

地球生命起源的新探索

周 俊

(山东建材学院博山分院)

一、引言

关于地球上生命的起源问题,人类为之探索和争论早在亚里士多德(公元前384—322年)那个时代就已经开始,至今已逾几千年,可是,仍然是当代科学面临的重大课题。1985年,美国《科学文摘》杂志撰文谈“二十世纪尚待解决的二十个重大课题”^[1]时将生命起源列为第一个重大课题。

近些年来,有关研究虽已取得一些主要进展,但问题并没有真正解决,生命起源的奥秘还远未揭开。目前,有关生命起源的学说甚多,归纳起来,大体上可分为两大类,一类是地表化学起源说,包括传统的奥巴林学说和泥土说(认为生命有机物起源于泥土结晶)、火山说(认为生命有机物起源于火山喷发)、硫化物假说(认为早期的生命起源于硫化物),以及艾根的超循环理论等化学起源说,这一类学说虽然互相有争议,但都主张生命起源于原始地表条件下的化学进化(或合成);另一类是宇宙来源说,以F·霍伊尔假说^[2]为代表,认为生命是在地球形成后来自宇宙的。各家学说并立,而多数学者包括专门研究者又多偏重于某一方面的实验研究或观测或仅据某些事实来作结论,以致各居一方。(虽多曾宣称其提出或推崇的假说已被证实或有确证,但人们却仍然难以确认,哪一家学说更接近于事实)。

可以肯定的是,愈来愈多的科学发现和有关实验或观测研究中所揭示出来的事实,已使人们的认识在逐步深入,并愈来愈清楚地看到这一问题的复杂性和解决的重要性。

本文试在前人研究和工作的基础上,从现有的科学事实出发,根据天文(宇宙有机物)、地质(地球的起源与演化)和生命(生命的起源和结构—包括有机物的起源与演化)的相关联系,对这一重大课题作以探索性研究,从而提出新的起源假说。

二、有关事实的分析与讨论

(一) 早期化石记录的启示

已知发现(1980)于澳大利亚夏克湾地区的藻,菌类化石生物距今已有35亿年,并且其结构已相当复杂。1984年,日本一些科学家也发现了一种属于35亿年前的三角形细菌。而迄今被认为最古老的生物化石是最近在格陵兰发现的生物有机体的残余物质—碳13和碳14,据测定其存在年龄已有38亿年。因此,根据生命演化速率可以推

测,地球上最早的生命可能出现在距今42到44亿年以前,而已公认的地球年龄只有46亿年,这与一些陨石的年龄是一致的。这些事实无疑表明,地球一形成地表就有了生命。这按生命地表化学起源说是无法解释的。来自宇宙的可能性也不会存在,因为刚刚形成的地球表层环境与宇宙环境必有千差万别,宇宙生命“胚种”要很快地落到地球并迅速地适应地表环境而发展起来并非轻而易举,所能说明的只是:地球上生命是随着地球的形成而诞生的。

(二) 星云及彗星中简单有机分子大量发现的启示

自本世纪60年代末以来,随着射电天文学的发展,在星际空间,尤其是大的星云和彗星中相继发现了大量的有机分子,这是霍伊尔等所倡导的“新宇宙生命论”的重要依据之一。但仅仅根据星云及彗星中简单有机分子或某些宇宙生命有机物存在就推测宇宙空间存在着生命,甚至智慧生命,并认为地球生命即在地球形成后来自宇宙空间的说法是很牵强的。简单有机分子和生命之间毕竟还存在着遥远的距离,其间空白太多。星际环境的严峻这是事实,可以肯定,在星际空间(包括星云内部)要直接产生复杂的生命是不可能的。在别的星球上也许有生命存在,但这也要等有了确证后才能作出结论,遗憾的是至今也没有这方面的任何确切的证据。即使别的星球上真有生命存在,也并不能表明这与地球生命起源有任何必然的联系,将地球上生命的起源问题交给球外宇宙来解决是没有道理的。

星云及彗星中简单有机分子的存在只能说揭示了这样一个事实:在星云及彗星这样的微尘结构的物质中,存在着形成和保存简单有机分子的条件,包括物质条件和能量条件。而且作为实验室合成生命有机物质原料的所有简单有机分子和无机分子几乎在宇宙星云中都有发现,如 CH_4 , NH_3 , H_2O , H_2CO_3 , CO , HCH , H_2 , H_2S , NC_3H 等。所以,可以说在这些星云物质中存在着进一步合成复杂的生命有机分子的物质基础,也仅仅是物质基础。

(三) 生命有机物质合成研究的启示

生命有机物质的合成研究,揭示了生命有机物的形成原理,但并未揭开生命起源之谜。

1953年, S. L. 米勒在实验室用 CH_4 , NH_3 , H_2 , H_2O (蒸汽)的混合物为原料,通过加热煮沸使混合原料成气态在密闭的玻璃管道中循环,再通过火花放电,历时一周后共产生了11种氨基酸等有机化合物,其中有4种氨基酸是生命蛋白质所含有的。1960年, S. W. 福克斯以氨基酸为原料,通过加热,经脱水缩合生成了更为复杂的生命有机分子—多肽(类蛋白)。与此前后,还有许多学者亦仿效以不同的物质组合为原料,施以不等的能量条件,合成了核糖、脱氧核糖、嘌呤、嘧啶、核苷,核苷酸、脂肪酸等几乎所有的生命小分子或某些生物高分子。近年来,不同研究者又分别研究证实了通过泥土(美国)中或火山喷发(苏联)时的能量作用,能够合成生命有机物质。这些实验研究结果,无疑对生命起源更确切地说是生命物质的起源的解释,有极重要的价值。但可憾的是,由这些事实都分别得出了不同的结论,即分别成为不同起源学说的依据,于是有了原始海洋的化学进化说,泥土说,火山说,等等之争。

其实所有这些合成生命有机物质的实验研究或自然观测结果都仅仅在于有力地证明

了；在一定的物质条件下（如简单有机物和某些无机物的混合），加上一定的能量条件（如：地热、火山或人工加热，放电、光照、紫外线照射、泥土中贮积的能量释放等等），经过一定的作用时间（如米勒实验一周），就有可能合成复杂的生命有机物质（从生命小分子到生命高分子）。而合成生命有机物的具体途径和方式又远不是唯一的，已知的有泥土合成、火山合成以及过去实验中所模拟的各种各样的条件下的合成等等。未知的合成途径还有多少我们尚不清楚。在不同的物质条件和能量条件下，合成的生命有机物（如是氨基酸还是核苷酸？）及其复杂性（如分子量大小）也不一样。所以，仅根据合成生命有机物的具体途径，或者说只是某些物质条件或能量条件（或两者的组合）来解释生命如何起源或断言某一假说已被证实是远远不够的。

（四）陨石中的有机成分对生命有机物自然合成的启示

坠落地表的某些陨石（主要是碳质球粒陨石）中含有多种氨基酸和烃类等有机化合物现已被证实^[3]。有些有机物的分子量很大，比在星云及彗星中发现的有机分子要复杂得多，并且包藏在陨石物质的内部，因在坠落地表的过程中与大气摩擦并没有烧失。这也被宇宙生命论者引以为证。事实可能并不那么简单，因为单块陨石最初不可能直接形成于星际空间。它一定是来自某个母体。这就是说，氨基酸等有机分子并不是在星际尘中直接形成的，而是在某些陨星形成时，在陨星内部形成。如果含有生命分子等有机物的陨石不是沉积岩块或者说陨石来自的那个母体星球上不曾发生过沉积作用的话（没有任何证据证明发现过沉积作用），那么，事实就只能这样解释了，陨石中的生命有机分子是在陨星形成过程中，在其内部由陨星物质合成的，并随着陨星的形成，陨星物质的凝结而包含其中。由此推知，形成生命有机物的物质条件就是形成陨星的原始尘云物质中所含有的简单有机分子和无机物，其能量可能来自陨星形成时物质凝聚收缩的“收缩能”。根据默其逊陨石、阿伦德陨石、我国吉林陨石等大多数碳质球粒陨石中含有氨基酸等生命小分子和烃类有机化合物的普遍性，我们完全有理由推测，当微尘结构的物质由弥漫状态凝聚收缩（或凝聚状）时，其内由于微尘结构的质点的相对碰撞运动，从而具备了合成生命有机物的能量条件。只要其内有一定的物质基础（如简单有机分子的存在）合成生命有机物的过程就必然会发生。

象我们已经熟知的合成生命有机物质的实验所揭示的那样，合成氨基酸这样的生命小分子的条件（主要是能量条件）要求是较低的。伴随着陨星母体的形成，其内部合成是比较常见的，这已为大多数碳质球粒陨石所证实。而合成蛋白质、核酸这样的生命高分子看来要复杂得多，有更高的环境要求，在一般陨星形成过程中，内部合成的可能性看来很小，我们至今在陨石中也未发现有蛋白质或核酸，就是一个说明。那么，地球形成的最初过程是否可以类比呢？或者说，我们从中可以得到某些启示。

（五）油、气调查中的新发现——又一个启示

对今天的大多数学者来说，石油、天然气的成因问题似乎已成定论，成岩后生物有机生油说正倍受推崇。但在近些年来的油气调查中，却有许多与此相悖的发现。如①已知的油、气分布区域远远超过了沉积岩的范围，已公认的生油沉积岩又常常是很致密的岩层（油气运移困难），而含油岩层却相反，油气是如何自生油岩层运出，并贮存在含

油岩层中的呢? ②现已查明的油气储藏量要比根据生物成油论的估计大几百倍, 多余的油气从何而来? ③尽管大多数油气生成年龄可能只有两亿年, 但已知有些油气藏的年龄却在六亿年以上, 甚至达十五亿年, 如最近澳大利亚资源能源部矿物资源局就公布, 在它的北部马里亚塞盆地, 找到了距今十五亿年前的油田; ④世界上的所有大型含油区, 包括我国东部的一系列的大油田等, 都位于与地球深部有密切联系的深大断裂带附近, 这说明了什么? ⑤在有些火山喷发中(如巴基斯坦沿海火山)有油气显示等等。

所有这些调查资料都在某种程度上表明, 地下油气藏不仅仅与地表生物死后的埋藏有关, 而且与更古老更深部的地质活动与地质历史有关, 依赖深大断裂带作为通道表明, 有大部分油气物质极可能是来自地下深处。那么, 在那里曾经发生过生成作用吗?

三、同源假说

如众所周知, 过去和现在都有不少学者坚信, 地球是由代表着太阳系原始物质的宇宙尘云经凝聚收缩形成的, 本文笔者也坚信这一观点的正确性。因此, 根据前面的分析与讨论和已知地球物质组成的形成与演化, 我们可以进一步推知:

1、形成地球的原始尘云物质中存在着产生和保存简单有机化合物的条件, 即含有大量的简单有机分子和合成生命物质所必需的某些无机物, 具备了进一步合成生命有机物的物质基础。因为: ①形成地球的原始尘云物质完全可以与我们今天在宇宙中观察到的星云进行类比。②构成生命有机物的基本元素地球上都具备。③代表着太阳系原始物质的原始地球尘云具备了有机物生成的物质条件。

2、随着地球的形成, 原始弥漫的尘云物质经凝聚、收缩, 内部密度压力增大, 温度也随之升高, 微尘质点之间的碰撞加剧, 为其内的无机分子和简单有机分子的进一步化合提供了能量条件。在一定的能量条件下, 原始尘云物质中已有的简单有机分子和某些无机物通过一定的化学过程并会生成复杂的生命有机物, 这可以用陨石有机物的存在和人工合成生命有机物的实验来证明。

在地球形成早期, 在温度等能量都较低的情况下, 凝聚、收缩的尘云物质内部先生成氨基酸等生命小分子, 类似于形成一般陨星。继而随着内能增高, 小分子可进一步缩合成生命大分子, 成为更为复杂的生命有机物, 直至形成类似于蛋白质, 核酸物质(但未必能产生真正的蛋白质或核酸)。在地球形成时, 由弥散尘云物质到固、气、液三态物质分异, 并具圈层结构的变化过程中, 球内合成生命有机物质必定是大规模和极为普遍的(这可以从陨石有机物和来自地下深处的油气物质中找到根据)。

3、在地球形成中, 分异作用使重物质向地心集中, 轻物质向地表运移, 以致地球形成后出现了圈层结构, 气、液、固三态物质分异, 有了原始海洋、大气层和固态地表。与此同时, 在球内合成的生命有机物也会随轻物质(尤其是气、液体)上行运移, 直到逸出地表。

初具圈层结构的地球内部各区域, 其物质和能量条件都不尽相同, 而且差异甚大, 如地心附近, 高温高压, 物质质量和密度都极大, 不仅有机物不可能生成, 早期形成若

在分异中没有运移走的有机物，也会被离解或氧化。但在地表及其附近区域，却有着适于生命有机物生成和保存的条件。所以，在地球物质凝聚收缩过程中，适于生成和保存生命有机物的环境也会自地心向地表转移。

在地球形成后期，由于球内物质和能量条件的各处不一致性（大体也呈圈层分布），球内的不同圈层（区域）或有利于或不利于生命有机物的生成和保存。致使球内生命有机物因处于不同的条件下，而产生不同的变化：①随物质分异而上行运移逸出地表，进入原始海洋；②在向地表运移的过程中，到浅层（地壳或上地幔）受阻，未达地表而在适当的温压及构造条件下贮积起来，并经转化（可能去氮），生成烃类等成油气物质；③在球内高能区（主要是高温，地核及下地幔是典型的高能区）被氧化，释放出能量并生成水和气体，作为地表水和大气的重要来源。

4、在地表动荡开放（具自由空间）、成分复杂和变化不定的环境里，逸出地表的有机物，除了进入原始海洋成为其中的重要组分外，还有相当大的部分被分解或氧化，致使原始地表环境因缺氧等氧化剂而呈还原性。在地球形成初期漫长的历史中，如果没有足够的物质（还原剂）被不断氧化，以消耗氧化剂，要使环境长期保持还原性是不可能的。另有一部分有机物还可能被分解成为有机小分子（如 CH_4 等）进入大气层。

在还原性条件的庇护下，进入原始海洋中的多种生命有机物才避免了继续被氧化的可能，以致在地表原始海洋中进行着改造，重组和有序化（如有机分子内氨基酸等基本单位的排列形成一定的程序），完善蛋白质或核酸分子的结构，为生命最终出现进一步创造了条件。并因多种不同层次的生命有机分子相互聚集和联系形成了多分子体系团——多种生命有机分子相互联系集合区别于环境的团体。进而演化出生命活体。这一过程很类似于奥巴林的“团聚体假说”和福克斯的“微球体假说”^[4]中所阐述的最后过程，但实质上是不同的。

5、在地表最初的生命活体诞生以后，球内生命有机物仍然源源不断地逸出。一方面为地表原始生命的增殖繁衍提供必需的养料，另一方面继续被氧化以抵消地表因各种变迁所产生的氧化剂，从而维持地表环境的还原性，以保障原始生命在与其诞生时一致的还原性环境中开始最初的生物进化。只有与地表有机质的消耗（如生命机体的异养同化和自然分解，氧化等）大于自球内逸出补充的有机质后，原始海洋中大部分多余的有机质才会逐渐被耗尽，地表环境开始由还原性向氧化性过渡。可见，球内合成和逸出提供的有机质要多到足以维持相当长的时期，并且只能是逐渐减少（这基本上也符合地球形成初始时期球内的变化过程），以使生命有机体能在还原性异养生活中演化到较高的水平，以适应随之而来的由异养生活向自养转化。

以上众多的事实分析和推理论证，说明地球上生命的诞生与地球的形成是同源的，故笔者将这一认识称之为同源假说。

四、结 语

同源假说提出地球上生命的出现与地球本身的形成具有同源性。归纳起来，生命的

全部起源过程又可分为与地球形成相适应的三个重要阶段,即:

I、地球形成前,形成地球的原始尘云物质中简单有机分子和无机化合物的生成和保存,为大量生命基础物质的合成准备了物质条件。

II、在地球形成过程中,伴随着原始地球尘云物质凝聚收缩,固、液、气三态物质分异和圈层结构的形成,其内部简单有机物和无机物也随之合成为不同层次的生命有机物,并随球内物质分异向地表运移,源源不断地逸出地表。

III、地表原始海洋中多种生命有机分子到生命活体的演化。如果就同源说与现有两大类起源说作以比较,不难看出有如下不同之处:

1、地球上的生命起源于地球形成过程中,生命的孕育直至诞生的过程也就是地球形成的过程,生命的源头在地球形成前的尘云时期,而不是地球形成后若干亿年。

2、主要生命基础物质是在形成中的地球内部合成的,而非地表进化或来自宇宙。合成的原料(物质条件)是地球天文时期尘云中的简单有机分子和某些无机物,促使合成的能量来自地球物质的收缩能或因凝聚收缩而导致的化学物理变化等;并非由原始地表“化学汤”^[5]在紫外辐射、放电、火山喷发、泥土释放能等外部能量作用下,从无机到有机的缓慢演化。

3、地表原始海洋从一开始就是一个富含多种有机化合物的复杂环境。丰富的有机质来自球内,而非在地球形成若干亿年后才在地表经化学合成。只有自多种生命分子到生命活体的演化才是在地表原始海洋中完成的,但这已不完全是化学进化了。

4、原始地表环境的还原性对最初生命体的产生和繁衍具有重要的庇护作用。但环境的还原性并不是产生生命物质的原因或条件,即并非先有还原性,而后才能有生命物质的合成;而是(球内或地表)先有有机质的分解和氧化消耗了地表的氧化剂,而后才出现还原条件。

5、认为生命是宇宙—球内—地表联合成因或称生命与地球同源。而非单纯的地表成因或地外成因。

本文提出生命地球同源假说是很粗略的,欢迎读者提出批评和作以讨论。若能被证实或者能得以发展,无疑将有利于改变一些有关地球、生命和能源的现有观念,对寻找地外生命和地球有机能源也可能有一定的参考意义

参 考 文 献

- [1]中国科学技术情报研究所,1986,二十世纪尚待解决的二十个重大课题.国际科技动态,第5期,2—4页。
- [2]徐道一等,1983,天文地质学概论,43—45页.地质出版社。
- [3]赵南生,1985,宇宙化学,77—95页.科学出版社。
- [4]彭弈欣,1986,生命的起源,62—68页.民族出版社。
- [5]冯彼得,1986,自然科学、能源与环境,538—543页.广西人民出版社。

A NEW RESEARCH ON THE ORIGIN OF LIFE ON THE EARTH

Zhou Jun

(Boshan Portion of Shandong College of Building Material)

Abstract

By analysing and discussing on some related scientific discoveries and research work now available, the origin of the life on the earth is studied tentatively in this paper, based on the relations among Astronomy, Geology and Biology. The author has proposed a new hypothesis for the origin of the life on the earth: the life on the earth originated during the earth's forming process. That means the life and the earth had the same origin. The Life began at the dust cloud stage before the earth had formed. The Elementary life materials Such as amino acid etc. were synthesized within the forming earth but not originated through some gradual chemical evolutions on the earth's surface. There are three important stages during the process in which the life being generated: the simple organic compositions forming stage in original nebula, the life-organic materials synthesizing and moving stage in the forming earth and the evolution stage from various life organic molecules to life living-body in the primitive oceans. At the end of the paper, a comparison is made between the consanguous origin hypothesis in the paper and the two already existed ones and a summary is finally given.