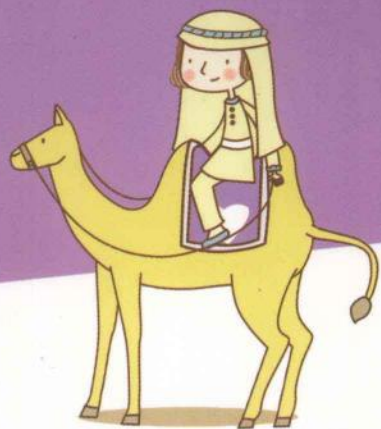




科普图书馆

LING XIAN YI BU XUE KE XUE



回到侏罗纪



杨广军

主编



“领先一步学科学”系列

回到侏罗纪

主 编	杨广军			
副 主 编	朱焯炜	章 振 华	张 兴 娟	
	胡 俊	黄 晓 春	徐 永 存	
本 册 主 编	赵 帅 伟			
本册副主编	雷 丽 丽			

上海科学普及出版社

图书在版编目(CIP)数据

回到侏罗纪 / 杨广军主编. —上海: 上海科学普及出版社, 2013.7
(领先一步学科学)

ISBN 978-7-5427-5770-8

I. ①回… II. ①杨… III. ①动物-进化-青年读物
②动物-进化-少年读物 IV. ①Q951-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 103596 号

组 稿 胡名正 徐丽萍
责任编辑 徐丽萍
统 筹 刘湘雯

“领先一步学科学”系列

回到侏罗纪

主编 杨广军

副主编 朱焯炜 章振华 张兴娟

胡 俊 黄晓春 徐永存

本册主编 赵帅伟

本册副主编 雷丽丽

上海科学普及出版社出版发行

(上海中山北路 832 号 邮政编码 200070)

<http://www.pspsh.com>

各地新华书店经销 北京柯蓝博泰印务有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张 13 字数 200 000

2013 年 7 月第 1 版 2013 年 7 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5427-5770-8

定价: 25.80 元



目 录

· 回望来路多坎坷——动物进化史 ·

无机物到单细胞生命——生命的诞生	(3)
各走各的路——生物界的划分	(7)
12 亿年前的里程碑——单细胞进化到多细胞	(13)
寒武纪生物大爆发——无脊椎动物大繁荣	(17)
出现于 3.5 亿年前的大家族——昆虫的起源	(23)
最早登陆的脊椎动物——两栖类	(28)
中生代陆地霸王——恐龙	(32)
恐龙因何灭绝——陨石说及其他假说	(37)
新生代崛起的陆地主宰——哺乳动物	(41)
始祖鸟的后代——鸟类	(45)
走出非洲草原的古猿——人类从何来	(49)





· 关键阶段定方向——进化转折点 ·

单细胞原生动物——鞭毛虫	(55)
迈向多细胞生命的第一步——细胞分化	(59)
钙元素的功劳——骨骼的进化	(63)
基因的组合及变异——有性生殖	(67)
最早的脊椎动物——鱼类	(71)
体温恒定增活力——恒温动物	(76)
动物社会的联系——交流沟通方式	(79)

· 优胜劣汰自然选——功能的进化 ·

自然选择,适者生存——达尔文进化学说	(85)
自然环境的突变——五次生物大灭绝	(89)
进化的推进器——竞争	(93)
如何适应环境——体型	(96)
生存需要更快——速度	(101)
捕食——动物的“武器”	(105)
与环境融合——伪装	(108)
螳螂捕蝉,黄雀在后——食物链	(111)
适应隐藏危机——特化器官	(115)
违背自然规律——人工选择	(119)





· 适应环境能生存——器官的进化 ·

聪明者能生存——大脑的进化	(125)
繁衍——生殖系统的进化	(130)
复眼和高等动物的眼睛——眼睛的起源和进化	(134)
眼睛的位置——进化的自然选择	(140)
接收声波——听觉的进化	(143)
分解食物,转化能量——消化道的进化	(147)
食物切割工具——牙齿的进化	(150)
呼吸,交换氧和二氧化碳——鳃和肺的进化	(154)
隔离和防护——皮肤的进化	(158)
运动的需要——肢体的进化	(163)

· 进化之谜 ABC——基因与遗传 ·

进化的泉源——基因突变	(169)
进化催化剂——基因重组	(174)
群体基因的集合——基因库	(178)
生物进化理论基础——群体遗传	(183)
基因纯化易灭绝——近交繁殖	(186)
基因组之谜——C值、N值悖理	(190)
破坏自然尝恶果——人类怎么办	(194)
附录一 地球地质年代划分及各地质时期的动物进化时间	(198)
附录二 进化史上出现过的动物门类汇总(表)	(199)

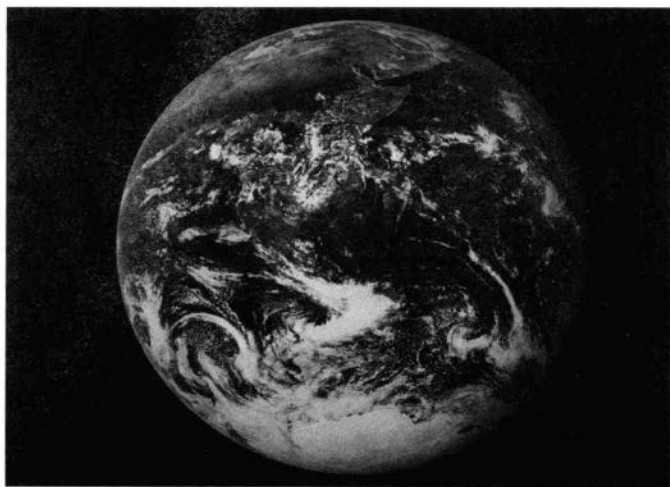


回望来路多坎坷

——动物进化史

生命是一部完美的机器，动物更是有着精密的生理结构和复杂的行为特征。作为自然界的精灵，动物们从一开始就有着不平凡的经历，它们的进化历程更是坎坷而又充满激情，它们的种类随着时间的推移逐渐繁多，时至今日，展现在我们眼前的则是一片生机勃勃的、充满活力的、五彩缤纷的动物世界。

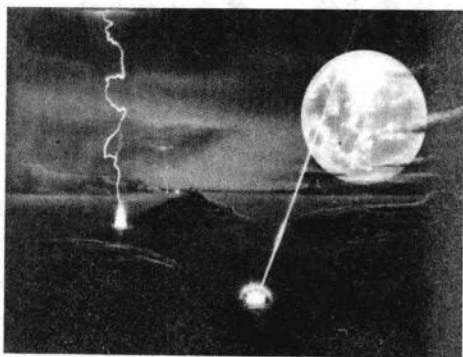
然而，在历史进程中逝去的动物远比今天我们看到的动物要多得多，那些动物虽然灭绝了，但在进化史上具有重要的意义。现在就让我们先来了解一下动物们的光辉进化史吧。





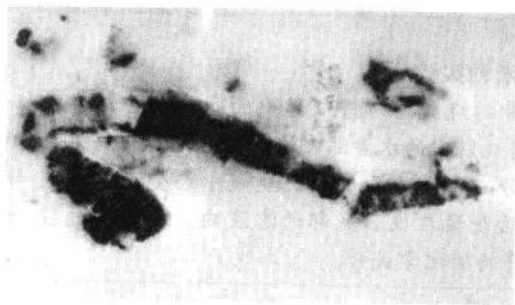
无机物到单细胞生命 ——生命的诞生

生命，是一部精密的机器，我们折服于它的完美。生命起源，是一个亘古未解之谜，人类一直没有间断对它的探索。古今中外，对生命起源有多种说法，例如：盘古开天地，女娲造人的传说；老子《道德经》中“道生一，一生二，二生三，三生万物”；《圣经》中上帝在七天内创造万物等。虽然到现在还有人相信这些说法，但科学是要求证据的。



◆40 亿年前的地球上闪电频繁，环境恶劣

生命诞生的时间



◆35 亿年前的微体化石

首先我们要知道，地球演化史上的事件都会被记录在岩石当中，所以研究生命进化和起源必须从岩石中寻找证据。而到现在为止，我们发现的最古老的化石是在澳大利亚西北部皮尔巴拉地区，在那里发现了一些时代很古老的微体化石，距今大约 35 亿年。它的

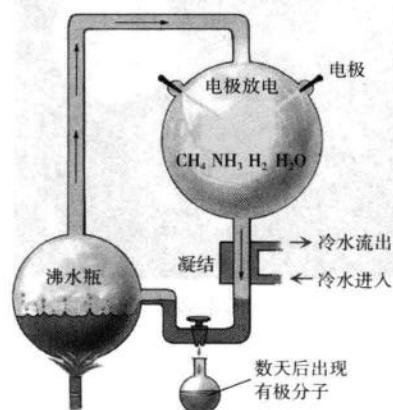




发现证明了在距今 35 亿年前，地球大气中就已经有了氧气。另外，在已知地球上最古老的沉积岩——格陵兰西南部伊苏瓦（Isuwa）地区的沉积岩中发现了距今 38.5 亿年的碳，并证明这些碳是生物体留下的有机碳。而 46 亿年前到 40 亿年前这段时期是地球形成的时期，所以，生命起源的时间目前被认定为是 40 亿年前到 38 亿年前的这段时间。



实验——探索生命起源



◆米勒设计的火花放电装置示意图

在遥远的过去生命是如何演化出来的呢？在 1952 年，美国芝加哥大学研究生米勒进行了模拟原始大气中电闪雷鸣的实验，实验结果令人惊喜，他从无机物中得到了 20 种有机化合物。这个实验结果让我们看到了生命起源的一线曙光，因为他使用的反应条件正好和 40 亿年前地球上的环境相似，即热水，还原性气体，电闪雷鸣。



米勒实验

将水注入图左下方的 500 毫升的烧瓶内；将仪器中的空气抽去，泵入 CH_4 、 NH_3 和 H_2 的混合气体；将烧瓶内的水煮沸，使水蒸气与混合气体同在密闭的玻璃管道中循环，并在另一容量为 5 升的大烧瓶中经受火花放电一周，最后生成的有机物经冷却后积聚在仪器底部的溶液内。在实验过程中，可打开活塞，取样分析中间产物的化学成分。



生命诞生的证据

关于生命诞生，达尔文在《进化论》中是这样描述的：生命是在一个温暖的小池塘里慢慢孕育起来的。也就是说，生命不是像神创论说的那样由神创造的，生命是在地球早期由无机物慢慢演化而来的。科学家们一直不懈地寻找着这方面的证据。1967年，美国科学家布洛克在黄石公



◆热泉

园将近 100°C 的热泉中，发现了大量的嗜热微生物；1977年，一名叫克里斯的科学家在太平洋底的热泉中也发现了大量的嗜热微生物，而且那里热泉的温度超过 200°C 。

研究表明，生物分子的合成是需要一定的条件的，且较高的温度更有利于原始的有机小分子脱水缩合成为有机大分子。而在极端高温下发现生物的存在，有力地支持了达尔文的生物温水中起源的学说。

生命诞生必经阶段



◆脂双分子膜

生命不可能一次性就进化成功。在漫长的进化过程中，它要经历三个阶段：①从无机物到有机小分子；②从有机小分子到有机大分子；③生物大分子演化成原始的单细胞生命。前两步我们已经找到了证据。生命产生的关键是第三步，即细胞的出现。现在最流行的假说是，在有大量的有机大分子出现时，一些脂质分子就会自发地形成双层脂分子膜，形成一个与外界隔离的空腔，这就是细胞的雏形，然后一



些生物大分子被包裹进去，并相互作用，形成一个类似现在细胞的大分子集合，经过“自然选择”，拥有核酸这种大分子的“细胞”因为能够自我复制而被保留了下来。



拓展思考

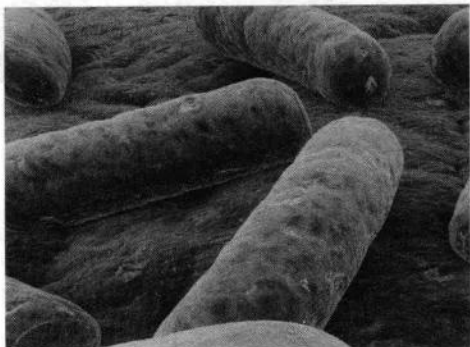
1. 地球形成之初的几亿年里，是一个什么样子？
2. 脂分子为什么能自发地在水中聚集，然后形成双层膜？
3. 200°C 的温度对我们肯定会造成烧伤，为什么对一些原始生命没有伤害？





各走各的路 ——生物界的划分

生命的最初形式就像现在的细菌，结构、功能极其简单。现代细菌有的靠寄生生存，有的靠分解有机物生存，还有的能够制造有机物，即自养型细菌。自养细菌中包括光合细菌和化学能合成细菌。细菌种类非常繁多，然而在最初的海洋中，原始的生命没有进化出叶绿素，也不能利用化学能合成有机物，所以只能靠分解原始海洋天然



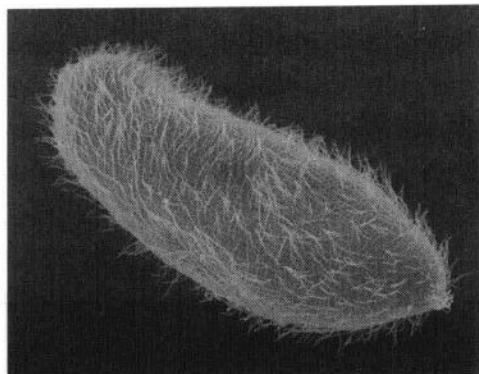
◆细菌

形成的有机物生存。但由于原始海洋积累的有机物非常有限，有机物一旦耗尽，生命就会消失。而我们知道，生命坚强地延续下来了。那么，生命是如何度过难关，进而进化成现在千姿百态的生物界的呢？

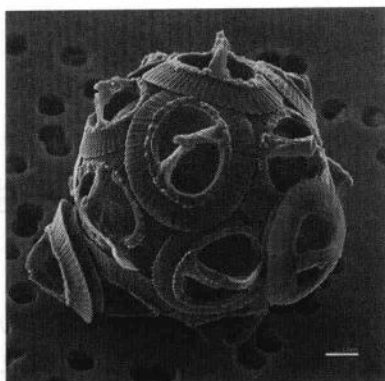
生物界的划分

了解动物起源，我们得先了解一下生物分类和界的划分，这样才能了解动物的进化过程。几百年来，人们对生物的分类工作一直没有停止过。林奈曾提出两界系统——动物界和植物界，这个系统流行了200年。随着微生物的发现和生命科学的发展，两界系统越来越不能解决现有的问题，所以人们又提出了三界、四界、五界等系统。但无论把生物分成多少界，其目的都是为了更好地认识生命。这里我们以五界系统为例阐述生物的进化，五界系统将生物分为原核生物界、原生生物界、真菌界、植物界和动物界。而地球上最早出现的就是原核生物，原核生物是由最初的脂分子膜包被着核酸和一些

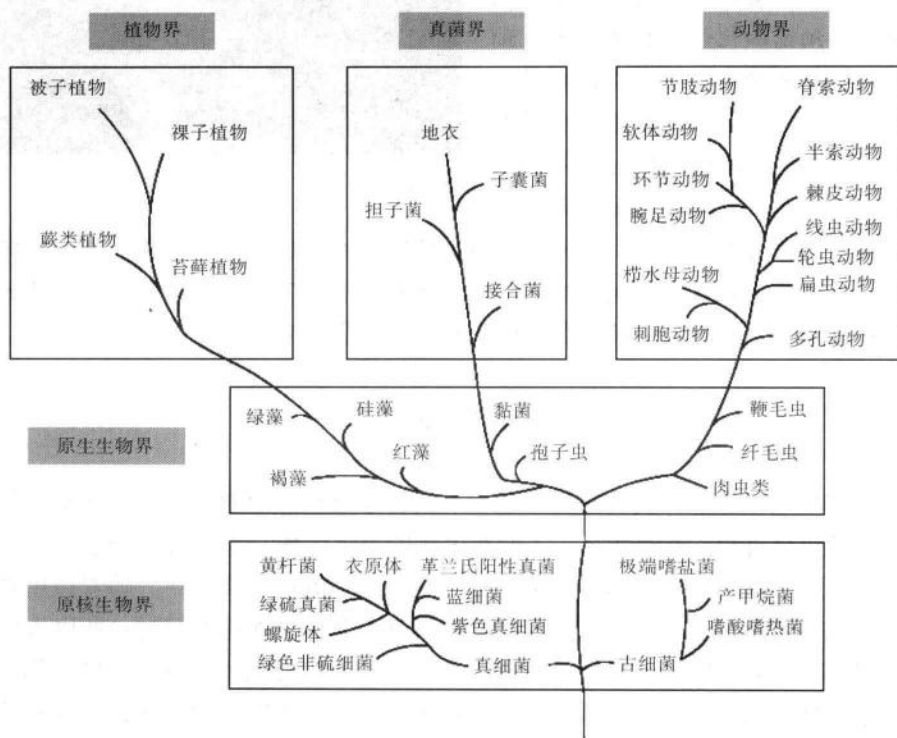




◆草履虫（单细胞动物）



◆圆石藻（单细胞植物）



◆生物五界系统图解



大分子的有机集合体进化而来的。这些最初的生命靠原始海洋中的天然有机物生存，但由于这些天然有机物非常有限，一旦缺乏养料，这些原核生命就会死去。然而由于原核生物具有很大的变异潜能，它们能够并且确实进化出了通过光合作用或化学作用合成有机物的能力，于是原始的原核生物开始分化，分化成为真细菌和古细菌。真细菌中有一部分由于具备了叶绿素，能制造有机物和产生氧气，这就构成了原始的生态系统。



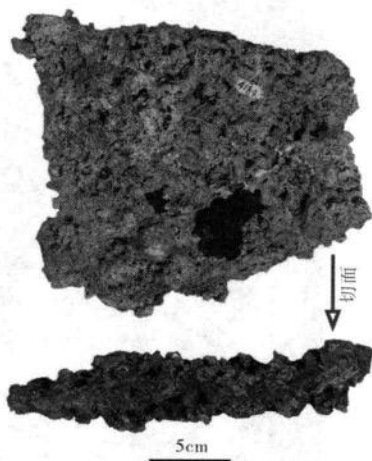
你知道吗？

病毒也是一种生命形式，但病毒没有细胞结构，只有一条核酸和一个蛋白质外壳，有的连外壳都没有，甚至于仅仅是一个具有感染性的蛋白质，如朊病毒。因为病毒是非细胞形态的生物，所以没被纳入五界系统中来。并且在进化过程中，病毒是一个独立进化的单位，在进化的过程中，跟其他生物很少进行交流。由于病毒很小，发现得晚，至今对病毒的进化起源还停留在假说阶段。

动物植物共同祖先古细菌

古细菌是一类很特殊的原生生物，现在了解得不是很深，但它的一些特性着实让我们惊奇，目前发现的古细菌大多是生活在极端环境下，如上节提到的极端嗜热菌，生活在太平洋海底的“黑烟囱”附近。研究表明这些古细菌是独立进化来的，而且亿万年来，它的变化并不是很巨大，所以它对研究最初的生命进化很有帮助。

人们对古细菌和真细菌都进行了研究。研究表明，虽然古细菌在细胞结构和代谢上和其他原核生物一样，但在某



◆产甲烷古细菌遗迹化石



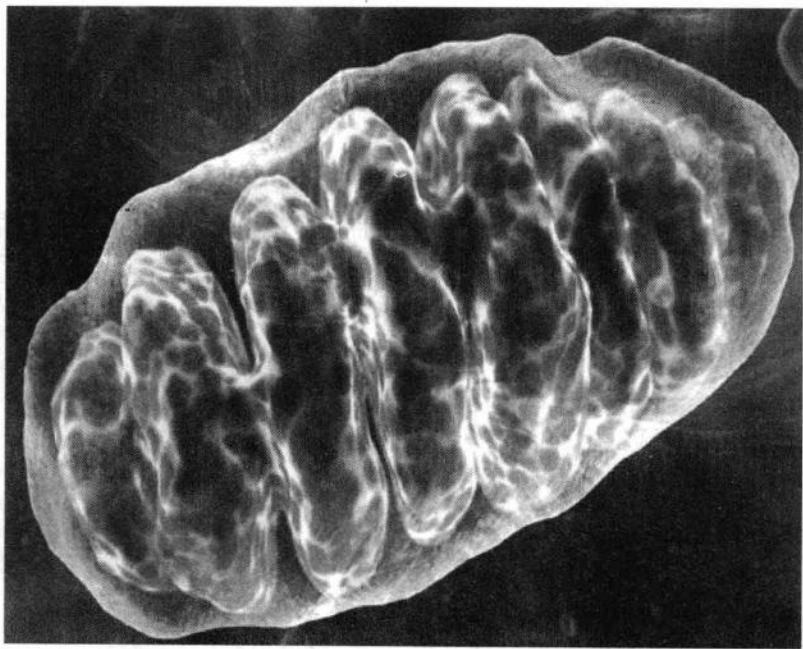


些生化反应过程上，古细菌却更加接近于真核生物，而真细菌的生化反应过程完全是另一套反应机理。从这一点上我们不难看出，真核生物的进化与古细菌有关。

真核生物的进化历程

真核生物是如何进化的？首先是真核生物的细胞核，随着核功能的完善，细胞核被核膜包被起来，这样更有利于遗传物质的保护和传递；其次是叶绿体，可能是真核细胞在无意间吞噬了一些光合细菌，并与它形成共生关系逐渐地，这些细菌变成了真核细胞的叶绿体；再者就是线粒体。线粒体和叶绿体相似，也可能是真核细胞吞噬某些细菌形成。有了各种细胞器，真核生物功能就逐步地完善了。

细胞器线粒体的出现，可以说是一个开天辟地的伟大创造，因为动物是没有自养能力的，它必须靠从外界获得食物，这些食物要能转化成能量



◆线粒体

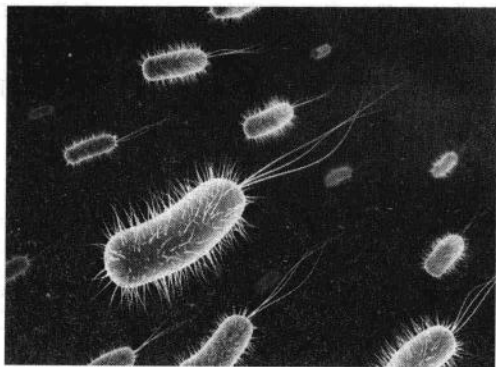




供机体利用，必须依靠一种将有机物转化成能量的细胞器，这个细胞器就是线粒体。

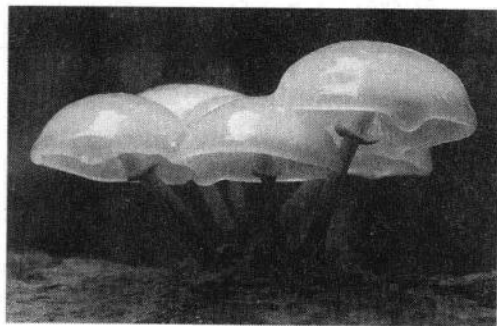
动植物的分化

21 亿年前，真核生物出现并分化成为植物、动物和真菌。这些就是原始的原生生物。它们虽能各自划分到植物、动物和真菌，但有些奇妙的现象，如强甲藻属于单细胞植物，然而它却有鞭毛，可以运动。这也正好证明了动物和植物曾经是一家。由于原始的单细胞生物比较低等，对它们进行分类有些困难，因为那时的动物和植物没有太大的区别。



◆强甲藻属有鞭毛可以移动

在原始的海洋中，还有一种跟单细胞动物和单细胞植物称兄道弟的种类，那就是真菌，那时它们都还是单细胞生物，都是真核生物，区别也很模糊。当生命进化到多细胞的时候，这三类生物的区别才越发明显



◆蘑菇（真菌）

起来，植物能制造有机物，动物猎食其他动物和植物，真菌则继续扮演着它的祖先原始细菌的角色，分解有机物。经过几亿年的进化，形成了今天三大生物三足鼎立的局面。

