

中央研究院新聞稿

本院天文研究團隊解開「棕矮星」形成的關鍵機制

一組包括台灣與美國天文學者的研究團隊，日前解開「棕矮星」(brown dwarf)形成的秘密，為這類天體的形成機制，提供了更關鍵的解釋。這項發現已獲刊登於12月份「天文物理期刊通訊」(the Astrophysical Journal Letters)，受到學術界注目。

這項由本院天文及天文物理研究所訪問學者潘保玉博士主要發現的研究，係透過本院天文所與美國史密松天文台合作興建的天文觀測儀器「次毫米波陣列」(Submillimeter Array，簡稱 SMA)所獲得的珍貴資料。「次毫米波陣列」是一種無線電波段的干涉儀，此次發現也使得原本天文學家以為需要借助新一代觀測儀器才能見到的天文現象，提早面世，再次證實此觀測儀器功能之強大。

棕矮星的魅力在於，它是一種介於恆星與行星之間的天體，棕矮星的誕生充滿謎團。到底棕矮星是像恆星一般，藉由氣體雲的重力坍縮而誕生？抑或是與行星誕生相似，先透過岩石類物質的不斷累積，直到擁有足夠強的重力後，再把週遭的氣體吸附過來？天文學家對此爭論不休。

研究團隊解釋，典型的恆星形成方式是：一團星際間的雲氣，透過重力將雲氣自身向內拉扯，當雲氣逐漸濃密，溫度升高，雲氣核心的核融合反應被觸發，恆星於是誕生。如果一開始的氣體雲是在旋轉的，那麼當雲氣向內縮時旋轉會越來越快，這個道理和溜冰選手把手向內縮會轉得更快一樣。為了收集足夠的質量，年輕的原恆星必須除去多餘的角動量，它們透過拋出物質的方式來達成，表現在觀測上便是從兩極向外噴出的分子流。

此篇論文最大的貢獻在於找到強而有力的證據，證明「棕矮星」(brown dwarf)的形成，較類似於一般恆星的形成。研究團隊觀測到一個稱為「ISO-Oph 102」的天體，向外流出由一氧化碳組成的分子流。類似這樣向外流出的分子流，一般是只會出現在年輕恆星或原恆星(protostars)的特有現象。然而，根據推估，「ISO-Oph 102」的質量只相當於60個木星，這意味著「ISO-Oph 102」的質量太小，不足以成為一顆恆星。「ISO-Oph 102」目前被天文學家歸類為「棕矮星」(質量相當於15~75個木星)。

由於「棕矮星」的質量比恆星小，因此向內縮的重力也小。在「棕矮星」的形成方式是否與恆星相同的議題上，天文學家有過相當的激辯。過去觀測提供的資料，暗示該議題的答案應該是肯定的。而「ISO-Oph 102」兩極「物質流(outflow)」的意外發現，則對「棕矮星」是透過重力坍縮形成的說法，提供了第一個強而有力的證據。

該項研究主要發現者潘保玉博士說，「我們之前認為要透過新一代儀器，才能觀測到如此微弱的物質流」，然而此次僅透過中研院天文所與史密松天文物理中心的「次毫米波陣列」(SMA)，竟然就觀測到這個現象，他補充說，「這真是個天大的驚喜，不僅顯示次毫米波陣列有著超凡的潛力，也讓我們對棕矮星的認識前進了一大步」。

就如預期一般，此一「物質流」的質量比典型恆星的「物質流」小得多；實際上，比千分之一還小。流速方面也只有百分之一不到。從各種觀點來看，「ISO-Oph 102」的「物質流」都像是年輕恆星「物質流」的縮小版。

檢視這份研究成果的證據後，同時身兼本院天文及天文物理研究所籌備處主任暨特聘研究員以及美國哈佛.史密松天文物理中心天文學家的賀曾樸院士表示，此次發現說明「棕矮星與恆星兩者誕生的機制是相同的，至於最後形成棕矮星或者是一般恆星，顯然是看過程中可資利用物質的多寡而定」。

這篇研究「ISO-Oph 102」的相關論文，於12月初發表於天文物理期刊通訊(the Astrophysical Journal Letters)。

新聞聯絡人：

潘保玉博士，本院天文及天文物理研究所訪問學者，美國中佛羅里達大學物理學系博士後研究，(Tel) 886-2-3365-2200#824

辜品高博士，本院天文及天文物理研究所助研究員，(Tel) 886-2-3365-2200#748

林美惠，本院總辦事處公關室，(Tel) 886-2-2789-8821、(Fax) 886-2-2782-1551、(M) 0921-845-234

(照片附檔圖說: 藝術家繪製的「棕矮星 ISO-Oph 102」誕生過程: 根據「次毫米波陣列」的觀測結果，「ISO-Oph 102」的形成方式與恆星相似，首先會透過天體週圍的吸積盤(accretion disk，圖中橘色部份)累積質量，接著會從兩極噴出物質(圖中紅色部份)以便將角動量移轉出去，藍色的弓形震波代表噴流在該處與星際物質產生交互作用。中研院天文所/蔡殷智繪製)