

第二章 植物的構造及功能

2-1 植物的營養構造及功能



(一) 植物的外部形態

A、植物的外觀：

- (1) 植物體可分為地上部(莖系)及地下部(根系)。
- (2) 莖、葉、花、果、芽(腋芽、頂芽)等位於地上，為地上部；根深入土壤中，為植物的地下部。

B、根的特性：

(1) 功能：

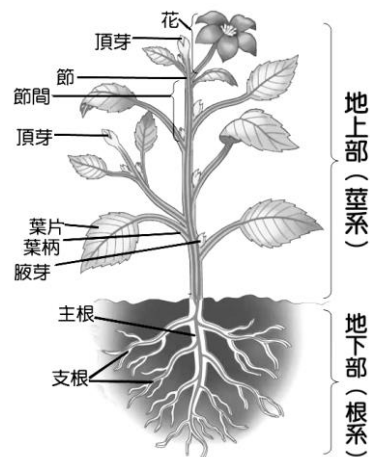
- 甲、固定及支持植物體。
- 乙、吸收水分、無機鹽類，形成根壓。
- 丙、儲存養分、可進行營養繁殖。

(2) 根系：

- 甲、植物的根經常不只一條，而是由大小不同的根組成根系。
- 乙、軸根系：
 - (a) 由胚根直接發育出一條粗大、較長的主根，再從主根的周鞘分出較細的支根。
 - (b) 一般木本植物的根系，如裸子植物、雙子葉木本植物等為軸根系。
 - (c) 部分雙子葉草本植物根系，如：胡蘿蔔、牽牛花、向日葵、豆科植物為軸根系。
 - (d) 軸根可以深入土壤，對山坡地的水土保持有很大的貢獻。

丙、鬚根系：

- (a) 從幼苗的胚根發育出來，形成許多粗細相似的子根，沒有粗細主根與支根之分。
- (b) 大多數的單子葉植物為鬚根系，如：蔥、水稻、大蒜與牛筋草的根。
- (c) 部分雙子葉草本植物的根系為鬚根，如：草莓。
- (d) 鬚根因缺少主根，所以不能深入土壤，通常分布於較淺處，具有固定土壤表層，減少表土流失的功能。



(二) 根的縱切面

A、由下而上分為根冠(根帽)、頂端分生組織(生長點)、延長部及成熟部。

B、根冠(根帽)：

- (1) 位置：位於最前端，頂端分生組織(生長點)的外側。
- (2) 功能：可保護頂端分生組織(生長點)的細胞。

C、頂端分生組織(生長點)：

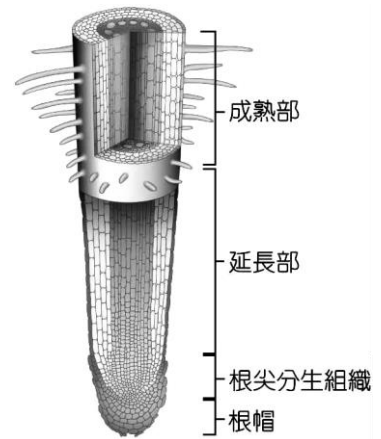
- (1) 位置：位於根冠的內側。
- (2) 功能：可不斷地進行細胞分裂。
- (3) 細胞特色：
 - 甲、細胞小、細胞質濃、細胞核大、不具液胞，為細胞分裂最頻繁的部位。
 - 乙、可補充前端被土壤磨損脫落的根帽細胞，或分生成延長部的細胞。

D、延長部：

- (1) 位置：位於頂端分生組織的上方。
- (2) 功能：此區的細胞沒有分裂的功能，但細胞可因吸水而體積增加使根不斷地生長延長。

E、成熟部(根毛部)：

- (1) 位置：位於延長部的上方。
- (2) 功能：已完成細胞分化，成為根毛、維管束、內皮、皮層等功能不同的細胞。
- (3) 是根部吸收水分及無機鹽類的重要部位。



(三) 根的橫切面

A、成熟部的橫切，由外而內包括表皮、皮層和中柱。

構造		特徵與功能
表皮		1.位置：在根的最外層，屬於保護組織。
		2.構造：由排列緊密的扁平細胞所構成，無角質層及氣孔。
皮層		3.功能：保護作用、吸收作用。
		4.根毛：表皮細胞向外延伸，形成根毛，可增加吸收水分及無機鹽類的表面積。
皮層		1.位置：位於表皮和中柱之間。
		2.構造：由多層排列疏鬆的薄壁細胞組成，細胞間有明顯的細胞間隙。
中柱		3.功能：光合作用產生的醣類，可在皮層轉變成澱粉貯存，因此能發現澱粉粒。
		4.內皮：
中柱		(1) 根部皮層的最內層細胞，緊密排列。
		(2) 內皮的細胞壁含有木栓化且不透水的卡氏帶圍繞。
中柱		(3) 卡氏帶控制水分和無機鹽進入中柱，並阻止已進入維管束的水分逆流。
		1.中柱的最外層，緊接內皮，稱為周鞘，為分生組織，可分裂並分生成支根。
中柱		2.中柱內側有維管束，主要由木質部和韌皮部組成。
		1.韌皮部和木質部呈輻射鑲嵌排列，其中木質部位於中柱的中央，成輻射狀，韌皮部在外相間排列。
中柱		2.大部分的雙子葉植物在木質部和韌皮部之間有形成層。
		3.形成層細胞能不斷進行細胞分裂，使根加粗。
中柱		1.韌皮部和木質部成環狀相繼排列，無形成層，因此根不會加粗。
		2.中柱的中央有薄壁細胞組成的髓，可以儲存養分。

B、雙子葉植物：由外至內－

表皮→皮層→內皮→周鞘→韌皮部→形成層→木質部

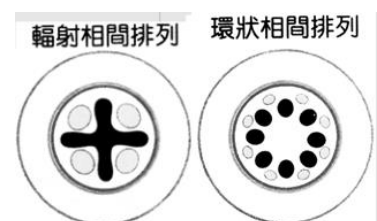
單子葉植物：由外至內－

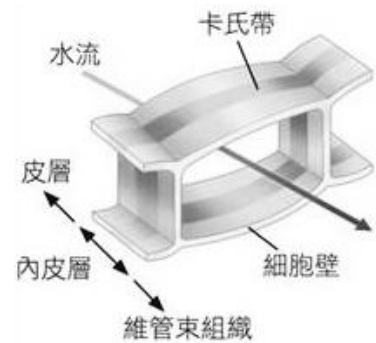
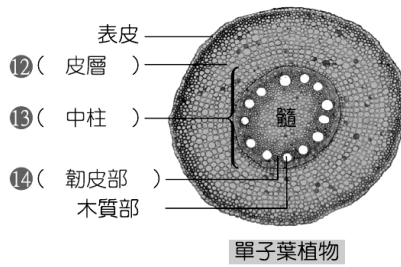
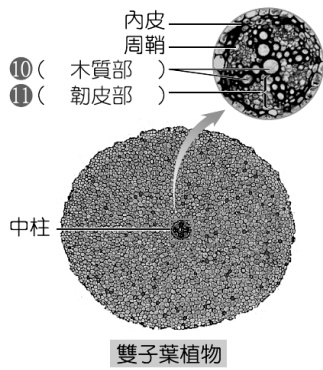
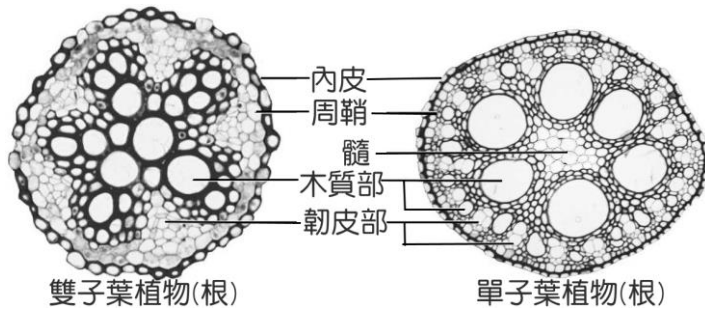
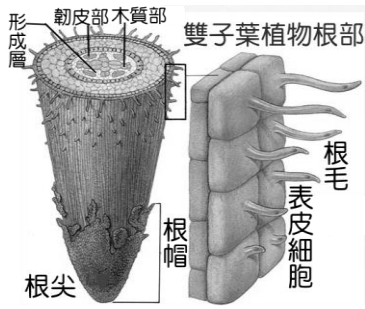
表皮→皮層→內皮→周鞘→韌皮部→木質部→髓

C、維管束的排列方式：

雙子葉植物：輻射鑲嵌排列。

單子葉植物：環狀鑲嵌排列。





比較	位置	來源	細胞層次	主要功能
根毛	根的成熟部	表皮細胞衍生	單細胞	增加根部吸收的表面積
支根	根的成熟部	周鞘分裂產生	多細胞	增加根系，固著植物體

	位置	分生能力	卡氏帶	細胞類型	構造	功能
內皮	根的成熟部	無	有	薄壁細胞	多細胞	管制水分和無機鹽類進入中柱的門戶
周鞘	根的成熟部	有	無	薄壁細胞	多細胞	分生出支根

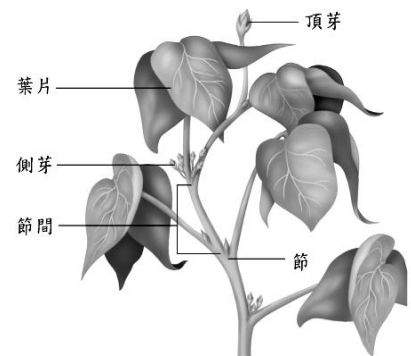


(四) 莖的外部形態

A、外觀：

- (1) 莖和根的主要區別是莖上有節、節間和芽等構造。
- (2) 具有向光性及背地性。
- (3) 具有節、節間、葉、芽、氣孔、皮孔、葉痕等構造。
- (4) 表皮角質化。
- (5) 芽：尚未成長分化的莖的分支、葉或花的組織。
分為頂芽及腋芽(側芽)。

甲、頂芽：著生於莖頂端，為莖頂的分生組織，可使莖持續長高
乙、側芽：由節上長出的芽，長於葉腋(葉柄與莖相連位置)處，
可以發育成新枝條、葉或花。



B、功能：

- (1) 支持、運輸、儲存養分。
- (2) 行營養繁殖。
- (3) 行光合作用。

C、莖依外形區分為草本莖與木本莖。

- (1) 草本莖：質地柔軟而矮小的莖，支持力主要來自細胞的膨壓，如：常見的蔬菜與野草。
- (2) 木本莖：質地堅硬而高大的莖，支持力主要來自厚細胞壁的纖維細胞。

如：一般常見的樹木。

	草本莖	木本莖
外觀	綠色；光滑細嫩	褐色；粗糙
質地	柔弱；多汁液	堅硬；少汁液
支持力	細胞的膨壓	厚壁細胞及木質纖維
生長	快速；生長期短(一年或二年生)	緩慢；生長期長(多年生)
實例	多數單子葉植物(如：水稻、玉米) 少數雙子葉植物(如：芹菜、酢漿草)	裸子植物(如：松、杉、柏) 大部分雙子葉植物(如：榕樹)

D、木本莖依外型區分，又可分為喬木及灌木。

(1) 喬木：

- 甲、外形高大，主幹粗狀而明顯的木本莖。
- 乙、如：榕樹、楓香、樟樹、菩提樹與鳳凰木。

(2) 灌木：

- 甲、外形矮小，莖枝由基部叢生，沒有明顯主幹的木本莖。
- 乙、如：茶樹、杜鵑與月橘。



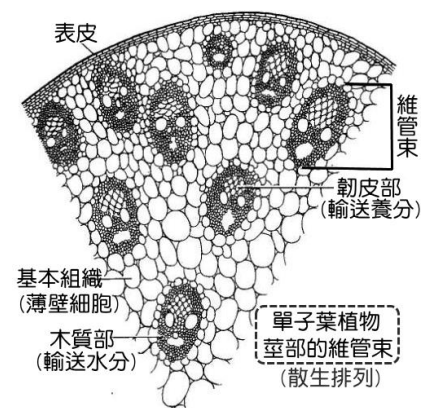
(五) 莖的內部構造

A、莖的內部構造：

- (1) 莖的橫切面包含表皮、皮層、維管束和髓等構造。
- (2) 表皮細胞排列緊密，有保護和防止水分散失的功能。
- (3) 皮層和髓等構造多由薄壁細胞組成，可以儲存水分和養分。
- (4) 維管束：
 - 甲、包括外側的韌皮部與內側的木質部，是莖的主要運輸構造。
 - 乙、韌皮部負責運輸有機養分。
 - 丙、木質部負責水分與無機鹽類的運輸。

B、單子葉植物莖：由表皮、基本組織和維管束構成。

- (1) 表皮：
 - 甲、排列緊密的表皮細胞組成。
 - 乙、保護和防止水分散失。
- (2) 基本組織：
 - 甲、薄壁細胞組成。
 - 乙、貯存養分和水份。



(3) 維管束：

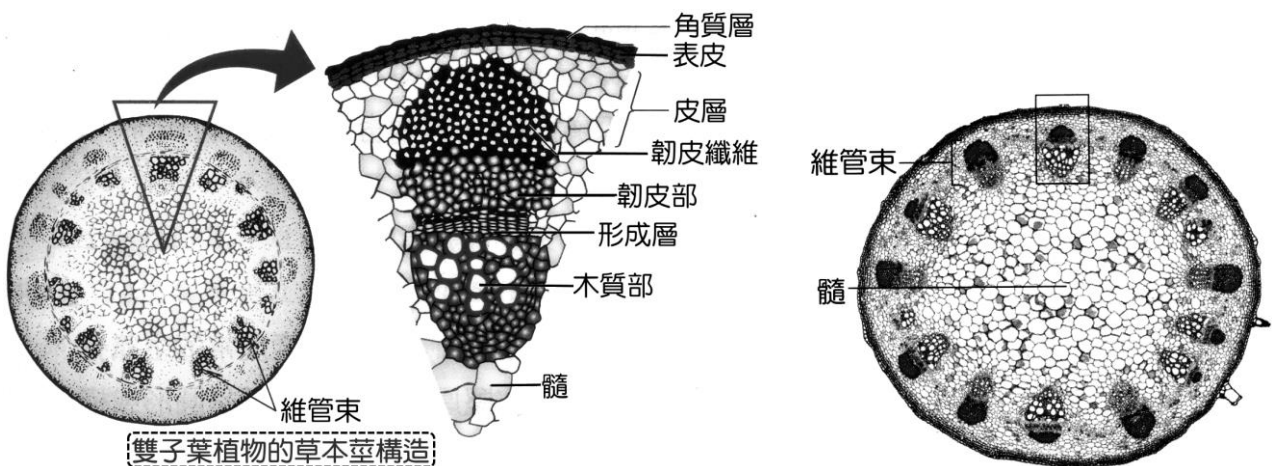
甲、由外側的韌皮部和內側的木質部組成，缺乏形成層，莖無法逐年持續加粗。

乙、木質部負責水分和無機鹽的運輸，韌皮部負責有機養分的運輸。

丙、維管束散生在基本組織中。

C、雙子葉植物草本莖：由表皮、皮層、維管束和髓構成。

表皮	a.由排列緊密的表皮細胞組成。 b.有保護和防止水分散失的功能。
皮層	a.由薄壁細胞組成。 b.有貯存養分和水分的功能。
維管束	a.由外側的韌皮部和內側的木質部組成，之間有形成層，可向內增生木質部，並向外增生韌皮部。 b.木質部負責水分和無機鹽的運輸，韌皮部負責有機養分的運輸。 c.維管束呈環狀排列。
髓	a.由薄壁細胞組成。 b.有貯存養分和水分的功能。



D、雙子葉植物木本莖：由樹皮、形成層和木材構成。

(1) 樹皮：

甲、表皮：因莖持續加粗，導致表皮細胞被撐破，而死亡脫落，失去保護功能。

乙、木栓層：

(a)由木栓形成層產生的木栓層所構成，細胞壁含不透水、不透氣的木栓質。

(b)取代表皮，有保護及防止水分散失的功能，藉皮孔進行氣體交換。

丙、木栓形成層：

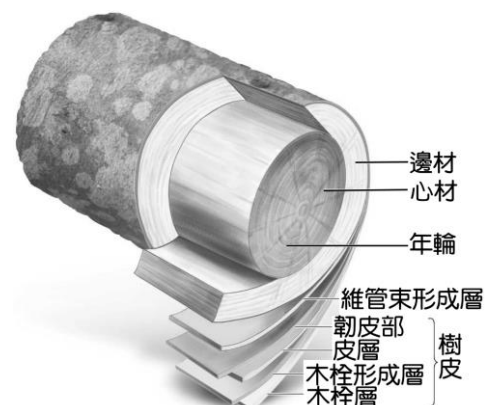
(a)由靠近表皮內側的皮層外側細胞轉變而來。

(b)可進行細胞分裂，向外產生木栓細胞，構成木栓層；向內分生出皮層。

丁、皮層：

(a)厚角細胞：位於皮層外側，有支持功能。

(b)薄壁細胞：為皮層主要成分，有貯存養分和水分的功能。



戊、韌皮部：

(a)包括篩管、伴細胞、薄壁細胞、韌皮纖維等構造。

(b)韌皮纖維具有支持作用；篩管能運送有機養分。

(2) 形成層：

甲、可不斷分裂產生新細胞，向內增生為木質部細胞，向外增生為韌皮部細胞。

乙、形成層向內增生的細胞遠較向外者多，所以木材所占的面積遠大於樹皮。

(3) 木材：

甲、為木本植物的木質部，具有運送水分和無機鹽的功能。

乙、依位置區分：

類別	組成	位置	年齡	顏色	質地	運輸功能
邊材	木質部	外側	新生細胞	較淡	疏鬆	仍保留
心材	木質部	內側	老化細胞	較深	堅硬	無
備註	邊材與心材並非固定不變，當次生木質部不斷增生，原來的邊材被擠壓，失去運輸功能時，便成為心材。					

(4) 年輪：

甲、依生長季節區分：

類別	組成	生長季節	生長氣候	細胞	顏色	範圍
早材(春材)	木質部	生長前期	春季(溫暖多雨)	較大壁薄	較淡	較寬
晚材(夏材)	木質部	生長後期	晚夏初秋(寒冷乾燥)	較小壁厚	較深	較窄

乙、溫帶地區因四季分明，木本植物莖的早材和晚材相間，形成同心環紋，稱為年輪。

丙、年輪可推測樹木年齡，也可推估當時氣候變化的情形。

丁、氣候分明的地區，多年生木本植物的年輪較明顯。



(六) 葉的形態與構造

A、葉的功用：

(1)是植物體行光合作用的主要部位。

(2)有些葉尚有儲存養分與營養器官繁殖的功能。

(3)植物為了適應其生長環境，葉可特化成不同外形的變態葉：

針狀葉	卷鬚葉	鱗葉	捕蟲葉
仙人掌	絲瓜	洋蔥、百合	捕蠅草、毛氈苔

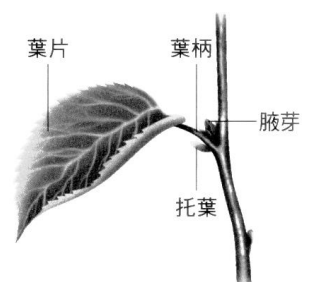
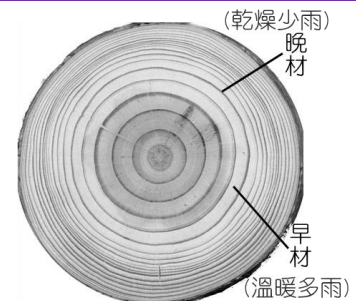
B、雙子葉植物葉的外部形態：

(1)包括葉片、葉柄和托葉三部分。

(2)葉片：

甲、葉片多呈扁平狀，可增加吸收光能的面積，以利光合作用進行，同時增加葉片與外界氣體交換的面積。

乙、葉片內的葉脈即為維管束，多呈網狀分布。



(3)葉柄：

甲、為梗狀，連接葉片和莖枝。

乙、有支撐葉片的功能，也是連接葉片及莖部間的物質輸送的維管束。

(4)托葉：(有些種類的植物具有)

甲、為小形的葉狀組織，著生於葉柄基部。

乙、能保護腋芽。

C、單子葉植物葉的外部形態：

(1)包括葉片和葉鞘兩部分。

(2)葉片：

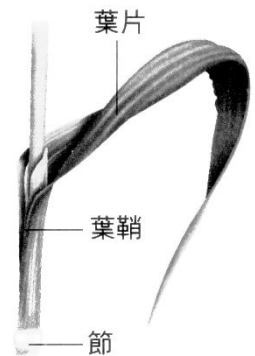
甲、通常呈狹長狀。

乙、葉脈多呈平行分布。

(3)葉鞘：

甲、是連接葉片和莖部的構造，由莖的節處長出。

乙、可固定葉片，並負責葉片與莖之間的輸導功能。



D、葉序：葉在莖枝上的排列方式。

(1)互生：一個節上只長一片葉子。

(2)對生：一個節上長兩片葉子。

(3)輪生：一個節上長有三片或三片以上的葉子。



E、單葉與複葉：

(1)單葉：葉柄上只有一片葉，稱為單葉。例如：楓。

(2)複葉：葉柄上長了許多小葉，稱為複葉。例如：銀合歡。



(七)葉的橫切面

A、雙子葉植物葉的橫切面構造：

(1)由表皮、葉肉及葉脈三部分組成。

(2)表皮：

甲、表皮細胞：

(a)表皮細胞排列整齊緊密，不具葉綠體。

(b)表皮上常有角質層雖可保護葉片及減少水分散失，但因角質層不透氣，故與外界交換氣體須靠氣孔完成。。

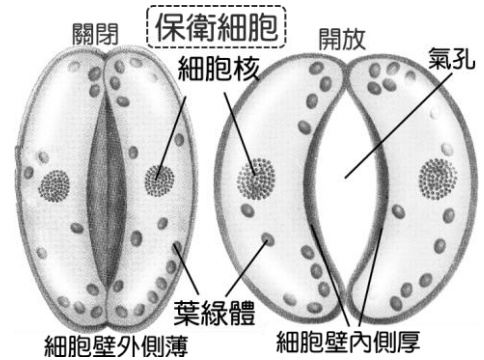
乙、保衛細胞：

(a)有些表皮細胞特化為具有葉綠體的保衛細胞。

(b)兩個腎形的保衛細胞及其中間的小開口組合成氣孔，可調節氣孔的開關。

(c)保衛細胞相鄰的部分細胞壁較厚，外側細胞壁較薄，當吸水膨脹時，細胞會向外彎曲，氣孔因而張開；反之，氣孔關閉。

(d)當植物處於缺水狀態時，植物會分泌離層酸(ABA)，促使保衛細胞內的鉀離子流出而濃度降低，保衛細胞內的水分也會擴散至周圍的表皮細胞，導致氣孔關閉，以減少蒸散作用，使植物能渡過短暫的乾旱現象。



丙、氣孔的分佈：

(a)陸生植物氣孔多位於葉片下。

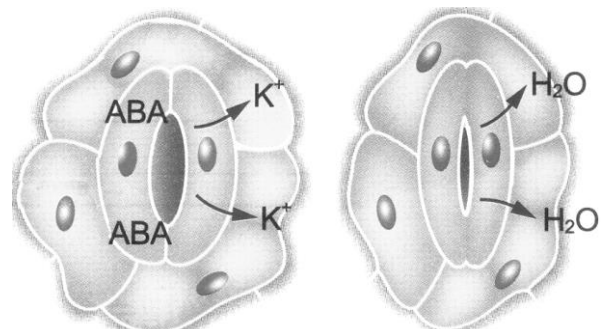
(b)浮生水面之植物(如浮萍、睡蓮)，氣孔位於葉片上表皮。

(c)沉水植物(如水蘊草)，無氣孔。

丁、氣孔的關閉型式：

(a)氣孔的關閉型式分為水主動關閉和水被動關閉兩種。

(b)當植物處於缺水狀況時，為減少水分蒸散，就會增加保衛細胞中的離層酸(ABA)濃度，導致鉀離子濃度減少，而使氣孔關閉；此種氣孔關閉機制是植物本身引起的生理反應，特稱為水主動關閉。



分泌離層酸(ABA)，使鉀離子流失，水分隨之流失

(c)同樣在缺水情況下，因保衛細胞直接曝露於大氣中，以致細胞中的水分大量蒸發散失，而散失的水分無法從其他表皮細胞或葉肉細胞獲得補充，遂使氣孔關閉；此種純因保衛細胞本身水分散失，直接引起的氣孔關閉現象，稱為水被動關閉。

(3) 葉肉：

甲、是進行光合作用的主要場所。

乙、由兩種含有葉綠體的薄壁細胞構成：

	位置	細胞形狀	細胞排列	細胞間隙	葉綠體含量
柵狀組織	靠近上表皮	長柱狀	緊密	較小	較多
海綿組織	靠近下表皮	不規則	疏鬆	較大	較少

丙、氣室：

(a)位置：海綿組織細胞間隙大，接近氣孔的細胞常圍成較大的空腔，稱為「氣室」。

(b)功能：是外界氣體與葉肉細胞進行氣體交換的場所。

(4) 葉脈：

甲、由維管束形成，與莖相通，但無形成層。

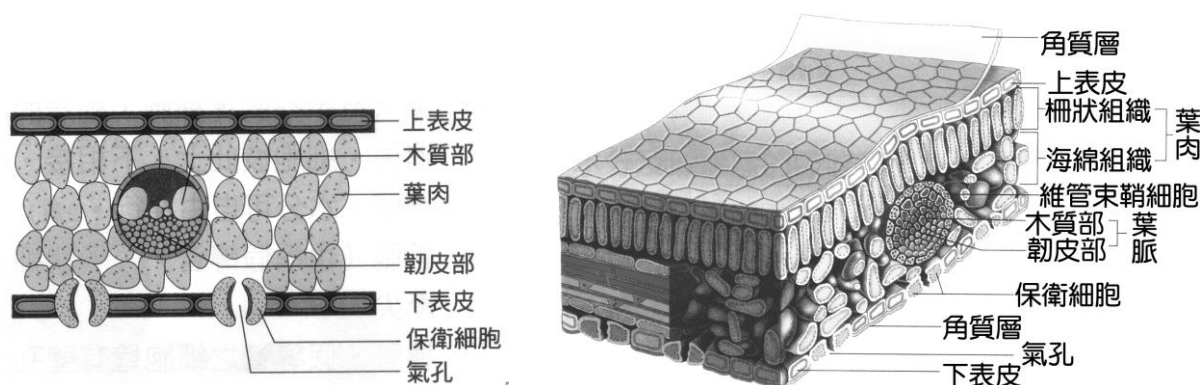
乙、木質部：在上半部，近柵狀組織，輸送水分、無機鹽。

丙、韌皮部：在下半部，近海綿組織，輸送養分。

丁、維管束鞘：

(a)位置：位於維管束外圍的細胞稱為「維管束鞘細胞」。

(b)功能：為含有葉綠體的薄壁細胞，可行光合作用。



B、單子葉植物的橫切面：

- (1) 亦由表皮、葉肉及葉脈三部分組成。
- (2) 單子葉植物葉的內部構造與雙子葉植物者大同小異，但葉脈呈平行脈。
- (3) 葉肉細胞並沒有柵狀細胞及海綿細胞之分，細胞排列緊密。
- (4) 維管束鞘明顯。

比較	單子葉植物	雙子葉植物
葉脈	平行脈	網狀脈
維管束	維管束：木質部在上，韌皮部在下	
葉肉	葉肉不分層	葉肉：上為柵狀組織，下為海綿組織。



(八) 水分及無機鹽類的運輸

A、植物體內的運輸：

- (1) 維持植物正常生長發育所不可缺少的元素，稱為「基本元素」。
- (2) 除了碳(C)、氫(H)、氧(O)三種元素可從空氣中的二氧化碳或水獲得之外，其餘如：氮(N)、磷(P)、鉀(K)等都必須從土壤中以離子的方式吸收。
- (3) 從硝酸鹽(NO_3^-)分子中攝取所需的氮元素。
- (4) 從溶於水中的氯化鉀(KCl)攝取所需的鉀或氯元素。

B、根吸收水分及無機鹽：

- (1) 根吸收無機鹽時，大多以主動運輸，少量以被動運輸方式進行。
- (2) 由於主動運輸會消耗能量，所以根有旺盛的呼吸作用；因此，土壤中有適度的氧，有利於植物根部的生長與無機鹽的吸收。
- (3) 根吸收水分時，僅以被動運輸方式進行。

C、根的構造與水分吸收、運輸的關係：

(1) 成熟部：

甲、根毛區是水分吸收的主要部位。

乙、根毛是表皮細胞向外突出而形成，可增加根與土壤接觸的表面積，以利物質吸收。

丙、木質部有導管，導管為中空的死細胞，上、下相接，如同毛細管，水分可自由通行。

(2) 根組織及其土壤環境間之滲透壓差：

甲、根部能否吸收到土壤中的水分，和根組織及其土壤環境兩者之滲透壓差很有關聯。

乙、木質部吸收水和無機鹽，運輸方向由下往上單向運輸，及橫向運輸。

丙、從根組織的構造而言，由內往外分依序為維管束、皮層、表皮，

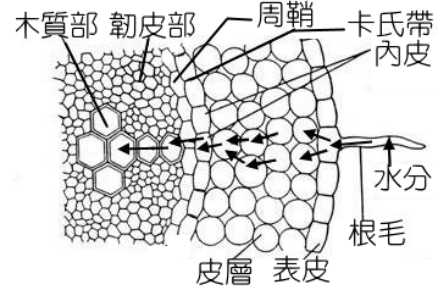
滲透壓大小：維管束＞皮層＞表皮＞土壤。

丁、當土壤中的滲透壓低於根細胞的滲透壓時，水分藉滲透作用進入根部，水分經根毛、皮層、內皮、周鞘，進入根部維管束中的木質部。

戊、此種水分由外到內的推擠力量，係來自根部的滲透壓差，也稱為「根壓」。

己、當土壤含水量愈高，根壓愈大，導管中水上升的高度愈高。

庚、當土壤缺乏水時，土壤的滲透壓高於根部細胞，根部細胞的水會由根部流失到土壤，植物則因缺水而枯萎。



D、根吸收的物質向上輸送的三種動力：根壓、毛細作用、蒸散作用

(1) 根部產生根壓：

甲、根部吸水的主要部位為成熟部，成熟部的維管束已分化，並有根毛，可增加吸收的面積。

乙、植物根細胞的滲透壓高於土壤的滲透壓，引起水分的滲透作用，有助於水分向上運輸。

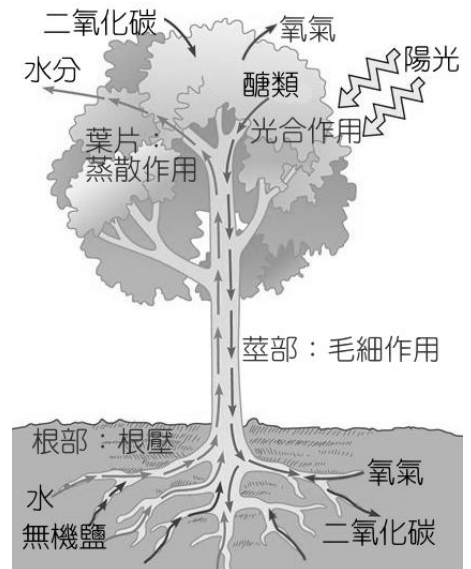
丙、土壤中的水分持續滲透進入根部細胞，並將水分推擠進入根的木質部，此即根壓作用。

丁、運輸方向：根毛⇨皮層⇨內皮(具有卡氏帶，使水分不易向外流出)⇨周鞘⇨木質部。

(2) 莖部導管及管胞的毛細作用：

(1) 莖木質部的導管及管胞之管徑細微如毛細管。

(2) 管中的水可藉水分子與管壁之間的附著力，以及水分子與水分子間的氫鍵造成的內聚力形成一條連通的水柱，並向上輸送，即所謂毛細作用。



(3) 葉部的蒸散作用：

(3) 在根壓與毛細管作用共同影響之下，水及溶於水的無機鹽向上輸送到莖部。

(4) 當葉的水分蒸散到空氣中時，也藉著水分子之間的內聚力把莖中的水分子向上拉到葉，此即蒸散拉力。

(5) 植物根部所吸收的水，少部分用於光合作用或儲存於植物體，大部分的水由氣孔蒸散到大氣中。

(4) 蒸散作用的生理功能：

甲、藉蒸散拉力促進根部的吸收功能。

乙、當水分蒸散時，可帶走植物體的熱量，以調節葉片溫度。

丙、以高大的樹木而言，蒸散拉力是植物體水分向上輸送的主要動力。

丁、蒸散作用受到氣孔開關的影響，而氣孔開關則受到保衛細胞中鉀離子濃度及蔗糖濃度的變化所調控。



(九) 有機養分的運輸

A、重要性：

- (1) 植物的葉片行光合作用所產生的有機養分，需運送至根、莖、芽、果實和種子中，提供這些器官進行生長、發育和呼吸消耗，或成為貯藏養分。
- (2) 貯藏的養分也會被送運輸到其他器官，供生長所需。
- (3) 植物體內的有機養分主要是以蔗糖的形式由韌皮部運輸，送達植物體的各需求部位。
- (4) 蔗糖送達儲存養分的構造後，通常會在酵素的作用下轉變成澱粉、脂質或蛋白質等巨大分子儲存在細胞中；僅少數植物直接以蔗糖的形式將養分儲存於莖部。

B、養分運輸的途徑：

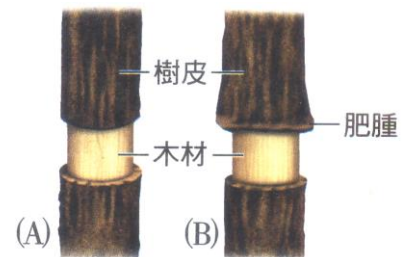
- (1) 短距離運輸：包括細胞內及細胞間運輸，供鄰近的細胞或組織使用。
- (2) 長距離運輸：主要靠維管束的韌皮部完成。

C、運輸方向：

- (1) 由糖分產生部位(葉)運送到糖分需求部位(根、芽、花、果實等)。
- (2) 雙向運輸，可以向下運送(葉→根)或向上運送(根→芽)。
- (3) 根儲存的物質可向上送到花及莖頂端分生組織及幼葉，以供植物生長。

D、環狀剝皮：

- (1) 實驗：將一棵植物在莖的節間用刀片小心地沿著莖的圓周，把樹皮剝除。同時剝除下方的所有葉片(圖 A)。
- (2) 結果：經一段時間後，環狀剝皮的上部因有機養分堆積，出現肥腫的現象(圖 B)。
- (3) 證明：韌皮部的輸送已被中斷，得知養分由韌皮部運輸。



E、運輸情形：

(1) 糖分供應部位：

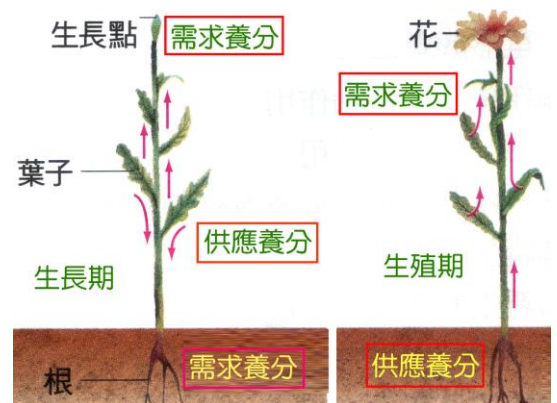
- 甲、能夠輸出養分的構造。
- 乙、成熟的葉肉細胞行光合作用，產生有機養分，並經葉脈收集養分後，供應植物體各部位的需求。
- 丙、種子萌發時期的胚乳或子葉。
- 丁、植物的塊莖、塊根。

(2) 糖分需求部位：

- 甲、為消耗或儲存養分的構造。
- 乙、例如：生長中的嫩芽、果實、根部等，皆為養分的需求部位。
- 丙、種子、塊莖、或儲藏根是供應部位或是需求部位，視其生長情形而定。

(3) 隨著生長期間的改變，糖供給部與糖匯集部有時會發生變化。例如：

- 甲、幼葉開展不到成熟葉的 30% 時，只有養分的輸入，此時幼葉為糖分需求部位。
- 乙、幼葉長到成熟葉的 30%~50% 時，養分變為既有輸出又有輸入。
- 丙、隨著葉片繼續長大，漸漸地，養分的輸出大於輸入，於是葉片轉變為糖供給部。



範例 1 (92 指考)

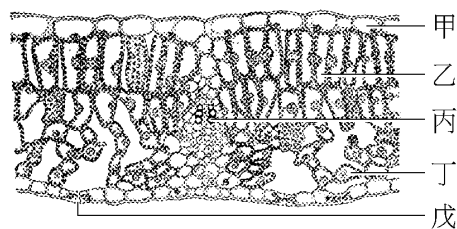
一般植物葉的橫切面構造如右圖：試依此圖回答下列兩題：

1. 光合作用在圖中所標示的哪些部位進行？(多選)

(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁 (E)戊

2. 圖中所示的丙功能為何？(多選)

(A)光合作用 (B)蒸散作用 (C)支持作用
(D)運輸（輸導）作用 (E)儲藏作用



【答案】：(1)BD； (2)CD

範例 2 (93 指考)

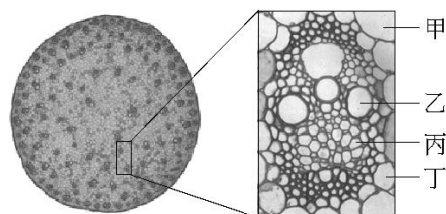
某植物營養器官的橫切面及其內部構造的放大情形如下圖，請據以回答第(1)~(2)題。

1. 根據上圖的特徵，該營養器官應為下列哪一項？

(A)單子葉植物的莖 (B)雙子葉植物的莖 (C)單子葉植物的根 (D)雙子葉植物的根。

2. 上圖中的哪些部位在植物體內具有輸送養分或水分的功能？

(A)甲 (B)甲乙 (C)乙丙 (D)丙丁。



【答案】：(1)A； (2)C

範例 3

下列有關雙子葉木本植物的莖，何者正確？(應選三項)

(A)邊材是活細胞具有運輸的功能 (B)具有緊密排列的木栓層，可取代表皮進行保護 (C)在四季分明的地區，所有的木本植物莖都會形成年輪 (D)早材較晚材的細胞體積大、細胞壁較薄 (E)從年輪的寬窄可推測當年的氣候狀況。

【答案】：BDE

範例 4

下列有關植物吸收與輸送作用的敘述，哪些正確？

(A)維持植物正常生長發育所需的元素都從土壤中吸收 (B)根部吸收礦物質離子大都靠主動運輸而吸收 (C)根細胞內若有離子累積，水的滲透作用會加強 (D)光合作用合成的有機物質，可藉篩管輸送到其他部位 (E)木質部的物質輸送，需要消耗能量。

【答案】：BCD

範例 5

下列有關光合作用產生的有機物的敘述，哪些正確？

(A)初步合成的有機物為單醣 (B)有機物以蔗糖的形式運送 (C)有機物以澱粉的形式儲藏 (D)有機物的運送是依靠導管 (E)有機物的運送是不需耗能的

【答案】：ABC

範例 6

右圖為雙子葉根的橫切面模式圖，ㄅ為皮層最內側的細胞。ㄆ緊接著ㄅ。請根據下圖以及所學知識回答下列問題。

(1) 下列有關代號與名稱的配對何者正確？

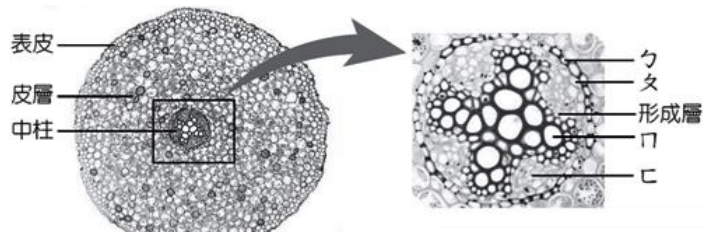
- (A) ㄅ－皮層 (B) ㄆ－周鞘
(C) ㄏ－韌皮部 (D) ㄊ－木質部。

(2) 哪一個構造其細胞壁具有卡氏帶，可阻止水和無機鹽通過？

- (A) ㄅ (B) ㄆ (C) ㄏ (D) ㄊ。

(3) 一個構造具有分裂能力，可以向外長出支根？ (A) ㄅ (B) ㄆ (C) ㄏ (D) ㄊ。

(4) 哪一個構造具有運輸水分與無機鹽類的功能？ (A) ㄅ (B) ㄆ (C) ㄏ (D) ㄊ。



【答案】：(1)B； (2)A； (3)B； (4)C

範例 7

下圖為雙子葉根的橫切面模式圖，ㄅ為皮層最內側的細胞。ㄆ緊接著ㄅ。請根據下圖以及所學知識回答下列問題。

1. 有關代號與名稱的配對何者正確？

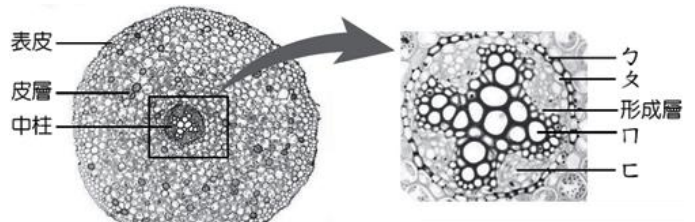
- (A) ㄅ－皮層 (B) ㄆ－周鞘
(C) ㄏ－韌皮部 (D) ㄊ－木質部。

2. 哪一個構造其細胞壁具有卡氏帶，可阻止水和無機鹽通過？

- (A) ㄅ (B) ㄆ (C) ㄏ (D) ㄊ。

3. 哪一個構造具有分裂能力，可以向外長出支根？ (A) ㄅ (B) ㄆ (C) ㄏ (D) ㄊ。

4. 哪一個構造具有運輸水分與無機鹽類的功能？ (A) ㄅ (B) ㄆ (C) ㄏ (D) ㄊ。



【答案】：(1)B； (2)A； (3)B； (4)C

範例 8

下圖為根的縱切面，請根據下圖以及所學知識回答(1)～(3)題。

1. 下列有關代號與名稱的配對何者正確？

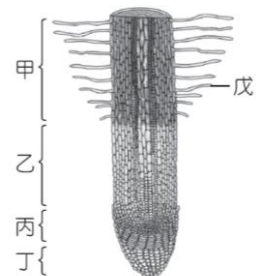
- (A) 甲－成熟部 (B) 乙－頂端分生組織
(C) 丙－根帽 (D) 丁－延長部。

2. 哪一個構造可以不斷進行細胞分裂而使細胞增多？

- (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁。

3. 哪一個構造是根部吸收水以及無機鹽類的主要部位？

- (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁。



【答案】：(1)A； (2)C； (3)A