

教育部審定

中學校用

共和國
教科書

自然地理

商務印書館出版

MG
G634.55
5

教育部審定
共和國教科書
中學用

自然地理

傅運森編纂
蔣維喬校訂

商務印書館發行



3 1760 8916 1

中學校
教科書

自然地理

編輯大意

(一) 本書遵照部章編纂。具述地文大略。以供中學地理科第四學年上半年之用。

(二) 按泰西地學。最近分爲兩種。曰總論地學。特論地學。猶我國之有地文學與地誌也。總論地學中。又分天文、自然、生物、人文、四種。本書編纂。即依自然、地學之體裁。爲狹義之地文學。庶與部定中學課程。以自然地理、人文地理、并列之旨相合。

(三) 自然地學。包括陸文、海洋、氣象、三類。半學年內。勢難詳悉教授。本書選材。務取尋常措詞。力求淺顯。於海、陸、空三界大要。無遺。俾學者對於自然現象。易養成普通之智識。

(一) 本書引用世界地名。悉注西文。并插入各項圖表百餘。教者學者。指示證驗。均極有益。其地學上諸名詞。另編中西名稱表。附於卷末。尤便參考。

(二) 本書度量衡。遵照農商部公布之權度法。(如公尺等名)以期精確。其海面里

中學校教科書 自然地理

數。亦依各國通用之海里。(即浬)

中學教科書

自然地理

目次

第四篇 自然地理概論

第一章 地球之表面

第一節 海陸之面積及立積……………一

第二節 海陸之區域……………四

第三節 大陸之幹支……………六

第二章 地殼之構造

第一節 岩石及其類別……………九

第二節 地層之排置……………十二

第三章 地殼之變動

第一節 地震……………十六

第二節	火山	二二〇
第三節	陸地之昇降	二二六
第四章	地面之變化	
第一節	空氣之作用	二一九
第二節	水之作用	三二四
第三節	生物之作用	三三八
第五章	陸面之形態	
第一節	平原與臺地	四一
第二節	山岳與谿谷	四十四
第三節	河川與湖澤	四十八
第四節	海岸線	五十三
第六章	海洋	
第一節	海洋之幹支	五十五

第二節	海水之性質·····	五十八
第三節	海水之運動·····	六十
第七章	氣象	
第一節	空氣之性質·····	六十四
第二節	空氣之運動·····	六十八
第三節	空氣中之現象·····	七十五
第四節	氣候·····	七十七
凡七章	二十二節	

第四篇 自然地理概論

第一章 地球之表面

第一節 海陸之面積及立積

地球全部。爲海與陸所構成。其面積若干。在今日仍未能精確。一、因海岸線之測量。難以恰合。二、因兩極地方。未經探檢者尙多也。今姑定北極之周圍爲海。南極之周圍爲陸。至於海岸線。亦無妨約略定之。即知陸之總面積。約一億四千七百萬方公里。海之總面積。約三億六千一百萬方公里。以百分比例計之。陸得二十九分二釐。海得七十分八釐。海之面積。對於陸。幾二倍半。

海陸面積。其不平均如是。即兩者之配布。亦至不同。陸之配布。多在北緯四十度至七十度之間。此外緯度。大抵爲海所占。有且愈南而海之面積愈多。故地球之北半約陸四而海六。其南半之陸地。雖併南極周圍千四百萬方公里計之。亦不過佔百

分之十九耳。

陸半球
水半球

立積

若分地球為北東與南西兩半，則海陸之判更爲顯明。蓋北東半球之陸面約一億二千五百萬方公里，南西半球之陸面連南極之周圍在內僅約二千四百萬方公里。前者陸居四十九分，海居五十一分；後者陸居十分，海居九十分。此陸半球、水半球之名所由來也。

陸地平均之高度約七百公尺（○七公里），但南極大陸未併計在內。蓋近世探南極者謂南極附近之地高至出海面三千公尺，其平均高度約二千公尺，故併計之則陸

面總體之高度當增至八百公尺（○八公里）。是以陸之總面積一億四千九百萬方公里，其高出海面之立積爲一億一千九百萬立方公里（ $\parallel 149 \times 0.8$ ）。至於海之深度平均約三千七百公尺（三二七公里），其總面積爲三億六千一百萬方公里，是則海水之總立積爲十三億二千六百萬方公里（ $\parallel 391 \times 3.7$ ）也。

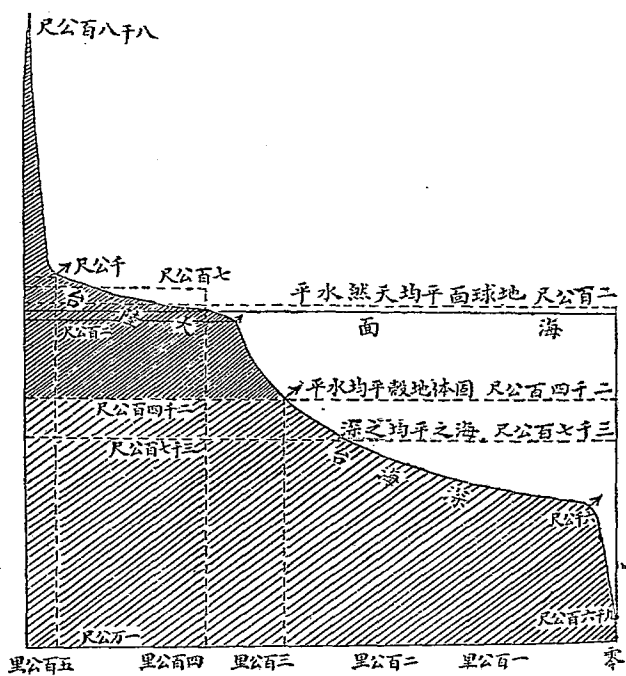


球 半 水



球 半 陸

凡海深至二百公尺者謂之坦海。皆在海岸附近。假使海面低下二百公尺。則沿岸諸島多與大陸連絡。而大陸之輪廓必擴大矣。惟深至二百公尺以外。傾斜甚急。至三千公尺以下。則傾斜又徐。至此始真爲海之區域焉。今分地殼之高度爲五級。即出海面千公尺以上者。爲秀拔區域。以下爲大陸臺。爲大陸斜面。大陸臺之海岸線。延長於深二百公尺之坦海底以外。故坦海底不可視之爲海。



乃大陸臺之最低部爲海水所漫溢者亦猶河水汎濫於兩岸之地不能概視之爲河也。大陸斜面以下之海底是爲深淵區域。其大部分謂之深海臺亦曰大洋臺。深至五千五百公尺。其小部分謂之深淵區域。深五千五百公尺以下。深淵區域至六千公尺以下則傾斜又甚急爲地殼之最低部矣。

第二節 海陸之區域

就陸半球而觀陸地密集於北極之周圍北緯六十度至七十度之間其形爲尤著。蓋白令 Bering 海峽甚淺其四近皆坦海僅歐美之間有稍廣之海耳。然自蘇格蘭 Scotland 至格林蘭 Greenland 之間島嶼頗多。凡北極之四周莫不如是。所謂極世界也。極世界之面積陸地雖僅居其一部分然與他區域之形態顯有不同也。北極圈以南陸地以次收狹遂至彼此相離如循太平洋海岸線畫一大圓圈由北美沿岸至亞洲東邊過澳洲經南極而連於南美之沿岸可爲地球面上最大之圓圈。此圈內之大洋爲世界最大者面積一億六千六百萬方公里。殆居地球面三分之一。合大西洋印度洋之面積一億五千五百萬方公里較之尙不及其大也。

地球面上
大圓圈

極世界

舊大陸之
南爲二大
楔狀

大陸面積
表

大西·洋·肇·分·大·陸·爲·東·西·東·大·陸·爲·舊·世·界·西·大·陸·爲·新·世·界·兩·世·界·之·面·積·大·有·徑·庭·前·者·約·九·千·三·百·萬·方·公·里·後·者·約·四·千·二·百·萬·方·公·里·由·是·觀·之·東·大·陸·廣·於·西·大·陸·約·二·倍·有·餘·

舊·世·界·之·南·部·爲·二·大·楔·狀·其·尖·爲·南·非·洲·與·澳·洲·印·度·洋·則·被·挾·於·二·楔·之·間·者·也·印·度·洋·愈·南·而·幅·愈·廣·面·積·約·七·千·三·百·五·十·萬·方·公·里·較·之·大·西·洋·約·八·千·一·百·五·十·萬·方·公·里·者·爲·略·小·非·洲·之·尖·端·極·於·南·緯·三·十·五·度·其·南·則·印·度·大·西·兩·洋·之·水·瀾·漫·於·其·間·巨·緯·度·三·十·度·之·長·澳·洲·之·尖·端·極·於·南·緯·四·十·五·度·(謂·塔·斯·馬·尼·亞·Tasmania 島·之·南·端) 其·南·則·太·平·印·度·兩·洋·之·水·瀾·漫·於·其·間·然·其·長·僅·及·二·十·度·而·已·

茲·揭·諸·大·陸·之·面·積·於·左·但·島·在·大·陸·附·近·者·亦·當·視·爲·大·陸·之·一·部·而·併·計·之·此·外·孤·立·大·洋·之·小·島·概·不·算·入·

面積
單位
方公里

平均之高

面積
單位
方公里

平均之高

亞洲 四四·一

約九五〇公尺

北美洲 二四·一

約七〇〇公尺

歐洲 一〇〇〇 三〇〇

南美洲 一七八 五八〇

非洲 二九八 六五〇

澳洲 八九 三五〇

第三節 大陸之幹支

人之一身。其體謂之幹。其手足謂之支。大陸猶之人身。亦由幹部及支部所合成者。惟大陸之幹部。實不能如人體之圓。因其海岸線。彼此之距離較遠。而鈔成曲線也。如澳洲非洲。爲曲線海岸之多者。然仍與人體之圓相差甚鉅。蓋海岸線多成爲角度。故南北兩美爲三角形。歐亞大陸爲五角形也。

支部有端陸間陸地峽半島島之別。端陸者。幹部之端之向於一方者也。地球之形狀。極易動吾輩之目者。爲南方三大陸。其端皆向南方。而南美之端陸。其性質最爲顯著。非洲之端陸。殆占大陸面積之半分。澳洲之端陸。則必併入塔斯馬尼亞島。

(此間海甚淺) 其性質始瞭然也。

北方大陸中。以北美之墨西哥高原。爲真有端陸之性質者。倘將中美切斷。則更無不完全之點。北美西北向之阿拉斯加 Alaska 亞洲東北向之朱克察 Tchukche

幹部

端陸

間陸

半島皆爲端陸。兩者相對。使太平洋與北冰洋隔斷焉。至於歐亞二洲。如合爲一大陸。則歐洲亦一端陸也。

間陸有二。一爲連絡二大陸之陸片。一爲連絡幹部支部之陸片。前者如南北兩美之間之中美。是也。敘里亞 Syria 及阿刺伯 Arabia 亦爲亞非兩洲間之間陸。後者如芬蘭 Finland 在歐洲幹部與斯干的納維亞 Scandinavia 半島支部之間。是也。法國亦在歐洲幹部與西班牙半島支部之間。然舊視爲幹部之一部分。故未決定爲間陸。

地峽

間陸之極狹者爲地峽。地峽者。兩海最接近之處。不難設法截斷者也。卽如蘇彝士 Suez 巴拿馬 Panama 皆是。

半島

半島者。自幹部突出之陸片。三面皆界海者也。半島之成因。一爲海水氾濫於低平之陸而成者。二爲陸地之一部。陷沒水中而成者。三爲海底隆起於島與陸之間。相連結而成者。第一之例。如(甲)滿刺加 Malacca 半島。(乙)斯干的納維亞半島。(丙)拉布刺達 Labrador 半島。皆是。甲因於暹羅灣。乙因於波羅的 Baltic 海。丙因於哈得

島

孫 Hudson 灣。皆由海水之氾濫而成者也。第二之例。如堪察加 Kamchatka 朝鮮。阿刺伯小亞細亞巴爾幹 Balkan 意大利西班牙皆是。此等名曰解節半島。第三之例。以印度半島爲最著。此等名曰接續半島。

有稱爲半島。而人不以半島視之者。如索馬里蘭 Somaliland 後印度是也。有稱爲半島。而頸部收縮成地峽。不如名爲亞島者。如克里米 Crimea 摩利亞 Morea 是也。

諸大陸之中。半島最多者。爲歐亞大陸。而歐洲爲尤甚。惟是諸大陸。雖全割去其半島。而其幹部之本形。仍無大變動。獨至歐洲。如除去半島。卽成三角形之端陸矣。此歐洲與諸大陸不同之點也。

島與半島之區別。以與本陸相距之度爲定。有原爲半島。而地峽之部分。爲海水所浸而成島者。有因地峽部分破壞而成者。是等之島。假使海水退去。則仍與本陸連續。故其島多微小。無獨立之資格。名曰附屬島。

海岸附近之島。較前者爲大。然亦大陸之斷片所成。其所在之海底。或爲坦海。或爲

大陸臺。故稱曰大陸島。其於地學上。比附屬島。遙爲重要矣。大陸島之外。爲大洋島。是與大陸毫無關係者。其根據之土臺。爲大洋底。孤特隆起之部分。大洋島大抵不甚大。然尙有更小之島。爲其附屬。

大陸島之大。足與亞洲大半島相匹敵者。僅有其一。卽格林蘭（二百二十萬方公里）是也。其與歐洲之支部相匹者有五。卽新幾內亞（New Guinea）（七十八萬五千方公里）婆羅（Borneo）（七十二萬四千方公里）馬達加斯加（Madagascar）（五十九萬二千方公里）巴非英（Baffin-land）（六十萬方公里）蘇門答臘（Sumatra）（四十二萬一千方公里）是也。

島之總面積。除兩極附近未全明瞭外。共約九百萬方公里。殆與歐洲之面積相等。

第二章 地殼之構造

第一節 岩石及其類別

構成地殼之材料。謂之岩石。乃由一種或數種之礦物所成者。通例稱爲岩石者。含有堅之意味。然如砂及粘土。使爲多量。則亦岩石也。故就學術上言。岩石之名稱。與

砂土亦爲
岩石之類
岩石分三
種

質之軟硬無關但堅硬者居其多數耳。

塊狀岩
 岩石之成因就其所含礦物之質而言。可分爲單成岩、複成岩、碎屑岩、三種。單成岩者全部由一種之礦物而成。如大理石是也。複成岩者由二種以上之礦物所成。如花崗岩是也。碎屑岩者岩石破碎而爲屑。後復成岩。如砂岩、礫岩、凝灰岩、皆是也。至其形狀如何。就實地觀之。可分爲塊狀岩、成層岩、二類。塊狀岩其構造組織無一定之形。成層岩則如板之層疊而成也。塊狀岩最初爲高熱度之熔融體。其後凝冷乃成爲岩。故亦名火成岩。且此等熔融體必由地心噴出。故又謂之噴出岩。或稱迸發岩。成層岩有成於水中者。有成於陸上者。前者名水成岩。後者名陸成岩。水成岩更分四類。曰碎屑岩、火山碎屑岩、化學的沈澱岩、有機質岩。

成層岩
 碎屑岩者。即土、砂、礫等。由雨雪及其他天然之力。入於河中。更隨河流。沈澱堆積於湖海之底而成者也。凡砂岩、礫岩、粘土等皆是。

火山碎屑岩
 火山碎屑岩者。火山噴出之灰、砂、礫等。入於湖海。因沈澱堆積於其底而成者也。如凝灰岩是。

凝灰岩是。

凝灰岩是。

化學的沈
澱岩

有機質岩

風成岩
冰成岩

岩石分類
表

化學的沈澱岩者。溶解於湖海中之礦物。以分離沈澱而成者也。如石鹽、石膏等皆是。

有機質岩者。介類、珊瑚、有孔蟲、灰藻、矽藻等之死體。集合堆積而成者也。又爲枯死之草木。堆積而成者。前者如石灰岩是。後者如煤炭是。

陸成岩可更分爲風成岩、冰成岩二類。如火山噴出之灰砂。飛集於遠方而成灰砂層。又如海濱及沙漠之砂堆。皆風之作用所成也。故曰風成岩。如冰河之堆石。乃冰之作用所成也。故曰冰成岩。

今就以上所舉而表之如左。

(甲)塊狀岩(一名火成岩)

(乙)成層岩

(一)水成岩

(1)碎屑岩(砂岩、礫岩、頁岩之類)

(2)火山碎屑岩(凝灰岩)

(3)化學的沈澱岩(石膏、石鹽之類)

(4)有機質岩(石炭岩、煤炭之類)

變質岩

地層

地層變位

(二) 陸成岩

(1) 風成岩(砂丘風成墟斯之類)

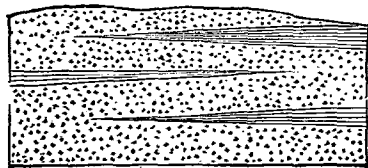
(2) 冰成岩(堆石之類)

此外又有變質岩。乃由熱與壓力所改變者。多為層狀。似水成岩。其主要者。有片麻岩、雲母片岩、紅簾片岩、石墨片岩。

第二節 地層之排置

水成岩之沈澱也。層層相重。是為地層。每層之厚。有僅數寸者。有至數百尺者。其相重之面。謂之地層面。地層面之相重。皆作平行。然非始終平行。必漸相切近。而併合。是為層之尖滅。亦有此層忽與他層衝突而終者。亦有出地面而終者。地層之位置如何。地形即因之而異。故地學家於地層之位置。尤所注意。

地層初成之時。皆居於水平之位置。後因地皮冷縮而生摺曲。又有因地殼變動。而易其位置者。故地層不但為波狀。甚至上下顛倒。失其常形。是為地層之變位。欲驗其實狀。宜先知層向。與斜角。層向者。地層面與



滅 尖 之 層

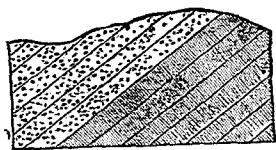
整合層不整合層

水平面成切線也。斜角者。地層面與水平面成角度也。可以傾斜儀審察之。

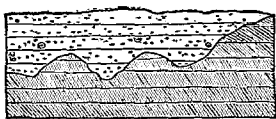
地層之排置。其毫無變動者。皆新地層在上。舊地層在下。此新舊之地層。以同一之位置。依正當之規則而相重者。是為整合層。其位置互異。或一部為水所磨滅。而其上更與他層。以同一之位置而相重者。是為不整合層。整合線及不整合線（實際無線而有面）者。所以示此等層級之界也。

層之斜度

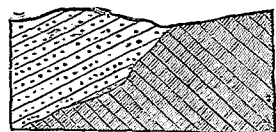
地層之摺曲而成波狀也。有鞍部。槳部之區別。鞍部以中央為頂。而傾斜於兩側。是為背斜層。槳部則向其底而傾斜。是為向斜層。又有同傾於一方者。是為同斜層。向斜背斜二層。有傾斜之度甚強。而成扇狀者。是為扇狀層。若分言之。於背斜層曰扇摺。



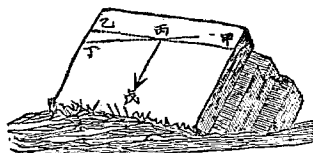
層 合 整



層 合 整 不



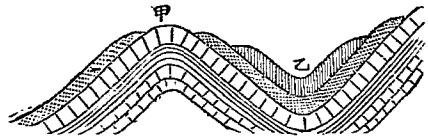
層 合 整 不



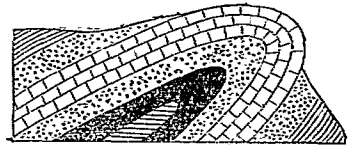
(戊丁丙)角斜(乙甲)向層

斷層

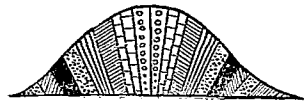
部分下陷者。謂之壘狀斷層。中間之地下陷。左右之地。仍保其位置者。謂之壕狀斷層。地形中陷斷層線成環狀者。謂之環狀斷層。(亦名鍋狀斷層)



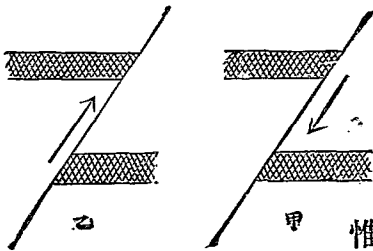
斜向(乙)斜背(甲)



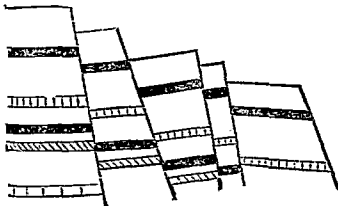
層斜同



層狀扇



昇上(乙)陷下(甲)層斷



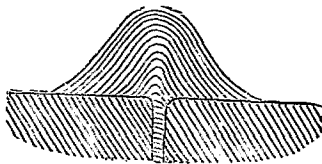
層斷狀階

曲。於向斜層曰倒扇摺曲。因地殼之變動致地層之一部分或升或陷或左右移易。地層之聯絡者謂之斷層。其兩斷層之界謂之斷層線。凡斷層線大概相併行者謂之階狀斷層。惟兩併行線之間留存而左右

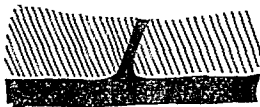
火成岩之
夾雜

地層之底爲火成岩。然亦有夾於地層之間者。蓋火成岩本爲熔融體。其岩漿時自地心噴出於地面。或塊積如山。或平鋪如板。或融流如河。及其凝結。遂爲火成岩。甲謂之鐘。乙謂之床。丙謂之流。其不能噴出地面者。則夾於地層之間。填塞岩石之罅處。或如板。或如木幹。或如鐘如餛首。甲謂之脈。乙謂之脈。丙謂之脈。丙謂之潛鐘。潛鐘雖在地中。往

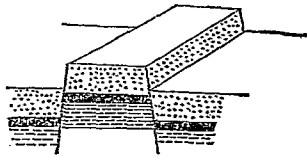
岩 狀 塊



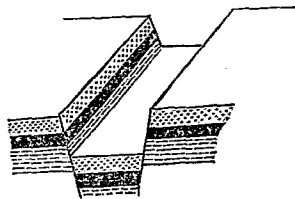
(鍾)



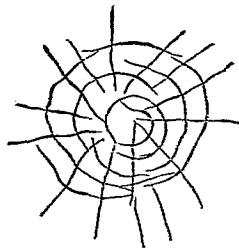
(床)



層 斷 狀 壘



層 斷 狀 壕



層 斷 狀 環



面 斷 縱 之 層 斷 狀 環

往因河水之浸蝕掃盪而出現於地上。

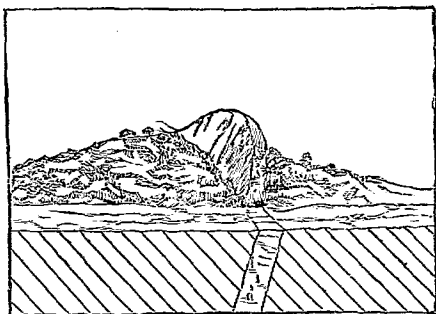
第二章 地殼之變動

第一節 地震

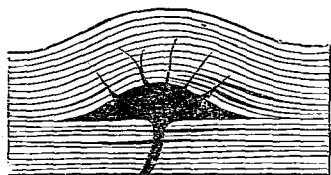
地球內部之勢力能改變表面之形狀與構造是為內生力。過去時代中此運動最激烈。觀於地層之變位可知矣。然其作用并非永遠

激烈者。有激烈之時。即繼以薄弱之時。兩者交番為用。今之世界。乃較為薄弱之時也。然又非全然寧靜者。如地震、火山之破裂。陸地之升降。今皆有之。而地震之破壞力最大。

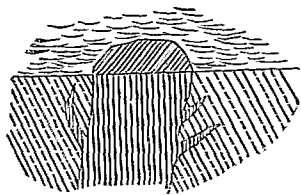
地震之原因。由地殼內發生震動。其發源之處。謂之震源。依垂直線而直達於地面之點。謂之震央。（亦名地面震源）震波由



脈 岩



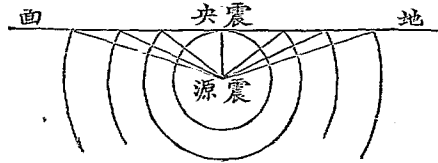
鐘 潛



幹 岩

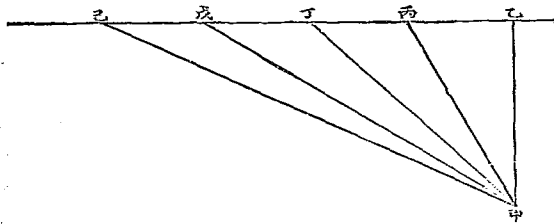
水平動
下動

震源之出射角在此角度之處似其震動非出於地底乃由橫面來者是為水平動故震央及附近之地震動力最強離震央較遠

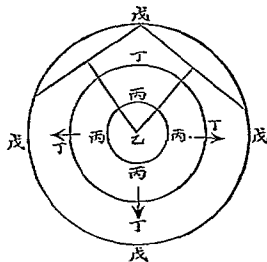


則成斜線距震央愈遠其線愈斜名曰

震源而擴張於四方恰如投石池中其波愈擴愈遠也地震有水平動(亦名波動)上下動(亦名直動)之別震央直接所受之震波為上下動其震央以外之地直接所受地底之震波



- (甲) 震源
- (乙) 震央
- 乙丙甲
- 乙丁甲
- 乙戊甲
- 乙己甲
- 出射角



線震時同

震動力亦較弱。至極遠則使人全不覺其震動矣。自震央至等距離之地。其震動之強弱各相等。就其相等之點。連結之爲線。是爲等震圓線。此圓線爲同時感受地震之點。故亦曰同時震線。

地震之原因。可分爲三種。(一)火山之破裂。(二)地盤之陷落。(三)地層之變位。

火山之地震。火山破裂之際。四近之地。皆震動。此世人所易知者。此等之地震。其區域小。震動之力。亦不甚激烈。若岩鹽、石膏、石灰石諸地層。爲水泉所溶解。則地下成空洞。上層之地盤。不能支其重量。遂陷落而起地震。此等之地震。其震域亦甚狹。

地陷之地震。至於地層之變位。實爲地震之主因。其震動強。其震域亦廣。蓋地殼收縮之際。依橫壓力而地殼生皺襞。地層因之而有昇降。以成斷層之現象。其餘波則爲地震。而斷層線有與山脈之主軸平行者。有與之交叉者。故地震之方向。或與山脈平行。而震動。謂之縱震。或橫斷山脈。成直角而震動。謂之橫震。縱震之震動。大抵緩慢。其前期有徵候。橫震之震動。則突然而起。勢極猛烈。

縱震橫震

地震之速力

地震之速力。因地盤之形勢。岩石之性質。而有參差。岩石緻密而彈性強者。速力大。

疎鬆者。速力小。岩石之龜裂多者。速力小。龜裂少者。速力大。傾斜層之地。在層向之方向時。速力大。在直角之方向時。速力小。速度平均每一秒時間。約三十三公里。然強烈之地震。有頃刻而達意外之遠距離者。西元一千八百九十五年十月二十七日。阿根廷 Argentina 共和國地震。僅十七分時後。震波已達距離一萬一千五百公里之歐洲。又十二分時許。而全球上一萬七千四百公里之遠距離。皆已波及。大震之後。斷層之地盤。欲安固其位置。則有餘震。餘震之強弱。及其繼續期間。與大震區域及震源之距離。爲比例。震源淺。區域大。則餘震多。大震後之餘震。有歷二十年而始止者。

民國九年（西元一千九百二十年）十二月十六日。甘肅東部大地震。山崩地陷。城堡屋宇之傾頽。水道之湮毀。人畜之死傷。不可數計。陝西之大荔等處。亦受其影響。震源所在。或云平涼。或云海原。震波之遠。達於日本及歐美非三洲。是卽橫斷六盤山脈而爲斷層之地震也。其餘震至翌年八月而復起。被災者又十餘縣焉。地震之際。有相伴而生之現象。如地鳴。地面龜裂。裂縫之開合。噴出水與泥沙。井泉

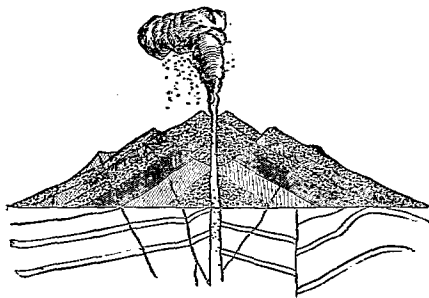
海中地震

之增減及汙濁皆是也。其震動若起於海中。則有海嘯之變。高浪倏起。衝盪海岸。亦謂之津浪。多起於地震後少時。亦有起於地震前者。更有地震後數十時。津浪始來襲者。津浪之影響。或互於全洋面。數十年前。日本東海道地方。因地震而起津浪。其餘勢直達於美國之舊金山焉。凡海中地震時。行海之船。突止不前。有如觸礁。然不過數分時之現象耳。

第二節 火山

熔岩及水蒸氣。破地殼之弱點。自地中噴出。謂之火山作用。噴出之物。堆積成山。謂之火山。其噴出之口。名曰火口。故火山非噴火之山。之謂也。其遠望之如煙者。乃噴出之水蒸氣。望之如火。燄者。乃灼熱之熔岩。與其碎片也。近人以噴火之有無。區別為死火山。活火山。然實難如此測定。在西元七十九年。漢章帝建初四年以前之人。固不知意大利之維蘇威 *Vesuvius* 山為火山也。

死火山
活火山



火山截面圖

熔岩

火山灰彈

火山噴出物之重要者。爲水蒸氣及熔岩。水蒸氣之外。尙有亞硫酸、硫化水素、諸氣體。熔岩本灼熱之熔融體。噴出之後。凝固而成礦滓之狀。謂之燒石。然熔岩之外部。雖已冷結。而內部仍爲熔融體。歷時久之。始破裂而流去。火山之洞穴。多由此而成也。熔岩之成礦滓狀者。因表面富於

氣胞也。反是則平滑如飴。有遠流至三十公里之距離者。是爲飴狀熔岩。

火山劇烈噴出之際。熔岩之一部。高舉於空中。成爲灰、砂、礫、彈、諸形。最大者爲火山彈。其大如拳。或如首。最細者爲火山灰。火山灰飛揚之時。能達意外之遠距離。西元



岩 熔 狀 飴

一千八百八十三年。巽他 Sunda 海峽之喀

拉克圖 Krakatau 島。火山大噴吐。其灰瀾

漫空中。與上層之氣流相混。遮蔽地球之大

部。即歐洲地方。太陽亦成異常之赤色。如落日然。又如意大利維蘇威火山破裂之

際。劇雨與灰砂相混而成泥流。龐培 Pompeii 黑克命 Hericulnum 一市。全被埋

沒。皆其證也。

熔岩噴出之際。并雜以大小石塊。此乃地層之岩石。為

熔岩所破壞者也。大者至一二百萬斤。

熔岩及大小石塊噴出之後。次第堆積。層層相重。是為

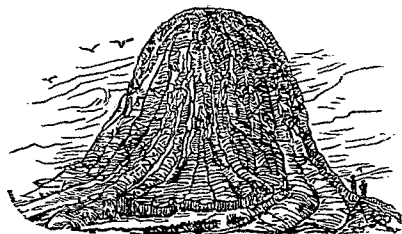
層狀火山。其累層情形。可於火口之內壁窺見之。若單

由熔岩噴出而成者。謂之塊狀火山。噴出物之堆積。以

火山之周邊為最多。距火口愈遠。其量愈少。火山普通

為圓錐形。其傾斜。頂上最急。漸降漸緩。遂至平麓。是為

塊狀火山



(山鐘之島旁波洋度印)



火山彈

單成火山
複成火山

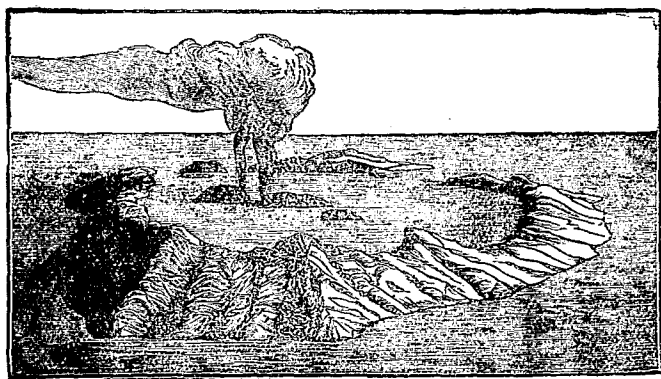
寄生火山

火口湖

火口瀨

裾野。惟塊狀火山。則爲鈍頂圓錐形。如夏威夷
 HAWAII 火山。是此皆單純之火山也。有因噴出
 頻繁。火口變形而全體成複雜之狀者。如火口
 內更噴出新火山。則稱其外周之火口壁。曰外
 輪山。中央之新火山。曰火口丘。兩者之間之低
 地。曰火口原。日本阿蘇火山。其外輪山。長徑二
 十四公里。其火口原。可居人口數萬。爲世界最
 大之火口。此等之火山。名曰複成火山。前之單
 純者。名曰單成火山。

火山之山腹或山麓。往往生新火口。而成小火
 山。是爲寄生火山。有一火山。而寄生火山至數
 十者。火口內有湛水而爲湖者。謂之火口湖。又
 有溪水破火口壁而流出者。謂之火口瀨。



(島林多聖之海琴愛) 山火成複

火山脈

火山噴出之動機。由於地底水蒸氣之鬱積。以其漲力。破地殼之一部。起鳴動。發地震。破壞之岩石。與水蒸氣相混。瀰漫於空中。滿天黑暗。電光閃其間。而氣壓亦生急變。成爲暴風。灼熱之熔岩。繼之噴出。其反照於灰雲之狀。宛若燒天。此火山之名。所由來也。有時水蒸氣漲力非常。不遑求噴出之途於火口。急破壞山體之大部分而逸出。是爲火山之破裂。

火山悉在地殼之弱點。循裂罅而噴出。排列爲帶狀。所謂火山脈也。其播布之處。以太平洋兩側爲最長。西側之帶。自堪察加。千島。日本。台灣。腓力賓。Philippine。所羅門。Solomon。新希伯里底。New Hebrides。新西蘭。New Zealand。等。而入南極圈之維多利亞蘭。Victoria Land。又自新幾內亞。及婆羅。分爲東西兩枝。東枝歷薩摩亞。Samoa。東加。Tonga。而接馬貴斯。Marquesas。羣島。西枝由爪哇。Java。蘇門答臘。尼古巴拉。Nicobar。安達曼。Andaman。而入緬甸。東側之帶。自阿留地。Aleutian。阿拉斯加。沿北美南美之西岸。而至新設得蘭。New Shetland。其間亦分東西兩枝。東枝自中美達西。印度。西枝自中美連夏。威夷。

溫泉及噴
氣孔

太平洋東西兩縱帶之外。尙有大西洋一縱帶。卽自挨斯蘭 Iceland 而歷亞速爾 Azores 加那列 Canary 開普威得 Cape verde 三羣島及亞森森 Ascension 孤島。又經聖海倫 St. Helena 而至提利斯當岡哈 Tristan da cunha 此縱帶之枝帶。爲地中海之橫帶。

又有亞洲西部已滅之火山。非洲東部火山。及馬斯加林 Mascarenhas 哥摩羅 Comoro 馬達加斯加 Madagascar 諸島。與大西洋帶平行。爲一小縱帶。由此觀之。地球面之火山。南北有三。大縱帶一小縱帶。而東西則有週圍地球之一大橫帶也。

火山活動之餘勢。而生溫泉及噴氣孔。噴氣孔種類不一。有噴硫氣者。有噴水蒸氣者。有噴炭酸氣者。溫泉本循環地中之水。因地熱而得有高熱度。迨湧出於地表。則謂之溫泉。其循環之時。溶解種種之物質。而含有之。故有硫質泉。鹽質泉。炭酸泉。酸性泉等名。溫泉之噴出。有定期者。謂之間歇溫泉。挨斯蘭之間歇溫泉。噴出之水柱。達三四十公尺之高。美國黃石公園之間歇溫泉。亦至有名。

第二節 陸地之昇降

大陸非萬古不動不變者。古時學士有言。地盤一方上昇。則一方下陷。恰如天秤之低昂。故今之大陸。即昔之大洋。今之大洋。即昔之大陸。其說固極謬誤。然水陸之關係。並非全無變遷。但其變態甚徐。有歷數百年而始可見者。然如意大利之帕馬羅拉。Palmarola 島。七十年間。已昇至六十公尺。此則不常有之事耳。

陸地上昇之證

昇降之緩如此。無從實測其現象。惟有就其遺跡而察之。以爲昇降之證據。陸地、自海面、上昇之證、有五。(一)海濱之高段丘。(二)高崖有波浪腐蝕之跡。(三)介類珊瑚之層。在今之海面以上。(四)河洲之聳出於水面。(五)川流至海岸。爲數丈之瀧。而注於海中。是也。他如暗礁之漸出海面。而爲顯礁。亦上昇之一證。

上昇之地

今之陸地之上昇者。及從前所上昇者。於亞洲。則有庫頁、日本、琉球、台灣、亞細亞大陸之全北岸。及北緯三十度以北之東岸。(以南下降)後印度多島界。小亞細亞、黑海、裏海、等沿岸。於歐洲。則有那威、瑞典。(除南部)及蘇格蘭東部。於非洲。則除地中海沿岸外。大概皆上昇者。於北美洲。則有北極圈至北緯四十五度之大西洋沿岸。

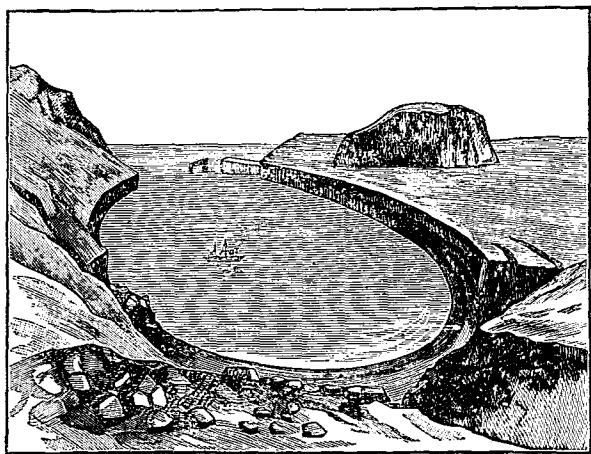
及墨西哥灣沿岸。西印度之安的列斯 Antilles 羣島。加利佛尼亞 California 沿岸。於南美洲則有智利 Chile 沿岸。南緯二十度至拉巴拉他 Lapata 河之大西洋沿岸。於澳洲則其全沿岸。(塔斯馬尼亞之南端下降)以及新西蘭新喀里多尼亞 New Caledonia 新幾內亞之太平洋側。(澳洲側下降)於南洋則有所羅門新希伯里底薩摩亞夏威夷諸羣島。

至於陸地之下降。皆在海面以下。故其證佐難明。吾人所可據以爲遺跡者。(一)海濱房屋及道路。沒於水中。如英國埃及諸海岸。及法國北岸。皆有其例。又有所謂海底林及泥炭層者。亦此之類。美國東岸丹麥瑞典普魯士諸海岸地皆有之。(二)海岸附近之海底有深溝。此即陸上之谷下降者也。如那威之峽灣口。美國東岸諸河口。(哈得孫 Hudson 河的拉維亞 Delaware 河乞撒底克 Chesapeake 河等)其海底皆有深溝。非洲剛果 Congo 河口之深溝。深至海面下二千公尺。最爲有名。(三)河口無砂洲。如喇叭之廣闊。此因河口之底下降。所積土砂不能露於水面也。英美二國之東岸。中國之南岸。多有之。(四)火山島之火山口。其一面缺損。海水浸入。

下降之地

而爲灣。如意大利之伊·什·亞·Iscchia 島之伊·什·亞·灣。印度洋之聖·保·羅·St. Paul 島。皆是。

今舉下降之地。在亞洲。則自中國南部至安南·北部之沿岸。在太平洋中。則有麻·紹·耳·Marchall 東·加·索·晒·伊·的·Society 諸羣島。及新西蘭·新·喀·里·多·尼亞·新·幾·內·亞·沿岸之向於澳洲者。在非洲。則幾內亞·Guinea 灣沿岸。摩·洛·哥·Morocco 西岸的黎·波·里·Tripoli 東部。并埃及之沿岸。於歐洲。則瑞典之南端。德國之波·羅·的海·北海·沿岸。荷·蘭·沿岸。英·國·沿岸。法·國·北部·沿岸。於北美洲。則北緯四十五度以南。佛·羅·里·達·Florida 以·北·之·東·岸。南·美·之·祕·魯·Peru 沿·岸。皆



島羅保聖洋度印在灣口火

交番升降
之地

昇降之原
因

是。

此外又有交番升降之地。即歷若干時下降。又歷若干時而上昇也。意大利、希臘、瑞典、德意志。皆有其證據。若詳測之。當不止此數處。又有急激之昇降。凡緩慢之升降。內陸無之。若急激之昇降。則內陸與海岸。皆所常見。大抵因地震而起者。

陸地昇降之原因。至今尙無定論。祇能以四例解釋之。(一)就現在而觀。昇降之原因。爲斷層及地層之摺曲。(二)急激緩慢二昇降。若比較其次數。則急激之昇降。爲多。蓋地震。爲日常所有之事也。(三)無論急激緩慢之昇降。大抵皆有交番之作用。(四)向來就於昇降之觀測。有海動、陸動二說。今多主張陸動說。然海動之理。亦不敢決定其爲絕無。

第四章 地面之變化

第一節 空氣之作用

地球外部之天然力。如熱空氣、水有機物之類。謂之外生力。凡地面種種之變化。皆外生力所致也。

外生力

風化

地面之岩石。暴露於空氣中。受氣溫之變化。兼爲雨水所浸潤。則岩石漸破碎爲小片。又腐爛而成疏松之質。是爲風化。卽兼機械的化學的兩作用也。

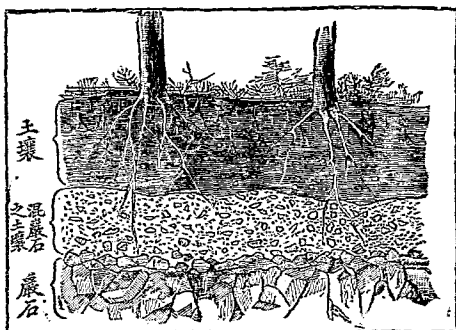
岩石何以受溫度之變化。蓋岩石表面曝於日光。受熱不同。自不能無伸縮。久之則內部漸弛。終至破碎矣。破碎之狀態。視夫岩石之組織。若何。有成薄皮而剝離者。有龜裂而散爲小片者。沙漠之地。其岩石晝受極熱之日光。夜露於極冷之空氣中。故其岩面。多變爲大小之石片。每至夜間。時聞岩裂之聲焉。

水至結冰之際。岩石之風化尤速。凡岩石之龜裂者。水沁入其中。天寒凍結。則膨脹而破壞。是以高山及高緯度之地。岩石最易於風化也。

岩石風化之遲速。視其所含礦物之種類。硬度。與接觸之疏密。及其層面節理。龜裂孔隙之多少。凡岩石之面。草木叢生。或冰雪覆之。則能遮礙水與日光之作用。其風化最遲。惟雨量多。爲草木所吸收。且草木益暢茂。則其所生之腐植酸。沈浸於地層者。益厚。於是風化之作用。遂能深入於岩層之中。使地盤化爲土壤。熱帶地方。此現象最多。其岩石之風化。有深至百餘公尺者。

風之作用

土 壤 之 成 因



上層爲
岩石所
化之土
壤中層
則半化
爲土壤
仍與破
碎之岩
石相混
下層純
爲岩盤
但亦有
裂隙

風化之岩石其狀皆甚奇。山脊山腹之傾斜面及多雨之處爲尤甚。地層之傾斜愈急。龜裂愈多。岩質愈易風化。其風化之形亦愈奇。世界名山勝境動人欣賞者多爲風化之岩石所構成。又凡山崩除因地震外亦爲風化之作用。

純乎空氣之作用則爲風兼破壞建設二者。風之破壞作用名曰風蝕。最烈之處爲沙漠。其地無草無木。驚颶偶起。卽塵沙蔽天。白晝成夜。且風之作用雖海面以下之地尙能動之如撒哈拉 *Sahara* 沙漠中有海面以下之地卽風所蝕也。風蝕有二種。(一)助岩石之風化。(二)吹砂於岩面而腐蝕之。是也。岩石有因風蝕而穿多孔者。有成茸狀及諸異形者。有變爲無數石塊之堆者。



(州拿桑利亞國美在) 岩砂狀茸

風之建設力最著者爲砂丘。有海岸砂丘。沙漠砂丘之別。海岸砂丘乃海風吹來。爲岸邊植物所滯留而成者。故其勾配向海之方（卽海風吹來之方面）緩。向陸之方急。惟撒哈拉西岸。風自北東吹來。故向海之方反急。砂丘多相連而爲砂丘脈。亦有孤立者。最大之海岸砂丘。在法國南特 *Lautes* 之沿岸。其廣互三百里。高八十九公尺。

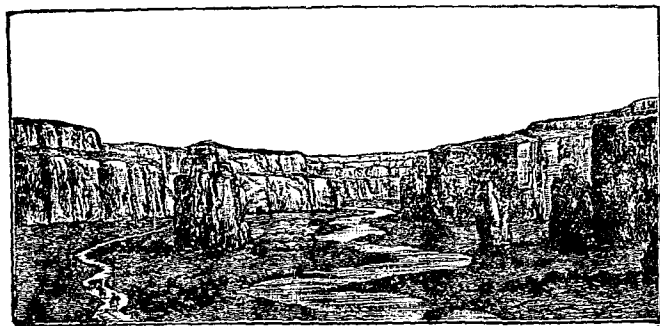
然海岸砂丘之大。究不敵沙漠之砂丘。其高有至百公尺者。撒哈拉之砂丘。高百六十公尺者。不爲異也。沙漠中無數孤立之砂丘。概相連而成脈狀。惟沙漠無植物。不

壩斯層

丘何以能成。或謂砂丘之內部。含有溼氣。爲成立之動機。或謂因土地有高低。遮止流沙之運動。遂堆積而成砂丘。

砂丘概爲波浪狀。隨風移易。有害於農林之業。各國多設法以防砂丘之進行焉。

又有壩斯層者。亦風之所建設。壩斯者。由岩石細粒所成之黃土。兼含有砂、炭酸、石灰、諸質者也。乾燥之際。風吹爲黃塵。運至他方。堆積於有草木之地。如中國北部。及歐洲之萊因。Rhine 倫。Rhone 多瑙。Danube 諸河之谿谷。俄國南部。北美之普雷利。Prairie 平原。南美之班巴。Pampas 平原。凡此諸地之壩斯。皆前世界氣候乾燥時所成之風成層也。壩斯無層理。而有縱裂之性質。最厚之壩斯層。在中國北部。厚約七百公尺。



中國北部壩斯層

第二節 水之作用

水有三作
用

陸上之水。大體由海而來者。海水蒸發。則凝集空中。而爲雨雪。旋降於地面。其在陸上者。一部再蒸發。而入空中。一部留陸上。而爲地面之水。一部入地底。而爲地下水。地面之水。流而爲河川。聚而爲湖澤。凍而爲冰河。地下之水。湧而爲泉。澄而爲井。水有浸蝕。沈積。運搬三作用。其動作也。或爲器械的。或爲化學的。試於雨後取水一杯。驗之。甚爲混濁。靜置少時。見有微細之土砂。沈澱於器底。上部已爲清淨之水。土砂何來。卽陸地表面之一部。受雨水之破壞作用而成者。也是爲器械的。至於上部清淨之水。若傾置別器。徐徐蒸發之。則器底亦沈澱若干之固體。此卽地中礦物質。溶解於水中者。因蒸發而復分離也。是爲化學的。

流水之速
度

水之器械的作用。以河水。冰河爲最著。凡河水。概依重力之原則。自高而就卑。然其流走之方法與速度。視河道傾斜之度而異。水流若至絕壁。或急斜之地。則爲瀑布。若流於巖石巉削之斜面。則爲急湍。至於平野。則紆徐曲折。速度極小。若中途遇湖澤。則河流更緩慢。殆如靜止者然。總之。河水。凡近源之處。則傾斜急峻。而其流亦速。

至於下游。則傾斜緩慢。而速度亦小也。

甌穴

河水發源之處。皆在山嶽。山岩因風化而崩落。碎爲有稜角之塊片。累積於谿谷中。水挾之而行。其地傾斜既急。水流又速。雖巨大之石塊。亦能運之。水力與石力相伴。於是浸蝕水底。深刻谿谷。處處皆成巨穴。謂之甌穴。其削磨之劇烈。究非在平地者可比也。試觀瀑布。不論其所在地若何。概皆傾斜最急。而浸蝕最甚者。如美國之尼亞格拉 Niagara 瀑布。次第往後退却。卽其證也。

土砂之由來

流水距源既遠。漸近平原。浸蝕運搬之力漸衰。水底石塊。亦因展轉磨擦。減其容積。成圓形之礫。既至平原。水流緩慢。破壞之作用。減建設之作用。與水中之礫。復因展轉磨擦。碎而爲砂。粉而爲土。遂次第沈積。而成沖積層。變流域爲新地。然河水奔流之際。兩岸之土。亦被浸蝕。遠運之於海中。如中國之黃海。卽黃河所運之壩斯。與海水混合。至變其色。非洲剛果河口外之大海。雖數百里之遙。尙形混濁焉。

冰河之作

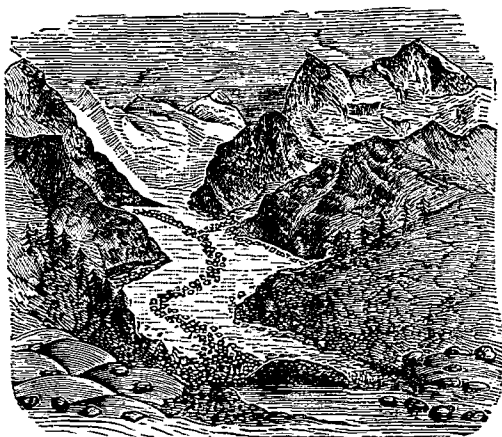
冰河之作用。在高山及高緯度地方。其地四時飛雪。互以自力。粒粒相壓。合而成冰塊。沿山腹之傾斜面。徐徐移動。其運動之速度。因不如流水之行。殆如靜而不動者。

然以非常之重量。摩擦山腹而徐下。故其削磨之力至大。能穿深谷。磨巨岩。使巉削者。成爲平滑也。

堆石

冰河之沿谿谷而下也。兩岸剝落之岩片。堆積於其邊緣。謂之堆石。與冰河同流走。次第移於下游之地。若二條冰河相會時。其接近之堆石。亦相合而爲一線。行於谿谷之中央。冰河又富於裂罅。故堆石除橫於冰河表面。而轉運外。更沿裂罅。而落於內部。遂夾於冰河與地盤之間。以助其削磨之作用。故冰河不但削磨地面。使之平滑。且於地面留無數併行之擦痕。堆石亦於移動之中。互相磨擦。削其稜角。留擦痕於石面。迨冰河漸流下。因其地之氣溫而漸融解。委棄其所運輸之堆石。謂之漂石。今日北德意志之平原。及英吉利之大部。常發見此等漂石。乃自斯干的納維亞半島漂來者也。

漂石



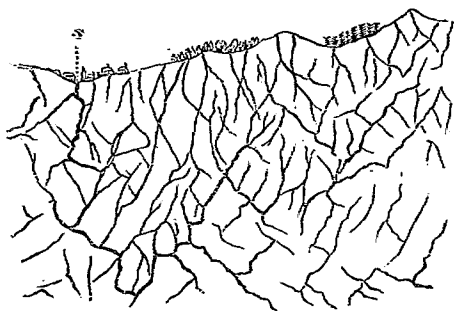
冰 河

泉及鑛泉

水之化學的作用。雨水河水皆有之。即能溶解鑛物質。於水中之謂也。試更以地下水證之。蓋構造地殼之岩石并非絕對堅緻者。故頗多罅隙。水自河海之底或陸地之面時時沿此細隙以浸潤於地中循環。流行是爲地下水。地下水循環之間。偶值裂罅。再湧出於地表。是謂之泉。地層中鑛物質爲地下水所溶解而湧出者。謂之鑛泉。亦有所溶解之鑛物質。復沈澱而爲新鑛物者。則石灰洞是也。

石灰洞

凡雨水大抵溶解空氣中之碳酸而含有之者。若循環地中。而遇石灰石層。則溶解之。使地中成空洞。謂之石灰洞。此地下水即成含有碳酸石灰之鑛泉。若鑛泉更從石灰洞上部滴下。則碳酸石灰再游離而沈澱。點滴相續。宛如冰柱之狀。因其下垂似乳。謂之石鐘乳。其滴於地上。轟轟如筍者。謂之石筍。



泉湧 (S) 環循之水下地

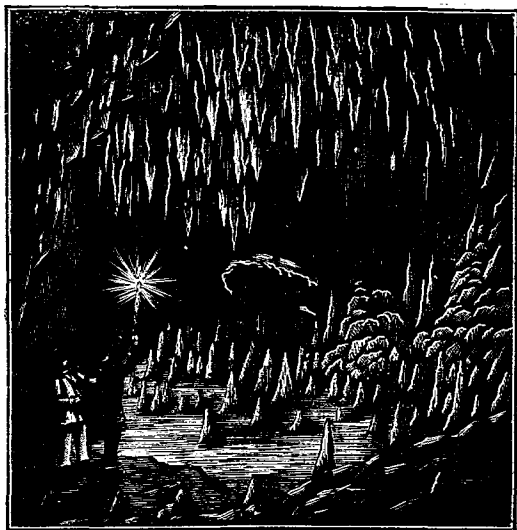
鹽湖

湖水亦多溶解礦物質者。如鹽湖即其一也。海水含鹽分雖多。亦不得不仰給其一部分於陸地。鹽湖大抵溶解地中之石鹽層。因無出口。水分以次蒸發。惟鹽分獨存故耳。

第三節 生物之作用

植物之作用

生物於地面之變化亦大爲有力。如植物能阻砂丘之進行。致雨量之潤澤。樹根覆於地面。能妨雨水浸蝕。若蔓延地中。則能使岩石龜裂。又如竹林。其根能固結地盤。而植物之有機酸。又能分解地面之岩石。使成土壤。植物若埋沒於沼澤及地中。爲土砂所掩。則遺多量之炭素。而爲泥炭石炭等。以造成地層。有名砂藻者。下等植物也。分泌矽酸。成細微之組織。其遺體積成極厚之白土層。謂之



石 灰 洞

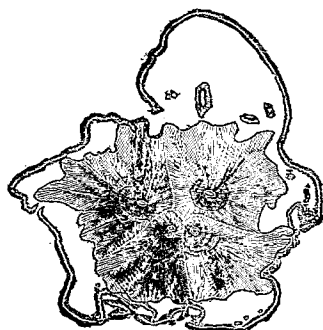
動物之作
用

珊瑚礁

矽藻土。

至於動物。蚯蚓吞土而吐之於地表。其堆積之量。實爲可驚。此達爾文 Darwin 所研究者也。北美洲之海狸。作巢於河中。能阻留河水。使成爲湖。有穿孔貝者。穿孔於堅岩。使之破壞。其穿孔於軍艦之底者。卽此貝之一種也。又如深海之底。沈積之石灰質細泥。爲多孔蟲遺體之所成。軟體動物。棘皮動物。亦然。凡地層之石灰岩。殆皆動物。岩也。

動物之碳酸石灰。堆積而成岩。當以珊瑚礁爲最適之例。證珊瑚蟲之蕃殖也。必在清澄平穩之淺海。水溫攝氏二十度以上之處。故其成長之礁。大抵在西印度。諸島。及紅海。印度洋。南太平洋。而南太平洋爲最多。礁之形狀。可分三種。其一。密接海岸而生成者。猶圍陸之裾。是曰裾礁。其二。與海岸并行控護內海。猶城堡然。是曰堡礁。其三。則孤立海中。爲不規則之輪狀。內湛海水。宛如海中之湖。



裾礁堡礁之平面

珊瑚礁之成因

是曰環礁。普通所謂珊瑚島者皆指環礁也。珊瑚蟲之生活。祇適於海深四十公尺以上。然珊瑚礁之成長。往往有植根於百公尺以下者。且如環礁。尤遠離海岸。而珊瑚蟲蕃殖之度。不因其減損。是何以故。達爾文謂珊瑚礁本皆傍海岸而生。因陸地沈降。底部之珊瑚蟲。以次死去。更向上而蕃殖。故裾礁變爲堡礁。然地盤更益陷落。至全沈於海面以下。下部之珊瑚蟲皆死。在上部者益蕃。故堡礁又變爲環礁。是說也。近時學者頗反對之。謂珊瑚礁所在。不限於土地下陷之處。如非支那島。反現有隆起之跡者也。要之。珊瑚礁之所在。其地本爲大陸之一部。或島嶼。因爲海水所浸蝕。致成今日海中之臺地耳。

第五章 陸面之形態



環 礁

第一節 平原與臺地

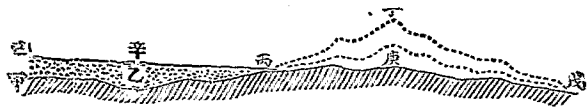
平原之成因

沿海平原

平地（即平原）高原（即臺地）之名，不過比較之語。茲欲於其間行劃然之區別，在海面以下者，謂之陷落平原。出海面僅二百公尺內外者，謂之低平原。高出海面至四百公尺，或為丘陵之起伏者，謂之臺地。平原之成因有二種：一由削磨，一由堆積。凡山岳丘陵，為風雨所蝕化，積久則漸平夷，而河流沈積土砂，亦能造成平野。其發達較削磨者尤鉅。大抵有河川之處，皆顯著其跡也。河流入海，輒分數支而成三角洲。造廣大之平野，尤為世界所習見。茲分為沿海平原、湖底平原、沿河平原等。

沿海平原分狹岸、廣岸、老朽、後生四種。狹岸平原在山麓之海濱。徐徐傾斜於海底。其土質為砂礫及黏土。砂礫為附近山岩之崩壞者。黏土中雜有貝類之遺殼。可知今日之平原本為古時淺海底之一部。乃由山溪運搬砂礫而成者也。如墨西哥灣之委拉克。

平原之成因



丙、丁、戊之山岳。以次磨削遂成己、丙、庚。戊之平原。申、乙、丙堆積之土砂。則成己、辛、丙之平原。

魯·Veracruz平原。印度半島之麻打拉薩 Madras 平原。皆是廣岸平原。較前者廣闊倍蓰。如南美之巴西 Brazil 阿根廷兩平原。及西伯利亞 Siberia 之鄂畢 Ob 河葉尼塞 Yenisei 河流域。印度之恆河印度河流域。意大利之波 Po 河流域。皆是老朽平原。在古代爲沿海之平原。而今見之於內地。有海生動物之遺殼。可以爲證者。也。如加拿大 Canada 至賓夕爾法尼亞 Pennsylvania 西部一帶之地。皆是後生平原。亦曰幼稚平原。如西伯利亞西部之平原是也。其地一望無際。風景單寒。土地亦均一。多沼澤而無谿谷。

湖底平原

湖底平原者。往古之湖水變遷爲平原也。我國北方之平原。多爲大湖所成。南方湖北之平原。古時爲雲夢之藪。皆其證也。美洲亦多此例。

沿河平原

沿河平原。因河水汎濫及其他作用而成。所謂沖積層平原也。此種平原。大抵土地豐饒。便於灌溉。在亞洲。則有美索不達米 Mesopotamia 痕都斯坦 Hindustan 及我國之東部。西伯利亞。歐洲。則有匈牙利 Hungary 瓦拉幾亞 Wallachia 倫巴底 Lombardy 耶給德 Languedoc 安達盧西亞 Andalusia 波希米 Bohemia 美

高原

洲。則有普雷利、蘭諾斯、Llanos、色爾瓦斯、Selvas、班巴等。

高原有自古迄今毫無變動者。有以山脈之一部爲高原者。有圍之以山岳丘陵者。茲就其成因分爲蝕消、熔岩、斷層、堆積四種。蝕消臺地者。因風雨霜雪之浸蝕。使地面之岩石現平坦之形也。有岩層中部被浸蝕爲峽谷。而兩側成爲段丘者。謂之青年高原。如美國西部之哥羅拉多、Colorado 高原是。有火成岩介於脆弱岩石之間。不被浸蝕。遂成臺地者。如美國新墨西哥、New Mexico 地方。有平坦之臺地。較四圍之平原高四百公尺以上。是也。熔岩臺地者。因火山熔岩之流布而成。有平坦者。有傾斜者。如印度德干、Deccan 高原。有熔岩所成之臺地。斷層臺地者。因地殼摺曲。隆起而爲高原。如美國之烏台、Utah 高原。威俄明、Wyoming 高原。是。堆積臺地者。乃岩石堆積而成者也。如我國之蒙古高原。其崩壞之岩石。充填溪谷。成丘陵之狀。望之若波濤之起伏。是也。

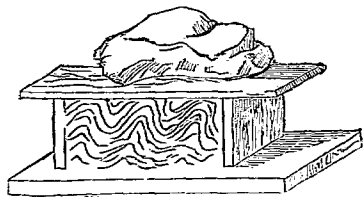
高原之傾斜

凡高地多趨向於海岸。其面海之側。傾斜頗急。亞洲之高地。面於太平洋。印度洋者。較北冰洋爲多。歐洲高地。亦多在地中海沿岸。非洲高地。亦接近海岸。美洲則太平。

洋沿岸之高地較多。自其斜面而觀。新舊兩大陸。共向於太平洋。印度洋而爲急斜。向於大西洋。北冰洋而爲緩斜。申言之。卽舊世界自南緩斜於北。新世界則自東緩斜於西也。世界之最高地。爲西藏高原。四面以山岳圍之。帕米爾 Pamir 高原。尤以世界之屋脊見稱。

第二節 山岳與谿谷

山脈之成因。由於地熱之作用。地球放射地熱。漸漸冷却。其容積次第減少。縮向中心。斯時也。垂直之動。變而爲水平之動。所謂橫壓力者。由之而起。壓迫地殼。使生皺襞。猶橘子乾縮之時。其表面生皺襞也。此皺襞之凹處。卽爲大洋。凸處卽爲大陸與山脈。此橫壓力。亦曰造山力。說者謂地球之溫度。若較今日降低二百度。卽能再生一山脈。與今之阿爾卑斯 Alps 相同。若更減低五百度。則能造成與阿爾卑斯相同之山脈。凡三條云。是山脈之生成。由於地殼之冷縮。愈可以悟矣。

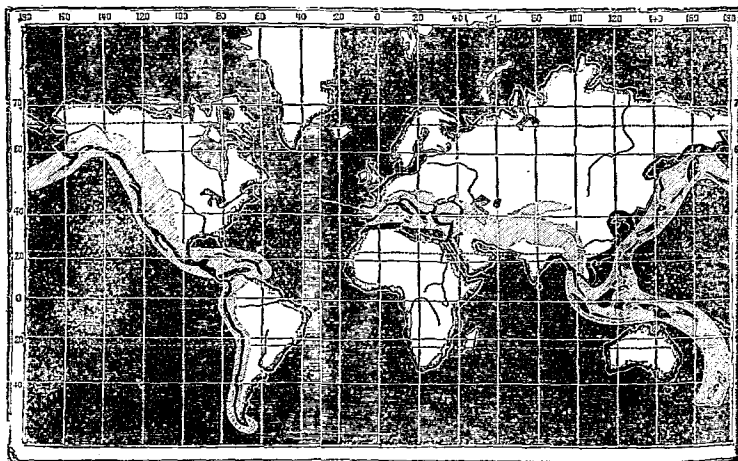


狀之力壓橫受片紙
(同相因成之脈山與)

構造山及
火山

茲更就山脈生成之方法而分爲構造山及火山二種。構造山者因地殼之變動而生成者也。其一名褶曲山。水平之地層受造山力之作用。漸次褶曲。其皺襞之高凸線。卽爲山岳。凡地球之大山脈。如喜馬拉雅。Himalaya。阿爾卑斯。安第斯。Andes。落機。Rocky 等。皆屬此種。其一名斷層山。脆弱之地殼。因收縮而生許多裂罅。地層卽沿裂罅而下陷。其未陷之地層卽爲山岳。如來因河畔之山。是也。西伯利亞山脈亦多此類。

火山概與褶曲山脈并行。名塊狀山。亦曰迸出山。言其爲岩漿迸出所成也。



地之在所彙山曲摺

削成山

今山岳之古

山脈皆彎
曲者

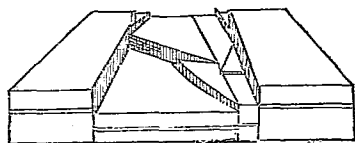
山脈生成之後。更受水之浸蝕作用。而成若干之修谷。谷間之高峯。有聳然特秀。別成山岳者。是爲削成山。

山岳有古今之異。古之山岳。歷經地殼之變動。削磨之作用。多變形爲丘陵。其峯巒亦成圓首之狀。不甚高峻。其成於新地質時代者。皆綿亘而有高峻之峰。且連嶺之中。往往有數條山脈。互相并行。今日地球上最高之山脈。皆新時代所成也。

凡山脈皆彎曲者。當橫壓力之相加。於凹之側。則成山脈之內面於凸之側。則成山脈之外面。試以日本證之。日本島者。因日本海陷落。受橫壓力而成者也。自東北而向西南。彎曲爲弓形。其外面向太平洋之部。則地形弛緩而富於平野。其內面日本海岸之地。則以直受壓力之故。地形急迫。山岳直從海岸而起。且地殼之褶曲雜亂。富於裂罅。故噴出火山甚多。此不獨日本爲然。凡山脈概有此現象也。

谿谷

谿谷之成因。在於流水之浸蝕。陸面之傾斜。岩石之裂罅。蓋自山頂流下之水。以山

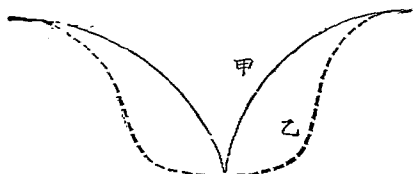
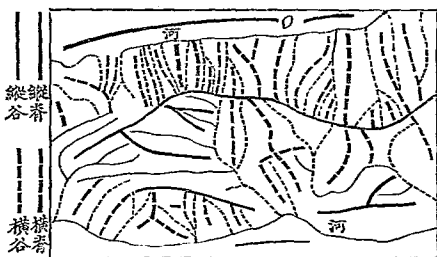


彙山層斷

蝕入谷及
斷層谷

軸爲分水嶺。而分流於兩側。其傾斜有三種。卽上流、中流、下流是也。上流之水。有浸蝕運搬之作用。中流則浸蝕運搬堆積三作用皆有之。下流則堆積之力最大。諸作用進行不息。分水嶺兩側之豁谷遂相通連。分水嶺之高地乃被蝕消而不留其跡。如來因河多瑙河之分水嶺及落機山之普雷利平原皆以豁谷交互而分流。致使其間之山岳咸分離而孤立。削成山之名由是起也。

豁谷之形與岩石之性質及地層之構造相關。其不因地層之變動僅由水蝕而成者謂之蝕入谷。岩石軟者爲溪流所蝕。成爲溝渠。其硬者或尙留存。或成段丘。或能阻溪流直進。而使之灣曲。若地層多變動之處。則由變動之情形以成各種之豁谷。其斷層線所在最易浸蝕。多成深谷。謂之斷層谷。



谷之蝕冰(乙)谷之蝕水(甲)

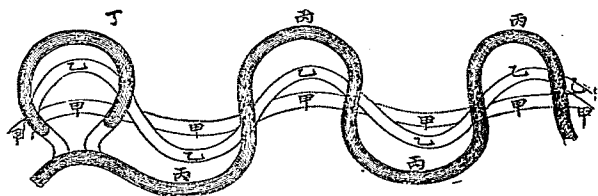
縱谷橫谷

就豁谷之形而分別之。曰縱谷。橫谷。縱谷與山脈之方向平行。橫谷則橫斷山脈而出者。如向斜谷。背斜谷。皆縱谷之較著者也。凡豁谷之大小。一視蝕者之力。冰河之蝕。必較水蝕者為大。一視被蝕者之質。岩石硬則豁谷狹而深。岩石軟則豁谷淺而廣。然如美國哥羅拉多豁谷。其間甚廣漠。且深至數千尺。則又未可一概而論也。

第二節 河川與湖澤

水流

地表之水。流行而注於湖海。是為河川。河川之流也。務擇抵抗較弱之處。故疎軟之地。易被浸蝕。流向遂變為屈曲。平原地方。尤為顯著。其在上游之豁谷。兩厓傾斜。谷幅與水道相等。更無尺寸之地。可以供耕種與住居。然河流之速度。以此處為最大。至於中流。則水道之外側。當河流之衝者。浸蝕最甚。而土砂沈積於內側。久之。水道因屈曲而谷幅漸擴。沿河兩岸。造成平坦之段丘。村落因之興起。若水道屈曲過甚。其彎曲之部分。互相



湖跡河 (丁) 遷變曲屈之道水

段丘

水域

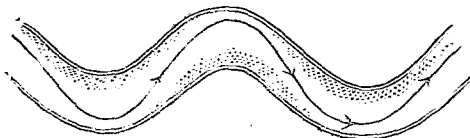
分水線

密接或竟連絡而水道爲之短縮焉。

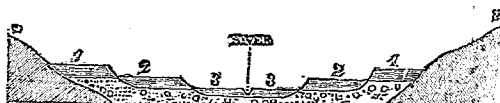
段丘者。水道兩旁所成之沖積層也。河水汎濫之時。沈積土砂於左右。漸成臺地。河身因之收狹。及再汎濫之時。又積土砂於較低之處。成爲第二臺地。河身愈狹。河底亦愈深。如是汎濫數次。遂成階段狀之低原矣。

河水經流之域。謂之水域。水域之廣狹。依水道之修短。支流之多寡而各異。如長江大河。綿亙數省。此水域之廣者也。流行於一鄉一邑之間。此水域之狹者也。二水域間之地。謂之分水線。世界主要之分水線。概不在最高之山脈。如喜馬拉雅。全部在此線以外。阿爾卑斯亦

有大部分不在此線。安第斯之主要分水線。亦不在最高峯。蓋此線之大部分。多在於平地。如俄國低原。其兩河間之分水嶺。僅地盤之腫起者。故雙方之河。可開運河以通連之。亦有兩河系。天然自相通連者。如南美之亞馬孫 Amazon 河。荷勒諾哥



(分部之大最度速爲矢) 側外內之道水



岸高爲S 丘段爲321 身河爲中

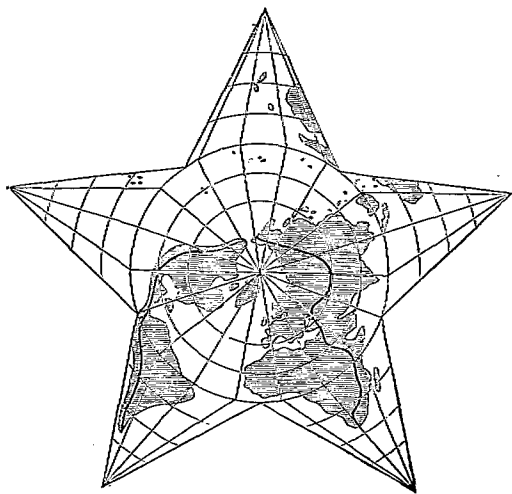
流水之速度及水量

湖澤

Orinoco 河是。又如俄國之的尼博 Dnieper 河。維斯圖拉 Vistula 河。其上游有湖水。分注於兩河。是以湖為媒。而相通連也。更有兩河潛相通於地中者。若多瑙。來因。兩河是也。

水流之速度。不惟與河底之傾斜及水量有關。又因水源之高。谿谷之廣。及谿谷之形狀。風之方向。而有差。凡傾斜急。河幅狹。水源高。水量多者。速度皆大。至於水量。則與水源及雨量有關。如阿刺伯沙漠。及澳洲內地之河。多因乾燥而河底暴露。若溫帶之河。有夏期減為細流者。有至降雨期而泛溢者。有溶雪之際。水量增加者。

地面之低地。為水所滯者。曰湖澤。其小而淺者。謂之沼。湖澤之成因。或因流水。冰河。



世界主要水分線

火口湖及
斷層湖

海跡湖

河跡湖

風成湖

湖水溫度

等之浸蝕。或因火山及地殼之變動。茲分舉其種類於左。
火口湖者。火山之舊火口。瀦水而成湖也。斷層湖者。地皮褶曲之谷。瀦水而爲湖也。亦有地層陷沒而爲湖者。

海跡湖者。因陸地時有昇降。今日之陸。或爲昔日之海。當海底上昇時。其凹處現於陸面。是爲海跡湖。如裏海阿拉 *Aral* 海是也。然鹹水湖非皆爲海跡湖。如死海者。本爲陷沒湖。因淡水蒸發過盛。至成鹹水耳。又有海濱砂嘴。伸長於海中。將海水之一部。包入而成湖者。而珊瑚礁之作環狀者。亦皆圈海水而爲湖也。

河跡湖者。河流屈曲之處。爲洪水及其他原因。衝斷而成直流。其屈曲之處。與新水道斷絕關係。遂孤立而爲湖。是也。其由冰河磨蝕而成湖者。謂之冰河湖。

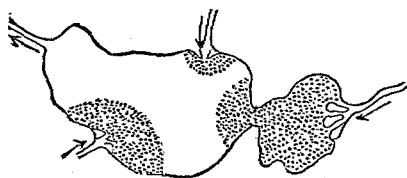
風成湖者。由風之作用。土砂擁塞而成者也。或堰止河流。使變爲湖。或環擁如堤堡。使瀦水而成湖。故亦名堰塞湖。然堰塞湖不僅出於風之作用。有由火山爆裂噴出。熔岩及泥流而成者。有爲崩崖之土砂。冰河之堆石所成者。

湖水之溫度。自湖面以至湖底。各有不同。茲區別爲三層。自湖面至十公尺。乃至廿

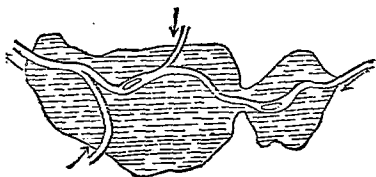
淡水湖及
鹹水湖

五公尺之處。是爲表層。其溫度大受四圍溫度之影響。晝間收熱。夜間放散之一日之中。變化甚劇。如瑞士日內瓦 Geneva 湖。夏季一日之變化。二度乃至三度焉。至十公尺以下。百五十公尺內外之處。仍受表面溫度之影響。故當夏季。上層既暖。卽傳達之於下層。以次使之溫暖。及至寒季。上層之水寒冷。沈於下層。下層之水較暖。則昇於上層。於是上下之水循環。昇降。至溫度達於四度。而運動始止。若百五十公尺以下之深層。則常保有四度前後之溫度。此因與地球內部之溫度有關也。

湖水有淡水鹹水二種。淡水湖匯集附近諸水。可防河川之汎濫。且河水運搬土砂於湖底。湖水經土砂濾過。遂變濁流爲清流。供人民之食用。此尤有益者也。運搬之土砂。或堆積而成洲嶼。或填充湖濱而成低原。以便耕作。或竟有兩岸填滿。僅餘中洪。而湖變爲河。



河水入湖中堆積土砂



湖變爲河

海岸之形
狀

海岸線之
伸縮

海岸之出
入

者更有全變爲平原者。鹹水湖。其水漸次蒸發。則堆積各種鹽化物及礫砂食鹽等。

第四節 海岸線

水與陸之界線曰海岸線。海岸線之方向。概自北西而走南東。或自北東而走南西。海岸之形狀。因波浪。海流。河水。風力。諸作用。而生變化。若陸地之昇降。尤與之相關。蓋由海底上昇之海岸。其傾斜緩。淺而複雜。海面之風。往往吹砂於岸。而成砂丘。至於陸地下降之處。則岸高而水深。汀線爲波浪所衝洗。或穿爲洞穴。或削爲絕壁焉。凡海岸有其形狹長。灣入內地。而成峽江（亦曰峽灣）者。有因土地迭次隆起。而成段丘者。有河水與海水相合。土砂堆積而成三角洲者。

海岸線常有伸縮。如因風之作用。或其他原因。堆積砂粒於海濱。使海岸線漸次擴張於海中。是也。亦有因砂灘連互。而海岸線爲之擴張者。至若土砂爲海浪所推移。岩石爲海浪所浸蝕。則海岸漸次頽剝。而岸線退縮矣。而陸地之昇降。尤有顯然之關係也。

海岸之被剝蝕。或因陸地沈陷而成者。其海岸必富於出入（謂灣入與突出）或散

海岸線有
兩式

布無數之島嶼。或海水深入而成谿谷。爲風景絕佳之地。或有良好之港灣。足以泊大舟。凡海岸線。其突出者謂之岬。灣入者謂之灣。岬之大者爲半島。灣之大者爲內海。凡海岸線之出入。複雜而延長。則富於港灣。交通便而貿易盛。文化易於進步。歐洲文化之冠於世界。卽因此也。非洲海岸線出入甚少。故文化不進。

海岸線有太平洋式。大西洋式。二種。太平洋式之海岸線。與其地之主山脈平行。此乃緣邊陷沒之結果也。如亞洲大陸之海岸。地中海。波斯灣。及美洲之西海岸。皆是。大西洋式之海岸線。與其主山脈成爲角度。大西洋印度洋之海岸。及美洲之東海岸。皆屬此類。如美洲之巴西。及亞勒加尼。Alleglhany 山脈。歐洲之阿爾卑斯。及庇里尼。Pyrennees 山脈。皆與大西洋海岸成爲角度也。

大陸中海岸線最長者爲亞洲。至於屈曲之多。則莫如歐洲。亞洲之東部海岸。屬太平洋式。南北二部之海岸。屬大西洋式。歐洲西部北部之海岸。屬大西洋式。地中海海岸。屬太平洋式。非洲海岸。以大西洋式爲多。茲舉各洲海岸線之長率表於左。

海岸線長
率表

亞細亞

七〇·六〇〇公里

歐洲

三七·二〇〇公里

北美洲

七五·〇〇〇

非洲

三〇·六〇〇

南美洲

二八·七〇〇

澳洲

一九·五〇〇

第六章 海洋

第一節 海洋之幹支

海洋亦如大陸。然有幹有支。大洋爲幹部。灣與側海之屬爲支部。灣者二條或數條之海岸線會爲凹角而成者也。側海者海岸線與島嶼連結而成者也。總而言之。灣爲由解節而成之海。側海爲由接續而成之海。

大洋之有海灣猶大陸之有端陸。海灣之底其大部分爲深海。世界之深海灣如幾內亞灣、阿剌伯灣、孟加拉灣、亞里加灣、(亦名祕魯灣) 桑給巴爾灣、Zanzibar 灣、南澳大利亞灣、次之則如比斯開灣、Piscay 灣、干伯徹灣、Campeche 灣、閔都拉斯灣、Honduras 灣、亞丁灣、Aden 灣。皆是亦有灣與側海不能確定。可以互稱者如紅海亦稱阿剌伯灣。(此與前之阿剌伯灣同名而異地) 波斯灣亦名波斯海是也。

間海與海峽

兩陸地之間。謂之間海。其在陸地兩岬角之間者。則曰海峽。間海之大者。如莫三鼻給 Mozambique 水道。大衛斯 Davis 海峽。(格林蘭拉布刺達間之水道)的摩爾 Timor 海。(澳洲與的摩爾間之水道)小者。如英法二國間之英吉利水道。(亦名袖海)斯干的納維亞與丹麥間之水道。(斯加基爾拉克 Skagerrak 及喀德加特 Kattegat 兩海峽)又北美地方多島之海。亦可稱水道。至於海峽。則如直布羅陀 Gibraltar 之類。不可勝數。尋常稱間海。亦多以海峽名之。

側海

側海亦名附屬海。乃以陸半島為範圍。而顯與大洋區分者也。其中雖有可視為大洋之一部分者。然究以大洋新擴張之面為多。其所新擴張為大陸台之淺部分。或因海水之氾濫而成。或因土地陷沒而成。前者謂之漲溢海。後者謂之陷沒海。側海與大洋之關係。視其與大洋連絡之海峽之數。及其幅與深。而有差。又有側海甚狹者。俗稱為灣。如加利佛尼亞灣。聖羅稜斯 St. Lawrence 灣是也。

漲溢海
沒海

地中海邊海

側海可分為地中海邊海。地中海者。在兩大陸之間。或深入於一大陸之中者也。前者如亞。澳。地中海。歐。非。地中海。(即世人所稱之地中海)美。洲。地。中。海。(墨西哥灣

如勒比 (Caribbean 海) 北冰地中海 (即北冰洋) 及全無大洋資格之紅海。後者如波羅的海。波斯灣。哈得孫灣。皆是。至於紅海。若就其大小而言。應入於後者之列耳。

邊海在大陸之周圍內側爲大陸。外側以半島及島嶼爲界。其所以異於灣者。全在有外側之界也。邊海發育完善。足爲模範者。如白令 (Pering) 海。鄂霍次克 (Okhotsk) 海。日本海。中國海是也。又如亞。澳。地中海一部分之南。中國海。及安達曼 (Andaman) 海。亦爲邊海。在澳洲周圍之亞。拉。佛。拉 (Arafura) 海。喀。盆。塔。利 (Carpentaria) 灣。及拔斯 (Bass) 海峽。雖亦可稱邊海。而其性質。尙未分明。歐洲之邊海。則有愛爾蘭 (Ireland) 海。北海。喀。拉。馬。海 (North Sea)。美國。則有加利。佛。尼。亞。灣。聖。羅。稜。斯。灣。或更以波斯。哈。得。孫。波。羅。的。三。海。爲。邊。海。且。以。其。深。入。大。陸。之。故。名。曰。內。邊。海。(謂內海狀之邊海也) 焉。

海洋面積表

茲舉海洋之面積表如左。(大洋面積并各支海計之故較第一章所述爲廣)

太平洋 一億八千萬方公里 平均之深 三八五〇公尺

大西洋 一億五百四十萬方公里 同 三三〇〇公尺

印度洋 七千五百萬方公里 同 三九〇〇公尺

四大地中海 北非 亞美 歐洲 約三千萬方公里 同 一三〇〇公尺

四小地中海 紅海 波斯 哈得孫 波羅的 約二百三十萬方公里 同 一八〇公尺

真正之邊海 約八百十萬方公里 同 一〇〇〇公尺

第二節 海水之性質

海水中之鹽分

海水千分中含有三十五內外之固形分。即種種鹽類。是也。此鹽類一部由循環陸地之水溶解而來。一部則自地球草創時已留存於海水中者。其主要之成分。為普通之食鹽。即鹽化鈉。占鹽類全量四分之一。餘為鎂、鈣、鉀諸鹽類。是以海水之量。重於淡水。其比重平均為一〇二六。惟鹽分之含量因地而異。凡河水流入雨水下降之處。則稀薄。水分蒸發之處。則濃厚。如北大西洋。在貿易風下。蒸發之水分多。故富於鹽分。而黑海雖屬內海。然為諸大河所朝宗。故含量少。是也。至於海面之水。又富於養氣。乃空氣之成分所溶解者。大有裨於海棲動物之蕃殖。但海水漸深。則養氣

海水中之養氣

海水之色

之量亦漸減亦猶空氣愈高則愈薄耳。

海水之光

盛海水於盤盂之中。視之無色。然在海中。則爲藍色。此藍色。一爲反射天空之色。一爲其固有之色。且因鹽分之多少。而色分濃淡。其或有異質相混合。則色爲之變。如中國之黃海。因黃土之流出。而變黃色。紅海。因有紅色之有機物。而變紅色。兩冰洋之水。因含矽藻。而成綠色。又如海中有夜光蟲諸動物。故每於暗夜。波間常放燐光。而黑潮之燐光。尤爲強烈也。

海水之溫度

海洋表面之溫度。因緯度而異。在赤道爲二十五度。在極地爲零下。乃至二度。若表面以下之海水。其大部分皆寒冷。約在四度乃至零下二度之間。蓋溫度與深度之關係。其規則頗正。自表面而下。漸深則溫度漸減。至四千公尺以下之深底。則溫度不過一度以下而已。雖在赤道直下之處。海底之溫度。能超於零度者甚少也。其故維何。因太陽之光與熱。其影響所及。僅在三百公尺以內。故深海。率黑暗寒冷。無晝夜冬夏之區別。又如鹹水之冰點。約在零下二度餘。漸冷則密度漸增。而高緯度地方。表面之海水。次第沈於深處。成爲寒流。徐徐由海底而移動於低緯度地方。至

冰山

於赤道之暖流。則由海面流向兩極。無影響於海底。此亦深海寒冷之一原因也。在高緯度之地。海洋之一面。結爲堅冰。其厚有至一公尺或二公尺者。謂之浮冰。南北兩冰洋。悉爲冰雪所覆。謂之冰原。冰有融解成塊。浮游於海中者。是爲冰山。隨風順流。漂向低緯度之地。海客遇之。至爲危險。然冰山將近之時。溫度必銳減。且有特異之暗霧。固可預知而防之也。冰山最多之處。爲北大西洋。其高大有出海面百公尺以上者。且冰與水之比重。本無大差。故其大部分皆在海面以下。露出海面者。不過全體八分之一耳。

第三節 海水之運動

海水無靜止之時。其表面常動搖而起波浪。又有一定之運動。即每六時之間。依正當之規則向海濱而進退是也。是爲潮汐。更有海水之一部分常流於一定之方向。與河流相同者。是爲海流。亦曰洋流。

波浪有二種。其一因風而起。其一因地震及火山破裂而起。因風而起之波浪。即因空氣之動搖而起。海水之運動也。故暴風必有激浪。惟波之高度甚小。如南緯四十

波浪

波丘與波谷

度以南之海面。夙以高浪著名。亦不能過十一公尺。謂怒濤如山者。乃視覺之誤。蓋立於傾斜之甲板。面而誤認爲水平也。見波浪之動。其狀恰如前進。實則水分子爲環狀之運動。始終不離本處。但一起一伏。乍前乍却。而遞傳其振動於相鄰之水分子耳。

波浪之最高點。曰波丘。最低點。曰波谷。波之長。自波丘與波丘間。爲水平之距離。波之高。自波丘與波谷間。爲垂直之距離。一波丘起後。至以次波丘起於其處之時。謂之週期。極大波浪。波長五百公尺。波高十五公尺。週期十八秒。波浪傳播振動之速度。(即前進之速度)尋常一時間。二十哩乃至二十七哩。若遇暴風。有至六十哩者。其速度較風之中心移動之速度爲大。故大波必先暴風而起。以爲徵兆。波濤洶湧之際。惟大雨可以鎮定之。撒少量之油於海面。亦足以殺其暴勢。波浪之迫接海岸也。波之前面向後方而急退。波丘遂倒於岸側。而碎爲白波。是爲磯浪。磯浪之進行與風向無關。蓋由海底至海



磯浪及津浪

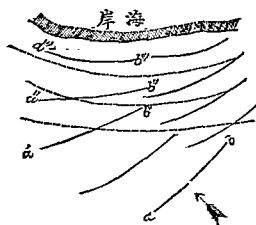
岸。逐次減深。波丘爲帶狀。并行向汀線而進。其下部與海底摩擦。而生此現象也。磯浪與津浪。皆富於破壞作用。而津浪之損害尤鉅。津浪卽海嘯。因地震及火山破裂而起之波浪也。

海流

風向一定之處。海洋表面之水。順之而流動。是爲洋流。與氣流有密接之關係。洋流有暖流。寒流二種。暖流在大洋中。於赤道之兩側。沿兩岸之大陸而流動。中央之處。水波靜穩。其在大西洋者。特稱之曰藻海。今試立此中心。而觀繞其周圍之洋流。其流動之方向。在北半球者。與時針之回轉相同。在南半球者。則與之相反。

暖流

暖流中最主要者。爲黑潮及墨西哥灣流。黑潮暗藍色。其溫度約四度。比於附近之海水爲高。起於腓力賓羣島之邊。經臺灣之東。分爲二派。一派爲本流。過日本之東南海。橫斷伊豆七島。自北緯四十五度之邊。東折而至北美西岸。漸由南轉西。還其故處。一派由對馬海峽入日本海。是爲對馬海流。墨西哥灣流。自墨西哥灣出佛羅



波丘并行向岸

世界之海流



向方之流海

流寒

流暖

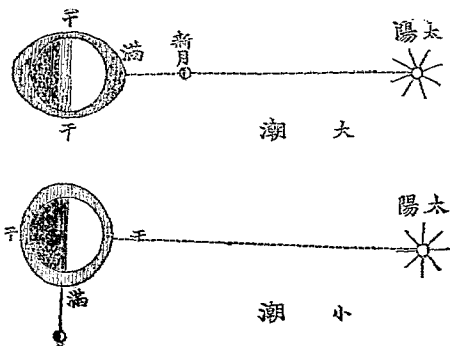
寒流

潮汐

里達海峽。沿北美洲東岸。東轉而分二派。其一繞非洲西岸。其一直向北東。沿歐洲西岸。而進入北冰洋。此洋流極溫暖。其所過之處。大足以調和氣候。歐洲各國較他處同緯度之地。為溫暖。人文得以發達者。實墨西哥灣流之功也。

寒流之主要者。大西洋有拉布刺達海流。太平洋有親潮。自堪察加半島。沿千島。而至日本之東岸。其由鄂霍次克海。出庫頁之北者。分為二派。一沿庫頁之東而流。曰庫頁海流。一沿大陸而至黃海。曰黃海海流。

潮汐亦一種之波動。於大洋之表面。以十二時。二十六分之週期。而振動者。即一日二回之漲落是也。此週期之二倍數。恰與太陰曆之一日相當。故月與潮汐有不可離之關係。易於推測而知也。蓋各天體之間。互以引力相吸引。月體雖小。最近地球。故其引力最大。當太陽之一二倍。地球又因自轉而生遠心力。是以地球面之海水。受此二種力之運動。而生潮汐。凡地球面向月



乾潮滿潮

之處。受月之引力最大。海水因之隆起。其背月之處。月之引力最小。然地球遠心力。亦因之而阻礙較少。故海水亦隆起。斯二者。謂之滿潮。如在二者之中間。則海水最低。謂之乾潮。

大潮小潮

太陽之引力。亦有影響於潮汐。當新月滿月之時。太陽及月。對於地球。為同一之方向。故引力最強。潮亦最高。謂之大潮。若在上弦下弦之際。潮最低。謂之小潮。凡潮汐。乾滿之差。因水陸之分布。海底之深淺。而各處不同。如我國之錢塘江。法國之塞納河。印度之恆河。巴西之亞馬孫河。其河口皆作漏斗狀（即喇叭狀）滿潮之時。洶湧浩瀚。有如銀山玉壁。至為奇觀。

更有言者。潮流與海流。性質全異。不可誤混。如黑潮親潮。名雖為潮。實非潮汐也。

第七章 氣象

第一節 空氣之性質

包水陸二圈。為地球之最外層者。謂之氣圈。氣圈之大部分。為空氣所成。自地表以至上層。空氣以次稀薄。其最高之限。雖不易知。然據光線屈折之理。與流星之位置。

空氣成分表

以推測之。約及三百公里。
 空氣亦曰大氣。爲無色、透明之氣體。動搖則生風。由氫、氮、氧、諸原質混合而成。兼含水蒸氣及炭酸。及微細之有機物無機物。後三者。在都市中。含之尤多。茲舉空氣之成分表於左。

	容積	重量
氮	二一.〇〇	一三.二〇
氧	七八.〇六	七五.五〇
氫	〇.九四	一.三〇
共計	一〇〇.〇〇	一〇〇.〇〇

空氣之功用

凡生物。皆吸收空氣中之氮氣。以保其生。而植物之組織。尤賴炭酸中之炭氣。爲主要之原料。且此等原料。并其化合物與水蒸氣。皆足以破壞地表之岩石。而使之風化。其他功用。則蓄積太陽熱。凝縮水蒸氣。平均地表之溫度。分布溼氣。皆是。太陽之熱線。通過氣圈。達於地表。地表受太陽之熱。溫度上昇。乃輻射（即放散）其

氣溫之原

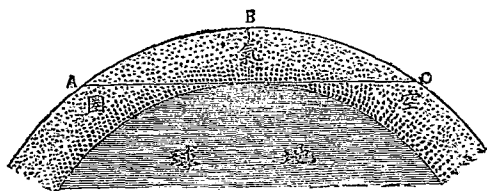
熱氣圈不易透過此輻射之熱線若氣圈之下層含水蒸氣多量者則為尤甚其關係與由太陽直射之熱線全異因此而輻射之熱蓄積於氣圈之下層此即氣溫之所由來也測氣溫之器謂之檢溫計(寒暑表)有攝氏華氏二式學術中專用攝氏之器。

氣溫因時而異

氣溫因時與地而不同就時而言(甲)一日之變化晝間受熱夜放散之故一日中有最高最低之溫度(乙)一歲之變化蓋晝夜之長短太陽之高下一歲之間概不一定氣溫因之而變化如北半球之七月南半球之一月為一歲中溫度最高之時期北半球之一月南半球之七月為一歲中溫度最低之時期惟赤道地方變化最小。

氣溫因地而異

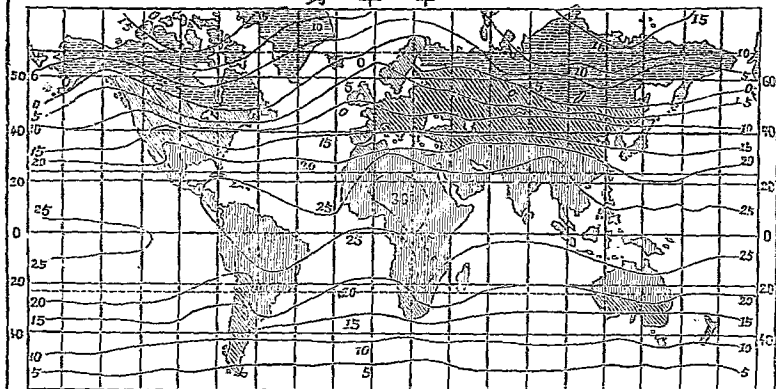
更就地而言之(甲)緯度之高低太陽直射地面時地面之受熱最強漸斜射則漸微弱因斜射時通過空氣之厚層(空氣之下層及含水蒸氣與不純之物質者為尤甚)熱被吸收達



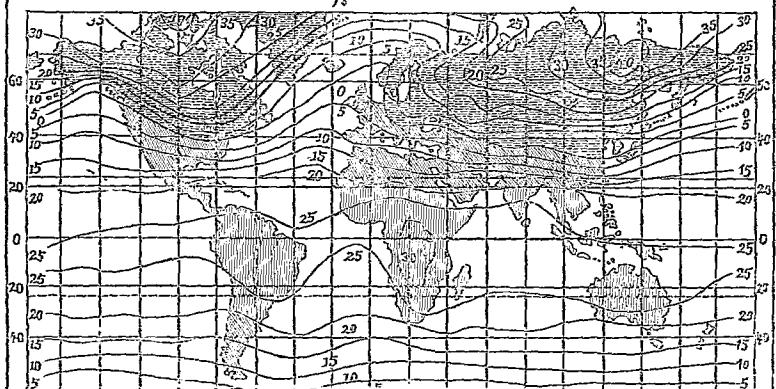
因不
氣同
圈太
之陽
厚直
薄射
而C
受斜
熱射

世界等温线图

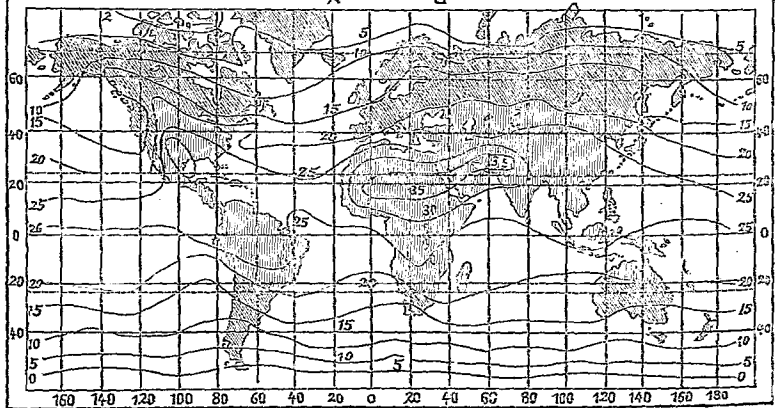
一 年 平 均



一 月



七 月



等溫線

寒極及熱
之赤道

於地面者甚少。且斜射。則散布之面積較廣。故朝夕之溫度。低於日中。兩極之溫度。低於熱帶。皆此理也。(乙)地面之高低。氣溫之主源。爲地面上輻射之熱。故空氣之下層。其溫度。赤道與極地迥異。而上層空氣之寒冷。則兩地殆相等。如高山。雖近太陽。却較地面爲冷。而熱帶之峯巔。亦有積雪也。空氣溫度遞減之率。各地不一。以溫帶地方計之。每百公尺約〇.六度。(丙)水陸之分布。太陽熱之作用。水與陸各不同。陸地之於熱也。吸收放散皆甚速。溫度之昇降亦大。水面反是。吸收放散皆緩。溫度之昇降亦不遽。故地球極寒極暑之地。皆在大陸之上。大陸之中心溫度之高低。尤爲劇烈。若海洋之中。寒暑能相調和。溫度之差甚少。此所以有大陸氣候海洋氣候之別也。且卽陸地而同緯度之處。氣溫亦各不同。試於地面以同時同溫度之諸點。連結爲曲線。謂之等溫線。就而觀之。等溫線皆作灣曲狀。不與緯線并行。歐洲等溫線。尤與緯線直交爲角。此卽歐洲暖於他洲。同緯度之地之證也。至等溫線灣曲之原因。則水陸分布之不規則。最爲主要。而定風海流。亦甚有關耳。

地球上最寒之地。謂之寒極。北半球之寒極。爲新世界之北冰洋羣島。及西伯利亞

之勒拿 Lena 河口地方地球上最暖之地稱曰熱之赤道熱之赤道與地理上之赤道不同今自非洲沙漠歷阿剌伯而至印度此一帶之地即熱之赤道也

第二節 空氣之運動

氣壓及等
壓線

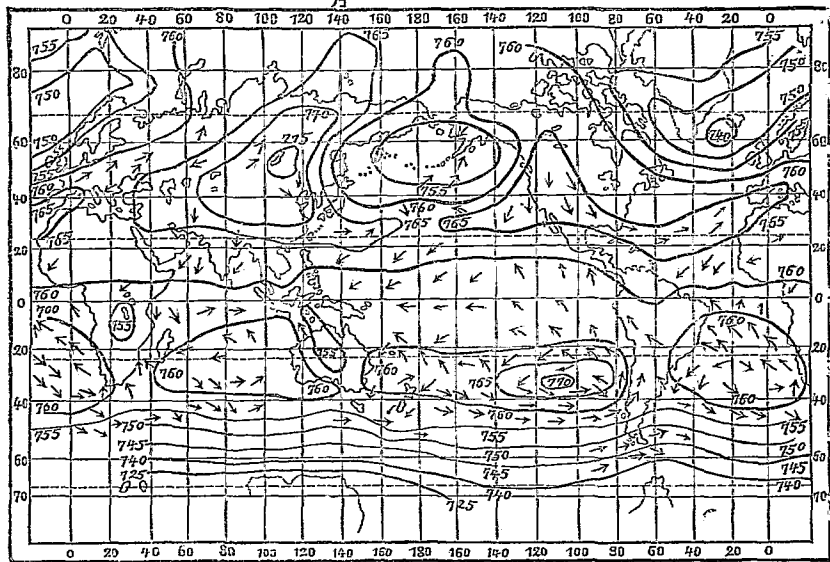
氣壓計

氣壓之高
低

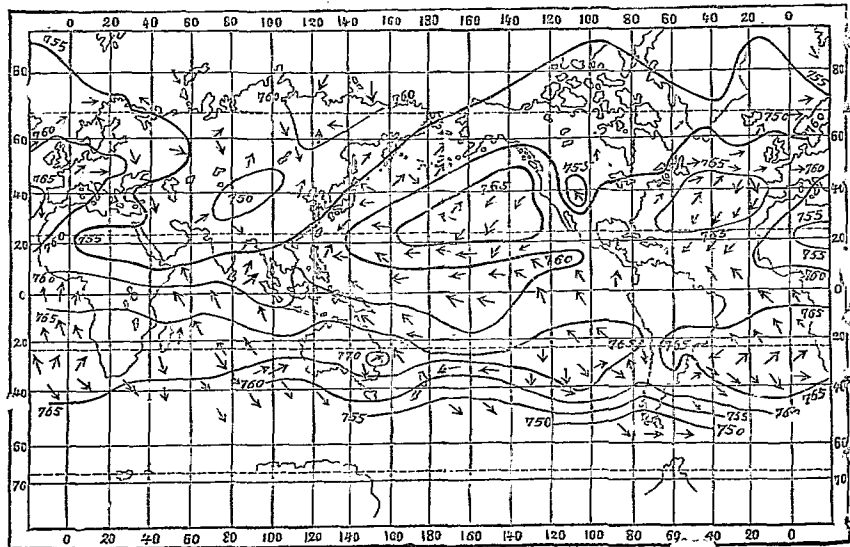
空氣頗輕然亦一種之物質故有重量今取中空之玻璃瓶排除空氣而量之必較有空氣時爲輕即其證也氣圈全體之重謂之氣壓各地不同其地氣壓距離大者謂之高氣壓小者謂之低氣壓就地表同時氣壓相等之諸點連結之爲線謂之等壓線因地球之自轉水陸之分布空氣之溫度而有變化故成不規則之曲線與等溫線同亞洲東半部在冬季爲世界最高壓之中心夏季爲世界最低壓之中心測氣壓之器謂之氣壓計(風雨表)有二種曰水銀氣壓計空盒氣壓計普通用水銀氣壓計試以之測海面上之氣壓水銀柱之高常等於七百六十公釐是即海面上方一平方公分之面積以二二三公斤之重量壓之也凡氣圈之各部概受在上部分之壓力故海面之氣壓最密距海面愈高則密度愈減氣壓高低之差專因於三者(一)土地之高度氣壓愈上則愈疏其理已述於前故

圖向風及壓氣界世

月 一



月 七

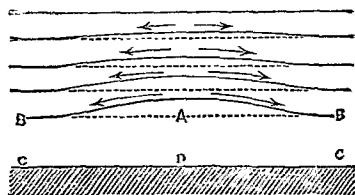


氣流

陸軟風海軟風

氣壓計可以約測土地之高度。大凡每十一公尺至十二公尺之高度。則氣壓計有一公釐之差。(一)溫度。氣圈之一部。受熱而膨脹。則下層之空氣。騰上而成凸狀。A點之空氣。乃被壓縮。較密於B點同高度之空氣。故A點上之空氣。分流於外。如矢之所指。因而A下之D。氣壓減少。B下之C。氣壓增加。(二)濕氣。水蒸氣較空氣為輕。水之蒸發也。水蒸氣排空氣分子之一部。而入於氣圈中。故空氣含水蒸氣多量者。較少量者為輕。氣壓因之低下。

氣壓不同之處。空氣欲求其平均。而起運動。乃生氣流。是即所謂風也。氣流依二法則而運動。(一)空氣自高壓之地。流於低壓之地。其風力依兩者距離之大小而消長。(二)氣流之方向。受地球自轉之影響。不為直線。而作螺旋狀。於北半球。則偏於右。於南半球。則偏於左。試立於海岸而察風向。每至日中。常有海軟風。自海面吹送於陸地。夕刻以後反是。每有陸軟風。自陸地吹送於海面。此因陸地收熱散熱甚速。



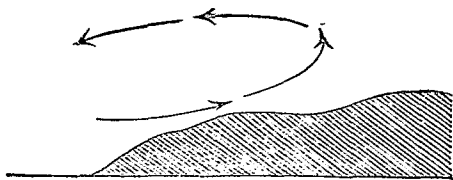
氣圈受熱之變化

氣流之循環

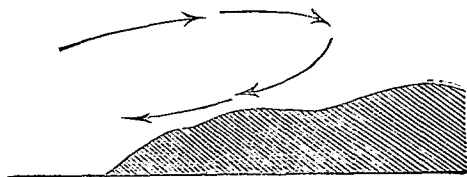
且海上晝間生低壓。夜間生高壓之故也。若在二氣流交代之際。則成無風之狀態。

進觀地球之全面。亦因氣溫不同之故。赤道地方。空氣生低壓。兩極地方。空氣生高壓。兩者欲保其平均。乃起氣流。溫暖稀薄之空氣。自赤道上昇者。遂流於氣圈之上層。而向兩極。自極地而來之寒風。則流於下層。向赤道。而補其缺。要而言之。上下二種之氣流。於氣圈之中。互向反對之方位。而為循環之流動者也。

然地球之形狀。不過近於球形。故上層之氣流。當向兩極流動之時。不能齊載空氣之全量而前進。迨至緯度三十度之邊。僅有數分。直向兩極。其大部分。則降於地面。混交於下層氣流之中。而還赤道。雖有不混合而仍流向兩極者。亦僅止數分而已。



(風陸向名亦) 風軟海



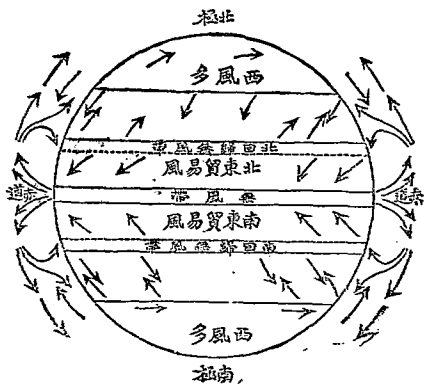
(風海向名亦) 風軟陸

貿易風及
無風帶

季候風

耳。

加以地球并非靜止不動。乃自西向東而轉者。其自轉之速度。依其由赤道進向兩極之度而遞減。故氣流蒙其影響。不能正向於南北。其自赤道吹向兩極之風。於北半球爲西南風。於南半球爲北西風。於南半球爲北西風。其自緯度三十度吹向赤道之風。於北半球爲北東風。於南半球爲南東風。此下層之氣流。名曰貿易風。上層氣流。名反對貿易風。而此北東南兩貿易風相會處。及此二者與降於下層之反對貿易風相會處。則無風靜穩。故有赤道北回歸南回歸三無風帶。凡貿易風帶及無風帶。因季候之異。多少向南北而移動。因水陸分布不規則之結果。遂於一定之區域。起每年一定之風。謂之季候風。北半球之夏。亞洲大陸生低壓。氣流集合於其域。因起南及東南之季候風。至冬季。則生



世界之風向

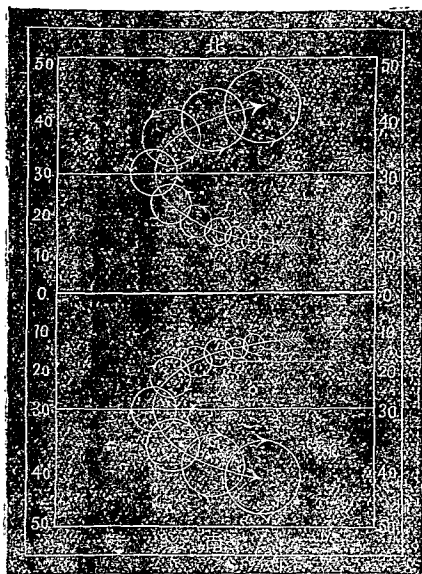
旋風及反
旋風

旋風之進
行

反對之季候風。於印度洋。則夏季生南西風。冬季生北東風。南半球亦然。如澳洲附近。有北西、南東兩季候風。以應其地冬夏之節。

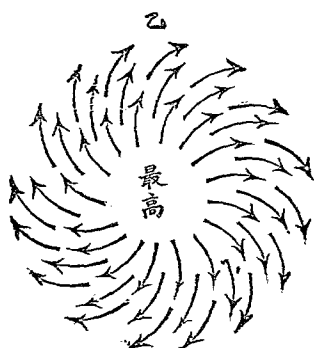
若低壓急劇四近之氣候。自高壓部而集合。則成旋風。為螺旋狀而前進。尤猛烈者。謂之颶風。其風向。在北半球。與時計之回轉相反。在南半球。則與之同。有時高壓急劇。則自前者反對之方向。溢流於四方。謂之反旋風。

旋風之起也。其中心非止於一處。乃次第移動者。此因旋風起時。水蒸氣凝結為雨。放散潛熱。而於旋風之前面。陸續生低壓。故也。旋風之進行。在北半球。最初向北西。漸轉東北。南半球反是。其起也。多在季候風交代之時。而黑潮及墨西哥灣流地方為尤著。



旋風之進行

爲露。此時水蒸氣之溫度。謂之結露點。若溫度更降而至冰點之時。則結爲霜。霜露



風旋反球半北(乙)



風旋球半北(甲)

旋風急起於海上之時。往往捲起海水。而生龍卷。若起於陸上。則拔大木。壞屋廬。甚至捲起人畜於空中。而落於遠距離之地。若夫微小之旋風。則隨處可見之。

空氣中有濕氣。乃地面蒸發水蒸氣。以供給之者也。其量以海上爲最多。空氣中所容水蒸氣之量。因氣溫而消長。若對於一定之溫度。而十分滿足之時。謂之飽和。

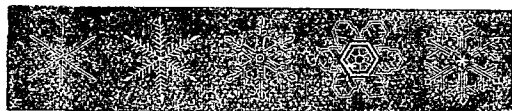
空氣中之水蒸氣。若冷卻之時。即凝結而爲細微之水分。集於地面。則爲霞。爲霧。現於高處則爲雲。地面冷卻之時。空氣中水蒸氣。在其附近者凝結。而爲粒狀之液體。附著於巖石草木之上。是名

雨雪雹

之結。皆在晴夜。蓋地面放散之熱。如在陰天。易爲雲層所妨。不能冷卻也。雲之水分子。若其量增加。則結合而滴下。是名爲雨。氣溫若降至冰點。則雲之水分子。凍結而爲六方晶狀。成美麗之冰片。是名爲雪。若空中之水蒸氣。急激凍結。成球狀。及不規則之形。而降落。是名爲雹。凡降雪之處。視氣溫而有差。然如熱帶地方。出海面五千公尺之高山。猶見有雪。緯度漸高。其高距亦漸減。及抵兩極。則直與海面相平。是爲雪線。

雨量計

雨露霜雪之降也。以雨量計測之。可以知其分量。謂之降水量。依土地之狀況。而降水量有差等。陸地比於洋海。水蒸氣凝結較盛。海岸地方。降水量尤多。山嶽常爲水蒸氣凝結之媒。其面濕風之側。較之在風下者。降水量最大。自低緯度海面而來之風。富於濕氣。吹向高緯度之地。則冷卻而爲雨。故降水量多。若自大陸之內部而來。則多乾燥。



雪片成六方晶狀



赤道

極

降水量多
少之地

降水量甚少。

地球上降水量之多者爲赤道無風帶地方。其處蒸發急激。濕潤之空氣相繼上昇。冷卻而爲多量之降水。故霖雨甚多。謂之常雨帶。又如印度季候風帶地方。因南西季候風輸入孟加拉灣之水蒸氣。與喜馬拉雅山脈衝突。故其處有多量之降水。而阿撒母 *Assam* 地方尤號爲世界第一降雨地。至於降水最少者。爲自撒哈拉歷阿刺伯而至蒙古之地方。其間皆沙漠也。

第二節 空氣中之現象

薄明

蜃樓海市

凡地面之氣層。因溫度濕度之不同。密度亦因之而異。當光線通過氣層之時。因反射及屈折之作用。能使物體之像變位及倒映。如日出日沒前後。有薄明者。卽因空氣上層稀薄。下層濃密。地平線下太陽之光線射入其部分。遂漸次屈折而成此現象也。若成蜃樓海市。幻現於空中。（在內陸者謂之山市）此因地表及水面之空氣雖整然成層。而疏密之度各異。故也。例如沙漠之地。表面甚熱。造成空氣之疏層。地平線下之物體。映入氣層之內。因光線屈折。遂如投影水中。呈現幻像。又如水面氣

虹

光環及華
暈

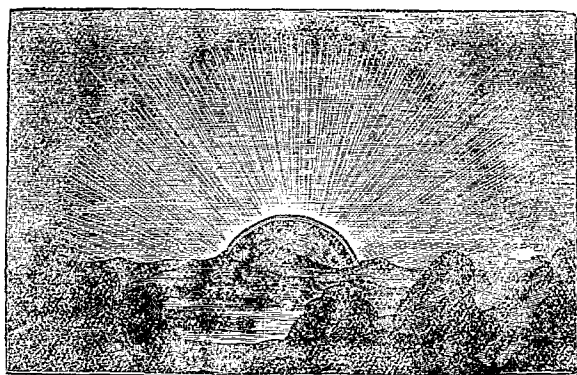
層濃密。而其上有割然之疏層。則海上之船舶水濱之樓閣皆浮現於空中焉。太陽之光線映於雨點之時。則屈折反射。而現彩色之環於空中。是名爲虹。又或微細之雪片。浮游空間。光線映之。亦屈折反射而成光環。其有因微細水分子而生折光者。則成日月之華暈。

雷電

雨雲之中。有多量之電氣。當異名之電。相和合之時。而起雷聲。放電光。吾輩目睹之電光。以爲作折線狀者。實則乃爲不規則之曲線也。夏夕所見之霍閃。爲遠方之電光。因距離太長。音響不能傳達。故不聞雷聲耳。

極光

高緯度地方。屢於空際。見奇異之彩光。作放射狀。或爲皺襞狀。名曰極光。此當與地磁氣有密接之關係。惟原因尙未瞭然。



光

極

天氣

季候

乾候
溼候

第四節 氣候

氣圈之狀態變動於短時間之內者謂之天氣。各國有中央氣象臺。每日據各地測候所之報告製爲天氣圖。以之審察全國之天氣。更本此而推知將來之天氣。作天氣豫報。如有天候險惡之虞。則特發警報。使民防避。

又觀察一年內天氣之變化。而與前數年求平均。以定某地之季候。季候之變化。依地球公轉之程。大都分爲四季。然以水陸分布之不規則。故各地之變化互殊。在上貿易風帶地方。季候最單一。各年各月。溫度之變化極渺。若距赤道少許之處。季候已有變化。一年分二季。謂之乾候溼候。至於亞熱帶。其區別尤顯著。例如夏季受貿易風之影響。氣候和順。冬季與之相反。是也。及入溫帶。則南北兩半球狀態各異。南半球大部分皆爲洋海。不論冬夏溫度之變化最少。北半球海陸參差。氣候隨處不同。例如同一北緯五十度之間。歐洲氣候溫和。爲文化發達之中心。而中亞細亞及外蒙古。則寒暑之變化極烈。人煙稀少。此可爲證也。若寒帶之地。則半歲長晝。半歲長夜。溫度常低。天氣亦甚乾燥。更不能發達文化矣。

ocular elevation

陸地之上昇



Cold currents

寒流

Cold pole

寒極

Thermometer

寒暖計

Simple volcano

單成火山

Barrier reefs

堡礁

Barometer

晴雨計

Hot spring

溫泉

Temperature

溫度

Calm zone

無風帶

Sulphuretted spring

硫質泉

Isobars

等壓線

Isotherms

等溫線

Epicentrum (upon the center)

等震圓線

Fissures

裂隙(縫裂)

Trade winds

貿易風

Trade wind belt

貿易風帶

Eruptive rocks

迸發岩

Mica Schist

雲母片岩

Geysir

間歇溫泉

Kuroshio

黑潮



Clinometer

傾斜儀

Massive rocks

塊狀岩

Massive volcano

塊狀火山

Warm currents

暖流

Aurora

極光

Quaternary era

新生代

Fringing reef

裙礁

Clastic rocks

碎屑岩

Joints

節理

Mirage

蜃樓海市

Depression Earthquake

陷落地震(地陷之地震)

Saturate

飽和



Tablelands

臺地(高原)

Fiord

峽江(亦名峽灣)

Floe

浮冰

Ocean currents

海流(洋流)

Tidal bore

海嘯

Coast line

海岸線

Sea breeze

海軟風

Coastal sand dune

海岸砂丘

Motion of the sea-water

海水之運動

Erosion

浸蝕

Erosion valley

浸蝕谷

Atmosphere

氣圈

Barometric pressure

氣壓

Climate

氣候

Barometer

氣壓計

Fan-shaped fold

扇摺曲

Disintegration

破碎

Explosive eruption

破裂

Steppe

草原(荒原)

Quantity of Precipitation

降水量

High land

高原

High water

高潮

High atmospheric pressure

高氣壓

High latitude

高緯度



Ebb

乾潮

Gulf seas

側海(灣海)

Zogene rocks

動物岩

Denudation

剝蝕

Moraine

堆石

Abysm

深淵

Deep

深海台(海淵)

Cyclone

旋風

Direction of dip

斜角

Parasitic cone

寄生火山

Velocity

速度

Mountain making process

造山力

Avalanche

雪崩

Snow line

雪線

Land breeze

陸軟風

Land hemisphere

陸半球

Secular depression

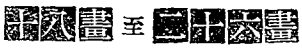
陸地之下降



Clinical thermometer	檢溫計
Wet season	濕候
Phosphorescence	燐光
Atoll	環礁
Breaker	破浪
Longitudinal Earthquake	縱震
Longitudinal valley	縱谷
Sakhalin current	

薩哈連海流(即庫頁海流)

Twilight	薄明
Valley	谿谷
Waterspout	龍卷



Fault	斷層
Dislocation mountain	斷層山
Dislocation earthquakes	斷層地震
Loess	壩斯
Fringing sea	邊海(綠海)
Waterfall	瀧
Gravel	礫
Sargasso sea	薩海
Ferruginous spring	鐵質泉
Dew point	露點(即結露點)
Mineral springs	礦泉
Metamorphic rocks	變質岩
Zone of variable wind	變風帶
Salt lake	鹽湖(鹹湖)
Brine spring	鹽泉
Gulf stream	灣流

Erratic blocks	漂石
Flood	滿潮
Lava	熔岩
Constructional valley	構成谷
Composite volcano	複成火山
Acid spring	酸性泉



Fruption	噴火
Fumarole	噴氣孔
Bedding	層理
Plane of stratification	層面
Strike	層向
Strata volcano	層狀火山
Tide	潮汐
Radiation of heat	熱之輻射
Transverse earthquake	橫震
Transverse valley (Defiles)	橫谷
Pot-kettle	甌穴
Co-seismal lines	震波
Epicentrum	震央
Lightning	雷閃
After shocks	餘震



Tuff	凝灰岩
Lava	燒石
Concordant conformable	整合
Folding	褶曲
Oyashio" or Thisima current	親潮
Radiation	輻射



教育部審定批語

中學學校和國教科書

自然地理

是書既係遵照已經審定之地理概要從事編輯其文字材料之未愜者亦經照籤修改應予審定作為中學校自然地理教科書

部(100)

Republican Series
Physical Geography
 For Middle Schools
 Approved by the Board of Education
 The Commercial Press, Limited
 All rights reserved

中華民國十五年五月十五版

(中學校用)

◎(共和國)教科書自然地理(一册)

(每册定價大洋叁角伍分)

(外埠酌加運費匯費)

編纂者 寧鄉 傅運森

校訂者 武進 蔣維喬

發行者 商務印書館

印刷所 上海北河南路北首寶山路 商務印書館

總發行所 上海棋盤街中市 商務印書館

分售處 北京天津保定奉天吉林龍江濟南太原開封鄭州西安南京杭州閩縣安慶蕪湖南昌漢口

商務印書館

長沙常德衡州成都重慶瀘縣

福州廣州潮州香港梧州雲南貴陽 張家口 新嘉坡

◎此書有著作權翻印必究

民國三年五月二十七日稟部註冊六月十二日領到文字第二百四十五號執照

