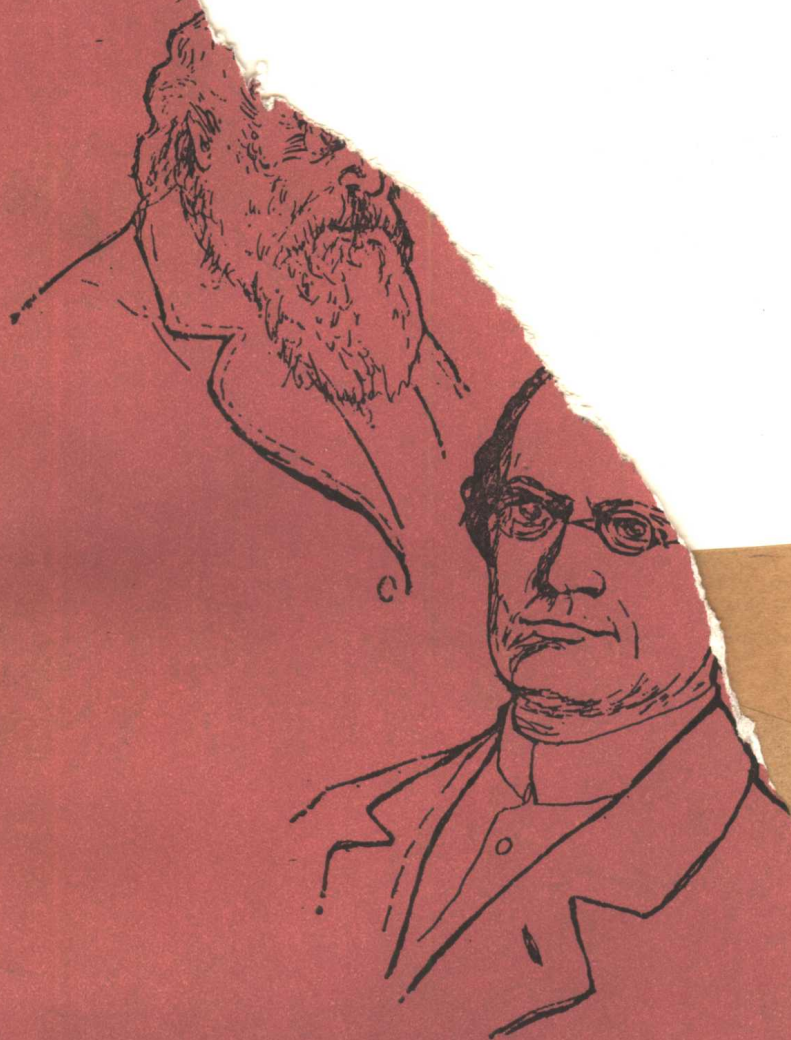


JINHUA



方宗熙 江乃萼 编著

进化论

104647

高等教育出版社

进 化 论

方宗熙 江乃萼 编著

高等教育出版社

进 化 论

方宗熙 江乃萼 编著

*

高等教育出版社出版

新华书店北京发行所发行

人民教育出版社印刷厂印装

•

开本850×1168 1/32 印张10.125 字数240,000

1986年7月第1版 1986年7月第1次印刷

印数00,001—3,850

书号13010·01159 定价2.10 元

序

进化论是最引人入胜的生物学科之一，其所以如此，有以下几个原因：

第一，进化论牵涉到生物学各分支学科，同时也涉及到化学、地质学和天文学等相关学科。因此它几乎无所不包，特别是对生物科学各学科更是如此。实际上，进化论第一次把生物科学的各学科统一起来，使生物学成为现代科学。

第二，进化论的对立面是上帝造物的唯心主义的、形而上学的世界观。由于达尔文进化论的胜利，意味着辩证唯物主义历史观的胜利。因此，进化论与哲学、进化论与人的世界观是密切相关的。

第三，进化论是研究生物发展和生物如何发展的科学。当然也涉及到人类自己的起源问题，这也是它容易吸引人的地方。

第四，生物的进化或物种起源是一种历史过程，延续的时间长达几十亿年，其进化的痕迹，在一般的情况下难于觉察。但是由于生物的进化是一个连续的过程，今后还会继续发展，因此，探讨现代生物如何发生变化（变异），如何把变化传递给后代，从而引起种群的变化，不仅是遗传学的任务，也是进化论的基础知识，由此还可以看到进化的历史过程，因此，在生物进化的研究中，必须应用“以今论古”的方法。这是一个重要的科学研究方法。熟悉它，很有用。运用它，就可取得一定的预见性。

第五，进化论尚有许多问题现在还未完全解决。对同一个问题，不同的学者常有不同的意见。这因为各人的学术专长和哲学观点常有所差异。还有，科学在发展，在发展中不时会对进化论提出新的论据或提出新的观点，这也是很自然的事。这就自然地要求学术界认真贯彻执行“百家争鸣”的方针，以促进进化论的发

展，而进化论就是在百家争鸣中发展起来的。

我们根据自己的一些教学经验，并参考了一些新搜集的文献，编写了这本书，供教学之用。它可以用做教材，也可以用做参考书。限于作者的水平，书中一定存在着缺点和错误，欢迎读者批评指正。

作 者

1983年11月

目 次

序

第一章 进化论史略	1
进化论以前的情况.....	1
拉马克学说.....	2
达尔文学说.....	7
《物种起源》的历史意义和进化论流派.....	19
小结、参考文献、讨论题.....	26
第二章 进化的证据：生物史	29
化石.....	29
地质年代.....	33
前寒武纪的生物史.....	35
从古生代到新生代.....	36
几种生物的进化史.....	47
中间类型.....	51
小结、参考文献、讨论题.....	52
第三章 进化的证据：其他方面	55
比较解剖学的证据.....	55
胚胎学的证据.....	58
比较生物化学的证据.....	61
地理分布上的证据.....	63
家养生物的证据.....	64
小结、参考文献、讨论题.....	67
第四章 变异	69
种群的遗传性.....	69
地理种群的变异.....	75
基因频率.....	77
基因库.....	80
小结、参考文献、讨论题.....	81

第五章 变异的遗传	83
细胞和细胞分裂.....	83
遗传的物质基础.....	88
基因的表达.....	91
遗传规律.....	95
体细胞的基因.....	97
达尔文的泛生说.....	98
定向变异与进化.....	99
小结、参考文献、讨论题.....	101
第六章 变异的原因	103
点突变.....	103
染色体突变.....	107
多倍体.....	115
基因重组.....	118
细胞质突变.....	120
小结、参考文献、讨论题.....	120
第七章 生物跟环境的斗争：生物与生态系	122
生态系.....	122
种群、物种和群落.....	127
生态位置.....	128
生存竞争.....	131
种间关系.....	133
社会昆虫的种内和种间关系.....	138
大陆漂移与物种进化.....	141
生态系的进化.....	142
小结、参考文献、讨论题.....	143
第八章 自然选择	145
自然选择概念的发展.....	145
适宜性和选择系数.....	148
自然选择的一些实例.....	154

自然选择的类型·····	164
选择的创造性·····	168
偶然性和必然性·····	174
小结、参考文献、讨论题·····	176
第九章 种内进化 ·····	178
基因频率改变的原因·····	178
迁移·····	179
遗传漂变·····	180
亚种的形成·····	182
种内进化与适应·····	184
小结、参考文献、讨论题·····	187
第十章 物种形成 ·····	188
物种的概念·····	188
生殖隔离及其机制·····	190
生殖隔离的起源·····	193
物种形成的基本方式·····	199
物种形成的基本条件·····	206
骤变论问题·····	207
物种形成的生物学意义·····	213
量变与质变·····	214
小结、参考文献、讨论题·····	216
第十一章 适应的起源 ·····	217
形形色色的适应·····	217
绵羊和猪的消化道·····	225
昆虫和显花植物的相互适应·····	227
适应与遗传·····	228
种上进化与适应·····	231
新构造出现的方式·····	233
几种基本生物类型的适应方向·····	236
小结、参考文献、讨论题·····	237

第十二章 生命的起源	239
细胞的基本功能	239
生命起源的几个可能步骤	240
生命起源的地球条件	244
化学进化中的能源	248
新物质体系的起源	249
非细胞形态的生物	250
细胞的出现	251
先有细菌还是先有蓝藻	252
真核细胞的起源	254
小结、参考文献、讨论题	258
第十三章 人类的起源	259
人和猿	259
从南猿到现代人	263
两脚行走	267
工具的使用和制造	270
脑的进化	271
其他体部的改造	273
幼体持续假说	274
小结、参考文献、讨论题	277
第十四章 分子进化	278
血红蛋白的分子进化	278
细胞色素c的进化	281
催乳激素的进化	283
催产素和血管增压素的亲缘关系	284
核糖体rRNA的分子进化	286
DNA 分子杂交所表示的亲缘关系	287
DNA 的进化	289
中性理论	291
进化速度问题	293

小结、参考文献、讨论题·····	295
第十五章 新生和绝灭 ·····	298
进化中的一些基本现象·····	298
新生的过程·····	301
绝灭的原因·····	303
恐龙绝灭的原因·····	305
突变说和均变说·····	308
小结、参考文献、讨论题·····	308
结束语 ·····	310

第一章 进化论史略

相信地球上的生物有自己的发展史，主张现代的生物是过去生物的子孙，是未来生物的父母，这是进化思想。

自古以来，对地球上生物的进化历史就有不同的意见，对生物是否可变性有不同的看法。这就出现了生物可变和生物不变的思想斗争，也自然地引起了唯物主义和唯心主义的论战。

进化论以前的情况

世界上各文化古国，例如我国、希腊、罗马、埃及等，都有一些学者在古代就提出了有关生物演变的言论。我国古代出现的“五行”说，企图用金、木、水、火、土来解释世界万物的起源和演变。这是朴素的唯物主义，是变的思想。

现代进化论主要是在西欧资本主义社会发展起来的。我们简略地看一下那里围绕着进化问题的斗争情况。

可以指出，十八世纪及其以前的时代，任何进化思想都是零碎的，不成体系的。在那个时期，基督教所支持的特创论 (theory of special creation) 占统治地位。按照这个理论，地球及其生物都是上帝按照一定计划、一定目的一下子创造出来的，而且只有几千年的历史。这是说，地球一出现就是现在这个样子，历史不长；各种生物从开始到现在，没有发生实质性的改变。这是物种不变论。

显然，特创论代表一种形而上学的世界观，它属于唯心主义目的论的范畴。

十八世纪对分类学作出杰出贡献的林奈 (Linnaeus, 1707—1778) 就是特创论、物种不变论的捍卫者。

随着社会的发展和科学的进步，特创论和物种不变论的形而上学世界观逐渐发生了动摇，于是出现了某些比较明确的进化论点。法国博物学者布丰（Buffon, 1707—1788）搜集了不少有关自然科学的材料，编写了《博物学》。他在这书里指出，地球有七万年的历史，生物会随着环境的变化而改变自己的形态和功能。可是这个进化论点明显地与教义不一致。于是他便遭到教会的斥责。他不得不公开地收回自己的论点。

进化论者达尔文的祖父爱拉斯马斯·达尔文（Erasmus Darwin, 1731—1802）也有进化思想，并且写了文章表示自己的观点。

随后又有一些学者发表了这样那样的进化思想。但是，在历史上第一次提出系统的进化论的是拉马克（Lamarck, 1744—1829）。

拉马克学说

其人 拉马克跟布丰一样，是法国有成就的博物学者。他的时代是法国资产阶级大革命的时代。这时，社会比以前有些进步，学术思想比较自由，自然科学比较发达，知识也受到了一些重视。

拉马克年轻时，当过兵。后来由于健康的原因，他退伍了。不久，他去学习医学，接触了科学，并对植物学发生了兴趣。于是他对植物进行了广泛地观察，并发表了植物学的著作。这时，他已是一位有成就的植物学家了。

在他50岁时，遇到了一种新的情况。当时法国科学院需要有人来讲授无脊椎动物学，但是没有物色到适宜的人选。无脊椎动物类群很多很复杂，没有人勇于承担教学和科研任务。拉马克毅然接受了这个任务。于是他向动物学进军。他孜孜不倦不仅研究

现代生活的无脊椎动物,也研究古代动物即化石。由此他建立了无脊椎动物学。实际上,把动物分为脊椎动物和无脊椎动物是从他开始的。无脊椎动物这个术语是他提出来的。

顺便提起,当时脊椎动物学的权威在法国,是有名的居维叶(Cuvier, 1769—1832)。他对于脊椎动物有广泛的研究,是脊椎动物比较解剖学和古脊椎动物学的奠基人。他对生物学是很有贡献的。但是他是特创论、物种不变论的维护者。他注意到古生物类型跟现代生物类型有很大区别,于是他根据基督教圣经的教义,提出了灾变说。按照灾变说,地球历史中曾经发生了大灾变,把生物界全部毁灭掉。以后的生物是重新创造出来的。不言而喻。在学术思想上,他站在拉马克的对立面。碰巧,这两位学者的研究室在巴黎相邻的两座楼上。

拉马克在研究无脊椎动物中,不仅进行了分类工作,也观察了许多动物的习性。同时,他还细致地观察了许多无脊椎动物的化石,看到动物类型的一些演变情况。就在对生物界的广泛研究的基础上,于1809年他发表了《动物学哲学》一书,系统地阐明了他的进化思想。

进化论点 拉马克的进化思想相当丰富,并且在进化论的历史上第一次成为一个体系。他针对当时反进化论的具体情况,提出了以下的论点:

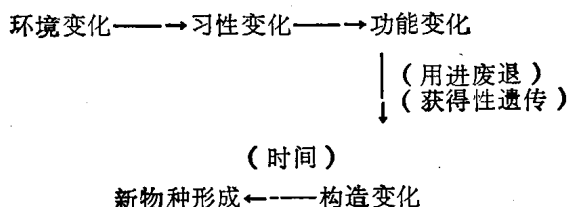
(1) 地球有很久的历史,并且以渐变的方式,演变成现在这样子。当时流行的一个理论是英国主教提出的,认为地球是上帝于纪元前4004年的一天突然一下子创造出来的。

(2) 生物具有追求完善化的内在倾向,即生物天生地赋有向上发展的内在趋势。他企图用这论点来说明生物由低级发展到高级的分类事实。特创论者却认为各等级的生物类型都是上帝按照一定计划分别创造出来的。

(3) 生物对环境有巨大的适应能力,环境的变化会引起生

物的变化,生物会由此改进了适应。他认为环境的多样化是生物多样化的根本原因。特创论者则认为物种是不变的,生物对环境的美妙适应是上帝智慧的产品。现代分类学的创始人林奈则是特创论、物种不变论和目的论的追随者。

(4) 环境的改变会引起动物习性的改变,习性的改变会使某些器官经常使用而得到发展,另一些器官由于不使用而退化。这是器官的用进废退。用进废退是在环境影响下所发生的定向变异,即在后天环境下获得的性状,简称获得性(acquired characters)。拉马克认为获得性是遗传的。如果环境朝一定的方向改变,生物由于用进废退和获得性遗传,微小的变异会累积起来而成为显著的变异,终于引起生物类型的改变。这个进化论点可以概括如下:



(5) 新物种是由渐变的方式而形成的,首先形成“变种”(即亚种)^①,然后成为物种。亚种和物种之间并没有不可逾越的鸿沟。

(6) 物种会变化,不会绝灭。

(7) 生命的自然发生(spontaneous generation)经常出现。这是说,在适宜的条件下,非生命的物质会在短暂的时间内转化成低级的生物,如水螅、蠕虫之类。而低级的生物由于内在追求完善化的倾向,会逐渐过渡到高级生物。不言而喻,他认为各系统或类群的生物例如脊椎动物、软体动物、节肢动物等各有不同的起源。同理,植物和动物也没有共同的祖先。很显然,

^①拉马克和达尔文时代,还没有亚种的术语,他们所说的变种大部分相当于亚种。

这是生物进化的多元论。

拉马克提出上述进化论点的背景，已在上面谈了一些。原来任何进化论者必须回答以下的问题：生命是怎样起源的？物种是怎样起源的？生命是怎样发展的？物种的多样性如何出现？不同生物对环境的各种适应如何起源等。

拉马克根据当代的科学水平，提出若干论点来回答若干重大问题。他用自然发生说来说明生命的起源，用生物具有追求完善的内在倾向来说明生命由低级到高级的发展，用生物具有巨大的可塑性和获得性遗传来说明新物种和新适应的起源，用环境的多样性来说明生物的多样性等。

在说明动物进化中，他系统地运用了器官用进废退和获得性遗传的论点。例如，他曾用这个论点来说明长颈鹿的起源（图 1-1）。我们知道长颈鹿的系统发育（即种族发展史）发生在非洲。非洲在许多地区比较干旱，食草兽又很多，地面上的草经常不够吃。拉马克认为，长颈鹿的祖先，主要以吃树叶为生。它吃树叶时，得经常努力伸长自己的颈和前肢。于是，由于颈和前肢经常使用而逐渐得到了某些延长，并把这延长了的性状传递给后代。代代如此努力伸长它的颈和前肢来吃树上的叶，就代代把颈和前肢伸长了一点。这对取食有利。于是通过遗传的力量，颈和前肢就愈来愈发达，终于发展成为现代所看到的长颈鹿。

按照拉马克的观点，到黑洞里去生活的动物，由于眼睛没有什么用途，就逐渐退化。终于成为现在所看到的一些眼睛退化或瞎眼甚至没有眼的动物。

评价 按照拉马克的观点，（1）整个地球处于变化之中，它是由进化而来的；（2）各门类的生物表现了生命的连续性，表现出是发展的；（3）物种由渐变而形成。这些论点到今天还是基本上站得住脚的。

拉马克曾重点地讨论了适应的起源。这抓住了进化问题的要



图1-1 长颈鹿

害。但是他并没有解决进化论上的这个问题。他用环境变化而生物就跟着发生相应变化的论点来说明生物的进化。这并没有事实根据。他的错误是把变异等同于适应，并认为获得性一定会遗传。不言而喻，这是直接适应论。

拉马克关于生物具有向上发展倾向的理论纯属唯心的臆测。而他关于动物由主观努力引起变异的论点同样是唯心主义的东西。

用进废退是生理学现象。这是事实。但是获得性能够直接传

递给后代则纯属假定，未经证明。

应该指出，获得性遗传不是拉马克第一次提出来的，而是古已有之的一种论点。他接受这个论点，并用它来说明生物的进化。因此，后来凡是主张用进废退、获得性遗传的人，都被称为拉马克主义者。

从以上的材料可以看出，拉马克不是彻底的唯物主义者。获得性遗传虽然不是事实，但他主张物种渐变、环境引起生物渐变、生物由用进废退和获得性遗传而进化等论点是唯物主义的；然而，他企图用超物质的因素来说明生物的进化则是唯心主义的。由此可见，他是二元论者。

拉马克的进化论虽然成为一个体系，但论证不充分，并没有取得胜利。这因为当时科学还不能帮助他提出充足的事实来论证生物的进化。在进化论上取得决定性胜利的是《动物学哲学》初版50年后（即1859年）出版的《物种起源》。

达尔文学说

其人 查理·达尔文（Charles Darwin, 1809—1882）出生于英国一个医师的家庭。祖父是爱拉斯马斯·达尔文，行医，有进化思想。父亲也是医生，在业务上很有名气。

达尔文在儿童时期，喜欢玩耍，喜欢采集甲虫。在剑桥大学念书时，有一次，他在采集甲虫中，两手已经各自抓住一只活标本，忽然又看到另一只精致的甲虫，他急忙把右手抓的一只甲虫放入口中，空出一只手来抓第三只甲虫，在他嘴里的那只甲虫突然吐出酸辣的液汁，烧伤了他的舌头，他只好吐出甲虫，同时也让第三只甲虫逃走了。后来对此他感到很惋惜。

他在学校里学习的成绩很一般，甚至在中等以下，对此，他父亲很生气，曾责备他：“你整天玩，打猎、玩狗、抓老鼠，不