

萬有文庫

第一集一千種

王雲五主編

石 化

張作人著

商務印書館發行

石 化

著人作張

書 叢 小 科 百

編主五書王
庫文有萬

種千一第

石 化

著人作張

路山貨海上

者刷印版行發



究必印翻權作著有書此

The Complete Library
Edited by
Y. W. WONG

FOSSILS

By

CHANG TSO JEN

THE COMMERCIAL PRESS, LTD.

Shanghai, China

1930

All Rights Reserved

五
九
八
分

化石

目次

第一章 總論

第一節	化石的意義	一
第二節	化石的保存	三
第三節	化石的生成	八
第四節	化石的色澤	一六
第五節	化石的重要	一六
第六節	化石與動植物學的關係	一七

第七節	化石與地質學的關係·····	一九
第八節	化石與地文學的關係·····	二五
第九節	化石與發生學的關係·····	二八
第十節	化石與系統發生的關係·····	三〇
第十一節	化石與進化學說之關係·····	三二
第十二節	由化石上看起來的『種之壽命與滅亡』·····	三五

第二章 各論

第一節	化石植物的分類·····	三九
第二節	菌藻植物門·····	三九
第三節	蘚苔植物門·····	四一
第四節	羊齒植物門·····	四一

第五節	種子植物門	四六
第六節	煤	四八
第七節	植物的地質分佈	四九
第八節	化石動物的分類	五一
第九節	原生動物門	五二
第十節	腔腸動物門	五三
第十一節	蠕形動物門	五六
第十二節	棘皮動物門	五七
第十三節	擬軟體動物門	五八
第十四節	軟體動物門	五九
第十五節	節足動物門	六一
第十六節	脊椎動物門	六四

化石

四

第十七節 化石人類……………七三

第十八節 石器……………七五

化石

第一章 總論

第一節 化石的意義

我國藥鋪裏，常有龍骨、石燕、石蟹等東西出售。其實這些東西在藥品裏面的價值，恐怕遠不及我們現在所要研究的重要。因其並非什麼龍的骨頭，也不是在風雨天可以飛的石頭燕子，實在是古代動物所遺留下來的屍骸，就是我們所常稱道的化石。化石的英語，是 *fossil*，乃由拉丁文 *fere* 變化來的，是發掘的意思。現在我們一提到化石，即中等學校的學生，也能明白其意義，但是要問牠的究竟怎樣，恐也未必能够很瞭解罷！化石的種類很多，歸納起來共有下述的幾類：

(一) 古代動物死後，遺留其骨骼或介殼等堅硬的部分，埋沒於泥沙中，經過很久的光陰，泥沙成爲岩石，這些東西就保存在裏面，即所謂動物化石。

(二) 古代的植物，亦常有埋葬於地下，而留下其形狀態度，有時一枝一葉均極清晰，也有形態模糊極不明晰的，煤炭即形態看不出的植物化石。但是要磨成薄片，在顯微鏡下觀察，有時還可以看出牠的構造組織來。

(三) 古代動物，在海岸泥沙上行走的足跡，有時被保存在岩石裏面。

(四) 古時雨水點滴的痕跡，有時也保存在岩石裏面，稱爲雨痕或雨化石，潮流盪激海岸沙灘上的浪跡，保存於岩石中，亦屬常見之事，也稱爲化石。

(五) 古代人類所用的器具，如石斧、石鏃之類，以及繪圖雕刻品，亦常保存在地層裏面，在學術上總將牠們當做化石。

有時岩石裏面，因爲別種原因所發生的結果，使我們看了誤認爲是化石，這就叫做假化石。我國古時記載中，有所謂松林石，想即係此類。洞天清祿集云：『蜀中有石，解開自然有小松形，或三五

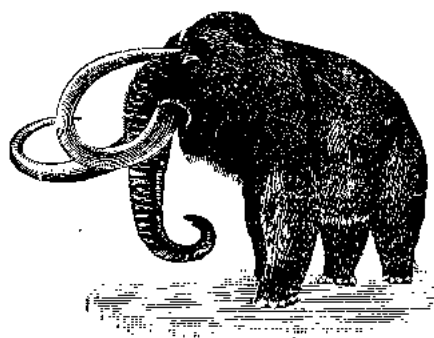
十樣，行則成徑，描畫所不及，又松高止二寸，正堪硯屏之式。」實則此等並非植物化石，乃金屬礦物銻鐵的氧化物等類，流積於岩石的層隙裏面，久而凝結，遂成樹林形。我國古時認為松林石，固屬牽強附會，即在近頃尚有人誤認為蘚苔、水藻、羊齒等植物的化石，但其枝葉的分叉，極無規則，和真正的植物究不相同，細察之即可辨得出。此外地層的滑落與拗折，亦可發生一種很像生物痕跡的物事。在變質岩裏面，假化石尤其容易見到。又有種岩石的斷口，很像瓣鰓類的化石；但是這些假化石，祇要對於化石有點研究的人，就可以看出來的。

第二節 化石的保存

動植物死後的屍骸，或是被其他的動物喫去，或是生長細菌腐蝕去，又因其構成身體的物質，是取自自然界的，更分解而還原於自然界，結果能保存下來而留其痕跡於後世的，實居極少數。因其必具種種之條件，然後方能成功。現在姑先論其保存的情形：海產生物死後，沉沒其屍體於海底，因不與空氣相接觸，腐爛較難，同時海中有許多物質，向下沉積，可以將該屍體埋葬於其中，時日既

久，遂得保存許多的海產生物的屍體，如珊瑚、貝殼、硬骨等，均屬此類。美國紐約附近有一岩層，厚不過一英尺，但每一英寸中，含有四萬個極小的淺海動物的介殼，亦可以想見其數目之多了。又因生物產地之不同，因而其保存的物質及情狀也不同。其沉澱下來保存化石的物質，有的是因由水力或風力而來的，有的是火山爆裂時候的灰，有的是沼澤裏面的水，有的是樹脂，還有由礦物溶液包圍凝結而成的。偶而有整個的動物，或是植物，被包在沉澱很快的砂質或碳酸鈣裏面；這種情形，在噴泉旁邊，時常可以見到。經過石灰岩的流水，有時也可以保存生物的屍體，蒸乾後水分失去，而石灰存下，大多發見於山洞及石灰岩的附近地方。許多第四紀時代的人類，及獸類屍體，發見於歐洲西部的山洞中，由石筍石牀等保存之。天氣很冷的時期，如冰河期開始之初，寒地的沼澤均凍結成冰，每每將動物或植物，很自然而完全的保存在裏面，例如猛獁象（mammoth）及犀牛，凍結於西比利亞的雪窟中，不但身體保存到現在，就是身體上的肉皮毛亦完全存在，絲毫沒有損失，胃中所喫的植物葉子，還可以看出來，血液尚可以造成血清，其情形殆與數千萬年前未死的時候一樣。又如松柏科植物，常分泌膠狀的樹脂，許多的小東西，極容易附着在上面，尤其是植物的種子和昆

蟲爲更甚。樹脂既不絕分泌這些東西，不久即全被於其中，化石樹脂，我們是曉得的，就是琥珀，世界各國均有之。泥炭沼澤及溼地，有防腐爛的性質，因此生物沉入其中，腐爛很慢，保存化石是容易的。當火山爆發的時候，每噴出多量的物質，而尤以火山灰爲甚，火山灰很稠密的落下時，昆蟲等被其挾之而下，落於池沼河海中，亦可保存而成爲化石。乾燥地方，每刮起大風，向潮溼地方吹去，風裏尚挾有黃土，風止而黃土堆積於地面。我國自黃河流域直到江蘇南部，均被覆於黃土中，此中亦頗能保存許多的化石。藥鋪中出售的龍骨，及近年河南所發掘的，所謂蛟龍蛋，均其例也。黃河或長江當水漲的時候，把上流的砂土運到下流，水勢稍平，立刻起了沉積作用，沉積時可以把已死的人類或走獸的骨骼埋在沙土之下，後來堆積愈多，埋藏也愈深，等到後來地殼發生大變動，原來的海底或河牀變成高山或陸地。又



第一圖 猛犸象

因爲風雨等現象的侵蝕，遂失去岩石的一部分，露出化石來，供給我們做研究的資料。大多數生物屍體的保存，而得成功爲化石，是由水的沉積作用，冰與樹脂等等實居少數。而且生物亦必需具有可以保存的構造，如蚌螺之介殼，爬蟲之骨骼，植物的木質纖維等。在動植物死後，此種構造的腐爛所需要的時間，較之柔軟部分爲長久。植物的柔軟部分，以及動物的皮膜神經筋肉軟骨及角等，均易腐爛，僅骨骼及外殼之由膠質、及矽質、或由碳酸鈣、磷酸鈣所成者，可以保存。多數動物如原生動物之大部分，水母、海葵、以及許多的苔蟲、和軟體動物蠕蟲寄生蟲，還有大多數動物的胚兒，均缺乏堅硬部分，所以能成爲完全化石的，極爲稀少。生於海洋或淡水中之動物，大多數身體均裸出，或具有很鬆脆的堅硬部，故僅少數產於深海及笨重者，可以有保存的機會。但有時極易腐爛的柔軟組織，亦偶而有可以保存的，如凍結於西比利亞沼澤中的，以及被炭化的，或者被磷酸鈣侵入於皮膜或筋肉組織中的，均屬此類。動物即缺乏堅硬部，有時也可以偶然遺留其痕跡，如水母之觸手及體盤，常印於岩石上。此外少數植物，被碳酸鈣或矽質保存下來，通常是直接由這些物質填充於其中而形成的，或是經炭化的變化而成功的。

大海洋中具有柔軟組織的生物，常被許多的動物，當做食料。這也是不能保存的一種原因。而且海洋裏邊動物的生存競爭，是激烈得利害，沒有一樣食物是荒棄無用的。生物的生殖力極強，這是我們通常曉得的。鱈魚每年產卵九百一十萬粒，要是沒有其他的變故，這些卵均能發育成長，如斯相生相長，則二十年後，我們到外國去遊歷，可以不必坐海船，走魚身上跑過去，是很穩當的。所以不會如此者，即此生存競爭的緣故。動物既因生存競爭的原因而互為殘殺，所以地層中常保存有破碎不堪的化石，如山東泰安所產的蝙蝠石，其實是古代甲殼動物的三葉蟲的屍體，被保存下來的化石。因其僅剩尾部，狀如蝙蝠，故通稱蝙蝠石。其所以殘缺不全的原因，有人推測說，恐係古時有種動物，專喫三葉蟲的體軀，而棄去其尾部的緣故。有時保存化石的岩石，經過很激烈的變化，致所成的岩石變為結晶質，以致動植物的遺跡受其影響，完全毀壞。所以我們在變質岩石中，沒有生物的遺跡可以尋到。動植物的遺跡，有時受熔岩流動的劇烈作用，也可以完全毀滅，但有時保存生物的沙土，堆積於熔岩的上層，後來他種熔岩復流走於其上，而生物遺跡仍可以保存在裏邊。我國東三省等處的煤系，有在兩層熔岩的中間，而仍含有植物化石者，常常發見之。但是若侵入花崗岩中，則

決無生物遺跡可以看見。

第三節 化石的生成

化石是動植物的遺跡，是牠們自己給自己做的記載，保存在地殼的岩石裏邊。地質學家所認為化石的，是下第四紀以前的東西，下第四世紀以後的東西，概認為現世的出品，而非化石。有時化石保存其原來的東西，一如其初死的時候，稱為未變(unaltered)。有時則因受四圍岩石中的鐵質浸滲的原故，改變了原來的東西，或者易於揮發及易於分解的部分，漸漸失去，僅僅留下炭質來，這些化石可以說牠是改變為石，或是石化(petrification)。就化石的生成上，可以分為兩部分：（一）即由生物的遺骸而成。（二）由生物的遺跡而成。設喻以譬之，前者若剝製標本，後者如石膏或蠟製之模型。

（一）由生物之遺骸而成者。

（甲）未變者：

象。

- (a) 動物體軀上的柔軟部分，也被保存下來，如琥珀中之昆蟲，西比利亞冰地之猛獁象。
- (b) 僅僅堅硬部分被保存下來，如新生代的介殼骨骼齒角等，均其例也。
- (乙) 石化者 可由其所浸滲的礦物質分為四類
- (a) 矽化 (silicification) 化石的空隙中，填滿了矽質，介殼中不乏其例。矽化本是最好的例子。北平三溝瀛臺前有一矽化木，高可五尺，紋理清晰，一如實物，可謂為良好的標本。
- (b) 鈣化 (calcification) 僅僅化石空隙的部分，填滿了碳酸鈣，多數的化石珊瑚、腕足類、海膽類、及軟體動物，均其例也。

(c) 黃鐵鑛化 (pyritization) 化石空隙中，填滿了黃鐵鑛，植物甲殼類介殼類中，其例頗多。

(d) 炭化 (carbonization) 動物和植物的組織，在水中分解，結果失去的氧和氫，比炭多，逐漸成為純粹的炭質。動物中如魚類筆石類。植物尤占大部分，煤為其著者。

(二) 由生物之遺跡而成者。

(甲) 模型、外部模型、及內部模型。

(a) 介殼、羽毛、樹幹、以及整個動物(如犬)的跡印。

(b) 兩棲類、爬蟲類、鳥類等之足跡。

(c) 蠕蟲、甲殼動物、匍匐蠕蟲之跡。

(d) 蠕蟲、海膽類、哺乳類等動物之巢穴。

(乙) 糞化石。

(丙) 製造品如鳥類之巢、原人的石器。

閱者就上列諸端，已可窺知化石生成的原因，有如許的複雜。但上文僅列舉其名稱而已，尚未言其究竟，茲更縷晰陳之：

(一) 未變者 一切動物的屍體，在乾燥地方，或寒冷地方，較之在潮溼地方或溫暖地方的保存的時間，要長久些。在極冷或極乾的地方，即屍體的柔軟部分，也可以歷長時間而不改變，保存