

# 早坂中國犀的重新復原 及其意義

謝英宗<sup>1</sup> 鄭紹華<sup>2</sup> 劉寅<sup>1</sup> 施明發<sup>1</sup>

## 節 要

蒐藏於臺灣省立博物館的早坂中國犀化石標本是目前為止臺灣唯一的一次有組織的發掘所獲。在同一地點發現同一個體如此多的骨骼，在中國犀化石出土的記錄中還是首次。將此犀的骨骼復原裝架不僅可提供完整的展示標本，而且對研究臺灣新生代古環境的演變具有重要的學術意義。印度犀被選作為骨架復原的參照物。由於沒有一根完整的化石管狀骨保存下來，因此復原骨架的大小主要依據齒列的長度、肱骨與脛骨骨幹中部的尺寸並參照印度犀的比例計算出來。本化石的產狀與其他古環境的研究都指示化石出土的二重溪層上段是一種濱海區的雜林相環境，根據超微化石推斷其年代則約在距今九十萬年前至四十五萬年前之間。

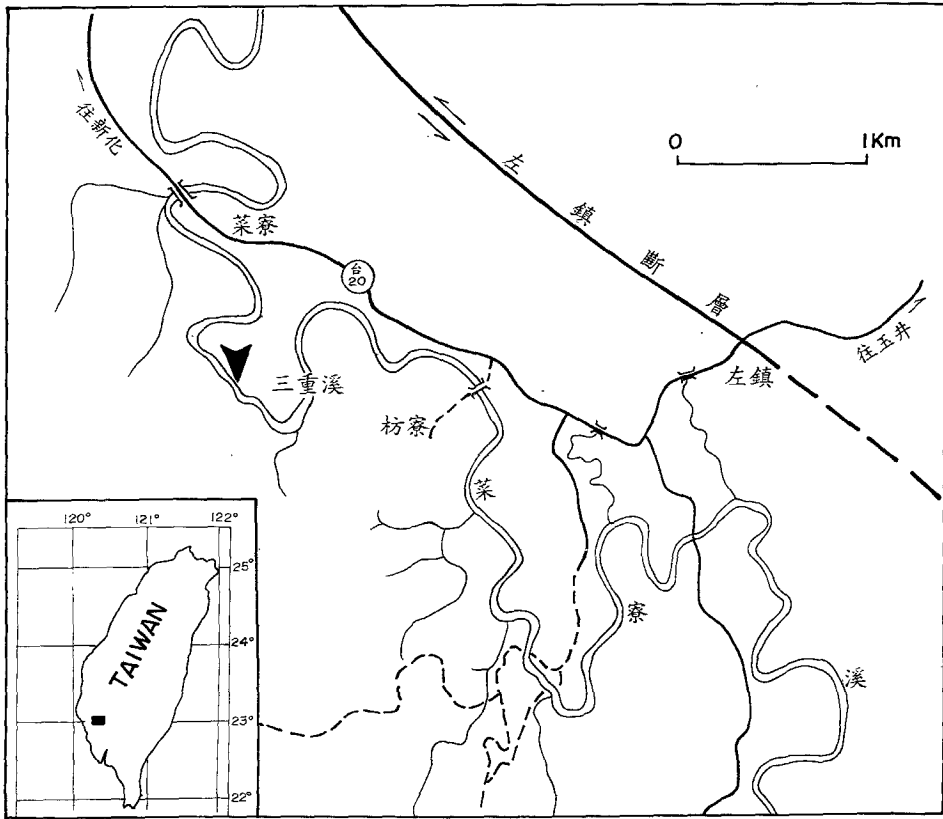
**關鍵詞：**早坂中國犀、古脊椎動物

## 前 言

1971 年 9 月，臺南市業餘化石愛好者潘常武先生訪問左鎮地區時，巧遇一個保存有化石牙齒碎片的中學生。據說這些化石採自臭窟菜寮溪的沖積物中。隨後，潘先生與該生一道去菜寮溪旁觀察化石地層。他相信這些化石牙齒可能是從溪旁藍灰色泥岩中沖刷出來的，並堅信還有許多骨骼遺骸埋藏在地層中。潘先生將此信息立即告訴國立臺灣大學林朝棨教授。是年 12 月，由臺灣省立博物館組織了一個挖掘隊赴左鎮菜寮含化石地層進行首次挖掘（圖一）。其成員有臺灣省立博物館的金良晨先生、國立臺灣大學的林朝棨教授、菜寮當地的陳春木先生、臺南市的潘常武、蘇木樹、郭德鈴等先生。經過挖掘，許多骨骼及牙齒化石被發現；1972 年第二次挖掘時，日本橫濱大學的鹿間時夫（T. Shikama）教授和鹿兒島大學的大塚裕之（H. Otsuka）博士亦加入了一個星期的野外工作。

---

1. 臺灣省立博物館地學組  
2. 中國科學院古脊椎動物與古人類學研究所



圖一 左鎮早坂中國犀出土位置圖，箭頭所指處為發掘地點（修改自 Otsuka and Lin, 1984）。

經過兩次挖掘，在大約 25 平方公尺的範圍內發現同一個體成年犀的許多骨骼及鹿角一支。犀材料後來被大塚裕之和林朝榮（Otsuka and Lin, 1984）定名為早坂中國犀（*Rhinoceros sinensis hayasakai* Otsuka and Lin, 1984）；鹿角屬鹿間時夫（Shikama, 1937）所定的臺灣四不像鹿（*Elaphurus formosanus* Shikama, 1937）。當年經過修復的犀骨骼包括有：不完整左下頷及右上齒列各一件；股骨、脛骨、肱骨、撓骨各 2 根；掌骨 3 根；足骨 2 塊；不完整肋骨 10 根；脊椎 1 個以及 35 塊骨片。這些標本約占一具完整犀骨架的 40 %。這些標本均收藏在臺灣省立博物館。在同一地點發現同一個體如此多的骨骼，在中國犀化石出土的記錄中還是首次。這些犀和鹿角化石是臺灣有史以來第一次也是目前為止唯一的一次有組織的發掘所獲。它證實那些撿拾的、分散的零星標本是從相同或相鄰的地層中產出，因而對臺灣島新生代沉積的時代、成因以及古環境的研究提供了重要的古生物學證據。將犀骨骼復原展示，並作為學生修習古生物學的教材，就成為

一項具有科學意義的工作。

臺灣的早坂中國犀既屬於犀屬 (*Rhinoceros*)，其生活環境與習性應與現生的爪哇犀和印度犀相似。上述兩種現生犀白齒的相對低冠決定了牠們既食草，也食各種多汁植物的習性。他們生活在灌叢和密林分布的、有水域存在的熱帶和亞熱帶地區。晚間至清晨一段時間最活躍，白天則在植被覆蓋的水邊附近休息。睡眠採站立或斜依姿勢。喜歡在泥池和砂質河床中打滾。運動時開始以漫步而後急馳以達到高速奔跳的方式，短距離奔跑的速度可達每小時 45 公里。性膽小，但在被激怒時變得很兇殘。攻擊敵人時常漫無方向。激動時會咆嘯。視力不好，嗅覺和聽覺靈敏。大型貓科動物常捕食幼犀，但除人以外，成年的犀幾乎沒有敵手。生育季節一對犀可一起待上四個月。雌性產仔每兩年一次，每次一子。孕期 420–570 天。幼子產出後不久就能活動並與母親一起生活到第 2 個幼仔產出，壽命約 50 年。

## 標本的修復和校正

構成一具特徵性化石骨架的主要部份，除頭骨外，當屬四肢。遺憾的是當我們檢查當年復原的骨骼標本時，發現沒有一件標本是合格的，甚至完全不具備犀的形態特徵。例如復原展示的頭骨主要錯誤有：1. 鼻骨前緣平直且寬；2. 無前額骨、顎骨和枕骨；3. 枕部太低且太光滑；4. 前鼻孔和後鼻孔顎面貫通；5. 頸乳突太靠前；6. 枕骨面向後；7. 頰齒無珐瑯質圖案等。又如展示的下頰齒虛位太短；聯合部後緣太靠前；無犬齒；喙突、關節突和角突隨意製作等。這些錯誤可能是當年缺乏參照標本的緣故。

左鎮出土的早坂中國犀屬於真犀科 (*Rhinocerotidae*) 真犀亞科 (*Rhinocerotinae*) 中的犀屬 (*Rhinoceros*) 似無疑問。該屬有兩個現生種，即主要生存於爪哇—馬來西亞—印度的爪哇犀 (*R. sondaicus*) 和生存於印度—尼泊爾一帶的印度犀 (*R. unicornis*)。前者個體較後者稍小。兩種現生犀似乎都可納入考慮作為校正復原左鎮早坂中國犀的參照標本。由於沒有一根完整的管狀骨保存，因而其長度均為估算長度 (Otsuka and Lin, 1984)。這些在錯誤復原基礎上的估計長度不能作為選用參照物的依據。唯一可依據的是上、下頰齒列的長度。臺灣省立博物館保存的上頰齒列 (P1–M3) 長 276 毫米，下頰齒列 (P2–M3) 長 233 毫米，十分接近保存在北京中國科學院古脊椎動物與古人類學研究所的現生印度犀，其上下齒列長度分別為 270 和 240 毫米。當然左鎮早坂中國犀保存的肱骨和脛骨骨幹中部的粗細程度也與該印度犀標本接近，因此選用印度犀而不是

爪哇犀的骨架作為復原臺灣左鎮早坂中國犀的參照物就成為合理的考量。

## 製模與裝架

模型製作由北京中國科學院古脊椎動物與古人類學研究所模型室八人經過一個半月左右完成。模具和模型分別採用目前國際上通用的矽膠和玻璃纖維作原料。以印度犀作參照的模型還必需作進一步的微調，以適合於化石中國犀的特徵，例如要將那些明顯的肌肉部位變得模糊一些，以體現犀化石在石化過程中經歷的搬運、風化和磨損；犀角著生部位要體現中國犀比現生印度犀和爪哇犀均小的特徵等。裝架採用內走鐵的方式進行，即支撐骨架的鐵管穿過模型的內部或稱不露鐵。但為增加其強度和穩固性，同時也為保護腳掌免生破裂，鐵管穿過橈骨和脛骨後直接架於底座之上。為使拆卸搬運方便，盡量將其分解成不同部份，不同部份之間以活的插銷相連接。復原裝架後的早坂中國犀被分解成頭體、脊椎、骨盆、尾椎、肩胛骨、前腿骨、後腿骨等 9 部份，再加上 18 對肋骨。裝架工作最重要的是取姿和穩固性。左鎮早坂中國犀展現的姿態是緩步行進過程中一個警覺性的動作。右側雙腿和左後腿著地、左前腿抬步顯示在行進；頭部抬起，似乎是雙耳豎立前伸，傾聽附近的危險信號，準備迎敵之態。如果鋼材型號選用不當，修補焊接不牢，將經受不起長期展示和隨時搬動的考驗，姿態再美也將視為失敗。為了顯示裝架模型與化石標本盡量一致，著色也十分重要。左鎮早坂中國犀化石長期埋藏在藍灰色泥岩中，不斷與其圍岩間進行物質交換。圍岩的鐵錳質和有機質的侵入，使得骨骼本身變成了深棕色。因此在調配顏色時盡量與化石顏色一致，才能充份顯示其真實性。

## 臺灣中國犀的研究史

1926 年齋藤 (H. Saito, 1926) 報導的來自新竹覆蓋於藍灰色砂岩層上礫石層中的下頷骨是臺灣犀化石發現的最早記錄。其後各地業餘化石愛好者雖不斷撿拾或收購，但多作為珍奇收藏。其中不乏有識之士將化石標本贈送給有關部門，陳春木先生就是他們中的佼佼者。他曾多次將他從菜寮溪河床撿拾的標本送往當時臺北帝國大學地質學教室鑑定，其中也包括了犀化石 (何耀坤, 1991)。早坂一郎 (Hayasaka, 1942) 將來自臺灣西部各地的材料，如桃園大溪保存完好的上下齒列，來自臺中、臺南和高雄的孤立白齒用圖版顯示出來，並認為是一新的種屬，但並未定出種名。通過菜寮溪犀化石骨架的挖掘，大塚裕之和林朝榮

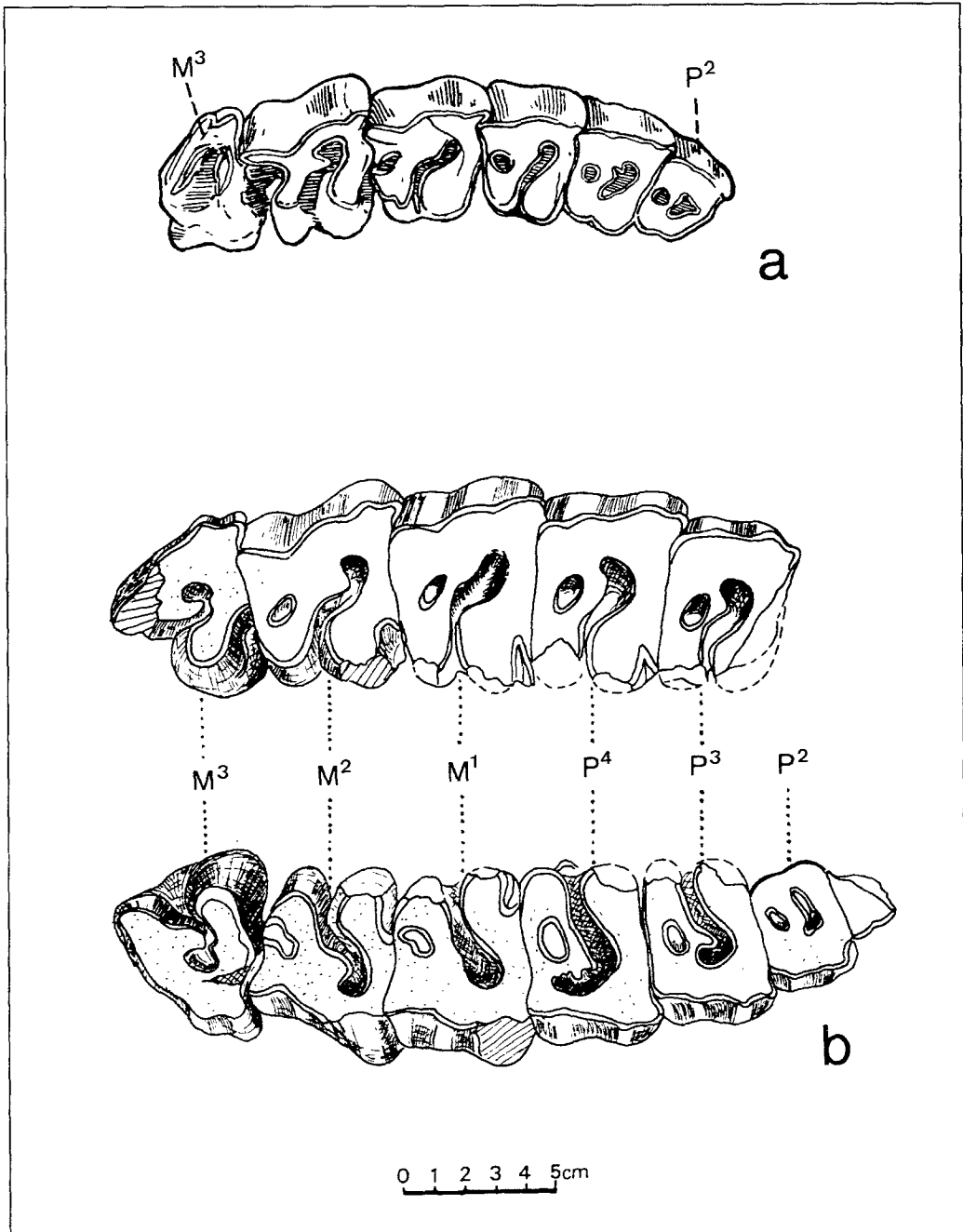
(Otsuka and Lin, 1984) 將所有發現於臺灣各地的犀化石定名為早坂中國犀 (*Rhinoceros sinensis hayasakai*) (圖二)。隨後該名稱被廣泛引用 (賴景陽, 1989; 鍾廣吉, 1989; 謝米亮, 1991; 郝國琴等, 待刊)。

## 臺灣中國犀的形態與分類特徵

按照大塚裕之和林朝榮 (Otsuka and Lin, 1984) 的定義, 早坂中國犀「中等大小, 相當短的四肢, 上齒式 1.0.4.3, 下齒式 1.0.3.3, 上臼齒中等大小, 橫向長度較寬度大, 通常缺乏小刺 (crista), 第 3 上臼齒 ( $M^3$ ) 反前刺 (antichrochet) 發育, 後脊 (metaloph) 和原脊 (protoloph) 橫向齒冠外壁, 臼齒大小變化在中國犀 (*Rhinoceros sinensis*) 範圍內, 但第 2 和第 3 上臼齒 ( $M^2$  和  $M^3$ ) 橫向較後者狹窄, 下臼齒稍較後者短」。他們指出: 早坂中國犀 (*Rhinoceros sinensis hayasakai*) 上臼齒外壁平, 其前部形成一個輕微外突的微小前附尖 (paraconestyle), 後附尖 (metastyle) 在  $M^1$  不清楚, 在  $M^2$  和  $M^3$  完全缺失的特點與四川藍井溝的化石中國犀 (*R. sinensis*) 和現生的爪哇犀 (*S. sondaicus*) 關係密切 (見圖二), 而與現生的印度犀 (*R. unicornis*) 差別較大; 早坂犀上臼齒原脊 (protoloph) 前壁有一原尖褶 (protocone fold) 則是印度犀和中國犀的典型特徵; 早坂犀外脊 (ectoloph) 外壁外面後部相當凹且更向內傾斜更像爪哇犀和中國犀; 早坂犀原脊內部更向後伸展像中國犀和印度犀; 早坂犀上臼齒無清楚的小刺相似於中國犀和爪哇犀。

馬修和格蘭階 (Matthew and Granger, 1923) 認為中國犀與現生的 *Rhinoceros* 屬, 特別是印度犀 (*R. unicornis*) 密切相關。從四川藍井溝發現的頭骨判斷, *R. sinensis* 鼻骨上只有一個輕微發育的角座 (horn boss), 肯定比印度犀小, 也可能比爪哇犀小。角的位置在鼻部但不接近鼻端的性狀很像印度犀。柯伯特和何尤 (Colbert and Hooijer, 1953) 認為四川的中國犀上臼齒有一個原尖褶、原脊內部更向後伸展、上下頰齒高冠程度等方面與印度犀一致; 外脊的形狀及小刺的發育方面更接近爪哇犀。然而藍井溝的頰齒標本以未成年個體為主, 即牙齒磨蝕輕微, 因此關於中國犀上臼齒外脊的形狀附屬構造—即前肋 (anterior rib) 和後肋 (posterior rib) 或前附尖和後附尖的性狀應是暫時的, 隨著年齡增長, 磨蝕加深, 這些性狀亦是不明顯的。

總之, 中國犀 (包括臺灣左鎮的早坂中國犀) 的骨骼和牙齒特徵與現生印度犀似更接近。這樣, 中國犀的骨架應包括頭骨 (1)、下頷骨 (1)、頸椎 (7)、



圖二 (a) 中國犀 (*Rhinoceros sinensis*) 的齒列模式,  $\times 1/3$ 。

(b) Otsuka and Lin (1984) 根據 Hayasakai (1942) 的文獻據以命名為早坂中國犀 (*Rhinoceros sinensis hayasakai*) 的齒列模式。

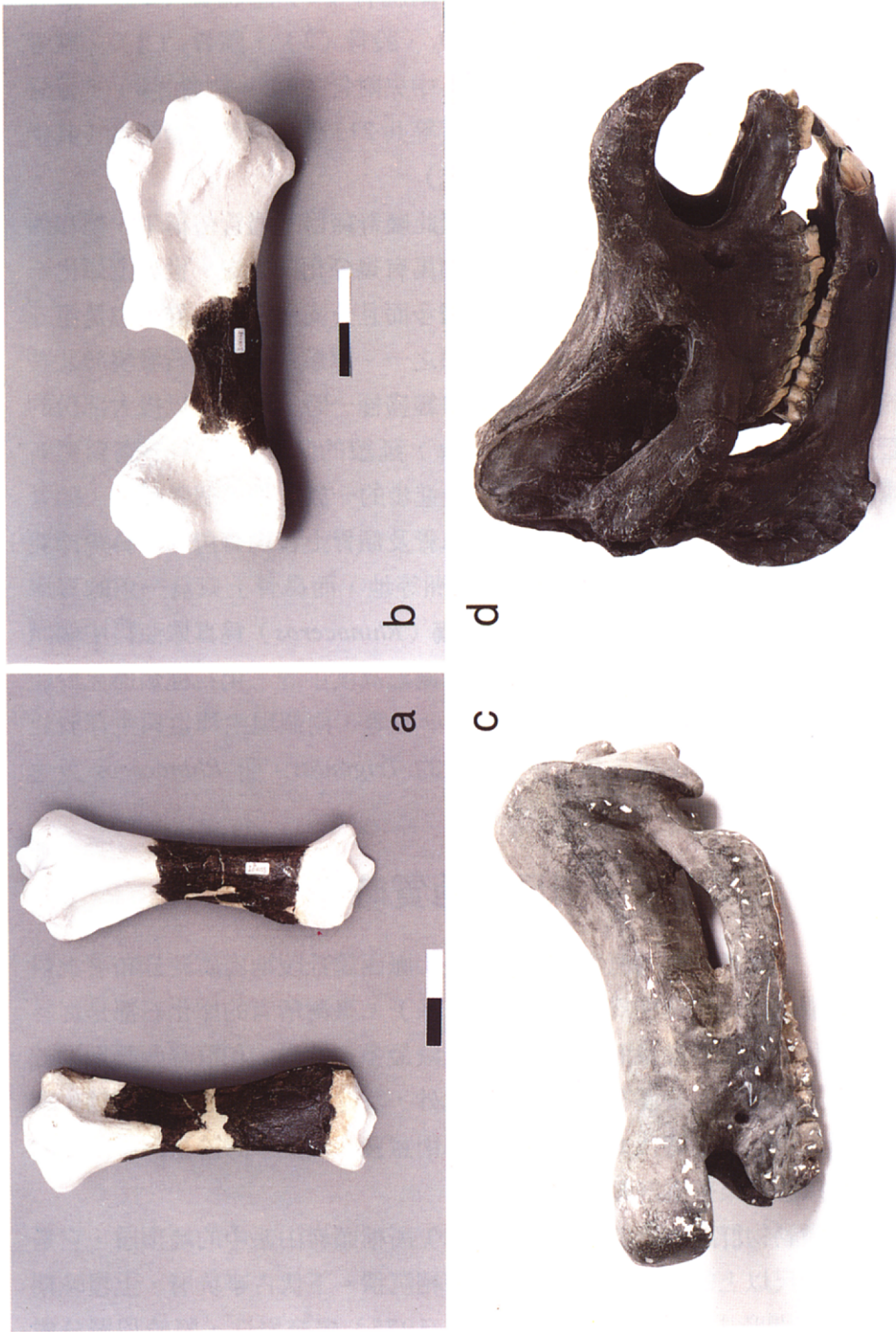
胸椎（19）、腰椎（3）、荐椎（1）、尾椎（23）、肩胛骨（2）、肱骨（2）、尺骨（2）、橈骨（2）、中間腕骨（2）、副腕骨（2）、腕骨（2）、掌骨（6）、指骨（18）、踝骨（24）、骨盆（1）、股骨（2）、臏骨（2）、脛骨（2）、腓骨（2）、跟骨（2）、距骨（2）、中央附骨（2）、跗骨（8）、蹠骨（6）、趾骨（18）、胸骨（1）及胸肋（38）等共 213 件骨體及骨體組合（其中頭骨、下頷骨、骨盆和薦椎各由數件骨體組成）。

犀類因其前後腳趾數為奇數（3 趾），因此屬奇蹄目。儘管俗稱牛，但和偶蹄目中的牛並不相同，反倒是和同為奇蹄目的馬有幾分相同之處。世界上犀化石的數量和種類相當多，牠們是奇蹄目中種類繁多而且分支複雜的一群，也是第三紀和第四紀地層中最常見的哺乳動物化石種類之一。犀類最早的化石發現於北美和東歐的中始新世，在始新世晚期到漸新世曾經盛極一時。中新世以後大部份的種類多已絕滅，只有真犀科（*Rhinocerotidae*）延續的時間較長，一直到更新世。真犀科是犀超科（*Rhinoceroidea*）中最進步的一族，牠們個體較大，頭骨較長，無角或具有 1—2 角。該科中現存的鼻骨及額骨上皆均有角的額鼻角犀亞科（*Dicerorhininae*）分佈於亞洲、非洲和歐洲等地，而鼻骨上只具一角的真犀亞科（*Rhinocerotinae*）則只分佈於亞洲。犀屬（*Rhinoceros*）為真犀亞科中個體較大的一類，頭長、枕骨高、鼻骨上有一角、齒冠高度中等。化石種類僅見於亞洲，如南亞的 *R. sivalensis* 和中國的 *R. sinensis* 等，兩個現生種也只生存於亞洲。一般認為，犀類最早的祖先類型是漸新世的 *Trigonias*，而 *Rhinoceros* 只生存於上新世末到現在。

## 臺灣中國犀的地質時代

目前已知，從臺灣北部到恒春半島的中央山脈西麓丘陵地區廣泛分布著上新統至更新統地層。該地層統稱為頭料山層群（系）。臺灣所有的犀化石都是從該地層出土，就化石出土的數量而言，以新化丘陵最多，頭料山和恒春西臺地則較少，其中除了臺南左鎮茶寮溪有具體出土層位外，其餘均無詳細的地層記錄，即使有也因為所涵蓋的地質時代太長而無太多學術意義。因此，討論臺灣中國犀的地質時代，應以左鎮茶寮溪剖面的地層為準。

茶寮的左鎮動物群出土於鳥居敬造（1932）所稱頭料山系中的崎頂層，它是一套厚度二千公尺以上的砂、粉砂互層的濱海相沉積。下伏古亭坑層，上覆晚期階地礫石層。鹿間時夫等人（Shikama *et al.*, 1975）根據岩性，將崎頂層分成上、下兩部共十個單元，即下部（KL）的 KL1—4 和上部（KU）的 KU1—6。



圖三 (a) 重新修復後的肱骨。深色部份為化石；比例尺長10公分。(b) 重新修復後的股骨。(c) 第一次復原的早坂中國犀上額骨模型。(d) 重新復原的早坂中國犀頭骨模型。



哺乳動物化石主要產於上部崎頂層的層位，並確定為 3 個生物帶，即 KU2—3 為 *Stegodon sinensis* 帶；KU4 為 *Elaphurus formosanus* — *Rhinoceros sinensis hayasakai* 帶；KU5—6 為 *Mammuthus armeniacus taiwanicus* 帶 (Shikama *et al.*, 1975; Otsuka and Shikama, 1978; Otsuka, 1984)。鍾廣吉 (1979) 將上部層位 KU1—6 配以中文地名分別為岡林段、虎啣口段、滴水子段、過嶺段、三重溪段和牛食水段。產犀化石的過嶺段 (KU4) 為一套 5 至 10 公分左右的砂岩與泥岩互層，厚約 330 公尺，砂、泥岩互層中常有貝類化石碎片，其中有一厚約 15 公尺的疏鬆砂岩是產脊椎動物化石的主要地層 (鍾廣吉, 1989)。茶寮地區的地層劃分常因前人地質調查目的的不同而有不同的名稱和標準 (鳥居敬造, 1932; 蕭寶宗, 1958; 黃敦友, 1960; Huang, 1967, 1977; Shikama *et al.*, 1975; 鍾廣吉, 1979, 1989; 耿文溥, 1981; 紀文榮、黃秀美, 1982)，謝凱旋等 (1998) 基於本區地層層序的紊亂，重新精查該區地層並延用黃敦友 (Huang, 1967, 1977) 的地層名稱建立層序，它們由下而上分別為下部古亭坑層、上部古亭坑層、二重溪層和六雙層。鍾廣吉 (1979, 1989) 所稱犀化石出土的過嶺段相當於二重溪層的上段。

由於目前通稱的「左鎮動物群」的動物化石大多發現在河床上，很少直接從地層露頭採集的，而茶寮溪的更新統地層每一層位的厚度又如此之大，因此「左鎮動物群」是一個時代跨度較大的古動物群。一方面根據動物群組成包含有 *Rhinoceros*, *Bibos*, *Bubalus*, *Panthera* 和 *Muntiacus* 等，其時代常與四川萬縣藍井溝的動物群相對比；另一方面，根據 *Elaphurus formosanus* 又與中國北方泥河灣動物群或與日本大阪系中的 Akashi 早更新世動物群相對比 (Otsuka and Lin, 1984)。然而臺灣四不像鹿 (*E. formosanus*) 比泥河灣動物群中的雙岔鹿 (*E. bifurcatus*) 和 Akashi 動物群中的鹿間氏鹿 (*E. shikamai*) 更進步，但較現生的四不像鹿 (*E. davidianus*) 原始的特徵，左鎮動物群應和陝西藍田公王嶺動物群間同時 (Otsuka, 1984; 賴景陽, 1989)。也有人認為「新化丘陵化石動物比藍井溝的古老，是泥河灣動物群或更古老的南方動物群……其時代可能是上新世」 (何耀坤, 1991)。由於中國犀在中國大陸從大約二百萬年前的早更新世早期的巫山動物群 (黃萬波, 1991) 到數萬年前的晚更新世的許多動物群都有，因此要確定臺灣中國犀的時代有相當的困難。如果遵循大多數學者的觀點將其與藍井溝或公王嶺的動物群對比，則其時代大約在距今一百到一百二十萬年之間 (鄭紹華, 1993)。這個推斷只有經過絕對定年的方法或通過進一步的挖掘，採集大量的大型和小型哺乳動物化石，充實動物群的成份，方可與大陸不同時期的動物群

相對比。但根據謝凱旋等（1998）的菜寮地區更新世地層層序的研究指出，左鎮早坂中國犀出土的二重溪層位在超微化石 NN19 的 *Pseudoemiliana lacunosa* 亞帶內，其時代約在距今 90 萬年前到 45 萬年前之間。

## 臺灣中國犀所指示的古環境

據謝凱旋等人（1998）的調查，菜寮地區從下部古亭坑層至六雙層之間的各地層間皆為整合接觸，岩性則由泥岩相漸變為砂岩相，所含的化石也由海相轉變為濱海相甚至陸相，其沉積環境是由深至淺的連續地層層序。早坂中國犀出土的二重溪層是以棕黃色砂岩和厚層藍灰色砂質泥岩交替為其特徵，含有豐富的貝類與有孔蟲等海相化石，及 *Crassaostrea* sp.、*Placuna placenta* 和 *Anadara granosa* 等半淡水相化石，以及碳化漂木、水道沉積構造等，顯示為極淺的濱海相沉積環境。若根據犀骨骼出土於藍灰色泥質地層中以及未受磨損的情況來判斷，此犀死後應未經水流長途搬運；又根據同一個體 40 % 左右的骨骼散佈在大約 25 平方公尺範圍的事實（Otsuka and Lin, 1984），此犀死後應為原地埋藏，因此推斷其附近地層中應還有其餘部份的骨骼保存；另根據化石大多破碎保存不良的情況推斷，在其埋藏前曾暴露地表相當長時間並被風化，因此死亡時的環境應是露出水面的陸地，但也有一根脛骨有一些海洋性貝殼化石附著，又顯示當時當地不時有海水潮汐的侵入，上述犀化石產狀的證據與地層的沉積環境相符。

劉平妹（1978）對含早坂中國犀灰色岩部份的 6 個花粉樣品分析表明，草本植物的藜屬（*Chenopodium*）占有絕對優勢，木本植物中的櫟樹（*Quercus*）、石櫟（*Pasania*）、松（*Pinus*）、赤楊（*Alnus*）和大戟（*Euphorbia*）等也有相當高的比例。藜屬多生長在海邊，代表一個氣候相對比現在乾燥的海岸環境，且由地層中含有數量頗多的底棲性有孔蟲 *Ammonia beccarii* 可知該層是在一種不超過海面下十公尺的淺灘沉積環境下所堆積的，而多種木本植物的出現則顯示出一個雜林環境。總之，孢粉分析表明早坂中國犀生存的環境是一個氣候相對乾燥的岸邊雜林—草地環境。此外，與早坂中國犀化石一起出土的臺灣四不像鹿（*E. formosanus*）則指示出一個森林相環境。

## 誌 謝

作者對臺灣省立博物館和中國科學院古脊椎動物與古人類學研究所相關人員在復原裝架工作上所提供的協助敬致謝忱。作者也向本文審查人黃敦友教授和李

春生教授致以謝忱，他們對本文詳細審閱並提供許多寶貴意見，使本文得以更臻完善。本研究的經費是由臺灣省立博物館支助。

## 參考文獻

- 何耀坤（1991）日據時期新化丘陵區之古生物研究概況。茶寮溪化石研究專集，7—20 頁，臺灣秋雨印刷股份有限公司。
- 紀文榮、黃秀美（1982）臺南縣九層林背斜之超微生物地層。採礦彙報，第五期，第 39—56 頁。
- 祁國琴、何傳坤、張鈞翔（1997）臺灣更新世豬類化石（待刊）。
- 耿文溥（1981）臺南以東丘陵區之地質。經濟部中央地質調查所彙刊，第一號，第 1—31 頁。
- 烏居敬造（1932）臺南州新化油田調查報告。臺灣總督府殖產局報告，第 609 號，29 頁。
- 黃敦友（1960）臺南縣那拔林背斜東翼地層剖面之微體古生物學的研究。臺灣科學，第十四卷，第四號，第 195—198 頁。
- 黃萬波（1991）巫山猿人遺址的發現與發掘經過。巫山猿人遺址，第 1—7 頁，北京海洋出版社。
- 鄭紹華（1993）川黔地區第四紀齧齒類。北京科學出版社。
- 劉平妹（1978）臺南左鎮鄉犀牛化石產出點之花粉分析。臺灣省立博物館臺南縣左鎮地區地質古生物研究報告集，第 19—26 頁。
- 賴景陽（1989）臺灣的哺乳動物化石記錄。臺灣動物地理淵源研討會專輯，第 25—48 頁。
- 謝米亮（1991）左鎮茶寮溪的地質學探究。茶寮溪化石研究專集，第 23—39 頁，臺灣秋雨印刷股份有限公司。
- 謝凱旋、謝英宗、黃敦友（1998）臺南左鎮茶寮地區更新世地層層序（待刊）。
- 鍾廣吉（1979）新化丘陵之地質與地形。地質，第二卷，第 31—38 頁。
- （1989）臺南縣境內新化丘陵之化石地質景觀及基礎地質調查。行政院農業委員會 78 年生態研究第 016 號，20 頁。
- 蕭寶宗（1958）臺南縣那拔林背斜地質圖。中國石油公司臺灣油礦探勘處。
- Colbert, E.H. and Hooijer A.A. (1953) Pleistocene mammals from the limestone fissures of Szechuan, China. *Am. Mus. Nat. Hist.*, 102(1), 134p.
- Hayasaka, I. (1942) On the occurrence of mammalian remains in Taiwan: preliminary summary. *Taiwan Chigaku-kiji*, 13(4), 95-109.

- Huang, T. (1967) Late Tertiary planktonic foraminifera from southern Taiwan. *Sci. Rept. Tohoku Univ., Ser. II*, 38(2), 165-192.
- (1977) Late Neogene planktonic foraminiferal biostratigraphy of the Tainan foothills region, Tainan, Taiwan. *Petrol. Geol. Taiwanica*, 14, 121-146.
- Matthew, W.D. and Granger W. (1923) New fossil mammals from the Pliocene of Szechuan, China. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, 48, 563-598.
- Otsuka, H. (1984) Stratigraphic position of the Chochen vertebrate fauna of the T'ouk'oushan Group in the environs of the Chochen district, southwest Taiwan, with special reference to its geologic age. *Jour. Taiwan Museum*, 37(1), 37-55.
- and Lin C.C. (1984) Fossil Rhinoceros from the T'ouk'oushan Group in Taiwan. *Jour. Taiwan Museum*, 37(1), 1-35.
- \_\_\_\_\_ and Shikama T. (1978) Fossil Cervidae from the T'ou'koushan Group in Taiwan. *Rep. Fac. Sci. Kagoshima Univ. (Earth Sci. and Biol.)*, 11, 27-59.
- Saito, H. (1926) New occurrence of a mammalian fossil in Taiwan. *Jour. Geography*, 38(454), 741-742.
- Shikama, T. (1937) Fossil Cervifauna of Syatin near Tainan, southwestern Taiwan. *Sci. Rep. Tohoku Univ., Ser. II*, 19(1), 75-85.
- , Otsuka, H. and Tomida Y. (1975) Fossil Proboscidea from Taiwan. *Sci. Rep. Yokohama Nat. Univ., Ser. II*, 22, 13-62.

SKELETON RE-RECONSTRUCTION AND ITS  
SIGNIFICANCE OF *RHINOCEROS SINENSIS*  
*HAYASAKAI* OTSUKA AND LIN, 1984

Ying-Tzung Shieh<sup>1</sup>, Shaohua Zheng<sup>2</sup>, Yin Liu<sup>1</sup> and Min-Fa Shih<sup>1</sup>

ABSTRACT

Approximately 40% of the skeleton of an individual of *Rhinoceros sinensis hayasakai* Otsuka and Lin, 1984, are now archived at Taiwan Museum. They were found by the only organized excavation in Taiwan. For the first time, the abundance of the *R. sinensis* skeletons at the same site was also estimated based on the recovery of these skeletons. Reconstructing a complete skeleton of these rhinos can provide not only a good sample for exhibition but also important evidence for studying the late Cenozoic environmental evolution in Taiwan. Since we have not found a complete skeleton of *R. sinensis hayasakai*, we can only estimate its body size by comparing the size of its central humerus and tibias and the length of its teeth to those of *R. unicornis*. The conditions of fossil skeletons and paleoenvironmental investigations indicate that the upper part of the Erhchunghsi Formation was a mixed woods phase near a coastline. We estimate that *R. sinensis hayasakai* was living between 0.9 and 0.45 million years ago based on nannofossil biostratigraphy.

**Key words:** Vertebrate Paleontology, *Rhinoceros sinensis hayasakai*

---

1. Department of Earth Sciences, Taiwan Museum

2. Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Academia Sinica, China

