

地球上的自然律仍適用於遙遠的宇宙：

天文學家藉觀測分子吸收譜線可精確測定位於 60 億光年外之星系上的「質子與電子質量比」

一項最新的天文研究發現，遙遠宇宙中的自然律與地球上的完全相同。執行此項研究的國際天文團隊成員包括目前任職於中央研究院天文及天文物理研究所的法籍博士後研究學者沐樂博士 (Sebastien Muller)。他們的研究成果顯示 60 億光年外的一個星系上的「質子與電子質量比」(proton-to-electron mass ratio)，與在地球上的實驗室中分析到的數據完全相同，約為 1836.15。「質子與電子質量比」是物理學上最重要的基本數值之一。此成果已發表於今年 6 月 20 日出版的《Science》雜誌上。

帶領此研究團隊的澳洲旋濱科技大學 (Swinburne University of Technology) 天文物理學家 Michael Murphy 博士表示：「這是一項重要發現，因為許多科學家對於宇宙中的自然定律是否會隨著時空不同而改變一事仍有爭議。我們的研究已經顯示，這個遙遠星系上的物理定律與地球上的一樣。此星系距離地球的位置約在人類看得見之最遠距離的一半。」

天文學家藉由觀察一個編號為 B0218+357 的遙遠類星體得到上述發現。這個類星體所發出的光需要 75 億年才能抵達地球，而且部份的光會被途中經過之星系內的氦分子吸收掉。

氦分子不只能應用於浴廁清潔用品，它也是研究遙遠宇宙物理特性的理想工具。原因是被氦分子吸收掉的無線電波波長，對於「質子與電子質量比」這個特殊的核子物理常數很敏感。

藉由比較氦分子與其他分子 (即 HCN 與 HCO^+) 的吸收，天文學家能夠計算出該星系上的「質子與電子質量比」，進而確認此數值與地球上的數值相同。

天文學家的目標是盡可能繼續測試宇宙中其他時空中的自然定律。研究團隊表示：「我們希望藉由研究地球以外的宇宙，瞭解自然定律在其他情況下的適用情形。」為了達成此目標，研究團隊的天文學家需要找出會產生吸收譜線的星系。

任職於中研院天文所的沐樂博士表示：「至今，只發現少數幾個這類型的星系，而我們所選的星系是同類型研究中的最佳星系。等到位於智利的新一代干涉儀-阿塔卡瑪毫米及次毫米波陣列(ALMA)-興建完成後，情況應有所改觀。ALMA 將使我們能夠發現更多會產生吸收譜線的星系，使我們以前所未有的靈敏度研究遙遠 (即年輕) 宇宙的物理特性。天文學的發展使我們能夠測量如此遠距離外微小

粒子的質量比值，真是令人驚異！」

臺灣亦已參與架設於智利之阿塔卡瑪毫米及次毫米波陣列(ALMA)的興建計畫。

上述研究成果之論文發表於今年6月20日出版的Science Vol. 320. no. 5883, pp. 1611 – 1613.

圖說：

使用法國的布爾高原干涉儀與德國的艾福斯堡電波望遠鏡，天文學家觀測到編號B0218+357類星體前方之遙遠星系產生的醃基陽離子(HCO^+)、氰化氫(HCN)與氨分子(NH_3)吸收譜線。藉比較不同的吸收譜線輪廓，天文學家得以測量出此星系上的質子電子質量比，並發現此數值與地球上的數值相同。

新聞連絡人

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

沐樂博士，本院天文及天文物理研究所博士後研究學者，(Tel) 886-2-3365-2200#830

曾耀寰博士，本院天文及天文物理研究所研究助技師，(Tel) 886-2-3365-2200#835