

何處是兒家？冥王星的新去處

文 / 林志隆

自從2006年8月24日國際天文聯合會(international astronomical union, IAU)的大會將冥王星(圖1)開除大行星家籍之後,太陽系家族便產生了新的秩序。在分類上又新增了一個新的小家族—矮行星(dwarf planet, 或稱侏儒行星)(圖2),冥王星離開大行星家族之後和其他幾個成員被歸入到這一個新的家族,其中一個便是害冥王星被開除大行星家籍的閼神星(Eris)。

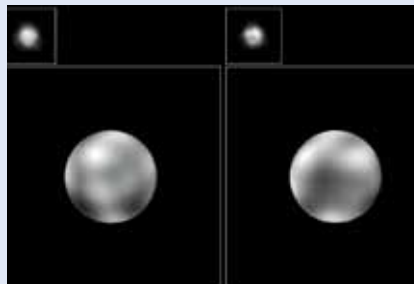


圖1. 這是至今最清楚的冥王星照片,用哈伯太空望遠鏡還是只能看到一堆馬賽克格點。(NASA的哈伯太空望遠鏡提供)

在希臘神話中,Eris因為沒被邀請參加一場盛宴而在婚宴中丟了一個金蘋果宣稱要獻給最美麗的女神,結果造成天神宙斯的老婆希拉、女兒雅典娜以及愛神阿弗洛迪特之間的爭奪與猜忌,進而引發了人間包括特洛伊戰爭、木馬屠城的一系列爭戰。由於她是一個會挑撥離間、造成家庭失和鬩牆的女神,和閼神星造成9大行星家族分裂,冥王星被踢出家族的角色類似,因此IAU在正式命名的時候便以希臘神話的這個人物為它命名,中文翻譯時則取了家族鬩牆分裂的意思而翻譯成閼神星。

冥王星是1930年的時候由美國人湯苞(Tombough)所發現,發現時很快就被列為第9大行星,隨後的研究開始有人懷疑它是否有資格列為大行星,但是在新證據發現之前還是一直把它當作大行星。

在1940-50年代有幾位彗星研究學者在研究週期小於200年的短週期彗星時,發現它們的軌道方向和9大行星的方向一樣,軌道平面和地球繞行太陽的黃道面夾角雖然比行星大,但是並不會差太多,遠日點則在30~50個天文單位(astronomical unit, 簡稱AU,是地球到太陽的平均距離,約1.5億公里)。他們懷疑這個地方是太陽系演化形成的雲氣盤面的外緣。因為越外緣演化速度越慢,所以當核心形成恆星太陽、周圍形成大行星時,這個地方的物質只來得及由小



圖2. 目前已經發現的太陽系中型天體,5個有中文名稱的已經正式歸類為矮行星,其他還在審查中。

碎片結成中型集團,來不及進一步結成像大行星這樣的大集團,因此他們推論這個地方應該還有很多中小型的碎片。這個學說的主要人物是古柏(Kuiper, 又翻成庫柏),所以這個甜甜圈型的區域便被稱為古柏帶(圖3、4)。但是由於當時望遠鏡的性能及數量不夠,因此這個學說拖延了非常久才被證實。

1992年,夏威夷馬那那基亞天文臺(Mauna Kea observatory)的David C. Jewitt和Jane X. Luu(劉麗杏,



圖3. 圖中顯示最靠近太陽的區域已經演化成獨大的大行星,並清空所在軌道範圍中其他天體。較外圍的甜甜圈狀區域則只來得及形成中小型行星,尚來不及形成獨霸的局面,這就是所謂的古柏帶。因為和太陽以及八大行星是從同一塊旋轉的雲盤分別演化出來的,所以它們的公轉方向跟太陽以及大行星是同向的。這個區域的天體還有許多機會經由碰撞結合而繼續成長。(NASA的Spitzer太空望遠鏡計畫提供)

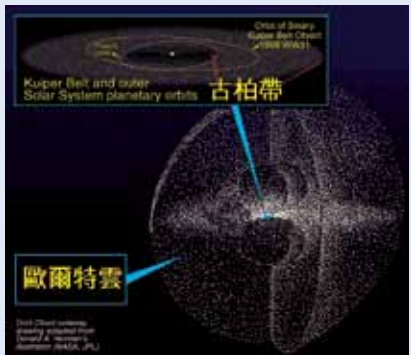


圖4. 目前認為的太陽系全貌,在環狀的古柏帶之外還有一片更廣大的歐爾特雲像雲團一樣包住整個內太陽系。歐爾特雲的範圍從古柏帶一直到太陽系的最邊緣,以半徑來說占了太陽系的99.9%以上。(NASA的JPL實驗室提供)

越南裔)發現了一顆編號為1992 QB1的天體,其軌道位置在古柏帶之中,直徑估計約435公里(冥王星目前估計直徑約2,250公里),首次證實了古柏他們的理論。之後的20年中很快又發現了許多類似的天體,其中有些估計甚至超過1,500公里,因此很快引起了是否應該把它們也列為大行星的爭議。

而促成冥王星正式被開除的起因是2003年發現的一顆比冥王星更大的天體,也就是後來的閼神星,當時的編號是2003 UB313。這是由加州理工的布朗(Brown)、特魯希略(Trujillo)和耶魯的拉比諾維茲(Rabinowitz)所共同發現的,正式的報告是在2005年才發表。閼神星剛被發現的時候被稱為齊娜(Xena),由於一開始從距離和亮度估計其直徑大小可能有3,000公里,因此天文界便立即面臨如何將它和冥王星定位的問題。隔年的2006年是IAU三年一次的國際大會,因此這次會議研討的重點便是太陽系到底有幾大行星的爭議。

當時會議曾經有另一個提案是要把閼神星以及冥王星的衛星查龍(Charon)以及原本是小行星的穀神星(Ceres)都加進來變成12大行星,但是最後投票的結果卻是連冥王星也被踢了出去。

冥王星被踢出大行星家族的原因是它並不是軌道範圍中唯一獨大的天體,大小反而不是最主要的關鍵(雖然冥王星只有其他8大之中最小的水星4,850公里的一半不到)。在2006年的會議中還為大行星的標準做了三點新的定義,其中最關鍵的就是第三點「要能清除軌道附近的其他天體」,冥王星便是因為軌道中還有許多大小相近的天體而不符合大行星的條件。

在冥王星被踢出大行星家族的同時,它的去處也成了一個大問題,因此在當時的會議中就提議在原有的大行星和太陽系小天體(包含小行星以及彗星)之外另設一個中型的矮行星家族來收容它們。

在現今的太陽系演化理論中,太陽系原本是一片規模不大(所以只形成一顆恆星)的低溫、均勻、稀薄的雲氣,因為46億年前在附近有一顆大恆星死亡,發生了超新星爆炸,爆炸的震波以及噴出來的重元素干擾了這塊雲氣的平靜,因此雲氣開始收縮演化。雲氣的收縮會使密度和溫度上升,而雲氣不可能完全均勻對稱,因此在收縮過程中不均勻便會造成旋轉。在旋轉的方向會形成離心力而使收縮受到阻撓,而在不旋轉的方向則沒有阻礙仍然正常收縮,於是雲氣便漸漸的從球狀變成扁平,最後會形成一個盤狀的結構。

根據物理上的角動量守恆原理,雲氣盤越中心旋轉會越快,物質也比較密,因此演化速度也比較快。當核心溫度超過700萬度時便達到了將氫原子核融合成氦原子核的條件,於是一顆恆星(也就是我們的太陽)便誕生了。

恆星核心的核融合反應會釋放大量的能量,這些能量又會阻止雲氣繼續向內收縮,於是來不及進到核心的物質就只好在外頭繞旋,甚至較輕的物質還會被恆星的光和熱往外推出去,造成大行星還分成類地和類木兩大族群。這些在周圍繞旋的物質漸漸的也自己集結成集團,小的結成中的,中的再結成大的,久而久之在雲氣盤最接近恆星的區域便結成了大行星。而在雲氣盤外圍一點的地方(30-50AU)因為演化速度太慢,所以只來得及結成中型集團卻來不及結成獨大的大集團,這便是冥王星以及其同伴所在的位置。以現在所觀測到在海王星之外的(也就是冥王星軌道附近)的天體來說,它們都和裡面的8大行星有相同的公轉方向,只是其軌道會和地球公轉的黃道面夾著比較大(<30度)的角度,便給予這個演化理論強力的支持。

在目前,矮行星家族除了冥王星以及造成它被開除的閼神星之外,還加進了原本被編為第一號小行星的穀神星以及妊神星(Makemake)和鳥神星(Haumea)這兩個以夏威夷神話人物命名的天體。另外還有幾個天體也正在討論之中,未來這個家族的成員應該還會不斷的增加。甚至,再發現比冥王星和閼神星更大的矮行星也是很有可能的事呢!