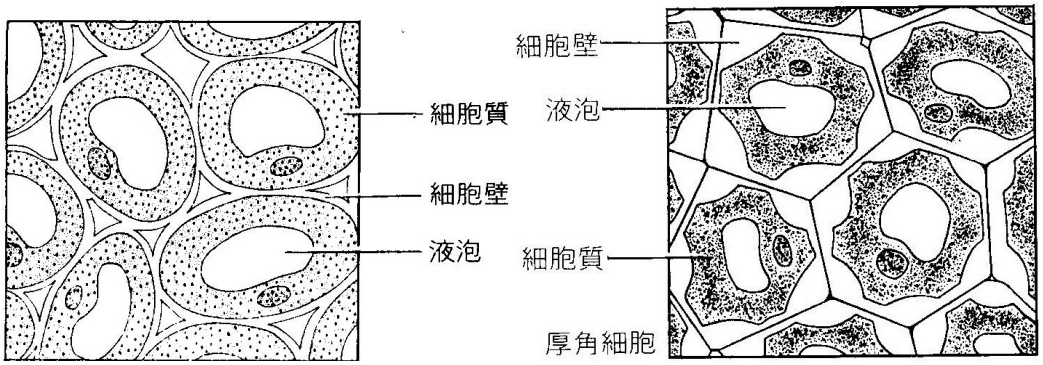
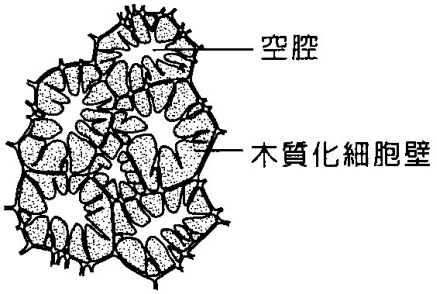
1-4 細胞的特化與分工

植物細胞

	薄壁細胞	厚角細胞	厚壁細胞
細胞活性	活細胞	活細胞	死細胞
細胞核	有	有	無
細胞壁厚度	薄	不均勻增厚 （於細胞角落處增厚）	均勻增厚
細胞壁成份	纖維素	纖維素＋果膠質	纖維素＋木質素
功能	1. 葉肉細胞：光合作用 2. 薄壁細胞：貯存養分 3. 形成層細胞：分裂能力	支持植物體	支持植物體
分佈部位	根莖葉皆有 為典型的植物細胞類型	皮層外側 莖表皮內側	種皮 堅硬果皮
例子	葉肉細胞	芹菜的莖	石細胞 纖維細胞





石細胞放大圖

植物組織

一、分生組織（Meristem）

1. 特徵

a. 細胞體積小

b. 細胞核質比大

c. 細胞質濃稠

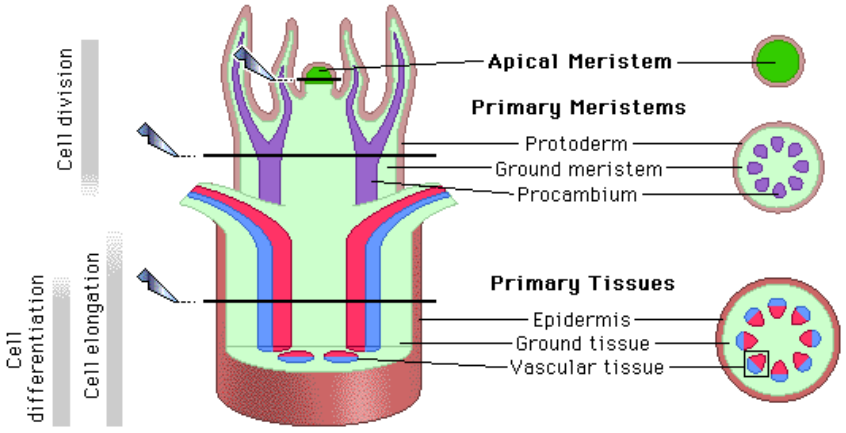
d. 細胞壁薄

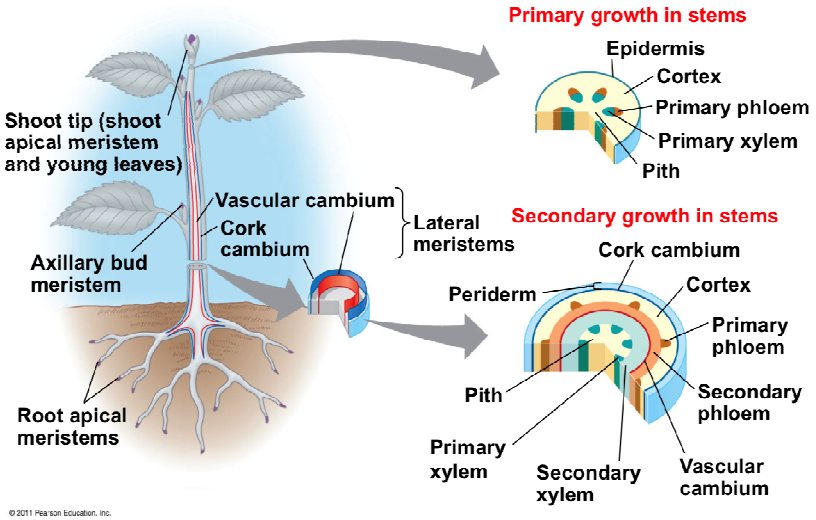
e. 可持續進行分裂

→部分細胞保留分裂能力，一部份則特化為其他組織

2. 分生組織種類與功能：

	初生分生組織	次生分生組織（側端分生組織）	
種類	頂點分生組織（生長點）	維管束形成層	木栓形成層
來源	初生胚	原始形成層分化	皮層細胞分化
位置	根尖或莖頂	裸子植物及雙子葉植物根、莖	裸子植物及木本雙子葉植物根、莖
分生產物		向外增生韌皮部 向內增生木質部	向外增生木栓細胞 向內增生木栓皮層（栓內層、綠皮層）
功能	1. 使根、莖延長，使植物縱向生長 →初級生長 2. 與葉、花的形成有關	1. 增加根、莖的直徑 →次級生長 2. 產生新的維管束細胞	1. 增加根、莖的直徑 →次級生長 2. 產生木栓層以取代破裂的表皮進行保護



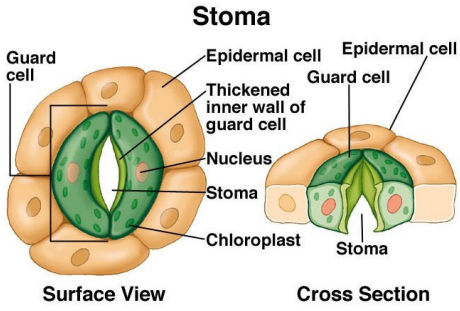


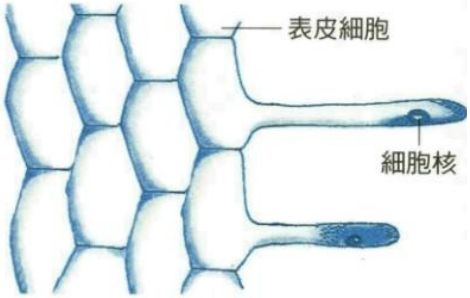
二、保護組織（Epidermis）

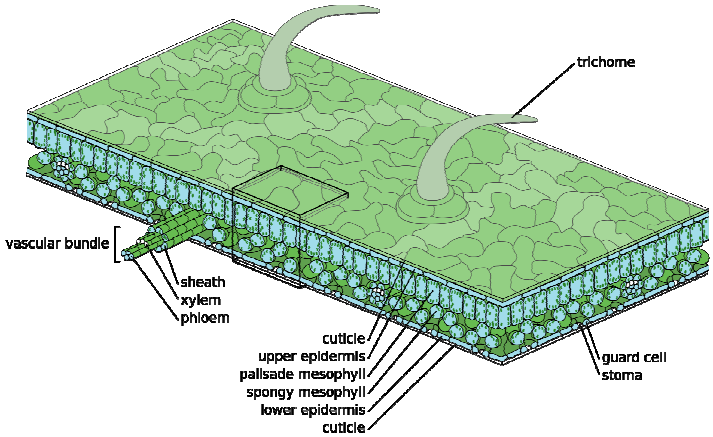
1. 屬於表皮組織系統，覆蓋於植物最外層
   →由單層排列緊密的表皮細胞組成，具有保護功能
2. 可防止水分散失及病菌入侵
   →莖、葉的表皮細胞外有細胞分泌的角質層
3. 細胞特化：

	保衛細胞	毛狀體	根毛
來源	葉表皮細胞特化	葉表皮細胞突出	根表皮細胞突出形成
位置	葉的下表皮	葉的上表皮	根的成熟部
主要功能	1. 行光合作用 2. 成對排列，控制氣孔開閉	1. 保護或分泌作用 2. 可分為針狀毛、星狀毛、腺狀毛 3. 菸草的腺狀絨毛 →可分泌油滴物質 4. 咬人貓的絨毛頂端呈囊狀→含毒液，會使傷口刺痛發炎	增加根的吸收面積

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.







三、薄壁組織

1. 屬於基本組織系統，皆由薄壁細胞組成。
2. 薄壁細胞多不具有分裂能力，細胞壁薄且圓滑，細胞具有間隙。
3. 不同部位的薄壁細胞功能不同。

四、支持組織

1. 屬於基本組織系統，由厚角細胞及厚壁細胞組成。
2. 可增加植物體的支持力。

五、輸導組織

1. 屬於維管束組織系統，可協助物質運輸。
2. 可分為木質部（包含管胞、導管、薄壁細胞、木質纖維）
   韌皮部（包含篩管、伴細胞、薄壁細胞、韌皮纖維）

維管束	木質部		韌皮部	
輸導組織	管胞	導管	篩管	伴細胞
細胞活性	死細胞	死細胞	活細胞	活細胞
細胞核	無	無	無	有
細胞外形	二端尖細	管狀	管狀、長柱形	二端尖細
上下細胞壁	未消失	完全消失	部份消失 篩板上具有篩孔	未消失
次生細胞壁	有	有	有	無
主要功能	運輸水分、無機鹽	運輸水分、無機鹽	運輸有機養分	協助篩管運輸
運輸方式	壁孔→橫向運輸	壁孔→橫向運輸	篩孔→上下運輸 側篩孔→橫向	×
運輸原理	蒸散流	蒸散流	壓力流	×
運輸方向	單向（下→上）	單向（下→上）	雙向（上⇆下）	×
被子植物	✓	✓	✓	✓only
裸子植物	✓	×	✓	×

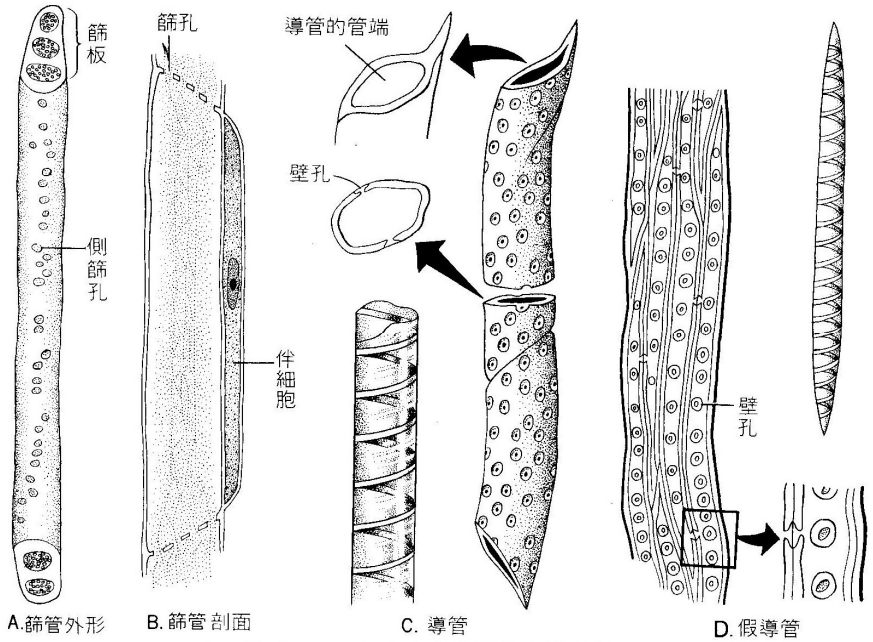
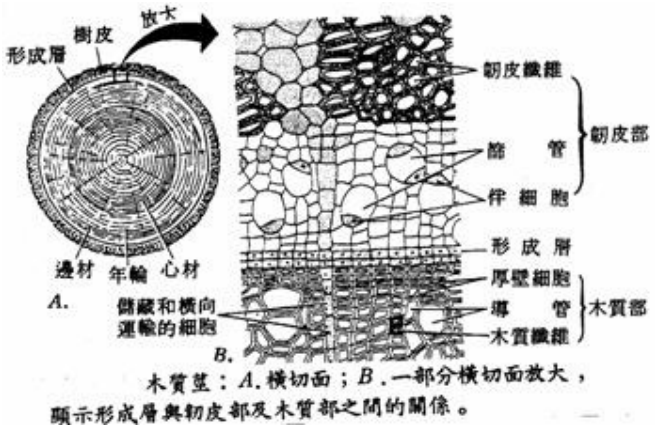


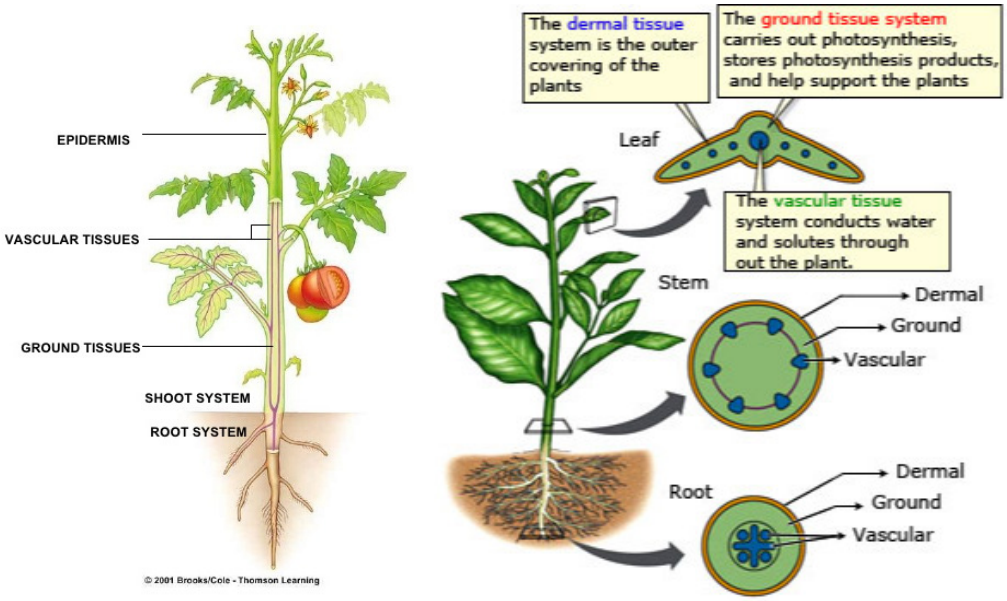
圖 10-8． 韌皮部及木質部的輸導組織。



木質莖：A.橫切面；B.一部分橫切面放大，顯示形成層與韌皮部及木質部之間的關係。

植物組織系統

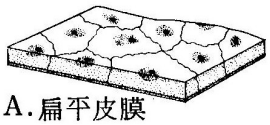
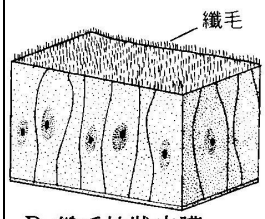
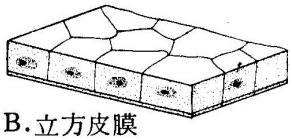
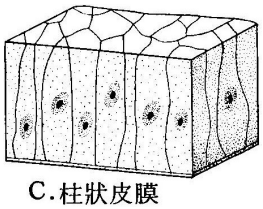
一、表皮組織系統（Dermal tissue system）：包含表皮及周皮，主要為保護功能。
二、維管束組織系統（Vascular tissue system）：包含木質部及韌皮部。
三、基本組織系統（Ground tissue system）：包含葉肉、皮層與髓。



動物組織

一、上皮組織（皮膜組織/Epithelial tissue）
1. 特徵：
a. 由一層或多層緊密相接的細胞組成，排列緊密、細胞間質少。
b. 多覆蓋於體表和消化道、呼吸道內面或構成腺體組織。
c. 無血管、淋巴管，具基底膜。
d. 分化來源：內、外胚層

2. 分類

單層扁平皮膜組織	**多層扁平皮膜組織**	**纖毛柱狀皮膜組織**
分佈：肺泡壁、微血管內皮 功能：擴散、物質交換  A.扁平皮膜	分佈：食道內膜、皮膚、口腔內膜 功能：保護	分佈：氣管、輸卵管內襯 功能：纖毛運動以推動物質  D.纖毛柱狀皮膜
立方皮膜組織	**柱狀皮膜組織**	
分佈：腎小管、腺體 功能：吸收、分泌  B.立方皮膜	分佈：小腸絨毛、胃黏膜上皮細胞 功能：吸收、分泌  C.柱狀皮膜	

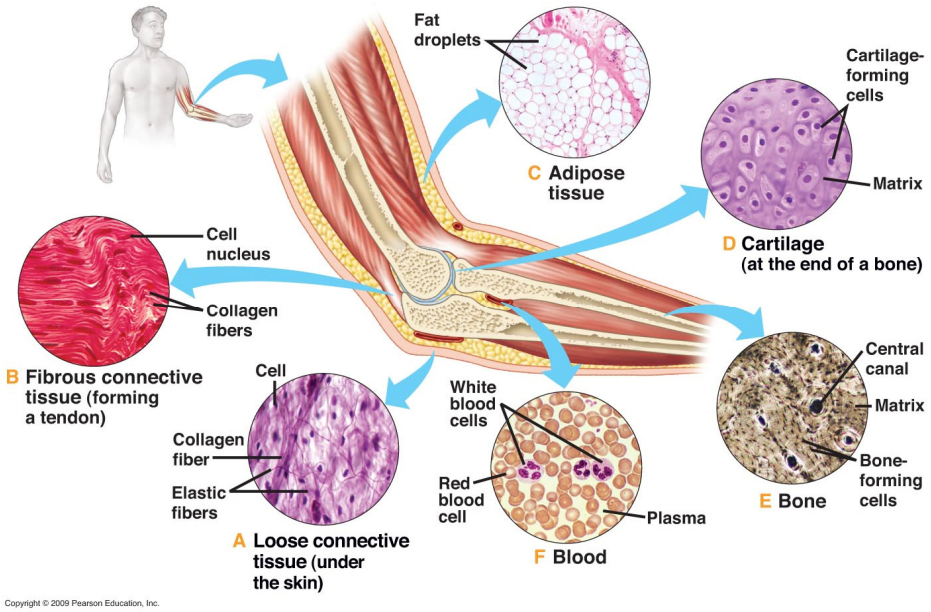
二、結締組織（Connective tissue）

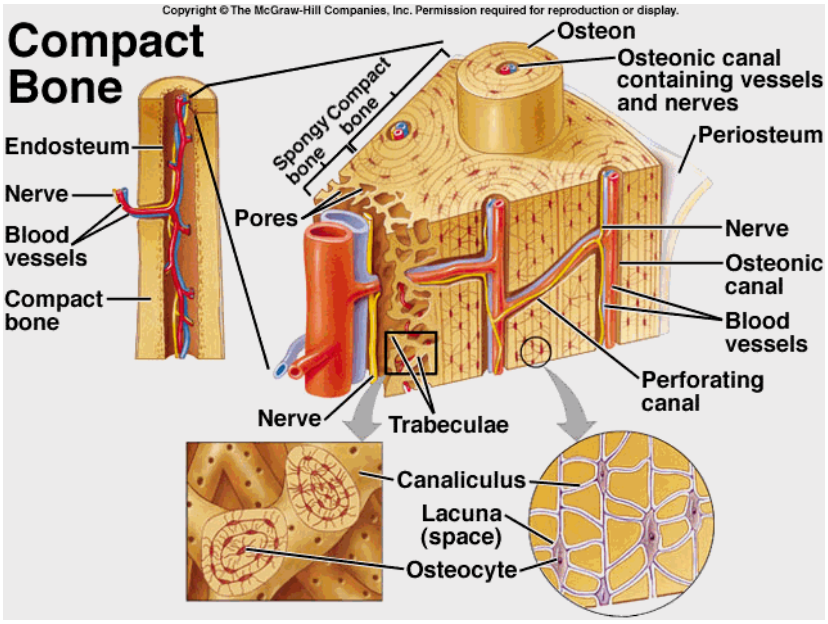
1. 特徵
   a. 功能為支持與連結其他的組織。
   b. 細胞排列疏鬆，細胞間質多為結締組織的細胞所分泌。
   c. 分化來源：中胚層

2. 種類

	纖維結締組織	**疏鬆結締組織**	**脂肪**
主要細胞種類	纖維母細胞	纖維母細胞、巨噬細胞	脂肪細胞：90%體積儲存脂肪，細胞核位於細胞邊緣
細胞間質成份	膠原蛋白：呈纖維狀，平行排列成束，不具彈性，強韌可抗拉力	纖維狀蛋白質：排列疏鬆，方向不固定	細胞間質少
主要功能	用以連接體內構造	連接、填充與固定	填充、隔熱、保溫及儲存能量
分佈	1. 肌腱：連接骨骼與肌肉 2. 韌帶：連接相鄰骨骼 3. 筋膜：連接相鄰肌肉	體內分佈最廣的結締組織 1. 連接皮膜組織與其下方的組織 2. 填充組織間的空隙 3. 將器官固定於特定位置，如腸繫膜、胸膜	皮膚下方及各器官周圍

	硬骨	軟骨	血液
主要細胞種類	硬骨細胞（成骨細胞、蝕骨細胞）	軟骨細胞	血球細胞（紅血球、白血球、血小板）
細胞間質成份	硬骨質：膠原蛋白、鈣質等	膠原蛋白、軟骨質（蛋白質與醣類的複合物）	血漿
主要功能	提供支持力、保護顱腔與胸腔、供骨骼肌附著、提升運動效能	兼具強度及柔軟度，可減少硬骨之間的摩擦	運輸、防禦與凝血
分佈	骨骼	硬骨末端、鼻端、耳殼及氣管等處	血管中





三、肌肉組織（Muscular tissue）

1. 特徵

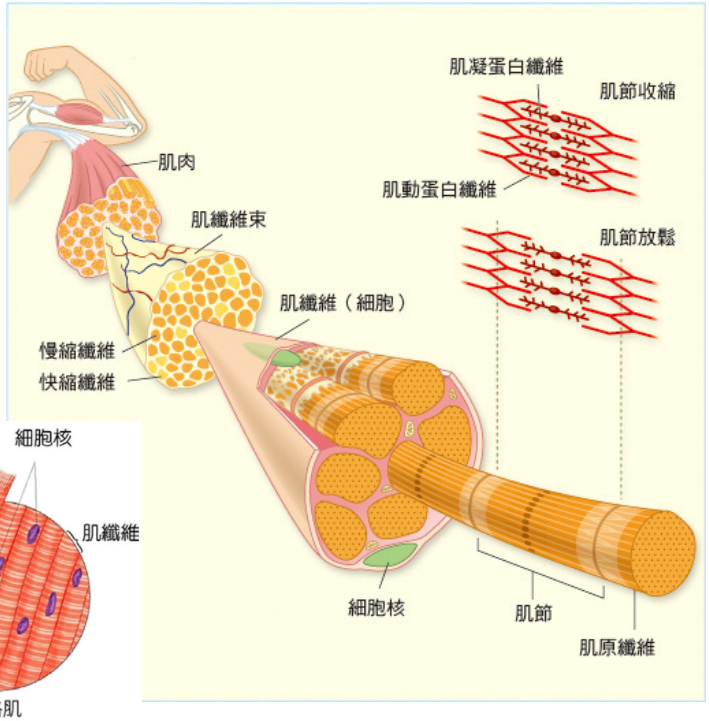
a. 由長形的肌細胞（肌纖維）組成，細胞內含大量的纖維蛋白（肌原纖維），使細胞可滑動收縮。

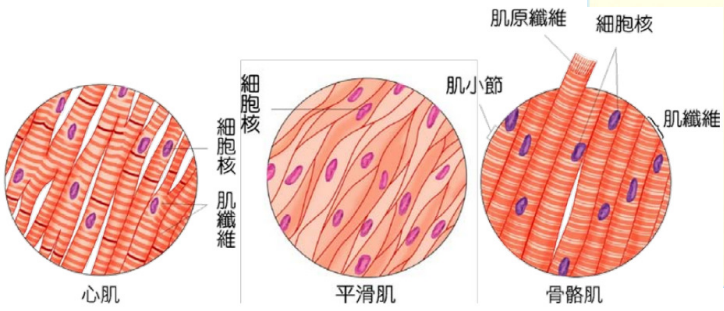
b. 細胞內具有發達的平滑型內質網：可用以儲存鈣離子，協助肌肉收縮。
粒線體：提供肌肉收縮時所需的 ATP。
肌紅蛋白：用於儲存氧氣，分佈於心肌、骨骼肌中。
肝醣顆粒：儲存肝醣。

c. 分化來源：中胚層

2. 種類

	骨骼肌	心肌	平滑肌
位置	以肌腱附著於骨骼表面	構成心臟	構成心臟以外的內臟肌肉及血管壁
細胞形狀	圓柱狀，沒有分支	細長有分支，常呈網狀 兩細胞間具心間盤	梭形，成紡錘狀
細胞核	多核 位於細胞邊緣	單核 位於細胞中央	單核 位於細胞中央
橫紋	有（明帶及暗帶排列呈橫紋，又稱橫紋肌）		無（平滑肌）
控制狀況	大腦控制（隨意肌）	自律神經控制（不隨意肌）	
骨骼協助	需要	不需要	
收縮力	強	次之	弱
收縮速度	快	次之	慢
持續力	短，易疲勞	最長，永不疲勞	長，不易疲勞

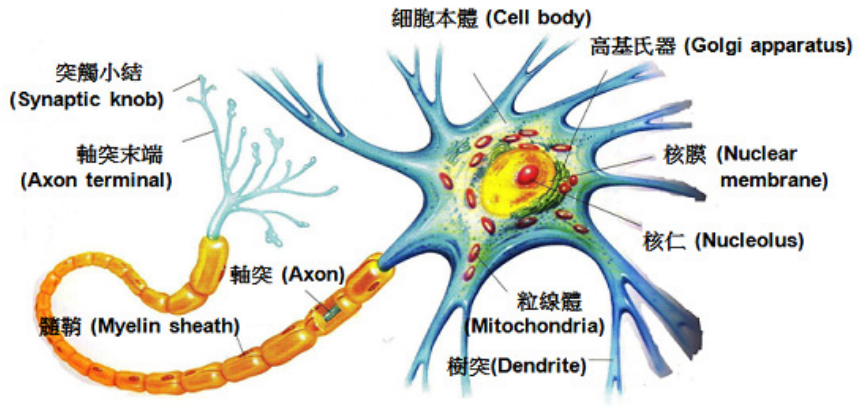




四、神經組織（Nervous tissue）

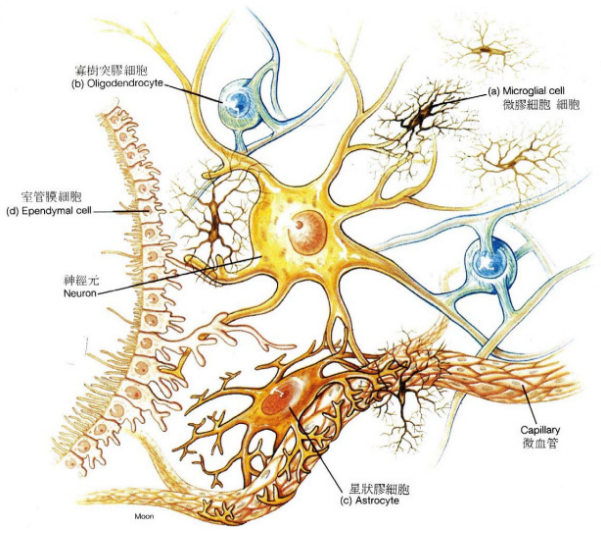
1. 特徵
   a. 由神經細胞及神經膠細胞組成，可協調身體的運作。
   b. 分化來源：外胚層。
2. 神經細胞（神經元）
   a. 可接受刺激、傳遞訊息及協調運動。
   b. 構造可分為細胞本體及細胞質突起：

細胞本體	含有細胞核、細胞質及胞器，負責神經元的生長代謝	
細胞突起	細胞質向外延伸，又稱神經纖維	
	樹突	1. 具有受體，可接受訊息並傳入細胞體 2. 分枝多，可增加接收訊息的表面積
	軸突	1. 軸突通常較樹突長，可將訊息傳出細胞體 2. 軸丘：軸突靠近細胞體的丘狀突起，為神經衝動起始處
突觸	神經元軸突與另一神經元樹突間的小空隙，軸突末端可釋出化學物質，使另一神經元產生神經衝動	

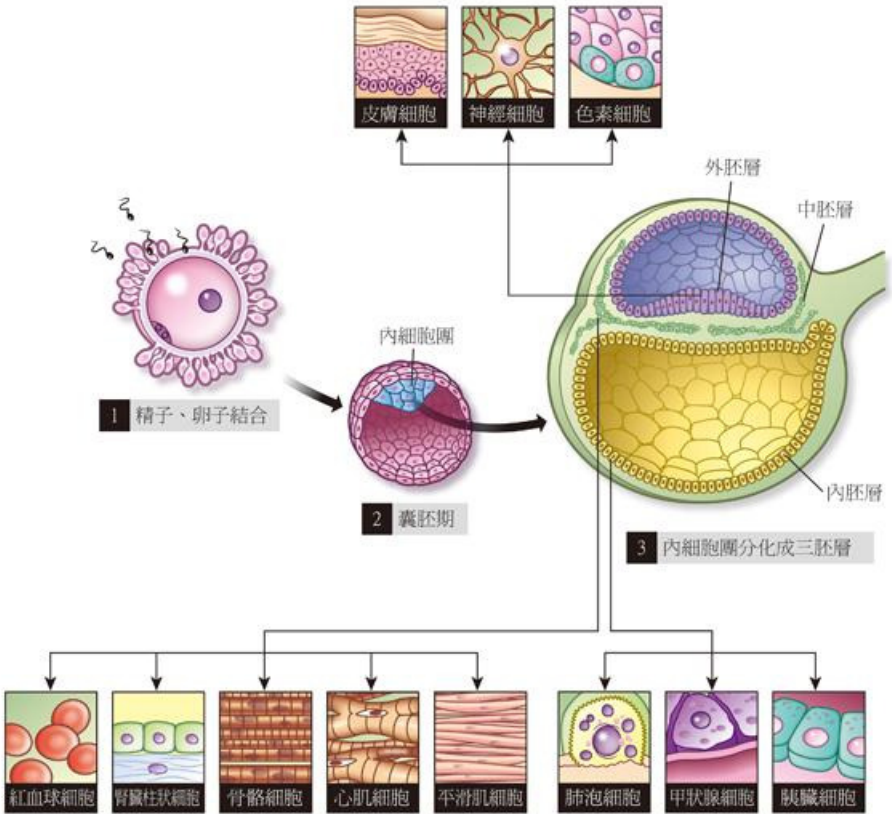


3. 神經膠細胞
   a. 具支持、提供營養、保護神經元及幫助訊息傳遞等功能。
      →不具有傳遞訊息的能力
   b. 數量遠多於神經元，不同位置的神經膠細胞有不同形態及功能：

位置	膠細胞種類	功能與特徵
周圍神經系統	許旺細胞	形成髓鞘：加快神經衝動傳導速率 保護、修護、支持神經纖維
中樞神經系統	寡突膠細胞	形成髓鞘：加快神經衝動傳導速率 保護、修護、支持神經纖維
	星狀膠細胞	供應神經元營養 調節離子濃度 分解死亡的神經元 圍繞在腦部微血管壁外圍，形成血腦障壁
	微膠細胞	具吞噬能力，可清除神經系統內異物或傷亡細胞


寡樹突膠細胞
(b) Oligodendrocyte
(a) Microglial cell
微膠細胞 細胞
室管膜細胞
(d) Ependymal cell
神經元
Neuron
Capillary
微血管
星狀膠細胞
(c) Astrocyte

※ 動物胚層


皮膚細胞
神經細胞
色素細胞
外胚層
中胚層
內細胞團
1 精子、卵子結合
2 囊胚期
內胚層
3 內細胞團分化成三胚層
紅血球細胞
腎臟柱狀細胞
骨骼細胞
心肌細胞
平滑肌細胞
肺泡細胞
甲狀腺細胞
胰臟細胞