



## 冰河時期的台灣

資料整理：張至善

史前館裡的自然史展示廳的A2展示室是以「冰期」作為展示主軸，相對於過去一億年，臺灣島誕生以來的這200多萬年，是歷史上最寒冷的時期。此一展示室的介紹主軸在於臺灣陸上及週邊海域的古環境變遷，介紹這一段「乍暖還寒」、「冷暖相間」的冰期循環的自然歷史，這一區塊的展示主要是在說明臺灣曾經有冰期的發生，而展出的內容都是以提出證明來發展，因此有化石動物、澎湖海溝、雪山冰斗等展示內容，在最後則以現在臺灣現生的臺灣山毛櫸和櫻花鉤吻鮭為例，這兩種生物都屬於孑遺生物，因此以這些生物作為說明的例子，本文將介紹以此一展示室中的幾個主題分別說明如下：

### 臺灣的歷史

以下整理了300萬年來臺灣形成的歷史，以及全球氣候變遷的幾件大事，從時間的比對中，可以對臺灣的自然歷史得到初步的瞭解（\*註1）。

《300萬年前》	東南方的火山島弧隨菲律賓海板塊運動撞上古台灣島，中央山脈隆升，東海岸山脈拼貼，與台灣結成一體，現今的台灣島形成，此為「蓬萊運動」。蓬萊運動使台灣島出海成陸，全球也正好進入一億年來最寒冷的冰期。
《240萬年前》	北極的冰川發育，規模越來越大，變成覆蓋北極的「冰帽」。冰原有時擴大，有時後撤，全球的氣候也隨之振盪，形成所謂「冰期一間冰期」的循環。冰原擴張時，全球變得乾旱、寒冷，進入「冰期」——沙漠面積擴大、森林消退、草原增生。這時候，南北極冰原的厚度達數千米，面積擴大，北美洲的五大湖，甚至紐約中央公園一帶都埋在厚層的冰雪之下。台灣的高山也可能有冰川的發育。地球上的水被冰雪「固定」在陸地上，海水的總體積就小了，海水因而下降。從此之後，冰期一間冰期旋回，冷熱氣候交互出現，海水面反覆升降。
《200萬至20萬年前》	台灣島北部及外海產生了一連串火山——大屯火山群、觀音火山、基隆火山、龜山島、棉花嶼等等。到這個時候，台灣島所有的組成單元都已全員到齊。

《90萬年前》	冰期一間冰期冷熱變化越來越明顯。
《12萬8000至7萬1000年前》	這一段長近6萬年的期間統稱為「上次間冰期」，期間有三個較溫暖的時段約與現今的溫度相當，中間夾有兩個較冷的時段。此後，溫度以起伏漸降的方式越趨寒冷。
《12萬5000年前》	上次間冰期比現今略暖，海水面較今高5公尺左右。
《18000年前》	全球溫度達到最低，一般稱做「末次冰期鼎盛期」（the last glacial maximum），是近15萬年來最寒冷的時候，南、北極的冰原也擴展到最大，冰雪覆蓋到現今的紐約，甚至更南方的地帶。末次冰期鼎盛期，台灣東北季風強勁，中部山區溫度下降攝氏5度。
《17000年前》	冰雪開始消退。
《14000至9000年前》	冰雪消退特別迅速，全球海水面快速上升，稱之為「末次冰消期」（the last deacial）。
《10500年前》	在冰雪消退回暖的過程之中，有一個歷時約500年的短暫回冷事件，叫做「新仙女女事件」（Younger Dryas Event）。
《10000年前》	溫度升到與現今相似的程度，海水面回升，西南季風轉強。近10000年來，全球氣候大致平穩，變化的幅度較前面的一萬年小，是地質年代表中最近的一期——「全新世」。過去1萬年的氣候變化有四個冷暖的起伏。
《6000年前》	全球溫度達於最高，稱做「中全新世大暖期」。全新世的冷暖週期在全球各地似乎有不同的表現，因此在時間分期上有頗多爭論。
《中世紀》	全球曾經十分暖和，維京人因此得以發展農業及航海、殖民格陵蘭，並且稱霸歐洲，稱為「中世紀暖期」。
《西元1400至1850年》	13世紀以後，氣候變冷，再度冰封北大西洋，阻斷了歐洲與格陵蘭之間的海運通航，也結束了維京人的霸業，此即著名的「小冰期」，一直持續到19世紀中葉。

### 臺灣海峽

位居臺灣島與中國大陸之間的臺灣海峽，現今雖為汪洋大海，冰期時卻有另一個完全不同的面貌，在較大規模的冰期發生時，臺灣海峽因為海水的下降而出露成為陸地，變成連接臺灣島與中國大陸間的孔道。由於冰期時氣候下降的影響，使得海水面大幅下降；此時臺灣附近的海水下降可達120至150公尺的幅度，使水深僅100公尺的海峽變成陸地（\*註1）。

### 雪山

臺灣的冰河地形以北部的雪山，及南湖大山保存最為完整，日籍博物學家鹿野忠雄於1932年指出雪山主脊曾經孕育了高山的冰河，雖然今天冰河已經消失，但是它們所留下的痕跡，卻成為重要的地質證據。

恆雪線之上的高山冰雪終年不化，累積長揪的大量冰雪受到重力的影響，會逐漸緩慢的往下移動，就成了



高山冰河。雪山主峰高達3886公尺，復因位置偏北的關係，龐大的降雪量使它具有本島最多的冰河遺跡。

冰蝕地形是冰河作用留下的遺跡，在冰河移動的過程中，冰河中堅硬的冰與岩石長時間對地表產生磨擦侵蝕的作用，就會產生冰蝕地形；現今殘留在雪山的冰蝕地形有冰斗、冰斗湖、擦痕、雪蝕窪地等。

冰斗是冰河源頭所侵蝕所成的圓蹄狀凹地，前端常有由堅硬的冰雪所挖蝕成的冰雪小丘，稱為冰坎。雪山一號圈谷長約1000公尺，寬約600公尺，是臺灣現存最大的冰斗；海拔3600公尺以上的雪山二號圈谷是臺灣最高也最完整的冰斗地形。冰斗積水就形成冰斗湖，雪山西側的七號圈谷，海拔3500公尺的翠池是目前臺灣碩果僅存的冰斗湖（\*註1）。

### 化石動物群

生物死亡後，若沒有被外界的環境所完全分解破壞，保存在地層中的遺體或是痕跡就是所謂的化石。化石的存在告訴我們一些古代世界的重要訊息，例如生物種類、生存年代、生存環境等。科學家也能因此推論出生物的演化途徑以及組織生物間的親緣關係架構。（\*註1）

本館曾經舉辦過暴龍蘇特展，常常會被問到「臺灣有沒有恐龍？」其實臺灣大約在5000萬年前才有局部地區浮出海面，所以臺灣島上並沒有發現恐龍化石。發現於臺灣地區化石動物群，不僅刻畫出更新世時壯觀的哺乳動物群，也為冰期陸化的台灣海峽學說提供了一個佐證。臺灣地區動物化石的出土地點以台南縣左鎮的菜寮溪、台灣海峽的澎湖海溝和恆春四溝為主。

「澎湖海溝」位於澎湖群島與台灣本島之間，其海底表面呈現北狹南寬的隆起、峽谷及河流侵蝕低槽，此海域水深一般在七十一八十公尺，最深處可達二百公尺。過去二、三十年來，漁民在此區域進行底拖作業時，經常撈起大型的脊椎動物化石，雖然漁民撈獲化石的具體地點不詳，但其範圍大致是，東經119。40。—120。50。及北緯22。40。—23。40之間。1970年代開始，大象和水牛的骨骼數以噸計的從「澎湖水道」打撈上來。

經過了初步的鑑定分析，目前已知「澎湖動物群」成員有十幾個種類，包括食肉類的虎、貉（狸）、棕熊、落鬚狗（最後斑鬚狗）；偶蹄類的德氏水牛、楊氏水牛、梅花鹿、梅氏四不像鹿、長鬃山羊、野豬；奇蹄類的野馬；長鼻類的劍齒象、淮

（左）南湖圈谷 （下）史前館臺灣自然史展示廳之「冰期」展示室



河象、古菱齒象，還有一些爬蟲類如長江鱷、潘氏澤龜、劉潘氏鱉等。

「澎湖動物群」在年代鑑定上，距今約一萬年至四萬年，在地質年代上屬於更新世晚期。馬、棕熊和古菱齒象屬於溫帶型的動物，這些動物可能來自於華北，這也表示更新世晚期的氣候一定很冷，所以在台灣附近出現了溫帶型的動物。

此外，臺灣的陸上動物化石，特別是脊椎動物化石，最大宗、最有名的是在台南左鎮的菜寮溪和鹽水溪，這些化石動物稱為「左鎮動物群」：包括有劍齒象、臺灣古象、獼猴、老虎、中國犀牛早坂氏亞種、獾、野豬、花鹿、水鹿、山羌、臺灣四不像鹿、水牛、臺灣古鱷（更新世中期）等代表更新世中期台灣已有許多地方已成為陸地，並有森林的棲息環境了。這些動物牠們的祖先可能來自華中和華南，和陝西藍田、四川萬縣、雲南元謀出土的動物化石，在種類上有些類似。

在展示廳中有一個犀牛的模型，牠是中國犀牛早坂氏亞種化石，早在1930年代台北帝國大學的地質學教授早坂一郎就已經知道台南左鎮發現有年代數十萬年的犀牛化石。而在1971年時有小學生在菜寮溪撿到犀牛臼齒化石，賣給潘常武先生，這個消息被臺灣博物館知道後就去進行挖掘。1972年時進行了第2次挖掘。在經過12年的整理和研究後，終於在1984年發表研究結果，稱為「中國犀牛早坂氏亞種」。與中國犀牛相比，牠的體型較小，臼齒也有差異，所以命名為不同的亞種。這隻犀牛的發現，使國際及臺灣島上的許多人重視臺灣的化石研究。意義特別重大（\*註2）。

「澎湖動物群」的動物群組合，與臺灣南部年代較早的「左鎮動物群」（更新世中期，距今約一百萬年），並沒有先後承繼的關係；由於冰河時期，陸橋的形成、古氣候、古生態的改變，造成動物的大遷徙。事實上在更新世期間（164萬~1萬年前）有過許多次的冰期和間冰期，所以在臺灣海峽有多次的露出和淹沒。（\*註1）



臺灣山毛櫸

## 臺灣山毛櫸群落

殼斗科山毛櫸類的植物全球的分佈狀況，主要是在北半球歐、亞和美各大洲的溫帶地方，並呈現不連續分佈，總共有十種；而臺灣的山毛櫸群落正好是本屬植物全球分佈的最南界。

分佈位置在插天山地區的臺灣山毛櫸與中國大陸華中地帶所產的山毛櫸類非常相似，因此有學者認為臺灣地區的山毛櫸是在臺灣與中國大陸相連的時候進入臺灣地區的。而目前臺灣地區山毛櫸分佈狀況，主要是在海拔1300~2300公尺之間的山區，以插天山脈周邊山區的主要分佈點而以北插天山數量最多。

北插天山自然保留區位於台北縣以南端，恰好在台北縣與桃園縣交界處，行政區域分屬台北縣烏來鄉、三峽鎮與桃園縣的復興鄉，主要入口處有烏來福山村、三峽滿月圓森林遊樂區與東眼山森林遊樂區及上巴陵之達觀山自然保護區等處。進入山區之後，沿途滿眼翠綠，流水潺潺，不時可見穿梭林間的小動物，實為踏青與從事生態觀察的最佳去處。

山毛櫸枝葉造型優美，隨著四季的變化呈現不同的風貌；造形優美，春天生長旺期時滿樹新綠極為迷人，小巧玲瓏的花同時開放，旋即脫落。秋季綠葉轉金黃，落葉後枝幹挺拔，又是另一風情，是極具學術與觀賞價值的珍貴樹種。

臺灣山毛櫸特產於台灣本島山地，又名臺灣水青岡，屬殼斗科的落葉喬木，最主要的分佈地點為北插天山自然保留區內拉拉山至羅培山之稜線上，其生育地氣候潮溼，全年雲霧瀰漫，林內有不少蘚苔及苔生植物，為生態學上所謂的雲霧盛行帶，且冬季時有降雪發生。

臺灣山毛櫸為冰河時期殘留台灣的孑遺植物，分佈範圍狹隘，族群量稀，為了保存物種基因考量，政府依據文化資產保存法將其公告為珍稀植物，列為本島亟待保護的植物。新近並有文獻指出本種為北插天綠小灰蝶的唯一食草，且本區常出沒的臺灣黑熊，也可能將其果實做為部份食物來源。

若山毛櫸瀕絕滅，將破壞生態之食物鏈，影響關係物種之存滅。目前臺灣山毛櫸因地僻之故短期尚未有被破壞之虞，然長期來看，來自南、北方的遊憩壓力，以及東、西方的開發利用，將漸使其生育地因人口的導入而被破壞或改變，因此有必要對遊客、登山客及附近居民進行教育宣導，同時進行土地開發利用與狩獵行為之監控，以維護保留區內之物種與生態系的完整性（\*註1）。

## 國寶魚－臺灣櫻花鉤吻鮭

櫻花鉤吻鮭是冰河時期的遺留生物，是個活標本，也是臺灣產之唯一寒溫帶魚類。它與現存之鮭鱒魚類原本是相同習性，成熟的鮭鱒魚每年產卵季前，會從大海經過河口溯流而上，到達上游產卵地點時，腹中之生殖巢也都完全成熟，開始進行交配和產卵，卵粒產於石礫間隙中，約於一個月左右開始孵化，此時魚苗會在產卵地附近



櫻花鉤吻鮭模型

活動，直到山上積雪融化，河水量較大時，開始順流而下，回到大海。然而在最近幾次冰河時期交替，地殼劇烈活動，臺灣再次升起，平緩的河川變成短促激流，有的溪流因受崩塌影響而阻斷，造成櫻花鉤吻鮭的洄游路線受阻或因周遭海水溫度升高，而無法順利回到大洋，最後只能在其繁殖地附近的溪流或湖泊中生活著，成為「陸封」型的鮭魚。全世界也只有日本、韓國及中國東北才有陸封型的鮭魚，然而櫻花鉤吻鮭是全球鮭鱒魚類分佈較南之種類。亞熱帶的臺灣，能有這種魚類生存實在是特殊，它不僅是探索生物演化重要題材，也是地質史上臺灣與大陸地塊相連的重要證據。（\*註3）

被原住民泰雅族人稱為Bunban的櫻花鉤吻鮭（*Oncorhynchus masou formosanus*），在文獻中或老一輩的記憶裏（約1940年代），從梨山地區以上的大甲溪各個支流中，例如南湖溪、合歡溪、七家灣溪等曾經隨處可見。可惜自從臺灣光復以來，由於人類的活動導致空前的浩劫，例如濫捕、水質污染與棲息地破壞等衝擊，造成櫻花鉤吻鮭族群分布範圍與數量銳減。自1980年起，僅七家灣溪能見到櫻花鉤吻鮭的蹤跡。有鑑於此，政府遂在民國73年，依據文化資產保存法，公告櫻花鉤吻鮭為珍貴稀有動物，因此被稱為「國寶魚」。（\*註4）

此區塊的櫻花鉤吻鮭展示除了介紹牠的生活史 發現經過以及子遺原因以外，還有個精緻的展示模型，曾經有民眾這麼問：「在臺灣自然史展覽廳裡，有一座大象模型，在大象模型的前方地板上有一個透明材質的冰河時期櫻花鉤吻鮭的模型，當初見到此模型很令人震撼，製作的如此生動，彷彿置身河床旁，近身的見到溪水和櫻花鉤吻鮭在身旁悠游。請問該模型是以何種材質製作？為何會如此貼近真實？」

根據本館展示教育組劉世龍先生的回答：「這座模型內部的櫻花鉤吻鮭是以玻璃纖維加上彩繪製作而成，從粗胚到上色完成花費不少的時間，另外流水的部分是用彩晶樹脂所灌成的，由於樹脂在灌注時會發熱，因此在整體製作上花費數個月的時間。這座模型是從事博物館展示製作多年的蠟像製作專家林建成先生所製作，特地為本館製作獨一無二的展示品，為了這座模型，還特地到七家灣實地觀察鮭魚生態。」

當您來到史前館不妨仔細觀賞這個模型，除了型態、棲息環境以外，它還傳遞了許多櫻花鉤吻鮭的生態習性和資訊在其中哦！聰明的你，是否能從觀察中解讀它傳遞出來的知識呢？

（本文整理者為史前館展示教育組研究助理）

註：

- \*1. 本文主要內容整理自國立臺灣史前文化博物館自然史展示廳補充資料（史前館 / 未出版）。
- \*2. 2007 賴景陽 由早坂中國犀牛化石台臺灣的大型動物化石 臺灣博物季刊No.93 26卷第1期 p68~71.
- \*3. 國立臺灣史前文化博物館展示資料。
- \*4. 清大生命科學系網站「台灣瑰寶－櫻花鉤吻鮭的家」：<http://life.nthu.edu.tw/~labtcs/Salmon>