

台灣有象——從臼齒探討澎湖淮河古菱齒象的年齡與族群發展

【保育古生物學系列】

🕒 2021年12月21日

文：康嘉慈（東海大學生命科學系）；林千翔（中央研究院生物多樣性研究中心）；張鈞翔（國立自然科學博物館）

編按：「海洋古生物研究室」為中央研究院生物多樣性研究中心、林千翔助理研究員所帶領的團隊，研究領域為海洋古生物多樣性及古魚類在時間空間上的分布。本專欄「保育古生物學系列」特邀稿林千翔老師，就他們實驗室持續進行中的台灣魚類化石研究、台灣化石耳石研究、澎湖淮河古菱齒象的年齡與族群發展、台灣軟骨魚化石研究等領域，持續與大家分享他們的研究進展、心得與成果。更多研究細節請參訪其實驗室網站。

你知道台灣也曾經有古象居住過嗎？台灣海峽在冰河時期因海平面下降曾經消失，使得中國大陸和台灣島在這段期間連接在一起，形成像是陸橋一般的通道，並讓生活在氣候嚴峻的北方動物群，有機會向南方遷移並拓展棲地。

澎湖水道 目前發現古菱齒象分布的最南端

在台灣本島和澎湖群島間的澎湖水道區域，就曾經是閩江流域的出海口，也是台灣第四紀三大哺乳動物群之一——澎湖動物群的主要發現區域。

澎湖動物群，主要成員包括德氏水牛、四不像鹿、最後鬣狗以及澎湖原人等，而體型最為龐大的是淮河古菱齒象（*Palaeoloxodon huaihoensis*），堪稱是此動物群的代表動物之一。澎湖水道是目前發現古菱齒象分布的最南端，生存的年代距今約4萬至1萬年前。

台中自然科學博物館館藏龐大數量的古菱齒象標本，這些標本以臼齒為大宗，乍看之下大小不一、形狀各異，似乎隱含了不同大象個體之間年齡與成長階段的訊息。



澎湖淮河古菱齒象的臼齒化石。中研院動標館標本編號：ASIZF0100177（上）、ASIZF0100180（下）。圖片來源：林千翔提供。

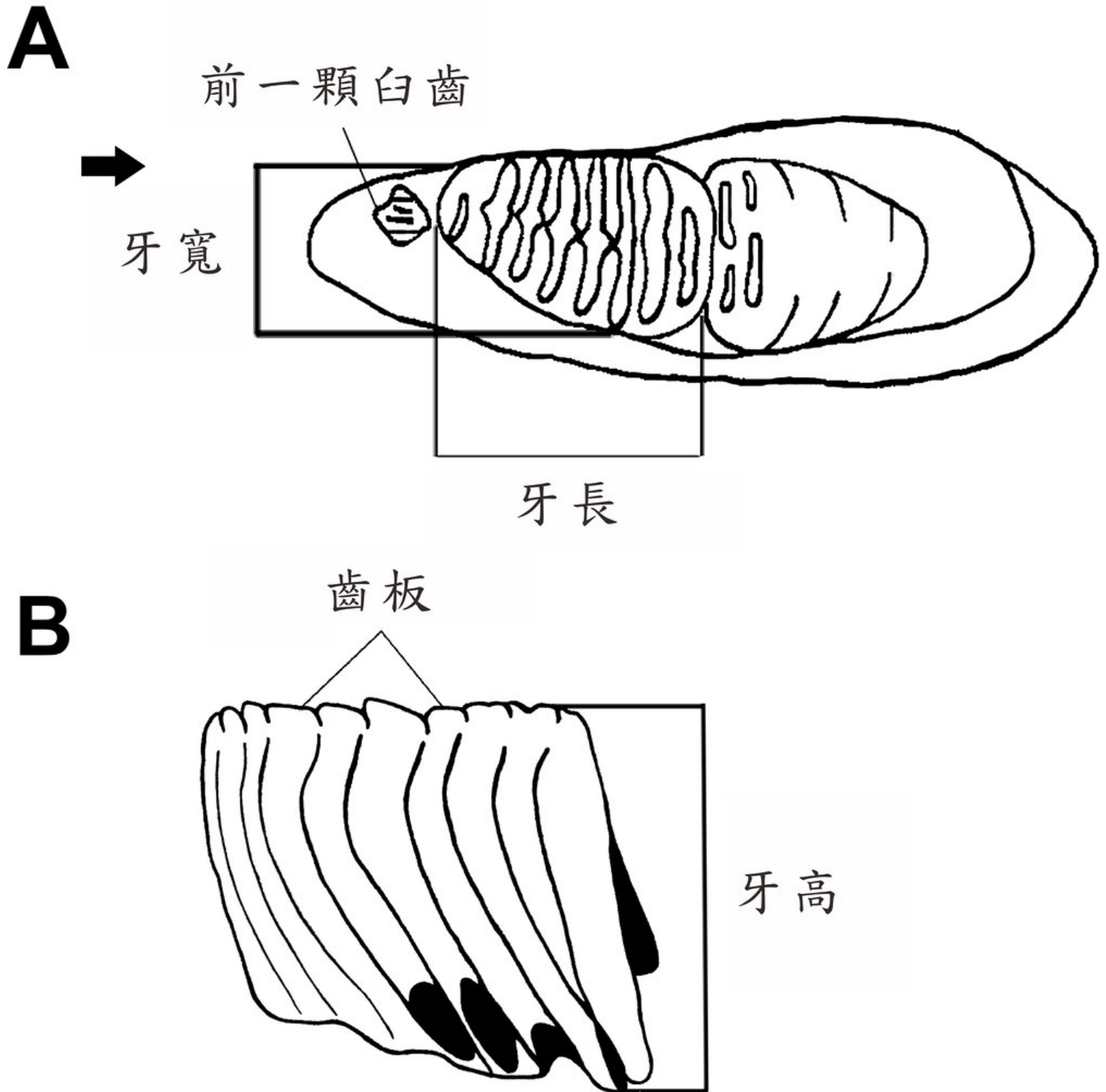
古菱齒象，名稱由來乃因其臼齒齒板磨蝕呈菱形而得名。大象為增加牙齒的使用效率，發展出高齒板數目的臼齒；其中臼齒生長發育的模式，是每一側的六顆臼齒，由後向前推擠，以接續輪替使用的方式，連續不斷地向前延展，取代前面被磨損掉的臼齒。臼齒上的齒板，是由齒脊磨損而逐漸顯露，齒板整齊排列在臼齒齒面上，形如洗衣板一般，且齒板數目在每種大象的每顆臼齒上是固定的。隨著大象年齡增長，臼齒大小和其齒板數相較前一顆臼齒，也有增加的趨勢，因此能夠透過觀察大象口中的臼齒，推估牠們的年齡。

透過臼齒分析 推估淮河古菱齒象的年齡

至於淮河古菱齒象的年齡估算方式，則是參考現生非洲象的年齡；現生非洲象由於有國家公園或動物園圈養的各年齡個體與其對應臼齒的資料，因此可以針對臼齒形態在各發育階段詳加描述與分析，做為大象年齡判別的依據，再藉此基準應用於淮河古菱齒象的估算。

不同物種的大象，雖然一生臼齒的總數都是六顆，但是可以透過每一顆臼齒齒板的數目和磨損速率的轉換，得到計算年齡的模型。例如：非洲象在13歲時第一臼齒（M1）還沒磨損完畢，在應有完整的9個齒板中（非洲象M1齒板總數固定為9個），只出現了8個齒板，因此我們將 $8/9=0.88$ ，視為非洲象在13歲時、M1牙齒的磨損速率。

同樣地，我們可以將此速率轉換在淮河古菱齒象臼齒的標本上，由大量標本與過去研究顯示，古菱齒象其M1臼齒總共應有11個齒板，將11個齒板數量，乘上非洲象在13歲時第一臼齒的磨損速率，即 $0.88 \times 11 = 9.68$ ，也就是淮河古菱齒象在13歲這個年齡，M1臼齒應出現9.68個齒板數。換句話說，當我們觀察到淮河古菱齒象的第一臼齒保留了9.68個齒板數，那就可以推測淮河古菱齒象的死亡年齡是13歲。當然，因為每種大象牙齒磨損的速率由許多因素控制，例如琺瑯質厚度、臼齒長度、寬度、高度等，因此這些相關數據也需一併量測並且推算。



象齒量測參數。(A) 齒樣的長度與寬度。(B) 齒高為由牙冠中最高的齒板處至舌側與頰側牙冠基部間的距離。
圖片來源：取自Kang等，2021。

淮河古菱齒象的年齡結構分析 台灣個體多數為中壯年

象的臼齒齒冠外有一層堅硬的琺瑯質，使得臼齒容易保存；在澎湖水道海域經由漁船底拖打撈所蒐集到大量的淮河古菱齒象臼齒化石中（本研究中使用133件上顎臼齒及88件下顎臼齒），我

們就可以藉由上述年齡的轉換方式，分析古菱齒象的古族群年齡結構。

我們發現，古菱齒象族群的死亡年齡，大多是介於33至35歲的中壯年個體。可能原因，包括族群間的種間競爭：象的成年年齡和人類相近，約是在十五歲左右，成年後會出現個體競爭行為，在雄性個體間表現尤為激烈。再者為氣候劇烈改變，造成取食困難；末次冰期間，北方陸域受冰雪堆積，植被覆蓋至冰層之下，因而改變其生長率及覆蓋率，這對植食性動物的取食有顯著的影響。

從年齡結構來看，澎湖水道確為淮河古菱齒象的遷徙路徑之一，但由於幼體標本非常稀少，依目前證據，我們推斷此地並非能提供穩定環境的育幼場。

近年研究 重現淮河古菱齒象的遷徙路徑

淮河古菱齒象，最早在中國安徽、江蘇一帶被發掘並命名，其年代與地理分布則是更新世中至晚期、華北淮河流域一帶，歸屬於中國的古菱齒象——四不像鹿動物群的分佈範圍。若從年代測定依據，佐以化石證據比較其與台灣澎湖化石群，可以發現兩個動物群的組成高度相似，後者應同屬於同一動物群的分支。我們能夠合理推測，淮河古菱齒象在末次冰期間的活動範圍，可能由高緯度地區向南方拓展。

台灣島四面環海、擁有自然地形屏障，在地域上看似孤立，以近代約一萬多年內的物種組成為主，但早在更新世中期便有豐富且多樣的哺乳動物群在此落地生根，進行族群的交替與繁衍，而其中最不可避免的就是環境的變動。動物為了在極端環境下生存，並爭取有限的資源，會以搏鬥、掠奪等最直接且有效的方式爭取；然而，對於群居的象群，反而會有不同的行為模式：牠們會向外擴張活動領域、尋找充足的糧食來源，選擇遷移至更適合棲息的其他區域生活。

澎湖水道，作為冰河時期短暫連接兩岸陸塊的過渡帶，提供動物活動的場域與庇護棲所，且地處溫暖潮濕的氣候區，蘊含豐富的自然生態，因而吸引淮河古菱齒象移居此處。經常年積累遺留下豐碩的化石骸骨，在末次冰期尾聲沒入海中；直至近年透過研究、重掀淮河古象的神秘面紗，再現於世人眼前，並為台灣第四紀哺乳動物群的研究，增添一筆新紀錄。

參考資料

- Kang, J.-C., Lin, C.-H., Chang, C.-H., 2021. Age and growth of *Palaeoloxodon huaihoensis* from Penghu Channel, Taiwan: significance of their age distribution based on fossils. PeerJ 9: e11236. DOI: 10.7717/peerj.11236

※ 本文由 行政院農業委員會 林務局



行政院農業委員會

林務局

補助報導經費，為確保新聞

[生物多樣性](#)

[生物多樣性](#)

[古生物學](#)

[古生物化石](#)

[化石](#)

[亞洲象](#)

[古菱齒象](#)



- ★ [依議題類別瀏覽](#) | [環境政策](#) | [生活環保](#) | [公害污染](#) | [動物福利](#) | [環境經濟](#) | [生態保育](#) |
- ★ [依議題類別瀏覽](#) | [能源議題](#) | [生物科技](#) | [全球暖化](#) | [土地水文](#) | [永續發展](#) | [環境哲學](#) |
- ★ [依專欄類別瀏覽](#) | [最新專題](#) | [濕地故事](#) | [與野共生](#) | [生物多樣性](#) | [綠色消費](#) |

[maintained by TEIA](#) / [powered by drupal](#) / [enhanced by NETivism](#)