

生物的進化

劉旭初

中華全國科學技術普及協會出版



生物的進化

劉 旭 初

(河北省科學技術普及協會供編)

中華全國科學技術普及協會出版

一九五四年·北京

目 次

生物進化的學說.....	2
生物的演進.....	15
動物進化的證據.....	17
人工控制下的變異和進化.....	21

世界上的動物和植物，是千差萬別，各不相同的。它們又都是依照着一定的規律，不斷地向前發展着，由原始有生命的物質漸次變化成爲細胞，由單細胞生物演化成爲多細胞生物，一直發展成爲人類。這就是生物進化的基本理論。

生物和他的環境條件是統一的。什麼是生物的環境條件呢？如土壤、水分、日光、溫度、空氣等，都是植物的環境條件。如食物、空氣、日光、濕度、溫度等，都是動物的環境條件。生物和它們的環境條件，有着密切不可分割的聯系，並且是以它們自己內部生活的不同方式，來適應外界環境條件，從外界環境條件中發展自己的。同時又由於自己的活動而改變了外界的環境條件。就是這樣，生活和外界環境條件組成了一個有機整體。在環境條件的影響下，經年累月，形成了一定的本性。當環境條件發生改變時，生物的本性，也跟着發生變異。所以離開了生活環境，是不可能解釋生物進化問題的。這是研究生物進化問題必須認識的基本問

題，

生物進化的學說

蘇聯卓越的生物學者李森科在他的「生物科學的現狀」的報告裏曾說過：「生物學的歷史，是一個思想鬥爭的歷史。」在生物學發展的過程中，唯心論的思想和唯物論的思想一直在進行着鬥爭。很久以來，人們包括很多生物學家都以爲物種是固定不變的，是一下子創造出來的，而生物對生活條件的適應，則是受超自然的、不可知的力量的支配。這種錯誤的說法和宗教家的上帝創造萬物的理論是相符合的。一八五九年英國的自然科學家達爾文發表了他的名著「物種原始」，推翻了宗教家的「上帝創造世界」和「上帝創造人」的謊言，主張物種是可變的，一切生物都是從其他生物演變而來的。

達爾文的生物進化觀念的形成是和他五年航海的實際調查研究工作分不開的。他由英國出發到美洲、非洲和澳洲，走遍了沿岸的島嶼，觀察了古代動物的骨骼化石，各地的昆蟲和鳥類，以及各種動植物的生活情況。他在觀察和分析生物界的各種現象時，得到了生物進化的概念，建立了他的物種原始的理論。在他的著作中，對於生物的多樣性及其對於生活條件的適應性，給予了唯物的說明，列舉了豐富的證例。達爾文認爲生物的進化是在「人爲選擇」、「自然選擇」和「生存競爭」三種主要力量的影響下進行的。

什麼叫作人爲選擇？現在的雞鴨牛羊等，原來都是野生的鳥獸；五穀、蔬菜、果樹等，原來也都是野生的草木，是經過勞動人民以人工選擇的方法多年培育出來的。現在的家畜、家禽和栽培植物與原來的野生品種大不一樣，這就是經過人工選擇，起了變異而進化的結果。譬如我們選雞種時都選那些長得肥的，或是雞蛋生得多生得大的種雞，因此有的雞就愈來愈肥；有的下蛋愈來愈多，萊克亨雞一年生二百八十個雞蛋，而野生雞每年祇生八個蛋。

什麼叫作自然選擇？達爾文曾經親自到海洋中的島嶼上去旅行，他在馬爾拉島上看見甲虫都沒有翅子，因為島上經常有狂風，有翅的甲虫都被風吹入海中淹死了。一代一代的演化，被風「選擇」的結果，甲虫都沒有翅子了，即使有翅，也極細而沒有飛翔能力。又如這個島上的樹木都長得很低，高不過一公尺，因為高的樹木都被風吹斷了，大多數的樹木，匍匐在地上，形狀像枕頭和墊子一樣，這也是被風力「選擇」出來的。自然的力量很大，如氣候的溫暖、寒冷、乾燥、濕潤、風、雨、霜、雪，地形的高低、土壤的肥瘠等，都是選擇的力量。世界上所有形形色色的生物，都是在自然選擇的影響下，在悠久的歲月中形成的。

什麼叫作生存競爭？生存競爭是不同種類的生物間的鬥爭，因此彼此之間發生了選擇作用。例如鳥類吃蝗虫，鳥類和蝗虫有了生存競爭。生在綠葉上的蝗虫，大概是綠色的；生存在砂土地上的另一種小的螞蚱，顏色和砂土一樣；這些

都叫作保護色，因為有了保護色，鳥類不容易看到牠們，可以避免鳥類吃掉，才能生活下去。因而保護不好的給吃掉了，保護好的才留下來，昆蟲的保護色就一代一代地演化，可以說是被鳥選擇出來的。所以昆蟲大都具有保護色。返過來，凡以昆蟲為食的鳥類，必有敏銳的眼睛才能發現食物，因此一代一代地演化，鳥類的眼睛都是敏銳的。這些都是生存競爭的結果。達爾文的「物種原始」，以自然界中生物的自然現象，證明了生物進化的規律，所以在一八五九年十一月二十四日「物種原始」出版時，就引起了世界人士的注意，震動了世界科學家的耳目。在這本書出版後的第十二天，馬克思主義的創始者之一——恩格斯寫信給馬克思說：「我現在正讀達爾文所著的『物種原始』，他這本書寫得好極了。『目的論』在這方面過去未曾被摧毀，現在已經被摧毀了。」（季彌里亞節夫傳中譯本九十八頁）馬克思在當時也曾說過：「這本著作很有價值，並且可以用它作為歷史上階級鬥爭的自然科學的根據。」（「馬克思、恩格斯、列寧論生物學」一四〇頁）可見馬克思主義的創始者，對於達爾文主義是給以極高的評價的。

但由於達爾文接受了反動的馬爾薩斯的「人口論」的觀點，認為生物的生殖與食物生產的不平衡（即生物的生殖較快，食物的增產較慢），因而生物繁殖過盛，爭奪食物發生了種內的鬥爭（即同種的動植物之間的鬥爭），例如在水中生活的魚類，每魚產卵數千甚至數萬若照他所產的卵都孵化

爲魚，海水中早爲魚類所填滿了。魚類因爲食物不夠，所以大魚吃小魚。事實上海中的魚永遠保持相當數量的比例，成爲平衡狀態，因爲海中的環境條件不能使每個魚卵都孵化爲魚，都長大起來，並且魚類遭受的競爭，主要是種間的鬥爭，即是不同種類之間的生存競爭。馬爾薩斯想說明貧苦勞動的人民，是勞動者自己人數太多，結果造成了貧窮，任何革命是不能消滅貧窮的，這是爲剝削階級找理由，爲帝國主義侵略作辯護。達爾文却把這個反動的人口論用到了生物學中，作爲種內鬥爭的理論根據，這是達爾文最大的錯誤。

達爾文的錯誤觀點，恩格斯曾有這樣的指示：「發展理論的本身，還是很年輕，因此毫無疑問，以後的研究應該大大的修正達爾文關於物種發展過程的觀點。」蘇聯的米丘林學者遵循了恩格斯的這個指示，從唯物辯證法的立場上研究達爾文主義，他們嚴格的批判了達爾文的缺點，其中最主要的，是對於物種進化原因的認識。達爾文以爲生物因生活的關係引起的「種內鬥爭」是生物進化的力量之一，根據實際的情形，狼和狼是同種，兔子和兔子是同種，貓和貓是同種，耗子和耗子是同種。狼吃兔子，貓吃耗子，這是事實，這是種間鬥爭。然而狼不吃狼，兔子不吃兔子，貓不吃貓，耗子不吃耗子，種內那裏有像貓吃耗子這樣性質的鬥爭呢？達爾文在這個問題上被資產階級的觀點所俘虜了。

蘇聯米丘林學派的生物學者們，一方面批判了達爾文學說的缺點，在另一方面進一步發展了達爾文學說中的唯物部

分。達爾文的功績在於證實了生物進化的規律。而米丘林學派的學者們却進一步揭發了進化的原因。他們以創造性的、人爲的方法去控制生物的變異和遺傳，按照人類所需要的方向，培育出動物和植物的新品種。所以說它是創造性的達爾文主義。

生物的演化

(一) 由生活物質演化到單細胞生物

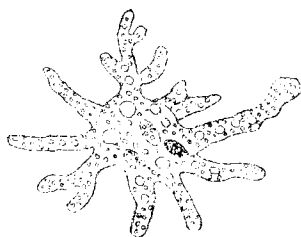
在以前的時候，大家認為細胞是生命最小的單位。這種說法是德國的唯心論者微耳和所首先提出的。依照他的主張：現在的生物體質所有的細胞，都來自舊有細胞的分裂，只有細胞能生細胞，細胞以外是沒有生命的。蘇聯的生物學家勒柏辛斯卡婭發現用雞蛋黃（無細胞結構的生活物質）能够形成細胞，這個事實把微耳和的主張推翻了，證明了細胞並不是像以前所認識的是生命和無生物的界限，細胞以外還存在着生命。所以我們在今天研究生物的進化，應當從非細胞形態的生活物質開始。

由生活物質進入到單細胞生物的過程中，首先是由生活物質構成的生活物體內的核酸蛋白質（註一）的分子起了變化，有核酸（註二）的部分集中在一處，造成了細胞核這個生活物體就變成了細胞。核酸能吸取別的物质同化成爲他自己身上的東西，這種作用叫作同化作用，因此當細胞核形成的時候，細胞便開始了分工，細胞核主要的作用是組成新的原生

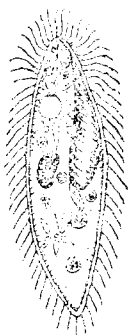
質(註3)，而細胞質担负着吸收和營養的作用；而細胞膜是用來保護生命的，同時也使生物增加了對環境的控制力和抵抗力。這是由最早的生活物質到單細胞生物的過程，也就是細胞的進化史。

(二) 由單細胞生物演化到複細胞生物

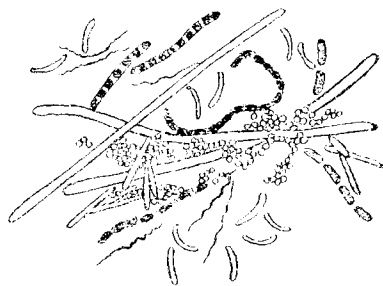
生物演化到了細胞的階段，有的在適當的環境條件下，就停留在單細胞動物階段上，如現時我們所看見的變形虫、草履虫和各種細菌等(圖一)，有的受了環境條件的影響，由單細胞生物演化成了羣體，如由單體生活的單胞藻演化為固體生活的團藻(圖二)。團藻的羣體，像一個空球的形狀，雖然各個單體細胞獨立生活，但是形成了聯合體的組織，並且逐漸的發



變形虫(放大400倍)



草履虫(放大400倍)

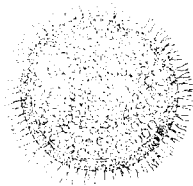


生活在人口腔中的各種細菌
(放大1,200倍)

圖 一



單胞藻（放大）



團藻（斷面放大）

圖一

展起來。發展的第一步便是分工，本來每一個單體都有營養和生殖的能力，自分工之後，就只有一部分細胞（單體）專管生殖，其餘的細胞失去了生殖的能力，專管營養。在生物進化上，細胞分工是一個重要的階段。團藻在生物學上雖被列在單細胞生物裏，實際上他是複細胞生物的雛形，也就是單細胞生物進化為複細胞生物的一種過渡形式。

（三）動物和植物的演化

在原始的生物中，動物和植物是分不清楚的。像以上所說的團藻，每一個細胞的單體上都長了兩根鞭毛，和一個眼點，能在水中搖擺運動，這是動物性的表現，所以在動物學上認為它是動物。但是它的每個細胞內都有葉綠粒，並且能營光合作用製造它自己所需要的養分。這又是植物性的表現，所以在植物學上認為它是植物。在這個階段上的生物，由於受外部環境條件和內部生活方式的影響，體內含有葉綠粒的便演化成了植物，另一種體內沒有葉綠粒的，因為必須攝取現成的食物，發展成了動物。

在演化成為植物的過程中，原始生物適應了環境條件，

充分發揮葉綠粒的作用，形成了扁平的葉子，以便吸收陽光和碳酸氣；同時形成了根，固着在土內，以便吸收土中的水分和溶解了的礦物質。聯合根和葉子的交通器官，形成了植物的枝幹。

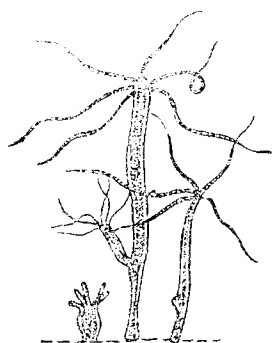
在演化成爲動物的過程中，原始生物因爲必須從外界取得食物，一切變化都適應這個目的，如捕獲食物的器官，消化食物的器官，吸收養氣和排出炭氣的呼吸器官，以及排泄廢物的排泄器官，都是在演化的長遠過程中，適應環境條件，逐步發展起來的。

動物和植物在演化過程中，各受了環境條件和內部生活方式不同的影響，因之在形態上和生理上發生了極大的差異，結果形成了根本不同的樣子。按進化過程來說，植物比較簡單些，動物比較複雜些，所以在後邊的說明，偏重於動物一方面。

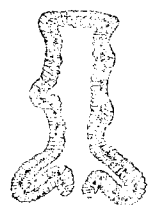
（四）由複細胞生物演化到有組織和有器官的生物

以上所講的團藻是一個空球形的草體，它內部的細胞必須與外界接觸，方能取得生活所必需的食物和氧氣，因此團藻草體有一部分下陷成了分兩層排列的細胞，在下陷的地方形成了一個口和外界交通，水螅（圖三）就是這樣的一個動物，在他口的周圍長出了捕獲食物的觸手。其他如動物中的海綿動物和腔腸動物都是這樣形狀的構造。

由水螅階段再行發展，內外兩層細胞的中間又增加了一層細胞，這一層細胞在動物發生學上叫做中胚葉，以前所說的

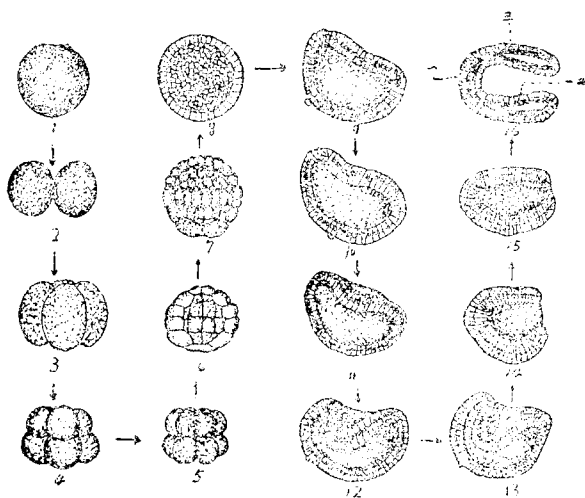


水螅的外形(放大)



水螅橫斷面的模式圖
(示內外兩層細胞)

圖三



圖四 脊椎動物發生的模式圖

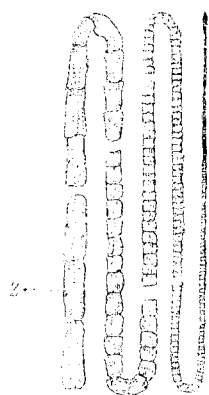
1、受精卵

1—16, 示發育的各階段

一、外胚葉; 二、內胚葉; 三、中胚葉,

內外兩層細胞叫做內胚葉和外胚葉。這三層胚葉就是三層組織。動物有了這三層組織，體質的構造比較嚴密了，細胞的聯系也加強了，因而也就逐漸壯大起來了。動物演化到三層胚葉，已經是到了一個新的階段。

凡是複細胞或比較高等的動物的個體發育都由一個受精卵的單細胞開始，漸次發育分裂，成為胚胎（圖四），形成了內中外三



蠕蟲 1、頭部；2、末端脫落的體節。

蝗蟲（去肢和腿示體節）

圖 五

層胚葉。後來由外胚葉發展成了皮膚、毛髮、神經和感覺器等器官。由內胚葉發展成了腸胃，消化腺和肺等器官。由中胚葉發展成了肌肉、骨骼、心臟和生殖器等器官。由這些器官，再進而構成了各種系統和動物的整體。

（五）由單節動物到複節動物

像水螅這樣的動物全身是一個不分節的整體，叫作單節動物。由單節動物再發展成為複節動物，蠕形動物就是複節動物。寄生在人體內的縲蟲（圖五）是複節動物的標準形

態。雌蟲每節就代表一個動物，每節裏都有生殖器、排泄器和神經器官等，並且在體後的各節，隨時脫落，頭部的節可以增加，藉以補充脫落的各節，保持全體應有的長度。蚯蚓也是複節動物，若把一條蚯蚓任意割為兩段，各段都能長成一條完整的蚯蚓。若把兩段割斷的蚯蚓接起來，也可以再癒合為一條蚯蚓。這就說明了蚯蚓每節原來是一個單節動物。蝗蟲的身體也是分節的（圖五）。在蠕形動物和節足動物分節是一個普遍的事實。動物在演化的過程中，為了適應環境，由單節演化成為複節，是一個重要的發展階段。

（六）由複節動物到高等動物

動物越演化，身體各部分分工合作的機能越專精。本來處在皮膚下的神經因受環境的影響，由皮下移到體內，在頭部形成了腦，在各體節內形成了神經節。再經演化，各神經節的作用都集中到頭部和身體的中央，構成了腦子和脊髓，成了指揮全局的神經中樞。這是神經演化的過程。其他如消化、循環、呼吸、排泄和生殖等各種器官，都由於適應環境條件，經過高度的集中演化，由各體節的各器官分散的狀態，在悠長的歲月裏逐漸改變，集中聯合，形成了現在動物的器官和系統。

在節足動物演化的過程中，它體外生成了一層叫做幾丁質的外骨骼，（像蝗蟲體外的一層硬皮），內部的肌肉可以附着在上面，這樣運動的範圍擴大了，運動的能力也加強了，不但能步行和跳躍，有的還能飛翔在天空。在脊椎動物

演化的過程中，因為體積逐漸增大，體內須有堅強的支柱支持身體，因而生成了體內的骨骼。肌肉有了附着點，運動範圍擴大到水陸空三界。所以節足動物的外骨骼和脊椎動物的內骨骼的生成，在演化上都是極重要的階段。但在脊椎動物的外部雖然沒有了體節的界限，而牠們的脊椎骨、肋骨，尤其是尾椎上，很顯明地保留着原來分節形態的痕跡。

節足動物因為有了外骨骼，身體外部有了一層堅硬的物質束縛着，限制了身體的長大，所以在長大的過程中，必須脫皮若干次，不能隨着生活環境條件的需要而任意將身體增大，反而成了發展的障礙。而脊椎動物的骨骼是在體內，能適應着環境條件增大身體，。這就決定了脊椎動物發展演化成了現在的高等動物，而節足動物始終停滯在原來的階段上。

（七）同源器官的演化

蠕形動物是分節的，並且這些節都是同樣的。節足動物也是分節的，並且每一個體節上都有一對外肢。像蜈蚣（圖六）和蠅螋是它的標準形態。但是在演化的過程中，因環境



條件和生活的需要，原來同源器官的形狀逐漸演化改變，像蠅螋的頭部，是由五個體節癒合而成的，這五個體節的外肢，受環境條件作用變成了觸角、大顎和小顎等捕獲食物的器具。其餘全身的外肢只在胸部留下了三對，腹部的外肢都退化了。

尾部的體節則變成了適於產卵和生殖的器官。所以同源器官的變形和退化在動物的發展上也是一個重要的關鍵。

（八）生物體型的決定

現存的動物約有一百五十萬種，體型是形形色色、各不相同的，嚴格地說起來，沒有兩種動物的樣子完全相同。爲什麼呢？概括起來說：是由環境條件決定的。從原生動物說起，微小的原生動物生活在水裏，爲適應水中的條件，體型大概是圓形或紡錘形的，如草履蟲、鞭毛蟲等，因爲這個樣子適於在水中運動和求食。在水中生活的動物，有的固着於海底的岩石上或其他物體上生活着。它們的環境固定了，上邊的環境和下邊不同，周圍却相同，所以形成了放射形的體型，因爲這樣的體型最適於固着生活。腔腸動物的水螅和棘皮動物的海百合（圖七）就是這個樣子。固着生活的動物成了羣體，他們的形狀就和植物相同，像水螅羣體生活的一種，叫薔枝蟲的（圖八），就是一個典型的例子。

至於在水中自由生活的動物，因爲要在水中尋找食物自由游泳，並適應外部條件和內部條件的需要，口是生在運動方面的前端，重要感覺器官像觸角和眼等都集中在頭部，體後的一端形成了尾巴，幫助身體向前運動。所以頭和尾是異狀的，而腹部的環境和背部的環境不同，因爲腹部向着黑暗的土地，背部向着光明的天空，所以腹部和背部形成了不同的形態。至於身體兩側的環境是相同的，所以形成了左右同形的體型，一直到高等動物和人類都是左右同形的。放射形