

COSMOS

3

人類與宇宙



張華出版事業公司

**OSMOS/宇宙**

# **3**

## **人類與宇宙**

原著 Dr. Carl Sagan    中文版審訂 沈君山博士

環華出版事業公司

# 目 錄

## 第 1 章

### 膨脹中的宇宙：

#### 各星系間的距離因宇宙膨脹而愈來愈遠

|                  |    |
|------------------|----|
| 宇宙間的風車——星系·····  | 4  |
| 銀河系的構造如何？·····   | 6  |
| 銀河系的內部情形·····    | 8  |
| 星系的種類·····       | 10 |
| 星系的自毀·····       | 12 |
| 銀河系內的球狀星團·····   | 14 |
| 互相碰撞的星系·····     | 16 |
| 銀河系內氫原子的分布圖····· | 18 |

## 第 2 章

### 奇妙的宇宙現象：

#### 黑洞、重力及星雲

|                   |    |
|-------------------|----|
| 因大爆發而消失的星球·····   | 20 |
| 因超新星爆發而形成的星雲····· | 22 |
| 黑洞·····           | 24 |
| 天鵝座內有黑洞存在嗎·····   | 28 |
| 夢幻國的重力·····       | 30 |
| 似星體·····          | 32 |
| 宇宙的節拍器——波霎·····   | 34 |
| 進一步探討爆發的星系·····   | 36 |
| 宇宙的最後景象·····      | 38 |

## 第 3 章

### 揭開宇宙構成元素——原子之謎

|                 |    |
|-----------------|----|
| 一切物質皆由原子組成····· | 42 |
| 宇宙的廚房——星球·····  | 44 |
| 無限大與無限小·····    | 46 |
| 無限即不斷地持續·····   | 48 |
| 地球上的元素夥伴們·····  | 50 |
| 構成生命的元素·····    | 52 |
| 火星有無生命·····     | 54 |
| 南極的隕石含有有機物····· | 56 |

## 第 4 章

### 宇宙曆：

#### 生物的進化及繼人類之後出現的生物

|                        |    |
|------------------------|----|
| 將 150 億年濃縮為 365 天····· | 58 |
| 宇宙形成於大霹靂中·····         | 60 |
| 星系開始出現·····            | 61 |
| 銀河系裏的星球開始發光·····       | 62 |
| 太陽系的形成·····            | 64 |

|                      |     |
|----------------------|-----|
| 地球的誕生·····           | 66  |
| 岩石的出現·····           | 68  |
| 含水量豐富的行星——地球·····    | 70  |
| 繼人類之後出現的生物·····      | 72  |
| 宇宙最早的生物誕生於海洋中·····   | 74  |
| 早期的魚類·····           | 76  |
| 動物自海洋移至陸地·····       | 78  |
| 最早出現的恐龍·····         | 80  |
| 恐龍的家族·····           | 82  |
| 最早出現在地表上的鳥類·····     | 84  |
| 恐龍開始絕跡·····          | 86  |
| 最早出現的鯨魚類·····        | 88  |
| 大型哺乳類繁盛的時代·····      | 90  |
| 大型哺乳類的進化·····        | 92  |
| 人類的誕生·····           | 94  |
| 尼安德塔人和克羅馬農人·····     | 96  |
| 平家蟹外殼上的武士臉譜·····     | 98  |
| 進化論的發源地——加拉巴哥羣島····· | 100 |
| 達爾文和加拉巴哥羣島的生物·····   | 102 |
| 何謂進化·····            | 104 |

## 第 5 章

### 控制人類的 DNA、腦及神經

|                   |     |
|-------------------|-----|
| 遺傳因子的圖書館·····     | 108 |
| 人體內的小宇宙·····      | 110 |
| 腦部的圖書館·····       | 112 |
| 人類也有鱷魚的腦·····     | 114 |
| 創造人類文明的大腦皮質·····  | 116 |
| 知識由神經結合而產生·····   | 118 |
| 支撐大腦功能的組織·····    | 120 |
| 血管的功能·····        | 122 |
| 新生命的第一步——分裂·····  | 124 |
| 人類與樹木具有相同的起源····· | 126 |

## 第 6 章

### 找尋宇宙裏的外星人

|                 |     |
|-----------------|-----|
| 地球人類眼中的外星人····· | 128 |
| 木星由氣體形成·····    | 130 |
| 假如木星上有生物·····   | 132 |
| 想像中的三類木星生物····· | 134 |
| 木星的浮游性生物·····   | 136 |
| 和想像中的外星人會晤····· | 140 |

#### 「年輕人的宇宙討論會」

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

**OSMOS/宇宙**

# **3**

## **人類與宇宙**

原著 Dr. Carl Sagan    中文版審訂 沈君山博士

環華出版事業公司

# 目 錄

## 第 1 章

### 膨脹中的宇宙：

#### 各星系間的距離因宇宙膨脹而愈來愈遠

|                  |    |
|------------------|----|
| 宇宙間的風車——星系·····  | 4  |
| 銀河系的構造如何？·····   | 6  |
| 銀河系的內部情形·····    | 8  |
| 星系的種類·····       | 10 |
| 星系的自毀·····       | 12 |
| 銀河系內的球狀星團·····   | 14 |
| 互相碰撞的星系·····     | 16 |
| 銀河系內氫原子的分布圖····· | 18 |

## 第 2 章

### 奇妙的宇宙現象：

#### 黑洞、重力及星雲

|                   |    |
|-------------------|----|
| 因大爆發而消失的星球·····   | 20 |
| 因超新星爆發而形成的星雲····· | 22 |
| 黑洞·····           | 24 |
| 天鵝座內有黑洞存在嗎·····   | 28 |
| 夢幻國的重力·····       | 30 |
| 似星體·····          | 32 |
| 宇宙的節拍器——波霎·····   | 34 |
| 進一步探討爆發的星系·····   | 36 |
| 宇宙的最後景象·····      | 38 |

## 第 3 章

### 揭開宇宙構成元素——原子之謎

|                 |    |
|-----------------|----|
| 一切物質皆由原子組成····· | 42 |
| 宇宙的廚房——星球·····  | 44 |
| 無限大與無限小·····    | 46 |
| 無限即不斷地持續·····   | 48 |
| 地球上的元素夥伴們·····  | 50 |
| 構成生命的元素·····    | 52 |
| 火星有無生命·····     | 54 |
| 南極的隕石含有有機物····· | 56 |

## 第 4 章

### 宇宙曆：

#### 生物的進化及繼人類之後出現的生物

|                        |    |
|------------------------|----|
| 將 150 億年濃縮為 365 天····· | 58 |
| 宇宙形成於大霹靂中·····         | 60 |
| 星系開始出現·····            | 61 |
| 銀河系裏的星球開始發光·····       | 62 |
| 太陽系的形成·····            | 64 |

|                      |     |
|----------------------|-----|
| 地球的誕生·····           | 66  |
| 岩石的出現·····           | 68  |
| 含水量豐富的行星——地球·····    | 70  |
| 繼人類之後出現的生物·····      | 72  |
| 宇宙最早的生物誕生於海洋中·····   | 74  |
| 早期的魚類·····           | 76  |
| 動物自海洋移至陸地·····       | 78  |
| 最早出現的恐龍·····         | 80  |
| 恐龍的家族·····           | 82  |
| 最早出現在地表上的鳥類·····     | 84  |
| 恐龍開始絕跡·····          | 86  |
| 最早出現的鯨魚類·····        | 88  |
| 大型哺乳類繁盛的時代·····      | 90  |
| 大型哺乳類的進化·····        | 92  |
| 人類的誕生·····           | 94  |
| 尼安德塔人和克羅馬儂人·····     | 96  |
| 平家蟹外殼上的武士臉譜·····     | 98  |
| 進化論的發源地——加拉巴哥羣島····· | 100 |
| 達爾文和加拉巴哥羣島的生物·····   | 102 |
| 何謂進化·····            | 104 |

## 第 5 章

### 控制人類的 DNA、腦及神經

|                   |     |
|-------------------|-----|
| 遺傳因子的圖書館·····     | 108 |
| 人體內的小宇宙·····      | 110 |
| 腦部的圖書館·····       | 112 |
| 人類也有鱷魚的腦·····     | 114 |
| 創造人類文明的大腦皮質·····  | 116 |
| 知識由神經結合而產生·····   | 118 |
| 支撐大腦功能的組織·····    | 120 |
| 血管的功能·····        | 122 |
| 新生命的第一步——分裂·····  | 124 |
| 人類與樹木具有相同的起源····· | 126 |

## 第 6 章

### 找尋宇宙裏的外星人

|                 |     |
|-----------------|-----|
| 地球人類眼中的外星人····· | 128 |
| 木星由氣體形成·····    | 130 |
| 假如木星上有生物·····   | 132 |
| 想像中的三類木星生物····· | 134 |
| 木星的浮游性生物·····   | 136 |
| 和想像中的外星人會晤····· | 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

膨脹中的宇宙：  
各星系間的距離因宇宙膨脹而愈來愈遠

# 宇宙間的風車——星系



▲坐在漩渦狀銀河想像圖前的薩根博士

宇宙之形成肇始於大霹靂。未爆發之前，宇宙的所有物質與能量均聚集在一個原始的小空間裏。後因某種因素而引起大霹靂，遂使宇宙開始膨脹。

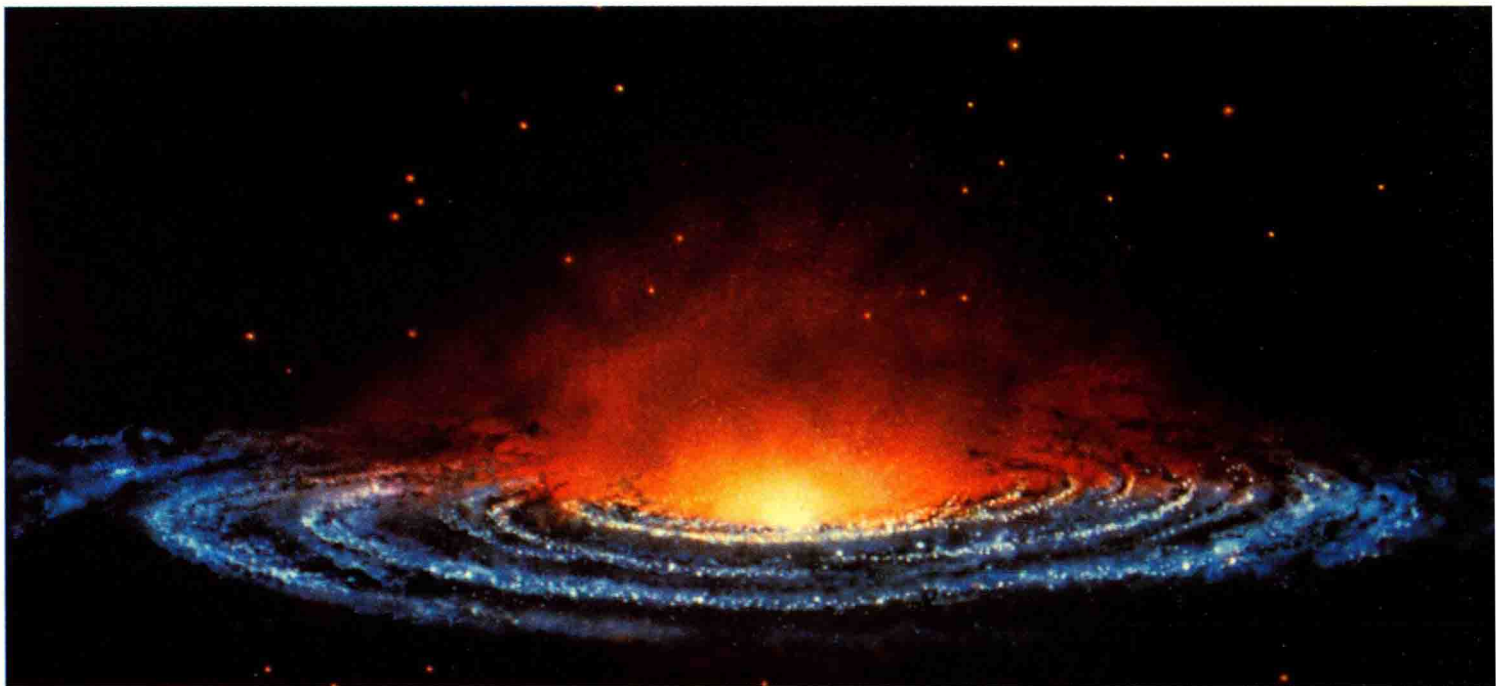
隨著空間的擴展，宇宙的物質與能量也逐漸膨脹。而其溫度亦隨膨脹而冷卻。

早期的宇宙充滿輻射線和氫、氦等物質。其後，氫和氦集聚成小氣團，小氣團再逐漸擴大，形成巨大的漩渦狀薄雲層。此漩渦狀雲層不斷進行緩慢地旋轉且越來越明亮，其中所含的光點甚至多達數千億個。

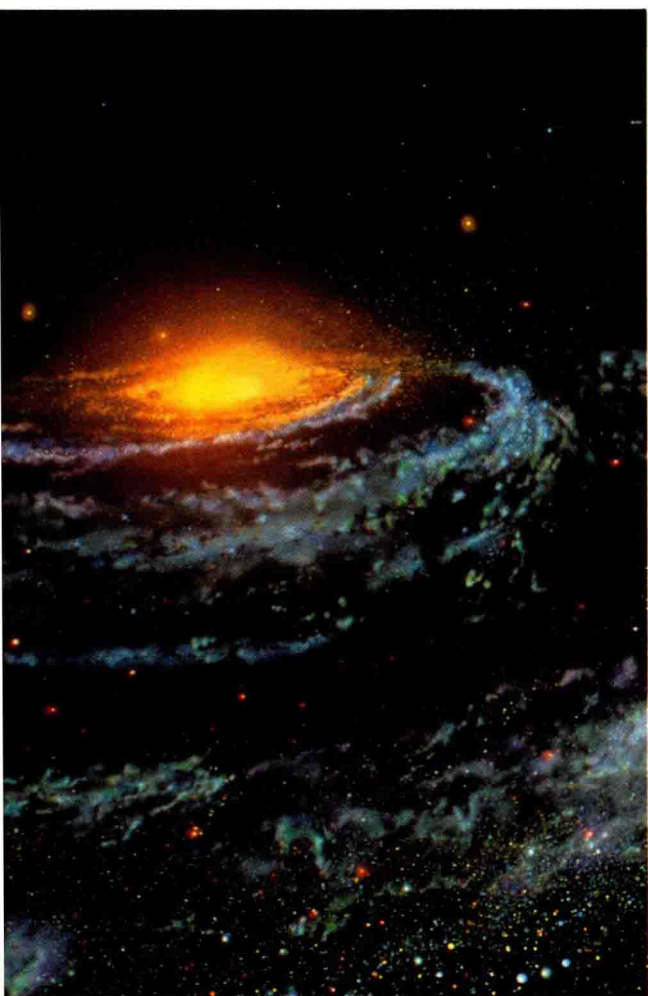
以上是星系的形成過程。星系因本身的萬有引力而自行縮小，縮小的結果又迫使旋轉速度加快，最後終於壓成橢圓狀。由此看來，星系就如一部宇宙裏的風車，而行星與恆星即誕生於這部風車中。



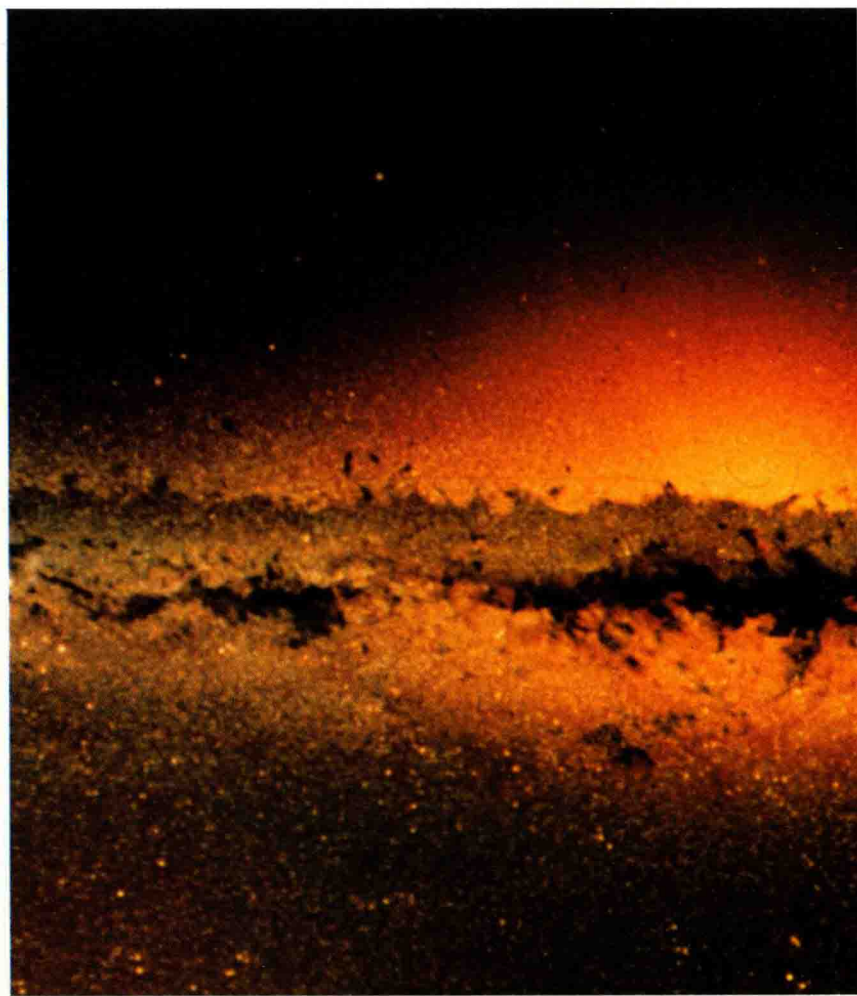




▲由斜上角度所看到的銀河系



▲銀河系的特寫圖



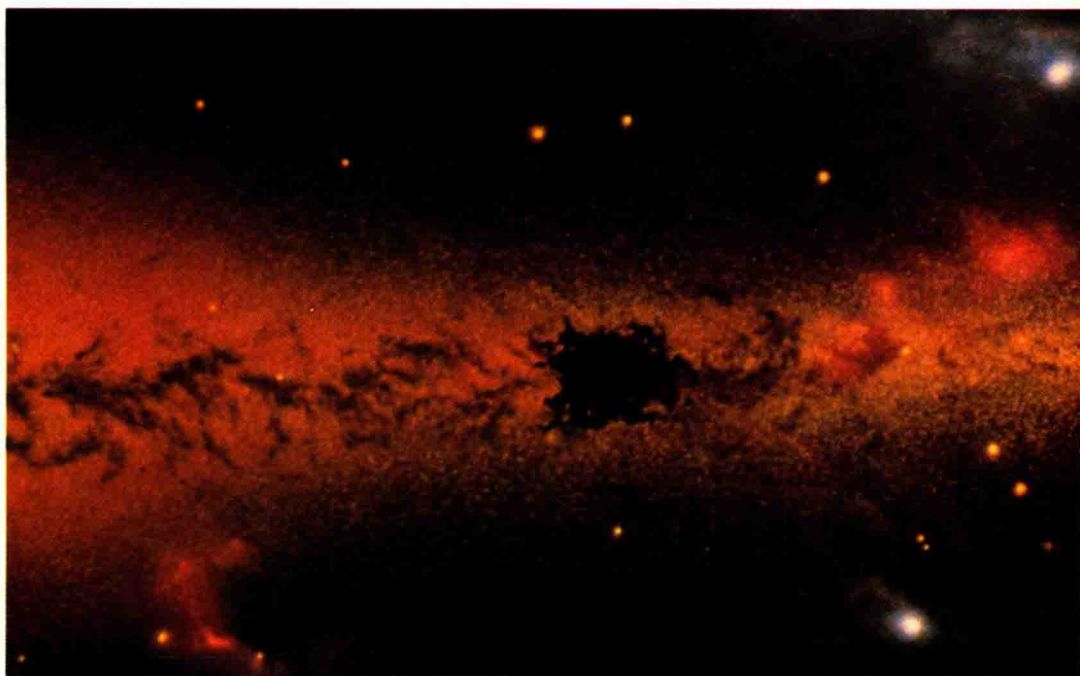
▲銀河中心部的想像圖。黑色部分是星間雲，其內部充滿有機氣體。塵埃的粒子即由有機分子組成。

## 銀河系的構造如何？

地球是太陽系的一員，太陽系又是銀河系的一小部分，而銀河系，也只不過是宇宙無數星系中的一個而已，宇宙之浩瀚，由此可以想見。

整個銀河系成一橢圓形，直徑約15萬光年，中心部的厚度則大約為15,000光年。其構造可分為3部分，即中心部分的中心核，外層的恆星集團以及向四周擴散的圓盤部。圓盤部邊緣環繞著氣層及塵埃層。中心核由上向下俯瞰時，會發現它呈圓形。

銀河系裏有將近2,000億顆年齡各異的恆星。太陽則是年齡甚輕的新興恆星。

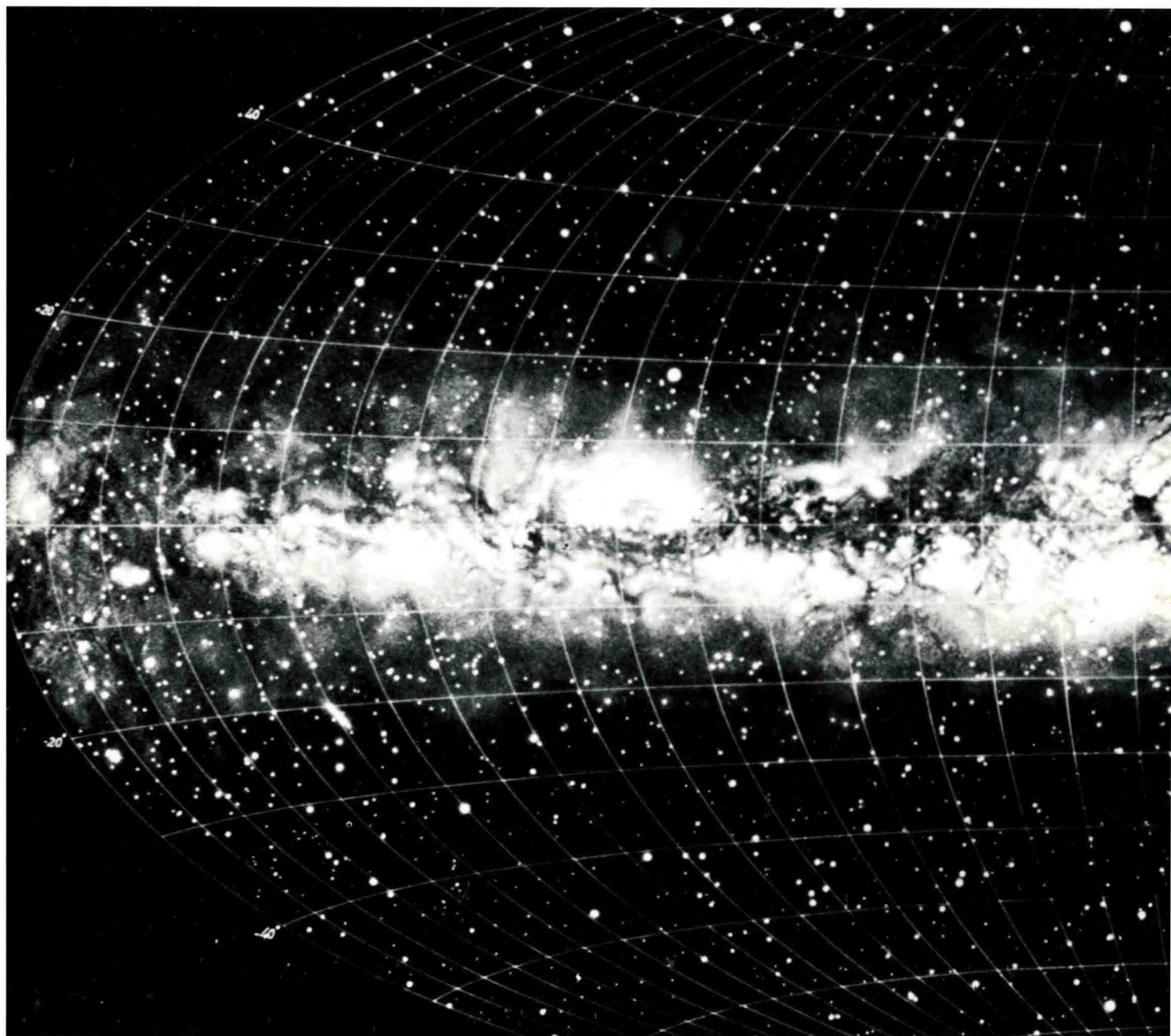


►飄浮在銀河系裏的雲塵（上、下）

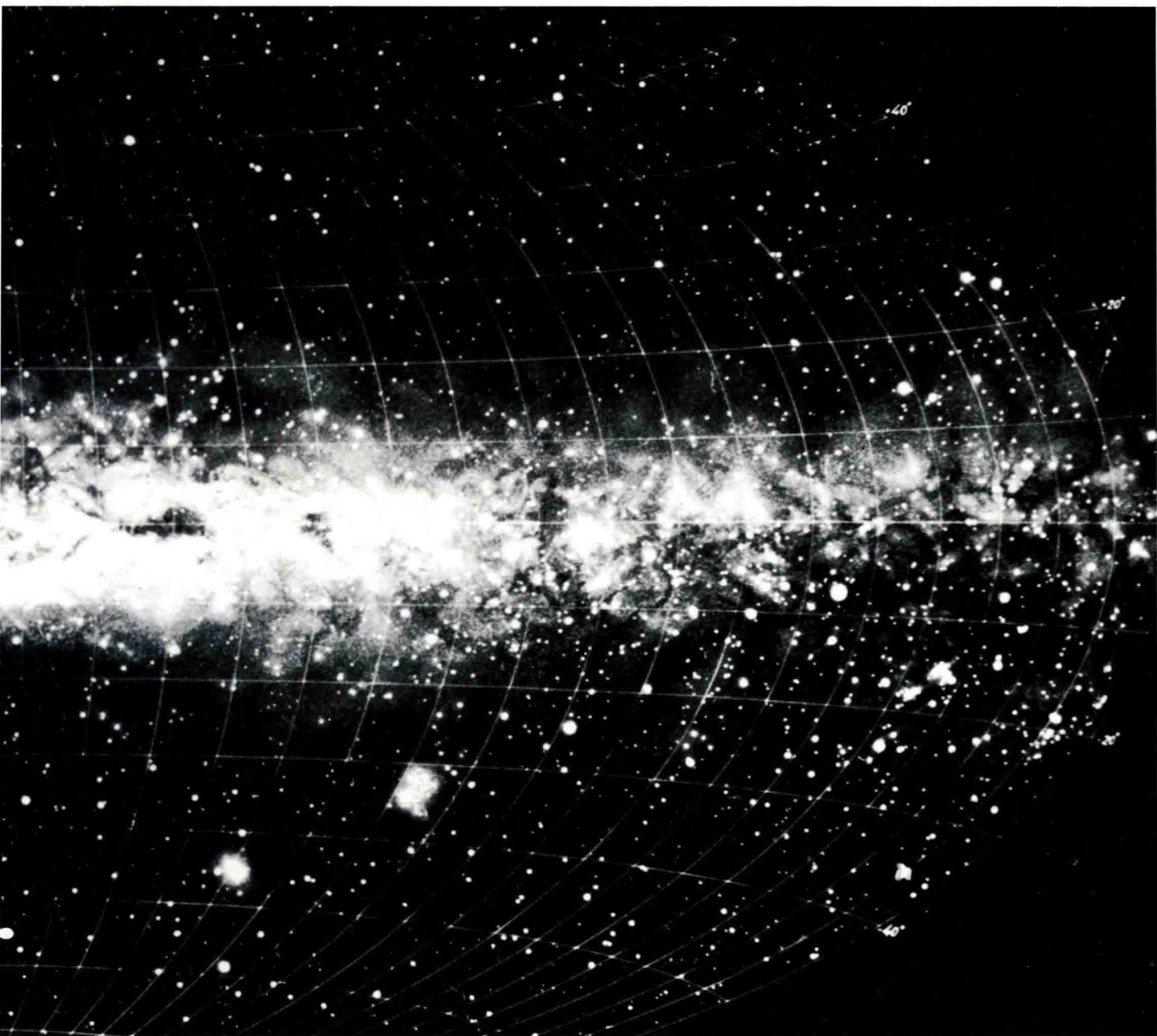
## 銀河系的內部情形

晴朗的夜晚，仰視穹蒼，可發現一條星羅棋布的閃亮光帶，射手座、天鷹座、天鵝座、仙后座、御夫座……等無數星座即散列於其間，這就是我們所謂的「銀河」。又因銀河有如傾瀉而下的牛奶，故西方人稱它為「milky-way」。

地球所處的太陽系，位於銀河圓盤的邊緣，由此地朝銀河中心的射手座方向眺望，銀河顯得異常明



亮，這是由於該方向有衆多星球重疊之故。但以銀河中心部擁有的星羣而言，其亮度應不止於此，然因圓盤內的星間雲具有吸收光線的作用，來自遠方的星光經過它們的吸收之後，亮度自然大爲減弱。星間雲的塵埃粒子非常渺小，每100立方公分的立方體內，僅含1個直徑十萬分之一公分的塵埃粒子。



▲瑞典倫特天文台所繪製的銀河系圖（與橫向眺望的銀河相似）



# 星系的種類

在進入正題之前，讓我們先來談談星雲和星系的差別。

19世紀時，由於高倍率的望遠鏡尚未發明，對於宇宙間的雲霧狀天體，天文學家統稱為「星雲」。

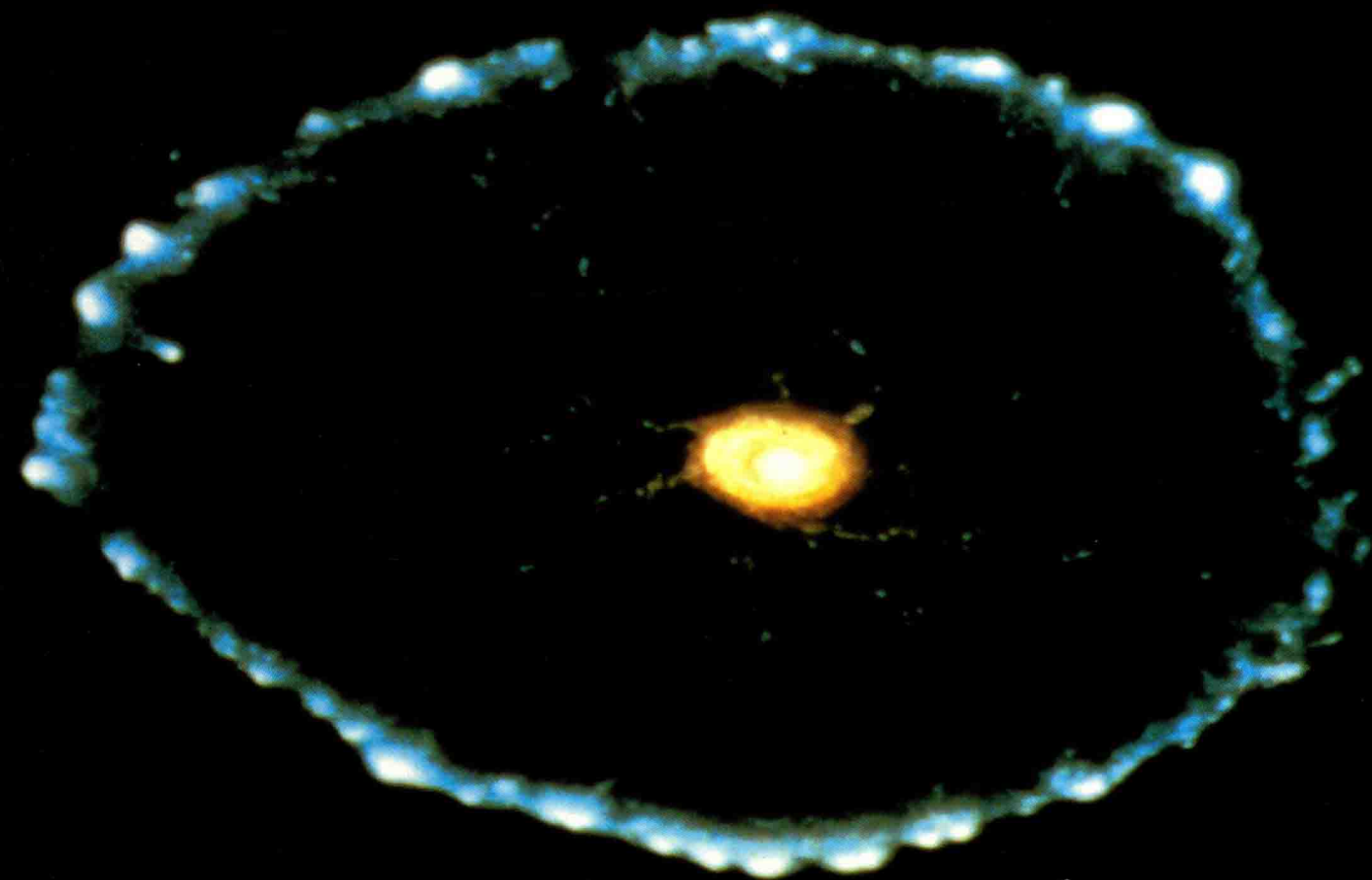
現在的天文學家則把星雲分為兩類。一類是由發光性氣團所形成，如獵戶星雲即是；另一類則是由無數星球聚集而成，也就是我們所謂的「星系」，如仙女座星系及太陽所處的銀河系皆屬此類。這些星系，有如宇宙間的島嶼，因此又叫「宇宙島」。

按照外形星系可分為4種，即漩渦星系、棒狀漩渦星系、橢圓星系及不規則星系。若以其散發熱能的方式，則可分為發散無線電波的無線電波星系、中心部分明亮的塞佛特銀河以及位於偏遠處放射龐大熱能的似星體（奎雲）。

這些星系依年齡大小而排列。它們彼此影響，有些星系能改變其他星系的邊緣形狀，有些星系則利用星橋相互連接。

◀漩渦星系——“銀河系”

▶漩渦星雲



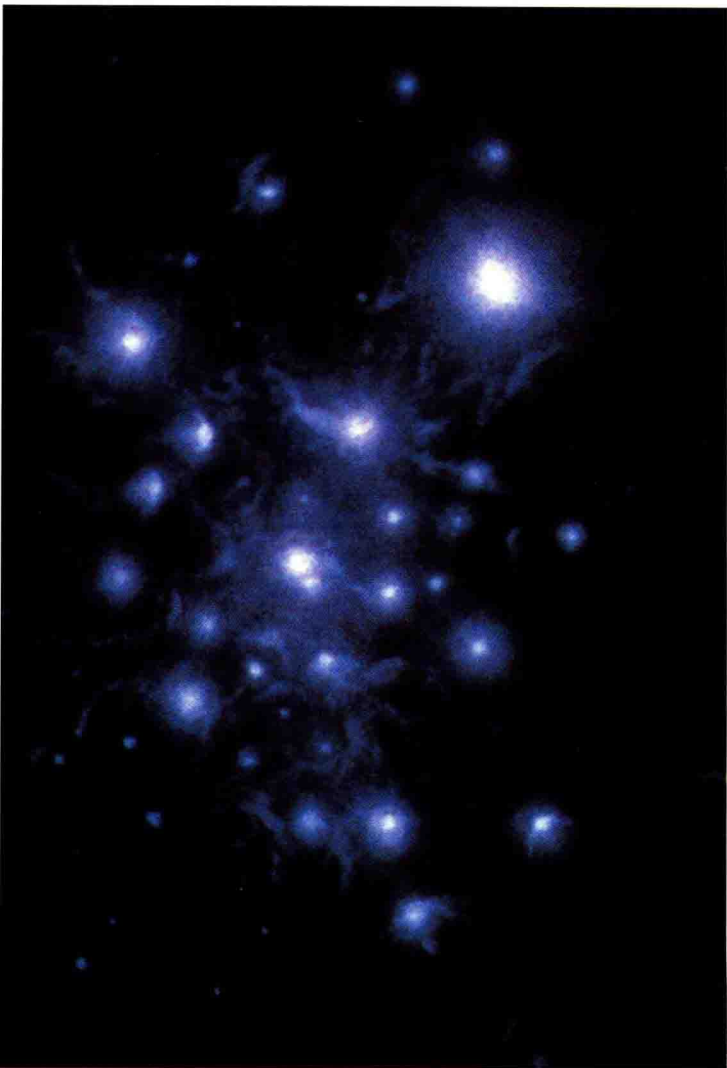
▲環狀星雲

# 星系的自毀

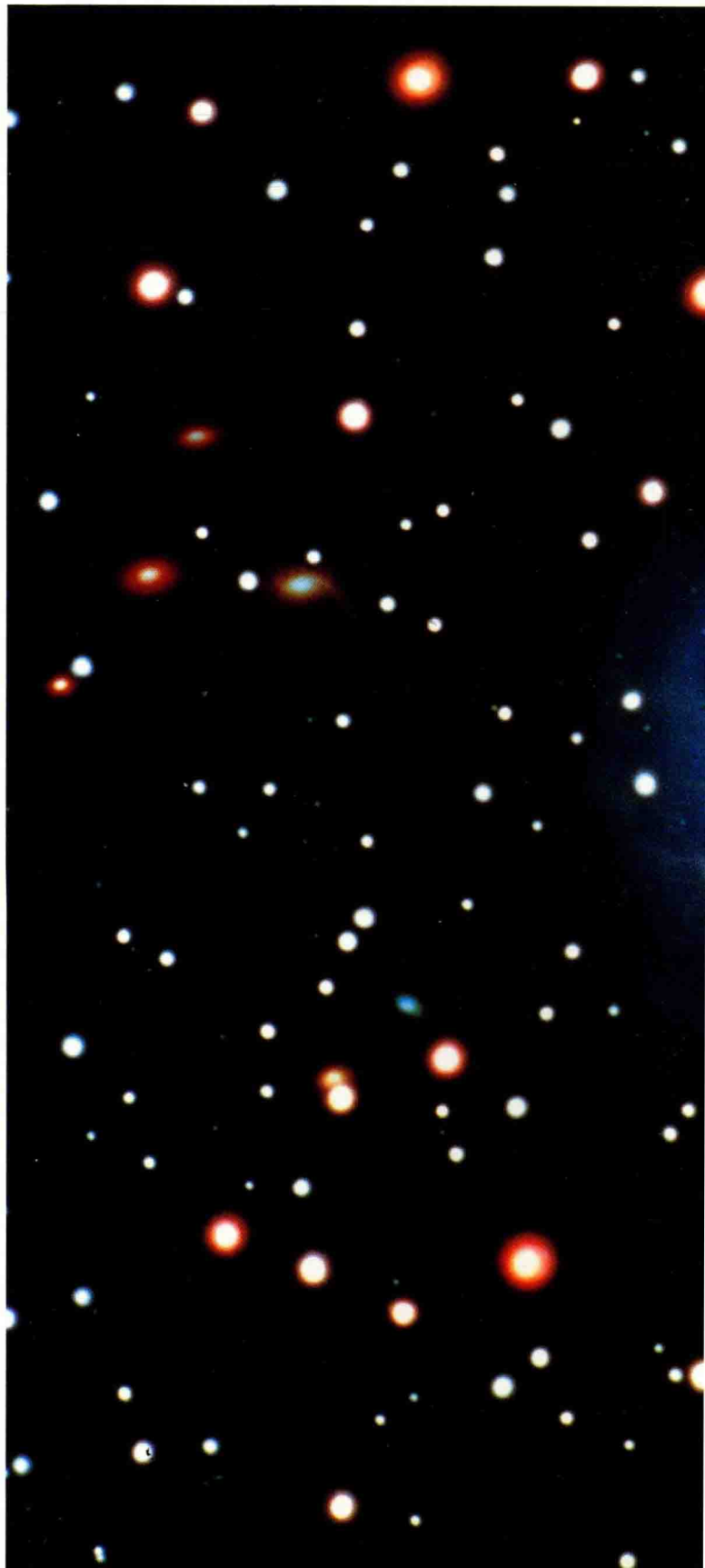
和人類一樣，星系也有壽命。由宇宙氣層與塵埃凝固成的星系，會因旋轉而改變形狀。有些小星系則和大星系相撞而被大星系所吞併。

也有一種星系，會放出大量的能量，並發生大霹靂而結束它的一生，此種毀滅形式我們稱之為自毀。

距離地球數千萬光年或數億光年遠，有一批會發射出放射線、紅外線或無線電波的星系，它們多半有



▲似星體。天文學家認為它是因新興銀河爆發而形成

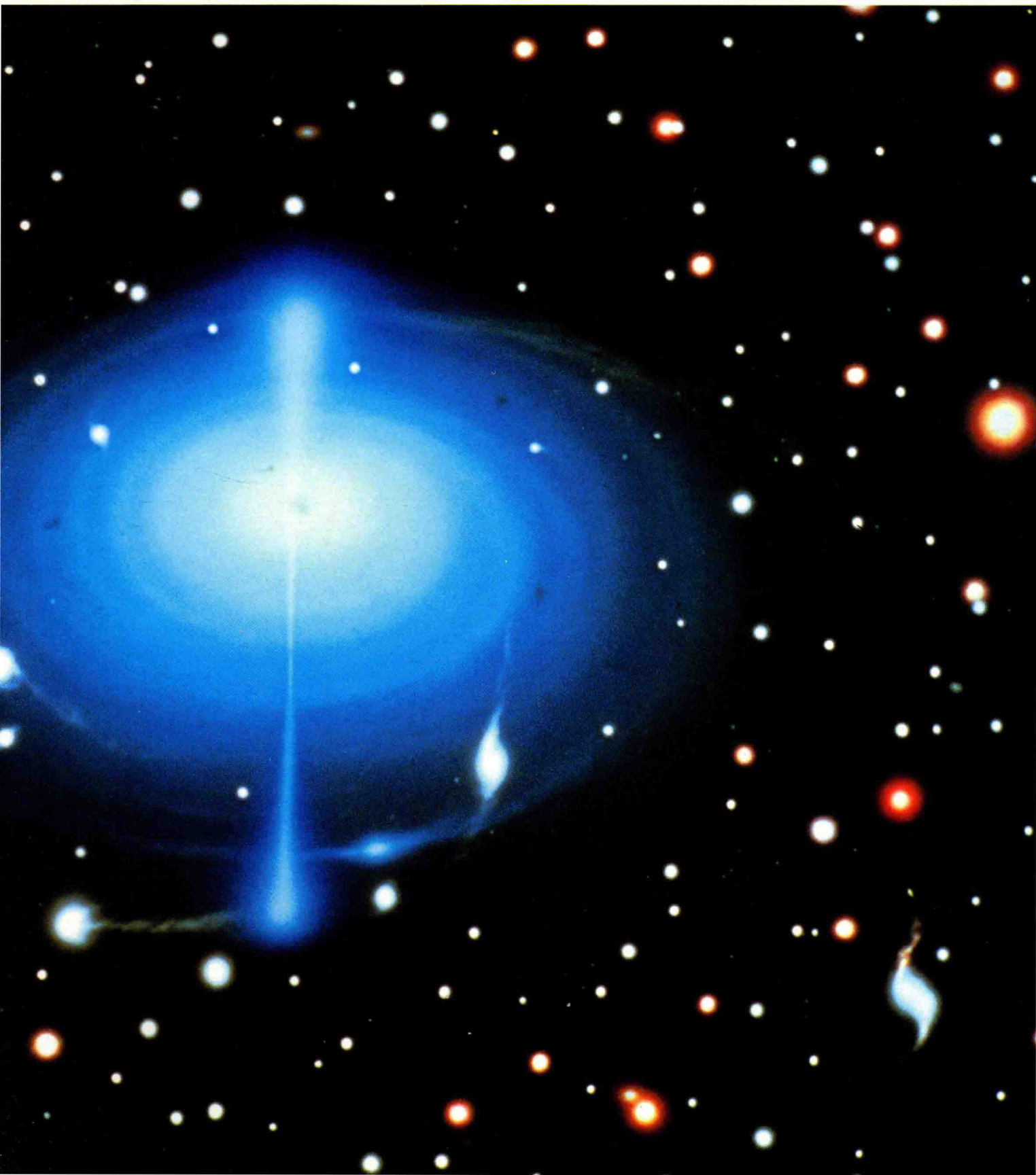


▶似星體的想像圖

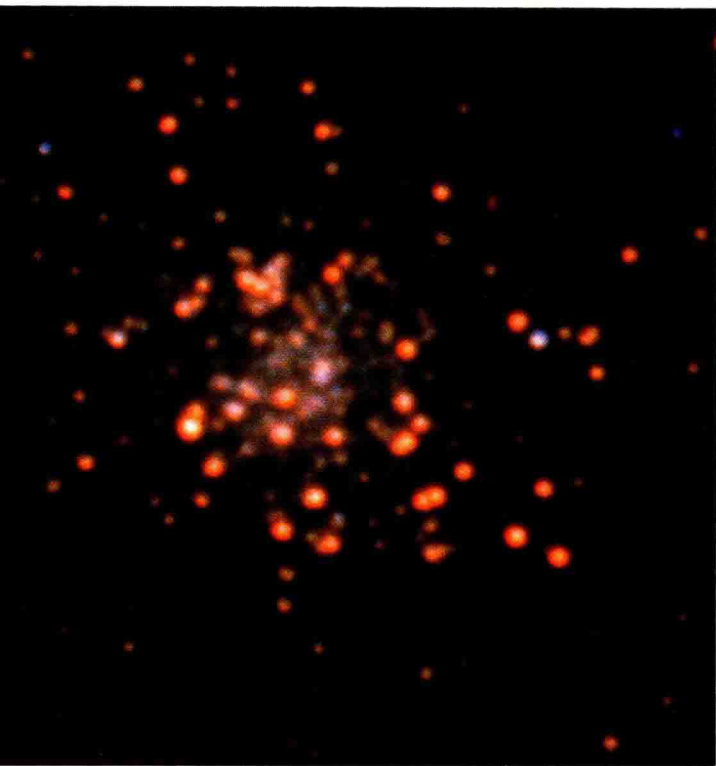
自我毀滅的傾向。這些星系的中心核極光亮，且其亮度以每數週為周期發生變化，慢慢走向生命的盡頭。

至於新興星系，是否也有爆發的情形？天文學家認為距離地球數十億光年的似星體，很可能是新興星系爆炸時演變而成。

似星體的形成，是宇宙歷史上繼“大霹靂”以來最偉大的一個事件。



# 銀河系內的球狀星團



▲射手座附近的球狀星團

據說球狀星團是宇宙形成時即已出現的古老星團。每一星團由 1 萬~10 萬個星球組成，直徑約數十光年。這些球狀星團中心部分的星間距離平均僅 0.1 光年。

以太陽系為例，即使距離最近的半人馬星座也有 4.3 光年，由此可見這些星團的密集程度。

大部分的球狀星團，與太陽系的距離約為 3 萬光年。它們環列在銀河系中心部分，其中又以射手座附近最為密集，這和散開星團及多數星球集中在銀河系圓盤部的情形迥然不同。

►環列在銀河系中心部分的球狀星團

