

·基金纵横·

英国的生命科学研究

谷瑞升 鲁荣凯 董尔丹

(国家自然科学基金委员会,北京 100085)

应英国皇家学会的邀请,国家自然科学基金委员会副主任朱作言院士率生命科学代表团于2004年末对英国进行了友好访问。代表团先后走访了爱丁堡皇家学会、英国皇家学会、英国文化委员会等著名的学术团体,会见了英国生物技术和生物科学研究理事会(BBSRC)、医学研究理事会(MRC)、癌症研究所(Cancer UK)、惠康基金会(The Wellcome Trust)、工程与物质科学研究理事会(EPSC)等科研资助机构的同仁,并赴阿伯丁(Aberdeen)大学、爱丁堡大学、伦敦大学学院大学(University College London)以及设菲尔德(Sheffield)大学进行了参观和学术交流。下面就6个方面报告访问体会和收获。

1 资助最优秀的科学研究(excellent science)

在英国期间,无论访问著名的科研资助机构还是知名大学,我们深深地感受到先进的学术文化和浓浓的研究氛围,也目睹了英国人在生命科学上的雄心。他们的目标是要资助和开展世界上最优秀的生命科学研究,发展世界级的生物科学研究团队,让优秀的科学家去开展优秀的科学研究。勿容置疑,英国的生命科学研究堪称世界一流,他们的口号和目标是有其雄厚的科研实力为后盾的。英国的人口只占世界的1%,科研资金投入占世界总量的4%,然而却有8%研究成果产出。英国不仅有Francis Crick和Maurice Wilkins这样发现DNA双螺旋结构的科学大师,也有活跃在国际学术前沿一批优秀的中青年学者,还有崭露头角的博士和博士后,形成了一个连续的优秀研究团队。以英国癌症研究所下属的伦敦研究所为例,2003年该所在生命科学顶级学术刊物如*Science*、*Nature*、*Cell*等发表论文就有13篇之多。一个研究所的发文量就几乎与我们整个国家的相当。在设菲尔德大学生物医学系活跃着13位卓有成就的中年科学家,他们既有各自的领域、又有

配合和合作,每年都会有高水平的和具有影响力的论文发表,可谓是领军人物和学术前沿的领军团队。

审视我国的现状,我们既感欣慰又感不足。欣慰的是近年来我国生命科学研究获得了长足的发展,至少在某些领域我们可以与世界一流的研究直接对话,从英国科学家对中国研究的重视和强烈的合作愿望,以及2005年中英科技年等一系列活动,明显感觉到中国生命科学研究实力的提高。然而,应该清醒地认识到,与英国这样的科学发达国家相比,我们还有很大的差距。突出表现为:(1)缺乏处于国际前沿的高素质的研究团队。虽然我国的一些研究论文已在国际权威学术杂志上发表,但这些研究是个别和零星的,并且过分地依靠个别科学家。要全面提升我国基础研究水平需要培养一支稳定和连续的并处于国际前沿的高素质的研究团队;(2)缺乏良好的研究平台,包括模式生物平台和高效技术平台等,基础研究效率低下,缺乏国际竞争力;(3)数据和资源共享性差,多数研究基本上是各自为阵和从头开始,造成不必要的重复和浪费。

国家自然科学基金委员会根据我国全面建设小康社会的战略需求,从国家创新体系建设的总体部署出发,明确了科学基金在国家创新体系中的战略地位,即“支持基础研究,坚持自由探索,发挥导向作用”,提出了“尊重科学,发扬民主,提倡竞争,促进合作,激励创新,引领未来”的新时期工作方针。新时期工作方针既坚持了科学基金工作的理念和原则,又提出了新时期的工作定位和目标,对于进一步明确科学基金工作思路,推动科学基金的更大发展,具有十分重要的指导意义。在实际工作中,我们要从中国生命科学基础研究的实际出发,把握国际生命科学基础研究的发展趋势,关注国际前沿和热点问题,大力支持具有我国特点和明显优势的基础研究工作,使更多的研究进入到国际科研的主流。

本文于2004年12月3日收到。

2 集成生物学是未来生命科学发展的主要特点

随着人类基因组测序工作的完成和后基因组时代的到来,生命科学研究正在发生着深刻的变化,生物科学的发展日趋定量化。以注重分子研究向细胞、器官或组织、个体、一直到群体等多水平和多层次方向延伸和发展,逐步实现从全息生物学的角度去进一步理解生命活动的本质和规律。英国生物技术和生物科学研究理事会将生物科学未来10年的发展方向归结为“可预知生物科学”,提出了2003—2008年的战略计划,并将集成生物学列为四个优先发展领域之首。集成生物学具体内容是:从分子到群体的角度,特别是通过数学模拟、多学科交叉从全息生物学的角度去进一步理解生物现象的本质;充分利用已有的基因组序列,进一步了解在不同物种间或物种中序列的变异及其所包含的生物学意义;深化对转录与细胞功能间关系的研究,重点是利用蛋白质组学及大量蛋白质结构,从分子到全细胞角度理解蛋白质的功能及蛋白质间相互作用;发展转录组学、生物数据管理平台及分析研究基地,建立国家植物和微生物代谢组资源和研究中心。这一发展思路为我国生命科学的发展提供了重要的借鉴。

值得注意的是,整合生物学研究将更加强调合作和交叉,在此我国的问题比较突出。我国生命科学研究基本上是科研人员的个人奋斗,在已有的群体和团队中,开展真正意义上的合作和交叉并不多。交叉和合作机制不畅,其中有运行体制的问题,也与国家层面的引导有关。因此我们必须下大力气解决科研的有效合作和学科交叉问题,否则难以适应未来国际科研的竞争。

3 技术和方法优先的发展战略

新工具、新资源和新技术对于全方位深化对生物科学的理解起着关键作用,并随着生物科学的日趋数据化而变得尤为重要。这也是我们这次访问英国体会较深的一个方面。在访问伦敦大学学院大学的解剖和发育生物学系,Stephen Wilson等人的工作给了我们深刻的印象,对工具和技术的重要性有了更为深入的认识。访问该系之前,在我们的头脑中,解剖和发育不过是切片、光镜甚至电子显微镜等等。然而访问之后我们才发现,解剖和发育远远超过了我们的想象。通过荧光标记基因转入模式动物,实时观察活体动物的发育,利用实施成像技术展示神

经细胞的发育过程,可谓直观生动,把原先呆板和肤浅的解剖学通过现代技术改造成活灵活现的科学,极大地拓展了人们对生物发育的认识。

生命科学是实验科学,生命科学的每一项进展都是建立在新的工具和技术基础之上的,每一项工具和技术的进步都极大地推动了生命科学研究的发展。逐步实现从全息生物学的角度去进一步理解生命活动的本质和规律,经典的生物学实验手段显然难以满足科研需要,开发新技术和新方法必然成为未来科研发展的重要内容,英国生物技术和生物科学研究理事会已经将工具和技术研究确立为未来5年重点发展领域。其工作重点是:开发新资源、设备和软件,发展生物信息学;实施网络(GRID)计划,通过支持若干重点研究中心的工作,进行生物学主要领域的数据集;在植物和微生物代谢方面建立国家信息库;开发结构生物学的高通量技术,涵盖从蛋白质表达结构确定再到预测整个过程;设计新的设备,展示多成分系统和活体分子;鼓励在生物科学中建立和使用数学模型;将基因变异的范围集中到特定基因或基因组区域;加强生物纳米技术等方面跨学科研究。

我国在研究工具和手段是比较落后的,仪器和设备基本上是靠国外进口,用于实验分析的软件基本上依赖于国外。进口和依赖本身就是被动和落后。因此,要从根本上摆脱被动局面,就必须要将工具和技术创新放在突出位置,给予优先发展,对生物信息学研究予以大力支持。

4 科学研究的沉淀和积累会成为一笔无价的财富

科学研究需要创新,但有时科研积累也非常重要。这是参观爱丁堡皇家植物园给人留下的最为深刻的影响。

访问爱丁堡皇家植物园可以说是我们这次英国之行的一个意外收获。爱丁堡皇家植物园主任Stephen Blackmore教授得知我们访问爱丁堡皇家学会,专程到皇家学会与我们会面,介绍了爱丁堡皇家植物园基本情况,并执意邀请和安排我们参观爱丁堡皇家植物园。应主任的盛情邀请,我们从阿伯丁返回爱丁堡后特意安排3个小时的参观。

爱丁堡皇家植物园,始建于1670年,是世界上保存植物及其标本最多的植物园之一。它由Inverleith、Benmore、Logan和Dawyck四个园组成,植物园的运转经费主要由苏格兰环境与乡村事业执行部

(SEERAD)提供。位于爱丁堡市北部的 Inverleith 园是爱丁堡皇家植物园最早的园地,占地 32 公顷,由图书与标本馆和植物区两部分组成。在图书与标本馆中保存着 200 多万份植物标本,最早的标本始于 17 世纪,大部分采集于 19 世纪中叶,有 8 万多册植物图书,4000 多册学术期刊,其中现代期刊 1600 册,3 万本小册子,5 万张植物形态图。在参观图书与标本馆过程中,我们还见到了收集完整的《中国植物志》、《广西植物志》等中国植物书籍。Inverleith 园植物区不仅风景如画而且具有保存植物功能,从园体规划到植物种植倾注了设计者和园林工人大量心血,园中种植和保存着约 2.6 万份活体材料。在植物园的西北部独辟中国区,并按照中国的地理特点设计了高山和湖泊,种植从中国收集来的各种植物,可谓独具匠心。爱丁堡皇家植物园园艺部主任 David Rea 自豪地告诉我们,正是因为这一植物园及其长期的研究积累,才孕育和支撑了世界闻名的爱丁堡大学药学院。植物园的科学沉淀和积累已成为一笔无价的财富。

联系我国生命科学的实际,我们应当在提倡创新瞄准国际前沿的同时,还应该注重科研的积累,对传统研究领域一些重要方面如经典分类、模式生物重要生命过程的生理学研究、生物资源评价应给予足够的重视,切忌急于求成,盲目追逐国际热点。

5 争取公众对基金的理解和支持十分重要

争取公众对基金的参与、理解和支持是英国科研管理部门的一项重要内容,为此他们也开展了大量工作。以医学研究理事会为例,它专门设立了宣传事务部,通过新闻媒体和宣传册定时向公众公布其动态,宣传其资助工作、研究进展和成果,公开经费使用等,以赢得公众的理解和支持。另外在制定发展规划和预算经费时要专门征求公众的建议和意见。每个获准的研究项目要向公众展示,接受公众的咨询。正因如此,科学基金在英国享有很高的声誉,得到政府和民众的普遍重视,赢得了政府更多的预算,获得了巨大的民间捐助。相比之下,在这一方

面工作,我们的工作要薄弱得多。

6 切实推进以我为主和实质性、互补性的国际合作

在英访问期间,我们都有一个感受,那就是英国科学家与中国科学家的强烈合作的愿望。从形式上讲,国家自然科学基金委员会先后与英国皇家学会、英国生物技术和生物科学研究理事会等多个机构签订了合作谅解备忘录,官方的合作机制已经建立。在过去时间里,双方在研讨会、合作研究、设备资助、访问学者、留学生等方面也开展了卓有成效的工作,取得了良好的效果。然而,与英中科学家对合作研究的需求相比,已有的工作远远不够。目前的状况是:一方面双方科学家合作的热情都很高,而另一方面难以找到合适的伙伴,合作研究难以开展。其中的关键问题是双方科学家缺乏了解,中间环节不畅。因此建立有效机制,促进双方科学家相互接触和了解是目前十分重要的工作,国家自然科学基金委员会在此可以发挥重要的桥梁作用。

国际合作应该十分重视其效果,避免流于形式。在英期间,英方科学家提出了他们感兴趣的领域。综合他们的兴趣发现,一是看重中国的资源,例如动植物资源和疾病资源等;二是中国的人力资源,他们对中国的学生很感兴趣;三是某些科学家只为经费而提出的表面合作;四是针对具体的科学问题开展互补性实质的合作。我们当然应该提倡和鼓励针对具体的科学问题的互补和实质性的合作,合作应当是互惠互利的,是取长补短的。在以往的国际合作中,多数是以外方为主的合作,中方往往是处于从属地位,而且一些合作研究只是利用中国的资源。因此,对合作研究要加强管理和引导,逐步将以外方为主的合作过度到优势互补和以我为主的合作,在此,我们应该加强引导和甄别,切实发挥国际合作研究的作用,提高合作研究的效率。

(本文撰写得到了国家自然科学基金委员会副主任朱作言院士的鼓励 and 关心,在此表示由衷的感谢!)

AN IMPRESSION ON THE LIFE SCIENCE RESEARCH OF UK

Gu Ruisheng Lu Rongkai Dong Erdan

(National Natural Science Foundation of China, Beijing 100085)