

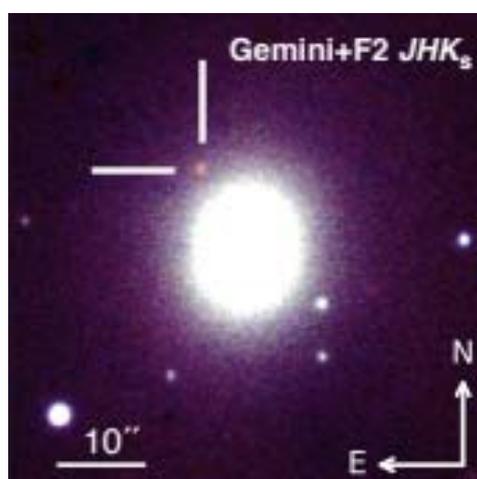
人類首次偵測到由中子星合併產生之重力波

撰稿：俞伯傑 (106/10/23)

在 2017 年 8 月 17 號 12:41:04(UTC)，美國 LIGO 與歐洲 Virgo 的重力波探測器，觀測到了第五次重力波事件(編號 GW170817)。此事件訊噪比約為 32。由於前幾次重力波事件只有利用美國 LIGO 偵測器進行觀測，在重力波源的定位上有很大的誤差，無法得知重力波源自哪一個星系。而這次歐洲的重力波偵測器 Virgo 也執行了觀測，使得在重力波源的定位精確度上有很大的改善。因此，在美國 LIGO 與歐洲 Virgo 的團隊偵測到重力波後，位於智利 Las Campanas 天文台的一米望遠鏡在星系 NGC4993 發現了一個可能是重力波來源的光學對應體 (圖一)。

全球天文學家，利用各波段的望遠鏡，對此光學對應體做後續追蹤觀測，發現觀測結果與中子星合併模型符合，證實了這次的重力波事件不同於前四次是由黑洞合併造成，而是由中子星合併所產生。天文學家估計，中子星質量約在 1.17 - 1.60 倍太陽質量，總系統質量約為 2.74 倍太陽質量。這次事件，是人類首次偵測到由中子星合併所產生的重力波，也是首次確認重力波的光學對應體。

由於現今的超新星爆炸理論無法解釋宇宙中重金屬的形成，而新的理論認為在中子星合併的過程會產生“快中子捕獲過程(r-process)”，而形成比鐵更重的元素，有助於形成像黃金這類的重金屬，但其詳細的合併過程一直尚未被天文學家觀測記錄到。這次偵測到中子星合併所產生的重力波與後續的多波段觀測，將成為重力波天文學的先導，並有助於人類解開宇宙中的重金屬形成的謎題。



圖一：位於智利雙子星望遠鏡所拍攝的星系 NGC4993 與光學對應體 (左)。各波段的星系與光學對應體影像(右)。圖片來源：加州理工 GROWTH 團隊。