

科技訊息

為促進中國科技發展 香港捐贈兩項鉅額基金

香港恆生銀行何善衡、利國偉、梁鈺琚和何添等四位鉅子經於本年初各捐出港幣壹億圓即共四億圓，在本港註冊成立「何梁何利基金」，以其入息作為獎勵和表揚在數、理、化、生、天文、地質、生理、醫學、技術等多個不同領域的中國傑出科技學者之用。據悉，基金的法定信託委員會由科委、教委、中國銀行和恆生銀行代表各一人以及知名物理學家楊振寧等五人組成，獎金評選將由十餘位科學家組成的委員會負責，至於實際提名、送審等具體事務則將委託國家科委辦理。

在五月中中的北京發布典禮上，恆生董事長利國偉代表捐款人宣布，預算每年頒授「何梁何利基金優秀獎」最多十名，每名港幣壹佰萬圓，「何梁何利基金獎」最多五十名，每名港幣拾萬圓。科委副主任和基金會主席惠永正強調，基金主要用於獎勵基礎研究，並且將嚴格遵循捐款人意見，直接將獎金頒給獲獎者個人。他又說，希望在九月間能夠評出第一批獲獎者。

此外，香港知名實業家查濟民又獨力捐出美金貳仟萬圓，在香港成立「求是科技基金會」（這名稱是為了紀念他的母校浙大附中，因為浙大前身是「求是書院」），以促進中國科技的發展。基金會聘請了陳省身、楊振寧、李遠哲、簡悅威、周光召等五位知名科學家作為顧問。八月底基金會在北釣魚台國賓館舉行典禮，頒發了以下十名「傑出科學家獎」，每名獎金人民幣壹佰萬圓：吳文俊（數學。陳省身介紹）；鄧稼先、周光召、于敏（國防。胡仁宇介紹）；任新民、梁守槃、屠守鐸、黃緯祿（航天。莊逢甘介紹）；錢人元（化學。周光召介

紹）；陳中偉（醫學。裘法祖介紹）。據悉基金會今後可能採取多種不同方式資助和促進中國科技的發展，不一定每年頒授獎金。

在西方，以獎金、獎章等方式來表揚和獎勵傑出科學家和其他有卓越貢獻的人，由來已久，其中最著名的自然首推由瑞典皇家學院每年頒發的六個諾貝爾獎。現在，在改革開放十五年之後，中國也開始朝這個方向邁進，這是非常可喜可賀的事情。

觀測遠古的宇宙背景溫度

大爆炸(Big Bang)宇宙起源理論的兩個主要觀測證據是：第一，遠方星雲的譜線有「紅移」，證明它們都在後退（這和雷達偵測車速的原理是相同的），而且後退速度和距離成正比，即整個宇宙在膨脹；第二，大爆炸之初所產生的黑體輻射至今仍然均勻而各向同性地充斥宇宙，但溫度已減低到2.73K，這就是所謂宇宙背景溫度。這兩者其實是有內在關係的：我們所觀測到的遠方星雲光線，其實是在數十億萬年之前所發出，而在當時，宇宙溫度是應該比目前的2.73K高得多。問題是：遠方星雲光線極其微弱，而且有紅移，所以不可能由之直接測度其所在之處的當時背景輻射溫度。

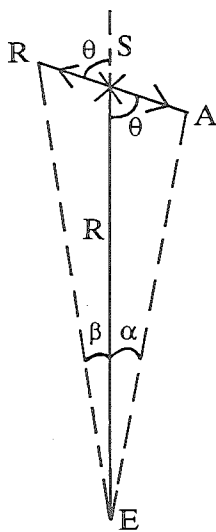
在本年四月間，這個難題被夏威夷大學的宋蓋拉(A. Songaila)等天文學家克服了。他們利用口徑達10米的Keck望遠鏡觀測類星體Q1331+170(紅移 $z=1.776$)附近的雲氣，然後，從雲氣中碳原子不同精細結構譜線受背景黑體輻射激發程度的比例，推斷出其所受輻射的溫度。這方法的關鍵是：黑體輻射中包含不同波長的電磁波，其強度比例由溫度決定，而這比例則保存在遠方雲氣受激碳原子譜線的強度比

例之中。宋蓋拉等所測得的結果是 $7.4 \pm 0.8K$ ，和理論預測（粗略地說，這大約是背景溫度 T 與大爆炸之後所經歷的時間 t 的方根成反比： $T \propto t^{-1/2}$) $7.58K$ 相符合。顯然，這是個十分令人興奮的新突破，因為它打開了詳細檢測大爆炸理論的新可能性：我們對遠古時代遺留在星雲中的微妙訊息，又獲得了進一步的解碼能力。

銀河內微型類星體的發現

在天文學上，接近光速的相對性運動並不罕見，可是這些大都是百十億光年以外星雲的宇宙性後退運動；同樣，發射驚人能量的「類星體」(quasar) 也很多，但那一般也是「河外」(extra-galactic) 甚至在極遠，接近可觀測宇宙邊緣的現象。這兩個「常規」，現在都已經被打破了。

今年三月底至四月底間，法國的梅哈比 (I.F. Mirabel) 和墨西哥的羅特列格 (L.F. Rodriguez) 用美國新墨西哥的巨型射電望遠鏡陣列觀測高度集中的瞬變無線電源 GRS1915+015 (這是1992年發現的) 時，發現它經過一陣強烈的爆炸性發射之後，分為兩個向相反方向迅速散開的明亮無線電源，南走的一個表觀速度較快，訊號較強烈，北走的則剛好相反^①。這是在射電天文學上已觀測過多次的現象：即從一個細小核心（通常認為是巨型黑洞或中子星）產生一對高速排射體 (ejecta)，這對排射體可能是高密度氣流，也可能是巨塊凝聚體，它們以相同但反向的相對性高速度飛離核心，同時發出強烈射電波，波長在3厘米左右。事實上，這是典型的類星體爆發，它的機制至今還未曾明瞭。據推測：它可能是由於黑洞附近「集積碟」中的大量物質被吸引到黑洞表面的各態區 (ergosphere)，然後又再被猛烈拋棄射出來所形成，甚或是黑洞本身的爆炸所造成的現象。



離地球 E 距離為 R 的類星體 S 排射出高速反向的排射體 A 和 R，它們的角速度分別是 μ_A 和 μ_R ，即 α 和 β 的變化率。

根據兩個排射體表觀角度的變化率 μ_R (後退者) 和 μ_A (趨近者)，就可以嚴格推斷它們射出方向與視線所成的角度 θ 以及它們距離 R 所受的限制 (見附圖)。驚人的是：兩個排射體僅僅在一個月之內，就分別移動了大約 0.3 和 0.5 弧秒，這對遠方星體而言，是極罕見的超高角速度。計算顯示，它們的距離 R 小於 13.7 kpc (kpc 是千秒差距，它的值等於 3,260 光年)——也就是說，它肯定在銀河系 (其半徑大約是 30 kpc) 以內。跟着，他們利用河內氫氣雲對 21 厘米射電波的吸收特性，估計得這類星體的實際距離是 12.5 ± 1.5 kpc。這樣就可以得到 θ 的實值 (70°)，以及兩個排射體的真正速度——它竟然達到光速的 0.92 倍！而由於相對性效應，其中一個排射體的表觀速度 (即從距離和角速度直接推算所得) 已經超過光速了。

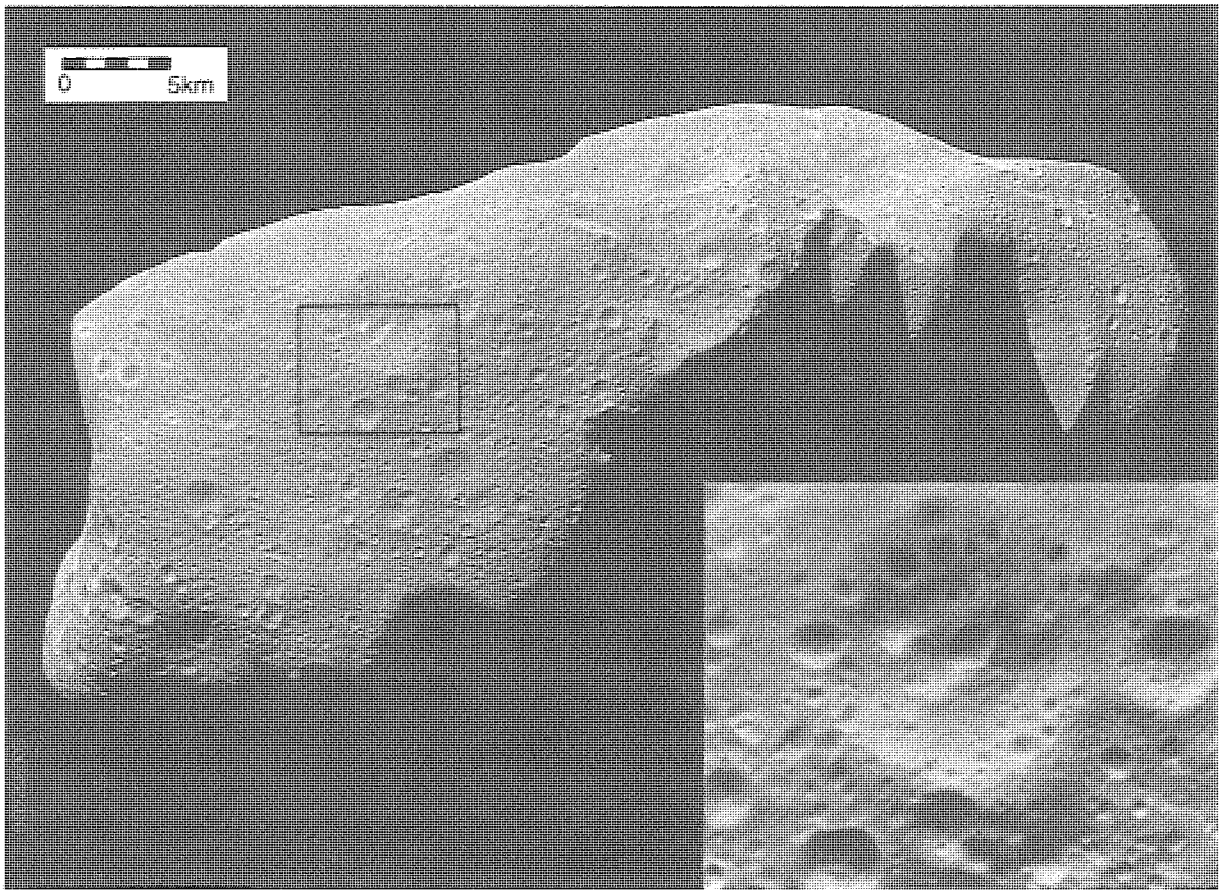
更驚人的是：從排射體的無線電波功率可以估計這兩個以高相對性速度運動的排射體的質量最少有月球的 $1/3$ ，而動能則有 3×10^{39} 焦耳：那相當於一百萬個太陽在一年所發出的能量，而類星體的這一排射過程，前後卻只有三日左右而已。當然，就類星體而言，這算不上甚麼：宇宙深處，真正巨型類星體的瞬間功率輸出，往往大大超過包含 10^{10} 至 10^{11} 顆恆星的

整個星雲。所以，GRS1915+015只能算是「微型類星體」(microquasar)罷了。

但這是一個近距離的類星體，它的各種性質和現象較容易觀測和研究。例如，這一類星體的整個發射頻譜——可見光、紅外線、X-光和 γ -射線等等，都已經觀測過了。現在倘若能夠進一步測度它兩個排射體在紅外線或

X-光部分的都卜勒效應，那麼它的真正速度就可以另行獨立決定，而距離也可以藉之而精確決定，這將為天文學上的測距打開一個全新的紀元。

① I.F. Mirabel & L.F. Rodriguez: "A Superluminal Source in the Galaxy", *Nature* 371, 46 (September 1994).



Courtesy *Science* 265, 1543, 1544 (1994.9.9)

補天頑石依達(Ida)近照

上圖是太空探測船伽利略號在1993年8月28日和小行星243依達(它厚約21公里，大小約56公里×24公里，和新界一九龍半島相若)相距只有3,000–4,000公里時所攝得的照片，照片分辨率達到30–40米左右。依達表面幾乎全是碰撞坑穴，從碰撞頻率以及坑穴數目和及半徑之間關係來估計，可以推斷這塊荒涼孤寂的頑石懸浮在太空中繞日運行，最少已有10億年之久。右下角插圖是左方白框部分的放大圖，清楚顯示直徑達4.5公里的大坑穴，和許多其他不同口徑的小穴。