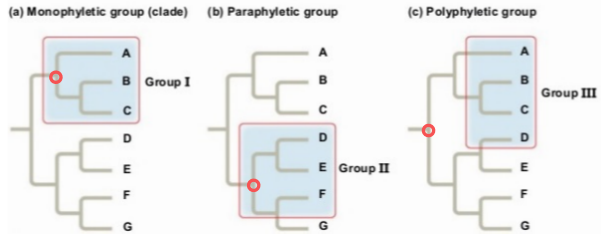
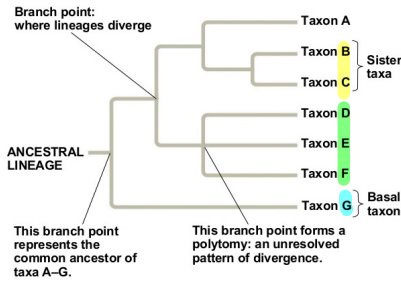


# 第五單元 生物多樣性的演化史



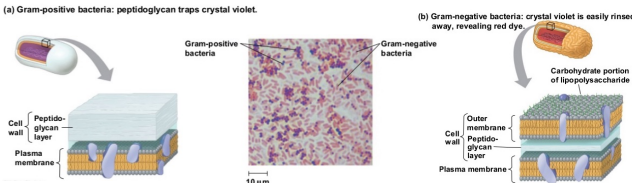
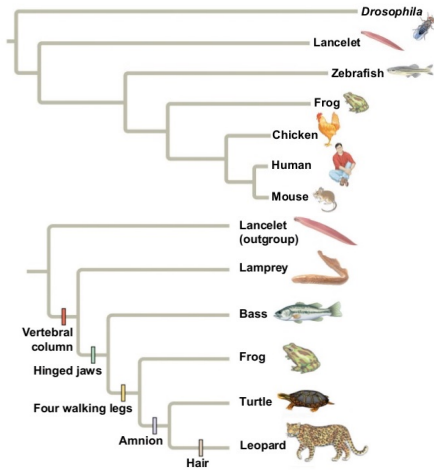
- 1.單系群：由一個祖先及其後代所組成。ABC
- 2.並系群：一個祖先和“一些”後代。DEF
- 3.多系群：共同祖先不在這個群組內。ABCD

- 1.姐妹分類群：共享一個最近共同祖先。
- 2.多元群：一個分岔點衍生出多個子群，各衍生子群的演化關係尚不明確。
- 3.基群：最早分出來的支系。

· 分支長度跟每個種系的遺傳變化量成正比。(右圖中 從樹狀圖基部到老鼠的總長比到蒼蠅的總長還要短，代表果蠅發生較多遺傳改變)

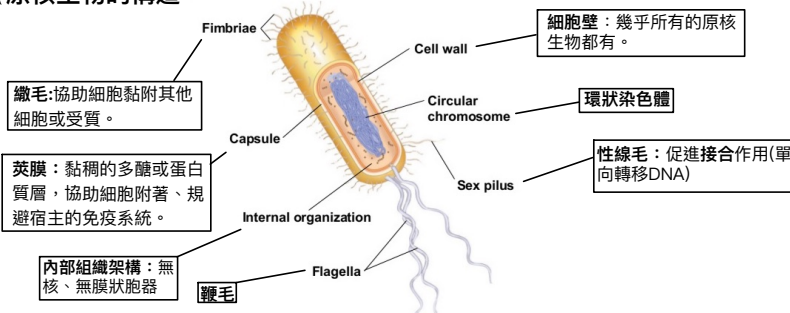
- 共祖性狀：起源自祖先物種的性狀。哺乳動物的脊椎。
- 共衍性狀：某一演化支特有的新演化物。哺乳動物的毛髮。

· 外群：比內群早分歧的物種群。(右下圖中的文昌魚)

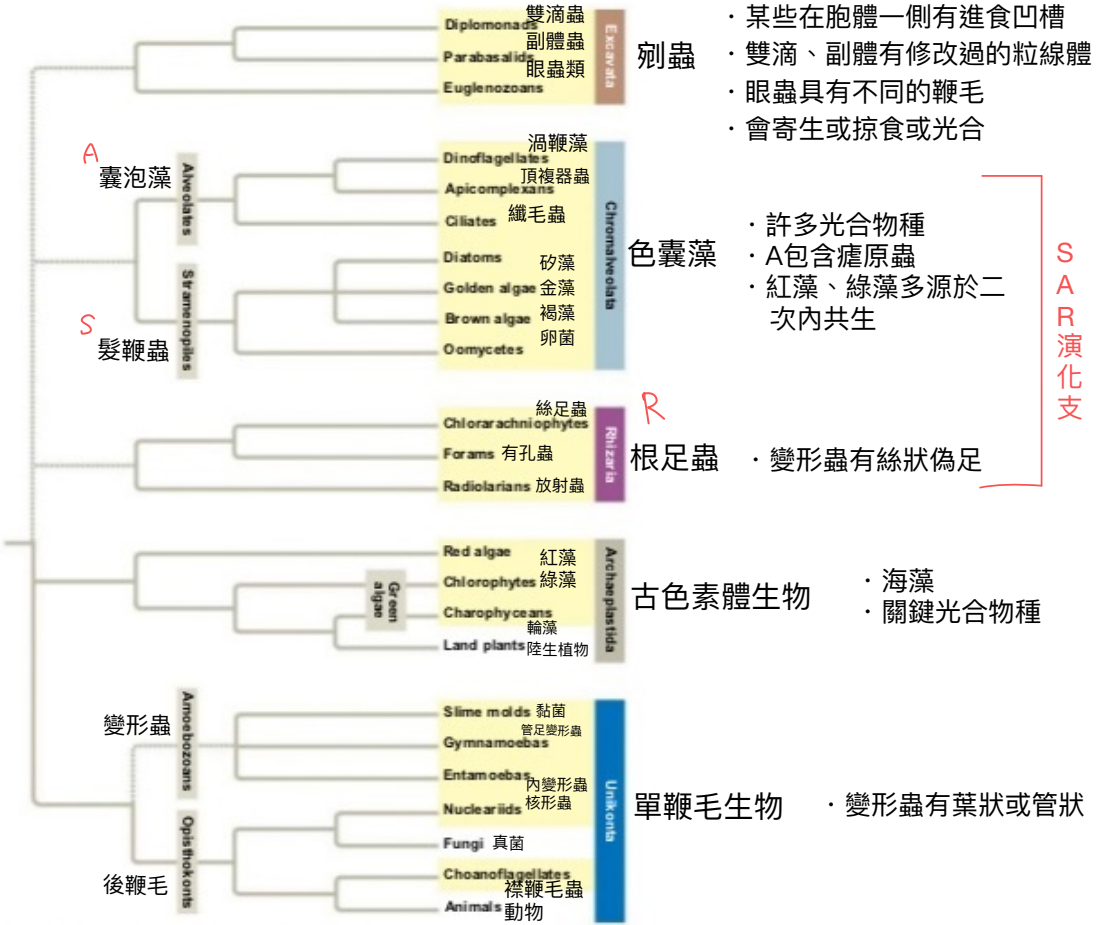


- 革蘭氏陽性菌：肽聚糖形成厚細胞壁，酒精洗不掉結晶紫與碘形成的複合物，所以結晶紫會蓋過番紅染劑。
- 革蘭氏陰性菌：相反，番紅染劑使之變紅色、粉色。
- 內毒素：某些細菌分泌的蛋白質。如：霍亂、肉毒桿菌。
- 外毒素：革蘭氏陰性菌的外膜成分脂多糖。如：沙門氏菌屬的物種、傷寒桿菌。

## ☆原核生物的構造：



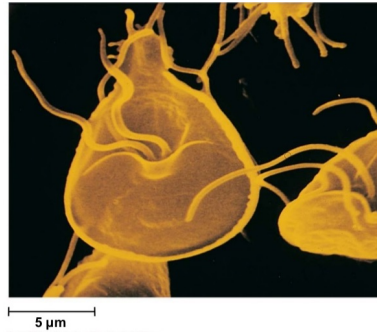
# 原生生物



# 刺蟲

## 一、雙滴、副體

- 缺乏色素體。
- 有高度變樣的粒線體。
- 生活在厭氧環境。



### 1. 雙滴

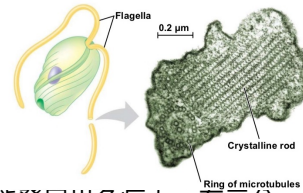
- 萎縮粒線體「線體」。
- 缺乏具有功能性的電子傳遞鏈。
- 厭氧生化路徑產生能量。
- 兩個細胞核、數條鞭毛。
- 腸道梨形鞭毛蟲，寄生，居於哺乳動物的腸道，人類飲用遭糞便污染的水會腹瀉。

### 2. 副體

- 萎縮粒線體「氫化酶體」。
- 以厭氧方式產生能量，副產物氫氣。
- 陰道毛滴蟲，性病寄生蟲，鞭毛+波浪狀細胞膜運動，如果陰道酸度受到干擾，就可以征服益菌而造成感染，透過基因水平轉移從陰道細菌獲得一個基因，使它以內襯為食，促成感染。

## 二、眼蟲

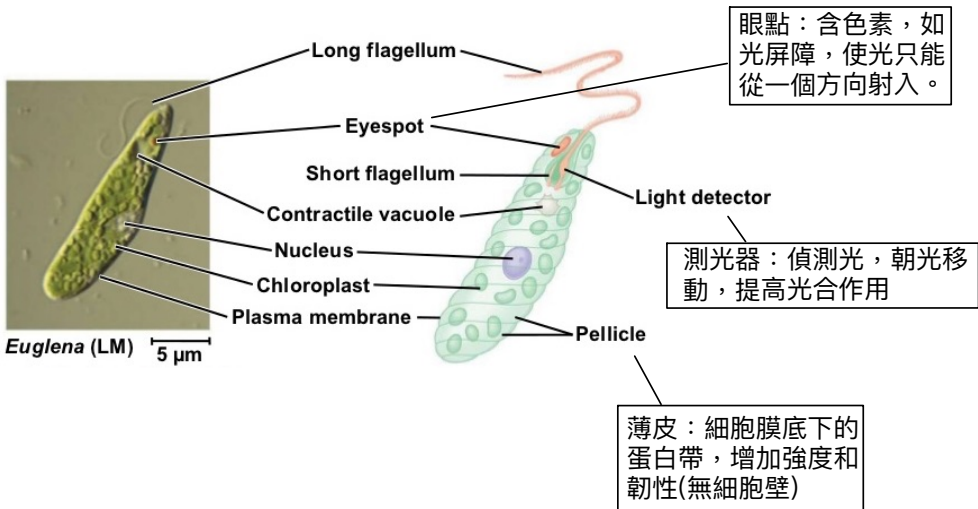
- 鞭毛內有螺旋形或水晶狀的桿狀物，9+2環狀微管。



### 1. 動基體蟲

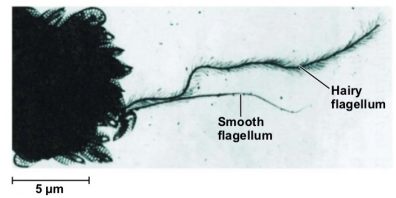
- 一個大粒線體「動基體」。
- 錐蟲：昏睡病，非洲采采蚊。查加斯氏病，吸血昆蟲。
- 上勾後掉包：逃避免疫反應。頻繁變換表面蛋白使宿主不能發展出免疫力。有三分之一基因致力於做表面蛋白。

### 2. 眼蟲(裸藻)



# 髮鞭蟲S

- 一條「多毛」鞭毛和一「光滑」較短的鞭毛成對出現。

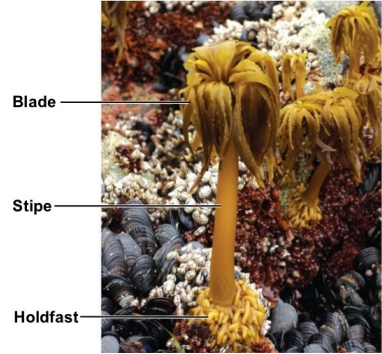


## 1.矽藻

- 二氧化矽組成的玻璃般細胞壁，可承受大量的壓力。
- 矽藻土：累積了大量矽藻細胞壁化石。
- 藻華：矽藻族群快速增長，死亡後沉入海裡，使光合作用所吸收的二氧化碳被帶入海底。

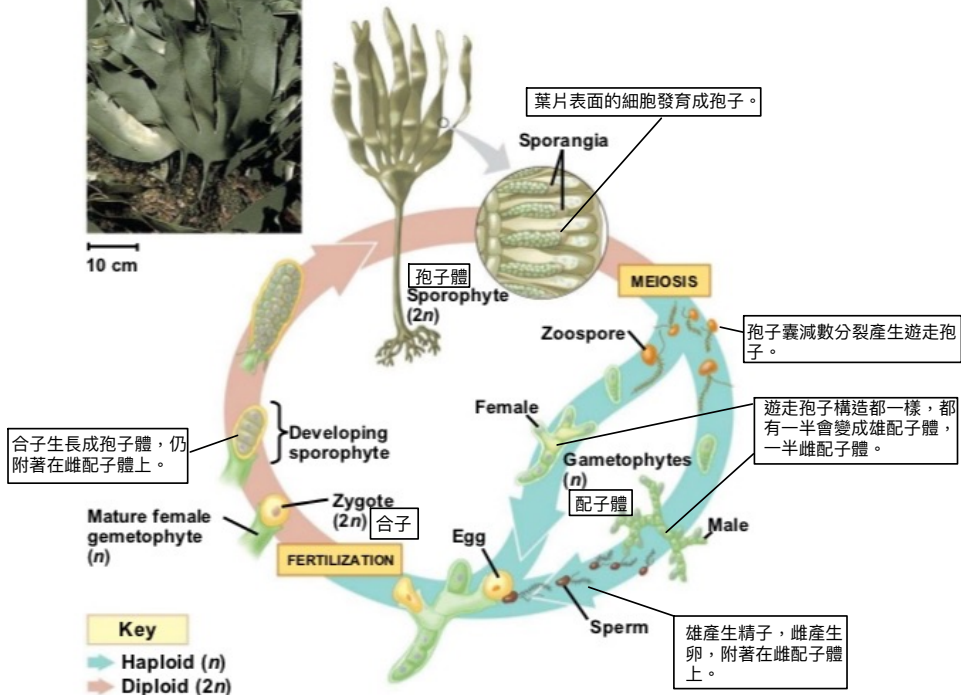
## 2.金藻

- 金黃色的類胡蘿蔔素。
- 雙鞭毛。
- 大部分單細胞生物。有些會群居，如錐囊藻。
- 如果環境惡化，會形成保護性包囊。



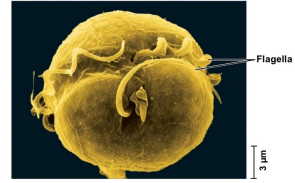
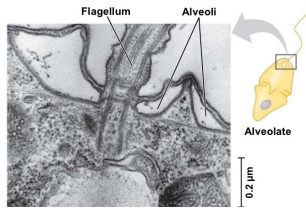
## 3.褐藻

- 最大型也最複雜。
- 都是多細胞生物。
- 色素體內的類胡蘿蔔素是棕褐色。
- 海草。
- 類似植物的特化組織、器官，同功非同源。固著藻類的根狀附著根、長扁形葉片、莖狀柄。(右上圖)
- 以充氣的氣泡浮囊，讓葉片靠近水面。
- 海帶(昆布)。細胞壁內的褐藻膠，用來作為加工食品的凝膠物種，布丁、沙拉調味醬。



# 囊泡藻A

- 細胞膜下方有被膜包住的囊泡。

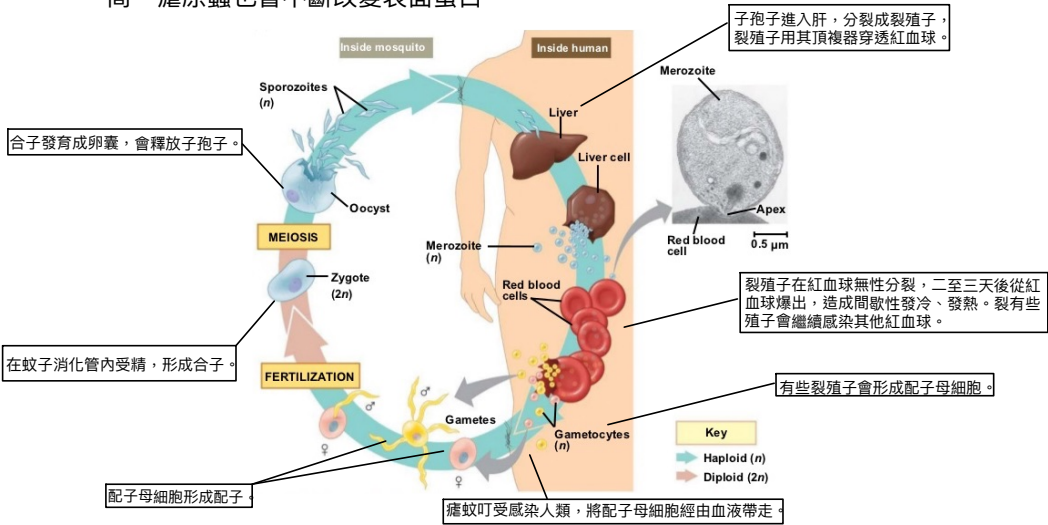


## 1. 渦鞭藻

- 纖維素薄版強化的細胞。
- 甲胃中兩條螺旋狀鞭毛，使其旋轉。(右圖)
- 藻華時，有時形成「紅潮」，因為有紅棕色的類胡蘿蔔素。
- 產生毒素使魚、無脊椎動物甚至人類喪命。

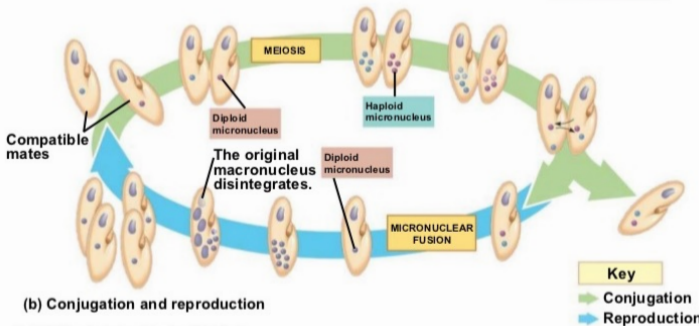
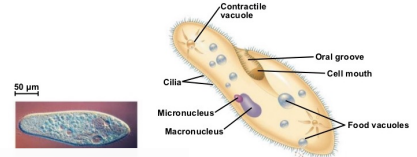
## 2. 頂複器蟲

- 幾乎所有的都是寄生生物。
- 以「孢子子」微小感染細胞傳播。
- 孢子子細胞的「頂」端有一個「複」合體，用來穿透宿主細胞的特化胞器。
- 有變形的色素體，頂複胞器，可能源於紅藻。
- 鐮形血球的異型合子容易從瘧疾中存活下來。瘧疾多會造成鐮形血球基因出現頻率高。瘧原蟲也會不斷改變表面蛋白。



## 3. 纖毛蟲

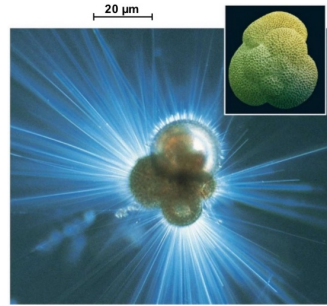
- 用纖毛運動、攝食。
- 兩種細胞核，大核、小核。
- 遺傳變異來自「接合」。兩個體互換單倍數小核。



# 根足蟲R

## 1.有孔蟲

- 有碳酸鈣的多孔外殼。
- 偽足從細孔伸出，用來游泳、攝食。
- 單細胞，但是可以長到數公分。
- 成為化石。



## 2.放射蟲

- 對稱的內骨骼，矽組成。
- 微管加強偽足，偽足從身體中央向外輻射。
- 微管覆有一層薄薄的細胞質，可以吞噬貼附偽足的微生物，隨著細胞質流送往細胞主體。
- 死後形成軟泥。

## 3.絲足蟲

- 絲狀偽足
- 大部分異營。少部分混營，如：綠珠網蟲(二次內共生)。

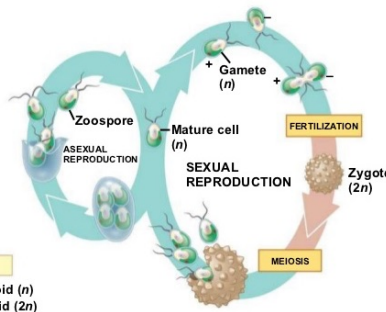
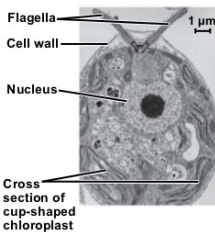
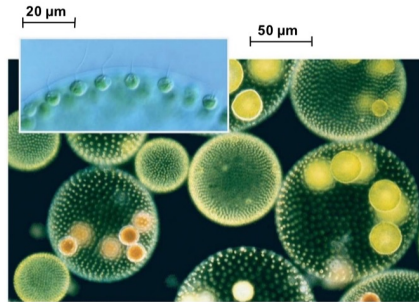
# 古色素體生物

## 1.紅藻

- 光合色素藻紅素。
- 淺水區的藻紅素少，所以較綠。
- 有些缺乏色素，寄生其他紅藻。
- 大多多細胞。
- 俗稱海草也包括。紫菜。
- 配子不具有鞭毛，以水流讓配子受精。

## 2.綠藻

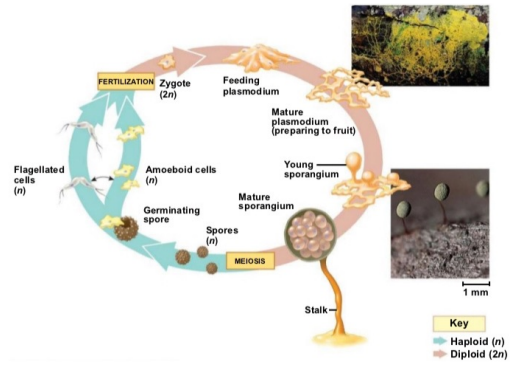
- 在廣義的植物界中。
- 分為綠藻跟輪藻。
- 單細胞生物如衣藻。
- 如何演化出高大、複雜性：
  - (1) 個別細胞群聚。如團藻。
  - (2) 細胞分裂、分化形成多細胞。如石莖。
  - (3) 細胞核分裂，細胞質不分裂。如蕨藻。



# 變形蟲

## 1. 黏菌

- 跟真菌趨同演化。
- 變形黏菌：黃色或橘色。隨著他的成長會形成變形體，非多細胞、含有多個細胞核的超級細胞。(右圖)
- 細胞性黏菌：(右下圖)

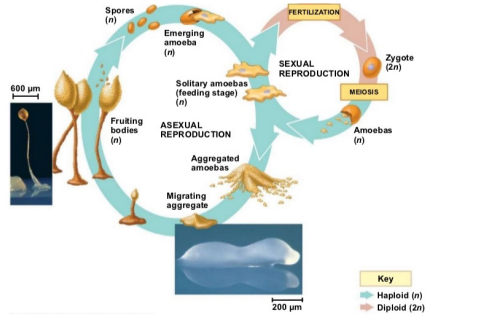


## 2. 管足變形蟲

- 具有耳垂狀或管狀偽足。
- 異營生物。

## 3. 內變形蟲

- 寄生性。
- 可感染所有脊椎動物。

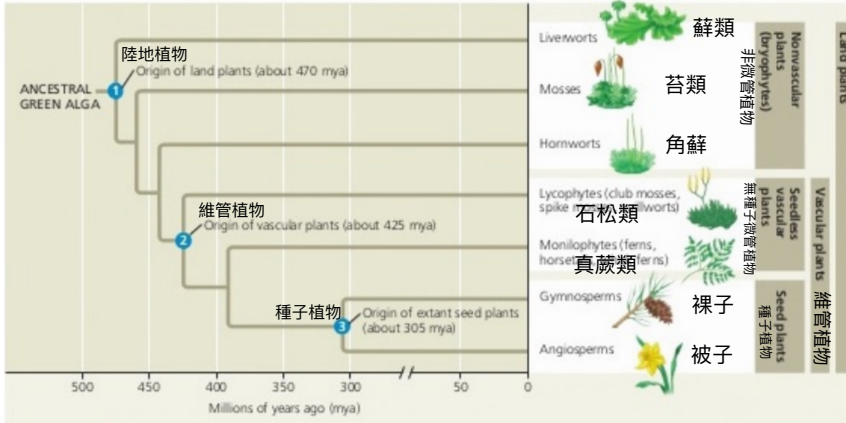
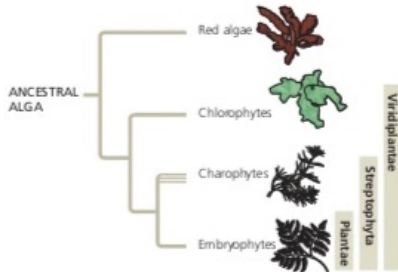


# 後鞭毛生物

襟鞭毛蟲、核形蟲、真菌、動物

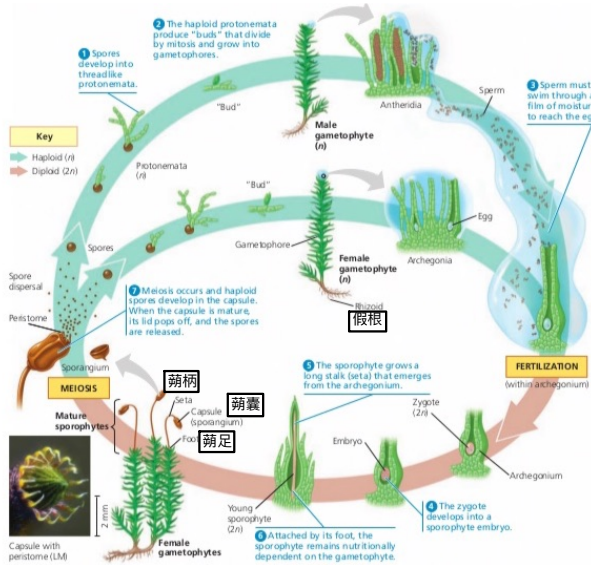
# 陸地植物

- 輪藻跟植物親緣關係最密切。
  - 都以纖維素合成蛋白質。
  - 精子鞭毛構造相似。
  - 都有成膜體
- 陸地植物的衍生表徵(輪藻沒有)：
  - 世代交替
  - 多細胞依存胚胎
  - 孢子囊所生之有壁孢子
  - 多細胞配子囊
  - 頂端分生組織



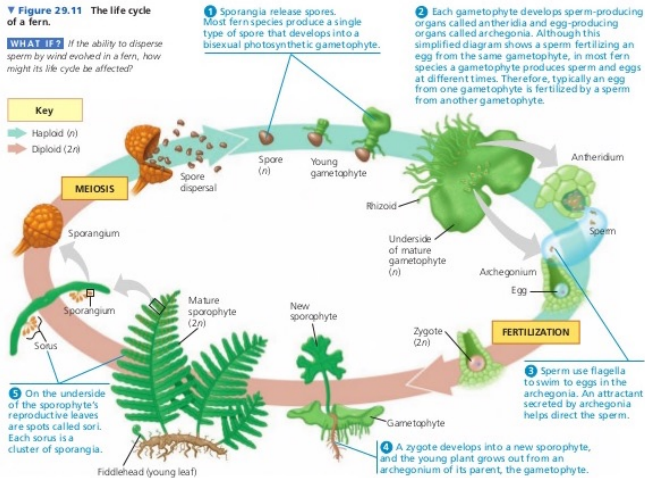
# 非維管植物(蘚苔植物)

- 具有陸地植物最早期的孢子。
- 單倍數配子體是生命週期具有優勢的時期。



# 無種子微管植物

- 孢子體佔優勢。
- 有木質部和韌皮部。
- 石松類具有小型葉。而其他維管植物為大型葉。
- 蕨類有孢子葉。石松類與裸子植物有球果。
- 蕨類為同型孢子，孢子發育成雙性配子體。種子植物和一些無種子維管植物為異形孢子，大孢子發育成雌配子體，小孢子發育成雄配子體。





# 種子植物

## 種子植物五個衍生表徵

1. 簡縮的配子體。
2. 孢子異形性。
3. 胚珠。
4. 花粉。
5. 種子。

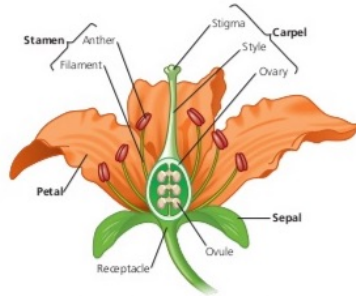
# 裸子植物

- 配子體縮小，可以保護配子體。
- 在球果上結裸露的種子。
- 松、杉、柏、蘇鐵、銀杏

# 被子植物

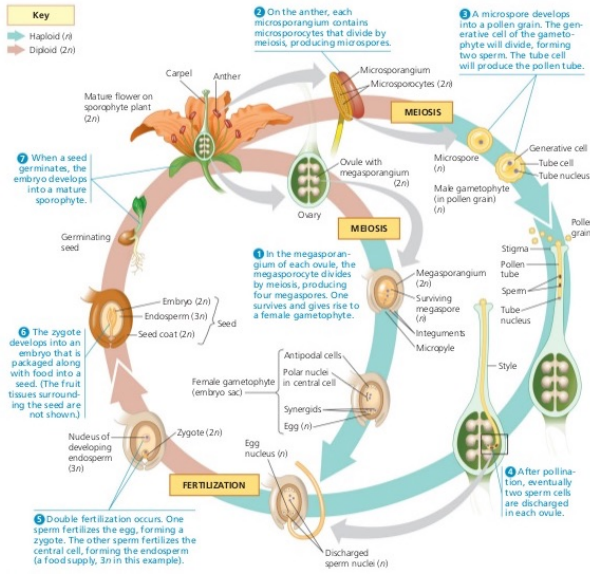
## 1. 花：

- 有四個變形葉(孢子葉)：萼片、花瓣、雄蕊、心皮。具備這四種器官的花稱為完全花。



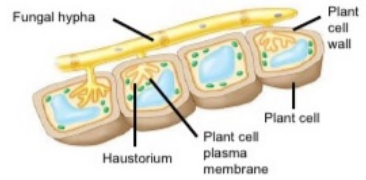
## 2. 果實：

- 成熟的胚珠(種子)被包裹在成熟的子房中，子房壁則成為果皮。

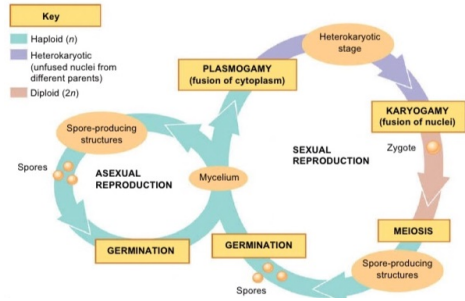


# 真菌

- 有兩種：多細胞絲狀物、單細胞型。有些可同時有兩種型態。但更多只能長成絲狀物。
- 所有的真菌都是異營。
- **菌絲**：由管狀細胞壁包覆多個細胞的細胞膜和細胞質。
- 細胞壁成分為**幾丁質**。
- 菌絲有的以**隔膜**分隔細胞。沒有隔膜的即為**多核性真菌**。
- 交織成團的菌絲即為**菌絲體**。
- 有些有特化菌絲，如**吸器**，用來吸取植物宿主的養分。
- **菌根**：真菌與植物互利互惠。



菌絲：蘑菇與他的地下菌絲體是一個連續的菌絲網路。

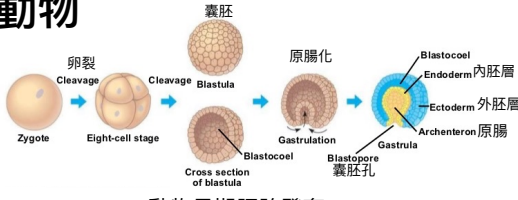


- 有性生殖始於菌絲體的菌絲釋放**費洛蒙**。其中一個接收到費洛蒙後，菌絲會朝費洛蒙的源頭延伸。菌絲相遇時，他們就會融合。
- 有時融合菌絲體會讓基因相異的細胞核共存，這樣就是**異核體**。
- 透過絲狀真菌的生長進行無性生殖。行有絲分裂製造孢子。這類會形成肉眼可見的菌絲體的物種，被非正式地稱作**黴菌**。
- **不完全真菌**：缺乏有性生殖的真菌。

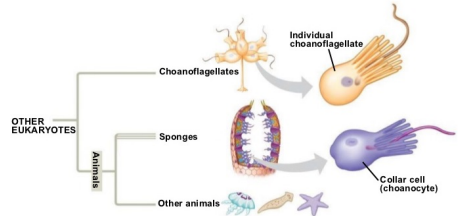




# 動物

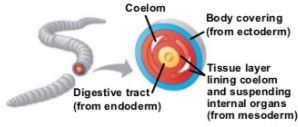


動物早期胚胎發育



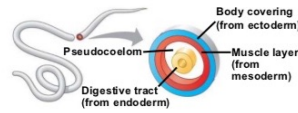
襟鞭毛蟲與動物的密切關係

## 動物由身體藍圖看出牠的特點



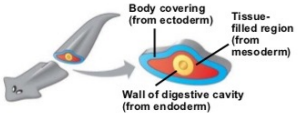
(a) Coelomate

· 真體腔



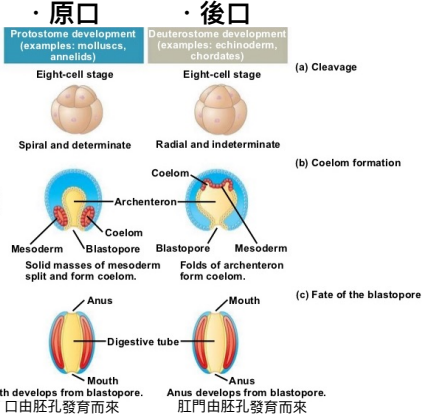
(b) Pseudocoelomate

· 假體腔



(c) Acoelomate

· 無體腔



· 原口

· 後口

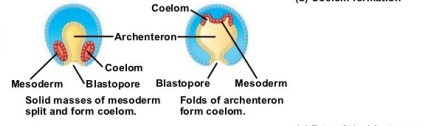
Protostome development (examples: molluscs, annelids)

Deuterostome development (examples: echinoderms, chordates)

(a) Cleavage



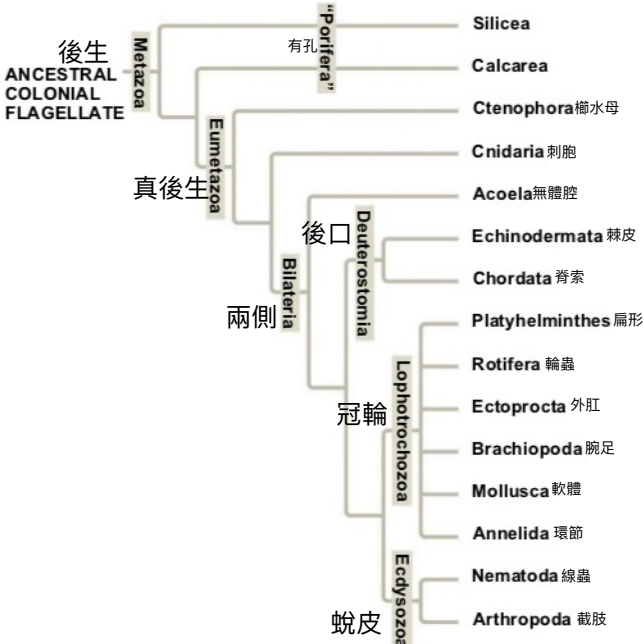
(b) Coelom formation



(c) Fate of the blastopore



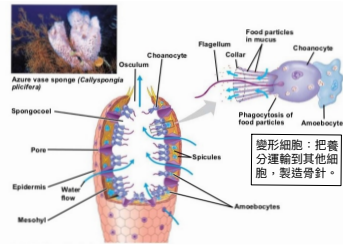
Mouth develops from blastopore. 口由胚孔發育而來。  
Anus develops from blastopore. 肛門由胚孔發育而來。



1. 所有動物共享一個祖先
2. 海綿為基礎動物
3. 真後生動物具有組織
4. 大部分動物門屬於兩側動物
5. 兩側動物有三個主要演化支

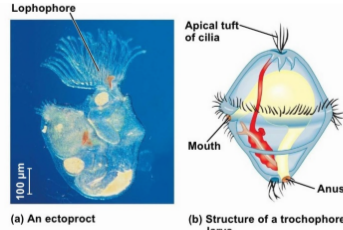
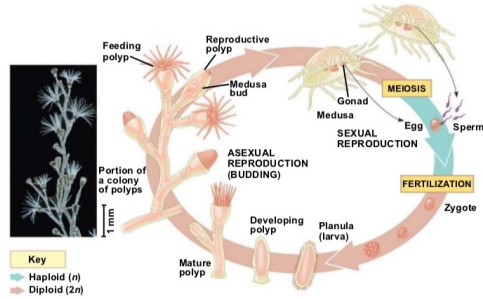
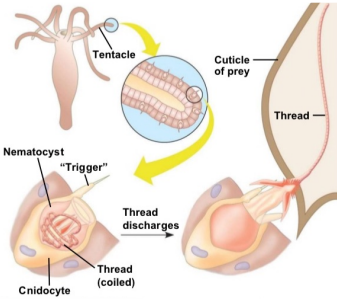
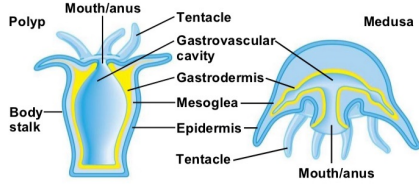
# 有孔動物門(海綿)

- 濾食者。
- 具有鞭毛的襟細胞，藉由吞噬作用吞噬食物。
- 海綿體壁為兩層細胞，之間為中膠層。
- 雌雄同體。



# 刺胞動物門

- 真後生動物。掠食動物。
- 雙胚層、輻射對稱。
- 消化循環腔，一個開口。
- 水螅體：附著於他物。水螅、海葵。
- 水母體：隨水漂動。水母。
- 刺細胞排在觸手上，內含囊狀刺吸胞器，可能特化成刺囊。當受到刺激時，刺囊內的線狀物會彈出、刺入獵物體內並注射毒液。

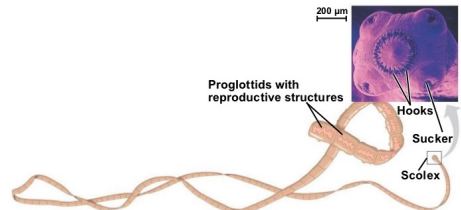
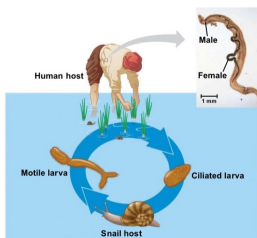
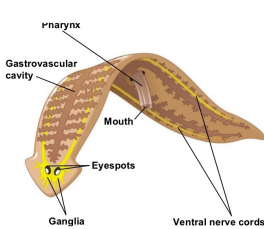


# 冠輪動物

- 兩側對稱、三胚層。
- 總擔或擔輪幼蟲。(右圖)

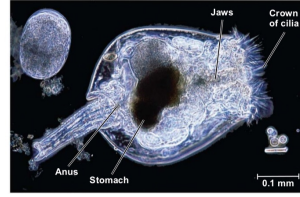
## 扁蟲

- 扁，所有的細胞都接近水，不需要氣體交換的構造。只有原腎管維持滲透壓平衡。
- 如：渦蟲，具頭部（頭化），感光眼點。
- 吸蟲，寄生，需要中間寄主。血吸蟲。
- 條蟲，寄生，前端有吸盤，或鉤。缺乏口和消化循環腔，只以整個個體表面吸收宿主腸道消化出的養分。



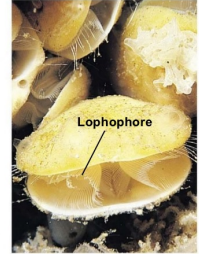
## 輪蟲 (右圖)

- 具有消化道，假體腔、孤雌生殖。
- 具有領骨，用來研磨食物。



## 外肛(右下圖a)

- 具有總擔。
- 外表看似苔。大多數個體外有外骨骼，外骨骼上有孔，總擔從此伸出。



(a) Ectoproct (sea mat)

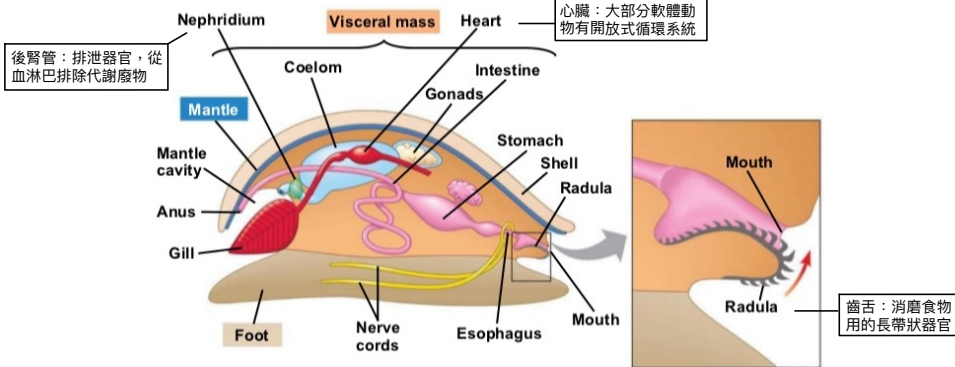
(b) Brachiopods

## 腕足(右圖b)

- 具有總擔。
- 有雙瓣的殼在背和腹，長得像蛤 (殼在兩側)

## 軟體

- 身體分為足、內臟團、外套膜三個部分。

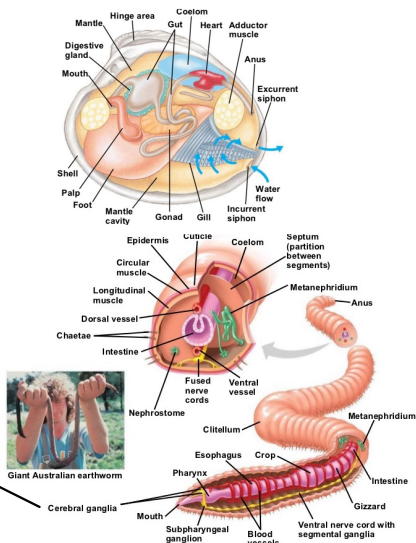


1. 石鱉
2. 腹足動物：陸生蝸牛沒有腮，有肺。
3. 雙瓣類：蛤、牡蠣 (右圖)
4. 頭足類：章魚，外殼退化。菊石是具有殼的頭足類。

## 環節動物

- 體壁外表分節。

  1. 水蛭：咬噬時分泌麻醉物，使宿主無法發覺。接著分泌蛭素防止血液凝固。
  2. 蚯蚓：閉鎖式循環系統。每一體節有許多相同的構造。皮膚的微血管發達，作為呼吸器官。



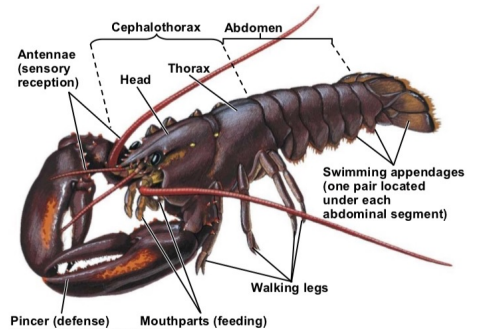
腦神經節：相當於腦，與咽下神經節相連後，為一對縱走腹神經索，後來二者合而為一。

# 蛻皮動物

會蛻皮，脫去舊的外骨骼。

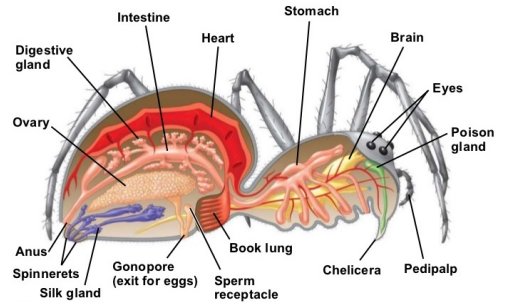
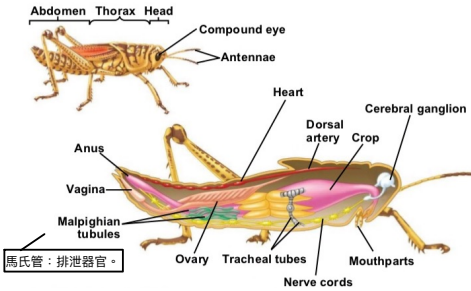
## 線蟲

- 體壁外表分節。
- 有些以人為寄主，如蟻蟲、鈎蟲、旋毛蟲。
- 有些感染農作物，如地老虎。



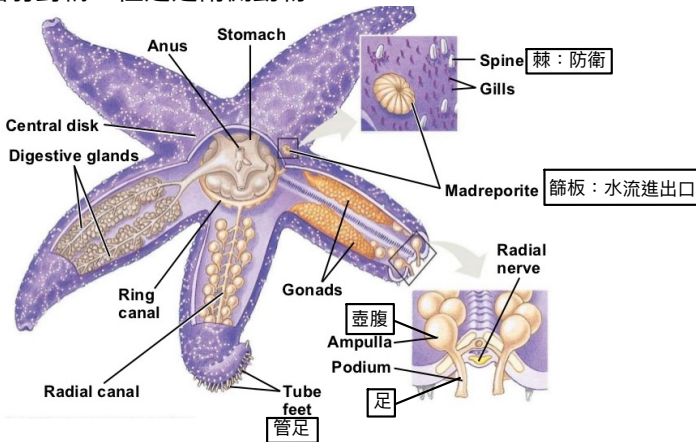
## 節肢動物

- 成功適應的原因：個體的分節現象、堅硬的外骨骼、有關節的附肢。
  - 體節多樣性增加的演化趨勢和新Hox基因的來源不相關。
  - 體表被角質層覆蓋，角質層為大量幾丁質和蛋白質所形成的堅硬外骨骼。
  - 為開放式循環。
1. 螯肢動物：蜘蛛、蠍子、蟹。蜘蛛用書肺進行氣體交換。
  2. 多足動物：蜈蚣、馬陸。
  3. 泛甲殼動物：昆蟲、龍蝦、藤壺、蝦。

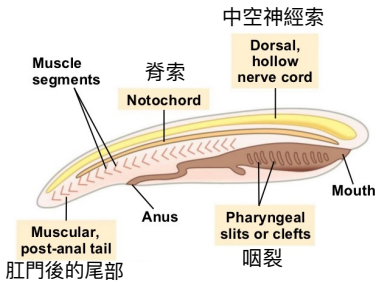
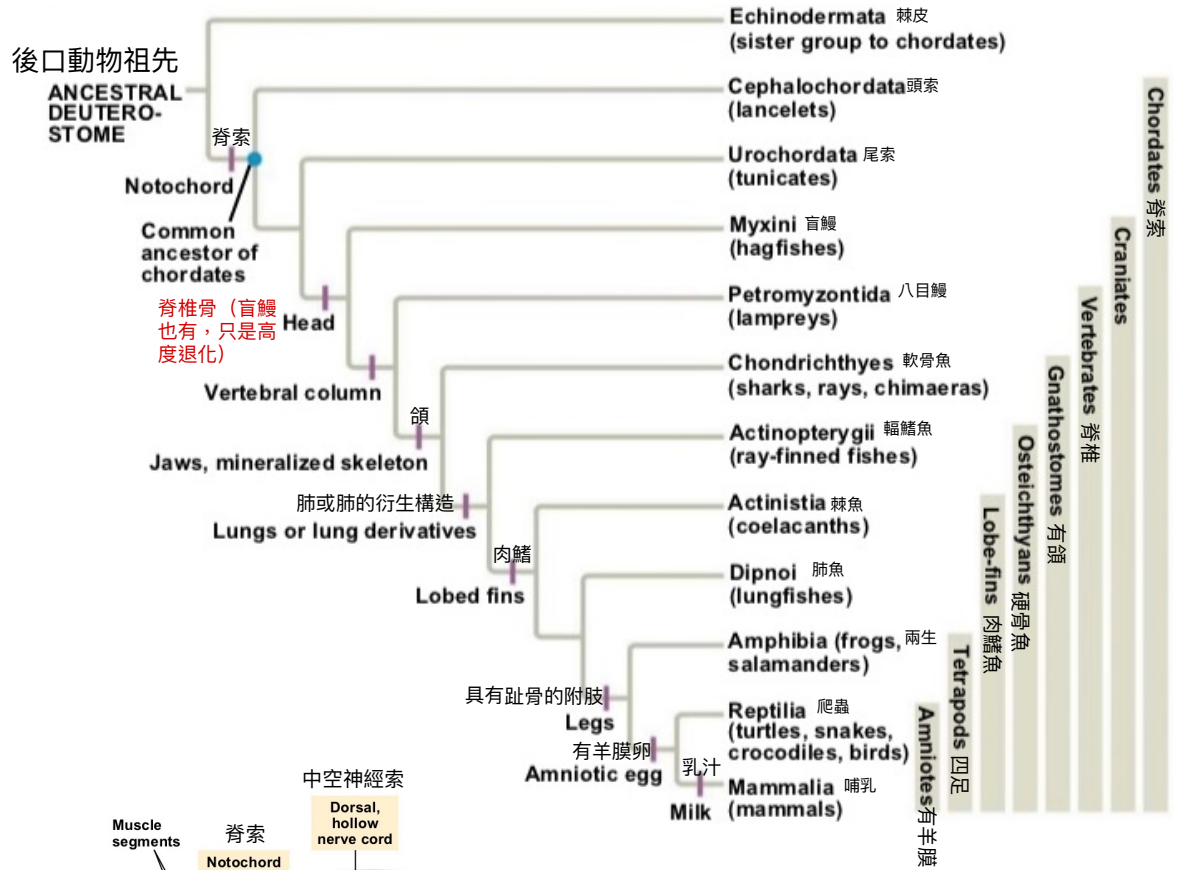


# 棘皮動物

- 水管系統由網狀水管，水管分支末端為管足，用來移動、攝食。
- 很像輻射對稱，但是是兩側動物。



# 脊索動物

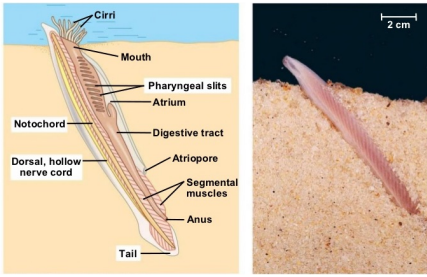


· 脊索動物衍生特徵：

1. 脊索
2. 中空神經索
3. 咽裂
4. 肛門後肌肉質的尾部



## 文昌魚（頭索動物）



## 盲鰻、八目鰻

- 脊椎動物、缺乏領部。
- 盲鰻和八目鰻為姐妹類群

## 軟骨魚

- 如鮫、鱓、魴。

### 鮫

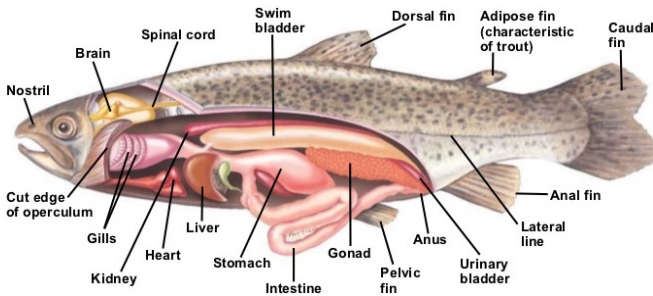
- 鼻孔和大多數水生脊椎動物一樣，提供嗅覺但不具呼吸作用。
- 和所有非哺乳類的水生脊椎動物一樣，缺乏耳膜。
- 體內受精，有些為卵生，有些為胎生，還有些是卵胎生。

### 鱓魚

- 底棲形。利用頷咬碎其他動物。扁平的個體。
- 尾部呈鞭狀，有些具有毒針。

## 條鰭魚和肉鰭魚

- 大部分腮外有鰓蓋，保護性扁平覆蓋物。有泳鰾，維持浮力。
- 條鰭魚：鰭條長且可彎曲，負責支持作用。如海馬、紅獅子魚。



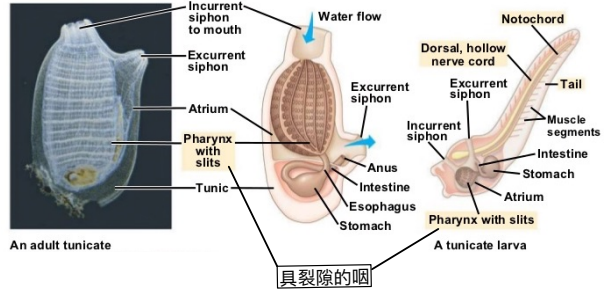
- 肉鰭魚：胸鰭和腹鰭棒狀硬骨的周圍由厚實的肌肉層所包圍。
- 如腔棘魚、肺魚、四足類。

### 四足類

- 特徵：四肢、腕、肋骨、頸部。
- 如提塔里克魚。

## 被囊類（尾索動物）

- 幼體有脊索動物特徵，成體則不明顯。



## 兩生類

**蝾螈(有尾的)：**行蛇行般兩側彎曲運動

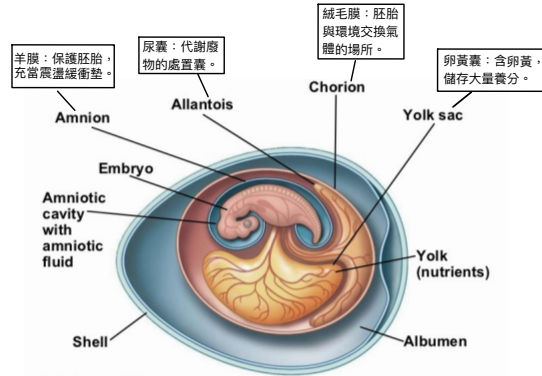
**蛙(無尾的)：**強力後肢，有黏液的長舌頭，有的有毒液、保護色、奇怪氣味、鮮豔色彩來避免被捕食。

**盲螈(無足)：**全盲、外表像蚯蚓，多穴居

- 大多行體外受精，卵子無卵殼，在空氣中會脫水。
- 護卵方式：將卵置於背上、口中，甚至胃裡。攪動卵塊成泡沫狀。

## 有羊膜類

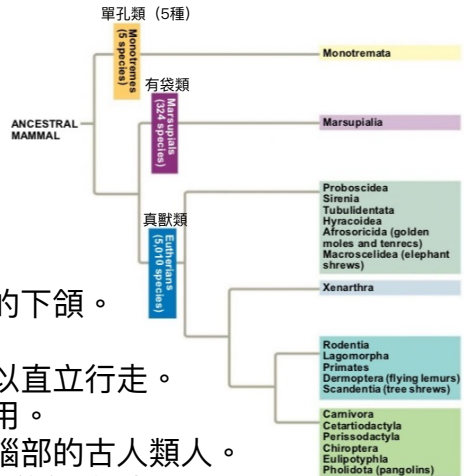
- 有羊膜卵、肋廓式換氣。
- **爬蟲類：**龜、鱗蜥類、鱷、鳥類。倍弓類。
- **哺乳類：**有乳腺、毛髮、較大的腦、牙齒。合弓類。



**單孔類：**一種鴨嘴獸、四種針鼯。卵生，具有乳腺卻缺乏乳頭。

**有袋類：**胎生，乳頭、胎盤、育兒袋。

**真獸類：**胎盤更複雜，懷孕期更長。



## 人類

- 人類具有大的腦部、二足行走、縮短的下頷。
- 六百萬年前，古人類有較小的腦但可以直立行走。
- 兩百五十萬年前，最古老的工具被使用。
- 匠人為第一個完全二足行走、有較大腦部的古人類人。
- 350,000–28,000年前，尼安德塔人居住於歐洲。
- 195,000年前，智慧人出現在非洲。