如何採集植物化石

斯行健

地球自造成以後，歷史的悠久，是不能用普通的時間單位來計算的。地質學家計算地球的歷史，不是用數千年，或數萬年來計算的。地質學家有時用'依翁'(eon)來計算時代；但每一'依翁'亦無一定的長度。人的'記載歷史'(written history)不過數千年，如果用人的記載歷史和地球的年齡相比較：假定說，地球的年齡是一年的話，那末人的記載歷史，不過相當於一分鐘罷了。

人的'史前時代'已有不少生物生存於地球之上，關於這些生物的智識，我們是從岩洞中或岩石本身得來的。在最近的'史前'時代的生物化石，是保存於岩洞中的。較古的以及極大部份的化石，是保存於沉積岩層中的。這些沉積岩層的年齡，最近的至少須一百萬年以上，古一點的是八億年至十億年以上。

地質學家將造成地殼的岩石，自下而上分成若干不相等的時間單位。每一個大的單位叫做'代'(eras)。每一個代又分成若干'紀'(periods)每一紀代表着二千五百萬至九千萬年。最古的'代'叫做太古代及原古代。這兩代時間的悠久，我們簡直無法計算。而且我們也無法知道，這兩代是在何時開始的。但是我們知道大約在八億年以前，比較短的古生代開始了。古生代大約經過三億四千萬年，中生代接着了。中生代大約不過一億四千萬年，新生代接着了，而新生代大約不過六千萬年。差不多兩萬年以前，新生代結束，現代開始。人的'記載歷史'不過是最近六千年而已。所以在'記載歷史'以前，我們對於古生物的智識，是靠地層中的化石。

沉積地層是一層一層地堆積起來的。古的地層在下，新的地層在上。每一地層的成份，厚度和寬度都不相同的。有些地層是平面分佈甚廣，於若干平方公哩以內，保存着相當固定的厚度。有些地層在很短的區域以內，可以自極厚變成極薄，至於完全消失。這些厚度的不同，是依照岩層造成時的特殊狀況，以及岩層造成後受浸蝕的狀況及程度而改變的。岩層的堆積是在海底或湖底或在河底以及沼澤區域。岩層的種類是依照其成份與岩質的來源，以及流水的速度等等而改變的。粗的砂礫等造成各種粗度不同的砂岩。假使這些礫石，大如豌豆和雞蛋一樣，那末，所造成的岩層，普通叫做礫岩。細的岩質如泥土等造成了頁岩和板岩。假使水中含有大量的石炭質，便造成了石灰質頁岩與砂岩。假使岩層中含有大量已經分解的生物質，便造成了油頁岩，和瀝青質頁岩等等。岩層的速度，是依照流水的速度而改變的。當含有岩質的流水，流入湖海時，岩質便沉積下來，最先沉下來的是厚而重的東西，其次是輕而細的東西。所以在一個相當短距離區域以內，岩層的質是可以看到從礫岩，砂岩而至頁岩。

假使岩質的沉積，經過一個長而不間斷的時期，那末，所造成的地層是一層極厚，自下至上，質地完全一致的地層。假使，流水的體積和速度是常常改變的，而且帶有週期性改變的，那末，岩質沉積的體積和速度，也常常改變的，而且也帶有週期性改變的。因此岩質的沉積，必定有許多間斷的時間。當着這些間斷的時間，岩質的沉積非常稀少，沉積層的表面常有波紋(Ripple mark)的現象，沉積面略有緊縮，並且沉積面上常有一層極薄的薄膜覆在上面。這些膜層常是極細的物質(如石灰質沉積物之類)。這些薄膜層常常成爲下面的沉積地層和繼續堆積的地層兩者中間分界的'層帶'。這樣便造成了平面分界的面，普通稱爲'層面'(bedding Plane)假使自下而上的許多層面，距離很近，相隔不過一英寸的話，那末很易劈裂的砂岩或頁岩便造成了。假使層面與層面之間，距離很遠，那末，厚的地層所謂'塊狀建造'(massive formation)便造成了。

河流中帶着的岩質，是從地面上得來的。河流經過地面便將地面刻成深溝，將地面上的砂土一齊帶走。細的東西，懸在水中，和水一齊流出，沉積而爲泥土層，堅固後變成頁岩。粗的東西，在河底滾轉，到達河口時便沉積下來，漸漸變成粗砂岩或

礫岩。地面上的岩石，受風、雨和霜的影響，漸漸風化崩解，這種情形叫做'浸蝕'。浸蝕的結果，可以將整個高山變成平地。浸蝕的材料，又可墊滿湖底與海底。浸蝕和沉積的結果，造成了海陸重換位置。這是每一個地質時代改換時的顯著現象。不但陸地的地形有了改變，而且氣候也因地面高度的改變，和海洋邊岸的改變而受了影響。浸蝕和沉積，並不是在所有的地方，和所有的時間都是一致的。在高山地區，浸蝕的程度較爲激烈和迅速，慢慢的減小而至於平地。接近水平面時，浸蝕差不多完全停止了。

低窪而潮濕的地方，叫做沼澤區域，植物的生長也最爲繁盛。溪流懸着的岩質，流到沼澤地方，便沉積下來而爲泥土層。同時沼澤區的植物，年年大量分解，和泥土相混合。這些含有大量植物質的泥土層，受了壓力後，漸漸變成灰青質頁岩或炭質頁岩。假使死亡而崩解的植物質，年年堆積的地方，並無泥土層，這些年年堆積繼續堆積的植物質，便漸漸造成泥炭層。泥炭層受了相當的壓力，漸漸變成棕煤層，最後變成石炭層即煤層。植物質在這樣的狀況，繼續堆積不已，經過數萬年，數十萬年至數百萬年的堆積，可以造成極厚的煤層。普通估計一尺厚的煤，至少須二十尺厚的植物質堆積，方可造成。

最古的沉積層，是非常悠古的。在這些最古的沉積地層中，去找生物的遺跡，其希望甚少。最古的生物，或者缺少堅硬的體質（如動物之外殼等等），所以不易保存而爲化石。而且這些最古的沉積層，往往經過各種變化，變成變質岩。即使當初含有化石，變成變質岩後，此種化石亦已完全消失，不復認識。

因此我們要找化石，必須在較後的古生代，中生代及新生代地層中去找。在古生代初的寒武紀，我們已找到了若干介殼動物的外殼化石如三葉蟲等等。較後的地層中，找到魚骨和鱗片等化石以及低等植物如藻類等。雖然保存極美的無脊椎動物，已經可以在寒武紀，奧陶紀及志留紀地層中發見，最古的陸地植物，必須在泥盆紀初，方可找到。泥盆紀地層中，陸地植物化石發見也不甚多。大量的植物化石，是在石炭紀地層中發見的。

如果我們想到一個不素識的地方去採集化石，我們必須打聽這個地方的地層是何種岩石。如果我們在花崗岩，流紋岩，玄武岩以及其他火成岩中去找化石，那多半是勞而無功的。有時整個山嶺，都是此種岩石造成的。如果此種山嶺是沉積岩受了褶皺，矗起而造成的，我們去找化石，便有大量收獲希望。塊狀的石灰岩，也不是找植物化石的好地方，除出若干海藻化石以外。此種石灰質海藻，往往造成巨礁，好像珊瑚礁一樣。此種化石礁，有時可高達數百英尺。在此種巨礁中，找到的化石，最適於磨薄片研究。

變質岩雖自沉積岩變化而成，但因受了相當的壓力、褶皺歪曲，熱度及化學作用的結果，將岩石變質而成爲晶體。即使原來含有化石，其化石亦已消失，上面已經提及。普通的變質岩叫做片岩，片麻岩，大理岩，板岩等等。薄層而堅硬的頁岩，有時常被人誤認爲板岩，亦富有化石。

砂岩和頁岩的露頭，是應該仔細搜尋一番的。如果找到了無數硬殼化石，我們大致可以決定，此種砂岩和頁岩，是在鹽水中沉積的。在此種地層中，去找植物化石，其機會極少。即使找到也是一些不易鑑定的碎片。海生動物和陸地植物很少同生在一處。但鹽水沼澤區（Salt marshes）或海口沉積層中，有時亦可發見植物化石。厚層砂岩含植物化石的機會，比薄層砂岩少得多。但有時也可以發見樹幹化石。普通的薄層砂岩，粘土層及頁岩，是找植物化石最好的地方。找化石最重要的器具是鐵椎，這種鐵椎的式樣是應該定製的。找化石的技術是很簡單的，我們祇要按照岩石的層面，將牠劈開，將岩塊檢視一番，如果有化石的痕跡，應該繼續劈開岩塊，繼續收集化石。普通最常見的植物，也比較容易找到。稀見的，較有科學價值的植物，是比較不易發見的。找化石更必須要有耐性。假使地層中夾有煤層，發現植物化石的希望也最大。我們最好在煤層下面的地層所謂'地板石'，尤其是煤層上面的地層所謂'天板石'，去搜集化石。煤層的本身，是植物質受壓力和化學變化所造成。所以煤層本身，亦含有化石，如孢子，花粉以及葉部的表皮層等，可以用適當的實驗方法，將此種化石取出來，放在顯微鏡下研究。因此每一煤層露頭的'煤樣'（Samples）亦須留心採集，帶回實驗室中研究。

頁岩層中有時含有硬質結核（Concretions）。此種結核大小與形態常不相同，有小如豌豆，亦有

大至直徑數英尺者。我們如果看見此種結核，必須將它劈開，留心化石痕跡。因爲結核中，常含有葉部，莖部，毬果及種子等化石。煤層本身亦常有石灰質的結核，叫做'煤球'(coal balls)。煤球中間的化石，往往保存植物內部的細胞組織。如果我們找到此種'煤球'，可以將它磨成薄片，放在顯微鏡下研究古植物的內部構造。

在頁岩和沙岩地層中找到的化石，大半是葉部，莖部，根部，種子，毬果等等的'印痕'(impressions)。我們所找到的植物化石，並不是整個的，往往是葉部，根部，莖部，花部以及種子，花粉等，各自分離，各成化石。普通以葉部化石爲最多。在古生代的石炭紀及二疊紀，以羊齒狀的葉部化石爲最多。在中生代地層中找到的化石，羊齒類固不少，但最多的是裸子植物，尤其是松柏類、蘇鐵類。在中生代末(上白堊紀)及新生代的地層中，以最高等的被子植物，尤其是雙子葉植物的葉部化石爲最多。除出最所常見的葉部化石以外，我們在地層中，也常可找到壓縮的莖部化石。這些沒有葉子的莖部印痕化石，以及根部印痕化石，都很少科學價值，因爲它們是不能鑑定的。

除'印痕'化石外，還有一種叫做'壓縮'化石(compressions)。葉部的壓縮化石(Leaf compressions)是非常寶貴的。它們的價值，在最近三四十年來，更增加不少。因爲最近數十年來，古植物學家發明一種'浸解方法'(Maceration techniques)，可以研究植物葉部化石的表皮構造以及小氣孔的構造與排列。所謂'壓縮化石'和'印痕化石'略有不同。壓縮化石是將原來的植物各部尤其是葉部，壓縮在地層裏面。葉部本身保存甚佳，受地層的壓力，變成了一層薄膜似的煤，保存於岩層中間，我們可將岩石上的葉部化石(即變成薄膜似的一層薄煤)，用小刀括下，利用一種化學方法即浸解方法，研究葉部的表皮構造。

種子和葉部及枝部，連在一起的標本，也是最可寶貴的。我們在野外必須注意此種標本，仔細收集。

在富於植物化石的地層中，搜集化石，我們的目光必須注意種子，毬果以及其他關於生殖部份的化石。這些化石常可幫助我們解決植物的分類問題，及親緣關係，當葉部化石單獨不能解決問題的時候。

雖然在火成岩中，去找植物化石，是沒有希望的。在已經熄滅的火山區，火山灰常夾於熔岩當中，這些夾於熔岩中的火山灰，有時亦可造成厚的地層，厚層的火山灰中，也是找植物化石的好地方。火山灰的堆積速度是很快的，當火山灰蓋住植物體時。很容易保存植物體內部的細胞組織，因此我們在火山灰層中，常常可以找到保存很佳的樹幹部化石，普通叫做木化石(Fossil wood)。新噴發的火山灰中，常含有可溶的矽酸鹽，侵入植物體，佔據內部的細胞組織和植物體內部的有機分子(Organic molecules)，發生一種化學作用，變成不可溶的化合物，填滿細胞的內部，和各細胞間的空隙。經過這樣的過程，將植物體的各部份，變成了化石。假使地層受了浸蝕，這些樹幹化石往往突出空中，變成了很壯觀的'化石林'(Fossil forest)。這些標本，往往體積很大，不便採集，但我們可將其攝影，或採集一、二株，移置於博物館中，供人展覽。爲研究起見，我們可以採取碎片，因爲'木化石'的本身，都是'次生木質部'，採取碎片和採取大塊，其結果是一樣的。我們得到這些碎片，可以切成三個薄片(即橫的，縱的，及放射面的)，放在顯微鏡下，研究其細胞組織，決定其種屬。假使我們在野外碰到'化石林'，必須多多採集碎片。因爲磨成薄片研究以後，可以知道這個地點，究竟有多少種及多少屬植物。

富於植物化石的地點，當地的老百姓多少會知道的。他們不會拒絕率領我們到'發見地'去。

石坑，石場，礦穴尤其是煤礦，以及新近開鑿的鐵路和公路的地方，都是找植物化石的好地方。假使地層的露頭是沙岩，頁岩或火山灰層，找植物化石的希望最大。

有許多植物化石在郵寄之先，是需要特別處理的。譬如保存於輭性的頁岩或粘土中的葉部化石等。保存於不堅固的粘土或輭頁岩中的標本當新鮮採取時，是很美麗時，但當標本變乾時，便很易破碎。這些標本最好在新鮮採下時，即略帶潮溼時，便好好包裹，放在陰處，使它慢慢變乾。有些標本經過這樣處置，還很易破碎。那末最好將標本放在一種稀薄的膠質中(此種膠質，普通是用酒精冲淡三次或四次的 Shellac)。這些標本放在冲淡的 Shellac 中，然後取出，放在紙盒或木盒中，讓它慢慢變乾。當標本變乾時，標本的表面有一層油漆的

光澤，假使Shellac太濃，便很易將標本損壞，因爲標本上面油漆塗得太厚，很細的形態，如葉邊的鋸齒，及表皮的毛狀物都看不清了。假使市上Shellac不易購到，可用其他膠質代替，如用過的照相軟片，溶解於'丙酮'(acetone)中，便成了一種很好的膠質。

有些頁岩，含有鹽類。當標本變乾時，此種鹽類便結晶而出，往往使標本寬鬆或崩裂。有些頁岩含有硫化鐵(即黃鐵礦)，此種硫化鐵如果養化，便變成酸性鹽類(acid salts)。我們在野外如遇見此種標本，祇有放棄之。但是如果遇見特別有科學價值的標本，應該特別設法保存之。'木化石'普通是矽質浸入植物體內部而變成的。所以'木化石'也叫做'矽化木'(silicified wood)。但有些'木化石'，浸入的物質是硫化鐵。此種硫化鐵變成的木化石(Pyritized wood)，往往容易養化。我們要保存此種木化石，最好放在有火油(Kerosene)的玻璃瓶中。

採集的標本，如果沒有'產地'的記載，博物館是不會收取的。所以每一塊標本，都須詳細記錄其'發見地'的地理位置，及地層次序。如某'發見地'離某城，某市，某鎮東若干里，或東南若干里之類。此種記載，愈詳細愈好。富於化石的發見地，最好利用攝影器將其攝取。照片上可將地點及產自某一地層，特別標出，以便'後去者'可以按圖索驥。將來假使自己願意再去時，也可以比較容易找尋原來的地點，及產化石的地層。

隨身帶一本永久性的日記簿，是旅行者所必需的。不但發見地的地理環境，及地層情形，須詳細記載。同行的人數及人名，採集的次數及日期，亦須記錄。不但是同去的科學家，就是帶路的老百姓的名字，也應該記在日記簿上。因爲他們對於科學發現的一點小小貢獻，也應該加以承認的。每一塊標本都須加一'標簽'，註明發見地，同行人名及日期。每一塊標本，更須編好'號數'，用小刀將'號數'刻在標本上面(用墨寫在上面亦可)。同樣的號數，應該記錄在標簽上及日記簿上。

假使所採集的標本，產自一個'地點'及一層'地層'，那末，用不着另外編號，所有的標本都可刻上第'1'號。這'1'就是代表這個地點。這個'地點號數'應該寫在標簽上，及記在日記簿上。假使採集者，願意除地點號數外，還願意編上每一塊標本的號數，那末可以用I—1，I—2，I—3，I—4等表示之，假使採集者，到了第二個地點採集標本，第二個地點的號碼便可定爲'Ⅱ'，而每一塊標本便可定爲Ⅱ—1，Ⅱ—2，Ⅱ—3，Ⅱ—4等號數以表示之。不管這個地點，我們到過了幾次，採過幾次標本，這個地點的號數，永遠是"I"第二個地點永遠是II。

假使在這個地點所採集的標本，產自不止一個地層，而產自數個地層。那末，我們可將地層的號數用A，B，C，D表示之。比方說：這個地點有煤數層，最底的煤層，可定爲IA (I是代表第一個地點，A是代表最低的地層)。煤層上面的頁岩，可定IB。再直覆其上的砂岩，可定爲IC。直覆於砂岩上的第二層煤，可定爲ID。第二層煤上面的頁岩，可定IE。再直覆於IE上面的另一層頁岩，可定爲IF。此層頁岩上面的第三層煤，可定爲IG。而最高的一層砂岩或頁岩，可定爲IH。以此類推。如果再願將每一塊標本編上號數，那末，可以用IB—1，IB—2，IB—3等以表示之。如果標本採IH層，則可用IH—1，IH—2，IH—3以表示之。

標本編好號碼，更將號碼寫在標簽上，然後用皮紙及棉花仔細包裹(如無皮紙，普通的報紙也可以用)。裝箱以後，如要寄到某一學術機關(大學，研究所，博物館等)，請其鑑定或研究，必須先打聽這個機關，有否古植物專家？如果採集者，不先打聽清楚，胡亂寄出。那末，我們可以完全決定，他的標本一定不會得到科學上的處置的。這個機關一定會將他的標本，擱置一邊，或安置在地下室中。如果再碰到水災，火災或兵災時，標本的命運，也可想而知了！

南京科學界致電杜魯門抗議無理扣留我科學家

南京科學界頃聯名致電聯合國秘書長賴伊、美國總統杜魯門，抗議美帝國主義無理扣留我國科學家錢學森博士和趙忠堯教授並要求立即恢復他們的自由。在抗議電上簽名的有南京大學校委會主席潘菽，金陵大學校長陳裕光，金陵女子大學教授吳貽儀，科學院南京分處處長孫克定，及理工農醫各部門專家和教授謝家榮、趙九章、李承幹、陳章、金善寶、周拾祿、蔡翹、吳在東等一百六十九人。（新華社稿）