

## 和光同塵 以觀其曠妙

### 寂兮寥兮 混沌之初開

美國太空總署(NASA)在2月中揭露了,用最新、最先進的MAP(Microwave Anisotropy Probe)探測器所錄得之「宇宙微波背景」(CMB)各向異性分布詳圖(左面彩頁頂上)①。它對宇宙起源研究意義之重大,是無與倫比的。在1965年無意中發現的2.73°宇宙微波,是宇宙混沌初開時大爆炸所產生之高 $\gamma$ 射線在宇宙膨脹後的殘餘,亦是大爆炸曾經發生之最有力證據。迄1992年我們進一步發現,宇宙微波強度在天空不同方向並非均勻,而是有極其細微(約 $10^{-5}$ )的無序變化,這反映了宇宙形成時由於量子擾動(Quantum Fluctuation)效應而產生的物質分布之不均,此亦即其後物質之所以會在重力作用下凝聚成星雲和星辰之端倪。所以,微波背景的各向異性分布圖,實在隱藏了宇宙進化過程和結構的基本資料。三年前我們已曾報導用高空汽球探測這分布圖的成果②;半年前南極地面微波干涉探測儀更初次發現了宇宙微波在 $1^\circ$ 弧度範圍內的偏振③。但太空總署這一趟的MAP數據則是歷來最詳盡精確的,由之可以推斷:宇宙的年齡是 $1.37 \times 10^{10}$ 年;宇宙膨脹速度與前此哈勃太空望遠鏡通過觀察遠方超新星而測定的完全一致;甚至某些巨型星之形成可能先於星雲。在二十世紀,由於宇宙膨脹和微波背景的發現,宇宙學誕生了,但它基本上只是理論家馳騁想像的樂園;現在,由於上列詳圖的測定,它無疑會朝實證方向發展,而行將融入天文物理學的主流了。

### 璀璨的星體爆炸

去年哈勃太空望遠鏡拍攝到了距離估計在6 kpc(千秒差,約 $10^{21}$  cm)以上的變星V838

Monocerotis爆炸奇景(左面彩頁a-d)④。它與新星或超新星不同,因為並無向外投射質體之外殼,而只是膨脹和發射強光,所以是嶄新而尚未完全了解的現象。照片中所見具有多重結構的外殼,實由星體所發的光脈衝撞擊其四周塵層而引起的「光迴響」(light echo)產生,其機制有似雷鳴在雲層中引起的迴響。因此,在球殼中央的星體本身仍然清晰可見。

### 萬物並作 微妙玄通之可觀

現代科學在十七世紀的出現,是和人類觀察能力之伸延分不開的:望遠鏡哺育了天文學和物理學,顯微鏡則哺育了生物學。在過去三四百年間,形形色色的特殊顯微技術,可以說是和生物學同步前進。近二十年來,還有非常重要的一個新進展,即能夠令個別生物分子發出不同光彩的所謂「間接免疫螢光技術」(Indirect Immunofluorescence, IMF),它為我們打開了一個絢爛繽紛的微觀世界,使我們不但能夠觀察細胞的大體結構,而且還可以清楚分辨它裏面各種不同的分子,甚至像看電影一樣,直接在最細微的層次目擊諸如細胞分裂以及神經軸突生長那樣的生理過程。封三彩頁所刊登的,就是利用這技術所拍攝的一些珍貴圖片⑤。

① Charles Seife, *Science* 299, 991 (14 February 2003).

② 《二十一世紀》,第60期(2000年8月號),頁118。

③ Matias Zaldarriaga, *Nature* 420, 747 (19/26 December 2003).

④ Howard E. Bond et al., *Nature* 422, 405 (27 March 2003).

⑤ 見*Science* 300 (4 April 2003)的“Biological Imaging”專輯,特別是C. Rieder和A. Khodjakov(頁91-96)的文章,以及M. Beckman(頁76-77)的介紹。