



# 天間

中華民國106年 夏季號

## 探索宇宙生命



本期內容擷取自  
本所與泛科學合作的「探索宇宙生命」網站  
<http://outreach.asiaa.sinica.edu.tw/etlife>



給外星文明的  
瓶中信



孕育生命  
的星球



太陽系內，  
哪裡找水？



尋找  
第二顆地球



星塵間的  
生命原料



搜尋  
宇宙生命訊號



臺灣天文學家的  
「追星計畫」

# 給外星文明的瓶中信

從人類開始學會仰望星空，我們就開始自問：宇宙這麼大，還有其他人嗎？

1950 年代「費米悖論」：認為以宇宙之大，時間之廣，理應出現過其他外星文明的線索。「所以他們都在哪裡呢？」

地球人又嘗試做過哪些事情聯繫「他們」呢？

(詳情請見天聞季報 2014 年春季號網路版 <https://goo.gl/r8zi2O>)



# 孕育生命的星球

放眼星空，太陽只是一顆很平凡的星星，他的獨特之處，在於這是目前唯一已知孕育了生命的恆星。

當我們仰望星空，還有哪些星星擁有孕育生命的條件？



# 太陽系內，哪裡找水？

液態水有許多性質對形成生命十分重要，因此科學家在太陽系間尋找生命的第一個動作，就是尋找液態水。

來和我們一起看看，在太陽系內，哪裡還有機會找到液態水的蹤跡？

## 我們的起源，地球

地球，是目前唯一已知有生命存在的星球。

地球表面有約 70% 由液態水覆蓋，目前科學家的認知裡，水的存在與生命息息相關。



## 除了兩極的冰帽，火星地表長期被認為十分乾燥

最近的研究卻顯示，火星表面就有液態水流動的證據！

最新的「火星勘測軌道飛行器」拍到的「季節性斜坡紋線」，很可能是鹽水在火星表面上流動所產生。

而更多證據指出，在 43 億年前，火星表面存在的水的體積足以覆蓋整個火星表面深度達 130 米深，火星怎麼失去海洋與大氣層？



## 土衛二 — 恩克拉多斯奇特的「冰火山噴發」

2005 年卡西尼飛越過恩克拉多斯，發現南極有數個裂縫噴發水蒸氣到太空。這樣的現象被稱為「冰火山噴發」，部分物質可以抵達形成土星的 E 環甚至土星本身。

2015 年 9 月 16 日，美國國家航空暨太空總署確認，根據卡西尼號的探測數據，其表面冰層下面擁有全球性海洋，而且海洋的底部有水熱活動，有海底熱泉存在！



## 木衛二 — 歐羅巴是木星的「冰衛星」中最特別的

除了異常光滑、隕石坑不顯著的表面，歐羅巴的表面的冰層有一條條破裂的痕跡，交織成一整片複雜交錯的冰脊或冰溝的奇異景象。

這些地貌顯示表面冰層底下很可能有海洋。



## 土衛六 — 泰坦是土星最大的一顆衛星

泰坦以不容小覷的重力抓住濃厚的大氣，而成為太陽系中，唯一擁有濃厚大氣的衛星。

表面溫度約為攝氏零下 180 度的泰坦，不可能存在液態水；但甲烷和乙烷有機會在此液態存在，成為孕育生命的溶劑「原生湯」。

近期的卡西尼 - 惠更斯太空船計劃幫助我們更加了解泰坦，資料顯示在冰層底下可能有液體。







X 射線和紅外線觀測到的銀河系中心合成圖，  
右方大塊亮白色區域即銀河系中心超大質量黑洞所在地。

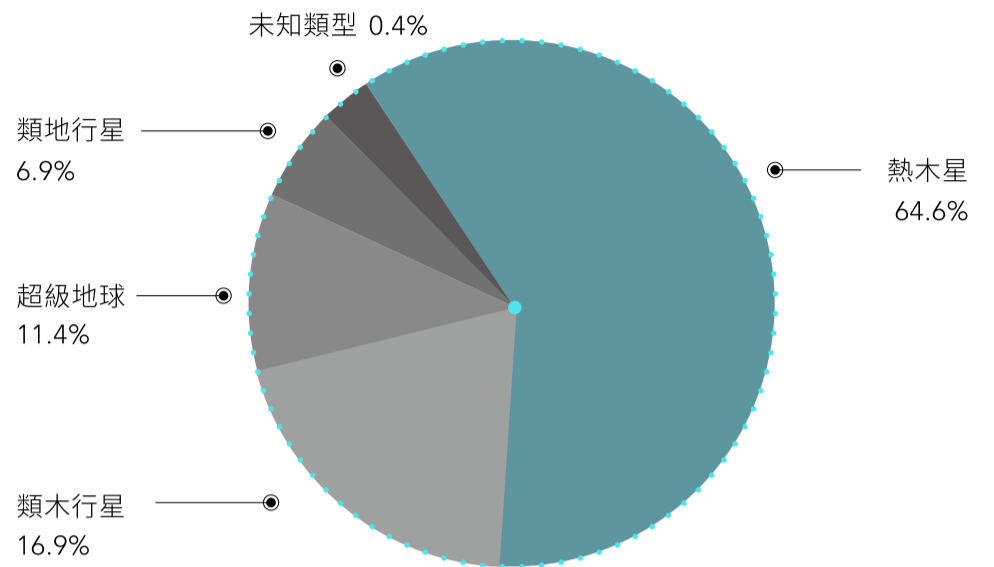
©NASA, ESA, SSC, CXC, and STScI

# 尋找第二顆地球



仰望星空，你是否曾經好奇是否還有其他生命存在？

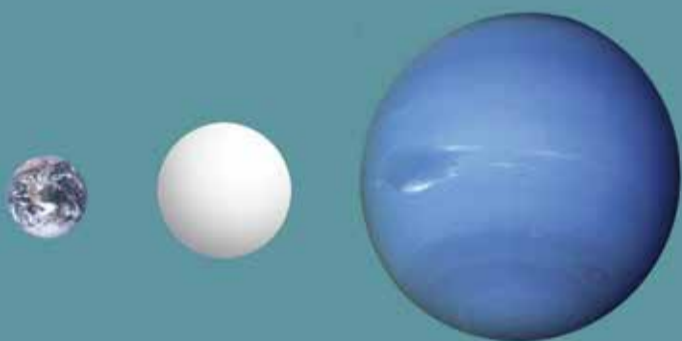
和我們一起尋找「第二地球」吧！



## 類地行星

地球就是類地行星的代表，主要指以矽酸鹽岩石為主要成分的行星。

由於類地行星的體積與質量較小，較難有效的確認發現。未來將有許多計畫設計來發現更多的系外類地行星，包括「類地行星搜尋者」等。



## 超級地球

太陽系中沒有「超級地球」這個類別的行星，目前的定義中，這類行星質量約為地球的 2-10 倍，其他溫度、組成成分、星球環境等條件皆不納入定義範圍。

太陽系中地球與天王星的質量差距 14 倍，「超級地球」即為質量介於此兩者間的系外行星。

## 類木行星

木星和土星都是這一類行星的代表。

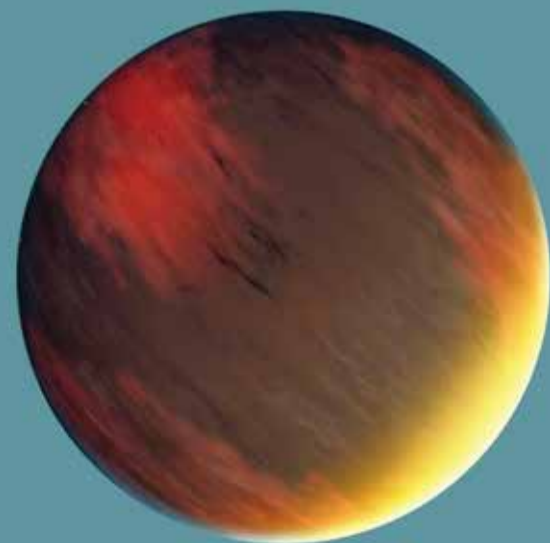
類木行星和熱木星比起來，軌道位於外側較冷的區域，主要元素由氫和氦組成，質量為地球的 10 倍以上。



## 熱木星

太陽系中沒有此類的行星，以目前的了解，它們的質量接近或超過木星，但運行軌道非常靠近母恆星，距離僅有 0.015-0.5 太陽到地球的距離，造成它表面溫度極高。

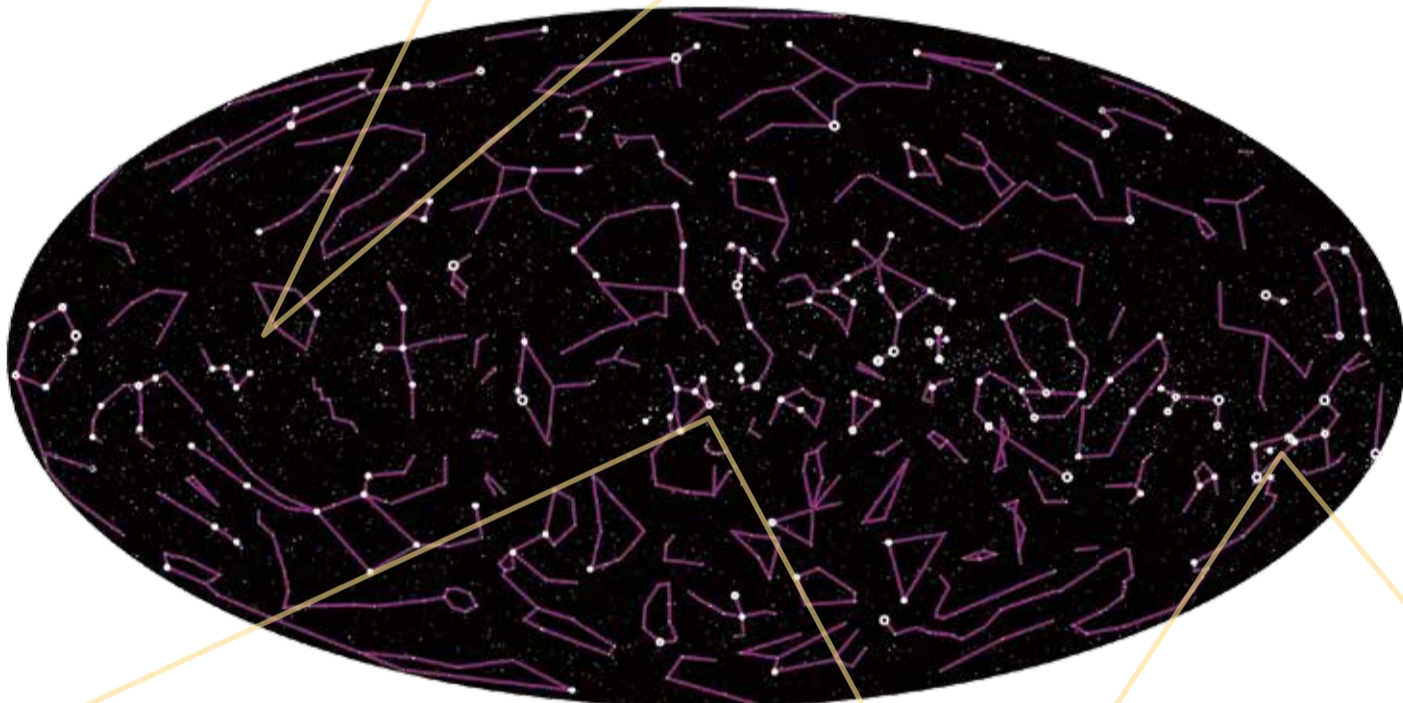
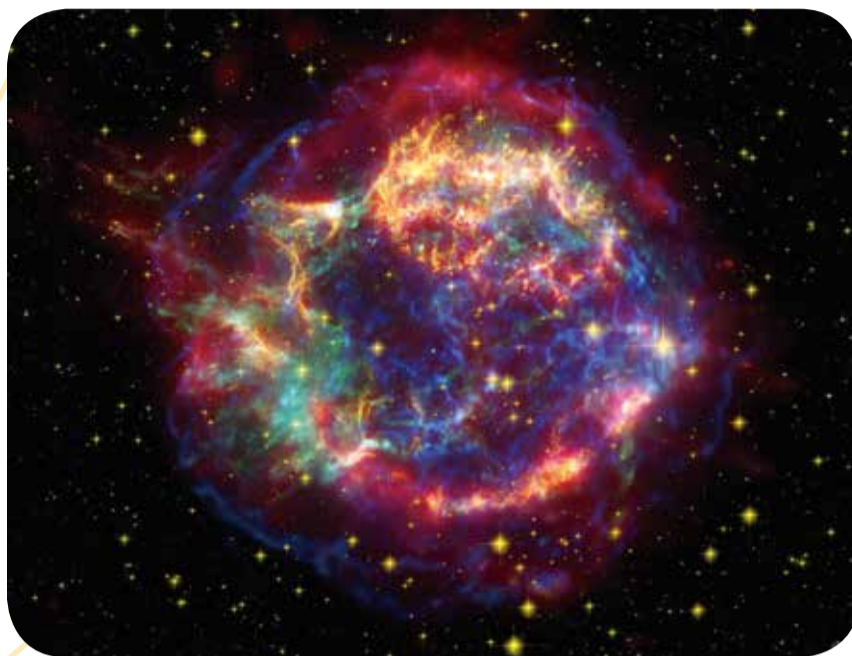
由於熱木星質量大，又接近母恆星，是目前最容易發現的系外行星。



# 星塵間的生命原料

地球上所有生命，主要是由以碳為骨幹的有機物質組成。  
這些形成生命的主要成分，能在星際間找到嗎？

1951 年，天文學家用電波望遠鏡探測到星際氫原子會發射波長 21 厘米的電磁波輻射，證實了先前的理論。1963 年，在仙后座探測到了羥基。



1968 年，在人馬座方向的銀河系中心區探測到了氨和水，它們的數量很多，形成體積巨大的「分子雲」。



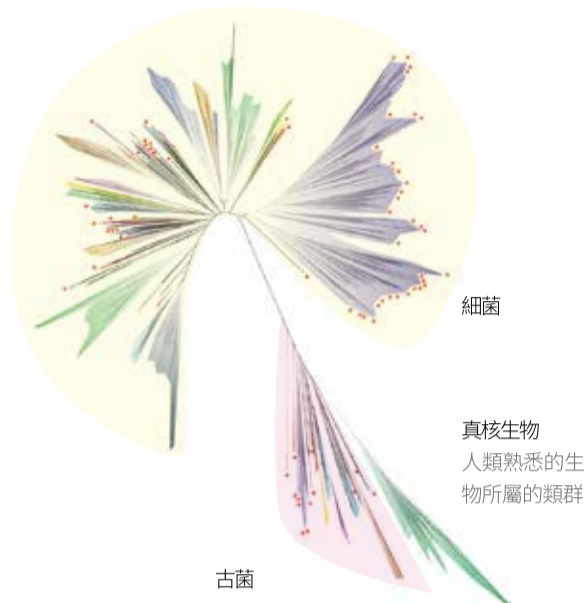
1969 年，科學家在星際間發現了第一個有機分子甲醛。後續的研究指出它的分佈十分廣泛，不僅出現在銀河中心，在獵戶座大星雲和其他區域也有發現。這發現動搖了過去認為星際空間只可能存在一些簡單分子的看法。

# 搜尋宇宙生命訊號

目前我們已知唯一孕育生命的地方，就是我們共同的家鄉，地球。開始搜尋宇宙間的生命訊號前，讓我們多了解一點已知的生命——也就是地球的生命。

## 生活在地球絕境的生物

在地球的環境上，人類熟悉的物種數其實是很少的，在人跡罕至之處，其實還藏著很多奇形怪狀的生物。



**水熊**  
*Paramacrobiotus richtersi*  
緩步動物門，俗稱水熊，主要生活在淡水的沉渣、潮濕土壤以及苔蘚植物的水膜中，具有極強的環境適應能力。

**柯氏潛鎧蝦**  
*Shinkaia crosnieri*  
生活在海底溫泉週圍，主要靠身上能利用硫化氫的細菌為食。

**黑線銀鮫**  
*Chimaera phantasma*  
棲息於大陸棚及上層斜坡的中小型深水魚。分布於西太平洋區，臺灣分布於東部及東北部外海。

地球上到底有多少物種存在？至今科學家僅能提供出推測的數據。但從現在的生命之樹資訊，我們可以得知，絕大多數的生命多樣性，其實集中在肉眼難以察覺的微生物 - 細菌 - 古細菌類群。在我們看不見的地方，有著比熱帶雨林更繁複多樣的生命系統存在。

## 臺灣天文學家的「追星計畫」

在天文尖端研究的舞台上，臺灣的科學家並沒有缺席。來和我們一起看看，臺灣參與了哪些「追星計畫」吧！



天聞季報編輯群感謝各位閱讀本期內容。本季報由中央研究院天文所發行，旨在報導本所相關研究成果、天文動態及發表於國際的天文新知等，提供中學以上師生及一般民眾作為天文教學參考資源。歡迎各界來信提供您的迴響、讀後心得、天文問題或是建議指教。來信請寄至：「臺北市羅斯福路四段 1 號 中央研究院／臺灣大學天文數學館 11 樓 中央研究院天文所天聞季報編輯小組收」。歡迎各級學校師生提供天文相關活動訊息，有機會在天聞季報上刊登喔！

發行人 | 朱有花。執行主編 | 周美吟。美術編輯 | 王韻青、楊翔伊。執行編輯 | 曾耀寰、劉君帆、蔣龍毅。

發行單位 | 中央研究院天文及天文物理研究所。天聞季報版權所有 | 中研院天文所。ISSN 2311-7281。GPN 2009905151。

地址 | 中央研究院／臺灣大學天文數學館 11 樓。(臺北市羅斯福路四段 1 號)。電話 | (02)2366-5415。電子信箱 | epo@asiaa.sinica.edu.tw。

本期的圖片來源：Arne Nordmann/NASA/JPL-Caltech/L. Rudnick(University of Minnesota)/ESA/SSC/CXC/STScI/Nature Microbiology 1, Article number: 16048(2016)/Schokraie E et al. (2012)/Daiju Azuma/ 吳春基 (1998/7/3)

