

科学人生

贝时璋: 真实科学家的科学人生

(中国科学院生物物理研究所, 北京 100101)



贝时璋(1903~2009), 1903年10月10日生于浙江省镇海县(今宁波市镇海区), 实验生物学家、细胞生物家、生物物理学家和教育家, 我国实验生物学和细胞学的开拓者之一和生物物理学的奠基人和开拓者。

1921年秋, 毕业于上海同济医工专门学校(同济大学前身)医学预科。同年, 赴德国留学, 先后在弗赖堡大学、慕尼黑大学和图宾根大学动物学系学习。1928年3月获图宾根大学自然科学博士学位。

1929年回国, 创建浙江大学生物学系并任系主任, 1948年当选中央研究院院士。1950年出任中国科学院实验生物研究所所长。1955年被聘为中国科学院“学部委员”(1994年改称“院士”)。1958年创建中国科学院生物物理研究所并任所长、创建中国科学技术大学生物物理系并任系主任。曾任浙江大学理学院院长、中国科学院生物学部代理主任、中国科学院研究生院生物学教学部主任、中国动物学会理事长、中国生物物理学会理事长和名誉理事长、《中国大百科全书》总编辑委员会副主任和《生物学卷》编辑委员会主任。

从在德国留学时起, 他一直从事实验生物学、细胞生物学教学和研究工作, 研究内容包括细胞常数、细胞再生、细胞分裂与细胞重建等。他始于20世纪30年代的细胞重建的研究工作, 首次发现细胞的繁殖增生除了细胞分裂之外还广泛存在另外一条途径——细胞重建, 创立“细胞重建学说”。

鉴于他长期工作在科研第一线并取得卓越成就, 图宾根大学又先后于1978、1988、2003和2008年4次授予他博士学位荣誉证书。2003年, 国际小行星中心和国际小行星命名委员会批准将中国国家天文台于1996年10月10日发现的、国际永久编号第36 015小行星命名为“贝时璋星”。

贝时璋高寿107岁, 与20世纪同行, 目睹了世界近百年的科学巨变, 体味到了科学研究带给他的无尽乐趣, 对中国科学、特别是对中国生物物理学的奠基与发展做出了杰出贡献, 展示了他精彩的科学人生。贝时璋视科学为生命, 他身体力行做坚定的“真实的科学家”。他说: “一个真实的科学家, 是忠于科学、热爱科学的。他热爱科学, 不是为名为利, 而是求知识、爱真理, 为国家做贡献, 为人民谋福利。”



像贝时璋这样家境贫穷的人, 想去德国自费留学本来是没有可能的。但是, 那时正好遇到一个机会, 德国战败, 德国国内通货膨胀、马克贬值。这就使得去德国留学所需费用, 与在收费较高的同济医工专门学校相差无几, 并且同学中想去德国留学的人不少。逢此机会, 贝时璋于是向父母提出了赴德深造的要求。母亲虽然是没有受过教育的乡间女子, 但对儿子读书这件事非常赞成。父母以对儿子无私的爱, 并以远见卓识, 对贝时璋全力支持, 倾其所有, 并多方告贷, 凑得800元钱。1921年秋, 贝时璋花了100多元钱买了一张三等舱船票, 随身带了些零用钱, 剩下的中国钱兑换成马克支票, 估计足够在德留学一年的开销了。他与两位同学一起, 登上了九千吨级“亚马森”号(Amazon)法国邮船。由上海去德国要远涉重洋, 刚满18岁的贝时璋, 这次要出的是一次名副其实的“远门”。他要经受波涛汹涌的大海的洗礼, 远离祖国、远离家乡、远离父母, 背负着父母的期望, 胸怀着自己的理想, 踏上了赴德国的自费留学之路。

贝时璋先后在建于1457年的弗赖堡大学、建于1472年的慕尼黑大学和建于1477年的图宾根大学三所学校学习自然科学, 并以动物学为主系。

弗赖堡大学承认同济医工专门学校医预科的学历, 毕业生可直接进入弗赖堡大学医科就读, 与贝时璋同来的两位同学就进了医科学习。但贝时璋却“弃医从理”, 1921年11月, 18岁的贝时璋正式成为弗赖堡大学动物学系的一名留学生。

在贝时璋留学的那个年代, 德国在生物学尤其是细胞学方面有很好的研究基础, 在世界上率先建

立了细胞学说。细胞学对于生物学的意义就像原子论对于物理学和化学一样, 起到的是一种革命性的推动作用。德国的细胞学研究成就以及贝时璋就读学校导师们的学术造诣, 为他的学习和研究工作提供了很好的学术环境。

贝时璋在弗赖堡大学听了施佩曼(H. Spemann, 因发现胚胎诱导效应获得1935年诺贝尔生理学医学奖)教授的动物学课, 在慕尼黑大学又听了当时德国最著名的动物学家赫特维希(R. Hertwig)教授的动物学课, 同时参加了动物学实验, 使他对动物学产生了浓厚兴趣。又由于贝时璋自己觉得, 他已经有了比较好的形态学知识基础, 因而当时心中就有了先从实验形态学, 特别是从实验细胞形态学入手做动物学研究的打算。

后来, 贝时璋又转学到了图宾根大学, 在动物学系主任、德国著名教授哈姆斯(J.W. Harms)教授指导下对醋虫的生活周期、各个发育阶段的变化、细胞常数、再生等进行研究, 并做学位论文, 贝时璋完成了两篇论文。第一篇论文题为《醋虫的生活周期》, 1927年发表。第二篇是贝时璋的博士论文, 题为《醋虫(Ehrbg)生活周期的各阶段及其受实验形态的影响》, 1928年发表, 成为当时关于动物胚胎发育和细胞分化研究领域系统研究线虫生活周期的一篇重要论文。论文证明, 细胞常数不仅意味着细胞数量的恒定, 而且意味着细胞形状、大小的恒定, 同时也意味着再生和细胞质修复能力的丧失。1929年德国动物学家施莱普(W. Schleip)和1936年德国动物学家考舍特(E. Korschelt)在他们的学术著作中, 均引用了贝时璋学位论文的研究结果。



在那个时代,还没有显微照相设备,贝时璋实验用的只是一般的光学显微镜(Leitz目镜和物镜,筒长152 mm,最高放大倍数1 440)。贝时璋在共51页的博士论文中给出的80张实验观察到的显微图,都是他借助于绘图工具手工绘制的,这些显微图既是精准的科学图像,也堪称为艺术之作。

1928年3月1日,贝时璋的重要研究成果受到赞誉,顺利通过论文答辩,获得图宾根大学自然科学博士学位。

从1921年秋天进入弗赖堡大学到获得博士学位,贝时璋用了六年半时间,读完了大学本科、硕士和博士研究生。其后贝时璋便留校在动物系担任助教,直到1929年秋天。他在德国一共呆了八年。作为一个科学工作者,他获得了知识,学会了研究方法和实验技术,掌握了学术思想,具备了研究工作的经验,同时也形成了自己的作风。学习刻苦、工作细心、谦虚谨慎,这是他原来的本色,也是中华民族的传统。德国的传统,有些是与中国的传统一致的,例如治学严谨、操作细致;有些是德国人闻名世界的特色,如条理清楚、秩序井然,以及多做少说,这对他也产生了很大的影响。贝时璋注重秩序,什么事情都细致周密,有条不紊。工作做完了,材料整理了,论文写出初稿了,他总是先放一放,不急着拿出去,总在反复推敲,或者补充实验。他的论文总是写得尽可能的短。他教学生,也是身教重于言教。

父母在经济上支持贝时璋赴德留学,很不容易。

在出国时筹借的800元钱之后,贝时璋又先后收到家里的三笔汇款(500元、300元、600元中国钱兑换成美元),四笔合计2 200元。乡间借钱利息很高,又是“利滚利”,到贝时璋回国那一年结算,负债已经滚到了5 000元之多。1930年进入浙江大学任教后,贝时璋在经济上的主要任务当为还清这笔“留学债务”。

父母汇来的钱,实际是入不敷支出的,然而贝时璋已经十分感激父母了,他永远都牢记着父母为供他留学而付出的那份艰辛。他永远记着母亲的教导,为了节省开销,要做到细水长流。很长一段时间,贝时璋一天只吃早晚两顿饭。每逢中午别人去吃饭时,他就到学校附近的公园里去走走,吃上几块面包了事。房东老太太体谅贝时璋的处境,对他很是照顾,让他可以随意使用她家的家什。每次贝时璋回到家来,她总要问他吃饭了没有,说她那里还有吃的东西让他去吃。贝时璋也总是告诉她他已经吃过了。德国房东老太太的这份情意,贝时璋终生难忘。

贝时璋在德国留学六年半拿到博士学位,回国后用了七年(直到1936年)还清“留学债务”,这应当说是贝时璋一生中记忆深刻的两件大事。

1929年,贝时璋26岁,在德国学习了六年半,又有了一年半在动物学研究所的工作经验,他相信可以用学到的知识为国家做些贡献,同时也可以为父母和家庭分忧了,便开始考虑回国的事情。就在那一年的秋天,贝时璋接到了“母亲病危”的电报。八



年来，贝时璋经常思念日夜操劳的母亲，也深知母亲日夜都在想念着他，现在母亲病危，该是多么急切地想早日见到他。贝时璋在征得导师哈姆斯教授的同意后，决定立即回国。

回到老家镇海憩桥，母子久别重逢格外高兴，母亲激动得流着眼泪，紧紧地拉着儿子的手，久久不放。见到儿子，母亲的病一下子好了许多。贝时璋在家陪母亲住了两个多月，母亲的病也渐渐好了起来。

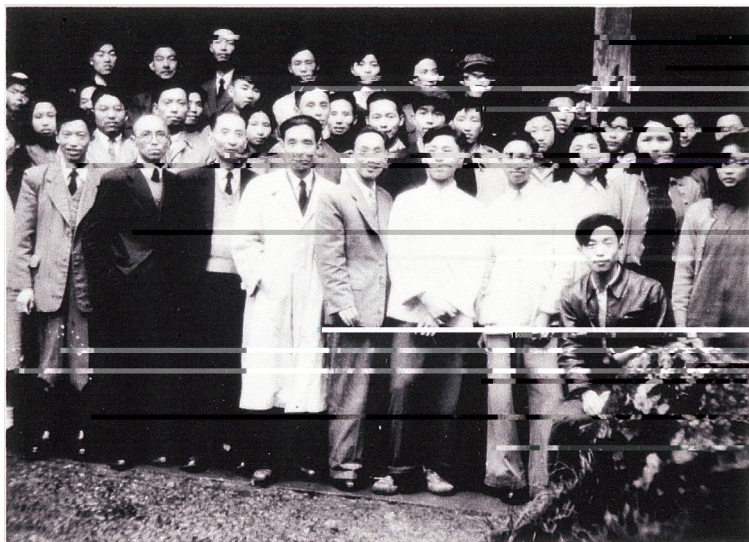
1930年3月，贝时璋去南京、上海一带求职。找工作的事情虽然迂回曲折，但终于应聘为浙江大学副教授，并担任系主任。在浙江大学文理学院，27岁的贝时璋鼓起勇气，凭着他的学识和才华，单枪匹马开始了浙江大学生物学系的筹建工作：规划和准备教材；开列清单，订购仪器、药品、玻璃器皿和国内外的图书和期刊；动手绘制教学挂图等。“筚路蓝缕，以启山林”，白手起家，从无到有，可以想象贝时璋在生物学系的创建过程中花费了多少劳动、多少心血。

来到浙江大学后，贝时璋处处感受到了校长兼文理学院院长邵裴子先生作为前辈和领导对他多方面的帮助、照顾和信任。尤其是，在初创阶段，邵裴子做出的把生物学系办成“一人系”(one man department)的决定。这不仅是因为邵裴子认为贝时璋的实际能力很强，一个人可以教授很多门课程，而且也是怕贝时璋处理不来人事关系，反而影响工作，因而决定先办“一人系”。并且他还同意贝时璋的建议，生物学系以发展实验生物学为主要方向。

贝时璋在生物学系倡导发展实验生物学，打好学生的生物学基础最重要。因此，他十分重视对生物学各门基础课程的教学。他是一位学识渊博的学者，在建系初期，由于缺少师资，他一个人先后开出了普通生物学、普通动物学、组织学、胚胎学、比较解剖学、遗传学、动物生理学、形态发生学和发生生理学等课程。一个人教这么多课程，在各大大学里实属罕见。

贝时璋作风严谨、教学认真，讲课内容丰富，表述生动，板书清楚端正、图文并茂。他能配合讲解，用两只手同时在黑板上绘图，能随口说出并写出形形色色的骨骼、肌肉、神经和血管的英文专门名称，令学生们赞叹不已。他绘制的教学挂图准确精美，就像一幅幅艺术品，深深地印刻在学生的脑子里，让学生们在许多年以后依然清晰难忘。贝时璋把讲课变成了一门艺术，他还不只是教授书本知识，还会详尽地介绍学科发展动态，精心设置实验课程。贝时璋在生物学系本科学生的教学中，实际上已经部分融入了进行研究工作训练的研究生阶段的教学内容。

在贝时璋的教学中体现出的全面、系统地看问题的科学思想，对学生们的求知和思考问题也起到了积极的影响，不仅激励了学生们探索自然的兴趣，也引导许多学生毕业后进入了这些研究领域，成为他们的终身事业。他培养出不少著名的实验生物学家、教学和科研战线上的教授和研究员。贝时璋认为，大学是传授知识、进行科学研究方法和科学思



想教育的园地, 大学应该是师生陶冶情操和构筑理想的地方, 遴选既是卓越的导师又是卓越的科学家与科学倡导者作为学校的教师, 是办好大学的第一要务。为此, 在创建生物学系的过程中, 贝时璋求贤若渴, 诚聘名师, 营造浓厚的学术氛围。先后聘请到植物生理学家罗宗洛、遗传学家谈家桢、动物分类学家张孟闻、植物分类学家张肇騫、植物生态学家仲崇信等。他们都是我国著名的生物学家, 其中罗宗洛、张肇騫、谈家桢后来成为中国科学院学部委员(院士)。

贝时璋在浙江大学20年, 对学校感情深厚。贝时璋是德高望重的教育家, 他的教学艺术与大师风范, 不仅为学生们所敬仰, 也为浙江大学一代又一代的教师树立了典范。把浙江大学生物学系建成像自己的母系——图宾根大学动物学系那样知名的系, 是贝时璋给自己确立的工作目标。贝时璋本着一贯的多做少说, 他把这个目标藏在心里, 而在行动上则勇往直前、加倍努力, 一步一个脚印地去身体力行, 实现目标。

在浙江大学, 贝时璋与助教、学生们一起开展了一系列科研工作, 研究稳定、不稳定和半稳定动物在不同时期和不同情况下的发育和再生, 以及细胞常数与再生关系等问题。对不稳定动物, 主要是利用淡水环节动物, 研究其裂殖与再生的关系、再生的系谱; 对半稳定动物, 研究摇蚊的咽侧体和心侧体; 而对稳定动物则进行轮虫发育的研究。此外, 也研究了寄生于蟾蜍直肠内的线虫的生殖细胞的染色

体结构和行为, 并且从细胞水平逐步向分子水平深入。例如, 在1945年, 他们从摇蚊()唾腺巨型染色体分离出“裸染色体”, 在离体情况下用几种反应实验证明核酸存在于裸染色体内, 而不是在核液内(, 1945, 155: 482)。又如, 小虾红色素细胞的活动(收缩和扩张)与温度和眼柄提取物浓度的关系, 研究结果表明, 温度和眼柄提取物浓度影响色素颗粒在色素细胞内迁移是与原生质内蛋白分子团构架的改变有关(, 1945, 115: 207)。

贝时璋在德国图宾根大学动物学系时, 那里浓厚的学术氛围和频繁的学术活动, 使他受益匪浅。他在浙江大学生物学系的工作目标, 同样也要营造出这样良好的学术氛围。所以, 除了抓好上课和做实验的教学环节以外, 贝时璋在生物学系设立了一项必修课, 这就是“学术书报讨论会”。书报讨论会每周举行一次, 每次半天时间, 开始时由贝时璋亲自主持。书报讨论会的学术活动, 由教师报告自己的科研成果, 或由高年级同学就所阅读的专业书刊或自己参与的研究工作提出综述报告, 而后开展讨论。有时也就某个专业问题, 各抒己见, 开展专题讨论。凡是做报告的同学, 事先均由导师指定某一领域新进展的文献, 同学阅读后写出综述在书报讨论会上报告, 报告后接受与会者的提问、评论或质疑。显而易见, 书报讨论会这门必修课活跃了学术气氛, 提高了学生们的文献综述能力和表达能力, 及时了解了学科发展动态, 学到了在课堂上学不到的知识, 为



日后进入科研领域做了准备。

1948年3月, 44岁的贝时璋当选中央研究院第一届院士。中央研究院是国民政府的最高学术研究机构, 其任务主要有二, “一是实行科学研究, 二是指导、联络、奖励学术研究”。中央研究院第一届院士选举是近代中国学术界的重要事件, 当选的81位院士都是当时中国学术界的顶尖人物。

1949年5月贝时璋兼任浙江大学理学院院长。1950年8月, 当他调往中国科学院时, 浙江大学生物学系已经闻名全国, 名师云集, 人才辈出。贝时璋是生物学系的创建者, 在浙江大学辛勤耕耘20年, 对学校感情很深。他和竺可桢校长、和同事、和学生同甘共苦, 互相都有很深的感情。浙江大学校歌的歌词“大不自多, 海纳江河, 惟学无际, 际于天地……”一直回响在他的耳际, 从中得到不尽的激励。他虽然离开了浙江大学, 但学校、同事和学生却一直留在他的心里。

在解放战争即将取得全国胜利的时候, 中央已在设想新中国成立后建立人民的科学院作为全国最

高科学机构。1949年9月, 中国人民政治协商会议拟定的共同纲领, 第44条即明确提出“设立科学院为国家最高科学机关。”

1949年10月19日, 中央人民政府委员会第三次会议通过决议, 任命郭沫若为中国科学院院长。11月1日, 根据中央人民政府组织法第18条的规定, 中国科学院正式成立, 中国科学院归政务院领导, 是中国最高学术领导机构和综合研究中心, 行使管理全国科学研究事业的政府行政职能。

中国科学院宣告成立以后, 还有大量的组织工作要做。在确定方针任务、进行院部的机构建设的同时, 最主要的工作是接管中央研究院、北平研究院以及静生生物调查所等旧有研究机构, 进行调整, 建立中国科学院下属研究所。

对如此之多的研究机构进行调整, 且从学科上要突出重点、避免重复, 又要考虑全国研究机构的整体布局, 必须有广大科学家的参与才能做好。为此, 中国科学院筹备小组邀请知名科学家组成了13个学科研究所的筹备工作组。贝时璋被邀请参加了动物学研究所的8人筹备组。从1949年中国科学院成立前到中国科学院成立最初半年, 贝时璋多次往



返于杭州、北京之间,参与科学院的筹建工作,讨论中国科学院生物学方面研究所的调整与建立问题。讨论的内容涉及接收的旧有研究机构如何调整、组建成几个研究所及各研究所的名称和所长人选、各研究所的学科设置及设立哪些研究室及室主任人选等诸多问题。对于动物学和植物学研究所的调整,贝时璋提出了书面意见,主张组建植物分类、水生生物和实验生物学3个研究所,意见与院筹备小组所拟方案不约而同。

1950年8月1日,实验生物研究所宣告成立,这一天贝时璋正式由浙江大学调入中国科学院。这里又有一个日期上的巧合,1930年的8月1日那一天,贝时璋正式受聘浙江大学,而他20年后调离浙江大学也正好是在8月1日这一天。新组建的实验生物研究所,以北平研究院生理学研究所和动物学研究所、中央研究院植物学研究所和动物学研究所的相关机构为基础组建,建在上海,所长贝时璋,副所长童第周,设置发生生理研究室(主任朱洗)、植物生理研究室(主任罗宗洛)和昆虫研究室(主任陈世镛,副主任朱弘复)。其中,昆虫研究室设在北京,工作在京沪两地进行。

有了研究所的调整方案,还要做大量的具体组织工作。贝时璋为实验生物所的建立不遗余力,多方协商,筹划研究室和研究组的设置,联络、调配研究技术人员,组织制订研究计划。筹建阶段,贝时璋工作很忙,尤其是当时实验生物所的研究室分别设在长宁路和岳阳路两个地方,他要两头跑。到1952年11月,实验生物所才全部迁入岳阳路320号院。

在实验室和必要的设备器具筹集与补充之后,研究所的研究工作很快便开展起来。贝时璋领导的

实验室,继续开展“轮虫的发育和再生”及“虾眼柄激素”的研究。

从实验生物所建所之初开始,为了活跃学术气氛、提高学术水平、集思广益推动工作,贝时璋又延续他在浙江大学生物学系的做法,组织起定期举行的“书报讨论会”,开展学术报告和交流活动。这种学术交流形式在所、室、组各级均分别一直延续进行,内容也随着科学的发展而扩展与深化,在活跃学术活动的同时,还着力倡导“博学、审问、慎思、明辨”的治学思想。

后来,根据研究工作发展的需要,于1953年1月23日,实验生物所的植物生理研究室和昆虫研究室,分别独立扩展成为植物生理研究所(上海)和昆虫研究所(北京)。实验生物所则集中于发生生理学研究,主要研究领域和长远发展方向为动物细胞的生长、分化和胚胎发育,贝时璋依然担任所长。

1950年6月20日至26日,贝时璋在北京参加了中国科学院第一次院务扩大会议。这次院务扩大会议是一次总结工作、进一步明确中国科学院办院方针的重要会议,是建院以来科学家们的第一次大聚会,会议还邀请了中国科学院特聘的“专门委员”参加。“专门委员”全称“中国科学院各学科专门委员”,是科学院院长聘任的科学院的学术顾问。科学院从筹建时起,就注意依靠国内高水平科学家参与学术指导。专门委员参与的工作有:研讨科学院各研究部门的工作计划与工作报告、高级研究人员和技术人员的聘任和升级、与院外的合作、对院外研究项目的补助、科学发现发明和著作的审核、国际学术合作与交流等。科学院已经成立的研究所和正在筹备的研究所共有20个,专门委员也分成与之相对

应的20个学科组。贝时璋为实验生物学学科组“专门委员”。1955年,科学院已建立学部委员制度,专门委员制度即告结束。通过院务扩大会议,使科学家们意识到,“作为新中国的科学家,尽可放大眼光、放大气魄,重新计划国家的研究事业”。也让科学家们深感责任之重大,认识到确立为人民服务的观点、按照国家建设工作的实际需要制订研究工作的重点,是时代的要求。在分组讨论中,科学家们纷纷倾吐肺腑之言,表达对中国科学院的期望和发展新中国科学事业的强烈愿望。

1949年以后,在全国向苏联学习的总政策下,中国科学院为了自身的建设和发展也向苏联学习管理科学技术的经验,并于1952年10月做出了“加强学习和介绍苏联先进科学”的决议,要求各研究单位加强研究苏联科学成果,着手系统介绍苏联最新科学成就。

中国科学院学习苏联的一个重要措施是派遣访苏代表团,代表团由19个学科的26位科学家组成,贝时璋是代表团成员,1953年2月24日离开北京前往苏联,进行为期3个月的访问。代表团的主要任务是了解和学习苏联如何组织领导科学研究工作,特别是“十月革命”以后苏联科学从旧有基础上发展壮大的经验,以及苏联科学的现状及其发展方向,并就中苏两国科学合作问题交换意见。先后访问参观了苏联科学院在莫斯科、列宁格勒、基辅、塔什干以及西伯利亚分院的研究所等98个研究单位。此外,还访问了11所大学以及许多工厂、矿山、集体农庄、博物馆和展览馆。

1954年1月,中国科学院成立学术秘书处,以作为院务会议在学术领导方面的助手。贝时璋被调往科学院学术秘书处任学术秘书。学术秘书处秘书长为钱三强,副秘书长为武衡,学术秘书共8人,除1人做党政工作外,贝时璋和其余6人都是各个学科的著名科学家。学术秘书处工作繁重,而当时最主要的任务是筹建四个学部:数理化学部、生物学地学部、技术科学部以及哲学社会科学部。工作至1955年,学部成立,聘任了第一批学部委员,就在这一年贝时璋被聘为学部委员。

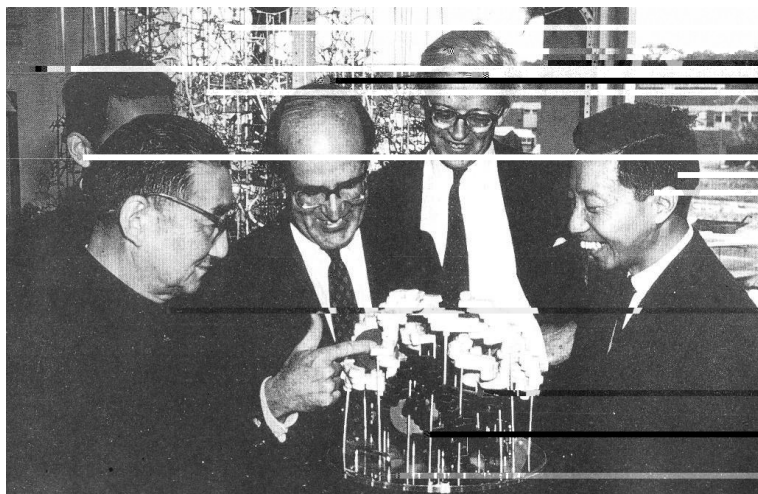
贝时璋回到研究所之后,仍然不能完全投入到研究工作。除了行政事务和科研管理工作外,参加的国家的科学组织工作比在学术秘书处时还要多。例如,参加制订国务院《1956—1967年科学发展远景规划》的重点任务和学科规划,工作了八九个月

时间;之后又参加了其他专业性规划,如生物物理学、放射生物学、宇宙生物学等规划的制订等一系列工作。

1957年10至12月间,国家派出中国科学技术代表团赴莫斯科与苏方会谈中苏科学技术合作事宜。贝时璋作为代表团顾问团成员,参加了生物学组的会谈,先参观苏联生物学方面的相关研究机构,而后进行会谈。会谈的内容涉及到人体及动物生理学、生物化学、生物物理学、细胞学、遗传学、微生物学、植物学、古生物学、土壤学、植物生理学、动物学、昆虫学等12个学科,以及蛋白质的结构功能与合成、生物的个体发育、生物的系统发育、动植物的引种驯化及培育4个中心问题。每个学科或中心问题会谈3~4小时。会谈中,苏联科学家对每一个学科和中心问题都准备了书面意见,会谈后又进一步做了补充。在双方介绍各自的研究工作的基础之上,苏联科学家提出了许多关于合作的建议。10月24日至11月13日,生物学组进行了中苏具体合作项目的会谈,确定了有利于我国科学发展的合作项目,其中包括“建立生物物理学的基础”项目。

贝时璋常说,科学家最喜欢待的地方是实验室和图书馆。他觉得自己在科研方面想要做的工作还有很多,已经为了做科研组织工作被耽搁了,所以本不想离开上海的实验室,更不想专职担任学术秘书。贝时璋愿意做研究工作,还因为他认为做研究工作可以最好地发挥自己的作用。然而,组织上认为他兼着做些学术组织工作可以有更大的贡献,又说这是组织的决定,希望他能服从分配。既然党和国家有这样的需要,总得有科学家暂时离开所喜爱的实验室和研究工作来做学术组织工作,所以尽管他不情愿,还是服从了组织分配,表现出一个人民科学家所具有的顾全大局、不计个人得失的胸怀。

1978年3月18日,全国科学大会召开,迎来了科学的春天。1979年春,停顿多年的中国科学院学部正式恢复活动。生物学部原有学部委员60人,这时已有近半数过世,且平均年龄超过了70岁。1979至1980年间的这次学部委员增补,是学部有史以来第一次采用直接选举的办法,工作量大、难度更大。正在此时,生物学部主任董第周不幸于3月30日在北京逝世。贝时璋毅然同意代理生物学部主任,主持增补学部委员和重建生物学部机构的工作。贝时璋德高望重,又秉公办事、善于听取意见,最终依靠全



体学部委员严格、客观、公正地从300多名候选人中选出53位新的生物学部委员，并主持选举产生了生物学部新的领导机构——常务委员会，圆满地完成了学部委员增补和生物学部重建工作。

1954年4月，贝时璋从上海调到北京，担任中国科学院学术秘书处学术秘书。为使贝时璋不完全脱离科研工作，1955年10月，科学院领导决定，将贝时璋在实验生物研究所的研究组迁来北京中关村，成立实验生物研究所北京工作组。1957年9月27日，科学院做出决定并报国务院批准，扩建成立了北京实验生物研究所，贝时璋任所长。

早在20世纪20年代，在德国图宾根大学动物学系留学期间，贝时璋就不仅学习了生物学的课程，还学了物理学、化学、古生物和地质学课程，并经常与物理系一起开展学术交流。在他的思想上渐渐地有了学科交叉与融合的概念，看到了与不同学科之间的相互交叉与融合对生物学发展的促进作用。贝时璋在多年的科学生涯中，洞察到物理学和生物学相互交叉和融合的大趋势，为适应科学发展的需要，一直有意识地关注与促进着学科的交叉；在心中筹划着组织生物学家、物理学家、化学家和数学家等专业人员共同合作，把物理科学的思想、方法和概念运用到生物学研究中来，促进生物学的新发展。

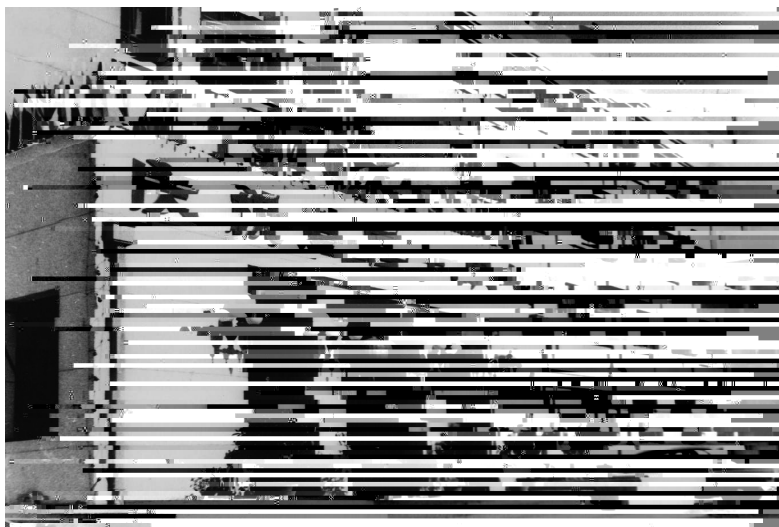
1950年，贝时璋在上海实验生物研究所时，他的实验室就聘来了两名化学专业毕业生。因为当时贝时璋正在进行“米虾眼柄激素的研究”，米虾眼柄

激素的分泌使色素细胞收缩，从而调控体色以适应环境光强的变化。色素细胞收缩是一个脱水过程，贝时璋的研究目标是在分子水平上阐明眼柄激素对靶细胞的作用机理。显然，研究这一课题除具有扎实生物学基础的专业人员外，还需要具有分离、纯化的化学技术和化学、物理学知识的专业人员参与。

在世界科学界，将典型的物理学方法应用于研究生物大分子的三维结构，诺贝尔奖获得者英国科学家佩鲁茨(M.F. Perutz)和肯德鲁(J.C. Kendrew)解析出血红蛋白和肌红蛋白的分子结构；诺贝尔奖获得者美国遗传学家沃森(J.D. Watson)和英国物理学家克里克(F.H. Crick)根据英国晶体衍射学家威尔金斯(W. Wilkins)提供的X射线衍射资料，确定了生命遗传物质DNA分子的双螺旋结构，成为20世纪自然科学的一项重大突破。这些重大成就使生物学从纯描述性学科进入到定量的、了解本质的阶段，吸引了科学界对应用物理学的理论与方法解决生物学问题的关注，并诞生了一门新的交叉学科——生物物理学。现代物理学的理论和研究方法、严谨的定量分析和思维方式进入生物学领域，从根本上改变了生物学的面貌，使人们对生命现象和生命过程的认识焕然一新。

1956年，贝时璋在参加国家和中国科学院访苏代表团的3个月行程中，重点访问和考察了苏联科学院和多所高等学校的放射生物学、生物物理学和生物化学方面研究工作及其组织情况。

20世纪50年代后期，贝时璋基于所积累的广博知识和多年的思考，推动学科交叉的学术思想更为



成熟。生物物理学作为一门独立的学科的诞生,更使他深刻地意识到,只有深入开展生物物理学和生物化学研究,才能使生物学获得长足发展,才能最终揭示生命的本质。为此,经过精心准备,贝时璋以战略科学家的高瞻远瞩和过人的胆略,承担了建立生物物理研究所的重担。1958年7月29日,中国科学院第九次院务常务会议通过了将北京实验生物研究所改建为生物物理研究所的方案,9月26日得到国务院的正式批准,贝时璋被任命为所长。这是当时世界上少数几个生物物理学专业研究机构之一,它的建立标志着生物物理学作为一门独立的学科在中国正式确立。

贝时璋能够成为中国生物物理学学科的创始

人,是因为他具备了几个有利条件。首先,他早已是中央研究院院士、中国科学院学部委员,是一位德高望重的知名生物学家,但又同时具备深厚的物理学、化学和数学的基础,并善于与物理学、化学和数学等学科的专家进行学术交流,善于不断学习、不断开阔思路。其次,他在思想上对学科交叉的意义早已深思熟虑,并充分估计到了开创新的交叉学科必然会来自多方面的阻力,他做好了准备去持之以恒地发展生物物理学,用耐心说理的办法、坚持不懈地去做说服和宣传工作。第三,尽管对从事生物物理学研究的人员素质要求较高,但贝时璋已做好了战略部署,以招收生物学、物理学、化学、医学、电子学、计算机、工程技术各类不同专业的

大学毕业生,进行多学科培训,“从头培植”生物物理学新生力量为主,而以吸收志同道合的其他学科的学者“加盟”为辅,共同建设生物物理学新兴学科。科学发展过程中,在自己本专业的学科长期从事科学研究、取得突出成绩的科学家很多。但为了促进科学的发展,敢于迎接挑战、为新的交叉学科建设始终不渝努力奋斗的科学家却为数不多,贝时璋是其中一位具有远见卓识的推进学科交叉的“先行者”。

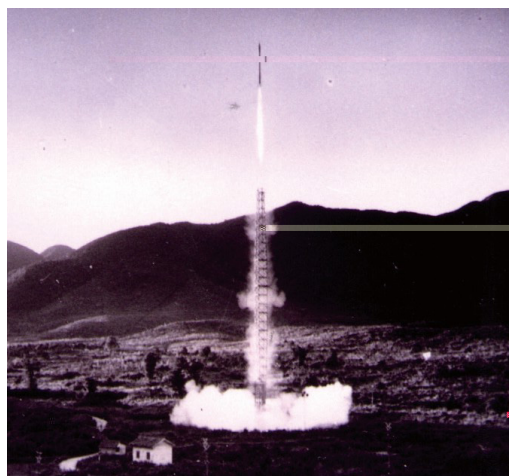
在中国科学院生物物理研究所建所之初,贝时璋既已拟定了它的主要发展方向:一是研究有机体的物理学及物理化学过程,二是研究外界物理因素在不同条件下对有机体的影响及其机制。同时,也注意到生物物理学的发展要有相应的技术发展来配合,对于生物物理仪器,不但要仿制、改进,还要不断有新的创造。当时还确定了“重点发展,全面安排”的研究所发展方针和学科任务:第一步,先开展原子能和平利用(动植物增产及新品种培育)和辐射防护、高空探测中的生物学问题(失重、超重和宇宙射线对生物体的影响)、生物体基本物质核酸和蛋白质与生长、发育和遗传的关系等的研究;第二步,研究细胞和亚显微结构及分子集团、重要生物分子和大分子的结构及与其功能间的相互关系,研究辐射生物学以及温度、压力和电磁波的生物学效应等。回顾生物物理研究所建所60年走过的道路,可以看到,贝时璋当年为其确定的研究方向与国际生物物理学在这一时期的发展轨迹基本吻合。

贝时璋在生物物理研究所创建、发展过程中,极力贯彻多学科交叉发展生物学的指导思想。除普通生物学专业外,还吸收了生理学、生物化学、生物物理、普通物理、核物理、理论物理、医学、有机化学、分析化学、无机化学、物理化学、数学、应用数学、电子学、无线电、自动控制等理工医农4个门类、16个学科、85个专业的科技人员,组织起一支多“兵种”的科技队伍。这在中国科学院乃至全国的科研机构中都是独一无二的。贝时璋对各研究室、组的工作都进行深入细致的具体学术指导。多学科交叉的优势,使生物物理研究所基础研究和应用研究方面都为科学的发展和建设做出了重要贡献。

除了多学科交叉,贝时璋的另一个重要办所思想,是“科学研究要为国家建设服务”。为适应我国的原子能和平利用的需要和为我国“两弹”试验服

务,贝时璋开创了我国的放射生物学研究。在贝时璋的直接指导下,生物物理研究所取得了如下重要成果:在我国从1964年第一次核试验开始的6次核试验的核爆炸现场进行了动物实验,并对实验动物及其后代进行了长达20年的跟踪研究,圆满地完成了《我国核试验对动物的远后期辐射效应的研究》的国家科研项目;对猕猴进行了我国唯一一项长达15年的小剂量长期慢性照射研究,为制订我国辐射安全标准和深入了解辐射生物效应及其危险性提供了珍贵数据;在全国建立了18个观测站,开展了全国放射性本底调查,监测核试验落下灰对我国国土污染的涨落情况,以及高本底地区和铀矿矿区的天然放射性本底,为估价核试验对环境的污染和铀矿矿区的环境保护提供了依据;在辐射剂量技术与仪器研究方面,研制的低浓度 β -放射性污水连续监测仪和 α 放射性气溶胶连续监测仪等,填补了国内空白;此外,在辐射的原初反应、放射病的早期诊断、辐射防护与药物筛选、内照射的危险及其排除方法等基础研究方面,也做出了大量工作,取得了很好的成绩。

贝时璋还创建了宇宙生物研究室,建立了地面实验系统、生物遥测和生理指标测量仪器,开展了全面的地面模拟实验。在国际航天事业发展的初期,贝时璋便高瞻远瞩地决定通过生物探空火箭开拓我国的宇宙生物学研究。继苏联和美国之后,从1964年至1966年,使用中国科学院上海机电设计院制造的T-7A(S1)和T-7A(S2)生物探空火箭,成功地发射了我国第一批共5枚生物探空火箭,成功回收了火箭搭载的生物样品(其中包括两只小狗)。在此过程中,贝时璋指导研究人员,承担了生物探空火箭的全部生物实验工作。在火箭飞行中记录了小白鼠、大白鼠和小狗从超重状态过渡到失重状态以及失重期间的姿态变化和心电、血压、呼吸和体温等生理参数,并用条件反射实验装置观察了动物高级神经活动的反应。在探空火箭的生物舱中还装载了果蝇、动物细胞、大肠杆菌、青霉菌、噬菌体、须霉、溶菌酶、脱氧核糖核酸酶、葡萄糖氧化酶以及胰蛋白酶晶体和胃蛋白酶晶体等生物样品。对回收的生物样品分别进行了生理学、生物化学、细菌学、免疫学、遗传学、组织化学、细胞和亚细胞形态学研究,获得了我国首批宝贵的宇宙生物学资料,使我国的宇宙(空间)生物学研究向前迈进了一大步。



1966年初, 贝时璋受中央专委委托, 负责与军事医学科学院副院长蔡翘和中国医学科学院副院长沈其震共同拟订“载人宇宙航行规划”的医学生物学规划部分。由贝时璋主持起草的规划, 设想的总目标是在1973年—1975年间发射第一艘载人宇宙飞船, 实现我国第一次载人宇宙航行。规划还提出了为确保宇航员的安全和活动需解决的主要技术关键问题, 包括航天员的选拔训练、空间飞行的生命保障、返回和救生的医学保障、人-机关系、生物遥测和数据处理等。在主要措施中提出了建立大型模拟设备、筹建宇宙医学和宇宙生物学研究机构的建议。为此, 国防科委于1968年, 抽调中国科学院生物物理研究所的一百余名宇宙生物学研究技术人员, 以及军事医学科学院及中国医学科学院等单位的相关人员, 正式组建了“航天医学工程研究所”。其后, 航天医学工程研究所成为发展我国空间生命科学、航天医学的骨干力量, 1992年后承担了我国载人航天工程中“航天员系统”的工作, 圆满完成了“神舟”号系列载人飞船多批次将航天员送上太空的任务。

就在创建生物物理研究所的1958年, 贝时璋又在中国科学院创办的中国科学技术大学同步建立了生物物理系并担任系主任。在“所系结合”办学方针指引下, 生物物理研究所的研究人员承担起生物物理系的全部专业课程的教学, 该系培养的毕业生成为了发展我国生物物理学的骨干力量, 1963至1965年毕业的前三届毕业生中先后涌现出四位中国科学院院士。

1980年, 又是在贝时璋的倡导下, 全国生物物

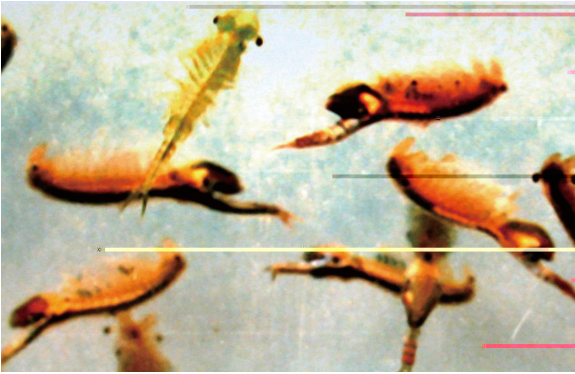
理学领域的科学家组织起来, 成立了中国生物物理学会(贝时璋当选为理事长), 揭开了我国生物物理学发展的新篇章。

贝时璋始终关注并推进着我国生物物理学的发展, 在我国生物物理学各个发展阶段都不失时机地提出了指导意见和建议:《生物物理学中的若干问题》(1964年“第一届全国生物物理学学术会议”报告);《对我国生物物理学发展的几点希望》(1980年“中国生物物理学会成立大会”报告);《在生物物理学研究中要重视环境物理因素对生物的作用》(1983年“中国生物物理学会第四届全国学术会议”报告);《在生物物理学研究中值得注意的几个问题》(1988年“生物物理研究所成立30周年学术报告会”报告)。

1985年, 中国生物物理学会编辑、出版的《生物物理学报》创刊, 贝时璋出任编辑委员会主任。

细胞重建现象的研究和细胞重建学说的创建, 是贝时璋最重要的研究工作。

1932年春, 在杭州西湖后面一处叫松木场的地方采集实验动物时, 贝时璋在稻田水沟里发现了形态异常的南京丰年虫(Shen)。贝时璋并不是去采集丰年虫的, 也没有将丰年虫用作研究材料的设想。然而, 贝时璋发现, 那些丰年虫的雄性个体的头形像雌性的, 而雌性个体的头形又像雄性的。对于这种异常及其异常的原因, 生物学界还未有过研究与报道, 贝时璋以一个生物学家的敏感意识到, 这种异常具有生物学意义。遂



(a)

(b)



(c)

(d) μm

(e)

 μm

(f)

 μm 2 μm 2.5 μm μm

a: 卵黄颗粒开始发生结构变化; b,c: 卵黄颗粒结构进一步变化; d: 已发展成重建的裸核; e: 重建核的外面正在形细胞质和细胞膜; f: 已形成一个完整的重建细胞。

采集这些小动物,带回实验室进行深入观察与研究。松木场稻田里与丰年虫机缘巧合的邂逅这一幕,竟成了贝时璋一项延续70年的研究工作的序曲。

在实验室里,应用显微镜进行观察,贝时璋的确有了进一步的发现。这些头形异常的南京丰年虫的个体,其性别非雌非雄、亦雌亦雄,是一种中间性(intersex)。丰年虫常见,但中间性丰年虫不常见。而且,这种雌雄同体的中间性丰年虫在生活周期的某一时期会进行性的转变:雌中间性向雄的方向转变,雄中间性向雌的方向转变。在发生这种性转变时,不仅外形改变,生殖细胞也同时发生性的转变;生殖细胞的转变是通过老细胞的解体和新细胞的形成而实现的;且新细胞的形成不是由母细胞分裂来的,而是以母细胞细胞质中的卵黄颗粒为基础材料逐渐建立起来的。贝时璋将这种现象称为“细胞重

建”(cell reformation)。

贝时璋的研究表明,细胞重建是不同于细胞分裂的另外一种细胞繁殖过程,二者有着明显的不同。一般说来,细胞分裂由母细胞一分为二产生两个子细胞,分裂后子细胞形成、分开独立,母细胞也就不存在了。而细胞重建则是在具有组成细胞的物质基础和条件具备下,从没有细胞结构到有细胞结构一步一步地从头开始、从无到有重新组织起来的过程。重建的据点或以生物体内某种细胞的细胞质为基地,或以细胞内某种成形的物体(如卵黄颗粒)为基础,或在细胞间隙内,或在离体培养下的某种无细胞制备中,所有这些场合,只要有组成细胞的物质基础和条件的存在,都有可能形成重建核和重建细胞。一般先形成核,成为裸核状态,再在裸核外逐渐包以细胞质、细胞膜,形成一个完整的重建细胞;常常会

出现多核体,子细胞核和母细胞核可以同时并存,也可以在一个母细胞里同时形成多个子细胞。

1934年春,在浙江大学生物学系举行的一次书报讨论会上,贝时璋报告了这些现象,提出了“细胞重建假说”:细胞分裂不是细胞繁殖增生的唯一途径,细胞重建是细胞繁殖增生的另外一条途径;细胞重建是细胞的自组织(self-organization)过程,是生命世界客观存在的与细胞分裂并存的现象。两篇研究论文也于1943年正式发表。那时正是抗日战争时期,浙江大学西迁江西、广西、贵州,在那些地方不仅找不到中间性丰年虫作实验材料,而且当时生物学系又有许多事情等着贝时璋去做,细胞重建的进一步研究工作在西迁期间的1943年,就只好暂时放了下来。谁知这一放,竟过去了近30个年头。一直到1970年,他才又在中国科学院生物物理研究所组建了一个细胞重建研究组,重新开展研究工作。除丰年虫外还开展了鸡胚体细胞重建的研究,他们观察到鸡胚早期发育中普遍存在细胞重建的现象。另外,他们还发现了丰年虫和鸡胚细胞中的卵黄颗粒内都有染色质、DNA、组蛋白等重要的核物质,且卵黄颗粒的染色质与细胞核的染色质有同样的结构和行为,卵黄颗粒的DNA分子的形状也与核DNA很相似。染色质一直被认为是细胞核所特有的,贝时璋研究组发现卵黄颗粒内有染色质,这是生物学发展史上的第一次发现。事实说明,细胞重建不仅是生殖细胞的一种繁殖方式,而且对胚胎时期的体细胞来说,还是其大量繁殖的手段。实验也表明,重建的细胞不仅结构完整,功能也是正常的。在适当情况下,重建的细胞能够分裂,并在鸡胚发生过程中分化为内胚层细胞、各种血细胞等。在丰年虫还观察到重建的小细胞与未重建完成的卵黄颗粒一起注射到正常雌性丰年虫受精囊中,能使受精囊内的卵母细胞形成受精膜,接着发生卵割,说明发生了受精作用。由此可知,细胞重建和细胞分裂都是正常的繁殖方式。

之后又开展了小鼠骨髓在原地和离体培养下的核重建和细胞重建的研究,以沙眼衣原体和大豆根瘤菌(均为原核细胞生物)为材料,同样观察到细胞重建现象。到1980年时,对细胞重建这一繁殖现象已经有了比较系统的认识,贝时璋提出了“细胞重建学说”,内容包括以下几点。(1)细胞重建是一个自组织的过程,只要具备组成细胞的物质基础和合适

的环境,在生物体内,或在离体培养的不存在细胞的制备中,都有可能发生细胞重建或核重建。(2)细胞重建在自然界内广泛存在。不仅真核细胞能重建,原核细胞也能重建。不仅生殖细胞能重建,胚胎的或成长个体的体细胞也能重建。(3)在丰年虫和鸡胚细胞卵黄颗粒内发现有DNA、组蛋白和染色质。说明染色质不是细胞核独有的物质,卵黄颗粒也不是没有生命的细胞内含物。(4)细胞和细胞核可以从细胞质重建,说明细胞质和细胞核之间本来就没有森严的壁垒。(5)细胞重建很可能是地球上细胞起源在今日生命世界的反映,是简单的生命形态发展为细胞的漫长过程的一个缩影。细胞重建的研究,有助于生命进化的阐释。(6)细胞分裂是“闭锁性”的繁殖,细胞在分裂过程中和它的环境是以细胞膜隔离的。细胞重建是“开放性”的繁殖,在重建过程中细胞组份始终和周围环境打成一片。将细胞分裂与细胞重建结合起来研究,将模拟和诱导与自组织结合起来研究,对改变细胞的结构和性质、改造细胞的性状、选优汰劣、定向生产,也就是说对促进和发展细胞工艺和细胞工程,将提供新的手段和途径。

贝时璋指出:“在地球上生命发展的过程中,总会有那么一个时期,生命由比较原始的非细胞形态进化为细胞形态,绝不会是一有生命就出现细胞那样复杂的形态,细胞不可能没有历史。生命在大自然中的这一段历史,科学界称它为细胞起源。细胞重建现象可能是以前地球上细胞起源过程的缩影。这样的提法是否恰当,尚待商讨。但是,如果认为细胞分裂是细胞繁殖增生的唯一途径,就不能了解细胞在地球上是如何起源和进化的。相反,通过对细胞重建的深入研究,弄清楚细胞一步一步地自组织的过程,就能对地球上细胞怎样起源、怎样发展等问题有所理解,进而对它进行模拟。”

“细胞重建可能是细胞起源的缩影”,这是贝时璋对研究细胞重建现象科学意义的一种概括,即细胞重建现象不仅是与细胞分裂并存的一种细胞繁殖增生途径,而且是地球上细胞起源过程在现存生物体中遗留的“痕迹”。研究组以《细胞重建——细胞起源的缩影》为题对细胞重建研究的科学意义进行了理论总结,在2004年5月主题为“生命起源与太空生命”的“香山科学会议第223次学术讨论会”上宣读,又于2005年6月在“第14届国际生命起源大会”上做了大会演讲。

贝时璋学识渊博, 在教育和科学问题上多远见卓识, 对工作极端负责。尽管没有想到在1950年之后, 会要他参与或主持多方面的重要科研组织活动, 然而他还是卓有成效地完成了各项任务, 为发展我国科学事业做出了重要贡献。贝时璋渐渐地把促进整个国家的科学发展作为了自己的神圣职责, 自觉探究国家科学发展战略; 在参与历次国家和中国科学院的科学规划制定和开拓我国生物学新型学科的发展过程中, 发挥着一位战略科学家的作用。

就在逝世的前一天, 贝时璋还召集6位科学家讨论他一直关注的国家科技创新问题, 并语重心长地鼓励大家“我们要为国家争气”。那天, 贝时璋精神特别好, 与大家讨论了将近一个小时。然而, “我们要为国家争气”这竟成为了贝时璋的绝唱, 成为他留给科学界的最后嘱托。谁也没有想到, 就在第二天, 2009年10月29日, 上午9点30分, 贝时璋在睡眠中安详辞世, 永远地离开了他所热爱的科学、他所热爱的国家和人民。

参考文献 (References)

- 1 贝时璋. 贝时璋文选. 杭州: 浙江科学技术出版社, 1992.
- 2 贝时璋. 生平自述, 贝德、朱蔓萝记录整理, 2000.
- 3 贝时璋. 七十年的细胞重建研究. 生物化学与生物物理进展. 2003; 30(5): VII-XVII.
- 4 王谷岩. 贝时璋先生小传. 生物化学与生物物理进展. 2003; 30(5): XX-XXII.
- 5 贝时璋. 留德往事, 旅德追忆. 上海: 商务印书馆, 2006, 824-43.
- 6 王谷岩. 贝时璋传. 北京: 科学出版社, 2010.
- 7 Pai Sitsan, . Constitution of the salivary gland chromosome of sp.. Nature 1945; 155: 482.
- 8 Pai Sitsan, . Chromatophore activity in relation to temperature and eyestalk extract concentration. Proc Zool Soc 1945; 115(I/II): 207-11.
- 9 贝时璋. 卵黄粒与细胞之重建. 科学. 1943; 26(1): 38-49.
- 10 Pai Sitsan. Ueber die transformation der genitalzellen bei den chirocephalus-intersexen. Science Record 1943; 2: 573-83.
- 11 贝时璋. 细胞重建(第一集). 北京: 科学出版社, 1988.
- 12 贝时璋. 细胞重建(第二集). 北京: 科学出版社, 2003.
- 13 Wang Guyan, Bei Shizhang. Cell reformation: an epitome of cell origin. Program and Abstracts of the 14th International Conference on the Origin of Life, 2005.