

423873

生物学纲要

香港中学会考及中文大学入学试适用

关培生 编著

香港宏丰图书公司

生物學綱要

香港中學會考及中文大學入學試適用

宏豐圖書公司編

關培生校訂

宏 豐 圖 書 公 司

前言

本書是本公司編輯部邀請本港在職中五及F5經驗生物科教師，依照香港中學會考課程（生物科）大綱及中文大學入學考試課程（生物科）大綱編寫。

本書之主旨，在闡明生物學是具有教育價值的普通科學之一，並對各種生命的觀念和原理，作全面性的探討。故在教材的處理方面，並不將動植物嚴格區分，亦不依照生物種類為主體，而是以生理系統為依歸。對每一生理作用作有系統的討論，並用實驗和表解充實和加深學生的理解。書末並附中英文名詞索引，以利便學生查閱。

在編寫本書的過程中，曾參考英國諾菲基金會（*Nuffield Foundation*）和美國生物科學課程研究會（*Biological Sciences Curriculum Study*）所編的教科書，使本書在內容和編排方面，都與現代的教育思想相銜接。

本書編成後，蒙關培生先生悉心校訂，並增加若干材料。同人等對此深表謝忱。

本書之編寫，同人等已盡最大努力，但掛一漏萬，自知難免，尚望採用本書之老師及同學，不吝指正，則幸甚焉。

宏豐圖書公司編輯部
一九七五年八月

目 錄

1 生命的起源

引 言	1
有生命物質的產生過程	1
I 有機化合物的形成	1
II 有機化合物的複雜化	1
III 生命物質的形成	1

2 生物的基本認識

生物的研究	2
I 生物的特徵	2
II 動植物的比較	3
細 胞	4
I 細胞的外型	4
II 細胞的構造	4
組織、器官和系統	6

3 生物的分類

分類的方法	8
I 人爲分類法	8
II 自然分類法	8
分類的單位	8
植物的分類	8
動物的分類	11

4 維管束植物的形態

顯花植物	14
I 根	14
II 莖	15
III 葉	16

5 細胞與水分的關係

分子運動	18
I 擴散作用	18
II 滲透作用	18
細胞與水分	19
I 膨壓與壁壓	19
II 細胞硬脹	19
III 質壁分離現象	19
滲透作用的實驗	20
I 血球溶解	20
II 蔗糖溶液及清水對水綿的作用	20
III 馬鈴薯在蔗糖溶液及清水中的轉變	21
IV 水分經過半滲透性薄膜的示範	21

6 植物與水分的關係

水分對植物的重要性	22
蒸騰作用	22
I 葉的構造	22
II 氣孔的調節	23
III 皮孔及蒸騰作用	23
IV 蒸騰作用的過程	24
V 影響蒸騰作用的因素	24
實 驗	25
I 証明植物放出水蒸氣	25
II 証明葉的下表皮散發較多水分	25
III A. 藉量度植物失水量以測量蒸騰率	
B. 比較植物吸水及失水量	26
IV 用氣泡蒸騰計比較植物在不同環境狀況下之蒸騰率	26

水分與無機鹽的吸收	27
I 根的形態	27
II 根毛與吸收作用	29
III 水分和無機鹽的上升	30
7 動物與水分的關係	
水分對動物的重要性	31
動物與生境	31
I 水生生境	31
II 陸生生境	32
水分調節的例子	32
I 變形蟲——原生動物	32
II 人——哺乳動物	33
排泄作用及腎臟功能	33
排泄作用的重要性	33
8 動物體內的運輸	
運輸的重要性	37
哺乳類動物的循環系統	37
I 血管	37
II 心臟	38
血液的成分	39
血液的循環路線	40
心臟的抽壓作用	41
血液的功用	42
凝 血	42
淋巴系統	42
脾 臟	43
9 食 物	
食物的重要性	44
食物的種類	44
I 水	44
II 礦物質	44
III 維生素	44
IV 醣類	44
V 蛋白質	46
VI 脂肪	46
均衡膳食	46
食物試驗	47
I 澱粉的試驗——碘液試驗	47

II 還原糖的試驗	47
III 蛋白質的試驗	48
IV 脂肪的試驗	48

10 生物與食物的關係

生物與食物的供應	49
I 生產者	49
II 消費者	49
食物鏈	50
I 食物塔	50
II 生態系的實例	50
III 食物網	51
生物的關係	51
I 中性關係	51
II 爭奪	51
III 掠食和寄生	51
IV 共生	51
V 互利共棲	51
VI 片害共棲	51

11 植物式營養

植物式營養	52
光合作用	52
I 光合作用的過程	52
II 影響光合作用的因素	53
III 葉的構造與光合作用的關係	54
IV 光合作用產品的處理	55
V 光合作用的實驗	55
植物所需要的礦物質	56
I 植物所需要的主要元素	56
II 植物所需主要元素的作用及其缺乏時的症狀	57
III 水耕法	57
IV 大量元素和微量元素	59

12 動物式營養

消化作用	60
I 酶	60
II 細胞內消化及細胞外消化	60
人類的消化系統	62

I 攝食.....	63
II 口腔的消化作用.....	66
III 咽頭的吞嚥.....	66
IV 食道.....	66
V 胃的消化作用.....	66
VI 小腸的消化作用.....	67
VII 大腸的吸收和排糞作用.....	69
肝臟和胰臟.....	69
I 肝臟.....	69
II 胰臟.....	70

13 呼吸作用

能與呼吸作用.....	71
呼吸作用簡介.....	71
氣體交換的方法.....	71
I 魚類.....	71
II 昆蟲.....	72
III 兩棲類動物 (以蛙為例).....	73
IV 哺乳類動物.....	74
V 呼吸機制的實驗.....	75
動物體內氣體的運輸.....	75
植物的氣體交換.....	76
I 低等植物.....	76
II 高等植物.....	76
內呼吸.....	78
I 內呼吸的意義.....	78
II 証明呼吸作用產生熱的實驗.....	78
需氧呼吸和缺氧呼吸.....	79
I 需氧呼吸.....	79
II 缺氧呼吸.....	79
III 發酵作用.....	80
IV 需氧呼吸與缺氧呼吸的比較.....	80
呼吸作用與光合作用的比較.....	81

14 體內平衡

體內平衡的意義.....	82
水分和無機鹽的調節.....	82
I 排出代謝的廢物.....	82
II 排出過多的溶質.....	82
III 水分的調節.....	82
體溫的調節.....	82

I 皮膚的構造.....	82
II 皮膚的功用.....	84
血糖濃度的調節.....	85
I 內分泌腺和激素.....	85
II 胰島素的作用.....	85
III 糖尿病.....	85

15 支持作用

哺乳動物的支持作用.....	86
I 骨骼系統的結構.....	86
II 中軸骨骼.....	86
III 附體骨骼.....	90
IV 骨的種類.....	92
V 骨的構造.....	92
VI 骨的功能.....	93
VII 關節.....	93
植物的支持作用.....	94
I 膨壓的支持作用.....	94
II 機械組織的支持作用.....	94

16 運動

肌肉運動.....	96
I 肌肉的種類.....	96
II 骨骼肌的構造.....	96
III 肌肉的作用.....	96
各類動物的運動.....	98
I 鯉魚——魚類.....	98
II 蛙——兩棲動物.....	99
III 鴿——鳥類.....	101
IV 昆蟲的運動.....	104

17 感應性

動物的感應.....	107
I 化學性感應——味覺和嗅覺.....	107
II 光的感應——視覺 (眼球).....	108
III 聲音和重力的感應——聽覺和位覺 (耳).....	111
IV 皮膚的觸覺.....	113
植物的感應.....	113
I 向性.....	114
II 感性運動.....	116

18 體內調節

神經系統	117
Ⅰ 神經系統的基本結構	117
Ⅱ 神經脈衝的傳遞	119
Ⅲ 中央、外圍及自主神經系統	119
化學性協調作用	124
Ⅰ 內分泌腺及其分泌	124
Ⅱ 植物激素——生長素	126

19 生長

Ⅰ 生長	129
Ⅱ 植物的生長	131
Ⅲ 動物的生長	134
Ⅳ 動植物生長的比較	134
Ⅴ 研究生長的實驗	135

20 無性生殖和有性生殖

無性生殖	136
有性生殖	137
減數分裂	141
無性生殖和有性生殖的比較	142

21 顯花植物的生殖

營養繁殖——顯花植物的無性生殖方法	143
Ⅰ 營養繁殖的特徵	143
Ⅱ 利用根的營養繁殖	143
Ⅲ 利用莖的營養繁殖	143
Ⅳ 利用葉的營養繁殖	145
Ⅴ 人工營養繁殖	145
Ⅵ 營養繁殖的優點和缺點	146
顯花植物的有性生殖	146
Ⅰ 花的外形	146
Ⅱ 雌雄配子體的構造	147
Ⅲ 傳粉作用	147
Ⅳ 雙重受精	148
果實和種子	149
Ⅰ 果實和種子的發育	149
Ⅱ 種子的萌發	149

22 哺乳動物的生殖

Ⅰ 人類生殖系統的特點	152
-------------	-----

Ⅱ 男性生殖器官	152
Ⅲ 女性生殖器官	153
Ⅳ 青春期及月經	154
Ⅴ 生殖的過程	155
Ⅵ 受精	155
Ⅶ 胚胎發育	155
Ⅷ 分娩	156
Ⅸ 親代撫育	158

23 遺傳學

Ⅰ 孟德爾及其對遺傳的研究	159
Ⅱ 孟德爾遺傳定律	161
Ⅲ 遺傳學的術語	162
Ⅳ 遺傳性狀的例子	163
Ⅴ 遺傳與環境	164

24 遺傳的物質基礎

Ⅰ 染色體的遺傳學說	165
Ⅱ 連鎖和互換	165
Ⅲ 性染色體和性別的決定	165
Ⅳ 性連遺傳	166
Ⅴ 基因的化學性質	167
Ⅵ 基因的化學組成	168
Ⅶ DNA分子的構造	169
Ⅷ 基因的作用	169
Ⅸ RNA和DNA	169

25 生物的進化

進化的學說	171
Ⅰ 魏斯曼的種質說	171
Ⅱ 拉馬克的用進廢退說	171
Ⅲ 達爾文的自然選擇說	171
進化的證據	175

26 生物與環境

物理環境	178
土壤	179
Ⅰ 無機質	179
Ⅱ 有機物	179
Ⅲ 生物	180
Ⅳ 空氣	180

V 砂土和黏土的比較.....	180	I 條蟲的形態.....	198
VI 土壤的改良.....	181	II 條蟲的節片.....	198
VII 有關土壤的實驗.....	181	III 節片的構造.....	198
生物與環境間的物質循環.....	184	IV 條蟲的生理.....	199
I 碳素循環.....	185	V 條蟲的生活史.....	200
II 氮素循環.....	186	VI 條蟲對寄生生活的適應.....	200
人類與環境.....	186	VII 條蟲與人類的關係.....	201
27 環境污染		VIII 條蟲的控制.....	201
I 水質的污染.....	187	菟絲子——寄生植物.....	201
II 空氣的污染.....	189	I 菟絲子的外形.....	201
III 土壤的污染.....	190	II 菟絲子的生活史.....	201
28 微生物和人類的關係		III 菟絲子對寄生生活的適應.....	201
細菌.....	191	IV 控制菟絲子的方法.....	202
I 細菌的構造.....	192	30 蜜蜂	
II 細菌的生殖.....	192	I 蜜蜂的生境.....	203
III 細菌和疾病.....	193	II 蜜蜂的分工.....	203
IV 病菌的預防.....	193	III 蜜蜂的形態構造.....	204
其他致病生物.....	195	IV 蜜蜂的生活史及分封.....	206
I 真菌.....	195	V 蜜蜂對人類的重要性.....	207
II 病毒.....	196	附 錄	
29 寄生生活		中文名詞索引.....	209
條蟲——寄生動物.....	198	英文名詞索引.....	216

1

生命的起源

引言

自然界中的物質可分為兩大類：

1. 生物(living organism) 是具有生命(life)的。包括各類動物和植物。
2. 非生物(non-living thing) 是不具生命的物質。例如金屬、空氣、岩石、鹽類的結晶體等。

有生命物質的產生過程

根據某些生物學家的意見，認為在三十億年前地球上仍然未有生物出現，當時由於下列幾個因素，地球的溫度甚高。

1. 太陽的紫外光 (ultra-violet ray) 每年帶至地球的熱量約有 1.3×10^8 卡。
2. 雷擊和閃電。
3. 火山爆發。
4. 物質的放射性。

地球上的無機物 (inorganic compound) 因高溫而處於一非常活躍的狀態，並迅速相互作用，產生劇烈的化學反應。

I 有機化合物的形成

碳(carbon)、氫(hydrogen)、氧(oxygen)、氮(nitrogen)、硫(sulphur)和磷(phosphorus)是組成簡單的有機化合物 (organic compound) 所必須的元素。有機化合物則為導至產生有生命物質的必需成分。

碳是一切有機化合物的基本元素，與鐵(iron)和鎳(nickle)同為自然界中存量最多的元素。地球的岩層亦含大量碳酸。在地球早期的高溫情況

下，無機的碳酸化合物 (carbonic compound) 十分活躍。在一個仍未為人瞭解的情況下，它們與水合成簡單的有機化合物。

II 有機化合物的複雜化

氨基酸 (amino acid) 是在地球早期所產生的一種較簡單的有機化合物。各種不同的氨基酸在高溫下合成多肽 (polypeptide)，多肽可能進一步合成蛋白質 (protein)。核蛋白 (nucleo-protein) 亦可能由簡單的有機化合物所合成。

以上的過程可歸納如下：

1. 無機的碳酸化合物 $\xrightarrow[\text{高溫}]{\text{水}}$ 簡單的有機化合物
2. 氨基酸 (含氮的有機化合物) $\xrightarrow{\text{高溫}}$ 多肽
3. 多肽 $\xrightarrow{\text{高溫}}$ 蛋白質

III 生命物質的形成

根據某些生物學者的推測，在地球上形成的較複雜有機化合物 (如蛋白質、核蛋白等) 被雨水沖入海洋。這些有機化合物因濃度漸高，故增加化學反應的機會。蛋白質與核蛋白合成非常複雜的物質，這些物質後來產生一薄膜與外界隔開。化學反應不斷進行，膜內的物質又與外界的物质相互作用，於是產生新陳代謝 (metabolism) 的過程，在這階段非生物便逐漸顯出生命的現象。

生物與它的外界環境不斷進行物質的交換：吸入各種物質用以製造新的物質；同時，部分有生命的物質分解後又回到外界環境中。換言之，非生命的物質不斷轉為有生命的物質，而有生命的物質隨後又分解為非生命的物質，這些非生命的物質又週而復始的被生物所利用。

2

生物的基本認識

生物的研究

生物學 (biology) 是研究生物的分類、形態、構造、生理、遺傳及其他有關現象的科學。

動物和植物是生物的兩大類。以動物為研究對象的生物學稱為動物學 (zoology)；以植物為研究對象的稱為植物學 (botany)。

I 生物的特徵

生物與非生物之間有下列的區別：

1. 特定的體制 (specific organization) 凡生物都有一定的特徵、外形和大小，我們可藉着這些特徵而認識某種生物。非生物的形狀和大小，一般是沒有一定的。同時，凡生物在構造上和機能上，亦有特定的單位——細胞 (cell)。非生物是沒有這些單位的。

2. 新陳代謝 每一生物體內都不斷進行化學作用，產生能量以供身體活動之用。體內的物質不斷被分解以供補充身體的損害、生長、發育和產生能之用，同時亦不停地在體內產生新物質。這種過程稱為新陳代謝。可分為組成代謝 (anabolism) 和分解代謝 (katabolism) 兩方面。

A. 組成代謝 此為獲得和儲藏能的代謝作用。營養作用 (nutrition) 是生物吸收新物質的過程。植物能利用太陽的輻射能 (radiant energy) 將簡單的無機化合物轉為有機食物。動物的營養作用則包括下列幾步驟：

a. 攝食 (ingestion) 動物從外界攝取其他生物的物質作為食物。

b. 消化 (digestion) 有機食物的分子過大，須要分解為較小的分子方可吸收。由複

雜的有機食物分解為可被體細胞吸收的簡單有機化合物之過程稱為消化。

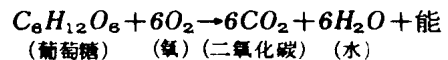
消化的過程需賴酶 (enzyme) 的作用。酶乃由腺細胞所產生，這過程稱為分泌 (secretion)。

c. 吸收 (absorption) 這是消化後的食物被吸收入體細胞的過程。

d. 同化 (assimilation) 細胞從吸入的養料 (nutrient) 中選取適合的成分，轉變為體內的同類物質。藉着同化作用，吸收的食物便轉變為體質的一部分。

B. 分解代謝 當細胞需要能量以供各種活動時，便將食物或部分體質分解釋出能量。

a. 呼吸作用 (respiration) 這是吸入氧將食物氧化產生能的過程。



在這過程中產生的廢物——二氧化碳，在呼氣時排出體外。

b. 排泄作用 (excretion) 代謝作用產生的廢物 (例如尿素、水) 若積聚在體內會對身體有害。排出這些廢物的過程稱為排泄。(見下頁新陳代謝作用提要)

3. 運動 (movement) 凡生物均有運動的能力。動物的運動快而顯著，植物的運動則慢而不顯著。

4. 激應 (irritability) 激應是對刺激 (stimulus) 作出反應 (respond) 的能力。凡生物皆有激應性。牠們能感覺到環境中物理性或化學性的刺激並產生反應。例如動物能對熱、光、和化

學藥品等刺激產生反應；植物能對光、水和地心吸力等刺激產生反應。

5. **生長 (growth)** 生長是生物體積的增加，亦包括構造的複雜性的增加。生物攝取營養後，轉變為體質的一部分，當體積增加時生物便逐漸長大。

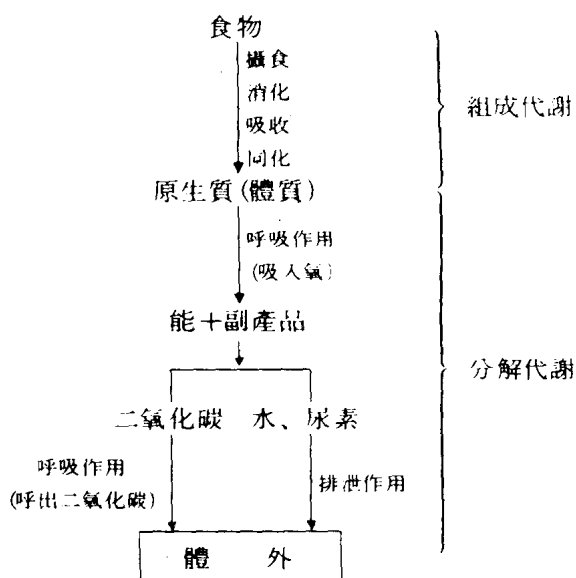
6. **適應 (adaptation)** 生物皆受到各種環境因素（例如光、水等）所影響。每種生物可能有輕微的改變以適應經常變動的環境。

7. **生殖 (reproduction)** 凡生物皆有產生後代的能力。當生物生長到達成熟階段時，便可產生配子 (gamete) 並進行交配，以產生下一代的個體，或者由身體直接分出一部分以發育成下一代的個體。這過程稱為生殖，為生物的特有作用。

II 動植物的比較

植物和動物是生物的兩大類，牠們有許多共同特徵，但在構造和生理上亦有不少差異之處。以下是主要的分別。

新陳代謝作用提要



動植物的比較

	植 物	動 物
1. 構造	體制分散、體形不固定。 器官種類少（根、莖、葉等六類），構造大都簡單。	體制集中、體形固定。 器官種類很多，且構造複雜，進行多種不同的生理作用。
	細胞具有細胞壁，含葉綠體。	細胞不具細胞壁，不含葉綠體。
2. 生理		
A. 營養	綠色植物攝取簡單的無機物質（水及二氧化碳）以合成糖，是謂植物式營養。	動物攝取複雜的有機食物（其他動植物的組織）而分解為簡單可吸收的分子。是謂動物式營養。
B. 生長	生長部位以根尖及莖尖等分生組織為主，稱為頂端生長。並可終生不斷生長。	全身體各部同時生長，稱為中間生長。成熟後生長便停止。
C. 運動	通常不能移動，只能作局部運動，速度緩慢。	可作全身或局部的運動，動作快速。
D. 感應	感應遲鈍，對外界刺激反應緩慢。	感應敏銳，能對外界刺激起迅速反應。

細胞

動植物在型態、體積和其他特徵上雖有許多差異，但結構上均以細胞 (cell) 為單位。

英國生物學家胡克 (Hooke) 在1665年用顯微鏡觀察木栓切片，發現有無數蜂窩狀的小室，定名為“cell”。德國生物學家許賴登 (Schleiden) 和許旺 (Schwann) 在1838—1839年間發表細胞學說 (cell theory)，認為細胞是動植物的組成單位。

I 細胞的外型

1. 細胞的體積 大多細胞體積甚小，在顯微鏡下方可觀察到。最大的細胞是鳥蛋，最小的則為過濾性病毒 (virus)。

2. 細胞的形狀 不同部位、不同功用的細胞形狀差異很大。以人體為例，表皮細胞 (epithelial cell) 是扁形、方形、或柱形的；白血球 (white blood corpuscle) 形狀不固定；紅血球 (red blood corpuscle) 呈中陷的圓盤形；神經細胞 (nerve cell) 為星狀；精子 (sperm) 呈蝌蚪狀；而卵子 (egg) 為球狀。由此可見細胞形狀的分歧。

II 細胞的構造

各種細胞的形狀和體積雖有不同，但有許多基本的相同構造。

1. 細胞壁 細胞壁 (cell wall) 是植物細胞所獨有的，是由纖維素 (cellulose) 所組成的一層無生機物質，可使細胞堅固及固定形狀。成長中的細胞壁有相當的彈性和延展性，但在成熟的細胞則變得頗為堅硬。細胞壁可容水和氣體自由進出，有些細胞則有小孔以備水溶通過，這些小孔稱為導孔 (pit)。

2. 原生質 原生質 (protoplasm) 是細胞的生命物質。為半透明、半流動的膠狀體。含有下列各種胞器 (organelle)。

A. 細胞膜 (cell membrane) 或稱原生質膜 (plasma membrane) 這是原生質的外膜。因具有極微細的小孔，故為半滲透性膜 (semi-permeable membrane)。

B. 細胞核 (nucleus) 呈卵圓形。由特種的原生質組成。位於細胞中央或貼近細胞膜，是化學活動的控制中心，決定細胞的形狀、

大小和功用。可分下列幾部分：

a. 核膜 (nuclear membrane) 半滲透性，容許核內的物質進出細胞核。

b. 核仁 (nucleolus) 數目由一個到數個不等，與蛋白質的合成作用有關。

c. 染色質 (chromatin) 由去氧核糖核酸 (deoxyribonucleic acid) 所組成，是細胞活動和遺傳的控制中心。

C. 細胞質 (cytoplasm) 這是細胞核以外的原生質。含有下列各種物質：

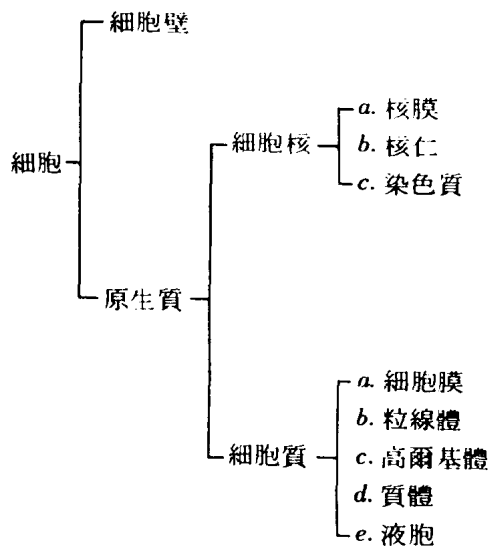
a. 粒線體 (mitochondrion) 顆粒狀或桿狀。細胞產能的呼吸作用即發生於此，故可視為細胞的發電廠。

b. 高爾基體 (Golgi body) 由重疊的管狀結構所組成，與細胞的分泌有關。

c. 質體 (plastid) 質體僅存在於植物細胞內，呈球狀。葉綠體 (chloroplast) 是最普遍的質體，它的功用是將太陽能轉變為儲藏在食物內的化學能。

d. 液胞 (vacuole) 所有植物細胞都含有液胞，而在動物細胞中則不常見。液胞是充滿胞液 (cell sap) 而由一滲透性膜所圍成的囊狀結構。其中含有鹽類、有機分子和代謝廢物的水溶液等。

模式細胞的結構



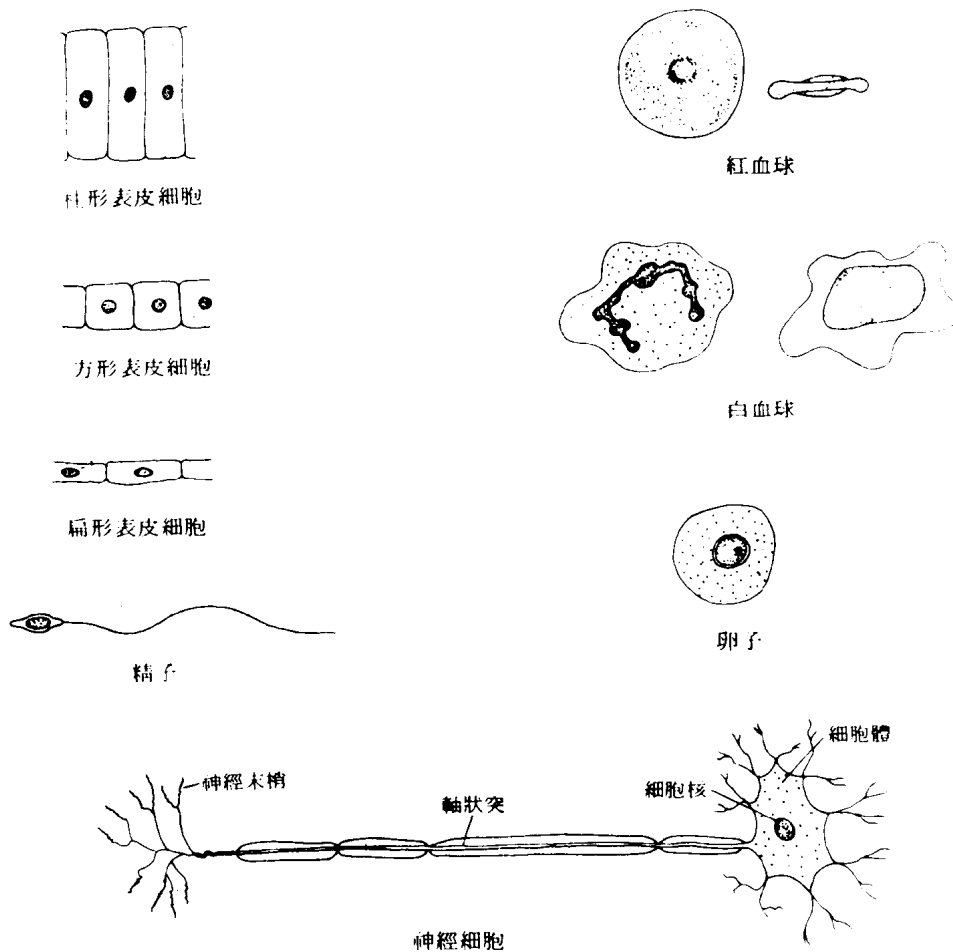


圖2-1 人體的各種細胞

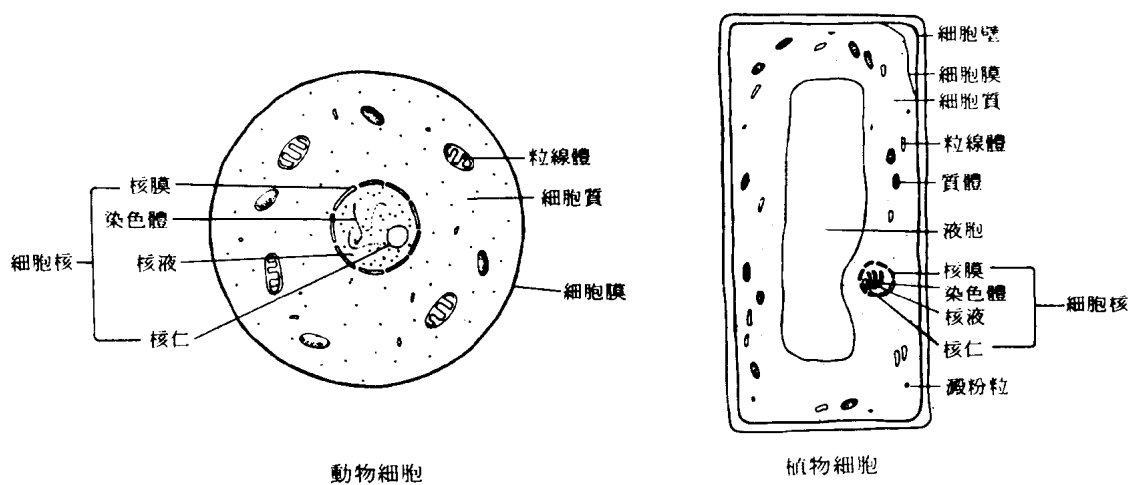


圖2-2 模式細胞的構造

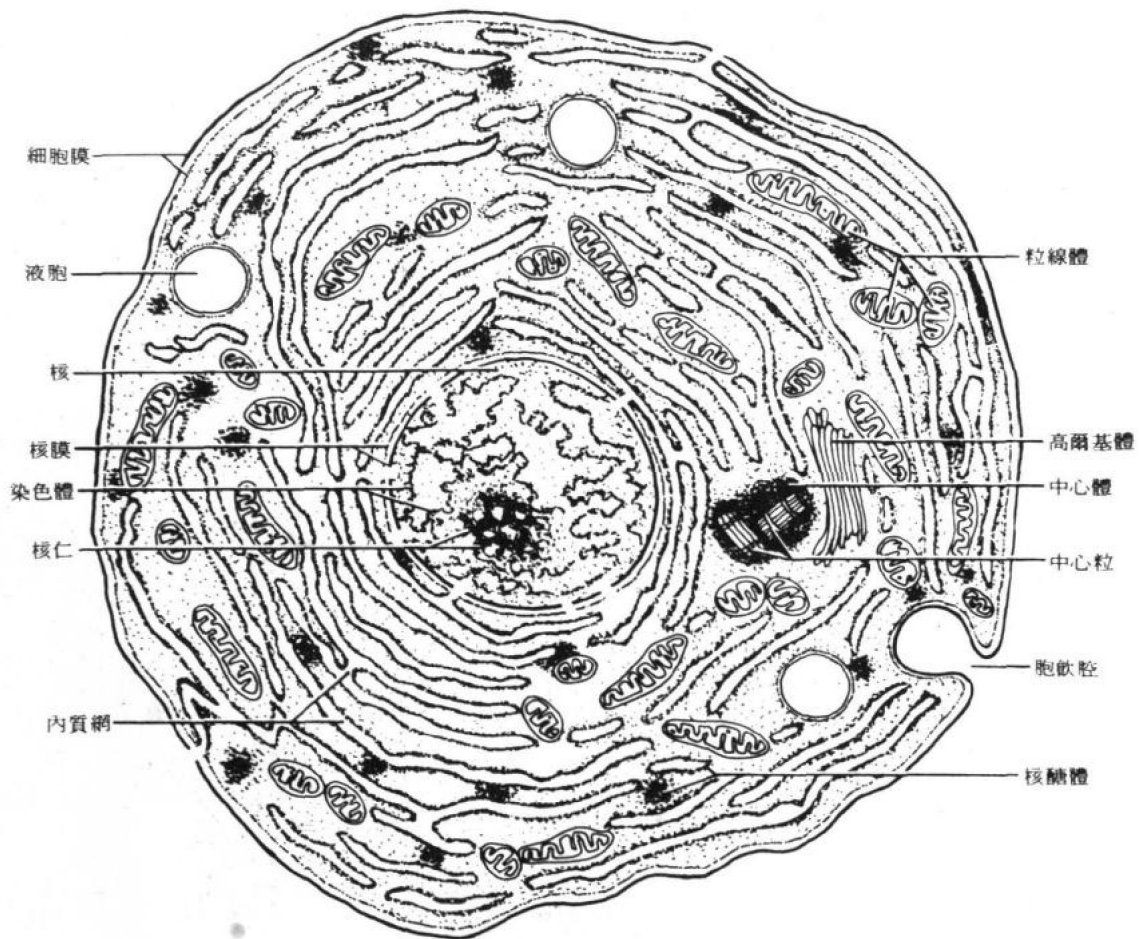


圖2-3 根據電子顯微鏡相片而擬的一個普通細胞

組織、器官和系統

1. **組織** 組織 (tissue) 是一羣來源相同、構造相似、和功用相同的細胞。多細胞 (multi-cellular) 生物的身體是由多種組織所組成。

A. **動物組織** 可分為下列六大類。

- a. **表皮組織 (epithelial tissue)** 被覆在身體和器官的表面，有遮蓋軀體、保護及分泌等作用。
- b. **結締組織 (connective tissue)** 有支持身體及連結各組織、器官等作用。
- c. **肌肉組織 (muscular tissue)** 能使軀體或附肢產生運動，消化道蠕動及血液循環。

d. **神經組織 (nervous tissue)** 有感應外界刺激及產生反應的功用。

e. **骨骼組織 (skeletal tissue)** 骨骼組織包括 (1) 軟骨 (cartilage)，和 (2) 硬骨 (bone)。軟骨由軟骨膠 (chondrin) 和軟骨細胞 (cartilage cell) 所組成。軟骨是脊椎動物在胚胎時的支持骨架。但成體時大多數置換為硬骨。硬骨由 (1) 骨細胞、(2) 骨基質、(3) 哈氏管和福氏管及 (4) 骨髓腔所組成。是身體的支架，有支持身體的形態和運動的功用。

f. **血液組織 (blood tissue)** 是流動性的組織，存於血管內，由血球和血漿所組成，有收集和運送養料和廢物的功能。

B. 植物組織 可分為下列幾類：

- a. 薄壁組織 (*parenchymatous tissue*) 有貯藏營養之用。
- b. 支持組織 (*supporting tissue*) 有支持枝幹直立之用。
- c. 輸導組織 (*conducting tissue*) 有輸送水分、無機鹽及養料之用。
- d. 分生組織 (*meristematic tissue*) 能不斷分裂產生新細胞，以演發為特化細胞。
- e. 保護組織 (*protective tissue*) 這種組織，多位於植物的表層，包括下列數種：
 - (1) 表皮 (*epidermis*) ——有防止水分過量蒸發的作用。
 - (2) 木栓 (*cork*) ——由於細胞壁含有木栓素 (*suberin*)，所以水分不易透過，使植物免於乾涸，和不受機械上的損傷。
- f. 分泌組織 (*secretory tissue*) 是由腺

狀細胞 (*glandular cell*) 所組成。植物體向外流的液體，多數由這些細胞所分泌。例如阿拉伯膠、單寧、樹脂、松香等……都是這種組織的產物。

2. 器官 凡由數種組織組成，專司一特殊作用的結構稱為器官 (*organ*)。例如心臟 (*heart*) 是由肌肉、結締和神經等構成的器官，負責血液的循環作用。

3. 系統 在高等生物中一特殊的生理機能往往由數種器官共同進行，這種結構稱為系統 (*system* 或 *organ system*)。例如心臟、動脈 (*artery*)、靜脈 (*vein*) 和微血管 (*capillary*) 組成循環系統 (*circulatory system*)，負責血液的循環作用 (*blood circulation*)。

細胞的特化，可使身體更有效率進行各種生理機能。身體各系統各司其職，但亦互相聯繫，故任何重要器官受到傷害可引致個體之死亡。

3

生物的分類

生物可分為植物和動物兩大類。只有少數生物同時具備動植物二者的特性：例如眼蟲 (*euglena*)，牠的運動方式與動物相似但營養作用則與植物相似。

分類的方法

動植物的種類繁複，千奇百怪，五花八門，因此生物學家將牠們分門別類，以便作有系統的研究。

生物分類的方法有人為分類法 (*artificial classification*) 及自然分類法 (*natural classification*) 兩種。

I 人為分類法

這是早期的分類方法，是以易於觀察的特徵作根據。例如將植物分為有用植物和有害植物、草本 (*herbaceous*) 和木本 (*woody*) 植物，常綠 (*evergreen*) 和落葉 (*deciduous*) 植物等。

II 自然分類法

這是較科學化的分類方法，是以植物的形態構造為根據。現存的生物和化石 (*fossil*) 均作為研究的對象。

研究動植物分類法的科學，稱之為分類學 (*taxonomy*)。

分類的單位

分類學上設有種種單位以供系統性的分類。

1. 種 (*species*) 是分類的基本單位。凡一類生物具有共同特徵而又能交配以產生能育

(*fertile*) 的後代者稱為「種」。例如各狗類均屬於同一「種」。

2. 相似的種歸納成屬 (*genus*)；相似的屬歸納成科 (*family*)；科成目 (*order*)，目成綱 (*class*)，綱成門 (*phylum*)，門成界 (*kingdom*)。所有生物可分為兩界，即植物界及動物界。然而有等生物具備動植物的特徵，致使這兩界不能嚴格劃分。

3. 分類的例子——家犬

界：動物界 (*animalia*)

門：脊索動物門 (*chordata*；具有脊索 [*notochord*] 的動物)

綱：哺乳綱 (*mammalia*；具有乳腺及毛髮的脊索動物)

目：食肉目 (*carnivora*；具犬齒的食肉動物)

科：犬科 (*canidae*；包括狐狸、狼、野犬及家犬等類)

屬：犬屬 (*canis*；包括各種犬類)

種：家犬 (*canis familiaris*)

植物的分類

植物種類已發現者超過三十萬種，其中大部分 (約二十萬種) 為有花植物 (*flowering plant*)。植物的共同特徵是具有葉綠體 (*chloroplast*) 以行光合作用 (*photosynthesis*) 製造食物。

1. 藻類 藻類 (*alga*) 為最簡單的含葉綠素 (*chlorophyll*) 植物，生於淡水或鹹水，為單細胞 (*unicellular*) 或多細胞 (*multicellular*)，是食物的基本生產者 (*producer*)。

2. 細菌 (bacteria) 及過濾性病毒 (virus)

這是最簡單而細小的生物，有球狀、桿狀或螺旋狀的：寄生或自生，生於鹹水或淡水。

3. 真菌類 (fungus) 單細胞或絲狀體，不具葉綠素。自生、寄生 (parasitic) 或腐生 (saprophytic) 例如草類 (mushroom) 及白霉 (mucor)。

(mucor)。

4. 苔蘚類 (bryophyte) 這是生於潮濕地方的簡單綠色植物，並無輸導組織。苔類 (musci) 具有一扁平的葉狀體，腹面生有假根 (rhizoid) 以吸收水分。蘚類 (hepaticae) 具有假根、莖及葉。但兩者均無真根。

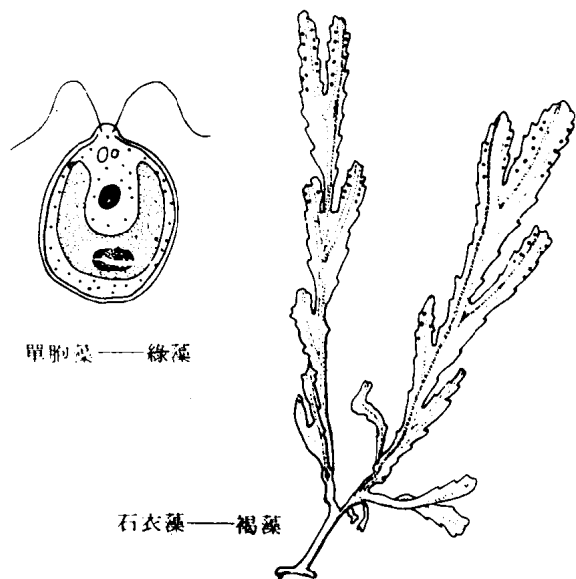
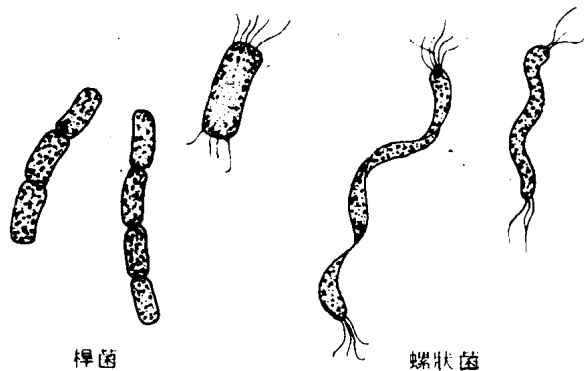


圖3-1 藻類



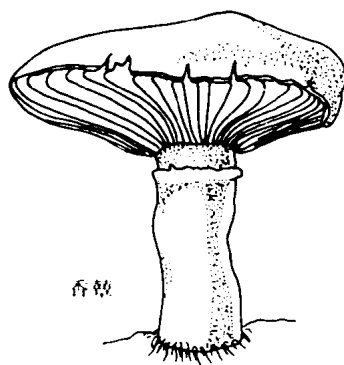
球菌



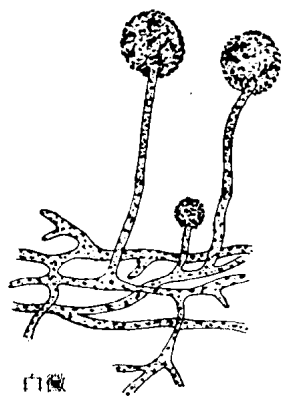
桿菌

螺旋狀菌

圖3-2 細菌

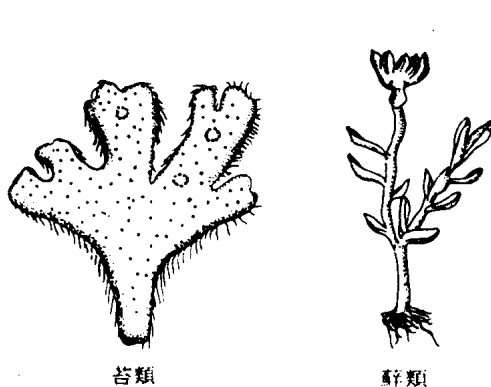


香菇



白霉

圖3-3 真菌



苔類

蘚類

圖3-4 苔蘚植物