

陳楨編著（修正本）

復興高級中學
生物學

商務印書館出版

目 次

一篇 導言 1

生物 生物學 生物學的分門 生物學通論 生物學研究法

二篇 細胞, 原生質與生命現象的特點 6

第一章 細胞的形態 6

細胞是造成生物身體的單位 細胞的體積與形狀 細胞的徽細結構 細胞間質

第二章 原生質 11

原生質是生命的物質基本 原生質的顯微鏡觀 原生質的化學分析 造成原生質的原素 造成原生質的化合物 水與無機鹽 醣 脂肪與脂質 生質精 醇精 原生質是複雜的膠體物

第三章 細胞的生理 22

單細胞能獨立生活 多細胞身體裏的各個細胞也能獨立生活 代謝作用 食物 維他命 食物的來源 消化分泌與吸收 組成作用與分解作用 呼吸作用與排泄作用 物質與能力的收入與支出 細胞的運動 激感與反應

第四章 細胞的分裂 39

細胞分裂的普遍 有線分裂 無線分裂

第五章 生命現象的特點 45

(1) 複雜的結構 (2) 代謝作用 (3) 適應 (4) 內環境穩定 (5) 生殖 機械論, 生機論, 與機械論

第三篇 單細胞生物的生活 49

第一章 鼓藻與矽藻 50

鼓藻 矽藻

第二章 酵母 53

形態 生理 生殖 酵母的利用

第三章 細菌 56

形態 生殖 自製造食物的細菌 腐生細菌 寄生細菌 需氧
菌與離氣菌 細菌與人生的關係

第四章 眼蟲 64

形態 生理 生殖

第五章 草履蟲 65

形態 生理 生殖

第六章 瘧蟲 70

瘧蟲在人體裏 瘧蟲在蚊體裏

第七章 動植物之間的生命 73

動物場的分別 眼蟲 黏菌

第八章 單細胞與多細胞之間的生命 76

單胞藻 藍藻 實球藻 空球藻 雜球藻 團藻

第四篇 多細胞植物的生活 81

第一章 菌藻植物 82

水綿 麵包黴

第二章 苔蘚植物 87

有性世代 無性世代

第三章 羊齒植物.....88

無性世代 有性世代

第四章 種子植物.....90

種子植物的器官與體素 莖 根 葉 花 世代交迭 果實
種子

第五章 植物的生理..... 104

根部吸收的無機物 水的吸收,運導和蒸散 製醱的材料 製
醱的器具 製醱的能力 製醱的程序 脂肪和生質精的製造
有機食物的運輸與儲藏 代謝作用與呼吸作用 廢物的利用與
儲藏 激感與反應 食蟲植物

第五篇 多細胞動物的生活121

第一章 腔腸動物..... 122

水螅 水螅的生理 水螅的生殖 再發 世代交迭 枝形蟲

第二章 環節動物..... 129

蚯蚓 消化 循環與呼吸 排泄 行動 調節 生殖 再發與
接體

第三章 脊椎動物..... 141

外形 體壁,消化管與體腔 系統,器官與體素

第一節 骨骼 146

中軸骨骼 附體骨骼

第二節 消化器官與消化 150

消化管的各部 消化管壁 消化腺 口腔內的消化 胃內的消
化 腸內的消化

第三節 血液與血液的機能 157

血液的成分 紅血球和他的機能 白血球和他的機能 凝血球

和他的機能 血液是運輸的器具 血漿是細胞生活的適宜環境

總結

第四節 血液的循環 161

魚類的血液循環 蛙類的血液循環 人類的血液循環 心跳與

血管的張縮 血壓與脈搏 血液流行的速度 微血管的機能

淋巴液的循環 脾臟

第五節 呼吸器官與排泄器官 167

呼吸器官 排泄器官

第六節 肌肉與運動 171

第七節 無管腺與激素 172

第八節 神經系統和他的機能 173

聯絡身體各部的兩種方法 神經系統 神經原 反射弧 脊髓

延髓,中腦與間腦 小腦 蛙的大腦 人的大腦 自治神經

系統

第九節 感受器 184

第十節 生殖器官 187

第六篇 個體的起源演發與衰老 189

第一章 無生源論與生源論 189

荷邁的研究 施巴蘭讓尼的研究 巴斯德的研究 聽德爾的研

究

第二章 生殖與性 194

分體生殖 出芽生殖 孢子生殖 配子生殖 單雌生殖 人工

單雌生殖 性的功用

第三章 生殖細胞的輪轉 202

從受精卵到原始生殖細胞 增殖時期 滋長時期 成熟時期

精子與卵子 受精 染色體數目的輪轉

第四章 個體的演發 212

植物的演變 動物演變的胚胎時期 動物演變的胚後時期 先
成論與後生論 分離細胞的研究 更改環境的研究 形體的維
持

第五章 衰老死亡與壽命..... 231

細胞的長生不死 多細胞身體的衰老 衰老的原因 轉老返幼
壽命的長短

第七篇 生物的分類與演化..... 238

第一章 分類..... 238

人爲分類系統與自然分類系統 分類的階級 命名制度 動植物
的分界 植物界 動物界 脊椎動物亞門 哺乳動物綱 猿長目

第二章 演化的證據..... 256

特創論與演化論 形體學裏的證據 胚胎學裏的證據 古生物
學裏的證據 生物地理學裏的證據

第三章 演化的歷史..... 271

體系樹 古生物史 太古代與原古代 古生代 中生代 新生
代 近生代

第四章 人類的演化..... 281

人類的遠祖 人類祖先的樹枝生活 由樹枝下地成人類 古代
人類

第五章 演化的方法..... 289

用逆庭退論 天擇論 人爲選擇 用試驗方法促進演化 李森
科的遺傳學說 改變小麥遺傳的研究 植物接體的研究 新獲
得性遺傳論

第八篇 生物與環境..... 303

第一章 生物與非生物環境的關係..... 303

SWT1/464/01

日光 溫度 水中生活的適應 陸地生活的適應 樹枝生活與
空中生活的適應

第二章 異種生物間的關係..... 312

生物界的複雜關係 隱身色,警戒色與擬態 寄生與免疫 共
棲與共生

第三章 同種生物間的關係..... 320

同種生物之間的競爭,寄生,與互助 親與子 雌與雄 蜜蜂和
螞蟥的社會生活 鳥類與哺乳動物的社會生活

第四章 控制環境增進人類幸福..... 337

控制環境增加有用生物的生產 控制環境改良有用生物的品种
控制環境消滅有害生物

附錄一 生物學發達史一覽表..... 341

附錄二 英漢名詞對照表..... 345

生 物 學

第 一 篇

導 言

生物 生物是生活的物體，可以分爲植物和動物兩大類；人是生物之中的一種。生物的種類很多，大約有一百幾十萬。從不同的方面看起來，這許多種生物都是形態互殊，自成一類的；從相同的方面看起來，無論是植物或者動物，微生物或者人類，各種生物都有根本上相同的現象。各種生物的身體，都是細胞造成的，或者是一個細胞，或者是許多細胞；各種生物的各種細胞，都是原生質造成的；各種生物的身體，都有新陳代謝的變化。都能感受環境的刺激，又能發生適宜的反應；各種生物都能由小長大，又能產生許多同樣的生物；現代的各種生物，都是從古代的簡單生物演化出來的。

生物學 研究生物的科學 門類很多，內中有農學，醫學，博物學，和生物學。這些科學的研究材料是相同的都是各種動植物與人類；但是研究的問題不同，農學的研究目的是增加農產物的產量。醫學的研究目的是免除人類的疾病。博物學的研究目的

是採集與鑑定天然產生的各種希奇古怪的物體。生物學的研究目的是解決生命問題。這門科學在英文叫作 Biology。Biology 這個字的原來意義是生命的研究，所以可以譯為生命學，置復在他翻譯的天演論裏把這個字譯為生學，是很恰當的。但是『生物學』這三個字的譯名已經通用了，沒有更改的必要。

生物學的分門 生物學的研究雖然起源很早，但是到最近幾百年裏纔發達起來。^①發達之後，生物學就漸漸的分化成了很多的專門科學。這些專門科學之中有一門是專研究植物的，叫作植物學 (Botany) 有一門是專研究動物的，叫作動物學 (Zoology)。形體學 (Morphology) 是專門研究植物或者動物的身體構造的學門。如若用刀和剪子專研究粗大的結構，就成了解剖學 (Anatomy)。如若用顯微鏡專研究微細的結構，就成了體素學 (Histology)^②和細胞學 (Cytology)。生理學 (Physiology) 裏專門研究的問題是生物身體各部的機能和各部分怎樣互相合作維持全體的生活。生態學 (Ecology) 裏專門研究的問題是生物與環境的關係。專門研究胚胎變化的學問叫作胚胎學 (Embryology)。專門研究遺傳現象的學問叫作遺傳學 (Genetics)。除此以外，又有分類學 (Taxonomy)，古生物學 (Palaeontology)，地理生物學 (Geographical biology) 等，各種專門科學。

生物學通論 各種生物的生命現象是根本上相同的。把生

① 看附錄一。

② 舊譯為組織學。

命現象的普遍原理收集在一處，就成了這一本書叫作生物學，又可以叫作生物學通論。這本書裏第一個要講到的題目，是細胞與原生質。細胞與原生質的結構是怎樣？化學成分是怎樣？發生的生活現象是怎樣？生活現象與無生物界的現象比較起來有什麼特別的地方？何以有這些特點？

第二個題目要講到的是單細胞生物的生活。這類生物的身體是極簡單的，所發生的生命現象也與高等動物有很多不同的地方。這些生物怎樣能生活？能蕃殖有什麼新奇的生命現象？

第三個題目要講到的是多細胞植物的生活。植物身體是怎樣構造的？怎樣能得着他的食物？能呼吸與運動？能生殖？

第四個題目是多細胞動物的生活水蛭的身體像花瓶，蚯蚓的身體像橡皮管。這些低等動物怎樣維持他們的生活？怎樣蕃殖他們的種類？高等動物的身體結構是怎樣？怎樣消化和吸收食物？怎樣排泄身體裏產生的廢物？心與血怎樣維持身體各部的交通？身體的運動是怎樣發生的？神經怎樣聯絡身體各部的動作？大腦怎樣管理身體各部的動作？

第五個題目是生物的起源，演發(Development)^①與衰老。地面上的各種生物是怎樣起源的？前代生物怎樣產生後代生物？性是怎樣起源的，有什麼功用？一個簡單的細胞怎樣能變成一個複雜的身體？身體長成以後何以又進了衰老的時期，有死亡的結局？壽命何以有長短的分別？生物能永遠生活嗎？能轉老返幼嗎？

①舊譯為發生。因為發生二字容易發生誤解，所以改譯為演發。

第六個題目是分類與演化。地面上的生物是怎樣分類的？有些什麼門類？這些種類是怎樣起源的？演化論是什麼？有什麼證據？生物演化史的大概情形是怎樣？人類是怎樣起源的？演化的方法是怎樣？用進廢退論，天擇論，李森科的學說是什麼？

第七個題目是生物與環境。生物與非生物環境有什麼關係？生物與不同種的生物有什麼關係？同種生物之間有什麼關係？動物的社會生活是怎樣？我們怎樣控制環境增進我們的幸福？

生物學研究法 有些人只知道用思想研究問題，用這種方法所得的結果，不過是關於生命問題的個人意見或者哲學，不能尋着確實無疑的科學知識，要尋着確實的知識，必須用科學方法來研究這類問題。科學方法的第一步是查考事實，收集證據，第二步是根據事實推求理論的解釋，第三步是從理論推測未知的現象，第四步是考察實在狀況，看是不是與推測出來的結論相合。照這種方法尋找真理，不但要用思想並且要細心考察事實，所以是很費力而且成功很慢的，但是從這種方法得着的結果，因為有事實作根據，都是些確實無疑的知識。

生物學裏最常用的一種科學方法是觀察 (Observation)，或者到野外觀察生物的自然狀況，或者把生物拿到實驗室裏解剖開來觀察內部的構造。有的時候不用精細的器具，有的時候必須有精細的顯微鏡纔能看見微細的結構和微生物的生活現象。

最近幾十年來生物學裏有了一個新的趨勢，這個趨勢是用試驗方法 (Experimental method) 來研究生命問題。用這種方

法來研究問題必須先在適宜的實驗室裏用適當的儀器造成可以用人工控制的環境。後來把生物放在這種環境裏，看他發生什麼反應，這個反應對於要想解決的問題有什麼關係。試驗方法可以發現觀察方法所不能發現的知識，可以解決觀察方法所不能解決的問題。生理學家用這種方法早已發現了很多重要的原理。近幾十年來許多生物學家用這種方法來研究細胞，胚胎，衰老，壽命，遺傳，演化各種問題，也得了很多重要的結果。

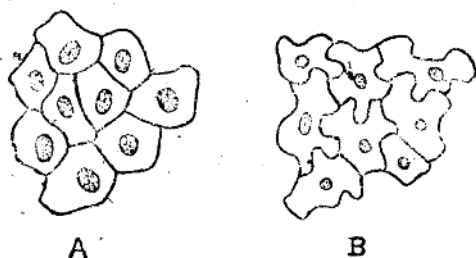
第二篇

細胞，原生質與生命現象的特點

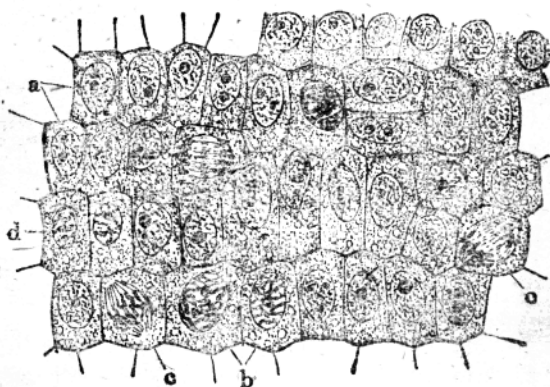
第一章 細胞的形態

細胞是造成生物身體的單位 生物身體的形狀結構雖然變化很大，但是如果取一部分下來，切成極薄的片子，用顯微鏡細心觀察一下，就可以看出無論是植物的根莖葉，或者動物的心肝肺腦，都是許多大同小異的微小物體連合在一處造成的。這許多微小物體叫作細胞 (Cell)，所以細胞可以說是造成各種生物身體的單位(第 1, 2 圖)。

細胞的體積與形狀 最大的細胞是鳥類的卵細胞，可以大到對徑在一寸以上。最長的細胞是神經細胞，可以長到二尺以上。最小的細胞是細菌，有些種類小到不能在顯微鏡裏看見。普



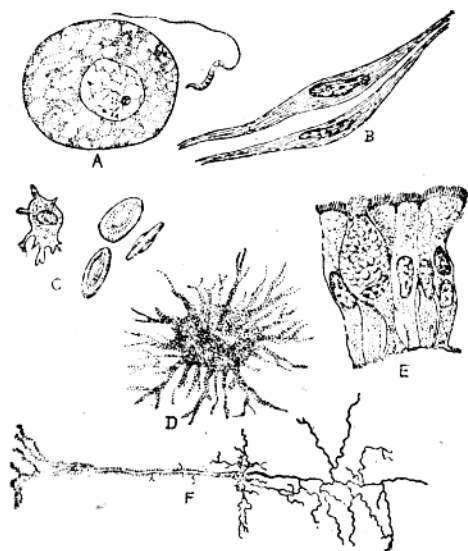
第1圖 A, 蛙皮細胞; B, 植物葉細胞。(仿 Woodruff)



第2圖 洋蔥根細胞。a, 未分裂時的細胞；b, 將分裂時的細胞；c, 分裂中的細胞；d, 分裂後的兩個子細胞。(仿 Wilson)

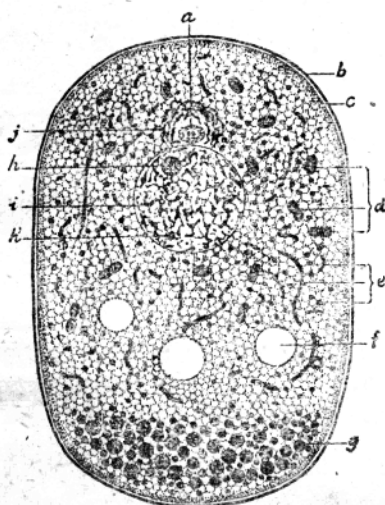
通的細菌都是很小的，但是可以用顯微鏡看見他們。細胞的形狀變異很大，或圓或方，或長或短，或高或扁，沒有一定的規則。變形蟲和白血球一類的細胞可以時常改變形狀(第3圖)。

細胞的微細結構 生物學家用許多精細的切片方法和染色方法考察各種生物的身體，查出細胞裏普通都有一個圓形或者橢圓形的物體叫作細胞核 (Nucleus)。細胞核裏有一種特別的物質，這種物質遇着鹽基性染料的時候可以吸收很多的色素，染成很深的顏色，所以叫作染色質 (Chromatin)。在細胞核裏，染色質往往分散成網形，叫作染色網 (Chromatin network)。有的時候染色質聚集起來形成一個藏在細胞核裏的小圓形體叫作核仁 (Nucleolus)。除去染色質，細胞核裏又有一種不能用鹽基

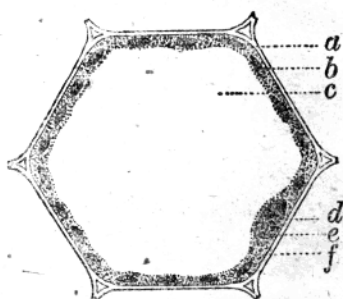


第3圖 細胞的各種式樣。A,環蟲的卵子與精子；
B,蛙的平滑肌肉細胞；C,蛙的三個紅血球與一個白血
球；D,魚皮裏的色素細胞；E,犬腸的表皮細胞,內中
有一個是腺細胞,其他的細胞表面有纖毛；F,鼠腦裏
的神經細胞。(仿 Woodruff)

性染料染成很深顏色的物質,這種物質也能形成網狀的結構和圓形的核仁,在細胞核的外面有一層很薄的膜叫作核膜(Nuclear membrane)(第4,5圖)。



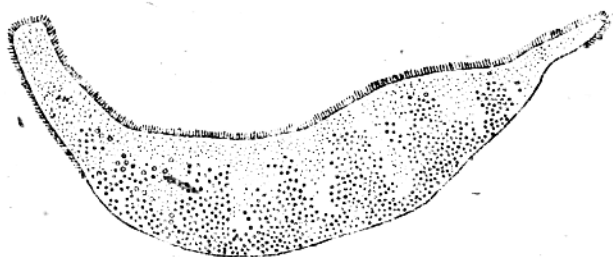
第4圖 模式細胞圖。a, 中心體；b, 細胞壁；c, 質膜；d, 質體；e, 粒線體；f, 空胞；g, 後含體；h, 核仁；i, 染色質；j, 高爾基體。(仿 Wilson)



第5圖 模式的植物細胞。a, 細胞壁；b, 質體；c, 空胞；d, 細胞核；e, 核仁；f, 細胞質。(仿 Ganong)

細胞核是各種生物各種細胞裏都有的；每個細胞裏普通只有一個細胞核。但是在原生動物的細胞裏有的時候有兩個或者許多個細胞核(第6圖)；在細菌的細胞裏，往往只有染色質的顆粒，沒有染色質造成的細胞核(第31圖，A)；在人和許多別種哺乳類動物的紅血球裏沒有細胞核，因為這些細胞裏的細胞核都在變化成紅血球的時候消滅了。

在細胞核的周圍是一種半透明膠水狀的物體叫作細胞質(Cytoplasm)。各種生物各種細胞裏都有細胞質。在細胞質裏



第6圖 一種纖毛蟲 (Trachelomonas), 他的身體裏有許多
分散的染色質顆粒。(由 Wilson 仿 Gruber)

又有兩種顆粒形或者線形的物體：一種叫作粒線體 (Chondriosome)；一種叫作高爾基體 (Golgi bodies)。除去高等植物，各種生物的細胞裏都有一個或兩個極小的顆粒形物體叫作中心體 (Centrosome)。有些細胞裏有圓形或者不規則形的空泡 (Vacuole)，又有些細胞裏包含着許多有顏色或者有些顏色的特別物體叫作質體 (Plastids)。偶然包含在細胞裏，或者暫時儲藏在細胞裏的物質都叫作後含體 (Metaplasmic bodies)。

細胞的最外面有一層細胞質造成的膜叫作質膜 (Plasma membrane)。植物細胞的質膜外面又有一層很厚的叫作細胞壁 (Cell wall)。

細胞間質 在高等動物的骨骼裏可以尋着許多細胞(第109圖 C. D.)，細胞與細胞之間又可以尋着很多的石灰質。像這樣藏在細胞與細胞之間的物質，都叫作細胞間質 (Intercellular substance)。細胞間質也是造成生物身體的重要材料，因為如果骨骼裏沒有石灰質，就失去了他的硬性，不能支持身體。雖然有重要