

沈善炯： 炯途多舛 科学向善

○陈珂珂



沈善炯院士

2021年3月26日，著名微生物生化学家、分子遗传学家、中国科学院分子植物科学卓越创新中心研究员沈善炯院士在上海逝世，享年104岁。

沈善炯，1917年4月出生，江苏吴江人，1942年毕业于西南联合大学生物系，1950年在美国加州理工学院生物系获博士学位。1950年11月回国，先后在浙江大学、中科院上海植物生理研究所、中科院上海微生物研究所工作。早年从事抗生素和微生物生化的研究，20世纪70年代以来从事生物固氮研究，均有突出贡献。

本刊转载《中国科学报》2020年2月13日发文，回顾沈先生献身科学的一生，以表达对沈先生的深切怀念。

战乱中坚定求学路

1917年，沈善炯出生于江苏吴江。其父沈国范曾接受过西式师范教育，在家乡一边种田一边教书。在沈善炯8岁时，沈家迁至吴江同里以避太湖匪祸。由于收成太差，农村凋敝，沈家的经济境况每况愈

下。幼时因贫穷而遭冷遇以及年关被讨债人逼到屋角吓得瑟瑟发抖的困窘，长存其记忆。

1931年夏，沈善炯考入声名显赫的吴江县立中学。该校秉承“兴教救国”的理念，讲授现代科学知识，兼擅人文教育，教师对学生一视同仁，同学之间平等互爱。饱受贫穷之辱的沈善炯非常喜欢这种氛围，成绩越来越好，人也愈发自信。1934年夏，他以第三名的成绩从吴江中学毕业，考入江苏省立苏州农业学校。毕业之后继续投考大学，1937年8月，沈善炯被金陵大学农学院农业专修科录取。

全面抗日战争爆发后，国民政府军队在战场接连失利，国家的政治、经济、文化机构和不愿沦为亡国奴且有一定经济实力的国民被迫向西、向南迁移。战乱之中，沈善炯坚定求学路，他跟随不断迁址的金陵大学农学院，辗转于江苏、安徽、湖北等地，最终于1938年9月开始在位于广西柳州沙塘的广西大学农学院借读，算是安定下来。在这里，他结识了恩师张肇骞教授与于景让教授，从此走向科学道路。

1939年9月，沈善炯通过转学考试，凭借教育部给流亡学生提供的“贷金”资助，入读当时中国最好的大学——有“民主堡垒”“抗战烽火中怒放的一朵奇葩”之称的西南联大。

西南联大位于云南昆明，由我国北方三所大学——北京大学、清华大学和南开

□ 怀念师友

大学组成。抗战时期，西南联大与国家同生共死，在物质条件极差的情况下，凭借独立自由、兼容并包的精神，在短短8年内为我国培养了大量优秀人才。在张景钺教授和陈桢教授的引导下，沈善炯对植物发育、世代交替、遗传学、苔藓繁殖等产生了浓厚兴趣。他学习勤奋，思维活跃，善于提问，颇得张景钺青睐。

当时，张景钺见沈善炯对微生物学有兴趣，便推荐他到清华大学农业研究所植物病理教授戴芳澜那里进行实验研究。在戴芳澜的指导下，沈善炯以昆明地区水生真菌的相关研究为题完成了毕业论文。1942年夏，沈善炯从西南联大毕业，被分配到清华大学农业研究所植物病理组，跟随戴芳澜开始了古瓶菌的形态与生活史研究，勘正了前人对古瓶菌描述的一些错误。他将研究成果写成论文，于1944年4月发表在《美国植物学杂志》上，这是他的第一篇科学论文。

1944年3月，沈善炯转赴云南大理的华中大学生物系工作，教授植物学，但他仍对遗传学怀有浓厚的兴趣。1945年夏，沈善炯辞去华中大学教职，赴位于重庆的中央研究院植物研究所工作。

不畏艰险，学成归国

1946年，在美访学的张景钺亲自拜访即将去加州理工学院担任生物系主任的比德尔教授，为沈善炯争取到在加州理工攻读遗传学博士学位的机会与奖学金。

当时，加州理工秉承“小而精”的办学理念，吸引“全世界最好的天才学生”前来学习，并保持着高达20%的学生淘汰率。顺利毕业的学生多为工作狂，昼夜铆足劲儿做出新东西来技压群雄。加州理工

生物系是分子遗传学的诞生之地，在国难深重的日子能够远赴最负盛名的科学殿堂学习，沈善炯深感荣幸。

1950年6月，沈善炯顺利通过博士论文答辩，博士论文的题目是《关于粗糙链孢霉菌中酪氨酸、半胱氨酸关系的遗传学和生物化学》。如果说西南联大是培养他成为科学工作者的摇篮，那么，加州理工则把他送到一个更高的台阶上，使他了解到科学研究的前沿，找到了科学之门。

当时，中美两国也到了战争的边缘。美国政府取消加州理工著名火箭专家钱学森参加机密研究的资格，继而拒绝了他回国探亲的申请，禁止他离开美国国境。钱学森的遭遇让沈善炯感同身受，他拒绝了主修导师哈洛威士与副修导师裁克密艾斯脱的工作邀请，决定立刻回国。那时遗传学研究在国内遭到歧视，著名遗传学家李景均因为受到当权的李森科一派的攻击，无法立足，被迫避走美国，沈善炯决定回国后暂时舍弃遗传学而进行生物化学方面研究。

8月31日，沈善炯登上威尔逊总统号轮船，踏上归国旅程。在日本横滨、东京两地，他遭遇美国陆军部扣押两个多月。其间他两次拒绝台湾驻日国民党官员所提出的赴台湾或美国工作的邀请，历经监禁磨难，于11月28日抵达深圳。当火车驶向中华大地时，沈善炯眼眶湿了。

攻克金霉素，打破美国垄断

1951年1月，沈善炯来到浙江杭州，在浙江大学医学院生化科工作，任副教授。是年11月，热爱科研的沈善炯选择离开浙江大学，去筹建中的中科院上海植物生理研究所（以下简称植生所）工作。

1953年1月，植生所正式建立，沈善炯被聘任为副研究员及微生物生理组组长，开展金霉素、链霉素生产方面的研究，包括菌种的选育和发酵等。

当时，金霉素的生产由美国的雷特尔特药厂垄断，菌种独占，技术保密，其他各国建厂必须通过与该厂合股投资的方式进行。全世界范围内，只有美国、英国、意大利三国拥有金霉素生产药厂。金霉素的生产方法在各国文献资料中绝少记载，市场价格完全操控在美国手中，中国国内临床所用完全依靠进口。

当时沈善炯对于抗生素研究并无任何经验，但是，明知山有虎，偏向虎山行，历尽千辛万苦回来，为的就是报效祖国。沈善炯一边认真研读国际上发表的几篇相关文献，带领学生和助手重复文献中的工作，并进行非常细致的观察记录；一边亲赴工厂，向有经验的技术人员与一线工人请教，学习发酵、提取与鉴定等各项基本操作。

受到一次学术会议报告的启发，沈善炯开始对一直被忽视的接种培养基展开研究，发现初期培养环境对金霉素的产量有着极大影响，掌握生物规律是提高抗生素产量的正确方向。这一研究成果发表在1954年的《实验生物学报》上，是我国关于金霉素研究最早发表的论文。随后，他又开展了菌株间混合培养、增强微生物对某些基质的代谢作用、控制磷酸盐在发酵液中的含量、克服铁离子抑制金霉素生产等方面的研究，培育出了高活力的菌株，提高了金霉素的产量。经过全体成员分秒必争、加班加点的努力，研究组终于解决了金霉素生产的关键问题，启动了扩大生产试验工作，并顺利完成了中间试验。

1957年，国产金霉素通过了临床试验，在上海第三制药厂正式投产，我国成为全世界第四个能够生产金霉素的国家。次年，沈善炯参与指导的华北制药厂全线投产，成为亚洲最大的抗生素生产基地，结束了我国青霉素、链霉素依赖进口的历史，显著改善了我国缺医少药的局面。

随后几年，金霉素研究与生产成果在国内科学会议，以及新中国在国内举办的第一次国际科学会议与新中国第一次组团出国参加的国际科学会议上隆重亮相，被推介给了全世界。沈善炯因此得奖并受邀访问苏联，其科学事迹还被拍摄成电影。

为科学痴迷的日子

1960年5月，植生所向中科院院部申请成立上海微生物研究所，并获批。1960年冬，中科院决定贯彻精简政策，合并下放撤销部分研究所（室），同时精简大约50%的员工。1962年6月，新近成立、根基尚浅的上海微生物研究所又被并入植生所，沈善炯任植生所副所长兼微生物研究室主任。

在1959年至1964年的五年间，沈善炯亲历了微生物生理研究组从计划独立成室、独立成所到合并入植生所、继续进行微生物生化研究的过程，但他一直都在位于零陵路345号有机所大楼的四层办公，隶属关系的变化并没有影响到实验室的工作。甚至，沈善炯认为这五年的科研工作是一个整体，是他在国内从事科学研究最为意气风发的一个时期——他和研究生们在发现己糖分解新途径、发现葡萄糖异构酶、细菌转化因子与抗生素合成与时态控制研究等方面取得了显著成绩。对新的科学现象、科学原理的追求使他进入到一种

□ 怀念师友

如醉如痴的状态中。

这些成就显著的研究充分展现出沈善炯实验室思想自由、独立思考的良好作风，以及建立在相互学习、共同努力基础上的师生情谊。直到晚年，沈善炯都很怀念那段为科学痴迷的日子，并为这些优秀的学生感到骄傲。

1962年2月，因成绩突出，沈善炯作为青年科学家代表受邀参加在广州举行的全国科学技术工作会议，并参与《1963—1972年科学技术发展规划》（以下简称十年规划）的编制工作。同年夏，国家科委在北京民族饭店继续举行十年规划的制定会议，沈善炯再次受邀参加。会议期间，遗传学的规划引起了极大的争论，最后会议决定按遗传学的两大门派——摩尔根派和米丘林派，各自制定一个遗传学十年规划。

生物固氮照晚霞

广州会议极大振奋了科学家的精神，但否泰无常，和其他许多知识分子一样，沈善炯没有逃过1963年至1974年的政治运动，失去了十几年的科研机会。

1972年8月，全国科技工作会议在北京召开，会议决定由植生所负责分子遗传学的组织联系工作。1973年初，沈善炯着手组建生物固氮研究组，开始分子遗传学相关课题工作。

遗传学在近20年来突飞猛进，而被耽搁太多的沈善炯除了掌握一些基础知识之外，一切都要从零开始。为此，他成天泡在图书馆里，找寻、阅读、抄写遗传学文献，最终决定从生物固氮遗传着手，迎头赶上当代的遗传学研究。生物固氮组那些年轻成员也逐渐被前沿的科学知识所吸引，如饥似渴地跟随沈善炯学习和

实验。

从1974年起，生物固氮组正式开始生物固氮遗传的研究工作。他们选用克氏肺炎杆菌作为研究材料，在短短的三年内，就发现了新的固氮基因，证明了固氮基因在克氏肺炎杆菌染色体上呈一簇排列，否定了国外科学家认为基因间存在“静止区”的观点。沈善炯将研究发现撰写成英文论文《克氏肺炎杆菌固氮系统的遗传学分析》，于1977年12月发表在《中国科学》上。国际上很快对这项研究成果作出回应，不少论文引用了它。该论文不仅是“文革”后在我国发表的第一篇遗传学论文，也标志着遗传学在中国学术界的复苏。

1978年3月，全国科学大会在北京召开，标志着我国科技工作在历经磨难后终于迎来了“科学的春天”。这一年，沈善炯被正式平反，植生所分子遗传研究室正式成立。沈善炯担任植生所副所长，兼任该研究室主任，自此开始了在荒芜已久的科学园地上的第二次耕耘——他争分夺秒，想把损失掉的时间补回来……

1980年底，沈善炯当选为中国科学院学部委员。次年5月，沈善炯当选为生物学部常委。之后他多次应邀赴美国、印



1978年3月，沈善炯（右）、罗宗洛（中）和殷宏章在全国科学大会期间

度、墨西哥、加拿大等国开会、讲学、作报告或访问研究，进行生物固氮与遗传学方面的学术交流活动。分子遗传研究室科研人员纷纷出国进修，也不断接纳国外来的合作人员前来研修。

经过几年的奋起直追，沈善炯领导的分子遗传研究室在固氮基因表达与遗传操控方面的研究赶上国际前沿水平，对nif基因的启动子的结构和调节研究也获得高度赞誉，研究室成为世界研究生物固氮的几

个中心之一。

耄耋之年，沈善炯仍然坚持去办公室，跟大家讨论工作。看到分子遗传研究室的研究范围不断拓展，继任者不断引领自己开创的事业走向新的辉煌，沈善炯非常开心。他吟诵着朱自清先生的诗句，“但得夕阳无限好，何须惆怅近黄昏”，似乎忘了自己的年龄。

（原载《中国科学报》，2020年2月13日，作者为中国科协信息中心副研究员）

为国家三次转变研究方向

——追记数学家周毓麟

○王建国 吴明静



周毓麟院士

2021年3月2日，98岁高龄的中国科学院院士、数学家周毓麟走完了他的科学人生。

周毓麟，1923年2月12日出生于上海，高中时就对数学表现出浓厚兴趣。1945年，周毓麟从大同大学数学系毕业。1946年11月进入中央研究院数学研究所，跟随陈省身学习拓扑学。他学习认真，善于领悟，在短短两年时间里就崭露头角。

1948年底，中央研究院要搬迁到台

湾。陈省身想带周毓麟到美国留学，他却谢绝了恩师的安排，于1949年9月30日到清华大学数学系任职，在段学复和华罗庚的鼓励下继续从事拓扑学研究，很快就在《数学学报》上独立发表四十多页的同伦群研究论文。1952年院系调整后，他被安排到北京大学数学力学系任教。

1954年，周毓麟被国家委派赴苏联莫斯科大学留学。为了更好地服务于国家建设，他毅然放弃已小有所成的拓扑学，改换专业，学习偏微分方程。

在莫斯科大学，他师从著名数学家奥列依尼克，研究非线性抛物型方程的第二边值问题。他巧妙地运用拓扑学不动点定理研究整体解的存在性，通过与导师合作研究，最终写出著名的关于渗流方程的论文。这篇论文有了一个重要的发现，即渗流方程的解关于扰动的传播速度是有限的，他们的理论很出人意料，也很有应用