

文·圖／劉冠任

本館「恐龍時代展示區」於8月6日更新後重新開放參觀，在暑假期間為本館造成一股參觀的風潮，單是8月8日父親節當天就吸引超過4萬3千人次的參觀人潮。

這次恐龍區的更新有許多特色，除了有關恐龍知識內容的補充及更新外，展示面板上中英文資料的並列，以及面板色調的搭配，都讓人耳目一新，其二，這次恐龍區的更新，加入了本館從日本採購，而由外蒙古挖掘出來的恐龍化石標本，輔以主題故事性的鋪陳，呈現在國人面前，彌補了本館近16年前，在零蒐藏的情形下，僅能以複製恐龍模型興建恐龍展區的缺憾；另外，栩栩如生又神氣活現的機械恐龍，更加受人矚目，尤其長達7公尺、高4公尺的「暴龍」，最讓小朋友印象深刻！

「好可怕喔！媽媽，趕快走！」「你看，『牠』會動耶！好可愛喔！」當您徘徊在機械「暴龍」附近，時常可以聽到3至5歲小朋友對機械「暴龍」有著不同的「評價」，有害怕及喜歡兩種截然不同的情緒，在動作上也呈現出兩極化的反應，有的小朋友拉著親人直往前頭鑽，站在機械「暴龍」面前駐足凝視，深怕看不清楚、看不夠，有的小朋友卻一直往後退，與機械「暴龍」保持著相當的距離，一看到親人要拉著

「暴龍」可怕？可愛？還是好可愛？

他靠近，就急得嚎啕大哭，甚至抓起身邊，在展區中布置用的小石頭就往機械「暴龍」身上丟，一副害怕卻又厭惡的模樣。

為什麼小朋友們面對同一隻機械「暴龍」會有不同的情緒反應？這些反應是學習的結果嗎？一般而言，學習是一個體經由練習或經驗使其行為產生持久改變的歷程。以認知學習的觀點而言，在面對一個嶄新的學習環境時，學習者能否產生學習，端看新的學習環境與學習者舊有的經驗符合的程度而定，不同的小朋友面對同一隻機械「暴龍」，就好像同時遭遇一個新的學習環境，但為何會產生不同的情緒反應？很顯然與小朋友個別的舊經驗有直接的關係，而所呈現的言語或行動反應，就是一種經過小朋友自我調適後「新經驗整體」



栩栩如生的暴龍

的表現，每個小朋友幾乎都不太相同，至於是否為學習的結果？就必須探究小朋友個別的舊經驗，以及比較舊經驗與「新經驗整體」間的改變來判定。

有人認為可能「小男生」比較喜歡機械「暴龍」，或者「小女生」比較害怕機械「暴龍」，但從恐龍展區的現場觀察來看，這似乎不那麼明顯，小朋友個別的情緒反應與性別間，不若與舊經驗間關係那麼直接。

機械「暴龍」的製作大都依目前對「暴龍」研究後的瞭解及推估，再結合現有的機械科技所完成，因此，機械「暴龍」在恐龍展區的設置，有著「暴龍」重現的隱喻，希望藉由展示的手法，啟發社會大眾對「暴龍」有關知

識的學習。但從機械「暴龍」到「暴龍」的學習之間，需要經過認知轉變的過程。機械「暴龍」唯妙唯肖的動作表現及叫聲，小朋友可能都無法分辨其真偽，在知識面上，即使透過展示面板或口語的介紹，仍不容易瞭解機械「暴龍」背後所呈現的科學意涵，甚至，可能都搞不清楚機械「暴龍」與「暴龍」之間在學習上的替代關係。其次，機械「暴龍」固定式的動作及叫聲無法提供小朋友互動式的技能操作與學習，所以，對小朋友而言，最成功的地方在於機械「暴龍」提供了情意上的學習，使小朋友有機會感受到「暴龍」重現的震撼，但這又必須視小朋友對機械「暴龍」的感受能否轉化為對「暴龍」的認識而定，換句話說，機械「暴龍」可怕？可惡？還是好可愛？並不代表「暴龍」同樣可怕？可惡？還是好可愛？

在教學的關係上，機械「暴龍」是一項「中性」的學習素材，必須透過展示設計者或解說人員有如教學者的角色，將學習素材做進一步的詮釋，才能夠將真善美的地方呈現出來。其次，因為教學者是學習的引導者，所以當教學者認為知識是有趣的，才有可能引發學習者進一步探索的興致；假使教學者認為知識是乏味的，而無法將有趣的部分表現出來，學習者可能無法瞭解知識中有趣的面向。



猴年

細說牙齒

文·圖／張鈞翔

牙齒是生物學家探索動物特徵、演化歷程與系統分類的重要線索，因為牙齒堅硬容易保存，也比較有機會形成化石，所以是生物學上重要的研究材料之一。此外，牙齒也能適切地反映動物的食性以及面對環境與食物來源變化時所產生的適應與演化。

哺乳動物的牙齒屬於異型齒，意指牙齒可以依其型態與功能，分為門齒、犬齒、前臼齒與臼齒，而有別於爬蟲類動物的同型齒。一般而言，門齒的主要功能為切割食物，犬齒的主要功能為撕裂食物，前臼齒與臼齒的主要功能則為咀嚼研磨食物。門齒與犬齒為單齒根牙齒，前臼齒與臼齒則為多齒根牙齒（圖1）。牙齒的基本結構由琺瑯質、齒質與白堊質所組成，琺瑯質為堅硬的構造，形成齒冠牙齒最外緣的部位，主要的功能就是在咀嚼和研磨食物，此外，牙齒的主要成分為

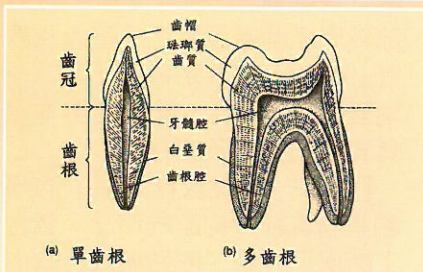


圖1.哺乳動物牙齒的基本結構

齒質，齒質的內部形成膨大的牙髓腔與下方的齒根腔，內含豐富的神經與血管。從口腔齒槽生成的位置，齒槽以上稱為齒冠，齒槽以下稱為齒根，齒根的外圍則由白堊質所包裹。

然而，哺乳動物隨著不同種類的演化與對環境食物的適應，牙齒的型態也產生極大的變化，例如草食性動物非常依賴其臼齒來咀嚼研磨食物，臼齒就發展成高冠齒型（圖2），意指齒冠的部分較長，如此一來，可以增加牙齒的使用年限，當然相對地也就增加動物的壽命了。牙齒會隨著對食物的咀嚼和研磨而逐漸磨損，牙齒構造中的琺瑯質厚度與分布都影響著牙齒的使用年限，也影響我們所看見牙齒的形狀，如圖2，未磨蝕的臼齒琺瑯質還呈現突起的形狀，一

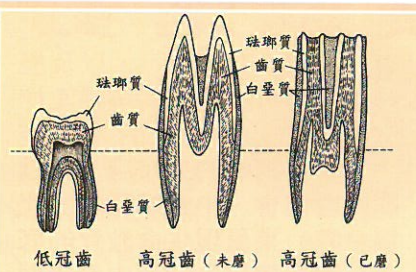


圖2.哺乳動物的高冠齒與低冠齒

且逐漸磨蝕之後，琺瑯質則呈現扁平狀，而且也已經沒有完全覆蓋在牙齒表面上了。

不同種類的哺乳動物其琺瑯質的厚度與形狀不一，磨蝕後的不同型態就成為生物學家分類鑑定上的重要依據，例如哺乳動物的臼齒從咀嚼面可以區分出三大類型，分別為丘齒型、脊齒型和月齒型（圖3）。丘齒型的琺瑯質較厚，但多為低冠齒，咀嚼面呈高低不等的丘陵型突起，這類的哺乳動物大多屬雜食性，例如人、猴或豬；脊齒型的齒質較粗厚，琺瑯質包圍在周圍呈山脊狀，這

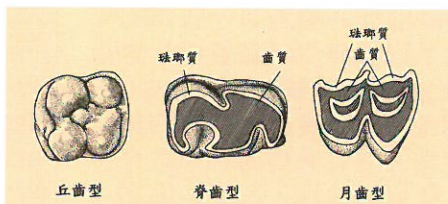


圖3.俯視哺乳動物臼齒咀嚼面所呈現的不同型態

類的哺乳動物為草食性，例如犀牛和馬。月齒型的琺瑯質分布較廣，包圍在齒質的周圍與中間，形成彎月狀，這類的哺乳動物為高齒冠、草食性，例如牛、羊和鹿。

靈長類哺乳動物之臼齒屬於丘齒型，由於是雜食性，臼齒的咀嚼面呈現高低不等的尖端突起，生物學家可經由仔細觀察其尖端突起的分布狀況作為分類上的重要依據。例如狒狒和黑猩猩的臼齒皆有許多尖端突起（圖4），狒狒有4個突起，在其臼齒的四方周圍成對分布，4個突起分別稱為下前尖、下後尖、下次尖與下內尖。然而黑猩猩則有5個突起，在後側下次尖與下內尖之間還有一個下次小尖。雖然這些尖端突起是分辨特徵與分類的重要依據，但卻常因動物的牙齒磨損或蛀牙而增加鑑別的困難，甚至困擾著生物學家。

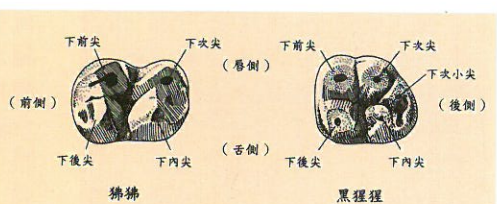


圖4.狒狒和黑猩猩的臼齒（右下領臼齒）