



當我們 同在一起

地球上的環境豐富多元，住著各式各樣的生物。為了適應環境，生物各自發展出了不同求生之道，其中一種就是和其他生物共同生存，這些關係密切的生物，有的是相互合作，也有些是單方面由別的生物獲得好處，有一部分甚至造成別的生物的傷害，究竟生物之間是如何「同在一起」呢？本期的未來少年 26~37 頁中，做了詳盡的介紹，請你仔細閱讀，下面有些問題，要等你來挑戰喔！

一、生物的利害關係

本期未來少年 p-30 說明了生物之間的互動關係，可分為「互利」、「一方有利、一方無害」、「一方有利、一方有害」和「雙方都有害」四種。下面的短文中，介紹了一種常見的生物：地衣，請您閱讀後回答下面的問題。

文章出處：國立自然科學博物館學習資源

<http://edresource.nmns.edu.tw/ShowObject.aspx?id=0b81d9e11d0b81d9e1220b81dd0ade>

地衣(Lichen)是一群由真菌和藻類共生而成的複合生物體，藻類細胞被真菌的菌絲組織所纏繞保護，以避免受到外在環境的侵害，並可以得到真菌菌絲體內生理活動所累積的可溶性礦物鹽；當然，真菌也能藉藻類行光合作用所製造的有機養分而生活。

地衣在地球表面上的分布十分廣泛，不論是沙漠或是極地，都可以發現它們的蹤跡。台灣的地理環境多變，使得地衣在台灣也有廣大的分布以及多樣性的形態與生態；已知的種類，已經接近 600 種了。生物學家依地衣生長型的形態，簡略地區分出**殼狀地衣**(crustose lichen)、**葉狀地衣**(foliose lichen)，及**莖狀地衣**(fruticose lichen)三大類。

由於地衣的體內所含多樣且多量的地衣酸物質，它會隨著地衣的生理代謝結果，對於生長所在的岩石起著風化與分解的作用，加速了岩石成為砂粒的速率，這些砂粒與腐朽了的地衣或其他的腐植質相混合，漸漸形成了可供其他類別的植物生長的土壤；因此，地衣也總是被譽為原始生態系的生物先鋒與先驅。

隨著人們對地衣的認識，地衣也漸次被應用於人們的日常生活與科學技術當中，例如：運用在抗生素的**松蘿酸**(usnic acid)、具有極高的抗癌活性的地衣多醣類化合物，此外，也利用地衣對空氣污染特別敏感的特性，進行大氣污染的監測與評定；歐、美的地質學家更將地衣有效地應用在冰河年齡的測算上。

1. 根據文章，地衣是由哪真菌和藻類兩種生物共同生活所形成，這兩類生物彼此之間的關係是什麼，請你具體描述：

真菌：【可以保護藻類不被侵害，並且提供真菌生長所需的礦物質】。

藻類：【藻類具有葉綠素，可以進行光合作用製造養分，並提供真菌有機養分】。

2. 有關於地衣的敘述何者**正確**? ①地衣分布與溫度有關，只生長在溫暖的地方 ②全世界地衣種類約有 600 種 ③地衣可依據出現的地點分成三大類 ④臺灣環境很多元，因此地衣的種類也不少。答：【 ④ 】。

3. 根據文章的介紹，地衣對於所附著生長的岩石有什麼影響? ①地衣會加速岩石的風化與分解 ②地衣可以讓岩石有美化效果 ③地衣可以保護岩石不被破壞 ④地衣可以作為判斷岩石年齡的依據。

答：【 ① 】。

4. 如果建築上也出現了地衣，可能會對建築物造成什麼影響? 請你依據文章的敘述做合理的推論，並具體的陳述。

答：【 地衣會分泌酸性物質，加速分解所附著的物質，造成建築物更容易被破壞，不僅可能讓外觀變醜，也可能讓建築物更容易損毀 】。

5. 地衣有哪三種功用? (1)具有醫療效果，可以提煉作為藥物；(2) 【 可作為空氣污染的監測之用 】；(3) 【 可以測量冰河的年齡 】。

6. 依據未來少年 30 頁所介紹的內容，地衣之中的真菌和藻類的互動關係應該屬於：【 互利 】。

二、一輩子好朋友

1. 在 p28~p31 的文章中，介紹了好幾種生物間的關係是彼此都有利，請你閱讀後，完成下面的表格：

生物名稱	彼此之間的相互關係敘述	相互依存的程度
海葵與小丑魚	海葵提供小丑魚保護，並且提供食物給小丑魚；而小丑魚則幫忙清理海葵，並趕走啃食海葵的魚類。	中
珊瑚和藻類	珊瑚是動物，在體內有許多的藻類，可以進行【光合作用】，製造的養分可以與珊瑚分享，而珊瑚則提	強

	供了藻類生存的環境。	
樹懶、藻類和飛蛾	<p>1. 樹懶身上的藻類可以作為【保護色】，而當樹懶爬到高處時，藻類可以進行光合作用製造養分，不僅作為本身之用，也可以提供樹懶養分。</p> <p>2. 樹懶身上住了很多的飛蛾，牠卵也是產在樹懶的【排泄物】，並且是飛蛾幼蟲的食物；蛾死亡後，屍體變成為藻類的【養分來源】。</p>	強
清潔蝦和大型魚類	蝦子在大型的魚類的口腔內爬進爬出，幫忙清潔嘴巴或身體，是蝦子主要的食物來源。	弱
牛椋鳥和長頸鹿	鳥會啄食動物身上的【 吸血蟲 】當作食物，並且警告有危險靠近。	弱

2. 在 p-29 介紹了榕小蜂與榕果的合作方式，這兩種生物之間關係非常緊密、可以說不能沒有彼此，牠們之間是如何相互的合作呢？請你閱讀後，回答下面的提問：

(1). 在榕小蜂的生活史中，雄和雌小蜂分別扮演不同的角色，請你根據文章的介紹，完成下面的表格：

編號	工作內容	負責的蜂
1	找到合適的榕果後，將卵產在小花之中。	雌小蜂
2	將花粉帶到榕果的雌蕊中，協助榕果授粉。	【 雌小蜂 】
3	比雌性先孵化，會找其他未孵化的雌小蜂【 交配 】，以完成傳宗接代的任務。	雄小蜂

4	不具飛行能力，交配後會將榕果【 咬開一個通道 】，讓雌小蜂離開，然後隨即死亡。	【 雄小蜂 】
---	--	----------------

(2). 開花植物有兩種授粉途徑。一種稱為**自花授粉**，也就是花粉傳至同一朵花或是同一株其他花朵的雌蕊上；另一種稱為**異花授粉**，將花粉傳遞至另一株植物的柱頭上授粉。大部分的植物屬於異花授粉，為了達到這個目的，不同植物發展出不一樣的方法，避免雌蕊接收自己的花粉，例如，朱槿、一串紅的雄蕊會先成熟，等全部花粉散佈後，雌蕊才成熟；有些花則是相反，雌蕊先成熟，再換雄蕊，車前草就是屬於這種例子；有些植物則不會對自己的花粉有反應。一樣開花，但授粉方式卻有很大的差異。請問榕果的授粉方式是屬於異花授粉還是自花授粉？【**異花授粉**】，我的理由是：【**榕果內的雌蕊和雄蕊成熟的時間不同，是屬於異花授粉的例子**】。

(3). 在大自然中有很多的植物，每一種開花的時間不同，植物會以顏色鮮豔的花或是特殊的氣味，吸引動物注意，榕樹是很多校園或公園中都有栽種的植物，但榕樹的花不明顯，是隱藏在【**榕果**】中，榕樹是特透過什麼方法告訴榕小蜂已經開花了？請你查詢資料後寫出答案。

答：【**榕果成熟時，下方將會打開一個小洞，並散發出特殊的氣味吸引小蜂前來**】。

(4). 由於植物無法自由活動，因此，會利用風、水或是昆蟲來傳遞花粉，植物會以鮮豔的顏色或是氣味吸引昆蟲前來，並且提供了花蜜或花粉，以報答動物協助傳播花粉，請問榕果提供了哪2種好處來吸引榕小蜂？

答：【**提供榕小蜂產卵的地方**】。

【**提供孵化的幼蟲食物，讓牠們在榕果內長大成蟲**】。

(4). 如果要以一種人類社會的工作來比喻榕小蜂和榕果之間的關係，你認為哪一個最適合？你的理由是？

答：【**媒人或是婚姻介紹所**】，我的理由是【**榕小蜂幫助榕果傳遞花粉，讓雌蕊能夠授粉，完成傳宗接代的任務，就好像媒人幫助想結婚的人找到合適的對象，並協助他們完成終身大事**】。

三、只是普通朋友

改寫自：簡介附生植物 <https://mail.google.com/mail/u/0/#inbox>

一般而言，綠色植物是透過光合作用製造葡萄糖，並從土壤中吸收水分和礦物質，以提供植物生長所需各種養分。大自然中充滿了奇妙，有各式各樣的植物，並非每一種都是如此獲得養分，有少數的寄生植物，是利用吸附構造附著在其他植物的身體表面，甚至是寄生在其體內，被寄生的植物稱為宿主植物。這類植物完全仰賴宿主植物，以吸取宿主植物的水分和養分來維持生命。

另一種植物也是棲息在其他植物身體，但只是依附在宿主的莖幹和枝條上，藉此讓自己爭取到更多的陽光，以獲取更多的養分。這類植物稱為**附生植物**（Epiphyte），也稱為**著生植物**或**表生植物**，是專指依附在其他植物體表生長的植物，被其依附的植物也稱為宿主植物。這類植物與寄生植物不同，不須依賴宿主植物提供養分，包括維持生命另一要素：水分，也並非來自宿主，而是取自於雨水、露水或空氣中的水氣等。附生植物通常在生活史中，至少會有部分時期依附於宿主植物，完全不與地面接觸。

不論是種子植物、蘚苔植物和蕨類植物都屬於附生植物的種類，依據生活史和生態習性，附生植物可分為真附生植物、半附生植物、兼性附生植物和偶發附生植物四類，其中真附生植物在生活史中完全依附在宿主植物的身體而不與地面接觸，例如，蝴蝶蘭和山蘇是屬於這一類植物，而偶發附生植物則是主要生長在地面，偶發狀況下才附生在宿主身上。

附生植物為熱帶林中重要的代表性植物，能吸收空氣中的水分和氮素，在維持熱帶林的生態系統功能及物種多樣性上，這類植物扮演了很重要的角色。一般而言，附生植物並不會直接危害到宿主植物的生存，但如果生長過於茂密，甚至是發生纏勒現象時，不僅對宿主的生長會產生不利的影響，甚至會使得宿主植物因生長受限而死亡。

1. 根據文章的敘述，請你比較寄生和附生植物的差異，並填寫在下表之中：

比較項目	附生植物	寄生植物
生長在宿主的位置	宿主的身體表面	宿主的身體表面或裡面
養分來源	透過光合作用自己製造	吸取自宿主植物
水分來源	來自雨水、露水或空氣中水氣	吸取自宿主植物

2. 在未來少年 p32~p33 的文章中介紹了三種植物：蘭花、苔蘚和山蘇，哪一個是屬於種子植物：【 蘭花 】，它的根和葉都很肥胖，是為了能夠【 儲存水分 】；哪一個是蕨類：【 山蘇 】；哪一類植物可以做為判斷空氣品質好壞的依據：【 苔癬 】。以身體構造而言，這三种植物的共同特徵都是沒有堅硬直立的【 莖部 】，為了什麼目的附生在高大的植物表面？答：【 吸收到更多的陽光 】。

3. 如果以一棟出租大樓來比喻，p32~p33 的文章中的植物，哪一個是擁有大樓的房東、那些是住在其中、但沒有繳房租的房客？

房東：【 大樹 】；房客則是：【 蘭花 】、【 山蘇 】和【 苔癬 】

四、其實我不喜歡你

1. 在生物世界裡，大部分的情況下是「弱肉強食」、大吃小，但有時候也會小吃大，「寄生」就是一個很好的例子，寄生者本身獲得好處，被寄生的宿主則變得虛弱、生病，甚至被生吞活剝而失去性命，文章的 34 及 35 頁介紹了好幾個寄生性的動物，請你閱讀後回答下面的問題：

動物名稱	鐵線蟲	寄生蜂	【 杜鵑 】
宿主	水生昆蟲如【 水蠅 】 (請你查詢相關資料) 和【 螳螂 】。	昆蟲的卵、幼蟲或蛹	其他鳥類的巢
寄生方式	原來寄生在【 水生昆蟲 】體內，螳螂吃到被寄生的昆蟲後，鐵線蟲會轉換到螳螂體內。	【 把卵產在宿主身上 】	親鳥把蛋生在別種鳥的巢裡，讓對方【 替牠孵蛋、餵小鳥 】。就像是把小孩送到【 托嬰中心或褓姆家 】，讓別人照顧。
對宿主的危害	鐵線蟲要交配、產卵時，會逼使螳螂【 跳入水中 】。	宿主的身體【 慢慢被掏空 】，最後會死亡。	杜鵑雛鳥孵化後會將其他未孵化的蛋頂出巢外，使得牠們無法順利孵化，造成【 族群數量減少 】。

2. 寄生植物：穗花蛇菰

在台灣秋冬季時，有時會在中低海拔闊葉林下，遇見顏色鮮豔、外表像菇的生物：穗花蛇菰（*Balanophora laxiflora*），這是一種無法進行光合作用的開花植物，紅色紡錘狀組織就是它的花。

穗花蛇菰在植物分類上是屬於蛇菰科、蛇菰屬，台灣還有三種同屬親戚。這類植物沒有典型的根、莖、葉構造，只有瘤狀塊莖，寄生在宿主的根部，深埋在土裡不易發現，是一種「全寄生性植物」，藉由宿主的養分維持生命。只有在開花期才會露出土表，花色多為醒目的紅、黃色。蛇菰雌花很小，沒有花被又只有單一雌蕊，雄花具有花被和聚生花藥。這一類植物傳說具有藥性，但尚未證實。

- (1). 關於蛇菰的敘述，下面何者正確？①蛇菰喜歡生長在陽光充足、乾燥的環境 ②寄生在宿主的根部，不開花時不易發現 ③顏色鮮豔的是部分是果實，可以食用 ④是一種有名的中藥材。

答：【 ② 】

在本期未來少年中，介紹了另一種寄生植物：菟絲子，請你比較這兩種植物有什麼異同？

- (2). 菟絲子和穗花蛇菰的根、莖和葉哪一部分都幾乎退化了：【 葉 】，因此，都是屬於全寄生性植物，是藉由【 吸取宿主的水分及養分 】維持生命。

- (3). 以寄生的部位而言，菟絲子主要寄生在宿主的【 莖和葉 】部，而穗花蛇菰只能寄主在植物的【 根 】部。

- (4). 如果要以成語來形容這兩種植物與宿主之間的關係，請用哪一個最恰當？

①反客為主 ②水火不容 ③情投意合 ④你情我願。答：【 ① 】

五、和人類同在一起

1. 人是大自然的一份子，與許多的生物之間具有密切關係，例如，人類會養一些動物，如貓、狗作為寵物，也飼養許多的家禽作為食物的來源，有些生物，會以人類身體某部分作為食物來源，像是蚊子和血蛭會吸血，塵蟎吃脫落的皮屑或毛髮，甚至寄生身體之內。文章 p-36~p37 介紹許多與人類關係密切的生物，請你仔細閱讀並完成下面的表格：

	和人類關係	對人類的影響
體 外	【寄生】	1. 【頭蝨、跳蚤、頭蝨、蚊子、血蛭】吸食血液。 2. 塵蟎吃掉落的皮屑或毛髮。 3. 【黴菌】寄生在表皮或指甲。
	寄生	1. 蛔蟲在人體的小腸內吸取養分，造成哪些不舒服症狀？【腹瀉、營養不良或體重減輕】。 2. 鈎蟲在人體的胃腸道咬破微血管吸血。
體 內	【互利共生】	【益生菌、乳酸菌】會分解難以消化的食物、合成維生素來供給養分。

2. 貓與人

文章出處：科學發展494 期，2014年2月

在地中海塞浦路斯1 萬600 年前的人類聚落遺址中，發現過野貓骨；與人類有親密關係的野貓，最早的一隻也出現在塞浦路斯：一座9,500 年前的人類墓葬中。在埃及5,500 年前的一座墓葬中，還發現了前肢骨折癒合的野貓，表示牠享受過人類的照料。已知最早的家貓出現在4,000 年前，我們有堅實的證據：埃及人製做的貓木乃伊。古埃及人禁止貓出口，但是3,000 年前希臘已有來自埃及的貓。總之，貓與人發生關係的歷史有大片空白，仍待填補。而東亞大陸上人與貓的互動，證據更少。

最近中國科學院大學科學史與科技考古系教授胡耀武的團隊發表報告指出：5,300 年前，華北地區新石器時代的居民已利用貓控制鼠害，那是人與貓共生最早的證據。那些證據來自陝西華縣泉護村的仰韶文化中、晚期遺址，距今5,560 ~ 5,280 年前。泉護村位於渭水之南、華山之北。1997 年，考古隊在遺址中挖出許多動物骨骼，包括8塊貓的骨頭。那些貓骨大小近於歐洲家貓，小於歐洲野貓，因此判斷是家貓。

然後胡耀武的團隊分析了動物骨骼骨膠原中的碳、氮同位素比例，以偵測動物生前的食性。因為從食性可以分辨野生動物與家畜，如狗、豬。狗、豬的食物源自人的食物，如人的廚餘或糞便。研究人員發現，泉護村遺址中的齧齒動物（鼠類）與貓的食物也與狗、豬接近。

(1). 根據研究發現，貓與人類的歷史可以整理如下表，請你閱讀後回答下面的問題：

距今時間	科學考古證據
1 萬 600 年	【地中海塞浦路斯】的人類聚落遺址，發現了野貓骨頭。
9,500 年	塞浦路斯的一座【人類墓葬】中有貓的骨頭。
5,500 年	【埃及】的一座墓葬中，有一具前肢骨折癒合的野貓骨頭。
【5,300 年】	華北地區新石器時代的居民已利用貓來控制鼠害。
4,000 年	埃及人把家貓製做成【木乃伊】。

(2). 根據上面的整理，有關於貓和人的關係，下面的敘述何者正確？ ①塞浦路斯人以貓當作食物 ②5300 年前中國人開始餵養貓 ③埃及和中國發現的貓骨屬於野貓 ④科學家以骨骼數量來判斷家貓或野貓。答：【 ② 】

(3). 學者專家運用什麼方式證明來研究貓和人的關係？

答：【透過分析貓骨膠原中的碳、氮同位素比例，發現貓的食物可能是來自於人類】。

(4). 根據上面文章，5300 年前的貓和當時的人類是怎麼樣的關係？

答：彼此的關係是屬於：【互利共生】關係；

我的理由：【人類提供食物給貓，而幫人類抓老鼠，減少鼠害，因此是互利共生的關係】。