

## Are We Alone?



- 最期望的當然是「登門拜訪」（是嗎？）
  - 就現有的知識、技術（及可見的未來），面對面的接觸不可能
- 電訊接觸（一）「嘿，我們在這！」  
（二）「喂，你們在哪？」



他們來過地球嗎？



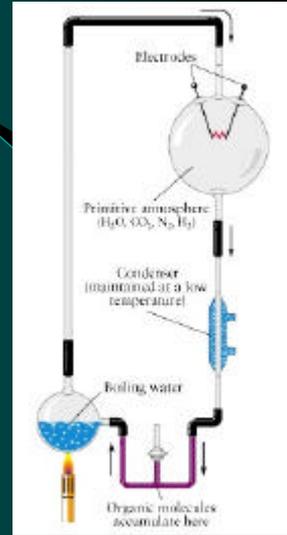
或許，「我們」就是「他們」！

# 生命能無中生有嗎？

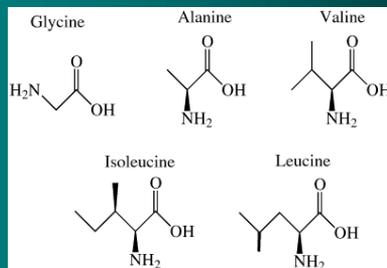
## Miller-Urey 實驗 (1953年)

在地球早期環境中  
「創造」生命的可能

- 模擬地球原始大氣 ( 甲烷、氫、阿摩尼亞、水蒸氣 )
- + 模擬海洋 + 放電提供能量
- + 電熱器促進循環 ( 模擬天氣 )



→ 一週後，Miller 觀察發現15-20%的碳元素形成了有機物，2%的碳形成了胺機酸！其中以 glycine 最多



原始大氣並非如此「還原」(沒有這麼多氫)？  
早期環境並沒有這麼多的能量(連續雷擊)？

- 胺機酸當然還不是生命，但是由胺機酸所製造的蛋白質是地球生命的主要活動來源
- 米勒 尤瑞實驗結果表示「組成生命的基本物質，可以在原始的環境中生成」；材料、技術上都沒有困難，即使是惡劣的環境也無妨
- 隕石中也發現關鍵的有機物（例如胺機酸）存在

墨其森隕石(Murchison meteorite)  
(1969年9月28日上午11點墜落於澳洲墨其森)

只剩下 100 公斤，發現 90 種胺機酸，其中19種地球上也有！



## 墨其森隕石的意義

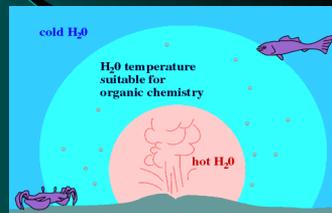
- 早期地球與彗星、小行星、隕石等小型天體相似，如果胺機酸在外太空惡劣的環境下能存在，那麼在早期地球也可能存在。
- 地球上的胺機酸有可能是小型天體撞擊而帶來的。



如果最初的胺機酸並非在早期地球（還原）大氣中產生，如 Miller-Urey 實驗所示，那麼它們可能是哪裡來的呢？

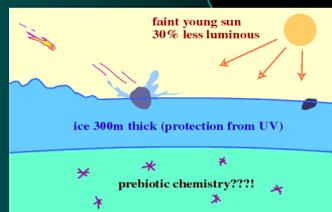
### 1. 來自海底 thermal vents

自成生態系統（魚蟹蟲菌）  
→ 陽光之外的生命能量來源！



### 2. 來自冰凍的海洋

早年太陽光度比現在微弱30%  
→ 地球海洋冰層約300公尺  
→ 屏障了紫外線，  
又免於

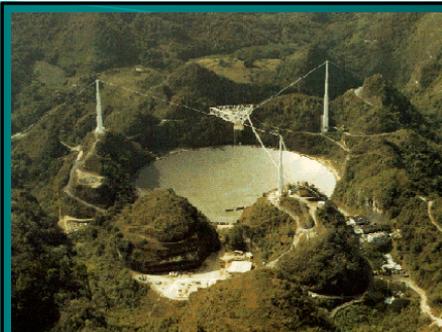


### 3. 來自外太空 (panspermia)

20世紀初瑞典化學家 Svente Arrhenius 主張地球上的細胞生物來自外太空，藏身於隕石當中而來到地球，這樣可以倖免於太空的惡劣環境，甚至進入地球後受到的衝擊。太空裡可能很多這種 germs (細菌)、spores (孢子)



[http://www.chem.duke.edu/~jds/cruise\\_chem/Exobiology/sites.html](http://www.chem.duke.edu/~jds/cruise_chem/Exobiology/sites.html)



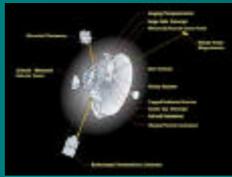
我們可以發訊號給他們！





## 人類的足跡 I

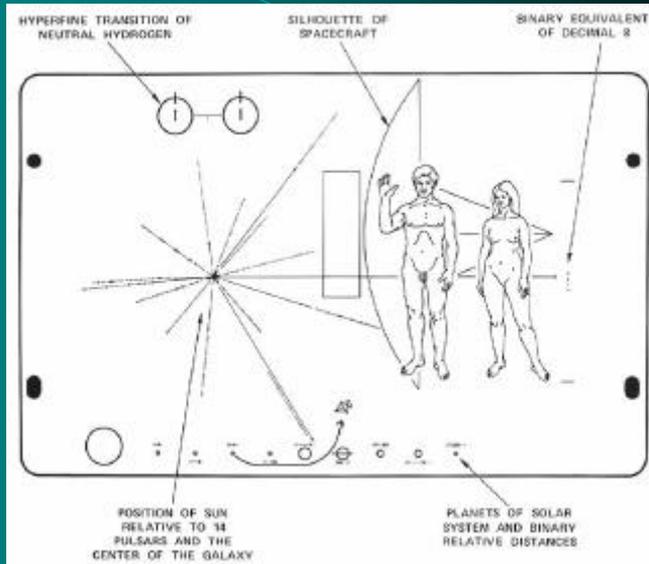
- 鑲在 Pioneer 10 (1972 年) 及 Pioneer 11 (1973) 太空船身上的訊息 6 吋 x 9 吋 (15.15 cm x 22.8 cm) 的鍍金鋁版，厚 0.127 公分，由 C. Sagan 及 F. Drake 設計
- 我們是誰、居住在哪個時間、哪個地方、我們懂多少



在我們問  
「你們是誰？」  
之前，  
我們應該好好想想！  
「我們是誰？」

氫原子的超精細結構 襯景的太空船身 相當於8的二進位碼

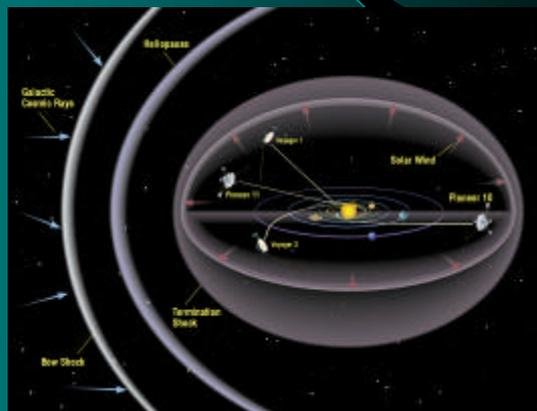
太陽相對於14顆脈衝星以及銀河系中心的位置



人類姿體與太空船大小相比

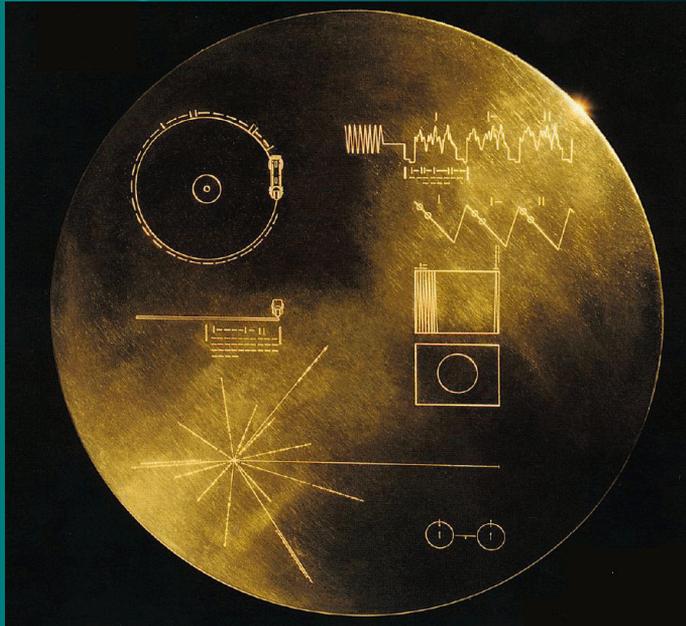
太陽系行星及相對距離的二進位碼

- 先鋒10號被木星甩了一下，10萬年後會到達金牛座方向的鄰近恆星
- 誰知到，億萬年後說不定會被外星文明找到



## 人類的足跡 II

- Voyager 1 及 Voyager 2 (late 1970s) 上的唱盤
- 2 吋直徑的銅盤，裝在鋁盒中，內有116張圖像；用 55 種語言問好；各種地球上的聲音（天然的或人工的）；27 種音樂（古典、搖滾、非洲土著民謠等）  
<http://re-lab.net/welcome/>
- 表面甚至電鍍了鈾238（？）





- 這些有如丟入汪洋中的「瓶中信」，攜帶了我們對自己的瞭解，也攜帶了盼望別人瞭解的期待

地球生命真是多樣呀！

- 只是宇宙這個汪洋大得多得多（得多）
- 象徵的意義大於實質意義，因為被找到的機會微乎其微

找了，不一定找得到，  
但不找絕對找不到！  
花多少資源找算是合理？

