

## 何處是生命的源點？

文／陳輝樺

### 摘要

人類自民智初開以來，便經常會凝望著天幕而若有所思，我們和週遭的生靈是從哪裡來的？這一切的一切是如何開始的？到了 1960 年之後，由於天文觀測的觀念與技術的大幅增進，探索外太空的任務與發現已是日常生活中的熱門話題。對於太陽系中行星探測和太陽系外的行星發現，更掀起了人類對宇宙間生命與文明搜尋的熱潮，也增添了許多人類未曾有過的遐思。本文將以 1960 年代為界，介紹在此之前人們對於生命起源的搜尋和不同科學領域的看法。接著，以每 10 年的探索為軸線來探究其思維進展與重大的發現。

另外，對遠古部落而言，觀天是他們生活中的一部分。天文考古發現，在尚無文字的史前時期所留下的遺跡中，不乏與天文，甚至與生命起源有關的訊息。

關鍵詞：有機物、多糖體、隕石、彗星、獵戶座

## 地球外生命的搜尋史

人類自民智初開以來，便經常會凝望著天幕而若有所思，我們和週遭的生靈是從哪裡來的？這一切的一切是如何開始的？這種種的問題似乎啟發了人們探索天象的開端。到了 1960 年代之後，由於天文觀測的觀念與技術的大幅增進，探索外太空的任務與發現已是日常生活中的熱門話題。對於太陽系外和太陽系裡的行星探測，更掀起了宇宙間生命與文明搜尋的熱潮，也增添了許多人類未曾有過的遐思。本文將以 1960 年代為界，介紹在此之前人們對於生命起源的搜尋和不同科學領域的看法。接著，以每 10 年的探索為軸線來探究其思維進展與重大的發現。

**1960 年代前** — 與生命有密切關係的醣是由光合作用產生的有機物，且能供給生物所必需的能量。而在 1960 年代之前天文學家認為如找到有機物視同找到了生物的先兆。因為英文中「有機的」字根“**organic**”意思在生物學中就是「生物的」、「有機體的」，而在化學中則視有機物為一些含碳、氫的碳水化合物。1842 年，德國醫師 Julius Robert von Mayer 首先闡述維持生命所需的化學反應過程是所有活體的能量來源。自 1860 年以來，科學家認為細胞吸收葡萄糖，從而獲取所需能量。

**隕石中發現豐富有機物** — 1960 年代，天文化學家從來自外太空的隕石中發現有機物的存在，讓人懷疑外太空是否有生物的存在？在 1969 年落到澳大利亞的 Murchison 隕石（圖 1）內部發現含有多糖體和類似芳香族的吡啶羧酸兩種與生命有關的分子，至今從 Murchison 隕石已分析出超過 100 種與生命有關的氨基化物，以及高量的芳香族碳氫化合物、羧基酸與巴克球狀物等。研究人員特別運用紅外光照射這些早期來到地球仍未被污染的隕石中的有機物，包涵早期生物所需的核酸，不但種類繁多且是早期地球大氣中無法找到的。基因所須的重要化學成份，如酮、羧基酸、氨基化物和奎寧等維持生命生化反應中不可或缺的多樣性有機物。



圖 1. 1969 年 9 月 28 日墜落在澳洲 Murchison 小鎮上的隕石  
（取材自維基共享資源）

**1970 年代天文望遠鏡光譜分析的訊息** — 天文化學家發現暗星雲中充斥著氨、一氧化碳、CS、CH<sub>3</sub>、OH<sub>2</sub> 等有機化合物。換言之，宇宙間有機物的存在和造星運動一樣的普遍，太空中應該處處都有有機物的存在。但這些有機物難道和生物的起源沒有任何關係嗎？直到今日，天文學家已經在太空中發現到 140 多種星際有機成份。許多簡單的星際分子如醛、酸、酮類，在生化上有重要功能，在地球生命形成的前期也扮演過重要角色。

**1980 年代彗星尾巴蘊藏的秘密** — 天文化學家、天文生物學家們從周期性造訪的哈雷彗星尾巴的氣體中，分析出氨基酸、HC<sub>2n+1</sub>N 等有機體（圖 2）。這不禁讓人想到，彗星會不會是在行星演化的早期就不斷地帶來生物起源所需的物質。



圖 2. 彗星尾巴的有機成分（取材自 Time Life Search 一書）

**1990 年代太空探測器的大量搜索** — 人類自從 1960 年代的成功登月，以及 1970 年代登陸金星和火星等行星的無人探測器大量的探測搜尋及新發現，如發現火星上曾經有水、土衛二和土衛六上有大量的有機物質等，已是熟悉的日常新聞。

**21 世紀初的最新發現** — 瞭解地球生命的起源，是近代科學家極感興趣的事。古老的生命會不會是來自外太空的星際間訪客呢？2002 年 11 月份的 Astronomy 期刊登出「來自外太空的訪客」一文，該文提出了地球生物演化的特殊化學組成主要是來自於太空的論點。

天體生物學家依據現有化石的分析與推斷，在 44 億年前的環境，若沒有外界的任何協助，地球不可能出現生物。生物的起源或許不是單一的，可能直接來自於外太空，也可能是隕石帶來的，且尚無汎種源的證據，或許造就初始生物的組成直接來自於外太空的化學成份，而且這些大量的有機化學成份，至今仍周期

性地從外太空來到地球。天文學家大略已猜測出這些化學元素的生成來源，極可能是宇宙間經過超新星爆發的能量釋放過程，所產生的較重元素不斷地豐富了星際間的物質成份。依據目前資料估計，每天約有 30 噸碳、氫、氮等原子組成的有機塵埃微粒，從太空進入地球大氣層。現今已知太空中多樣性的化學成份，遠比地球上合成的化學成份更可能形成與生命有關的複雜有機分子。

### 古文明透露的天文訊息

在遠古部落中，觀天是他們生活中的一部分。天文考古發現，在尚無文字的史前時期所留下的遺跡中，有不少與天文，甚至與生命起源有關的發現。例如：可能是建於公元前 2800 年至公元前 1075 年間的英國南部沙丁堡「巨石陣」之考古推測，它的東北向排列堆砌與指示一定季節的日出、日落方位有關。

墨西哥的奇城伊塔建於公元前 600 ~ 830 年間，它的階梯外觀像蝸牛的螺旋狀外殼，是地平面上依天文觀測而建的穩固建築。在夏至、冬至時可看到太陽升起和落下的情景。奇城伊塔中的依卡司提羅的角錐結構，在春分和秋分時會呈現出特殊的太陽投影情景。

位於美國懷俄明州的著名印第安人古蹟「大角魔輪」(圖 3)，依據考察它的排列和某些天文現象如夏至日太陽升落的方向，以及獵戶座參宿七、金牛座畢宿五、天狼星等升起點有關聯。如此和星空有關的建築和儀式，在美洲原住民中常可發現。



圖 3. 北美洲大角魔輪 (取材自 Michael A. Seed “Foundations of Astronomy” )

公元前 2600 年建於埃及 Giza 高原上的 Khufu 法老王墓，這群金字塔的建造和排列圖案透露出其與星圖中的獵戶座有關 (圖 4)。金字塔的直徑大小是比照所看到星體的比例所建，而金字塔與尼羅河的相對位置也比照獵戶座和銀河的相關位置。金字塔內法老王寢宮地道南指獵戶座 (圖 5) 腰帶上的  $\zeta$  星，北指天龍座  $\alpha$  星 (古埃及曆的北極星)。



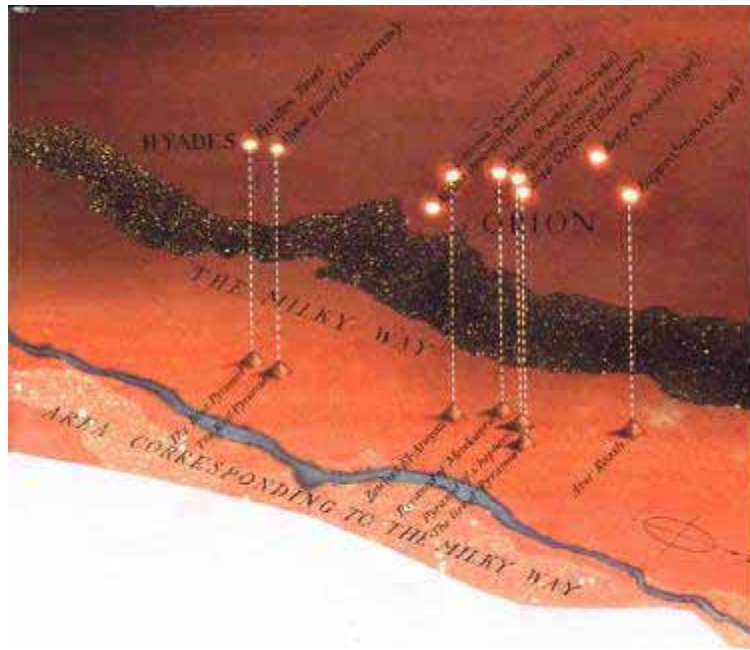


圖 4. 金字塔的分布與獵戶座（取材自 Chronicle Books “The Secret Language of the Stars and Planets”）



圖 5. 指向獵戶座的金字塔地道（取材自 Chronicle Books “The Secret Language of the Stars and Planets”）

聖經約伯記第 38 章 31 節：「你能繫住昴星的結麼、能解開參星的帶麼。」這裡所說的參星是獵戶座，獵戶座大星雲 M42 形成年齡大約只有 200 萬年，距離地球約 1500 光年。M42 的範圍長寬約為 30 光年，其間年輕的恆星、鮮亮的氣體、塵埃的暗帶等壯觀景象實在令人目不暇給。哈柏太空望遠鏡拍攝到的照片顯示，在獵戶座大星雲裡，正孕育出眾多雛恆星（圖 6）。

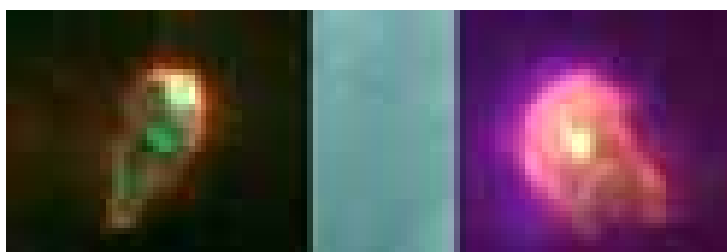


圖 6. M42 正孕育出眾多離恆星的行星系統（取材自 NASA 哈柏望遠境拍攝）