

350

102

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 30 1 2 3 4 5

始





トエ10J-19

350-102

# 地界現象の研究

福田英爾著

大正  
2. 9. 16  
内3



# 目次

## 第一編 地球星學

第一章	太陽系……………	一
	一、星の大別——二、太陽系の組織——三、太陽系成立に付ての學說	
第二章	地球の形狀及内部の狀態……………	一〇
	四、地球の形狀——五、地球内部の物質及狀態	
第三章	地球二種の運動……………	一五
	六、自轉——七、公轉	
第四章	太陰(月)の運動……………	二八
	八、太陽の盈虛——九、日蝕及月蝕——一〇、潮の干満	
第五章	地磁力……………	三七
	二、磁石の種類及磁力の性質作用	



第二編 陸圈學

第一章 陸地……………四二

一、水陸の分布——三、陸地の形状

第二章 地勢及構造……………四六

三、山嶽の生成及其種類——四、原野——五、谿谷の生成——六、泉水——七、河川——八、河川  
新舊の特徴及瀑布の成因——九、湖沼——一〇、地殻——二、地質四大界及年代

第三章 陸地の變動(内力の作用)……………六九

三、火山——三、火山活動の餘勢——四、地震——五、汀線の昇降

第四章 陸地の變動(外力の作用)……………八五

一六、水の營力——一七、大氣の營力——一八、生物の營力

第三編 氣圈學

第一章 大氣の性質及作用……………一〇一

一、大氣の性質——二、大氣の作用

第二章 氣溫……………一〇四

三、氣溫の傳播——四、氣溫高低の原因——五、同溫線

第三章 大氣の壓力……………一〇九

六、氣壓の測定法——七、氣壓の變動

第四章 大氣の運動……………一一三

八、風及風の階級——九、氣流の結果——一〇、旋風(颶風)——二、龍卷及ツムジ

第五章 濕氣……………一二一

三、露——三、雨雪及霰雹——四、雲霧及霞——五、降雨量と土地の關係——六、大氣の溫度と水蒸氣の量——七、我國の雨量と其原因——八、氣候(風土)

第六章 天氣の觀測……………一三〇

一九、天氣豫報——二〇、光の現象

第四編 水圈學

第一章 靜的海洋……………一三五



一、海洋の区分——二、大洋の最深底——三、海底沈積物——四、海水の温度  
第二章 動的海洋……………一四二

五、波浪——六、津浪——七、海嘯——八、洋流

第五編 生物學

第一章 動植物の分布……………一五一

一、動植物の分布を促したる事情——二、動植物の分布を妨げし事情——三、生物區域——四、本邦動植物の分布

第二章 地球上人類の分布……………一五八

五、自然の力を制す——六、自然の障礙を敗透す——七、飲食物を製造す——八、人種の分布

目次終

序

天に無数の星辰懸り地に雲霄を摩する山嶽聳え海に碧水を湛えて  
巨艦魚鼈を浮べ、山上火氣なきに焰烟騰り地下鳴動して人畜を屠  
り桑田忽ち變じて滄海となり。吾人が生息する地球は此の如く千  
變萬化片時も靜止することなし。未だ科學の存在を見ざりし昔時  
に於ては此等の諸現象を悉く神祕の技として人智の到底窺ふべき  
にあらずと斷念し、亦敢て研鑽探究以て其理の歸する所を知らん  
と欲するもの絶えてなかりき。

今や學術の進運は駸々乎として底止する所を知らず、學は漸く神  
祕の關鑰を開放し術は即ち自然の堂奥を闡明し、僅か三尺の童子  
と雖ども最早雷鳴の神を唱へ彗星の崇りを語るものなきに至れり。



寔に聖代の幸福にして人生の至慶たらずばあらず。

苟も自然包圍の裡にあつて奮戦力闘以て人生の幸福を開拓せんとする吾人々類は鮮なくも日常觸接せる自然界に於ける諸種の現象に就て其の原因と而して其人生に及ぼす關係を識らざるべからざるや論なきなり。然るに今日中學程度の學生が能く會得し能く嚙下し卒讀理解を助くべき通俗平易なる地文の著書ありや、吾人は未だ之を發見すること能はざるを憾みとす。

偶々簡便なる著書ありと雖ども其叙述する所散漫にして精密を缺き聊か痛痒の感なき能はず。かくては却て迷宮より迷宮に入るの思あらしむるのみにて學生研究の書としては毫も價值なし。茲に予は自ら揣らずも汎く碩學大家の講説を參照し、之を冊子に編み

以て地界現象に於ける普通の素養を求むる學生に薦め其缺陷を補はんとするの希望を起し、之が上梓を啓成社に托したる所以なり。蓋し淺學薄識なる予の筆端固より多少の誤謬なしといふべからず。幸に吾人同學の諸子が自然界の現象に就き普通の智識を獲んとするに際して、其疑義の解決を助け以て能く會得し能く嚙下して實力養成上聊か貢獻する所あらば、即ち予の願望を達したるものと云ふべし。

大正二年七月

編者識



學生必携 地界現象の研究

福田英爾編

第一編 地球星學

第一章 太陽系

一、星の大別

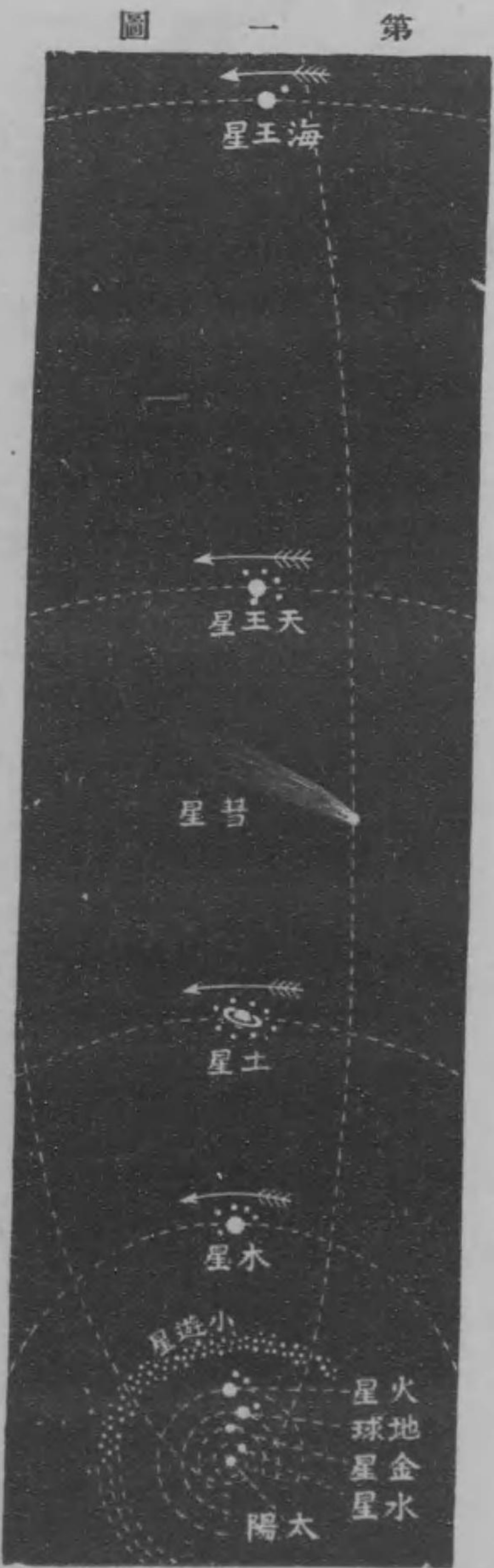
1 恒星 吾人は毎夜相互の位置一定して移動せざるが如き無数の星を望見せり、之れ所謂恒星にして、大なるものは六千個、小なるものは六千萬個を算すといふ、また銀河と稱する大小無数の星群が南北に螺旋狀をなすあり。太陽も亦恒星の一とす。此等恒星の距離は非常に遠くして、我遊星に於ける距離の比にあらず、最も近きものにて我地球より太陽までの距離の二十七萬五千倍なりといへり。



2 遊星 他の星に對して位置を變ずる星を遊星といひ、即ち俗に稱する明星(金星)及地球等なり。

### 二、太陽系の組織

1 遊星の名稱及其數 水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星の八個の遊星及七百五十餘の小遊星無數の彗星及隕星、二十六個の衛星とす。



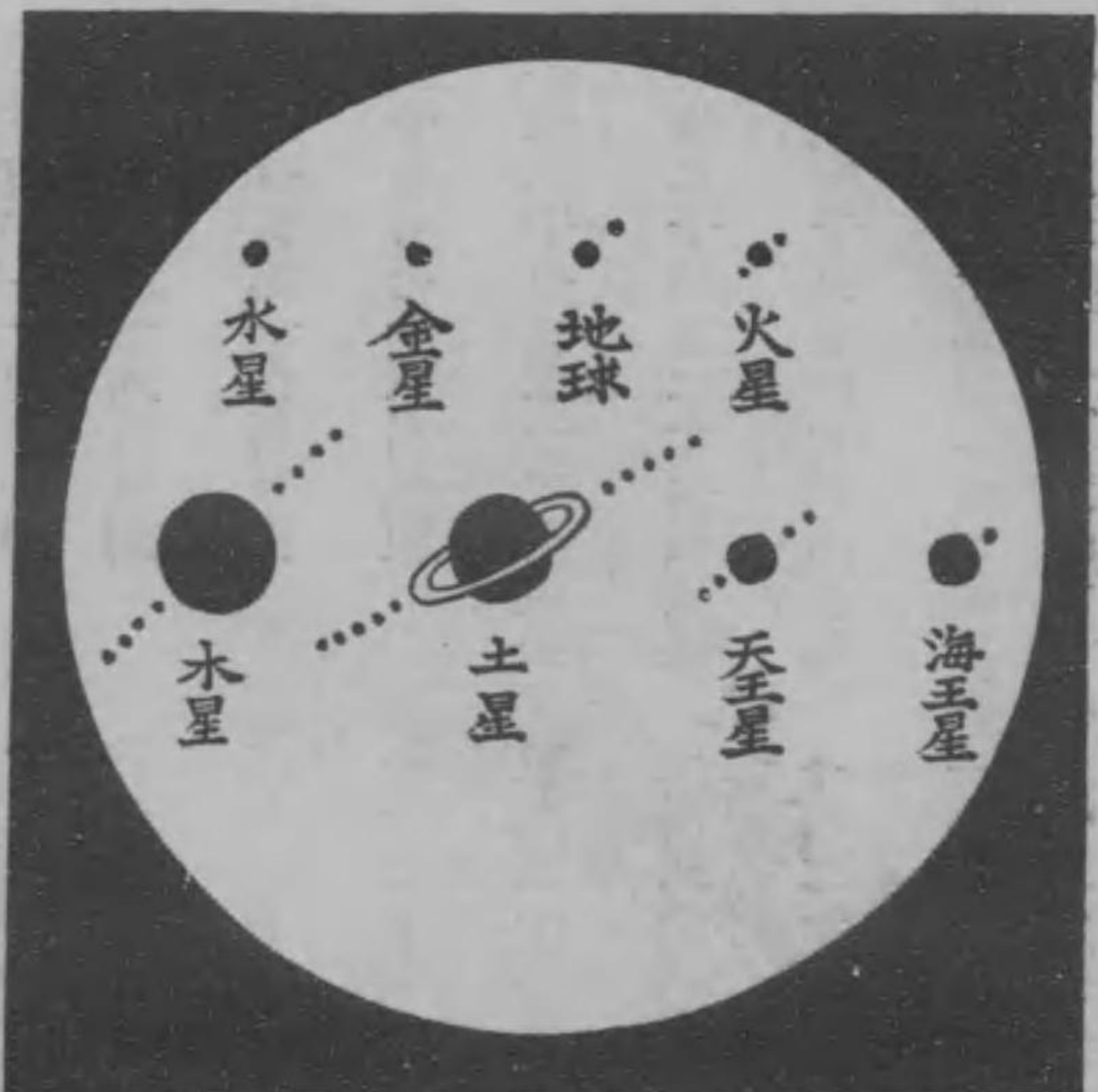
第一圖

2 各遊星の位置 各星の距離は不同なれども、皆太陽を中心として同一平面上を楕圓なる軌道に依て同一方向に回轉す。而して小遊星 大なるものは直徑四百八十五哩小なるは二十哩 の一群

火星と木星との間にありて亦回轉せり。而して我地球と太陽との間にある水星、金星、を内部遊星といひ地球より外部にある火星、木星、土星、天王星、海王星等の遊星を外部遊星といふ。

衛星は水星及金星を除きて其他の遊星の周圍を回轉し其隸屬せる數は星に依て各異なり。

(第一圖参照)



衛星の數	公轉に要する年月
水星	八十九日
金星	二百二十五日
地球	三百六十五日
火星	六百八十六日
木星	八十一年
土星	二十九年
天王星	八十四年
海王星	一百六十五年

ホール氏の發見に依て金星に二つの衛星ありといふ、一は直徑六哩一は七哩とす。



	太陽より距離	直徑
水星	一千四百七十五萬里強	一千二百二十六里強
金星	二千七百二十八萬里弱	三千百三十九里強
地球	三千七百九十九萬里強	三千二百四十四里強
火星	六千七百七十八萬里強	一千七百二十六里弱
木星	一億九千七百五十二萬里強	三萬五千二百四十三里弱
土星	一億六千二百二十六萬里強	二萬八千八百九十一里弱
天王星	七億二千九百四十四萬里強	一萬二千九百九十一里弱
海王星	十一億三千九百二十四萬里強	一萬四千百三十八里強

3 遊星の形狀及成分 遊星は皆球體にして、水星及金星を除く外、各異なれる衛星を率ゐて太陽の周圍を廻轉することは前條已に述べたるが如し。獨り土星は三條の輪帶に卷かれ居るを見る、其輪帶は大なる速度を以て其周圍を旋轉すといふ。思ふに土星は今尙ほ形成の初期にありて、半ば流動體より成れるが如し。

其輪帶は環衛星とも稱して、外條は稍、光を放ち。次の強光内條に至りては暗黒なりといふ。之れ無數の微星より成れるが如しといへり。

木星は今尙ほ高熱を有し、微光を放てり。而して濃厚なる零圍氣を以て包圍せらる。

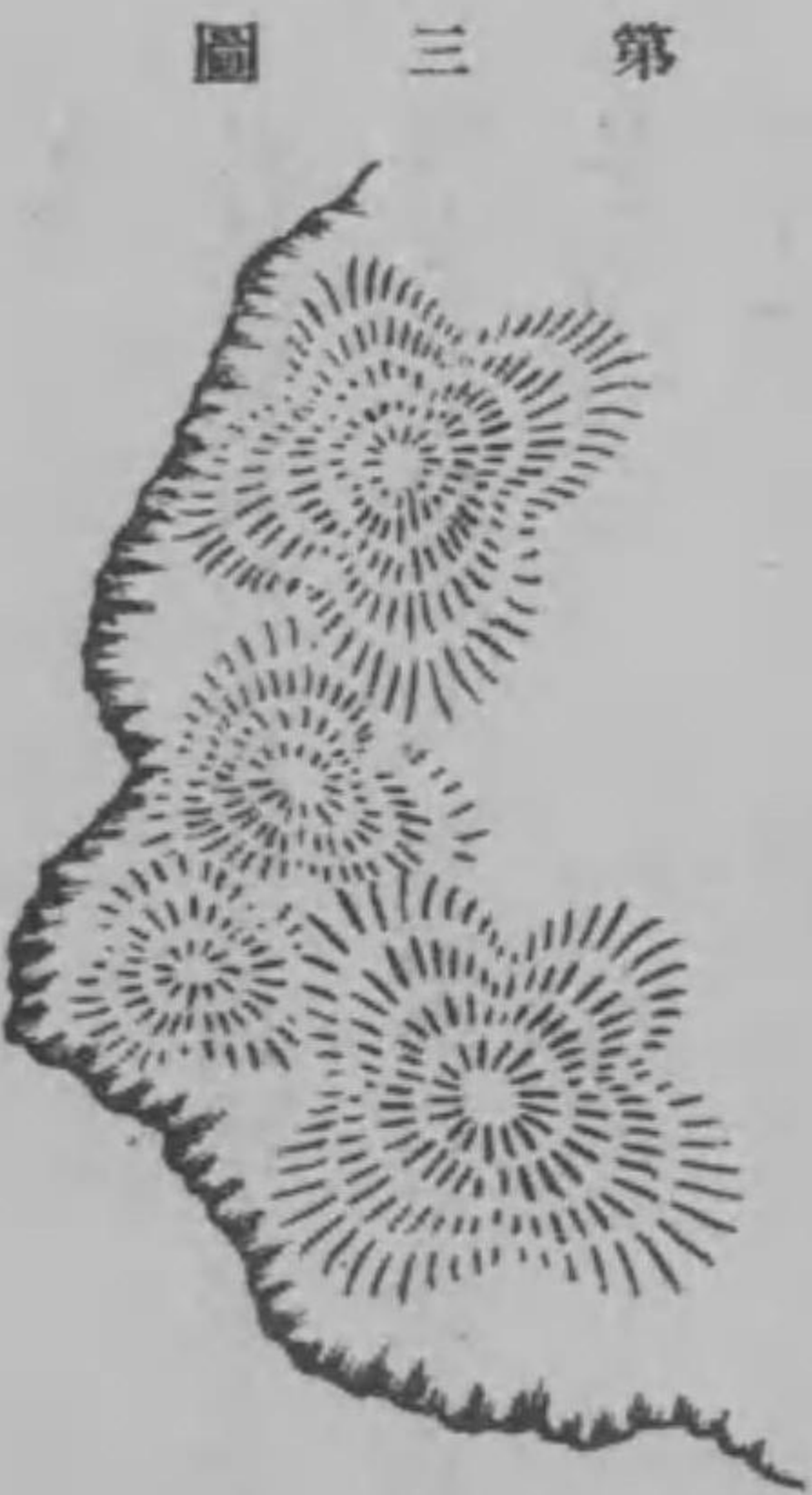
火星は吾人が生息せる地球と最も能く似て、陸あり、海あり、南極、北極も亦顯然として現存し、望遠鏡にて之を望めば氷雪を被れる狀、我地球と毫も異なる所なし。

此の如く外部の狀態は各異なるものありて、即ち形成の初期にあるもの、亦地殼に包被せらるゝ地球の如きものありと雖も、各遊星を組織する元素は、皆太陽を組成するものと同一の物質なり。今試みに太陽の成分を分光的研究に依て得たる所のものを擧ぐれば左の如し。

カルシウム、炭素、水素、銅、鐵、ニッケル、亞鉛、マグネシウム、  
ソジウム、コバルト、マンガン、其他の元素と共に瓦斯狀をなして存在す。



衛星の成分は我地球と異なるなしと雖も、其質量小 我地球に隸屬せる月即ち衛星は其な  
大さ地球の四十九分の一といふ なるが爲に、熱を放散すること速にして、早く死期に到達したるもの、如し。今試みに望遠鏡に依て之を検すれば、其光輝の強き所は山嶽にして、河なく、谷なく皆猛烈を逞ふせし火山の死息せしもの、み、又光輝弱き場所は海洋底若くは低原なるべし、今衛星面の凹凸の状を示せば第三圖の如し。



彗星は微粒の固體若くは氣體より成りて自己固有の光と太陽の反射とに依りて、其光輝を吾人の眼に映せしむ。其形状一定せずと雖とも。多くは頭(核)と尾とを有し、その尾の長さ二千四百萬哩あるものあり。四  
十三年五月二十日頃東京の天に出現せしペルー彗星の如し。軌道は都て長き楕圓形をなし短きものは三年四分の一にして歸來し、長きものは十萬年を経ざれば再

び見る能はざるものあり。

流星一名隕星といふは太陽の周圍を公轉する多くの小球なり。之れ吾人が年々八月と十一月頃とに於て多く目撃するものにして、俗に星が飛ぶと稱す、此隕星が我地球に接近するや引力によりて吸引せられ、空氣中に入るとき毎秒三十哩の速度を以て飛行し、大氣の摩擦にて發火し、途中全く消滅するか、或は瓦斯となるか、若くは横さまに遠く飛行し、或は地上に落つることあり。而して飛下の際時々音響を發するは、其進行の迅速なる爲め、前方の空氣は之が爲に壓迫せられ、後方却て真空となりて、其真空を填塞せんとする四圍の空氣急に集中して衝突を起すを以てなり。若し地上に落下せば百雷の一時に鳴動すると同じく、耳を聳する程なりといふ、彼の隕鐵之れなり。

### 三、太陽系成立に付ての學說

1 原有語及急成說 宇宙は現今の如く、永遠の昔時より存在して、吾人の測り知る所にあらず、未來と雖も決して現狀を變化するものにあらずとの説を専らにせし



ものあり。

又宇宙は、或時代に於て突然現状の如く急成せしものなりといふ説をなせしものあり。未だ科學の進歩せざる昔時に於ては、稍、之に信を置きたるが如し。

2 星雲説 此説は一千七百五十年頃獨の哲學者カント及一千七百九十年頃佛の天文學者ラプラスの兩氏の共に主唱せる説にして、今日確實として世人に信用せられたるものなり。宇宙は最初稀薄なる瓦斯状態が互に引力によりて結集し、密度に濃淡大小の差ある爲め、引力の不平均を生じ、茲に廻轉運動を起し、益、高熱を發し物體運動すれば熱を發す、頓て寒冷なる宇宙を廻轉の結果、漸次冷却し、容積も亦縮小し、一層迅速なる廻轉を加へ、遂に廻轉軸の兩端は扁平となり、其中央部は膨脹遠心力によりてし、其部分飛び離れて環を生じ、環亦切斷して所々に結集し、遊星を生じ、遊星尙は廻轉を繼續して其中央部膨脹し、亦環を生じ、環切斷して結集し、衛星を生成せしといふ。

3 星雲説の證

イ、瓦斯狀の雲霧は現今尙ほ宇宙に存在す。

ロ、地熱の存在より考究すれば、地球も亦最初は太陽と同一の状態にありて、表面の熱體たりしこと疑ひなし。

ハ、隕石の成分と同一の物質皆地上にあり。

ニ、分光的検査に依れば太陽其他遊星の成分たる元素は皆地上にあり。

ホ、地球の形狀楕圓體なり。

ヘ、太陽は遊星の中心なり。

ト、太陽の自轉及遊星の公轉は同一方向にあり。

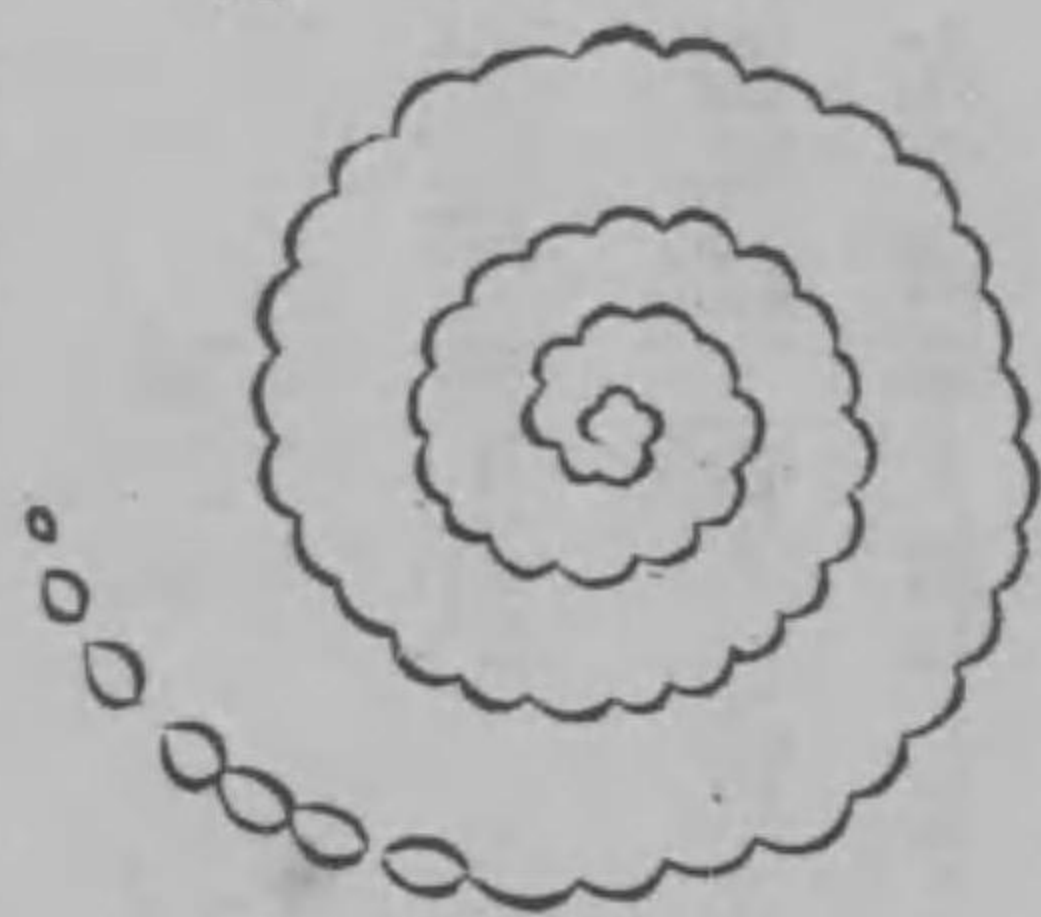
チ、衛星は總て主遊星を有し、且つ其遊星の周圍を同一方向に廻轉す。

リ、諸遊星中密度大なる程中心體たる太陽に近し。

ヌ、諸遊星の軌道の平面は、太陽の赤道面と接近せり。

ル、諸遊星彗星衛星の形狀及軌道の皆楕圓にして、其偏度の太陽に遠きもの程大

第四圖





なり。

ヲ、太陽は高熱の瓦斯にして、月は寒冷なる團體なり。而して地球は其中間の状態にあり。

## 第二章 地球の形状及内部の状態

### 四、地球の形状

1 圓球説 吾人は嘗て平野一面悉く平坦にして、傾斜なきが如く思惟し、地球は大平面盤と信せしことあり。然るに二千餘年の昔に於て、既に地球の圓體なるを主張して惑はざる先覺者ありき。紀元前四百年頃希臘の碩哲ピタゴラスといひ、<sup>イ</sup>アリストテレスといひ、<sup>ト</sup>トレミーといひ、之等皆大地の圓球なるを立證したれども、世人尙ほ迷信の域より脱せず、かゝる實證をも否定し、容易に之を信ずるものなかりき。其後一千四百九十二年コロンブスの新大陸發見あり、亦一千五百

二十三年マガリエンスの世界一周の壯圖ありて、漸く地球扁平説の迷信を打破するに至りたり。

今更に圓球説の證を列擧すれば左の如し。

- イ、地平面は地位の高低により眼界の廣狹を異にせり。即ち三百三十呎の高さより眼を放てば、九哩の半径の環狀を望む。而して三千三百呎に於ては二十四哩三分二、亦三萬三千呎にては百九哩九分七、六萬六千呎にては實に百五十五哩五分の一といふ割合となるべし。
- ロ、船舶の港灣を出入するや遠近に依て觀望を異にす(プトレミーの言)。
- ハ、南北地を異にすれば北極星の高度を異にす。
- ニ、東西地を異にすれば太陽出沒の時差あり。
- ホ、地球面は何れの地に於て見るも圓形ならざるはなし。
- ヘ、月蝕の陰影は必ず圓形をなす。
- ト、船舶に乗り一定の方向を取りて航行すれば、最初出帆せし港に復歸す。



2 兩極に扁平なる實説 我地球の形體が、太陽若くは月體の如く圓球なることは種種の方法によりて已に證明せられたり。然れども地球は正圓にあらずして多少の楕圓體をなす。即ち赤道部に膨脹して、兩極の部に於て扁平なり。此説は有名なニュートン氏等の主唱せし所なりしが、佛蘭西學士會院は尙ほ實地に測定して其扁平なることを確めたり。左に其證明を擧ぐ。

イ、地球の軟體たりしとき自動せしとせば、遠心力に依りて南北の軸は扁平となり、赤道に於て膨大となれることは簡單なる物理學に依て説明せらる。

ロ、地球引力は赤道よりも極に於て強し、今振子によりて之を検するに、一秒一回の振動をなす其振子の長さは、赤道に近きセントトーマスにては九九〇、八八七耗（三尺二寸六九九）、スピッツベルゲンに於ては九九六、〇四三耗（三尺二寸八六九）なりといふ。

ハ、緯度一度の長さは何地にても同一ならざるべからざるに、秘魯<sup>ペルー</sup>にては一一〇、六〇九耗（二十八里一六）にして、ラブラドルにては一一一、九四九耗（二十

八里五〇）なり、

3 地球の大きさ 學者によりて多少推算の結果を異にすれども、左の如く記憶すれば誤りなからん。

赤道半徑	一千六百二十三里餘
極半徑	一千六百十八里弱
其差	五里半
楕圓の偏差	二百九十九分の一
赤道圈の周圍	一萬二百〇三里強
面積	三千三百萬方里餘

### 五、地球内部の物質及狀態

1 物質 地球内部は極めて重き物質より成り、特に其大部分は鐵より成れりといふ。其證として左に三項を擧ぐ。

イ、地球の比重は五、五を越ゆるに地殼の平均比重は二、八にして、其最も重き岩



石といへども三、三なり。然らば其内部は非常に重き物質より成れること明かなり。

□、天體と同質たるべき隕石は鐵を主成分とす。即ち地球も亦他の天體と成因を同うするを以て、鐵を含むこと多しと推斷せらる。

ハ、鐵は地中に多く存在することは前述の如し。尙ほ確實なる證としては、嘗てグリーンランドにて鐵を噴出したることあり。

比較的深き地中より噴出せる玄武岩は多量の鐵を含めり。

2 状態 地球の表面は太陽より受くる熱の爲めに、晝夜、四季及土地の状態によりて温度に高低の差ありと雖も、尙ほ内部に固有の酷熱を有することは、嘗て火山、温泉等により推知せらるゝのみならず、左の如き確かなる實證あり。

イ、嘗て瑞西より伊太利に通ずる長さ十二哩半の墜道を穿つとき、瑞西側の入口ブリーグより工事を起し、殆んど國境までの中途に達したる際、非常に熱したる岩と水とに會し、水の温度は華氏百三十一度に上り、坑夫は恰も熱海中に

在るものゝ如く、工事をなすに堪ふる能はざる程なり。然のみならず此所より墜道を徐々に下向せしめざるべからざるに際し、進むに隨ひ、熱湯は河の如く流れ出で、工事を妨げ、極力之を排除する方法を竭し、鐵板を築きて之を封鎖し、或は排除器を以て排泄する等、頗る難工事を極めたり。

□、太陽熱の影響は僅か地表の一部分に過ぎず、地下三尺乃至六尺の深さに至れば、晝夜の差を感せず、尙ほ二十尺乃至七十尺に達せば、四季の別なく、周年同一の温度を有す。此一帶を常温層といふ。之より以下は平均約百尺を下る毎に攝氏一度の温度を増加す。此率によりて打算すれば、地面下六千六百米突（地球半径の百分の一）に於て、已に攝氏二千度に達し、普通岩石の溶解點たるを以て、地心は酷烈なる高熱なること明かなり。

### 第三章 地球二種の運動

#### 六、自轉（日動）



自ら地軸によりて回轉するを自轉といひ、太陽の周圍を運行するを公轉といふ。今茲に自轉に付て少しく論ずる所あるべし。

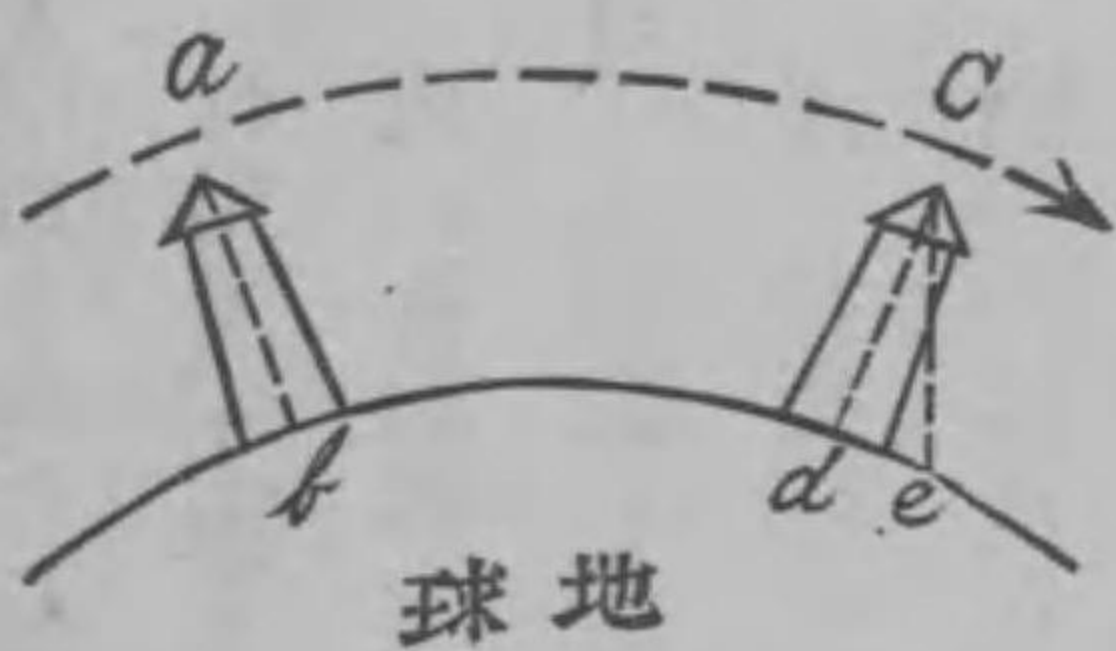
地球は常に一定の法則に依て、西より東に廻轉して分時も違ふことなし、昔時は太陽自ら東より昇りて西に没するものと誤信せしもの多かりしが、今日にては之を全くの視運動たりしことを覺り、地球の自轉するを信するに至れり。其自轉の結果亦種々なる現象を呈し、吾人をして之に對する業務を繁多ならしむ。

1 自轉の證

1、高塔より物體を墜下すれば稍、東に偏して地上に落つ。之れ地球の運動に基く惰性の然らしむる所なりといふ。

高塔の頂點aより墜下するときは、之が地上に達するまでに地上にてはbdに轉じ、頂上に於てはにac轉ず。故に物體は頂上元位置の速力を維持(惰性により)して墜下する爲め稍、東に偏してeに墜つる所以なり(軸を去ること遠き圓周の速力は軸に

圖五第

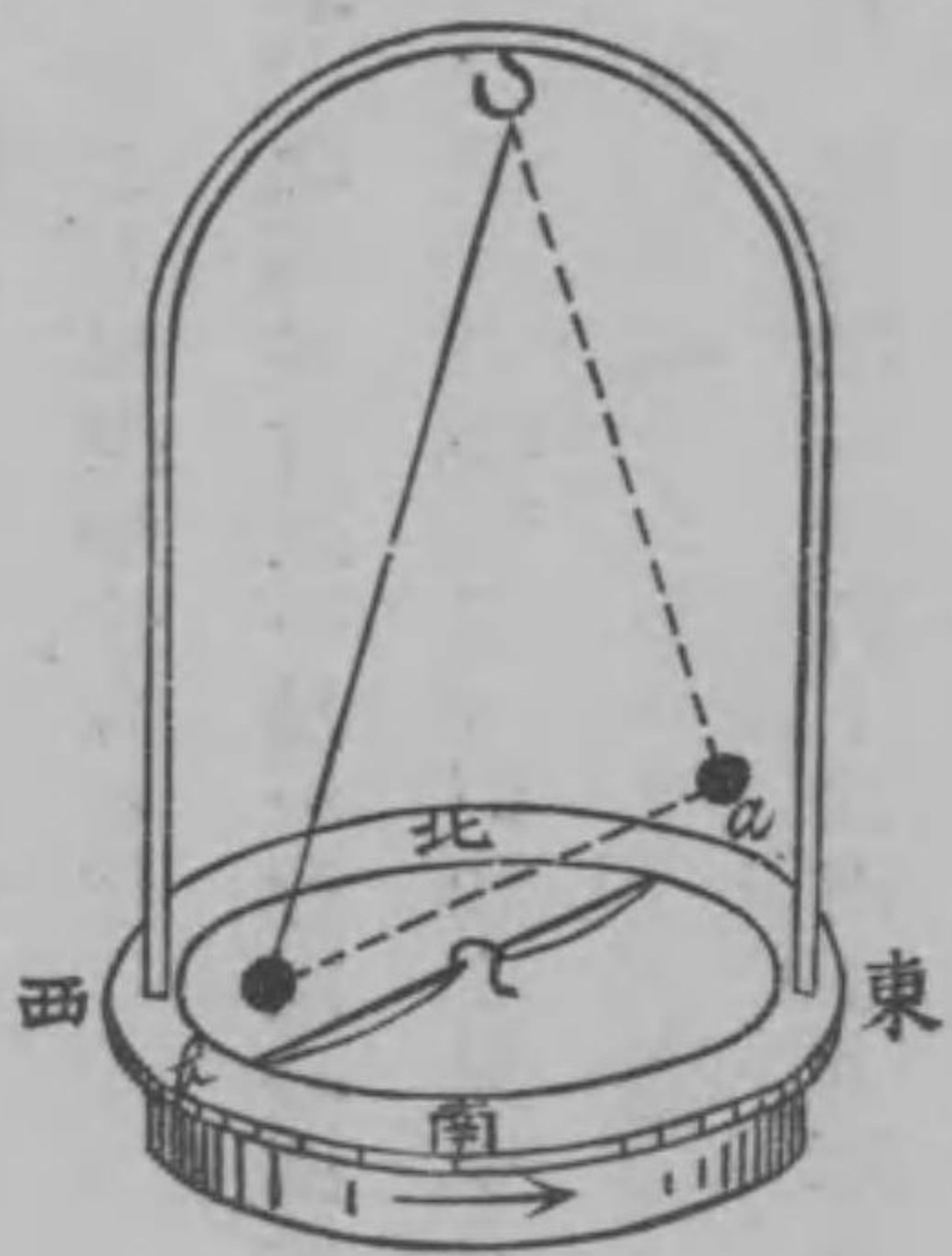


近き部の速力より大なればなり)。

□、極に近き地方にて振子を試むるときは、其振動の方向漸次移動するを見る。

振子は一度與へられたる方向は決して變ずることなし。然るにかゝる現象を呈

甲圖六第



乙圖六第

する所以は全く地盤回轉するが爲めなり。圖の如く振子を南北の方向に振動せしめ、而して羅盤を矢の方向に廻はすときは振動面の方向は變ずることなく、羅盤に對してはaの方面となる、後ち遂に一周して最初の方向に復するを見



るべし。地球の極に於ても正に此の如き理なり。

ハ、地球の軸に於て扁平なるは、畢竟軟體のとき回轉したる爲め、遠心力によれる結果なり。

ニ、地球と同一なる遊星を望遠鏡にて檢するに皆自轉せり、故に地球も亦自轉することを推知せらる。

ホ、北極星附近の星が皆同心圓を描くを見る。

ヘ、恒星の移動するが如く見ゆるは、恰も汽車にて窓外を望むと同般にして、視運動に外ならず。

ト、貿易風の北若くは南より來るものは少しく西に偏し、南若くは北より上層を吹くものは、稍東に偏す。之れ亦地球の自轉するが爲めなり。

一時間に赤道附近にては四百二十七里を北緯三十五度邊にては三百四十六里を廻轉す。

一時間に赤道附近にては四百二十七

2 自轉の結果 地球自轉する爲め晝夜の別を生じ、又經度の測定を便ならしめ、随つて亦標準時を設くるの必要起り、且つ地球を周航するときは、日子の變更をな

さざるべからざるに至るべし。

イ、地球は二十四時間に一自轉をなす。其間太陽の光線を受くる時と、受けざる時ありて、受くる時は即ち晝にして、受けざる時は夜なり。其晝夜の長短は季節に依て少しつゝ差異ありと雖ども、一定の法則に則りて毫も違ふことなし。

ロ、地球表面上の某位置を測定し、且つ之を表示するに便ならしむる爲め、經緯度の推定をなす。今之を推定するには、各鉛直線を劃して、定めたる基線より追次數字を附するなり。

緯線は地球を一周して赤道に並行に劃したる圈線をいひ。緯線と地球の中心とを連ぬる線が、赤道面となす角を緯度といふ。緯度は赤道を零度とし、北若くは南に數へて九十度に至りて止む。而して一度を六十分とし、一分を六十秒とす。赤道より以北は北緯何度といひ、以南は南緯何度といふ。

經線は兩極を通じて地球表面に劃せる大圈線をいひ、又之を子午線とも稱す。

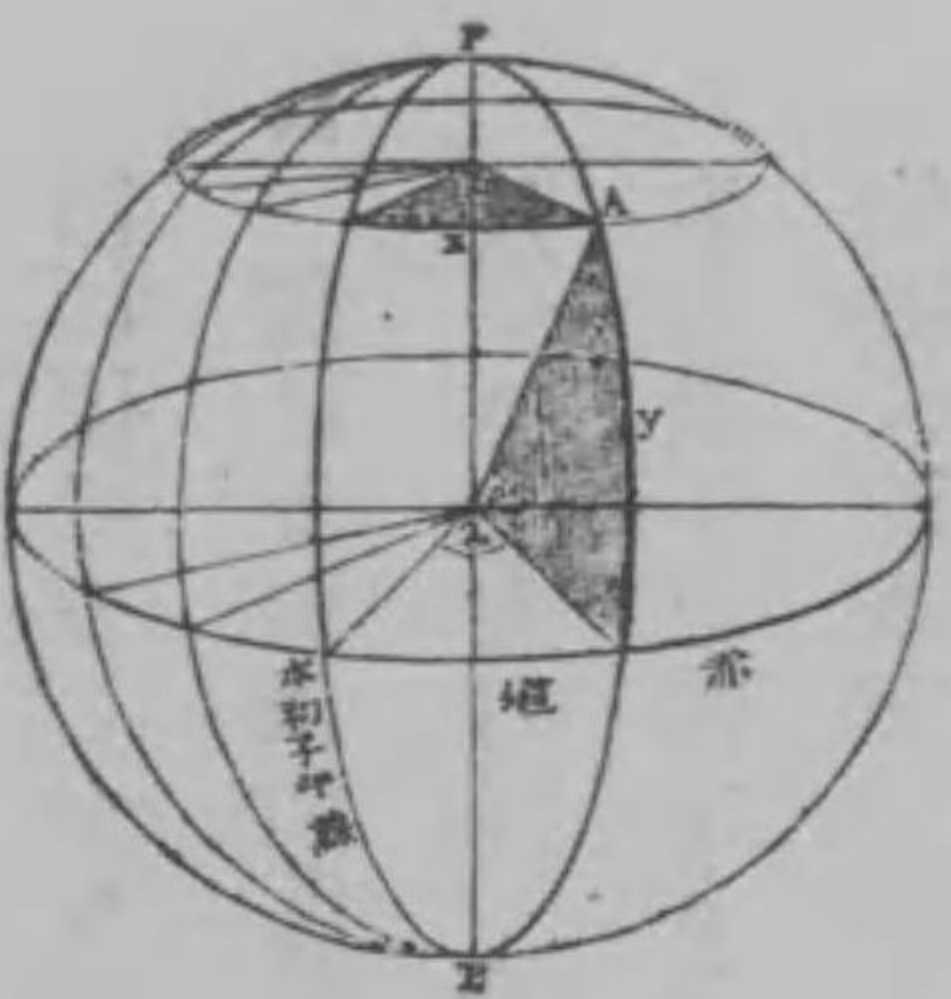
現今本初子午線を英國グリニチ天文臺を通過する經線に定め、夫より東又は西



に數へて各百八十度に割せり。故に某位置を測定し、之を表示するには、北緯何度東經何度と記すべし。

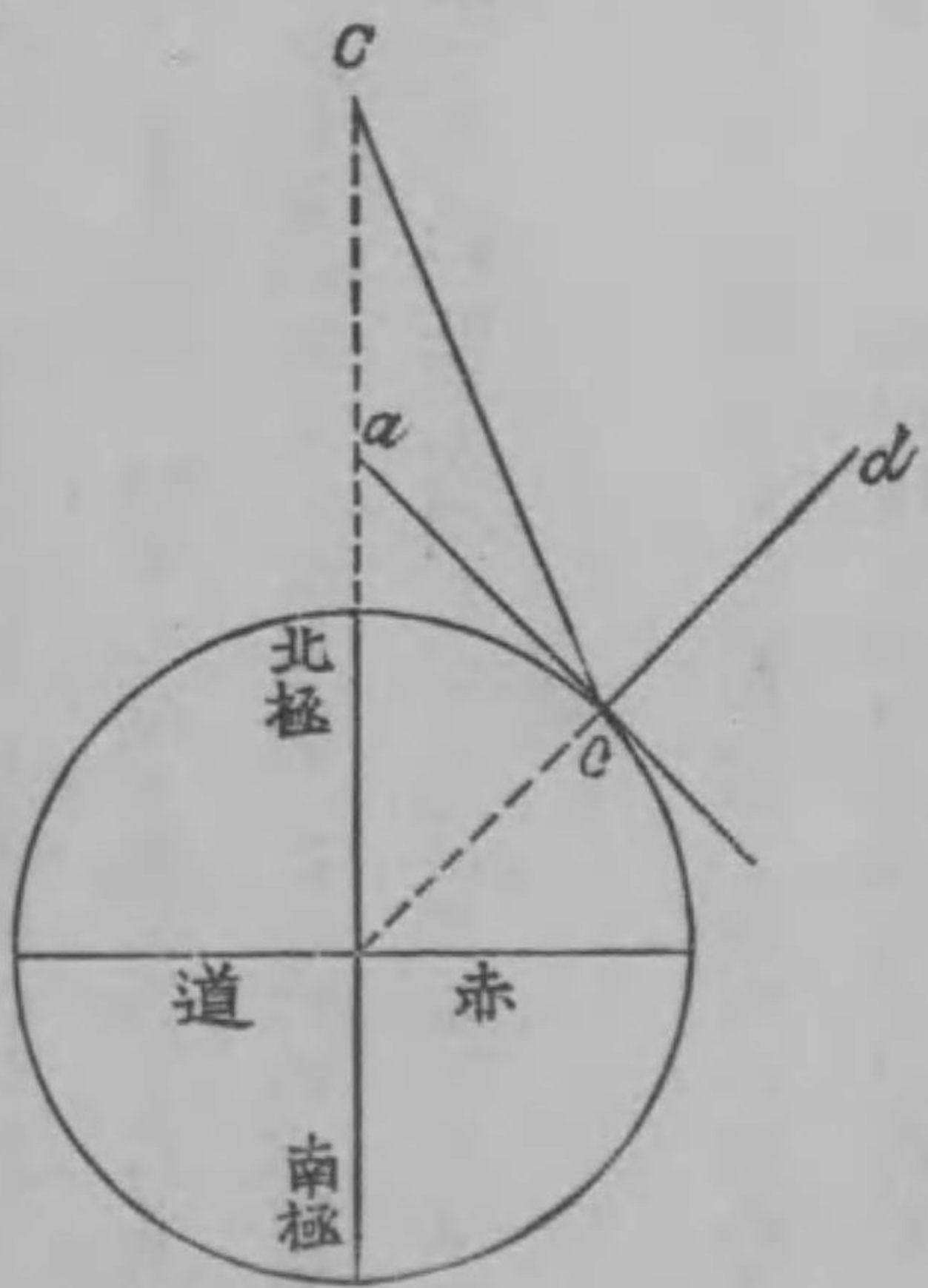
極星は赤道面と直角をなし、赤道上にては常に之を地平線上に望み、漸く北するに隨ひ其高さを増す。故に極星の高度は即ち赤道よりの緯度に等し。依てO

第七圖



點の緯度を知らんと欲せばDなる天頂點より下したる線と、極星より下したるCO線とのなす角を、AOD直角より取除きたる餘角AOC角を以て、其地の緯度となすことを得べし。

地球には北極星の觀測に不便なる位置尠ならず、此場合にては北極星と對比



第八圖

して偏倚の度の確定せる一恒星を選び、之に代ふることあり。

經度を測定するには、甲乙兩地間に於ける時差を以てす。地球は一日即ち二十四時間に三百六十の經度を一周轉するが故に、十五度の回轉には一時間を要し、一度の進行には四分時を費す。故に東方は西方より時刻速かに移る。今某地の經度を知らんとせば、經度の知れたる方より未知の方へ電報により時刻の報道をなし其時差に依りて經度を測り知ることを得べし根室と長崎との時差は一時間、根室と沖繩とは一時十一分とす、東京は

東經百三十九度四十五分、北緯三十五度三十九分なり

八、地球上各地の地方時は、地球自轉の結果同一ならず。斯くては軍事上商業上其他萬事に不便尠なからざる爲め、或る經線に於ける地方時を標準時として、一定の地域内に之を用ゆ。我國にては二種の標準時を用ゆることとせり、中央標準時及西部標準時之れなり。

中央標準時は東經百三十五度の經線の地方(和歌山及丹波福知山附近を通過せる線)時を以てし、西部標準時は東經百二十度の經線の地方時を以て定め、(此線は澎湖海峡を



通過せるもの、臺灣諸島及八重山群島に限り之を用う。

二、今東西に進航する二船ありとせば、西するものは一日を後れ、東するものは一日を増す。故に地球を周航するときは必ず日子を一致せしめざるべからず。即ち日附變更線を定むる所以なり。百八十度の經線を以て變更線となし、此線を超ゆるるとき、西より東に向ひしものは日を重ねて數へ、西に向ふものは一日を省くなり。例へば東航者は時の十日を十一日とし、西航者は九日とす、日附の上に二日の差を生ず。之れ西方に行くものは日の出に遅るゝ方に進み、東方に行くものは日の出の早き方に進むが爲めなり。

## 七、公轉

地球は自轉の外、太陽の周圍を他の遊星と共に廻轉す。然れども人或は地球の公轉を感せずして、太陽が地球を廻轉するものと誤信せり。之れ所謂視運動に外ならずして、實は地球が太陽の周圍を運行するものなり。而して一日に六十五萬里を走るといふ。

### 1 公轉の證

- イ、太陽は地球の百二十五萬倍に當れるを以て、宏大なる體の周圍を微小なる體の地球が運行するといふは、當然の理なり。
- ロ、太陽の前後に現はれし恒星は、時日を経て又異なれる方位に於て現はれる。之れ地球の公轉に依て生じたる視運動に外ならず。
- ハ、望遠鏡を以て恒星を観測するに、其上端を少しく地球進行の方向に向くる事實あり。且つ此方法を一箇年繼續し、毎夜望遠鏡の向ふ諸點を連結すれば、星の周圍に小楕圓形を描くが如き觀あり。星より來る光線は、同一の方向を取るものなる故、地球にして位置を變せざれば、此の如き光行の差を生ずることなかるべし、又其各點を連ぬれば楕圓となるより考ふるも、地球が楕圓形に移動せしものたるを知るべし。
- ニ、衛星即ち月が我地球の周圍を廻轉するが如く、地球も亦太陽の周圍を旋轉す
- ホ、地球と同一系統なる他の遊星が、太陽の周圍を廻轉するとせば、我地球とい



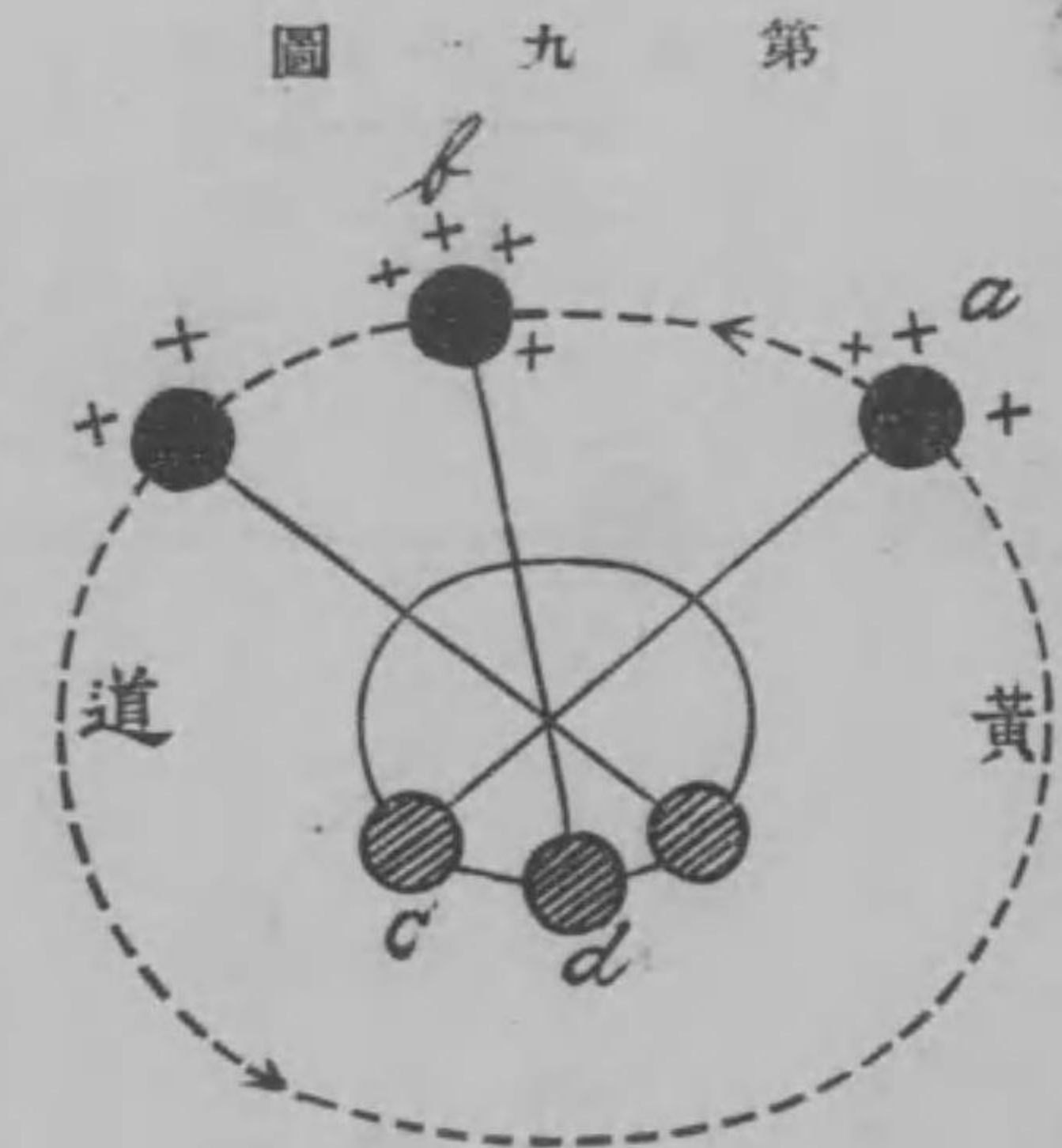
へども廻轉せざる理なし。

へ、宇宙間の物體は皆互に牽引する力を有し、即ち相牽かんとする物體の質量の相乗積に正比例し、其間の距離の自乗に反比例すとの法則に基き地球が太陽に牽引せらるゝは論なきことなり。

2 公轉の結果 地球が太陽を中心として其周圍を一回轉するには、三百六十五日五時四十八分四十八秒を要し、其一周する經路を軌道といひ、此軌道の全長は凡そ二億四千萬里とす。其間種々なる現象を呈し、吾人をして研究せんとするの希望を抱かしむること多々あり。

1、今日没の時恒星を標準として太陽の位置を定め置き、更に數十日の後之を見れば前の標準星に對して、太陽の位置は遙かに東方に移れるを見るべし。三百六十五日五時四十八分四十八秒を經過する中に、太陽は東漸して再び前の位置に復し、其經路は天空に一大圓を描く、之を黃道といふ。第九圖に示すが如く地球cにあるときは、太陽をaの群星中に見るも、地球dに轉するときは、太陽

も亦移りてりの星の中にあり。斯の如く群星中を西より東に一周するが如く見ゆるは、全く視運動に外ならざるなり。



□、地球が太陽の周圍を運行する軌道は、圓形にあらずして楕圓形なり。随つて其距離同じからず。且つ一月二日は太陽に最も近接するが故に、之を近日點といひ、進行の速度も亦大なり。又七月二日に至りては最も遠かるを以て、之を遠日點といふ（第十圖參照）。此兩點の差は百二十萬里にして

地球より太陽まで平均距離は約三千七百五十

萬里即ち三十一分の一地球に及ぼす溫度は之が爲め異なる所なし。却て之に勝れる原因ありて寒暑若くは中和を生ずるものなり。

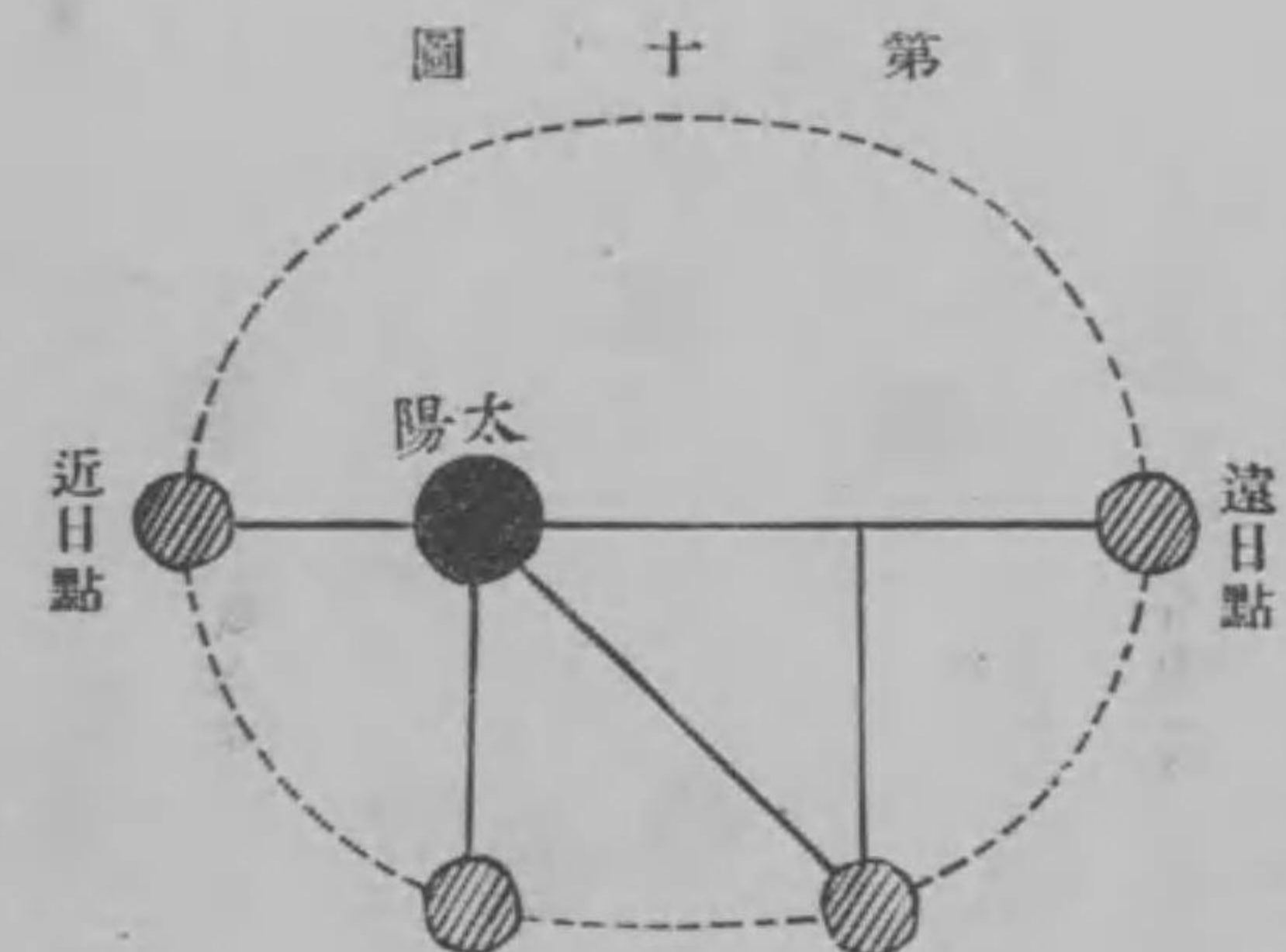
夏半年 百八十六日十二時 冬半年 百七十八日十八時

其差七日と十八時間



ハ、地球は公轉する爲めに、一自轉の後尙ほ若干の回轉をなさねば太陽の南中に至る能はざるなり。此の如く初めの南中より次の南中に至る間を一日となす之を太陽日といひ、只眞の一自轉を一日となすものを恒星日といふ。而して太陽日の一日は、公轉の遲速に従ひ長短を異にする故に、之を平均せしものを平均太陽日と稱し、吾人通常用ゆる二十四時間の一日即ちなり。(第十參照)

地球は一自轉するに二十三時五十六分を要す



二、地球が太陽を廻轉して春分點を出で、再び春分點に復する時日は、三百六十五日五時四十八分四十八秒なりと雖ども、之を各國が曆に用ゆるには、其端數を省きて三百六十五日となし、而して四年毎に一日を増し、誤差なからしむ。此年を稱して閏といふ。

斯くの如くするときは、五時四十八分四十八秒なる端數は一日の四分の一

に満たざるが故、却て曆は季節より先進し、四百年に凡そ三日間の差を生ず。之が爲に四百年間に於て閏年を平年にすると三回あり。明治三十一年五月發布の勅令に曰く、神武天皇即位紀元年數の四を以て整除し得べき年を閏年とす。但し紀元年數より六百六十を減じ、百を以て整除し得べきもの、中更に四を以て其商を整除し得ざる年は平年とす。

ホ、四季は太陽熱來射の方向如何によりて生ずる現象にして、其主要なる原因は其地軸の傾斜にあり。抑も地軸軌道面に對して六十度半の角度をなして横はり、公轉の際と雖ども其角度を變ずることなく、常に天の一方を指すを以て、一年の中太陽が北半球のみを照す時と、又南半球を照すときとありて、之れを四季及晝夜の長短を生ずる所以なり。第十一圖aは春分日と稱して三月二十一日頃に於ける地球の位置にして、此日に當りては太陽赤道上に直射して南北兩半球共晝夜半分となり、又寒暑も中和の好季節となる。是より地球公轉するに隨ひ太陽の直射は北方に移りて、北緯二十三度半なる夏至線上に直射す。此時は恰



も六月二十一日頃となりて夏至と稱す、暑氣稍、強く、晝亦長し。我東京にては午前四時三十七分の日出にして、午後六時五十八分の日没なり。而して北極圏内は太陽没せず。是より太陽は南退して赤道に至れば、九月二十三日頃の秋分となりて、再び氣候中和晝夜平分となる。斯くて漸次南半球に移るに従ひ、北半球は日々寒冷に赴き、dの所に至りて十二月二十一日頃の冬至となり、晝間短く、午前六時四十分に出し、午後四時三分に日没す。而して北極圏内は全く日光を視る能はざるに至る。

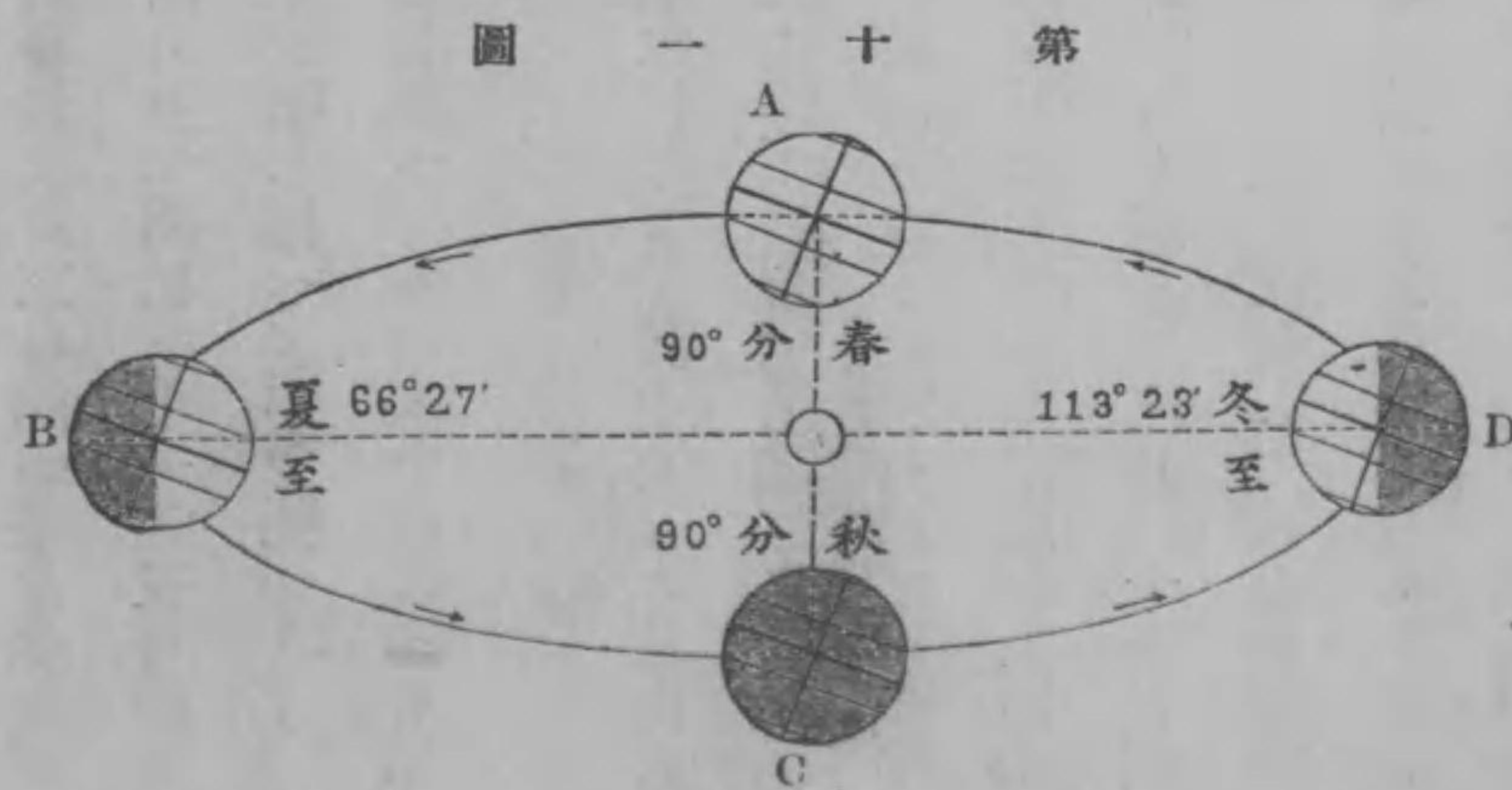
#### 第四章 太陰(月)の運動

太陰は我地球の唯一の衛星にして、二十九日十二時四十九分を以て地球を一周す。此周期は太陰の太陽に對して其位置に至る時間にして、我地球を真に一周するに要する時日は二十七日七時四十三分十一秒なり。自轉も亦之と同時日を以てするが如し。其大きさは我地球より小にして、直径は地球の約四分一(八百八十六里)、其面は地球の百分の七に當る。距離も亦我地球に最も近くして、地球中心を去る平均距離は地球半径の約六十倍(凡そ九百二千五百里)なり。

#### ハ、太陰の盈虚

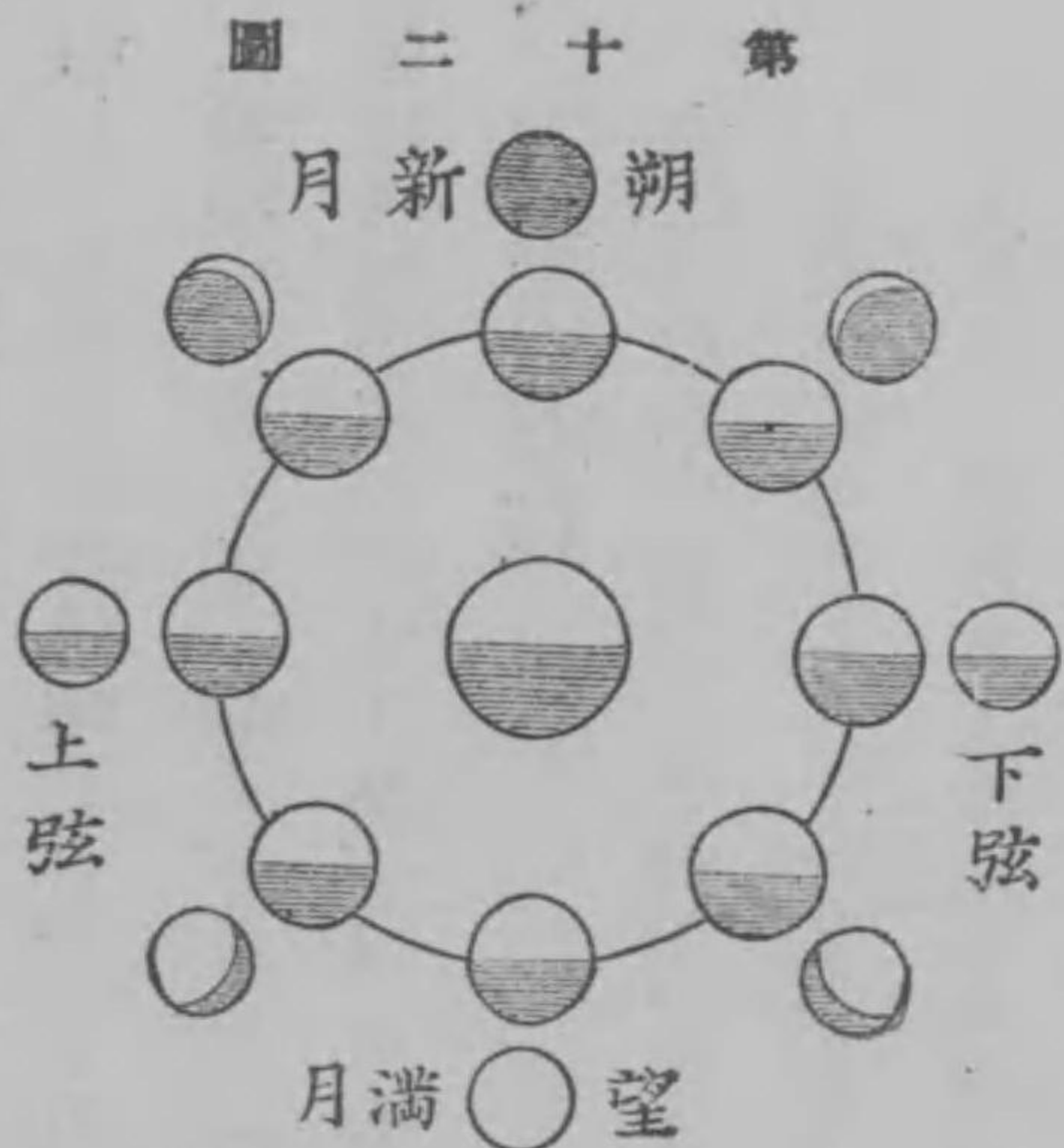
太陰は前章に述べたる如く、早く熱を放散して既に死期に達したるものなれば自ら光輝を放つことなく、唯太陽の光を受けて之を反射し、吾人の眼に映せしむるに過ぎず。然れども太陰の位置に依りて光面の形状を異にせり。

1 満月前の状態 太陰、地球と太陽との間に來れば、吾人に陰面を向くるが故に其形を見る能はず。此時を新月又は朔日といひ、後ち數日にして太陰は鎌形をなし、て現はるゝを見る、之を三ヶ月又は彎月といふ。此彎月漸次増大して半圓となる、





之を上弦といひ、此時は恰も太陽太陰地球の三體が直角をなせる時なり。而て其位置地球より見て太陽と正反對の位置にある時、光面完全となる、之を満月といふ。



### 九、日蝕及月蝕

地球若くは月の陰影の爲に、太陽若くは月が、暗黒になることを天文學上にて蝕といふ。其一部なるを部分蝕といひ、全體を暗黒ならしむるを皆既蝕といふ。而

2 満月後の状態 日々太陰の光面を收縮して月の終りには遂に全く消失するに至る。而して太陰の天に現はるゝには、上弦は夜の前半にあり、満月は終夜に及び下弦は夜の後半にあり、彎月の時太陰面の日光を受けざる部分灰色をなして吾人に見ゆることあり、之れ地球の光を反射するによるなり。

して太陽の蝕を日蝕といひ、月の蝕を月蝕といふ、

1 日蝕 月の運行するとき地球と太陽との間に挟まり太陽の面を掩ふことあり、然れども小體なる月の陰影なるが故に、蝕の繼續時間頗る短なり、亦場所に依て異

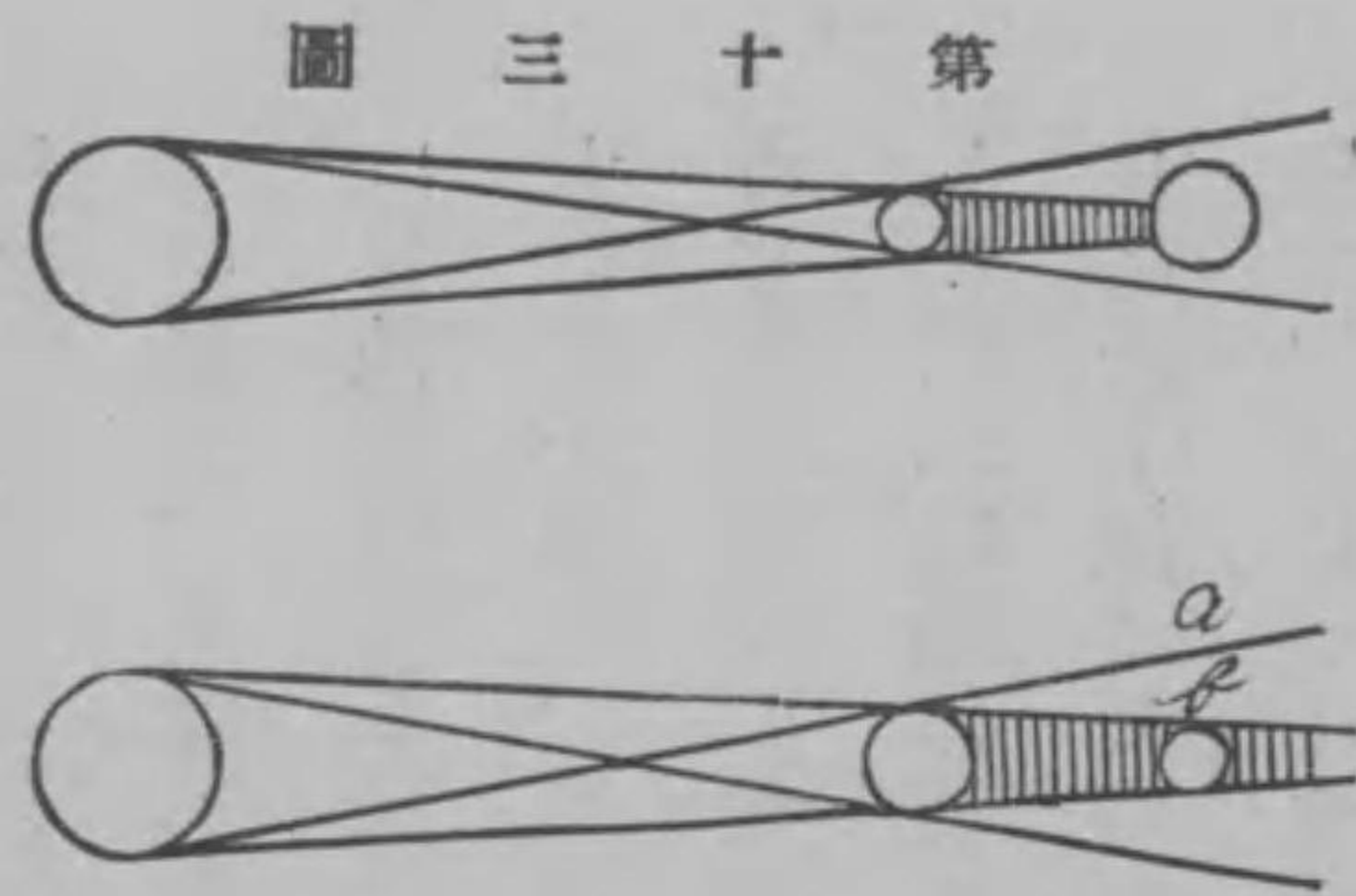
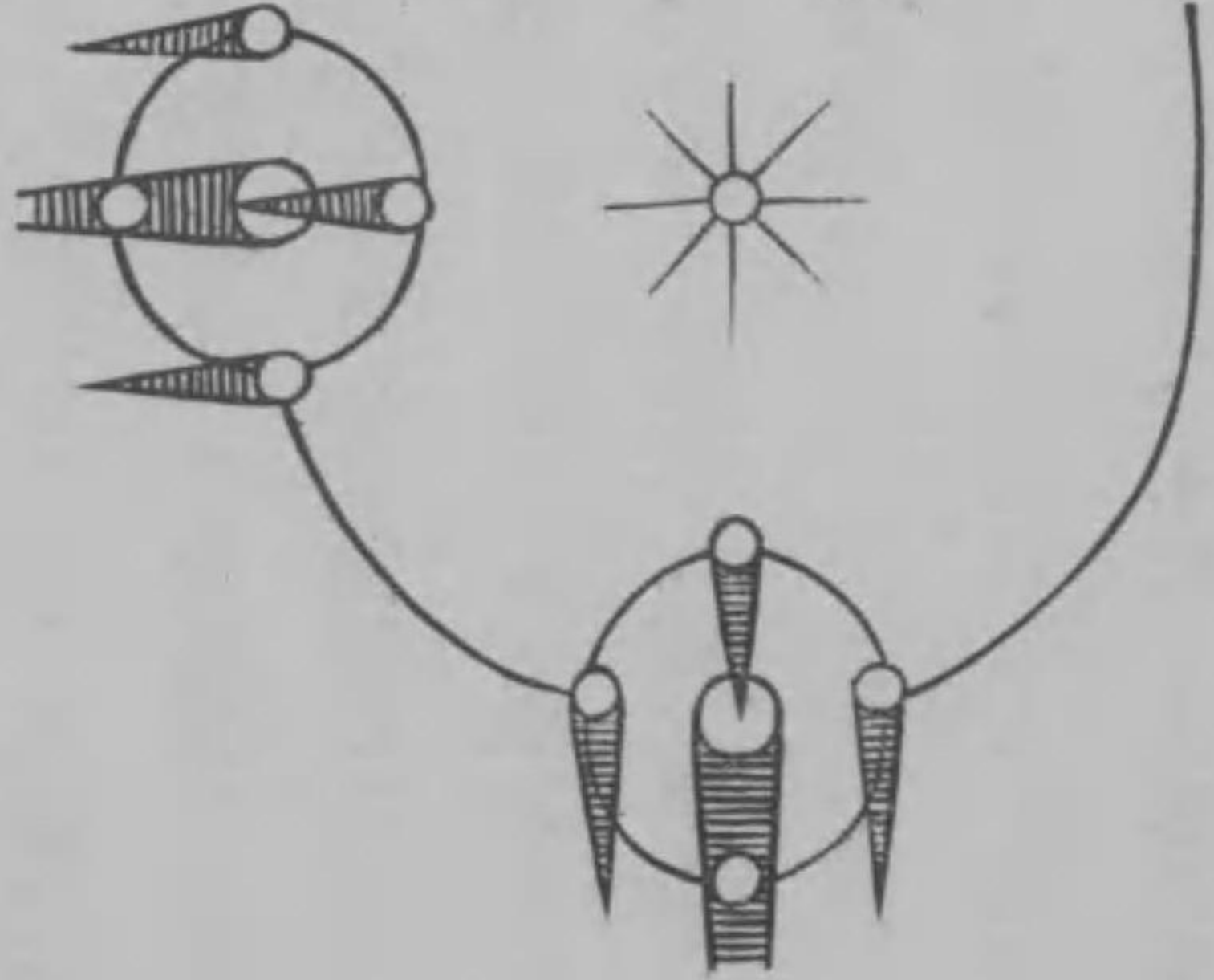


圖 四 十 第



なり、赤道上に於ては約八分時にして、緯度四十度の地にては六分時餘に過ぎず。又一種特別なる金環蝕あり、是れ月の軌道も楕圓形をなすが故に、地球との距離を同ふせざるを以て、其遠距離の時に際し、月の陰影小

にして太陽面の全部を掩ひ盡すこと能はず、其の爲め太陽の周圍に環狀の光を殘して吾人の眼に映せしむるなり。



暗黒なる部分を暗虚圓錐といひ、之に掩はるゝ場所は本陰影にして、第十三圖中<sub>α</sub>線内を半陰影といふ。

2 月蝕 前項の場合に反して、地球が太陽と月との間に挟まり、太陽の光月に映ずるを遮り、其陰影を月の面に映す、之を月蝕といふ。部分蝕と皆既蝕とあることは日蝕と異なる所なしと雖ども、金環蝕を見ることなし。之れ地球は月に比して大なるが故に、假令距離に遠近の差あると雖ども、月の全面を掩ふて餘あるが爲めなり。随つて蝕の繼續時間も日蝕より稍、長く、最も短き時と雖ども、數分間、長きは二時間に涉ることあり。

月は全く蝕せせらるゝと雖ども、暗黒になるにあらず、尙ほ赤銅色の光を放つを見る、之れ地球を圍繞せる空氣は、太陽より來る光を屈折して其方向を轉せしめ、之に依て月面を照さしむればなり。

3 蝕と月の軌道との關係 若し月の軌道と地球の軌道と同一平面上にあれば、新月の時は日蝕となり、満月の時は月蝕となる道理なれども、兩軌道は一致せずして五度の傾斜をなし、(月の傾斜は軌道面に對して一度三十二分を保つ) 偶々兩軌道の切合するとき、又は其附近に來りしとき、三體一直線となりし場合に於て、蝕を生ずるものなり。故に日蝕は十八年間に凡四十一回にして、月蝕は凡二十九回を生ずる割合なり。

## 10、潮の干満

月は其の引力を地球上の萬物に及ぼして自體に接近せしめんとせり、然れども地球の固體部は、地球全部と共に月の方向に移動せんとし、獨り液體のみ月に牽かるるまゝ膨脹す。而して引力は月よりの距離の遠近に依りて著しき強弱あるを以て月に面する海水は其部分のみ隆起して遠ざかるに隨ひ低減するなり。

太陰が地球の赤道に近き時を三月及九月頃とす。故に其頃の新月満月後各々三日後に其現象を觀には、最大の大潮あり、之に反して六月十二月頃にては、潮の漲落僅少なるあり。甲を春分若くは秋分潮といひ、乙を夏至若くは冬至潮といふ。

此時に當りて地球裏面の状態は如何地球固體部は月の爲めに牽引せられて、其位



置を移動すると雖ども同面の海水は月の引力に伴ふ能はざるが故に、元位置に残さるゝの觀を呈す、之れ即ち月に面する地方（表潮）と、之に反する地方（裏潮）とが、満潮高潮若くは漲潮といふとなりて、兩側面は干潮低潮若くは落潮といふとなる所以なり。

1 大潮 太陽は距離甚だ遠きが爲め地球に及ぼす引力月よりも小なり太陽は二の如く太陰は五の如く然れども太陽、月、及地球の三體一直線上に位置第十五圖を参照すべしを占むるときは太陽と月との引力合して地球を牽かんとするが故に、潮の隆起の度益々大にして、大潮となれるなり。即ち前陳の如く新月満月の時に於て此現象を示す所以なり。

2 小潮 太陽、月及地球の三體互に直角をなす、即ち弦月の時に當つて、太陽と月との引力分離し、四方に牽かんとするを以て、潮の干満の度甚だしくなる能はず、之れ小潮のある所以なり。又北に至るに隨ひ潮の昇降少くなく赤道に進むに隨ひ大なりと知るべし。

3 潮の干満と地形との關係 海水の干満は其規律甚だ正しきが如しと雖ども、地球上の大陸及島嶼の不規則なる分布に依て一様ならず、各地干満の度を異にせり。

圖 五 十 第

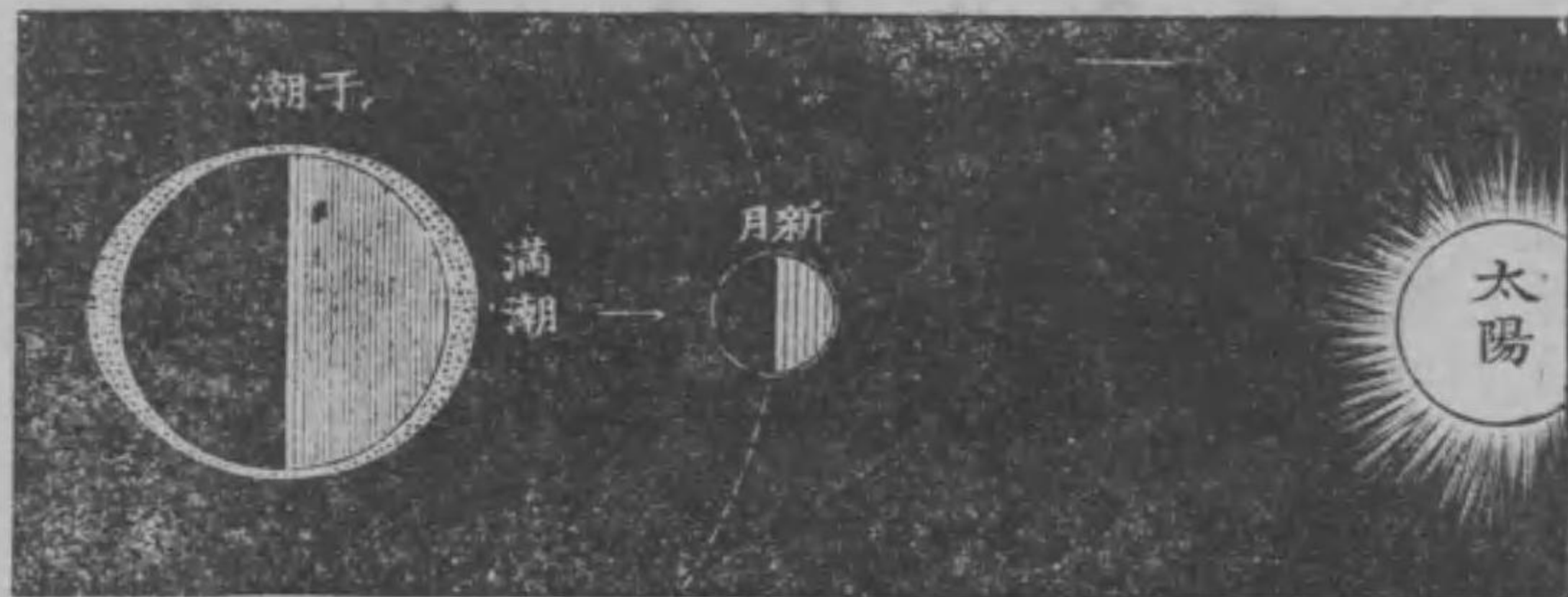


圖 六 十 第

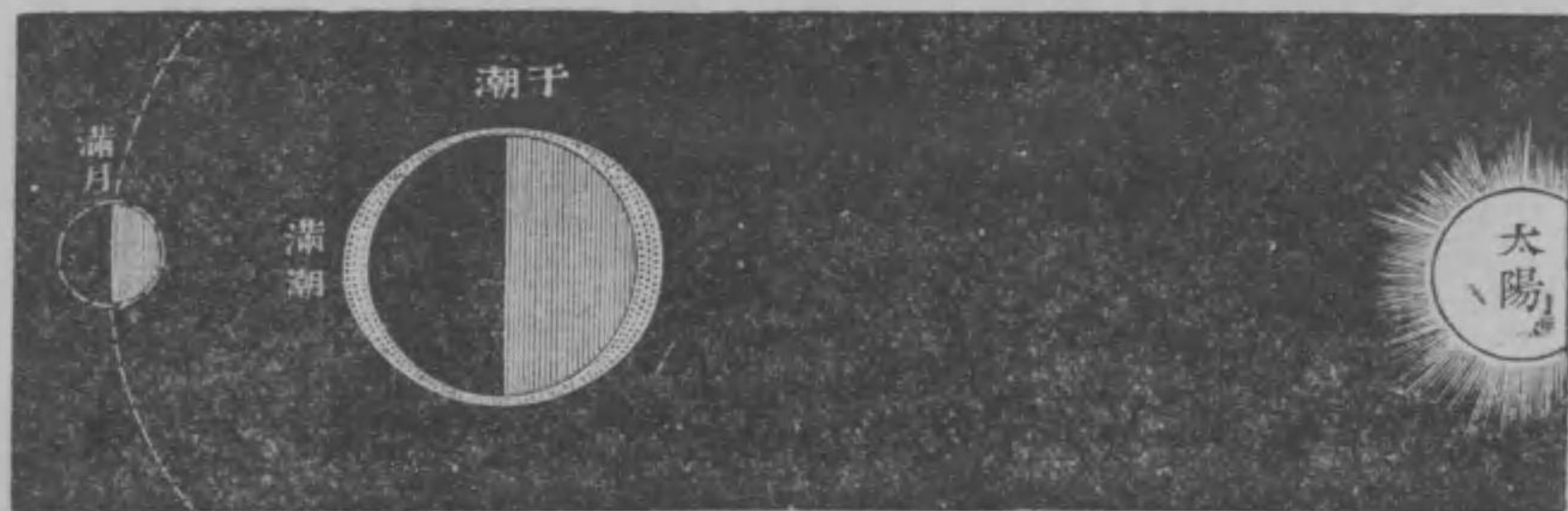
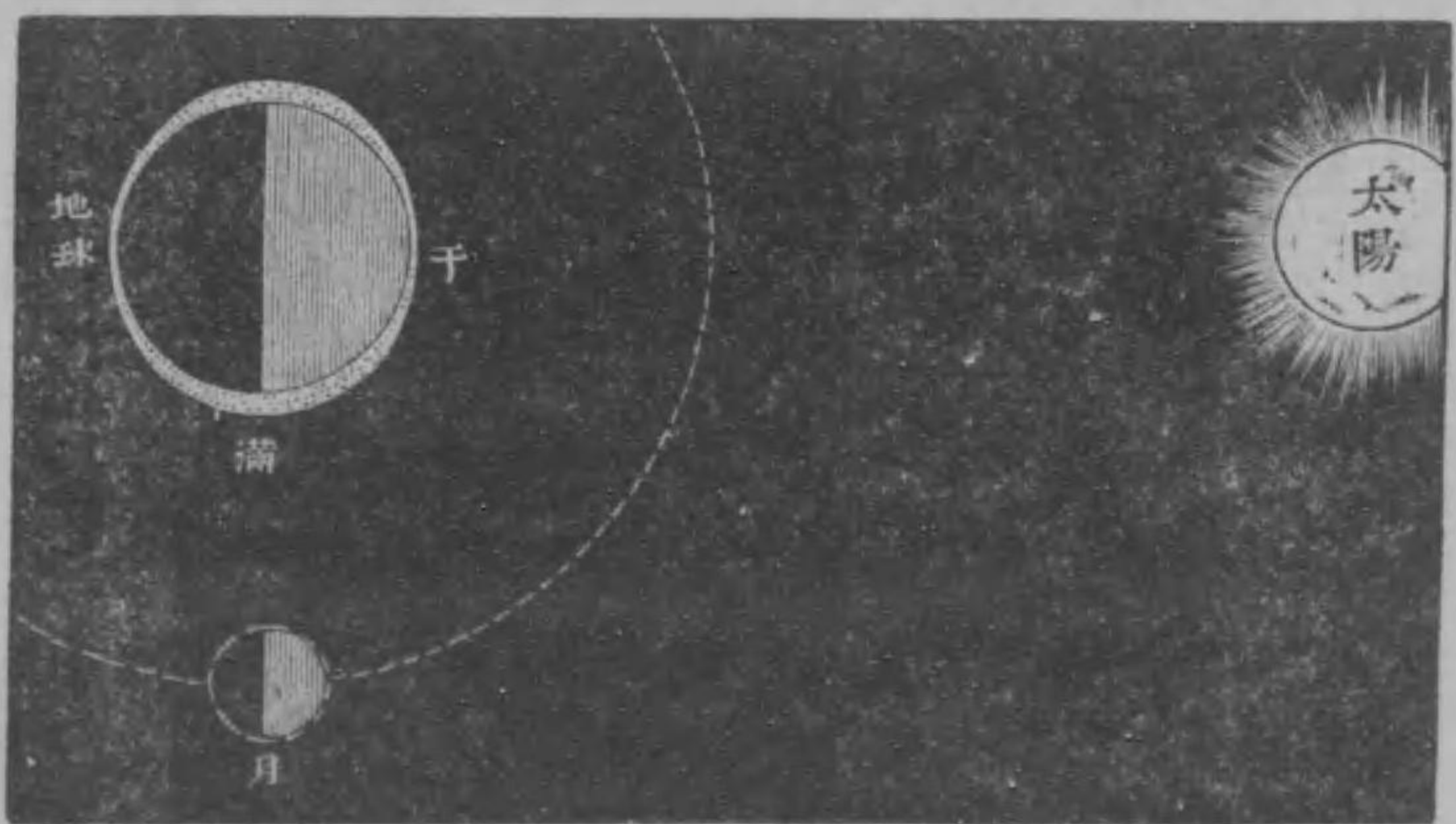


圖 七 十 第





即ち太平洋に於ては昇降の差六十裡内外なりと雖ども、喇叭狀をなして海に向へる港灣は、其差著しく、北米のファンデー灣にては六十尺、朝鮮の仁川は三十尺、我島原は十八尺内外にして、佐渡の二見灣は九寸、又東京灣にては六尺の差を示し、獨乙のキール港は三寸なりといふ。之れ多くは左記の如きに依て原因するものとす。

#### イ、海岸線屈曲の多少

#### ロ、海底の地形

#### ハ、洋流

#### ニ、風向

± 潮流 狭き海峡に依て通ずる港灣若くは内海に於ては、外洋と同じく潮の昇降を共にする能はず、即ち外洋は既に満潮なるも、内海に隆起すべき水なきか、若くは外洋は既に干潮となるも、内海には海水充滿する時起るべき流動を潮流といふ。其洋流と異なる點は此に存す。

本邦に於ける潮流の急なる場所中、阿波の鳴門は一時間に九哩、馬關海峡は七哩、津輕海峡は四哩なりといふ。

### 第五章 地磁力

我地球は一個の磁石なり、亞酸化鐵若くは磁石性を有する鐵若くはニッケルは、之に牽引せられて殆んど南北一定の方向を指す。之を彼の地球引力即ち重力と併稱して、我地球の二大力として、古來其原因を研究する爲め、數多の苦辛を重ねたる學者尠しとせず。然れども其細微なる現象は、尙ほ未だ充分なる研究の實を擧ぐるに至らず、此頃獨乙の學者シミット氏及ガウス氏は、地球の磁力の約百分の九十五は地殻内部の原因に依るものにして、其殘部は大氣の上層に於て、地球を周廻する電流、又は大氣と地殻との間に流るゝ電流に因ることを發見したり。茲に於て地磁氣の所在は稍、分明となるに至りたれども、尙ほ疑團を氷解する能はざるもの多々存すれば、現時各國共に競うて之が實側に従事しつゝあり。



## 二、磁石の種類及磁力性質作用

磁石には天然磁石及人工磁石の二種あり。天然磁石は亞酸化鐵の如く人工を用ひずして磁性を有するものをいひ、人工磁石は鋼鐵其他の金屬に天然磁石の性質を附與したるものをいふ。其性質同名の極を反撥して、異名の極を吸引し異なる方位に向けらるゝも、直に南北に復す。今試みに數多の磁針を磁鐵棒上に接するときは、第十八圖の如き現象を呈す。故に磁針は地球に對しても亦此の如く水平の位置を保たずして、若干の角度をなす、之を傾角と稱す。而して其極を磁極といふ、亦隨つて方向も正しき南北を指さずして、子午線と若干の角度をなす之を偏角又は方位角といふ。

1 傾角(伏角)及偏角の配布 傾角は地球赤道上に於て水平を保ち此位置にあるを零度とし、漸次南若くは北に行くに従ひ傾角を増加し、傾角九十度に達せば、各一點に直立す。此點は即ち即極にして、此磁極は地球の極と一致せずして、現今北は北米のブーシャ半島附近北緯七十度三十分西經九十六度四十分、一は南極

洋中南緯七十三度三十分東經百四十七度三十分にあるものゝ如し。磁極の位置已に此の如し、偏角亦地球子午線と平行する能はざる所以なり。而して偏角は西五十度より東三十度の間に含有せられ、歐洲及亞弗利加の全部、南北亞米利加の東部、又本邦を圍んで東亞の全體は、西方偏角を有し、其殘餘の部分は皆東方偏角

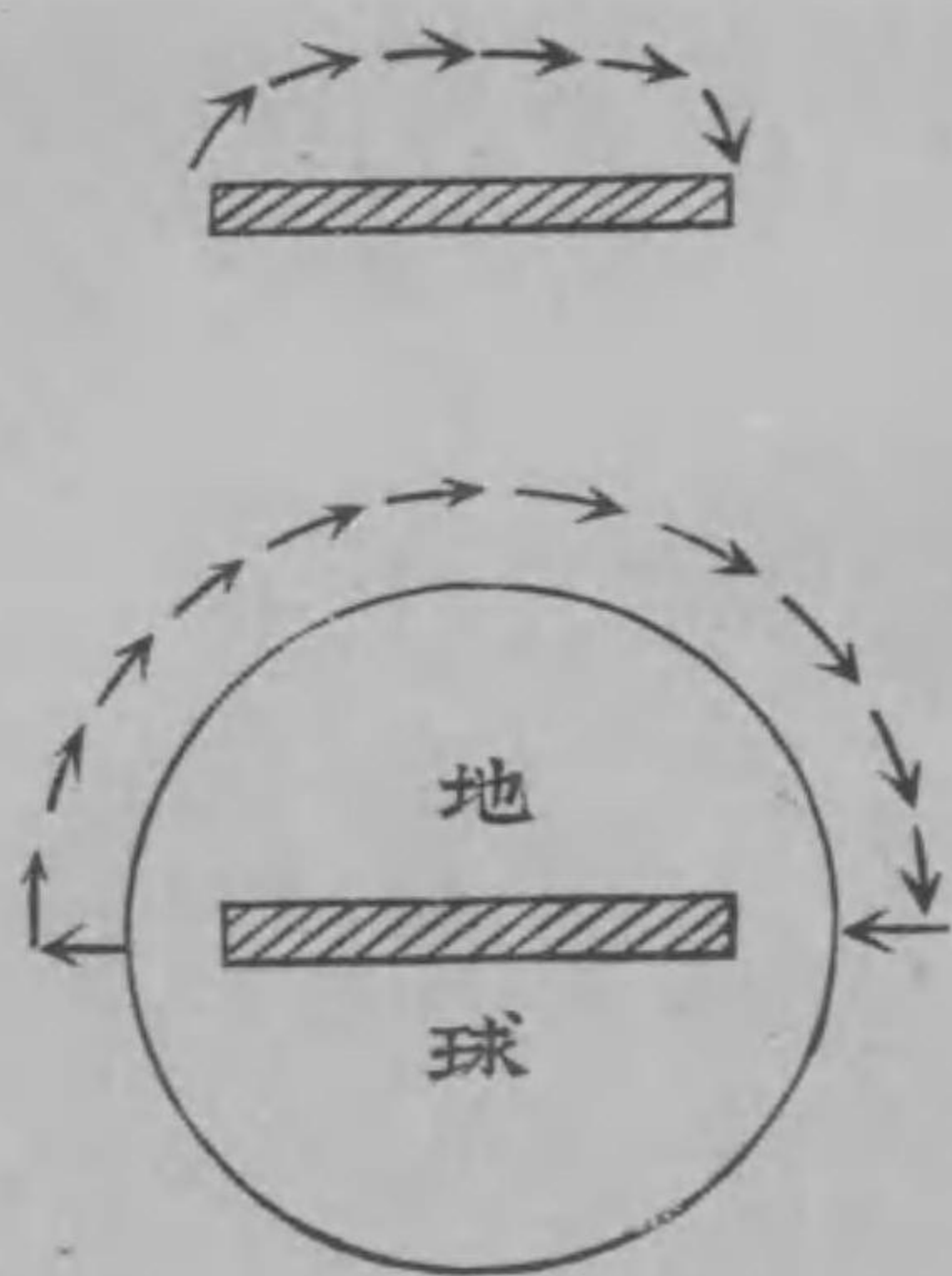
なり、本邦に於て臺灣南部の西一度半と、北海道北部の西六度半の間を左右し東京にては西方四度半の偏角を示し、五十度の伏角を示す。

磁針に影響するものは、陸地の高低水陸の分布、地殼の構造等にして、玄武岩の如き

含鐵岩石のある所は、等傾角及等偏差線等不規則なり。

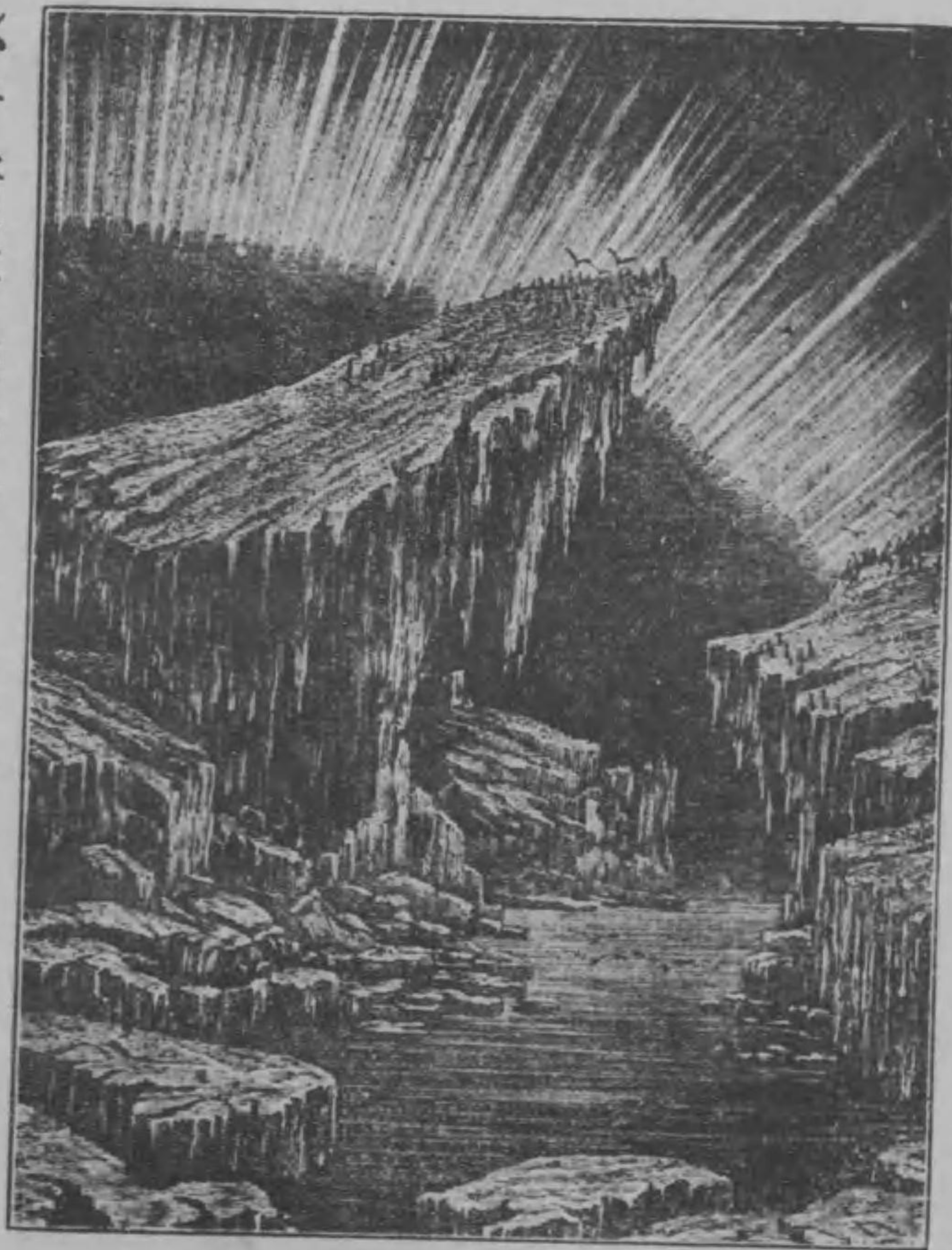
2 地磁極の移動 傾角の九十度になれる點を磁極といひ、此點の南地にあるを南地磁極、北地にあるを北地磁極といふ。北西極の位置は一定不易のものにあらずし

第十八圖





て、年々移動することを發見せり。西曆一千八百三十一年には、北緯七十七度、



西經九十五度六分の地點に於て傾角は八十九度五十九分半たることを實測したれども、其後徐徐に移動して一地を固守する能はず、爲に偏角も亦東西に増減

し、千八百三十九年我東京にては東七度三十分なりしが、千八百六十年には西三度十一分を示し、其後漸々増加して西四度三十四分に至れり。此變動を起す原因

は、大氣中に存する電流の影響なるべしといふ。

3 磁氣嵐 地球の磁氣は以上の如く規則正しき移動の外急劇なる不規則の變化を呈することあり、之を地球磁氣嵐といふ。其主因なるものは、地球以外にありて、稀には地球内部よりすることあり、又地殻内外共に之が原因をなすことありて即ち磁氣の一日中の變化は、大氣の上層に存する電流の作用によることは、定説なるを以て、今此主意を參酌して、磁氣嵐は大氣中の電氣場より分離したる渦流電流によりて起るものなりと説けるものあり。而して低緯度より極地に至るに隨ひ、益々頻繁となり、極地にては遂に激甚なる磁氣嵐を起すといふ。北光、太陽の班點及地震、火山爆裂等は、此磁氣嵐と密接の關係を存するものなり。北光の原因は未だ詳細なる能はずと雖ども、陰電氣を帶ぶる水滴が太陽輻射壓により反折せられて、宇宙を飛行し來り、我地球の大氣に會し、其運動滯滞すると共に、太氣の上層負電氣を負はしめ、帯電の極度に達するや、一部放電をなすに因る。



第二章 陸圈學

第一章 陸地

一、水陸の分布

地球表面は平滑ならずして凹凸あり、其凹所には水を湛へて湖河海洋をなし、凸所は水面上に露出して陸をなせり。吾人人類は即ち此陸上に生活し、繁殖して生存競争を試みつゝあり。而して湖河海洋は此生存競争者の爲に、最良の交通機關となる。今廣大なる水を満たせる海界と、人生の定住所たる陸界との分布の状態を左に掲ぐ。

1 陸面は海面よりも小なり 陸面の大部は北半球に存し、海洋の大部は南半球にありて、陸の二倍と七に當れり。即ち陸面は九百萬方里にして、海面は二千四百萬方里を數ふ。今地圖を開き英吉利のロンドンとニュージーランドのオウ克蘭ドとを中心として大圈を畫けば、確然たる海陸兩界を區分し得べし、甲を陸半球とし、乙を水半球とす

普通東又西半球といふは西經二十度、東經百六十度を界とす

2 海陸兩界の區分名稱

圖 十二 第



球 半 陸

圖 一 十二 第



球 半 水

イ、陸界

亞細亞洲	二百九十萬方里	歐羅巴洲	六十四萬方里
北亞米利加洲	百六十萬方里	南亞米利加洲	百二十萬方里



亞弗利加洲	百九十萬方里	大洋洲	六十萬方里
兩極地方及其他	十六萬方里		
合計	九百萬方里		

□、水界

太平洋	一千二百萬方里	大西洋	五百八十萬方里
印度洋	四百八十萬方里	南氷洋	百二十萬方里
北氷洋	七十萬方里	其他の海水	二十五萬方里
合計	二千四百萬方里		

二、陸地の形狀

試に郊外に立ちて地表を一瞥せんか、地貌は種々なる形狀をなして吾人雙眸に入る、或は平坦なるあり、伏臥するが如きあり、凸出する所、凹陷する所、千態萬別殆んど名狀すべからず、之を特殊の言語を以て示せば、著しく凸出する所を山嶽といひ、平坦なる部分を平原といふ。平原中に於ても海面よりの高度により高

原と低原とに區別 兩者區別の標準は原野の部に示す、而して高地と高地との間に長狹なる深溝をなせる所を谿谷といひ、又四面水を以て圍繞せる陸地を島嶼といへり。

1 大陸と島嶼との區別 ワグネル氏は海洋の影響を内地に及ぼすものを島といひ、其影響内地にまで及ぶ能はざるものを大陸と定むと。又ラッセル氏は數多の人類の文明開發に要する物件は、悉く己に足りて外に待つことなき地を以て大陸と稱せり。今吾人はワグネル氏の説を以て妥當となし、濠洲の如きは之を大陸とし、吾日本及英吉利の如きを大陸にあらずと斷定す。

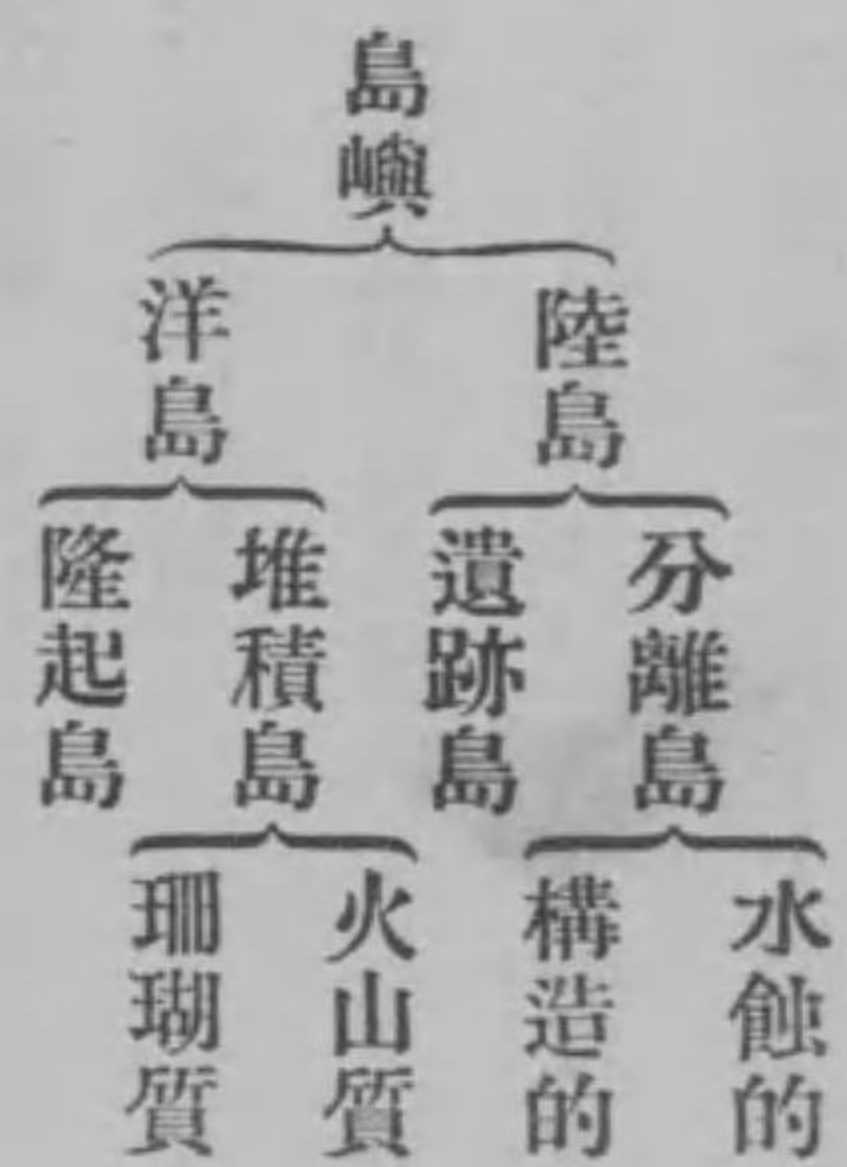
2 島嶼の種類 其存在の状態によりて孤島、列島、群島とし、又成因によりて之を陸島、洋島に區別す。

イ、陸島は大陸と淺海を以て隔離し、地質の構造及動植物等總て大陸と關係を有するものをいひ、吾日本及英吉利は之に屬せり。

ロ、洋島は大陸と成生上何等の關係を有せず、絶海中に孤立せるものにして、火山の洋底より噴出したるものあり、舊大陸の殘遺物たるあり、珊瑚蟲の遺骸よ



り成れるあり、此等島嶼は其成因に基き、更に左の如き名稱を附するものとす。



セントヘレナ島、ハワイ諸島は、火山島にして、北緯三度五十一分西經百五十九度にあるファンニング島は珊瑚環礁なり、此等を洋島といひ、ボルネオ島、スマトラ島は亞細亞洲に屬する陸島にして、セレベス島、ロンボック島は濠洲に屬する陸島なり。又マダガスカル島は古代大陸の殘遺島なりといふ。

### 第二章 地勢及構造

### 三、山嶽の生成及其種類

地球の收縮より生ずる地壓力(造山力)は、地殼に褶曲を生せしめ、地球表面は之が爲め多くの凹凸を造りて、凹所には水を湛へ、凸所は所謂山嶽にして、其低きを丘陵臺地といひ、陸地の骨格となりて動植物の生息所たるべし、此褶曲によりて生成せし山嶽は之を褶曲山といひ、此褶曲山の生ずる爲め亦多くの斷層を生ず、其斷層斷絶して陷落せば、其殘餘の地層は即ち陷落地より一段高く聳立するを以て之を斷層山といふ。支那の大行山脈、興安嶺の如き、我國にては阿武隈、北上の兩山脈之に屬し、歐羅巴のアルプ山脈、亞細亞のヒマラヤ山脈は、褶曲山と稱す而して永久の歲月間水蝕風化の作用によりて其表面を靈爛し、其渣滓物は此等山嶽の四邊に散布して平面地を造り、亦豪雨は此平面地の岩石を擊破し、河流之を運搬して海底に沈積す、此の如く時々刻々低止する所なくして、更に小陸面を成生するに至る。或は又海底より火山噴出し、若くは珊瑚蟲の築造に依て島嶼を生成せしむることあり。

1 原成的山嶽 褶曲山、斷層山及堆積山の總稱を原成的といひ、地層の褶曲斷絶若く



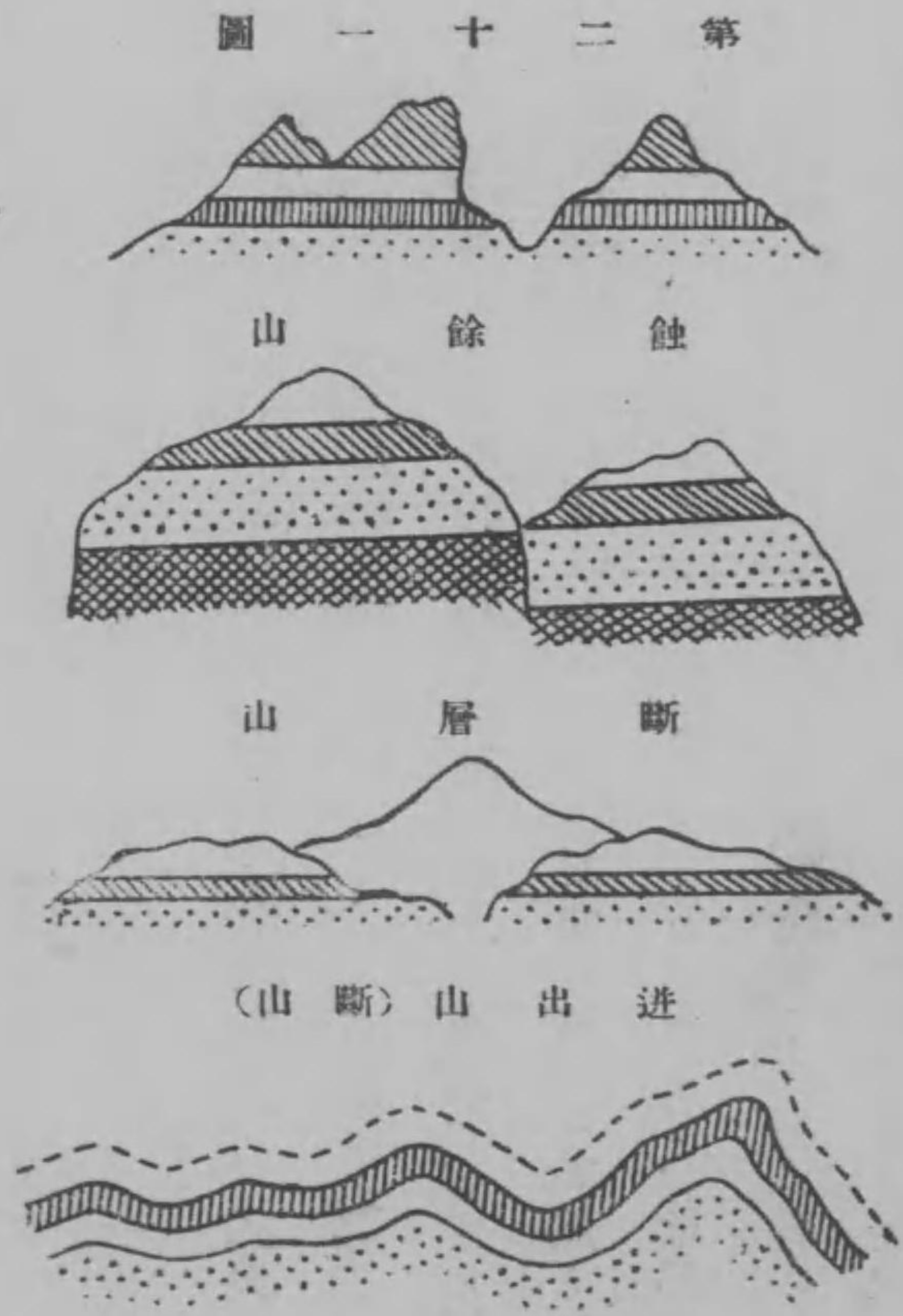
は火山温泉の沈澱物堆積によれる小丘、氷河堆石により成れる丘陵、風浪により生成したる砂丘の如き是なり。

イ、褶曲山は地皮(地殻)收縮して波状をなし、凸部即ち山となり、凹部は谿谷となりしもの、後ち雨雪及風或は流水に浸蝕せられて其形態を變じたるもの多し。佛蘭西と瑞西との境界にあるユラ山脈の如きは、褶曲山の好例なり。

ロ、斷層山は蹶上がり若くは陥没したるため、山脈をなせるものにして、北亞米利加のロッキーマウンテンの西ワサッチ山脈と、シエラネバダ山脈との間には、一大盆地あるを以て、甲の成因によれる山脈なりといふ。我國には秩父山脈の西方千曲川に臨む所に、兩岸の地形甚だしく異なり、又地盤の構造に於て相違の點あるより考ふれば、恰も破裂したる斷層線に沿うて、千曲川の流るゝものにして、これ即ち乙に屬するものなるべし。

ハ、堆積山には火山あり、砂丘あり、又氷河の堆積物より成れるものありといへども火山の外見るべきものなし、故に之を迸出山といふ。

2 後成的山嶽 頑強なる岩石が、水、風等の外力に抵抗して殘留せし山嶽を後成的といひ、不規律なる山群をなし一定の方向に脈をなすこと稀なり。北米ペンシル



ヴァニア州なるアレガニー山脈は此種に屬す。都て山嶺山峯と稱する山は、多くは此作用に抵抗して殘留せしものなり。我國にては北海道の東北山脈も亦之に依て造られたるもの、

一なり、之を蝕餘山といふ。

3 山嶽の種類 山嶽の群立するを、山彙又は群山といひ、連互するを、山脈或は連



山と稱し、單に孤立するを孤山といひ、又多くの山脈が同一の軸線に沿うて存在するときは、之を山系といふ。山嶽の最も小にして低きを丘陵若くは臺地といふ。東京附近の道灌山、飛鳥山等は山にあらざるなり。

#### 四、原野

陸地を構成する骨格となれるものは山嶽にして、其肉となり體となるものは、原野なり。原野は人類の棲息所にして、又生存競争場なり、地球の各所には數千萬里の曠原あり、又數百尺乃至一萬尺以上の高度を有する岡阜地若しくは高原あり。

1 高原の特徴 二千尺以上の高度を有する地域を高原といひ大なるものは大山系の峽間に存し、其表面は往々起伏するものありて、世界陸上の二分の一は此等の高原より成れり。而して此高原は他動物若くは他人種の侵入を防ぐに便なるのみならず、雜草離々として遊牧に適するが故に、彼の遊牧の民は先づ居所を此所に定め、爾後漸次河流に沿うて低原又は海濱に下る、即ち盛衰興亡幾多の變遷の跡を留むる古歴史を有する所なり。

2 低原の特徴 漂土の水波の作用により、河口及下流沿岸又は海濱に沿うて沈積したるものを、河成平原といひ、平原の多くは之より成り、其他海底の扛擧作用によりて成れる海床平原なるものありて、海棲動物の遺骸を埋藏し、或は岩石に介殼附着し、或は海水の遺物なる鹽類を含有することあり。海面上高さ六百六十尺以下の地域は都て低原と稱するなり。

#### 3 原野の表面的分類

イ、プレリー(廣壤)北米ミスシッピー河流域の西部數萬方に互り、雜草繁茂せる廣大なる平原あり、之をプレリーと云ふ。

ロ、ステップ(草野)は裏海の東邊より西比利亞の西部に互る平原にして、春季は雜草を以て蔽はれ、夏季に至れば乾燥の爲め枯死す。

ハ、リヤノスは南米オリノコ河流域に草深く樹木疎生せるの平野をいふ。

ニ、バムバスとは南米亞爾然丁の中部の平野にして、處々に矮小なる荆棘叢生し、雨期に際しては一沼澤の觀をなす。



ホ、ツンドラ(凍野)は西比利亞の北氷洋岸の烈寒なる地方にして、草木生せず、夏季に至れば僅に蘚苔を生ずるに過ぎず、常に地下數尺の間は凍結する平野をいふ。へ、セルバ(林原)とは南米アマゾン河流域にして、暖熱と水濕との爲め、植物繁茂し、喬木を以て密閉せらるゝの平地なり。

ト、オーシス(泉地)は終年雨なく、寸草だもなき平野に於て、僅に泉水湧き草木生じたる地をいふ。

チ、砂漠は北米の西部臺地及亞細亞の蒙古、波斯、亞刺比亞の中部、亞弗利加之北部の地及南部の中部地方にある終年雨なく純然たる不毛の地をいふ。リ、洪牙利の平野をプスタといふ、佛蘭西南西部の地をランドといふ。

### 五、谿谷の生成

山脈と山脈、或は山嶽と山嶽、若くは高地と低地との間を限り、此等緩急の斜面が兩側より來會して、凹地をなせるを谿谷といふ。其凹地の中央を連ぬる線を谷軸と稱し、若し河流となれる谿谷たるときは、上部に於て兩側絶壁をなし、頗る急

峻を極む、これを特に峽谷と稱す。

1 縦谷の特徴 平行せる山脈の間の谿谷を縦谷といふ。故に谷底及谷側の岩石一般に柔軟にして、兩岸亦流水の爲め漸次侵蝕せられ、廣くして傾斜緩なり、村落此地に發達す。

2 横谷の特徴 山脈又は臺地を横ぎりて他側の平原に出づるを横谷といひ、多くは山骨を構成する堅緻なる岩石を穿ちて谷を生成する故に、通常狭く且つ急峻なる斷崖絶壁をなし、村落の發達に不便にして、交通亦自由ならず、支那楊子江が巴山山脈を横斷する三峽の險灘即ち之に屬す。

### 六、泉水

雨水の地面より地下に滲入し、若くは海水の海底より竄入し、地層内を潜流して遂に岩層間より湧出するを泉といふ。

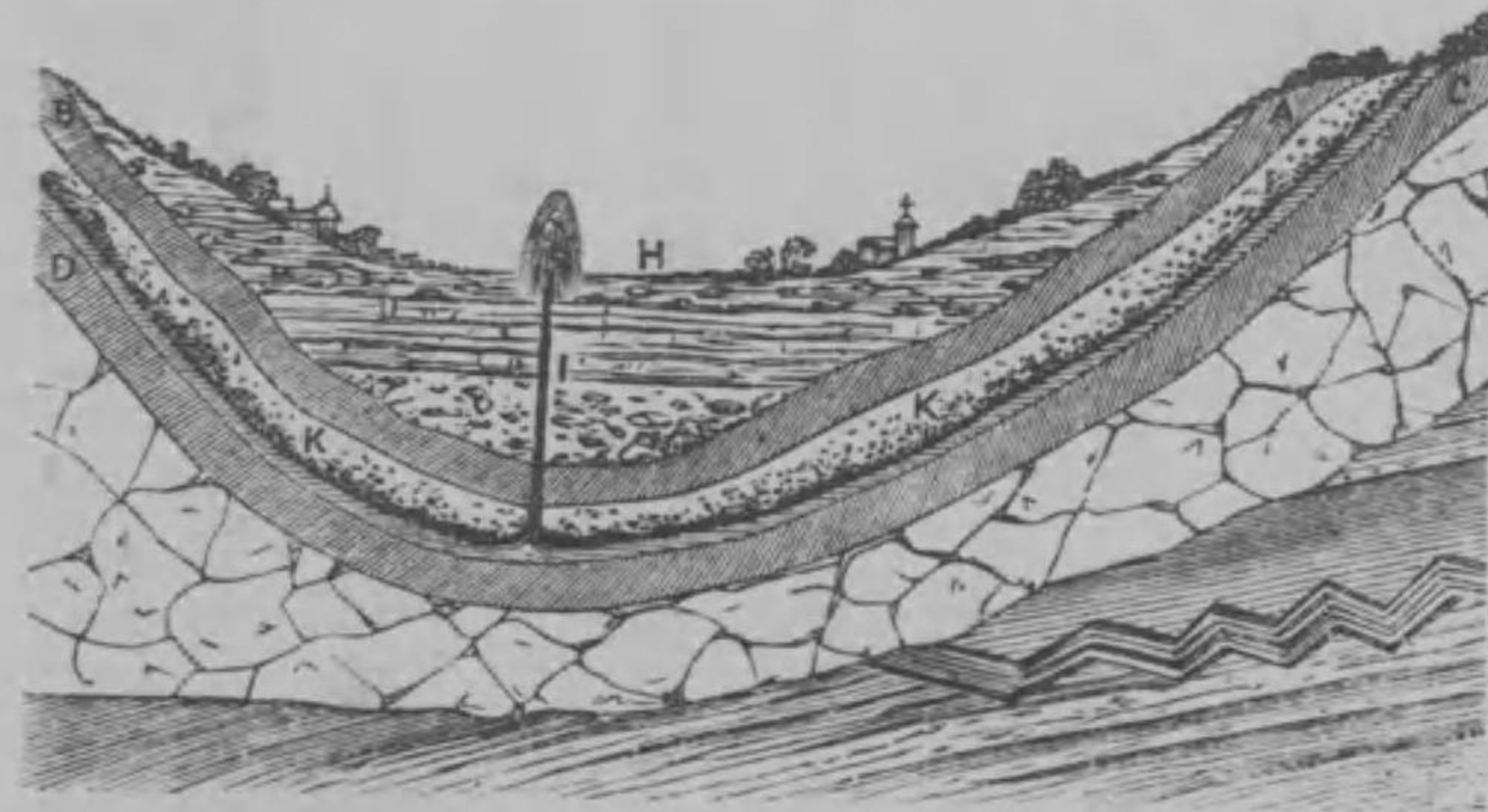
1 泉の生成 數多の岩層中には、割合に水を透過せしむるものと、然らざるものもあり。前者を透水層といひ、後者を不透水層(滯水層)といふ。假へば粗鬆なる砂



岩の如きは、水を能く透過せしむれども、緻密なる粘土層及石灰岩の如きは、水を透過せしめず、故に此等不透水層に達すれば、各水脈相集まりて、一水流を作る、之を伏流といひ、此伏流は即ち不透水層の傾斜面に沿うて地層の切斷せし末端に達すれば、此に湧出して泉を生成す。

② 噴水と井水 地層低地に向つて傾斜する所には、泉水潤澤なり、又伏流を妨ぐる堅緻なる岩石(斷水層)に出會せば、水脈此に淹滞して、強大なる水壓力に依り、上部の地層を破りて噴出す。これ水準高き地より降下する水な其水準の平均を得んとして、かゝる現象を呈する所以なり。之に反して地層の隆起部に於ては、水脈の他所に進まんとする所に當れるが故に、此水を牽かんとするには、不透水層まで井を穿ち釣瓶を下して汲み取るより外なし、即ち噴水と

第 二 十 二 圖



井水の異なる所此の如きなり。

## 七、河川

陸上唯一の排水路は即ち河川なり。通常谿谷を有し、高きより低きに就く性質あり。其傾斜の緩急に依て各名稱を異にす、即ち上流、中流、下流、河口と區別す。

1 上流 水の谿谷を流るゝ間は水勢強くして、或は瀑布となり、急湍となりて此に強盛なる壓力を生じ、岩石を破壊し、山骨を削り、其岩片を流して山麓に運搬す此間は傾斜急峻なる區域なれば巨岩轉々として舟運の便なし。

2 中流 河流が傾斜急なる山間の谿谷を離るゝや、河幅稍、擴がり河床亦緩斜となりて、水勢を減殺し、運搬し來りたる小岩石礫は、此所に放棄せられ、堆積せられて、河積を作り、兩岸には河成段丘を構成するに至る、人は多く此間に生息し美田良圃を有す。

3 下流 河流已に丘陵地を辭して土地平坦となり、流水愈、緩慢にして、僅に細砂粉泥と有機物とを運搬し來り、此より沈澱作用を逞うするに至る。湖海を埋め、所



謂河成平野を生成し都會此に發達し、生存競争の激烈なる地と化するなり。

4 河口 河流の死滅せし所にして、上流より運搬し來りたる砂泥の堆積は、此所に於て終局を告げ、砂洲を築造し、乾面を擴張す、河川の多くは海洋に注出すれども、中には湖沼に注入するものあり、之を内地河といふ。バルハシ湖の伊犁河、ロプ沼のタリム河、アラル海のアマ河等なり。

イ、三角江と稱する河口あり、これ喇叭狀に開展し、概ね良港をなす。

ロ、潟口は沙丘を以て河口を塞ぎ、此所に一の潟を生じ、遂に亦其一部を破りて海に通ずるものをいふ。

ハ、三角洲は河口に沈澱堆積したる砂洲にして、河水を分割して河道數派となる。淀川の大坂、吉野川の徳島等の如く三角洲上に發達せる都會尠なからず。

#### ハ、河川新舊の特徴及瀑布の成因

人間が老若に依て容貌異なるが如く、河川も亦其生成の新古に依て狀貌を異にす。峽谷式の河川は即ち若年と云ふべし。之が漸次侵蝕風化の作用を受け、河幅廣く

河岸(谷側)緩傾斜となりて、始めて老域に達したるものなり。此他尙ほ河川の若年を證すべき特徴は、瀑布及湖沼の存在なり。

1 侵蝕的瀑布 侵蝕力が抵抗力を異にする地層に遭逢せば種々なる地貌を形成す。

即ち抵抗力弱き柔軟なる岩石には深く蝕するも、抵抗力強き堅硬なる岩石は、割合に侵蝕せられず、此等侵蝕の程度如何によりて、急湍瀑布を生ずるに至るべし。故に岩脈層盤等熔岩の介在する地層には、多くの瀑布を見る所以なり。下野日光地方にては、四十八個の瀑布ありて、鹽原地方にも亦數多の瀑布を存すと云ふ。

2 構造的瀑布 排水系か地盤の褶曲斷層若くは氷河の堆積、火山の噴出物に依りて種々なる現象を生ずるなり、即ち河流は此等外物に妨げられて、或は湖沼に變じ、或は峽谷を生成し爲に瀑布を形成するに至ることあり。

イ、瑞西のアラブ山脈ユラ山脈の如き褶曲に依て、此等種々なる瀑布若くは湖沼を生成するあり。



□、斷層に依て亞弗利加東岸に注ぐザンベジ河の中流に於て、ビクトリヤ瀑布を造くるに至りたるあり、又北米アレガニー山脈東麓に沿うて斷層線あり、此に一の瀑布脈の存在するありて、即ち費府、ボルチモア、ワシントン等は此瀑布脈中に建設せられたる都會に外ならず。

ハ、氷河の作用に依て造られたる瀑布は、第一ナイヤガラ瀑布を推さざるべからず。今を去る數萬年前、歐羅巴北半部及北米の東北の半部は、一面氷を以て蔽はれたり。氷河以前は彼のエリー湖と、オンタリオ湖とは、自然の勾配に依て流れしものなりしが、氷河沈積物の爲に、ナイヤガラ瀑布を此に懸垂するに至る。

ニ、次に火山噴出物に依て造られたる瀑布は、我國にては其數枚舉に遑あらず、華嚴、裏見等の瀑布は、此地に於て噴火せし火山の噴出物が、溪谷を堰塞して造りたるものに外ならず。

## 九、湖沼

水の地下に浸入せし殘餘は、自ら陸地の凹所に集まりて、其量常に蒸發して、消失するよりは、供給せらるゝ方多きとき、即ち湖沼を生ずるなり。其成因に就ては種々あり。

### 1 成因に依れる湖沼の種類

イ、海底の地盤昇抗して乾面となりしも、尙ほ一二の凹所を殘し、水を滯するものあり、之を海跡湖といふ。霞浦、北浦及アラル海、カスピ海等なり。

ロ、地震の爲に地盤陷落し、又地下水に溶解し易き石膏、岩鹽、石灰岩等よりなる地層の陷沒に依て生じたる湖沼あり。十和田湖、琵琶湖は甲に屬し、北米カンザス州にある湖沼は、乙に屬す。之を陷落湖といふ。

ハ、山崩れ又は火山の破裂等の變動により、土砂岩石又は熔岩を堆積して、流水を堰塞し生成したる湖沼を堰塞湖といひ、甲は岩代半田銀山附近にありて、乙は猪苗代湖、檜原湖及秋元湖等に於て之を見る。又日光の中禪寺湖は、男體山の噴出物によりて生じたるものなり。



二、河川の平原を流るゝや、非常に複雑なる紆餘曲折をなし、其曲折の頸部に新河道を開くに及び、舊河道の彎曲部が湖沼となる、之を河跡湖といひ、下總の印幡沼、手賀沼等是なり。

ホ、波浪と風及潮流との作用により、海岸に吹き寄せられたる砂洲が、河流若くは海水を圍みて湖沼を造る、之を澤湖若くは潟湖といひ。北見の猿間湖、加賀の河北潟の如き之なり。

ヘ、氷河の侵蝕作用と堆積作用とによりて生成したる湖水を氷河湖といひ、北亞米利加及歐羅巴の北部に多く、北米西部に於ける大鹽湖は其一なりとす。

ト、火口内に水を湛へたるを火口湖といひ、岩代の吾妻山にある五色沼、上野の赤城山に於ける小沼、羽前の藏王山の藏王沼等にして、又舊火山の噴火口壁と、新火山との間に成れる輪狀凹地の一部に水を湛へたるものを、火口原湖といふ。箱根蘆湖、榛名山の榛名湖等之に屬す。

チ、北米には海狸が樹木を噛み倒し巢を作る爲に、河流を堰き留め成れるものあり。

## 2 湖水の成分に依れる湖沼の種類

イ、鹽分を多量に含有するものあり、之を鹹湖といひ、熱帯地方の蒸發盛んなる地に多くして、亞細亞土耳其の死海は二割五分、中亞細亞の裏海は一分三厘の鹽分を有すといふ。

ロ、炭酸曹達を含むものあり、埃及及波斯に此等の湖沼存在す。

ハ、硼酸を含有するものは、西藏拉薩附近及波斯、シモカリホルニア下加利福尼亞等にあり。

ニ、淡水を以て成せる湖水を稱して淡水湖といふ、我國にある湖沼は悉く之に屬す。

## 3 湖沼の作用

イ、湖沼は河水の調節器にして、汎濫の憂を少なからしむ。支那の洞庭湖、鄱陽湖は楊子江の爲に最良の調節器をなす。

ロ、湖水は水を濾過し清淨なるものを他に排出す。例せば琵琶湖の水濁れるも、



湖内より流出する瀬田川の河水は清浄なるが如し。

ハ、湖水は其附近の氣温を調和す。

二、堆積作用によりて沿岸に肥沃の平原を形成し、農産物を豊饒ならしむ。即ち近江の琵琶湖及信濃の諏訪湖の沿岸の如し。

ホ、運輸交通上の便利を與ふ。

ヘ、水産物の養殖に資す。

#### 4 湖沼の消滅

イ、涸渴の爲に湖沼消失することあり、蒸發多く降雨少なき地の湖沼に之れあり。彼の死海及裏海の如きは今尙ほ涸渴の途中にあり。

ロ、河川より注入する土砂の爲に湖面を填充して、遂に平野を生成することあり。瑞西のジューネブ湖及信濃の諏訪湖の如きは、此作用に依て盛んに填塞せられ湖面を縮小しつゝあり。

ハ、湖沼の中に生育せる植物は、腐敗堆積し、底淺き沼に化して遂に湖の性質を

失ひたるものあり。獨乙のコツヘル湖の如し。

#### 10. 地殼

地殼を組織するものは即ち岩石にして、湖海は其凹所に水を湛へたるものに外ならず、茲に所謂岩石なるものは、平地の土壤も、海濱の細砂も、地下の石炭も極地の氷雪も、悉く岩石の一部と見做すものなり。而して其成因により、水成岩と火成岩とに區別す、共に其存在の状態を異にせり。又岩質によりて結晶岩及單礦岩、碎屑岩、有機岩とに分つ。結晶岩は火成岩に屬し、單礦、碎屑、有機の三岩は水成岩たり。

1 火成岩 一名迸發岩と稱し、地球の内部より熔液體となりて流れ出でしものにして、更に之を噴出岩及深成岩となす共に結晶塊狀岩なり。

イ、噴出岩は、石英斑岩、玢岩、石英粗面岩、安山岩、玄武岩、黑曜石、浮石等なり。

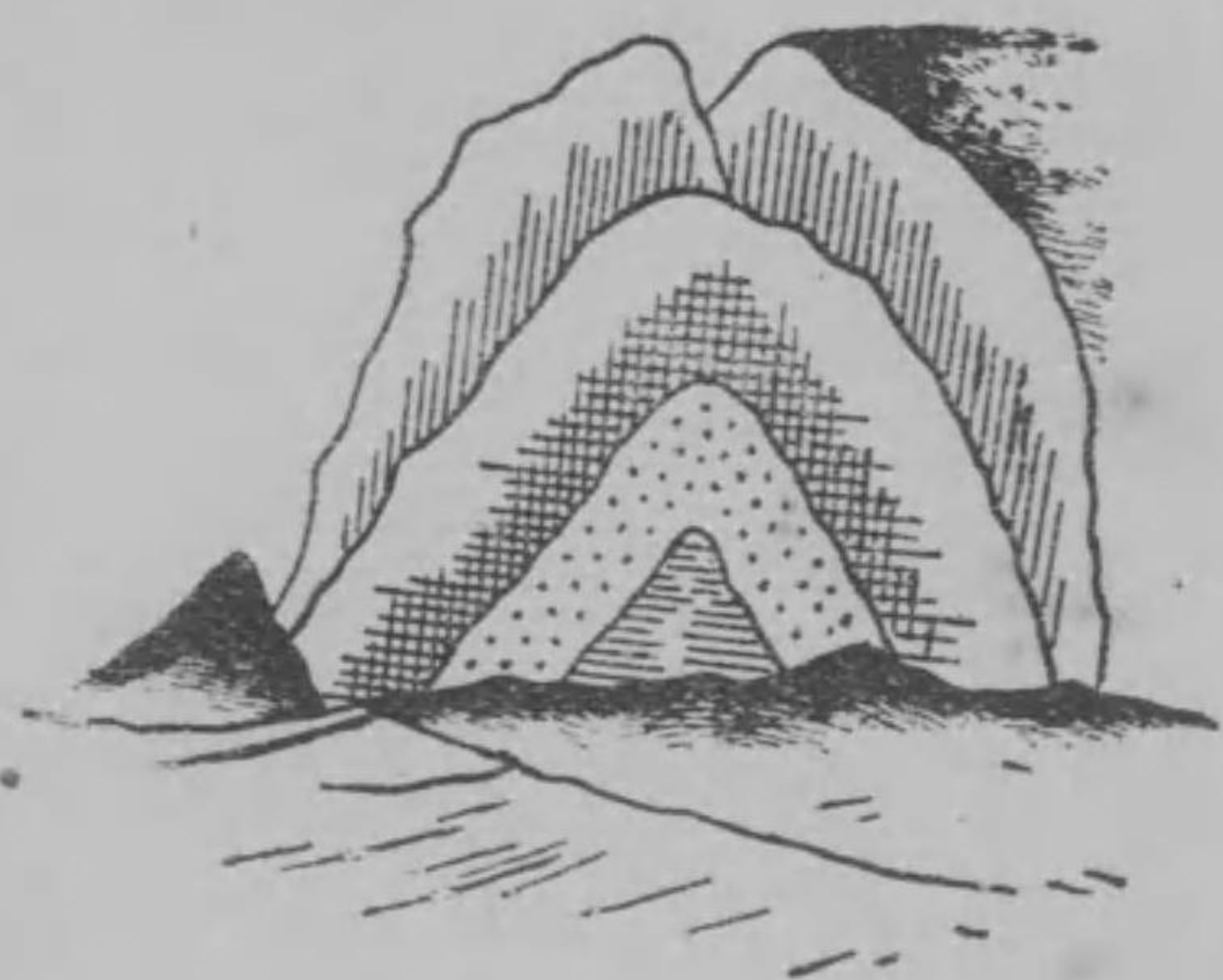
ロ、深成岩は花崗岩、閃綠岩の如き地下深處に於て凝固したるをいふ。



- 2 變質岩 片麻岩、雲母片岩、綠泥片岩、石墨片岩、紅簾片岩、角閃片岩、輝石片岩、千枚岩等ありて、最古の岩石なり、然れども其成因は未だ明かならず、多數の學者は、水熱の壓力の作用によりて結晶せしものといひ、或は之を結晶片岩といふ。
- 3 水成岩 水底に種々の物質が沈澱して、堆積し、生成したる岩石を都て水成岩といふ。而して水中に溶解せしもの、更に沈澱せしものと、單に水中に浮遊せしもの、沈澱したるものとあり、甲は岩鹽、石膏、乙は砂岩、礫岩等にして、共に層狀をなせるを以て層狀岩ともいふ。
- 4 單礦岩は即ち同一種の礦物大塊をなして岩石を生成したるものにして石英、岩鹽、石膏、大理石、石灰岩等なり。
- 5 碎屑岩は砂岩、礫岩、粘板岩、頁岩、粘土、壩垣、凝灰岩、砂利、砂等なり。
- 6 有機岩は石灰、石炭、石油、藻土等なり。
- 7 地層 水の爲に運搬せられ、又は堆積せられて、疊々相重なりて岩盤をなす、之を地層といひ、

- イ、他の層と相接するの面を成層面といふ。  
 ロ、一層の上下成層面の垂直距離を層厚といふ。  
 ハ、二層以上の層を總括して累層といふ。

圖三十二第 地層断面の露出 (甲)



(乙)



二、地層の外表面

の露出せる部分を露出又は露頭といふ。

4 變位層 地層は

水平に生成するものなれども、

造山作用により

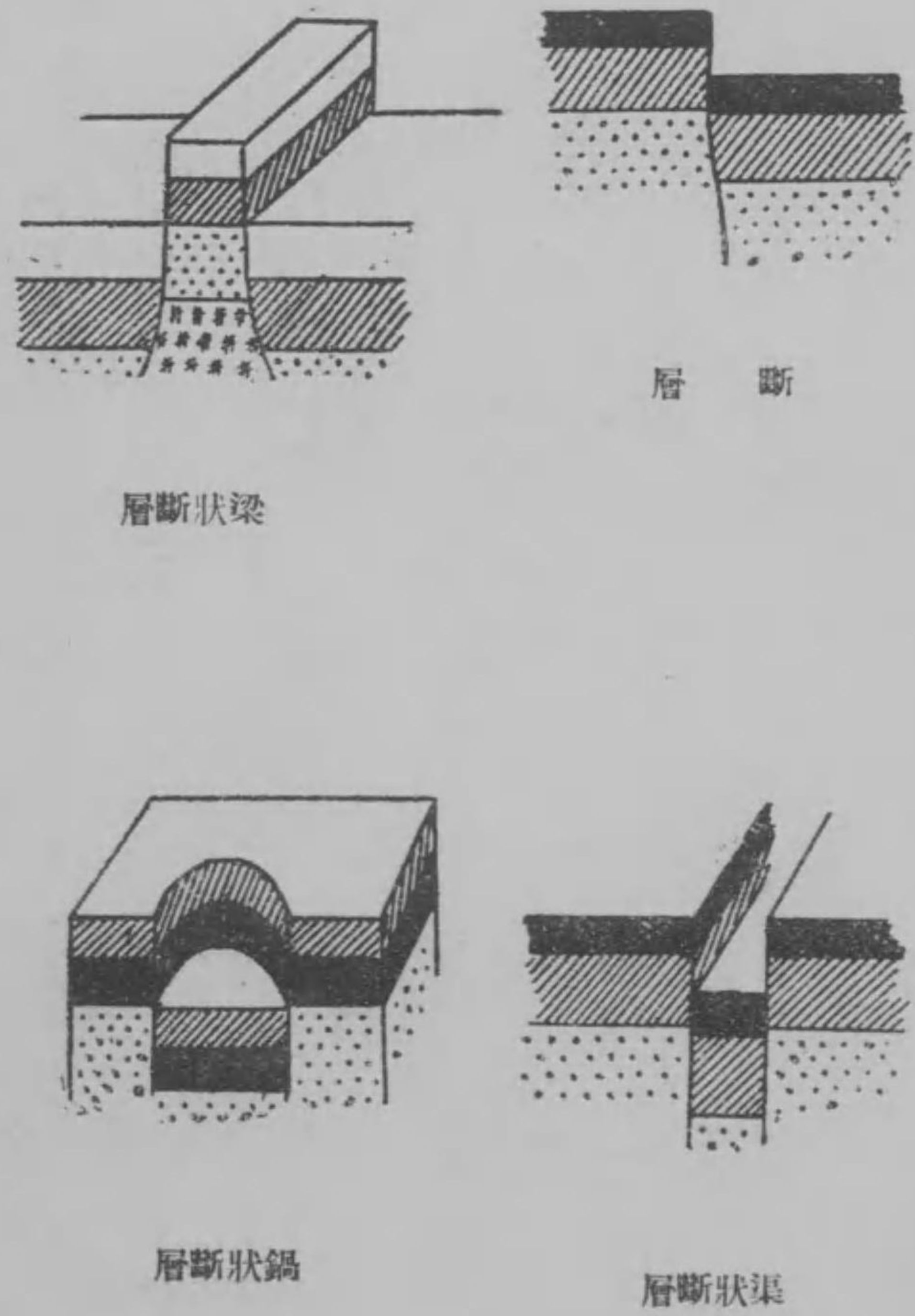
て地殼に褶曲を生じ、或は斷絶して互に位置を變ずることあり、此の如くして傾きたる地層が、水平面と切る所の切線の方面を、層向或は走向といひ、其層の水



5) 斷層の種類 斷層は變位層多く、横壓力が岩層の弾性の極限を超越したる場合に

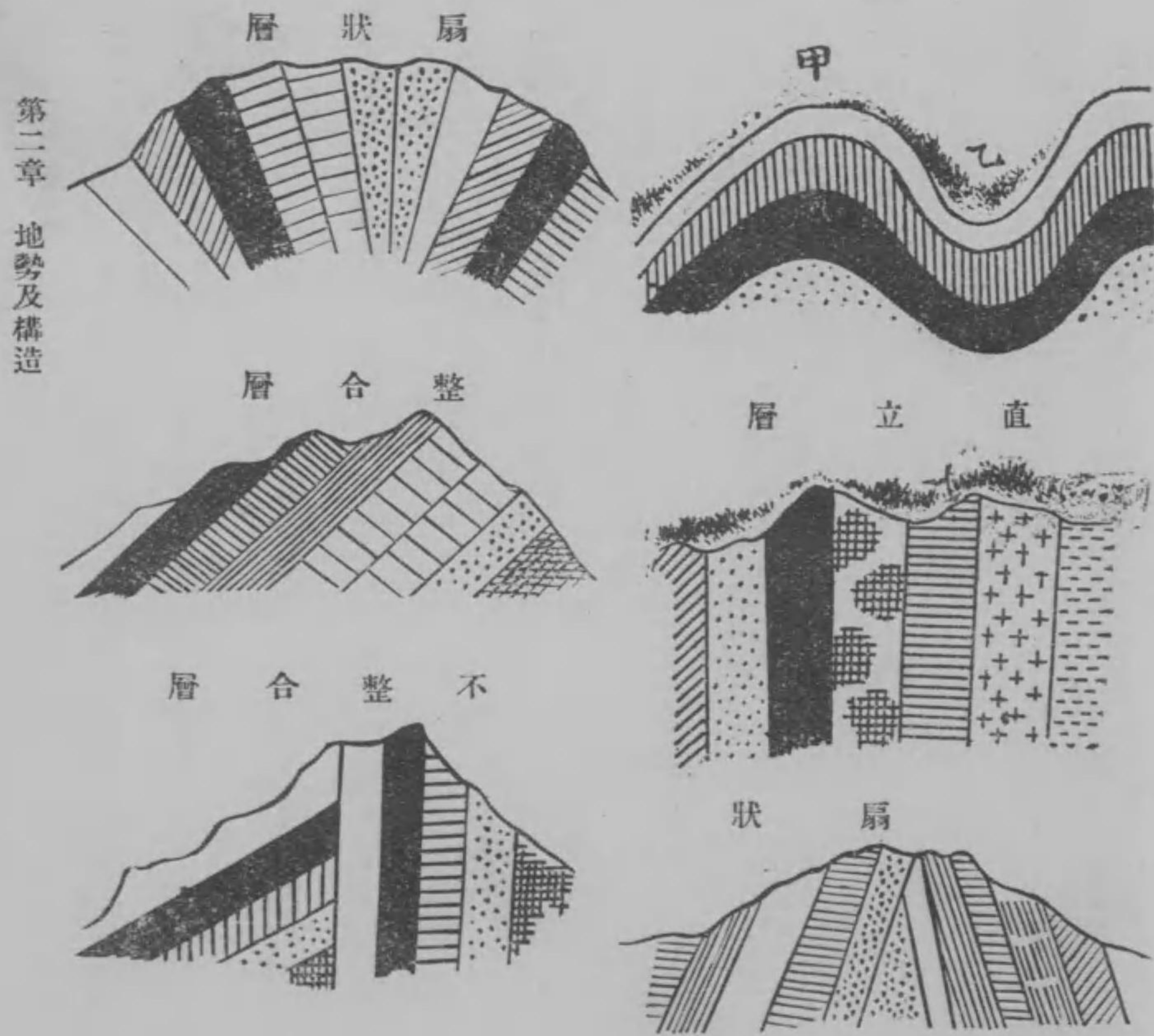
平面と共になす角度を傾斜といひ、かゝる岩層を名けて變位層といふ。

圖 四 十 二 第



起りたるものにして、其形狀に依りて、斷層、渠狀斷層、梁狀斷層、鍋狀斷層といふ。

圖 五 十 二 第



6 地層の區分 今屈

曲せる變位層中、中央より左右に斜下する部分を層鞍(甲)又は背斜部といひ、左右より中央へ向ひ斜下する部分を、層盆(乙)又は向斜部と稱す。又傾斜九十度に達する地層を直立層といひ、九十度以上に達するものを



轉倒層といふ。其他倒扇狀及整合層、不整合層なるものあり。

## 一、地質四大界及年代

地殻の組織に付ては、前項に説明したるが如く、甚だ錯綜混雜すると雖ども、地質學者は、地層中に埋藏せる化石の種類に依りて、其新古を考へ、以て發達の順序を究め、左の如く區分す。

- 1 太古界(始原) 厚さ三萬米突  
片麻岩系 結晶片岩系
- 2 古生界 厚さ一萬五千米突  
前寒武利亞紀 寒武利亞紀 志留利亞紀 泥盆紀
- 3 中生界 厚さ一千米突  
三疊紀 侏羅紀 白堊紀
- 4 新生界 厚さ一千五百米突  
第三紀 第四紀 洪積紀 冲積紀

## 第三章 陸地の變動(内力の作用)

### 三、火山

地球の内部の状態は、吾人之を目撃し能はざれども、火山、温泉、噴氣孔、深井の水溫等の事實より推測するも、非常の高温を有し、常に其熱を放散しつつあること疑を容れず、都て物體は熱を失へば、容積を收縮するものなれば、地殻と雖ども内部の溫熱を放散するに伴ひ、亦容積を收縮し、随つて褶曲を生じ、其作用により地層の彈性の極限を越えたる所に、弱所即ち裂罅線を生成し、且つ一方には下壓力益、激甚となりて、内部の瓦斯及熱熔體は膨脹を増大し、此弱所に際會せば、此所より激烈なる勢を以て突出せんとするものなり、是れ地上火山の噴出する所以なり。

1 火山噴出の前兆 火山が噴出するに先ち、地下に鳴動を聞くことあり、地盤の震動を感じることもあり、又山體を熱し、山地の溫度を上昇し、從來噴出せし温泉噴氣孔を閉塞し、或は溫度の模様に変異を生じ、泉水亦涸渴し混濁することあり、



彼の磐梯山破裂の數日前には山中に棲息せる兎、蛇等の動物が夥しく他の山に移りたるを認めたるものありといふ。

2 火山の種類 數百年間靜止せし火山も、猝かに猛烈なる活動を演じ、一旦瓦斯體を放散するに當りて勢威を殺ぎ、再び靜止の状態に復せしものあり。明治二十一年に噴出せし磐梯山、及同二十六年に噴出せし吾妻山の如し。又彼のエトナ山の如く、先づ火口の底床を破碎して空中に捲上し、同時に水蒸氣及無量の瓦斯を昇騰し此等水蒸氣及瓦斯は雨となり、次で熔岩激烈なる勢を以て溢出して後ち靜止するに至る。此の如き状態を特に火山の破裂といふ、其他リバリ群島のストロンボリの如き、間斷なく僅少の熔岩及多量の水蒸氣を噴出するあり、其他地盤の變動熔岩の凝固又は降下せる岩塊の爲に、地溝を填充せられ其活動を停止するものあり、此の如く活動の如何に依て左の如く區分す。

イ、淺間山、ストロンボリ島の如く、現に活動しつゝあるものを活火山といふ。

ロ、富士山の如き現に活動せざるも、有史以後即ち延暦十九年頃に噴出せしとい

へる記録、口碑の存するものを休火山といふ。

ハ、箱根山、榛名山の如く、構造上火山たること明かなるも、全く有史以前に係かるものを死火山といふ。

#### 4 火山噴出物の類別 瓦斯體、液體、固體の三體に區分す。

イ、瓦斯體には鹽酸、亞硫酸、炭酸硫化水素、水蒸氣、水素、窒素、砒素、アンモニア等にして、砒素、安質母尼、水銀の如き高温に依り揮發する物質も、亦瓦斯體をなして噴出し、昇華作用によりて固體と化し、遂に火口附近に硫黃、水銀、鹽、安質母尼となりて堆積す。

ロ、液體には熔岩とて岩石の熔融狀をなすものが、初め空中に抛げ上げらるゝ際、其中に混在する氣體放散の爲め分離せられて、石彈、砂、礫、灰となり、又鹽基性熔岩が破碎放出せられ、空上に於て風に吹かれ、水蒸氣に揉まれ、細く引延ばされて火山毛となる。或は泥流とて粉碎せられたる岩石と熱湯との混合物を噴出するあり。



八、固體には岩塊、砂礫、泥土等ありて、即ち地中より非常なる猛勢を以て種々の瓦斯熔岩が噴出するに際し、其途中の岩石を粉碎して抛出せらるゝもの、此

中には水成岩あり。深造岩あり。

五 火山は噴出する物質の種類に依りて構造を異にす

イ、粘稠性强き一様の熔岩が、水蒸氣の量微少のまゝ、徐々に噴出して凝結し成りたるものが圓頂状をなし、地溝を有せず、之を塊状火山といふ。三河の鳳來寺山の如し。

ロ、頂上は缺截して地球内部に通じ、屢々噴出しては層々相重り、山の高きを増し、其容積を大にし、或は舊火口内に再び新しき噴

圖 六 十 二 第



山 火 層 成



山 火 狀 塊

火口を生じ、又は山腹に噴出することありて、種々の物質を堆積す、之を成層

火山といふ。

6 二重式(複成)火山 舊火口内に新火口を噴出し、二重以上の火山を生成することあり、而して舊時の噴火口壁が、殆ど等高の山嶽をなして新火山を包圍す、之を

圖 式 七 十 二 第



外輪山といひ、其中央の山を火口丘と稱し、外輪山と火口丘との間には、多少の平野あり、之を火口原といひ、此所に水を滞するときは、火口原湖といふ。此湖水が外輪山の一部を破りて流出するものを、火口瀨と稱す、即ち箱根の須雲川の如し。上圖に複式火山の様式を示す。

7 熔岩の類別 硅酸を含有するの多寡に依つて粘稠力の強弱を分つ、粘稠性强きを酸性熔岩といひ、流紋岩之に屬し硅酸を含むこと八割乃至六割とす、又粘稠性弱きを鹽基性熔岩といひ、硅酸を含むこと五割内外にして、流動し易く、多くは岩



盤をなす、玄武岩之に屬す。之を更に物理的性質に依つて區分せば左の如し。

イ、礫滓狀をなせる熔岩、岩漿の地上に放出せらるゝに際し、瓦斯及水蒸氣を發散して、多くの氣孔を作る、輕石の如きは其一なり。

ロ、餅狀をなす熔岩、瓦斯及水蒸氣を含有せざる岩漿が空氣に觸れつゝ急に冷却せし物なる故氣孔ある事なし、黒曜石の如きは之に屬す。

8 火山分布 現今の地球の表面に於ける大陸の縁邊及洋中の高臺は、甚だしき横壓力を受け、從つて裂罅に富める所なるが故に、火山は多く此所に噴出す。南米のアンデス山系より、中央亞米利加を経て、北米のロッキーマウンテン山系に沿ひ、夫より北太平洋中のアレウト諸島より、カムチャッカ半島に互り延て日本島を起し、南洋に通ず。之を太平洋岸火山脈といひ、氷洲より南に走りカナリー島、アゾレ

圖 八 十 二 第



熔岩流の狀態

### 三、火山活動の餘勢

火山の活動は一旦停止すと雖ども、其餘勢として温泉を湧出し、噴氣孔を生成す。ス島、セントヘレナ島を起すものを、大西洋中央火山脈といひ、ジアバ島、スマトラ島より印度のデカン高原を起し、アラビヤより地中海に入り、サントリン島及伊太利の諸火山に通ずるものを大地裂帶火山脈といふ。

1 温泉 温泉は深く地中に浸入せし水の地熱を受け、地中を通過するとき、各種の物質を溶解して湧出するものにして、其存在は火山地方に限らずと雖ども、比較的裂罅に富む所には之が存在を見るべし。泉水の含有せる物質或は湧出の状態若くは温度により各名稱を異にす。

イ、温泉と冷泉とは其地一箇年中の平均温度を標準として、之より以下を冷泉とし、これ以上の温度を保つときは温泉とす。

ロ、固形分一萬分一以下を單純泉とし、其以上を鑛泉といふ。  
 炭酸泉、鐵泉、鹽泉(熱海 磯部)、アルカリ泉、硫黃泉、



ハ、温泉の噴出時刻一定して、或時間噴出を休止し、後ち再び一定の時間噴出するものあり、之を間歇温泉といふ。之が原因に就ては各學者間に異なる説ありて歸する所を知らずと雖も、ブンセン氏が氷洲のグレートカイザーに於て觀測せし間歇噴出の原因を説明したるものが有力なるもの、如し。

温泉の表面温度は、華氏二百十二度なるも、其水道の下方の部分にては、華氏二百六十六度の高温度を有し、即ち通常水の沸騰點より五十四度高きを知れり。然れども上よりの水柱の壓力強大なる爲め、氣化する能はずして、液状態にあり、然るに上部が漸く熱し、下壓力を減するに至れば、下部の高温水は頓に熱蒸氣に化し、強大なる張力を以て、其上の水を押し上げ、之に次で熱蒸氣も非常なる高熱を以て、地上に噴出すべし、斯の如くして噴出したる熱湯は、冷却して再び坑内に流入し、漸次深處より湧出する熱湯と合して、又下底及側壁より熱せられ、某時間を経たる後再び噴騰するものなり。

我國には熱海小湧四時間毎に一回にして一時間二十分間噴出及陸前の鬼首、外國にては北

米ロッキー山中のエーローストーン、歐洲のアイスランド及ニュージールランド等に於て、此種の間歇泉あるを見る。

圖九十二第



泉歇間の洲氷



間歇泉想像断面

2 噴氣孔 火山活動の餘波として最も密接なる關係を有する物なるが、火山活動經

過後の年月及其活動中心を距る距離及温度に關係して各噴出物の成分を異にす。  
 イ、温度高くして活動力熾なるときは、硫質噴氣孔となりて、亞硫酸瓦斯を吐く。  
 ロ、稍々衰ふるときは、硫化水素を噴出す。



- ハ、硫質の吐出減少するに従ひ、水蒸氣を増し、蒸氣孔となる。
- 二、水蒸氣の噴出稀少なると同時に、溫度低下して炭酸瓦斯のみを噴出す、之を炭酸孔といふ。所謂鳥の地獄と稱する所は、即ち此瓦斯の噴出するものにして空氣より重きが故に之に觸るゝ動物は窒息す。
- ホ、箱根山に就て實例を擧ぐれば中央火口丘に近き大湧谷及蘆湯は硫質にして、姥子底倉塔の澤は鹽質泉なり。湯本に至りて單純泉となれり、之に依て推せば中心より遠かるに隨ひ其性質を異にするを知るべし。
- ヘ、噴氣孔は岩石を腐蝕せしむ。箱根大地獄に至りて之を検するに、堅固なる安山岩が硫氣の爲に分解せられて、白色泥土狀をなし、又岩石の大塊も、葱の如く其皮の剝脱するを見るなり。故に此等の分解土の存在する所は、曾て噴氣孔が活動せしものなることを推知するを得べし。

## 一四、地震

地震學の智識が漸く系統的科學として進歩せしは、實に三十餘年前の頃なり、是

れ地中深き處に起る現象なるがため、觀察考究を擅にする能はず、隨て之が智識の進歩を遲緩ならしめたる所以なり。然るに世界中地震學の發達せるは、實に我日本に若くはなし、外國人の耳目を聳動したる新事實、新發明も亦尠からず、此等は明治二十二年熊本の地震、同二十四年に於ける濃尾の地震、同二十七年庄内の地震、同二十九年三陸地方地震、三十年の東北地震等に依て、研究の好機會を得たるによるなり。

畢竟地震は地殼の波動に外ならず、其微弱なるものは、僅に震動を感じるに過ぎざれども、強烈なるものに至りては山嶽を崩壊し、土地を陥落せしむる等ありて其原因とする所左の如し。

### 1 地震の類別

イ、地中の岩漿が熔岩となりて地殼の裂罅を縫うて迸出するとき、地盤に震動を與へ、又は鬱結伏在せる水蒸氣、其他の瓦斯が爆發すれば、地殼に衝動を與へて微弱なる地震を起す、之を火山地震といふ。



□、石膏、岩鹽、石灰岩の如き、水に溶解し易き岩石より成れる地盤は、地下水の爲に溶解せられ、空洞を生ず、然るときは其上部の地層が自己の重量の爲に陥落し、以て地上に地震を起す、之を陥落地震といふ。此等空洞が地下深處にあらざるときは、地震の區域狹小にして、震動の度は至つて大なり。此種の地震は瑞西に於て多し。

ハ、地殻の斷層によりて、其一部が上に蹶上げらるゝか、若くは下に陥落するか、或は横迂りをなすあり、之を斷層(地之)地震といふ。此等の地震は、山脈の生成と密接の關係を有する故に、斷層線が其地方の山脈と、或る角度をなして交るときは、横震といひ、山脈と併行するときは、縦震といふ。明治二十四年の濃尾地震は横震にして、横迂りをなしたるものといふ。蓋し斷層を目撃せしものにあらざれば、其一方が陥落し、他方が蹶上げられしかを確むること能はず、故に斷層が海岸地方に達したる時は、明かに之を確知することを得べしと雖ども、其他の場合に於ては之を知るに難し、西曆一千八百五十五年一月二十三日

ニュージールランド北島に於ける地震は、百四十五キロメートルの斷層線が、クック海峡を横切り、海岸の部分を隆起せしめて新に陸地を生成せしといふ。

ニ、大なる地震の後には、必ず數回の小地震の起るを通常とす。是れ地殻内に無理なる箇所ありて、之を平均せんとして、屢、動揺を起すによる、之を餘震(揺り返し)といふ。地殻は之が爲に堅固となり、安全となるものなり。濃尾地震後に於て、岐阜地方のみにて、六箇年間に四千回の餘震ありたりといふ。

平地に於ける地震が、堅緻なる岩石に衝突して反動するものは、揺り返しとはいはず。

2 地震の慘狀 濃尾地震の如きは、美濃國より越前國に涉りて、二十餘里の長さなる斷層を生じ、其中最も激烈なりしは根尾谷にて、地層の落下する二丈餘に及び西北に四五尺水平に動揺し、庭園の柿の木が隣家の屋敷に至りしといふあり。以上の如き現象を呈するのみならず、家屋を倒し、山嶽を崩壊し谿谷を埋め、地盤陥落し、湖水を生成し、地盤隆起して山嶽をなし、又は裂罅を生じて砂泥水蒸氣



及瓦斯等を噴騰することあり。明治二十四年濃尾地震は、家屋の破壊せらるゝもの二十八萬、死者七千、弘化四年の信濃の地震は、犀川漲れて三萬の生靈を溺死せしめ、白鳳十三年四國の地震は、黒田郷を海中に陥没し、千八百二十年墨西其の地震には、沸騰水を噴出し、一千六百九十二年ジャマイカの地震に於ては、燃焼瓦斯を噴出し、又明治二十九年東奥の津浪の如きあり。一千七百五十五年葡萄牙リスボンにて、地震の爲に家屋を破壊せられ、又津浪の襲來を受けて、六萬の生靈を失ひしことあり。實に強烈なる地震の及ぼす變動は、此の如く至大なる慘狀を呈するなり。

### 一五、汀線の昇降

大陸及山嶽は地球の冷縮に依りて生成せしものにして、此冷縮は今尙ほ連續するものなれば、其の表面も亦隆起若くは沈降しつゝあること勿論なり。而して多數の年月間には、遂に著大なる結果を來し、所謂桑田の全く碧海に變じたる例乏しからず。

### 一陸地の隆起 横濱の海岸に於ては、最高潮時の水面より尙ほ一米突以上の高さ

於て、岩石に貝類の孔を穿ちたる痕跡歴々たり、房總半島より仙臺附近に至る間の海岸には、到る所土地隆起の形跡あり、松島の海岸には海藻類、介類が汀線を距る五十米突の懸崖に於て痕跡を止め、飛驒、美濃の如き内地に、海棲動物の遺骸を存するは其地が嘗て海中にありしことを知らしめ、又今日中央亞細亞に散布する數多の湖水は皆海洋の遺跡にして、烏拉爾山脈は其當時海岸にありしものなりといふ。

海岸に砂丘を生ずる如く、海底にも亦此の如く丘陵を生成し、之に介類及海棲動物を夾在し、他日隆起の後尙ほ貝類を存在す。此の如くして淺海底の砂丘が、數回の隆起に依りて段丘を造るあり、スカンヂナビヤ半島の西海岸は、此段

第三十圖



上海一哩沖に於て見せし中硫黄島段丘の圖



丘を以て有名なれども、我硫黄列島の中島は、最も見易き好標本なり。

2 水陸の沈降 加賀の安宅關趾の如きは、古老の口碑に依て、其當時の海岸より半里以上の海底にあることを知る。又越後直江津の如きも、海岸陸内に進む形跡ありて其海濱にある神社の如きも、古來三度位置を遷したりといふ。

南米アマゾン河の如き、莫大の土砂を流下するに係はらず、河口に三角江を生成せしむる所以のものは、同河口地方の地盤が、漸次沈降するに因る。又南洋に散在せる珊瑚島の環礁の如きも、初め島嶼の海濱を圍繞せる裾礁に外ならずと雖ども、其島嶼の沈降したる後、尙ほ發育殘存せしものなり。

3 隆起又沈降する地盤 伊太利のネーブル灣にある有名なるセラピス廢殿の大理石柱の如きは(第三十一圖)、其好例なり。此柱には今は海面上三米突乃至四米突の間に、介殼を固着せるに依て見るも、時には隆起し、時には沈降したることを證するに足る。現時は更に沈降しつゝありといふ。

北獨逸海岸、グリーンランドの西南海岸、西比利亞及オーストリヤ海岸は、現に沈

降し、ラブラドル及スカンデナビヤ、南亞米利加の西岸は、現に隆起しつゝあり。

内陸の變動は容易に認識し難しと雖ども、多くの年月を経たる後、汀線の昇降に依て之を認むることを得べし。

### 第四章 陸地の變動(外力の作用)

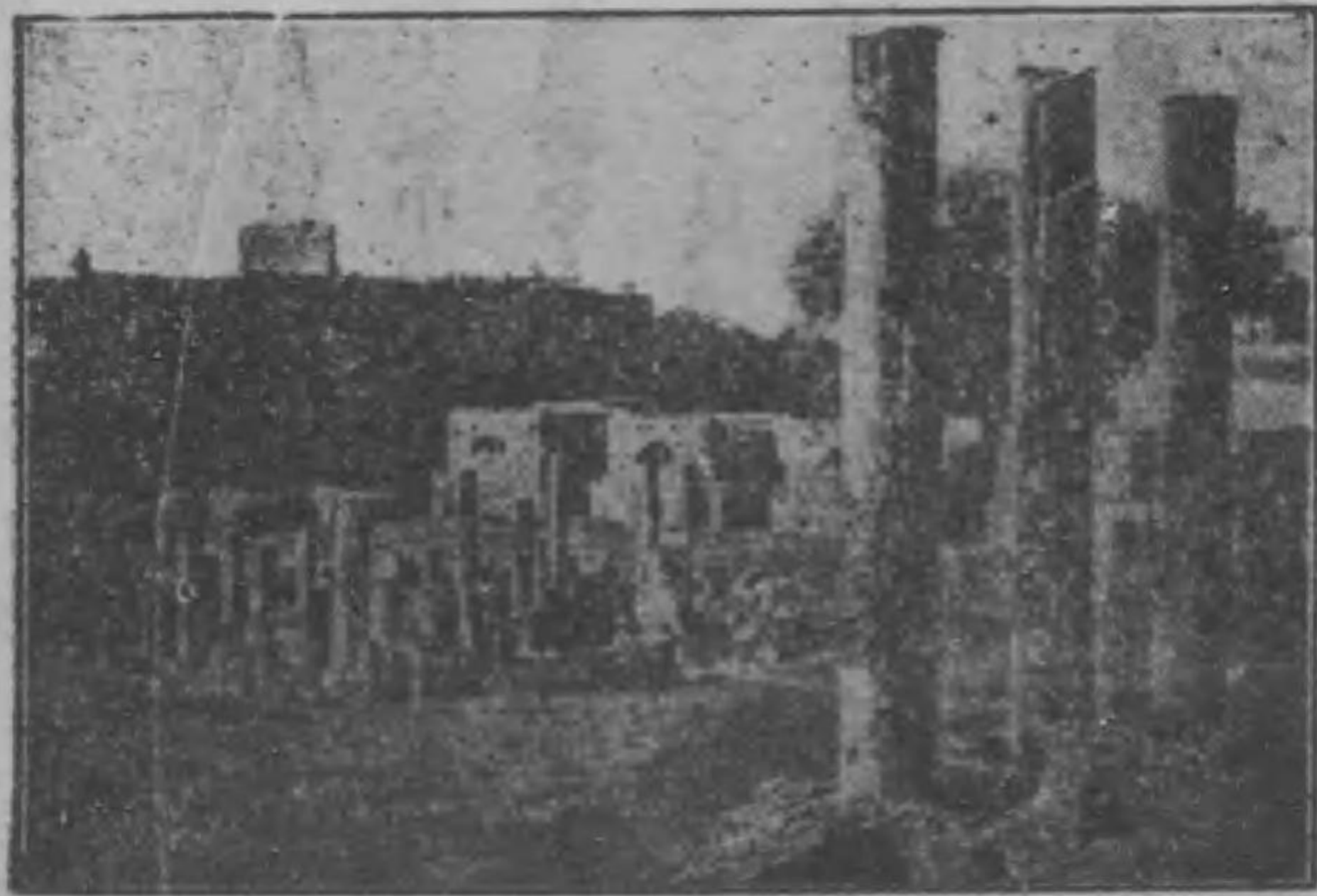
陸地の變動は、獨り内作用に因るのみならず、外作用の破壊建設にも亦關係すること、吾人の常に目撃する所なり。即ち風雨及動植物は各其營力を逞うして、地表に變化を與へ、地盤の動搖を促すこと寸刻も止むなし。

### 一六、水の營力

水は大洋及陸地の表面より常に蒸發して水蒸

氣となり、空氣中に浮游し、凝結して雲となり、露となり、又雨となり、雪とな

第三十一圖





り、再び地上に下りて泉となり、川となり、高山又は高緯度の地に於ては、更に凍結して氷河となり、遂に又流れて海に還り、一昇一降循環して極りなし、其間に於て種々なる變動作用を呈するなり。



圖二十三第

1 雨水 雨水は其中に少量の大氣を含み、其大氣中の炭酸瓦斯を溶解し、且つ有機物をも含有す。故に化學的作用としては、地上の岩石を酸化し、或は石灰岩の如き岩石に遭へば、之を溶解し去ることあり。吾人は之が好例を墳墓の石碑等に依て實見する

所なり、此等風雨の作用によりて岩石に變化を起すを風化といふ。

岩石脆弱に變じて破壊し易くなり、又裂罅若くは節理の間より次第に靈爛して遂に粉碎することあり、妙義山、耶馬溪、庚申山等は即ち其結果なり。土壤を流し、

地表を洗ひて、更に新らしき土壤を造り、輕鬆なる土地は連りに削磨せらる。若し其土中に石塊を交ふるや、其下部に位する處のみ侵蝕を免れ、第三十二圖の如き土柱を造ることあり。

2 地下水 雨水地上に下れば、一部は河川となりて大洋に朝し、一部は地中に浸潤し、一部は空氣中に上昇す。元來地殻を構成する岩石は、絶対に緻密なるものにあらず、多少の間隙裂罅を有するものなれば、水は之に沿うて地下に浸入し、岩石の間を循環して地下水をなす。第二章の六に於て説明せり就て見るべし。

地下水中の深處を循環し、又火山地方に於ては、地熱の爲に著しく高温度を享有し、其甚しきに至りては、全く汽化して間歇温泉となる。其説明第三章温泉の部にあり

イ、化學的作用とは、水の地殻の岩石に働きて、酸化物、水酸化物を造るをいふ。或岩石の如きは、地中に空洞を生じ又水中に溶解したる固形物を沈澱して新に礦物を造る。石灰岩より成れる地方は、雨水の浸蝕を受けて溶解し空洞を生ず。

武藏の日原、長門の秋吉臺及合衆國ケンタッキー州のマンモース等は其名高し、



之を稱して石灰洞といふ。此等洞中を浸入する水には炭酸瓦斯を含有する故空  
洞の上部より滴下し、其水分を蒸發して炭酸石灰の沈澱を作る。其沈澱は滴々  
相續ぎ層々相重り宛も乳房の如く下垂す、之を鍾乳石といふ。洞床に滴りたる  
もの累積して石筍を作り、鍾乳石と石筍と相連續すれば石柱をなす。

□、器械的作用とは、岩層に多量の地下水を含蓄するときは、山崩れをなすこと  
あり。明治二十二年十津川の山崩れ、同四十三年に於ける静岡縣志太郡の山崩  
れ、又同四十年山梨縣の山崩れ等其例なり。其他陷落地震の因をなすことあり。  
3 河流 河水は重力の法則に依りて、高さより低きに就くものなりと雖ども、其流  
走の方法及速度に至りては、河道の傾斜如何によりて異なるものなり。若し絶壁  
或は急斜面に至れば、瀑布をなし、巖石削峭たる場所を流るゝには、急湍をなし、  
平野に出づれば紆餘曲折して流走の速度減じ、海洋に達して遂に靜止す。  
其營力には矢張化學的及器械的ありて、化學的は河水流域中に於て岩石を溶解し、  
器械的には運搬、浸蝕、沈積の三作用をなして、岩石を崩壊し又建設す。

イ、種々なる作用に依て破壊せられたる岩石は、稜角を有する塊片となりて、溪  
谷の底に累々たるあり、之を流下せしむるには、多くの年月を要すれども、水  
量頓に嵩みて運搬力増加するときは、容易く下流に移動す。此の如くして流下  
するに際し、或は河底と摩擦し、塊片互に衝突して、其大きさを減するのみなら  
ず、稜角次第に磨滅して、圓みを帯び、礫となり、更に粉碎して砂土となる。  
其微細なるものは漂土となりて、遠隔の地に運搬せらる、その運搬力の要件と  
しては左の如し。

A 流水の容積及其速度。

B 漂移する物體の形狀大さ及比重の度。

C 僅に化學的成分に關係す。

ホプキンス氏曰く、水の運搬力は其速度の六乗に従つて増加するものなりと、  
故に若し速度二倍すれば、運搬力は増して六十四倍となるの割合なり。球形の  
石礫は扁平若くは稜角のものよりも漂移すること容易なり。



□、河流の土地を削磨して破壊的作用を逞うするは、到る所經驗する所なり。河岸及河底を削磨して平滑ならしめ、其廣さを大にし、深さを増すの力ありて、固より其地勢と岩石の性質とによりて、大に其力を消長せしむるものなれども、常に河道を變移せしむ。河岸の一方彼岸に比して軟弱なるときは、水は彼岸を避けて之を浸蝕す、又堅固なる部分に逢ふときは、更に抵抗少なき軟部に轉じて浸蝕す、故に蜿蜒屈曲して、時には彎曲部密接して水流相聯絡することあり、利根川及石狩川に於て其例を見る。堅岩は永く浸蝕に耐ゆるも、軟岩は速に削磨せられて、河道は最も深くせらるゝことあり、北米合衆國のコロラド河の大峽谷 Great canon は、太古代の堅岩を鑿穿すること三千尺乃至六千尺に及び、又彼のナイヤガラ瀑布は、年々一尺餘づゝ削磨浸蝕せられて減退すといふ。即ち最初は三里弱の地にあるクインスタウンの附近にありて今日の位置まで後退せしものなりといふ。平坦なる河道も抵抗力強き地層を避けて、抵抗力軟き地層を恣まゝに浸蝕す。これ瀑布の懸かる所以なり。

ハ、砂礫を運搬し其運動靜止せば、此所に悉く沈澱堆積す。然れども地勢の異なるに隨ひ、亦其作用一樣ならず、即ち山麓に於ては傾斜の度大に減じ、且つ土地忽ち開豁となるを以て、砂礫は宛も扇の如く擴がりて堆積す。又彎曲せる河川にありては、其凹側に沿ひて沈積し、若し沈積物多きときは、河床は隆起し、

甲圖三十三第

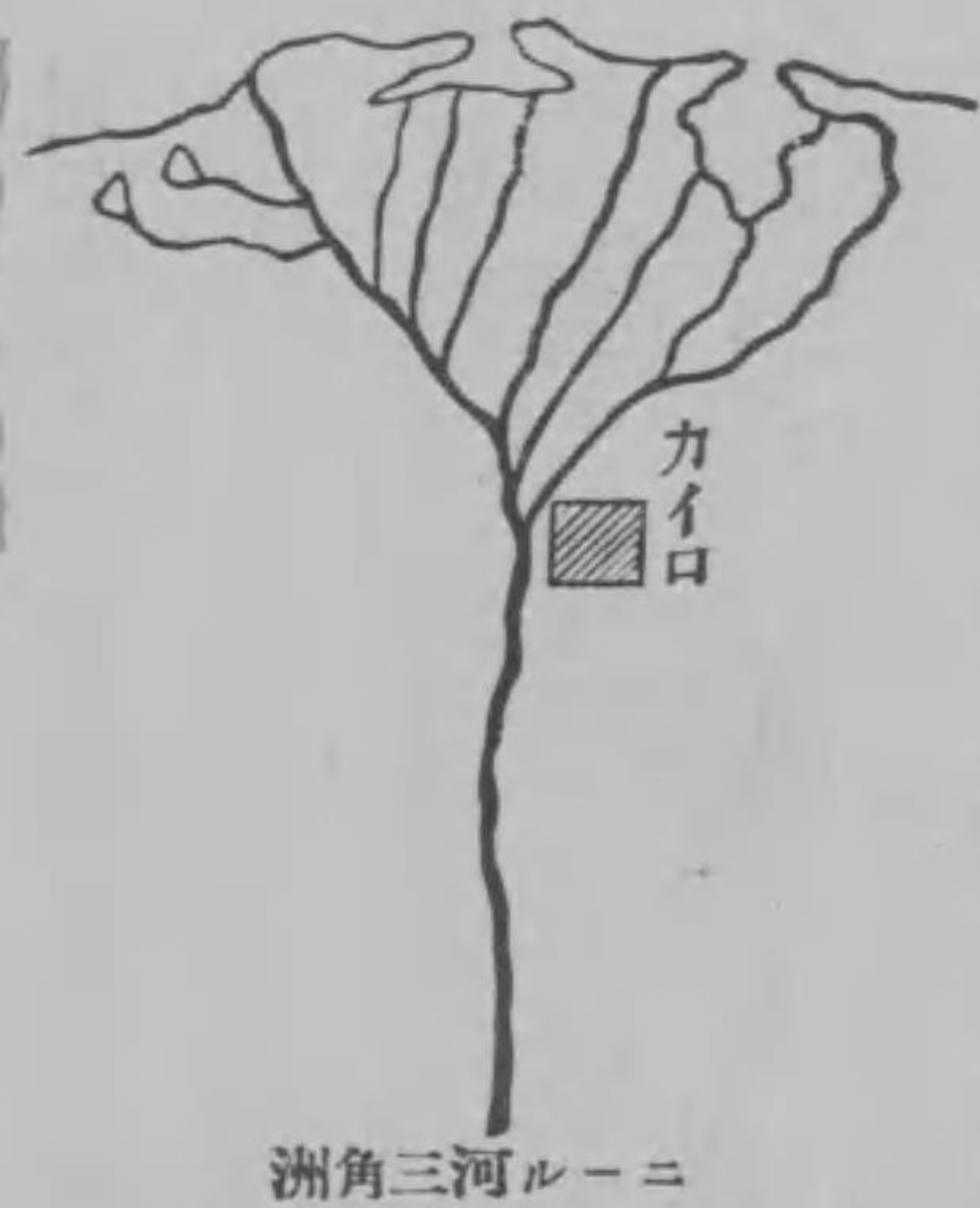


湊川及中國地方の河川の如くなるべし。又一旦洪水起るときは、其附近に汎濫して著しく砂礫を沈積し、其後河水は河底を削磨し、其深さを増し、第二回の洪水起るときは、其汎濫の區域は前回と同一ならずして、沈積物は更に一段低き層を造る。此の如くして數回反覆するときは、河岸に數多の段級を造るべし。之を稱して段丘といふ。

河流途中湖沼に會するときは、流水の速度俄かに減するを以て、此所に砂土を



沈積して全く湖水を埋む。甲斐の甲府平原は即ち是れなり。又信濃の諏訪湖周邊の地は年々其沈積を恣まゝにして、湖水の面積を縮小するの傾あり。更に又海洋に朝するに至れば、土砂を沈積して砂洲を造る。風向潮流の方向等によりて、砂洲の形細長く延長して砂嘴をなし、其内部に潟を造ることあり、天ノ橋



立及打狗港の如きは、其適例なり。沈積物其量を増して、新に陸地を造るときは三角洲をなす。河水は其間を流れて海に注ぐ、然れども河水は常に三角洲を造るべきにあらず、岸高く海水深くして、潮流急激なる所にありては、之を造る能はずして所謂三角江をなす。

### 一七、大氣の營力

大氣にも亦建設及破壊作用ありて、間斷なく地球表面の形狀を變化せしむること水と異なるなし。

1 破壊作用 旋風の爲凹所を掘開し、氣温に依て岩石を破壊し、大氣中の酸類が削

剝を補助する等ありて、其破壊的營力は、刻々行はれて止むことなし。

イ、強き風は砂塵を飛ばし、岩面を打撃し、凹所を生ずること其例乏しからず、

北米ロッキー山の東麓に接したる平野には、數多の小溪谷ありて一線上に駢列す。俗に之を戦哨といふ。其狀恰も戦場の歩哨の如き爲めならん。

ロ、大氣は酸素及碳酸瓦斯を含むものなる故、化學的作用に依りて岩石の表面を霉爛せしめ、且つ此等の酸類を雨水に供して間接に破壊の補助をなす、吾人が常に石碑墓標等に依て知る所なり。

ハ、温度の變化も亦岩石の分解に多大なる關係を有するものにして、氣温の變化激甚なるときは、岩石の膨脹收縮を來し、物理的に其組織を脆弱ならしめ、崩壊し易からしむ。砂漠地方の如く、雨もなく植物もなき地に於ては、空氣常に乾燥し、日中は非常に酷熱にして、夜間は非常に寒冷なり。此差五十度の甚だしきに達することあり、従つて岩石は急激なる伸縮をなし、崩壊するに當りて雷



の如き音響を聞くと云ふ。

2 建設作用 大氣が岩片砂礫を吹送して之を風の方向に直角に堆積し、砂丘或は潟を築成することは吾人が常に砂漠若くは海濱に於て之を目撃する所なり。

イ、常に風の絶ゆることなき海岸に防波堤の如き砂丘を造り漸次風下に移轉するあり、日本海沿岸には此等の作用に依りて造られたる砂丘多し。之を海濱砂丘といふ。又風浪が砂礫を河口灣口に打寄せ、閉塞せしめて潟湖を生成することあり。北海道の猿間湖、能登の邑知潟、加賀の河北潟等を著しとす。

ロ、砂漠地方に於ては圓錐形の砂丘數多ありて、蒙古のサハラ及アラビヤ等の砂漠中には波状をなして存在せり。其高さ五百尺に達するもの尠なからず。此の如き内陸の地に生成するものを内地砂丘といふ。

都て砂丘は固定的のものにあらずして、形狀及位置を變ず。其移動の遲速は、砂粒の大きさと風速とに依りて異なるものなり。

ハ、宇宙に浮游する天體より落ち來れる塵埃と、地上より沖揚する塵埃とが、堆

積して厚土を生成することあり。メソポタミヤにては、太古市街を埋没したることあり、北支那に於ける黄土の厚層Loessは、砂漠地方より吹送せられたる砂塵に外ならずして、又東京附近には壩垣といへる赤土層ありて、火山灰が輸送せられて堆積せしものなりといふ。

## 一六、生物の營力

生物には動物及植物ありて、就中下等動植物の作用最も偉大なりといふべし。

1 植物の建設作用 植物中にて著しき建設作用をなすものは、石炭の生成なりとす。若し土中又は水底に於て、植物の枝幹が分離するときは、遊離酸素の不充分なる爲め炭素の一部は炭酸及沼氣等の炭化水素を生じ、不純なる炭素の大部を殘留す。此作用を即ち炭化といふ。此の如くして石炭を生成して地盤の一部を形成す。其他海岸にマングローブ樹の森林が、土砂の流失を防ぐが如き、又硅藻の枯死せしものが、水底に堆積して硅藻土を生じ、輪藻の石灰を分泌して、石灰質の土を沈積する等あり。



石炭の生成に於て、植物の炭化するには、非常の長年月を要するものなり、熔岩の爲め高温強壓を受けたるものは、炭化作用急速に促進せらる。而して其種類左の如し。

圖 四 十 三 第



イ、無烟炭は黒炭より一層完全に炭化せるものにて、封印木鱗木蘆木の如き、古生代植物より成れり。長門の大嶺より採掘せらるゝもの此一例なり。

ロ、黒炭は褐炭より古きものにして、古生代又は中生代の植物羊齒科蘇鐵科松柏科の如きもの多し。

ハ、褐炭は第三紀層に多く、松柏及棕櫚山毛櫸等より成れり。磐城及北海道九州等に存在するものは、多くは之に屬するものなり。

ニ、泥炭は沼地又は平穩なる海中に浮べる藻類が水底に沈み、土中に入りて分解し生じたるものにして、羽後の沼館樺太の幌内川域にあり、洪積世より今日まで生成しつゝあるもの多し。

2 植物の破壊作用 植物は其根を岩石の裂罅に挿入して、漸次岩石を崩壊するあり、又蘚苔類が岩石の面に繁殖して、常に水分を保有し、其枯死腐敗するや、炭酸瓦斯其他種々の有機酸を生じ、化學的作用を以て岩石を分解し、土壤を造ることあり。

3 動物の建設作用 動物の作用によりて、生成せし岩石は石灰岩燧石放射蟲板岩等にて、美濃赤坂の石灰岩は、多孔蟲の遺骸より成り、又彼の珊瑚礁の如きは、珊瑚蟲の築けるものにて、南鳥島及臺灣の打狗山等の如し。南洋に於ては珊瑚質島嶼を多く見る。此等の島嶼は奇妙なる形狀をなして、高さ海面上僅か數尺を越ゆるもののみ、珊瑚は多くは島嶼の周邊水面下百二十尺以下に生息するものなし。而して鹽



分等一にして、年中平均温度攝氏二十度以上其較差七度以内の清海にのみ棲息す。

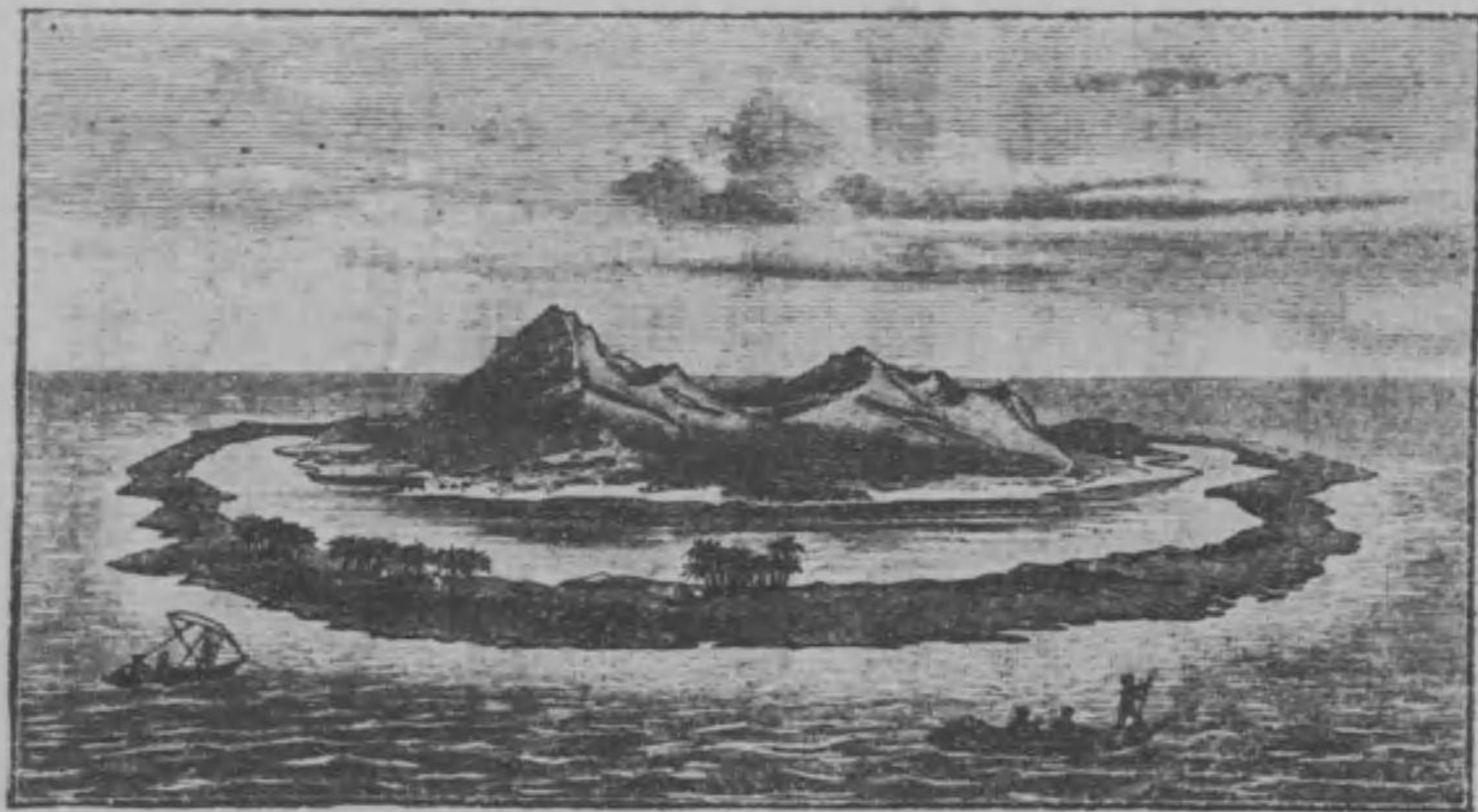
①、環礁は環状又は不規則なる楕圓狀をなして、海洋の一部を包圍するものにて、其包圍せられたる海洋の部分を礁湖といふ。其大きさは種々あれども、南太平洋に於て、直径四五里のものを最大とし、小なるは直径數丁に過ぎざるありて往々椰子樹の如き熱帶植物茂生す。

②、保礁は珊瑚礁と陸との間に一帯の水を距てたるをいふ。其距離は僅かに數十間に過ぎざれども、時として二十里以上なることあり。濠洲東海岸に連れる堡礁は、長さ四百五十里に達せり。

③、裾礁は陸の縁邊に沿ひ、高潮汀線と低潮汀線との間に珊瑚蟲の繁殖したるものにして、臺灣及琉球島沿岸にあり。

④、珊瑚島の生成に就ては、ダルウキン氏の説に依れば、初め珊瑚蟲或る島の周圍に裾礁を築造し、此島が海底に徐降して漸次水中に没するに至る、珊瑚蟲は爲に深海に引入られんことを恐れ、孜孜として其骨骼を上方に築き上ぐべし、

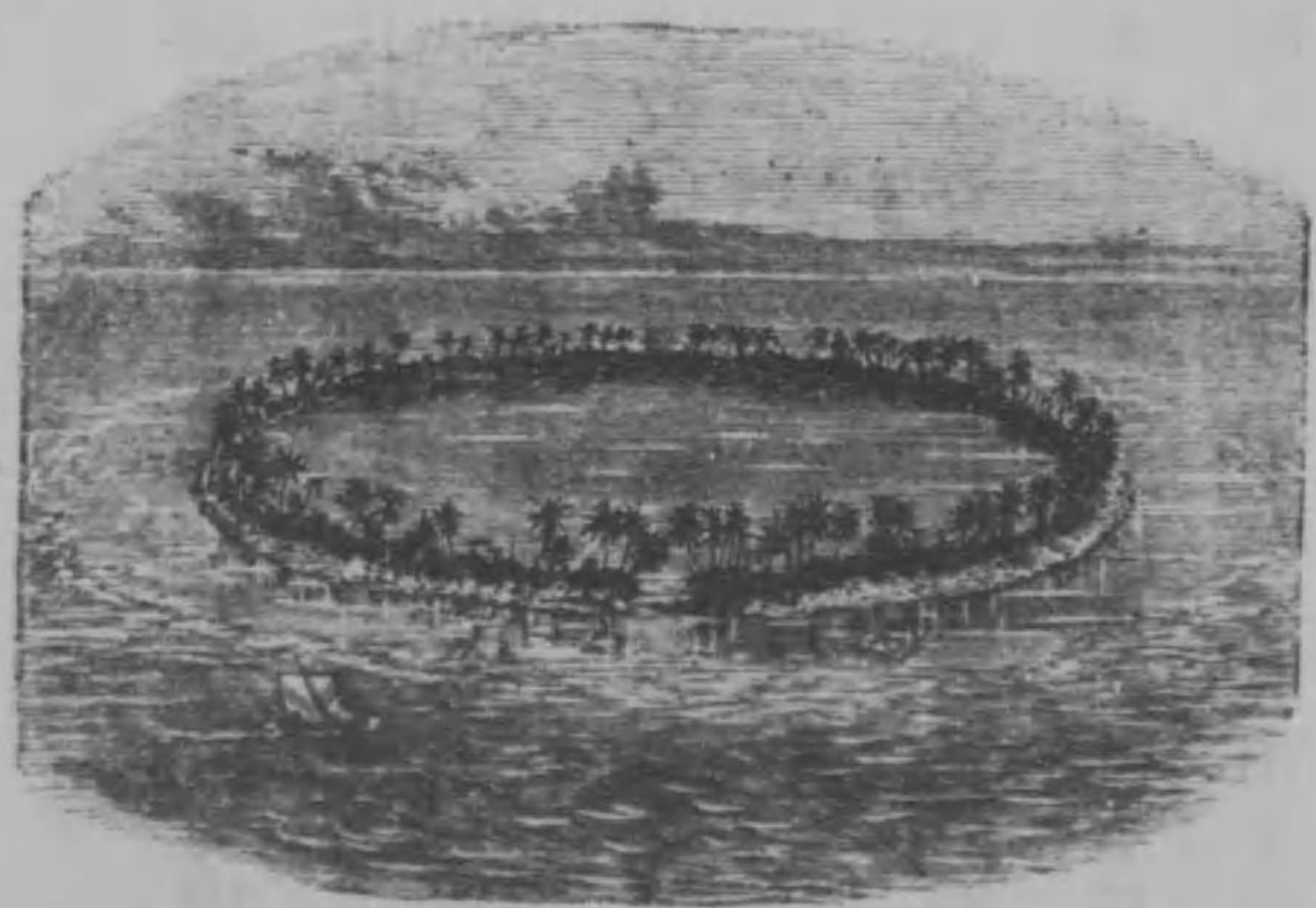
第三十五圖



堡礁



環礁 堡礁 裾礁



環礁



然るときは、初め裾礁たりしも、遂に堡礁となり、島全く海面下に没するに至れば、環狀の湖礁となる。

**ホ**、珊瑚蟲の種類は、四放射珊瑚六放射珊瑚八放射珊瑚等ありて、石灰質共同骨路の中に相連結せり。四放射珊瑚は、已に古生代に於て絶滅せり、故に古生代の石灰岩中には此珊瑚よりなれるものあり。新生代より繁殖しつゝあるものは六放射珊瑚にして、石蠶ミドリイシ及海花石濱珊瑚キクマイシ等なり。彼の珠玉に琢磨し、或は裝飾用に供する紅珊瑚は、八放射珊瑚といふ。

**4 動物の破壊作用** 動物の種類に依りて各營力に異なるあり、鑽孔介は海岸の岩石に孔を穿ち、岩石の崩壊を促す。又北米曠野のプレリードッグ及鼯鼠の如きは、地中に穴を開掘して岩層を崩壊し易からしむ。土龍ムグラモチ及海狸等は土を掻き出すの癖ありて、其土を粗鬆ならしめ、水の爲に流され易しといふ。

### 第三編 氣圈學

#### 第一章 大氣の性質及作用

##### 一、大氣の性質

地球の表面は無味無臭無色透明なる大氣を以て圍繞せらる、其大氣層を稱して氣圈といへり、初め大氣は現今存在せる物質よりも更に多くの物質を含有せしものなるべく、溫度の低下に従ひ凝結して液體となり、固體となり、而して比較的液化し難き瓦斯體が残留せしものなりといふ。さて亦將來は如何にといふに、太陽熱并に地心熱の減少に従ひ、酸素、炭素、瓦斯は固體化合物を造りて大氣中より取り去られ大部は窒素より成るに至るべし。

**1 大氣層の厚さ** 大氣は地球の引力に依りて地球全體を圍繞するが故に、地球と同じく廻轉楕圓體をなして、其扁平の度一層大なり。地上を距るに従ひ次第に稀薄となるを以て判然たる境界を定むる能はずと雖ども、太陽の光線の屈折及流星の



發光等に依つて測定したる結果によれば、少なくとも大氣中光の現象を起し得る程の高さは、約十八里位ならんとの説あり。然れども二里の高さに至れば、大氣の密度五分の二に減じ、更に十五里の高さに昇れば、三百三十三分の二に減ずといふ。

2 大氣の成分 重に窒素及酸素の配合より成り、之に少量のアルゴン炭酸瓦斯と、水蒸氣を混するものなり。其分量左の如し。

窒素、七八、〇五

酸素、二二、〇〇

アルゴン、〇、九四

其他容積一萬分の三乃至の炭酸瓦斯及水蒸氣

オゾン

アンモニア

微小の固形物(細塵)

バクテリア

3 雷塵の供給者及其作用 火山の破裂若くは流星の燃焼及水の蒸發波浪の飛沫は、大氣中に固形物を供給するもの、主なるものなり。而して其大氣一立方裡中に、十萬乃至十五萬の細塵を含有する所あり。又彼の大空青色を抹するが如き、及朝焼夕焼は、細塵が太陽の光を廻折するに依りて起るなり。

雨露の凝結も亦塵埃に依りて促進せらるること少なからず。晝間能く熱を吸収し、夜間は此熱を輻射するに與つて力あるは、亦塵埃にして、即ち砂漠地方若しくは人烟稠密なる都會の比較的溫暖なるは之に因す。彼の霜害を防ぐ爲に野火を焚くは之が爲なり。

## 二 大氣の作用

溫熱を蓄積し之が放散を遮る。  
水蒸氣を凝結せしめて、地表に淡水を供給す。



風を起して、濕氣及溫熱を配布す。  
 酸素を動物に供給し、炭素を植物に供給するの媒介をなす。  
 有機物を分解す。

岩石を風化して土壤となす。  
 燃焼を助く。

## 第二章 氣 溫

### 三、氣溫の傳播

大氣の熱源は主として太陽熱の輻射にあり、その他星辰地熱より來るものありと雖ども、微弱にして數ふるに足らず。而して太陽の光線直射する所は、斜に來る所よりも熱量大なるものなり。

1 氣溫の傳播作用 太陽より來射する熱線の地表に達するや、地殼は之を吸収して溫度を上昇せしめ、更らに之を空間に輻射す。故に地表に接する空氣の下層は、

爲に溫度高まり、膨脹して上昇し、附近の大氣之に代りて地表に接し、所謂對流により循環交代して溫度上昇し、更に之を宇宙に放射す。此の如く大氣は來射熱或は輻射熱により、又彼我兩地の循環熱によりて、溫熱を供給せらるゝものなり、今之を三作用に分ちて左に掲ぐ。

イ、傳導(太陽の輻射)作用は熱の氣層を透過するとき、大氣に分與するをいふ。

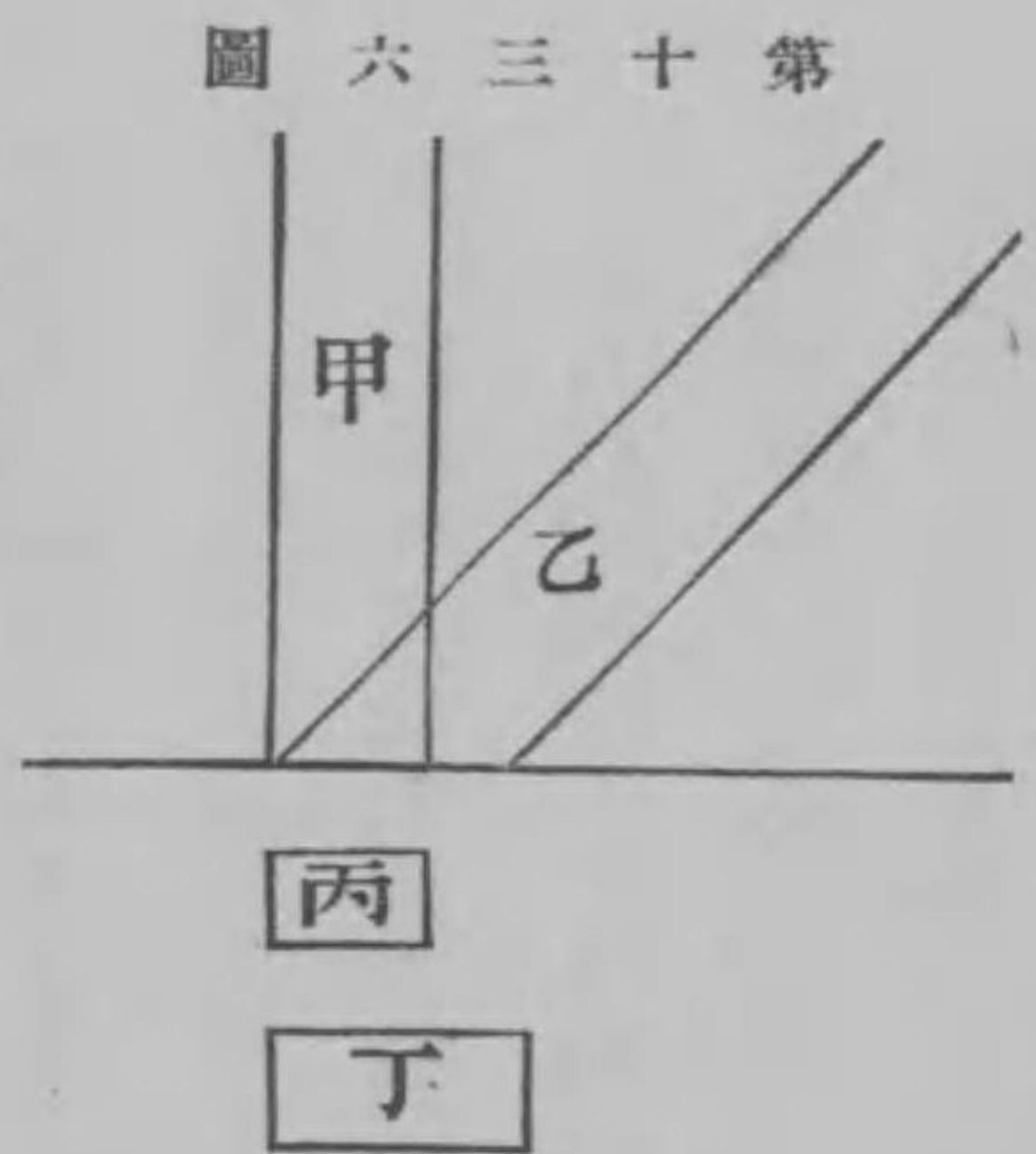
ロ、輻射(地面の輻射)作用は太陽熱の一旦地面を射り、其反熱によりて地面に近き下層より、溫熱を漸次上層に及ぼすものにして、氣溫を高むるに最も有力なる作用なり。

ハ、循環作用は太陽の熱一旦地面を射り、其反熱によりて地表に近き大氣より溫められ、輕浮して上層なる寒冷の大氣と交代するが如く、溫熱の播布を助くる作用なり。溫暖の氣流が寒地を溫め、洋流の氣候を調和する等皆大氣の運動によりて溫熱は播布せらるゝなり。

2 地球上に熱、溫、寒の氣候帯を生ずる所以 是れ主として輻射作用の強弱に依れる



ものにして、其強弱は太陽熱の地上を射る投入の角度に應じて差あるものとす。

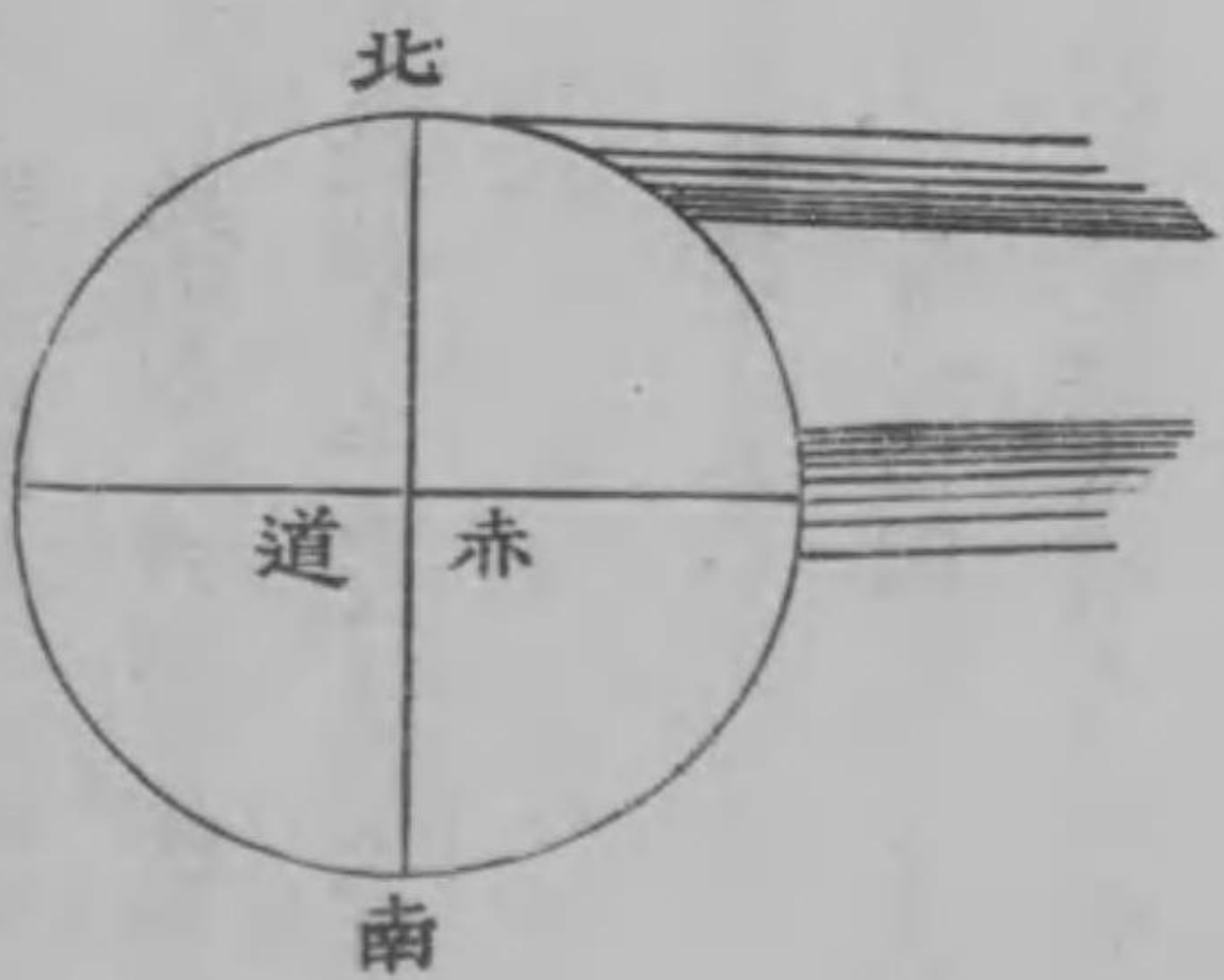


甲の如く直射するときは、熱の播布する部分は丙の面積に集團すれども、乙の如く斜射するときは、其播布の區域丁の如く擴張疎漫となる、故に赤道の近傍は、温度高くして之に遠ざかるに従ひ、斜射するが爲めに、温度減せらるゝ所以なり。

#### 四、氣温高低の原因

1 赤道を距るの遠近 太陽の光線は、緯度によりて來射の方向を異にし、従て熱の分量に差異を生ずること、第三十六圖に示すが如し。故に赤道附近の熱量多きは即ち常に太陽の光線の斜射少なく、且つ一年二回直射を受くる爲めにして、極地の低

第三十七圖



温なるは、太陽の光線斜射を受くること大なるが爲なり。即ち朝暮の低温にして日中の高温なるも、全く之れと同一理なり。

2 海面を距るの遠近 水と陸とは熱に對する種々なる關係を有するが故に水面を去るの遠近及海流に沿へる地は、温度の影響を受くること大なり。即ち水は熱せらるゝこと遅くして一旦熱を吸収せば、亦冷却すること遅し、陸は之に反して速かに熱せらるゝが爲に、亦速に冷却す。故に水面に近き土地は温度高くして、遠ざかる地は温度低し。暖地より流るゝ海流に沿へる地は暖にして、寒地より流るゝ海水に洗はるゝ地は寒冷なり。海水の氣候に影響するの至大なること此の如し。然れども海水より遠ざかる地は、高緯度の地よりも、寒冷なること既に了知する所なり。故に世界中最寒の地は北極にあらずして、大陸の内部たる西比利亞のレナ河に沿へるベルホヤンスク附近にあり。最暖の地は亞弗利加サハラより亞刺比亞一帶の地なり。我が千島占守島と、英國の南部は、同一緯度なれども甲は寒流乙は暖流の影響を受くる爲め、其温度に於て著しく差あり。



3 定時の風向 地球上には一地方の定風あり、其方向は氣溫に影響すること至つて大なるを以て、我邦に於ては冬季北風ある時寒冷を感じ、南風吹くの夏季に於て暖氣を覺ゆ。若し天地寒冷なる冬季、南風の吹き來るが如きことあるときは、暖氣を感ずること人々の能く知る所なり。

4 土地の形勢 礪确の地と森林の地とは、溫度に差あり。又山脈は風の進入を遮り、水蒸氣の凝結を促すを以て、其位置によりて風向を左右し、雨量の多少の岐る、所となる。故に山前山背の兩地に於ては、著しく氣溫の差を生ずるなり。

### 五、同溫線

土地の形勢海水の距離等に關係して、地球上の氣溫配布は、緯度と伴ふものにあらざることは、已に明かなる所なり。然れども尙ほ水陸の氣溫に關係する有様に就て詳述する所あらんとす。

1 水陸と溫度の關係 陸地と液體たる海水とは、物理學上太陽熱を受領する上に於て差異あること已に知了する所とす。海面は夏季盛んなる蒸發の爲めに表面を掩

はれ、其水蒸氣に依て熱を吸收せられて氣溫を低くし、又冬間は水蒸氣の爲め、溫熱を保有せられ、加ふるに海水は、斷へず流動するが故に、相互熱の循環作用大に効を奏して、寒暑の平均に利あり。陸は水より比熱少なるが爲め、少量の溫熱を以てするも忽ちに熱し、隨つて冷却することも亦速かなり。之が爲め沿海地方は水面の影響を受けて雨多く氣候相調和するも大陸の内部は水面の響影より遠かるが故に雨少く寒暑の差甚し。

2 高山の溫度 高山の頂に四時雪を戴くものは、全く輻射熱の微弱に依る。高地は實際太陽に近きを以て、分與熱を受くるは低地に比して強しと雖ども、山嶽の如き小部分の斜面より輻射する反熱は、外界の寒冷の爲め忽ち奪はれ、加ふるに大氣稀薄なるが故に、溫熱を保有すること少し。故に高山に對する氣溫遞減の割合は平均直立百米突毎に殆ど攝氏の一度を減すといふ。

### 第三章 大氣の壓力



大氣は形體を有せずと雖ども、亦一種の物體なるが故に、上層は下層を壓し地表は即ち其壓力を受く。之を氣壓といふ。氣壓は甚だ大なるものにして、海面にては一平方寸の面に及ぼす力は、實に二貫五百匁にして、吾人各自に負へる力は、四百貫目以上に達す。かゝる重大なる壓力を受け、之を感せざる所以は、其力上下四方より來り、互に相平均するが爲めなり。

試みにマクデブルクの半球を合せ、之を眞空にして引離さんとするに、頗る困難なり、之に依て考ふるも氣壓力の大なること推して知るべし。

## 六、氣壓の測定法

氣壓を計る器械を晴雨計といふ。其普通なるものに二種あり。水銀晴雨計及空盒晴雨計アネロイド  
バロメートル是れなり。

1 氣壓測量器製方 水銀晴雨計は、長さ一米突許の玻璃管に水銀を充たし、之を倒にして水銀を盛れる器中に直立するとき、管中の水銀は下降して約七百六十耗に至りて止り、上部は眞空を生ず。此場合には外部の氣壓と内部の水銀の重さと

平均せるものにして、更に大氣の壓力を加ふれば水銀は之に従つて昇り、壓力減すれば亦下降す。

空盒晴雨計は、水銀に替ふるに彈性に富める金屬製の眞空の筒を以てし、壓力其面に作用するとき、内部に向つて壓迫するが故に、之を指針に傳へ氣壓の變化を示す。

2 標準氣壓 氣壓とは一定の場所に於ける大氣全層の重さに附する名稱なれども、時と場所に依て、壓力を異にせるを以て、通常緯度四十五度の海面に於て、溫度零度の水銀柱七百六十耗の重さに等しき壓力を標準氣壓といふ。

3 高距と氣壓 大氣は上層に至るに従ひ其量を減するが故に、壓力は之に伴ひて輕減す。地上一千尺までは三十尺毎に一耗を減すと雖ども、一萬尺の高所にては、四五十尺ならざれば同一の輕減を見ることなし。  
實例の二三を左に掲ぐ。

國府津停車場の氣壓七百五十九耗突。



蘆の湯の高さ海拔八百五十米突にして、氣壓六百七十二耗突。

$$850^m + (759 - 672) = 9.8 \text{ 米突弱}$$

箱根神山頂上海拔一千五百二十七米突にして、氣壓六百二十八耗突。

$$1527^m + (759 - 628) = 11.6 \text{ 米突強}$$

高さに依りて氣壓の變化する割合は、9.8乃至11.6米突に對して氣壓一耗減少するを知る。是に依りて海面上の氣壓を760耗となし、山頂の氣壓を測りて $m$ とすれば

$$11.6 \times (760 - m)$$

によりて山の高さを略算することを得べし。

## 七、氣壓の變化

土地の高低、溫度、水蒸氣及緯度の高低は、氣壓を變化せしむる主なる原因とす。就中溫度と水蒸氣とは何れの場所に於ても一定せず、時々刻々變化するが故に、氣壓も亦多くは之に伴ひて變化するものなり。概して低氣壓は赤道地方及兩極地方にありて、高氣壓は緯度三十度の邊にあり。

1 溫度と氣壓 空氣も他の瓦斯と同じく熱せらるれば膨脹して上昇し、上層を壓す

るが故に、其周圍の空氣よりも濃密となりて四周に向ひ流動す、斯の如くして最熱地の氣壓は減少となり、附近の地は氣壓増加すべし。

2 低氣壓及高氣壓部 赤道附近は溫度高く、濕氣に富む。故に大氣輕浮となりて上昇し、兩極は自轉の爲め遠心力の影響に依り、空氣渦旋狀をなし、低氣壓となる。緯度三十度の邊は、赤道地方と兩極地方とより來る大氣が、此部に集積して高氣壓となるべし。

3 等壓線 各地に於ける氣壓を検して其等しき點を連結せる線を、等壓線といふ。

## 第四章 大氣の運動

### 八、風及風の階級

大氣の壓力は氣溫の差濕度の大小等に關し又場所に依り、或は時に依りて異なるが故に、其平均を得んが爲め氣流を生ず。之を風といふ。風の強弱は空氣の壓力大なるか、若くは距離接近するときは、風力速かにして強烈なり。之に反して壓



力小なるか、若くは距離遠隔なる場合は微弱なり。今ロビンソン氏風力計に依りて測りたる風の階級左の如し。

名稱	符號	速力 <sup>一秒時間</sup>	摘要
靜穩	○	零乃至一、四*	烟の直昇
軟風	⊥	一、五乃至三、四	風あることを感ぜらるゝ位
和風	⊖	三、五乃至五、九	木の葉を動かす
疾風	⊖	六、〇乃至九、九	樹の小枝を動かす
強風	⊖	一〇、〇乃至一四、九	樹の大枝を動かす
烈風	⊖	一五、〇乃至二九、〇	樹の大幹を動揺す
颶風	⊖	三〇、〇以上	樹枝を折摧し家屋を倒壊す

### 九、氣流の結果

地球上始終一定の方向に吹く風あり、之を恒風といひ、時季を定めて風向を異にするものあり、之を定期風<sup>季候風</sup>といふ。其他颶風及龍卷等あり。

赤道近傍兩極地方は恒風帶<sup>貿易風</sup>の存する所にて、兩極及赤道近傍を基として、常に大氣の轉流あり。即ち赤道近傍の大氣は温度高きが故に膨脹して上昇し、上層の大氣は兩極に向つて溢流す。然れども上層氣流の兩極に向ふや、大なる赤道圏より小なる極地圏に流入するを以て、此多量の大氣を容るゝの餘地なし、故に其大部は冷却して沈下し下層流に合す。而して其一部のみ尙ほ兩極に向ふ。又兩極に於ては地球自轉の遠心力の影響を蒙り、渦運動をなして低氣壓部を生ず。故に地球上、低氣壓部三箇所ある所以なり。随つて亦三箇所の無風帶を生ずべきなり。

1 赤道及兩回歸無風帶 赤道地方は南北氣流の會合點となりて、北緯五度と南緯二度との間は、氣流常に靜穩にして、風向の定まらざる顛動を生じ、若くは激雨の之と伴ふことあり。之を赤道無風帶といふ。

赤道地方より溢流する上層風は、極に向ふに隨ひ面積小なる爲め、過剰を生じ緯度三十度邊に至りて沈下し、互に相壓迫して高氣壓部を生じ、氣流常に靜穩なり。此一帯を回歸無風帶といふ。



- 2 **貿易風** 商船の航海に利する故に名あり 北半球を流行するを北東貿易風といひ、南半球を流行するを南東貿易風、上層を極に向ひ溢流するを反對貿易風といふ。其風位の變更する所は、非常の速力を以て西より東に回轉する地球は、赤道に於て速度大にして高緯度に至るに従ひ遅緩となる、故に高緯度地方より來る風は、遅緩の惰性によりて西方に傾き、速度大なる地方より溢流する上層風は、速度大なる惰性に依りて東に偏向す、此風は北緯五度及南緯二度と三十度までの間に於て存するものなり。
- 3 **定期風** 夏季は陸地の溫度著しく昇るも、海面は比較的低下す。此時に於ては、大陸の内部に低氣壓を生じ、冬季に於ては大陸内部の溫度甚だしく低下し、海面は却て溫暖なるが故に、低氣壓は海面に生ず。之れ季候風の起る所以なり。
- 4 **極風及海陸軟風** 極地には地球自轉の爲め、常に西より吹く風あり。之を極風といふ。
- 海軟風、陸軟風は、海面と陸面とによりて、太陽熱受領に遲速の差あるより生ずる一種の風なり、晝間は海より陸に向ふ海軟風あり、夜間は陸より海面に向ふ陸軟

風あり、即ち日中は陸面溫度高く、夜間は溫度低下すればなり。

10. **旋風** 又は颶風我國にては之をタイフーンTyphoonと云ふ

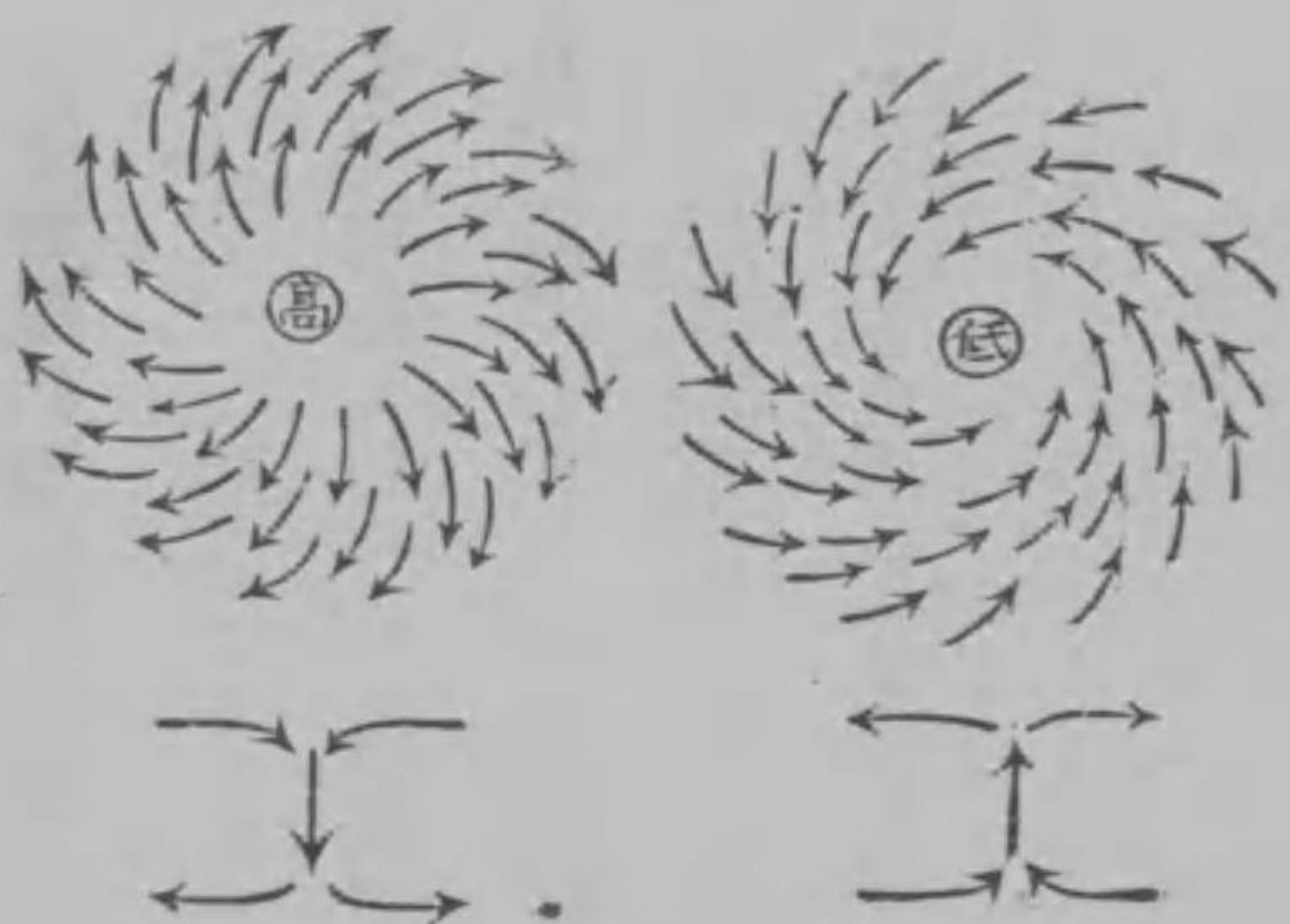
定期風交代する時に當り天氣不定帶に於て氣溫高く濕度大なるが原因となりて一種の風の發達を促すことあり。此風は亞細亞東南部及西印度、阿非利加東部の洋

中に於て最も著しとす。而して此時や赤道無風帶附近而も此三箇所の氣溫最も高く水蒸氣の發散亦盛んなれば氣壓著しく低下し、遂に大風の中心を生ずるに至る。水蒸氣上際に上昇して急激に收縮し、雨化して其潜熱は其四邊の大氣を輕浮ならしめ、一層の低氣壓を生じて益々猛烈なる風因となるなり。

1 **二種の旋風** 高氣壓著しく地上の一小部分に生じ

たるときは、四方に向つて散じ、又急に低氣壓生じたるときは四方より中心に向

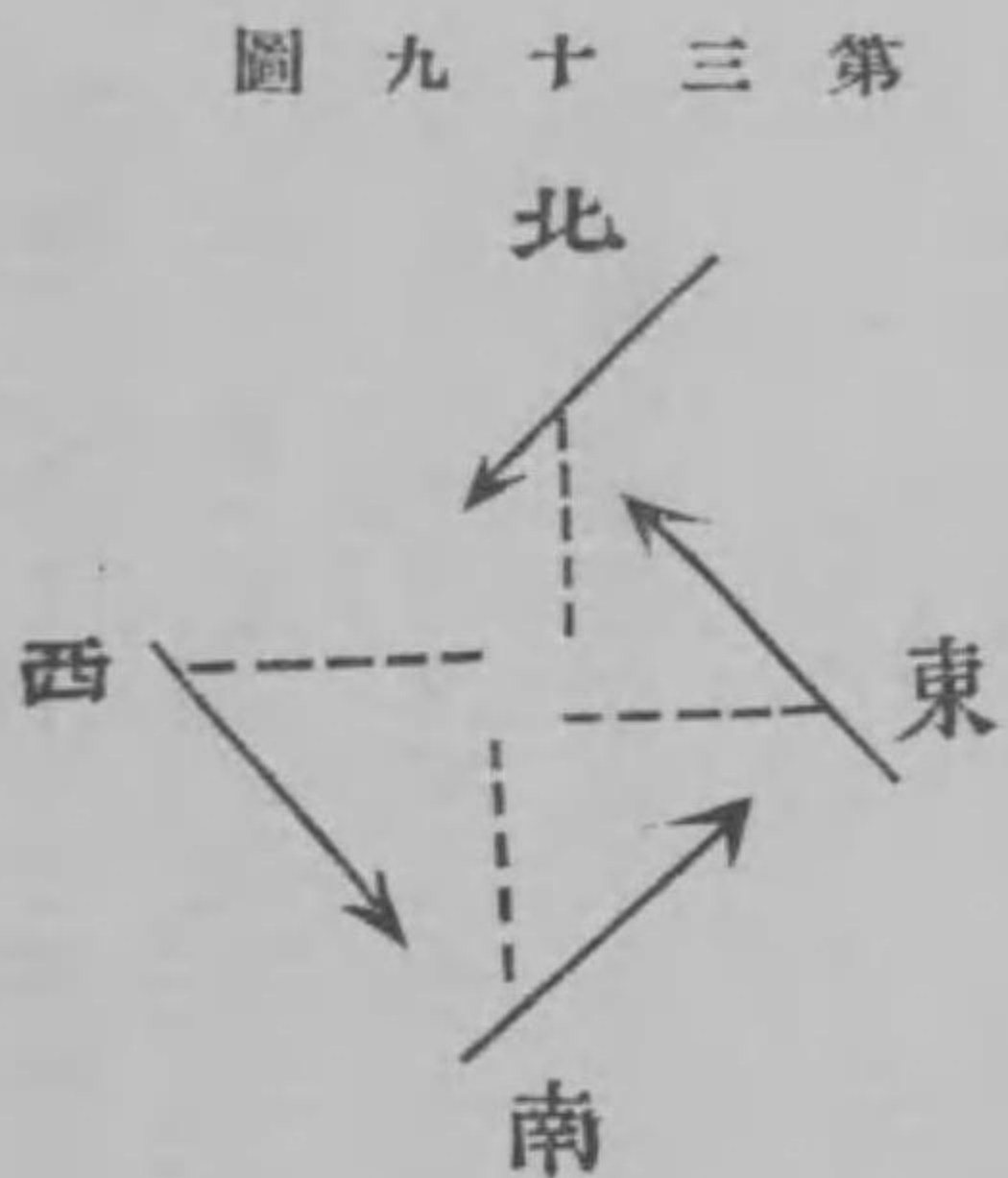
圖 八 十 三 第





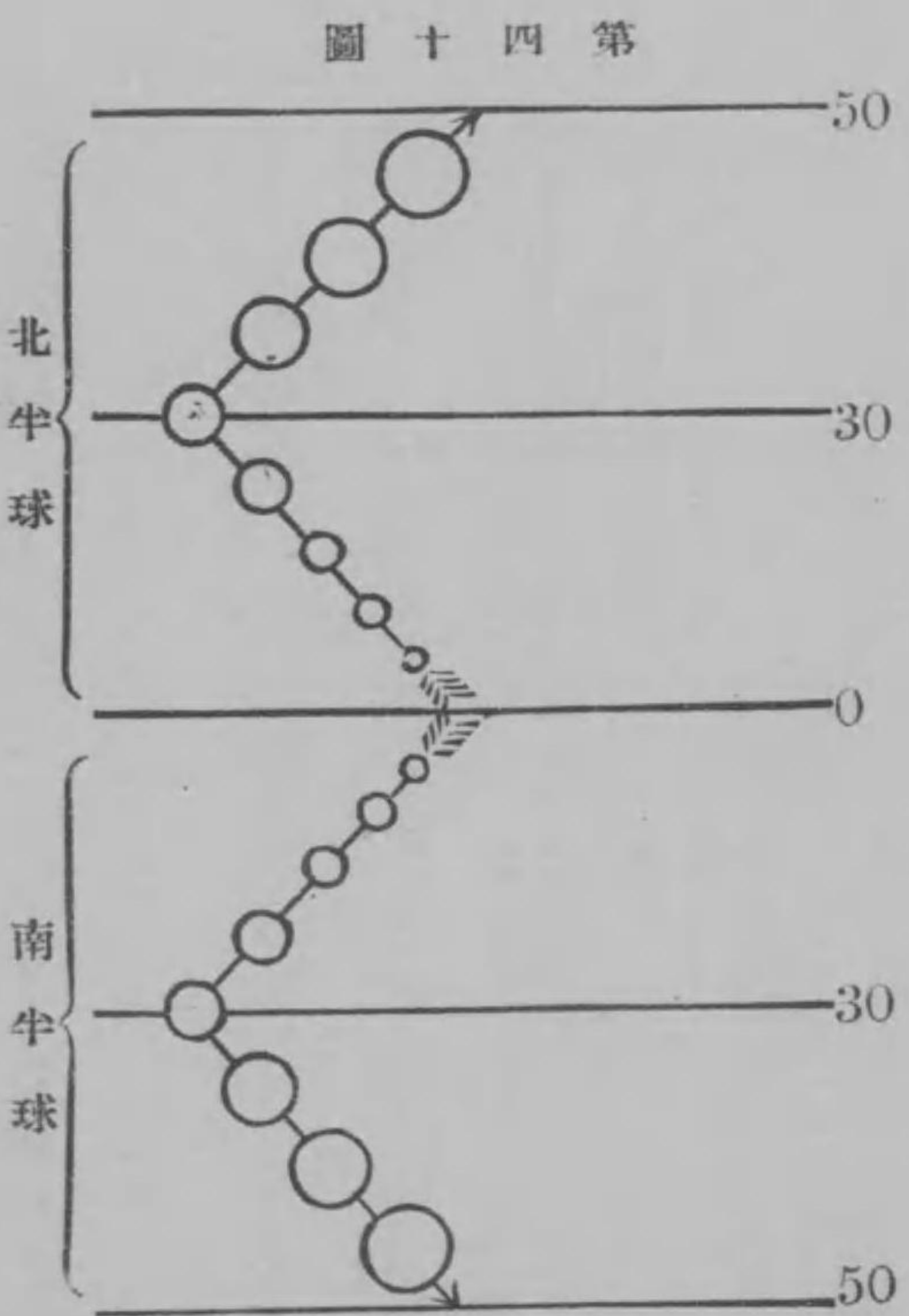
つて吹く、甲を逆旋風といひ、乙を單に旋風といふ。  
2 我國颶風の進路 我國には夏秋の交必ず襲來すべき颶風ありて、其進路左の如く殆んど一定せり。

- イ、北西に向つて臺灣を横過し、支那に入るものあり。
- ロ、直進して九州及中國より日本海を経て、北東に進む。
- ハ、我南海岸より本土を経て北海道に入る。
- ニ、支那東部を横過して北海道を一掃す。



3 颶風渦旋をなす理 此風の渦旋をなすは地球の自轉に基く。即ち自轉あるが爲め、北方より來る氣流は、自轉に後るゝが故に西に傾き、南方より來る風は自轉に先つを以て東に傾き、東より來る氣流は南風の爲に北に逃れ、西より來る風は北風に依て南に偏向し、其中間の風位亦之に準じて遂に渦旋をなすなり。

4 旋風運動の速度 地球緯度の高低に依りて自轉より生ずる抵抗力に強弱あり。低緯度の地は自轉の速度大なるを以て抵抗を強め、隨つて中心に流入する弧環は小なるべく、高緯度に至るに隨ひ自轉の速力減する故に、渦旋の弧環擴大せられ、風力も亦減す。



5 旋風中心の進路 旋風の中心の進路も亦地球の自轉に基くものにして、北半球に於ては北西に向ひ、南半球にては南西に向ふ。是れ氣體と遠心力とが地球回轉の運動に伴ふ能はざるに因る而して緯度三十度邊より東



なる慣性に送らるゝが爲めなり。

6 風位と低氣壓

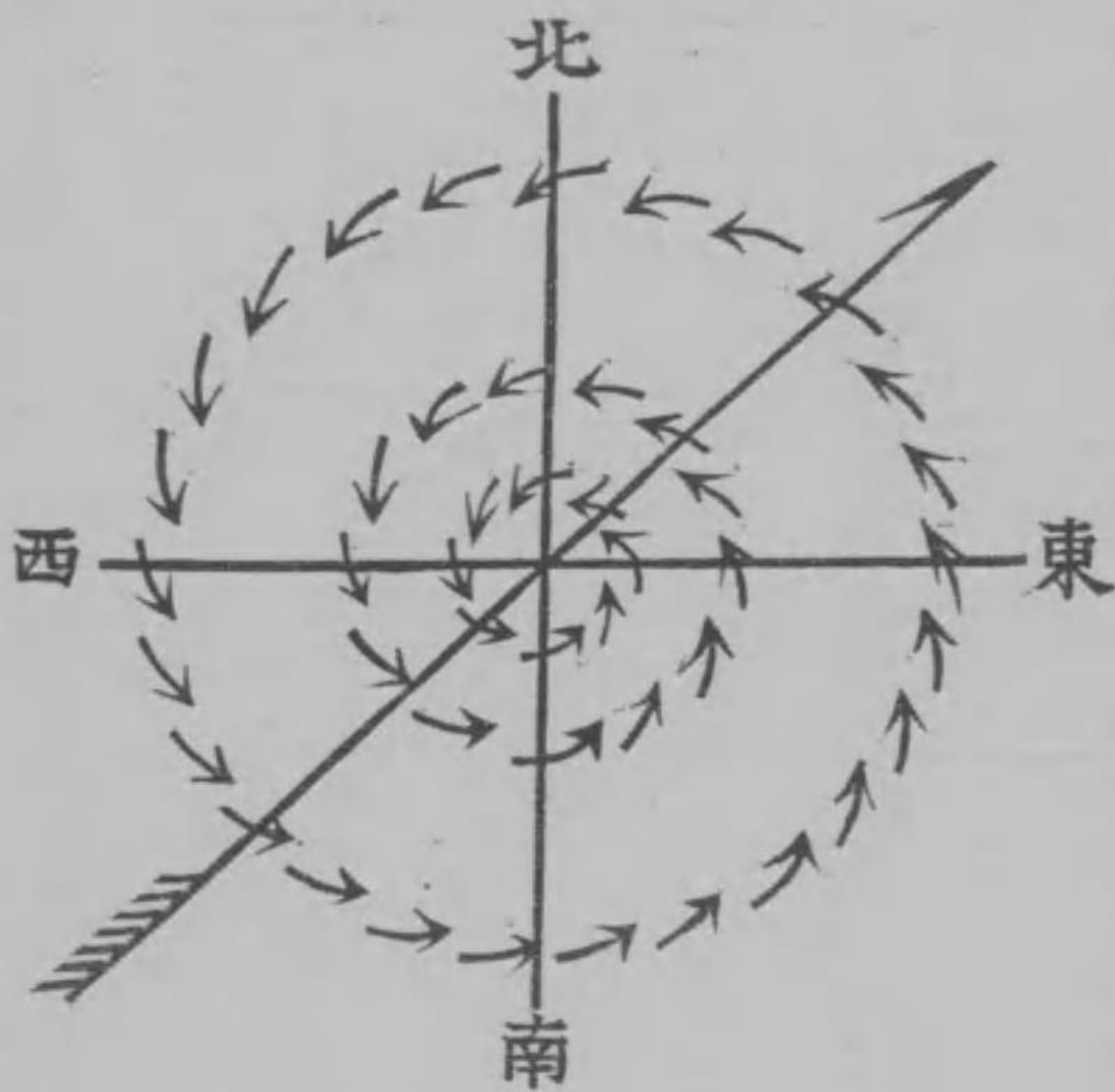
風を背にして左右の手を伸ばすときは、左手の稍、前方に當る所の

氣壓は一層低く、之に反して右手の後方に當る所は氣壓高し、南半球にありては、右を左に、左を右にすれば同一の關係あり。故に旋轉速度は處に依りて大に異なり、中心に至りては無風なるも、其附近は勢烈しく、漸く遠かるに従つて次第に衰ふ。

本邦にては降雨先づ來りて溫度を上昇

し、續て東北の風を伴ひ來り、頓がて中心來れば暫時無風となり、次に西南の方向より再び暴風吹き來り、而して天候回復するを常とす。此の如くなる故に、旋風の中心を知りて此風難を避くること難きにあらず、航海者の常に之に注意して、

圖一十四第



向風るけ於に球半北

此渦中より脱することに努むる所以なり。

二、龍卷及ツムジ

低き雲の局部に低氣壓を生ずれば、大氣は旋動して漏斗狀の黒雲懸下す。若し之が水面に達すれば、水は擾亂して漏斗雲と合し、垂直或は傾斜せる柱狀をなして移動す。之を龍卷といふ。此現象陸上に起れば、其通路に當れる所は、樹木折れ、家屋壊倒す、之をトルネードといふ。

ツムジは夏日熱地の局部に生ずる小低氣壓に因て起るものにして、雲とは關係なきものなり。

第五章 濕氣

濕度は大氣中に存在せる水蒸氣の多寡をいふ。大氣の下層に於ては、氣溫の高低と伴ひ、氣溫高ければ濕度大にして、低ければ小なり。試に手拭を水に浸して之を引き上げれば、水は手拭の絲の間に溜まりと落ちず、之を絞るときは手拭中の水は水



滴となりて落下す。今大氣温まれば膨脹して其分子間に罅隙を生じ、其間に多少の水分子を包容するなり。若し大氣冷却せば、忽ち收縮して其間にありし水分子は其居所を失ひ、再び細微の水滴となりて空間に浮遊するに至る。高きは雲となり、低きは霧となる。而して木葉に溜まるものを露といひ、雲若し集りて大粒となりて落下せば雨と稱す。雲の凍りて落つれば雪となり、雨の凍れるを霰といふ。即ち手拭に於ける水と同一理由とす。

### 二、露

日没後大氣に曝露せる物體の表面に集合する水滴あり、之を露といふ。夜間陸地は大氣より一層速かに冷却す。故に陸地に接する大氣の層は、冷却して飽和點以下に降下す、是に於て過剰の水分は、物體の表面に集團し、所謂露を形成す。

1 曇天の夜には露なし 雲の空際を遮蔽するときは、地上に於ける温熱の放散を防げ、地面に接する氣温を、結露點に達する程冷却せしめず、故に我國秋天に於て露多きは、即ち清朗にして雲なきが爲なり。

2 露は木葉に多くして岩石に少なし 地面又は岩石の上に落つる露は、其中に吸收せらるれども、木葉及金屬は然らず。故に水氣は、其上に殘留して球狀をなす。

3 飽和 大氣の中に收容し得べき水蒸氣の量は無限のものにあらず、自ら一定の温度に對する極量ありて、濕氣の量此極度に達するときを飽和といふ。

4 霜 氷點の空氣中に含有する水分の量は、六十度の氣温中に於ける水分の十分一なり、八十度の氣温中には、六十度の氣温中の水分に比して二倍の水分を含有す。而して氣温の氷點以下に降れる時、水蒸氣が夜間冷却せる物體に觸れ直に凍結して霜となる。

### 三、雨雪及霰雹

雲の水分子互に凝集して水滴漸く増大するときは、空中より地上に落下す。若し氣温一層低く氷點以下に降るときは雪となり、而して又雨の急に氷結するものにして、其小なるを霰といひ、又大氣の部分に渦流を生じ、數回上下轉輾する際、氷雪の凝集したるものを雹といひ、大なるは拇指狀のものあり、夏季に於て能く



降下す。

雪の大空より降下する際、途中若し温暖なる大氣に遭逢するときは、其一部融解して雪片に雨の混じたるものとなる是れ即ち霰なり。

### 一四、雲霧及霞

大氣中に浮游する細微の水分子を雲といひ、河邊に於て朝夕又は海流の寒暖に依て生ずるを霧といふ。畢竟霧は寒冷なる大氣と、濕潤なる大氣と混ずるときに、其水蒸氣の一部が凝結して成りしものなり。故に雲は高層に浮游する霧に外ならず。水蒸氣の昇騰する際一陣の暖風之を横過して山嶽に觸れ、溫度低下して凝集せしものを霞といふ。

1 卷雲 毛髮狀若くは羽毛狀或は併行纖維狀をなして、高く大空に懸かるものにして、雪片或は氷片より成れるもの、如し。

2 層雲 地平線に平行して層狀をなし、夏天夜間に於て、下層の大氣冷却するにより、地面に近く出現して日出と共に消滅するものなり。冬季にありて終日天を蔽ふことあり。

3 積雲 塊狀をなせる綿絮の如くにして、所謂夏雲多奇峯と稱するもの是れなり。而して殊に夏天に多くして、日中蒸氣盛んなるに従ひ、其量愈増して、夕景に至りて漸く消滅す。

4 雨雲 各種の雲の密度増加して、浮游せる水分子凝集し、重量を増すときは、雨滴となりて降下す、然るときは其形狀を亂して、雲色黯澹たるものとなるべし。

第 四 十 二 圖



### 一五、降雨量と土地の關係



大空より降下する雨雪の量を計りたるものを降雨量といひ、其量は土地の狀況に依て異なるべし。

左に雨量に關係する主因を掲ぐ。

森林の有無

水面の廣狹

土地の高低

海流

大陸風と海洋風

緯度の高低

### 一六、大氣の溫度と水蒸氣の量

今大氣の溫を失ふ場合には、其中に含有せる水蒸氣を排泄して雨化せしむ、其割合、例せば二十度の溫を有し飽和したる大氣が、寒冷に逢うて十五度に下るとき、左記の標準に依りて  $17,12-12,71=4,41$  水蒸氣を液化せしむることゝなるべし。

氣溫	一立方米
五度	六瓦七六
十度	九瓦三三
十五度	十二瓦七一
二十度	十七瓦一二

故に二十度のものが、急に五度に冷却せば、 $17,12-6,76=10,36$  となる。

### 一七、我國の雨量と其原因

本邦に於ける雨量は、一箇年平均一千五百七十三耗(五尺二寸)にして、印度ベンガル地方の二萬〇四百十六耗に比すれば十三に對する一の割合なれども、世界全體より之を見れば、多雨の地といふべし、其原因とする所は左の如し。  
雨量多き北半球に位す。

我國の西南部は、世界の多雨地暖流を渡り來る風を受く。  
大洋中に孤立せる島國なればなり。



到る所山岳森林多し。

夏秋の交に起る著大なる低氣壓の衝に當る。

### 1 世界雨量の配布

#### イ、多雨の地。

赤道無風帶(南北五度の間)。

印度ベンガル地方。

南米オリノコ河及アマゾン河平野。

マゾン河平野。

歐羅巴の西岸。

我國南日本沿岸の地。

北米ミシシッピ河領。

#### ロ、寡雨の地。

中亞細亞及蒙古。

アラビヤ内地。

亞弗利加及北米の北部。

濠洲の内部。

北米の落機山地。

西比利亞東北部。

### 2 我國に於ける徵雨

我國にては六月十一日を以て入梅とし、七月一日を以て出梅と定め、其間を梅雨期となす。支那の南部、印度各地方、即ち本邦の西南部に當る地方には、皆此霪霖期あり、特に印度の梅雨量は僅か雨期三箇月間にて一萬耗

に達す。畢竟亞細亞中央部に起る低氣壓が、南方海上の大氣を誘引するに基くものなり。

## 一六、氣候(風土)

大氣中に起る様々なる現象、即ち溫度、氣壓、風、濕氣の如きは、氣候の原素となり、此外洋流の影響を受くること大にして、此等は人類及動植物に直接至大なる關係を有せり。

1 人類と氣候 氣候が如何に人類に多大なる關係を有するかは其體格、容貌、性情等の異なるに於て知らる。特に日常の食物、家屋、衣服に至るまで各異なるものを取らざるを得ざるなり。寒地の人は毛皮、綿布を纏ふと雖ども、熱帶地の人は裸體跣足のもの多し。

2 動物と氣候 動物にありては、人類よりも更に氣候の影響を受くること切にして、彼等の棲所、食物等専ら氣候に支配せらるゝが故に、氣候に應じて其適所を究め、生息するものなり。若し寒地の動物を暑熱地に移さんか、到底生存を續くる能は



ざるべし。

3 植物と氣候 植物は動物の如く移住性なき爲め其繁茂、凋落一に氣候に依る。熱帶植物を寒地に移植せば忽ちに枯死する如く、寒帶性の植物は、亦暑熱地に適せず、夏季の植物は冬季に見る能はざるなり。即ち一高山に於ても植物の分布垂直的に異なる所以なり。

4 我國の氣候 我國の氣候は、所謂島嶼性の氣候にして、四季の變化明かに、人體の生存に良好なり。然れども亞細亞大陸と接近せる地方は、其影響を受け、冬期は北西風強く、其大半の地は溫暖なる洋流に洗はるゝを以て、酷暑を感ずることなし、而して北緯四十度以北は寒流を受くるを以て、冬寒甚だし、夏冬平均温度の差三十度なれども、北海道上川地方は最低零度以下四十一度に下ることあり。

## 第六章 天氣の觀測

### 一九、天氣豫報

日々變化する氣温、氣壓、風向、濕氣の狀況を詳にして、各地に於ける其結果を中央氣象臺に電報し來る、之を集めて天氣の變化を判斷し、全國に公表す、之を天氣豫報といふ。

1 天氣豫報の方法 全國を十氣象區に區分して、各區内に數多の測候所を設け、各測候所より毎日時を期して、天氣要素の狀態を中央氣象臺に電報し、同所にては地圖の上に之を記入し、等壓線、等温線、風向、風速等の一目瞭然たる天氣圖となし、氣象學上の智識と、從來の經驗とを適宜に參酌して、氣象の變化の趨勢を判定し、暴風の虞ある地方には、時に警報を發して注意すべきものとす。

### 2 天氣變化の實驗上の法則

- イ、天氣の變化は、西より東に移動す。
- ロ、低氣壓中心の進路は、上層の雲の進行に伴へり。
- ハ、低氣壓の前方は、天氣悪しく、後方は天氣恢復す。
- ニ、北半球に於ては、低氣壓部位中心の周圍に於ける風向は、時計の針と反對に



旋轉す。南半球にては之に反す。

ホ、風速は氣壓傾度の大きな程大なり。

## 二、光の現象

光とは發光體より發する波動が、エーテルの假定物質によりて傳達せられ、吾人の眼に感受するに過ぎず、而して色は種々なる波長の光の合する割合によりて定まるものなり。其割合が太陽の光中にある割合と同様なれば、白となる。波長の長き光波が強ければ赤といふべし。而して彼の青空は、大氣中に浮游する細塵の日光を回折するに依て、吾人の眼に映する現象とす。

1 朝夕天空の色相 日没及日出の際に於ける地平線附近の天空の色は、燃ゆるが如き朱色を呈す、所謂朝燒、夕燒にして、之れ亦大氣中の水滴水片が、日光を屈折するに因る。

2 霰ヒガサ 微小なる水片より成れる巻層雲が、空際に存在するとき、日光之に投射するや、雲は恰も三稜鏡が光を分つが如き作用をなして、太陽又は太陰の周圍に光輪

を生ずることあり、時には數輪相交錯す、其完全なるものは、内部は紅色を呈し、外部は藍色なるあり、これ即ち光線を屈折するによりて起る現象なり。

3 虹 日光輝くも他方に於て微雨降下するとき、即ち太陽と反對の方向に美しく重れる同心の圓弧を現出することあり、之を虹といふ。雨滴の小球が日光を屈折し、水滴内にて全反射をなし、更に屈折して滴外に出で、色光を分散して紫紅等種々なる色彩を現出するなり。

4 蜃氣樓 氣温、氣壓の不同に依て、空中に出現する物象を蜃氣樓といひ、海上にては、大氣下層に濃密となりて光線の屈折甚しく、爲に地平線下の船舶樓閣を高く空中に映出することあり、砂漠にては地面甚だしく熱するが故に、下層の大氣は上層よりも稀薄となり、第四十三圖の如き現象を生ず。我國にては富山灣の魚津の海上に出現することあり。明治四十四年三月一日午前十一時對岸の西北方に涉りて喜見城現はれ、午後三時まで繼續せりといふ。圖は砂漠上の蜃氣樓なり。

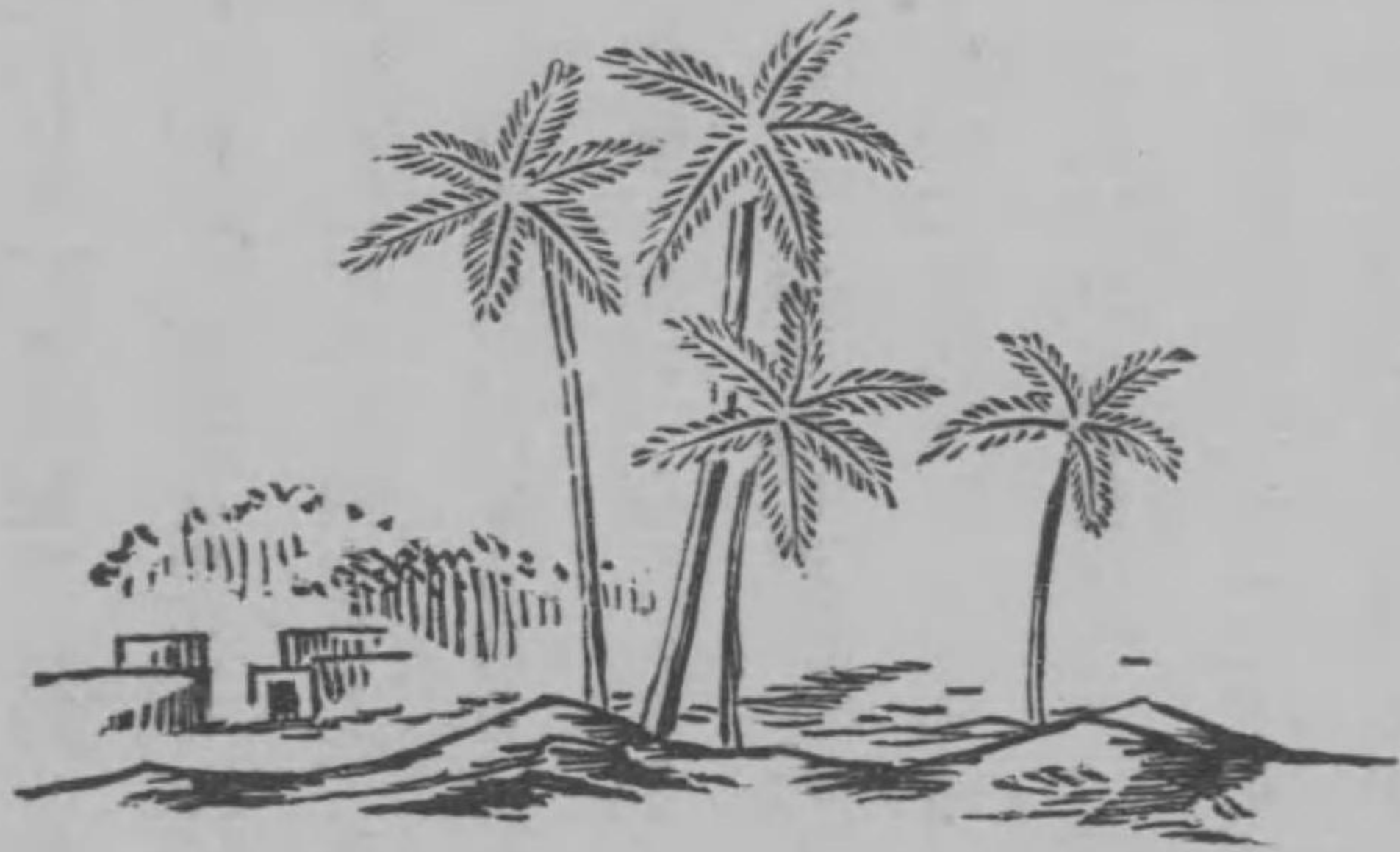
5 極光 高緯度地方に現はる、一種の光にして、其形狀は弧形、又は副射狀をなす



ありて、綠紫紅等の色彩を出現す。北半球に現はるゝを北光といひ、南半球に現はるゝの南光といふ。其原因と之が圖解は、第一編の磁氣嵐の次節にあり。

6 暈と光環の區別 暈及光環は、共に太陽及太陰の周圍に現はるゝものなれども、光環は微小なる水滴に光線を射屈して、天體に接近して現はれ、形亦た小なり。暈は非常に大にして、天體を離れて生ず。而して亦光環は天體に近き輪の内部は藍色にして、外部は紅色なり。暈は色彩鮮明ならず。

第四十三圖



### 第四編 水圈學

#### 第一章 靜的海洋

##### 一、海洋の區分

海洋を分ちて大洋及副洋となす、大洋は獨立に存在し、其中に始終する海流を有するをいひ、副洋とは大洋と連絡を絶たば、海たるの性質を失ふべき位置にあるをいふ。

1 大洋 地球上水洋半球を分ちて五大洋に區分す。其各洋の面積に就ては第二編に説けり。

- 太平洋 大西洋
- 印度洋 北極洋 南極洋

北極洋は大西洋の副洋とし南極洋は三大洋の一部となすことあり

##### 2 大洋の區劃線

#### 第一章 靜的海洋



イ、太平洋と大西洋とは、南米の南端ホルン岬を通過する西經六十七度の子午線を以てせり。

ロ、太平洋と印度洋とは、濠洲のタスマニヤ島の南西岬を通過せる東經百四十六度の子午線を以て境界とす。

ハ、大西洋と印度洋との境界線は、亞弗利加の南端アガルハス岬を通過せる東經二十度の線を以てせり。

ニ、兩極圏内を南北極洋とす。

3 副洋 大陸附近にありて一區劃をなせる海洋を副洋といひ、之を縁海、内海、灣海の三海に分つ。

イ、縁海は大陸に沿うて島嶼に圍まれ一海面をなすもの。

北海 セントローレンス灣

南支那海 東支那海

日本海 オホーツク海

ベーリング海

ロ、内海は大陸の間に圍繞せらるゝもの、

地中海、メキシコ灣

ハ、灣海は陸地に深く灣入するもの、

バルト海、ベルシヤ灣、ホドソン灣、アドリヤチック海、アラビヤ海、ベ  
ンガル灣

### 三、大洋の最深底

フィリピン群島東沖九千七百八十米突は、獨乙船プラネット號の測量に係かるものにして、明治四十五年六月十二日發表せり。今日は此海塹を以て最大深淵とす。

世界各海洋に於ける深度七千米突以上の海塹の名稱及其深度を左に掲ぐ。

最近發見のフィリピン群島の東沖九千七百八十米突を筆頭に置き、

マリアナ群島よりカロリン群島との間にあるネロー海塹九千六百三十六米突

ケルマデック海塹九千四百二十七米突



- ノイボンタルン海塹九千四百四十米突
- タンカロラ海塹八千五百十三米突
- ホルトリコ海塹八千三百四十一米突
- トンガ海塹八千八百八十四米突
- バラウ海塹八千三百三十八米突
- アタカマ海塹七千六百三十八米突
- ニューヘブリッツ海塹七千五百七十米突
- ヤップ海塹七千五百三十八米突
- 琉球海塹七千四百六十一米突
- アレント海塹七千三百八十三米突
- スンダ海塹七千米突

### 三、海底沈積物

1 淺海の沈積物 多く陸より運び來りたる砂礫泥にして、海岸を離るに隨ひ益々細粒となりて、處々に介殻の堆積あり、深さ百尋に至れば青泥現はれ、漸次グロビゲリナ軟泥及珊瑚の遺骸多く、之より深きに至るに隨ひ灰色軟泥となる。

2 深海の沈積物 淺海に於ける沈積區域判然し難きも、漸次深くなるに隨ひ赤色粘土となり、又器械的變動は、地殻の收縮に基く火山の破裂、地震等の如きものありて、火山灰を沈積することあるも、多くは化學的變化の結果として、綠砂、磷塊及滿俺を生成せり、時には隕石を發見することあり。

### 3 沈積物の分布

イ、赤色粘土は平均二千七百三十灣、面積五千五百五十萬方哩の廣さに存在す。北大西洋にあるものは、煉瓦の如き赤色を呈し、南太平洋及印度洋には褐色酸化滿俺を含む。

ロ、放射蟲軟泥は太平洋及印度洋にありて、深さ平均二千八百九十四灣の海底に二百三十萬方哩の廣さを有す。我國にては秩父古生層中に放射蟲板岩存在せり。  
ハ、硅藻土は凡そ海深一千四百七十七灣位の所にありて、其廣さ一千百萬方哩と



す、北海道には所々に堆積せり、其他スコットランド及ボヘミアに於て、厚さ數十尺の層をなせりといふ。

二、グロビゲリナ、軟泥平均一千九百九十六灣の所にありて、其區域四千九百五十二萬方哩に擴がれり、此等は有孔蟲の骨格より成り、炭酸石灰を含む。又火山の噴出物も混入することあり。

ホ、珊瑚泥は七百四十灣の深さの所にあり、面積凡そ二百五十五萬方哩とす。

ヘ、珊瑚砂は百七十六灣位の所にありて、一千六百萬方哩の廣さに存在す。

其他多くは地上より來りたる沈積物あり。

#### 四、海水の溫度

1 海水受熱の状態 海水の陸面と受熱の事情異なるは已に知悉する所なり。今其主なる點を擧ぐれば左の如し。

イ、水は陸より比熱大なり。

ロ、水面は平滑なる故陸よりも能く光熱を反射す。

ハ、水分の蒸發は熱を奪ひ去る。

ニ、對流作用によりて寒暖の水常に循環す。

ホ、大氣中に水蒸氣多きときは、太陽熱を遮ること多く地球よりの輻射をも遅緩ならしむ。

2 海水溫熱の變化 太陽の光及熱の影響を及ぼすは深さ百灣乃至百五十灣までの間にありて（暖流の影響を受けて溫度を異にするの例外あるも）、其よりも深處に及ばず、故に其より深き海底は暗黒なるべし。彼の深處に住する動物が多くは盲目なるか若くは視力弱きは之が爲めなり。又眼孔大にして發光機を具ふる魚ありといふ。故に深海の生物淺所に至り、壓力餓かに減じたる爲め、氣胞膨脹せし魚あり。

イ、一晝夜に於ける溫度の變化も、大洋面は三度以上に上ること稀れなり。又四季に於ける溫度の差も十五度以上に上ることなし。

ロ、赤道附近の大洋の溫度平均二十五度なれども、紅海の如きは深く灣入せる内



海にして、且つ近傍砂漠より來る熱風の爲め、三十五度に上るといふ。而して亦高緯度に至るに隨ひ、溫度遞減して北氷洋にては、冬季平均零度以下二度に及ぶことあり。然れども猶ほ氷結せざるは鹽分を多く含有するが爲なり。

ハ、密度の大なる水は下層に下り各地に傳流するが故に、兩極地方の寒冷の水は下層流をなして赤道地方に推移す。故に深海は何れの地といへども、上層より寒冷なり。蓋し兩極地方に限り海水面の溫度は下層よりも低し。

ニ、暖流の溫度は、附近の海水よりも稍高く、我國近海を流る、黒潮の溫度は、臺灣近海にて三十度、沖繩邊にて二十八度、九州四國附近にて二十七度、野島岬近海にて二十六度といふ。

## 第二章 動的海洋

### 五、波浪

風の水面を吹くときは、水は平準を保つ能はずして擾亂し、遂に凸凹を生じ、其動搖を周圍に傳ふ。此等の状態を名けて波浪といふ。又其起伏の各部分に名稱を附する左の如し。

波浪の凸部を波山といひ、凹部を波谷といふ。

波山の頂と波谷の底との垂直距離を波高といふ。普通暴風に於て三十尺乃至五十尺とす。

兩波山間の距離を波長といひ、二百尺を超ゆること少なし。普通波高の十倍を超えざるべし。

一波山の位置を次の波山が代て占むるに要する時間を周期といふ、通常十秒以下とす蓋し海岸附近の地形に關係あり。

1 波浪と水質との關係 風力強きときは、波山は高く、其谷は益、深く、波長亦増大して海水の運動海底に及ぶこと益、大なりといへども、海水淺く、且つ狹小なる海面及水質鹽分の多量に依りて波浪大なる能はず、又強雨及油は、波浪を鎮靜せしむべし。



2 波浪に依りて強風の到るを前知す 波浪の傳播速度は、平均一秒に十四米突にして、風の平均速度は一秒時に十米突強なるが故に、強風の前に波浪の見舞ひ來るべき理なり。

3 ウネリ 前項の理由に依りて假令風なき海上といへども、遠隔の地に於て猛烈なる風に起因したる波浪は、其風に先んじて海岸を襲ひ來る、蓋し海岸に近づくに隨ひ、其速度を減じ、泡沫を飛ばして岸汀に打寄するなり。

4 波浪は水分子の運動に外ならず 波浪は水分子の運動にして水の運動にあらず、水分子の運動も亦其表面のみにして内部に入るに隨ひ小となり、三百尺乃至六百尺の深さに至りては、波高の五百分の一の上下動あるのみ。

## 六、津浪

世間津浪と海嘯とを同一視する者多し、即ち嚴格なる意味に於ては、之を區別せざるべからざるなり、津浪は海底の地震及地じり、又海底火山の破裂によりて起る大浪なり。明治十六年八月二十六日馬來群島中のクラカトゥ島の火山破裂、同

二十九年六月十五日我三陸沿岸の津浪等は著名なるものなり、前者は大洋を震盪して遠く亞米利加沿岸に波浪を及ぼし、後者は最高八十尺に達する大浪を以て三陸沿岸を洗ふ、一は火山の破裂にして、一は斷層の爲め地じりを起したるに由る。

1 津浪の特性 沖合に於ては波浪たるを認められざれども、週期、傳播の速度及波長大なるありて、海岸に至りて暴威を逞うす。

イ、週期は十分時を下ること稀れせり。

ロ、傳播の速度は一時間に數百里とす。

ハ、波長は數十里乃至數百里とす。

2 津浪の前徴 海水の甚だしく干退するか若くは潮汐の干満不規則なるべし。

## 七、海嘯

漏斗狀の三角江に於ては、大潮滿漲の時、河水と潮流と衝突して起る所の巨浪なり、支那錢塘江の流出する杭州灣、及北米セントローレンス河口、南米のアマゾン河口、又佛國のセイヌ河等は、即ち海嘯に於て著名なるものなり。今之が起因



をなす必要なる條件といふは左の如し。

速度の大なる河流、 海峡又は長き砂洲の存在若くは漏斗狀の江灣。

### 八、洋流

風の水面を壓して終年其方向を變せざる時は、波浪は一定の方向に進航して、所謂隨風皮流なるものを生ず。且つ永久其方向を保つときは、皮流は遂に力を増して内部にも漸く勢を及ぼし、遂に一定の流をなすに至る。是れ洋流の起る一原因なり。例せば深さ四千米突の海洋を一定の方向に吹くこと二十萬年なるときは、二千米突の深さまで表面運動の二分一速度となる。

1 洋流の副因 洋流の主因は前項の如くなるも、初めは種々の説を傳へて歸する所を知る能はざりしが、中には水準説を唱ふる者あり、又對流説及鹽分説を主唱する者あり、蓋し海洋の對流及鹽分の淡濃は今日洋流の副因ともいはるゝに至れり。  
イ、極地の寒冷なる水は、赤道地方に向て流れ、赤道附近の溫暖なる水は、上昇して兩極地方に流るゝといふ。然れども此運動は、海洋全般に互りて緩徐なる

運動をなすに過ぎざれば、一局部の割合急なる洋流の因と云ふ能はざれども、幾許が之が運動の補助を與ふるは明かなるべし。

ロ、鹽分濃厚なる海水は、稀薄なる海水と比重の差により、互に交替して洋流をなす、即ちバルト海及黒海が北海及地中海の海水より鹽分少きを以て、鹽分多き地中海若くは北海に皮流となりて出づ、故に兩極地方の鹽分少なき海水は、鹽分多き赤道地方の海水と交替する道理なれども、唯僅に洋流の一副因をなすに過ぎず。

2 洋流の發達は貿易風の強弱と海岸の形狀に因る 日本海流よりもメキシコ灣流の發達完全なるは、貿易風此地方に強きと、又北米東岸は亞細亞東岸よりも曲折少なきが爲なり。

3 世界洋流の一斑 地球上洋流にして顯著なるものは、大體に於て左の三暖流に外ならず。

赤道流 北赤道流 赤道逆流 南赤道流

極流

環流 東北流 西南流



(風は吹き来る方向をいふも洋流は流れ行く方向をいふ。西に流るものを西流といふが如し)。

イ、大西洋にては赤道逆流の爲め洋流を南北の二流に分たれ、北赤道流及南赤道流となり、共に西流し、中にも南赤道流は更に二分せられ、一は南に折れブラジル洋流となり、一は尙ほ西流して南米の東北岸に沿うて西北に進み、北赤道流と共に灣流となる、又北米の東北岸にはラブラドル寒流ありて數多の氷山を流下し、灣流の溫度を低下せしむ。灣流は北大西洋に於て環流をなし、其中部は靜穩にして海藻の集殖する所あり。之を藻海と稱し。恰もアゾレス島の西南に當れり。

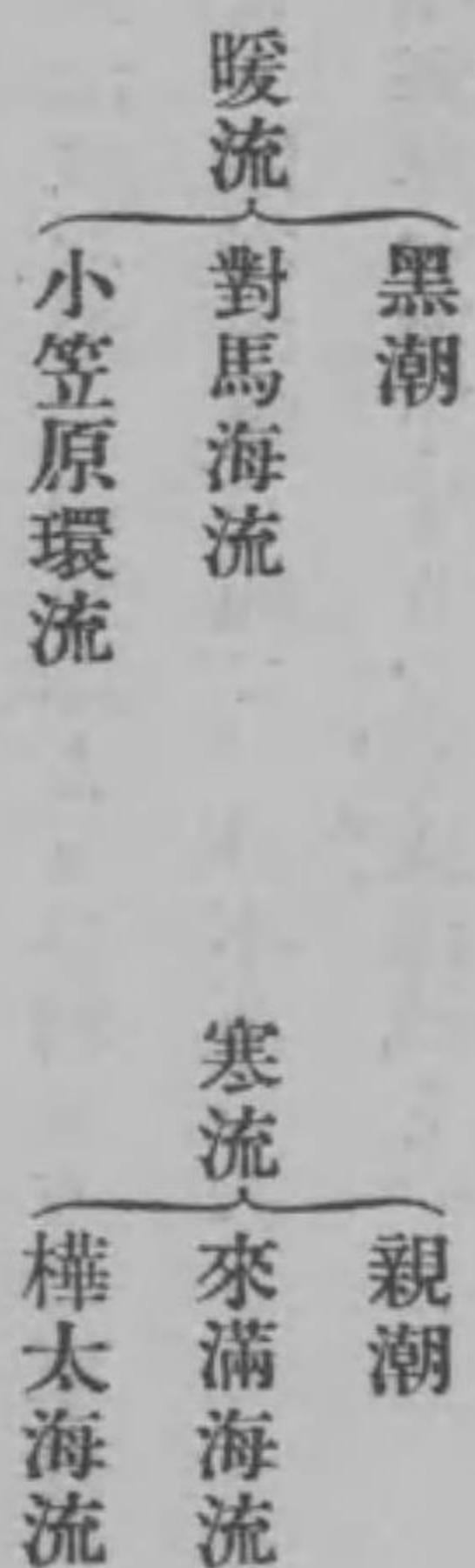
亞弗利加の西南には、ベンゲラ洋流といへるあり又南米の東南にはフォークランド洋流ありて共に北方に流る。

ロ、南洋にては一般に猛烈なる西風ありて、洋流は概して東に向つて流る。所々に南氷洋より來る寒流が之を横過す、南米西岸のフンボルト洋流及亞弗利加兩岸のベンゲラ洋流、濠洲西岸の西オーストラリアン洋流ありて皆北流す。

ハ、印度洋にては、赤道以北の洋流ありて、季節風によりて、冬は東よりし、夏は西よりす、又マダガスカル島の北端を流るゝものは、亞弗利加の東岸に衝突して二派に分れ、一は北流して赤道逆流と合し、一は南進してモザンビック洋流となる。

ニ、太平洋に於ては、北赤道流はフィリッピン群島に衝突して北に進み、日本海流となり、北米西岸にて二派に分れ、一はアラスカ方向に進み、一は南下す、又ベーリング洋流はオホツク海より來る寒流と合して千島海流となる。南赤道洋流は濠太刺利の東岸に至りて東オーストラリアン洋流となれり。

ホ、日本近海の洋流には、左の如きものあり。



比律賓群島より北流する暖流は、琉球宮古島邊に於て二分せられ、一は日本海



に進み、對馬海流となり、一は九州の南に向ひ黒潮となる。  
寒流は北海道の東岸より奥羽地方の東海に來るものを親潮といひ、オホツク海より宗谷海峽を経て、日本海に入るものを樺太海流といひ、間宮海峽より沿海州海岸を南下するを來滿海流といふ。

#### 4 洋流の測定

- イ、近傍の海水の色と比較すること。
- ロ、水溫の差を検すること。
- ハ、流木及氷山の漂着に依て推考すること。
- ニ、日々の船の針路及速度より算出したる位置と星學上より觀測して得たる位置とを比較すること多少風浪を斟酌すべし。
- ホ、索を附したる浮標を投じて其流動する方向の速度により知ること。
- ヘ、空櫃の中に位置月日を記したるものを入れ海上に投ずること。

### 第五編 生物學

#### 第一章 動植物の分布

生物の分布は氣候の支配を受くること勿論なれども、同一氣候の陸土に於て、其種類を異にするものあるを吾人が常に實際に目撃しつゝある所なり。即ち舊大陸の獅子は新大陸に棲息せず、又彼の虎は朝鮮に居るも、内地のものにあらず、尙ほ植物に就て之を見るに彼の茶は、亞細亞東南部の特産なるも、玉蜀黍、馬鈴薯及煙草は元來新世界のものたり、然れども、啻に生物の種類は、氣候のみに歸すべからず、他に亦之が分布を妨ぐるの因をなすものあるは事實に徴して首肯する所なり。

#### 一、動植物分布を促したる事情

1 氣候 動植物の生育に至大なる關係を有するものは氣候なり。熱帶の如く光、熱、濕氣共に多量なる地は、生物の種類亦多くして發育盛なれども、極地の如く、光熱濕氣少なき所、若くは砂漠の如き雨量少なく寒暑の差甚だしき地に於ては、生



物の生育に不適當にして、全く存在を許さず、就中動物に至りては、自由に移動するの性を有するが故に、絶対に棲息を拘束せらるゝが如きことなし。然りと雖ども、各習慣性となりて其棲息を交換すること難きものあり。例せば象及獅子は熱帯にあらざれば生活する能はず、馴鹿、白熊は温熱の地に適せざるが如し。故に此等動物は氣候に依て自然其棲息地を分ち、各自己の生育に馴れたる場所を固守して、廣く傳播する能はざるなり。

2 人類の力 人類の有意的作用若くは無意的作用に依りて生物を交換移植することは、實に顯著なるものにして、大麥、小麥、裸麥の如き穀類は、舊世界の植物なるも之を新世界に移植し、又玉蜀黍、馬鈴薯の如きは新世界のものなれども亦之を舊世界に傳播せらるゝ等、又牛、馬、羊の如き家畜は、新世界になかりし動物なれども、今は南北亞米利加に蕃殖し、濠洲の兔、蛙の如きも皆近代歐洲人によりて移されたるものなり。

3 風及海流 植物の種子は此等風及海流の作用によりて遠隔の地に移され、動物も亦小なるものは風に依るも、大なるものは流水に乗りて送らる。氷山の海流に依りて移動するとき、動物を載せることあり、又暖流に送らるゝ魚族あれば、寒流に依て移さるゝ魚族あり、此の如くして常に其位置を變轉す。

4 動物の作用 種子及卵子は鳥獸の羽毛等に附着して遠隔の地に移さるゝことあり、或は一旦嚙下せられたる植物の種子も他地に移動の後に於て排泄せられて更に繁殖することあり。

5 生存競争 ダルブインの唱へたるが如く、生を保たんが爲に競争行はれ、劣等の種は强者の破る所となり、外界の情況亦生存に適せざるものは自然淘汰せられ、其種を絶つに至るべし。今日の生物は始よりかゝる形態のものにあらず、幾多の變遷の經路を有するものなり、先づ人類を始め其他の動植物に至るまで、幾度か其棲息地を變じ、其形態を進化せしめたるものなり。

## 三、動植物の分布を妨げし事情

山岳、河海、砂漠は、彼の氣候の外に分布の障害となるべきものなり。マダガス



カル島が、一葦帶水を隔て、亞弗利加大陸に對すと雖ども、動植物の種類を異にし、馬來群島のロンボック島と、バリ島とは、各生物の種類を異にし、バリ島の動物は、亞細亞産にして、ロンボック島のものは濠洲の産に似たりと、故にウオーレス氏は此二島より東西に分ち、動物分布上一は亞細亞大陸に屬するものとし、一は濠洲の所屬として之をウオーレス線と名けたり。

アルバカ、ジャグアルは、新世界の動物にして、獅子、虎は舊世界のものなり。カンガル―は濠洲の特産にして、其他の陸上動物は近年之を移したるものに過ぎず、植物に於てはユーカリ樹、アカシア樹、及大なる羊齒等は濠洲固有のものといふべし。

### 三、生物區域

ウオールス氏は動物の分布を研究して、世界を左の如く六個の區域に分てり。

新熱帶	新北帶
舊北帶	亞弗利加州

東洋帶	濠太利亞洲
-----	-------

今之に植物の分布を加へて左に示す。

1 新熱帶 西印度諸島と中央亞利加及南亞米利加洲を含有し、動物にてはナマケモノ、アルマジロ、秘魯の高地にはアルバカあり、植物にては椰子、芭蕉及機那、サボテン等繁茂す。

2 新北帶 墨西哥の中央より北極に至る所をいひ、動物にはビユーマ、海狸、響尾蛇等にして、植物には煙草、玉蜀黍、木棉等あり。

3 舊北帶 歐羅巴全部亞弗利加サハラ以北、及亞細亞ヒマラヤ山脈、日本九州に至る線以北をいひ、動物には白熊、狐、馴鹿、鯨等北にありて、獺、駱駝、鹿、山羊、兎及鷺、鷹、雉子、雀等は、南に棲息す。又植物には北方に鮮苔、南方に松、櫟、榆、栗等あり。

4 亞弗利加州(エシオピア帶) 亞弗利加サハラ以南及マダカスカル島にして、動物には黑猩猩、大猩猩、獅子、犀、駝鳥、河馬、麒麟、ツエツエ蠅等にして、植物



には油椰子、パオバブ樹及旅人木等あり。

5 東洋帶 我九州及印度を連ぬる線以南の亞細亞にして、動物には虎、豹及水牛、孔雀、鰐、大蛇類をいひ、植物にては榕樹、芭蕉、珈琲、竹等なり。

6 濠洲帶 動物にカンガル、鴨嘴、食火鶏、極樂鳥等ありて、植物にてはユーカリ樹、アカシア樹、大なる羊齒等なり。

#### 四、本邦動植物の分布

我國の地形は東北より西南に連亘して氣候著しく異なるを以て、生物の種類多くなり。

##### 1 植物分布

熱帶(榕樹帶)

暖帶(櫛帶)

溫帶(榲帶)

寒帶(白檜榲松帶)

イ、熱帶には沖繩、本島南半部、臺灣、小笠原群島等を含み、榕樹、無花果樹屬の常綠濶葉、及林投樹、甘蔗、鳳梨、甘藷等繁茂す。

ロ、暖帶は北緯二十六度半以北の四國九州全部、及北緯三十六度までの水平的領域、臺灣の六千尺以下二千尺以下の高地、九州の二千八百尺以下、四國に於て三千五百尺以下、本州藝備地方にて三千尺以下の一帯の地をいひ、植物には櫛、椎等の常綠濶葉樹、及黒松、又は米、麥、大豆、小豆、菜種等あり。

ハ、溫帶は本州の北部及北海道過半の西南部を含み、臺灣の一萬一千尺以下、九州の二千八百尺以上全部、四國、本州の六千尺以下の帶を占め、植物に榲を第一として、檜、サワラ、杉、ヒバ等の針葉樹、農産物には大小麥、粟、稗等より、林檎、櫻、桃等を栽培するに適す。

ニ、寒帶又は高山帶として、新高山にては一萬五千尺に始まり、九州にては之を缺き、四國にて六千尺以上、故に富士、御嶽、日光等の高山には到る所に存し、或は千島諸島、及北見、根室の全部、天鹽、石狩、十勝、釧路の北部を占め、白檜、榲松、偃松、エゾマツ等より、大小麥、馬鈴薯、其他根菜類、牧草等繁茂す。



2 動物の分布 植物の如く判然たる境界を見ざれども、所に依りて多少の差異を見る。即ち臺灣には水牛あり、琉球にはハブあり、朝鮮には虎あり、四國、中國地方にはサンショウウヲ棲み、北海道にては熊あり、本州には猿、猪、狐、狸の如きもの棲息す。

水産物には千島にラッコ、オットセイ游泳し、又鮭、鱒、鯡等頗る蕃殖し、南に於ては鱈、鯉等あり。

## 第二章 地球上人類の分布

人類は能く天然を制するを以て、他の哺乳動物に比すれば其地理的分布非常に廣くして、殆んど地球全般に擴がれり。併し居所の風土食物の異同に依て、分布の密度を異にすれども、兎に角移動の能力に於ては、他の動物の到底及ぶべからざるものあり。左に其卓越したる事實を列擧すべし。

### 五、自然の力を制す

人類は火力、衣服、家屋によりて寒氣と風とを防ぎ、水を利用して熱を避くる等、あらゆる手段を竭して能く氣候の酷烈に打勝つことを得れども、他の動物は然らず。

### 六、自然の障碍を跋渉す

船舶、橋梁若くは飛行機等に依りて、自由に河海、山峯を超え、數千里の異域に移動す。

### 七、飲食物を製造す

諸種の器械を以て荒蕪なる土地を開墾して、美味漿汁の菜穀を栽培し、河海に漁し、山野に獵して豊肉を獲る等、他の動物の到底及ぶべからざる能力を有す。

### 八、人種の分布

人類は常に氣候を逐ひ、地味を擇み、食料を覓めて其生存の適所に就く爲め廣く四方に擴散し、而して永く據て以て定着せし人類が、其土地に於ける風土、食物其他の習慣の關係に依て、各、其體形、容貌、皮膚、言語及性質を異にして、人



種系族を區別するに至れり。米國人ブリンントン氏は左の如く分類せり。

亞細亞人種(蒙古人種)

歐羅巴人種(高加索人種)

亞弗利加人種(黑人種)

亞米利加人種(銅色人種)

海岸島嶼人民(馬來人種)

1 亞細亞人種

此人種の頭骨は、上方より見れば略四角形にして、頬骨突起し、

額は廣くして斜向し、鼻高からず、眼窩は凹み、身長短く、皮膚の色黄色を呈し、

亞細亞洲の大部及歐羅巴の一部に住し、其類六億五千萬以上なり。元來中央亞細

亞の高原より下り來りたる人種にして、支那蒙古、バルマ、シヤム、西亞比利亞

に住す。

日本人、エスキモー人、土耳其人、フィン人、サモイズ人、ラブランド人は廣き

意義に於て之に屬す。

2 歐羅巴人種

高加索山脈より下り、四方に移住したる人種にして、頭骨及顔は楕

圓形にして、額は彎曲し、鼻高く、口小くして、脣圓く、體格長大にして美し。

歐羅巴洲及亞弗利加洲の北部、其少數は南部亞弗利加、南北亞米利加、濠太刺利

亞、ニュージールランド等、世界各地に散布せり。其數六億に達せり。

亞細亞洲に於ては、アラビヤ人、ベルシア人、アフガン人、印度人等亦本人種に

屬す。

3 亞弗利加人種

頭骨長く、鼻は扁平にして、頬骨顎骨共に突出し、唇厚く、毛髮

縮れ、皮膚暗褐色呈し、特にバンツー族は、稍智力勝れたれども、ホツテント

ット及ブシユマン族は、頗る劣等なり、其數一億五六千萬とす。

4 亞米利加人種

毛髮高く、鬚髯少なく、頬骨圓くして角立たず、皮膚の色は銅色

にて、毛髮は直又は波狀を呈し、南北亞米利加に住す、其數三千五百萬所謂亞米

利加印度人は是れなり。

5 海岸島嶼人民

顔は扁平にして、毛髮黒く、眼は斜めなり、都て蒙古人種に近似



すれども、バプア人の如きは、亞弗利加人種に似たり、故に濠洲黒奴といふ、濠太刺利亞、ニューギネア、ソロモン群島、ニューヘブリンス群島、ニューカレドニア群島、パイジール群島等に住せり。其數凡そ五千萬あり。

學生携必 地界現象の研究 終

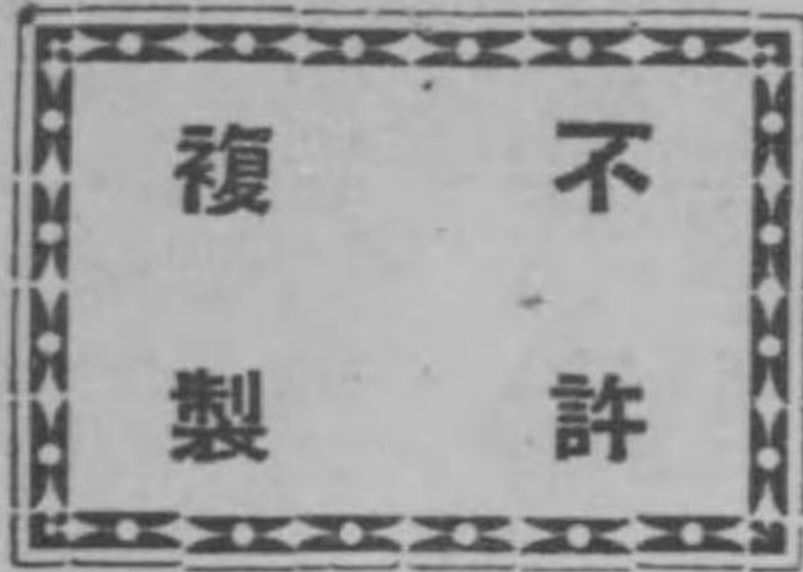
大正二年九月十一日印刷  
大正二年九月十五日發行

地界現象の研究  
金五拾錢

著者 福田英爾

發行者兼印刷者 株式會社 成社  
東京市日本橋區本銀町三丁目二番地

代表者 遠藤國次部



發行所

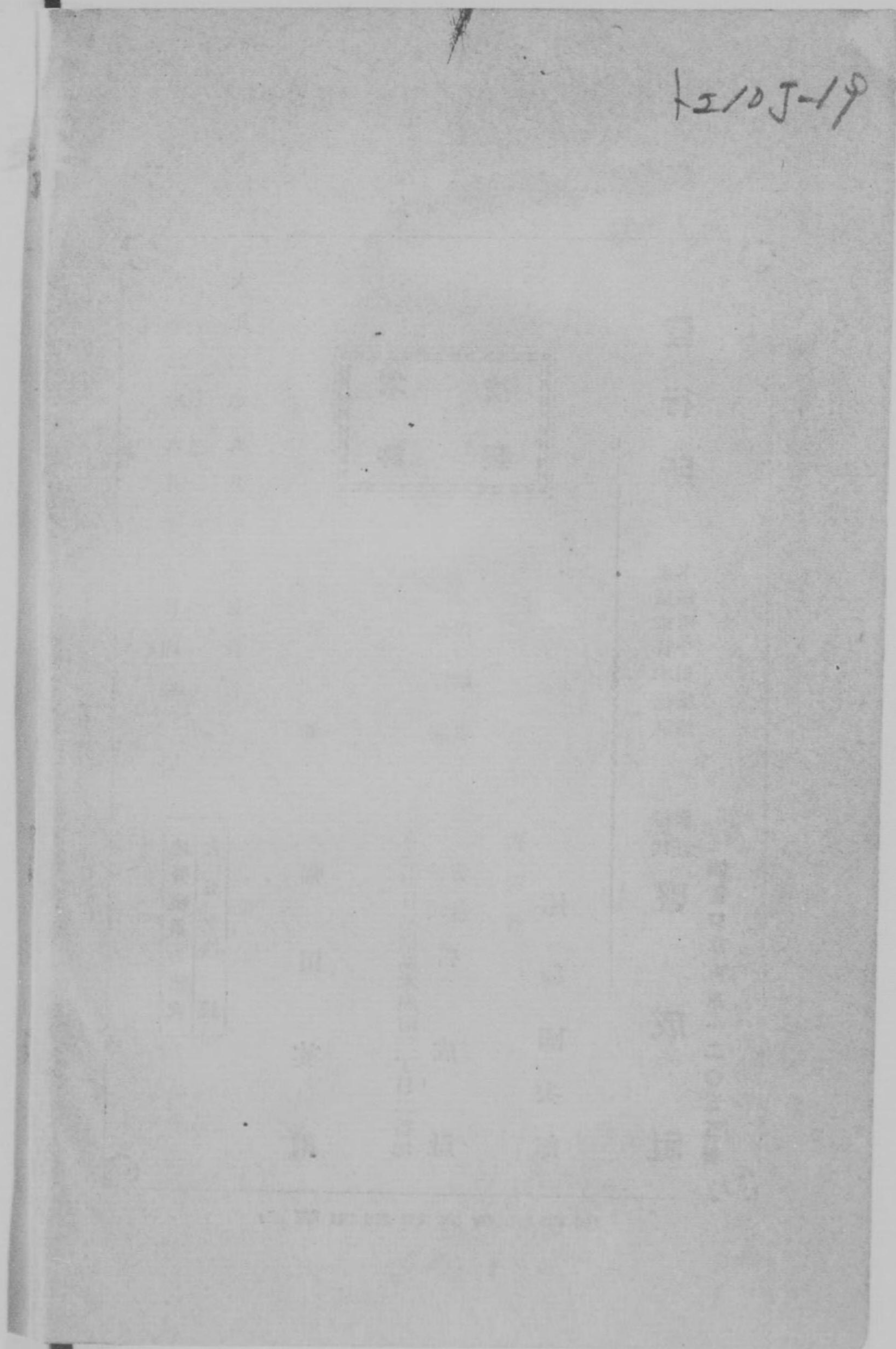
東京市日本橋區  
本銀町今川橋詰

株式會社 啓成社

振替口座東京一二〇五五番



12/05-19





終

