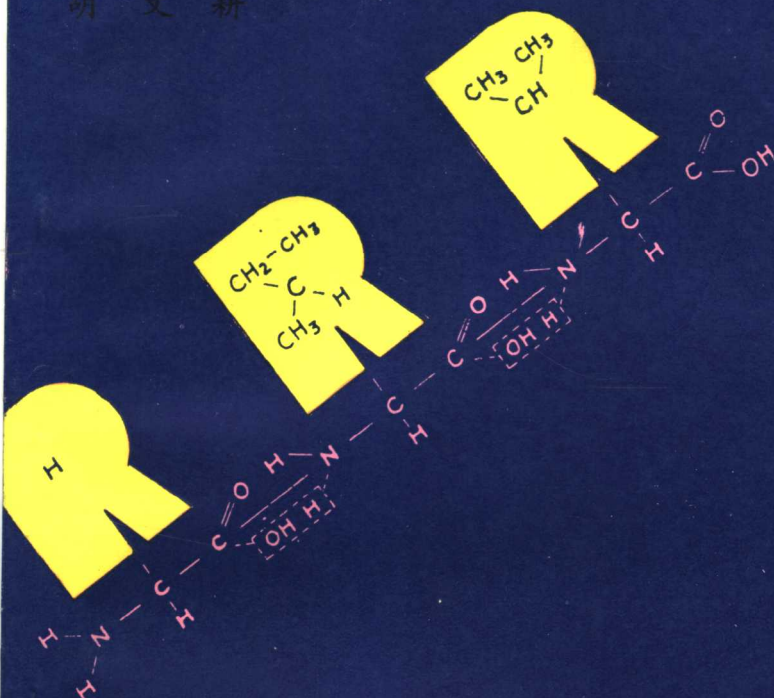


胡文耕



分子 生物学 中的 哲学问题

天津人民出版社

分子生物学中的哲学问题

胡 文 耕

天津人民出版社

分子生物学中的哲学问题

胡 文 耕

*

天津人民出版社出版

(天津市赤峰道124号)

天津新华印刷一厂印刷 天津市新华书店发行

*

开本787×1092毫米 1/32 印张3 5/8 字数72,000

一九八二年五月第一版

一九八二年五月第一次印刷

印数:1-14,000

统一书号:4072·49

定 价: 0.31 元

前 言

近两年在北京、天津等地我作过几次关于生物学中的哲学问题的学术讲演。天津人民出版社的同志建议我编写一本通俗小册子，供对这个问题感兴趣的读者阅读。我在讲稿的基础上，经过修改、补充，整理成现在这个样子。这本小册子能够顺利完成，首先得感谢出版社的同志们，没有他们的再三催促，是不可能这么快就与读者见面的。

探索自然科学中的哲学问题是项艰巨的工作，它不仅需要哲学上的准备，而且还需要对自然科学的历史与现状有所了解。这是一个庞大的领域，即使探索其中一个分支，也是一项浩繁的工作。历史上的文献如此之多，当代的进展又十分迅速。就分子生物学来说，尽管它历史较短，可是，它是许多学科成果的汇合，同时又渗入到许多学科分支。目前的文献成倍增加，问题的难度越来越大，层次愈来愈深，反映新成果的新的名词、术语与日俱增。要对结论所依据的科学事实作出判断，所要求的知识越来越多。在探索过程中，我深感自己的知识面太窄，难以跟踪新的进展，不得不经常停下来充实基础知识。可是，尽管如此，也很难保证对现代生物学的事实陈述都准确无误。关于这一点，希望生物学界的前辈与同事给予批评指正。

现代生物学中的哲学问题很多，远远不只本书中所讨论的这些。例如，围绕分子进化问题的争论就没有涉及。多层次结构实体的各层次之间规律的关系问题涉及而没有展开。就问题的深度来说，也很不够。尽管我力图把今天的争论放在历史的背景下来考察分歧的实质，向读者介绍了双方的论据，对科学事实本身应当得出的哲学结论提出了一些不成熟的看法，但这些只能算是初步的工作，目的还在于引起更多的同志们关心、重视这方面的问题，进一步深入细致地展开这方面的工作。

现代自然科学发展很快，积累了大量的材料，有待于用辩证唯物主义观点进行概括。这方面有大量的工作要做。回避它将使辩证唯物主义脱离当代自然科学成就而失去生命力。辩证唯物主义必须随着自然科学的发展而发展。我们不能满足于仅仅为辩证唯物主义提供几个新的自然科学例证，这就要求深入考察当代自然科学的发展，从而引出必要的哲学结论。恩格斯曾经斥责上世纪“五十年代在德国把唯物主义庸俗化的小贩们，丝毫没有越出他们的老师们的这个范围。自然科学后来获得的一切进步，仅仅成了他们否定有世界创造主存在的新论据；而在进一步发展理论方面，他们实际上什么事也没有做。”^①为了把马克思、恩格斯所开创的事业和他们所奠定的辩证唯物主义哲学继承下来，发扬光大，只有遵照恩格斯的教导，不要把自然科学的最新成果，仅仅当作例证，而应当想到用新的科学事实发展理论。

① 《马克思恩格斯选集》，第四卷，第225页。

至于自然科学中混入了一些唯心主义思潮，自然辩证法工作者有责任加以澄清。在这方面，我们高兴地看到自然科学唯物主义者，他们的朴素的见解，常常一语就道破唯心主义与形而上学的实质。他们无愧为是辩证唯物主义者的强有力的同盟军。在本书中，我们重视了他们的见解，并经常用以作为佐证。

在评论自然科学家中一些错误的认识和有害的提法过程中，有时我们遇到的是当代第一流学者的论点。我们的原则是：对于他们在自然科学上的贡献，应当尊重；对于他们在专业范围之外表述的一些不恰当的论点，我们认为有必要加以澄清。至于像莫诺这样的分子生物学家，自觉地站在辩证唯物主义的对立面，提出挑战，我们也只好起而应战了。这样做时，我们也仍然是本着论战的原则，以理服人。马克思主义的战斗性从来都是建立在科学性之上的。马克思主义是科学，科学是无所畏惧的。她不害怕批评，真理愈辩愈明。可以预期，莫诺的观点随之分子生物学的发展，它的市场将越来越小。

在行文中保留了必要的文献材料。这样做，一方面是为了把自己的思维过程和论据呈现给读者，另一方面也便于读者依据这些论据作出自己的判断，同时也为那些想把问题进一步引向深入的人们提供线索。

我曾想深入浅出地把问题讲清楚，使更多的读者能够容易阅读。可是实践结果，看来离这个目标相差太远。例如，本书一开头就出现许多专门术语，如果一一加以解释，那就必然使篇幅臃肿，同时思路也经常会被打断。因此，只在必要

的地方才作了一点解释。这样处理，显然是下策。我自己也不满意，它无疑是与作者的学识水平和文字修养相联系。总之，本书所阐述的论点，无论在内容与形式方面都衷心希望读者批评、指正。

作者

1981年12月于北京

目 录

前 言

绪 论 分子生物学的形成以及由此而产生的哲学问题

..... (1)

第一章 什么是生命..... (11)

一 18—19世纪的看法 (11)

二 目前的状况 (13)

三 如何定义生命 (18)

第二章 关于生命起源问题 (27)

一 外来说不妥 (28)

二 偶然论片面 (35)

三 生命是地球本身发展的必然结果 (39)

第三章 细胞起源与细胞重建 (52)

一 原核细胞的起源 (53)

二 真核细胞的起源 (58)

三 关于细胞重建问题 (63)

第四章 还原论与反还原论 (71)

一 古老的争论 (71)

二 旧事重提 (75)

三 我们的看法 (79)

第五章 必然性与偶然性 (89)

一 有没有赤裸裸的必然性 (90)

二 自然界是混乱的王国吗 (93)

三 几个实例的考察 (96)

绪论 分子生物学的形成以及 由此而产生的哲学问题

在讨论分子生物学中的哲学问题之前，让我们先来介绍一下什么是分子生物学。生物学有它古老的历史，早在古希腊亚里士多德（公元前384—322年）就写过《动物志》、《动物分类学》。我国古代的典籍如《内经》、《吕氏春秋》、《淮南子》等著作中就有不少光辉的生物学思想，更不用说贾思勰的《齐民要术》（公元6世纪）、沈括的《梦溪笔谈》（公元1086年）这类农业生物学了。近代生物学的专著就更多，分科也很细，取得了重大的发展。可是古代也好，近代也好，不论是外国与我国，人们关于生物的认识，总的来说没有脱离宏观的描述阶段，即使借助于显微镜，引入各种仪器对生物有机体的结构与功能进行实验分析，称之为实验生物学，但也只深入到细胞水平，在某种程度上说也仍然是属于描述性的，因为生长、发育、遗传、变异、物质代谢与能量代谢的分子机制仍然不明。因此，20世纪中期之前的生物学统称之为经典生物学，使之有别于当代的分子生物学。

什么是分子生物学？分子生物学是一门比较年轻的学科。它从产生到现在，还不到三十年，可是它发展迅速，已

经取得了辉煌的成果。核酸双螺旋结构的发现，蛋白质（包括酶）、核酸一级结构与立体结构的测定及其人工合成，酶的作用的机制，蛋白质合成的调节，基因重组等等，都是它的丰硕成果。由于这些发现，使我们对于生物的结构与功能的认识深入到分子水平，从而大大推动了生物学以及与之相邻的学科如医学与农学的发展。分子生物学的诞生可以与细胞的发现、进化论的莫立媲美，可以毫不夸张地说，它是20世纪自然科学的伟大成就之一。

一门科学当它正处在形成与蓬勃发展时期，人们对它的对象、范围的认识就难免出现分歧。今天全世界从事分子生物学工作的人很多，但究竟什么是分子生物学，理解并不一致。有人理解宽些，有人理解窄些。一般说来，狭义的分子生物学是指分子遗传学。广义的包括分子遗传、细胞膜结构、代谢的调节机制、蛋白质与核酸的结构分析与功能测定、生物大分子的人工合成、遗传物质的重组等等。关于什么是分子生物学？最早提出并回答这个问题的要归功于英国的一位结晶学家阿斯布勒（Astbury）。在1950年，他在哈佛大学的一次讲演中说到：分子生物学的含义是“…在经典生物学的大型现象下面探索相应的分子图景。它特别与生物学的各种分子形式有关，同时在追溯到越来越高的种种结构层次时又与这些分子形式的进化、开拓与分枝有关。分子生物学主要是立体的和结构的，然而，这并不意味着它只是精细的形态。同时，它必定要研究发生和功能。”^①这是我们

^① 阿斯布勒：《1950—1951哈佛讲座》，转自皮蒂尤盖与柯恩著：《DNA一百年》，麻省理工学院版，1977年，第214页。

知道的最早的关于分子生物学的定义。他的主要思想是：分子生物学研究各种生物分子的结构与功能，以及这些结构与功能的发生与发展（包括今天的分子进化的内容），但大分子的概念没有强调。这个定义稍加补充，今天仍然适用。哈吉斯（Haggis）等人在《分子生物学导论》一书中基本采用这一定义，不过他们强调了研究对象是生物大分子，而不是一般小分子。他说“分子生物学主要是与蛋白质、核酸以及其它生物大分子有关，以及与肌纤维、染色体、核糖体、生物膜和其他细胞成分的精细结构有关”，并且指出结构的研究不能脱离“功能的研究”。①接着遗传密码问题解开了，遗传信息的传递、转录与转译过程揭示了，于是又感到这个定义不完全。艾伦（Allen）在结构写功能之外，又补上一条“信息要素”，即定义中要包括“分子如何携带特殊的生物学信息。”②这样，分子生物学便包括了三方面的内容：研究生物大分子的结构、功能与信息。如果说学科是以研究对象的特殊矛盾来区分，那么，我们可以说分子生物学是研究生物体内生物大分子相互作用科学，或者说是研究这些大分子的存在形式与运动规律的科学。当然基础是研究分子，最终目的是为了理解整体功能。

我们把首次定义分子生物学的功绩归之于阿斯布勒，并不是说在科学史上是他第一个首创这个词。如果那样，又牵涉到优先权的问题。前几年，美国自然科学协会会长魏威尔

① 哈吉斯等：《分子生物学导论》，英文本，1964年，第X页。

② 艾伦：《二十世纪的生命科学》，纽约，1975年，第189页。

(Weaver) 为此专门写了一篇文章，发表在美国《科学》杂志上，他希望人们注意他早在1938年的一篇文章，因为在那篇文章中，他曾经说过：“在一些正在给予资金资助的研究中，是一系列相对新的领域，这种领域我们可以称之为分子生物学”。^① 意思很明显，就是说他比阿斯布勒还早看出了将有一门新的科学，应该命名为分子生物学。魏威尔早在三十年代提出分子生物学的概念是难能可贵的。因为照传统的看法，分子与生物是很难联到一起的。前者是无生命，后者有生命；前者属于 $10^0-10^8 \text{ \AA}$ （一埃等于一亿分之一厘米）的实体，后者属于 $10^8-10^{12} \text{ \AA}$ 数量级的事物；前者可以结晶，后者不能结晶等等。将两者联系起来命名一门新的学科这本身就需要科学上的勇气。但是魏威尔并没有对分子生物学的对象与性质提出定义。事实上，在三十年代后期，分子生物学尚处在孕育时期，我们也不能要求他对一门尚未诞生的学科下个明确的定义。因此，最早对分子生物学定义的还应当数到阿斯布勒。

目前关于分子生物学早期的历史上限应划在什么地方，看法并不一致。有一种意见是把上限推得很远，循着科学史向前追溯，把生物学文献上凡是用过“分子”一词的学者都将他与分子生物学联系起来；另一种意见认为，真正的分子生物学是六十年代之后的事，理由是只有到了六十年代之后，分子生物学才渗入到生物学各个分支；第三种看法是以五十年代初期为分界线，以前属于经典生物学（仅限于细胞

^① 魏威尔：《分子生物学：名词的起源》，美国《科学》，170(1970)，581—582。

水平)，以后才开始分子生物学。我们认为第三种看法较妥。在生物学文献中，用过分子一词的学者很多，赫克尔、魏斯曼、内格里都用过，他们的工作与分子生物学并无联系。即使到了四十年代，比德尔与塔杜姆的关于一个基因一个酶的工作对分子遗传学的诞生起了推动作用。可是他们的工作本身正如斯坦特所说仍然属于经典遗传学范畴^①。至于第二种看法，也不妥当。如果一门科学分化为独立的学科的标志是要等到它广泛渗入到各个学科，那么，控制论、信息论这类学科的历史也要缩短几十年，显然这并不反映历史的本来面目。因此，我们采用第三种看法。在三、四十年代有许多工作为此后分子生物学的诞生准备了前提，但是在当时分子生物学的一些基本概念尚未形成，它还没有一个独立的明确的研究对象。因此把它划入分子生物学的准备、酝酿时期较妥。1953年脱氧核糖核酸(DNA)双螺旋结构的发现，推进了生物大分子结构与功能的研究，带来了遗传学革命性变化，把生物学引向一个更深入的层次——分子水平，其影响所及，扩展到生物学、医学、农学等一系列学科。因此，以此作为分子生物学诞生的标志，看来是比较合理的。

从科学史来看，一门学科的产生有它的历史必然性。当条件成熟后，它必然会出现。在技术科学领域里，这是很明显的，在基础科学中也不例外。二十世纪初期遗传学的形成，四十年代后期控制论的出现，七十年代中期遗传工程的问世都有它产生的历史必然性。分子生物学的诞生也是如此。

^① 斯坦特：《分子遗传学》，科学出版社，中译本，1978年，第81页。

一门学科要从原有的学科分化出来，一定有它的不同于别的学科的研究对象。某种客体能否成为研究对象，它的属性、结构、关系和过程等等能否从实验上把握，受许多因素决定。它取决于科学本身发展能否把这类问题提到日程上来，社会对它有无需要，社会能否提供实验手段等等。在现代自然科学中，新学科的形成，邻近学科的影响起着重要作用。

分子生物学的建立是从分子遗传学开始的。遗传学经过二、三十年代的长足进步，遗传性状与染色体之间的关系已很清楚，精确的染色体遗传图谱可以建立，可是基因如何起作用，遗传、变异过程中的这个核心问题仍然是个未知数。按照传统的实验对象、手段，解决这个问题的希望很小。这就是四十年代遗传学状况。这种状况有的局外人也已经看出来了，化学家伍林芝1936年指出：“与一定基因相联系的细胞学上的染色体区域已变得越来越小，在某些情况下，不长于100 μ ，同时化学家的分子已变得愈来愈长，现在大到远远超过100 μ ，没有为染色体的理论家留下余地，他们的假定只有用分子术语才能表达。”^①四十年代把基因与分子联系起来，有两种可能。一个办法是把基因与核酸分子挂钩，可是当时所理解的核酸虽然知道它的分子量很大，但是，那只是四核苷酸的单调的重复，说明不了基因的多样性。另一个办法，是把基因想像为是蛋白质。蛋白质氨基酸残基的多样性可以解释遗传的多样性，可是与性状分离和染色体行为联系不起来，因此，问题得不到解决。可见遗传学本身的发展把

① 转自哥德施米特：《生理遗传学》，英文本，1938年，第301页。

解决基因本质、基因如何活动这个问题提到首要的位置，同时辐射育种与杂交育种也要求解决这一问题。

可是单只科学本身的发展，内部条件成熟了，要求建立新的学科，如果社会不能提供解决问题的手段，突破难以实现。第二次世界大战之后，继1937年的电泳、1941年的色谱法引入生物学，又采用了电镜、改进了的X射线衍射仪和其它微量分析技术。社会有可能提供这些实验装备与手段才为实现遗传学中的突破准备了物质条件。

就分子生物学的产生来说，物理学与化学的影响是大的。物理、化学的迅速发展渗入到生物学，产生了生物物理、生物化学。到四十年代末，蛋白质与核酸化学的进展，不仅有了酸碱度、等电点、肽链与氢键概念，而且认识到蛋白质的 α -螺旋与多肽折迭性质（鲍林，1951年），核酸的碱基比也已测出（查伽夫，1950年）。人们认识到四种核苷酸在核酸分子中不是等比例的，从而否定了“四核苷酸假说”^①。这些对于人们认识核酸结构和其生物学意义起了重要作用。量子力学的发展，尤其是像德尔布留克（Delbrück），薛定谔，泽米尔（K. Zimmer）这些著名物理学家转入研究生物学，对分子生物学的建立起了直接的影响。可

① “四核苷酸假说”把核酸理解为由四种不同碱基按1:1:1:1的比例组成的。这种认识下，核酸的结构是单调的，分子量也不大，以后即使发现了核酸分子量很大，该假说仍然认为那只是四种核苷酸简单的重复的结果。这样一个结构，显然不能解释遗传性状的多样性。因此阻碍了人们对核酸结构和它的遗传学意义的研究，使人们在一个相当长的时期只试图在蛋白质结构中找到遗传性的多样性的解释，四核苷酸假说的否定，扫清了理论上的障碍，加速了对核酸的研究，促进了分子生物学的产生。

见，分子生物学的产生不是偶然的。它是遗传学本身发展的内在要求，社会物质生产为它准备了前提，又是在物理学与化学的影响下实现的。它的出现是历史的必然。在五十年代初期，我们看到除了沃森与克里克之外，大批学者如鲍林、魏尔金斯、弗兰克林都接近于发现DNA结构，就是这种必然性的反映。

新学科的形成，在条件尚未成熟之前，某些个别人物也可能提出一些可贵的设想，甚至完成一些对后来有影响的实验。但是这类成果在当时很难得到学术团体的充分理解和正确评价，甚至受到漠视。孟德尔杂交实验受到几十年的忽视，艾维里等人的实验七、八年间没有得到充分的评价。学科的形成不取决于个别“早熟”的实验，而取决于内部成熟的状况和社会为它的诞生所准备的条件。

通常人们对分子生物学有个片面的理解，认为它只重分析，忽视了综合。认为它们认识的机体是拆离、捣碎了的有机体，其实这是一种误解。分析与综合是相互促进的，在任何科学工作中都是两者并用。但是这并不排除在认识的某个阶段，有时以分析为主，有时以综合为主。个别人对具体事物的认识是如此，整个人类认识史也是如此。恩格斯说得好：“必须先研究事物，而后才能研究过程。必须先知道一个事物是什么，而后才能察觉这个事物中所发生的变化。”^①难道我们能要求现代生物学在没有弄清楚整体的组成和各部分的具体结构时，去揭示出整体的规律吗？没有局部细节知

① 《马克思恩格斯选集》，第四卷，第240页。

识的整体概念只能是一个贫乏的抽象。

从思想来源上看，分子生物学非但不等于分析，相反是高度综合的。它汇集了物理、化学与生物学等多方面的成就。有人认为分子生物学是综合了两个学派——结构派与信息派的思想成果而奠定的（肯德鲁语），有人认为它是三条思想路线——结构派、信息派与生化派的产儿（艾伦语），总之都肯定它是多学科成果的产物。它分析结构，也研究功能；它离体地认识分子，也联系到整体研究分子间的相互作用；它提纯遗传信息的物质实体，也力图弄清信息在分化与发育中的表达。因此，不能说它只是单纯的分析，它同时是综合的。

分子生物学从产生到现在，还不到三十年。在这短短的几十年间，可以说是成果辉煌，捷报频传。分子生物学积累了大量的事实，把自然界的辩证图景显示得更加清晰了。这为我们宣传、捍卫辩证唯物主义的世界观提供了许多极其生动的实例。同时分子生物学的发展本身、它的认识事物的方法，也值得从认识论与方法论上加以消化与总结。这对进一步发展马克思主义哲学的认识论与方法论是极其珍贵的材料，应引起足够的重视。这方面应另作探讨，这里就不讨论了。

分子生物学形成，开拓了一个全新的领域，使许多传统的学科也随之改变了面貌，必然会引起许多哲学争论，提出许多新的哲学问题，或者使一些古老的争论重新提到日程上来，这也是很自然的，需要从理论上加以论述。那么，由于分子生物学的发生和发展提出了哪些哲学问题呢？关于生命