

中學各科綱要叢書

植

物

褚乙然編

商務印書館發行

中學各科綱要叢書

植 物

褚乙然編

商務印書館發行

中華民國二十七年十一月初版
中華民國二十九年八月四版

(54202)

徐

全

中學各科
綱要叢書

植

物

一

冊

每冊實價國幣肆角

外埠酌加運費匯費

編纂者

褚

乙

然

發行人

王

長沙南正路

雲

五

印刷所

商

務

印書館

發行所

商

各

務

印書館

埠

版 翻
權 印
所 必
有 究

(本書校對者林仁之)

編輯大意

- 一、本書為中學綱要叢書之一，取材扼要，敘述簡明。
- 二、本書各編章節標題，均極醒目，且便檢索記憶。
- 三、本書共分四編：一、植物分類，二、植物形態構造及生理，三、植物生態，四、植物和人生。
- 四、編首緒言略述植物學考試前各種準備，以及記憶方法，答案作法等，均屬經驗之談。
- 五、各章終了附有問題多則，均採自入學試題，以供參考而資復習，並擇其中重要者作成答案，詳載附錄中。
- 六、各章尚有圖解題，均屬重要常識，須熟記之，有助於讀者不少。
- 七、各章又有各種表解，尤便記憶。
- 八、本書適於投考高中大學及會考自修之用。可於最短期內，獲最大效果。

目 錄

緒論

第一章 植物概說.....	1
1. 自然界 2. 植物學 3. 研究植物的目的	
第二章 植物考試前的準備.....	2
1. 考試準備 2. 記憶 3. 題意的解釋 4. 答案應具之條件	
5. 植物學各部門的準備	

第一編 植物的分類

1. 分類的階段 2. 植物的二大別

第一章 種子植物的分類.....	6
1. 被子植物和裸子植物 2. 雙子葉植物和單子葉植物	
3. 合瓣花類和離瓣花類	
第二章 合瓣花類.....	7
第一節 蒲公英(菊科).....	7
1. 根、莖、葉 2. 花 3. 菊花植物的特徵 4. 類例和效用	
第二節 胡瓜(葫蘆科或瓜科).....	8
1. 莖、葉 2. 花 3. 果實和種子 4. 葫蘆科植物的特徵	
5. 類例和效用	
第三節 續斷(唇形科).....	9
1. 根、莖、葉 2. 花 3. 唇形科植物的特徵 4. 類例和效用	
第四節 茄(茄科).....	10
1. 莖、葉 2. 花 3. 茄科植物的特徵 4. 類例和效用	
第五節 山藨蕪(石南科).....	11

1. 莖、葉	2. 花	3. 南石科植物的特徵	4. 類例和效用	
第三章 離瓣花類				13
第一節 梅(薔薇科)				13
1. 莖、葉	2. 花	3. 薔薇科植物的特徵	4. 類例和效用	
第二節 油菜(十字花科)				14
1. 根、莖、葉	2. 花	3. 十字花科植物的特徵		
4. 類例和效用	5. 油菜和蘿蔔的比較			
第三節 豌豆(豆科)				15
1. 根、莖、葉	2. 花	3. 豆科植物的特徵	4. 類例和效用	
第四節 桑(桑科)				17
1. 莖、葉	2. 花	3. 桑科植物的特徵	4. 類例和效用	
第五節 栗(殼斗科)				18
1. 莖、葉	2. 花	3. 殼斗科植物的特徵	4. 類例和效用	
第六節 草棉(錦葵科)				19
1. 莖、葉	2. 花	3. 錦葵科植物的特徵	4. 類例和效用	
第四章 單子葉植物				20
第一節 卷丹(百合科)				20
1. 根、莖、葉	2. 花	3. 百合科植物的特徵	4. 類例和效用	
第二節 溪蓀(鳶尾科)				22
1. 根、莖、葉	2. 花	3. 鳶尾科植物的特徵		
4. 類例和效用	5. 玉蟬花鳶尾溪蓀和燕子花的區別			
6. 鳶尾科植物和百合科植物的比較				
第三節 小麥(禾本科)				23
1. 根、莖、葉	2. 花	3. 禾本科植物的特徵	4. 類例和效用	
5. 小麥和大麥的比較	6. 稻和大麥的比較	7. 稻的用途		
第五章 裸子植物				26

第一節 赤松(松科).....	26
1. 莖和葉 2. 花 3. 松科植物的特徵 4. 類例和效用	
5. 紫杉科 6. 銀杏科 7. 蘇鐵科 8. 陽樹和陰樹	
9. 風媒花和蟲媒花的比較	
第六章 孢子植物的分類.....	29
1. 孢子植物的三大別 2. 蕨類植物的三大別	
3. 蘚苔植物的二大別 4. 菌藻植物的三大別	
5. 蕨類植物和蘚苔植物的比較	
第七章 蕨類植物.....	30
第一節 蕨(蕨類).....	30
1. 根、莖、葉 2. 繁殖 3. 蕨類的特徵 4. 類例和效用	
第二節 問荆(木賊類).....	31
1. 根、莖、葉 2. 繁殖 3. 木賊類的特徵 4. 類例和效用	
第三節 石松(石松類).....	32
1. 根、莖、葉 2. 繁殖 3. 石松類的特徵 4. 類例和效用	
第八章 蘚苔植物.....	33
第一節 土馬騮.....	33
1. 根、莖、葉 2. 繁殖 3. 蘚類的特徵 4. 類例和效用	
第二節 地錢(苔類).....	34
1. 形態 2. 繁殖 3. 苔類的特徵 4. 類例和效用	
第九章 菌藻植物.....	35
第一節 菌類.....	35
1. 特徵 2. 酵母菌 3. 蕈類	
第二節 藻類.....	36
1. 淡水藻 2. 海藻	
第三節 地衣類.....	38

1. 形態 2. 構造和作用 3. 繁殖 4. 類例和效用

第四節 細菌類.....39

1. 形態 2. 繁殖 3. 和人生之關係 4. 消毒防腐

第二編 植物的形態構造及生理

第一章 細胞及組織.....42

1. 細胞的發見 2. 細胞的構造 3. 細胞的含有物
4. 細胞分裂 5. 組織 6. 組織系

第二章 葉的形態構造及作用.....46

1. 何謂葉 2. 葉的種類 3. 葉序 4. 構造 5. 作用
6. 變態

第三章 光合作用.....49

1. 光合作用 2. 澱粉之移動 3. 光合作用之實驗

第四章 蒸發作用.....51

1. 蒸發作用 2. 蒸發作用的效用 3. 蒸發作用的調節
4. 蒸發作用的實驗

第五章 呼吸作用.....53

1. 呼吸作用 2. 呼吸熱及光 3. 呼吸作用的實驗
4. 光合作用和呼吸作用之比較

第六章 莖的形態構造及作用.....55

1. 何謂莖 2. 莖的種類 3. 莖的構造
4. 雙子葉植物的草本莖 5. 雙子葉植物的木本莖
6. 裸子植物莖 7. 單子葉植物莖 8. 莖的作用
9. 莖的變態

第七章 根的形態構造及作用.....61

1. 何謂根 2. 根的種類 3. 根的構造 4. 根的作用

5. 根的變態 6. 根壓	
第八章 植物的養分	64
1. 植物體的成分 2. 十元素的攝取法	
3. 水液培養法(水養法) 4. 肥料 5. 寄生植物	
6. 寄生植物的特徵 7. 寄生植物的分類 8. 共生植物	
9. 食蟲植物 10. 食蟲植物的特徵 11. 食蟲植物的分類	
第九章 植物的生長刺激感應及運動	69
1. 生長 2. 生長的要素 3. 生長方向 4. 生長的實驗	
5. 刺激及感應 6. 植物的運動	
第十章 芽	71
1. 何謂芽 2. 芽的種類 3. 芽的變態	
第十一章 花	72
1. 何謂花 2. 花序 3. 花式 4. 花式圖 5. 花被	
6. 萼 7. 萼的作用 8. 花冠 9. 花冠的作用	
10. 花蕊 11. 雄蕊 12. 藥 13. 花粉 14. 雌蕊	
15. 子房 16. 胎座	
第十二章 植物的生殖	80
1. 生殖的意義 2. 生殖的種類 3. 無性生殖	
4. 孢子生殖 5. 有性生殖 6. 單性生殖 7. 傳粉	
8. 傳粉的媒介 9. 人工傳粉 10. 種子植物的受精	
第十三章 果實及種子	84
1. 果實 2. 果實的構造 3. 果實的種類	
4. 種子及其構造 5. 種子的種類	
6. 果實及種子散布的必要 7. 散布的方法	
第十四章 植物的進化和系統	89
1. 遺傳 2. 變異 3. 品種及其改良 4. 植物的進化	

第三編 植物的生態

第一章 植物和環境.....92

1. 植物和環境
2. 植物和日光
3. 植物和溫度
4. 植物和水分
5. 植物和土壤
6. 植物和空氣

第二章 紅葉落葉及越冬.....94

1. 紅葉及其原因
2. 紅葉的種類
3. 落葉及其原因
4. 落葉的利益
5. 越冬
6. 越冬的種類

第三章 分布.....96

第一節 生態的分布.....96

1. 植物的羣落
2. 羣落的種類

第二節 地理的分布.....98

1. 地理的分布
2. 水平的分布
3. 垂直的分布
4. 固有植物和歸化植物

第四編 植物和人生

培養植物

第一章 食用植物..... 100

1. 食用植物
2. 穀類
3. 豆類(菽類)
4. 蔬菜類
5. 果樹類
6. 嗜好料植物
7. 澱粉料植物
8. 釀造料植物
9. 救荒植物

第二章 飼料及肥料植物..... 104

1. 飼料植物
2. 牧草
3. 肥料植物

第三章 工業用植物..... 105

1. 工業用植物
2. 纖維料植物
3. 染料植物
4. 油蠟料植物
5. 漆料植物
6. 橡皮料植物

7. 木栓鈿鉤型植物	
第四章 藥用植物及有毒植物.....	109
1. 藥用植物 2. 有毒植物	
第五章 材用植物及森林.....	111
1. 材用植物 2. 建築用材 3. 交通用材 4. 艦船材	
5. 器具材 6. 薪炭材 7. 造林 8. 森林的效用	
第六章 觀賞用植物.....	114
1. 觀賞用植物 2. 庭樹 3. 盆栽 4. 草花 5. 行道樹	
6. 園藝	
第七章 天然紀念物	
附 練習問題解答.....	117

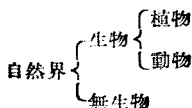
植 物

緒 論

第一章 植物概說

一、自然界

在吾人所居住的地球上，有無數的自然物，這些自然物，可大別為生物和無生物兩種，生物中更分為動物和植物二類，這是大家都知道的。



但是動物和植物的區分，不過為便利而分類，實際上根本沒有區別。

二、植物學

現今世界上生存的植物種類，已知的有二十三萬餘種之多，無論陸上、土中、水中，到處都有存在，這些植物，對於人類有密切的關係：如供給吾人關於衣食住行一切生活上必要的材料；清潔空氣；增添自然界的美景等，換句話說，就是沒有植物就沒有人類。研究關於這些植物的一切學問，稱為植物學。

三、研究植物的目的

我們研究植物，可得到下述的利益：

1. 養成觀察力、推理力、和判斷力，
2. 知道自然界的理法，
3. 明白和人生的利害關係，增進吾人幸福。
4. 趣味豐富。

5. 堅實吾人思想。

第二章 植物考試前的準備

一、考試準備

植物科在考試前的準備，要注意下列二事：

1. 植物知識的整理(事項的記憶法)。
2. 植物知識的發表(答案的作法)。

二、記憶

植物學普通大家都以為是暗記學科中的一科，只要將教科書和參考書記住，就是唯一的學習方法。但是植物學並非是暗記的學科，研究植物可以養成推理力和判斷力，不過要在短時期裏準備，暗記方法不能不算是有力的武器，因為靠記憶力纔能將獲得的學問，永久保存在腦子裏。但暗記並非無條理的呆記，非將內容要點充分了解，反易發生錯誤，故宜先將要點，分條列舉，再將各條事實記住，則在試場內，只須將各條一一回憶，就不致掛一漏萬，或答非所問了。

三、題意的解釋

對於某一問題答案的作法，有只須將問題要點簡潔陳述，亦有不應如此的，所以接到問題時候，不應提筆就寫，須經充分考慮，在何種情況下，應將該問題作普通明白說明，在何種情況下，應就該問題範圍充分發揮，考慮完畢，然後落筆作答，庶無過繁或過簡之弊。

四、答案應具之條件

試驗時成績之優劣，是以答案優劣為決定標準，故答案不可不慎重將事。不問何種學科，都需要答案，而且要敘述得體，其內容必須要注意下列各條件：

1. 措辭簡明。
2. 內容正確。

3. 針對要點，尤為重要。

此外答案中錯字以愈少愈佳，書法清潔秀麗，可博得閱卷者好感，得分亦多。

五、植物學各部門的準備

1. 植物分類

分類者，乃將類緣接近的植物集為一類，使和類緣遠者有所區別，如是則何種植物，應屬於何類，極易明白。分類學為其他部門之基本學問，故關於分類，必須先得有正確知識，實屬最要。

2. 植物形態構造及生理

形態乃外形的表現，可用肉眼研究；構造乃內部的形態，須用顯微鏡觀察；生理則用實驗方法，明白其各種構造的作用。形態、構造和生理，三者間有密切不離的關係，為植物各部門中最重要的一部，因之問題也選擇較多。

3. 植物生態

植物生育和外界，有複雜的關係，植物如何適應環境，須從各方面觀察。

4. 植物和人生

關於人類生活的衣食住行以及其他材料，多取之於植物，故須明白何種植物，那一部分可供利用？換言之，即須記住植物名稱，何部可供利用，有何功效？反之，任舉一種製品，亦須即能說出其原料植物的名稱，如此準備，方算完畢。

5. 圖解問題

繪圖在植物動物及其他學科亦極重要，繪圖不但幫助理解，並且容易記憶而又準確，故受試時常出圖解題。如梅、豌豆、麥的葉及花，油菜、麥類的根，葉莖根的內部構造，以及種子（柿、豌豆、麥）果實（桃、梨）等圖解，均須時常練習。

6. 實驗法問題

關於葉的光合作用和蒸發作用，莖的向日性和背地性等實驗方法，亦常出題，必須準備。

7. 比較問題

區別或比較問題，亦常出題，故須當作製表練習。比較問題之最常見者如下：

雙子葉植物和單子葉植物，雙子葉植物的莖和單子葉植物莖，被子植物和裸子植物，風媒花和蟲媒花，有胚乳種子和無胚乳種子，光合作用和呼吸作用，梅葉和豌豆葉，共生和寄生，地下莖和根，蘿蔔和油菜等。

8. 術語說明問題

術語說明，非僅照字面解釋必須舉例說明何部有何變化，有何作用？將植物學上的意義，作簡單明瞭的敘述，茲舉術語之重要者數則，以資參考：

雌雄同株、雌雄異株、單性花、兩性花、花序、頭狀花序、四強雄蕊、總苞、共生、形成層、卷鬚、胚等。

第一編 植物的分類

1. 分類為植物學中各分科的基礎，故必須要有正確的認識，在研究植物分類時，先將全部植物作一分類表，再就各類各科的特徵和類例，一一記入，將有關於分類的知識，作一整個有系統的探討。
2. 各科或各類，須牢記其特徵效用及類例五六種以上。

一、分類的階段

植物的分類，有僅藉外觀分類的人為分類(昔時分類)和以形態和繁殖為基礎的自然分類(現今分類)二種。自然分類則用下列各階段：

界

門

綱

目

科

屬

種(分類的單位,俗稱為種類)

[變種]

二、植物的二大別

植物界可大別為下列二門：

1. 孢子植物(舊稱隱花植物) 沒有花,用孢子或分裂法而繁殖,其中更可分蕨類植物、蘚苔植物、和菌藻植物三類。
2. 種子植物(舊稱顯花植物) 開花生種子以繁殖,又可分被子植物和裸子植物二類。

第一章 種子植物的分類

一、被子植物和裸子植物 種子植物可大別爲下列二大類：

被子植物 胚珠着生於子房中(如桃、豌豆)。

裸子植物 沒有子房,胚珠裸露(如松、銀杏)。

二、雙子葉植物和單子葉植物 被子植物中更可因種子內子葉的數目,區分爲下列二類,並說明二者的區別點如左:

比較分	種類	雙子葉植物	單子葉植物
子葉		胚有二枚子葉	胚有一枚子葉
葉脈		多爲網狀葉脈	多爲平行葉脈
維管束		以髓爲中心輪狀排列由韌皮部木質部形成層三部所成且生年輪	散布於基本組織中由韌皮部木質部二部所成無形成層不能粗大
根		有主根和支根的區別	根爲鬚根
花		花的各部由四數五數或四、五的倍數而成	花的各部由三或三的倍數而成

三、合瓣花類和離瓣花類 雙子葉植物,又區別爲下列二類:

合瓣花類 花冠的各花瓣,連合爲一。

離瓣花類 花冠的各花瓣,互相分離。

練習問題

1. 寫出下列各植物所屬的科名。

大理菊、牛蒡、款冬、山萵菜、紫藤、葛、酸漿、西瓜、銀杏。

2. 下列各科各舉五例。

菊科、茄科、十字花科、荳科、桑科。

3. 說明下列各植物在分類上的位置。

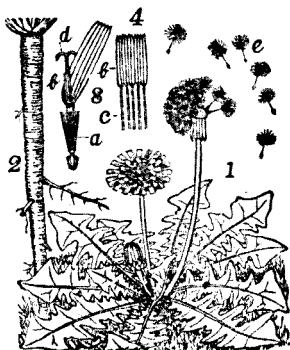
梅、牛蒡、牽牛、小麥、松茸、昆布。

第二章 合瓣花類

第一節 蒲公英(菊科)

一、根莖葉

1. 根 主根深入土中，爲多肉質(貯藏養分)，且含有乳液(防蟲食害)，將主根切斷，雖長僅數公厘，插入砂中，亦能發芽生根，此種現象，名爲再生。自主根分出多數細根，用以吸收養分和水分。
2. 莖 莖甚短，在根上端，褐色，有多數葉片叢生在其周圍，故亦稱爲根生葉。
3. 葉 葉由葉片葉柄二部所成，沒有托葉，葉緣深裂呈粗鋸齒狀，愈在下部，葉柄愈長，故葉數雖多，各葉不相重疊，均能接受日光，葉和莖亦同樣含有乳液，以防蟲害。



第一圖 蒲公英

二、花

1. 花的着生方法(花序) 花在花

莖(花軸)上的着生狀況，稱爲花序，花序視植物種類，各有各的花序。蒲公英(凡菊科植物)在四五月間，從葉間抽出一株花軸，花軸頂端如盤狀，其上着生多數無花梗的花，稱爲頭狀花序。頭狀花序下面，尚有許多綠色萼狀物，稱爲總苞，有保護花和果實的功用。

2 花的構造

萼 拿頭狀花序中的一朵花來觀察，子房上端，有白色細毛，稱爲冠毛，由萼變化而成，結實後便於受風，散佈果實。

花冠 由五枚花瓣連合而成之合瓣花冠，尖端扁長如舌狀，稱爲舌

狀花冠。

雄蕊(註) 蒲公英的雄蕊甚爲奇異，特名藥葯雄蕊，僅花絲分離，五枚花葯連合成一體，包圍在花柱周圍。

雌蕊(註) 雌蕊一枚，柱頭二裂，便於接受花粉，花柱甚長，子房生在花冠和萼的下面，稱爲下生子房。

【註】 雄蕊一名小蕊，雌蕊一名大蕊，因由羊齒植物之小孢子葉和大孢子葉進化而成，故名。

三、菊科植物的特徵

1. 均爲頭狀花序。
2. 有舌狀或筒狀的合瓣花冠。
3. 藥葯雄蕊。
4. 下生子房。

四、類例和效用 此科植物爲數極多，因之 and 人生關係亦甚密切：

1. 觀賞用 菊、向日葵、大理菊、波斯菊、瓜葉菊。
2. 食用 高菘、款冬、牛蒡、艾、藜蒿。
3. 藥用 除蟲菊、攝綿支奈、西洋甘菊(花爲發汗劑)。
4. 染料 紅花(花冠可取紅色素)。
5. 雜草 野地黃菊、剪刀股、飛廉、薊。

第二節 胡瓜(葫蘆科或瓜科)

一、莖、葉

1. 莖 莖細弱不能直立，以卷鬚(莖的變化物)攀緣他物而上昇。
2. 葉 葉交互排列於莖上，稱爲互生，葉和莖的全面，均有剛毛，以防蟲害。

二、花 花有雌花和雄花的分別，稱爲單性花。

1. 雌花(註) 萼爲黃綠色合片萼，花冠爲黃色合瓣花冠，雌蕊一枚，下生子房，分爲三室，中含多數胚珠。

2. 雄花(註) 萼及花冠和雌花同，有三枚雄蕊，本爲五枚，因兩兩相合，遂成三枚。

【註】 雌花一名大蕊花，雄花一名小蕊花。

三、果實和種子

1. 果實 果實稱爲瓠果或瓜，外果皮綠色堅硬，有疣狀突起，中果皮內果皮爲肉質，含有多量水分。
2. 種子 種子着生於子房壁的一方，稱爲側膜胎座，形如西瓜子，扁平色白。

四、葫蘆科植物的特徵

1. 單性花，雌雄花生於同一株上。
2. 下生子房。
3. 果實爲瓠果。
4. 具有卷鬚的蔓生植物。

五、類例和效用

1. 食用 胡瓜、南瓜、西瓜、冬瓜、甜瓜等。
2. 器具 瓠、葫蘆。
3. 纖維 絲瓜。
4. 藥用 栝樓。

第三節 續斷(唇形科)

一、根、莖、葉

1. 根 根如絲狀，由地下莖各節生出。
2. 莖 有地上莖和地下莖的區別。

地下莖 初見極易誤認爲根，但有節可以和根識別，有貯藏養分的功用。

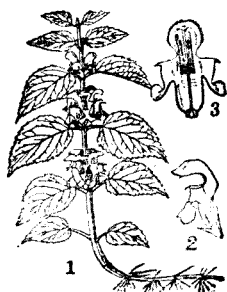
地上莖 爲四方形柱狀，稱爲方莖，有顯明之節，節間中空。

3. 葉 有長葉柄，莖的每一節上，兩葉相對着生，稱爲對生，葉形爲心

臟形或卵形，葉緣有鋸齒。

二、花

1. 萼 乃綠色合片萼，形不整齊，花謝後萼仍永久附着，稱為宿萼。
2. 花冠 合瓣花冠，尖端分為上下二部，有如唇形，稱為唇形花冠，花冠底部有蜜腺，能分泌蜜汁。
3. 雄蕊 有雄蕊四枚，二長二短，稱為二強雄蕊。
4. 雌蕊 雌蕊一枚，柱頭二裂，子房初為一個，至果實成熟時則四裂，稱為四裂子房。



第二圖 續前

三、唇形科植物的特徵

1. 唇形花冠。
2. 二強雄蕊。
3. 四裂子房。
4. 莖為方莖。
5. 葉對生。
6. 植物體有特殊臭氣。

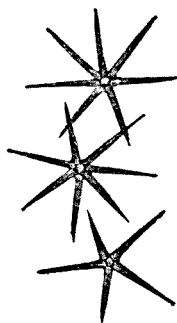
四、類例和效用

1. 食用 紫蘇、葦石蠶(地下莖製醬菜)。
2. 小鳥飼料 荳。
3. 藥用 薄荷。
4. 觀賞用 鼠尾草。
5. 油用 荳(荳油)。

第四節 茄(茄科)

一、莖、葉

1. 莖 紫黑色，有多數分枝。
2. 葉 葉片略呈橢圓形，左右不對稱，葉緣波狀，葉柄紫黑色，葉片表面生有星狀毛，有防蟲害的功用。



第三圖 茄葉表皮之毛

二、花

1. 萼 合片萼，萼外被刺，以防蟲害，亦為前萼。
2. 花冠 為紫色合瓣花。
3. 雄蕊 雄蕊五枚，皆着生於花底，花藥長橢圓形，成熟時頂端開二小孔，花粉由此散出。
4. 雌蕊 雌蕊一枚，子房上位。

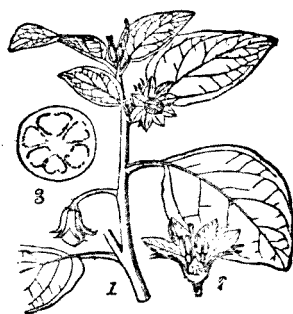
茄花為蟲媒花，藉昆蟲傳粉，花梗下懸。昆蟲飛來觸動花時，花粉從花藥頂端小孔落下，附着蟲體運至他花。

三、茄科植物的特徵

1. 葉左右不對稱。
2. 雄蕊五枚，花藥二室。
3. 上生子房。
4. 多數有毒。

四、類例和效用

1. 食用 茄、番茄、馬鈴薯。
2. 香辛料 蕃椒。
3. 煙料 煙草。
4. 兒童玩具 酸漿。
5. 觀賞用 枸杞、矮牽牛。
6. 有毒 曼陀羅、蜀羊泉。



第四圖 茄

第五節 山藟屬(石南科)

一、莖、葉

1. 莖 莖爲木質，有木質莖的植物，稱爲木本，可分灌木和喬木二種：

喬木 如桃、松等，有粗大的樹幹。

灌木 如山躑躅、茶等，自根部出多數分枝，不很高大。

2. 葉 葉片匙形，表面密生細毛，互生。

二、花

1. 萼 爲五枚萼片合成之合片萼，有細毛和黏液，以防蟲害。

2. 花冠 漏斗狀，由五枚花瓣合成，初看好像各花瓣同一大小，但仔細注意則不然，在上方一片有蜜標，乃表示花中有蜜的一種斑點。

整齊花 花的各部分形狀大小同樣，如梅、油菜。

不整齊花 花的各部分形狀大小不同樣，如山躑躅、斷。

3. 雄蕊 通常五枚或十枚，花藥均有小孔，稱爲孔開藥，每藥分二室，花粉成熟時，則四個花粉各連合成塊，由具有黏液的細絲黏連，極易黏附蟲體。

4. 雌蕊 雌蕊一枚，較雄蕊長，柱頭膨大，子房分爲五室。

三、石南科植物的特徵

1. 多爲灌木。

2. 花冠合瓣五裂。

3. 雄蕊五枚或十枚，孔開藥，花粉各四個相結合。

四、類例和效用

1. 觀賞用 山躑躅、杜鵑花、石南、滿天星。

2. 食用 越橘(高山植物果實可供食用)。

3. 有毒 檫木、羊躑躅。

練習問題

1. 何謂總苞？

2. 下列植物屬於何科，並述其效用？

牛蒡、款冬、大理菊、艾、雞兒腸。

3. 說明胡瓜和南瓜的區別。
4. 說明唇形花冠和二強雄蕊。
5. 試舉三種著名的茄科植物，並述其效用及是否有毒。

第三章 離瓣花類

第一節 梅(薔薇科)

一、莖、葉

1. 莖 樹皮暗褐色，到處有皮孔(爲空氣出入口)。
2. 葉 每節只生一葉，交互排列，稱爲互生。葉爲卵形，葉緣有鋸齒，全體由葉片、葉柄、托葉三部所成，是爲完全葉。葉片(一名葉身)綠色扁平，葉柄支持葉片於日光中、托葉生於葉柄和枝間，共有二枚，葉幼時保護嫩葉，不久即脫落。

葉脈中中央最粗之脈爲中肋(或稱主脈)，由此分出側脈(支脈)，再由側脈分出細脈。

二、花 分花被(萼和花冠)花蕊(雄蕊和雌蕊)二部：

1. 花冠 淡紅色，由五枚花瓣所成之離瓣花冠。
2. 萼 在花的最外部，紅褐色，五萼片上部分離下部連合而成萼筒(合片萼)。萼片與花瓣交互排列。
3. 雄蕊 雄蕊數多，着生於萼筒部，分花絲和花藥二部。
4. 雌蕊 雌蕊一枚，由柱頭、花柱、子房三部合成，柱頭有黏液，以便黏附花粉。

三、薔薇科植物的特徵

1. 萼爲合片萼，由五枚萼片所成。
2. 離瓣花冠，有五枚花瓣。
3. 雄蕊多數。

4. 雌蕊大多一枚。

5. 葉爲完全葉。

四、類例和效用 本科植物花多美麗，多數花木屬於此科，又果實味美，多數果樹，亦爲本科植物。

1. 食用 桃、梅、杏、梨、蘋果、枇杷、草莓等。

2. 觀賞用 桃、梅、櫻、薔薇、棣棠、海棠、木瓜等。

3. 木材用 櫻(版木)、榿槲(家具)。

4. 藥用 杏(種子)、桃(葉)。

第二節 油菜(十字花科)

一、根、莖、葉

1. 根 主根色白，圓錐形，貯有養分，以備開花結果時之用，且亦支持地上部。

支根甚多，由主根分出，用以吸收水分和養分。

2. 莖 在主根上端，綠色草質(有草質莖的植物稱爲草本，可大別一年生草本，二年生草本，多年生草本等三種)。油菜秋季播種，翌春開花後枯死，係屬二年生草本。

3. 葉 互生，下部葉和上部葉形態不同。

二、花

1. 花的着生方法 各花以長花梗附着在一株花軸上，是爲總狀花序，下方花先開，逐漸開向上方，屬於無限花序，即總狀花序，爲無限花序中的一種。

2. 花的構造

萼 萼爲離片萼，有四枚舟形黃綠色萼片，各兩兩對向，排列成十字形，開花後即脫落。

花冠 爲黃色離瓣花冠，有四花瓣，亦兩兩對向排列，成十字形花冠，各花瓣和萼片，交互排列。

雄蕊 雄蕊六枚，四長二短，稱爲四強雄蕊，長雄蕊下方，有四個蜜腺。

雌蕊 雌蕊一枚，柱頭有點液，花柱短，子房分二室，中有多數胚珠。

三、十字花科植物的特徵

1. 多數爲草本。
2. 具十字形花冠。
3. 四強雄蕊。
4. 果實爲角果。

四、類例和效用 本科植物均無毒，多爲重要蔬菜。

1. 食用 葉用者油菜、薺菜、白菜、甘藍。
根用者蘿蔔、燕菁。
2. 油料 油菜。
3. 香辛料 芥菜(種子)、山薺菜(莖、葉)。

五、油菜和蘿蔔的比較

部 分	種 名	油 菜	蘿 蔔
主 根		細	粗
葉		不 分 裂	分 裂
花 瓣		黃 色	淡 紫 色
蜜 腺		四 個	二 個
果 實		細長熟後裂開	粗短不裂開
種 子		可 榨 油	不 可 榨 油

第三節 豌豆(莖科)

一、根、莖、葉

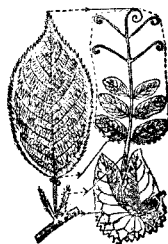
1. 根 根部各處有稱爲根瘤的小粒，根瘤中有根瘤細菌，此菌能攝取

空氣中氮素而生活，豌豆亦賴之以營養，而根瘤菌則以豇根為住所，此種二相異生物，共同生活，互相交換利益的，稱為共生。豇科植物在缺乏氮素肥料之瘠地，仍能生育良好，即因此之故。

2. 莖 草質柔軟，以卷鬚(葉的變化物)卷附他物而直立，是為攀緣莖。
3. 葉 亦由葉片、葉柄、托葉三部所成，葉片分成許多小葉，稱為複葉，上部數枚小葉變成絲狀名卷鬚，托葉因一部分小葉變成卷鬚之故，特別變大，以助小葉的作用。

二、花

1. 萼 為五枚萼片所成之合片萼，各萼片異形，是為不整齊合片萼，花後不脫落，亦為宿萼。
2. 花冠 為具有五枚花瓣之離瓣花冠，全形似蝶，稱為蝶形花冠。花瓣共分三種：旗瓣形大，祇有一枚，引起蟲眼注意；翼瓣大小適中，左右共二枚；龍骨瓣形小，左右二枚，內包舟形蕊。
3. 雄蕊 雄蕊十枚，一枚分離，其他九枚花絲連合，稱為兩體雄蕊。
4. 雌蕊 雌蕊一枚，包於雄蕊中，在向上方彎曲的柱頭上，密生細毛，以便受粉，子房扁而長，中含數粒胚珠。



第五圖

櫻葉和豌豆葉比較

三、豇科植物的特徵

1. 多數有複葉。
2. 根有根瘤。
3. 蝶形花冠。
4. 兩體雄蕊。
5. 果實為莢果。

四、類例和效用 豇科植物因和根瘤菌共生，故遍佈山野，生育繁茂，且

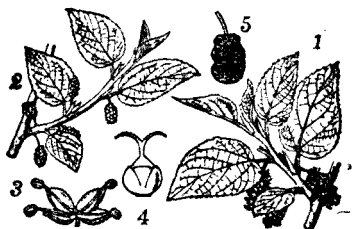
多數爲重要牧草。

1. 食用 豌豆、大豆、赤豆、蠶豆、落花生等。
2. 飼料 白荷蘭翹搖、紅荷蘭翹搖、苜蓿。
3. 肥料 紫雲英、苜蓿。
4. 澱粉料 葛(由葛根採取的名葛粉)。
5. 木材料 紫檀、槐。
6. 糊料 阿拉比亞樹膠樹。
7. 觀賞用 胡枝子、紫藤、香豌豆。

第四節 桑(桑科)

一、莖、葉

1. 莖 莖爲木質，樹皮灰色，皮孔顯明，又韌皮纖維特別發達而強韌，且含乳液。
2. 葉 葉互生，葉形視種類不同，大有差異，大多葉緣有鋸齒，四五月間出嫩葉，至秋落葉。



第六圖 桑

二、花

1. 花的着生方法 多數無花梗，花着生在長花軸上，是爲穗狀花序。
2. 構造 爲單性花，有雌花和雄花之別，多爲雌雄異株。
雌花 雌蕊(柱頭二裂，子房包於萼內)一枚，萼四枚(淡綠色)。
雄花 雄蕊四枚，萼四枚(淡綠色)。

三、桑科植物的特徵

1. 單性花，僅有萼或竟無花被。
2. 體內多含乳汁。

3. 樹皮多強韌。

四、類例和效用

1. 飼料 桑。
2. 製紙料 楮、桑、楮。
3. 纖維料 大麻。
4. 木材用 桑、榕樹。
5. 食用 無花果、桑、大麻(種子)麵包果樹。
6. 釀造用 忽布(釀造啤酒時用)。
7. 樹膠料 橡皮樹。

第五節 栗(殼斗科)

一、莖、葉

1. 莖 落葉喬木，樹皮內木栓層極爲發達，材質堅硬，富含單寧(鞣質)，耐水濕力極強，不易霉爛。
2. 葉 長橢圓形，互生，葉緣有鋸齒，羽狀側脈甚多。

二、花 單性花，雌雄同株，雄花密集成穗狀，雌花位於雄花穗基部，二三花集生。

雄花 由六枚萼片及十枚雄蕊所成。

雌花 三花集生一處，外被總苞(後稱殼斗)，一枚雌蕊，柱頭分爲數個。

花內有蜜，且有香氣，以引誘昆蟲，故爲蟲媒花(除栗和柯外，其他殼斗科植物，均爲風媒花)。

三、殼斗科植物的特徵

1. 多數爲落葉喬木，極少爲灌木。
2. 花單性，穗狀花序。
3. 大多雌雄同株。
4. 果實爲堅果，有殼斗。

四、類例和效用 多為落葉喬木，成長後作為薪炭材，材質堅硬，極為可貴，又樹皮內含單寧，可採取多量單寧，木栓層亦特別發達。

1. 薪炭用 櫟、枹。
2. 建築及器具用 栗、櫟、槐。
3. 木栓料 木栓櫟、軟木櫟。
4. 榨蠶飼料 栗、枹。
5. 單寧及染料 櫟、柯。

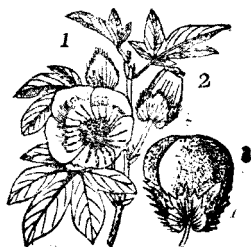
第六節 草棉(錦葵科)

一、莖、葉

1. 莖 為一年生草本，莖稍堅硬。
2. 葉 完全葉，互生，葉片為掌狀分裂葉，托葉細長。

二、花

1. 外萼 一名總苞或副萼，乃萼外之三枚大形苞片，上有蜜腺。
2. 萼 為五萼片合成之合片萼，色綠。
3. 花冠 為離瓣花冠，有五枚花瓣，螺旋形排列，花色淡黃色或淡紅色，亦有為白色者。
4. 雄蕊 雄蕊多數，花絲結合成管狀，稱為單體雄蕊，花藥一室(單胞藥)。



第七圖 草棉

5. 雌蕊 雌蕊一枚，子房三至五室，柱頭裂數和子房室數同。

三、錦葵科植物的特徵

1. 葉為分裂葉，互生。
2. 有總苞。
3. 離瓣花冠，花瓣螺旋形排列。
4. 單體雄蕊，花藥一室。

5. 上生子房。

四、類例和效用

1. 纖維用 苧麻、木槿、木芙蓉。
2. 綿絲用 草棉。
3. 製紙糊料 黃蜀葵。
4. 觀賞用 蜀葵、錦葵、槭葵、扶桑。

練習問題

1. 桃和梅屬於何科？
2. 試繪梅花和梅葉圖，並註明各部名稱。
3. 試舉五種薔薇科植物。
4. 重瓣花不能結果之理由安在？
5. 說明十字形花冠和四強雄蕊。
6. 試述油菜在分類上的位置。
7. 落花生供食用的部分是何部？
8. 試舉三種桑科有用植物，並說明其有用部分及用途。
9. 單葉和複葉如何區別？
10. 試舉四種可作製紙原料的植物並述其科名。
11. 試舉三種殼斗科植物。
12. 綿絮是取之於植物的那一部？
13. 試舉錦葵科中和人生有重要關係的植物名稱。

第四章 單子葉植物

第一節 卷丹(百合科)

一、根、莖、葉

1. 根 鱗莖下部生有多數同樣大小的根，稱為鬚根，有橫皺紋。
2. 莖 莖有地上莖和地下莖之別。

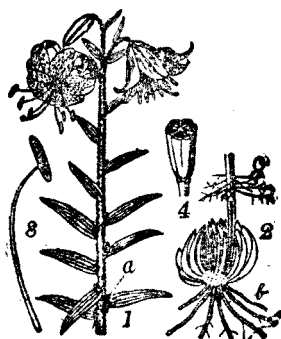
地上莖 高一公尺餘，下部黑紫色，有白毛。

地下莖 莖短縮，外被貯有養分之變態葉，全形如球狀，有貯藏養分和繁殖的兩種作用。

3. 葉 葉為披針形，無托葉和葉柄，各主脈平行縱走，是為平行脈。葉腋有黑紫色之芽，稱為珠芽，可供繁殖之用。

二、花

1. 花蓋 凡萼片美麗和花瓣不能區別時，二者總稱為花蓋，卷丹萼片和花瓣各為三枚，故花蓋共有六枚，黃赤色，內面有黑紫色斑點，開時向外反轉。
2. 雄蕊 雄蕊六枚，分內外二輪排列，花藥細長成丁字形附着於花絲上(丁字藥)，花粉赤褐色有黏性。
3. 雌蕊 雌蕊一枚，柱頭球形，有黏性，上生子房，三室，中有多數胚珠，着生於中央 是為中軸胎座。



第八圖 卷丹

三、百合科植物的特徵

1. 有六枚花蓋。
2. 有六枚雄蕊。
3. 上生子房三室。
4. 多為多年生草本，有地下莖。

四、類例和效用 花色美麗，可供觀賞，地下莖多供食用。

1. 食用 鱗莖 洋葱、蘆、百合、山蒜。
葉 葱、韭。
莖 石刁柏。

2. 觀賞用 花 百合、洋水仙、鬱金香。

葉 紫萼、萬年青、葉蘭。

3. 澱粉料 車前葉、山慈菇。

4. 纖維料 玉加。

5. 藥用 蘆薈(健胃劑)、貝母。

第二節 溪蓀(鳶尾科)

一、根、莖、葉

1. 根 根莖(地下莖)生有多數鬚狀根。

2. 莖 位於地下，如根狀，故名根莖，用以貯藏養分。

3. 葉 無葉柄和托葉，葉片細長如劍狀(劍狀葉)，亦無上下面之區別。

二、花

1. 花蓋 和卷丹一樣，由三枚外花蓋(相當於萼片)和三枚內花蓋(相當於花瓣)所成，外花蓋大而內花蓋小，花外為綠色萼狀之苞所包被。

2. 雄蕊 雄蕊三枚，在花柱下側，花藥向外方。

3. 雌蕊 柱頭唇狀，花柱上半部分為三枚，子房下位，內分三室。

三、鳶尾科植物之特徵

1. 葉劍狀，具平行脈。

2. 花蓋六枚。

3. 雄蕊三枚，花藥外向。

4. 下生子房三室。

四、類例和效用

1. 觀賞用 溪蓀、燕子花、玉蟬花、鳶尾、蝴蝶花、射干、唐菖蒲、蒼蘭。

2. 藥用 番紅花(雌蕊可作婦科藥用)。

五、玉蟬花、鳶尾、溪蓀和燕子花的區別

名稱	部分	葉	花
玉 蟬 花		有 中 肋	外花蓋內面有網狀斑紋
蘆 尾		無 中 肋	外花蓋內面有雞冠狀突起
溪 蓀		無 中 肋	外花蓋內面有網狀斑紋
燕 子 花		無 中 肋	外花蓋內面既無網狀斑紋亦無雞冠狀突起

六、鳶尾科植物和百合科植物的比較

名稱	部分	子房	雄 蕊	雌 蕊	葉
鳶 尾 科		下位	三枚,花藥外向	柱頭三裂	劍 狀
百 合 科		上位	六枚,花藥丁字形	不 分 裂	披 針 形

第三節 小麥(禾本科)

一、根、莖、葉

1. 根 莖下部生多數鬚根。
2. 莖 莖中空,節明顯,稱為桿,此種構造,費料少而堅固,可以支持重穗,又含有矽酸,極為堅硬,用以防止蟲害。
3. 葉 每節生葉一枚,葉可分葉片小舌葉鞘三部,葉片扁而細長,葉鞘(葉柄變態)包在秆外,葉片和葉鞘間有舌狀小片,稱為小舌。

二、花

1. 花的着生方法 花軸周圍,有多數小穗附着,每一小穗,由四五朵花集合而成,外圍有二枚舟形苞,稱為穎。
2. 構造
 1. 殼 有內外二殼(和苞相當),外殼有芒一枚,芒為針狀小突起,有保護及散布果實的功用。
 2. 鱗被 在外殼基部,有二枚鱗片狀物,和花被(萼和花冠)的位置

相當，開花之際能急速膨脹，以助開花。

3. 雄蕊 有三枚雄蕊，開花時伸長甚速，上附丁字藥，花絲甚細，故花藥極易被風搖動。
4. 雌蕊 雌蕊一枚，柱頭二裂呈羽狀，便於接受由風傳遞之花粉，子房一室，只有一粒胚珠。

三、禾本科植物的特徵

1. 莖多數中空有節。
2. 葉脈為平行脈，葉有小舌和葉鞘。
3. 花穗狀排列，有殼二枚。
4. 果實為穎果。

四、類例和效用 五穀和牧草，大多屬於本科植物，故和人生有密切關係。

1. 食用 稻、麥、玉蜀黍、蜀黍、粟、竹等。
2. 糖料 甘蔗、蘆粟。
3. 飼料 莖葉 稻、麥、小糠草、鐵目芻草、狼尾草、燕麥等。
種子 大麥、玉蜀黍、粟等。
4. 釀造用 稻、大麥、玉蜀黍。
5. 建築、器具 竹、稻、芒(屋頂)、大麥(麥稈)。
6. 製紙 稻。
7. 觀賞用 竹。

五、小麥和大麥的比較

名稱	部分	小	穗	芒	葉
小	麥	由四、五朵花合成		短而軟	狹而軟
大	麥	由一朵花成		長而硬	闊而剛

六、稻和大麥的比較

	生 存 期	雄 蕊	產 地	花 序
稻	一年生草本	六 枚	暖 地	複總狀
大 麥	二年生草本	三 枚	較寒地	穗 狀

七、稻的用途

1 種子及果實供食用

穀 穎、殼、果實的合稱。

粳糠 穎、殼的合稱。

糙米 即果實。

糠 果皮、種皮、胚的合稱、

白米 即糙米去糠。

2. 糠 糕、餅、粽子。

3. 粳糠 運送雞卵果實時的填充料。

4. 稻稈 製紙、繩、席、草鞋及作家畜飼料。

5. 糠 飼料和肥料。

練習問題

1. 百合供食用的部分是何部？
2. 試述百合科的特徵並舉該科有用植物五種。
3. 說明百合科和鳶尾科的區別。
4. 何謂花蓋？
5. 試繪一燕子花圖，並註明各部名稱。
6. 試述鳶尾科的特徵，並舉類例五種。
7. 說明稻花的構造。
8. 繪一小麥花(或大麥)圖，並說明其構造。
9. 米是什麼，白米和糙米如何區別？

10. 繪一稻果實的略圖而說明之。
11. 禾本科植物是怎樣的植物，試就其性質形狀及其他重要區別點說明之？
12. 試舉我國最重要的穀類三種並述其科名。
13. 竹屬於何科？

第五章 裸子植物

第一節 赤松(松科)

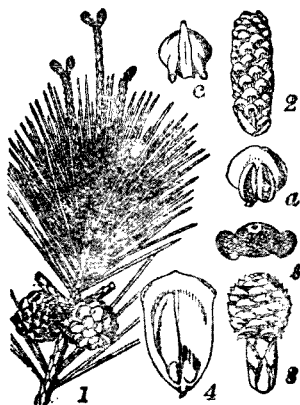
一、莖和葉

1. 莖 木質高大，稱為幹，樹皮赤褐色，呈龜甲狀碎裂，含有樹脂，用時傷口，枝分長枝和短枝兩種。

長枝 即普通枝，不生葉。

短枝 在長枝嫩梢葉下，鱗片內部，長僅數公厘。短枝和松葉，共同落下。

2. 葉 有針狀葉和鱗狀葉之別，針狀葉長約十公分，每二葉着生一短枝上，表面有白色粉狀物(氣孔周圍的松脂)，鱗狀葉位於針狀葉的基部，色褐，松葉二三年後脫落，這種在冬季有葉的植物，稱為常綠樹。木本植物因冬季葉的有無，可分為二類。



第九圖 松

常綠樹 冬季有葉，如杉、松。

落葉樹 春出葉秋落葉，如柳、桃。

二、花 四五月間，新芽抽出時，頂端生二三個雌花，基部生多數雄花，故爲雌雄同株植物。

1. 雌花 紫紅色由多數雌蕊集合而成，雌蕊無子房，故二胚珠裸生，凡胚珠裸生的植物，概稱爲裸子植物。
2. 雄花 由多數雄蕊集合而成，各雄蕊有一鱗片，外側附有二花藥，花粉左右具有二氣囊，故甚輕。

三、松科植物的特徵

1. 有針狀葉和鱗狀葉。
2. 花單性，雌雄同株。
3. 胚珠裸露。
4. 果實爲球果。

四、類例和效用

1. 材用 松、杉、柳杉、扁柏、羅漢柏、樅、檜等。
2. 觀賞用 松類、柳杉、扁柏、羅漢松、樅等。
3. 製紙料 樅、檜等。
4. 樹脂料 松、加拿大樹膠樹。

五、紫杉科

本科植物極似松科，但果實非爲球果，呈核果狀。

紫杉 木材供建築及器具用，假種皮赤色。

榲 種子供食用，又可製取榲油。

六、銀杏科

本科植物只有一屬一種，古時遍佈於全世界，現僅東亞細亞之我國及日本產之。葉扇形平行脈，至秋黃落。枝有長枝和短枝之別，多作爲紀念樹行道樹而栽種，木材可製器具。種子俗稱白果，可供食用，雌雄異株。

七、蘇鐵科

葉爲大形羽狀複葉，叢生於莖頂，雌雄異株，種子紅色，自古已供藥用，多栽培之以供觀賞，或切取其葉製花圈。

八、陽樹和陰樹

陽樹 喜生於日照良好地方，松樹在日照良好的砂地，亦能生育，可作爲防砂林用。

陰樹 好陰濕地，如柳杉、八角金盤等。

九、風媒花和蟲媒花的比較

	風媒花	蟲媒花
花冠	不美小形或缺乏	大而美
香氣	無	有
蜜腺	無	有
花粉	量多質輕	少而重有黏性或突起
開花期	大多短	大多長

練習問題

1. 說明松樹雄花和雌花的構造，及在枝上的位置。
2. 松的花粉何以適於傳粉？
3. 試圖解松的果實和種子。
4. 試述裸子植物的特徵，並舉五種類例。
5. 試述風媒花和蟲媒花的特性。

第六章 孢子植物的分類

一、孢子植物的三大別

孢子植物	{	蕨類(或羊齒)植物 根莖葉區別明顯，如蕨。
		蘚苔植物 有莖葉區別者(蘚類)，無莖葉區別而爲葉狀體者(苔類)，兩者都無真根，稱爲假根，如土馬騮、地錢。
		菌藻植物 無根莖葉區別，由體表全面吸收養分，如松茸、昆布。

二、蕨類植物的三大別

1. 蕨類 葉大，幼時渦旋狀卷轉，子囊生於葉的背面或葉緣，如蕨。
2. 木賊類 莖(地上莖)綠色直立，葉鱗狀，輪生於節上，孢子囊生於莖頂穗狀物內(子囊穗)，如問荆。
3. 石松類 莖匍伏地上成叉狀分歧，葉細小，孢子囊生於葉腋，如石松。

三、蘚苔植物二大別

1. 蘚類 有莖葉區別，葉狀體發達，如土馬騮。
2. 苔類 無莖葉區別，稱為葉狀體，葉狀體不完全發達，如地錢。

四、菌藻植物的三大別

1. 菌類 植物體為菌絲，以孢子或出芽繁殖，無葉綠素，寄生於他物，如松茸、香菇、釀母菌。
2. 藻類 為水生植物，有葉綠素，以接合子游泳孢子或分裂法繁殖，如昆布、水綿、矽藻等。
3. 細菌類(裂殖菌) 體為單細胞，以分裂法繁殖，不含葉綠素，營寄生生活，如傷寒菌。

附 地衣類為菌類和藻類的共生體。

【註】細菌類亦可列入菌類中。

五、蕨類植物和蘚苔植物的比較

此二類植物，因均具有瓶狀雌器(亦名有頸雌器)，非常相似，故亦有總稱為苔蕨植物，但其區別點如下：

名稱 \ 部分	世 代	根	維 管 束
蕨類植物	常見者為無性世代	有真根	發 達
蘚苔植物	常見者為有性世代	有假根	不十分發達

練習問題

1. 蕨類植物是怎樣的植物？
2. 何謂苔蕨植物？

第七章 蕨類植物

第一節 蕨(蕨類)

一、根、莖、葉

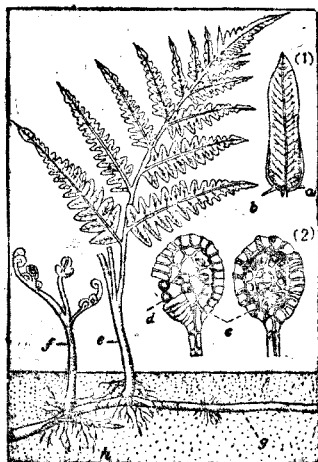
1. 根 由地下莖生鬚狀根。
2. 莖 無地上莖，地下莖黑褐色，呈根狀，上生多數毛狀鱗片，橫斷之，則見數個維管束，且含有多量澱粉。
3. 葉 爲大形羽狀複葉，新葉初出時呈渦旋狀卷轉，外被褐色細毛保護之。

二、繁殖

1. 以地下莖繁殖法。
2. 以孢子繁殖法。

孢子 秋季葉緣下面，生有多數褐色粉狀物，是名子囊或孢子囊，中藏無數孢子，許多子囊集合而成子囊羣。子囊爲一有柄橢圓形物，囊壁中央有一縱走具彈力的環帶，能助孢子的飛散，孢子落地發芽後，則生扁平體。

扁平體(原葉體) 綠色扁平心臟形，大約五公厘，下面生多數毛狀假根，又生雌器和雄



第十圖 蕨

器，雌器瓶形，中藏一卵，雄器生無數精子（具甚多纖毛），卵既成熟，雌器分泌蘋果酸以引誘精子，精子遂藉水游泳入雌器內，與卵配合而成受精卵，受精卵自扁平體中吸取養分，發育成胚（幼植物），生長後即成蕨（本體植物）。

世代交替

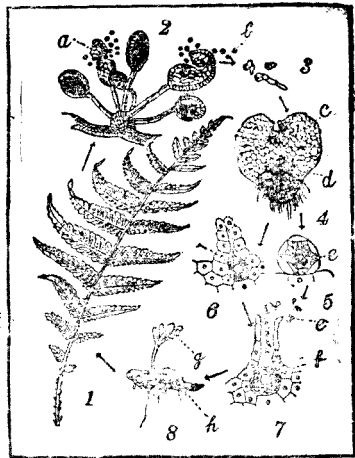
常見的蕨（本體植物），因為生沒有性區別的孢子，稱為無性世代植物。扁平體生卵和精子，有性的區別，故稱為有性世代植物。這類一種植物以無性世代（無性繁殖）和有性世代（有性繁殖）不絕交互繁殖者，是名世代交替（參考第二篇第十二章生殖）。

三、蕨類的特徵

1. 嫩葉渦旋狀卷轉。
2. 葉下生多數子囊。
3. 根莖葉的區別很明顯。

四、類例和效用

1. 食用 蕨、薇。
2. 藥用 綿馬。
3. 澱粉料 蕨。
4. 手工用 裏白、小裏白（葉柄）。
5. 器具用 紗羅、八字紗羅。
6. 觀賞用 鳳尾草、鐵絲草、骨碎補、貫衆。



第十一圖 蕨白之世代交替

第二節 問蕨（木賊類）

一、根、莖、葉

1. 根 生於地下莖節上，如毛狀。
2. 莖 地下莖色黑中實，貯有養分，節明顯，節上有小球，亦貯有養分。

地上莖色綠，節亦明顯，中空，含有多量矽酸，甚為堅硬，以防蟲害。

3. 葉 輪生於莖節上，為褐色鱗片狀物，乃葉之退化物，故莖變成綠色，兼營養之作用。

二、繁殖

1. 由於地下莖者。
2. 由於孢子者。

至孢子發生期，先由地下莖出一生殖枝，枝端有錐形穗，是名子囊穗，由許多盾形葉集合而成，內生子囊，子囊中生無數孢子，各具四條黃綠色細絲（彈絲），彈絲遇潮濕，則卷繞孢子，乾燥時則伸直，以便受風。

扁平體有兩種形態：一為大形之雌性扁平體（生有雌器），一為小形之雄性扁平體（生有雄器），受精現象和蕨同，亦有世代交替。

三、木賊類的特徵

1. 地上莖綠色中空，有顯明之節。
2. 葉退化輪生於節上。
3. 子囊生於子囊穗內。

四、類例和效用

1. 食用 問荊。
2. 觀賞用 木賊。
3. 研磨用 木賊。

第三節 石松(石松類)

一、根、莖、葉 莖匍伏於地面，到處生根，葉鱗片狀，着生於莖周圍。

二、繁殖 由匍伏莖生直立枝，上生子囊穗，由多數鱗片葉集合而成，各鱗片葉內，生有子囊，子囊成熟，則孢子飛散，孢子為淡黑色粉末，不易吸收水分，故古昔早已用為丸藥外衣。

孢子發芽後，生扁平體，受精發育，一如前二者。

三、石松類的特徵

1. 莖發達有小葉。
2. 子囊生於子囊穗內，或葉腋內。

四、類例和效用

1. 觀賞用 卷柏、玉柏。
2. 藥用 石松(孢子)。

練習問題

1. 試述問荊和木賊的不同點。
2. 試說明扁平體。
3. 試舉一例用圖說明植物的世代交替。
4. 蕨類和人生有何關係？



第十二圖 石松

第八章 蘚苔植物

第一節 土馬騮

一、根、莖、葉

1. 根 形如絲狀，構造簡單，用以吸收養分，稱為假根。
2. 莖 高約五——十公分，無分枝，維管束極不發達。
3. 葉 披針形，密生莖上。

二、繁殖

有雌株和雄株之別(雌雄異株)：雌株頂端生數個雌器，各有一卵，卵既成熟，雌器內分泌一種糖類以引誘精子；雄株頂端生數個雄器，雄器內生無數精子，各具二條纖毛。受精卵發育為子囊體，中含無數孢子，子囊體具有長柄，全體分蘚帽、蘚蓋、蘚齒數部，孢子色綠，落地發芽後，生綠色絲狀物，名絲狀體，絲狀體一方製造養分，一方生芽，芽伸長後即成土馬騮，是即世代交替。

三、蘚類的特徵

- 1. 莖葉區別明顯。
- 2. 根由多細胞所成，是為假根。
- 3. 絲狀體甚為發達。

四、類例和效用

園藝用 水蘚。

第二節 地錢(苔類)

一、形態

- 1. 葉狀體 無莖葉區別，稱為葉狀體，綠色扁平、下面生有假根。
- 2. 假根 為白色毛狀物，有固定葉狀體及吸收養分之功用。

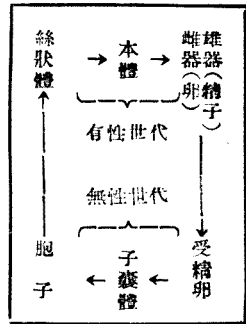
二、繁殖

有雌株和雄株的區別：雄株生雄器托，形如碟狀，上面生有多數雄器，由此生無數精子；雌株生有如破傘形之雌器托，下面生有數個雌器；各有一卵，精子藉水游泳，和卵配合，成為受精卵，發育為子囊體，內生無數孢子和彈絲（散布孢子之用），孢子發芽，生不完全絲狀體，再生地錢，故亦有世代交替，此外亦可生芽繁殖，即葉狀體（雌株雄株均有）上生杯狀體，內生多數綠色芽，芽落於地，即發育為地錢。

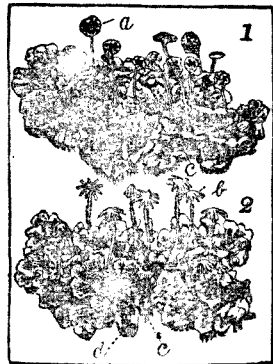
三、苔類的特徵

- 1. 體無莖葉的區別。
- 2. 根為多細胞所成之假根。
- 3. 絲狀體不完全。

四、類例和效用



土馬鞍的世代交替



第十三圖 地錢

1. 地錢 自生於濕地。

2. 浮苔 浮於水面。

練習問題

1. 蘚類如何繁殖？

2. 苔類如何繁殖？

第九章 菌藻植物

第一節 菌類

一、麴黴

1. 形質 麴黴體為白色絲狀物，稱為菌絲，由各細胞縱接而成，無葉綠素，賴寄生他物以得養分，以孢子繁殖，孢子甚輕微，極易飛散，如落於適當地方，即發芽生菌絲，而營寄生生活，菌絲能分泌一種糖化酵素，能將澱粉變為糖類，即攝取此種糖類為養分。

2. 黴菌類的特徵

1. 植物本體為菌絲所成。
2. 不含葉綠素，寄生於他物。
3. 以孢子繁殖無草。

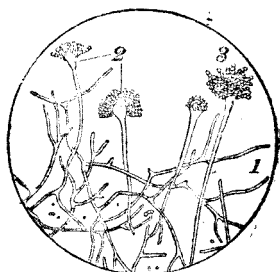
3. 類例和效用 種數極多，和人生有深切關係。

1. 有益的黴菌 釀酒、製醬、醬油、味精等，全藉麴菌作用。

2. 有害的黴菌 腐敗食物，如青黴黑黴。

致植物病害，如麥黑穗病菌，梨銹病菌，馬鈴薯疫病菌，柑煤病菌等。

致動物病害，如寄生於魚的水黴菌。

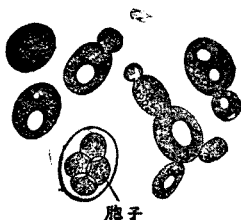


第十四圖 麴黴

二、酵母菌

1. 形質 無菌絲，爲單細胞植物，呈球形橢圓形或卵形，體極微細，須用顯微鏡觀察，遍佈於空中土中及水中。

繁殖法或以出芽繁殖，即體之一部突出分離（在營養多時行之），或以孢子形成法繁殖，即體內生二——八個孢子（營養少時行之）。



第十五圖 酵母菌

2. 作用 能分泌一種酵素，將糖類變爲酒精和炭氣，故用以釀造黃酒、啤酒、葡萄酒等酒類。

三、蕈類

1. 形質 香蕈本體爲白色菌絲，寄生於殼斗科植物枯幹上，繼則菌絲各處，逐漸膨大，發育後即爲子實體（蕈）。蕈分傘和柄二部，傘下有褶，無數孢子附着其上，孢子飛散後落於適當地方，即發芽而生菌絲。

2. 蕈類的特徵

1. 體由菌絲所成。
2. 無葉綠素營寄生生活。
3. 生蕈上附孢子。

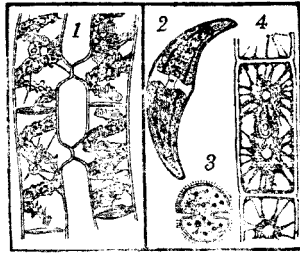
3. 類例和效用

1. 食用 松蕈、香蕈、青頭蕈、麥蕈、玉蕈、木耳等。
2. 觀賞用 靈芝。
3. 有毒蕈 種類甚多。
4. 腐蝕建築木材 落淚蕈。

第二節 藻類

一、淡水藻

1. 水綿 普通池沼中常見之綠色綿狀物，體爲絲狀，由許多圓筒形細胞連接而成，繁殖法分無性繁殖（外界狀況適合時行之）和接合生殖（外界狀況惡劣時行之，由兩個細胞接合後，生一接合孢子）二種。



第十六圖 接合藻類

2. 矽藻 以顯微鏡觀察水垢，則

見其中有無數之褐色矽藻，外被二枚美麗的矽酸質殼，普通以分裂法繁殖，死後殼堆積水底，即成所謂矽藻土，可供各種用途。

3. 浮游生物 乃浮於淡水或海水表面而生活之微細生物，爲魚類重要食餌，植物性的浮游生物中多爲矽藻及其他單細胞藻類。



第十七圖 矽藻

二、海藻 海藻體爲葉狀，除含葉綠素外，兼含藻褐素和藻紅素，養分靠體表面吸收，以孢子繁殖，因生活時的顏色分類，普通可分下列三種：

1. 綠藻類 色綠多產於淺海，體質較硬，例如石蓴、乾苔、水松等。
2. 褐藻類 除葉綠素外兼含藻褐素，產於稍深海中，多爲大形藻，體有根狀和莖狀部葉狀部的區別，例如昆布、裙帶菜、羊栖、槁布、馬尾藻等。
3. 紅藻類 除葉綠素外兼含藻紅素，故呈紅色紫色以及其他色素，產於深海中，多爲小形藻，體多爲軟爛狀，例如紫菜、石花菜、鹿角菜、海蘿、雞腳菜、江蘚、鷓鴣菜等。
4. 類例和效用

1. 食用 如昆布、紫菜、乾苔、裙帶菜、羊栖等。

2. 糊料 如海蘿、鹿角菜。
3. 碘原料 如槁布、黑菜。
4. 肥料 如馬尾藻。
5. 藥用 如鷓鴣菜。

此外在海藻繁茂地方，多為魚類棲息處和產卵處。

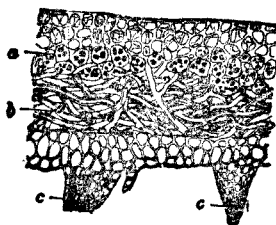
第三節 地衣類

一、形態

附着在岩石或樹皮上之灰綠色之葉狀或絲狀物，概稱為地衣類，着生在梅樹上的梅衣，即其中代表之一，梅衣體為葉狀，下有假根。

二、構造和作用

將體的一部切斷，以顯微鏡觀察，則見上下各有一皮層（乃菌絲所成），在上皮層下方，有綠蘗層，由藻類及菌絲所成，綠蘗層下方則有菌絲層，故梅衣為菌和藻的共生體。藻類以葉綠



第十八圖 地衣類的構造

素將碳氣及得於菌絲中的水分製為養分，且將多餘的養分供給菌類，菌類則從空氣中吸取水分以供藻類，兩者相互交換利益，而營共同生活，是為共生。因為共生機能生活在樹上或岩上。

三、繁殖

1. 粉狀體 地衣類表面生有粉狀物，稱為粉狀體，由數個藻類細胞外裹菌絲而成，被風吹散後，落於適當地方，即發芽而生新個體。
2. 孢子器 又表面生杯狀物（孢子器），其中生菌類孢子，此種孢子飛散發芽，則生菌絲，又和藻類相合而成新個體。

四、類例和效用

1. 堪風絨 梅衣、松蘿。

2. 食用 石耳、依蘭苔。
3. 藥用 松蘿。
4. 色素料 石蕊。
5. 飼料 石蕊黴。

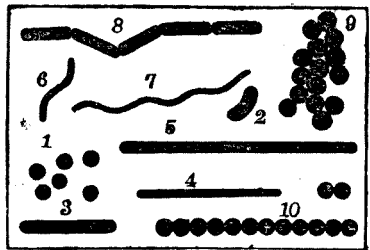
此外地衣類能生在高山極地等他種植物所不能生存之處，有保持水分之功效，且能分泌地衣酸分解岩石，助土壤之生成。

第四節 細菌類

一、形態

細菌為已知植物中之最小者，體為單細胞，生存於空中水中土中及動植物體中，可謂地球各處無不有其蹤跡，不含葉綠素，寄生於活物或死物，細菌的大小以以(千分之一公厘)為單位，分類時則以其形狀區別為下列三種：

1. 球菌 體形為球狀，多為小形菌，如丹毒菌、化膿菌。
2. 桿菌 體如棒狀，尖端或全體生有細毛，多為大形菌，如結核菌、傷寒菌。
3. 螺旋菌 體為螺旋狀，如霍亂菌。



第十九圖 細菌類的基本型

二、繁殖 通常以分裂法繁殖，在溫度水分養分均適當時，約三十分鐘至六十分鐘分裂一次，但在外圍狀況不適宜時，則包以厚膜而休眠。此時之抵抗力極強。

三、和人生之關係

1. 有害的

1. 病原 如霍亂菌、傷寒菌、結核菌、鼠疫菌等。

2. 化膿 如化膿菌。
3. 腐敗 如腐敗菌。
4. 家畜病原 如豬霍亂菌。
5. 農作物病原 如茄之青枯病菌。

2. 有益的

1. 醱酵 如醋酸菌。
2. 發熱 如發熱菌。
3. 共生 如根瘤菌。
4. 硝化 如硝化菌。
5. 腐敗 如腐敗菌。
6. 驅除有害動物 如野鼠傷寒菌。

四、消毒防腐

1. 消毒 殺滅附着在器具或衣服上的細菌，稱為消毒，有下列各種方法：

1. 日光消毒 衣類等。
2. 高溫消毒 燒卻、煮沸、煙燒。
3. 藥品消毒 石炭酸、甲醛液、生石灰、昇汞水。

2. 防腐 豫防食物腐敗，謂之防腐，有下列各種方法：

1. 冷藏。
2. 乾燥。
3. 鹽漬、糖漬、醋漬。
4. 罐藏。

練習問題

1. 試就青黴說明一切。
2. 何謂菌絲？
3. 繪一麴黴略圖。

4. 繪一釀母菌放大圖，並述其作用和應用。
5. 試詳述松茸。
6. 蕈類如何生成，如何繁殖？試分述之。
7. 海藻類怎樣繁殖？
8. 裙帶菜和紫菜如何區別？
9. 試就 類海藻各舉二例。
10. 昆布如何繁殖？
11. 試說明石花菜。
12. 水綿體之構造及其繁殖法若何？
13. 繪一水綿和矽藻的略圖。
14. 試述矽藻體之構造及其效用。
15. 菌類和藻類有何區別？
16. 地衣是怎樣的植物？
17. 地衣的構造上應注意點何在？
18. 地衣如何繁殖？並舉三種類例。
19. 何謂共生？
20. 細菌的形態可分幾種？
21. 寄生於人體的植物試舉數例。
22. 試就直接或間接有利於人生以及有害的細菌各舉二例。
23. 說明腐敗的意義及和人生之關係。
24. 醋漬鹽漬的食物不會腐敗是什麼緣故？

第二編 植物的形態構造及生理

植物的形態構造及生理作用間，有極密切的關係，要明白生理作用，不可不知其形態，要知道構造亦須先知形態，又根莖葉因互相連結，外形雖異，構造上亦有相似的地方，此外花果實種子的形態和作用，亦有密切關係，本篇為植物學中最重要的一篇，因之問題也選擇多些。

第一章 細胞及組織

一、細胞的發見

取植物體的任何部分，用顯微鏡觀察，則見有許多囊狀物，是名細胞。細胞是植物體也是動物體的構造單位，非用顯微鏡不能看見。西曆一六六五年，英人虎克氏，某日切木栓薄片，用鏡檢驗，發見由許多小室所成，遂定名為細胞。但當時其內容物尚未發見，自後內容物之重要方逐漸被人注意，直至今日，細胞學已成為研究遺傳進化及其他研究之基本學問。

二、細胞的構造 植物細胞的構造，可分以下三部：

1. 細胞膜 包在細胞外方，主由細胞膜質所成，新生細胞之細胞膜薄而軟，老時則肥厚而發生變質，如木質化（木料的堅硬部分），木栓化（樹皮及馬鈴薯外皮），角質化（山茶葉的表皮細胞），矽質化（禾本科、木賊類）等皆是。
2. 原形質 西儒有「原形質為生命之基礎」一語，可見其重要，原形質為半流動體，時時運動，司生活機能，由蛋白質類物質所成，又可分為三部：

1. 細胞質 占原形質之大部分，為無色半流動體，由蛋白質類物質所成。
2. 核 每一細胞，普通均有一個，為球形小體，成分和細胞質相似，在細胞分裂時，核最先分裂，核的構造甚為複雜，可分下列各部：

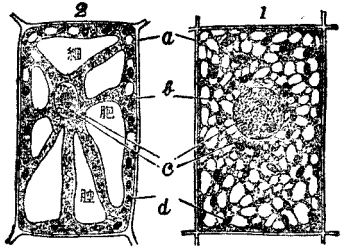
核膜 包被核外之透明膜。

核絲 核內細絲，染色體附着其上。

染色粒 極易染色，含有遺傳質。

核液 溶有各種物質，小核(仁) 有一個或

二三個，作用不明。



第二十圖 細胞的構造

3. 色素體 乃粒狀原形質，含有各種色素，莖和葉內，有含綠色素之葉綠體(或葉綠粒)，此外尚有白色體和有色體。
3. 細胞液 細胞逐漸成長，細胞質內亦發生許多小胞，繼則合成一大胞，是名空胞，其中充滿細胞液；液內或含有色素，如花冠果實及紅葉等之紅色和紫色；或含有酸類和糖分，如果實之酸味和甜味；此外尚有單寧(柿之澀味)，有機酸(果實中蘋果酸等)，植物鹼(乃蛋白質之有毒成分，如煙精嗎啡等)，維生素等。

三、細胞的含有物

普通細胞構造已如上述，此外尚有特別含有物，其中以澱粉粒、糊粉粒、結晶體等最為重要。

1. 澱粉粒 因光合作用而產生，藉酵素作用變為糖類，運至各部，又多餘時則又貯藏之，可分二種：

1. 光合澱粉 綠色部分，因光合作用所產生之澱粉，多小形粒。

2. 貯藏澱粉 先變為糖類，再變為澱粉形而貯藏之，多為大形粒。
2. 糊粉粒 多為大形種子中所含之貯藏養分，由蛋白質所成，分布稻麥等種子外圍和蓖麻種子的全體。
8. 結晶體 乃細胞內無機質結晶，不妨視為由植物生活所產生之排泄物，如桑之落葉，老廢物所成之結晶體，藉以排出體外，可分二類：

蓆酸鈣 { 秋海棠葉柄 多角形
 不溶於酸中 { 溪蓀葉 柱狀

碳酸鈣 { 桑葉
 溶於酸中 { 無花果葉

4. 油 貯於種子之子葉胚乳中，供發芽時之用，胡麻、蓖麻、大豆、油菜等種子內，均含有之。

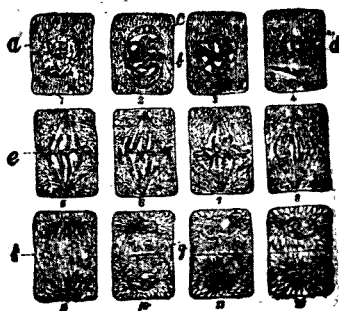
四、細胞分裂

自一八五五年「細胞由細胞所生」學說發表後，細胞繁殖方法，方始明瞭，細胞繁殖時最先核起變化，然後分裂，有下述兩種方法：

1. 直接分裂(一名無絲分裂)。
2. 間接分裂(一名有絲分裂)。



第二十一圖 鴨跖草莖的細胞核直接分裂



第二十二圖 細胞的間接分裂

1. 直接分裂 核變長形，然後細胞分而爲二，此種分裂法不常見，僅下等植物行之。
2. 間接分裂 最初核內先起變化，染色體(視植物種類，有一定數目)出現，將核內物質，均分爲二，爲便於說明計，可分前、中、後、末四期：
 1. 前期 染色粒集成一定數之染色體，縱裂爲二，末幾極冠出現。
 2. 中期 已縱裂之染色體，排列於赤道面，極冠出紡錘絲(牽形絲和支持絲)。
 3. 後期 染色體分爲二羣，趨向兩極。
 4. 末期 已集於兩極之染色體消滅，仍復爲分裂前原狀，分裂終了。

五、組織

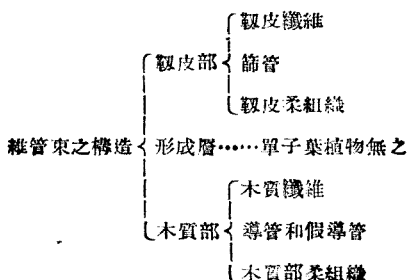
細胞分裂結果，集成多數細胞，其中同一形態而又替同一作用之細胞集團，特名爲組織，又可分下列三種：

1. 柔組織 由柔細胞(薄壁細胞)集合而成，大多爲多角形，一稱蜂窩組織，葉肉和髓，多由此種組織構成。
2. 纖維組織 由纖維(細胞形細長兩端尖銳)集合而成，可分木質纖維(在木質部)，和韌皮纖維(在韌皮部)二種。
3. 管狀組織 由管(細胞互相連通)所集成，又分導管和篩管二種。

六、組織系

一種或數種組織，集合而替特種工作者，稱爲組織系，有一列三種：

1. 表皮系 包被於植物體外面，有保護內部之作用。
2. 維管束系 由纖維組織和管狀組織所合成(纖維和管合成一束，名爲維管束)，爲養分和水分之通路，且使髓部堅固。



基本組織系 除維管束表皮系以外的組織，均為基本組織系，主由柔細胞所成，營營養作用(在葉肉中含有葉綠素)，和貯藏作用(在地下莖等內貯藏澱粉等)。

練習問題

1. 試繪一細胞構造圖並註明各部名稱。
2. 試說明原形質。
3. 植物細胞有何含有物？
4. 生活的高等植物老細胞和嫩細胞構造上有何不同？
5. 細胞膜有何變化？
6. 細胞膜如何生成？
7. 試述組織系的名稱。
8. 說明維管束之構造。
9. 詳述管狀組織。

第二章 葉之形態構造及作用

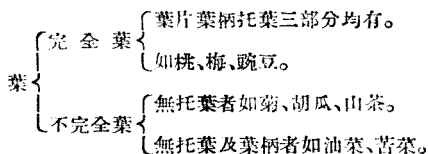
一、何謂葉

葉生於莖側，通常綠色(含有葉綠素)，扁平(適於光合作用)，根上決不生葉，因受日光後方能製養分，故為橫日性，而葉之排列方法，葉柄

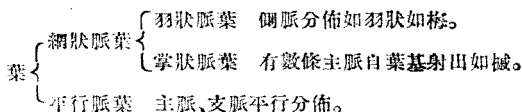
長短，葉片大小，因之亦有各種差異。

二、葉的種類

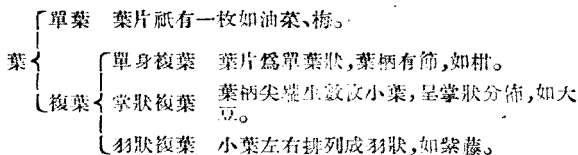
1. 以部分分類 凡葉三部分均完備者，謂之完全葉，缺乏其中一部分或二部分者，謂之不完全葉。



2. 以葉脈分類 葉脈支持葉片，又為養分和水分之通路，在葉中分佈方法，有網狀和平行二種，故可區別為下列各種：



3. 以單複葉分類 以葉片為單葉複葉而分，可分下列各種：



4. 以葉緣形狀分類 葉緣形狀甚多，以其分類，可大別為四種：

全緣 無凹凸，葉緣光滑，如女貞。

鋸齒 成鋸齒狀，如蒲公英。

波狀 成波狀，如桐。

缺刻 有大而深之缺刻，如菊。

5. 以葉形分類 有下列各種：

針狀(松)	線形(樺)	披針形(柳)
圓形(石胡荽)	橢圓形(茶)	心臟形(甘藷)
橢圓形(蓮)	劍狀(菖蒲)	卵形(女貞)

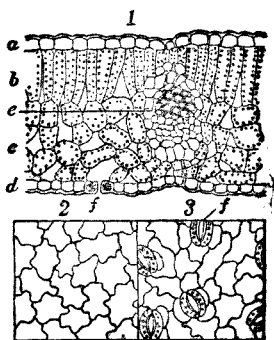
三、葉序 葉在莖上着生狀況，稱為葉序。

1. 互生 每節生一葉，如梅。
2. 對生 每節相對生二葉，如繁縷。
3. 輪生 每節生三葉以上，如豬殃殃。
4. 叢生 葉叢生於短枝上，如松。

四、構造

由表皮(相當於皮膚)、葉肉(肉)、葉脈(骨)、三部所成。

1. 表皮 包被於葉之上下兩面，為一層薄而無色之透明細胞，細胞膜甚厚，有保護內部之功用。又視植物種類而不同，表面亦有生毛類等變形物者，表皮上到處有氣孔。
2. 葉肉 在表皮內面，是為基本組織，細胞內含有葉綠體，故葉呈綠色。近上面之細胞名柵狀組織，為長筒形細胞，縱列甚緊。近下面之細胞，名海綿狀組織，為不定形細胞，排列甚鬆，有許多細胞間隙(氣室)，細胞內葉綠體含量亦少，故葉之下面色淡。



第二十三圖 葉的構造

3. 葉脈 乃葉之維管束，遍佈於葉肉中。

附 氣孔 乃二半月形孔邊(保護)細胞包圍之空隙，為葉內和空中氣體交換及水分蒸發之通路，氣孔大小，藉含有葉綠體之孔邊細胞調節之，氣孔分佈普通多在葉之下面，在水中和土中部分則無之。

五、作用

葉營光合作用(製造養分)、蒸發作用(體中水分蒸發,助根部所吸收之水分及其溶解物上昇)、呼吸作用及變態葉之特別作用。

六、變態

葉因營特別作用而致形態異常變化者亦有之,是名葉之變態,其重要者有下列各種:

1. 多肉葉 貯藏養分和水分,變成多肉質,如龍舌蘭。
2. 貯藏葉 土中葉貯藏養分,如卷丹、洋葱。
3. 卷鬚 葉變成卷鬚,用以攀緣他物,如豌豆。
4. 葉針 葉變針葉,用以保護自體,如仙人掌。
5. 捕蟲葉 葉變成囊狀或分泌黏液以捕蟲,如狸藻、茅膏菜。
6. 花葉 變成花的各部(萼、花瓣、雄蕊、雌蕊)。

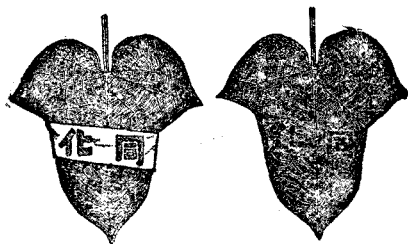
練習問題

1. 試說明完全葉並舉一例。
2. 何謂花葉?
3. 單葉和複葉如何區別?
4. 葉分幾部?
5. 葉上面色較下面色濃何故?
6. 試述葉脈的作用。
7. 說明氣孔的構造和作用。
8. 保護細胞有何作用?
9. 說明柵狀組織和海綿狀組織。
10. 水平位置之葉在構造上,上面和下面有何不同?

第三章 光合作用

一、光合作用

植物綠色部(葉或莖)之葉綠體，將自根吸得的水分和氣孔得來的二氧化碳為原料，藉太陽光力，使之在體內造成澱粉之作用，名為光合作用。製造澱粉時尚有多餘之氧氣排出空中(葉綠體先將二氧化碳分解為二氧化碳和氧素，氧素釋出，二氧化碳則和水化合製成澱粉)。



第二十四圖 光合作用的實驗

附：葉綠體 為植物綠色部細胞中之色素粒(原形質之一部)，能溶於酒精中，因日光作用而產生，不見光部分則無之，葱、土當歸等之軟化法，即應用此原理。

二、澱粉之移動

日間由光合作用所製成之澱粉，一至夜間，藉酵素作用，變為水溶性糖類(澱粉不溶於水)，穿過細胞膜，運至植物體之各部，以供生長之用，餘剩部分，則貯於種子、地下莖或根內，是為貯藏澱粉(澱粉又可變為油及蛋白質)，必要時再變成糖類以供應用。

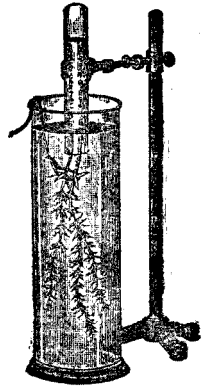
三、光合作用之實驗

1. 碘試法 因澱粉遇碘液則變藍青色，故可利用此法以測澱粉之生成及移動。清晨取黑紙或錫箔，其上刻字或花，置於盆花葉上，葉下用黑紙遮蔽，曝於日光中數小時後，將該葉摘下，除去黑紙，以酒精煮之，除去葉綠素，再浸碘液中片刻取出，則見凡未被黑紙遮蔽部分，變成藍色，可知有澱粉產生。

2. 澱粉移動的實驗 清晨採取牽牛葉，照上法試之，並不變藍色。如欲更正確實驗，可擇一晴日傍晚，將葉脈切斷，翌晨以碘試法試之。則見在切斷處前半部，因尚有澱粉殘留，變成紫色，而後半部則變為白色。
3. 氧氣發生的實驗 裝水玻璃中，內置水草數莖，置於日光中，則見有氣泡不絕由切口趨出，如將此種氣泡，收集於試驗管中，以將熄火柴入之，可證明其為氧氣。

練習問題

1. 試述光合作用所必要的條件。
2. 說明澱粉的特性。
3. 綠色植物何故必需葉素？
4. 澱粉的移動如何以實驗證明之？



第二十五圖
光合作用放氧試驗

第四章 蒸發作用

一、蒸發作用

植物自根所吸得水分，不絕變為水蒸氣自葉蒸發出外，此種作用名為蒸發作用，幼時植物體全體行之，老後則以葉為主，其蒸發經路，葉由氣孔，莖由皮孔。

二、蒸發作用的效用

蒸發作用有促進根部吸收水分及溶解物質上昇於莖之效用，又夏季可防植物體之過熱。

三、蒸發作用的調節

蒸發作用，視外界狀況而有盛衰，氣孔能應外界狀況而適宜調節之。在下述情形時，則蒸發加強：

1. 溫度高時。 2. 日光強時。 3. 空氣乾燥時 4. 土中水分多時。

除氣孔調節外，植物在蒸發強盛地方，尚有下列適應方法：

1. 表皮層加多，角質加厚。 2. 氣孔凹陷或生毛。 3. 柵狀組織加多。 4. 縮小葉面積。 5. 落葉。

此外尚有人工方法調節蒸發量：

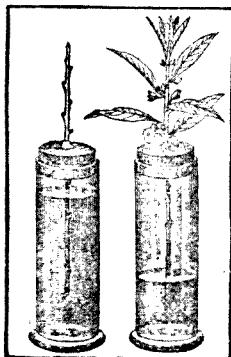
1. 夏季栽培植物(尤以盆栽者為最)多次澆水。
2. 插花不時加水，或置於冷處。
3. 採集植物時，使用採集箱。
4. 移植樹木時，剪去一部分枝葉。

四、蒸發作用的實驗

1. 蒸發量的測定 可用圓筒蒸發計來測定，該器為玻璃製圓筒，旁連一玻管，上有刻度，試驗時注水器中，插一有葉之枝，以木栓塞器中，每經一定時間觀察，即可知其蒸發量。
2. 葉行蒸發作用的實驗 取二同大之圓筒，盛同量之水，再以圓筒植物二枝，一去葉一不去葉，插入筒中，加塞，經一定時間後觀察之，



第二十六圖 圓筒蒸發計



第二十七圖 蒸發量與葉之有無實驗

則見不去葉者失水甚多，去葉者則極微，可知由葉蒸發甚明。

又採嫩葉置玻瓶中片刻，則瓶內玻面上水蒸氣凝結。

五、水珠生成之原理

稻、葡萄等葉緣，在夏夜及清晨，有水珠發生，是因日沒後蒸發作用減弱，葉中充滿水分，遂由葉脈末端洩出所致。

練習問題

1. 試述植物何以有蒸發作用之必要？
2. 植物如何調節蒸發？
3. 採集箱中植物何以不易枯萎？
4. 移植草木時須剪去一部分枝葉何故？
5. 栽培植物何以有澆水之必要？

第五章 呼吸作用

一、呼吸作用

植物(動物同樣)為求生活計，必須吸入氧氣，使體內物質氧化，發生生活力(能力)，一方將氧化後所生二氧化碳氣排出，此種作用，稱為呼吸作用。植物和動物呼吸作用之不同點，即植物體之全面皆行呼吸，而尤以開花和種子發芽時為最盛。

二、呼吸熱及光

呼吸時除發生生活力外，尚有熱度發生，此熱度稱為呼吸熱。麴室溫度較高，即因麴菌盛行呼吸之故。但植物體非如動物體之有體溫，其理由如下：

1. 呼吸作用不盛。
2. 無保護體溫裝置。
3. 因蒸發作用體溫多被奪去。

但有相當實驗裝置，亦可多少測量，如：

豌豆發芽種子較外氣高 2°C 。

胡瓜花較外氣高 $4^{\circ}-5^{\circ}\text{C}$ 。

芋花較外氣高 22°C 。

又如芋和天南星等的花，外有大苞包被，荷花有多數花瓣包裹，極易用溫度計測量。

又呼吸極盛時，亦有發光者，如磷菌及某種細菌是，霉菌因光力甚強，竟可將其光攝影。

三、呼吸作用的實驗

1. 釀氣發生的實驗 置已開的花於玻璃圓筒中，並加玻璃蓋，數小時後，以蠟火插入筒中，立即熄滅，或注入透明石灰水振盪之，則變成白濁色，兩者均可證明其有 CO_2 氣發生。
2. 發生呼吸熱的實驗 熱水瓶中，放入若干剛發芽之豌豆種子，瓶口緊塞軟木塞，插一溫度計，隨時觀察，則見溫度逐漸上昇。

四、光合作用和呼吸作用之比較

光合作用

1. 僅限於植物體之綠色部分行之。
2. 只日間(有光時)有之。
3. 吸 CO_2 氣放 O_2 氣。
4. 將無機物製成有機物，貯藏能力。

呼吸作用

1. 植物體全體行之。
2. 無晝夜的分別。
3. 吸 O_2 氣吐 CO_2 氣。
4. 分解有機物變成無機物，釋放能力。

練習問題

1. 植物的呼吸對於空氣有何影響？

2. 花盆底面有一小孔何故？
3. 葉和莖在呼吸時所需要的空氣從何部取入？
4. 植物的呼吸何處行之，又呼吸最盛的是那一部？
5. 試舉根呼吸的實例。

第六章 莖的形態構造及作用

一、何謂莖

莖爲植物之中軸部，大多位於地上，直立上向，枝葉着生於其上，葉的着生處稱爲節，節和節之間爲節間，節間有長短之別，生有長節間之枝爲長枝，生有短節間之枝爲短枝。

二、莖的種類

1. 以性質分類

1. 木質莖 如桃、梅等有硬莖的植物，稱爲木本，又可分爲喬木和灌木二種。
2. 草質莖 如油菜、豌豆等具有軟莖的植物，稱爲草本，草本中又分一年生草本(稻)，二年生草本(麥)，和多年生草本(溪蓀)三種。

2. 以地位分類

1. 地上莖 位於地上(柳、松)。
2. 地下莖 位於土中(蓮、竹)。

3. 以生育狀況分類

1. 直立莖 莖直立於地上(桃、梅)。
2. 匍匐莖 莖匍匐於地面，到處生根和葉，極易繁殖(草莓)。
3. 纏繞莖 莖纏繞於他物而上升，有左旋和右旋之別(牽牛左旋，紫藤右旋)。
4. 攀緣莖 以卷鬚或吸盤，藉他物而上升(豌豆以卷鬚，地錦以吸

盤)。

又凡具有纏繞莖和攀緣莖的植物，概稱蔓生植物。因莖細而生長快，故不久即達數十齡高樹枝頂，遮蔽該植物所需的日光，故與農林有害。此類植物如栽培時，須立支架涼棚等方可。

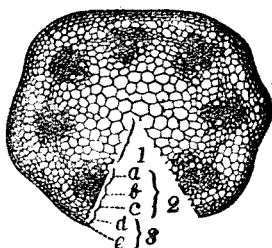
三、莖的構造

植物莖的構造，因種類而不同，試分述如下：

1. 雙子葉植物草本莖。
2. 雙子葉植物木本莖。
3. 單子葉植物莖。
4. 裸子植物莖。

四、雙子葉植物的草本莖

將蠶豆或鳳仙花莖的橫切面，置顯微鏡下觀察，似和葉相似，外為表皮，內有相當於葉肉的基本組織，再內為維管束，維管束包圍莖



第二十八圖

雙子葉草本莖的橫斷面

的中心，成輪狀排列。基本組織可分內外二部，內部為髓，外部為皮層。又維管束與維管束間，連絡髓和皮層者，為射出髓(髓綫)，用以流通養分。

草本莖	{ 表皮	為一層無色細胞所成，用以保護內部，亦有氣孔。	
		{ 皮層	由數層柔細胞所成，含有葉綠素。
	{ 維管束		{ 韌皮部
		{ 形成層	位於韌皮部和木質部之間，由數層柔細胞所成，不絕分裂，莖遂粗大。
		{ 木質部	在維管束內部，由導管、木質纖維、木質柔組織所成。
{ 髓		在莖之中心部，由比較大形細胞所成，含有多量水分。	

篩管在上下相連二細胞間的細胞膜上，生有許多小孔，如篩孔狀，故名，為光合作用所產生之養分，下降之通路。

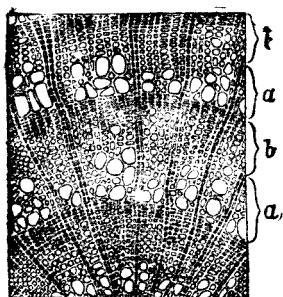
韌皮纖維膜厚而強韌，可供各種用途。

導管是由上下相連接細胞間的細胞膜失去而成，有如一條長管，為水分和養分上昇通路。導管的細胞膜，因為厚薄不勻，故呈環紋、孔紋、螺旋紋等種種斑紋。

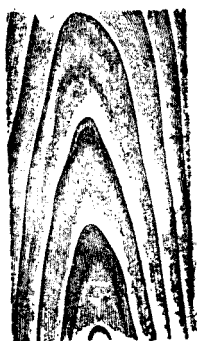
木質纖維，有強固植物體之功用，在木本莖中特別發達，細胞膜上有木質沉澱，故甚堅固。

五、雙子葉植物的木本莖

桃梅等雙子葉植物，在嫩莖時期（第一年），與草本莖構造無甚區別，後因形成層不絕分裂，莖逐漸粗大，遂生年輪。年輪的成因，因形成層的分裂，隨四季變化而不同之故。自早春至夏季，生大形導管，故組織疎鬆，稱為春材；自晚夏至秋季，生細導管和多數木質纖維，故組織緻密，是名秋材，翌年又復如此，故一年間所生木質部（春材和秋材），各現一輪，是名年輪。年輪有時因氣候變化或昆蟲侵害而生假年輪者亦有之，在絃切方面，極易識別。



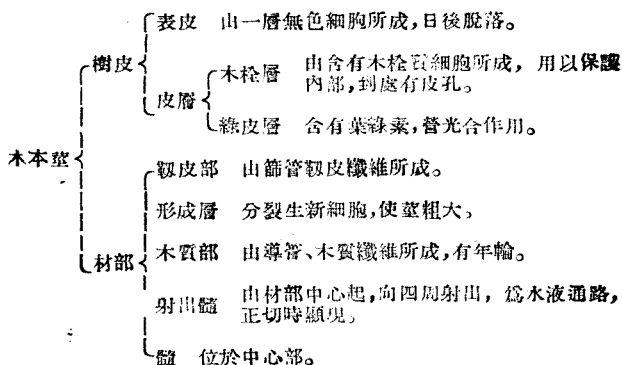
第二十九圖
年輪廓大（三年莖）



第三十圖
年輪

絃切乃不經過圓心之縱切面，年輪呈波形。

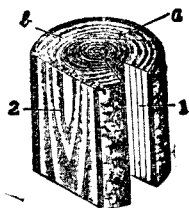
正切乃經過圓心之縱切面，年輪呈平行線。



心材和邊材 老樹材部，可區別為心材和邊材(液材)二部：

心材 木材內部，已枯死變色含水較少者，謂之心材。為極有用之木材，其色因植物種類而異，如松、杉等為赤褐色，烏木為黑褐色，桑為黃色。

邊材 木材外圍柔嫩部分，含有多量水分者，是為邊材，亦稱白材或液材，經多年後遂移變為心材。

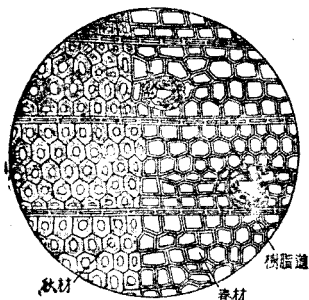


第三十一圖
正切和絃切

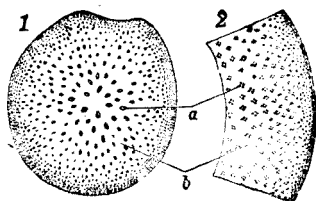
六、裸子植物莖

松、杉等裸子植物莖之構造，幾與雙子葉植物莖相同，其唯一之差異點，即木質部中缺乏導管而代以蛇紋(眼紋)假導管。換言之，假導管乃裸子植物所特有。假導管為一種紡錘形細胞，以蛇紋互相連絡，作用和導管同，亦為水分和養分之通路。此外尚有一和雙子葉植物莖之

異點，即樹皮之木栓層無皮孔，而代以裂孔。



第三十二圖
裸子植物莖的橫斷面



第三十三圖
單子葉植物莖的構造

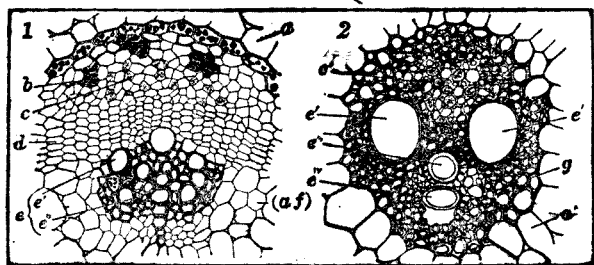
七、單子葉植物莖

玉蜀黍稈莖和麥稈莖，皆同一構造，既無皮層部，又無髓和射出髓之區別。換言之，即維管束散佈於基本組織中，維管束愈近邊緣者愈小而密，愈近中部者愈大而疎。維管束中無形成層，故莖不能粗大，亦無年輪。

八、莖的作用

1. 莖上生有多數之葉，能將各葉高佈於日光中，且一觀莖之構造，即可明瞭其對於該作用之適應。即莖之周圍有堅強之維管束，中央則充以髓或中空，如此只須少量物質，可達最大強度，以抵抗外力。
2. 自根吸得之水分及溶解物質，經莖之木質部上昇於葉，又由葉所製造之養分，經韌皮部之篩管下運於根及各部，如欲以實驗證明之，可摘枝插水中，加以少許紅墨水，稍久取出剖視之，則見木質部變成紅色。
3. 嫩莖綠色部，含有葉綠素，亦能營葉之光合作用。
4. 皮孔為呼吸作用及蒸發作用時，水蒸氣及空氣出入之通路。

5. 莖有各種變態，營各種特殊作用。



第三十四圖 維管束的構造

九、莖的變態

1. 針 細枝變成針狀，以防植物食害，例如皂莢。
2. 葉狀 莖變扁平或線狀，含有葉綠素，外觀易誤為葉，代葉營光合作用，例如仙人掌、石刁柏。
3. 肉芽 莖上各處生有肉芽以供繁殖，例如薯蕷。
4. 卷鬚 枝變鬚狀卷繞他物以直立，例如胡瓜。
5. 地下莖 生於土中，供貯藏養分或繁殖之用。一見易誤為根，但必有葉（變為毛狀）和節間，故容易識別。因其形狀，有下列各種命名：

1. 根莖 例如藕、竹。
2. 球莖 例如芋、慈姑。
3. 塊莖 例如馬鈴薯。
4. 鱗莖 例如百合。

練習問題

1. 何謂草本？
2. 地下莖有何功用？並述其種類。
3. 根和莖如何識別？
4. 葱的供食用部分，是莖還是葉？

5. 試圖繪雙子葉莖的斷面，並述各部的作用。
6. 試說明年輪。
7. 試說明形成層。
8. 試說明髓鞘及木栓層。
9. 何謂導管和篩管？並述其地位和作用。
10. 邊材和心材在植物學上，是屬那一部分？
11. 試述植物體內水分和養分的通路。

第七章 根的形態構造及作用

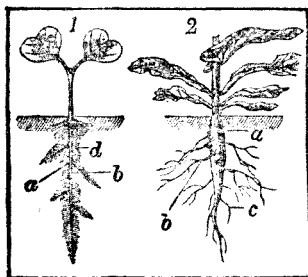
一、何謂根

乃植物之下向生長部分，多在土中，其上決不生葉，嫩根上密生根毛，有支持植物的地上部分（莖葉），及吸收水分和水中溶解物的作用。

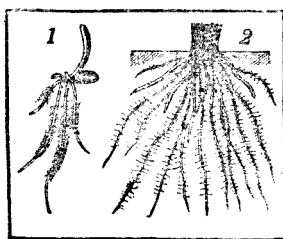
二、根的種類

1. 以生育狀況分類

1. 有主根、支根、細根的區別，如雙子葉植物、裸子植物。
2. 僅爲鬚根，無上述的區別，如單子葉植物。



第三十五圖 根的部分



第三十六圖 鬚根

2. 以所生地位分類

1. 定根 生在一定的地方（即植物的下端），換言之，即由胚的幼根

生長而成。

2. 不定根 從植物體任何部分發生者，換言之，即除胚的幼根以外所生者，又可分二種：

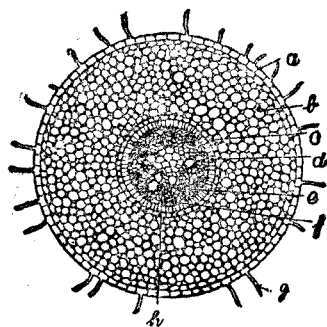
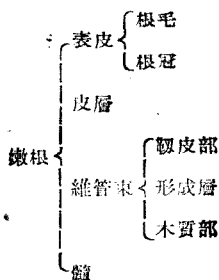
甲、從地下莖發生者，如藕、竹。

乙、從地上莖發生者，如草莓、波斯菊。

扦插就是利用其生不定根而繁殖的一種方法。

三、根的構造

根的構造，和莖相似，由表皮、基本組織（皮層和髓），及維管束三部所成。



第三十七圖

嫩根的橫斷面

1. 表皮 亦由一層細胞所成，用以保護內部，在嫩根部分，有根毛及根冠。

1. 根毛 乃表皮細胞突出所成之細管，用以擴大水分及溶解物的吸收面積。

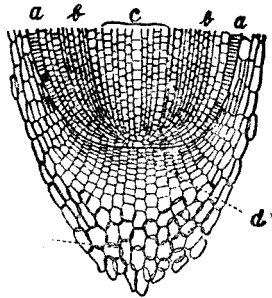
2. 根冠 在幼根尖端，保護生長點（細胞不絕分裂使根伸長）之用，如浮萍類水草，極易察見。

2. 皮層 乃表皮內側柔組織，不含葉綠素，此點和莖不同。

3. 維管束 木質部成放射狀，韌皮部位於射出物間，二者間尚有成波

狀之形成層(單子單植物無之)。第二年以後,韌皮部位於外側,木質部位於內側,和莖完全相同。

4. 髓 和莖無異,大多甚小。



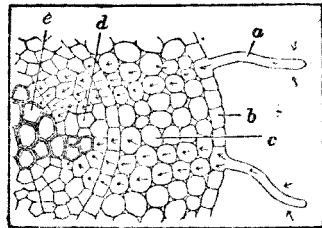
第三十八圖 根的組織

四、根的作用

1. 支持作用 根深入土中,支持地上部,使不易曲折或拔起。

2. 吸收作用 嫩根根毛,用以吸收水分及水中溶解物質,根毛雖極微小,但數量極多,故能吸收多量水分。又礦物質的吸收,全藉滲透作用,且限溶於水中者。

3. 溶解作用 根毛能分泌一種有機酸,助不溶性鹽類溶解以便吸收,如欲以實驗證明,可取磨光之大理石,上置泥土,俟播種發芽後,洗去泥土,則見石面上有根的痕跡。



第三十九圖 水分及溶液的吸收

4. 呼吸作用 耕田是使耕地

土粒間空氣易於通透,花盆底面開孔,用以排去積水,兩者都是助根之呼吸。

5. 特殊作用 在根的變態節述之。

五、根的變態

可分下列六種:

1. 貯藏用 根極粗大,用以貯藏養分,因其形狀又可分下列各種:

1. 圓錐根 呈圓錐形,如胡蘿蔔、牛蒡。

2. 紡錘根 呈紡錘形，如甘藷。
3. 燕窩根 呈扁球形，如燕窩。
4. 球根 呈球形，如四季蘿蔔。
2. 氣根 生於空氣中，吸收濕氣，如風蘭、露兜樹。
3. 附着根 地上莖上出小根，用以附着他物，如地錦。
4. 呼吸根 支根的一部，能在空中呼吸，如水龍。
5. 水根 生於水中吸收養分，如浮萍。
6. 寄生根 伸入他植物體中奪取養分，如菟絲子。

六、根壓

根毛所吸收的水分，經皮層而達木質部，再由導管上昇至葉，因根部細胞吸收溶液後，膨脹生壓力，此種特別力，名為根壓。切斷絲瓜莖，則見切口有水流出，即因根壓之故。

練習問題

1. 何謂貯藏根？
2. 試說明氣根和寄生根並各舉二例。
3. 甘藷和牛蒡供吾人食用部分是那一部？
4. 試圖解根的生長點所在。
5. 比較根和莖的維管束。
6. 試述根的吸收作用。
7. 單子葉植物類根和雙子葉植物類根的形態和構造上有何不同？
8. 何謂根壓？

第八章 植物的養分

一、植物體的成分

將植物乾燥後燃燒之，則有碳氣及其他氣體飛散，體內有機物分解，而無機物則殘留於灰中，如將此灰分析，即易知構成植物體之各元

素。經分析結果，植物體大概由下列十種元素構成，是名植物體構成十元素，此外植物中亦有含有矽酸者（問劑）。

1. 碳素(C)
2. 氧素(O)
3. 氫素(H)
4. 氮素(N)
5. 鎂素(Mg)
6. 硫素(S)
7. 磷素(P)
8. 鐵素(Fe)
9. 鉀素(K)
10. 鈣素(Ca)

二、十元素的攝取法

1. 碳素 山葉自碳氣中得之，食蟲植物或菌類，由有機化合物中得之。
2. 氧素 水及空氣中得之。
3. 氫素 水中得之。
4. 氮素 硝酸鹽類、銨鹽類中得之，荳科植物藉根瘤菌作用，自空氣中得之。
5. 鎂素 硝酸鹽、硫酸鹽中得之。
6. 硫素 硫酸鹽類中得之。
7. 磷素 磷酸鹽類中得之。
8. 鐵素 氯化鐵、硫酸鐵中得之。
9. 鉀素 硝酸鉀中得之。
10. 鈣素 硝酸鹽、硫酸鹽、磷酸鹽中得之。

4以下均為溶於土中水內之化合物。

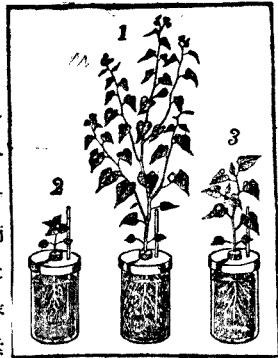
三、水液培養法(水養法)

乃以試驗方法，觀察植物生育，對於各必要元素，究有何種關係。此種方法，可知何種植物，需要何種元素最多，又可測定肥料之濃度。實驗時先預備約有二公升容量之玻璃圓筒數隻，外裹黑布或黑紙，遮蔽日光，中注蒸溜水并加一定分量藥品數種，將已在錫屑中發芽的幼苗，插在圓筒上部有缺口之木栓塞中，塞以棉絮，使之直立，苗根浸在水中，置於日照良好地方，時時更換藥品，則植物仍能繁茂生育，開花結果，與栽於土中者無異。培養液種類甚多，其中最為吾人所熟知者，當

爲下列成分之液體：

- | | |
|------------|----------|
| 1. 蒸溜水 | 1000c.c. |
| 2. 硝酸鈣 | 1公分 |
| 3. 硫酸鎂 | 0.25公分 |
| 4. 硝酸鉀 | 0.25公分 |
| 5. 酸性磷酸鉀 | 0.25公分 |
| 6. 氯化鐵(溶液) | 數滴 |

十元素中，任缺何種元素，發育即受影響。鐵素不足，則生黃化病，不現綠色；缺鉀則發育不良，體質柔弱，氮素缺乏，則變成細長。



第四十圖 水液培養法

四、肥料

野生植物枯死後，其體復分解變成養分，故無須施肥，栽培植物則有施肥之必要，十元素中以氮、磷、鉀、三種最易缺乏，是以必須施肥以補充之。此三元素稱爲肥料三要素，肥料價值視三要素之含量而定。

氮素肥料 人糞尿、堆肥、綠肥、豆餅、菜子餅、魚肥、硫酸銨等。

磷酸肥料 過磷酸鈣、骨粉等。

鉀素肥料 草木灰。

五、寄生植物

普通植物，因含有葉綠素，可行光合作用，能將空氣及土中所得無機物製成有機物(澱粉、蛋白質、油)，以營養自體，但植物中亦有掠奪他種生物(動物或植物)養分以營生活者，此類植物稱爲寄生植物。被其寄生者名爲寄主(或宿主)，寄主因生活上必要的養分被掠奪之故，不久遂逐漸枯死。

六、寄生植物的特徵

1. 全寄生者，體無葉綠素。

2. 有寄生根，插入寄主體中。
- 3 根、莖、葉(營養器官)退化。
4. 花(繁殖器官)非常發達

七、寄生植物的分類

1. 以寄主種類分類

1. 活物寄生植物 寄生於活的動植物體上，往往引起寄主疾病。
寄生於動物者 如傷寒菌。
寄生於植物者 如菟絲子、槲寄生。
2. 死物寄生植物 寄生於動植物屍體上，如香蕈、水晶蘭。

2. 以寄生程度分類

1. 全寄生植物 植物體全無葉綠素，養分全部取之於寄主，發育器官(葉根)不發達如菟絲子、野菘、列當、菌類等。
2. 半寄生植物 體有葉綠素，一部分養分可以自製，如槲寄生。

八、共生植物

兩種不同生物(動物、植物)，相互交換利益而生活者，謂之共生，此類植物謂之共生植物。

動物和植物共生者 如蟻植物(芍藥、櫻)。

植物和植物共生者 如荳科植物和根瘤菌，地衣類。

九、食蟲植物

植物以葉或由葉變成之捕蟲器官，捕捉蟲類，消化吸收之作爲養分者亦有之，是名爲食蟲植物(肉食植物)。此類植物，根之發育不佳，不能十分攝取養分，故遂取償於昆蟲。

十、食蟲植物的特徵

1. 葉變形爲捕蟲器官。
2. 大多小形，生於濕地。
3. 根退化。



第四十一圖 食蟲植物

十一、食蟲植物的分類

食蟲植物可以其捕蟲方法，分爲下列各種：

1. 葉有黏液毛(腺毛)，用以捕蟲，如毛氈苔、茅膏菜。
2. 葉緣能內卷以捕蟲，如捕蟲堇。
3. 葉變成小囊以捕蟲，如狸藻。
4. 葉能開閉、捕蟲，如豬籠草、捕蠅草。
5. 具壺狀葉以捕蟲，如豬籠草、瓶子草。

練習問題

1. 試述植物攝取營養素的方法。
2. 有葉綠素的植物和沒有葉綠素的植物，營養的攝取有何不同？
3. 寄生植物有何特徵？
4. 試比較馬鈴薯和肺結核菌的生活狀態。

5. 試就植物界舉例說明共生。
6. 何謂食蟲植物?並舉例說明。
7. 食蟲植物有何特徵?
8. 捕蟲器官是由植物何部變成?
9. 試述常用的肥料名稱,及其主要成分。

第九章 植物的生長刺激感應及運動

一、生長

百尺大木,由一粒種子發芽生長而成,植物攝取外部養分,充實自體實質,因之形態逐漸改變者,謂之生長,可分為三種:

1. 延長生長 由根莖的生長點行之。
2. 肥大生長 由根莖的形成層行之。
3. 節間生長 如麥類等禾本科植物,各節上方之生長帶行之。

二、生長的要素

植物生長,必須具有適當的溫度、日光、水分、養分等四要素。

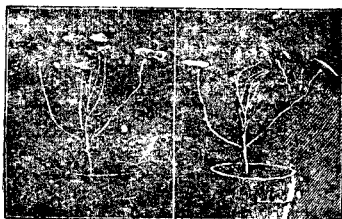
1. 溫度 最適於生長的溫度,為 22°C — 37°C 。
2. 日光 日光能使植物體健全,且使產生葉綠素,生於暗處的植物,變成黃白色,細長柔軟,栽培蔬菜所採之軟化法,即本此理。
3. 水分 普通乾燥則妨礙生長,濕潤則促進生長。
4. 養分 生長時體之實質增加,故必須與以充分養分。

三、生長方向

1. 根的向地性和背日性 根必下向生長,是為向地性,又向暗處生長,是為背日性。
2. 莖的向日性和背地性 莖向上方生長,是為向日性,又為背地性,和根恰相反。
3. 葉的橫日性 葉有和日光來向成直角位置的性質,是為橫日性。

4. 根的向濕性 根向水濕處生長，是爲向濕性。

此外，在有一定風向地方，莖常背風生長。



第四十二圖 植物的向日性

四、生長的實驗

1. 莖的背地性和根的向地性 取發芽的蠶豆，將其水平橫置，則一二日後，莖向上方根向下方彎曲。
2. 莖的向日性和根的背日性 取發芽的豌豆，培養在水液培養器中，放在窗口，不久莖向窗外根向窗內彎曲。
3. 葉的橫日性 取發芽了的植物，放在開有小孔的暗箱中，則見葉漸向孔方(光的來向)成直角排列。

五、刺激及感應

1. 刺激 使植物體內起生理的變化者，謂之刺激。
2. 感應 刺激達於植物體後，原形質遂起變化者，謂之感應。日光、重力、溫度、水濕等，都是能給刺激於原形質的。

六、植物的運動

從前大家都以爲植物不能運動，現今則已公認植物和動物一樣，也能運動，運動可分全體運動和局部運動兩種：

1. 全體運動 乃全體能自由運動，例如細菌、矽藻、精子等。
2. 局部運動
 1. 睡眠運動 因日光有無而產，例如含羞草、酢漿草的葉。
 2. 生長運動 如莖的背地性向日性，根的背日性向地性等均是。又花的開放，乃內部花瓣較外部花瓣，急速生長之故。
 3. 迴旋運動 如胡瓜的卷鬚，牽牛的莖，有向支柱卷繞的運動。

4. 接觸運動 因接觸而起之運動，如含羞草、毛氈苔的葉，通泉草的柱頭等。

練習問題

1. 日光對於植物生活有何關係？
2. 試述植物生長和日光的關係。
3. 植物生長因晝夜而有遲速，試說明其理由。
4. 試舉例說明植物有運動性。
5. 試舉例說明睡眠運動和接觸運動。

第十章 芽

一、何謂芽

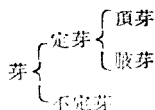
芽乃枝及花(未開前)之短縮塊狀物。

二、芽的種類

1. 以性質分類

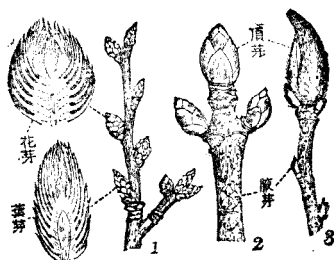
- 花芽 圓形，開後即成花，如梅。
- 葉芽 尖細，開後即成枝，如桃。
- 混芽 開後生花及枝，如山躑躅、葡萄。

2. 以着生位置分類



1. 定芽 着生於一定地位(莖頂或葉腋)，又分二種：

- 頂芽 生於莖的尖端。
- 腋芽 一名側芽，生於葉腋。



第四十三圖 芽的種類

2. 不定芽 發生部位並無一定。

出於老幹部者，如柳。

出於切株者，如桑。

出於葉者，如秋海棠。

出於根者，如蒲公英、甘藷。

不定芽有隱於皮下者，稱為潛伏芽，竟有潛伏至四十年以上者，如榲。

3. 以產生季節分類

1. 冬芽 外被鱗片，故一名鱗芽或被芽，生於夏秋之際，越冬後翌春萌發，鱗片上或有毛(木蘭)，或有黏液(七葉樹)，均有防止水分蒸發和防禦蟲害之功用。

2. 夏芽 通常不被鱗片，故一名裸芽，生於春夏之間，立即萌發，故不需鱗片及其他保護物，如胡瓜、牽牛。

三、芽的變態

1. 鱗芽 芽的葉部，貯有養分而肥大，如水仙。

2. 球芽 芽的莖部，貯有養分而肥大，如慈菇。

3. 肉芽 腋芽貯有養分而肥大，如薯蕷。

4. 珠芽 由腋芽變成，如卷丹。

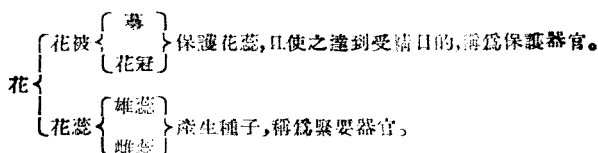
練習問題

1. 芽生於莖之何部？
2. 以圖說明不定芽。
3. 葉芽、花芽、珠芽各繪圖說明。
4. 試說明肉芽和珠芽。

第十一章 花

一、何謂花

花是植物產生種子的器官，通常(完全花)可分下述四部：



二、花序

花在莖上的着生狀況，稱為花序。

花軸 幾朵花的柄。

花梗 一朵花的柄。

花托 花梗頂端，花的附着部分。

苞 位於花柄基部的小片。

總苞 花軸基部的多數小片。

花序可分下列各種：

1. 無限花序 花開次序，自花軸基部先開，逐漸推向上方。

1. 總狀花序 花軸四周，生有多數具有花梗的花，如油菜、紫藤。

總狀花序之重複者，稱為複總狀花序，如稻。

2. 穗狀花序 花軸上生有多數不具花梗的花，如大麥。

如為單性花時，稱為葉葇花序，如柳。

3. 繖形花序 花軸頂端，生有多數具略等長花梗的花，如櫻草、胡蘿蔔。

繖形花序之重複者，稱為複繖形花序，如竊衣。

4. 繖房花序 極似總狀花序，但下部花梗長，各花成一平面，如櫻。

5. 頭狀花序 花軸頂端扁平而膨大，生有多數不具花梗之花，如菊。

2. 有限花序 花序的中心部分花先開，然後逐漸開向下方。

1. 單頂花序 花不成花序，祇有一花，如鬱金香。

2. 聚繖花序 極似複繖形花序，但開花順序不同，如毛茛。

三、花式

花的各部，以數學方式來表示者，稱為花式。花式用各器官原文第一字母來代表。

萼(K) 花冠(C) 花被(P) 雄蕊(A) 雌蕊(G)

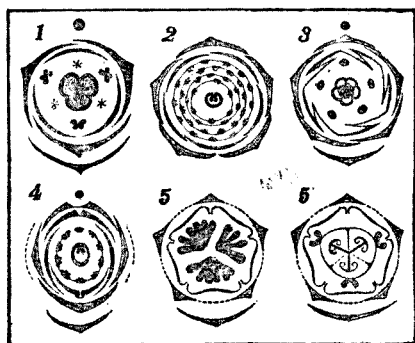
以溪蓀為例，則有下列花式。

$P_{3+3}+A_{3+0}+G(3)$

上式示花蓋二輪排列，各有三枚，雄蕊亦二輪排列，各有三枚，但內輪三枚消失，故以0表示其基本型，子房下位，三心皮合成。

四、花式圖

在同心圓上畫一圖，表示花的各部數目及相互間關係，如此可一見明瞭者，是名為花式圖(雄蕊和雌蕊，並示藥和子房的斷面)。



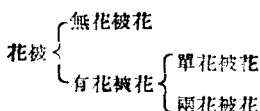
第四十四圖 花式圖

插圖說明 圖中 1. 為溪蓀花式圖，上部黑點為莖，顯示花的位置，下方為苞，第一第二圈黑弧為花蓋，第三圈為三個雄蕊，第四圈為已消失之雄蕊，中央為雌蕊，由三心皮合成，中軸胎座，三室內，各藏有兩

行胚珠，故一見即易知實物的狀態。

五、花被

依花被的狀況(有無及其他)，可將花分爲下列各類：



無花被花 完全無花被，花蕊裸出，如松、柳。

單花被花 缺乏花冠或萼(普通多缺花冠)，如桑。

兩花被花 花冠萼均有，如梅、油菜。兩花被花中如花冠和萼同大而美麗毫無區別時，稱爲花蓋花，如溪蓀、百合，其中在內側者稱爲**內花蓋**(相當於花冠)，在外側者稱爲**外花蓋**(相當於萼)。

六、萼

在花的外部，爲數枚小片，各小片稱爲萼片，萼片的總稱爲萼，通常褐色或綠色。

1. 以萼片形狀分類

1. 整齊萼 各萼片形狀和大小均相等，如油菜。
2. 不整齊萼 各萼片形狀大小不相等，如豌豆、續斷。

2. 以萼片離合分類

1. 離片萼 各萼片分離，如油菜。
2. 合片萼 各萼片連合，如豌豆。

3. 以生存期長短分類

1. 散萼 開花前即脫落，如罌粟。
2. 落萼 開花期內脫落，如油菜。
3. 宿萼 落花後仍永久殘留，如牽牛。

4. 萼的變態

1. 冠毛 變成毛狀，爲散佈果實之用，如蒲公英。
2. 花冠狀萼 形大如花冠狀，以引誘昆蟲，但並非如花蓋花之萼，和花瓣同樣形狀，如鼠尾草、金蓮花。

七、萼的作用

萼本爲保護花的內部之用，但有時亦有下述各種作用：

1. 變成花冠狀以引誘昆蟲，如鼠尾草。
2. 有毛和黏液，以防蟲害或雨害，如山躑躅。
3. 花後長大多肉，成爲果實的一部，如梨、蘋果。
4. 花後長大，保護果實，如柿。
5. 助種子的散佈(變成冠毛)，如蒲公英。

八、花冠

在萼的內側，爲花的各部中形大而色美者，每瓣稱爲花瓣，數枚花瓣，總稱爲花冠。

1. 以花瓣離合分類

1. 合瓣花冠 花瓣互相連合，如牽牛。
2. 離瓣花冠 花瓣各自分離，如梅。

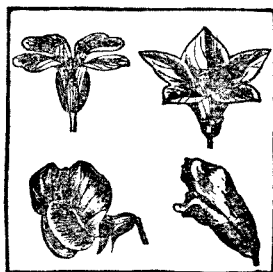
2. 以花瓣形狀分類(不問離合)

1. 整齊花冠 各花瓣同形同大，如梅。
2. 不整齊花冠 各花瓣形態大小不同，如金魚草、豌豆。

3. 以花冠形狀分類

屬於離瓣花冠者。

1. 十字形花冠 有花瓣四枚，兩兩相對，如油菜(十字花科植物)。



第四十五圖
花冠的整齊和不整齊

2. 蝶形花冠 花的全體似蝶形，如豌豆、蠶豆(豆科植物)。
3. 薔薇形花冠 具扁平花瓣，集成盃狀，如梅、薔薇(薔薇科植物)。
4. 石竹形花冠 花瓣下部細長，上部寬大，成直角形折向外方，如石竹(石竹科植物)。

屬於合瓣花冠者。

5. 舌狀花冠 下部成管狀，上部成舌狀，如蒲公英(菊科植物)。
6. 筒狀花冠(管狀花冠) 成筒狀，如薊(菊科植物)。
7. 漏斗狀花冠 成漏斗形，如牽牛(旋花科植物)。
8. 鐘形花冠 成鐘形，如桔梗(桔梗科植物)。
9. 唇形花冠 分成上下二部，成唇形，如泡桐(玄參科植物)、續斷(唇形科植物)。

九、花冠的作用

1. 保護雌蕊及雄蕊。
2. 顏色美艷，引誘昆蟲。

十、花蕊

1. 兩性花 一花中具有雌蕊和雄蕊，如棉、稻。
2. 單性花 一花中只有雌蕊或雄蕊，如胡瓜、桑。祇有雌蕊者名雌花(大蕊花)，祇有雄蕊者名雄花(小蕊花)。

雌雄同株植物 雌花和雄花生在同株植物上，如胡瓜、松。

雌雄異株植物 雌花和雄花，生在不同植株植物上，如桑、銀杏。

十一、雄蕊

部分 { 花絲 支持花藥的柄。
藥 呈袋狀中有花粉。

種類

1. 離生雄蕊 花絲分離。

1. 四強雄蕊 六枚雄蕊中，四長兩短，如油菜、蘿蔔（十字花科植物）。
2. 二強雄蕊 四枚雄蕊，其中二長二短，如泡桐（玄參科植物）、續斷（唇形科植物）。

2. 合生雄蕊 花絲連合爲一或數羣。

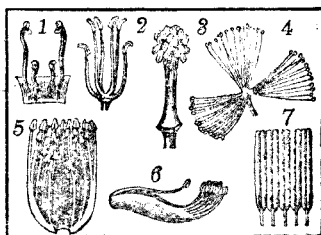
1. 單體雄蕊 花絲連合爲一體，如錦葵（錦葵科）、山茶（山茶科）。

2. 兩體雄蕊 十株雄蕊，九合一體，如豌豆、蠶豆（豆科植物）。

3. 三體雄蕊 雄蕊分成三羣，如小連翹（金縷梅科植物）。

4. 多體雄蕊 雄蕊分成四羣以上，如柑（芸香科植物）。

3. 聚藥雄蕊 每蕊五枚，花藥連合，花絲分離，如蒲公英（菊科植物）。

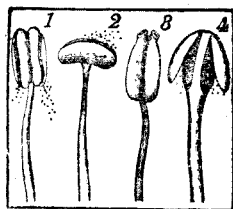


第四十六圖 雄蕊的種類

十二、藥

藥的開裂方法

1. 縱裂 藥成熟時，縱裂散出花粉。
2. 橫裂 橫裂散出花粉。
3. 孔裂 頂端開一小孔散出花粉。
4. 開裂 如窗樣裂開，散出花粉。



第四十七圖
藥的開裂狀態

十三、花粉

花粉乃藥中粉狀體，視植物種類，有時有特有的形狀顏色和大小，但普通多爲黃

色球形或橢圓形。蟲媒花的花粉，多大形有黏液或突起，風媒花者則

小而輕，松樹的花粉，且有氣囊。花粉如附着柱頭上，即生花粉管。

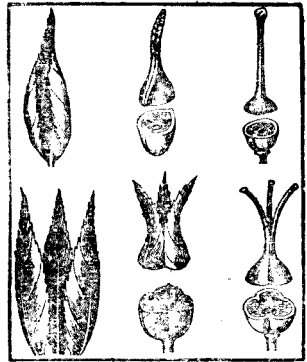
十四、雌蕊

部分 { 子房 下部膨大部分，內含胚珠。
花柱 乃子房和柱頭間之柄，亦有不具者。
柱頭 上方受花粉的部分，有黏液或成羽狀。

種類 { 單生雌蕊
複生雌蕊

單生雌蕊 雌蕊由單心皮（即變成雌蕊的葉）所成，如豌豆。

複生雌蕊 雌蕊由數枚心皮所成，如溪蓀（三枚）、山藤躑（五枚）。



十五、子房

子房 { 子房上位(上生子房)
子房下位(下生子房)

子房上位 子房在花的各部之上，如梅。

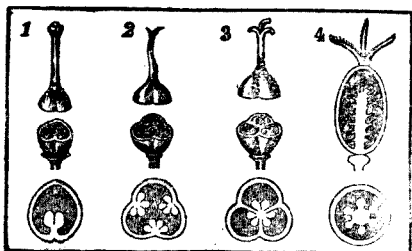
子房下位 子房在花的各部(萼、花冠、雄蕊)之下，如胡瓜。

第四十八圖 雌蕊的成因

十六、胎座

胚珠(受花粉後，變為種子)。在子房壁着生的位置，稱為胎座。可分四種：

1. 邊緣胎座 單雌蕊，一室，胚珠着生於子房的側壁，如豌豆。
2. 側膜胎座 複雌蕊，一室，胚珠着生於子房側壁，如罌粟。
3. 中軸胎座 複雌蕊，數室，胚珠着生於子房中軸部，如溪蓀、百合。
4. 特立中央胎座 複雌蕊，一室，胚珠着生於中央部軸上，如繁縷、石竹。



第四十九圖 胎座的種類

練習問題

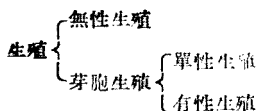
1. 圖解完全花的各部並加說明。
2. 何謂完全花、無花被花、單花被花、單性花？並各舉一例。
3. 下列植物有何種花序？
紫藤、菊、胡蘿蔔、油菜。
4. 試分述花冠、花萼、花被和花瓣。
5. 試述子房上位花和子房下位花的構造。
6. 何謂心皮？
7. 圖解完全的雄蕊和雌蕊各一枚。
8. 單子房和複子房有何區別？
9. 試舉具有單體雄蕊、兩體雄蕊、聚藥雄蕊、二強雄蕊、四強雄蕊的植物名稱及科名。

第十二章 植物的生殖

一、生殖的意義

植物的生命，有一定限度。遲早終有枯死之一日，為維持種族而產生新個體之作用，稱為生殖（繁殖），生殖由細胞分裂而成。

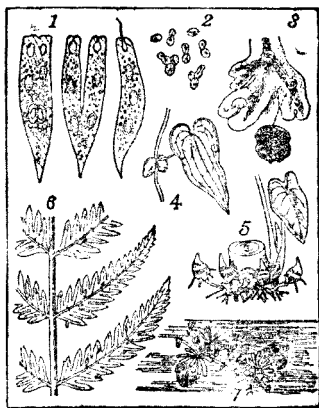
二、生殖的種類



三、無性生殖

無性生殖，乃將營養器官，使和母體分離，而成一獨立新植物，可分下列各類：

1. 分裂法 單細胞植物（細菌、矽藻、單鞭毛藻），常用此法，將母體（即細胞）分裂為二。
2. 出芽法 如釀母菌等單細胞植物，由母體細胞一部分突出如瘤狀，長大後分離成新個體，高等植物，則生特別之芽以繁殖。



第五十圖 營養生殖的種類

1. 粉芽 如地衣類體表所生之粉狀物，由少量菌絲和藻類細胞所成。
2. 芽 如地錢葉狀體上，常有芽生於盃狀體中。
3. 肉芽 如薯蕷葉腋所生之肉芽。
3. 以莖繁殖法
 1. 地下莖繁殖 如馬鈴薯、芋。
 2. 地上莖繁殖 如草莓、虎耳草。
4. 以根繁殖法 如甘藷、大理菊。
6. 分生法 切斷葉莖，使之生芽繁殖，此法園藝上常利用之，可得和親體同樣之植物。又可分下列各種方法：
 1. 接木 使臺木（砧木）和接穗之形成層癒着為一，臺木宜用性質強者，接穗宜用性質優者。

2. 插木(扦插) 將莖切斷,插入土中,使之生根,成一新個體。
3. 壓條 莖不切斷,僅將其彎曲,用土堆壓,使覆土部分生根後,然後切斷成一新個體。
4. 分株 將根或地下莖,分爲許多小段,然後種植,使之生根。
5. 分葉 將葉切爲小塊,使葉緣生根,如秋海棠常用此法繁殖。

四、孢子生殖

孢子生殖者,乃生有名孢子之特別細胞,以供繁殖,孢子有下列各種。

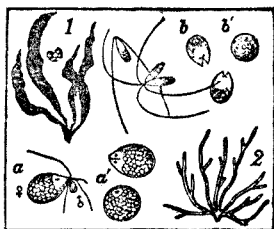
1. 孢子 孢子即能發育者,如蕨葉所生,即爲孢子。
2. 游泳孢子 爲孢子的一種,具有鞭毛,能在水中自由游泳,休止後即發芽,如水黴。

五、有性生殖

1. 配子 外觀頗似游泳孢子,但須兩個配合後,方能成爲具有發芽力之孢子,又可分爲二種:

1. 同形配子 二配子形狀和大小相同,如乾苔。
2. 異形配子 二配子形狀大小不相同,如紫菜。

2. 生殖細胞 較高等植物,生有雌雄兩性器官,雌器中生卵(雌性生殖細胞),雄器中生精子(雄性生殖細胞),兩者配合後生新植物。



第五十一圖
同形配子和異形配子

六、單性生殖

卵不受精,亦能發育生新植物者,如菊科植物。

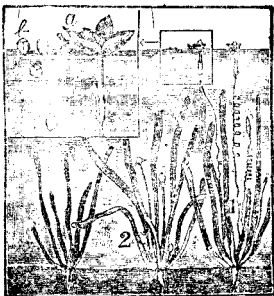
七、傳粉

將花粉傳至柱頭上(被子植物),或直接傳至胚珠上(裸子植物),稱爲傳粉,可分下列各種:

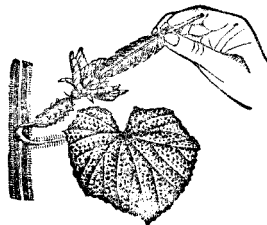
1. 自花傳粉 以同花的花粉，傳至同花柱頭上，普通不能產生優良種子，如蕪菁、稻、豌豆等。
2. 他花傳粉 雌蕊所受之花粉，由他花傳來者，較之自花傳粉，能產生健全優良種子，故植物常以各種方法而達他花傳粉之目的，其主要者如下：
 1. 雌雄同株 有雌花雄花之別，生於一株植物上，如胡瓜。
 2. 雌雄異株 雌花雄花生於兩株植物上，如銀杏。
 3. 雄蕊先熟 雄蕊比雌蕊先期成熟，如桔梗。
 4. 雌蕊先熟 雌蕊比雄蕊先期成熟，如木蘭。

八、傳粉的媒介

1. 風媒花 花粉借風力傳播，如松、稻。
2. 蟲媒花 花粉藉昆蟲傳播，如梅、豌豆。又分兩種：
 1. 花蜜花 昆蟲為吸蜜而來，如梅。
 2. 花粉花 昆蟲為吃花粉而來，不具花蜜，如薔薇、牡丹。
3. 鳥媒花 以鳥為媒介者，如南美洲蜂雀。
4. 水媒花 藉水流傳播，如大葉藻、苔草等水生植物。



第五十二圖 苦草的雌株和雄株



第五十三圖 人工傳粉

九、人工傳粉

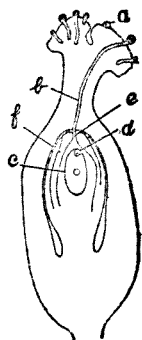
以筆或羽毛，將甲植物花粉，移於乙植物上者，謂之人工傳粉(或人工媒助法)。在品種改良和梅雨期昆蟲稀少，助胡瓜結實時常用之。

十、種子植物的受精

所謂受精，乃精子和卵配合之作用，種子植物在花粉傳至柱頭後，花粉立即發芽生花粉管，穿過花柱而下，直達胚囊，花粉管末端，有二精核，和胚囊中卵配合，乃發育為胚(幼植物)。

練習問題

1. 說明種子植物的繁殖法。
2. 試述種子植物的無性生殖法。
3. 試述接木的目的及其方法。
4. 花如何纔能產生種子？試述其大要。
5. 間荊的扁平體，在生殖上有何意義？



第五十四圖
受精作用

第十三章 果實及種子

一、果實

果實普通由子房成熟而成，尚有由萼花托等肥大加入而成者，前者名真果，後者則名假果。蘋果、梨、草莓等均屬於假果。

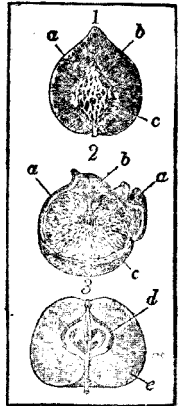
二、果實的構造

果實	{	外果皮	果皮的最外層，如桃的外部薄皮。
		中果皮	果皮的中層，如桃的食用部分(果肉)。
		內果皮	果皮的內層，如桃核。
	種皮	由珠皮成熟而成。	

三、果實的種類

1. 真果和假果

1. 眞果 僅由子房成熟者，如梅、桃。
2. 假果 由子房、萼、花托、花梗、花軸、苞等共同成熟而成者，一名擬果。
 草莓 乃肥大的花托。
 蘋果 乃肥大的萼和花托。
 無花果 乃肥大的花軸。



第五十五圖
果實的構造

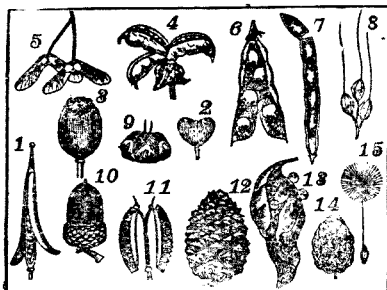
2. 單果和複果

1. 單果 由一朵花所成，如梨、桃。

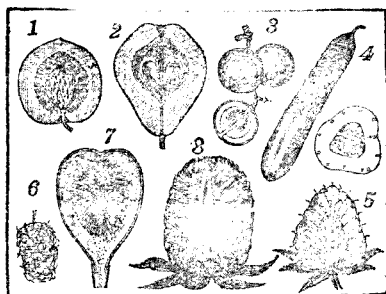
- | | | | | | | | |
|---|----|----|--------------------------|----|------------------------|----|-----------------|
| } | 單果 | { | 乾果 | { | 裂果 | 蒴果 | 由單子房成，如豌豆。 |
| | | | | | | 蒴果 | 由複子房成，如百合。 |
| | | | | | | 角果 | 由單子房成，後生隔膜，如油菜。 |
| | | | | { | 閉果 | 穎果 | 有穎，果皮和種皮合一，如稻。 |
| | | | | | | 翅果 | 果皮伸張成翅狀，如槭。 |
| | | { | 肉果 | 堅果 | 果皮堅硬，外被殼斗，如栗。 | | |
| | | | | 瘦果 | 小形如種子狀，如蒲公英。 | | |
| | | | | 核果 | 中果皮多肉，內果皮變為核，如桃。 | | |
| | | | | 漿果 | 中果皮和內果皮均多汁，中有種子，如葡萄、柿。 | | |
| | | | | 瓠果 | 似漿果，外果皮堅韌，如胡瓜、南瓜。 | | |
| { | 梨果 | 梨果 | 中心為子房成熟而成，四周為花托之肥大部分，如梨。 | | | | |
| | | 柑果 | 內果皮一部分變成袋狀，中貯液體，如柑。 | | | | |

2. 複果 由數朵花所成。

- | | | | |
|---|----|-----|----------------------------------|
| } | 複果 | 桑果 | 一花軸上生有多數之花，成熟子房和花被，均變為肉質，如桑、波羅蜜。 |
| | | 無花果 | 膨大花軸內，生多數之花，成熟後變為肉質，如無花果。 |



第五十六圖 乾果的種類



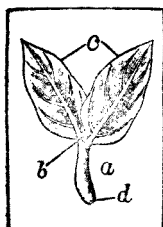
第五十七圖 肉果的種類

四、種子及其構造

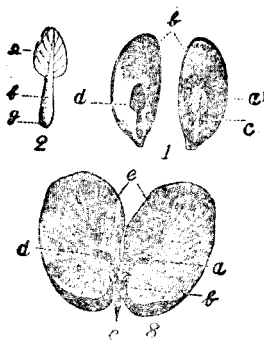
種子由胚珠成熟而成，外被種皮(由珠皮變成)，內部為胚(由卵發育而成)，或有胚和胚乳。

- | | | | |
|------------|---|----|------------------------|
| 有胚乳種子(稻、柿) | { | 種皮 | 外種皮 在最外部，厚而硬，保護內部。 |
| | | | 內種皮 在外種皮內，甚薄，亦保護內部。 |
| 有胚乳種子(稻、柿) | { | 胚乳 | 子葉 種子發芽時最先出之芽，一枚二枚或數枚。 |
| | | | 胚軸(幼莖) 在子葉基部，後變為幹(莖)。 |
| | | | 幼芽 在胚軸上端，後成枝葉。 |
| | | | 幼根 在胚軸下端，後成爲根。 |
| | | 胚乳 | 在胚的周圍，發芽時變爲養分。 |

無胚乳種子(蠶豆) { 種皮 同前。
 { 子葉 甚厚, 含有多量養分, 以代胚乳。
 { 胚 { 胚軸 }
 { 幼芽 } 同前。
 { 幼根 }



第五十八圖
胚前部分



第五十九圖 柿的種子

五、種子的種類

以胚乳有無分類 { 有胚乳種子 有胚乳, 如柿、牽牛。
 { 無胚乳種子 沒有胚乳, 如栗、豌豆。

以子葉數目分類 { 單子葉種子 有一枚子葉, 如稻。
 { 雙子葉種子 有二枚子葉, 如柿。
 { 多子葉種子 有數枚子葉, 如松。

六、果實及種子散布的必要

植物因生殖而產生多數之種子, 此多數種子, 如均落於母株附近, 則有種種不利, 因之植物必須用各種方法, 將種子散布於遠方。多量種子落於一處之不利點如下:

1. 養分、日光、地位、均不足，不能充分發育。
2. 生育於一處，易罹病害，種族有全滅之虞。



第六十圖 種子的散布

七、散布的方法

1. 藉彈力散布法

果皮破裂時之彈力，將種子飛散遠方，如鳳仙花、酢漿草。
孢子有藉彈絲彈力飛散者，如地錢、問荊。

2. 藉風散布法

有毛者，如柳、蒲公英。
有翅者，如槭、薯蕷、松。

3. 藉水流散布法

如椰子。

4. 附着動物體散布法

種子或果實上，有毛、刺、黏液等，如龍芽草、山豆、牛膝、竊衣。

5. 誘動物食之散布法

果肉味美，鳥獸作為食餌，如槲寄生、南天竹、柿、葡萄。

6. 藉人散布法

人類散布，為諸法中最佳者，如有用植物(果樹花草)的種子，自外國運來，同時將外國產雜草種子，亦附帶帶來，如氣候適宜，則變為本國的野生植物，是名歸化植物。

練習問題

1. 果實由花的何部變成？
2. 漿果和梨果有何區別？
3. 試圖解胡瓜和蜜橘的橫斷面。
4. 梅和梨的果實，形態上有何不同？
5. 蒴果、莢果、核果、漿果、及翅果等，試各舉例說明。
6. 試述下列植物的食用部分：
梅、桃、柿、葡萄、蘋果、梨、無花果、蜜橘、胡瓜、栗、草莓、稻。
7. 任繪一圖，表示種子的形態。
8. 子葉有何功用？
9. 繪圖表示胚的各部。
10. 植物中果實有翅或毛者，和種子有毛者，試各舉一例。
11. 下列植物的果實或種子如何散布？
鳳仙花、柿、蓂衣、椰子、蒲公英。

第十四章 植物的進化和系統

一、遺傳

將親代的形態性質，傳至子代，謂之遺傳。但同一親代所產之子代性質，未必全然相同，種瓜得瓜，種豆得豆，即因遺傳性之故。無性生殖，親代雖可遺傳同一性質於子代，但有性生殖時，則遺傳雌雄兩種性質於子代，故其遺傳現象，有一定之規律，此種規律，稱為門特爾氏定律。門特爾氏以黃色種豌豆和綠色種豌豆，行人工傳粉，第一代所得

者爲雜種，皆爲黃色，再將黃色雜種，用人工傳粉，互相交配，則得第二代雜種，第二代雜種中，黃色者占全數四分之三，綠色者占四分之一，將綠色者互相傳粉，則所生子代，皆爲綠色，可知其爲純種，黃色種中，則三分之一爲純種，三分之二爲雜種，此雜種再互相傳粉，結果仍得黃色三綠色一之比例，如再多次實驗，結果仍復相同。

二、變異

俗諺謂十人十相，植物亦然，並非完全相同，同一親代所生之子代間，多少總有若干差異，是名爲變異，因有此種變異，植物方有改良之可能。

三、品種及其改良

某種植物在某地經多年栽培後，常有特別的形質顯現，是即謂之品種。以我國草棉而論，如青莖雜腳棉，孝感長絨棉，江陰白籽棉等，都是棉的品種。品種改良，乃將栽培植物，造成品質（大小、形狀、色澤、香味、強健）或收穫等優良的品種，改良的方法有下述各種：

1. 選擇培養法 選出同種植物中之優良者，連年栽培，連年選擇，以育成優良品種，現今栽培植物之改良方法，大多採用此法。
2. 雜種形成法 兩種相異植物，以人工傳粉法，而獲得兼具兩者優良形質之雜種法。
3. 插木和壓條 同一株植物上，如見有某枝所產生之收穫物，和他枝在形質上有顯著之差異者，可用插木或壓條法繁殖之，藉以繼續保留親代之優良形質。
4. 接木 劣等形質之臺木，以優良形質接穗改良之。

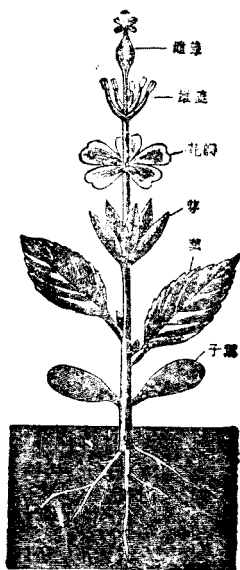
四、植物的進化

植物所發生的變異，或產生的雜種，其形態因適應其目的而發生之變化，謂之進化，所謂高等植物者，亦即其進化各點最多之植物，如以花的進化而言，花的各部（萼、花冠、雄蕊、雌蕊），形態色澤作用等，雖

非常不同，但皆為葉之變形物則一，花中之最簡單者如槭為無被花，僅有雄蕊和雌蕊，而無花被等保護器官，稍進則如蕺菜，有白色扁平如花瓣狀之苞，再變為桑之單花被，又變為梅之兩花被，更由離瓣花進化而為合瓣花。此外如就整齊花(梅)和不整齊花(金魚草)作一比較，則不整齊花較之整齊花惹人注目，且適於招來特殊的昆蟲，容易達到異花傳粉之目的，換言之，即不整齊合瓣花，較之整齊離瓣花為高等。

練習問題

1. 何謂遺傳？試舉例說明之。
2. 何謂變異？
3. 試述品種改良的方法。



第六十一圖 花的構造模型圖

第三編 植物的生態

第一章 植物和環境

植物爲生物的一種，欲達到生存之目的，對外界複雜的環境，非有相當適應不可，植物對於適應有何巧妙方法，須從各方面來講。

一、植物和環境

植物對於日光、溫度、水分、養分等都有密切的關係，在前編生長章內，早已述及。此等外圍狀況（環境）如不適於該植物，則不久即逐漸枯死。故能永久生育於某地的植物。可知其必適於該地的環境，是名植物的適應，植物因能適應，方能生存，方能維持其種族。

二、植物和日光

1. 作用

1. 光合作用所必不可少（寄生植物不需要，細菌反可藉日光消毒）。
2. 改變生長方向（嫩枝向日光）。
3. 造成色素（葱的白色根，因無葉綠素）。
4. 使生長遲緩而強健（豆芽菜乃病態）。
5. 花芽發生多（陰處花少）。

2. 葉的受光

1. 葉形扁平。
2. 葉的排列不互相重疊。
3. 葉和日光射來方向成直角。

3. 葉的避光

1. 葉面有毛。
2. 葉面光滑反射日光。
3. 改變葉的位置(嫩葉下垂)。
4. 嫩葉紅色(如扇骨木葉)。

此外植物有喜多量日光者,有相反者,可分為下列二類:

陽地植物(樹木稱陽樹) 喜多日光照射之地,如油葵、蒲公英、赤松、栗、榭。

陰地植物(樹木稱陰樹) 喜陰地,如虎耳草、桃葉珊瑚、八角金盤、柳、杉、樅。

三、植物和溫度

熱帶植物需要高溫度,其他尚有溫帶和寒帶植物,又同一植物,因四季(溫度的變化)變化而生長開花結實。

1. 一般植物溫度,過高或過低則枯死。
2. 熱帶植物,種在溫帶和寒帶,須有溫室。
3. 二年生草本和多年生草本,耐寒力強(茄雖為一年生草本,在熱帶則為二年生草本)。
4. 赤雪藻(單細胞藻類)能生活於雪上。
5. 硫黃細菌中,有能生活於攝氏七十度之溫泉中者。

四、植物和水分

植物因種類不同,對於水分的需要亦不同,太過與不足,對於生育,均有重大關係。水中植物,體質柔軟;海濱植物,根深入土中,適於吸收水分;乾地植物,葉變成針狀,以防蒸發。

五、植物和土壤

土壤為植物生育之所,其中水分、養分、空氣等含量多寡,對於植物生育影響極大。土壤種類可分下列各種:

1. 礫土 由多量石礫和少量砂所成。
2. 砂土 由多量砂和少量黏土所成。
3. 黏土 由多量黏土和少量砂所成。
4. 壤土 砂和黏土等量，水分養分含量適度，又空氣流通，最適於植物之生育。

六、植物和空氣

1. 氧氣 呼吸作用不可缺少。
2. 二氧化碳 光合作用不可缺少。
3. 風 助花粉(風媒花)、果實(蒲公英、槭)、種子(松、泡桐)和孢子的散布。

練習問題

1. 列舉蒲公英的適應。
2. 雨天對於植物生育有何影響？

第二章 紅葉落葉及越冬

一、紅葉及其原因

葉色因外圍狀況而變化，此種現象，稱為紅葉。狹義的講，是指葉變紅色；廣義的講，凡變紅色黃色褐色者，均稱為紅葉，分述如下：

1. 變紅色者 槭、衛矛、櫻、地錦、七度蓮。
2. 變黃色者 銀杏、薯蕷、白楊。
3. 變褐色者 栗。
4. 變白色者 刺楸。

原因 秋季溫度低降，根部及收作用衰弱，葉中水分不足，結果葉綠體內黃色出現，葉綠體變成黃色，同時細胞內產生稱為花青素的紅色液體。銀杏的黃色，因葉綠體變為黃色之故。花青素為產於細胞液中的色素，遇酸性液時和遇鹼性液時，所表現之顏色，差異極大。此外花

瓣等細胞內，亦有發生，故呈各種色彩。

二、紅葉的種類

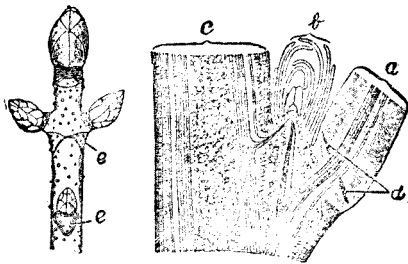
紅葉普通都在秋季出現，但在其他季節，因外界狀態而發現者亦有之，分述如下：

1. 春季的紅葉 如槭、扇骨木等，嫩葉紅色而柔軟，以防強光。
2. 夏季的紅葉 枝的一部發現紅葉，或因枝受蟲害，致水分上昇通路阻礙，遂現紅葉。
3. 秋季的紅葉 最為普通，因生理作用衰弱而起。
4. 冬季的紅葉 柳杉等常綠樹，受日照良好之枝，常現赤褐色。

三、落葉及其原因

紅葉之後則葉脫落，此種現象，稱為落葉。

原因 落葉前在葉柄基部和莖交界處，生一薄層，名為離層，葉遂在此部分分離脫落，落葉後莖上留一光滑痕跡，是名葉痕。



第六十二圖 七葉樹葉痕和着生時的縱斷面

四、落葉的利益

1. 秋至天氣漸寒，根的吸收作用衰弱，減少葉數，可減少蒸發作用，藉以自衛。
2. 落葉可防根部寒冷。
3. 落葉可含著多量水分，以防水災。

4. 落葉腐化,可增多土中肥料。

五、越冬

植物在不適宜氣候中,勢不能繼續營春夏間之生活(例如冬期因根的吸收作用衰弱,勢不能和夏期營同樣之蒸發作用)。故對於此種不利狀態,非有適應不可,此時大部分生理作用,均呈休止狀態,是名休眠。即以此種狀態越冬,越冬的種類,視植物而異。

六、越冬的種類

1. 落葉樹 落葉樹的越冬準備,就是落葉,又芽(冬芽)上有生有毛或臘質的鱗片保護。
2. 常綠樹 因葉厚能耐寒,故外觀和平時無異,但生理作用大為衰弱,因之體內養分減少。
3. 草本 一年生草本,以種子越冬。
二年生草本,仍以原狀越冬。
多年生草本,則貯養分於地下部而越冬。
4. 下等植物 細菌以孢子越冬。

練習問題

1. 春季及秋季樹葉變紅是何理由?
2. 松柏類等常綠樹葉和闊葉樹葉對於蒸發孰大?
3. 草類如何越冬?
4. 高等植物如何越冬?

第三章 分布

第一節 生態的分布

一、植物的羣落

外圍狀況(日光、溫度、水分、養分)對於自身適合的地方,植物纔能生存,故性質相似之植物,自然集生於一處,此種植物的集團,稱為植物的

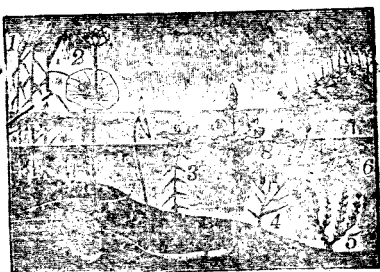
羣落，或生態分布。

二、羣落的種類

和形成羣落有最深切關係者，當首推水分，通常都以需要水分的多寡，而分爲下列各種羣

落：

1. 水生植物羣落 生於水中或水邊的植物羣落，爲需要多量水分的水生植物，又可細別爲下列各種：



第六十三圖 淡水植物的生態

1. 浮水植物 浮於水面，如菱實、蓴、浮萍。
 2. 沉水植物 沉於水中，如松藻、黑藻、狸藻。
 3. 挺水植物 根生於水底，莖葉露出水面，如蓮、蘆、香蒲。
 4. 濕地植物 生於濕地，如土馬騮。
2. 乾生植物羣落 生於乾燥地方，生活上需要水分甚少，且有防止水分乾燥設備。此類植物特徵，葉爲針狀或鱗狀，有厚表皮，且葉、莖爲多肉質，地下莖及根，深入土中，又可分爲下列各類：
 1. 岩上植物 着生於岩石之上，如巖鬚，石蓮華。
 2. 砂地植物 生於砂地，如茵陳蒿、待宵草。
 3. 沙漠植物 生於沙漠，如仙人掌。
 4. 海濱植物 生於海濱，如濱旋花、野豌豆。

海濱植物生於含有鹽分之土地，故亦可作爲鹽生植物羣落。
 3. 中生植物羣落 生育於水分適中的山野的植物羣落，草本中有開美麗之花者，如普通常見的植物。

第二節 地理的分布

一、地理的分布

氣候因緯度及地勢高低而有差異，故地球上各地所生的植物，自然各有其不同的種類，是名地理的分布。可大別為下列二種：

水平的分布(以緯度來分別)。

垂直的分布(以高低來分別)。

二、水平的分布

1. 熱帶植物帶 熱帶地方，四季的變化少，雨量多，故植物的生育茂盛，種類也多。多為常綠樹木，葉大而厚，其上有各種附生蕨類植物和蘭科植物，地上則丈餘高的雜草叢生，有如密林、香蕉、波羅蜜、咖啡樹、胡椒、甘蔗、橡皮樹、紫檀，均為此帶著名植物。
2. 溫帶植物帶 溫帶地方，氣候溫和，植物也很茂盛，有常綠或落葉的闊葉樹，且有美麗的針葉樹森林，有用的栽培植物很多，農業極為興盛。
3. 寒帶植物帶 寒帶地方，氣候寒冷，適於植物的生育時期很短，植物的種類也少，多為針葉樹，樹木矮小，草本植物多為多年生，近兩極地方，則無高等植物，僅有蘚苔類和地衣類分布：

三、垂直的分布

高山上愈上愈冷，故因位置高低，所生植物的種類也不同。如從熱帶地方的高山，和平地自南至北，有同樣的植物帶，普通可分五帶：

1. 山麓帶 和附近平地有同樣的植物，秋季則有胡波子、敗醬、桔梗等，開着美麗的花。
2. 喬木帶 在山麓帶上方，則有槐、櫟等闊葉樹(亦稱為闊葉樹帶)，再上則落葉松、樅、梅等針葉樹甚多。
3. 灌木帶 多為灌木。
4. 草本帶 概為草本，夏期同時開花，甚為美麗，一稱花田，種類很多，

有巖鬚、檜木、岩高蘭、捕蟲草、荷包花等植物。

5. 地衣帶 在草本帶上方，因水分不足，草本植物不適於生育，只有地衣類附生於岩上。

地衣帶以上，則完全無植物，稱為不毛帶。

四、固有植物和歸化植物

1. 固有植物 僅某植物區系（生育於同一地方的植物種類，總稱為區系），所有之植物，稱為固有植物，世界各地，各有各的固有植物。
2. 歸化植物 本國所沒有的植物，因交通發達，由他國貨運附帶而來，因氣候風土適宜之故，遂變為野生狀態者，謂之歸化植物。

練習問題

1. 試述高山上的植物變動。
2. 何謂歸化植物？
3. 試詳述草本帶。
4. 試詳述地衣帶。

第四編 植物和人生

植物和人生的利害關係，乃植物學的應用，本篇所出試題，不外下列二範圍。

1. 舉植物名而述其效用和利用部分。
2. 舉出製品而答其原料植物的名稱。

培養植物

供吾人衣食住及其他用途而栽培之庭園田地山林等植物，總稱為培養植物。

培養植物的種類，可分下列數種：

食用植物，飼料肥料植物，工業用植物，藥用植物，材用植物，觀賞用植物等。

第一章 食用植物

一、食用植物

凡可供食用的植物，均稱為食用植物。供食用的植物部分，不外果實、種子、莖、葉、肉質根及地下莖等，故可分下列各類：

穀類 蔬菜類 果樹類 嗜好料植物 飲料植物 香辛料植物
煙料植物 救荒植物

二、穀類

供食用的稻、麥等種子均為禾本科植物，故亦稱為禾穀類。吾人所食者，乃其富含澱粉之胚乳，其中主要者，有下述各種種類：

稻、小麥、大麥、玉蜀黍、粳、粟、燕麥、黑麥。

三、豆類(菽類)

古來和穀類同稱為五穀(稻、麥、粟、稷、豆)。種子中富含蛋白質，亦有

含多量油者，主要者如下：

豌豆、蠶豆、菜豆、豇豆、大豆、赤豆、刀豆、落花生。

四、蔬菜類

大多含有多量水分，柔軟且富維他命（活力素、副養素），因食用部分不同，可分下列六種：

1. 葉供食用者（葉菜類）。

芹菜、菠薐、鴨兒芹、甘藍、白菜等。

2. 莖供食用者（莖菜類）。

石刁柏、筍、萵苣、土當歸等。

3. 地下莖供食用者（根菜類）。

芋、慈姑、藕、馬鈴薯等。

4. 根供食用者（根菜類）。

甘藷、蘿蔔、胡蘿蔔、燕薯、牛蒡等。

5. 果實供食用者。

茄、胡瓜、南瓜、冬瓜、番茄等。

6. 花供食用者。

花椰菜、朝鮮薊、菊等。

五、果樹類

果樹 以果實供食用之木本植物，大多屬於薔薇科，如桃、梅、杏、李、梨、蘋果、枇杷、草莓等，此外如葡萄科（葡萄），柿樹科（柿），安石榴科（石榴），尚有熱帶的香蕉、菠羅蜜等熱帶果實，均可供食用。果物或供生食，或糖漬，或乾燥，或罐藏。

六、嗜好料植物

如糖和茶，或用以加美風味，增進食慾；或用以興奮神經幫助消化者；稱為嗜好料植物。依其用途，可大別為下述各種：

1 糖料植物 採取糖料的植物。

2. 飲料植物 採取飲料的植物。
3. 香辛料植物 體內具有香氣或辛味，可以增進食物風味，幫助消化的植物。
4. 煙料植物 可製煙料的植物。

1. 糖料植物

- a. 甘蔗 莖內可採取糖液，產於熱帶。
- b. 甜菜 根內可採取糖液，產於寒帶。
- c. 糖椰子 花軸內可採取糖液，產於亞洲熱帶。
- d. 糖楓樹 樹皮內可採取糖液，原產於北美洲。
- e. 蘆粟 莖內可採取糖液。



第六十四圖 糖椰子



第六十五圖 糖槭樹

2. 飲料植物

- a. 茶 嫩葉製成綠茶和紅茶。
- b. 咖啡 種子如豆狀，炒熟後製成粉末。
- c. 可可 種子炒熟後，製成粉末。

3. 香辛料植物

- a. 薑 根莖可供生食或糖漬。
- b. 薑荷 嫩莖或花供食用。
- c. 山薑菜 根莖葉可生食。

- u. 番椒 果實供食用。
- e. 芥菜 種子磨碎，稱為芥子粉。
- f. 胡椒 果實供食用，產於熱帶。
- g. 鬱金 地下莖碎成粉末，產於東印度。
- h. 秦椒 嫩芽及果實供用。



第六十六圖 香辛料植物



第六十七圖 煙草

4. 煙料植物

- a. 煙草 葉乾後切成細絲。
- b. 罌粟 未熟果實的乳液，製成鴉片。

七、澱粉料植物

- 1. 葛 由根製成葛粉。
- 2. 甘藷 由地下根製成。
- 3. 馬鈴薯 由地下莖製成。
- 4. 蕪姑 由地下莖製成。
- 5. 蕨 由地下莖製成。

八、釀造料植物

稻、麥、馬鈴薯、甘藷、桑。

九、救荒植物

野生雜草中，可供食用者甚多，雖不經培養，亦生育良好，是類總稱為救荒植物。現今交通便利，此類植物之需要甚少，故亦無人研究，但在歐戰時，德國曾大部利用之，其重要者如下：

1. 根及地上莖供食用者 如車前菜、山慈姑、栝樓、艾、蒲公英、蕨、天香百合。
2. 芽葉莖供食用者 如枸杞、虎杖、商陸、車前、藜。
3. 植物全體可供食用者 艾、雞兒腸、萹菜。

練習問題

1. 蕨、萹、蕤荷供食用的部分，在植物學上屬於何部？
2. 試舉我國重要穀類三種及其科名。
3. 試舉供製造澱粉用的植物五種，並述其被利用的部分。
4. 蔥供食用的白色部分，是葉還是莖？
5. 試就根菜類所知者述之。
6. 下列植物的供食用部分，在植物形態學上，屬於那一部？
稻、桃、梨、芋、甘藷、草莓、百合、藕、款冬、松茸、石刁柏。

第二章 飼料及肥料植物

一、飼料植物

作為飼養動物食料的植物，概稱為飼料植物。飼養動物除家畜以外，鳥類、蠶、柞蠶等，亦在其內。

二、牧草

牛馬等家畜的飼料植物，稱為牧草。或利用植物體的全部，或利用其葉和種子。又牧草必須具備下列各條件：

1. 養分豐富。
2. 品質柔軟，容易消化。

3. 繁殖力强。

4. 雖生於瘠地亦能繁茂。

屬於禾本科植物者：

野燕麥、梯牧草、小糠草、芒、白茅、牛鞭草等。

屬於荳科者：

苜蓿、白荷蘭翹搖、紅荷蘭翹搖、紫雲英、雞眼草、小巢菜等。

除牧草以外，可作家畜飼料者，尚有稻藁、糠、大麥、大豆、玉蜀黍等。

三、肥料植物

綠肥 普通常以荳科植物用爲綠肥，因荳科植物有根瘤菌共生，雖在瘠地，亦能生育繁茂，下述各種，爲其主要者：

紫雲英、白荷蘭翹搖、苜蓿、豌豆、蠶豆、大豆、紅荷蘭翹搖。

堆肥 藁、雜草、落葉等混合堆置，俟其腐爛後取用。

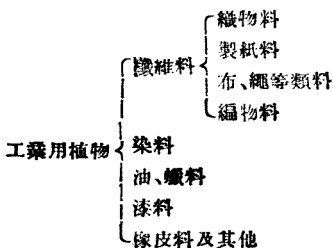
練習問題

1. 試舉十種牧草植物。
2. 牧草必備何種條件？
3. 何謂綠肥？何以以荳科植物爲最佳？

第三章 工業用植物

一、工業用植物

可作爲工業原料的植物，稱爲工業用植物，有下列各種：

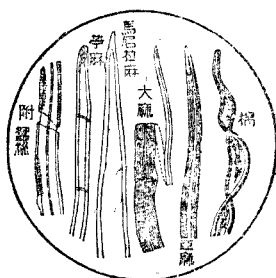


二、纖維料植物

自植物的根莖葉中，可採取有用纖維者，謂之纖維料植物。纖維分二種，長而強韌者，爲韌皮纖維；短而堅硬者，爲木質纖維。

1. 織物用

1. 大麻 韌皮纖維，可織麻布。
2. 亞麻 韌皮纖維，可織麻紗。
3. 苧麻 韌皮纖維，可織夏布。
4. 馬尼拉麻 葉纖維可以製帆，耐水性極強。
5. 棉 種子外纖維，可製棉織物。
6. 木棉 種子外纖維，可作填充材料，產於熱帶。



第六十八圖 織物用纖維

2. 製紙用

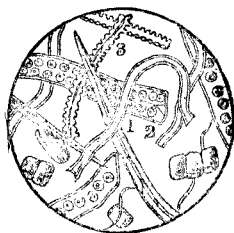
1. 普通紙 由楮、構、黃瑞香、雁皮等纖維製成，其中雁皮纖維，纈細而美。
2. 西洋紙 由松、樺等木質部製成，此外亦可用舊布藥等製紙。

3. 布繩用

1. 用韌皮纖維者 大麻、黃麻。
2. 用葉纖維者 呂宋麻。

4. 編物用

1. 簾子 麥稈、巴拿馬草。
2. 箱、椅、蓆 竹、藤、杞柳、燈心草。



第六十九圖 顯微鏡下的新聞紙

三、染料植物

植物體中，含色素者，稱爲染料植物。古時早已採用，現因人造染料價廉物美，故已摒棄。

又色素的含有部分，視植物種類而異，其主要者爲葉、地下莖、樹皮、花等部分，分述如下：

葉中採取者 如藍、木藍、山藍。

根及地下莖中採取者 如茜草、紫草、鬱金。

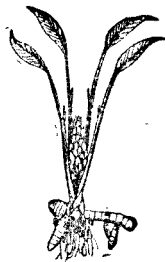
樹皮中採取者 如楊梅、槲。

花中採取者 如紅花。

體之全部採取者 如石蕊。

再以顏色分別，則如下述：

1. 藍色 藍、山藍、木藍。
2. 紅色 紅花。
3. 深紅色 茜草(根)。
4. 黃色 梔子(果實)、鬱金(塊莖)、玫瑰(根)。
5. 土色 楊梅、槲。
6. 紫色 紫草(根)。
7. 青色 大青(葉)。
8. 黑色 檳榔子。



第七十圖 鬱金

四、油蠟料植物

1. 油料

1. 從種子中採取者 大豆(豆油)、椿(椿油)、蓖麻子(蓖麻油)、荏(荏油)、油桐(桐油)、梘(梘油)、亞麻(亞麻仁油)、胡麻(胡麻油)、棉子(棉油)、落花生(花生油)、椰子(椰子油)。
2. 從果實中採取者 橄欖(橄欖油)。
3. 從樹脂採取者 松(松節油)。

2. 蠟料

1. 漆樹 由果實中採取，可製蠟燭及其他用途。
2. 野漆樹 由果實中採取，用途同前。

3. 水蠟樹 由寄生其上之白蠟蟲所產生，可供藥用及工業用。

五、漆料植物

切傷漆樹樹幹，則有液汁流出，初時無色，接觸空氣後，變為黑色而凝固，是名為漆。

六、橡皮料植物

橡皮樹均產於熱帶，有下列各種：

1. 巴拉橡皮樹 經南美巴拉港輸出，故以為名，多栽培於馬來地方，產量最多，品質最優。
2. 賽阿拉橡皮樹 原產於巴西地方。
3. 印度橡皮樹 原產於印度，分泌量少，品質亦劣，常作觀賞用栽培之。
4. 墨西哥橡皮樹 栽培於墨西哥地方。

七、木栓鈕釦料植物

1. 木栓料植物

1. 木栓櫛 產於地中海沿岸。
2. 軟木櫛 產於日本質劣。

2. 鈕釦料

1. 鈕釦椰子 產於太平洋諸島，胚乳可製鈕釦。
2. 象牙椰子 產於南美，胚乳可製鈕釦。

練習問題

1. 試舉三種染料植物並述其利用部分。

2. 試述下列各種植物的效用及其利用部分：

刺楸、雁皮、苧麻、棕調、燈心草、木賊、野漆樹、亞麻、藤。

3. 下列物品是由何種植物何部製成：

普通紙、新聞紙、夏布、草蓆、橡皮、酒精、木栓、木蠟、木棉、麻布、松節油、荳油。

4. 試舉四種以上油料植物。
5. 吾人所利用之各種植物纖維，從植物何部取得？

第四章 藥用植物及有毒植物

一、藥用植物

植物的全體，或根、莖、葉、果實、種子各部分中，含有可作藥用的成分者，概稱為藥用植物(或簡稱藥草)。我國藥材，大部取之植物，詳載「本草綱目」中。但混合煎汁，太屬粗放，現今各國則注重提取有效成分，製為純粹藥品，則用量少而功效大，服用亦極便利。



第七十一圖 藥草

1. 規那 規那皮(樹皮)為解熱強壯劑，又製成金雞納霜，治瘧疾有特效，產於爪哇島山中。
2. 古加 葉中成分可製局部麻醉劑，產於南美。
3. 毛地黃 葉中採取強心劑，亦可供製費用。
4. 艾 花中可製取散多寧(Santonine)，用以驅除蛔蟲，產於中亞細亞。
5. 西洋甘菊 花可製發汗劑，產於歐洲。
6. 蓖麻 種子可榨取蓖麻油，一種瀉藥。
7. 罌粟 未熟果實可採取鴉片，精製為嗎啡，為麻醉及鎮痛劑。
8. 薄荷 由葉採取薄荷油(興奮劑)，及薄荷腦(清涼劑)。
9. 樟樹 葉莖根用可採取樟腦，為防蟲劑，又溶於酒精中，名 Tincture

of Camphor.

10. 人參 屬五加科產於我國及朝鮮，爲名貴強壯劑。
11. 菴紅花 雌蕊陰乾後，爲婦科藥。
12. 除蟲菊 可製除蟲菊粉
13. 綿馬 爲生於山地之蕁類植物，其地下莖可製取條蟲驅除藥。
14. 石榴 根皮可製寄生蟲驅除藥。
15. 櫛牛兒苗 葉及莖陰乾後，液，可作止瀉藥。
16. 蕺菜 莖葉陰乾，液，用於解熱及便秘。
17. 車前 葉根陰乾後，可作呼吸器藥。
18. 當藥 葉莖可作隨胃劑。

二、有毒植物

體內含有有毒成分，食之則中毒或竟至死亡，故名。有毒植物的有毒成分，多含於果實、種子、地下莖中。有毒植物之特徵，其花或果實之色，必異常濃艷，但有毒成分亦有可作藥用，而實爲藥用植物者。又蕁類中有毒者亦很多，本章僅就種子植物之主要者述之。

1. 毒空木 野生灌木，具有複葉，全體有毒，尤以果實爲最，食之則腸胃劇痛，吐瀉而起痙攣，同時呼吸困難，終至於死。
2. 曼陀羅 果實更毒，中毒後則起痙攣，呈瘋狂狀態，終至於死，藥可作喘息藥。
3. 毒芹 嫩葉食之則中毒。
4. 附子 根有劇毒，土人有用作毒矢者，秋季開紫色莖花，可栽種於庭園。
5. 莽草 果實有劇毒。
6. 醉魚草 野生灌木，莖葉碎後，投於水中，則魚皆上浮故名。
7. 檉木 一名馬醉木，花小形白色而美麗，可栽於庭園，以其藥煎汁，可作殺蟲劑。

練習問題

1. 試舉十種藥用植物。
2. 蓖麻及規那有何效用?
3. 試述下列各植物的效用及其利用部分。
古加、規那、攝綿支奈、西洋甘菊、毛地黃、蓖麻、當藥、蕃紅花、罌粟。
4. 金雞納霜是什麼?
5. 下列製品得之於何種植物何部?
樟腦、嗎啡、金雞納霜、蚊蟲香、蓖麻油。
6. 試詳述薄荷。
7. 舉五種有毒植物,並述其科名。
8. 重要的有毒植物有幾種?試分述之。

第五章 材用植物及森林

一、材用植物

凡木材可供建築、器具、薪炭及交通工具者,皆稱為材用植物。種類甚多,用途亦不同。因天然樹木不敷用,故造人造林以補充之。

二、建築用材

松杉科植物,材質堅硬挺直,耐水力極大,最適於建築之用,闊葉樹中,有木紋材色美麗者,亦有材質堅硬者。



第七十二圖 1 紫檀 2 烏木

1. 針葉樹 松、杉、扁柏、花柏、羅漢柏、檜及美國松等。
2. 闊葉樹 櫟、櫟、槭、栗、槲櫟、櫻、紫檀、烏木、柿、銀杏等。

此外江南竹、苦竹、以及美國木材，亦常採用。他如樟木、檀香等香木，具有特殊之香氣，建築材除供建築用外，亦用於各種手藝品。

三、交通用材

供交通用者，謂之交通用材。分述如下：

橋樑用者 金松、栗。

電木用者 杉。

枕木用者 栗、羅漢柏、松。

上述交通用材，現今更浸以防腐劑，則更經久耐用，此外亦可供敷路之用，將木材切成磚形，舖砌地面，如上海之南京路。

四、艦船材

普通船多用杉木製成，輪船則以麻栗木為最佳，櫟木亦可採用。麻栗木含有矽酸，木材堅硬，耐水力強，且又不易受蟲害。

五、器具材

器具用材，普通以木紋美麗而挺直者為佳，因使用目的不同，或取硬材，或取軟材。

1. 家具用 刺楸、杉、柳、杉、桑、胡桃、泡桐、樟、櫟、紫檀、紅木、烏木等。
2. 雜器用 花柏(桶)、羅漢柏(升)。
3. 樂器用
 1. 琴 泡桐、櫻桃。
 2. 凡啞林 五鬚松。
 3. 三絃 紫檀、槲櫟。
 4. 鋼琴 五鬚松。
 5. 風琴 厚朴、櫻。

6. 笛 竹。

4. 版木用 黃楊。
5. 木梳用 黃楊。
6. 鉛筆用 鉛筆木(美國產)紫杉。
7. 車輪用 樺、栗。
8. 火柴桿 白楊。

六、薪炭材

櫟、櫟、梔、木材堅硬，最爲適用，松亦可採用，炭以櫟、梔爲佳。

七、造林

培養苗木而栽種之，謂之造林，造林方法如下：

1. 苗木 播種於苗床，育成苗木。
2. 栽種 將苗木移植於山地。
3. 管理

除草 除去雜草。

剪枝 將無用枝剪去。

間伐 將過密株除去。

此外尚有防火線(森林間設幅十數公尺道路)，以防火災延燒。

八、森林的效用

1. 產生有用木材，以供應用，此外尚有副產物，如果實、食用蕈、樹脂等。
2. 涵養水源，加美風景。
3. 防風害、砂害、雪害。
4. 清潔空氣。
5. 鳥獸棲息，遮蔽魚類。

因以上各種關係，由政府經營，禁止採伐者，稱爲保安林。保安林又可分爲下列各種：

魚附林、防風林、防砂林、防雪林、目標林、水源涵養林、風蝕林。

練習問題

1. 試舉五種常用的建築材。
2. 試說明防風林。
3. 森林有何效用？

第六章 觀賞用植物

一、觀賞用植物

陳設室內或栽種於庭園公園道路，以增美觀者，均稱為觀賞用植物。

觀賞部分或花或葉或果實或樹姿，可大別為下列四種：

1. 庭樹
2. 盆栽
3. 草花
4. 行道樹

二、庭樹

乃栽植於庭園之樹木，種類甚多，視庭園種類而選擇之我國庭園常用者如下：

1. 常綠樹而樹形美麗者 松、柏、冬青、海桐、石楠、竹、羅漢松、桂、黃楊、女貞、衛矛。
2. 花美麗者 桃、碧桃、梅、海棠、棣棠、月季、連翹、玉蘭、錦帶花。
3. 葉色美麗者 楓、衛矛。

三、盆栽

將樹木栽於盆中，不使枯萎，有時更配以假山奇石，樓臺亭閣，作為盆景，陳設室內，極為幽靜，此種盆栽，須有特種技術，方能收效。

四、草花

草花有一年生二年生多年生者，以播種時期論，則有春播秋播之別，此外又有所謂球根類，乃塊根、塊莖、鱗莖、球莖、根莖等總稱。

1. 我國自古已栽培者 菊、秋海棠、鳳仙花、芍藥、玉簪、雞冠、虞美人。
2. 近年由外國輸入者 大理菊、唐菖蒲、洋水仙、秋牡丹、蕃紅花、香石

竹、波斯菊、翠菊、金魚草、石竹等。

又觀葉植物的葉形葉色，極爲美觀，我國固有者甚少，近年則由熱帶亞熱帶輸入而栽於溫室中者，則甚多。

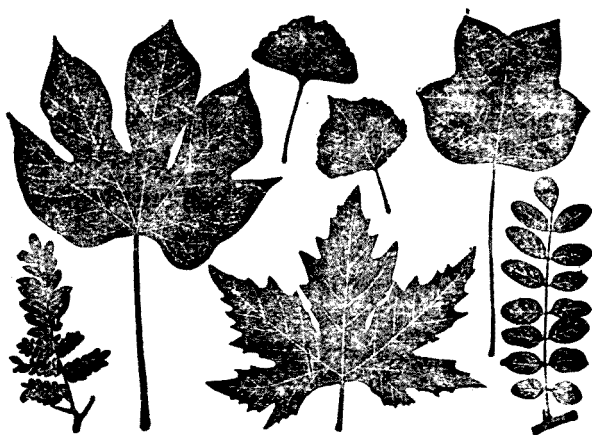
五、行道樹

植於市街道傍者，稱爲行道樹。行道樹之栽種目的如下：

1. 增添風景。
2. 潔淨空氣。
3. 遮蔽陽光。
4. 綠色對於視覺有益。

又行道樹必須具備之條件如下：

1. 以落葉闊葉樹爲佳，夏日遮蔽陽光，冬季和暖，且生活力盛，空氣易於清潔。
2. 體質強健，抵抗蟲害旱害力強。
3. 適於本地習慣和氣候。



第七十三圖 行道樹

現今行道樹之常用者，爲銀杏、柳、梧桐、白楊、篠懸木、槐、鵝掌楸、合歡等。

六、園藝

果樹蔬菜及觀賞用植物等，總稱爲園藝植物。研究園藝植物的栽培法，稱爲園藝，屬於農業的一種。園藝對於我人生活有密切的關係，由植物學方面而言，養成觀察力推理力判斷力，了解自然原理及和人生之利害關係，可以補助植物學學習的不足，至於趣味濃厚，尤其餘事。

練習問題

1. 試舉春開和秋開的西洋草花各三種。
2. 試述盆栽。
3. 何謂行道樹，有何效用？
4. 試舉數種觀葉植物。

第七章 天然紀念物

地球上有無數天然物(動物、植物、礦物)，此類天然物中，和風景上或學術上有重要關係者亦有之，是名天然紀念物。天然紀念物，常因下述原因，而致損傷或滅絕：

1. 意外災害(地災、雷火、風災、水災)之損害。
2. 文明進步(開墾土地、敷設鐵道)之損害。
3. 工場設立(煤烟、毒氣)之損害。
4. 商人濫行採伐(有用植物、動物、礦物)之損害。
5. 無意識的濫行採伐(無知人民)之損害。

我國立國悠久，土地廣大，氣候跨寒、溫、熱、三帶，可作貴重的天然紀念物者甚多，應早有保存之必要。天然紀念物，視國情而定，由各國政府，指定一定的東西，設置法律而保護之。植物方面可作爲天然紀念物者：如巨樹、老樹、珍貴植物、天然林、固有植物羣落、高山植物帶、分布境界地等，均可採取。

練習問題解答

第一編 植物的分類

第一章 種子植物的分類

1. 大理菊(菊科)、牛蒡(菊科)、款冬(菊科)、山萮菜(十字花科)、紫藤(豆科)、葛(豆科)、酸漿(茄科)、西瓜(葫蘆科)、銀杏(銀杏科)。
2. 菊科 菊、蒿草、艾、紅花、茼蒿。
茄科 茄、番茄、煙草、番椒、曼陀羅。
十字花科 油菜、蘿蔔、燕麥、白菜、花椰菜。
豆科 大豆、苜蓿、紫藤、紫雲英、槐。
桑科 桑、大麻、無花果、榕樹、楮、構。
3. 梅 種子植物—被子植物—雙子葉植物—離瓣花類—薔薇科。
牛蒡 種子植物—被子植物—雙子葉植物—合瓣花類—菊科。
牽牛 種子植物—被子植物—雙子葉植物—合瓣花類—旋花科。
小麥 種子植物—被子植物—單子葉植物—禾本科。
松茸 孢子植物—菌藻植物—菌類—蕈類。
昆布 孢子植物—菌藻植物—藻類—褐藻類。

第二章 合瓣花類

1. 花軸基部有數枚小片，名曰總苞，如
蒲公英、頭狀花下之綠色總苞，保護頭狀花。
粟的總苞成熟後，變為殼斗，保護果實。
2. 牛蒡 菊科、根供食用。
款冬 菊科、葉花供食用。
大理菊 菊科、花供觀賞用。
艾 菊科、葉供食用。

雞兒腸 菊科、葉供食用。

3.

	卷 鬚	雄 花	果 實	種 子
胡 瓜	不分歧	叢生於葉腋	細長有刺果肉 白色	扁平長橢圓形
南 瓜	分 歧	單生於葉腋	扁圓無刺果肉 橙黃色	扁平圓形

5. 茄 果實供食用，無毒。

煙草 葉為捲煙原料，含煙精。

曼陀羅 葉作喘息藥，種子含劇毒。

第三章 離瓣花類

1. 屬於薔薇科(附述薔薇科特徵亦可)。

3. 梅、桃、李、枇杷、梨。

4. 因雄蕊變為花瓣，不生花粉，故不結果。

6. 種子植物—被子植物—雙子葉植物—離瓣花類—十字花科。

7. 落花生開花後，在土中結實，供食用的部分，為莢中種子的子葉。

8. 桑 葉可飼蠶。

無花果 果實供食用。

楮 莖的韌皮纖維，可以製紙。

9. 單葉 1. 單葉葉腋有芽。 2. 兩單葉不在一平面內。

複葉 1. 各小葉葉腋無芽，芽生於總葉柄基部。 2. 各小葉均在一平面內。

10. 楮(桑科)、黃瑞香(瑞香科)、稻(禾本科)、樅(松科)。

12. 為附着於種子之纖維。

13. 棉(紡織用)、黃蜀葵(糊科)、芙蓉(觀賞用)。

第四章 單子葉植物

9. 米是稻的果實，糙米去糠即成白米。

11. 即禾本科植物的特徵。

第五章 裸子植物

2. 松的花粉兩側有氣囊，甚輕，是為風媒花。

第七章 蕨類植物

1. 間荆地上莖有節，節有分枝，木賊有節無分枝。

第九章 菌藻植物

1. 多寄生於橘餅及糊上，孢子成熟，變成綠色，適於比較低溫發育，使食物變質。

7. 石莖、昆布等，則由葉狀體的細胞含有物產生，各具有二纖毛之游泳孢子，高等藻類則生精子和卵，二者配合後成為受精卵，乃發育為新植物。

8.

	色	體	分 布
裙帶菜	褐色	葉狀體分葉狀部和根狀部	廣
紫 菜	暗紫色	葉狀體不分	淺海

11. 石花菜屬於紅藻類，紅紫色，有多數分枝之枝，枝又分枝，將其煮汁過濾後凝成洋菜。

16. 地衣為藻和菌之共生體。

19. 共生者如地衣以及荳科植物和菌類。

23. 腐敗者乃由腐敗細菌之作用，將蛋白質或動植物屍體分解而發生變化之謂。腐敗食品等的細菌，是屬有害的，而腐敗老廢物及動植物遺體，使地面潔淨者，是屬有益的。

24. 因食物經醋漬鹽漬後，附着其上之細菌，不能生活繁殖，故不致腐敗。

第二編 植物的形態構造及生理

第一章 細胞及組織

4. 嫩細胞內充滿細胞質，老細胞則其中生有空胞，內含細胞液，又嫩細胞之細胞膜薄，老細胞膜厚而有斑紋或木質化。
6. 細胞膜由原形質產生，幼時薄老時則變厚或竟變質。
9. 導管由管狀細胞所成，上下連接細胞間隔膜消失；篩管亦由管狀細胞所成，上下細胞間隔膜上穿有無數小孔；乳管則均有分枝，內含乳汁。

第二章 葉之形態構造及作用

5. 因上面柵狀組織的細胞，排列緊密，含葉綠體多，下面則細胞排列疎鬆，含葉綠體少之故。
6. 1. 爲支持葉之骨架。
2. 有篩管導管爲養分水分昇降之通路。
3. 網狀脈葉有防葉緣撕裂之功效。

第三章 光合作用

1. 1. 日光(白色光最強)。
2. 溫度(攝氏 22° — 37°)。
3. 葉綠體(無葉綠體不能起光合作用)。
4. 二氧化碳(由此得碳素)。
5. 水(由此得氧素和氫素)。
2. 澱粉不溶於水 加熱則變爲糊狀，遇碘液變藍色。
3. 綠色植物，因光合作用結果，製成澱粉而碳素爲形成澱粉之必要元素。

第四章 蒸發作用

4. 因移植物時，根毛損傷甚多，水分之吸收量減少，剪去一部分枝葉，減少蒸發量以補救之，方不易枯死。
5. 植物因有蒸發作用，水分蒸發甚多，如不補充則水分不足，生理作用衰弱，易致枯死，故必須澆水，同時又給與水中溶解養分(澆水並非

純粹清水)。

第五章 呼吸作用

2. 盆底小孔用以排去水分，否則水分滯積，空氣驅出，則根不能呼吸，必致枯死。
3. 葉由葉面氣孔，莖由皮孔。
4. 植物體各部均行之，葉及剛發芽的種子呼吸最盛。

第六章 莖的形態構造及作用

1. 莖爲草質，不能永久存在，開花結實後地上部即枯死，草本有一年生二年生多年生之別。
3. 莖必有節及葉，又莖向上方生長，根向下方生長。再以構造區別，莖的髓大外方圍以維管束或竟有中空者；根的髓小，維管束集於中心。
4. 蔥葉供食用。
5. 莖的斷面圖從略。

表皮 保護內部。

木栓層 保護內部，防止水分蒸發。

綠皮層 營光合作用。

韌皮部 韌皮纖維強韌而有彈性，使莖強固。篩管爲養分下降之通路。

形成層 使莖增粗。

木質部 木質纖維，使莖強固。導管爲水分養分上昇通路。

髓 幼莖有貯藏養分之功用。

8. 髓綫連結髓和皮層，爲基本組織之一部 運送韌皮部養分於他部。

木栓層 表皮內側之一部分柔組織，變爲木栓形成層，由此向外方生木栓層，該層不易透水而且強韌，有保護及防止蒸發之功用，其發達過甚者，可採取木栓。

10. 邊材乃指樹幹周圍的韌皮部形成層及新生木質部而言，含水多而柔

軟，爲水分上昇養分下降之通路。心材在樹幹中部，由木質化之木質細胞所成，有使莖強固之作用，亦有貯藏養分者。

第七章 根的形態構造及功用

5. 根和莖之維管束，均由韌皮部和木質部所成，莖之維管束爲同心排列，根之維管束則爲放射狀排列，因之根之形成層呈波狀，莖則呈輪狀。

7.

	形 態	構 造
單子葉植物	根爲鬚根	維管束無形成層不能粗大
雙子葉植物	具有主根和支根之別	維管束有形成層能粗大

第八章 植物的養分

1. 普通綠色植物，由光合作用將空氣中土中所得之無機物質，製成有機物質作爲養分。植物中亦有直接吸收其他生物之有機物質者，如寄生植物、食蟲植物及共生植物。

第九章 植物的生長刺激感應及運動

2. 日光雖使植物生長遲緩，但甚強健，又能製造葉綠素。此外葉莖根各有橫日性向日性背日性等特性。

3. 因日光使植物生長遲緩，故夜間生長甚速，此可以符等實驗之。

4. 1. 全體運動 矽藻細菌。

2. 局部運動 具體之一部運動如下：

1. 生長運動 如向光、向地、向水、背光、背地等。

2. 明暗運動 如葉的睡眠運動，花的開閉運動。

3. 乾濕運動 如問荊孢子之彈絲，酢漿草之果皮開裂。

4. 接觸運動 如毛氈苔等食蟲植物之葉的運動 葱雄蕊的屈曲。

第十章 芽

1. 芽生於莖頂或葉腋者稱為定芽；生於莖的切口根葉等無定所者，稱為不定芽。
4. 珠芽有肉質鱗狀葉，如卷丹。
肉芽生於葉腋之內質芽，如薯蕷。
二者脫離母體後，均生新植物。

第十一章 花

6. 紫葳(總狀花序)、菊(頭狀花序)、胡蘿蔔(繖形花序)、油菜(總狀花序)。
8. 單子房 由單心皮所成之子房，如梅。
複子房 由兩個或兩個以上心皮所成之子房，如胡瓜。

第十二章 植物的生殖

2. 以葉者如東風菜。
以鱗狀葉者如卷丹。
以珠芽者如卷丹。
以地下莖者如竹、藕、馬
以匍匐莖者如草莓。
以根者如甘藷、大理菊。
3. 以劣等臺木接以品質優良的接穗，即可變成優良。接木方法有多種，但其原理不外使臺木和接穗之形成層癒合，成爲一株植物，故臺木和接穗以同種或同屬爲限，接木時期，則在早春發芽前。
4. 祇須說明種子植物的受精現象即可。
5. 間荆的扁平體，爲有性世代，大者爲雌株，小者爲雄株。

第十三章 果實及種子

2. 漿果 中果皮和內果皮變成多汁，中有種子，如葡萄。
梨果 子房成熟，其周圍肥大部分，乃花托變成，如梨、蘋果。
4. 梅的果實，由子房成熟而成，屬於核果，種子包於堅硬之內果皮內。

梨爲假果，內部心爲成熟子房，吾人所食者，乃其花托肥大部分。

5. 梅、桃(中果皮)，葡萄(中、內果皮)，梨、蘋果(花托肥大部分)。無花果(多數已成熟子房的果實)，蜜橘(內果皮之囊狀部)，胡瓜(中、內果皮)，粟(子葉)，草莓(花托肥大部分)，稻(胚乳)。
8. 無胚乳種子(粟、豌豆)，養分貯於子葉中，以備發芽時之用。
10. 果實有翅者槭。
種子有毛者草棉。
11. 鳳仙花(果皮破裂，種子彈出)。
柿(果實味美，動物食之，則種子散布)。
竊衣(果實有鉤刺，附着於動物體上，運至遠方)。
椰子(果實藉水流運輸)。
蒲公英(果實有毛，藉風散布)。

第三編 植物的生態

第一章 植物和環境

1. 蒲公英的適應如下：

根含乳液，以防蟲害。

根有豐富養分，生不定芽以利繁殖。

下部葉葉柄長，不致互相遮蔽，無妨光合作用。

果實有冠毛，便於散布。

2. 水雖爲植物生長所不可缺，但葉浸於水中，有妨各種作用，故有種種預防裝置：

1. 葉傾斜。 2. 表面光滑。 3. 主脈部凹陷適於瀉水。 4. 葉面生細毛或蠟質，水不能黏附。 5. 葉端尖細，雨水容易流去。

又雨天繼續不已時，則植物徒長倒伏，易受蟲害，影響開花結果。

第二章 紅葉落葉及越冬

1. 春季紅葉如槭、扇骨木等，可以避免強光，以防損害內部組織。
秋季紅葉，乃落葉前應有之現象，因秋末根的吸收作用衰弱，落葉可防過度蒸發。
2. 松柏類常綠針葉樹，因葉面積小，蒸發量少。梧桐等闊葉樹，因葉面積大，蒸發量多，故越冬時落葉。
4. 落葉樹則落葉休眠。
常綠樹葉，表面強厚，以防寒冷。
莖則木栓層發達，以防寒冷。
種子有堅硬種皮保護之。

第四編 植物和人生

第一章 食用植物

1. 蕨 葉及根莖。
蕈 鱗莖。
蘘荷 花序(嫩花序全部可供食用)。
2. 稻(禾本科)、小麥(禾本科)、大豆(豇科)。
5. 蔬菜類中，根及地下莖可供食用者，稱為根菜類，
根 燕薺、蘿蔔、牛蒡、胡蘿蔔、薯蕷、甘藷。
地下莖 芋、馬鈴薯、薑、蕨、藕、慈姑。
6. 稻(胚乳)、桃(中果皮)、梨(花托肥大部)、芋(地下莖)、甘藷(根)、草蓴(花托肥大部)、藕(地下莖)、百合(鱗莖)、款冬(花序及葉柄)、松茸(子實體)、石刁柏(莖)。

第三章 工業用植物

- | | | | |
|-------|---------|----|-----------|
| 2. 刺楸 | 家具用(幹)。 | 雁皮 | 造紙用(莖)。 |
| 苧麻 | 織物用(莖)。 | 棕櫚 | 製繩用(葉柄)。 |
| 盤心草 | 製蓆用(莖)。 | 木賊 | 磨擦用(地上莖)。 |

野漆樹 蠟用(果實)。

亞麻 織物用(莖)。

藤 工業用(莖)。

8. 普通紙 楮(韌皮纖維)。

新聞紙 樅(木質纖維)。

夏布 苧麻(韌皮纖維)。

草蓆 燈心草(莖)。

橡皮 橡皮樹(幹中乳液)。

酒精 馬鈴薯。

木栓 木栓櫛(莖)。

木蠟 野漆樹(果實)。

麻布 亞麻(韌皮纖維)。

松節油 松(樹脂)。

荳油 荳(種子)。

第四章 藥用植物及有毒植物

5. 樟腦 樟樹的根莖葉。

嗎啡 罌粟果皮(未熟)。

金雞納霜 規那樹皮。

蚊蟲香 除蟲菊花。

蓖麻油 蓖麻種子。

第六章 觀賞用植物

1. 春季開花 洋水仙、鬱金香、金魚草。

秋季開花 鼠尾草、波斯菊、大理菊。

