

4

形形色色的生物

4-1 生物的命名與分類

活動 4-1 外星人來訪

4-2 原核生物界

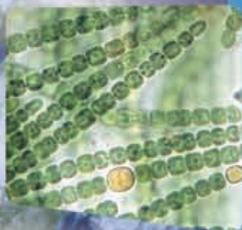
4-3 原生生物界

4-4 菌物界

4-5 植物界

活動 4-2 蕨類的觀察

4-6 動物界



在宇宙中的這一顆藍色星球上，居住著難以數計的生物，自從三十幾億年前第一個生命出現以來，便逐漸演化出今天這樣多采多姿的生物。由於目前人類所知有生命的世界只有地球，希望藉由本章的內容你能好好認識身邊的每一個生命，珍惜生存環境，並尊重各種生命的存在。



4-1

生物的命名與分類



Warm Up

小豪跟著媽媽到了市場的魚攤時，看到了琳瑯滿目各式各樣的食材，有章魚、魷魚及虱目魚等，另外還有幾種不認識的魚。小豪回家翻查圖鑑，想要了解這些生物的特徵和習性，書中卻跑出了銀白色小蟲，媽媽說「那是衣魚啦！」想一想，這些生物真的都是魚嗎（圖 4-1）？



章魚



鱷魚



衣魚



山椒魚



甲魚

1 俗名

自古以來人們給予各種生物適當的稱呼，例如臺灣獼猴、玉山箭竹及七星瓢蟲等，這些名稱稱為**俗名**。

由於地區或語言的不同，同一種生物可能有不同的俗名，或不同生物有同一俗名，會使得使用不同語言習慣的人彼此之間溝通困難或造成誤解（圖 4-2）。例如章魚、魷魚及衣魚，會使人誤以為牠們屬於魚類。而杜鵑到底是鳥還是花，更是讓人混淆，這些都是俗名的缺點。

5



七星瓢蟲 中文

칠성무당벌레 韓文

seven-spot ladybug 英文

Коровка семиточная 俄文

ladybug do sete-ponto 葡萄牙文

lienka sedmobodá 斯洛伐克文

ナナホシテントウ 日文

uğurböceği 印度文



▲ 圖 4-1 數種不是魚的「魚」
（未按照實際比例）

▲ 圖 4-2 七星瓢蟲的各種俗名



2 學名

十八世紀時，瑞典科學家林奈（Carolus Linnaeus, 1707 ~ 1778）（圖 4-3）創制了生物命名的**二名法**，用拉丁化的文字為物種命名，也就是物種的**學名**。學名為專有名詞，由**屬名**和**種小名**組成：屬名為名詞，第一個字母必須大寫，代表某一類生物的名稱，而相同屬名的生物演化關係也較接近；種小名則是形容詞，全部小寫，用來形容這種生物的特徵、發現者或產地等。學名以斜體¹或是加底線的方式表示（表 4-1）。

例如：「現代人」的學名為 *Homo sapiens*（或是 Homo sapiens），*Homo* 為屬名，拉丁文的意思是「人」；*sapiens* 為種小名，是拉丁文形容「有智慧的」意思。

小視窗

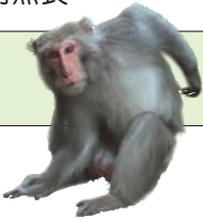
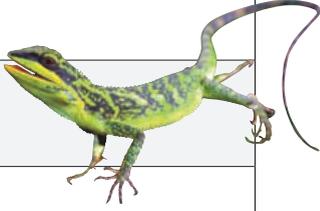
1 學名斜體

學名斜體是因為其為拉丁文，相對於英文為外來語，在英語印刷時，如果英文使用正體字，外來語則會用斜體字。



▲ 圖 4-3 瑞典幣 100 克朗上的林奈肖像

✓ 表 4-1 生物學名對照表

中文俗名	學名		
	屬名	種小名	
臺灣獼猴	<i>Macaca</i> (猴子)	<i>cyclopis</i> (圓的)	
呂氏攀蜥	<i>Japalura</i> (攀木蜥蜴)	<i>luei</i> (表彰呂光洋教授)	
烏頭翁	<i>Pycnonotus</i> (鶇)	<i>taivanus</i> (產於臺灣的)	
臺灣長耳蝠	<i>Plecotus</i> (長耳蝠)	<i>taivanus</i> (產於臺灣的)	
七星瓢蟲	<i>Coccinella</i> (瓢蟲)	<i>septempunctata</i> (七個黑點的)	

3 生物的分類原則

地球上的生物種類繁多，為了方便查詢、溝通和研究，生物學家便根據生物的多種特徵將其歸類，並製作**檢索表**。

目前所用的分類系統，共有七個階層，最高的階層為**界**，其下依次為**門**、**綱**、**目**、**科**、**屬**、**種**（圖 4-4）。分類階層愈高，包含的生物種類愈多，例如：「動物界」則包含所有動物；愈低的階層包含的種類就愈少，但彼此的構造特徵愈相似。

圖 4-4 分類階層的關係示意圖



分類階層高

物種數多、相似度低、親緣關係疏遠



生物學家以物種演化的親緣遠近關係來歸類，例如：人與黑猩猩的關係比人與臺灣獼猴親近，所以人與黑猩猩同屬於人科，人、黑猩猩與臺灣獼猴則同屬於靈長目。

5 分類的基本單位是種。同種的生物通常特徵相近，且可以在自然的情況下繁殖，並產生具有生殖能力的後代。舉例來說，常見的貓，雖然有折耳貓、暹羅貓及波斯貓等不同形態，但牠們彼此仍能交配而產生具有生殖能力的後代，所以歸類為同種生物。

10 有時兩種生物可能外表相近，實際上彼此的親緣關係卻很疏遠。例如：鯨魚的外觀很像魚，但研究其構造，發現鯨魚為內溫動物、用肺呼吸、體內受精及胎生等特徵，皆與一般陸生哺乳動物相似，所以屬於哺乳類，並非魚類；只是因為鯨魚為水棲動物，為了適應水中生活，在外形上長得和魚相似。



分類階層低
物種數少、相似度高、親緣關係較近

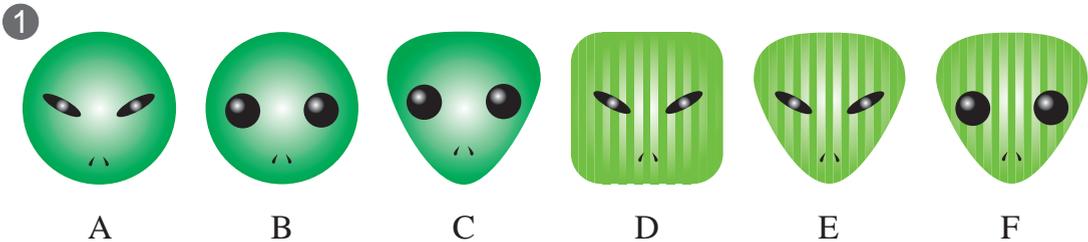
活動 4-1 外星人來訪

目的 ▶ 利用各種生物的特徵，製作
出快速方便的搜尋檢索表。

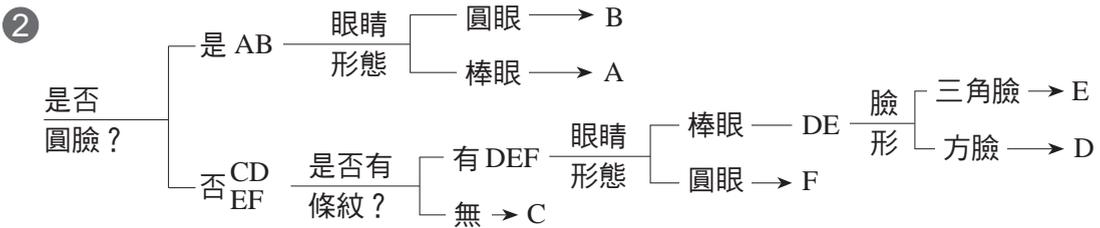
器材
活動紀錄簿附件的外星人圖片

說明 ▶ 西元 3500 年，人類已和外星人有密切的交流往來，為了能更了解不同星球上的外星人，達成互助合作、和平外交的目的，科學家打算利用幾個明確的特徵將這些外星人分類，並製成檢索表，以利研究。

步驟



任選 6 種外星人圖片（以上圖 6 種為例），仔細觀察特徵。



利用自己對外星人特徵的觀察，每次以一種特徵將外星人分成兩群，直到每一群外星人都確實分開到只剩下單一種類為止，便可製成二分叉的檢索表。

註 兩群外星人的數量不一定要相等。

3 用他人的檢索表將自己選出的外星人進行檢索，看看能否全部檢索出來。

問題與討論

- 自己製作的檢索表和同組的其他同學所製作出來的檢索表一樣嗎？若不一樣，那是什麼原因？
- 某一天，科學家在野外發現了一個迷路的外星寶寶，想要將它送回溫暖的故鄉和家人團聚，請利用你所製作的檢索表，找一找，誰最可能是它的同伴呢？





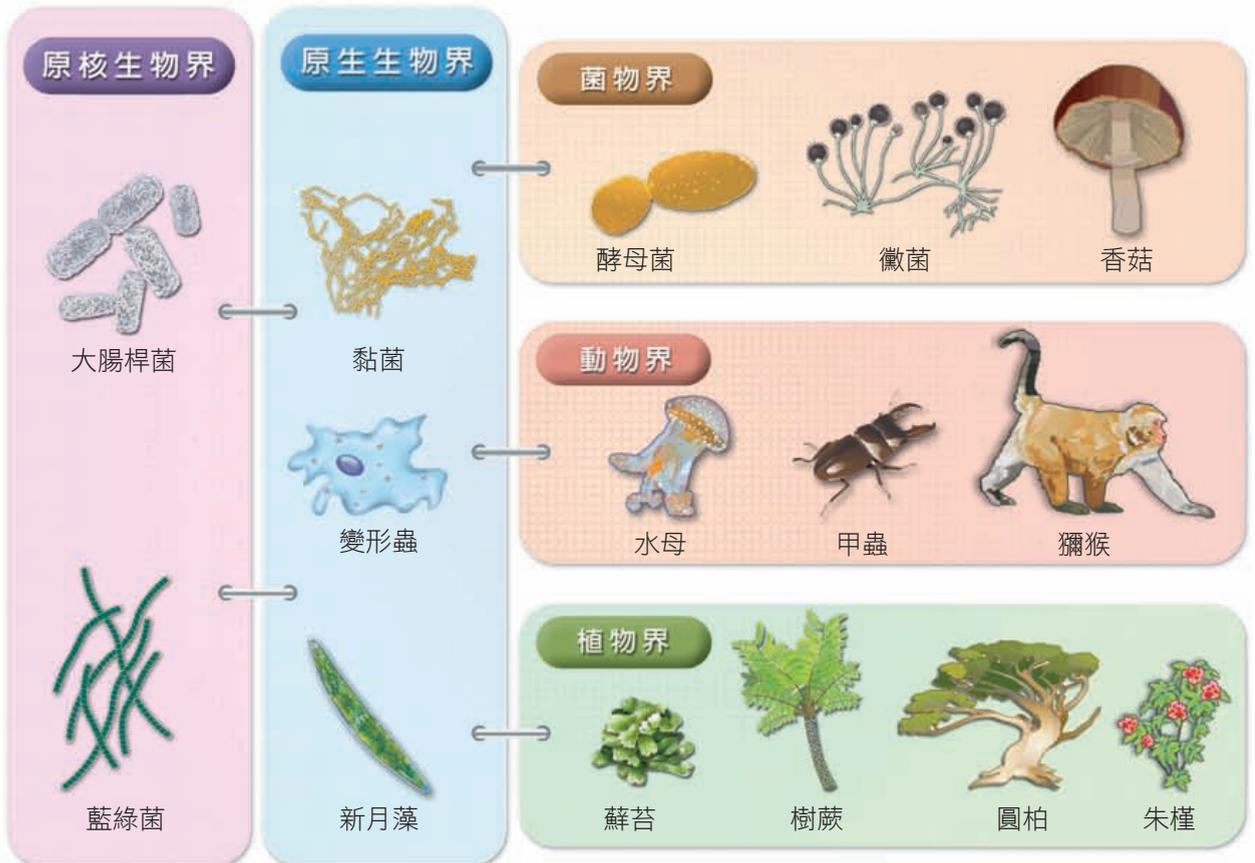
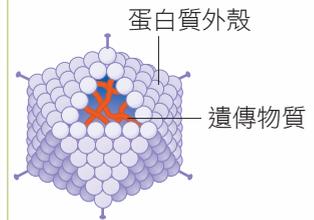
林奈將生物分成兩大類——動物和植物兩界，後代科學家再將有別於動物與植物的生物獨立出來，而增分為動物、原生生物和植物三界。近代由於電子顯微鏡的發明和各領域知識的增進，又將生物分為**原核生物界**、**原生生物界**、**菌物界**、**植物界**和**動物界**，成為最被廣為採用的**五界分類系統**（圖 4-5）。另外，生活中常造成生物疾病的「病毒」，其構造簡單，且不完全符合生物體的定義，因此不歸類在五界中的任何一界²。

除了原核生物外，其餘四界的生物，細胞內的遺傳物質都有核膜包圍，皆含有真正的細胞核，因此又合稱為**真核生物**。

小視窗

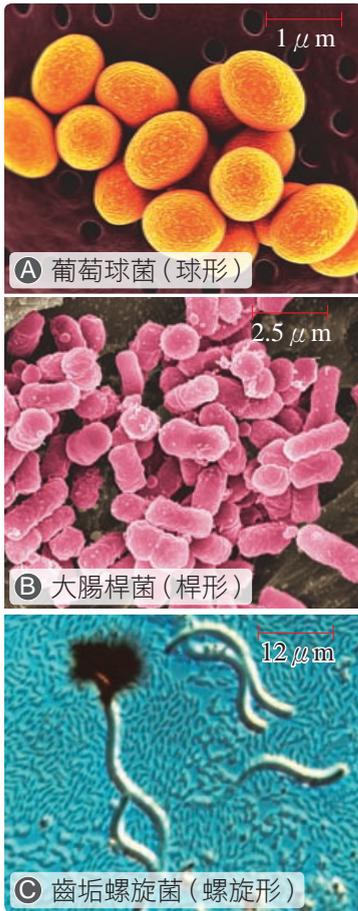
2 病毒

病毒比細菌微小，必須用電子顯微鏡才能觀察得到，其構造非常簡單，包括外殼的蛋白質和中心的遺傳物質兩部分。病毒必須寄生在生物細胞內，一旦離開寄主，便毫無生命現象。近幾年社會所熟知的禽流感和新流感便是由病毒引起的疾病。



▲ 圖 4-5 五界分類系統

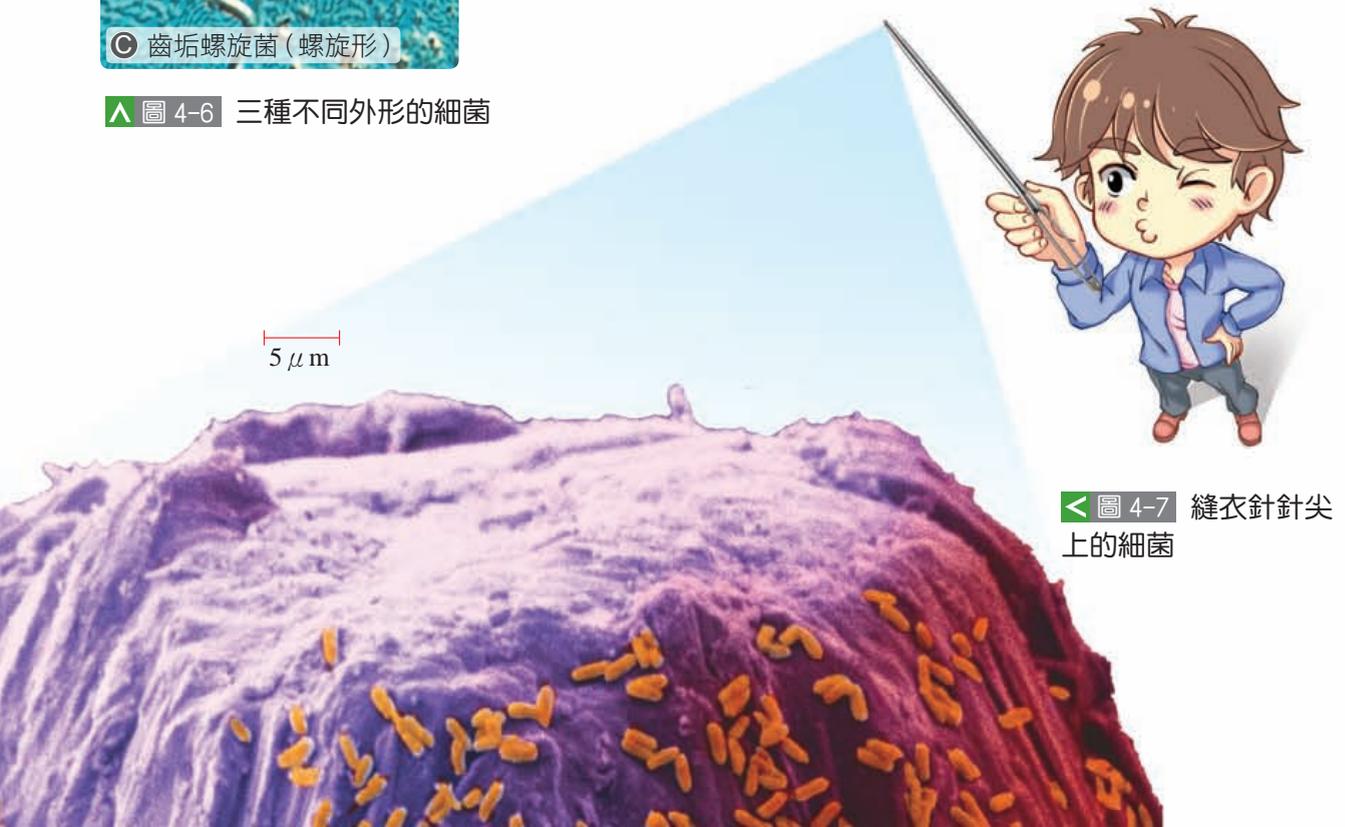
4-2 原核生物界



▲ 圖 4-6 三種不同外形的細菌

目前所知地球上最古老的生物是原核生物，原核生物包括所有的**細菌**。細菌的分布廣泛，在高空、海洋、沙漠及溫泉都可發現其蹤跡。其基本構造為細胞質、細胞膜和細胞壁，沒有其他由膜圍住的特殊構造（如葉綠體、粒線體及液胞），細胞內的遺傳物質也沒有核膜包圍。

細菌的外形多變，常見的有球形、桿形和螺旋形（圖 4-6）。細菌雖然很微小，但經過特殊染色後，可在高倍率複式顯微鏡下或利用電子顯微鏡觀察到（圖 4-7）。許多細菌能分解生物體的遺骸和排泄物，將其內所含的養分釋回自然環境中。有些細菌對人類有益，例如：住在人體腸道中的大腸桿菌，可以分泌維生素供人體利用；乳酸桿菌在人體的黏膜生存時，能維持黏膜的酸性環境，使其他可能對人體造成傷害



的細菌不容易入侵。有些細菌會分泌毒素，導致人類生病，例如：當人們誤食被沙門氏桿菌污染的食物時，會引起中毒。

5 另有一類稱為**藍綠菌**的細菌，它們的細胞內含有葉綠素和其他色素，多呈藍綠色，可行光合作用自行製造養分並釋放氧氣，在生態系中扮演生產者的角色（圖 4-8）。藍綠菌的細胞外往往有膠質層包覆，膠質層能保護藍綠菌，而能使藍綠菌生長在不良的環境中，因此有些藍綠菌適應環境的能力很強，可在乾

10 燥、高溫、缺氧，甚至是被污染的環境中生存。



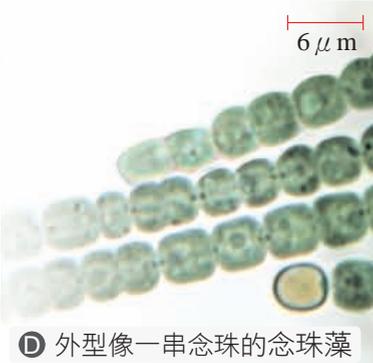
A 由 4 個細胞組成的藍球藻群體



B 在水中會顫動的顫藻



C 被厚膠質層包覆的藍鼓藻



D 外型像一串念珠的念珠藻

▲ 圖 4-8 各種不同的藍綠菌

課後活動

查查看，細菌在人類日常生活中有什麼益處。

4-3

原生生物界



Warm Up

近年來臺灣流行起了「寒天」風，市面上出現了許多的寒天食品，經常宣稱有各種良效，到底寒天是從何而來？是否真有廣告所宣稱的各種良效呢？

原生生物是由原核生物演化而來，是真核生物中最原始的一群，大部分為單細胞，少數為多細胞。原生生物界的成員依營養獲得的方式可分為三類：**藻類**、**原生動物類**及**原生菌類**。

1 藻類

藻類具有葉綠體及細胞壁，可行光合作用，自行製造養分，為地球重要的生產者。分布範圍非常廣，例如在海洋、湖泊、河川、潮溼的土壤上、牆上及花

A 石花菜



寒天飲料由石花菜製成

B 紫菜



壽司上的海苔由紫菜製成

C 矽藻



矽藻可做矽晶圓的材料來源



盆外部，都有它的蹤跡。其種類由單細胞個體到長達數十公尺的多細胞大型藻類都有。

所有的藻類都具有葉綠素，有些藻類因含有其他的色素，而會呈現不同的顏色。綠藻類含有大量的葉綠素而呈綠色，例如：石蓴³；紅藻類多呈紅色，例如：紫菜、石花菜；矽藻類為單細胞個體，呈現金黃色，細胞壁含有矽質，可在較不受汙染的水域中生存；褐藻類呈褐色，多為大型海藻，例如：海帶（昆布）。

有些藻類可供食用，有些可作為飼料或健康食品，例如：石花菜可以提煉洋菜³（又稱「寒天」）；紫菜可以製成海苔（圖 4-9）。當環境中過多的營養物質流入水庫、湖泊或河川時，藻類會大量繁殖，破壞水中的生態平衡。因此，研究水域環境中的藻類種類和數量，可以幫助人類了解水域環境的好壞。

小視窗

3 洋菜

洋菜又稱為「寒天」，是由石花菜提煉而來，可用來製作布丁，或製作培養細菌的培養基。



▲ 圖 4-9 各種不同的藻類

小視窗

4 眼蟲

眼蟲同時兼具了藻類和原生動物的營養方式：其細胞內具有葉綠體，在有光的環境下可行光合作用製造養分，而在黑暗中可以攝食其他生物，是很特殊的原生生物。



2 原生動物類

原生動物為單細胞生物，不具有細胞壁，生長於水中或潮溼的環境中，有些種類可利用偽足、鞭毛或纖毛移動。原生動物可藉由捕食獲得養分⁴，例如：外形像草鞋的草履蟲，以及形狀不固定的變形蟲等。有些原生動物會寄生在其他生物體內，例如：錐體蟲會造成非洲睡眠病，使患者昏睡不醒，甚至死亡(圖 4-10)。

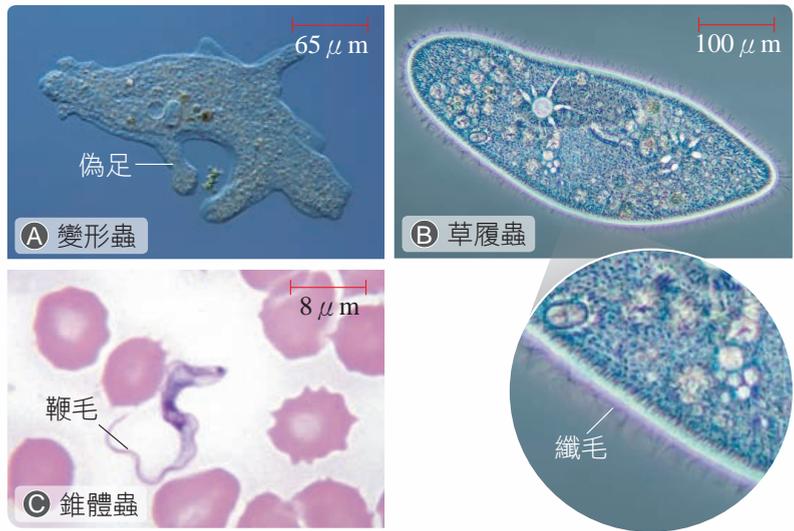


圖 4-10 各種原生動物

3 原生菌類

常見的原生菌類，例如：黏菌和水黴菌等。黏菌通常扮演分解者的角色，以樹皮或枯葉上的有機物維生；水黴菌則生長於淡水中，如魚塢、魚缸或水溝，有些會使魚類生病(圖 4-11)。

圖 4-11 各種原生菌類

A 黏菌



B 被水黴菌感染的魚



4-4 菌物界



Warm Up

珊迪在出國前忘記清洗用餐後的碗盤，一個月後回國發現碗盤上出現藍色、綠色和黑色各種毛茸茸的物體。你覺得這些物體是什麼呢？

菌物界的生物體通稱為**真菌**，包括**黴菌**、**蕈類**和**酵母菌**，細胞皆具有細胞壁⁵，但卻沒有葉綠體，因此不能行光合作用，必須從外界獲得養分。真菌依營養方式分為腐生和寄生。腐生真菌會分解動、植物屍體和碎屑，因此和有些細菌、原生菌類都是自然界中的分解者。寄生真菌會使動、植物生病或死亡，例如：人類的香港腳。

真菌大多為多細胞生物，個體由**菌絲**構成，菌絲可侵入寄主或附著物內，分泌酵素將大分子養分分解為小分子後，再行吸收。真菌可產生孢子，藉由孢子的飄散以繁殖。

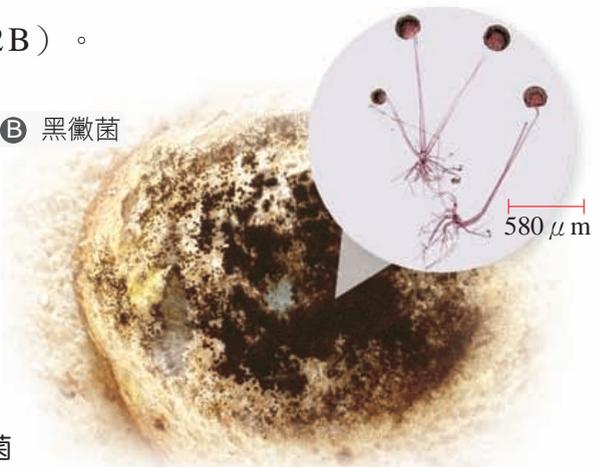
1 黴菌

有些**黴菌**對人類有益，例如：青黴菌（圖4-12A），它所分泌的青黴素可以抑制細菌生長，是最早發現的**抗生素**⁶；而有些黴菌則會讓食物、皮革、衣物及材料發霉而腐壞，例如：黑黴菌（圖4-12B）。

A 青黴菌



B 黑黴菌



▲ 圖 4-12 黴菌

小視窗

5 細胞壁

有些生物細胞膜外側有細胞壁，但不同物種的細胞壁成分不同：植物界為纖維素、菌物界為幾丁質、原核生物界則為肽聚糖。

6 抗生素

許多抗生素能抑制細菌生長，故能有效治療細菌引起的疾病。由青黴菌提煉出的青黴素（又稱盤尼西林）是人類最早發現的抗生素。

2 蕈類

蕈類由菌絲構成，外型呈傘狀，傘的底部有孢子，生長在枯木、腐枝或地面上。有些蕈類是可以食用的，例如：木耳、香菇、金針菇和竹蓀等；有些可當藥材，例如：靈芝；有些則有劇毒，誤食會導致死亡（圖 4-13）。 5

3 酵母菌

酵母菌為單細胞真菌，不具菌絲。在有氧的情況下，酵母菌可將糖分解，產生水和二氧化碳，並快速行出芽生殖；缺氧時，酵母菌則可以分解糖而產生酒精和二氧化碳，此過程稱為酒精發酵。人們所飲用的葡萄酒及啤酒等，便是將果汁或麥粒等，經酵母菌的發酵產生酒精釀造而成。發酵所產生的二氧化碳可以使烘焙的麵包及糕餅鬆軟，酒精則在烘焙時逸出。 10



A 毒蕈—鱗柄白鵝膏



B 毒蕈—紅托鵝膏



C 靈芝



D 竹蓀



E 常見的可食用蕈類

A 圖 4-13 各種蕈類



4-5 植物界

植物界的成員是一群具有細胞壁的多細胞生物，大多數種類都有葉綠體，可行光合作用。這一群生物是由綠藻類演化而來的，依演化出現時間的先後，可分為**蘚苔植物**、**蕨類植物**、**裸子植物**和**被子植物**。其中蘚苔植物屬於**無維管束植物**；蕨類植物、裸子植物和被子植物則具有維管束，因此有真正的根、莖和葉等構造，屬於**維管束植物**。

1 蘚苔植物

蘚苔植物是最先出現在陸地的植物。它們的外表具有角質層，可以防止水分的過度散失；但由於植株尚未出現維管束，所以水分和養分的運輸速度很慢，因此個體較為矮小。在潮溼的地面、牆壁或樹幹上，常常可以發現這一群綠色矮小的植物（圖 4-14）。

常見的蘚類植物，如地錢⁷，其綠色的植物體平鋪於地面上，腹面的假根則固著在土壤內。常見的苔類植物，如土馬騮⁸，具有直立的假莖，其上有假葉生長，並有假根固著在土壤內（圖 4-15）。

小視窗

7 地錢名字的由來

地錢的形狀與戰國時代趙國的錢幣相似（如下圖），就像平鋪在地上的錢幣，因此取名為地錢。現在我國中央銀行的標誌亦是採用相同的圖形。



▲ 圖 4-15 蘚苔植物

▼ 圖 4-14 潮溼環境中容易見到蘚苔

2 蕨類植物

蕨類植物是一種維管束植物。維管束植物體內的維管束貫穿根、莖和葉等器官，使植物體內水分和養分的輸送加快，並可支持植物體，使其直立，因此維管束植物長得比蘚苔植物高大。

5

蕨類植物多生長在陰溼的地方，莖常埋於地下，稱為地下莖；有些種類的莖則直立且高大，如筆筒樹、臺灣砂櫛。蕨類的成熟葉片多呈羽狀複葉，幼葉則呈捲旋狀。蕨類植物不產生種子，而是藉由產生孢子繁殖。成熟蕨葉的背面常有孢子囊聚集成堆，稱為孢子囊堆。孢子囊內的孢子很微小，需要用複式顯微鏡觀察，成熟後會由孢子囊散出，隨風飄散（圖 4-16）。

10



▲ 圖 4-16 典型蕨類的形態構造

一般蕨類植物因為葉型優美，常用來插花或美化環境，如鐵線蕨；有些可供食用，如過溝菜蕨（過貓）、鳥巢蕨（山蘇）。而臺灣特有的蕨類——臺灣水韭，生長在陽明山國家公園的夢幻湖（圖 4-17）。

5 今日我們燃燒的煤炭，部分是由古生代高大的蕨類植物深埋於地層中，經過長時間的高溫、高壓作用而形成的。



▲ 圖 4-17 各種不同的蕨類

3 裸子植物

裸子植物和被子植物皆能產生種子繁殖下一代，因此稱為**種子植物**。裸子植物的種子裸露，而被子植物的種子則包藏在果實中。乾燥的種子不但可以長期保存、抵抗乾燥，而且在適宜環境下萌芽時，種子內儲藏的養分可以供給其內的胚發育，增加種子植物繁殖和擴張生長範圍的能力，因此種子植物是現今陸地上分布最廣的植物。

大部分的裸子植物會產生**毬果**，毬果有雌、雄之分，由許多鱗片組成。雄毬果較小，鱗片外側會產生許多花粉粒；雌毬果較大，鱗片內側則有裸露的胚珠，胚珠內含有卵。當雄毬果的花粉粒藉由風傳播到雌毬果後，花粉粒會伸出花粉管，帶領精細胞到達胚珠和卵結合。受精後，胚珠會發育成種子，種子通常有翅，可以隨風散播到遠處（圖 4-18）。



圖 4-18 裸子植物的生殖過程（以松樹為例）



裸子植物包含松、杉、柏、紅檜、蘇鐵、銀杏等，它們通常分布於溫帶，或熱帶、亞熱帶海拔較高的山區。大多數的裸子植物葉子呈針狀，因此又被稱為針葉樹；其樹幹往往高大挺直，是建築和製作家具的良好木材。松子是松樹的種子，可以食用或提煉松子油；琥珀是松樹的樹脂經過地層長久的作用後所形成。紅檜的樹齡可達數千年，它的木材紋理細緻美觀、質地堅實，且含有精油可以防蟲。蘇鐵則是庭園中常見的裸子植物（圖 4-19）。



紅檜的葉子

D 紅檜



A 臺灣杉



臺灣杉的葉子



B 龍柏



龍柏的葉子



C 蘇鐵

A 圖 4-19 常見的裸子植物

4 被子植物

被子植物具有花，所以亦被稱為**開花植物**。它們的種子包被於果實內，以獲得保護。如我們日常所見的樹木、花草和蔬菜等，它們可供食用、藥用或觀賞，與人類的關係十分密切。

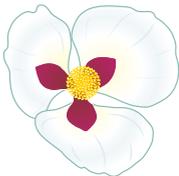
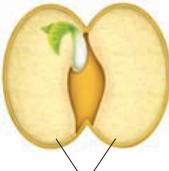
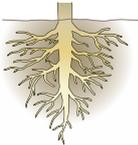
5

被子植物依種子內子葉的數目分為**單子葉植物**和**雙子葉植物**(表 4-2)。大部分單子葉植物的葉具平行脈，花瓣為三或三的倍數，如蔥、麥、稻、檳榔、竹子、百合、玉米、孤挺花和水仙等(圖 4-20)。

大部分雙子葉植物的葉具網狀脈，花瓣為四、五或其倍數，常見的如榕樹、菊、芹菜、紫花酢漿草、朱槿、杜鵑和日日春等(圖 4-21)。

10

表 4-2 單子葉植物和雙子葉植物的比較
(主要是依據子葉數目，其他特徵則作為輔助)

特徵 種類	子葉數目	花瓣數	葉脈	莖內維管束的排列方式	根系
單子葉植物	 1 片子葉	 通常為3的倍數	 通常為平行脈	 散狀排列	 鬚根系
雙子葉植物	 2 片子葉	 通常為 4 或 5 的倍數	 通常為網狀脈	 環狀排列	 軸根系



Ⓐ 玉米

Ⓐ 朱槿



Ⓑ 孤挺花

Ⓑ 杜鵑

孤挺花葉的平行脈

杜鵑葉的網狀脈



Ⓒ 水仙

Ⓒ 日日春

水仙葉的平行脈

日日春葉的網狀脈



活動 4-2 蕨類的觀察

目的 ▶ 了解蕨類植物的形態構造，以及生殖的方式等。

器材 (以組為單位)

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 蕨類植物數株 | <input type="checkbox"/> 鑷子 1 支 |
| <input type="checkbox"/> 載玻片 1 片 | <input type="checkbox"/> 蓋玻片 1 片 |
| <input type="checkbox"/> 解剖顯微鏡 1 臺 | <input type="checkbox"/> 複式顯微鏡 1 臺 |
| <input type="checkbox"/> 滴管 1 支 | |

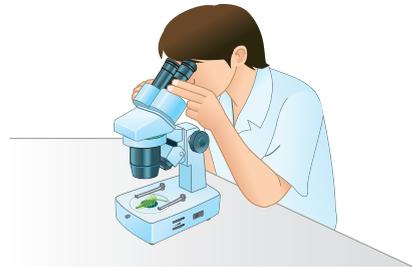
步驟 ▶

1



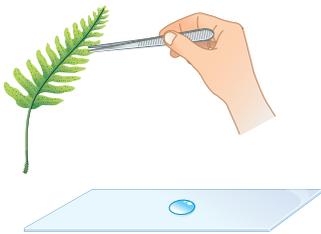
觀察蕨類的外形並寫出各部位的名稱。✍

2



1. 用解剖顯微鏡觀察成熟葉下表面的孢子囊堆。
 2. 繪出葉子及孢子囊堆的排列方式。✍
- 註 可用檯燈照射孢子囊堆。

3



先於載玻片上加一滴水，再用鑷子夾取孢子囊堆置於載玻片上，蓋上蓋玻片後完成標本製作。

4



以低倍鏡觀察孢子囊和孢子，然後將其形狀繪在紀錄簿上。✍

問題與討論 ▶

1. 比較不同的蕨類植物，其孢子囊堆的排列情形如何？
2. 當孢子囊堆被燈光照射一段時間後，會發生什麼現象？推測這個現象是什麼原因呢？



4-6

動物界



Warm Up

丁丁和小波到公園散步時，看到公園的水池中有烏龜和魚，水面上也停駐著幾隻昆蟲。丁丁告訴小波：「水池中可能還有草履蟲這種肉眼看不見的動物喔！」你覺得丁丁的說法是正確的嗎？

動物界的生物體均為多細胞的生命形式，不具細胞壁及葉綠體，所需養分大多由外界獲得。以下是幾個常見的動物門。 

1 刺絲胞動物門

- 5 **刺絲胞動物**，如海葵、水螅、珊瑚蟲和水母等（圖 4-22）。牠們都是水生，身體呈囊狀，具有一個消化腔，對外僅有一個開口；開口周圍有觸手，觸手上有**刺絲胞**⁸，可用於捕食或防禦。有些珊瑚蟲體內有藻類共生，使珊瑚呈現五彩繽紛的顏色，當環境
- 10 不良時，共生的藻類會離開，而使得珊瑚呈現白色，俗稱「珊瑚白化」。

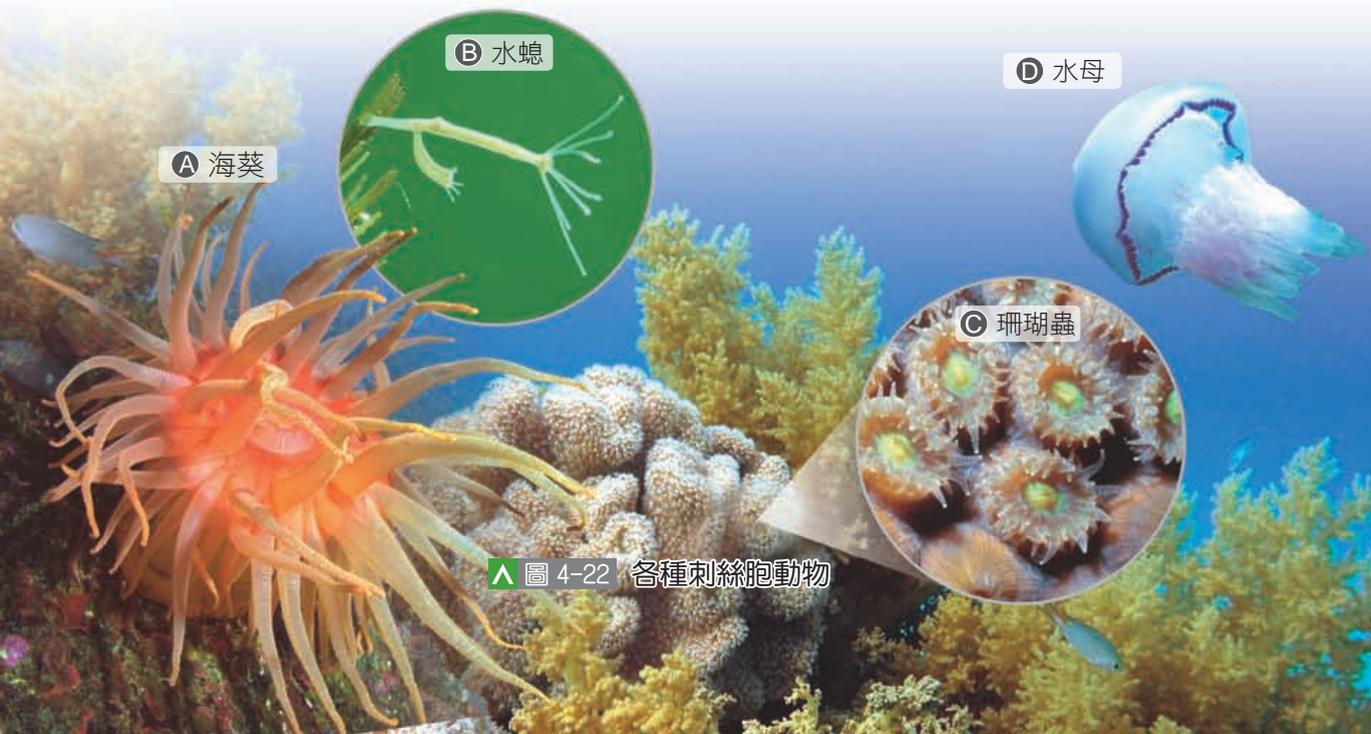
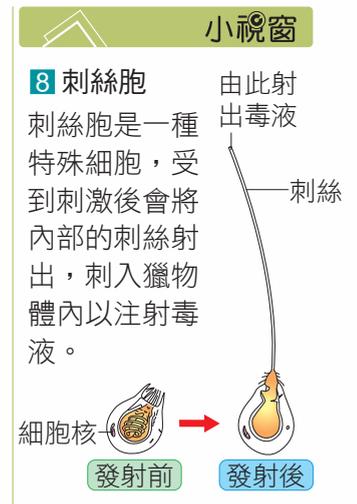


 圖 4-22 各種刺絲胞動物

小視窗

9 水蛭的代罪羔羊——蛞蝓

有些水蛭仰賴吸血維生，因此許多人看到水蛭時，便拚命撒上鹽巴，想讓它脫水而死。

可是你知道嗎？受害者常常是蛞蝓。蛞蝓和水蛭很容易區分，蛞蝓常被稱為無殼蝸牛，其前端有類似蝸牛的觸角且行動緩慢，水蛭前端較窄，後端肥胖且行動迅速。

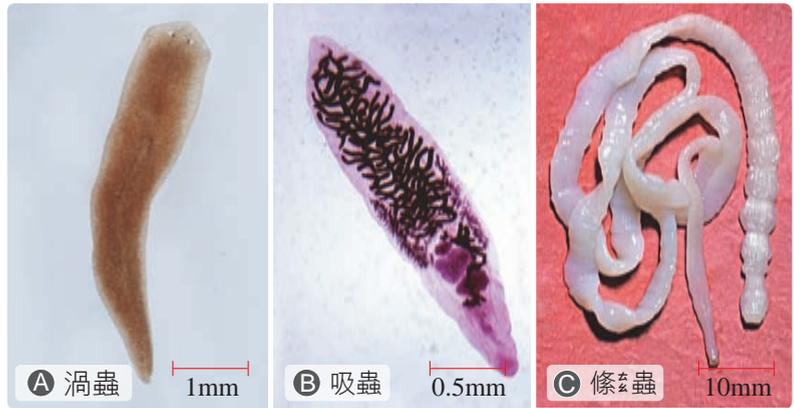
其實所有生物都是大自然的一分子，在沒有真的威脅到你之前，可別「先下手為強」哦。



2 扁形動物門

扁形動物，如渦蟲、吸蟲和條蟲等（圖 4-23）。牠們的身體扁平，有利於體內的細胞和周圍的環境進行物質交換。渦蟲可以攝食水中的小型生物或腐敗的屍體，而吸蟲和條蟲都是寄生蟲，可能引發疾病。

5



▲ 圖 4-23 各種扁形動物

3 軟體動物門

軟體動物，如蝸牛、鸚鵡螺、扇貝、文蛤、蛞蝓、烏賊和章魚等（圖 4-24）。牠們的身體柔軟而不分節，通常具有堅硬的外殼保護身體，但因硬殼會妨礙運動，所以牠們的運動緩慢，如文蛤、蝸牛。烏賊的殼很小，藏在背面的皮膚下；章魚的殼完全退化，因此可以快速運動。

10

A 蝸牛



B 扇貝



C 烏賊

▲ 圖 4-24 各種軟體動物





4 環節動物門

環節動物，如水蛭、沙蠶和蚯蚓等（圖 4-25），牠們的身體柔軟、細長且分節，每節的外形都很相似。蚯蚓與水蛭皆分布於淡水及陸地，而蚯蚓體表的**剛毛**可協助蠕動爬行；沙蠶則分布於海洋及河口。



▲ 圖 4-25 各種環節動物

5 節肢動物門

節肢動物是動物界中種類和數量最多的一門，分布於水中、陸地及空中。牠們的身體分節且各節具有不同形態，並有分節的**附肢**及堅硬的**外骨骼**。外骨骼會保護身體，但會影響其生長，因此在發育過程中必須將舊的外骨骼脫落，身體才能長大¹⁰（圖 4-26）。

▶ 圖 4-26 節肢動物蛻去外骨骼



小視窗

10 軟殼蟹

蟹是節肢動物，在成長過程中必須蛻去舊的外骨骼，身體才能長大。而這些剛蛻去舊的外骨骼、新的外骨骼尚未堅硬前的蟹，就是我們所稱的軟殼蟹了！





▲圖 4-27 昆蟲的形態

昆蟲是陸地上最常見的節肢動物，身體分為頭、胸、腹三部，是唯一能飛翔的無脊椎動物（圖 4-27），通常具有三對步足以及兩對翅，如蜻蜓、锹形蟲。有些昆蟲僅有一對翅，如蚊子、蒼蠅等；也有不具翅的昆蟲，如跳蚤、蝨子和衣魚等（圖 4-28）。

5



▲圖 4-28 昆蟲的翅

昆蟲的一生通常由卵孵化為幼蟲，再變為成體，這個過程稱為**變態**。蒼蠅、蜜蜂及蝴蝶的幼蟲在成長過程中會經歷蛹期，蛹期蟲體通常不吃不動，許多構造都要改變後才羽化為成蟲，稱為**完全變態**（圖 4-29）。

10



▲圖 4-29 完全變態：大白斑蝶

成蟲



▲ 圖 4-30 不完全變態：臺灣大刀螳

蝗蟲、螳螂和蟑螂的幼蟲，外型與成蟲相似，只是體型較小，漸漸成長後就可以變為成蟲，不須要經過蛹期，稱為**不完全變態**（圖 4-30）。

- 蜘蛛、蟎²也是常見的節肢動物，具有四對步足。
- 5 蜘蛛會製造絲，有些會結網，用以捕捉獵物；蟎的體型微小，肉眼無法辨識，常常生存於住家中的寢具、地毯、窗簾中，其屍體和排泄物容易造成人類過敏。
- 蝦、蟹是水中常見的節肢動物，具有五對步足，第一對步足常特化成為螯足，用以捕食和禦敵。
- 10 陸蠃為具有許多步足的節肢動物。蜈蚣為肉食性，常以昆蟲為食；馬陸則以腐敗的植物為食（圖 4-31）。



▲ A 蜈蚣



▲ B 馬陸



▲ C 蟎

▲ 圖 4-31 各種節肢動物

6 棘皮動物門

棘皮動物，如海參、海膽和海星等（圖 4-32）。牠們都生活在海洋中，其身體表面通常有棘，體內具有獨特的管狀構造，這些管狀構造伸出體外形成管足，可用以移動、攝食和呼吸。海參呈長條狀，有些種類可供食用；海膽呈球狀，有堅硬的外殼，表面有很長的棘；海星則呈星形，通常具有五個腕，喜食文蛤、牡蠣。



B 海膽



C 海星

圖 4-32 各種棘皮動物





7 脊索動物門

脊索動物大多數都是脊椎動物。常見的脊椎動物有五大類，分別為魚類、兩生類、爬蟲類、鳥類及哺乳類。

5 魚類

魚類有鰭，用鰓呼吸，體表大多有鱗片保護。魚類根據骨骼的質地，可分為**軟骨魚**及**硬骨魚**兩大類。

軟骨魚的骨骼為軟骨，具有鰓裂，不具鰓蓋，主要生活於海洋中，如鯊魚、魷魚等。📍P124

10 硬骨魚具有堅硬的骨骼，且鰓的外側有鰓蓋保護。硬骨魚的種類繁多，雖然大小、形狀有很大的差異，但身體一般都呈流線型，如吳郭魚、小丑魚及虱目魚等；而海馬及彈塗魚則是具有特殊形態的硬骨魚（圖 4-33）。



▲ 圖 4-33 各種魚類

兩生類

一般兩生類的幼體（如蝌蚪）生活在水中，用鰓呼吸，經過形態改變而轉變為成體（圖 4-34 A），成體則可於陸地生活，用肺呼吸。兩生類的成體雖然可以生活在陸地上，但牠們的皮膚薄而溼潤，無法有效防止水分散失，且生殖時行體外受精，因此必須生活在潮溼的地方。

蛙、蟾蜍、山椒魚和蝾螈都屬於兩生類（圖 4-34）。蝾螈、山椒魚有尾，蛙、蟾蜍無尾。蛙的後肢善於跳躍，而蟾蜍的皮膚有疣狀突起，內有毒腺可分泌毒液，用以禦敵。



▲ 圖 4-34 各種兩生類



爬蟲類

爬蟲類用肺呼吸，體表具有鱗片或骨板，可以防止體內水分散失，適應乾燥的陸地環境。此外，爬蟲類皆行體內受精，卵生爬蟲類的卵通常具有蛋殼保護，內含豐富的養分以供受精卵發育之用。爬蟲類為外溫動物，大多分布於溫暖的地方。常見的爬蟲類，如龜、鱷、蜥蜴和蛇¹¹等（圖 4-35）。



A 陸龜



B 尼羅鱷



C 鬣蜥

D 百步蛇

E 赤尾青竹絲

▲ 圖 4-35 各種爬蟲類

小視窗

11 原住民的圖騰

臺灣原住民中有布農、排灣和魯凱三族是以百步蛇作為精神圖騰。尤其排灣族、魯凱族視百步蛇為祖靈或有靈性的東西，不得隨意侵犯。





瞬膜

A 貓頭鷹

鳥類

鳥類的前肢特化為翼，可用來飛行，體表具有羽毛，能夠協助飛行和維持體溫，屬於內溫動物。鳥類的骨骼中空、堅實質輕，可以減輕體重，肺延伸出許多**氣囊**，也有助於飛行。鳥類的眼睛具有透明的**瞬膜**，當瞬膜閉起時，眼睛仍能看到東西，故飛翔時可保護眼睛，其銳利的視力也是其他動物比不上的。

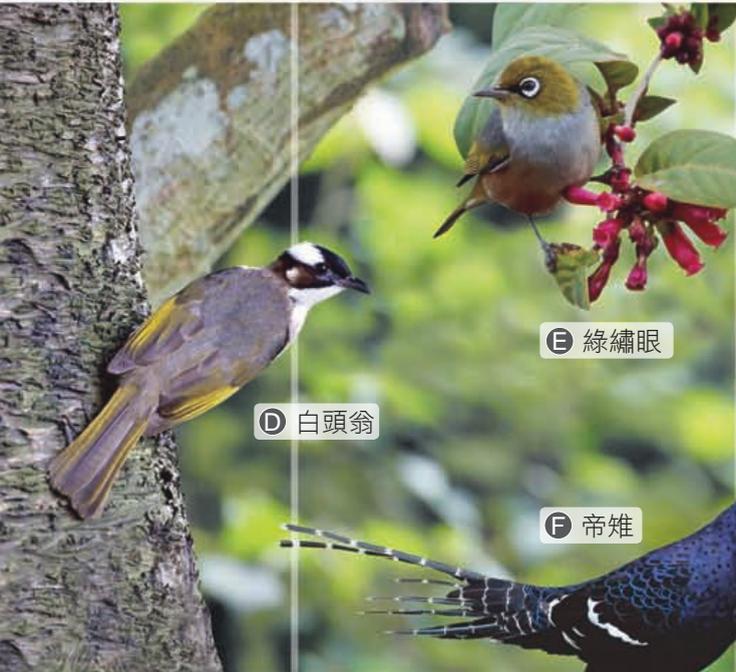
常見的野生鳥類有麻雀、鴿子、白頭翁、綠繡眼等。帝雉、臺灣藍鵲為臺灣的特有鳥類。企鵝、鴛鳥則是形態特殊，不會飛行的鳥類（圖 4-36）。



B 雞



C 企鵝



D 白頭翁

E 綠繡眼

F 帝雉



G 臺灣藍鵲

▲ 圖 4-36 各種鳥類



哺乳類

哺乳類的母體會分泌乳汁餵哺幼兒，體表大多具有毛髮，屬於內溫動物。大多數的哺乳類為胎生，少數為卵生。

- 5 針鼯、鴨嘴獸是卵生哺乳類，卵產出後再孵化出幼兒，然後由母體分泌乳汁餵哺幼兒。胎生的哺乳類中，無尾熊、袋鼠的胎盤不發達，因此胎兒在母體內尚未發育完全即產出，然後在母體的育兒袋中吸食乳汁漸漸長大。人類、獅、牛、海豚、鯨魚及蝙蝠等多數哺乳動物的胎兒，則在母體內發育完全後再產出。哺乳類的分布廣泛，陸地或海洋都可以見到其蹤跡（圖 4-37）。



▲ 圖 4-37 各種哺乳類

❖ 海綿，動物？植物？ 課本 P113

海綿是動物，但因為看不出有明顯的運動，因此很常被誤認為是植物。海綿全身千「窗」百孔，每一個小孔都像是牠的嘴，稱為入水孔，海水從這些小孔流入，給海綿帶來了充分的食物和氧氣，最後則從頂端的出水孔流出（如圖 A）。在海綿體內的水流管道內側，襯著一種具鞭毛的細胞，可以擺動形成水流，水由入水孔進入，懸浮的食物顆粒便可能附著於細胞表面，再吞入細胞內而成為海綿的養分。



Ⓐ 海綿

其實不是每一種海綿都可以拿來吸水和搓洗物體，只有體內不具骨針的才可以（如圖 B），不然你拿著含有骨針的海綿洗澡，可會換成你千瘡百孔！



Ⓑ 浴用海綿

❖ 桌上的珍饈美食 —— 吃掉海洋的未來 課本 P119

長久以來，鯊魚在海裡急速游著，張著血盆大口裡的牙齒，給我們的印象都是恐怖又血腥，其實大部分的鯊魚對人類並沒有危險。鯊魚在海洋中居於高階掠食者地位，對於整個生態系的維持有相當的重要性，若鯊魚的數量持續減少，將連帶破壞整個海洋生態的平衡。

俗稱魚翅的食材，其實是鯊魚的魚鰭（如圖 C），在華人重要的慶祝場合，幾乎被當作必備食材。為了魚翅，漁民割下鯊魚魚鰭後，便把鯊魚丟回海中任其死亡。雖然臺灣已於 2008 年立法保護「鯨鯊」，但民間仍不斷私自捕獵，鯨鯊因肉質白而細嫩如豆腐，俗稱「豆腐鯊」。鯨鯊對人類並無攻擊性，目前對牠所知仍然有限，倘若鯨鯊消失，對自然界的影響恐怕不是目前所能預知的。



Ⓒ 鯊魚的魚鰭

為了我們的美麗海洋生態，從今天起，我們就應該拒吃鯊魚，還給海洋一個多采多姿的生命世界。



4-1 生物的命名與分類

1. 生物的命名方式有**俗名**與**學名**。
2. 學名由林奈所創，稱為**二名法**。學名由**屬名**與**種小名**組成。屬名為名詞，第一個字母大寫；種小名為形容詞，全部小寫。
3. 目前採用的生物分類層次主要有七個階層：
 - (1) 由大至小分為**界、門、綱、目、科、屬、種**。
 - (2) 階層愈高，物種數愈多；階層愈低，特徵愈相似。
4. 分類的基本單位是種。同種生物的雌雄個體在自然狀況下可互相交配，並能產生具有生殖能力的後代。
5. 目前科學家大多採用**五界分類系統**，將生物分為**原核生物界、原生生物界、菌物界、植物界**和**動物界**。原核生物界缺乏細胞核，其餘四界具有細胞核，合稱為真核生物。
6. 病毒構造簡單，不歸類在五界中。

4-2 原核生物界

1. 原核生物不具細胞核及膜狀內部構造，包括全部的細菌。
2. 有的**細菌**會致病，有些則擔任分解者。
3. **藍綠菌**可行光合作用，擔任生產者。

4-3 原生生物界

1. 原生生物可能由原核生物演化而來，多數為單細胞個體，常見的有**藻類、原生動物類**與**原生菌類**。

2. 藻類具有葉綠體及細胞壁，可行光合作用，多種藻類對人類有所助益。
3. 原生動物為單細胞，無細胞壁。
4. 原生菌多為生態系中的分解者。

4-4 菌物界

1. 真菌具細胞壁，但缺乏葉綠體，無法進行光合作用；個體多由**菌絲**構成。常見的有**黴菌、蕈類**與**酵母菌**。
2. 黴菌由菌絲構成，用孢子繁殖，有些種類可以產生抗生素。
3. 蕈類外形如傘狀，傘的底部可產生孢子，有些種類有毒。
4. 酵母菌無菌絲，為單細胞真菌，利用出芽方式生殖，在缺氧的情況下可以進行發酵作用，產生二氧化碳和酒精。

4-5 植物界

1. 植物為多細胞個體，具細胞壁，通常具有葉綠體可進行光合作用。可分為**無維管束植物**（**蘚苔類**）與**維管束植物**（**蕨類、種子植物**）。
2. 蘚苔類的物質運輸緩慢，因此個體小而多半生活於潮溼環境。
3. 蕨類具有維管束，莖常埋於地下，幼葉呈捲旋狀，成熟的葉背面具有孢子囊堆，孢子囊破裂可釋出孢子。
4. **裸子植物**不會開花，其種子裸露，生殖器官為**球果**。常見的有松、杉、柏、紅檜，可作為良好的家具和建材。



重點整理

5. **被子植物**會開花，種子包在果實內，依種子的子葉數目可分為單子葉植物與雙子葉植物：

種類 特徵	單子葉植物	雙子葉植物
子葉數目	1 片子葉	2 片子葉
花瓣數	3 的倍數	4 或 5 的倍數
葉脈	平行脈	網狀脈
維管束 排列方式	散狀排列	環狀排列
根	鬚根	軸根

6. 植物界生物的比較：（○代表有此構造，×代表無此構造）

	蘚苔植物	蕨類植物	裸子植物	被子植物
角質層	○	○	○	○
維管束	×	○	○	○
種子	×	×	○	○
	有孢子	有孢子		
花	×	×	×	○
			有毬果	
果實	×	×	×	○

4-6 動物界

- 動物界皆為多細胞，不具細胞壁及葉綠體，所需養分大多由外界獲得。
- 刺絲胞動物**具有**刺絲胞**以麻醉獵物，個體呈囊狀，身體對外只有一個開口，例如：海葵、水螅、珊瑚蟲與水母。
- 扁形動物**的身體扁平，有利於體內的細胞和周圍的環境進行物質交換，例如：渦蟲、吸蟲和絛蟲。
- 軟體動物**的身體柔軟而不分節，多數具有殼。常見種類有：文蛤、蝸牛、烏賊。
- 環節動物**的身體細長而分節，有些種類體表具有剛毛以協助運動，例如：蚯蚓。其他種類尚有水蛭和沙蠶。
- 節肢動物**的身體有不同形狀與功能的分節情形，具有**附肢**與堅硬的**外骨骼**。昆蟲是陸地上最常見的節肢動物，特徵為具有三對步足。昆蟲身體的發育過程有**不完全變態**與**完全變態**。
 - 不完全變態的幼蟲和成蟲外形相似，但成蟲通常有翅。
 - 完全變態的幼蟲要經過蛹期，形態發生改變後羽化為成蟲。
- 棘皮動物**的體表有棘，體內有管狀構造。**管足**是運動、呼吸與攝食的構造。常見的有：海星、海膽與海參。
- 魚類具有鰓，以鰓呼吸，體表多有鱗片保護。依骨骼質地可分為**軟骨魚**與**硬骨魚**。
- 兩生類**可能由魚類演化而來，其幼體（如蝌蚪）生活於水中，用鰓呼吸；成體則生活於陸地，用肺呼吸，但體表無防止水分散失的構造。常見的有：蛙與蟾蜍。
- 爬蟲類**由兩生類演化而來，體表具有防止水分散失的**鱗片**或**骨板**，皆行體內受精，卵有蛋殼保護。常見的有：龜、鱷、蜥蜴和蛇。
- 鳥類**由爬蟲類演化而來，全為卵生，前肢特化為翼，全身披有羽毛，故能飛翔，並有保溫的功能。常見的有：麻雀和鴿子。
- 哺乳類**由爬蟲類演化而來，體表有毛，多為胎生，具有乳腺能分泌乳汁餵哺幼兒。代表性動物有：鴨嘴獸、袋鼠、人、獅、海豚等。



小試身手

大家來找碴（找出錯在哪裡）

1. 學名是由屬名和種名所組成的。(P.93)
2. 猴子是俗名，臺灣獼猴是學名。(P.93)
3. 細菌在自然界中分布廣泛，例如：大腸桿菌、黏菌和酵母菌。(P.98、99)
4. 原生生物界為地球上最古老的原核生物。(P.100)
5. 蕨類植物的葉背用肉眼可看到的構造是孢子囊，破裂後可散出孢子。(P.106)
6. 動物可以分為脊椎動物門和無脊椎動物門。(P.113 ~ 123)
7. 山椒魚和甲魚的骨骼皆為硬骨質，所以屬於硬骨魚類。(P.119 ~ 121)

腦內大革命（寫出正確答案）

● 學名

1. 下列關於非洲象的學名「*Loxodonta africana*」之敘述，何者正確？（Africa 是非洲的意思）(P.93)
 - (A) *Loxodonta* 是形容詞
 - (B) *africana* 可能是指非洲的
 - (C) *africana* 是名詞
 - (D) *Loxodonta* 是非洲象的意思

● 生物的分類原則

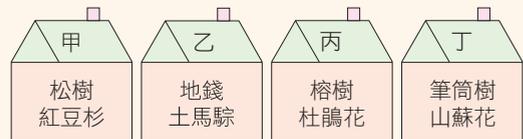
2. 有甲、乙、丙、丁、戊五種生物，已知甲、戊同科不同屬；乙、丁同綱不同目；甲、丙、丁同目不同科，則下列敘述何者正確？(P.94 ~ 95)
 - (A) 甲、丁同綱
 - (B) 甲、乙同目
 - (C) 甲、丙同種
 - (D) 甲、戊血緣關係最遠

● 菌物界

3. 在實驗室中利用培養皿培育出三種菌落，當甲菌落增殖擴大時，另外兩種菌落逐漸縮小，最後中央僅剩甲菌落，則甲菌落可能為何？(P.103)
 - (A) 桿菌
 - (B) 酵母菌
 - (C) 青黴菌
 - (D) 螺旋菌

● 植物界

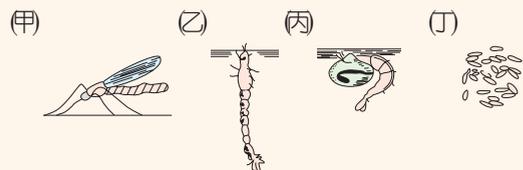
4. 如下圖，將植物依其特徵分成甲、乙、丙、丁四個家族。若有一植物具有維管束，且會產生裸露的種子，則此植物屬於下列哪一家族？(P.108、109)



- (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁

● 昆蟲

5. 下圖為瘧蚊成長過程中的四個時期，請問其先後順序為何？(P.116)



- (A) 甲乙丙丁 (B) 丁乙丙甲
(C) 乙丁甲丙 (D) 甲丙丁乙

● 脊椎動物

6. 脊椎動物包含：(甲)魚類；(乙)兩生類；(丙)爬蟲類；(丁)鳥類；(戊)哺乳類。請以代號回答下列問題：(P.119 ~ 123)
 - (1) _____、_____、_____ 皆進行體內受精。
 - (2) _____、_____ 和卵生哺乳類的卵都具有蛋殼。
 - (3) _____、_____、_____、_____ 的成體用肺呼吸。
 - (4) _____、_____、_____ 為外溫動物。