

天問

陳文屏（中央大學天文所、物理系副教授）

銀河系大定位 導讀

（原著 Timothy Ferris “Coming of Age in the Milky Way”）

之前曾拜讀過費瑞斯其他的書，預料這本書亦然精彩可期，但閱讀本書還是驚豔連連，不忍釋手。真理的美固然讓人心神讚嘆，而循著歷史脈絡體會追尋真理峰迴路轉的過程，更為引人入勝。

當走出戶外，眼簾入映天地各半，然而從小到大我們學習歷史、地理、地質、環境，對於「地」以及地上的生物、人類、社會有了基本認識，但是對另外一半「天」呢——天有多高？從何處來？目前狀態為何？將來會是何等模樣？我們在這天地之中又扮演了甚麼樣的角色——我們的瞭解有多少？

研究「天」（即宇宙）的歷史、地理，以及天體生老病死的來龍去脈，屬於「天文學」範疇。中文對「宇宙」有很好的詮釋，就是「上下四方、古往今來」，換言之，東西佔了空間，這些東西彼此之間，以及與能量之間產生交互作用，因此有了「因果關係」，而因果關係就是時間的順序。目前我們知道宇宙大約誕生於一百三十幾億年前，直到現在仍處於膨脹狀態。乍聽之下這不過就是個龐大的數字，比較起來，地球在約四十六億年前形成，顯然年輕得多，差不多只有宇宙年齡的三分之一。但仔細思量一番就不免疑點重重，倒還不是數字多寡，而是原該萬古如斯的天地，怎麼居然有年齡與大小呢？我們直覺會問，要是宇宙有個起點，大小有限，那麼宇宙開始之前是什麼？宇宙外面又是什麼呢？

會有這些疑問並不稀奇，畢竟人類天生具有好奇心，類似這樣的問題不知問過多少次了。真正了不起的事情，是人類文明發展至今，這些「大哉問」居然逐漸開始有了答案！本書反映的正是這一段人類從蒙昧到理解的漫長探索。我們看到隨著天文觀測以及宇宙學的躍進，結果之一是不斷摘除人類的宇宙后冠，使得人類在宇宙中的地位越來越普通。我們現在知道地球不是宇宙的中心，而是繞著太陽運行；太陽也不是宇宙中心，而只是銀河系中幾千億顆恆星之一。而宇宙包含了至少億萬個星系，銀河系不過是其中一個罷了。從化學的角度來說，生命體的主要成分是結構簡單、宇宙中到處都有的氫、氧、碳、氮等普通元素。換句話說，我們最珍惜的生命，居然不是用最珍貴的元素製造的。宇宙其他角落要產生生命，起碼在材料方面不虞匱乏，關鍵在於環境是否能让生命產生後繼續演化，進而發展出文明。人類現在前往太陽系其他天體尋找生命跡象，像是火星或者木星的衛星歐羅巴等，都是因為基於我們對生命（自己）的瞭解，認為它們的環境可能適合生命發展。如果在不同環境之中生命容易產生，那麼我們找到生命的機會就大，又若生命多能演化成高等文明，我們就非常有可能和他們接觸；反之要是生命出現的機率低，那麼以宇宙有限的年齡，或許就無法處處生機，而

在茫茫宇宙中，我們可能就不容易接觸彼此。至於有多少機會找到地球以外的生命，仍是科學家努力回答的問題。想想科學家尋找宇宙生命所基於的信念，居然不是因為我們特殊，而是因為我們普通，這真是有趣。

非常喜歡本書前半部有關科學家的軼聞趣事，以及文明思想演進的過程。原來伽利略是個沽名好譽的傢伙、牛頓才氣縱橫但性情孤僻、之前就納悶為何 Copernicus 中文翻譯成「哥白尼」，看了書才知道原來他改名，取了這個拉丁名字。第五章注釋提到巴杜亞大學實驗人員違反規定，偷偷解剖屍體，於是當上級來訪查，師生便拿出合乎規定的書本上課。不禁讓我聯想到小時候督學來時，全校藏參考書的景象。這些讀起來都趣味盎然。

一本書的序言通常都是全文完成之後才寫就的，因此讀完某書，應該把序言再看一次，有時更能體會全書旨趣。例如費瑞斯在序言擺明這本書壓縮歷史，因此對於某個學說無法上窮碧落。的確如此，我們看到某個學說或概念經歷柳暗花明之後，往往容易產生錯覺，以為事情的發展理當如此，而直覺感嘆「真理必須簡單」，或許因為簡單的東西才容易看出美麗。這當然是因為對某樣事情瞭解透徹後，方能在描述時游刃有餘，得以簡潔的方式展現真理的美感。

亞理士多德利用多重透明天球來描述天體運行，現在看來不但缺乏道理，而且複雜得毫無美感。克卜勒歸納出行星運動定律，雖然他不知道原理，但規則簡單多了。牛頓發現蘋果落地與月球和地球互繞是一樣的萬有引力，「一以貫之」讓事情更簡單。一般人微積分學得焦頭爛額，卻只是牛頓為了自己研究需要，而發明出來的一套數學工具。對於這樣的天才我們能說什麼呢？他們不僅從簡單中看到美麗，而是有能力把複雜的東西簡單化。

牛頓用「力」的觀念來解釋「物體互相吸引」的現象。愛因斯坦則從完全不同的角度來解釋，提出「物質使空間彎曲」的概念，就如同平整的床單被大石頭下壓後變形，這時候旁邊跑過的小石頭會順著彎曲的床單「順勢」滑向大石頭。這原是牛頓說的「萬有引力」，但是愛因斯坦用不同的說法解釋同樣的現象，給我們的啟發是大自然循著一定的因果關係存在，而非根據某些特定學說運行。

大約三、四十年前，天文學家觀察星系旋轉，發現有些物質不發光，但是我們知道它們存在，因為它們的萬有引力影響了會發光天體（像是恆星、雲氣等）繞行星系旋轉的運動狀態，科學家截至目前為止仍不清楚這些物質的性質，而稱之為「暗物質」。二十世紀初人類尚不知銀河系究竟就是整個宇宙，還是有別的星系存在，有如汪洋大海中的島嶼一般。但是到了一九二〇、三〇年代，天文學家不但已經對天體有了認識，還推論出宇宙正在膨脹。到了世紀末，也就是這本書出版以後，甚至進一步觀測到目前宇宙膨脹的速度居然比以前快，也就是「宇宙在加速膨脹」！這可是不得了的發現，因為天體相互之間的引力應該只會把彼此拉慢，怎麼會越膨脹越快呢？科學家假想一股充斥在空間中的排斥能量，稱為「暗能量」，有個「暗」字表示完全不知道是什麼東西。天文學家目前所知宇宙的「東西」當中，近四分之一是「暗物質」，其他約四分之三是「暗能量」，而「一般物質」，像是桌椅、汽車、太陽、月亮、星系

等，則佔了不到百分之一，也就是說宇宙根本不是我們所看到的樣子，太空中絕大部分的東西，迄今為止我們完全不知道是什麼東西！天文學發展了千百年這一下好似又回到了「黑暗時代」！

本書越到後面章節所描述的，皆越發如此，不再「簡單而美麗」。這是因為精確的觀測資料越來越多，回答了部分問題，也引出更多問題。新的研究結果以目不暇給的速度出爐，諸如「量子真空」、「超弦理論」等有如科幻的名詞，聽起來就令人敬畏，不但一般人不懂，連天文學家都不能假裝懂。我們身在此山中，活在尚未壓縮的歷史當中，當然見樹不見林。有了這樣的體會，格外讓人引頸期待下一批把這些複雜觀念簡單化的人物。

像這樣的書極為難寫，不僅歷史考證必須嚴謹，而且還得鋪陳得生動有趣。文明發展與時增進，對於宇宙天體的認識尤其日新月異。過去幾百年我們的宇宙視野從地球、太陽系、銀河系，現在直達知識的極限，而極限之外——宇宙之前、之外是什麼？我們的存在有目的嗎？

卻仍是哲學或神學的範疇。面對大自然我們當然謙卑，因為知識讓我們讚嘆宇宙「非常」大，可人類有史以來就有這樣的讚嘆了，我們到底比古人高明了多少？另一方面人類已經有能力離開地球娘胎，走向太空，能夠活到百歲，在舒服的燈光下翻讀好書，這就是文明。無論我們如何添加，知識的瓶壺永遠半滿，因為瓶壺越來越大。

最後，我要推崇本書的中文翻譯，對於眾多的科學名詞、概念、人物，無論乃已約定俗成的譯名，或是必須自行斟酌新譯，這本書的編譯都堪稱佳作。

2004.02