

從化石說故事

文／張鈞翔・圖／董國安、彭瑄玉

摘要

化石，是古代生物生存活動的直接證據。透過化石記錄，我們可以發現地球歷史上曾經存在的物種，並瞭解它們的起源發展與遷徙分布。古生物學家經由大象所遺留的臼齒化石證據，建構了長鼻目動物的演化歷程，更透過化石的蛛絲馬跡，探索古象的生態行為。從長毛象的足印與步伐，古生物學家推論長毛象的群居行為與親子間的照顧呵護。從天然的陷阱所形成的象塚，古生物學家說年輕的公象，不顧生命的愛冒險。遠古人類曾經與長毛象共存，活靈活現的長毛象壁畫，清晰地刻畫在人類居住的洞窟石壁上。人為的長毛象骨骼化石成堆聚集，是人類獵殺長毛象，利用其骨頭來搭建小屋的證據，卻可能也是造成長毛象滅絕的因素之一。

關鍵詞：化石、長毛象、演化

化石，是古代生物的遺骸，或是古代生物活動的遺跡。換句話說，就是生物曾經生存活動的直接證據。透過化石記錄，我們可以發現地球歷史上曾經存在的物種，並瞭解它們的起源發展與遷徙分布。例如，古生物學家經由大象所遺留的臼齒化石證據，建構了長鼻目動物的演化歷程（圖 1）。



圖 1. 各式各樣的大象臼齒

古生物學家依據化石證據，推斷至少有 160 種以上的象族成員曾經出現在地球上。在 5 千 5 百萬年的演化歲月中，牠們的足跡更踏遍了亞洲、非洲、歐洲和美洲大陸，甚至連冰天雪地的北極圈裡也有牠們的蹤跡。為了適應各式各樣多變的生存環境，象也發展出了不同的形態（圖 2）。



圖 2. 大象家族的遷徙與分布

象族祖先最早由非洲慢慢散播到歐洲和亞洲各地，也穿過了白令海峽遷移到北美洲，大象經歷了複雜的演化歷程，體型逐漸變大，四肢變粗，鼻子和象牙增長，臼齒也變大了。並為了適應各種不同的棲息環境，而演化出多種不同的型式，其中除了始祖象（*Moeritherium*）外，尚有下門齒發達且向下彎曲的恐象（*Deinotherium*）、上下門齒皆發達且相互交錯的互齒象（*Gomphotherium*）、下門齒發展成平鏟狀的鏟齒象（*Platybelodon*）、門齒像一把利刃的劍齒象（*Stegodon*）等等，當然還有最有名也最爲我們熟悉，身披長毛且門齒捲曲呈纏繞狀的長毛猛獁象（*Mammuthus*）（圖 3）。

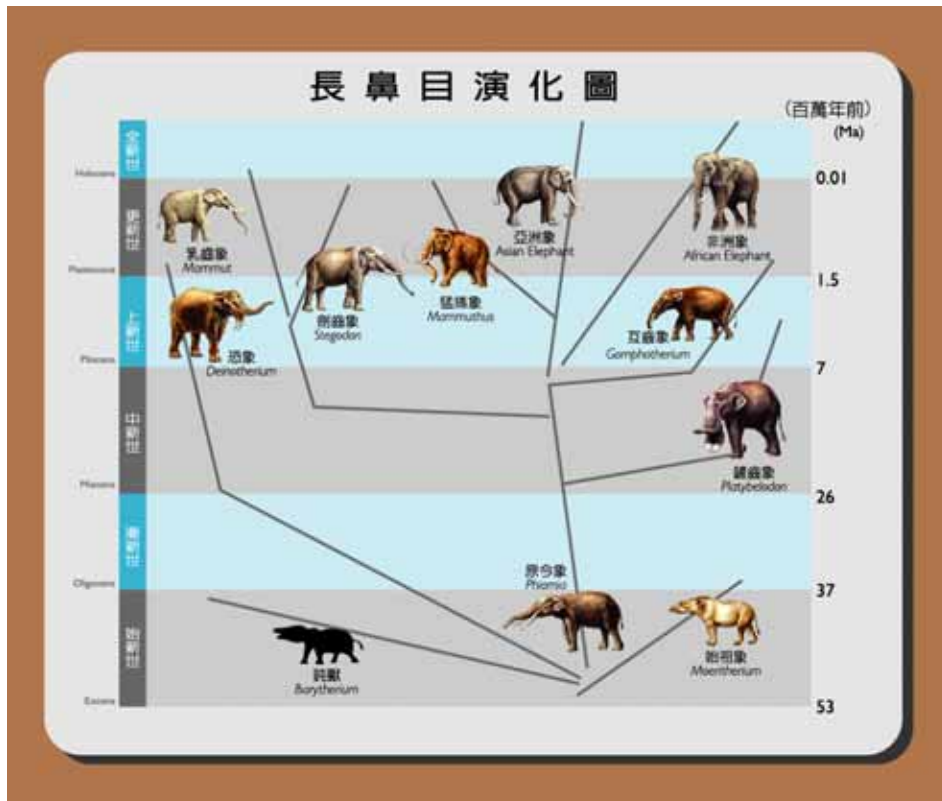


圖 3. 大象家族的分類與演化

事實上，化石得來並不容易，通常必須連結一連串的偶然因素，才得以形成化石。首先必須是生物死亡之後，還來不及被吃腐肉的動物給分屍吞食，或還來不及被寄生蟲、細菌給分解耗盡，就迅速地被掩埋在天然的泥沙或沙礫之中，生物遺骸歿入其中，就像在天然的裹屍布裡。如果保存環境在還原條件之下（缺氧狀態），再加以所處的環境是在穩定的地質沈積環境中，不受任何地質變動因素的侵擾，緩慢的石化過程就開始展開，經由地下水份的帶動與滲透，礦物的成分取代、填充生物的遺骸，在經過了數千年、數萬年，甚至更久，生物化石才終告形成。然而，最後的關鍵因素，卻還必須仰賴化石埋藏周圍的岩石風化或崩解，化石才有機會被發現、被發掘，進而坦露在世人的眼前。

化石除了可以帶給古生物學家在動物特徵、分類與演化的探索之外，透過化石的組合、埋藏與堆積狀況，縱使生物已經滅絕，古生物學家卻可以從化石的蛛絲馬跡，來探索古生物的生態行爲。而其中，長毛象的研究與探究，可以稱得上最爲人所津津樂道。

長毛象已經滅絕，我們無緣觀察到牠們實際的野外生活行爲，但是從一些化石證據中，卻是可以讓古生物學家推測長毛象的群居行爲。在加拿大西部聖瑪麗集水區附近，發現了 13,000 年前一群長毛象的足印，足印直徑大小從 14 公分到 60 公分，步伐間距約 2 公尺，古生物學家相信，這足印足以顯示長毛象行群居生活，而且是成年的象媽媽，正在帶領與呵護下一代的幼年長毛象，雖然在冰天雪地的惡劣環境中，幼年長毛象在家族成員的照顧之下，仍然能夠溫馨平安地長大。

在莫斯科南方一處西瓦河左岸，發現了成堆的長毛象骨骼遺骸，這些遺骸來自 33 具不同年齡的長毛象個體，這群長毛象距今約 16,600 年前，成年的個體大都是雌性，還包含 3 具出生沒多久的幼年個體。從化石埋藏的狀況推測，當時發生了大洪水，這群長毛象在沼澤濕地躲避不及，被大水快速淹沒並帶至沖積層，隨後沈積形成化石。該地區所發現長毛象化石群的最大意義，是告訴我們這是一群來自同一家族的長毛象，牠們行群居生活，然而卻遭逢洪水意外而同時遇難。

在美國南達科塔州溫泉鎮附近，就有一處所謂的象塚。這裡累積了大量冰河時期長毛象的化石（圖 4），而令人玩味的是，這裡的大象遺骸，竟然大都是年輕的雄性個體！而這裡過去的環境，推測是火山溫泉湧出所形成的淺塘泥沼，周圍是陡峭濕滑的崖壁，年輕的公象，受到淺塘周圍的植物所吸引，大步跨躍，進入淺塘趨前覓食，殊不知越陷越深，而無法逃脫這天然的陷阱而喪命（圖 5）！年長有經驗的大象知道這是危險的地方，幼象受到母象的保護不會單獨行動，而母象生性較為保守，不致於衝動冒進。年輕的雄性長毛象，血氣方剛，愛冒險躍躍欲試，迫不及待地離開象群獨闖天下，然而，卻經常在不知不覺當中，不慎落入陷阱！看起來，這似乎和人類社會裡的年輕人有幾分相似！

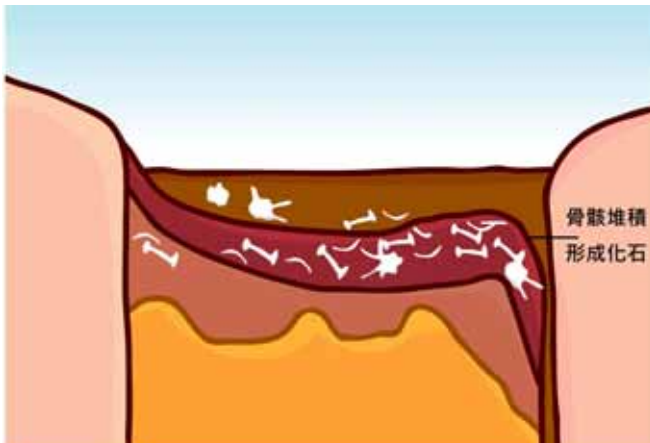


圖 4. 大量的長毛象遺骸堆積形成化石

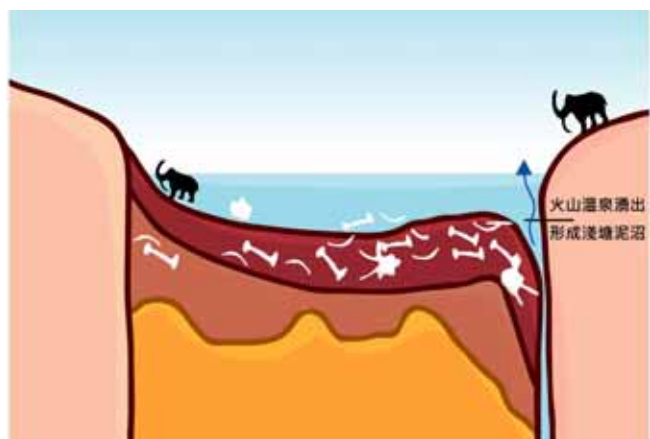


圖 5. 長毛象的天然陷阱

事實上，長毛象曾經在地球上橫行了一段時間，直到一萬年前左右才告滅絕。當然，長毛象與遠古人類曾經相遇，曾經共存，甚至就棲息存活在人類的身邊。大約3萬年前法國史前人類所居住的洞窟裡，經常可以發現人類創作的壁畫，這些壁畫活靈活現地描繪出長毛象的身影，包括捲曲的長牙、高聳的背脊、披覆的長毛、細突的鼻尖，甚至大象常見頭部互相貼近、長鼻互相捲繞的溝通行為等，都清晰地刻畫在洞窟石壁上（圖6）。



圖 6. 在石壁上所遺留的長毛象畫作

顯然，史前人類與長毛象邂逅相遇，人類近距離細心觀察野生動物、悉心描繪野生動物的特徵與行為，其實，就像我們現在參觀動物園一般。所不同的是現代人使用數位相機記錄影像，史前人則運用動物與植物的油脂，利用樹枝、木炭或徒手，將色彩固定在石壁的表面，而留下描繪長毛象的藝術創作（圖7）。



圖 7. 史前人對長毛象的觀察與描繪

除此之外，古生物學家還在法國、東歐、俄羅斯等地發現多處長毛象骨骸化石成堆聚集，這些堆疊的骨骸並非天然形成，骨骸的組成也不是來自數隻長毛象骨骼，類似經過人為的挑集篩選，大多以既大又長的骨骼（肱骨、股骨、尺橈骨或大門牙）佔大多數。於是古生物學家推測：人類利用長毛象的骨頭搭建小屋，厚重的頭骨與肢骨用來架設地基，屋頂用較細的肢骨與肋骨搭建，象皮掛在屋頂上作為遮蔽，一對象牙則是用來做小屋的入口，或當成屋頂的支撐（圖 8）。

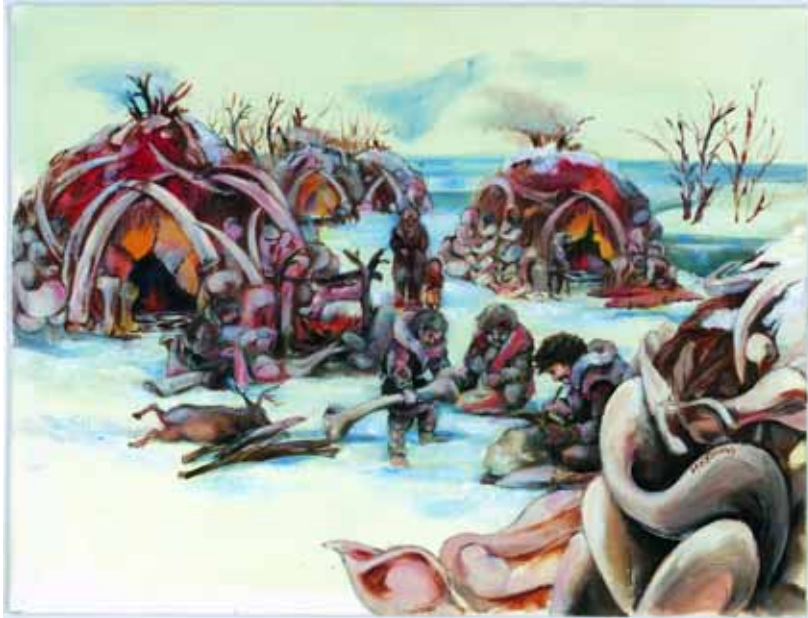


圖 8. 利用長毛象骨骸所搭建的小屋

在俄羅斯平原中部已經發現了超過 70 處長毛象骨頭所搭建的小屋遺跡，並且散佈在 15 個考古遺址上。進一步研究顯示，至少需要數十隻成年長毛象的骨骸，才足以建構一所人類居住的小屋。至於這些作為建築材料的長毛象骨骸是來自人類的大量獵殺？還是取材自天然死亡的骨骸或化石？目前科學研究尚存歧見，但是，可以確定的是，在更新世晚期，人類已經與長毛象相遇、共存，人類的的生活、居住以及藝術創作，都與長毛象息息相關。

隨著化石證據不斷地被發掘，古生物學家不斷地探索與詮釋，從化石所訴說的故事，將會一直持續……。