

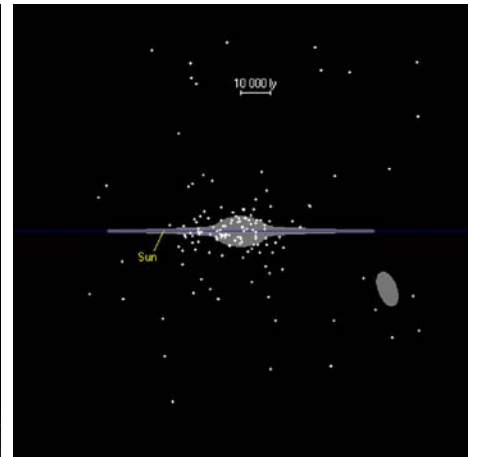
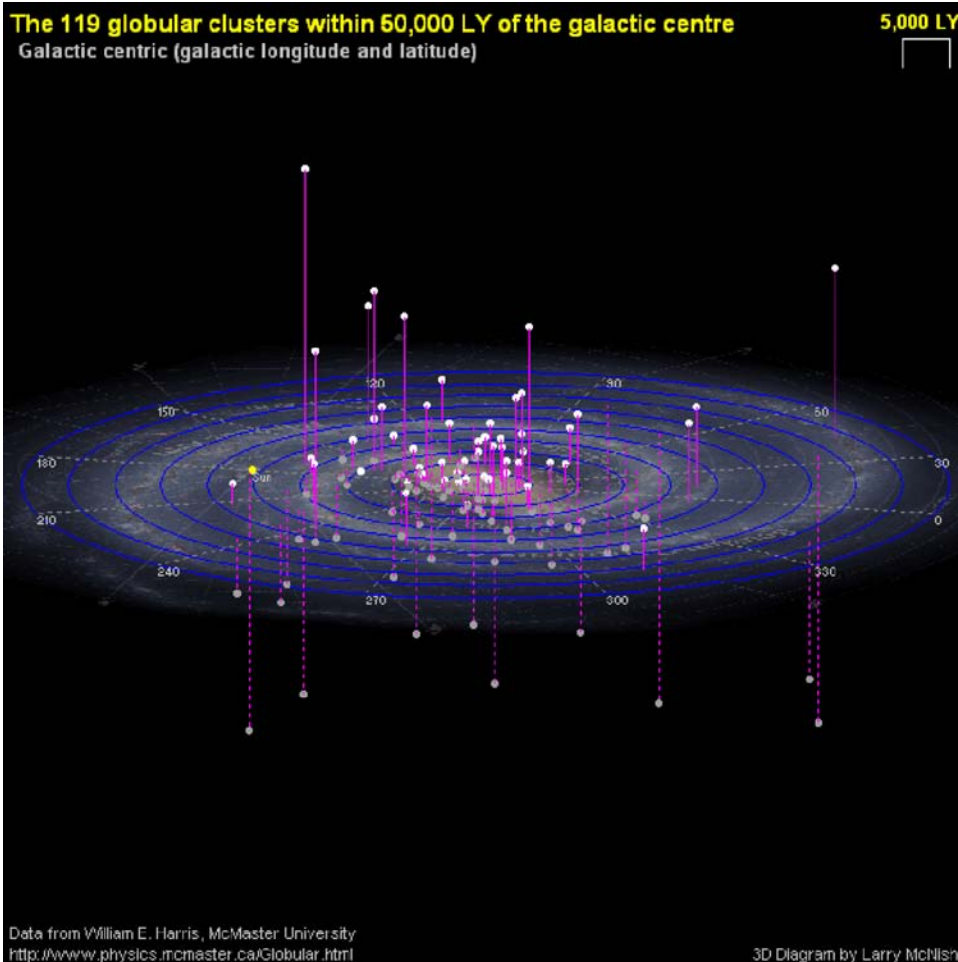
# 球狀星團 VS 疏散星團

文  
張  
桂  
蘭

在銀河系裡，絕大部分的恆星都是在星團裡，和眾多恆星伙伴們一起誕生的。不過有的星團成員多而密集，有些則稀疏鬆散。天文學家將銀河系中的星團按照其外型大致分成兩大類：球狀星團（globular cluster）和疏散星團（open cluster）。讓我們先來看看球狀星團有什麼特徵吧！

球狀星團，顧名思義就是恆星受重力束縛聚集後，整體外形接近對稱的球狀的恆星集團，它的成員星數量可多達數十萬到百萬顆，恆星彼此間靠得很近，可謂摩肩擦踵，大概相當於從太陽到離太陽系僅4.2光年的南門二恆星系統之間，要放下數十到數百顆恆星的程度。如果你是生存在環繞某顆球狀星團成員星的行星上，那麼你的天空將擠滿了又大又多的太陽，即使行星有自轉，也幾乎完全杜絕了白天黑夜的交替，是連后羿也處理不了的那一種狀況！有的星團中心部分擁擠到發生恆星碰撞合併的現象，甚至可能因而製造出恆星級黑洞。

球狀星團內絕大部分都是年老的恆星，有些甚至是該星系中最古老的恆星，所含的金屬元素（指氫和氦以外的重元素）豐度偏低，這種被歸類為所謂「星族II（Population II stars）」的貧金屬星年齡可達110~130億歲，因此形成時間必定在星系形成早期，或甚至可追溯到宇宙誕生初期，因此若能瞭解球狀星團的起源，或許對星系演化的研究能有所助益。也因為球狀星團年齡之老，星團內製造新恆星的氣



銀河系側面的球狀星團分布圖，可見大部分是分布在銀暈中。  
取自<http://www.atlasoftheuniverse.com/globular.html>

離銀河中心50,000光年內的119個球狀星團分佈位置圖。  
取自<https://calgary.rasc.ca/globulars.htm>

體原料相當匱乏。此外，由於絕大多數成員都是古老恆星，使得整體星團顏色偏橙紅。

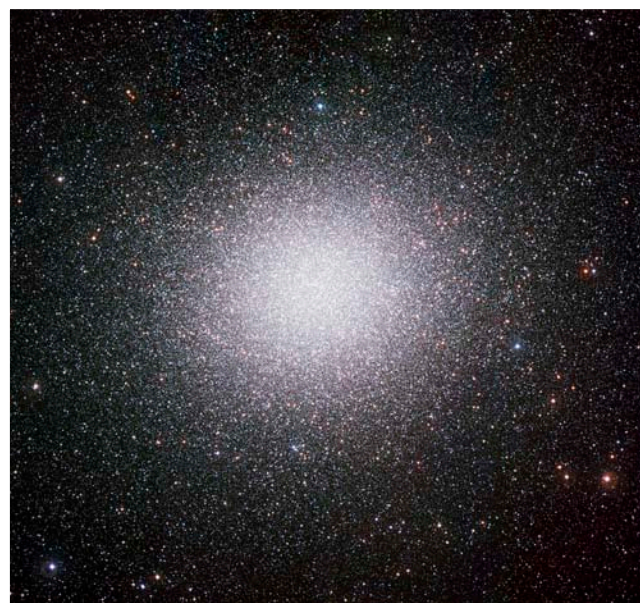
球狀星團是星系中最老、規模和質量也最龐大的恆星集團，典型球狀星團的直徑約上百光年，甚至可上看300光年。天文學家並不清楚球狀星團真正的形成原因，或是它們在星系形成歷史中所扮演的角色。不過，有些研究顯示部分球狀星團（如半人馬座 $\omega$ 星團），可能是被銀河系吞噬的矮星系的殘餘核球，矮星系原本的其他恆星則漸漸散落到銀河系各處，而銀河系就是藉由這樣的過程成長茁壯到目前的規模。

我們的銀河系是個扁平的棒旋星系，已知的球狀星團約160個，絕大部分位在銀河盤面（disk）上下廣袤的銀暈（halo）中，少數在銀盤裡，因此很可能還有一些球狀星團被銀盤中的塵埃遮蔽了而尚未被發現。這些球狀星團繞著星系中心公轉，公轉軌道的橢圓率和軌道傾角通常都很高，白話點說，就是公轉軌道很扁長，相對於銀河盤面的軌道傾角很大，因此往往繞星系公轉一周長達數百萬年之久。

銀河系鄰居中，規模最龐大的是仙女座星系（M31），在這個星系中已經發現約300個球狀星團。此外，在一些橄欖球狀的橢圓星系裡也有球狀星團，例如M87巨型橢圓星系中已被望遠鏡直接觀測到的球狀星團就超過1,000個，而天文學家估計M87裡的球狀星團總數應該在15,000個左右。

天空中最大、最亮、最著名的球狀星團是南天半人馬座的 $\omega$ 星團（Omega Centauri, NGC 5139或Caldwell 80），3.9等的亮度，無須任何儀器，肉眼就可以看到，而在最早天文紀錄中，它都被誤認是一顆恆星。1677年英國知名天文學家哈雷（Edmond Halley）發現它並不是單純的星點，而是一塊模糊的斑點，後來的天文學家將之記錄為「星雲」。直到1826年，蘇格蘭天文學家敦洛普（James Dunlop）才確認它是球狀星團。

北天最大最亮的球狀星團是武仙座M13（NGC 6205），也稱為武仙球狀星團（Hercules Globular Cluster）或大球狀星團（Great Globular Cluster），就在武仙身軀所在的拱頂石一側，雙筒望遠鏡就可以觀察。1714年亦由哈雷發現，法國梅西耶於1764年將之編入其梅西耶星表中。M13距離遠在22,000光



歐南天文台（ESO）ESO 2.2米望遠鏡拍攝的半人馬座 $\omega$ 星團。取自維基百科

年外，整個星團直徑達145光年，在星團中心最擁擠的地方，有些恆星甚至會碰撞合併而起死回生地形成散發藍色光芒的熾熱新恆星，這種脫離了正常的恆星演化途徑、如同返老還童的恆星被稱為「藍脫序星（blue stragglers）」。

M22（NGC 6656）其實是第一個被確認為球狀星團的天體，也是全天最亮的球狀星團之一。德國業餘天文學家伊勒（Johann Abraham Ihle）於1665年觀測彼時在人馬座中的土星時，無意中發現這個天體。後於1764年被梅西耶收錄進其星表中。1930年代美國天文學家沙普利（Harlow Shapley）在其中辨認出近70,000顆恆星。它離太陽系「只有」10,500光年，且又位在銀河核球（bulge）前方，所以現在有許多天文學家透過它的成員星造成的「微重力透鏡效應（microlensing effect）」來研究銀河核球內的情況，是身份地位都很特殊的球狀星團。

被收錄進梅西耶星表的球狀星團就有29個之多，除上述提及的幾個之外，其他著名的球狀星團還有杜鵑座47（47 Tucanae, NGC 104）、巨蛇座M5和蛇夫座M12等，天蠍座心臟心宿二不遠處的M4也是位置明顯、容易觀察的球狀星團。事實上，天蠍、人馬至蛇夫這片接近銀河中心的夏季星空，是全天球狀星團最密集的区域。不妨在此時節，透過您的雙筒或小望遠鏡，欣賞一下這種長得圓溜溜的深空天體吧！



哈伯太空望遠鏡拍攝的武仙座M13星團（↖），及其核心部分（↗）的景象。取自哈伯太空望遠鏡網站。

YouTube相關影片：



Globular Clusters  
<https://youtu.be/toErpsMiozs>



What are Globular Clusters? Relics of the Early Universe  
<https://youtu.be/BjzptXhpsz8>



Zoom in to Globular Star Cluster NGC 6397  
<https://youtu.be/DYz3MNdfBwo>



華納與斯韋齊天文臺（Warner and Swasey Observatory）拍攝的M22星團（→），哈伯太空望遠鏡拍攝的M22星團核心部分的景象。取自哈伯太空望遠鏡網站（↓）。



張桂蘭：臺北市立天文科學教育館