

地 球 新 話

吳 湘 漁



永 祥 印 書 館 刊



ECNULIB



10009815566988

地球新話

吳湘漁

編主泉范

庫文識知年青

第十二卷 第一輯

刊館書印祥永

702774

地球新話 目次

- 第一章 我們所住的地球……………(一)
- 第二章 地球是怎樣產生的……………(七)
- 第三章 爲什麼一年有四季……………(一七)
- 第四章 讓我們來談談氣候……………(二六)
- 第五章 地球上的陸和水……………(三五)
- 第六章 小小的一滴水……………(四七)
- 第七章 從阿米巴到人的岩石紀錄……………(五五)

第一章 我們所住的地球

『不見廬山真面目，只緣身在此山中。』這兩句詩實在道出了一般人僅憑肉眼的觀察，而把真實的事理所以弄錯了的最重要的原因。如果我們住在火星上或金星上，或者我們能夠乘了火箭，飛往太空中，離開了地球的週圍，那末我們就能一望而知，我們所住在的地球，是一個橢圓形的，也立即會明白古代人說天圓而地方的理論是謬誤的。並且我們現在許多的沒有受過科學洗禮的人，當你告訴他地球是圓的時候，也就不會認為你在說謊，會面紅耳赤的和你爭論，或者掉頭不顧，不屑爭辯而去。

受過科學洗禮的青年，都知道地球是圓的。你所讀的書本上，告訴你是這樣，你的先生告訴你是這樣，你的父親告訴你是這樣，你也就這樣相信這理論是真實無

可懷疑的了。可是有人問你證據在什麼地方呢？你一時也許無從回答。事實上地球圓的旁證並不難。當太平的時候，你如有機會作海上遊，你從上海出發，向東而往美洲，或向東南轉向西而往歐洲，繼續前進了幾個月，你就可重行回到上海，如果地球是扁平的，那末你自不能從同一方向前進而回到原來的出發地點。你也許要到了天之涯海之角，不能再向前進，而必須從原路上退回來。古代的歐洲人直到哥倫布時代為止，一直相信地球是有邊際的，如果你走得太過去，你就會落進地下的大空穴內。第一位完成繞地球一週的人，是葡萄牙航海家麥哲倫，他於西曆一五二〇年首先作這種嘗試。但前乎此的，有哥倫布，由於他的相信地球是圓的，人們能夠環繞牠航行，才有新大陸的發現。在哥倫布以前，歐洲人早已和東方的兩大國印度與中國有着絲、香料及其他貴重物資的交易，不過獲得這些寶貴的物資，頗為不容易，須由商隊經過幾萬里陸地。哥倫布認為「如果地球是圓的，就不須經過長而困難的旅途達到東方的印度，我們就可向西航行，經過大洋直接到那兒。在這種情形下，如

果我一旦發現了一條海道，那末和那些遠方的貿易將要更其容易些。」

事實上，他的主要的觀點雖是對的，但他的對於地球大小的計算却是錯誤的。他決沒有想到在歐洲和印度之間，還有美洲與另一個大洋太平洋的存在。當他航行抵達到陸地的時候，他認為他已到了印度。這一錯誤過了好多年才被人發覺。直到現在，哥倫布最先發現的羣島，仍叫做西印度羣島，這依然是因哥倫布當初的錯誤而留存下來的名稱。

地球是圓的第二個證明，可從你在海上望遠處的船推得。一條大船從遠處開來，你最先見到的，是一條桅的頂上的一點。當船開近你的時候，你逐漸見到船身和整個的船。照你想來，你應該首先見到船身，因為牠是比船桅頂端較大與較顯著的。但正因為地球是圓的，而掩覆在地球上面的水也附着於我們稱之為「曲度」的曲線上，因此船身為這種圓形所障礙而不見，我們只能看到牠的居於最遠處的桅頂。如果地球是扁平的，我們一定是首先看到船身的。

第三個證明，是當月蝕的時候，我們見到地球印在月球上的黑影，總是圓形的。你可能用一個方形的或扁平的物體投射一個圓形的影子在牆上麼？自然是不可能的。

第四個證明，是你仰望天上的星座。我們在這兒晚上望北斗星，牠們似乎是高拱在北方位置永遠不變動。不過你旅行到極北或極南的地方，北斗星在天空的位置也就似乎有了變更。如果你再過去，到了北極，你就發現北斗星直接在你的頭頂上，你須仰起面來望到牠們，而不像在我們這兒一樣向北看就見到牠們。如果你是在非洲，接近赤道地帶的話，你會發現北斗星剛在地平線上。如果你到了南半球的澳洲，你就根本見不到北斗星。這更足證明地球是圓的而不是扁平的，因為如果是扁平的，那末在任何地方，你都能見到北斗星高拱於北方而不會在你的眼中消失。

只緣我們身在地球上，我們能見到太陽是圓的，月亮是圓的，而却不能見到我們所住的地球是圓的。又因地球本身是非常之大的，我們只能見到地球上非常之

小的一部分，而就覺得那一極小部分在我們眼前展開的，是扁平的而不是圓形的。這完全由於主觀的錯覺所致。我們要知道地球有着一個很大的面積，牠的最廣闊的圓周——那就是在赤道地帶——達二萬五千英里長，我們在五十年前，須歷三四個月，才能環地球遊行一週。你也許會讀過法國小說家范爾納（Jules Verne 1828—1905）八十日中環遊世界那本書吧，在他寫這本書的時候，乘那時最快的輪船火車，須經過了八十天才能完成。到了一九三八年，美人休士（Howard Hughes）乘飛機繞地球一週，共計走過一四、八二四英里，只須十九點鐘八分十秒，這可見我們人類在五十年內征服空間速率進步的一班。

我們怎樣知道我們繞地球所經過的遠近呢？一個人實實在在去測量是可能的麼？——地球的被人測量，不獨有過多次，並且也是常有的事。這可並不是用皮帶尺，而是用數學的計算來測得。

我們既知道地球的圓周是二萬五千英里，那末牠的直徑是多少大呢。這兒所

謂直徑，意思是指從地球的一端通過牠的中心到另一端而言。據可靠的計算，這直徑約有八千英里長。美洲是剛是我們的對蹠地帶，那就是離開我們八千英里左右，如果我們能貫穿了地球通過去，我們至少可以省去了幾萬里路的航行，但這至少還是目前所不能辦得到的事。

總而言之，我們所住的地球是一個神奇的地方，我們對於牠，不獨控制的力量尙屬有限，並且對於所知道的知識，還有許多不充分，值得我們去苦心加以研究的。

第二章 地球是怎樣產生的

一天早晨——如果你已精神抖擻而不是瞌睡懵懂的——你清早起來，去看太陽東升。這是一個美麗的景象。好多旅行家在高高的大山頂上過夜，準備在明天早上看一輪紅日從地平線上湧現出來，也就是爲了這原故。在最初，東方只有一線曙光。這光線愈過而愈明亮，把彩色由淡紅變爲殷紅與深紫。遠處載雪的山頭，在新生的陽光中，染上了淡紅的色與光輝。太陽漸升漸高，最初現出一紫色的彩條，後來呈出一大而光芒四射的圓輪，把天上都佈置成一雲霞燦爛的綺麗，太陽確然是宇宙中最神奇的一個星球，宜乎埃及人在有史的時代，就對於他們的太陽神拉(Ra)有着這樣的讚歌：

對你敬禮，拉，真理的主宰，

……慈悲的主宰，最仁愛的，

在你的到來，人們生存，

各人眼睛的開啓者，

……

快樂光明的造端者。

這說明了太陽給予我們生命與光明，沒有了太陽，地球將變爲一片荒涼而沒有一個生物能再存在，埃及人的讚歌，可謂早已道出了其中祕密。

太陽落山也是美麗的景象。你們無疑時常看到這景象更其較日出時爲多，因爲即使最懶惰的人在日落時也還沒有上牀睡覺。隨着日落後，月亮卽上升天空——她的光是銀灰色的，從窗口幽寂地照進來，使你感到一種詩意。你抬頭望月亮，你又看到繁星懸在天空。你對這些繁星也許要數着牠們而感到神往，但你們從來不會想到牠們有許多是和我們的地球一樣，體積非常龐大，和我們的地球，同屬

於一太陽系的，這就是講，我們的地球和其他好多星是同為太陽的兒子。在地球以外，還有其他行星，這些行星更有比地球還要多的月亮環繞着牠們。更有無數的星是不屬於太陽系以內的。而為太陽的姊妹們的兒子，可以比我們的太陽系的羣星更大更亮。無疑牠們也有着行星繞着牠們，這樣他們的行星，和我們的地球就成爲中表兄弟。但由於牠們大部分是離開我們很遠，我們對牠們不必多費筆墨來從事敘述。

在我們未討論太陽系以前，我們先要問，太陽是否如我們說語所說，升上來又落下去呢，牠是否出於東而沒於西，日復一日的週行於太空與地下呢？不，實在並不是太陽運行，而是我們地球自己的運行，使我們看到太陽在天上的各部分運行。這也是出於我們的一種錯覺，正如你坐在火車上停在車站上交車時，對面的車開動，你時常覺得是你自己坐的車在向另一方向開動一般。在這樣情形之下，你不久就會發現你自己的錯誤，一部分由於你覺到你自己的火車並不搖擺，另一部分由於

你注視窗外，你看到月臺及站上的人並不從你的眼前溜開。但假定火車平穩地運動，在窗外除開看到火車以外，見不到別的東西。那末你就不能說出究竟是你的火車還是別一火車在移動。你所能說的，只是有一項運動在發生。用科學的術語來說，我們應該說你所坐的車和別的車是相對的運動。你能由計算車輛的節數來很容易地發現這運動有多少快，但你不能說出那一部火車是固定的，那一部是運動的，除非在你的火車及別一部火車外，有着別的東西來作為你判決的根據。

同樣情形，是地球和太陽。顯然，太陽和地球一定相互相對地運動，要不然，太陽不會首先出現於東方，隨後高高升至於天空，隨後又移往西方。但決定究竟是那一個在運行，却並不是怎樣單純的問題。

古代希臘的科學家在公曆紀元前六世紀就倡地球繞日說，這學說後來淹沒不彰，直到十六世紀哥白尼的天空球體的旋轉一書問世，經過了稍後有名的天文學家凱伯勒與蓋利略等提倡，這一學說才風行遐邇。可是由於教會相信地球中心

的行星運行學說，所以這一學說是和當世的宗教教義相反，蓋利略被迫在教會領袖前面公開承認他的學說是錯誤的。但當他離開教會後，他又堅持他的主張，說「是地球運動而不是太陽。」到了今天，每一個小學的學生都能知道地球在牠的軸上由東向西運行了。

本章的題目是地球怎樣產生的，我們却對太陽說了一大堆話，這看來有些文不對題。可是我們要曉得太陽是地球的父親，要明白地球的來源，必先涉及太陽。這觀點自然是最近科學家的觀點。古代人並不是如此想法。古代各民族對於地球的來源，早已有了好多說數。中國人說最初是天地混沌的。希伯萊人也說「最初是空虛混沌，上帝說，要有光，就有了光，上帝看光是好的。」上帝又創造水與陸，把陸與水分開。並且創造了太陽與星，使地上生長着植物與動物，最後創造了男子與婦人，住於地上，並以果實，供人食用。希伯萊人認為地球是宇宙的中心，日月星是綴於天空的大小發光體。他們當然不曉得地球是用牠的軸環繞着太陽運行的。

至於地球怎樣維繫於宇宙中間而不墮呢？關於這一問題，各民族也有好多說數。古代印度人相信地球是負於一隻大象背上，而大象是立於一隻更大的鼈身上。中國也有類似的傳說。史記補三皇紀上說：『共工氏與祝融戰，不勝而怒，乃頭觸不周山崩，天柱折，地維缺。女媧氏乃鍊五色石以補天，斷鼈足以立四極。』希臘人與羅馬人則相信他們羣神中一個名叫阿脫拉斯（Atlas）的神，把大地載在他的肩上。一直到十五世紀的時候，歐洲人還相信大地是某一巨人撐着的，如果人從海上航行極遠，就有縱的邊緣落入白熱的地穴中，永遠被焚燒的危險。

這許多神話，當然是完全不可靠的。那末近代科學家對於地球的來源是怎樣觀法呢？在最初確然是『混沌』的。現在的太陽是一個龐大的幾百萬英里旋轉的瓦斯物質。是什麼力量把牠集積在一起，以我們所能想像的最迅速行動旋轉着，沒有人曉得。也許那是一種電力。隨着年代的進展，那瓦斯體集積成功一球體，這球體繼續縮小，同時冷下來。在那個熱的體積中，一定會有過可怖的暴風和外殼升起，並

且時常有着大塊的太陽物質脫離而飛往到太空中去，在這脫離開去的物質飛到牠所能達的極遠方以後，那物質開始旋轉着太陽，而被牠吸引着，受着所謂引力定律的支配。這些大塊物質的當中之變為地球。其他的物質變為別的行星或較小的遊星 (asteroids)。但牠們都繼續繞着太陽。牠們不能完全脫離父體的支配。

從太陽脫離出來的每一個大塊物質，如果不受萬引力的支配，會隨從所謂離心力，不斷向外飛開去。因為牠一方面受離心力的牽引，一方面又受引力的吸引，牠於是永遠環繞着太陽旋轉。因此，我們現在所知道的，有八大行星，以及無數較小的遊星在不同的距離繞着太陽運行，每一行星也有着牠們不同的完成繞日一周的時間。地球繞日一周，共需三百六十五又四分之一日的時期，我們就稱這為一年。

那個變為地球的大塊物質，在起初時是很熱的——為燃燒的各種瓦斯體與熔化了的各種金屬。牠們也繼續繞着一個中心旋轉。在自然界中，那差不多成爲一

個定律，就是任何分散開去液體的物質，都呈現着球形的狀態。這樣，這一可怖的酷熱的物質變爲球形了。這物質繼續愈變而愈冷，不過經過了幾百萬年後，仍沒有成爲固體的。一天，在地球的面上某一地方，發生了一次大騷動，有一大塊的半冷的物質飛開去，正像地球最初離開太陽一樣，不斷地往空間脫離開去，直到地心引力吸引着牠不再使牠更向外去，於是這一大塊物質轉繞着地球。那就是月亮怎樣產生出來的情形。她繞地球一周，須二十八天，這就是我們所稱之爲一月的。

當月亮從地球表面飛去時，牠曾經留下了一個極大的空穴。經過若干時間，這極大的空穴，佈滿着水，而牠就是我們現在所稱謂的太平洋。

關於月亮，我們如果高興去研究，自然也可以寫成一本很厚的書。月亮是距離地球非常近，只離開地球二十五萬英里，可是我們關於牠曉得的極少。實際上，月亮却是地球的縮影，有着大山，和山谷，以及曾經一度爲火山的好多火山口。此外還有平原，但却沒有水。

04706

我們將來可能有一天到月球中去旅行麼？范爾納又曾著有一本小說名月球旅行記，在這裏面講到一羣人從一座大礮的礮彈射出去落在月球上，作月球的探險。魯迅先生早年也曾譯過美國倍倫的月界旅行，內容也與此差不多。近年有一德人曾宣稱已發明一火箭，可以射到月中去，但我們並沒有聽到還有什麼下文。如果一天能完成月球旅行，那倒是很有趣的事，因為月亮只有一半朝着地球，沒有人曉得另一半是怎樣情形。

月亮自身是不發光的，她是像地球與其他行星一樣，反射着太陽的光。那就是我們在地球上每月有四次看到月亮變更形狀的原因。有時，月亮的表面的全部受着日光的照射，那就是月圓的時候。在別的時候，只有一部分照着，有一星期，則月亮完全不見，因為地球完全阻礙了日光射到牠的上面。在月球上，已不能發現有生物的存在，據我們現在所知道的，月球上也沒有水和空氣的存在，因此沒有生物可以生存在那兒。自然你可以看到月中有着黑影的存在，那些黑影是中國人所稱為桂

糊的，並且還設想有一謫仙人吳剛在伐樹，月宮中還有嫦娥月兔的存在，其實這完全是幻想，那黑影不過是月亮外面的大山的黑影罷了。

第三章 爲什麼一年有四季

我們在上章已經講到地球以外，還有其他同出於太陽這一父體的行星。牠們也像地球一樣環繞着太陽，也像地球一樣，有着牠們循行的軌道。這些行星中有五個早爲古代人所知道。古代人名之爲行星。這幾個星的名字是水星和金星，這兩個星是介於太陽與地球之間，還有火星，木星和土星，牠們環繞太陽的軌道，則遠居地球之外。這幾個星當中，木星爲最大的一個，牠有着八個月亮環繞着牠。試想想在木星上有月亮的晚上，是多麼美麗呀！土星是最美麗的一個，因爲牠有非常多的月亮——一連串的小月亮——牠們造成一圍繞着木星的光環，正像木星是裝在一大而無底的湯盆中一樣。在古代人所知道的這五個行星以外，還有兩個行星，一個是天王星，一個是海王星，這兩個星距離地球極遠，而牠們也是非常暗澹無光的，古代

人因為望遠鏡還沒有發明，所以他們不曉得有這兩個星存在。這兩個星直到一七八一和一八四六年才為世人發現。

在這些星以外，很可能在火星與木星之間，以前曾有一個行星存在。但這一個星由於爆裂，或者衝撞而化為好多碎片，這些碎片現在仍在環繞着太陽。我們叫這些碎片為小遊星。在清明的夜間，我們用大的望遠鏡仍能見到牠們。

最近，又有一新行星發現，這行星位於海王星軌道極遠的地方。這一個行星最初是由人測算，而推定牠的存在。那是由於天文學家發現天王星與海王星並不如人們所想像的那般應有的運行，於是認為牠們一定有一個很大的物體吸引牠們離開牠們的正常規道。天文學家羅威爾 (Percival Lowell) 最先算出這個很大的物體應該在什麼地方，經過了很多年後，那時羅威爾已經死了很多年，這個新的行星終由美國亞里索那州羅威爾天文臺用大的望遠鏡發現。這一新行星，據推測，離開太陽，達四十萬萬英里。這一行星名為冥王星。

各行星因距離太陽的遠近的不同，故其繞日一周的時間也有長短的不同。水星的一年，只有我們的地球上的八十八天，但牠的日子要比我們地球上的日子長些。在他方面，土星比之地球，一年要長上三十倍，但牠的一日，只有十小時以上的長。我們不曉得天王星的日子有多少長，因為用我們的望遠鏡來觀察，我們不能在牠的表面上見到任何東西，因此我們不能夠曉得牠的軸的旋轉有多少快，但牠的一年——那就是牠的繞日一周——是要等於我們地球上的一百六十五年。

行星除開與恆星的固定有不同外，還有另一區別，那就是一個恆星，像我們的太陽一樣，自己會發光。可是一個行星自己是不發光，牠僅不過反射從太陽射來的光，正像一面鏡子反射陽光而映射於牆上一樣。

自然讀者也許要曉得太陽是些什麼物質造成的。牠是由猛烈的瓦斯體造成，這些瓦斯體實際上是些金屬及其他原素，這一切我們都可以從地球上找到。太陽中包括這些物質，我們是從何知道的呢？我們借助於一種構造奇特的工具，名叫分

光鏡：這可以把陽光分成好多顏色。由於考察這些顏色，我們明白這些光的成因。同時又由於地球以前曾經是太陽的一部分，那末地球也當然是由同樣我們在太陽中發現的東西造成的。

我們的那個年代久遠的太陽，當你抬頭向牠看的時候，雖然並不比一個面盆大，要知道，牠是離開我們十分遠的。如果人們要想走往太陽的話，乘着現代最快的火車，日夜不停地進行，也得過了三百年才能抵達。用數字來表示，那就是我們和太陽的距離，有九千萬英里之遙。當你在早晨太陽升起時對牠望的時候，或在日落中看到雲霞燦爛的時候，你也許要認為牠不過是一個光明的，溫煦的，於人無害的圓盤。但事實並不是如此。牠是一個有着兇猛燃燒瓦斯的地方，發着巨大的火燄，如果地球走近牠，即將遭到焚燬。

我們地球上的陽光，既從太陽上反射過來，所以地球的軸，在每天二十四小時中自轉時，每一部分，輪流有着朝陽光的部分，而晝夜就以此而分。朝着陽光的部分，

就是晝，而不朝着陽光的部分，就是夜。這兒須加以聲明的，所謂軸，是我們想像的一條線，從地球的上端，通過於牠的恰居中央部分，以達於下端。這又宛如一個橘子，用一根結毛絨線的鐵針，貫穿牠的中央，而不斷地把牠從左邊向右邊旋轉着一樣。又這兒的所謂上下，也要加以說明的，我們普通看地圖的時候，總把北極居上，南極居下。這完全出於習慣，並沒有什麼特殊的理由。你正可以把南極放在上端而把北極放在下端，或者其他方向放在上端，也沒有什麼不可以。

地球除開旋轉牠自己的軸以外，還環繞着太陽。地球環繞太陽的途徑，我們稱之為軌道。地球的軌道完全位於一個平面上，正像畫在一張大的平坦的紙上的線圈一樣。不過地軸，須知道，和牠的軌道的平面並不成功直角的，而是作六十六度半的斜交，因此地軸與直立於軌道面的方向所成的角度為二十三度半。這二十三度半的傾斜，對於我們人類極為重要。如果地球是平直地旋轉着，那末晝和夜會變為平均的，而地球上也沒有某一部分在某一時期，特別傾向太陽，某一部分，特別偏離

太陽，傾向太陽的部分，受着太陽較多的熱與光的照耀，故日間較長與較熱，而偏離的部分，則太陽照着的时间較短，故所受到的熱與光也較少。既沒有這樣的現象，也就沒有冬夏之分，一年四季之別。

讓我們來首先說明地球偏斜產生四季的理由。在地球每年繞日的旅途中，會到來一個時期，那時牠的軸的偏斜，致使北極的表面，完全偏向於太陽。反之南極自然愈偏離於太陽。當北極偏向於太陽的時候，地球軸的旋轉，二十四小時內都沒有背着太陽之時，因此在北極就沒有黑暗的時候。反之南極在這時候，沒有陽光，而只有黑暗。赤道以北的地帶，在這時候，也有較長的照着陽光的時間，這就是說，北半球有較長的日和較短的夜；至於在赤道以南的地帶，則將有較短的晝和較長的夜。除此而外，太陽的光線照射着北半球成直角，太陽自身在北半球，也將更其直，正當我們的頭頂的天空上；他方面，南半球則太陽在較低的天空，因此他的陽光更其傾斜，當陽光抵達到地球上的時候。

這一切就是說，北半球這時在二十四小時內，受到更多與更熱的陽光，遠較南半球同樣經緯度的地帶為多。換句話說，這時候在北半球就是夏季，而南半球就是冬季。

六個月以後，地球環繞到牠的軌道的另一邊，這樣南半球偏向於太陽，而北半球偏離於太陽。這時南半球是夏天，而北半球是冬天。在夏天與冬天之間，地球要經過兩個位置，那時兩極的偏向太陽，也不偏離太陽，而只照着兩側。當這個時候，地球上各部分，日夜平均，兩極和赤道，都是日夜十二小時。這兩個季節為春分與秋分。春分是在冬天與夏天之間，秋分是在夏天與冬天之間。當然，當北半球是春分的時候，南半球是秋分。

在春分與秋分的期間，中午的太陽，恰位於赤道地帶的人們的頭頂上。到了北半球的夏季，牠就在赤道北某一定距離的某些地方的人們頭頂上。同樣情形，是南半球的夏季。再者，在北半球仲夏的時候，不獨北極終日終夜受到陽光，並且二十四

小時內，太陽高懸於地平線上，照着廣大的地面。南極的仲夏情形亦同。雖則南北極圈在這期內終日有着陽光，可是太陽即使在中午的時候，也從來沒有高懸於天空，光線永遠斜射於地面，因此沒有怎樣大的熱力。此外，這一地帶，一到了冬季，太陽有幾個月不見面，地面只有發散熱量，因此即使夏天的到來，仍有着大量的冰雪要融化。

另一方面，在赤道地帶，太陽能予地面更其溫暖的原因，不獨牠差不多以直角的度數照着地面，並且那兒從來也沒有長長的夜間，使蓄積的熱量發散。在這以外，還有一個理由使赤道及熱帶更其溫暖些的，是熱的空氣能夠比冷空氣包含水蒸氣；熱帶的熱空氣中格外潮溼，宛如一張氈毯，在夜間阻礙熱量的散發。而在沙漠地帶，即使日間很熱，可是在晚間很乾燥的空氣中，熱量很易散去，所以夜間時常十分寒冷。也就是由於這個原故，兩極地區是非常冷的，熱帶是非常熱的，而在寒帶與熱帶之間的溫帶，也有着一個比較溫和的氣候。

然而即使地球的軸沒有偏向，地球的各區，也將有不同的氣候。但這項偏向，更使各區的差度趨向愈大。舉例來說，在熱帶，夏與冬的相差極微。但離此愈南或愈北，則各季的相差愈甚，到了兩極，而達到極點，夏天六個月，完全是白晝，而冬季六個月，完全是夜間。如果地球不是偏斜的，這情形就不會出現；日和夜在地面上各地，將是平均的，兩極地帶與赤道氣候的不同就完全根據於太陽光線斜射於兩極而定；地球到處也將不會有什麼的季節的不同了。

第四章 讓我們來談談氣候

地球各種不同的部分，有着各種不同的氣候。我們也早已曉得地球各不同部分有着不同的數量的熱與冷。太陽是在這樣的情形下照在地球上，結果在某一時候某一地面，比之別的地面，更得到更多的熱量與潮溼。這使我們有季節的變換，有氣候的各別。向南或向北到了南北極地帶，那地方是十分寒冷的，到了南洋羣島或我們南方的兩廣地方，晒在太陽中的人，就要不斷地抱怨天氣的酷熱。同時，世界某些地方，雨要比別的地方多，而在有些地方，如我們國內的新疆蒙古沙漠區域內，則會全年沒有一滴雨下着，他方面，如英國，則常常雨下得過分地多。冷與熱，多雨與乾燥，就造成了某一地方的氣候。如果一個地方長期是熱的天氣，我們就說這地方是熱的氣候，反之我們就說牠是冷的氣候。如果某一地方一年中冷熱輪流分佈於四

季中，我們就稱之為溫暖的氣候。

氣候的不同，我們在上面第三章中已經講過，是由於太陽照射的原因，但這不是唯一的原因，還有其他因素，足以影響各地的氣候，使之與別的地方不同。你一翻開地圖來，你就能發覺這種差異。你知道中國的北平是和義大利南部以及西班牙首都馬德里是差不多居於同一緯度上，但北平的氣候已接近寒帶的氣候，而義大利南部和馬德里却是終年十分熱的。這是由於大陸的氣候，更其比較位於海洋地方的氣候來得嚴酷。在太陽光線下，陸地比之海洋容易暖熱起來，而一當太陽落下，也比海洋更容易把熱量發散。因此這些大陸地帶的日夜和冬夏的寒熱差異，比之同一緯度的近海洋的地帶，要來得大。

第二洋流也由於對流的關係，從一個海洋的某部分，抵達另一海洋的某部分，輸送熱度，增加某一地帶的氣溫。赤道地帶的海流，當然要比較溫暖一些。當這些海流接觸了牠們所經過的陸地，牠們以對流來傳導熱力給那較冷的地區。這當中最

著名的一個例子，是美洲佛羅里達海灣的海流，這一海流最重要的影響，是對大西洋另一岸的許多國家，如英國，愛爾蘭及挪威海岸的氣候，改變牠們原來的狀態。這些國家，照牠們所位置的緯度看來，應該要比實際的氣候來得寒冷一些。然而牠們仍有較溫暖氣候的原因就是有這一海流存在。如果沒有這一海流，棕櫚樹也就不能生長於英國德奉與康瓦，愛爾蘭也不會有綠島之稱，挪威等地也要大部分為冰雪所掩蓋，正像格陵蘭島上差不多了。

除此而外，雨也是調節氣溫的要素。地面各地空氣中的潮溼是不同的。落於陸地上大部分的雨量是來自海中。從海洋當中吹來的風，包括着從海面上吸入了大量水蒸氣的空氣在內。如果空氣在任何情況下冷下來，舉例來說，當其由上升經過大山時，牠就不能包含着很多的水蒸氣，於是水蒸氣冷縮而成水點，變為雨而降落下來。所以風愈吹到內陸，牠所喪失的水蒸氣愈多，而雨量也愈稀少。這種情形，在常吹的風向通過大山的高峯的時候，在路上失去牠的潮溼，尤為顯著；這樣，在大山另

一面風所不達的地帶，常無水蒸氣凝集，造成雨水降下。我們早已曉得，水蒸氣像氈毯一樣，是具有保存熱度的作用。大陸的中央，因此不獨雨量稀少，並且寒暑酷烈異常，遠較位於同一經緯度接近海洋的陸地為甚。

同樣，在高山之上，也較拔海不高的平原來得要寒冷一些。由於這種原因，近南北極的任何高原地區，雪的堆積起來，更比牠所融化掉的數量來得多，於是造成了很大的雪田。頂上的雪層的重量，壓迫着在下面的雪層，使牠們成功了固體的冰塊，結果，南北極的高原地帶，有着上面蓋着雪的叫作冰帽的冰層。格陵蘭中部的冰帽達幾千英尺之厚；有幾處地方，冰層的厚度幾達一哩半。

冰帽一旦造成以後，牠們對於氣候，會發生極大影響。牠們在兩種情形之下，使氣候變為更冷。一種是通過牠們上面的空氣寒冷。另一種是使環繞牠們的海寒冷。雖則冰是固體的，可是在重大壓力下，牠也要像流體一樣漂流，只不過比較遲緩些而已。由於幾百尺或幾千尺的冰雪堆積於南北極地帶高原之上，牠們巨大的壓力

擠壓着冰向外環繞着冰帽的沿邊去。如果冰帽爲大山介於中間而中斷，冰就沿山谷流出而成功了冰河。在兩極地區，冰河通常直接向海中流下去。但如果冰帽是十分厚的，牠將把全海岸掩蓋起來，並且成功巨大的冰塊，浮於海面上。這兩者都可能和冰層脫離，成爲冰山漂浮開去，逐漸融解掉。當其在融解的時候，需要很多的熱力，這樣一來，使鄰近的海，更其比別處來得寒冷一些。

近兩極地帶的高原，使氣候更其寒冷的影響，當我們把南極來和北極比較，愈可明顯地看出。所有環繞北極的地方都是海，其面積約有一半是在北極圈內。但南極爲一洲，這一洲的位置，有四分之三是在南極圈中，這一洲中央的高度，超過一萬英尺以上，在牠裏面，還有着高原與大的山脈。牠掩蓋着極大的冰帽，這些冰帽的一端伸張到海中，造成幾百英里長的冰崖，這些冰崖叫做大冰障壁。大的冰山，有時有幾英里長，和冰帽脫離，飄浮開去。由於這原因，不獨沿南極洲周圍是非常之冷，並且還影響南半球溫帶的氣候。如果你把南半球的平均溫度來和北半球同一緯度的

地帶比較，你就會發現，南半球同地帶要低得多，其主要的就是在於此。

我們由上面可以明白地球上各地的氣候是因種種關係，頗不一致。然為便利起見，我們大致可以把地球根據牠的氣候，分成若干帶。這一分法，通常是把地球分成兩半。我們又要從東到西貫穿一條線，這條線也像地球的軸一樣，是當牠是一條想像的線，我們稱這條線為赤道。赤道恰介於地球的當中與那面積最闊的空間。與赤道平行的，還有很多線，我們稱之為緯度。在赤道上面和下面三分之一的地帶，我們稱北面的為夏至線，稱南面的為冬至線。再過去三分之一的地帶，我們稱北面的線為北極圈，我們稱南面的線為南極圈。這樣，我們可以看到地球分成五帶。位於夏至線與冬至線中間的那部分，我們稱之為熱帶，因為那一部分通常是熱的。赤道把牠分成了兩平均的部分。太陽永遠在這帶的陸和水上直射下來，牠的炎熱，自不足奇。在這一帶的南面和北面，我們發現有着南北溫帶的存在，這兩個地方夏天是炎熱的，冬天是寒冷的。在南北溫帶與兩極的中間，我們發現有南北寒帶的存在，這兒

氣候常是寒冷的。在熱帶中，最美麗的植物，像各種棕櫚樹，巨大的羊齒植物等生長着，各種鳥類有着最美麗的羽毛。在寒帶中，生長的植物極爲稀少，各種動物，生長着極厚的毛皮，保持牠們身上的溫暖。在溫帶中，天氣不十分熱，也不十分冷，這地帶的自然界既不像熱帶那麼豐盛，也不像寒帶那麼吝嗇，人類須設種種方法去征服自然，然後自然才能供給人們足夠的生活物質，所以最初的文明，常發生於溫帶，而溫帶的人民也比較是文化最進步的。

我們在上面已經提到過從東到西把地球劃上一條想像的線，分成兩半，這條線就是赤道，與赤道平行而距離相等的各條劃成線，稱爲緯度，位於赤道南的緯線稱南緯；位於赤道北的稱北緯。同樣從南到北也劃成好多距離相等與緯度交叉的線，這些線，我們稱牠們爲經度，這些經度當中，我們指定一條，作爲起點，通常是把經過英國倫敦市的格陵威治的王家觀象臺的一條作爲起點，位於這條線東面的稱東經，位於這條線西面的爲西經。這樣一來，我們能夠把地球上任何地點的位置指

示出來。一個航行於海上的船主，如果他所駕駛下的船遇到意外，要發出求救的電信，他可以聲明他的船是在北緯或南緯幾度，在東經或西經幾度。這一設計自然是很巧妙的。最初發明這一觀念的人，是佛蘭德地理學家麥凱脫（Mercator），他的真姓名叫做格爾哈德·克雷麥（Gerhard Kremer 1512—1594），這樣的地圖設計，稱爲「麥凱爾的投影圖法」（Mercator Projection）。

爲正確起見，每一經緯度，又可分成每度六十分，每分六十秒。一分是等於一海里，約近一又六分之一的普通英里。經緯度的記號普通以。來代表，分的記號，用 \prime 來代表，秒的記號用 $\prime\prime$ 來代表，舉例來說，格陵威治的地位是在北緯度 $51^{\circ}29'$ ，經度 $0^{\circ}00'$ ，紐約是在北緯 $40^{\circ}43'$ ，西經度 $74^{\circ}1'$ ，南非洲開普鎮是在南緯 $33^{\circ}56'$ ，東經 $18^{\circ}25'$ 。

自然，在地球上，實際上並沒有這樣的縱橫交錯的經緯線存在，把地球劃分成好多部分出來。地球上的線是想像的，只有在地圖上或地球儀上劃着。同樣在赤道

地帶的緯線，是平行的，而在兩極地帶的經線，則聚攏在一起，這也只有有在扁平的地圖上，可以使這些線直的與平行的，這情形自然都不是十分正確的，但這些經緯線的人為的劃分，却能給我們許多便利，所以這些想像的線雖並不與實際情形十分相符，然自十五世紀末麥凱爾以來仍然一直這樣未經改變，其原因也就在此。

第五章 地球上的陸和水

我們所住在上面的地球，分成水陸兩部分。那堅實的一部分我們稱之為陸，在這一部分上面，動植物以及人類生存着。水要佔地面四分之三，因此比陸地大過三倍。自然在水下面也有着陸，但為水所淹沒，我們不能看到牠和住在牠上面。大小的魚類，就是生存、長大和自相殘殺於水中。奇怪的植物，也生長於水中，宛如我們陸上好多大花園中所生長奇花異卉。並且在水底有着像我們陸上的大山和山谷，以及我們在乾燥的陸地上從來沒有看見過的生物。並且還有着由很微細的昆蟲叫做珊瑚蟲所造成的好多巖石，伸出於海之深處，成功了好多島嶼。

你也許要認為奇怪，在地球上水要比陸地更來得多。其實在幾百萬年以前，地球整個的面上，都為水所覆蓋，這須經過了無數世紀，陸始自海中出現。我們怎末會

知道有這情形的呢？這沒有別的方法，而是從海中動物的遺體，我們稱牠們為化石的，時常在最高的山上有時發現這一事實來推知。即使在我們的時代，我們也可看到島嶼從海中露出水面，造成新陸地。

我們將來會曉得——當我們關於我們所住的地球的知識曉得更多以後——人類與動物決不能生存，如果在海中沒有大量的水存在的時候。也就是從海洋當中的水，我們能夠有着雨，沒有着牠，在地球沒有一件東西可以生存。

但海和陸雖則所佔的面積很大，然而牠們只為地殼部分。那就是牠們只是地球外表的一部分。拿一隻橘子來做例子——不是來吃牠，而只是來檢查牠。你在上面發現些什麼呢？牠是圓而像地球的。牠的皮是繃縮的像地殼——繃縮部分就是大山和山谷，講到這兒，我們順便要來把山脈的成因講一講。地球上山脈的形成，雖則是很久以前的事，但地球的造山作用，並沒有永久停止。科學家告訴我們，現在不時發生的地震與火山爆發，就是地球的一種永久進行而偶然發作的造山作用。這

一作用，將大陸上升而疊褶牠起來，使牠把疊褶部分高起而成爲大山脈。造山作用引起的地震與火山爆發，科學家認爲是由於地殼的收縮。因收縮而疊褶隆起，這正似我們把一張紙平放在檯子上，在兩邊用力向中央擠，中央綳縮的部分，一定拱彎起來比兩邊高，是同樣原因。這樣造成的山脈，叫做摺曲山脈。地球上的大山脈，如我們西藏的喜馬拉雅山脈，北美的洛磯山脈，與南美的安德斯山脈，歐洲的阿爾卑斯山脈，都是摺曲山脈。

現在閑話少敘，我們再回到上面去仍舊拿橘子來做例子。我們既知道橘子的皮綳縮的部分像地殼，然而橘子皮却是非常薄的。橘子的中心是柔軟的和多果肉的。地殼也正像這樣情形，是和橘皮一般地薄，而只爲地球大的體積的一部分。我們不確切知道地球的中心是怎樣的狀態，但牠包藏着銷熔的巖漿，是非常赤熱的，和想從地殼強制潰湧出來。沒有一個人能到地面以下非常深的地方去過，因此無從曉得地殼下面究竟是什麼情態，但我們所能加以推測的，我們如果往地面下掘得愈

深，則將愈變爲炎熱，並且任何大山中，如有火山口爆發，總是開始流出熔巖及火灰出來。因此我們能夠把地球的內部，約略推得一些真相。

關於陸和水我們已經講了不少，此外地球上還有一件重要的東西，爲我們人類生存所不可缺少的，那就是空氣。空氣籠罩着整個的地面。牠正像水和陸一樣，是地球的一部分。人類動物和植物，如果沒有了牠，都要死去。我們生存於牠的裏面，正像魚類生存於水中一樣。或許你告訴一條大魚，說牠是游於某種流體的東西中的，這會使牠感到驚異，因爲水已變爲牠的生存所必需，牠已不感覺牠的存在。同樣情形，是我們關於空氣也不大感覺牠的存在於我們的四週上下，除非牠流動得很快，發生我們稱之爲風的時候。我們不能見到空氣，因爲牠是十分稀薄與澄澈的。當天氣是多灰塵與多霧的時候，我們所見到的，也不是空氣本身，而是浮遊於空氣中的灰塵的小點或水分。沒有人曾經看到過存在於地球上的空氣。當我們仰視天空，我們所見的蔚藍，並不是空氣，而只是爲空氣所折射出來的光。雲飄浮於空氣中，因爲

牠們要較空氣爲輕，一隻汽球或齊伯林飛艇的在我們的頭頂上飄浮，也是同一理由。空氣到處存在的——存在於地球的每一角落，甚至存在於水中，因爲魚類也得呼吸空氣，如果空氣從海中消滅，魚類會立即死去。沒有空氣，我們也就不能生火，因爲火由空氣與炭素混和發着極高的熱度而產生。

如果你能乘着新發明的火箭，上遊於太空，能把整個的地球外廓，收入於我們的眼底，那末，最先你看到的，是一片廣大面積的水，當地球正對着你的時候，你又見到在若干地帶的水面之上，有好幾塊的陸地突出於水面以外。當然，現在乘火箭上遊於太空，還屬理想，你更切實際的，還是看一看你圖書館中壁上掛的地圖，或者檯上放的地球儀。你如果細心觀察，你可以見到五塊這些高出的地面，有一塊比之其他的特別來得大。我們叫這些地面爲洲。牠們在地圖上看來自然十分小，但我們從這邊的海岸，走到另一邊的海岸，須經過幾萬英里。其中最大的聯成一片的一塊，實包括兩個洲，一個是歐洲，一個是亞洲，這兩個洲，當中雖有一個山脈作爲牠們的分

界，但從遠處看來，完全像是一個洲。目前，人們有時混稱之爲歐亞（Eurasia）與這由一帶狹長的陸地相聯繫在一起的，是非洲。與這幾洲遠離而位於南面一角的，——是所有大洲當中最小一個，叫做澳洲。在地球的另一面，我們看到兩個大洲，由一片狹長的地帶貫聯着，這些就是我們稱之爲南北美洲的。

你在地圖上，還可以看到許多受着水包圍的陸地，這些陸地，我們稱之爲島。在地球上，沒有人曉得究有多少島。其中有好多僅爲很小的一點，別的像日本和英國，是很大的地方，住着好幾百萬的居民。沿着各大洲的海岸旁邊，都有着很多的島嶼，那些當中有好多島是極形重要的。

有時，有近大洲的陸地，和大陸以一片狹長的陸銜接的，我們稱之爲半島。這一狹長的地帶，也有特別名稱，那就是叫做地峽。大陸的頂端伸入於大海中央的，我們稱之爲岬，或角，如非洲的好望角，南美的和倫角（Cape Horn）。

我們在上面已經講過，地球除開四分之一是陸地外，還有四分之三是水。這些

水，我們稱之爲海洋。關於海洋，我們須記住，有三個特質：第一，牠是非常大的。如果你從上海到美洲去，你就會明白這一事實，但這些海洋，僅不過是全部當中的一部分。第二牠是不像陸地一樣靜止的，終日終夜在波濤澎湃，每天有潮汐的漲落。在許多海岸上，高潮有時達四五十英尺之高。第三，海水是多鹽質的。我們知道每一百磅海水中，含有三又二分之一磅的鹽。從這一比例，我們可以推測出地球上全部海水中所藏的鹽量。全部海水中差不多有五億億噸或五百萬立方英里的鹽。這樣大量的鹽，可以堆積全地球達一百英尺之厚。

這些海中的鹽是從什麼地方來的呢？最初的海水中，並沒有這樣多的鹽分。但地面上的河流，我們要知道，當牠們流過地面上的土壤的時候，附帶着好多其他物質——如污泥，石塊，樹枝，以及大量鹽分流到海中去，這些鹽分是存在於地面上很多的巖石中，所以我們稱牠爲巖鹽。當牠隨河水流入海中，牠就永遠留在那兒。太陽蒸發海水，變成雲與雨水後，鹽分仍留存着。因此海水愈變而鹽分愈多。同樣的情形

也會發生於那些沒有出口的湖上。有出口的湖，河流把牠當中的鹽分帶走，水仍是淡的，但沒有出口的死湖，水就愈變而愈多鹽分了。我們國內的青海，或蒙古新疆等地所稱爲海子，或泊卓爾，諾爾，以及巴力斯坦的死海，就是這樣的湖。

海有多麼深呢？這可也不是一律的。我們知道，陸上的平均高度達一四四〇英尺，海的平均深度達一一、四七〇英尺。陸上最高的山是我們西藏喜馬拉雅山厄爾峯，高達二九、〇〇〇英尺，然而海洋最深的地方是菲律賓羣島岷達諾非士（Mindanao）之外的地方，其深度達三二、〇八九英尺，換句話說，把厄爾非士峯放在那地方，還要沒入水底達三〇八九英尺。由這可見海洋是多麼深。

我們已說過陸地怎樣分爲大陸、島嶼、半島及地峽及其他好多名稱。現在讓我們來看看海洋是怎樣劃分的。面積最大的水面，我們稱之爲洋。這樣的大洋有好幾個。亞洲與美洲之間的，稱爲太平洋。這個洋，當其最初爲西班牙人發現的時候，給了那個發現人一種波平浪靜的印象，於是有了「太平」之稱，其實牠不獨不太平，並且

牠有着最猛烈的風濤，遠超過別的洋的猛烈。介於歐洲和美洲間的，我們稱之爲大西洋。

亞洲南面的大洋，我們稱之爲印度洋。近北極而把整個的北極包括在內的，我們稱之爲北冰洋，近南極而把整個南極包括在內的，我們稱之爲南冰洋。不過南冰洋與北冰洋我們不過根據過去的因襲，還這樣稱呼牠們，實際上這兩個名稱到了今天，似乎有商量的餘地。北冰洋事實上是一個四面受大陸包圍的內海，自北美的加拿大的巴芬寧島，奔克島沿美屬地阿拉斯加圍地圍繞過去，中隔一白令海峽，後由亞洲極北部蘇聯領土的西伯利亞抵歐洲的蘇境和芬蘭瑞典挪威等國，復在歐美之間夾上一個世界最大的烏格陵蘭，幾乎把整個的北冰洋都用陸地包圍起來。牠只有三個通道，和太平洋與大西洋銜接；一個就是白令海峽，是非常狹而淺的，和太平洋溝通；一個是位於北美和格陵蘭間的大衛海峽，以及位於挪威和格陵蘭間較廣闊的海面，後兩處是和大西洋相通的。這個洋將來只要海底少加升高，就會

變爲像地中海一樣，完全成爲內陸的海。

至於南冰洋，由於最近南極探險的有極大的進展，牠並非我們所想像的一樣，是一片汪洋的大水，而却有面積甚大的陸地存在。這就是我們通常稱之爲南極洲的，這一塊陸地位於南極，主要地在南極圈內，估計牠的面積，有二百五十萬至三百萬方英里，約比美國和巴西的面積小些。牠大部分是一高原，其拔海高度大致爲七千英尺到一萬英尺，到處縱橫着很高的山脈，山上蓋着冰雪。其他大陸和南極洲最近的地點是距南美和倫角南面約七百英里的格拉罕蘭（Graham Land）。到南極洲有兩海入口的海，一個是叫做羅斯海（Ross Sea），一個叫做威德爾海（Weddell Sea），後者曾幾度爲重要的南極探險的場所。南極洲是沒有居民的，除開沿海一帶多海豹與海鳥以外，也沒有其他動物的。

大洋，除開我們上面所說的大洋之外，在陸地週圍而面積較廣的，我們稱牠爲海。世界上的海是很多，其中也有面積很大的。至流入陸地的環抱內的較小面積的

海，我們稱之爲灣，或海灣。一狹長的劃分陸地的海，我們則稱之爲海峽。海峽和地峽一樣，是把兩個水面接連在一起的水面。

海洋對於人類是非常居於重要地位的，因爲船舶就航行於海洋上，各地的交通貿易遊歷，有賴於海洋者實大。

在本章上面，我們已提到過潮汐，潮汐爲什麼發生的呢？我們也曾說起過吸引律。這就是講自然界的一切東西都吸引着其他一切東西向着牠自身來。太陽吸引着地球，地球吸引着月亮。同樣是月亮也吸引着地球。但人們却不注意到這一事實，除非有人對他們指示出來。但如有人對這一事實懷疑的話，我們却可加以證明的。當月亮繞着地球運行的時候，牠吸引着海水離開堅實的陸地，使牠漲高。當月亮正在我們頭上的時候，潮水爲之吸引，就高漲起來，十二小時以後，當月亮到了地球的另一面，牠吸引地球離開我們，這使水集積於兩旁，於是造成低潮，一日夜有兩次，潮水洶湧地回到海岸上來，浸沒着海灘，造成了高潮。水手及天文學家在一月前，就能

推算出潮水什麼時候到來，絲毫無誤。因為這是對於他們非常重要的。太陽也吸引着水，但由於牠離開地球非常遠，牠沒有像月亮那樣大的力量。不過每月有兩次——在那個時候，潮水比別的時候要高而洶湧一些。那就是由於太陽與月亮恰巧都共同在吸引着地球上的海水。這些大潮是叫做朔望潮和其低潮的。

西方有一句成語叫做「時間與潮流不等待人。」這句話的意義是教人不可浪費光陰，而須立即從事你應該做的事。如果一艘船失去了趁高潮開駛的機會，牠就不能渡過河口迂淺的沙灘，而將耽遲。因此一個人延擱了他應該立即做的事，也許就永遠沒有機會再去做。那就是我們從潮信方面所得到的教訓之一。

第六章 小小的一滴水

這也許是一件很有趣的事，去觀察一滴水從牠的降落，直到牠回歸到牠所從那兒來的海洋中的這一過程。事實上我們雖不能完全這樣去觀察，但我們可依賴我們的想像，去完成這樣一件事。

太陽下照於海洋之上，蒸發了若干分量的水分，這些水分就是我們稱之為水蒸氣的。這一過程，在科學上有特殊的術語，就叫做蒸發。你平常總有這樣經驗，你如果晒一件衣服在太陽中，牠就會在短時期內晒乾。在牠裏面的水已被蒸發，到了空氣中去變為蒸氣。這些蒸氣，在空氣中積得更多以後，結成了一片雲，飄浮於我們的頭上，為風吹來吹去，變為更大，當更多的水蒸氣加入牠中間，一直等到有另一事故碰到了牠。那就是一個較冷的風侵襲了牠，由於沒有足夠的熱力來容納這水蒸氣，

其中一部分降落於地面。牠又變爲水，當牠從空氣中降落的時候，每一小滴的水都形成了圓形，變爲雨點。當下雨的時候，有無數的雨點，落在地上，屋頂上，打在我們的窗面上。這些小雨點，落到泥土上的時候，牠們可以滲溜過泥土，直到地面下層更堅硬的部分，我們稱之爲巖石的，到了這地方，牠們就不能穿過去，牠們於是匯集起來，循着巖石的窪槽，向山脚下流出了地層，成功了水潭，這水潭就是我們叫做泉水的。是許多泉水，匯合起來，成爲小溪，再由許多小溪，匯合而成河，由小河而成爲大河。河流的開始處，叫做河源，而牠的入海處，叫做河口。

所以一滴水，假使不爲我們人類所消耗，不落在地面復爲太陽所吸收，我們可以看到牠由地面歸溪，由溪歸小河，由小河歸大河，由大河歸海的過程。這樣，地面上的許多泉，許多溪，許多小河，許多大河，造成了我們所謂水系。那受這一水系貫流的地方，就叫做這一水系的流域。這一水系和另一水系中間的地面，叫做分水界。

你切莫看輕一滴水的力量，中國有句話說『水滴石穿，』事實上確是這情形，

流水具有洗刷和浸蝕作用，牠的集積起來，變成了江河，不獨爲河流開鑿了通海的道路，並且使地面發生很大的變化。舉例來說，由於河流之浸蝕，破碎了巖石，會把狹小之溝洫成功廣大的河谷，又因流水經過巖石之上，較堅硬的巖石不易磨損，較脆弱的巖石，則磨損得極快，於是較堅硬與軟的巖石相交的地方，因下部較軟的巖石，爲水流浸蝕。於是遂產生了急澗，久後即變爲瀑布。江河溪澗等浸蝕作用，日夜在不斷地磨損着地面，使地面的面目，在經過多年後，完全與原來的情態相異。但江河一方在磨損地面，另一方面却又挾了牠的所含的泥沙，在其下流的地，沖積而成新的陸地。

你在大雨後，也許雖看到一股帶着泥漿的河流，流入那近邊的較大河中去。當水流遲緩下來的時候，牠所挾着帶去的泥土，却在河流的口上成爲一扇子形。牠的流動阻緩下來，污泥沉澱到水底去。扇形的淤積的污泥將不斷繼續一層一層積上去，直到牠河流的表面成爲水平線，這淤積的泥土也將在面積上繼續擴大，當泥土

繼續輸往那同地帶，經過了長久期間以後，爲此在長大河流的口上，常有這種淤積的地帶存在，例如埃及的尼羅河，印度的恆河，美國的密西西必河，我們叫這個淤積層爲三角洲。密西西必河三角洲在海中生長得非常快，牠的頂端現在伸張到海岸外五十英里。這是由於密西西必河在牠的水流中每年約有五萬萬噸的污泥附帶流積於河口之故。這就是江河口上常有新陸地的長成的原因。

地球上除開海容納江河所流瀦的大部分水外，還有面積大大小小的湖，積瀦一部分河流中的水。所謂湖，是地面窪落部分，四面受陸地的包圍，而不直接與海相通的。湖的種類，就其水的性質講，有淡水湖和鹹水湖的分別，淡水湖大部分有流入的河及流出的河，只有流入的河，而無流出的河，由河流入的鹽類逐漸增加，於是水亦變爲鹹水，但其中也有例外，例如中部美洲的瓜地馬拉地方的佩騰湖無流出之河而水仍是淡的，因爲流入的水都爲淡水的原故。又如新疆的羅布泊，據瑞典中央亞細亞探險家斯文海定博士的記載，近孔雀河新河口的北面一帶，則爲淡水區，生

長着淡水魚，近南面則爲鹹水區，生長着鹹水魚。這情形正和大河近海口的地方仍是淡水的情形一般。以前曾有一個故事，講到幾個乘着爲暴風所吹得撞毀勢將沉沒於水底的船上水手，他們飄浮於海面上經過好幾天，口中乾渴得要死。他們當中有一個水手，忽然落到大洋中，吃了一口水。很奇怪這水却是新鮮的淡水。他們是不是見到陸地的蹤影，但却靠近南美的亞瑪遜河口，因此在這地方的水是淡的而不是鹹的。

至於湖的造成，大都是江河遇到了什麼阻礙，例如山崖或沙堆等，那末江河中水就漫漶而成湖。可是江河雖則能夠造成小湖，也能填設小湖，因爲江河中帶着大量的泥沙，隨着流水的停滯而淤積起來，逐漸把湖面減小，最後會把全湖都變成陸地。我們知道，中國的黃河，以前有許多湖沼在牠的兩岸，也和長江差不多，可是到了今日，因爲黃河多沙泥的原故，我們古書上所講到的什麼『澤』，『現在都已成了歷史上的名辭。』長江也有同一傾向，雖則牠的沿岸的許多大湖，如洞庭鄱陽等，依然存

在，然而中間因為泥沙的填塞，及沿湖居民的與水競地，面積比之古代已縮小了不
少。此外如古代著名的雲夢澤，其在湖北江以北安陸境內的，古代方八百里，可是現
代已成爲陸地了。

由上面我們可以知道一滴水的集積起來，會成功淺流，流過地面，逐漸浸蝕着
牠，使地面發生了變化，與牠的原來面目根本不相同。

在這以外，還有冰河，對於地球極多部分，發生着極大的浸蝕作用。冰雪與雨水，
原是同一東西，不過因溫度的不同，而有了變化。在世界寒冷的地帶，如格陵蘭和北
美阿拉斯加，或者高山重疊的地區，如瑞士阿爾卑斯山，或西藏喜馬拉雅山，我們可
以發現終年有着極厚的冰層蓋着與冰河存在着。冰河與冰層是由於雪降落於高
的寒冷的大山區域所造成，在那地方，雪堆積起來成爲很深雪地，一層層堆積上去
的雪，在上面的重量壓縮了下面，使其凝集在一起，成爲冰塊，復由這種重量強迫使
其向外與向下慢慢地移下去抵達海或一較溫暖地方去融化。

在冰塊移動的過程中，地面受了這種壓力，也發生了極大的侵蝕作用。因為在冰川下面，石塊與砂礫，受着上面冰塊的重大壓力，磨擦着巖石層，銷蝕了大量的巖石面層，使其化成齏粉。如果你曾到過了瑞士，你就將見到那些冰流着的冰川，看來像肥皂水一樣，就因為在水中有着巖石的齏粉的原故。靠了這種力量，冰川的河牀逐漸開掘出來，而隨冰塊流動的石塊與砂礫，如同銳利的鉋子一般，將冰川劃成深刻的槽痕。

我們在上面已經講過河流遇到阻塞積滯而成湖。然而有許多湖的造成，是由於冰川在地質時代開鑿成功的。又如格陵蘭的冰湖，乃由於冰川堰塞，河谷中的水停滯下來而成的，冰川與河流，牠們的改換地面的外形，還有一極顯著的不同之點：是河流的少年時期，河流所開鑿的河谷，常作英文字母的V字形，而冰川所劃成的河谷，常作英文的U字形。這樣的河谷，牠們的侵蝕的最深之點，不在牠們的終點，而常在未達終點之處，隨後又漸漸高起來，這個高起的地方，就是冰堆積不大厚的地

方，故牠們的侵蝕，也不怎樣大。這現象的造成，就正像河流所造成的湖的原因一樣，受了堤防的障礙，水受阻而成湖，而冰川所未十分侵蝕掉的較高的地方，也成爲堤防，作爲冰川前進的障礙，把水攔阻着而成湖了。現在許多地方，我們雖不見冰川的存在，然而在前史期冰川時代，冰川所籠罩的地面是極廣的，我們在好多山谷中，仍能見到古代冰川的痕跡。地質學家，可以根據巖石上的槽痕，探測以往冰河的情形。

由上所述，我們就可以明白，簡單的一滴水，其對我們老的地球所具的深刻作用了。古人說：『涓涓不塞，將成江河，』這正告訴我們一滴水的作用是多麼大呀！

第七章 從阿米巴到人的岩石紀錄

地球是一個球形，從一端通過牠的中央的到另一端的距離約八千英里。關於牠內部的大量物質，我們所知極少，但我們很可以肯定地說，牠的內部是和我們在外表所見到的東西完全不同的。我們同時也曉得內部的溫度是很高的。當你走下了一個礦穴中去，溫度愈向下愈逐漸增加，平均每向下一百英尺，溫度上升近攝氏一度以下。因此深入地球下面三十英里的時候，溫度大部分是很高的。

地球裏面高溫度的一個證據，是可從火山的爆發中看出。在火山的中央，有一道裂口的通道，直達地殼很下的地方，那兒的溫度，可以熔化固體的巖石。當火山爆發的時候，有些熔化的巖石被迫從裂口通道中噴出來，流行山的四邊，逐漸冷下去變為我們所稱為熔巖的東西。

拿地殼來和地球中心比較，就顯得前者是非常的薄，地殼平均的厚，約爲十英里，換句話說，只佔地球半徑四百分之一。造成地球體積的大部分物質，據最近的科學家的推測，主要是鐵，所以有『鐵心學說』的主張。在鐵心以外，更有別的較中心爲薄、而較地殼爲厚的層疊，而在這些層疊中，仍有着極多金屬在裏面。

如果把重金屬的鐵和土或別的不純粹的物質放在爐中熔化，較輕的物質會升到頂上變爲渣滓，浮在熔化的純鐵的上面。如果全部的東西那時讓牠們都冷下來，這些渣滓要比鐵冷得快些，就變爲頂上的一層殼。或許，我們的地球過去曾經一度是一些像火爐中熔化的混合物質。那時較輕的部分浮起於表面，因此更其輕一些的物质冷下來變爲地殼。在地上面我們所住的地殼，是像一層薄的渣滓，而在下面，是別的幾層的較重的渣滓，而在中心，是一大的金屬球。

但較輕與較重的物質分離並不到此爲止。在大部分地殼之外，還有大量的海水，足以把全地球堆積至一英里半厚的一層。在海面以外，還有更較輕的大量物質，

那就是空氣或大氣，空氣是近地殼的地方，密度愈厚，離地面愈遠，密度愈稀。因此我們的地球包含着若干層的不同種類的物質，這一層居於另一層之外。這正像一個圓形的蛋，有着若干層的殼，而每一層都同具着這種特性，那就是外層要比內層來得密度稀薄。最外的一層大氣，是由瓦斯造成，就是我們習慣上所稱的地球的外面便是。第二層即為薄的固體的巖石層，這一層從水中矗立起來而成為乾燥的陸地。隨後到來了更厚更重的一層，最後和蛋黃相類似的，到了中心的物體，大部分是由金屬造成的，而是很重的。這個中央的極重的心，是地球的最大的一部分，包含着一切種類的物質，約達地球直徑四分之三。換句話說，瓦斯，水和巖石層這三個外表的層共同加起來，只有五十英里厚，（其中地殼約佔十英里，空氣約上至離地面二十英里處，）這總共只等於地面至其中間的距離八分之一，拿一隻橘子來做比例，這數目只等於一張橘子皮的十分之一或八分之一那樣厚。

至於世界上動植物住居於那上面的一部分，實屬接近表面的最薄的部分。很

少幾個人乘着飛機飛達八英里以上，乘汽球上達十二英里以上的高空；很少數的幾種鳥類能飛達厄爾非士峯同等的高度——換句話說，就是達六英里以上。簡單地說，在海面六英里四或五英里以上，就很少有生命的東西存在。最深的海，是不足七英里，是否有很多的有生命的東西生存於那兒，還是疑問，雖則我們現在已知道在海面五英里以下的地方，有着好多動物生存着。因此，幾乎全體的生物界都生存於約近十英里的一部分是泥土、一部分是空氣、一部分是水的殼上——這三層的總厚只及地球半徑四百分之一。

我們既在上面把地殼在整個地球上所佔的部分講明白，我們下面要稍許講一講構成地殼的物質，究竟是什麼東西。地殼大約是三類巖石所組成。第一類是火成巖。其中許多是由於地球尚在熔巖的時期，冷卻下來而成的。目前火山噴出來的巖漿，凝結以後，也成了火成巖。第二類叫做水成巖，又名沉積巖，牠的成因，是物質在陸地上或水中堆積而成的巖石。這一類巖石含有層理，呈碎片狀態，並且當中還含

有水陸中生物的遺跡。第三類叫做變質巖，或稱結晶片巖，這一類巖石的成因，是由火成巖或水成巖受了熱度或壓力的變質而成。地殼的變動，常足以使巖石遭受壓力，又因巖漿的侵入，常使巖石熔化而再結晶，變為一種新巖石，就其結晶方面講，這一類巖石像火成巖，其呈碎片狀態，又似水成巖。

關於巖石的專門研究，是屬於地質學的範圍，不在地理學範圍以內，我們在這兒只要知道這簡單的分類就夠。不過關於第二類的水成巖尚有一有趣的事實須加注意，就是我們上面講的這一類巖石層中含有水陸生物的遺跡，這樣這一類巖石的歷史記錄，含有地球上生命歷史過程。

我們知道，如果我們發現一連串的層積面上的巖石，這一層堆積於另一層之上，牠們是由水中的堆積物而成的，那末這是很明白的，最下一層，是最先積成，而最上一層，是最後積成。並且如果每一層都有牠的生物遺跡，用科學的術語來說，就是堆積於巖石間的化石，因為這些生物的遺跡，早已因年代的久遠，受巖石的壓力而

變成了石頭，那末埋藏每一層巖石中的化石，就應該屬於每一不同的時代，同樣，那些發現於下層的化石的時期，應該更古於發現於上層的化石。

因此，你如果能夠把成層的巖石按照牠們的順序排列下去，全套的巖石，就會像書本一樣，會把地殼過去長久的歷史告訴你：每一層巖石的主要系，正像書上的一全章，而每一層系中的單層，也像書中的一頁。而在這個石層的歷史中，你也可以獲得地球上無數年代的生物的歷史，至少你可以曉得那些堆存於這些巖石層中變為化石的生物的歷史。

事實上，這巖石歷史書中的許多頁，已經喪失掉，尤其是最初的幾頁，因為牠們由於風雨的剝蝕重大壓力與高溫度的作用，而毀滅掉。但即使如此，我們仍能從研究巖石層與其中間的化石，曉得了過去很長久的動植物界的歷史。

舉例來說，最早的巖石中，沒有脊椎動物，也沒有陸上的動物，和陸上的植物。只有在較後的巖石中，才發現魚類的化石，再更後一些，才有陸上植物和呼吸空氣的

動物發現。這些是現在已經絕跡的兩棲動物，牠們大都是些大蜥蜴類。在這一時代內，大部分的樹，也不大像今天我們所看到的樹，而像巨大的羊齒植物，木賊屬植物，與石松類植物。

在這以後若干時期，才開始有能完全生存於陸地上而不必兩棲的動物出現。這些是所謂爬蟲類，牠們產着卵，身上有着鱗甲，但沒有毛。這些動物，現在也已大部分在地球上絕了跡。就牠們身體的形態講，牠們是非常怪的。當中有幾種有着極大的角或骨質的裝甲；其他好多種則身體長得非常龐大，還非現代的四足動物所能望其項背；還有多種則寄生於空中，像蝙蝠一樣地飛，還有好多則生存於水中，像鯨魚一樣地游。這一時期在地球的歷史上經過了相當長久，我們稱之為爬蟲動物的時代。

到了這一代的末葉，這些奇怪的動物大部分滅亡，只有蛇類，蜥蜴類與龜類生存着。同時地球上開始出現花卉和最初的鳥類與哺乳動物。最初的鳥，在科學的術

語上稱爲原鳥 (Archaeopteryx) 是一種形狀很奇特的鳥。牠有着牙齒，翼上有着毛和爪形的趾，並且還有一條長而有節的尾巴。

在各種主要的爬蟲類滅絕以後，各種奇怪的哺乳動物出現。有幾種生着四隻角，有幾種在鼻子上生着一隻V形的角。這些巖石史的後幾章，是保存得很完美，因此，我們可以從這裏面看到生命發展的有趣的詳細記載。舉例來說，在最後的好多巖石層中，所有馬的化石，都和現在生存的馬差不多，每一隻腳上，都有着一整個的蹄。在這以前的巖石中，你可以找到有着一隻主要的蹄和兩隻小的邊腳趾的馬，再較這以前，你可以發現所有的馬，都較現在的爲小，有着三隻大小相等的腳趾，上面都生着一個蹄，牠們的牙齒也較現在的馬爲短。再在這以前，一切馬都和中等的狗一般大小，有着四個腳趾，如果你拿這些化石來和現代的馬來比較，你不會相信牠是屬於馬的一族的。但巖石中的記錄，保存得非常完全，你可以明白牠們演進的相互關係無疑，這些原始的有着四隻小的腳趾馬，從三隻相等的腳趾，變爲當中一隻

主要的腳趾和兩隻邊趾。乃是現代整個的一隻馬蹄的高大的馬的祖先。到了今日，你如果去考察一下一具馬的骨骼，你仍能在馬的一條腳骨的任何一邊上，發現有兩根小骨附着於馬腿骨的主幹上。這兩條骨名叫腓骨，就是以前兩隻邊趾的遺跡。馬的這種演進，須經過很長的時期，約有三千萬年左右。

好多其他的動植物，例如象、駱駝、鯨魚等，在牠們的歷史演進中，現出了同一趨向。人類亦復如斯。最早期的人類的骨骼，更其比現代的人像猿類，有着大的牙齒和牙牀，下巴和腦袋也沒有這般飽滿。照進化論的觀點，地球中的巖石記錄，最古的是些沒有生命的東西，稍後才慢慢地有了生物的記錄，再後有單細胞生物的記錄，再後有無脊椎動物，再後有魚類兩棲類，再後才有哺乳動物，人類是屬於哺乳動物中的靈長類，牠的開始時期，較別的動物要遲，約在距今一百萬年前，在地質學上的更新期，所以人類在進化上是屬於最高等的動物，而牠的統治地球，成爲地球上唯一的主人翁，其爲時期更短，還不到二萬五千年。

關於人類過去的化石，我們發現的很少，我們直到現在，還沒有把他和他的堂兄弟人猿間的關係弄得十分清楚。我們只知道人與猿類是同屬一個祖先，但是人和人猿的家族譜系，是從那一代分開的這中間還有一個『失去了的啣接』（*Missing Link*），至少在現在還不能有足夠的證據弄明白。

現代人類學家，在過去的幾十年中，已發現了幾個人類化石，比如遠東方面爪哇的爪哇人猿。我們中國境內周口店的北京人，歐洲方面英國的辟得當人，德國境內的尼安得爾台人，這幾個少數的例子，仍不足以說明牠們和人猿的關係怎樣，和現代生存的人類關係怎樣。

然而到了今天，不問我們所知道的我們過去的歷史究屬有多少，不問我們人類的來源，究竟是和獼猴同出一源，還是如一般宗教家所說的是由於神的創造，人類在這個地球上已統制了一切，照西洋某詩人說，『研究人類的最適當者，還是人類，』那末我們研究地球上的自然狀態，這就是我們所說的地文地理，正是我們人

類應有的工作。然而我們研究的工作，尚不限於此，英國詩人柯柏（Cowper）似乎說過：『上帝創造鄉村，人類創造城市。』這意思就是說上帝所造的只是自然界，而人類才有城市的文明，才有經濟的集團，政治集團的產生。以及這種集團間各種複雜的活動產生。故在自然地理而外，我們還有人文地理，要待我們去研究。

因為地球上自有人類活動以來，舉凡人類勢力所達到的地方，已經早就有人為的組織出現。其重要性自不下於一切自然界的現象。換句話說，就是通過了人為的關係，把自然界造成了更形複雜的現象。中國古語說，有地始有財，這就是講，我們人類的一切生活所需，皆須由我們大地這個老母親來供給。而我們的這位老母親，却是十分吝嗇的，我們並不能向她取之不盡用之不竭。我們取給我們的必需的物資，我們需要工作來生產與製造。比如說我們的日常生活當中，我們吃的東西，或從植物得來，或從那些以植物為飼料的動物得來。我們的衣料從棉麻等植物製成，或由動物的皮毛製成。但穀類與棉麻等植物，並不是天然生長就可用之不盡的，地土必

須耕營播種，野草必須耘除，而收穫也須及時完成，然後我們始有穀可吃，有布可穿。

不但此也，我們工作時，我們又須有好多工具，比如說農夫耕田時需要犁鋤，木匠需要鉋鑿，建築師需要木材，成衣匠需要剪刀、針尺等好多東西，這許多工具不獨製造需要有人，並且也需要採掘原料有人。前者為製造商，而後者為採礦工人。在一個社會中，我們可以知道，有各種職業分工，然後才能有無相通。這樣，在一個地域內有無相通的組織，就隨歷史的發展，而成功一政治底經濟底單位，就逐漸而成功了。政府組織，有立法家，統治階級，兵士及其他各種各樣的公務人員的出現。這種政府統治的地面，也許是地面很小的一個城市，或者是一個佔地很廣的國家。牠裏面的統治者，也許是民選的首領，或者是世襲的君主，前者我們稱共和國家，後者我們稱君主國家，這兩種形式，目前雖則後者已屬少數，但却並不是完全消滅，不但此也，現在世界各落後的地區，甚至最落後的酋長政制還存在於好多地方，這是由於各地政治經濟進展不一致，故政治的形式也就參差不齊。研究這些組織自屬地理學的

範圍。

此外還有一點須說明的，就是各個地區，雖在政治經濟上形成一單位，但就經濟上講，即使在一個廣大地區的政治單位中，牠的經濟情形，也並不是能自給自足的，需要從別的地區，運輸進多種的物資。比如有好多地區，因為地下物的埋藏貧乏，必須自他國運輸進好多金屬，又因好多地區是處在溫帶或寒帶，許多熱帶的產物，因天時地利關係，根本無法生產，必須從別國輸入，或者工業落後，必須從工業進步的國家輸入。這地方就涉及到國際貿易交通運輸及其他各項人類間互相關係的問題，這一切也當然屬於地理範圍以內。

總之地理學是研究人和地球的關係，牠一方面是屬於自然科學的範圍，他方面，又屬於社會科學的範圍。我們研究一個國家的地理時，不獨要研究牠的山川形勢，動植分佈，氣候生產，並且要研究牠的人民，牠的政府，牠的商業交通，牠的宗教風俗，人民生活情形，牠的範圍極廣，我上面所述的不過是一個世界地理的弁言，給讀

者對於地球在宇宙中的地位和牠的外表和內部的大概情形，有一個簡單的認識罷了。

