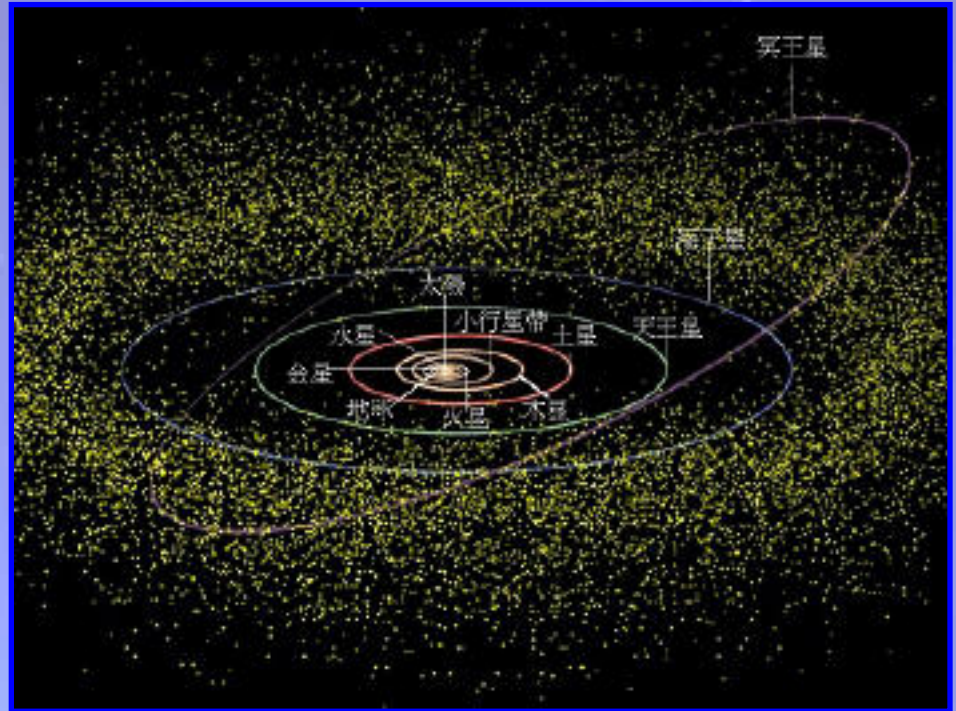


清華研究團隊發現太陽系存在著大量的百公尺級小型“海王星外天體”

清華大學物理系張祥光教授帶領的研究團隊利用X射線掩星的方法，首次發現百公尺級小型「海王星外天體（Trans-Neptunian Objects, TNO）」存在的證據，並且推估其總數約有一千兆個以上。這項發現將對太陽系形成過程的理論帶來重大影響，同時也開啟了一項新的研究方法來探索在太陽系遙遠邊際的小天體。這項發現已於2006年8月10日發表在國際知名的“自然”期刊上。在“自然”期刊每週的記者會中這項發現也被特別地提出來報導。同時，在該期“自然”



期刊中也另有新聞評論以及編輯報導討論該項發現。右圖為海王星外天體分布示意圖。

海王星外天體是太陽系裡分布在海王星軌道距離之外的天體。自從1992年以來約有近千個海王星外天體被發現，其中有一個體積比冥王星還大，有好幾個與冥王星相當，而冥王星也被歸類為一個海王星外天體。因為它們距離遙遠，只有直徑約一百公里以上的海王星外天體可以被人類目前擁有的可見光望遠鏡直接觀測到。一般相信更小的海王星外天體數量更多，而其數量與體積大小的關係則和太陽系形成的過程有關。雖然較小的海王星外天體無法被直接觀測到，它們仍有可能可以在遮住遙遠的背景星光(亦即「掩星，occultation」)時被偵測到。近年來天文學家們嘗試著在可見光的波段裡尋找這種海王星外天體的掩星事件，到目前為止還沒有確定的事件被發現。

在行政院國家科學委員會的支持下，張祥光教授帶領的研究團隊是在X射線波段中尋找毫秒時間尺度（milli-second，1毫秒相當於千分之一秒）的掩星事件。該團隊分析了天蠍座X-1在1996年到2002年之間被美國航太總署的人造衛星RXTE所觀測的X射線數據。天蠍座X-1是一個中子星X射線雙星系統，它也是天空中除了太陽之外最強的X射線源，因此它提供了足夠多的光子數目讓毫秒時間尺度的掩星事件分析成為可能的事情。在總計累積約32萬秒觀測時間的數據裡，有58個隨機發生機率低於千分之一的掩星事件被發現。這些事件大部分持續二到三毫秒，最長的是七毫秒。它們所對應的海王星外天體大小則是幾十公尺到一百公尺左右。根據這些事件，該團隊估算出太陽系中這種尺度大小的海王星外天體總數至少有一千兆個以上。該團隊成員還包括中研院天文所金升光博士、清大物理系博士班學生梁昭賢、林峻哲、丘政倫、以及清大天文所碩士班學生吳秉憲。



左圖為掩星事件示意圖。掩星事件是天體間的相對運動所造成的。地球和海王星外天體分別以不同的速度繞太陽公轉，當我們長期監測某一遙遠背景星光時，就可能有機會遇到某一個海王星外天體運行到我們的視線方向上而遮住背景星光的情況。其它天體的掩星事件其實是經常發生的。例如月球在它繞行地球的過程中就常常會遮到夜空中的其它星星，這現象稱為「月掩星」。在火星和木星之間的「主小行星帶小行星 (main asteroid belt)」也偶有掩星事件的發生。

天王星微細的環也是因為遮掩到背景星光而被發現的。清華大學物理系的研究團隊這次則是發現了海王星外天體的掩星事件。

這項發現是人類首次偵測到海王星軌道距離外大小小於一百公尺的天體，也是天文學家首度成功地運用X射線掩星的方法來從事海王星外天體的研究。雖然一般相信較小的海王星外天體數量較多，但是大部份的理論認為其增多的趨勢會在某個尺度以下開始減緩，而該尺度則和海王星外天體的結構強度、太陽初始星雲的質量分布、以及海王星形成的時間早晚有關。這項發現對於該尺度的確實大小提供了重要的線索。同時，這項發現建立了一個新的研究方法，使得國際天文學界開始認真討論一個專門觀測海王星外天體掩星事件的天文觀測衛星的可行性。一個專屬的天文觀測衛星以及更強集光力的X射線望遠鏡將可以觀測更多的背景光源，進一步促進人類對太陽系形成過程的瞭解。

資料來源：轉載自清華大學新聞<http://www.nthu.edu.tw/newsphoto/news/hotnews-0811.html>, 2006.08.11, KLC