

大專用書

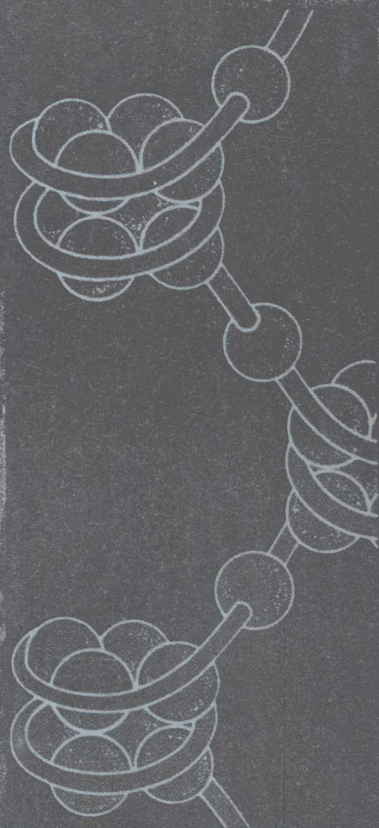
新生物學

下冊

第八版

Biology

Claude A. Villee



中國書局印行

大專用書

新生物學 下冊 第八版

中國書局印行

版權所有 翻印必究

新生物學(下冊)

定價：新台幣 350 元

編譯：中國生物科學編譯社

出版：之 宜 出 版 社

印行：中 國 書 局

地址：永和市竹林路 66 巷 10 弄 11 號

郵撥：第 0040345-8 號

電話：第 9231935 號

新聞局版台業字第 0024 號

下 冊 目 次

第五篇 植物的構造和生命歷程

第二十七章 植物體 (The Plant Body) 2

I. 植物體概論.....	3	1 韌皮部.....	13
II. 葉.....	4	2 韌皮部如何工作.....	13
A. 表皮.....	5	3 木質部.....	15
B. 葉肉.....	7	4 木質部如何工作.....	15
C. 葉脈.....	7	5 木質部其他功能.....	16
D. 散水.....	7	B. 單子葉植物莖.....	16
E. 保衛細胞及其控制.....	8	C. 雙子葉植物莖.....	17
1 光合作用臆說.....	9	IV. 根.....	20
2 離層酸的角色.....	11	A. 根的構造和功能.....	20
III. 莖.....	12	B. 根的呼吸作用.....	22
A. 維管組織.....	12		

第二十八章 生物的生長和發育 (Growth and Development in Plants) 29

I. 種子.....	30	A. 分生組織.....	35
A. 種子的構造.....	30	B. 葉芽.....	36
1 單子葉植物種子.....	31	1 葉的生長.....	37
2 雙子葉植物種子.....	31	2 葉的脫落.....	37
B. 種子的萌芽.....	32	3 脫落的生態學.....	37
1 終止休眠狀態.....	32	C. 次生生長.....	39
2 早根和突出體.....	32	1 雙子葉植物.....	39
II. 分生組織和芽.....	35	2 單子葉植物.....	41

第二十九章 植物激素和向性 (Plant Hormones Tropisms) 44

I. 植物的快速反應.....	45	II. 植物激素.....	46
II. 向性 (生長反應).....	46	A. 植物生長素.....	47

2 目次

1 尖端優勢.....	49	E. 離層酸.....	54
2 其他生長素活動.....	51	IV. 光周期性：成花素和光敏色素...	55
B. 激勃素.....	52	A. 成花素.....	57
C. 乙烯.....	53	B. 植物光敏色素.....	57
D. 植物細胞分化素.....	53		

第三十章 植物的營養 (Plant Nutrition) 62

I. 植物營養限制因素.....	63	B. 可交換性營養物.....	76
II. 植物對營養的需求.....	64	C. 有機物質的礦化.....	76
A. 大量營養素.....	65	1 岩屑食用者.....	76
B. 小量營養素.....	66	2 分解性微生物.....	77
C. 肥料.....	67	3 菌根.....	77
III. 土壤營養物的來源.....	68	V. 土壤.....	78
A. 典型土壤的沿革史.....	68	A. 沙.....	79
B. 生化周期.....	69	B. 黏土.....	79
1 氮循環.....	69	C. 沙泥.....	80
2 磷循環.....	73	D. 腐植土.....	80
IV. 植物如何從土壤中吸取礦物質.....	74	E. 沃土(壟姆土).....	80
A. 土壤溶液.....	74		

第三十一章 種子植物的生殖 (Reproduction in Seed

Plants)	84		
I. 自然界無性繁殖.....	85	1 花的構造.....	91
II. 人工無性繁殖.....	87	2 受精作用.....	94
III. 種子植物的有性生殖.....	88	a. 受精策略.....	95
A. 裸子植物的有性生殖.....	89	b. 自我授粉.....	99
B. 開花植物的有性生殖.....	91	3 果實.....	99

第六篇 動物的構造和生命歷程

第三十二章 皮膚、骨骼和肌肉：保護、支撐和運動 (Skin, Bones, and Muscles : Protection, Support, and Locomotion)	105
--	-----

I. 骨骼和皮膚.....	106	C. 肌肉生理學.....	122
A. 流體靜壓骨骼.....	106	1 非完全有效即完全無效論.....	124
B. 外骨骼.....	109	2 單一的抽動.....	124
C. 脊椎動物的皮膚.....	111	3 肌肉強直.....	125
1 真皮.....	111	4 肌肉緊張.....	125
2 表皮.....	112	D. 肌肉收縮的生物化學作用.....	125
D. 內骨骼.....	114	1 肌肉如何獲得其能量.....	126
E. 骨骼本身.....	114	2 疲勞.....	127
1 骨骼的組合部分.....	114	3 甚麼使肌肉運動?.....	127
2 脊椎動物的骨骼.....	116	4 收縮作用的起動.....	130
II. 肌肉.....	119	E. 平滑肌和心肌.....	132
A. 肌肉的作用.....	121	F. 肌肉發達的動物.....	136
B. 姿勢和運動.....	122		

第三十三章 食物處理 (Processing Food) 140

I. 營養的形式.....	141	D. 胃的內部.....	154
A. 草食動物的適應.....	141	E. 小腸的內部.....	156
B. 肉食動物的適應.....	144	F. 胰臟.....	159
C. 雜食動物.....	144	G. 肝臟.....	161
D. 共生.....	145	H. 酵素的消化.....	162
II. 無脊椎動物的消化系統.....	146	1 醣類的消化.....	162
III. 脊椎動物的消化系統.....	147	2 蛋白質的消化.....	163
A. 消化道管壁.....	147	3 脂類的消化.....	164
B. 口腔的內部.....	149	I. 消化液分泌的控制.....	165
1 牙齒.....	150	J. 吸收.....	165
2 唾液腺.....	152	K. 通過大腸.....	167
C. 通過咽喉和食道.....	152		

第三十四章 營養和代謝作用 (Nutrition and Metabolism) 172

I. 代謝作用.....	173	A. 細胞對醣的利用.....	176
A. 代謝率.....	173	B. 葡萄糖儲存.....	176
B. 熱量需要與體重.....	174	II. 脂質代謝.....	177
II. 醣的代謝.....	175	A. 脂質儲存.....	178

4 目 次

B. 利用脂肪為燃料	178
C. 油脂的其他用途	179
IV. 蛋白質代謝	181
A. 素食者的飲食	182
B. 細胞對氨基酸的利用	183
C. 氨基酸異化作用	184
V. 礦物質	184
VI. 維他命	186
VII. 水	187

第三十五章 內部運輸 (Internal Transport) 196

I. 沒有循環系統的無脊椎動物	197
II. 開放式循環系統的無脊椎動物	198
III. 閉鎖式循環系統的無脊椎動物	200
IV. 脊椎動物的循環系統	201
A. 血液	202
1 血漿	202
2 紅血球	202
3 白血球	203
4 血小板和血凝固	205
B. 血管	207
1 動脈	207
2 微血管	208
3 靜脈	211
C. 心臟	211
1 脊椎動物的心臟比較	212
a. 魚類	212
b. 兩棲類	213
c. 爬蟲類動物	213
d. 鳥類和哺乳動物	213
2 人類心臟的構造	213
3 心臟如何工作	217
a. 心音	218
b. 心電圖	218
c. 心輸出量	219
(1) 心博量之調節	220
(2) 心率調節	220
D. 脈搏與血壓	221
E. 循環方式	224
1 肺循環	225
2 系統循環	225
a. 冠狀循環	227
b. 循環至腦部	227
c. 肝門脈系	227
V. 淋巴系統	230
A. 淋巴系統的構造	230
B. 液體恆定的角色	232

第三十六章 內部防衛 (Internal Defense) 237

I. 自體和非自體	238
II. 無脊椎動物的內部防衛機制	239
III. 脊椎動物的內部防衛機制	239
A. 非特定防衛機制	239
1 發炎	240
2 吞噬作用	241
B. 特定防衛機制	241
1 T和B淋巴細胞	243
2 細胞媒體免疫	244
3 抗體媒體免疫	246
a. 抗體及其構造	246
b. 抗體的分類	248

c. 抗體如何工作.....	249	F. 移植組織的排斥.....	254
d. 抗體的種類.....	250	G. 免疫特別區.....	255
4. 胸腺的功能.....	251	H. 免疫容忍量.....	255
C. 原始和二次反應.....	251	I. 過敏性.....	256
D. 自動和被動免疫.....	252	1 過敏性反應.....	256
E. 身體如何自衛抵抗癌症.....	253	2 白體免疫疾病.....	258

第三十七章 氣體交換 (Gas Exchange) 262

I. 氣體交換的適應.....	263	B. 呼吸的空氣量.....	276
A. 體表.....	263	C. 肺內氣體交換.....	277
B. 氣管.....	265	D. 氧的輸送.....	278
C. 鰓.....	266	E. 二氧化碳的輸送.....	279
D. 肺.....	267	F. 呼吸的調節.....	280
II. 空氣與水.....	270	G. 換氣溫度.....	281
III. 呼吸色素.....	270	H. 高飛和低潛.....	281
IV. 人類呼吸系統.....	271	I. 吸烟與空氣污染的影響.....	285
A. 呼吸機制.....	275		

第三十八章 液體平衡與代謝廢物的處理 (Fluid Balance and Disposal of Metabolic Wastes) 292

I. 排泄系統的功能.....	293	A. 人類的腎臟及其導管.....	301
II. 廢物產品.....	293	B. 腎元.....	303
III. 無脊椎動物的廢物處理和滲透性調節.....	295	C. 尿液的形成.....	303
A. 腎器官.....	296	1 過濾作用.....	304
B. 觸覺腺.....	297	2 再吸收.....	306
C. 馬氏小管.....	298	3 分泌.....	307
IV. 脊椎動物的滲透性調節和廢物處理.....	298	4 逆流交換.....	308
A. 脊椎動物的腎臟.....	299	D. 尿液的成分.....	309
B. 滲透性調節.....	299	E. 液體恆定性.....	309
V. 人類液體平衡和排泄作用.....	301	1 尿量的調節.....	309
		2 鈉再吸收的調節.....	310

6 目 次

第三十九章 神經的控制：神經元

(Neural Control : Neurons)	316
I. 資訊透過神經系統	317
II. 脊椎動物神經系統的構造	317
III. 神經元的構造	319
A. 樹突	319
B. 軸突	320
IV. 神經和神經結	323
V. 神經衝動的傳送	323
A. 靜止電位	324
B. 電位的局部變化	325
C. 動電位	325
D. 跳躍傳導	327
E. 影響興奮的物質	328
F. 聯會傳送	328
1 興奮性和抑止性信號	330
2 神經介質	330
G. 傳導方向和速度	332
VI. 整合作用	332
VII. 神經管路的構造	333
VIII. 反射作用	334

第四十章 神經控制：神經系統

(Neural Control : Nervous Systems)	339
I. 無脊椎動物的神經系統	340
A. 神經網和輻射系統	340
B. 兩側神經系統	340
II. 脊椎動物的腦	342
A. 後腦	344
B. 中腦	345
C. 前腦	345
III. 人類中樞神經系統	347
A. 脊髓	347
B. 腦	349
1 網狀激活系統	354
2 邊緣系	354
3 腦波	354
4 睡眠	355
5 學習和記憶	357
6 環境經驗對腦的影響	358
IV. 周圍神經系統	358
A. 腦神經	358
B. 脊神經	359
C. 自律系統	362
V. 藥物對神經系統的影響	365

第四十一章 感覺器官 (Sense Organs)

V. 機受器	377
A. 觸覺感受器	377
B. 引力感受器	379
C. 側線器	380
I. 甚麼是感覺器官?	372
II. 感覺器官如何分類	373
III. 感覺器官如何工作	373
IV. 感覺密碼與感覺	375

D. 本受器.....	380	VII. 熱感受器.....	393
E. 平衡.....	382	VIII. 光感受器.....	394
1 蒼蠅的平衡器.....	382	A. 人類的眼睛.....	395
2 脊椎動物耳朵的迷路.....	383	1 視力的化學性.....	398
F. 聽覺受器.....	385	2 辨色.....	399
VI. 化學感受器：味覺和嗅覺.....	389	3 雙眼視力和位覺.....	400
A. 昆蟲的味覺.....	389	4 視力的缺點.....	401
B. 人類的味覺.....	390	B. 複眼.....	402
C. 嗅覺.....	392		

第四十二章 動物激素：內分泌調節 (Animal Hormones : Endocrine Regulation).....408

I. 激素的化學性質.....	411	1 生長激素.....	426
II. 激素作用的機制.....	412	a. 生長激素分泌的調節.....	426
A. 基因的活性化.....	414	b. 不正常生長.....	427
B. 透過第二信使的作用.....	414	2 甲狀腺激素.....	428
C. 前列腺素.....	415	a. 分泌調節.....	429
III. 激素分泌的調節.....	416	b. 甲狀腺激素與生長異常.....	429
IV. 無脊椎動物的激素.....	417	D. 血糖調節：胰島素和抗胰島 素.....	429
A. 頭足動物生殖發育的內分泌 調節.....	417	1 胰島素與抗胰島素分泌調節.....	430
B. 甲殼類動物的顏色變化.....	418	2 糖尿病.....	431
C. 昆蟲發育的激素控制.....	418	3 低血糖症.....	432
V. 脊椎動物的激素.....	420	E. 對壓力的反應.....	432
A. 內分泌失調.....	422	1 腎上腺髓質激素.....	432
B. 視丘下部和腦垂腺.....	422	2 皮質固醇的影響.....	433
C. 生長與發育.....	426		

第四十三章 生殖 (Reproduction).....437

I. 無性生殖.....	438	A. 世代交替.....	441
II. 有性生殖.....	438	B. 單性生殖.....	441
III. 生殖系統.....	439	C. 雌雄同體.....	441
IV. 若干生殖變化.....	441	V. 人類的生殖.....	442

8 目 次

A. 男性生殖系統.....	442	VI. 生育控制.....	459
B. 女性生殖系統.....	446	A. 口服避孕藥：丸劑.....	459
C. 男性生殖激素.....	448	B. 子宮內避孕器.....	461
D. 月經周期激素的控制.....	448	C. 其他普通方法.....	462
E. 性反應生理學.....	452	D. 絕育.....	462
F. 受精.....	454	E. 流產.....	463
G. 不孕症.....	455		

第四十四章 發育 (Development) 468

I. 早期的發育.....	469	III. 生產過程.....	485
A. 合子 (受精卵).....	470	IV. 生產適應.....	486
B. 卵裂：由一個細胞到許多細胞.....	471	V. 泌乳作用.....	488
C. 胚胎.....	472	VI. 是甚麼在調節發育過程？.....	488
D. 移植.....	472	A. 細胞質因素.....	489
E. 生殖層的形成.....	473	B. 基因的功能.....	491
F. 神經系統的發育.....	474	C. 其他細胞的影響：器官導體.....	492
G. 第一個月.....	479	D. 環境因素.....	492
H. 胚外膜和胎盤.....	479	E. 非遺傳與遺傳的交互作用.....	493
1. 羊膜.....	482	VII. 環境對胚胎的影響.....	493
2. 胎盤.....	483	VIII. 人類的生命週期.....	494
II. 後期的發育.....	483	IX. 衰老的過程.....	497

第七篇 族群生物學：演化、行為與生態學

第四十五章 演化的遺傳機制 (The Genetic Mechanisms of Evolution) 503

I. 演化與遺傳學.....	504	5. 奠基者與瓶頸.....	511
A. 基因頻率的變化.....	504	B. 演化：遺傳平衡的破壞.....	512
1. 突變.....	505	1. 干擾遺傳平衡的是甚麼？.....	512
2. 天擇.....	509	2. 天擇的例子.....	513
3. 移入或遷出的差異.....	510	a. 保護色與工業黑變症.....	513
4. 遺傳漂變.....	510	b. 擬態.....	514

I. 物種形成	517
A. 隔離機制	520
B. 物種起源於雜交	522
C. 穩定性選擇	523
II. 演化觀念的發展史	524

第四十六章 演化的證據 (Evolutionary Evidence) 533

I. 分析演化證據	534
II. 自然的證據	535
A. 微演化	535
B. 來自形態學的證據	536
1 同源	536
2 痕跡器官	536

A. 拉馬克 (Jean Baptiste Lamarck)	525
B. 達爾文和華萊士	526
C. 達爾文與華萊士的天擇理論	529

C. 生物化學	537
D. 來自胚胎學的證據	539
E. 生物地理學與分佈區域	540
F. 構造的平行演化	543
G. 適應輻射	544
H. 化石紀錄	545

第四十七章 化石紀錄及其論爭 (The Fossil Record and the Controversies) 552

I. 地質年表	553
II. 生命的起源和歷史	553
A. 生命如何開始?	554
B. 細胞的起源	557
C. 真核生物的起源	559
D. 前寒武紀的生命	560
1 始生代	560
2 原生代	561
E. 古生代	561
1 寒武紀	561

2 奧陶紀	561
3 志留利亞紀 (誌留紀)	562
4 泥盆紀	562
5 石炭紀	563
6 二疊紀	564
F. 中生代	565
G. 新生代	569
III. 化石人類	571
IV. 人類演化	573
V. 化石紀錄的間斷：段落的平衡	578

第四十八章 生物的行爲 (The Behavior of Organisms) 586

I. 何謂行爲?	587
II. 行爲是適應	588
III. 簡單行爲	589
A. 向性	589
B. 趨性	590

IV. 生物節律與生物鐘	591
A. 月周期	592
B. 周日性律動	592
C. 控制生物鐘之物為何?	593
V. 信號刺激	593

10 目 次

VI. 行為的遺傳基礎.....	594	IX. 印象建立.....	598
VII. 生理的準備.....	595	X. 遷移.....	599
VIII. 學習.....	597		

第四十九章 社會行為 (Social Behavior).....604

I. 何為社會行為?.....	605	A. 對偶結合.....	614
II. 溝通.....	606	B. 對幼小的照護.....	615
A. 溝通的方式.....	607	VI. 遊戲.....	616
B. 信息素.....	608	VII. 替位活動.....	616
III. 優勢統治.....	609	VIII. 嚴密的社會組織.....	617
A. 攻擊的抑制.....	610	A. 昆蟲社會組織.....	617
B. 生理的決定因素.....	610	B. 脊椎動物社會組織.....	620
IV. 勢力圈.....	611	IX. 親系選擇.....	620
V. 性行為與生殖.....	612	X. 社會生物學.....	622

第五十章 生態學原理 (Principles of Ecology)626

I. 生態學、群集、及生態系統.....	627	V. 限制及限制因素.....	641
II. 營養的生態學.....	629	A. 溫度.....	643
A. 生產者的種類.....	630	B. 光.....	643
B. 消費者的種類.....	630	C. 水.....	644
C. 分解者的種類.....	633	D. 其他的環境因素.....	644
III. 物質的循環使用和能量流程.....	633	VI. 棲所 (生境) 與生態位置.....	645
A. 碳循環.....	633	VII. 異種間的相互作用.....	647
B. 水循環.....	634	A. 競爭與合作.....	648
C. 其他元素.....	635	B. 負值相互作用.....	649
D. 能量流程.....	635	VIII. 壓力下的生態.....	650
1 太陽輻射.....	635	IX. 群集的演替.....	650
2 生態系中的能量流程.....	636	A. 演替的例子.....	651
IV. 食物鏈和金字塔.....	638	B. 演替為何會成功.....	654

第五十一章 族羣與羣集生態 (Population and Community Ecology)657

I. 族群.....	658	A. 族群的特性.....	658
------------	-----	---------------	-----

B. 族群周期.....	660	1 水的特質.....	677
C. 族群擴展.....	661	2 海洋生物區及生活方式.....	678
II. 活的生物群集.....	662	a. 海洋邊緣：沼澤與河口.....	680
A. 陸上棲所.....	663	b. 潮間帶.....	681
1 凍原生物群系.....	665	c. 潮下帶.....	683
2 森林生物群系.....	668	d. 近海帶.....	685
3 草原生物群系.....	673	e. 海洋區.....	686
4 矮林生物群系.....	675	3 淡水生物帶.....	687
5 沙漠生物群系.....	676	C. 水生群集中的演替.....	690
B. 水中棲所.....	677		

第五十二章 人類生態學 (Human Ecology) 694

I. 原始社會的生態影響.....	695	A. 主要的污染物.....	707
II. 城市化與工業革命.....	697	B. 空氣污染的生態影響.....	707
III. 農業生態學.....	698	C. 空氣污染的氣象學.....	708
A. 農業群集.....	698	VI. 其他的污染：輻射物質.....	710
B. 殺蟲劑和殺生劑.....	699	VII. 絕種.....	710
IV. 水和濕地的使用.....	702	VIII. 人類的人口過剩.....	713
A. 污染與廢物處理.....	703	A. 一個國家何時才算人口過剩？.....	715
B. 養植的營養豐化作用.....	705	B. 未來.....	715
C. 熱污染.....	706		
V. 空氣污染.....	706		

附錄：生物分類 (Appendix : The Classification of Organisms) 718

本章測驗答案 (Post-test Answers) 730

第五篇 植物的構造和生命歷程



美國科羅拉多州帕羅 (Polo) 地方的楓葉。每一片葉都含有從葉子光合組織輸送物質的葉脈。從葉脈的分枝顯示這種楓樹都是雙子葉植物。

第27章

植物體

The Plant Body

綱 要	學 習 目 標
I. 植物體概論 II. 葉 A. 表皮 B. 葉肉 C. 葉脈 D. 散水 E. 保衛細胞及其控制 1 光合作用臆說 2 離層酸的角色 III. 莖 A. 維管組織 1 韌皮部 2 韌皮部如何工作 3 木質部 4 木質部如何工作 5 木質部其他功能 B. 單子葉植物莖 C. 雙子葉植物莖 IV. 根 A. 根的構造和功能 B. 根的呼吸作用	當你學完本章之後你應能： 1 說明葉子的結構，包括其全部組成的組織。 2 說明表皮、葉肉與葉脈的功能。 3 摘述保護細胞對於植物用水節約方面的角色，並說明其如何作用與控制。 4 說明植物莖的功能。 5 詳述維管組織在單子葉與雙子葉莖中的結構。 6 描述韌皮部與木質部的功能。 7 詳述典型植物根的結構。 8 扼要列舉根的吸收過程，並追蹤其在吸收作用發生後，植物體攝取物質的通路。 9 說明根的典型呼吸作用適應。

此章內容合於高中生物學科課程標準。其內容之詳略，係根據作者之教學經驗而定。

此章內容之詳略，係根據作者之教學經驗而定。其內容之詳略，係根據作者之教學經驗而定。

植物尤如天線，藉以在大氣層吸收光能，並將其儲存於食物中，以便以後在植物和動物活的細胞內慢慢分解。對我們大多數人而言，在人們生活背景中，植物只不過是綠意一片。然而在我們所居住的行星中，百分之九十以上的生活物質是由植物所構成。這包括了非常多不同的藻類、爬藤、灌木類、樹、草與草本植物。幾乎所有這些不同植物的形狀，都是基於共同的韻致而有所變化，但是幾乎所有導管植物均是由三個主要部分所組成：即葉、莖和根（註一）。

植物體概論 (The plant body: An Overview)

植物體可分為地下根及芽，包括莖和葉。“葉”(Leaves)通常是植物的主要，也常常是唯一發生重要的光合作用器官。它們通常都是薄薄扁平的，以便大量吸收光能，充分散發內部氣體。為了不致影響彼此間光線的供應，植物葉子的自然安排乃形成了一個頗為複雜的綠色的拼嵌圖形，沐浴於太陽光及大氣氣體中。

植物的“根”(Roots)具有兩種功能：即使植物在土壤中固定，更重要的是它們是植物自土壤中吸收水份與採取礦物營養品的唯一工具。世界上所有植物，每分鐘要從土壤中吸取數千噸的礦物質。

植物的“莖”(Stems)為植物的中間部份：扮演著葉與根間的中介角色。水和礦物質上行，碳水化合物下行（但就我們所觀察，有時也會上行）。重要的是，莖同時支撐著本身重量及其枝葉，尤其是藉著生長使這些莖葉超出其他敵人莖葉之上，以使植物能夠茂盛繁榮。

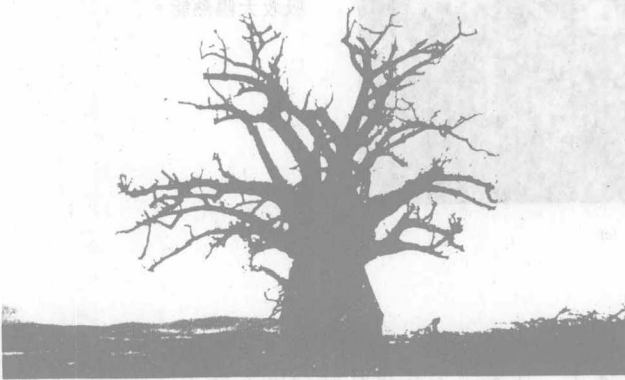


圖 27-1 為非洲木棉樹，在其莖組織內儲存有大量的水分及澱粉質。

註一：有時候你可能需要複習一下第六章內所討論的植物組織斷面及表。