

科學圖書大庫

少年科學叢書

史前獸類

譯者 孫克勤



徐氏基金會出版



緒 言

“史前獸類”這本書擔任了一次導遊的工作，領導着讀者走進了人類未出現以前的古老歷史中，讓大家看一看那時候在地面徜徉和水中游泳的形形色色的哺乳動物。所謂哺乳動物，是指一些溫血的動物，牠們是胎生的而且依賴母體的乳汁為生的動物。雖然，到現在，仍然有許多哺乳動物（包括人類在內）在地球上生活，但是本書的主要目的是介紹那些已經滅亡的種類。

因為牠們已經絕種了，科學家們只好依靠化石來研究牠們，這項發掘化石的工作，目前仍然在繼續進行着。研究岩石中過去生物紀錄的專家，就叫做古生物學家。他們能夠從少數的幾塊化石骨片，而將當時的動物塑造出來，並且推測其生活習性，決定其生存的時間，以及牠們在悠長的生物歷史當中與其他動物（有的較早，有的較遲）的關係。關於這方面各種有趣的發現，本書都有所介紹。

哺乳類的故事，在本書中是和地球的形成與變動以及其他各類動物悠久演化的歷史一起討論的。因此，無論是在學校，或是在家庭，本書可以作為講述史前獸類生活的一本故事書，也可以作為地球和生物的歷史的一本參考書來閱讀它。

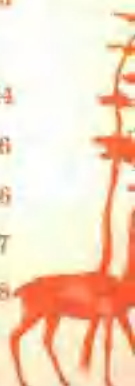
保羅 布萊克伍德



AWT313/18
183902

目錄

生命的紀錄.....	5	哺乳類的時代.....	26
“史前”是什麼意思？.....	6	第一個哺乳動物.....	26
“獸類”是什麼？.....	6	哺乳類的變點.....	27
過去五十億年中，地球上發生過 什麼變化？.....	6	悠長的演化過程.....	28
原始的生物是什麼樣子？.....	7	原因在那裏？.....	29
史前時代如何分期？.....	7	活的化石.....	29
百萬和十億.....	8	胎盤哺乳類.....	30
地球怎樣記載它的歷史？.....	9	有蹄的動物.....	31
火成岩.....	9	白齒獸.....	32
沉積岩.....	9	膾炙一獸子的祖先.....	33
變質岩.....	10	被獵鯨.....	33
化石是什麼？.....	10	古原蹄獸——群居的哺乳類.....	34
變成石頭.....	12	古新世的巨獸.....	34
寫在岩石上的記錄.....	14	植物相.....	35
生物的演化.....	15	古森和大頭劍虎.....	35
混沌初開，生命隱而不顯.....	15	四角變.....	36
二葉蟲.....	17	最古的貓.....	37
陸地上的第一個生物.....	17	雷獸.....	38
海蠟.....	17	最普遍的化石.....	38
有了土壤.....	18	笨腳獸.....	38
恐魚.....	19	熊和狗的祖先.....	39
動物登上了陸地.....	19	劍齒虎.....	39
煤.....	20	角鼠.....	39
兩生動物.....	20	南、北美洲的哺乳類為何不同？.....	43
爬蟲.....	21	犛角犀.....	43
爬蟲類比兩生類高強.....	22	史前獸類何時滅種？.....	43
第一隻鳥飛上了天空.....	22	最聰明、最危險的動物——人類.....	44
爬蟲時代.....	23	陸地上的巨獸.....	44
恐龍.....	23	馬的演化.....	46
恐龍為什麼絕種？.....	24	駱駝的演化.....	46
		象的祖先.....	47
		結語——化石與你.....	48



隱生代
大約四十五億年前

前寒武代

古生代

三億三千五百萬年
二億一千萬年以前

中生代
一億二千二百萬年
一億一千二百萬年

新生代
六千萬年

新牛紀

100 - 600 萬年以前

白堊紀

一億三千萬年以前

侏羅紀

一億五千五百萬年以前

三疊紀

一億八千五百萬年以前

二疊紀

二億一千萬年以前

石炭紀

二億六千五百萬年以前

泥盆紀

三億二千萬年以前

志留紀

三億六千萬年以前

奧陶紀

四億四千萬年以前

寒武紀

五億二千萬年以前

六億年以前

四至五億年以前
四十五億年以前
五十億年以前

人類

哺乳類時代

爬蟲時代

爬蟲時代

煤炭時代

魚類時代

動物時代

無脊椎動物

生命隱晦時代

柱牙象

始新馬

大懶獸

擬魚龍

霸王龍

長棘龍

葉鱗魚

窩齒類

盾皮類

廣翼類

腕足類

珊瑚類

沒有生物
地殼深層形成
地球形成

生命的紀錄

一七九七年，美國副總統候選人湯瑪斯·傑佛遜，從他的老家蒙地賽羅來到了費城，隨身攜帶着一個箱子，箱子裏面裝的是一些野獸的骨片和爪甲，是在佛琴尼亞西部的一個洞穴中所發現的。

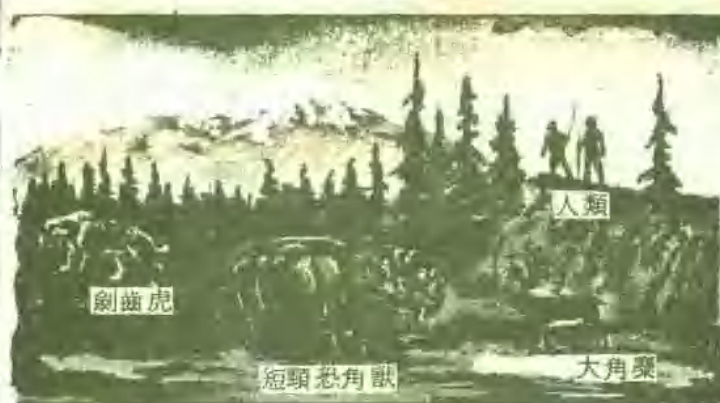
兩年後，傑佛遜在美國哲學學會上發表了一篇演說，認為這些骨片和爪，屬於一種巨爪獸所有，牠的外形很像獅子，而且體軀更為龐大，繁生在古時候的美國西部和西北部的廣大森林中。

這些骨片，後來證明是屬於一種叫做大懶獸的，定名為傑氏巨爪獸，以紀念傑佛遜的發現。牠們生活在幾百萬年前的北美洲，體軀龐大，全身披毛，以長爪的腳側邊着地而行走，尾部毛密而壯大，當直立採食樹葉時，可以用來支持身體。

傑氏巨爪獸生活在數百萬年以前，就叫做史前的獸類。這一類的動物，數目很多，已經發現的，就有數百種之多。

地質年代表

（請閱本書 7—8 頁，以瞭解各期生物演化的經過，人類到了很晚的時候才出現。）



“史前”是什麼意思

顧名思義，“史”就是歷史，是過去所發生的各種事情的紀錄。“史前”是還沒有紀錄的時候。嚴格的講，史前是指沒有“文字”的紀錄而言，因為，事實上，在很久很久以前，地球上所發生的事情，雖然沒有文字的記載，却都留下了很多而且很清楚的紀錄。

“獸類”是什麼

獸類是指哺乳動物，牠們是溫血的，有四肢，全身有毛，胎生，幼兒靠母乳為生。例如狗、貓、馬、兔、獅、象、海豹、白鼠等都是。

這一本書，“史前獸類”，就是敘述在很久以前，還沒有文字紀錄時候的一群哺乳動物生活的情形。

過去五十億年中，地球上發生過什麼變化

地球的年齡，大約是五十億年，在這悠久的歲月當中，地球曾經發生了許多次的變動。科學家們相信，最初的五億年，地球是一團熔岩，其次的五億年，也就是距今四十到四十五億年的時候，熔岩慢慢冷卻，構成了堅硬而光滑的地殼。不過，在地殼的



下面，仍然是一團熾熱而柔軟的岩漿。

後來的四十億年中，地殼時常發生劇烈的變動，光滑的地殼褶曲，裂開，在熔岩上面漂浮着的是幾大塊比較輕的岩片——就是地球上的各大洲；重的岩片下沉，遺留下的深坑，就是後來的大洋，佔地球總面積的四分之三。

不斷褶曲的結果，山脈出現了，



火山噴出的岩漿和火山灰，也造成了山脈。同時，雨水和河水將高山冲刷，剝蝕，使牠慢慢的變為平地，真是所謂“滄海桑田”變化萬千。

海洋的水多次（二十次以上）淹沒大陸，北美洲的大部份，曾經是淺海和沼澤之地。今日，堪薩斯州的農民，有時在犁地時還會掘出貝殼來，這些貝殼都是海生的，約在一億年前，美國的中西部全部都淹沒在海水中。

太古時代的地球，熔岩初成，濃雲密布，大雨降下後，遇到熾熱的岩面，立刻化為水汽蒸散空中。稍後，地球冷卻，雨水匯流入低窪之處，形成湖泊和海洋。

原始的生物是什麼樣子

約在十億年前，生命最早在地球上出現，牠們究竟是什麼樣子？已經無法曉得。但是，據推想可能是一種單細胞的構造。最原始的生物中，可以查考的是一種藻類，牠們是單細胞，但是營群體生活，和現代的藻類很相似（藻類的種類很多，海水中有海藻、海帶、池塘中有綠藻、矽藻、陰濕的土壤、岩石或是樹皮上，也都可以看到一層綠色光滑的藻類）。

我們知道的最早的動物是海綿，珊瑚和水母。牠們當時都居住在暖海之中，而當時的地球，大部分都為暖海所佔據。

史前時代如何分期

為了講述的方便，科學家將地球悠長的歷史，分成幾個階段。本書4—5頁有一個圖表，左邊的一行是四個主要的分類，分別叫做隱生代、古生代，中生代和新生代。各代的時間



單細胞生物

長短不一，視地球變化的情形而定。地殼的普遍而強有力的摺曲活動，構成了大的山脈，同時，火山的活動增加，又有新的高山形成。地殼上造山活動劇烈，叫做地質的變動；從這一次的變動到下一個變動，就是一個“代”的類詞，上面所說的四個代，代表了地球歷史的四個大的階段。如果把地球的歷史比作一部書，那麼，這四個代就是這部書的四卷。

在每一代，地殼也會發生一些小型的摺曲造山活動，流水把高地沖蝕，海水侵入陸地形成淺海；不久，地盤又復上升，海水消退，淺海消失，這樣的，地面上上下下，海水來來去去，就構成了“紀”，這可以比作每卷書中的各章。

更詳細的分下去，在每個“紀”裡，就上面所說的地殼的變化和海水的消長，又可以劃分出一些更小的時期出來，叫做“世”，可以比作每章中的各節。

另外，也有按照當時繁盛的生物作為分類的標準的，例如生命混沌時期，魚類時期，爬蟲時期，哺乳類時期，煤炭時期等都是。

百萬和十億

談到地球的歷史，生命的演化，我們常常要用百萬、億、十億作為時間計算的單位，現在，讓我們來瞭解一下這些數字到底有多大？假定現在有一個十歲的小朋友，開始一二三……的數數兒，每秒鐘數二個，每天數八小時，每星期五天，每年五十個星期的數下去，從這個星期的星期一起，數到第四個星期的星期三，可以達到一百萬。七個半月之後到達一千



古老的沉
積岩石

萬，十七歲的時候數到一億，就這樣不停的數下去，等到說出“十億”的時候，他已經是七十七歲的老公公了。

因此，當我們提到百萬，億這些龐大的數目時，應該想一想，每秒兩個一數，需要多久的時間才能數到。

地球怎樣記載它的歷史

史前時期的地球，用下列兩種方法來記載歷史：(1)地殼上所發生的事情，都紀錄在岩石上；(2)生物死亡後，遺留下的構造，形成化石。地球就藉着化石來述說生命演化的故事。

火成岩

岩石的種類有三種，第一類叫做火成岩，是地殼下面的熔岩，流出地殼表面凝固而成的。例如石英，花崗岩、玄武岩等是。

沈積岩

第二類叫做沉積岩，又叫水成岩

礦道要穿過好幾層的沉積岩，由於地層深處火成岩的向上推擠，各層沉積岩都發生褶曲現象，陸地的表面則由於剝蝕的關係，表現出平坦的形態。





一種典型的沉積岩——
沙岩



火成岩的一種——花崗岩，由地下的岩漿冷卻而成。其他的火成岩，則由流出地面的岩漿冷卻而成。

。地球表面的岩石，由於多年風吹雨淋，最後會變成碎屑，被流水沖走，攜帶到江河的下游，一層一層的在河流入海的地方沉積起來，沉積的泥沙愈來愈厚，經過了幾百萬年後，可以達到幾百萬噸重，十幾里深。這時候，下面的沉積物，承受着巨大的壓力，起初是泥沙顆粒之間的水分被擠壓出去了，接着是沉積物互相凝聚而形成了固體的岩石，就是沉積岩。例如砂岩，就是許多砂粒經過巨大的壓力凝聚而成的。

石灰岩也是沉積岩的一種，在地球上也很普遍。珊瑚的骨骼，軟體類的貝殼，破碎之後，很像粉筆灰，叫做石灰。地球上自從有了珊瑚和軟體動物，石灰就開始在淺海的水底沉積。一年又一年的經過了好幾千萬年，形成很厚的沉積層。後來淺海乾涸了，變成了陸地，由於地球緩慢但是有力的皺褶活動，對於沉積層發生很大

的壓縮力，結果就形成了堅硬的石灰岩。

變質岩

地殼的下面，深處的岩石是熾熱的，像蠟一樣的柔軟，叫做岩漿。岩漿常常會向外流動，流到地殼岩石的隙縫中。地殼的岩石和岩漿相遇，就會遭受很高的熱力和壓力，岩石原來的性質因此發生改變，形成了另一種岩石——變質岩。例如石灰岩，受了岩漿的作用後，就會變成大理石。

化石是什麼

化石是史前動、植物的保留物，是牠們曾經生存的證據。動物身體堅硬的構造例如牙齒、骨骼、貝殼等，埋葬在沉積層裡，後來變成了岩石。岩石能夠保護這些構造，使他們不致爛掉。等到幾百萬年以後，岩石被剝蝕了，牙齒、骨骼、貝殼等就顯露了



火成岩或沉積岩受到高熱高壓，就會形成變質岩。例如大理石（左圖）就是由石灰岩變質而成。



右圖為一種化石，植物的樣子保存在岩石中。

出來，和當時埋葬的情形相比，幾乎沒有什麼區別。有時候，一個動物的全付骨骼，就這樣完整的保存下來。

有時候，一個動物或是植物，會偶然掉在一種粘着性的物質裡，這種物質能夠保存牠們身體不致腐爛。後來，經過了很久的年代，就會形成化石，例如琥珀就是這一類的物質，牠是透明的，深黃色的，本身就是一種化石，是松樹的樹皮所流下的松脂所形成的。

琥珀中常常含有昆蟲，樹葉，小枝子等的化石，起先，牠們被松脂粘着，無法動彈，後來，整個身體就被封埋在裡面了。松脂和空氣接觸後，逐漸變硬，然後松樹枯老而死，樹質腐爛，剩下松脂深埋在地下，最後就變成了琥珀。

此外，瀝青、柏油也能把動物的屍體保存下來，歷久不壞。今天，在瀝青和柏油的礦坑中所發現的動物的

下圖是前寒武紀砂岩中的化石，為一種類似蜈蚣或蠅的動物化石。



骨骼已經很多。據推測，古時候，這些礦坑的表面，可能被一層水所遮蓋，動物跑來飲水，就會陷入泥淖不能自拔，終至滅頂。後來，瀝青變硬了，就把其中埋葬的動物保存下來。美國加州洛杉磯附近，著名的蘭可拉布里亞瀝青礦，曾經發掘出幾千個完整的骨骼標本，包括猛獁、馬、狼、貓、兀鷹、劍齒虎等。

第三種保存化石的物質是水，西



史前時期，美國加州拉布里亞瀝青礦坑，充滿黏性的爛泥和石油，動物掉進去，就被陷住，終至滅頂。



樹脂黏住了昆蟲，變成琥珀。

伯利亞和阿拉斯加等地，冰層中都會發掘出猛獁和犀牛，牠們身體的每個部分，包括骨骼、皮膚、體毛、趾甲、內部的器官甚至胃中的食物，都冰藏得十分完好，和活的時候完全一樣，這一類冰藏的化石，年代大約二萬年，和其他上百萬年的化石相比，可算是最年輕的了。

變成石頭

動、植物的身體，是怎樣形成化石的？最普遍的方法，就是把牠們變成石頭。沉積的泥沙轉變為岩石的時候，滲透在泥沙中的水分，就把埋葬其中的動物骨骼，全部溶解了。水中的礦物質，逐漸取代了原來的物質，



水凍也能保存動物，
左圖為在俄國冰封
20,000 之久的一頭
猛獁的塑像。

火山灰與熔岩，也可
以保存過去的生物，
中國為“龐貝城之犬”
的化石，公元79年
，威蘇維亞火山爆發
，將其埋葬。



下圖為二千五百萬年前火山爆發之想像圖。



結果就構成了一個石頭的骨骼架子。

植物也會變成石頭，在美國亞里桑那州就有一個舉世聞名的石頭森林，這些古時候的林木，先是埋在地下，後來變成了石頭。幾百萬年之後，由於風雨的剝蝕，再度露出地面。

火山爆發後，火山灰飄落下來，把動、植物封埋，後來也能夠形成化石，因為火山灰也能保存動、植物的屍體，不致腐壞，美國奧勒岡州和科羅拉多州的山谷中，就曾經發現過這樣的化石。當火山爆發時，有毒的氣體，將附近的動、植物毒斃、接着，火山灰就把牠們埋葬，後來火山灰變成了石頭——形成一種特別的岩石，叫做凝灰岩。凝灰岩內所保存的動、植物，也就變成了化石。例如美國的黃石公園，在一個峭壁上，可以看到有十七處石頭森林，由下而上一個一個的疊列着，牠們都是由火山灰所造成的。

寫在岩石上的紀錄

當我們瞭解了岩石和化石形成的過程以後，將世界各處採到的岩石加以研究，就可以對地球過去的歷史有很多的認識。譬如說，這兒有一個變質岩的岩層——玄武岩，它的上面是

一層由細的泥沙所形成的玢岩，玢岩的上面，則是一層石灰岩。玄武岩層表示熔化的岩漿，在某個時期曾經覆蓋過這個地區，玢岩則指出熔岩冷卻後，這裡曾經是一個湖或河流，而石灰岩則顯示出其後又有一段淺海的時期。而且，一般而言，最下面的一層，形成最早，也就是說年代最老，愈是靠近上面的層次，形成的就愈晚（只有當地殼發生褶曲變化時，會把上下層的次序顛倒，不過，這種情形比較少）。

沉積岩的厚度，同時也表示了它形成時所需的時間。經過地質學家的研究，可以計算出某種沉積岩達到某種厚度所需的年數，例如有一種岩石，需要二萬年的時間，才能達到一呎的厚度，現在，如果在一個峭壁上，發現有五百呎厚的沉積岩，那麼，牠所形成的年代，已經到達一千萬年之久了。

岩石上同時也寫下了生物生活的連續性紀錄。大約在六億年前，第一個生物的化石，在岩石中留下了紀錄以後，接下來的是一部連續不絕的生命史，牠們承接着前一代，也繁衍着下一代，生出各式各樣的動物和植物。地球隨時都在變動，同時，地球上

的氣候以及其他種種生活的條件也無時無刻不在變化。冰帽曾數度向赤道處擴展，將大部分地球表面掩蓋。有乾旱燥熱的季節，也有溫暖潮濕的時期。這些變化曾經毀滅了成千成萬的

動物和植物，但是，地球上的生命，却仍然在繁殖着、延續着。

這些事實，都要從閱讀寫在岩石上的紀錄，一一加以證實。



寒武紀的水母

生物的演化

混沌初開，生命隱而不顯

地球上最古老的化石紀錄是藻類、海綿和一些蠕蟲類。在他們出現以前，當時溫暖的海水中，可能已有某種生物的存在，只是因為那時候所形成的沉積岩，深埋在地層的最下面，後來又發生過無數次的地質變動，而且一層又一層的被火成岩所覆蓋，如果當時有生物，生物的身體即使是堅硬到可以形成化石，然而經過了這些鉅大的變化，要想找到牠們的化石，是非常困難的。因此之故，這一個時期，前寒武紀，也叫隱生時代，生命現象晦暗不明。



岩石中的三葉蟲

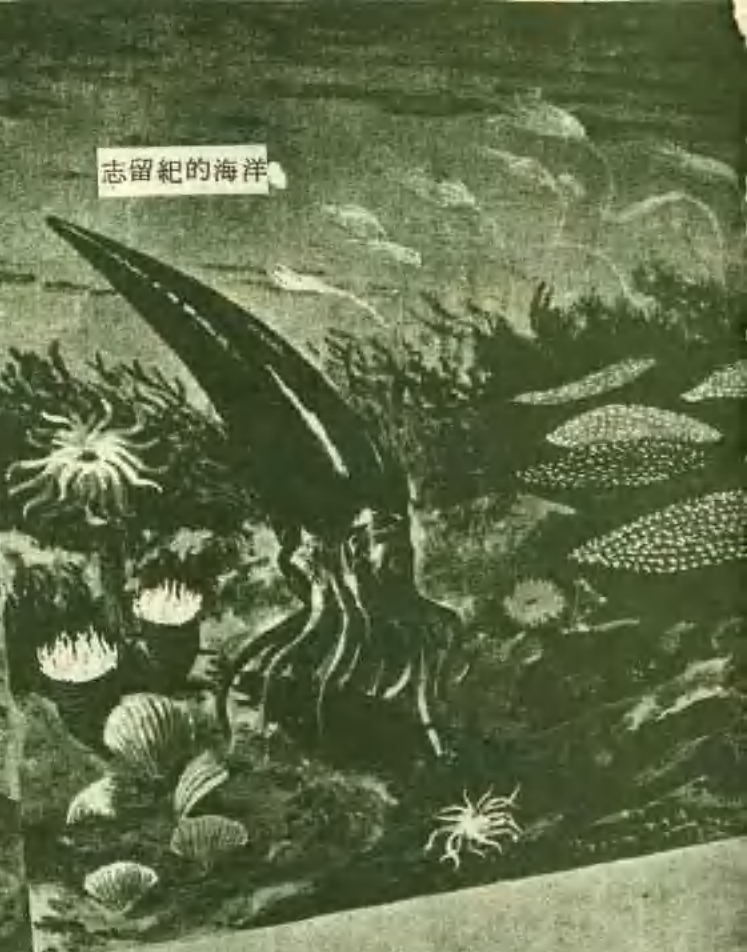
我們相信在隱生代中有生物存在，是有理由的，因為在緊接着的次一代的岩層中，就埋藏着很多的化石，這些化石動物之中，有的已經具備了腿、眼、口、神經、肌肉等的構造，這必定是經過了很久很久，可能是幾百萬年的演化而成的。

含有生物化石的岩石，開始形成的時期，稱為寒武紀，寒武紀大約開始於五億二千萬年以前，先後經過八千萬年之久。



寒武紀的海洋

志留紀的海洋



泥盆紀的海洋

泥盆紀後期的景色

