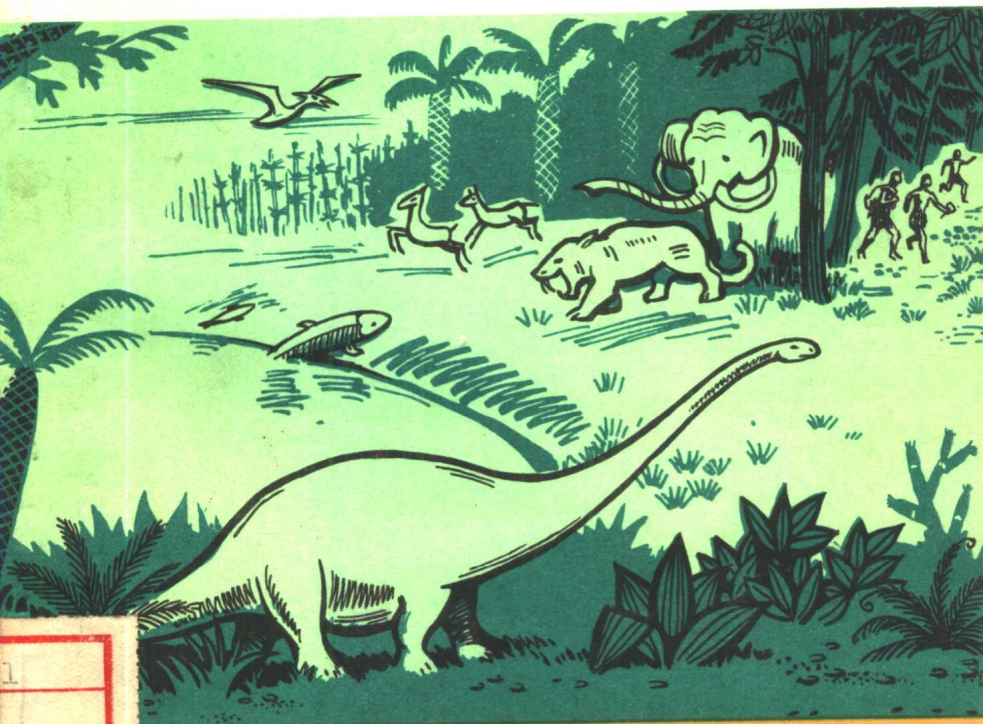
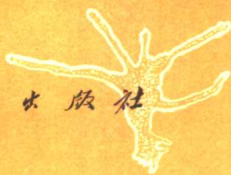


自然科学小丛书

生物的进化



北京人民出版社



自然科学小丛书

生物的进化

陈安骥

北京人民出版社

自然科学小丛书

生物的进化

陈安骥

*

北京人民出版社出版

新华书店北京发行所发行

北京印刷二厂印刷

*

787×1092 毫米 32 开本 2.875 印张 43,000 字

1975 年 6 月第 1 版 1975 年 6 月第 1 次印刷

书号: 13071·31

定价: 0.22 元

编 辑 说 明

为了帮助广大工农兵和青少年学习自然科学知识，更好地为社会主义革命和社会主义建设服务，我们编辑了《自然科学小丛书》。

这套小丛书是科学普及读物，它以马克思主义、列宁主义、毛泽东思想为指导，用辩证唯物主义和历史唯物主义的观点，结合三大革命斗争实践，介绍自然科学基础知识。在编写上，力求做到深入浅出，通俗易懂，适合广大工农兵和青少年阅读。

由于我们水平有限，又缺乏编辑科学普及读物的经验，难免有缺点和错误，恳切希望广大读者批评指正。

毛主席语录

在生产斗争和科学实验范围内，
人类总是不断发展的，自然界也总是
不断发展的，永远不会停止在一个水
平上。

目 录

一 生物的出现是物质发展的高级阶段.....	1
地球的年龄(2) 化学进化和生命的起源(3) 生	
物的进化(5) 人类的起源(8)	
二 植物的主要类群和进化.....	11
藻类: 低等的绿色植物(11) 菌类: 非绿色植物(15)	
地衣: 向陆地进军的菌藻联合部队(18) 苔藓: 高	
等植物进化中的侧枝(20) 维管植物: 高等植物进	
化中的主干(22) 植物界的进化(25)	
三 动物进化的几个“里程碑”.....	27
由一个细胞组成的动物(27) 没有脊梁骨的动物	
(29) 脊椎骨的出现(33) 从水到陆(36) 爬行类	
的兴衰史(38) 恒温动物的出现(41)	
四 生物进化的规律.....	44
变异和遗传(44) 自然选择(57) 人工选择(69)	
五 进化并未停止, 生物日新月异.....	83

一 生物的出现是物质发展的高级阶段

地球表面上生活着大约两百万种生物。长得高大的有百米以上的大树(例如红杉和某些桉树)，有重以吨计的象和鲸。小的生物只由一个细胞组成。更小的连细胞结构都没有，例如病毒、噬菌体等。曾经生活过、但已绝灭的生物究竟有多少种，现在还搞不清楚。

这样多的生物是从哪里来的呢？有人说是“上帝”创造的；有人说是从别的星球上掉下来的；还有人说是在地球上“自然发生”的，例如从烂草中长出萤火虫，从白石头中长出羊；等等。这些说法历史上曾经流行过，但在事实面前早已被一一驳倒了。

人类在长期的生产斗争、阶级斗争和科学实验三大革命实践中，逐渐树立起辩证唯物主义的世界观，一方面批判了为反动统治阶级服务的“神创论”，一方面也批判了不科学的“自然发生论”。革命导师恩格斯在这方面作出了伟大的贡献。

恩格斯教导说：“世界的真正的统一性 是 在于它的物质性”，“运动是物质的存在方式。”在辽阔无垠的宇宙中，存在着无数大大小小的天体，进行着有规律的运动，时刻改变着它们在太空中的位置。在这些天体上，同时还进行着热、光、电、磁等物理变化和各種化学变化。在条件适合的天体上，在从简单的无机物发展到复杂的有机物的“化学进化”的基础上产生出生物。所以，生物的出现是物质发展的高级阶段。

在生物进化的基础上，在个别的天体上，例如我们身居的地球，在漫长的历史过程中出现了具有思维能力的高级生物：人类。这是物质发展的最高阶段，恩格斯称之为：“地球上的最美的花朵——思维着的精神”。

现在我们看看生物是怎样在地球上出现和发展的。

地 球 的 年 龄

地球的年龄有多大？人类有一个认识过程。

古时候科学不发达，人类不可能认识这个问题。

三百多年前一个英国主教宣称：世界是公元前4004年10月的一个星期天上午，被上帝创造出来的；

这种唯心主义的说教，现在是不值一驳了。

一个世纪以前，人们估计的地球年龄有几亿年，其中生物发展的历史只有一亿多年。二三十年前，人们认为地球的历史有二十多亿年。到了最近，由于采用了更可靠的放射性元素的测定法，人们认为地球的年龄约有 60 亿年了。

化学进化和生命的起源

早在十九世纪七十年代，恩格斯就曾光辉地指出：“关于生命的起源，自然科学到目前为止所能肯定的只是：生命的起源必然是通过化学的途径实现的。”一百多年来，自然科学的成就越来越多地证明了恩格斯这一论断的正确和伟大。

以前人们认为，不但生物和非生物之间有一条不可逾越的鸿沟，而且有机物和无机物之间也有一条不可逾越的鸿沟；当时知道的有机物都是从生物体内提制或分解出来的。如果这种看法保持不变，就会引出这样的问题：生物体主要是由有机物组成的，而有机物又只能在生物体内产生，那么最早的生物从哪里取得组成它们身体的有机物呢？是不是只能求助于“上帝”呢？

事实不是这样！所谓的鸿沟是不存在的。1828年，

人们第一次从无机物中得到了尿素这种有机物，在“鸿沟”上打开了第一个缺口。后来人们在实验室内模拟自然界的条件，以水蒸汽、氢、氨、二氧化碳、氮、硫化氢等无机物和甲烷为原料，人工合成了好多种更为复杂的有机物如糖、脂肪酸、氨基酸^①等。利用现成的较简单的有机物，我国在1965年首先合成了一种结晶蛋白质^②——牛胰岛素。恩格斯指出：“**生命是蛋白体的存在方式**”。人工合成了蛋白质，使人们对生命的本质的认识大大前进了一步。这是关于生命起源研究的重大进展，具有十分重要的理论意义。七十年代中，核酸^③的人工合成也取得了很大进展。

另一方面，从地球和月球的岩石中，都已分离出多种氨基酸；从坠落到地面的陨石中，也发现了多种氨基酸和多种脂肪酸；这些有机物都不是来自生物的。六十年代以来，在太阳系以外的宇宙空间，也已发现了十多种分子状态的有机物质。可见，在太阳系内外，化学进化在普遍地进行着。

化学进化发展到高级阶段，必然导致生命物质的

① 氨基酸是蛋白质的重要结构单位，由有机酸和氨基组成。

② 蛋白质是生物体最重要的组成成分；蛋白质和核酸是生命现象的主要体现者。

③ 核酸是组成细胞核的重要成分，是遗传的物质基础。可分为核糖核酸(RNA)和去氧核糖核酸(DNA)两大类。

出现。虽然详细的情况现在知道得还不多，但生命起源必须通过化学进化这一途径，则是可以确信无疑的了。

生命是在什么时候开始出现的呢？现在知道，地球的年龄约有60亿年，而在32亿年前的岩石中已发现古代细菌和蓝藻的化石，所以人们估计：大约40亿年以前，应该是原始生物开始发生和发展的年代。

原始生物的形态结构应该是非常简单的，没有细胞结构，以周围环境中的有机物为食物进行自我更新和分裂繁殖。它们的呼吸方式应该是“无氧呼吸”，因为那时候地球上还没有游离的氧气。有细胞结构的生物，有叶绿素能进行光合作用的生物和进行“有氧呼吸”的生物，都是从原始生物发展出来的。

生物的进化

地球表面是千千万万生物活动的历史舞台，生物的长期活动又在各个时期的地层中形成化石，留下了确切的证据。第7页的图表可以为我们提供一个生物发展历史的粗线条轮廓。

按照地层形成和生物出现的先后，将地质年代分为太古代、元古代、古生代、中生代和新生代五个阶

段，从太古代开始到现在有46亿年，而新生代则是从七千万年前开始的。“代”之下分为若干个“纪”。“石炭纪”中蕨类植物繁盛，形成了大量的煤田，所以成为命名的根据。“寒武纪”、“泥盆纪”、“侏罗纪”等，则是根据地名或山名命名的。“纪”以下，还可以分得更细一些。

太古代是原始生物的发生和发展时期。从没有细胞结构的生物发展到有细胞结构的生物，是在这一时期完成的。细胞的出现，使生物的进化进入一个新阶段。恩格斯指出：“**随着这第一个细胞的产生，整个有机界的形态形成的基础也产生了**”。

从“原核生物”发展到“真核生物”是在元古代完成的。所谓的“原核”，指的是细胞核还处在原始阶段，它虽然也含有核酸，但没有核膜和核仁，细胞内结构比较简单；现代植物中的细菌和蓝藻还保留这种状态。“真核”指的是细胞核的结构完备，具有核膜和核仁，细胞内还有线粒体①叶绿体②等结构；现代的动物和绝大部分植物都是真核生物。

元古代的海洋里，首先发展的是进行光合作用的藻类植物。藻类的繁盛，一方面为海产动物提供了生

① 线粒体是细胞内进行呼吸、释放能量的结构。

② 绿色植物的叶绿体中含有叶绿素，能进行光合作用。

活条件，一方面也为植物由水登陆准备好了基础。

植物征服陆地的进军，是从古生代的维管植物开始的。它们在结构上具有维管组织（由输送水份的木

地质年代和生物发展历史

代	纪	开 始 的 时 距 今 的 时 间 (单位：百万年)	生 物 发 展 历 史	
			动 物 界	植 物 界
新生代	第四纪	3	人 类	被子植物
	第三纪	70	哺 乳 类	
中生代	白垩纪	135	爬 行 类	裸子植物
	侏罗纪	180		
	三迭纪	225		
古生代	二迭纪	270	两 栖 类	蕨 类
	石炭纪	350		
	泥盆纪	400	鱼 类	
	志留纪	440		
	奥陶纪	500	海产无脊 椎 动 物	
	寒武纪	600		
元古代	震旦纪	1800		海产藻类
		2500		
太古代		4600	原始生物的发生和发展	
地球初期阶段		6000		

质部和输送食物的韧皮部组成，二者都有支持身体的机械组织)，在生殖方面也能更好地适应，所以胜利地征服了陆地。

首先登陆的维管植物是蕨类。到了古生代后期，维管植物中的裸子植物取代了它们的优势地位。到了中生代的后期，维管植物中最高级的被子植物又取代了裸子植物，成为地球上最繁荣的类群。

在动物界方面，海产无脊椎动物和鱼类是随着海藻的繁盛而发展的。古生代的后期，两栖类登上了陆地。中生代是以爬行类的繁荣发展为标志的，持续了约一亿五千多万年。到了七千万年前，哺乳类取代了爬行类在动物界的优势地位，在地质年代上就是新生代的开始。

人 类 的 起 源

人类的历史有多久？也是有个认识过程的。

我国发现过不少人类化石，其中象著名的“北京人”大约生活在40~50万年前，1964年发现的“蓝田人”大约生活在50~60万年前。北京人（过去称为“北京猿人”）和蓝田人（又称“蓝田猿人”）都是“直立人”这一种，而现代生活的人类都是“智人”，是另一种。在北京周口店的龙骨山山洞中，发现了北京人

的骨骼化石、使用过的石器、烧过的灰烬和食物残余，证明北京人是原始人类中最早掌握“火”这种改造自然的重要武器的。

不久以前，人们还以为人类的历史只有几十万年或一百万年。但是从1959年起，在非洲先后发现了一百多万年和两百多万年前的人类化石和石器，因此，人类的历史就应当上溯得更早些，地质年代中以人类的出现为标志的“第四纪”，也就应扩展为三百万年了。三百万年，这是多么漫长的岁月。但是和整个生物发展史比较，它又是多么短暂的一刹那。假如把生物的历史作为一天计算，那么人类的历史只有大约一分钟而已。

在人类起源问题上，达尔文是有过很大功绩的。他用很多科学资料证明人类是从古代的一种“类人猿”^①发展而来的，肯定了“人猿同祖论”，有力地驳斥了“上帝创造人”的宗教迷信。

不过，达尔文只是强调了人和动物的共同性，没有强调人的特性，也没有说明古代类人猿为什么能够转变成为人类。

① 现代生存的类人猿有长臂猿、猩猩、大猩猩和黑猩猩四种，是和人类最近似的动物。黑猩猩和大猩猩的血型有O、A两种，猩猩和长臂猿有A、B和AB三种，人类则有O、A、B和AB四种血型。人们认为现代的人类和类人猿共同起源于一两千万年前生活在热带森林中的“森林古猿”。

恩格斯在《劳动在从猿到人转变过程中的作用》中，提出了劳动创造了人类的论断。人的手不但是劳动的器官，它还是劳动的产物。语言也是因劳动的需要而产生的。由于劳动以及语言的推动，猿的脑逐渐地变成了人的脑。在人和动物的区别方面，恩格斯这样说：“人离开动物愈远，他们对自然界的作用就愈带有经过思考的、有计划的、向着一定的和事先知道的目标前进的特征。”

伟大领袖毛主席明确地提出了具有“自觉的能动性”是人类的特点。毛主席教导说：“思想等等是主观的东西，做或行动是主观见之于客观的东西，都是人类特殊的能动性。这种能动性，我们名之曰‘自觉的能动性’，是人之所以区别于物的特点。”

自觉的能动性是人类在长期进化过程中，在长期的劳动和社会生活中逐步发展起来的，它不是从天上掉下来的，也不是头脑中固有的。孔丘、林彪之流吹嘘自己是“受于天”的“先知先觉”，完全是欺人之谈。

革命在发展，历史在前进。要提高改造世界和改造人类本身的自觉能动性，就应该加强学习：学习马克思列宁主义和毛主席著作，学习科学文化知识，参加三大革命实践，正确认识世界和改造世界，努力完成我们肩负的历史使命。

二 植物的主要类群和进化

从没有细胞结构的原始生物发展到有细胞结构的生物以后，生物界就分别向着低等植物和低等动物两个方向发展。低等植物中没有叶绿素的称为菌类，含有叶绿素的称为藻类。从藻类中的一个类群——绿藻门——再发展出现在的高等植物：苔藓植物和维管植物。

现在我们看看植物界有哪些主要类群，它们是怎样进化的。

藻类：低等的绿色植物

在生物界的进化过程中，藻类居于“承先启后”的地位。可以说，如果没有藻类，就不会有陆生的植物和动物，更不会有人类出现。

什么是藻类呢？藻类是比较简单的、含有叶绿素的植物，也可以说是低等的绿色植物。它们生活在海水、淡水、陆地上、动植物体的表面或体内。它们的体形和大小是千变万化的，在自然界和人类生活上有重要意义。不过，名字中带有“藻”字的常见水生植物，例如金鱼藻、狐尾藻、狸藻等，却不是藻类而是高