

種五十二第書叢小科百

學理地然自

著平資張

版出館書印務商

自然地理學

目錄

緒論

(一) 地理學之組織……………一

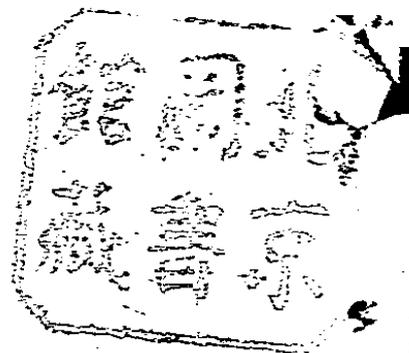
(二) 研究自然地理學之分科及目的……………二

第一章 天界地理學

第一節 宇宙及太陽系……………四

第二節 地球之外形及內部狀態……………一〇

三節 地球之運動……………一六



第四節 地表上之測定……………二〇

第二章 陸界地理學

第一節 陸界……………二四

第二節 陸界之變動……………二七

火山——地震——陸地之昇降——水——大氣——生物等之營力

第三節 地形……………三九

第三章 水界地理學

第一節 海洋……………四三

第二節 海水之性質……………四八

第三節 海水之運動……………五〇

第四章 氣界地理學

第一節 氣圈·····五六

第二節 氣溫·····五七

第三節 氣壓·····六〇

第四節 氣流——風·····六一

第五節 大氣中之水分·····六八

第六節 氣候·····七〇

第五章 生物地理學

(一) 動物區·····七三

(二) 植物區·····七五

自然地理學

緒論

(一) 地理學之組織

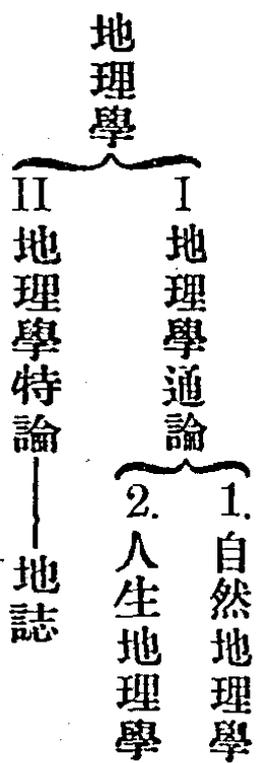
吾人所居住之地球表面，劃分爲多數之國家。國家不同，國情亦異。同一國中，復劃分爲多數之行政區域。各行政區域之地方情形亦多不同。就一國或一行政區域而詳敘其地形，氣候，住民，政治，產業及交通等之紀事名曰地誌 (Special geography)。敘述一國者，例如中華地誌，日本地誌等是；敘述一行政區域者，例如廣東省誌，嘉應州誌等之類是也。

反之若以地球爲自然界之一物體，研究其形態，運動及其與他天體之關係；更進而研究其陸界，水界，氣界，生物界，及各界之相互關係等之學問，名曰自然地理學 (Natural Geography)。

或又名地文學 (Physical geography)。

又地球爲人類之住所，研究人類與自然地理之關係，詳敘其人類之分布，人種之區別，人類生活之狀態，人類之集聚，人類活動之狀況，更進而推究其進步發展及盛衰之原因等事項之學問，名曰人生地理學 (Human geography)。

合自然地理學及人生地理學之二部綜名之曰地理學通論 (General geography) 至地誌則爲地理學特論。故地理學之分科得以次表示明之。



(二) 研究自然地理學之分科及目的

本書所欲述者爲地理學通論之一部，卽自然地理學是也。自然地理學更分爲次之五科分研究之：

1. 天界地理學 (Astronomical geography)
 2. 陸界地理學 (Chersology)
 3. 水界地理學 (Hydrography)
 4. 氣界地理學 (Meteorology)
 5. 生物地理學 (Biogeography)
- 至研究自然地理學之目的，則有次之數項。
1. 關於地球之一切自然現象之了解。
 2. 探究此自然現象間存在之原理及法則。

3. 研究對於自然現象之順應及利用之方法。
4. 養成對於自然現象之觀察力及理想力。

第一章 天界地理學

第一節 宇宙及太陽系

日月星辰通稱曰天體 (Celestial bodies) 包含有此等天體之大空名曰宇宙 (Universe or Cosmos)。宇宙者，廣漠無限，其容積不能以數字計也。光之速度每秒鐘 3×10^{10} 公分。 (Cen-timeter) (據孚卡氏方法——Foucault's method——之測定) 光線由太陽至地球面約需八分間。又有由其他天體至地球之光線須費四年以上者，然則宇宙之大可知矣。

最初充滿宇宙間者為一種之氣體團，是為星霧 (Nebula)，溫度極高，各部之密度不同，故

重心不能與形體之中心一致，遂生旋轉運動。因運動而失其熱，漸次凝結，其一團生於中央者即太陽也，其他部分之氣體團分離凝結為行星 (Planets)。在行星周圍之衛星 (Satellite) 亦同樣由氣體團凝結而成。

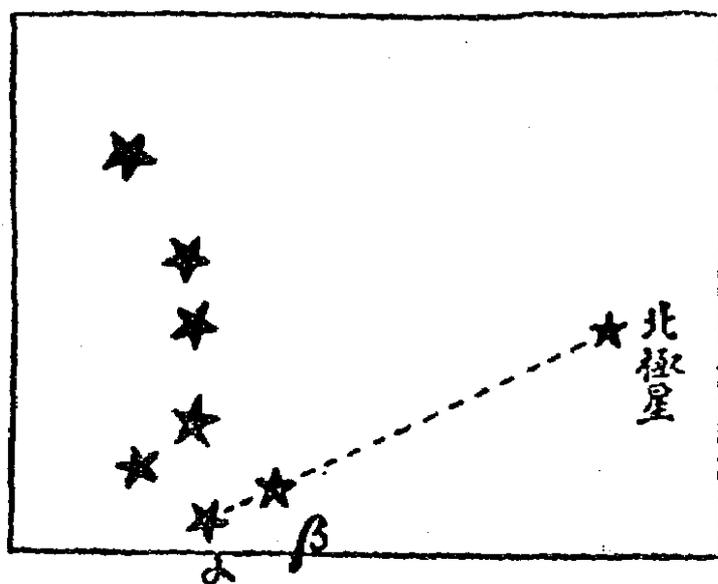
地球一行星也，初為熾熱之氣體團，漸次冷卻，化為液體，表面液體，由冷卻更固結成一重薄皮，此薄皮漸次發達，遂成今日之地殼 (Earth's crust)。溫泉之湧出，熔巖 (Lava) 之噴發，皆足以證地球內部有高熱之熔流體也。地球固有之熱名曰地熱 (Subterranean heat)。

晴夜仰望天空，見星斗滿天，此無數星辰，其大部分皆為恆星 (Fixed Star)。恆星自能發光，為其特性。其中最足以引吾人注意者，厥為北方大熊星座 (The constellation of Ursa Major) 中之北斗星 (Big Dipper)。北斗星為數有七 (圖 1) 試聯結北斗星之 α 、 β 二星而延長之，至約 $\alpha\beta$ 之五倍距離處，見有一明星高懸北空，是即北極星 (The Star Polaris) 也。以北極星為標準，

靜察其附近諸星，則見各星皆繞此北極星作圓形迴轉，但各星之相互位置不稍變；故知此諸星非真繞北極星爲圓形迴轉，乃地球之自轉 (Rotation) 使然也。吾人由是知恆星無運行之性質。

太陽乃一恆星，體積較之地球約大一百三十萬五千倍。以太陽爲中心，繞太陽而迴轉者有數多之行星，大小不一。太陽系 (Solar System) 者，即合太陽，環繞太陽迴轉之行星，及環繞行星迴轉之衛星等之一羣天體之總稱也。行星不能自發光，常繞太陽而運行，故無一定位置。今就行星距太陽之遠近爲順序，舉屬太陽之八大行星及小行星如次：

第一圖



星 名	距太陽距離(百萬英里)	直徑(英里)
1. 水星(Mercury)	36	3030
2. 金星(Venus)	67	7700
3. 地球(Earth)	93	7918
4. 火星(Mars)	141	4230
5. 小行星(Planetoids)	200—400	1—485
6. 木星(Jupiter)	483	85600
7. 土星(Saturn)	886	73000
8. 天王星(Uranus)	1782	31900
9. 海王星(Neptune)	2792	34800

上表中近太陽之四行星爲內行星(圖 2), 其他四行星爲外行星(圖 3) 八行星中, 木星最大, 水星最小。(圖 4) 又火星與木星之軌道 (Orbit) 間, 尚有多數小行星。(圖 5)

衛星者環繞行星爲迴轉之小天體也。八大行星中, 除水星, 金星外; 其他六行星皆有衛星。月球 (Moon) 卽我地球之衛星也。

行星及衛星略在同一平面內, 以同一之方向, 沿一定之軌道繞太陽而爲運行。

太陽系中, 行星衛星之外, 尚有多數無一

第四 內 行 星 圖

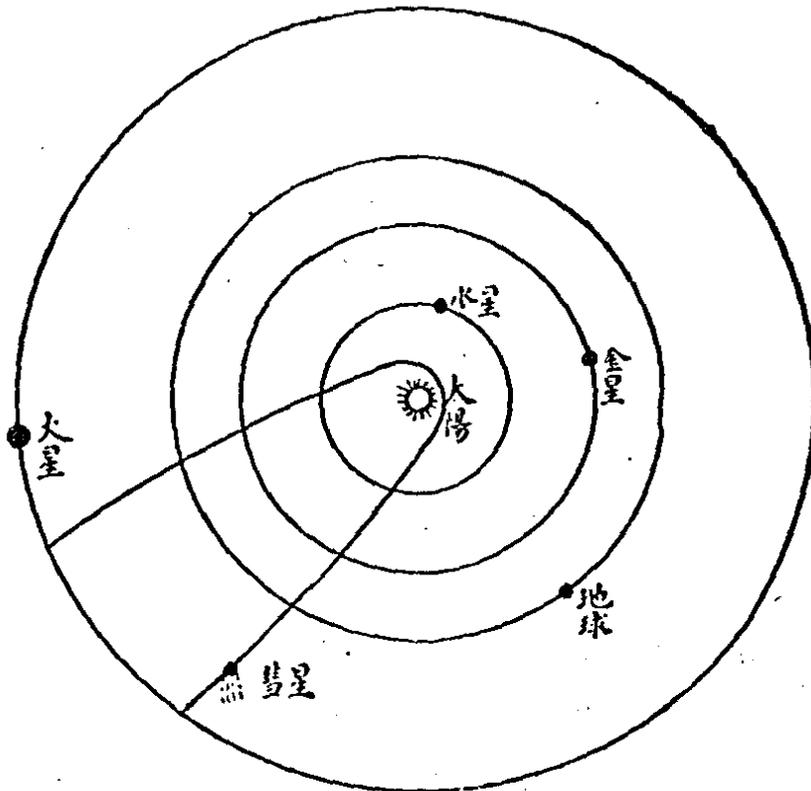


圖 三 第
星 行 四 外

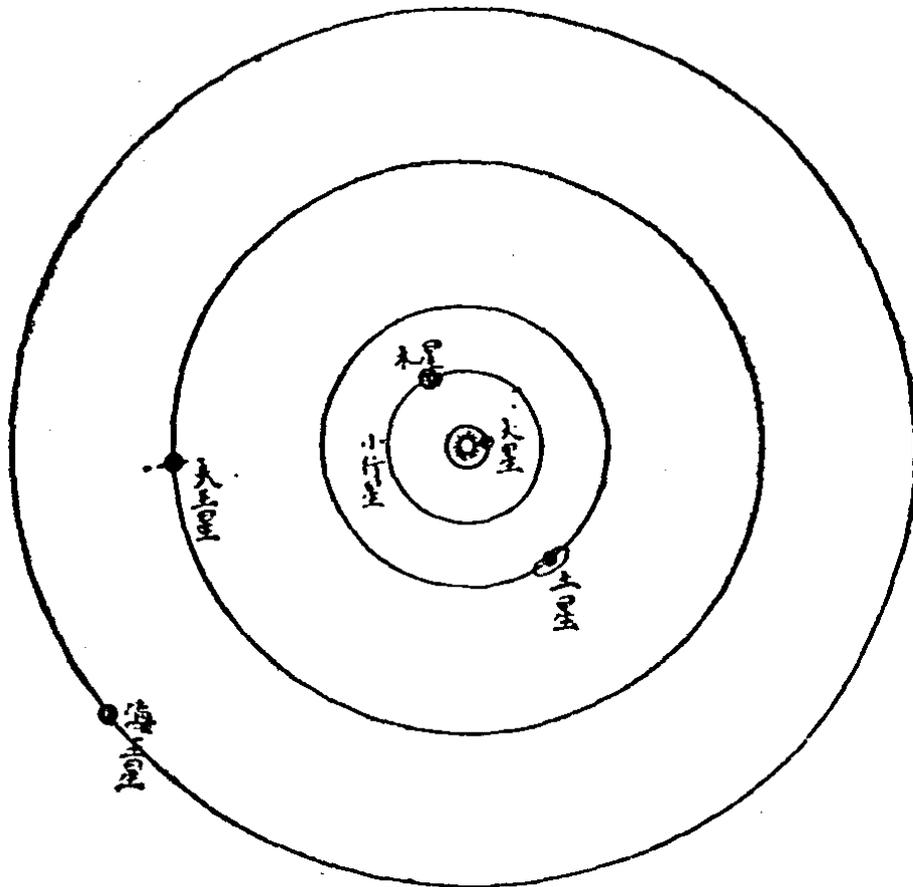
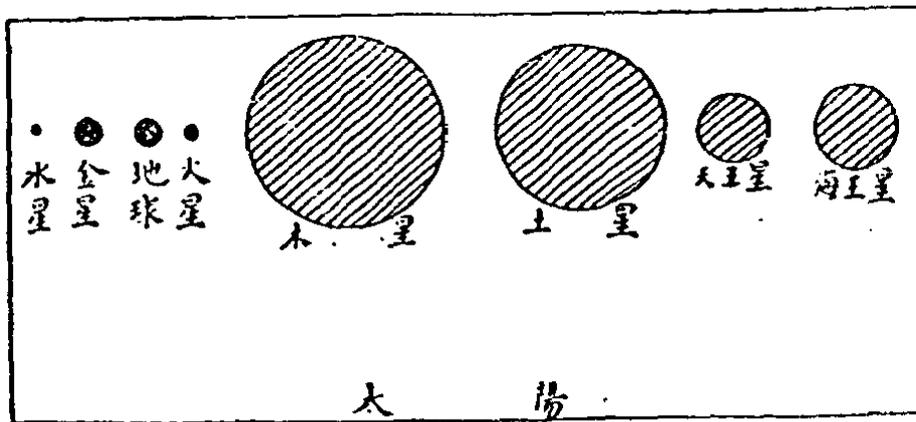


圖 四 第



定軌道之彗星(Comets 圖 2)又吾人所稱爲流星(Shooting Star)者乃一小天體受他天體之吸力作用經過我地球附近與氣圈(Atmosphere)中之氧素(Oxygen)相化合而發光也。有時其破片落地球表面是爲隕石或稱隕鐵(Meteorite)。

第二節 地球之外形及內部狀態

地球之形狀略作匾球體(Oblate spheroid)即南北兩極之方向稍短縮之球體也。昔人以爲大地爲圓板狀。例如希臘之哲學者亞拿庫西梅尼斯氏(Anaximenes, 588—524 B. C.)謂天爲透之明蒼穹,日月星辰附生其上;大地則扁平如盆,生成在先。其後同國學者備他哥拉斯氏(Pythagoras, 582—500 B. C.)阿爾基默得斯(Archimedes 287—212 B. C. [?])等始主張地球爲圓形,遂開後世地理學之源。至西曆一千四百九十八年有名之哥倫布(Columbus)冒險橫渡大西洋,發見西印度羣島,是爲實地證明地球爲圓形之初步。至一千五百二十二年葡萄

牙之航海大家馬只蘭氏 (Magellan) 初試世界一週之航海，渡南大西洋，發見南美洲南端之馬只蘭海峽 (Magellan Strait)，更橫渡南太平洋，出東半球，發見斐利濱羣島 (Philippine Islands)。地球之爲圓形，至此始實地的完全證明。

牛頓 (Newton, 1642—1727) 及海根斯 (Huygens, 1629—1695) 由遠心力之法則推測地球之形狀，謂地球原爲有黏性之液體，其自轉結果赤道部分，必較其他部分膨脹。

一千八百四十一年北賽你 (Bessel, 1784—1846) 之測定結果如次：

a……赤道半徑 \parallel 6377397 公尺 (Meter)

b……兩極半徑 \parallel 6356079 公尺 (Meter)

c……匾平度 \parallel (a-b)/a \parallel 1/299

由上式計算得

1. 赤道周圍 $\parallel 40,070,368$ 公尺

2. 地球面積 $\parallel 509,950,714$ 平方千公尺

3. 地球體積 $\parallel 1,082,841,315,400$ 立方千公尺

(註) 千公尺即 Kilometer

據牛頓哈頓 (Hutton) 瑪斯企靈 (Maskelyne) 等多數學者之測定，地球之比重等於 $5.5-5.6$ 之間。此比重數不可謂不大；因構成地殼之諸巖石之平均比重約在 $2.5-2.8$ 之間，其密度大者亦不出 3.3 之數。今地球之比重為 $5.5-5.6$ ，然則地球內部必有比重極大之物質存在也。

地球由內部至外部得分四層：最外層為氣圈 (Atmosphere)，其次為水圈 (Hydrosphere)，又其次為陸圈 (Lithosphere)，即地殼也。地殼內部之比重極大，溫度極高之部分，名之曰重圈

(Barysphere)。

地球內部——即重圈——之狀態如何，各學者之說不同，今將其重要者舉示如下。

(I) 熔液體說 主張此說之實證有三：

(1) 地土之傳熱力極弱，地面下約三十公尺之層部，名曰定溫層，受地熱及外部之冷熱影響極微，過此定溫層以下，每深進約三十公尺，即增加攝氏溫度一度。由此推之，在地球內部達一定深處，即耐火性極強之物質亦必達熔融點 (Fusion point) 也。

(2) 地球表面之火山分布極廣，併既滅絕之死火山 (Extinct volcanoes) 之數計之，為數尤多。其噴出之熔流體，皆由地心供給無疑。且遠地相距之二火山之噴出物 (Volcanic products) 性質亦相密似，其有共通之一大來源尤不難像想也。

(3) 地震 (Earthquake) 影響所及之面積極廣，若地皮非薄而易曲，則難說明也。

(II) 固體說 歲差 (Precession) 及地軸振動 (Nutation) 乃天文學上之二重要現象也。若地球外殼厚僅二十英里或三十英里，內部全為熔流體，則此二現象將與現今之結果不能一致。故由此二現象推之，地球外殼之厚當有八百乃至一千英里，或竟至中心全為固體也。至熔巖不過充填固體間裂隙之一種熔流體而已，此說鶴普慶斯 (Hopkins) 主張之。

有名之英國物理學者譚孫氏 (Thomson 即 Lord Kelvin) 亦由潮水 (Tides) 之現象推論地球之內部，謂全為固體。即非全為固體，地殼之厚至少亦有二千乃至二千八百英里。今假定地殼為厚僅五十萬公尺 (500 Kilometer) 之鋼皮，受日月之吸力作用時，亦將伸縮如橡皮球之生歪像 (Squash)。海洋之水亦將隨此歪像而為起降，再無潮水之現象發生矣。進化論泰斗達爾文氏之子喬治達爾文 (George Darwin) 有潮水進化論之作，亦主張固體說。

(III) 氣體說 瑞典之物理學者亞璉紐斯氏 (Arrhenius) 謂地殼之厚僅在四萬公尺至六萬

公尺之間。地心溫度極高，達攝氏溫度約十萬度。鐵在臨界溫度（Critical temperature）以上熱之；全化為氣體，無論加以何等強壓，皆不液化。占有地球內部之大部分者，皆鐵質之高熱氣體也。此氣體層之上，地熱漸減，壓力亦漸弱，故有一重薄液體層。再其上則為地殼矣。（圖之左方）

（IV）固體之中心部與地殼間夾有熔流體層說

德人威赫爾特氏（Wiechert）由地震波在

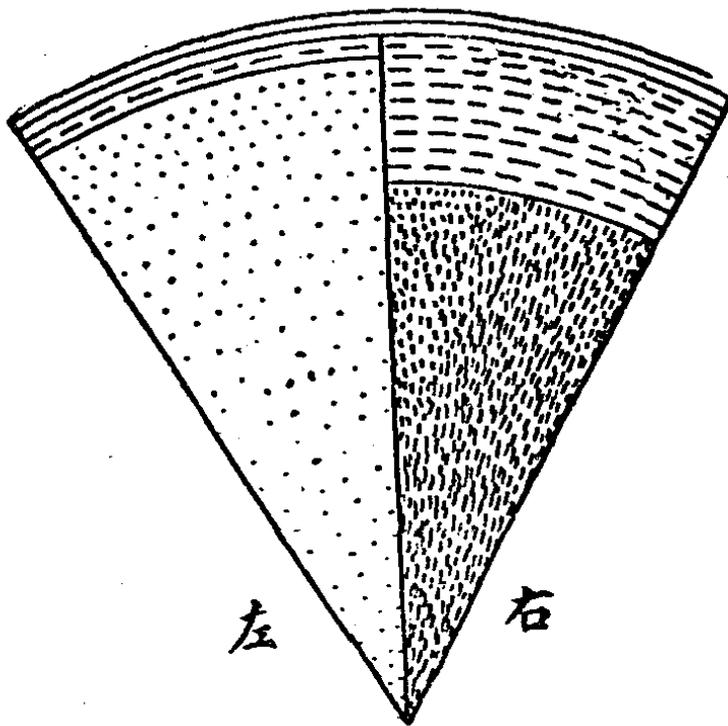
地球內之傳播狀態推測地球之內部，謂地心乃

一個直徑約一千萬公尺（10,000 Kilometer）

之金屬球。包裹此金屬球者，為厚約一百三十乃

至一百四十萬公尺之液體層。外部則為厚約十

第五圖



萬公尺之地殼。(圖5右方)

(V) 折衷說 賴宜爾 (Lyle) 力達 (Ritter) 魯康特 (Le Conte) 諸氏為避物理學上之矛盾及圖與地質學上之事實相一致起見，倡此折衷說。謂觀地球外部山脈之生成——即地皮之褶曲 (Folding)——地盤之起落，火山及其他地熱現象之發生，知地球內部多藏有既達熔融點之物質無疑。此種物質，因受至大之壓力，故密度與固體相等，狀態亦與固體相近似也。若稍鬆其壓力，即化為熔流體，由地殼之裂罅外溢。此折衷說在五說中較為近理。

第三節 地球之運動

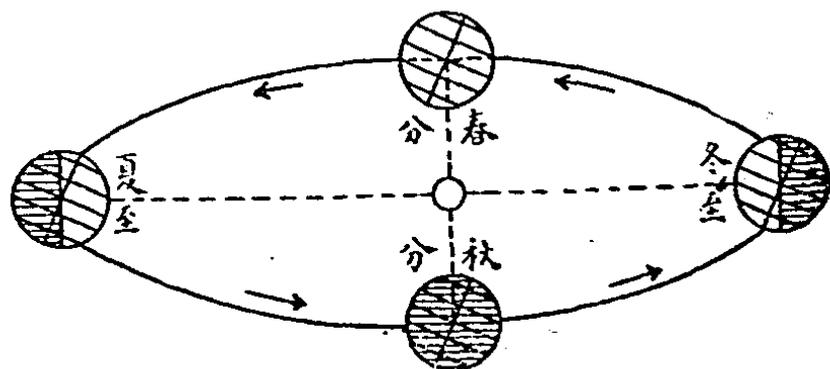
地球之軸與其軌道面 (Plane of orbit) 作六十六度半之傾斜，以此地軸為迴轉軸 (Axis of rotation)，自西向東迴轉不息，是謂之自轉 (Rotation)。自轉之結果，日月星辰由地球上之居住者觀之，若由東昇向西沒。晝夜之別，即由此生。由高處物體下落，其不沿鉛直下墜，稍偏東落者，

即足以證地球之自轉也。

地球之軌道略作橢圓形。地球一方自轉，一方循軌道繞太陽而運行，是謂地球之公轉 (Revolution)。

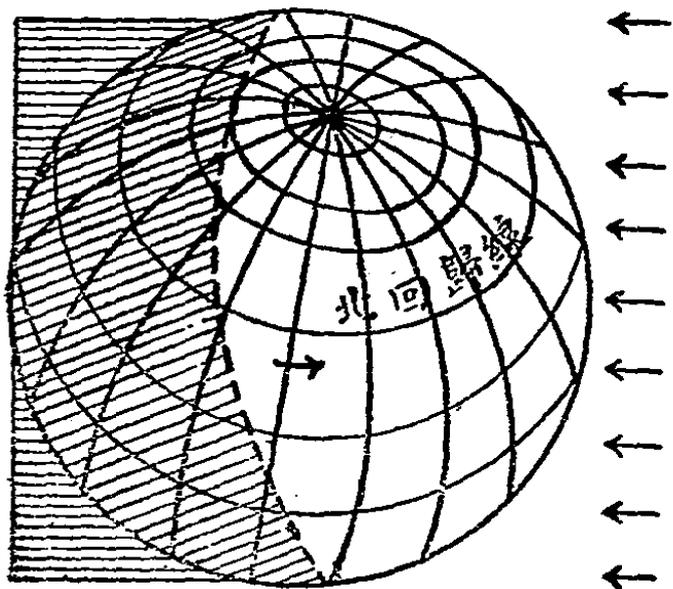
地軸略指一定之方向，且與軌道面作一定之傾斜，故公轉之結果，地球表面生四季之循環。(圖六) 蓋地球公轉一週，地軸得兩次與軌道面直交，此時太陽之光熱直射赤道上，由地球上之住居者觀之，太陽由正東昇，正西沒，晝夜平分；此兩次之晝夜平分日 (equinoctial days) 是為春分 (Vernal Equinox) 及秋分 (Autumnal Equinox)。地軸與軌道面斜交，且地軸與太陽中心及地球中心之聯結線同在一垂直面內之日，亦僅有二；即夏至 (Summer Solstice) 及冬至 (Winter Solstice) 日也。春分之後，太陽漸

第六圖



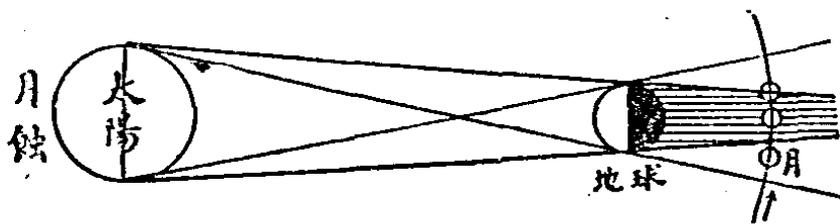
向赤道(Equator)以北之地直射，由住居北半球者觀之，太陽昇於東偏北之方向，沒於西偏北之方向；北半球之晝漸永，夜漸短；南半球則反之。至夏至，北半球之晝長夜短達於極度時，太陽直射於北回歸線上 (Tropic of Cancer)；北極圈 (Arctic circle) 內，常面太陽，有晝無夜。(圖7)夏至以後，太陽漸移南射，迨至秋分太陽復直射赤道，晝夜平分。秋分以後，太陽漸向赤道以南之地直射，此時由住居北半球者觀之，太陽之出沒方向為東西偏南。北半球之晝漸短，夜漸長，南半球則反之。至冬至為極點，此時太陽直射於南回歸線上 (Tropic of Capricord)，北極圈內有夜無晝。地球上之五帶，由此分焉。

第七圖



以地球公轉所要之時日爲一年之曆法，名曰太陽曆 (Solar Calendar)。太陽曆以三百六十五日爲一年，是謂平年 (Ordinary or Normal Year)。但地球一公轉所需之時日爲三百六十五日五小時四十八分四十六秒，故每四年加一閏日，以三百六十六日爲一年。此每四年一次，有三百六十六日之年，名曰閏年 (Leap Year)。第此爲鳩良曆 (Julian Calendar)。此曆法尙有微小之錯誤，至一千五百八十二年，法王哥列哥利十三世稍加訂正，每四百年間減少三個閏年，是爲哥列哥良曆 (Gregorian Calendar)，卽今日各文明國採用之太陽曆也。

月繞地球而運行，地球又繞太陽而運行，此三天體之中心若適在一直線上時，則生日蝕 (Solar eclipse) 及月蝕 (Lunar eclipse) 之現象。月介居於太陽及地球之間時，則生日蝕；地球介居於太陽及月之間時，則生月蝕。(圖 8 圖)

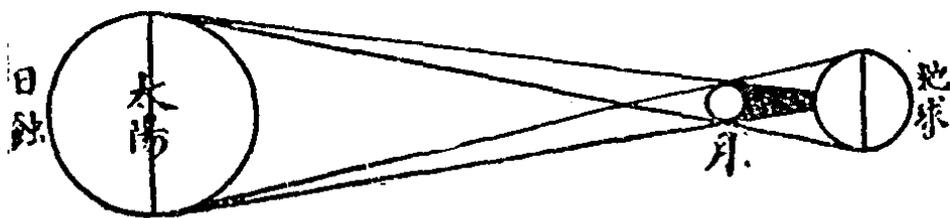


9, 圖 10) 月全在地球之圓錐影中時, 則為全部蝕 (Total eclipse) 月之一部分入地球之圓錐影中時, 則為部分蝕 (Partial eclipse 圖 8) 至日蝕則因地球上之觀察位置不同及月之遠近; 有全部蝕, 部分蝕及環狀蝕 (Annular eclipse, 圖 10) 之別。

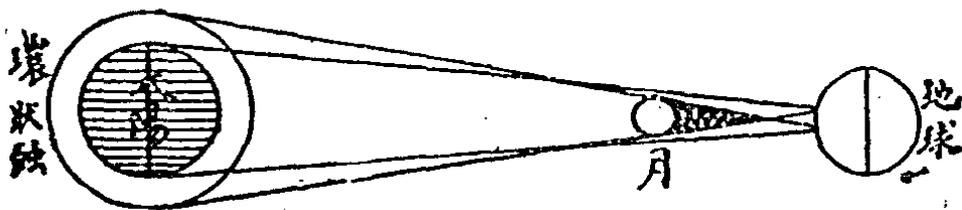
第四節 地表上之測定

在地球表面上設縱橫之想像線名曰經緯線 (Longitude and Latitude)。緯線者, 與赤道線平行之線圈也, 通過某地點之緯線與赤道間所作之角度即為該地點之緯度。赤道以北分九十度, 赤道以南亦分九十度; 故有北緯南緯之別。

第九圖



第十圖



赤道上之緯度等於零度，兩極之緯度則等於九十度，南北緯二十三度半之緯線名曰回歸線。南北緯六十六度半之緯線則名曰極圈。

經線者與赤道直交，在地表聯絡兩極之想像線也。又名子午線 (Meridian)。通常以通過英國之格林威齊 (Greenwich) 天文臺之經線為基點，在其東西各分為一百八十度。地球一自轉為三百六十度之迴轉，需太陽時二十四小時，故每經度十五度當一小時。

自西向東航駛之輪船所費時間須減去其經過經度所表之時間方能與曆相合。反之向西航駛者則須加入經過經度所表之時間。故東向世界一週可省一日，西向世界一週則多費一日。方位之測定以第一節所述之北極星為標準，地平線上適當北極星之正下方向為北，其反對方向為南，與南北線直交之方向為東西。

地球上各地方因經度不同，故時刻亦異。交通繁盛之邦，極為不便。各國為圖避此不便計，以

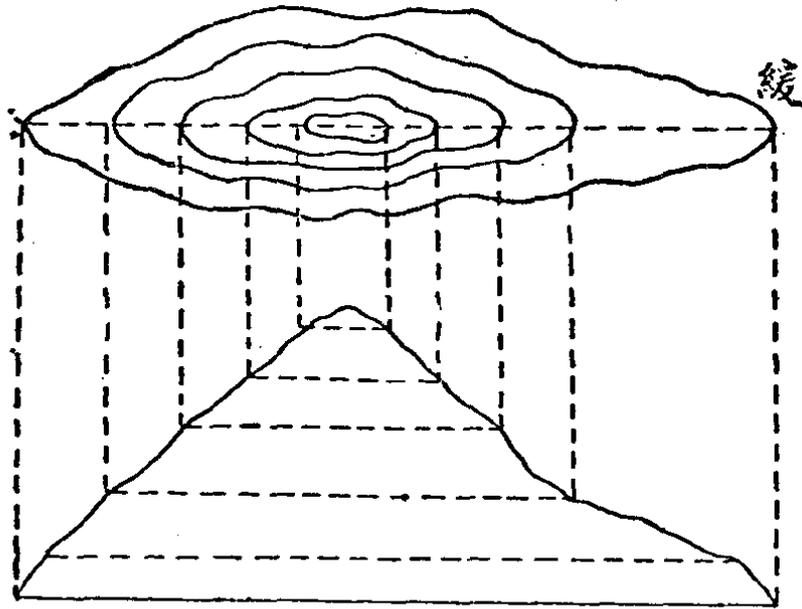
國內一定子午線之地方時爲標準時(Standard Time)。我國東部子午線地方，得以北京之地方時刻爲標準時。北京位置在東經一百一十五度餘，英京正午十二點時，我國北京則爲午後七時四十二分餘也。但我國之面積遼廣，交通事業發達後，非於各地方多設標準時不可也。

地圖者縮寫地球表面之形狀於平面紙上之圖也。其製作法先用投射法將經緯線畫入平面紙內，然後按其方位記入山、河、湖、海及都邑等。其方法有四種：

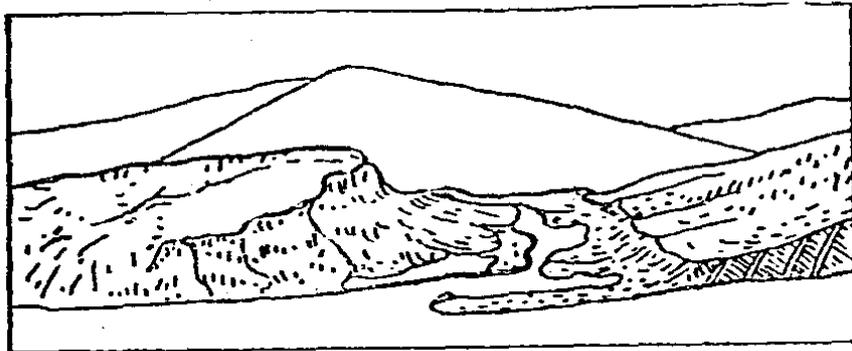
- (1) 圓柱投射法 (Mercator's Projection)
- (2) 圓錐投射法 (Conical Projection)
- (3) 平射法 (Stereographic Projection)
- (4) 直射法 (Orthographic Projection)

以上四法中，部分地圖多採用圓錐投射法，半球形圖則多採用平射法。其畫法之說明茲從

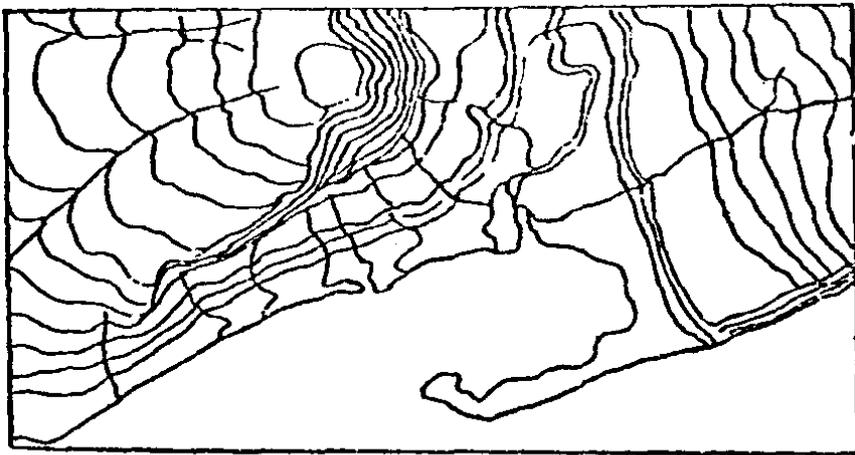
第十圖
等高線之畫法



第二十圖
上圖之前景以等高線之表如下(地形圖)



上



下

略焉。

表地形之高低，傾斜之緩急，則用等高線 (Contour line) 等高線者，聯結地面上或海面上之同高度諸點之曲線也。故等高線間之距離短而密者，示地形之急傾斜；距離長而疎者，示緩傾斜也。(圖 11) 製成之圖名曰地形圖 (Topographical Map 圖 12)

又單名海圖者 (Chart)，表示海之深淺——用等高線表之——海岸島嶼等之地形，及航路重要地點等之地圖也。

第二章 陸界地理學

第一節 陸界

地球表面之水陸分布不均等，陸與水之比約等於一與二之比。總稱露出水面之陸地全

部名之曰陸界。陸界與吾人生活最有密切之關係也。

陸之大者曰大陸 (Continent)，如亞細亞 (Asia)，亞斐利加 (Africa)，亞美利加 (America)。等是也。大陸之部尖伸於海洋中者，由其形狀別之，或稱土股 (Peninsula)，或稱岬角 (Cape)；例如瑪萊士股 (Malay Peninsula)，好望角 (Cape of Good Hope) 等之類是也。四周面海之小陸塊，名曰島；例如日本、英國皆島也。此種普通之島，名曰陸島。此外尚有特別之火山島、珊瑚島等孤立洋海中，特名之曰洋島。

水陸相交之界線曰海岸線 (Coast line)。各大陸中海岸線之出入最不規則且島嶼最多者，厥為歐羅巴洲 (Europe)，次為北美洲。海岸線之出入最簡單及島嶼最少者，為斐洲及南美洲。

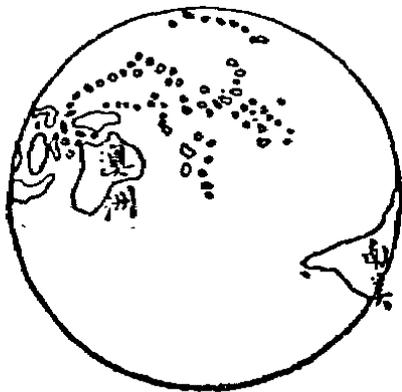
因地表之起伏，地形之高下，及其形狀之差異等；故陸面有山嶽、丘陵、平原、台地等之別。諸大

陸中亞洲有希瑪拉耶山 (Himalaya) 崑崙山等之高山脈，又有西藏之高台地；故平均高度達歐洲之三倍。今舉各洲之平均高度如下：

大陸名

大陸名	平均高度
1. 亞細亞洲 (Asia)	940 公尺
2. 亞斐利加洲 (Africa)	670 公尺
3. 歐羅巴洲 (Europe)	300 公尺
4. 北亞美利加洲 (North America)	730 公尺
5. 南亞美利加洲 (South America)	580 公尺
6. 奧斯杜拉利亞洲 (Australia)	360 公尺

第三十圖



水半球



陸半球

X 爲羅亞爾河口

陸界全面積，溫帶內占百分之五十二，熱帶內占百分之四十，其餘百分之八則屬寒帶。

以法國 (France) 之羅亞爾 (Loire) 河口為北極點，分地球為兩半球，則北部為陸地最多之半球，名曰陸半球；南部為海洋最多之半球，名曰水半球。(圖 13)

第二節 陸界之變動

地表不能常保其一定之狀態，時常變動。引起其變動之營力 (Agency) 大別之有二種：

(I) 第一種營力由地球內部發生，或由地熱作用；或由為調節地殼之平衡而起之作用等發生之營力也，謂之內營力 (Hypogene agency)。

(II) 第二種營力發生於地球外部，由水、大氣及生物等之作用而生之營力也，謂之外營力 (Epigene agency)。

第一項 內營力

內營力之重要者有火山作用，地震，及陸地之昇降等。

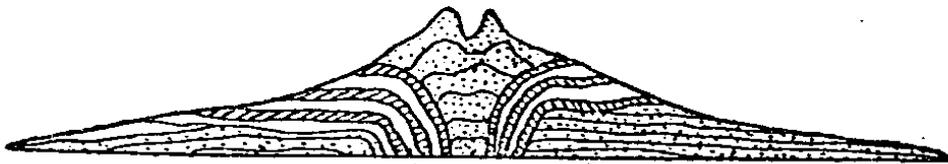
(A) 火山作用 (Volcanism) 因地熱作用，熔岩，火山噴出物等與水蒸氣共由地球內部噴出之現象，謂之火山作用。此等噴出物或作火山或作熔岩台地。

(I) 火山 (Volcanoes) 火山大別之有二種：

(1) 成層火山 (Strato-volcanoes) 此乃火山噴出物互相疊積成層狀之火山也。(圖 14) 例如伊太利 (Italy) 之穢斯威士火山 (Vesuvius)，日本之阿蘇火山淺間火山等是也。

(2) 塊狀火山 (Homogeneous volcanoes) 此單由一種熔岩堆積而成者也。山之各部皆為同質 (Homogeneous) 之岩石，故名。例如匈牙利 (Hungary)

第十層火山圖



平原之圓頂丘 (Dome) 波痕米亞 (Bohemia) 平原之圓錐丘 (Cone) 日本愛知縣下之鳳來山皆塊狀火山也。

(II) 熔岩台地 (Lava Plateau) 熔岩由地殼之裂孔噴出氾濫作台地者謂之熔岩台地，例如印度之德康 (Deccan) 台地，及滿州高麗境之台地等是也。

火山作用之近因，由於地下水蒸氣之鬱積。其將噴發也，先起鳴動，常致地震，終以猛烈之勢破地殼而噴出熔岩，流溢地表。又有熔岩碎塊與火山灰水蒸氣等共噴出，遮蔽天空，天色爲之昏暗。熔岩之色由灰色雲反照，其狀如焚，故有火山之名。

火山沿地殼之脆弱地帶而噴發者也，故作帶狀排列，卽所謂火山脈 (Volcanic chain) 者是也。太平洋周圍，由日本列島起，北上經過亞雷天 (Aleutian) 列島，南折入北美南美兩大陸之西岸，火山脈甚長。

火山活動之餘勢有二種現象：

1. 噴氣孔 噴氣孔中又有蒸氣孔 (Fumarole)、硫氣孔 (Solfatara)、碳酸孔 (Mofette) 等，噴出各種之氣體。

2. 溫泉 (Hot Springs) 地下水由地熱作用獲得高溫度而湧出地表者，名曰溫泉。溫泉中溶解有種種物質。循規則的週期，時噴時息者，曰間歇泉 (Geyser)。埃斯蘭 (Iceland) 及美國之黃石河 (Yellow Stone River) 上流皆有間歇泉，極有名。

(B) 地震 (Earthquake)

地殼之不安定部分急起變動時之震動，名曰地震。地震之種類有三：

(1) 火山地震 (Volcanic Earthquake) 此因火山活動而起之地震也。其震動不烈，震域亦小。

(2) 斷層地震 (Dislocative or tectonic Earthquake) 此因地殼之斷層而起之地震也。其盛動強烈，震域亦大。

(3) 陷落地震 (Depressive Earthquake) 此因地殼內部生大空洞後，上部土地陷落而起之地震也。

地震之強烈者常發鳴動，地面生裂隙，噴出泥水，山嶽爲之崩摧，都市爲之毀壞，災害所及，烈而且大。

地震之際，地分子之運動極複雜，但得分爲二方向之震動，卽水平振動與上下振動是也。近震源者能覺此二種之振動。但遠地則祇能感知有水平振動而已。

當地震之初，有初期震，其次爲主要震，最後爲終期震。又強裂地震之後，常有微弱之震動繼續，是謂餘震。地震之傳達速度每秒鐘約三千三百公尺。

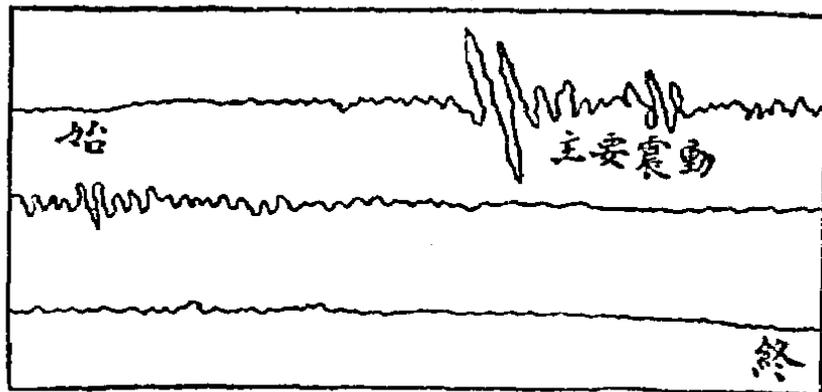
測地震之器械名曰地震計 (Seismometer)。其測得之地震記錄如圖 15 所示。

地震常起於地殼構造之脆弱部分。太平洋地中海沿岸及日本皆地震地帶也。民國七年之汕頭地震，民國九年之甘肅地震，皆為害極烈。又日本近三十年間之地震次數，已達一萬八千回云。

(C) 陸地之昇降 (Secular Uplheaval and Depression of Land)

陸地無一定之水準，其緩慢隆起及陷落之地方甚多。例如遠距海岸之內地常發見有海岸線之痕跡，或海產物之遺骸；又昔之砂汀今已成段丘者，皆陸地徐徐隆起之實證也。又如海中常發見有建築物遺址及森林地跡者，

第五十圖 由地震計測得之地震紀錄



則爲陸地漸次陷落之證也。有史以來，時或隆起，時或陷落之名地有伊太利之拿破利 (Napoli) 海岸地方，其適例也。

此種變動經久之後，地殼一部分高出隆起作皺褶，有時竟成大山脈。

第二項 外營力

(A) 水之營力

雨後試取河水一杯檢查之，見水中多泥濁，久靜置之，則砂泥沈積杯底，此卽雨水洗去之地表之一部分也。

地中之水作泉湧出地表，集而成河，由河流入海，其一部分蒸發化而爲雲，復由雲凝結成雨雪下降地表，其浸滲入地殼者仍作地下水由泉湧出地表，其流溢地表者仍作河流，故水在地球內外間常循環不息，其間生種種之營力。

水對陸界之營力大別之爲次之二種：

(1) 水之機械的作用 (Mechanical action) 此種機械的作用復分爲次之三種。

(1) 水蝕作用 (Erosion) 又名破壞作用。

(2) 運搬作用 (Transportation)。

(3) 堆積作用 (Deposition)。

山嶽地方多岩石之露出 (Outcrop)。岩石本有微細之孔隙，故雨水得由是滲入，岩石因之分解或破壞。山嶽地方之澗谷部多見岩塊之崩落，卽此故也。此地方之岩塊爲新崩碎之岩，石多具稜角，且作大塊狀。又山嶽地方爲河水之上流，傾斜度急，故水流之速度亦大，其力足以移動岩塊，故溪谷之被削蝕最甚。例如瀑布傾斜度最急者也，其破壞力極大。美國之奈格拉 (Niagara) 瀑布漸向上流方面退却者，卽因水流之破壞作用也。(圖 16)

由山嶽地方漸出平原地方，水流之速度亦漸減，由水運搬而下之石塊，輾轉既久，體積漸減，變而為礫 (Pebble)，稜角亦被摩擦，變為圓滑，此時水之破壞作用漸衰。水完全出平原後，由上流運來之砂土亦漸沈積水底，其微細之砂泥則隨水流入於海。

世界大河口之三角洲即河水由上流運搬至河口之土砂積成之地層也。

上述岩石之破壞，峽谷之侵削，即水之破壞作用也；石塊土砂由上流運至下流者，即水之運搬作用也；土砂沈積水底，在兩岸及河口作新陸地之作用，即水之堆積作用也。

圖 六 十 第

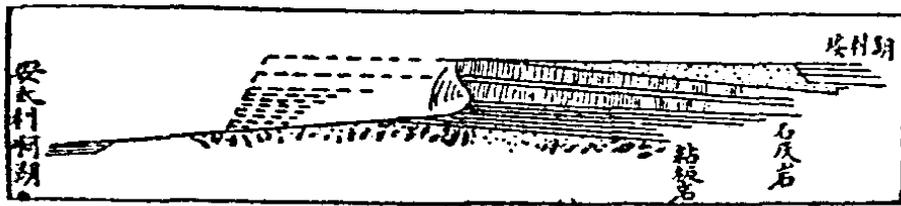
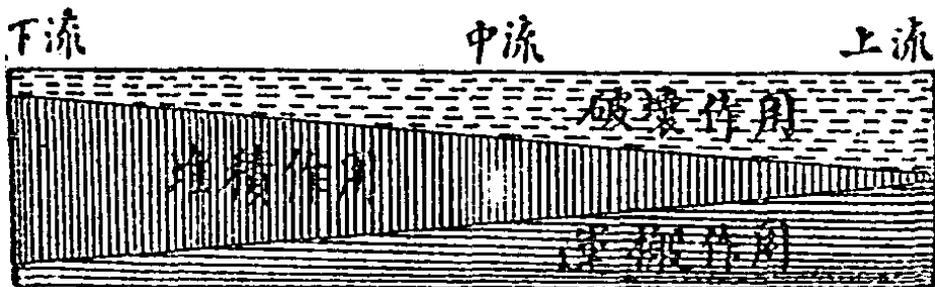


圖 七 十 第



水在上流其破壞作用與運搬作用最強，漸至下流則漸弱，堆積作用則下流最盛，上流最微。在中流則三作用均等，其關係如第十七圖所示。

冰之機械的作用亦甚大。高山或高緯度地方積雪甚多。有雪地與無雪地之界線名曰雪線 (Snow line)。積雪化爲冰，由高地下流者，名之曰冰河 (Glacier)。冰河之運動極緩，但重力大，故其破壞作用亦大，能磨削山腹，深鑿峽谷，輾滑地盤之岩石。

與冰河相伴，流至下流之岩石碎塊，名曰堆石 (Moraine)。堆石對冰河之削磨作用助力不少，在地盤面生無數之擦痕，同時堆石面亦生擦痕，冰河退後，可以認識。

昔時北半球之大部，皆曾被冰塊之掩沒。

(II) 水之化學的作用 (Chemical action) 水之化學的作用得由石灰岩洞 (Limestone cave) 中考察之。地下水含有 CO_2 之氣體，滲浸石灰岩層中，石灰岩遂爲之溶解，地中因成一廣

大之空洞，即所謂石灰岩洞是也。既溶解之石灰岩漿由洞頂下垂固結如冰柱者，名之曰石鐘乳 (Stalactite)。滴落洞底高積固結如筍狀者名之曰石筍 (Stalagmite)。

(B) 大氣之營力

地殼表面與大氣接觸部分，常受大氣中之氧素 (O_2) 碳氧 (CO_2) 等氣體之作因，漸次變質，更加以雨水之相助，分解愈速，此現象謂之岩石之風化 (Weathering)。

大氣之營力起因於大氣之運動。運動中之大氣，即風也。岩石碎片常受風之作用化而為砂，砂常為風所吹，擦掠岩石表面，使岩石漸次耗削。其作用與水蝕作用無異，此謂之風蝕作用 (Deflation)。

風於破壞作用外，亦有運搬作用與堆積作用。如沙漠或海岸之砂，受風之運搬，堆積成砂丘 (Sand dune)。又我國北地之黃土 (Loess)，亦由風之運搬作用及堆積作用而成者也。

(C) 生物之營力

植物之根深生地下，有破壞岩石使之分解為土壤(Soil)之營力。又巨大之植物埋藏地底，炭化(Carbonization)之後，作泥炭煤炭等，構成地殼之一部。動物之穿孔介，常穿鑿水邊之岩石，促其崩壞。蚯蚓則由地中運出泥土，凡此皆直接或間接與地殼之變動有關係也。

生物之營力由下等動植物，珊瑚是其適例。珊瑚蕃殖於水温達攝氏二十度以上之清澈淺海中，分泌多量之碳酸鈣，作珊瑚礁(Coral reef)。最多珊瑚礁之海為南太平洋，有相連達數百里至千里以上者。印度洋，大西洋等次之。

由珊瑚礁之形狀別有三種：

1. 沿海岸生成者曰岸礁(Fringing reef)。
2. 遠離原岸，繞之作帶狀，其間挾有海水部分者曰堡礁(Barrier reef)。

3. 孤立海洋中作不規則之環狀者曰環礁 (Atoll)。通稱珊瑚島者環礁也。

多孔蟲之營力較珊瑚尤大。多孔蟲乃游泳洋海中之極微細之動物也，其遺骸爲石灰質之骨骼。大洋底之泥，多由多孔蟲之遺骸積成者。其他下等動物作同樣之營力者不少，如硅藻之類是也。

第三節 地形

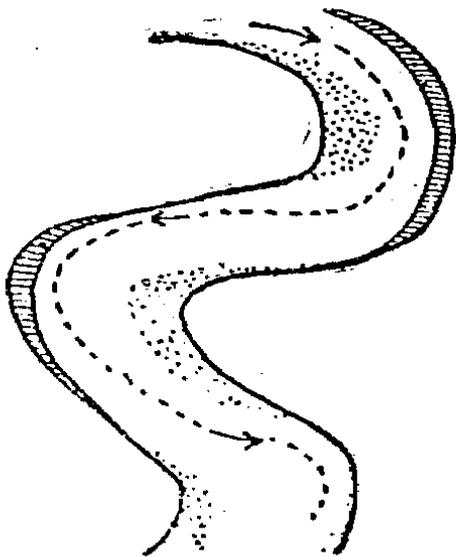
地形受內營力及外營力之作用，常變動不息。由內營力，海底常隆起而爲陸地，此新生之陸地，地形極爲單調，是爲幼年期之地形。此幼年期之地形，受外營力作用之結果，生無數山谷，此時之地形最爲複雜，是爲壯年時代之地形。經壯年期後，浸蝕作用日甚，高地轉平，高低起伏之差不甚懸殊，是爲老年期之地形。

(I) 山嶽 由內力作用生成之山岳有火山，褶曲山，斷層山等。由外力之作用生成者，則有

水蝕山等。此等山嶽之成因，常相結合，鮮有單由一成因生成者。褶曲山之一部常斷折為斷層山。凡危峯高聳者則多為水蝕山。

(II) 河谷 山與山之間之低地曰谷。與山脈之軸線平行者曰縱谷。橫斷山脈軸線者曰橫谷。谷間之流水曰溪。溪之大者曰河。水流急者則水蝕作用大，因之谷之生成亦速。遇硬岩石則谷面狹而深，若其地之岩石軟脆則谷面廣而淺。凡流水有揀擇抵抗力弱之地點進行，故流水方向多彎曲蜿蜒，平野河流，尤多此狀。此彎曲之河流，其水流速度之最大部分，常在中央而偏向一側，因之浸蝕作用亦較反對之側為甚，其內側常見沈積多量之土砂。(圖 18) 經時既久，谷面益廣，沿兩岸作廣大之平地。人民羣聚其地，遂成村落及都市。

第十道之彎曲圖



又河道彎曲之甚者，其彎曲部相密接，終聯爲一塊，河道常因之短縮。

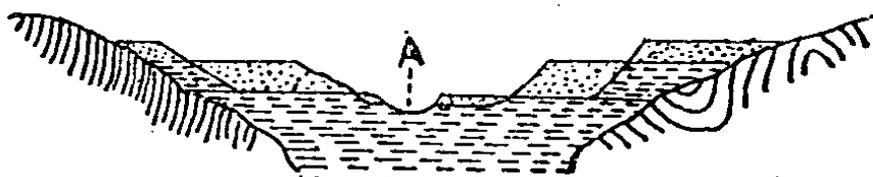
(III) 段丘 (Terrace) 沿河兩岸有成階段之平地者，名曰段丘。段丘原爲河底，後因水蝕作用之深進，水面低下，兩側之淺部變爲陸地，此種作用，再三進行，故河兩側成階段狀。(圖 19)

(IV) 台地 (Plateau) 地勢較周圍之地急高而表面平坦者曰台地，此因水蝕作用或斷層而成。又熔岩被覆地表作成者曰熔岩台地。(見第二節第一項)

(V) 盆地 (Basin) 山嶽或台地所包圍之平地曰盆地。盆地由陸地之陷落或爆裂而成。又有因浸蝕作用而成者。

(VI) 湖 (Lake) 湖有次之數種：

第十 九 圖

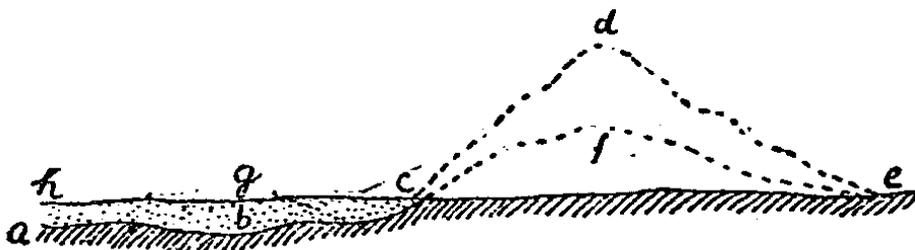


- (1) 由噴火口貯水而成者曰火口湖。
- (2) 由風及波浪之作用而成者曰澤湖。
- (3) 由河道之變遷而成者曰河跡湖。
- (4) 由海底之隆起而成者曰海跡湖。
- (5) 由岩石砂礫之堆積河水被堰塞成湖者曰堰塞湖。
- (6) 由地盤之陷落而成者曰陷落湖或斷層湖。
- (7) 由冰河之侵蝕作用及堆積作用而成者曰冰河湖。

(VII) 平原 (Plain) 地面平坦之部位曰平原。然平原部分內亦間有

微小之起伏者。平原有由削磨而成者；有由堆積而成者；如圖 20 所示， c, d, e 山嶽漸次耗削變為 c, f, e 平原。又 a, b, c 之水底因土砂之堆積變為 c, g, h

圖 十 二 第



平原。又近海之河口河流，常岐分爲數條，其間作三角洲 (Delta)，合多數之三角洲構成廣大之平原；例如江蘇之崇明島，廣東之汕頭埠是也。

(VIII) 海岸及島嶼 詳見第一節中

第三章 水界地理學

第一節 海洋

占水界之大部分者爲海洋，故本章單就海洋述之。研究海洋之專門學問爲海洋學，(Oceanography)，水圈學 (Hydrography) 之一分科也。

地球表面之洋海分爲五大洋，最大者爲太平洋 (Pacific Ocean)，面積幾占全球之半。次爲大西洋 (Atlantic Ocean)，又其次爲印度洋 (Indian Ocean)，兩極洋 (Arctic and Antarctic

Oceans) 之面積最小。合各洋海之平均深度約三千六百公尺，(圖 21) 較之陸地之平均高度約當五倍。地球上最深之處在太平洋，即在斐利賓 (Philippine Islands) 羣島之東方，約深九千七百八十公尺。其次則為日本東北海之日本海溝，其最深處為八千五百十五公尺，名曰達斯下羅拉海淵 (Tuscarora Deep)。中國以東之海深比較，如圖 22 所示。
洋海之區別如次。

圖 一 十 二 第

圖度高均平之地陸及度深均平之洋海

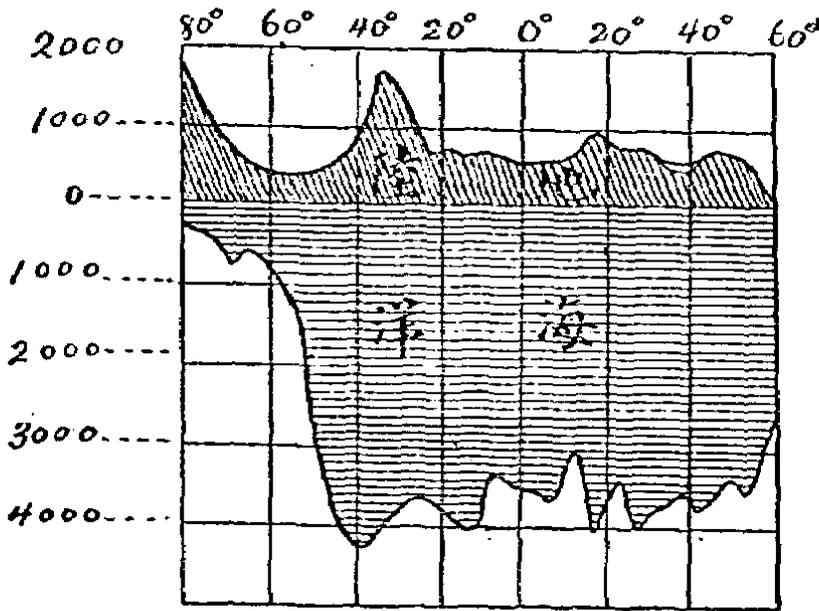
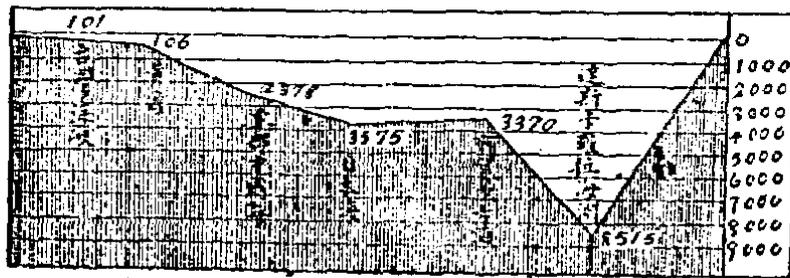


圖 二 十 二 第



較之陸地之平均高度

(I)

大洋有三

(1) 太平洋

(2) 大西洋

(3) 印度洋

(II) 海

(A) 邊海

(1) 北海 (North Sea)

(2) 英國附近之邊海

(3) 聖魯連士灣 (St. Lawrence Gulf)

(4) 中國東海

(5) 日本海

(6) 啊賀次古海 (Okhotsk Sea)

(7) 白令海 (Bering Sea)

(8) 美國加利福尼亞灣 (Gulf of California)

(9) 達斯瑪尼亞海 (Tasmania Sea 在澳斯杜拉利亞之南。)

(10) 安大門海 (Andaman Sea 在緬甸之南，馬來土股之西。)

(B) 陸邊海

(1) 地中海

(2) 墨西哥灣 (Gulf of Mexico)

- (3) 印度多島海 (在印度西南部)
- (4) 北冰洋
- (5) 波羅的海 (Baltic Sea)
- (6) 紅海 (Red Sea)
- (7) 波斯灣 (Persian Gulf)
- (8) 赫貞灣 (Hudson Bay)
- (9) 亞多利亞的海 (Adriatic Sea)

波羅的海以下之五海，乃規模極小之內海。

由大陸海岸起至水深二百公尺之處止，其間海底之傾斜極緩，是為淺海部分。深超過二百公尺以上之部分，突然增深，是為海淵。海淵之底，起伏甚緩，除洋島附近之海底外，其他部分皆極

平坦，唯略作波紋狀之起伏而已。此因海底不如陸面之常受侵蝕，且海水常作極平均之沉積作用故也。

近海岸之海底沉積物，多係由陸上流來之土砂。至深海底，則不見陸地之砂泥，乃由棲息於海面之微細動物之石灰質遺骸構成。

第二節 海水之性質

海水中含有種種之鹽類，其主要者為普通之食鹽，即氯化鈉 (Sodium chloride) 占全鹽量四分之三，故海水較淡水重，其比重約等於 1.026。

海水若為極少量，則無色；若多量時，則呈淡綠色或藍色。色之濃淡，由其含有鹽分之多少也。我國黃海呈黃濁色者，含有多量之黃土 (Loess) 細塵使然。又紅海南部，海水色作淡紅色者，由於含有一種之紅色微生物云。又海水中多夜光蟲，黑夜中，見波浪間發燐光者，即此蟲也。

深三百公尺以下之處，日光不能進，全呈黑暗，不見何等之色，此外因海底之狀況及天氣之如何，海面之色，常有變化。

海水溫度之變化與次之四事項有關係，即（1）緯度之高低，（2）深淺之差，（3）季節之別，（4）海流之寒暖。但海水溫度之差，決不如大氣之溫度寒熱大相懸殊也。不論地球上各部分，凡係深海，皆極寒冷，此因太陽之光熱不能深進也。又高緯度之洋海之表面，其水常冷，漸次下降，由海面下部流入低緯度地方，此亦深海寒冷之一原因也。

緯度低，水又淺，且為夏之暖流之表面，則溫度稍高，有時有達攝氏三十二度者。反之高緯度地方之深海，且為冬之寒流，則溫度極低，兩極圈附近在零度以下。

高緯度之洋海，一面凍結，冰厚達一公尺至二公尺，破碎後漂流為浮冰（Floes）。又由陸地流入海之冰河之一部分離浮海中者，名曰冰山（Iceberg）。冰山常漂流至緯度較低之海面，

航海者遇之，一大危險也。大西洋中最常遇見冰山。

第三節 海水之運動

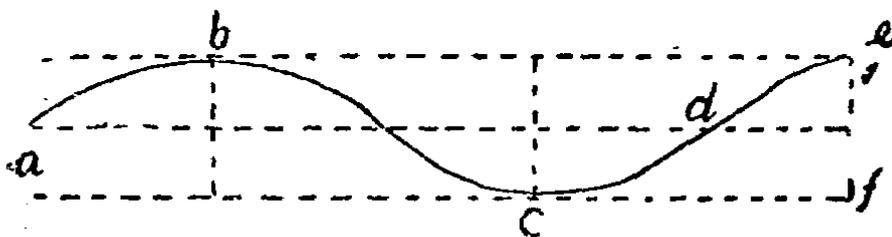
波浪者，因風而起之海水運動之現象也。暴風雨(Storm)時，常有激烈之風浪，此時航海者撒油於海面以減其動搖之勢。

波浪之運動外觀似向前進，其實水之分子在同一地點為一種圓運動也。一分子之振動傳與相鄰之分子，因而及於全體，此種振動謂之波動。如圖 33 所示， ad 及 bc 之長為波長 (Length of wave)， e 為波谷， b 及 d 為波峯， eb 則為波幅，即浪之高度也。

海浪之運動不能達海之內部，故內部常靜穩。

漸近海岸，則海底漸淺，浪之前方較之後方，急成傾斜，浪之下部被淺底

第 二 十 三 圖



妨礙，不能自由運動，故其上部遂倒擊岸壁，瀉為美麗之白色水花，是謂之崖浪。(圖 25) 崖浪接近海岸時，不拘風之方向如何，漸與海岸線平行而進行，此因與海底摩擦而生之現象也。如(圖 26) 圖中 a, a' 方向之浪，漸近海岸，漸取 b, b', c, c', d, d', e, e' 等之方向，遂與海岸平行。點線則為等深線。

暴風之襲來，海底之大地

震或火山之爆裂時，海面起巨烈之波浪，是謂暴浪 (Tidal wave)。此時海水之動搖極為激烈，其

圖 四 十 二 第

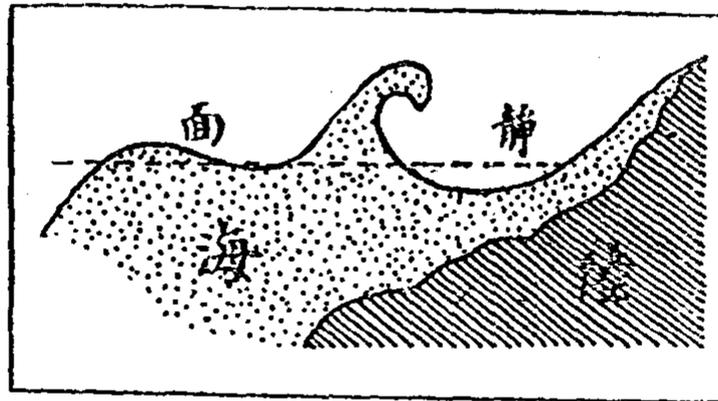
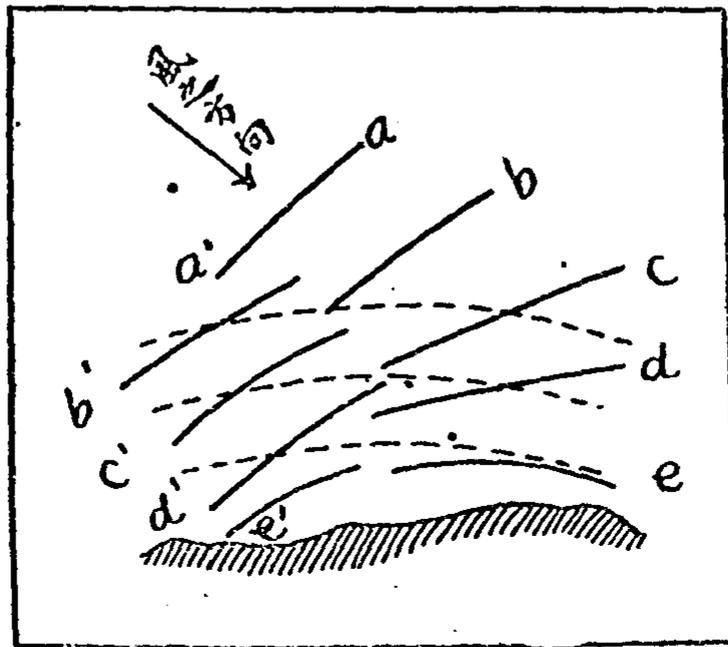


圖 五 十 二 第



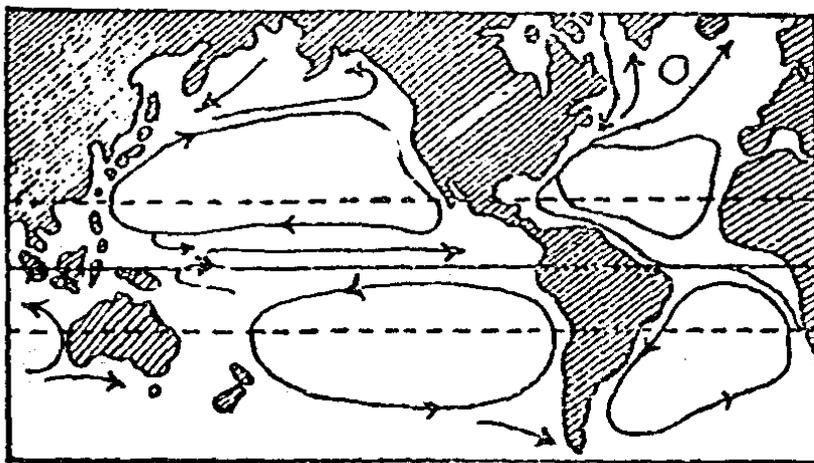
波動能及世界之大部分。民國十一年八月初，近汕頭海面起一種激烈之暴浪，地方所受災害極烈。

有一部分之海水常向一定方向流動，是謂海流（Ocean currents）。海流之原因，不一其重要者為限於一定方向之風力。海流有寒流及暖流之二種。

暖流（Warm current）沿赤道之兩側出發，向西流，復沿西岸大陸北上或南下；達南或北後，復向東流，沿東岸大陸回歸原處。但向西流者之中，間有取反對方向者，謂之赤道逆流（Equatorial counter current）（圖 26）

暖流之重要者為日本海流（Japan current）及墨西哥

圖 六 十 二 第
向 方 之 流 海 要 主



灣流 (Gulf current) 日本海流又名黑潮，呈暗藍色，其溫度較附近之海水高攝氏溫度四度。墨西哥灣流亦甚溫暖，其所過之處，氣候因之溫和，歐羅巴諸國緯度較高而氣候溫和者，此暖流之賜也。

寒流由高緯度地方流來，大西洋之著名者為拉布拉多爾海流 (Labrador current)，太平洋之著名者為千島海流。

我國在夏季有黑潮之支流——五濟海流——及由台灣海峽北上之南海海流，流入黃海。但九月以後，五濟海流至朝鮮南岸而止，水多變為寒流，沿海岸再經台灣海峽南下。

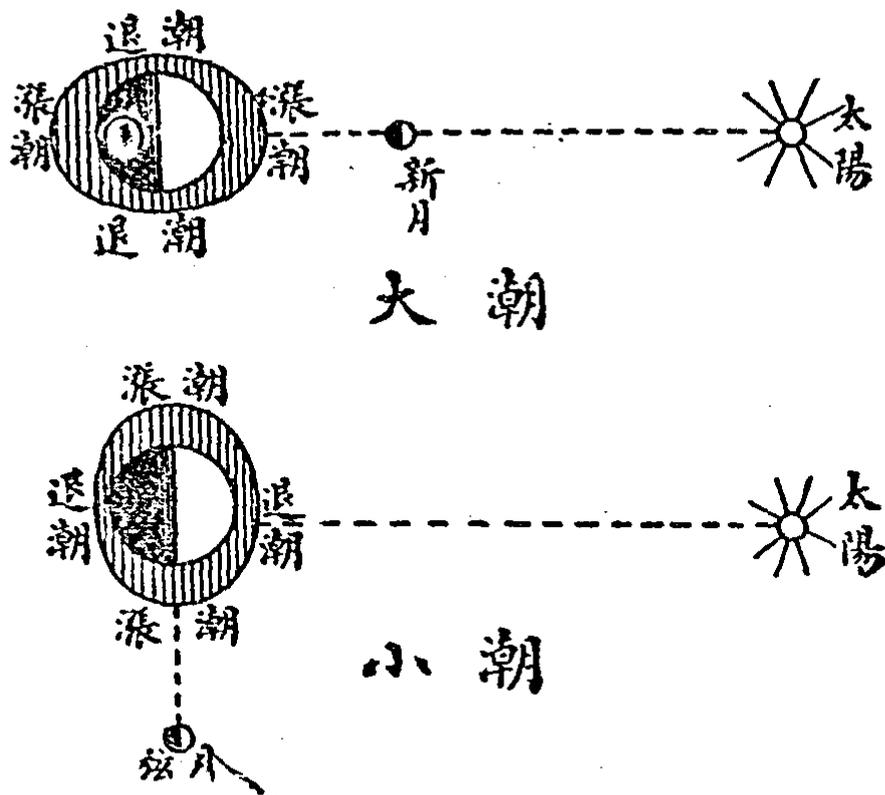
海流影響於氣候及水產業者甚大，其詳須取海流圖參照。

天體各有引力相吸引。月球之體雖小，但距地球最近，故其及於地球之引力亦甚大。對月之引力，地球自有遠心力以保持其平衡之位置，但在地球表面之可動性之海水，受此二種力之作

用，為一種運動，在海濱每約六小時為一漲落，此謂之潮水。此因地球與月相面之部分受月之引力最大，遠心力不足以抵抗之，故海水被吸而生成漲潮 (Ebb) 之現象也。反之在對月之反對方面受月之引力作用最小，地球之遠心力為保持其平衡之位置，向反對方面作用尤力，故亦起漲潮之現象。與此方向成直角之方向，海水低減，是為退潮 (Ebb)。(圖 27)

朔月望月之時，太陽與月之引力在同一直線上向地球作用，故漲潮與退潮之差極為明顯，

圖 七 十 二 第

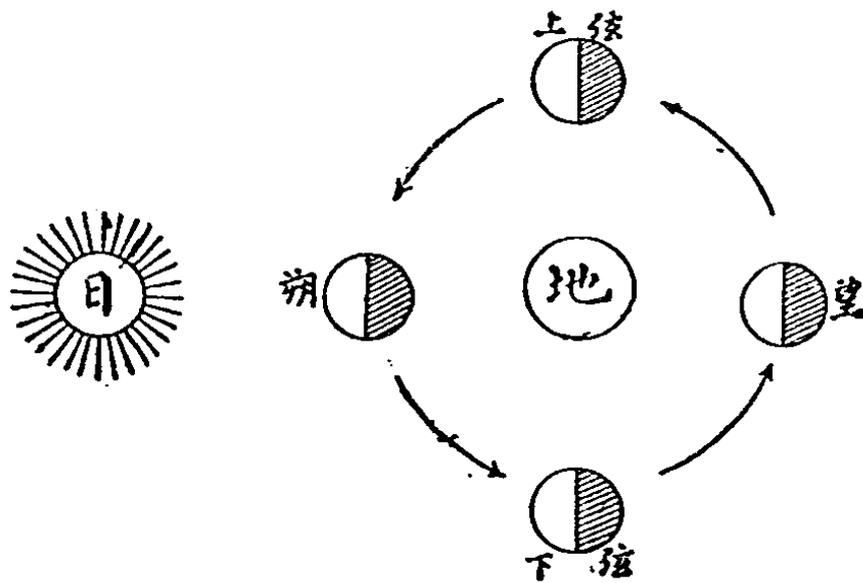


是為大潮。反之上弦下弦時節，日之引力與月之引力成直角之方向，漲潮不如大潮時節之高，是為小潮。（圖 27 及 28 參看）

潮水漲退之差，與水陸分布之狀況，海底之深淺有關係，因地方而不同也。潮水漲退之差，最大者為美國之方的灣 (Fundy Bay)，其差達二十五公尺。我國之錢塘江口，南美之亞瑪森河口，法國之仙奴 (Seine) 河口，皆作漏斗狀。潮水漲退之勢強，海水擁入與河水相衝突，波浪高躍，呈壯美之現象，而兩岸地方，常被氾濫。

海水在地球表面所占之面積甚廣，故其作用亦大。其最

第 二 十 八 圖



著者，如：

- (1) 對於大氣圈爲水蒸氣之供給，以調和氣候；
- (2) 養殖海產動植物；
- (3) 由海流可以調節陸上之氣候；
- (4) 海水可供製食鹽之原料；
- (5) 浸蝕陸岸作奇景。

以上爲海水對人生之有利的作用。至作暴風浪，則爲海洋對人生之唯一大害。

第四章 氣界地理學

第一節 氣圈

包圍陸圈與水圈作地球之最外層者爲氣圈。氣圈大部分由空氣所構成，其層厚約達三十萬公尺，但離地表漸高，則空氣漸次稀薄。

短時間內之氣圈之狀態謂之天氣 (Weather)。各國首都皆設氣象台，國內各地則分設氣候測報所，據測得之結果，製爲氣候圖，各地方之天氣可以一目瞭然。由此復推測未來之天氣，作天氣豫報。其天候險惡之地，特發警報。

天氣乃根據各地方之氣壓氣溫及雨量而判斷者也。

觀察一年中之天氣變化，數年之後求其平均，可以略定一地方之氣候。氣候之變化，以由地球之公轉所生之四季變遷爲主要原因。其他如水陸分布之不規則及與之相伴之種種現象，皆促氣候變化之近因也。

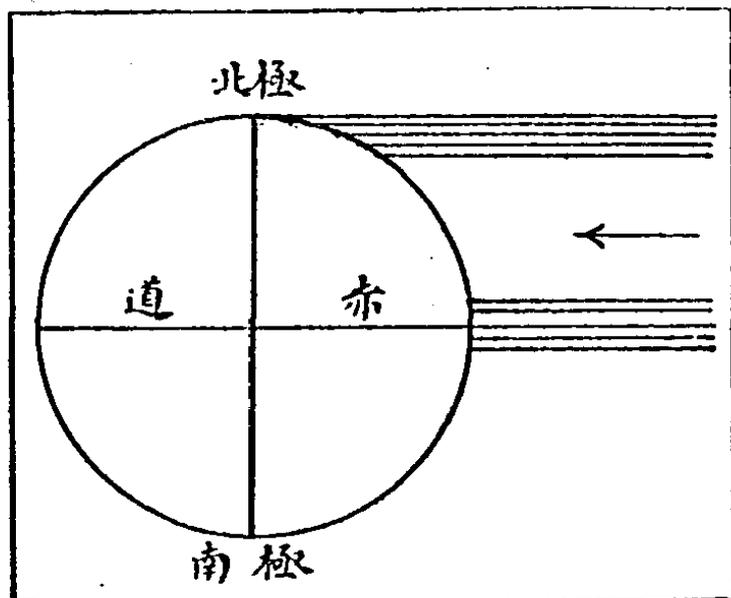
第二節 氣溫

氣圈及地表之溫度以太陽為其熱之源，受地熱及其他天體之熱之作用極少，故知太陽光線直射之地所受熱量較太陽光線斜射之地所受熱量為大；此赤道地方溫度高於兩極地方，日中溫度高於朝夕之理由也。（圖 29）

氣溫直接由通過大氣中之太陽熱線所得者甚少，其大部分皆間接由受有太陽熱之水陸表面傳播而來；高山頂較之山麓距太陽近而反寒冷者，即此故也。

今測得各地之溫度，連絡其同溫度之地點，畫為曲線，是謂之等溫線 (Isothermal line)。等溫線不一定與緯線平行，歐洲冬季等溫線有幾與緯線直交者，故知一大陸地

第 二 十 九 圖



方與他大陸之同緯度地方，其溫度非必相同也。

等溫線之呈此不規則之狀者，全由於水陸分布之不規則及地形之差異。陸地對熱之吸收及放散皆速，故溫度之昇降甚大；水面則不然，其對熱之吸收及放散均遲緩，溫度昇降不如是之甚；故大陸內地溫度高低懸殊，至洋海沿岸地方則溫度高低之差較小，寒暑較爲調和，此大陸氣候與海洋氣候之區別也。我國內地，夏則酷熱，冬又嚴寒者，卽此之故。

試檢查東半球方面之七月等溫線圖。攝氏二十八度之等溫線經過地域，由我國之南方廣東福建始，轉入浙江，江蘇，安徽，河南，直隸，山西，蒙古等地方。次入俄屬之巴爾喀什湖(Balkhash)，亞拉爾湖(Aral)，及裏海(Caspian Sea)南岸諸地。次通過亞細亞土耳其地方，出地中海東部之英屬西普拉斯島(Cyprus)，更由此島南下入斐洲尼羅河(Nile)口之該買(Cairo)，沿地中海南岸，經過阿這利亞(Algeria)，馬洛哥(Marocco)等地。次沿斐洲之太西洋岸至蘇科多

(Sokoto) 折向東進，通過撒哈拉(Sahara)沙漠南部地方，橫斷斐洲大陸，由梭瑪利 (Somali) 之加打斐 (Guardafui) 海角出亞拉比亞海，沿亞拉比亞 (Arabia) 波斯 (Persia) 比路支 (Baluchistan) 等南岸地方，東入印度中部地方，至拿格波 (Nagpore) 地方，折向西南，出印度 之南端，過錫蘭島 (Ceylon)，渡崩加拉灣 (Bengal Bay)，入緬甸 (Burma)；由緬甸再南折入暹羅 (Siam)，安南 (Annam)；再由南海回至廣東濱海地方，是為攝氏二十八度等溫線之一週。在此圈內之地域平均溫度更高。

第三節 氣壓

大氣層較其他各圈爲厚。在海面上每一平方英寸 (Square inch) 約重十五磅 (Pound) 之壓力，是謂之氣壓。

測氣壓之器械名曰氣壓計 (Barometer)。在海面上，氣壓計之水銀柱高達七十六公分，

(Centimeter) 是爲標準氣壓。

氣壓與高度成反比例，故地勢愈高則氣壓愈減，因之氣壓計中之水銀柱下降；故用氣壓計可以測陸地之高下。又氣壓與大氣之溫度及所含水蒸氣之量有關係。溫度增加，則大氣稀薄，故氣壓低下。又水蒸氣多，則比重減小，氣壓亦因之低下。

氣壓之變化與季節有密切之關係。比較各地之氣壓，連結氣壓相同之地點，畫爲曲線，名曰等壓線 (Isobaric line)。由等壓線可以知世界氣壓分布之狀況，並可以預測天氣之變化。

等壓線因地球之自轉，水陸分布之狀況，大氣之溫度等而作不規則之曲線。亞洲大陸冬季爲最高氣壓之中心，夏季則爲最低氣壓之中心。

第四節 氣流——風

氣壓不均等之地，大氣有欲求氣壓平衡之傾向，因起運動。大氣之運動謂之氣流，即風也。

大氣之運動從次之二法則：

(1) 大氣由高氣壓地方流於低氣壓地方，其風力與兩者之距離相反比。

(2) 風之方向受地球自動之影響，不取直線之方向而作螺旋狀。在北半球則向右偏，南半球則向左偏。

風之強弱與氣壓之差成正比例，氣壓之差大，則風強；氣壓之差小，則風弱。測風力之器械，名曰風力計 (Anemometer)。

風之強弱一斑略區別之如次：

名稱	摘要
----	----

1. 靜穩	煙直上。
-------	------

2. 軟風	能感知其爲風。
-------	---------

3. 和風……………樹葉動搖。

4. 疾風……………小枝動搖。

5. 強風……………大枝動搖。

6. 烈風……………樹幹動搖。

7. 颶風……………吹斷樹木，倒壞牆屋。

風之種類有次之三種：

(I) 恆風 (Constant winds) 一年四季，風之方向不變者謂之恆風。貿易風及逆貿易風 (Tradewinds and antitradewinds) 其例也。

赤道地方之氣溫高，氣壓低；高緯度地方則反之；故兩地方之間因氣壓之差而生氣流。赤道地方向空中上昇之溫暖且稀薄之氣流，在氣圈上層，流向高緯度地方。寒風則由高緯度地方在

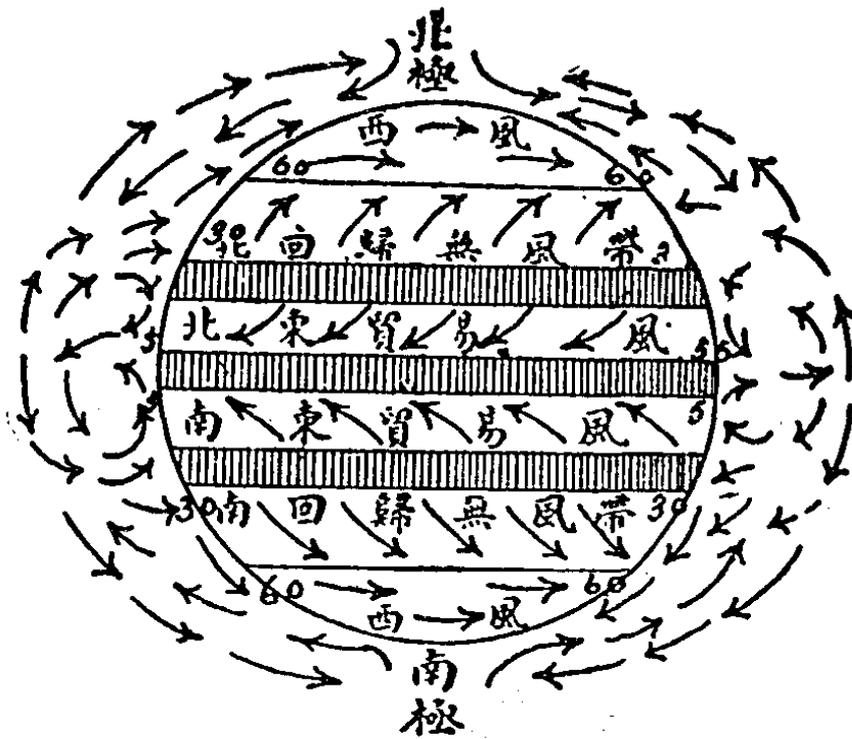
氣圈下層流向赤道地方以補其缺。即氣圈內有反對方向之上下二種風流動，互相循環。但地球為球形，上層氣流不能全量達兩極地方，至緯度三十度地方，大部分下降地表，分而為二，其中小部分向兩極繼續進行，其大部分與下層氣流相交，復歸赤道。

(圖 30)

又地球自西向東自轉，自轉速度赤道部分大於兩極部分；上層氣流受此影響，在北半球變為西南風；在南半球則為西北風。

又由緯度三十度地方流向赤道之氣流，在北

圖 十 三 第



半球爲東北風，在南半球爲東南風。下層之氣流名曰貿易風，上層氣流則名曰逆貿易風。東北、東南兩貿易風相衝突處，無風靜穩，是爲赤道之無風帶(Doldrums)。又逆貿易風在緯度三十度地方下降與貿易風相會之處，亦生無風帶，卽南北回歸無風帶也(Horse latitude)。

(II) 定期風 (Periodical winds) 限於一定之時季而起之風名曰定期風。其主要者爲海軟風，陸軟風，時令風，及熱風等。

(1) 海軟風與陸軟風 (Sea breeze and land breeze) 海岸地方日中由海上吹送陸上之風名曰海軟風；晚間則起陸軟風，由陸地吹送海上。陸地對熱之吸收及放散均速，故在日中，氣壓較海上低，夜晚則氣壓反高。此二風之交代時，爲朝靜 (Morning calm) 及夕靜 (Evening calm)，全爲無風狀態。

(2) 時令風 (Monsoon) 因水陸分布之不規則，故限於一定地域。應季節之變化而起

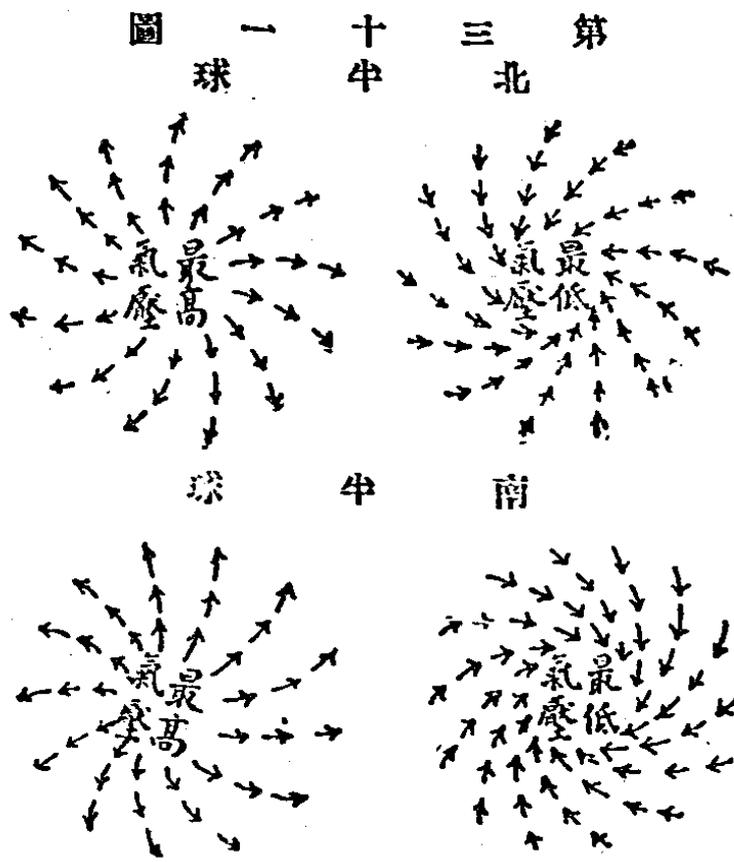
一定之風，是為時令風。例如夏季之亞洲大陸，氣壓極低，氣流向之集中。我國沿岸地方，夏季多東南風者，即此故也。反之冬季之亞洲大陸，氣壓甚高，沿海地方，多西北風。

在印度洋夏季起西南風，冬季則起東北風，亦時令風也。

(c) 熱風 (Siroom) 此風起因於亞

洲及斐洲之沙漠地方，其風帶有一種灼熱氣及微細之砂塵，易於辨認。此亦一種之時令風也。

(III) 不定風 (Variable winds) 不定風之主要者為旋風 (Cyclone)。限於一定地方急生



低氣壓時，由周圍之高氣壓部而來之氣流急激集中，遂生旋風，取螺旋狀之進路。旋風旋轉之方向在北半球與時鐘迴轉方向相反（Counter-clockwise），在南半球則與時鐘之針同方向迴旋。（圖 31）

又有時限於一地方氣壓急高時，則旋風之方向適與前者相反，向四方吹散，是謂之逆旋風（Anticyclone）（圖 31）。

要言之，旋風與逆旋風之區別，其迴旋方向，一為內旋（Involution），一為外旋（Evolution）。旋風起時其中心漸次移動，其間水蒸氣凝結為雨，故旋風前面之低氣壓狀態能繼續，因之旋風期能久續。在北半球之旋風進路初向西北，漸轉向東北。

旋風急起於海面時，海浪為之逆擊，高達空際，其狀如龍，航船遇之，皆無幸免。其起於陸上者則拔樹木，倒家屋，且其及於農業之害尤烈。

海上之激烈旋風曰颶風 (Hurricane)，我國稱爲大風 (Typhoon) 者卽此也。

螺旋風 (Tornado or whirlwind)，乃小規模之旋風也，限於一小部分地域，氣壓勿低，空氣遂作螺旋形運動，其範圍甚狹。酷熱之餘，天氣轉陰時，常見有極小規模之螺旋風。但激烈者仍足以飛瓦拔木。

第五節 大氣中之水分

水陸表面常有水蒸氣蒸發供給濕氣與氣圈，海面之水蒸氣爲量最多。大氣中之水蒸氣冷却時，凝結爲微細之水分子，相集降於地表，是爲霧，在高空者則爲雲。極高處之雲乃由微細之冰片構成。

岩石或樹木完全冷却時，大氣中之水蒸氣常在其表面結爲露珠。若溫度低下至結冰點，則露結爲霜。霜露常生於無風之晴夜。若陰雨之夜則地表放散之熱被雲層所妨礙，近地面之溫度

猶高，故不能生霜露。

構成雲之水分子，積量既多，則相結合而爲水滴，下降地表，是卽雨也。雪者，溫度下降至冰點時，水分子之結晶也。雪之結晶如六瓣之花，極其美麗。霰者，水蒸凝結而成之白珠狀體也。又富有濕氣之空氣，高昇上空，數回通過極寒之氣層，中心結爲冰塊，周圍則有微細之冰雪相積疊；此卽夏季所降之雹也。

降雨量由雨量器 (Rain Gauge) 中所集之水之深度測之。陸面之水蒸氣凝結大於海面，故降雨量多。又山嶽常爲水蒸氣凝結之媒介，其面多溼氣之風之山側，降水量多於他之山側。

低緯度海面之風吹至高緯度地方而冷却，生多量之溼氣，理應多雨；但高緯度地方一方多受大陸內部吹來之乾燥風，故降雨仍小。

赤道無風帶地方蒸發極盛，含多量溼氣之空氣上昇，冷却化而爲雨，故豪雨甚多。此地方又

名常雨帶。在印度之時令風帶，其西南時令風運印度洋之水蒸氣，與希瑪拉耶山脈相衝突，故希瑪拉耶山南麓之亞三（Assam）地方降水量之多，世界有數。

由斐洲之撒哈拉地方起，經過亞拉比亞，至中部亞細亞洲一帶地方，降水量最少，故成沙漠帶。

第六節 氣候 (Climate)

氣候因緯度，地形，水陸之分布及海流等而變化者也。其定義既述於第一節中，今就其種類述之。

(1) 熱帶氣候 此種氣候，日射力極強，溫度甚高，且富有雨量，故四季之差別不明，年內僅有乾溼之二季而已。

(2) 溫帶氣候 此乃溫帶地方通有之氣候，四季之區別明瞭，對於人類之進步活動最適

當之氣候也。

(3) 寒帶氣候 此種氣候，冬長夏短，日射力極薄弱，空氣寒冷，且甚乾燥；不適於生物之繁茂及人類之活動。

(4) 大陸氣候 大陸內部之氣候，一日中及一年中之寒暑之差別甚相懸殊，且濕氣少，故空氣常清澄透明，雨雪甚少。

(5) 海洋氣候 此氣候與大陸氣候相反，晝夜及冬夏之氣溫相差不過；且似熱帶氣候，大空多含溼氣，富有雨量。

(6) 高山氣候 此氣候晝夜及冬夏氣溫之差甚小，稍似海洋氣候；且大氣清澄，氣壓常低，春季較寒，秋則較暖，適於養病。

又氣候與人類之分布有密切之關係，就中雨量之分布與人類之分布多能一致。蓋雨量適

宜之地方適於生物之繁殖及人類之健康，故人多就之。反之，其絕無雨量之沙漠地方，全無土地之生產的價值，故無人類居住。

第五章 生物地理學

地球上之生物因氣候之不同及地形之差異而異其分布之狀態。因氣候之影響，由赤道至兩極，生物之分布，漸次變化。又同一地帶，因高度之不同，分布亦異，此現象在植物界爲尤著。洋海山嶽對於植物之移植，似爲一大障害，其實不如氣候不適之甚也。植物之種子可由風及海流傳送於他地，或因人類鳥類等亦能運植物種子植之遠隔之地域。其能生殖與否，一視氣候之如何而定。

動物之分布因氣候及食物之性質而有限制，有固守一定之地域者，亦有如魚類鳥類，隨氣候及食物而移住者。

動物之分布分爲次六大區：

(1) 新熱帶洲 此區含有西印度諸島及南美洲。鳥類之種類，在世界中爲最多。哺乳動物與其他各大陸者不同。智利 (Chili) 秘魯 (Peru) 之高地產羊駝 (Alpacas) 駱駝。

(2) 新北洲 此區範圍由墨西哥中部起至北極止。此區南部之動物與亞洲斐洲產者大異，但近北極則無大差異。

(3) 舊北洲 此區含有歐羅巴亞細亞及亞斐利加之北部等地，各種哺乳動物皆有之。但因地質學上之地殼變動，動物分布有今昔相異者，例如會生存於歐洲之袋鼠 (Kangaroo) 類，今只限於澳斯杜拉利亞洲始有之。又大陸動物與現今島嶼之動物有同種類者，此尤足以證明地質學上之地殼變動之事實也。

撒哈拉沙漠以南之動物種類與沙漠以北者不同，由是觀之，撒哈拉沙漠在地質時代，曾爲

低下之海底，分斐洲爲南北兩部也。

又日本列島亦曾與亞洲大陸相連接。大陸哺乳類移住其地，此得由象類之齒及頭骨之化石證明之。

(4) 斐洲帶 此區含有南斐洲之南部及瑪達喀斯卡島 (Madagascar)。黑猩猩，大猩猩，獅，犀，駝鳥等，斐洲固有之動物也。但瑪達喀斯卡島所產與斐洲產者不類，反與東印度諸島之動物相類似；然則瑪達喀斯卡島在地質時代，曾與得康 (Deccan) 半島聯爲一塊也。

(5) 東洋帶 此區範圍爲希瑪拉耶山以南之東洋諸國及瑪萊羣島。產猩猩，虎，豹，象之哺乳類；鸚鵡，孔雀等之鳥類；及大蛇等之爬蟲類。

(6) 澳洲帶 此區爲澳洲大陸及其附近之島嶼。澳洲之袋鼠類獨盛，此外有鴨嘴獸，火雞，極樂鳥等。由是觀之，亞洲大陸曾與澳洲相聯接，袋鼠類由亞洲移住澳洲，後因地質學上之地殼

變動，澳洲與亞洲相離；其後因氣候及食物之影響，此洲之袋鼠類為獨盛。

又植物之分布亦分為六大區。

(1) 舊北洲 此區為舊世界之北部，含有希馬拉耶山以北之亞洲地方，歐洲全部及斐洲之北部。在北部之西比利亞地方僅產蘇苔植物，漸近南方，則產松，櫟，櫟等植物。此外尚有棕櫚等之常綠樹。

(2) 新北洲 此區為北美洲北回歸線以北之地方，產煙草，甘蔗，木棉等。

(3) 東洋帶 此區範圍為希馬拉耶山以南之大陸，瑪萊羣島，斐列賓羣島，及台灣等地方。多產芭蕉，竹，茶，之類。

(4) 斐洲帶 此區含有斐洲中南部地方，瑪達喀斯卡島及亞拉比亞之熱帶部等。此區所產之濕地植物作極厚之森林。

(5) 新熱帶 此區爲中央美洲及南美洲全部。熱帶平野產椰子、芭蕉、羊齒類等植物。近山地方，則有機那樹、霸王樹 (Cactus) 等，極其繁茂。

(6) 澳洲帶 此區包括澳洲、牛西蘭 (New Zealand)、圭亞那 (Guiana) 及附近之島嶼。有桉樹 (Eucalyptus)、刺槐花 (Acacia) 等。在平野則牧草繁盛，尙有無花果、蘇鐵等植物。以上僅略述其大概，其詳須讓之生物學專書。

Universal Library
Physical Geography
 Commercial Press, Limited
 All rights reserved

中華民國十二年十一月初版

此書有著作權
 必究

（每輯十二種定價大洋壹元伍角）
 回（自然地理學一冊）
 （每冊定價大洋貳角）
 （外埠酌加運費匯費）

著者 張資平
 發行者 商務印書館
 印刷所 上海北河南路北首寶山路
 總發行所 上海棋盤街中市館
 分售處

貴州	福州	長沙	常德	衡州	潮州	張家口	梧州	重慶	瀘縣	雲南	新嘉坡
商務印書館											
北京	天津	保定	奉天	吉林	龍江	漢口	南京	上海	棋盤街	中市	館
濟南	太原	開封	鄭州	西安	南昌	漢口	南京	上海	棋盤街	中市	館
杭州	蘭谿	安慶	蕪湖	南昌	漢口	南京	上海	棋盤街	中市	館	館

