

清華解開銀河系巨大泡泡之謎 源自黑洞能量噴發



國立清華大學
NATIONAL TSING HUA UNIVERSITY

2022 首頁故事

清華解開銀河系巨大泡泡之謎 源自黑洞能量噴發

本校天文所楊湘怡助理教授與國際團隊利用先進電腦模擬，證實過去天文學家觀測到銀河系兩組巨大的泡泡—義羅西塔(eROSITA)泡泡與費米(Fermi)泡泡，其實是260萬年前銀河系中心超大黑洞的能量噴發所產生，代表銀河系黑洞目前雖處於休眠期，但絕對不是「溫馴小貓」，數百萬年前確實曾經活躍噴發。

形成這兩組巨大泡泡的高能粒子與震波目前仍以每秒1500公里的超高速向外擴張，並逐漸朝我們身處的太陽系而來，「還好應該還需要好幾百萬年才會抵達地球，不至於發生如電影《千萬別抬頭》那樣的危機，我們暫時不必太擔心。」楊湘怡老師笑說。

由本校與美國密西根大學、威士康辛大學天文學家組成的跨國研究團隊，揭開了銀河系巨大泡泡成因之謎。這項重大的天文研究成果本月也登上了國際頂尖期刊《自然天文》(Nature Astronomy)。

楊湘怡老師說，國際天文學家在2010年利用費米伽瑪射線望遠鏡發現銀河系中心有兩個巨大的泡泡，以銀河系盤面為中心上下對稱，命名為費米泡泡。當時天文界就對於費米泡泡的形成原因爭論不休，一派認為是黑洞的能量噴發造成，另一派則主張是超新星爆炸產生的星系風。

直到2019年，天文學家發射了另一個義羅西塔X射線望遠鏡(extended ROentgen Survey with an Imaging Telescope Array)，很快就觀測到與費米泡泡形狀相近，但更巨大、上下對稱的兩個泡泡，稱之為義羅西塔泡泡。

於是長期研究黑洞的楊湘怡老師與國際團隊合作，將最新的義羅西塔望遠鏡觀測數據輸入電腦進行流體力學模擬，發現與黑洞噴流的氣體溫度、密度變化相符，證實費米泡泡和義羅西塔泡泡是同一個黑洞噴流事件造成，噴出的泡泡內圈是黑洞噴出高能粒子放出的伽瑪射線，外圈則是氣體震波釋出的X射線。

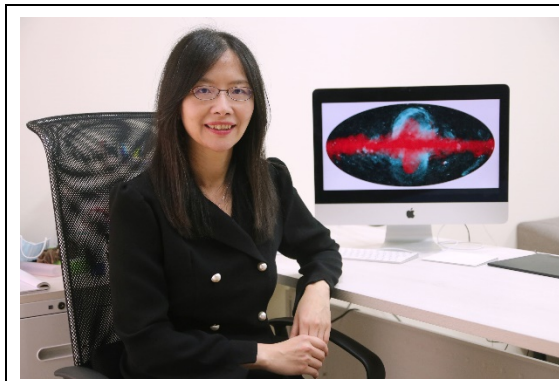
楊湘怡老師解釋，當銀河系中心的黑洞吸收1萬至10萬倍的太陽質量物質，其實只有一小部分被吃進連光都無法逃逸的區域，多數的物質還是會被吐出來，與磁場交互作用，以接近光速向外噴流，並把銀河系的氣體向外排開，形成巨大的泡泡。且因銀河系盤面滿布恆星，產生阻力，就像在愈吹愈大的泡泡中間綁了一條束帶，才會形成上下對稱的兩個蕈狀泡泡。

合作研究的密西根大學魯茲科夫斯基教授(Mateusz Ruszkowski)表示，這項研究讓我們更了解宇宙中的超大質量黑洞如何演化，及與其他星系的交互作用，希望

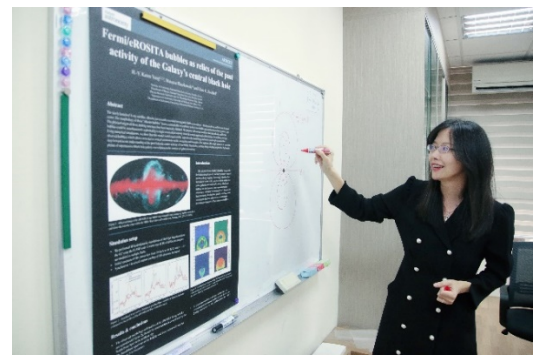
未來也能解答這些帶有巨大能量的泡泡會對星系演化造成什麼影響。

楊湘怡老師從高中時期就對天文產生興趣，先生是量子物理學者，一對子女耳濡目染，也都對天文知識十分好奇。兒子3歲大時在幼兒園畫了幅黑洞的圖，竟還畫出了黑洞噴流，令老師也感到驚訝。

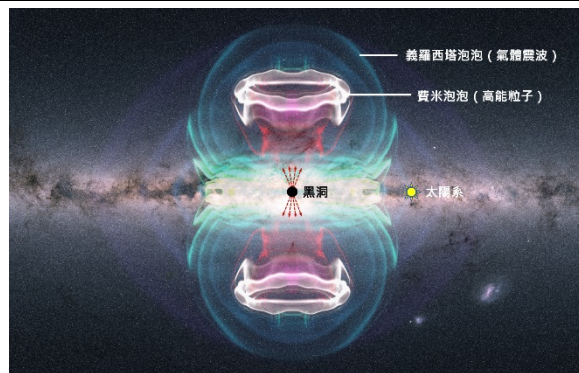
楊湘怡老師 2020 年自美回台，以玉山青年學者身分獲聘在本校任教。她特別感謝教育部的玉山學者計畫及科技部計畫支持她完成這項跨國研究。



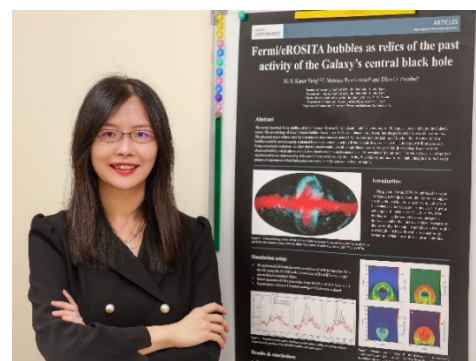
本校天文所楊湘怡助理教授以電腦模擬證實銀河系巨大泡泡為黑洞能量噴發形成。



楊湘怡老師解釋，黑洞能量噴發會形成上下對稱的兩個巨大蕈狀泡泡。



260 萬年前黑洞能量噴發，形成費米泡泡（紅色內圈）與義羅西塔泡泡（綠色外圈）。



本校天文所楊湘怡助理教授揭開銀河系巨大泡泡成因之謎。



楊湘怡老師解釋，黑洞能量噴發會形成上下對稱的兩個巨大蕈狀泡泡。

