

文·圖 / 陳輝祥

為什麼在地球上的生物選擇使用「左旋」(left-handedness) 分子勝過「右旋」(right-handedness) 的分子？到底是生物有機體已發展出它們製造蛋白質時只運用左旋氨基酸，還是僅由左旋氨基酸才能自然地形成蛋白質？這仿如「先有雞還是先有蛋」的爭辯問題。生命的逐步形成僅運用著左旋氨基酸，是導因於右旋的氨基酸形式逐漸消失，或是因為生命開始時，最盛行的就是採用左旋氨基酸來製造蛋白質呢？

尋找另一個文明的星球 系列 (七)

螺旋星系揭露 DNA 的生成？

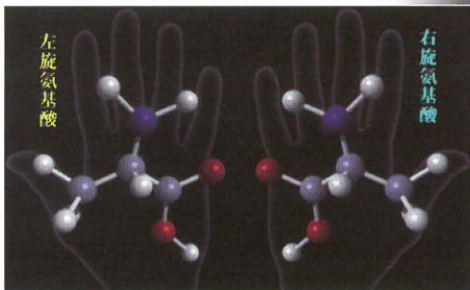


圖1.左旋氨基酸和右旋氨基酸示意圖。紅色的表示氧原子O，深藍色的表示氮原子N，深灰藍色的表示碳原子C，灰白色的表示氫原子H (取材自Joe Alper, Astronomy, Nov. 2002)。

生命的開始是僅運用左旋氨基酸？

若Miller-Urey推測有機分子組成的來源實驗是正確的，則自然界過去是什麼壓力迫使這種左旋分子或是右旋分子型態的選擇？無論如何，在隕石內的氨基酸證明左旋分子形式是占主導地位 (也就是已知過量的「鏡像物」

(Enantiomers) )，可能是這些左旋分子促使自然界的發展。其證據主要來自美國亞利桑那州立大學化學家 Sandra Pizzarello 的研究成果，他說當它涉及化學方式的演化時，左旋分子形式將是一件最重要的產物。他們發現在隕石內有著過量的鏡像物，但我們還必須解釋太空星際間的環境裡，這些反應過程可能是怎樣發生的。

對於以往數年間天體化學家而言，發現左旋氨基酸分子結構多於右旋結構是一件極為重要的成就。在太空星際間紫外光的自然偏振 (Polarization, 圖1、2)，看來似乎是驅動著化學反應偏袒左旋氨基酸分子結構多於右旋結構的機制，但最近Sandra Pizzarello已發現過量的鏡像物數值遠比以偏振光為主要因素的理論數值高很多。而 Hill 和 Nuth 研究團隊支持另一個新的可能構想，是由於塵埃粒的「琉璃催化」(Metal-catalyzed)反應 (圖4)，導致左旋和右旋的不對稱結果，正如同 Pizzarello 研究團隊所完成的實驗。至今已知，在太空中形成的分子結構在生命開始時，可能曾經就是使平衡偏向於左旋氨基酸分子結構。但對任何人而言，太空中左旋氨基酸 (如圖1左側) 多於右旋氨基酸 (如圖1右側) 之謎仍被視為尚未完全解決的問題。

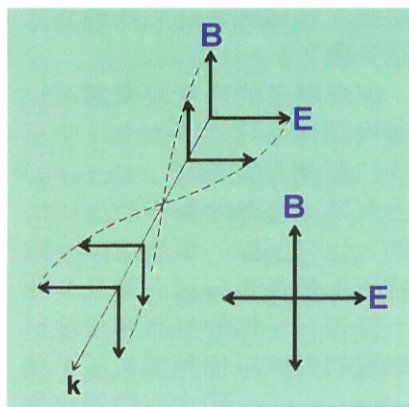


圖2.光在傳播的同時，電磁波內各點磁場強度向量B的振動方向也彼此平行，且與傳播方向形成一垂直於電場強度向量E的振動平面，我們稱此波為「平面偏振波」，或「直線偏振波」。

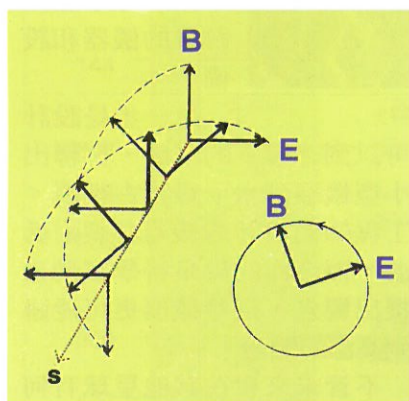


圖3.電磁波中的電場強度向量E或磁場強度向量B其指向有各種不同的情形。若電(磁)場強度向量E(B)呈現以傳播行進方向為軸環繞旋轉，且電(磁)場強度向量E(B)向量大小隨時間而改變，旋轉時電(磁)場強度向量E(B)尖端描繪出一個橢圓，則此電磁波為「橢圓偏振」的情形。

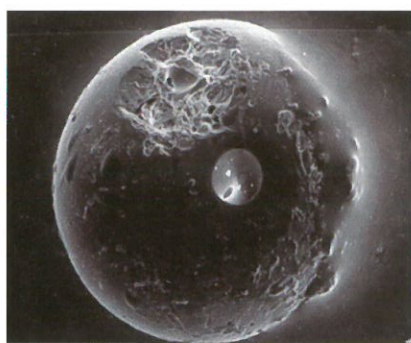


圖4.月球表面發現大量的琉璃球狀結構 (取材自NASA)。



圖5.DNA外觀呈雙螺旋狀和旋臂星系有何關聯呢？(取材自Paul Horowitz, The Planetary Report, Mar. 2000)

地球上火山口旁與生命有關的有機化學元素

並不是任何人都同意所有的生命有機化學元素都來自於太空，就像聖經中所述及的「嗎哪」(manna) 是來自神所賜從天而降的食糧一樣。SETI (搜尋地球外文明研究機構) 的地質學家 Friedemann Freund, 是自認從火山口流出的「岩漿」(Magma) (一種含有礦物或有機物質的軟塊) 中找到極近似生物分子來源的科學家之一，他說岩漿捕捉到的微觀雜質化學元素是在火山爆發後結晶呈紅外光反應的有機元素，他也發現在岩漿氧化鎂晶體中捕捉到少量的水，所以他猜測在冷凝的岩漿中或許可以產生與生命有關的簡單有機化合物。他進一步描述這些有機物的可能生成過程，是水在岩漿的結晶中扮演著二氧化碳結合氫成為過氧化物的生成推手，而這些過氧化物可能創造出與生命有關的有機化合物。他宣稱已在實驗室中研究過從岩漿中生成簡單有機物的可能性，現在正期盼從找到的簡單有機化合物中，發現能合成較大的有機分子結構，甚至是與生命有關的有機化合物，並且解決生物體中左旋氨基酸的問題。到底生命起源的基本物質來自何處呢？是早期地球大氣的「有機湯」？外太空的有機分子？還是岩漿生成的有機化學元素？目前仍是個謎。

如何從有機物跳躍至生命的出現？

在我們這個「尋找另一個文明的星球」系列中，已討論過所有生命的素材都來自於太空？太空裡發現了多環芳香碳氫化合物、

未被污染的隕石中擷取獲得的有機物、Murchism 隕石內部含有多醣體和類似芳香族的吡啶羧酸兩種與生命有關的分子、在Murchism 隕石上發現豐富的氮類和羧基酸、Jason Dworkin 實驗仿如細胞膜的驚奇發現、星際太空塵的生成機制等探究與生命的素材來源有關的問題。但如何從這些有機物的存在跳躍至生命的出現呢？仍是生命科學家們極感興趣的問題。地球上的生命真的是源自於恆星的演化產物嗎？若這個答案是否定的話，還有沒有其他的研究來揭曉這個奧秘呢？我們在自然界處處可發現有機物的多元存在，我們也注意到在宇宙的任何角落發展出生物的可能，甚至它們和地球類似地運用相同的生物化學模式進行著生命的發展。另有一想法，也許在備好所有生命素材的有機湯中更容易發展出生命。所以如何從這些有機物的存在跳躍至生命的出現呢？仍值得我們繼續探究。

螺旋星系揭露DNA的生成？

2000年3、4月The Planetary Report 期刊登出一篇 Paul Horowitz 的文章：「Flash! Optical SETI Joins The Search」，指出我們現在已經確知在銀河系裡，有許多太陽系外的行星繞行著其恆星運行。而「光學 SETI」(Search for Extraterrestrial Intelligence, 搜尋地球外文明) 計畫，提供了我們尋找這些行星中有文明生物的訊息。從地球上往外太空觀測，到底透過光學望遠鏡，在可見光的波段我們會有哪些新發現呢？銀河系內眾多星球、塵埃、氣體呈螺旋狀運行會和生命的重要遺傳分子DNA的形狀有關聯嗎？圖5是天文生物學家想像從旋臂星系變形到DNA的過程，DNA這種搓扭、盤旋絲狀的外觀，正說明著我們是誰和我們是什麼，而DNA外觀是由化學結構和生物染色體與它近似體相互纏繞呈雙螺旋狀。SETI計畫期盼能發現所有可能與生命有關聯的訊息。

你想知道還有什麼新發現嗎？敬請期待陸續報導或上網 <http://aeaa.nmns.edu.tw/ca0305.html> 查看。