



对基础研究的几点思考

蒋锡夔* 计国祯

(上海有机化学研究所 上海 200032)

关键词 基础研究,长期性,重要性,推动作用

2002年2月,我们课题组研究的有机分子簇集和自由基化学课题获得国家自然科学奖一等奖。在过去20多年的时间里,我们专注于物理有机化学前沿领域两个重要方面——有机分子簇集和自由基化学的研究,取得了重大成

就,使国家自然科学奖一等奖多年空缺的局面得以改变,其中的艰辛和苦涩是常人难以想象的。得奖后,我们最大的感受是:多年的艰苦努力终于得到了国家的承认……。

作为国家级研究所的科研人员,特别是对科学研究抱有“好奇”、“幻想”的人来说,我们对于基础研究的体会是深有感触的。

一 基础研究对国家科学技术发展的重要性

科教兴国是基本国策之一。如果说教育是一个民族、一个国家的根基,那么基础研究则是国家长远发展的科技原动力,科技力量的“储备”。改革开放20多年来,我们的综合国力已大为提高,中华民族要在21世纪得以全面复兴,没有强大的综合国力是难以想象的,而在综合国力中,科学技术的发展又是重要的一个方面。



图1 蒋锡夔院士

中国是一个有五千年文明史的大国,在科技发展史上,我们曾领先过欧美各国,但到了近代,我们落后了。除了政治上的原因,至少到目前为止,与我们对基础研究重要性的认识是有关的。我们在IT行业没有自己的核心技术,在汽车行业极少有自己的专利,在化学

工业方面情况也并不十分乐观。尽管这几年国家加大了对科技的投入,科学院启动了“知识创新工程”,但总体上科技水平相对落后的局面一时难以改变。

中国科学院,包括上海有机化学研究所(简称有机所),在基础研究方面是有较强力量的。上世纪六七十年代,为了国家的利益,许多科学家放弃了自己所钟爱的专业,投入到“两弹一星”的研究中。在这里我们必须明了,项目带动学科发展,但并不能代替学科的发展,相反,没有一定的基础研究,我们根本无法承担国家的任务。两者有相互促进作用,也存在一定的互动关系,但决不可以说是靠“激情”创造了奇迹。其实“两弹一星”的成功,依靠的是一批从国外回来报效祖国的科学家,正因为他们基础学科方面的深厚功力,才使国家的综合国力得以提升。在这里国家利益和基础研究两者不是对立

* 中国科学院院士,上海有机化学研究所研究员

收稿日期:2004年2月10日



的关系,在这些科学家身上得到了完美的统一。

鉴于基础研究对国家发展的重要性,许多老科学家曾大声疾呼,希望国家给予支持。值得一提的是,国家自然科学基金委自1984年建立起,就对我们的两个课题给予支持,且从未间断。虽然投入不多,但对研究者来说,能够获得国家从“七五”到“九五”三个五年计划的长期资助,是十分难得的机遇。也正因为如此,物理有机化学前沿领域两个重要方面—有机分子簇集和自由基化学的研究课题才得以生存、发展,最终取得重大成果。

二 基础研究对生产力发展的强大推动作用

中国是一个大国,为了加快发展的速度,我们可以引进技术,引进外资,但事实证明无法引进关键的核心技术。我们的“两弹一星”、超级计算机、“神舟”飞船,最终还是靠我们自己的科学技术。因此必须要有自己的科技“储备”,要有自己的基础研究。尽管科学是无国界的,但科技所有权是有国界的,有时候甚至带有浓重的政治色彩。

由于有机所几十年的科技积累,目前我所在生命有机化学、金属有机合成及催化、含氟有机合成、有机合成及材料,计算机化学等方面,不但在基础理论研究上成果累累,而且许多成果应用在国防科技、石油化工、医药、农药等方面,产生了巨大的经济效益。以我们所从事的课题来说,获国家自然科学基金一等奖的课题不但在理论上重大贡献,而且在实际应用方面也展现出良好的前景:对用解簇集的概念来设计治疗动脉粥样硬化疾病的药物具有重要的理论启示意义。在此之前,医学上对于动脉粥样硬化疾病无法说明它的真正成因。正如美国著名物理有机化学家 J.F.Bunnnett 教授所说是一个 very great business(非常重要的事业),希望能用解簇集的概念来设计治疗动脉粥样硬化疾病的药物,找到一类简单、有效的解簇剂,它们是治疗心血管疾病的有效药物。科学史证明,基础理论研究的成果有时不一定会很快产生经济效益和社会效益,但它对国家对人类社会的发展进步将会起到不可估量

的作用。50多年前,当“核磁共振”这一物理现象被发现时,人们还不知道它有什么用?但今天已被广泛应用。“激光”的发现也是如此。现代工业所产生的强大经济力量,有赖于发达的科学技术,而基础研究则始终左右着科技发展的速度和方向。

三 对基础研究“长期性”的认识

据《文汇报》报道:科学研究按十年左右算一代,一个公认的理论体系的形成通常需要两、三代人的努力。国家自然科学基金委专门对历史上曾经获得国家自然科学奖一等奖的成果做了一次粗略统计,令人震撼的是,这些工作的平均周期竟长达14年。当我们的课题荣获一等奖后,再一次唤起了许多人对于基础研究的再思考。

搞基础研究的人是“冷清”的,从某种意义上说是科学“苦旅”。驱动科学家投入基础研究这条崎岖山路的是他们的“好奇心”,促使他们产生强烈的探索自然奥秘、追求破解的欲望。这在科学发展史上是一种现象,也是一种规律。因此基础研究的长期性不但需要科研人员具有奉献精神,更需要国家的资金投入,因为这是为民族、为国家、为人类在作科学探索,否则国家科技的发展就没有后劲,即现在所说的可持续发展。

中国科学院的办院方针要求我们:“面向国家战略需求,面向世界科学前沿,加强原始科学创新,加强关键技术创新与集成,攀登世界科技高峰,为我国经济建设、国家安全和社会可持续发展不断做出基础性、战略性、前瞻性的重大创新贡献。”此方针前半提出目标,后半提出要求和目的,而“基础性、战略性、前瞻性的重大创新贡献”,很明确要求是“原创”的。“原创”的代价意味着长期艰苦的探索和源源不断的投入。

四 对基础研究的几个认识问题

(1) 基础研究与经济效益问题。现在有些人的心态比较浮躁,一二年不出成果或者没有经济效益,要么放弃不做,要么另辟“捷径”。这种心态对个



图2 蒋锡夔院士和计国桢研究员共同探讨研究方向

人而言,很少有成功的可能;对管理者而言,则是违背了科学研究的客观规律,也是不尊重科学的表现。

(2) 基础研究与国家需要问题。国家经济建设可以制定五年计划,到时候有具体量化的指标,也可以有短期和中长期之分,有不同层次的需求。而基础研究可能几年里看不见应用的“希望”,这就需要以“宽容”和热情的态度客观地对待它。正确认识基础研究的客观规律,也正确认识从事基础研究的科研人员。

(3) 从认识论的角度看,理论来自于实践,但是

理论一旦确立,它对于实践的开创性的贡献是十分巨大的。动脉粥样硬化疾病多少年来无法说明它的真正成因,但“有机分子簇集和自由基化学的研究”理论却能部分地理解这种成因,显示了理论对于具体事物的巨大指导作用。

(4) 科学家不能等同于企业家。科学家与其他人才组合一样,也是有不同层次的,越是大牌著名的科学家,他思考问题越是深远,对科学发展的作用越大。国家“863”计划的提出,不就说明了这个问题吗?因此,我们对科学家不能像对企业家一样,在几年里就要有多少经济效益。这里既有社会分工不同的问题,也有对人才不同的要求问题。

(5) 对基础研究项目的投入与立项评估。有一种说法,基础研究往往几年不冒泡,投入的钱倒是不少,也不知道最后怎样?要知道科学研究是探索性的工作,有成功的希望,也有失败的可能,就如投资一样,同样有风险。但对基础研究项目是可以进行评估、论证的,越是重大项目,越要严格地论证和评估,严格论证和严密评估是保证国家资金有效使用的主要手段。可以设想,如果没有国家基金委连续三个五年计划对我们项目给予支持,没有著名专家的评估和论证,没有科学家的远见卓识,这个项目的远景会得到今天这种结果吗?