

## 第十六章 分子生物学的诞生和发展

分子生物学是生物化学发展的第三阶段，至今还是相互交叉，密不可分。生物化学与分子生物学同是生命的化学，是在化学和生物学之间架起的一座桥梁。分子生物学这一名词的出现，可以追溯到 1938 年。这一年美国洛克菲勒基金会的韦弗 (W. Weaver, 1894—?) 在他的一份“自然科学”的报告中说：“基金会支持了一系列相当新的，可以被称为分子生物学的领域。在那里，精密的现代技术被用来观测某些生命过程中非常小的细节。”韦弗在他的任职期间 (1932—1955) 曾经用经费支持了不少关于生物化学和分子生物学的研究工作，对分子生物学的产生有重大影响。美国冷泉港每年一次的学术讨论会就是由他支持的。他虽然是一位数学家，却很有眼光，表现出对新学科学的远见卓识。

50 年代以来，分子生物学取得了举世瞩目的成就，解决生物学中许多重大问题。如核酸双螺旋结构、核酸复制、遗传密码、遗传的中心法则等。病毒逆转录酶的发现，更加速了基因工程技术的现实可行性。蛋白质的纯化方法及结构分析的快速发展、激素受体学说、信息传递的第二信使的发现等等都使生命科学上了一个新台阶。用体细胞克隆羊“多利”成功，突破了利用胚胎细胞进行细胞移植的传统方式，使动物“复制”进入崭新阶段，是生物工程的一个里程碑。因此，可以说战后的 50 年是分子生物学的世纪。几乎每年的诺贝尔生理学或医学奖以及若干诺贝尔化学奖都颁给了从事生物化学与分子生物学的科学家。他们的贡献在生命科学的历史上留下了光辉的一页。

第二次世界大战后，分子生物学的迅猛发展，研究成就主要集中于英、法、美这三个国家。前苏联主要受到李森科运动的影响，使遗传学走进了死胡同达数十年之久，在中国摩尔根遗传学也遭受到批评，无疑会影响到分子生物学研究的开展。分子生物学是远比大多数古老的生物学领域更为费钱的事业。只有经济富裕才能大规模开展分子生物学研究。战后的美国经济和物质实力雄厚，通过国内、外的经济扩张，财政资源可以有效地、大规模支持科学研究，而这种支持又是亚细胞水平上研究所需要的，分子生物学便蓬勃发展了起来。

### 一、分子生物学的本质

近些年来，“分子生物学”这一术语变得很时髦，并且用法也很不相同。在某些人看来，它已经成为生物化学的同义语；而在另一些人看来，它是为了争得研究资金的套语；还有一些人认为，它不过是深入到分子结构水平上的超微结构生物学的一个分支。一位 X—射线结晶学家约翰·肯德鲁 (John Kendrew) 曾指出，事实上，虽然“分子生物学”这一术语经常被使用，但许多分子生物学家甚至不清楚他们学科的确切含义是什么？作为“分子生物学”这一术语的创立人和宣传者之一的 W·T·阿斯特伯里 (W.T. Astbury)，在 1950 年曾把分子生物学定义为：

“……专门 (涉及) 生物分子的形式及这些形式在朝着越来越高的组织结构水平的进化、扩展和演变。分子生物学主要是研究三维的和结构的方面，但这并不意味着，分子生物学只是一种精密的形态学。它必须同时研究起源

和功能问题。”

在同一篇文章里,阿斯特伯里对这个术语的使用做了进一步的补充:“与其说它是一种技术,不如说它是一种探索方法。它的主导思想是从所谓基础科学的观点出发,按相应的分子活动来探讨经典生物学中的大量现象。”然而,在许多方面这个定义是不完全的,它只暗示了分子形态和功能之间的关系,这是当代分子生物学的主旨。

现在的“分子生物学”不仅包括结构和功能的因素,而且也包括信息的因素。它涉及一些重要的生物大分子(如蛋白质或核酸)结构如何在细胞代谢中行使功能和携带特定的生物学信息的问题。物理的和结构化学的方法(诸如晶体分子的X射线衍射和建立分子模型),已被用于研究分子的结构,同时,生物化学的方法也被用于确定细胞内的大分子与其他小分子之间是如何相互作用的。从历史上看,正如我们今天所知道的,分子生物学是沿着三条思想路线形成的。

(1)结构方面:与生物分子的结构有关。

(2)生化方面:与生物大分子在细胞代谢和遗传中如何相互影响有关。

(3)信息方面:与信息如何在有机体世代间传递以及该信息如何被翻译成特定的生物分子有关。

结构方面的研究特别与三维问题,即分子的形状以及在某种程度上形状如何决定特殊的功能有关。传统的信息方面的研究,仅涉及一维问题,即携带特定生物信息的分子各部分的线性排列顺序。

生物化学可以说介乎二者之间,但在现代分子生物学中,所有上述这三个方面都融合起来了。正是由于结构、生化和信息三方面的融合,分子生物学在20世纪生物学中才取得这样显著的地位。