

進化的故事

顧鍾驊編



序

本書大部分根據日本石井重美氏的「宇宙生物及人類創成」而成；石井氏該書，又是根據下面兩部著作的：

1. F. R. Molton: An Introduction to Astronomy. (莫爾頓：天文學)
2. H. G. Wells: The Outline of History. (威爾斯：世界史綱)

這兩部書的著者：莫爾頓氏，是美國的一位天文學大家；威爾斯氏，是英國的一位史學大家。兩氏在英美國本的學術界上，都占着很重要的地位，他們的著作，自然是很有價值的。譯者因為尊重原著起見，所以編譯的時候，直接參考這兩部書的地方很多。

宇宙究竟是怎樣造成的？其偉大到如何程度？地球的年齡究有多少？生命究竟是什麼？從哪裏來的？這許多問題至今還沒有完全解決。本書所述僅及大要，若欲徹底研究，非讀專門書籍不為功。

本書蒙學長鄭保茲君指示校正的地方很多，書此敬表謝意。

目次

第一編 宇宙

第一章 宇宙觀·····	一
第二章 恆星·····	五
第三章 星雲·····	九
第四章 太陽系·····	二二
第五章 太陽·····	二五
第六章 太陽系的起源·····	三九
第七章 太陽系的壽命·····	四四

第二編 地球和生物

第一章 地球·····	四七
第二章 岩石的記錄·····	五〇

第三編 人類

第三章	生命的歷史	五五
第四章	地球的年齡	七〇
第五章	種的推移	七五
第六章	登陸	六五
第七章	氣候的變遷	七一
第八章	爬蟲時代	七九
第九章	爬蟲的絕滅	八六
第十章	哺乳動物的始祖	八八
第十一章	新生代	九〇
第十二章	哺乳類時代	九二
第十三章	大冰河時代的襲來	九八
第一章	人類的始祖	一〇一

第二章	直立猿人·····	一〇五
第三章	中國猿人·····	一〇七
第四章	海得爾堡人·····	一〇九
第五章	曙人和原人·····	一一一
第六章	原人的生活·····	一二三
第七章	真正人類·····	一二三
附錄一	地球發達年代表·····	一二三
附錄二	地質年代表(其一)·····	一二四
附錄三	地質年代表(其二)·····	一二五
附錄四	原始人類年代表·····	一二六
附錄五	真正人類年代表·····	一二七

第一編 宇宙

第一章 宇宙觀

人類的宇宙觀 我們人類憑着五官的作用，可以感覺到宇宙間的千態萬狀。但是人類的感覺，決不是和其他生物一樣的；人類認以為赤色的東西，在別種動物的視覺裏，未必也就以為赤色；認以為甜美的，未必也就以為甜美；……其餘一切感覺的差異，也都可作這樣解釋。人類的知識，因為受着生理上和器官上的限制，所以我們認以為真實的，在全宇宙界中，未必就是絕對的真實。即使為人類智力所能解釋的現象，或是物體本身，固然是直觀的或直感的。但嚴格地說，也不能遽行肯定它的確實存在。

總之，人類的知識還是不完全的，主觀的；所以關於全宇宙界裏的種種見解，不一定絕對真確。蛙有蛙的宇宙觀；蜻蜓有蜻蜓的宇宙觀；蚯蚓、水母、變形蟲，又各有他們的宇宙觀。同一論法，人類當然也只有人類的宇宙觀。

無限際的空間 宇宙是怎樣的？空間是怎樣的？我們在小學生時代，常常駐足庭前，仰視明星閃爍的天空，發生了許多疑問：這許多星的極限究在何處？是怎樣的？倘使真有邊界，那在邊界以外完全空虛的空間又是怎樣的？倘使沒有邊界，那末這許多星體的無限連續究竟是怎麼一回事？這許多疑問，充滿在幼時的腦海中，直到成長，還不能完全解釋。

我們只能說，空間是由無窮小以至無窮大，無限地連續在一起的一個奇象。

星學的宇宙 倘使空間真的沒有界限，那麼宇宙也是無限的了。所謂廣義的宇宙，完全超越我們的想像之外。但是我們還可拿太陽系做中心，而假定一範圍，用了望遠鏡、攝影器和分光器等，多少也能窺知它們的狀態。至於狹義的宇宙——星學的宇宙 (sidereal universe)——那麼根據現在星學上種種學說，不難具體地加以探討。

星學的宇宙的界限 我們在太空中（指視覺所能認識的而言）看見無數星體，或大或小，或明或暗；其實有的因為離地很遠，故覺得小而暗，有的離地較近，故覺得大而明。

天文學者往往因星光的強度，分為一等星、二等星、三等星等。光度愈弱，等級愈低，而星數也愈夥。計算各級星數，可得一簡便的方法，即二等星數約三倍於一等星數，三等星數更三倍於二等星數。

各等星數的增加率，往往大於每顆星的光度減弱率，所以就一個星而論，一等星的光度當然大於二等星的；但倘就各等星全體而言，那麼等級愈低，光度反愈強。所以，倘使星和星果真是連續不斷的，或者途中並沒有吸收或遮斷星光的事物體（也有說空間不是沒有吸收光的東西，不過很微細而難於看到罷了），那麼此等星光的總量，一定很大很強，幾能熔化一切物質；而在宇宙界裏，呈一種奇異景象，為我們所想像不到。但實際上殊不然，總計現在天空裏星光的強度，僅及太陽光度一千五百萬分之一。

天文學者因為這種關係，就推想到星體的分布（或說星學的宇宙）是有一種界限存在的。

銀河和星的分布 晴夜仰視天空，我們能夠看見一道白光，斜掛天際，這就叫做銀河或天河（milky way）。僅憑肉眼觀察銀河，除銀白色的光芒以外，別無所見；但倘用望遠鏡來看，則可以看見裏面有數千百萬無數的星體。這許多星，因為離我們太遠，所以我們不能識別他們中間一個個的單體。

倘我們不注意地觀察天空，只見無數星體雜然羅列空間，似乎毫無秩序的樣子；但倘使仔細觀察，則見星體的分布多少也有一定的規律。譬如憑肉眼就能夠知道的，我們倘拿銀河做中

心，則離銀河愈遠，星體的羅列也愈少。倘使用望遠鏡來看，這個現象，更覺明瞭。換言之，在望遠鏡裏所見的小星羣，比肉眼所見的大星羣，還要來得集中於銀河的兩旁。

星學的宇宙之形狀

星的分布和銀河的關係，倘用略圖來說明，如下。

第一圖中， S 代表太陽的位置， M 代表銀河的位置和方向， GP 為銀河極（拿銀河當做地球的赤道時之極）的方向。如此，則星體的羅列，在 ASB 和 CSD 兩角內最多， ASC 和 BSD 兩角內較少， GP 方向內最少。

這個「銀河中心」事實的存在，與其說星體的分布是隨着銀河方向而逐漸稠密，不如說星學的宇宙是依着銀河方向而深邃遼遠。

沿着大河兩岸，每隔一定距離裝置一盞電燈。泛舟中流，眺望兩岸，則見最近舟的岸上，電燈數最稀少；倘視線移向上下流，則見燈數逐漸增加；又視線移向兩端時，則見電燈益加稠密，燈光融為一團，照耀於河的兩端。在銀河兩旁，星體之所以最覺稠密者，也是這個道理。

宇宙的單位 廣義的大宇宙，我們既然不能明瞭，那麼星學的宇宙，當然不能代表宇宙全體。無窮大的空間，或者還有多少宇宙的單位，有如星學的宇宙。而這些單位，再集合起來，組成一

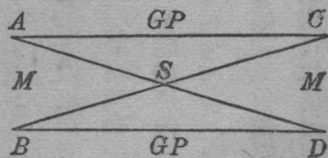


圖 1. 天空中星的分布

個較大的單位，這些較大的單位上面，更有最大的單位，都未可知。

又譬如空氣，因為僅存在於地球周圍比較狹隘的空間內，所以藉空氣振動而成的音響，不能遠傳到氣層以外的空間（或他天體）裏去。同一理由，倘使「以脫」（aether）也僅存在於各宇宙單位的近空裏，那麼藉「以脫」振動而成的光，當然也不能越出各宇宙單位的範圍以外。倘使事實果然如此，縱令隔離很遠的太空裏，還有別個天體，或別個宇宙，我們都無從認識了。

但是這種假設，現在尙無何等肯定的理由；且我們也不必浪費這種無益的空想。我們只要知道這個太空間實在是無邊無際的。我們考察的對象，還應該限於星學的宇宙，比較容易真確些。

第二章 恆星

星的數 星學的宇宙（以下簡稱宇宙）裏，實有無數星辰，隔着很長的距離，羅列空際。天空中（除了屬於太陽系的行星）光輝最強的星，約有二十個星，就叫做一等星；憑肉眼觀察時，光輝最弱的星，謂之六等星，一等星和六等星的中間，依着光度的強弱，再分爲四等，如下：

一等星.....	二十個	四等星.....	四百二十五個
二等星.....	六十五個	五等星.....	一千一百個
三等星.....	一百九十個	六等星.....	三千二百個

合計.....五千個

這樣看起來，我們肉眼能夠看見的星，總數約有五千個。但是我們夜裏所能眺望的天空，不過天球的半面；而這半個天球之中，近地平線發出來的星光，大部分因為通過氣層時，被空氣吸收，以致不能到達我們的眼睛裏，所以實際上，我們夜裏能夠看見的星，總數僅不過二千個而已。六等以下的星，倘用望遠鏡來觀察，一直可以分至十七等。自一等星至十七等星，總計約有五千五百萬個。再小下去的星，雖然不能確實計算，但倘藉望遠鏡及攝影器等光學器械的幫助，我們能夠認識確實存在的星數，恐怕總在三億個以上。

此外，不發光的，我們所看不見的「暗星」(dark stars)，還不知有多少。或者這種暗星比發光的明星還要多，也未可知。

星的容積和距離 上面所述許多發光體的星，大概都和太陽同一性質，或者和太陽同屬「恆星」(fixed stars)的一種，都具有很強的光熱和極大的速率，在空中像飛一般運轉不

已。測定星的容積，不是一件易事。有許多星實在比太陽還要大，像北空中發赤光的大星團，叫做武仙座星團（Hercules cluster），這個星團裏的星，其容積據說幾乎十萬倍於太陽（這個星團倘僅憑肉眼觀察，固然非常微小，宛如一團靄氣，但倘用望遠鏡或攝影器來觀察，則可以知道實由五萬個以上很大的太陽集合而成的。又據學者們的考察，說這個星團，在我們的宇宙系統以外，另成一個宇宙系統）。

屬於南天半球的人馬座（Sagittarius） α 星（中名南門二），是現在我們知道的最近的一等恆星，但是它和太陽的距離，比地球和太陽的距離（約九千三百萬哩）還要遠二十七萬五千倍，約有二十五萬六千億哩。屬於北天半球牧夫星座（Bootes）的發出橙黃光的大角星（Arcturus），本來比太陽光還要強過百倍，但因為距離太遠了，用肉眼看起來，它的光反比人馬座 α 星來得弱，從大角星發出來的光，須經過四十年纔能夠到達我們的地球面上；我們倘拿光線的速率（一秒鐘約十八萬六千哩）來計算它的距離，那麼幾乎是不能想像的了。

不消說，比這個更遠的星還多着，實在算不得什麼希罕。像武仙座星團的光，須經過三萬六千年以上，纔能到達地球面上，那麼我們現在所看到的星團，並不是現在的星團，乃是遠在三萬六千年前的星團。「往者不可追」這句話，卻不能適用於天文學的研究了。這豈不是件奇事麼？

測量星的距離，在天文學上是一件很重要的事。但是對於這方面的研究，現在還未十分進步。除了少數的星，已經確實知道它們的距離外，其餘都尚在不可知之列；所以嚴格地講起來，我們現在還不能知道宇宙正確的構造。

金字塔上所見的星形 宇宙怎樣的廣大，廣大的宇宙裏有怎樣大的星，和怎樣繁密的星，這種問題，我們現在可以大略想像一點了。

這許多星和星之間，都是互相牽引着；依着運動的法則，在太空裏以每秒鐘平均數十哩的速率，奔馳疾飛。不過它們的速率無論若何高大，因為距離我們太遠了，所以它們的運動很不容易認識。在數十萬年或數百萬年長的年代裏，或者可以看出一點；但在很短的人類史裏面，這許多恆星的相互位置，可以說沒有什麼變動。

在埃及古代的金字塔上面，眺望星宿的形狀，和現在我們所見的形狀，恐怕並無何等差異。如獵戶座（Orion）的中央三星，在埃及古代和現在一樣的呈一條腰帶的樣子；仙后座（Cassiopeia）和現在一樣的呈W字形。

因此從前的天文學者，指夜夜變動位置的星，叫做行星（planets, or wandering stars），而指像釘在天壁上，絲毫不動的星，叫做恆星（fixed stars）。

星的運動 現在確已明白的星裏面，運動最顯著的，當推南天半球的某八等星；但這個八等星在一年中移動的位置，僅及天球弧的八又十分之七秒；倘移動到等於滿月直徑之距離，則非二百年以上不成。運動更較緩慢的星，移動到和月球直徑同一距離時，更非數千年數萬年不成。

倘用分光鏡(spectrum)來觀察羣星：則可以看見有許多星以一秒鐘四十哩的速率，向着地球進行；也有許多星背着地球而飛去。

許多星依着這樣的速率，或進或退，我們站在地球上望去，豈不在頃刻之間便要變更它們的形態麼？起初爲一小點的星，忽覺膨大如盆；起初很大很光耀的星，忽覺一刻一刻的小下去了麼？但是宇宙實在大極了，雖數萬年以內，恐怕也不會使許多的星變更等級(magnitude)，何況極短時間內的觀察，自然更不必論了。

第三章 星雲

星雲的種類 天空中除了閃閃的星辰以外，還有許多雖用望遠鏡來觀察，也不能明白其真相的，它的樣子一如雲霞的集團，這種天體叫做「星雲」(nebula)。

星雲因形狀的不同，再分爲不規則星雲 (Irregular Nebula)，旋渦星雲 (Spiral N.)，環狀星雲 (Ring N.)，行星狀星雲 (Planetary N.) 等幾種。而這幾種星雲中，數目最多，且最爲我們所知道的，要推旋渦星雲；旋渦星雲又爲構成宇宙最重要的分子。

旋渦星雲 旋渦星雲數，據現在所發見的，比其他星雲數的總和還要多些。據天文學家基勒 (Keeler) 氏的計算，約在十二萬個以上。最近，美國立克 (Lick) 天文臺上卡梯士 (Curtis) 氏的報告，謂多至七十二萬二千個以上；倘再精密地計算，則或在百萬個以上云。法國有名的數學家泊安卡來 (Poincaré) 氏，也有和卡梯士類似的計算。

旋渦星雲在中央都有稍稍濃厚的集團，謂之中心 (center)，圍繞中心而作螺旋狀突起的，謂之腕 (arm)，腕上還有局部的小中心，謂之核 (nucleus)。

星雲的大小很不一致：有小至雖用高度的望遠鏡來攝影，猶難辨其存在的；有大至雖距離很遠，而在望遠鏡裏觀察時，幾乎還占到天球弧的二度（約四倍於月球的直徑）的，例如仙女座 (Andromeda) 中的大旋渦星雲。

仙女座大星雲，在沒有月光的晴夜，但見一團白光，位於作W字形的仙后座南方，肉眼也容易辨別出來。這個星雲以一秒間二百哩的速率，漸近我們的太陽系。

島宇宙 仙女座星雲距太陽幾乎有一百萬光年。雖然看去只是一團白光，實際差不多和銀河的宇宙一般大。這些星雲（銀河的宇宙也在內）因為相距很遠，故常被稱為「島宇宙」(island universe)。

很多螺旋星雲顯示一對「彎曲的臂」。分光器顯示出來：星雲的光和恆星所發光屬於同一種類，所以我們可以十分確實地說，星雲是由巨大數量的恆星組成的。也許到某一時期，巨大的望遠鏡會把這些星雲裏面的恆星區分出來，但在目前，從望遠鏡攝取的照相，只顯示各星雲的臂具有光亮的點而已。我們推測，這些光點不是相當於單獨的恆星，而是一簇聚成一團的恆星——星團。大多數星雲以巨大的速度離開我們，而且距離愈遠的退避愈速。這樣，我們知道的整個宇宙似乎是擴張着。

我們可以把星體排列如下，每一個比後一個大得多：

螺旋星雲

星團

恆星（例如太陽）

行星（例如地球）

第四章 太陽系

現實的小宇宙 前面已經講過，恆星的性狀大致和太陽相彷彿。換言之，太陽也是恆星中的一個。不過太陽離我們地球很近，所以我們覺得它的體積格外大，放射出來的光熱格外強烈而已。

別個恆星離開我們太遠了，所以要研究也非常困難；太陽離我們最近，所以容易研究。

太陽並不是單獨存在於空間的，它的周圍尚有許多小天體。它們都是隸屬於太陽，拿太陽做中心，繞着它迴轉；地球也是其中的一個。我們就拿太陽和隸屬於太陽的一切星宇宙，叫做太陽系(solar system)。

太陽系是和我們地球關係最密切，而且是最具體的一個小宇宙。

這個現實的小宇宙——太陽系——至少占有直徑約七十三億哩的空間。但這個數目，是拿現在位於太陽系中最外層的行星——冥王星——的軌道做標準來計算的；倘使彗星也算在太陽系中，那麼它的空間領域，更要比這數大幾倍了。

九個行星和冥王星外面的空間——構成太陽系的天體，除了太陽自身以外，還有行星，衛星