

文・圖／張鈞翔

三、四歲的小孩，大都已经開始學習自己動手吃飯，但是常常可見食物含在口中咀嚼個不停，遲遲不肯吞下去，經常一頓飯就吃上個1、2小時…。然而，在大自然中確實有一大類群的哺乳動物，花費了相當長的時間在咀嚼食物，似乎是隨時吃個不停，牠們就是「反芻動物」(ruminants)。

羊就是「反芻動物」的成員之一，牠們能夠在食物吞食進入消化道之後，再將食物糜團回送至口腔再一次進行咀嚼，以充分地消化與吸收。從結構上來看，反芻動物的胃共有四個腔室(chambers)，包括瘤胃(rumen，或稱第一胃)、蜂巢胃(reticulum，或稱第二胃)、重瓣胃(omasum，或稱第三胃)以及皺胃(abomasum，或稱第四胃)。當羊取食青草，經過咀嚼後，將所形成的食團(boluses)吞入消化道，而先進入瘤胃與蜂巢胃。在瘤胃內含有大量的共生細菌，能夠將羊所吞入的



羊羊話題

吞吞吐吐——羊的反芻消化

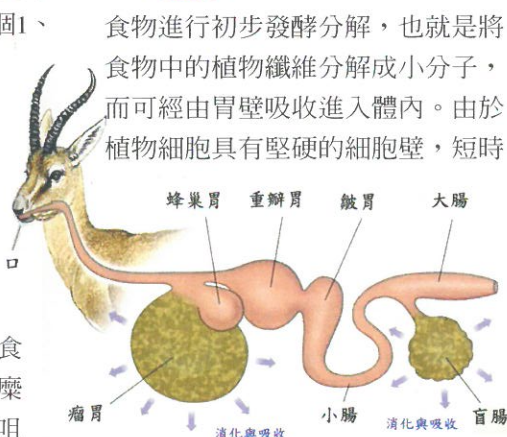


圖1. 羊的胃部構造與反芻消化

食物進行初步發酵分解，也就是將食物中的植物纖維分解成小分子，而可經由胃壁吸收進入體內。由於植物細胞具有堅硬的細胞壁，短時間內是不容易被完全消化分解的，所以在瘤胃裡尚未消化完全的食物，則經由瘤胃規律地收縮，反吐回羊的口腔內，進行再一次的咀嚼(圖1)。

由於食物已經經過瘤胃的初步消化，回送至口腔中的食糜團(cud)含有大量來自瘤胃的共生細菌，在食糜團運送的過程中仍繼續不停地進行消化分解食物。再次進入口腔

後，羊的牙齒再行咀嚼，將植物纖維完全磨碎，使得共生細菌的分解作用更趨完全。然後再將食糜團第二次吞入消化道，直接進入重瓣胃與皺胃，而不再進入瘤胃。在重瓣胃與皺胃內含有豐富的消化酵素，能加速將食物(植物纖維)充分地分解成小分子(葡萄糖)，隨後運送到盲腸，吸收至體內成為主要的能量來源以維持生理機能。經過了二次的咀嚼、共生細菌的發酵分解、四個胃的運送消化與盲腸的吸收，羊幾乎充分又有效率地利用了食物中的所有養分。

由於羊可以透過反芻作用，將食物分次咀嚼，所以其下頷骨和下頷肌肉就顯得較為纖細。相對而言，由於馬並非反芻動物，需要攝食大量的青草，並且儘可能在食物入口即能充分地咀嚼與研磨，所以馬的下頷和下頷肌肉就顯得



圖2. 馬與羊的下頷與下頷肌肉比較

特別發達(圖2)。而就食量而言，反芻動物的消化與吸收效率較高，所以也就不必像馬一樣需要大量的食物才能維生。

「反芻動物」包括牛、羊、鹿等草食性的偶蹄目哺乳動物，在大自然中，牠們始終是獵食者(例如獅子、老虎、豹)的獵捕目標。顯然地在牠們的生存競爭當中，必須時時刻刻留意與警覺獵食者的動向，以免成為其口中的美食佳餚。所以在牠們的攝食行為當中，似乎不能允許牠們安逸緩慢地進食，以享受食物的美味。而是在獵食者的威脅之下，必須匆匆地咀嚼並吞下食物，等到獵食者離開或是在安全的環境之下，才將剛才吞下的食物再回吐口腔中，再一次的咀嚼，再一次的吞下。不會因為逃避獵食者而失去獲取養分的機會，也能夠提高從食物中獲取養分的效率。

所以，我們看到的景象是牛、羊的口中總是嚼個不停，因為牠們總是吞吞吐吐。

小小動物園 海洋無脊椎動物 3

海底花園～海葵與軟珊瑚

文・圖／李坤瑄

與石珊瑚同屬「六放珊瑚亞綱」的還有海葵類的4個目，分別為「海葵目」、「群體海葵目」、「擬珊瑚海葵目」及「角海葵目」。「海葵目」通常在體柱的下方有一個吸盤狀的足盤構造，利用這個足盤，海葵可以牢牢地吸附在底質上，或作短距離的移動。圖1是台灣珊瑚礁區常見的大型海葵——櫻蕾蓬錐海葵(俗稱拳頭海葵或奶嘴海葵)，以及共生的白條海葵魚。櫻蕾蓬錐海葵的觸手可膨大成奶嘴狀或拳頭狀，顏色有許多變異，有許多個體觸手末端會呈現白色。牠們的口盤直徑可達30公分以上，觸手的直徑膨脹時可超過1公分。口盤的觸手內常有許多其他的共生生物棲息，例如短腕岩蝦、紅斑新岩盜蟹及海葵魚等。白條海葵魚屬於雀鯛科，海葵魚的體表可以分泌黏液，保護牠們不受海葵刺絲胞的攻擊，因此牠們可以躲在海葵的觸手間與其共生。海葵魚有性轉變的現象，一群

圖5. 角海葵口邊的觸手短而細

海葵魚中只有最大的一條是母魚，其餘小魚是雄性，當雌魚死亡或離開後，次大的雄魚便很快變性為雌魚取而代之。另外有一些海葵常會出現在寄居蟹所背的貝殼上，如蟬形美麗海葵(圖2)，就經常出現在寄居蟹的貝殼上。牠們的體柱具有美麗的花紋，且有一圈白色的槍絲孔，由槍絲孔中可射出含有大量刺絲胞的槍絲來進行防禦。貝殼上的海葵是寄居蟹為了保護自己不被敵人攻擊找來的保護，因此寄居蟹又成了二房東。殼上的海葵在寄居蟹換殼時也會被搬到新家。

「群體海葵目」的海葵通常不具有足盤，直接黏附在底質上固定不動，常呈群體型生活，身體皮膚下常埋附泥沙在肌肉層中，口盤的觸手短而簡單，僅有周圍一圈。圖3中的群體海葵俗稱「鈕扣珊瑚」，口盤圓而扁平，觸手僅有簡單一圈，口盤下有一細長的體柱，黏附在底質上，無足盤，為獨自生活的個體，但會行無性縱分裂生殖而成

圖4是俗稱「香菇珊瑚」的擬珊瑚海葵，「擬珊瑚海葵目」和一般海葵有極大的不同，通常行固著的生活，觸手極短，遇到外來刺激時反應極緩慢。由於扁平的身體猶如一朵香菇，因而有「香菇珊瑚」的稱號。有些種類會無性生殖，形成群體型的多口擬珊瑚海葵。

「角海葵目」又稱為「有管海葵」或「千手佛海葵」，也屬於刺絲胞動物(腔腸動物)門珊瑚蟲綱的六放珊瑚亞綱。身體的表面有發達的腺體可分泌黏液，將四周的泥沙黏成革質的棲管來躲藏。角海葵具有內、外兩層不同形式的觸手，外圈的觸手數目較少，但較粗而長；內圈的觸手數目較多，圍繞在口的周圍，較細而短(圖5)。

「珊瑚蟲綱」的另一個亞綱為「八放珊瑚亞綱」，本次展示中的「花環肉質軟珊瑚」(圖6)就屬於此亞綱，牠們的觸手都是八枚，圍繞著中央的口部，好像一朵朵盛開的小



圖6. 展示缸中的花環肉質軟珊瑚



圖7. 軟珊瑚的珊瑚蟲展開後有八枚觸手

花(圖7)。軟珊瑚的骨骼已特化為骨針，埋在皮膚中，作為支撐及保護之用，輕易去碰觸容易被扎傷。肉質軟珊瑚珊瑚蟲可完全縮回共肉組織中，使整個群體好像一整塊黏在海底的肥豬肉(圖8)，因此有「海豬肉」之稱。



圖8. 收縮的花環肉質軟珊瑚有如海豬肉



圖1. 櫻蕾蓬錐海葵與白條海葵魚



圖2. 蟬形美麗海葵

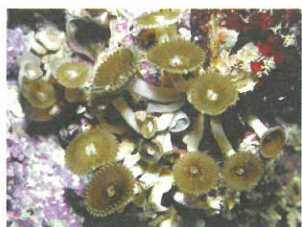


圖3. 群體海葵(鈕扣珊瑚)



圖4. 擬珊瑚海葵(香菇珊瑚)