

科学人生

## 郑国锷——中国植物细胞生物学的开拓者

贾鹏飞

(兰州大学生命科学学院, 兰州 730000)



郑国锷先生

### 序言

中国著名植物细胞生物学家, 兰州大学教授郑国锷院士已于2012年10月12日因病在兰州逝世。作为一名长期坚守在祖国西北边陲, 对中国的细胞生物学教学和科研做出杰出贡献的老一辈科学家, 他的逝世是兰州大学、乃至中国细胞生物学领域的一大损失。而对其学生而言, 我们则失去了一位可亲可敬的恩师。我是郑国锷先生指导的最后一名研究生, 也是他的最后一任秘书, 从1999年大学毕业后就一直在他身边工作。在十多年与先生朝夕相处的工作、学习生活经历中, 郑先生的言行举止及其风范已经深深地印入了我的脑海, 融入了我的生命。郑先生已经走了一年时间, 我目前正在整理先生的文件和资料。看到一件件老先生的手稿、书信、论文、照片, 回顾当年艰苦环境下先生潜心求学、献身科学的历史, 觉得有必要将我所了解的郑先生介绍给大家, 并谨以此文纪念我们尊敬的老师——郑国锷先生。

郑国锷(1914.3.30—2012.10.12), 字晚成, 植物细胞生物学家, 中国科学院院士(1980年入选中国科学院生物学学部委员), 原兰州大学生物系教授。郑国锷先生出生于江苏省常熟县东张镇的普通农民家庭。自幼家境贫寒, 但他求知上进的志向始终不改。他年轻时恰逢国难家亡之际, 转辗于国内海外, 就读于名校大师之侧, 刻苦读书、潜心治学。新中国成立后, 郑国锷先生身怀报国之心, 谢绝导师挽留, 放弃国外优越条件, 回国并坚守于祖国西北边陲的兰州大学六十余载。他将毕生的精力献给了细胞生物学教学和科研事业, 教书育人, 潜心治学, 其学识与品德为后人景仰。

### 坎坷求学 追求科学真知

江苏常熟, 自古即为诗书之乡, 历来崇文重教, 俊才辈出。但由于家庭及历史的原因, 郑国锷先生的求学之路却异常坎坷曲折。1926年, 高小刚毕业的他就因家境窘迫, 无力承担学费而中断学业。13岁时在县城米店作学徒, 米店倒闭后又回家务农。1928年在舅公的资助下, 作为表兄的伴读, 去太仓中

学及高中师范科学习。毕业后返回常熟工作, 然后于1934年考入江苏省医政学院卫生教育科学习了一年。1937年7月7日, 抗日战争爆发, 11月常熟沦陷, 他随国民政府逃亡内迁。1938年10月, 在逃亡到长沙途中, 参加国民政府组织的高考, 并考取由南京迁往重庆的国立中央大学师范学院博物系, 为该系第一届学生。在此期间, 先生系统学习生物学知识, 其中第一门基础生物学课程是由段续川教授讲授的, 他是先生在生物学领域的领路人<sup>[1]</sup>。1943年7月, 先生大学毕业后任博物系助教。次年8月, 又考取中大研究生院生物研究所第一届研究生, 导师为段续川教授, 先生也是段续川教授的第一个研究生<sup>[2]</sup>。段续川教授是中国从事现代植物细胞学教学和研究工作的先行者<sup>[3-4]</sup>, 他在美国发表的苦味酸脱色技术论文是我国植物细胞学最早的一篇科学论文。1947年6月, 先生的硕士论文《摇蚊唾液腺染色体的来源、结构及其与核仁关系的综合研究》答辩通过, 并获硕士学位。

1948年1月, 先生获得美国田纳西大学动物和昆虫系的奖学金, 赴美留学。在该校读了两个学期

(半年)后, 又申请到威斯康星大学攻读博士学位并兼研究助理。在威斯康星大学, 先生师从时任植物学系细胞研究室主任的Huskins教授。Charles Leonard Huskins(1897-1953), 是一位出生于英国的加拿大细胞遗传学家, 在植物细胞遗传学领域, 尤其在有关染色体联会以及交叉领域作出了许多杰出的成就<sup>[5-6]</sup>。Huskins的学术思想和研究工作对先生具有极其深刻的影响。1949年, 先生的第一篇细胞学论文“体细胞组织减数和分离(Segetion and Reduction in Somatic Tissues)”发表在遗传杂志(J Heredity)上<sup>[7]</sup>。一年后, 又在遗传杂志上发表题为“洋葱低温处理的体细胞染色体减数和分离(Segetion and Reduction in Somatic Tissues IV. Reduction Groupings induced in *Allium cepa* by Low Temperature)”的研究论文<sup>[8]</sup>。这两篇有关体细胞染色体减数的论文, 提出的体细胞同源染色体在前期分离, 后期形成双纺锤体, 最后成为四个单倍体, 被国际细胞学公认为体细胞内出现的染色体减数机理之一<sup>[9]</sup>。1950年12月, 先生的博士论文《低温处理洋葱诱导体细胞有丝分裂染色体减数的数量分析》通过答辩。经过多年的艰苦求学, 先生终于在他37岁时获得博士学位, 并具备了扎实的植物细胞学科能力。

1951年2月, 先生谢绝了导师的再三挽留, 放弃美国优越的生活、工作条件, 满怀报国之心, 与夫人仝允栩(中大博物系同学, 威斯康星大学硕士, 因回国放弃攻读博士学位)一起回到祖国。为了能早日归国, 先生甚至连博士学位证书都没有来得及拿到手, 只带了学校开的学位证明信, 就登上归国的轮船。回国后, 面对国内多所高校和研究机构的邀请, 先生毅然选择到当时还很荒凉、落后的大西北的兰州大学任教。从1951年4月到2012年10月, 先生在兰州大学生物系工作61年, 将其发展成为国内生命科学教学和研究的重要基地。为兰州大学的发展、为甘肃地方经济建设、为中国的细胞生物学学科的建立和发展贡献了自己的全部力量。

### 持之以恒 笃力于细胞生物学领域

因受导师段续川教授和Huskins教授的影响, 回国后, 先生一直从事植物细胞学领域的教学与研究, 他在兰州大学开的第一门课即为普通细胞学, 他所研究的课题也集中在植物细胞学领域。期间虽受各种挫折和磨难, 却始终坚持不懈, 这也与其经历有

关, 求学时期的坎坷, 磨练出他百折不挠的精神。上世纪五十年代, 由于受苏联李森科遗传观点的影响, 摩尔根遗传学说及细胞学遭到批判和冷落。在这种情况下, 当时全国只有少数一些学校讲授细胞学课程。而先生在偏僻的兰州大学默默坚持, 将这门课程一直开了下去, 直到文革结束, 这门课也成为兰州大学的特色。这段时间, 正是细胞学从实验细胞学向现代细胞生物学迅猛发展的黄金阶段<sup>[10]</sup>。从DNA双螺旋的发现到基因学说的建立, 以分子细胞生物学为核心的现代细胞生物学发展突飞猛进。

从1955年开始, 郑国锷先生一直倾力于植物花粉母细胞染色体穿壁转移现象的研究。期间虽历经各种政治运动的干扰, 却始终坚持了下来。细胞穿壁转移现象最早是由德国人Kornick于1901年在春藏红花中发现的。后来1911年, Gates将月见草中发现的这一现象称为细胞融合(Cytomixis)<sup>[11]</sup>。近一个世纪以来, 国际上对该现象的研究一直存在正常和非正常的争议。国内, 吴素萱教授和姜成后教授在葱、蒜等鳞茎植物的体细胞中, 郑国锷先生在多种高等植物的花粉母细胞中也发现并深入地研究了植物细胞融合现象。尤其是郑国锷先生的研究, 时间持续近50年, 发表相关论文60多篇<sup>[12]</sup>, 系统地探讨花粉母细胞间细胞融合现象的普遍性, 发生机制及与遗传、变异和进化的关系。首先, 他们认为细胞融合是正常的自发过程, 发生在多种植物的减数分裂前期 I 的凝线期。染色质通过胞质通道向周围细胞转移。其次, 提出穿壁运动与核基质的运动和原生质的收缩蛋白有关, 直接动力来自ATP。第三, 发现含有纤维素酶的内质网囊泡运输到细胞壁, 经胞吐作用, 将其中的纤维素酶释放, 并使细胞壁局部降解形成胞间连丝和胞质融合道, 提供细胞融合通道。第四, 认为细胞融合可导致染色体数目、结构的改变, 进而引起遗传性状的变异。同时推测细胞融合是由遗传控制的正常生理现象<sup>[13]</sup>。这些研究成果引起学术界的广泛关注, 并于1986年被评为国家教委科技进步二等奖。

通过对植物细胞融合现象的研究, 郑国锷先生早在1963年就对DNA恒定论提出了质疑<sup>[14]</sup>。他认为, 在生物体的生长发育过程中, DNA并非恒定, 而是随着生物体的生理活动而改变的。染色体数目的改变、多线染色体和染色质排出核外失去了一部分DNA等现象, 都可以使DNA含量发生变化。后来他

还从染色体的结构组成角度, 提出DNA恒定论是错误的<sup>[14]</sup>。上世纪80年代后, 随着对转座子的深入研究, DNA恒定论彻底被打破。

在细胞工程方面, 从1980年后, 郑国锷先生和他的研究团队在花药和未授粉子房培养、组织培养与植株再生、体细胞胚的发生、原生质体培养、体细胞杂交、抗盐作物品种的筛选和遗传转化等方面做了大量的研究, 并合作主持了国家教委“七五”规划中生命科学的“细胞工程”项目, 并取得了一些重要成果<sup>[15]</sup>。

### 亲躬力行 创建高校细胞生物学专业

我国的细胞学研究开展较晚, 且研究人数较少, 长期以来没有形成独立的学科体系。他们大多在植物学或动物学的学科内开展工作。早期(1920-1950年)在国内开展细胞学研究的科学家在动物领域有雍克昌、贝时璋、朱洗、童弟周等, 在植物领域有段续川、王宗清、于志忱等。他们为中国培养了一批细胞学的人才。

新中国成立后, 一些年轻的学者如上海实验生物学研究所的庄孝惠、姚鑫, 厦门大学的汪德耀, 兰州大学的郑国锷等继续在各自的领域从事细胞学研究。但由于历史原因, 细胞学的教学和研究与国外相比, 差距很大。细胞学方面的著作只有汪德耀在50年代后期出版的《胚胎学与细胞学》, 而这比西方国家的第一本细胞专著, 年赫特维希出版专著《细胞与组织》已晚了近60多年。

1976年, “文革”结束, 国家教育科研事业百废待兴。此时, 郑国锷先生在细胞生物学领域有关细胞融合的科研成果, 以及二十多年来他在兰州大学细胞生物学教学实践的坚持, 引起了国内广泛的注意。1977年8月, 教育部在北戴河召开的生物学教材建设会议上, 决定由郑国锷先生编写《细胞生物学》高校教材, 并草拟《细胞生物学教学大纲》。9月, 在北京召开的十二年科学规划会议上, 决定在中国科学院设立三个细胞生物学研究所(后因人才缺乏, 仅将上海实验生物所改为上海细胞生物学研究所), 在高等院校设立兰州大学细胞生物学研究室。10月, 郑国锷先生草拟的《细胞生物学教学大纲》审议通过。1980年, 教育部同意在兰州大学创建国内第一个细胞生物学专业。1980年, 由郑国锷先生主编的中国第一本细胞生物学教材正式出版。这本书多次印刷,

成为上世纪八、九十年代最具影响力的细胞生物学教材。

为提高国内各高校细胞生物学任课教师的水平, 从1980年开始, 郑国锷先生先后七次在兰州、长春、西安等地召开了细胞生物学讲习班。这有力地推动了高校细胞生物学课程的普及和提高。同时, 在1984年7月, 郑国锷先生又在兰大举办了细胞生物学试验讲习班, 促进了高校细胞生物学实验课的顺利开设。因此, 到1985年以后, 国内高校中普遍开设了细胞生物学专业和课程。这些工作为中国细胞生物学的教学和研究培养了大批人才。这也正如在兰州大学生命科学学院建院60周年庆典上, 中山大学徐安龙教授所说的, “我们都是学着郑国锷院士编的教材(指《细胞生物学》)成长的。”

### 献力献策 推动中国细胞生物学发展

作为细胞生物学学科的开创者和推动者, 为进一步推动国内细胞生物学的发展, 郑国锷先生积极和国内的同仁联系、协商, 经广泛征求意见, 决定以上海细胞生物学研究所牵头, 联合中国科学院的植物生理所、发育所、植物所和北京大学、兰州大学与厦门大学等科研单位和研究人员, 筹备建立中国细胞生物学学会。1979年3月, 经全国科协主席团批准成立中国细胞生物学学会。1980年7月, 在兰州大学生物系, 由郑国锷先生主持召开了中国细胞生物学学会成立大会。选举庄孝惠为理事长, 汪德耀、郑国锷、姚鑫等为副理事长。从此, 细胞生物学学科在中国开始加速发展。

为加强与国际同行的交流合作, 扩大中国细胞生物学学科的影响力, 自1977起, 郑国锷先生多次出席各种国际学术会议并受邀作学术报告, 同时他还将国际最新的研究进展介绍到国内。他主编的《细胞生物学进展》一度是国内细胞生物学领域研究生最喜欢的专业资料。为表彰郑国锷先生对中国细胞生物学的贡献, 2003年他获得“何梁何利科学与技术进步奖”, 2011年获“中国细胞生物学学会CST杰出贡献奖”。

### 甘做人梯 助力青年学子成长

对于年轻人的成长, 他也是不遗余力地给予帮助。从上世纪八十年代开始, 郑国锷先生每年都会创造便利条件, 帮助年轻学子走出国门, 继续深造。



郑国锷先生在兰州大学100周年校庆上

如今, 这些人大都在各自的领域取得了优异的成绩, 并且其中的许多人都学成回国效力, 成为我国细胞生物学领域的中坚力量。

如今, 整理郑国锷先生的资料, 我们可以看到大量有关郑国锷先生与学界同仁的往来信件, 其中不乏他当年指导鼓励同行们从事细胞生物学研究、推荐他们进行各类项目或奖励申请的事例。郑国锷先生总是尽力为年轻人争取好的科研环境和荣誉。现在看到这些信件和资料, 仍不禁让人感慨万分。

我在郑国锷先生身边工作了近14年, 亲身经历的有关郑先生的事情不胜枚举, 其中最让我难忘的是郑先生对科研的坚持和对名利的淡泊。例如, 五十年多年来, 郑先生一直坚持植物细胞的细胞融合课题的研究。我进入郑先生实验室的时候, 由于国内外对该领域的争论很大, 属于一个比较不令人关注的、基础性的领域, 很多人包括一些学生都对其没有兴趣, 但郑先生坚持自己的观点, 他不断地利用新技术和新方式来深入地进行该领域的研究, 并根据详实的实验证据来不断完善自己的理论。当时他已经八十多岁高龄, 患有白内障, 依旧每天用放大镜阅读最新的文献, 并且亲自到实验室指导学生开展工作。我清楚地记得, 一旦我们获得一个比较好的实验结果, 先生会马上来到实验室, 亲自观察、检验, 和学生一起讨论。我们写的论文都会用大号的字体打印出来由他审阅, 当我们再次拿到论文时, 会

发现上面密密麻麻地写着先生的修改意见, 现在回想起来, 那种认真和执着的精神依然令人印象深刻。

在科研上, 郑先生的严格要求也是出了名的。我在读研究生时, 最害怕的就是郑先生检查实验记录。他对实验记录的要求是极其严格的, 每次实验的方法、过程、获得的结果以及注意的事项和产生的问题都要非常详细地记录下来。有一次, 检查我的有关显微标本中的性状统计的实验记录, 先生发现我记得比较不详细, 不同标本间的差别写得不清楚, 当时他就很生气, 要求我立即拿出标本, 亲自一个个地检查, 来对比记录有无错误。而当发现标本与我的记录没有太多问题时, 这才稍稍有些高兴, 但也很严肃地指出了我的问题。后来, 我将这件事告诉了实验室其他年长的老师, 他们告诉我, 现在郑先生脾气已经够好的了, 换作以前, 实验中出现主观性的问题, 会受到很严厉的批评。而今年, 当我看到郑先生当年读研究生时的整齐、详实的实验记录时, 才发现他对自己的要求要远远高于对我们的要求。

郑先生对待名利和物质要求, 则是极其淡泊。他谢绝担任学校的行政职务, 同时也辞掉一些社会兼职, 潜心于植物细胞生物学的教学和研究。对于一些评奖机构和同行要求他申报奖项的邀请, 他总是以学术水平不够而婉拒。例如, “何梁何利奖”基金曾多次要求他申报奖项, 但都被他拒绝, 后来在大家的劝说下, 才于2003年, 在其90岁生日之际同意申

报并获得该奖项,而奖金则全部捐献给了兰州大学用于奖励本科生。

在兰大,几乎所有的老师都知道,郑先生五十多年来,一直住在学校最老的一栋公寓中。学校多次修了新的房子,郑先生的排名肯定都是第一的,但他都把机会让给了其他更需要的同事。甘肃省给院士分配的院士楼,郑先生也主动给了学校,并没有自己去住或留给子女。先生生活简朴,唯一的两三件像样的衣服是出席各种会议和正式场合时穿的,从我开始给郑先生做秘书到他逝世,那几件衣服始终没有变过。也很少有人知道,这么著名的院士一直穿着打补丁的内衣。到郑先生家吃饭,也让我至今记忆深刻,原因就是郑先生家的饭菜太简单并且极有规律。中午米饭、晚上面条,一两个素菜,不用到餐桌就知道要吃什么了。但同样很少有人知道,每年郑先生捐献给贫困及灾区的钱是学校里最多的,很多时候即使学校没有组织大家捐款,郑先生也会让我去慈善机构悄悄地捐款给灾区和需要救助的人。

郑先生已经去世一年时间,现在回想起来,他对我们的教诲依然历历在目。总结起来,我认为郑先生留给我们精神财富主要有两条,那就是:第一,在为人方面,要正直无私、淡泊名利、为人谦和;第二,在为学方面,要持之以恒、坚定信念。正如兰州大学党委书记王寒松在纪念郑国锷的会议上所讲,“我们要学习郑国锷院士的精神,就是要学习他的坚持精神,学习他坚持在祖国西北边远的兰州大学,为

党和人民的科教事业奋斗终生的精神;学习他数十年如一日,坚持在植物细胞融合领域持之以恒探索的精神;学习他始终坚持正直无私,淡泊名利的人格精神。这种坚持精神也正是兰州大学精神的体现。”

### 参考文献 (References)

- 1 纪晓阳. 二十世纪中国著名科学家书系: 郑国锷. 北京: 金城出版社, 2011.
- 2 怀念我的导师段续川先生. 中国植物学会七十周年年会论文摘要汇编(1933-2003). 中国植物学会编印, 2003.
- 3 中国植物学会五十周年. 中国植物学会编印, 1983.
- 4 许霖庆. 深切怀念段续川老师. 生命世界 2003; 5: 20-1.
- 5 Sparrow H. Charles Leonard Huskins, 1897-1953: An obituary and appreciation. *Science* 1954; 119(3088): 306-7.
- 6 Charles Leonard Huskins, *J Heredity* 1954; 45(5): 249-50.
- 7 Huskins CL, Cheng KC. Segregation and reduction in somatic tissues. *J Heredity* 1949; 40(1): 3-6.
- 8 Huskins CL, Cheng KC. Segregation and reduction in somatic tissues. IV. Reductional groupings induced in *Allium cepa* by low temperature. *J Heredity* 1950; 41(1): 13-8.
- 9 F d'Amato. Nuclear cytology in relation to development. Cambridge: Cambridge University Press, 1977.
- 10 庄孝德. 从胡克到细胞生物学. 细胞生物学杂志 1986; 8(1): 1-6.
- 11 Gates RR. Pollen formation in *Oenothera gigas*. *Ann Bot* 1911; 25: 909-40.
- 12 植物细胞融合与细胞工程 郑国锷论文选集. 兰州: 兰州大学出版社, 2003.
- 13 郑国锷, 王新宇, 聂秀苑, 郭光沁. 细胞融合(Cytomixis)研究的进展与展望. 中国科学基金 2000; 14(1): 19-22.
- 14 细胞内去氧核糖核酸(DNA)恒定论问题的讨论. 遗传学集刊 1963; 第二集: 1-20.
- 15 植物细胞工程应用基础研究新进展(1988). 中科院植物所和兰州大学主编, 1989.