

國立臺灣師範大學地球科學系

2025 地球科學暑期學生專題研究計畫 (ESSSP 2025)

以 Gaia 太空望遠鏡 DR3 分析 Monoceros R2

恆星形成區域內之恆星位置分佈

Spatial Distribution of Stars in the Monoceros R2 Region

Using Gaia Data Release 3

國立臺灣師範大學 地球科學系

學生：黃俊程

指導教授：李悅寧 博士

中華民國 114 年 9 月 12 日

摘要

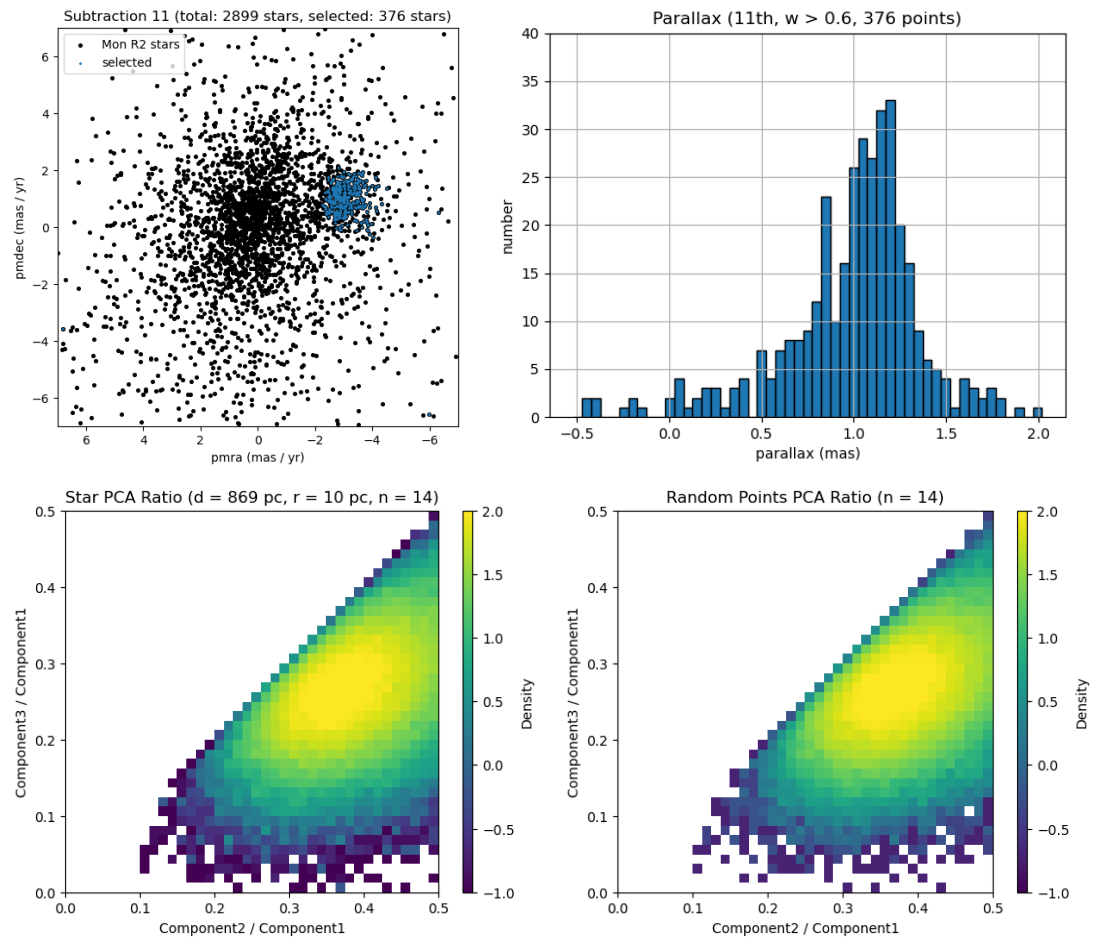
Monoceros R2 (Mon R2)是距離我們 830 秒差距的恆星形成區。在 Mon R2 中，存在一個集中絲狀體系統(hub-filament system, HFS)。Treviño-Morales 等人(2019)針對該 HFS 進行流體動力的研究，發現系統中西南方的絲狀體呈現紅移，東北方則呈現藍移。由於在 HFS 中，絲狀體上的物質會沿著絲狀體落向中心，所以推測在三維空間中，該系統的水平面與天球面有傾斜角度。然而，氣體資料的資訊為天球上的投影，因此無法明確得知三維空間的物質分布情形。

為了得知恆星形成與其形成環境間的關係，我們使用了 *Gaia* Data Release 3 (GDR3)的天體資料，分析恆星的空間分布。*Gaia* 是歐洲太空總署主持的巡天觀測計畫，GDR3 在 2023 年發布，提供了三維空間位置和三維速度等恆星的物理性質資料。

在之前的研究中，我們透過主成分分析(principal component analysis, PCA)，了解 Mon R2 中的恆星分布是否為隨機分布，得出了這些恆星並非隨機分布於空間中的結論。在這次的研究中，我們希望先透過統計學減法，除去前景與背景的恆星，再進行 PCA，以期得到更精準的分析結果。

我們這次研究的結果，發現 Mon R2 中的恆星分布與隨機分布沒有顯著的不同，這與過去的研究結果不同。我們推測是由於篩選後的恆星數量太少，所以在經過 PCA 後，無法凸顯出與隨機分布的差異。在未來的研究中，我們預計考慮更多的篩選條件，來達到比較好的篩選效果。

成果圖



左上：統計學減法結果。黑色點為全部的恆星，藍色點為選中的恆星。右上：被選中恆星的視差直方圖。左下：Mon R2 區域恆星 PCA 結果分析。右下：隨機生成資料點 PCA 結果分析。