

來自外太空的訪客

文／陳輝樺

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星際間訪客的傑作？2002年11月份的Astronomy期刊登出Joe Alper所著「來自外太空的訪客」(It Came From Outer Space)一文指出，最近的天文觀測證據顯示，地球生物演化的特殊化學組成主要是來自於太空的論點。

地球的初期環境

依據現有化石的發現與推斷，地球早期出現生物是在地球形成初期5億年的熔岩漿消菌和約1億年間的劇烈隕石轟擊之後。但在40億年前的這種環境下，若沒有外界的任何協助，地球上的生物從無到有，是幾乎不可能的事。但也可能生物並不是直接來自於外太空，也不是隕石帶來的微生物，更沒有泛種源的證據，或許是來自外太空的化學成份才是直接造就地球初始生物的組成。

美國太空總署(NASA)天文物理學家Scott Sandford表示，在40億年前的上述1億年間的大量隕石轟擊，正好足以生成生物所需的化學組成和形成初期的生物，但這些化學組成也許不必然在地球上合成，而且可能大量的有機化學組成至今日仍周期性地從外太空來到地球。今天我們可以大略猜出這些化學組成元素的生成來源，宇宙間似乎從恆星核融合所產生的較重元素，經過超新星的爆發過程，不斷地豐富了星際間的物質。而目前每天約有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。NASA天文化學家Hugh Hill表示，太空中多樣性的化學成份，遠比地球上合成的化學成分更可能形成複雜的有機分子。

來自外太空星際間的訪客？

地球生命起源的有機化學組成，真的是來自外太空星際間的訪客嗎？過去十幾年間從地球廣泛的證據，顯示太空有著大量的有機化學成分。地球化學家Jeffrey Bada表示，這暗示著有機化學成分在宇宙間到處都有。使人聯想到，早期地球上複雜的有機化學組成是種源於地球外，這和地球行星的形成過程相似。換言之，宇宙間持續不斷呈現的有機化學組成，極有可能在某些情況下會孕育出生物。Scott Sandford表示，從有機化學組成至生物結構的出現，雖然是巨大的跳躍轉變過程，但來自太空的有機化學分子結構可能在某種情境下發展出生物。也就是說，宇宙間處處存在著可能有利於生物孕育與發展的情境。

原始地球地表環境的自然產物？

地球生命起源的有機化學組成，會不會是原始地球地表環境的自然產物呢？在1953年，兩位芝加哥大學化學家Stanley Miller和Harold Urey推測原始地球生物有機化學分子組成，可能是來自閃電過程中的產物。在1950年代，科

學家們深信早期的地球大氣層是甲烷、氨、水和氫分子組成的多氫化合物但缺乏氧分子的情況。Stanley Miller 裝設一個封閉的反應裝置模擬原始大氣，以沸騰水模擬早期的地球海洋，經以數日的電子閃電，結果液體呈暗褐色，分析發現僅呈大量的氨基酸湯水。但行星科學家開始質疑在早期地球時期，閃電現象並不很普遍。所以另一 Miller 和 Urey 實驗靈巧地以紫外光照射替代閃電的過程，進一步的實驗條件得到了生物分子結構，如糖、核酸和 Porphyrins(血液中攜氧蛋白質血紅素的一種主要成份)。

由 Miller 和 Urey 的化學實驗在多樣的條件下，跳躍式地開始得到了生物分子結構，多麼令人吃驚且易獲得的結果啊！但可惜的是近年來蒐集的證據暗示，太陽系內行星的早期大氣層不會有如此的還原(Reducing) 條件。化學家 Joseph Nuth III 解釋，若早期地球大氣層不會有如此大量的還原元素群，則我們實在不能想像這些化學反應曾發生過。但這也不是說，這些條件不會在宇宙或早期地球的某處發生。地球化學家 Jeffrey Bada 表示：我不完全確信 Miller 和 Urey 的化學條件不會在地球發生過，特別是在火山附近的可噴出甲烷和氨之處。但若你留意有機物的組成，你可假想 Miller —Urey 形式的化學，它會在星際間發生氨基酸及其類似的串列組成。

以左旋氨基酸來審視 Miller — Urey 形式的實驗

無論如何，有更嚴格標準來審視 Miller —Urey 形式的實驗，以瞭解地球早期的生物來源是如何生成氨基酸的葡萄狀化合物。每一個氨基酸的外形呈現應有左旋(Left-handed)和右旋(Right-handed)的鏡面(mirror)兩個版本。可是地球上生物的蛋白質都是左旋氨基酸，但在 Miller —Urey 形式之實驗中，左旋和右旋的氨基酸都等量的產生呈所謂的葡萄狀化合物。任教於加利福尼亞大學的 Stanley Miller 指出，目前尚無人能說明在演化過程中早期生物為什麼會選擇左旋氨基酸多於右旋氨基酸。或許早期地球上生物的氨基酸不是在地表產生，而是另有來源(是來自於太空?)，它們大都偏愛左旋分子結構的呈現。

無線電波天文學和隕石上的發現

所有生命的素材真的都是來自於外太空嗎？自從有了無線電波天文學的觀測開始，天文學家就不斷地觀測到複雜的化學成分。由初始發現簡單的氫、氮、碳、鐵、氯化鋁和氧化鐵磁物等原子與分子結構。接著，天文化學家更進一步偏重主要含有碳、氫、氧和氮等分子合成的有機物，同時研究者開始確認一些原子自然地形成獨特的有機體，甚至如同在地球上發現的較大有機分子結構。

科學家們是如何確認出隕石上的有機殘留物？現在從太空裡一系列從氨基酸醇類到複雜的多環芳香碳氫化合物(Polycyclic aromatic hydrocarbons, PAHs) 被偵測到，這些有機物分子結構和在地面上從碳或石油中找到的相似。天文學家確認這些有機分子結構乃是依據它們對於紅外光譜中某些不連續譜線的吸收觀測結果。這些蒐集到的來路不明的紅外光譜(Unidentified Infrared Bands, UIBs)

所呈現的光穗，首先於 1973 年由美國太空總署(NASA)天文學家 Lou Allamandola 和他的同仁們注意到，歷經近 20 年的分析，確認出星際間觀測到的這些 UIBs 正如同實驗室中合成的多環芳香碳氫化合物(PAHs)，也和理論預測的相吻合。