



解密地球

地球生命溯源

姜运仓 主编



踏上自然之旅
探索历史之迹
解读生命谜团
揭示地球奥秘

中央民族大学出版社

解密地球

地球生命溯源

姜运仓 主编

中央民族大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

解密地球 / 姜运仓主编. —北京: 中央民族大学出版社, 2006.5

ISBN 7-81108-158-X

I. 解… II. 姜… III. 地球—普及读物
IV. P183-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 030954 号

书 名 解密地球·地球生命溯源
主 编 姜运仓
出 版 中央民族大学出版社
发 行 新华书店
印 刷 北京市书林印刷有限公司
开 本 850 × 1168(毫米) 1/32
印 张 98
字 数 1900 千字
版 次 2006 年 4 月第 1 版 2006 年 4 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 7-81108-158-X/P·3
定 价 360.00 元

前言

地球是人类和一切生命的摇篮，地球的一切都与我们们的生活息息相关。

纵横千万里、上下亿万年的时空，加之大自然的鬼斧神工，更为我们留下了一个个难以破解的谜团和一处处令人叹为观止的奇妙景观。只有认识地球，利用地球，保护地球，才能解决人类生存和持续发展中遇到的资源、环境、灾害等问题。为此我们汇集了关于地球科学的最新知识，编写了这套《解密地球》丛书。

本书在注重知识性与科学性的同时，充分地体现了可读性，从不同角度展示了地球的风貌。地表的演变，足以引发人沧海桑田的感慨；地球的环境，定会让人感受到保护地球的紧迫；地球的史前文明让人不可思议；地球的自然景观叫人心旷神怡；地球的神秘地带，让人



闻之色变；地球之最，让人眼界大开……

捧读此书，你会不知不觉间步入一个妙趣横生的新天地，开始一次愉快的地球之旅……

编者

2006年4月



Jie Mi Di Qiu

目 录

生命的起源	(1)
地球生命诞生的物质基础	(1)
化石:远古生命进化的历史证据	(3)
两个决定性的实验	(6)
划时代的预见	(9)
人类究竟从哪里来	(11)
关于人类远祖的争议	(14)
通向生命的分子桥梁	(20)
原始生命的诞生	(24)
原始生命是否还在继续发生	(29)
生命的进化	(31)
生命的演化过程	(31)
显生宙生物进化事件	(32)
寒武纪生命大爆发	(33)
人类进化的过程和阶段	(35)
人类起源于何处:亚洲起源说与非洲起源说	(38)
北京猿人的发现	(42)
人类进化的新概念及生命的未来	(45)
生物进化的自然规律	(48)
生态系统进化幕	(52)
生命进化十大奇迹	(54)



进化五大问题	(64)
丢失掉的环节	(73)
直立人	(74)
认识你自己	(75)
生命中的谜团	(81)
基因的本质	(81)
DNA	(82)
人工生物	(83)
基因的大小	(84)
DNA 在细胞中的位置	(86)
病毒、先天的误差和未来	(87)
遗传病	(88)
男女有别源于基因	(89)
异性为何相吸	(92)
男女的痛感差异	(97)
神秘的人脑	(99)
人体的潜力有多大	(103)
人有“第三只眼”吗	(104)
人的智慧来自何方	(106)
人还能更聪明吗	(108)
迷雾重重的“超感知觉”	(110)
真能返老还童	(113)
真假难辨的“超距视力”	(116)
众说纷纭的野人	(119)
行踪不定的“耶提”	(119)
天山西部的“其伊克阿达姆”	(126)
蒙古冰川上出现的“阿尔玛斯”	(128)



北美洲野人“沙斯夸支”和“大脚怪”	(129)
冈底斯山中的“切莫”	(132)
高加索山区的“吉西·吉依克”	(136)
奇怪的“大脚怪”	(138)
被密封 5300 年的“冰人”	(140)
冰人是牧羊人,还是猎人	(143)
“海底人”从何而来	(144)
海洋“美人鱼”探秘	(146)
绿色小孩	(150)
形形色色的生物	(154)
动物王国之最	(154)
兽有兽语	(156)
如果动物开始思考	(159)
动物并不笨	(161)
能打手语的大猩猩	(165)
“幽灵”也柔情	(169)
人类的忠诚朋友	(172)
大象艺术家	(175)
体大如牛的豚鼠	(177)
冷血杀手——蜘蛛	(179)
沙漠勇士——银蚁	(180)
蚂蚁王国	(185)
鸟儿也患抑郁症	(187)
鸟类的世界记录	(188)
鸟中的“寿星”	(192)
蝙蝠:神秘的夜航者	(192)
小蜜蜂的大智慧	(195)



加勒比美人鱼	(196)
南极“绅士”	(197)
帝企鹅:保鲜有一招	(200)
消失的鳄鱼王	(201)
海中强盗鲨鱼	(203)
高智商的怪物	(205)
笨得可爱的海龟	(207)
海中活化石	(210)
植物亦有“动物特性”	(211)
植物王国之最	(214)
海藻的防御武器	(216)
能“发电”的海底生物	(217)
神奇的水下世界	(218)
多姿多彩的海洋深处	(220)
洞窟雕刻巨匠:微生物	(222)
细菌,生命的起源	(223)



生命的起源

地球生命诞生的物质基础

就目前所知,地球是惟一有生命存在的星球,因此人类对生命的全部知识当然也全部来自地球。人类能够述说的生命历程其实也只是地球上存在过的及存在着的生命历程,这也是地球科学研究判断生物(古生物)生命诞生和起源的出发点和根据。

由于地球和地球的宇宙环境是大爆炸形成的,大爆炸产生的最基本的物质是相同的。基于这种认识似乎没有理由否定地球生命在宇宙中出现的普遍性和典型性意义。根据生命科学和相关学科已揭示的事实,所有生命都是从单细胞生物逐渐进化而来的。单细胞生物是有机分子的产物,有机分子是无机分子的产物,而无机分子则又是最基本的化学元素聚变或化合而成的,这之中占细胞总质量 95%,占生物总体质量 98% 的元素是 C、H、O、N、P、S 六种元素。在人体中仅 C、H、O、N 已占 95% 以上(别的生物也是以这些元素为主),其余的为 Ca、K、Na、Mg、Cl、Fe 等 40 余种,可见:构成生命的都是地球上的元素,那么这些最基本的元素又是从哪里来的呢?这就是生物生命诞生最遥远的那一个环节,是生命的直接起点。

20 世纪物理学的一个极大贡献就是知道了一切我们所知道的物质都是由 12 种基本粒子,即由 6 种夸克(粲夸克和奇异夸克、



顶夸克和底夸克、上夸克和下夸克)和6种轻子(电子和电子中微子、 μ 介子和 μ 子中微子、 τ 子和 τ 子中微子)所组成的。按照宇宙大爆炸理论,夸克集聚在一起形成质子和中子,继而聚变成氢。氢是最简单形式的原子,也就是说,地球上多种多样的物质都是以最基本粒子聚变成氢开始的。然后是2个氢合成1个氦,氢(H)和氦(He)占了全宇宙物质的99%,氦再进一步合成其他元素,如氢核+氢核合成氦核,氦核+氦核合成铍核,铍核+氦核又合成碳核,如果碳核再和一个氦核聚变就出现了氧核。宇宙在不断地膨胀聚变,新元素也在不断地产生,如此则现今已知的元素是从轻元素到重元素大约在“大爆炸”后的(50~60)亿a而逐渐形成的,可见元素形成时间远比太阳系起源较早,这意味着其他星球也有相应的元素形成。以目前的科学观测,作为恒星的太阳现仍进行着氢和氦的热核聚变,是太阳热核聚变所释放出来的光和热在照亮和温暖着地球及地球万物,是太阳和宇宙热核聚变形成的各种元素,经过化学作用形成了我们生活中所见到的千姿百态的各类物质。当然生命也不例外,因为生命也是物质的一种存在形式。从化学组成上看,生命都是以细胞形式产出的元素及其化合物的集合体,无论是无机化合物,还是有机化合物,都是宇宙进化某一阶段非生命物质发生的一个进化过程。以人类为例,人的体液中,各种无机离子的比例就和海水十分近似,这被视为生命起源于海洋的一个旁证,而有机物对于生命的作用则是决定性的,其中的核糖、核酸和蛋白质是构成生命的最基本物质。科学家们推测,在地球生命初始形成过程中是先有低等植物,后有高等植物(糖类为主体)的。核酸本质上是一种多聚核苷酸,而核苷酸是由碱基、戊糖和磷酸所组成。根据核酸中所含戊糖种类的不同又可分为脱氧核糖核酸和核糖核酸两种,也就是今天大名鼎鼎的DNA和RNA。据学者们研究,DNA和RNA都是又细又长的分子,即DNA分子



和 RNA 分子, DNA 中的糖为脱氧核糖, 每个糖基上都连着一个平面小基团——碱基。碱基堆积在内部有严格的配对关系, 也就是说, DNA 分子中只存在 AT、TA、GC、CG 四种组合形式, 人们梦寐以求的基因或遗传密码就藏在其中。这个密码子就是基因, 它控制了天然蛋白质中 20 种氨基酸的形成, 而蛋白质是由氨基酸组成的长链, 是一类含氮的高分子化合物。地球上有约 150 万种生物, 估计蛋白质总数为 $10^{10} \sim 10^{12}$ 种。地球上的所有生命现象都直接或间接地与蛋白质有关, 就人体而论, 人体中有几十万种蛋白质, 一种细胞中就有几千种蛋白质。可知: 核糖—核酸—蛋白质是最基本的生命物质, 了解了这些生命物质基础, 再去看地球生物生命的物质发生过程就比较容易了。

化石: 远古生命进化的历史证据

从地球形成至今已有 46 亿年的历史了, 而有文字记载的人类历史仅仅只有 3800 多年, 那么人类如何能知道地球上多达几百万种的形形色色的生物是怎样进化过来的呢? 这就是化石证据, 是一种记录生物进化的特殊文字。科学家们正是使用这一特殊文字所携带的生物进化信息来演绎古生物的进化过程的。古生物学不承认童话、神话和幻想, 古生物学上的一切问题都要通过“化石”来解决。

按照古生物学的定义, 化石是地质时期保存在岩层中的古生物遗体、遗物和活动遗迹。主要有 4 种: 1. 实体化石, 指古生物遗体本身的全部或部分。2. 模铸化石, 指生物遗体在底质、围岩、填充物中留下的印模和复铸物, 可再区分为印痕化石、印模化石、铸型化石和复型化石等。3. 遗迹化石, 指古代生物活动时在底质沉积物表面或内部留下的痕迹和遗物。遗迹化石是化石中的珍品,



有足迹化石、爬迹化石、粪化石或卵化石。足迹化石如陕西神木东崖硬砂岩中的禽龙足迹,四川广元、山西大同和山东莱阳等地的恐龙足迹化石等;爬迹化石是蠕形动物的爬迹或钻孔生物留下的孔道和管穴;粪化石,如周口店北京猿人洞穴中的鬣狗粪化石;卵化石如恐龙蛋化石,以及发现于我国黄土高原的 200 多万年前的鸵鸟蛋化石。粪化石、蛋化石都属于遗物化石,此外植物所分泌的汁液、树脂等也能形成遗物化石。旧石器时代远古人类的劳动工具,如中国猿人使用的石器、山顶洞人的装饰品、洞穴壁画和雕刻等也都属广义的遗迹(遗物)化石。4. 化学化石,又称分子化石,指古代生物的遗体虽已被破坏,但组成生物的有机成分如氨基酸、脂肪酸、叶绿素等仍保留在岩层中,这类化石叫化学化石。

以上化石(化学化石除外)中,大多是肉眼即可辨认的化石即大化石,此外还有在普通显微镜和电子显微镜下才能观察到的微体化石和超微(体)化石(小于 $10\mu\text{m}$)。微体化石主要指有孔虫、放射虫、孢子、花粉等。远古时代的细菌和蓝藻化石也是微体化石,超微化石主要指超微浮游生物以及古细胞化石等。显微和超微化石把生物进化的记录向前推进了 35 亿年,甚至 40 亿年左右的地质年代。

那么这些大化石及微体(超微体)化石又是怎样形成的呢?具备哪些条件才能使其得以很好地保存下来呢?根据古生物学家研究,化石的形成首先取决于某一地质时期生物的数量,一般地说,生物死得越多,形成的化石就越多,例如海洋中的三叶虫、珊瑚、藻类及茂密森林区的植被,一旦环境剧变,这些生物因分布集中,所以较容易形成化石。在海洋地层中易找到动物化石,在煤系地层中易找到植物化石主要就是这个原因。其次是生物体本身有部分易于被保存的硬质部分,如贝壳、甲壳及脊椎动物的骨骼、牙齿,以及植物的茎干、种子、花粉、孢子等。第三,还要有一个被隔



绝的环境,即要有淤泥、细沙等沉积物迅速将生物尸体沉积掩埋起来。此外泥陷、封闭、冷藏、洞穴也可形成完好的化石,如黄河剑齿象化石为陷入泥潭而形成,琥珀中的昆虫即为严密封闭所形成,猛犸象即埋藏冷冻所形成。我国北京猿人居住的洞穴中就发现有极为丰富的洞穴化石。第四,必须要经过长时间的石化作用。

由于化石形成条件比较苛刻,加之有生物物种大灭绝的干扰,所以保存在岩层中的化石并不太多,学者们估计还不到生物体总数的1%,这也是化石生物史记录不够完备而至今仍存在疑问和纷争的重要原因。尽管如此,人们还是能够通过化石来揭示出不同地质时代生物的发生和发展历史的,这正像今天我们所看见的各种现代动植物以及人类都有或长或短的寿命一样,古代动植物也是有寿命的。除个体有寿命外,物种也有寿命,旧的物种先后灭绝了,新的物种又相继诞生了,生生灭灭,永续不断。据此,学者们把这种物种间的生一灭一生的化石记录,按地质历史贯穿起来即构成了迄今已知的不同地质历史时期地球生物的生命诞生与进化史了。从目前已发掘的各种化石看,地球历史上的各种古生物并非是由同一时期出现的,而是有早有晚,有生有灭,有渐进有爆发,有简单有复杂。古生物学家发现最早的化石是在南非和西澳发掘出的,是距今约35亿年地质沉积物中的单细胞生物,没有实质细胞核,类似于今天地球上的蓝藻。因为35亿年前地球还处于童年期,童年期的生命应该非常简单。真核生物(有真正细胞核的生物)大约出现在15亿年前;高级生命形式出现在(7~9)亿年前;大约在(5~6)亿年前以三叶虫为代表的节肢动物(占当时海洋动物的60%)突然发展起来,构建了海洋无脊椎动物的兴旺时期;至4亿年前,由于大陆板块漂移碰撞,陆地越来越多,藻类植物首先在湿地上生长,紧接着两栖动物和爬行动物也上了陆地,节肢动物也演化成昆虫;至3.5亿年前蕨类森林及原始裸子植物(通过种



子繁殖的植物)也出现了,它们组成了地球上最早的原始森林,为后来的动物征服陆地创造了必备的条件;至2亿年前古生物中令人惊骇的生物——恐龙出现,至6500万年前,即白垩纪末期发生突变,几乎所有恐龙都灭绝了,然而在植物界,伴随着恐龙的灭绝,被子植物逐渐占据了统治地位。被子植物是一种先开花后结果的种子植物,它的鲜花和果实在呼唤着生物进化史上的新主角——哺乳动物的登场。哺乳动物是从爬行动物的兽型类演变而来的,至300万年前现代人类的祖先——猿人出现,标志着人类时代的到来。

由上述化石证据所反映的生物进化史即生物进化论是由C.达尔文(1859)确立的,它来自于生物学与地质学的结合。生物化石在自老而新的岩层中从单细胞到多细胞,从水生到陆生,由卵生到胎生,由变温到恒温,从无脊椎动物到有脊椎动物,由原始低等脊椎动物一直演化到高等人类,这种由低级向高级,从简单到复杂的不可逆演化过程,就是生命诞生与生物进化的直接证据。地球自有生命以来的历史大框架也主要是靠化石顺序建立起来的。

两个决定性的实验

关于生命起源,人们曾一度认为,生命可以从非生命物质自然生成,这种观点被叫做“自生论”如:“腐草为萤”“腐肉为蛆”。古时这种观点在中外都很盛行。17世纪中期,意大利医生列迪,设计了一个平凡又说明问题的实验,否定了司空见惯的“腐肉生蛆”的说法。在历史上第一次动摇了自生论的观念。列迪的实验说来也很简单:在盛肉的瓶口上扎以纱布,过几天肉腐烂了,却没有生出蛆来,而苍蝇排在纱布上的卵变成了蛆。他由此得出结论,蛆是苍蝇排在腐肉上的卵变来的。不是什么神力,使腐败的物质突然



产生出蛆来。既然连小小的蛆虫都不能自生,那么高级复杂的生物更不可能自生了。

正在自生论发生动摇的时候,荷兰的一个普通的职员,叫做列文虎克,他用自己磨制的显微镜观察了雨水、浸液、粪便、牙秽等物质。他在1863年9月14日致伦敦皇家学会的信札中写道:“我在我的材料中,已惊异地发现那用最滑稽的方法转动的小生命是原生动物,而棒状呈弯曲或直线的即是杆形和弧形的细菌。”列文虎克本人并不相信“自生论”,但他的发现使“自生论”重新活跃起来,他们即战即退,步步为营,认为“腐肉生蛆”固然不能,但是“腐肉生菌”还是能够的。为此,细菌代替了蛆虫,成为自然发生争论中的核心。这样,“自生论”又依附着微生物苟延残喘挣扎了近二百年。

为营步步嗟何及。“自生论”终究阻挡不住科学的进军。细菌既然成了“自生论”争论的中心,科学家就毫不犹豫地 toward 细菌开刀。19世纪60年代,法国微生物家巴斯德,他在研究发酵怎样产生酒的实践基础上,又总结前人的经验,设计了精确的实验,否定了生物从非生物突然发生的说法。巴斯德将肉汤注入特制的曲颈玻璃瓶中,煮沸灭菌。尽管空气中可以自由通过敞开的曲颈长管进入瓶内,但是瓶子里的肉汤却经久不见浑浊,也就说明瓶内没有出现细菌,由于浮悬于空气中的细菌或细菌孢子重于空气,空气虽可以进入瓶子,但孢子等却沉淀于曲颈的底部而空气进不了底部。巴斯德又将瓶颈截断,让空气中的细菌孢子直接进入瓶里,于是微生物大量繁殖起来,肉汤也浑浊变质了。巴斯德的实验告诉人们:肉汤不会自然发生细菌,而是细菌致使肉汤腐败,细菌是腐败的原因,而不是结果。巴斯德的实验使因果倒置的“自生论”者瞠目结舌,不知所云。

巴斯德的实验还向人们揭示空气里含有许多细菌和其他微生物



物的孢子。他亲自抓住了使啤酒变酸的罪魁祸首——乳酸杆菌，振兴了法国的酿酒事业，接着，他又研究了蚕病的原因，找到了蚕病的罪魁祸首——微粒子病原体。把法国的养蚕业从毁灭中拯救出来。后来，他又从事了疯狗恐水病的研究，论证了传染病的病原也是微生物。

巴斯德的实验还推动了外科手术的发展。在19世纪初，外科手术，往往因伤口化脓而给生命带来很大的威胁，自从巴斯德提出“细菌是腐败变质的真正原因”之后，美国外科医生里士特深受启发，终于发明了石炭酸消毒法，从而夺回了无数的生命。

苏联科学家，研究生命起源的学者奥巴林，给巴斯德实验以高度的评价。他认为巴斯德在生物领域内完成的改革，可以与哥白尼在天文学上完成的改革相媲美。因为两者都是否定了盘踞在人们头脑中的偏见。

巴斯德的实验否定了长期以来流行的生命突然发生的观点，然而否定不了地球上最初的生命在当时自然条件下有从非生命的物质发展的可能性。所以恩格斯在肯定巴斯德的实验重要性的同时指出：“巴斯德在这方面的实验是毫无结果的；对那些相信自然发生的可能性的人来说，他决不能单用这些实验来证明它的不可能性。”

列迪和巴斯德的两个实验，对于摧毁“腐肉生蛆”、“腐肉生菌”的“自生论”是具有决定意义的，但对于生命起源问题的解决还是于事无补的。生命是如何起源的，还得另找出路。

划时代的预见

在巴斯德的著名实验成功地否定了“自生论”之后，生命起源的探索又在风沙弥漫的道路上迷失了方向。各种各样的怀疑论、

