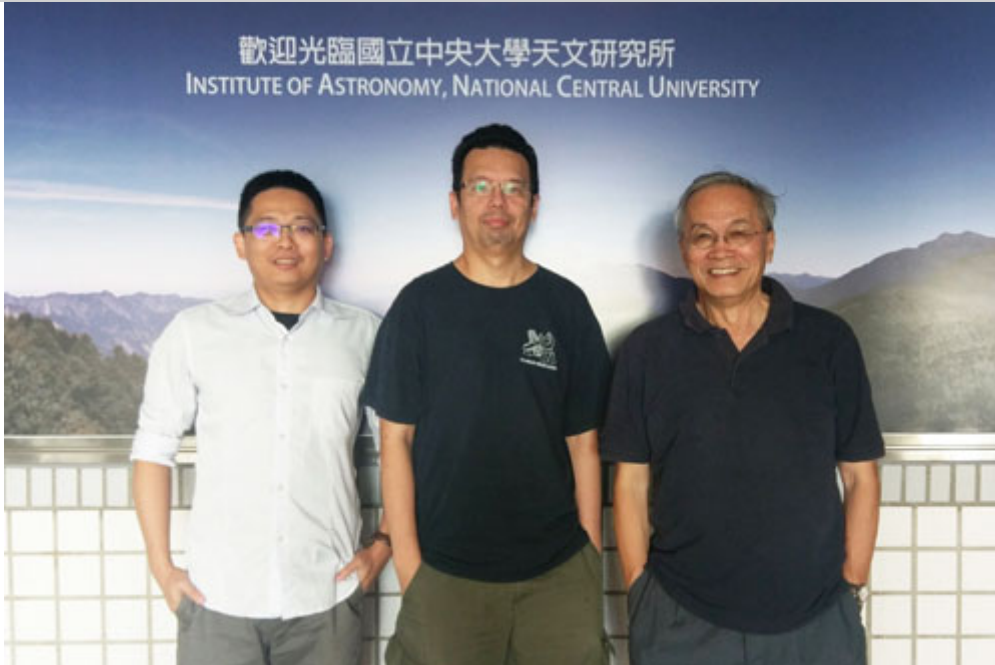


2017-10-17

### 首次目睹產生重力波的中子星相撞 天文所參與全球聯測成果登上《Science》

文／天文所



中央大學天文團隊與研究成果：探高計畫(TANGO)主持人中央大學葉永烜教授(右)，台灣參與GROWTH計畫主持人饒兆聰教授(中)，俞伯傑博士(左)。照片天文所提供

中央大學天文所研究團隊在科技部計畫補助下，參與美國加州理工學院主導之「全球瞬變現象聯測網(Global Relay of Observatories Watching Transients Happen, GROWTH)」，而GROWTH對LIGO所偵測到之重力波結果加以確認來源之研究成果，則為人類首次之發現！本次發現不但驗證了愛因斯坦廣義相對論，未來也有助於解開宇宙中黃金形成之謎。這項重要成果“*Illuminating Gravitational Waves: A Concordant Picture of Photons from a Neutron Star Merger*”刊載在最 新一期的國際頂尖期刊《科學》(Science)上。

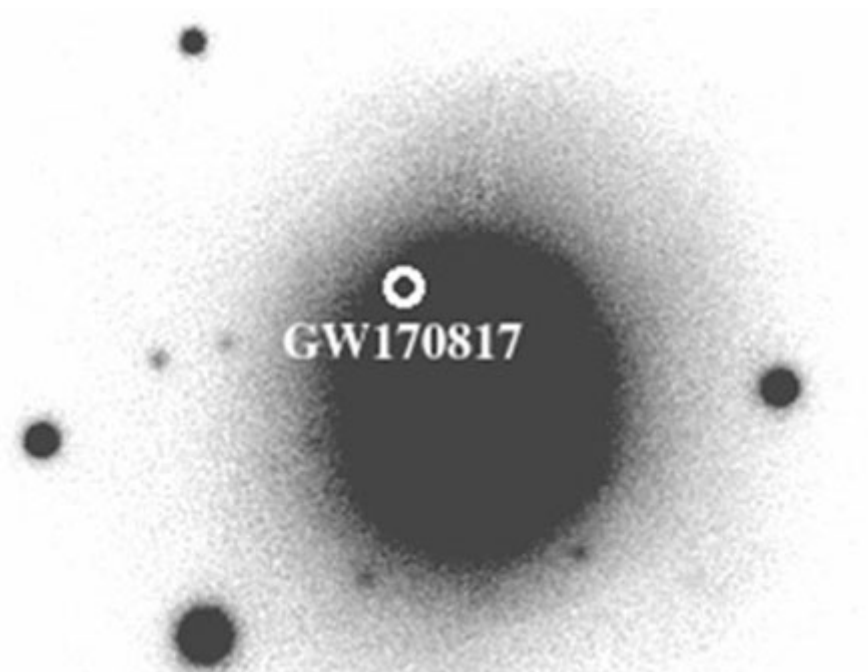
全球瞬變現象聯測網 (GROWTH) 是由美國加州理工學院主導，全球共8個國家包含美國、日本、德國、英國、瑞典、以色列、印度及台灣共14個研究所(含18座天文台)組成的團隊。我國則以科技部計畫補助下之葉永烜院士、饒兆聰教授和俞伯傑博士及鹿林天文台4所組成之團隊，藉由科技部長期補助之探高計畫 (TANGO)及參與臺美雙邊PIRE國際合

作計畫機會加入GROWTH，以此投入國際天文合作研究。此次成果亦使鹿林天文台再次躍入國際聯測研究舞台。

百年前愛因斯坦的廣義相對論早就預測了重力波存在，但是偵測極為困難，只有當極度緻密的天體，例如黑洞、中子星等天體合併才發出足夠的訊號。2017年諾貝爾物理獎頒發給萊納·魏斯(Rainer Weiss)、基普·索恩(Kip Thorn)以及巴瑞·巴利許(Barry Barish)，表彰他們設計建造重力波偵測器LIGO以及人類首次偵測到重力波的成就。LIGO團隊在2015年9月14號首次探測到由兩個黑洞合併所產生的重力波，之後陸續觀測到合計四次因黑洞合併所產生的重力波，驗證了愛因斯坦廣義相對論的預測。然而，由於前幾次重力波事件只有美國LIGO偵測器進行觀測，對於重力波源的定位能力有限，無法得知重力波源自哪一個星系。

由於歐洲重力波Virgo偵測器的加入觀測，在本(2017)年8月17日LIGO首次偵測到由中子星合併所產生的重力波(編號GW170817)事件中，位於智利Las Campanas天文台因此標定重力波來源之可能星系(編號NGC4993)，並發現一個可能的光學對應體。於是GROWTH團隊以其全球聯測網，在往後兩個星期利用全球各波段的望遠鏡，包含可見光,紅外,無線電,及X射線波段，對其做後續追蹤觀測，以觀測結果與中子星合併理論模型進行比較後，發現GW170817重力波與LIGO前幾次因黑洞合併造成的重力波事件不同，依此確認這是由兩個中子星碰撞合併所產生的重力波事件。

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，因此重金屬(例如黃金)的形成過程還是個謎題。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)」形成比鐵更重的元素，而有助於解釋像黃金這類的重金屬形成。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。



中子星合併發生的地點: 位於夏威夷的泛星計畫(Pan-STARRS)望遠鏡所拍攝的星系NGC4993可見光影像。白色圓圈為中子星合併發生的地點。照片天文所提供



科技部舉辦記者會宣布這項重要成果。照片左起中央大學物理系張元翰教授、天文所饒兆聰教授、俞伯傑博士、科技部自然司長吳俊傑、中央大學天文所陳文屏所長。陳如枝攝

相關連結：

<http://science.sciencemag.org/content/early/2017/10/13/science.aap9455>