

理學士 山上萬次郎編著

最新英文學教科書

明治卅五年三月發兌

大日本圖書株式會社

序

從來余ノ著作ニ係ル地文學教科書ハ、其ノ種類甚ダ多クシテ、編纂ノ方針各同ジカラズ、而シテ地文ノ事項ハ、コレヲ人文地理ノ事項ニ比シテ、異動ヲ來タスコト固ヨリ甚ダ少シ。然レドモ高等普通教育上最近進歩ノ狀況ヨリコレヲ見レバ、從來ノ拙著ハ、細密ヲ貴ブノ極、漫リニ繁多ノ事項ニ涉レルモノアリ、簡潔ヲ主トスルノ弊却テ叙述ノ要領ヲ得ザルモノアリ。就中例ヲ適切ナル本邦ノ事實ニ仰ギ、用語ヲ正確ナル科學ノ慣例ニ取ルノ點ニ至リテハ、何ツレモ用意ノ周到ニ欠グル所アリテ、教授ノ効果ニ妨ゲナキヲ保シ難シ。從來ノ拙著ヲ活用セル江湖幾多ノ教授當局者ガ、余ニ促スニ、最近ノ訂正ヲ經タル地文學教科書ノ出版ヲ以テシテ已マザルハ、亦タ宜ナリト謂フベシ。余ノ薄識寡聞、果シテ能ク其ノ希望ノ

一端ヲ充タシ得ベキヤ否ヤヲ知ラズ。唯本書ハ最近ノ拙著地文學教科書ニシテ、最近ノ發布ニ係レル中學校教授要目ハ、已ニコレヲ本書中ニ參酌セルコト、余ノ爰ニ一言スル所ナリ。

明治三十五年三月

山上萬次郎識ス

最近地文學教科書 目次

第一篇 地球星學

第一章 太陽系

- 一、恒星及び遊星.....一
 - 二、太陽系.....一
 - 三、太陽.....二
 - 四、遊星.....二
 - 五、衛星.....三
 - 六、彗星.....四
 - 七、隕星.....五
 - 八、星雲說.....五
- ### 第二章 地球の形狀
- 九、地平線.....七
 - 一〇、地球の形狀.....七

第三章 地球の内部

- 一一、地熱……………九
- 一二、地球の密度……………九
- 一三、地球内部の状態……………九

第四章 地球の運動

- 一四、自轉及び公轉……………一一
- 一五、赤道及び兩極……………一二
- 一六、晝夜の長短……………一三
- 一七、薄明……………一四
- 一八、氣候帶……………一五
- 一九、季節……………一六
- 二〇、曆……………一八

第五章 地表の測定

- 二一、地球の大きさ……………二〇
- 二二、經度及び緯度……………二〇

- 二三、本邦標準時……………二三
- 二四、經緯度の測定……………二三
- 二五、方位……………二三
- 二六、經緯線の引き方……………二五
- 二七、陰影及び等高線……………二七
- 二八、等深線……………二八
- 二九、三角測量……………二八
- 三〇、地形圖及び海圖……………二九

第六篇 陸圈學

- 第一章 陸界の配置……………三三
- 三二、水陸の分布……………三三
- 三三、海岸線の方向……………三四
- 三四、島の種類……………三五

三五、陸地の凸凹	三六
三六、大山脈の方向及び両面	三七
三七、六大洲地勢の特性	三八
三八、本邦の地勢	三九
第二章 陸界の變動	四二
上 内力の作用	四二
第一節 火山	四二
三九、火山の定義	四二
四〇、活火山及び死火山	四三
四一、火山噴出物	四四
四二、火山の形状及び構造	四七
四三、單成火山及び複成火山	四八
四四、火山の配布	五〇
四五、日本の火山脈	五一
四六、火山噴出の源因	五一

四七、本邦火山の破裂	五二
四八、噴氣孔	五三
四九、温泉	五三
五〇、間歇泉噴出の理	五四
第二節 地震	五五
五一、震源及び震央	五六
五二、地震動の性質	五六
五三、地震動傳播の速度	五八
五四、地震計	五九
五五、地震の強さ	五九
五六、地震に伴へる現象	六〇
五七、地震の源因	六〇
五八、地震の配布	六一
五九、本邦の地震	六三
第三節 山脈の生成	六三

六〇、地皮の皺……………六三

六一、山脈の構造……………六五

六二、山脈は海岸に接近す……………六五

六三、山の高度と新舊……………六六

六四、皺に非ざる山……………六六

 第四節 海岸線の變化……………六七

六五、桑田碧海……………六七

六六、海岸線變化の證……………六八

六七、海岸線變化の源因……………六八

 下 外力の作用……………六九

 第五節 空氣の作用……………六九

六八、風化……………六九

六九、風の作用……………七〇

第六節 水の作用……………七一

七〇、雨水……………七一

第三篇 氣圈學

七一、地下水……………七二

七二、井及び泉……………七三

七三、河水の作用……………七五

七四、河の上流、中流、下流……………八一

七五、湖沼の作用……………八二

七六、湖水の成分……………八四

七七、湖沼の生因……………八四

七八、雪氷……………八六

七九、氷河……………八七

八〇、氷山……………八八

八一、海洋……………八九

 第七節 生物の作用……………九一

八二、植物の作用……………九一

八三、動物の作用……………九三

第三篇 氣圈學……………九七

一章 氣圈の成分、高さ及び作用……………九七

八四、氣圈の成分……………九七

八五、氣圈の高さ……………九八

八六、氣圈の作用……………九八

第二章 氣温……………一〇〇

八七、氣温受熱の次第……………一〇〇

八八、氣温の測定……………一〇〇

八九、温の分布……………一〇一

九〇、地表氣温の分布……………一〇五

九一、日本の氣温……………一〇七

第三章 氣壓……………一一〇

九二、空氣の重さ……………一一〇

九三、氣壓及び其の測定……………一一〇

九四、空氣の密度……………一一一

九五、氣壓の變化……………一一二

第四章 風……………一一四

九六、風の起因……………一一四

九七、地球の自轉と風の方向……………一一五

九八、バイスバロットの法則……………一一六

九九、氣流循環の大體……………一一八

一〇〇、貿易風及び反 貿易風……………一二九

一〇一、赤道無風帯及び回歸無風帯……………一三〇

一〇二、氣候風……………一三一

一〇三、晝夜風……………一三一

一〇四、氣壓の分布及び風向……………一三三

一〇五、旋風及び逆旋風……………一三五

一〇六、旋風の渦動及び前進……………一三五

一〇七、旋風各部の天氣……………一三六

一〇八、タイフーン及びハリケイン……………一三六

一〇九、ツムジ……………一三七

一一〇、龍巻……………一二七

一一一、日本の旋風……………一二八

第五章 氣圈の水分……………一三〇

一一二、水の循環……………一三〇

一一三、飽和……………一三〇

一一四、雲霧……………一三一

一一五、霜露……………一三四

一一六、雨雪寒、霰雹……………一三五

一一七、降雨の源因……………一三七

一一八、地表降水量の分布……………一三七

一一九、日本の雨雪量……………一三九

第六章 氣圈の光學現象……………一四三

一二〇、光線の屈折と天體の移動……………一四三

一二一、太陽の大小と地平線……………一四三

一二二、薄明……………一四三

一二三、屋氣樓……………一四三

一二四、虹及びハロ……………一四四

一二五、極光……………一四五

第七章 天氣及び氣候……………一四六

一二六、天氣……………一四六

一二七、旋風の警報……………一四七

一二八、氣候……………一四七

一二九、熱帯の氣候……………一四八

一三〇、温帯の氣候……………一四八

一三一、寒帯の氣候……………一四九

一三二、日本の氣候……………一四九

第四篇 水圈學……………一五三

第一章 海水の性質……………一五三

一三三、海水の成分……………一五三

一三四、海水透明の度……………一五五

一三五、海水の色……………一五五

一三六、海水の燐光……………一五六

第二章 海水の温度……………一五七

一三七、海面水の温度……………一五七

一三八、深海水の温度……………一五八

一三九、海水……………一五八

第三章 海底……………一六一

一四〇、深海測量……………一六一

一四一、海底の凸凹……………一六二

一四二、海底の地質……………一六三

第四章 海水の運動……………一六五

第一節 波浪……………一六五

一四三、風浪……………一六五

一四四、津浪……………一六七

第二節 潮汐……………一六八

第五篇 地殻

一四五、潮汐の起因……………一六八

一四六、半月不同……………一七〇

一四七、一日不同……………一七一

一四八、潮の升降差……………一七二

一四九、潮流……………一七三

第三節 海流……………一七四

一五〇、海流の測定……………一七四

一五一、海流の系統……………一七五

一五二、日本近海の海流……………一七六

第五篇 地殻……………一七九

一五三、地殻の成分……………一七九

一五四、地殻の種類……………一八〇

一五五、地殻の構造……………一八一

一五六、地殻の物産……………一八三

一五七、地殻の發育……………一八四

第六篇 生物地理學

一五八、日本の土地發育……………一八五

一五九、地球上生物の分布……………一八九

一六〇、本邦生物の分布……………一九〇

一六一、植物景……………一九〇

一六二、生物の傳播……………一九一

第七篇 結論……………一九三

一六三、人類と天然との關係……………一九三

一六四、日本の風景……………一九三

一六五、日本の國土及び國民……………一九五

最近地文學教科書目次終

最近地文學教科書挿圖版目錄

○第一圖 諸天體の比較……………二

●第二圖 彗星……………四

第三圖 流星……………五

第四圖 星雲……………六

第五圖 地平線……………七

×第六圖 船舶の隱見と地面の彎曲……………八

第七圖 地球自轉と陸體……………一一

×第八圖 地球の扁平なる理を示す……………一二

⊕第九圖 春秋分晝夜の關係……………一二

⊕第十圖 夏至晝夜の關係……………一四

第十一圖 五帶……………一五

第十二圖 四季の別……………一七

第十三圖 北極星の高度……………二三

第十四圖 北斗七星の運動……………二四

第十五圖 方位……………二四

□第十六圖 平射圖法の原理を示す……………二五

□第十七圖 航海圖法の原理を示す……………二六

□第十八圖 圓錐圖法の原理を示す……………二六

第十九圖 等高線及び陰影……………二七

第二十圖 三角測量の原理を示す……………二九

△第二十一圖 陸半球 水半球……………三三

第二十二圖 オランダの地勢……………三六

第二十三圖 海底火山……………四二

×第二十四圖 富士人穴の入口……………四四

×第二十五圖 富士山の火山彈……………四五

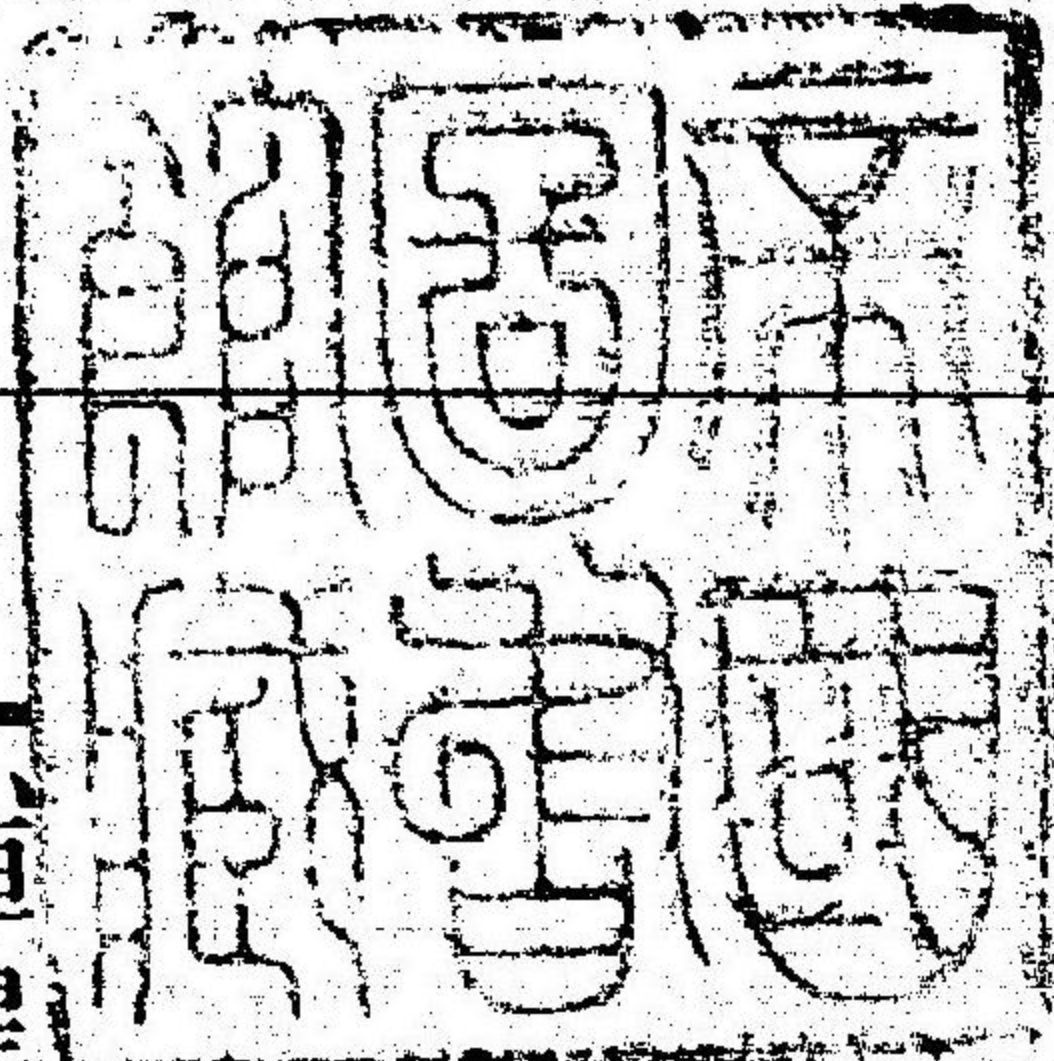
*第二十六圖 磐梯山破裂の際杉葉に附着せし……………

火山灰	四五
A 第二十七圖 發掘後のボンベイ市街	四六
X 第二十八圖 伊豆大島三原山断面	四八
⊕ 第二十九圖 サントロン島	四九
第三十圖 破裂後の磐梯山	五二
⊙ 第三十一圖 鬼首間噴泉	五四
⊕ 第三十二圖 間歇泉噴出の理を示す	五五
第三十三圖 濃尾地震鐵道軌條の屈曲	五六
D 第三十四圖 地震の時地盤分子の震動	五七
E 第三十五圖 一列の端地震強き理を示す	五八
⊕ 第三十六圖 イタリイ國カラブリア地震の地 割れ	五九
第三十七圖 濃尾震災大斷層	六二
⊕ 第三十八圖 山脈の生成	六四
第三十九圖 妙義山の石門	七一
F 第四十圖 地下水の循環	七二
A 第四十一圖 石灰岩窟の内部	七三
第四十二圖 鑽井噴出の理を示す	四七
第四十三圖 屈曲せる河流	七六
第四十四圖 河床の變遷	七七
G 第四十五圖 河岸の段階	七八
第四十六圖 淀川の三角洲	七九
第四十七圖 三保の松原	八〇
第四十八圖 河の上流	八二
第四十九圖 河の中流	八二
第五十圖 河の下流	八二
F 第五十一圖 河水湖中に入りて土砂を堆積す るを示す	八三
第五十二圖 往古の湖底遂に平原に變成する を示す	八三

F 第五十三圖 氷河	八七
M 第五十四圖 筑前芥屋大門	九〇
G 第五十五圖 土壤生成順序	九二
第五十六圖 環礁	九四
⊕ 第五十七圖 珊瑚礁生成の理を示す	九五
第五十八圖 太陽照射の角度によりて地面の受 熱に多少あるを示す、其の一、一〇三	一〇三
第五十九圖 太陽照射の角度によりて地面の 受熱に多少あるを示す、其の二、一〇三	一〇三
第六十圖 水銀晴雨計の一種	一一〇
第六十一圖 アテロイド晴雨計の一種(外面)、一一一 同上(内部)	一一一
第六十二圖 受熱と氣壓の變化	一一二
第六十三圖 風力計の一種	一一四
第六十四圖 風の起因	一一五
第六十五圖 地球自轉と風の方向	一一五
⊕ 第六十七圖 北半球旋動及び逆旋動	一二七
第六十八圖 世界の風向	一二一
H 第六十九圖 海軟風	一二二
H 第七十圖 陸軟風	一二三
○ 第七十一圖 旋風各部の雨量及び風向	一二六
○ 第七十二圖 トルナド	一二七
第七十三圖 龍卷	一二八
第七十四圖 水の循環	一三〇
第七十五圖 亂雲	一三二
第七十六圖 層雲	一三二
第七十七圖 積雲	一三三
第七十八圖 卷雲	一三三
第七十九圖 輕氣球と下界の降雨	一三七
第八十圖 雨量計の一種	一三八

最近地文學教科書

理學士 山上萬次郎著



第一篇 地球星學

第一章 太陽系

一、恒星及び遊星。 晴夜仰いで星辰を見るに、星は徐々に天と共に廻轉すれども、其の相互の位置一定して變ぜず、これを恒星といふ。又往々相互の位置を變ずるものあり、これを遊星と云ふ。

二、太陽系。 遊星は、太陽の周邊を回轉し、天體中太陽系なる一群類に屬するものにして、地球は太陽系中の一遊星

なり。

三、太陽。

太陽は太陽系の中央に位する最大なる星にして、非常なる光及び熱を有し、太陽系の諸天體は、光・熱をこれに仰ぐ。

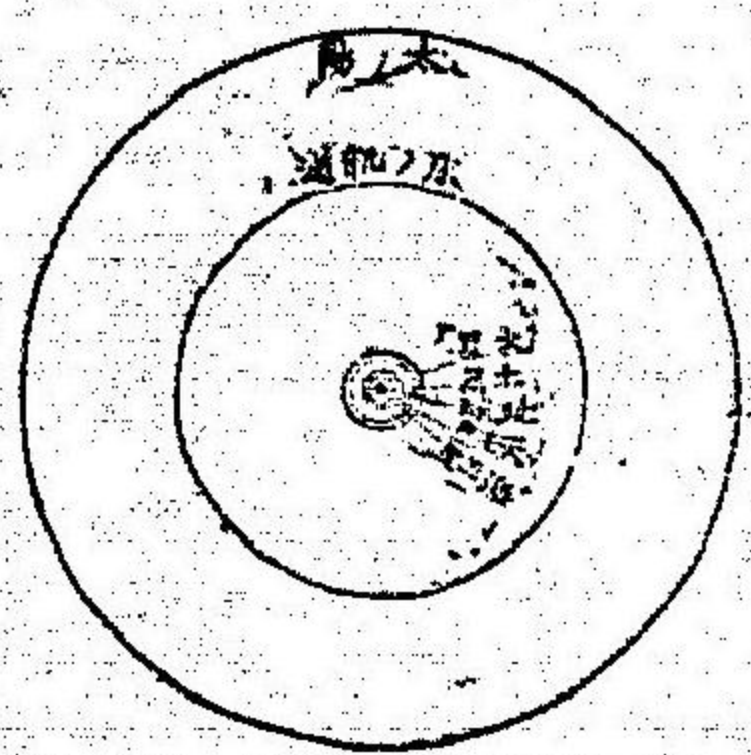
太陽の直徑は、凡そ三十五萬五千里あり。望遠鏡にて太陽面を窺ふに、暗黒の斑點數多存在するを見る、これを太陽の黒點と稱す。

四、遊星。

太陽の周邊を回轉する遊星の道を其の星の軌道と稱す、遊星は自ら光を發せず。

遊星の總數は四百以上にして、其中八個は他より著しく大なり。太陽よりの距離に従て、順に其の名を擧ぐ

第一圖



諸天體の比較

地球	100	木星	1116
水星	38	土星	949
金星	94	天王星	390
火星	63	海王星	462
太陽	10930		

八大遊星及び太陽直徑の比は左の如し、第一圖。

れば、水星・金星・地球・火星・木星・土星・天王星・海王星なり。此の他木星及び火星の軌道の間には横はりて、甚だ小なるものあり、これを小遊星と稱す。

五、衛星。

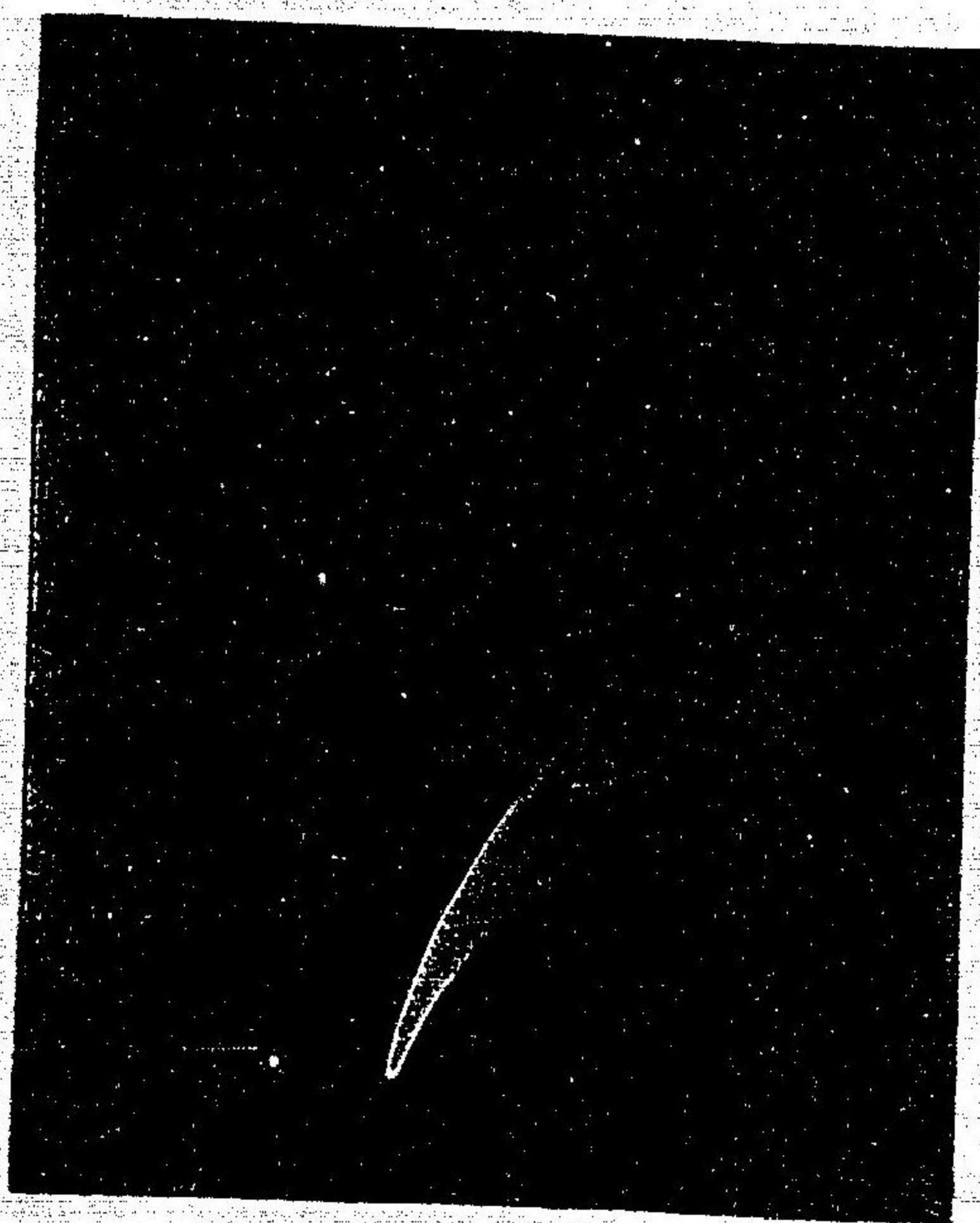
遊星は衛星と稱する小天體を伴ふもの多し。我が地球の衛星は太陰なり。

望遠鏡を以て、太陰の面を窺ふに、一種の凸凹あり、今太陰面の一部と火山の地圖とを比較するに、相密似せるを見る

衛星の數は
地球 二
火星 一
木星 八
土星 六
天王星 四
海王星 一

太陰は同一の面を地球に向く

第二圖



彗星

べし。

太陰は、二十九日四十分の十三を以て地球の周邊を一回轉す、これが爲めに盈昫を生ず。又太陰が地球と太陽との間に來るとき

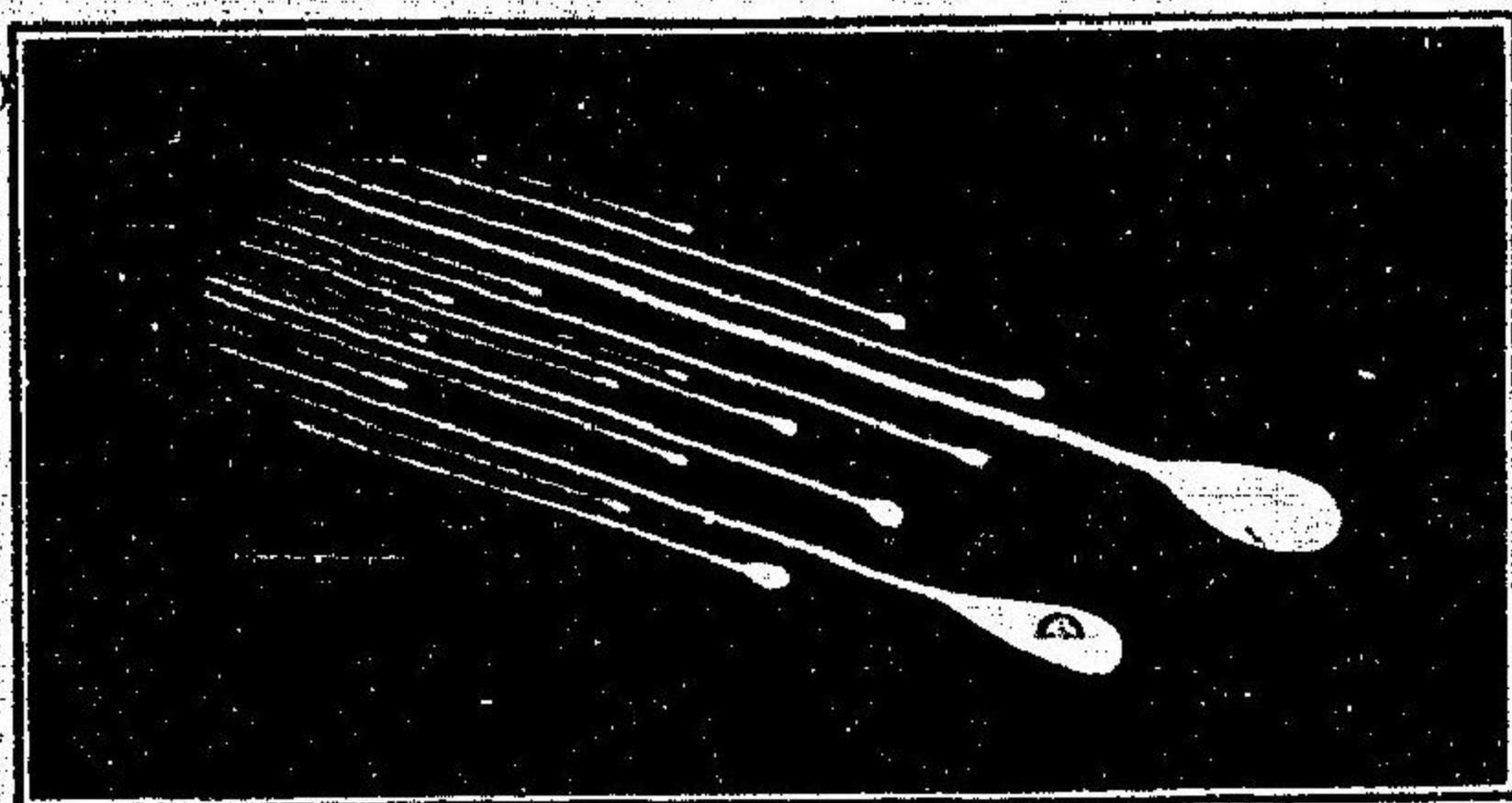
は、往々日蝕を生じ、又これに反する側に來るときは、往々月蝕を生ず。
Lunar eclipse

六、彗星。彗星は極めて長き軌道を有する天體にして、一方に擴がり、其の狀恰も長き尾を有するが如し(第二圖)。

隕石は多量の鐵少量のニッケルより成る

カント、ラプラスの説

第三圖



流星

七、隕星。我が氣圏中に入り、摩擦して、非常に熱を生じ輝く小天體あり、これを隕星。或は流星Meteorと稱す(第三圖)。其の地面に達するものは、これを隕石Meteoriteと稱す。

太陽系は、斯くの如く太陽・八大遊星・二十一の衛星・三百餘の小遊星の外、數多の彗星及び無數の隕星より成れり。

八、星雲説。宇宙間にはもと非常に高熱を有せる瓦斯體の星雲Nebulæありて、非常に擴がり居たるが、其の冷却收縮するに従ひ、自轉運動の爲めに、遠心力の結果として、幾多の環を

圖 四 第



星 雲

生じ、其の環は一點に於て、凝縮して、遊星を成し、遊星の多くは、其の冷却する際、又更らに環を生じ、此の環凝縮して、衛星を生ぜしものなり、斯くの如き星雲は今尚ほ空間に現存す(第四圖)

第二章 地球の形狀

九、地平線

大海に於て、甲板より四方を望むときは、

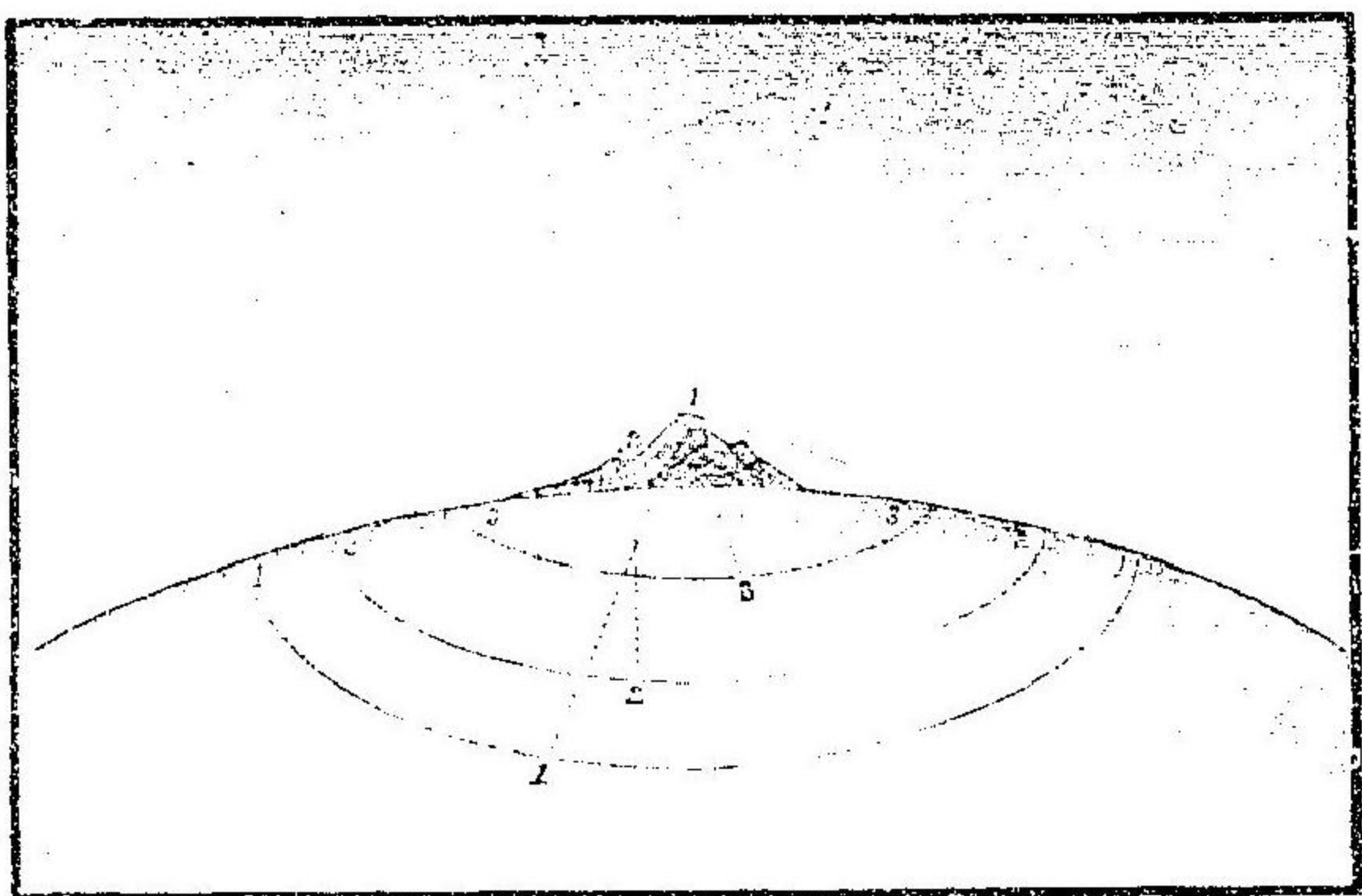
水際の遠く天空に接する所は、圓線を成して眼界を限ぎる、此の線を地平線と稱す(第五圖)

Horizon

一〇、地球の形狀。吾人の

眼は、地表の一小部分のみを見得るに止まれば、隨て地面彎曲の狀を、直ちに感ずることなけれども、其の實地球の形狀は、殆んど球の如し。今航海者、同一の方向を取

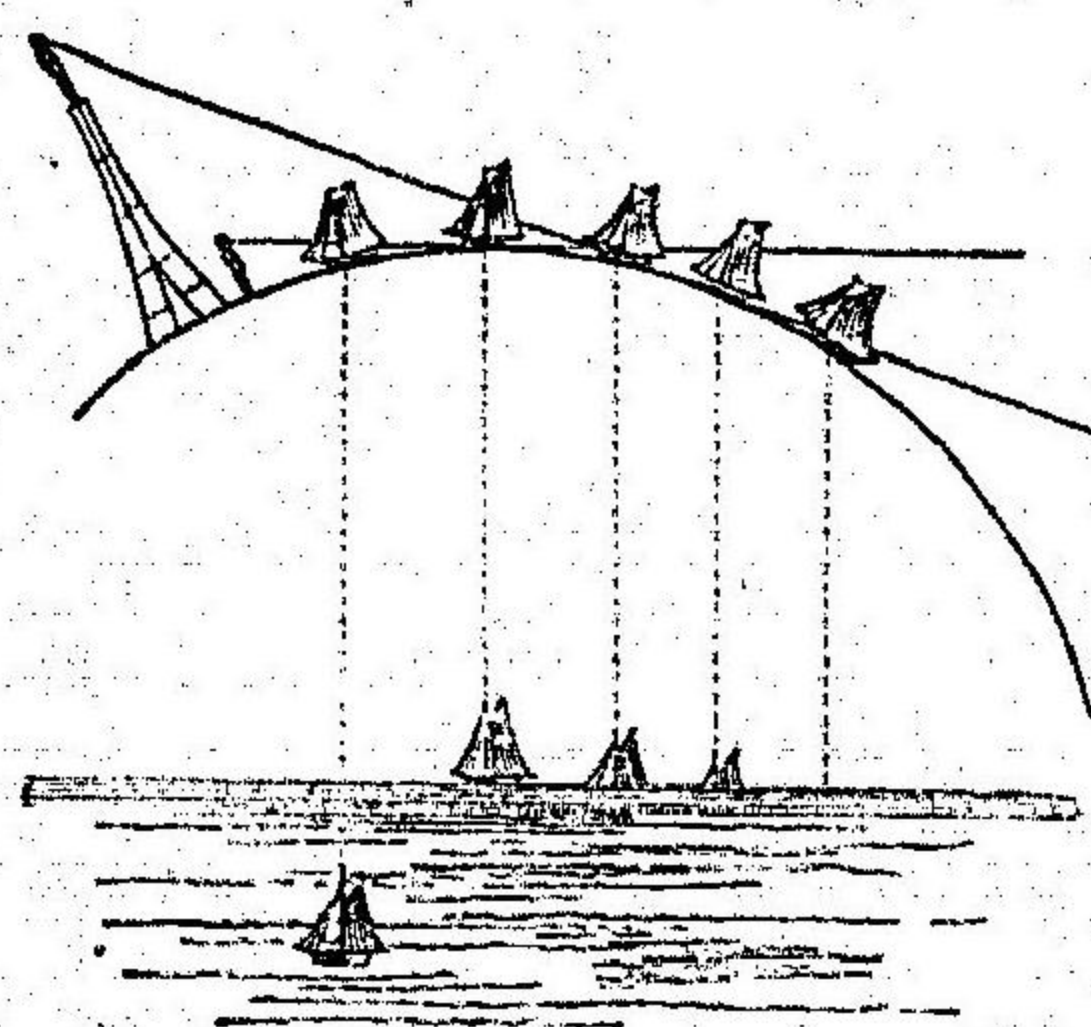
圖 五 第



地 平 線

マツエラン
氏世界周航

第六圖



船舶の隠見と地面の彎曲

りて、絶えず進行するときは、遂に其の出発の起點に反對の側より歸り得べし。又出帆の船が地平線以下に隠るゝときの状を見るに(第六圖)初めは船體、次ぎに帆の下部、最後に帆の上端を見失ふ。

其の他月蝕の時、太陰の面に投ずる地球の影は、常に球状なる等、皆地球球状の證なり。然れども、精密なる測定によれば、地球の形狀は扁平楕圓體にして、兩極に少しく扁平なり。其の短軸と長軸との長さは、二百九十八と二百九十九との比をなす。

第三章 地球の内部

増温率は百
尺毎に凡そ
一度

一一、地熱。火山及び温泉の現象は、地球固有の熱、即ち地熱の存在を示すものなり、又鑛坑及び深井に於ける測定によるに、地球の内部は、高温にして、且つ深さと共に温度増加する證あり。

一二、地球の密度。地球は同じ大きさの水に比して、凡そ五倍半重し、然るに地表を構成せる物質は、水に比して、凡そ二倍半乃至三倍の密度を有するに過ぎざれば、地球の内部は、重き物質より成れること明らかなり。

一三、地球内部の狀態。地熱の存在によりて見るも、地球は、其の昔現今よりも一層高温の有様を有せしこと明

らかにして、即ち此の事實は星雲説に一致せり、蓋し地表は冷却凝固せる外部の皮殻なり、而して地球内部の状態も亦た固體なるべし、これ外部よりの壓力至大なればなり。

第四章 地球の運動

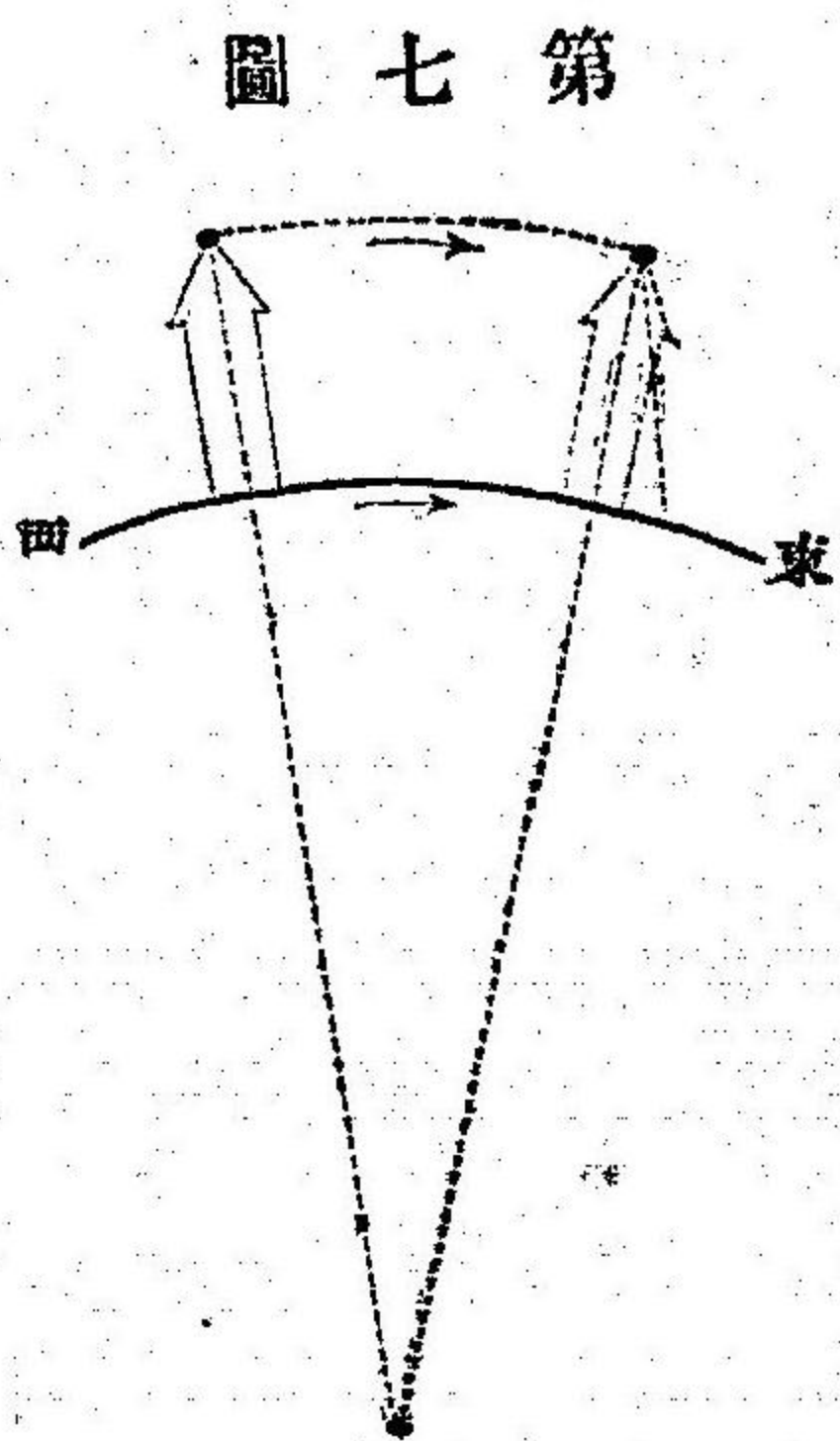
一四、自轉及び公轉。

地球の運動に二様あり、一は其の南北兩極間の直徑即ち地軸Earth's axisを軸として、旋轉するものにして、これを自轉Rotationと稱し、一は太陽を中心として、其の周邊を廻轉するものにして、これを

公轉Revolutionと稱す。

一自轉をなす時間は、一日即ち二十四時間にして、一公轉をなす時間は、一年即ち凡

地球自轉と公轉

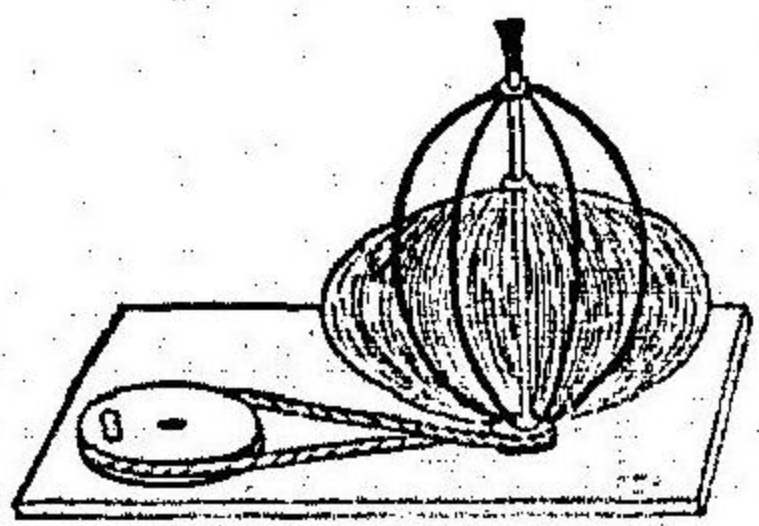


第七圖

そ三百六十五日四分の一なり。

自轉によりては、晝夜の區別を生じ、公轉によりては、四季の

圖八第



地球の扁平な平るを理す示

變化を起す。

地球自轉の一證は、高所より落つるもの少しく東に投げ出さることこれなり、これ地球の西より東に自轉するによる(第七圖)。

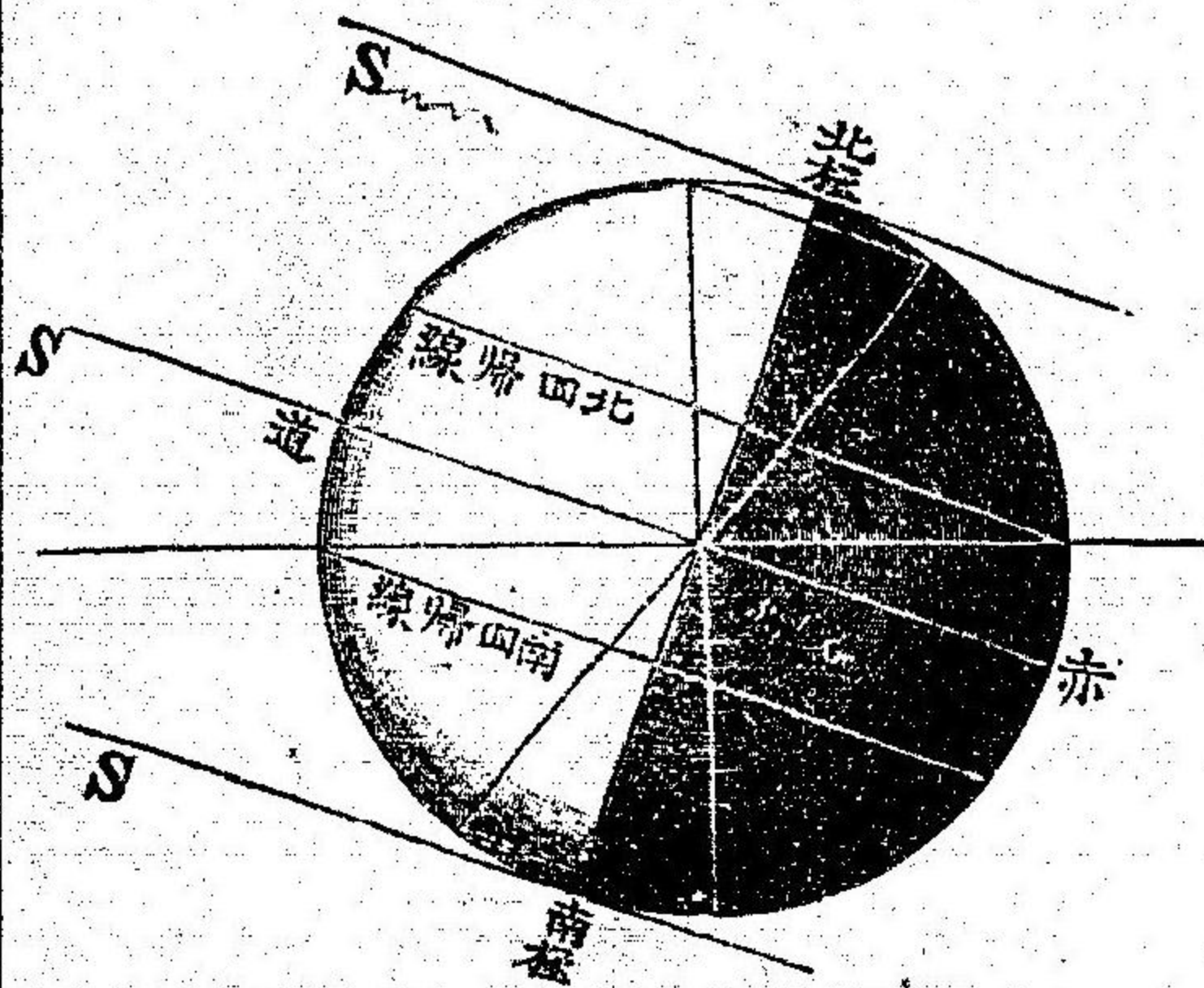
又地球の扁平楕圓體なるは、地球自轉の

結果なり(第八圖)。

一五、赤道及び兩極。

地球の軌道は、圓に近き楕圓形を成し、太陽其の焦點の一に居る。地軸は、軌道の面と凡そ六十六度半の角度を成

圖九第



春秋分晝夜の關係

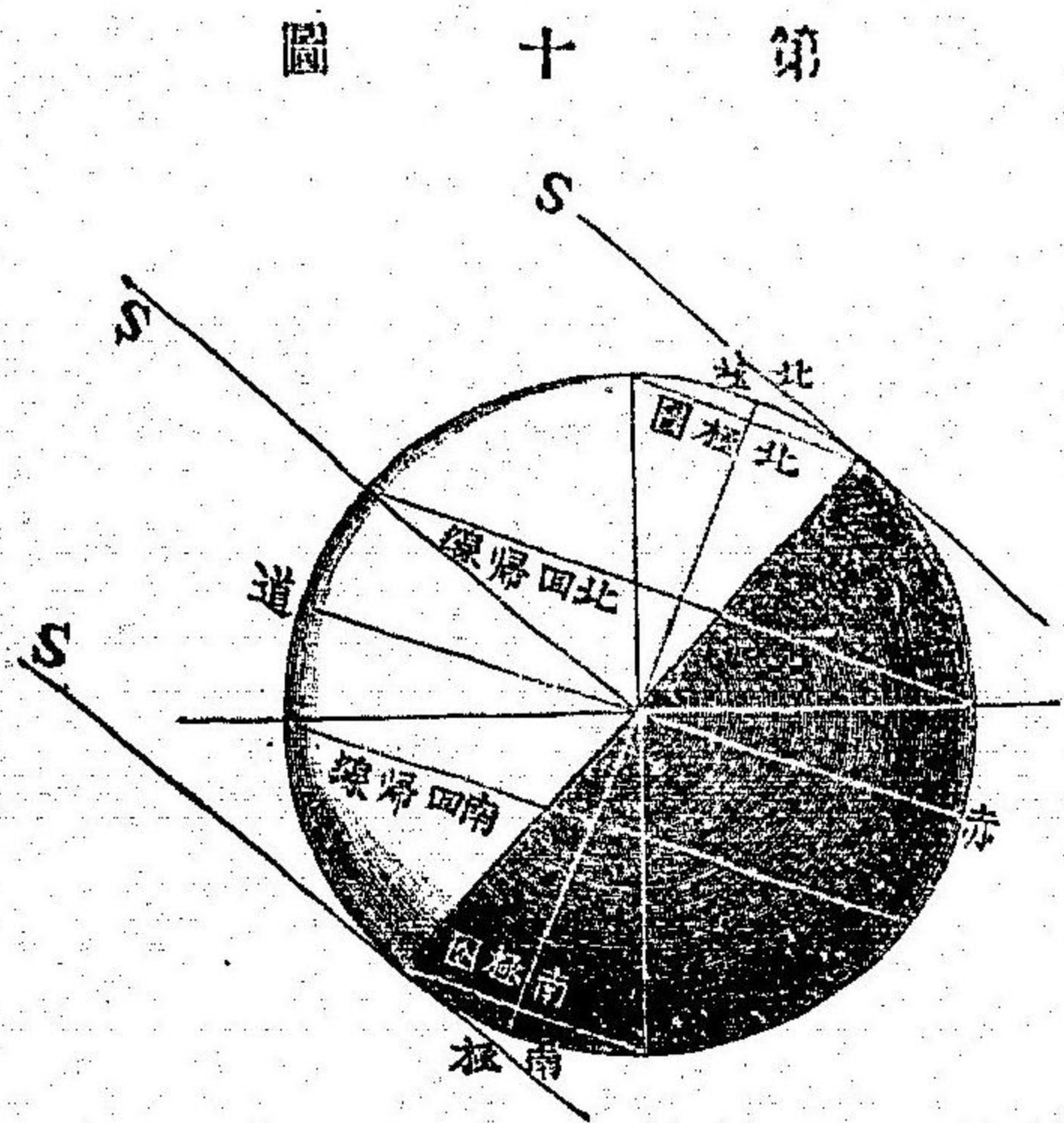
し、其の方向は公轉の間、常に一定せり、地軸の兩端は、北極及び南極にして、地面上兩極を距ること、相等しき諸點を、連接して、得たる圈線を、赤道と稱す。

一六、晝夜の長短。

地軸は常に同じ方向に向へると軌道の面に直角を成さざるとを以て、太陽は一年の間、赤道の直上を通過すること二回のみ。一は三月二十一日頃にして、一は九月二十二日頃なり、この兩日に於ては、地球上到る所、晝夜の長さ相等し(第九圖)。

六月二十一日頃に於ては、太陽最も北進して、赤道を距ること北二十三度半の所の直上に來る(第十圖)、此の時太陽の直射する部分(即ち赤道に平行し、北に二十三度半を距つる地表の圈線)を北回歸線と稱す。而して北極より二十三度

北半球に於ては此の時に太陽の高度最も大なり



夏至の晝夜關係

半を距つるまでの地、所謂北極圈内は更らに陰影帯 Arctic circle 中に入らず、即ち打續きの晝なり。

北半球に於ては此の時に太陽の高度最も小なり

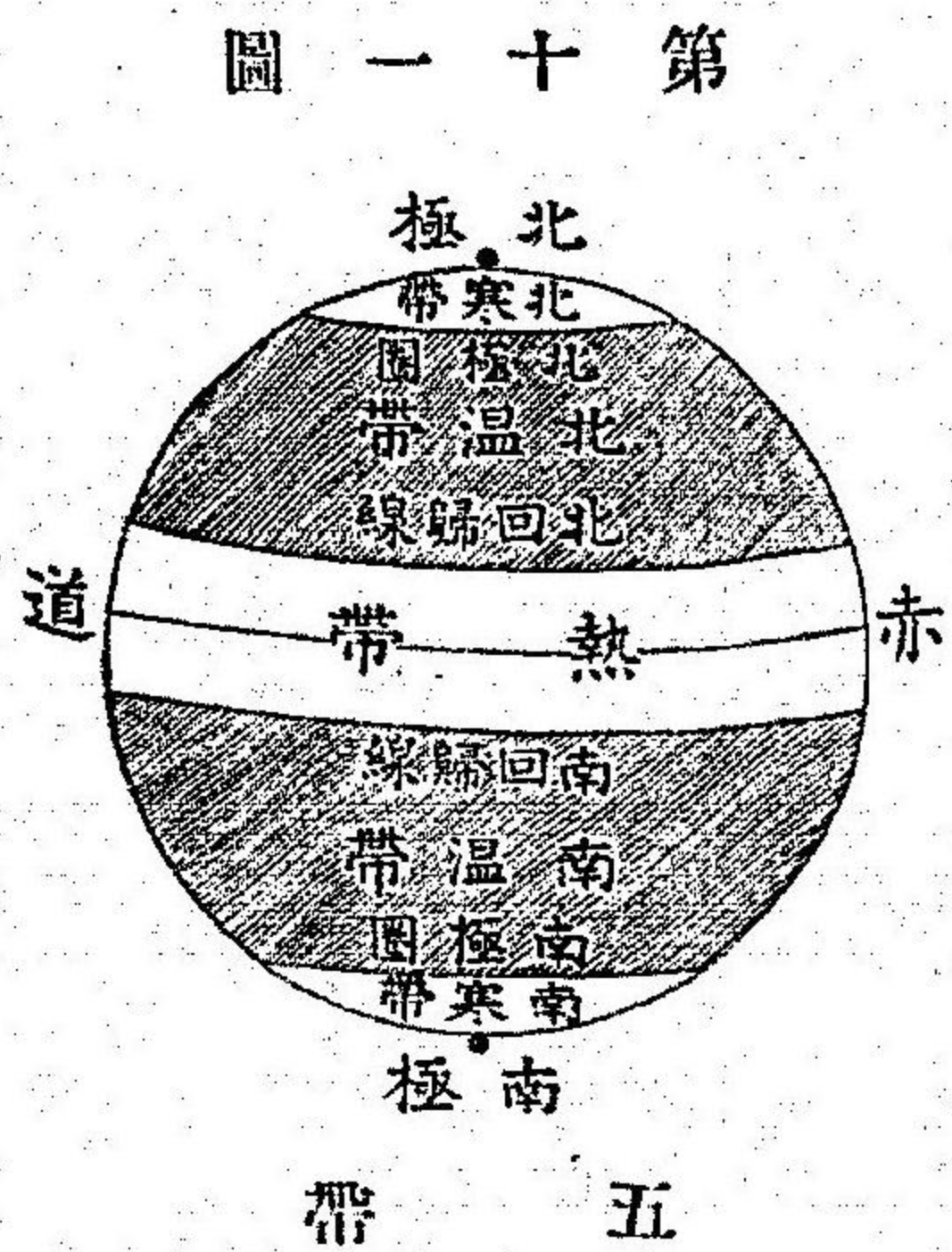
十二月二十一日頃に於ては、太陽最も南進して、赤道を距ること、南二十三度半の所の直上に来る、而して南極より二十三度半を距つるまでの地、即ち南極圈にて圍まれたる地は、打續きの晝にして、北極圈内は打續きの夜なり。此の時太陽の直射する部分を南回歸線と稱す。

一七、薄明。空氣の屈折によりて、太陽地平線の下にあ

る時と雖ども、其の上にあるが如く、吾人の眼中に映ず、故に實際の晝は稍長し。又太陽全く眼界を去る後も、暫時の間上際の空氣は、地平線下にある太陽の光線に照らされ、隨て地面は全く暗黒とならず、拂曉及び黄昏の理は、これに外ならず、此の現象を薄明といふ。

一八、氣候帶。地表の太陽より受くる熱は、主として、太陽の其の地を照らす地平線上の

高度に關するが故に、地表に五氣候帶の區別あり。



第五氣候帶

- (イ) 一の熱帶。兩回歸線間の地を云ふ。 Torrid zone.
- (ロ) 二の溫帶。南回歸線と南極圈との間を南溫帶と云ひ、北回歸線と北極圈と

の間を北温帯と云ふ。

(六)の寒帯。南極圈内の地を南寒帯と云ひ、北極圈内の地を北寒帯と云ふ(第十一圖)。

一九、季節。地球の公轉及び地軸の傾斜によりて、四季

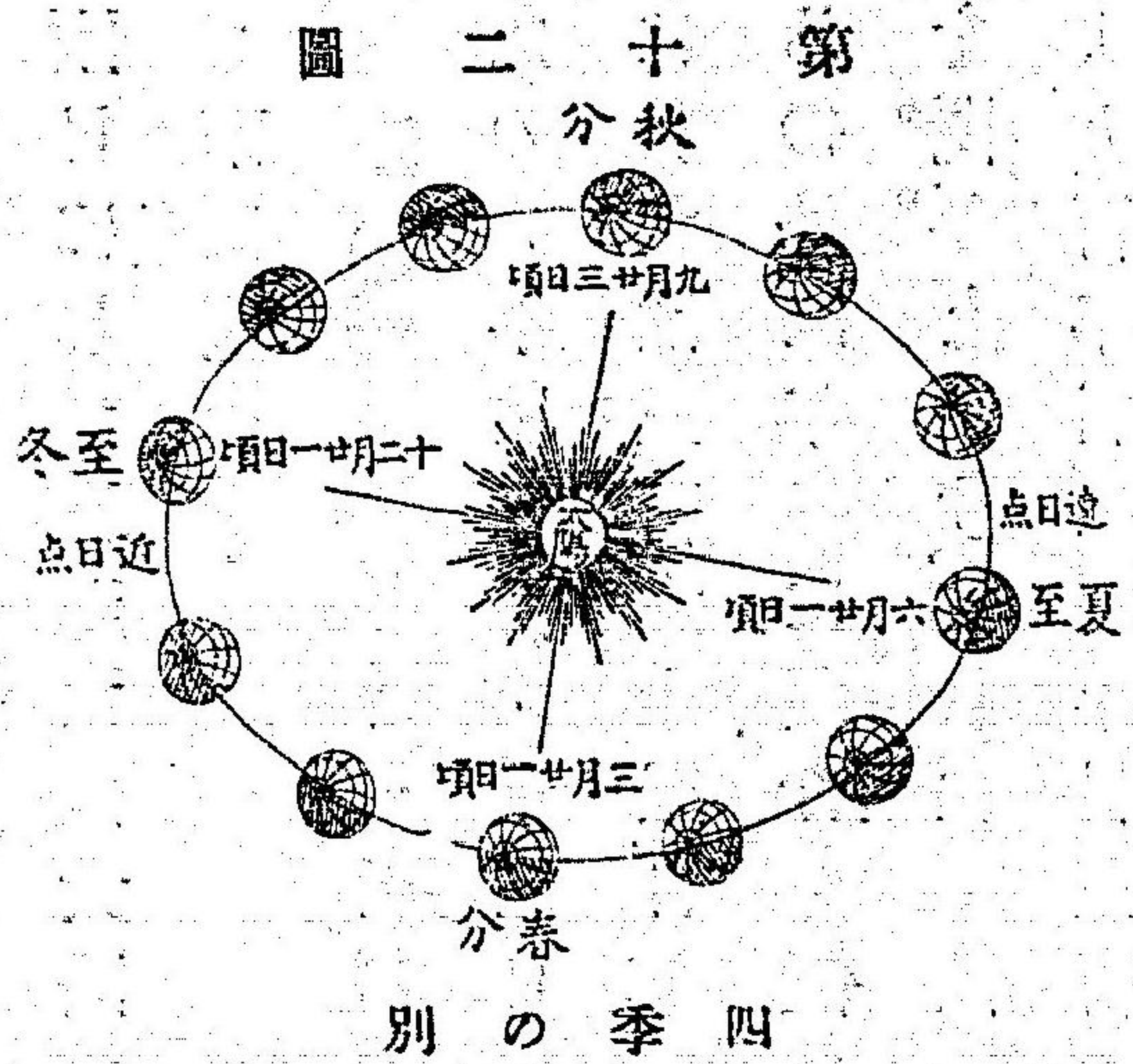
の變化を生ず(第十二圖)。

六月二十一日頃には、太陽北回歸線上を直射するが故に、北半球にては、晝最も長く、夜最も短し、南半球にてはこれに反す、此の時は北半球の夏にして、南半球の冬なり、(東京にては、凡そ晝十四時半、夜九時半なり)。

六月二十一日頃より以後、太陽は北回歸線より南に向ひて漸く進み、九月二十三日頃に於ては、太陽正に赤道の直上に來る、此の時は、地球上何づれの地も晝夜平分にして、北半

兩極に於ては一年は晝と一年は夜とより成る

begin



四季の別

球の秋、南半球の春なり。

九月二十三日頃より以後、太陽は益南進して赤道以南に移り、十二月二十一日頃に於ては、南回歸線を直射し、北半球には、晝最も短くして、夜最も長し、南半球にてはこれに反す、此の時は北半球の冬にして、南半球の夏なり。

十二月二十一日頃より以後、太陽南回歸線上より北に向ひて歸り、三月二十一日頃に至りては、赤道の直上に達し、地球上何づれの地も、再び晝夜平分にして、北半球の春、南半球

の秋なり。

三月二十一日頃を春分、九月二十三日頃を秋分、六月二十一日頃を夏至、十二月二十一日頃を冬至と稱す。

太陽の正東點より出で、正西點に没するは、春分秋分の兩日にして、夏至には太陽の出沒、最も北に偏り、冬至には最も南に偏す。

二〇、曆。地球一公轉の時間を、天文學上の一年とす。

此の一年は三百六十五日五時四十八分四十六秒なり。曆に於ては、三百六十五日を以て一年とし、これを平年と稱するの外、四年毎に閏日を置き、二月の末にこれを加ふ、此の年を閏年Leap yearと稱す、これにては、四百年目に三日の差を生ずるに
より、百年目、二百年目、三百年目には閏年を置かずして、四百

明治三十七
年は閏年な
り

年日のみにこれを置く、これ現今太陽曆の制なり。

第五章 地表の測定

二一、地球の大きさ。赤道直徑は三、二四八里にして、兩極直徑は三、二三七里なれば、其の差凡そ一一里なり。故に地球扁平の度は、直徑に比して甚だ小さく、僅かに三百分の一計りなり。

二二、經度及び緯度。

地表上某點の位置は縱橫線を假設してこれを定む。即ち赤道に平行せる等距離の圈線を引き、これを緯線Parallel circleと稱し、某點を通ずる緯線が赤道に對する距離(角度)を其の地の緯度Latitudeと稱す。緯度は赤道より極に向ひ、數へて九十度とし、其の赤道より南にあるを南緯幾度、北にあるを北緯幾度と稱す、九十度に近き緯度、即ち兩極に

經度及び緯度共に一度を六十分、一分を六十秒に分つ

近き地の緯度を、高緯度と云ひ、零度に近き緯度、即ち赤道に近き地の緯度を、低緯度と稱す。又極より極に、緯線を直角に切る線を劃く、これを經線Meridianと稱す、此の線は、其の地の北(子)と南(午)とを通ずるを以て、通常子午線の名あり、本初子午線と稱する一定の子午線より、某點を通ずる子午線までの距離(角度)を、其の地の經度Longitudeと稱す、本初子午線は、通常イギリス國グリニッチ天文臺を通過する子午線を採用す、經度はこれより東西に、東經幾度、若くは西經幾度と數ふ。

某地の經度及び緯度定まるときは、其の地表上の位置定まるものなり。例へば東京天文臺の經度東經百三十九度四十四分三十秒、緯度北緯三十五度三十九分十六秒なれば、グリニッチより東に數へて、百三十九度餘の子午線に至

り、此の子午線中、赤道より北へ三十五度餘を隔つる一點が即ち東京天文臺の位置なり。

東京の正午はグリニッチの午前二時四十分二秒に當る

地球は二十四時間に一回轉するを以て、二地の經度十五度の差ある毎に、時刻に一時間の差あり、故に各地の時刻は、十五度西なる地より早きこと一時間なり。

世界一周西に向へば一日を失ひ、東に向へば一日を得

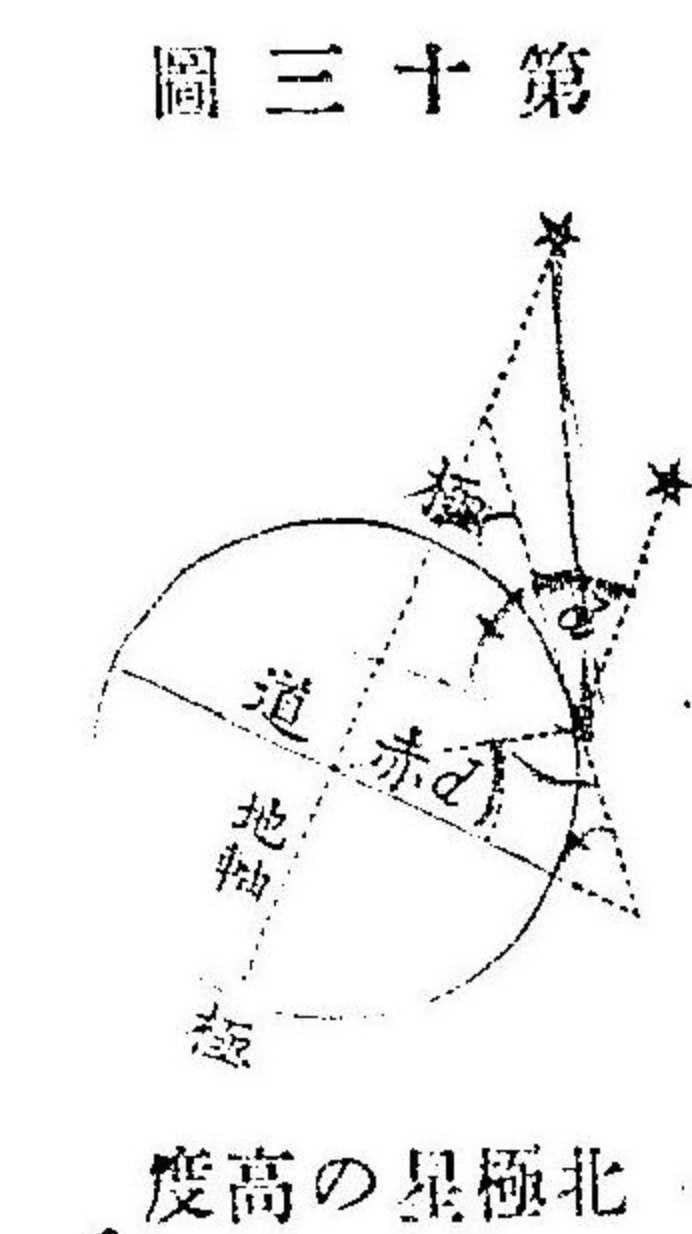
二三、本邦標準時。 我が國にては、明治廿一年以降、東

經百三十五度の地方時を以て、日本の中央標準時と定められたり。此の東經百三十五度線の通過する所は、福知山の近傍、兵庫及び和歌山の西なり。此の子午線より東方の地方時は、標準時より前み、西方の地方時はこれに後る。

又東經百二十度の地方時を以て、本邦の西部標準時と定められ、臺灣澎湖島及び琉球の先島諸島に限ぎり、これを用

ふ、故に現今臺灣の時刻は、本邦内地の時刻と一時間の差あり。

二四、經緯度の測定。 北半球にて一地の緯度を略知

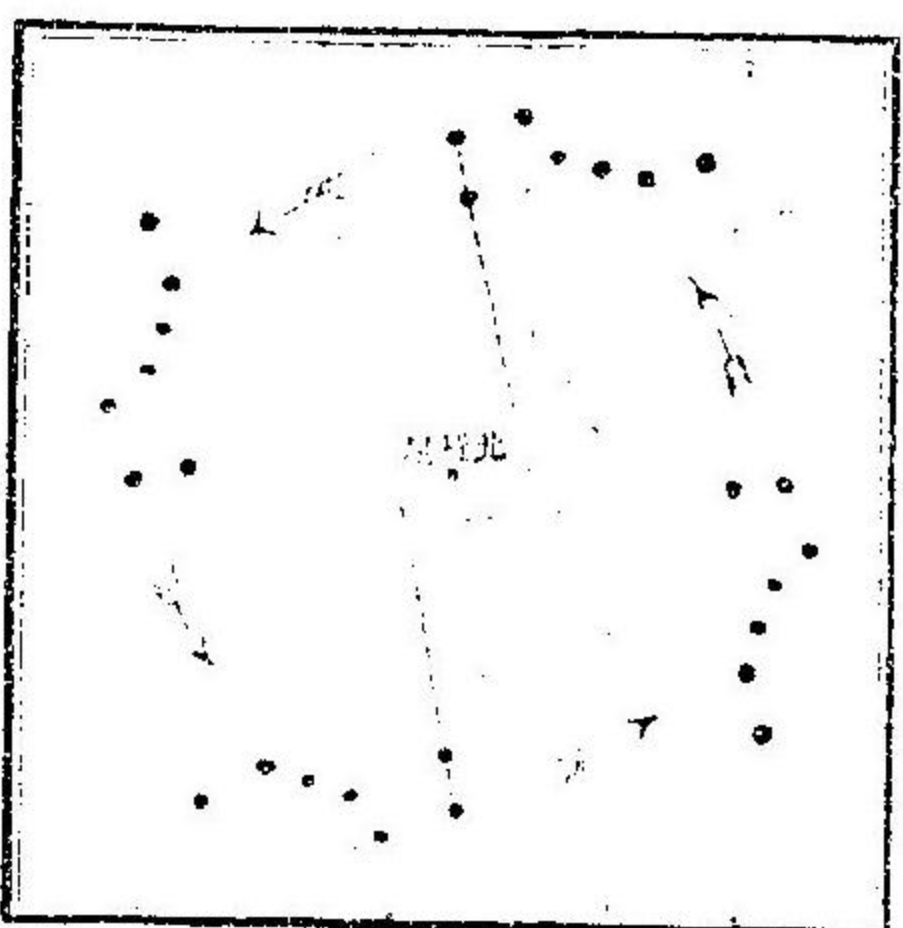


するには、北極星の高度を以てすること便利なり、蓋し北極星の位置は殆んど地軸を延長せる方向に密接するを以て、某地に於ける北極星の高度と緯度とは略ぼ相等しきものなり、(第十三圖)。

經度を測定するには、精好なる時辰儀を用ひ、其の地方時と、本初子午線地の時刻との差により、算出し得べし。

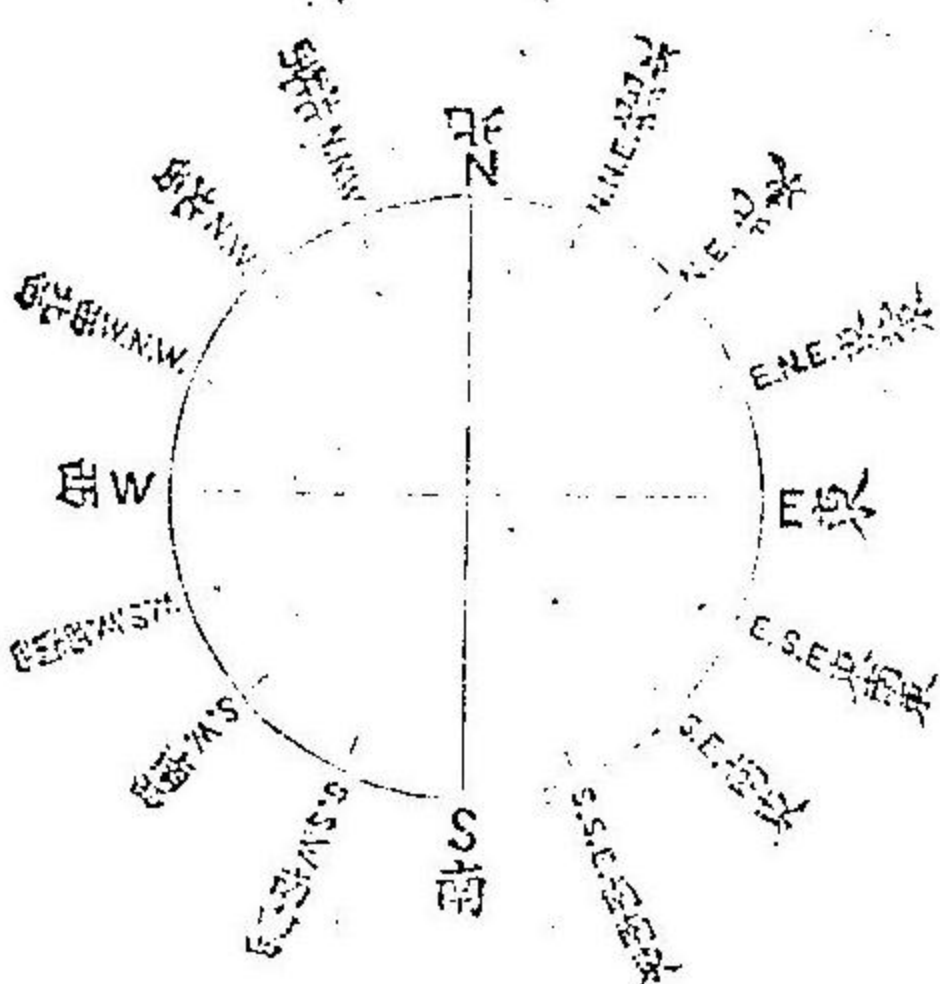
二五、方位。 Cardinal points. 地球は常に同一の方向に向ひて自轉するが故に、太陽の出没によりて、畧ぼ東西の方位を知り得べし。

圖四十第



動運の星七斗北

圖五十第



方位

然れども、太陽の出没は正東、正西なること極めて稀れなり、これによりて、先づ北を知り、而して後、方位を定むるを通則とす、北半球に於ては、北極星によりて、略ぼこれを定め得べし、此の星は大熊星 (北斗七星) 中、指示星の關係より發見することを得、(第十四圖) 又大抵の所にては、磁石を用ひて、南北の方向を略知し得べし。

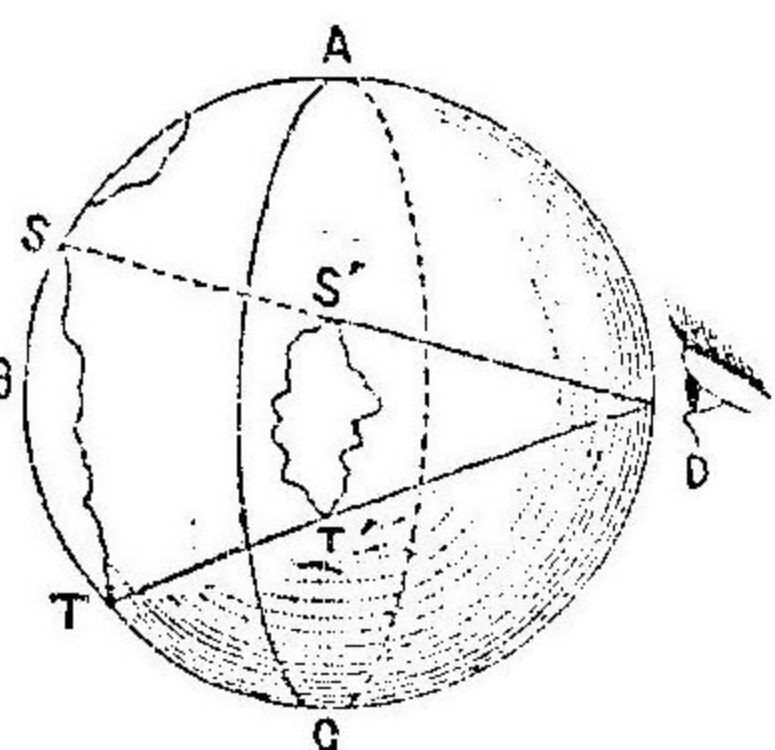
又東・西・南・北の間の方位は、第十五圖に示すが如き名稱を用ふ。

方位を精密に示さんには、北又は南を本とし、これより東若くは西に、幾何度を隔つるかを現さんことを要す。

二六、經緯線の引き方。 經緯線の引き方には數多あり、今其の重なるものを左に記さん。

(イ) **平射圖法**。此の圖法は見る人の目を、地球自身の面上に置き、裏側より地面を見たる時、地球の中心を通じて、假りに置きたるガラス板に映ずる有様を寫したる方法なり、(第十六圖及び第一版)。

圖六十第

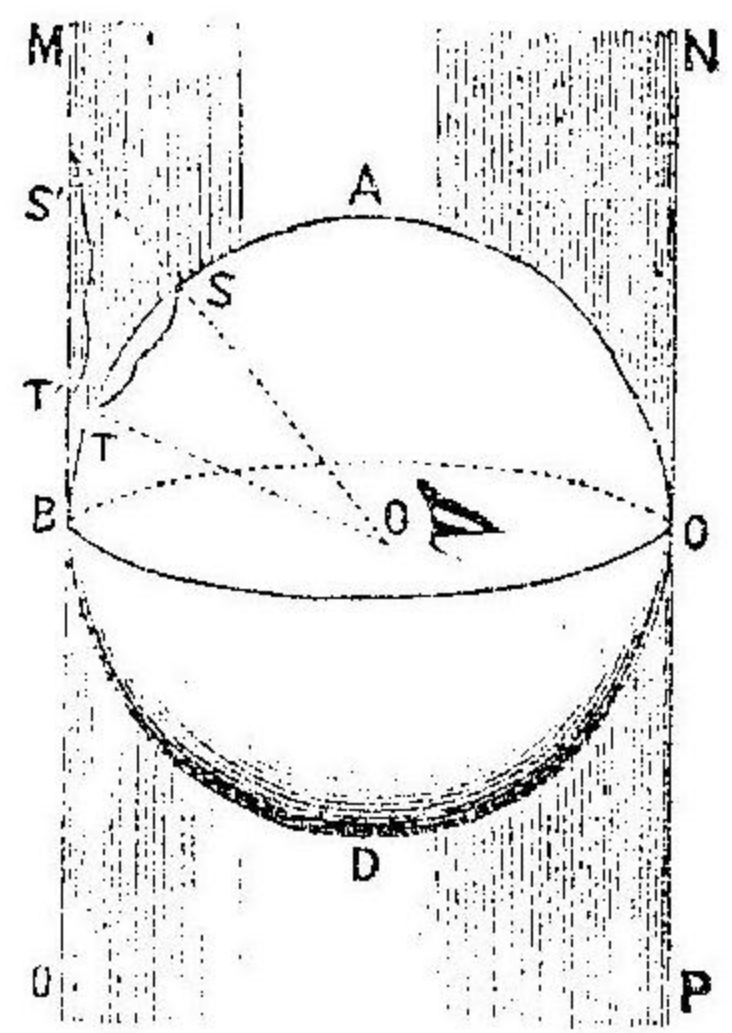


平射圖法の原の理を示す

紙を以てし、目を地球の中心に置いて、圓筒上に映ずる地表

メルカトル法に
ルカトール圖法
は、地球を巻く
に、一圓筒形の
メルクアトール
南緯線、北緯線
より、大に

圖七十第



航海圖法の原理を示す

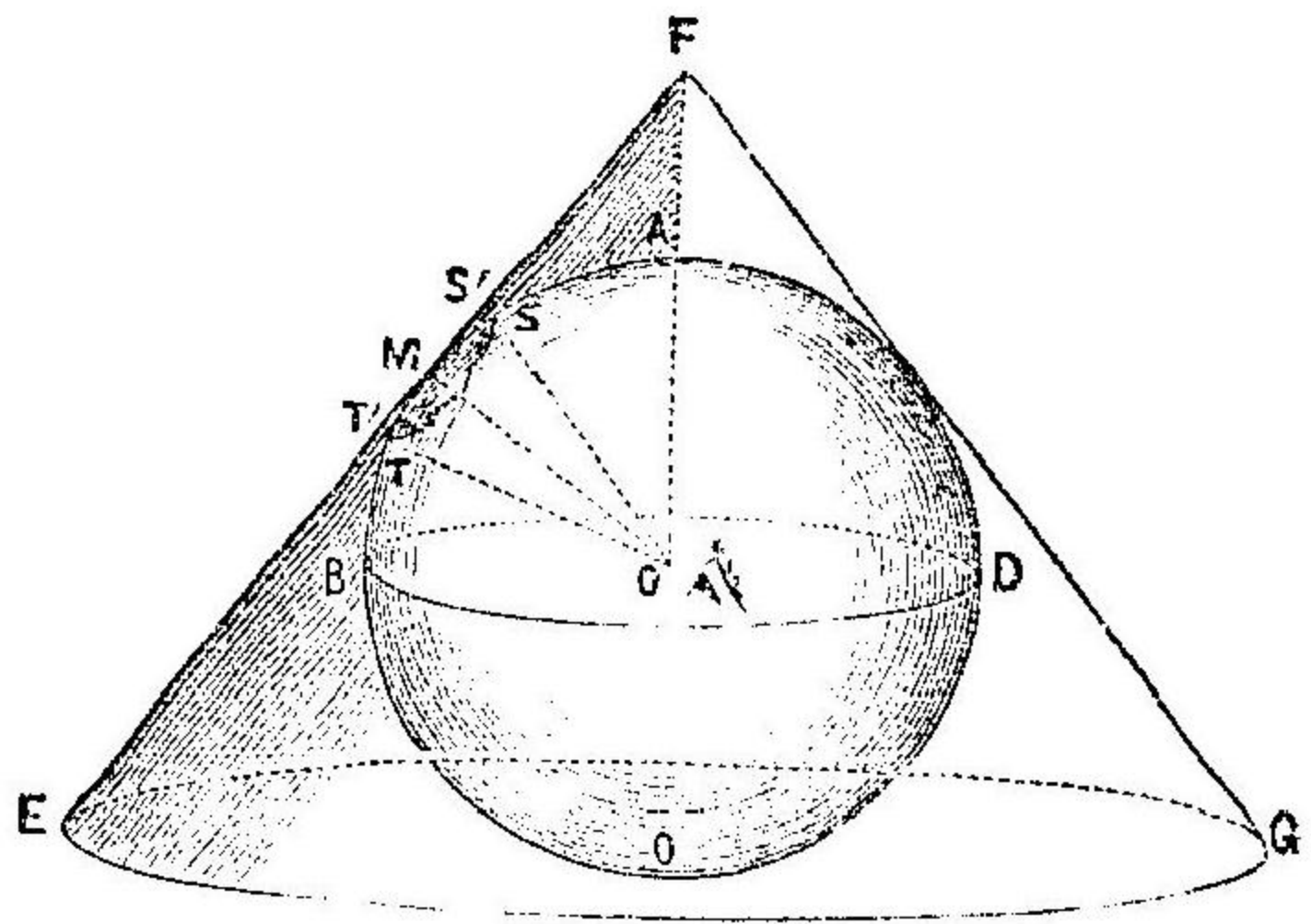
の有様を寫し、圓筒紙を一の子午線に沿ひて切り、これを開展せしものなり、(第十七圖)。通常の世界全圖の經緯線は此の引き方による。

航海上に用ふる圖は、此の方法によれるもの多きが故に、此の圖法に航海圖法の別稱あり。

(ハ)圓錐圖法。此の圖法の前の

者と異なる點は、地球を卷くに、圓筒を以てせずして、圓錐形の紙を以てするにあり、(第十八圖及び第一版)。

圖八十第

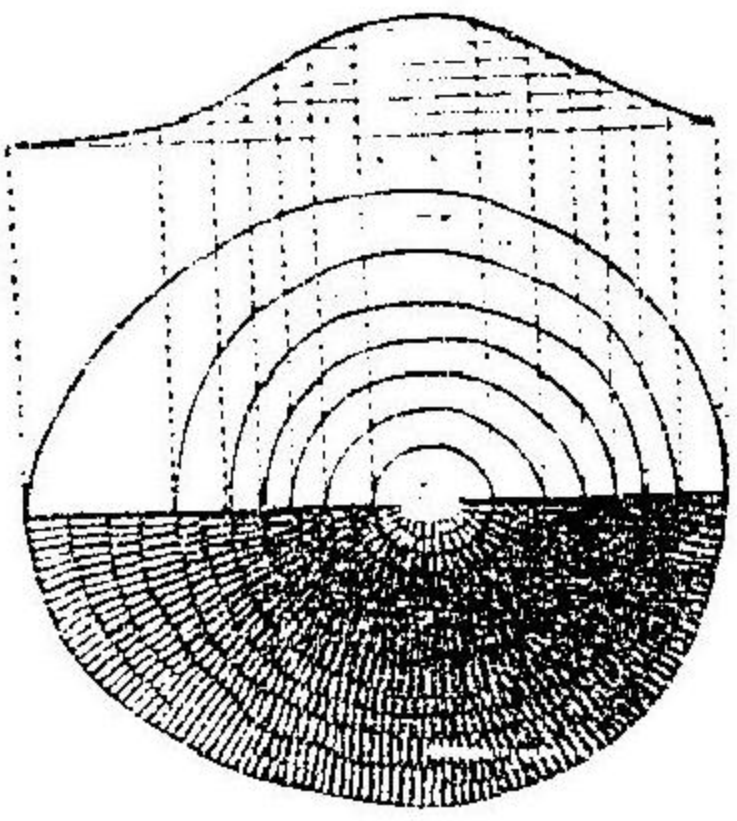


圓錐圖法の原理を示す

此の法によるときは、一地方を、最も眞に近き割合を以て示し得べし、故に一國の地圖には通常これを用ふ。

二七、陰影及び等高線。地面の高度は、海水の平均水準面を本として、これを定む、而して正當なる方法を用ふれば、極めて精密に測知し得べし。

圖九十第



等高線及び陰影

低の概略を示すに便利なり。

地面の高度を精密に示すには、等高線一名水平曲線を用

ち嶮峻なる所は、線を密に、且つ太く引き、然らざる所は、疎に、且つ細く引きて區別す、(第十九圖)。

此の陰影(ケバ)と通稱すは、各部高

Height

Contour

ふべし(第十九圖)

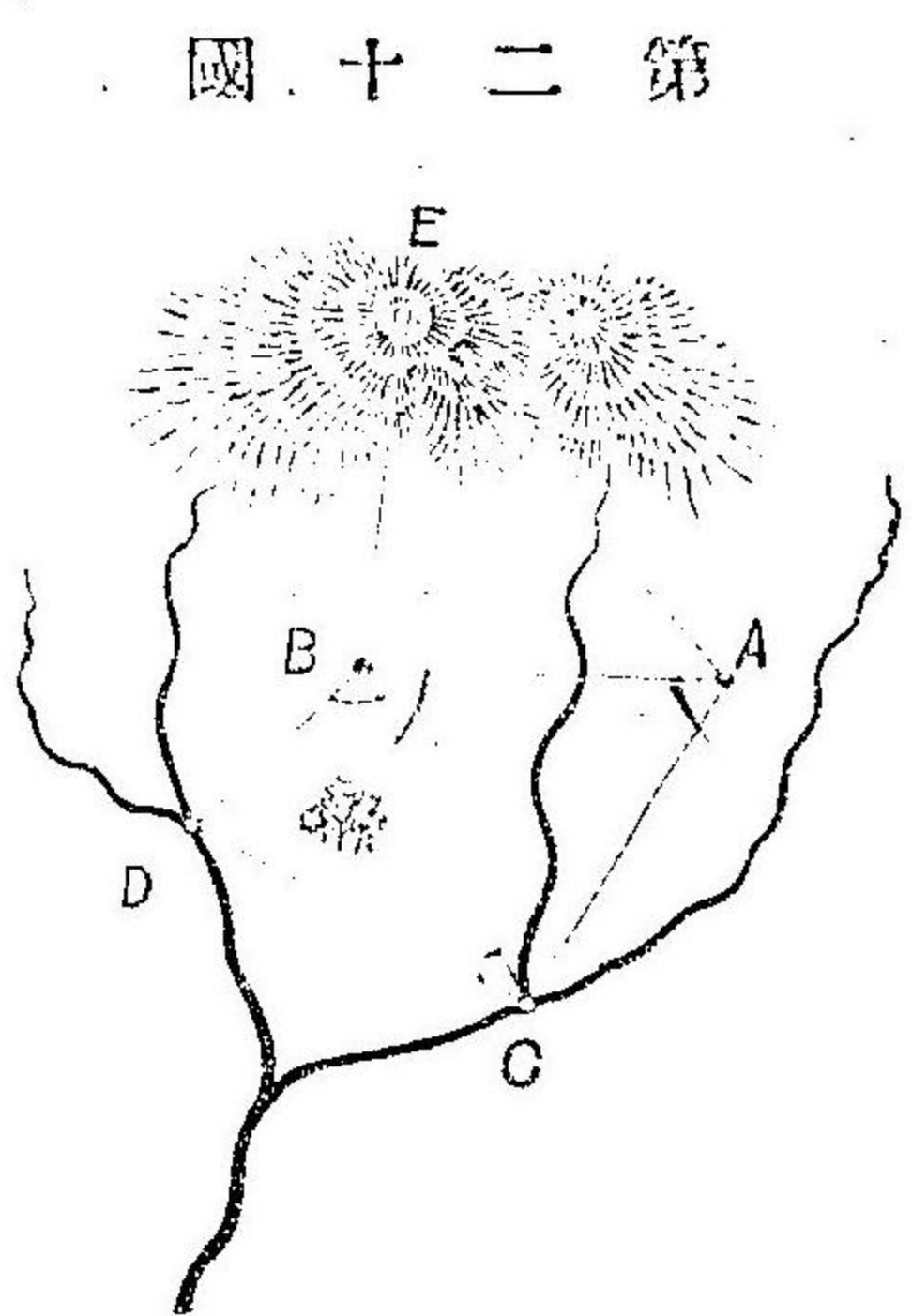
等高線の圖にありては、等高線の密接せる所は、傾斜急にして、離れたる所は、傾斜緩かなり、且つ其の線の示せる高距によりて、傾斜の度を知り得べし。等高線の圖は、等しき高距に切りたる口を上より見下したるものに同じきを以て、これより直に、其の土地の断面圖を作り得べし。

二八、等深線。 陸地の高度に於ける如く、海の深度は、等深線によりこれを示し得べし、すべて海圖には、數字を以て海底諸點の深さを記し、尋にて示すを常とす。此の深度等しき所を連ぬるときは、等深線を得べし。等深線の海圖に於けるは、等高線の地形圖に於けると、其の關係全く相同じ。

二九、三角測量。

最も精密に平面の測定をなすには、

三角測量の法によるべし、此の法は、先づ二定點A、Bを設け、ABの長さを測り、A及びBに於てC點を望み、 $\angle CBA$ 角と $\angle CAB$



三角測量の原理を示す

角を測りて、C點の位置を定め、次にB及びCに於てD點を望み、 $\angle DBC$ 角と $\angle DCB$ 角とを測り、以てDの位置を定む、追ひて斯くの如くにして、地面の諸要點を測り、而して後都邑、村落、森林等を地形の記號にて記す。又此の三角測量の法に則り、磁石と歩調とによりて、平面地圖を描き得べし(第二十圖)。

三〇、地形圖及び海圖。

地圖は實地と同じ大きに現はし得ること難し、故に圖上の大きさは、實地の大きさに比し、一

定の割合を以て、縮小せざるべからず、此の割合を、地圖の尺・度又は比例尺と云ふ。今尺度二萬分の一の地圖と云へば、圖上にて一尺の長さは地面上にて二萬尺の長さに相當するの義なり、(第一版)。

地形圖に於ては、等高線を用ひて、地圖の高低を現はし、比例尺を擧げて、實地との割合を示し、記號を用ひて、地形上諸種の事柄(村落・都邑・森林・原野等)を示し、尙ほ場合によりては、南北の方位を明記し、又磁針の偏度及び測定年月を記す。

海圖に於ては、其の中に含まれたる陸地の要點に就ては、地形圖に於ける如く現はすの外、數字を以て海底各所の深度を記入し、通常尋にて示す。尙ほ暗礁・海流・潮流・潮の昇降差・海底の地質等、航海に必要なる事柄は、すべて記入す(第一版)。

第六章 地磁氣

三一、磁石及び偏差。磁石の針は必ずしも眞の南北を指すものにあらず、時と場所とによりて、其の方位を異にするものなり。通常磁石の方位と、眞の南北とは、若干の角を成す、此の角度を方位角Declination又は偏差と稱す、方位角等しき地表諸點を連接せる線を等方位線と云ふ(第二版)。

方位角は時を期し、或は不時に變化す、現今日本にては、漸次西方に増加す。

明治三十五年
東京の方位角
凡そ四十九分

第二篇 陸圈學

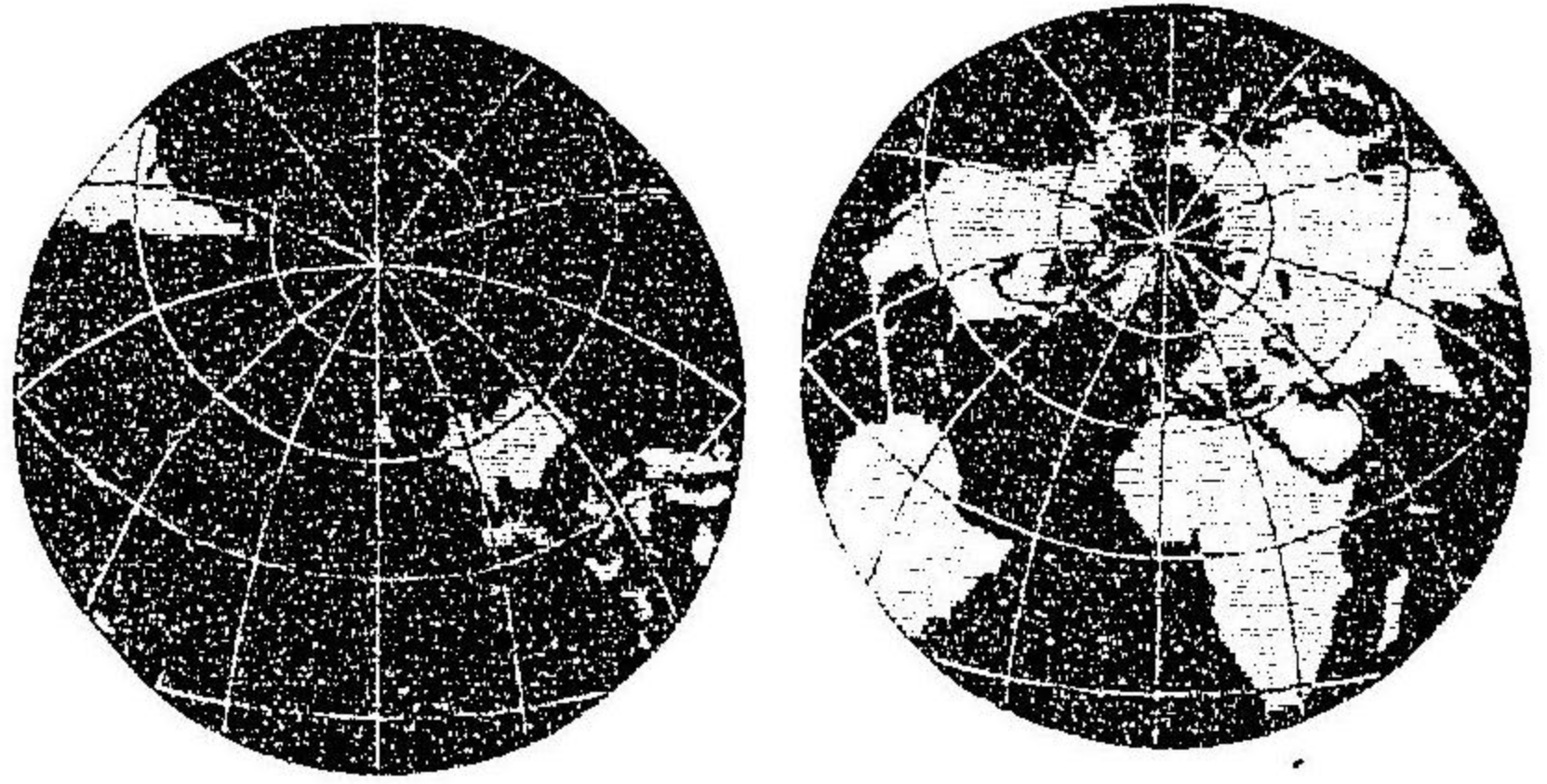
第一章 陸界の配置

三二、水陸の分布。 地表は陸

と水とに分る、其の面積、陸は凡そ九百萬方里、水は凡そ二千四百萬方里にして、其の比、殆んど三と八との如し。

陸は三の大なる塊と、無數の小なる塊(島)とより成れども、水は皆互に相連接せり。

第二十二圖



水半球

陸半球

水陸の配置を見るに、陸は北半球に多く、水は南半球に多し。今ロンドン及びニュージーランド附近の各一點を兩端として、地球を一種の兩半球に分たば、一は陸の大部分を含める陸半球、一は水の大部分を包める水半球を成すべし(第二十一圖)。

三三、海岸線の方向。

海岸線は、概して北東より南西、

Coast Line

北西より南東の二方向に走れるを以て、陸地は、三角形を成して、南方に尖れるもの多し。これによりて、北半球には陸地多し。

海岸線の出入は、概するに北半球に多し、就中ヨーロッパを以て第一とす。

我が國にありては、概するに、太平洋の岸は遙かに長し、蓋

し、海岸線の模様は、人文の開發に關して、至大なる影響を及ぼすものなり。

今日の海岸線は、大陸と大洋との眞の境を示すものにあらず、海岸に接して、淺海の一帯あり、これに次ぐに、稍急なる傾斜の海底を以てす、此の所は即ち大陸の眞の縁なり。

三四、島の種類。

島は大洋中に孤立又は群を成すものあり、大陸に沿ひて、長く列を成すものあり。もと大陸の

一部分、地變の爲めに、分離したるに基せる陸島あり、珊瑚の

Continental Island

作用によりて成れる珊瑚島あり、火山作用によりて成れる

Coral Island

火山島あり、現今は殆んど沈没せる往古の大陸の遺跡島あり。

Volcanic Island

珊瑚島、火山島、遺跡島は總稱して、これを洋島と稱す。

三五陸地の凸凹。

陸地の凸凹一ならず、平原あり、高原あり、海面以下に位する窪地あり、孤立せる山あり、群を成せる山彙あり、長く續きて列を成せる山脈あり、山脈の大なるは、特に山系Mountain chainの名あり。

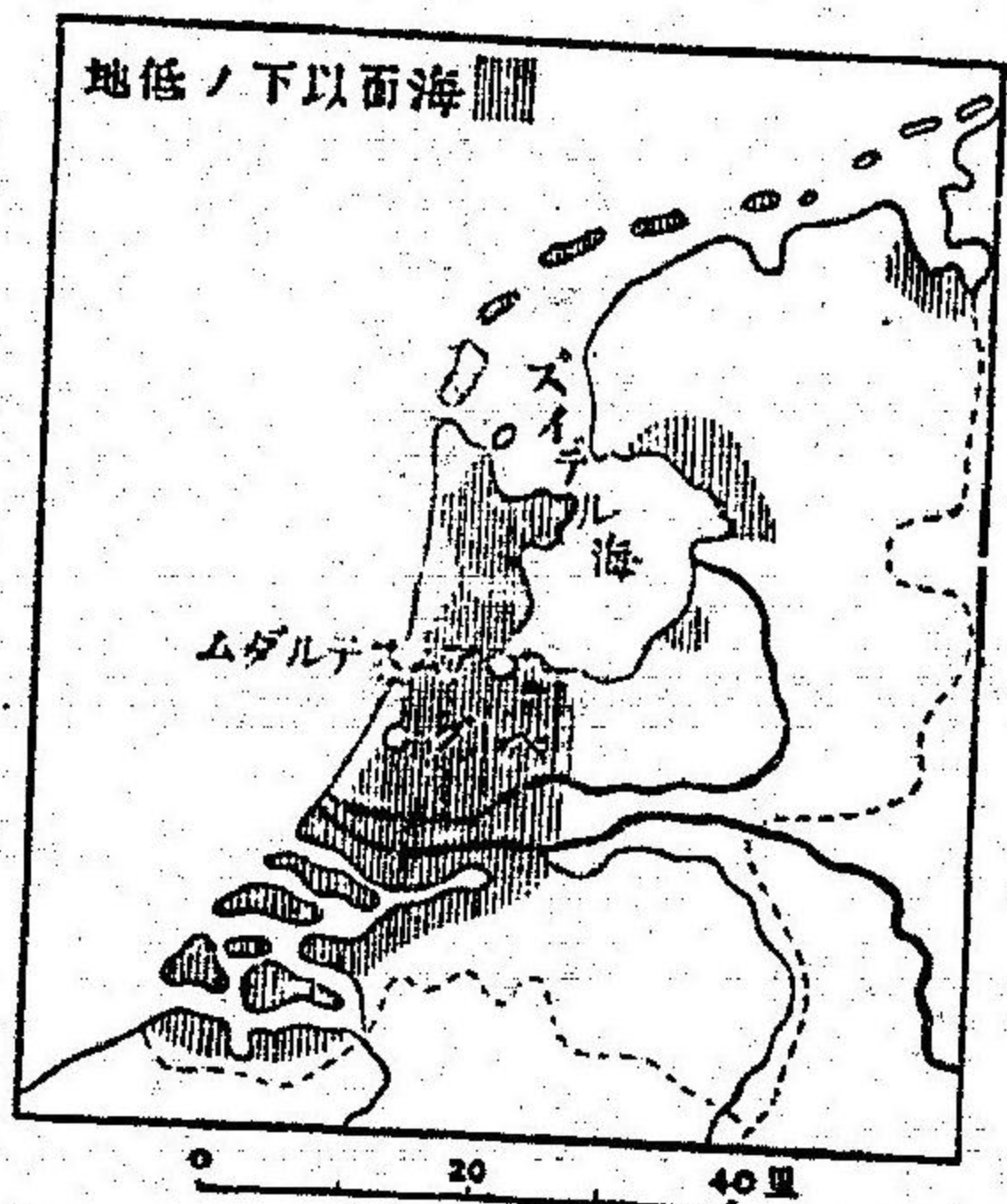
オランダは窪地少からず、

故に堤防を嚴にして、海水を防ぐ、彼のスイデル海は、もと

陸地なりしが、十三世紀の頃、

海水の侵入によりて成りし

第二十二圖



オランダの地勢

ものなり、(第二十二圖)。

地表の最高點なるヒマラヤ山系のエヴェレスト峰は、約三萬尺の高さを有すと雖ども、これを地球の半径に比する

に、僅かに七百二十分の一に過ぎず、よりて今直徑二間の地球儀上にこれを現さんには、其の高さ僅かに一分に満たざるものとなるべし。

山脈の傾斜は、甚だ大なるが如く人の眼に映ずれども、これ、視覺の迷にして、其の實斯くの如く急なるには非ざるなり。

三六大山脈の方向及び兩面。

大山脈の主なる方向を見るに、東大陸にては、東西(アルプス・コーカサス・ヒマラヤ等)にして、西大陸にては、南北(アンデス・ロッキー等)なり、即ち其の大陸最大の長さの方向と一致せり、而して何づれも一方、即ち大洋の方に急斜す。

大山脈の構造を見るに、其中軸は、最古の地層より成り、

其の兩面には、次第に新しき地層相重れり、而して方向は、彎曲するもの多し。此の彎形の兩面は、其の構造を異にし、其の凸面は、地層の排列正しく、これを外帶と稱し、其の凹面は、地質の構造錯雜し、火成岩の噴出頗ぶる多し、これを内帶と稱す。

三七、六大洲地勢の特性。

アジアには、世界第一の大山脈あり、第一の高原(西藏)あり、第一の大平原(シベリア)あり、第一の窪地(死海の沿岸)あり。

ヨーロッパは、アジアと同じく、南方に大山脈ありて、東西に走り、北に大平原あり、而して河流は、これより四方に向ひて流る。

アフリカは、北にサハラの大砂漠あり、東方に湖水地方あり、

り、一帯に高原性なり。

南北アメリカには、西岸に大山脈あり、東岸に低き山脈あり、其の間に大平原ありて、世界に雙びなき大河此の中を流る。又北アメリカには、淡水の大湖頗ぶる多し。

オセアニアは、周圍に山脈あり、中央は砂漠にして、鹹湖多し。

三八、本邦の地勢。

本邦の地勢は南西より北東に向ひ彎曲し、日本崑崙及び樺太兩山系によりて成る。此の兩山系は、本土の中部にて相會せり、此の部は、本州中幅員最も廣濶、地勢最も高峻なり、これ等山脈の太平洋に面する側は、外帶にして、其の日本海に面する側は、内帶なり、内外兩帶を分てる中央線は、九州にては、阿蘇山の南麓より、四國の北部

を横ぎり、天龍川の谷に沿ひ、又阿武隈川・北上川の谷に沿ひ、遂に北州に入り、中部の平原を通過す。更らに彼の兩山系と交れる三個の大火山脈あり、富士・霧島及び千島の三火山脈これなり。富士火山脈を以て、日本を兩斷し、以北を北日本、以南を南日本と稱す。

南日本の外帶山脈には、四國山脈・紀伊山脈・赤石山脈等あり、其の内帶山脈には、中國山脈・木曾山脈等あり、北日本の外帶山脈には、北上山脈・阿武隈山脈・關東山脈等あり、其の内帶山脈には、分水山脈あり。

琉球及び臺灣には、琉球及び臺灣山系あり、其の内帶は東海に面し、火山脈は澎湖島より臺灣北部を經、沖繩島より西方を過ぎ、吐噶喇群島に連り、以て霧島火山脈に接す。

斯くの如く、我が國の地勢は頗ぶる錯雜し、高山多く、大なる平地甚だ少し。

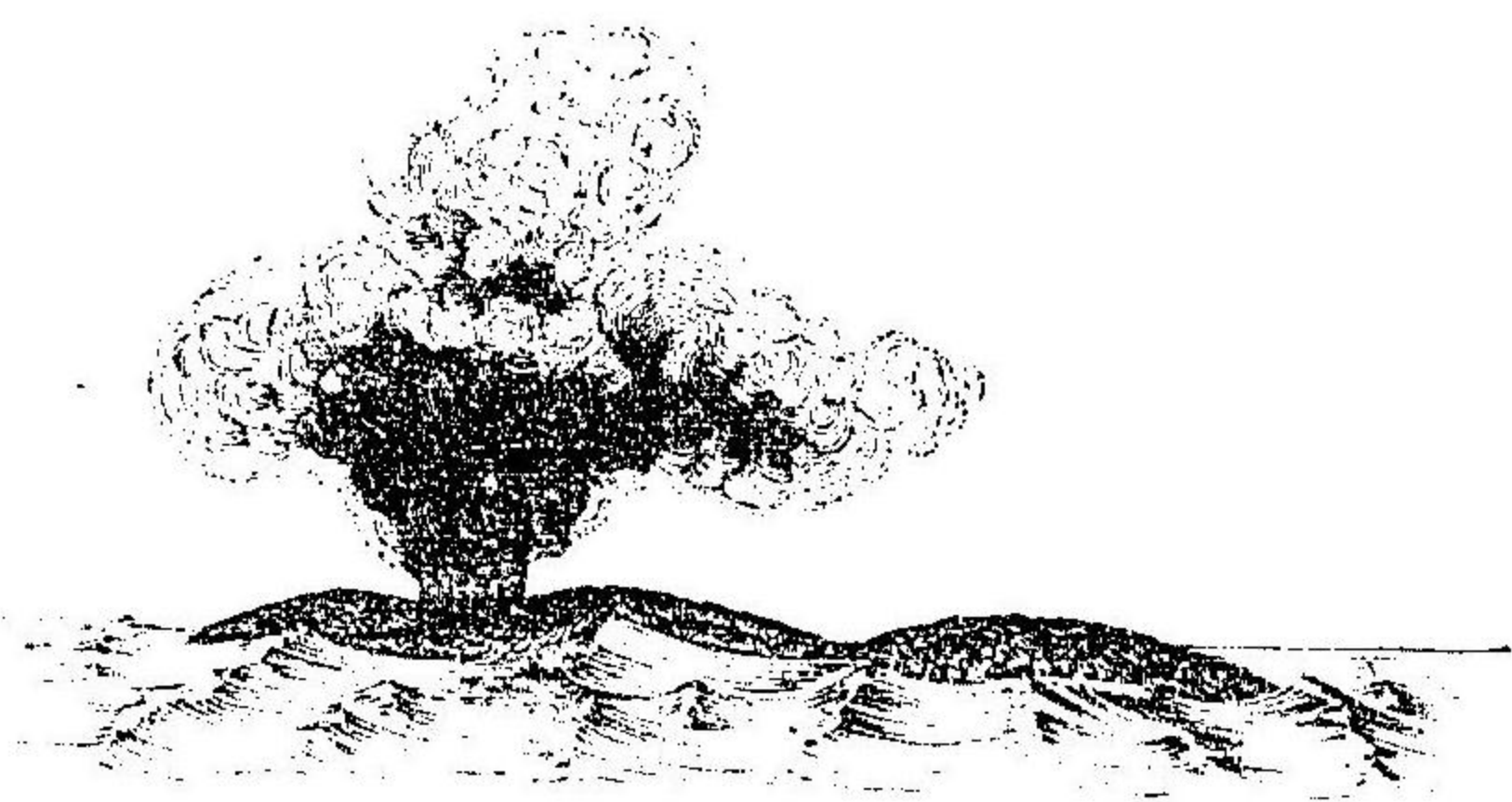
第二章 陸界の變動

上 内力の作用

第一節 火山

三九、火山の定義。 地皮の内外を通ずる罅裂あり、地表に開ける口より、水蒸氣を昇騰し、岩片を飛ばし、熔岩を流出し、又は昔時これ等の活動をなしたる其の口と、其の口の周りに堆積したる噴出物全體とを總稱して火山と云ふ、其の流出の口を成せる凹所は、即ち噴火口の稱ある

第三十二圖



海底火山(近附島列山)

明治二十二年十二月より噴火止む

所なりとす。

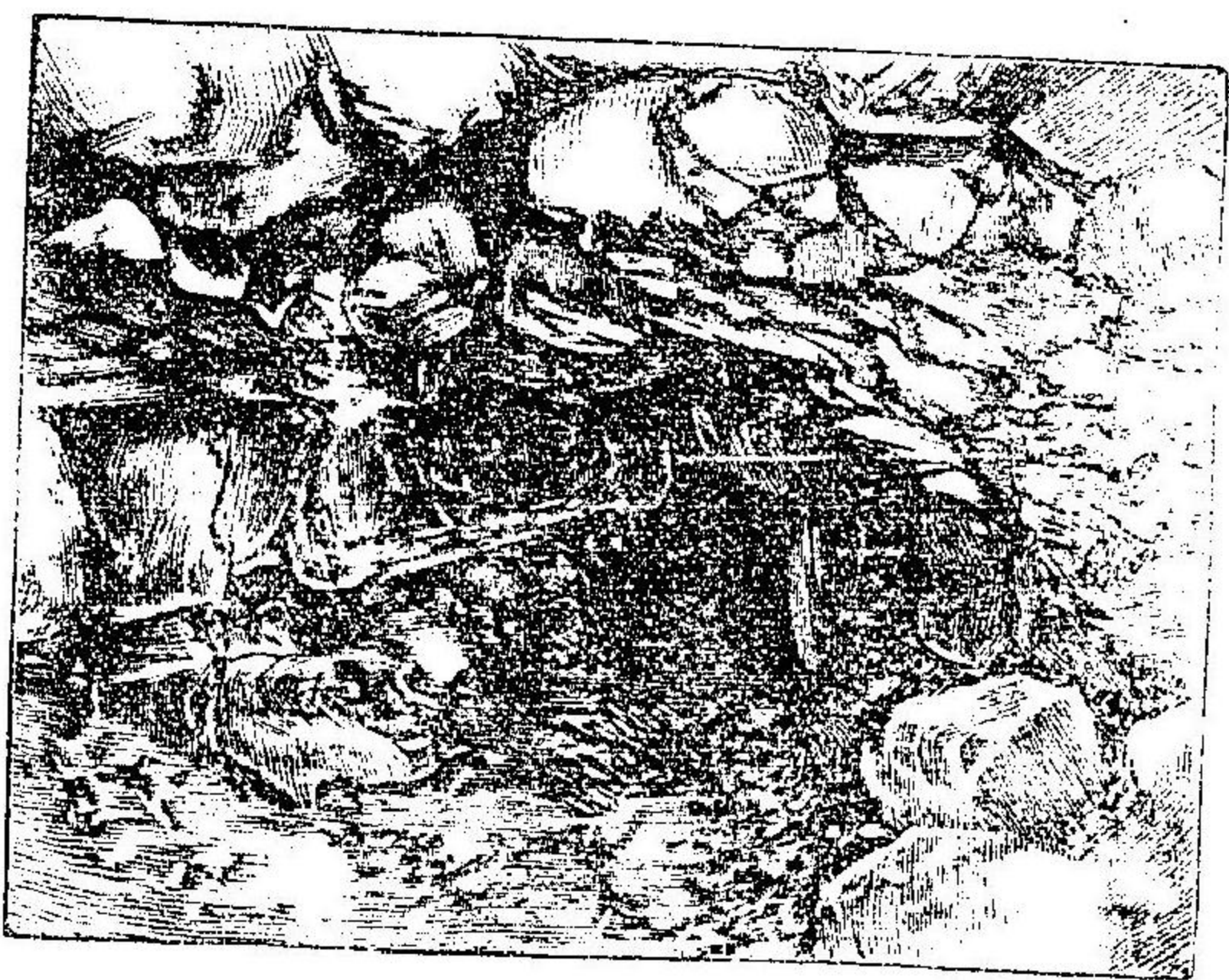
火山より水蒸氣及び岩片の飛散上騰するは、恰も煙の如く、其の噴火口内にある熔岩は、昇騰する水蒸氣に映じて、恰も燐の如き外觀を呈すれども、火山は、頂上より火烟を吐く焼け山にあらざるなり。

火山は又海底に生ずることあり、(第二十三圖)

四〇、活火山及び死火山。 有史後に於ける、噴火の有無を以て、活火山及び死火山の區別を立つるは、從來の習慣なれども、其の實斯くの如き區別を爲し得べからず、西曆七十九年の破裂を見るまで、當時の人は、イタリー國ヴェスヴィア山の火山たりしことを知らざりしに非ずや。活火山中、現今其の活動止みたるものは、特に休火山の名

あり。

四一、火山噴出物 火山噴出物の重もなるは、水蒸氣及び熔岩なり。水蒸氣の外に亞硫酸、硫化水素等、諸般の瓦斯を噴出す、これ火山地方に、硫黃の生成を見る所以なり。



富士山麓の人穴の入口

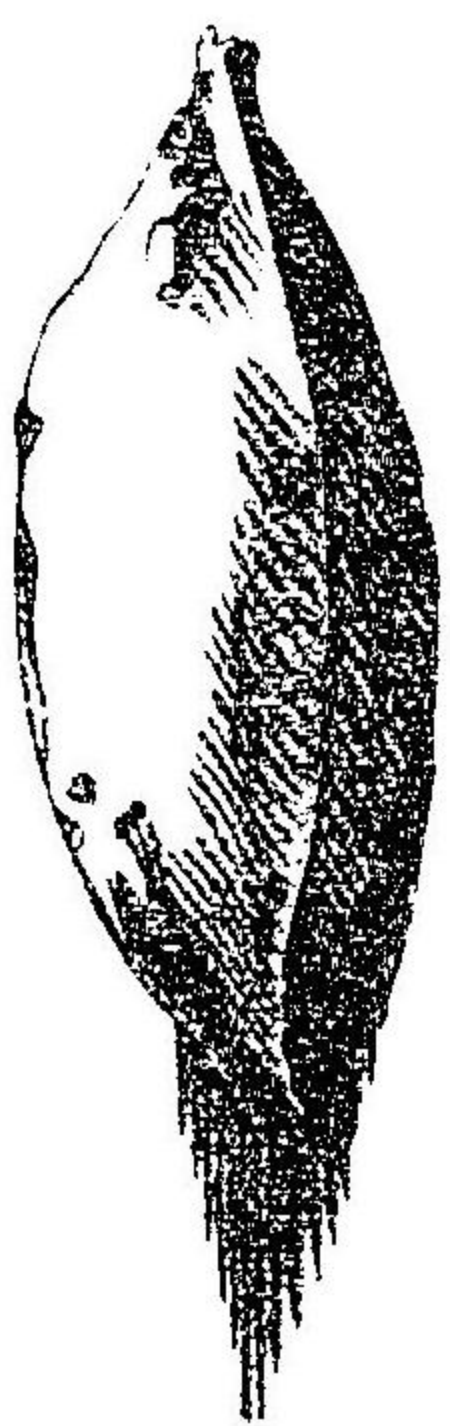
熔岩の外部は、瓦斯の逃出により、鑛滓の状を呈す、所謂燒石これなり。熔岩の外部は、急に冷却し、内部は、尙ほ久しく熔融の状態を存するに、其の状恰も長き囊の中に、飴を包めるが如し。此の長囊の下部、内部流體の壓力

第二十四圖

に堪へずして破綻し、熔岩流出し去るときは、其の跡に長大なる洞窟を成す、富士山麓の人穴は此の一例なり、(第二十四圖)。

劇烈なる噴火に於ては、熔岩の一部、水蒸氣噴出の勢によりて、高く飛揚せらる、火山灰、砂礫、彈(第二十五圖)は皆其の形によりて、區別せしものなり。

第二十五圖



富士山の火山彈

第二十六圖



磐梯山破裂の際杉の葉に附着せし火山灰

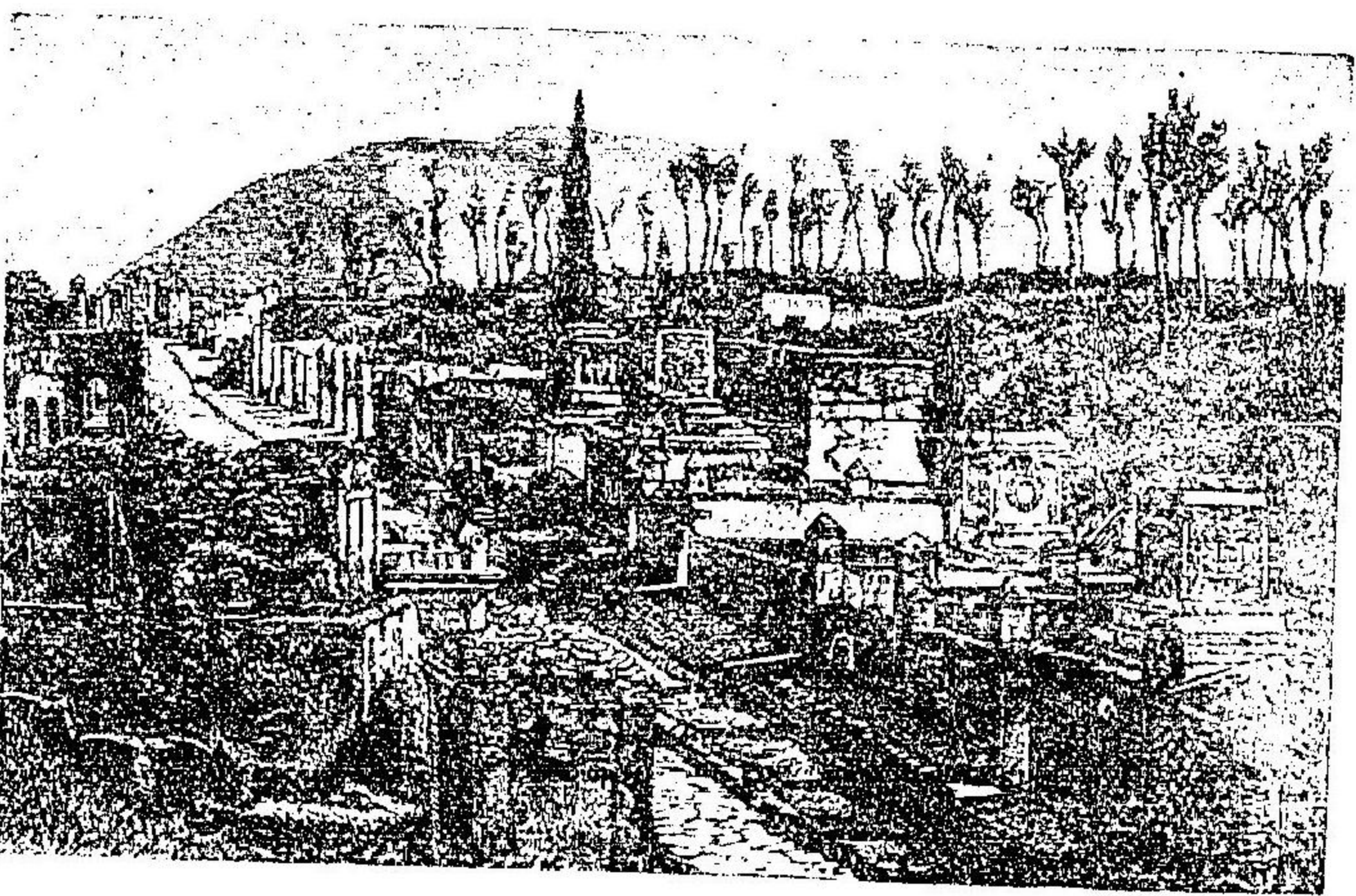
火山灰(第二十六圖)は、水に混じて、火山泥を成し、其の水底に於て、凝固せしものは凝灰岩を成し、火山礫の集結せしものは集塊岩を成す、本邦火山地方の奇景は、蓋し凝灰岩及び集塊岩の

Agglomerate

地に多し、これ風雨の浸蝕に堪ふる度頗ぶる小にして、且つ

當時の人は
淺間の火
毛を以て
害民の毛
なりと信
ぜり

第二十七圖



發掘の後、伊波の市街

各部の組織均しからざればなり。又水蒸氣噴出の勢によりて、熔岩は、延びて細糸の状を呈し、風の爲めに、遠きに致さるゝことあり。これを火山毛と稱す、天明三年、淺間山大噴火のとき此の例ありき。
安永八年、櫻島の噴火に當りては、東海道までも灰を降らし、明治十六年、夏ス

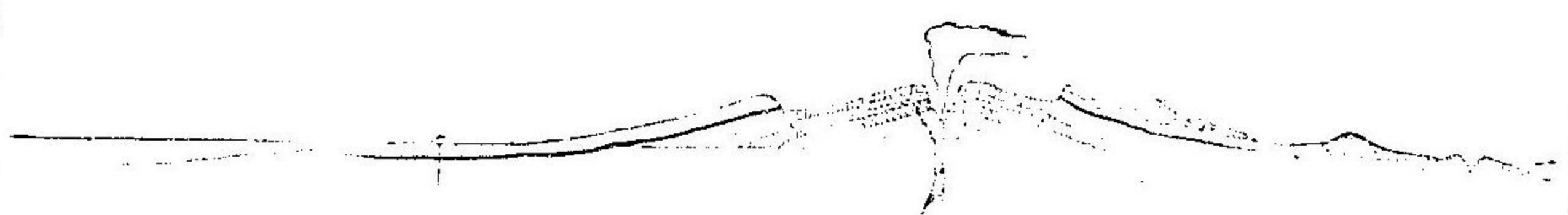
ンダ海峽クラカトア火山の大噴火に於ては、地球上到る所氣界混濁し、我が國にては、太陽銅色を呈したりき。又西暦紀元七十九年、ヴズツア山の破裂せしときは、劇雨灰砂に混じて、非常の泥流を生じ、ボンベイ及びヘルキュラチウム兩市を埋没したりき、(第二十七圖)

火山噴出物は、次第に噴火口の四近に堆積し、遂に頂部を缺ける圓錐形の山を成す。

四二、火山の形狀及び構造。

熔岩のみにて成りしものは、鈍頂圓錐形を成す、ハワ井の火山は此の例なり、又灰砂礫・熔岩等、異質のもの、重疊堆積して成りしものは、其の傾斜急にして、尖頂圓錐形を成す、其の内部の構造明かに層狀を呈するによりて、成層火山の名あり、(第二十八圖)、本邦の火

第二十八圖



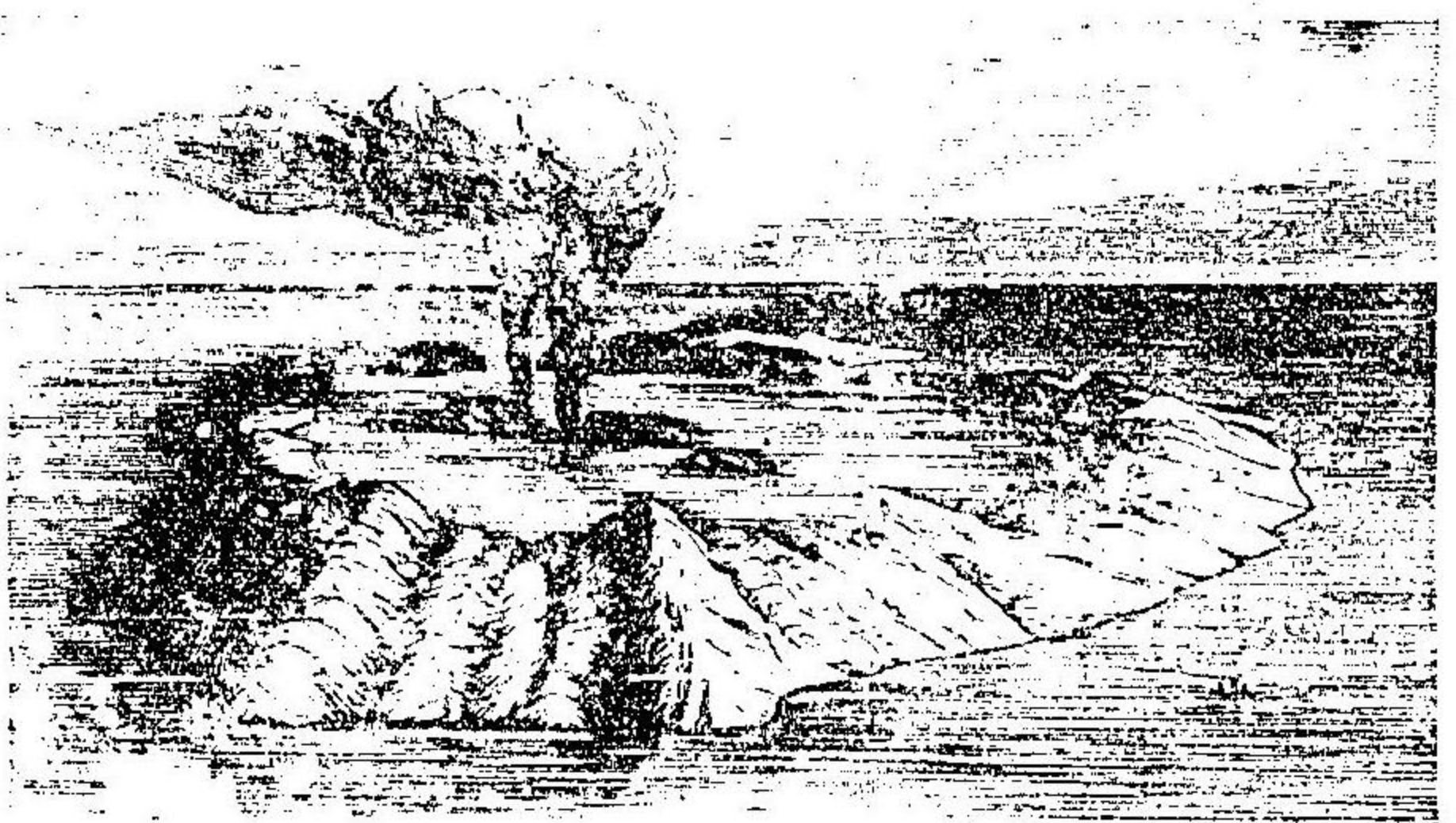
伊豆大島三原山斷面

山は、多く此の種に屬す。又已に存在せる噴火口の外に、山岳の弱點に就て、更に噴出して、一火山を成すものあり、これを寄生火山Parasitic coneと云ふ。伊豆の天城山は數多の寄生火山を有せり。成層火山と雖ども、爾後の變動を受けたるものは、鈍頂なるもの少からず。

四三、單成火山及び復成火山。單一の

圓錐形を成せる火山、即ち單成火山も風化水蝕噴火口底の陥落、及び爾後の噴出によりて、其の當初の形狀を失ふ。就中其の圓錐體の一方缺損せられて、馬脊狀を成すものあり、フランスに此の種の舊火山多し。

第二十九圖



サシノトリノ島

復成火山の生成、箱根群山を見るに、數多の高峰其の中に聳え、これを圍むに、高さ凡そ一様なる連山を以てし、其の間に多少の平地を存す。蘆湖は此の平地にあり、其の水は深溪によりて外に流出す。今外より箱根に入るの路は、大抵峠を登るには、路緩かにして、これを下るには、急なり。且つ峠を下る所には、往々岩石の層狀を呈して、其の層の傾斜は、外に向へるを目撃すべし。中央の群峰は、今尙ほ所々に硫化水素、水蒸氣等を噴出して、活動の

遺跡を示す。肥後の阿蘇山、イタリアのヴェスヴィアス山、ギリシアのサントリン島に於ても、此の關係を見得べし、(第二十九圖)。

箱根の外輪山は凡そ四里阿蘇の外輪山は凡そ五里

箱根群山の當初は、一大單成火山なりしが、其の後噴火口壁より崩壊し、舊山の遺跡は、高さ一様なる輪狀の列を成し、其の中に、更らに新火山を生ぜしものなり、舊山の遺跡を、外輪山と稱し、中央の新火山を、中央火山と稱す。此の外輪山と中央火山との間に成せる平地は、これを火口原と稱す。而して外輪山内の流水相集り、外輪山の一方を破り、深溪を成して、流出する所を火口瀨と稱す。

四四、火山の配布。火山配布の大勢を見るに、線狀に排列して火山脈を成し、且つ大陸の沿岸四近にありて、(第三版)、

太平洋の沿岸に最も多し

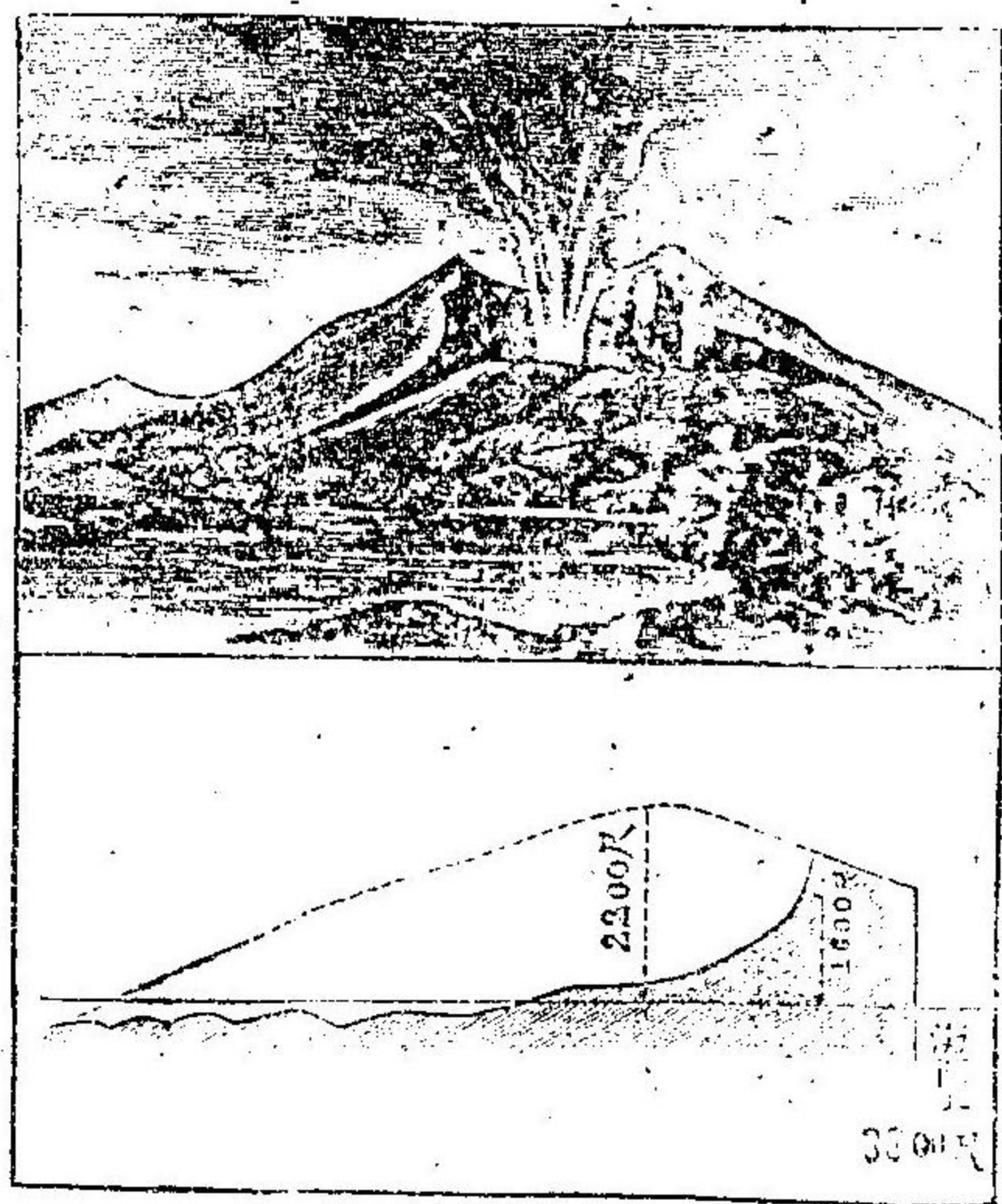
大陸又は大洋の中央にあるもの稀なり。蓋し今日の所謂海岸は、大抵地皮の弱所にして、罅裂はこゝに生じ、火山作用隨て其の活動を違ふせしものなり

四五、日本の火山脈。我が國は、火山に富み、其の總數凡そ二百あり、富士・霧島・千島の三大火山脈を始めとし、其の他小火山脈甚だ多し。日本の火山脈は、富士及び千島二火山脈を除くの外、大抵内帯に存す。

四六、火山噴出の源因。地球の内部は、非常に高熱なれども、外部の壓力至大なるが故に、尙ほ固體を成すべきことは、已に前に述べたり、斯くの如き實質は、一旦地皮の罅裂に逢ひ、外部の壓力減ずるときは、直ちに熔液となり、間隙に沿ひて上昇すべし。今若し岩石の罅裂に就て、深く地中に

滲透する水、斯くの如き熔液に逢ふときは、外部の岩石及び水柱の壓力を受くるにより、沸騰して水蒸氣に變ずること能はず、尙ほ流體を成して熔液の中に存し、隨て熔液と共に、地皮の罅裂に沿ひて上昇し、地表に近く達するときは、壓力頓に減ずるを以て、至熱の水は直ちに沸騰して、水蒸氣に變

第三十圖



破裂の後の磐梯山

じ、其の爆裂の勢によりて、熔液を破り、又は山體を碎きて、灰・礫等を成し、これに次で、徐に熔岩の流出を起す

四七、本邦火山の破裂。 本邦の火山は歴史

富士山の破
裂は實永山
を生じたり

時代に於て、熔岩を流出せし例甚だ少く、大抵火山内部に蓄積せる水蒸氣、山岳の罅裂に就て上昇し、爲めに最も薄弱なる所を破壊するに止まれり、依て眞正の噴火と區分し、特に破裂の名を附す、明治二十一年、磐梯山の破裂は此の例なり、(第三十圖)。

四八、噴氣孔。 火山活動の餘勢は温泉及び噴氣孔を生ず。噴氣孔の種類には三あり、箱根大地獄の如く、硫汽を交へ噴くものは、**硫氣孔**なり、阿蘇山湯の谷の如く、水蒸氣のみを噴くものは、**蒸汽孔**なり、又島根縣三瓶山、鳥の地獄の如く、**炭酸瓦斯**を吐くものは、**炭酸孔**なり。硫氣孔は硫黃を堆積し、炭酸孔は炭酸泉を湧出するを常とす。

四九、温泉。

温泉も亦大抵火山地方に多し、信濃・上野・伊

第三十一圖



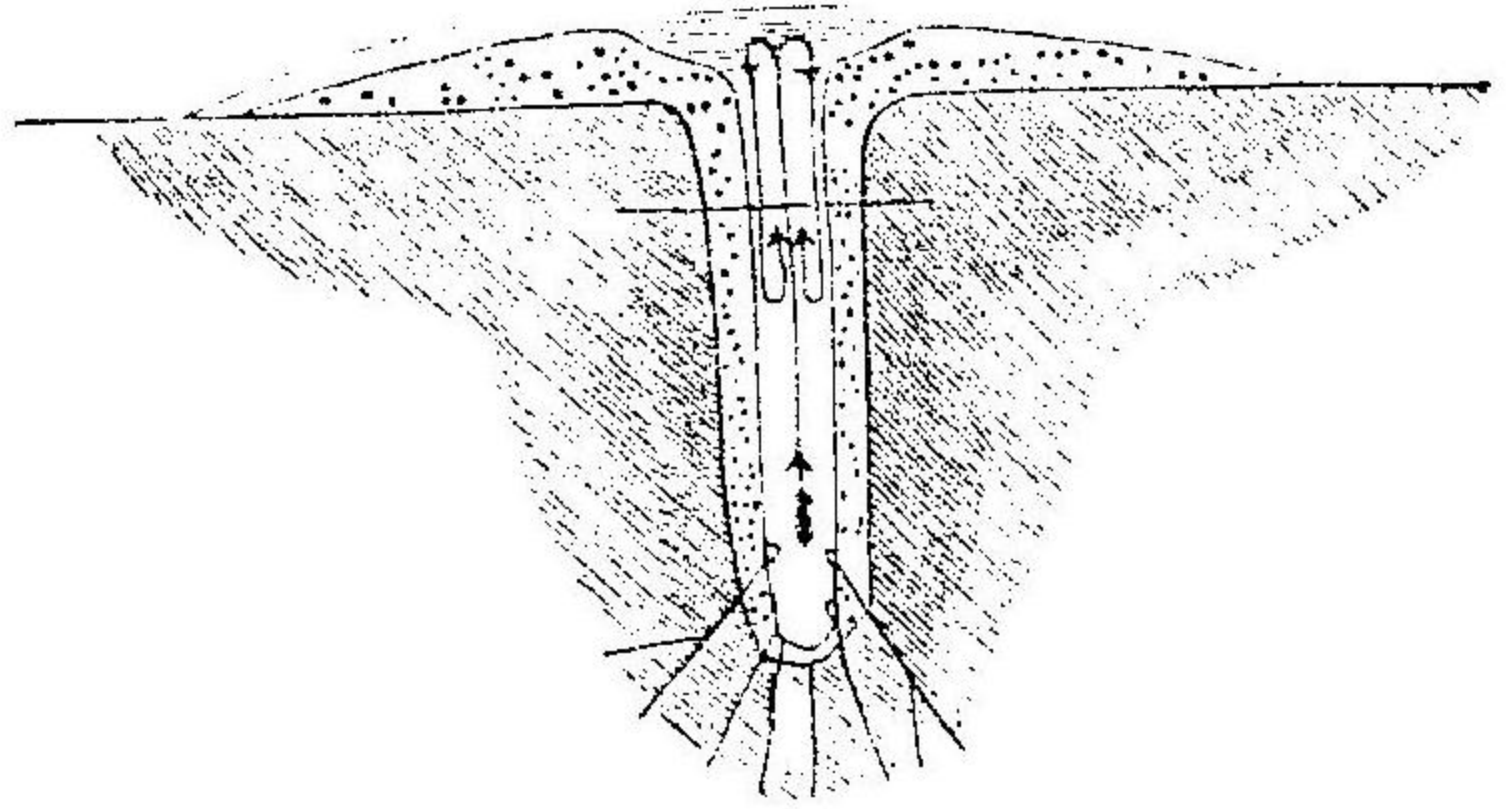
鬼首間歇泉

國玉造郡鬼首第三十一圖にも此の例あり。氷州及び北アメリカ合衆國エロウストーン公園に於ける間歇泉は最も名あり。

五〇、間歇泉噴出の理。間歇泉靜止の状態にある時、漏斗状を成せる噴孔内熱水の温度を實測するに、深さと共に増加し、中部は普通の沸騰點(百度)を少しく超え、下部は百

豆豐後等は此の例なり。又熱海温泉の如く、時を定めて、熱水と水蒸氣とを交互に噴出するものあり、これを間歇泉と稱す、陸前 Geysir

第三十二圖



間歇泉噴出の理を示す

二十五度内外に達すれども、上部水柱の壓力を受くるを以て沸騰するを得ず(第三十二圖)。然れども中部の水も、下より昇る熱水の爲めに、次第に温度を増加し、遂に其の壓力に相當する沸騰點に達し、水蒸氣に變ず。

然るときは、中部直下の水は、上部の壓力減ずるを以て、又水蒸氣に變じ、其の容積頓に膨脹するを以て、遂に上部の水柱を高く噴出せしむるに至る。

第二節 地震

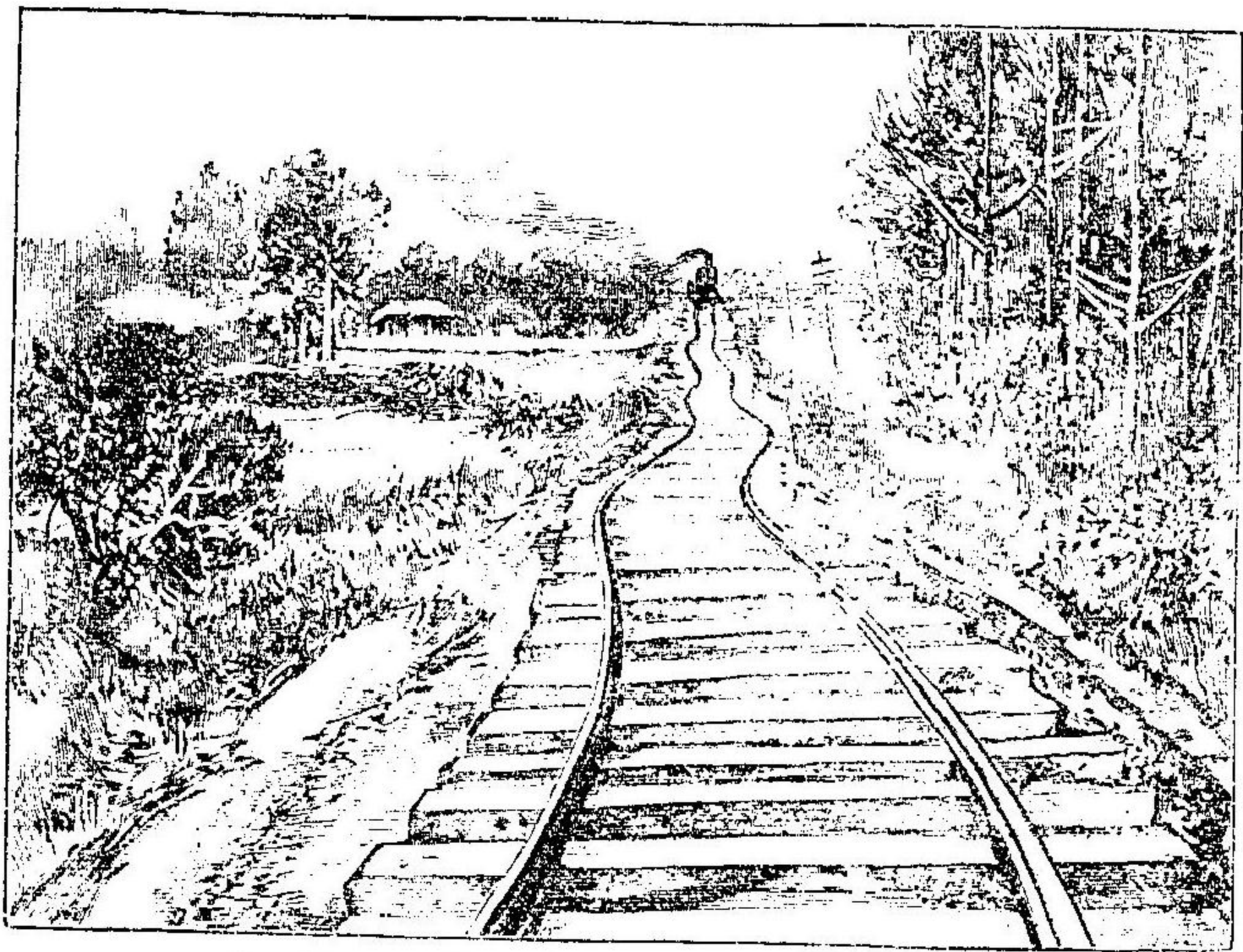
五一、震源及び震央。地下に弱き所ありて、これが爲めに地殻に波動を生ずるときは、此の運動を地震Earthquakeと云ひ、其の

地皮の弱所を震源Epicentreと云ひ、震源の直上に當れる地表の所を震央Epicentreと云ふ

五二、地震動の性質。

地震に於ては、地盤の分子波動をなすものなり、但し震央に於ては、上下動直動及び水平動横動を感じ、震央を離るゝに従ひ、多く水平動を感ず。明

第三十三圖



濃尾地震鐵道軌條の屈曲

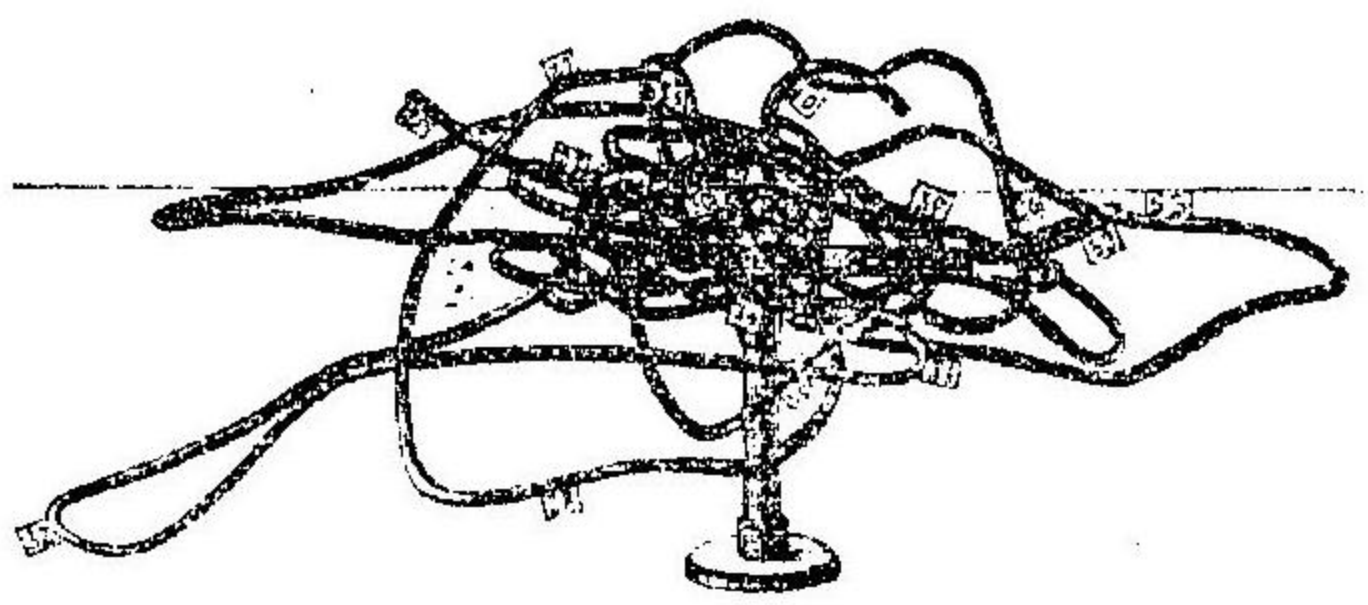
治二十四年、濃尾地震に於ては、鐵道の軌條第三十三圖、田畝の畔畦等、波の如く屈曲せし所ありき。地震の時、地盤の分

子は、上下動及び水平動の綜合によりて、極めて複雑なる運動をなすものなり第三十四圖

地盤の有様により、地震の波は、反射して進行の波と錯綜し、強き震動を起すことあり、高臺に接近する低地に、震動の特に強きは、此の理によれり。

又一列を成せる家屋あり、地震動の進行、此の列の方向に平行し來るときは、其の列の終端にある家屋は地震を感ずること強し、猶ほ兒童の整列するとき、其

第三十四圖



地震時の地盤分子運動

揺り返し

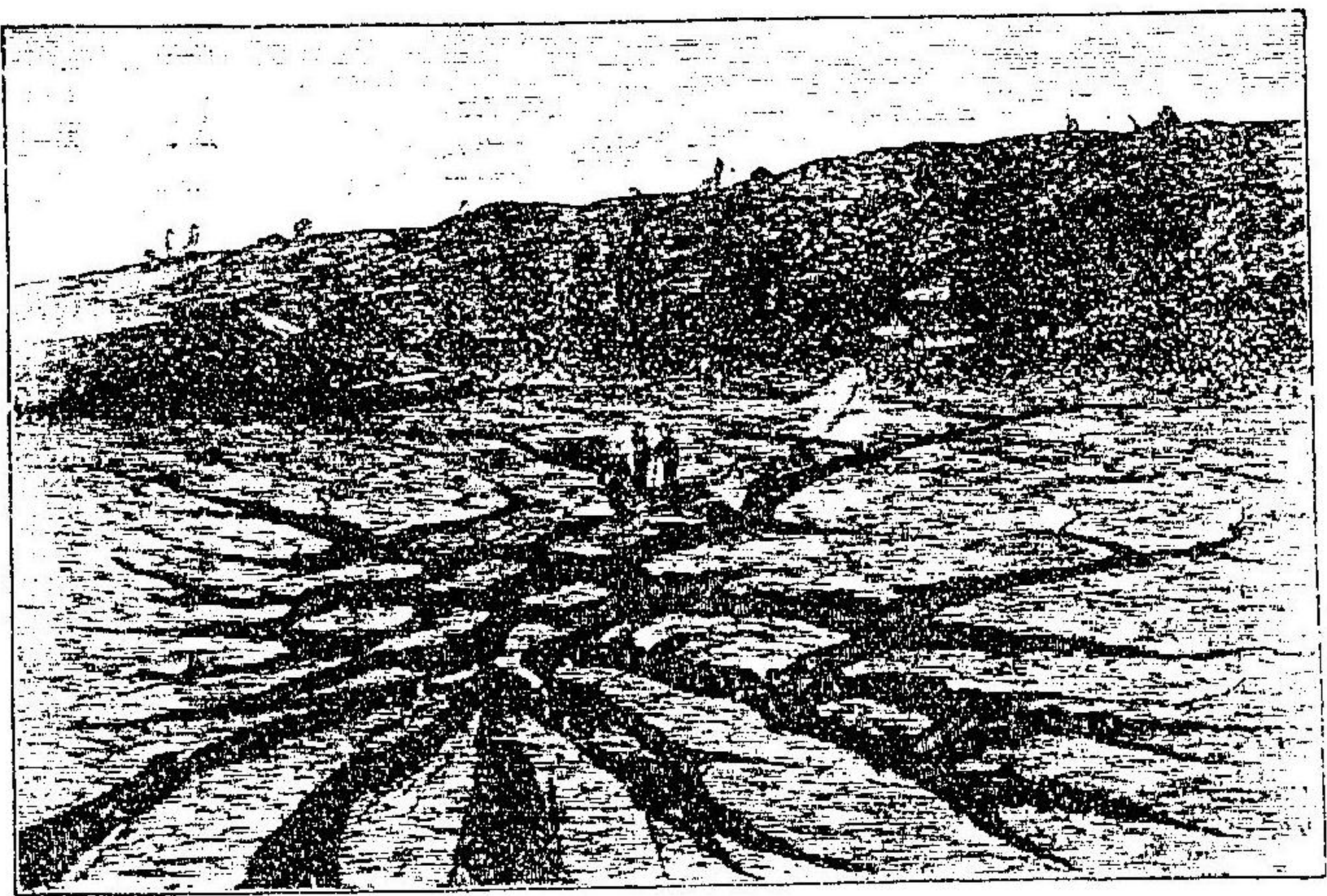


第一列の地震地強き埋きを示す

の端の一人を押すときは、他端の一人倒るゝと其の理同じ、
 (第三十五圖) 掘割を以て圍める地、深溪を隔つる山、又は深
 井、鑛坑の内に在ては、地震を感ずること
 弱く、すべて地盤の鞏固ならざる所は、こ
 れを感ずること強し。又大地震の後に
 は、餘震After shockこれに次で起るを常とす、これ地
 盤未だ全く安定の位置を得ざるが故な
 り、餘震は時を経るに従ひ、次第に弱く、遂
 に消滅す。

五三、地震動傳播の速度。 地質の構造によりて、多少
 の差異あれども、從來の驗測によれば、此の速度は、凡そ一秒
 時間三杆なるを常とす。

第三十六圖



タイリ國カブラアリ地震地の割れ

五四、地震計。 地震動の性質は地震計Seismometerによりて、これを
 計り得べし、地震に於て、地盤分子の左右上下に震動する度
 は、割合に小にして、上下動
 の如きは、通常の小地震に
 ては、一二厘に過ぎず、大地
 震と雖ども、三四分を超ゆ
 るは稀なり、而して震源は
 割合に地下深からざる所
 にあり。

五五、地震の強さ。 地
 震の強さに四級あり、微震・
 弱震・強震・烈震これなり。

微震。 靜止せる人、又は注意せる人のみ感じ得るもの。
 弱震。 一般人身に感じ、釣ランプの如き、垂下せる物體を
 動搖せしめ、液體を震盪せしむるもの。
 強震。 古き家屋を破損せしめ、粗末なる墻壁、烟突に、割れ
 目を生じ、振り時計の運動を止め、石燈籠を倒すも
 の。

烈震。 山を崩し、家を倒し、地盤の大變化を生ずるもの。

五六、地震に伴へる現象。 地震の時は、地盤に罅裂、第
 三十六圖を生じて、砂、泥、水蒸氣、瓦斯を噴出し、或は河水の氾
 濫、湖面の動搖、井水の増減、山岳の崩壞、地面の隆起、陷没する
 等これなり。特に地震は、津浪を伴ふことあり。

五七、地震の源因。 地震の源因に三あり、其の一は、噴火

或る動物は
 地震を感ず
 ること特に
 鋭敏なりと
 云ふ

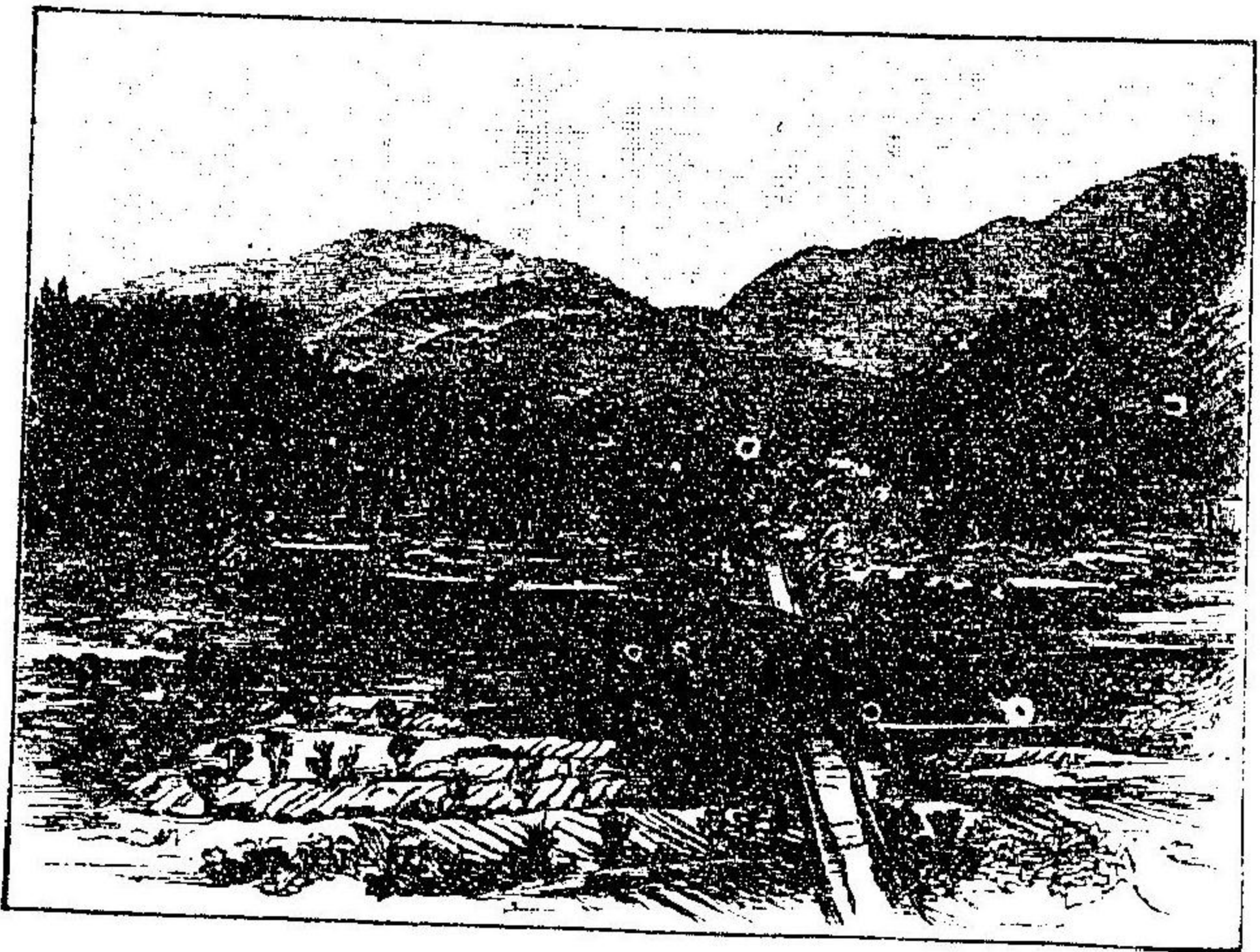
の際に生ずるものにして、これを火山地震と稱す、明治二十
 一年磐梯山破裂の時の地震は、此の例なり、火山地震の區域
 は、概して狭小にして、且つ圓狀を成す。
 其の二は、地下水の爲めに、地盤の一部、溶解陷入するによ
 るものにして、これを陥入地震と稱す、スウヰツルに此の例あ
 り、我が國には、未だこれを見ず。
 其の三は、地皮の排列に變動を生ずるによりて起るもの
 にして、其の種類一ならず、其の最も著しきものを地層地震
 又は斷層地震と稱す、これ斷層に沿ひて、一方の地層よりた
 る爲めに起る地震なり、濃尾震災は地層地震の好例なり、(第
 三十七圖)

五八、地震の配布。 地震は多く地誌によりて起るもの

なり、故に、地皮の弱點多き所には、地震の多きを常とす、これ

火山地方に地震多き所以なり、然れども火山を以て地震の重なる原因なりと思ふべからず。

地球上海地震多き地は、太平洋沿岸火山脈に當れる地方、特に南アメリカのチリより、中央アメリカに至るの間、及び我が國を以て第一とす、又地中海沿岸、



濃尾地震大斷層

特にイタリイは、地震多きを以て人に知らる(第三版)。

第三十七圖

明治三十四年十月の地震總數百三十三回あり

五九、本邦の地震。我が國は、有名なる地震國にして、大

地震も甚だ頻繁なり、就中近時の大地震を舉ぐれば、安政二年十月、江戸大地震(死者十萬餘人)、明治二十四年、十月、濃尾地震(死者七千、傷者一萬七千、破損家屋二十萬戸)、明治二十七年庄内地震、明治二十九年陸羽地震あり、濃尾以下の三大震は、皆地亡地震たることの證據を顯らはせり。

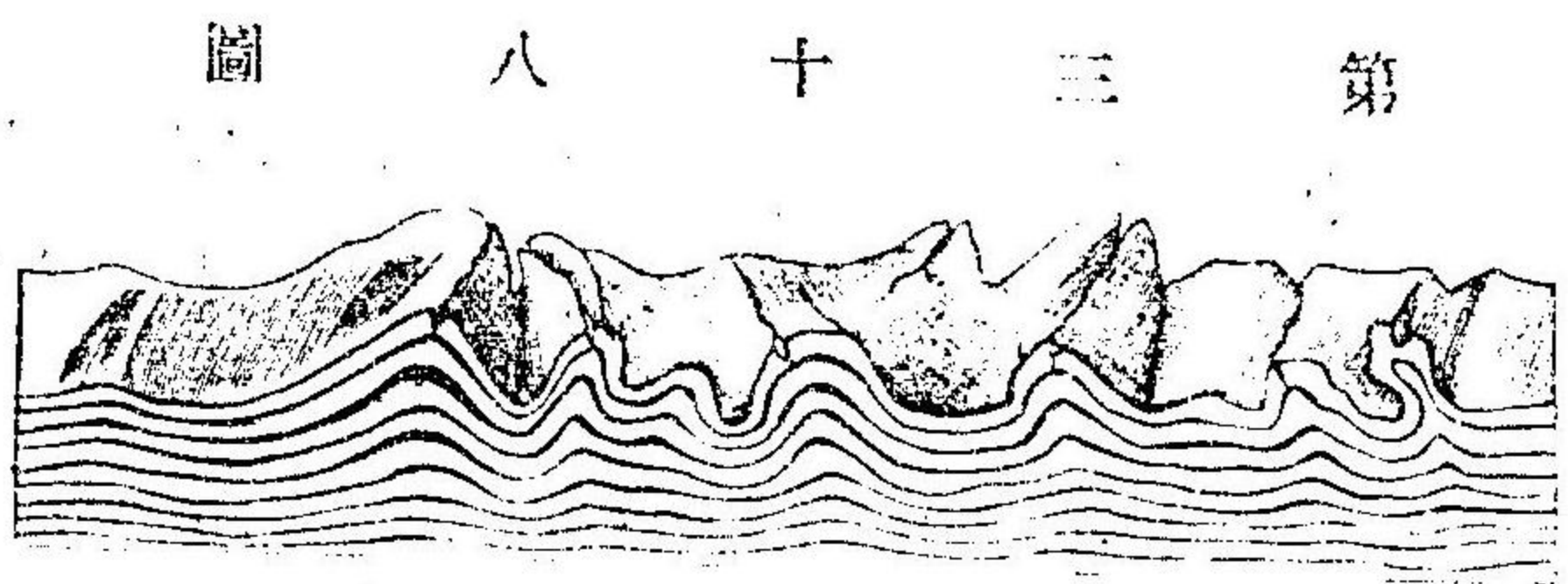
本邦にて地震の多き所は、關東平原、仙臺平原、甲府平原、濃尾平原等、皆外帶の地盤陷没の爲めに横斷せられたる所にあり。

第三節 山脈の生成

六〇、地皮の皺。今護謨板を張り、此の上に粘土の層を

重ね、其の兩端を板にて圍み、此の板を護謨板に固着せしめ、然る後徐ろに張りを弛むるときは、護謨の收縮と共に、粘土は横より壓迫せられ、第三十八圖の如く褶曲すること、恰も山脈を構成する地層の褶曲と符節を合するが如し。

今若し橙子を久しく貯ふるときは、内部乾燥收縮すると共に、外皮に皺波を生ずべし。地球は高熱を有せる瓦斯體より冷却して、比較上寒冷なる外皮と、高温なる内部とより成れるものなるが故に、地熱の輻射と共に、内部は收縮すべし、これが爲めに、外皮は、内部に引付らるゝと雖ども、外皮は内部に對し、大に過



第三十八圖 山脈の生成

地皮の横壓力一名造山力

ぐるを以て、此の内部に引付くる力は、水平の方向に働く壓迫力に變ず、此の横壓力の爲めに、地皮の皺を生ずるに至るなり。

六一、山脈の構造。 地球上の大山脈を見るに皆彎曲せり、其の彎曲の凸面即ち外帶は、地皮の排列正しく、これに反して凹面即ち内帶は、地勢急峻、地層錯雜、地皮の罅裂陷落、火山岩の噴出等、頗ぶる盛んなるを常とす、内帶はこれ造山力の及ぼし來れる側なり。本邦山脈の重なる造山力は、北西より南東に向ひ、アジア大陸の方より、太平洋に向つて、地皮の横壓ありしによるなり。

六二、山脈は海岸に接近す。 地球創成の當初は、地皮は緩かに且つ大なる皺襞を生じ、皺襞の低所に溜溜して、大

洋を成し、又水上に出づる皺襞の高所は、當時の大陸なりき。然るに、地皮一部の沈降は、他部を横壓して、狭く劇しき褶曲を成し、以て大山脈を構造せり、其の位置は、地皮の弱所なる海岸にあり。故に山脈の生成は、常に其の當時に於ける大洋の周邊、即ち大陸の沿岸に起りしものなり。

六三、山の高度と新舊。 地質時代中、比較的 newly したき時期に成りし山脈は、長く列を成して高き峰多し、地球上の大山脈は皆然り。而して舊るき時代に成りし山脈は、以後の水蝕と、地皮變動とによりて、其の高さを減じ、多くは長き列を成さずして、其の形大抵塊状なり。

六四、皺に非ざる山。 皺に非ざる山も亦た少からず、其の例を擧ぐれば、火成岩の噴出によりて、孤立せる峰及び群

山を成すものあり、又水蝕によりて成れる山脈及び孤立の峰あり、これ蓋し地上力の作用なり。

第四節 海岸線の變化

六五、桑田碧海。 桑田變じて碧海となるは、即ち海岸線の變化に外ならず、東京の下町は、昔時海底又は沼地なりき。義經辨慶の通過を以て名高き加賀安宅關の跡は、今や遠く海中にあり。又土佐の海岸の一部は、往昔陷没したることありき。

今世界の海岸線變化を見るに、グリーンランド南西部の沈没は、ラブラドル及びニューファンドランドの隆起に對し、スカンジナビアの隆起は、ドイツ北部の沈没に對す。日本の

沿岸は、太平洋の側は一般に隆起し、日本海の側は往々沈没す。

六六、海岸線變化の證。

海岸線下降するときには、陸地次第に増加す、故に波に打たれたる痕、海に棲みし生物の跡を始め、海たりし證據を、陸地の上に残すべし。これに反して、海岸線上昇するときは、陸變じて、海底となるを以て、其の證據を見ること頗ぶる困難なり。然れども、口碑傳記、森林の遺跡等によりて、これを知り得べし。

六七、海岸線變化の源因。

地球の内部は、地熱を輻射するに従ひ、外皮に廣大なる皺波（低き所は海洋、高き所は陸地）を生ぜしものにして、其の運動今尙ほ已まず。往昔の時代に於ては、陸地の變動、現今に比して頗ぶる廣大頻繁なり。

し證あり、これ全く地熱輻射の現象、劇しかりしによるものなり。

下 外力の作用

第五節 空氣の作用

六八、風化。

空氣中に暴露せる岩石、次第に崩壞霉爛するの作用を風化と云ふ、蓋し氣圈溫度の變化は、岩石を膨脹

Weathering

收縮せしめ、遂に罅裂を生じ、組織を弱くす。且つ空氣中の酸素、炭酸瓦斯等は、雨水に溶解して、其の化學作用を逞らす。且つ冬季岩石内に吸收せらるゝ水分は、凍結の際容量膨脹し、遂に岩石を破碎するに至る。風化の作用により、土石の厚層、山腹又は山間に堆積せるもの、霖雨の爲めに、押し流さ

陸界外部の
凸凹彫刻は
重もに風化
及び水の作
用による

れて、溪谷を埋め、川流を塞ぐに至ることありこれを山崩と云ふ。
Land slip.

六九、風の作用。 風の陸に對する作用の例を擧ぐれば、中央アジア砂漠の砂を吹き揚げて、支那大部に黄土の厚層を堆積せしめ、或は火山灰を運びて、其の四近及び遠方を掩ひ、或は海岸の砂を打揚げて、砂丘の列を成すに至る。砂丘は、通常風の方向に直角に、數多の列を成して平行し、其の傾斜は風に面する方へ緩かにして、これに反する方急なり。砂丘は、漸次内地に侵入し、田畝人家を埋没し、河水を溜滞して澤湖を作り、或は河流を屈曲せしめ、其の四近に卑濕の地を作る、故に畔畦に樹木を並植して、砂丘侵入の途を妨げ、或は人工の排水によりて、地味の豊饒を恢復す、薩摩の西岸、常

陸の東岸には、砂丘の例頗ぶる多し。

第六節 水の作用

七〇、雨水。

雨水の岩石を霏爛するは、已に前に述べた



第三十九圖

妙義山の石門

り、且つ雨水は絶えず地面を洗滌し、多く柔軟粗鬆なる部分を犯す。本邦景勝の地に、石門・石柱等の奇觀多きは、雨

水の浸蝕これが主因たり、(第三十九圖)。

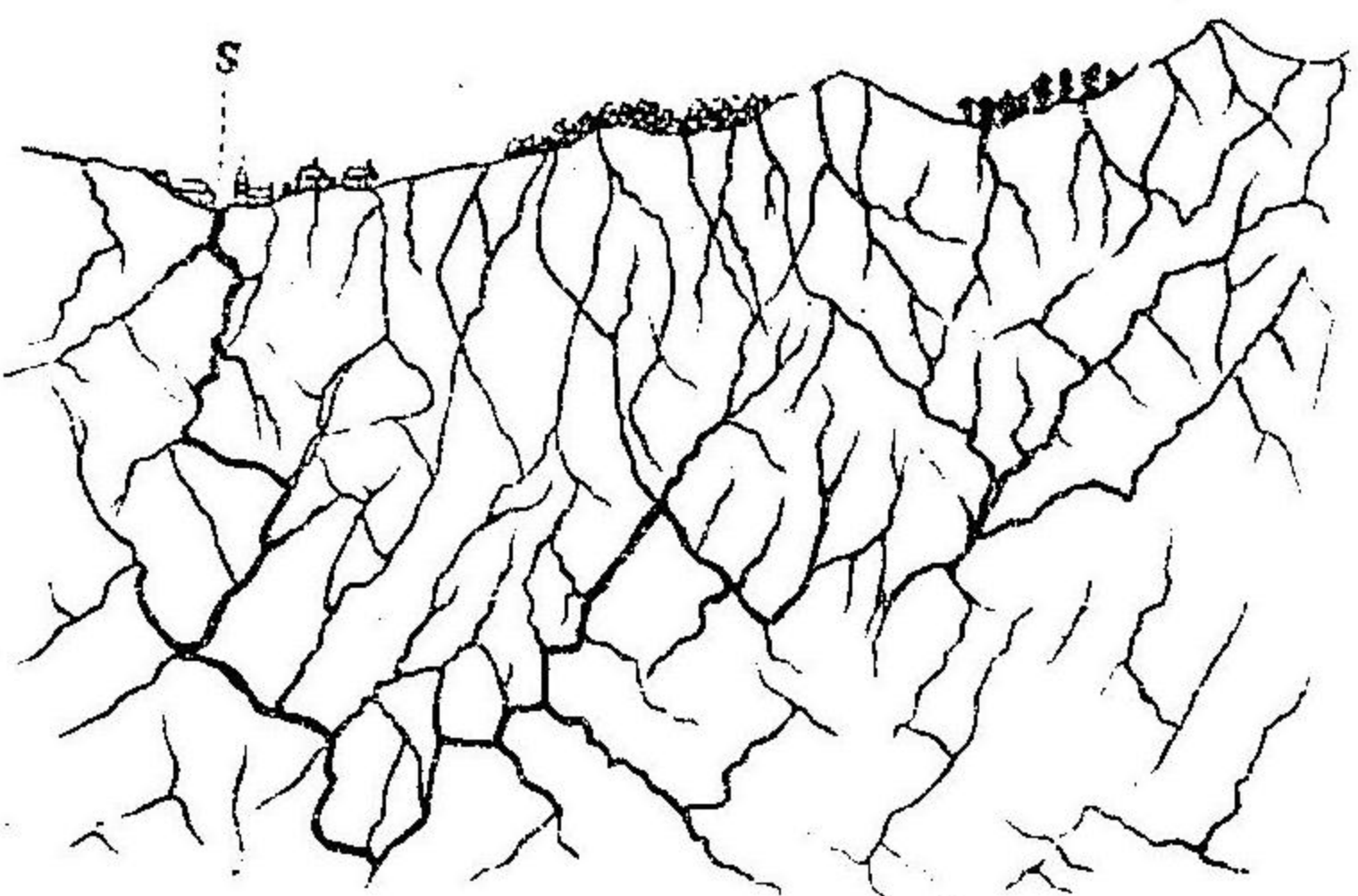
七一、地下水。

雨水の一部は、岩石の罅裂に就て浸入し、

地下水と成る、(第四十圖)。地下水は、其の壓力の大なると、温度の高きとにより、能く地中の物質を溶解す、殊に石灰岩の如き溶解し易き地質の處には、往々空洞(石灰岩窟)を生ずる例、我が國に頗ぶる多し、石灰岩窟には、上部より鐘乳石下垂し、下部に石筍直立するを常とす、(第四十一圖)。地下水は、地底深き處に達し、熔岩に吸收せられて、火山噴出の基を成し、又地表に

沖繩島には
石灰岩窟多
く地下の河
湖少からず

第十四圖



地下水の循環

湧出し、泉水噴湧の本を成す。

七二、井及び

泉。今若し砂の如く、能く水を滲通せしむるの地層上にあり、粘土

第十四圖

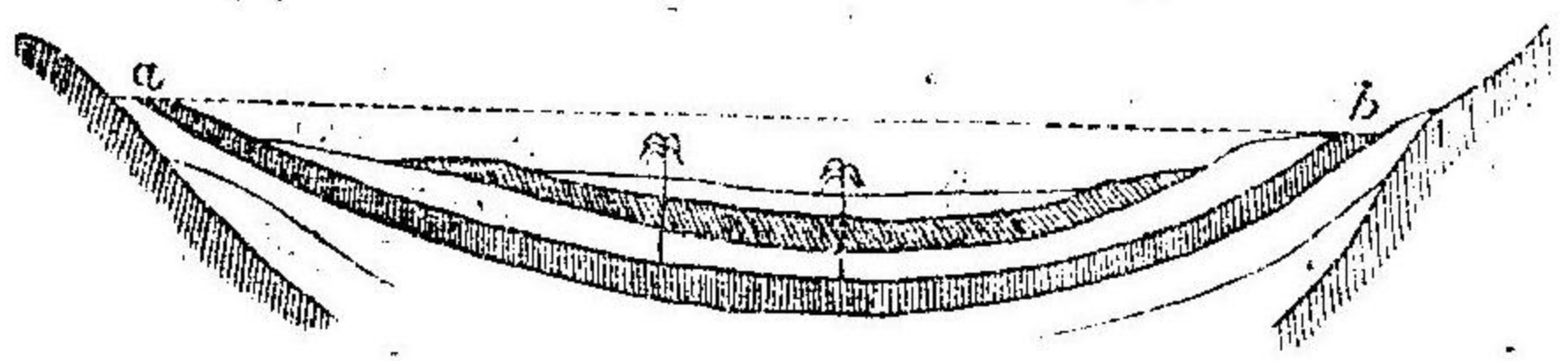


石灰岩窟内の部

の如く、よくこれを滲通せしめざる地層、下にありとせば、地下水は、必ず上層中に滯溜すべし、地を穿ちて此の點に達すれば、水を見る、井即ちこれなり、水滯溜して其の極に達すれば、上層に沿ひて、其の中を流れ、途を求めて湧出す、これ即ち泉なり。

信濃國北安曇郡高瀬川の上流には熱泉の噴出口の周圍に石灰質の圓錐の高さを十尺間に成す

第四十二圖



鑽井噴出の理を示す

東京に於て「山ノ手」と稱する部分に於て、地盤の上部は、多少水を透すべき赤土、即ち壩母より成り、其の下に水を透さざる粘土層あり、よりて此の間に水滯溜して水脈を成す、通常「山ノ手」の井水は、此の水脈による。

地層盆の如き凹地を成し、二個の不透水層間に透水層ある場合に於て、其の中央部に井を穿つときは、水高く噴出す、鑽井即ちこれなり、(第四十二圖)。泉水の温度には高低あるが故に、隨て温泉冷泉の別あり。又泉水は、多少の無機物を含ませざることもなし、其の殊に多量を含むものに、鑛泉の名あり、温泉の水、地面

Mineal spring.

Artesian well.

に出で、壓力減じ、温度降るときは、其の溶解せる物質を沈澱堆積せしむ、これを湯の花と云ふ。泉水は主として生物の飲料を供給し、且つ直接に河川の源を涵養する効用あり。

七三、河水の作用。

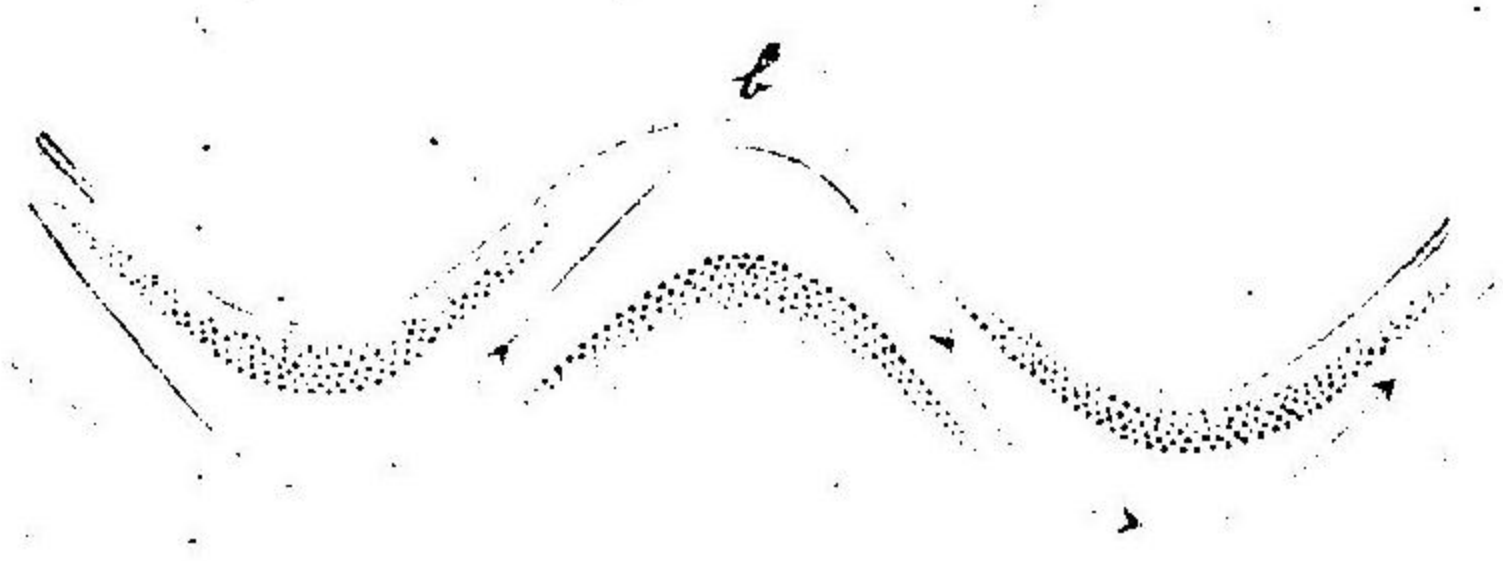
イ、河水の浸蝕。河水地面を流るゝときは、分解せる岩層・石片を洗滌して、共に流轉し、其の際、岩片は、河底及び兩岸と摩擦して、益浸蝕の作用を助く、故に瀑布の下に瀧壺を生じ、河の上流に甌穴を存す、又谷の生成も、全くこれによれり。チイアガラ瀑布の年々一尺を退歩するは、其の溪谷の下層、浸蝕され易き岩石より成り、該層先づ削磨せられて、上層遂に轉落するを以てなり。

谷の生成は、地皮の褶曲等、地層の構造に基づけるものあり。

れども、何づれも多少水蝕の作用によらざるものなし。すべて山脈に平行せる谷を縦谷と云ひ、横ぎれるを横谷と云ふ。

四國吉野川の谷は、多く縦谷にして、上流には往々横谷あり

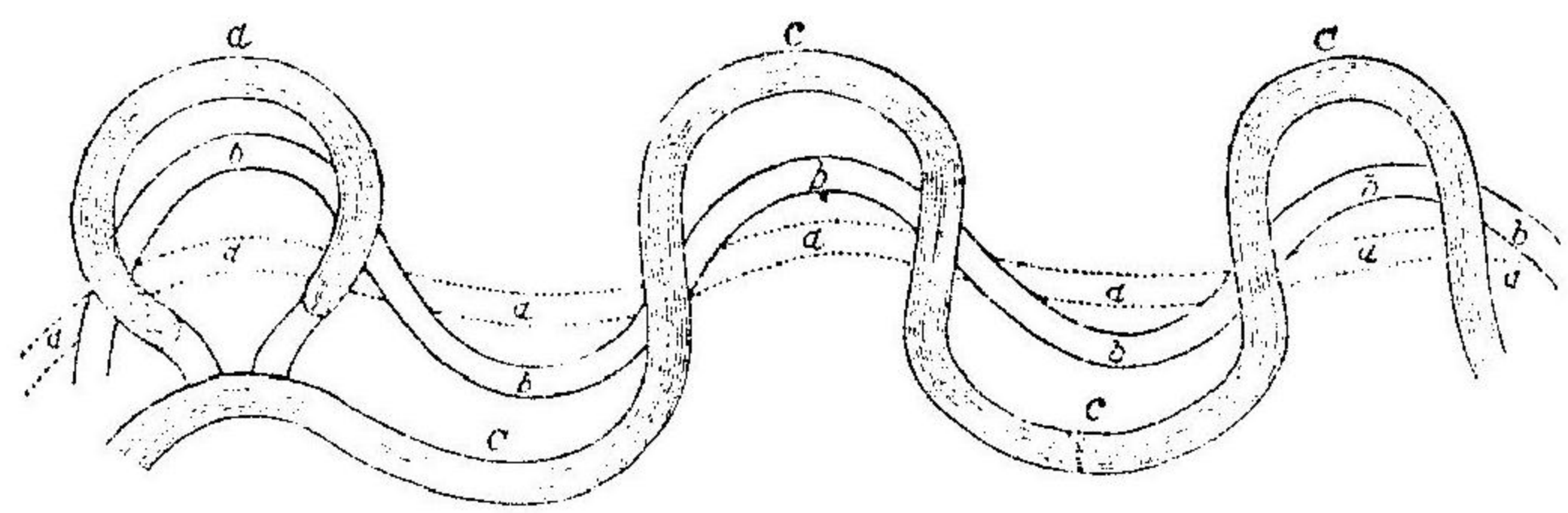
河水浸蝕の度は、所によりて差異あり、河水は抵抗の少き所に流れんとするを以て、非常に屈曲するを常とす、これ地質は硬軟其の質を一にせざればなり。又屈曲せる河のな凸側は、流水の速度大なるにより、浸蝕作用著し。河水陸地を浸蝕して、其の物質を運搬するに、三様の別あり、一は化學的の溶解、二は器械的の混合、



第四十三圖
屈曲せし河の流
(矢は速度の最大なる部分)

口、河水の運搬。

此の扇形の堆積を沖積圓錐と云ふ



第四十四圖

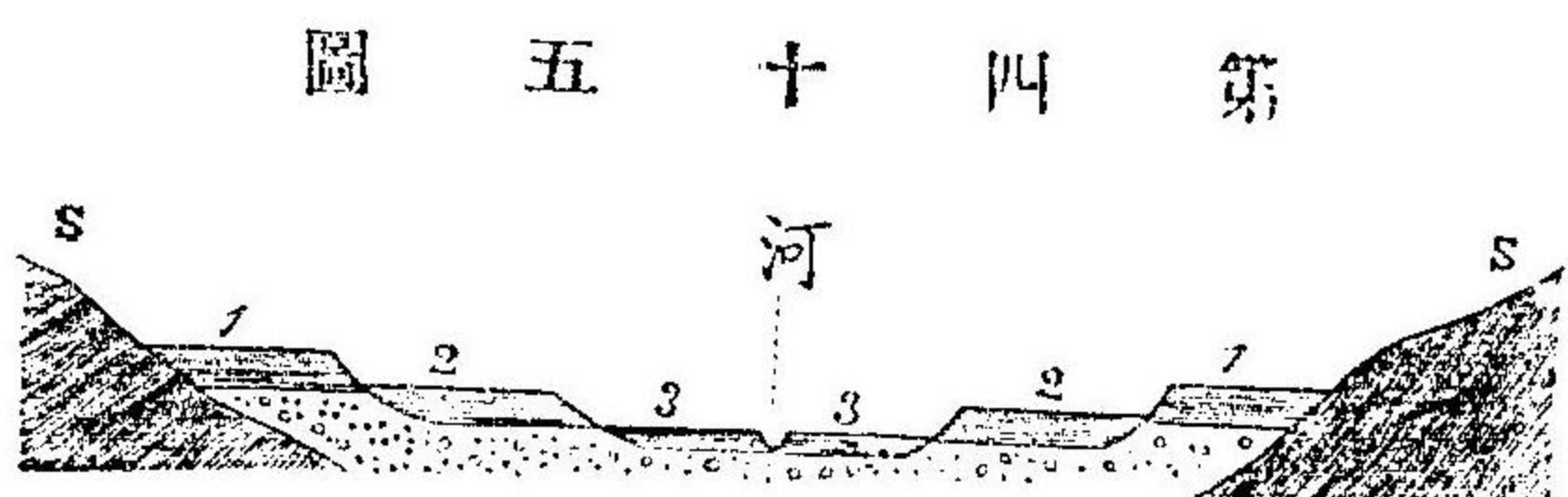
河床の變遷

三には流轉これなり、ミシシッピ河は年々約三十七億立方

尺の泥砂を運搬すと云ふ。

ハ、河水の堆積。河水は多量の物質を包持して、其の速度遅緩なる所に至れば、これを堆積す。故に上流急斜の地には、岩塊堆積し、下流に至るに従ひ、礫石多く、河口近き所に於ては、専ら砂泥堆積す、河流山間より平地に移るとき、土砂は扇形の堆積を成し、屈曲せる河の凹なる側は、堆積作用甚し、前に述べし如く、其の凸なる側は、浸蝕作用大なるを以て、河床次第に變更して、非

常に屈曲するに至る(第四十三圖及び第四十四圖)。河流堆積作用の結果として、河床其の兩岸平地より高きものあり、中國地方の河に此の例甚だ多し、湊川の如きは、其の一なり。降雨に依り、俄に水量を増し、河床外に溢流するときは、水退きたる後、兩岸に砂泥礫石の堆積せる荒蕪地を作る、これを洪涵地と云ふ、斯くの如き作用は、大河に屢見する所にして、昔時の洪涵地は、往々階段をなして存せり(第四十五圖)。臺灣に於ては、河岸の洪涵地は荒地にして、階段のみ、耕地を成せる所少からず、臺灣の著しく發達せる階段は内地に類なきものあり。

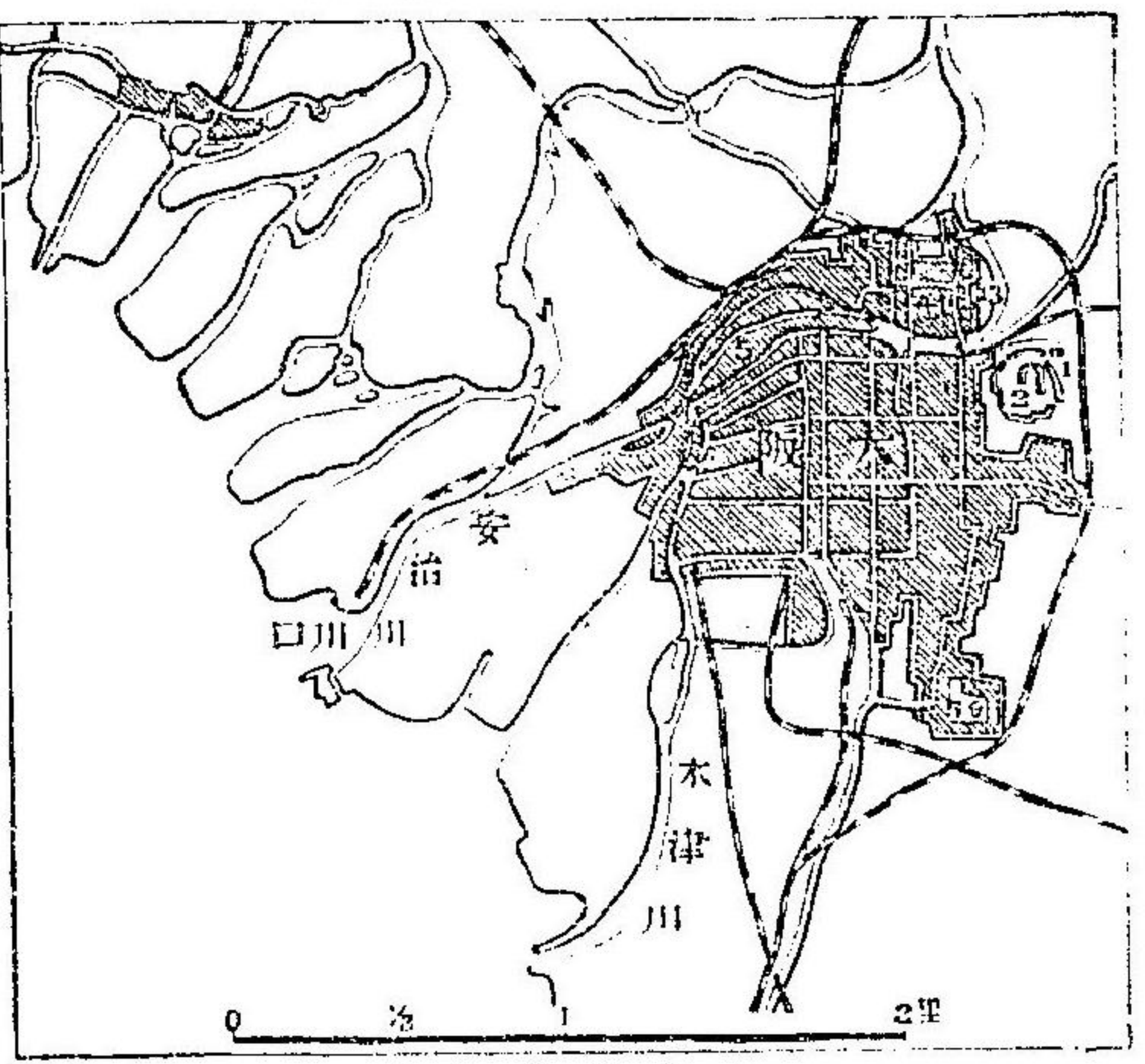


第四十五圖 河岸の階段

河口の平地
特に三角洲
上には屢大
都會を見る

て、**三角洲**の名あり、木曾川・淀川(第四十六圖)等は、皆著名なる**三角洲**を有せり。

第四十六圖 淀川の三角洲



- 1 砲兵工廠
- 2 大阪城
- 3 造幣局
- 4 天満宮
- 5 中之島
- 6 四天王寺

河水の海に入るときは、潮汐及び風浪の作用により、海水に拒まると、海底傾斜の度小なるにより、包持したる泥土を沈積して、大抵**砂洲**を生ずべし。砂洲漸次に増加し、遂に水面上に現らはれて、新地面を作り、河水此の所に至れば、數多の小流に分れて、此の中を貫通す、其の地往々三角形に似たるを以

又河の出口に、砂の洲・帶(砂嘴)を生ずることあり、これ堆積作用と定風の方向とによる、天の橋立及び三保ノ松原(第四十七圖)は此の例なり。此の外、本邦には、洲帶の例甚だ多く、伯耆の夜見ヶ濱及び博多灣の海ノ中道も、亦た洲帶に外ならず。又伊豆の海岸にも小さな洲帶、頗ぶる多し。洲帶の發達して、遂に陸に全く、或は殆んど連続するときは、澤湖を生成す、霞ヶ浦・北浦は此の例なり。



ドイツの海岸にも此の現象あり。

大河の河口に於て、潮流の作用、劇しきときは、河口開て喇叭狀を成す、これを三角江と云ふ、アマゾン、テームス諸河口

三角江は往々良港を成す

は此の例なり。又三角洲の生成は、常に海岸線の下降する地方に限ぎり、海岸線の上昇する地方には、却て三角江を生ず。

七四、河の上流・中流・下流。 浸蝕・運搬・堆積の三作用は、

河の部分に於て甚しき差あり。通常河を上流・中流・下流の三部に分つ。上流とは、山間溪谷の部分にて、岸高く、角ある巨岩を流し、瀑布急流ありて、運漕の便なく、浸蝕作用最も大なり(第四十八圖)。中流とは、山間より平地に出でたる部分にして、河岸の平地尙ほ狭く、流れも可なり急にして、礫砂を流し、水利大ならず、浸蝕・運搬兩作用共に盛なり(第四十九圖)。下流とは、河岸の平地廣大にして、流れ緩かに、砂泥を流すのみにして、水利大に、堆積作用のみ盛なり(第五十圖)。我が國

圖 八 十 四 第



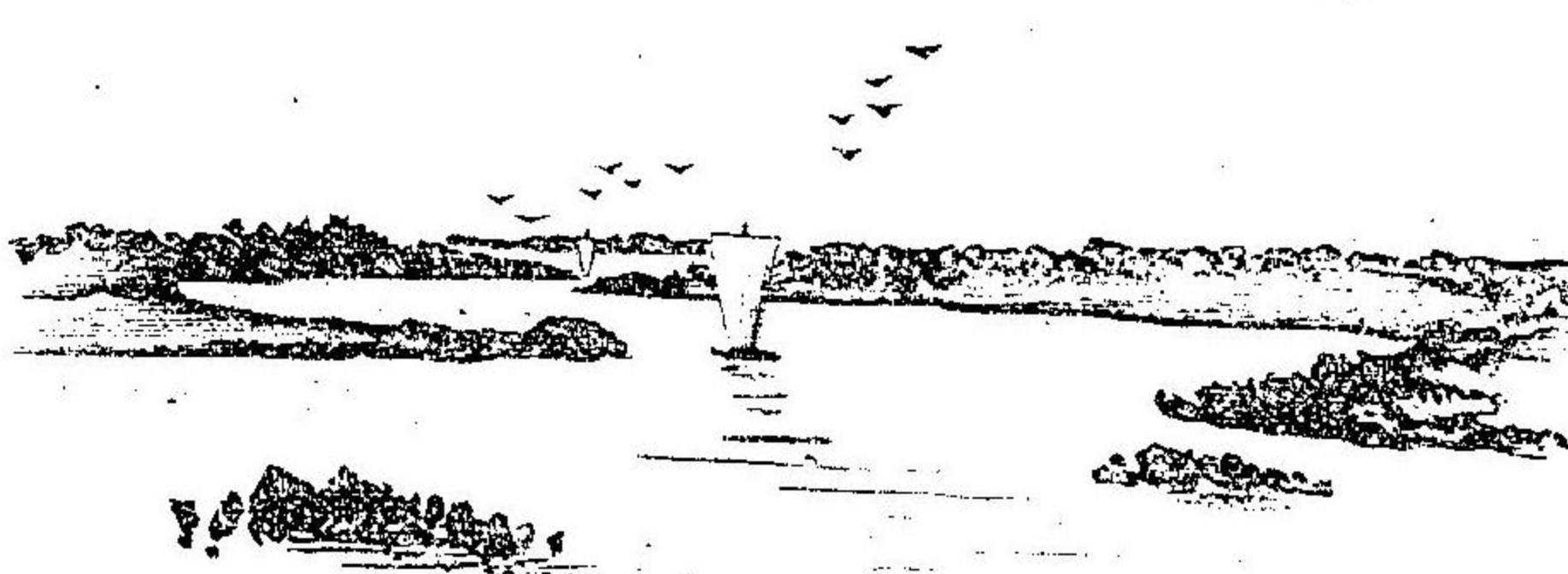
流 上 の 河

圖 九 十 四 第



流 中 の 河

圖 十 五 第

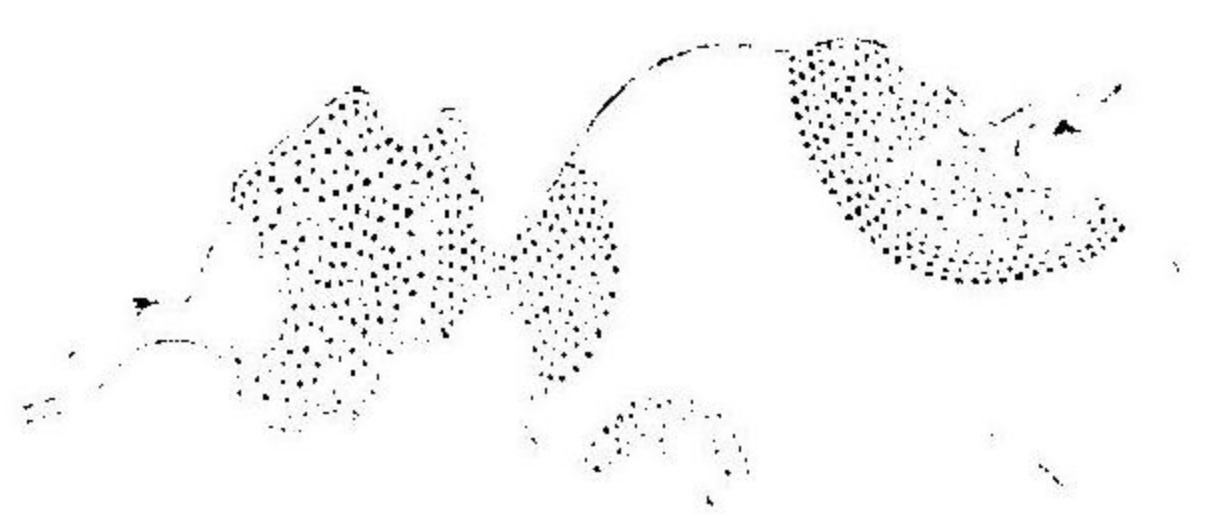


流 下 の 河

の河は、多く急流にして、下流の發達せるもの極めて稀なり。
七五、湖沼の作用。 湖沼の作用は一ならず、或は洪水を

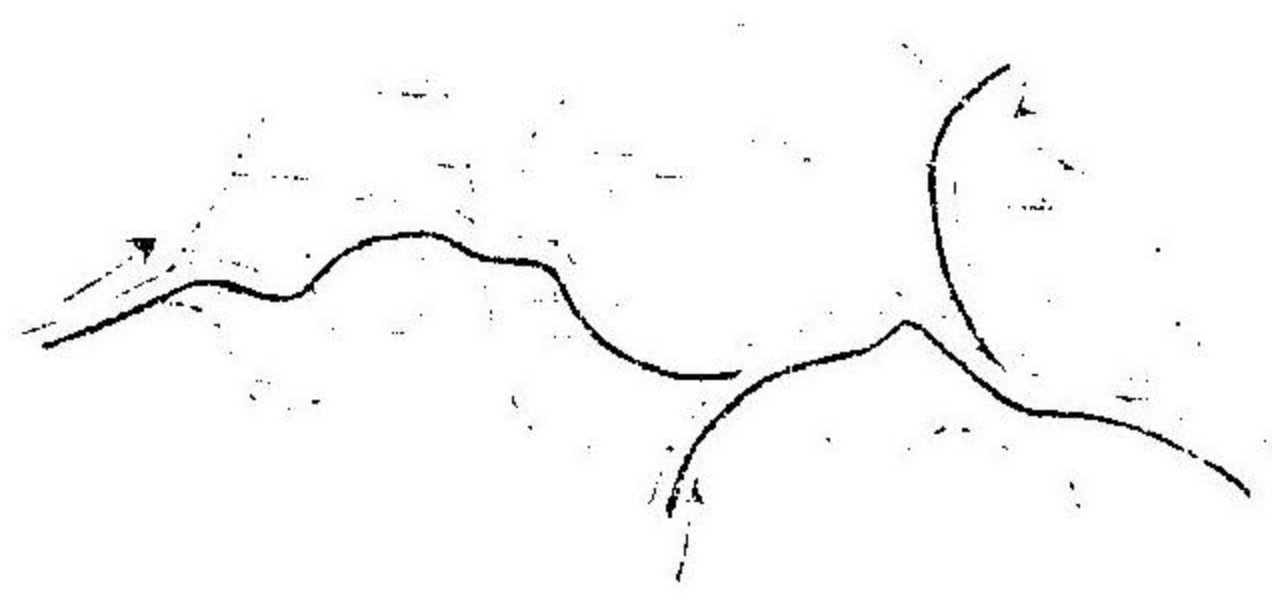
容れて、河水の氾濫を拒ぐこと、洞庭湖の如きあり、或は濁流を呑みて、砂泥を沈積せしめ、これより流出する下流を清淨にすること、ジェネヴ湖の如きあり、即ち湖沼は河の貯水器にして、又其の瀘水器なり、加ふるに、氣候の調和器にして、又水族の蕃殖所なり。湖沼の堆積作用も亦た大にして、湖底次第に淺く、遂には

圖 一 十 五



積堆を砂土でり入に中湖水河
す示をるす

圖 二 十 五 第



す成變に原平に遂底湖の古往
す示をる

湖底變じて陸地と成る、第五十一圖及び第五十二圖、甲府平原は往古の湖底たりしと云ふ。

我が邦には鹹湖なし

七六、湖水の成分。湖水の成分は琵琶湖の如く、淡水なるものあれども、又中海の如く半鹹なるものあり、後者は多く口ありて、海に通ずるものに限る。又鹹水の湖あり、裏海の如きこれなり。流入の河ありて、流出の口なき内陸の湖水(無口湖)は、多く鹹湖なり。死海に於ては、水百分中、鹽分二十六に達し、泳ぐもの沈まず、又魚類を生ぜず。

七七、湖沼の生因。湖沼の生因一ならず、今左に二三の主要なるものを擧ぐべし。

火口湖及び火口原湖。火山の噴火口内に、水を湛へたるものを火口湖と云ふ、本邦に此の種の湖甚だ多し、乗鞍岳には火口湖三十餘ありと云ひ傳ふ。又復成火山の火口原に水を湛へたるものあり、蘆湖の如し、これを火口原湖と稱す。

See shop / 湖

明治廿一年
磐梯山破裂
の際多數の
湖を生成せり

海跡湖。海岸線の上りしが爲めに、往古の海底分離して、湖水と成れるもの、裏海・アラル海の如きこれなり、これを海跡湖と云ふ。

河跡湖。屈曲せる河流、洪水の爲めに、流勢烈しくなるか、又は其の他の源因によりて、其の屈曲部を通じて、眞直に河道を開き、舊時の屈曲せる河床は、湖と成りて残留す、これを河跡湖と云ふ、其の形ち新月形をなすもの多し。利根河の下流區域に此の類の湖多し、即旂沼・手賀沼は此の例なり。

堰塞湖。此の種類に屬するもの數多あり、其の一例を擧ぐれば、火山破裂の際、其の噴出物の堆積によりて、流水を遮斷して生成せるものにして、火山地方の溪間又は裾野に多し、富士山の麓に此の例あり、其の他猪苗代湖、中禪寺湖、諏訪

湖等、皆同一の種類に屬す

澤湖 風海岸の砂を打ち寄せ、河流を遮ぎりて、屈曲せしむることは、已に前に述べたり、甚しきときは、遂に河水を溜め、又は海水を圍みて湖を成す、此の類の湖を澤湖と云ふ、澤湖は大抵海岸に近く横はり、其の一方砂丘を以て海水と境界を分つ。多くは形ち長く、海岸に平行し、且つ其の水深からず、北越地方にて、瀉と稱するもの皆澤湖なり。

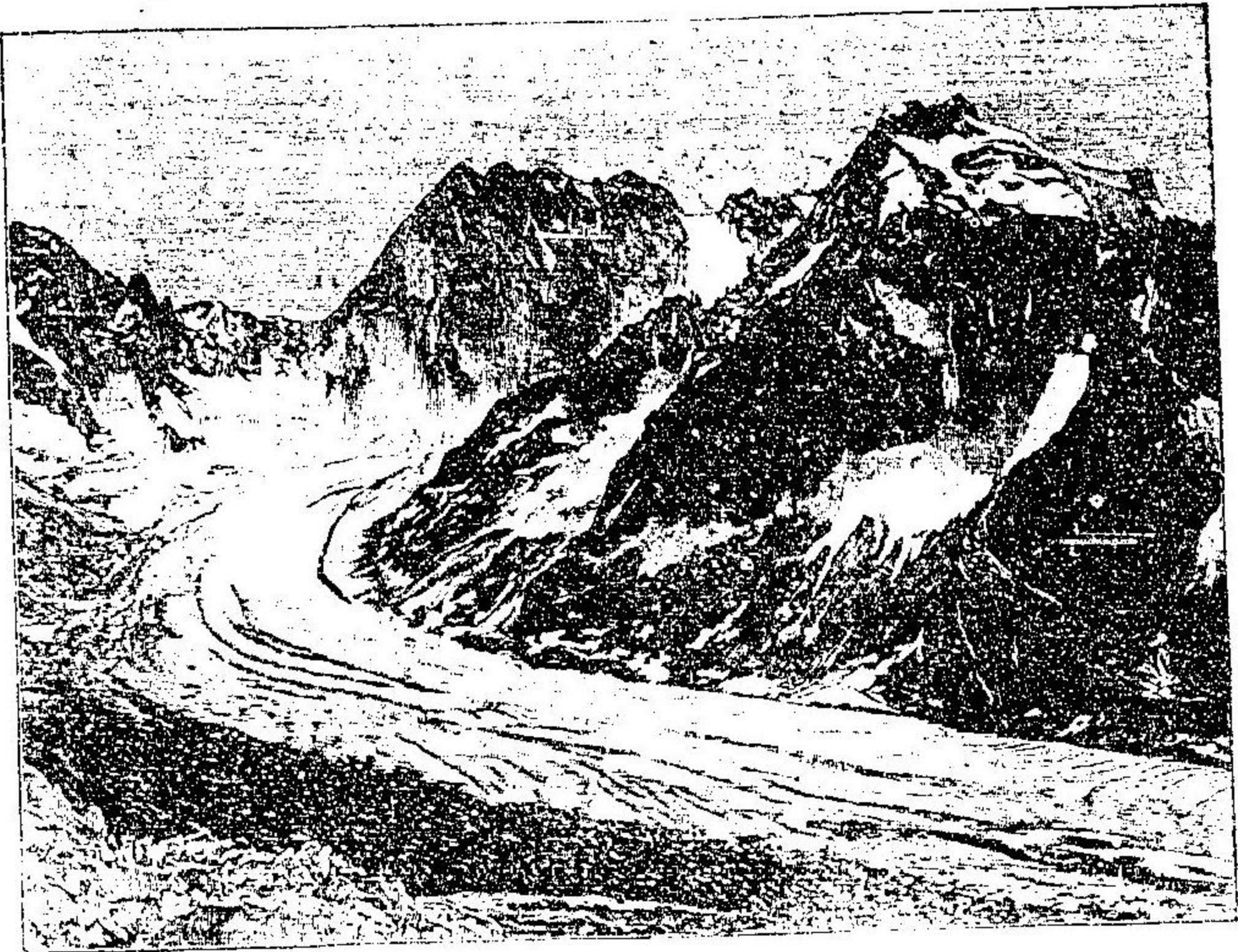
七八、雪氷。

霜柱の地面を崩し、雪氷の岩石を破壊するは、已に人の知れる所なり。又嚴寒には地面の溫度、屢氷點以下に降ることあれども、積雪は地面を掩ひて、其の溫度をして、氷點以下に降ることなからしむ、故に本邦にては、降雪を以て年豊かなる兆となす。

急峻なる山腹の積雪、突然崩壞落下することあり、これを雪崩と稱す。これ降雪地方に住する人の最も恐るゝ所なり。

Avalanche.

第五十三圖



氷河

七九、氷河。

ヒマラ

ヤ・アルプス山系の如き高山脈に於ては、雪線以上に降る雪、多くは融解せず、積んで厚層を成し、壓力の爲めに、氷塊に變じ、背後なる氷層の壓力と、自己の重量とによりて運動し、遠く溪間を下

降す、これを氷河と云ふ、(第五十三圖)

氷河の運動は、谷邊を削り、谷底を摩擦し、地盤を浸蝕す。氷河の上には岸邊の岩石列を成して堆積す、これを堆石と云ふ。氷河下りて溫暖の地に達し、融解して堆石を其の所に下す、これを漂石と云ふ。

八〇、冰山。

兩極地方に於ては、雪線は、地面を距ること低く、隨て、氷河は往々山嶺より陸地に達し、破壊して大塊を成し、海上に浮ぶ、これを冰山といふ。冰山運動するときは、淺海を浸蝕し、且つ近傍の氣温を低下し、四圍に深霧を生じ、航海の妨害をなす。其の海流に沿ひて動き、暖地に於て融解するとき、運搬せる堆石を推積す、ニールファンランド近海の淺瀬と深霧とはこれによりて生ず。

八一、海洋。

現今海岸線の形狀、非常に屈曲せるは、其の源因、主として海水浸蝕の作用にありて、特に波浪の海岸を破壊するによるものとす。波浪は岩石の罅裂に沿ひ、非常なる勢を以て進入し、自己の壓力を及ぼし、又其の進退の際、空氣を壓迫し、又膨脹せしむるによりて、岩石を破壊し、甚しきときは岩窟を生ずることあり、相模國江ノ島の岩窟は、斯くの如くにして生成せしものにして、同島の周圍には、此の外數多の岩窟ありて、何づれも罅裂線の存在を認め得べし。又規則正しき柱狀節理を有するに於ては、海水の作用、其の節理に沿ひて働き、岩片取り去られ、其の跡岩窟を成すものあり、筑前國芥屋大門(第五十四圖)は、其の例なり。日本三景の一なる松島は、浸蝕され易き凝灰岩より成れるが故に、斯

柱狀節理を有する火山岩は陸上に在りて岩窟を生成する(但馬玄武洞)

第五十四圖



筑前芥屋大門

くの如き風景を生ぜしものなり。

海水の破壊により、海岸に生ずる岩片は、猶ほ河水に於けるが如く、相互の摩擦と更に受くる海水の盪撃とによりて益破碎せらるべし。これ等物質の粗大なるものは、海岸に近く堆積し、年月を経るの後には、厚又岩片の極めて細微な

層を成す、これを汀成地層と稱す。

るものは潮汐海流の爲めに、稍遠方に至りて堆積す、此の他深海には有機性の堆積物あり。

ドイツ、オーストリア等に多き岩鹽の層は、往昔の内海に於て、海水の蒸發によりて成りしものなり、而してドイツの岩鹽層、厚さ千三百餘尺に達するものあるを以て見れば、往時海水の堆積作用も、亦た非常なりしを知るべし。

第七節 生物の作用

八二、植物の作用。植物の生長は、能く砂丘の侵入を拒ぎ、雨量の潤澤を來たし、又樹根地面を被ひて、雨水の浸蝕を妨げ、或は地中に蔓延して、岩石に龜裂を生ず。或は竹藪の如く、根によりて地盤を固結することあり。又植物の新に

物質を生成するの作用三あり、土壤石炭・硅藻土の生成これなり。植物は、水・空氣と共に地表の岩石を分解し、其の枯死

腐敗によりて生ずる物質は、此の分解せる物質に混じて土壤を成す(第五十五圖)

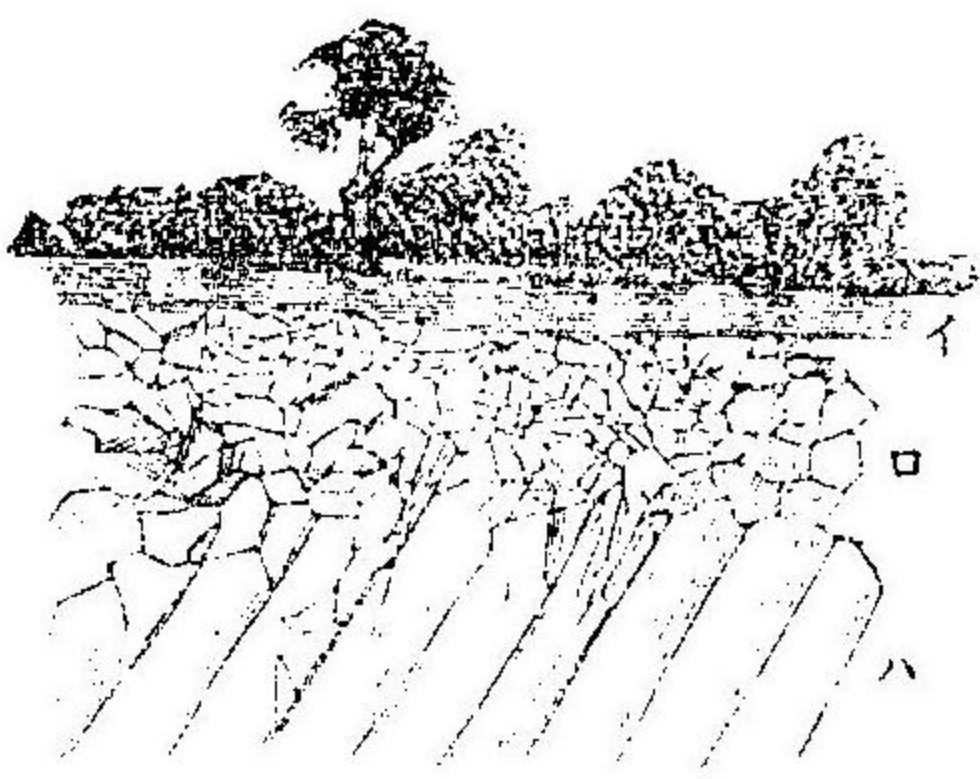
植物若し土砂等の爲めに掩はれ、隨て空氣の流通不十分なる所に於て分解するときは、餘

の炭素を堆積せしむ、石炭生成の理もこれに同じ。泥炭・褐炭・黒炭・無烟炭の別は、其の炭化の度の多少による。

硅藻と稱する下等植物は、硅酸を分泌して、細微の組織を成す、其の遺骸積んで厚層の白土を成す、これを硅藻土と云

土壤は腐植質を含有す

第五十五圖



土 壤 生 成 順 序
1. 土壤
2. 亞壤
3. 岩石

ふ、我が國北海道豊後肥後等に産す。

八三、動物の作用。動物の作用も亦た大なり。ダルクウ

氏の研究によれば、蚯蚓の土を呑み、これを地表に吐きて堆積せしむるの量は、實に驚くべし。北アメリカの海狸は、河中に巢を作り、河水を滞らしめて、往々湖水を成し、ミシシッピ河の蟹は、堤防を破壊せることあり、又穿孔貝は、堅硬なる岩石に孔を穿ちて、容易にこれを破壊せしむ、軍艦の底に孔を穿つものも、此の貝の一種なり。又深海の底を一面に被掩せる、石炭質の細泥は、下等動物の遺骸より成れり、蓋し石灰岩は、殆んど皆動物岩にして、動物の炭酸石灰を堆積する好例は、現に珊瑚礁の生成に於て、これを見得べし。

珊瑚蟲の礁を作る種は、清淨なる海水にして、且つ平均水

温二十度以上の處に於て生活し得べし、其の最もよく生長

するは、西印度諸島、紅海の沿岸、印度洋及び太平洋なり（第三版）。



環礁

珊瑚礁は、其の形によりて、三種の別あり、其の一は、海岸に密接して生成するものにして、陸の裾を圍むにより、*Fringing Reef* の名あり、其の二は、海岸と並走し、礁と陸との間に、一

Barrier Reef の名あり。

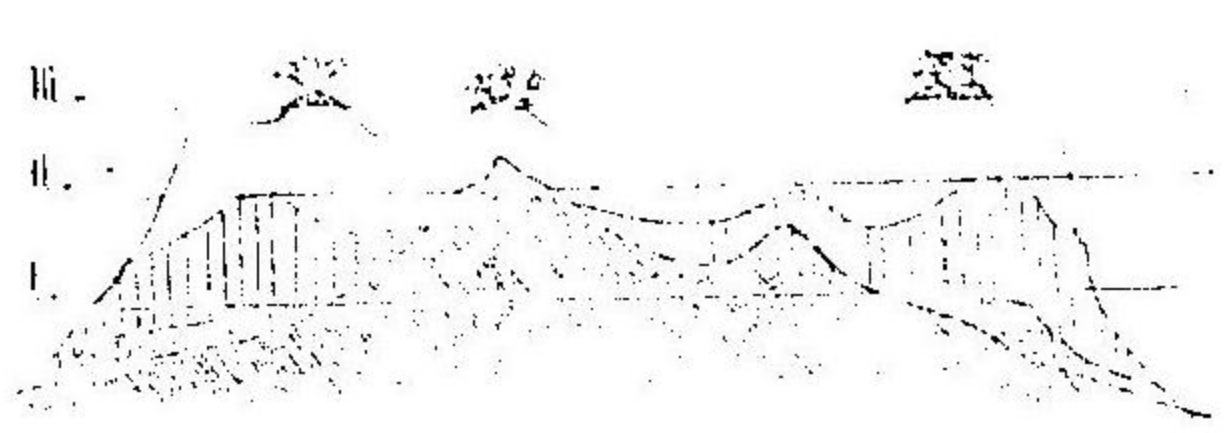
帯の内海を控ふ、其の狀城壁に似たるを以て、堡礁の名あり。其の三は通常不規則なる輪狀を成し、宛然海中の湖の觀を

第五十六圖

奄美大島より琉球諸島まで陸地の隆起せる珊瑚の跡あり

呈するものにして、環礁Atoll第五十六圖の名あり、珊瑚島の通稱あるものは、此の環礁なり。裾礁は薩隅諸島以南にこれを發見すと雖ども、堡礁及び環礁は、未だ我が國の域内に發見せず。

第五十七圖



珊瑚礁の生成の理を示す

礁を作る珊瑚蟲は、凡そ百尺以下の深處に、生活すること能はざるものなるに、珊瑚礁は、往々數百尺の海底に基礎を置きて、突出せるものあり、且つ環礁の如く、遠く海岸を離れて、存するものあるは何ぞや、蓋し珊瑚礁は、皆先づ海岸に生じ、初めは裾礁を成せしが、陸地の沈降と同時に、底部の珊瑚蟲は、次第に死去し、更に上方に向つて繁殖す、斯くの如くにして、裾礁は變じて

堡礁と成る。地盤尙ほ益降下して、全く海面下に沈み、同時に下部の珊瑚蟲は死去し、上部は益増殖して、遂に輪形の礁を成し、堡礁變じて環礁となる、これダールウイン氏の説なり、(第五十七圖)。

第三篇 氣圈學

第一章 氣圈の成分、高さ及び作用

八四、氣圈の成分。地球の全面は、無色、無臭、無味、透明の瓦斯體たる空氣、これを包圍す、此の外皮の全體を氣圈Atmosphereと稱す。

空氣は、主として酸素・窒素・アルゴンの三五斯より成れる混合物にして、其の成分左の如し。

	容積	重量
酸素	二一、〇〇	二三、二〇
窒素	七八、〇六	七五、五〇

アルゴン

〇、九四

一、三〇

計

一〇〇、〇〇

計

一〇〇、〇〇

此の外少量の水蒸氣及び炭酸瓦斯を含む。

八五、氣圈の高さ。

空氣は我が地球の全面を圍繞するが故に氣圈の形狀も亦た地球と同じく、一種の扁平楕圓形を成すべし、但し其の上部際限の問題に於ては、未だ明かならずと雖ども、薄明の現象より計算すれば、氣圈の高さは、凡そ十七里より低からず。

八六、氣圈の作用。

- (イ) 太陽熱をして、地面に近く蓄積せしむ。
- (ロ) 此の中に存する水蒸氣の凝縮は、地表上淡水供給の本源なり。

(ハ) 其の運動によりて、地表の溫熱を平均し、濕氣を分布す。

(ニ) 酸素を動物に供給し、炭素を植物に供給するの本をなす。

(ホ) 酸化作用(腐敗、燃焼等)。

第二章 氣溫

八七、氣圈受熱の次第。太陽の熱線は、氣圈を通過し、地表に達し、地表は太陽の熱を受けて、一旦其の溫度上昇し、然る後又これを輻射す、然るに氣圈は、此の輻射の熱線を透過すること少し、水蒸氣の多量を含める氣圈の下部に於ては、特に然りとす。其の關係、太陽より直射する熱線と全く異なれり、これによりて、熱は氣圈の下部に蓄積せらる。

八八、氣溫の測定。氣溫を測るには、寒暖計を用ふ、我が國にて行はるゝ寒暖計に攝氏及び華氏の二式あり、就中學術上に於ては、攝氏專ら行はる。溫度大なるを高溫度、小なるを低溫度と稱す。

八九、氣溫の分布

氣溫は時と場所とによりて一定

せず。

一、時に就ての分布。

(イ) 一日の變化。夜間は晝間受けたる太陽熱を輻射するのみなれば、日出の少し前は、一日中溫度最低なり、又正午より少しく後は、最高なり。

一日變化の較差は、地勢、季節等によりて差異あり、我が國は四面海洋に圍まるゝを以て、一日變化の較差、同緯度のアジア大陸地方より小なり、又冬季は、概ね濕氣少く、且つ晴天多きを以て、一日變化の較差、夏季より大なり。

(ロ) 一年の變化。晝夜の長さ、太陽の高さとは一年の間概ね一定せず、隨て氣溫もこれと共に、變化あり。北半

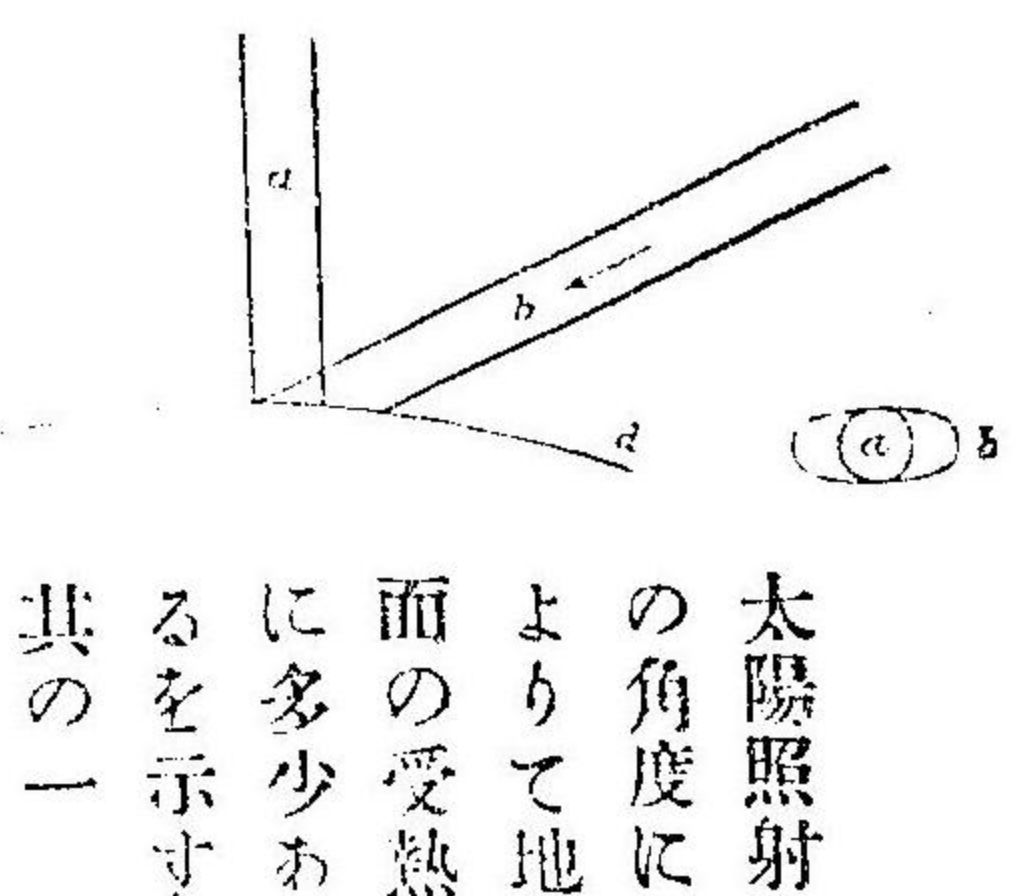
球にては、七月(本邦にては八月)南半球にては、一月を以て
 溫度最高の時季とす、又北半球にては一月、南半球にては
 七月を以て、一年間溫度最低の時季とす、即ち氣溫最高最
 低の時季は太陽の高度最大最小の各時季より、少しく後
 る。

氣溫一年變化の較差は、赤道地方に最も小なり、これ赤
 道に於ては、晝夜常に平分にして、且つ太陽の高度も、其の
 地の直上を距ること甚しき差異なきを以てなり、兩極
 に於ては、全くこれと異れり。

二、場所に就ての變化。

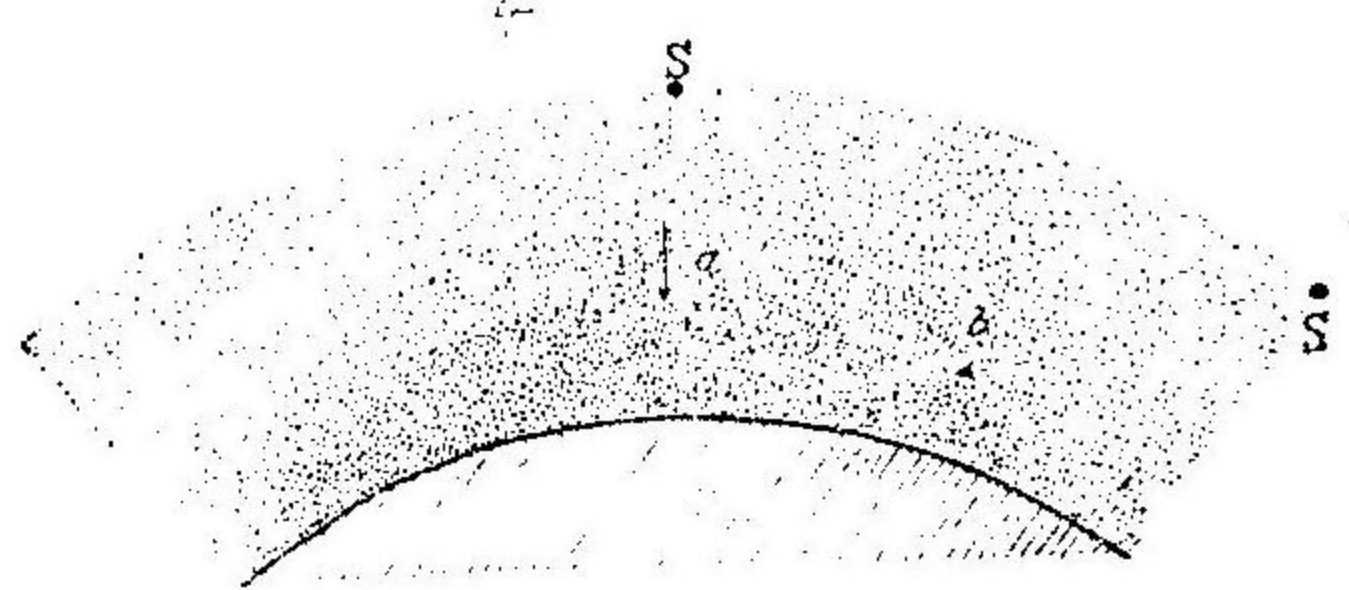
(イ)緯度の高低 太陽地面を直射するとき、地面の熱を
 受くること最も強くして、斜射するに隨て、愈微弱となる

第五十八圖



太陽照射
 の角度に
 よりて地
 面の受熱
 に多少お
 るを示す
 其の一

第五十九圖



同上其の二

これ斜射するとき、空氣の厚層(殊に水蒸氣、其の他不純
 物を含み、且つ密度大なる下際空氣の厚層)を通過するに
 より、吸收の度強くし
 て、地面に達する熱量
 は少きによる、(第五十
 八圖)。又斜射すると
 きは、廣き面積に散布
 するによる、(第五十九
 圖)。

朝夕は、盛夏の時と雖ども、太陽熱の作用頗ぶる微弱な
 るは、全く此の理による。又熱帶地方は、太陽の高度常に
 大なるが故に、氣溫最も高く、兩極地方は夏季と雖ども、太

陽の高度甚だ小なるが故に、氣溫最も低くし。

(ロ)地面の高低。氣溫の主源は、地面よりの輻射にあるが故に、上際の空氣は寒冷なり、故に高山に登るときは、山麓より次第に溫度を減ず、海面上一萬二千餘尺を抜ける富士山嶺に於ては、一年間多く白雪を載けり。

其の溫度低減の割合は、各地一ならずと雖ども、凡そ平均高さ二百米に攝氏一度なり。

(ハ)水陸の分布。水と陸とに對して、太陽熱の作用を及ぼすこと同じからず、然るに水陸の分布は、非常に不規則なり、これが爲めに、氣溫は所によりて一定せず、特に海流の影響は最も著し。

(ニ)風位。風は、其の吹き起る地の溫熱を取て、これを吹

熱帯に於ける高地には、往々大都會あり(南アフリカ)或ハ屢避暑地となす(印度)

き往く地に致す、我が國にては、夏季南風の來るときは、溫暖にして、冬季北風の來るときは寒冷なり。

(ホ)山脈の方位。ヒマラヤ、崑崙諸山系の方向をして南北に走らしめば、印度には、北氷洋の寒風襲來すべく、ロッキ山系をして、ミシシッピ河源の地に當りて、東西に連互せしめば、北氷洋の寒風は、其の豐饒なる河源の地を荒らすことなかるべし。又風に向ふ所の山面に於ては、空氣濕潤にして、地面の放熱を妨げ、其の裏面の地に於ては、これに反す。

九〇、地表氣溫の分布。地表氣溫の分布を明知せんには、等溫線isothermの圖(第四乃至七版)を見るべし、等溫線とは氣溫等しき地面の諸點を連接したる線なり。

第四版(年平均世界等溫線圖)によれば、等溫線は、緯線に平行せざるを知るべし。等溫線彎曲の狀を更らに精察するに北半球にては、ヨーロッパと北アメリカとの西岸に於て、北方面に向て凸形を成して相逼り、北アメリカとアジアとの内部及び東部に於て、赤道の方に向ひ、凸形を成して彎曲す。即ち大陸の西岸は、其の内部及び東岸より暖かなるを知るべし、此の差は低緯度地方に至るに従ひ、次第に小となり、遂に消失す。南半球の低緯度地方にて、南緯四十度に至るまでは、南アメリカ及びアフリカの東岸は、其の西岸よりも溫暖なり。

等溫線圖を見るに、熱帯に於ては、陸は海よりも溫暖にして、高緯度地方に於ては、陸は海よりも寒冷なるを知る、蓋し、

氣溫を支配する主因、熱帯にては、溫熱吸收の多少にあるを以て、陸は氣溫を高め、寒帯にては、溫熱輻射の多少にあるを以て、陸は氣溫を低くするによる。

地球上最寒の地を寒極と稱す、北半球の寒極は、北アメリカの北部なる北氷洋の群島中、及びシベリアのレナ河口邊に當る。又地球上最暖の地を熱の赤道と稱す、熱の赤道は、地理上の赤道と一致せずして、アフリカの砂漠より、アラビアを経て、印度に至る。

九一、日本の氣溫。 日本はアジア大陸の東部に位して、これに對する北アメリカの西岸に比するときは、割合に寒冷なり、然れども滿洲の如き、アジア東部の地方と比較するときは、頗ぶる溫暖なり、これ我が國は海洋の影響を受く

第四版(年平均世界等溫線圖)によれば、等溫線は緯線に平行せざるを知るべし。等溫線彎曲の状を更らに精察するに北半球にては、ヨーロッパと北アメリカとの西岸に於て、北方面に向て凸形を成して相逼り、北アメリカと、アジアとの内部及び東部に於て、赤道の方に向ひ、凸形を成して彎曲す。即ち大陸の西岸は、其の内部及び東岸より暖かなるを知るべし、此の差は低緯度地方に至るに従ひ、次第に小となり、遂に消失す。南半球の低緯度地方にて、南緯四十度に至るまでは、南アメリカ及びアフリカの東岸は、其の西岸よりも溫暖なり。

等溫線圖を見るに、熱帯に於ては、陸は海よりも溫暖にして、高緯度地方に於ては、陸は海よりも寒冷なるを知る、蓋し、氣溫を支配する主因、熱帯にては、溫熱吸收の多少にあるを以て、陸は氣溫を高め、寒帯にては、溫熱輻射の多少にあるを以て、陸は氣溫を低くするによる。

地球上最寒の地を寒極と稱す、北半球の寒極は、北アメリカの北部なる北氷洋の群島中、及びシベリアのレナ河口邊に當る。又地球上最暖の地を熱の赤道と稱す、熱の赤道は、地理上の赤道と一致せずして、アフリカの砂漠より、アラビアを経て、印度に至る。

九一、日本の氣溫。 日本はアジア大陸の東部に位して、これに對する北アメリカの西岸に比するときは、割合に寒冷なり、然れども滿洲の如き、アジア東部の地方と比較するときは、頗ぶる溫暖なり、これ我が國は海洋の影響を受く

るを以てなり。

年平均等温線圖(第七版)によれば、北緯三十七度以北にありては、西岸は東岸より氣温高し、これ對馬海流は、西岸に接近し、千島海流は、東岸を流下するを以てなり。

黒潮は、本邦の最南部に、多少の影響を及ぼすものゝ如しと雖ども、内地の氣温には、殆んど何等の作用を及ぼさず、これ風向の關係、これをして然らしむるなり。即ち冬季は、北風多きが故に、黒潮の上の空氣は、内地に流れ來らず、又夏季は、南風黒潮の上を吹き來ると雖ども、此の時は本邦の陸地已に暖かなるを以て、何等の影響をも受けざるなり。

最寒の地は北州の内地にして、上川に於ては、年平均温度四・九最暖の地は臺灣の南部にして、恒春に於ては、年平均温

明治三十五年一月二十五日
上川の最低氣温零

下四十一度
に達せり

度二四・五度なり。全國を通じて一月は、最寒の月にして、八月は最暖の月なり、最暖の月七月ならずして、八月なるは、海洋性氣候の爲めに然るなり。

るに従ひ密度を減ず。

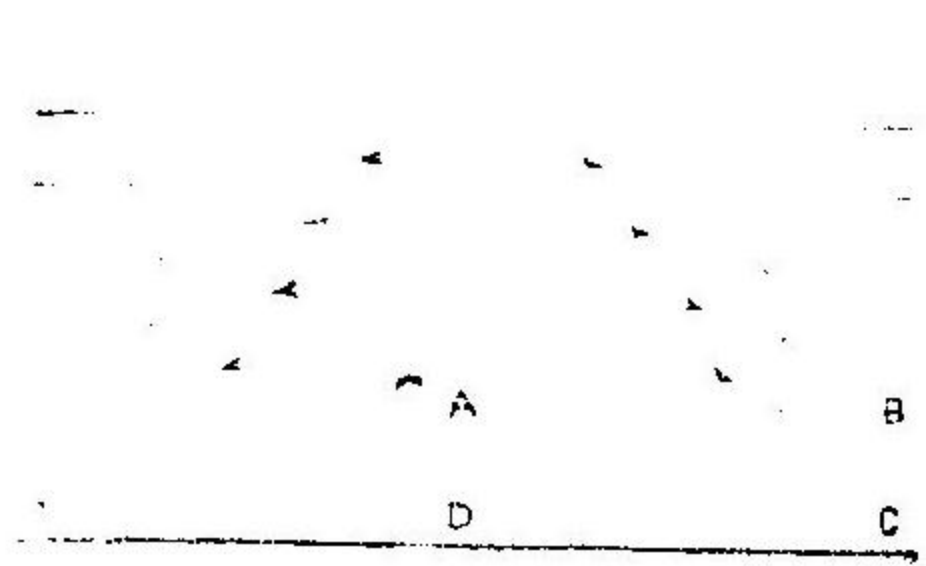
九五、氣壓の變化。

氣壓の高低は、専ら次ぎの三要素

によりて差あり。

(イ)土地の高度。氣壓は海面よりの高さと共に、次第に減少することは、前に述べし處によりて明かなり、これによりて、晴雨計を以て土地の高度を概測し得べし、其の割合晴雨計一耗の差は、凡そ十一米乃至十二米の高度に對す。

第六十三圖



受熱と氣壓の變化

(ロ)氣溫。今氣圈の一部、熱を受けて膨脹するときは、第十三圖の如く、下層の空氣を押し上げて、凸狀を呈せしむ。これが爲めに此の(A)點の上の某高所に於ける空氣は壓縮せられ、他點(B)の上の同高度に於ける

空氣よりも緻密となる。故に(A)の上の空氣は、矢を以て示す如く、外に流出し、(A)の下即ち(D)に於ては氣壓減少し、(B)の下即ち(C)に於ては氣壓増加す。

(ハ)濕氣。水蒸氣は空氣よりも輕し、而して水蒸發すれば、水蒸氣即ち瓦斯水分子が、空氣分子の一部を排して、氣圈中に入り込む故に、水蒸氣の多量を含める空氣は、其の少量を含める空氣よりも輕し。

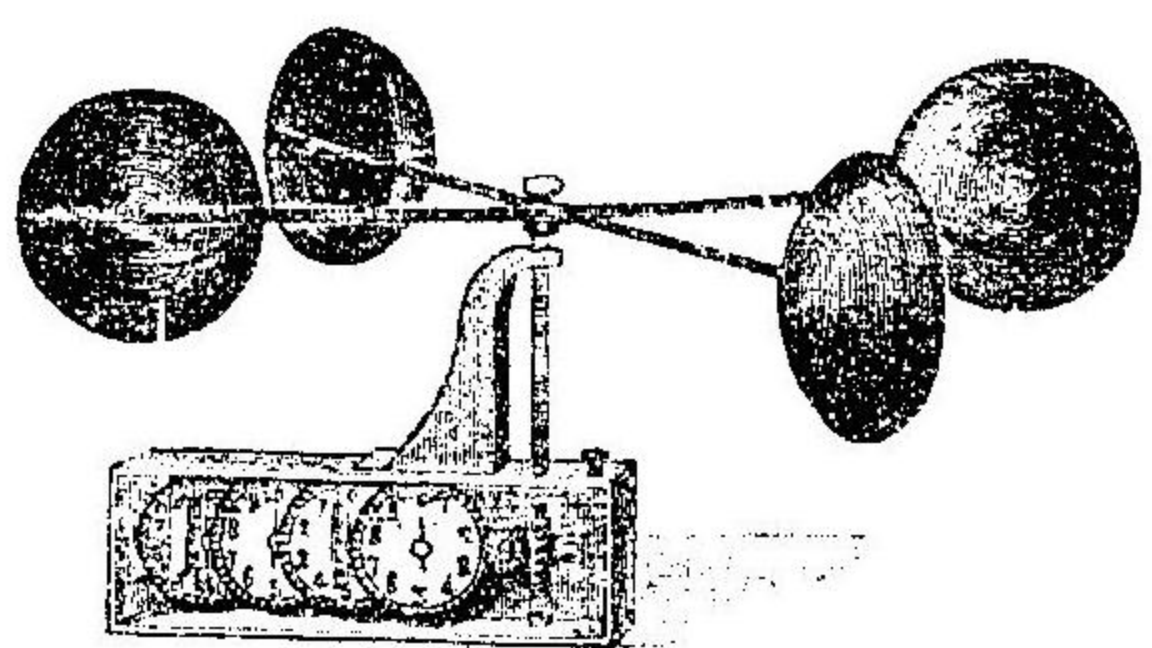
(ロ)及び(ハ)の理由により、東京の氣壓は、夏季に最も低しとす。

第四章 風

九六、風の起因。空氣の運動を風と稱す、風の力は、風力計(第六十四圖)にてこれを計る。
Wind. Anemometer

太陽は、地表の一部を熱して、氣圈に凸状を呈せしめ、隨て氣壓の不等を生ずること、已に前章に述べたり、爲めに下部の空氣は、第六十五圖に於て、Dに向ふ風となりて動く、而して溫暖にして膨脹せる空氣は、上騰せる氣流を成し、四圍の寒冷なる地方に向ひて流れ、此の處に於ては下降の氣流を成す。

圖四十六第

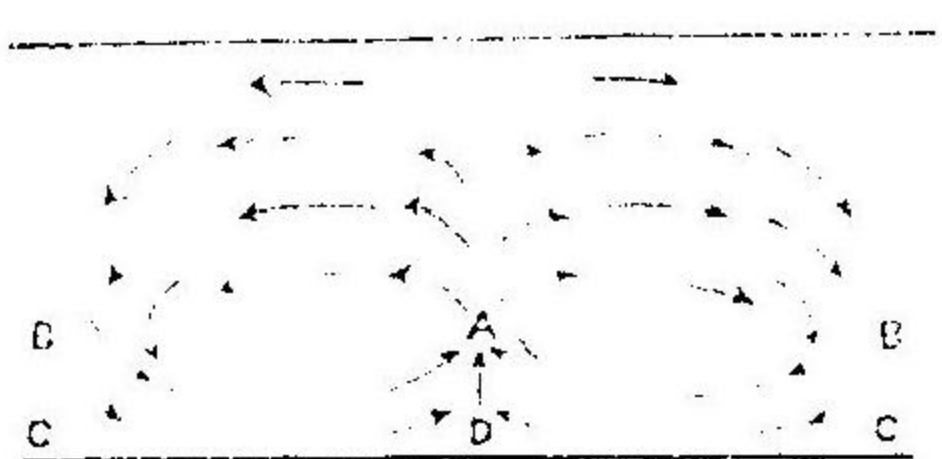


種一の計力風

九七、地球の自轉と風の方角。地球

の自轉は、すべて風の方角を變ぜしむ、此の方角の變化は、北半球にては右にして、南半球にては左なり。

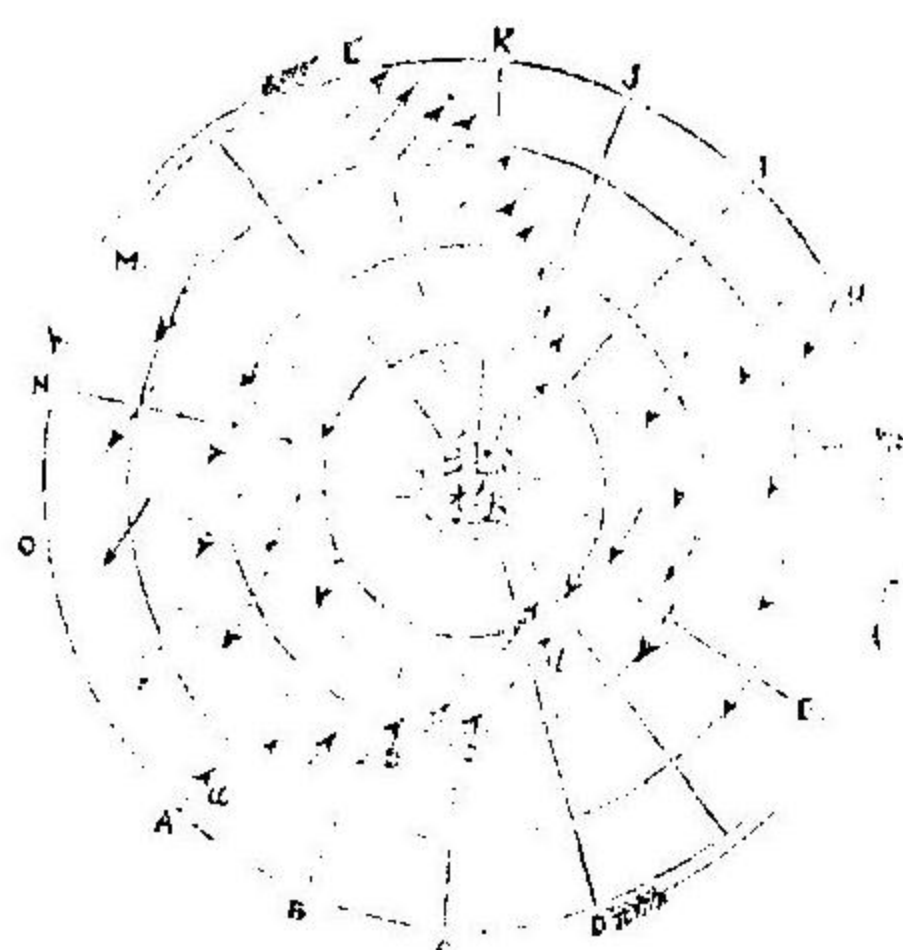
圖五十六第



因起の風

今第六十六圖を以て、北半球を現はし、風

圖六十六第



向方の風と轉自球地

はAに於て箭を以て示す如く、Aなる子午線に沿ひて、極の方に向へりとせよ、風のb c dに進む間に於て、地球の自轉はAなる子午線を前方に進めて、順次にB C Dの位置に在らしむ、子午線の方角斯くの如く變化するが故に、當初aに於て北に吹けるものをば、b c dに於て、子午線

氣圈も一般に地球の全體と共に自轉し且つ吾人は子午線の方を一定不變と考ふることに注意せよ

に對しては、次第に東に偏せしむ、又一なる子午線に於て南方に吹く風をして西方に偏せしむ、これ其の子午線を、J K となる位置に前進せしむるを以てなり。
斯くの如く、北半球の風は、其の方向の如何なるを問はず、其の當初の進路より右に變ずるの觀を呈す、南半球に於ては、左なり。赤道にては、毫も風向を偏せしむることなしと雖ども、赤道を離るゝに従ひ、其の偏度次第に増加し、極に至つて最も大なり

九八、バイス、バロットの法則。

Jays Ballot

第一。空氣は高氣壓部より低氣壓部に向つて流れ、等壓線愈接近すれば風力益強し。

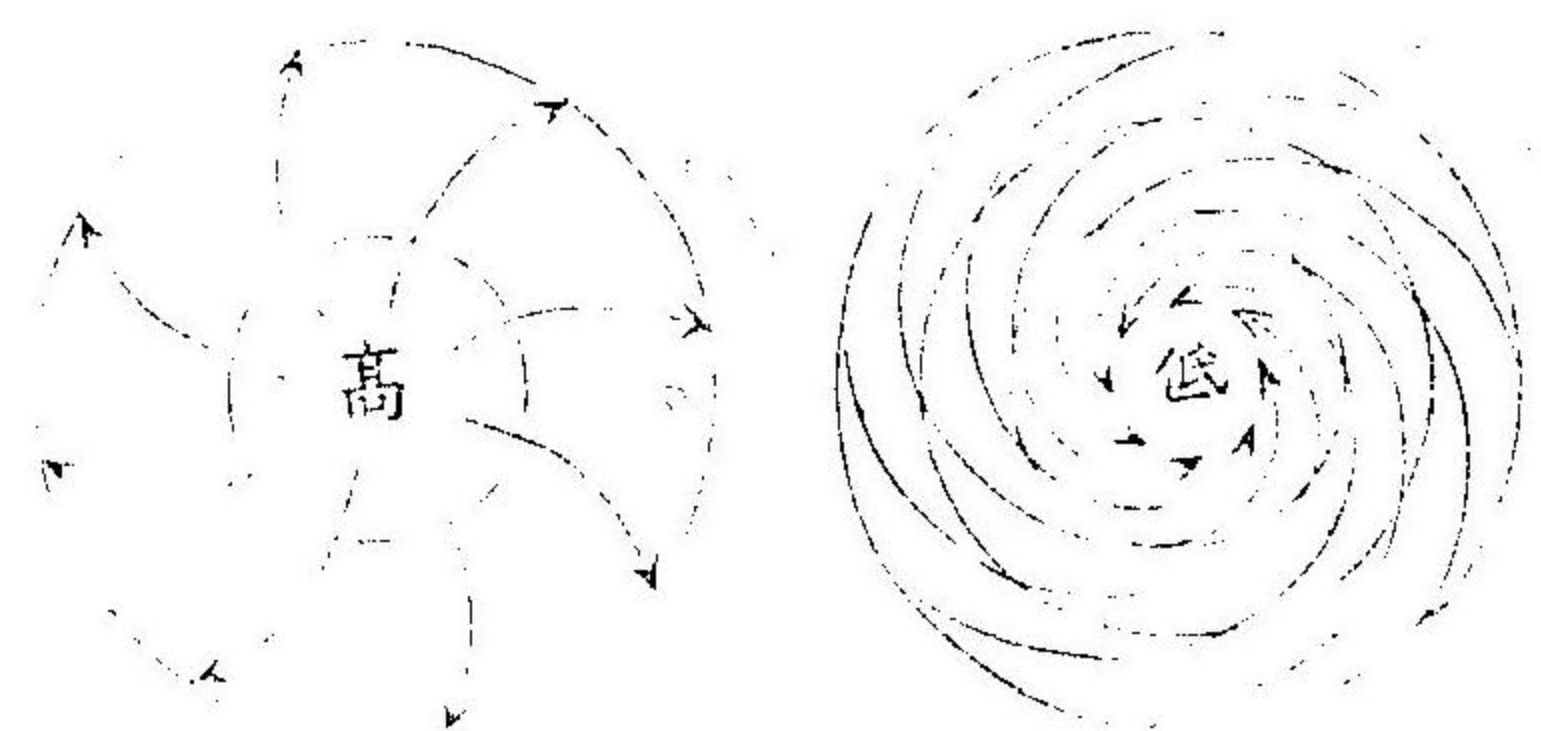
(等壓線とは、氣壓相等しき地表の諸點を連ねたる線を云

ふ。

第二。地球自轉の爲めに、風は直接に低氣壓部に向て流るゝこと能はず、北半球にては、少しく右に偏し、南半球にては、少しく左に偏す、故に北半球にては、低氣壓部の周圍を右より左に旋轉す、時計の鍼の回轉する

方向に反對す、即ち北半球にありては、風を脊にして立つ人は、其の左手の少し前に低氣壓部を見るなり、又高氣壓部より、空氣四方に向て流出するに當りても、其の方向亦た北半球にては右に偏し、南半球にては左に偏す、然れども北半球に於ては、其の方向は左よ

第六十七圖



北半球旋動及逆旋動

り右に旋轉す(時計の鍼の回轉する方向に同じ)。すべて低氣壓部周圍の氣流の運動は、これを旋動と稱し、其の高氣壓部周圍のものは、これを逆旋動と稱す(第六十七圖)。

九九。氣流循環の大體。 地表の氣壓は、約ね赤道地方に最も低くして、高緯度に至るに従ひ漸く高し、これによりて赤道地方の空氣は膨脹し、兩極地方の空氣は收縮し、氣圈の形狀は、恰も橢圓形を成すべし。故に赤道地方の空氣は地表の上部に於て、兩極に向ひ流動して、氣壓減少し、高緯度地方の空氣はこれを補はんとして、地表の下部に於て、赤道地方に向ひ流動し、即ち一種の循環氣流を生ず。赤道より極に向ふ所の上流は、中途にして止み、冷却して、地面に下り此の處に高氣壓部を生ず。即ち此の上流の大部は、緯度凡

そ三十度の所にて、地面に下りて二つに分れ、一部は、彼の赤道に向つて吹く所の下流と合して、赤道に向ひ、一部は、尙ほ此の地を越え、兩極に向ひ吹く所の下流と成る、又彼の上流の一部は、尙ほ空際を吹きて極に至る、これ地球上氣流循環の大體なり。

一〇〇。貿易風及び反對貿易風。

以上に陳述せる

空氣の循環運動に於ては、赤道の兩側より、赤道地方に向ふ風は、初め方向を正南正北に取る、然れども地球自轉の爲めに、右に方向を變じ、北風は北東風と成り、南風は南東風と成る、これ所謂北東及び南東貿易風Trade Windなり。此の風は昔時より世人の知りし所にして、航海・通商の利便を得しにより、此の名あり。

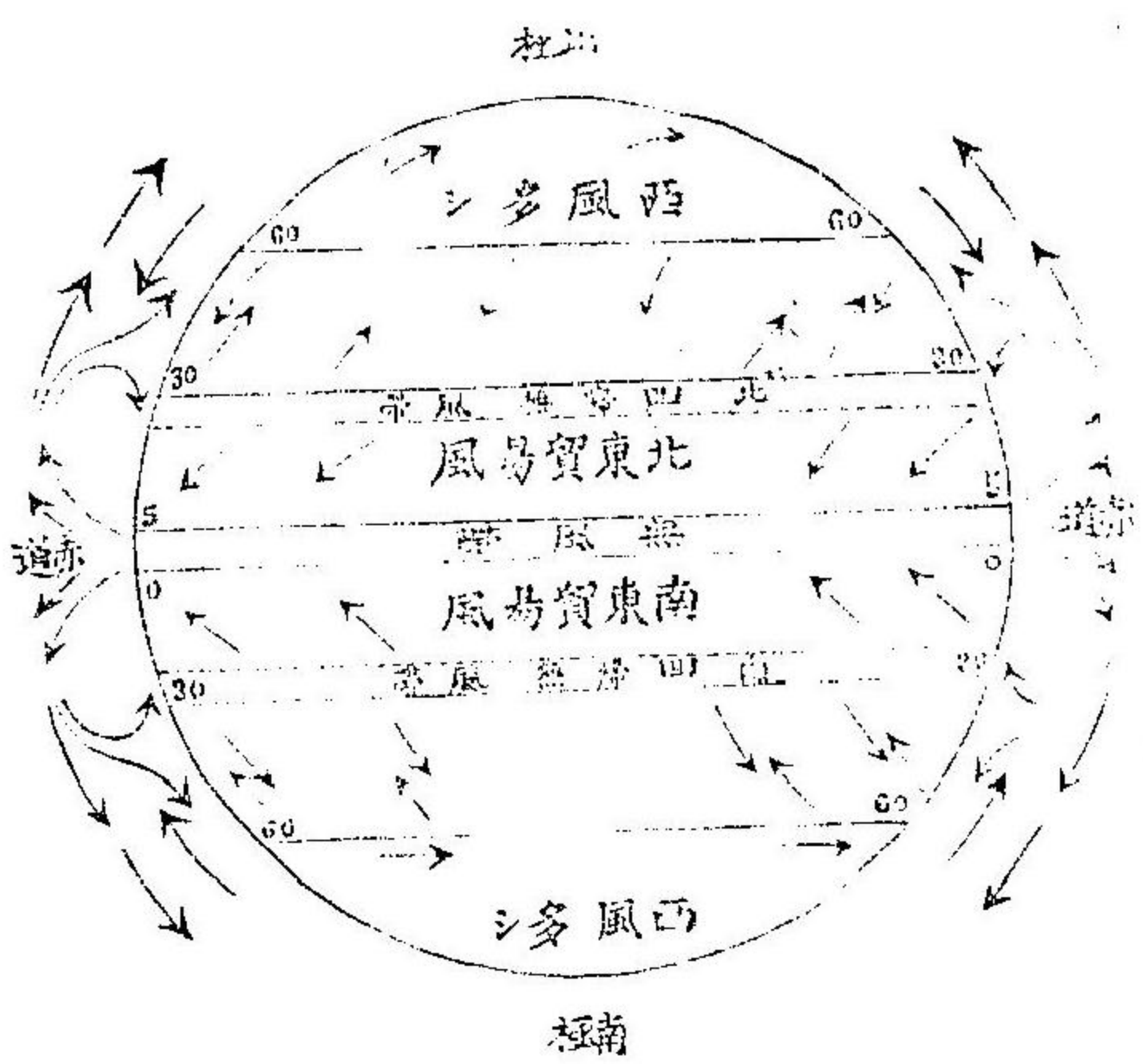
又彼の赤道より緯度三十度の邊に向へる上際の氣流は、北半球にては南西風、南半球にては北西風と成る、これを反對貿易風と云ふ。

反對貿易風は熱帶地方に於て、一萬尺以上の高山に登るときは、これを目撃し得べし。

一〇一、赤道無風帶及び回歸無風帶。北東貿易風と南東貿易風とは、赤道近傍に於て相會し、平均して吹き止む。此の地方にては、概するに風なく、時に風の吹くことあるれども、風力弱く、其の方向一定せず、これを赤道無風帶(赤道靜穩帶)と云ふ、又反對貿易風の地面に降る所にも、亦た無風帶あり、其の北半球にあるを北回歸無風帶、南半球にあるを南回歸無風帶と稱す、共に高氣壓部なり、(第六十八圖)。

諸風帶の區域は季節により多少移動す。

第六十八圖



世界風の向

風の吹くを見る、所謂氣候風(又信風)これなり。此の風は、日本及び支那北部にありては、南東風に變ず、此の南東氣候風は、支那の南部、日本の全部を吹きて、黒龍江の河口に達す。

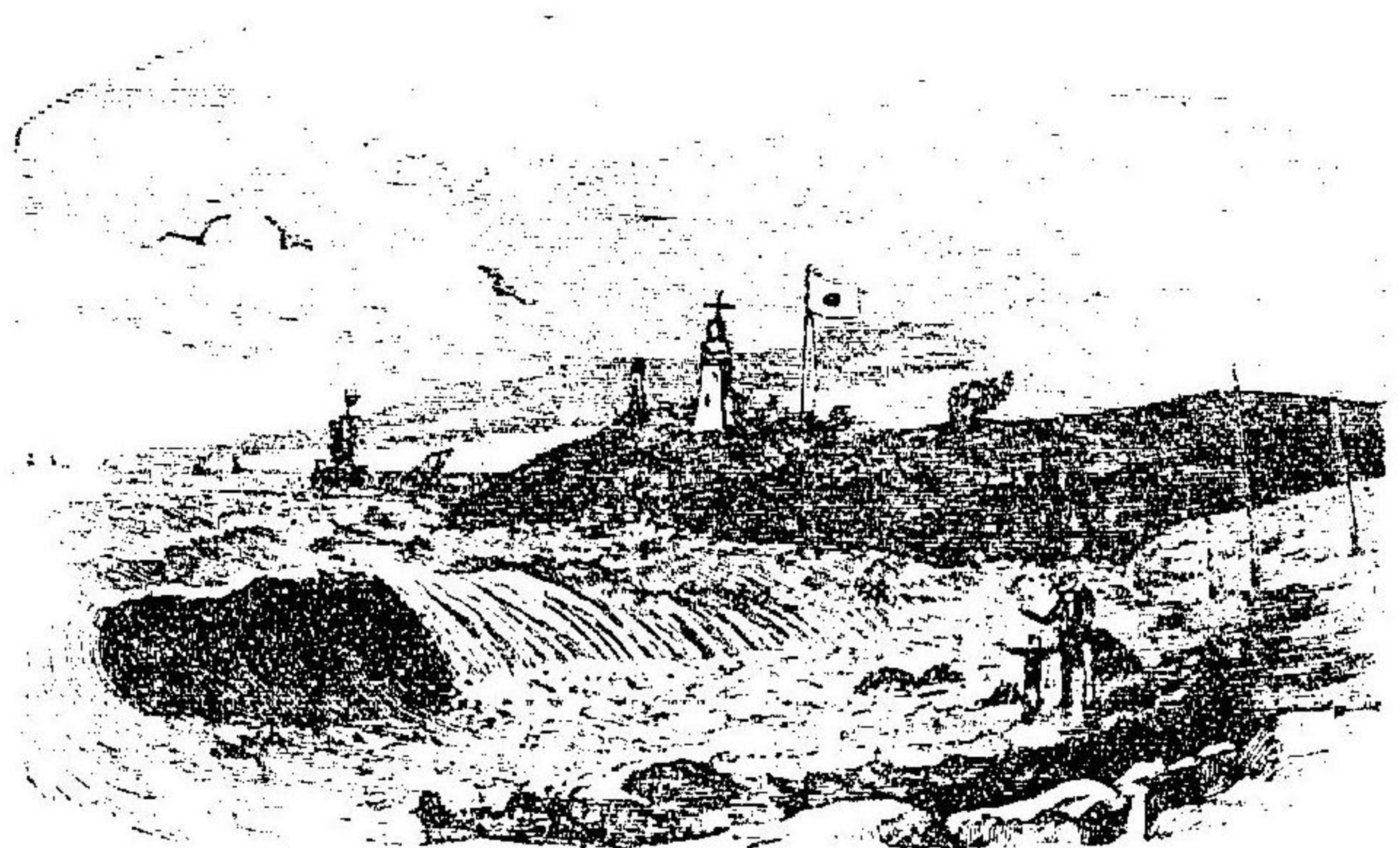
一〇三、晝夜風。

一日の中に於ても、氣候風に似たる

一〇二、氣候風。印度洋

の北に當りて、アラビアより印度を越えて、蒙古に至る一帯の地は、夏季非常なる熱を受けて、低氣壓部を生ず、これが爲めに印度洋より空氣の流入あり、即ち北東貿易風は、夏季の間これなくして、南西

第六十九圖



海軟風

現象あり。即ち晝間陸は海よりも速かに熱を受くるを以て、陸上の氣壓は低し、故に風は海より陸に向ひて吹く、これを海軟風又海風と稱す。第六十九圖。

熱帶地方島嶼の氣候凌ぎ易きは、全く此の風あるが故なり。これに反して、夜間海は熱を放つこと、陸よりも遅きにより

海上の氣壓は低し、故に風は陸より海に向ひて吹く、これを陸軟風又陸風(第七十圖)と云ふ。又山と平地との間にも、斯

Land breeze

くの如き現象あり。

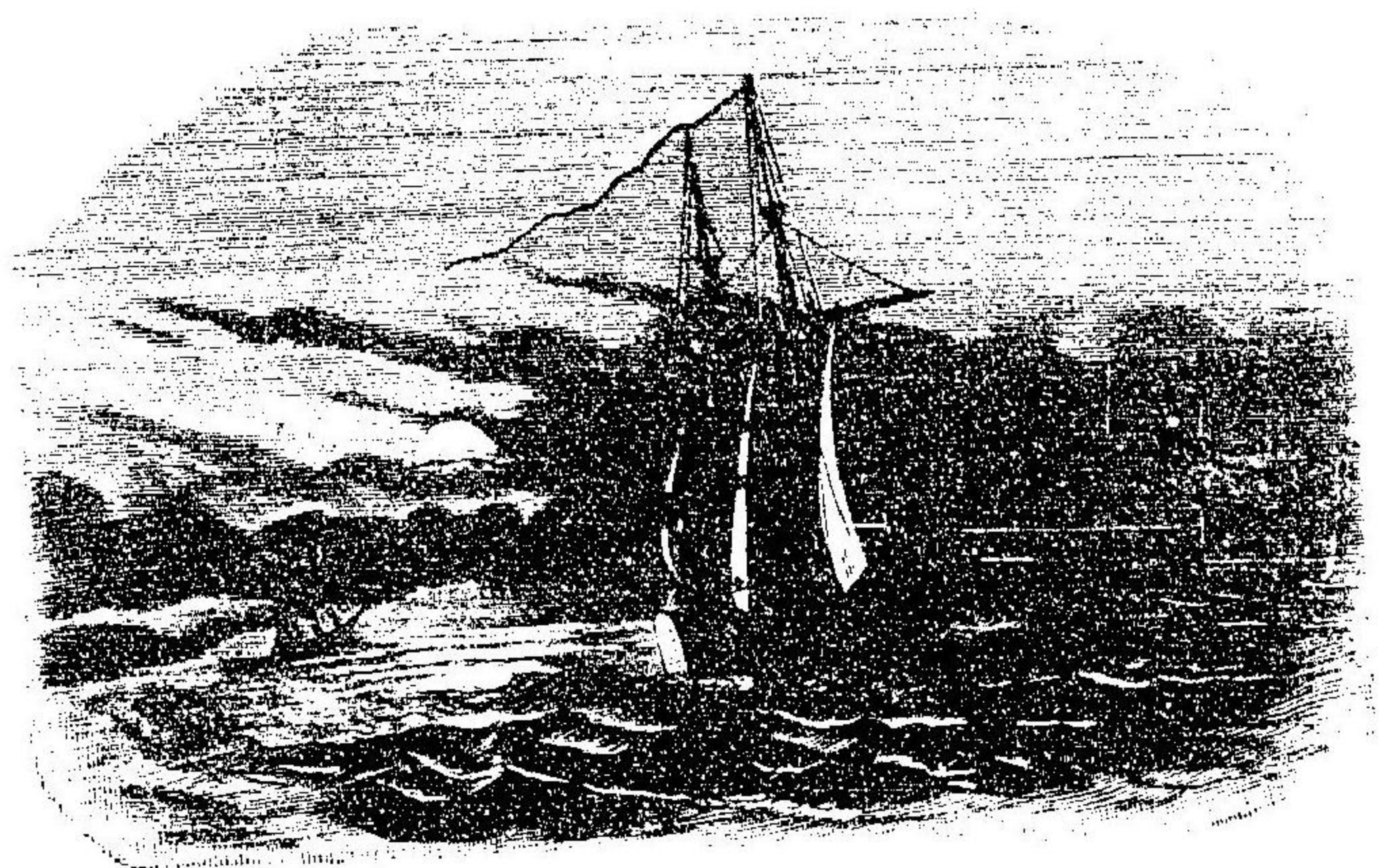
一〇四、氣壓の分布及び

風向。熱帶及び

兩極四近に於ては、氣壓分布の關係頗ぶる簡單にして、隨て其の風向も一定せりと雖ども、溫帶に於ては、これ等の關係頗ぶる複雑なり。而して溫帶氣壓の分布を通覽するには、等壓線の圖を以てするに如くはなし(第八乃第十

霞ヶ浦の筑
波し琵琶
湖の比叡
し風の嵐

第七十圖



陸軟風

版。

此の圖によるに、一月に於ては第八版(ヨーロッパの西岸は、大西洋の高氣壓部を其の南西に控へ、南西の風、大西洋面を吹き來り、溫暖にして濕潤なり。此の時北アメリカ、アジア大陸の東岸は、其の西北の内地に最高氣壓部あるを以て、北及び北西の風、大陸の内部より來り、寒冷にして乾燥なり、日本の北西岸に於ては雨雪量多し)。

七月に於ては第九版(ヨーロッパの西岸は、高氣壓部なる大西洋を其の南西に控へ、隨て主なる風は一月と同じく南西風なり、北アメリカの西岸は高氣壓部なる太平洋を其の西に控へ、主なる風は西風なり、然れども、アジア東部及び北アメリカ合衆國に於ては、前と異りて、主として南及び南東風なるは、これ低氣壓部の陸地を其の西に有するを以てなり)。

一〇五、旋風及び逆旋風。

低氣壓部の中心の周り

には、空氣旋動を成し、高氣壓部の中心の周りには、逆旋動を成す。前者に於ける風を旋風、後者に於けるを逆旋風と稱す。毎年夏秋の交、本邦に襲來する強き旋風あり、冬季の北西風は、シベリアより、日本海を吹き渡りて來れるものにして、其の本源に近きシベリア東部に於ては、逆旋風の性質を具ふ。

一〇六、旋風の渦動及び前進。

旋風の渦を成して

吹くことは、前に述べし所なり、又低氣壓部の中心は、漸次凡そ一定の方向に移るを常とす。旋風の吹く力は、非常に大なることあれども、其の中心進行の速度は、割合に遲緩なり。

何づれの場合に於ても、旋風の前進すると共に、區域は増大すれども、中心の氣壓は漸次増加し、從て風力は次第に弱く、遂に旋風の消滅を致す。

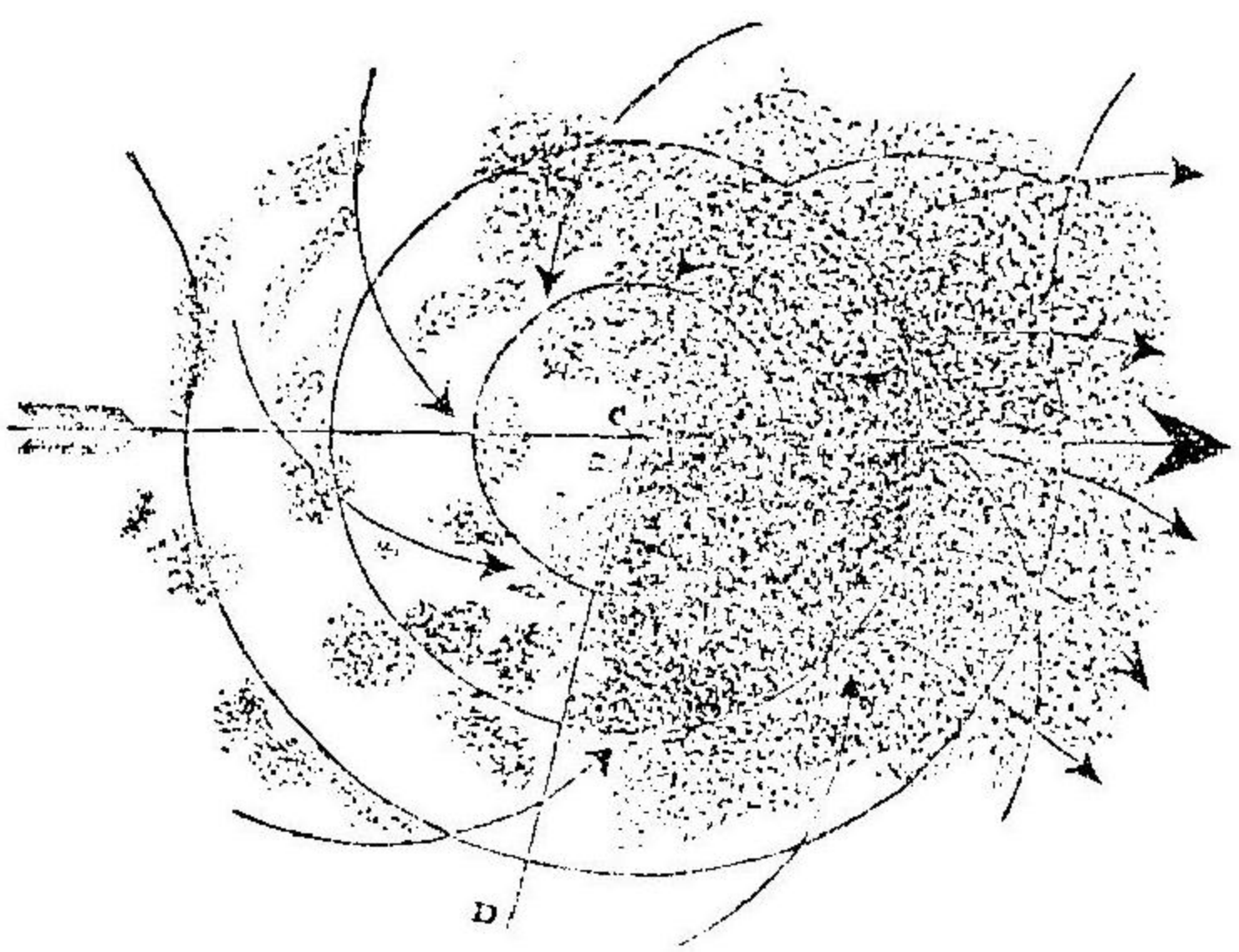
一〇七、旋風各部の天氣。

旋風の進行する前面には、南東及び南風吹き、氣温上昇し、降雨多し、其の後面には、北西及び北風吹き、天氣晴澄、氣温下降す。亦た旋風の前面には氣壓下降し、後面には上昇す(第七十一圖)。

一〇八、タイフーン及びハリ

ケイン 旋風の最

圖一十七第



旋風各部の雨量及び風向

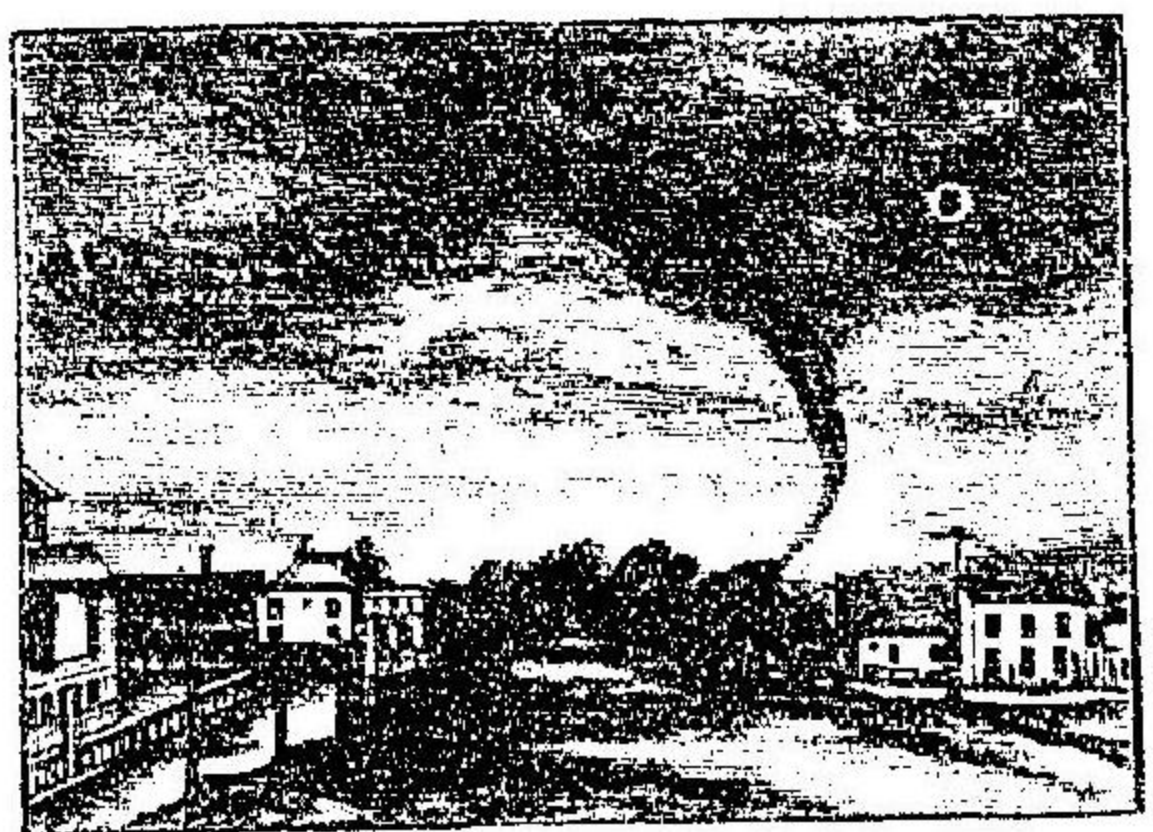
も著しきは、支那海のタイフーン(大風)及び大西洋のハリケインHurricaneなり。何づれも熱帶部の海に起り、温帶地方に入るに及んで、屈曲して北東に向ふ、これ等の風は、七八・九月に多く、

就中九月最も多しとす。

一〇九、ツムジ。 極めて狭小な

區域に、非常なる低氣壓部を生ずることあるときは、ツムジを生ず。ツムジは木を抜き、屋を倒し、人を飛ばす等の大害をなすことあり、北アメリカの大害をなすことあり。又砂漠のツムジは、最も強暴なり。

圖二十七第

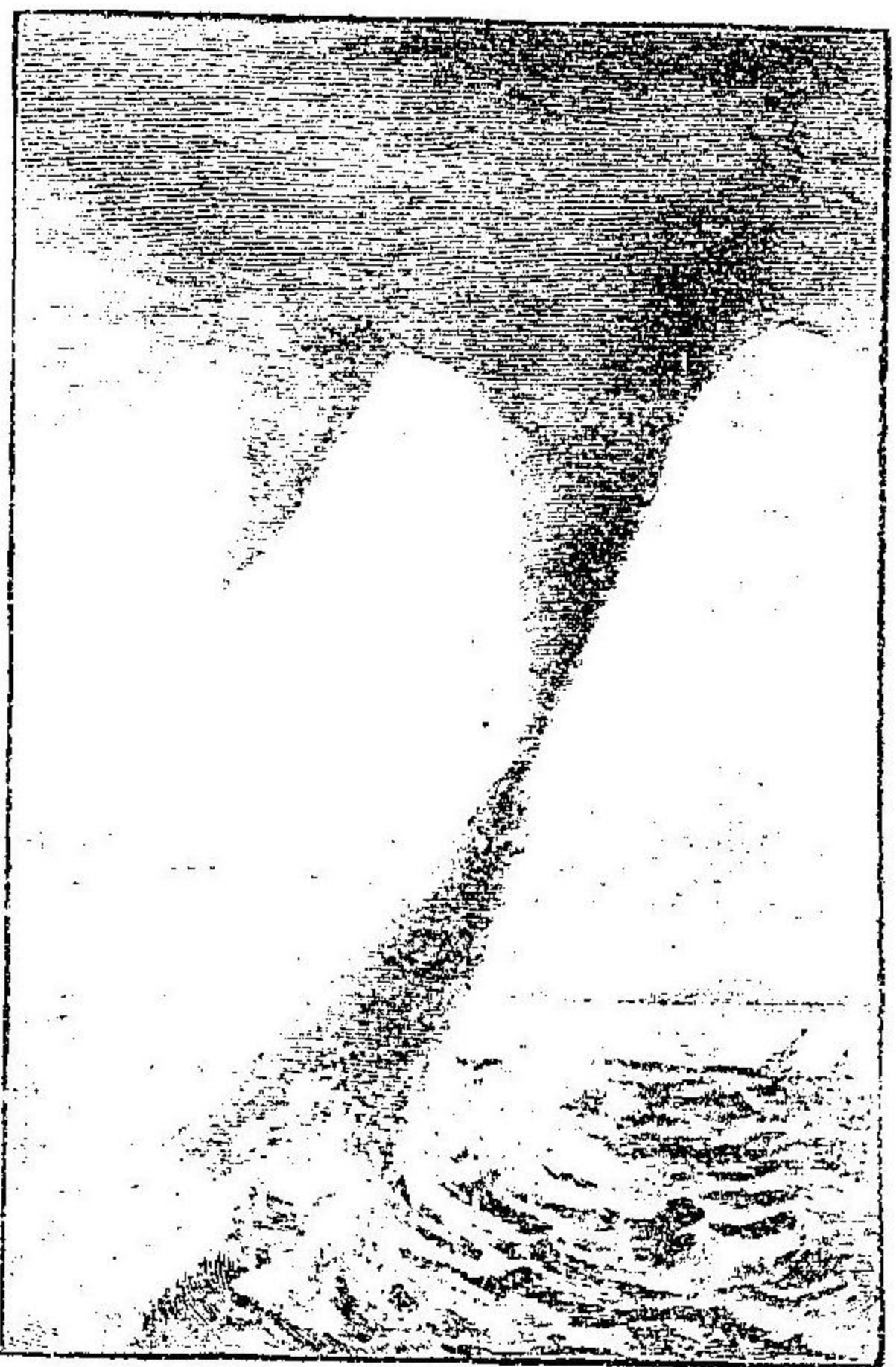


トルナド

一一〇、龍卷。

今海上にツムジ起るか、又は陸上のツ

ムジ河面を過ぐるときは、空氣は低氣壓部の周圍に渦流を成して旋轉し、然る後中心部より上昇し、其の渦流の直徑は大と成り、空氣は膨脹冷却し、且つ水蒸氣凝縮して雲となる、



龍卷

而して中心部の氣壓、非常に低きが故に、水は圓柱形を成して、或る高さまで吸ひ上げられ、上騰する渦流の中に卷

き込まれ、亂れて飛沫を成す。日本の南部の海上には、屢此の現象あり、所謂龍卷はこれなり、(第七十三圖)。

一一一、日本の旋風。 毎年九月上旬、即ち陰曆二百十

第七十三圖

斯くの如き大旋風稀れには春季又は冬季にも吹き來ることもあり第十版を見よ

日乃至二百二十日前後に於て、臺灣、琉球諸島を經、九州の南西部、時としては四國或は本州の南岸を襲ひ、北東に進行して、北州を衝く旋風最も多し、これ支那南海に起れる、タイフーンの續きなり。又冬季に於ては、シベリアより直ちに北州を襲ふものあり、蓋し彼の夏秋の交に於ける旋風は、其の勢甚だ強く、此の季節は農業、漁業等に從事するもの、最も警戒を加ふべき時なりとす。

第五章 氣圈の水分。

一一三、水の循環。 空氣中の水蒸氣は、少しく凝縮すれば雲霧となり、更らに凝縮すれば雨雪となる。

雨雪の一部は、直ちに地表より蒸發

し、一部は更らに地中に浸透し、一部は

地上を流動し、湧きて泉となり、流れて

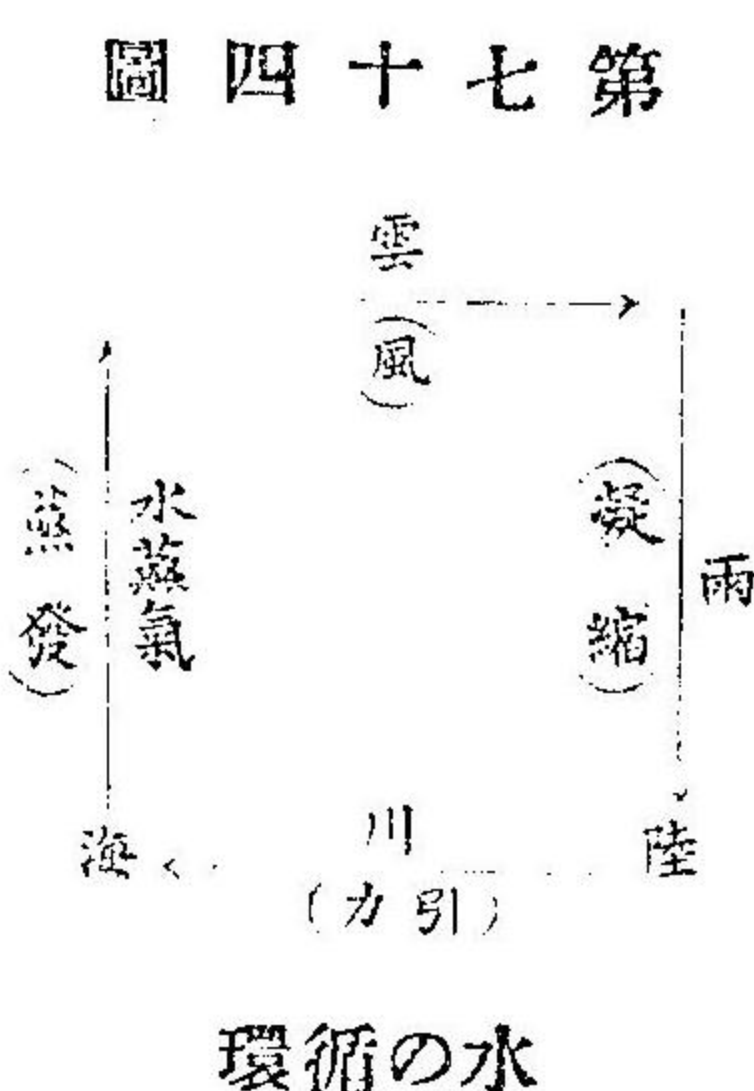
川となり、或は滯りて湖となり、或は朝

して海洋に入る。 而して空氣中に存在する水蒸氣は、皆海

洋湖沼其の他陸地の表面より來るものなるを以て、水は一

種の循環運動をなすものと云ふべし、(第七十四圖)。

一一四、飽和。 空氣は一定の溫度に對して、水蒸氣を



含有する最大量に限ぎりあり、此の極限に達するときは、空

氣は飽和せりと云ふ。 而して氣溫高ければ其の水蒸氣を

含有し得る量も多きにより、飽和の點に達する程度は氣溫

によりて差異あり。

一一五、雲・霧。 水蒸氣凝縮して、細微なる水、又は氷の

微分子を成し、相集りて空中に浮遊するものを雲と云ふ、雲

の出現すること、夏の日中に於て最も著しきは、これ酷暑の

爲め水蒸氣上騰の量大なるを以てなり。

風寒冷なる山岳に當るときは、其の水蒸氣は凝て雲をな

成し、常に山頂に懸りて、其の所を變ぜざることあり。 雲の

種類は甚だ多し、今其の重もなるものを擧ぐれば左の如し。

一、亂雲。 此の雲は暗灰色を帯び、一定の形を備へず、常に

其の實これを供給する

水蒸氣は新陳代謝す

と共に新陳代謝す

降雨を來たす(第七十五圖)

二層雲
Stratus

此の雲は地面に近く横に翳くものにして、天氣

晴朗なる日

の朝夕に、屢

これを見る、

(第七十六圖)

三積雲
Cumulus

此の雲は殆

んど水平線

の底面を有

圖五十七第



雲 亂

圖六十七第



雲 層

し、球狀の雲片相積んで、山岳重疊するが如き觀を呈す、夏季快晴の日、屢これを見る、所謂「夏雲奇峰多」といへるはこれな

り(第七十七圖)

四卷雲
Cirrus

此の雲は羽毛狀或は織緯狀の觀を呈し、非常なる高所に存在す(第七十八圖)

霧は雲の

地面に近く

出現せるも

のに外なら

ず、霧の起因

は、主として

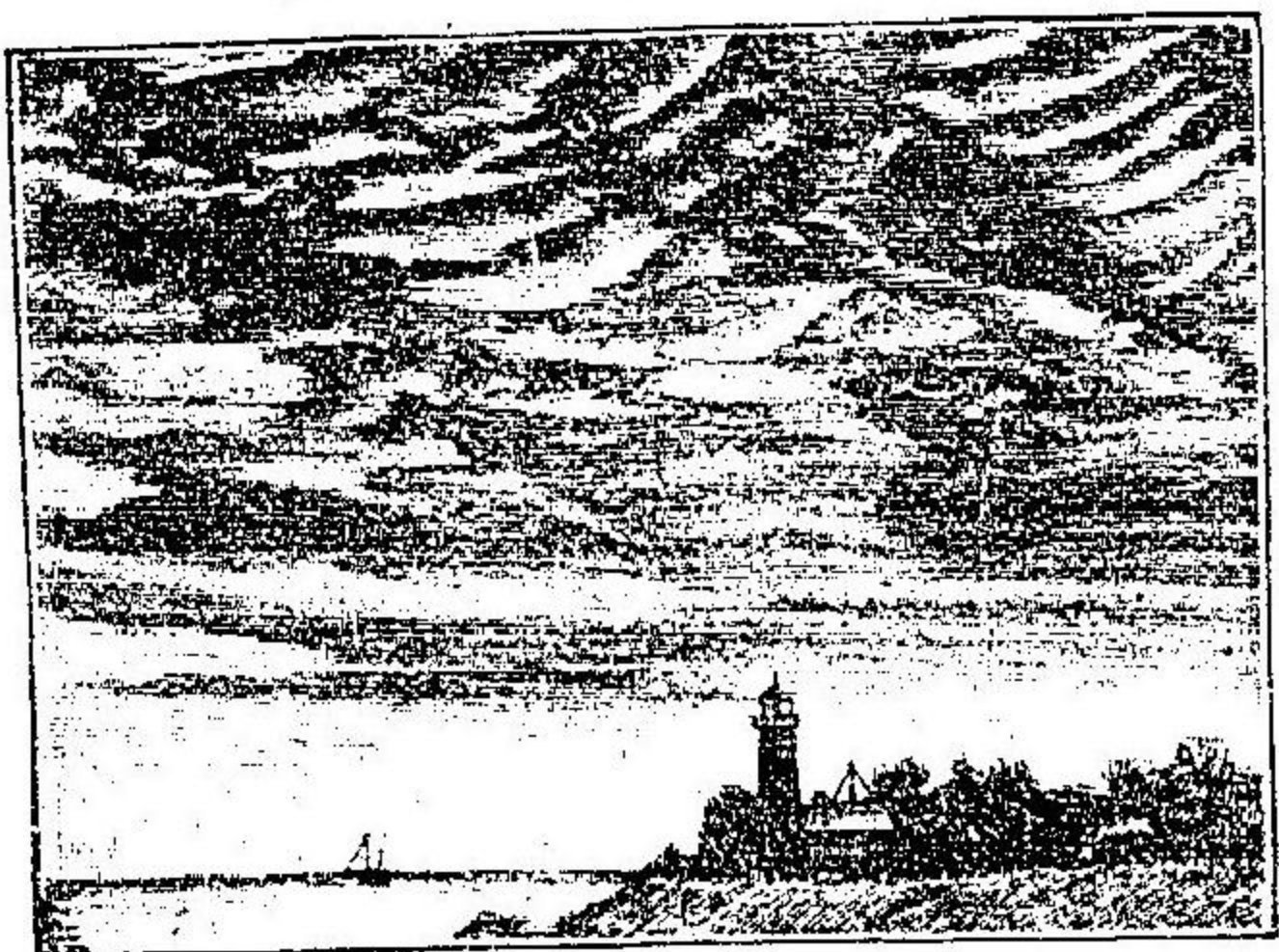
空氣寒冷な

圖七十七第



雲 積

圖八十七第



雲 卷

る地面に觸れて、其の水蒸氣を凝縮せしむるにあり。夏季の朝夕に、遠山の霞、河上の霧あるは此の理による。霧は又

海流の衝突によりて生ずることあり、我が國北州海岸、殊に其の東側の霧深きも、亦た寒暖二流の衝突によりて然るなり。霧の生成に就ては、氣圈の下層中に存在する塵埃、大に與りて力あり。

雲霧は地面の放熱を妨げ、又は受熱を妨ぐるを以て、氣候に關係あり。これ我が國北州海岸の寒冷なる原因の一なり、又陰曇の夜は、概して晴朗の夜より溫暖なるも、亦たこれが爲めなり。

一一六、霜・露。 天氣晴朗の夜にありては、木葉の面等に水蒸氣凝縮して、細小なる珠を成すを常とす、これを露と云ふ、其の殊に多きは、草の青葉なり、露の生成は、空氣中の水蒸氣、地面又は植物に觸れて、凝縮するによる。

霜は露と其の生成の理を同うす、霜は草の枯葉に多し、これ露と異なる點なり。

霜・露は植物生育上に利害の大關係を有す、殊に霜の始期と其の終期とを知るは、農業上最も緊要の事に屬す。

一一七、雨・雪・霰・雹。 氣圈中に於て、水蒸氣凝縮の度劇しきときは、大抵雨と成る、雨は雲の更に冷却して、凝縮せしものに外ならず。

雨水の質は殆んど純粹なる水にして、唯都市の中に降るものは多少不純粹なり。雨の作用は井水を給し、河源を養ひ、空氣を純粹にする外、陸界に變動を生ずることは、已に前に述べたり。

空際に於て、水蒸氣の冷却甚しくして、氷點に達するとき

は雪と成る、雪は無色・透明・美麗なる六出形結晶の細片、無數に相集りて成れるものにして、其の外観は白色を呈して、稍不透明なり。

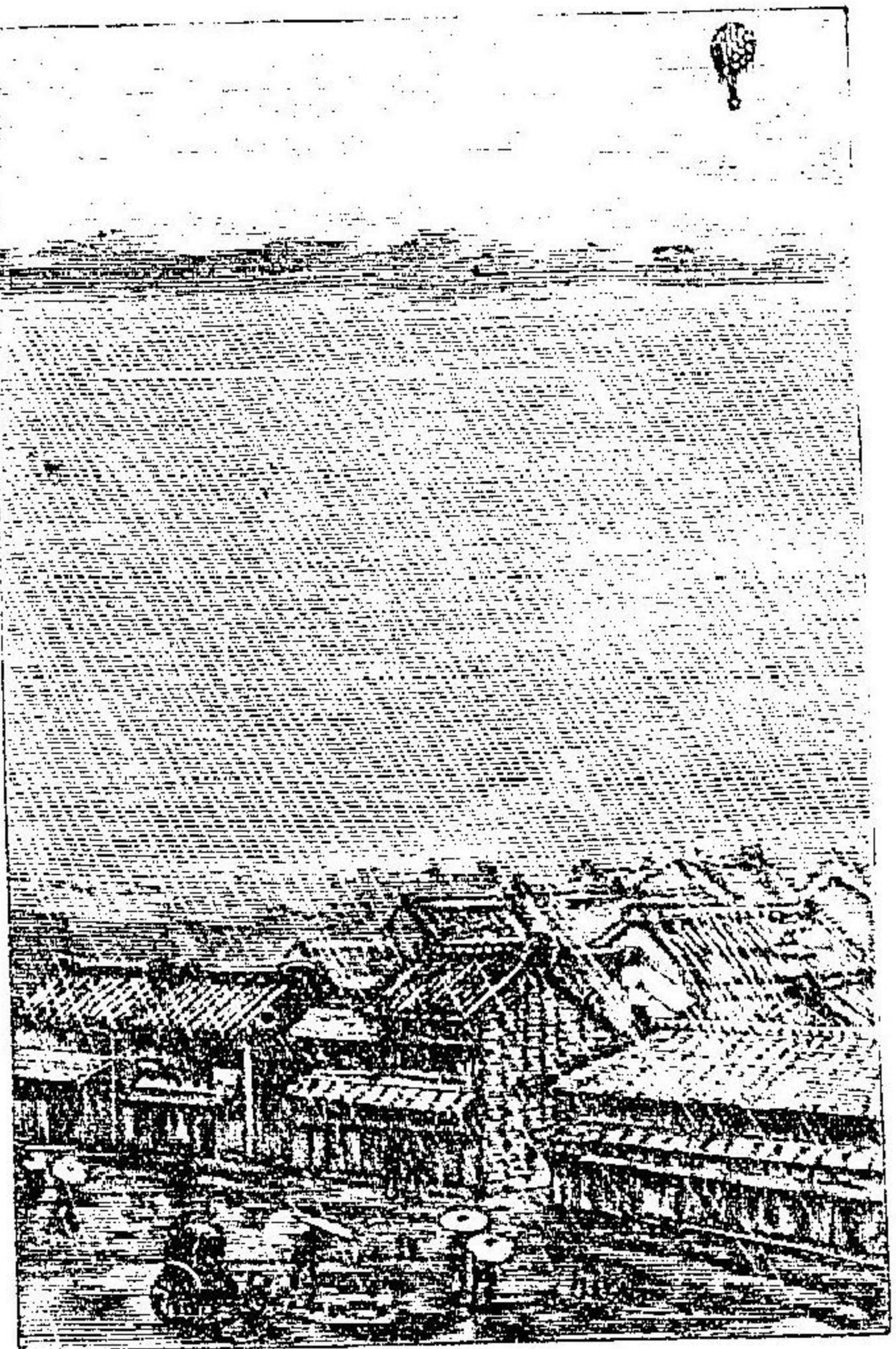
地面を距ること愈高ければ、氣温愈低きにより、或る限界に達するときは、赤道地方に於ても、四時常に雪を見る、此の限界を稱して雪線といふ。雪線の高さは、赤道地方に於て一萬五千尺乃至二萬尺なれども、兩極に至るに従ひ、次第に降下して、遂に海面上に達す。富士山の頂は、一萬二千餘尺の高きに聳ゆるも、未だ雪線に及ばず。

霰は雪の下降する際、少しく溶解せしものにして、霰は空中より降る球形の氷塊なり。霰の巨大なるものを雹と云ふ、雹は大なる害をなす。霰・雹の降るは、冬季に稀れにして、

我が國には雪線に達する地なし

却て春夏に多し、本邦にても、時々これを見る。

一一八、降雨の源因。降雨の源因は、一ならずと雖ども、其の最も主要なるものは、空氣の上騰作用にあり、第七十



第七十九圖

輕氣球と下界の降雨

九圖、特に海上の空氣陸に向て吹き來り、山岳に衝突し、其の山腹を吹き昇るに際して、最も多量の雨を降すものなり。

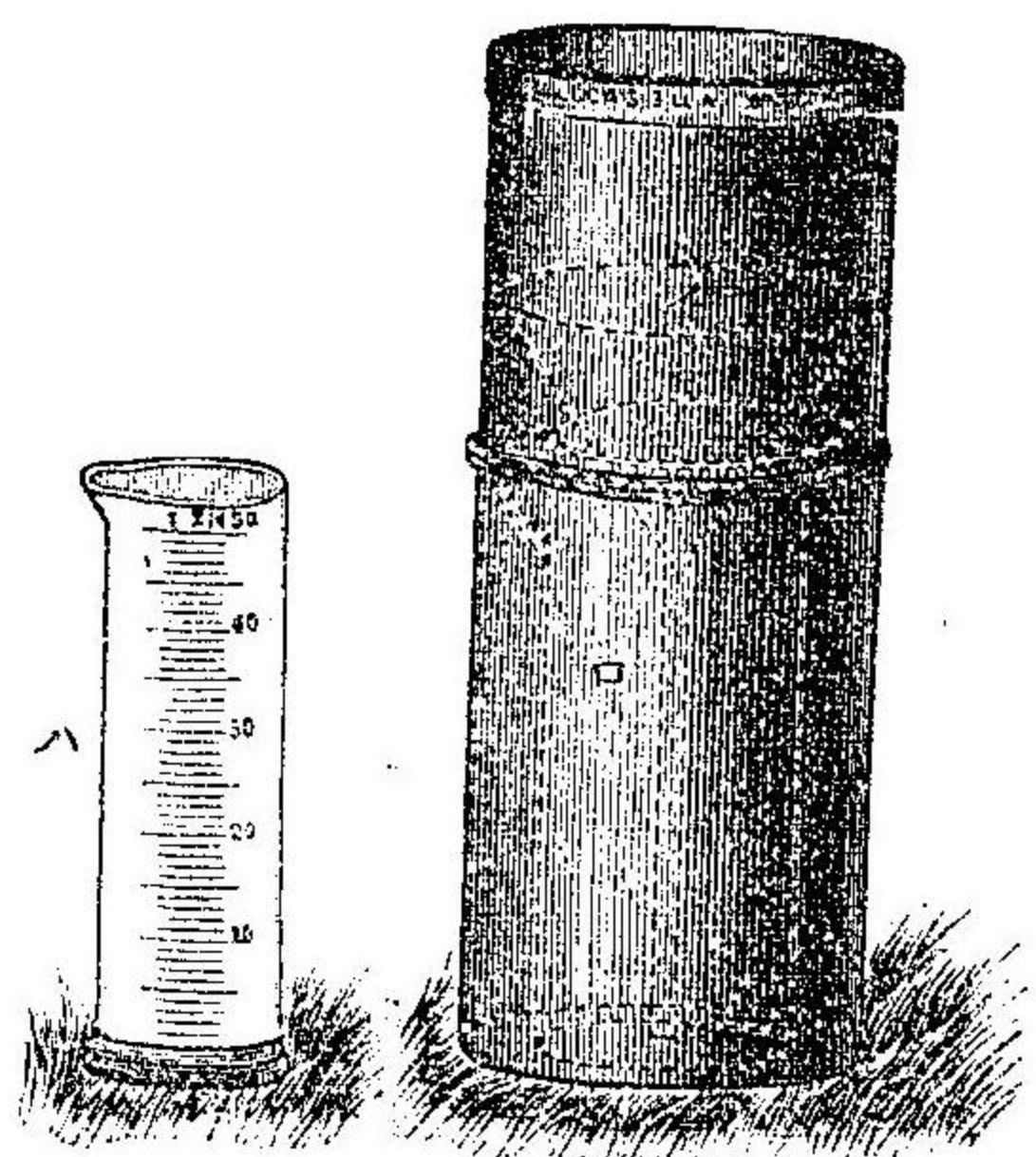
一一九、地表降水量の分布。凡そ空氣中の水分が、

雨雪其の他すべて液體又は固體を成して、下降するもの、

總量を降水量又は雨雪量或は單に雨量Rainfallと稱す、これを測るには雨量計Rain gauge（第八十圖）を以てす、雨量は所により大差あり、今これを左に述べべし。

ガングジス河の灌域は世界の最多の雨量を有す

第八十圖



雨量計の一種

甲、場所によつての分布。

地球上雨量甚だ多き地は、赤道無風帶、東印度氣候風帶、ヒマラヤ山系の南麓、アルプス山系の南麓、北アメリカの北西岸、南アメリカの極東岸、アマゾン河の灌域、バタゴニアの西岸、アフリカの南西岸等これなり、溫帶の地に於ては、概するに、其の西岸の山間に、雨雪の量最も多し。

地球上殆んど降雨を見ざる地の最も大なるは、サハラの大沙漠よりアラビアを経て、蒙古に至る大沙漠なり。

乙、季節によつての分布。

雨雪は季節を定めず降る處あり、又は一定の季節即ち雨季に多く、其の他の季節には少き所あり。赤道無風帶は毎日午後大雨あり、又熱帶地方にして、常に貿易風帶中にある地は、太陽其の地の直上に來るとき、雨量最も多し。

一一〇、日本の雨雪量。

我が國は、四面環ぐらすに海を以てし、黒潮の暖流は、其の海岸に接して、旋風の吹き來ると共に、内地に濕氣を運び、又邦土の中央には、山脈連亘して、これが脊骨を成し、且つ南東・北西兩氣候風を受くるを以て、其の雨量に富むこと、蓋し溫帶中多く見ざる所なり。

旋風屢襲來し、これと共に豪雨降るを常とす。

日本海沿岸地方の冬季雨雪量多きは、北西氣候風日本海の面を吹き渡りて、山脈に遮ぎらるゝが爲めにして、越後高田の深雪は、これが適例なり。

第六章 氣圈の光學現象

一二二、光線の屈折と天體の移動。天體は實際地平線下に在る時と雖ども、光線屈折作用の爲めに、吾人の眼中に入る、これ光線の地面に接近するに當り、疎より密なる氣圈部を通過するを以てなり。

一二三、太陽太陰の大きさと地平線。太陽又は太陰は、水平線に近き時大きく見ゆ、これ固より實際大なるにあらずして、觀察者の視覺、これをして然らしむるなり。

一二四、薄明。此の現象は、第一篇第四章に説きしを以て爰に略す。

一二四、蜃氣樓。

地面に近き空氣層は、溫度及び濕氣

の不同によりて、著しく密度を異にすることあり、太陽の光線斯くの如き層を通過するに當り、反射及び屈折の作用に



砂漠の蜃氣樓

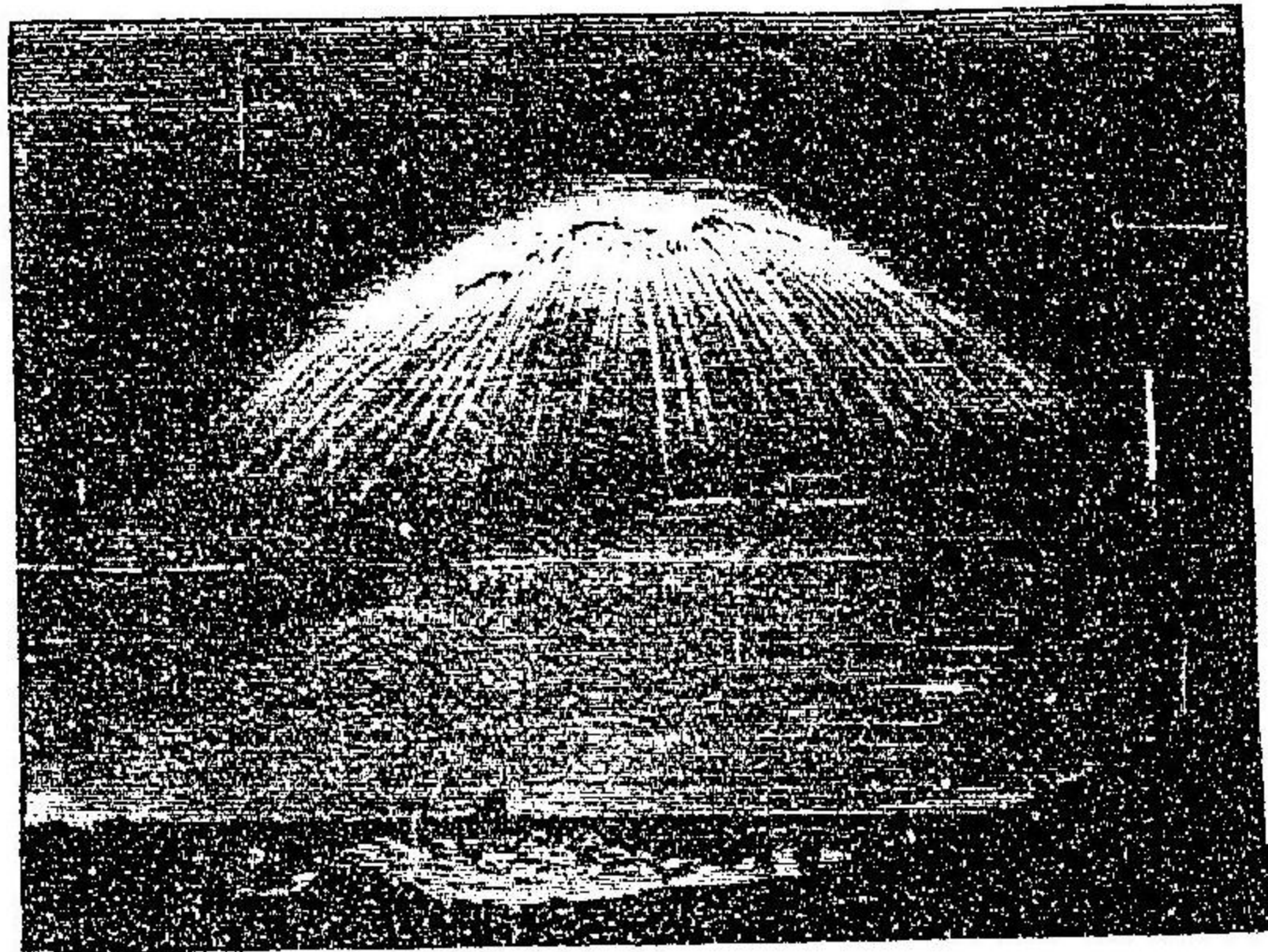
よりて、物體の像をして、變位又は逆映せしむ、これを蜃氣樓と云ふ。此の現象殊に熱帶地方の砂漠に多し、(第八十二圖)。本邦にては、

伊勢内海及び富山灣にこれを目撃することありと云ふ。

一二五、虹及びハロ。これ等の現象の説明は、物理學に譲る

第八十二圖

第八十三圖



北極光

一二五、極光。極光と

は高緯度地方に現出せる一種の光にして、弧形又は線状を成すもの多し。通常帯綠色なれども、時としては青色を呈するものあり、北半球に於けるものを北光と云ふ、(第八十三圖)。

Aurora borealis.

第七章 天氣及び氣候

一二六、天氣。

天氣Weatherとは一定の場所に就て、一定の時

に於ける、氣界全體の狀況を指すものなり。就中天氣を支配するものは、風の方向及び強弱にして、風の性質常に一定せる所にありては、天氣常に一定す。其の他の地方にありては、天氣の變化は、頗ぶる複雑なれども、氣界の現象は一定の法則に支配せらるゝものなることは、已に述べし所によりて明かなり、故に我が國に在りては、各測候所より、毎日時を期して、其の氣溫・氣壓・風力・風向等を中央氣象臺に報じ、中央氣象臺にては、其の報告により地圖上に溫度・氣壓・風向・風力等を記し、所謂天氣圖天氣圖第十一版なるものを製し、これによ

りて、何れの地は、如何なる天氣なるか、又如何様に變化すべきかを究め、而して旋風の虞ある地方に、警報を發し、其の地に目標を建て、以て殊に航海者の注意を促す。

一二七、旋風の警報。

旋風は一地の空氣を置き換ふるに溫度及び濕度の異なる空氣を以てするが故に、複雑なる天氣の變化を生ず、溫帶地方の天氣、頗ぶる變化に富めるはこれが爲めなり。

前に述べし所によれば、氣壓の急降によりて、旋風の吹き起る前にこれを豫知し得べく、且つ旋風各部の風向及び中心の移動は、判然たる法則に従ふものなれば、豫じめ旋風の經過に備へ得べきことは明かなり。

一二八、氣候。

一地方の天氣を、長き年月間、注意觀察

し、其の平均を取りたるを、其の地方の氣候又は風土Climateと云ふ故に氣候は即ち天氣を總合せる結果なれば、隨て氣候の要項は、天氣と全しく、氣圈全體の状態を包括す、然れども最も大切なるは、農業及び衛生には、一、平均氣溫、二、平均雨量及び配布にして、航海者には、風向及び風力なり。

一二九、熱帶の氣候。熱帶には、四季の變化なく、却て降雨の關係によりて、雨季潤季の二つに分るゝこと、已に前に述べたり、概するに、高溫多雨にして、且つ氣候の變化小なるは、熱帶氣候の特性なり。

一三〇、溫帶の氣候。溫帶には、四季の別あり、且つ氣候の變化大なり、而して内地は海岸・島嶼に比し雨量少く、且つ氣溫の較差大なり。これによりて、海洋氣候(島嶼氣候)と

シベリア及
び滿洲は大
陸氣候の適
例なり

大陸氣候(内地氣候)との區別あり。又大陸の東側は、大陸の影響を受け、氣候の變化大にして、且つ雨量少し。

一三一、寒帶の氣候。寒帶は氣溫常に低く、且つ冬頗ぶる長く、西風常に吹くを以て特性とす。

一三二、日本の氣候。本邦は、東大陸の東部に位するを以て、此の大陸の西部に位せる、イギリス又は北アメリカのサンフランシスコ等に比すれば、氣候の劇變あり、然れども四面陸を環ぐらすを以て、これをアジア大陸の東岸即ち滿洲及びウラジナストック等に比すれば、海洋氣候を有して、氣候溫和なり。

全國を通じて、冬は北西風多く、夏は南東風多く(第十版)雨量は六月及び九月に多し。

且つ本邦の地勢は非常に錯雜し、其の最南部は、已に熱帯に入るを以て、氣候も、亦た所により一ならず。

本邦の南部、即ち九州以南の區域は、一般に高温にして雨量多し、夏秋の頃には非常なる旋風屢吹き來り海上に龍卷を生ず。奄美大島は、本邦中雨量頗ぶる多き地なり、又臺灣の南部に於ては、八月に非常なる雨量あり、澎湖島に於ては、風力常に強し。

本邦の中部即ち所謂内地の區域中、太平洋岸の南西部(宮崎・高知等)は、夏季に雨量最も多く、非常なる旋風の中心、屢これに接近して經過し、其の勢は、南部に比すれば弱しと雖ども、北東部に比しては遙かに強し、瀬戸内海及び東山道の内
部は、雨量頗ぶる少し、後者は、氣温の較差頗ぶる大なり。又

澎湖島に於てはこれが多量に生長せず

明治三十五年一月二十一日北日本に大吹雪あり

本州の地に於て、北緯三十七度以北は、對馬海流及び千島海流の影響を受け、西側は東側に比して、氣温少しく高し。

日本海沿岸、特に石川福井二縣の地に於ては、冬季雨雪量頗ぶる多し。且つ冬季は一般に風力強く、吹雪の現象屢起り甚しきときは、交通を杜絶することあり。

北州及び千島は雨量頗ぶる少く、冬季は旋風屢襲來す、東岸特に根室海峽は、深霧屢起り、又北州の内部は冬季の氣温我が國に於て最も低し

第四篇 水圈學

第一章 海水の性質

一三三、海水の成分。 海水の成分たる諸元素の数は、三十二の多きに達す、海水量千分中には、三十五内外の固形分を含有し、淡水に比して、一〇二六内外の比重を有す、其の固形成分即ち鹽分の主要なるものは、鹽化ナトリウムを第一とし、鹽化マグネシウムこれに次ぐ。

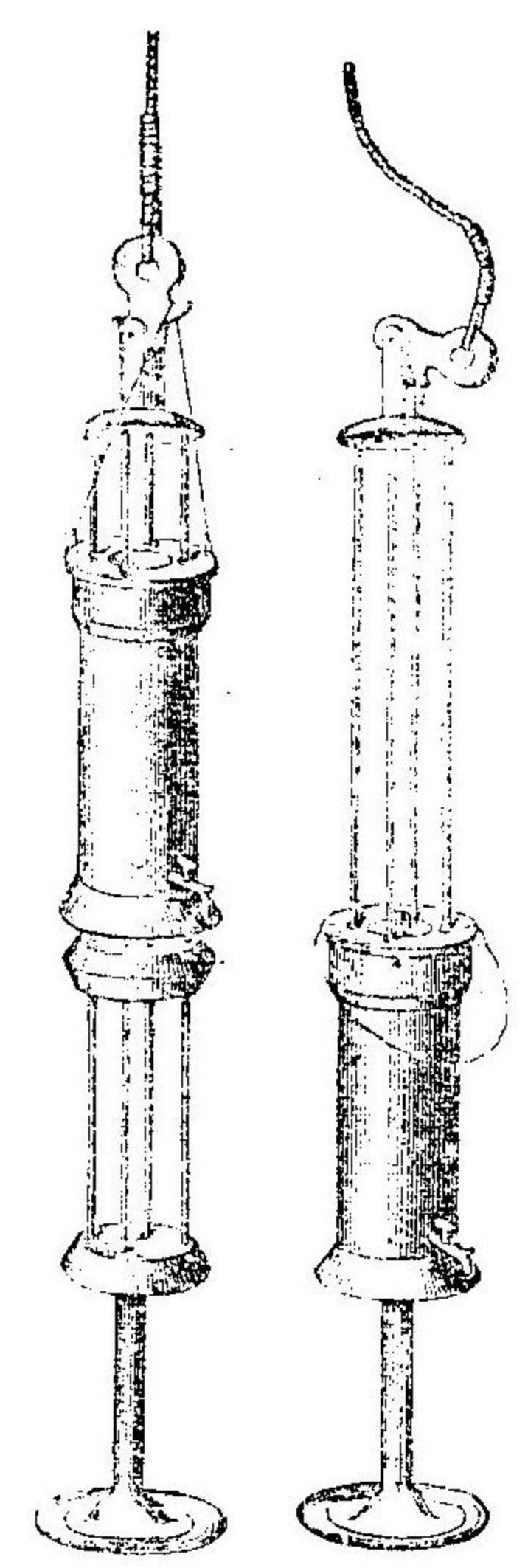
鹽分の量は、海面に於ては、所によりて差異あり、これ河水の流入、雨雪の降下、氷山の融解等によりて稀薄となり、又水分の蒸發によりて、濃厚となるを以てなり。

深海水の鹽分は、其の深度に關せず、殆んど同一なり。 深

度と鹽分との關係を見るには、任意の所より海水を酌み取りて、これを試験せんことを要す、これには、マイヤー氏の酌取器を用ふ、(第八十四圖)

今全地球の平均鹽分を千分中三十五なりとし、悉く海水

第八十四圖



マイヤー氏酌取器

中より沈澱堆積したりとせば、鹽分は全海底を

掩ひて、厚さ平均五十五米の層を成すべし。

海水は鹽分の外空氣及び炭酸瓦斯を含み、又海岸に近き所にては、硫化水素を含有す。

海面水に溶解せる空氣成分は、頗ぶる酸素に富み、海棲動

物の蕃殖を助く、深海に於ては酸素の量更らに減ず。

海水鹽分の由來に就ては二説あり、一は地球創成の際、始原の空氣より分離沈澱せしによるものとし、一は、海洋の大體は、往古より其の形を變ぜずして、一大閉塞湖の如くなるに、河水は絶えず陸上の諸物質を溶解して注入するによるものとなせり。

一三四、海水透明の度。 海水透明の度は所により一

定せざれども、凡そ深さ百米を以て限界とす、海水は、一般に春季に於て最も透明なりとす。

一三五、海水の色。 海水の藍色を呈するは、一は、空の藍色を反射するにより、一は、固有の藍色を有するによる、而して鹽分濃厚なるに従ひ、藍色愈深し、又海水種々の色を有す

淺海の水は
海底の色は
爲めに深藍
ならぬ

るは、種々の不純物を混有するによる、黃海の水は、黃河が黄土を輸送するによりて、黄色なり、紅海の水は、顯微鏡的の有機物浮遊するによりて、紅色なり、兩水洋の水は、硅藻を含むによりて、綠色なり。

一三六、海水の燐光。海水の燐光を放つは、全く小動物の作用による、日本海流(黑潮)の水は、燐光を發すること特に強し、又彼の筑紫の不知火も、此の現象に外ならず。

第二章 海水の溫度

一三七、海面水の溫度。太陽熱の影響は、海面下凡そ百五十米以下に及ぶことなし、海面水の溫度は、一日の間殆んど一定し、其の較差小なり、これ晝間は、蒸發によりて冷却せられ、水溫中和を得、夜間は冷却によりて、海面の水分子比重を増して沈下し、溫暖輕浮なる水分子は、下より上りてこれに代るを以てなり。

四季溫度の變化も、海面に在ては、陸上の空氣に於けるより遙かに小にして、大抵三度餘に過ぎず。

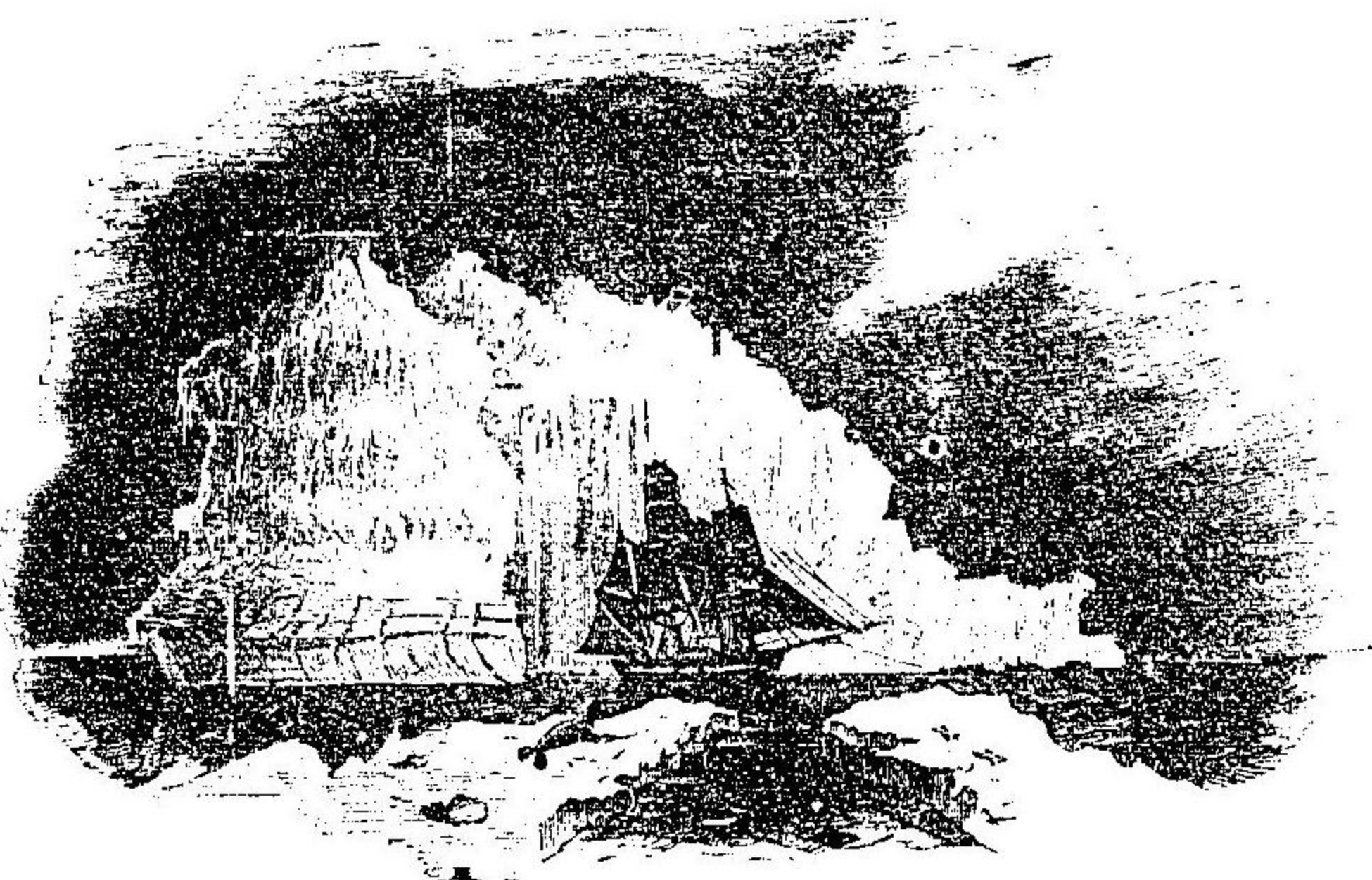
海洋の水は太陽熱の爲めに陸の如く急劇に溫度の上昇せざることは、これを前に述べたり。

一三八、深海水の溫度。溫度と深度との關係は、頗ぶる規則正しく、表面より下底に至るに従ひ、溫度次第に減少し、四千米以下の深底溫度は、僅かに一度以下なるに過ぎず。海底溫度の非常に低くして、赤道直下に於ても、零度を超ゆること僅少なるは、蓋し兩極地方の水は、極めて徐々に海底を移動して、赤道地方に至るによる、而して巨大なる暖流絶えず赤道地方より、高緯地方に向て、海面を流動するによりて見るも、此の事あるは疑ふべからず。

一三九、海氷。高緯度の地に於ては、氷河海岸に達し、浮力と速度の不同との二原因により、分離して海上に浮び、氷山を成す(第八十五圖)。

氷山は風及び海流の爲めに、遠方に至るものあり、層狀を

第八十五圖



氷山

呈し、堆石を有し、罅裂に富み、悉く氷河の特性を具ふ。氷山を成せる氷の比重は、海水に比して小なるが故に、海上に浮き出づる部は、全高の七分の一なり。南氷洋の氷山は、非常に大にして、氷の島と稱すべきもの多し、大抵上部平坦にして、卓子形を成す。氷山に接近するときは、海水の溫度急に下降し、又特異なる暗霧に逢ふにより、此の

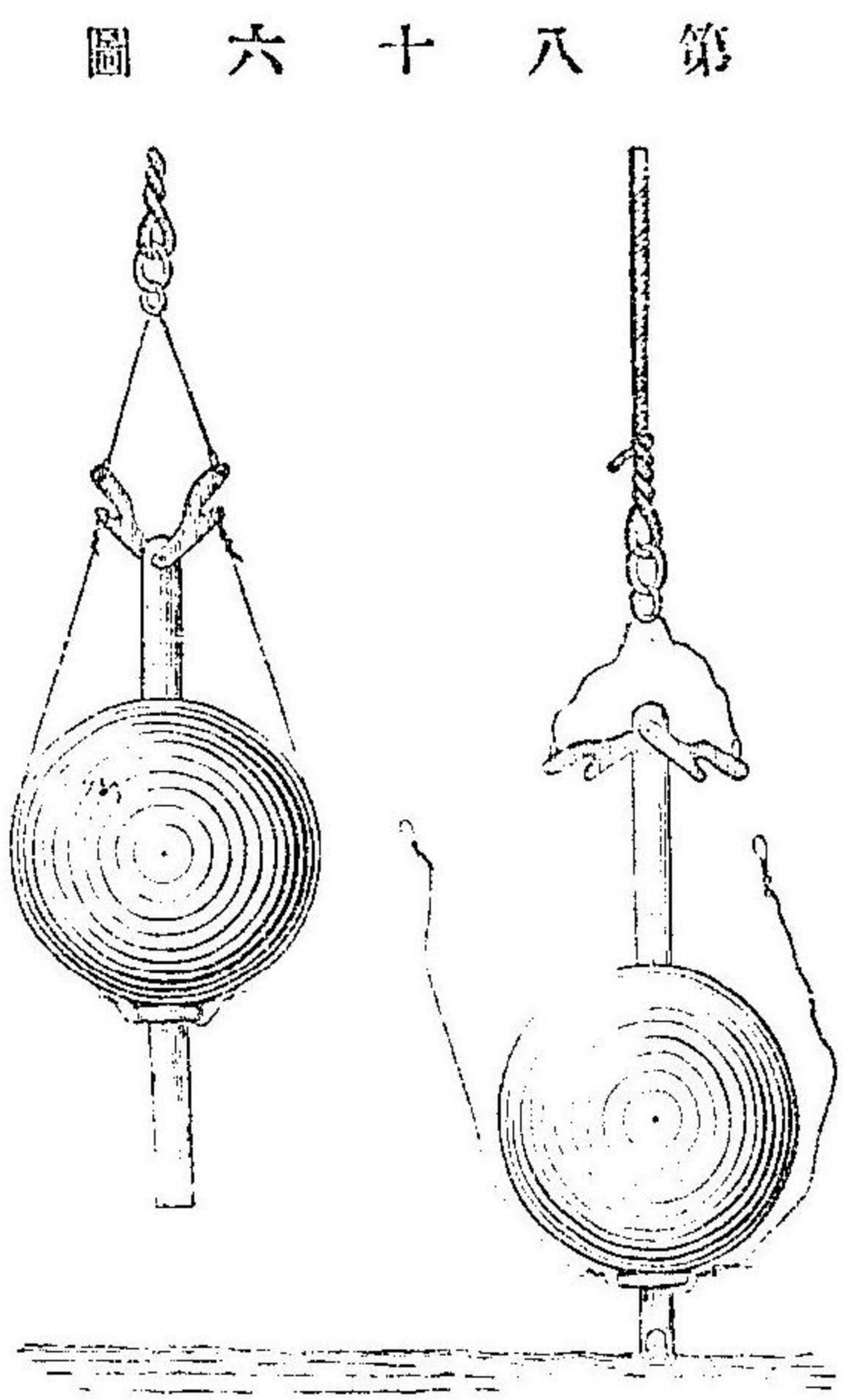
危険を豫知し得べし。

北州近海に
は氷山と稱
すべきもの
はなし

北州近海の流氷は、宗谷近海に始まり、根室灣に入り、又は襟裳岬邊に達し、或は禮文・利尻二島の近傍に至るものあり、往々海面數百間の沖合を填塞し、其の上を通行するとも、危害の憂あるを見ず。

第三章 海底

一四〇、深海測量。海底測量の事業は、海底電線の布設等、實用上甚だ大切なりとす、而して近世の海洋探究は、「チャ



ブルック氏錘

レンジャー「號及び」*Insartorn*、*Challenger*、カロラ「號」の遠征を以て、主要なるものとす。海底測量の器械に、二種の別あり、一は索を用ひて、直接に測る

もの、一はこれによりて、間接に算定するものなり。直接に測定する器械の一に、ブルック氏錘あり、(第八十六圖)。

珊瑚島の四
近にも急斜
の海底あり

一四一、海底の凸凹。近時海底測量の結果によれば、深
海の地盤は、其の凸凹の度極めて少く、殆んど一平面を成す。
但し海底火山の破裂せる所、及び寒暖二流の衝突し、氷山
の融解して、土砂堆積する所には、急峻なる傾斜あり。ニユー
ファンドラント東方の淺瀬は氷山の融解によりて生ぜしも
のなり。

大洋の最深部は、其の中央にあらずして、稍縁に近き所に
あり、大西洋の中央部に於ては、氷州より起りて、南方に延び、
アゾールス島に至り、北回歸線に至るまで、S字形を成せる
三千里未滿の比較的淺海部ありて、大・西・洋・高・臺及びドルフ、
ン山脈の名あり。
島嶼始んど缺乏せる太平洋の北東部を見るに、其の北半

球部の深度非常にして、タスカロラ深海部は、これが北西部
に位し、六千米以上の一大海床を成し、其の最深部は、千島諸
島の南東部にありて、八千五百十五米に達し、タスカロラ海
床の名あり。
近時ニージーランドの北に當りて、九千四百二十九米に

達する深部を發見せり、これを世界中最深の海底とす。

海洋の深淺と、陸の高低とを比較するに、三千米以上の深
度ある海洋の面は、三千米以上の高距ある陸地の面より廣
大なり。又容積を以てせば、陸は水の凡そ十三分の一なる
に過ぎず、これ海洋は面積に於て、凡そ二倍四分の三大なる
に加へて、深度に於て、陸の高度より凡そ五倍大なればなり。

一四二、海底の地質。海底の地質を分て二とす、一は汀

成地層、一は深海地層なり。汀成地層は多く砂礫泥土、稀れに粘土を交へ、往々果實種子等を混ず、顯微鏡下に見るに、微細にして稜角磨滅せる岩片より成る。

深海地層を分て二種とす。甲は、主として微小なる有機物の介殻より成るもの、乙は、無機質にして軟弱なる深海粘土なり。

第四章 海水の運動

第一節 波浪

一四三、風浪。

波浪は風によりて起るものと、地震によりて起るものと別あり。實測の結果によるに、波の高さは、非常に小にして、高浪を以て有名なる南緯四十度以南の海面に於ても、十一米を超ゆるものなし、怒濤山の如しとするものは、視覺の誤りにして、傾斜せる甲板面を以て水平と誤認することによる（第八十七圖）。波長は四百米に達することあり。

第七十八圖

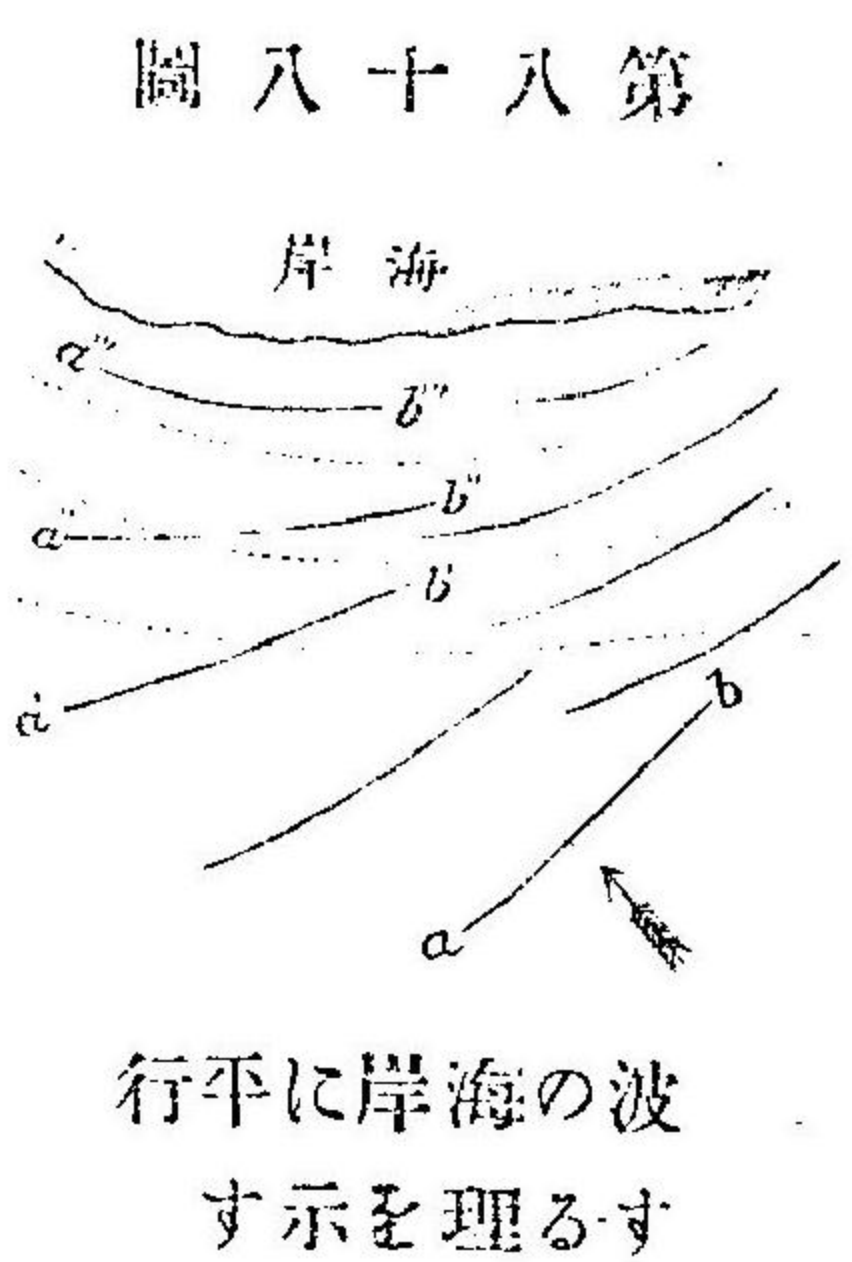


視覺の誤り

波浪前進の速度は、一時間二十哩乃至二十七哩に達し、こ

れを起す風の速度より大なることあり、故に波は暴風に先
て起り、これが前兆をなすこと少からず。

降雨は波浪を鎮むるの効力あり、又少量の油を海面に撒
くときは、波の暴勢を殺ぐこと、古より人の知れる所なり。



波の海岸に平行して打ち寄るを示す

波浪海岸に接近するときは、大抵
海岸に平行して打ち寄るを常と
す、これ斜に來ることあるとも、其の
最も進み近づきたる部分は、先づ淺
き海底の摩擦によりて、障礙を受け、

遂に全部海岸に平行なる列を成して、等しく進むによるな
り、(第八十八圖) 又波浪海岸に接するときは、其の上部前に
傾倒す、これを破浪Breaker又は磯浪と云ふ、これ又海底の摩擦と、前

臺灣の西岸
は破浪大なり

第八十九圖



破浪(磯浪)の生成

浪の退却との爲めに、波浪の下部は、障礙を受くるによるな
り、(第八十九圖)

一四四 津浪

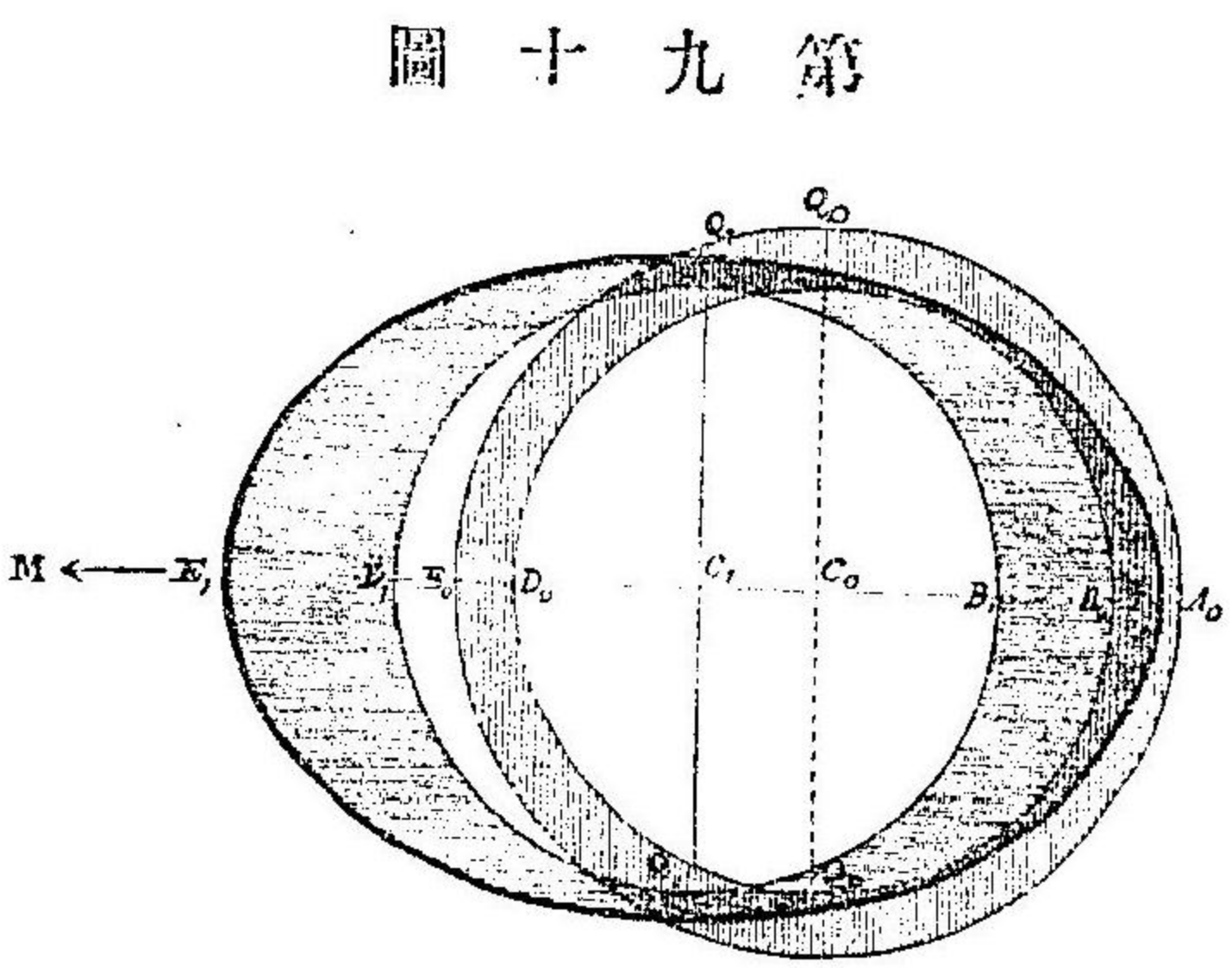
地震と共に起る波浪を津

浪と稱す、安政元年下田地震の時には、北アメリ
カのサンフランシスコに至るまで、海水の動搖
を感ぜしめたり。明治二十九年三陸の地に起
りたるは、津浪の大なるもの、一なり。凡そ海
底に地盤あるとき、此の運動は、一方に於ては、直接に海水を
震盪して、津浪を起さしめ、一方に於ては、地盤を震盪して、地
震を起すものなり。津浪は又海底火山の破裂によりて生
ずることあり、クラカトア火山噴火の際生ぜし津浪は、此の
例なり。

第二節 潮汐

一四五、潮汐の起因。

潮汐の起因は、太陰及び太陽が地球の上に及ぼす引力にあり。抑 $F = \frac{Mm}{r^2}$ トンの引力説によれば、地球は太陰又は太陽、以下これに同じを引くのみならず、太陰も亦た地球を引くものなり。而して太陰が地球を引くに當り、其の引力は甚だ弱きが故に、地球の固體部分即ち地殻全體は極めて僅かに太陰の方に移動するのみなれども、地球の水圏は流體なる



起の汐潮

圖十九第

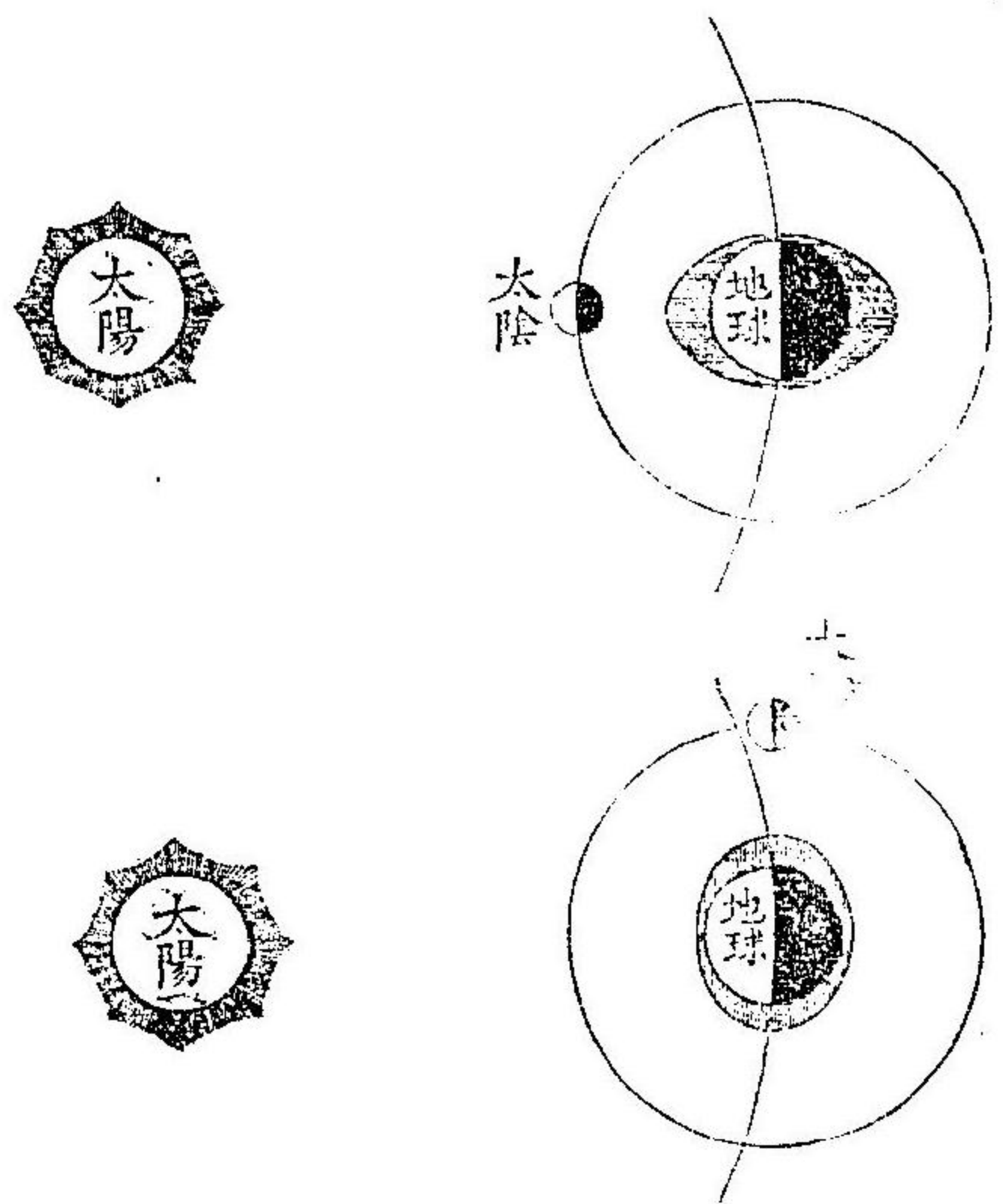
が故に、此の引力によりて、特種の影響を受く。即ち地球全面を被へる水圏ありとせば、太陰に面せる海の部分は強く引かれ、隨て其の直下なる地殻よりも太陰の方に動くこと多かるべし。然れども太陰に反する海の部分は弱く引かれ、隨て海水其の物は地殻より遠かるべし。第九十圖は此の關係を實際より過大に示せしものにして、地殻全體は太陰の爲めに M の方に引き付けられ、隨て地球の中心 C_0 は C_1 に移り、太陰に面せる地殻の部分 D_0 は D_1 に移り、太陰に反せる地殻の部分 B_0 は B_1 に移る。然るに太陰に面せる海の部分 E_0 は E_1 に移り、太陰に反せる海の部分 A_0 は僅かに A_1 に移るに過ぎず。故に此の結果として、地表の二點に漲潮(滿潮)の現象を生ず、其の太陰に面せる部に起るを表潮と云ひ、こ

れに反せる部に起るを裏潮と云ふ。此の二點と九十度を距つる地には、水面低落す、これを落潮(干潮)と云ふ、地表の各點は、二十四時四十八分毎に、太陰に對して同一の位置を占むるにより、此の時間中に地面上の一點は、二回の漲潮、二回の落潮を有す。

漲潮の極を高潮(High water)と云ひ、落潮の極を低潮(Low water)と云ふ。

一四六、半月不同。 太陽は其の質量大なれども、太陰に比して、地球を距ること遠きが故に、太陰の潮汐力と、太陽の潮汐力とを比すれば、九と四との如し。而して満月及び新月の時は、太陽及び太陰潮汐力の働く方向共に一直線を成し、其の潮汐相重るを以て、潮の漲落最も大なり、これを大

第九十一圖



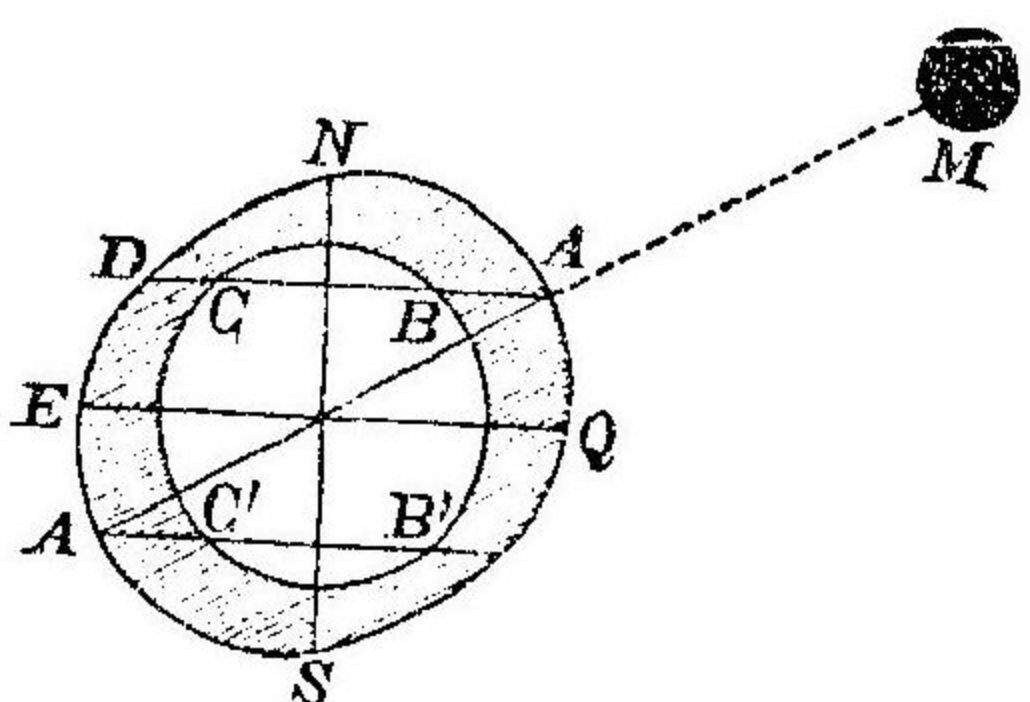
大潮小潮の生成

潮と云ふ。又上弦下弦の時は、太陽及び太陰潮汐力の働く方向互に直角を成すを以て、太陰によれる高潮は、太陽によれる低潮に當り、相消して其の

差に該當する潮汐を起す、これを小潮(Neap tides)と云ふ(第九十一圖)凡そ二週間毎に大潮小潮は一循環をなす、これを潮汐の半月不同と云ふ。

一四七、一日不同。 太陰赤道に當るときは、表潮と裏潮とは、其の高さ相等しかるべし。然れども太陰は時と

して正に赤道上に當ることあれども、又これより南又は北に當ることめり。斯くの如き場合に於ては、表潮と裏潮と



圖二十九第 潮汐一日不同の理を示す

は、其の高さ相等しからず、これを潮の一日不同と云ふ。例へば第九十二圖に於て、 \odot を赤道とし、太陰Mの位置にありとせば、最大高潮はAに於てこれを見るべく、又B及びCに於て起る潮は其の高さ相等しからず、Bに於ては、Cに於けるより大にして、Cに於ては、Bに於けるより小なるべし。

一四八、潮の升降差。 深海の中央に於ては、潮汐の升降差一米に満たず、海岸に近づくに従ひ、深度の減少すると

海流と潮流とは其の性質異なるが故に混すべからず

海峡の爲めに横幅の狭縮するにより、潮の升降差益顯著にして、漏斗状を成せる灣に於ては最も大なり、北アメリカのファンデー灣内にては、二十一米を越ゆるに至る。島嶼を以て圍繞せる中洋は、潮汐の作用弱し。我が國にて、潮汐の升降差最も大なるは、九州有明之海にして、最も小なるは、日本海沿岸なりとす。

一四九、潮流。

波浪海岸に接近し來るときは、海底の摩擦によりて、波浪の上部前に傾倒する如く、海岸にては潮の升降と共に、海水の進退を起す、これより、狹隘なる内海又は海峡にては、潮の升降と共に海水の流れを生ず、これを潮流と云ふ。本邦に於て、潮流の現象最も著しきは、瀬戸内海にして、鳴門海峡、來島海峡、下ノ關海峡の如きは、此の點に

Tidal current.