

地科 基礎講義

從太空看地球

信望愛文教基金會 · 地科種子教師團隊



信望愛文教基金會

二、太空中的地球

2-1 從太空看地球



2-1-1 地球所處的太空環境

太陽系

(1) 恆星

太陽系中只有一個**恆星**，那就是我們熟悉的太陽，太陽幾乎就佔了太陽系 99.9% 的質量，此外，太陽系中還有**行星**、**矮行星**、**衛星**以及**太陽系小天體**。

(2) 行星

2006 年，國際天文聯合會重新定義了成為行星的條件：

- a. 繞著太陽公轉
- b. 天體具有足夠的質量，其自身的重力能夠讓天體維持圓球形
- c. 天體已經淨空了公轉軌道上的小天體

依照距離太陽的遠近來順序排列，太陽系八大行星的排序為：水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星以及海王星，相較於太陽，太陽系中的行星都非常的渺小，其中質量最大的行星就是木星，質量第二大的行星則是土星。

類地與類木行星

以小行星帶為分界點，太陽系八大行星可以被分為兩大類，在小行星帶以內的行星－水星，金星，地球和火星也可以被稱為**內行星**，它們的質量小，體積小，密度高，具有固態的表面，主要的成分是岩石以及金屬，它們以地球作為代表例子，所以也可以被稱為**類地行星**，位於小行星帶以外的行星－木星，土星，天王星和海王星，也可以被稱為**外行星**，它們的質量大，體積大，密度低，主要的成分是氣體，它們以木星為代表例子，所以也可以被稱為**類木行星**。



太陽系中八大行星的排序（各行星距離未按照比例）圖片來源：NASA

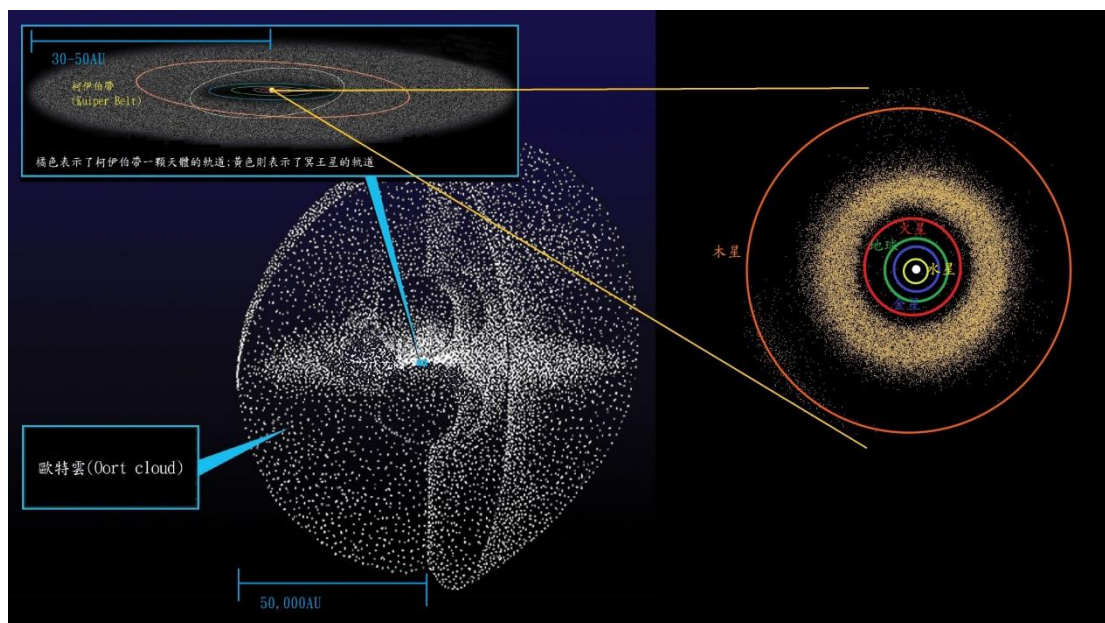
（3）矮行星

矮行星的定義與行星非常相似，只是矮行星未能清除軌道上的小天體，目前已經被確認的矮行星有冥王星、穀神星、阋神星等，其中的穀神星位於小行星帶中，而冥王星與阋神星則是在柯伊伯帶上。

補充資料：冥王星降級為矮行星的序曲

隨著望遠鏡技術的進步，天文學家們陸續地在冥王星所在的位置-柯伊伯帶，發現了許多類似冥王星大小的天體，這個發現讓天文學家們開始懷疑冥王星會不會只是柯伊伯帶上比較大的星體，再加上冥王星的軌道與黃道夾角非常的大，這讓天文學家們懷疑了冥王星的誕生可能和其他八大行星的起源不太一樣。

阋神星的發現改寫了我們太陽系的歷史，阋神星是一個比冥王星體積還大的柯伊伯帶天體，如果科學家們認定阋神星為行星，那可能到最後會有更多的柯伊伯帶天體會被納入我們太陽系的行星內，因此，天文界在 2006 年把行星的規定做了更詳細的規範，並且將冥王星排除於太陽系的行星行列中，把這類型的天體都歸納為矮行星。



(4) 太陽系小天體

質量小，不具有固定的軌道，而且外形大多數不呈圓球狀但是卻環繞太陽的天體，我們統稱為太陽系小天體。太陽系小天體主要有兩種：靠近太陽，大部分位於火星和木星之間的小行星以及位於海王星以外極其寒冷區域的彗星。

柯伊伯帶被認為是短周期彗星的來源地，而更遙遠的歐特雲被認為是長周期彗星的生成區域。彗星的所在區域因為溫度很低，讓沸點低的物質得以存在。所以彗星主要是由塵埃及細小的岩石顆粒夾雜著冰，以及凝結成固態的甲烷和氨所構成。

行星，矮行星，小天體定義的差別：

	行星	矮行星	太陽系小天體
繞著太陽公轉	O	O	O
球狀的外型	O	O	X
乾淨的軌道	O	X	X

補充資料：彗星的兩個尾巴

當彗星靠近太陽的時候，太陽輻射會將彗核內部的物質揮發並且流出。流出的塵埃，冰雪顆粒和氣體在彗核周圍形成巨大但極為稀薄的大氣，稱為彗髮。隨著彗星的移動，彗髮噴

出的塵埃與冰雪細小粒子雲氣會反射太陽光，所以行成了壯觀巨大且明亮、成白黃色的尾巴，這就是「**塵埃尾**」，**塵埃尾**的方向總是背對著彗星運動的方向。因為受到太陽的輻射壓和太陽風的施壓，彗髮中一些比較輕的物質像是氣體的帶電粒子會形成另一個呈藍色的尾巴，稱為「**離子尾**」，所以**離子尾**的方向總是背向著太陽。

得天獨厚的地球

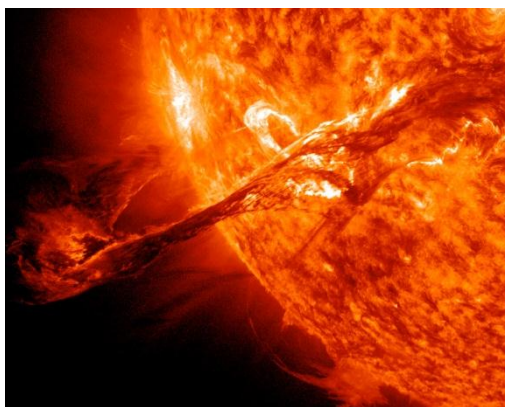
地球上的生命是由許許多多得天獨厚的環境條件才可以存在的，雖然地球的歷史中存在著許多次的生物大滅絕，但是地球上的生物還是可以持續地演化，並且讓高等生物—人類出現。

地球的優勢條件：

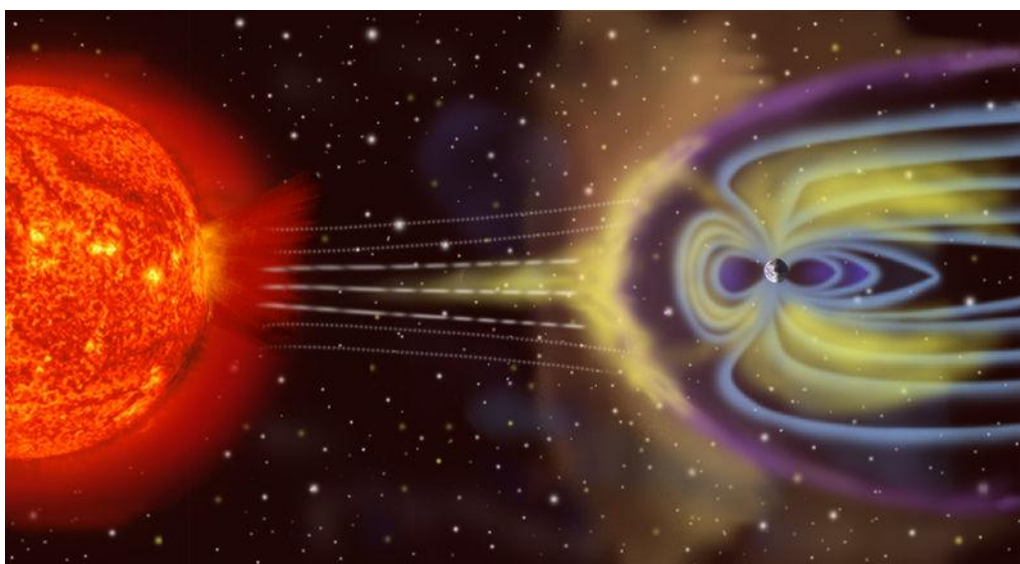
水是生命中不可獲取的一種物質。目前的學說認為生命的起源是從水中發展起來的。地球與太陽的距離適中，再加上太陽不會太熱而讓地球上得以有液態水的存在。水氣也是一種重要的溫室氣體，溫室氣體讓地球上的溫度不會陷入極端的現象，地球上適中以及穩定的溫度讓地球上的生命得以持續發展。

地球受到的威脅：

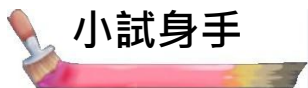
- I. 外太空的小天體如果撞擊到地球會讓生命受到嚴重的損害。所幸地球上有一層較厚的大氣層，避免了一些較小的小天體直接撞擊到地球的可能。但是地球大氣還是沒辦法避免比較大的小天體直接地撞擊，當中最著名的例子就是恐龍的滅絕。幸運的是，天文學家們依據月球隕石坑洞的年齡分布，得知了太陽系中小天體開始撞擊行星的頻率在 35 億年前開始銳減，這對生命的延續提供了一個好消息。
- II. 太陽是最接近地球的恆星，也是提供地球能量的重要來源。但是其實太陽所給予的地球威脅也不少。太陽的紫外線或者更高能的光子會讓生物死亡。多虧了地球大氣臭氧層的阻擋，這些高能的光子以及紫外線不容易直接到達地表來攻擊地球上的生命。另外，地球的磁場也阻擋了太陽大部分的高能電子和質子。這些高能帶電粒子(也稱為太陽風)來自太陽最外層的**日冕**，它們以平均每秒 450 公里的速度奔向地球。但是因為地球**磁場**的保護，它們在還沒有到達地球表面的時候，就會被地球磁場的磁力線引開。少部分的粒子會被引導到地球磁力線比較密集的地方—南北極。它們會撞擊南北極區域的大氣粒子(主要為氧、氮)，原本環繞著大氣粒子的電子因為這些高能粒子的撞擊而跳到更高的位階，電子在跳回比較低的能階時，就會發出特定頻率的光-**極光**。



太陽在活躍時期，從日冕噴發出來許多的高能量的粒子。圖中的日冕噴發物大約有 8 萬公里的長度。
(NASA)

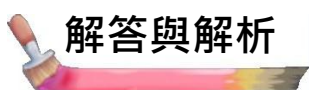


大部分的高能粒子會被地球的磁層給阻擋，只有少部分會被磁力線引導到地球的南北極。(NASA)



小試身手

1. 以下哪一個不是行星需要附合的定義？
- (A) 繞著太陽公轉
 - (B) 天體具有足夠的質量，其自身的重力能夠讓天體維持圓球形
 - (C) 需要靠近太陽
 - (D) 天體已經淨空了公轉軌道上的小天體



解答與解析

1

C

1. 不一定需要靠近太陽的天體才叫行星。舉例就像小行星，比起所有木類行星都來得靠近太陽，但是卻不是行星。