

生命的进化

方宗熙著

山东人民出版社

生命的进化

方宗熙著

山东人民出版社出版（济南经9路胜利大街）

山东省书刊出版业营业登记证出001号

山东新华印刷厂印刷 山东省新华书店发行

书号：3801

开本850×1168毫米 1/32·印张6 3/4·插页2·字数143,000

1963年1月第1版 1963年1月第1次印刷

印数：1—2,100

统一书号：13099·58

定 价：(10) 1.20 元

序

一

本書討論兩個大問題：一是生命进化是否是事实；一是生命进化的机制怎样。重点是討論生命进化的机制，即討論生命进化的原因和过程。

生命是否进化在今天已不是什么爭論的問題了；即便是宗教家也不得不承認生命进化是基本的事实。但是对第二个問題的情况就不是这样。同是承認生命的进化，但对进化的原因和过程可以有种种不同的看法。不过总地說来，大多数学者都接受达尔文的进化論观点，就是相信生命是在跟环境的相互联系、相互制約中逐渐演变的。一方面是生物能够不断地产生变異，另一方面是环境对变異不断地进行选择作用。达尔文把这个复杂的过程叫做自然选择。本書将圍繞着自然选择，說明生命的进化。

二

世界上沒有一成不变的东西。万物皆变，万物都存在于变化发展之中，这是物質世界的根本規律。

宇宙万物的变化发展叫做宇宙的进化。太阳系是宇宙进化

的产物之一。地球的起源和发展是宇宙进化的一个组成部分。

在宇宙进化的基础上，地球上的物质由简单逐渐过渡到复杂，由此产生出蛋白质和核酸等复杂的有机化合物。于是出现了原始的生命，开始了生命的进化。

人类的起源是生命进化的产物之一，它导致社会的进化。

宇宙的进化、生命的进化和人类社会的进化，是一个比一个高级的物质运动形态，后一种进化以前一种进化为基础，前后相续，没有间断。在这里，生命的进化承前启后，位置很重要，它是宇宙进化的继续和发展，又是社会进化的前提。

生命的进化，开始非常困难，非常微弱。原始的生命在地球上最早出现时，它对环境没有什么威力。可是，万事起头难，新生的东西一开始总是微弱的。但它们经常具有不可战胜的力量。它们会战胜环境，改造环境，不断向前。生命在地球上出现以后，就逐渐地发展，利用周围环境的物质和条件，改变环境，壮大自己，产生出各种各样的生物。环境不管怎样千变万化，生命的进化终于汇成潮流，向前发展。

生命的进化，好比长江大河。起源处，小泉潺潺，若断若续，微不足道。一旦形成巨流，汹涌澎湃，势不可当。

这是什么道理？生命究竟是怎样起源的？怎样进化的？生命进化的动力在哪里？为什么生命进化的能力愈来愈强大？人类又是怎样起源的？新构造新器官是怎样形成的？

这些都是本书准备讨论的问题。

三

作者在几年前，结合教学需要，曾根据高等学校生物学系

达尔文主义教学大纲编写了“达尔文主义”一書，由高等教育出版社出版（現在由人民教育出版社出版）。現在這本書是參考一些新資料編写而成的，可說是前書的补充和发展。

上面講过，在生命进化問題上有許多爭論的地方。无可避免地，本書要接触到許多爭論的問題。在討論這些問題时，作者根据自己的水平，提出了不少个人的見解，供讀者參考，請讀者批評指正。在作者个人的若干見解中，关于机能的主导作用的意見是比較重要的，这牵涉到生活条件在进化中的主导作用問題。在这里，作者按照自己所掌握的事实，肯定了現代达尔文主义的基本原理，同时又吸取了拉馬克主义和米丘林学說中的一些合理的論点。

所謂現代达尔文主义，首先是达尔文的自然选择学說和細胞遗传学的基因学說的綜合。細胞遗传学闡明了遗传和变異的基本規律，自然选择学說闡明了变異如何保存和发展的基本規律。两者相互补充，說明了生命进化的基本过程。但是生命进化的問題異常复杂，有不少問題还未被很好地研究，或者研究得很不充分。不消說，現代达尔文主义还不能圓滿說明所有进化問題。如何接受世界科学成就，如何結合我国的材料来研究生命的进化，是我們今后努力的方向之一。

作 者

， 1962年8月12日于青島山东海洋学院

目 次

序	1
第一章 緒 論	1
一、生物的多样性	1
二、生物对环境的适应	3
三、生物多样性和适应的起源	4
四、达尔文的进化論	5
五、进化論的发展	11
提 要	12
参 考 書	13
第二章 生命的历史	14
一、地球的年齡	14
二、化石——古代的生命	17
三、生命在地史中的发展情况	19
四、脊椎动物的进化史	22
五、生物进化的趋势	28
六、生物进化的原則	31
提 要	33
参 考 書	33
第三章 变異的起源：生命进化的基本材料	34
一、基因的传递規律和基因的机能	34

二、基因型变异和表现型变异.....	41
三、一定变异和不定变异.....	45
四、种内差异和种间差异.....	47
五、遗传基础的变化——突变.....	51
六、突变在进化中的意义.....	52
七、基因重组的进化意义.....	61
提 要.....	63
参 考 书.....	64
第四章 变异的保存和发展——进化的机制	65
一、拉马克的进化观：直接适应.....	65
二、达尔文的进化观：自然选择.....	69
三、现代达尔文主义.....	73
四、米丘林学说.....	75
五、自然选择的主导作用.....	76
六、选择的基本类型.....	81
提 要.....	85
参 考 书.....	85
第五章 适应的起源	86
一、生态位置.....	86
二、生物的分布.....	87
三、突变和适应.....	88
四、一定变异和适应.....	90
五、获得性状在生物进化中的意义.....	92
六、适应起源的基本方式.....	95
七、自然选择的局限性.....	98
提 要.....	100
参 考 书.....	101
第六章 新构造的起源	102

一、新构造在进化中的意义	102
二、关于新构造起源的爭論	105
三、新构造逐渐起源的基本方式	110
四、环境在新构造起源中的作用	117
提 要	123
参 考 書	123
第 七 章 新陈代謝的进化	124
一、生物的化学基础	124
二、新陈代謝	126
三、生命取得燃料的方式	131
四、动物排出氮废物的类型	133
五、动物的体内环境及其对渗透作用的調节	136
六、进化的分子基础	141
提 要	144
参 考 書	145
第 八 章 物种的起源	146
一、物种的客観性和可变性	146
二、物种的性質	148
三、物种的間断性	151
四、物种的形成	154
五、物种形成在生物进化中的意义	162
六、物种問題和物种学的任务	165
提 要	167
参 考 書	167
第 九 章 生命的起源	168
一、生命的物質基础	168
二、关于生命起源的各种看法	173
三、生命起源的現代理論	175

四、化学的进化.....	178
五、高分子的起源.....	180
六、生命起源中的几个重要的化学步骤.....	182
提 要.....	184
参 考 书.....	185
第 十 章 进化的动力和方向	186
一、进化的原因.....	186
二、进化的条件.....	189
三、进化的能力.....	192
四、进化的方向.....	194
提 要.....	195
参 考 书.....	195
第十一章 结 束	196
一、进化的内容.....	196
二、进化的规律.....	198
三、結論.....	205
参 考 书.....	207

第一章

緒 論

我們的周圍生活着各種各樣的生物：植物、動物和微生物。它們在地球上組成了生命自然界。它們存在於人的意志以外，按照客觀的自然規律生活着。

研究生命的規律，是生物學的任务。

生物學家在研究生物中，注意到生物具有多樣性，而且各種生物都適應於環境。

一、生物的多樣性

世界上沒有兩個人完全相似，沒有兩個個體完全相同。就是所謂一卵雙生那樣的雙生子，也不會完全一樣。這就是說，個體差異即變異是普遍存在的。

生物的多樣性又表現在種類眾多。據今所知，現在生存的植物大約有30萬種，其中種子植物占多數。現在生存的動物大約有150萬種，其中昆蟲占多數。

生物種類眾多，這意味着生物的形態構造具有多樣性，生活方式具有多樣性，生理過程和新陳代謝類型具有多樣性。

比方說，生物体都由細胞組成。但細胞表現出多样性；不同种类的生物，細胞結構多少就有些差異。植物的細胞跟动物的細胞很有区别。植物的細胞具有由纖維素組成的細胞壁，細胞質里經常有液泡，又往往含有綠色的物質——叶綠素。叶綠素是植物制造有机物所必需的物質。

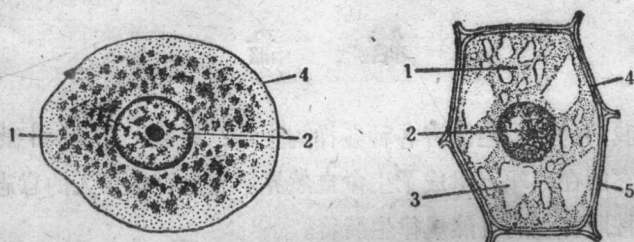


图1—1 动物和植物的細胞
(左) 动物細胞 (右) 植物細胞

1. 細胞質； 2. 細胞核； 3. 液泡； 4. 細胞膜； 5. 細胞壁。

現代生物学的研究闡明了，生物的种类不同，它們細胞里生活物質的成分就彼此有所不同，特別是它們所含有的蛋白質（包括酶）和核酸有所不同。

蛋白質和核酸都是极其复杂的化合物，分子量很大，是高分子。它們在細胞里經常結合在一起，組成核蛋白，成为生活物質的主要組成部分。这是生命的主要物質基础。細胞核里的染色体以核蛋白为主要組成部分。

酶是蛋白質。在作用上，酶是催化剂，能够促进細胞內的各种化学作

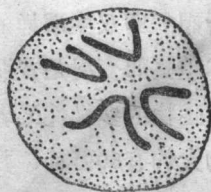


图1—2 一个蛔虫細胞的染色体

用。生物体内的生化过程、新陈代谢，都是在各种酶的干预下进行的。但生物的种类不同，所含有的酶也往往有所差异。因此，新陈代谢类型有所差异。

一般地说，生物形态结构的差异和生理机能的差异，都由于新陈代谢类型有所差异；而新陈代谢类型的差异又由于生活物质有所差异。生活物质的差异，归根结底，是由于核蛋白（特别是核酸）的差异。

二、生物对环境的适应

任何生物都生活在一定的环境里，都不能离开环境而生活。小麦离开了土壤，鱼离开了水，都要死亡。

任何生物的形态构造和生理机能，在一定的环境里，都是适合于生存的。这是因为生物的形态构造和生理机能都跟一定的环境条件相联系，并且联系得很好，很适当。

例如，象小麦这样的绿色植物生长在土壤里，它有很多细长的根，便于吸收土壤里分散的水分和矿物质。它有許多长而扁平的绿叶来吸收阳光，交换气体，便于进行光合作用。

又例如，黄花鱼和其他鱼类生活在水里，它们的身体是梭形的，有鳍和尾，便于在水里迅速运动。它们有鳃，便于在水里交换气体，进行呼吸。

小麦不能生活在黄花鱼的环境里，黄花鱼也不能生活在小麦的环境里。

以上的例子说明了生物的形态和机能都是跟一定的环境条件相联系，并且联系得恰到好处，保证了生物的生存。生物和环境这种相适宜的现象，这种合理性，在生物学上叫做适应。

适应是生物生存的基本条件，是生物跟环境的統一。对环境不适应的生物不能生存，只有适应于环境的生物才能生存。这是生物学的一条基本原则。

当然，环境不是简单的，更不是抽象的。每一类环境都具有多样性。就水的环境講，有淡水和海水，有浅海和深海，有泥滩和沙滩等等。与此相联系的，各种水生生物对于不同的水环境有不同的适应。因此，淡水的鱼类，例如鲤鱼一般不能到海里来生活；海里的鱼类，例如黄花鱼一般不能到河里来定居。浅海和深海的动物也不能随便调换环境。

同样地，陆上的环境也具有多样性。比方說，陆上有森林和草原，有高山和深谷，有地上和地下等等。与此相联系的，各种陆上生物对于不同的陆上环境有不同的适应。森林的动物，例如猴子，一般不能到草原来生活；草原的动物，例如野兔，一般不能到森林来定居；土拨鼠和松鼠也不能随便调换住所。

对于同样的环境，不同的生物可以有不同的适应方式，可以由不同的构造来执行同一机能。例如，昆虫用气管来交换气体，鸟类用肺来交换气体；都各恰到好处。

以上这些说明了不同的生物对于不同的环境有不同的适应，对于同一环境也可以有不同的适应。这表明生物对环境的适应具有多样性。

三、生物多样性和适应的起源

現在要問：生物，或者說生命自然界，为什么从各方面表現多样性呢？为什么能够适应环境呢？为什么大都能够适应得恰到好处呢？

这是物种的起源問題，这是适应的起源問題。这些都是生物学的根本問題。对于这些問題，历史上出现过各种各样的答案，从唯心的和形而上学的观点到唯物论的和辯証的观点之間，存在着各种不同类型的看法。

在資本主义国家里，許多基督教徒和天主教徒，相信地球和地球上的各种生物包括人类在內，是上帝在一定时期創造的。主张各种生物是上帝分別創造的論点，在生物学上叫做神造論或特創論。过去曾有个教徒根据聖經的材料，計算出地球是在紀元前4,004年由上帝創造的。到現在仍有不少教徒相信这种幼稚的說法。

根据这种观点，各种生物被創造出来以后，不会发生什么大的改变，即一个物种不会变成另一个物种。分类学家林奈（Linnaeus, 1707—1778）就相信特創論，并且主张物种不变論。

不消說，特創論和物种不变論是唯心的和形而上学的观点。它們不从自然界本身來說明世界，而是用超物質、超自然的力量來說明世界，并且把世界看做是一下子形成的，是一成不变的，生物之間是彼此沒有血統关系（即亲緣关系）的。

法国进化論者拉馬克（Lamarck, 1744—1829）于1809年发表了“动物学哲学”，主张生物是在环境的影响下，随着环境的变化而逐渐变化的。他企图用器官的用进废退和获得性状遗传的原則來說明动物的进化。但由于論証不足，拉馬克的进化論并没有取得胜利。

在科学上取得胜利的是达尔文的进化論。

四、达尔文的进化論

英国进化論者达尔文（Darwin, 1809—1882）是英国資本

主义上升时期的博物学家。原来他是学医的。因为他对医学不感兴趣，他的父亲叫他进剑桥大学去学习神学。但神学也不引起他的兴趣。引起他的兴趣的是自然科学。所以他经常到野外去采集矿物和生物标本，观察地质和生物的各种自然现象。

达尔文结束了神学的学习以后，并没有去做牧师，而是经过朋友的介绍，到英国“贝格尔”号巡洋舰上去做一名博物学家，环游世界，进行地质学和生物学的研究。研究的主要地点是南美洲。他这次旅行开始于1831年底，于1836年回国。

为期五年的环球旅行是达尔文一生事业的转折点。出发前，他是一个虔诚的神学者，相信上帝，相信特创论和物种不变论。回国时，他已经是一个坚定的进化论者。

什么事实引导达尔文改变自己的观点呢？

按照达尔文自己的回忆，在旅途中研究生命现象时，主要有三类事实引导他得出生物进化的观点。那三类事实是：

(1) 在南美洲地下发掘出来的某些化石跟现在生存在那里的生物有联系。例如，南美洲的犰狳化石跟现在生活在那里的犰狳很相似，但有区别。化石的犰狳种类是身体巨大的，也有自己的结构特点，但一看就可以知道它们跟现代的犰狳种类有密切的亲缘关系。

(2) 南美洲大陆上同一属的相近物种分布在相邻地区，在从北向南的旅行中，可以看到密切相近的动物由一个物种被另一个物种所逐渐代替的情况。

(3) 距南美洲西岸约500—600哩的加拉巴哥群岛的生物，一般都具有南美洲的特征，但每一个岛上又有本地特有的物种，即各岛上的物种彼此略有差异。从地质学的材料知道，这些岛都不是古老的，历史比较短。

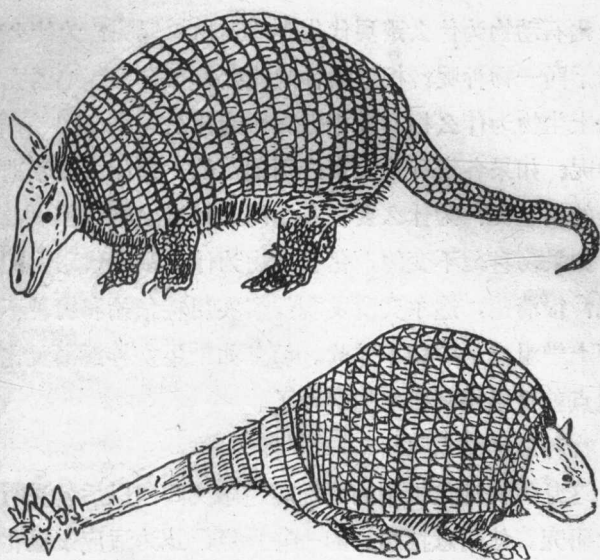


图1—3 犛犛的古今

(上) 现代犛犛，长约1米；

(下) 化石犛犛 (Glyptodont)，长约4.3米。

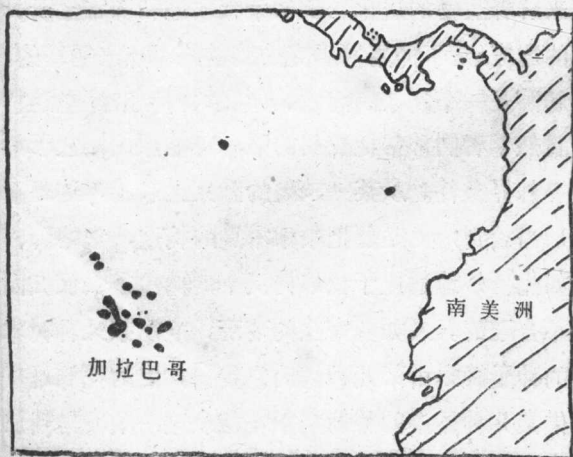


图1—4 加拉巴哥群岛

化石动物为什么跟现代生存的动物相似呢？为什么它们又不属于同一物种呢？相近物种为什么分布在相邻地区呢？相邻的島上生物为什么相异又相近呢？为什么各个島都有自己的物种呢？如果各物种是上帝分别创造的，为什么上帝进行这样奇怪的创造呢？为什么要在各个島上创造出略有差异的物种呢？如果物种是不变的，化石动物为什么跟现代动物相似又相异呢？很清楚，达尔文所发现的事实用特创论和物种不变论的形而上学观点是解释不通的。但是如果用物种逐渐变化的进化论观点就可以得到合理的解释了。

物种怎样变化呢？

这是生物进化机制的问题。达尔文回国以后就进行进化机制的研究。他同意拉马克的一些论点，认为适应是进化的根本问题。但他对适应问题的研究远远超出拉马克。他认为生物的适应不能简单地用环境的变化例如气候和食物的影响来解释，更不能归因于什么动物的意志。一句话，他认为不能用拉马克的这些观点来解释生物的进化。例如象啄木鸟和槲寄生所具有的如此完善的适应，是不能用拉马克的简单的观点来解释的。他认为适应的起源是一个复杂的问题。他在“物种起源”里这样写着：

“自然学者们常常把变异的唯一可能原因归之于如气候、食物等等外界条件。从某一狭隘的意义上来说，这是正确的，我们以后当论到；但是要把象啄木鸟的构造，它的脚、尾、嘴和舌，如此巧妙地适应于提取树皮下的昆虫，仅仅归因于外界条件是不合理的。又如槲寄生的情形，它从某几种树木吸取养料，它的种子必须由某几种鸟为它传播，它的花雌雄分开，绝对需要借某几种昆虫的帮助，把花粉从这一朵花带到那一朵花上；如果说这种寄生物的构造，以及它与其他数种不同生物的