

冬季星空中綻放的薔薇星雲

邵慶宇* 王靖華**

*臺北縣中平國中

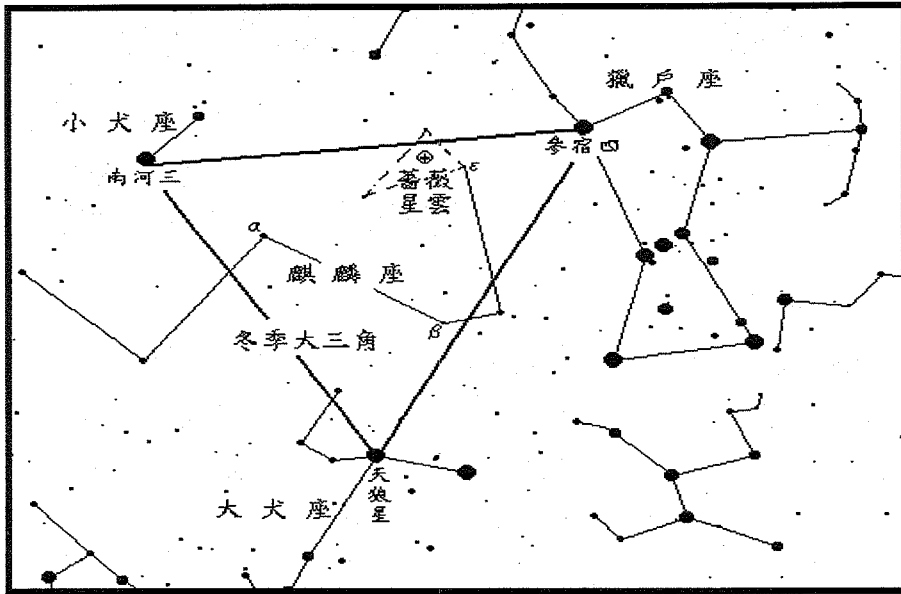
**國立臺灣師範大學 地球科學系

冬季星空中的花朵

晴朗的夜晚，剛結束薔薇星雲的拍攝，站在海拔接近 3000 公尺的高山上，一抬頭，映入眼簾的盡是撒滿珍珠的天幕，美得不知如何形容。看著星星與星星之間空蕩蕩的區域，想起從前，自己尚未走進天文的世界，那時候很懷疑太空中除了星球之外，是不是就沒有其它的物質；如果有，為什麼我們看不到它？等到接觸了天文的領域，才知道偉大的天文學家已經尋找到了解答。他們利用望遠鏡發現恆星與恆星之間充滿了星際物質，例如氣體、塵埃，而某些區域更是聚集了大量氣體和塵埃，讓人看起來好似一團雲霧，天文學家稱之為「星雲」(Nebula)。

天文學家對星雲相當感興趣，因為根據許多的觀測及研究發現了恆星誕生的場所都在濃密的星雲之中，用“孕育生命的溫床”來形容，一點也不為過。星雲的色彩相當豐富，可惜的是，人們的眼睛並不能觀察到星雲的多采多姿，即使用望遠鏡也是如此，看到的可能只是像前面所說的一團雲霧而已。那麼，我們就一輩子錯過它們嗎？當然不了，天文攝影技術的發展幫我們達成了這個願望。經由望遠鏡與相機長時間的曝光，在底片上累積足夠的光線與色彩，便能夠捕捉到星雲迷人的外貌，甚至還會有驚人的發現。就像開頭所提到的薔薇星雲(Rosette Nebula)，它的名字可不是由神話故事而來的。你一定不會相信，這個星雲的外型竟然和地球上的薔薇花非常相似。

薔薇星雲也有人認為像一朵玫瑰，因此也稱玫瑰星雲。它位在麒麟星座(Monoceros)的頭部位置，適合在秋、冬兩季觀賞。Monoceros 是希臘神話故事中的獨角怪獸，牠隱伏在冬季大三角中冬天銀河的中央區，組成的星星都不很亮，亮度皆約在 5 星等左右，是德國的巴爾提斯在西元 1624 年加上去的星座。尋找薔薇星雲的方法，必須先找到冬季大三角的參宿四(位於獵戶星座左肩)和南河三(小犬座 α 星)。在這兩顆星的連線，距離參宿四大約是連線長度三分之一的位置，不難發現由三顆 5 等星(麒麟座的頭部及頸部)所組成的小三角形，薔薇星雲便位在其中(麒麟座 ϵ 星旁邊，請參考圖一)。



圖一

關於薔薇

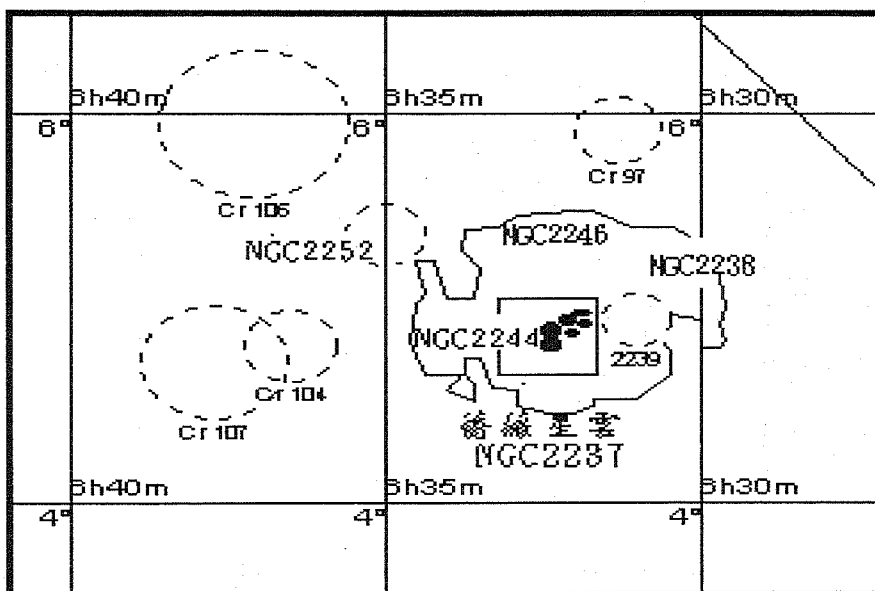
薔薇星雲在天空中看起來的大小範圍超過一度(視角)，面積大約是滿月的五倍。它距離地球到底有多遠？各家的說法不一。而「天空星表 2000.0」(Sky Catalog 2000.0)所提供的資料大約為 5500 光年，由此計算出薔薇星雲的半徑約 130 光年(註一)。依據 1949 年 Minkowski 及 1962 年 Menon 的研究，薔薇星雲的質量約為太陽的 10000~11000 倍，是一個大質量的星雲。(同註一)

英國的天文學家德雷雅 (J. L. E. Dreyer) 在 1887 年編制了一個非恆星天體目錄，稱為「NGC 星表」(New General Catalog)，薔薇星雲便是其中的一員。星雲中最亮的四個部份分別被登錄為 NGC 2237、2238、2239 和 2246，但是整體而言，通常被天文文獻簡單記為 NGC 2237。而星雲中央的空洞區域，則散佈了數顆亮星及許多暗星，稱為疏散星團 NGC 2244(請參考圖二、註二)。NGC 2244 是由英國天文学家弗蘭斯提(Flamsteed)在西元 1690 年首先發現的，星團本身包含有五、六個 O 型恆星，十多個 B 型恆星(O、B 型皆為恆星光譜類型)以及許多較暗的恆星。恆星的年齡幾乎都不大於 100 萬年，和太陽的 46 億年比較起來，算是年輕許多！

薔薇星雲外貌

薔薇星雲是一個本身發光的星雲(emission nebula)，但是它的外型呈現不規則環狀，因

此有很多人第一眼看到薔薇星雲時，會因為外型而將它誤認為是一個行星狀星雲，然而行星狀星雲是一顆即將步入死亡的恆星，將它周圍物質散發出去後所形成的天體。另外，行星狀星雲的質量很小，約為太陽質量的 0.1~1.0 倍，而且中央的恆星已經老到快成為白矮星了。由此可知，在薔薇星雲中所觀察到的種種資料，在在都顯示它並不是行星狀星雲。



圖二

那麼薔薇星雲的形狀是如何形成的呢？原來 NGC 2244 中這些剛誕生的、屬於 O-B 型的熾熱恆星，發出很強勁的紫外線，形成向外輻射的壓力。薔薇星雲中心大量的雲氣以及塵埃，受到這股向外輻射壓力的吹襲，以每秒數千公里的速度向外擴散，才形成了中央區星際物質稀少，不過周圍卻是雲氣密集的外型。薔薇星雲的光譜中呈現游離氫的發射譜線，這個現象應該是雲氣中的氫原子，受到中央高溫恆星的強烈紫外線的照射，唯一的電子被剝離掉，形成了游離態的氫所造成的，這樣子的區域天文學家稱之為 H II 區(未游離的中性氫原子為 H I)。而雲氣的鮮紅的色彩則是來自氫的 $H\alpha$ 譜線。

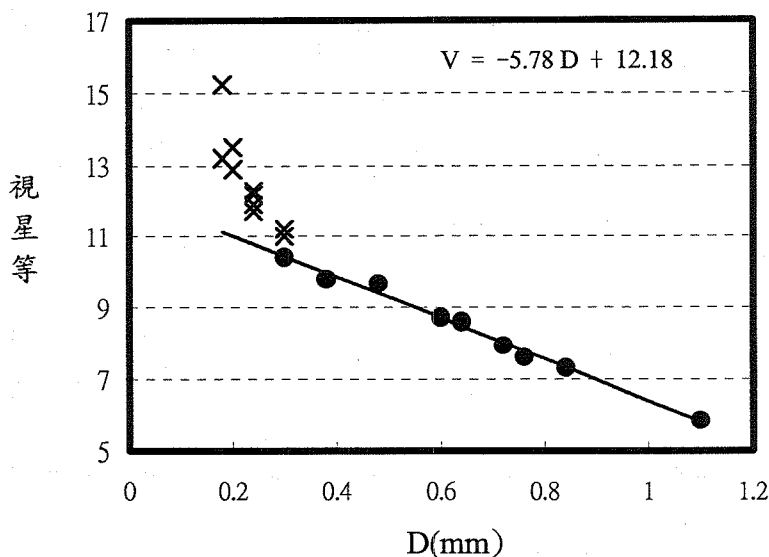
照片光度分析

本文所附的薔薇星雲片是經過 30 分鐘的曝光所得到的結果（註三）。一張好的天文影像，除了驚嘆天體之美外，也可以得到一些科學或技術方面的訊息，例如可以拍攝到的最暗亮度、能夠進行進一步分析的最暗亮度、解析度、大氣穩定度、…。此處想要知道的是有效極限星等，步驟如下：

(1) 在星雲中心區選取 19 顆恆星(位置如圖四中箭頭所指)，測量這幾顆恆星的影像直徑。

- (2) 參考 GUIDE 6.0 電子星圖中的導引星表(Guide Sky Catalog, 縮寫為 GSC), 查出這 19 顆恆星的視星等。
- (3) 基本上, 較亮的恆星在照片上的影像也較大, 所以直徑也較大。以恆星影像直徑為橫軸, 恆星的視星等為縱軸作圖, 可以得到如圖三的結果。

恆星影像直徑D與視星等V關係圖



圖三

由比對中, 可以知道封面照片中拍攝到最暗的恆星亮度約為 15 星等。但是由圖三可以看出, 比 11 星等暗的影像直徑沒有什麼變化, 因此不能用影像直徑來判斷其星等。而 6 星等至 10 星等之間, 恆星影像直徑 D 與視星等 V 形成一良好的直線關係, 用方程式表示如下:

$$V = -5.78 D + 12.18$$

其中 D 的單位為 mm。因此, 可以確定這張照片可供分析的極限視星等約為 10 星等。

結語

時序快進入冬季——一個星光燦爛的季節。當你感受到薔薇星雲的奇妙與壯麗之後, 是否有一種想要親眼目睹的衝動呢? 或許今天晚上, 就可以拿著星座盤到屋頂去尋找薔薇星雲及麒麟座的蹤跡, 不過可能會「乘興而去, 敗興而歸」。如果你是住在都市區, 很遺憾的, 惱人的光害會讓你根本看不到麒麟座, 更不用說想找到薔薇星雲了; 如果你住在鄉村,

入夜後看不到幾盞燈的，也請別高興的太早。文章的一開頭便已經介紹過了，星雲的色彩用肉眼是感受不出來的，充其量不過是一團迷濛的天體，除非經過長時間曝光才能在底片上留影。不過，如果藉由雙筒望遠鏡觀察，你會發現在薔薇星雲的區域大致有 6 顆閃亮的恆星分成兩組互相平行排列著，那便是疏散星團 NGC 2244，看到這一團新誕生的星星，你是否會對宇宙旺盛的生命力產生敬意呢？

註一：薔薇星雲半徑為 130 光年，質量為太陽的 10000~11000 倍的說法是節錄自“SEDS”網站中有關 NGC 2237 的介紹。

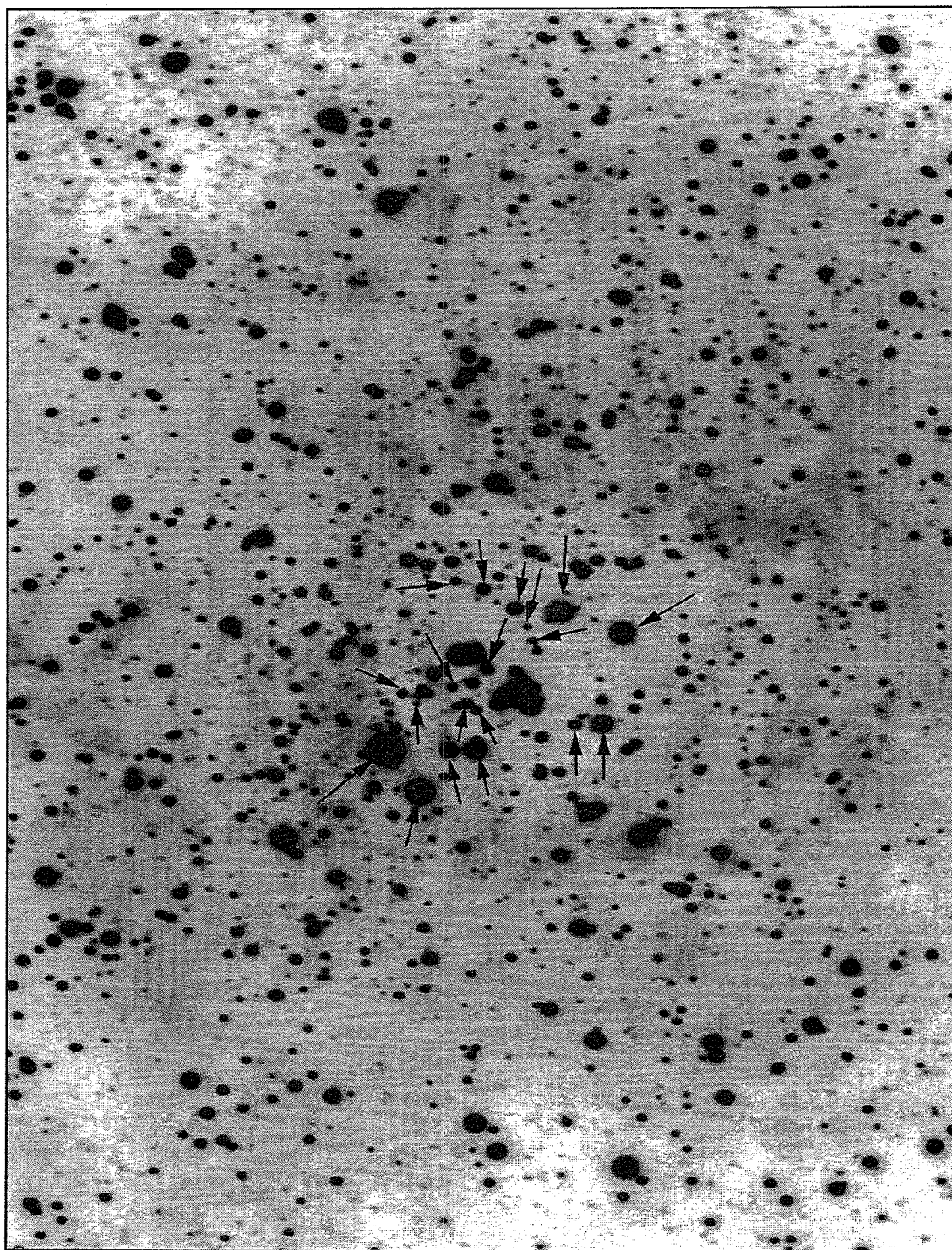
註二：封面的照片除了顯示出薔薇星雲外，還可以找出兩個疏散星團 NGC 2252 及 Cr 97(請參考圖二)。其基本資料如下表所列：

項目 \ 天體名稱	薔薇星雲 NGC 2237-9, 46	NGC 2244	NGC 2252	Cr 97
赤 經	6 ^h 32.3 ^m	6 ^h 32.4 ^m	6 ^h 35 ^m	6 ^h 31.3 ^m
赤 緯	+5° 03'	+4° 52'	+5° 23'	+5° 55'
視 星 等		4.8	7.7	5.4
視野範圍	80' x 60'	24'	20'	21'

註三：封面照片是由王靖華、邵慶宇拍攝，使用 Astrophysics 130mm EDF 折射鏡，配合 GM 8 赤道儀追蹤。折射鏡原焦距 F 6，使用減焦鏡縮短到 F 4.5。相機機身為 Nikon FM 2，底片為 Kodak E 200，曝光時間為 30 分鐘。底片沖洗時，要求增感至 800 度。1998 年 9 月 26 日晚上 4：22~4：52 於台中縣大雪山森林遊樂區，小雪山第二停車場。

參考資料

1. 阮國全，星星的運動與四季星座(二版，1998)，台北市立天文科學教育館員工消費合作社發行。
2. 國立成功大學天文資源電子書
3. Audouze, J. and Israel, G. (1994), The Cambridge Atlas of Astronomy (3rd ed.), Cambridge University Press.
4. Lovi, Rappaport and Tirion (1993), Uranometria 2000.0, Volume I, Willmaa-bell, Inc.
5. Robert Burnham, Jr. (1978), Burnham's Celestial Handbook, pp1196~1201, Dover Publications, Inc
6. SEDS 網站，網址：<http://www.seds.org/messier/xtra/ngc/n2244.html>



圖四