

DOI: 10.13376/j.cblls/20150106

文章编号: 1004-0374(2015)06-0780-06



龚岳亭(1928—2014),生物化学家,上海市人。1949年冬毕业于上海圣约翰大学化学系。中国科学院上海生物化学研究所研究员,兼任上海计划生育科学研究所所长、名誉所长。1993年当选为中国科学院院士。

我国多肽激素合成与应用、结构与功能研究领域中的开拓者之一,1965年在全世界首次用人工方法合成结晶牛胰岛素的负责人之一。胰岛素全合成的实验证明一级结构主要决定蛋白质高级结构的理论,并开辟用合成途径对蛋白质结构和功能关系的研究。利用多肽合成技术开展多种肽类激素合成和结构功能研究,主持催产素和促性腺激素释放激素(GnRH)及其高效类似物的合成和工业生产,应用于临床医学、计划生育及畜牧业、渔业。

关于人工合成结晶牛胰岛素研究的回忆

龚岳亭

(中国科学院上海生命科学研究院生物化学与细胞生物学研究所,上海 200031)

1958年全国热火朝天,科技人员也不例外,殷切地期望在不太长的时间内攀登世界高峰,放出一颗“科学卫星”,振奋人心,为祖国科学事业作出贡献。中国科学院上海生物化学研究所在王应睐、曹天钦、邹承鲁、钮经义、沈昭文等先生的带领下,老、中、青科技人员三结合,其中有一批刚从大学毕业的青年,“初生牛犊不怕虎”,敢想、敢说、敢干,在党政干部的正确引导下,充分发挥科学民主,并邀请国内有关专家参与学术讨论,百家争鸣,各抒己见,经过论证,提出“世界上第一次用人工方法合成的蛋白质在中华人民共和国实现”的宏伟目标。这一建议立即得到上级组织与国家领导的深切关怀和大力支持。这不仅是科学上的创举,也有一定的哲学意义。恩格斯在《自然辩证法》中指出:“生命是蛋白体的存在形式,……”。因此选题思想明确,既有重大的科学意义,要攻克世界上尚未突破的难题,又切实可行,奋力跳跃一下能摘下果实。大家认为,蛋白质与核酸两类生物大分子体现生命的物质基础,蛋白质是生命活动的主要承担者,它调节生长、发育、繁殖代谢和行为等生命过程。人们如能解决人工合成的问题,乃至创造出存在于自然界的蛋白质“变种”,不仅对深入了解生命现象与活动规律有重大意义,还可以为人类的生产实践开辟出新的天地,在生命科学研究的漫长道路上树立一

块重要的里程碑。

胰岛素是由动物胰脏分泌的、调节血糖水平的蛋白质激素,至今在临床上一直作为治疗糖尿病的特效药物。它的化学结构于1955年由英国科学家桑格(F.Sanger)阐明,并因此而获得诺贝尔化学奖。胰岛素是首先为人所知的蛋白质一级结构,也是在当时唯一阐明氨基酸排列顺序的一种最小的蛋白质分子,“麻雀虽小,五脏俱全。”它是由一条21个氨基酸残基组成的A-肽链和另一条由30个氨基酸残基组成的B-肽链,通个2个硫—硫桥键连接成双链的蛋白质单体分子,A-肽链自身还有一个链内的硫—硫环。胰岛素是一个典型的球状蛋白质,有突出的结构特征,即有特殊的空间构象,氨基酸残基排列成不同的花样,有的呈螺旋结构,较为紧密;有的呈 β -转角,使肽链的走向转折;有的处于较伸展的状态,富于柔性。这些结构特征称之为二级结构单元。进而肽链又按一定的方式折叠或卷曲成特殊形状的完整分子,称之为三级结构。不仅如此,单体的胰岛素分子在一定的条件下尚能聚集成二体或六体,称之为四级结构。如果上述的特定构象遭到破坏,蛋白质就会变性,随之丧失生物活性。因此人工合成胰岛素不仅要完成肽链的延伸,还要按一定氨基酸顺序相接的肽链能够自然地折叠卷曲成具有 α -螺旋、 β -转角、硫硫键正确配对,形成与

天然胰岛素同样构象的生物活性分子，并获结晶，表现相同的活力。这是一项科学意义重大、难度很高的基础研究课题。1956年，当颁发诺贝尔奖给桑格时，英国权威杂志《自然》的评论文章曾预言：“人工合成胰岛素还不是近期所能做到的。”

在1958年，有关蛋白质研究领域集中于它们的生物功能和物化性质，对结构—功能之间的关系了解亦不够深入，对化学合成具有高级结构的蛋白质则更知之不多，充满着“神秘色彩”。选定胰岛素作为人工合成蛋白质的对象时首先要解决三个硫硫键能否正确配对；其次，多肽合成在当时国外的最高水平，也仅有 α -促黑激素(α -MSH)由瑞士Robert Schwyzer研究合成的实例，国内只有初步合成催产素的经验，美国科学家Du Vigneaud因合成催产素(9肽)而获诺贝尔化学奖；第三，合成工作中需要大量氨基酸原料和化学试剂，我国尚不能自给，要花大量外汇采购；第四，尚要建立一整套蛋白质、多肽纯化和分析技术。尽管有着上述许多困难，在本所党领导王芷涯同志及分院领导王仲良同志的正确领导和大力推动下，尊重科学家的百家争鸣，发挥他们的积极性，群策群力，并有效地在上海和北京两地先后召开几次协作会议，同时还举行了一系列学术报告。当时，年轻人在导师的指引下，认真准备，热烈讨论，无名利之争。经过科学论证，生化所制定出五路进军的具体措施，即以天然胰岛素的硫硫键拆合和氨基酸生产为先行；多肽化学合成为主力；同时建立与改善肽的分离、纯化与分析技术；并探索肽的激活(磷酸化)与酶促转肽等生化途径。总的精神是：“全面准备，多路探索，上下并举，重点突破”。

巧妇难为无米之炊。1959年初生化所贯彻自力更生原则，赤手空拳起家，由钮经义、沈昭文、龚岳亭几位组织有关人员，日以继夜，在较短时间内结束了国内不能自制整套氨基酸的历史，保证了胰岛素合成工作进行，而且从此创办了生化所东风厂，供应全国包括氨基酸在内的生化试剂。

天然胰岛素的拆合工作，在邹承鲁的指导下，由杜雨苍、张友尚、许根俊、鲁子贤等努力奋战，几经波折，才找到先用亚硫酸钠和四硫酸钠将胰岛素拆分为A及B链的S-磺酸衍生物，性质较为稳定，易于纯化，然后再将A链磺酸盐还原为A-SH与B链磺酸衍物在低温及碱性pH下重组为双链胰岛素分子，通过仲丁醇—醋酸—水系统的有效抽提等步骤，分离出三个硫硫键正确配对的重组胰岛素，

在含锌离子丙酮弱酸性pH下得到结晶产物，其形状、电泳、层析行为、生物活力及酶解指纹图谱均与原胰岛素的相同。此先行工作为全合成胰岛素奠定了基础，铺平了道路。

1960年天然胰岛素的拆合成功指出了人工合成胰岛素可以简化为从A及B链的合成入手，同时还为巯基保护基的引入与脱除扫清道路。由于有的氨基酸包含多个功能基团，多肽合成更要全盘考虑，不能顾此失彼，如谷氨酸的 γ -羧基、赖氨酸的 ϵ -氨基、精氨酸的胍基、组氨酸的咪唑基、丝氨酸与苏氨酸的羟基等，须将它们用不同的保护基封住，仅留下肽的游离 α -氨基与另一肽段的 α -羧基定向缩合成所需要的中间肽，且要避免消旋(因为天然肽都含L-型氨基酸)，在肽链延长过程中所有不同的保护基经得住考验，安然无恙，最后又可全部脱除而不导致肽链的断裂或氨基酸侧链的破坏。在钮经义先生的指导下，龚岳亭、黄维德、葛麟俊、陈常庆四员大将前后呼应，分工合作，不计较得失，配合周全，负责B链的合成。每个中间体肽往往要用不同途径合成，通过多种分析方法鉴定。

在1960年，虽说“大跃进热情”可嘉，但科学不容半点虚夸，既要坚韧不拔地持久战，又要贯彻“严肃、严密、严谨”作风。“大跃进”之后，经过工作总结，特别是1961年后的整顿队伍，研究所坚持保持中坚力量和摒弃只凭热情而不顾实效的浮夸作风，使研究工作进入有成效的发展时期。中国科学院上海分院副院长王仲良同志在总结前一时期的工作时曾风趣地指出：“批评与自我批评是有力武器，但应用要适当，注意方式方法。我举例说明，有一位独眼，一腿伸不直的将军要求画师为他描容。第一位画师按照他的尊容与站立的姿势如实地画，将军见后，满面怒容，当场撕毁，召第二位画师再画。这位画师吸收经验，将这位将军美化得面貌全非，将军见后更是恼火，说这不符合实际，于是召第三位画师。这位画师灵机一动，画成一位威武的战士，手拿长枪，一目紧闭，势如瞄准猎物，一腿跪在石头上弯曲成合适的态势把长枪搁住，将军见后，哈哈大笑，赞扬了画师，说这既逼真，又反映将军的威严，掩盖了他的缺陷。”这番话反映出王仲良同志的领导艺术。这位党的战士，经历了不少折磨，曾经为党的事业作出很大的贡献，但在科学家面前，他从不装腔作势。他具有平易近人的工作作风，并且善于通过像王芷涯同志这些基层干部，沟通党与科学家之间的良好关系。因此大家心

服口服，甘愿与他做知心朋友，促膝谈心，这使党群关系变得融洽。在他的引导和组织协调下，科学家齐心协力攻关。60年代，由上海生化所、上海有机所、北大化学系的有关科技人员共同协作开展了细致踏实的持久战，以王应睐、汪猷为协调小组正、副组长，北大化学系邢其毅教授派遣其得力助手陆德培、季爱雪、李崇熙、叶蕴华、施溥涛到上海扎营奋战，与有机所徐杰诚、张伟君、陈玲玲并肩作战，负责A链的合成。后期冲刺阶段的工作过程更为紧张，在学术问题上大家经常出现不同的观点，在战略措施问题上争论异常激烈。面对这种情况，有机所党委书记丁公量的工作作风细致，会做思想工作，他经常与生化所书记王芷涯交换意见，深入群众，兼听则明，鼓励大家发扬合作精神，求是务实，充分讨论，不计较本位主义。在积极合作的良好环境下，研究加快了步伐。经过扎实的工作，先后分别研制成两个半合成结晶牛胰岛素（即天然A与合成B以及天然B与合成A），最后胜利地完成全合成结晶牛胰岛素。

1965年9月17日，第一个人工合成蛋白质在中华人民共和国诞生的宏伟目标终于实现了，大家满怀喜悦，欢欣鼓舞，热烈庆祝，并得到上级领导的关怀和重视。由于学科领域和知识背景的不同，导致对这项工作的学术评价产生意见分歧，这是正常现象。为此，中国科学院原副院长吴有训教授在上海主持召开了成果鉴定会，经过国内著名科学家认真分析，仔细论证，充分肯定这是一项领先于国际水平的重大科研成果。王应睐所长派当时任生化所副所长的曹天钦负责一个小组撰写人工合成结晶胰岛素的论文与宣传资料。曹天钦怀着对这项工作的深厚感情和高度责任感，详细论述蛋白质的高级结构特征与历史渊源。人工合成胰岛素是科学上的又一次飞跃，它标志着人工合成蛋白质时代的开始，是生命科学发展史上的一个重要的里程碑。胰岛素全合成工作是第一次有效地完成了由两条肽链组合成硫硫键正确配对的蛋白质。这一实验强有力地证明，只要氨基酸排列对头，在很大程度上会自然形成 α 螺旋 β 转角等结构以及盘曲折叠成具有生物活力的蛋白质，也就是说，蛋白质的一级结构在很大程度上可以决定其特定的空间结构，这是有深远意义的。由于蛋白质和核酸两类生物大分子在生命现象中所起的主导作用，人工合成了第一个具有生物活力的蛋白质，便突破了一般有机化合物领域到信息量集中的生物大分子领域之间的界限，在人类认

识生命现象的漫长过程中迈进了重要的一步。

全合成胰岛素工作的简报发表于1965年《中国科学》(Scientia Sinica)，详述全文发表于1966年《中国科学》，并出专集，发表于当年的《科学通报》。

胰岛素人工合成工作的发表在世界上引起了极大的轰动。1966年4月正值“文革”发动之前。胰岛素全合成的论文由本人在华沙欧洲生化学会联合会议上宣读。当时王应睐、邹承鲁为邀请代表，他们带领并鼓励我理直气壮地宣传我们集体的智慧，群策群力的成果。Sanger教授亲临会场，听罢我们的报告后，热烈祝贺我们所取得的成绩。他说，人工合成胰岛素的成功实例是最后证实由他阐明的化学结构正确无误，是最有力的证据。会议期间，人工合成胰岛素的工作成为参加会议的科学家们谈论的中心，包括美、英、法、意、荷、比、挪威、瑞典、芬兰、奥地利等国的著名科学家都祝贺我们取得的伟大成果。比如：英国的Sanger（曾因首先阐明胰岛素化学结构的而得诺贝尔奖）指出，这一工作的完成是一项重大的事情，亦释放了他思想上的负担，因有人报导牛胰岛素的化学结构在某一顺序上与他的方案不符，我们的成果是最有力的证据（后来他慕名到生化所参观访问，表示对我们工作的赞赏）。国际生化协会会长Ochoa教授（美国科学家，诺贝尔奖获得者），曾不止一次地向我们表示祝贺，认为这是非常重要的贡献。荷兰阿姆斯特丹大学的Slater教授，热烈祝贺说这是伟大的贡献，并在同行界广为推荐我们的工作，扩大了影响。法国生化学会负责人Courtois教授、意大利比沙大学Rossi教授、奥地利维也纳大学Hofmann-Ostenhof教授也都祝贺并表示钦佩，认为这是一件了不起的工作。曾任肯尼迪总统科学顾问的匹兹堡大学生物物理所所长，美国Chance教授，说这是最令人兴奋的新闻。印尼学者说，这是中国的胜利，他作为东方人也感到骄傲，中国与印尼的关系恶化是暂时的，将来必定会改变。加纳学者对这样重大的科研成果由中国做出来感到特别高兴。日本学者对新华社记者说，听到许多与会者们谈起它，称之为一项很重大的贡献，她感到很高兴。当时苏联与东欧诸国与我国关系紧张，但像苏联院士Engelhardt（苏联科学院分子生物学研究所所长）和匈牙利院士Straub都向我们表示祝贺，他们在不同场合多次道贺，说胰岛素全合成是一项非常突出的工作。

还有许多科学家来信祝贺。如英国剑桥大学教授Todd勋爵（诺贝尔奖获得者）来信，为这一伟大

的工作向所内的同事们祝以最热忱的祝贺。不仅如此，还有贵宾来访，并向生化所表示祝贺，如瑞典乌普萨拉大学生化所所长 Tiselius 教授（诺贝尔奖获得者），在 1966 年 6 月 30 日参观生化所时说：“你们第一次人工合成胰岛素十分令人兴奋，向你们祝贺。美国、瑞士等在多肽合成方面有经验的科学家未能合成它，但你们在没有这方面专长人员和没有丰富经验的情况下第一次合成了它，使我很惊讶。”他回国后给曹天钦的信更是热情洋溢：“看到在生化所有关领域所作的美丽工作是个很有趣的经历，你们所得的结果，工作的组织给了我深刻的印象，十分良好的合作，包括许多青年人的热情工作。”瑞典日报亦报道了 Tiselius（他当时任诺贝尔化学奖的主任委员）对中国的印象：“当中国第三个核武器爆炸时，蒂斯利尤正在回国途中，但是他认为，这个轰动的事件并不能说明他谈到的进展。他说：人们可以从书本中学到制造原子弹，但是人们不能从书本中学到制造胰岛素。给予他印象最深的科学成就之一是胰岛素的全合成，这个成就是由上海和北京科学家们高度合作所取得的。”法国巴黎科学院院士特里亚教授于 1966 年 4 月 26 日来生化所时说：“这是很好的合作例子，可以获得诺贝尔奖。”

科学上的成就离不开党对科技事业的关怀与支持。写到这里，我们不能忘记聂荣臻元帅对胰岛素工作的直接关怀。那时他任国家科委主任。1967 年，聂帅专门接见全国从事重大科研工作并取得优异成绩的代表，我作为生化所代表之一亦荣幸地参加了这次接见。聂帅在提及胰岛素工作时亲切地招手叫我坐在他身旁，语重心长地说：“胰岛素工作在国际讲坛上占有一席之地，有发言权，你们花费了有限的财源（老人家形象地说在科技规划的经费上是小数点后的数字），但创造了令人振奋的成绩，在国际上领先，为祖国争光，日后再再接再厉，不要打‘小算盘’，要做出更大的贡献。”聆听聂帅此番诲人不倦的教导，感人肺腑，铭刻在心，永生不忘。各级党的领导对我们工作的支持亦令人深思，如原中国科学院领导张劲夫、杜润生等老干部是多么平易近人，关怀科研人员，工作细致，深入基层，他们不断鼓励我们，掌舵指挥，在关键时刻坚持不懈，鼓舞士气，充分体现党的力量。

1972 年我国对外政策开放之后，国外著名科学家不断来访生化所，告诉我们胰岛素人工合成的工作引起了国际上的轰动。如因测定肌红蛋白晶体结构而获诺贝尔奖的 Kendrew 教授来访时告诉我

们，中国成功地人工合成结晶牛胰岛素的消息由英国电视台在晚上黄金时间广播，至少有几百万人收看这个节目，令人振奋。美国因蛋白质 α -螺旋结构阐明而获诺贝尔奖的 Pauline 教授（他还获得了世界和平诺贝尔奖）访问生化所时说：《纽约时报》有大篇内容介绍人工合成胰岛素的成功，引起美国科技界的震动。美国《科学》(Science) 杂志载有数页之长的评论，介绍中国人工合成胰岛素领先于美、德的科学评论，当然也不惜用了很大的篇幅介绍我们的学科带头人都是英、美留学返国的科学家。日本《蛋白质、核酸、酶》期刊将人工合成胰岛素的科学论文译成日文全文转载。李政道、杨振宁等诺贝尔奖获得者亦在参观生化所时，对祖国有这项国际领先的科研成果深表赞赏。杨先生说，世界上有许多著名科学家都大加赞扬，这不仅是他个人的看法。英国诺贝尔奖获得者 Dorothy Hodgkin 教授（她是晶体学家），包括阐明胰岛素空间结构的权威人士，对我国的这项科研成就尤为赞赏，她频繁地访问生化所，强调中国科技界在国际上的重要性。她说，如果没有中国科学家参加，胰岛素国际会议就算不上国际性会议，不会有充分的学术交流。她的热情友好态度增强了我们与国外同行的友谊。

我于 1979 年特邀去西德亚琛参加第二次胰岛素国际会议和随之在维也纳召开的第 10 次国际糖尿病会议，都受到热烈欢迎。德国主人 Zahn 教授（当时为我们的强竞争对手）在开幕式上详细介绍我国人工合成胰岛素的杰出成就，播放我们的论文幻灯片，当我作报告时会场爆发长时间的热烈的鼓掌，会后与会者大加赞扬我们的工作。在学术会议总结会上 Dorothy Hodgkin 教授再次发言，介绍中国胰岛素全合成的工作，结构与功能以及 X-光衍射工作，她认为中国的科研力量很强。执行主席之一 Dodson 教授特地关照，要我作有关胰岛素类似物方面的评论。会议结束后德国主席召开亚琛市新闻发布会，特邀我与 Dodson 教授参加，向新闻媒体介绍我们的情况，说中国在胰岛素研究方面有突出的贡献，中国科学家做了很多漂亮的工作，中国代表是这次会议的贵宾，是仅次于 Dorothy Hodgkin 教授的客人，又是他们的强竞争者。Dodson 教授表示，对中国同行的工作很“妒忌”，中国有很强的化学合成力量，X-光衍射方面也有实力，希望加强合作，保持联系。至今他与我所张友尚教授有密切的合作。翌日该市报纸登载我与主人及科学家的合影照片及会议花絮。英国女科学家 Dorothy Hodgkin 不仅科

学成就烜赫，而且为人品德高尚。会后她与学生 Blundel 教授与 Dodson 教授一起邀请我们赴宴，并由 Zahn 教授作伴，在亚琛最豪华的餐馆设宴，热情款待。席间英、德朋友提了许多问题，包括他们不理解的“文革”，但这位德高望重的学者热情友好，重述她几次被邀访华的经历，对胰岛素工作的印象深刻难忘，并表示要继续增进中英友谊及学术交流。对我来说颇有受宠若惊之感，他们如此尊重我们，坦诚布公和热情友好，使我感到，若无科技成就，怎能受此厚遇。他们对“四人帮”打倒之后的中国科学管理工作等都感兴趣，他们对江青瞎指挥却掌握着一定的领导权尤其是对她迫害科学家的恶劣行径感到气愤。使我最惊讶的是，他们同情中国人民，说中国人民勤劳智慧，吃苦耐劳，要限制中国人的影响是不可能的，苏联领导要想孤立中国人民是愚蠢的，中苏迟早会和好，中国要提防警惕的倒是美国那些政客们，真要小心啊！在告别舞会上，有两位美国教授说，他们要写信给美国卡特总统，建议加强中、美科技人员的学术交流。

第二次胰岛素国际会议之后，我赴奥地利维也纳参加第 10 次国际糖尿病会议，由 Dorothy Hodgkin 推荐，美国芝加哥大学教授 Donald Steiner 及奥地利 Waldhausl 教授邀请我与我的同事一起参加。胰岛素小组讨论会主席 Steiner 教授是生化界权威之一，对我们热情友好，主动邀请我们共进午餐。另外如比利时的 De Meytes 教授、法国 Freychet 教授都是胰岛素研究专家，希望加强与我们的合作。有一位德国科学家说，他很难理解，中国客人为什么能受到如此隆重的接待，并说他自 1952 年离东德去西德，对苏联强加于人的霸权主义非常反感，认为我国也一定深受他们的苦处，有共同的体会，这次能结识中国科学家感到非常荣幸。从上述科学会议上的活动中我深深体会到，我们不但是作为学术交流的科研工作者，同时亦是作为和平使者，能为祖国争光我感到非常自豪。

1980 年初，根据中、法两国政府协定，由中国科学院推荐我去巴黎、尼斯、奥良三个城市学术交流一个月，对蛋白质合成与多肽激素在家鱼催产方面进行学术交流。法国国家科研中心 (CNRS)、国家卫生与医学研究院 (INSERM)、国家动物技术研究中心 (CNRZ) 等的法国著名科学家盛情接待，由法国外交部派人员专程陪同，他们对我们非常尊重，对胰岛素全合成非常钦佩，特许我们去巴黎南郊核研究中心生物化学放射标记物供应中心参观交

流。在尼斯的 Freychet 教授身兼三职，既是系主任，又是主任医生，还为研究所所长，是胰岛素研究专家，由于专业对口，有共同的语言，他对中国知识分子格外有好感，面对面的学术交流特别欣赏，认为人工合成胰岛素的成功令人信服，最能反映中国科技界的新面貌。

确实人工合成胰岛素的成功在国际上引人注目。1980 年春，美国卫生研究院 (NIH) 邀请钮经义先生与我去 Bethesda 国际蛋白质合成会议演讲。该次会议有不少诺贝尔奖获得者作报告，如 Merrifield 教授，亦有执行主席如 Anfinsen 教授 (诺贝尔奖获得者)，已故的李卓浩教授亦是报告人之一。参加会议的 Sonenberg 教授热情地邀请我去纽约交流，他是 Sloan-Kettering Cancer Center 的研究员，亦是康乃尔大学生化系主任，他钦佩我们的工作，要求与生化所合作。其夫人感情丰富，对中国有好感，一定要来华访问，她说幼年生在上海，10 岁后才离开，能与对新中国有贡献的科学家作朋友无限光荣。此后这位科学家来生化所工作两个月，进行胰岛素方面的工作，我们亦有科研人员去他实验室深造，建立了友好的往来。

上述的频繁学术交流，提高了生化所的声誉。1981 年由杨振宁先生提议，向北大原校长周培源教授建议，邀请胰岛素研究组的有功人员去美巡回讲学。这位德高望重的长者曾经知道瑞典科学家 Tiselius 对胰岛素的赞扬，他认为应让上海生化所派学者执行这项光荣任务。因为虽然人工合成结晶牛胰岛素是早在 60 年代中期凭集体智慧、齐心协力而获得的科研成果，震动了全世界，但由于受“文革”冲击，未曾在国际学术界及时对口交流，国外科学界一直想了解成功的关键所在。经生化所领导研究，本人荣幸地由王应睐所长提名，受美国中西部州立大学协会的邀请，作为该协会 1981 年度邀请的著名科学家的名义去美国 5 个州的 9 所州立大学巡回讲学一个月，既作学术报告，展示新中国科学事业的蓬勃发展，又介绍科技界的精神面貌。有一次最动人的场面是在杨炳麟教授家 (Iowa 州立大学物理系教授) 作客，适逢中秋佳节，有 10 多位教授欢聚一堂，边吃月饼，边谈新中国学术界的情况，气氛融洽热烈。他们在谈话中显示出热爱祖国的情感，他们觉得华人的智慧出众，国内科学家能提出赶超世界先进水平的勇气与完成人工合成胰岛素的重大成果使华人扬眉吐气，引以为荣。他们说这一伟大科研事迹已载入史册，教科书上写上了一

页,是一首动人的科苑妙曲。我身临其境,尤为感动,真是一阵热血沸腾,说不出的高兴。杨炳麟教授在我回国后写了一封热情洋溢的书函,传达我在美的这次讲学非常成功。这使我感到,没有祖国作后盾,个人是多么渺小,只有抱着强烈为国争光的事业心,包涵着华人的聪明睿智,以团结协作精神贯彻始终,对科学事业的一片热诚,才能摘取生化领域中这项“桂冠”。

本人在美国的巡回讲学,在美国和国际生物化学界引起反响,加深了人们对中国的了解。历时一个月的演讲结束后,La Jolla的Salk研究所Roger Guillemin教授邀请我去他实验室交流学术思想。此位教授70年代曾访华,在沪期间,慕名而来参观过生化所,对胰岛素合成工作甚为欣赏。他因阐明结构与化学合成促性腺激素释放激素(GnRH)与其它下丘脑活性肽而获诺贝尔奖。当时我的研究工作与他的甚为接近,整个访沪过程期间,我作为全程陪同,学术讨论十分融洽,彼此都有良好印象。有关GnRH类似物的合成,对家鱼的催情产卵,以及以往的胰岛素合成经验对他十分有助,因此通过他的夫人邀请会见我的家属。此番在圣迭亚哥重逢,夫人亲自掌勺,设家宴在其湖畔别墅款待,对与我科学协作很有诚意,我对他的盛情友好接待深表谢意。他们是美籍法国人,对中国,尤其是对人工合成胰岛素非常赞赏,再次邀请我在他实验室长期工作。我因所内需要,当时正处于工作繁忙阶段,婉言谢绝了。事后他表示我是一个难于理解的人,他私下对其学生说,为什么出高薪龚都不应聘,其他人来申请都不给机会呢!我想唯有通过在科学事业上有重要贡献的人,才能使国际同行刮目相看。这位教授曾写信给王应睐所长,希望准许我去他实验室工作,因为我曾对他说过,凡长期出国学者必须有所长批准。王应睐所长认为我在当时去国外长期工作会影响科研,暂不正面复函,为此他当面责怪。这些事都反映出国外同行对生化所的科研水平,尤其是胰岛素合成工作有很高的评价。

我正在美国巡回讲学期间,还接受到日本科学家的邀请讲学,因此返国途中转往日本。我接受日本东京大学医学会的隆重接待,在日本全国内分泌

大会作为贵宾特邀演讲,介绍人工合成胰岛素等工作,受到同行界的热情款待。日方专派一辆黑色豪华轿车接送和两位科研人员陪同,并由东京大学医学会授予我刻有我的名字的盾状奖章。据松叶三千夫教授说,该类奖章只授予相当于诺贝尔奖获得者的荣誉学者,以示日本科学界对中国从事人工合成胰岛素作出突出贡献的科学家的崇敬。慈惠医科大学、琦玉医学院等的学长们亦授予我奖章、奖旗及证书,祝贺我这次巡回演讲的成功,表示由衷的高兴。如慈惠医学院学长名取礼二教授说,中日文化有悠久的历史,日后宜增加这种方式的学术交流,中、日两国一衣带水,携手起来把亚洲地区的科学搞上去。虽然讲学仅为期10天,我在东京、大坂、京都地区作了有关蛋白质合成的报告,扩大了我国科技界在国际上的声誉,生化所在学术界的地位也有提高。

直到90年代,世界上仍然有人关注着这一科学大事。有位在美国普林斯顿大学攻读的女学者,其毕业论文题目为:《第一个合成蛋白质是怎样在中国完成的》,长达百页以上,内容丰富,客观地介绍胰岛素全合成的过程,采访了许多当事者,包括如王芷涯等党的领导,细节的描述动人,她对中国科学事业的昌盛引以为荣。

1997年香港查济民先生创办的求是基金会(专门颁奖给国内有贡献的科学家的基金会)在杭州召开年会,胰岛素人工合成研究组荣获该年度的“杰出科技成就集体奖”。杨振宁先生为评委之一亲临会议,并召集大家漫谈,他感慨地再度提出:“我认为胰岛素合成当时之所以能赶超世界先进水平,是由于集体力量,目标明确,同心协力,在世界科学前沿敢于拼搏,勇于创新,博采众长,如果力量分散,急功近利,各自打算,缺乏领导,就难以完成。当今临近21世纪,是生物学时代,我衷心希望你们再次提出生物学方面的重大课题,我亦可以为你们呼吁。”他的这一席即兴发言引人深思,如果没有老、中、青三结合,没有献身、创新、求实、协作的精神,没有党对科教兴国的思想引导与支持,要为祖国科技事业作出重大贡献谈何容易。

本文原发表于《院史资料与研究》2000年第5期