李正名来说是宝贵的科研工作机会。

1984 年,在杨老的支持下,李正名与其他同志一道申报建设元素有机化学国家重点实验室。建设项目获得批准后,李正名被任命为第一任主任兼学术委员会主任。最初,经费有限,李正名想尽办法积极开展各项工作。他多方申请协调,在学校北村获批了几个房间,外校来实验室学习工作的科研人员获得了较为稳定的住所,并为每人配备了一辆自行车,极大地方便了他们的学习与生活。在规范制度保障和良好协作氛围下,国家重点实验室促进了高层次的学术交流,聚集和培养了一批高层次科技人才。“国家重点实验室”第一次全国总结表彰大会上,南开大学元素有机化学国家重点实验室被评为全国八个优秀国家重点实验室之一,李正名被评为先进个人获金牛奖。

1995 年,李正名当选中国工程院院士,成为南开大学的首位工程院院士。此时,他正忙于筹建南开大学国家农药工程研究中心,这是中国从事农药基础研究和研制开发具有自己知识产权新农药品种的重要基地之一。2004 年农药国家工程中心顺利通过了国家验收。验收评价中指出:“出色地完成了项目建设任务,形成了较强技术创新能力,取得了较好成果转化经验,在高校中建立国家级工程中心提供了一个机制上和体制上的范例。”

农药自主创新是一个复杂的系统工程。李正名把基础研究与国家需求、科学研究与技术创新、开发研究与产业化紧密结合,始终坚持不懈地创制开发我国自主知识产权的农药产品。在国家自然科学奖、技术发明奖和科技进步奖三大奖项的历史上,都留下过李正名的名字,这在科技界并不多见。2014 年 3 月,天津市科学技术奖励大会隆重召开,李正名被授予 2013 年度天津市科技重大成就奖。他把获得的全部奖金 50 万元人民币捐赠给南开大学“杨石先奖学金”,鼓励更多化学专业学子脱颖而出,实现恩师杨石先先生终身奋斗的目标。

李正名的科学人生表达着对中国知识分子科技强国之梦的传承,同时也记载着中国科学家增强自主创新能力,坚持不懈的创新实践。科学无止境,李正名的科学生涯还在继续。 **(作者李艳红系军事交通学院副教授)**

延伸阅读

李正名院士自述

人到老年阶段回顾一下自己的一生,总结一些经验,对余生或有所裨益:

1)我在青年留学生涯中由于国际局势的骤变中断了深造回国,众人对此曾有不同的评论:有人认为没有读完学位回来太感情用事了,在待遇方面吃亏了,不合算了,还遭到个别人的讽嘲等。我虽然没能按原计划读完博士学位,但回国后我的专业知识能和祖国科教事业的建设紧密地结合起来,在岗位上作出一定的业绩,看到所参加的科教事业的成果和培养人才的成长,感到自己的人生过得很有价值。如当时留在美国读完学位后找一待遇好的工作是有可能的,那将是另一种人生轨迹了。但人不能仅满足个人的物质利益,在精神上也应有所追求。为了建设现代化的祖国,能和同志们一起团结奋斗,共同分担挫折的忧虑和分享成功的喜悦,并能得到家人的理解和支持,将青春年华的汗水撒在祖国的大地上是个人最大幸福。由于当时的历史环境,我对选择回国的抉择无怨无悔。

2)杨老(杨石先)对青年的教育潜移默化。他提出的“繁荣经济、发展学科”的指导思想现今看来也是很有生命力。他多次提出只有“高尚的思想能够产生巨大的动力”给我很深的影响。我们为了建设现代化的祖国,一定要在思想上严格要求自己,培养崇高的理想才能有坚强的事业心和持续的进取精神。我认为将科研工作结合国家的需求与科技前沿方向是我们的努力方向。虽然做得还不够好,但我坚信积极承担国家任务,坚持开拓创新是我们的历史使命。

3)家祖父李维格出身贫寒,在清末期间去英国半工半读,后来在英、美、日等使馆供职。回国后和维新派梁启超一起创办《时务报》与“时务学堂”(湖南大学前身)。后又按照晚清大臣盛宣怀、张之洞的要求,参与创办南洋公学(交通大学前身)和汉冶萍钢铁公司,在后者工作时克服无数艰辛,解决了关键的技术难题,炼出了我国历史上第一炉优质钢,被称为我国钢铁技术的先驱(见朱光亚总编、陆达主编:《中国科学技术专家传略——工程技术编冶金卷》,1-8 页)。我从小就钦佩家祖父的事迹,他在某种程度代表了当时的知识分子的进步意识,他看到了当时的中国贫穷落后,被列强随意欺凌,历经百年屈辱的现实,从小立志中国人一定要有志气,为民族的振兴富强贡献力量。他曾写过“拯中原于涂炭,登亿兆于康庄”的豪语壮言。在一生遇到困难时,我常想我们各种条件比 100 年前的半封建半殖民地的旧中国要强多了,为什么还要被这些困难所压倒呢?实际上,历史上很多先进知识分子的远大理想和良好的愿望也只有在新中国才能真正得到实现,怎能不珍惜今天中华民族崛起的大好时机呢?

(节选自 2010 年李正名院士八十华诞时所写的“自述”,已收入《李正名院士八十华诞志庆集》)