

学术讨论

有关生物进化原因的几个问题

王 子 清

(中国科学院北京动物研究所)

有关生物进化的原因问题,1975年《科学通报》第8期发表了《生物进化的辩证法》一文,根据目前生物学所熟知的一些事实提出以下两个论点:1.说明物种有变的一面,又有不变的一面,生物在又变又不变的矛盾中演变进化;2.说明遗传物质DNA的复制与改制,以及有性生殖中染色体的拆对与配对,是物种又变又不变的物质根据和根本原因。并且“从略”说明了“任何物质运动不可能孤立地存在,孤立地发生。核酸作为遗传物质是细胞的一个组成部分,在细胞的各个部分之间以及部分与整体之间,存在着种种复杂的相互关系。”“生物不能脱离环境而存在,每一生物要求一定的生存条件,在一定的环境内生长、繁殖、变异、进化。”“再从外因来讲,变异的产生受环境条件的影响,而变异的个体之能否生存、繁殖和进化,还得受自然选择的考验。”“但是,归根结底,生物之所以能够遗传和变异,其根本原因,正如上面已经讲明,就在于具有特殊的物质根据,没有这个根据,一切其他条件便不可能发生作用。”现在我们也根据现代生物学中所熟知的一些事实,讨论以下几个问题,以阐明不同的看法。

一、生物进化的内因

在生物发展的漫长岁月中,随着各种不同生物从简单到复杂的发展,生物体内的矛盾也由简单到复杂地发生变化。如果单纯用“碱基配对”等分子结构来盖棺论定不同生物的遗传本质和不同性状发育的具体内因,在很多情况下必然会把偶然发生的突变作为生物进化的内因基础。例如,法国生物学家莫诺(Monod)就认为,生物进化,甚至人类的存在就象赌场里一套骰子滚动的结果一样。

生物有机体的生长、发育和物种进化是由生物本身所固有的特殊矛盾所决定的。正如恩格斯所指出的:“一切生物所共有的这些生命现象究竟表现在什么地方呢?首先是在于蛋白体从自己周围摄取其他的适当的物质,把它们同化,而体内其他比较老的部分则分解并且被排泄掉。其他无生命物体在自然过程中也发生变化、分解或结合,可是这样一来它们就不再是以前那样的东西了。”“从蛋白体内各组成部分的这种不断转变,摄食和排泄的这种不断交替停止的一瞬间起,蛋白体本身就停止生存,趋于分解,即归于死亡。”这里不仅说明了包括遗传物质在内的生命物质基础是蛋白质体,同时指出决定生物发展运动的共有矛盾是所谓的同化和异化之间的矛盾。同化和异化在一定条件下互相对立,又互相联结,互相转化。这对矛盾存在于一切生命发展的过程中,并贯穿于每一生物发展过程的始终,是生物发展变化的主要动力,是生物进化普遍的和绝对的内因。

近三十年来,有关核酸、蛋白质的生化研究,肺炎球菌和其他细菌不同类型的转导、转化实验等,都可以说明比较简单的生物,如病毒、原核生物,它们的内部的特殊矛盾是其核酸及蛋白质的合成和分解,以及它们之间的相互联系和相互制约。这种原始生物类型的内部矛盾可看作是分子水平的矛盾。

对多细胞生物胚胎发育过程中核质移换的试验,切除细胞核的观察及不同类型单细胞生物核移换的试验等,可代表真核单细胞生物的内部矛盾,是细胞核和细胞质的对立统一。这是比前一类型较复杂的内部矛盾类型。这一级的矛盾,可称为细胞级的矛盾。

多细胞生物的内部矛盾,是一个复杂的矛盾总体,并且其主要矛盾是随着多细胞生物的生长发育过程中不同阶段而有变化。随着多细胞生物的不同类型,这里包括有同型配子、异型配子、精和卵、生殖细胞和体细胞以及体细胞的组织、器官、系统之间的矛盾。许多有关生殖腺的移植、胚胎发育过程中诱导物质引起的分化试验,器官的移植和植物无性杂交工作等等,都可以作为认识这一级矛盾的根据,这可称为整体级的矛盾。

上述的三级内部矛盾,一方面象征性的说明了,在生物发展中不同历史时期和不同环境中,生物体内部矛盾的不同,生物进化是存在着不同的内因根据;另一方面也说明了,一些复杂生物在其个体生长、发育过程中内部矛盾的发展变化。同时也显示了在其生长发育过程中有其历史的继承性。这三级内部矛盾不是机械的分割,而是随着生物的发展而发展。应该承认分子级的矛盾是所有矛盾的基础。在高级复杂的矛盾中,包含有低级简单的矛盾,但在质上又和低一级的内部矛盾完全不同。后一类型是在前一类型的基础上形成的。在生物进化的历史中,总是由原始而简单的生物进化到较复杂的多细胞生物,而多细胞生物的个体发育又重演着系统发育中的各个历史阶段,并且这些矛盾中的主要矛盾在不同的历史过程中,不同的生物类型和不同的生长发育阶段也是有所变化。由于生物的生命物质——蛋白质具有不同的组成和性质,其同化和异化类型也不同,形成了生物发展变化的内因根据就不同,所以在同样的外界环境中,不同的生物有不同进化的可能性。例如,在古生代许多生物同样漫游在波涛澎湃的大海,可是只有某些无颌类发展成盾皮鱼,而其他无颌类和无脊椎动物就没有这种发展的可能性。

我们再回到分子水平来说,染色体上的DNA是具有蕴藏大量遗传信息的生物高分子,它能准确地进行自我复制。当它发生变异,会出现突变体;发生交换,会出现重组体;构成密码子,能使mRNA(信使核糖核酸)编码氨基酸;构成操纵子,进行代谢的调节控制等。但不能就此孤立地估计DNA在进化中的作用。这是因为DNA所有这些功能表现是和DNA的复制分不开的。DNA的复制已初步证明是半保存式的。而复制时链子的解开和复制的引发,又是复制的关键所在。关于复制时链子是怎样解开的,至今尚知道的不多。有人根据DNA的长度、分子量或碱基对和复制周期的时间,推算出每分钟要转10,000—15,000转才能保证复制时链子全部解开。至于复制的引发同样也是一个复杂的过程。我们可以说,不仅解链和引发必需在一定的物理、化学条件下进行,就是DNA的复制也必需有其他生命物质(如目前在有些试验中,大肠杆菌里有分子量为22,000的蛋白和W蛋白, RNA多聚酶,核酸酶等)参加下才能进行。这就充分说明, DNA虽然被认为是“第一级带信息分子”, RNA和多数多肽链都是由它转录和翻译的,但据此称DNA为“遗传和变异”的根据和进化的内因还是不够的。

恩格斯指出:“植物,动物,每一细胞,在其生存的每一瞬间,都既和自己同一而又和自己相区别”。当然亲代和子代就更是“又象又不象”了。所以,生物进化中亲代和子代“又变又不变”的内因,单纯以DNA和其上面的碱基排列组合的相同和不同作为唯一的根据,我们认为这里有对的因素,但是已把它夸大运用到实际所能应用的范围以外了。

生物是矛盾着的统一体,由于自身固有的特殊矛盾而具有生命本质。生物进化的内因是随着不同的历史时期及环境条件,不同的生物和同一生物不同发展阶段而有变化。所以生物进化的内因不能用“碱基的互补配对”,“碱基序列的变化无穷”来孤立的加以概括。我们既承

认为遗传变异的物质基础是核酸,染色体、细胞核、染色体以外的质体、生殖细胞,同时也认为生物进化的内因是体内“无休止的分子变化的总和”。生物在其生存的每一瞬间,都既和自己同一,而又和自己相区别,才是生物的“变异的遗传”和“遗传的变异”的根源。

二、有关生物进化速度的快慢

对进化速度快慢的原因曾有过许多不同的解释。如果以“基因”理论为基础,必然用有性生殖来说明生物加速进化的原因。于是有人得出以下的结论:“可见有性生殖对加速变异进化,产生变异类型,是一个极其重要的关键”,早期的生物只具碱基配对,单亲遗传,“其后出现了有性生殖,具备了两级的遗传体制,进化才加速步伐,突飞猛进。”我们也以进行有性生殖的爬行和哺乳动物为例,谈一谈生物进化的快慢问题。

爬行动物已持续了两亿年之久,从时间来说,我们取白垩纪作一比较是很合适的。它为期大约 7,500 万年,比哺乳动物至今已持续约 6,500 万年时间稍长一些,况且白垩纪是爬行动物的全盛时代,其化石大部分在陆地上保存也很好。根据大陆漂移的理论,在爬行动物时代,地球表面只有两块古陆,它们之间相隔特提斯海(即古地中海)。北方为劳亚古陆,包括以后的北美、格陵兰以及阿尔卑斯和喜马拉雅的北部欧亚大陆;南方为冈瓦纳古陆,包括未来的南美、非洲、印度、澳大利亚、南极洲。根据包恩·库尔滕(Björn Kurten)所列举的一些材料,这两块古陆大致分布约有 10 个陆生爬行动物目。

哺乳动物进化中所处的地球表面状况与爬行动物截然不同。在白垩纪初期和中期,大陆之间的连接可使原始的哺乳动物遍布于地球上可以栖息的各个角落。然而,当大陆进一步趋于分离,不可避免地使这些原始物种渐渐的彼此分开。

在劳亚古陆上大致分为北美、欧洲和亚洲三个新陆地,并以此方式形成了三个呈半隔离状态的进化核心地区。在劳亚古陆核心上,兴起了许多哺乳动物,产生有约 16 个哺乳动物目。

冈瓦纳古陆的分割,似乎早于劳亚,它的割裂肯定更为彻底。在第三纪初期,南美同北美曾有过一丝连系,而后来就完全隔离开了。在这块古陆上起源于南美绝灭和尚存的哺乳动物约为 6 个目,起源于非洲的约有 4—6 个目,起源于澳大利亚的约有 3 个目。印度是冈瓦纳古陆的一个碎块,终成为亚洲的一部分,可惜对该大陆的陆生哺乳动物起源,至今尚无所知。南极洲的哺乳动物绝迹已久,为席卷大地的冰川所毙。

总之,在 6500 万年的时间劳亚古陆兴起总数约 16 个哺乳动物目,冈瓦纳古陆兴起约 15 个哺乳动物目,共约 30 个目。而在 7500 万年以上的时间内,同样是这两块古陆上,爬行动物约有十几个目,而这两个类群都是进行有性生殖的群体,这一比较,就不难看出,地球表面大陆分而复合的自然界变化,对生物进化的快慢起着何等的作用。

爬行动物时代持续了约两亿年之久,当代的哺乳动物是随着爬行动物之后而兴盛起来的,已经持续了约 6500 万年。哺乳动物在相当于爬行动物历史三分之一的时间内,变异出超过前者半数以上的目,这一进化“加速步伐,突飞猛进”的客观事实,只用有性生殖、染色体的“配对”和“拆对”,“信息和碱基”的排列组合怎能解释这种进化的“加速”?如果没有作为生存条件的自然界的发展变化,外因通过内因而起作用,这种进化速度的快慢岂不是超自然的吗?

三、生物的进化是外因通过内因而起作用的结果

自然界的发展变化能影响生物的发展变化,而生物的生命活动也会使外界环境受到影响,

所以生物的进化脱离不开内因和外因的相互作用。但在生物进化的原因中外因和内因的关系是怎样的呢？毛主席指出：“唯物辩证法认为外因是变化的条件，内因是变化的根据，外因通过内因而起作用。”这是我们认识生物进化原因及发展快慢的马克思主义宝库中的锐利武器。

历史事实说明，生物在进化中外界条件通过生物体的内部矛盾起作用的方式有四种：（1）当外界环境发生变化时，从质和量的方面，一定程度上改变了生物体从外界环境中吸收的营养物质，或受外部环境的影响，使生物体内的生理—生化过程发生了改变，因而改变了内在物质合成和分解，使内在的物质基础发生了相应的变化，从而为生物发展变化提供了前提；（2）当外界环境发生变化时，使生物体内某机能器官转化为另外一种机能器官，改变了器官的结构。如生活在泥盆纪水域中的某种总鳍鱼，由于地球表面水域的变化和干涸，鳔的原基转化为肺，从而进化形成最早的原始陆生的脊椎动物——双椎蜥，可以做为这一方式的实例之一；（3）外部条件的改变，促进某些器官的发展，另一些器官的退化。如自由生活的种类转为寄生生活，内部和外部器官系统发生一系列的变化；（4）外部条件的变化，保留下适应类型，淘汰了不利变异类型，使生物发展变化。总之，生物体对外界环境的适应现象表现在各个方面，包括形态构造、生理机能、行为、个体发育、各器官和机能的相互适应等。应当指出，上述四种方式既互相关联，又不尽相同，有时多种方式同时发生，有时则其中某种方式起主导作用。外因通过内因起作用的各种方式本身就充分体现了生物进化是生物体遗传性和其对外部条件的不断适应。一切生物都必须具有对生存所依赖的外界条件的适应，否则就很难得以生存和发展。

生物在自然界中适应外界环境的现象是相对的，大自然中并不存在着绝对的“和谐”。例如，有些昆虫的保护色是极其巧妙的对所处环境的适应，可是每天都有许多具有保护色的昆虫被各种食虫鸟类所吞食。又如，古生代的末期，地理表面的自然条件发生了较大的变化，陆地上升和气候变冷，并变得干燥，引起原来昌盛而不适应这些环境变化的腕足类和三叶虫的大量绝灭；同时，适应这样环境变化的中生代早期生物，如两栖类动物的祖先有较程度的繁荣和发展。这种旧的不适应类型的绝灭和新兴适应类型的发展，是由于生物在以往世代所处条件下形成的遗传性，使生物体的结构和机能总是保持着它的近亲和远亲的特点，这些特点是适应其以往世代所处的生存环境，而不适应改变了的外界生存环境。这样长期形成的适应于一定生活条件的遗传性，就会经常不断地落后于改变着的生存条件，从而使遗传和适应不断的发生着矛盾。恩格斯说：“我们可以把遗传看作正的保存遗传特征的方面，把适应看作负的不断破坏遗传特征的方面，但是，我们同样也可以认为，适应是从事创造的、主动的、正的活动，遗传是进行抗拒的、被动的、负的活动。”遗传和适应的矛盾斗争，在比较适应某些外界条件的专化种类，这种斗争就显得更加突出。鲁迅在《门外文谈》中曾指出“……看生物，是一到专化，往往要灭亡的，未有人类以前的许多动植物，就因为太专化了，失其可变性，环境一改，无法应付，只好灭亡。”这段话不仅指出了生物进化中专化（内因）和环境（外因）的关系，也充分说明了适应的相对性。遗传和适应矛盾斗争的结果，新的变异发生，出现了新的适应类型；或斗争的结果，使更稳定的个体死亡，并且最后与不完善的中间类型一齐绝灭。这样循环往复从而推动生物的不断进化。

综上所述，生物是矛盾着的统一体。生物进化是其内部矛盾总体的必然的自己的运动，而这一运动不能脱离开外界自然条件。生物的进化是外因通过内因起作用的结果。在如此瑰丽多采的生物进化过程中，我们看到了一幅生动的辩证法图景！