

兒童實用科學大綱

第三冊

兒童
實用

科學大綱第三冊

第五篇 地質學

地質學是一種研究岩石的科學。這種科學首先說明岩石是怎樣造成的，牠們怎樣會得隆出海平面上，再說到因為地震作用而起摺皺以及因為壓力而成山嶺，牠們怎樣會得受水和冰的侵蝕作用。地球的過去史跡都寫在岩石裏頭，地質學告訴我們用怎樣一個正當方法，來讀這部歷史。地球的年齡是若干？地球怎樣會有現在的形狀？人類生活在地球，已經有了多少年代？這許多問題，不是從研究岩石着手，那是無從答覆的。我們應當從水和冰能夠改變地面的一問題，作為研究的開端。

〔地殼〕——地球的外殼，是指陸上的岩石和土壤，以及洋底的岩石和

泥土而說。地殼下面，究竟是甚麼，現在還沒有人能夠確切知道。最深的井和峽谷，牠們深度不過一英里左右。火山所噴出來的熔岩，不是從極深的地層而來。我們目所能見，手所能觸的地球部分，僅是地球外面的一層薄殼。取直徑爲八英寸，作一圓，來代表地球的大小。這鉛筆的界線雖然極細，但是牠的闊度已足夠代表地殼而有餘。地殼的百分之九十九，都是由十餘種的元素，例如碳，氧，氫，氮，矽，鉛，硫，鐵等所組成。（參閱前面化學篇化合物節。）

「流水能改變地殼上的山形」——在大雨之後，去觀察耕過的田畝，見

田畝雕刻成許多小谷和小山。土地是柔軟的，下雨一次，就發生這樣的現象。山嶺上的堅硬岩石，在數千年中，經過無數次的大雨的侵蝕，也就同樣的受雕刻。



第一二六圖 這幅是河流及其支流的圖。耕過的田畝，在大雨之後的形狀也像本圖所示。田面上常現出許多小川。

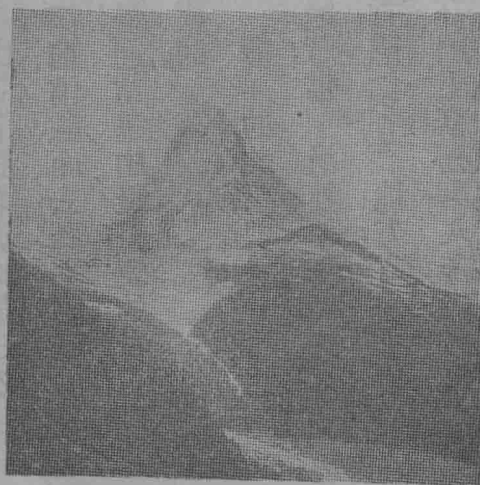
山嶺上最柔軟的岩石必
最快地消蝕而去，矗立雲際的
高峯，通常是由最堅硬的岩石
組成的。

海洋的波濤，把海中的懸
崖絕壁，每年消蝕去幾尺。在英
國肯德（Kent）地方，有一所教
堂，在國王亨利第八時代（西
曆1509年），離海岸達一英里。
到了西曆1804，教堂就沒入海
中了。在三個世紀中海洋衝入
陸地計一英里。



第一二七圖 達科他（Dakota）的不畏土地。雨把所有的斜坡彫
刻成這樣的景象。

「河流在岩石中刻成深谷」——無論何處你可以看見河流在那裏開掘牠們自己的溝渠。美國的耐亞嘎拉 (Niagara) 瀑布，開掘一道深溝，把伊利湖 (Lake Erie) 和安剔釐阿湖 (Lake Ontario) 連通起來。這條河道，流過懸崖峭壁，把經過地方的岩石消蝕，每年達二英尺之多。牠已經開掘成功



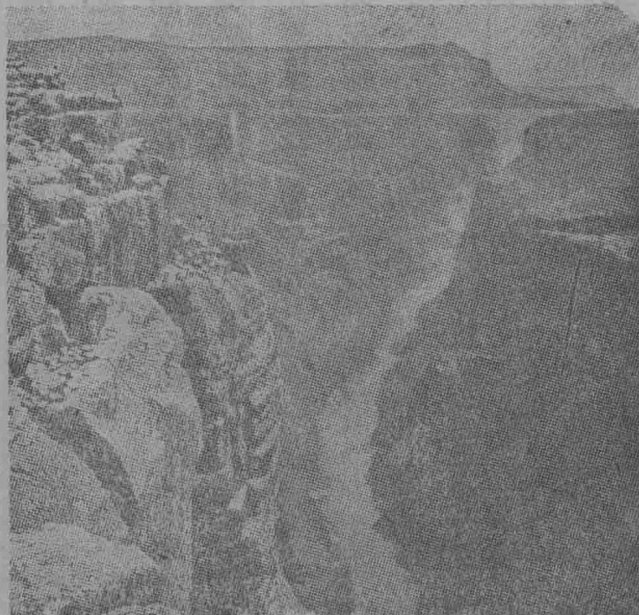
第一二八圖 這高峯是堅硬的岩石所成。牠的周圍有受水磨損過的深谷，經過了冰河的作用，谷的範圍愈形擴大。



第一二九圖 耐亞嘎拉 (Niagara) 河在山峽中流行的一部分風景。

一條七英里長的深溝。這樣的工程，費時至少一萬二千年，也許不止一萬二千年吧。當耐亞嘎拉河開始牠的掘溝工作之前，岩石上已有各種的變遷，這類變遷必定還是開始在一萬年之前呢。地質學中用這樣的方法，來推算年代。

「河流把泥土帶入海中」——就拿美國的密士失必河來說，牠每年帶進海中的泥量，足足可以造成一座高達268英尺，底面達



第一三〇圖 科羅里多 (Colorado) 河的大山澗。這山澗長達300英里，其深當在半英里，也有深達一英里者。這河從前流行于地面上。水流的力量能夠在堅石上鑿成一條山峽長達數百英里，深達一英里。完成這樣的工程，你想，要多麼長久的時間啊。

一方英里的小山。倘使有這樣的小山，五千座勻鋪在密士失必河的流域上，該流域的土壤可以增高一英尺。換句話說，每隔五千年，密士失必河把全流域的平地降低了一英尺。再推廣些說，全美洲的地面，因河流的存在，每隔五千年，要降低一英尺。

〔水流挾帶石塊〕——水流的速度每秒鐘達半英尺的，能夠帶動細砂，水流的速度每秒達一英尺的，能夠帶動粗砂；水流的速度，每秒達三英尺的，能夠帶動雞卵大的石子。（關於這一點，凡住在鄉間的孩子，都可以從實地觀察來證明。）疾飛的湍流，挾帶着大圓石。

〔水流把各種石塊按着大小分開〕——山中的湍流，挾帶着大石而流



第一三一圖 山上的小溪。溪水能搬動大石。當春天溪水大漲，搬石的工作特別顯著。

行。湍流離山，流勢漸緩，最大的石塊就先停落下來。這時候的水流雖緩，還能夠挾帶着石子，經行許多路程，到了後來，石子也就慢慢地停落下來了。水流達至平地，愈行愈緩，所挾帶的砂也不免停落下來。各種不同的石塊按照了輕重，這樣地被水流分開。倘使盆中滿盛以水，你把一撮的砂放進水中，將盆水倒出時，所有的砂不會完全隨水倒出，除非你先使盆水轉動，水流極速，水才挾帶了砂傾出。（試驗一下。）

「洪水汎濫後的平原」——在融雪或大雨的時候，河道漲溢，河水挾帶了泥砂，越過堤岸，汎濫在河的兩旁的平原上。水流分布到平原上時，流速必定減低，挾帶的泥砂，就停積在汎濫到的平原上。這種遺落下來的泥土叫做冲積物——



第一三二圖 洪水平原。

沉澱物。

「三角洲」——在河口的地方，常有許多港汊，分布成△的形狀。每一年中河流在這河口處要沉積下許多的泥土和砂粒，倘使水流甚急，這許多泥土和砂粒就被帶入海中，然後沉積在海底，經過了相當時期，就固結成岩石。

「沉澱下來的沖積物常呈層狀（地層）」——

河流挾帶了許多砂礫注入湖海，砂和礫就沉澱在湖底，形成沖積物（沉澱物），一層一層的堆積上去。在春水汎濫的時候，河流較旱夏時爲急，所以有時候石礫就落在砂層的上面。這樣的層積作用，年復一年的下去，經過了數千百年，各層就固結在一起，造成了岩石，這就叫做水成岩（沖積岩）。砂石就是砂所結成的各層，石灰石就是海洋內已死動物的貝殼所造成的各層。



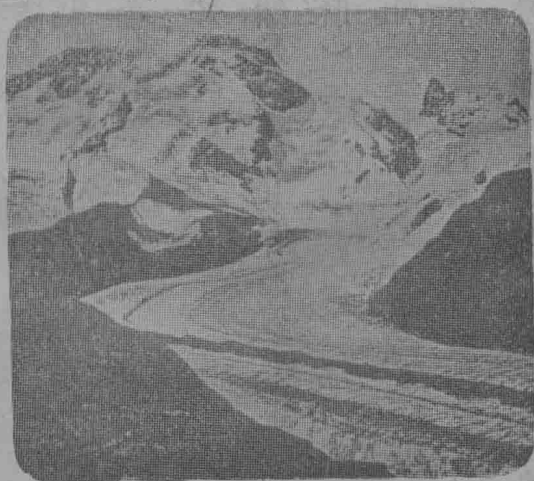
第一三三圖 河口的三角洲。

所有的水成岩都是層狀的，所有層狀的岩石，都是由水流所揀別出來的材料造成的。

〔冰河〕——冬天大雪落在

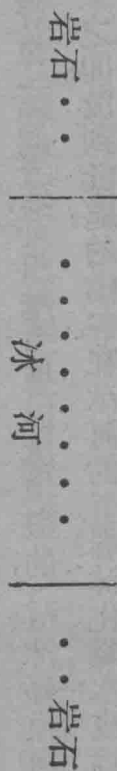
山頂上，倘使山是很高，山頂上的積雪，到了次年的夏天還不會融化。凡在雪線以上，（參看前面圖一一七）就永久有雪存在。這種積雪沿着峻峭的山坡滑下，就壓

擠成冰，（好像一個雪球，可用壓力擰成冰塊似的），這冰好像河流一樣，慢慢地，在岩壁之間，流到低處的山谷。在冰河的下端，冰化爲水，成爲河流，通常都是急湍。冰河的流行和普通的河流一樣，所不同的就是流動很慢，每日不過



第一三四圖 阿爾卑斯山上的冰河。冰塊從積雪的山頂上漸漸向下移動，極像冰質的河流落在水面上的岩石統被冰河挾帶而行，石塊在河床上受着研磨和摩擦石面就變成光滑。

幾英尺。倘使你在冰河的流道上，釘了一行的樁子，橫跨而過，如下所示：



過了幾個月，樁子就變成這樣：



釘在岩石上的四個樁子當然是不動的，其餘的樁子，就跟了冰而移動。冰河的中部移動得最快。（爲什麼？）

「漂石」——冰河向着岩壁軋磨挾帶着許多石塊。向下流動石塊落在冰河上面，就在冰河面上跟隨而下。現在我們常在那種地方，發見大漂石，就可以證明現在雖則沒有冰河，但是從前常有冰河。又因這許多石塊必定是

從同種岩石的山椒而來，所以我們還可以指出這許多石塊確然是從什麼山嶺而來。根據了這一點，就可以證明那塊地方，從前常有冰河存在。

「冰河的擦痕」——冰塊所成的河道非常之重，對於河床及河壁上面施着極大的壓力。冰塊中的石頭，慢慢地擦過岸壁及河床上的石塊，就在石塊上成了冰河的擦痕。冰河在數千年前，早已融化，現在倘能找着一塊石頭，上面有着這種擦痕，你可以斷定，這種痕跡是由於古代的冰河所造成。

冰河挾帶着多量的岩石和泥土。而下冰河融解時，在牠的下端遺留了



第一三五圖 在美國馬薩諸塞州(Massachusetts), 安角(Cape Ann) 上的漂石。這些漂石是由古時的冰河挾帶而來的。冰河久已消失，但石塊仍舊存在。

許多的這種泥土。有許多泥土，當然早已被水流帶去，但是遺留下來的也不少。所以冰河能夠在牠的下端造成了奇特的土壁。你在無論何處，倘使能夠找到這類的土壁，就可以斷定這塊地方是在古時冰河的下端。

〔美國的冰河時代〕——從前

有一個時代，美國的大部份被覆在冰河之下，好像現在的格林蘭地方一樣。這年代距今已有十餘萬年。自從那時候起，氣候就起變化，冰河都已融化。在冰河時期，冰片的某幾部分厚達一英里。衣阿華 (Iowa) 的若干部分，伊利諾斯 (Illinois) 和俄亥俄 (Ohio)，幾乎全部，紐約克 (New York)，新英格蘭



第一三六圖 美國衣阿華 (Iowa) 地方的一塊石頭，石上有冰河的擦痕。現在衣阿華地方是沒有冰河的了。

(New England) 和坎拿大的全部，都

在這種冰片的被覆之下。(取美國地圖，尋出這個區域。)在這許多地方，現在可以找到漂石，冰河的擦痕，堆石，都足以證明上古冰片的存在。你想那時候的美國和現在相比，有怎樣的不同。植物啦，動物啦，人類啦，都被這冰片驅到南方去了。那時的氣候和現在的大不相同。加拿大和美國北部地方的許多池塘和湖澤，差不多都是由冰河的冰塊所造成。許多河流，雖在冰河時代以前早已造成，但其兩旁的流域大受冰片的變化。冰片保留的時期，約數千



第一三七圖 奇形的丘阜(冰河所築成的堆石，位在美國紐約的伊大卡(Ithaca)附近。紐約全州，現在並沒有冰河)。

年，在這個時期中，做了許多工作。耐亞嘎拉大瀑布的造成，大約也是牠的成績。

〔冰山〕——若冰河的下端通到海洋，巨大的冰塊就碎裂而浮入海中，例如現在阿拉斯加和格林蘭兩處的情形。這許多冰山是由淡水所成的。（爲甚麼？）露出海面上的部分不過是全部分的八分之一。

〔廣大的浮冰〕——北極地帶的海水，也能凝固成冰，造成面積廣大的浮冰原野。牠的厚度，足使任何船隻不能駛入。牠受着風和海流的作用，常擠迫到一處，使牠的面積變了崎嶇不平，叫人們沒有方法在冰上行走。要到北極去探險的絕大困



第一三八圖 這座冰山來自格林蘭的冰河。這山的八分之七沈沒在水面之下。

難，這也是一個主要原因。

「土壤是破碎了的岩石」——手握一撮的泥土，你可以找出這土壤雖則都是柔軟的，但中間含了微小的結晶狀砂粒等。這許多結晶體，都是殘毀和破碎的岩石小片。用這種小結晶體來摩擦玻璃片，片上就起了許多擦痕。

倘使你在地球上的隨便什麼地方，都可以想法深入土壤，那就不問是在海洋的下面，或大陸的下面，都可以發現固體的岩石。

在河道所經過的山峽和澗谷之中，礦石中，山洞中，以及火車所經過的



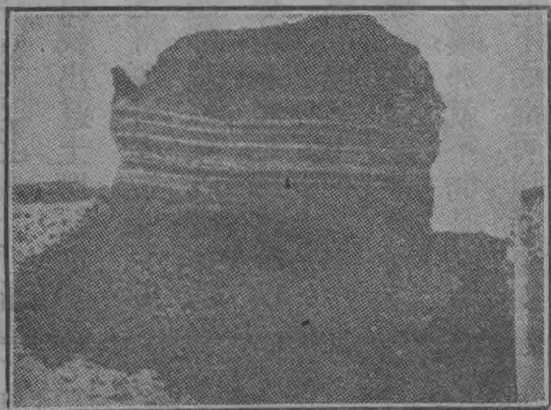
第一三九圖 這圖示明土壤以及土壤的下層是些甚麼。在頂上的是泥土；泥土的下面，就有半腐蝕的岩石；再下去就有堅固的岩石。這最下層的岩石中，也有許多裂縫。水液流進裂縫中，結成冰時，能把這岩石分裂開來。岩石常在那裏腐蝕成土壤。

山路中，都能夠看到，所說的岩石床。

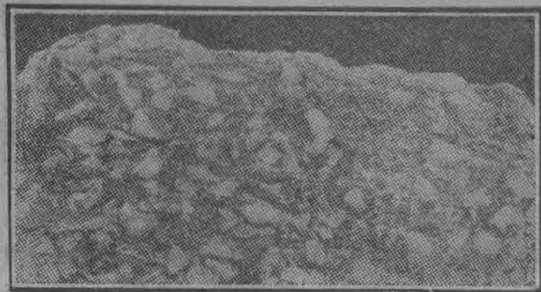
「各種岩石」——花崗石，熔岩，砂石，石灰石，大理石，泥板石，煤塊等，都是

岩石。（試採集各種岩石各一塊。）

花崗石成在地球內的極深處。熔岩是由火山所噴出來的岩漿向四周流布而成。砂石是由砂粒在水下固結而成。牠們是呈層狀的。石灰石多半是由海洋動物的貝殼，在水下呈層狀的固結而成。



第一四〇圖 一塊層狀的岩石，各層（地層）的種類是不同的這種岩石是在水下造成的（所以也叫 水成岩）。



第一四一圖 這塊岩石由貝殼在水下固結而成。