

古 特 立 區 著

生物進化論

周 建 人 譯

天 江 書 鋪

生物進化論

英國古特立區原著

牛津大學動物學兼比較解剖學教授

周建人翻譯

附圖五十八個

大江書鋪出版

1929

1929

7

10 付排

1929

10

20 初版



實價大洋七角

譯者短記

本書原版初次1912年出版，書名曰“生活的有機體的進化”，是“人民叢書”的一種。前幾年在上海大學社會學系講進化論的大要時，即照那本小書的綱要講的。但著者不重在敘述各派進化說的異同及進化的例證，却站在達爾文說的立場，用了生物科學的最近進步的知識，注重在批評別派的學說。雖然因此不大能引起聽者的興味，但是我以為，這樣的一本書是很需要的。無論自己是否達爾文派的人都得一讀的。

1924年著者將前書增補了些，改名曰“生活的有機體：他們的起源和進化的一個說明”，在牛津大學出版，這譯本便是根據了新版翻譯的。書名為求易容明白起見，故改作今名，好在和原意沒有多大出入。

1929年，七月，上海。

周建人。

目 錄

I. 生命的本性和起源.....	1
II. 有機體的細胞構造;生長, 生殖, 及死亡.....	18
III. 達爾文主義和遺傳.....	36
IV. 變異和遺傳的要素: 性的決定.....	55
V. 生存競爭和自然選擇.....	95
VI. 隔離和性的選擇.....	117
VII. 統系發生和分類.....	125
VIII. 成功和失敗的地質學底記載.....	142
IX. 心理學和智識的進化.....	161
附參考書目錄.....	182

I

生命的本性和起源

自古希臘的哲學者以來，對於生命及生活的有機體的起源，儘有人討論過；但直到前世紀中葉，達爾文 (Ch. Darwin) 方纔將進化學說完全安放在科學的基礎上。在這樣的一本小書中，欲詳細討論這樣一個大問題的各方面是難能的。好在現在學生物學的人已普遍的承認進化這件事的實有，故下面對於物種變化上的證據可以不必詳細的說，只要將近代對於發生變種的要素之本性，及相對的重要上，研究所得的結果加以討論就得了。

生物的變化是這樣大，生命的表象又如是紛歧而且奇異，當初一看，好像不能夠用‘自然原因’繼續和一致的作動的結果去解釋他們似的。然而這却正是自然科學者的野心。但在企圖去說明進化的過程之前，先容我們一看什麼科學能給我們說明生活的有機體的物理的和化學的諸種性質。

從構造及組成上，性質及活動上看起來，一切生物的有些性質是共通的。他們都喫食，長大，並且生殖。但我們只說生活的物質因有此等性質所以異於無生的物質，我們却並不以為這不同是絕對的，說有分明的一條界綫可將他們分開，生活和非生活間的鴻溝是永不能連接的。在別一方面，雖然對於一切生命現象至今還遠不能得到完全的科學的解釋，但對於進化論者的終極目的已得到這樣大的進步，我們似乎已可公允的相信：從無生進到有生是曾經實有過的事實，甚至對於生命起源這問題將來能夠解釋明白。

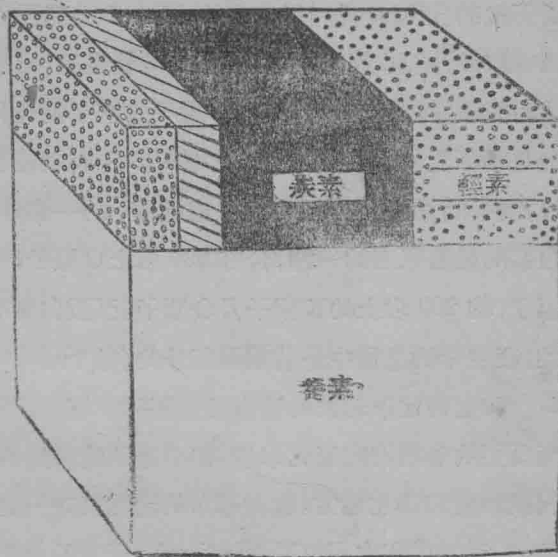
現今生活在這地上的有機體有植物和動物。研究植物稱植物學，研究動物是動物學；生物學這名詞在英國是生物科學的總稱，¹包括動物及植物的。現在詳深的研究生活的有機體的第一個結果是使我們知道兩者間何等共同，及和無機環境何等不同。這是無可疑惑的，今日生存的便是最簡單的植物或動物已經是長途進化來的產物，其間各階段已經消滅，非我們所能知道了。

第一件，一切生活的物質含有特具的分子構造及組成，比見於無機自然中的任何化合物複雜遠甚。這樣複雜的化合物只見於生活的物質自身及其產物中，只是這等有機的

1 生物學這名稱常常用作稍有不同的廣大的意義。

物質和無機的物質間的差異只是程度的不同，許多有機物的性質極顯著的物質已能在化學的實驗室中人造了。

淡素
硫,磷,
鈣,等
等



第一圖 圖式表明生物中所含化學原子的量的比例。(從 Smallwood: Text Book of Biology.)

有機化合物是成自自然中的普通的化學原質，並且這些原質在地面上是最普通的；這等有機化合物可以分作三類：炭水化合物（例如蔗糖，澱粉，及纖維素），脂肪，及蛋白

質。其中蛋白質最爲重要。脂肪或炭水化合物的分子完全只含炭，輕，養三種原子，蛋白質則更含淡及硫，所以他含有高度的複沓性，和許多新性質（第一圖）。在蛋白質分子中和上面所說的五種原質一併化合的，更有少量別種原質，如磷，鐵，綠，鉀，鈉，鈣，及鎂。蛋白質是如此複沓的：便是他的最簡單的變種的實在化學程式至今還不知道。但是我們知道他的分子極大，含數百或數千的化學原子，特別結合成C，H，O，及N的羣。血中赤色物質，血赤素，的一個分子，他是蛋白質的最簡單者的一種，含有600以上C原子，100以上H原子，約200以上的N原子及O原子。又蛋白質有數種物理性，在生命的過程中是佔重要部分的（見下）。

和這種化學組成的複沓性相關的，有生活物質的顯著而重要的各種物理底化學性，即不絕的能變遷的能量。他能交換物質和轉化能力。這種基本的過程，即一切生命活動的基礎，稱爲代謝作用（Metabolism）。簡單的說明此種過程，最好是先取動物爲例。動物的代謝作用，在一般生活的有機體原則裏均應用的。一個動物一面不絕的攝取食物及養氣，一面不絕的放出二養化炭及別的廢料。所以有呼吸（從空氣中取得養）和榮養的必要。現在食物所含的主要物爲脂肪，炭水化合物，及蛋白質；因爲造成這等化合物時是有能力收

藏進去的，所以當他們分解為較簡單的物質時，能力依舊放出來。動物一生中須遂行工作和放散熱；供這等用度的能力即從食物中得來。原本貯藏在食物中的位置能力繼續轉化為運動能力（各式的運動）及熱。能力的放散賴組織中的食料起燃燒即養化，食料遂由高級複沓狀態多少完全破裂而成比較簡單的化合物，如水，二養化炭及尿素。因此又必須排洩以除去這等養化過的廢料。在我們自身，尿素從腎出去，二養化炭從肺出去。一個有機體可比一個熱機器，能力從輸送進去的燃料得來。經過這個過程，能力既不增加也不失掉，只從這形式改變為別種形式。

生物學中最要緊和基本擴義之一是能力不滅和物質不滅的原則在生物裏和在無機界中同樣的適用。一切物質，如食物及養氣，進到一個有機體，除却留作長大及修補之用的外，終皆成為廢料而離去。同樣，一切攝收進去的能力，和所作的工作及放去的熱相平衡。雖然兩者都在不絕的變遷，沒有新物質也沒有新能力產生出來。這是代謝過程用物理學及化學的用語來說明；這便是生物的特性。世上沒有生命是沒有代謝作用的，也沒有代謝作用是沒有生命的。

在生活的機器裏不單是消費食物，機器自身也是變遷不息的；所以食品進去並非真的只如燃料一般的消失掉，唯

又用以構造複雜的生活質，以成機器的自身。其一部分又在不絕的的破壞，復變為無機物質。這種極複雜的蛋白質分子，有一種化學的不安定性，一面將簡單的物質造成複雜的物質，一面又將他破裂為簡單的物質。這是真的，代謝作用終於由這種不安定性以行二方面的過程：將物質綜合起來，造成極複雜的質料，這時候將能力吸收進去——稱為構造過程(Anabolic process)；一面這最複雜的物質分化為簡單的物質，最後變為廢料，遂將能力放出——這是破裂的過程(Catabolic process)。所以在生活的物質裏有兩組化合物；一是從簡單化為複雜的，一是由複雜物質化為簡單的廢料的。這樣的營物理底化學變化的兩股物質混合起來，便是生活質自身，即生命的物質基礎，稱為原形質(Protoplasm)的便是。

原形質的物理構造是一種無色的半流動的質料；放在倍數大的顯微鏡下看起來，顯得由一種更稀薄液質充實在較濃厚的網狀質料的網目間而成。取已死的原形質分析起來，見係由各級的構造起來的及破裂下去的蛋白質混合而成，又含些水及無機鹽類。原形質是一切生物的主要生活質，各種動作的發源地。沒有原形質沒有生命，也沒有生命是沒有原形質的。

大多數的動物，雖然許不是一切，已失掉從無機物造成新原形質的能力，這是真的，比最簡單的含淡蛋白質及其轉成物，如蛋白糖 (Albumose)，胃液化蛋白質 (Pepton)，淡輕基酸質 (Amino-acid)，更低級的化合物，就不能用為原料，因此，蛋白質遂成為他們取得淡素的自然泉源。食料如果沒有蛋白質，他們就早晚難免要受餓，縱使食料中含着許多脂肪或炭水化合物，因為他們是不能用這些去補充代謝中不絕的破裂下來的蛋白質的。一般的說，動物能從最簡單的蛋白質或淡輕基酸質造為複雜的蛋白質，並能從比較簡單的炭水化合物或蛋白質以造脂肪，但炭水化合物自身，他們不能從無機物製造成功。因此如沒有蛋白質可得，雖然動物即不免於受餓，但如他們食用別的有機體，則更得使用這含有大量的位置能力的燃料，以利用許多剩餘的能力——因為食品破裂下來時，放出來的能力的量，在日常生活裏，是供給構造作用之用而有餘的。

所以其結果一切動物皆以植物為食料。食肉動物食食草動物而生，而食草動物是食植物的；只有植物綜合物質的能力比動物完全。

便是普通綠色植物也只有日光之下纔能將無機物質造為原形質。這時候他們賴綠色的物質，即葉綠素 (Chloro-

phyll) 的幫助，分解空中的二養化炭，將養放出，而將炭和水合併起來，成爲澱粉 ($C_6H_{10}O_5$)，遂將從日光來的能力貯藏在澱粉裏面。再取從泥土裏得來的含淡無機化合物而蛋白質於是形成。

許多下等植物是用不着葉綠素及日光而能造成原形質的，菌類能從炭水化合物及含淡無機鹽類綜合成蛋白質，但依靠有機物質供給炭質。許多生活在土中的細菌能夠從無機化合物造成蛋白質，再由此造成原形質；而且有些細菌竟能取用空氣中的游離的淡去造蛋白質。

一切的生活現象都和原形質裏代謝作用的物理底化學作用相隨伴。生活物質中最重要的一種特性是：刺戟性，即反應刺戟的能力，生長，及生殖。這些都依靠代謝作用的。構造作用比破裂作用盛旺時，原形質便增加起來，於是長大，終於營生殖。如破裂作用比構造作用盛旺，結果相反，消瘦以至死亡。

代謝作用和一切的物理底化學過程相像，也是受狀況的限制的。主要的要素必須具有，並且須有充足的食物以抵補廢料。水是別一種主要物質，因爲一切化學反應都須在溶液中起來的。游離的養氣在燃燒食物上也屬必要，除却少數的寄生的有機體及細菌能從化合物裏取得。又代謝作用只

能起於某限度的溫度下面的，但其限度則隨有機體的種類而不同。當然的，當溫度高到能使蛋白質凝固，或低到使化學作用停止時，就不能起代謝作用了。

多數，或者是全體，代謝作用的進行中須有一種特殊蛋白質的幫助，這種蛋白質稱為酵素，他是有促起化學作用的性質的。正如極少量的一點鉑黑(Platinun black)能夠無限量的使過氧化氫(H_2O_2)分解為水和氧氣，同樣，極少量的一些酵素也能夠使極大量的碳水化合物，脂肪，或蛋白質破裂為簡單的物質。一方面，酵素又能促簡單的物質造為極複雜的化合物，而這酵素的本身却並不受影響，也並不化合在終結產物中間，他只是一種接觸劑。他們生自原形質中，在生活的機構中是佔極重要的位置的。

從上面所講的幾頁裏我們已經看出生活的有機體裏並不含有和無生物質不同的特別的生活質，並且也沒有什麼特別的生活力。從物理底化學的觀點上看起來，生命只是極複雜的化合物不絕的構造起來，又繼續的破裂下去的過程。無機物質一步步的構造成為生活物質，同時貯蓄起能力，一面又不絕的化為死物質，並且將其能力供給原形質營各種的活動。各種活動是基礎於代謝作用的，從這起來的一切現象則受外界的狀況的限制，但內部物質的性質也佔一部分

的重要。

所以我們不能說有什麼生活的化學物質存在其間。一切生活的屬性實見於有些極複雜的和有些很簡單的物質相混合的物質中，這物質便是原形質。生活的過程是一串相連續的活動，各段都是重要的。不能說單單某一段是生活的，也不能立一精密的界綫，劃定生命的過程係從某處開始，到某處終了。原形質中含着許多質料，如蛋黃，澱粉粒等，這些是將來造原形質的原料，又有些是分解下來構成的特種產物(如消化酵素，各種分泌物質)，貯之以供將來之用的，又有些或者是廢料，這也許不再入生命圈裏去的了。

上面已經說過，刺戟性便是反應刺戟的能力，這是一切生活的物質裏所具有的一種重要性質。他是代謝作用的表象，由於原形質的質料處於不安定的平衡狀態而起的，因此可以被一個刺戟擾動他。換一句話，便是由於一種物理底化學構造容易對一種自由的能力起變動。刺戟是環境中的這樣一種東西或狀況，他能對生物激起一種擾動或反應的。那自然，刺戟的性質和量，和反應的性質和量不必有直接的關係。例如一按電鈕 (Button) 能使電鈴響，或炸發一礮，或開動一個機器，同樣，一個刺戟到生活的原形質裏，可以使植物長發，使動物運動，或者使人發出一種動作來。雖然反應

不直接和刺戟成比例，但也必須有充足的力量纔能激發一種變化，至於反應的量及性質則看受刺戟的物體的機構及貯藏的能力多少而定。但也許其機構反應一種刺戟因刺戟的強弱或久暫不同而異其反應的。正如代謝過程中的各階段依靠先行的動作一樣，一個有機體等到分化為各部後，其主幹的過程又細分為次級的過程，這些又彼此互相反應。假如外界發生刺戟，內部的代謝作用即發生變化，這變化又能引起別的變化，有些則又能去反應第一的。一個機構的運動所以能夠調整他自己的動作，就在此；正如一個汽機裏的調整器的動作那樣。一個內部的變化也能成爲一個內部的刺戟，以激起新的諸種反應。但所謂內部刺戟或外部刺戟實在沒有絕對的區別；對於全體爲內刺戟，對於一部分就得爲外刺戟。

近代的研究已更加明白：在高等動物裏，除了有精密的神經統系，以使身體的各部分得互相協調外，各有機體更有一種更精密的交互作用，這由組織或器官的一部分泌出一種特別的質料，去調節別部分的動作。在有機體正則的發育和營日常生活上，這等內分泌物即‘刺戟素’是十分重要的。他們的效果重要而且遙遠。例如將斯泰林(Starling)和培利斯(Baylies)所指示出來的說，小腸分泌出來的一種物質有

刺戟胰藏活動的功用。甲狀腺能調節胚胎的長發，皮膚狀況及腦的機能。在許多脊椎動物裏，第二性徵及性的本能的發育是依靠卵巢或睪丸中某種細胞的分泌物的。

我們必須知道，生活的有機體實在是可驚異的複雜的機構，當他活動着的時候，各部分是相順應，調節或限制彼此的動作的，由於一串的相關作用以形成能自己修理，自己調整的機構。這在生命過程的繼續上是如此重要的。

因為有刺戟性這種根本屬性，使原形質和他的環境發生關係。因此有適應(Adaptation)這祕密了。在環境的各種刺戟要素裏，如溫度及水是一般的性質，是常常存在而且必需的；別有些要素，如聲，光，及有幾種特別的化合物是殊特的，而且不是主要的。

將講進化上的各項問題時，我們先得界說，尋出生和死，有機和無機的分別；並且試試去尋覓種和變種，植物和動物，意識和無意識間的明確的界綫。但是我們如研究愈深，視界愈廣，便看出那些分界常常是錯誤的，區別是人造的，分界是強定的。在自然中如覺得碎斷，這也只是我們知識不足，科學進步時，斷痕便縮小而且數目也自減少了。我們如將生物特有呈象一一加以分析，見他們盡和無機物相並行，沒有一個只見於前者而絕對不見於後者的。複雜的化