

牛頓文庫

最新科學入門7

原著者／艾西摩夫

S 8807 / 41 (中 7 - 11 / 14 - 7)

最新科學入門 第 7 冊

(牛頓文庫)

B0000210

最新科學入門 7

發行人 / 高源清

總編輯 / 劉君祖

科學主編 / 陳育仁

科學編輯 / 張鳳惠

文字編輯 / 王存立

美術主編 / 洪家輝

美術編輯 / 方紫雲・彭靜容・陳敏雀

原作者 / 艾薩克・艾西摩夫

譯者 / 牛頓編譯中心

封面圖片 / 方 智

企劃製作 / 牛頓雜誌社

出 版 / 牛頓出版社

地 址 / 臺北市和平東路二段107巷25號之1 一樓

電 話 / 7059942・7061976・7061977・7062470

郵 撥 / 0731188-1牛頓出版社

印 刷 / 江淮印刷廠

定 價 / 新臺幣 160 元

初 版 / 1986年9月20日

出版登記證 / 局版臺業字第3139號

法律顧問 / 林樹旺律師

●版權所有 翻印必究●

本書如有缺頁、破損、裝訂錯誤，請寄回本社更換。

牛頓文庫

最新科學入門7

牛頓出版社

目錄

第十七章	物種	5
	形形色色的生物	7
	分類 / 脊椎動物	
	演化	22
	早期的理論 / 達爾文理論 / 演化論遭到反對 / 演化學說的證據	
	演化的過程	38
	地質年代 / 生化上的變化 / 演化速率	
	人類的系統	50
	早期文明 / 石器時代 / 原始人類 / 皮爾丹人 / 種族差別 / 血型與種族	
	人類的未來	76
	人口膨脹 / 海底殖民 / 太空移民	

第十八章	心靈	97
	神經系統	99
	神經細胞 / 腦的形成 / 人類的腦 / 智力測驗 / 功能的特化 / 脊髓	
	神經作用	120
	反射作用 / 電衝動	
	人類的行爲	134
	制約反應 / 生物時鐘 / 探索人類的行爲 / 麻醉藥的使用 / 記憶 / 自動控制 / 反饋 / 早期的自動控制 / 算術計算 / 計算機 / 人工智慧 / 電子計算機 / 機器人	

前言

人類以不屈不撓的精神及科學方法去洞悉宇宙的奧秘，對於任何一個深受其感動的人而言，科學的快速發展是相當令人興奮的。

但是對於留意每一步科學發展，以便把它解釋給社會大眾的人來說，那種興奮似乎並不那麼強烈，而會被一種絕望所沖淡。

科學是永不止息的，它就像是一盞轉個不停的走馬燈，我們無法在一瞬間看清它的每一個細節。

一九六〇年，我們曾出版了「給聰明人的科學入門」(The Intelligent Man's Guide to Science)，但由於科學不斷進步，為了使讀者能了解似星體或雷射等一九六〇年時還未被發現的東西，一九六五年又出版了「給聰明人的新科學入門」(The New Intelligent Man's Guide to Science)。

然而科學一日千里，脈動電波星、黑洞、大陸漂移說、人類登陸月球、快速動眼睡眠、重力波、全像攝影術等等，都在一九六五年後一一出現。

所以又到了出版第三版的時侯了，那麼應該怎麼命名呢？「聰明人的新新科學入門」？當然不是。第三版直截了當地命名為「艾西摩夫的科學入門」(Asimov's Guide to Science)，並於一九七二年付梓出版。

但科學的腳步仍然沒有停過，由於我們不斷地努力勘察，對於太陽的了解已可寫成一大章了。現在我們又開始探討不斷膨脹的宇宙、關於恐龍滅亡的新學說、夸克、膠子、統一場論、磁單極、能源危機、家用電腦、機器人、中斷的演化、致癌基因等等。

所以又到了印第四版的時侯了。由於過去每一版都會換名稱，這次也不例外，這次的書名為：「艾西摩夫最新科學入門」(Asimov's New Guide to Science)。

艾薩克·艾西摩夫 / 紐約·一九八四年



17

物種

原
书
缺
页

原
书
缺
页

形形色色的生物

如果要充分了解我們本身，就須先了解我們和地球上其他生物的關係。

原始文化裏，往往認為人和其它生物的關係很密切。許多部落把某些動物視為祖先或血親手足，因此，殺害或吃掉這些動物是有罪的，除非是在特殊祭典儀式時才可例外。像這樣把動物視如神明，就是所謂的「圖騰」(totemism，源自美洲印第安語)。在稍微進化的文化裏，也有圖騰的現象，埃及獸頭人身的神像，以及現代印度人對牛、猴的尊敬，可能都是圖騰的遺風。

此外，西方文化很早就把人和其它低等動物明顯劃分出來，這由希臘、希伯萊的觀念裏可以明顯看出，而聖經則強調亞當是依照上帝的形像特別創造出來的。雖然如此，聖經仍然證實了人對低等動物極有興趣。創世紀提到，亞當原先在伊甸園中悠哉地過日子時，他的工作就是給各種飛禽走獸命名。

乍看之下，那似乎並非難事，說不定一、兩個小時內就可完成了。聖經記載，諾亞的方舟裏，每種動物各放了兩隻。如果我們把聖經中所謂的「腕尺」(cubit)——由手肘到中指尖的距離——視為四十六公分，那麼方舟的尺寸大約是：長一百三十七公尺、寬二十三公尺、高十四公尺。希臘自然哲學家也把生物的世界想得很有限，亞里斯多德僅僅能列

舉五百種左右的動物，而他的學生狄奧佛拉斯塔斯（Theophrastus），也是古希臘最傑出的植物學家，亦只列出五百種左右的植物。

假使我們把所有各類大象看成一種，駱駝也一種，跳蚤也一種，那麼古希臘博物學家及哲學家列出來的動植物種類就言之成理了，然而，事實上卻比這種說法複雜多了，博物學家了解到，生物乃是根據能否互相交配而漸漸分化。印度象和非洲象不能互相交配，因此就應該看成是兩種不同的象；同理，單峰駱駝（又叫阿拉伯駱駝）和雙峰駱駝也是不同種的，至於跳蚤這咬人的小蟲兒，竟然可以分為五百種！

幾世紀來，不論是陸上、空中或海洋，隨著新角落的探勘，經生物學家不停地計算新種，使得動植物種的數目，如天文數字般快速的增長。在一八〇〇年之前，達到了七萬種，今天卻已超過一百五十萬種，其中三分之二為動物，三分之一為植物，而生物學家認為還會有新種不斷地出現。

甚至連大型的動物新種也在某些較奇怪的地區出現。奧卡皮（okapi）是一種類似長頸鹿而大小像斑馬的動物，直到一九〇〇年才在非洲剛果叢林中被發現。甚至一九八三年時也在印度洋某島上，發現到一種新品種的信天翁，同時亦在亞馬遜叢林中發現兩類新品種的猴子。

未被發現的物種相信是潛藏在探測困難的深海裏，最大的無脊椎動物——巨大烏賊，直到一八六〇年代才證實存在，而腔棘魚（coelacanth）也是到一九三八年才發現的。

至於小動物如昆蟲、小蟲等等，幾乎天天都有新種發現，據保守的估計，目前地球上的生物種應有一千萬種。所有曾經出現過的生物種類有十分之九已經絕種，如果這是真的，那麼在地球史上有某一時期，應存有約一億種的生物。

分類 生物種類這麼多，要是不依據某些關係加以分門別類的話，生物界將會多麼混亂！首先，我們可以將生物分為幾個族群：例如貓、虎、獅子、美洲豹等等和貓相似的動物可歸為貓科；同樣的，狗、狼、狐狸、胡狼、土狼則劃分為犬科，以此類推。依據明顯而普通的準則，可以繼續把動物分為肉食、素食兩大類。古人也依據生物的棲所分類，因此所有生活在海中的都叫魚，所有在空中飛的都稱鳥類。若以這種標準來看，鯨便是魚類而蝙蝠則是鳥類了。事實上，鯨和蝙蝠的關係比鯨和魚或蝙蝠和鳥的關係要親密得多，鯨和蝙蝠二者都是胎生，且鯨的呼吸器官是肺，不像魚類用鰓呼吸，而蝙蝠身上長毛髮，不像鳥類長羽毛。鯨和蝙蝠都歸在哺乳類，凡是哺乳類均是胎生，且用乳汁哺育幼兒。

最早想辦法建立有系統分類的人，是位英國博物學家芮伊（John Ray 或 John Wray），他在十七世紀時，把當時已知的所有植物（大約一萬八千六百種）加以分類，之後又以他認為最合邏輯的分類系統，將所有動物分類。例如，他把開花植物分為兩群，種子中具有一個子葉者為一類，兩個子葉者為第二類。子葉是種子胚內葉狀的小瓣，由於位在種子中杯狀的空隙內，因此子葉的原文 cotyledon 就是由希臘文

「杯子」(kotyle) 轉變而來的。芮伊把具有一片子葉的植物叫單子葉 (monocotyledonous) 植物，二片子葉的稱為雙子葉 (dicotyledonous) 植物。這種分類方式和早在兩千年前狄奧佛拉斯塔斯所建立的分類法，至今都仍然可行。一片或兩片子葉這項差異本身並不重要，重要的是單子葉植物和雙子葉植物在很多方面都截然不同。單、雙子葉就好比是個記號，它代表這兩群植物各方面的差異。同樣的道理，哺乳類長毛髮，而鳥類長羽毛，這項差異也只是兩類動物的衆多差異中，較為顯而易見的記號而已。

雖然芮伊及其他學者提出不少分類的新構想，但是，真正奠定分類學基礎的人，是一位瑞典植物學家，拉丁文名字叫林奈 (Carolus Linnaeus , 1707~1778)，他建立的分類學架構很好，所以大部分的特徵，直到今天還保留著。一七三七年林奈在一本標題為「大自然系統」(Systema Naturae) 的書中，提出他的分類系統，把相似的種歸為屬 (genus)，拉丁文的意義是「族」、「類」之意；相關的屬又歸於一目 (order)，相似的目又劃為一綱 (class)。每一個種都給一個學名，由其屬名加上種名組成。(和姓名差不多，屬名相當於姓，種名好比是名字。)照這樣看，貓屬的成員包括：*Felis domesticus* (貓)、*Felis leo* (獅子)、*Felis tigris* (虎)、*Felis pardus* (豹) 等等。包含狗的這一屬則包括 *Canis familiaris* (狗)、*Canis lupus* (歐洲灰狼)、*Canis occidentalis* (美洲樹狼) 等等。兩種

駱駝的名字分別爲 *Camelus bactrianus* (雙峰駱駝) 及 *Camelus dromedarius* (單峰駱駝)。

一八〇〇年左右，法國博物學家曲衛 (Gorges Leopold Cuvier) 在綱之上又加設了門 (phylum)，一個「門」是由所有同祖先的生物所組成。德國文學家歌德最強調這個觀念，而且也解釋得很清楚，例如，哺乳類、鳥類、爬蟲類、兩生類及魚類都是同一門，因為都具有脊椎骨、附肢不超過四個、紅血球內有血紅素。昆蟲、蜘蛛、龍蝦、蜈蚣又屬另一門；蛤蚌、牡蠣、貝類又是另外一門。一八二〇年代，瑞士植物學家康道爾 (Augustin Pyramus de Candolle) 把林奈的植物分類加以改進。劃分種時，不再依據外部形態，他所注重的是內部構造及功能。

生命系統樹目前的安排，是由最普通的劃分到最特定的劃分。首先由界 (kingdoms) 談起。很久以來，大家都認為只有兩個界——植物界和動物界。然而對微生物的認識越清楚，就越覺得生物很複雜，所以美國生物學家惠塔克 (Robert Harding Whittaker) 認為生物應該分為至少五個界。

用惠塔克的分法，植物界、動物界只限於多細胞生物。植物界的特徵是：含有葉綠素，能行光合作用。動物界的特徵是：攝取其他生物為食，並有消化系統。

第三個界叫真菌界 (The fungi)，屬多細胞，類似植物，但不含葉綠素，也是以其它生物為食，但不像動物攝取食物，而是分泌其消化酶，在體外把食物消化後才吸收。

剩下的兩個界均由單細胞生物組成。原生生物界 (protista)，這個字由德國生物學家赫克爾 (Ernst Heinrich Haeckel) 於一八六六年所創，原生生物界包含真核生物 (eukaryotes)，其組成細胞有的像動物細胞，例如原生動物中的變形蟲、草履蟲等皆是；有的像植物細胞，例如藻類。

最後一界叫 monera，包括一些單細胞原核生物 (prokaryotes)，即細菌與藍綠藻。病毒和類病毒並沒有包括在這五界裏，這些是單細胞級以下的生物，似乎可以組成第六個界。

植物界又分為二大門——蘚苔植物門 (Bryophyta) 及維管束植物門 (Tracheophyta)，後者幾乎包括了所有我們平常所說的植物。維管束植物門之下有三綱：蕨綱 (Filicineae)、裸子植物綱 (Gymnospermae)、被子植物綱 (Angiospermae)。第一個綱是蕨類，利用孢子繁殖；第二個綱裸子植物，種子裸露於外，包括常綠結毬果的松柏類；至於第三綱被子植物，種子包裹在胚珠內，我們日常熟知的植物絕大多數屬於這綱。

至於動物界，在此只列出重要的門。

海綿動物門 (Porifera)：海綿動物是由許多細胞聚集成群體，形成有很多小孔的骨骼狀結構，例如：平常所指的海綿即是，每個細胞顯示出特化的跡象，但是仍然保持一種特有的獨立性；如用絲布擠壓過濾，迫使其分成單個細胞之後，又會聚合成新的海綿。

大體上說，當各門動物的器官特化得愈完全時，各個細胞的獨立性就越來越低。簡單的生物被分成幾塊之後，各塊仍然可以長成完整的個體，這種過程叫再生（regeneration），稍微再複雜些的動物只可以再長出附肢，到了人類，再生能力已經相當低。人藉再生可以長出指甲，若手指斷了就無法再長出完整手指了。

真正可稱為多細胞動物的是由腔腸動物（Coelenterata）開始。牠的基本樣子是杯狀，具有兩個胚層，一為外胚層（ectoderm），一為內胚層（endoderm），最常見的腔腸動物是水母與海葵。

接下來討論的動物，均具第三層胚層——中胚層（mesoderm）。一八四五年，德國生理學家米勒（Johannes Peter Müller）和芮瑪克（Robert Remak）最先確立第三胚層。由這三胚層組合成各種動物的器官，甚至在最複雜的動物——人類的身上，情形亦是相同。

中胚層在胚胎發育時期逐漸產生，根據生成方式的不同，把動物分為兩個超門（superphyla）。中胚層若是界於外、內胚層之間的，歸為環節動物超門（Annelid superphylum）；中胚層只在內胚層內形成的，歸為棘皮動物超門（Echinoderm superphylum）。

先看環節動物超門。這裏面最簡單的是扁形動物門（Platyhelminthes），包括寄生的條蟲及一些自由生活的動物。扁形動物具有收縮性的纖維，相當於原始的肌肉，也有

頭、尾及特殊的生殖器官，並開始有了排泄器官。此外，扁形動物是兩側對稱的，身體左右兩半邊互為鏡像。運動時頭在前，感覺器官以及不甚發達的神經集中在頭部，因此，可以說開始具有形成腦部的趨勢。

接著是線形動物門（*phylum Nematoda*），最熟知的是鈎蟲（hookworm）。線蟲有原始的血液循環——一種在中胚層內的液體，細胞就浸泡在其中，食物和氧氣就藉血液而傳遞給各個細胞。就因為這樣，線形動物的身體可以較厚，不必像扁形動物那麼薄，因為有血液可把養分送給內部細胞。線蟲的腸道有兩個開口，一頭將食物送入，另一頭將廢物排出（好比肛門）。

再下來的兩門都具有堅硬的外骨骼（*external skeleton*），稱為腕足動物門（*phylum Brachiopoda*），背腹兩面都有碳酸鈣質的外殼，因為外形像古羅馬油燈，故西方人常稱這類動物為燈殼動物（*lampshell*）。還有軟體動物門（*phylum Mollusca*），身體柔軟包在殼內，殼是由左右兩半長出，而不像腕足動物是由背、腹兩面長出，最熟悉的軟體動物有蚌、牡蠣、蝸牛等。

環節動物超門中，最重要的一門就是環節動物門（*phylum Annelida*）。特殊的是，它由很多體節（*segment*）形成，每個體節都可視為一個單獨的個體，每一節具有一對由主神經幹分枝出來的神經。有血管、排泄廢物的小管，以及肌肉等等。蚯蚓是最常見的環節動物，由於每一體節都有環

狀肌肉，當肌肉收縮時體節就會向外突顯；事實上，Anne-lida 這個字在拉丁文中就是「小圈圈」的意思。

顯然地，分節（segmentation）會使得動物更有效率，因為動物界中最成功的種類，包括人類在內，都是分節的（不分節動物中，以烏賊最為複雜而完美）。假如你很迷惑，人怎麼有分節呢？那麼想想你的脊椎骨和肋骨，每一塊脊椎或肋骨都代表一個體節，有自己的神經、肌肉和血管。

環節動物沒有骨骼，身體軟而沒有什麼防禦能力。但節肢動物門（phylum Arthropoda）卻既分節又有骨骼，骨骼分節和體節一致；骨骼有關節，故運動方便，而且又輕又堅韌，由多醣類幾丁質（chitin）組成，不像由碳酸鈣組成的那樣又重又不方便活動。龍蝦、蜘蛛、蜈蚣、昆蟲都是節肢動物。大體而言，節肢動物是現生動物中最成功、最繁盛的一門，所包含的種類，比其他各門加起來的還多，也是環節動物超門中最主要的一門動物。

另外一個超門——棘皮動物超門，只包含兩個重要的門，一個是棘皮動物門（Echinodermata），包含海星、海膽之類的動物。棘皮動物門和其他有中胚層的動物最大的不同即是，牠是輻射對稱（radial symmetry）的，沒有明確的頭尾之分，但是胚胎早期，仍為兩側對稱（bilateral symmetry），成體才變成輻射對稱。

另一個重要的門的確很重要，因為人類也包含在這一門裏面——脊索動物門（Phylum Chordata）。