

COSMOS

宇宙

1

宇宙時空之旅

環華出版事業公司

COSMOS/宇宙

1

宇宙時空之旅

原著 Dr. Carl Sagan 中文版審訂 沈君山博士

環華出版事業公司

卡爾・薩根博士簡介 (Carl Sagan)

被美國時代週刊選為「200位明日美國指導者」之一的卡爾・薩根博士，是位傑出的天文學家，尤其在天體生物學方面的成就更是飲譽四方。

卡爾・薩根博士也是美國航空太空總署(NASA)無人駕駛太空船—海盜及航海家—計劃中心的工作人員。曾以許多著作及電視節目為世人介紹有關太空的情形。

西元1934年生於美國紐約的薩根博士，曾於芝加哥大學主修天文學並於1960年獲得理學博士學位。其後曾任哈佛大學副教授之職並在Smithsonian 天體物理觀測所從事研究工作。1968年在康乃爾大學教授天文學及太空科學等課程。同時兼任放射線物理、太空觀測中心的所長，以及行星研究所所長等職。1978年以「伊甸園的恐龍—探求知識的源流」一書，榮獲普立茲紀錄文學獎。

沈君山博士簡介

- 民國22年生
- 國立台灣大學物理系 學士
- 美國馬里蘭大學物理系 博士
- 美國太空總署 研究員
- 普林斯頓研究院 研究員
- 普渡大學 任教
- 清華大學 教授兼理學院院長

宇宙 COSMOS 1

原 著 卡爾・薩根博士

中 文 版

審 訂 沈君山博士

翻 譯 石育民 周東川 林懷卿

編 輯 呂石明 曾廣植 黃炎明

黃翠娥 謝招月 曾鈺淳

丁素琴 陳希芳 賴玉真

林貞貞 甘麗珍 陳淑華

美術編輯 陳其輝 江秋陽

出 版 者 環華出版事業公司

發 行 人 石資民

地 址 台北市南京東路三段二號

電 話 5811146(五線) 5974235(五線)

郵 撥 174133(環華帳號，全省統一)

照相打字 五湖照相打字行

承 製 旺文社

製 版 大日本印刷株式會社

印 刷 大日本印刷株式會社

新聞局登記證 版台業字第二二〇一號

本書承原作者授權環華出版事業公司在中華民國
發行中文版並提供原分色底片

©Carl Sagan / 環華出版事業公司1981

定 價 每冊新台幣800元

版權所有 翻印必究

目錄

第1章

宇宙曆：宇宙的誕生與成長

將150億年縮短為365日的宇宙曆·····	6
渾沌初開及大霹靂·····	12

第2章

越過星系飛向地球的航程

宇宙的邊緣——地球·····	16
航向宇宙邊緣的星球·····	18
仙女座星系——宇宙間巨大的旋轉火焰·····	20
薔薇星雲——綻放於漆黑宇宙中的巨大花瓣·····	22
獵戶星雲——星球的搖籃·····	24
高齡星雲和青年期星雲·····	26
具有特殊性質的無線電波星系·····	28
宇宙的實驗室——蟹狀星雲·····	30
誕生於星際物質中的星球·····	32
帽狀的漩渦星系·····	34
閃耀著銀白色光輝，呈展臂歡迎姿態的銀河系·····	36
年齡已超過100億年的銀河系·····	38
宇宙的燈塔——光輝的太陽·····	40
被冰塊包圍的行星——冥王星·····	42
成分類似太陽的星球——木星·····	44
紅色的行星——火星·····	46
區分為兩大類的太陽系九大行星·····	48
終點站——地球·····	50

第3章

從神話、迷信時代到科學時代

誕生於水中的宇宙·····	52
因洪水氾濫而興起的古埃及天文學·····	54
星座的製定者——加爾底亞人·····	56
印度的三頭象宇宙說·····	58
符合近代天文學的時間觀念·····	60
中世紀時印度的天文台·····	62
馬雅人使用的太陽石·····	64
於夏至出現的短劍狀光線·····	66
對宇宙充滿好奇與幻想的希臘人·····	68
宇宙自然科學的先驅——愛奧尼亞人·····	70
「水是萬物之源」——泰利斯的宇宙觀·····	72
地球是球體——畢達哥拉斯的宇宙觀·····	74

古代最偉大的研究機構——亞歷山大圖書館·····	76
羣集於亞歷山大圖書館的傑出學者·····	78
用草紙製成的萬餘冊藏書·····	80
測量地球圓周的厄拉托西尼·····	82
支配人類歷史達1,500年的天動說·····	84
會移動的地球·····	86
沈醉於天體觀測的天文學家——泰谷·····	88
利用占星術決定政治決策·····	90
深入中世紀人民生活中的天體運行理論·····	92
但丁神曲中的宇宙觀·····	94
不科學的占星術·····	96

第4章

向海洋進軍的冒險家， 向宇宙挑戰的科學家

惠更斯時代·····	98
嵌在大理石地板上的世界地圖·····	100
歐洲的門戶——荷蘭的港口·····	102
進行貿易的航線·····	104
發現土星光環的惠更斯·····	106
擺鐘與兩位偉大的科學家·····	108
發現木星衛星的伽利略·····	110
天文對話錄·····	112
發現橢圓軌道的喀卜勒·····	114
依固定軌道運行的行星·····	116
橢圓形的火星軌道·····	118
宇宙的基礎——萬有引力·····	120
惠更斯與牛頓開啓了光的世界·····	122
牛頓研製出反射望遠鏡·····	124

第5章

觀察紅色行星——火星的海盜號

火星上是否有運河·····	126
迷戀火星的羅威爾·····	128
是否有火星人？·····	130
揭開火星真面目的海盜號·····	132
登陸火星的海盜1號·····	134
利用海盜號的手臂探查火星·····	136
尚在等待人類的火星·····	140

「年輕人的宇宙討論會」

卡爾·薩根博士主持·····	142
----------------	-----

COSMOS/宇宙

1

宇宙時空之旅

原著 Dr. Carl Sagan 中文版審訂 沈君山博士

環華出版事業公司

此为试读, 需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

原 序

人類無論是力量或行動的敏捷，均無法與其他動物相抗衡。有許多動物遇到危險時，會改變形象以求自衛，而人類在這方面也自歎弗如。不過，人類的頭腦卻擁有高度的智慧，這是人類之所以為萬物之靈的重要原因。

腦與手是智慧及創造力的表徵，這兩種能力也是人類的最大特點。由於如此，地球上的人類，無論處在何種文化中，從一出生開始，即對周遭事物，特別是整個世界，產生了好奇。

這種好奇心，在幼兒身上更是表露無遺，但往往由於成人本身對知識的一知半解，或無法以較淺顯的字句解釋，反而避重就輕，敷衍了事。即連學校教育對這些問題也無多大的助益，因為學校總是在學童自動發現事實之前，以填鴨方式強迫學習，而大大減低孩童們的學習興趣。

無論「太陽為什麼是圓的？」「樹葉為什麼是綠的呢？」這些問題都含有深遠的意義，可是當孩子發問時，急躁的大人們往往一語搪塞過去。如此一而再，再而三，終於使孩童誤以為「這些問題會困擾大人！」因而停止疑問的探索。

這是一件令人遺憾的事，因為若想使文明立足於科技，就非得完全了解它的來龍去脈，也惟有從“了解”著手，才能克服人類生存上的種種障礙。何況科學本身還能滿足人類的好奇心。

由於時代的進步，科技的高度發展，使得各種

學問都走向專業化。其中，尤以天文、科學最受重視。自古以來，天文學及科學即屬於國際性活動，而且一個理論必須得到全世界科學家的認定，方能成立。

從 200 ~ 300 公里的上空觀看地球，可以發現國與國之間原本清晰的界限，霎時變得模糊不清。國界是人類意識性的創造物，雖然它隨著時代的更替而有所改變，但不可否認，它卻永遠存在人的意識中，這是不爭的事實。不過，從蔚藍的穹蒼俯瞰地面，深深覺得，人類只是居住在一個伴著有限空氣、陽光、資源的狹小世界；這個世界中的各個部分均緊緊相連，並無界限的畫分。

究竟地球在整個宇宙中扮演何種角色呢？這自然是全人類關切之事。而一日千里的科技發展，也使現代步入另一偉大時代；利用飛行工具將人類送上其他星球也非難事。人類除了完成金星、火星、木星、土星等星球飛行計畫外，對宇宙其他世界亦略有所知。

過去，宇宙探險的進行，僅限於美國、蘇俄，近幾年來，其他國家亦羣起效尤。由於電子學、電腦、機器人工學，火箭技術的高度發展，這些國家已備有探索彗星，登上地球附近小行星，並通過奇妙的有機雲層而降落在土星最大的衛星——泰坦等能力。希望由於人類的羣策羣力，使生命的領域更為開闊，並且更進一步了解人類本身。

石 序

每當晴朗的夜晚，人們仰望滿天星斗，無垠的夜空和閃爍的星辰，總引起大家無窮的遐想。自古以來，無論是美麗的神話，或者無稽的迷信，甚至科學的研究，在在都顯現出，人類無法忘懷身外浩瀚的宇宙，好奇心與神祕感驅使我們永不停止的猜測、探索與追求。

廿世紀以來，由於科學長足的進步，宇宙神祕的面紗終於一層一層的被揭開了。尤其近十幾年來，人造衛星的發射，登陸月球的成功，使人類活動的空間延伸到地球之外，人類的視野擴展到無邊無際的星羣；也因為不斷進行太空探測，使人類有了更多的資料和證據，可以進一步來研究分析宇宙的形成和發展；也更使得我們對自己所賴以生存的宇宙，有了較精確而清晰的認識。

本書原著卡爾·薩根博士（Dr. Carl Sagan），是一位研究天文學的專家，同時為美國航空暨太空總署太空探測計劃的顧問。他把多年來實地從事太空探測所得的資料，以通俗科學的方式，製作電視節目，介紹宇宙的形成、現況以及未來，並為了普及這些知識，以電視內容出版英文、日文版的圖書。本公司獲卡爾·薩根博士同意出版中文版的「宇宙」套書。

本書最大的特點是採用大量精美的彩色圖片。這些彩色圖片分兩部分，一部分是透過地面的觀測儀器及太空船實地拍攝的珍貴照片。另一部分是根

據探測所得的資料及理論分析所繪出的假想圖。值得一提的是，這些假想圖完全是建立在科學基礎上，而非科學的幻想而已。無論那一部分，對讀者而言，都足以幫助我們更加了解宇宙的眞象。

太空時代已經來臨了，人類的視野不應只侷限於地球，而應該放眼天地，這無垠的宇宙到底是什麼？它到底如何誕生？又如何走向死亡？這些都是身為廿世紀的我們所想知道也所應具備的。無可置疑的，本書的出版將是提供給國人有關宇宙的最正確、最新穎的知識。

本書能順利出版，首先要感謝作者卡爾·薩根博士授予本公司中文版著作權，沈君山博士在百忙之中撥冗審訂，同時也感謝日本旺文社的協助製作，大日本印刷的承印，以及本公司企劃部同仁的編輯，終於使我們如願以償，將最尖端的科學知識帶給國人。當然更要感謝的是，廣大的讀者對本公司的支持與信任，才使我們有如此的魄力與勇氣不惜鉅資，以最精美的方式來出版本書，以饗讀者。

石 序

目錄

第1章

宇宙曆：宇宙的誕生與成長

將150億年縮短為365日的宇宙曆	6
渾沌初開及大霹靂	12

第2章

越過星系飛向地球的航程

宇宙的邊緣——地球	16
航向宇宙邊緣的星球	18
仙女座星系——宇宙間巨大的旋轉火焰	20
薔薇星雲——綻放於漆黑宇宙中的巨大花瓣	22
獵戶星雲——星球的搖籃	24
高齡星雲和青年期星雲	26
具有特殊性質的無線電波星系	28
宇宙的實驗室——蟹狀星雲	30
誕生於星際物質中的星球	32
帽狀的漩渦星系	34
閃耀著銀白色光輝，呈展臂歡迎姿態的銀河系	36
年齡已超過100億年的銀河系	38
宇宙的燈塔——光輝的太陽	40
被冰塊包圍的行星——冥王星	42
成分類似太陽的星球——木星	44
紅色的行星——火星	46
區分為兩大類的太陽系九大行星	48
終點站——地球	50

第3章

從神話、迷信時代到科學時代

誕生於水中的宇宙	52
因洪水氾濫而興起的古埃及天文學	54
星座的製定者——加爾底亞人	56
印度的三頭象宇宙說	58
符合近代天文學的時間觀念	60
中世紀時印度的天文台	62
馬雅人使用的太陽石	64
於夏至出現的短劍狀光線	66
對宇宙充滿好奇與幻想的希臘人	68
宇宙自然科學的先驅——愛奧尼亞人	70
「水是萬物之源」——泰利斯的宇宙觀	72
地球是球體——畢達哥拉斯的宇宙觀	74

古代最偉大的研究機構——亞歷山大圖書館	76
羣集於亞歷山大圖書館的傑出學者	78
用草紙製成的萬餘冊藏書	80
測量地球圓周的厄拉托西尼	82
支配人類歷史達1,500年的天動說	84
會移動的地球	86
沈醉於天體觀測的天文學家——泰谷	88
利用占星術決定政治決策	90
深入中世紀人民生活中的天體運行理論	92
但丁神曲中的宇宙觀	94
不科學的占星術	96

第4章

向海洋進軍的冒險家， 向宇宙挑戰的科學家

惠更斯時代	98
嵌在大理石地板上的世界地圖	100
歐洲的門戶——荷蘭的港口	102
進行貿易的航線	104
發現土星光環的惠更斯	106
擺鐘與兩位偉大的科學家	108
發現木星衛星的伽利略	110
天文對話錄	112
發現橢圓軌道的喀卜勒	114
依固定軌道運行的行星	116
橢圓形的火星軌道	118
宇宙的基礎——萬有引力	120
惠更斯與牛頓開啓了光的世界	122
牛頓研製出反射望遠鏡	124

第5章

觀察紅色行星——火星的海盜號

火星上是否有運河	126
迷戀火星的羅威爾	128
是否有火星？	130
揭開火星真面目的海盜號	132
登陸火星的海盜1號	134
利用海盜號的手臂探查火星	136
尚在等待人類的火星	140

「年輕人的宇宙討論會」

卡爾·薩根博士主持	142
-----------	-----

COSMOS

宇宙

第 1 章

宇宙曆：宇宙的誕生與成長

將150億年縮短為365日的 宇宙曆

把宇宙形成之初至現在的這段時光，換算為日曆，就是所謂的宇宙曆。宇宙曆的一年等於150億年，也稱為一宇宙年。宇宙年的一秒，相當於地球環繞太陽475次所需的時間。

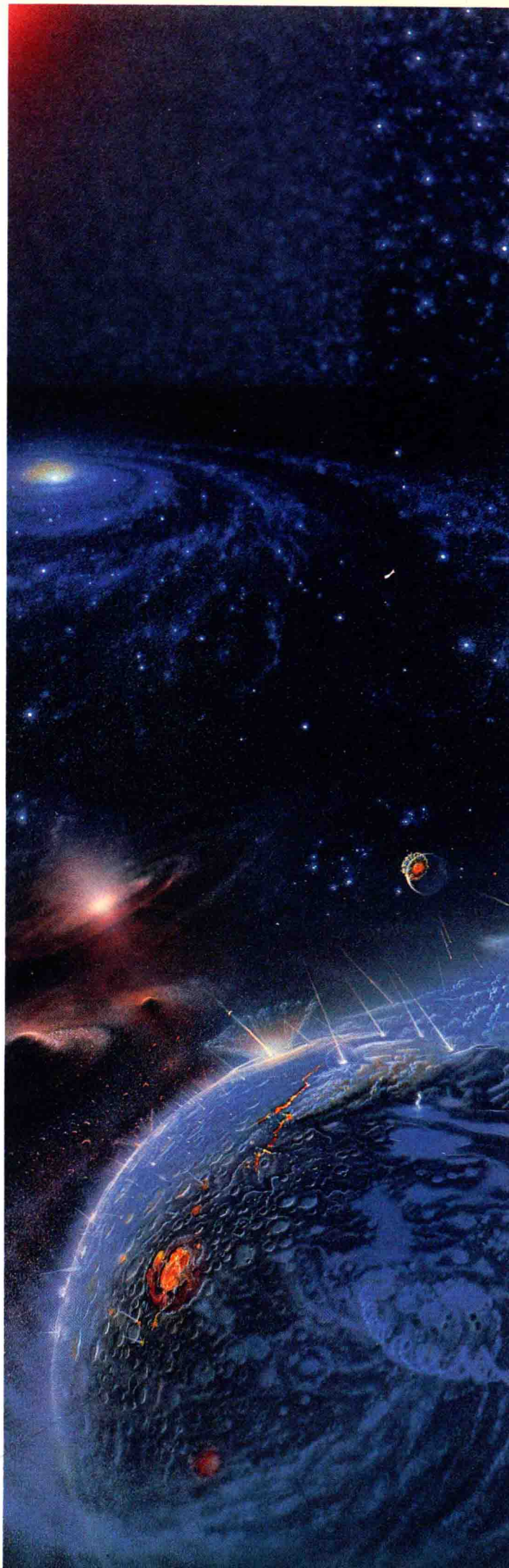
“宇宙大霹靂”揭開了宇宙曆的首頁，此後4個月間，宇宙不斷地擴展，並在漆黑無垠的空間誕生最初的似星體（Quasi-Stellar Objects，俗稱奎雲）。隨之出現的是如火焰般閃耀的各種星雲，至此，宇宙已初見雛形。

5月1日銀河系誕生；9月9日太陽開始發出光輝，太陽系於焉形成。9月14日地球出現於宇宙空間中，25日左右，地球上的生命也隨之誕生。地球上最古老的岩石於10月2日形成；9日，最早的細菌以及藍綠藻相繼產生；11月12日，行光合作用的植物已開始初具形態；15日真核生物（最初擁有核的細胞）開始繁殖。

12月1日，大氣開始擴展，為高等動植物新生命的誕生做準備。5日，火星發生劇烈的火山爆發，形成地表上的“運河”地形。17日，寒武紀初期結束，寒武紀中期接著展開。

經過奧陶紀和志留紀之後，12月24日，最原始的恐龍出現；28日，地球上開始綻放花朵。

12月31日下午10點30分，人類誕生了！宇宙歷史上的重要事情，都在這宇宙曆的最後10秒鐘內發生，它也相當於人類的整部歷史。所以，人類歷史在整個宇宙形成過程中，不過是瞬間之事。





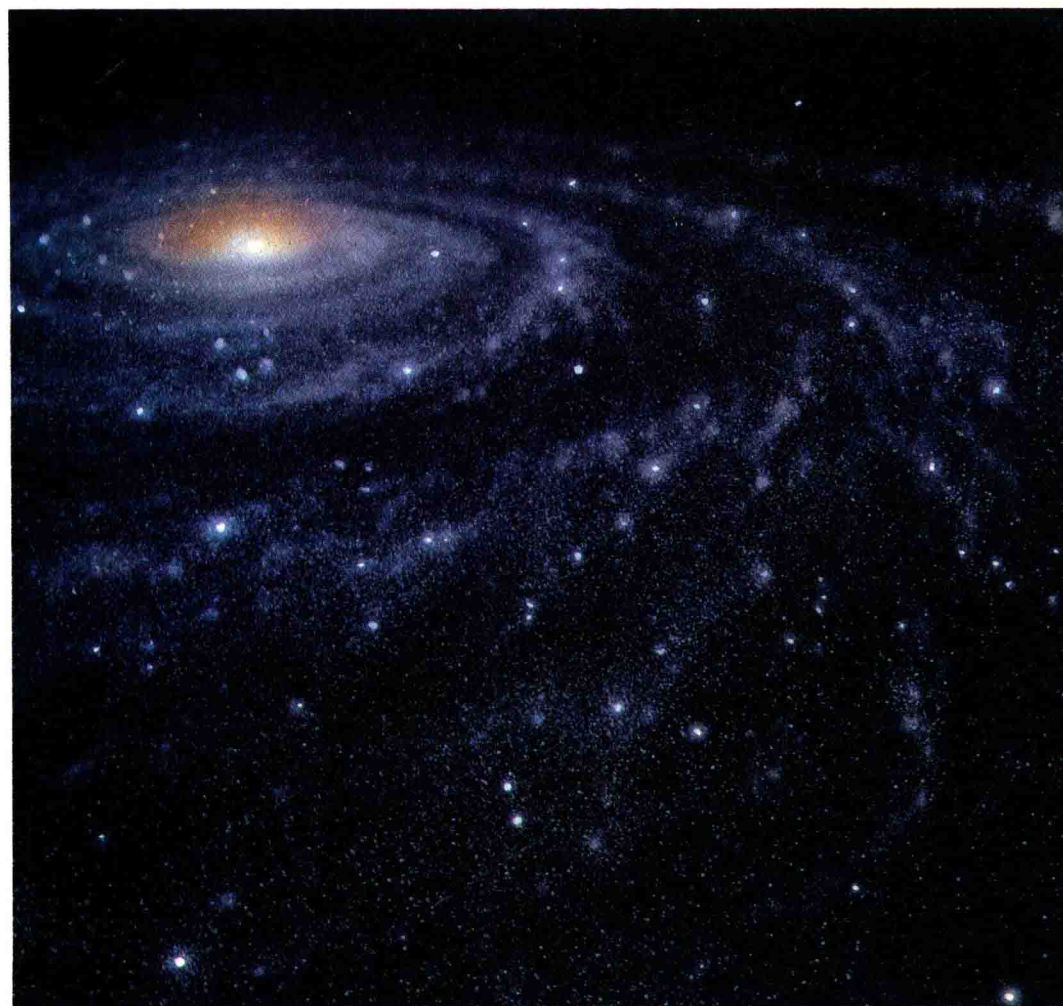
1 月 宇宙大霹靂

在宇宙曆 1 月 1 日元旦時，宇宙隨著大霹靂而誕生。以前的宇宙是由我們無法想像的高溫度、高密度之物質組成，溫度高達數千億度，密度則是水的數十億倍。在這原始的宇宙之中，既無星雲，也無星球，甚至連製造宇宙萬物的氫，或其他如鈾等元素也尚未產生。



5 月 銀河系的起源

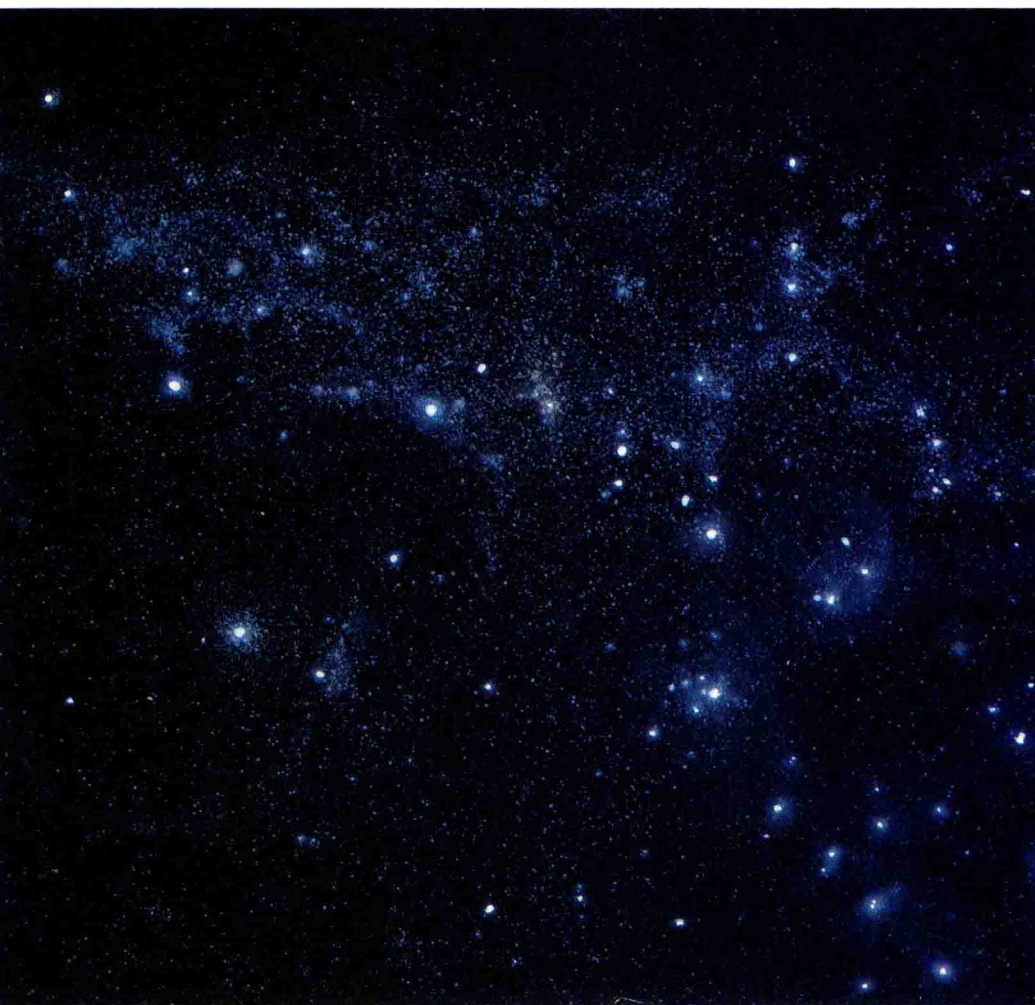
分裂成無數氣團的宇宙物質不斷合併周圍的物質，形成巨大的星系，其質量約為太陽的數十億倍至數千億倍，銀河系即是其中之一。而這些大氣團又再度產生許多小氣團，如此一再重複分裂，成為數不盡的氣團，這也就是星球的起源。不久之後，這些氣團因本身的重力關係，形成獨立的星球，並發出光亮。根據宇宙曆，銀河系的星球，最早發出亮光的日期是 5 月 1 日。





3 月 星系的形成

大霹靂之後，宇宙不斷地膨脹。此時，宇宙的能量多半來自光線；但所謂的光線也僅止於 γ 射線及X射線而已，氫與氦等物質則溶解在宇宙的光海中。以後，隨著宇宙溫度的下降，物質的能量密度逐漸超越光線的能量密度，而取得了主宰宇宙進化的領導權。至於宇宙物質分裂成無數物質團，產生各種原始星系，則是在大霹靂後的2.5億年左右。



6 月 超新星的爆發

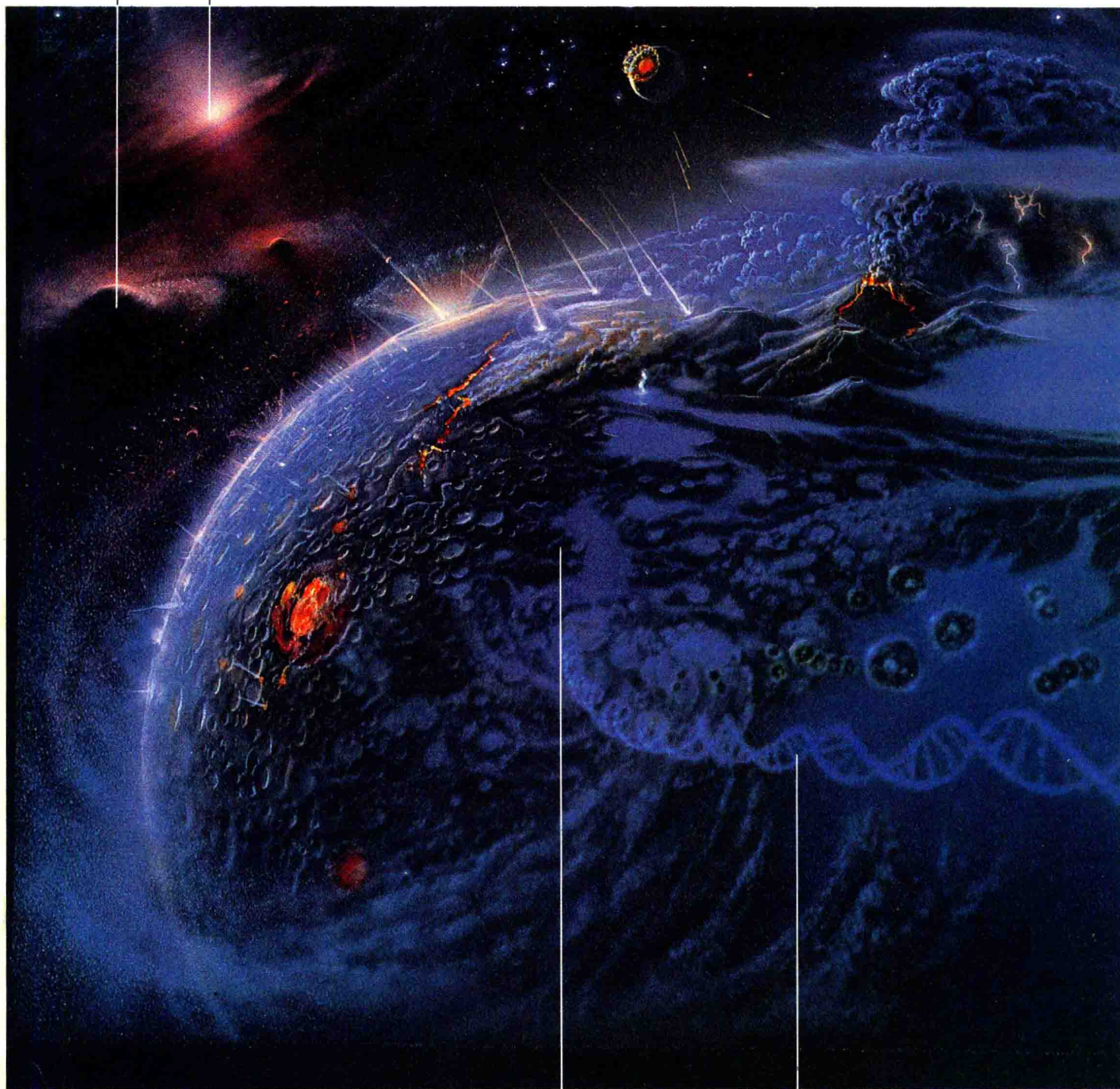
比太陽、天狼星更重的星球，其核心部分，因無法發出原子能量而爆發毀滅，外圍部分也因爆發時的反動作用而被撞走，這就是比太陽重10倍、光輝勝過太陽1億倍的超新星之爆發。根據宇宙曆，超新星的爆發始於6月，爆發後的殘骸形成許多著名的星雲，放出強烈電波的蟹狀星雲及天鵝座的網狀星雲……等。

9月14日

地球與月球相繼誕生於宇宙空間中

9月9日

太陽開始在銀河系的一隅放出光輝



10月9日

最古老的細菌及藍綠藻類開始產生

11月12日

地球上開始出現行光合作用的植物

11月

地球的衛星——月球，逐漸遠離地球

12月31日

人類祖先出現在地球上

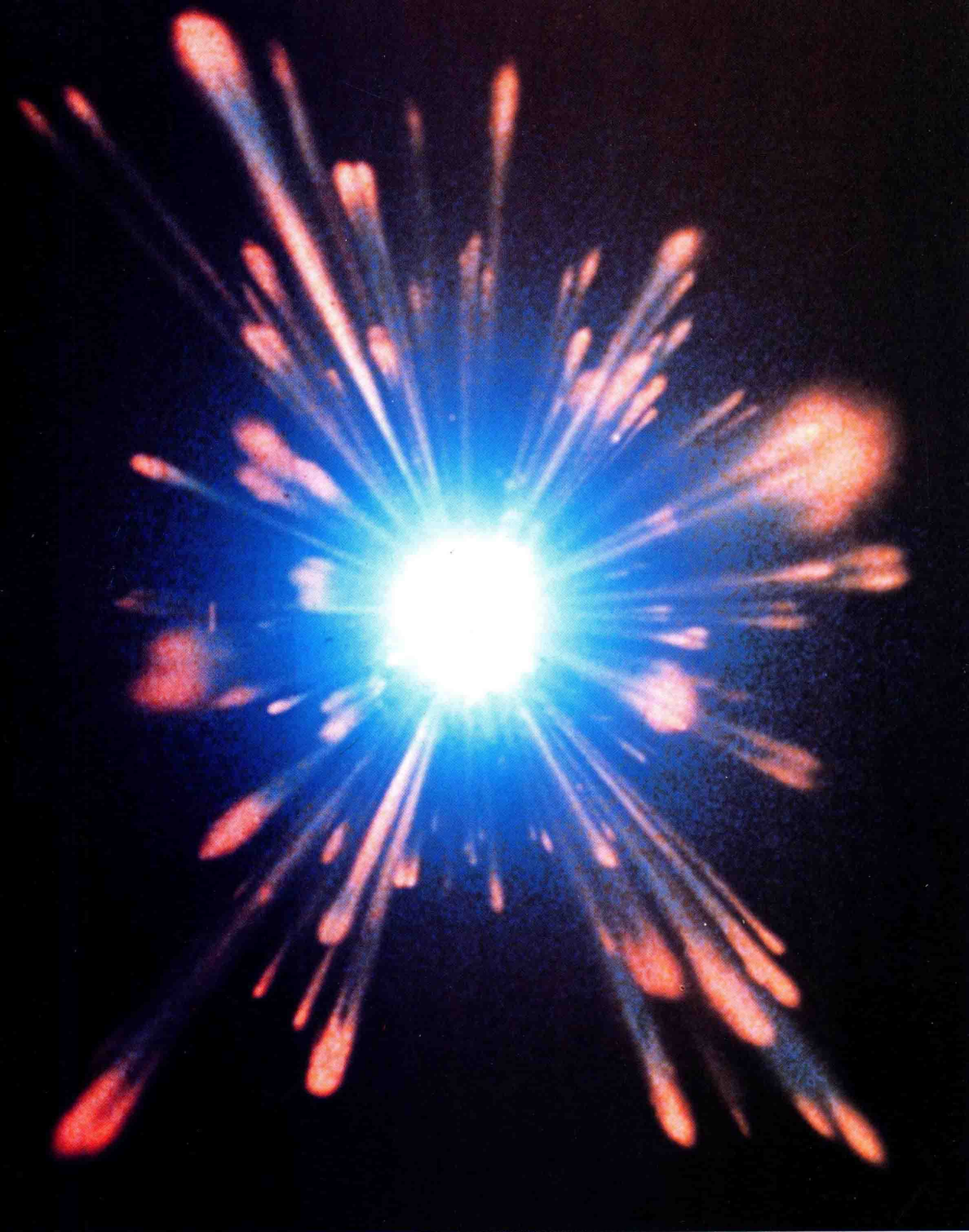


12月29日

中生代結束，新生代的第三紀開始，鯨魚類也於此時期出現

12月18日

最早的海洋浮游生物出現後，步入了三葉蟲的全盛時期



渾沌初開及大霹靂

150 億年前的宇宙就像是一個小火珠，有些科學家稱它為“渾沌元”。這個元體內充滿稱為中子的物質，其溫度高達數千億度，並呈現出閃亮的光輝。在此元體產生的同時，並引發了“宇宙大霹靂”，中子以近於光速的速度向四方飛散。

COSMOS

宇宙

第 2 章

越過星系飛向地球的航程

►（第14、15頁）海洋是生物最初的發祥地。
如果說這片覆蓋著地球的茫茫海域是我們的故鄉，那麼產生藍色行星——地球的宇宙，同樣也是我們的故鄉。