



有關黑洞

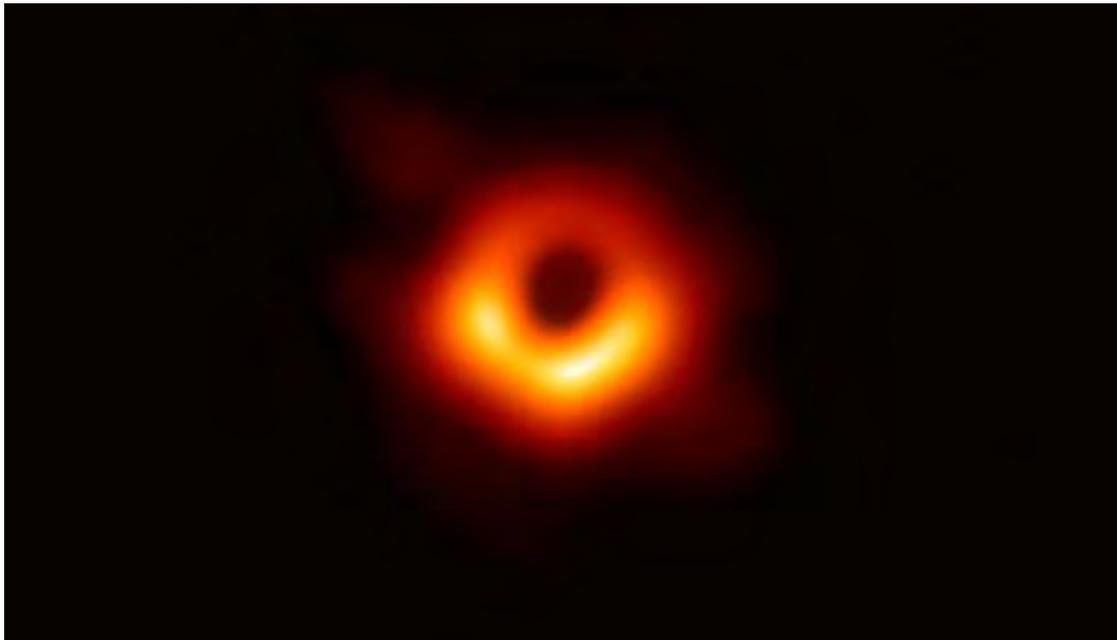
● 傅俊結*

18 世紀的時候，有一個英國人叫做米歇爾，他提出了這樣的一個問題，宇宙中如果有一個天體，它的質量跟太陽一樣大，但是直徑差不多 6 公里而已，這時候會有什麼事情發生呢？答案是：會有很可怕的事情發生，非常的可怕，多可怕呢？就是什麼都沒有發生，到這裡，你可能要講髒話了，以為我跟你裝肖欵。真的，什麼都沒有發生，什麼都沒有。因為你看不到太陽了，好像太陽消失了，真的見鬼了。我們都知道，小學應該就有教過了！我們要看到一個東西，必須有光線，有陽光照到那個東西，這個光反射到我們的眼睛上，我們才能看到這個東西。但是，上面的情形下，沒有光了，你看不到光了。

太陽並沒有消失，它只是可怕的存那裡，恐怖的存在著，孤獨的存在著。我們看不到它了，因為它的光打不到我們的眼睛了，它的光被一種無形的力量，所謂的萬有引力拉住了，射不出來了，這時候的太陽，非常的可怕恐怖，你不能靠近它，你一靠近它，就會萬劫不復，真的，任何東西都一樣，即使上帝也一樣，即使釋迦摩尼佛也一樣，不能靠近它，一接觸到它的邊界，就是所謂的事件視界，就會被它吸進去了，真的就是萬劫不復了，永遠再見了，這時候的太陽，就是我們現在所稱的黑洞。黑洞這個概念就這樣第一次出現在科學的歷史舞台上，不過黑洞這個名詞並不是米歇爾命名的，直到 20 世紀，美國的天體物理學家惠勒，才給出這個很有意思，很有想像力的，也很貼切的名字。

* 傅俊結，南台科技大學電子工程系副教授。

上一段提到的米歇爾，他的專業並不是科學，而是哲學，雖然他提出了一個在科學上很有意義的問題。但是，要再往前更進一步，需要嚴格的數學來推導或者解釋實驗和理論的現象。這時候法國偉大的物理學家兼數學家拉普拉斯出場了，用牛頓的萬有引力定律，拉普拉斯可以計算出黑洞的半徑以及黑洞的逃脫速度。每個天體都有它的逃脫速度，就是要逃出被這個天體的萬有引力所束縛的一個最小速度，例如地球的逃脫速度大約是每秒 11.2 公里，也就是當我們發射太空船時，如果這艘太空船要脫離地球的掌握，他的初始速度至少要每秒 11.2 公里，這艘太空船如果要脫離太陽的束縛，離開太陽系進入外太空，那麼至少要有每秒 42.1 公里的速度。在我們現在這個情形，一個直徑 6 公里的天體，它的質量跟太陽一樣大，這時它的逃脫速度，基本上已經趨近於無窮大了。所以光線根本就跑不出來，會被萬有引力束縛著，以至於用我們的肉眼是看不到的。



黑洞 87 的照片

黑洞的研究變成二十世紀的一個熱門的研究主題，基本上就是開始於愛因斯坦在 1915 年所提出的廣義相對論，不管是數學家或者物理學家，都有一些頂尖的人物在從事有關黑洞的研究。在愛因斯坦發表他的廣義相對論之後，德國的天文學家史瓦西茲，在差不多一個月的時間，就從廣義相對論的場方程式出發，推導出一個用來描述黑



洞的精確解，這個解有奇異點的存在。接下來有關黑洞的研究，比較著名的就是所謂霍金輻射的存在，這是霍金在 1974 年所提出的一個理論，也就是說，英國理論物理學家霍金證明，事實上，會有所謂的霍金輻射從黑洞裡面蒸發出來，早期有關黑洞的研究都認為，黑洞只會把它周圍的物質吞進去，不會吐出任何東西，可是霍金的研究證明：事實並不是像憨人所想的那麼簡單。黑洞還是會有輻射蒸發出來。最近有關黑洞的最重要研究工作 就是，科學家真的證明了黑洞的存在。以前所有的研究基本上都是屬於理論性的，可是，就像我們前面所講的，我們根本看不到黑洞，因為光線不會跑出來。那麼要怎麼證明呢？照相。下圖是今年 4 月，我國中央研究院跟國外的合作研究團隊的合作結果。拍攝了黑洞 m87。

