

90-100-1



\*1200701744878\*

90  
100



始



90-1001

# 地文學教科書

陸軍教授兼  
理科大學助教  
理學士今村明恒  
陸軍教授兼  
高等師範學校講師  
理學士石川成章

合編



東京 上原書店藏版

## 緒言

地文學の教科書たる世に少しとせず。然れども多くは繁に失し、或は中學程度に於て教授すべからざる高尙の事項をも記載し、甚しきに至りては、事理の正鵠に疑あるものなしとせず。實に編者等の遺憾とする所なり。

地文の學は多面に涉り、星學を叙し、地質を述べ、氣象を説き、物理化學動植物の一部を窺はざるを得ず。然れども物理化學動植物の學は、中學校に於ては別に各一科をなすを以て、是等は本書に於ては、其關係する所に於て極めて簡畧に之を序するのみ。

編者等は、學生を自然の現象事物に接近せしめんが爲に勉めたる所少しとせず。例へば遊星の何物たるかを説くに、普通の方法は其恒星間を彷徨するの性に據れども、單に之のみにては、學生は夜間天を仰て何れか遊星なるを識別するに困む可し。故に編者等は、先づ諸遊星を識別する方法を擧げ、次に之が諸恒星間を彷徨するの性あることを述べたり。斯の如くせば、學生は自ら進みて夜間に遊星を鑑識し、猶之が諸恒星間を彷徨するや否やを注意するに至るべし。

本書は中學校に於て、一學年間毎週一時間の授業時間を以て之を教授するに、實驗上過不足なき程度に於て之を編纂

し、詳細の説明實例等は、一に教授の任に當る者をして任意に之を加減せしむるの餘地を存したり。且便宜上地質學大意（二八乃至二九）をも編入したれども、地文のみを授くるに於ては之を省くを可とす。加之註解を畧して本文のみを教授するに於ては、僅に理化示教を修得したる學生に向ても、猶一學期間毎週二時間の授業時間を以て之を講了することを得べし。况んや之を最上級の學生に課するに於てをや。

從來地文學教科書には、地質學専門の學者の手に成れる者多く、従て星學氣象等に關する事項に缺點多きが如し。編者等は之に鑑み、各其専門の部を分擔し、以て是等の缺點な

からんことを企圖したれども、素淺學薄識にして誤謬尙之  
あらん。冀くは大方の諸士、之が叱正に吝ならざらんこと  
を。

四

明治三十四年三月

編者等識す

# 地文學教科書

## 目次

緒論……………一頁

一 地文學

第一篇 地球星學……………一頁ヨリ一四頁ニ至ル

第一章 星……………一頁

二 恒星 三 太陽系 四 星霧説

第二章 地球の外観及び内狀……………六頁

五 形狀及び大きさ 六 緯度及び經度 七 地圖

八 内部の狀態

第三章 地球の運動……………一二頁

九 自轉及び公轉 一〇 曆

地文學教科書目次

一

第二篇 陸圈學

一四頁ヨリ六〇頁ニ至ル

第一章 陸界の外貌

一五頁

- 一一 水陸の分布
- 一二 海岸線
- 一三 陸地の凸凹
- 一四 六大洲の地勢
- 一五 本邦の地勢

第二章 陸界の内構

一九頁

- 一六 地殻
- 一七 岩石
- 一八 造岩鑛物
- 一九 岩石の種類
- 二〇 火成岩
- 二一 水成岩
- 二二 地層の種類
- 二三 地殻の構造
- 二四 地層の生成
- 二五 走向及び傾斜
- 二六 斷層
- 二七 節理
- 二八 地層の時代
- 二九 化石

第三章 陸界の變動

三四頁

第一節 山脈

三四頁

- 三〇 造山作用
- 三一 山岳の種類
- 三二 山脈の配置
- 三三 山脈の構造

第二節 火山

三六頁

- 三四 火山の意義
- 三五 火山の種類
- 三六 火山の形状
- 三七 噴火の現象

第三節 地震

四四頁

- 三八 地震の現象
- 三九 地震の観測
- 四〇 地震の原因及び豫報等

第四節 土地の昇降

五〇頁

四一 土地の昇降

第五節 水の働作

五一頁

- 四二 水の循環
- 四三 水の器械的働作
- 四四

水の化學的働作

第六節 生物の働作……………五七頁

四五生物の働作

第七節 空氣の働作……………五九頁

四六空氣の働作

第三篇 氣圈學……………六〇頁ヨリ八三頁ニ至ル

第一章 大氣……………六〇頁

四七區域 四八合分

第二章 氣溫……………六一頁

四九大氣の受熱 五〇氣温の分布

第三章 氣壓……………六四頁

五一氣壓 五二氣壓の分布

第四章 大氣の運動……………六六頁

五三氣流の循環 五四風の方向 五五風の

速度 五六風の種類

第五章 大氣中の水分……………七二頁

五七雲雨等 五八降水量の分布

第六章 天氣及び氣候……………七六頁

五九天氣 六〇氣候 六一日本の氣候

第七章 氣圈の光學現象……………八〇頁

六二大氣中に於ける光線 六三屋氣樓

第四篇 水圈學……………八三頁ヨリ一〇一頁ニ至ル

第一章 海面……………八三頁

六四海面

第二章 海底……………八四頁

六五海底の凹凸 六六海底の深淺 六七海底の地質

第三章 海水の性質……………八八頁

六八成分 六九色 七〇密度 七一溫度

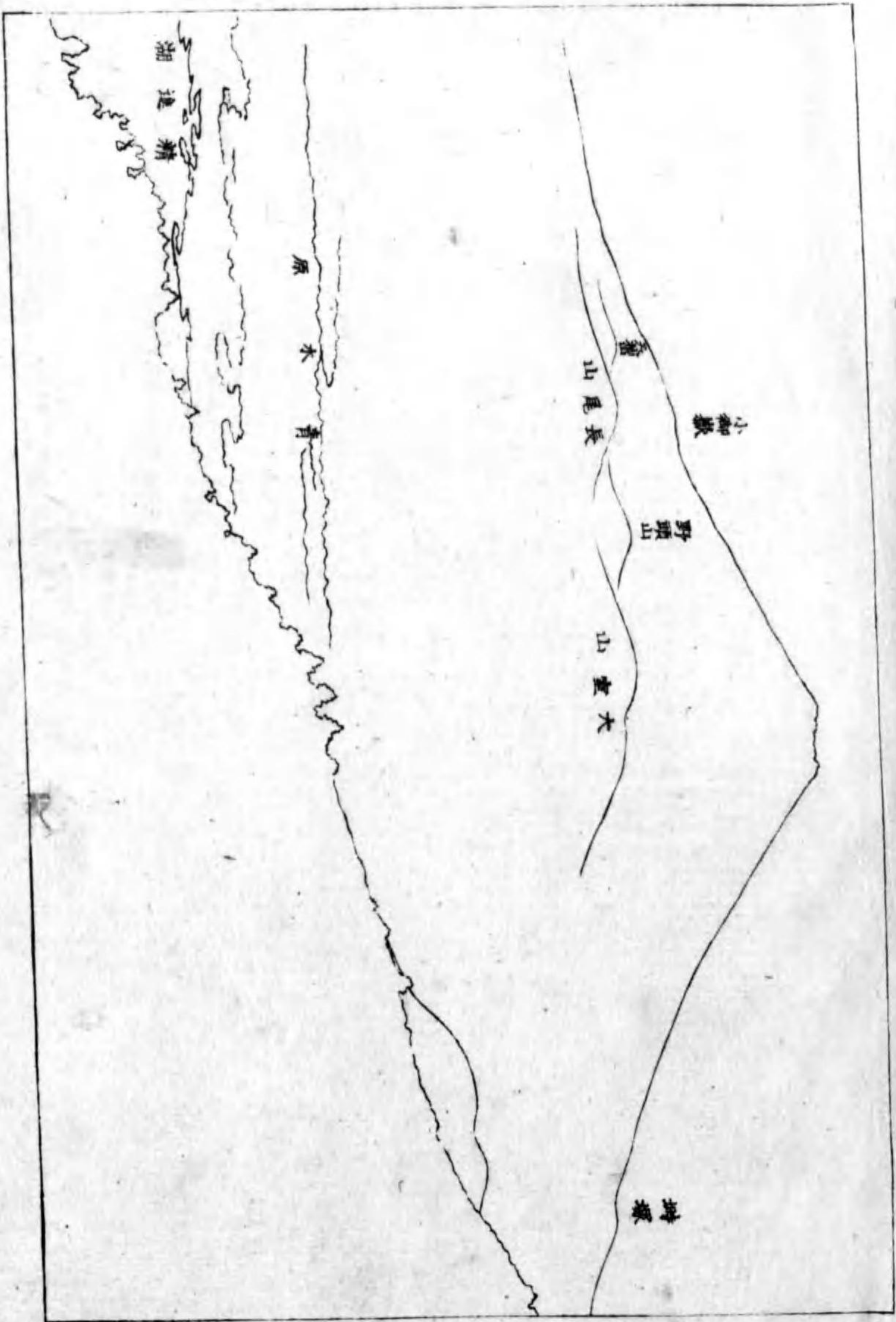
第四章 海水の運動……………九二頁

七二波浪 七三津浪 七四潮汐 七五洋流

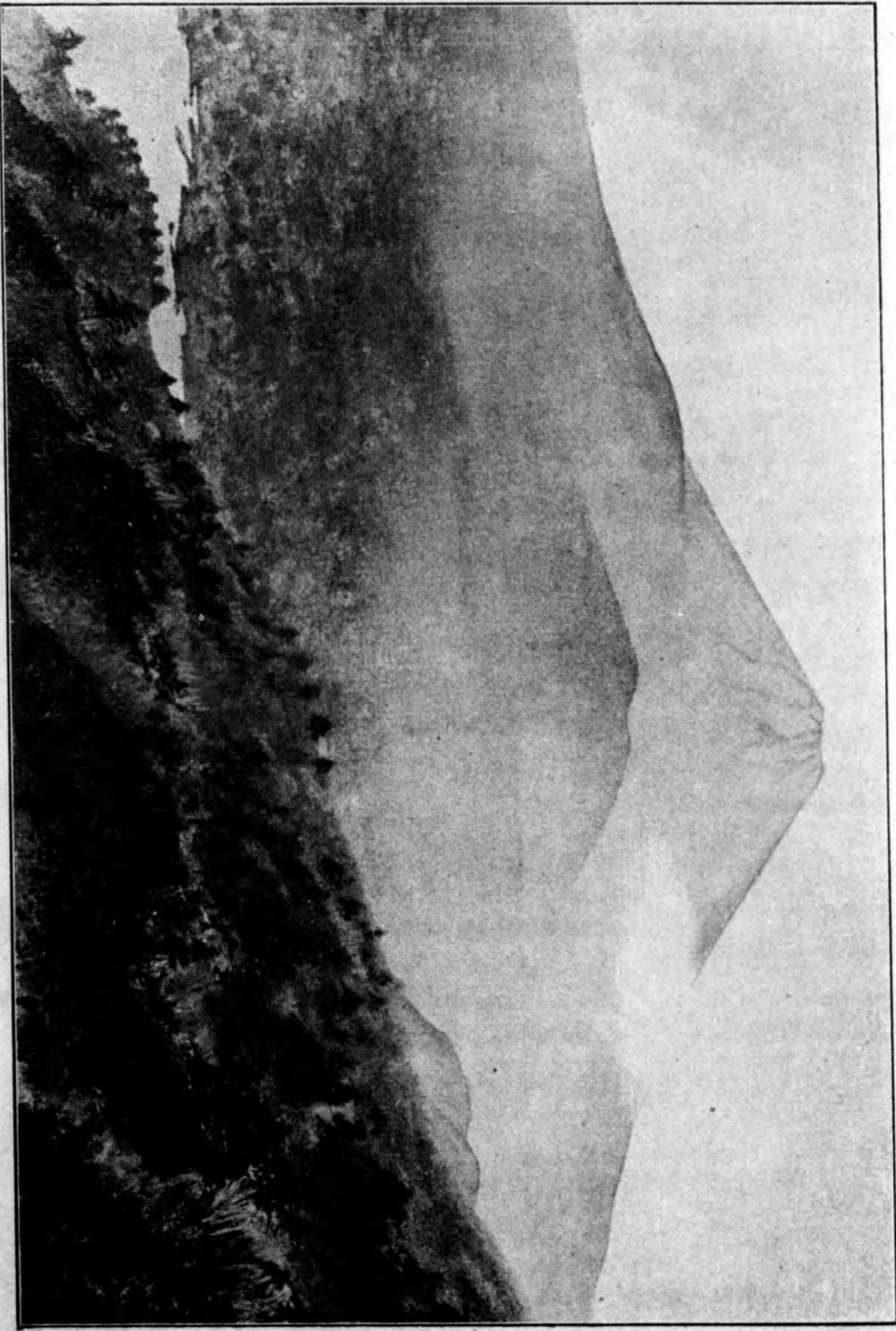
第五篇 生物地理學……………一〇二頁ヨリ一〇五頁ニ至ル

七六地理的分布 七七生物の發達 七八生物の時代的分布

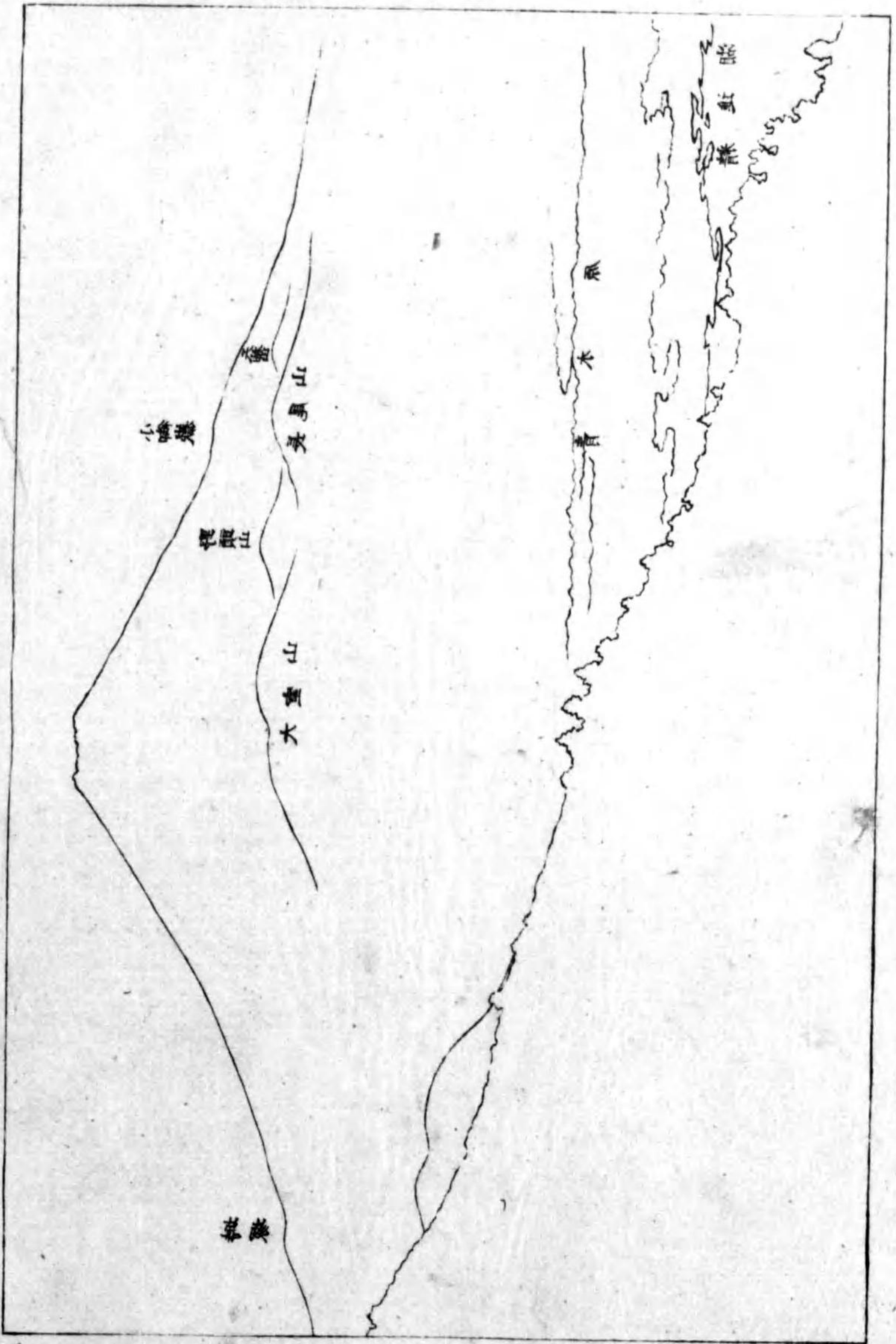
# 地文學教科書目次終







精進湖畔大室山ヲ隔テ富士ノ西北ヲ望ム



# 地文學教科書

理學士 今村明恒  
理學士 石川成章 合編

## 緒論

一 地文學 は地球に關する天然の諸現象を論ずるの學にして、分て、地球星學、陸圈學、氣圈學、水圈學、生物地理學とす

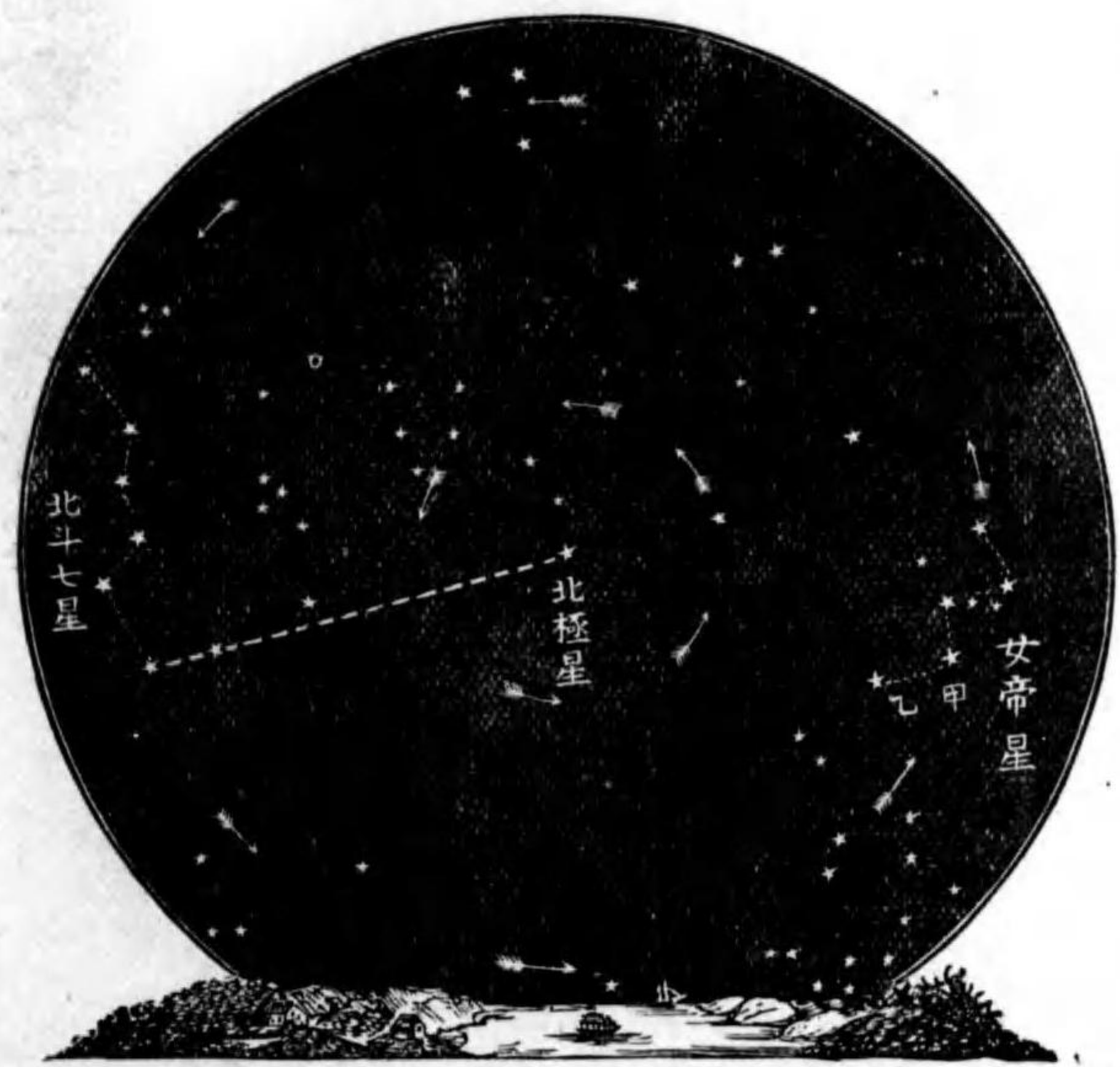
## 第壹篇 地球星學

### 第壹章 星

二 恒星 晴夜吾人の眼界に入る無數の恒星は、其光の燦然たる者より、幽微なる者に至るまで、皆我太陽の如き巨大

なる發光體にして、其吾人を距ること至て遠きが故に、斯の

北天ノ圖



四月ノ曉或ハ九月ノ宵ニ於テ

如く微小に見ゆ、又其相互の位置は常に變ぜざるが如し、恒星の中著名なるは北極星にして、他の星は皆圓周を畫きて東より西に廻るに、圓心は略此星と吾人とを過る直線中に在り、是れ地球か地軸に依て自

轉するが爲めに斯く見ゆる者にして、地軸の延長線は是等の圓心を通過す、其端を天の極と名け、地表に於ける地軸の端を地球の極と名く。

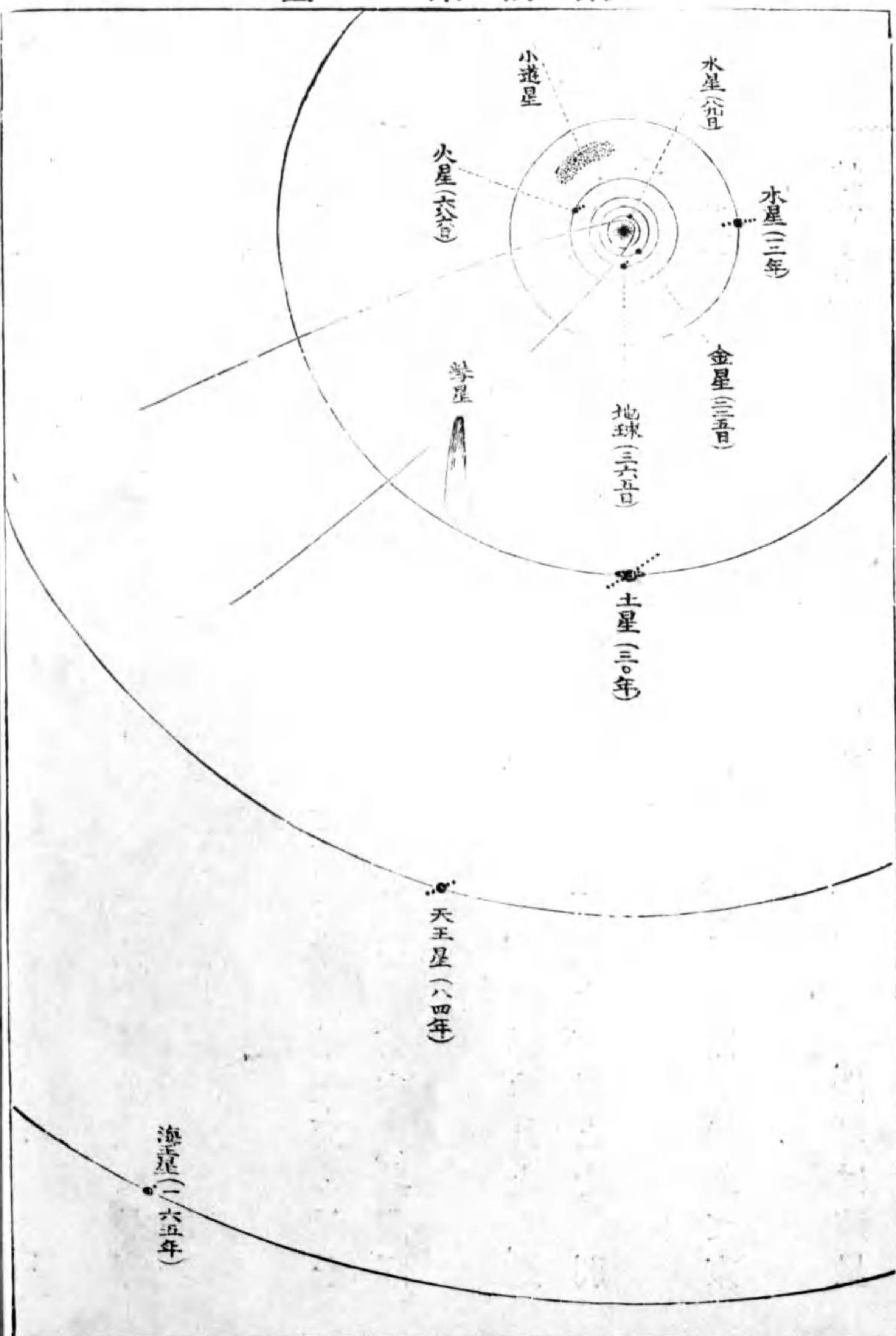
方位を定むるには北極星に據るを良とす、圖は北天の星を示す者にして、所謂北斗七星の指針星乙甲の方向に、其間隔の五六倍を測らば、北極星の附近に達すべし。

三 太陽系 恒星は総て明滅するか如くに見ゆれとも、遊星は常に一樣に光れり、此性質に據り恒星と遊星とを識別す。

諸遊星は畧太陽及び月の徑路に當り、恒星の間を縫ふて東に進行す。

地球も亦一の遊星にして、月は地球の衛星なり、衛星は遊星

太陽系ノ圖



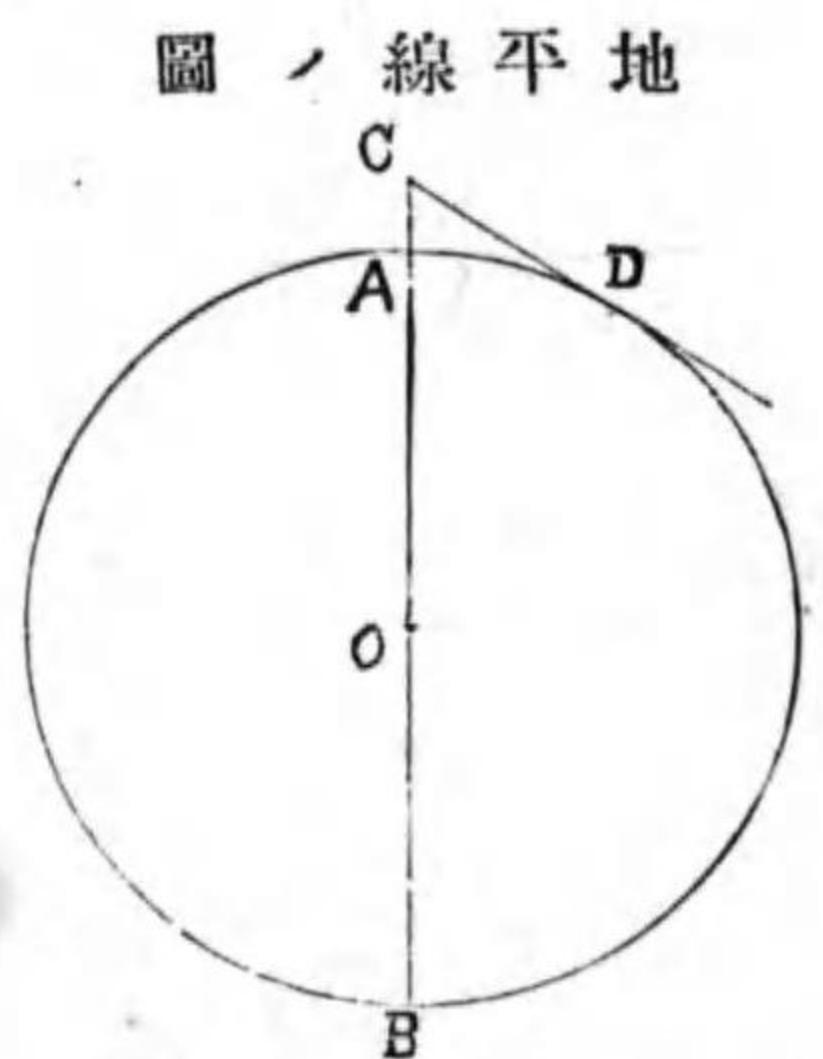
を旋り共に又太陽を旋る、彗星及び流星も亦太陽を旋轉する天體にして、太陽、遊星、衛星、彗星及び流星等を総稱して太陽系と云ふ、是等の天體は皆畧同一の平面中にあり。中心體たる太陽は其大さ地球の約百四十萬倍にして、殘餘の遊星等を合するも猶其五百分の一に過ぎず、之に非常なる熱を貯へ、以て地球上に於ける活劇の主因をなせり。

**四 星霧説** 太陽系は其初め、高温を有せる混沌たる氣體の一團にして、凝結して球狀の太陽となり、其運動に依り母體を離れたる小片は遊星となり、又遊星の運動に依て之を離れ去りたる者は衛星と成れり、其他彗星、流星等も亦同様の方法に依て成れり、是れ恒星及び太陽系の現狀に照して推測せる所にして、之を星霧説と稱す。

### 第二章 地球の外観及び内状

**五 形状及び大きさ** 「マゼラン」號の世界一周は、(西暦紀元千五百二十年)地球の圓きことを確めたるものにして、其他東西兩地に於て天體の出没の時刻に差あること、南北兩地に於て極星の高さの異なること、月が地球の影に入りて月蝕をなすとき蝕の形の圓きこと、(地球が月の影に入るときは日蝕をなす)及び眼の高さに關して地平線の距離が變ずること、Oを地球の中心、ABを直径とし、A地に於てACなる高さにて眼を置くとき、地平線の距離CDは、 $CD = \sqrt{2r \cdot AC}$ 、 $r$ は地球の半径なる式にて表さる故に、CDを實測せば、 $r$ を知ることを得べし、等も亦此事を證するに足れり。

然れども地球は、眞の球體には非ずして、極の方に極めて少しく扁平となれる楕圓體なり、其半径は極の方にては六千



參百五十六籽(三千二百三十七里)、赤道の方にては六千三百七十七籽(三千二百四十八里)にして、其差は僅に全長の約三百分の一に當る、又地表の凸凹に就ては最高の山も最深の海も、海面とは高低に僅に十籽の差ありて、半径の

六百分の一にも當らず。

**六 緯度及び經度** 地球上の位置を表示するには緯度及び經度を用ふ。

某地の緯度は、天の北極の方向か、此地に於ける水平面となす角を以て計る者にして、此角は地球の極に於て九十度となり、兩極より等距離の圈なる赤道に於ては零度となる、故

に赤道より各南北に算へて南緯幾度、北緯幾度と呼ぶ、緯度九十度の處は極にして、其他の同緯線は赤道に平行なる圈を畫く。

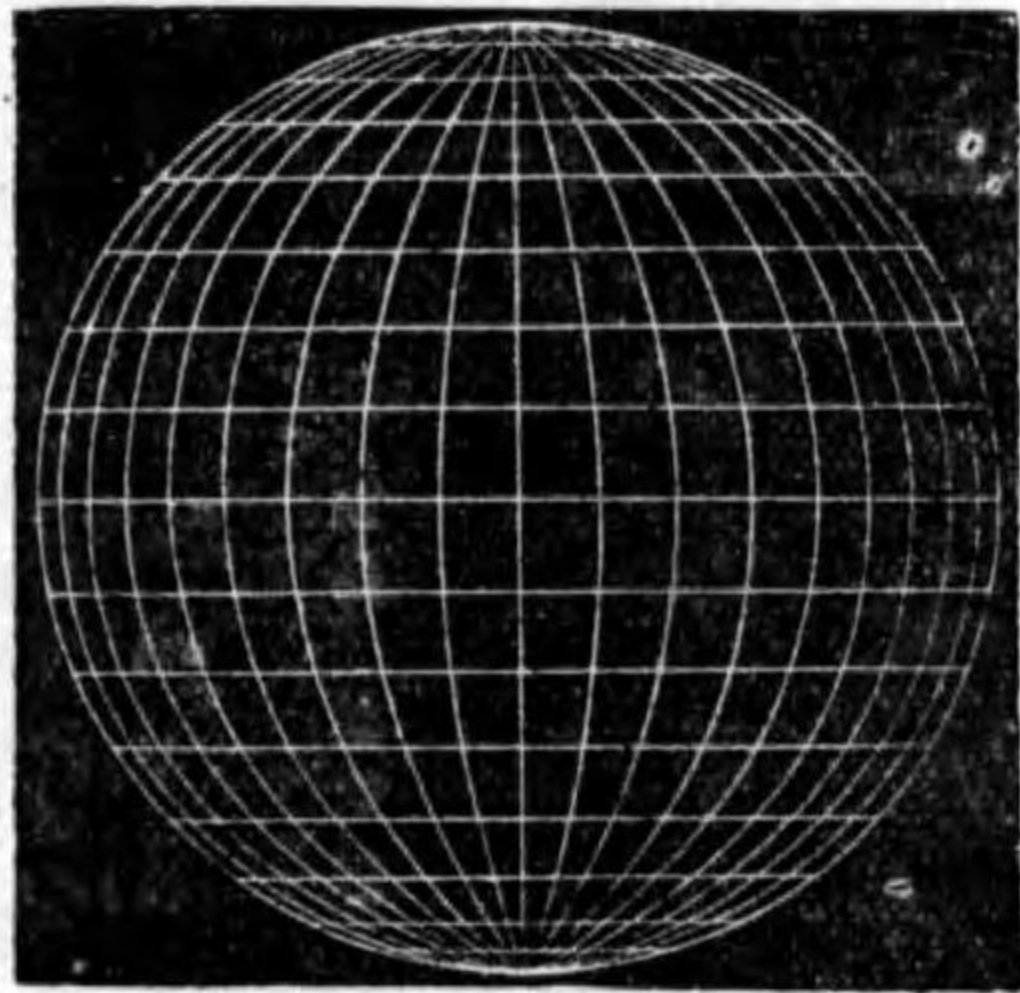
經線或は子午線は緯度の線に直角をなす圈にして、皆地球の兩極に於て終結す、地表を三百六十の經線に依て等分し、其一區劃を一度となす、某地の經度は、普通は英國「グリーンニ、チ」天文臺を過る經線より起算し、其他の經線か「グリーンニ、チ」より東或は西にあるに依て、各東經幾度或は西經幾度と呼ぶ、各百八十度を以て境とせり。

緯度の一度の長さは極に近くに從ひ少しく増せとも、概して百一十料となす、是れ赤道より極に至る距離を約一萬料としたればなり、經度の一度は赤道に於ては畧之に異なるこ

となしと雖、極に近くに從ひ漸次に縮少して遂に消滅す。某地の緯度λなるときは此地に於て經度の一度は略  $111 \cos \lambda$  料に等し

赤道より南北二十三度半の緯線を回歸線と名け、極より二十三度半の緯線を極圈と名く、熱帯は兩回歸線の間にある、寒帯は極と極圈の間にして、温帯は寒熱兩帶の間に在り。

經緯線圖



七 地圖 地圖を描く通常の方法は、地球を極めて遠距離より瞰下したる者と假想し、主要なる點の位置を實測したる者を紙面に縮寫し、之に全地形を表すにあり。主要なる點の位置を實測するに、第一は天體の觀測に依て其地の經度

と緯度とを定むるにあれども、猶詳細に地圖を描かんには三角測量を行ふべし。

**八 内部の状態** 温泉火山の現象、及び冬期に井水の暖かなること等は、地球が内部に熱を蓄ふる證據にして、地表下僅に數米の處に達する太陽熱の作用には非ず、多くの實驗に依るに、概して地表下三十米突毎に攝氏一度宛の増温あり、以下寒暖計は攝氏を用ふ 故に此法則に従は、數十百紮の地下に於ては、甚しき高温となるべく、以て火山より熔岩の噴出せらるゝ理を知るに難からず、然れども學者の推究に依るに、地球の内部の物質は盡く液體なるに非ずして、上層の壓力の爲に、固體の狀をなし、唯此壓力か去らるゝときに、直に液化する者なりと云ふ。

表面の岩石は、其平均の密度は二、七五なれども、全球の平均の密度は五、五にして、内部の密度の殊に大なるは、一は之を構成する物質に依るべしと雖、一は上層より受くる壓力の爲めに、密となれるに依るなり。

### 第三章 地球の運動

**九 自轉及び公轉** 地球は地軸に依り自轉するを以て、總て天體は、東より西に没するが如く見ゆ、某恒星嚴密に言はば春分點の一南中より、次の南中までの時間を、**恒星時の一日**とす。地球は又太陽を旋りて一年に一公轉をなすを以て、太陽は恒星間を縫ふて西より東に運行し、一年にして舊位に復す、故に前日太陽と同時に南中したる恒星が、當日再び南中す

るときには、太陽は猶一度許後るべきを以て、其南中は約四分の後にある

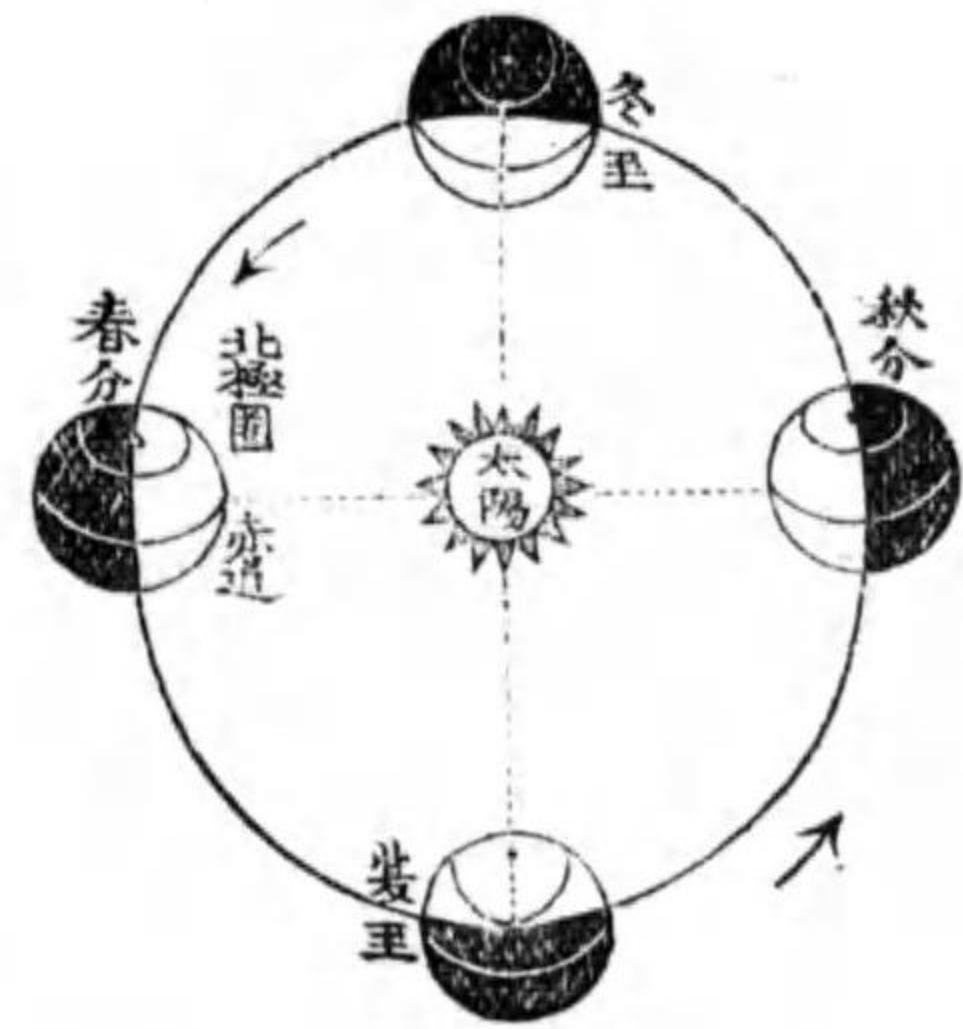
太陽の南中と次の南中との時間を、**實太陽時**の一日と名く、地球の軌道が楕圓形なること、及び地軸が軌道の平面に傾斜すること等は、太陽時の一日を不等ならしむるを以て、一年中の平均を取り、之を**平均太陽日**と名く、是れ普通に用ふる時間の單位なり、十二月二十四日頃に平均太陽日の時刻は、十六分の最大なる差に達することあり、地球の一公轉に要する時間、即一年は三六五、二四二、二日なり。

一〇 曆 太陽は夏は高く冬は低し、其最低き時は**冬至**二月二十日頃にして、此時日光最斜射し、氣候寒冷なり、之より太陽は漸次に上りて、**春分**三月十日頃には、正東より出で、正西に没

し晝夜平分の日となる、之れより益上昇して氣候次第に溫暖となり、遂に極限なる**夏至**六月二十一日頃に達す、之れより太陽は次第に南下して、**秋分**九月二十一日頃には晝夜平均の日となり、遂に再び冬至に達す、而して夏至或は冬至に於て、太陽の高さは、春分及び秋分に於てよりは各二十三度半上り、或は下り、是れ地軸が軌道の平面と、六十六度半の傾斜角をなすに依て起る現象にして、次の圖は地球の運行の狀を北方より瞰下したるものなり、猶極の附近に於て連月常晝、或は常夜の起ることをも圖に依て研究し得らるべし。

故に、地球の自轉が晝夜の差別を起し、地軸の傾斜は四季の變化を起す者にして、地球太陽間の距離の變化は之に關せず。





軌道太陽及地球の位置

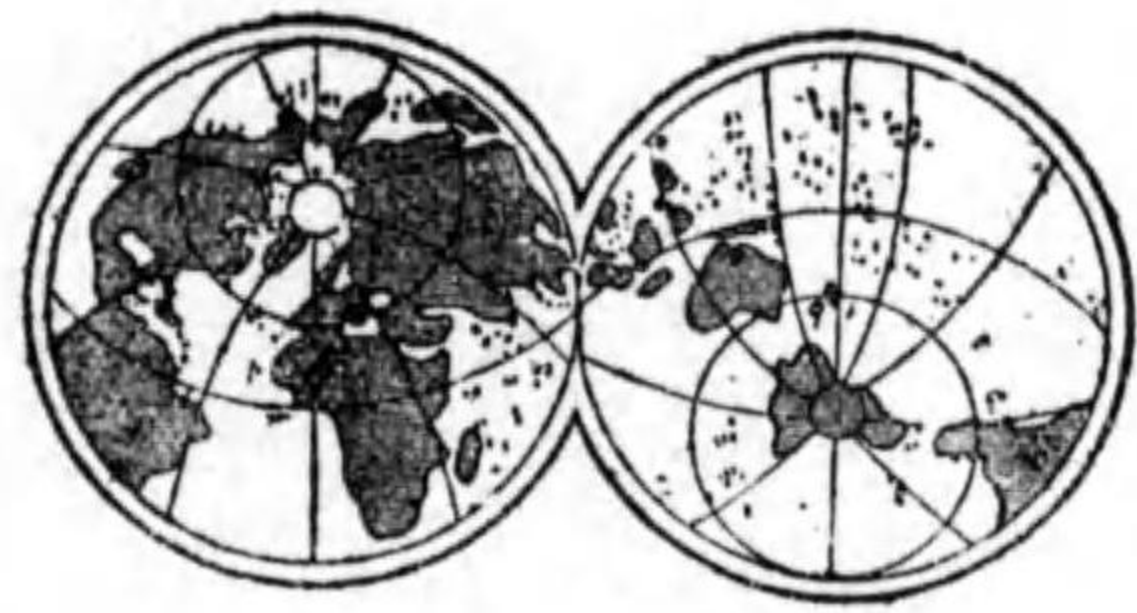
地球の軌道は楕圓形をなし、太陽は其焦點の一に位す、曆に於て一月一日は**近日點**にして、**遠日點**は七月二日頃に當る、西洋は春分より夏至迄を春とし、順次に他の季節を定むれども、我國に於ては冬至と春分との中央二月三日なる**立春**と、春分と夏至との中央なる**立夏**五月三日との間を春とし、以下順次に他の季節を定む、八十八夜及び二百十日等は此立春より起算したるなり。

## 第二篇 陸圈學

### 第一章 陸界の外貌

#### 一一 水陸の分布

地球の表面は水に覆はれたる部分と、水面以上に露出せる部分とあり、前者を洋海湖河とし、後者を陸とす、陸界の諸現象を論ずるを陸圈學とす、水界の面積は凡三億八千四百萬方呎(二千四百萬方里)、陸の面積は凡一億四千四百萬方呎(九百萬方里)にして、八と三との割合に近し、且陸は北半球に多く、水は南半球に多し、北半球に於ける水陸の面積は、凡そ五十九と四十一との比にして、南半球にては八十五と十五との比なり、陸は其形

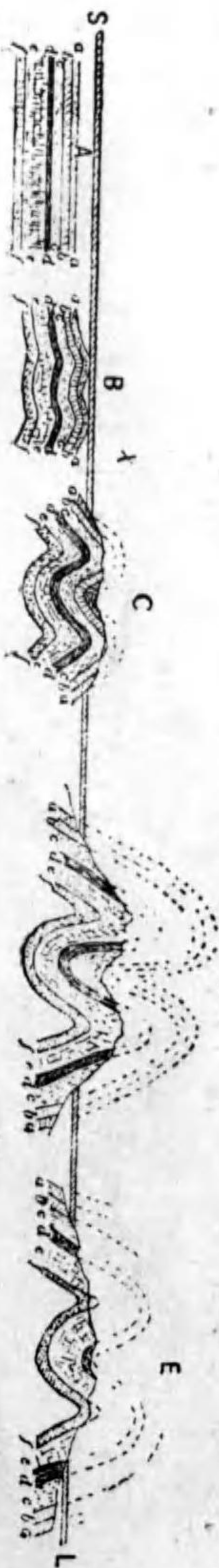


水陸分布圖

狀大小により、之を大陸、半島、島、地狹に區分す。

一二 海岸線 水陸の境界線を海岸線と云ふ、大陸海岸線の方向を見るに、西北より東南、若くは西南より東北に走るもの多し、南北亞米利加に於て殊に著明なり、海岸線の屈曲複雑なるときは、良好の港灣多く、從て人文の開發を助くる。尠からず、現今諸大陸中、海岸線の屈曲最も盛なる歐羅巴は、最も開明の域に進み、屈曲最も少なき亞弗利加は、最も草昧に屬せり、我國に於て海岸線の屈曲最も甚しきは九州にして、最も簡單なるは北海道なり。

陸地ノ水ト縮收ノ陸地



一三 陸地の凸凹 地球の表面に於ける山谷、高原、低地等の凸凹は、主として地球の冷却に伴ふ地殻の收縮に因るものにして、雨雪風浪の浸蝕、地震、火山等は其上に種々の彫刻を施こし、地表の凸凹をして一層微妙複雑ならしむ、地表の

最高點は喜馬拉山の最高峰たるエベレストにして、海拔約八千四百八十米(二萬八千尺)、又地表の最低點はニュージールランドの北方なるケルマデック深海底にして、海面以下約九千四百三十米(三萬尺)なり。

一四 六大洲の地勢 亞細亞及歐羅巴は地勢東西に走り、主山脈の方向も亦東西にして、南方に偏在せり、之に反して南北亞米利加及亞弗利加の地勢は畧南北に走り、主山脈の方向も亦之に並行して、寧ろ西海岸に偏在せり、濠州に於て

も山脈四周を繞り、中央は概して低平なり、要之諸大陸に於て、大山脈は決して中央に存在せずして四周に蟠延せり。

**一五 本邦の地勢** 我日本群島は弓形をなして東北より西南に走り、一葦帶水を距て、亞細亞大陸東方一帯の牆壁を成せり、其太平洋側は海深く、海岸の凸凹盛にして良港灣多しと雖とも、大陸側は海岸寧ろ單調にして變化に乏しく、且一年の過半は怒濤の侵撃する所となり、碇船航海に不便尠からず、從て從來人文の開発上、太平洋岸に一着を輸したるも亦自然の數なりとす。

我國の脊梁を爲せる山系は、一は樺太より來り北日本の脊柱をなし、一は崑崙より來りて南日本の骨髓を形成し、本島の中央幅員最も廣き所にて相會し、此處に幾多の火山を噴起せしむ、即ち本島を横斷する富士火山脈是なり、此外我國に於ける主要なる火山脈は、千島より北日本を縦貫する千島火山脈と、九州を畧南東より西北に斜斷する霧島火山脈是なり。

## 第二章 陸界の内構

**一六 地殼** 現今學術上の觀察によるに、地球の外部は既に固有の熱を失ひて固態を爲せども、内部は猶高熱を有し、外部と状態を異にせるものと考えらる、此外皮を地殼と云ひ、内部を地核と云ふ。

**一七 岩石** 地殼を構成する固態物質を岩石と云ふ、世人は通常御影石、石灰岩の如き、硬き石のみを岩石と稱し、砂利

土壤の如く團結せざるものは、岩石とは思考せざれども、是亦地殻の材料なるを以て、學術上凡て岩石と稱すへし。是等地殻の材料及ひ其構造配置を詳論するは地質學の範圍に屬せり、今左に其大要を叙せんとす。

一八 造岩鑛物 岩石は一種若くは數多の鑛物より成れり、諸鑛物中主として岩石を構成する者を造岩鑛物と云ふ、石英、長石、雲母、角閃石、輝石、綠泥石、滑石、橄欖石、蛇紋石、其他金屬鑛物等是也、この中長石及石英は最も重要にして、前者は殆ど地殻の半、後者は其三分の一を占む、是等の諸鑛物中岩石と生成の時を同くするものを原生鑛物と云ひ、石英、長石、雲母、角閃石、輝石の如し、又岩石成生の後組成鑛物の變化、若くは新物質の侵入によりて生じたる鑛物を後生鑛物と云

ふ、滑石乃至金屬鑛物是なり。

又一岩石を組成する鑛物中重要にして欠くべからざるものを主要鑛物と云ひ、然らざるものを副鑛物と云ふ、例せば御影石に於て白色を呈せる長石、無色なる石英、黒色の斑點を成せる雲母、此三者は花崗石に缺く可からざるものにして、即ち主要鑛物なれども、其中に往々存在することある柘榴石、風信子鑛の如きは副鑛物なり、故に主要鑛物、副鑛物は岩石各個に於て異なりと雖とも、前記造岩鑛物は大抵主要鑛物なりとす。

一九 岩石の種類 岩石の分類には種々の標準を以てす、或は生成の由來により、或は化學成分により、或は組織即ち鑛物集合の模様による、今は岩石の成因により火成岩、水成

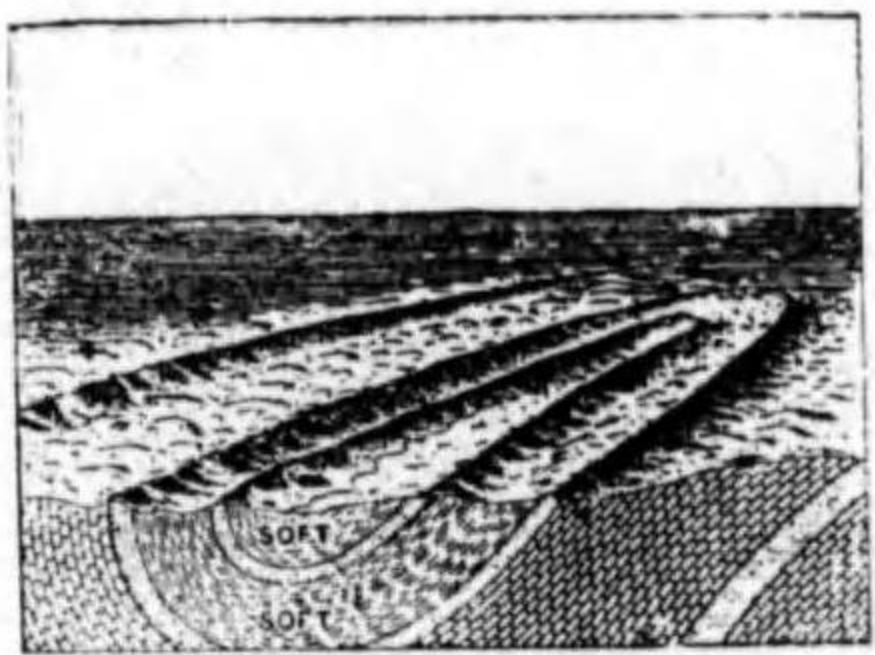
岩變質岩の三に大別す。

二〇 火成岩 大成岩とは凡て熱熔態より冷固したる岩石を云ふ、大低塊狀をなして産出し、結晶質にして決して生物の遺骸を含有せず、この中地殻内の深處にて靜に凝固したる花崗岩、閃綠岩の如き(深成岩)あり、又地表に出て冷固したる富士岩、玄武岩の如き(噴出岩)あり。

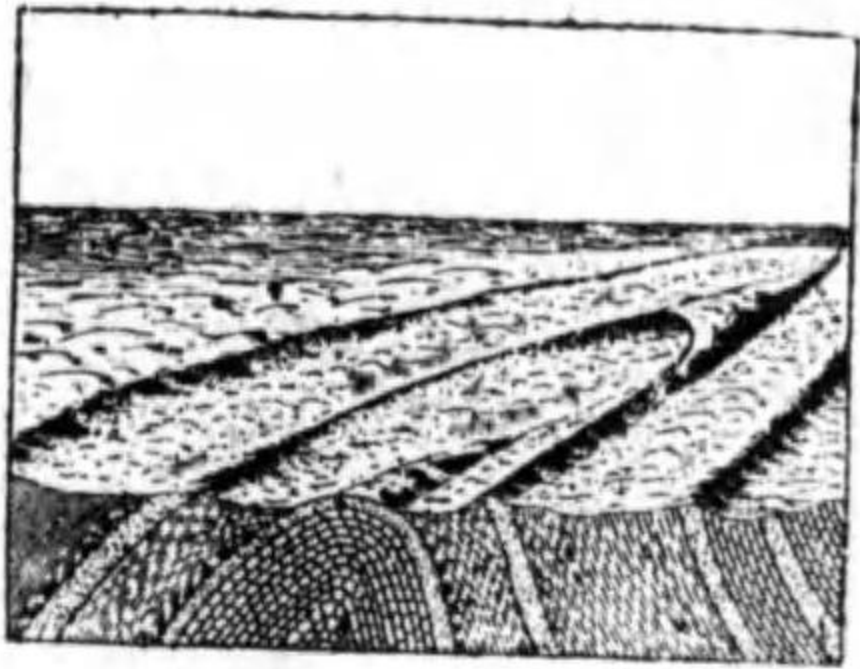
二一 水成岩 水成岩とは生物若くは無生物質の堆積によりて成れる岩石にして、大低層狀をなして存在し、碎屑質にして往々生物の遺骸を挾有す、其中水中に溶解したる物質の沈澱によれる大理石、岩鹽の如きあり、又水中に浮遊せし幾多岩石の碎片か水底に累積して生せる砂岩、圓礫岩の如きあり、又火山灰の堆積より成れる凝灰岩の如きあり、風

の爲めに運輸せられたる土砂の堆積せる黄土の如きあり、又植物體の積累變質したる石炭の如きあり、動物遺骸の重疊より成れる珊瑚、石灰岩の如きあり。

二二 地層の種類 地殻の大部は沈澱岩の累層より成れり、是等は其生成に際し水平に相重疊し恰も疊を重ねたるか如しと雖ども、幾多の年諸を經過するの間、地殻の收縮に

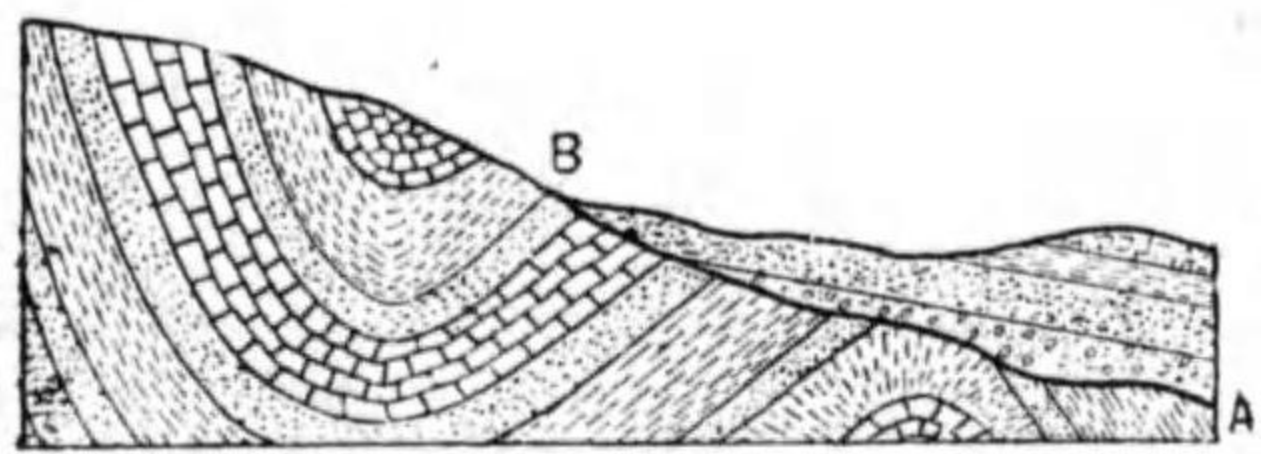


より其位置を變し、直立せるものを直立層と云ひ、直立層の左右兩側の岩層が對稱的に中央に向て斜下するを扇狀層と云ひ、之に反して中央より左右兩側へ斜下するを倒扇狀層と云ひ、上下顛倒せるものを顛倒層と云ふ、又累層か左右兩側



より相向て斜下するものを向斜襞或は層盤と云ひ、左右兩側に斜下するを背斜襞又は層鞍と云ふ、層鞍の上部水蝕等の作用によりて削去されたるを空鞍と云ふ、火成岩は脈狀鐘狀若くは床狀をなし地層の一部を成せり。

二三 地殻の構造 岩層の地表に曝露するものを露出、又は露頭と云ふ、吾人は地殻構造の全豹を窺ふを得すと雖も、各所の露頭によりて其一斑を見ることを得へし、新道の開鑿、鐵路の新築等によりて掘開されたる懸崖には、往々幾多の地層を露出せるを見る、是等の露頭に於て、各層皆平行に相重り岩層配置の規則正しきものあり、之を整合層と云



不整合層圖

ふ、又一岩層か其下の岩層の水蝕面上に沈澱するか、若くは上下の兩層傾斜の模様若くは其方向を異にして相重なる時は、之を不整合層と稱す、今乙層が甲層を整合に被覆せる時は、甲層沈澱の後引續き乙層の生成したるを想像すべしと雖とも、若し不整合なる時は甲層生成の後、幾何の年諸を経て其上に乙層の生成し始めたものなることを知る、故に整合不整合は岩層の時代を定むるに當りて頗る重要なりとす

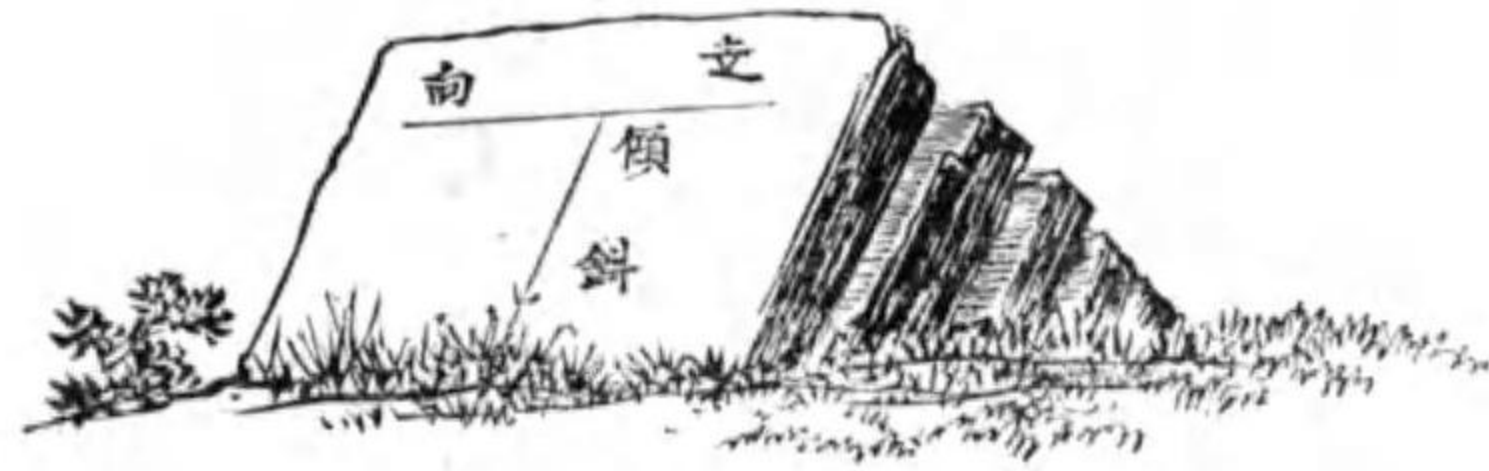
二四 地層の生成 茲に一の内海ありて、是れに注入する河流ありと假定せよ、河水は上流より幾多の碎片、即ち砂礫、

泥土を輸送し來り、其内海に注入するに際し速度大に減し、運搬力大に衰ふるを以て、水中に浮遊したる物質を漸次に水底に沈降せしむへし、而して其沈降は先づ重量の大なる物より、漸次に輕小なる物に及すを以て、最も細微なるものは最も遠距離まで輸送せらるへし、是れ河流の上流中流の底床には、尙砂礫の大塊を輾轉すれとも、下流は砂土のみを沈積する所以にして、海岸及び淺海には礫積を混するも、深海底は全く細微なる土砂より成ると同轍なり、河海の床底には這般の沈積作用始終行はれつゝあるを以て、幾百年後には多少の厚さを有する層を爲すべし、これ即ち地層なり、一、地層の上下層と相接する面を成層面と云ひ、上下兩成層面間の垂直の距離を層厚と云ふ、上下の成層面か相接近

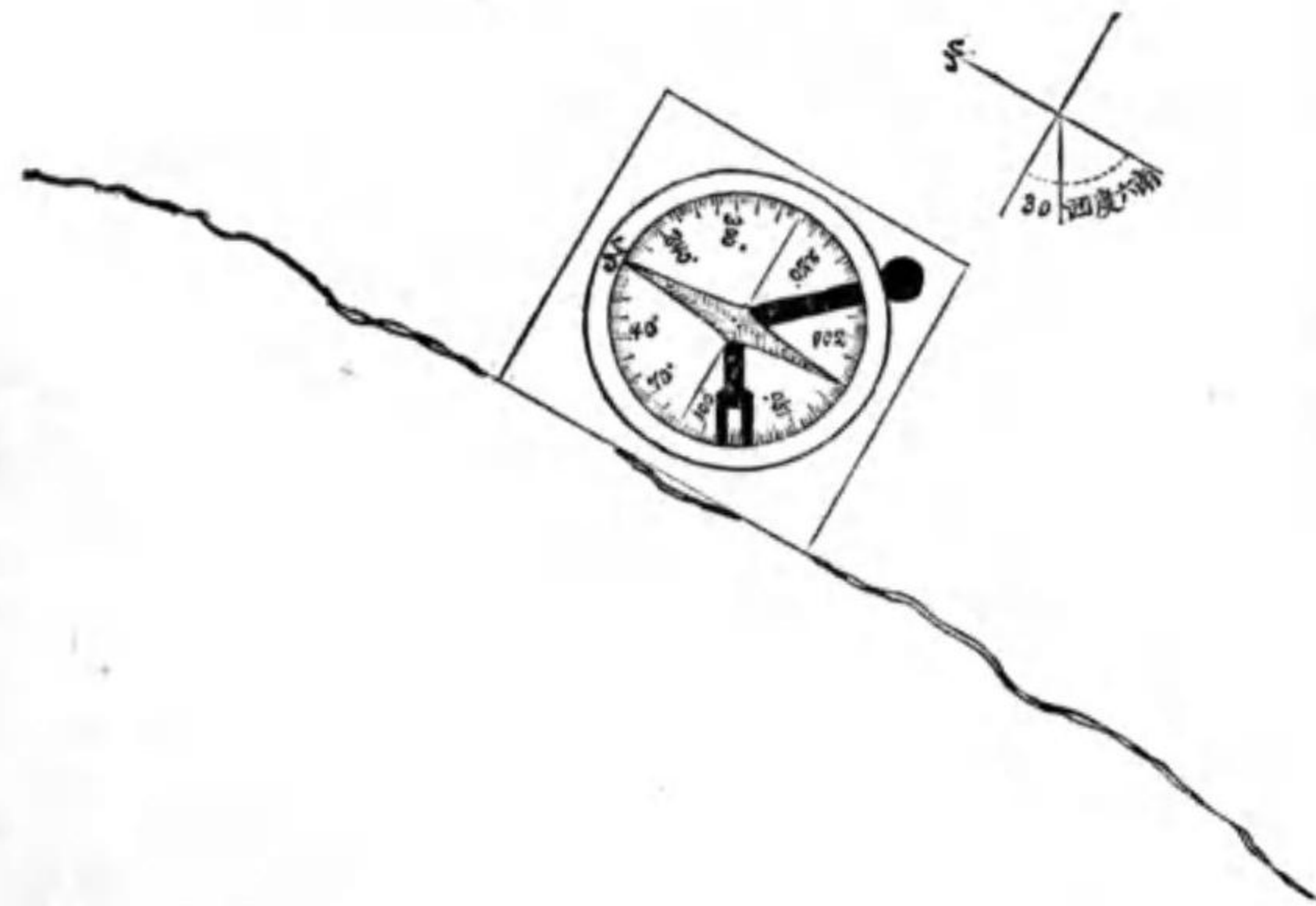
し、遂に全く相合する時は、層の尖滅と云ひ、突如として地層が斷絶する時はこれを層の斷滅と云ふ、層の斷滅は斷層又は火成岩の貫入によりて起り、尖滅は斜面に於る成層又は偽層理に存す、偽層理とは地層が波浪又は海流の作用により種々の方向に尖滅し、不規則に重疊せるものを云ふ

**二五 走向及傾斜** 一、地層と水平面との交線の方向を走向と云ひ、兩者の交角を傾斜と云ふ、故に傾斜の方向は常に走向に直角なり、蓋し地層は屈曲傾斜せざるもの少きを以て、地質構造、働力の方向、年代の新古を知らんと欲せば、必ず地層の想像斷面圖を作らざるへからず、之を作るには地層の走向及び傾斜を知らざるへからず、故に是等の測定は地質の調査に最も重要なりとす、地層の走向傾斜を測定す

圖ノ斜傾ヒ及向走ノ層地



圖ル測ヲ斜傾テニ計斜傾



準器によりて、これを正しく水平の位置に置き、磁針によりて圓周上の度盛りを読み、走向を知り、次に之に直角の方向

二八  
るには測斜器を用ふ、測斜器は羅針盤と角度計及ひ水準器とを合造したるものにして、(上)器の一邊を岩層に密接し、水

に、此器を立て、一邊を岩層の斜面に密接せしめ、圓盤中の垂針と盤周の度盛りによりて、傾斜角を知る。

二六 斷層 岩層が裂罅に沿ってずれ、兩者の連絡斷絶する時はこれを斷層と云ふ、其にりたる面を斷層面或は之面と云ふ、古代の固硬なる岩石にありては斷層面平滑にして鏡

の如きことあり、

これを滑面と云

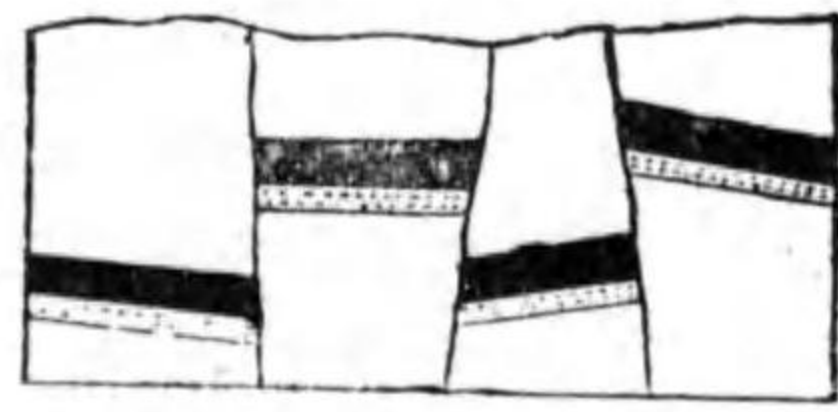
ふ、斷層は其裂罅

線、斷層面の形状、

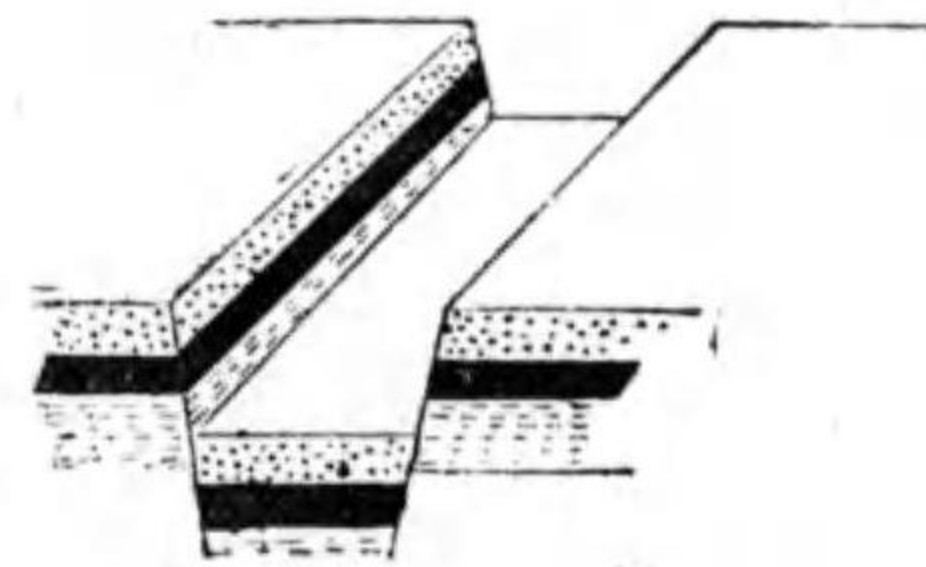
之落の方法によ

りて渠狀、梁狀、楷

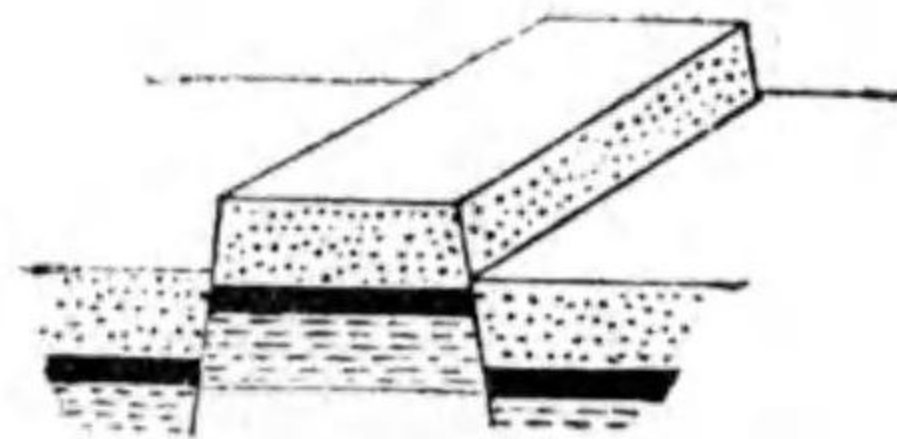
狀、鍋狀等の區別



圖層斷



渠狀

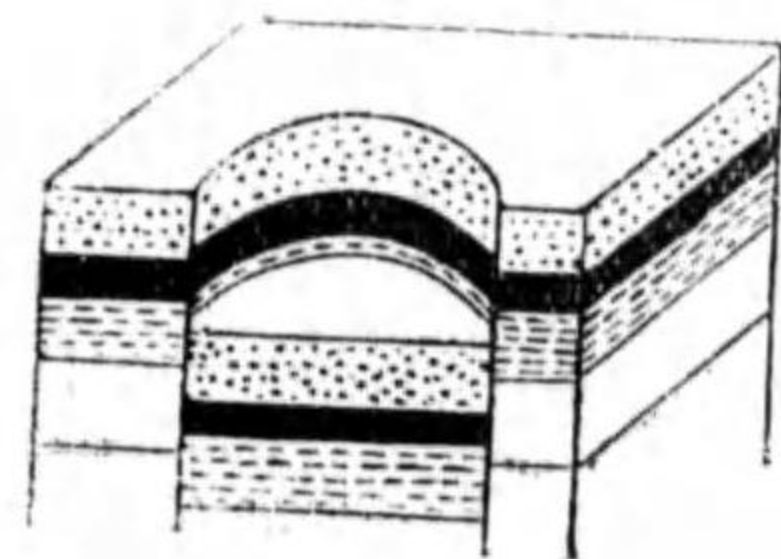


梁狀





階状



鍋状

の他断層の方向によりて走向断層、傾斜断層等の名あり。

二七 節理 岩石は伸縮又は分解によりて種々の方向に裂罅を生じ、之に沿て分離することあり、これを節理と云ふ。柱状、葱状、板状等種々あり、有名なる但馬玄武洞は、玄武岩より成り柱状節理、著明にして四壁柱を立て連ねたるの觀あり。

あり、初の三者は裂罅線皆殆んど平行にして、中央凹なるを渠状、凸なるを梁状と云ひ、又逐次の断層によりて階段状をなせるを槽状と云ひ、断層線か曲線なる時は鍋状断層と云ふ、こ

り。

二八 地層の時代 地層は決して一時に生成したる者に

あらずして、長年月間に漸次に積成したるものなることは既に前陳せるが如し、故に下層は古くして硬く、上層は新しくして軟かなるを通例とす、如斯同一露頭に於ては其位置の上下岩質の硬軟等によりて、地層相互の時代を畧定することを得れども、相距れる地層に於ては上下を比較すること能はず、加之同一の外観を有する岩石にても大に時代を異にすることあるを以て、容易に其新舊を断定すること能はず、此場合に於ては其地層中に往々含有する生物の化石に因らざるを得ず、恰かも歴史家が彫刻繪畫等によりて、建築物の時代を判定するか如し、これ古生物學の智識が地質

の研究に缺くべからざる所以也。岩石の時代は岩質及生物の状態等によりて四に大別すへし、太古代、古生代、中生代、新生代是なり、而してこの各時代に於ける岩層を總稱して太古界、古生界、中生界、新生界と云ふ、第三紀第四紀と稱するは新生代の區分なり。

二九 化石 生物の遺骸が岩石中に介在するものを化石と云ふ、化石中一定の地質時代に限りて出現するものを示準化石と云ふ、これ岩石時代の判定に最も有力なるものとす、今其主要なるものを擧れば左の如し。

- 大古代
  - 深成岩
  - 結晶剝岩
  - 化石未だ發見せられず
- 岩石
  - 植物
  - 動物

- 古生代
  - 碎屑岩
  - 深成岩
  - 噴出岩
  - 羊齒類
  - 節足類(三葉蟲)
  - 石松類(封印木、鱗木)珊瑚類海百合類
  - 木賊類(蘆木) 原生動物(有孔蟲、軟體類、

魚類、兩棲類、爬蟲類、始めて出つ

- 中生代
  - 碎屑岩
  - 噴出岩
  - 羊齒科
  - 頭足類
  - 蘇鐵科
  - 爬蟲類
  - 松柏科
  - 珊瑚類
  - 鳥類、哺乳類始めて現はる

- 新生代
  - 碎屑岩
  - 噴出岩
  - 濶葉樹
  - 哺乳類
  - 人類始めて末葉に現る

### 第三章 陸界の變動

#### 第一節 山脈

三〇 造山作用 地球が漸次に冷却するに從て、收縮するや、地殻に於ては其結果非常なる横壓を起し、地表に幾多の凸凹を生すべし、之を造山作用と稱す、此の模様は橙實を乾燥しても實驗することを得べく、又護謨板上に粘土を附着し、護謨板を收縮せしめて其褶襞を生ずるを見ても推知するに難らす。

三一 山岳の種類 山は孤立するものと、群立或は連続するものとあり、群立するものを山群と云ひ、連続するものを連山或は山脈と云ふ、今山岳を分類すれば左の如し。

一 地構山岳 地殻の褶襞若くは斷層作用によりて生成せられたる山岳を云ふ、世界の大山脈は大低之れに屬せり。

二 浸蝕山岳 雨雪の浸蝕に因りて複雑なる凸凹を生し、其高處か山を成せしものにして、多くは地構山岳の變形したるものに係る、世界の舊山脈は概ね之に屬す。

三 火山山岳 地中より噴出せられたる物質の堆積によりて成れる山岳を云ふ、通常、截頭圓錐形を有し其相貌著く他山と異れり。

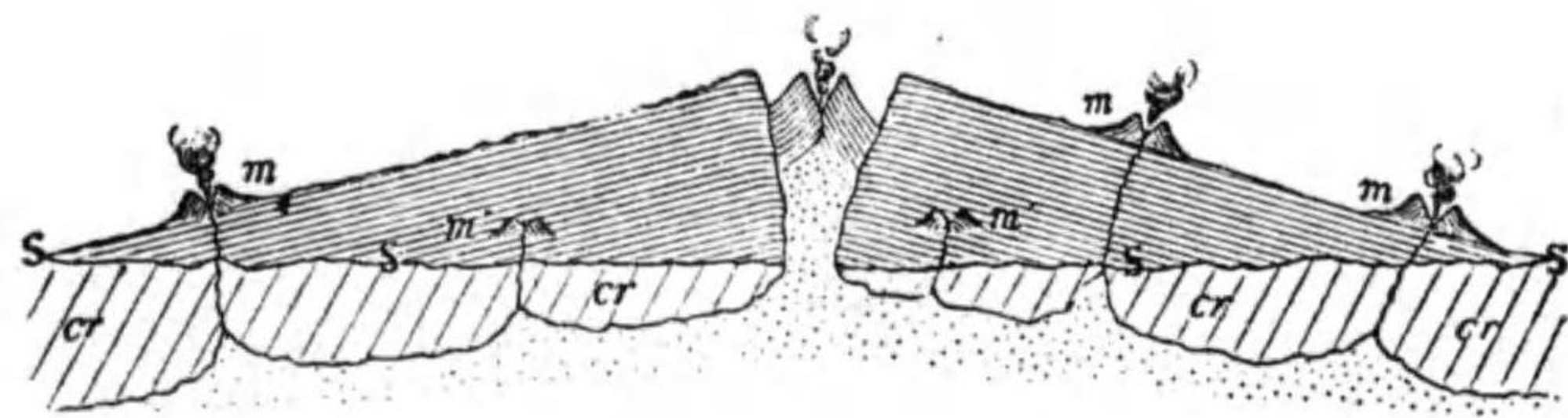
三二 山脈の配置 世界の大山脈は大陸の中央に存在せずして必ず洋海に接近して偏在し、就中、最大山脈は常に最

大洋に面し、其彎曲の内面は外面に比し最も複雑なる地殻變動を受け、褶襞斷層頗る盛なり、(彎曲の凸面を外面と云ふ、凹面を内面と云ふ) 故に火山活動の最も旺盛なるも亦常に其内面にありとす、是れ造山力の初めに來れる側にして其影響亦大なるを以てなり、南北亞米利加を縦貫する路機、安坦兩大山脈の如きは實に好適例なり。

三三 山脈の構造 地構山脈は地殼褶襞の高部に於て、實に其弱點なるを以て、地中に閉閉せる熔岩は是等の弱點を求めて噴出し、往々幾多の火山列をなす、故に火山脈は地構山脈と相伴はざるもの稀れなり。

### 第一節 火山

三四 火山の意義 通例火山と云へば、山頂の孔竅(噴火口)



火山の理想像斷面圖

より始終、火烟、水蒸氣等を迸出する山岳のみを稱するか如しと雖とも、學術上山の名は其意義之れより汎く、凡て地中より迸發したる岩、砂、土、灰等の堆積より成れる山岳を火山と稱す。火山の頂若くは舊火口の中央に位する主要なる噴火口を、本火口と云ふ、山腹若くは山麓に存在するものを、副火口と云ふ、火口は通常摺鉢形をなし、内側は大抵絶壁を爲せり、この火口壁を破りて流るゝ溪流を火口瀨と云ふ、火口を有する丘を火口丘と稱し、火口丘(箱根二子山の如き)を圍繞せ

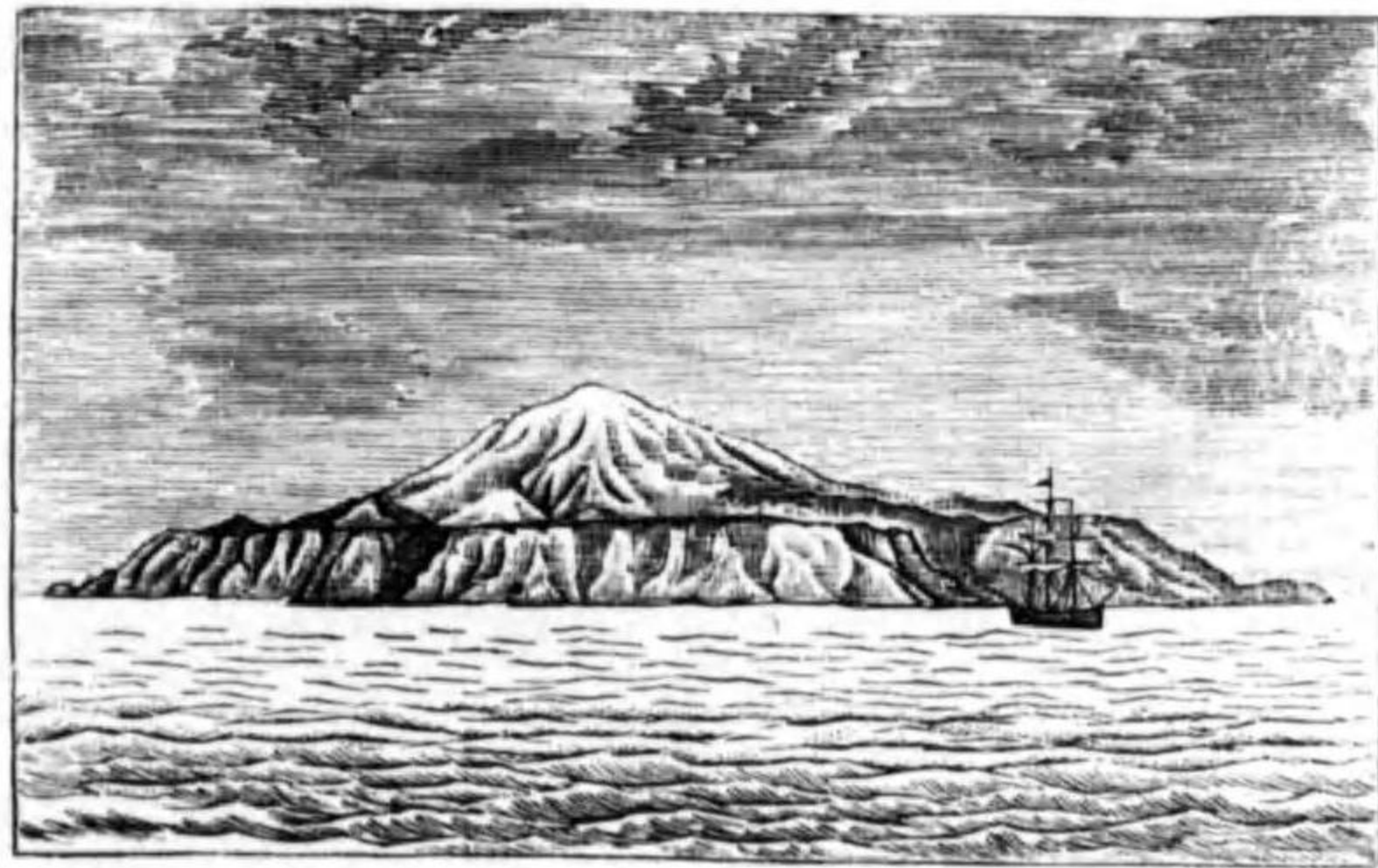
る輪狀の連山又は峭壁を、外輪山と名く、箱根金時連山の如き是なり。火口丘と外輪山との間にある低平の地を火口原と云ふ、火口に水を湛ゆるものを火口湖と云ひ、火口原に水溜溜するを火口原湖と云ふ、箱根蘆の湖は後者の例にして、上野榛名湖は前者の一例なり。

三五 火山の種類 火山は現時活動の状態によりて活火山、熄火山等を區別することありと雖とも、熄火山の突然大活動を始めたるの例なきにあらざ、現今盛に活動せる以太利のヴェジューピアス火山の如きも西歷七十九年迄は熄火山として考へられたり、故にこの區別は簡便なるか如しと雖とも、學術的好區分法と云ふを得ず、火山には、塊狀火山、層狀火山、又、單成火山、複成火山の別あり、塊狀火山は只一回の



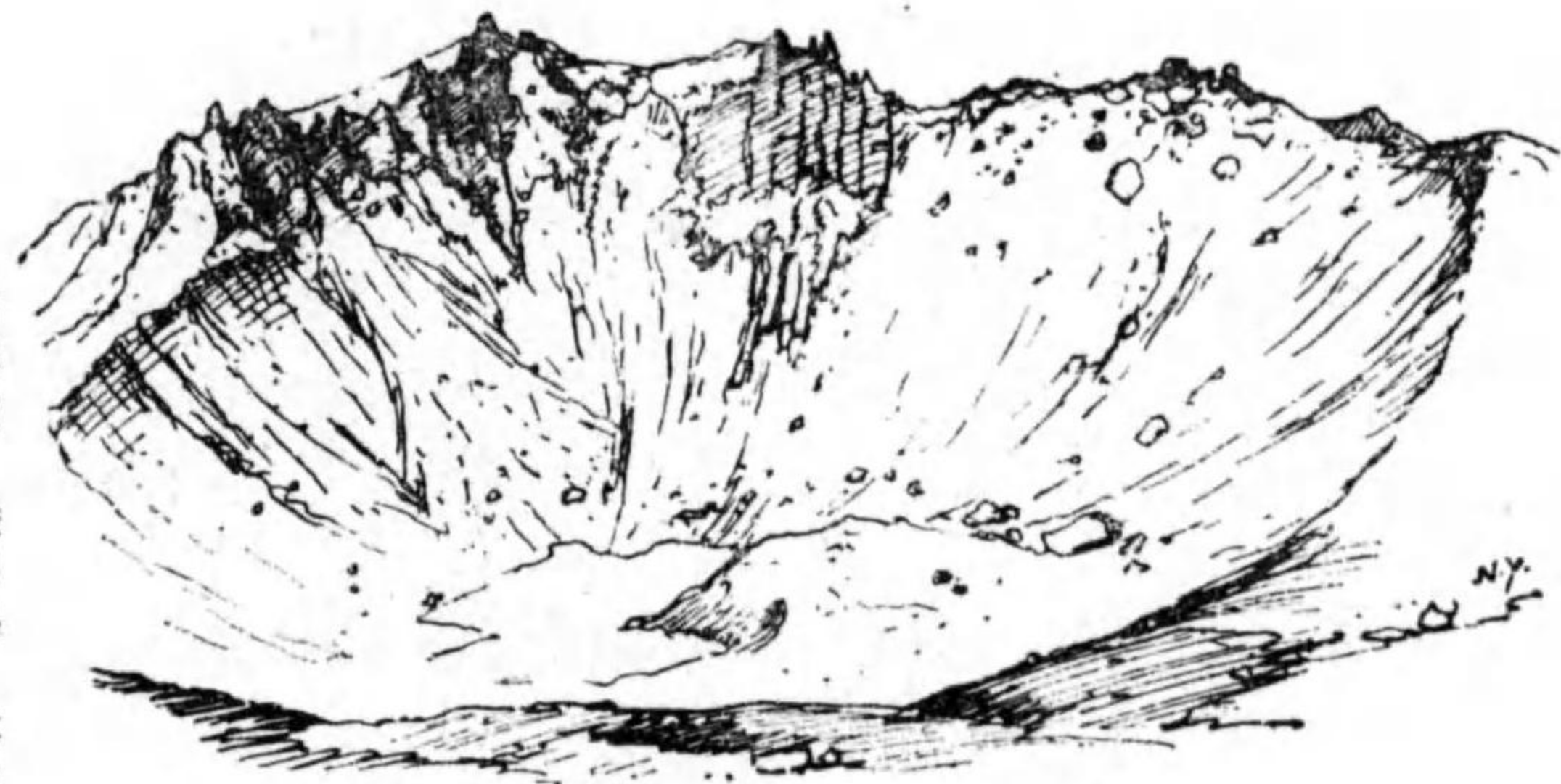
大島三原山圖

迸發に係り、全山殆んど同一の火成岩より成り、鈍頂にして火口の認むべきものなし、其生成寧ろ舊きを以て、或はこれを舊火山とも云ふ、成層火山は數回の噴出に係り、種々の噴出物、層狀に積累し、截頭圓錐形にして山頂に必ず火口あり、其生成、前者に比して新近なるを以て、新火山とも云ふ、又、單成火山とは單一なる形狀の火山を云ひ、複成火山とは活動の中心幾度か變遷し、形狀頗る複雑なる火



火山島圖

山を云ふ、富士山の如きは前者に  
屬し、箱根山の如きは後者に屬す。  
三六 火山の形狀 舊火山は饅  
頭狀をなし、新火山は截頭圓錐形  
を特有とす、然れとも時として山  
側に新火口(副火口)の生ずるあり  
て、之より噴出盛に起り、山體の一  
部を崩壊することあり、或は火口  
丘の一部浸蝕作用によりて削落  
せられ、舊火口内には幾重の新火  
山を起し、非常に複雑となれるも  
のあり。

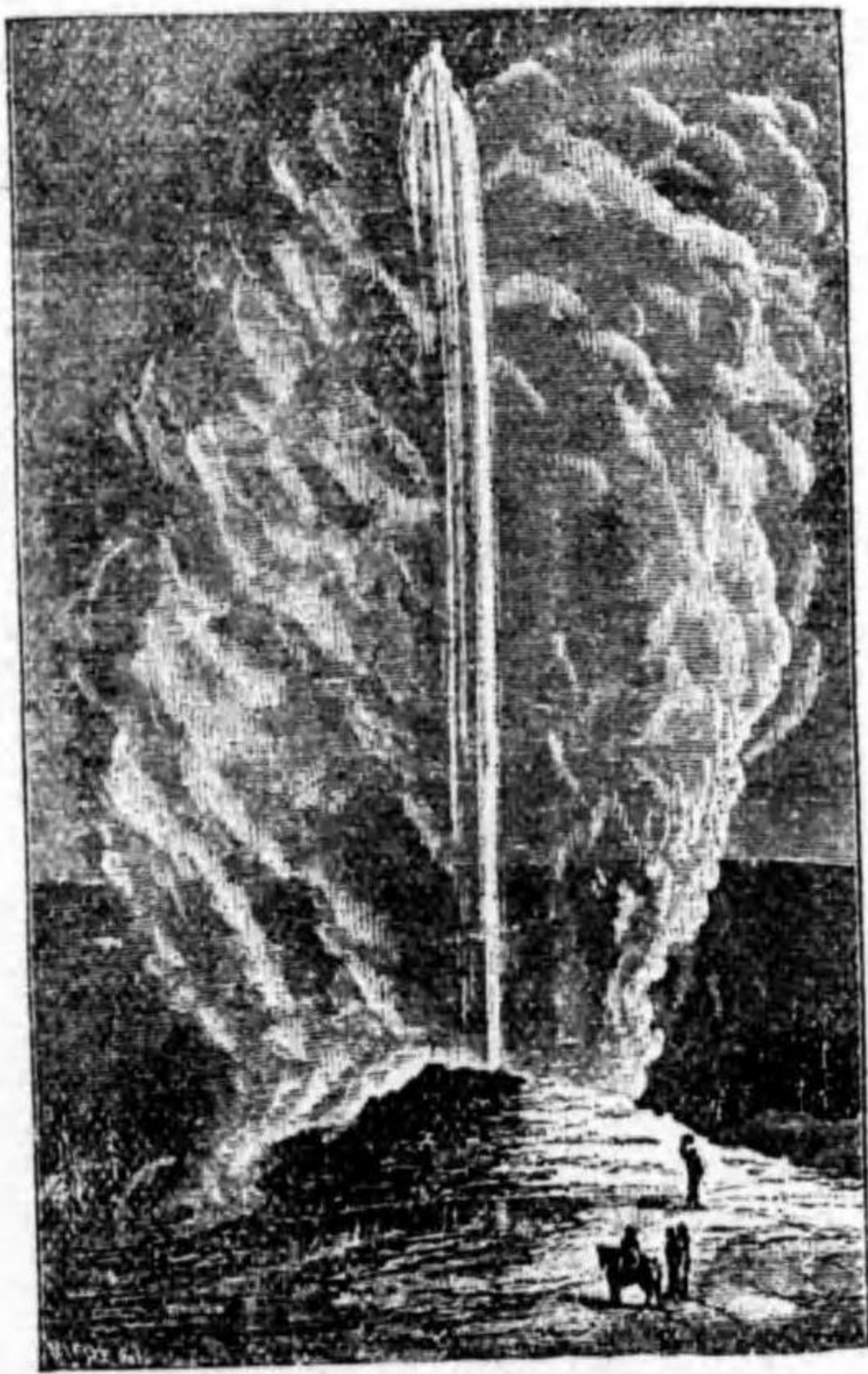


越後焼山の噴火口

三七 噴火の現象 地殼以  
内の熱熔體は、地殼の非常な  
る重量によりて壓迫せらる  
ゝを以て、常に上層に向て突  
出せんとするの傾向を有す  
るや、論を俟たず、火山の活働  
は是等の物質が地殼の弱點  
に沿て上騰し來り、遂に地表  
に迸出するものに過ぎず、こ  
れを火山の噴火、又は破裂と  
稱す、火山噴火の前兆と稱す  
へきは、地中の鳴動、地震、井泉

の乾渴、山上の積雪の頓速なる融解等なりとす、尋て噴出溝開口するや、非常なる勢を以て多量の水蒸氣、瓦斯、土灰、塵埃等を噴出し、高さ數百米の巨柱を爲す、其上端は四方に擴かりて恰も傘を開きたるが如し、是等輕微なる物體は風によりて非常に遠隔の距離に吹き送らるゝを例とす、空中にて白色を呈するは水蒸氣柱にして、暗黒色なるは灰塵柱なり、水蒸氣は空際の冷氣に觸れて凝結し、氣壓を劇變し、暴風驟雨を起すと、同時に、空中に電氣を發し、雷鳴を伴ふことあり、加之、夜間火口内の熱熔牀は赫灼として空際に擴かれる水蒸氣に映し、恰かも山燒けて火を噴くが如き大壯觀を呈す、是れ火山なる名の起りたる所以なり、而して水蒸氣の噴出少く衰るや、熔岩の迸流起る、其山側を奔下する速度は、山側

の傾斜と岩質によりて大に異れり、富士熔岩流の甲州猿橋驛迄達したるものあるは、人の能く知る所なり。西曆千七百八十三年氷州のスカブタヨクル火山に於ては二大岩流を迸出し一熔岩流は幅十軒(二里半)長さ六十八軒(十七里)に達し他は幅二十軒(五里)にして長さ僅に八軒(二里)に及べりと云ふ



間歇噴湯泉圖

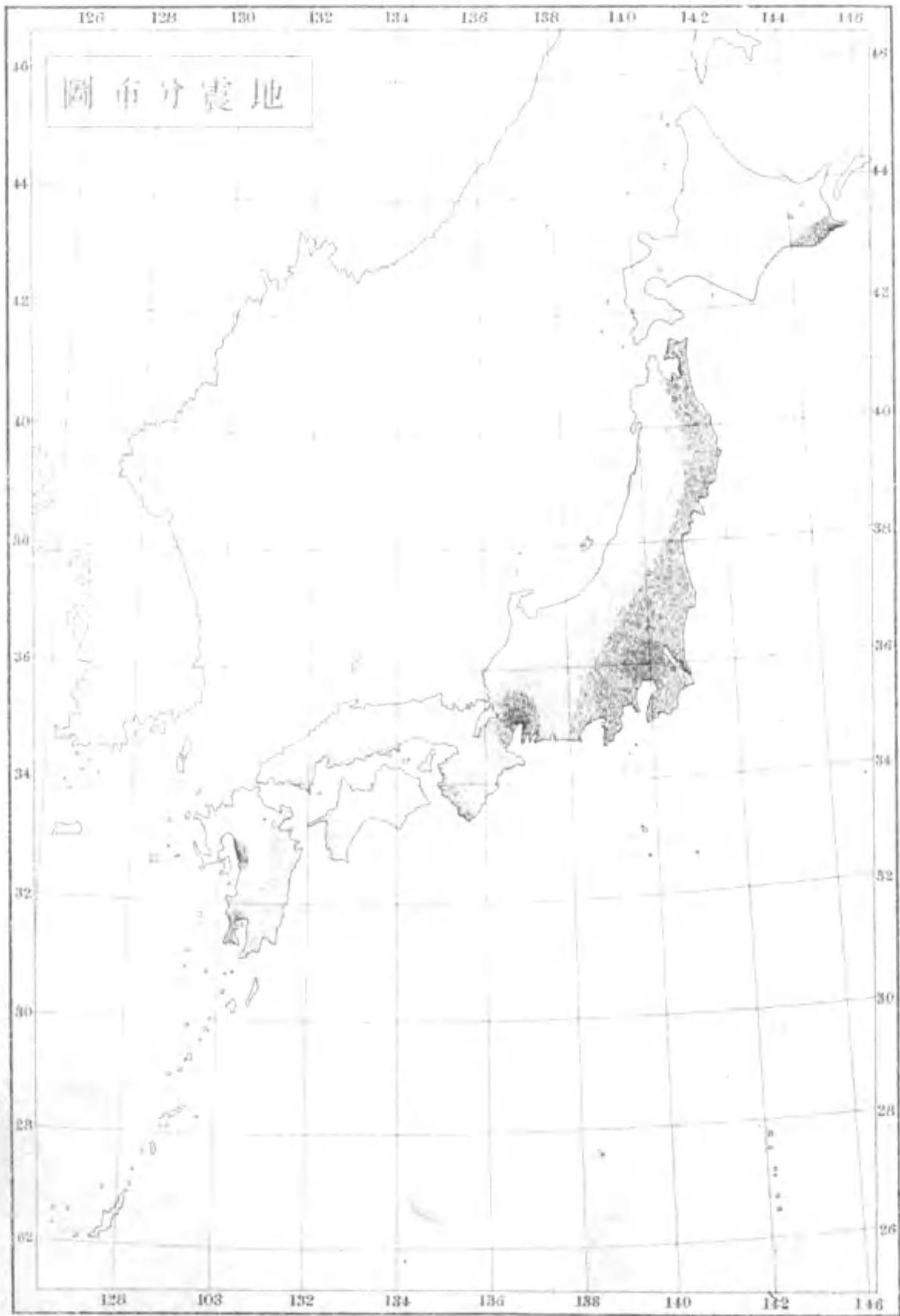
酸孔等あり温泉とは其地方の空氣の一ヶ年の平均溫度以

火山活動の餘波は  
 往々噴氣孔又は温  
 泉となりて存す、噴  
 氣孔は火山の裂罅  
 より種々の瓦斯を  
 噴出するものにし  
 て、蒸氣孔、硫氣孔、炭

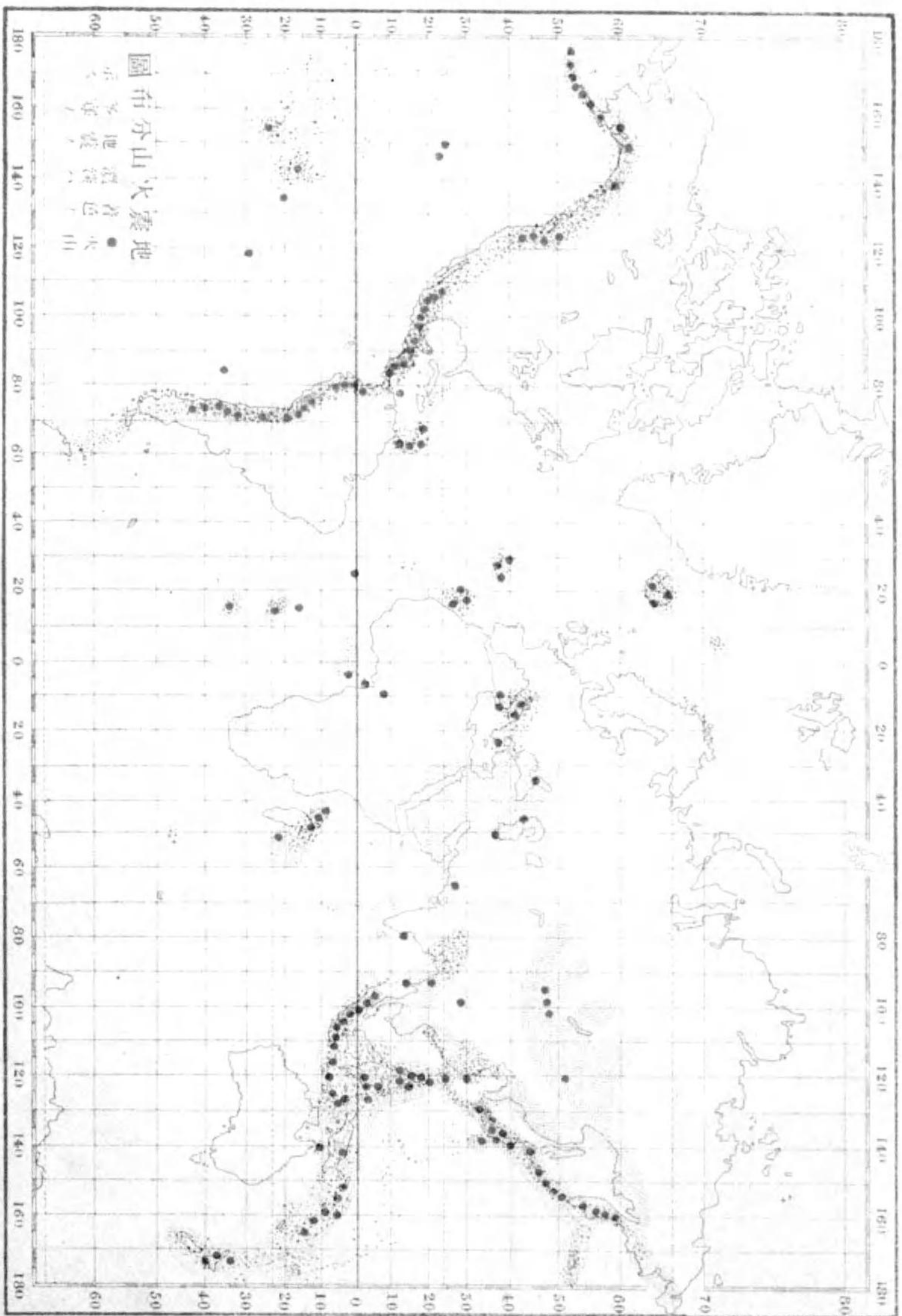
上の溫度を有する鑛泉を云ふ、其中一定時間を隔て、熱湯を噴出するものを間歇噴湯泉と云ふ、熱海、(伊豆)鬼首(前陸)溫泉の如き是なり、是溝底に鬱積せる熱蒸氣の上騰と上層湯柱の下壓との消長によりて起るものなり、鑛泉は其主なる含有物により鹽泉、炭酸泉、鐵泉、硫泉、單純泉等あり、噴氣孔の周圍には屢々硫黃の堆積することあり、又溫泉の周圍には炭酸石灰、水酸化鐵、硅石等を沈澱するを普通とす、是等の沈澱物は、熱湯の蒸發によりて起るものにして、之を湯の華と云ふ。

### 第三節 地震

三八 地震の現象 日本は地震國なり、**微震**は靜止せる人若くは注意せる人のみを感じ得へき、**弱震**は一般人民が感じ得へき地震にして、戸極めて輕微の者及び**障子の鳴るあり釣ラ、プ**及ひ垂下せ







震る物体又は液体の等は之を感せざるの日稀にして強震坐り悪きり  
 震動するを目撃すの  
 物体の顛倒、液体の溢出、振子時計の停止等起し、石門、石燈籠の  
 轉倒、古き家屋土藏の破損、粗なる墻壁煙突等に裂け目を生ずる  
 に至若くは烈震山岳を崩壊し屋等も亦屢起り、實に夫の濃  
 尾平原の市邑の大部を殆んど滅燼したる明治二十四年十  
 月二十八日の裂震の如きは、江戸建府以來既に七回に及べ  
 り。

本邦に於ける有史以來の最大震は、天武天皇即位十一年西曆  
 紀元六百八十五年の大地震にして、土佐の地五十四萬頃を海中に没  
 したる記事あれども、之を南米中米及ひ南洋諸島の地震國  
 に起る激烈なる者に比すれば、猶及ばざる所あり、地震分布圖を見よ  
 然れども文明國中に就ては、地震の研究に就て、材料の豊富  
 なること、我國の如き者なく、斯學に貢獻したること、亦我

國を以て第一とす。

大震の時には、土地が陥没、又は隆起することあり、或は龜裂を生じ土砂を噴出す、又屢津浪の起ることあり。

大震の後には、之に繼續して數多の餘震あり、此餘震は初め頻繁に起れども、漸次に減小し、遂に消滅すへき者にして地盤が靜穩の状態に復せんとして起る者なれば、恐るゝに足らずと云ふ。

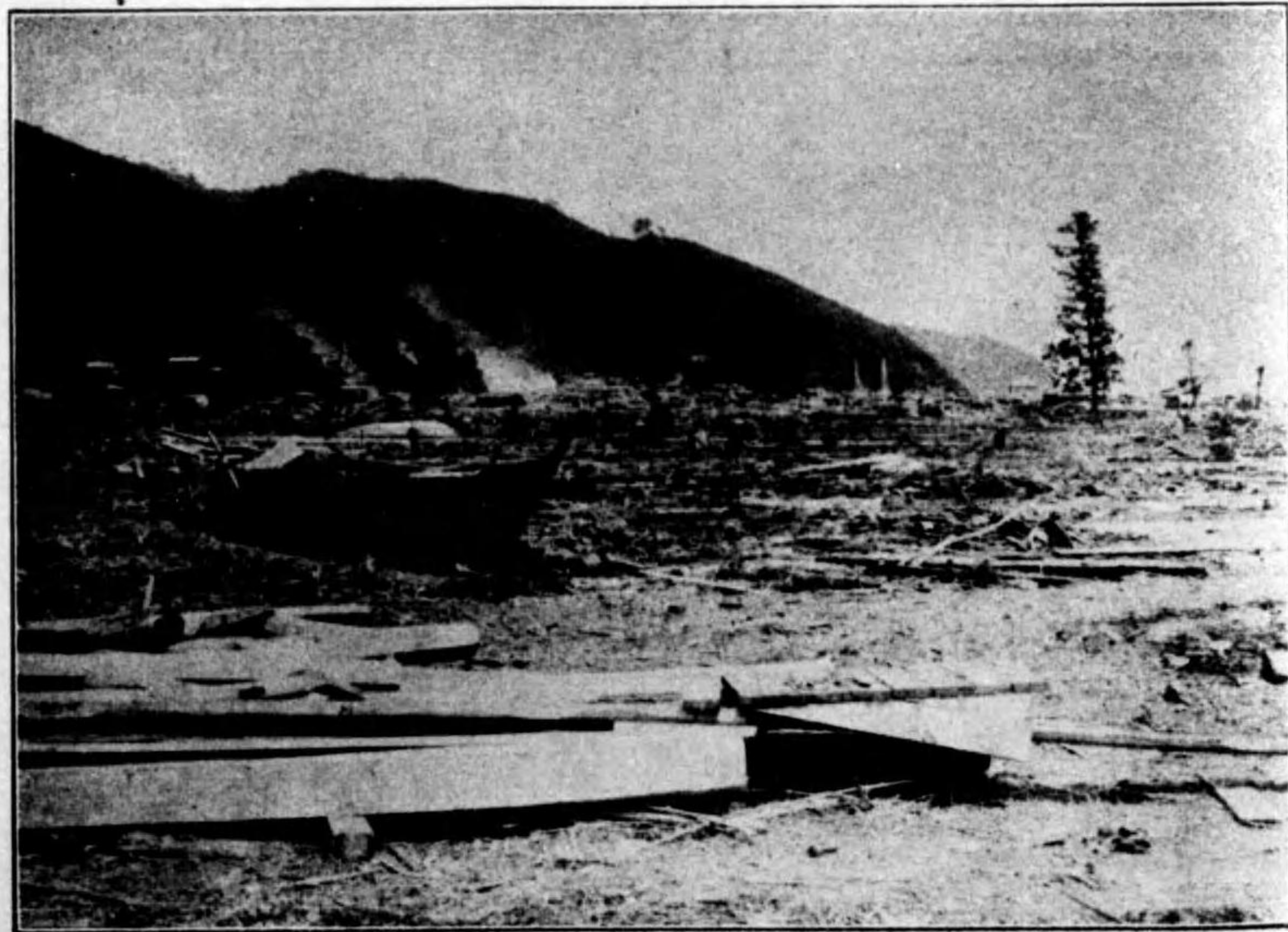
### 三九 地震の觀測

地震の振動の性質を知るには通常の地震計ユールンク式を用ひ、普通の地震に就て地の振動したる大さ、幅と名を振振動の週期、及ひ方向等を知るに適すれども、其銳敏なる者大森博士の如き者に至ては、震原が數千里の遠距離にあるか爲に、人身には勿論、普通の地震計にも感せ

濃尾地震被害之圖



津浪被害之圖



さる者と雖とも、猶能く之を以て測り知ることを得へし。  
是等の地震計は、皆地震を自記する装置にして、水平動は東  
西の方向と南北の方向とに別ちて之を記し、別に上下動を  
記し、以て實際の振動を知るに適す。

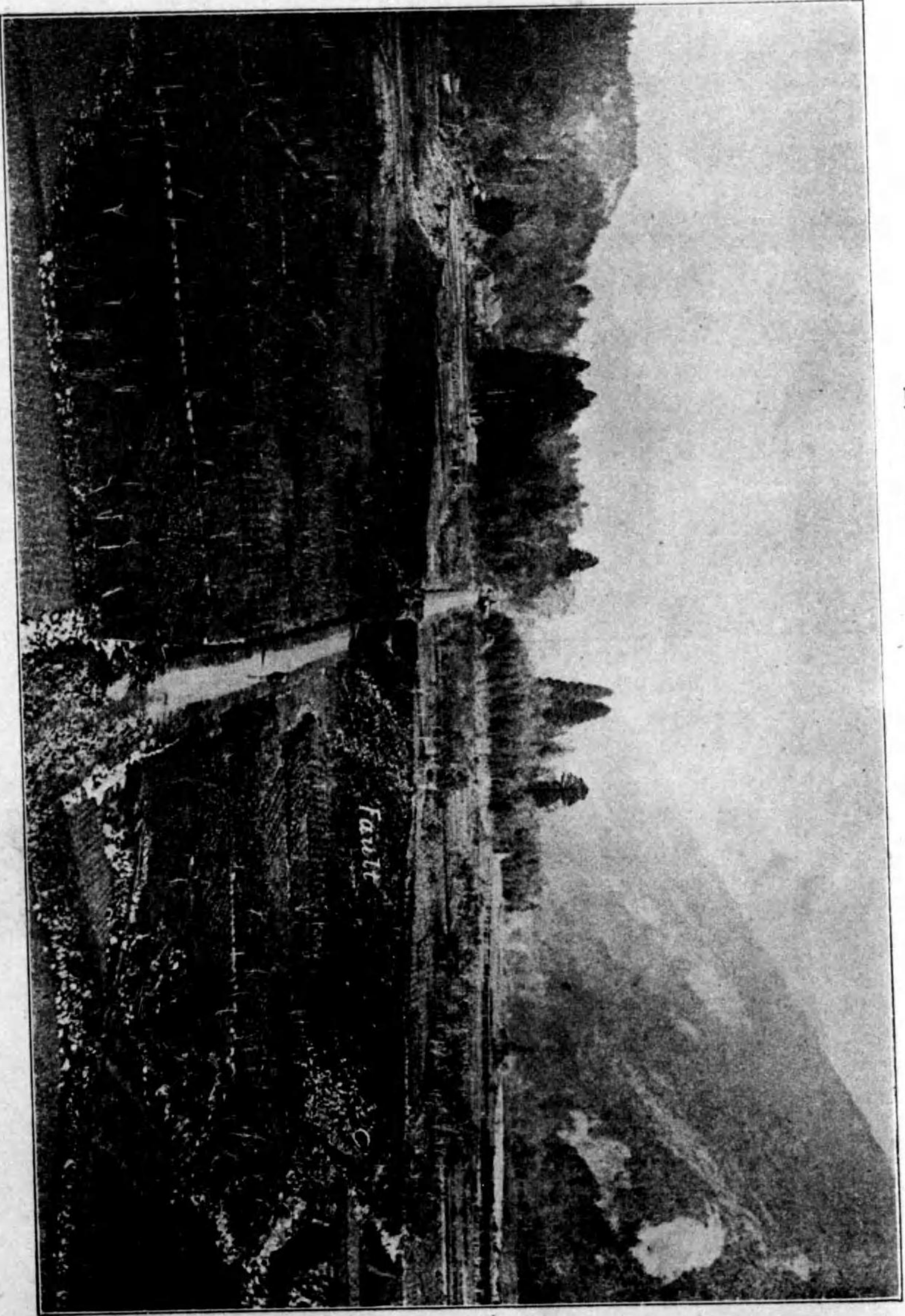
地震は一般に三段に分れて振動をなす、第一は地震の先鋒  
たる微動にして、人身に感覺なき時にも鳥獸には感ずることあり其繼續の時間に依  
りては震原の距離を算出することを得へし、第二は第一の  
微動より稍大にして繼續時間も相類似すれとも、近距離の  
地震にては第一と區別し難し、第三は震動の主要部をなす  
本震動にして、震動の大きさは前二者に比して著しく大なり、  
地震の強弱は總て此主要動に關する者にして、其振動の方  
向は傳播の方向に同じく、傳播の速度は約每秒三三三呎なり、

主要動の後には之れに比して緩慢なる震動繼續し、其時間  
は短きは一二分(小地震の時の如し)にして、長きは大地震の  
場合の如く數時間に涉ることあり、此他、第一の微動の前或  
は之と相伴ふて、地鳴を聞くことあり。

震動の大きさは微少なる者にして、濃尾の烈震の如きは十五  
厘位なりと稱し、明治二十七年六月二十日の東京地震は八  
厘に過ぎず、普通の弱震は漸くに一二厘に達するのみ、震原  
の直上即震央に於ては上下動を感ずれとも、之を少しく離  
るゝときは殆ど水平動のみとなる、家屋煙突は上下動には  
能く耐ゆれとも水平動には然らず。

地震の深さに就ては精密の研究少しと雖、六十斤(十五里)に  
達せる者あり。

鳥水ニ於ケル断層ノ圖



四〇 地震の原因及び豫報等 地震の原因に就て、現今、學者の唱ふる所は左の如し、(一)火山地震は一般に微にして、磐梯山の破裂の如き、震域の徑は八十軒(二十里)に達せず、地下に壓迫せられたる水蒸氣、其量莫大な(二)陷落地震は地下水の作用る時は、大地震を起すへしと云ふ(三)断層地震は地熱の發散に依て及び其他の原因に依て生せる地下の空洞内に於て、上層の岩石が陷落せるに依て起る、此地震も火山地震の如く甚大ならず、瑞西には時々起る地震にして我邦にても間々起ることあり(三)地汙り地震或は断層地震は地熱の發散に依て地の内部のみが收縮し、上層は爲に彎曲して遂に断絶し、断絶面に沿ふて地層が汙り落るに依て起る者なり、大震は主として此種の地震に屬する者にして、圖に示すは濃尾地震の断層か、地表まで現はれたる者なりと云ふ。

地震の豫報、及び震害の豫防等に就て、震災豫防調査會は之か研究の衝に當り、耐震家屋の構造、地震の性質等に就て貢獻したる所實に夥し、然れども地震の豫報は今日は猶未決の問題に屬す。

#### 第四節 土地の昇降

四一 土地の昇降 土地の昇降に、緩慢なると急激なるとあり、幾十年の間漸々昇降するは全く地殼收縮の結果にして、急激なる昇降は地震に因りて起るもの多し、支那揚子江以南の海岸は漸々沈降し、我國太平洋海岸は一般に隆起の傾向を有せり、陸前松島の海岸は汀線を去る數町の懸崖に、尙海波浸蝕の跡、貝殼の介在するありて、今尙年々海底の淺くなるは、古老の實見する所なりと云ふ、陸地隆起の證據は

海岸の段丘、海棲生物の遺骸、海波侵蝕の跡等にして、沈降の證據は海底に森林家屋等の存在、海岸線の減退、珊瑚礁の發達等なりとす、何れの場合に於ても口碑傳説、亦多少の参考となることあり。

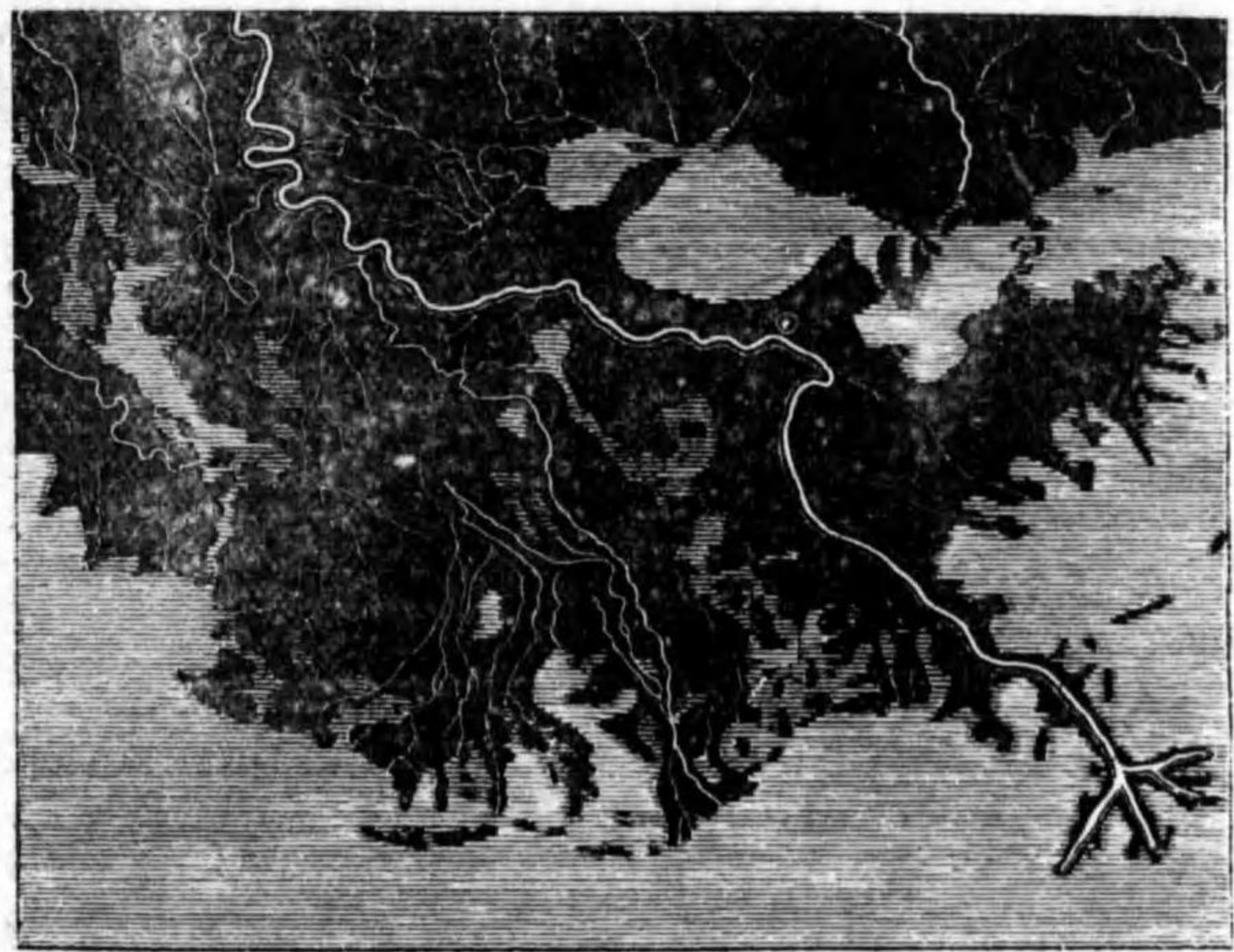
#### 第五節 水の働作

四二 水の循環 湖海河泉の水は常に蒸發して空中に昇騰して雲となり、雲は冷寒の空氣に觸れて凝結し、雨雪となりて地上に降下す、地上に降下したる水は、一部河泉となり流れて河海に朝宗し、一部は直に蒸發し、一部は岩層の罅隙を浸透して深く地中に入り、遂に泉を爲して出づ、水は如此地表に於ても、地殼の内部に於ても、常に循環して止む時なし、而して循環の間種々の重要な働作をなせり、今其働作

を大別して二となす、器械的動作、化學的動作是なり。

#### 四三 水の器械的動作

幾多の岩塊、礫を押し流し來る山間の溪水は、兩岸及び底床を削磨し、其破壊物を下流に輸送し、是等は中流下流に至り、水勢の漸く衰るに及て河底に沈積すへし、これ河側に段丘を生じ、河口に三角洲を生ずる所以也、又海水は波濤と



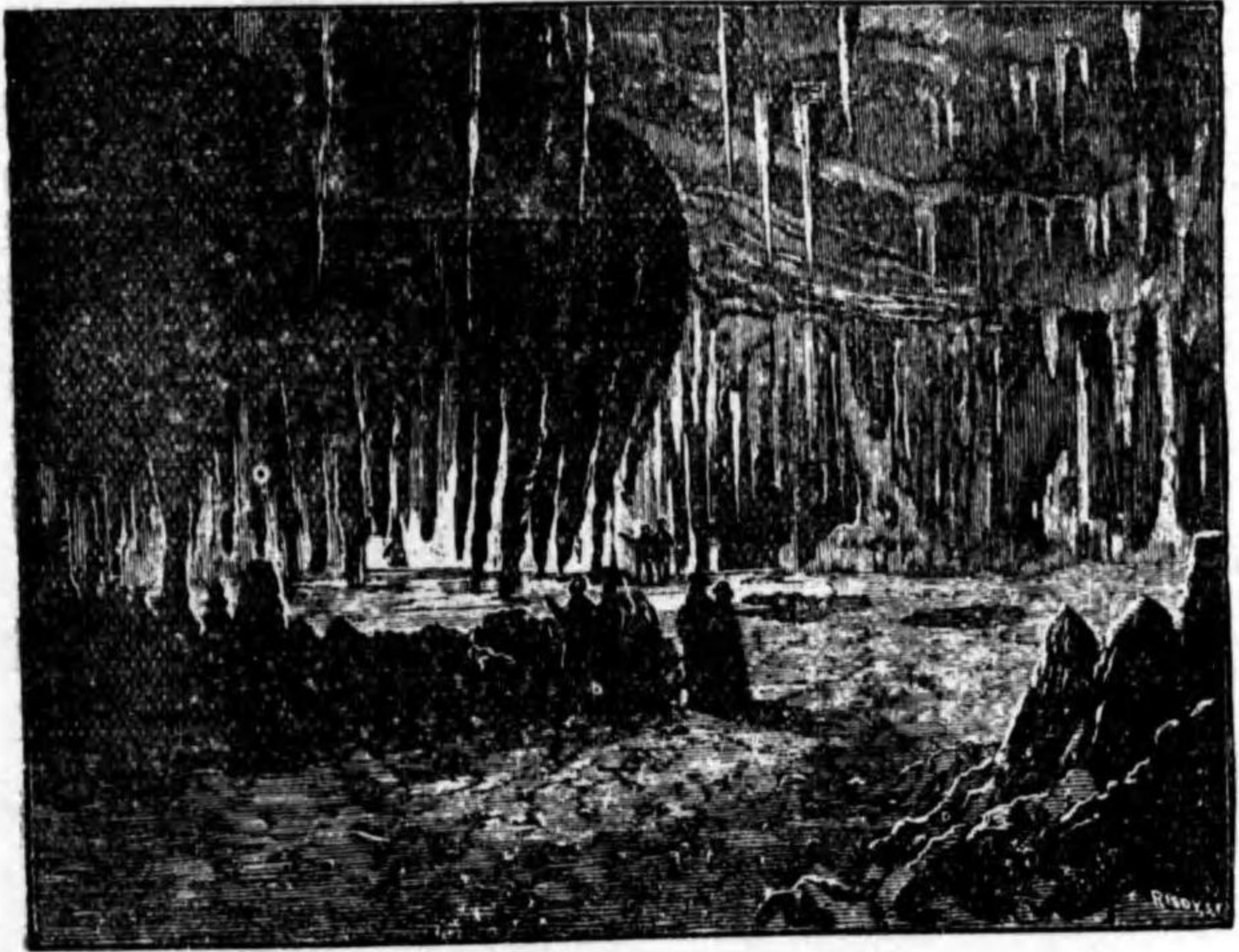
三 角 洲 圖

なりて海岸に衝突し、漸次に之を破壊し、土砂礫となしてこれを海底に沈積す、其粗大なるものは海岸より遠からざる淺海に沈澱すれども、微細なるものは波浪と共に遠く洋沖に運搬せらるべし、これ海洋底の細砂若くは泥土のみよりに成れる所以なり、如此淡水、鹹水は共に浸蝕、運搬、沈澱の三法によりて、地層に對し、破壊的及び建造的作用を爲すものなり、是等の作用は頗る微弱なるか如しと雖とも、四時休することなきを以て、數百千年間には驚くべき結果を來し、一面には海拔數千米の秀峯を變して、僅々數十米の低丘となし、他面には起伏單調なりし山彙をして嵯峨突兀の妙を極めしむ。

#### 四四 水の化學的作用 純粹なる水は岩石を溶解すると

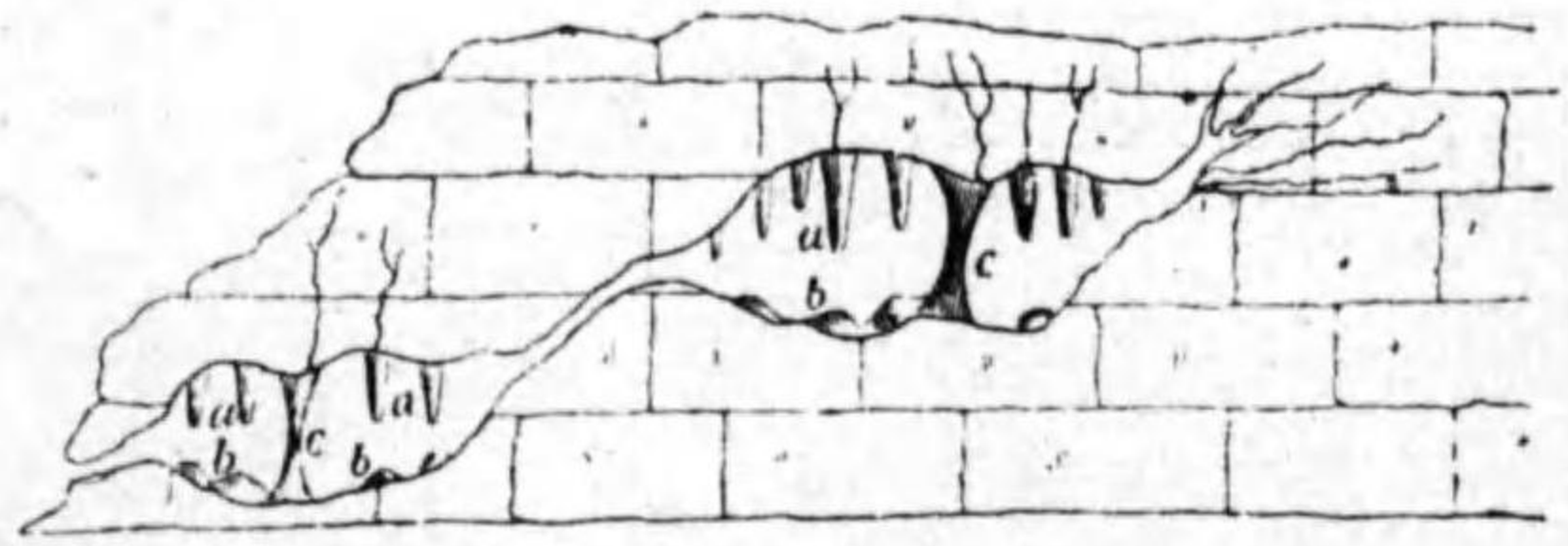


少しと雖も、炭酸瓦斯又は種々の鑛物を溶解せる水は、如何



石 灰 洞 圖

なる岩、石も多少溶解せざるなし、而して泉河の水は炭酸瓦斯并に多少の鑛物を溶解せざることなきを以て、是等の水か岩層間に滲入するに際しては、幾分か之を溶解し去るべきは明瞭にして、石灰岩の如きは炭酸瓦斯を含有する水には最も溶解し易く、遂に



石 灰 洞 圖

は地下に於て深廣なる空洞を生ずへし、これを石灰洞と云ふ、石灰岩層地方には其例少からず、是等の洞穴に於て天井より、滴下する水が、其中に溶解せる石灰を沈澱し、恰かも氷柱の垂下するが如き觀を呈することあり、これを鐘乳石と云ふ、又其水滴洞底に落ちて此處に石灰の一部を沈澱し、恰も竹筍の如きものあり、是を石筍と云ふ、如斯地表を流るゝ河水、及び一たひ岩層内に滲入して迂餘曲折の後、湧出て來れる泉水は、多少の鑛物を溶解し、これを漸次湖海底に沈澱すべし、而して水分の蒸發盛



氷河

なれば飽和すること早く、沈澱亦盛に起るべし、岩鹽、石膏、石灰岩等は實に此作用によりて生成せしものに外ならず、斯く凡ての岩石は水に漸次溶解せらるゝ而已ならず、雨露霜雪の爲めに種々複雑なる化學的變化を受け、遂に細片に崩壊すへし、之を岩石の霉爛或は風化と云ふ、之を要するに、水の化學的作用も

亦二に歸すべし、即ち一は破壊的にして、他は建造的なり。氷雪はアルプス、ヒマラヤの如き高山にありては雪崩を爲し、寒地にては氷河を爲し共に岩層を破壊し、氷河上に堆積し、氷河は之を運搬す、これを堆石と云ふ。

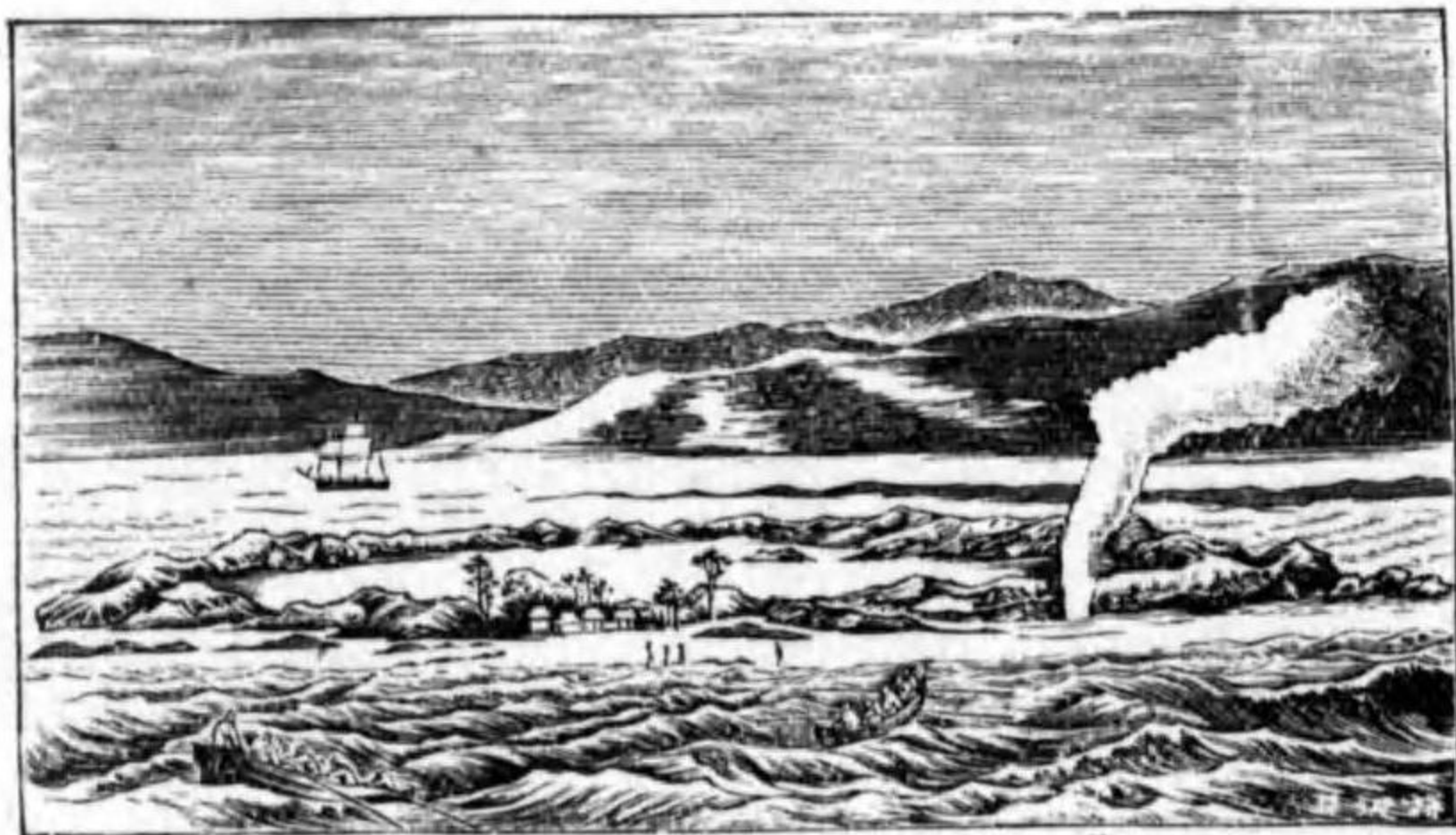
#### 第六節 生物の働作

四五 生物の働作 植物は其根を岩石の裂罅に挿入して器械的に岩石の破碎を促かし、其腐敗するや岩石の分解を助く、又地中に埋没して炭化すれば、石炭を成し、或は石腦油、沼氣、炭酸瓦斯を發生す。

高等動物の地質上の働作は頗る微弱なり、人類の靈智を以て尙墜道を鑿ち、溝渠を開き、山林を植伐し、河流を變向せしむる等甚た微小なる作用を爲すに過ぎずと雖ども、下等動

物の作用に至りては、遠洋底に多量に存在する放射蟲軟泥、有孔蟲軟泥の如き、或は地層中往々厚層をなせる有孔蟲石灰岩、珊瑚石灰岩、海百合石灰岩の如き、或は温洋に數多散布せる珊瑚礁の如き、其強盛なる驚くべきものあり、珊瑚礁は平均温度二十度以上深さ四十米以内の風浪荒き清海にあらざれば生成せず、南太平洋、印度洋及び墨西哥灣に多し、其海岸に接して存在するものを裾礁と云ひ、陸地と一帯の水を距て、牆壁の如き觀を呈するものを堡礁と云ひ、輪狀をなして海水を圍めるを環礁と云ふ、是等の中には深海に在る者もあり、彼の有名なるダールウヰン氏は海底の沈降と珊瑚礁の發育とによりて裾礁は堡礁となり、終に環礁となる者なりとて、巧に是等三者の生成と其深處にも存在する所

以とを説明し、一時學界を風靡せしが、近頃モレー、アガシ

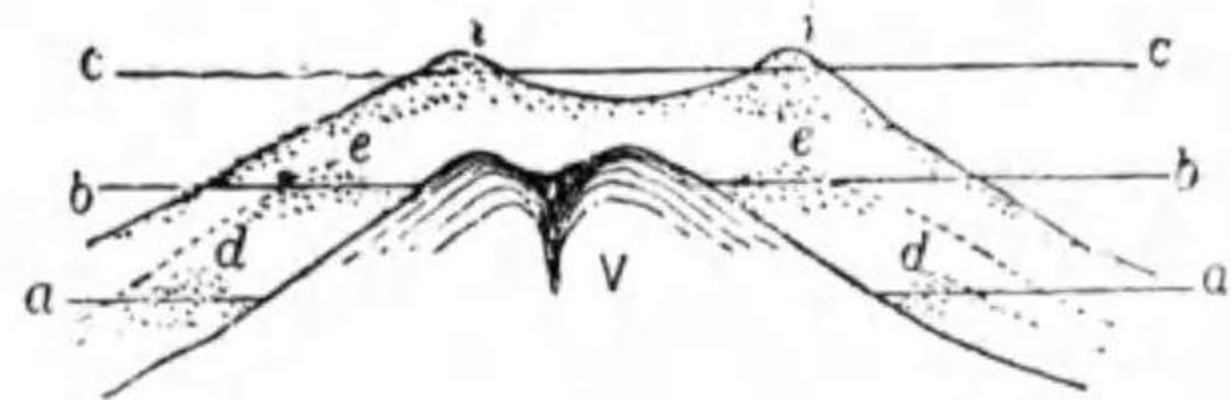


南太平洋ニ於ケル環礁

ツツの兩氏は、多年調査の結果、珊瑚礁は、珊瑚が火山噴出物の堆積によりて成れる海中の臺地、若くは島が海水の侵蝕によりて崩壞されたる淺所に發育して、遂に礁を爲すもの少なからずとて、有力なる反對説を主張し、大に學者の注意を惹起せり。

第七節 空氣の働作

四六 空氣の働作 空氣は地



珊瑚礁の發達

るの作用あり。

上に於ける酸素、炭酸瓦斯供給の本源也、酸素は燃燒、腐敗等の酸化作用を爲し、炭酸瓦斯は雨水に混じて岩石の溶解劑となる、又空氣は其運動によりて地上の溫度及濕度を平均し、或は波浪を起して岩石の侵蝕を助け、或は土砂を吹送して海岸に砂丘を作り、内地に黄土を堆積し、砂漠に塵雨を起す、又其含有する所の水蒸氣は氣溫を調和するの作用あり。

### 第三篇 氣圈學

#### 第一章 大氣

**四七 區域** 地球の外面は空氣を以て包圍せらる、是れ即大氣なり、大氣は下層に於ては密なれとも上層に昇るに従ひ次第に稀薄となるを以て、判然たる境を定むること難しと雖とも、其高は大抵百籽より千籽の間にある者なりと云ふ、流星は大氣に侵入して輝く者なり、故に地上の三點に於て其方向を測るときは其高さを算出することを得べし。

**四八 合分** 空氣は主として、立積一の酸素と、四の窒素とが混合して成れる者にして、此他分量不定の水蒸氣と、少量の炭酸瓦斯等とを含有す、又無機性有機性の塵埃の浮游するあり、近年空氣中に「アルゴン」等の新物體か存生することをも發見せられたり。

### 第二章 氣溫

**四九 大氣の受熱** 氣溫の原因は太陽熱にして、地熱の如きは論ずるに足らず、亦太陽の熱線が直射する途に於て空氣を熱することも微にして、唯此熱線に依り地面か直接に熱せられ、而して其熱を之に接觸する空氣に傳へ、空氣は此熱を受けて上昇し、同時に附近の寒冷なる空氣は之に代て地面に接し、如斯して空氣は交る々々地面に接し、所謂對流に依て熱せらるゝなり、故に高山に於ては空氣に熱を與ふる地面か少き爲に寒く、甚しきは四時自雪を戴くに至る高きに上るに從ひ溫度は低下し、遂に零度に達す、是れ即ち此地に於て雪線に達したる者にて、雪線は赤道地方にては其の高さ五六呎に至るも、極に近く、從ひ漸次に下降して、遂に地面に達す。

**五〇 氣溫の分布** 氣候は赤道に於て最溫にして、極に近くに従ひ漸次に寒冷となる、是れ赤道に於ては熱線直射すれども高緯度に於ては斜射し、從て同量の熱を受くるに高緯度は赤道よりも大なる地面を以てすればなり、然れども一日中最溫なるは正午にあらざして、午後二時頃にあり、一年中最暖なるは北半球に於ては夏至にあらざして八月頃にあり、是れ日中或は夏至は地面か最も熱せらるゝ時期なれども、對流に依て空氣か最熱せらるゝは尙此後にあり、又一日中最冷なるは曉比にして、一年中最寒なるは二月比にあり。

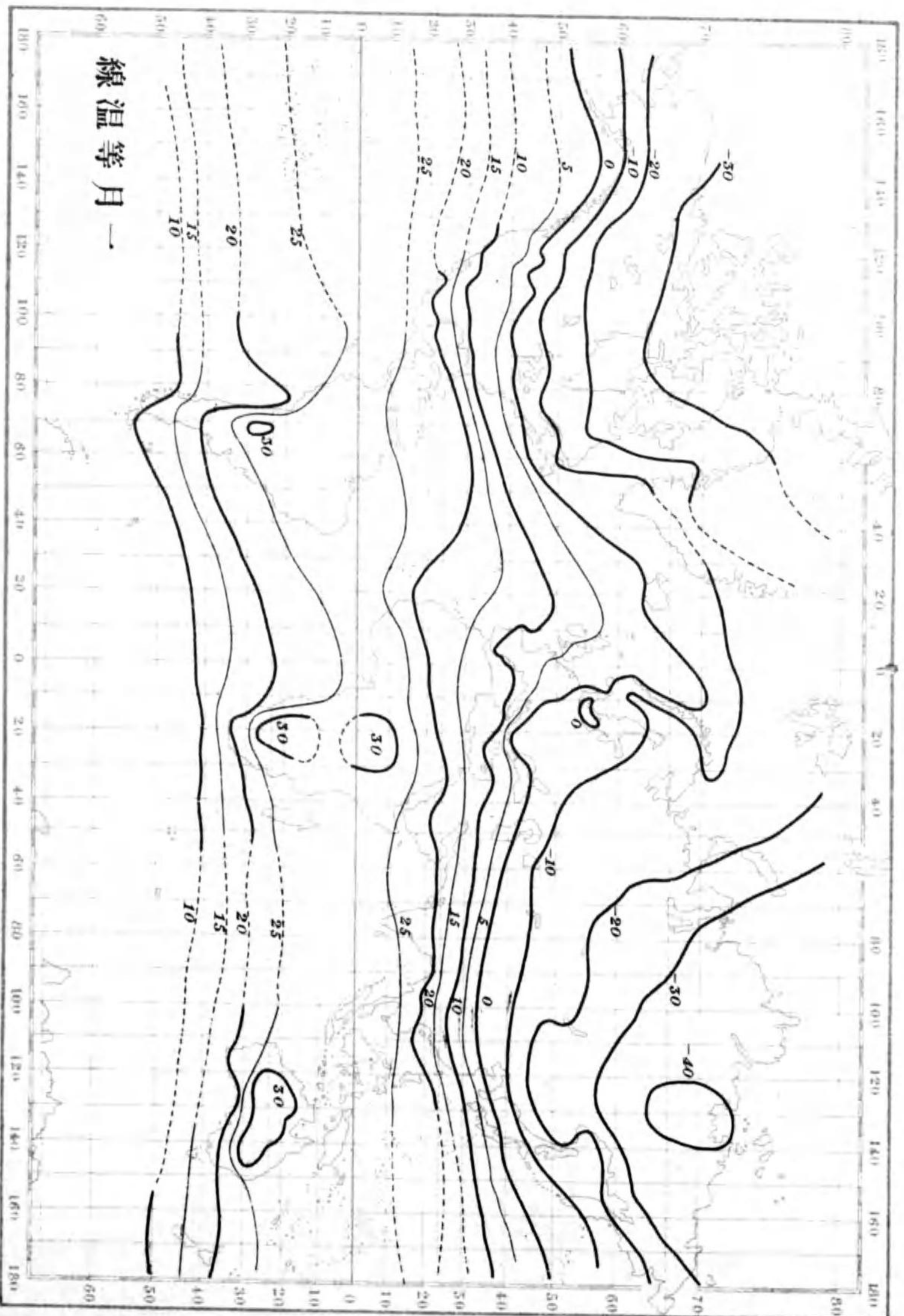
此氣候の分布を最左右する者は、水陸の分布なりとす、海水は陸地に比すれば熱を得ることも遅く、熱を失ふことも亦緩なり、故に海岸又は島國に於ては、海面は冷熱の差か陸地よりは小なるが爲に、其氣溫を融和して寒暑の差著しから

ず、之を**海洋氣候**と名く又大陸の内地に於ては晝夜及び夏冬に於て氣溫の差共に甚しく、サハラ沙漠に於ては、日中は瓶水沸騰し、夜間は却て氷結することありと云ふ、斯の如きを**大陸氣候**と名く。

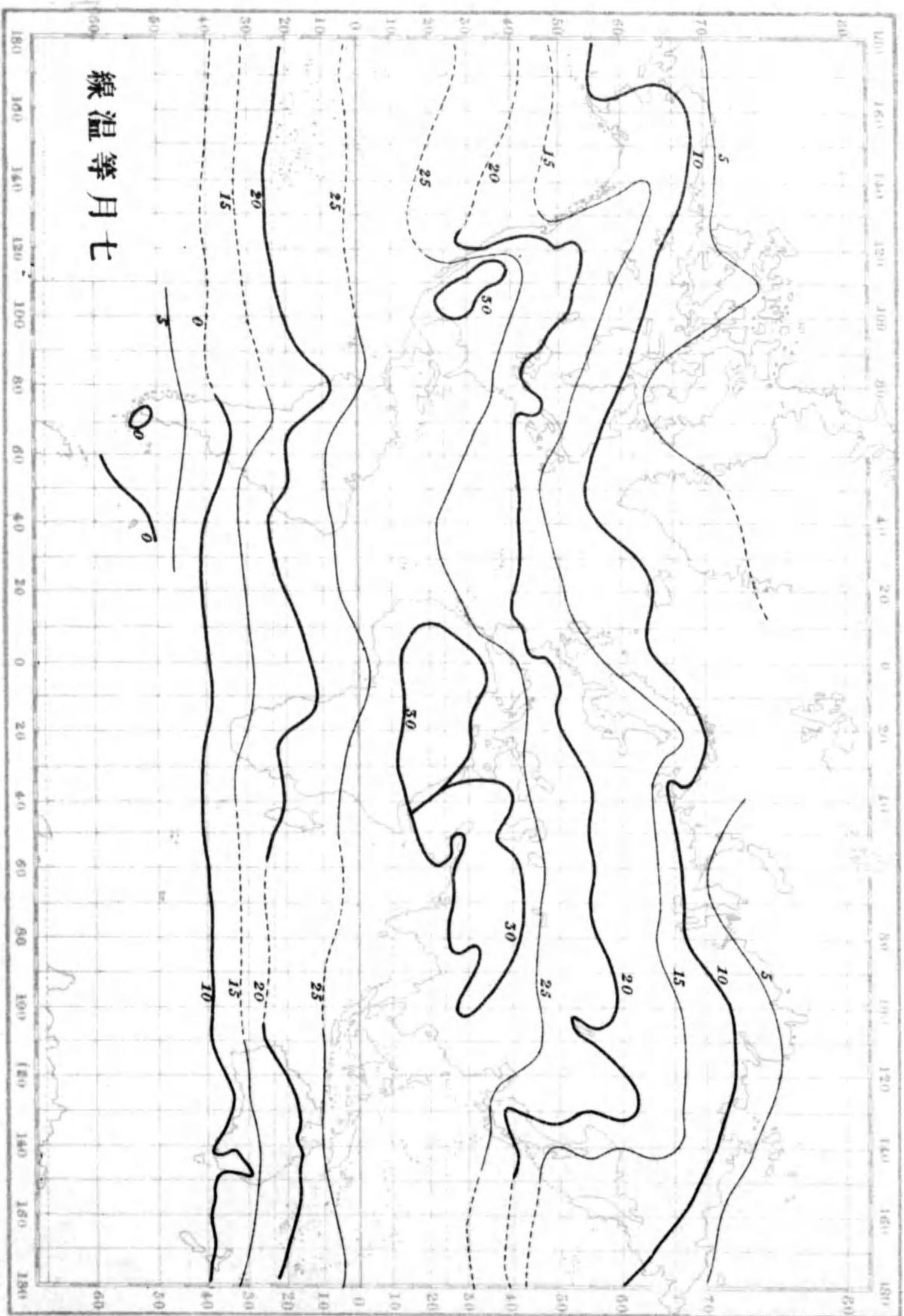
此他海流、風、及び山脈の方向等も亦氣溫の分布を左右す、學者宜しく**等溫線**の圖に就て之を確むべし、等溫線とは地球上に於て、同時に同溫を有する地を連結したる線なり。

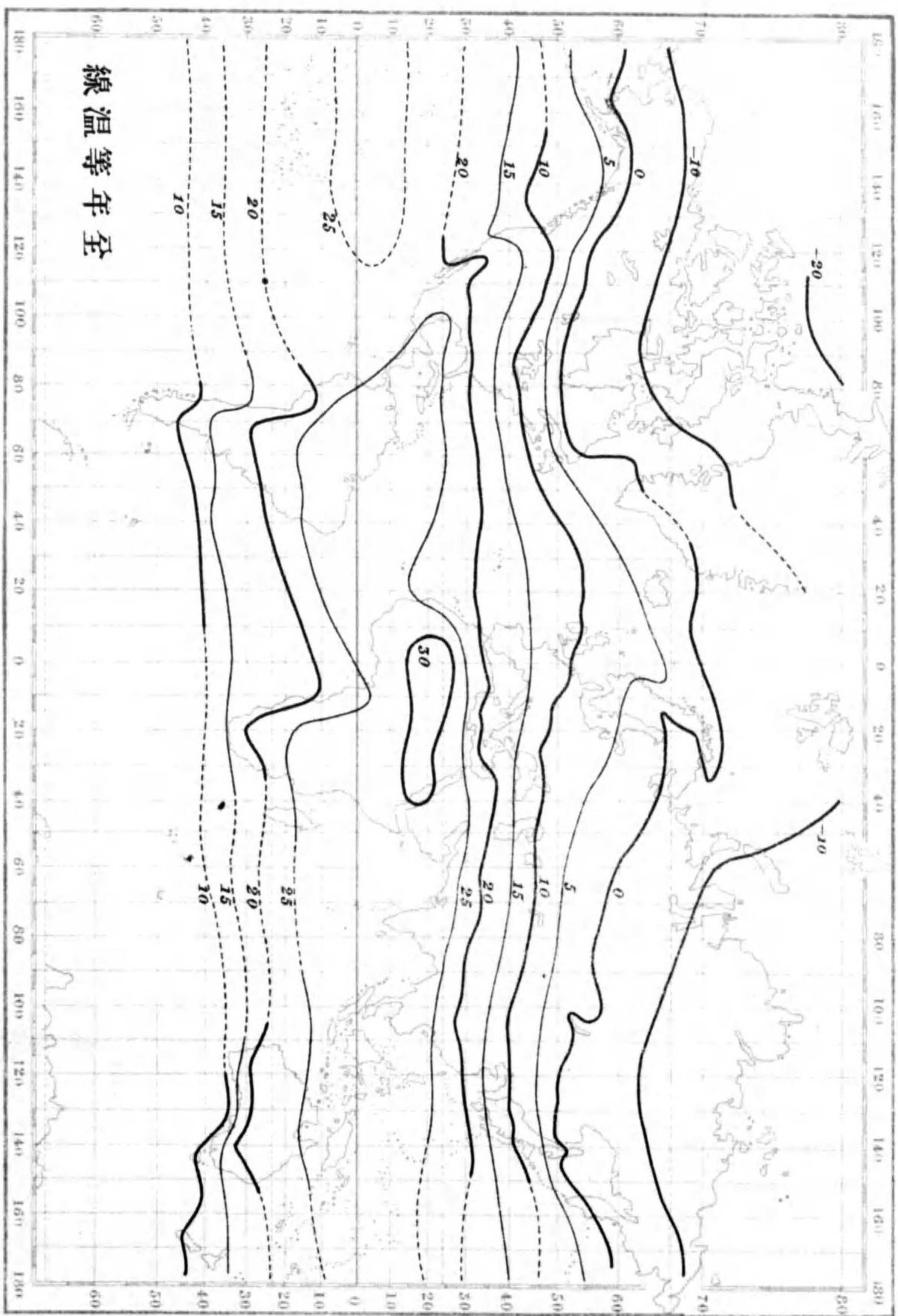
### 第三章 氣壓

**五一 氣壓** 空氣は極めて稀薄にして、通常の状態にある者は之を同積の水に比するときは其重量僅に八百分の一に過ぎされとも、大氣は其高さか大なるか爲めに海面に於

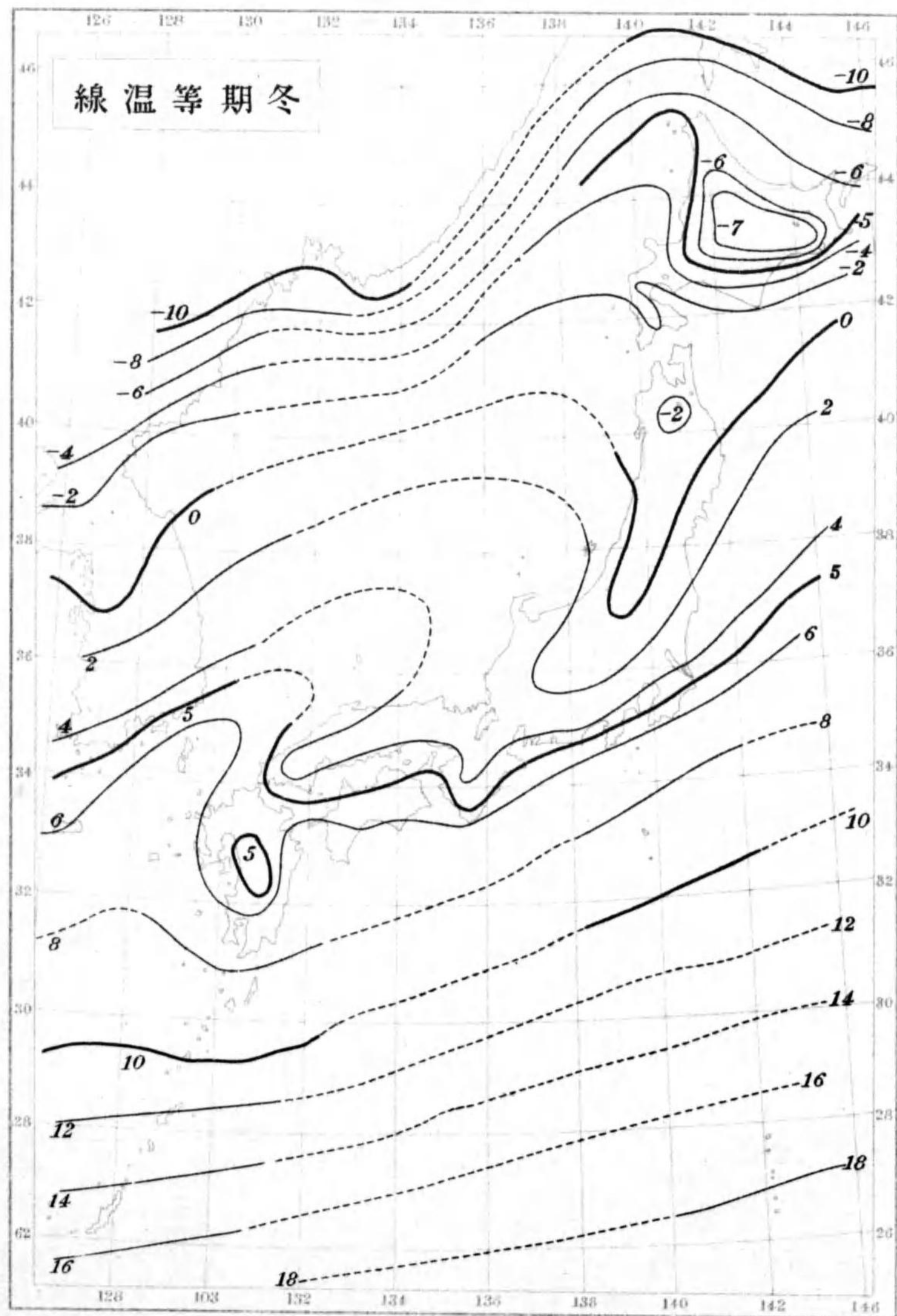


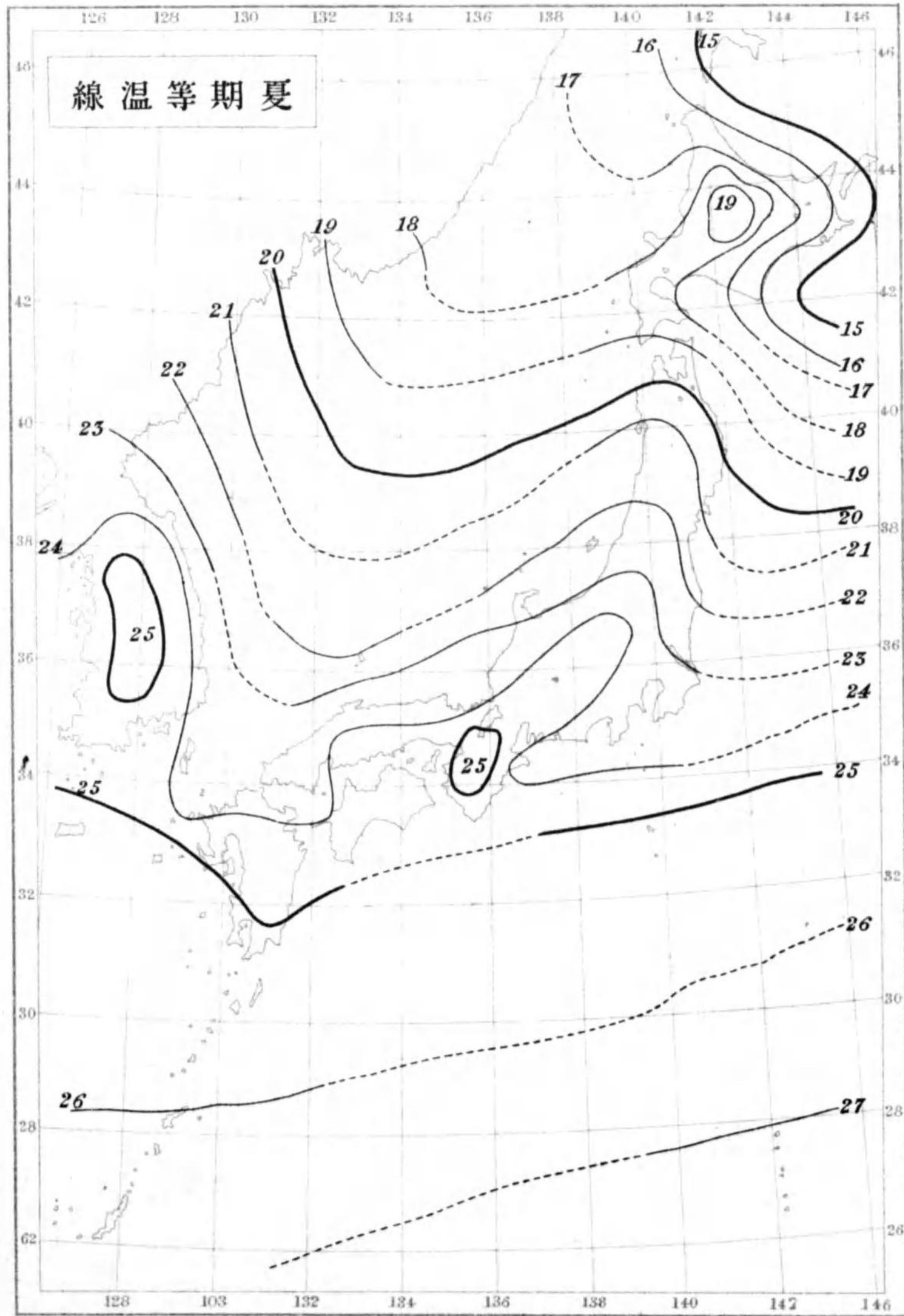
線温等月一

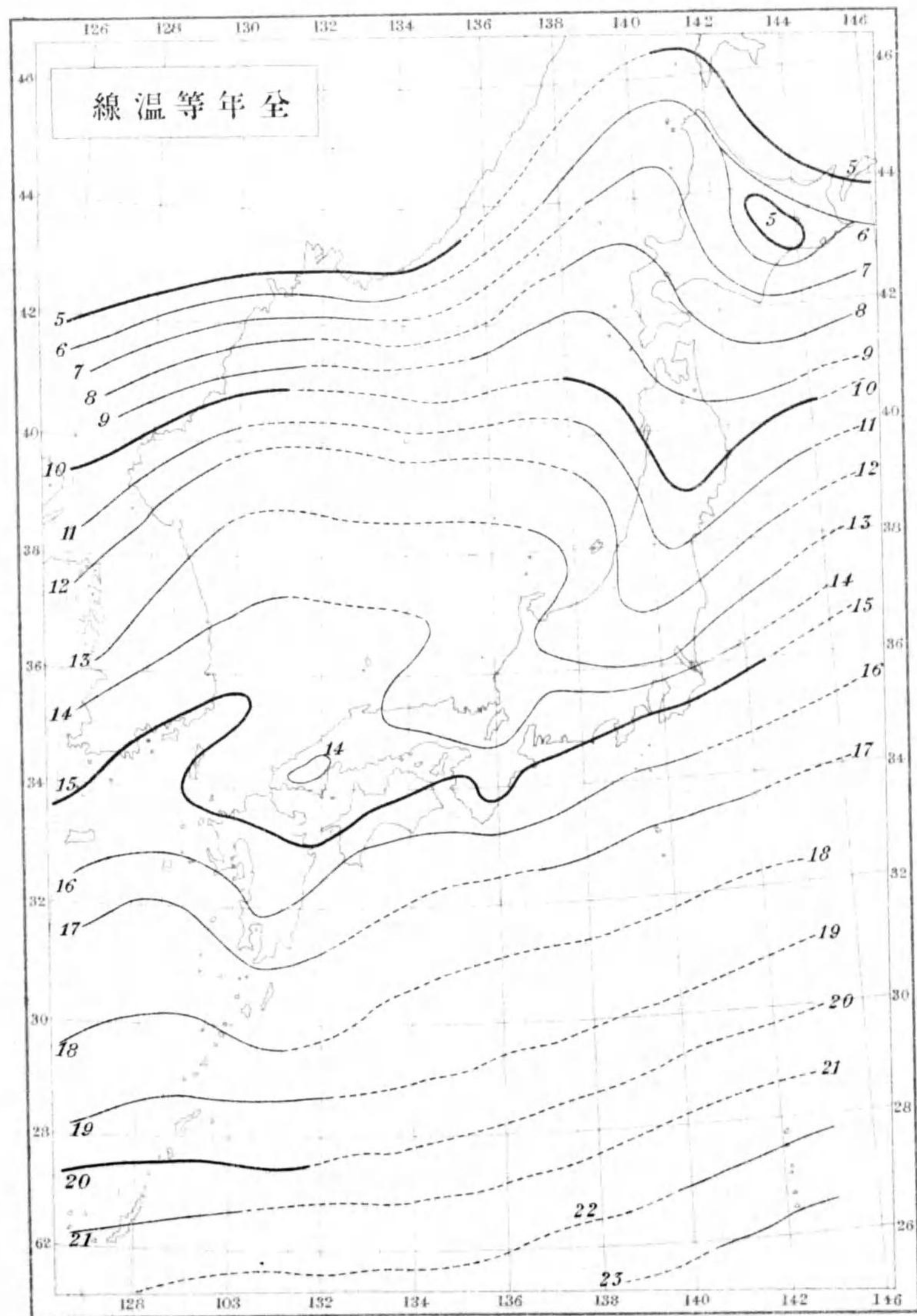












て受くる上層の重量は頗る大となり、一平方糎毎に約一「キ  
ログラム」に達す、之を一氣壓と名く、以て七百六十糎の高さを有する水銀柱を支ふことを得べし。氣壓を計るには、

水銀晴雨計、或は「アネロイド」晴雨計を用ふ。  
高きに上るに従ひ壓を及ぼす氣層は漸次に減少し、且上層は益々稀薄となるを以て氣壓は著しく減少す、海面に於ては水銀柱の高さは平均七百六十糎なれども、海面上三千七百米の高さにある富士の山頂に於ては四百九十糎となり、八千八百米の高さにある「ヒマラヤ」の最高峯「エヴェレスト」の山頂に於ては三百糎となる。

**五二 氣壓の分布** 空氣は溫暖となれば膨脹し、從て輕くなりて上昇し去るを以て、其地の氣壓低下す、加之、溫暖なる

空氣は之より輕き水蒸氣を多量に含むことを得るを以て、氣壓は一層低減せらるべし、是れ氣壓が風雨に大なる關係を有する所以なり、風との關係を論ずるときは、高地の氣壓は之を加當に海面に於て現すべき氣壓に改算す。一般に氣壓は晝は夜よりも低く、冬は夏よりも高く、熱帶地方は寒帶地方よりも低し、又夏日は大陸の内地に於て氣壓低下し、海面に於ては高し、而して冬日に於ては之と反對なる現象を呈す、尙等壓線の圖に就て之を確むべし、等壓線とは地球上、同時に等氣壓を有する地を連結したる線なり。

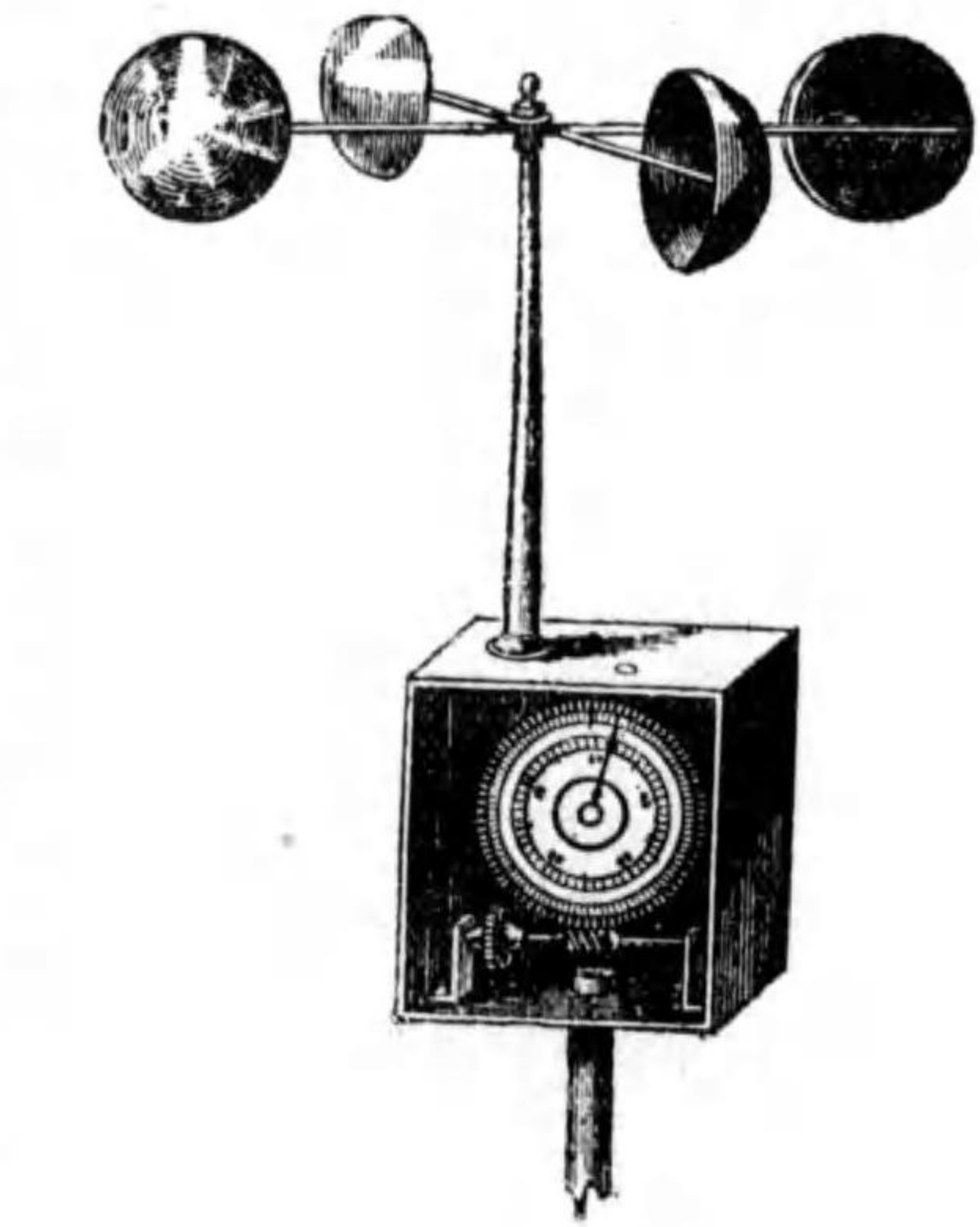
#### 第四章 大氣の運動

**五三 氣流の循環** 低氣壓の地に於て輕き空氣が上昇するに際し、四圍の空氣は之に代りて其位置を占め、上昇した

る空氣は又之に代りて其位置を占めんとし、是に於て氣流の循環起り、以て風を生じ氣壓が平均するに至て止む。

**五四 風の方向** 風か低氣壓の處に進入し、若くは高氣壓の處より逸出するに、其方向は高低氣壓の中心に集中する者にあらずして、螺旋形をなす、即北半球に於ては風に背て立つ人は、其左方に低氣壓を見るべく、南半球に於ては之に反せり、之をバイスバロットの法則と名く、蓋し赤道の方より極地に向ひ直に低氣壓の中心を衝かんとする風あるときは、此風か元來有せる東向きの速度（地球の自轉の結果）は、高緯度の地に於て、此土地固有の者よりも大なるを以て、風は漸次に目標の東に迂回す、又極地より赤道に近づく風は西に外れて進行すべし。

五三 風の速度 風の速度を計るには通常ロビンソンの風力計を用ふ、此器の要部は四個の輕き碗状の半球を車輪



風力計

の如く組みたる者にして、風の速度大なるときは其廻轉することも速にして、此装置の下に設けたる針の廻轉に依り、一定時間内に起りたる車輪の廻轉數を知り、以て風の速度を定む、風の速度に依て名稱を下すこと左の如し。

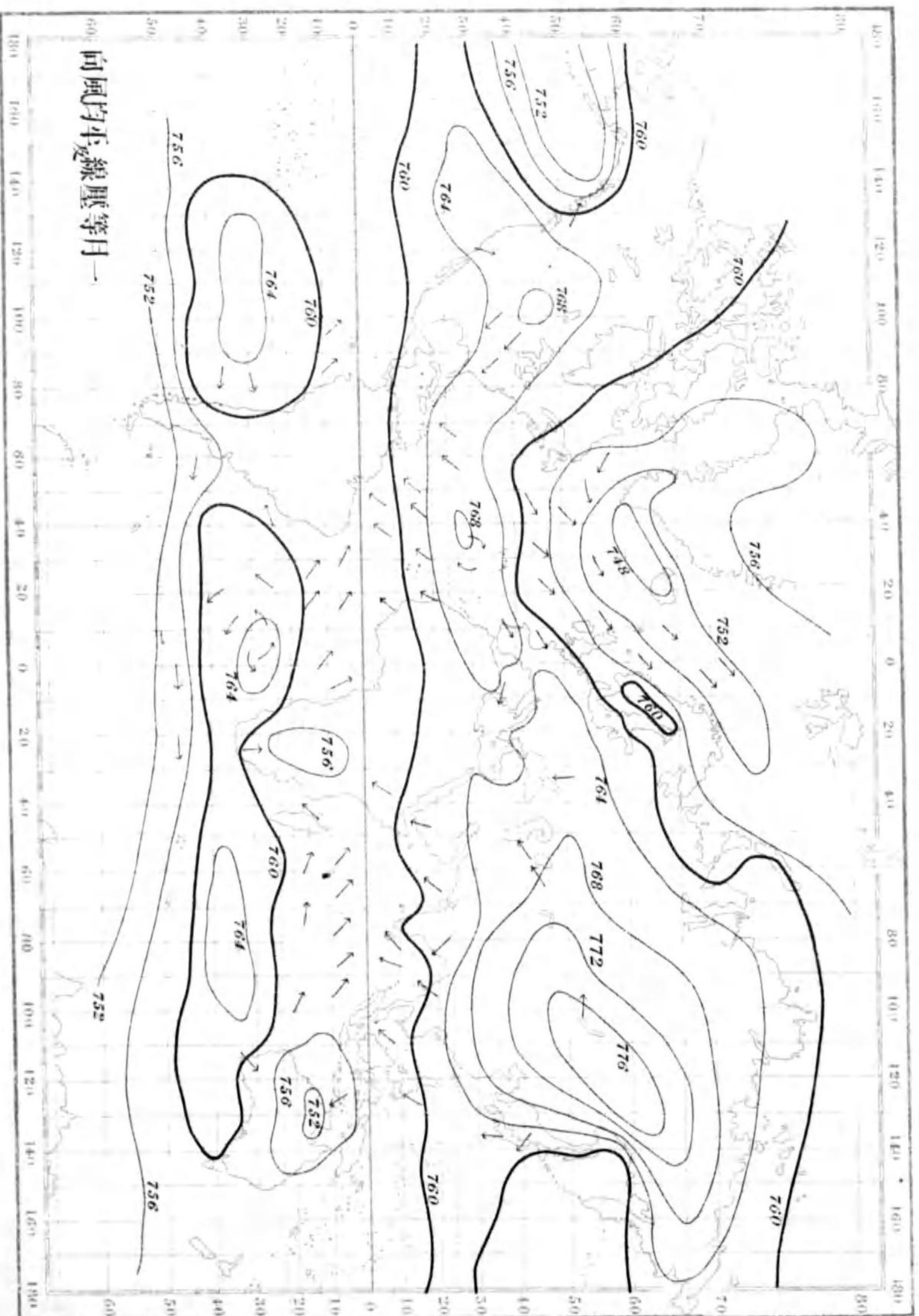
名稱	速度(秒、米を單位とす)	性質
無風	自 〇 至 一・四	烟直上す
軟風	同 一・五 同 三・四	風を感覺す
和風	同 三・五 同 五・九	樹葉を動かす
疾風	同 六・〇 同 九・九	小枝を動かす
強風	同 一〇・〇 同 一四・九	勁枝を動かす
暴風	同 一五・〇 同 二八・九	樹幹を動かす
颶風	同 二九・〇	猛烈

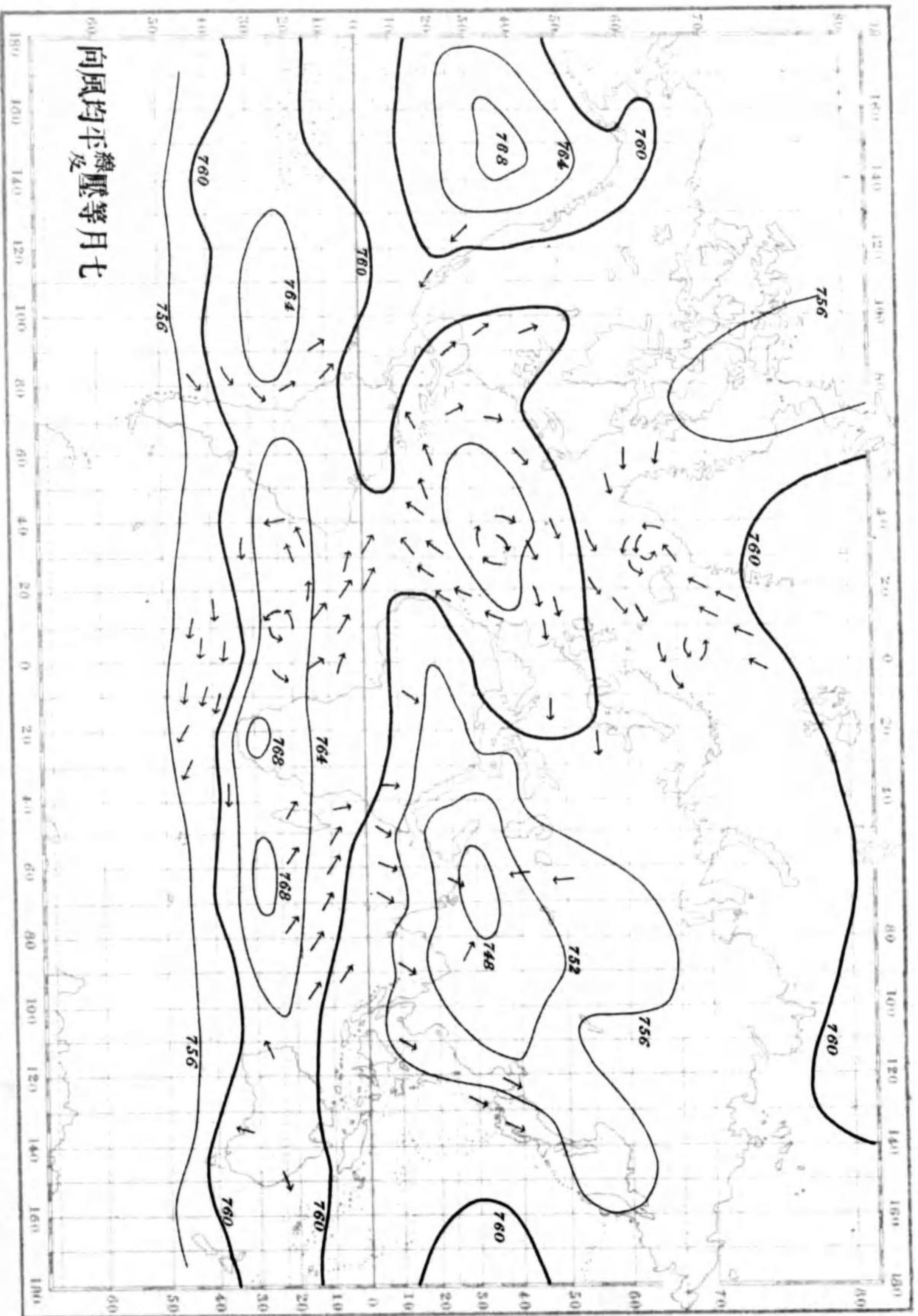
五六 風の種類 風は其起る原因に依て數多の種類あり、海濱に於て陸地は、日中は海よりも温なるを以て、軟風海より吹き、曉きには海か却て暖となるを以て、軟風は海に向て吹く可し、之を海陸軟風と名く。

赤道に於ては氣候酷熱にして、氣壓低きか爲めに風は常に高緯度の地より、此處に向て吹き、大氣の上層に於ては反對に高緯度の方に向て吹けり、然るに地球の自轉の爲めに、赤道の地は高緯度の地より東に移動すること速なるを以て、猶**バイスバロット**の法則の如く、風は赤道に近づくに従ひて西に後る、之を**貿易風**と名く、之に反して赤道より高緯度の方に東に偏して吹く上層の風を**逆貿易風**と名く。

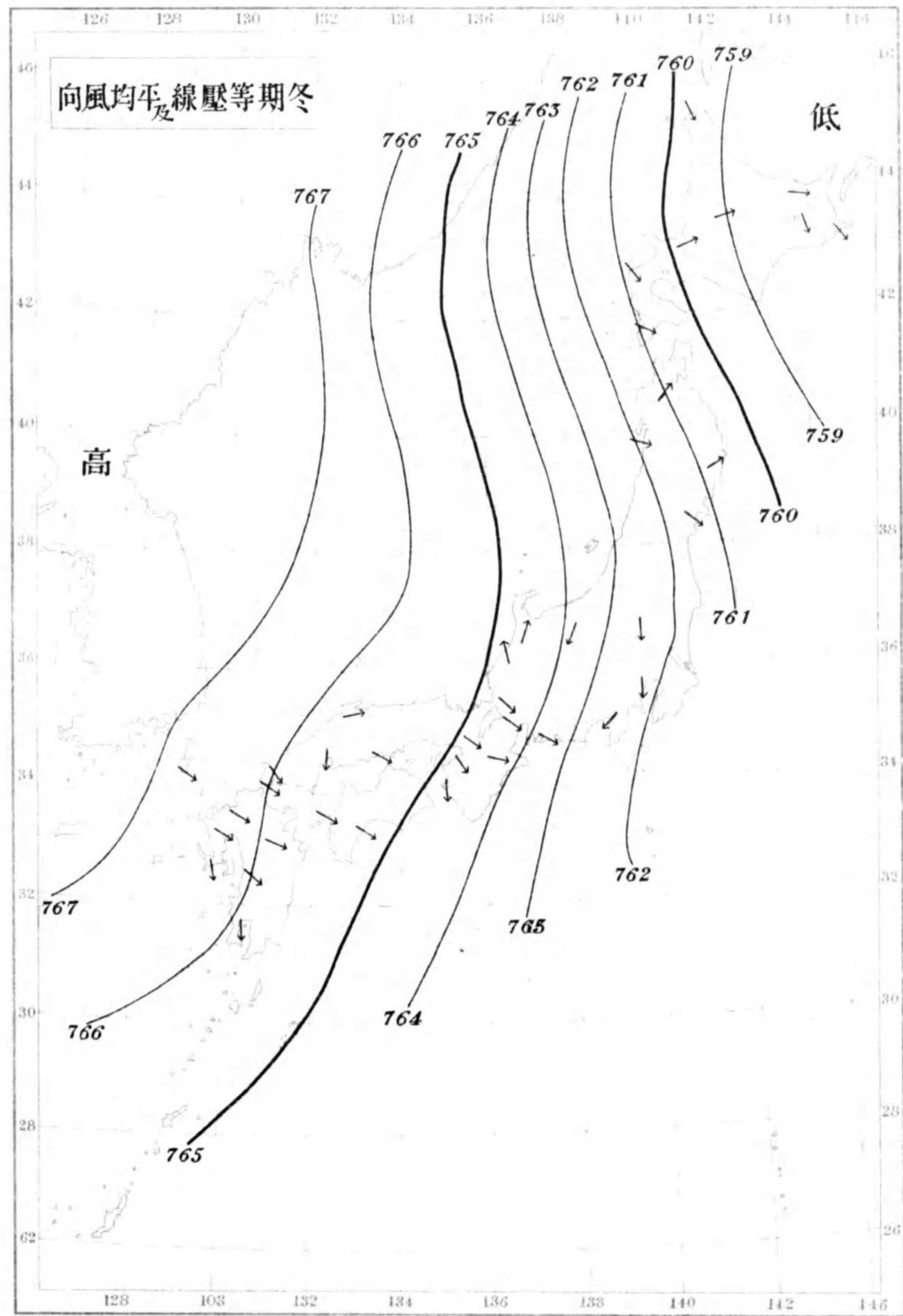
**季節風**は季節に依りて其風向を變ずる者にして、我國に於ては夏は太平洋より亞細亞大陸に向て吹く風を感じ、冬は反對なる風を受くるか如き是なり。

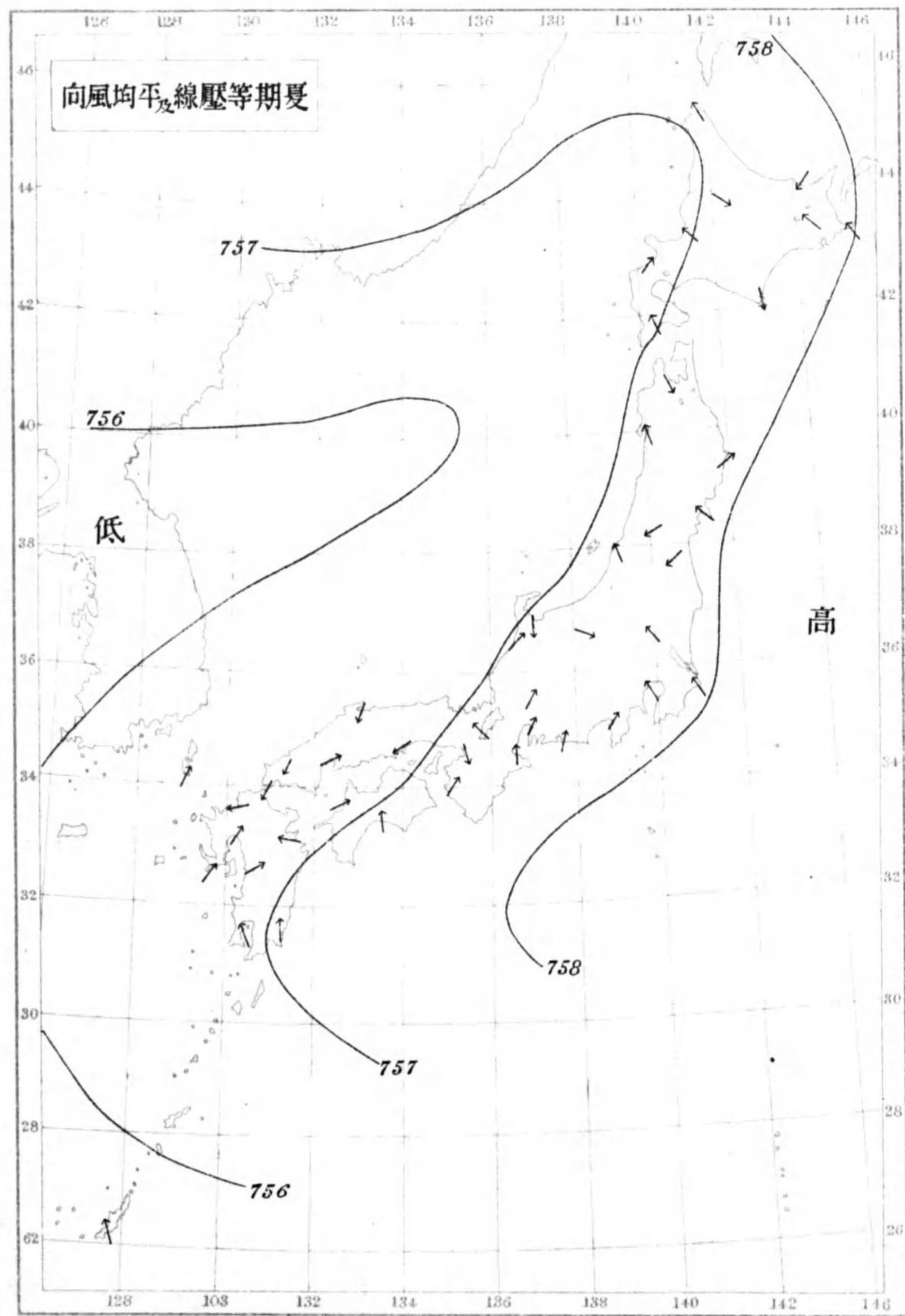
**バイスバロット**の法則に従て吹く風を**旋風**と云ひ、旋風の猛烈なる者を**颶風**と名く、**颶風**は熱帯と溫帯との間に發生し、







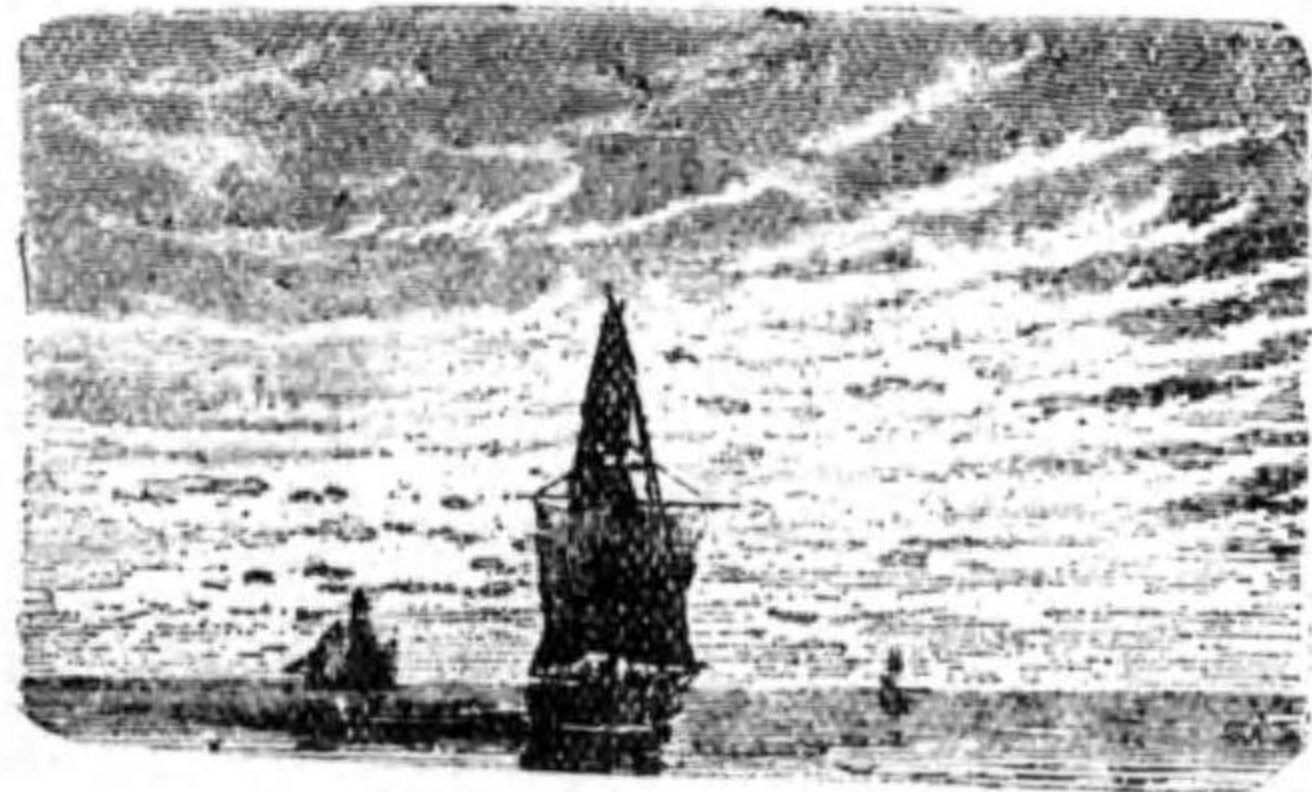




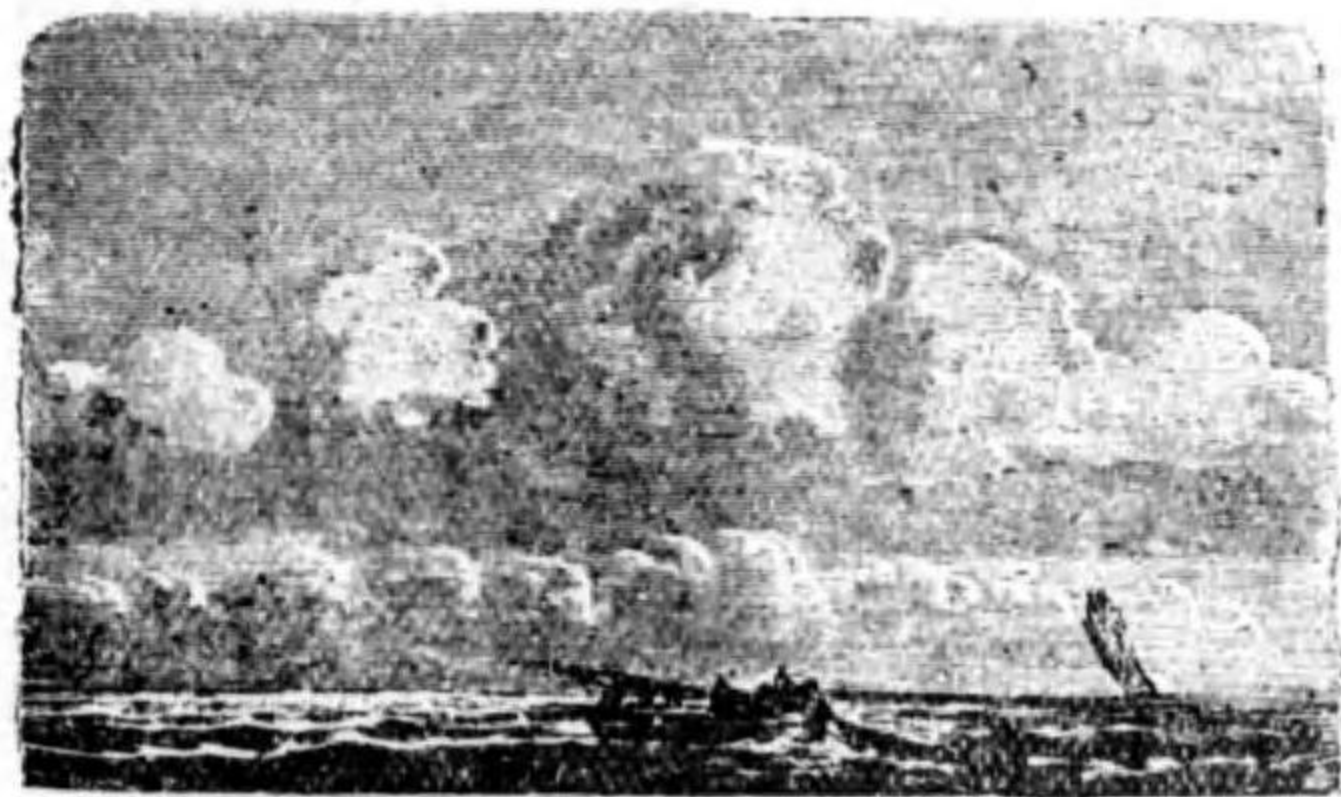
旋風全部が高緯度の方に移動するを常とす、故に一地方に於て颶風を感ずるときは、始と終とは、風向き相反する者にして、若し旋風の中心か其地方を經過するときは、中頃暫時猛威を減ず、我國に於ては臺灣琉球に於て此害を蒙ること甚しく、之に次くは九州の南端にして本州は此患少し、明治三十二年十月七日の颶風は、低氣壓は伊豆長津呂に於て七百十四耗に下り、横須賀の南方を経て東京灣に入り遂に銚子の北方より鹿島灘に突出せり。  
龍巻は低氣壓か一小部なるときに起る旋風にして、泥土、海水、人畜、家屋、船舶等を巻き上ることあり。

## 第五章 大氣中の水分

五七 雲雨等 大氣中の水分は冷氣に遇ひ、凝結して水滴となる、水滴の密集して地面に接する者は霧にして、空に懸る者は雲なり、雲には卷雲、雪線以上と云ふ積雲、層雲及ひ雨



雲 卷

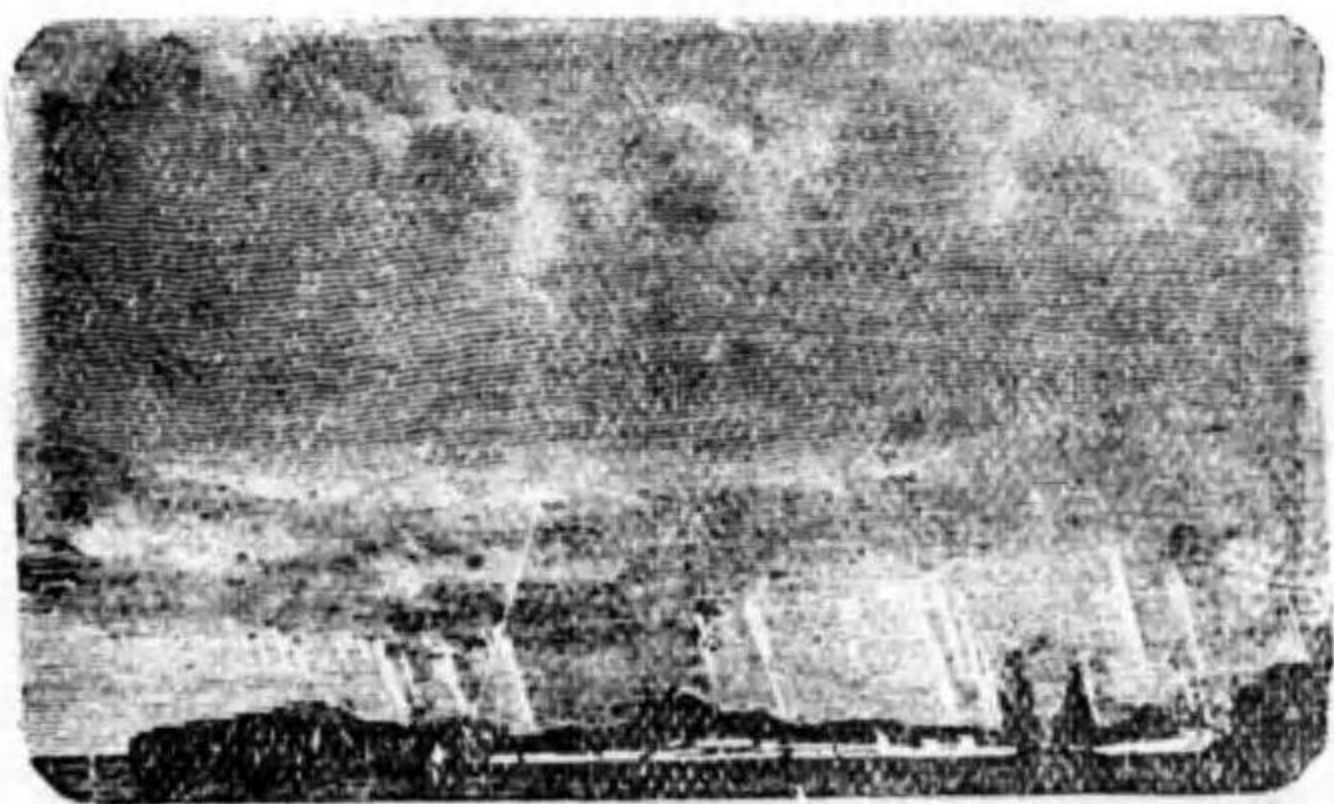


雲 積

雲等の區別あり。雲は晝間は太陽熱の直射を遮り、夜間は地面の熱の空に放散するを遏むるを以て、曇りたる夜には



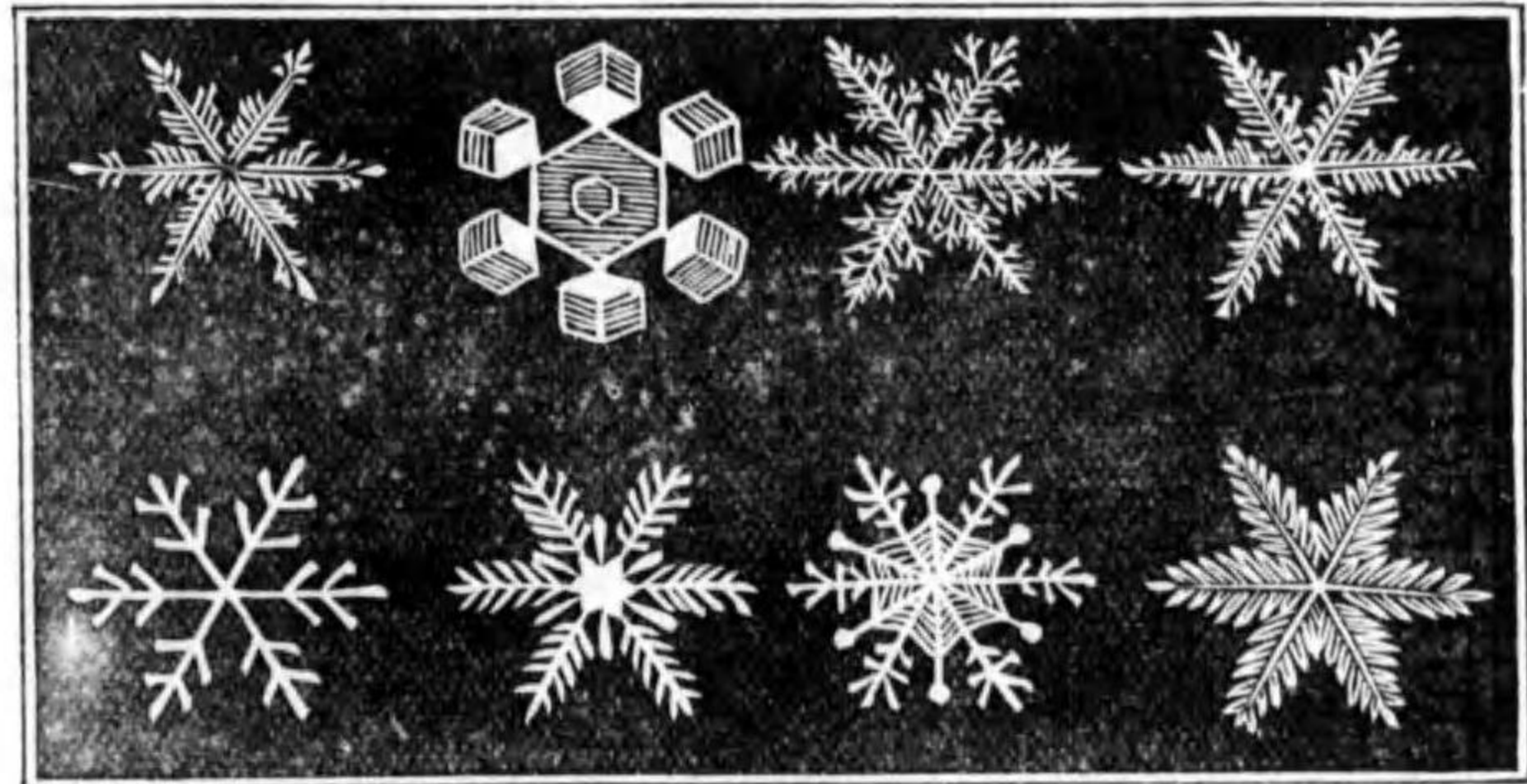
雲 層



雲 雨

露結ばず、氷結すること亦著しからず。雲は細微の水滴或は氷片なるを以て、己の重量を以て降下せんとすれども、下層の氣

温に遇ふて蒸發し、或は上昇の氣流に作用せられて降ることを得ず、然れども蒸發が阻み、水滴と水滴とか相結合して、漸次に大なる粒となるときは、假令氣流のあるときと雖も、



雪の結晶の片

遂に其重量を支ふることを得ずして、水滴は降下するに至る、是れ即雨にして雲の凍りて墜る者を雪とし、雨の凍りて落る者を霰とす、霰の大なる者は雹にして雷鳴のときに降るを常とす。河水は流れて海に注ぎ、太陽熱は之を蒸發せしめて雲を生じ、凝りて雨、雪、雹、霰となり、再ひ河海の水となり循環することなし、雨は又實に天然の蒸溜水にして、水乏しき地に於ては之を使用すること

あれとも、空氣中の塵埃を混ざること甚し。

夜間草木の葉は冷却すること殊に速かなるを以て、水蒸氣か葉面に於て凝結し、以て露を生ず、露の凍れるを霜となす。

**五八 降水量の分布** 降水量とは雨、雪、雹、霰等の降下物が、水平の地面に集るべき水量の深さを謂ふ者にして、之を計るには雨量計を用ふ普通の雨量計は細頸を有する器に漏斗を附したる者にして、某時間内に器に蓄積したる水量を計るときは、此時間内の降水量を知ることを得べし。

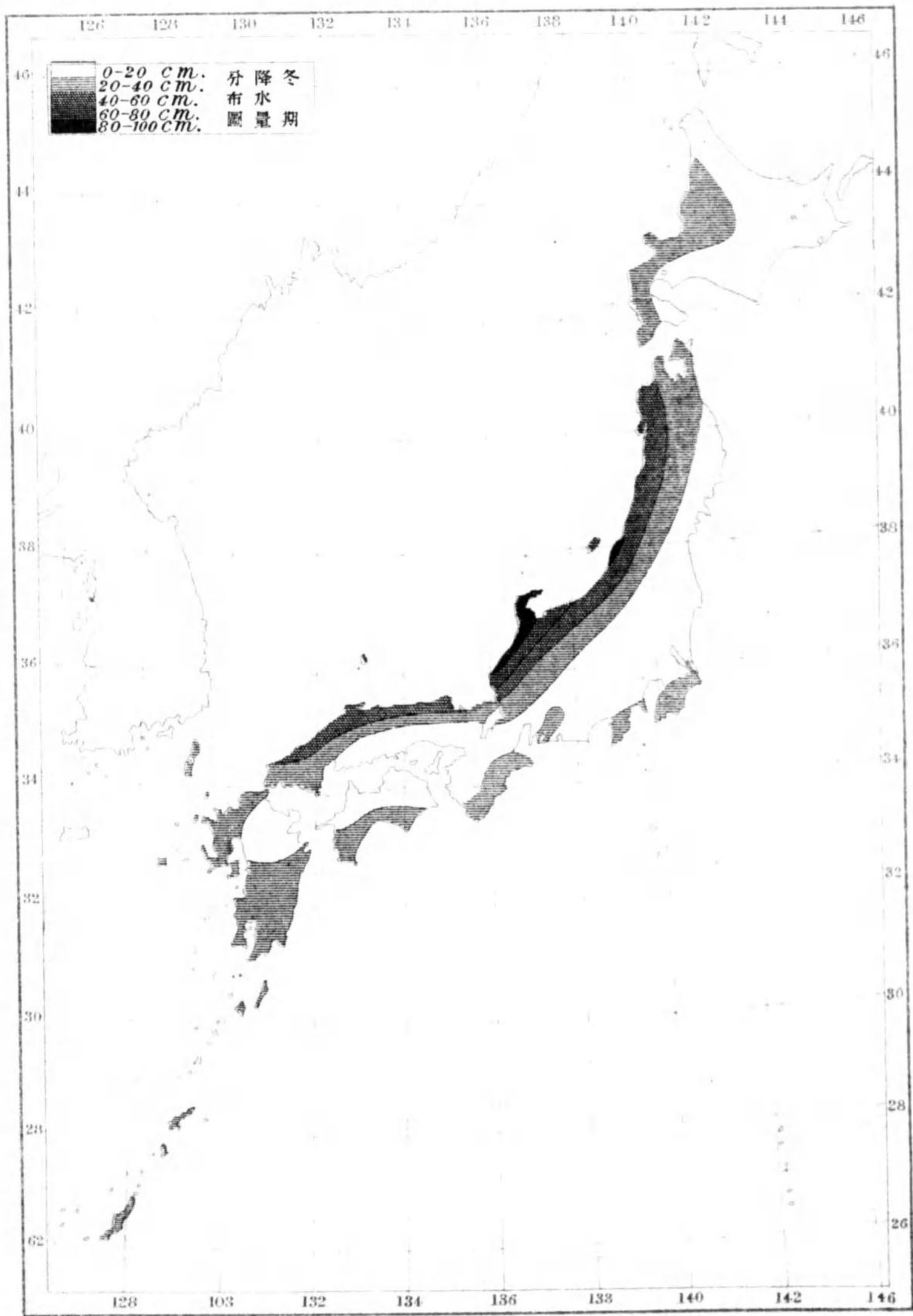
赤道地方は高緯度の地に比して氣候炎熱なるが爲めに、水蒸氣の量多く、従て降水量大なり、此他一地方の降水量を左右する者は、氣候風及び山脉なりとす、山は海面より吹き送る水蒸氣を此處に凝結せしむるを以て、山を負へる海岸地

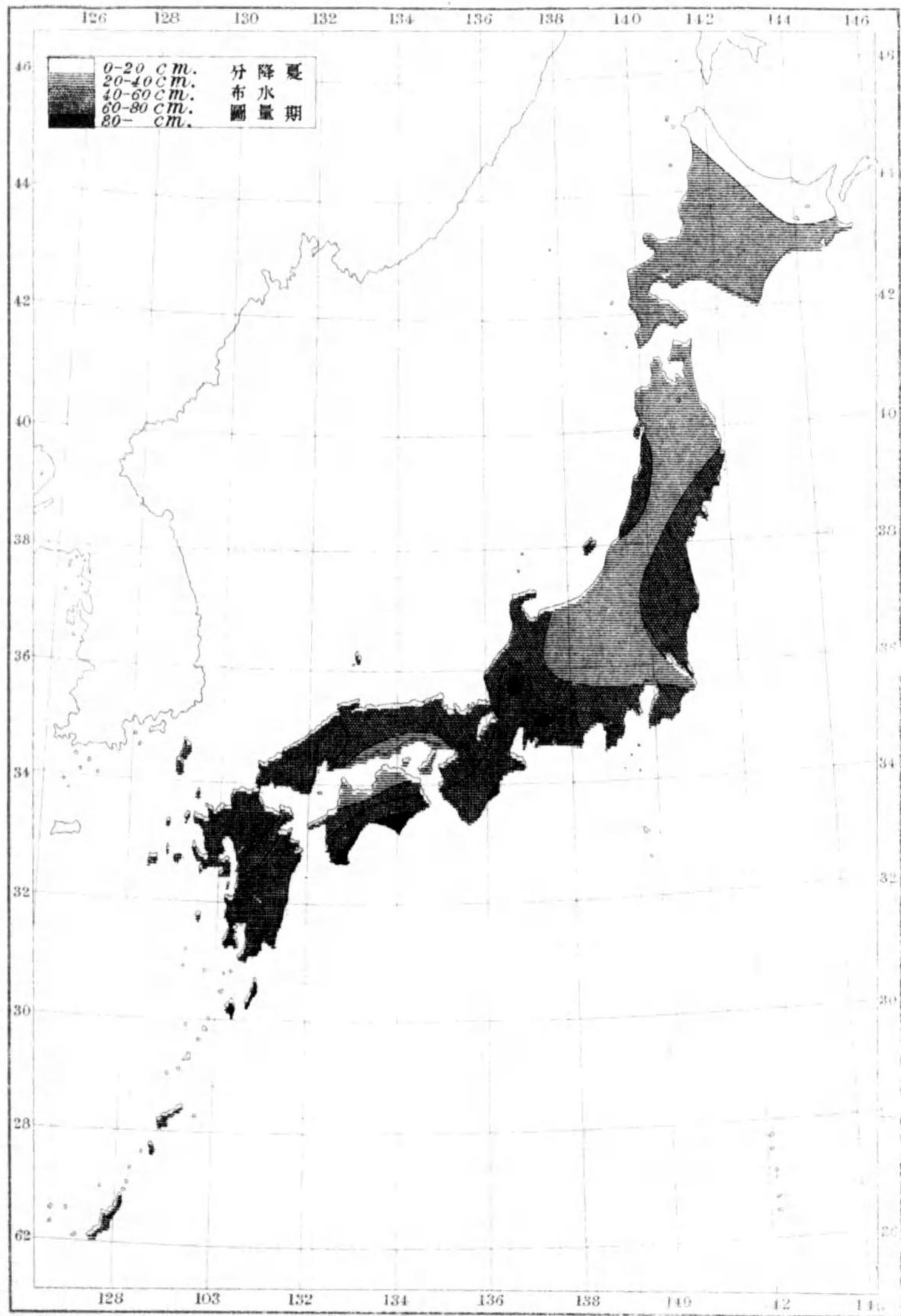
には雨多く、他の側には雨少し、ロッキーマンデス山の東には降雨の少き地多く、ゴビ砂漠も亦此原因に依て成れり、我國に於て飛驒信濃の如き山地に、雨雪の少きも亦此例なり、氣候風の吹く地にありては、季節に依り降水量に差違あり、印度アッサム地方の夏季は印度洋の風を受けて降雨夥しく、冬季はヒマラヤの北風を受けて空氣乾燥なり、我國にては夏季は太平洋の沿岸に雨多く、冬は却て日本海の海濱に之れ多し、學者は須く降水量の分布圖に就て自ら推究すべし。

### 第六章 天氣及び氣候

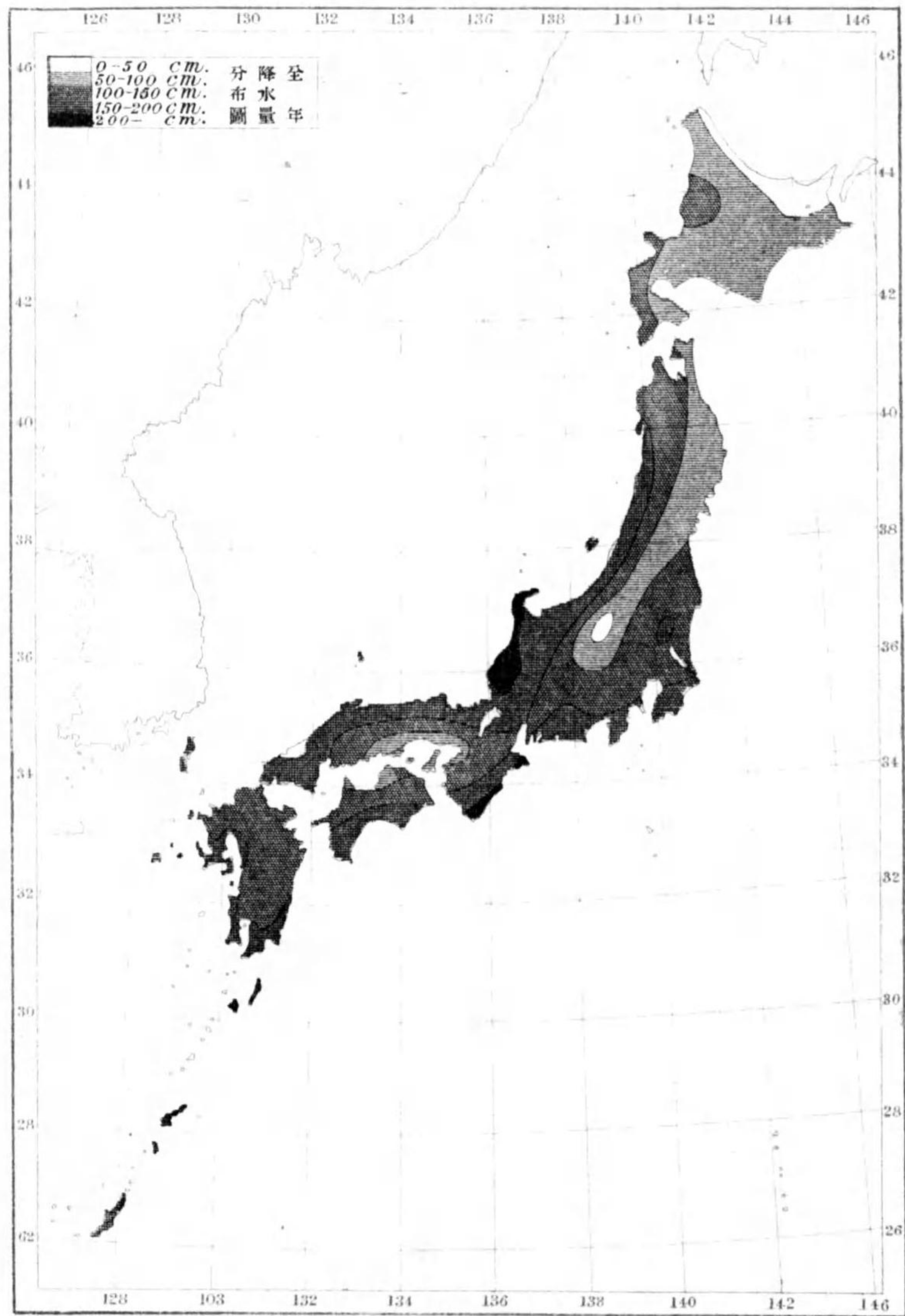
五九 天氣 天氣は氣壓、風、氣溫、濕度等に關して定まる者











にして、我中央氣象臺に於ては、各地の測候所より、毎日電報  
し來れる三回の觀測に基き、天氣圖を製し、暴風雨を警戒し、  
又毎日午後六時より翌日同時刻迄の各地の天氣豫報を、毎  
日午後二時に發布す。

**六〇 氣候** 氣候とは生物の存生繁榮に關係を及ぼすべ  
き氣溫風雨等の状態を稱する者にして、就中、氣溫は氣候と  
最密接の關係を有せり。

熱帶の地は炎暑酷しく、寒帶の地は沍寒堪ゆ可らず、溫帶地  
に於ては氣候中和を得て人類の棲息に最適す、斯の如く赤  
道よりの距離に依り氣候に直接の差あるが如く、土地の高  
低に依て亦氣候の變化あり、例は山麓に於て炎暑金を熔か  
す如き赤道直下に於ても、數千米の山頂に於ては積雪皚々

として極地の如き觀を呈し、山腹に於ては恰も溫帶の地の如く、從て此處に生長せる草木も亦高きに昇るに従ひ、三帶植物が順次に交代するを見る、熱帶には水蒸氣を發生すること多く、從て降雨の量も亦大なり、溫帶は中庸を得、寒帶は空氣乾燥に過ぐ、風は熱帶地方には(太陽直下を除外)貿易風あり、又時々颶風を發生し害を溫帶地方に及ぼすことあり、貿易風は冷氣を炎暑の地に輸入し、逆貿易風は此地の熱と水蒸氣とを高緯度の地に運び、共に氣候を均一にせんとするの作用をなす、一地方の氣候は亦水陸の分布に依て大なる影響を受くる者にして、海岸及び島地は海洋氣候を有し、内地は大陸氣候を現す、加之、海岸には海陸軟風あり、又降雨多し、季節風は水陸の分布に依りて生ずる者にして、降雨に大なる

關係を有し、又北地の寒氣を暖地に運び、南地の熱を寒地に送るの能あり。

洋流も亦熱帶の地を冷にし、寒帶の地を溫めんとし、依て氣候の分布を均一にせんとす、例之は灣流は墨西哥灣の熱を奪ひて之を流域の四圍に與へ、以て歐洲の沿岸に達し、此地の氣候をして其緯度に不相應に溫暖ならしむ。

**六一 日本の氣候** 日本は南の方臺灣を以て熱帶に接し、北の方千島を以て北緯五十一度に達し、英京倫敦の緯度を以て界とする島國なるを以て、同緯度の亞細亞大陸の如く氣候不順ならず、然れとも之を同緯度の歐洲沿岸に比するときは、猶及ざる所の者あり。

對島洋流は日本海に入りて、北國の沿岸を溫暖ならしむる

の効あり、黒潮は九州四國東海の沿岸には其影響を及ぼせとも、常陸以北は親潮の寒流に阻らるゝを以て灣流か歐洲の沿岸に作用するが如くならず、尙北海道及千島の近海には此他に寒流のあるありて、冬季は爲めに嚴寒を極む、加之季節風は夏は南より太平洋の溫氣を送りて一層暖氣を増し、冬は北及西より滿州及び西比利亞の寒氣を輸入して一層寒冽に傾かしむ、内地は山岳重疊して海洋の中和作用を遮り、稀には大陸氣候を現はすの地あり。

### 第七章 氣圈の光學現象

六二 大氣中に於ける光線 大氣は上層に昇るに従ひ漸次に稀薄となるを以て、天體より發する光は之に入りて次

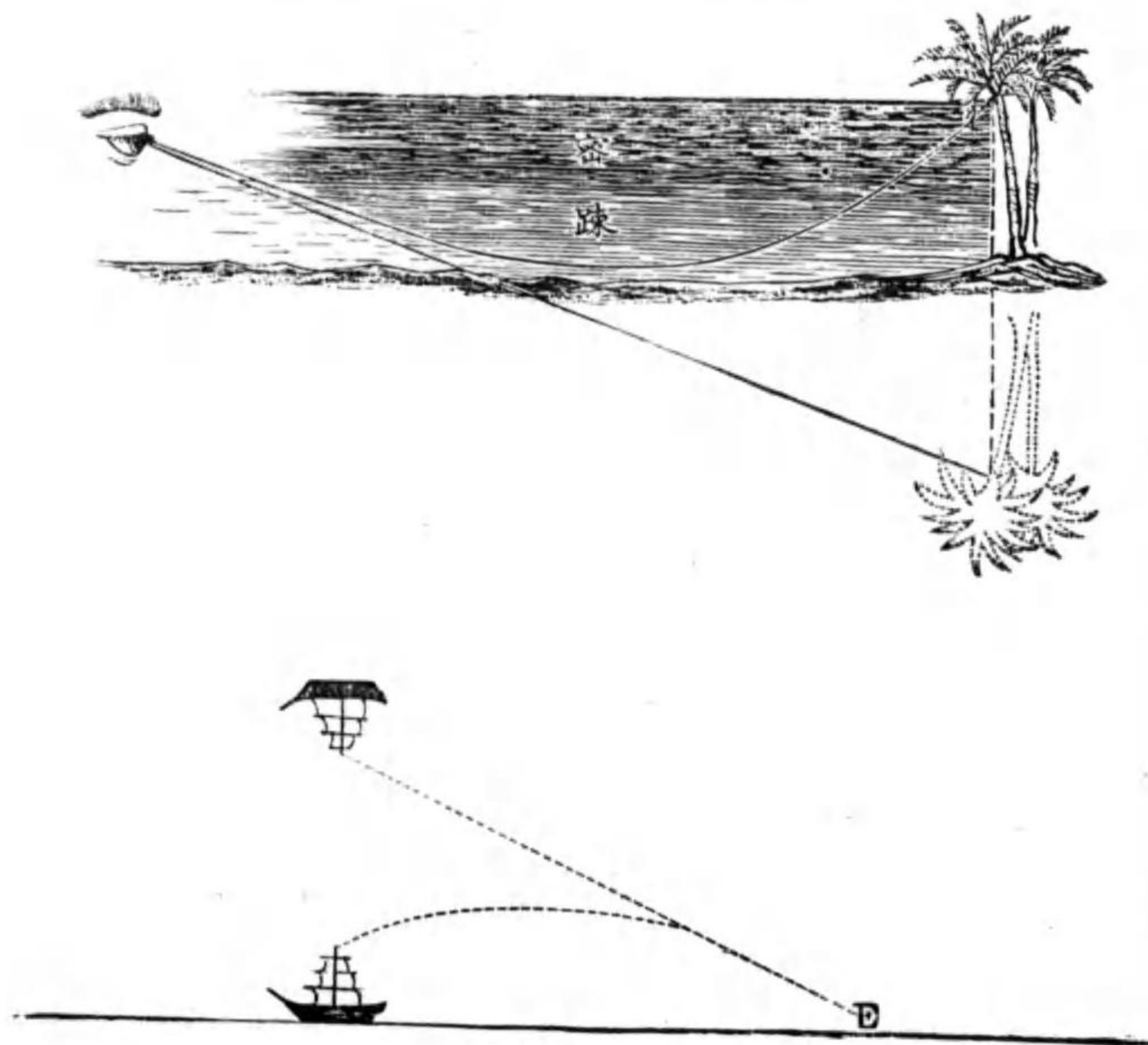
第に垂直に近づく可し、故に天體は實際の位置よりも高く見ゆ、太陽の如き其實、地平線下にあるときも、猶此上に認むることあり。

太陽が僅に地平線下にあるときは、地面は直接に其光を受けざるも、猶朦朧として物色を辨すへし、是れ光が大氣中に進入し、反射屈折して遂に地面に到着するなり、之を**薄明**と名く。

太陽地平線に近づき、或は之を離るゝこと速なるときは、薄明の時間短く、緩なるときは此時間長し、熱帶地方に於て此時間は僅に十數分にして、極地に於ては旬日に涉ると云ふ。

六三 層氣樓 靜なる日に於ては、海上に於て往々船舶の逆に空に懸かるを見ることあり、是れ大氣の下層か密にし

屋 氣 樓 圖



て、上層は薄く、  
 整然として層  
 をなすに依り、  
 船舶より發し  
 たる光線か途  
 に於て全反射  
 をなし、觀者の  
 眼に到着する  
 に依る、又砂漠  
 等に於て空氣  
 か地面に沿ふ  
 て熱せられ、上

層か密に、下層か稀薄にして、整然たる層をなすときは、水なきに樹木か恰も水面に映するか如き觀を呈することあり。

### 第四篇 水圈學

#### 第一章 海面

**六四 海面** 海水は常に大陸の爲めに引かるゝを以て、海洋面の縁邊は上り中央は凹めり、加之波浪、潮汐、氣壓の變動によりて、高低常ならずと雖も、其平均の高さを水準面とし、地上高度測定の標準とす、太平洋最も廣漠たるは太平洋にして、大西洋、印度洋之に次ぎ南北氷洋最も狭し。

今北氷洋の面積を一とすれば、印度洋は凡そ五〇、大西洋は五・四、太平洋は一〇・八に當れり。

## 第二章 海底

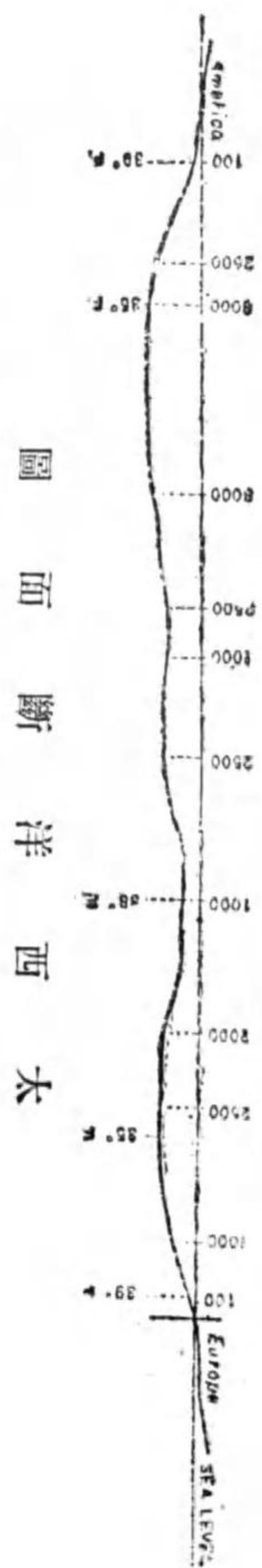
六五 海底の凹凸 陸地に山溪あるか如く海底にも多少の凹凸あり、特に海底火山、珊瑚礁の存在する所は往々急傾斜を有することあり、又氷山か堆石を沈積する處に於ては深洋中に高粱の延亘することなきにあらざるも、海洋底は概して略平坦なり、是れ雨水の浸蝕によりて複雑なる彫刻を成すことなきによる、然れとも地殻の褶襞に基く所の緩徐なる起伏は、固より免るゝ能はざるなり。

六六 海洋の深淺 大洋の最深處は太抵中央部に存在せずして却て陸に近き部分にあり、晩近著く進歩し來りたる海底測量の結果、目今知られたる最深處はニユージータン

の北方なるケルマデック深底にして、九千四百二十七米の深さを有し、濠州の東北なるドンガ深底は、深さ九千八百八十四米にして、之れに次ぎ一時世界の最深處として承認されたりし北太平洋のマスカロラ深底は八千五百十三米にして遙かに是等よりも淺しとす。

太平洋の平均深度は凡三千八百米、大西洋は三千六百米、印度洋は三千三百米にして、世界全洋の平均深度は凡三千五百米なり、これを陸地の平均高度に比するに約五倍なり、故に若し地表をして全く高低なからしむるも、海水は尙必ず數千米の厚層を爲して全地球を被覆すべし。

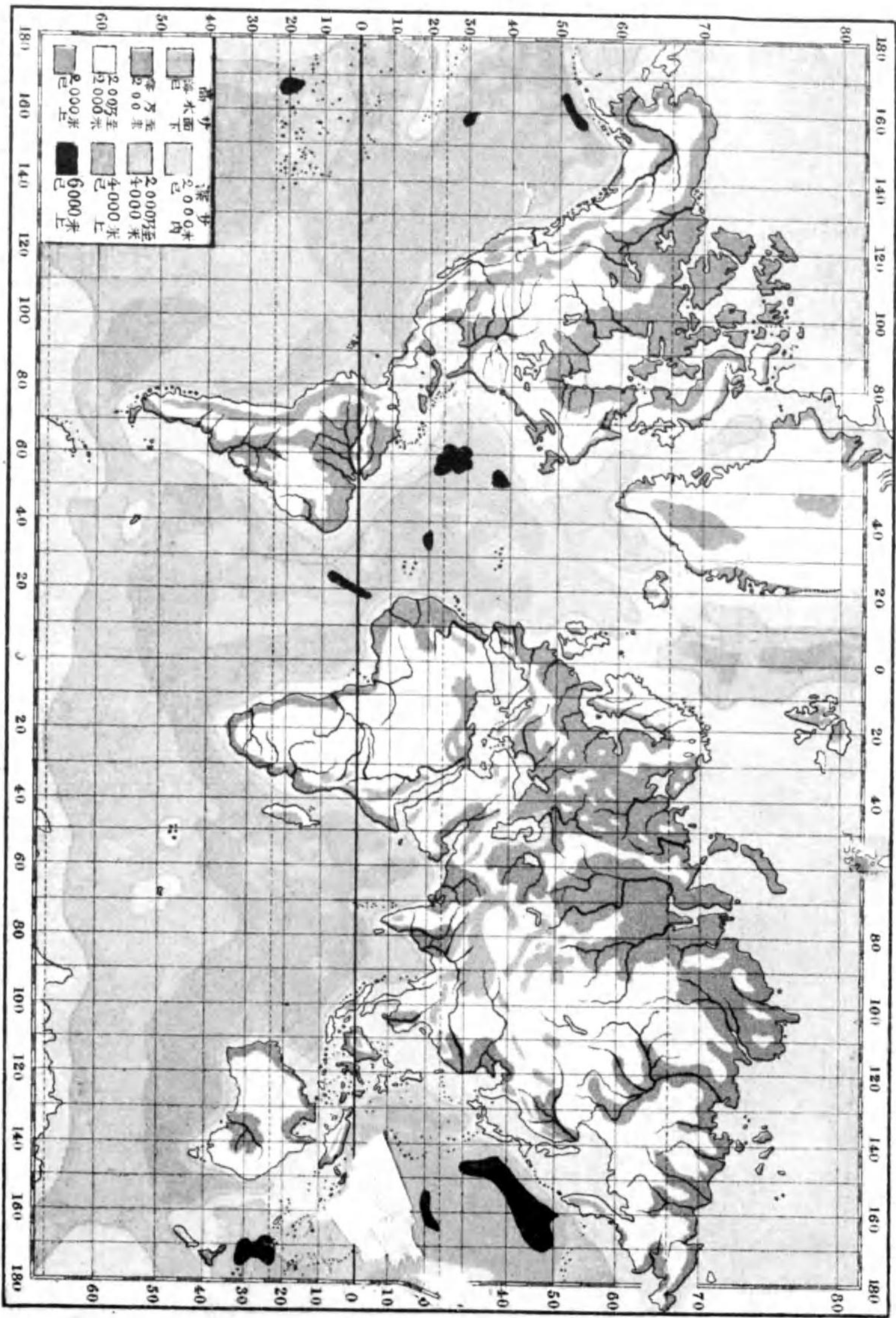
海洋中二百米以内の深さを有する部分は之を淺海と稱し、大抵陸に接して存在し、漁獵碇泊の便多く、海洋中極めて重



要なる部分とす。

**六七 海底の地質** 浅海底は礫礫土砂より成り、岩片は多少稜角を失へり、是れ大部河流運搬物若くは波濤破壊物の堆積より成れるを以てなり、之に反して深洋底は緻密なる軟泥若くは稜角ある礫礫より成れり、是れ主として石灰質或は硅石質の有機物介殻、又は海底噴火抛出物の堆積物より成れるを以てなり、石灰質軟泥には有孔蟲又は珊瑚、軟體動物の遺殻より成るもの多く、硅石質軟泥には放射蟲軟泥、硅藻軟泥等あり、英國西南海岸に厚層を爲せる白堊は實に

圖 淺深洋海低高地陸







昔時深海沈澱物の一種なり、又各地質時代に普通なる石灰岩、珪岩の如きも皆深海に沈積したるものなり。海濱の火山爆裂する時は近海に灰砂を降下し、海底火山噴出する時は熔岩迸發し岩屑を四近の海床に散布す、又沙漠に近き海上には風の爲めに塵砂を吹送することあり、之を塵雨と云ふ。

### 第三章 海水の性質

六八 成分 海水中には平均百分中凡三五の鹽分と少量の瓦斯とを溶解せり、而してアマゾン、ガンダス兩大河口の如き、淡水の供給盛なる海水は鹽分少く、紅海地中海の如く交通不自由にして蒸發旺盛なる海水は鹽分多し、死海の如

きは他と交通せず常に河川より多量の鹽分を領收するを以て非常に鹽分に富み、其量は凡二割五分に達すと云ふ、海水に鹹味を與ふるは、食鹽(鹽化曹達)にして、海水百分中に凡二・八を含み、苦鹹味を與ふるは鹽化苦土、鹽化加里等にして、凡〇・七を溶解せり、是等鹽分の大部は泉、河水が溶解して持來りしものたるや疑なし、然るに泉、河水は如何なる岩石も多少溶解せざるものなきを以て、地上に存在する物は一として海水中に存在せざるものなかるべし、只頗る微量にして吾人の力能く之を檢定する能はざるのみ。

海水には是等の鹽類の外、酸素、窒素、炭酸瓦斯等を溶解せり、其量は窒素最も多く、酸素之に次ぎ、炭酸瓦斯最も少し、其中酸素と炭酸瓦斯は海棲動植物に缺くべからざるものとす。

**六九 色** 海水の藍青なるは其固有の色と天色の反射とによる、而して鹽分多きほど濃厚なり、之に反して不純物を含有する時は種々の色を呈することあり、例せば黃海の黃紅海の紅色を帶へるか如し、又海水が暗夜に光ることあるは波間に浮遊する小動物か燐光を發するによる、古來人の奇と爲せる筑紫の不知火の如き是れなり。

**七〇 密度** 海水は鹽類を溶解するを以て密度淡水より少しく大なり、即ち零度の蒸溜水に比して平均凡一〇二八なり、淡水は四度にて最大密度を有し零度にて氷結すれども、鹹水は零度以下二度餘にして氷結し、零度以下約五度弱に冷却せざれば最大密度に達せず。

**七一 温度** 海洋面の水は四時温度を異にすれとも其差

陸上の空氣の如く大ならず、大抵三四度の間を彷徨す、これ水は温度を變ずること陸よりも遅く、且冷温の水は始終上下轉換するによる。

海水に於て太陽熱の影響するは大抵深さ百五十米以内に於て、深海水の温度は極地にては零下二度乃至三度に下ることあり、赤道附近にても深海水零度以下に下ること稀ならず、如斯深海底の温度が世界一般大差なきは、極洋の冷水海洋の下底に沿て低緯度の方向に流れ、赤道附近の温水は暖流をなして海水の上層が極海に向ふによる、之を要するに海水は表面より低下するに従て温度亦低下し、平均大凡三度内外の温度を有す海水は又或る深さ以上の洋海にては温度一定不變なり、之を海水常温帯と云ふ。

## 第四章 海水の運動

**七二 波浪** 風は波浪を起す原因にして、暴風の時には頗る大なる波の現はるゝことあり、斯る時には波は遠方に傳播して、實際暴風を受けざる海濱にも達することあり。波の最高點を山と名け、最低點を谷と名く、波の高さは山と谷との垂直距離にして、波の長さは一の山と次の山との距離なり。

波は水の分子が重に上下に振動するに依て起る者にして、波を成せる水が水平に運はるゝに非らず、然れとも淺きに近くに従ひ漸次に流れとなり或は白浪を起し、或は岸に激するに至る。水分子の上下の振動は水面に著しく、海底に

下るに従ひ頓に其大きさを減し、波長大の深さに於ける振動は其大きさ、表面に於ける五百分の一に過ぎず。

波の高さは十米を越ゆること少しと雖も、喜望峰の邊にては二十米に達することあり、又波長は高さの二三十倍なるを普通とす、而して波の傳播の速度は大洋にては毎秒十乃至十五米に達す。

**七三 津浪** 沖合に於ては其波たることを認め得されとも、海濱に近きて始めて注意し得らるべきに至り稀には暴威を逞くし、瞬時にして海岸にある數百千の市邑を蕩盡し、數萬の生命を害ふに至る、之を津浪となす、世界中何れの海岸にても屢、其襲來を蒙り、殊に地震地の附近、其害を受るこ  
と多し。

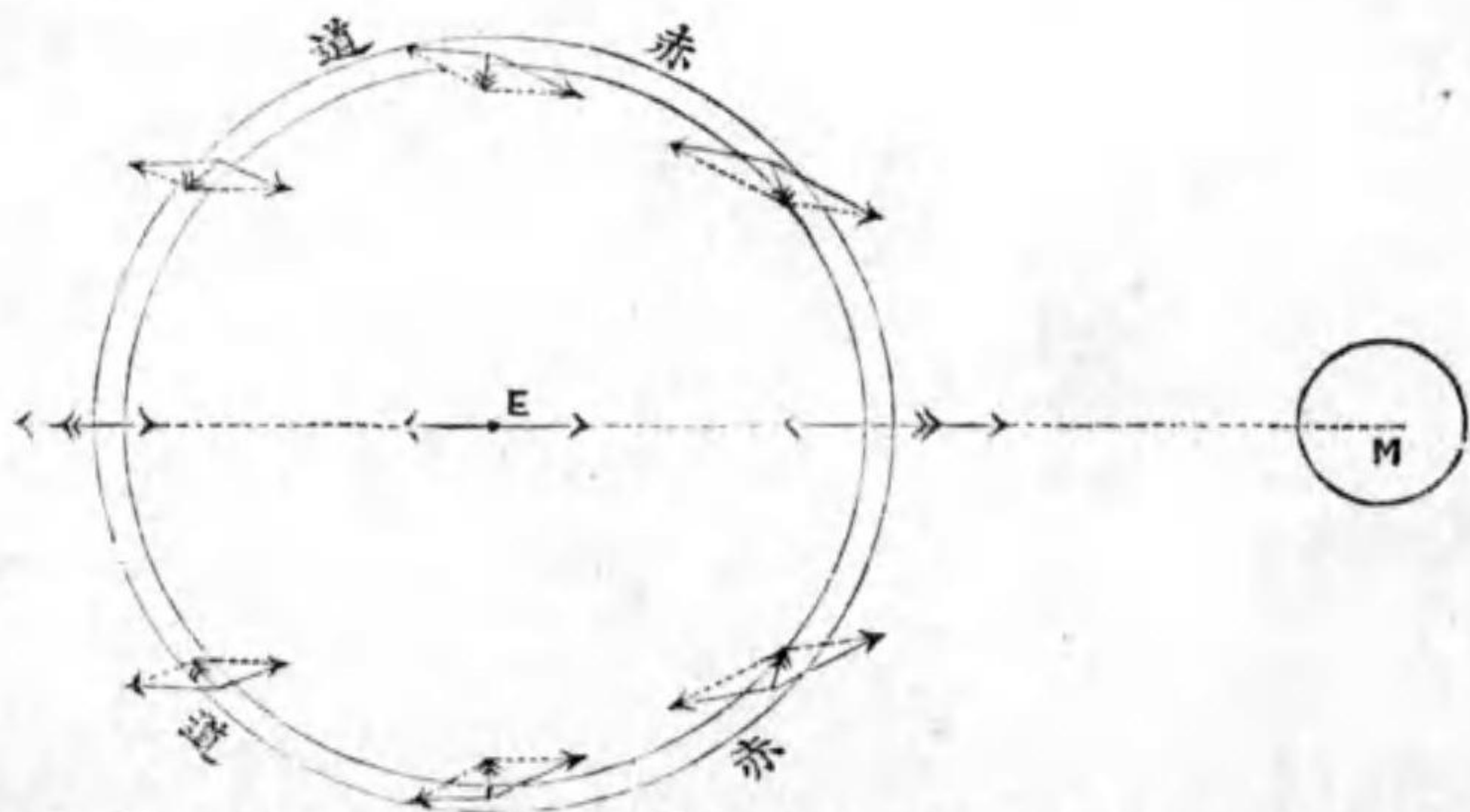
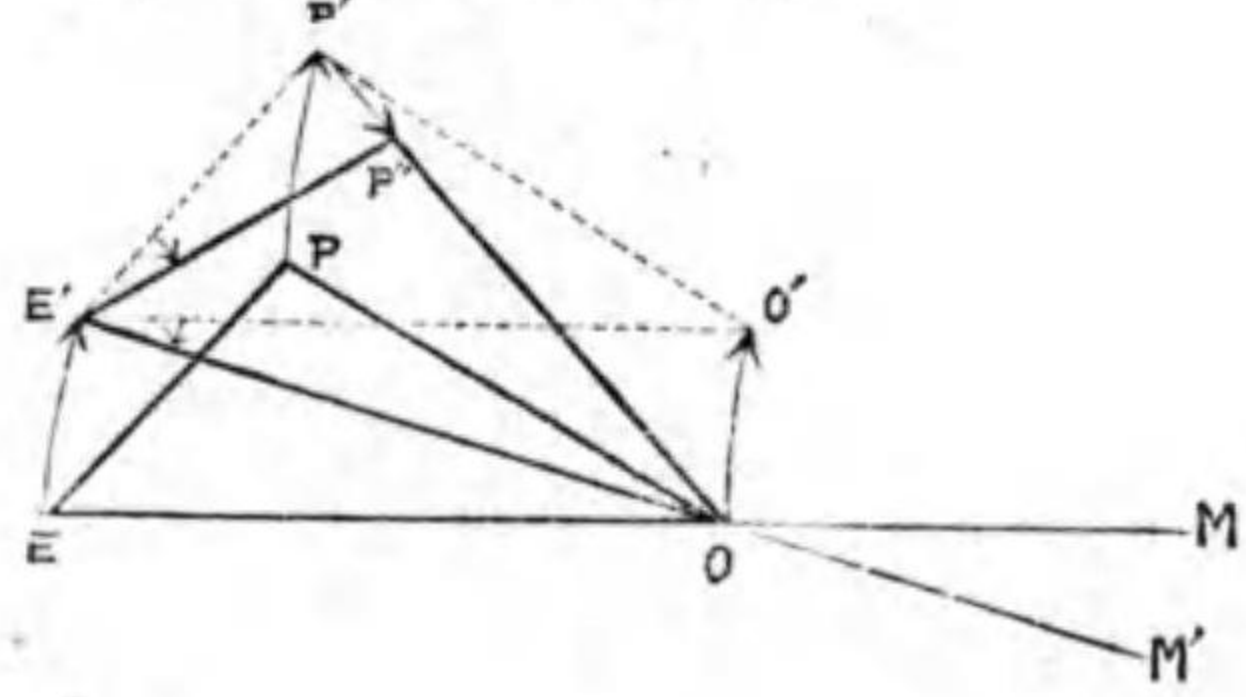
津浪の特性は波の週期(即一の波の山の位置を次の山か代て之を占むるまでに要する時間)傳播の速度、及び波長の大きなるにあり。週期は十分を下ること稀にして、西曆千八百八十三年クラカトア火山島<sup>間</sup>とスマトラの<sup>間</sup>破裂の際に起りし者の如きは、實に二時間の週期に達せり。傳播の速度は海底の深さに依て差あり。<sup>h</sup>を海の深さとし、<sup>g</sup>を落體の速度とせし、<sup>v</sup>を波の傳播の速度とせし、<sup>λ</sup>を波の長とせし、<sup>T</sup>を波の週期とせし、 $\lambda = vT$ なる關係式あり、且其傳播の區域も甚廣くして、前記クラカトア津浪は殆んど全地球の海水を振盪し、又屢南米或は日本の附近に起る津浪は、多くは太平洋を越えて僅に數時間に於て其對岸に達す。波の週期と傳播の速度とか斯の如く大なるを以て、波長も亦大ならざるを得ず。<sup>波長は週期と傳播速度との積に等し</sup>三陸津浪は千米の深さにては九十糎、八千米の深さにて

は二百五十糎の波長を有せしなるへく、クラカトア津波は八千米の深さにては實に千糎の波長に達せしなるへし。波の長さは如斯大なれとも、高さは皆比較的に小なり、三陸の大津浪にては吉濱に於て二十五米となりしを最大とす、又記録には六十米の高さの津浪あれとも、更に之れより大なる津浪のありしことを聞かず、然れとも波は淺きに近づき或は狹隘に進入して遽に其高さを増すを以て、波の高さと海底及び海岸の状態とは大なる關係を有する者たることを忘るべからず。

津浪の前には通常海水の干退すること、或は干満の不規則なること等の異常あり、第一に襲來したる者か必しも最高の波にはあらずして、第二波或は第三波か最大なることあ

り、三陸の大津浪にては第二波か最大なりしと云ふ。  
 津浪は地震に伴ふて起るを常とす、下田の津浪、三陸の津浪の如く皆然り、故に津浪は地震に依て起さるゝか又は斷層の際に起る海底の水準の變更に依て起さるゝ者とするを適當とす、又クラカタア島の火山の破裂は大津浪を起したるを以て、海底火山の破裂は津浪の一原因なりとも稱せり」  
**七四 潮汐** 海水は毎日二回の昇降をなす、之を潮汐と云ひ、海水の最高き時を満潮と名け、其最底き時を干潮と名く、是れ天體の引力に起因する現象にして、月は小なれとも近きか故に其影響最著しく、太陽は遠けれとも大なるか故に之に次ぎ、其引力は前者の約九分の四に當れり。  
 月に面する海水は地球全部に比して月の引力を受くるこ

潮沙ノ理ヲ示ス圖



と著しく、月に背ける海水は之に比して月の引力を受くること、微なり、是を以て海水は地球上此二箇所に於て隆起す、月の八十分の一にして、其位置は地球の半徑の六十倍の處にあり、而して月の重心も共に二者の重心を以て中心となし、二週を三分の一の潮沙は此運動と天體の引力との關係を以て、地球の自轉と公轉とは地球の係

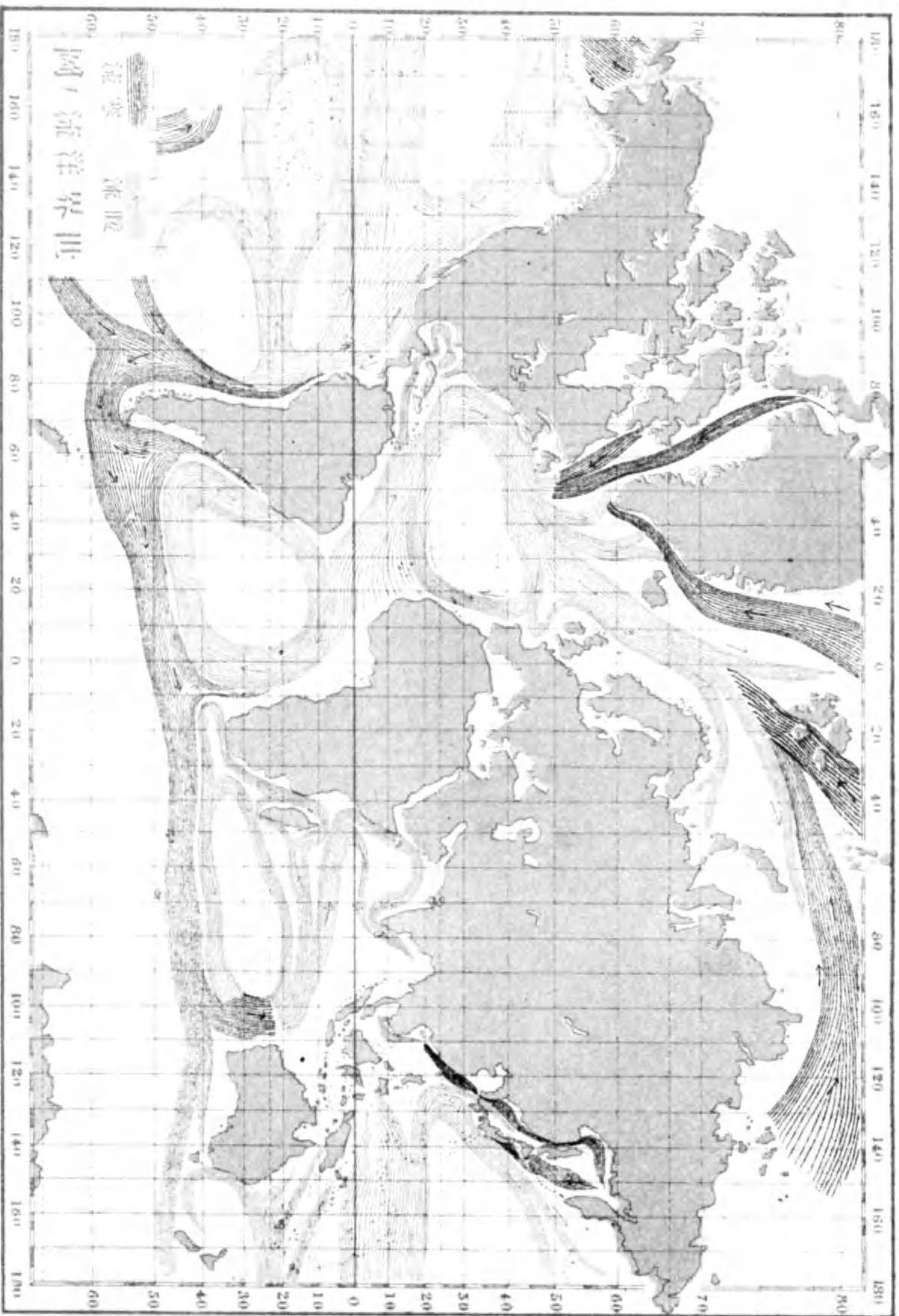
せず、今月と地球とを初め各E及Mの位置に在り、次の瞬時に此運動を二つに分解して、第一は地球の各點がEと等しき運動をなし、Oは任意の點Pに移り、OO'及PP'は共にEE'に並行なり。第二はE'を中心として旋轉し、地球の最後中心を旋轉するに依り、潮汐に關係せず、第一の運動は地球の各點をして皆同一の圓運動をなさしめんとするに依り、單位質量に作用して總てMEに平行なる等力を現はすべし、此力は地球の各單位質量に作用する月の引力より之の背ける力は之より小なる引力を受け、是等の引力と圓運動より生ずる力の合成力は、當さに圖に表はす如き者となるべし。而して地球は毎日一回の自轉をなすを以て、此二個の高潮は日に地球を一週す可し、然れども實際は滿潮は月の南中後約三時間の後に起り、干滿の時刻は毎日五十四分宛後るゝに至る、新月及ひ滿月の頃には潮汐は殊に高し、是れ月と太陽と地球とが同一直線上に來り、月と太陽の影響の重

なるに依るなり。

潮汐の干滿の差は太平洋中に於て漸く六十裡に達すれども、港灣に於ては變して潮流となり、從て海水の高低の差の最大なる者はフアンデー灣に於て二十米に達するあり、我國にては太平洋海岸に於ては大低二米位にして、日本海の岸に於ては二三十裡に過ぎず、最も著しきは九州有明海にして六米に達することあり。

**七五 洋流** 風は波浪を起すと同時に水面の分子を吹き、て水平に流れしむ、殊に貿易風の如きは其影響を及ぼすこと最著しく、之に依て赤道の温水と極地の寒水とを交代せしむ、之を洋流と名く、故に洋流は起原上、風と其方向を同ふすれども、陸地に遮られて種々に方向を轉す、墨西哥灣より

出て、大西洋を横ぎり、歐洲の氣候に大關係を有する灣流は最も著明なる例なり、日本の近海に於て有名なるは黒潮と親潮との二なりとす、北太平洋より進入したる溫流は臺灣の東に於て分れて二派となり、一は九州の南より東に出て伊豆七島の邊を経て東に流る、是れ即ち黒潮にして、暗青色を呈し、平均溫度は二十八度にして周圍の水よりは四度位高く、其速度は十七八哩に及ふことあり、鱈の如き溫水に棲息する魚類は此海流中に住す、一は九州の西を経て對馬海峽を過ぎ、日本海に入る者にして、之を對馬洋流と名く親潮は北より來る寒流にして、三陸の海岸に沿ふて流れ、常總の邊に達す、其溫度は凡そ二度半にして、鮭、鱒、鱒、海馬、鰓、臍等は此海流に住し、昆布の如き海草之に繁茂す、此他、オコ



ツク海より日本海に入る寒流あり、學者須らく洋流の圖に就て研究すべし。

### 第五篇 生物地理學

七六 地理的分布 熱帶は動植物の發育最も盛にして、榕樹、芭蕉、椰子の如き植物繁茂して密林を爲し、獅子、象、豹、駱駝、鰐魚、駝鳥、蟒蛇の如き猛獸山野に咆哮し、美鳥、珍禽、樹林に鳴轉す、溫帶は熱帶の如く盛ならずと雖も松、柏、榲、山毛櫸等の植物、狐、狼、猪、馬、熊、鹿、燕、雀、鳥、鳶等の如き動物あり、概して熱帶産のものより淡楚なり、これより寒帯に至るに従て生物漸く其數を減し、落葉松、楊柳、樅、樺等も漸く減滅し、極地附近には全く地衣、蘚、苔の地面を被ふあるのみ、寒帯の動物は馴鹿、





熱帶地方森林ノ圖

海馬、白熊、白狐、鯨、鯨等あれとも種類甚だ少し。生物分布の状態により世界を數帶に分つことを得へし、我國の地形は著く南北に延長し北部は寒帶の氣候を有するにも關らず、南部は熱帶に入れり、故に生物も南部には蘇鐵、榕樹の如き熱帶樹茂生し動物には、ハブ、蠍の類あり、中部は松、柏、檜、樅等盛に繁茂し猪、鹿、兔、狐等數多棲息せり、北部に至れば植物は漸く寒帶のも

のに接近し、動物も鮭、鱒、海獺、膾、膾獸等多し、凡て生物の分布に影響するものは水陸分布の異動、氣候の變遷、及び生物の移轉是なり移轉には彼等の自働的移住と他働的移轉とあり。

**七七 生物の發達** ダルウ<sup>井</sup>ン氏の進化説に依るに、生物は漸次に進化發達したるものにして、偶然現出せるものにあらず、古生物學の研究によるも、幾多の地質時代に於て種屬の生滅亦少からず、これらの事實を適切に顯示するものは生物の時代的分布なりとす。

**七八 生物の時代的分布** 太古代には生物の存在疑はし、其確かに現出せしは古生代の初めにありとす、其中寒武利亞紀には三葉虫、筆石等盛にして、志留利亞紀にはこれらの

動物の外魚類の現出するあり、泥盆紀には魚類旺盛を極め、(歪尾光鱗魚最も多し)この外軟體類、海百合、珊瑚等あり、石炭紀には封印木、鱗木、蘆木等の隱花植物の大樹、古今未曾有の大發育を爲し、前代の動物の外、陸棲脊椎動物たる兩棲類の始て出現するあり、次の二疊紀には爬虫類の出現あり。中生代に至れば生物の状態一變し、封印木、蘆木、鱗木、三葉虫、四放射珊瑚等は全く絶滅し、蘇鐵、松、柏、羊齒の三科植物、兩棲類、爬虫類、頭足類、六放射珊瑚等盛に發達し、三疊紀には哺乳類(有袋獸の一種)侏羅紀には鳥類(始祖鳥)の始めて現はるゝあり、古生代に比すれば遙に進歩の域に進めり、降りて新生代に至れば植物には潤葉樹(橡、樺、楓)の類、動物には哺乳類非常の發育を遂げ、第四紀の初年氷河時代には遂に人類の

現出するあり、靈智を以て能く天然を制し之を利用するの結果世界殆んど至る所に布及繁殖し、遂に全生物界の主權を握るに至れり。

「生物種屬の生滅盛衰は主として氣候に依れり、然るに古生代より中生代の初年に至るまでは地球上至る所に同一の種屬を産し、土地によりて氣候の差なかりしが如しと雖も、この時代より漸く氣候帯の別を生じ、同一時代に於ても極地と赤道地方とは動植物を異にするに至り、終に今日の如く複雑なる氣候の差異と動植物の分布とを見るに至れり」

# 地文學教科書終

明治三十四年三月二十日印  
 明治三十四年三月廿三日發  
 明治三十五年一月廿七日訂正再版印刷  
 明治三十五年一月三十日訂正再版發行



## 大賣所

東京市日本橋通三丁目  
 同京橋區南傳馬町二丁目  
 大阪市東區備後町四丁目  
 京都市東洞院三條東へ入  
 熊本市新町二丁目

林目吉村長  
 平次書助郎  
 次郎衛郎  
 次郎衛郎

名古屋市本町三丁目  
 仙臺市大町五丁目  
 長野市大門町  
 松本市本町二丁目  
 上諏訪桑原町

川瀨代助  
 藤崎喜太  
 西澤喜太  
 高美書  
 日新堂

編纂者  
 編纂者  
 發行者  
 發行所  
 印刷所

東京市麴町區土手三番町三十一番地  
 今村明恒  
 東京市麴町區三番町六十二番地  
 石川成章  
 東京市神田區裏神保町六番地  
 上原才一郎  
 東京市神田區裏神保町六番地  
 上原書店  
 東京市牛込區市谷加賀町二丁目十二番地  
 佐久間衡治

正價金六拾八錢

(地文學教科書)

所 捌 賣 書 圖 行 發 店 書 原 上

山	秋	高	水	同	長	新	神	橫	名	同	京	同	大	同	同	同	東
形	田	田	原		岡	瀨	戶	濱	古	屋	都	阪				京	
五	東	高	西	目	覺	櫻	吉	田	片	大	田	前	石	服	大	中	九
十	海	橋	村	黑	張	井	岡	沼	野	黑	中	川	井	部	倉	西	喜
嵐	林	書	六	十	次	產	支	太	東	屋	治	善	鈞	書	書	屋	書
太	書	店	平	郎	平	作	店	右	四	書	兵	兵	三	店	店	書	店
右	店							衛	郎	店	衛	衛	郎				
衛								門									
門																	
金	弘	仙	福	千	鴻	前	宇	津	靜	甲	同	上	同	同	松	野	上
澤	前	臺	島	葉	葉	橋	都	宮	岡	府		諏			本	澤	田
宇	今	松	博	多	長	煥	內	豐	吉	柳	秦	堀	鶴	松	水	西	西
都	泉	榮	向	田	島	乎	田	住	見	正	光	田	林	榮	琴	澤	澤
宮	道	堂	堂	屋	爲	一	濱	謹	義	堂	藏	盛	堂	堂	堂	支	支
源	次	支	書	書	郎	堂	吉	次	次	書	堂	文	書	書	書	店	店
平	郎	店	店	店	郎	堂	吉	郎	郎	店	藏	堂	店	店	店	店	店
國	札	鹿	全	大	佐	博	高	德	和	山	廣	岡	同	松	高	富	福
館	幌	兒	島	分	賀	多	知	島	歌	山	島	山		江	岡	山	井
魁	萱	吉	菁	甲	河	森	開	坂	宮	宮	積	武	川	大	學	中	品
文	間	田	我	斐	內	岡	成	井	井	川	善	內	岡	蘆	海	田	川
社	左	幸	我	治	壯	書	萬	萬	書	臣	館	彌	清	庄	堂	書	太
	右	兵	我	平	助	店	舍	吉	店	吉	支	三	助	次	書	書	右
	太	衛	堂								店	郎		郎	店	店	衛
																	門

90  
1001

終