

学科先贤

敬悼杰出的微生物生理学家焦瑞身*

在数位学界大师接踵离去的 2009 年岁杪,焦瑞身先生于 12 月 22 日辞世。微生物界失去了一位贡献卓著的导师。急就成篇,以表沉痛哀悼之意。

焦瑞身,英文名 Jui - shen Chiao, 1918 年 9 月 13 日出生于河北省平山县(乡,村),2009 年 12 月 22 日卒于上海。焦瑞身出生在华北山区一个贫苦的农民家庭,父亲举债供他们兄弟完成了中等教育。1936 年,他毕业于河北保定中学,同年考取清华大学化学系。1941 年毕业于西南联合大学,并留校任化学系助教。日寇投降后,1946 年焦瑞身到北



京,在新成立的北京大学农学院农化系任助教。1947 年 9 月,他获得美国华盛顿州立大学奖学金,到该校化学系攻读硕士学位。1949 年 2 月取得硕士学位,转入威斯康辛大学生物化学系攻读博士学位,并兼任研究助教。1953 年初获博士学位。随即由导师介绍到爱荷华州麻城镇的谷物加工公司(Grain Processing Co.)任高级研究员。1955 年返回祖国。

6 月到中国科学院植物生理研究所(今中国科学院上海生命科学研究院植物生理生态研究所)任副研究员、研究员、研究室主任和博士生导师,2004 年离休。

焦瑞身曾任中国微生物学会第三、四届理事会理事(1956 - 1991 年)和第 5 届理事长(1987 - 1991 年)。还担任过上海微生物学会理事长(1986 - 1990 年)、国家科委生物工程开发中心顾问(1983 - 1987 年)、中国科学院生物技术专家委员会副主任(1990 - 1993 年)、大百科全书生物学卷编辑委员会委员,并曾兼任南开大学分子生物研究所副所长。他于 1986 年开始担任国际微生物学会联合会(IUMS)应用和经济微生物专业委员会委员。他是美国微生物学会会员,1996 年被推选为该会荣誉会员。焦瑞身于 1981 年 11 月加入中国致公党;1984 年 11 月加入中国共产党。他还曾被选为上海市人大第七、八届人民代表。

出身贫寒,天资聪颖且学习勤奋学业优良的焦瑞身,在年轻时的几个关键时刻得到了师长和热心公益事业的企业家的无私帮助,得以完成学业并出国深造;清华大学名师的培养和西南联大生活艰苦但弦歌不绝的爱国精神的熏陶,决定了他矢志为祖国服务的人生取向。抗日战争时期在西南联大的艰苦年代里,他作为化学系的高材生毕业留校工作,成为著名化学家高崇熙的助教。在导师指导下,他用银元制造硝酸银试剂并反复回收利用,用雨水代替蒸馏水带领学生作分析化学实验。这些实际锻炼奠定了他坚实的化学功底,增强了解决实际问题的能力。他以化学系学士的身份,在美国著名大学攻读生物化学和细菌生理学,和许多著名生物学家由数理化专业改道而取得大成就看,焦瑞身早年选择的道路是明智的。攻读博士学位期间,他在导师 W. H. Peterson 教授指导下出色地完成了研究工作,所得结果分别以《以大肠杆菌突变菌株生物测定维生素 B12》(Microbiological assay of vitamin B12 with a mutant strain of Escherichia coli)和《酵母菌之蛋氨酸和胱氨酸含量》(Methionine and cystine contents of yeasts)为题发表在美国期刊上,这是焦瑞身开始从化学领域转入微生物学领域的标志。在取得博士学位后,在同一导师指导下发表的论文《几种影响硫胺素抑制嘉士伯酵母生长的因子》(Some factors affecting the inhibitory action of thiamine on the growth of Saccharomyces carlsbergensis)则可认为是焦瑞身开始研究微生物生理学的首个成果;表明他在先进的产业部门,通过连系实际生产从事基础性研究而逐步具备了较强的理论和实践相结合的能力。

焦瑞身满怀为新中国建设献身的热忱回国之初,在生产企业发现当时国内核黄素生产状况落后,他便根据在美国工作的经验和深厚的理论知识,从解决原料问题和改进发酵条件着手,通过实验,使产率倍增。这一成绩当时即为我国工业微生物学界和相关产业所了解,他的名字也在回国不久即为业内人熟知。将理论知识灵活地应用于解决实际生产问题的成功经验,在他后来几十年的科研工作中屡试不爽。从丙酮丁醇连续发酵到后来在抗生素和二元酸的发酵生产中,都取得了成功。正是由于在实际生产中解决了问题,提高了

* 本文主要参考了传主本人九十华诞时撰写的回忆录“五十年风雨兼程的科研路”;承赵国屏、杨蕴浏两先生提供资料并审阅,谨致谢忱。

生产力,才保证了他领导的研究集体经历了多次政治运动冲击而始终没有涣散,并得以在科学的春天来临时很快开花结果并枝繁叶茂。而在夹缝中顽强生存的某些稍微深入进行的偏重基础的研究,也取得了不少创新性成果。

根据焦瑞身本人的归纳,在微生物发酵工业方面,他领导下的研究室(组)的工作包括:核黄素高产生理研究、丙酮丁醇连续发酵、石油发酵长链二元酸和麝香酮及灵猫酮的合成、应用酵母小菌落突变株提高酒精产量、微生物杀虫剂成套生产工艺、头孢菌素酰化酶研究、硝酸盐对力复霉素生物合成的调节和在生产上的应用、麦类赤霉病研究等。

在这些成果中,正烷烃发酵生产十五碳二元酸及其他单一长链二元酸新工艺于1983年获国家发明奖三等奖,而氮化合物在力复霉素和井冈霉素生物合成中的调节研究获1987年度国家自然科学奖二等奖。1988年在日本召开国际放线菌学术讨论会上,焦瑞身曾将后一成果发表,当即受到与会者重视。韩国柳韩化学工业株式会社,应用他的实验结果和思路改进生产工艺,使力复霉素B2的发酵产率由16 g/L提高到25 g/L,增产56.25%。他曾受邀到韩国应用微生物学会进行学术交流并访问柳韩化学工业株式会社,受到高规格的接待。

这项颇有创新性的研究,从1979年在《植物生理与分子生物学报》发表《地中海诺卡氏菌(*Nocardia mediterranei*)突变株的生化互补和力复霉素合成途径的研究——(I)力复霉素生化互补突变株的筛选》算起,到1988年获奖即延续了10年。焦瑞身研究小组探索了氮原子掺入力复霉素分子的途径,研究了菌体同化无机氮源的酶系,对某些关键酶进行深入的鉴定和研究,明确了硝酸盐在放线菌产生力复霉素过程中促进与抑制某些初级代谢酶活力的现象,其中对谷氨酰胺合成酶的调控是发生在转录层次上。根据大量的实验结果,焦瑞身提出了硝酸盐的整体性调控模式假说。尽管这个工作假说曾理所当然地受到怀疑甚至尖锐批评,但在生产上确实发挥了积极作用,有的抗生素产率因此而增加30%以上。同时,他把不同意见当作鞭策,从未放弃探索;在他的晚年,继续带领学生们进行了大量工作。他们将生理水平的相关性研究推向生化水平的酶学鉴定,在此基础上,坚忍不拔地、成功建立了分子生物学和分子遗传学的研究体系。30年后的今天,由焦瑞身创建的研究集体,仍旧在强有力的学科带头人主持下,继续有新的发现,逐步证实焦瑞身所提出的学术观点的远见卓识。学术研究贵在坚持和传承,我们期待着更高水平的成果问世。

焦瑞身是一位热心社会公益活动的科学家。从1956年他成为微生物学会理事开始的半个多世纪中,他为学会作出了重要贡献。1986年他在北京主持了中日应用微生物学术会议。在当选为理事长以后,为开拓我国微生物学家的国际活动空间,他积极参加国际微生物学会联合会的活动,向国际同行介绍我国学者的成就,邀请专家来华讲学。20世纪90年代,以他在抗生素研究方面的成就和名声,争取到第10届国际放线菌生物学国际讨论会在我国举办,扩大了我国微生物学在国际上的影响。他曾主持过由国家基金委委托的我国微生物学学科发展战略研究,又以学会理事长的身份,以微生物学会为基地,创办了《生物工程学报》,亲自担任主编多年,并为该期刊撰写过多篇综述性文章。焦瑞身是位勤奋的学者。晚年,他年逾八十仍坚持在一线指导研究工作和培养了几十位研究生。他终生笔耕不辍,先后主编过《生物技术丛书》和《现代生物技术丛书》、《微生物工程》、《病原微生物丛书》等系列著作。他曾写道:“龚自珍诗句‘落花不是无情物,化作春泥更护花’,我了解在过去的岁月里我在作春泥。现在我不顾黄昏夕阳,也不愿虚度春秋,不断地学习当代生物技术产业,努力编撰,为后学指路,自觉乐在其中。”

像所有的爱国知识分子一样,焦瑞身经历过旧中国的苦难与奋斗岁月,一心希望为祖国强大贡献力量。新中国诞生前夜,他向往明朗的天空,在美国即积极参加进步活动,是“中国基督教青年会”和“留美中国科学家工作协会(科协)”等中共领导的进步组织的成员。学成后报国受阻,他能勇敢地依靠组织,积极争取早日回国服务,并携带了大量有价值的资料回国。十年浩劫期间,他也无可避免地受到剧烈的冲击,但并未影响他报效祖国的决心,依然利用一切可能的机会,开展研究工作,积累研究材料。因此,在改革开放的年代里他不顾年老,以前所未有的热情投入工作,铸就了灿烂的夕阳。

2009年12月30日下午,数百位各界人士和几代微生物学和生物工程领域的人士在上海龙华殡仪馆银河厅向这位辛劳一生的老人告别。灵堂悬挂的挽联,概括了他的一生:

“农家赤子,为救国求知一生,创新产业技术,发展基础理论,半世纪风雨兼程,喜看春华秋实,累累硕果;“科学巨匠,探真理诲人不倦,前瞻战略方向,培育研究团队,数十年薪火传承,赢得桃李天下,欣欣向荣。”