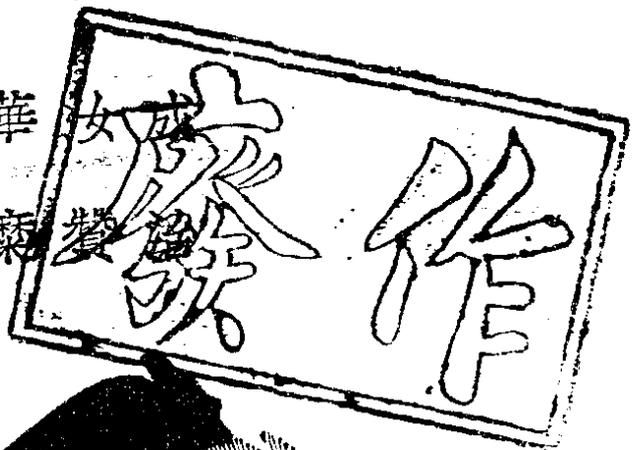


# 初中植物學

上冊

編者  
校者

華  
商



中華書局印行

# 初中植物學上冊

## 目 次

### 植物的形態生理和生態

第一章	概論	1—3
第二章	植物的基本構造	4—20
第一節	細胞	4
一	細胞的形態構造	
二	細胞的成長增殖	
第二節	組織和組織系	10
一	組織	
二	組織系	
第三節	器官	15
第三章	植物的芽	20—24
第一節	芽的形態構造	20
第二節	芽的用途	22
第四章	根的形態構造及其作用	25—48
第一節	根的外部	25
第二節	不定根和人工繁殖法	28

第三節	根的解剖	32
一	根的皮部	
二	根的中心柱	
第四節	根的吸收作用	36
第五節	根和土壤	39
第六節	根的變態	42
第七節	根的用途	44
第五章	莖的形態構造及其作用	49—76
第一節	莖的外部	49
一	莖的一般外形	
二	各種普通莖的外形	
第二節	莖的解剖	54
一	莖的皮部	
二	莖的中心柱	
三	莖的年輪和木材	
第三節	莖的變態	64
第四節	莖的用途	67
第五節	森林和造林	70
第六章	葉的形態構造及其作用	77—103
第一節	葉的外部	77

一	葉的部分	
二	葉的單複和排列	
第二節	葉的解剖	83
一	葉的表皮	
二	葉肉和葉脈	
第三節	落葉和紅葉	93
第四節	葉的變態	95
第五節	葉的用途	99
第七章	花的形態及其作用	104—125
第一節	花的部分	104
第二節	花的保護器官	107
第三節	花的緊要器官	110
一	小蕊	
二	大蕊	
第四節	花序	119
第五節	花的用途	122
第八章	果實和種子	126—147
第一節	果實	126
第二節	種子	128
一	種子的形態構造	

---

二 種子的萌發

三 選種

第三節 果實及種子的散佈.....	137
第四節 果實及種子的用途.....	141
中西名詞對照表.....	1—13

# 初中植物學上册



## 植物的形態生理和生態

### 第一章 概論

**生物和無生物** 菌、藻、草、木以及虫、魚、鳥、獸等,都是有生命的東西,總稱爲生物。岩石、礦物等都是沒有生命的東西,總稱爲無生物。自然界就是由生物及無生物共同造成的。

**植物和動物** 菌、藻、草、木等,一般不能自由運動,且以無機物質爲養料,總稱爲植物<sup>[一]</sup>。虫、魚、鳥、獸一般能自由運動,且以有機物質爲養料,總稱爲動物<sup>[二]</sup>。

**植物的種類** 植物的種類極多,現今已知道的約有二十三萬餘種。多數的植物除可供給人們生活上必要的材料外,又或能使空氣變爲新鮮,或裝飾自然界使呈一種美觀,和人生都有深切的關係。

**植物學** 研究植物的形態、構造、生理、繁殖以及分類、分布和應用等學問的，叫做植物學<sup>[三]</sup>。研究了植物學非但可得到關於植物的一般知識和知道怎樣去利用植物，還可以養成能精密觀察事物的習慣。

**研究植物學的方法** 研究植物學的方法，可分析為下列幾項：

1. 注意實物的實驗觀察。
2. 實驗觀察所得的要項，必須正確記錄。
3. 努力作自動的研究。
4. 常留意植物和外界狀況的關係。
5. 處處留意植物和人生的關係。

[註一] 多數的植物固定一處不能移動，所以有植物的稱呼。

[註二] 動物中如海綿、珊瑚、海葵等也固定一處不能移動，和植物一樣，但是多數的動物能自由移動的。

[註三] 植物學依了研究的性質，又可分為純正植物學和應用植物學兩大類。純正植物學又可區分為形態學、生理學、生態學、分類學等。應用植物學又包含農業植物學、森林植物學、園藝植物學、藥用植物學、水產植

---

物學、工業植物學等。

**【附】 第一章問題**

1. 甚麼叫做生物?
2. 自然界是甚麼東西造成的?
3. 甚麼叫做植物?
4. 試述植物學的意義?
5. 爲何要研究植物學?
6. 怎樣學習植物學?

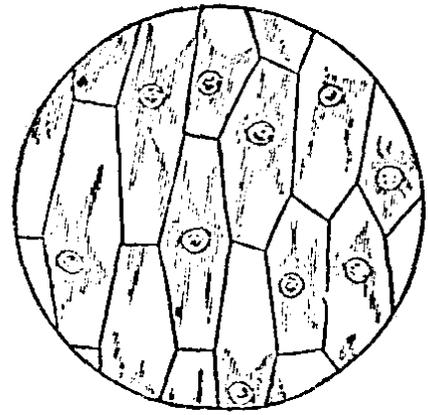
## 第二章 植物的基本構造

### 第一節 細胞

#### 一 細胞的形態構造

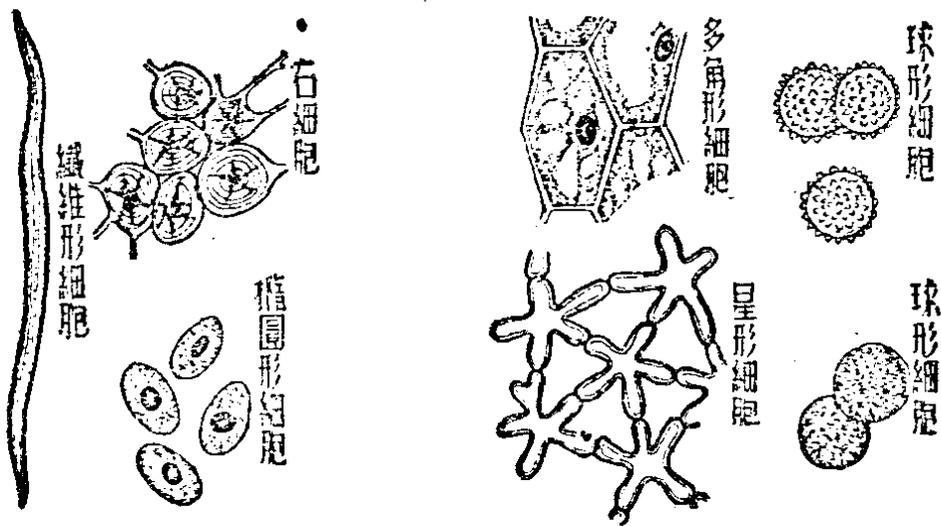
##### 植物體的單位 試剝

取葱白的表面薄皮放在顯微鏡下觀察,便見這薄皮是由許許多多角形的小室並列而成,這小室就叫做細胞。植物體即由此細胞構成,所以細胞是植物體的單位[一]。



圖一 葱皮的細胞

植物中如細菌、酵母菌等僅有一個細胞,叫

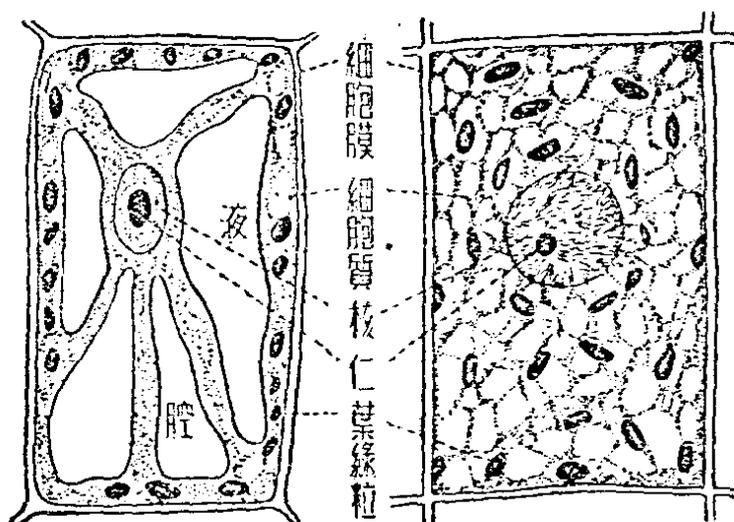


圖二 細胞的種類

做單細胞植物。其餘的植物，除了單細胞的藻類和菌類外，都由多數的細胞構成，叫做多細胞植物。

**細胞的形態** 植物的細胞都很微細，非用顯微鏡觀察，不能辨認。細胞的形態有球形、橢圓形、多角形、星形、纖維形、管形等。細胞的形態既有種種，他的功用也

圖三 細胞的構造模式



左 老的細胞

右 幼嫩的細胞

他的功用也

不一樣。

**細胞的構造** 細胞的周圍有細胞膜，能保護細胞的內部。細胞的內部有無色半流動性的原形質，此質的主要成分〔二〕是：(1)水、(2)蛋白質、(3)類脂體、(4)脂肪、(5)無機鹽類等。植物所以能發生種種生活現象，全靠原形質的作用。

原形質又分為細胞質和核兩部分。細胞質

佔細胞內容的大部分,又含葉綠粒、澱粉粒或結晶體等<sup>[三]</sup>。核爲細胞質所包圍,普通僅有一個,呈球形。

老的細胞在細胞質內發生若干空腔,這空腔叫做液腔。此腔內有一種液體,叫做細胞液,此液體內所含的重要物質是無機鹽類,此外又含有糖分和色素等。

[註一] 動物體也由細胞構成,所以細胞是一切生物體的單位。

[註二] 蛋白質在各主要成分中尤其重要。

[註三] 細胞質內的含有物,如在後來發生的,就叫做後生質,例如澱粉粒、結晶體等。

[實驗觀察] 剝取胡葱或玉葱的外皮一小方,用顯微鏡觀察,但見細胞的輪廓。如滴入碘酒少許,便能現出球狀的核,在觀察後用筆繪記。

## 二 細胞的成長增殖

**細胞的成長** 植物各部幼小的細胞能逐漸成長細胞在成長後雖能使體積加大,但不能使數量增多。

**細胞的增殖** 普通在植物體的幼嫩部細

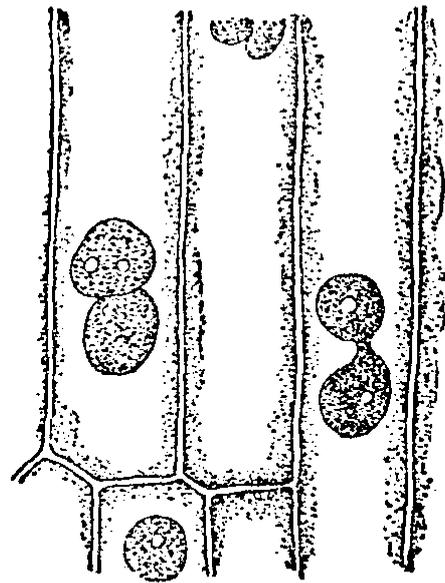
胞,又能由一個分裂為兩個,以後照此繼續分裂,這叫做細胞的分裂。細胞分裂的結果,能使細胞的數量增加,這叫做細胞的增殖。

細胞在分裂時,核先分裂為二,次在二核間發生新的細胞膜,把細胞分隔為兩部分,於是變成兩個細胞。核在分裂時核內或起種種變化,或不起變化〔一〕。

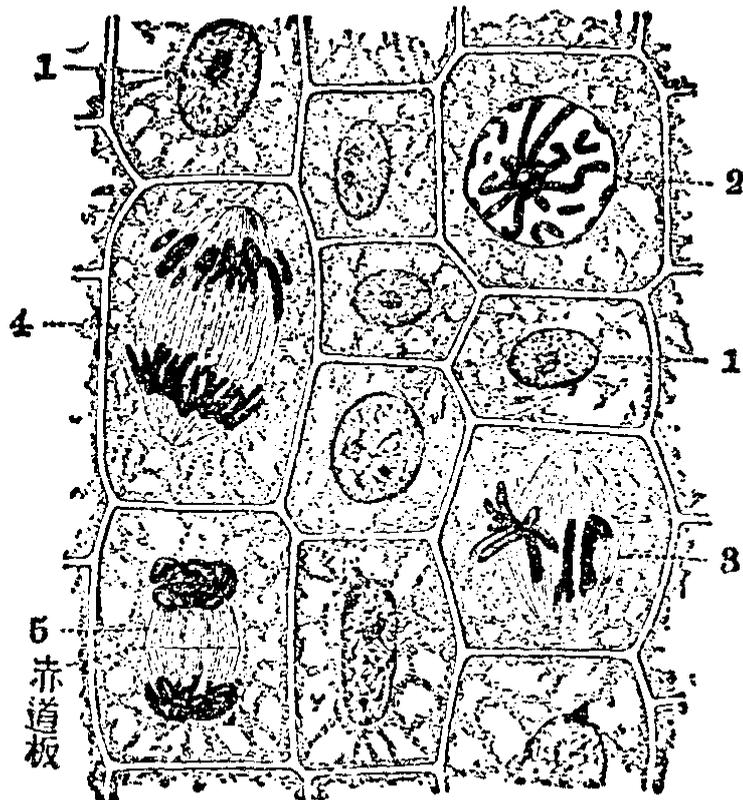
植物體的成長 植物體各部細胞漸長大和增殖時,植物體便能漸

(地)

圖 四



紫鴨跖草莖節間老細胞的核分裂



圖五 蔥根端細胞核的分裂  
(數字示分裂的順序)

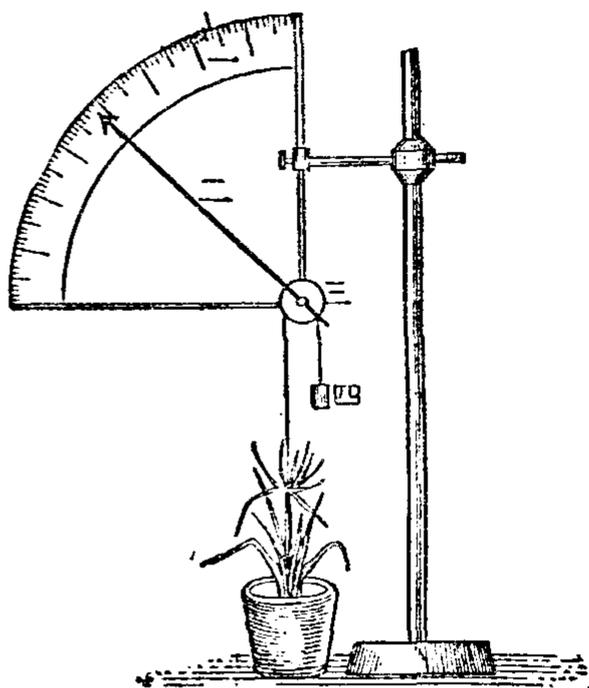
次成長。細胞的增殖，在植物體的成長方面尤其重要。

**養料和外圍狀況** 細胞在成長增殖時需要各種養料，所以植物攝得充分的養料後，纔能成長。

細胞的成長，增殖，又和溫度、水、氧素等外圍狀況有關係。如溫度適宜，水分適量，氧素充分，那就能

使細胞十分成長增殖；所以植物在外圍狀況佳良時，纔能欣欣向榮<sup>[二]</sup>。

**成長的測量** 細胞的成長增殖依了植物的種類有遲速之別，因此植物體的成長遲速也依了種類不同，例如：筍、蕈等成長極速，棕櫚、地衣等成長極遲。在同一



圖六 植物成長計

一、尺度 二、指針 三、滑車 四、錘

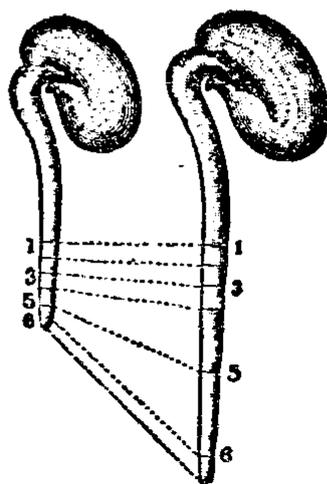


圖 七

豇豆根的成长速度

(地)

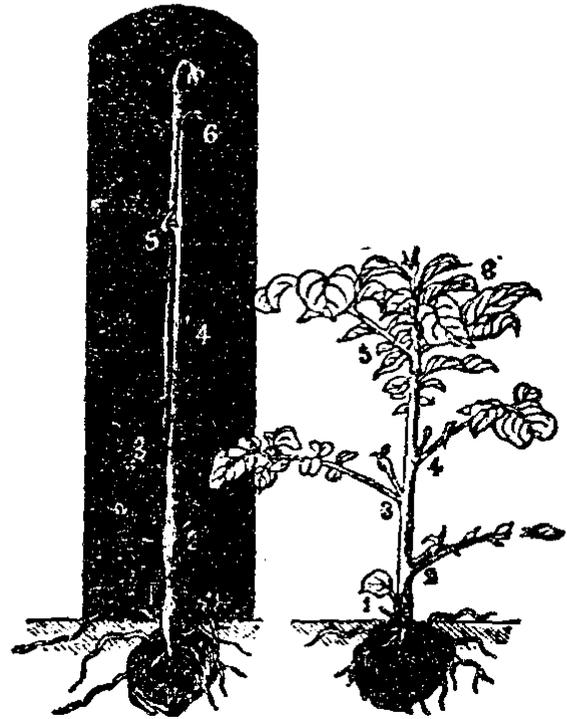
的植物體,各部的成長速度也不一樣。例如:發芽的蠶豆,豌豆的根,在先端部要比他部長得快些。測量植物成長的遲速,可用成長計。

[註一] 細胞分裂時,核內起變化的,叫做間接分裂;如核內不起變化,叫做直接分裂。

[註二] 冬季植物發育極遲或全停止,早年的植物不甚滋長或竟枯死。

氧素的供給斷絕,植物即不免枯死。日光有抑制植物生長的作用,所以在陰暗處的植物長得更高,但是日光與植物的碳素同化作用有密切關係,如不見日光即不能起此作用,於是因養料缺乏而莖葉萎

黃軟弱,所以欲使植物發育佳良,日光亦不可缺少。



圖八 馬鈴薯的成長狀態  
左在暗處 右在日光下

[實驗觀察] (一)用成長計測驗植物成長的遲速,  
(二)在發芽後的蠶豆幼嫩根上用墨線等分為數格,觀察根的各部生長速度。

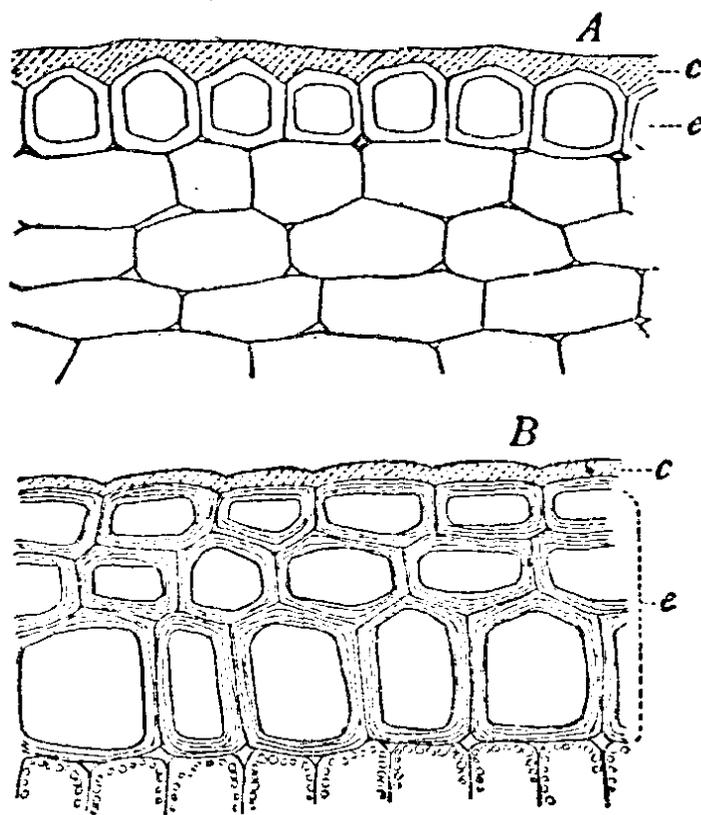
## 第二節 組織和組織系

### 一 組織

**細胞和組織** 細胞增殖的結果,能發生多數同樣的細胞,這些細胞集在一處便造成細胞羣,這細胞羣就叫做組織。

**組織的種類** 植物的組織隨了細胞的性狀如何可分為好些種類。現在列舉如下:

**一、保護組織** 是由細胞膜發達<sup>[一]</sup>的細胞互相密集構成,細胞間無間隙,有保護植物體部的功用,例如在植物各部外表的表皮組織,就是保護組



圖九 保護組織

A. 龍血樹(即千年蕉)莖的外部斷面

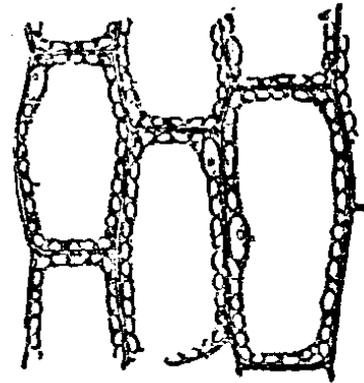
B. 橡膠樹葉的外部斷面

e 表皮 c.角皮質(廓大)

(地)

織。莖葉表皮的外表或有角皮質,能防雨水的侵入,和體內水分的散失。

二、營養組織 是由薄膜而柔韌的細胞構成<sup>[二]</sup>細胞內含有多量養分,這種組織主要營新陳代謝,吸收及貯藏養分的作用,所以稱為營養組織。植物體的大部分都是這種組織。

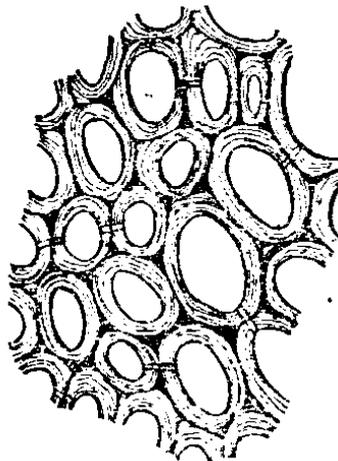


圖一〇 營養組織

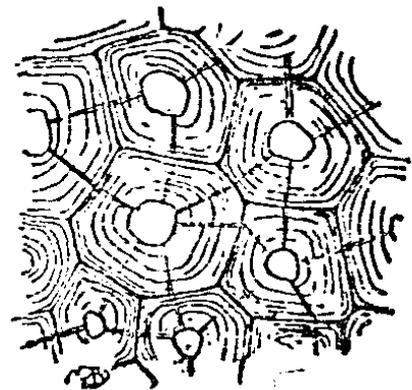
三、機械組織 是由細胞膜特別厚的細胞構成,有支持身體的某一部分,抵抗外力侵犯的功用。這種組織的功用完全是一種機械的作用,所以稱為機械

組織。機械組織又可分為下列幾種:

(1)厚膜組織 細胞膜特別堅厚細胞的



厚膜組織

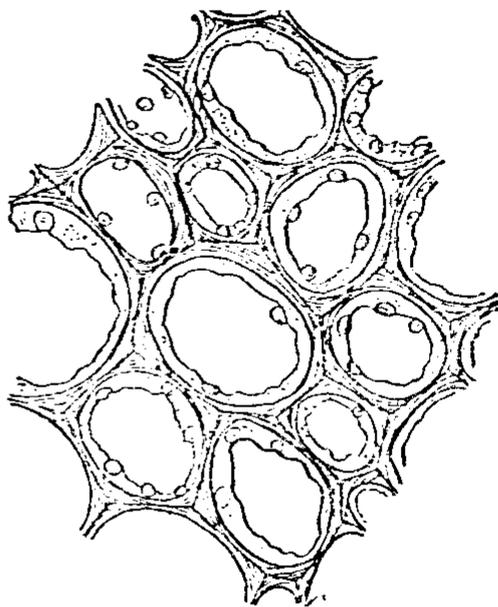


厚膜組織橫斷面

形狀有球形、多角形、細長形等。例如馬兜鈴莖部厚膜組織,細胞內容往往已消失,僅剩堅厚的細

胞膜。很細長的厚膜細胞羣集一起時，所構成的厚膜組織稱為纖維組織<sup>三</sup>。

(2) 厚角組織 是由角隅部分的細胞膜特別厚的細胞構成。例如秋海棠的莖部有厚角組織。

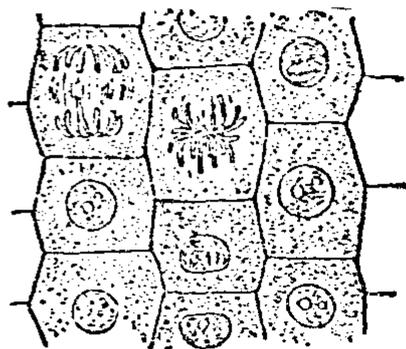


圖一二 厚角組織

四、輸導組織 是由成管狀的導管、篩管、假導管等細胞構成<sup>四</sup>，有輸導養料及水液的

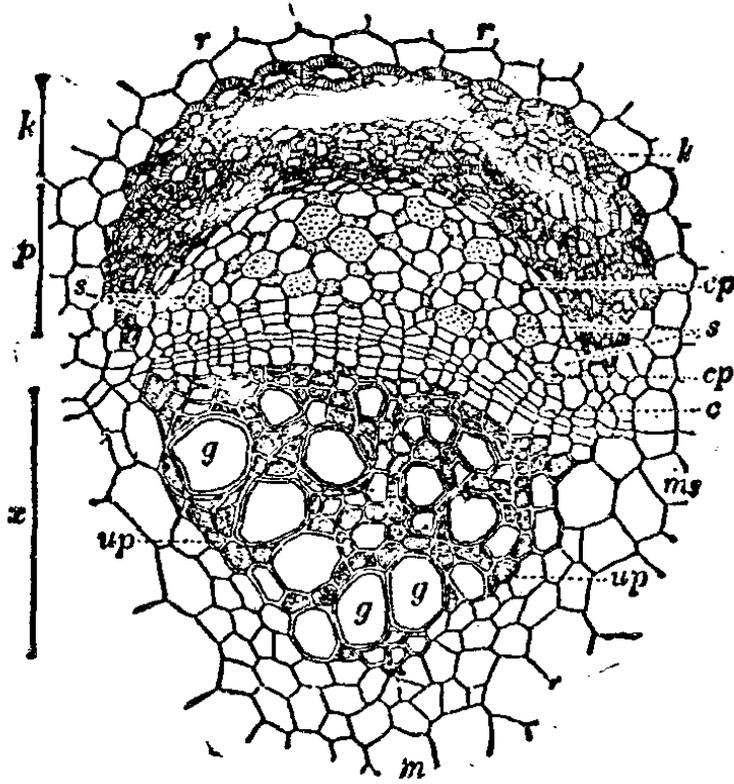
功用。植物的身體各部都有這種組織，所以能將養分及水液輸導到全體。

五、分裂組織 是由薄膜而富於生活力的幼嫩細胞構成，這種細胞能常分裂增殖，所以有分裂組織的名稱。植物體部所以能逐漸長大，主要靠分裂組織的裂殖作用<sup>五</sup>。



圖一三 分裂組織

二 組織系  
 組織和組  
 織系 植物體  
 的各部分由幾  
 種組織集合而  
 成,這種組織的  
 集合稱組織系。  
 組織系的  
 種類 植物的  
 組織系可大別  
 為表皮、維管束  
 和基本組織三  
 類。表皮普通由



圖一四 草本雙子葉植物的維管束

左邊三線:k.示維管束鞘部,p.示篩管部,x.示導管部。r.皮層的組織 k.維管束鞘 s.篩管 cp.篩管部薄膜組織 c.形成層 g.導管 up.導管部薄膜組織 m.髓 ms.射出髓的薄膜組織

一層細胞構成,被覆在植物體的外表,有種種的變形物<sup>[六]</sup>。維管束主由厚膜組織中的纖維組織及輸導組織構成。基本組織系由營養組織構成,植物體內的大部分都是這種組織系。

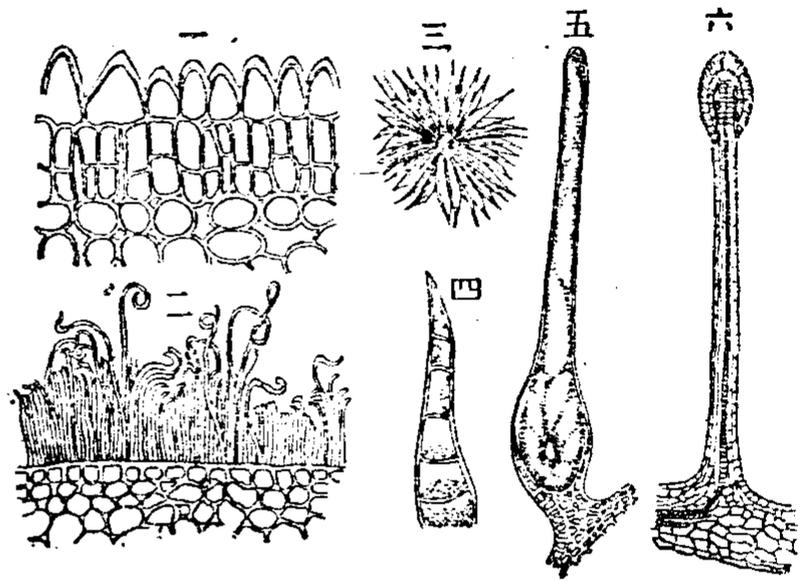
組織系的功用 表皮有如我們的皮膚,有保護內部的功用,維管束有輸導水分,養料及強固植物體的功用。基本組織系有製造和貯藏養

(天)

### 料的功用。

[註一] 細胞膜在外側的特別厚,葉的表皮細胞在外側的細胞膜含有角皮質,有防水液、細菌等侵入的功用,並可防葉內水液的蒸發。

[註二] 薄膜細胞一名柔細胞,細胞膜薄而內含多量的原形質或養料和水分等,如薄膜細胞的膜變厚,便成厚膜細胞。厚膜細胞所構成的組織就是厚膜組織。



圖一五 蠟被和毛

- 一、蓮的突起毛
- 二、玉蜀黍的蠟被
- 三、胡顏子的星形毛
- 四、王瓜的毛
- 五、胡瓜的腺毛
- 六、毛氈苔的腺毛

[註三] 有韌皮纖維和木質纖維等兩種組織(見後)。

[註四] 有導管、篩管、乳管、假導管等管狀細胞(見後)。

[註五] 根、莖、葉的生長點和形成層等部的組織即屬於此種(見後)。

〔註六〕 角皮、蠟被、毛刺、氣孔等都是表皮的變形物。

### 第三節 器官

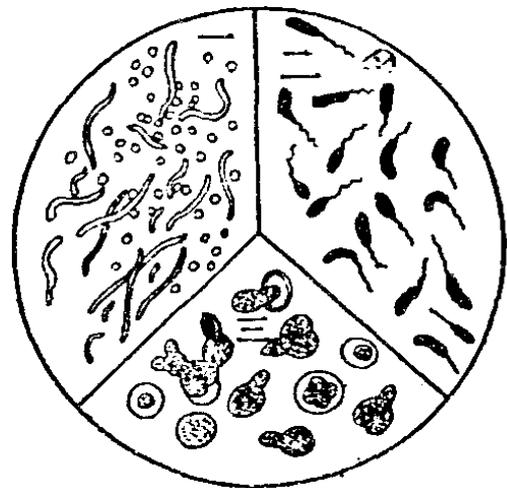
**器官的意義** 植物體的某一部分能營一定的生活作用,就可稱這部分為器官。多細胞植物的器官由能發生同樣生活作用的組織集合而成;但是單細胞植物全體僅有一細胞,故即於此單一細胞內營器官的作用。植物的器官依了牠的功用,可大別為營養

器官及繁殖器官兩大類。

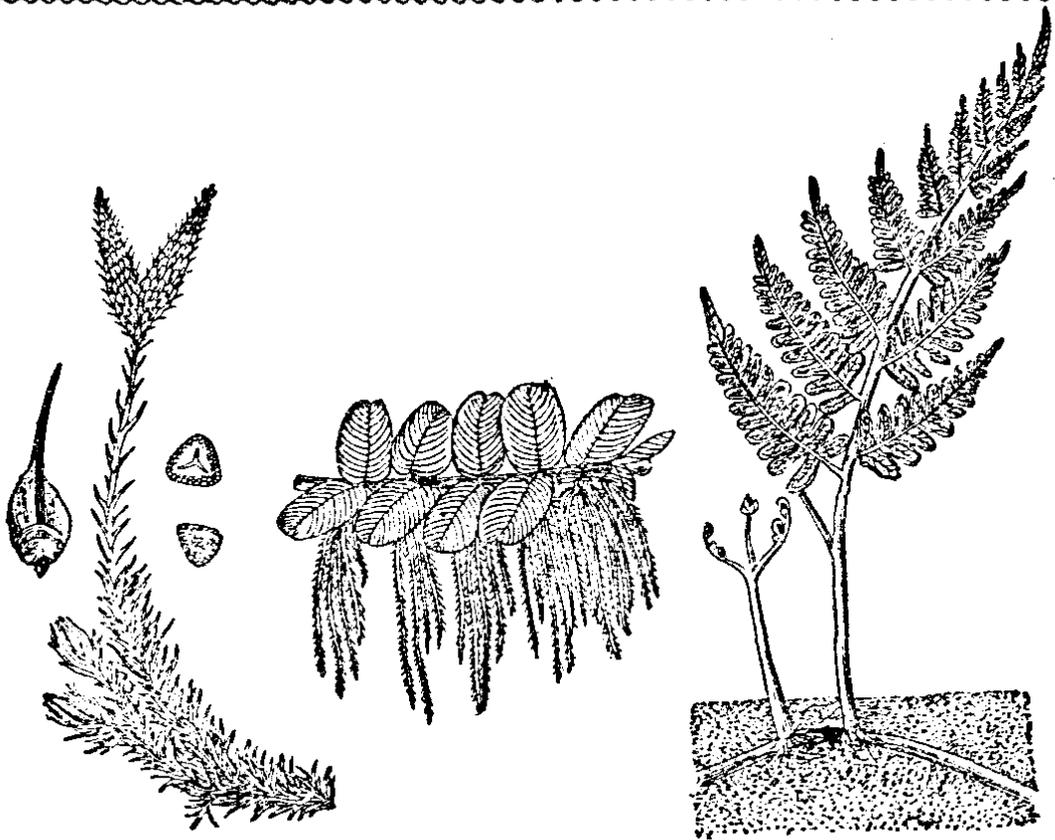
**營養器官** 凡能吸收或製造養料的器官稱為營養器官。苔蘚植物、蕨類植物以及種子植物的營養器官有根、莖、葉等部分;但是苔蘚植物及石松、

槐葉蕨等蕨類植物,雖有根狀物,然非真正的根、莖、葉等,構造及作用也不甚完備。

**繁殖器官** 凡能營繁殖後代的器官,稱為



圖·六 菌類  
一、口中細菌類 二、霍亂菌  
三、酵母菌



圖一七

石松

槐葉蕨

蕨

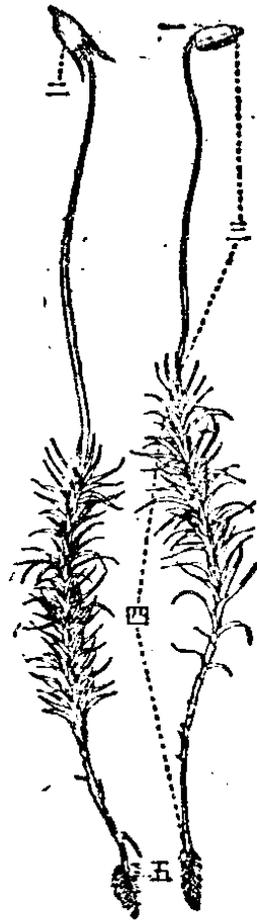
繁殖器官。例如種子植物的繁殖器官是花、果實、種子等部分。有些種子植物因主要利用根、莖營養器官來繁殖，原有的繁殖器官反不生作用；例如甘薯、馬鈴薯等就主要用塊根或塊莖繁殖。像這種繁殖，可說是一種變態，可是在園藝上却往往利用這種變態的繁殖法。

植物體的分化 以上所述組織、組織系、器

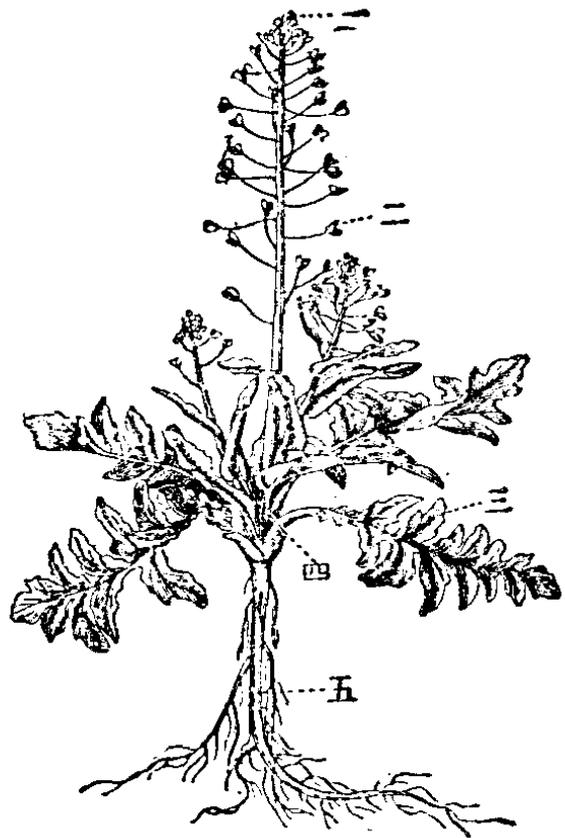
(地)

官,最初都由單一的細胞分裂發育而成。這種由單一的細胞漸次化爲種種複雜的部分,叫做分

化。單細胞的菌類和藻類,全體只有一個細胞,還沒有甚麼分化的現象;自多細胞的藻類至下等的蕨類,雖已有營養及繁殖等器官,但是構造還很簡單。



圖一八 馬蹄蕨  
一、子囊  
二、蘇帽  
三、子囊及柄  
四、葉及莖  
五、假根



圖一九 種子植物部分  
一、花 二、果實  
三、葉 四、莖  
五、根

高等的蕨類及種子植物有構造繁複的營養、繁殖等器官。植物的下等和高等,就可依據分化現象的簡單和繁複而決定。

(地)

## 【附】 第二章提要 and 問題

## 1. 提要表

- (一) 細胞
- 1. 數量
    - 1. 一個……單細胞植物。
    - 2. 多數……多細胞植物。
  - 2. 形態……球形、橢圓形、多角形、星形、纖維形、管等形。
  - 3. 構造
    - 1. 細胞膜。
    - 2. 原形質
      - 細胞質……有葉綠粒、色素體、澱粉、結晶體等。
      - 核……球形。
    - 3. 液胞……有細胞液。
  - 4. 種類……薄膜細胞、纖維細胞、星形細胞和石細胞、厚角細胞、厚膜細胞等。
  - 5. 成長增殖
    - 1. 成長……細胞逐漸長大。…………… { 植物成長,
    - 2. 增殖……細胞分裂, 增加細胞的數量。 {
    - 3. 養料和周圍狀況
      - 養料充足……成長增殖充分。
      - 周圍狀況佳……成長增殖充分。
- (二) 組織
- 1. 構成……由同種的細胞。
  - 2. 種類……保護組織、營養組織、機械組織、輸導組織、分裂組織。
  - 3. 功用……增殖、貯藏和吸收水分養料, 輸導水分養料, 強固體部。
  - 4. 組織系
    - 1. 由幾種組織集成。
    - 2. 種類……表皮、維管束、基本組織系。
    - 3. 功用
      - 1. 表皮……保護。
      - 2. 維管束……輸導, 強固體部。
      - 3. 基本組織系……製造和貯藏養料。
- (三) 器官
- 1. 構成……由幾種組織組成。
  - 2. 種類
    - 營養器官: 根、莖、葉。
    - 繁殖器官: 花、果實、種子。
  - 3. 功用
    - 營養。
    - 繁殖。

## 2. 問題

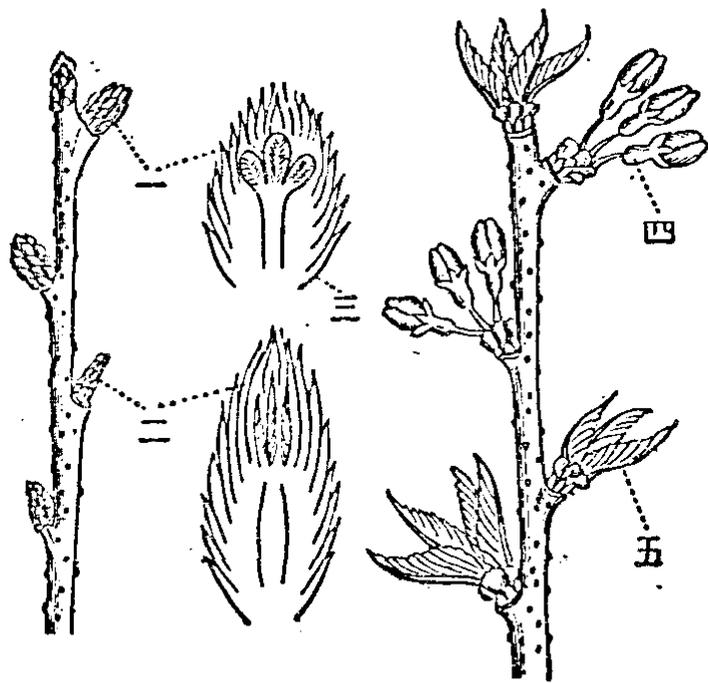
1. 何以知細胞是植物體的單位?
2. 甚麼植物是單細胞植物?
3. 細胞可分為幾部?
4. 原形質有何功用?
5. 細胞怎樣分裂?
6. 甚麼叫做組織?
7. 試述組織的種類和功用!
8. 甚麼叫做組織系?
9. 試述組織系的種類和功用!
10. 甚麼叫做器官?
11. 器官可分為幾種?
12. 試述種子植物的器官?
13. 甚麼叫做分化?
14. 何種植物分化最繁複?
15. 怎樣區別植物的高等和中等?

## 第三章 植物的芽

### 第一節 芽的形態構造

**芽是甚麼** 春季氣溫轉暖,樹木的枝條上發出嫩葉或花來了。這些嫩葉和花從那裏發出來的?試稍稍觀察,便知都是從芽中發出來的,可知芽就是葉或花的未成長體。

**芽的解剖** 試剖視植物的芽,便知芽就是若干幼小的葉或花等部分着生在短小的莖枝上而構成的。在芽的外面又或包圍着鱗片、輓毛等物。芽內有花的叫做花芽,常圓而大。芽內、有葉的叫做葉芽,常細而長。又混有葉和花的,叫做混芽<sup>[一]</sup>。芽的外面無被覆



圖二〇 櫻的冬芽

一、花芽 二、葉芽 三、冬芽的鱗片  
四、已開的花芽 五、已開的葉芽

物的叫做裸芽<sup>[二]</sup>,例如:春、夏季所生的芽。芽的外面有鱗片、毛茸的叫做鱗芽<sup>[三]</sup>,這種鱗片、毛茸能防寒氣、霜雪等,故普通冬季所生的芽就是鱗芽。

**芽的着生狀態** 芽的着生狀態種種不一,或着生莖、枝的頂端,叫做頂芽;或着生葉腋,叫做腋芽。腋芽往往不止一芽,在一腋芽的上下或左右又並生數芽,這並生的芽叫做副芽。頂芽和腋芽都着生於一定地方,所以總稱為定芽。蒲公英的根,楊柳、桑等的莖,秋海棠、東風菜<sup>[四]</sup>等的葉都能生芽,這些芽生無定所,就叫做不定芽。這些植物靠此不定芽能繁殖個體,這種繁殖叫做無性繁殖。又如葡萄、梨、無花果等樹皮下潛伏着一種芽,在普通的芽受損時即能發出,這芽叫做潛芽,也是一種不定芽。

**芽的變態** 百合、薯蕷、秋海棠等在葉腋有一種肉質的芽,在脫離母枝後便能萌發而成新個體。這種芽叫做珠芽,是腋芽的變形物。

[註一] 梨、林檎等有混芽。

[註二] 一名夏芽。

[註三] 一名冬芽。

[註四] 屬於菊科。

[實驗觀察] (一)試採取櫻、梅、桃、紫荊等芽,觀察內部構造。(二)觀察玉蘭、柳等芽的外形。(三)觀察百合的珠芽。(四)取蒲公英的根切為幾段,埋在消毒的砂土中,注入適量水分,觀察發芽狀況。

## 第二節 芽的用途

植物的芽有種種用途,現在分述於下:

一、食用 苤藍、蕓薹、花椰菜<sup>[一]</sup>等的花芽、葉芽都質柔味美而含養分,可供食用。

二、觀賞用 水楊的花芽密生銀灰色而有絹絲光澤的軟毛,可供觀賞。

三、工業用 利用不定芽的發生,將杞柳剪枝使生多數不定芽。這許多不定芽長成無數的枝條,此枝條可供編結柳條箱或其他器物用。

四、農業上的利用 利用桑的發生不定芽,將桑剪枝,使切斷處附近多生枝條,增加葉的產量。這種利用,在蠶業上大有益處。又如馬鈴薯、甘藷<sup>[二]</sup>等都可利用不定芽的發生,將地下部的塊莖(地莖)、塊根等分切,插入或埋入土中,使發生新個體。

五、盆栽和生籬上的利用 在栽培盆中植物和整理生籬姿勢時，主要將枝幹修剪，使生不定芽。

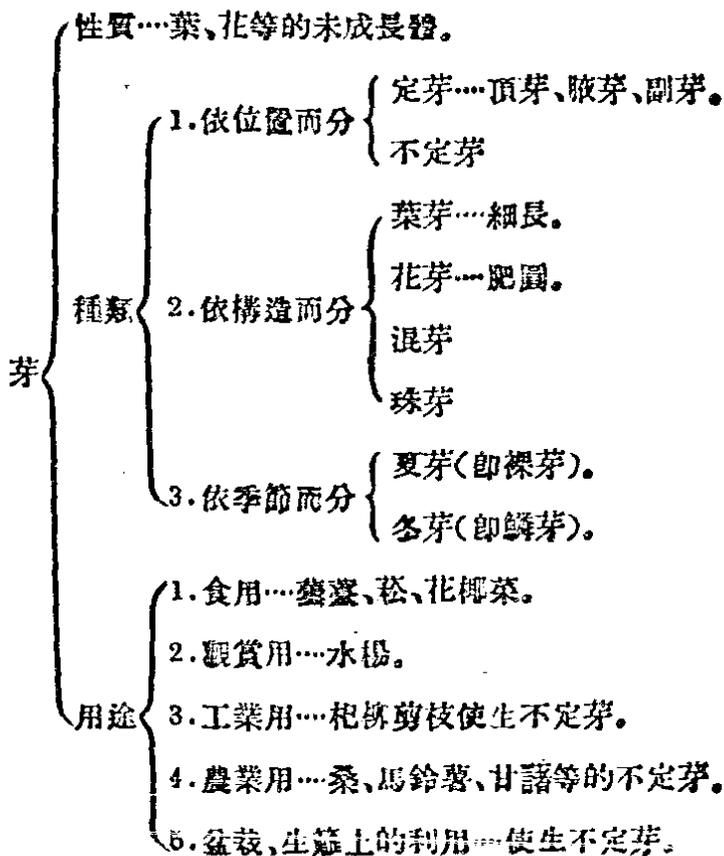
[註一] 花椰菜是屬十字花科。

[註二] 馬鈴薯利用塊莖，甘藷利用塊根繁殖。

[實驗觀察] 將甘藷、馬鈴薯等根、莖栽入土中，觀察不定芽的發生。

### 【附】 第三章提要 and 問題

#### 1. 提要表



## 2. 問題

1. 芽和植物體有何關係?
2. 芽的構造如何?
3. 花芽和葉芽的外形有何不同?
4. 甚麼叫做混芽?
5. 夏芽和冬芽有何不同?
6. 甚麼叫做腋芽?
7. 腋芽生在甚麼部分?
8. 試述定芽的種類。
9. 甚麼叫做不定芽?試舉例說明。
10. 甚麼叫做潛芽?
11. 甚麼叫做珠芽?
12. 試述芽和飲食物的關係。
13. 杞柳能生不定芽嗎?
14. 蠶業上怎樣利用不定芽?
15. 試述盆栽和生籠對於不定芽的利用。

## 第四章 根的形態構造及其作用

### 第一節 根的外部

**根和植物體** 植物的莖下有蔓延在土中，能固定植物全體的部分，這就叫做根。植物的根雖有種種形態，但根上決無節和葉等，這是和地下莖不同的地方。

**根的伸長方向** 根的伸長方向常向着地

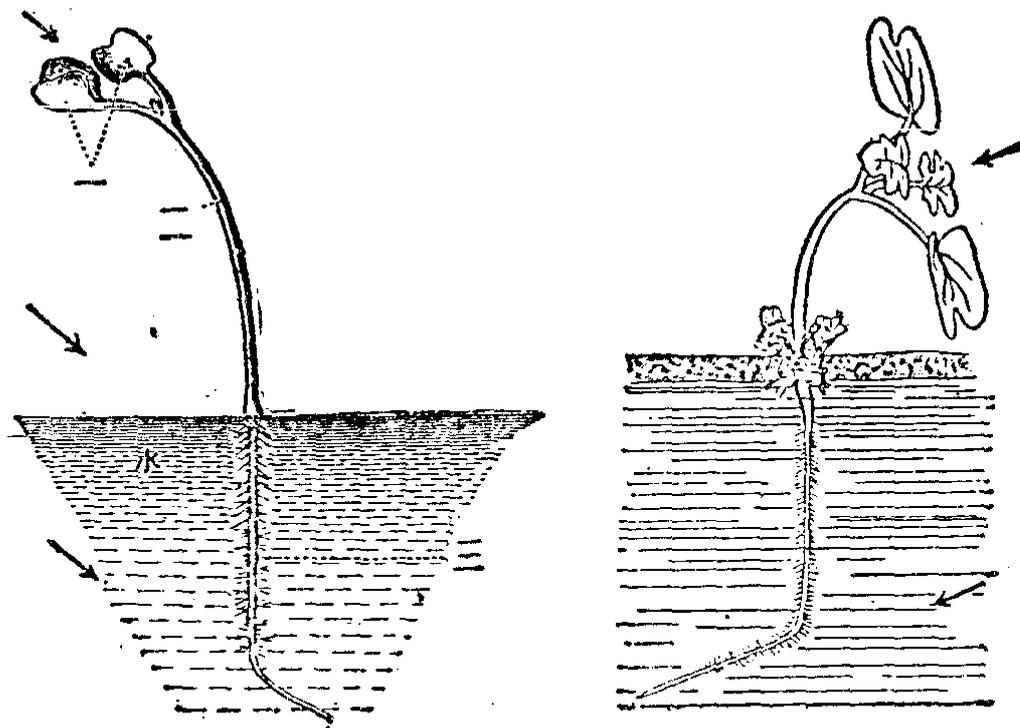


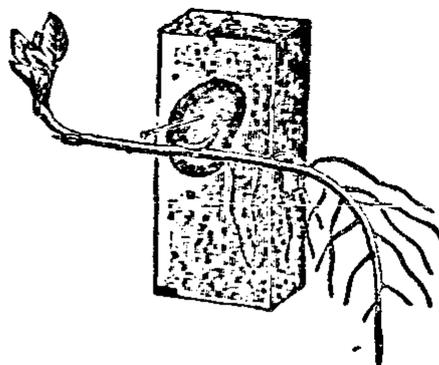
圖 二 一

根的背日性

一、子葉 二、幼莖 三、幼根

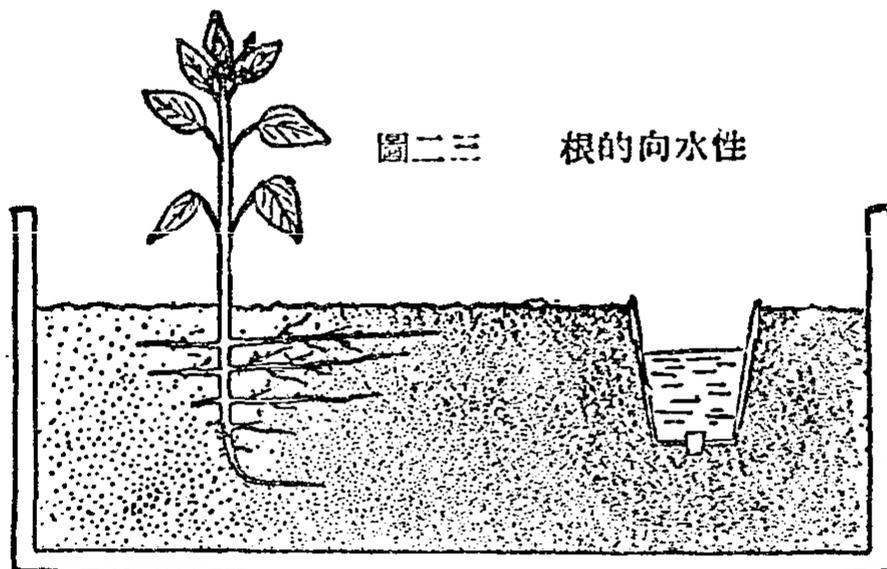
箭頭表示日光照射方向

土,且背着日光伸長;這種性質就叫做根的向地性和背日性。又根還有向着水濕地方伸長的性質,這叫做根的向水性。



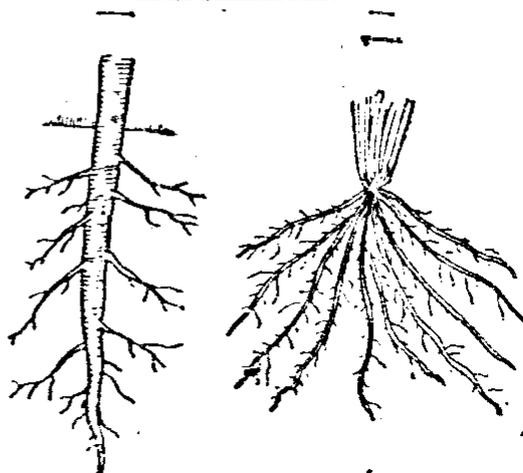
圖二二  
根的向地性

直根和鬚根 梅、蠶蠶等雙子葉類和松杉等裸子植物,普通都有一條



圖二三 根的向水性

直而成圓錐狀的粗根,這叫做直根<sup>[一]</sup>。在此根的兩側有較細的根,叫做支根<sup>[二]</sup>。植物愈高大,直根也愈粗長,可見此根有固



一、直根 二、鬚根

圖二四

直根和鬚根

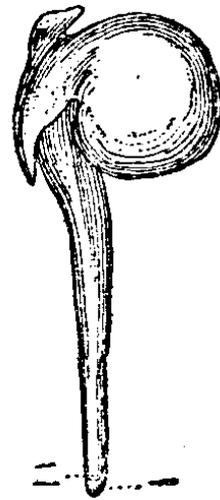
(地)

定全體的功用。

稻、麥、玉蜀黍等單子葉植物，從莖的基部發出多數細長的根，略呈鬚狀，所以就叫做鬚根。

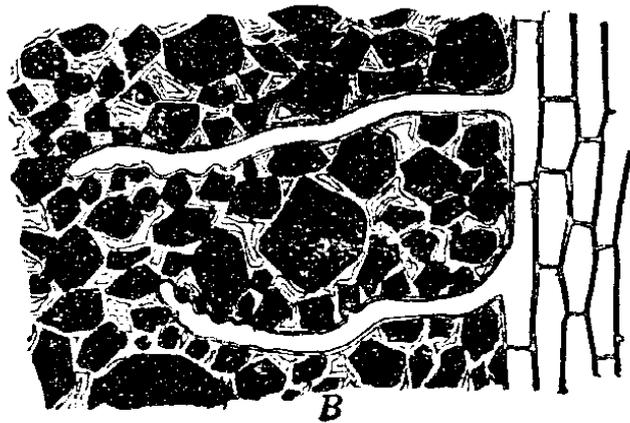
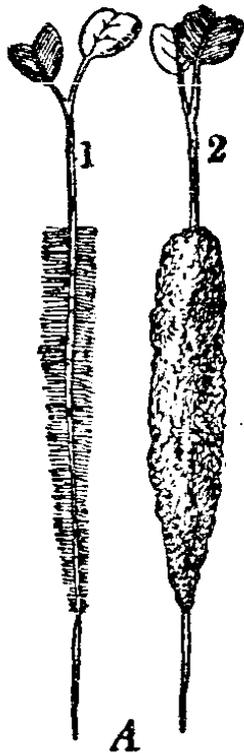
根冠和根毛 試取發芽的蠶豆，向了陽光觀察牠幼根的先端，便見有稍稍不透明的

圖二五 根冠



一、根冠  
二、生長點

圖二六 根毛



(地)

A 幼苗的根

B 根毛在土壤中的情形

- 1. 幼苗根部的根毛
- 2. 同上(根毛密接泥土)

部分,這就是根冠。根冠部有保護根端生長點的功用。在幼嫩的根部表面,又有毛狀物叫做根毛,根毛有吸收水液的功用。

**草質根和木質根** 蠶豆、稻、麥的根質軟而含少量的木質,叫做草質根。松、梅等根質堅而富含木質,叫做木質根。草質根有一年生、二年生和多年生等別,木質根都是多年生。

[註一] 直根一名主根。

[註二] 支根一名側根。

[實驗觀察] (一)將發芽的蠶豆固着在木栓板上,觀察根的伸長方向。(二)將植物栽在盤中,在盤的一側埋入水一小鉢,隔若干日後,試觀察根的向水性。(三)觀察蕓薹和麥的根。(四)比較梅和蕓薹的根。

## 第二節 不定根和人工繁殖法

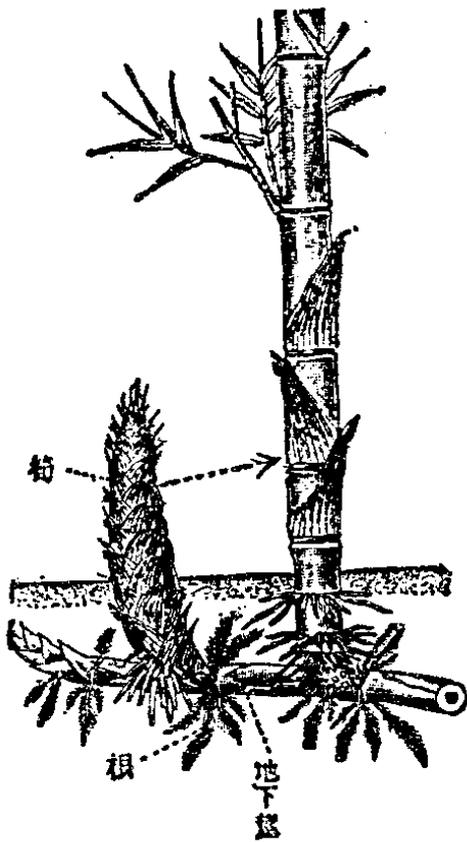
**定根和不定根** 植物的根由種子的幼根發育而成的,叫做定根,例如直根。非由幼根發育而成的,就叫做不定根。不定根的種類很多。

**不定根的發生** 發生不定根的部分,種種不一,或從地下莖的節部發出,例如:竹、蓮、馬鈴薯、

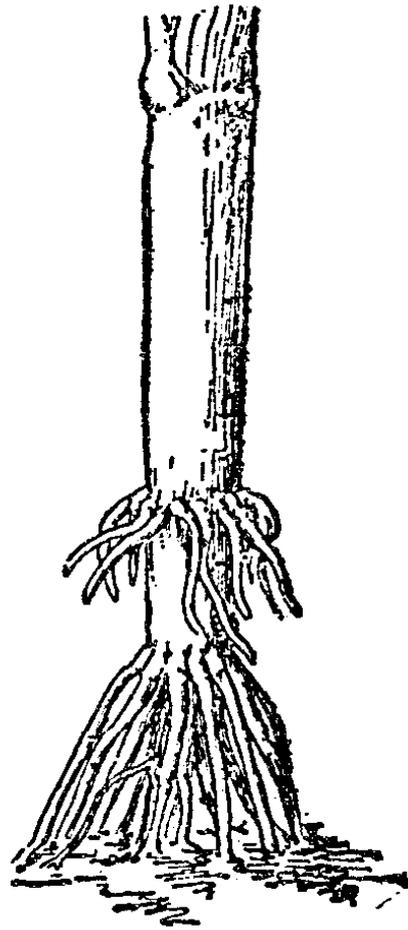
(地)

等地下莖部的根;或從地上莖部發出,這種根露出空氣中,所以叫做氣根,例如:玉蜀黍,榕樹等的氣根.此外用人工亦能使植物的莖,葉等部發生不定根.

圖二七 竹的地下莖



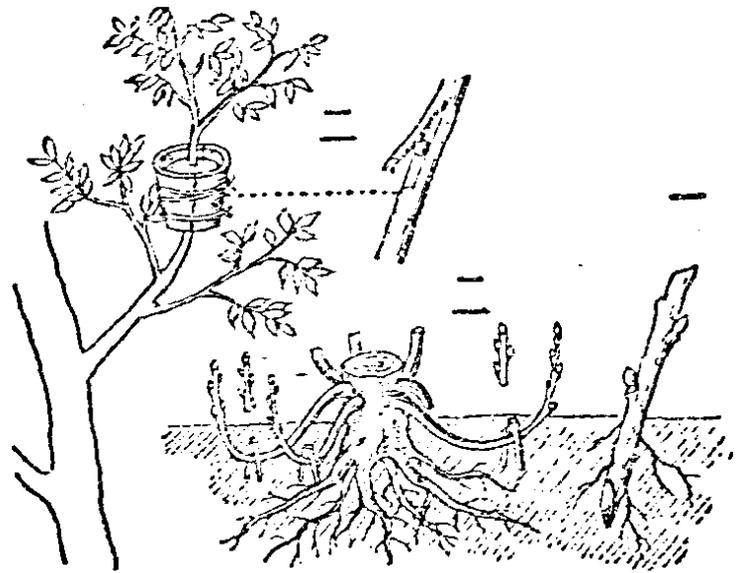
圖二八 玉蜀黍的氣根



**壓條和插木** 把植物的枝條壓入土中,枝條部能發生不定根,如將生不定根的部分切下,便可移植他處長成一新株;所以用這種方法可使植物繁殖,這方法叫壓條.桑,石榴等用壓條法繁殖.

(地)

剪取植物的枝條插入土中,使枝條末端發生不定根而成一新株的方法,叫做插木<sup>[一]</sup>。此法也可使植物繁殖,例如:菊、月季、石竹、柳、葡萄等都用此法繁殖。

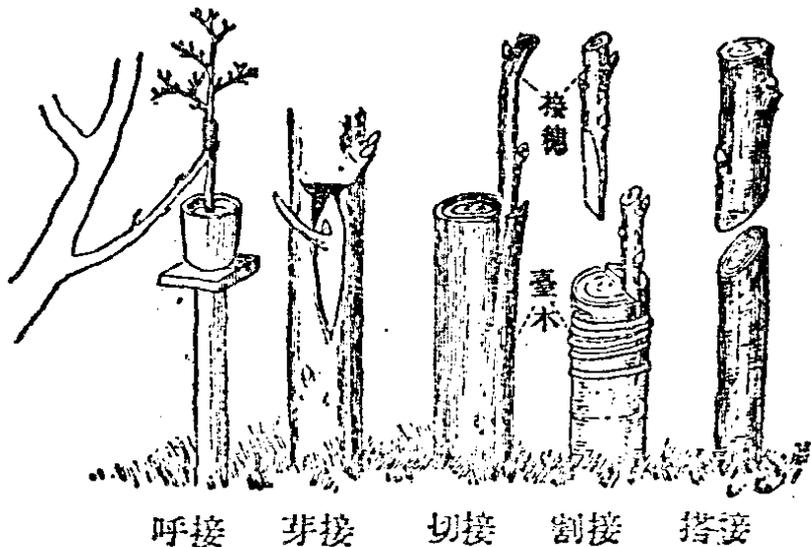


圖二九 壓條和插木  
一、插木 二、壓條

人工繁殖法 壓條、插木等都利用人工使

植物繁殖,所以就叫做人工繁殖法。除了壓條和插木外,又有接木、分株、分根等,也

圖三〇 各種接木法



是極普通的人工繁殖法。接木法即將甲的枝條

接在乙的枝幹上,甲的枝條叫做接穗,乙的枝幹叫做台木<sup>[二]</sup>。在接木時接穗和台木的形成層須互相密接,外面要用蘆草緊縛。乙的枝幹上接着甲的枝條後,乙即發生甲的枝、葉、花、實。所以利用接木法可改良植物的品質<sup>[三]</sup>,例如:栽培桃、葡萄等果木時,常應用此法。

分株是將一大株的植物分爲幾株栽植,分根是將植物的根分爲幾部分栽植,使各成獨立的新株。例如:芍藥、玉蟬花、菊、大理花等常用這些方法繁殖。

人工繁殖法有保持植物優良性質,改良植物品種以及使植物早速開花結實等功效。

〔註一〕 插木一名插枝。

〔註二〕 台木一名砧木,在接木時將充台木的幹部橫斷或縱斷,切斷面要十分平滑,使能和接穗的斷面密接。

〔註三〕 將優良品質的接穗接在品質較劣的台木上,台木即發生優良種的枝、葉、花、實。

〔實驗觀察〕 (一)觀察竹、玉蜀黍等的不定根。(二)實習桑、石榴的壓條,石竹、薔薇、菊等的插木。

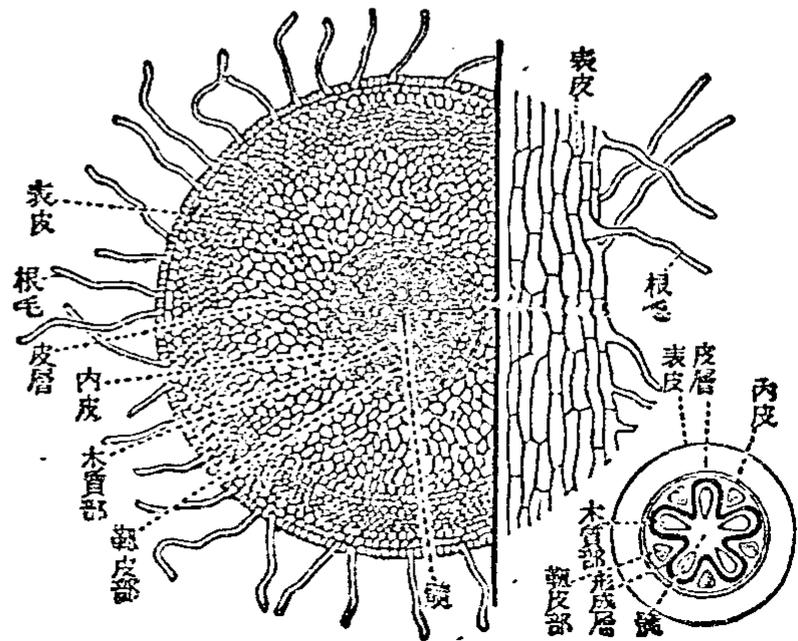
### 第三節 根的解剖

取一草質根和幼嫩的木質根等,在生根毛的部分橫切一薄片,放在顯微鏡下觀察,即可見根的最外面有表皮一層。在表皮以內有一層薄膜組織叫做皮層。皮層以內的部分總稱為中心柱。

#### 一 根的皮部

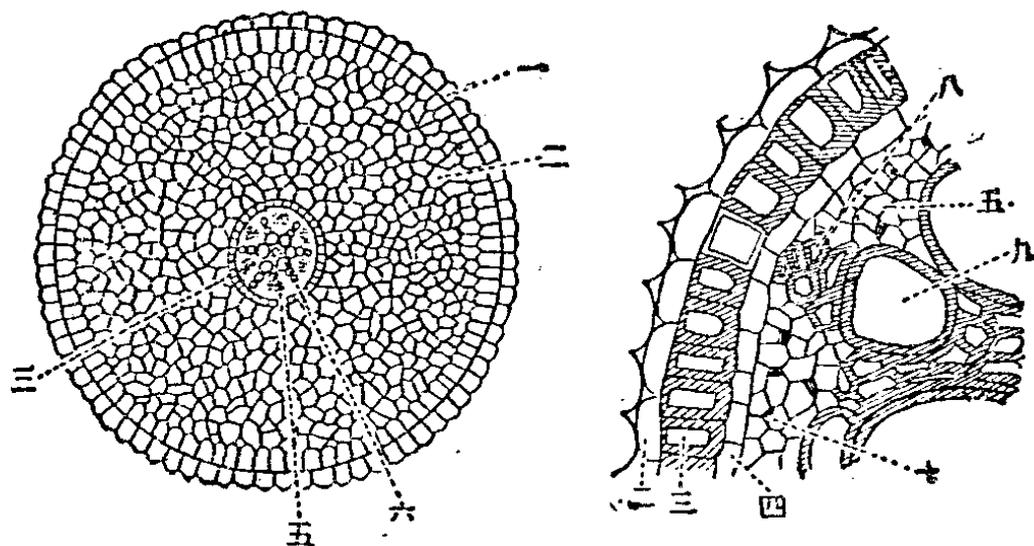
**根的表皮** 表皮由無色的薄膜細胞互相密接而成,老即死去。又在根的幼嫩部,有由表皮細胞變成的根毛。表皮能保護根的內部,幼嫩的根部表皮又能吸收水液。根毛<sup>[一]</sup>能擴大吸收面積。

根的表皮無氣孔,但嫩根的表皮和根毛都能呼吸空氣。如



圖三一 雙子葉草質根的橫斷面(一)

地土常耕,土質即粗鬆,空氣也流通,於是根的呼



圖三二 雙子葉草質根的橫斷面(二)

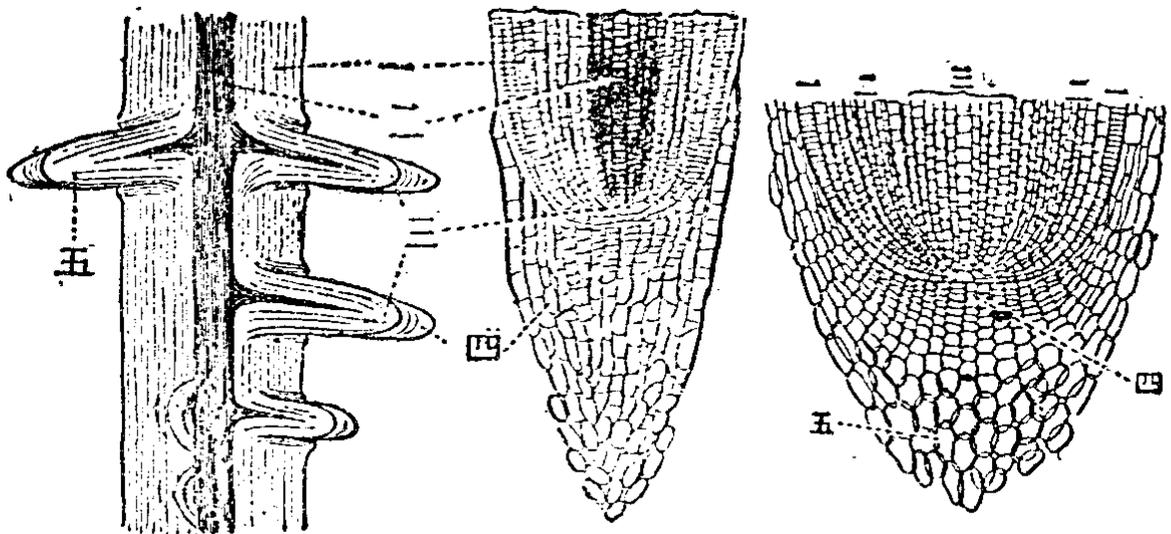
一、表皮 二、皮層 三、內皮 四、維管束鞘 五、韌皮部 六、木質部 七、篩管 八、初生木質部 九、導管

吸作用更能旺盛了。

**根冠** 根冠是在根的先端呈冠狀的部分,由數層細胞構成。根冠的內側有能不絕增殖新組織的分裂組織,這叫做生長點。根的生長點受傷,根即不能生長,所以要有根冠部去保護着。根冠在根伸長時不絕新陳代謝,在根冠的後面有根冠形成層,能生新的根冠部〔二〕。

**根的皮層** 根的皮層很厚,由薄膜組織構成。老的本質根,皮層內發生厚的木栓層。根的皮層細胞內,普通不含葉綠粒。在皮層的最裏面有

圖 三 三 根 冠



根 冠(一)

根 冠(二)

一、皮層 二、維管束 三、生長點  
四、根冠 五、支根

一、表皮分裂層 二、皮層分裂層  
三、中心柱分裂層 四、根冠分裂層  
五、根冠

一層薄膜組織,叫做內皮。這層的細胞,普通有一部分膜壁木質化或木栓化,所以這部分的膜壁,就不能透水液<sup>[三]</sup>。

[註一] 蘭及水生植物無根毛,這些植物的根或露出空中,在皮層內含有水液,或常浸在水中,全部能吸收水液。

[註二] 根冠在根向前伸長時漸次脫離,同時由根冠形成層生新的根冠細胞來補充。

[註三] 皮層細胞大多不完全木質化或木栓化,

且有少數細胞全不變質的,此種細胞仍有透水的可能,叫做通過細胞。

[實驗觀察] (一)縱斷鳳仙花、鳶尾等根,觀察表皮、根毛和根冠等。(二)橫斷鳶尾的根,觀察內皮。

## 二 根的中心柱

**中心柱的部分** 在根的皮層內側沿了根的中心,有集成柱狀的部分,此即根的中心柱。中心柱由維管束系及髓等部構成。維管束主由導管、篩管等管狀組織及纖維組織構成<sup>[一]</sup>。導管由若干管狀細胞銜接而成,兩細胞間無隔膜,管壁又有種種斑紋。篩管也由管狀細胞連接而成,但兩細胞間有篩孔狀的隔壁,這叫做篩板。導管能輸導水液,篩管能輸送糖和蛋白質等養料。纖維有含木質而堅強的木質纖維,及不含木質而柔軟的韌皮纖維兩種,都有強固體的功用。木質纖維和導管集生一處,合稱為木質部。韌皮纖維和篩管集生一處,合稱為韌皮部。

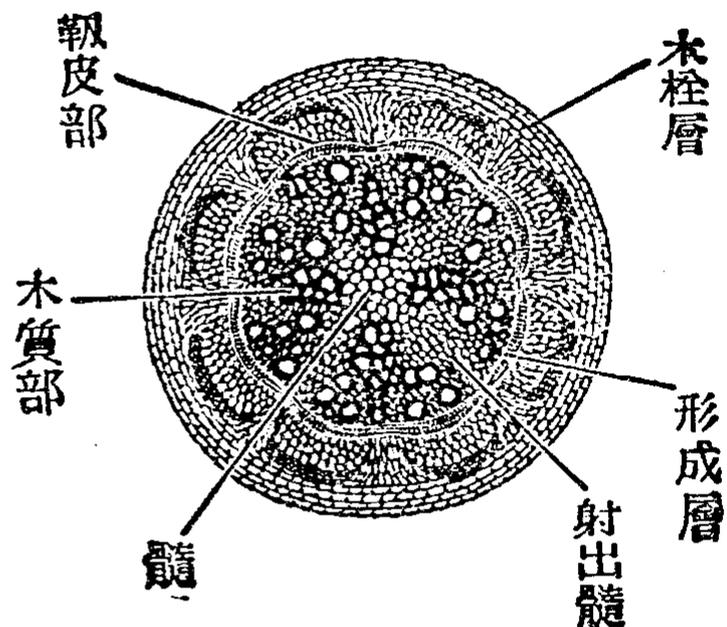
在雙子葉類和裸子類,木質部和韌皮部的中間又有能增殖新維管束部的薄膜組織,叫做形成層。單子葉類的根無形成層,所以雙子葉類

和裸子類的根能逐漸肥大,而單子葉類的根却不能這樣。

**維管束的排列** 根的維管束在皮層的內側,沿了根的中心部集成柱狀。根在幼嫩時,維管束的韌皮、木質兩部交互排列呈放射狀,形成層介於兩部之間,所以呈波狀。根逐漸成長,於是木質部排列在內面,韌皮部排列在外面,和莖的維管束那樣呈環狀,這時形成層也成環狀了。

圖三四

稍稍成長的根的斷面



#### 第四節 根的吸收作用

**根的養分吸收** 根的幼嫩部表皮及根毛部能使水及含有養分的液體透入細胞內<sup>〔一〕</sup>,於是植物體即能吸收到養分。如有不溶解性的養

(地)

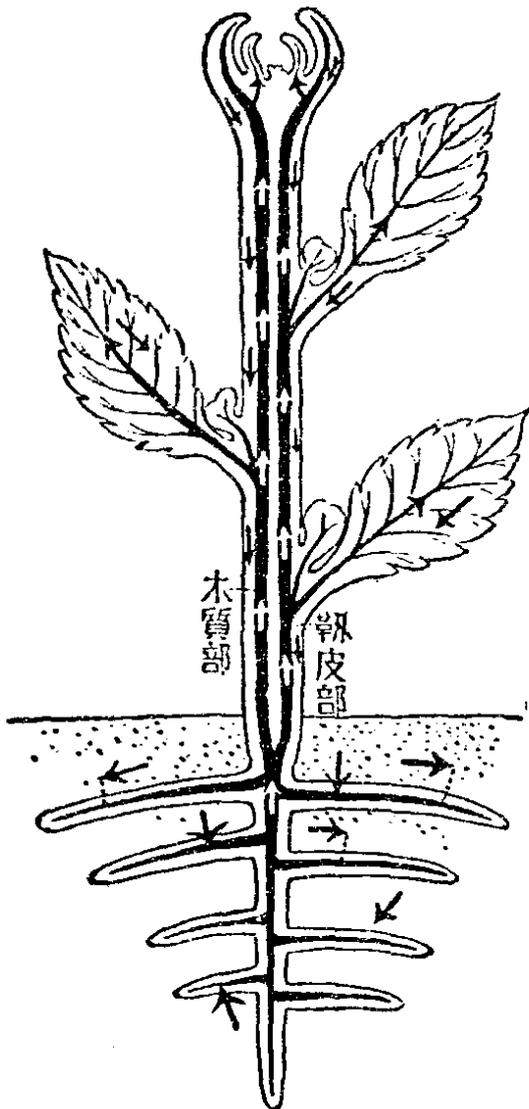
料,植物的根能分泌碳酸或酸性鹽類將養料溶解後再吸入根中<sup>[註]</sup>。根生長在土中的,根必須與土粒密接,纔能使土粒所含的水液透入表皮及根毛的細胞內。生長在水中的植物,根的全部都能吸收水液。

植物體內所需要的水分和除了醣類外的養料,都要靠根去吸收。所以根部枯爛或根毛部損傷,根即不能吸收水液,於是植物就要枯萎而死了。

**根的養分選擇** 各種植物的根在吸收養分時,細胞的原形質膜對於各種養分的吸收力並不一樣。例如木賊、問荊能吸收含有多量的矽酸,海藻能吸收多量的鹽分。像這種對於某種養分能特別多吸收稱做養分的選擇。凡選擇某種養分,那末體內就含多量的某種養分。

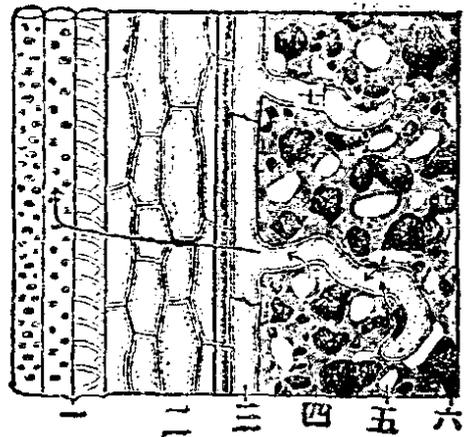
**根壓** 根毛和根的幼嫩部所吸收的水液,透入皮層細胞,再由此而入中心柱的木質部,然後從木質部的導管昇入莖的導管內,最後送達葉部。在根部將水液向上輸送時,皮部的細胞吸收多量的水液而呈緊張狀態,因此能發生強大

圖三五  
根的吸收水液(一)



壓力將水液壓向上方,這種壓力叫做根壓。將葡萄、桑等枝幹切斷時,能不絕流出水液,就因根有根壓力,所以能繼續將水液壓出來。

圖三六



根的吸收水液(二)

- 一、導管
- 二、皮層
- 三、表皮
- 四、水分
- 五、空氣
- 六、土粒
- 七、根毛

**根的氣體吸收** 植物體除水外還要吸收二氧化碳、氧、氮等氣體。陸生植物的根部表皮能吸收土中的氮、氧,水生植物的根能吸收水中的二氧化碳、氧、氮等氣體。根所吸收的二氧化碳、氮

等供構成體組織的用,氧是營呼吸作用時必需的氣體。

[註] 如土中含有碳酸鈣類;根所分泌的酸性液體就能把碳酸鈣分解,使成可溶性的物質,以供吸收。

[實驗觀察指導] (一)試將植物的根毛部完全除去,再栽入土中,觀察這植物能否生活。(二)將葡萄的枝幹切斷,觀察在斷口有無水液壓出來。

### 第五節 根和土壤

**根的着生和土壤** 多數植物的根部着生在地中<sup>[一]</sup>,有許多的根蔓延土壤中,所以能固定全部身體。植物的莖幹愈高,枝葉愈茂,根部也愈發達,這樣纔能使全體很安穩的生在地上,土壤給根蔓延着後也可免崩潰,所以隄岸上栽植樹木,隄岸就不易倒塌了。

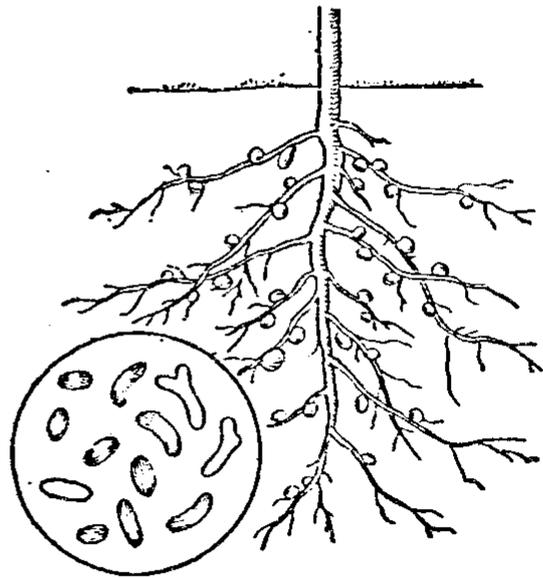
**養料和土壤** 植物所需要的養料<sup>[二]</sup>,除了碳素可由葉向空中吸收外,其餘各種養料都要使根在土壤中攝取。這些養料中,植物在發育上需要最多的要推氮素、磷酸和鉀等三種了,可是

(地)

土壤中這三種養料的量並不富足,因此在栽培

農作物時須另行補給這些養料。人工所補給的養料叫做肥料<sup>[三]</sup>，補給肥料叫做施肥。普通所用的肥料雖有好些種類，但所含成分不外氮素、磷酸和鉀三種，例如：人糞、豆粕是氮素肥料，草木灰是鉀肥料，骨粉和過磷酸鈣是磷酸肥料。農作物得到適當的肥料就能充分發育，所以施肥是農事上最重要的一項。

植物的根雖要吸收含氮、鉀、磷等元素的養料，但只能吸收這些原素的化合物，不能直接吸收這些游離的原素。不過如豆科植物的根，生有一種瘤狀物叫根瘤，這瘤內有一種根瘤細菌，此細菌能直接吸取土中的游離氮素再合成化合物，供給豆類吸收。所以栽培豆科植物時，可無須怎樣供給氮素肥料。



圖三七 豌豆的根瘤和根瘤菌

**水和土壤** 根常不絕吸收土壤中的水，如天氣乾燥，就要澆水到土中以供根的吸收。土壤

(地)

中如多含砂粒,水即易於漏失,所以生於砂土的植物,根部深入土中以求水分。土壤如多含粘土就能十分貯留水分,植物生長此土中,根部易於腐爛。壤土所含砂和黏土的量適中,因此水的含量也適度,這種土壤最適於植物的生活。

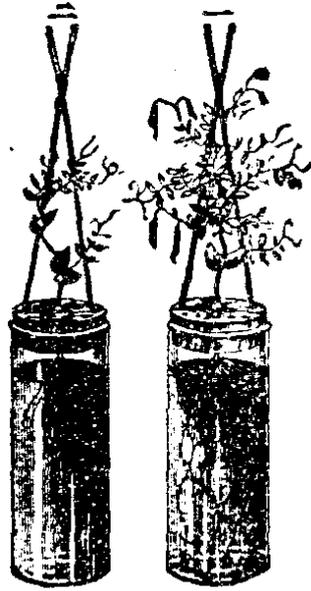
**空氣和土壤** 植物的根部在土壤中也要呼吸空氣,倘使土壤堅實,空氣就不易流通,所以田園的土壤要用犁耕。又土壤中砂的含量多,空氣就易流通;假如黏土的含量多,空氣就不易流通。

[註一] 水生植物的根或漂浮水中,寄生植物的根或着生在其他植物的枝幹上。

[註二] 植物在發育上必要的原素有碳、氧、氫、氮、鉀、硫、磷、鐵、石灰、鎂等。如缺乏鐵,即不能發生葉綠素。

[註三] 山野自生的植物枝葉枯落地上,土壤中即含有枝葉的腐爛物質,所以這種植物雖不加肥料也能吸收土中的腐植質以供發育。

[實驗觀察] (一)觀察花盆中根的蔓延狀況,將各種肥料放在盛蒸餾水的瓶中,再將植物栽在此瓶中,觀察植物的生長狀況(水液培養)。(二)將水澆在砂土和



圖三八 水中培養  
一、水中有適當的培養液  
二、單純的水

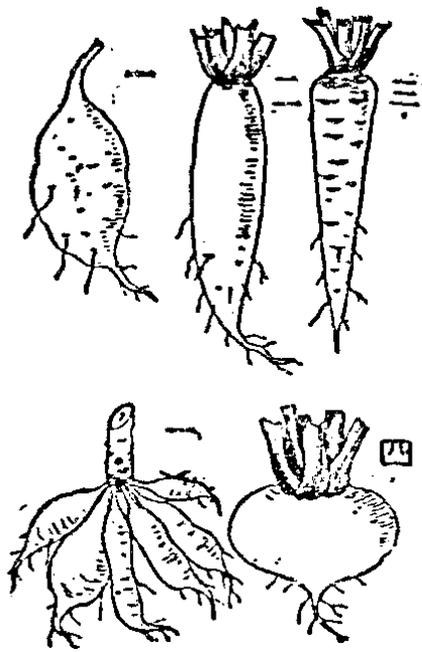
粘質土上,觀察水的透過的速度。

## 第六節 根的變態

**普通根和變態根** 以上所述的根固着土中,有一定的形態構造和生活作用,所以叫做普通根。植物的根或不固着在土中,且有特殊的形態、構造和生活作用的,這種叫做變態根。

**變態根和貯藏養料** 植物的根為貯藏多量的養料,就變成肥大的根,這種根叫做貯藏根<sup>〔一〕</sup>。這種根依了形態,可分為紡錘根(蘿蔔)、蕪菁根(蕪菁)、圓錐根(胡蘿蔔)、塊根(甘藷)等幾種。

**變態根和吸收作用** 植物的根或露出空



圖三九 貯藏根  
一、塊根 二、紡錘根  
三、圓錐根 四、燕窩根



圖四〇 氣根  
一、常春藤 二、風蘭  
三、榕樹 四、露兜樹

中,吸收空氣中的水分和養分,這種根就是不定根中的氣根。這種根的表面有一種海綿組織的皮,能藏水分<sup>[二]</sup>,又或在表皮的內方有葉綠體,能營碳素同化作用。例如:榕樹、風蘭、石斛、玉蜀黍等都有氣根。

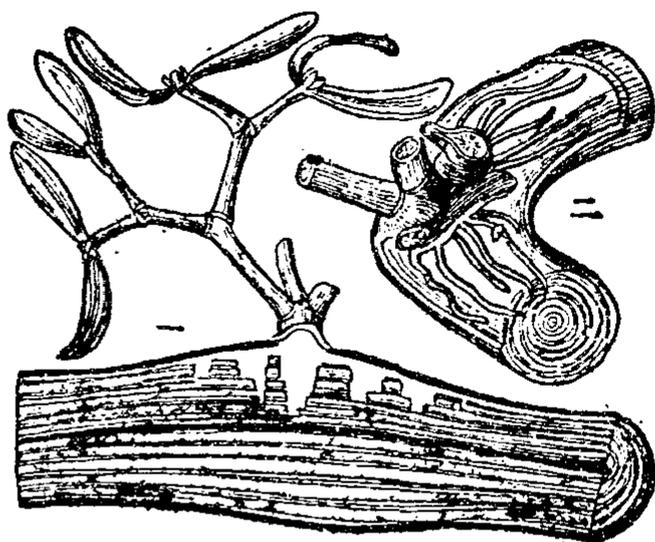
(地)

**變態根和附着作用** 常春藤的莖上有一種氣根,不能吸收養分,只能附着在他物上使莖

安定,這種根叫做附着根。

**變態根和水** 植物的根或完全浸在水中,根部無根冠,根毛,但根的全部都有吸收作用;這種根叫做水根。例如浮萍、品字藻等的根。

**變態根和寄生** 菟絲子、槲寄生、野菰等不能營



圖四一 槲寄生的寄生根  
一 槲寄生全體 二 槲寄生根部

獨立的生活,須將根着生在他植物體上,吸收他植物的養料以資生活;這種根叫做寄生根。凡有此種根的植物,都是寄生植物。

[註一] 貯藏根內貯有多量的澱粉、糖和水分,到了明年開花後,根即萎縮,這因根內的養料已消耗。

[註二] 此皮叫做根皮。

[實驗觀察] (一)切取貯藏根的一部分,用顯微鏡觀察根內的貯藏物質。(二)觀察常春藤的氣根。(三)觀察寄生根。

(地)

## 第七節 根的用途

**食用** 凡根內富含養分且柔嫩易於消化的,都可食用,例如:蘿蔔,蕪菁,胡蘿蔔,甘藷等根。

**染料用** 茜草的根可製赤色染料,紫草〔一〕的根可製紫色染料,這些根都是可供染料用的根。

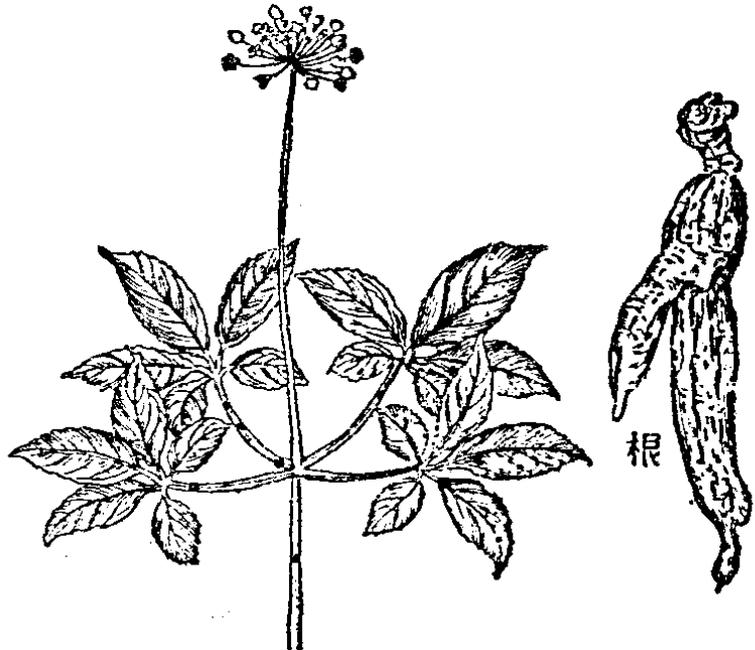


圖 四 二 人 參

**藥用** 植物的根含有種種特殊成分,能治療疾病的,都可供藥用,例如:甘草,黃連,人參,吐根,烏頭,商陸,牡丹等。

**糊料用** 根內含有多量黏質,可以製造糊料,例如:黃蜀葵的根可製成製紙用的糊料。

**製糖用** 甜菜〔二〕的肥大貯藏根含多量糖分,可以製造砂糖。

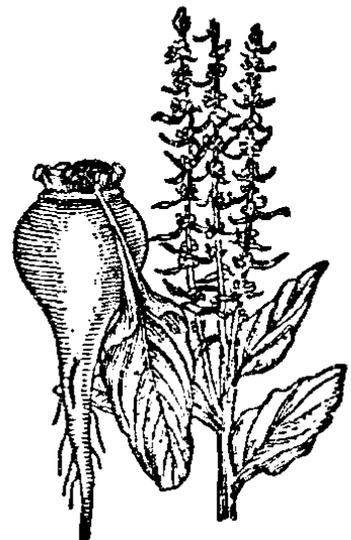


圖 四 三 甜 菜

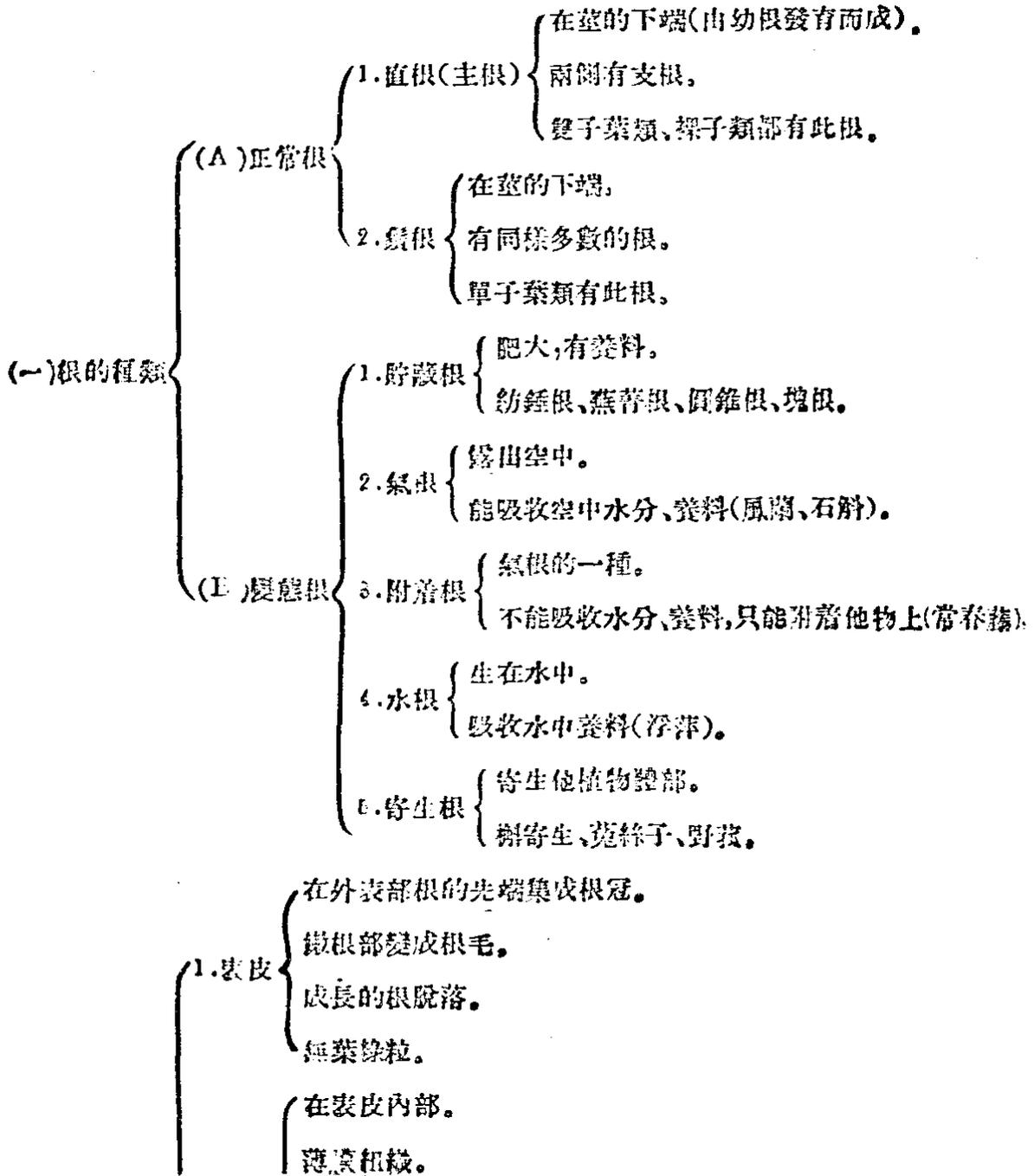
〔註一〕 紫草屬紫草科。

〔註二〕 甜菜屬藜科。

[實驗觀察] 觀察茜草和紫草的根。

### 【附】 第四章提要 and 問題

#### 1. 提要表



附

- (二) 根的構造
- 2. 皮層 {
    - 老成的根有木栓層。
    - 無絲皮層。
    - 內側有內皮層。
  - 3. 維管束(中心柱) {
    - 1. 集在根的中軸。
    - 2. 幼嫩的根排列成放射狀。
    - 3. 部分 {
      - 韌皮部……在外側。
      - 木質部……在內側。
    - 4. 形成層(單子葉狀)。
- (三) 根的作用
- 1. 支持植物體……抵抗 (固着在土中) {
    - 屈折力。
    - 牽引力(大)。
  - 2. 吸收水分、養料…… {
    - 根毛
    - 幼嫩部
 } → 皮層 → 維管束。  
(根鬚)
  - 3. 呼吸空氣…… {
    - 根毛。
    - 幼嫩部。
  - 4. 貯藏養料……(貯藏根)
  - 5. 附着作用……(附着根)
  - 6. 寄生……(寄生根)
- } 變態根。
- (四) 根的用處
- 1. 食用……蘿蔔、甘藷。
  - 2. 染料用……茜草、紫草。
  - 3. 糊料用……黃蜀葵。
  - 4. 藥用……人參、黃連、吐根。
  - 5. 製糖用……甜菜。

## 2. 問題

1. 鬚根和直根有何不同?
2. 草質根和木質根有何不同?

- 
3. 甚麼叫做向地性和背日性?
  4. 定根和不定根有何區別?
  5. 根毛是甚麼東西變成的? 有何功用?
  6. 根冠在根的那一部? 有何功用?
  7. 根的皮層是甚麼一種組織構成?
  8. 根的維管束如何排列?
  9. 試述根的吸收作用!
  10. 根何以能抵抗牽引的力量?
  11. 根和土壤有何關係?
  12. 試述根的變化!

## 第五章 莖的形態構造及其作用

### 第一節 莖的外部

#### 一 莖的一般外形

**莖的位置** 普通的植物在根的上部都有呈條狀的莖,又在莖的旁側發出條狀的部分叫做枝,這莖是支持葉,花等部分,並且輸導水分,養料的器官,普通的莖除了若干水生植物浮沈在水中外<sup>[一]</sup>,都露出空氣中傾向着日光



圖四四 莖的向日性

<sup>[二]</sup>.莖的傾向日光就叫做莖的向日性,莖在發生之初,便向上伸長,和地土相背,這種性質叫做莖的背地性.

**莖的部分** 普通的莖都分節和節間兩部分,生葉的部分就叫做節,節和節的中間叫



圖四五 莖的背地性

做節間。植物節間的長短依了種類而異，如梅、李、石竹、菊等的莖都有長的節間，蒲公英、車前等的莖節間很短，所以葉部似叢生根上<sup>[三]</sup>。

**草質莖和木質莖** 莖質柔輦多汁，多數在開花結實後即行枯萎的叫做草質莖，凡有草質莖的植物叫做草本，例如：牽牛花、稻、麥等。草本在一年內體部完全枯死的叫做一年生草本，如牽牛花、鳳仙花等。在二年內枯死的叫做二年生草本，例如：麥、豌豆等。每年莖葉雖枯萎，但年年能從根部發生新莖葉的叫做多年生草本，例如：桔梗、薄荷、菊等。

莖質堅硬而乾燥，即由木質構成的，叫做木質莖，木質莖在開花結實後，並不枯萎，且年年能長大。凡有木質莖的植物就叫做木本，普通所說的樹木就是木本植物。木本的莖叫做幹，凡主幹明瞭而高大的叫做喬木，例如：松、柏。主幹不明，從根際發出數枝條，全體低矮的，叫做灌木，例如：茶、薔薇等。

[註一] 沉在水中的莖叫做水莖，如金魚藻、茨藻等（參考下節）。

[註二] 露出空中的莖叫做氣莖,或地上莖(參考下節)。

[註三] 松、銀杏的枝有長短兩種,短枝上有葉叢生(節間極短)。

[實驗觀察] (一)將發芽的蠶豆種子固定在木栓板上,給以水分,觀察莖的伸長方向。(二)將蠶豆栽在盆中,放在室內,觀察莖的向日性。(三)觀察石竹、松、銀杏等的節間長短。(四)比較菊、稻、麥、牽牛花和梅、李、柳、松的莖質。

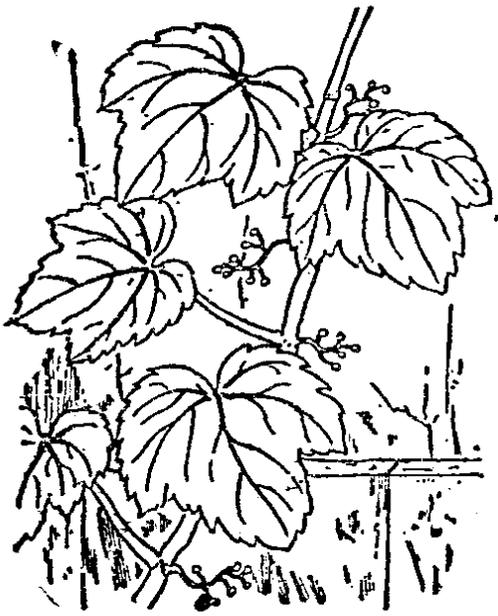
## 二 各種普通莖的外形

**普通莖** 莖的形態和作用比較普通的,就叫做普通莖,現在把各種普通莖的外形分述如下:

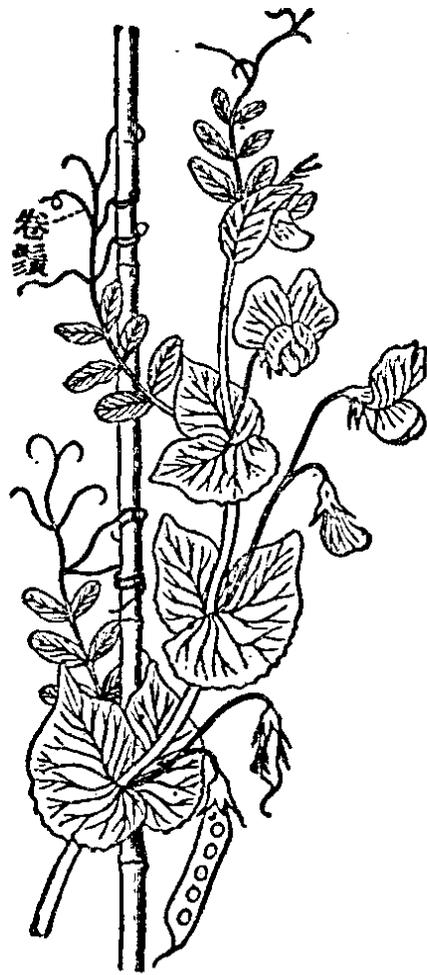
**直立莖** 石竹、稻、麥、梅、李等莖幹直立地上,不依傍他物,就叫做直立莖,又可稱為獨立莖。

**攀緣莖** 凡莖有由葉、莖等變成的卷鬚或其他部分,攀附在他物上的,叫做攀緣莖,這種莖比較柔弱而細長,所以非攀附在他物上,不能支持在空中,例如豌豆用葉卷鬚,地錦和葡萄用枝變成的卷鬚,常春藤用氣根,金蓮花用葉柄攀緣

他物上,這些莖都是攀緣莖。



圖四六 攀緣莖(一) 地錦

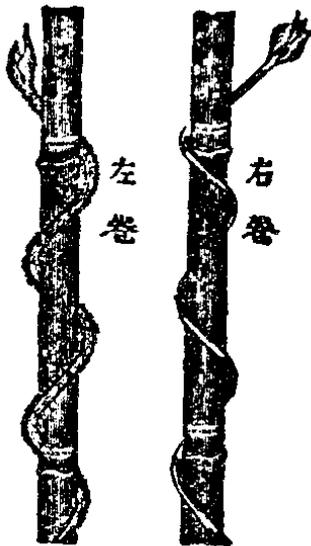


圖四七 攀緣莖(二) 豌豆

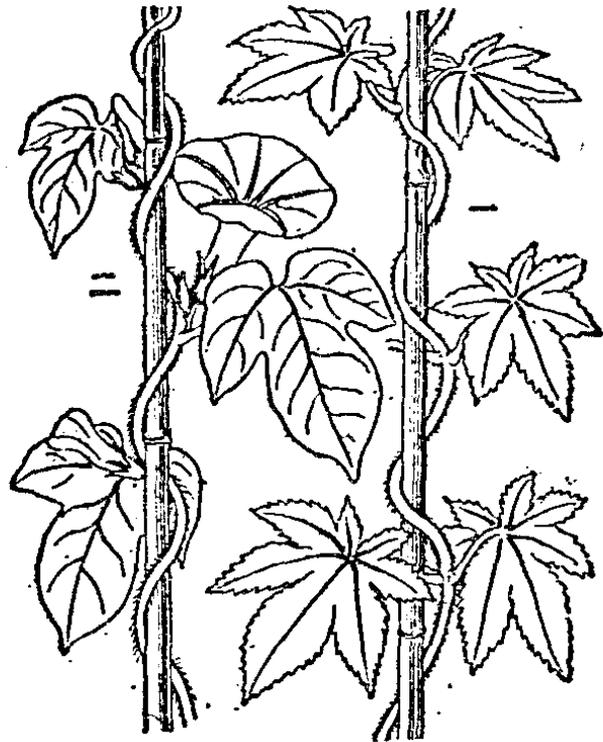
**纏繞莖** 牽牛花、葎草、薯蕷等莖,纏繞在他物上,向上生長,這種莖就叫做纏繞莖。纏繞莖有向左卷的叫做左卷莖<sup>〔一〕</sup>,例如:牽牛花、木通等,又有向右卷的,叫做右卷莖,例如:薯蕷、葎草。

攀緣莖的卷鬚和纏繞莖在成長時,先端徐徐回旋,和支柱相觸,即卷繞在上面,這種回旋時發生的運動,叫做回旋運動。

(地)



圖四八 纏繞莖(一)



圖四九 纏繞莖(二)

一、牽牛花 二、牽牛花

**匍匐莖** 芝、草莓、甘薯等莖平臥地面上,和地面接觸的,節部能上生枝葉而下生根部<sup>〔三〕</sup>,這

圖五〇 草莓的匍匐莖



種莖叫做匍匐莖。

以上幾種的莖都露出地上的空氣中,所以

總稱爲氣莖或地上莖。

水莖 金魚藻、茨藻、狸藻等莖沈生水中，叫做水莖，這種莖都柔弱而細長。

[註一] 左卷和鐘錶上針的回轉方向相反。

[註二] 右卷和鐘錶上針的回轉方向相同。

[註三] 如在節部附近切斷，即成一新株。

[實驗觀察] (一)觀察豌豆、黃瓜、葡萄、常春藤等攀緣莖，比較牽牛花和薯蕷的莖的回旋方向。(二)觀察各種匍匐莖。(三)觀察各種水莖。

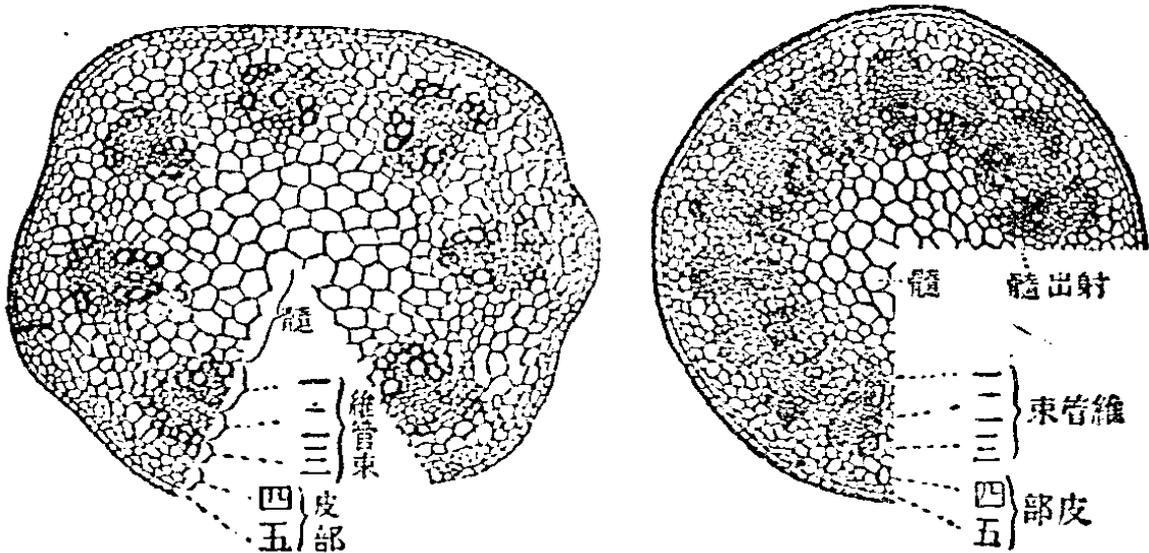
## 第二節 莖的解剖

### 一 雙子葉植物莖

#### (一) 莖的皮部

莖的皮部由表皮、皮層和韌皮部三部構成，現在分述於下：

莖的表皮 試取草質莖和幼嫩の木質莖用刀橫斷爲薄片，放在顯微鏡下觀察，便見有一層的細胞包在莖的最外面，這就是莖的表皮。莖的表皮和葉的表皮相似，也是無色透明，且處處有氣孔以供蒸發和呼吸。莖的表皮或生毛、刺、蠟



圖五一 雙子葉草本莖橫斷面  
 一、木質部 二、形成層 三、韌皮部 四、皮層 五、表皮

圖五二 雙子葉木本莖橫斷面  
 一、木質部 二、形成層 三、韌皮部 四、皮層 五、表皮

被等,以資保護莖的內部。

木質莖的表皮,通常在一年以內脫落,由內部的木栓層<sup>[一]</sup>代表皮保護莖的表面。

**莖的皮層** 草本的雙子葉植物莖在表皮和維管束間的部分叫做皮層,這部分主要是薄膜組織;但在接近表皮處,往往又有厚膜組織或纖維組織。

木本的雙子葉植物和裸子植物等莖的皮層,由木栓層和綠皮層兩層構成。木栓層在外面,這層的細胞有含木栓質的細胞膜,隨了莖的成長逐漸肥厚,無論水和空氣都不能通過,所以有

(地)

保護莖部的功用。木栓層有皮孔<sup>〔二〕</sup>，能容空氣的流通和水分的蒸發。

綠皮層在木栓層的下面，細胞內含有葉綠粒<sup>〔三〕</sup>。試用爪搔剝樹木的皮，便能發見綠色的部分，這部分就是綠皮層。

**莖的韌皮部** 韌皮部是在莖的皮層內面，維管束的最外側。大麻、桑等韌皮部的韌皮纖維特別發達，所以可剝下以供製繩索和紙類等。韌皮中的篩管能輸送由葉製成的養料到他部。韌皮纖維能使莖部強韌。

〔註一〕 木栓層一名栓皮層。

〔註二〕 皮孔一名皮目。

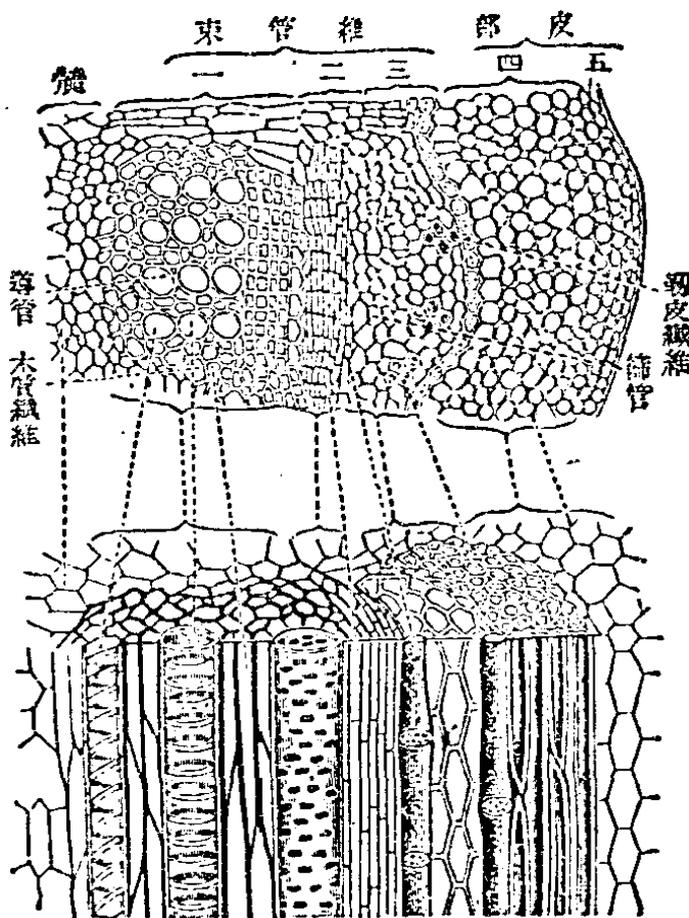
〔註三〕 綠皮層老後葉綠粒即消失，所以老枝幹不呈綠色。

〔實驗觀察〕 (一)觀察鳳仙花莖的橫斷面。(二)觀察樹木嫩枝的橫斷面。(三)觀察玉蜀黍莖的橫斷面。

## (二) 莖的中心柱

**維管束的排列** 雙子葉植物<sup>〔一〕</sup>和裸子植物的莖在皮層的內面，都有排列整齊的維管束，<sup>(地)</sup>雙子葉植物的草質莖內，維管束排列成輪輻狀

[二]。雙子葉類和裸子類的木質莖內各相鄰的維管束，互相連接而成環狀[三]。單子葉類的莖部維管束散布在薄膜組織中，排列不規則。

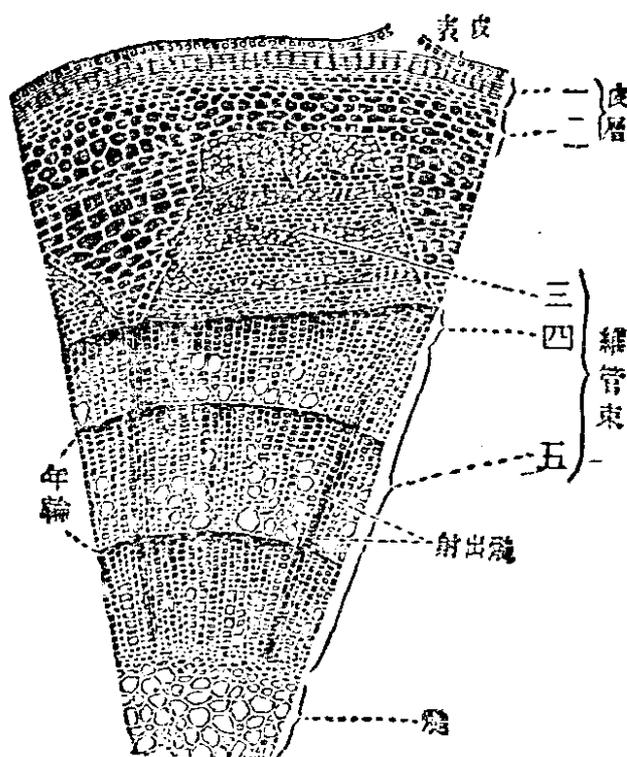


圖五三 雙子葉草本莖的維管束  
一、木質部 二、形成層 三、韌皮部 四、皮層 五、表皮

無論那种植物的莖部維管束，都縱走莖中，下達根部，上入葉中而成葉脈。

維管束的各部分 無論那种植物的莖內維管束，都有韌皮部[四]和木質部兩部，韌皮部在外側，木質部在內側。（韌皮部見上節）

木質部由導管和類似導管的假導管，薄膜組織，木質纖維等部構成。木質莖的木質纖維特別發達，所以枝幹強固，草質莖的木質纖維不發達，所以莖質柔軟。導管、假導管等都是水液上昇



圖五四 雙子葉木本莖的維管束

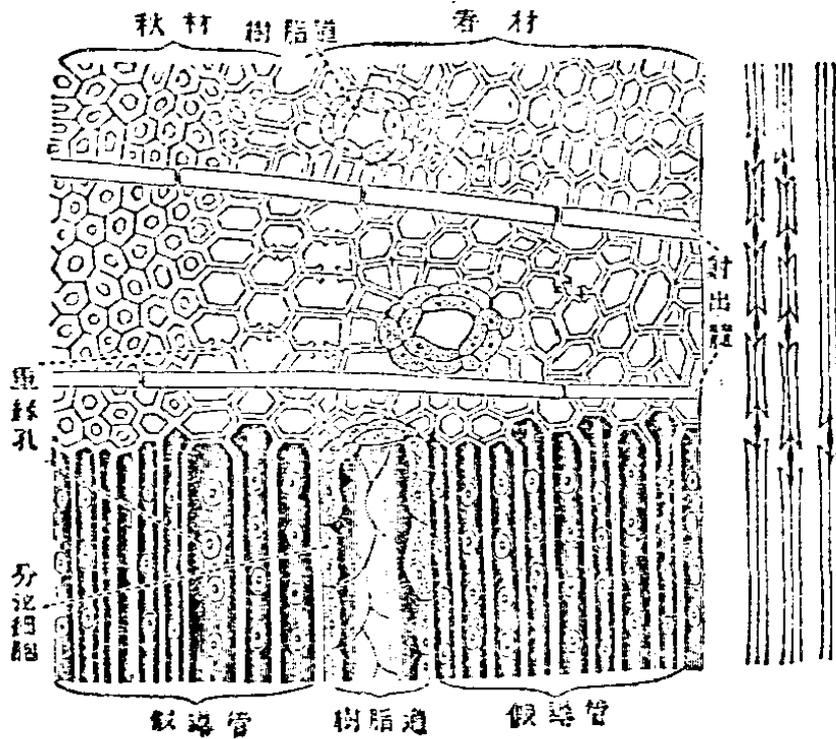
一、木栓層 二、絲皮層 三、韌皮部

四、形成層 五、木質部

的通路。雙子葉類和裸子類的維管束，在木質和韌皮兩部間，有能增殖新維管束部的薄膜組織，叫做形成層；所以雙子葉類和裸子類的維管束能逐漸肥大<sup>[五]</sup>。

**髓** 幼嫩的木本莖及雙子葉類的草本莖，在莖的中心和維管束間，都有由薄膜組織構成的部分，叫做髓。

維管束間的髓隨了維管束的排列狀態也



圖五五 裸子類莖的維管束

呈放射狀,特稱爲射出髓。

木本莖的髓逐年縮小,在中心部的髓以後完全消失,其部位爲木質部所占有;射出髓也縮成線狀。

髓內含多量水分成緊張的狀態,能使莖部強固,又貯有各種養料以供體部的發育。射出髓又能流通莖的內外兩部水液。

**莖的輸導作用** 莖能將根部所吸收的水液向上方輸送到枝、葉、花、果各部,又能將葉部製成的養料向下輸送到根部及其他各部。莖內水

液的通路是維管束內木質部的導管或假導管；養料的通路主要是維管束內的韌皮部的篩管。當植物的根部發生根壓作用時，根部所吸收到的水液就能從根內中心柱送入莖部的導管內。水液送入莖的導管中後，繼續受到根壓作用及葉的蒸發作用（見葉的解剖一節），所以能使水液源源向上方輸送。養料的輸送主要依靠韌皮中的篩管，所以如將韌皮剝去植物體內的養料就不能輸導，於是植物就要枯萎而死。

**莖和根的抵抗力** 莖和根的維管束都能抵抗屈折和牽引的外力，使莖和根不致折斷或拔出土外。但莖的維管束接近莖的周邊而呈環狀，所以對於屈折的抵抗力尤強。根的維管束集中根的中軸部，所以對於牽引的抵抗力尤強。

〔註一〕 子葉有兩枚的叫做雙子葉植物，如梅、桃、囊蓋等。子葉有一枚的叫做單子葉植物，如竹、稻、麥等。胚珠露出的叫做裸子植物，如松、杉等（參考下冊）。

〔註二〕 各維管束不相連接，排列成放射狀，好似輪輻那樣。

〔註三〕 各維管束逐漸生長互相連接，於是形成

環狀。

[註四] 表皮、皮層、韌皮部可總稱皮部。

[註五] 維管束能生長的叫做無限維管束。

[實驗觀察] (一)觀察鳳仙花、玉蜀黍莖的橫斷面(用顯微鏡)。(二)觀察梅、女貞等一年以上的枝條橫斷面。(三)觀察松的一年以上的枝條橫斷面。(四)試取鳳仙花的莖插入紅墨水中,隔了若干時後便見葉、花等部都現紅色,如將莖切片鏡檢,便見維管束部的導管都染紅色,可證明導管能吸收水液。

### 三 莖的年輪和木材

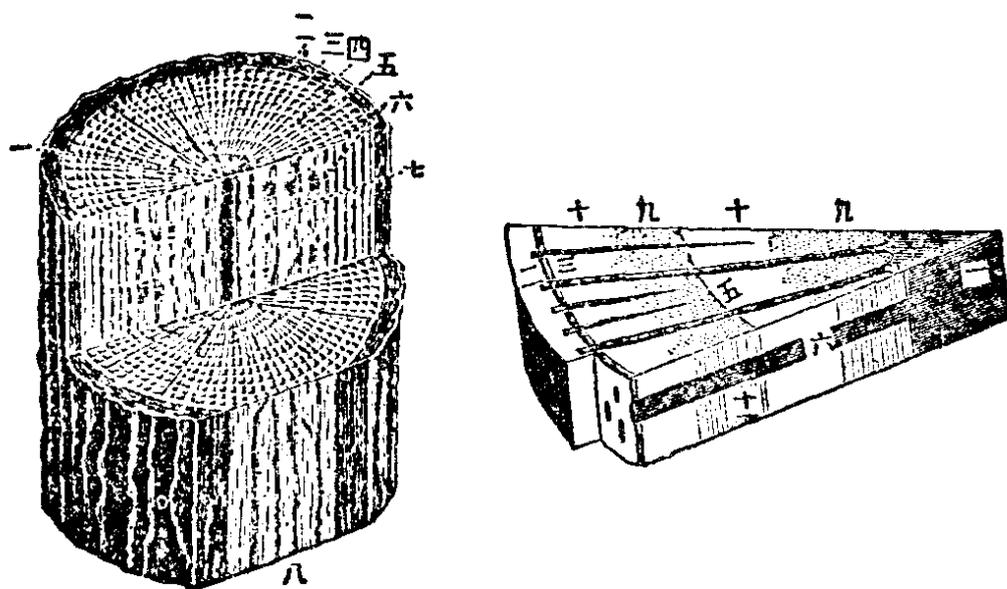
**莖的生長和年輪** 雙子葉類和裸子類的莖內有形成層,所以能逐年肥大,這種莖叫做外長莖。將這種莖切斷檢視,可見有成輪狀的層線,這種層線每年發生一輪,所以叫做年輪。雙子葉類和裸子類的根內也有年輪。

單子葉類的莖,因莖內無形成層,所以不能逐年肥大,只能向上引伸,這種莖叫做內長莖。內長莖的橫斷面無年輪<sup>[一]</sup>。

**年輪的成因** 雙子葉類和裸子類的莖和根內形成層,在春、夏兩季,細胞的分裂旺盛,發生

許多大形的導管,構成粗鬆的木質部,這部叫做春材部。在秋季,形成層的分裂作用衰弱,所生的導管也稀少而細小,但木質纖維却生得很多,於是構成緻密的木質部,這部叫做秋材部。到冬季,形成層的分裂作用停止,一到明春又生春材部,因此春材和秋材兩部間有顯明的境界部,這境界部呈輪環狀,這輪環當然每年現出一個,這輪環就是年輪。

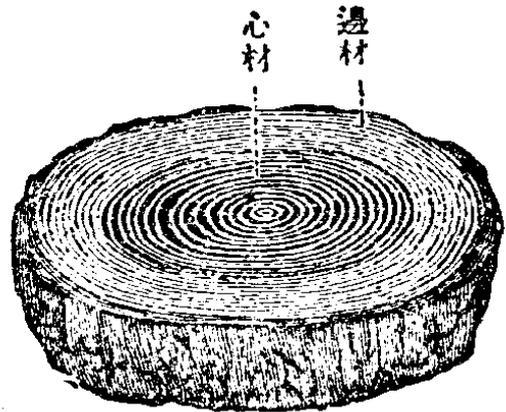
**木材** 樹木的莖和根內大部分是木質部,莖的木質部,可用為建造屋宇、器具的材料,所以



圖五六 樹幹的橫斷面 一、髓 二、樹皮 三、形成層  
四、材部 五、年輪 六、射出髓 七、心材 八、邊材 九、春材  
十、秋材 十一、木質部

木質部俗稱**木材**，根據年輪的發生狀況，便可知木材只能在春、夏、秋三季發生，且春、夏季的木材不及秋季緻密。

又樹幹內的木材逐年能發生，所以有新老的不同。木材愈近莖的中心，年代愈久質地也愈堅固，且呈黃、赤、褐



圖五七 邊材和心材

等色，這種木材叫做**心材**<sup>[二]</sup>，是最適於應用的木材。木材愈近皮部，年代愈新，質地也愈柔嫩，且含多量水液，色呈黃白，這種木材叫做**邊材**<sup>[三]</sup>，是比較不適用的木材。

[註一] 熱帶的任何植物，年輪都不明瞭。

[註二] 心材一名赤材。

[註三] 邊材一名白材或液材。

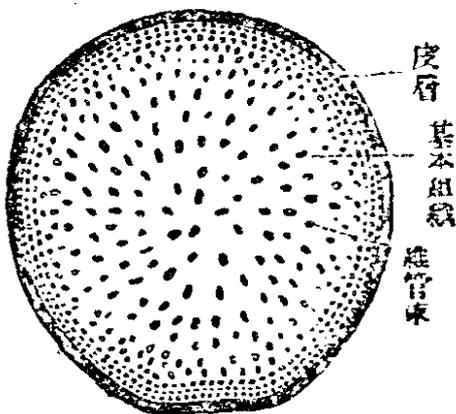
[實驗觀察] 觀察樹木的年輪和木材

## 二 單子葉植物莖

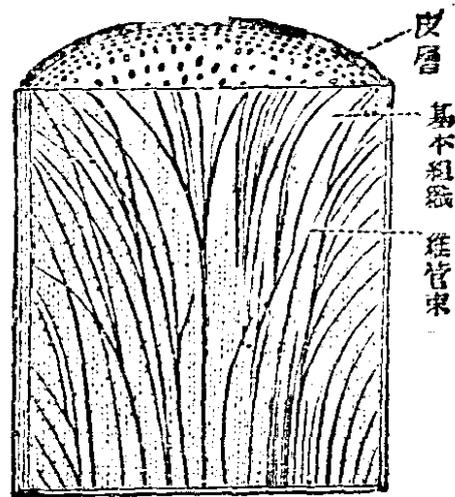
### (一) 莖的皮部

單子葉植物莖的皮部有表皮而無明瞭的皮層，其類似皮層的部分實為維管束系所構成。

所以非常堅硬,這種部分可稱爲假皮層。在維管束的外側也有韌皮部,韌皮部也主要由篩管和韌皮纖維等構成。



圖五八 玉蜀黍莖的橫斷面



圖五九 玉蜀黍莖的縱斷面

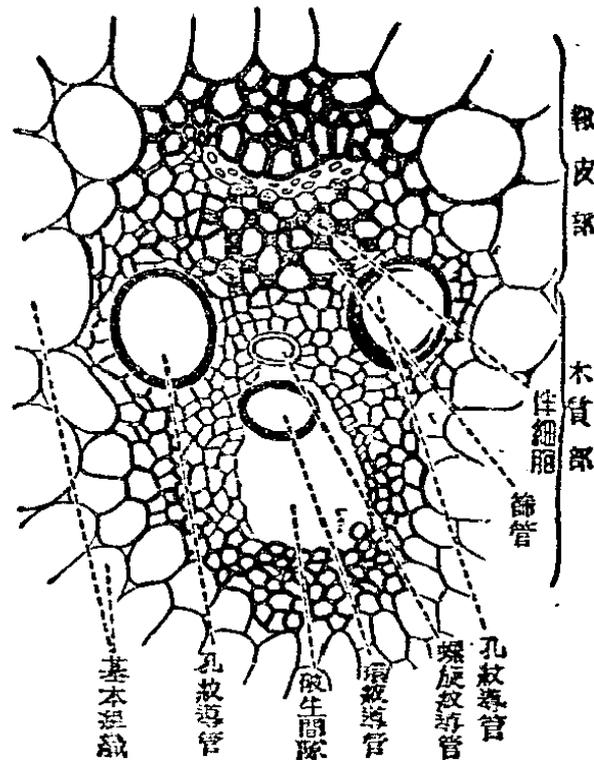
## (二) 莖的中心柱

單子葉植物莖的中心柱由維管束和薄膜組織構成。在莖的中心,沒有髓的部分。

**維管束的排列** 單子葉植物的維管束散布在莖的薄膜組織中,排列不規則。

**維管束的各部分** 單子葉植物的維管束,在外側有韌皮部,在內側有木質部,但在韌皮部和木質部間沒有形成層,所以維管束不能繼續生長。

莖的生長和年輪 單子葉植物的莖因莖內維管束不能繼續生長,所以莖的周圍也不能逐漸肥大<sup>[二]</sup>祇能向上引伸,這種莖叫做內長莖。內長莖的橫斷面無年輪<sup>[三]</sup>。



圖六〇 單子葉草本莖的維管束

〔註一〕 維管束不能繼續生長的叫作有限維管束。

〔註二〕 單子葉植物中如龍血樹屬、蘆薈屬等的莖,在莖幹的外圍部有一層形成層,此部的組織盛行裂殖,繼續不絕的向外方發生皮層,向內方發生薄膜組織及新維管束羣,像這種莖幹亦能肥大生長。

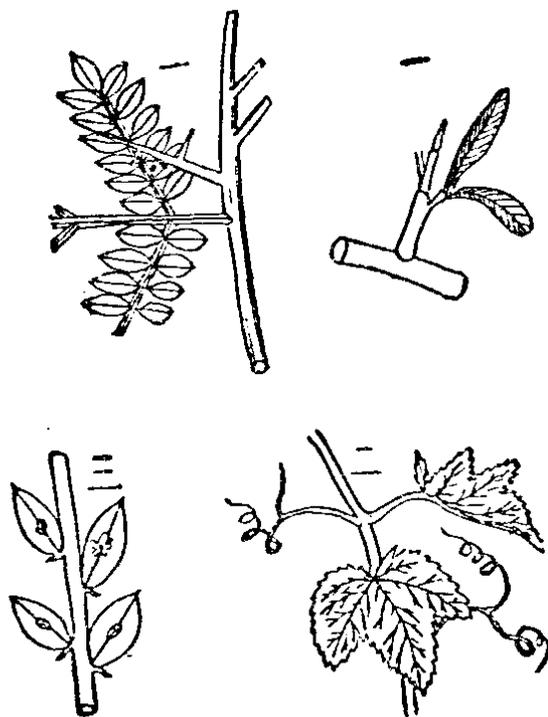
〔註三〕 熱帶的任何植物,年輪都不明瞭。

### 第三節 莖的變態

**甚麼是變態莖** 凡形態、構造及生活作用和普通莖相異的莖，叫做變態莖。現在把各種變態莖分述於下。

**地上莖的變態** 地上的莖有種種變態，這些變態莖各有特別的作用：

1. **莖卷鬚** 葡萄、黃瓜的莖枝變成細鬚狀，能卷附在他物上呈螺旋形，叫做莖卷



圖六一 地上莖的變態

- 一、莖針      二、莖卷鬚  
三、葉狀莖



圖六二 地下莖的狀態

鬚。

2. 盤鬚 地錦的莖卷鬚先端有吸盤，能吸附他物上支持莖部，這種變態莖叫做盤鬚。

3. 莖針 石榴、皂莢有變成針狀的枝叫做莖針<sup>[一]</sup>，這也是一種變態莖。莖針有防禦動物侵害的功用。

4. 葉狀莖 竹節蓼和假葉樹<sup>[二]</sup>有扁平綠色的莖，外觀似葉，所以就叫做葉狀莖。這種莖能營葉的作用。

5. 漿莖 仙人掌、松葉牡丹<sup>[三]</sup>等有肥厚多汁的莖，叫做漿莖，這種莖內能貯積養

分。

地下莖 植物的莖也有和根那樣生在地下的,這種莖叫做地下莖,也是變態的莖。地下莖有下列幾種:

1. 根莖 竹、蓮、鳶尾等在地下有延長似根的莖,叫做根莖。這種莖雖外觀似根,但有節和節間,且有鱗片和芽等,這些在根部沒有的。根莖逐漸蔓延,地上部也逐漸繁茂。

2. 塊莖 馬鈴薯的地下莖呈塊狀,叫做塊莖<sup>[四]</sup>,這種莖能貯藏多量的養分。

3. 球莖 芋、慈姑等地下莖呈球狀,就叫做球莖。這種莖上有多數鱗片葉,且在莖的上端有一芽。球莖內貯有多量養分。

4. 鱗莖 百合、玉葱、水仙等地下莖都短縮,外附多數鱗片狀葉。這種莖叫做鱗莖。

[註一] 莖針一名棘。薔薇莖上的刺由表皮變成,不是變態莖。

[註二] 竹節蓼屬蓼科,假葉樹屬百合科。

[註三] 松葉牡丹屬馬齒莧科。

[註四] 塊莖上處處有芽,鱗片葉僅留痕跡。

[實驗觀察] (一)觀察葡萄、地錦等卷鬚。(二)觀察

石榴的棘。(三)觀察竹節、仙人掌等變態莖。(四)將馬鈴薯切片用顯微鏡觀察莖內澱粉粒。(五)觀察芋的地下莖。

#### 第四節 莖的用途

**食用** 莖部柔嫩,含有各種養料的都可供食用,例如:蒿苳、葱、石刁柏、竹筍、薑、蓮的藕以及芋、馬鈴薯等。又如甘蔗的莖內含有糖分可生食,且可製砂糖。

**建造用** 凡木質堅緻不易摧折,且能耐水濕的都可供建築屋宇、橋梁或製造用具。例如:松、栝、檉科植物的木材,堅固而耐濕,可建築屋宇和橋梁等。樺、栗、榆、銀杏等木質堅緻,可造各種用具。紫



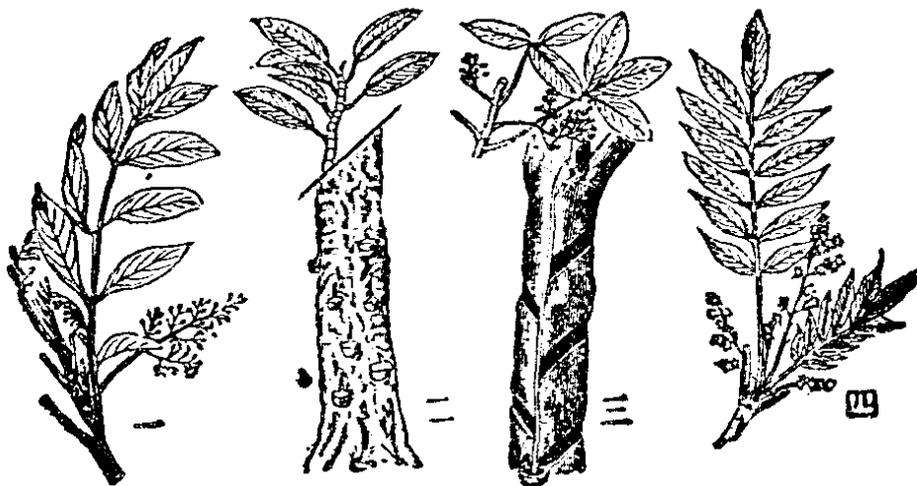
圖六二 製紙原料植物 一、楮 二、三椏 三、雁皮 四、黃蜀葵

檀<sup>〔一〕</sup>、花梨<sup>〔二〕</sup>等木材堅緻而美麗，可造貴重的用具。黃楊木質緻密，可製印版、印材及梳櫛等。白楊的木材色白而柔韌，且易引火，可製火柴梗和牙籤等。

工業用 楮、三桠、桑、竹等莖部纖維可製紙。橡膠樹<sup>〔三〕</sup>莖幹的皮部及形成層間有分泌橡膠的管狀組織，叫做乳管組織，故可由此樹採取橡膠。漆樹



圖六三 樹膠的採取



圖六四 漆和樹膠

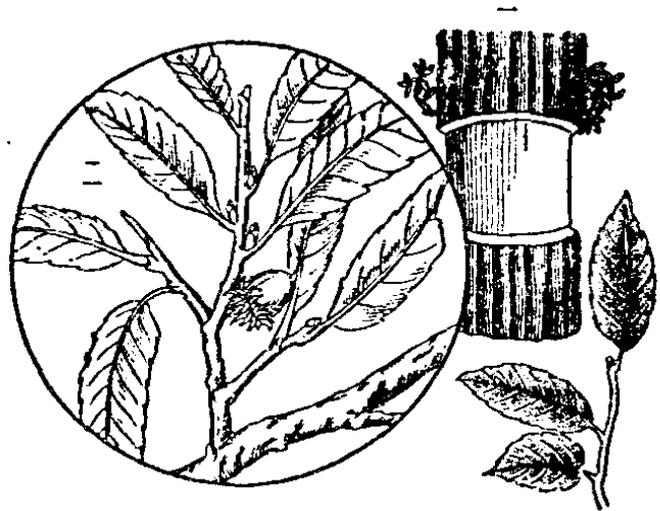
一、漆樹

二、印度橡膠樹

三、巴拉橡膠樹

四、櫨

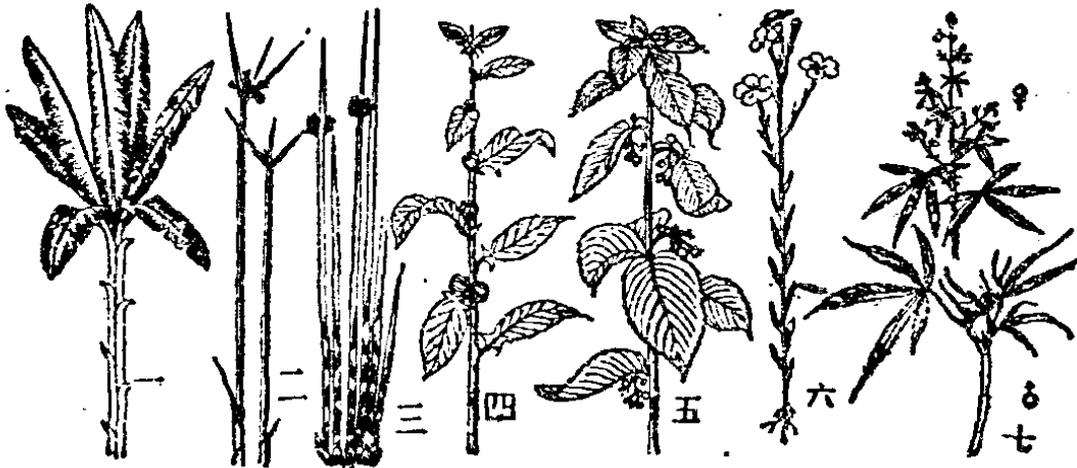
的韌皮組織含有漆液,可由此採漆。大麻、亞麻、苧麻等韌皮纖維可織布、製索。麥、藎、莞等莖可編帽或蓆等。杞柳、竹、省藤等莖可編結箱、筐、椅、桌等。梘木櫟、梘木櫟的木栓層特別發達,可剝下製造木栓。蘇枋的莖可製赤色染料,鬱金的地下莖可製黃色染料。



圖六五 木栓用植物

一、梘木櫟 二、梘木櫟

燃料 櫟、檜、檜等枝幹可燒炭,或直接作燃料用。



圖六六 編結用植物

一、馬尾刺麻 二、藎之一種 三、藎  
四、黃麻 五、苧麻 六、亞麻  
七、大麻

藥用 規那<sup>[四]</sup>樹皮內含規寧可製治瘡劑,大黃地下莖爲峻下劑。樟樹的樹皮內含樟腦成分,可製樟腦<sup>[五]</sup>,肉桂<sup>[六]</sup>樹皮內含有桂皮油可製強心劑。

[註一] 紫欖豆科。

[註二] 花梨薔薇科。

[註三] 橡膠樹種類不一,屬於大戟科、桑科及夾竹桃科等。

[註四] 規那屬茜草科,產於錫蘭、爪哇、西印度諸島、南美等處。

[註五] 樟腦可驅除害蟲及供醫藥用。

[註六] 肉桂樟科。

[實驗觀察] (一)觀察各種木材的色澤和花紋。  
(二)撕取大麻、桑等莖幹的皮部纖維,試驗纖維的強度。  
(三)考察燒炭的方法。

## 第五節 森林和造林

森林的種類 樹木集生成羣,叫做森林,自然產生的森林叫做天然林,例如我國的東三省及廣西、四川等省都有極偉大的自然林。自然林

又依了樹木的種類可分爲針葉樹林及闊葉樹林兩類。又稱同樣樹木集成的森林爲單純林，由兩種以上樹木混合而成的森林叫做混合林<sup>〔一〕</sup>。

用人工培植的森林叫做人造林。現代文明各國在山地和海濱等處都有人造林。

**森林的用處** 森林的木材可供建築，專爲採用木材而經營的森林叫做經濟林。森林又可涵養水源預防旱災，及防禦風、砂、潮汐、雪積等的侵害農作物和房屋，爲了這些原因而經營的森林，叫做保安林<sup>〔二〕</sup>。

除了以上兩大功用外，又可增加自然界的景緻，專爲此而經營的森林，叫做風景林。

**造林** 森林有各種重要的用處，所以文明各國都努力栽植森林，這種用人工栽植森林的工作叫做造林。造林時所選擇的樹木種類，須依了山野的氣候和地形、土質等而定。例如：日光充足，土地乾燥之處，宜植檜、櫟等樹；乾燥的砂地或山頂的瘠地，宜植松；陰濕而富含養分之處，宜植杉、柏、櫟等樹木。

造林要先培植樹苗，植苗的方法普通在春

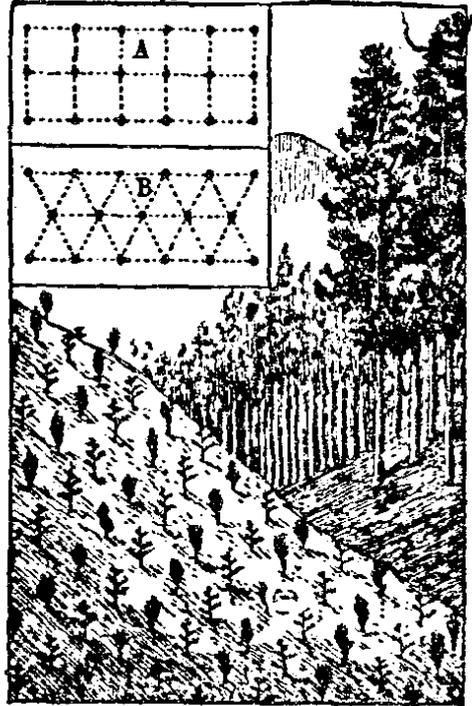
季將種子播在苗場，發芽後行一二回的移植使發育佳良。樹苗生長二年至四年後<sup>〔三〕</sup>可栽植山野中。移植樹苗到山野，宜在初春未發葉時，栽植的方式，最普通的每株相隔五尺，植成正方形或三角形。

栽植後須加剪枝、施肥、壅土、驅除害蟲、害獸及防火災等管理工作。

〔註一〕 混合林一名混交林或雜木林。

〔註二〕 保安林有防風林、防砂林、防潮林、防雪林等。

〔註三〕 松、櫟、樟等滿二年、杉滿三年、柏滿四年即可移植。



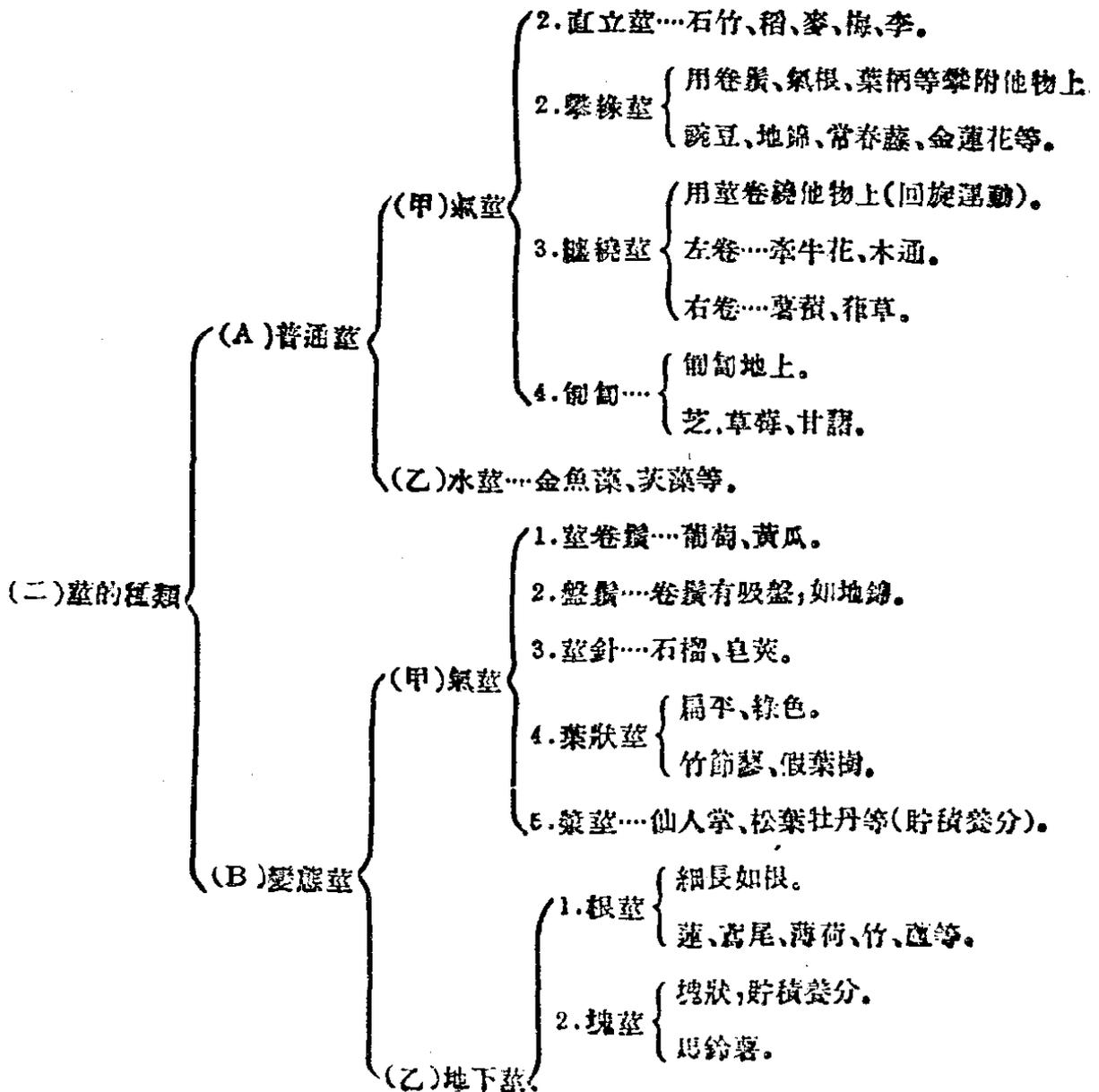
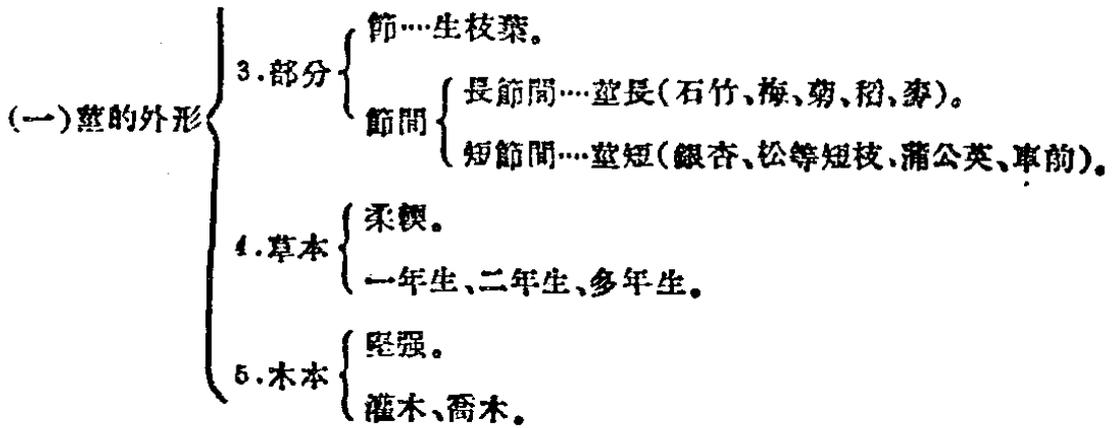
圖六七 植樹造林  
A. 正方形植樹法  
B. 三角形植樹法

〔實驗觀察〕 (一)遠足山野，觀察林木，(二)實習栽植樹苗。

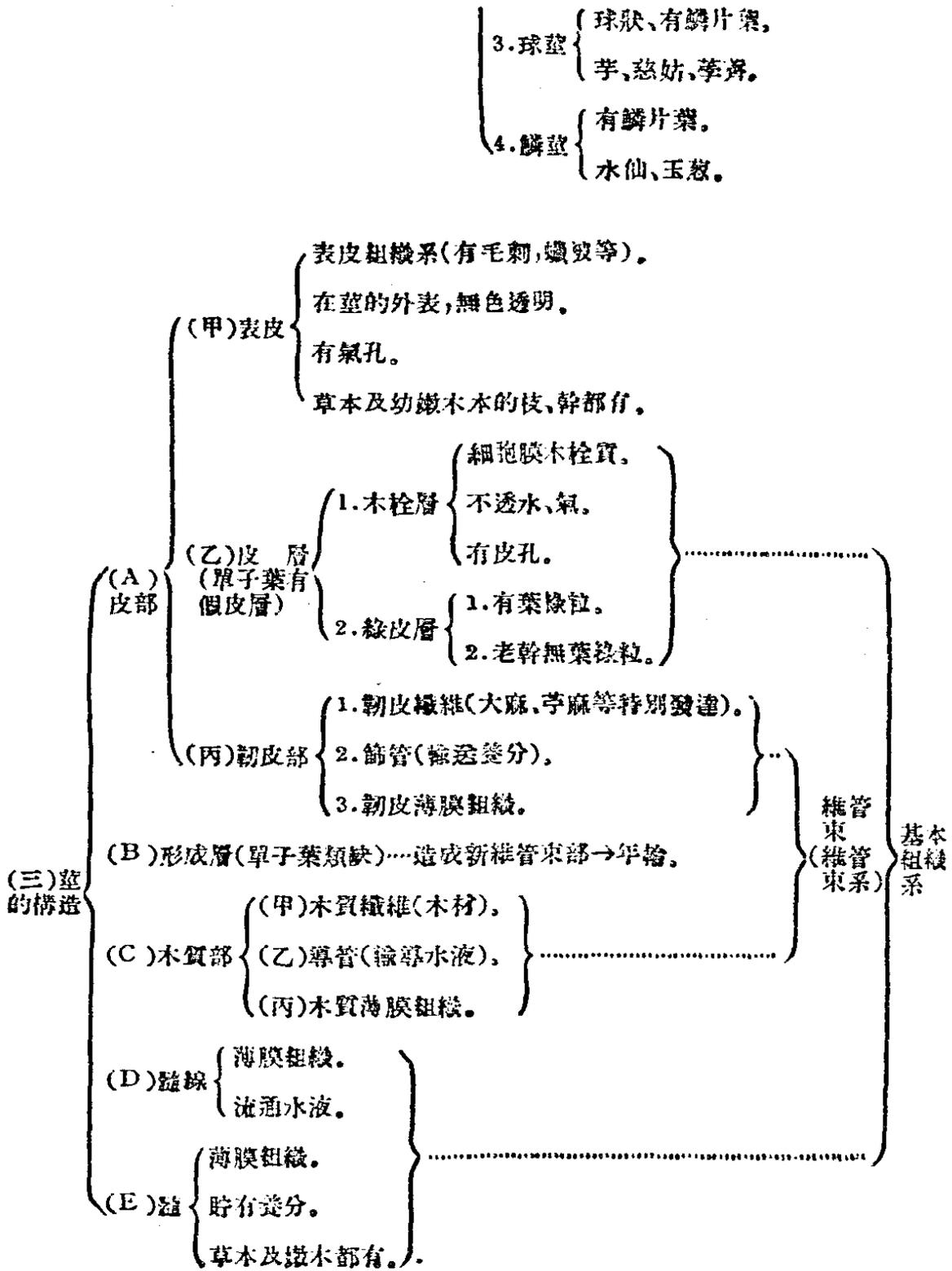
## 【附】 第五章提要 and 問題

### 1. 提要表

1. 在根的上部。
2. 露出空中……向日性、背地性(或沉在水中)。



(續)



- (四)維管束的排列 {
- (A) 輪狀…草本、雙子葉類。
  - (B) 環狀…木本、雙子葉類、裸子類。
  - (C) 散在,不規則狀…單子葉類。

- (五)莖的用途 {
- 1. 食用
  - 2. 建造用
  - 3. 工業用…橡樹膠、漆、編結料、染料。
  - 4. 燃料
  - 5. 藥用

- (六)森林 {
- 1. 種類 {
    - 自然林 {
      - 混合林
      - 單純林
    - 人造林
    - 經濟林
    - 保安林…防風林、防砂林、防霧林、防潮林。
    - 風景林
  - 2. 造林 {
    - 1. 栽植
    - 2. 保護

## 2. 問題

1. 甚麼叫做莖的向日性和背地性?
2. 何以蒲公英的葉和地面接近?
3. 草質莖和木質莖有何不同?
4. 喬木和灌木有何區別?
5. 攀緣莖和纏繞莖何以不能直立?
6. 莖的皮層是否即表皮?

- 
7. 皮孔有何用處?
  8. 甚麼叫做假皮層?
  9. 維管束的排列法共有幾種?
  10. 何以雙子葉類的莖能肥大?
  11. 老的木質莖和幼嫩木質莖在形態上有何不同?
  12. 年輪何以每年生一輪?
  13. 心材何以比邊材適用?
  14. 試述地下莖的特別功用!
  15. 何以隄岸栽樹可防崩塌?
  16. 何以造林可防水旱之災?
  17. 怎樣造林?

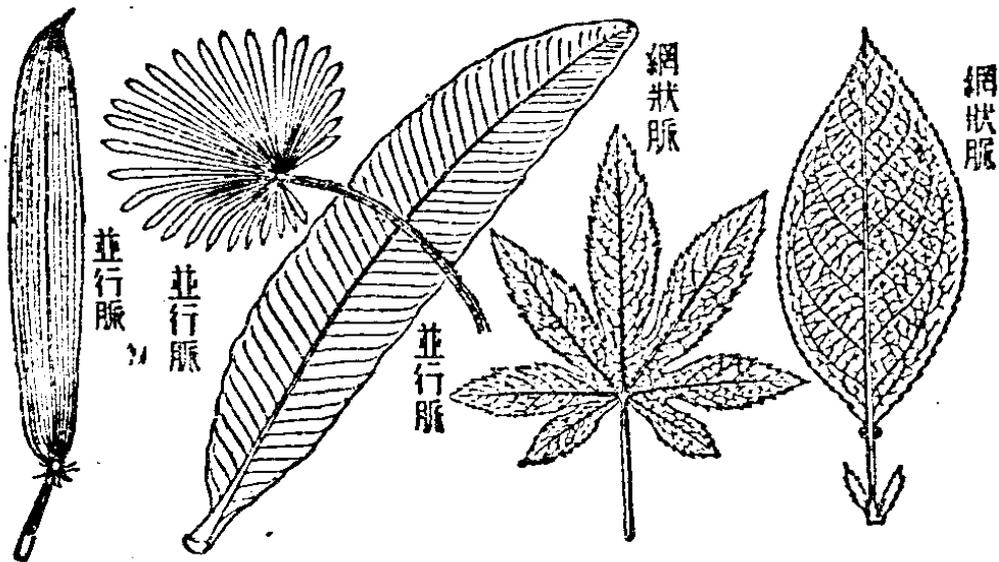
## 第六章 葉的形態構造及其作用

### 第一節 葉的外形

#### 一 葉的部分

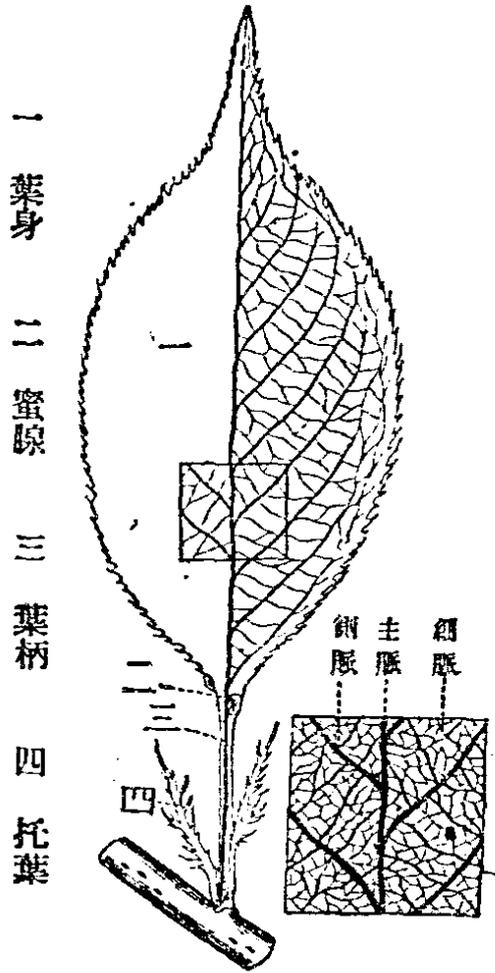
**葉的各部** 葉是生在莖、枝的節部，呈扁平形或針形的器官，一般作綠色。葉的部分可分為葉身、葉柄、托葉三部分。

1. **葉身<sup>[一]</sup>** 葉身雖有種種形態，但可大別為扁平形和針形兩種，葉身的先端叫**葉尖<sup>[二]</sup>**，基部叫**葉基<sup>[三]</sup>**，兩側緣叫**葉緣<sup>[四]</sup>**。葉身上又分布着許多細條叫做**葉脈<sup>[五]</sup>**。葉脈並行的叫**並行脈**，如竹、稻等葉；葉脈成網狀



圖六八 葉脈的種類

圖六九 葉的各部



圖七〇 含羞草的運動

的叫網狀脈,例如:  
梅、桑等葉。葉脈有  
支持葉身和輸送  
水分及養料的功  
用。

葉身常向日  
光,這叫葉的向日



圖七一 葉的向日性

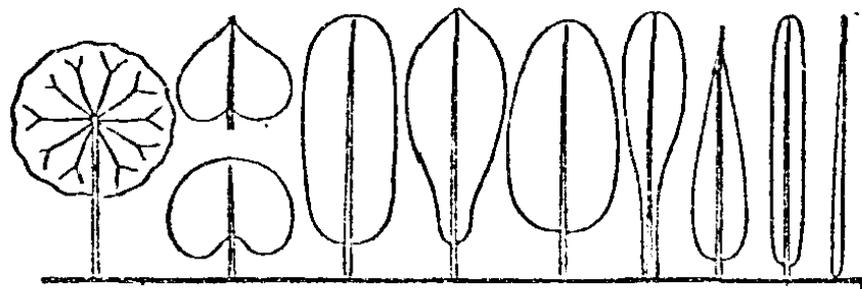
性。含羞草的小葉在受刺激和到夜間便閉合起來，這叫做接觸運動和睡眠運動，這些都是植物體部的一種運動。

2. 葉柄 葉身下面有細條狀部分叫做葉柄。葉柄着生莖的節部，支持葉身。含羞草的葉發生運動時，葉柄能垂下。

3. 托葉 葉柄的基部有小形的葉叫做托葉，托葉的緣部一般有鋸齒，托葉有保護葉的功用。

完全葉和不完全葉 凡有葉身、葉柄、托葉三部分的葉叫做完全葉，例如：薔薇、櫻等的葉。三部中缺去任何一部的叫做不完全葉，例如：蘘蘗、罌粟缺葉柄和托葉，山茶、槭等缺托葉。

圖七二 葉的全形種類



橢圓形 腎臟形 心臟形 橢圓形 倒卵形 卵形 披針形 線形 針形

[註一] 葉身一名葉片，是葉的本部。葉身有橢圓

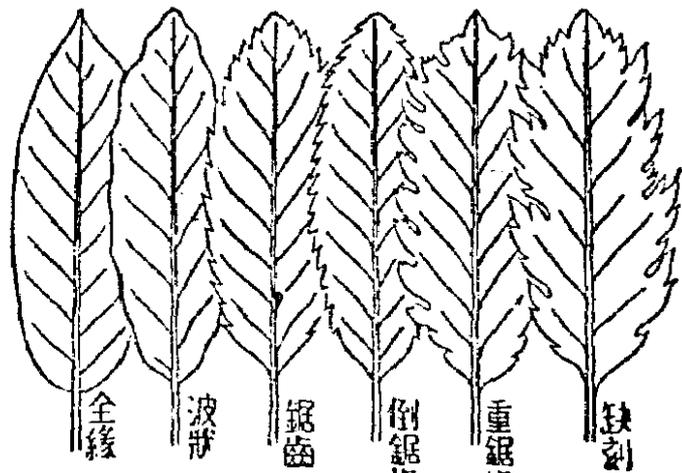
形、卵形、心形、楕形、披針形、線形、針形等形態。松柏科植物的葉都呈針形。

〔註二〕 葉尖或尖銳，或鈍，或凹。

〔註三〕 葉基有戟形、心形、箭形等形態。

〔註四〕 葉緣有全形、鋸齒形、牙形、缺刻、波形等形態。

〔註五〕 葉脈在中央的一條叫主脈，或名中肋，在主脈兩側的叫側脈或稱支脈。從支脈又發出許多細小而分枝的脈叫做細脈。



圖七三 葉緣的形態

〔實驗觀察〕

採取櫻、梅、竹、稻、松等葉，觀察各部形態。

## 二 葉的單複和排列

**單葉和複葉** 凡僅有一葉柄和一葉身的葉叫做單葉，例如：梅、櫻等葉。單葉的葉身或分裂呈掌狀單葉，例如：梧桐、槭、牽牛花等的葉。單葉分

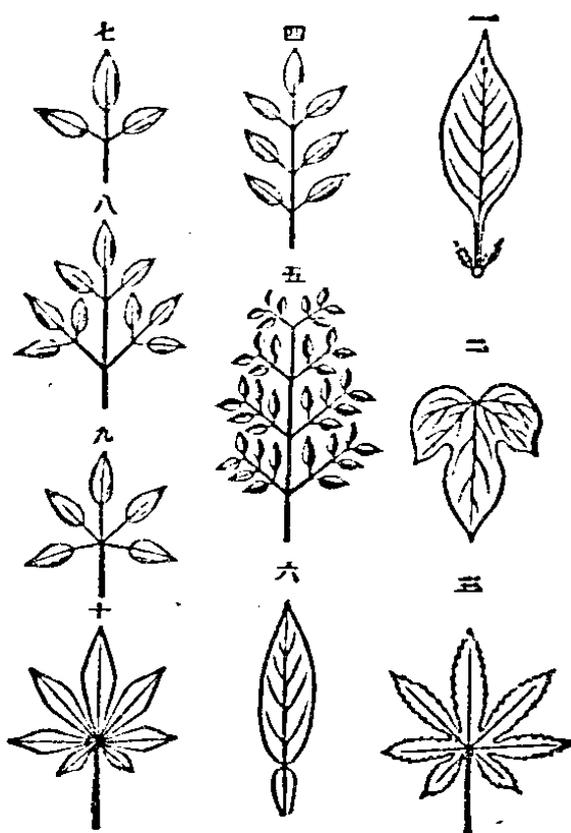


圖 七 四

單葉和複葉

一、羽狀單葉

二、三、掌狀單葉

四、奇數羽狀複葉

五、偶數二回羽狀複葉

六、單身複葉

七、掌狀複葉

八、二回三出掌狀複葉

九、五出掌狀複葉

十、七出掌狀複葉

裂呈羽狀的叫做羽狀單葉,例如:蘿蔔、蔦蘿等葉。

凡有兩枚以上的葉身,或只有一枚葉身,而在葉柄部有節的葉都叫複葉,如複葉有多數的葉身,這些葉身都叫做小葉,複葉僅有一葉身,但葉身分爲兩部,在兩部間的葉柄部有節的叫做單身複葉,例如:柑橘類的葉。複葉的小葉排列成羽狀的叫做羽狀複葉<sup>[一]</sup>,例如:皂莢,槐,蠶豆,薔薇,紫藤的葉,複葉的小葉排列成掌狀的叫做掌狀複葉<sup>[二]</sup>,例如:大麻,木通等葉。

(地)

葉序 葉在莖、枝上排列的次序叫做葉序。

葉序有下列幾種：

1. 互生葉

在莖、枝上的  
每節生一葉，且  
交互排列在莖



圖七五 葉序的種類

節上的，叫做互生葉，例如：梅、桃、柳、菊等的葉。

2. 對生葉

從莖、枝每節生兩葉，且兩  
葉相對排列的，叫做對生葉，例如：石竹、繁縷  
等葉。

3. 輪生葉

在莖、枝的每節生三葉以  
上，包圍莖、枝周圍的葉叫做輪生葉，例如：夾  
竹桃、豬殃殃、問荆的葉。

4. 叢生葉

莖、枝的節間短縮，各節的  
葉叢生一處時叫做叢生葉<sup>[三]</sup>，例如：小蘗、落  
葉松、赤松等葉。

[註一] 羽狀複葉的小葉片成奇數的叫奇數羽狀複葉，例如薔薇、紫藤的葉。小葉片成偶數的叫偶數羽狀複葉，例如蠶豆、皂莢等葉。羽狀複葉的小葉片能作幾回的重複，就叫做二回、三回等羽狀複葉。

[註二] 掌狀複葉也有一回、二回、三回等種類。

[註三] 叢生葉就是互生葉的變態。

[實驗觀察] (一)觀察橘、蠶豆、豌豆、大麻等葉。(二)比較梅、石竹、夾竹桃、松等葉序。

## 第二節 葉的解剖

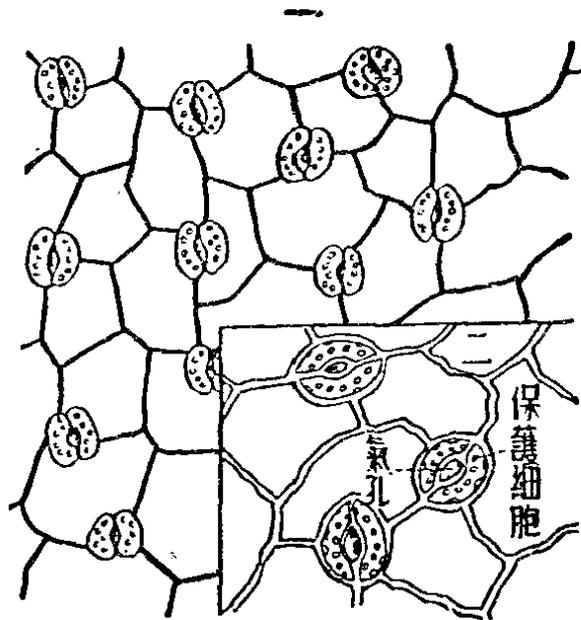
### 一 葉的表皮

**表皮的形態構造** 用顯微鏡觀察普通葉的橫斷面，便見葉的兩面都有一層無色透明的表皮。陸生植物在上面的表皮普通有肥厚而含角質的細胞膜，這叫做角皮。山茶、冬青、松柏等常綠植物的葉，角皮更加發達。又表皮上或發生蠟質的被護物叫做蠟被，或生毛刺等。這些角皮、蠟皮、毛刺等都有保護葉的內面，使不為水、霜雪及蟲類等侵害的功用。

陸生植物在葉的下面表皮部，又有無數氣孔<sup>[一]</sup>以供呼吸氣體和蒸發水分之用。浮生水面的植物，氣孔都在葉的上面，例如：蓮、萍蓬、睡蓮等葉。還有些陸生植物的葉直立空中，不分上下面，所以葉的兩面都有氣孔，例如：鳶尾、玉蟬花的葉。  
(地)  
凡始終沉生水中的植物，葉部沒有氣孔，例如：金

## 魚藻。

氣孔的構造 氣孔是一個小的孔隙,孔緣給兩個半月形的細胞圍着,叫做保護細胞<sup>[二]</sup>。這



圖七六 氣 孔  
一、氣孔的分布 二、氣孔的構造

細胞和孔隙的關係,好似口脣和口腔一樣。保護細胞內常含葉綠體,這細胞的細胞膜在向氣孔一側的上下兩部比較厚,在他一側比較薄。當保護細胞內含多量水分而膨脹時,細胞膜薄的一側特別膨大,因此能使氣孔張大。在天氣潮溼時氣孔能張大,排出水分。在天氣乾燥時,保護細胞

內無多量水分,所以氣孔不能張大或全閉合,這樣可防止水分的排出。又在氣孔開張時,氣體即能出入孔中〔三〕。

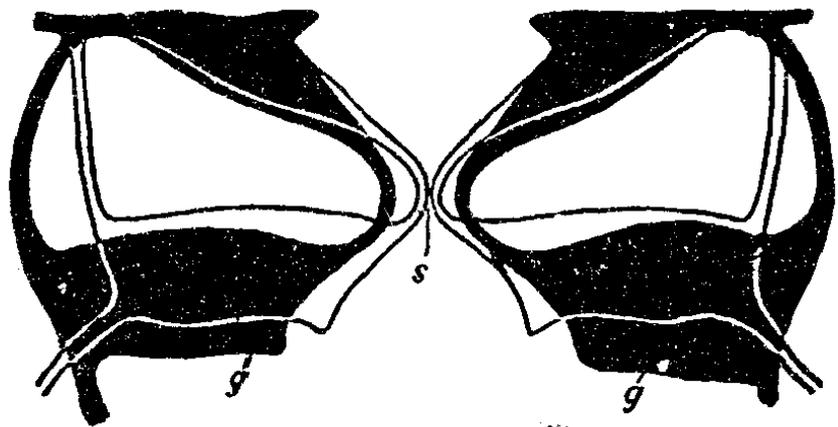
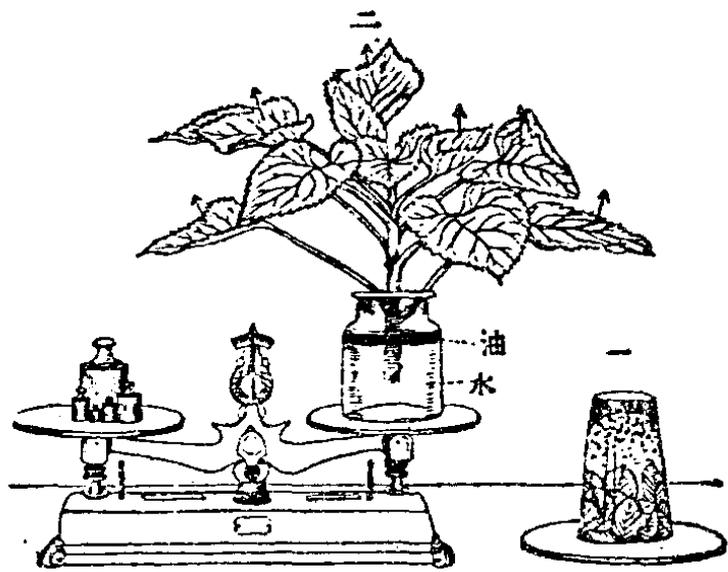


圖 七 七 氣孔的橫斷面示開閉  
 黑色開張時 白色閉合時  
 s氣孔 g保護細胞

蒸騰和呼吸 植物露出空中,能不絕將體

內水分從葉面的氣孔和其他部分化爲水氣,排出體外,這種作用叫蒸騰。在夏季受烈日的照射和在有風天給風吹着時,



圖七八 蒸騰作用的實驗

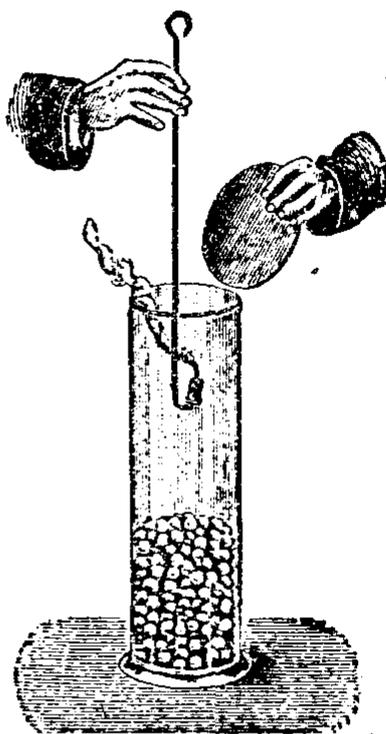
體內水分過量蒸騰,往往使莖葉萎縮,因此農家在這時須多灌溉作物。蒸騰作用將體內水分不絕排出時,能使體內水分常自下而上的輸送,所

(地)

以有促進根部吸收水液的功用。

植物的葉和其他部分能不分晝夜吸入氧氣,排出二氧化碳,這種作用叫做呼吸作用。吸入的氧氣,能與體內物質氧化,而使體部發生活力和溫熱,這種溫熱叫做呼吸熱。體質與氧化合後,發生二氧化碳的廢物,在呼氣時

圖七九 呼吸作用的實驗



排出體外;所以呼吸作用是維持植物生活的極重要作用。花和種子萌芽時,呼吸作用尤其旺盛。

[註一] 氣孔的數目依了植物種類而不同。

[註二] 保護細胞一名孔邊細胞。

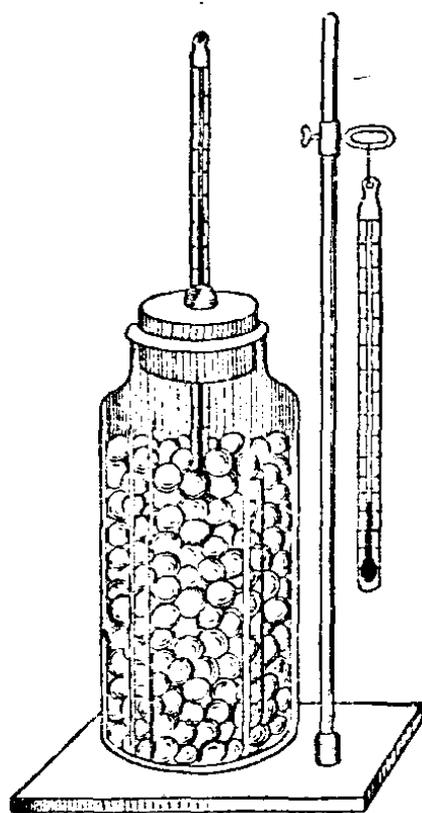
[註三] 植物的葉在幼嫩時,全部都能蒸發和呼吸,逐漸成長後,僅有氣孔能蒸發和呼吸。

[實驗觀察] (一)剝取女貞的葉身下面表皮,觀察氣孔。(二)取發芽的種子放在玻璃瓶中,用塞塞好,若干時後,將燃着的燭火放入瓶中,立即熄滅,這可證明瓶內

已有許多二氧化碳，將寒暑表插入花中。若干時後寒暑表的度數增加，這表明在呼吸時能發生呼吸熱。(三)將玻璃盃一隻罩着植物的葉，隔若干時便見杯的內面附着許多水滴，這水就是葉部蒸發出來的。又如將植物一枝插在瓶中，瓶內盛水，水面加

些油，防瓶水蒸發，然後將此瓶放在台秤上，觀察植物的重量逐漸因蒸發而減輕（參考插圖）。

圖八〇 呼吸熱的測量

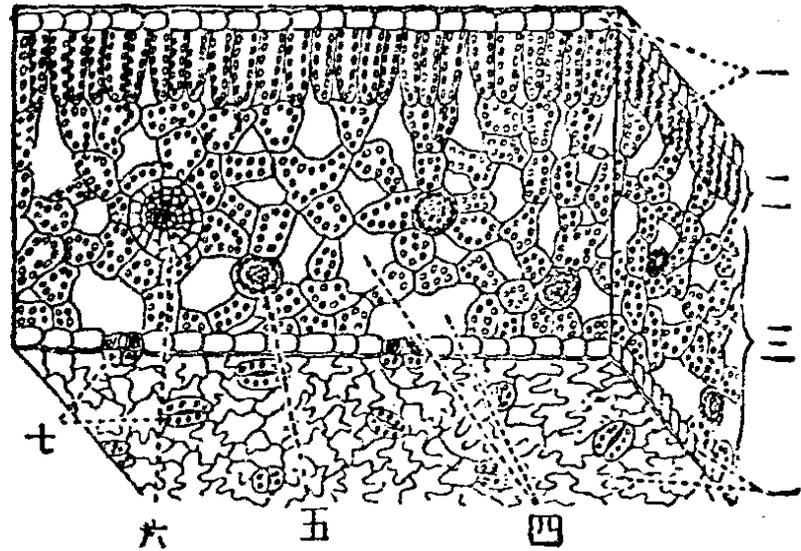


## 二 葉肉和葉脈

**葉肉** 試用顯微鏡觀察葉的橫斷面，便見在表皮系下有由薄膜細胞組成的基本組織系，這部分叫做葉肉。

**柵狀組織** 葉肉接近上面表皮系的部分，有一至數層柱狀的細胞，各細胞互相密接，細胞內有多數的葉綠粒，這部分的組織叫做柵狀組

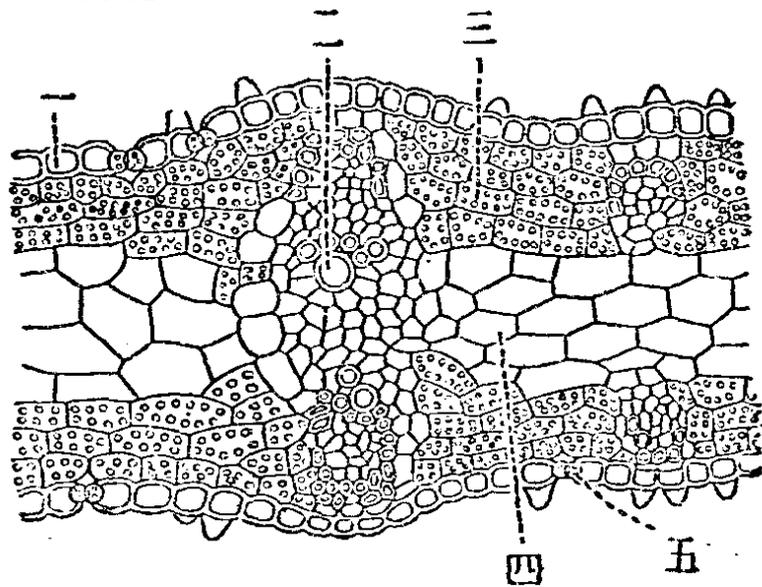
織。柵狀組織內葉綠粒很多，所以葉的上面作深綠色。但是如鳶尾、玉蟬花的葉直立空中的，在葉的下面也有柵狀組織。



圖八一 山茶葉的橫斷面

- 一、表皮
- 二、柵狀組織
- 三、海綿狀組織
- 四、細胞間隙
- 五、結晶體
- 六、葉脈(維管束)
- 七、氣孔

海綿狀組織在柵狀組織下接近葉的下面，有由許多不規則形的薄膜細胞組合而成的部分，叫做海綿狀組織。這



圖八二 鳶尾葉的橫斷面

- 一、表皮
- 二、葉脈
- 三、柵狀組織
- 四、海綿狀組織
- 五、氣孔

組織的細胞所含的葉綠粒較少,所以葉的下面作淡綠色。

**葉肉和碳素同化作用** 葉肉內葉綠粒得到從氣孔通入的二氧化碳,和從根部送來的水分,再受了日光的照射,便能合成醣類,最初所合成的醣類能用化學方法檢出的是葡萄糖,後又變成澱粉;但當葉內醣類物運入其他部分時,澱粉又須變成葡萄糖。這種將二氧化碳和水分化合而為營養身體的碳水化合物作用,叫做碳素同化作用。在發生此作用時,必須賴日光的照射,所以又稱光合作用。植物的葉須受着日光始能營碳素同化作用,所以在黑夜和不見日光處都不能發生此作用<sup>[一]</sup>。

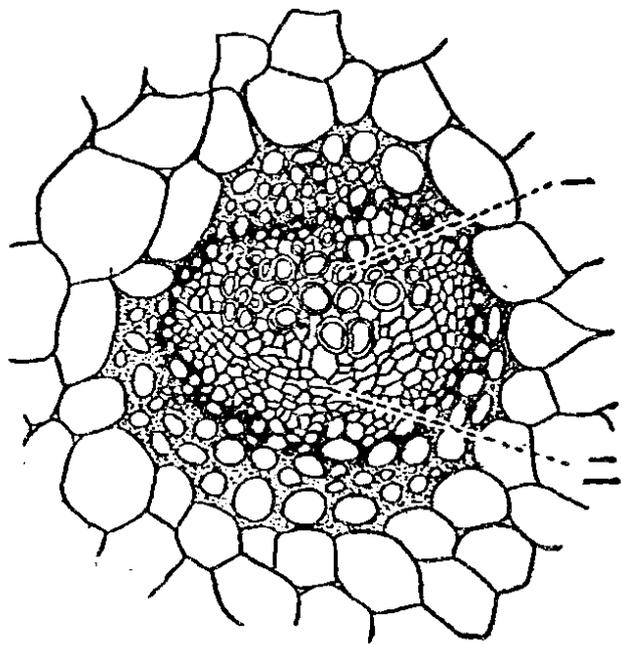
碳素同化作用所造成的醣類,先由葉脈輸送到莖、根等部,次再移轉各部以供營養。又多餘的醣類,能貯積在根、莖、果實、種子等處以備日後發育的用。碳素同化作用既和植物的生活有如此重大關係,所以凡缺乏葉綠素不能營碳素同化作用的植物,就非攝取其他植物或動物已造成的養料不能生活,例如菟絲子、野菰和下等植

物的細菌、黴菌等。像這種生活叫做寄生生活，營此生活的植物叫做寄生植物。

**碳素同化作用和人生關係** 澱粉和糖類也是人體的主要養料，人類還不能用人工製造澱粉和糖類，所以每天要吃五穀中的澱粉和由甘蔗莖中或甜菜根中提出的糖類，這些澱粉和糖分是那裏來的呢？當然就是在葉管碳素同化作用時製成，而由葉部輸送到穀粒和莖、根等部的。我們知道了澱粉和糖類的來源就可明白植物的碳素同化作用和人的食料也有極密切的

關係。又植物在營碳素同化作用時，吸收空中二氧化碳，放出氧氣，能使空氣變為清潔，這對於我們的健康生活也很有關係。

**葉脈** 葉脈就是葉的維管束系，亦由導管、篩管



圖八三 蘿蔔葉脈斷面  
一、導管部 二、篩管部

等管狀組織及纖維組織構成。葉脈的上面是木質部,下面是韌皮部。就維管束的性質而言,葉脈當然有輸送水分,養料及支持葉肉的功用。又在葉緣的葉脈末端有孔隙,能排出過剩的水液,這叫做水孔〔二〕。

〔註一〕 關於碳素同化作用的最初生成物,學者間意見不一。又植物在營碳素同化作用時,能吸收空氣中二氧化碳而放出氧氣,因此能使空氣新鮮,所以樹木



圖八四 碳素同化作用

多的地方有益於健康。

[註二] 夏天早晨,稻、鳳仙花等葉緣有露滴狀的水滴,即由水孔中排出的水。

[實驗觀察] (一)觀察山茶、蓖尾的葉身橫斷面。

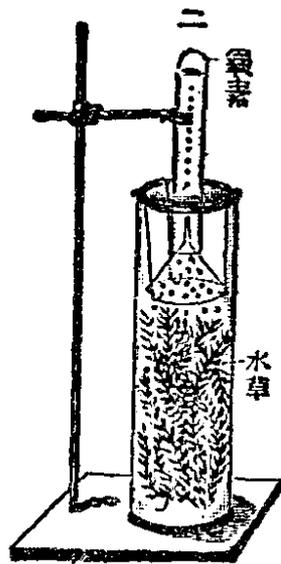
(二)清早將錫箔或木栓遮蔽在牽牛花葉的一部分上,在受日光照射後將葉摘下,除去錫箔或木栓,浸在酒精中脫去綠色,然後注以碘酞,便見為錫箔、木栓遮蓋部分不現藍紫色,其餘部分都變為藍紫色,這藍紫色,就是澱粉的反應色,可見不受日光的部分沒有澱粉。(三)摘取水

圖 八 五



碳素同化作用的實驗(一)

圖 八 六



碳素同化作用的實驗(二)

(地)

草一枝放在玻璃瓶中，瓶內盛水，將此瓶放在日光下，便見有氣泡從水草斷口發出，這氣泡就是氧氣。

### 第三節 落葉和紅葉

**落葉** 柳、櫻、梅等和其他多數的樹木，到了秋末枝上的葉就要紛紛脫落，這種現象叫做落葉。植物所以落葉，是因氣候寒冷時根部的吸收作用衰弱，植物體內得不到多量的水分，於是不得不將葉脫落，防止蒸發，以免全體枯死。



圖八七 落 葉

可見植物的落葉有使體部安全越冬的功用，其實是一種自衛的作用。

在落葉後全體生理作用差不多停止，這好似動物的休眠。凡要落葉的樹木叫做落葉樹，如梅、桃、柳等。又如松、柏、冬青等根部有耐寒力，葉部也能抵抗寒冷，所以到了秋冬不落葉，這叫做常綠樹。

**落葉的準備** 在樹木落葉前，葉內養分都

移入莖中,又在葉柄和莖、枝相連的部分發生一薄層叫做離層<sup>[一]</sup>。這層能阻止莖、枝部的水通入葉中,使葉逐漸枯萎,最後從離層部起和莖、枝脫離。

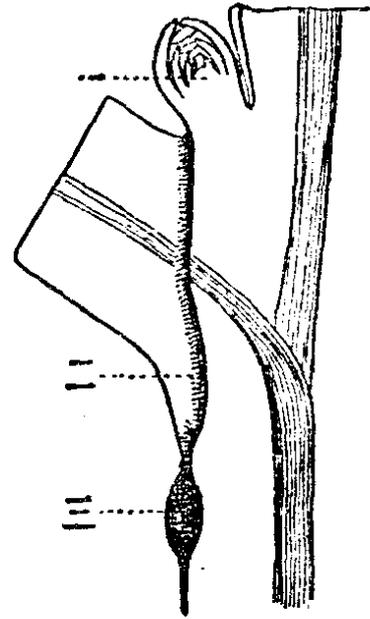
**紅葉** 槭、柿等葉在落葉前呈鮮豔的紅色,又如槭、櫻等葉在春時的嫩葉也呈紅色,這種紅色的葉叫做紅葉。

秋季的葉所以變紅色,或許因為氣候轉冷,葉綠素分解,細胞液中發生一種紅色的花青素的緣故。這種紅色素雖有防強烈光線<sup>[二]</sup>傷害葉部的功

用,但是秋季紅葉的發生或因受了乾燥、寒冷、日射等外圍的影響,對於保護一層似乎沒有甚麼關係。

春季的葉所以變紅,因在葉內細胞液中發生紅色花青素遮蓋在葉綠體外面的緣故。這種葉內的紅色素或有防強光傷害葉部的功用<sup>[三]</sup>。

植物的葉在受創傷、蟲害、菌害時也變紅色,



圖八八 離層  
一、腋芽 二、離層  
三、皮孔

這是一種病態。

春秋兩季發生紅葉時，能使庭園、山野的風景增加美觀，所以人們特在庭園栽培槭樹以供觀賞紅葉，又或到山野去觀賞紅葉。

[註一] 離層在外面也看得清，是帶些暗濁色的線。

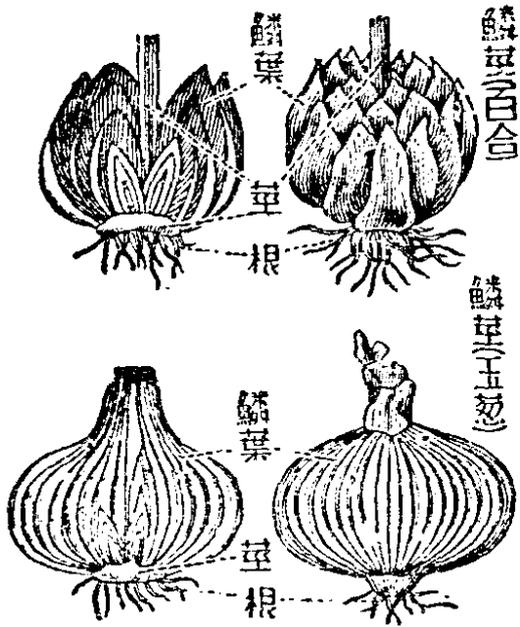
[註二] 紅色能阻紅色光線的透入，紅色光線易傷害幼嫩的組織。

[實驗觀察] (一)秋末取植物一株，切取葉柄和莖、枝的交界部觀察離層。(二)試取紅葉一枚浸在熱水中，使紅色素脫去，觀察葉色能否轉為綠色。(三)將紅葉放在水中煮燒，使紅色素溶在水中，然後加鹼性液或酸性液，觀察水液變為何色。

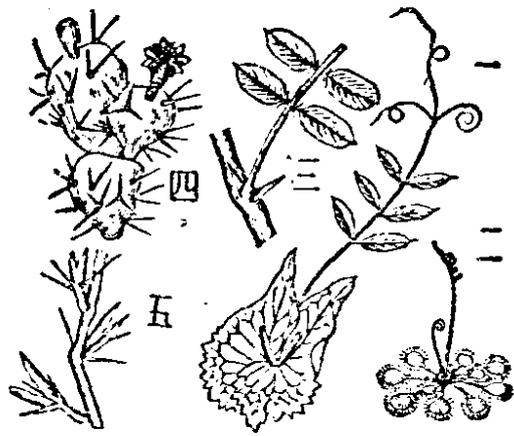
#### 第四節 葉的變態

普通葉和變態葉 以上各節所述的葉有一定的形態構造和生活作用，叫做普通葉。植物的葉又有具特殊的形態、構造和生活作用的，叫做變態葉。

變態葉和護保作用 鱗芽和鱗片是一種



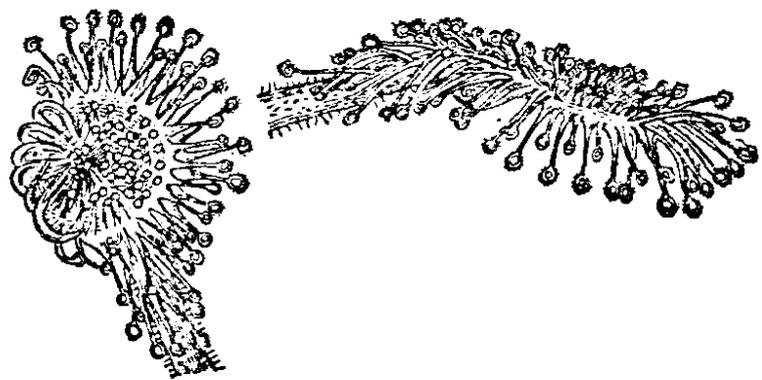
圖八九 葉的變態(一)



圖九〇 葉的變態(二)

- 一、葉卷鬚
- 二、捕蟲葉
- 三、四、五、葉針

呈鱗狀的變態葉，一名鱗葉，此葉生在芽的外面，有防寒氣、霜雪侵害芽部的



圖九一 葉的變態(三) 毛氈苔捕蟲葉放大

功用。仙人掌的葉、針槐的托葉都變為棘狀，叫做葉針或棘，這種葉除有防禦動物侵略的功用外，如仙人掌的葉縮成針狀，又有減少蒸發的功用，所以仙人掌能生活在乾燥的地方；這種依了環境狀況變化葉的形態構造的現象，就叫做適應

(地)

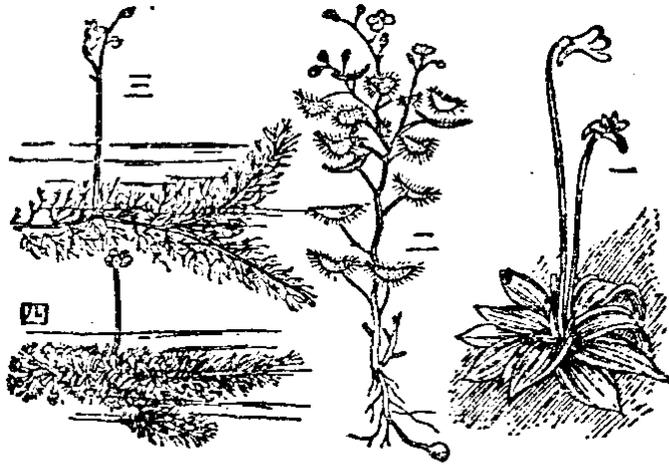
現象。植物體非但葉能適應環境，即其他各部分都能這樣。這種適應環境，是維持生活的一要素〔一〕。

蒲公英、菊、鳶尾在花的下面有綠色片狀的部分叫做苞葉，這就是保護花部的變態葉。植物的花也是葉變成的，所以花的各部分又可叫做花葉。花的萼、花冠等是保護花蕊〔二〕的花葉。

變態葉和貯藏養料 百合的地下部有呈鱗片狀而很肥厚的部分，也叫做鱗片葉，這葉內貯藏着多量的澱粉，供給全體發育之用。植物的種子在萌發時首先發出的葉叫做子葉。多數植物的子葉內都含有養料，所以這種子葉也是貯藏養料的變態葉。

葉的變態和支持作用 豌豆的小葉、菝葜〔三〕的托葉都變為鬚狀叫做葉卷鬚。這種變態葉有卷絡他物上支持體部的功用。

變態葉和捕蟲 毛氈苔的葉有許多能分泌粘液且能卷伸的腺毛，如有昆蟲棲息這葉面上，即為腺毛所包裹，不能脫身。狸藻有小囊狀的葉。豬籠草有壺狀的葉，都能捕蟲。這些能捕蟲的



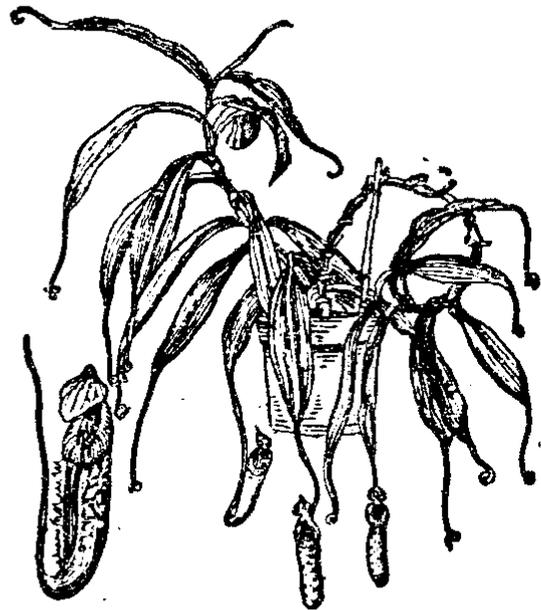
圖九二 猪籠草

- 圖九三  
食蟲植物  
一 捕蟲壺  
二 茅膏菜  
三 狸藻  
四 貉藻

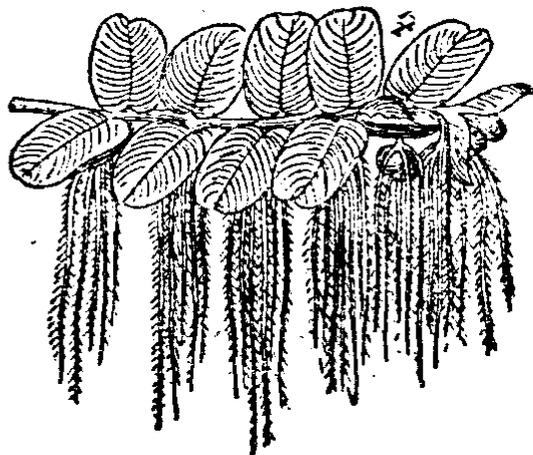
葉叫做捕蟲葉。捕蟲葉在捕蟲後，能將蟲體消化，吸取養料。這種能捕食蟲類的植物，就叫食蟲植物。

變態葉和根

槐葉蘋有細裂呈根狀的葉，叫做根狀葉；此葉沉生水中，有根的功用。



圖九三 槐葉蘋



〔註一〕 沉生

水中的植物如金魚藻、大葉藻、茨藻等，葉

細長而柔滑,這種葉的形態適合水中生活。

[註二] 花蕊是有繁殖作用的變態葉。

[註三] 菝葜是百合科的植物。

[實驗觀察] (一)觀察蒲公英的苞葉,仙人掌的葉針,豌豆的卷鬚,狸藻的囊狀葉,槐葉蘋的根狀葉, (二)將百合的鱗葉切片,用顯微鏡觀察葉內澱粉。

### 第五節 葉的用途

**食用** 凡無毒,質軟而富有養料的葉都可供食用,例如:萵薹,苣荬菜,芥菜,甘藍,韭,菠薐,莧等的葉,都是我們普通食用的蔬菜。這種蔬菜供人食用的部分,主要是葉,所以就叫做葉菜類。

葉菜類所含的養料主要是澱粉,除此養料外,普通又含有三種維生素,如常吃素菜,可使血液佳良,大便通暢。

**飲用** 茶的葉內含有茶鹼<sup>[一]</sup>和芳香性物質,放在沸水中便成可供解渴的飲料。我國每年有大量的茶葉輸出外國。

**吸用** 菸草的葉內含有菸鹼<sup>[二]</sup>,可製成煙

絲或捲煙等以供吸用，吸煙草雖能興奮精神，但於人體有害，所以煙草葉雖可供人吸用，其實並無有益的使用途。

**工業用** 蓼藍<sup>[三]</sup>的葉可製靛青，以供染物。馬尼刺芭蕉的葉脈，龍舌蘭、芭蕉、鳳梨等的葉纖維，都可織布和搓製繩索等類。

**藥用** 薄荷、紫蘇、桑、柴胡等葉各含有特殊成分，能治療疾病。

**飼料用** 桑葉可飼蠶，多數無毒的雜草葉可飼牛、羊、馬等家畜。

**觀賞用** 松、柏、女貞、黃楊等樹木的葉常綠不凋可供觀賞，柳、檉柳、梧桐、竹、蘭、芭蕉、石刁柏、石菖蒲等葉清雅有致，也可供觀賞。此外如槭、楓、野漆等葉秋末變為紅葉，非常美麗，當然可供觀賞。

[註一] 茶鹼的含量，幼嫩的葉較多，所謂明前、雨前等茶葉都是幼嫩的葉。茶鹼有興奮神經的作用，茶內又含鞣酸，所以味帶澀。製成的茶有紅、綠兩種。

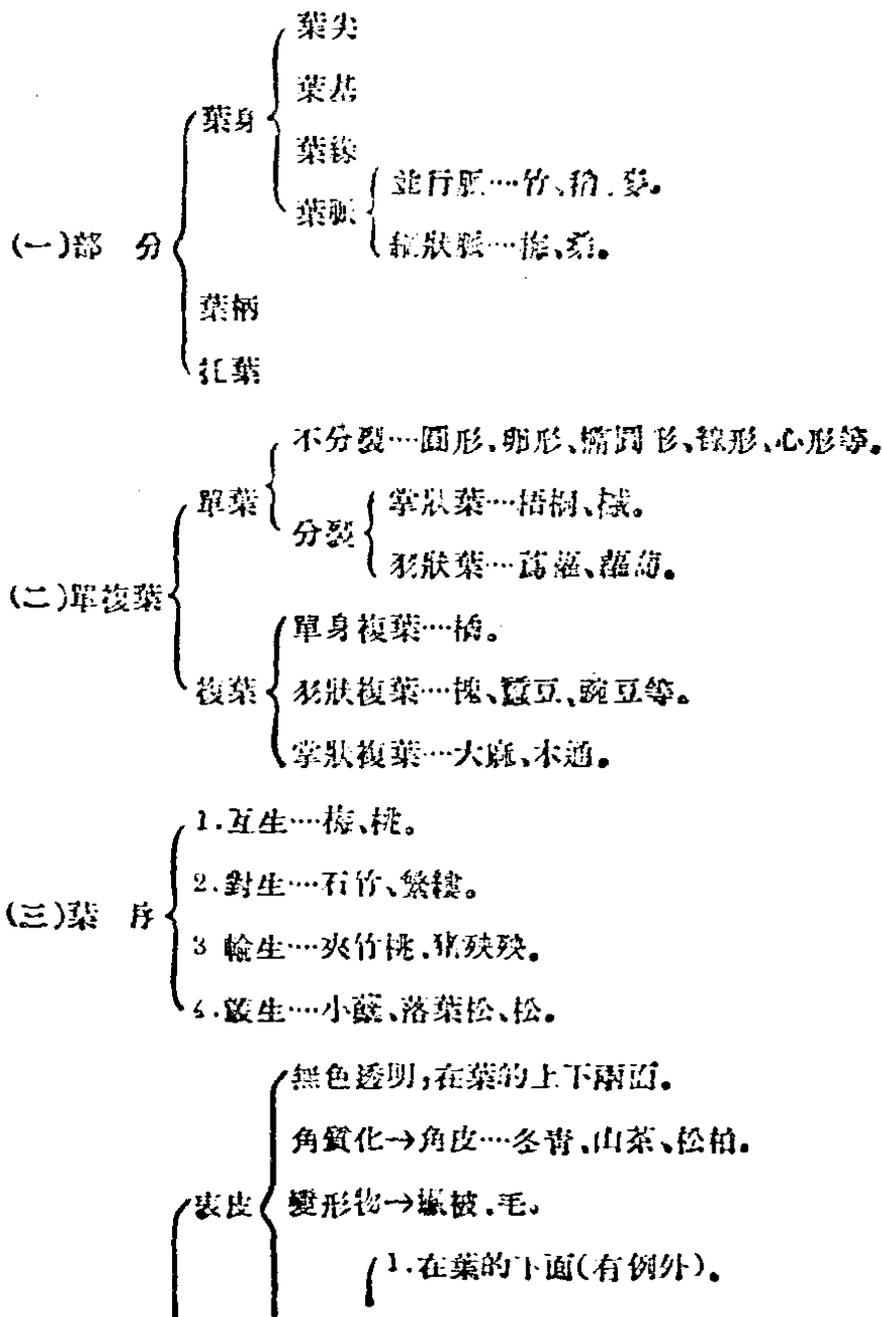
[註二] 菸鹼一名尼古丁，有刺激和麻醉神經的作用，是一種有毒的成分。

[註三] 木藍、山藍的葉也可製藍色染料。

〔實驗觀察〕 將甘藍、莖等葉的切片，用顯微鏡觀察葉內的澱粉粒。

【附】 第六章提要 and 問題

1. 提要表



- (四) 構造
- 氣孔 { 2. 有保護細胞(開閉氣孔)。  
3. 蒸發和呼吸。
  - 葉肉 { 柵狀組織…在葉的上面, 葉綠粒多。  
海綿組織…在葉的下面, 葉綠粒少。  
碳素同化作用→將二氧化碳、水分合成糖類。
  - 葉脈 { 維管束系 { 木質部…導管、木質纖維。  
                  { 韌皮部…篩管、韌皮纖維。  
支持葉身, 輸送養料、水分。
- (五) 落葉 { 1. 防水分蒸發→自衛作用。  
2. 準備→發生離層。
- (六) 紅葉 { 1. 秋紅葉。  
2. 春紅葉。
- (七) 變態 { 1. 葉針…保護(仙人掌、針槐)。  
2. 苞葉…保護(菊、蒲公英)。  
3. 花葉…保護(花的各部)。  
4. 鱗片…保護, 貯藏養料(百合、玉蔥)。  
5. 卷鬚…支持(豌豆)。  
6. 捕蟲葉…捕蟲(食蟲植物)。  
7. 根狀葉…有根的作用(槐葉蘋)。
- (八) 用途 { 1. 食用…菘、甘藍、蕪菁、芥、菠薐、莧。  
2. 飲用…茶。  
3. 吸用…煙草。  
4. 工業用…芭蕉、蓼藍、馬尼刺芭蕉、龍舌蘭、鳳梨。  
5. 飼料用…桑、牧草。  
6. 藥用…薄荷、紫蘇、桑、柴胡。  
7. 觀賞用…松柏、女貞、黃楊、柳、竹、梧桐、石菖蒲、蕪。

## 2. 問題

1. 葉分幾部分?
2. 葉身可分幾部分?
3. 平行狀脈和網狀脈有何不同?
4. 甚麼叫做向日性和睡眠運動?
5. 甚麼叫做單葉?
6. 甚麼叫做複葉?
7. 單葉和複葉各有幾種?
8. 甚麼叫做葉序?
9. 葉序有幾種?
10. 試述葉的表皮構造和功用。
11. 氣孔的構造和作用怎樣?
12. 葉肉的構造怎樣?
13. 甚麼叫做碳素同化作用?
14. 葉脈有何功用? 維管束的構造怎樣?
15. 試述落葉的原因。
16. 試述紅葉的原因。
17. 甚麼叫做變態葉?
18. 略舉變態葉的功用。
19. 甚麼植物的葉可供食用和飲用?
20. 葉可供工業用嗎?

## 第七章 花的形態及其作用

### 第一節 花的部分

**花的由來** 花是高等植物的繁殖器官,花的形態雖和葉大不相同,但是仔細推求牠的來源,便知即由葉變成的<sup>[一]</sup>。就葉的方面說來,花的各部都是一種變態葉,所以可稱為花葉。

**花的保護器官** 構成花的各部分,依了着生的位置可分為幾層。在花的最外層是萼,萼的內面是花冠,萼和花冠兩層都在花的外面,所以總稱為花被。百合、鳶尾等花的花冠和萼,形態類似,難於區別,特稱為花蓋<sup>[二]</sup>。萼和花冠的功用主要是保護花的內部,所以可稱為花的保護器官。

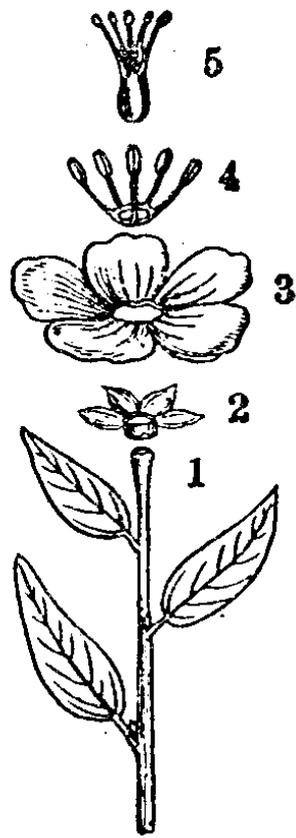
**花的緊要器官** 在花冠的內面有小蕊,小蕊的內面又有大蕊。小蕊和大蕊總稱為花蕊,是發生繁殖作用的部分,在花的各部分中最為緊要,所以可稱為花的緊要器官。

梅、桃、稻、麥等花,在一花中兼具大小兩種花蕊,叫做兩性花。大麻、胡瓜等一花中只有一種花蕊,叫做單性花。有小蕊的單性花叫做雄花,有大

蕊的叫做雌花。大麻的雌花和雄花分生兩株上，叫做大小蕊異株。胡瓜的大蕊花和小蕊花同生在一株上，叫做大小蕊同株。又如槭在同一株上混生單蕊性、兩蕊性的花，叫做大小蕊混株。

**花的着生和支持** 花被、花蕊着生的部分叫做花托，是由節間短縮的枝變成；普通都窄小不甚顯著，但如蓮和草莓的花托部很肥大<sup>[三]</sup>。支持花的全部有呈枝條狀的部分叫做花梗，花梗即由莖枝的頂端部分變成。花梗上如又生着若干小花梗，那就稱此花梗為花軸。

**完全花和不完全花** 如梅、櫻、油菜、豌豆等花有萼、花冠、大蕊、小蕊的四部分，叫做完全花。桑、蕎麥缺去花冠或萼，三白草缺萼和花冠，胡瓜、大麻等單性花大小蕊不具備，這些都叫做不完全花。



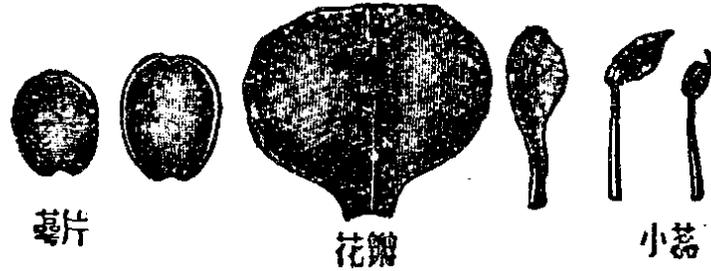
圖九四  
花的模式圖

1.花托 2.萼 3.花冠  
4.小蕊 5.大蕊

[註一] 花蕊是葉的緣邊接合而成，花被是葉的



圖九五 不完全花  
一、三白草 二、蕎麥



圖九六 山茶花葉的變化

形態、色彩變化後生成。複瓣的櫻，大蕊會變成葉狀，山茶的萼和苞會互相變換，這些都可證明花是葉變成的。

[註二] 花蓋在外層的相當於萼，在內層的相當於花冠。

[註三] 蓮的花托成倒圓錐形，以後即長成蓮蓬；

(城)

草莓的花托肉質而呈半球狀。

[實驗觀察] (一)觀察堇堇、櫻、梅、鳶尾、百合等花的部分,比較胡瓜一株上所有的花的部分。(二)觀察複瓣的櫻、桃、山茶等花。

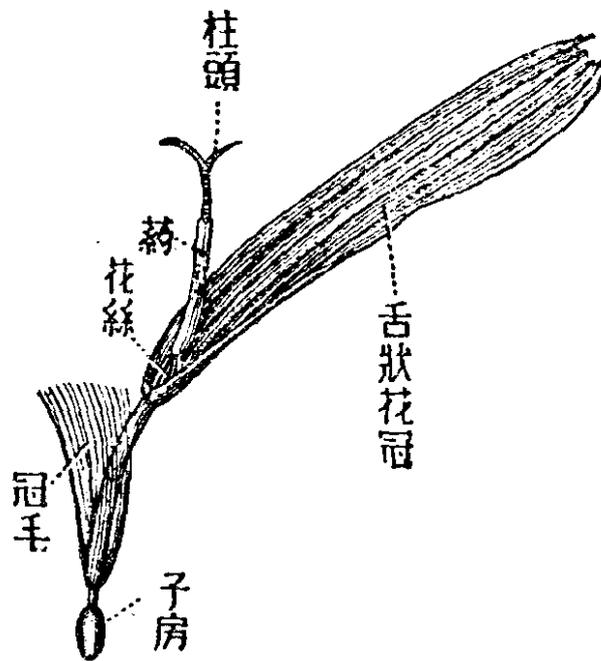
## 第二節 花的保護器官

**萼的形態** 萼生在花的最外面,普通扁平綠色。萼的各片叫做萼片。萼片互相分離的叫做離片萼,例如堇堇的萼。萼片互相合着的叫做合片萼,例如櫻和豌豆的萼。

罌粟的萼在花冠未放開時已落去,這種萼叫做散萼。柿、牽牛花等的萼在花謝,結實後仍不脫落,這種萼叫做宿萼。多數植物的萼都和花冠同時脫落,這種萼叫做落萼。

**萼的功用** 萼的功用主要保護花的內部,但如蒲公英的萼變成毛狀叫做冠毛<sup>[一]</sup>,能助種子的散布;雞冠花的萼色彩鮮豔,能招致昆蟲;梨、蘋果的萼肥大多汁,變成果實的一部;這些都是萼的特別功用。

**花冠的形態** 花冠在花的內側,普通扁平



圖九七 蒲公英的冠毛

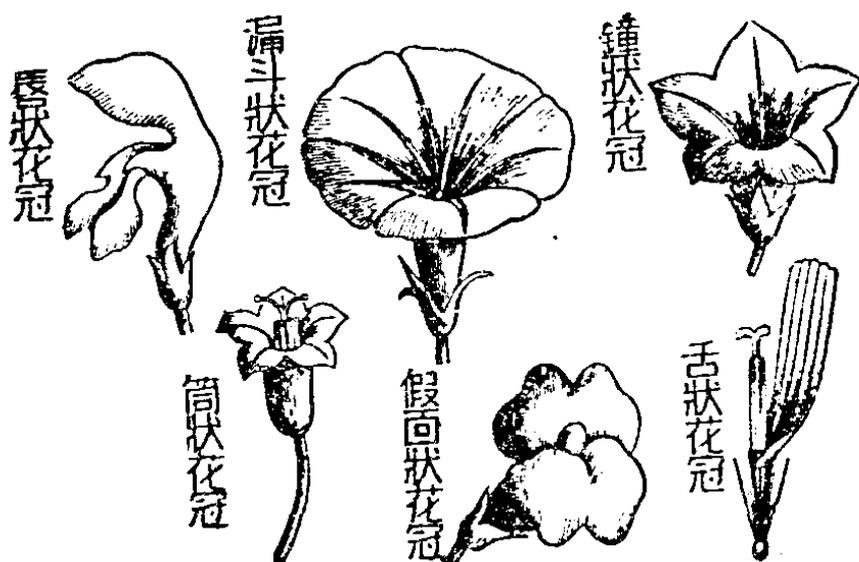
而有美麗的色彩花的各片叫做花瓣,花瓣互相分離的叫做離瓣花冠,例如櫻桃的花冠,花瓣互相合着的叫做合瓣花冠,例如牽牛花、胡瓜的花冠。離瓣花冠呈薔薇形、十字形、蝶形等<sup>[二]</sup>。合瓣花冠的形態有漏斗狀、舌狀、筒狀和脣形、鐘狀等<sup>[三]</sup>。無論花冠是離瓣或合瓣,各花瓣的大小和形狀相同的叫做整齊花冠,例如葶藶、梅的花。凡花瓣的大小、形狀不同的,叫



圖九八 離瓣花冠的種類

冠,例如牽牛花、胡瓜的花冠。離瓣花冠呈薔薇形、十字形、蝶形等<sup>[二]</sup>。合瓣花冠的形態有漏斗狀、舌狀、筒狀和脣形、鐘狀等<sup>[三]</sup>。無論花冠是離瓣或合瓣,各花瓣的大小和形狀相同的叫做整齊花冠,例如葶藶、梅的花。凡花瓣的大小、形狀不同的,叫

做不整齊花冠例如豌豆、紫蘇、紫花地丁等花冠。



圖九九 合瓣花冠的種類

**花冠的功用** 花冠的功用主要保護花的內部，但如桃、梅、蓮等的花冠都很鮮艷奪目，足以誘致昆蟲。

[註一] 蒲公英的冠毛着生子房的頂端，種子成熟後能依仗冠毛的飛揚作用，散布各處。

[註二] 桃、薔薇的花冠薔薇形，葵、蠶的花冠十字形，豌豆的花冠蝶形。

[註三] 牽牛花的花冠漏斗狀，薊的花冠筒狀，蒲公英的花冠舌狀，紫蘇的花冠唇狀，桔梗的花冠鐘狀，金魚草花冠假面狀。

[實驗觀察] (一)觀察梅、櫻、柿、牽牛花的萼。(二)觀

察雞冠花的萼,蒲公英的冠毛。(三)觀察梅、桃、牽牛花、胡瓜、蠶蠶豌豆等的花冠。

### 第三節 花的緊要器官

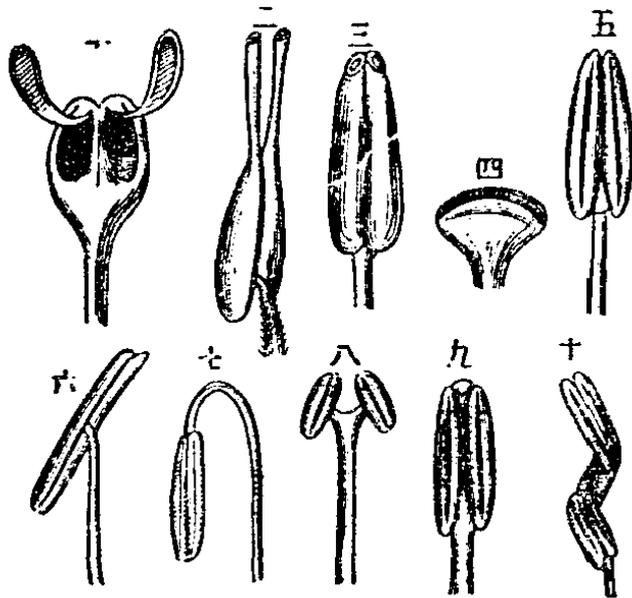
#### 一 小蕊

**小蕊的部分** 小蕊着生花冠的內側,有細長的柄,叫做花絲,花絲頂端有囊狀物,叫做藥<sup>[一]</sup>,藥內有許多粉粒狀的東西,叫做花粉。

**小蕊的形態** 小蕊的形態種種不一,如櫻、蠶蠶的小蕊各個分離,叫做離生小蕊,山茶、豌豆、蒲公英的小蕊,花絲或藥互相合着,叫做合生小蕊,離生的小蕊或長短參錯,因此有二強小蕊,四強小蕊等種類<sup>[二]</sup>。合生的小蕊依了小蕊合着的狀況,又有單體、兩體、三體、多體等種類<sup>[三]</sup>。

**藥和花粉** 藥着生在花絲上的狀態種種不一,花絲附着藥的一側面的,叫做側生藥;花絲接在藥的基部的,叫做腳生藥;藥生在花絲先端呈丁字形的,叫做丁字形藥<sup>[四]</sup>。

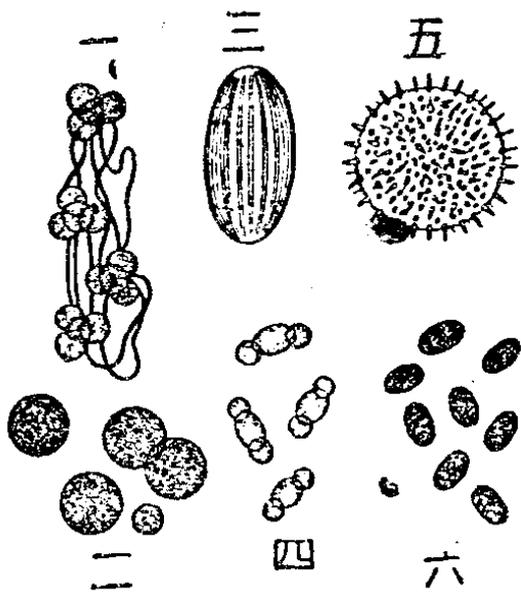
成熟後即裂開而散出花粉,藥的裂開狀態有縱裂、橫裂、孔裂、瓣裂<sup>[五]</sup>等。



圖一〇〇 药的形态

- 一、瓣裂药
- 二、管状孔裂药
- 三、孔裂药
- 四、横裂药
- 五、纵裂药
- 六、丁字形药
- 七、胼生药
- 八、药隔分枝的药
- 九、侧生药
- 十、扳药

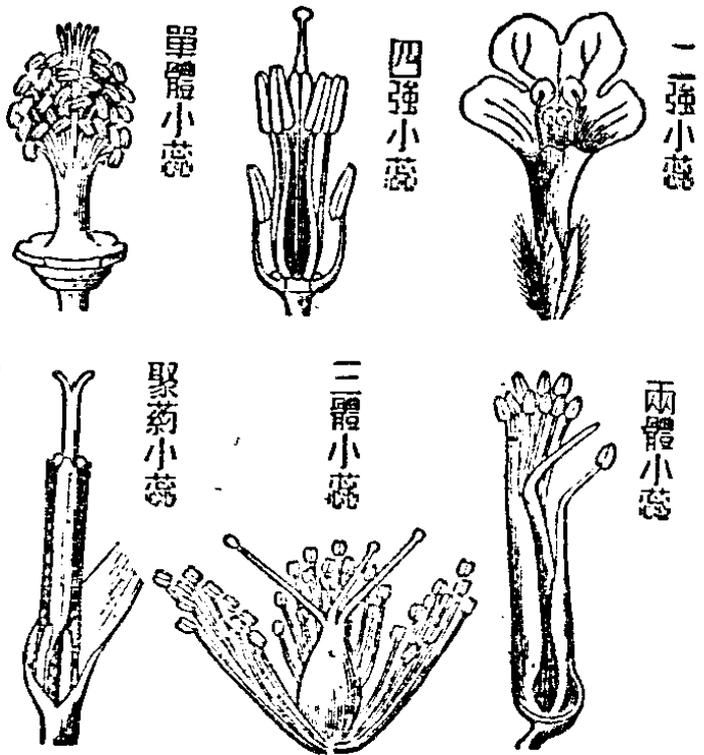
圖一〇一 花粉的种类



- 一、兰
- 二、胡瓜
- 三、瓜子金
- 四、松
- 五、蜀葵
- 六、百合

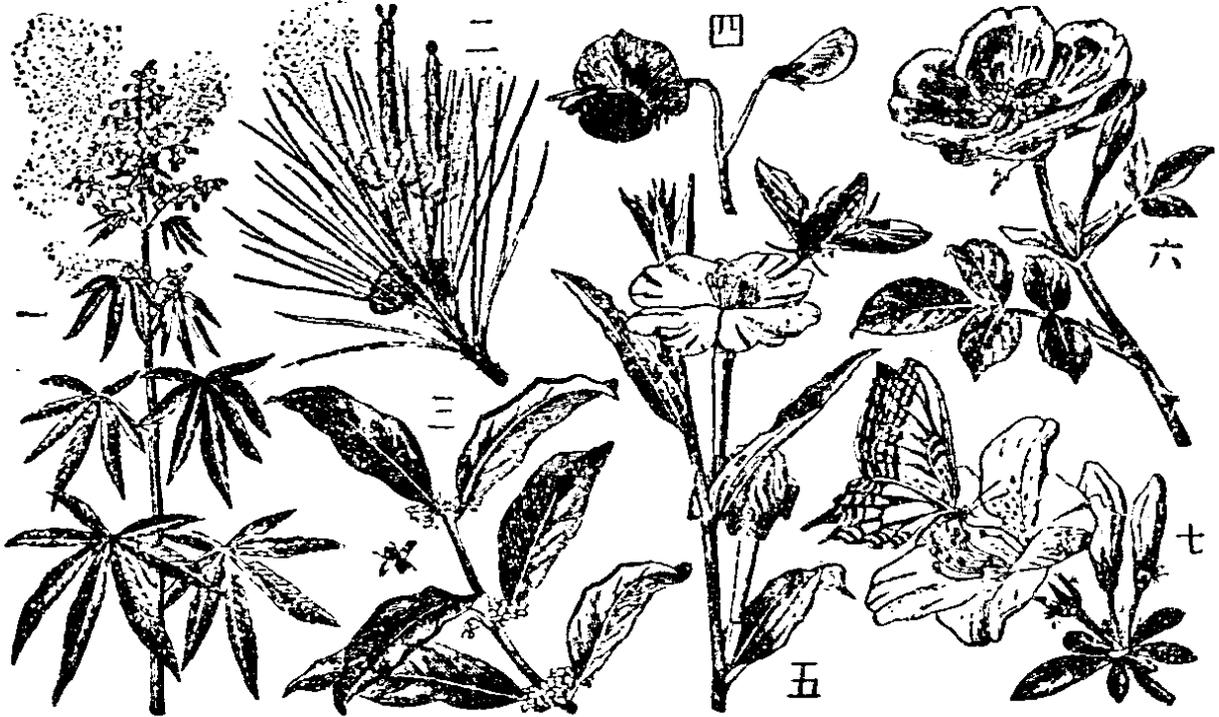
(地)

圖一〇二 小蕊的种类



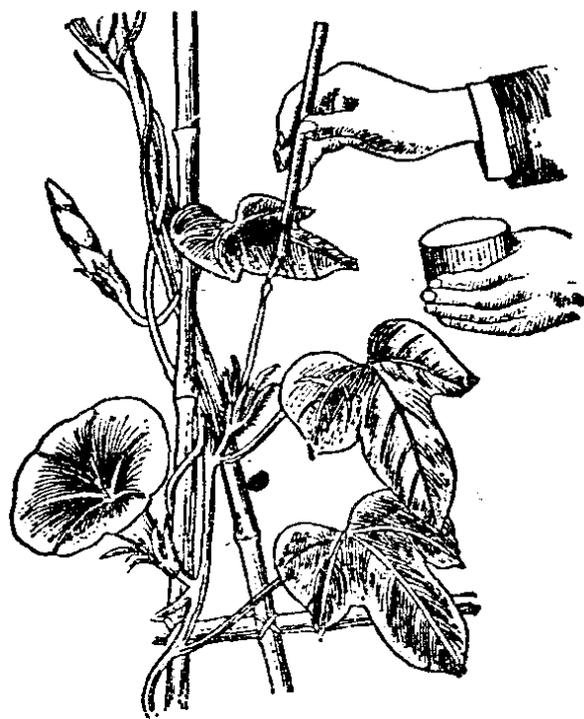
- 单体小蕊
- 二体小蕊
- 三体小蕊
- 强小蕊

圖一〇三 蟲媒花及風媒花



一、大麻 二、松 三、木犀 四、豌豆 五、待宵草 六、月季花 七、杜鵑

花粉通常黃色，  
 形狀和大小依了植  
 物種類而異。小蕊的  
 花粉傳到大蕊的柱  
 頭上面去，叫做傳粉。  
 傳粉後花粉粒發育  
 而為管狀物，叫做花  
 粉管，管內有兩個雄  
 核，這就是雄性配偶  
 子。傳粉的方法，如松、



圖一〇四 人工傳粉法

稻、麥等靠風的力，叫做風媒花。這種花的花粉質輕無黏性，容易飛揚，且花粉的量很多；梅、桃、蠶蠶等花有鮮豔的色彩和蜜腺，能招引昆蟲來傳粉，叫做蟲媒花，這種花的花粉質重，有黏着性。此外如山茶是鳥媒花，眼子菜、水鼈等是水媒花。又用人工也可傳粉，這叫做人工傳粉法，園藝方面常用此法改良植物的品種。

[註一] 藥一名花粉囊。藥的各囊，叫做藥胞。藥胞普通有兩個，但如草棉僅有一個，側柏有數個藥胞。

[註二] 蠶蠶的小蕊四長二短，叫做四強小蕊；野芝麻的小蕊二長二短，叫做二強小蕊。

[註三] 錦葵的小蕊各花絲合一，叫做單體小蕊。豌豆的小蕊花絲合着，但分為兩羣，叫做兩體小蕊。小蓮翹花絲合着分為三羣，叫做三體小蕊。山茶的花絲分為數羣，叫做多體小蕊。蒲公英的花絲雖分離，但藥互相連合，叫做聚藥小蕊。

[註四] 辛夷是側生藥，溲疏是脚生藥，稻、百合是丁字形藥。

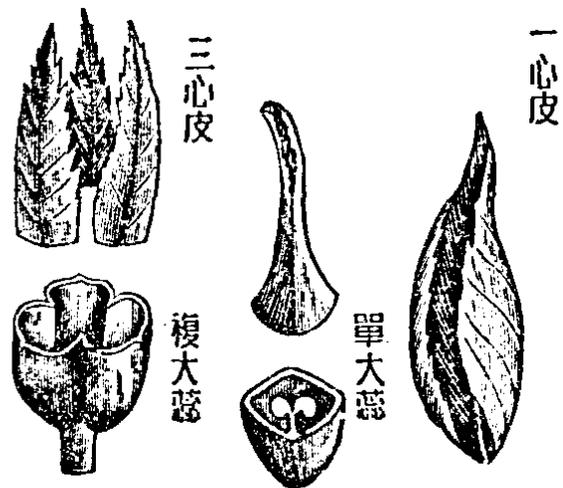
[註五] 百合、蠶蠶是縱裂，錦葵是橫裂，茄是孔裂，樟是瓣裂。藥胞的頂端裂開成孔，叫做孔裂，胞的一部裂

開成瓣狀,叫瓣裂。

[實驗觀察] (一)觀察莖莖的雄蕊部分。(二)觀察蒲公英的葯,取各種花粉用顯微鏡觀察。(三)比較風媒花和蟲媒花的花冠形態和花粉的性質。(四)用乾淨毛筆蘸取甲牽牛花小蕊的花粉,染於乙牽牛花的柱頭上(未開的花,先將花中小蕊除去),然後用紙套套沒乙花,使牠結實,這就是人工媒助法。

## 二 大蕊

**大蕊的部分** 大蕊生在花的中心,也由葉變成,變成大蕊的葉,特叫做心皮。大蕊有成柱狀的部分,叫做花柱。花柱的先端有呈毛狀、羽狀或其他形狀的部分,叫做柱頭。花柱的基部有稍膨大的部分,叫做子房。子房內有胚珠。有些植物



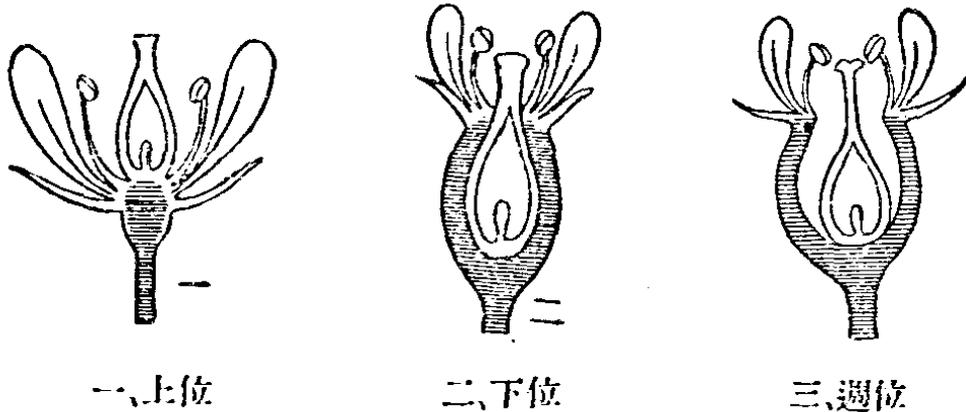
圖一〇五 大蕊和心皮

的大蕊不甚完全,例如:罌粟的大蕊沒有花柱,松、杉、銀杏等大蕊沒有子房,胚珠裸出。

**大蕊的種類** 一花中只有一個大蕊時,叫

做單大蕊；有二個以上大蕊時，叫做複大蕊。多數的植物都是單大蕊。芍藥、鳶尾、百合等是複大蕊，芍藥的大蕊各個分離，叫做離生大蕊，百合、鳶尾等大蕊多少結合，叫做合生大蕊。

圖一〇六 子房的位置



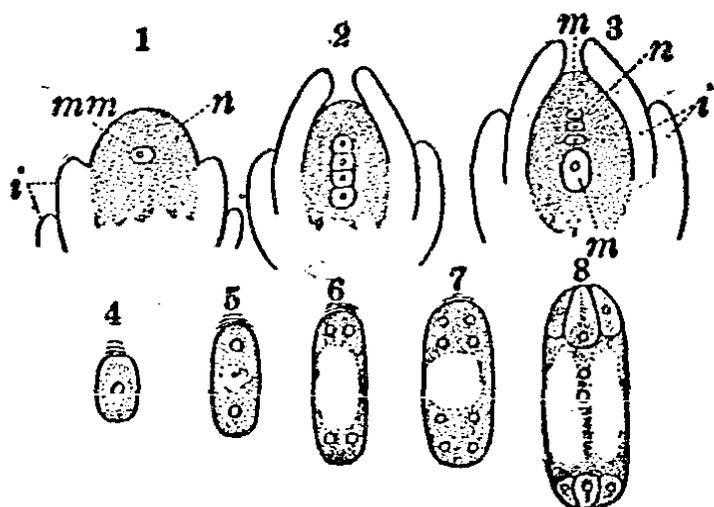
**子房** 子房內有空室叫做子房室，子房內僅有一室的，叫做單室，例如梅和芍藥等，子房內分有數室的，叫做複室，例如百合、鳶尾等。

胡瓜、梨等子房全部和萼合着，生在花被及小蕊的下面，所以叫做子房下位，芍藥、薔薇等子房不和花被合着，位在花被及小蕊的上面，叫做子房上位。梅、櫻等子房雖不和花被合着，但為筒狀的萼所包圍，叫做子房週位。

**胎座和胚珠** 子房室內胚珠着生的部位，叫做胎座，這相當於造成子房的心皮緣邊，胎座

有側膜胎座、邊緣胎座和中軸胎座、特立中央胎座四種〔一〕。

胚珠由珠皮和珠心兩部構成。珠皮是包圍在胚珠外面的皮膜，多數的被子植物有內外兩層〔二〕，裸子植物僅有一層。胚珠頂部的珠皮有一小孔，叫做珠孔，雄核由此入胚珠。



圖一〇七 胚囊發生模型

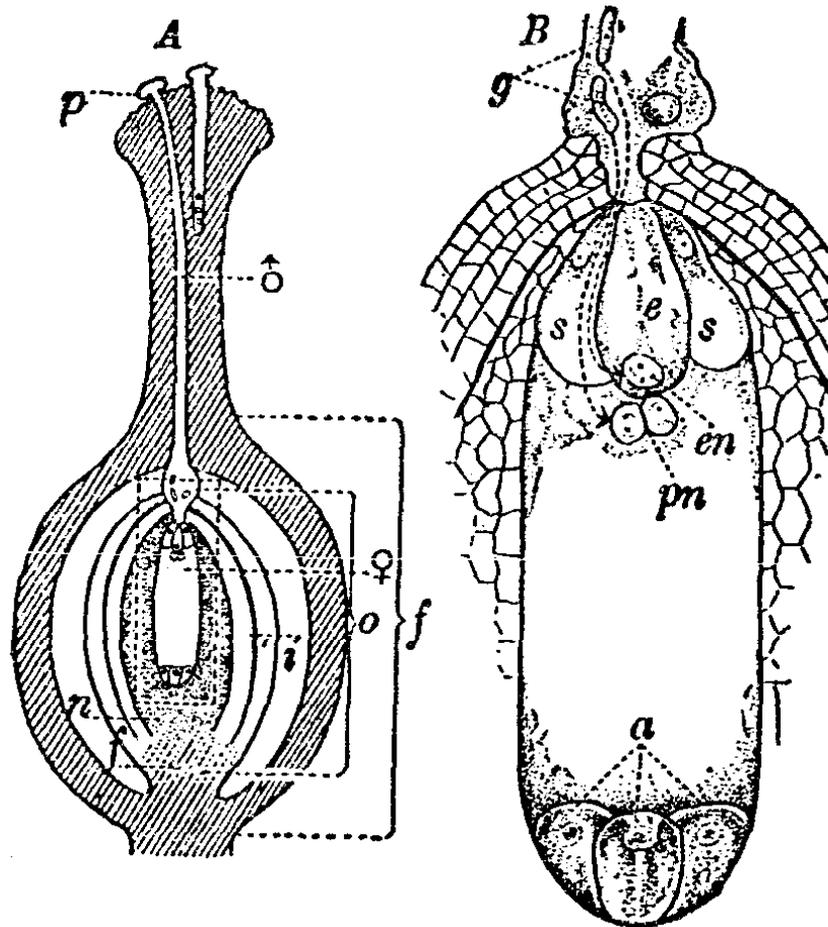
珠心是胚珠的實體，內有一胚囊。胚囊內最初僅

1. 2. 3 未成長的胚珠縱斷面 i. 珠皮 n. 珠心 mm. 胚囊母細胞 m. 胚囊細胞 4—3 自胚囊細胞發生為完全的胚囊

有一個細胞核，此核經過三回分裂後，生成八個核。在胚囊中央的兩個核，叫做極核，接近珠孔的一端有三個核，在三個核的中央一個是卵球的核，卵球就是雌性配偶子。其餘兩個是助細胞核。在胚囊的另一端也有三個核，是反足細胞核。

胚珠或有一柄叫做珠柄，珠柄附着在子房室的部位就是上述的胎座。

胚珠又依了着生的狀況,可大別爲直生胚珠、橫生胚珠和倒生胚珠三種(三),



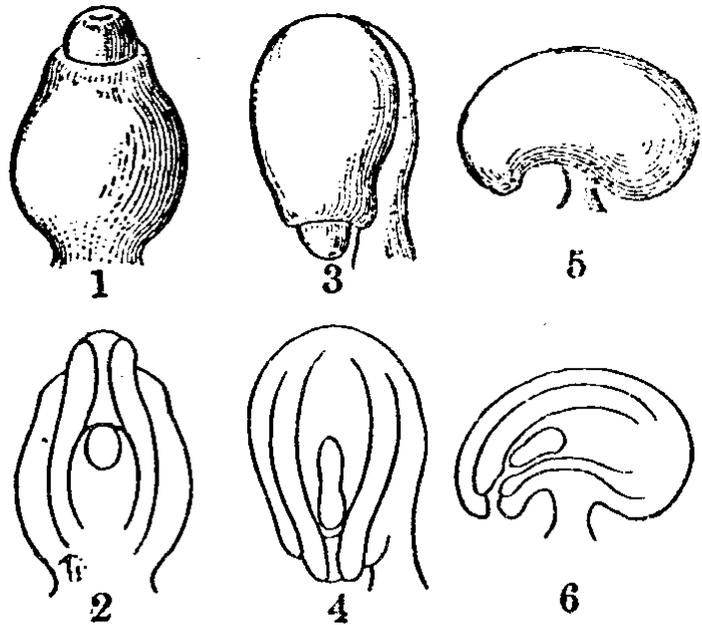
圖一〇八 受精時胚囊內的狀況

- A. 大蕊縱斷面 p. 花粉粒 含花粉管 o 胚珠  
 ♀ 胚囊 i. 珠皮 n. 珠心 f. 珠柄
- B. 是 A. 圖胚囊部(虛線的長方形部)的放大 e. 卵球  
 en. 卵球核 s. 助細胞 pn. 極核 a. 反足細胞  
 g. 雄核 虛線示雄核的進路

(地)

受精的狀況 花粉傳到柱頭上後即萌發而成花

粉管,此管逐漸伸長,通過花柱而達子房內的胚珠;再由珠孔入胚珠而和胚囊的上端相接着。此時花粉管內放出兩個雄核:一核和卵球核結合,達到受精目的;他一核和兩個極核結合,發達而成胚乳。



圖一〇九 胚珠着生的狀況

1. 直生胚珠    3. 倒生胚珠    5. 橫生胚珠  
2. 同上縱斷    4. 同上縱斷    6. 同上縱斷

**自花受精和他花受精** 大蕊接受本花的花粉而受精的叫自花受精,所生新個體的品質往往不甚佳良。大蕊接受他花的花粉而受精的,叫他花受精,所生新個體的品質較佳。植物為避免自花受精,所以或為單性花,或雖為兩性花而大小蕊不同時成熟,又或大小蕊長短參差。

**受精卵和胚** 胚囊內卵球和雄核結合後,即成受精卵,這就是有性孢子。受精卵再發育即成胚,胚就是幼(地)嫩的新個體,種子萌發時,胚即長成新個體。

〔註一〕 生在單子房側壁的,叫邊緣胎座,如豌豆。生在複大蕊子房側壁的,叫側膜胎座,如罌粟。生在複子房的中軸的,叫做中軸胎座,如百合。生在複子房的中軸,子房室的隔壁消失,這叫做特立中央胎座,如石竹。

〔註二〕 單子葉植物及雙子葉植物的離瓣類都有兩層珠皮,雙子葉植物的合瓣類僅有一層珠皮。珠皮如有兩層,則在外層的叫外珠皮,在內層的叫內珠皮,又有少數的植物完全無珠皮,例如槲寄生的胚珠。

〔註三〕 珠孔向上,珠孔與珠柄在一直線上的,叫做直生胚珠,例如蓼類胚珠。胚珠橫在子房室中,珠柄不與珠孔成直線的,叫做橫生胚珠,例如蕪菁類胚珠。珠孔向下,珠孔完全倒生在子房內的(珠孔與珠柄幾並列在同一側,)叫做倒生胚珠,例如菊類的胚珠。

〔實驗觀察〕 (一)觀察蕁麻或櫻的大蕊部分。(二)觀察松的大蕊部分。(三)觀察毛茛的大蕊。(四)取各種花的大蕊橫斷,觀察子房室及胎座和胚珠等。

#### 第四節 花序

甚麼叫做花序 花的花軸上排列的式樣,

叫做花序,花序的種類不一。

**花序的區別** 花序的種類,依了花的開放次序,可大別爲無限花序和有限花序兩類。

**無限花序** 這種花序在花序基部的花首先開放,漸次開放花序上部的花,花序繼續向上伸長,花也不絕的開放,所以叫做無限花序<sup>[一]</sup>。如花軸短縮,許多花集生一處時,那末在最外面的花先開,次及中心的花。

無限花序依了花的着生模樣,可分爲下列幾種:

1. **穗狀花序** 在長花軸上互生許多無花梗的花,叫做穗狀花序,例如麥,車前等花序。這種花序中又有複穗狀花序,肉穗狀花序,菜荳花序等類<sup>[二]</sup>。

2. **總狀花序** 花的着生狀態和穗狀花序相似,不過各花都有花梗,例如:番紫藤等。這種花序又有複總狀花序,繖房狀花序<sup>[三]</sup>等類。

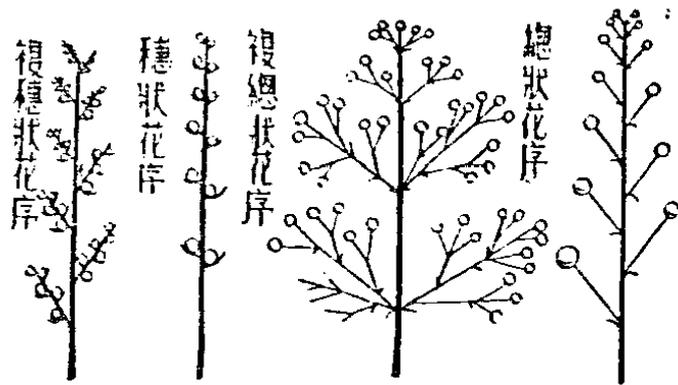
3. **頭狀花序** 在短縮的花軸上集生無數無花梗的花,好似饅頭的形狀,例如菊,<sup>(地)</sup>

蒲公英等。

4. 繖形花序 有長花梗的花,從花軸頂端一點發出,排列成傘狀,例如葱、櫻草、胡蘿蔔等,數繖形花序能集成複繖形花序。

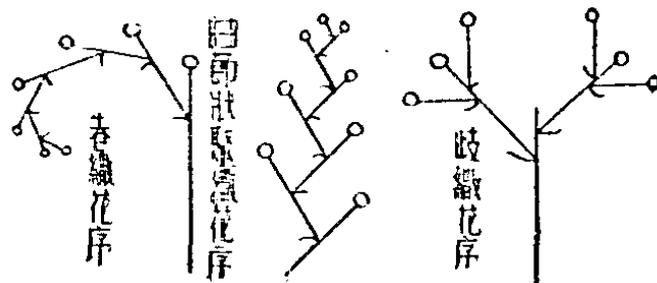
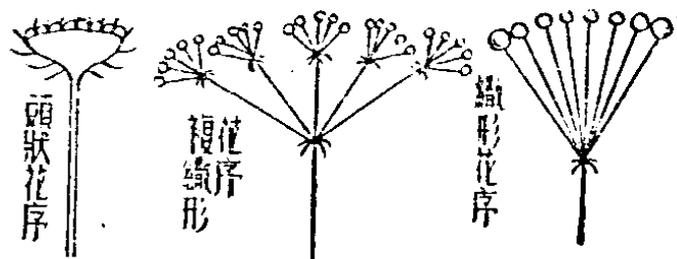
5. 隱頭花序 花軸肥大而向內凹陷,花軸上着生許多的花,例如無花果。

有限花序 這種花序<sup>[四]</sup>在花序上部或中心部的花先開,次及花序基部或外周的花。這種花序的種類如下:



圖一〇 無限花序

1. 聚繖花序 這類花序類似繖房花序,有歧繖



圖一一 有限花序

花序,曲節狀聚繖花序,卷繖花序等,例如石龍芮,蝴蝶花等。

2. 單生花序 花序先端只有一花,例如紫花地丁、罌粟等。

[註一] 無限花序一名上昇花序或求心花序。

[註二] 複穗狀花序,在一長花軸上又側生若干小穗狀花序。肉穗花序有肥大多肉的花軸,例如天南星花。葇荑花序的花無花被,單性,如栗的花。

[註三] 繖房狀花序是總狀花序的變態,越在花軸的下部花梗越長,花序的頂部平坦,例如繡球花、櫻花等。

[註四] 有限花序一名下降花序或遠心花序。

[實驗觀察] 觀察各種花序,用筆繪記。

## 第五節 花的用途

花的用途 萼薹花椰菜<sup>[一]</sup>、萱草、玫瑰的花,或味甚鮮美,或含香氣,都可供食用。白菊花氣味清香,可供飲用。

紅花、番紅花等花可充染料。白菊花、加密列<sup>[二]</sup>、攝綿支奈<sup>[三]</sup>、忍冬等花又可供藥用。除蟲菊的

(續)

花可製驅除害蟲的藥。

草木的花凡美豔芬芳的都可供觀賞,梅、牡丹、芍藥、蘭、月季、菊、木樨等都是我國最普通的花。

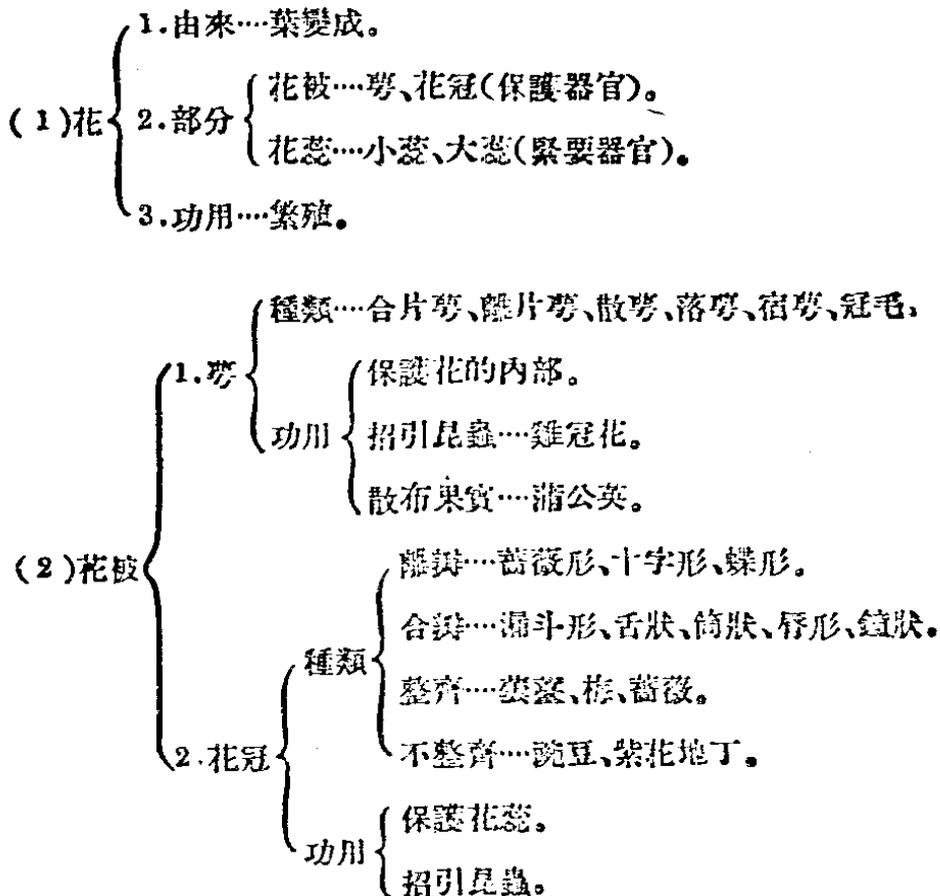
[註一] 花椰菜是甘藍的一種,屬十字花科。

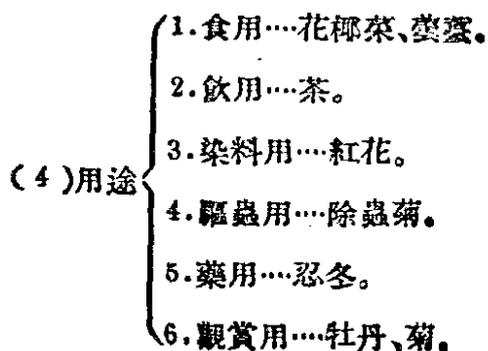
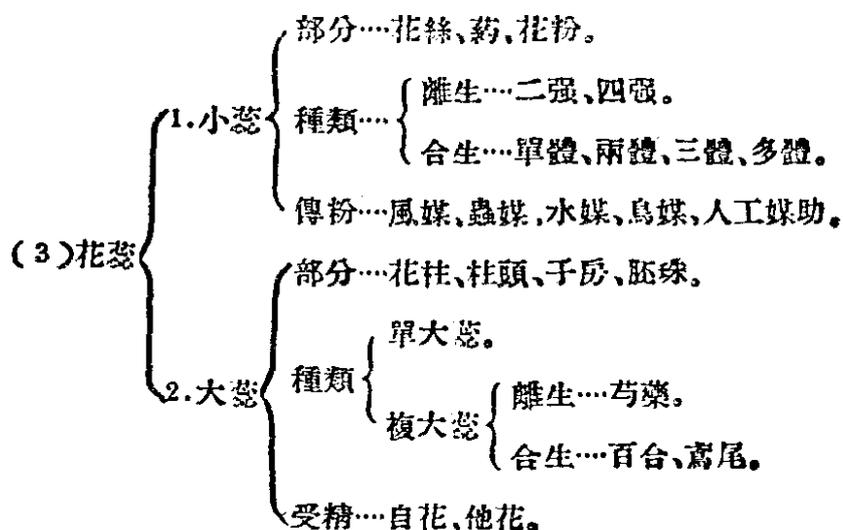
[註二] 加密列,菊科,可製發汗,止痢等劑。

[註三] 攝綿支奈,菊科,可製驅除蛔蟲劑。

### 【附】 第七章提要 and 問題

#### 1. 提要表





## 2. 問題

1. 花由幾部分構成?
2. 完全花和不完全花有何區別?
3. 萼分幾種?
4. 甚麼叫做冠毛?有甚麼用處?
5. 那些植物的花是離瓣?
6. 整齊花和不整齊花有何區別?
7. 花冠有何用?

- 
8. 小蕊分幾部分?
  9. 甚麼叫做二強小蕊?
  10. 合生小蕊有幾種?
  11. 藥怎樣着生和裂開?
  12. 怎樣傳粉?
  13. 甚麼叫做人工傳粉法?
  14. 大蕊分幾部分?
  15. 大蕊有幾種?
  16. 子房的位置可分幾種?
  17. 甚麼叫做胎座?
  18. 胚珠的構造如何?
  19. 甚麼叫做受精?
  20. 甚麼叫做兩性花和單性花?
  21. 甚麼叫做無限花序?
  22. 甚麼叫做有限花序?
  23. 試述花的用途!

## 第八章 果實和種子

### 第一節 果實

**果實的由來** 果實普通由子房在胚珠受精後發育而成,這種叫做**真果**,例如梅、梨、草莓等果實卻由子房及萼、花托、花梗等互相合着發育而成,這種叫做**假果**<sup>[一]</sup>。

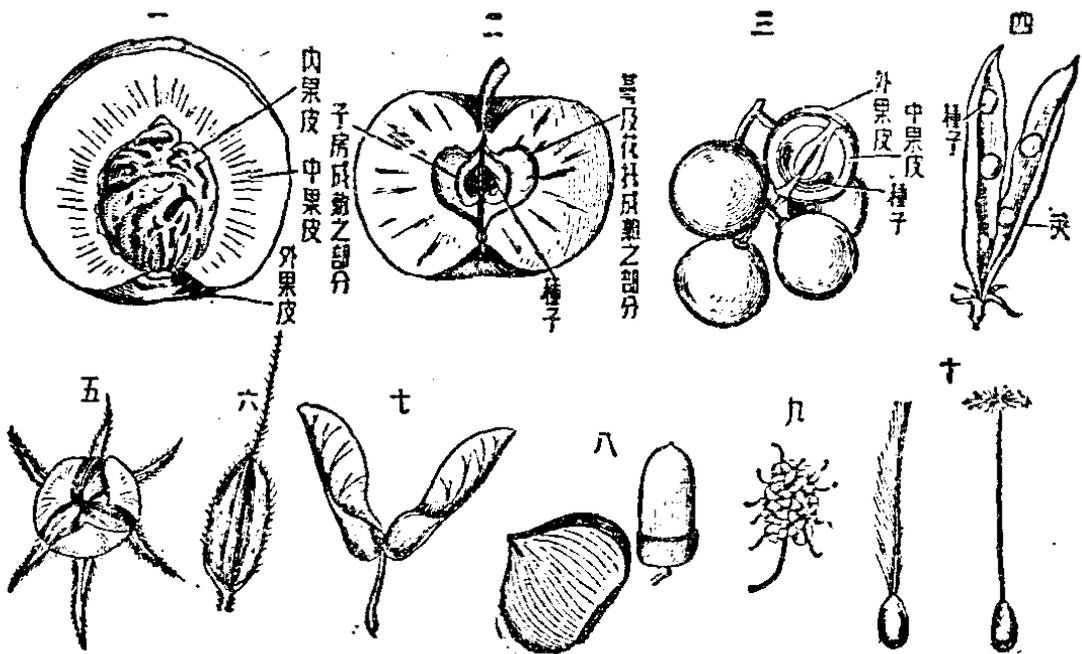
**果實的部分** 果實的形態構造雖有種種,但大多數都由果皮和種子兩部分構成,果皮主要由子房壁發育而成,如梅、桃等果實的果皮又很顯明的分做**外果皮**、**中果皮**、**內果皮**三部分,果皮能保護種子,或能助果實的散布。

**果實的種類** 果實可大別為**單果**和**複果**兩類,現在分述如下:

1. **單果** 由單一的花長成的果實叫做**單果**<sup>[二]</sup>,例如梅、桃等果實。單果在成熟後果皮多肉、多汁的叫**多肉果**,例如梨、梅、桃、胡瓜、橘等果實。單果的果皮乾燥的,叫**乾燥果**。乾燥果在成熟後能自行裂開的叫**裂果**,如豌豆、油菜、牽牛花等果實。乾燥果不能裂

開的叫做閉果,如稻、麥、粟等果實。多肉果及裂果、閉果裏面,又有許多種類。

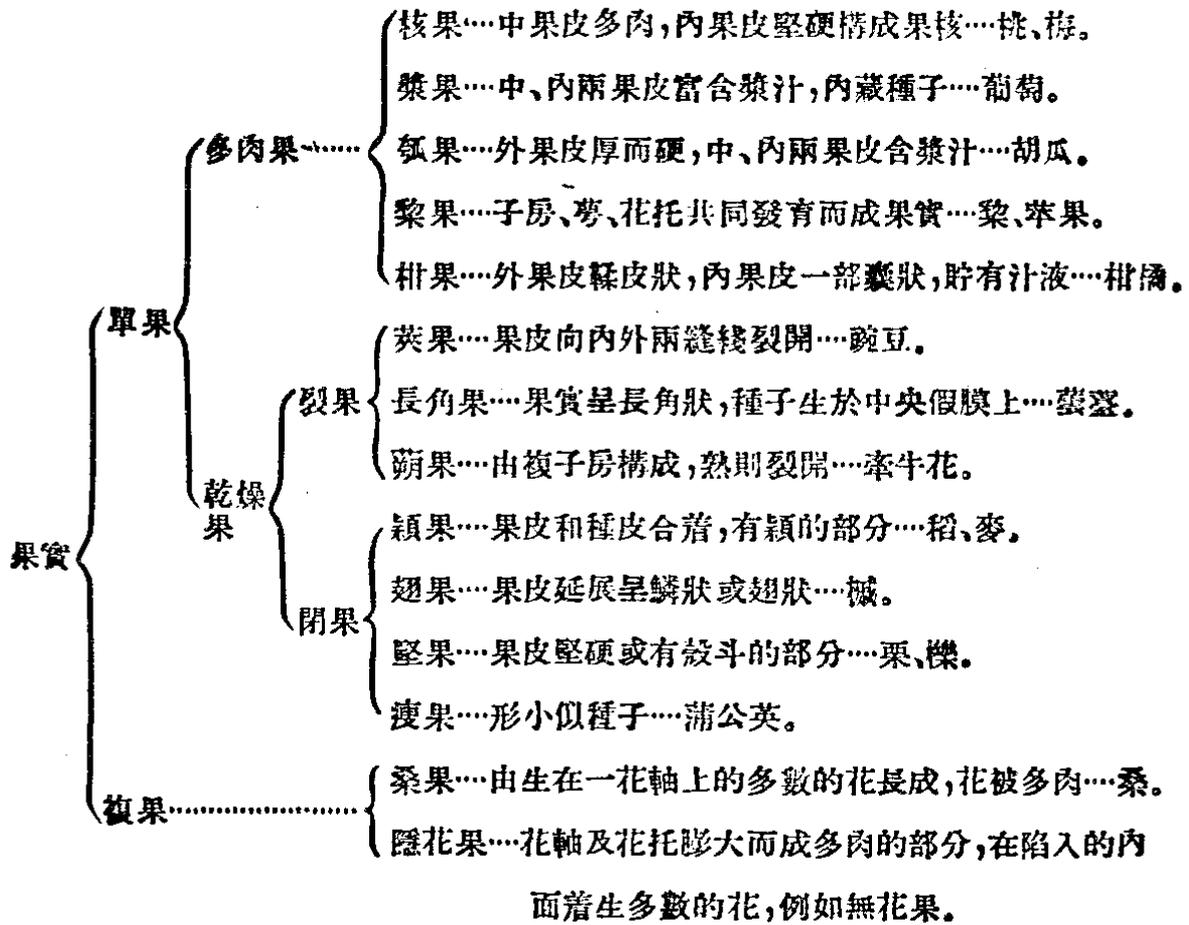
2. 複果 由數個的花發育而成的果實叫做複果<sup>[三]</sup>,這種果實即由許多單果集合而成的。複果的種類較少,例如桑、無花果等果實。



圖一一二 各種果實  
 一、核果(桃)      二、梨果(梨)  
 三、漿果(葡萄)    四、莢果(豌豆)    五、蒴果(牽牛花果實)  
 六、穎果(稻,)    七、翅果(槭,)    八、堅果(栗、榿)  
 九、桑果(桑,)    十、瘦果(鐵線蓮,蒲公英果實)

(地)

【附】 果實的種類表



[註一] 假果一名偽果。蘋果及梨的假果叫做梨果,是由萼、花托、子房等部長成。

[註二] 單果一名單花果。

[註三] 複果一名多花果。

[實驗觀察] (一)將梅或桃的果實縱剖及橫剖,觀察各部分。(二)將梨或蘋果的果實縱剖及橫剖,觀察各部分。觀察油菜、豌豆的果實。(三)觀察桑及無花果等果實

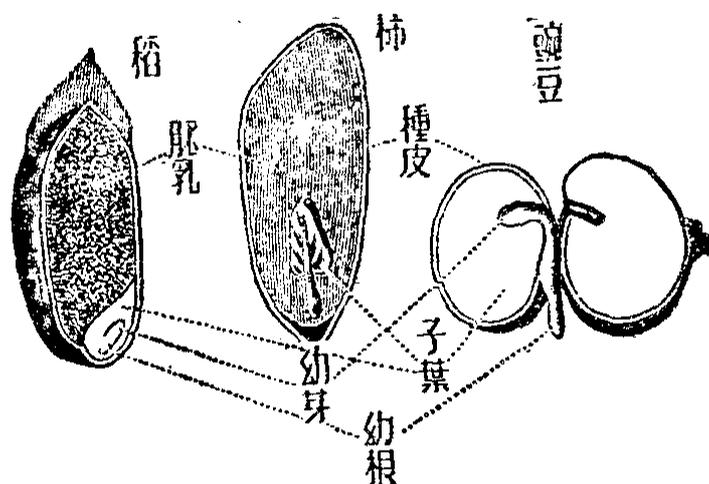
(地)

## 第二節 種子

### 一 種子的形態構造

**種子的由來** 子房裏面的胚珠在雄核和卵球結合後,即逐漸發育而成種子<sup>〔一〕</sup>。

**種子的部分** 種子的外部有皮叫做種皮,



圖一一三 種子的構造

這皮主要是由珠皮變成,普通又分內種皮和外種皮兩層。內種皮較薄,不易認辨。外種皮<sup>〔二〕</sup>通常堅厚而有種種色彩、斑紋或凹凸;又如草棉、柳等有白色的毛,松及白桐等有翅,這毛或翅能隨風飛揚,助種子的散布。衛矛、紫杉等外種皮上又有一層包被物,這叫做假種皮。

種子的內部總稱種仁<sup>〔三〕</sup>,是種子的主要部,

種仁內有胚，胚外又或有含各種養料的部分，叫做胚乳。

**胚及胚乳** 胚珠內的卵球，在受精後即成受精卵。次由受精卵發育而成胚，胚可分為子葉、幼芽、胚軸、幼根等部：

1. **子葉** 試取柿的種子剖視，便見有明顯的葉狀物，這就是子葉。柿、梅、蠶蠶等子葉都有兩枚，像這種種子叫做雙子葉種子。稻、麥等子葉只有一枚，叫做單子葉種子。又如松、杉等有數枚子葉，叫做多子葉種子。無胚乳種子的子葉貯有養分，所以比較肥厚。

2. **幼芽** 試檢視豌豆、蠶豆的種子，便見在二枚子葉間有顯明的芽狀物，這就是幼芽。發芽後，幼芽即漸長成枝和葉。

3. **胚軸** 在子葉的下方有莖狀部，這叫胚軸。發芽後，胚軸發育而成植物的莖幹。

4. **幼根** 在胚軸的下端有根狀部，這就是幼根。發芽後，幼根發育而成植物的根。

胚乳含澱粉、脂肪、蛋白質等成分<sup>[四]</sup>，在種子萌發時即吸收胚乳中的養料而滋長。

柿、椰子、稻、麥等種子都有胚乳，就叫有胚乳種子；豌豆、蠶豆、粟等種子中無胚乳，就叫無胚乳種子。

[註一] 凡能結種子的植物，叫做種子植物。

[註二] 蓖麻、豆類的種皮有種種色彩和斑紋，柿及赤豆的種皮很光滑，苦瓜的種皮有凹凸。

[註三] 種仁一名種核。

[註四] 胚乳的質地依了種類而異，如柿的胚乳角質，椰子液質，稻粉狀等。

[實驗觀察] (一)觀察蠶豆、豌豆、稻、麥、柿、蓖麻、粟等種子形態，用筆繪記。(二)用刀縱斷蠶豆、稻、麥等種子薄片，放在顯微鏡下觀察，並注碘酞少許，觀察切片變成何色。

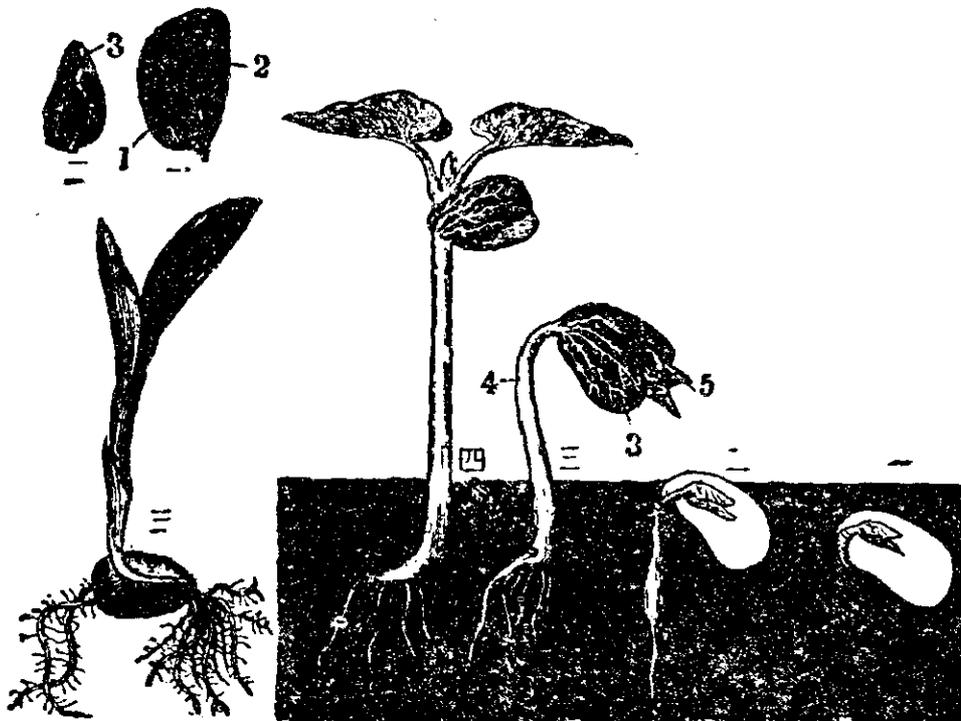
## 二 種子的萌發

種子萌發的狀況 種子成熟落地後，如氣候寒冷，水分缺乏，種子內的生活機能減至極小<sup>[-]</sup>；但一遇適當的溫度，且有充足的水分和空氣，種子內的生活機能即開始活動。這時先吸收水分，次原形質膨脹起來，發生旺盛呼吸作用，同時

胚乳及子葉中的養料也變成溶解性物質<sup>〔二〕</sup>，運入胚的組織中，供胚發育之用。

胚逐漸成長時，幼根先突破種皮而伸入土中，胚軸彎了挺出土外，於是幼芽或子葉也漸次

圖一一四 種子萌發



(左)玉蜀黍的萌發

一、種子縱斷

二、胚 三、苗

1、胚

2、胚乳

3、子葉

(右)菜豆的萌發

一至四、種子萌發順序

3、子葉

4、幼軸

5、幼芽

露出空中<sup>[三]</sup>，幼根、幼芽逐漸伸長，便能吸收水液和營碳素同化作用，這時已脫離種子的時代而變為苗了。苗逐漸生長，便成一株新植物。

**種子的新陳和萌發** 種子在未萌發時生活機能雖微弱，但生命並未消失，所以把種子儲藏在適當的地方，隔了若干歲月尚能發芽<sup>[四]</sup>。種子的生命雖長，但過陳的種子生活力很微弱，或竟消失，因此陳的種子發芽力較弱或完全不能發芽，新的種子發芽力就要強些。又陳的種子長成的苗，普通也很軟弱。

**種子的品質和萌發** 種子品質的優劣，和萌發狀況，也有密切的關係。凡品質優良的種子，胚大而富含養料，所以形大、質重，這種種子發芽力強，幼苗強健。品質惡劣的種子胚小而養料含得很少，所以形小質輕，這種種子發芽力弱而幼苗軟弱。

**種子的成熟度和萌發** 已成熟的種子，萌發迅速，幼苗強健。未成熟的種子，萌發遲緩或不能萌發，幼苗也軟弱。

[註一] 這叫做靜止的生活。

[註二] 由發酵作用使澱粉化爲糖分,蛋白質化爲消化蛋白質等。

[註三] 牽牛花、胡瓜、松等種子的子葉露出地表,叫做地上子葉,這種子葉往往能營碳素同化作用。蠶豆、粟等種子的子葉不能露出地表,這叫做地下子葉。

[註四] 豆類的種子、蓮的種子在數十年至數百年後還能發芽。

[實驗觀察] (一)將稻、麥、玉蜀黍、蠶豆、豌豆等種子放在盛溼的木屑盤中,觀察發芽的狀況。(二)將新和陳的種子分別放在木屑盤中,觀察發芽的遲速。

### 三 選種

**選種的原因** 在同一株植物上的種子,也有優劣的相差。優良的種子非但發芽力強,且新植物的品質也很優良;所以儘管是品種優良的植物所結的種子,在播種時也要選擇。

**選種的標準** 要區別種子的優劣非先定一種標準不可,這種標準就是選種的標準,現在列舉於下:

1. **要純正** 要選擇確屬於某優良品種的種子,且產地也要正確,像這樣選得的種子纔可算做

純正。

2. 要清潔 採下的種子中往往混着土砂果梗、莢殼以及雜草的種子等雜物，又或附着黴菌的孢子。像這種種子在播種發芽後易生疾病，所以務必將種子中雜物除去，且選擇不附着黴菌孢子的種子。

3. 發芽力要強 發芽力強的種子，幼苗發育亦佳。

4. 成熟度要適宜 成熟適度的種子，萌發迅速，幼苗佳良。

5. 年代要新 採下後未經多時的新種子，發芽力強，幼苗強健。

6. 要重而大 重而大的種子，發育力強，幼苗質良。

選種的方法 從同一種類的許多種子裏面，要選擇良好的種子，可利用下列三法：

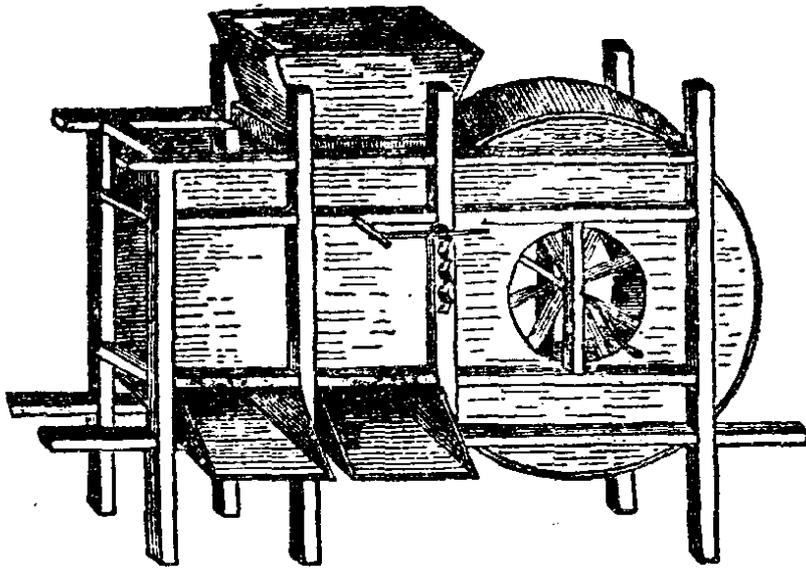
1. 肉眼的鑑定 用肉眼可鑑定種子是否純正、清潔和是否十分成熟、是否年代很新等。根據肉眼鑑定的結果，選別合乎標準的種子。

2. 器械的選別 種子的大小、輕重等，都可利

用器械來選別,現在分述如下:

(1)大小的選別 用篩篩種子,可選別種子的大小,

(2)輕重的選別 選別種子的輕重有風選、水



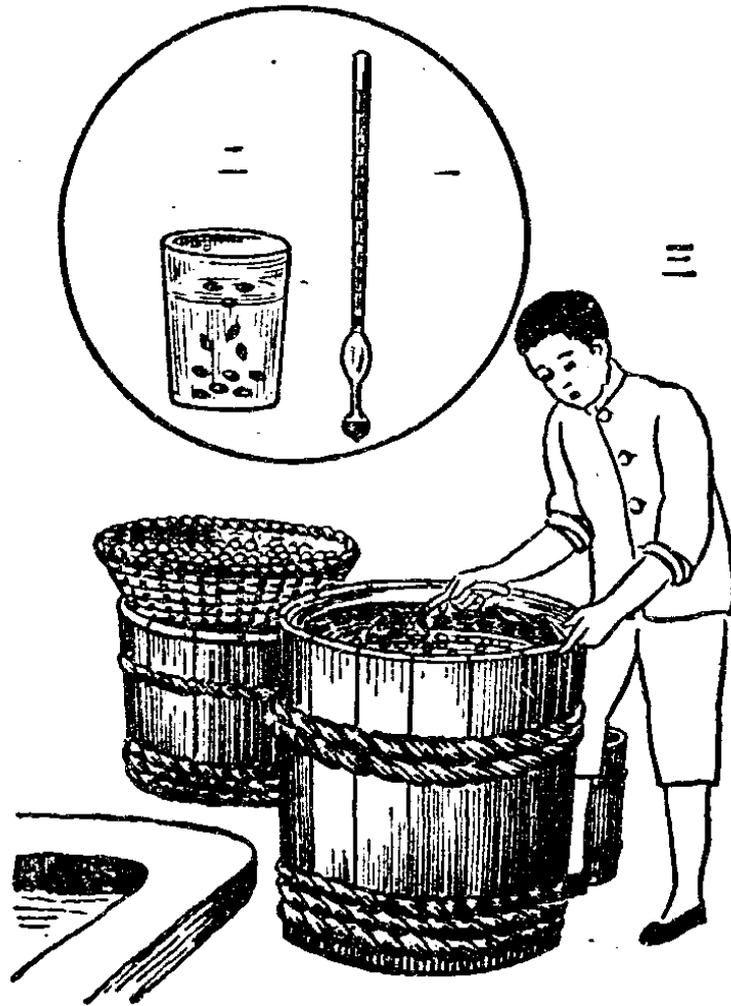
圖一一五 風 車

選、鹽水選等法。風選用風車、簸箕等器具,比水略重的種子可用水選法,用此法時可將種子放入水中,凡浮而不沈的種子都是輕的種子。比水重得多些的種子,可用鹽水選別種子的輕重〔一〕,在用此法時可將種子放在鹽水溶液中,鹽水的濃度依了種子的種類而不同〔二〕。

(地)

(3)發芽力的鑑定 將紙或布鋪在盤中,注入

圖一一六 鹽水選種



一、比重計 二、盆中選種 三、桶中選種

適量的水使紙或布溼潤,在紙、布的上邊排列種子,再用蓋蓋好,防水分的蒸發,保持攝氏二十五度至三十度的溫度,放在適宜的地方,隔若干日後檢點發芽的種子數目,再用百分率改算。凡百分率大的種子,發芽力即強。

(地)

[註一] 風車一名颯扇。

[註二] 鹽水對於種子無害。

[註三] 用比重計可測知鹽水的濃度,食鹽的飽和液比重爲1.2,如要用更濃的液體那就要用苦鹽汁了。粳稻所用的液體,比重爲1.10—1.13,糯稻爲1.08—1.20,小麥爲1.22,大麥爲1.10—1.13,所以小麥要用苦鹽汁來選種。

[註四] 這百分率叫做發芽比例,最初數日的發芽比例特叫做發芽勢。

[實驗觀察] (一)用肉眼選擇佳良的種子。(二)比較種子的發芽力。(三)試將種子放在水中或鹽水中,觀察種子的浮沈狀況。

### 第三節 果實及種子的散布

**散布的原因** 每一株植物結着多數的種子,如這些種子都落在親植物的近旁,那末在發芽後因互相擠在一起,勢必枝葉相觸難於伸展,又日光和養分也不會充足,這樣不是要使大家都不能十分發育,以致同歸於盡嗎?因此果實和種子都有特殊的構造和巧妙的方法,能散布到遠處,使生存的範圍可廣些。

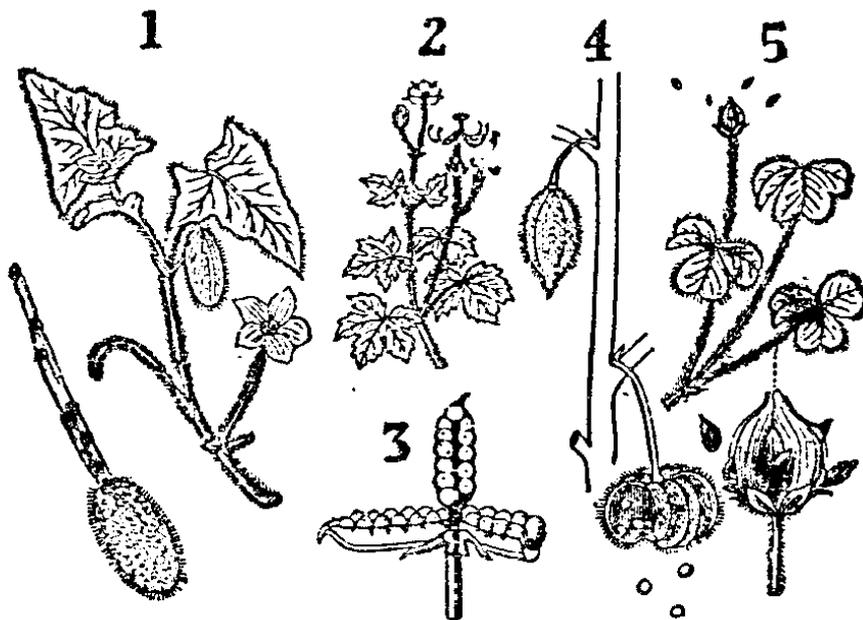
**散布的方法** 果實和種子散布的方法很多,現在把重要的方法記述如下:

(地)

1. 機械的方法 鳳仙花的果實在成熟時,果皮能自行裂開,同時發生一種彈力將種子飛散<sup>[一]</sup>。酢漿草、紫花地丁等的果實都能這樣散布種子。這種方法專用自身一種機械的力量散布種子,所以叫做機械的方法。由這種方法散布的種子,都輕而小。

2. 依仗水流 椰子果實的內果皮非常堅硬,中果皮纖維多而輕,且成圓形,在落入水中後能浮而不沈,隨了潮流漂浮到遠處的島嶼上,像這種散布果實是依仗水流

圖一一七 果實種子的散布(一)



1 鐵砲瓜 2 酢漿草 3 紫花地丁

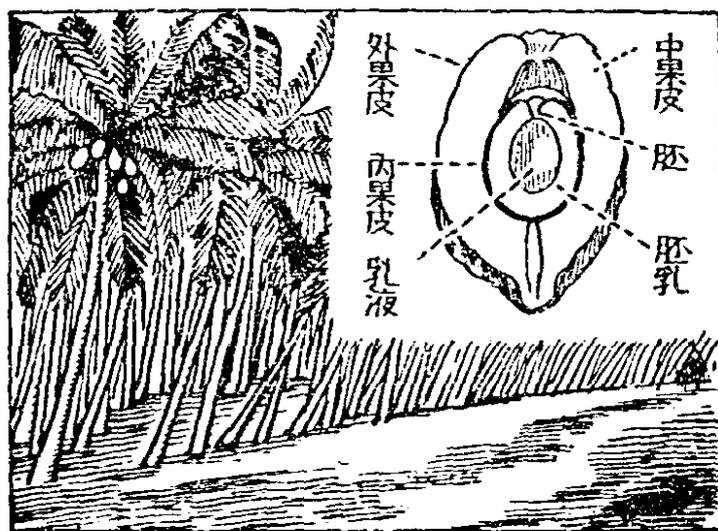
4 鳳仙花 5 酢漿草

的力,此外生在水邊和濕地的植物,大都依仗水流散布種子〔二〕。

3. 依仗風力 蒲公英的果實有冠毛,梓樹的種

子有翅,楊柳和草棉的種子有毛,這些果實、種子就依仗風力吹着冠毛、翅、種毛等散布到遠處。

圖一一八 果實種子的散布(二)

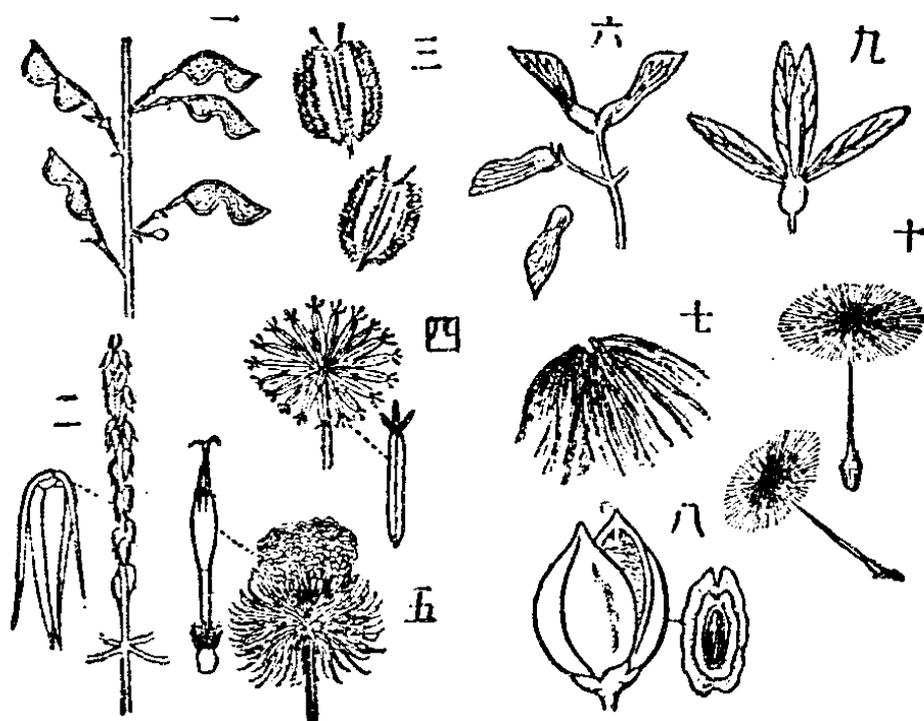


(左)椰子林 (右)椰子果實的斷面

4. 附着在動物體上 竊衣、牛蒡、牛膝、金線草等的果實或種子有毛茸、針、鈎等能附着在動物體上散布到遠處去。

5. 利用動物的吞食 柿、枇杷、葡萄、柑橘、天竹等果實色彩美麗,而有甘美的滋味,且種子堅硬,在動物消化器中不會破壞。鳥獸看見這種果實就會去吃,鳥獸吞食果肉時,或因為種子堅硬隨即將種子拋棄他處,

圖一一九 果實種子的散布(三)



一、山豆 二、牛膝 三、竊衣 四、鬼針草 五、牛蒡  
六、槭 七、柳 八、桐 九、撞羽 十、蒲公英

或連種子吞下,這種子在消化器中不能消化,混在糞便中排出體外,於是種子就可散布到他處了。植物學者又以為果實內的種子未成熟時,果皮作綠色且果肉的滋味酸而澀<sup>[三]</sup>,這樣可使鳥獸或不能發見此果實,或不喜吃此果實,於是種子可免在未成熟時為鳥獸所犧牲了。除了鳥獸外,蟻類因喜食附着種子上的肉質部,也能散布種子<sup>[四]</sup>。

[註一]、鐵砲瓜在果實脫落時,果實的上端部果

皮裂開，將果實中的漿汁和種子射出，好似開砲一樣。

[註二] 黑三稜、蝦藻、莎草等生長在池塘中或水邊，果實微小，能浮泛水中。

[註三] 未熟的果實含氰酸或鞣酸，所以帶酸味或澀味。

[註四] 紫花地丁的種子上附着脂肪質的肉質部。

[實驗觀察] (一)觀察鳳仙花、酢漿草的果實裂開狀況。(二)觀察蒲公英、榆、梓、草棉等果實。(三)用擴大鏡觀察竊衣、牛膝等果實種子。

#### 第四節 果實及種子的用途

果實及種子的用途極廣，現在分述如下：

食用 稻、麥、粟、蕎麥等種子內富含澱粉，是我們的主要食糧。高粱、玉蜀黍的種子內含有澱粉或脂肪等，可釀酒或製餅餌等。各種豆類種子含有蛋白質、澱粉、脂肪等，都可供食用。茄、番茄的果實含有澱粉、糖質，可煮食或生食。胡瓜、南瓜、冬瓜等果實含澱粉、蛋白質等，可煮食。甜瓜、西瓜、柿、<sup>(地)</sup>蘋果、梨、甘蕉、枇杷、蜜柑、桃、梅、李、栗、棗、葡萄、楊梅、櫻

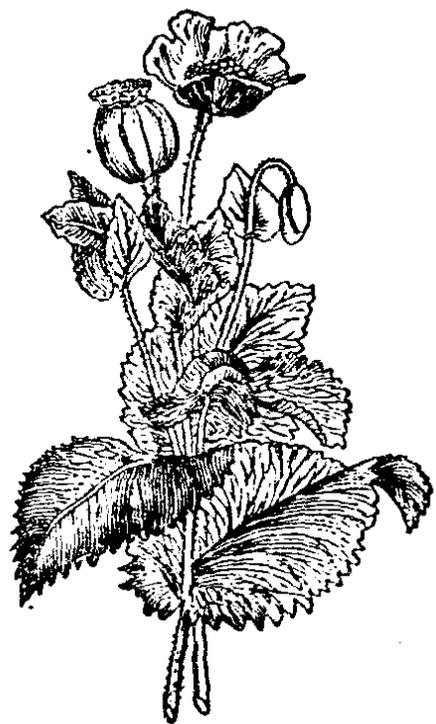
桃、杏、草莓、無花果、鳳梨<sup>[一]</sup>等果實或種子，都是可供生食的極普通的水果。這些水果裏面含有澱粉、糖質、果酸和生活素<sup>[二]</sup>，非但滋味甘美，且極能滋養身體。

**工業用** 草棉的種毛俗稱棉花<sup>[三]</sup>，可紡成紗，織成布，或充填在衣服、被褥內，以供穿着或被覆，保持體溫；此外又可供醫療用及製賽璐珞、無煙火藥等用。草棉有如此許多用途，所以各國都努力栽培，美國的棉花品質最佳，我國以陝西靈寶及江蘇太倉、南通等處的棉花品質為最優良。

罌子桐、白桐、胡麻、亞麻、大豆、草棉、山茶、落花生、蓖麻、蠶蠶等種子富含油質，可提取以供塗敷、製石鹼及充燃料用。我國的罌子桐、大豆等油素為主要輸出品，但大豆主產於東三省。

(地)

**藥用** 巴豆的種子是峻下劑；茴香的果實含



圖一二〇 罌 粟

茴香油,可充健胃劑。罌粟的果實含嗎啡,可製麻醉劑,鴉片即採取果皮滲出的乳汁製成,如常吸食鴉片,就要中毒以致成癮。

### (附) 有毒的果實種子

果實及種子雖有種種用途,但是也有含劇毒的。如誤食有毒的果實及種子就要中毒。例如木本黃精葉鈎吻<sup>[三]</sup>的果實含劇毒,誤食就要麻醉而死。莽草<sup>[四]</sup>的種子也含毒質,誤食就要吐瀉、癲癇、瞳孔放大或致死亡。

[註一] 鳳梨一名波羅蜜。

[註二] 以丙種生活素為最多。

[註三] 木本黃精葉鈎吻一名毒空木,屬黃精葉鈎吻科。

[註四] 莽草一名檉,木蘭科,果實類似八角茴香。

[實驗觀察] (一)用顯微鏡觀察棉花的纖維。(二)用顯微鏡觀察落花生、大豆等種子的切片。

## 【附】 第八章提要 and 問題

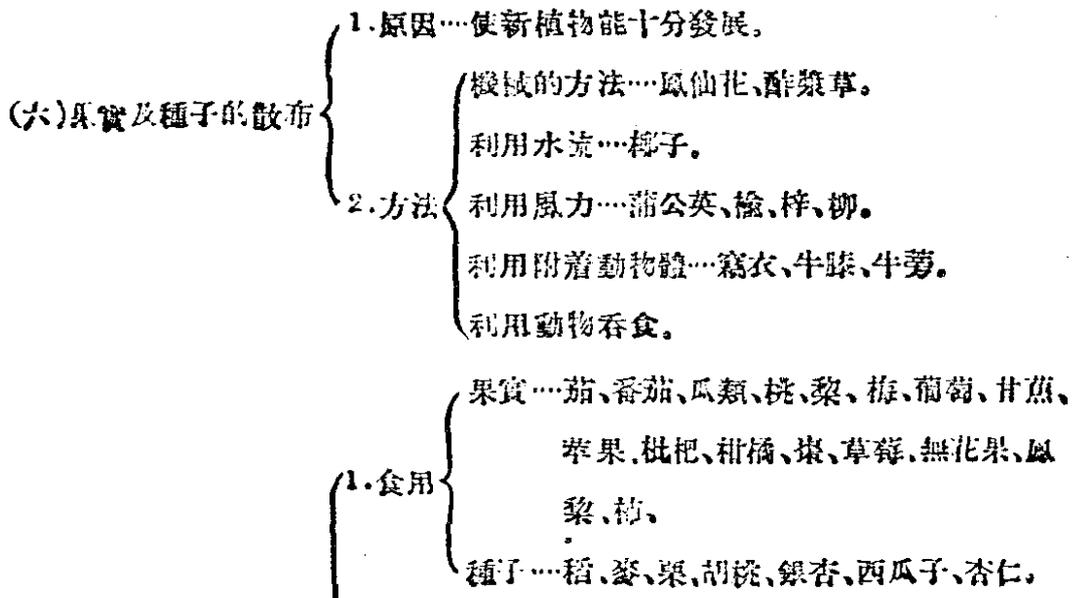
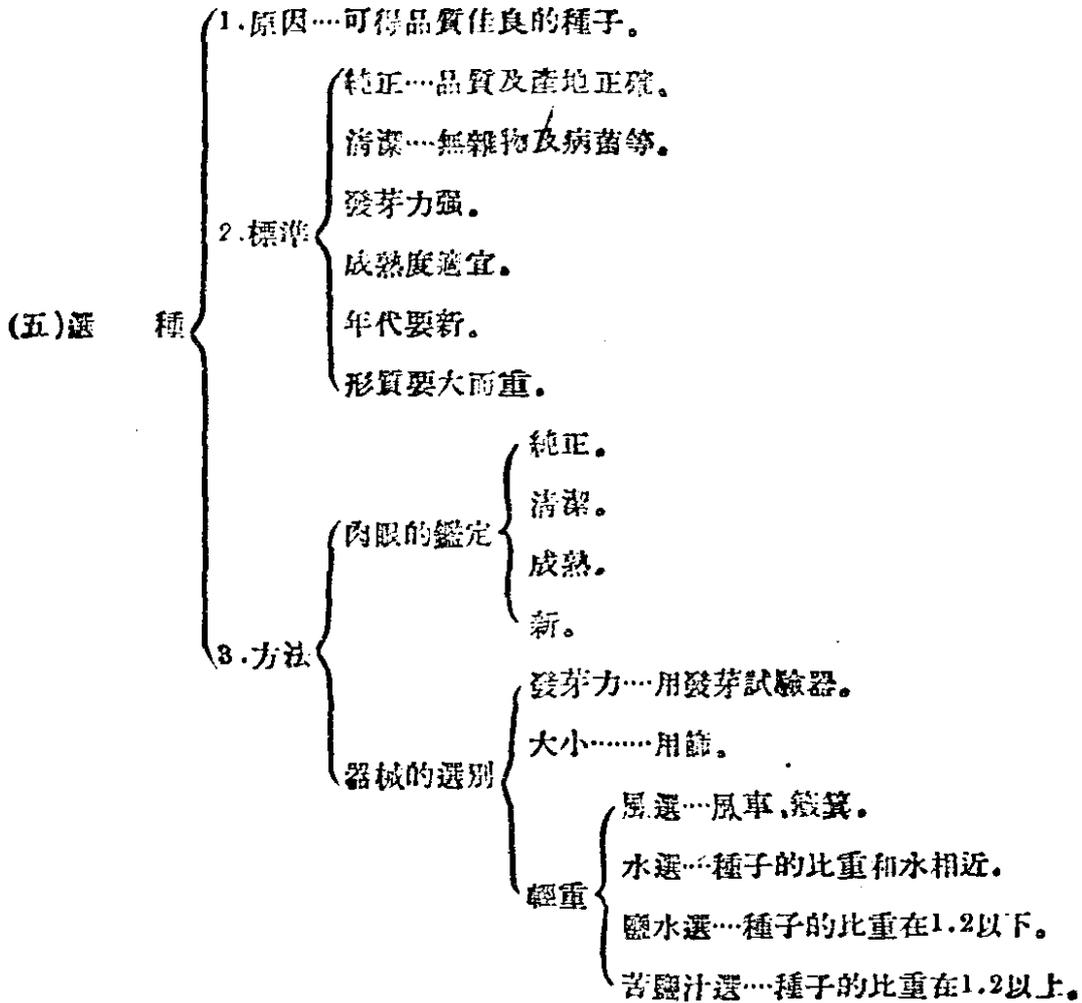
### 1. 提要表

- (一) 果實
- 1. 由來 { 真果……子房變成。例：桃、梅。  
假果……子房、萼、花托、花梗等合着變成。例：梨、草莓、蓮。
  - 2. 部分 { 果皮……子房壁。  
種子……胚珠。
  - 3. 種類 { 單果 } (參考本章第一節附)  
複果

- (二) 種子
- 1. 由來……胚珠在卵球和雌核結合後變成。
  - 2. 部分 { 種皮 { 珠皮變成。  
內外兩層(外種皮外又或有假種皮)。  
種仁 { 由胚及胚乳構成……柿、椰子(有胚乳種子)。  
單由胚構成……牽牛花、豌豆(無胚乳種子)。

- (三) 胚及胚乳
- 胚…… { 由來……胚珠內卵球變成。  
部分 { 子葉……單子葉、雙子葉、多子葉。  
幼芽……發育成苗。  
胚軸……未來的莖。  
幼根……未來的直根。
  - 胚乳 { 有養分。  
由珠心及胚囊內其他細胞變成。

- (四) 種子發芽
- 1. 和環境的關係 { 溫度 } 適宜……即能發芽。  
水分 }  
氧氣 }
  - 2. 和新陳的關係 { 種子新……發芽力強，幼苗健全。  
種子陳……發芽力弱，幼苗軟弱。
  - 3. 和品質的關係 { 種子品質良……發芽力強，新植物強健。  
種子品質劣……發芽力弱，新植物軟弱。
  - 4. 和成熟的關係 { 已成熟……發芽力強。  
未成熟……發芽力弱。



(地)

- (七)果實及種子的用途
- 2.工業用
    - 紡織……草棉、木棉。
    - 製璫珞、無煙火藥……草棉。
    - 油蠟……大豆、花生、罌子桐、白桐、蓖麻、胡麻、山茶、娑羅、黃蠟。
  - 3.藥用……巴豆、茴香、罌粟。

## 2. 問題

1. 真果和假果有何不同?
2. 試述果實的部分?
3. 甚麼叫做單果?試舉最普通的例來說明。
4. 試述複果的構造,並舉普通的例。
5. 種子怎樣發生的?
6. 種皮分幾層?試述各層的用處。
7. 甚麼叫做種仁?
8. 胚怎樣發生的?
9. 胚分幾部分?
10. 胚乳有何用處?
11. 種子的發芽和環境有關係嗎?
12. 何以陳的種子不易發芽?
13. 未成熟的種子何以發芽力弱?
14. 試列舉選種的標準。
15. 單用肉眼也能選種嗎?

- 
16. 怎樣選擇種子的大小?
  17. 甚麼叫做風選?要用那些器械?
  18. 水選和鹽水選有何不同?
  19. 果實種子爲何要散布到遠處?
  20. 鳳仙花用甚麼方法散布種子?
  21. 椰子、蒲公英用甚麼方法散布果實?
  22. 竊衣、牛膝怎樣散布果實種子?
  23. 何以動物吃了果實能散布種子?
  24. 試述可供食用的果實種類。
  25. 那些植物的種子可食?
  26. 試述果實種子在工業上的用途。
  27. 那些果實種子可供藥用?
  28. 那些果實種子有毒?

# 中西名詞對照表

## (一) 中西對照

	頁數		頁數
<b>一 畫</b>			
一年生草本 Annual herb .....	50	內果皮 Endocarp .....	128
<b>二 畫</b>			
丁字形藥 Versatile anther .....	112	內長莖 Endogenous stem .....	61
二強小蕊 Didynamous stamens	112	內種皮 Tegmen, Endopleura ...	131
二年生草本 Biennial herb .....	50	分化 Differentiation .....	17
十字形 Cruciform .....	110	分根 Division .....	30
<b>三 畫</b>			
三體小蕊 Triadelphous stamens	112	分株 Separation .....	30
子葉 Cotyledon .....	99	分裂 Division.....	7
子房 Ovary.....	116	分裂組織 Meristem .....	12
子房上位 Superior ovary.....	117	反足細胞核 Antipodal cells nu-	
子房下位 Inferior ovary .....	117	cleus .....	118
子房週位 Perigynous ovary ...	117	心皮 Carpel .....	116
子囊 Sporangium .....	14	心材 Hard wood .....	63
小葉 Leaflet .....	83	支根 Lateral root .....	26
大小蕊異株 Dioecious .....	107	木本 Wood .....	50
大小蕊同株 Monoecious .....	107	木栓層 Corky layler .....	55
大蕊花 Pistillate flower .....	107	木質部 Xylem .....	35
<b>四 畫</b>			
不定芽 Adventitious bud .....	21	木質莖 Wood stem .....	50
不定根 Adventitious root .....	28	木質根 Wood root.....	28
不完全葉 Imperfect leaf .....	81	木質纖維 Wood-fibre .....	35
不完全花 Incomplete flower ...	107	水孔 Water pores.....	93
不整齊花冠 Irregular corolla ...	111	水莖 Water stem .....	54
中肋 Midrib .....	82	水根 Water root .....	44
中心柱 Central cylinder .....	35	水媒花 Hydrophilous flower ...	115
中果皮 Mesocarp .....	128	孔裂 Porous dehiscence .....	112
中軸胎座 Central placenta .....	118	<b>五 畫</b>	
互生葉 Alternate leaf .....	84	主脈 Main vein .....	82
內皮 Endoderm.....	34	他花受精 Cross fertilization ...	120
		幼芽 Plumule.....	132
		幼根 Radicle .....	132
		外果皮 Epicarp .....	128
		外長莖 Exogenous stem .....	61
		外種皮 Testa .....	131

四強小蕊 Tetradyamous sta-	
mens .....	112
生物 Living thing.....	1
生長點 Growing point.....	33
皮孔 Lenticel.....	56
皮層 Cortical layer .....	32

### 六 畫

合片萼 Gamopetalous calyx ...	109
合生小蕊 Connate stamens.....	112
合生大蕊 United pistils .....	117
合瓣花冠 Gamosepalous corolla	110
光合作用 Photosynthesis.....	91
向水性 Positive hydrotropism.	26
向日性 Positive heliotropism...	49
向地性 Positive geotropism ...	26
回旋運動 Circumnutation .....	52
地上莖 Aerial stem .....	54
地下莖 Subterranean stem.....	68
多肉果 Fleshy fruit .....	128
多體小蕊 Polyadelphous stamens	112
多子葉種子 Polycotyledonous	
seed .....	132
多年生草木 Perennial herb .....	50
多細胞植物 Multicellular plant.	5
年輪 Annual ring .....	65
成長 Growth .....	6
成長計 Auxanometer .....	9
托葉 Stipule .....	79
曲節狀聚繖花序 Scorpioid cyma	124
有限花序 Definite inflorescence	122
有胚乳種子 Albuminous seed ...	133
羽狀單葉 Pinnately simple leaf	83
羽狀複葉 Pinnately compound	
leaf.....	83
肉穗狀花序 Spadix .....	122
自然界 Natural kingdom .....	1

自花受精 Self fertilization .....	120
舌狀 Ligulate.....	110

### 七 畫

卵球核 Egg cell nucleus .....	118
助細胞核 Synergid nucleus.....	118
吸收 Absorption .....	88
完全花 Complete flower .....	107
完全葉 Perfect leaf .....	81
形成層 Cambium .....	35
芽 Bud .....	20
花 Flower .....	16
花芽 Floral bud.....	20
花冠 Corolla .....	106
花絲 Filament .....	112
花粉 Pollen .....	112
花軸 Floral axis .....	107
花托 Receptacle .....	107
花梗 Peduncle .....	107
花瓣 Petal .....	110
花柱 Style .....	116
花序 Inflorescence .....	122
花蓋 Opercular .....	106
花被 Perianth .....	106
花葉 Floral leaves .....	99
花粉管 Pollen-tube .....	114
花青素 Anthocyan .....	96
角皮 Cuticle .....	85

### 八 畫

並行脈 Parallel veined.....	79
乳管組織 Lactiferous vessel	
tissue .....	70
兩性花 Bisexual flower .....	107
兩體小蕊 Diadelphous stamens	112
刺 Prickles.....	54
呼吸作用 Respiration .....	88
定芽 Normal bud .....	21
定根 Normal root.....	28

(地)

果實 Fruit ..... 16  
 果皮 Pericarp .....128  
 歧繖花序 Dichasium.....123  
 直根 Axial root..... 26  
 直立莖 Erect stem ..... 51  
 直接分裂 Direct division..... 9  
 直生胚珠 Orthotropus ovule ...119  
 苞葉 Bract ..... 99  
 表皮 Epidermis..... 13  
 長角果 Siliqua .....130

九 畫

匍匐莖 Soboles ..... 53  
 保護組織 Protective tissue ..... 10  
 保護細胞 Guard cell ..... 86  
 保護器官 Protective organs ...106  
 厚角組織 Collenchymatous tissue ..... 12  
 厚膜組織 Sclerenchymatous tissue ..... 11  
 柱頭 Stigma .....114  
 柵狀組織 Palisade tissue ..... 89  
 胎座 Placenta .....117  
 胚乳 Albumen .....132  
 胚軸 Hypocotyle .....132  
 胚珠 Ovule.....116  
 胚囊 Embryo-sac .....118  
 背地性 Negative geotropism ... 49  
 背日性 Negative heliotropism... 26  
 草本 Herb ..... 50  
 草質莖 Herbal stem ..... 28  
 草質根 Herbal root ..... 28  
 風媒花 Anemophilous flower ...115  
 食蟲植物 Insectivorous plants100

十 畫

倒生胚珠 Anatropus ovule .....119  
 原形質 Protoplasm ..... 5

宿萼 Persistent calyx .....109  
 射出髓 Medullary rays..... 59  
 捕蟲葉 Insect catching leaf.....100  
 根 Root ..... 15  
 根毛 Root hair ..... 27  
 根冠 Root cap ..... 27  
 根莖 Rhizome..... 68  
 根壓 Root pressure ..... 37  
 根狀葉 Root-like leaf .....100  
 根冠形成層 Calyptrogen ..... 33  
 核 Nucleus ..... 5  
 核果 Drupaceous fruit or Drupt 130  
 柔果 Sorosis.....130  
 氣孔 Stomata..... 85  
 氣莖 Aerial stem ..... 54  
 氣根 Aerial root..... 29  
 海綿狀組織 Spongy tissue..... 90  
 特立中央胎座 Free central placenta ..... 118  
 珠柄 Funiculus .....118  
 珠孔 Micropyle .....118  
 珠心 Kernel .....118  
 珠皮 Ovule-coat.....118  
 珠芽 Bulblet ..... 21  
 眞果 True fruit .....128  
 紡錘根 Fusiform root ..... 42  
 翅果 Samara .....130  
 莖 Stem ..... 15  
 莖針 Stem thorn or Branch thorn ..... 67  
 莖卷鬚 Stem tendril ..... 66  
 莢果 Legume .....130

十一 畫

乾燥果 Dry fruit.....128  
 假果 Pseudocarp or Spurious fruit .....128

(地)

- 假皮層 False bark or Rind..... 64  
 假種皮 Aril.....131  
 假導管 Tracheids ..... 12  
 側脈 Lateral vein ..... 82  
 側生藥 Adnate anther .....112  
 側膜胎座 Parietal placenta.....118  
 副芽 Accessory bud ..... 21  
 動物 Animal ..... 1  
 堅果 Nut.....130  
 基本組織系 Fundamental tissue system ..... 13  
 寄生根 Parasitic root ..... 44  
 寄生植物 Parasitical plant ..... 44  
 常綠樹 Ever green tree ..... 95  
 接木 Grafting..... 30  
 梨果 Pome .....130  
 混芽 Mixed bud..... 20  
 球莖 Corm ..... 66  
 細脈 Veinlet ..... 82  
 細胞 Cell ..... 4  
 細胞質 Cytoplasm ..... 5  
 細胞液 Cell sap ..... 6  
 組織 Tissue..... 10  
 組織系 Tissue system ..... 12  
 唇形 Bilabiate .....110  
 腳生藥 Basifixed anther .....112  
 蛋白質 Proteid or Albumin..... 5  
 閉果 Indehiscent fruit.....129  
 頂芽 Thermanal bud..... 21  
 鳥媒花 Ornithophilous flower 115
- 十二畫**
- 喬木 Tree..... 50  
 單果 Simple fruit .....128  
 單葉 Simple leaf..... 82  
 單大蕊 Simple pistil.....117  
 單雄小蕊 Monadelphous stament 112  
 單子葉種子 Monocotyledonous seed .....132  
 單細胞植物 Unicellular plant .. 5  
 插木 Cuttage ..... 30  
 掌狀單葉 Palmately simple leaf 82  
 掌狀複葉 Palmately compound leaf..... 83  
 散萼 Caducous calyx .....109  
 普通根 Common root ..... 42  
 普通葉 Normal Foliage or leaf .. 97  
 普通莖 Normal stem..... 51  
 植物 Plant ..... 1  
 植物學 Botany ..... 2  
 極核 Pole nucleus.....118  
 無生物 Non-living things..... 1  
 無限花序 Indefinite inflorescence 122  
 無胚乳種子 Exalbuminous seed 133  
 瓠果 Peponidium或Pepo.....130  
 筒狀 Tubular .....110  
 結晶 Crystal ..... 6  
 腋芽 Axillary bud..... 21  
 萼 Calyx.....106  
 萼片 Sepal .....109  
 葉 Leaf..... 15  
 葉尖 Apex ..... 79  
 葉序 Phyllotaxy..... 83  
 葉脈 Vein..... 79  
 葉緣 Margin ..... 79  
 葉基 Base ..... 79  
 葉身 Lamina or Blade..... 79  
 葉芽 Leaf bud..... 19  
 葉針 Leaf spine..... 98  
 葉肉 Mesophyll ..... 89  
 葉狀莖 Phyllocladium ..... 67  
 葉卷鬚 Leaf tendril ..... 99  
 葉綠粒 Chloroplast ..... 89  
 藥 Anther .....112 (地)  
 穗狀花序 Catkin.....122  
 落萼 Deciduous calyx .....109

落葉 Deciduous leaf..... 95  
 落葉樹 Deciduous tree..... 95  
 葡萄糖 Glucose ..... 91  
 葉柄 Petioles ..... 79  
 裂果 Schizocarpium .....128  
 貯藏根 Storage root ..... 42  
 間接分裂 Indirect division ..... 9  
 雄花 Staminate flower.....106  
 雄核 Male nucleus.....114  
 韌皮部 Phloem ..... 35  
 韌皮纖維 Bast-fibre ..... 35

十三畫

傳粉 Pollination .....114  
 圓錐根 Conical root ..... 42  
 塊根 Tuberous root ..... 42  
 塊莖 Tuber..... 68  
 幹 Trunk..... 50  
 睡眠運動 Nyctitropic ..... 81  
 蒸騰 Transpiration ..... 87  
 蒴果 Capsule .....130

十四畫

對生葉 Opposite leaf..... 84  
 漏斗狀 Funnel shaped .....110  
 瘦果 Achene .....130  
 種子 Seed..... 16  
 種仁 Nucleus .....131  
 種皮 Seed coat .....131  
 種子植物 Spermatophyta.....133  
 碳素同化作用 C-Assimilation ... 91  
 網狀脈 Netted veined ..... 80  
 維管束 Vascular bundle ..... 13  
 聚繖花序 Cyma or pleiochasium 123  
 裸芽 Naked bud ..... 21

十五畫

增殖 Multiplication ..... 6  
 導管 Vessel or Tracheae ..... 12

橫裂 Transverse dehiscence ...112  
 橫生胚珠 Campylotropus ovule 119  
 潛芽 Latent bud ..... 21  
 漿果 Berry.....130  
 漿莖 Fleshy stem ..... 65  
 節 Node ..... 49  
 節間 Inter node..... 49  
 綠皮層 Green layer ..... 55  
 緊要器官 Essential organs .....106  
 複果 Compound fruit .....129  
 複葉 Compound leaf..... 83  
 複雌蕊 Compond pistils .....117  
 複穗狀花序 Compound spike ...122  
 複總狀花序 Compound raceme 122  
 蕪菁根 Napiform root ..... 42  
 蝶形 Papilionaceous.....110  
 輪生葉 Verticillate leaf ..... 84

十六畫

器官 Organ..... 15  
 整齊花冠 Regular corolla.....110  
 機械組織 Mechanical tissue..... 11  
 澱粉粒 Starch grains..... 6  
 獨立莖 Independent stem ..... 51  
 篩板 Sieve plate..... 35  
 篩管 Sieve tube..... 12  
 輸導組織 Conducting tissue..... 12  
 穎果 Caryopsis .....130  
 頭狀花序 Capitulum .....122

十七畫

薄壁組織 Parenchyma ..... 13  
 壓條 Layer ..... 29  
 隱花果 Syconus .....130  
 隱頭花序 Hypanthodium.....123  
 營養器官 Vegetable organ ..... 15

(地)

營養組織	Vegetative tissue.....	11
穗狀花序	Spike .....	122
縱裂	Longitudinal dehiscence	112
繖狀花序	Raceme .....	122
繁殖器官	Reproductive organ...	15
醣類	Carbohydrate .....	91
龍血樹 (千年蕉)	Dracaena draco..	10

### 十八畫

繖形花序	Umbel.....	123
繖房狀花序	Corymb .....	122
蟲媒花	Entomophilous flower	115
雙子葉種子	Dicotyledonous seed	132
叢生葉	Fasciculated leaf .....	84
攀緣莖	Climbing stem .....	51
瓣裂	Valvular dehiscence.....	112
邊材	Sap wood .....	63
邊緣胎座	Marginal placenta.....	118
離層	Absciss layer.....	96
離片萼	Chorisepalous calyx.....	109
離生大蕊	Distinct pistils .....	117
離生小蕊	Free stamens.....	112
離瓣花冠	Choripetalous corolla	110

### 二十畫

灌木	Shrub .....	50
鐘狀	Campanulate .....	120

### 二十一畫

蠟被	Wax incrustation .....	85
----	------------------------	----

### 二十二畫

鬚根	Fibrous root.....	26
----	-------------------	----

### 二十三畫

纖維組織	Fibrous tissue, Pro-senchyma .....	12
纖維狀細胞	Fibrous cell .....	10
纏繞莖	Twining stem .....	52
變態葉	Abnormal leaf or Metamorphosis of the leaf.....	97
變態莖	Abnormal stem or Metamorphosis of the stem .....	66
變態根	Abnormal root .....	42
髓	Pith.....	59
鱗莖	Bulb.....	68
鱗芽	Scaly bud .....	21
鱗片葉	Scaly leaf .....	99

## (二) 西 中 照 對

	頁數		頁數
<b>A</b>		<b>B</b>	
Abnormal leaf or Metamorphosis of the leaf 變態葉 .....	97	Base 葉基 .....	77
Abnormal root 變態根 .....	42	Basifixed anther 腳生藥 .....	112
Abnormal stem or Metamorphosis of the stem 變態莖 .....	66	Bast-fibre 韌皮纖維 .....	35
Absciss layer 離層 .....	96	Berry 漿果 .....	130
Absorption 吸收 .....	88	Biennial herb 二年生草本 .....	50
Accessory bud 副芽 .....	21	Bilabiate 唇形 .....	110
Achene 瘦果 .....	130	Bisexual flower 兩性花 .....	107
Adnate anther 側生藥 .....	112	Botany 植物學 .....	2
Adventitious bud 不定芽 .....	21	Bract 苞葉 .....	97
Adventitious root 不定根 .....	28	Bud 芽 .....	20
Aerial root 氣根 .....	29	Bulb 鱗莖 .....	68
Aerial setem 氣莖, 地上莖 .....	54	Bulblet 珠芽 .....	21
Albumin 胚乳 .....	132	<b>C</b>	
Albuminous seed 有胚乳種子 .....	133	C-Assimilation 碳素同化作用 .....	91
Alternate leaf 互生葉 .....	84	Caducous calyx 散萼 .....	109
Anatropus ovule 倒生胚珠 .....	119	Calyptrogen 根冠形成層 .....	33
Anemophilous flower 風媒花 .....	115	Calyx 萼 .....	106
Animal 動物 .....	1	Cambium 形成層 .....	35
Annual herb 一年生草本 .....	50	Campanulate 鐘狀 .....	110
Annual ring 年輪 .....	65	Campylotropus ovule 橫生胚珠 .....	119
Anther 藥 .....	112	Capitulum 頭狀花序 .....	122
Anthocyan 花青素 .....	96	Capsule 蒴果 .....	130
Antipodal cells nucleus 反足細胞核 .....	118	Carbohydrate 醣類 .....	91
Apex 葉尖 .....	79	Carpel 心皮 .....	116
Aril 假種皮 .....	137	Caryopsis 穎果 .....	100
Auxanometer 成長計 .....	9	Catkin 柔荑花序 .....	122
Axial root 直根 .....	26	Cell 細胞 .....	4
Axillary bud 腋芽 .....	21	Cell sap 細胞液 .....	6
		Central cylinder 中心柱 .....	35
		Central placenta 中軸胎座 .....	118
		Chloroplast 葉綠粒 .....	89
		Chorisepalous calyx 離片萼 .....	109
		Choripetalous corolla 離瓣花冠 .....	110

(地)

- Circumnutation 回旋運動..... 52  
 Climbing stem 攀緣莖..... 51  
 Collenchymatous tissue 厚角組織 12  
 Common root 普通根..... 42  
 Complete flower 完全花.....107  
 Compound fruit 複果.....129  
 Compound leaf 複葉..... 83  
 Compound pistils 複大蕊.....117  
 Compound raceme 複總狀花序 122  
 Compound spike 複穗狀花序 ...122  
 Conducting tissue 輸導組織..... 12  
 Connate stamens 合生小蕊.....112  
 Conical root 圓根錐..... 42  
 Corky layer 木栓層..... 55  
 Corm 球莖..... 66  
 Corolla 花冠.....106  
 Cortical layer 皮層..... 32  
 Corymb 繖房狀花序.....122  
 Cotyledon 子葉..... 99  
 Cross fertilization 他花受精.....120  
 Cruciform 十字形.....110  
 Crystal 結晶..... 6  
 Cuticle 角皮..... 85  
 Cuttage 插木..... 30  
 Cyma or pleiochasium 聚繖花序 123  
 Cytoplasm 細胞質..... 5
- D**
- Deciduous calyx 落萼.....109  
 Deciduous leaf 落葉..... 95  
 Deciduous tree 落葉樹..... 95  
 Definite inflorescence 有限花序 122  
 Diadelphous stamens 兩體小蕊 112  
 Dichasium 歧繖花序.....121  
 Dicotyledonous seed 雙子葉種子 132  
 Didynamous stamens 二強小蕊 112  
 Differentiation 分化..... 17  
 Dioecious 大小蕊異株.....107
- Direct division 直接分裂..... 9  
 Division 分裂, 分根.....7,30  
 Distinct pistils 離生大蕊.....117  
 Dracaena draco 龍血樹(千年蕉) 10  
 Drupaceous fruit or Drupe 核果 130  
 Dry fruit 乾燥果.....130
- E**
- Egg cell nucleus 卵球核.....118  
 Embryo-sac 胚囊.....118  
 Endocarp 內果皮.....128  
 Endoderm 內皮..... 34  
 Endopleura 內種皮.....131  
 Endogenous stem 內長莖..... 61  
 Entomophilous flower 蟲媒花...115  
 Epicarp 外果皮.....128  
 Epidermis 表皮..... 13  
 Erect stem 直立莖..... 31  
 Essential organs 緊要器官.....106  
 Ever green tree 常綠樹..... 95  
 Exalbuminous seed 無胚乳種子 133  
 Exogenous stem 外長莖..... 61
- F**
- False bark or Rind 假皮層..... 64  
 Fasciculated leaf 叢生葉..... 84  
 Fibrous cell 纖維狀細胞..... 10  
 Fibrous root 鬚根..... 26  
 Fibrous tissue, Prosenchyma 纖維組織..... 10  
 Filament 花絲.....112  
 Fleshy fruit 多肉果.....128  
 Fleshy stem 漿莖..... 65  
 Floral axis 花軸.....107  
 Floral bud 花芽..... 20  
 Floral leaves 花葉..... 99  
 Flower 花..... 16  
 Free central placenta 特立中央胎座.....118

Free stamens 離生小蕊.....112  
 Fruit 果實 ..... 16  
 Fundamental tissue system 基  
 本組織系..... 13  
 Funiculus 珠柄.....118  
 Funnel shaped 漏斗狀.....110  
 Fusiform root 紡錘根 ..... 42

G

Gamopetalous calyx 合片萼 ...109  
 Gamopetalous corolla 合瓣花冠 110  
 Glucose 葡萄糖 ..... 91  
 Grafting 接木..... 30  
 Green layer 綠皮層..... 56  
 Growing point 生長點..... 33  
 Growth 成長 ..... 6  
 Growth movement 成長運動... 51  
 Guard cell 保護細胞 ..... 86

H

Hard wood 心材..... 63  
 Herb 草本 ..... 50  
 Herbal root 草質根 ..... 26  
 Herbal stem 草質莖..... 50  
 Hydrophilous flower 水媒花 ...115  
 Hypanthodium 隱頭花序.....123  
 Hypocotyle 胚軸 .....132

I

Imperfect leaf 不完全葉 ..... 81  
 Incomplete flower 不完全花.....107  
 Indefinite inflorescence 無限花  
 序 .....122  
 Indehiscent fruit 閉果.....129  
 Independent stem 獨立莖 ..... 51  
 Indirect division 間接分裂 ..... 9  
 Inferior ovary 子房下位 .....117  
 Inflorescence 花序.....122

(地)

Insect catching leaf 捕蟲葉.....100  
 Insectivorous plants 食蟲植物...100  
 Inter node 節間..... 49  
 Irregular corolla 不整齊花冠 ...111

K

Kernel 珠心.....118

L

Lactiferous vessel tissue 乳管  
 組織..... 70  
 Lamina or Blade 葉身..... 79  
 Latent bud 潛芽..... 21  
 Lateral root 支根 ..... 26  
 Lateral vein 側脈..... 82  
 Layer 壓條 ..... 29  
 Leaf 葉..... 15  
 Leaf bud 葉芽..... 19  
 Leaf spine 葉針 ..... 98  
 Leaf tendril 葉卷鬚 ..... 99  
 Leaflet 小葉..... 83  
 Legume 莢果 .....130  
 Lenticel 皮孔 ..... 56  
 Ligulate 舌狀.....110  
 Living thing 生物..... 1  
 Longitudinal dehiscence 縱裂...112

M

Main vein 主脈..... 82  
 Male nucleus 雄核.....114  
 Margin 葉緣..... 79  
 Marginal placenta 邊緣胎座 ...118  
 Mechanical tissue 機械組織..... 11  
 Medullary rays 射山髓..... 60  
 Meristem 分裂組織..... 12  
 Mesocarp 中果皮.....128  
 Mesophyll 葉肉 ..... 89

Micropyle 珠孔 .....	118
Midrib 中肋 .....	82
Mixed bud 混芽.....	20
Monadelphous stamens 單體小 蕊 .....	112
Monocotyledonous seed 單子葉 種子.....	132
Monoecious 大小蕊同株.....	107
Multiplication 增殖 .....	6
Multicellular plant 多細胞植物	5

## N

Naked bud 裸芽.....	21
Napiform root 蕪菁根 .....	42
Natural kingdom 自然界.....	1
Negative geotropism 背地性 ...	49
Negative heliotropism 背日性...	26
Netted veined 網狀脈 .....	80
Node 節 .....	49
Non living thing 無生物 .....	1
Normal bud 定芽 .....	21
Normal or Foliage leaf 普通葉	97
Normal root 定根.....	28
Normal stem 普通莖.....	51
Nucleus 核.....	5
Nucleus 種仁.....	131
Nut 堅果.....	130
Nyctitropic 睡眠運動.....	81

## O

Opercular 花蓋 .....	106
Opposite leaf 對生葉.....	84
Organ 器官.....	13
Ornithophilous flower 鳥媒花...	115
Orthotropous ovule 直生胚珠 ...	119
Ovary 子房.....	116
Ovule 胚珠 .....	116
Ovule-coat 珠皮.....	118

## P

Palisade tissue 柵狀組織 .....	89
Palmately compound leaf 狀 複葉.....	83
Palmately simple leaf 掌狀單葉	82
Papilionaceous 蝶形.....	110
Parallel veined 平行脈.....	79
Parasitic root 寄生根.....	44
Parasitical plant 寄生植物 .....	44
Parenchyma 薄膜組織 .....	12
Parietal placenta 側膜胎座.....	118
Peduncle 花梗.....	107
Peponidium 或 Pepo 瓠果 .....	130
Perennial herb 多年 草本 .....	50
Perfect leaf 完全葉.....	81
Perianth 花被.....	106
Pericarp 果皮.....	128
Perigynous ovary 子房週位.....	117
Persistent calyx 宿萼 .....	109
Petal 花瓣 .....	110
Petioles 葉柄.....	79
Phloem 韌皮部 .....	35
Photosynthesis 光合作用.....	91
Phyllocladum 葉狀莖 .....	67
Phyllotaxy 葉序.....	83
Pinnately compound leaf 羽狀 複葉.....	83
Pinnately simple leaf 羽狀單葉	83
Pistillate flower 大蕊花 .....	107
Pith 髓.....	59
Placenta 胎座.....	117
Plant 植物 .....	1
Plumule 幼芽.....	132
Pole nucleus 極核 .....	118
Pollen 花粉 .....	112
Pollen-tube 花粉管.....	114
Pollination 傳粉.....	114

Polyadelphous stamens 多體小蕊.....112  
 Polycotyledonous seed 多子葉種子.....132  
 Pome 梨果.....130  
 Porous dehiscence 孔裂.....112  
 Positive geotropism 向地性..... 26  
 Positive heliotropism 向日性... 49  
 Positive hydrotropism 向水性... 26  
 Parenchyma 薄膜組織..... 13  
 Prickles 刺..... 54  
 Protective organs 保護器官.....106  
 Protective tissue 保護組織..... 10  
 Proteid or Albumin 蛋白質..... 5  
 Protoplasm 原形質..... 5  
 Pseudocarp or Spurious fruit 假果.....128

R

Raceme 總狀花序.....122  
 Radicle 幼根.....132  
 Receptacle 花托.....107  
 Regular corolla 整齊花冠.....110  
 Reproductive 繁殖器官..... 15  
 Respiration organ 呼吸作用..... 88  
 Rhizome 根莖..... 68  
 Root 根..... 15  
 Root cap 根冠..... 28  
 Root hair 根毛..... 28  
 Root-like leaf 根狀葉.....100  
 Root pressure 根壓..... 37

S

(地) Samara 翅果.....130  
 Sap wood 邊材..... 63  
 Scaly bud 鱗芽..... 20  
 Scaly leaf 鱗片葉..... 99

Schizocarpium 裂果.....128  
 Sclerenchymatous tissue 厚膜組織..... 11  
 Scorpioid cyma 曲節狀聚繖花序 124  
 Seed 種子..... 14  
 Seed coat 種皮.....131  
 Self fertilization 自花受精.....120  
 Sepal 萼片.....109  
 Separation 分株..... 30  
 Shrub 灌木..... 50  
 Sieve plate 篩板..... 35  
 Sieve tube 篩管..... 12  
 Siliqua 長角果.....130  
 Simple fruit 單果.....128  
 Simple leaf 單葉..... 82  
 Simple pistil 單大蕊.....117  
 Soboles 匍匐莖..... 53  
 Sorosis 桑果.....130  
 Spadix 肉穗花序.....122  
 Spermatophyta 種子植物.....133  
 Spike 穗狀花序.....122  
 Spongy tissue 海綿狀組織..... 90  
 Sporangium 子囊..... 14  
 Staminate flower 小蕊花.....106  
 Starch grains 澱粉粒..... 6  
 Stem 莖..... 15  
 Stem tendril 莖卷鬚..... 4  
 Stem thorn or Branch thorn 莖針..... 67  
 Stigma 柱頭.....114  
 Stipule 托葉..... 79  
 Stomata 氣孔..... 83  
 Storage root 貯藏根..... 42  
 Style 花柱.....116  
 Subteranean stem 地下莖..... 68  
 Superior ovary 子房上位.....117  
 Syconus 隱花果.....130  
 Synergid nucleus 助細胞核.....118

## T

Tegmen, Endopleura 內種皮 ...	131
Testa 外種皮 .....	131
Tetradynamous stamens 四強 小蕊.....	112
Thallus 葉狀體 .....	13
Terminal bud 頂芽.....	21
Tissue 組織.....	10
Tissue system 組織系 .....	12
Tracheids 假導管 .....	12
Transpiration 蒸發 .....	87
Transverse dehiscence 橫裂.....	112
Tree 喬木.....	50
Triadelphous stamens 三體小蕊	112
True fruit 眞果.....	128
Trunk 幹.....	50
Tuber 塊莖.....	68
Tuberous root 塊根 .....	42
Tubular 筒狀.....	110
Tube cell 管狀細胞.....	10
Twining stem 纏繞莖.....	52

## U

Umbel 繖形花序.....	123
Unicellular plant 單細胞植物 ...	5
United pistils 合生大蕊.....	117

## V

Valvular dehiscence 瓣裂.....	112
Vascular bundle 維管束 .....	13
Vegetable organ 營養器官 .....	13
Vegetative tissue 營養組織.....	10
Vein 葉脈.....	79
Veinlet 細脈 .....	82
Versatile anther 丁字形藥 .....	112
Verticillate leaf 輪生葉.....	84
Vessel or Trachea 血管 .....	12

## W

Water pores 水孔 .....	93
Water root 水根.....	44
Water stem 水莖 .....	54
Wax incrustation 蠟被.....	85
Wood 木本 .....	50
Wood fibre 木質纖維.....	35
Wood root 木質根.....	23
Wood stem 木質莖.....	50

## X

Xylem 木質部.....	35
----------------	----

民國三十八年七月二十五日三〇版

有 不  
著 得  
作 翻  
權 印

初中植物學 (全三冊)

◎上册定價七角五分

(郵運匯費另加)

編者 華 汝 成

校者 麋 贊 治

發行人 李 虞 杰  
中華書局股份有限公司代表

印刷者 上海澳門路八九號  
中華書局永寧印刷廠

發行處 各埠中華書局

(統)(二)(二)(九)

