

355  
84

0<sup>m</sup> 1 2 3 4 5 6 7 8 9 9<sup>6</sup>/<sub>10</sub><sup>m</sup> 1 2 3 4 5

始



25 314

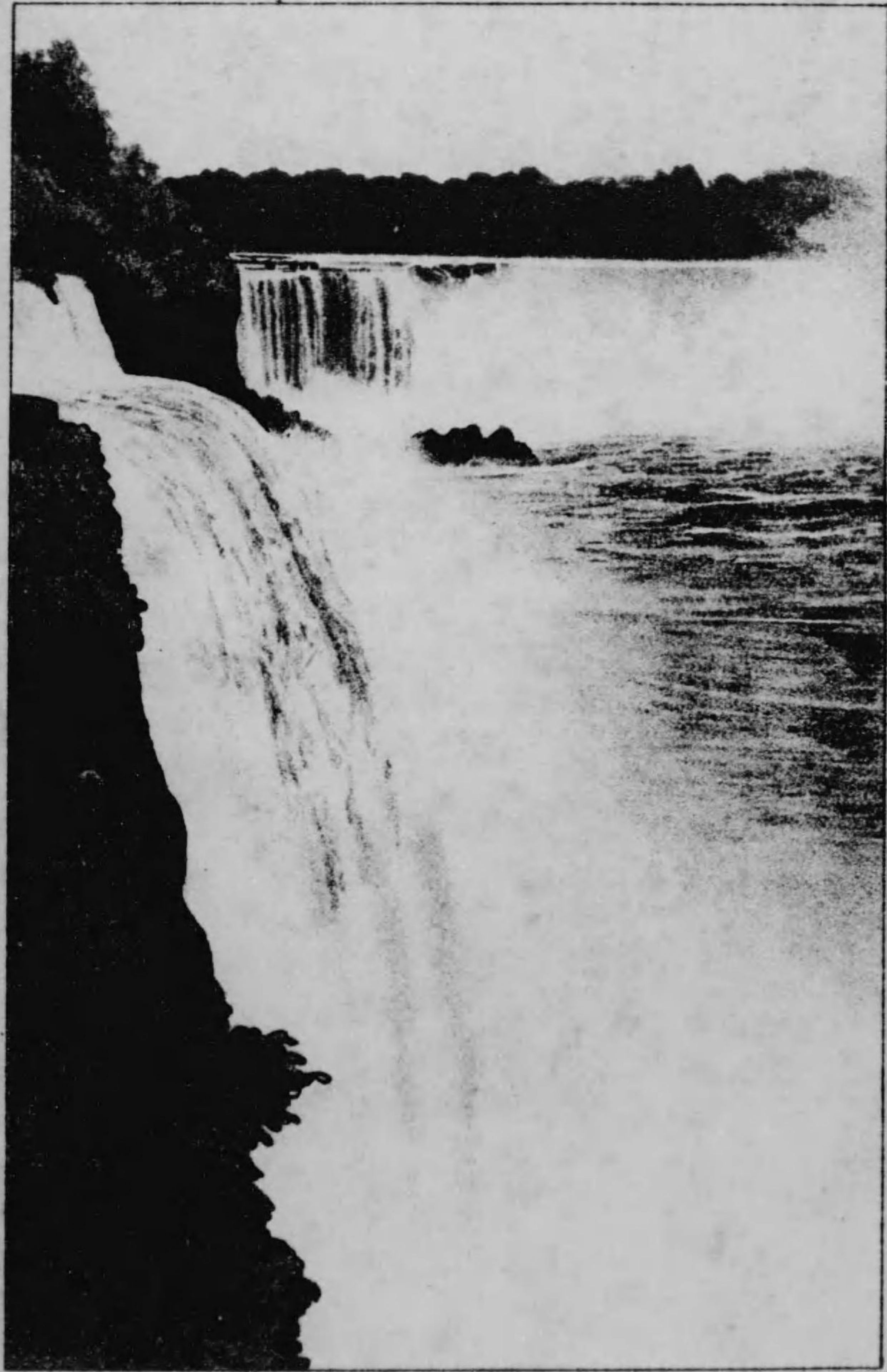
1917

355-84



天文と地文

大正  
6. 11. 27  
購求



表面の繪はナイヤガラ瀑布である。この瀑布はゴート島によつて、ホースシュー瀑布とアメリカ瀑布との二つに分れて居るが、何れもその落つる水の勢で落口が浸蝕されるために、一年に平均四尺二寸から六尺六寸まで退却するといふことである。精しくは「ナイヤガラ瀑布の退却」と題する項を参照されたい。

### 序

本書は、科外教育叢書の一部として、青少年諸君に天文と地文とに關する一般的の知識を授けると同時に、之に關する趣味を養はしめんと目的を以て編纂したものである。随つて天文と地文とに關する事項は細大となく平易簡明に解説を施し、且多くの實例を擧げて、實際的知識を習得するに便利なやうにして置いた。青少年諸君が、本書を読んで幾分なりとも天文と地文とに關する知識や趣味を習得することが出来たら、編者の目的もまた達せられる譯である。

大正六年五月

編者識す

序

(1)

凡例

一本叢書は國民教育に根柢を置き、學校科外に於ける無上の良教科書、青少年に對する絶好の良友たらしめんが爲に發行したものである。

一本叢書は、有益にして趣味ある材料をあらゆる方面に採り、内容の正確善美を圖ると同時に、自學自習に適せしむべく其の行文を平易簡明にし、又繪畫をも挿入することにした。

一本叢書は、其の内容の精選充實に努め、知らず識らずの裡に智能を啓發し、徳器を成就し、堅實善良なる性情を涵養せしめんことを期した。

天文と地文

目次

第一篇 天文の部

第一章 宇宙 天體

第一節 宇宙と天球

第二節 天體 星

第二章 太陽系

第一節 太陽系と其の成因

第二節 月蝕と日蝕

第三節 太陽系の成因

○第三章 地球

○ 第一節 地球の形状……………四二

○ 第二節 地球の性質……………四七

○ 第三節 地磁氣……………五二

○ 第四章 地球の運動……………五八

○ 第一節 地球の自轉……………五八

○ 第二節 地球の公轉……………六三

○ 第三節 太陽曆……………六七

○ 第五章 緯度と經度……………七〇

○ 第一節 緯度……………七〇

○ 第二節 經度……………七二

○ 第三節 標準時……………七五

第二篇 地文の部

第一章 水陸の分布 海岸線……………八一

第一節 水陸の分布……………八一

第二節 海岸線……………八三

第二章 地熱の作用……………八七

第一節 地殼の收縮と海陸……………八七

第二節 褶曲と陷落……………八八

第三節 横壓力と大陸の形状……………八九

第三章 火山……………九〇

第一節 火山の生成……………九〇

第二節 火山の形状……………九四

第三節 舊火山と新火山……………九七

第四節 火山活動……………一〇〇

第五節 火山の分布……………一〇〇

(四)

第六節 火山に伴ふ諸現象……………一五

第四章 温泉と間歇泉……………一七

  第一節 温泉……………一七

  第二節 間歇泉……………二二

第五章 地震……………二七

  第一節 地震の原因と種類……………二七

  第二節 地震の性質……………三三

  第三節 地震の強弱……………三七

第六章 土地の隆起と陷没……………四一

  第一節 隆起と陷没……………四一

  第二節 隆起陷没の實證……………四三

第七章 水の營力……………四七

  第一節 水の循環と營力……………四八

(五)

第二節 水の器械的營力……………一五〇

  第三節 水の化學的營力……………一五四

第八章 氷河……………一五六

  第一節 氷河の成因……………一五六

  第二節 氷河の營力……………一五七

  第三節 氷河の分布……………一五九

第九章 大氣の作用……………一六二

  第一節 大氣の浸蝕作用……………一六二

  第二節 大氣の運搬作用と堆積作用……………一六三

第十章 生物の作用……………一六五

  第一節 植物の營力……………一六五

  第二節 動物の營力……………一六九

第十一章 地形の成因……………一七一



目次

第一節 山嶽と臺地……………一七一

第二節 谷河段丘……………一七五

第三節 盆地と湖沼……………一七七

第四節 平原……………一八一

第十二章 洋海と海水の性質……………一八三

第一節 洋海と海深……………一八三

第二節 海水の性質……………一八五

第十三章 海水の運動……………一九〇

第一節 波浪……………一九〇

第二節 磯浪……………一九二

第三節 津浪と海嘯……………一九三

第四節 潮汐……………一九五

第五節 海流……………二〇二

目次

第十四章 大氣の成因と高さ……………二一一

第一節 大氣の成分……………二一一

第二節 大氣の高さと測定法……………二二四

第十五章 氣温……………二二七

第一節 氣温の源と變化……………二二七

第二節 等温線……………二二九

第十六章 風……………二二二

第一節 氣壓と水銀氣壓計……………二二二

第二節 等壓線……………二二三

第三節 氣流の運動II風……………二二五

第四節 諸種の風……………二二八

第十七章 降水……………二三六

第一節 濕氣……………二三七

第二節 水蒸氣の凝結……………二三九

第三節 降水と降水量……………二四四

附録

第一章 太陽曆の沿革……………二六一

第二章 年中行事……………二六八

索引……………二八一

目次終

挿畫目次

ナイヤガラ瀑布……………卷首

赤緯赤經黃道春分點……………五

北斗七星と北極星……………一〇

太陽の黒點……………一九

土星……………二三

月の面……………二三

月蝕の起る場合……………二五

金環蝕の起る場合……………二七

入船の圖……………三〇

蕨狀の極光……………三〇

眞太陽日と恒星日……………三六

陸半球と水半球……………三八

一本木附近の岩手山……………三九

天球の圖……………三三

十二月の天……………三九

我が太陽系……………四一

火星の表面……………四二

ハレー彗星……………四六

月の盈虚……………四三

日蝕の起る場合……………四六

星雲の一種……………四九

位置と星との關係……………四四

四季の循環圖……………四六

緯線……………四七

各大陸の面積……………四八

鹽原の材木岩……………五三

挿畫目次

挿畫目次

岩餅層盤岩脈……………九三

輕井澤より淺間山を望む……………九七

磐梯山の破裂……………一〇四

箱根大涌谷の硫氣洞……………一〇六

熱海の大湯……………一〇五

根尾谷の大斷層……………一〇三

干潮時に樹株露出す……………一〇七

ナイヤガラ瀑布の退却……………一〇五

氷河谷と堆石……………一〇六

植物の根の岩石を崩壊する順序……………一〇六

岸礁・堡礁・環礁の各時代……………一〇七

石狩川の屈曲……………一〇六

亞鉛板の變色……………一〇七

波峯波谷波高……………一〇九

風向と磯波との關係……………一〇九

複式火山の斷面……………九六

櫻島の噴火……………一〇三

火山彈及び血石……………一〇七

熱海の間歇泉噴出の理……………一〇三

黃石公園内の間歇泉……………一〇六

地震計に記されたる震動……………一〇四

掘抜井……………一〇九

石灰洞……………一〇五

アルプス山中の氷河……………一〇六

珊瑚礁の種類……………一〇七

礁水川より妙義山を望む……………一〇七

段丘……………一〇七

波の進行……………一〇九

磯波……………一〇九

潮汐……………一〇九

挿畫目次終

挿畫目次

緯度と受熱量の多寡……………一〇八

等温線による三帯の區分……………一〇三

等壓線間の距離と風力……………一〇六

大氣の循環……………一〇三

旋風中心の移動……………一〇四

雪の結晶……………一〇四

大陸氣候と海洋氣候……………一〇九

水銀氣壓計……………一〇三

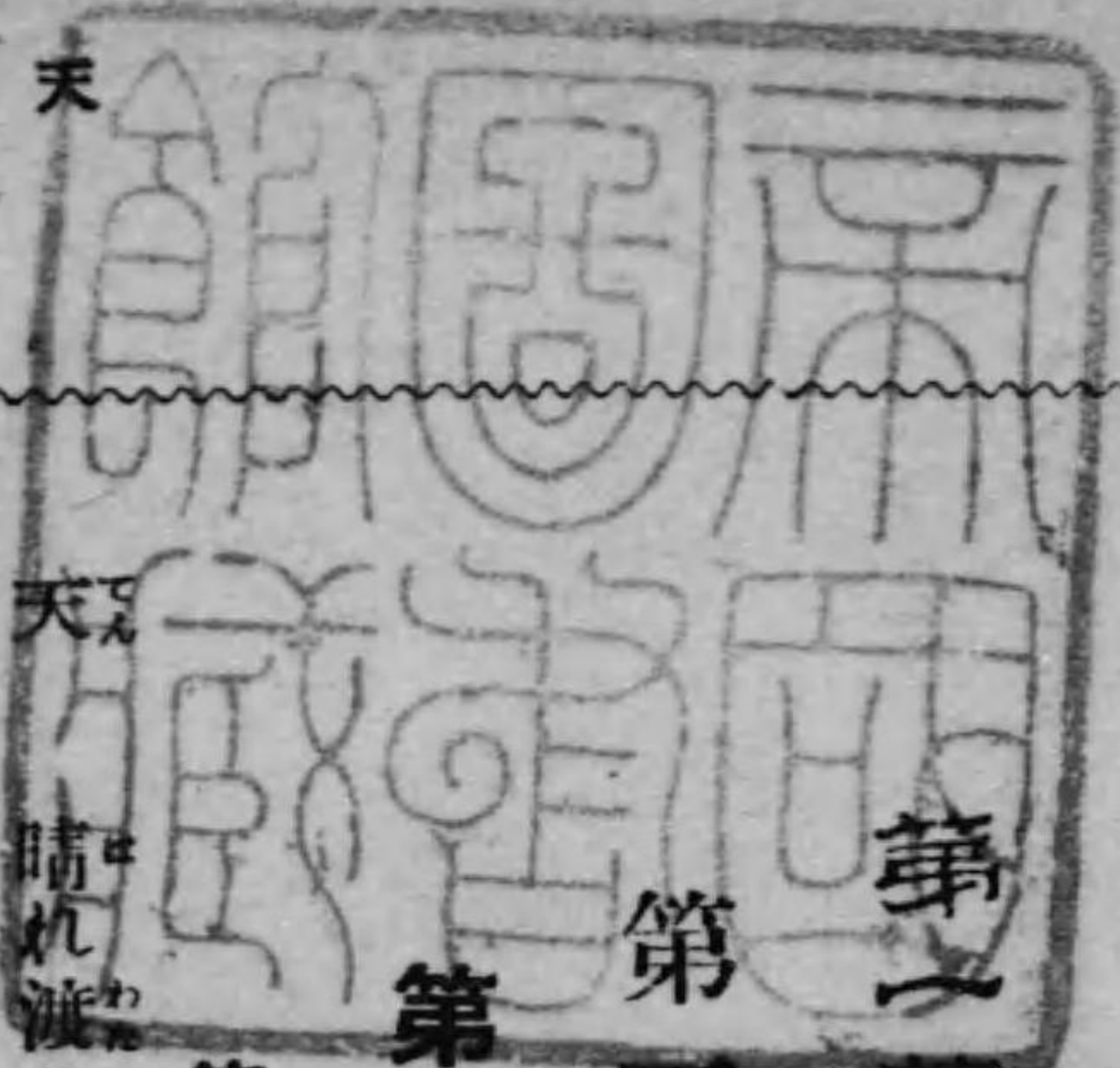
ロビンソン式風力計……………一〇七

旋風及び逆旋風……………一〇三

低氣壓の進み方……………一〇五

雨量計……………一〇四

# 天文と地文



## 第一篇 天文の部

### 第一章 宇宙 天體

#### 第一節 宇宙と天球

##### 第一目 宇宙

天 晴れ渡つた夜に大空を眺むれば、數限りのない星が金や銀の砂でも撒いたやうに輝いて居るが、此等の星を天體といひ、星の輝く際限のない大空を宇宙又は天と稱へるのである。

見懸けの宇宙 宇宙は、圓天井のやうに見えるが、これは見懸けの宇宙で、

\*第一章 宇宙と天體

實際は廣大な際限のないものである。

天文學の發達しない時代の人々が、頭上の圓天井を一つの固形物のやうに考へ、すべての星は此の圓天井に固着するものだと信じたのも、強ち無理ではなかつた。何故、天が圓天井の如く見えるかといふに、肉眼では星の距離が分らないため、すべての星が皆同じ距離にあるが如くに見えるからである。

### 第二目 天球

天球 天文學者は、この眼の誤りを利用して天を大きな圓天井と見做して、其表面に諸種の線を假設して、各天體の位置、又は運動等の關係を明らかにする。之を稱して天球といふのである。

分り易く云へば、天球は我が地球を一つのゴム風船と考へ、之に瓦斯を吹き込んで、非常に大きく膨らし、其の中心に我々が坐つて、他の天體を観測するやうなものである。天球は廣大無邊のものであるから、天體の距離は全く考へに入れないで、何星は何れの邊、何れの方向にあるかを観測するのである。

圓天井

天球

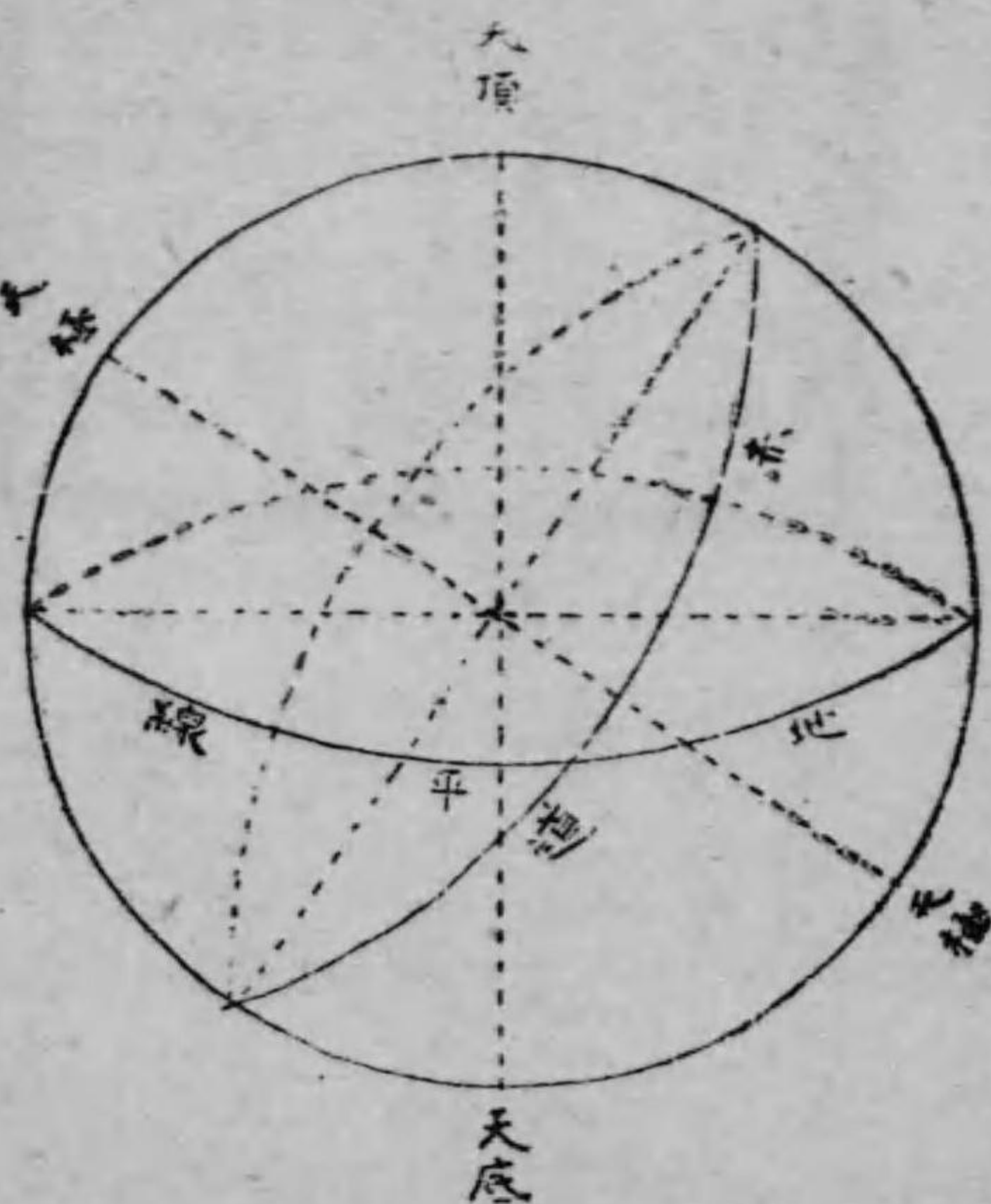
天球は廣大無邊

天頂と天底

天球の北極と南極

天球の赤道

天極の見出し方



(天球の圖)

天頂と天底 天球では、觀測者の頭の眞上の極を天頂といひ、眞下の極を天底といつてゐる。天頂と天底とは、

決して地球軸の南北を引き延ばしたところではない。地球の北極を延長すれば天球の北極となり、南極を延長すれば天球の南極となる。

天球の赤道 地球の赤道の面を無限に延長すれば天球と切り合ふ。

その切合ふところを天球の赤道といふのである。我が國は北半球にあるから、天球の赤道は南の空にあることは勿論である。

天極と北極星 如何にすれば、天球の兩極を容易に見出すことが出来るか。晴夜に北方の空に輝く北極星を中心にして、暫くの間天體觀測を續ける時は、北

北極星の方向に地球の北極

地平線

時圈

斗七星(大熊星)を始め、すべての星が、北極星を中心として、其の周りを規則正しく列を亂さず廻ることを発見するであらう。此の現象は、常に北極星を指す地軸を中心として、地球が一日に一回自轉を行ふために起るのである。随つて、北極星の方向に地球の北極があり、之と正反對の方向に地球の南極があると考へて差支へないのである。

地平線 天頂と天底とを結んだ直線と、直角に交はる直線を直径として、大圓(球の直径を直径とする圓)を描くときは、其の地點の地平線が出来る。即ち、地平線は、天と地とが切り合ふ線であるから、無數にあるわけで、東京の某地點の地平線と横濱の某地點の地平線とは異なるわけである。

時圈 地球軸の兩極を通る大圓を時圈といひ、地球の經度の平面を延長したものが、天球と切り合ふところである。地球が自轉するために經度によつて時の異なる如く、時圈が異なれば、時も亦異なることは勿論である。

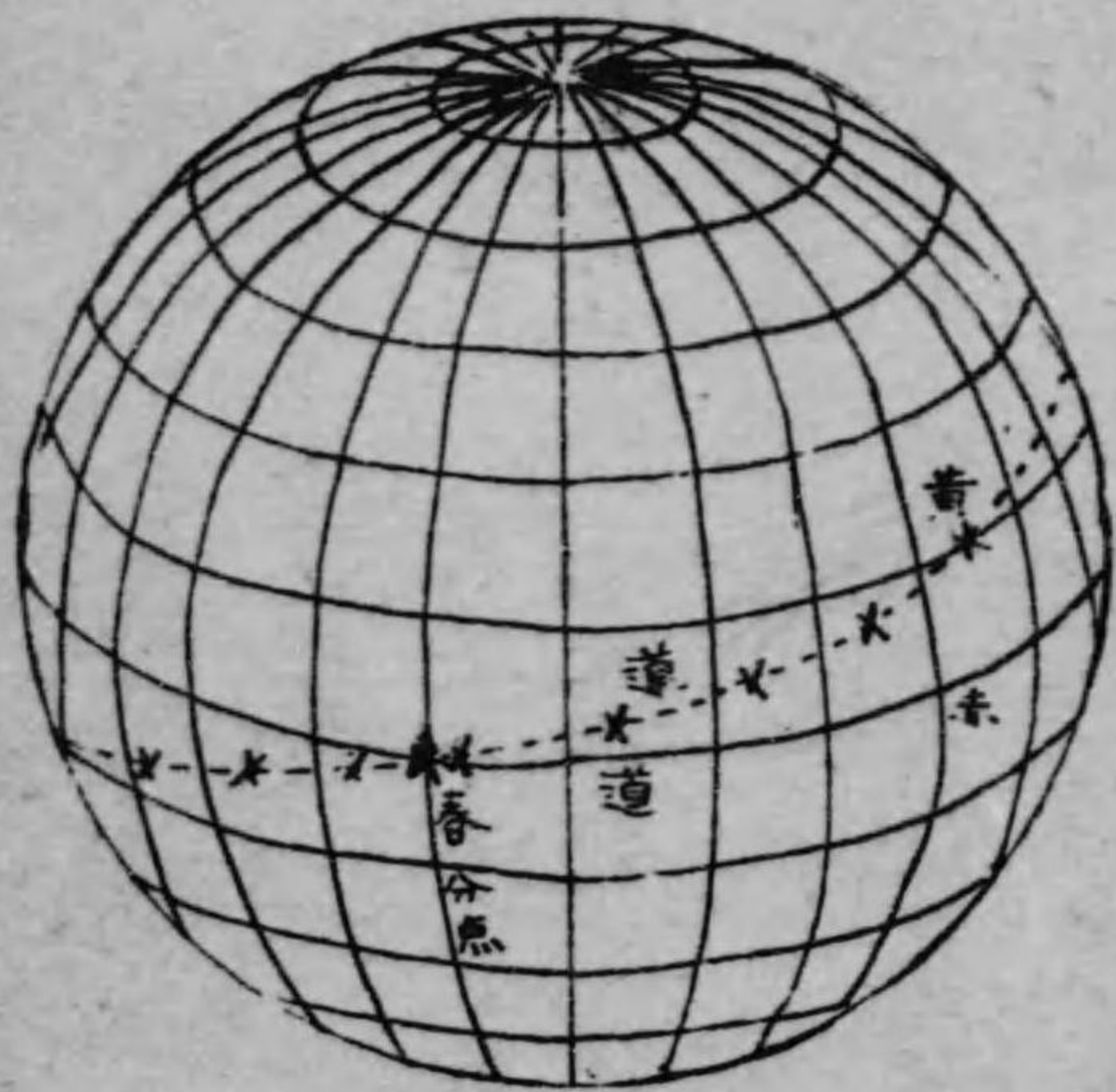
### 第三目 天體の位置の表し方

赤緯と赤經

赤緯と時圈

赤緯の基点は春分點

春分と秋分



(赤緯赤經黄緯赤道春分點を示す)

赤緯と赤經 地球上、或地點の位置を表すには、緯度と經度とを用ふる如く、天體の位置を示すには、天球の緯度(赤緯)と經度(赤經)とを用ふる。赤緯は天球の赤道に平行した假定線で、赤經は時圈である。天體の位置の稱へ方は赤緯

何度・赤經何時といふが、赤經一時は赤緯の十五度に相當するのである。

春分點 赤緯は天球の赤道を標準として何度と算へる。赤經は時圈であるから、地球上子午線に本初子午線を定むると同じく、標準を定めて置く必要がある。赤經の標準となるのは天球上の春分點である。

太陽が天球の赤道を通る時には、丁度太陽が地球の赤道の真上に來るが、そんな場合は一年に二回しか起らない。北半球の春に來れば春分、秋に來れば秋分である。春分秋分には、太陽が赤道の真上を

通ると考へて差支ないが、正確に観察する時は、太陽は全く赤道の眞上を通らないで何時何分かに、天球の赤道を横切ることが分る。太陽が天球の赤道を横切る點を春分點といつてをる。

#### 第四目 黄道

黄道  
太陽の道筋  
夏と冬との太陽の高さ

太陽の道筋 地球が、太陽を中心として、一年に一回其の周りを公轉するのであるが、今、地球が動かないで、他のすべての天體が地球の周りを廻るものと假定する時は、太陽も毎日東に出で、西に没する運動を繰り返すこととなる。然し太陽の道筋は毎日必ずしも一樣ではない。毎日太陽の通る道筋が少しづつ異なることは、北半球では、夏の間は太陽が高く見えるが、冬になれば低くなることによつて明らかであらう。

赤道と黄道とのなす角度

毎日正午に於ける太陽の位置を赤緯何度・赤經何時と記して置く時は、太陽の道筋が出来る。此の太陽の道筋を黄道といつてゐる。天球の赤道と黄道とのなす角度は、地球の軸と地球の軌道とのなす角度と一致するわけで、二十三度半の角度をなして居る。

春分  
秋分

春分と秋分 黄道は一年に二回しか天球の赤道と切合はないが、その切合ふ點を分點といひ、太陽が赤道の南から北へ移る時に切れば春分で、北から南に移る時に切れば秋分である。

#### 第五目 天の幅けと星座

天の區分

三區分 天體の凡その位置を示すために、天を大きく三つに區分する。即ち

動物圈・北天南天

黄道の南北二十度の間を動物圈といひ、それより北の空を北天・南の空を南天とす。

星座と星宿

星座 更に之を小さく分けて星座即ち星宿とする。星座は幾つかの星を適當に一纏めにしたもので、其の大きさも形もまち／＼である。また、星座には神・人又は動物の名を附けたものが頗る多い。

星座の名稱と起り

星座の名稱と未開人 未開の時代には、水草を逐うて轉ずる遊牧の民も、渺茫たる大海原を渡る船人も、みな空の星を唯一の便りとして方角を定めるのであ

第一章 宇宙と天體

\*天文と地文

(八)

つた。彼等は一つ處に現はれる星を見ては方角を定め、又は季節を知るために、其の星に名を附ければ更に便利だと考へて、強く光る星・色の變つた星・特徴のある星に夫れ々の名を附けた。また、一つ一つの星に名を附けたのみでは、其の位置や關係が分らないところから、星と星とを連ねて種々の形を成り、人や神又は動物の名を附けたものが星座である。

星座を圖に示したものは星圖で、天體のことを知るには極めて必要なものである。次に星座の名稱を記さう。

北天の星座

- 一、大熊星座
- 二、小熊星座
- 三、龍星座
- 四、ケフィアス星座
- 五、カシオピア星座
- 六、ベルセリス星座
- 七、アンドロメダ星座
- 八、白鳥星座
- 九、天琴星座
- 一〇、鷺星座
- 一一、ヘルクレス星座
- 一二、北冠星座
- 一三、牧夫星座
- 一四、獵犬星座
- 一五、駁者星座
- 一六、三角星座
- 一七、牡羊星座
- 一八、ベガシス星座
- 一九、蛇星星座
- 二〇、

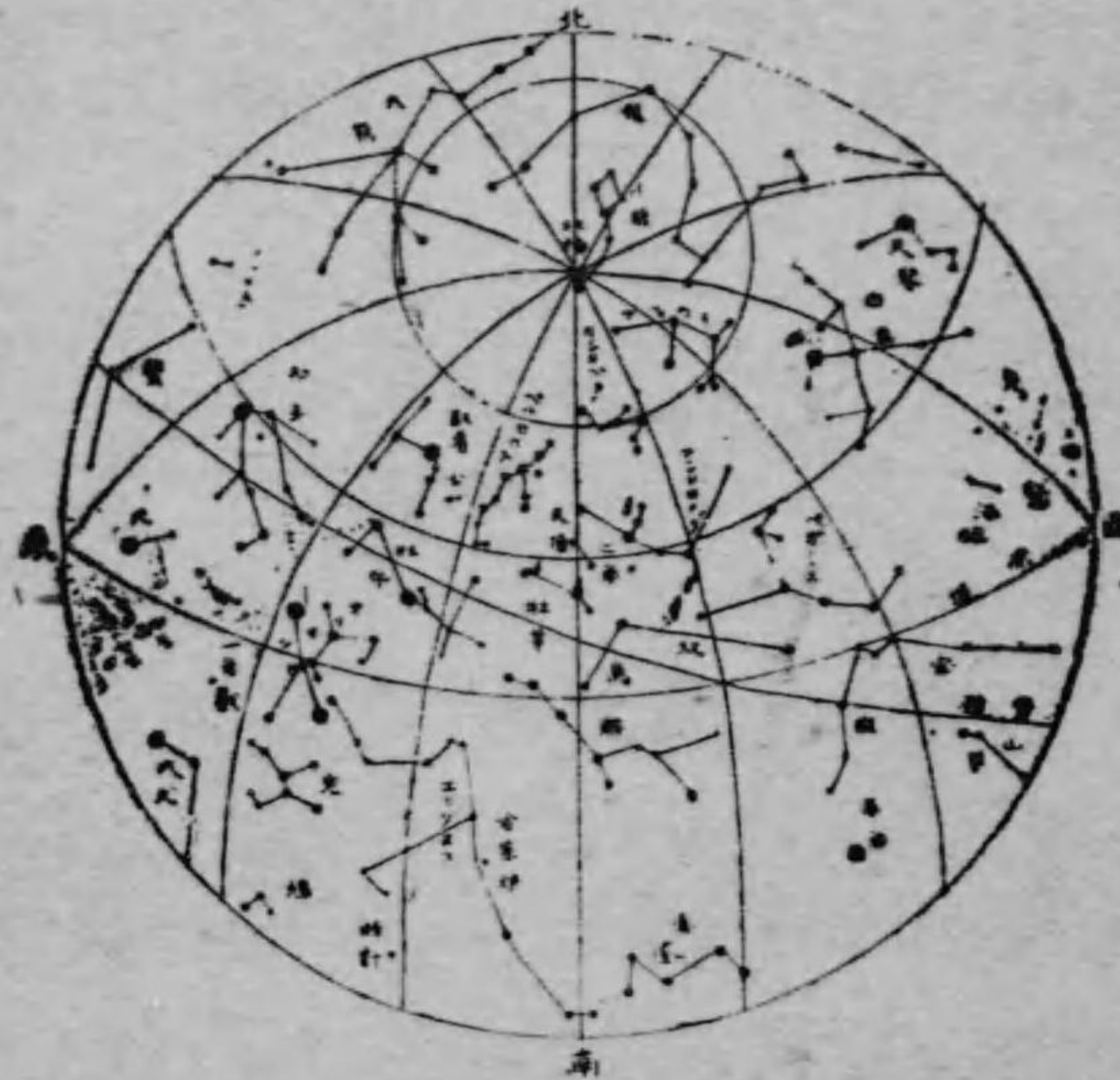
〇、蛇使星座 二一、リンクス星座

動物圈

- 一、白羊星座
- 二、金牛星座
- 三、雙子星座
- 四、巨蟹星座
- 五、獅子星座
- 六、處女星座
- 七、天秤星座
- 八、天蝸星座
- 九、人馬星座
- 一〇、魔羯星座
- 一一、寶瓶星座
- 一二、雙魚星座

南天の星座

- 一、オリオン星座
- 二、小犬星座
- 三、大犬星座
- 四、エリダヌス星座
- 五、鯨星座
- 六、鳳凰星座
- 七、南魚星座
- 八、鶴星座
- 九、孔雀星座
- 一〇、射手星座
- 一一、蝸星座
- 一二、鳥星座
- 一三、ケンタウ



(天の月二十)  
(時八後午日六十...時九後午日一)

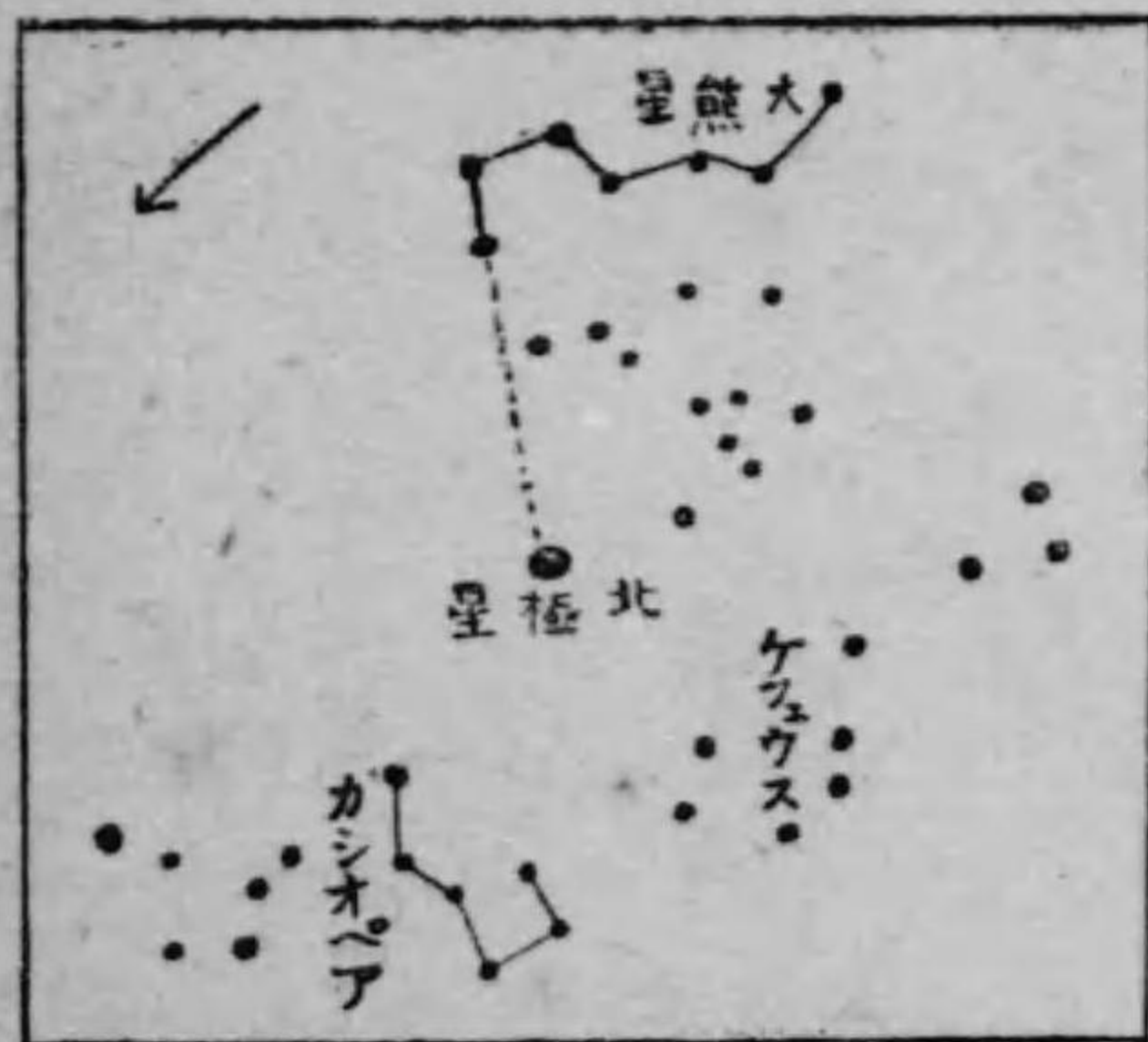


ルス星座 一四、十字星座 一五、アルゴ星座

第六目 北極星を見出す法

北極星を見出す方  
北斗七星即  
大熊星

北斗七星と北極星 北方の天を望めば、七つの大きな星が集つて柄杓の如き形をなせる星座を容易に発見することが出来る。之を北斗七星又は大熊星といふ大熊星の頭の端にある二つの星を結んだ線を延長する時は、二星の距離の約五倍の處に、特に大きく輝く星を見出すことが出来る。これ即ち北極星である。北極



(星極北と星七斗北)

星を見出せば、東西南北の方向は容易に知ることが出来るから、星圖と對照する時は、容易に他の諸星座をも発見することが出来る。

第二節 天體と星

第一目 星の種類

恒星と遊星 空に輝く星の大部分は恒星であ

恒星

遊星

衛星、彗星、  
流星

星の數

星の大きさ

る。恒星は一定の位置にあつて絶えず光と熱とを遊星其の他の星に與へて居る。而して恒星を中心として常に其の周圍を廻轉し、光と熱とを受くるものは遊星である。

星には恒星・遊星の外に衛星・彗星・流星等があるが、精しくは、太陽系のところで述べることにしよう。

第二目 星の數と等級

星の數 正確な數は到底知ることが出来ないが、肉眼で見える數は約六千、雙眼鏡に映ずるものは約二萬に過ぎないが、正確な望遠鏡の力を借れば一億以上の星を見ることが出来る。

星の大きさ 星の實際の大きさは容易に知ることが出来ない。我が太陽系の太陽も恒星の一つであるから、他の恒星も先づ我が太陽位の大きさと考へても差支へなからう。此の大きな恒星が小さく見えるはどういふ譯か、それは距離が非常に遠いためである。

十一等星より  
十五等星

一等星の大  
きさ

光年

\*天文と地文

光と等級 星にはよく輝くものと、然らざるものとがある。そこで、光の強弱によつて星の等級を定めて、一等星から十五等星までとする。其の中で一等星から六等星までは、肉眼で見ることが出来るが、七等星以上の星は望遠鏡の力を借りなければ見ることが出来ない。六等星ですらよく澄んだ夜に視力の強い人にも見える位のものである。

一等星	二十	二等星	六十
三等星	二百二十	四等星	五百
五等星	千四百	六等星	四千六百

一等星と大きさ 恒星の光力は星其の物の大きさのみに関係するものではない。寧ろ、光を發する状態と地球との距離とによつて強弱が分れるのである。随つて、一等星は必ず大きな恒星であると考へるのは、不當といはなければならぬ。

### 第三目 恒星の距離

光年 すべての恒星は地球から非常に離れて居るために、我々が日常使用する

恒星距離の  
単位

最も近い星  
の距り  
にて四光年

里又は 光年の如き単位では、到底測ることが出来ない。恒星の距離を測る單位は、光線が一ケ年に通過する距離である。光線の速度は一秒時間に約三十萬 光年 (約七萬六千里) であるから一年間には約二萬五千億里になる。此の莫大なる里數を一光年と稱へて、恒星距離測定の單位とするのである。

最も近い恒星 今日、およその距離の分る恒星は三十位のものである。地球に最も近い恒星はセントウルス星座のアルファ星であるが、それすら地球から四光年も離れて居る。遠い恒星に至つては到底其の距離を測ることは出来ないのである。

## 第二章 太陽系

### 第一節 太陽系と其の成因

#### 第一目 太陽系と諸星

\*第二章 太陽系

\*天文と地文

太陽系 一つの恒星を中心として、其の周りを回轉する遊星・衛星・彗星・流星等の一集團を太陽系といつてをる。随つて宇宙間には非常に多くの太陽系があるわけである。

我が太陽系 地球の百三十萬五千倍もある大きな太陽を中心として、水星・金星・火星・木星・土星・天王星・海王星などの八つの遊星と、火星と木星との間にある五百餘りの小遊星とが、その周りを廻轉し、遊星の周りには之を中心として廻



(系陽太が我)

轉する衛星がある。

その外、軌道の不規則な彗星と、宇宙間を飛散する流星彗また我が太陽系に屬

彗星・流星

遊星の軌道面と衛星の軌道面

遊星に關する比較表

するのである。

これ等の遊星と衛星とは、殆んど同じ平面上にあつて、しかも一定の軌道を同じ方向に太陽の周りを廻轉して居る。

遊星と太陽との距離、遊星の大きさ、公轉日數、衛星の數に關する比較表を示せば左の如し。

(但し、地球と太陽との距離並に地球の直径を一、〇〇〇とす)

遊星	距離	直径	公轉日數	衛星
水星	〇、三八七一	〇、三七三	八八	〇
金星	〇、七二三三	〇、九四六	二二四、七	〇
地球	一、〇〇〇	一、〇〇〇	三六五、二五	一
火星	一、五二三七	〇、八二九	六八七	二
小遊星	二、一五六七	六四三	一六八一	
木 星	三、九五四一	九四三二、六	五	

土星	九、五五四六	九、一九九	一〇七五九	九
天王星	一九、二一八二	三、九二一	三〇六八六、八	四
海王星	三〇、一七五	四、九五五	六〇一八〇	一

第二目 太陽

太陽の大きき

太陽の大きき 太陽は、太陽系の中心にあつて非常な光と熱とを放つものである。其の直径は百三十八萬三千 糎で、地球直径の凡そ百八倍もあるから、其の容積は百三十萬五千倍になる。

地球と太陽との距離

地球との距離 太陽は、地球に遠い時と近い時とがある、其の平均距離は、一億四千九百五十萬 糎（三千七百四十萬里）で、地球から月までのちよそ三百八十七倍もある。そのために、大きな太陽が、地球よりズット小さな月と殆ど同じ位の大ききに見えるのである。

光球

太陽の熱

太陽の光と熱 太陽の光り輝く部分を光球といひ、光の強きは満月の光の六十一萬八千倍である。また、太陽熱の強きは攝氏の五千度乃至一萬度と推定され

る位であるから、太陽ではすべての物質が固体や液体の状態を保ち切れないで、瓦斯體になつて居るに相違ない。三千七百四十萬里も離れた地球が一年に受ける熱量だけでも、全地球を百尺の厚さで包む氷をすべて溶かし切る程の温度であるから、太陽の熱が如何に高いかを想像することが出来る。

太陽と部分的名稱 太陽を望遠鏡で観測するときには、其の光球面に光の強い部分と、幾分か光が薄くて黒味を帯びた部分とがある。光り輝くところを光點といひ、光の薄いところを黒點といつてゐる。太陽の光點では非常に熱した金屬瓦斯が輝くのである。

太陽の表面を、紅味を帯びた瓦斯が一萬乃至二萬 糎位の高さで取巻いて居る。この瓦斯は主に水素で此の部分をクロモスフェア（色球）といふ。クロモスフェアからは、更に焰のやうな瓦斯を噴き出すが、これはプロミネンス（紅焰）で、中には二十萬 糎に達するものもある。

皆既日蝕の場合に、太陽が次第に虧けて來て將に皆既にならうとする少し前に

クロモスフェア  
プロミネンス

光點  
黒點

コロナ

赤色のクロモスフェアが環のやうに月を取巻くが、更にこの環を圍んで太陽の直径の五六倍もある不規則な真珠色の光が見える。これをコロナ(白光)といふ。コロナに就いては、コロナは瓦斯體で其分子が太陽の光を反射するため光るといふ説と、彗星の尾のやうに天體の破片が光るといふ説とがある。

太陽を構成する物質

太陽を構成する物質　スペクトル(分光器)で、太陽光線の分析試験をやつた結果、太陽をつくる物質と地球をつくる物質とはあまり變りのないことが分つた。多くあるものは水素・炭素・鐵・銅・マンガン・亞鉛・カルシウム・ニッケル・コバルト・アルミニウム・ナトリウム・マグネシウム等で、銀・鉛・錫・銻・水銀・カドミウム・ボタシウム等は割合に少ないのである。

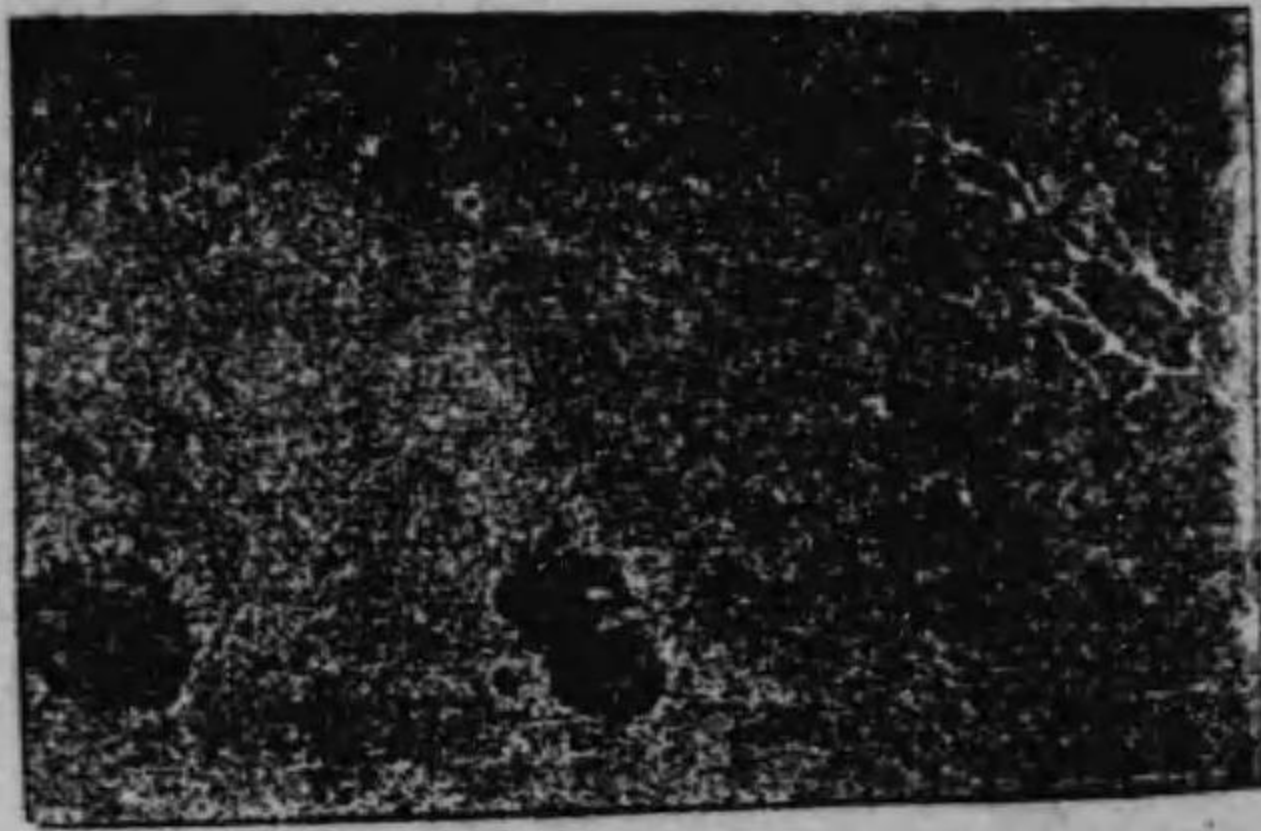
太陽の自轉と黒點

太陽の自轉と黒點　太陽は、二十五日と四時間ばかりで、地球と同じ方向に一回だけ自轉を行ふのである。太陽の自轉は、太陽の黒點が東の端に見え出してから、靜かに西の方へ進むことによつて明かである。

黒點の形

黒點には、圓形・楕圓形其他種々の形があるが、何れも其の中心がうす暗くて周

黒點の多い時と少い時



(太陽の黒點)

圍は淡褐色を帯びて居る。黒點の大きさは一定しないで、地球直径の七倍に達するものもあれば、現はれて間もなく消えるやうな小さなものもある。黒點と週期　黒點の現はれ方は時期によつて非常な相違がある。多い時には七八十も現はれるが、少い時には二か三つ位のこともある。黒點の出現には週期があつて十一ヶ年九分の一の週期を以て多く現はれるのである。

第三目 遊星

水星の大きさ

水星　我が太陽系中、最も小さな遊星で、又最も太陽に近い星である。其の直径は四千八百十六キロメートルで、地球よりは遙かに小さく、月よりは幾分か大きい位のものである。

水星と自轉と日數公轉

公轉と自轉　太陽に近いため、太陽の周りを八十八日で公轉するが、其自轉

水星の見え  
る時

日数も八十八日であるから、同じ面を常に太陽に向けて居る。即ち、一面は一年中晝であるが、半面は一年中夜である。また、太陽に非常に近いため、水星の光は太陽の光に打消されて見難いが、朝夕太陽の光の薄い時だけは肉眼でも見ることが出来る。

金星の大き  
さ

金星 我が地球よりは稍小さく、其直径は一萬一千九百六十 呎 であるが地球に最も近いために最も強く輝いて見える。金星も亦太陽に接近するため、夜明けと暮れ方にのみ見える。俗に、明けの明星、宵の明星といふのは此星のことである。同じ金星が、東と西とは別の星のやうに見えるのは、全く地球が自轉するためである。

明けの明星  
と宵の明星

金星の自轉  
日数と公轉  
日数

自轉と公轉 金星は、約二百二十五日を以て太陽の周りを一廻りするが、其自轉日数に就いては學説が一定して居らない。然し、多くの天文學者は二百二十五日説に賛成するから。金星も水星と同じく一日が一年である。

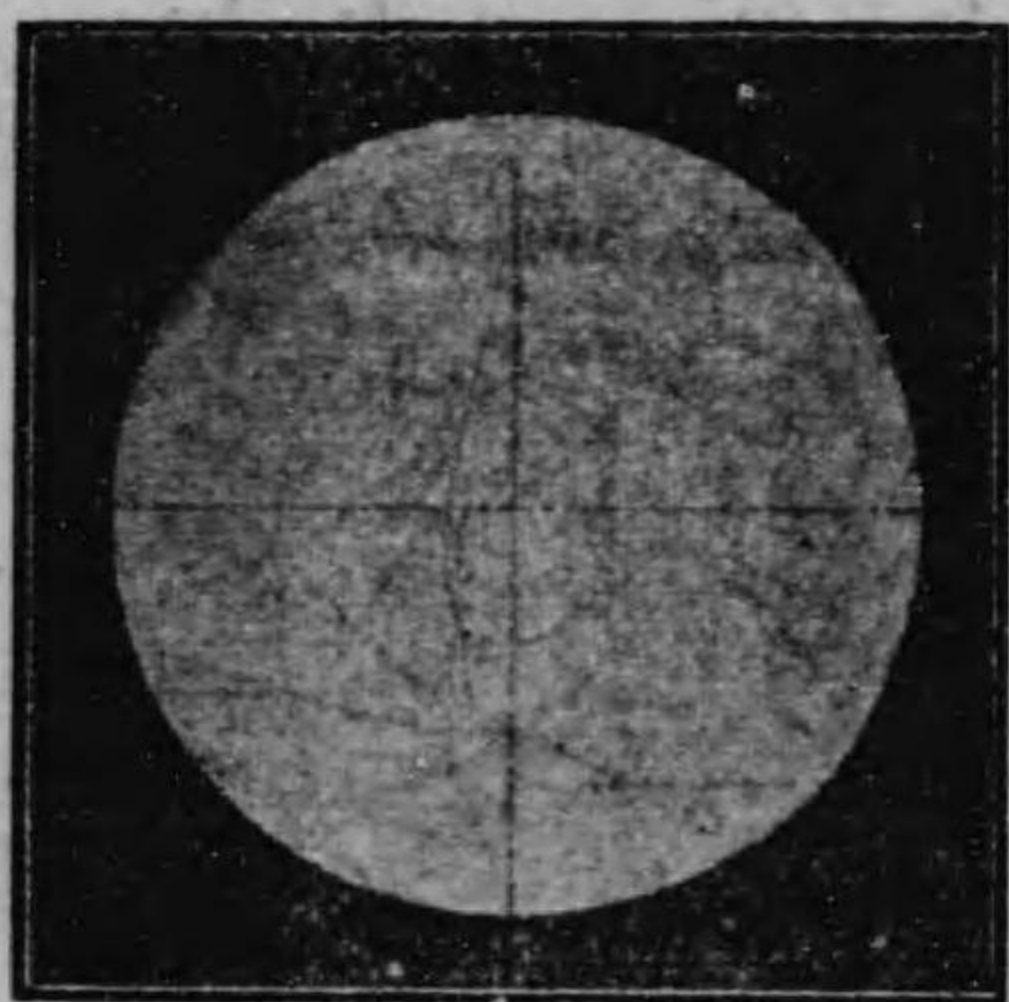
火星の大き  
さ

火星 火星の直径は六千七百四十五 呎 で、地球の直径の凡そ半分である。

火星の表面

然し、地球に近いために幾分赤味がかつては居るが、金星に劣らん位の光を放つて居る。

雪の冠



(面表の星火)

火星の表面 望遠鏡で火星を望むと、兩極は強い白光を放ち、中央部は暗緑色をなして居るが、また所々に橙色の部分も見える。兩極の白く輝く所は雪の冠といはれ、氷雪を以て掩はるゝものと考へられて居る。又雪の冠の大きさが時々變化するのは、此の氷雪が融解し、或は凝結するためになる

火星と氣候  
の變化

現象で、火星には氣候の變化があるらしいのである。又、暗緑色の部分にも季節によつて濃淡がある。恐らく、暖い時には植物の葉が繁り、寒くなると落葉するためであらう。

星と人類  
息問題

火星の運河と人類 火星の北半球の部分に特に多く見える 橙色の部分は大陸で、其の中を無數の線が網の目のやうに通つて居る。西曆千八百八十年頃に、

火星の運河

シャペレリが發見して、如何にも規則的なところから、火星には人類が住んで居つて造つた運河があると唱へ出した。

火星の温度は人類の生活に適せず

然し、火星は地球よりも太陽に遠いために、地球よりは遙かに寒くて人類は到底生活することが出来さうもない。今日、多くの天文學者は、火星の運河は、火星が熱を失つて收縮する際に出来た裂罅であると信ずるやうになつて來た。

運河は火星の割目  
小遊星の數と大きさ

小遊星 火星と木星との間にある五百有餘の小さな遊星の集團で、最も大なる遊星ですら直徑は百里位のものである。太陽に近いものは三年と三日で一公點するが、遠いものは八年と三百十三日もかゝるのである。

小遊星は遊星の出來損じか

小遊星の成因 小遊星は、地球位の大きさの遊星が出来損つて小さな破片となつたものが、大きな木星に引き付けられて此處に集つたものであらう。

木星の大きさ

木星 我が太陽系中最も大きな遊星で、其の直徑は十四萬三千七百五十七軒地球直徑の約十一倍である。

木星は瓦斯體か

木星と比重 木星の表面には、煉瓦色をした帯のやうな斑紋があるために、

其の内部の状態を明かに知ることには困難である。然し、木星の比重は水よりも僅かに大きい(一・三五)だけであるから、木星は全く瓦斯體から出来て居るのではあるまいか。

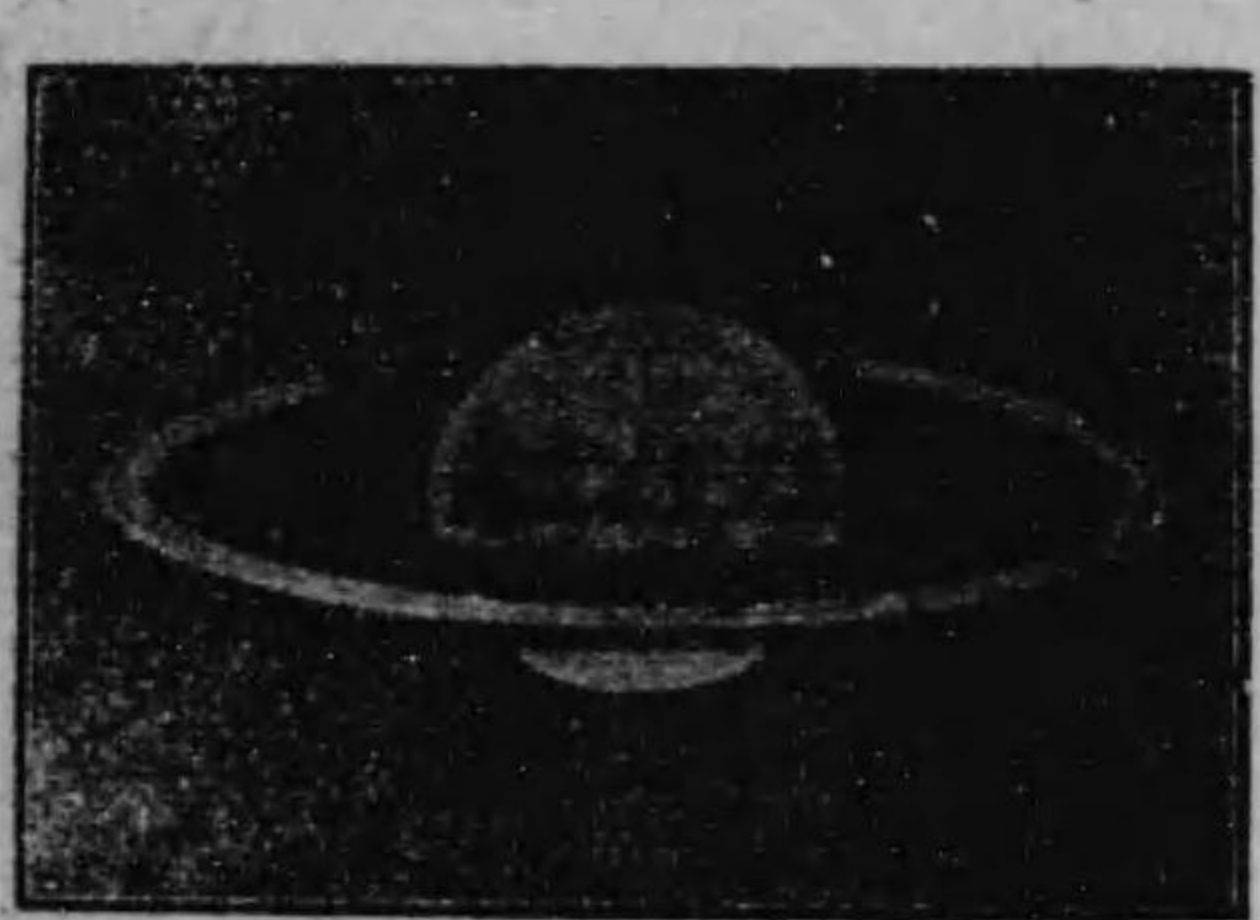
木星の公轉日數と自轉日數

木星の公轉と自轉 木星は十一年と三百十四日で太陽を一周するが、其の自轉日數即ち一日は非常に短くて僅か九時五十五分三十七秒である。

土星の大きさ  
土星の環

土星 木星に次ぐ大きな遊星で、其周圍に三つの平たい環を有つて居る。この環は、無數に密集する小さな天體が、太陽の光を反射するため一枚の板の如く見えるのである。若し、此の無數の小天體が一塊りとなつたならば、土星の衛星となつたに相違なからう。

土星の公轉日數と自轉日數



(星 土)

土星の公轉と自轉 土星は凡そ二十九ヶ年半で太陽の周りを一廻轉するが、一日は非常に短くて僅かに十時十四分二十三秒である。

天王星の光と運行

天王星の逆行運動

海王星の大きさと運行

彗星の数の多きは土星の九少きは地球と天王星との一つ

\*天文と地文

(二四)

天王星 六等星位の光を放つために晴夜には肉眼でも見ることが出来る。天王星が一公轉に要する日数は八十四年であるが、其の一日の長さに就いては不明である。

天王星の衛星と逆行運動 天王星には四つの衛星があるが、面白いことに他の遊星又は衛星と全く反対の方向に所謂逆行運動を續けて居ることである。其の理由に就いては今のところ何とも解釋の下しようがない。

海王星 土星に次いで大きな遊星で、其の直徑は地球の四倍もあるが、遊星中最も地球に遠いため肉眼では見ることは出来ない。また、其公轉年数は凡そ百六十四年であるが、自轉時數に至つては全く不明である。

衛星の數 前表に示す通り各遊星に屬する衛星は地球に一つ(月)、火星に二つ、木星に五つ土星に九つ、天王星に四つ、海王星に一つで、合計二十二になるが、月の外は望遠鏡の力を借りなければ見ることが出来ない。

第四目 彗星

彗星の形 圓い彗星 頭と尾とのある彗星 彗星の軌道

我太陽系内の他の彗星と他り來る彗星

楕圓形

拋物線 雙曲線

彗星の數

週期的彗星は四十位

彗星の形 彗星には、圓いものと、頭と尾とに分れたものがある。圓い彗星は白い霞がかゝつたやうにボンヤリ見えるが、中には其の中心に特別に光る核を有つたものもある。又頭と尾とのある彗星の核は頭の真中にある。

彗星と軌道 彗星には、全く我太陽系に屬するものと、他の太陽系から我太陽系に這入つて來るものがある。他の太陽系から這入り來る彗星の多くは、非常に遠方から來て我が太陽系を廻つた後、更に他の太陽系に行くが、時には我が太陽系中の遊星の引力に引き付けられて我が太陽系内に歸化して了ふこともある。

我が太陽系内の彗星の軌道は細長い楕圓形をなしてをるが、他の太陽系から來て太陽を廻つて歸る彗星の軌道は拋物線又は雙曲線をなしてをる。拋物線又は雙曲線は一方が無限に廣がつた曲線であるから、二度と我が太陽系を訪れることはないのである。

彗星の數 彗星の數は容易に知ることは出来ないが、耶穌紀元元年以來、肉眼や望遠鏡で觀測しただけでも八百以上である。其の中で、二度見ることの出來



ハリー彗星

ハリー氏の研究と出現の豫言

彗星の適中

ドナチ彗星

安政五年の出現と幕末の人心の驚愕

火球は隕星

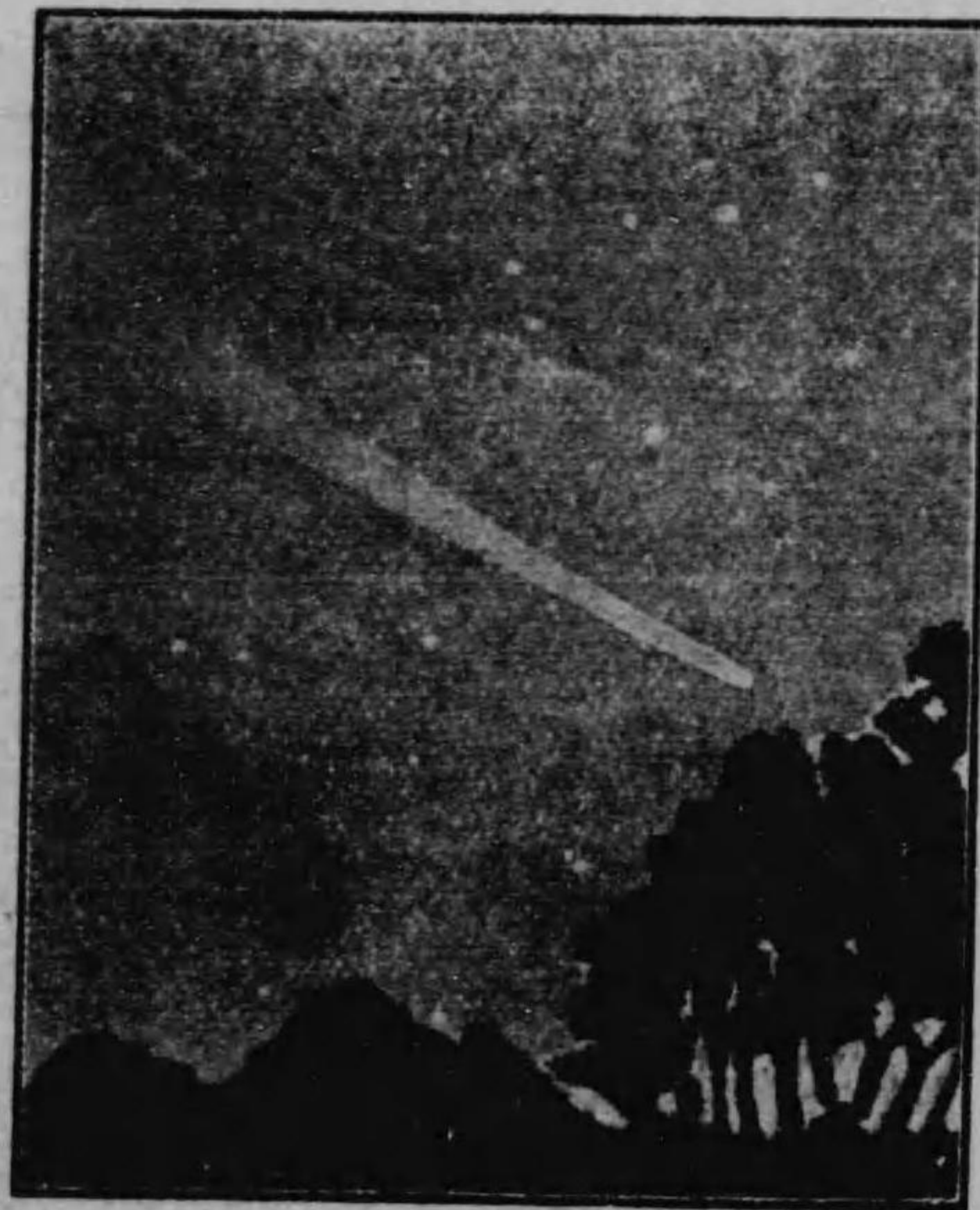
火線は流星

隕星流星の光る理由

\*天文と地文

る即ち週期の明らかなものは四十位のものである。

ハリー彗星 千九百十年(明治四十三年)に現れて人々を驚かした有名な彗星



(ハリー彗星)

である。此の彗星は肉眼でよく見ることの出来る唯一の週期性の彗星である。

此の彗星は、西暦千六百八十二年に天文学者ハリーが研究の結果を発表してからハリー彗星と呼ばれるやうになつた。ハリーは、多くの彗星を調査研究した結果、西暦千

五百三十一年、千六百七年、千六百八十二年に出現した彗星は、すべて同一の彗星であると測定して、其週期を七十五年と計算し、千七百五十八年には再び現れると豫言した。ところが、此の彗星は木星と土星とに引かれた爲に少し遅れて

千七百五十九年に現れて、ハリーの説の正當なることを立證した。なほ、此の星は千八百三十五年と千九百十年に現れたのである。

ドナチ彗星 此の彗星は西暦千八百五十八年(安政五年)に現れて人々を驚かした。千日以上も肉眼で見えたが、其の尾は一萬 軒 以上もあつたといふ。此の星の週期は二千年以上と認められるが正確なことは分らない。徳川時代の末期安政五年に現れて、何か大變事が起りはしないかと大騒ぎをさせたのは此の彗星であつた。

第五目 流星と隕星

火球と火線 晴夜には、よく火球や火線のやうなものが勢よく飛ぶことがある。殊に夏から秋にかけて多いやうである。長く尾を引く火球は隕星で、火線のやうに見えるものは流星である。

隕星と光 隕星は、天體の破片が地球の引力に引き付けられて落下するものである。隕星の落下する速度は一秒時間に五十 軒 の大速度であるから、大氣

隕石

隕鐵

隕石の成分

世界最大の隕石

日本最大の隕石

\*天文と地文

(二八)

の抵抗も亦非常に大きくて光と熱を生ずるために輝くのである。

隕石 大氣の抵抗によつて起る熱は非常に高いため、小さな隕星は空中で燃え切つてしまふが、大きなものは燃え切らないで恐ろしいウナリを立て、地上に落ちる。落ちる勢の強いため隕星は土中に深く入り込んで土砂をはね飛ばすことが多し。此の地上に落ちたものを特に隕石といひ、若し、鐵が多く含まれる時には隕鐵ともいふのである。

隕石の成分 隕石の成分は地球の成分と餘り變りがない。これによつて隕石及流星は天體の破片であると考へることが出来る。隕星の成分は鐵・ニッケル・コバルト・酸素・ナトリウム・炭素・カルシウム等である。

隕石の大きさ 世界第一の隕石は、メキシコのシナロアに落ちたもので長さ一丈三尺・幅六尺・厚さ五尺、其重量は一萬一千五百二十貫もあるといふことである。我が國に落ちた隕石の大きなものは

近江國田上山の隕石 四十一貫百目

陸前國氣仙沼の隕石 三十六貫目

越後國米納津の隕石 八貫四百目

越後國白萩村の隕石 六貫目

等である。

流星 流星は、宇宙間に浮遊する小さな天體の破片で、隕石と同じく地球の引力に引き付けられて、大氣中を落下する時に光を發するものである。唯形の小さいために大氣中で燃え切つて地上には落ちないだけである。

流星雨 時には、流星が非常に多く現れて花火の如くに飛び散つて一大壯觀を呈するところがある。是を流星雨といふ。西曆千八百三十三年十一月の十二日から十三日にかけて、北アメリカの空に起つた流星雨は、満天流星の火花を以て飾られて一大美觀を呈し、流星の数は二十五萬の多きに達したといふことである。

流星雨の放射點 流星雨の放射される星座は獅子宮・アンドロメダ・パーシヅ等で、北アメリカの空に現れたのは獅子宮星座から放射された流星雨である。

第六目 月

\*第二章 太陽系

(二九)

流星雨の放射點

北米の流星雨

花火の如き流星雨

流星は地上に落下せず

月は地球の衛星  
月の大きさ

月は公轉  
一自轉

月の面

火山

月の最大火口は世界最大の火口の十倍

天文と地文

(三〇)

月の大きさ 月は、凡そ二十九日半で地球の周りを一回公轉する地球の衛星である。其の直徑は三千四百八十 糎 で、地球の三分の一に過ぎないが、すべての天體中最も地球に近い（三十八萬四千四百 糎）ため太陽と同じ位の大きさに見えるのである。

月の公轉と自轉 地球から見える月の面はいつも同じであるから、月は一度公轉する間に一回しか自轉しないことは明らかである。

月の面と火口 月の面は、肉眼で見ても明るいところと暗いところがあるとがよく分る。この明暗を見て、日本では兎が餅を搗いて居るといひ、西洋では薪を負つた人が立つて居るといつた。望遠鏡で見ると、明るいところは山で、暗いところは谷または平野である。

山の多くは孤立して、地球の表面にあるやうな大山脈は少ない。また山には大きな火口を有つた圓錐形の所謂火山が多い。火口は五萬以上もあるが、最大の火口は其直徑二百四 糎 で、世界第一といはれる阿蘇山の舊火口の十倍以上に達する。



(月の面)

して居る。月の面に噴火口の多いのは、月が非常な勢で熱を放散させたために出たので、また月の收縮に伴つて出来た大きな長い割目も所々にあるのである。

第七目 月の盈虚

月と太陽 月は自ら光を放つのではなく、太陽から受けた光を反射する爲に輝くのである。随つて、地球から見つた場合に、月が太陽と同じ方向にある時は見えないうで、之と反對の方向に来る時はよく見えるわけである。月が地球に對する位置の如何によつて其形を變ずることを月の盈虧又は盈虚といふ。

新月・弦月・満月 月が全く見えない時を新月といひ、月が弦のやうに見え出してから、次第に大きくなつて半月形に達すると上弦の月といふ。それより更に

月は太陽の光を反射する  
ために輝く

月の盈虚

新月

上弦の月

満月

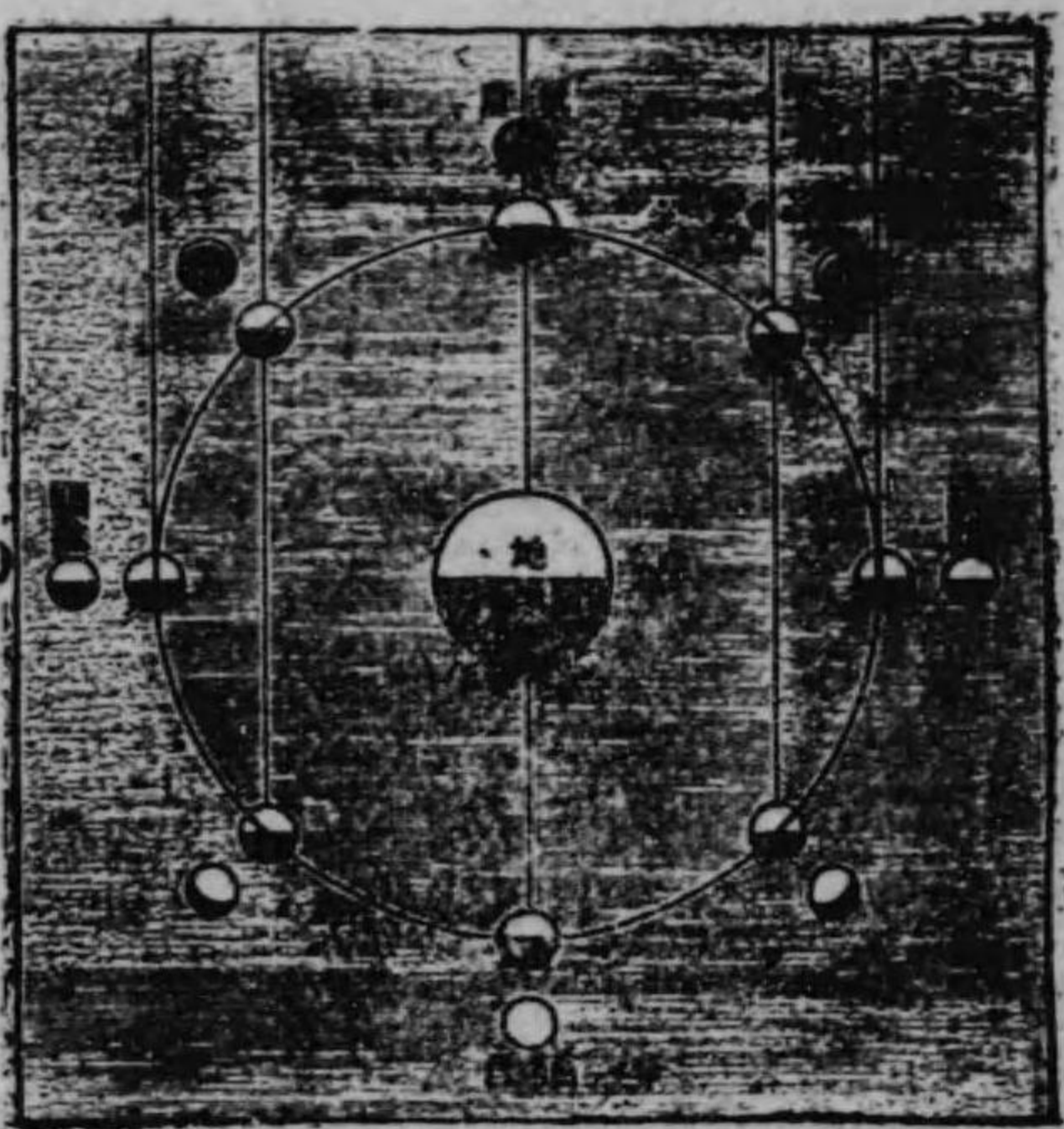
下弦の月

月の公轉日數

ムハメット曆

ムハメット曆と曆

\*天文と地文



(虚盈の月)

大きくなつて、まん圓くなれば満月といふ。新月から満月になるまでの弦の丸味は常に月の右側にある。満月より次第に虧け始めて半月形の下弦の月となり、更に虧けて全く見えなくなつて新月に復る。満月から新月になるまでは月の丸味は常に左側にある。

(三二)

月の公轉 月が地球の周りを公轉する日數、即ち新月から新月までと、満月から満月までとの日數は二九・五三〇五九日である。

### 第八目 太陰曆

純太陰曆とムハメット曆 月の盈虚を觀測して作つた曆である。今日、純太陰曆を採用するはムハメット教國だけである。

ムハメット曆は、日没を一日の始めとし、新月の日を月の第一日とするが、月の

の長さは二十九日若しくは三十日として月の盈虚に一致させてある。一年は十二ヶ月で、其の日數は隔年に三百五十四日若しくは三百五十五日となつて居る。従つて、太陽曆との間には一年に約十一日、三十三年に約一ヶ年の差を生ずるために、毎年の季節が同じ月に來ることが出來ないといふ不便がある。そこで、農業又は徴税に關しては太陽曆を用ふることが多く、正しく此の曆法を墨守するはムハメット教寺院の行事位のものである。

なほ、ムハメット曆の紀元元年は教祖ムハメットがメツカからメヂナに出奔した年(西曆六百二十二年)で之をヘジラ(逃走の義)と呼んでをる。ムハメット曆の千三百三十一年一月一日は明治四十五年十二月十一日に相當した。

舊曆(結合曆) 太陰曆と太陽曆とを折衷して、太陰曆の月數を以て太陽曆の一年を組立てやうと工夫した曆である。即ち太陰曆と同じく一ヶ月は二十九日若しくは三十日であるが、一年を或は十二ヶ月(三百五十四日)或は十三ヶ月(三百八十四日)として、成るべく太陽曆の一年の長さに一致させるやうにしてある。

舊曆

\*第二章 太陽系

(三三)

そのために、八年間の中、五年は十二ヶ月、三年は十三ヶ月として八年間の總日数を太陽暦と等しくしてある。明治五年まで我が國で使用された舊暦は此の種の太陰暦であつた。

### 第二節 月蝕と日蝕

月の軌道面と地球の軌道面 日蝕と月蝕とは、太陽・地球・月の三天體が一直線上に來る場合に起る現象である。随つて、月の軌道と地球の軌道とが全く同一の平面上にあるならば、新月の時には月が太陽の光を掩ふて日蝕、満月の時には地球が太陽の光を遮つて月蝕を起すことになる。ところが、月の軌道面と地球の軌道面とは五度十八分の角度を以て交るために、新月の際には日蝕、満月の際には月蝕が必ずしも起るとは限つてゐない。

#### 第一目 月蝕

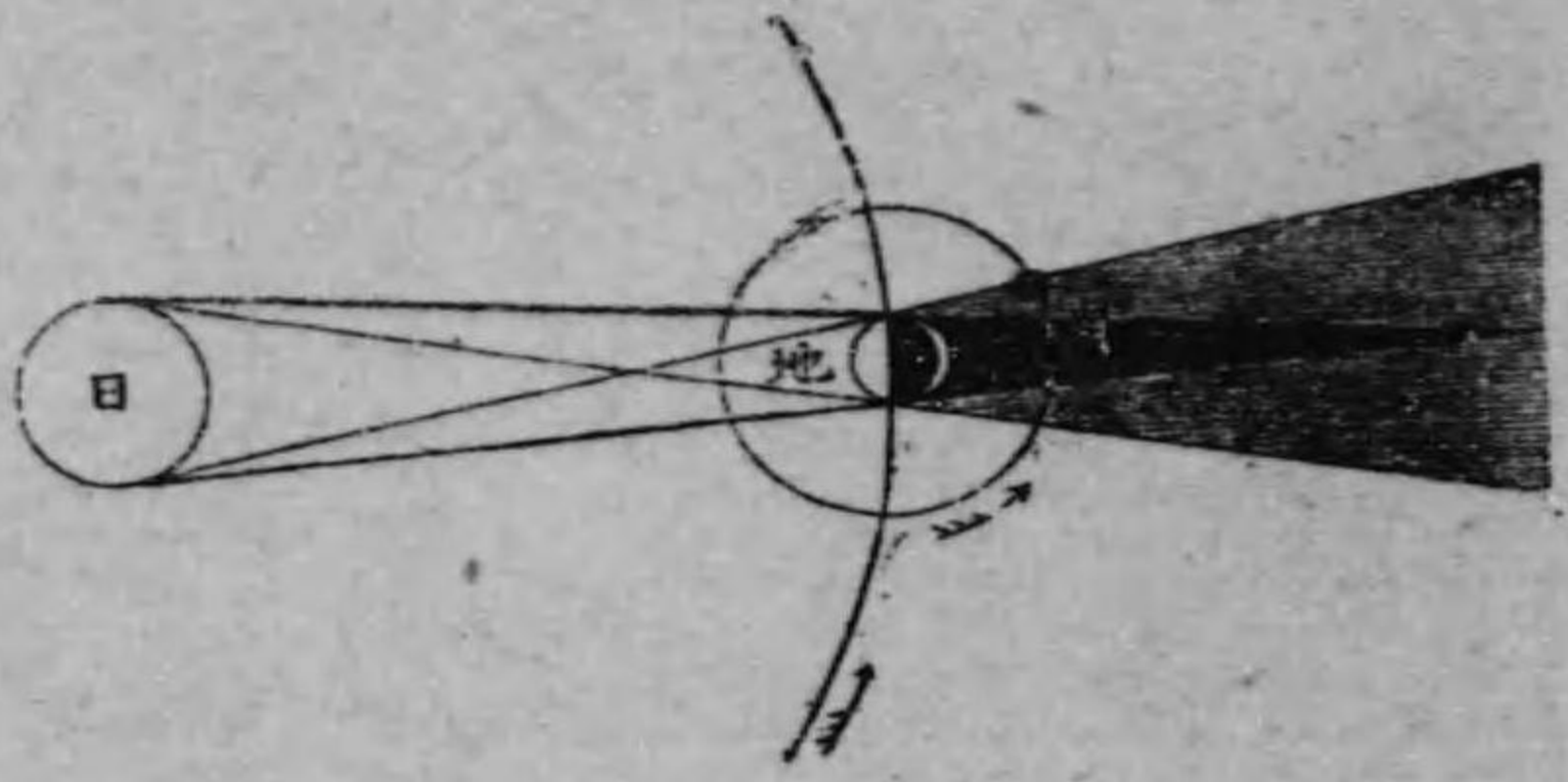
皆既蝕と部分蝕 太陽・地球・月の三天體が一直線上にある場合に、地球が太

月の軌道面と地球の軌道面との角度は五度十八分

月蝕の起る理由

皆既蝕と部分蝕  
月蝕の始めと終り

月蝕の續く時間  
皆既蝕の場  
部分蝕の場



(合場る起の蝕月)

陽と月との間に挟まれたと假定すれば、地球は自ら光を發しないから月に向つて圓錐狀の影を投げる。もし月が全く地球の投ずる圓錐狀影の中に入る時は、月は少しも見えないで皆既月蝕となる。また、月の一部が其影の中に入る時は部分月蝕となるのである。月は絶えず運行するため、暫く経てば地球の圓錐狀影を通り抜けて、月の左側から見始めて次第に大きくなる。月が左側から虧け始めて、また左側から見出すは月も地球の影も共に右から左へ進むが、月の速度の大なるために起る現象である。

月蝕の續く時間 皆既月蝕の前後には一時間位づゝの部分月蝕を伴ふが、皆既だけでも長い時は二時間半位繼續する。皆既月蝕の長く續く時には、月が地球の影の中心を通るのである。部分月蝕は、時としては二時間以上も續くこともある

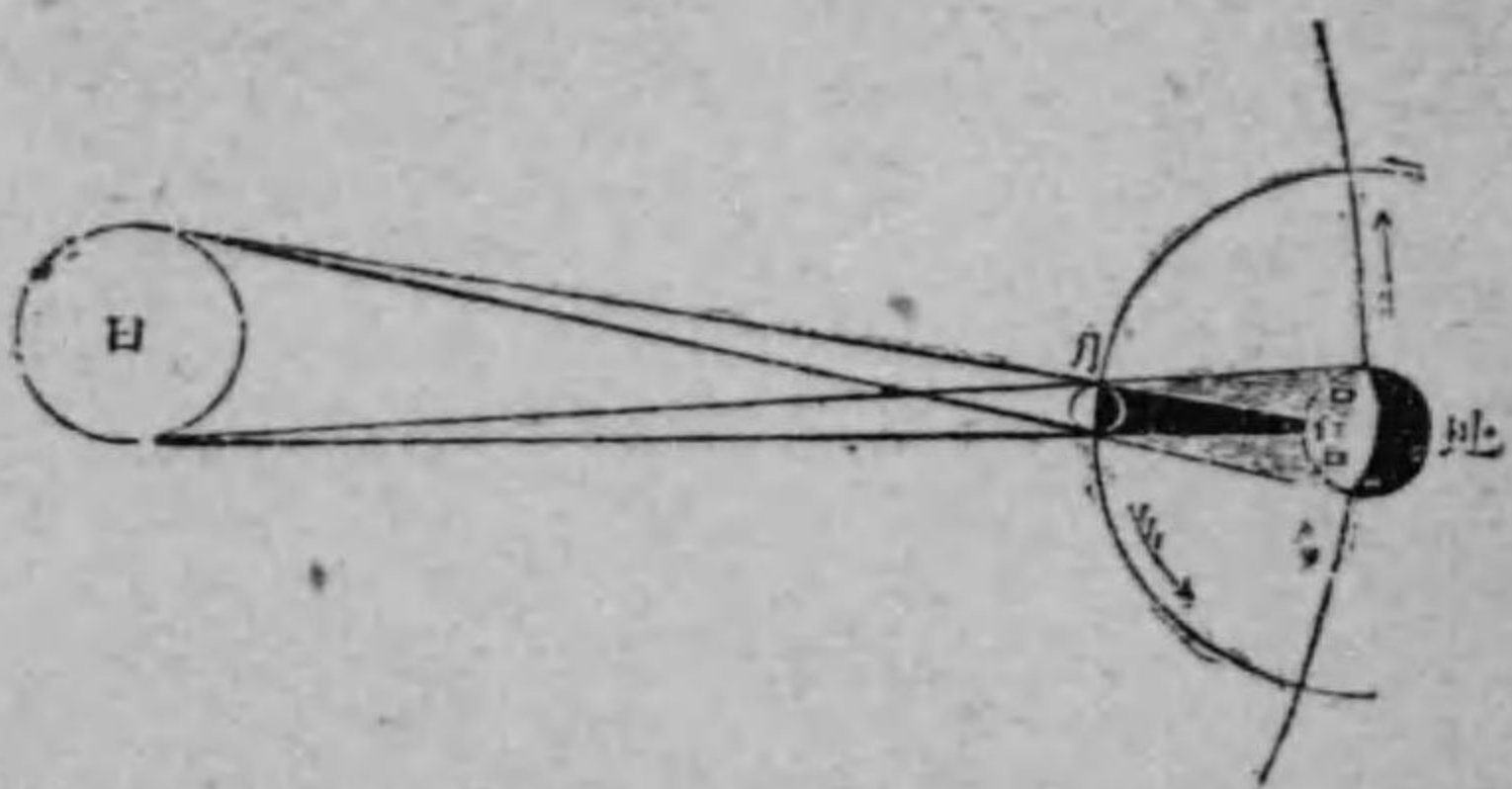
月蝕の大きさと表し方

日蝕の起る理由

本影と半影

皆既日蝕

\*天文と地文



(合場る起の蝕日) (蝕日分部口 蝕日皆イ)

が、僅かに五六秒位で終ることもある。

月蝕の大きさを表はすために、月の

全表面を十二等分して各部分を一時とする。月が半分蝕

けた場合には六時の蝕といひ、三分の一蝕けた場合には

四時の蝕といふ。また、月の直径を一として五分の蝕、

六分五厘の蝕といふ場合もある。

第二目 日蝕

皆既蝕と部分蝕 月が、太陽と地球との間に挟まつ

て太陽の光を掩ひ、其の影を地球に投ずる時には日蝕が

起る。

すべて影には光線の少しも通らぬ本影と、光線の一部分が通る半影とがあるが、

本影は常に半影に包まれるものである。そこで、地球上の或地點が、全く月の本

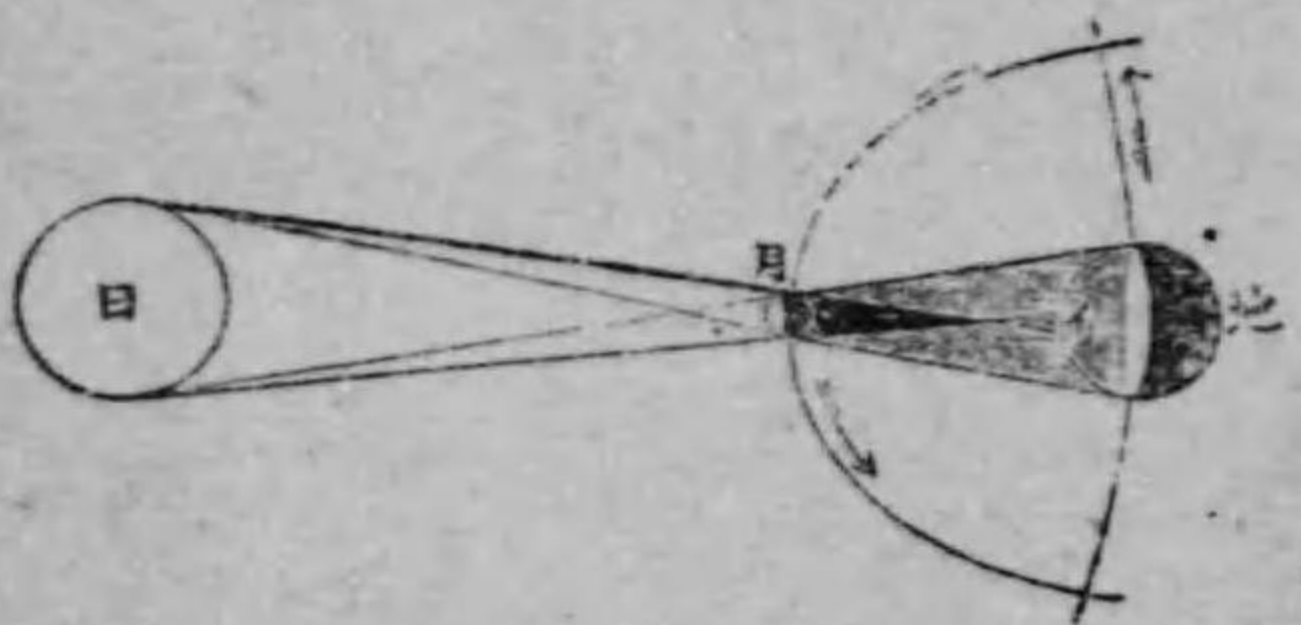
影の中に入る時には太陽は少しも見えないで、皆既日蝕となる。また、半影に入

部分日蝕

日蝕の始めと終り

金環色と其起因

月蝕に金環色なき理由



(合場る起の蝕環金) (蝕分部は近附其蝕環金イ)

つた時には太陽の一部分が見えて部分日蝕となるのである。

日蝕の虧け方 日蝕は、月蝕と反對に太陽の右側から蝕け始めて右側から見

え出すのは、月が右から廻つて来て太陽の面を掩ひ隠すためである。

金環蝕 日蝕は、時として光輝燦爛たる黄金の輪が天空に懸けられたるが如

き美觀を呈することがある。之を金環蝕といふ。月の軌道も地球の軌道も共に楕

圓形をなすために、月と太陽とが地球に近い場合と遠い

場合とがある。今日蝕の起る際に、太陽が地球に割合に

近くて、月が割合に遠くにあるならば、太陽は大きく、

月は小さく見えるために、たとへ月が太陽の正面に来て

も全く太陽を掩ひ隠すことが出来ない。そこで、太陽表

面の内部は圓く蝕けるが、其周囲は環狀の光となつて残

り、美しい金環蝕を呈するのである。

月蝕の場合に決して金環蝕が起らぬのは、地球に對する月と太陽との距離の遠

\*第二章 太陽系

近に拘らず、皆既月蝕の場合には必ず地球の影が全く月を掩ふためである。

日蝕の継続時間 地球全體の上から継続時間を通算する時には、部分日蝕な

らば七時間、皆既日蝕ならば五時間も継続することがある。然し、地球上の一地

點では皆既日蝕ならば長くて八分、金環蝕ならば十二分位のものである。又、部

分蝕は其の蝕け方によつて長短がある。

日蝕の大きさ 日蝕の蝕け方も、月蝕と同じく時で表はす場合と、太陽の直

徑を一として何分何厘と表はす場合とがある。

### 第三節 太陽系の成因

#### 第一目 星雲

星雲・星霧 宇宙間には、恆星・遊星・衛星・彗星・流星の外に、雲霧の如き状態を

して微かな光を放つものが頗る多い。之を星雲又は星霧といふ。星雲の多くは球

状又は楕圓形状をなすが、何れも旋回運動を盛んにやつて居る。星雲は水素・ヘリ

日蝕の續く時間  
皆既日蝕の場合  
部分日蝕の場合  
日蝕の大きさ  
と表はし

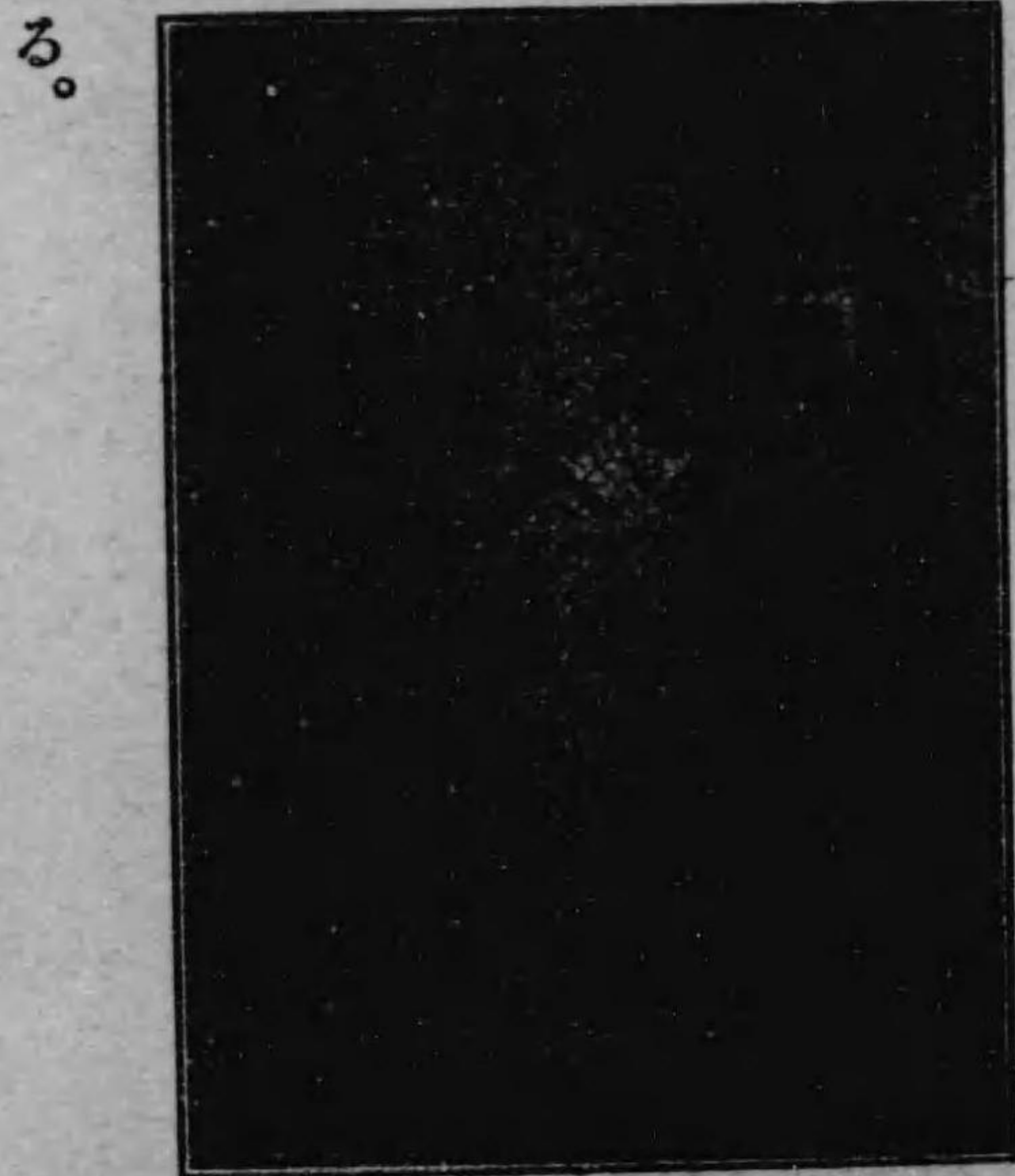
星雲の形と旋回運動

星雲は瓦斯の集團

星雲の數

星雲説

カント唱道



(種一の雲星)

ウム其の他の瓦斯の集團が光を放つものと解釋されて居る。

星雲の數 望遠鏡で観測された

星雲は九千以上もある。光の強いものは肉眼で見ることが出来るが、ア

ンドロメダ星座とオリオン星座との間にあるものが最も大きく見え

る。

#### 第二目 星雲説

カント、ラブラスの星雲説

太陽系の成因に就いては種々の學説があるが、

最も進歩した學説はカント、ラブラスの唱へた星雲説である。

ドイツの大哲學家カントは、西暦千七百五十五年(寶曆五年)に「天體説と地球自然史」といふ書物を公にして、太陽系は星雲より變化發達したるものである。

ると主張した。其の後西暦千七百九十六年(寛政八年)に至つて、フランスの大數學者ラプラスは全くカントの説と關係なしに「宇宙系統論」といふ書物を著して星雲説を發表した。

ラプラスの星雲説と論

ラプラスの星雲説

ラプラスの唱道した星雲説の大要を記せば、

- 一、すべての遊星は、殆ど同一の平面上を同一の方向に運行すること。
- 二、遊星の周りを廻轉する衛星は遊星と同じ方向に廻轉すること。
- 三、遊星は、すべて太陽と同じ方向に自轉をなすこと。
- 四、遊星も衛星も共に、其の軌道が圓に近い橢圓形をなすこと。

斯かる事實を證據として、ラプラスは我が太陽系はもと一つの星雲であつたと

断定して、其の成生の順序に就いて次ぎの如き説明を試みた。

高熱の大星雲が、渦卷きの如く旋回する間に熱を放散して冷却するために一つの大きな球となる。然し其の球はなほ前の旋回運動を續けるために、球の軸を中心として自轉を行ふやうになる。自轉を絶えず行へば、遠心力が起つて赤道の部

成生の順序  
旋回運動

遊星の分離

衛星の分離

星雲説に對する反證  
土星の衛星  
海王星の衛星  
小遊星の軌道面

分は次第に膨れ出すが、遠心力の強い爲に赤道の膨れた部分が遂には飛び離れて前の運動を繼續する間に冷却して一つの塊となる。之が度々繰り返されて中心の部分から飛び離れて塊つたものは遊星で、真中に残されたものは太陽である。

飛び離れて遊星となつたものが、自轉しながら太陽の周りを廻轉する間に、赤道の部分に膨れ出して遂に分裂して出來たものは衛星である。随つて、遊星も衛星も共に、太陽と同じ方向に自轉すると同時に、殆ど同一の平面上を運行するのである。以上がラプラスの星雲説の大要である。

星雲説に對する反證

土星の衛星中には、他の遊星・衛星の如く西から東に向

つて廻轉しないで、之と全く反對に東から西へ廻轉する上に、其の軌道面が土星の軌道面に對して直角をなすものがある。又海王星の衛星にも之と似た事實がある上に、火星・木星間に介在する小遊星の軌道面も亦他の遊星の軌道面とは一致しない點がある。然し、これ位の反證を以てはラプラスの星雲説を打消すことは出來ないのである。



## 第三章 地球

### 第一節 地球の形状

#### 第一目 球状説とその證據

世界平板説 人智の未だ發達しない時代の人々は、我々の住む世界は平板状をなして何處かに際限のあるものだと信じて居つた。西曆紀元前四世紀頃に、ギリシヤの大哲學者アリストテレスが、月蝕の際に月に撮つる世界の影は常に圓いから世界は球状をなすに相違ないと説いた時には、殆ど此の説に耳を傾けるものはなかつた。其の後、世界は球状體をなすと唱へた學者もあつたが、みな一笑に附せられるといふ状態であつた。十六世紀にマゼランが世界一週を敢行して活きた證據を提供するまでは、世界平板説が確く信ぜられて居つたのである。

球状説の活證據  
アリストテレスの説

アリストテレスの球状説

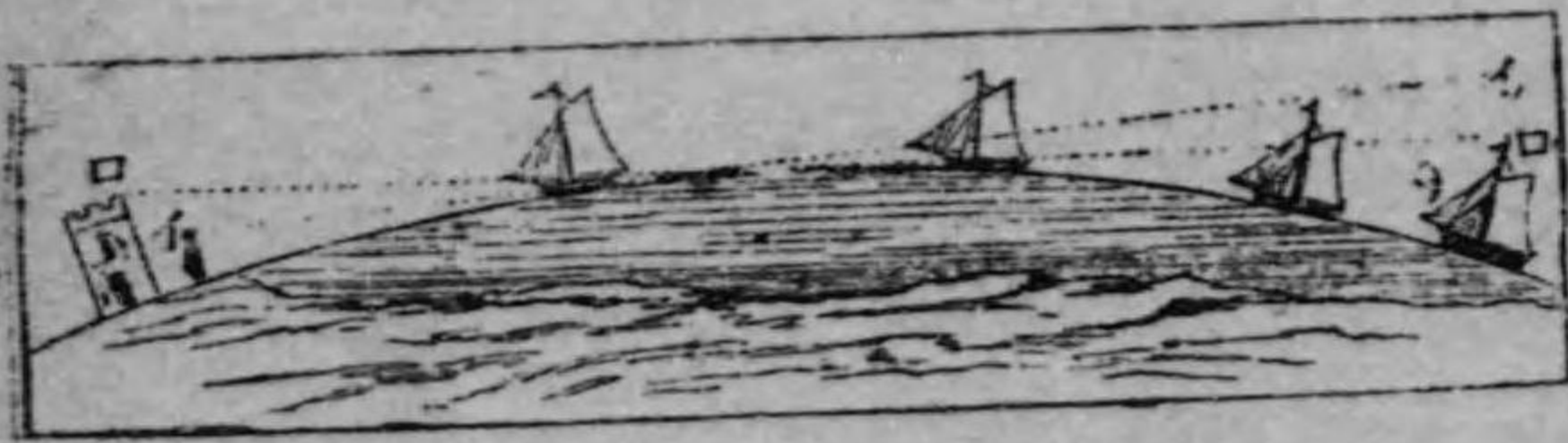
地球が、太陽と月との間に挟まつて月蝕を起す場

月蝕と地球の影

合には、太陽に對する地球の位置は様々であるが、月の面にうつる地球の影は常に圓形である。その位置の如何に拘らず常に圓い影を投ずるものは、球より外にないのであるから、地球は球状をなすに相違ないといふ説である。

出船・入船の見える順序

高所ほど遠方の見えること



(りな大界視りよいはロ) (圖の船入)

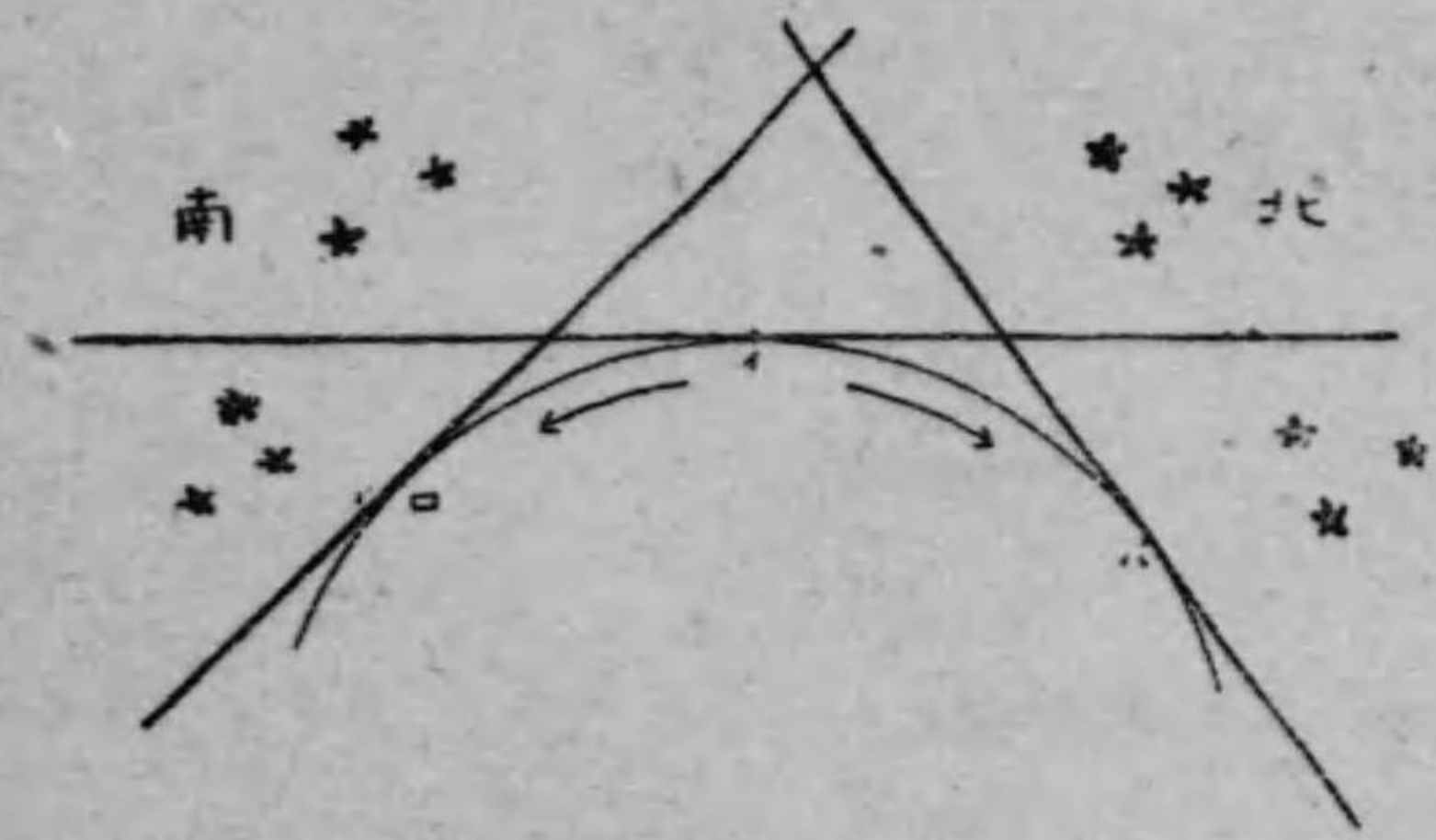
出船と入船 海邊に立つて港に出入する船に注意する時は、入船なれば、先づ帆柱の頭(橋頭)が見え出し、近づくに従つて橋身・煙筒が現はれ、遂には船體が見えるやうになる。出船なれば、先づ船體が隠れてから、煙筒・橋身・橋頭と次第に波間に没するやうになる。此現象は、全く地球が球状をなすために起るのである。

高所と視界の擴大 大平原の中央に立つて四方を見渡すときは天と地とが接して、地平線は大きな圓を描いて我々を取巻く。この地平線によつて圍まれた部分即ち我々の眼に入る範圍を視界といふ。高所に上れば上る程、我々は遠方を望むことが出来る。即ち我々の視界は擴大される。かゝる現象は、平面の上では決して

北の空の星  
と南の空の星  
こと異なる

て起るものではなく、唯、球面上に於てのみ起る現象であるから、之によつて地球が球状をなすことを立證することも出来るのである。

世界一週



(北と南に進むに従つて異なる星の理る)

観測者の位置と恒星との關係 我々が南へ進めば進むほど、北方の空に見えた星は次第に見えなくなつて、新しい星が南の空に現はれるやうになる。之と反對に北の方へ進めば進むほど、南の空の星が次第に見えなくなつて、北の空に新しい星が現れて来る。地球が平板状をなすものならば、其の位置の如何に拘らず北の星も南の星も同時に見えなければならぬ。其の位置によつて見える星の異なるは全く地球が球状をなすためである。

世界の一週 常に同一の方向に向つて進路を變へることなく進む時は、再び出發點に歸着することが出来るのも亦地球が球状をなすためである。

マゼランの  
出發

マゼランの世界一週

ポルトガルの航海者マゼランが、イスパニア國王チャ

マゼラン海  
峽通過

ルスの命によつて、サン・ルカ一の港を出帆したのは西暦千五百十五年九月二十日のことであつた。彼の率ひし五隻の帆船は、大西洋を斜めに西南に進んで南アメリカのラプラタ河口に到着し、それより、南アメリカの東海岸を南に下つて最南端の海峽を通つて太平洋に出た。此海峽はマゼランによつて發見されたためマゼラン海峽と稱するやうになつた。驚瀾怒濤と戦つて太平洋を横斷し、千五百二十

太平洋の横  
斷とフィリ  
ッピン着

一行の歸着

十一年三月十六日にフィリッピン群島に着いた。暫くフィリッピンに滞留する間に隊長マゼランは土人のために殺されたが、彼の部下はなほ勇を鼓して、印度洋の波と戦ひアフリカの南端を迂回して千九百二十二年九月に首尾よくサン・ルカ一の港に歸着したのである。此の活きた證據によつて、地球球状説が、一般に信ぜられるやうになつた。

第二目 地球の形と大きさ

廻轉楕圓體

地球は球状をなすとはいふものゝ、正しい球形ではなく幾分か

地球の形

ニュートンの  
回轉楕圓説  
の唱道

フランスの  
アカデミーの  
實測

位置により  
振子の振動  
時間の異なる  
こと

振子の長さ

天文と地文

(四六)

いびつになつて居る。このいびつは、地球が地軸の周りを廻るために出来たので、此の形を廻轉楕圓體といふ。この説を始めて唱へたのは、イギリスの大物理學者ニュートンである。ニュートンは、地球は絶えず其の軸の周りを廻轉するために、赤道の部分が最も膨れて兩極の部分が幾分か平らになつて居るといふことを發表した。

廻轉楕圓體と實測 其の後、フランスのアカデミー(學會)が實測によつて地球が廻轉楕圓體をなすことを證明した。即ち、各地に於て其の重力を一々測定して、之を比較研究したのである。若し、地球が眞に球形をなすならば、重力は何れの地點に於ても同じでなければならぬ。同じ長さの振子は、どこでも一振りする時間が同じでなければならぬわけである。ところが、同じ長さの振子が一振りする時間は緯度によつて違ふ。一秒時間に一振りさせるためには、緯度によつて振子の長さを更へなければならぬ。實測の結果、一秒時間に一回振動させるためには、緯度によつて振子の長さを左の通りにしなければならぬといふことが分つた。

赤道(零度) 九九一・〇ミリメートル 四十五度 九九三・六ミリメートル

兩極(九十度) 九九六・一ミリメートル

これによれば、地球の重力の及ぼす影響は極に近いほど大きい。従つて、極の方がそれだけ地球重力の中心(地球の中心)に近いわけである。其の割合は、地球の長軸の半徑約六千三百七十八 呎(千六百二十四里)に對して、短軸の半徑は約六千三百五十七 呎(千六百二十二里)である。

### 第二節 地球の性質

#### 第一目 質量と地球の内部

地球の比重と岩石の比重 地球の質量を測定する方法は種々あるが、測定の結果、地球と同じ容積の水に比べると五倍半の重量のあること、即ち比重は五・五であることが分つた。

地球の重力  
は兩極ほど  
大なること  
長軸の半徑  
と短軸の半徑  
との割合

地球の比重

岩石の比重

地球の表面(地殻)を造る岩石には、泥土の如く軽いものもあれば、花崗岩又は熔岩の如く重いものもある。然し、花崗岩又は熔岩ですら地球の比重に比べる時は比重は餘程小さい。金・銀又は水銀の如き金屬を含む鑛物は別として、單に岩石のみに就いて考ふるときは、最も重いものでも、其の比重は三・三位のものである。

地表の水の平均比重

随つて、地殻を造るすべての岩石の平均比重は二・八に過ぎない。其の上に地表の大部分は水を以て掩はれて居る。水の平均深度は三千五百米で、其の比重は僅かに一・〇二六位であるから、今地殻を造る岩石の重さと水の重さとを平均すれば其の平均比重は漸く二・〇に過ぎないのである。

地球の内部は金屬より成る

地球の内部は金屬 地殻の岩石と地表の水との平均比重は二・〇に拘らず、地球の比重が五・五である以上、地球の内部は非常に重い物質から出来て居なければならぬ、比重の大なる物質は金屬より外にないから、地球の内部は殆ど金屬から出来て居ると考へても差支へなからう。又、之を證明すべき幾多の實例もある。

鑛脈と其の成因

鑛脈 地球は、もと熱が非常に高かつたために熔流體をなして居つたに相違ない。熔流體ならば、重い物質が沈んで軽い物質が浮き上るは自然の原則である。また、鑛山地方に行けば、金銀等の金屬鑛物が岩石の割目を填めて鑛脈をなすことを見ることが出来る。鑛脈は、地下水の作用によつて出来たものである。即ち地下水が非常に深い所に浸み込むと、地熱のために温泉となつて金屬等を溶解する力が大きくなる。そこで地下水は地中を循環する間に、金屬質を溶解し、再び地上に噴出する際に、金屬質を岩石の割目に沈澱させて鑛脈を造るのである。

隕鐵

地球内部を造るものは鐵

隕鐵 地球の内部を組織する金屬中、最も多いものは鐵であらう。鐵は金屬中最も分量の多い上に、火山岩中にも磁鐵鑛・赤鐵鑛が多く含まれることによつても明らかである。また、他の天體の破片である隕石の大部分が鐵である以上、同じく宇宙の一天體である我地球も亦鐵が多いと考へなければならぬ。殊に、地球の比重が五・五といふ答を得るにも、地球の内部が鐵から出来て居ることが、最も都合な點から考へても地球の内部は鐵から出来て居ると推測しなければならぬ。

るのである。

第二目 地熱

恒久温帯 地球の表面は、常に太陽熱の影響を受けるために温度は種々に變化するが、地中に入るに従つて太陽熱の影響が次第に少くなるために遂には一年中温度の少しも變らないところに達する。この温度が一年中變らぬ所を恒久温帯といふ。

恒久温帯の始まる深さは地方によつて相違がある。熱帯地方ほど淺く寒帯地方ほど深くなるが、我が國の如き温帯地方では平均二十米の深さに達すれば恒久温帯となるのである。

地球内部の温度 恒久温帯より内部に入れば入る程温度は高くなるが、其の割合は約三十五米乃至四十米毎に攝氏の一度である。今、四十米に就いて一度と假定する時は、四十米で一千度、八十米で二千度になる。攝氏の二千度は熔岩の融ける温度(熔融點)であるが、八十米の深さは僅かに地球半径

恒久温帯

深さ

地球内部の温度は非常なる高熱

火圈

地球内部の狀態

液體説の非

固體説と其の理由

の八十分の一に過ぎないから、地球内部の温度は非常なものである。この熱した地球の内部を火圈と云ふ。

地球の内部は固體 僅か八十米の深さまですら岩石が熔解して液體になる程の温度であるから、地球の内部では如何なる岩石礦物も氣體となるべき筈である。地球の内部は果して氣體又は液體の狀態をなすであらうか。

地球の内部は液體であるといふ論は屢耳にしたが、液體であるとは考へられない。若し、地球の内部が液體であるならば、地球は非常な速度で廻轉するから其の動搖のために内部の液體が外に向つて溢れ出でやうとするに相違ない。この溢出力を抑へるには、厚さ五百米の鋼鐵の強さと同じだけの抵抗力がなければならぬ。ところが、地殻はそれほど厚くもなければ、また鋼鐵よりもズツト脆い岩石から出来て居るために、到底内部液體の溢出力を防ぐだけの力はない。そこで、地球の内部は固體の狀態をなすものと考へなければならぬ。何故、非常な高熱の下に固體の狀態を保つことが出来るかといふに、地球の内部に進め

壓力と熔融

地殼の弱點  
と火山作用

地球磁石

磁針の南北  
を指すは地

\*天文と地文

(五二)

は進む程地層の壓力が加はる。壓力が大になればなるほど、熔融點の高まることは物理上の原則である。そこで、地球の内部は温度の點から考へれば、氣體又は液體の状態であるべき筈であるが、壓力の大なるために固體の状態を保つものと考えらるが至當である。

液體又は氣體であるべきものが、上部の壓力によつて固體の状態を保つために一旦、地殼に割目其の他の弱點が出来る、岩石は忽ち液體又は氣體と變つて噴出し所謂火山作用を起すのである。

第三節 地磁氣

第一目 地磁氣と磁針

磁針の北を指す理由 我々の地球其の物は一つの大きな磁石で、地球の南北兩極に近いところに磁石の南極と北極とがある。之を地磁氣又は地球磁石ともいふ。そこで、地球上何れの點に磁石を置いても、磁針は南北に引かれて静止するた

めに、磁針は常に南北を指すのである。

地球磁石のた  
眞の南北

傾角

東京の傾角

伏角

日本に於ける  
伏角

眞の南北と磁針の南北 磁針の方向に注意するときは、磁針が眞の南北を指さぬことを發見するであらう。磁針が眞の南北より東西に偏る角度を傾角といひ通常東に偏ることを正(+)、西に偏ることを負(-)として之を表はす。例へば、東京の傾角は-4(マイナス四度)ばかりである。

磁針の伏角 磁針は決して水平にはならないで、北半球ならば北の方、南半球ならば南の方が下る傾向を有つて居るが、之を磁針の伏角といふ。日本の南部では凡三十度、北部では六十度の傾きがあり、東京では約五十度の傾きのあることは實測の結果明かである。

地磁氣の南  
地磁氣の北  
地磁氣の南  
地磁氣の北

地磁氣の兩極 高緯度の地方に進めば進む程伏角は益々大きくなる。然し、磁針が地磁氣のために最も強く引かれて直立するところと、地球の南北兩極とは一致しない。北半球の地磁氣の極はカナダの北部ブーチア半島にあつて西經九十七度四十分、北緯七十度三十分の地點である。南半球の磁極は濠州の遙か南方にあ

るヴィクトリアランドであつて東經百五十四度、南緯七十二度二十五分の地點である。

磁石の變動

磁石の變動 磁針の偏角又は伏角は常に一定したものではなく、幾分か變動するものである。變動には、一日内の變動と、長時間に亘る變動と、不定の變動とがある。

一日内の變動

一日内の變動は氣温の昇り降りによつて起るが、多くて十分(一度の六分の一)位のものである。東京で測定した結果によれば、午前八時頃には最も西に偏して居るが、温度の昇るに従つて磁針の北端は次第に東に偏り始めて、氣温の最も高い午後一時から三時までの間に最も東に偏り、氣温の降るに従つてまた西に偏り始める。

長時期に亘る變動

長い間には餘程の大變動が起る。ロンドン市の實測によれば、ロンドン市の磁針は千五百八十年には東に偏ること十一度十七分、千六百五十七年には零度で眞の南北を指し、千八百十六年には二十四度三十分だけ西に偏つたが、これより再

磁氣嵐

び東に偏り始めて千九百年には西偏十七度となつたといふことである。不定なる變動は磁氣嵐 時を定めないうで急激に起る磁針の變動を磁氣嵐といふ。磁氣嵐は地震の起る前に起り易く、又極光に伴つて起ることも少くない。

第二目 極光

極光と高緯度地方 極光は、高緯度地方の空中に起る花やかな光の現象である。極光中、北極に近い地方に起るものを北光といひ、南極に近い地方に起るものを南光といふ。

等極光線

等極光線 北光の出現する度数の等しい地方を結び付ける時は、地球の北極と地磁氣の北極とを包んだ卵形の線が出来る。南光の場合にも同様の線が出来るが、すべて之を等極光線といふ。

北光の特別に多い地方はニウシベリア島・チエリウスキン岬(シベリアの北端)・アラスカの北部・ハドソン灣・ラブラドル・イスランドの南方を含んだ一帯の地方で、之を最多光帯の地方といひ、一年に百回以上も北光の現れる所がある。また、

北光の多い地方

等極光線

北光と南光

最多光帯よりも北の地方に至れば極光の数は稍減するが、北の帯より南に下る時は急に少くなる。

南光の多く現れる地方はオーストラリア・アフリカの南部・ニュージーランド・タスマニアの地方で、南アメリカのアルヘンチナ・チリ等は位置の割合に少いやうである。

極光出現の時期 一日の中、最も多く極光の出現する時刻は夜の八時から十時までの間である。一年中、最も多い時は三月と十月とで、最も少い時は一月と六月とである。

此の外、極光には十一ヶ年の週期があつて、太陽の黒点の週期と一致して居る。即ち太陽の黒点の多い年には、極光も亦多く出現する。そこで、太陽の黒点と極光とは何等かの關係あるものと信ぜられて居る。

極光の色 極光の多くは淡黄色を呈するが、それに白色又は緑色を雜へることも少くない。時には紅色に紫色が雜つて電光の如き光を放つこともある。

南光の多い地方

極光出現の時期

極光と太陽の黒点

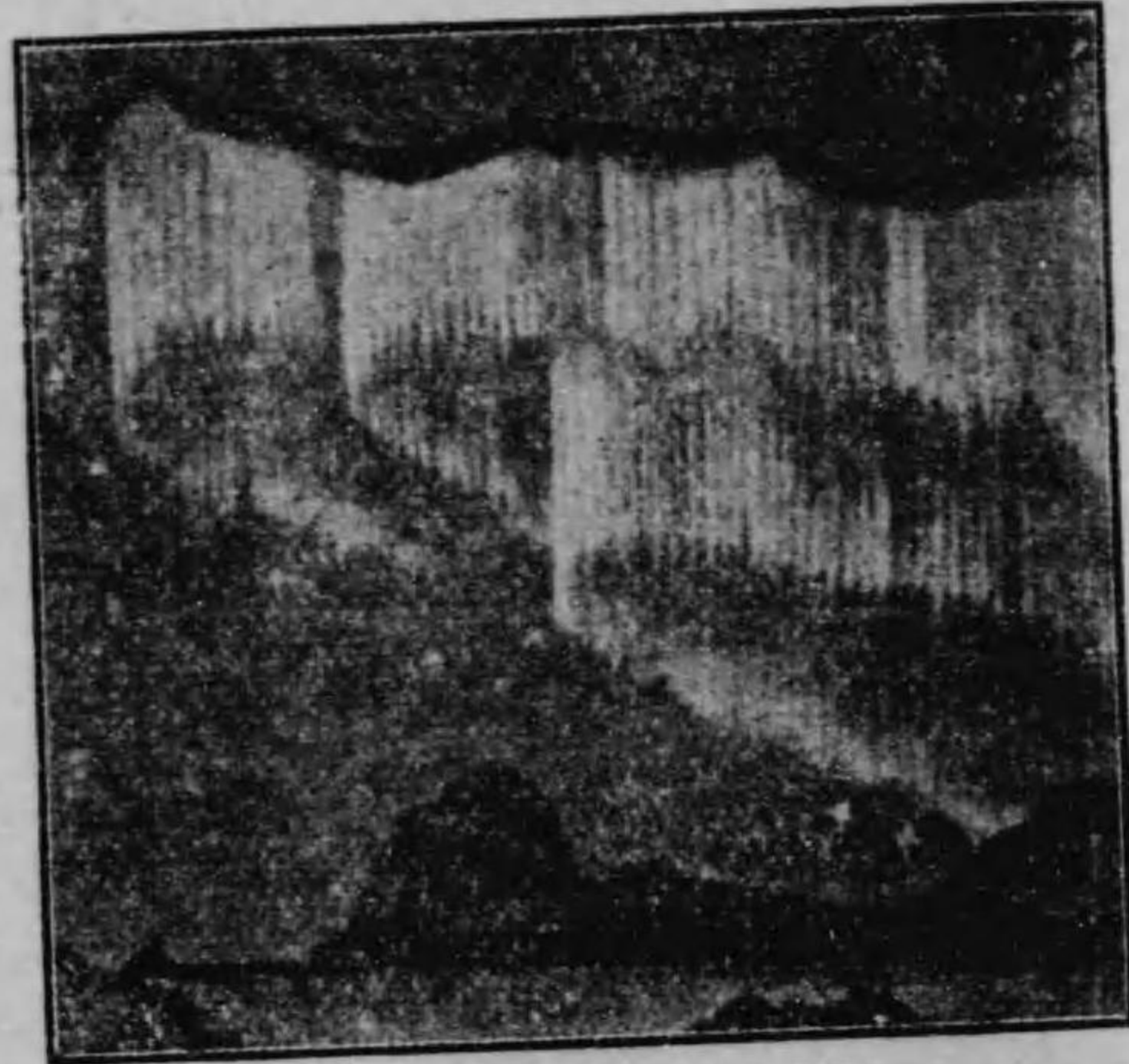
極光の色

極光の形

極光の高さ

極光の起る理由

電子説



(光極の状幕)

極光の形 極光の形には種々あるが、通常之を輻射状・冠状・弧状・線状・微塵状・带状・幕状等に分類する。

極光の高さ 極光の高さは、先づ二十キロメートルから二百キロメートルまでが普通であるが、南光中には三千六百五十四キロメートルの高さに達したのものもある。

極光の成因 極光の成因に就いては種々の説明が施されたが、今日最も有力にして信を置くに足るべきものは電子説である。

電子説 極光は、太陽から放散された電子的物質が、地磁氣の兩極に導かれる際に、大氣の稀薄なところで放電するによつて起るといふ説である。即ち大氣の上層は非常に稀薄な上に、ヘリウム・ネオン・ゼノンの如き非常に軽い元素が多



\*天文と地文

(五八)

い。此等の元素は、酸素又は水素よりも遙かに放電距離の大なるために、放電作用によつて起る極光も又非常な高さに達するのである。

電子説は

- 一、極光が、主として高緯度の地方に現れるのは、太陽より逸散する電子的物質が地球磁氣の兩極に近い部分に集まるに基くこと。
  - 二、極光の色は、稀薄なヘリウム・ネオン・ゼノンの如き、瓦斯體中で放電するときに起る色と同一なること。
  - 三、極光は地磁氣に變動を與へて磁氣嵐を起すこと。
- 等によつて正しいものと信ぜられて居る。

### 第四章 地球の運動

#### 第一節 地球の自轉

##### 第一目 天動説の非理

**自轉** 地球は、地軸の周りを二十四時間に一廻轉する。之を地球の自轉といふ。自轉の結果、太陽に面した地球の半面は晝となり、太陽に反いた半面は夜となつて晝夜の別を生ずるのである。

**天動説** 昔の人々は、太陽が常に東に出で、西に没するのを見て、太陽が動くものと思ひ、時によつて星の位置の變るのを眺めては星が動くものと考へて居つた。十六世紀の中頃に、ポーランドの天文學者コペルニツクが、太陽等の天體は動かないで地球が動くのであるといふ地動説を唱へ出した時には、誰も之を相手にするものすらなかつた。殊に、耶穌教會は、異説を唱へて人々を惑はす邪教徒として彼を迫害するといふ有様であつたといふ。

コペルニツクの死後、イタリアのガリシオを始め、多くの天文學者物理學者が次第に天動説を排斥し、實際の證據を捉へて地動説を主張したため、今日では天動説を信ずるものは全く跡を絶つやうになつたのである。

**天動の非理** 若し地球が静止の状態にあつて天が動くものと假定する時は、

\*第四章 地球の自轉

(五九)

一、地球よりも遙かに大きな天體が數限りなく、小さな地球の周圍を廻轉すること。

二、地球に最も近い恒星ですら、一秒時間に三十萬 光年以上の大速度で廻轉しなければならぬこと。

すべての星が北極星を中心として廻轉するが如く、地球の中心から見ると、地球は常に北極星を指す地軸を中心として自轉を行ふためである。

### 第二目 地球自轉の證據

自轉と其の證據

地球は、約二十四時間を以て其の軸の周りを西から東に向つて一廻轉するが、其の實證を左に記せば

地球兩極の扁平

地球の兩極が幾分扁平なること 地球の兩極は幾分扁平で、赤道の部分が膨れて居ることは、既に地球の形の所に記したが、此の事實は簡単な實驗によつて

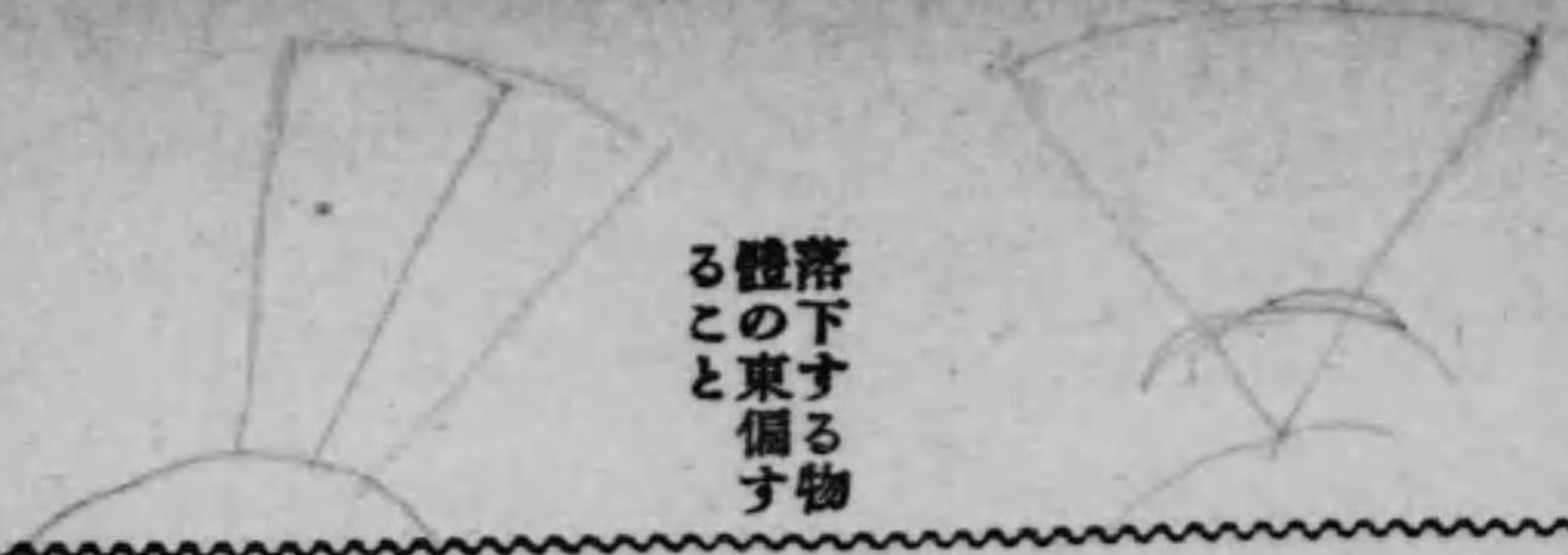
證明することが出来る。

兩極扁平の實驗

先づ水にアルコールを混じて、油と比重の等しい液體を作り、其の中に一滴の油を落す時は、油だけが凝集して油球となつて浮く。其の油球に串を貫き、其の串を軸として早く廻轉させる。廻轉を續ける間に、圓い油球は楕圓體と變り、早く廻せば廻すほど扁平の度が大きくなることが分る。星雲から發達した地球が楕圓體をなすは、全く地球自轉の結果に外ならぬことを、此の實驗によつて明らかに證明することが出来るのである。

高所より落ちる物體の斜に落ちること 北半球では、高所より物を落す時は、真直に落ちないで幾分か東に偏つて落ちる。すべて圓い物の廻轉する場合には、軸に近い所ほど遅く、周圍の部分ほど早くなる。又運動する物體には惰性があつて、一旦與へられた速度は妨害を受けぬ以上、もとの速度を維持するものである。そこで、廻轉速度の大なる高所より落ちる物體は、落ち始めた時の大速度で、速度の小なる地面に落ちるため、真直に下に落ちないで、地球が西から東へ

落下する物の東偏すること



フーコーの  
振り實驗

振り子の動き  
の方

風向の變ず  
ること

天文と地文

廻轉する影響を受けて幾分か東へ偏つて落ちるのである。

フーコーの振り實驗　西曆千八百五十一年に、フランスの天文學者フーコーは、パリのバンテオン(寺院)の塔で振り實驗をやつて地球の自轉することを立證した。彼は、塔の高所から長さ二百呎の大振り子を下げ、其下端が床の上に作られた直徑一丈二尺の砂の土俵に觸れるやうにした。そして、振り子を南北の方向に動したところ、振り子は動き始めてから三十二時間だけ其の運動を繼續した。振り子は常に一定の方向に振動するものであるが、實驗の際に振り子の土俵につけた痕跡は少しづつ動いて居つた。振り子の位置は少しも變らぬやうに設備したために寺院の床が動いたと考へなければならぬ。床の動くは全く地球自轉の結果に外ならぬのである。

風の方向　地球の自轉することは、風の進む方向の變ずることによつて證明する事も出来るが、風向に就いては氣壓と氣流のところにて述べることにする。

### 第三目　地球の自轉速度

恒星日の長  
さ

自轉速度の  
大小

各地方一秒  
間の自轉速  
度

地球の公轉  
と其證據

(六一)

恒星日　地球が正しく一自轉を行ふ時間は二十三時五十六分四十四秒である。此の時間は、或恒星が一定の子午線の上を通過して後、再び其の子午線上に現はるるまでの時間で、之を恒星日といふ。

自轉速度の大小　地球上の位置如何によつて、自轉速度に非常な相違が出来る。速度の最も大なるは赤道で、高緯度地方に行くに従つて次第に減少し、兩極に至れば全く動かなくなる。赤道に於ける自轉速度は一秒時間に四百六十五米、北緯三十五度(東京・名古屋・京都・大阪・釜山等の附近)では三百八十米、北緯六十度では赤道の二分の一となるのである。

## 第二節　地球の公轉

### 第一目　地球公轉の證據

公轉の證據　地球は、自轉を行ひながら、太陽を中心として、其の周りを一年に一回轉する。之を地球の公轉といふ。地球が公轉を行ふことは、

第四章　地球の自轉

(六三)

- 一、春夏秋冬の四季に現はれる星が全く同一の星にあらざること。
  - 二、地球の大きさの百三十萬五千倍もある太陽が、地球の周りを廻轉するとは信じ難きこと。
  - 三、すべての遊星が太陽の周りを廻轉するに、同じく遊星の一なる地球のみが静止するとは考へられざること。
- 等の事實によつて明かである。

第二目 地球の軌道

軌道は楕圓形  
圓に近き楕圓形

軌道の形 地球が太陽の周りを公轉する道筋は一定して居る。之を軌道といふ。地球の軌道が楕圓形をなすことは、一年中に於ける太陽の位置と大きさを觀測した結果によつて明瞭である。すべて楕圓には二つの焦點があるが、二つの焦點間の距離の短いものほど圓に近い楕圓となる。地球軌道の二つの焦點は可成接近するため殆んど圓と考へて差支ない程の楕圓である。

遠日點と近日點 太陽は、地球軌道の焦點の一つにあるために、地球に近い

遠日點

近日點

公轉の平均速度

地軸と赤道面との角度

春分

晝夜平分

時と遠い時とがある。最も遠い時は七月一日で、之を遠日點といひ、最も近い時は一月一日で之を近日點といふ。

公轉速度 地球が軌道を進む速度は常に一定するものではない。最も速い時には一秒時間に三〇・一 浬、最も遅い場合には二九・一 浬、づつ進むが、その平均速度は一秒時間に二九・六 浬 (約七里半) である。

第三目 四季と晝夜の長短

四季と晝夜の長短 黄道面と赤道面とは二十三度半の角度を以て交はる。即ち地軸は軌道面に對して六十六度半の角度をなすために、地球公轉の結果晝夜の長短と四季の區別とが出来るやうになる。

春分 三月二十一日頃(春分)には、太陽は春分點にあつて地球の赤道を直射するため、太陽は正東に出でて正西に没し、晝夜は平分されて同じ長さとなる。春分より太陽は次第に赤道以北を直射するため北半球は夏となる。又太陽は正東よりも北に偏つて出でて、正西よりも北に偏つて没するため、太陽の高さも

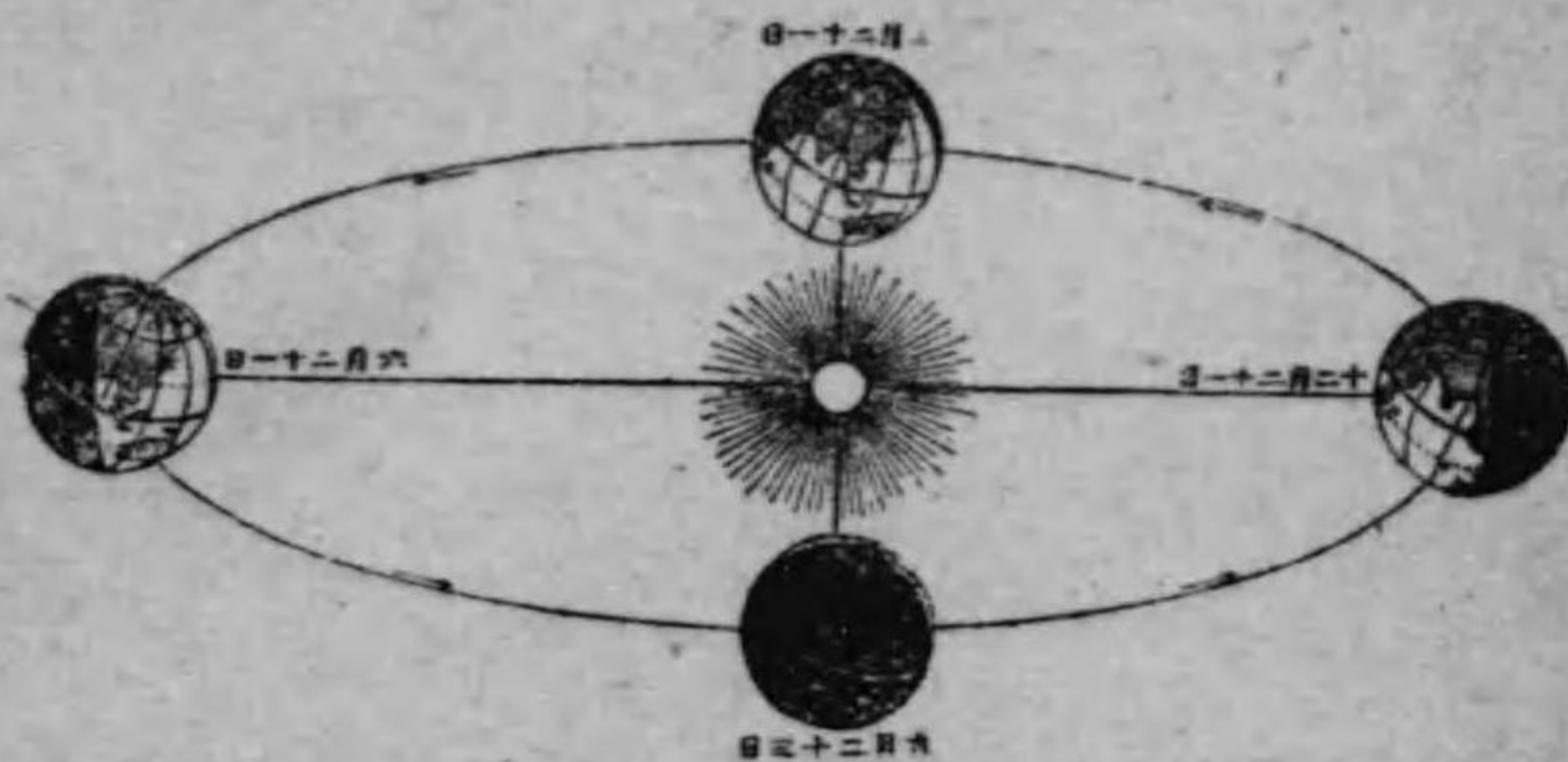
夏至  
永久の晝

秋分

晝夜平分

冬至

永久の夜



(四) 四季の循環を示す

次第に高くなつて、晝は長く夜は短くなるのである。  
夏至 六月二十一日頃(夏至)になれば、太陽は北回歸線を直射するために、晝は最も長く夜は最も短くなる。殊に、北極圏内では終日太陽が隠れないで非常に長い晝が続くやうになる。

秋分 これより、太陽は再び南に移るために、晝は次第に短くなり、太陽も亦低くなる。九月二十三日頃(秋分)には再び赤道を直射するため太陽は正東に出で、正西に没し、晝夜も亦平分されることとなる。

冬至 秋分より太陽は次第に南半球を直射するために北半球は冬となり、太陽も次第に低くなつて、正東よりは南に偏つて出で正西よりは南に偏つて没することとなる。従つて、北半球の晝は短くなつて夜は長くなる。十二月二十一日頃(冬至)に至れば、太陽は南回歸線を直射するを以て、北極圏では長く太陽を見る

恒星日の長さと真太陽日の長さ

南中

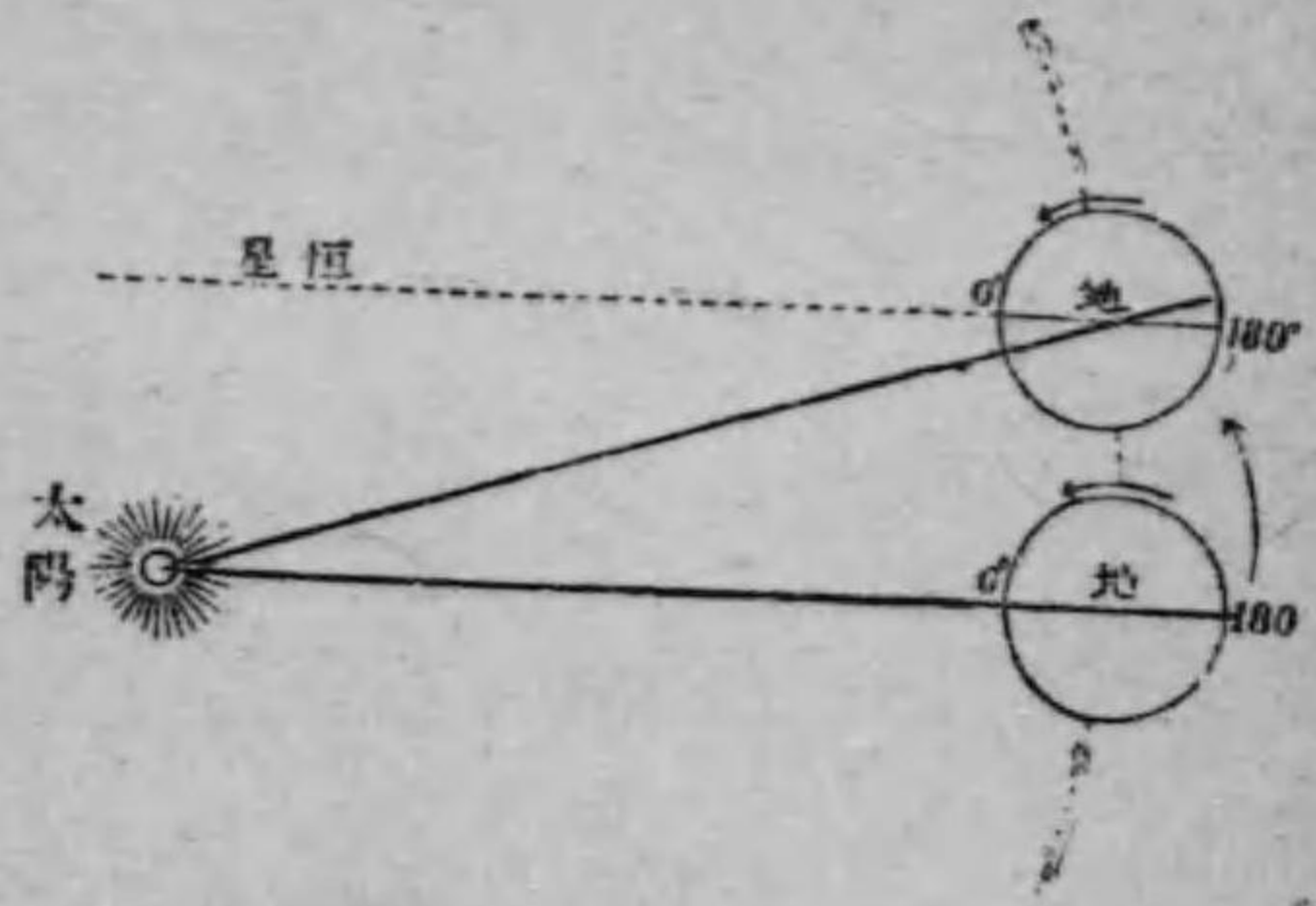
ことが出来なくて夜のみ続くこととなる。  
此の現象が絶えず繰り返されるため、四季は循環し晝夜は伸縮して永久に變ることがないのである。

### 第三節 太陽曆

#### 第一目 恒星日と真太陽日

恒星日と真太陽日の差 地球が、真に一自轉を行ふ時間、即ち恒星日の長さは二十三日五十六分四十四秒である。ところが、地球が真に一自轉を行ふ時間と太陽が地球上の或子午線を通過して後再び其の子午線を通過するまでの時間とは等しくなす。

太陽が、其の地の子午線の上を通ることを南中と稱へるが、其の時は即ち其の地方の正午である。太陽が南中してから再び南中するまで、即ち正午から正午までの時間を一日とする時は、之を真太陽日といふ。



(理き長りよ日星恒の日陽太眞)

恒星と地球との距離は、地球と太陽との距離よりは遙かに大なるを以て、恆星より地球に來る光線は平行と考へて差支へない。そこで、或恒星を見てから再び其の恒星を見るまでの時間は、地球が一自轉を行ふに要する時間と等しいわけである。

太陽より地球に來る光線は、恆星より來るものほど平行ではない。随つて、太陽が南中してから再び南中するまでには、恆星日よりも幾分か長くかゝることゝなる。即ち眞太陽日は恆星日より一日に約三分五十六秒だけ長いのである。

第二目 眞太陽日と平太陽日

曆と平太陽日 恆星日は、天文學上に用ひられるだけで、日常の生活には餘り必要がない。眞太陽日も亦、地球が軌道を進む速度の定らんために、其の長さが一定しないといふ不便がある。

平太陽日

そこで、曆を作るには一年中の日の長さを同じにする必要が起る。眞太陽日を平均して一日の長さを一定したものを平太陽日といふのである。

第三目 一年の長さ

一年の長さ 地球が、一公轉を行ふに要する一年の實際の長さは三百六十五日九分九秒である。然し、普通一年といふは、太陽が春分點にあつた時から再び春分點に來るまでの時間で、其の長さは三百六十五日五時四十八分四十六秒である。

平年

平年と閏年 ところが、太陽曆は一年を三百六十五日として、之を平年といふ。

閏年を置く理由

そこで、一年に五時四十八分四十六秒だけ不足するために、之を積れば四年に約一日となるから、四年毎に閏年を置いて一年を三百六十六日として其の不足を補ふ。

然し、四年毎に一日を増す時は、一年が平均十一分十四秒宛長くなり過ぎるため、四百年には凡そ三日の相違が出来るやうになる。そこで、閏年の置き方に就

いては次ぎの如き規定がある。

西洋紀元年数の四を以て整除し得る年は閏年とする。但し、零の二つづく紀元年数は四百を以て整除し得る年のみを閏年とし、他の年は平年とする。例へば、四十年三百六十年・四百年等は閏年であるが、五十年・七十年・百年・二百年・三百年・五百年・千九百十七年等は平年である。

我國の閏年に関する規定

我が國に於ても西洋の曆法に則り、勅命を以て

「神武天皇即位紀元年数の四を以て整除し得る年を閏年とす。但し紀元年数より六百六十を減じ、百を以て整除し得るもの内、更に四を以て其の商を整除し得ざる年を平年とすといふことに定まつて居る。

### 第五章 緯度と經度

#### 第一節 緯度

##### 第一目 緯度の測定法

緯線

北極星の高さと緯度

地球上の或地點の位置を表はすには、緯度と經度とに依らなければならぬ。緯度を表はす緯線は、赤道と平行して地表上に描かれた想像線である。

緯度の測定法

或地點の緯度の度数は、其の地に於ける北極星の高さと一致するから、其の地平線と北極星の高さとがなす角度を正確に測定すれば、直ちに其の地點の赤道數を知ることが出来る。

北緯と南緯

北緯は、赤道以北で赤道から北極までを九十度とするが、南緯も赤道より北極までを九十度とする。一度は更に六十分して分となし、更に分を六十分して秒となし、北緯何度何分何秒といふやうに表はすのである。

##### 第二目 緯度による三帯

夏至線と冬至線

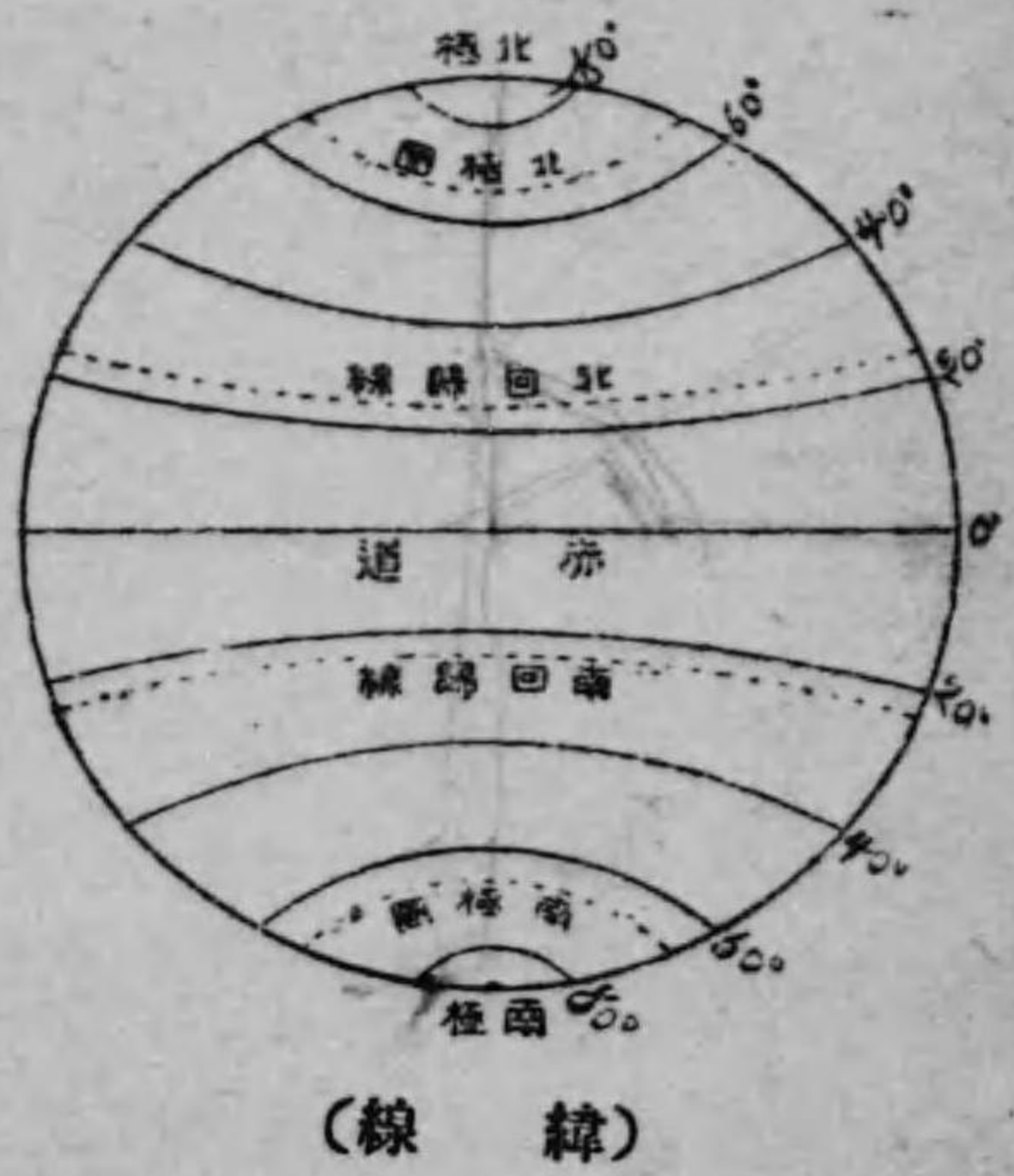
緯線中、北緯南緯共に二十三度半の緯線を特に回歸線といふが、なほ北なるを夏至線、南なるを冬至線と稱へることもある。

回歸線と名稱の由来

回歸線の名稱は、四季によつて循環する太陽が、其の線を限りとして赤道方面に

第五章 緯度と經度

熱帯 寒帯 温帯



六度半の南北兩極圏までの間である。

### 第二節 經度

#### 第一目 經度の測定法

地球の兩極を通じて地球表面上に描かれた假定線で、地球の周りを三百六十度に分ち、更に一度を六十分、一分を六十秒に分つて何度何分何秒と云ひ

(七二)

歸るために名づけたのである。随つて、太陽は南北兩回歸線間を往復するため氣温は高く通常熱帯といはれる。

北極圏と南極圏 北緯六十六度半の緯線は北極圏、南緯六十六度半の緯線は南極圏といはれ、通常温帯と寒帯との境界とされる。随つて緯度による温帯は二十三度半の回歸線から六十

經線

經度の測定  
法  
地方時を比較する法

月蝕による  
法

表はす。

經度を測定する方法中最も普通なるものを擧ぐれば

地方時の差による法 地球は一日に三百六十度だけ回轉するを以て、一時間には十五度回轉することとなる。そこで、離れた二點間の地方時の差が分れば、二點間の距離も經度の差をも知ることが出来る。例へば、富士山の頂上で火を焚き、つけた瞬間の地方時と、之を眺めた東京の地方時とを比較して時間の差を知れば、直ちに富士山の頂上と東京との距離及び經度の差を知ることが出来る。殊に、光の速度は非常に早いから、此の位の距離では光の及ぶまでの時間を考への中に入れる必要がないから、東京の地方時と富士山頂の地方時との差だけ經度の差があることとして不都合は起らるのである。

月蝕による法 京都よりは東京の方が、月蝕の虧け方が早い。そこで、東京と京都とに於て、月蝕の虧け始める時間を精確に測定して其の時差を比較する時は、容易に經度の差を知ることが出来る。然し、月蝕の虧け始めを正確に知るこ

\*第五章 緯度と經度

(七三)



電報を打ち  
合ふ法

とは頗る困難であるから、此の方法は至極適當な方法といふことは出来ない。  
電信による法 兩地間で電報を打ち合ふ方法で、今、東京の經度を知つて更に  
札幌の經度を知らうと思ふ時は、東京で太陽が南中した瞬間に電報を打つ。其の  
時には、札幌は東京よりも東にあるために、既に太陽が南中してから何分何秒か  
経過して居る。随つて、其の差を知れば容易に札幌の經度を知ることが出来るわ  
けである。

時計による  
法

時計による方法 大洋を航海する汽船は、極めて正確なる時計によつて其の  
地の經度を測定するの便に供して居る。例へば、横濱港で時計を横濱の正しい時  
に合せた船が東へ向つて出帆したとする。翌日、其の船員が太陽の南中した瞬間  
に時計を見るに、午前九時であつたならば、其船は横濱より四十五度だけ東に進  
んだことが分るのである。此の便利を與へるために、横濱・神戸等の重要貿易港に  
は正しい時を知らせる報時球が備へてある。

第二目 本初子午線

本初子午線

子午線と基準 經線即ち子午線は地球の軸を直徑とした大圓であるから、地  
球上には無數に描かれるわけである。そこで、經度を表すには基準となる經線即  
ち本初子午線を定める必要がある。

グリニチ天  
文臺

グリニチ天文臺 そこで、世界の文明諸國は、イギリスのグリニチ天文臺を  
通過する子午線を本初子午線とし、それより東を東經何度、それより西を西經何  
度と計算することに定めてある。

東京の位置

東京の位置 我東京天文臺の位置は、東經百三十九度四十五分、北緯三十五  
度三十九分である。

第三節 標準時

第一目 世界の標準時

地方時と標準時 經度の全く同じ地方では、同時に太陽が眞南に来るが、經  
度の異なるに従つて太陽の眞南に来る時刻即ち正午の異なることは勿論である。

地方時

9.29  
15193945  
135  
44.45  
30  
145  
70

此の地方によつて異なる時刻を地方時といふ。赤道の周囲は一萬二千四百六十六里あるため、赤道上では約七里を隔つる毎に一分だけ異なり、東京附近ならば約五里を隔つる毎に一分の差があるのである。

地方時の不便

地方時の不便 七里毎に一分又は五里毎に一分位の相違は、日常の生活には大した不都合を感じない。殊に、馬又は駕籠等が唯一の交通機関であつた時代には、實際何等の不都合をも感じなかつた。ところが、汽車汽船の交通頻繁なる今日にあつては、地方時を用ひることが出来なくなつた。萬一、標準の時間がなく地方時を勝手に用ひるならば、汽車の衝突は日に日に絶えることがあるまい。そこで、今日文明國と言はれる國々は、世界共通の標準時を用ひると同時に、各自國內の標準時をも定めることとなつたのである。

本初子午線と標準時

文明諸國では、本初子午線の通過するグリニチ天文臺の時を共通の標準とするが、更に自國の標準時を規定してある。グリニチの標準時を其の儘自國の標準とする地方は、イギリス・ベルギー・オランダ・フランス・イスパニア・アルゼリア(佛領)等である。グリニチより一時間早い標準時を用ひるはスウェーデン・ノルウェー・デンマーク・ドイツ・オーストリア・ハンガリア・スウェイス・イタリア等である。グリニチより二時間早い(東經三十度)のはルーマニア・ブルガリア・エジプト・英領南アフリカ等である。

なほ、印度は五時間半、バルマ・シヤム・アンナン地方は六時間半、支那の海岸地方・滿洲臺灣・八重山群島・フィリッピン群島・オーストラリアの西部等は、臺灣と澎湖島との間を通る東經百二十度の時を標準とするため、此の地方の時刻はグリニチより八時間丈け早く、日本内地・朝鮮・オーストラリアの中部地方等は、我が明石を通る東經百三十五度の時を標準としてあるから、グリニチよりは九時間早くなるわけである。

また、グリニチより五時間遅い地方はカナダの東部・北米合衆國の東部標準時、西印度諸島・ペルー・チレ等である。六時間遅い地方はカナダ・合衆國の中央標準時等で、七時間遅れる地方はカナダの西部及び合衆國の山嶽標準時である。最後に

文明國と標準時

各國の標準時

の標準時より早き地方

グリニチより遅れる地方

Handwritten notes and diagrams at the top of the page, including a circle with the number 2 and some scribbles.

八時間遅れるはカナダ及び合衆國の太平洋標準時である。

第二目 日本の標準時

我が國の中央標準時は、兵庫縣の明石を通る東經百三十五度の時刻である。そのために、東京では太陽が眞南を通り過ぎてから十九分八秒の後でなければ、ドンが鳴らない。又廣島では太陽が眞南に來ないうちに時計は正しく十二時を指し、それより十分十二秒の後でなければ太陽は眞南に來ない。我が國の中央標準時はグリニチの標準時より正九時間だけ早いことは前に記した通りである。

西部標準時

臺灣・澎湖島・先島諸島(八重山群島)で用ひる西部標準時は、臺灣と澎湖島との間を通る東經百二十度の子午線の時刻である。西部標準時の子午線は中央標準時より十五度だけ西にあるため、中央標準時よりは一時間だけ遅れグリニチの標準時よりは八時間だけ早いのである。

第三目

中央標準時の正午よりも早く太陽の南中する地方

中央標準時の正午よりも早く南中する地方

根室	四十二分二十秒	札幌	二十五分三十一秒
盛岡	二十四分二十五秒	仙台	二十三分二十九秒
青森	二十二分五十九秒	函館	二十二分五十三秒
水戸	二十一分五十七秒	福島	二十一分三十七秒
山形	二十一分九秒	千葉	二十分十九秒
秋田	二十分十七秒	宇都宮	十九分三十四秒
東京	十九分八秒	横濱	十八分三十五秒
浦和	十八分三十三秒	前橋	十六分十七秒
新潟	十六分十秒	甲府	十四分十三秒
静岡	十三分二十九秒	長野	十二分四十一秒
富山	八分四十九秒	名古屋	七分三十三秒
岐阜	六分五十一秒	金澤	六分三十三秒
津	五分五十三秒	福井	四分四十九秒

中央標準時  
の正午より  
も遅く南中  
する地方

\*天文と地文

大津	三分十七秒	京都	三分
大阪	一分五十五秒	神戸	三十四秒
和歌山	三十三秒		

(八〇)

第四目 中央標準時の正午よりも遅く太陽の南中する地

徳島	一分四十七秒	取島	三分十一秒
岡山	四分二十七秒	高知	五分五十五秒
松江	七分五十一秒	松山	八分五十八秒
広島	十分十二秒	大分	十三分三十六秒
山口	十四分十五秒	宮崎	十四分十五秒
熊本	十七分十二秒	鹿児島	十八分四秒
福岡	十八分二十七秒	佐賀	十八分四十九秒

⑧

## 第二篇 地文の部

### 第一章 水陸の分布 海岸線

#### 第一節 水陸の分布

##### 第一目 水陸分布の割合

水と陸との割合 地球の表面にある水と陸との廣さは平等ではなく、陸地の一に對して水は二・五の割合である。なほ、東半球の陸地は西半球の陸地の二倍半もあるが、東半球の水は西半球の水の四分の三で、陸地の多くは東半球に集る。また、北半球では水四九に對して陸四一の割合であるが、南半球では水の八五に對して陸一五といふ割合であるために、陸地は北半球の方が遙かに多いのである。

左に、各大陸並に各大洋の面積と其の百分比例とを掲ぐれば

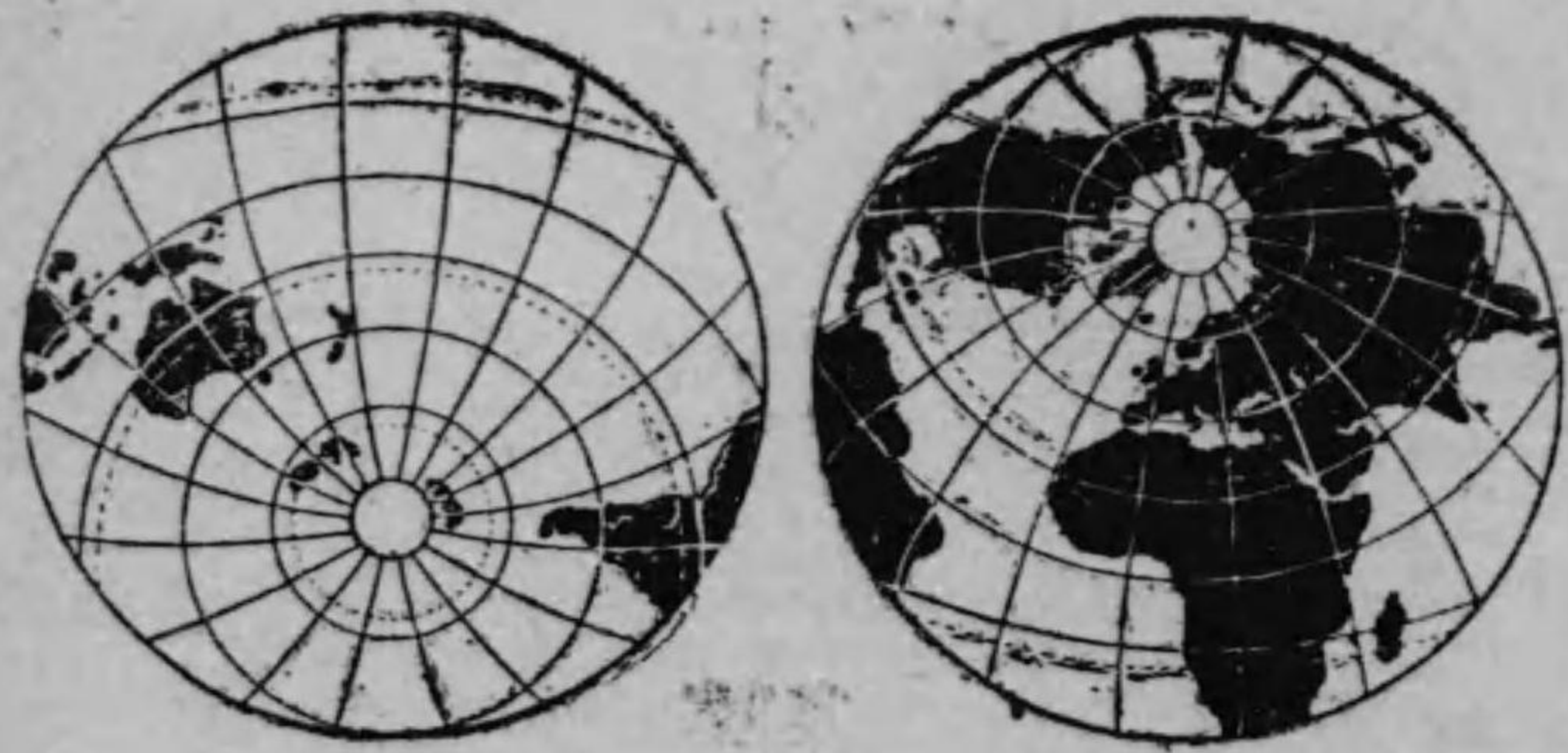
\*第一章 水陸の分布 海岸線

(八一)

水と陸との  
割合  
東半球と西  
半球

北半球と南  
半球

大陸と大洋  
との面積



(球半水と球半陸)

第二目

陸半球と水半球

陸半球と水半球 イギリスの首府ロンドンと、その反蹠點(正反對)に當るニウジブラントのオークランドとを兩極として地球を二つの半球に分けると、陸地に富んだ半球と水の非常に多い半球とが出来る。その陸地に富んだ半球を陸半球といひ、水の非常に多い半球を水半球といふ。水陸兩半球の陸地を比較すれば、陸半球の陸地の面積は水半球の陸地の面積の四・七倍である。

第二節 海岸線

第一目 海岸線の意義

水陸の分界線

海岸線は水と陸地との分界線である。随つて、潮汐の干満に

水第一章 水陸の分布 海岸線

\*天文と地文

大陸の名稱

- アフリカ洲
- 北アメリカ洲
- 南アメリカ洲
- オセアニア洲
- ヨーロッパ洲
- 太平洋
- 大西洋
- 印度洋
- 南極洋
- 北極洋
- その他の水面

面積

積

百分比例

(八二)

一六五六〇九三六平方哩	八・四一
一一五〇二四九〇	五・八四
七九一七二三八	四・〇二
七五〇七二一九	三・八一
四七〇一七八二	二・三九
三八一〇三三五	一・九三
七〇〇〇〇〇〇	三五・五三
二五〇〇〇〇〇〇	一二・六九
二二五〇〇〇〇〇	一一・四二
七五〇〇〇〇〇	三・八一
四〇〇〇〇〇〇〇	二・〇三
一六〇〇〇〇〇〇〇	八・一二

海岸線の長

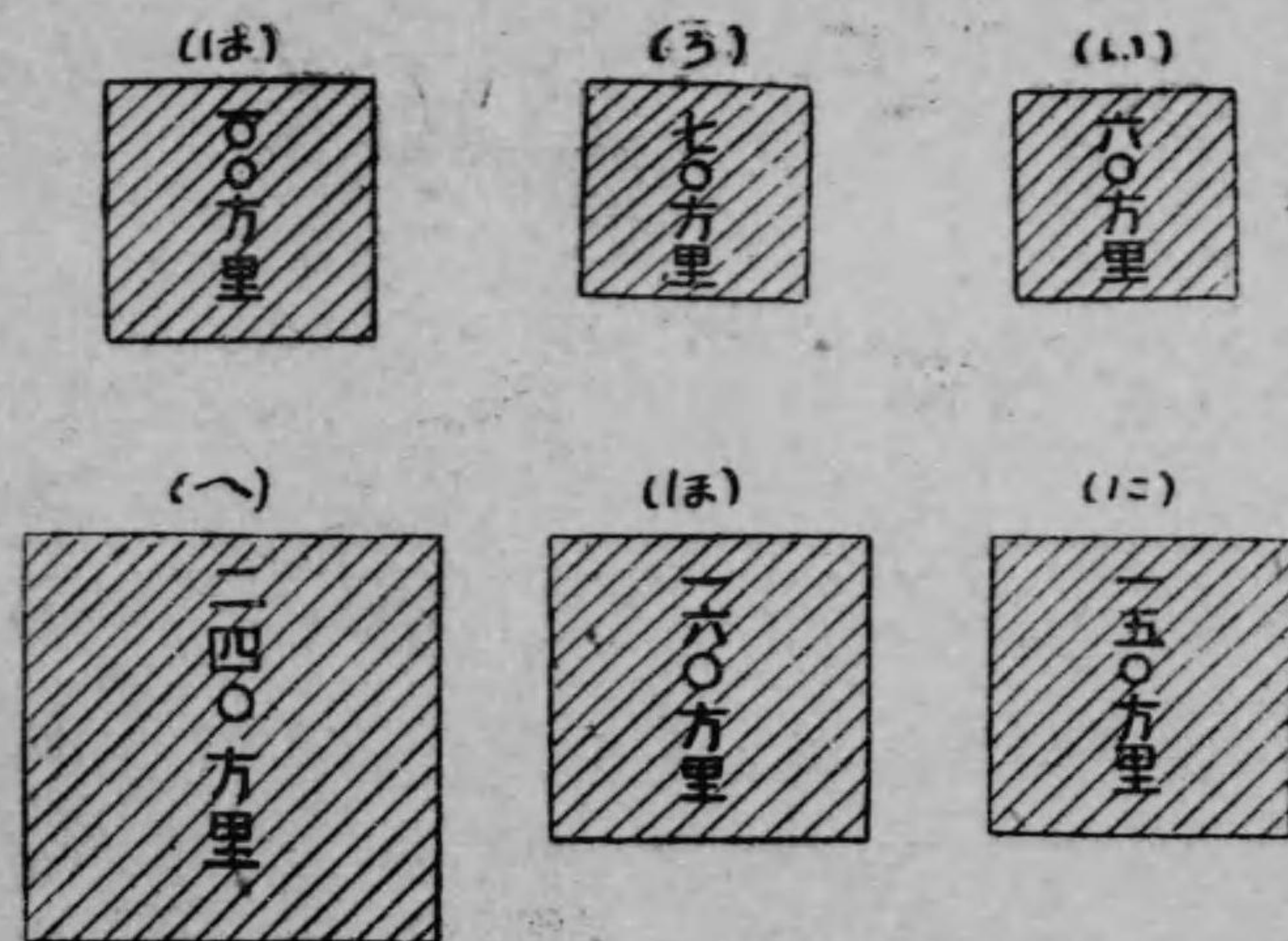
海岸線の長  
陸地の面積

海岸線の長  
陸地の面積  
等積圓の長さ

よつて多少の相違のあるために、平均の潮の高さによつて海岸線を定めるのである。

本文と地文

(八四)



アリラトスーオ(は) カリメア北(ろ) バツローヨ(い)  
カリファ(へ) カリメア南(ほ) アジア(に)  
(積面の地陸の対に里一線岸海の陸大各)

海岸線の長短 陸地に對して海岸線の長短を比較する方法の最も普通なるは次ぎの方法である。

一、海岸線の長さで陸地の面積を割り、海岸線一里に對して陸地が何方里あるかを比較する方法で海岸線一里に對する陸地の面積の小なる程、海岸線の發達が著しいとするのである。

二、陸地の面積を一つの圓と見做して、其の周圍の長さで海岸線の長

各大陸の面積と海岸線の長

さを割つて得たる答を以て比較する方法で、其の答の大なるもの程海岸線の發達が著しいとするのである。

ドイツのペンク教授は此の方法によつて各大陸の海岸線發達の有様を公にした。

大陸の名稱	面積(方 里)	海岸線の長さ	等積圓の圓の長さ	海岸線の發達率
アジア	四一四八〇〇〇	六九九〇〇	二一九〇〇	三・一五
ヨーロッパ	九二一九〇〇〇	三七九〇〇	一〇七〇〇	三・五五
アフリカ	二九二〇五〇〇	三〇五〇〇	一八六〇〇	一・六四
オーストラリア	七六〇一〇〇〇	一九五〇〇	九七〇〇	二・〇一
北アメリカ	一九九八二〇〇〇	七五五〇〇	一五五〇〇	四・八六
南アメリカ	一七六二九〇〇〇	二八七〇〇	一四六〇〇	一・九六

右の表によれば、海岸線の發達は北アメリカ・ヨーロッパ・アジア・オーストラリア・南アメリカ・アフリカといふ順序である。

\*第一章 水陸の分布 海岸線

(八五)

\*天文と地文

(八六)

三、陸地の軀幹(胴體)と肢節(半島部)との面積を別々に計算して其の面積を比較し、半島部の面積が、軀幹の面積に對して割合に大なるもの程、海岸線が發達するとなす方法である。

この方法によつて各大陸の海岸線を比較すれば、ヨーロッパが最も發達して、南アメリカが最も劣るのである。

大陸	軀幹	肢節	大陸	軀幹	肢節
アジア	八〇	二〇	ヨーロッパ	七三	二七
アフリカ	九八	二	オーストラリア	八〇	二〇
北アメリカ	七五	二五	南アメリカ	九九	一

第二目 日本列島と海岸線

島名	面積	海岸線の長さ	發達率
九州島	一四四九二方里	一九五三三	四・五八
本州島	五〇五七	五八三	二・三一
北海道本島	二二二二	八六一	五・〇五
九州島	二二五三	三〇〇	一・七八
臺灣島	一一五一	七五一	三・八四
四國島	二〇九七	三六〇	二・一九
樺太南部			

## 第二章 地熱の作用

### 第一節 地殼の收縮と海陸

地熱の放散と收縮 地球は絶えず熱を放散するために、次第に冷却すると同時に其體積も亦次第に縮少して居る。地球が其中心に向つて收縮せんとする力は二つに分れて垂直の方向と、水平の方向とに向つて働く。これは、地殼が既に固體となつて居るために、地球内部の收縮に伴つて地殼が自由に收縮することが出

\*第二章 地熱の作用

(八七)

造山力

造山力と海陸

来ないで、水平の方向にも強く働くやうになつたのである。この水平の方向に働く力即ち横圧力のことを造山力といふ。

造山力と陸地

横圧力即ち造山力のために、地球の表面に緩やかな凹凸が次第に出来るやうになつた。その凹所には、地表の温度が降つたために水蒸気が凝結して水となつて溜り、所謂洋海を作つた。そして、地表の凸所だけが水面上に現れて陸地となつたのである。

### 第二節 褶曲と陷落

褶曲と山脈

地球が冷却して収縮すればする程褶曲(皺襞)が盛んに出来て多くの山脈を造る。褶曲は造山力が大なれば大なるほど、大きく且つ高くなつて高峻な大山脈を造るやうになる。

陷落と山脈

また、或地盤が急に陷落する場合には、其周囲の地盤は非常に劇しい横圧力を受けて隆起することがある。例へば、太平洋の一大凹所に沿うて

裂罅と火山

ロッキーマンデス等の大山脈のある如く、大陸の周辺にはよく大山脈を伴ふことあるは、多くは此の作用に基づくものである。

裂罅と火山脈　なほ、非常に強い横圧力を受けた所には裂罅即ち割れ目を生じ易い。其の割れ目は即ち地殻の弱點であるために、よく火山が噴き出して大きな火山脈を造ることもあれば、また、割れ目に沿うて地盤がこつて地震を惹き起すことも少くない。

### 第三節 横圧力と大陸の形状

大陸の三角

形をなす所

大陸と三角形　何れの大陸も略三角形をなし、北から南に向つて尖つて居る。

これは、大陸成生の始めに當つて、地球表面に、東北から西南に向ふ裂罅と、東南から西北に走る割れ目とが幾條も出来たために、その割れ目の間に挟まつた地殻の部分が陷落して大洋となり、其の間に隆起した部分が大陸となつたためである。



### 第三章 火山

#### 第一節 火山の成生

##### 第一目 火山作用

火山作用と噴出物 地熱の作用によつて、灼熱した熔岩又は其破片なる火山灰・火山砂等が、水蒸氣其他の瓦斯と共に噴出する作用を火山作用といふ。その噴出物の多くは火山又は熔岩臺地を造るが、時としては其の活動が地表に現はれないで、地層と地層との間に入つて層盤若しくは岩株を造る場合もあれば、又地層の割れ目に突入して岩脈を造る場合もある。

##### 第二目 成層火山

成層火山 火山は其の出來方によつて成層火山と塊状火山とに分類されるが、其の最も普通なるものは成層火山即ち層状火山である。

成層火山の高さ 成層火山は、幾度か噴火破裂が繰り返され、その度に火

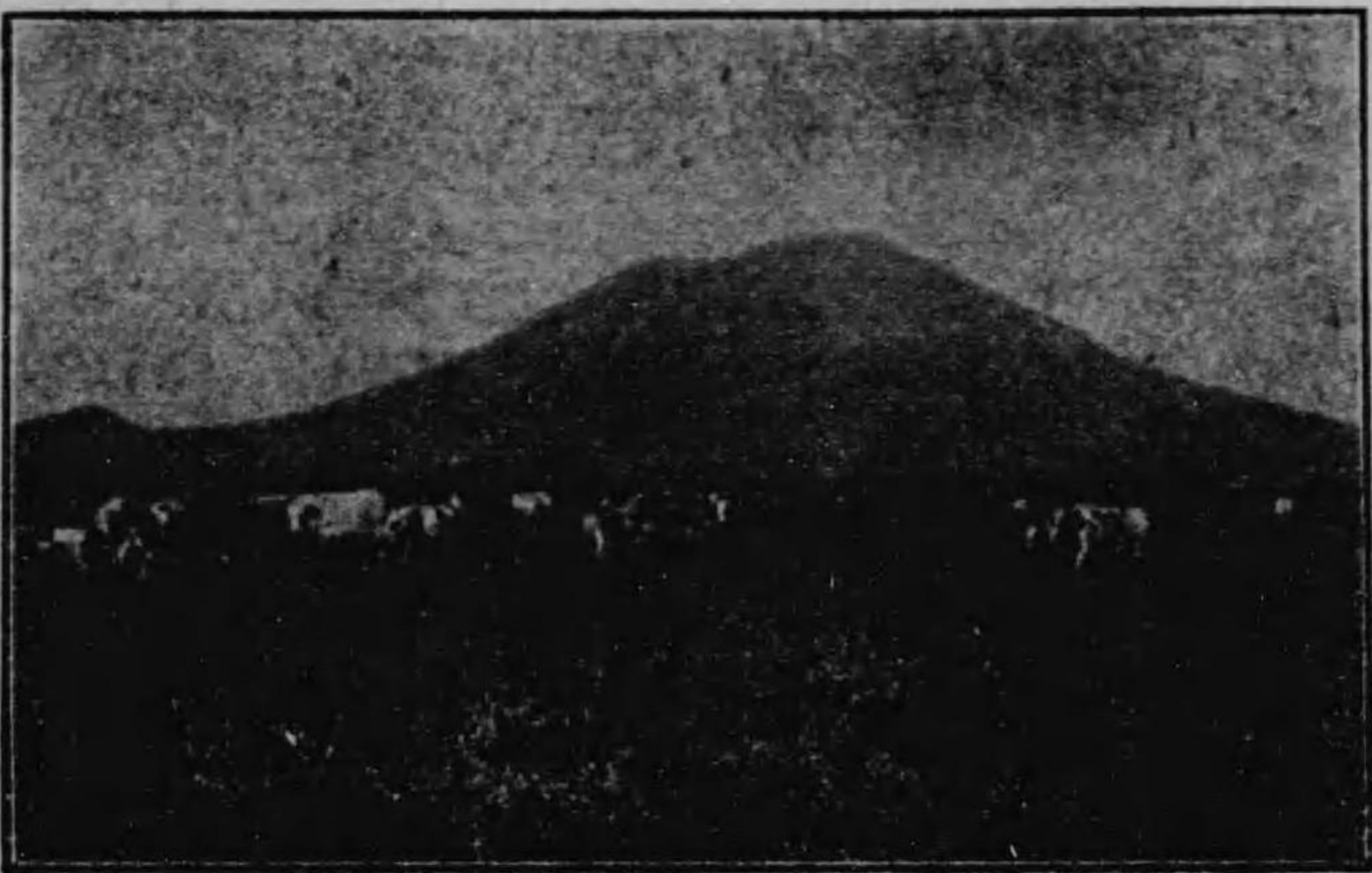
火山の噴出物

成層火山塊状火山

成層火山の高さ

成層火山の高さ  
出來方と高  
裾野

塊状火山の  
出來方と形



(山手岩の近附木本一)

山灰・火山砂・火山礫・熔岩等が其の火口の周圍に堆積して出來たものである。随つて、成層火山の高さは其噴火の強弱と其の回数とに正比例するために、其層の數

によつて何回噴火を繰り返したかを推測することが出来るのである。

成層火山の形 火山噴出物は火口の附近

に最も多く堆積するを以て、成層火山は皆美しい圓錐形をなし麓に裾野を長く引いて居る。富士山・阿蘇山・三原山・榛名山・赤城山・那須山・岩手山等著名なる火山は皆成層火山に屬するものである。

##### 第三目 塊状火山

塊状火山の形 塊状火山は、地中から噴出した熔岩が一塊りに堆積して出來た火山で

\*天文と地文

単に塊状火山ともいふ。随つて、塊状火山は一樣な熔岩の塊りであるために、すべて死火山で火口を有たない。其形も亦圓錐形または鐘状をなすが常である。

乳房山

塊状火山には、

フランスのオーベルヌ地方には舊火山に屬するものが多く、我が國の三河の鳳來寺山も亦舊火山に屬する塊状火山である。新火山に屬するものには餘り大きなものはない。新しい塊状火山は所々にあつて乳房山といはれるが、富士山麓の大室山・箱根の二子山・但馬の田倉山・間鍋山等は著しいものである。



(岩木材の原鹽)

岩體の節理 火山をつくる富士岩又は玄武岩等には柱状・板状等の割れ目の出来ることが多い。之を岩體の節理といひ、その形状によつて柱状節理・板状節理・多面状節理・球状節理等に區別する。但馬の

玄武洞・筑前の芥屋の大門・越後田代の七ツ釜・下野鹽原の材木岩等は岩體の節理のために奇勝を呈するやうになつたものである。

第四目 熔岩臺地

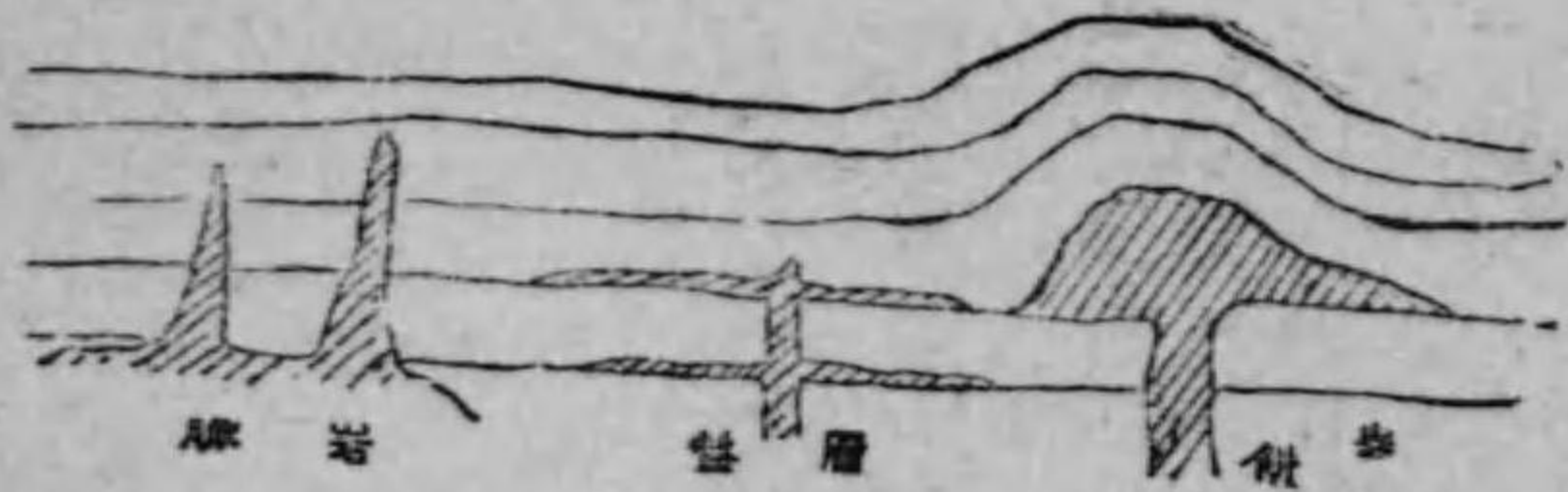
熔岩臺地の形

地殼の割れ目から溢れ出した熔岩が堆積してテーブル状をなす時は特に熔岩臺地といふ。讃岐の屋島・朝鮮滿洲に跨る蓋馬高臺・印度半島のデカン高原・北米合衆國のコロラド高原等は特に著しいものである。

第五目 層盤 岩餅 岩脈

層盤と岩餅 地中から噴出する熔岩が、地上に現れないで地層と地層との間に廣く擴がつて固まることがある。之を層盤といふ。また、熔岩の分量が特別に多い時は層盤が其上部の地層を押し上げて岩餅を造ることもある。

岩脈 熔岩が地殼の割れ目に突入する時は之れを岩脈とい



## 第二節 火山の形状

### 第一目 火山の形

火山と圓錐形 すべて、火山の噴出物は、火口の周邊に最も多く堆積し、火口を遠ざかるほど次第に其量を減ずるために、多くは美しい圓錐形をなすのである。即ち其傾斜は火口に近い處ほど急で、火口を離れるに従つて次第に緩くなり其の麓には裾野といふ平野を有するものが多い。彼の白扇倒まに懸る東海の天と歌はれた富士山の如きは其の好例である。

### 第二目 單式火山と複式火山

單式火山 單一の火山體より成る火山で、其の數は割合に少い。我が國で單式火山と認むべきものには因幡國岩井郡駟馳山等がある。

複式火山 熔岩が餘り頻繁に噴出する時は、舊火口内に更に新しい火山の出

火山の圓錐形をなす所

富士山

單式火山

複式火山

地方富士

複式火山の部分

來ることがある。此の二重以上の火山體をなす火山を複式火山といひ、有名なる火山はすべて之に屬するのである。イタリアのベスピオ・エトナ・メキシコの波波カテペトロ・ルソン島のマヨン・ニウジラランドのエグモンドの如きは世界的に有名な複式火山で、何れも富士式の美を發揮して居る。我國で有名なものには阿蘇・霧島・箱根・三原・淺間・那須・榛名・赤城等の諸火山がある。

地方的の富士 我國には、富士山の如き美容を有する火山が頗る多く、みな地方地方によつて何々富士といはれて居る。

- |            |                         |            |
|------------|-------------------------|------------|
| 爺嶽(千島富士)   | マツカリ嶽(蝦夷富士)             | 利尻嶽(利尻富士)  |
| 駒ヶ嶽(渡島富士)  | 岩木山(津輕富士)               | 鳥海山(出羽富士)  |
| 岩手山(南部富士)  | 磐梯山(會津富士)               | 榛名山(伊香保富士) |
| 飯峯(八丈富士)   | 三上山(近江富士)               | 飯野山(讚岐富士)  |
| 興居島(伊豫小富士) | 由布嶽(豊後富士)               | 開聞嶽(薩摩富士)  |
| 複式火山と各部の名稱 | 舊火口の中に新しく出來た火山を火口丘と名づけ、 |            |

第三章 火山

(九五)

火口丘・外輪山  
火口原・火口湖  
火口湖  
火口湖  
寄生火山  
火口湖  
箱根火山



(複式火山の断面圖)

その外廓をなす舊火口壁を外輪山といふ。火口丘と外輪山との間にある低地を火口原といひ、火口原に水を湛ふ場合には火口原湖といふ。時としては霧島山の大浪池の如く火口に水を湛ふことがある之を火口湖といふ。火口湖又は火口原湖の水が火口壁又は外輪山を破つて流れ出すときは之を火口湖といふ。

寄生火山 また、火山の山腹若くは麓に新火口が出来て熔岩を噴き出し寄生火山を造ることがある。寄生火山は或は側火山ともいはれる。富士山の麓には三十九の側火山がある。伊豆大島の三原山も其中腹に二子山・岳平岳・愛后山等の側火山を有つて居る。

箱根火山 舊火口即ち外輪山の直徑は南北三里・東西一里半、我國火山中、肥後の阿蘇火山の舊火口(世界第一)に次いで第二の大火口で

ある。外輪山には塔峰・明星ヶ岳・明神ヶ岳・金時山・乙女峠・長尾峠・鞍掛山・聖岳等の峰や峠がある。火口丘には神山・駒ヶ岳・上双子・下双子の四山があつて、外輪山との間には仙石原・宮城野の如き火口原と蘆湖の火口原湖とがある。また、火口原の南部の水は須雲川となり、蘆湖の水は早川となつて火口原北部の水を集め、兩流は塔澤・湯本の間で會合し、外輪山を破つて相模灣に流れ込んで居る。湯本・塔澤・底倉・宮下等の諸温泉は主に早川流域の火口原に噴出して居るのである。

### 第三節 舊火山と新火山

#### 第一目 舊火山と新火山との區別

舊火山は、地質時代の中世代以前に出来た舊い火山である。随つて此火山中には、長く風雨に曝されたために諸種の變動を受けて、殆ど火山の形を失つてしまつたものが多い、フランスのオーベルヌ地方には之に屬する塊狀火山が多く、我國三河の鳳來寺山も亦舊火山に屬する塊狀火山である。

新火山

新火山は、地質時代の中世代以後に出来た新しい火山で、今日活動する火山はすべて之に属して居る。明治四十三年七月二十六日より十月二日まで非常な爆發を續けた膽振の有珠岳(二千二百八十三尺)は新たに七百尺の火山を噴き出した。恐らく、世界の新火山中最も新しいものであらう。

第二目 死火山・休火山・活火山

火山活動は不定

火山活動の變化 火山の活動は決して一定不變のものではなく、時代によつて、非常に盛んな時と頗る振はん時とがある。即ち活動を全く止めたものもあれば、同じく活動はするも強いものと弱いものとがある。

死火山

死火山(消火山) 歴史以前には盛んに活動したに相違ないが、有史時代となつてからは、一回も噴火破裂したことがない火山を死火山、又は消火山といふ。従つて、死火山の火口は殆んど埋まり、時としては水を湛ふることもある。我が國の箱根火山・妙義山・赤城山・榛名山・男體山等は死火山の有名なものである。

休火山

休火山 有史時代となつてからも活動したことはあるが、今日は全く活動を休めて居る火山を休火山といふ。富士山の如きは延暦十九年(桓武天皇の御代)寶

活火山

永四年(徳川綱吉の時代)等に大破裂をしたが、今では全く活動を中止して居る。彼の寶永山は寶永四年の大噴火に、噴出物が堆積して出来た火山である。



(む望を山間淺りよ澤井輕)

活火山 現に噴火口から水蒸氣その他の瓦斯又は火山灰・熔岩等を噴出する火山を活火山といふ。南アメリカのアンデス山脈の上に聳ゆるコトパキシ火山(一萬九千八百二十尺)は世界最高の火山として知られ、其他イタリアのベスピオ火山・我が國の淺間・那須・阿蘇等も亦世界に有名な活火山である。

### 第四節 火山活動

#### 第一目 火山活動の原因

地表の壓力減少 地熱の放散に伴つて地球が次第に收縮する時は横壓力を生じて褶曲が出来る。もし此褶曲の度が激しければ地盤に裂罅(割れ目)が出来るやうになる。地盤に割れ目が出来れば、其處の壓力が減ずるから、今まで上部の壓力のために固體の状態を保つて居つた岩石が急に膨脹氣化し、或は岩漿となつて非常な張力を持つやうになる。其の張力が益々強くなつて地表上部の壓力に打ち勝つやうになれば、地中に鬱積する水蒸氣其他の瓦斯又は岸漿は非常な勢で地殼の割れ目から迸出するのである。

噴火と爆發

火山の噴火と爆發 地殼の割れ目を 迸り出る水蒸氣其他の瓦斯又は岩漿は、地表に近づけば近づくほど上部の壓力が減少するために次第に其の勢を高め、遂には轟然たる噴火、爆發をなして滿天を火の海と化するの壯觀を呈することゝ

なる。一度噴火・爆發を行つた後では、水蒸氣其他の瓦斯又は岩漿が引續いて噴き出して岩漿は噴火口を充すが、それが極度に達すると再び非常な勢で迸發をなし、再三再四之を繰り返すのである。

活動の強弱

火山活動の強弱 火山活動の強さは、主として地中に鬱積する水蒸氣其他の瓦斯の張力に基くため、其張力が大なれば大なるほど噴火爆發も亦猛烈となるのである。

#### 第二目 火山活動の順序

火山活動の順序 大體次ぎの三段に區別することが出来る。

火山活動の順序  
火山活動と前兆

第一段の現象 前兆 地中に鬱積する水蒸氣其他の瓦斯又は熔岩の張力が上部の壓力に打勝つて將に噴出せんとする時には、激しく山體を動かして鳴動を與へ或は地震を起すことが多い。其鳴動又は地震のために、山體の所々に地裂が出来、又今まで噴出した温泉・噴汽孔の活動が止み、或は温泉の分量・温度其他噴出の有様に變化が起り、時としては新しい温泉又は噴汽孔の生ずることもある。

\*第三章 火山

動物が豫め噴火を知る所以

磐梯山の破裂と動物の前兆

櫻島の噴火と前兆

※天文と地文

動物と噴火の前知 地中より熱い熔岩等が噴出し来る時は、山體の溫度を高めるために、今までの冷泉が急に温くなることもあれば、山の雪が急に融け始めることもある。昔から、火山が噴火する前には山鳥が鳴くとか猿等が人里に出て来ると曰はれたが強ち虚説ではない。鳥や獸は身體を土地に接觸させるために、人類の感知することの出来ない程度の微動も感ずれば、又山體の溫度の變化をも感ずることが出来るために豫め異變を知ることが出来るのであらう。

磐梯山の破裂と動物 明治二十一年七月十五日に磐梯山が破裂した時には、數日前から山中の兎蛇等が續々他の山に移るのを樵夫が見たといふことである。櫻島の噴火 大正三年一月十二日に起つた櫻島大噴火の前兆は可成に烈しかった。櫻島附近では二三日前から氣温が急に高くなり、井戸の水も減ずれば、鳴つた。櫻島附近では二三日前から氣温が急に高くなり、井戸の水も減ずれば、鳴動に伴つて水蒸氣が時々噴出することもあつた。其外、伊集院地方では昨年から度々微震があつたといふことである。なほ櫻島では、大噴火の前日即ち一月十一日の午前三時四十分地震が起り始めて、十二日午前十時の大活動まで引續いて

噴火と爆發

磐梯山の破裂



(櫻島の噴火)

三年一月十二日の櫻島の活動は、噴火の特に大なるものである。

磐梯山の破裂

時としては水蒸氣の張力が非常に盛んなために、其噴出の途

※第三章 火山

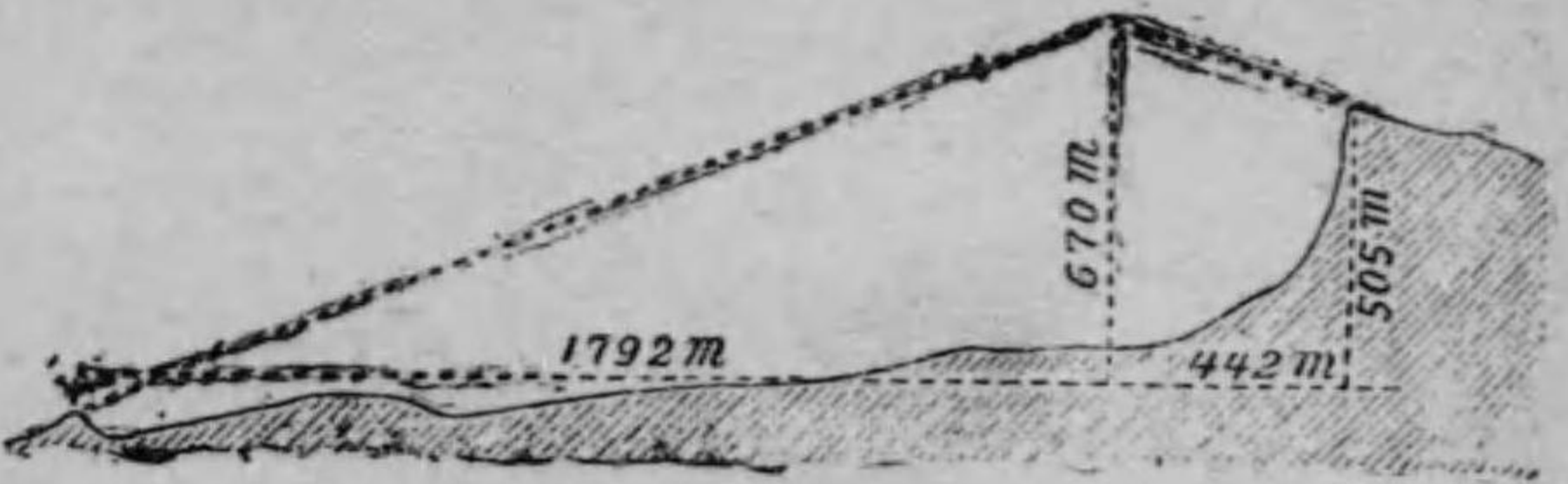
(11011)

四百十七回の地震が起つたのである。

第二段の現象 噴火と爆發

火山の鳴動

地震が激しくなると愈火山の主活動たる噴出が始まる。地中に鬱積する水蒸氣其他の瓦斯は、非常な勢で火口を打破つて轟然たる大爆音を立て、噴出し、灼熱した熔岩を流すと同時に火山灰・火山砂・火山礫・火山彈等を高く空中に噴き飛ばす。灼熱した熔岩の光は朦々たる満天の水蒸氣・火山灰等に映つて天を焦すが如き悽愴の觀を呈するが、火山といふ名稱は之によつて起つたものである。大正



(磐梯山の破裂)

を火口に求むるの違がなく、急に山體の大部分を打破つて大爆

發をやることがある。之を火山の破裂といふ。  
福島縣の磐梯山は、平安時代から全く活動を止めた所謂休火  
山で、其噴火口も欠け損じ、唯北部の小磐梯山の中腹に温泉が  
湧いて居るだけであつた。ところが、明治二十一年七月十四日  
に小さな地震が起つたが、翌十五日の午前七時三十分頃には鳴  
動と二回の強震とがあつて、間もなく大破裂をやつて山體の一  
部分を噴き飛ばした。其後二十餘回の鳴動に伴つて二回目の破  
裂があり、更に幾度となく鳴動と小破裂とを繰り返して活動を  
中止した。

破裂と泥流

火山の破裂と泥流 火山の破裂には泥流を伴ふ場合が多い。磐梯山の破裂に  
伴つた泥流は一時間に二十里といふ大速度で山の北側を流れ、北麓地方の土地七  
十餘町歩を不毛の土地とした上に、長瀬川を堰き止めて山の北麓に檜原・秋元・小

堰塞湖

火山灰の廣  
がり方

野川等の三つの堰塞湖を造つた。

火山灰の世界一週

大噴火の際には、高く噴き飛ばされた微細の灰塵が風の

クラカトア  
火山の火山  
灰

ために非常に遠い地方にまで送られることがある。イタリアのヴェスビオ火山の  
灰がアメリカ洲まで及んだこともある。また、明治十六年のクラカトア火山（マ  
ライ群島中の一島）の爆裂には、遠く太平洋を越えて北アメリカ洲の天を掩ひ、  
なほ我が國にも多量の火山灰を送つて太陽の光輝を鈍くした。此時には、太陽は  
恰も銅の金盃を見るが如く少しも眩しくなかつたといふことである。なほ、大正

上層氣流と  
火山灰

三年一月の櫻島大噴火には火山灰が關東地方にまで及んだのである。

上層氣流と火山灰

火山灰が遠隔の地方に吹き送られるのは、主に上層氣流

のためである。磐梯山が破裂した時には、下層氣流は東風であつたにも拘らず、  
降灰は却つて磐梯山から二十里も東の太平洋海岸地方に多かつたことによつて明  
かである。

第三段の現象

噴火又は破裂に伴つて、赤熱した熔岩が噴火口又は地盤の裂



罅から溢出するが、時としては此の熔岩が山の斜面を流れ下つて可成の遠方まで達することがある。之を熔岩流又は溶流といふ。

第三目 火山の噴出物

火山噴出物

火山噴出物

火山噴出する物質は、氣體と熔岩と熔岩の破片とである。

水蒸氣等の瓦斯

水蒸氣其の他の瓦斯

火山から噴出する瓦斯の大部分は水蒸氣であるが、其の外に亞硫酸・硫化水素・次亞鹽素酸・炭酸・窒素・アンモニア等の瓦斯がある。火山地方に硫黄を産するは、かく硫黄成分より成る亞硫酸、硫化水素の硫黄分が遊離するためである。

火山礫

岩石の破片

水素其の他の瓦斯が非常な勢で噴出するために、途中の岩石を粉碎して噴き飛ばして造つたものは火山灰・火山砂・火山礫である。

火山砂

火山礫

火山礫は豌豆位の大きさで、多くは輕石状をなして輕い。火山砂は粟粒位の大きさで、之よりも更に細かいのが火山灰である。

火山灰

熔岩の破片

噴火の勢で、半流動體の熔岩が瓦斯のために噴き飛ばされて

火山毛

出來たものは火山毛と火山彈とである。

火山毛

火山毛

火山毛は火山口から天空に噴き飛ばされた半流動體の熔岩の破片が、風のために細長く引き延ばされて毛髪のやうになつたものである。

火山彈

火山彈と皿石

空中に噴き飛ばされた半流動體の熔岩の小さな塊が空中を廻轉しながら落ちる時に、大氣の抵抗を受けるために、紡錘状をなすやうになつたものは火山彈である。また熔岩の破片が大氣中で凝り切らんで、地上に落ちる時にはヒシヤゲて皿石を造ることもある。

皿石



熔流の速さ



(火山彈及皿石)

第四目 熔流と泥流

熔流の速度と長さ

熔流の速度と其の流れる距離との大

小は、主として熔岩の性質分量又は山の形によつて異なるものである。熔流には一時間に二十里以上の速度で流れるものもあれば時には一時間に僅かに二三尺位しか進まないものも

熔流の長さ

ある。西暦千七百八十三年に、アイスランドのスカプタジョクル火山が同時に二つの大熔岩流を流した時に、其の二つは幅が二里半で十七里も流れたが、一方は五里半の幅で僅かに二里しか流れなかつた。

富士山の熔流

富士山の熔流 延暦十八年に活動した富士山の熔岩流は、北方桂川の谷に沿うて流れ、山頂の火口から約九里を離れた甲州の猿橋まで達したといふことである。

熔岩洞道

熔岩洞道 熔岩が流れ出すと、先づ其表面から冷えて固まるために皮が出来ることが、内部は容易に冷えないで長い間半流動體の儘で居る。そこで内部の固まらない熔岩は自己の重みと外皮の收縮に伴ふ壓力とのために、その外皮の一部を破つて流れ落ちるやうになる。かくして出来たものを熔岩洞道(トンネル)といふ。

富士の人穴

富士の人穴 駿河國富士郡上井出村字人穴の小丘の上にある。人穴の入口は幅二間位の半圓形をなし、人穴の中は眞暗であるが、十間ばかり入ると石柱(須彌山の柱といふ)があつて、それから次第に狭くなつて體を屈めなければ這入ることが出来ないやうになる。二町程行くと行者の籠る行臺があるが、これより先さへは窒息の恐れがあるので入ることは出来ない。

富士の風穴

富士の風穴 富士山の西北の麓、海拔三千五百三十尺の高原中にあつて、甲斐國西八代郡上一色村青木ヶ原に屬す。此の風穴は、貞觀四年(清和天皇)に富士山が活動した時に出来たもので、富士の風穴四十七の中最も大きい。洞の幅は十間位高さは高い所で二間、低い所で三尺位であるが、其の深さは約二町である。

泥流の成因

泥流 火山の内部には、常に高熱の水蒸氣が鬱積するために、山體を造る岩石は霉爛腐蝕して水膨れのやうになつて居る。そこで、火山が破裂して山體の一部を破壊すると、其處から泥のやうになつた岩石が溢れ出す。之を泥流といふ。

磐梯山の泥流

磐梯山の破裂には、多量の泥流が一時間に二十里の速力を以て山の北側を流れて、長瀬川の谷を下つたため、檜原村・秋元原等の部落は埋没され、長瀬川は堰止められて檜原湖・秋元湖・小野川湖等となつた。

ヴェスビオ火山とポンベイ市 イタリアのナポリ灣岸にあつたポンベイ市は

ポンベイ市の埋没

西暦紀元前からギリシヤ貿易の一大中心となり、人口二十五萬以上の大都會であつた。ところが西暦七十九年のヴェビオ火山の破裂に伴つて流出した泥流のため、一丈乃至二丈の地中に埋没されて了つた。其の後、長い間人々に忘れられて居つたが、西暦千五百九十二年にフォンダナといふ建築家が、サルノからアナレチヤタに供給する水道を作つた時に、偶然其の遺品を発見したが、越えて千七百四十八年に一百姓が又偶然其遺物を発見したのが動機となつて、ボンベイ市の遺址の所在地が明かになつた。そこで當時のナポリ王チャールス三世が發掘を命じてから有名となつた。今日でも猶ほ發掘して居るが、其の費用の一部として入場料を徴収するが觀者は頗る多い。

### 第五節 火山の分布

#### 第一目

世界に於ける火山の分布

太平洋沿岸と火山

世界中、火山の最も多い地方は太平洋の沿岸で、世界の

ボンベイ市の發掘

太平洋沿岸と火山

活火山の四分の三は此地方に集るが、左に主なる火山帯を上げれば

太平洋西部沿岸火山帯

一 太平洋西部沿岸火山帯

カムチャツカ半島から日本列島・マライ群島を

へ、南極地方に達する大火山帯で、長さ約五千里、其の間に百五十餘の活火山が聳えて居る。日本の有名なる活火山を始めとして、呂宋島のマヨン・瓜哇島のセメル等は世界的に有名な活火山である。

太平洋東部沿岸火山帯

二 太平洋東部沿岸火山帯

アラスカ半島から北アメリカ南アメリカの西海

岸を貫通して南極地方に達する大火山帯で長さ約四千里、其の間にメキシコのポカテペトル、エクアドルのコトキバキシ等は特に著名な活火山である。

歐亞横斷火山帯

三 歐亞横斷火山帯

イベリア半島からイタリア半島・キクラデス諸島・小ア

ジア半島・ペルシヤを経て印度に達する火山帯で山脈中にはエトナ・ストロンボリ・ヴェスビオ等の活火山がある。

東アフリカ火山帯

四 東アフリカ火山帯

アフリカ東部の地溝帯に沿つて噴出した火山帯でア

フリカ最高のキリマヌジャロ・ケニア・ルィキンゾリ等の大火山が聳えて居る。

\*天文と地文

(1111)

世界著名の火山 世界に於ける火山の数は、約八百であるが、その中の重要なものを列挙しやう。

洲名	國又は地方	山名	海拔(尺)
南アメリカ	チレ	アコンカグア	二二三三三〇
南アメリカ	エクアドル	チンボラゾ	二〇七〇〇
南アメリカ	英領東アフリカ	キリマヌデアロ	一九八三〇
南アメリカ	エクアドル	コトバキシ	一九八二〇
アジア	ベルシア	デマベンド	一八七〇〇
アフリカ	英領東アフリカ	ケニア	一八二二〇
北アメリカ	メキシコ	オリザバ	一八二五〇
北アメリカ	メキシコ	ポボカテペトル	一七八五〇
アフリカ	白領コンゴ	ルエンゾリ	一六六〇〇
アジア	カムチャツカ	クリユーチユフ	一五七〇〇

日本は世界一の火山國

オセアニア	ハワイ	ケア	一三八九〇
オセアニア	ハワイ	ロア	一三七五〇
アジア	ボルネオ	キナバル	一三七〇〇
北アメリカ	メキシコ	コリマ	一二九九〇
アジア	日本	富士山	一二三八七
アジア	ジャバ	セメル	一二二一〇
アジア	日本	穂高山	一一〇〇〇
ヨーロッパ	シシリ	エナ	一〇八七〇
アジア	日本	御嶽	一〇一三〇
南極地方	ロス海岸	エレプス	一〇〇〇〇

第二目 日本に於ける火山の分布

世界一の火山國 我が國は、世界一の火山國で火山の数は二百以上に達し、世界の火山總数の約四分一を占めて居る。左に我が國著名の火山脈を記せば

\*第三章 火山

(1113)

天文と地文

(一一四)

富士火山脈

富士火山脈 崑崙・樺太兩山系の相會合する裂罅線に噴出した火山脈で、北日本・南日本の境界線になつて居る。妙高山(越後)戸隠山(信濃)八ヶ岳(甲斐)富士山(駿河)天城山(伊豆)三原山(大島)飯峯(八丈島)等は殊に著名である。

千島火山脈

千島火山脈 カムチャツカ半島に起つて、千島列島を噴き出して北海道本島に入り、西部に至つて那須火山脈と交はる。脈中にはチャチャヌブリ(千島富士)雄阿寒岳・雌阿寒岳(釧路)ヌタクカムウシベ(石狩)等の火山がある。

那須火山脈

那須火山脈 膽振・渡島に起つて本州に入り、分水山脈に沿うて噴出して富士火山脈まで及んで居る。脈中には、樽前山(膽振)有珠嶽(膽振)マツカリ嶽(蝦夷富士)後志)駒ヶ嶽(渡島富士)恐山(陸奥)八甲田山(陸奥)岩手山(南部富士)陸中)吾妻山(岩代)磐梯山(會津富士)那須山(下野)日光山(下野)赤城山(上野)榛名山(上野)淺間山(信濃)等がある。

島海火山脈

島海火山脈 陸奥の岩木山(津輕富士)から鳥海山(出羽富士)湯殿山(羽前)等に至る火山脈である。

寒風火山脈

寒風火山脈 羽後の男鹿半島の寒風山から越後の彌彦山・米山に至る火山脈である。

乗鞍火山脈

乗鞍火山脈 日本アルプスの飛驒山脈の上に噴き出した火山脈で、御岳・乗鞍嶽・焼岳等は殊に著はれて居る。

白山火山脈

白山火山脈 加賀の白山から伯耆の大山・出雲の三瓶山に至る火山脈である。

阿蘇火山脈

阿蘇火山脈 肥前の多良嶽・温泉嶽から肥後の阿蘇山・豊後の九重山・由布岳・鶴見岳を経て四國の飯野山(讃岐富士)に至る火山脈である。殊に、阿蘇火山の舊火口は東西約四里・南北約六里、其周圍二十餘里に達する世界第一の火口である。

霧島火山脈

霧島火山脈 日向の霧島山から櫻島岳・開聞嶽(薩摩富士)を経て、西南諸島の所々に噴出し、臺灣北部の臺屯火山群に連る火山脈である。

第六節 火山に伴ふ諸現象

噴氣孔

第一目 噴氣孔

噴氣孔 火山地方には、よく火山の山腹又は麓等の割目又は隙間より水蒸氣  
其の他の瓦斯を噴き出すことがある。其の中で、水蒸氣のみを噴き出すところを  
噴氣孔といひ信濃の澁温泉附近の地獄谷、阿蘇の湯谷の如きはその著しいもの

地獄谷

である。

第二目 硫氣洞

硫氣洞と動物

硫氣洞と動物 硫化水素・亞硫酸等の硫黄質の

大地獄



(箱根大湯谷の硫氣洞)

瓦斯を噴き出すところを硫氣洞といひ、其附近では  
硫黄が多く採取される。又硫氣洞附近では、鳥類の  
如きは硫氣に打たれて死ぬため、地獄谷と呼ばれる  
所が多い。箱根の大地獄、別府の東方一里半にある  
鐵輪の地獄原等は殊に有名である。なほ、箱根の大地  
獄は大正六年一月三十日から三十一日にかけての箱

根山の活動に伴つて一層噴煙が盛んになつた。

第三目 炭酸孔

炭酸孔と動物

炭酸孔は主に炭酸瓦斯を噴き出すが、時には一酸化炭素を噴  
出することもある。炭酸瓦斯は、空氣より重いために噴き出した後は窪い所に沈  
積する。其處を鳥等が飛べば直ぐに窒息する。有馬の鳥地獄、越中立山の鳥地獄  
等は其の有名なるものである。

鳥地獄

犬洞と熊洞

犬洞と熊洞 イタリアのグアノ湖附近には、犬がよく這入つて炭酸瓦斯のた  
めに窒息する犬洞もあれば、北アメリカのロッキーマウンテンの東側には大きな熊の死  
ぬやうな猛烈極まる炭酸孔もある。

第四章 温泉と間歇泉

第一節 温泉

第一目 温泉の成因

温泉の成因  
地下水の噴出

地球内部固有の熱水の噴出

温泉の種類

温泉の温度

\*天文と地文

(一一八)

温泉の成因 温泉の生ずる原因に就いては大體次ぎの二説がある。

一、地下水が地中を循環する間に、地熱のために熱せられて熱くなり、更に種類の礦物質を溶解して再び地上に噴出すること。

二、地球が創めて出来た時に、地球の内部に包み込まれた水が噴出すること。

此の説の有力なる主張者はオーストリアのスウェスト氏である。氏は有名なカ

ールスバードの温泉を調査研究した結果、温泉中に非常に深い所でなければ、な

いところの礦物の含まれることを發見して、第二説の有力な證據とした。

二説共に正しいが、時には二つの原因が相伴つて温泉となることもあるのである。

### 第二目 温泉の種類

温度と泉質 温泉は地熱の高低によつて温度を異にし、其の地方を造る岩石

礦物の質によつて其泉質を異にするものである。

温泉の温度 温泉の温度は必ずしも一樣ではない。同じく箱根温泉の中でも

箱根の諸温泉と温度

有名なる温泉と温度

温泉と泉質による分類

酸性泉

非常な相違がある。温度の最も高いのは小涌谷と強羅とで約攝氏の八十度、次ぎは仙石原の七十度、湯本・塔澤・宮下・底倉・木賀等の諸温泉は四十度乃至五十度位のものである。

次に、有名な温泉の温度を列記すれば

伊香保	四十度乃至五十度	草津	六十度乃至七十度
四萬	八十度	那須	六十度乃至七十度
鹽原	八十度	熱海ノ大湯	百度
別府の金湯	九十度	修善寺	六十乃至七十度
道後	五十度		

温泉の分類 温泉は、其の中に含む礦物質の種類によつて酸性泉・硫黄泉・アルカリ泉・鐵泉・炭酸泉等に區別されてをる。

酸性泉 多量の遊離硫酸・亞硫酸・鹽酸・硼酸等を含む温泉で、特に皮膚病に効能がある。下野の那須・上野の草津・箱根の強羅・小涌谷等は之に屬する温泉中最も

有名なものである。

硫黄泉

主に硫化水素・亜硫酸・硫酸等を含む温泉で一般に温度が高い。此の温泉の多くは、第三紀の新火成岩から湧き出すために、白く濁つて卵の腐つたやうな悪臭を放つが、皮膚病には特效がある。下野の那須・鹽原の新湯、箱根の大湧谷・蘆湯・仙石原等は此の温泉中の主なるものである。

鹽類泉

主として鹽類を含む温泉で、第三紀の凝灰岩又は岩鹽を含む地層或は海岸地方から湧き出し、消化器病・生殖器病・咽喉病等の療治に適して居る。下野鹽原温泉の大部分、伊豆の熱海、上野の四萬、攝津の有馬、豊後の別府等は特に著名である。

アルカリ泉

硫酸曹達・硫酸加里・炭酸曹達・炭酸加里等を含む温泉で、多くは無色透明であるが、時には白黄色を帯びることもあり、多少の鹹味を有つて居る。効能は消化器病・生殖器病・咽喉病等に著しい。伊豆の修善寺、箱根の宮下・塔澤、伊豫の道後温泉等は殊に名高いアルカリ泉である。

鐵泉

酸化鐵・炭酸鐵・硫化鐵等を含む温泉で、幾分か黄紅色を帯びて滋味が強い。上野の伊香保は最も有名で貧血・消化器病・生殖器病に特效がある。

炭酸泉

主に炭酸石灰を含む無色透明・無味無臭の温泉である。攝津の有馬、豊後別府の不老泉は特に有名であるが、何れも胃腸病・生殖器病に効驗がある。

第三目 ラヂウムを含む温泉

ラヂウム温泉と効能 温泉中にラヂウムを含むと、ラヂウムから放出する電子が入浴者の身體の中に入つて、一種不可思議な鎮痛作用を起すために脚氣・リウマチス其の他神経痛患者には特別の効目がある。

またラヂウムはエマナチオンといふ一種の氣體を絶えず空中に放散するが、其の空氣を吸へば、エマナチオンは血液に混じて一種の電氣作用を起して病氣を癒すところから、今日ラヂウムを含む温泉は大いに浴客の注意を惹くやうになつた。

有名なラヂウム温泉

有名なラヂウム温泉とラヂウムの含有量を列記すれば  
ガスタイン(オーストリア) 攝氏三十六度の温度にて百四十九乃至百五十五マツヘ



天文と地文

(1111)

カールスバード(オーストリア)

攝氏五十度の温度にて三十一マツへ

グランバツハ(ドイツ)

攝氏七十度の温度にて千二百マツへ

バーデン(ドイツ)

攝氏三十三度にて百二十六マツへ

山梨縣巨摩郡増富温泉

攝氏二十度にて三百マツへ

## 第二節 間歇泉

### 第一目 間歇泉噴出の理由

週期的温泉 温泉中、凡その時を定めて噴出するものを特に間歇泉といふ。間歇泉は、何故週期的に噴出するか。之に就いては次ぎの二説がある。

マツケンジ  
一説

マツケンジの説 地中の大きな空洞が細長い地溝によつて地表に噴火口を有する場合には間歇泉を生じ易い。空洞内に溜つた地下水は、地熱のために沸騰點以上に熱せられて水蒸氣になる。空洞内の水蒸氣が多くなればなるほど、其の張力も大きくなつて空洞内の熱湯を強く押し付けるため、熱湯は細長い口から押

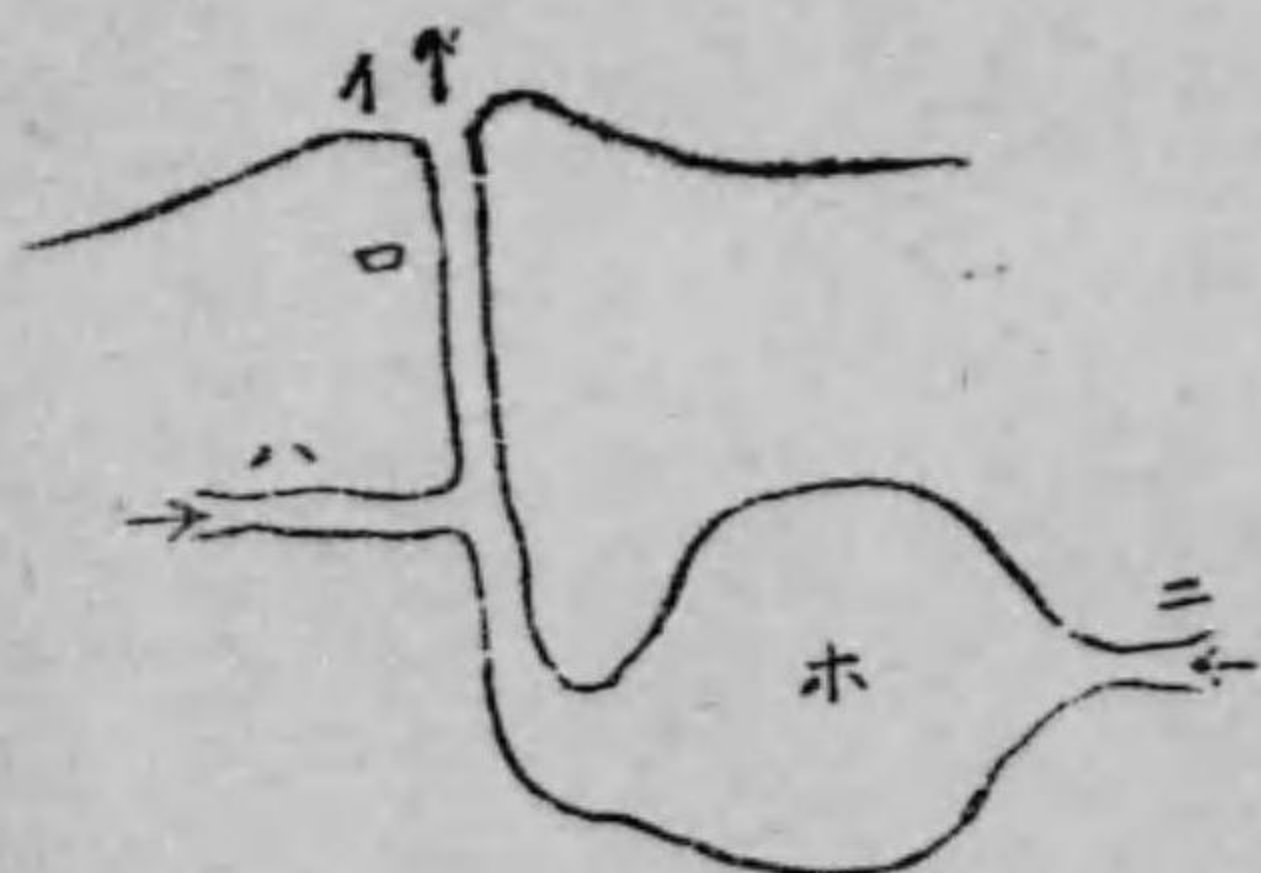
間歇泉

水蒸氣の張  
力と熱湯の  
噴出

熱海の間歇  
泉

上げられて噴出し、其水蒸氣も亦噴出す。熱湯が噴出すると、洞内の蒸氣の張力も減ずるために熱湯も噴出しなくなつて活動は一時止むことになるといふ説である。我が熱海の間歇泉の噴出は此説によつてよく説明することが出来る。

熱海の間歇泉と其噴出の理由 熱海温泉の噴出に就いては、寺田・本多の兩氏が實地研究の結果を公表された。左に其の概要を記さんに、



イ、噴出口  
ロハニ、池溝  
ホ、空洞

空洞のホ・へはニから熱水、ハからは稍温度の低い水が流れ込むと假定する。空洞は深い地中にあるために、洞内の水は地熱の影響によつて沸騰點以上に熱くなるが、ロにある水のために、容易に膨脹氣化することが出来る。ところが、空洞内の水は地熱のため益々熱せられるために、非常な張力を生じてロの水を押し上げ、盛んに熱水と水蒸氣とを噴き出すやうになる。噴出をすればロの壓

第四章 温泉と間歇泉

(1111)

力が減ずるために、ハから稍低温の水が空洞内に流れ込んで一時噴出を止める。そのうちに、空洞内の水が再び熱せられて、水蒸気の張力が口の水柱の圧力に打ち勝つやうになれば再び噴出を始める。噴出すれば、またハから空洞内に水が流れ込んで噴出を止めさせる。之を度々繰り返すために週期的の噴出を見ることが出来るのである。

長湧と長休

なほ、長湧・長休はハの地溝から流れ之じの水の温度によつて起るものである。若し、ハから熱い水が流れ込めば、空洞内の温度は益々高まるから噴出の時間が長くなる。長湧には空洞内の水が全く入り換るために、再び温まるまでには時間がかゝるから長休をするのである。

ブンゼンの説

ブンゼンの説 非常に深い地溝内に地下水が流れ込むとする。その下部の水は地熱のために熱せられるから、直ちに水蒸気になりさうなものであるが、上部の水の壓力のために攝氏百度の沸騰點では水蒸気になることが出来ない。そこで深い地溝内に對流作用が起つて上部の水も次第に熱くなる。上部の水が熱すれば

地溝内の對流作用

熱する程、水柱の下壓力が減ずるから、下部の熱湯が上部壓力に打ち勝つて氣化膨脹して熱蒸気になり、その張力を以て熱湯の柱を天空に向つて噴き上げ、水蒸気も亦朦々として立ち昇るのである。噴出した熱湯が空氣に觸れて冷え、再びもとの地溝内に落ちるために、再び熱するまで活動が止むといふ説である。

第二目

間歇泉の分布

日本の間歇泉

日本の間歇泉

我國は、温泉は多いが間歇泉は



(湯大の海熱)

極めて少ない。主なるものは熱海の大湯と陸前鬼首の吹上温泉位のものである。熱海の大湯は一晝夜に二三回噴出するが、一回の噴出時間は約一時間半で二百五十石の熱湯を噴出する。鬼首の吹上温泉は、不動ノ穴・弘法ノ穴といふ二つの地溝から、一日に七回位熱湯を噴出するが、熱湯の高さは七丈に達することもある。

\*天文と地文

この外、臺灣の大屯火山の麓、肥後八代附近の球磨川流域・肥前温泉嶽の西麓なる小濱等にあるが何れも其規模が小さい。

アイスランドの間歇泉

氷洲はヨーロッパ大陸の西北、大西洋中にある大



(黄石公園の間歇泉)

動・地震を起し百雷の一時に落つるが如き大爆音を立て、直徑三尺の湯柱と熱蒸氣とを百尺乃至二百尺の高空に噴き出すを以て有名である。

黄石公園の間歇泉

黄石公園の間歇泉 黄石公園は北米合衆國ワイオミング州の西北部にある大公園(面積約我四國島の二分一)である。公園内で目下活動して居る間歇泉

は七十ほどである。

ニュージーランドの間歇泉

ニュージーランドの間歇泉 ニュージーランド諸島中の北島の東北部にあるブレンチー灣の岸には、到る處に間歇泉があつて非常な壯觀を呈して居る。

## 第五章 地震

### 第一節 地震の原因と種類

地震の原因 地震は、地殻の弱點即ち不安定な地盤に急激な變動が起つて、其の震動が、池の中に石を投げた時に波紋が四方に擴がるやうに、遠近に傳はるものである。通常、地震は其原因によつて火山地震・陷落地震・斷層地震の三通りに區別されるのである。

#### 第一目 火山地震

火山活動に伴ふ地震 火山の内部に鬱積する水蒸氣其他の瓦斯が、外に溢れ出やうとする張力によつて地盤を震動する地震を火山地震といふ。殊に火山の破

\*第五章 地震

火山地震

地震の原因

\*天文と地文

(一一八)

裂、噴火には急激な火山地震を伴ふことが常である。

火山地震の震動 火山地震の震動は噴火口を中心として四方に波のやうに傳はるが、其震動の區域は一般に狭く且震動も割合に微弱である、火山地震の震動が局部的で弱いのは、火山が活動する際には、其の勢力の大部分が山嶽の崩壊爆裂のために費やされるのと、其の震動が割合に浅いために上部の抵抗力即ち壓力の少いためとである。

明治二十一年七月十五日の磐梯山破裂の時には山の周圍十二里に震動を傳へ、明治二十六年五月十七日に吾妻山が活動した時には山の周圍五里に震動が傳はつただけである。また、大正三年一月の櫻島噴火の前後には四百回以上の地震があつたが、その活動區域は僅かに櫻島の周圍にすぎなかつた。

第二目 陥落地震

陥落によつて起る地震 地下に空洞が出来て、其の上部の地盤の重みを支へることが出来なくなると、上層の地盤が陥落して其震動を四方に傳へる。これを陥

落地震といふも、極めて局部的の地震である。

地下の空洞 地中に岩鹽・石膏・石灰岩・白雲石の如き水に溶解され易い岩石があると、長い間には地下水のために浸蝕されて大きな空洞が出来る。例へば、スウキスのワライス州を流れるローヌ河の流谷は、石膏層であるために地下水の浸蝕を受け、所々に空洞が出来て、屢々陥落するために地震が起る。千八百五十五年には一ヶ月に互つて陥落地震が絶えなかつたさうである。

日本の陥落地震 我が國には陥落地震は滅多には起らない。明治三十二年に攝津の有馬温泉の近くに起つた地震と、明治四十四年五月十九日に天草島に起つた地震位のものである。天草地震の時には、天草下島久玉村宇赤石に三段歩許りの陥落があつた。なほ歴史上有名なものは永正七年(西暦千五百十年)に起つた遠江地震で、數千の家を潰し無數の人を溺れさせた。濱名湖が海と續く(今切)やうになつたのも此時であつたといふ。

第三目 斷層地震(地之地震)

斷層地震

天文と地文

(1130)

斷層による地震 地熱の放散に伴つて地球が其の容積を縮少する際に生ずる横壓力が、餘り激しいと斷層が出来て不安定な地盤を造ることがある。斷層が其の割目に沿うて迂る時には、非常な震動が起つて遠い地方にまで傳はる。之を斷層地震或は地之地震といひ、又地殻の構造上起るが故に構造地震ともいふ。

縦震

縦行斷層地震 斷層が山脈の主軸に平行して起つた場合には、地震の方向も亦山脈に平行する。之を縦行斷層地震または單に縦震ともいふ。明治三十九年八月

幽羽の地震

三十一日の陸羽地震、明治三十九年四月十八日の桑港地震、明治三十九年八月十六日の智利地震、大正三年三月十五日の羽後地震は其著しきものである。陸羽の地震 奥羽脊梁山脈の東側陸中には川舟斷層(長さ約四里)、西側羽後には千屋斷層(約十五里)があつたが、その地之によつて所謂陸羽の大地震が起つた。斷層の上下地盤の差は二米乃至三米であつた。被害は死者二百餘人、傷者七百八十人、全潰家屋五千九百、半潰家屋三千百、焼失家屋三十餘、破損家屋七千以上もあつて、中には秋田縣が非常な慘害を蒙つた。

桑港地震

桑港地震

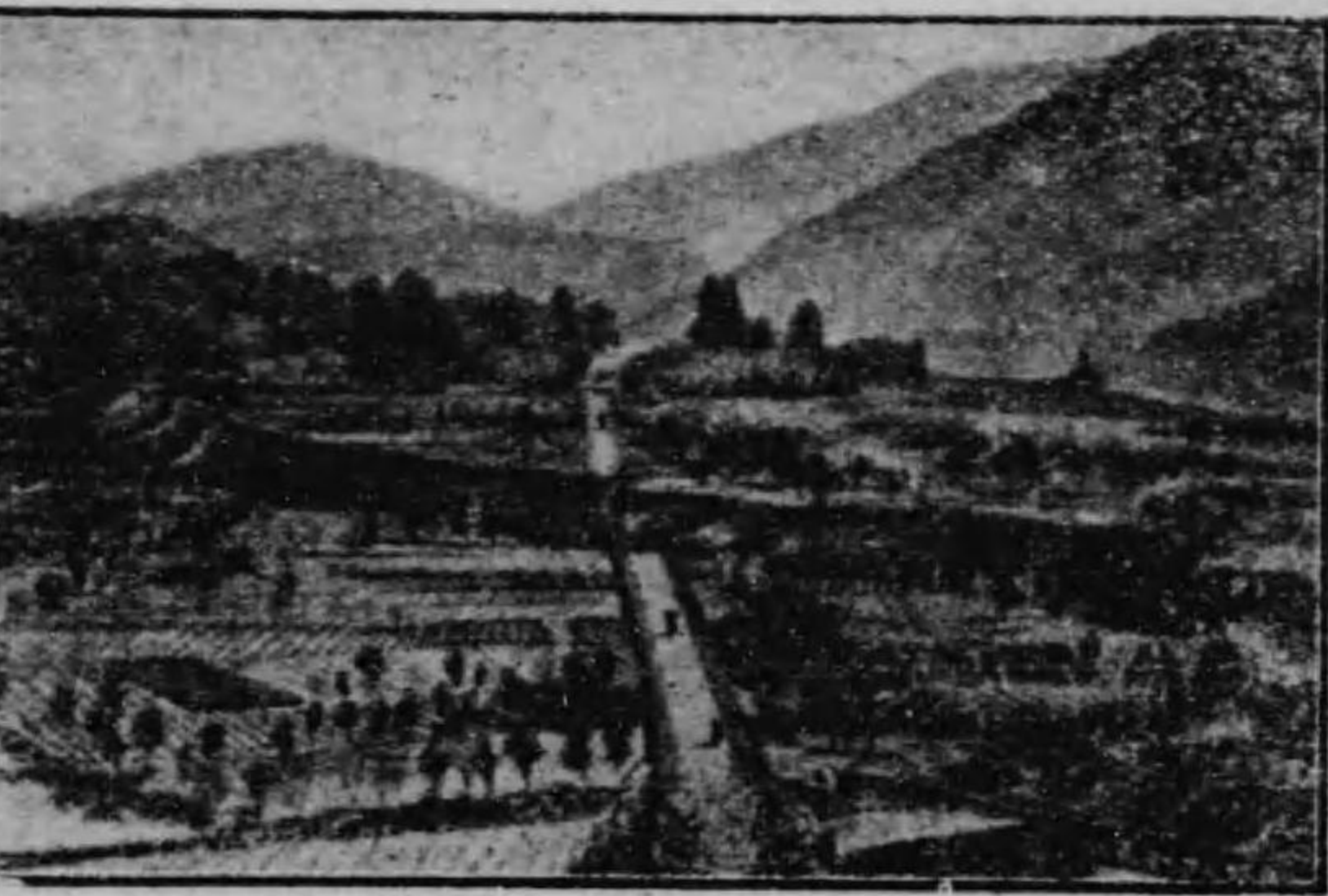
北アメリカの西部に連なるシエラネバダ山脈と、平行したカルフォルニア海岸の斷層に地之りが起つて大地震となつたのである。この斷層線は、桑港の西にあるアレナ岬から桑港の南のモンテレー灣の地方によく現はれ、長さは凡そ六十里許りである。又アレナ岬から海底に入りメンドシノ岬の方面に延びたものをも通算する時は、百二十里の大斷層線となる。地之のために上下地盤の差が十六尺乃至二十一尺となつた。従つて震動も大きく被害も非常なものであつた。殊に火災が伴つて十八日から二十日まで七十二時間も燃え續けたため、其の被害は益々大きく、其罹災區域は二十八町四方に及び、焼失家屋は一萬五千、損害は五億圓を超えたが、死者は割合に少く五百人位のものであつたといはれてをる。

横震

横行斷層地震

山脈の軸線と殆ど直角に交る斷層の移動によつて起る地震で單に横震ともいふ。明治二十四年十月二十八日の濃尾地震、明治二十七年十月二十二日の莊内地震、明治三十九年三月十七日の臺灣の嘉義地震、明治四十二年八

濃尾地震



(層 斷 大 の 谷 尾 根)

月十四日の江濃地震は皆これに屬して居る。濃尾地震 美濃越前の境には、西南から東北に延びた山脈がある。この山脈を横切つて西北から東南に走る三條の谷がある。其の一つの根尾谷斷層(長さ二十五里)が、西北に向つて水平的移動を起したために大地震となつた。最も激かつた水鳥地方では、平地が變じて二段となり六米の差が出来たのである。

震域は、五萬四千方里(日本の約五分の四)、震域の半徑は百四十里で、美濃の大部・尾張・三河の西南部・伊勢の北部・近江の東部・越前の中部・大和の奈良・郡山から河内の一部に亘る地方は激震を感じ、京都・大阪は烈震を、東京・富山・徳島・岡山等は強震を、仙臺・新潟・廣島・熊本の地方は弱震を感じたのである。

震域

被害

被害の最も激かつたのは美濃・尾張で、激震地だけでも七千餘の死者、一萬七千餘の傷者、十九萬七千餘の全潰家屋、七萬八千餘の半潰家屋、六千餘の焼失家屋を生じ、且一億圓以上の財産をも烏有に歸せしめたのである。

江濃地震

震域

被害

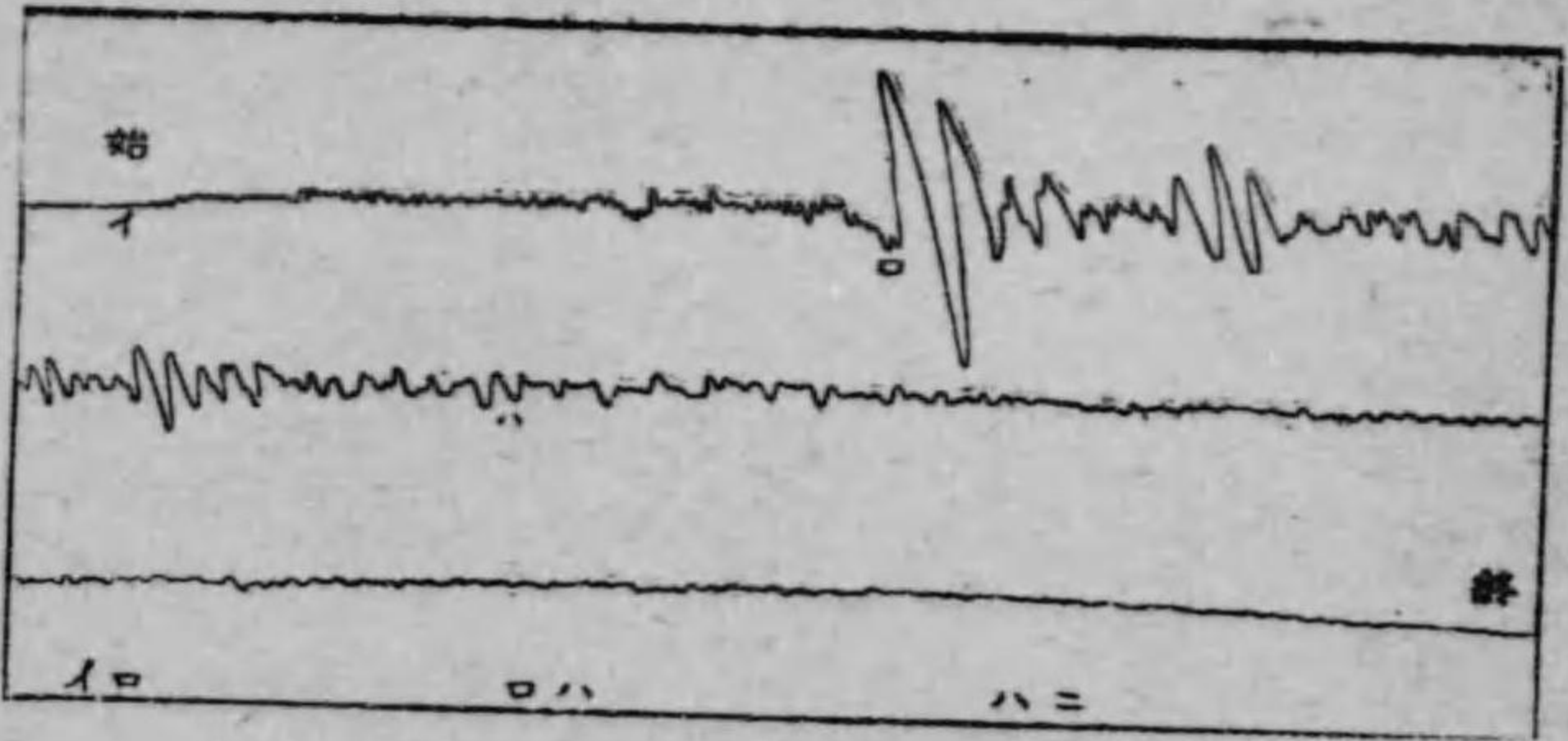
近江國東淺井郡小室附近から、下草野村の中部を経て七尾山を横ぎり、伊吹山の底を通つて美濃の關ヶ原方面に續く伊吹斷層が、西北から東南にかけて迂つたために起つた地震である。震域一萬六千七千方里の中、烈震部は百七十方里、強震部は四千六百八十方里、弱震部は四千四百五十方里であつた。被害は、近江・美濃だけでも死傷者八百二十人、全潰家屋二千二百、半潰家屋六千であつたのである。

第二節 地震の性質

第一目 震動の有様

地震の傳はり方は、最初は小さくて次第に大きくなり、また

震源地の測定法



(動震るたれき記に計震地)

(動期後ニハ、動要主ハロ、動微期初ロイ)

(134)

次第に小さくなる。最初に感ずる小さな震動を初期微動といひ、最も大きな震動を主要動といふ。主要動の後に小さくなるを終期動といふ。

**震源地の測定法** 初期微動の長さは震源地との距離に正比例するため、初期微動の長さを正確に知れば、直ちに震源地の距離を次ぎの公式によつて測定することが出来る。

$x$  = 観測者と震源地との距離

$y$  = 初期微動の全継続時間

$$x = 7.27y + 38$$

但し、此の公式は震源地が百六十 纤 乃至一千 纤 にある場合に適用されるのである。例へば、日本國內に起つた地震は此の公式を適用して差支ないのである。

なほ、一千 纤 以上の場合には  $x = 6.54y + 720$  を適用するものである。

第二目 前震・本震及び餘震

**前震** 大地震の前には前震、俗にいふ前揺れの起ることが普通である。大地震の起つた場合の断層は長いために、弱い所から段々に變動を始めて微震・輕震若しくは強震を前驅として起すためである。前揺れが度々繰り返されるうちに、終には本震となるのが普通である。例へば、明治二十四年十月二十八日に起つた濃尾地震には、約五十八時間前に一回の強震があつた。明治二十九年八月三十一日の陸羽地震には、三十日に二回、三十一日に三回の前揺れがあつたのである。

**餘震** 大地震の後には、震源地は勿論其附近に度々地震が起るもので、數日にして止む場合もあるが、時には數年に亘ることもある。これを餘震といふ。

大地震の際には、地殻の内部の變動も激しいために、新たに出來た大断層は甚だ不安定である。それが安全の状態になるまで断層の小移動が繰り返されるために、餘震が引續いて起るのである。従つて、餘震の續發數は本震の強弱に比例す

前震

大地震ほど前揺れの度數多し

餘震

大地震ほど餘震の度數多し

濃尾地震と餘震

る場合が多いのである。

濃尾地震と餘震 濃尾地震の後に起つた餘震の数は驚くべき程で、最初の一年間には二千二百八十七回、次ぎの一年間には三百六十三回、三年目には二百十二回、四年目には二百十八回、五年目には百十一回、六年目には百二十七回、七年目には百十一回、八年目には六十四回の餘震があつた。

### 第三目 震波の速度

地震の速さ 地震は、震源地の中央即ち震央から四方へ波の如くに傳はるものであるが、其速さには二通りある。一つは震動の波が地表を傳はつて或地點に傳はる速度で、他の一つは震波が地中を傳はる速度である。我が震災豫防調査會では、地震三角測量法によつて水平動が地表を傳はる速度を一秒時間に五、三と算定されてをる。

### 第四目 上下動と水平動

地震の動き

地震の場合には、地分子の震動は極めて複雑であるが、之を

地震の速さ

震波

上下動と水平動

地分子の動く大き

地震の強さ

上下動と水平動との二方向に分けることが出来る。震源地では上下動も水平動も共に感ぜられるが、震源地を遠ざかるに従つて上下動は次第に減じ、遂には水平動のみが感ぜられるやうになる。  
地分子の運動の大きさ 地分子の運動は、我々が地震を感じる割合より小さなもので、有名な濃尾の大地震ですら百五十 耗 (五寸弱)に過ぎなかつた。普通の地震の水平動は僅かに十 耗 即ち三分三厘位のものである。上下動は水平動よりも更に小さく、烈震又は強震ですら十 耗 普通の地震に至つては殆ど感ぜられんほどである。

## 第三節 地震の強弱

### 第一目 地震の強さ

強さの表はし方 地震の強さを表はすには、數字的に表はす方法と直覺的の感じによつて表はす方法とがある。



通俗的區分法

通俗的區分法 直覺的の感じは目分量によつて表はされるが、中央氣象臺では地震の強さを次ぎの四通りに分けてある。

微震

一、微震 極めて輕微な地震で、地震計は別として靜止せる人または注意せる人にのみ感ぜられる程度のものである。

弱震

二、弱震 一般の人が氣の付く位の地震で、戸障子をガタ／＼させ、釣ランプ掛物等を動かす程度のものである。

強震

三、強震 不安定の器物を轉がし、液體を揺り出し、振子時計を止め、壁に割れを作る程度の地震である。

烈震

四、烈震 家屋を倒潰し、山嶽を崩壊する外、地盤に大變動を起す程度の地震である。

通俗區分法の缺點

通俗的の區分法は、直覺的の感じを表すために實際の震動の強さを表はすことが出来ない場合が多い。例へば、家屋の被害數の多少は家の構造と周圍の事情とによつて異なるし、人畜死傷數の多少は、發震の時期と場所、

人口の密度と地震の性質等によつて非常な相違が出来るのである。  
なほ、震域の廣狭も地震の強弱を定むる標準とはならない。震源の事情・地震の性質等によつて、たとへ震域は狭くとも随分猛烈な地震を起すこともあるのである。

學術的區分法

學術的區分法 震動の傳はる地殼は彈力性の強い岩石から出來て居るために、震波は殆んど單一の弦運動に近い振動をなして、四方に波及すると考へて差支ない。そこで地震の加速度を以て地震の強弱を判定すれば正確に近いのである。  
濃尾地震の強さ 地震學の泰斗大森房吉博士は、濃尾地震の加速度を計算して各地方の實際の震動を示された。

濃尾地震の強さ

岐阜	毎秒の加速度四千	耗	大垣	三千	耗	名古屋	二千六百	耗
大阪	一千	耗	東京	三百	耗			

なほ、一般の人の氣付く地震の加速度は毎秒二十 耗 以上のものである。

第二目

我國の地震等級

七等級に分類 我國では、地震の強弱を判定するに、水平動の加速度と被害の程度とを參照して次ぎの七等級に分類してある。

第一級 三百 耗 以下 變動の有様。

第二級 三百 耗 以下 多數の人は屋外に逃げ出し、振り時計の針は止まり、樹木は動き、粗造の壁・煉瓦等に幾分裂罅を生ずる程度。

第三級 九百 耗 以下 粗造の煉瓦家屋は半潰し、木造家屋にも小損害あり、煙突の四割は折れ、石燈籠の倒れる程度。

第四級 千二百 耗 以下 煉瓦家屋は半潰し又は全潰し、木造家屋も幾分か全壊す、戸障子は脱れ、堤防木橋等を破損する程度。

第五級 二千 耗 以下 煉瓦家屋はすべて全潰し、木造家屋も百分の三位は全潰し、鐵道堤防は大いに破損し、地裂・地にり・噴水等を生ずる程度。

第六級 二千六百 耗 以下 木造家屋の五割乃至八割は全壊し、土地の陥落・龜裂盛に生じて土砂等を噴出する程度。

第七級 四千 耗 以上 家屋の大部分は全潰し、山嶽は崩壊し、地盤が大變動を起す程度。

汀線の變化は陸地の昇降による

第六章 土地の隆起と陥没

### 第六章 土地の隆起と陥没

#### 第一節 隆起と陥没

##### 第一目 汀線の變化

陸地の昇降 海と陸との境をなす線を汀線といふ。此の汀線は、絶えず變化

我國の太平洋沿岸と日本海岸

して上ることもあれば下がることもある。汀線が上下するは、陸地が徐々に隆起し或は陥没するため起るのである。我が國の太平洋沿岸は一般に土地の隆起する傾向があるが、日本海岸は一般に陥没する傾向のあることは種々の事實によつて明らかである。

隆起陥没を繰り返すナポリ灣岸

セラピス殿堂 イタリアのナポリ灣の岸には、有史時代となつてからでも、土地の隆起と陥没とを繰り返しつゝあるところがある。有名なセラピス殿堂は、もと海岸に建てられたものであるが、今日、其大理石の柱に海中にのみ棲息する穿孔貝が生活した孔の痕を見ることが出来る。この痕は、殿堂が建立された後で一旦海に没したものが、再び隆起したことを證するものである。不思議な事には今日は幾分陥没しつゝあるのである。

隆起陥没の原因

### 第二目 隆起陥没の原因

隆起陥没の原因と學說 土地の隆起陥没の原因に關しては次ぎの諸説がある。

造山作用説

兩極堆雪説

重量による地盤の沈降と堆積作用による隆起

隆起の形跡と實證

- 一、地球の收縮に伴つて緩慢な造山作用の起るため、皺の高まる所は土地が隆起し、皺の底に當る所は土地が陥没すること。
  - 二、兩極地方に堆積する永久の氷雪の分量は非常に多い。その氷雪の一部が融けると、海洋の水が増すために土地は沈み、再び凍ると海洋の水が兩極に引き寄せられるために、水準が下つて陸地が隆起すること。
  - 三、地表の一部分に、非常に厚い水成岩が出来るか、又は氷雪が一地方に多量に堆積する時は、其重みで、其處の地盤が沈むが、それと反對に、河又は海の運ぶ土砂が多く堆積する時には、其處の土地が隆起すること。
- 等の諸説がある。その中、最も有力なるものは、地球の收縮に伴ふ造山作用の結果となす第一説である。

## 第二節 隆起陥没の實證

### 第一目 隆起の形跡と實證

\*第六章 土地の隆起と陥没

舊汀線高きこと

松島の汀線

懸崖に波の浸蝕を受けし痕跡のなること

横濱根岸の海岸

陸上に海産動物の遺骸遺跡の存すること

秩父山中の化石

珊瑚礁

天文と地文

(一四四)

一、低平な海濱に、介殻や海藻を含んだ舊汀線が次第に高まつたため、更に新しい汀線のあること。

陸前の松島の海岸には、汀線から五十米も離れた懸崖に、多くの介殻や海藻を含んだ舊い汀線がある。房総半島の東海岸にも海岸から餘程離れたところに介殻層が見られるのである。

二、海面から餘程高い懸崖に、波の浸蝕を受けて出来た線状の蝕痕又は洞穴のあること。

横濱根岸の海岸には第三紀の凝灰岩から出来た崖があつて、最高潮の水面より一米も高い所に穿孔貝の穿つた痕がある。

三、新汀線より離れた土地或は餘程高い海岸の岩石の中に、海産動物の遺骸又は海産動物の棲息繁茂した痕のあること。

秩父の山中から海産動物の化石が出るし、安房の北條町の西一里許りの沼の山中には、海岸から七八町離れたところに珊瑚礁がある。有名なる進化論者ダー

ウインは、南アメリカの西海岸で、海拔千三百米以上の高所に海産動物の遺跡のあることを発見した。

四、海岸に海成段丘の發達すること。

ノルウエーの海岸には非常によく發達した海成段丘がある。また、函館の東なる泉澤の海岸にも美しい海底段丘が發達して居る。

五、港灣が、河水の運搬し來つた土砂のため淺くなること。

新潟港の如きは、明かに信濃川の運搬する土砂のために淺くなりつゝあるのである。

六、三角洲の發達の非常に速かなこと。

世界の三大三角洲といはれるガンガ川(印度)・ニール川(エジプト)・ミシシッピ川(北アメリカ)の三角洲は、上流から運搬する土砂のために其面積が増して居る。中にもガンガ川の三角洲は土砂の運搬と隆起作用とが助け合つて出来たものである。

三角洲の發達

世界の三大三角洲

海岸の海成段丘

ノルウエーの海岸

河水の港を埋むること

内地の岩鹽層と鹹湖

陥没の形跡と實證  
陸地の減退  
安宅關と金石港

海底に人類其他陸産動物の遺跡と存すること

喇叭形の三角江アマゾナと錢塘江

深海中の珊瑚礁

\*天文と地文

七、内地に岩鹽層又は大鹹湖のあること。

アジアの西部地方は、もと北極洋と續いた大きな入海であつた。それが次第に隆起して陸地となつたために、此地方には世界第一の裏海を始めアラル海・バルハシ湖等の鹹湖が頗る多い。其他ドイツ・オーストリアの岩鹽層・蒙古の岩鹽層も亦もと海底にあつた證據である。

第二目 陥没の形跡と實證

一、海水が次第に陸の方に侵入して陸地の減退すること。

勸進帳で名高い安宅關は、今では一里近くの沖合に沈んで居る。又金澤市の外港なる金石港と金澤市との距離は目立つて短縮するが、越後の直江津の海岸も頗る退却が盛んで、そのため三度も神社の位置を變へたさうである。

二、海底に人類其他の陸産動物の棲んだ跡又は森林の痕のあること。

グリーンランドの西南部の近海には陸産動物の棲んだ跡があり、またイギリスの西南部コーンウォール州の近海には大森林の痕があつて、干潮の際には木の根

(一四六)



干潮時樹株露す川 (英國コウノ州の海岸)

株が無數にあらはれるのである。

三、河口が喇叭形の三角江をなすこと。

世界第一の大河なるアマゾナの如きは莫大の土砂を運搬堆積するわけであるが、幅が百里もあるやうな大三角江をなして居る。支那の錢塘江・イギリスのテームス等も立派な三角江をなして居る。

四、珊瑚礁が深い海にも發達し居ること。

珊瑚礁を造る珊瑚蟲は、攝氏二十度以上の温度かさの澄んだ浅い海でなければ、生活することが出来ない。ところが、今日可成深い海底に珊瑚礁を見ることが出来るのは土地が沈降したためである。

第七章 水の營力

\*第七章 水の營力

(一四七)

### 第一節 水の循環と營力

#### 第一目 水の循環

水の循環と營力  
破壊・運搬・沈積

循環と營力 雨または雪となつて、地上に降つた水の一部は流れて川となるが、一部は地中に浸み込んで地下水となつて地中を循環する。地下水は地中を循環する間に、泉となつて再び地上に出で、川となる。地上の水は蒸發して水蒸氣となるが、冷氣に遇へば凝結して雨又は雪となつて再び地上に降る。かく、水は常に空中・地表・地中を循環するものであるが、其間に岩石を溶解又は破壊して之を下流に運搬し、更に沈積するの働をなす。之を水の營力といふ。

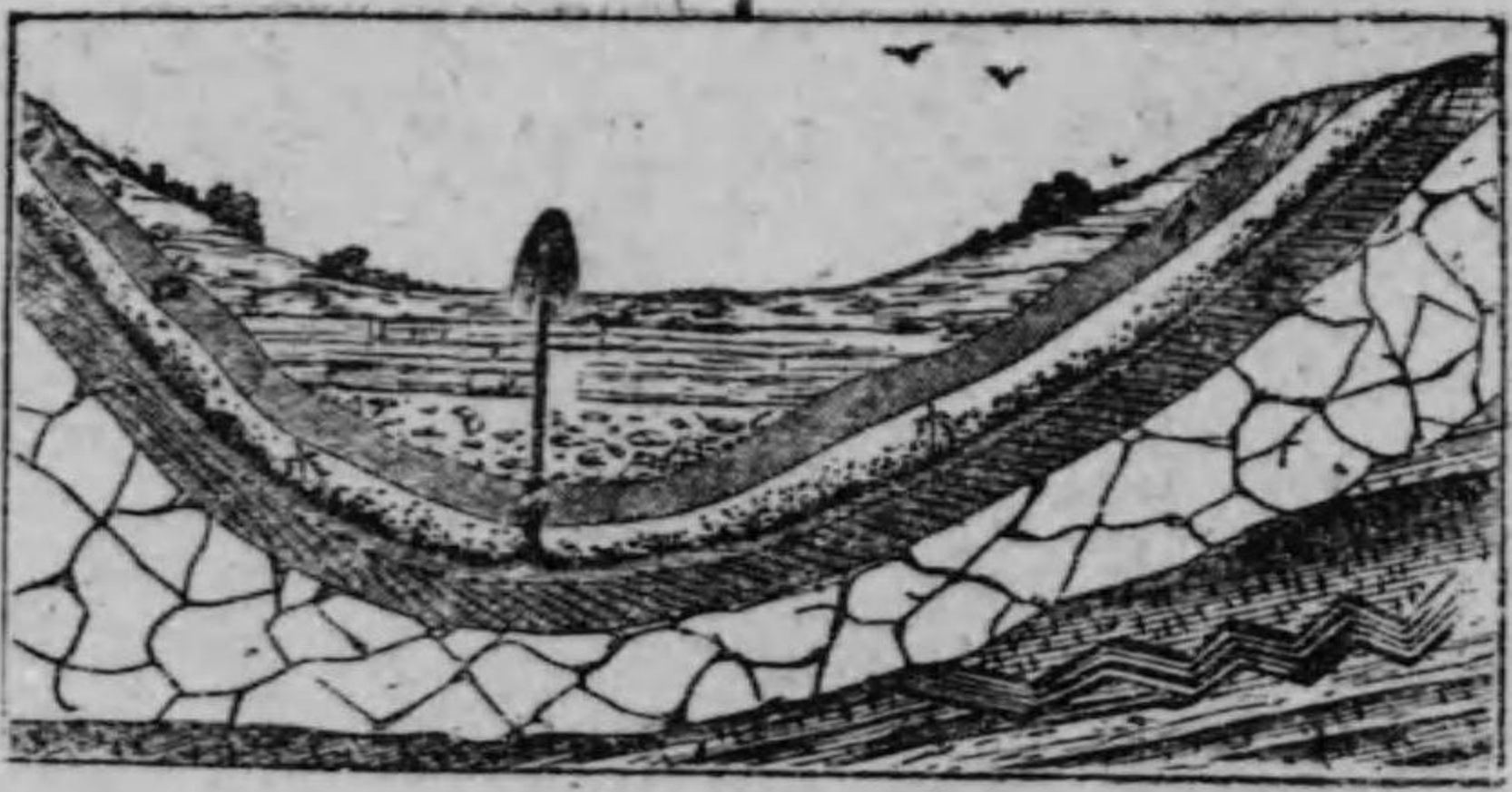
#### 第二目 地下水

滯水層

滯水層と井泉 雨水の一部が、地中に浸み込んで、循環流動するものを地下水といふ。地下水は土壤や砂の如き透水層は自由に浸み込むが、粘土の如き不透水層に達すると容易に浸み込むことが出来ないために、不透水層の上の砂粒と砂粒

井と噴水

地下水と鑛脈



(圖の井貫類)

(層水透はハ、層水透不ハ、ロイ)

との間に溜る。この水の溜つた層を滯水層といふ。そこで、この不透水層の一つを貫いて、次ぎの不透水層まで掘り下げるときは、盛に水が出て井戸となる。また、盆地の低い所を掘り下げれば、水は盛に噴き出して掘貫井または噴泉となるのである。

地下水と鑛脈 地下水が地中に深く浸み込む時は、地熱のために熱せられて温泉となる。温泉は冷水よりも岩石を溶解する力の大なるため、石英・石灰

岩の如きは勿論、種々の鑛物を溶解して地表に出て来る。其際に岩石の割目・空洞又は粗い岩石の間へ浸み込んで、そこに溶解した岩石又は金屬質を沈澱させて鑛脈を造る場合が多い。岩石の中に白い筋のあるは、多

く石英又は石灰岩の沈澱したもので、其の中に金屬を含有すれば鑛脈である。

## 第二節 水の器械的營力

### 第一目 破壊作用

岩石の露出と破壊作用 山嶽地方の岩石は、多く露出するを以て割目を生じ易い。其割目に雨水が浸み込めば次第に岩石を分解するが、寒い時には隙間の中で結氷膨脹するために、楔を打込んだと同じ働をなして一層岩石を破壊するやうになる。

岩塊の摩擦 随つて、川の上流地方には角稜のある大きな石が轉がつて居る。然し、上流地方は流れの早いために、非常な力で大きな岩塊を轉がすことが出来る。そこで、川の上流地方の地盤は、流水の摩擦と岩塊の流轉する働によつて、深く底を刻み込まれて狭くて深い所謂溪谷を造ることが多い。

甌穴 また、上流地方の如く破壊作用の盛んなところでは甌穴が出来易い。河底の硬さが一様でない、軟いところは抵抗力の少いため多く削磨されて凹く

上流地方と破壊作用

岩塊の流轉と摩擦

甌穴

巨人の鍋

ナイアガラ瀑布の退却

ナイアガラの退却振り



なる。少しでも凹くなれば、水は其處に落ち込んで渦を巻くため一層凹くなつて鍋の如き形をなすやうになる。殊に其の凹みに礫等が落ち込む時は流れ出すことが出来ないで、其中で廻轉させられるために凹みは益々深く又大きくなる。俗に巨人の鍋といふは、斯くして出来た甌穴のことである。

ナイアガラ瀑布の退却 瀑布は、傾斜の最も急なる所であるから水の浸蝕作用も亦非常なものである。有名なナイアガラ瀑布の基底は、柔かい砂岩の上に、水に浸蝕され易い頁岩と石灰岩とが重なつて居る。そのために、落下する水と、彈ね返される水とのために頁岩と砂岩とが容易に浸蝕されて、上部の石灰岩層が前に突き出すやうになる。餘り落口が前に出ると、落口を造る石灰岩も水の壓力に堪へることが出来ないうで崩壊するやうになる。落口が崩壊すれば、瀑布はそれだけ退却したわけである。

ナイアガラ瀑布退却の割合

ナイアガラ瀑布は、西曆千八百四十

二年から千八百八十六年までの間に、少い所で五十四米、多い所では八十米以上も退却した。此の割合から推測すると、今より七千年の後にはイリ湖の口から直ぐに水が落ちるやうになり、又、今から約三萬六千年前にはオンタリオ湖の眞上に懸つて居つたことになる。

第二目 運搬作用と沈積作用

中流地方と礫

山嶽地方は、水の流れの速いため大きな岩塊をも動かすが、平原地方に近づくに従つて流水の速度の減ずる爲に、大きな岩石を動かすことが出来なくなる。上流地方の岩塊も亦押流される間に、底とも摩擦をすれば、又互に衝突もし合ふところから次第に碎け、更に角稜も摩擦して丸みを帯びた礫となる。

水速と運搬力

水速と運搬力 水の運搬力は(一)水の量と水速、(二)岩石の形状と比重(三)水の化学成分などに關係するものである。

ホプキンス氏の計算によれば、水の運搬力は水速の六乗に正比例することである。水の速さが二倍となれば、水が物を動かす力は六十四倍となり、三倍にな

岩石の比重と運搬力

れば七百二十九倍となるわけである。

岩石の比重と運搬力 岩石の比重は通常二または三であるが、水中では其の重さの二分の一乃至三分の一を失ふために、空気中では可成り重いものでも、水中では割合に軽く運ぶことが出来る。川の水が、案外大きな又重い岩石を轉がすことも之に基づくのである。

岩石の形と運搬力

岩石の形と運搬力 圓い岩石は轉がり易いが、扁平なもの稜角のあるものは運ばれ難いことは勿論である。

水の化学成分と運搬力

水の化学成分と運搬力 純粹の水は、微細な泥または砂を長い間混するだけの能力があるが、他の固形物を溶解し居る不純の水は、泥土の如き混合物を保持する能力が弱い。鹽水の混する河口で沈積作用が盛んに行はれるのも、一つは之がためである。

水の沈積作用

沈積作用 水流が全く平原に出ると、上流から運んで来た土砂を次第に水底に沈積し始める。殊に河口になると極めて微細な砂泥までも沈澱させて、新しい



\*天文と地文

(一五四)

土地を造るやうになる。大河の口に豊沃なる三角洲の出来るは、此の沈積作用によるのである。

### 第三節 水の化学的營力

#### 第一目 カルスト地方

カルスト地方 雨水は純粹の水であるが、空中を降る間に炭酸瓦斯を溶解して弱い炭酸水になる。炭酸水は石灰岩を溶解する力の強いため、石灰岩地方では、これがために地表の浸蝕されることは勿論、地中までも浸蝕溶解されて大きな空洞細長い穴等が出来、カステラのやうな土地となることが多い。かゝる地方をカルスト地方といふ。奥太利のアドリア海沿岸地方は特に有名であるが、我が國でも長門の秋吉臺に於いて之を見ることが出来る。

#### 第二目 鐘乳石

鐘乳石と石筍 石灰岩を溶かした水が、地中の空洞の割目から滴り落つる時

カルスト地方

長門の秋吉臺

鐘乳石

石筍

石柱

有名なる石  
灰洞



(洞 灰 石)

には雨垂れのやうに水玉が残る。其の水玉の水分が次第に蒸發すれば、後へ炭酸石灰が残るが、これを絶えず繰り返すうちに、炭酸石灰の塊りが乳のやうに下つて鐘乳石となる。

また、下に落ちた水滴の水分が蒸發しても炭酸石灰が残るために長い間には筍のやうになつて石筍となる。もし、鐘乳石も石筍も延びて柱のやうに續けば石柱といふのである。

石灰洞の有名なものには、イギリスのデルヴァイシア州のピック洞、北米合衆國のケンタッキー州のマンモス洞等で、我國では武蔵國西多摩郡日原の鐘乳洞が最も名高い。

## 第八章 氷河

### 第一節 氷河の成因

#### 第一目 雪線と万年雪

万年雪 高山又は高緯度の地方では細かい塵のやうな雪が降る。降つた細かい雪は幾分太陽熱のために解けるが、直ぐに氷り固まつて粒々のある氷のやうになる。之を万年雪といふ。

雪線と高さ この万年雪が一年中あるところ、絶えるところとの境の線を雪線といふ。従つて、雪線の高さは緯度によつて非常な相違がある。兩極地方では平地に雪線を見るも、赤道地方では約二萬尺の高さに至つて始めて雪線を見ることが出来るのである。

#### 第二目 雪線と氷河の發生地

氷河の發生地 万年雪が徐々に斜面を這つて雪線を幾分か下ると、万年雪が

雪線と高さ

万年雪

氷河の出來る所

次第に融け始める。然し、雪線以下とはいふものゝ温度も零度に近いし、其の上には厚い雪の層の壓力のために、全く融け切らないで再び凝結して、今までの粒々のものではなく、氷の大きな塊りとなる。その大氷塊が山腹又は谷を徐々に流れ下るのが氷河である。

### 第二節 氷河の營力

#### 第一目 浸蝕作用

浸蝕と擦痕 氷河の流れる速さは極めて緩やかであるが、非常な重みで山腹を押し付けるために摩擦力は實に大きく、地盤の凸所や岩稜等を削り去つて、極く滑かな深いU字形の谷を造るのが常である。

また、氷河の兩側の崖から落ちた岩石が、氷河の割目に落ち込んで底に入ると、ワサビ下しのやうな働きをなして地盤に無數の擦痕を付ける。又、岩石同士も擦れ合つて擦痕を造ることも多し。

氷河の浸蝕

U字形の谷

氷河谷の底と擦痕

氷河の速度

氷山

氷河と運搬作用  
堆石

氷天文と地文



(氷河谷と堆石)

(一五八)

氷河の速度 氷河の速さも河の速さと全く同様に、傾斜が急であればある程流れも早くなる。また両側よりは中央部が速く、下部よりは上部が速いのである。

氷山 氷河の流れる斜面が著しく急なる時は、氷河に多くの割目が出る。殊に、氷河が海岸に近い時、海に入らうとする時には、海岸の傾斜の急なるために氷河が割れて海上に浮び出す。これを氷山といひ、グリーンランドの海岸には盛

に出来つゝあるのである。

### 第二目 運搬作用と沈積作用

運搬作用 氷河は兩岸又は底の岩石を削磨して下流に運搬する外に、兩岸の崖から絶えず、轉がり落ちる岩塊をも運搬する。すべて氷河の運ぶ岩塊を堆石と

いふ、表面にあるものを表堆石、割目から落ち込んで氷河の底部にあるものを底堆石といふ。

氷河と沈積作用  
端堆石

沈積作用 氷河が暖い所に流れて来ると次第に融け始める。氷河が融解すれば、運搬された堆石は氷河の終點附近に堆積する。之を端堆積といふ。

また、氷河が其の兩岸又は地盤を削磨してつくつた土砂、又は氷河の重みで底堆石が粉碎されて出来た土砂は、融けた氷河の水のために押流されて、端堆石の堆積した前方に氷河積を造るが、これ亦氷河の沈積作用である。

氷河積

## 第三節 氷河の分布

### 第一目 今日の氷河

氷河の所在 氷河は雪の多い地方に多く、兩極地方では平地に於て見ることが出来るが、温帯熱帯地方では高山の頂でなければ見ることが出来ない。また乾く地方よりは濕氣の多い地方ほどよく發達して居る。

今日氷河のある地方



(アラスカ山中の氷河)

デス山脈の高所

ニュージールランド

気温の穏なるに拘らず、雪の非常に多いため大きな氷河

アジア ヒマラヤ・カラコルム・天山・カウ  
 カシア等の諸山脈中の高所  
 ヨーロッパ アルプス・スカンデナヴィア・ア  
 イスラント等の高所  
 アフリカ 気温の高いため高山の頂のみ  
 で、キリマヌジャロ・ケニア・ルイウンゾリ山等  
 の頂  
 北アメリカ 最も南はシユラネバダ山脈の  
 北緯三十七度で、それより北のロッキー山脈の高  
 所には頗る多い。  
 南アメリカ ベルー、ボリビア地方のアン

が発達して居る。

第二目

氷河時代の氷河

氷河時代と各大陸 地質時代の第四期に、地球が非常に寒冷な氣候に出遇つたために、ヨーロッパ・アメリカの中部以北とアジアの北部とが全く氷のために掩はれた。これを氷河時代といふ。

ヨーロッパ スカンデナヴィア半島が源で、ロシア・デンマルク・イギリスの方面へ大きな氷河を流し。又アルプス山脈には別の源があつて其の附近に氷河を流した。

北アメリカ ローレンシャンプラトーが源で、今の五大湖地方を掩ふたものと、カナダの中央ウイニペグ湖を中心として南に流れたものと、ロッキー山脈を源として南に押し出したものがあつた。

我が國でも、飛騨山脈の一部梓川上流の地方に氷河時代の痕跡らしいものがある。

氷河時代

ヨーロッパ

北アメリカ

日本と氷河の痕跡

## 第九章 大氣の作用

### 第一節 大氣の浸蝕作用

#### 第一目 風化作用

風化作用  
 岩石の風化 大氣中の酸素・窒素殊に炭酸瓦斯・水蒸氣は、絶えず地表の部分に觸れて、化學的營力を行つて居る。新しい石垣石碑等の色や質が次第に變つて分解するやうになるのは全く之がため、此の作用を風化作用といふ。

#### 第二目 破壊作用

破壊作用  
 温度と岩石の破壊 大氣は化學的の營力を行ふと同時に、機械的の營力を以て岩石を破壊しつゝあるものである。機械的營力は温度の變化によつて行はれることが多い。岩石も日中は熱せられるために幾分膨脹するが、夜になると冷却して收縮する。岩石の如く堅いものでも、絶えず膨れたり縮んだりするときは次第に崩壊するやうになる。砂漠が熱帯地方に多いのは温度の變化の激しいためである。

る。

砂漠の出来

岩石の膨脹

風と岩石の崩壊

風と砂漠 砂漠は、雨が非常に少なくて温度の激變するところに多い。雨が少ければ草木が生長することが出来ないために、すべての岩石が露出することになる。露出した岩石は熱の作用を受け易いために、日中は非常に熱して膨脹するが、夜間には非常に冷却して收縮する。膨脹收縮が繰り返されると、岩石の質も脆くなれば割目も出来る。割目が出来れば、其の間へ空氣が這入つて、中で膨脹收縮を繰り返すために、其の作用が一層激しくなつて岩石は崩壊するやうになる。随つて、雨が少なくて温度の激變する地方では、岩石の壞れが累々として轉がつて居る。そこへ大氣の運動である風が吹くと、砂塵を吹き飛ばして遠慮會釋もなく、岩塊の表面に打ち付けるから、岩石は一層崩壊する。かうして出来た荒涼たる土地が砂漠である。

### 第二節 大氣の運搬作用と堆積作用

大氣と運搬作用

支那北部の黄土地方

風と内陸砂丘

砂丘の形

### 第一目 黄土

黄土と黄河 大氣は、機械的にも化學的にも絶えず岩石を浸蝕・破壊して砂や砂塵をつくるが、一方に於いては、絶えず之を運搬堆積して新しい地形をつくる。支那の黄河や黄海が黄色く濁るは、黄河の流域地方が黄土の堆積によつて出来て居るためである。この黄土は、地質時代の第四期に乾燥した中央アジアの方面から、絶えず強い風が吹いて、其の地方の黄土を吹き送つて堆積させたものである。

### 第二目 砂丘

内陸砂丘 砂丘は、海岸地方にのみ發達するものではなく、却つて、大陸の内部に大規模のものが發達することがある。

アラビア・サハラ等の大砂漠では、風が常に砂を吹き飛ばして他の地方に堆積させて砂丘を造ることが多い。

砂丘の形は、風上に向つた方は十度位の緩傾斜をなすが、風下は三十度以上の

海岸砂丘

急傾斜をなすが普通である。また、砂漠の砂丘は新月形又は半月形をなすが、時には楕円の如き形をなすこともある。砂丘の風下の側が凹むのは、風が砂丘に吹き当たる時に旋廻運動を起すためである。

海岸砂丘 絶えず同じ風の吹く地方では、波の打上げた土砂を風が吹き送つて、汀線に平行した丘陵状の海岸砂丘をつくることが多い。

砂丘は風に吹き送られて前進するために、砂丘が海岸に幾列も並行するやうになつて、川の流れを堰止めて海岸に潟湖を作ることにも敢て珍らしくないのである。

## 第十章 生物の作用

### 第一節 植物の營力

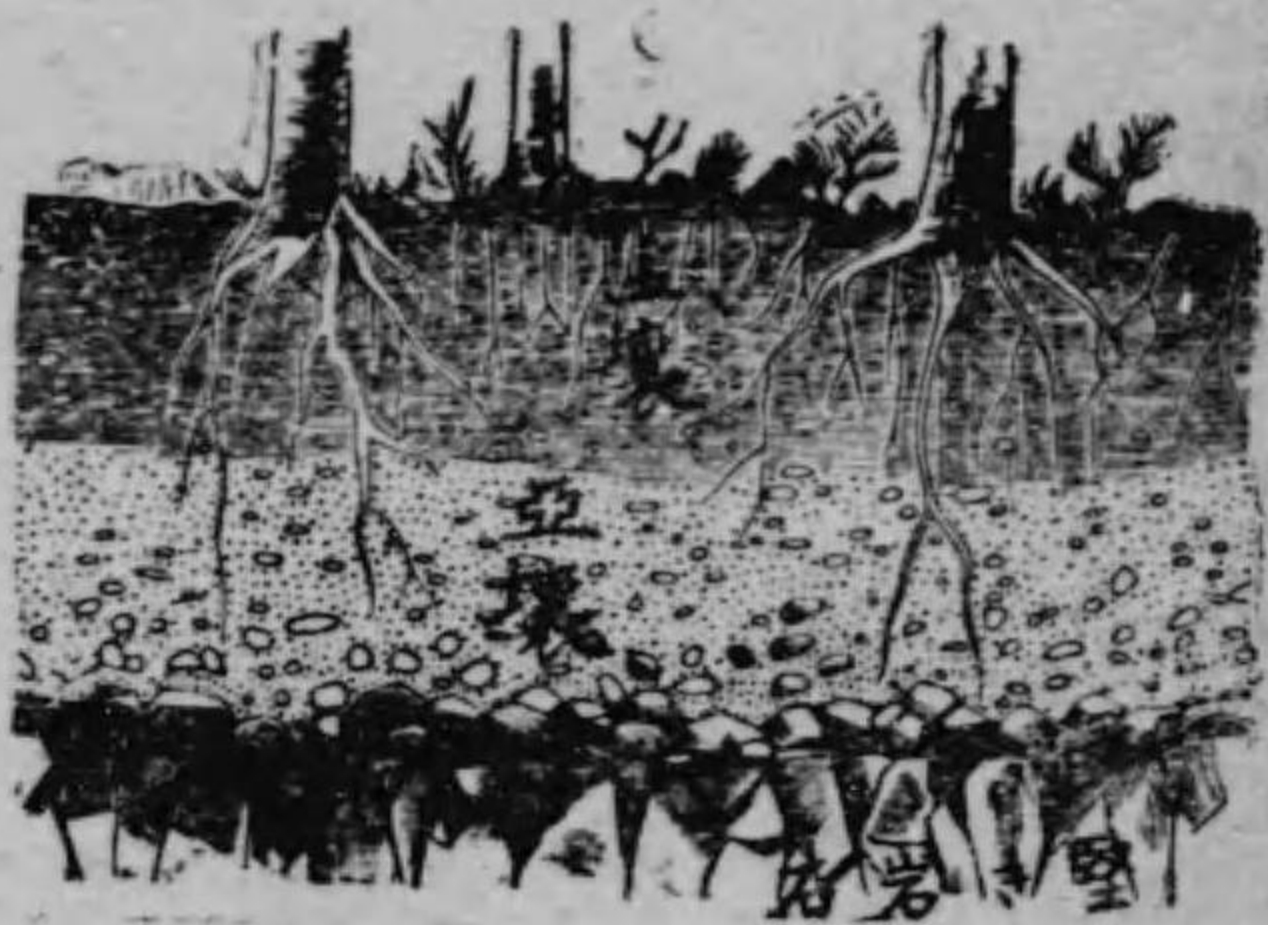
#### 第一目 植物の根と岩石

亞土壤と土壤 植物は、一方に於いては地表の露出崩壊を防ぐが、それと同時に、植物の根は次第に生長するに従つて岩石を崩壊して亞土壤を作り、更に分解

\*第十章 生物の作用

植物の根と岩石の破壊

腐植質と黒土



植物の根の石岩を崩す順序

して土壌を作る。かく、植物の根は絶えず地殻に變化を與へつゝあるのである。

第二目 黒土と硅藻土

腐植質と黒土 植物の葉が地上に落ちる時は次第に腐敗して腐植質となる。此腐植質は植物に營養分を供給するため、腐植質の多く含まれる土地は肥沃で穀物の生産が豊かである。なほ、腐植質を含む土地は黒

味を帯びて居る。

ロシアの黒土層

ロシアの南部黒海沿岸の土地には、厚さ數米の黒土層があるため、殆ど肥料なしに小麥を産するを以て「穀物の倉庫」と呼ばれて居る。

硅藻土

顯微鏡的の藻類である硅藻は、淡水にも鹹水にも群をなして棲息するが、之が死ぬと硅石質の骨格を沈澱して、海底又は湖底に硅藻土の層をつくる。

ロシアと穀物の倉庫

硅藻と硅藻土

此の硅藻土はダイナマイトの原料として極く重要なものである。

第三目 泥炭と石炭

植物の埋没と炭化 石炭は古代の植物が地中に埋もれて徐々に分解し、その中の炭素が残つて出来たものである。随つて炭窯で炭を焼くと同じく、年代の新舊によつて十分炭化したものと炭化し切らぬものとがあるので、通常次ぎの如き種類に區別してある。

泥炭 之は今日なほ沼地等で出来つゝあるもので、炭素の量は僅に百分の五十位であるために、火力は最も弱い上に燻ぶることも多い。

褐炭 年代は泥炭より古くて、炭素の量は百分の六十乃至七十で火力は泥炭よりは強い。なほ名稱の如く褐色を帯び、木理を認めることも出来る。

黒炭 年代は褐炭よりも一層古く、炭素の量は百分の七十乃至九十である。通常石炭といはれるはこの黒炭で、蒸氣機關の燃料、石炭瓦斯の製造等に最も多く使用される。なほ、黒炭は燃ゆる時に一種の臭氣を放つが、褐炭よりは餘程火力が

石炭の成因

泥炭

褐炭

黒炭

無煙炭

石炭の種類  
と植物の種類

火山作用は  
炭化作用を  
促す

\*天文と地文

強し。

無煙炭 年代の最も古いために炭化作用も最も完全で、炭素の量は百分の九十以上である。随つて、殆んど煙をあぐることなく火力の最も強い石炭である。なほ、色は漆黒色で殆ど金屬の如き光を放つて居る。

石炭の種類と植物 植物は永い間に進化し來つたために、石炭の種類と之を造る植物の種類との間には深い關係がある。例へば、無煙炭・黒炭等は前に世界の羊齒科植物よりなり、褐炭は蘇鐵科又は松柏科の植物の遺骸であるが如く、今日仙臺・日光及び御殿場附近より産する埋木は今日の植物と同じ植物であり、泥炭は現時の水蘚の類の地中に埋没して炭化したものである。

炭化と火山作用 我が北海道、常磐及び筑豊炭田等より産する石炭は、年代の上より考へれば褐炭に屬すべき筈であるが、火山作用の影響を受けたために、割合によく炭化して殆ど黒炭のやうになつて居る。

動物の地殻  
に及ぼす影

珊瑚蟲と環  
珊瑚礁

## 第二節 動物の營力

### 第一目 動物の營力と下等動物

動物と地殻 如何なる動物でも、幾分か地殻に變動を與へつゝあるものである。彼の蚯蚓が地中から土塊を運び出し、蟻が土堆を造るも、穿孔貝が海岸の岩石に孔を穿つも皆等しく地殻に變動を與へたものに相違ない。中にも、珊瑚・多孔蟲の如き下等動物の營力は非常なものである。

### 第二目 珊瑚蟲と珊瑚礁

珊瑚蟲 常に水温が攝氏の二十度以上ある、澄んだ淺海(四十米以下)に蕃殖する動物で、盛んに炭酸石灰を分泌して珊瑚礁を造る。

珊瑚礁の最も發達するところは南太平洋で、殊にオーストラリアの東海岸には數百里に達する大堡礁がある。我が國では、安房の館山附近・遠江の海岸地方等に遺跡はあるが、今日は臺灣・琉球・小笠原島に繁殖するに過ぎない。

\*第十章 生物の作用



珊瑚礁の種類

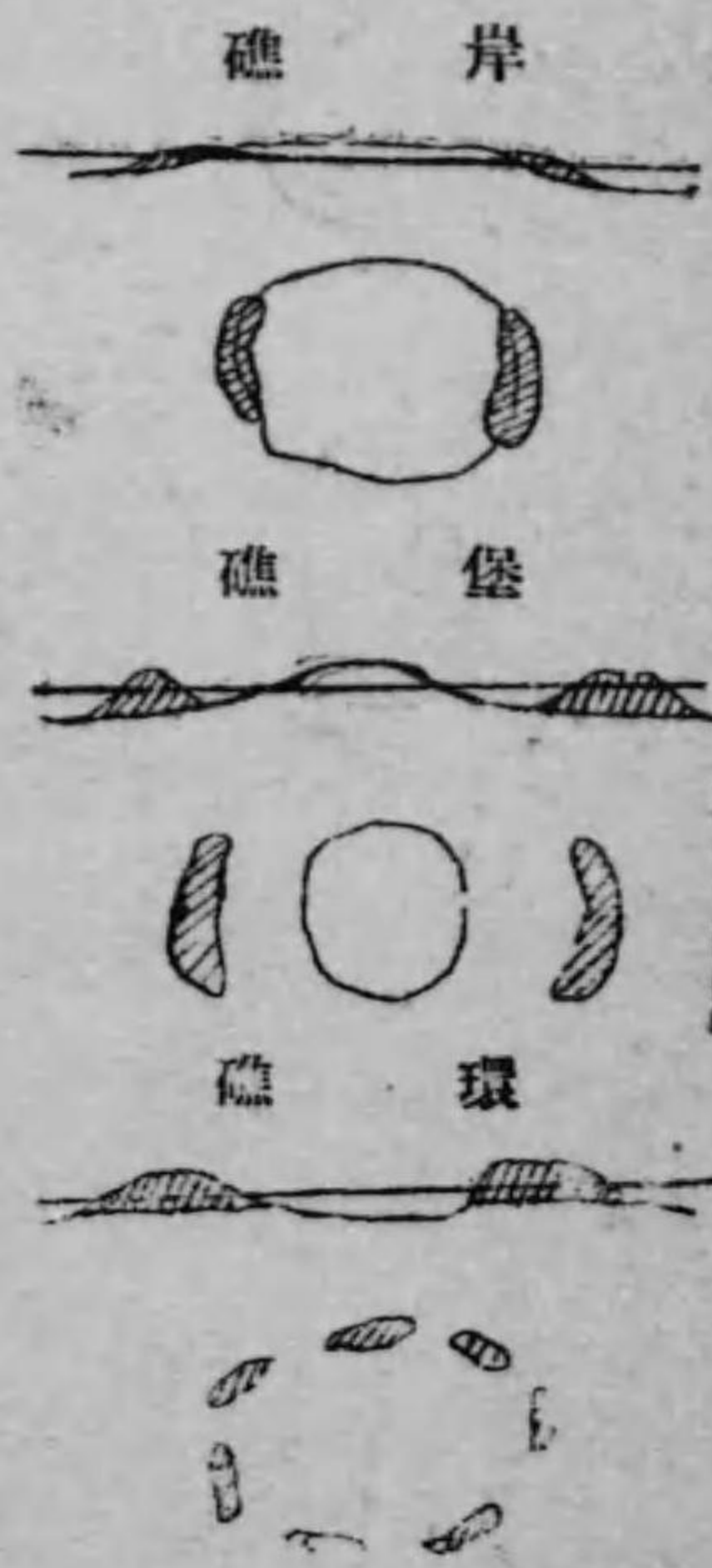
岸礁

堡礁

環礁

ダーウインの地盤沈降説

\*天文と地文



(一七〇)

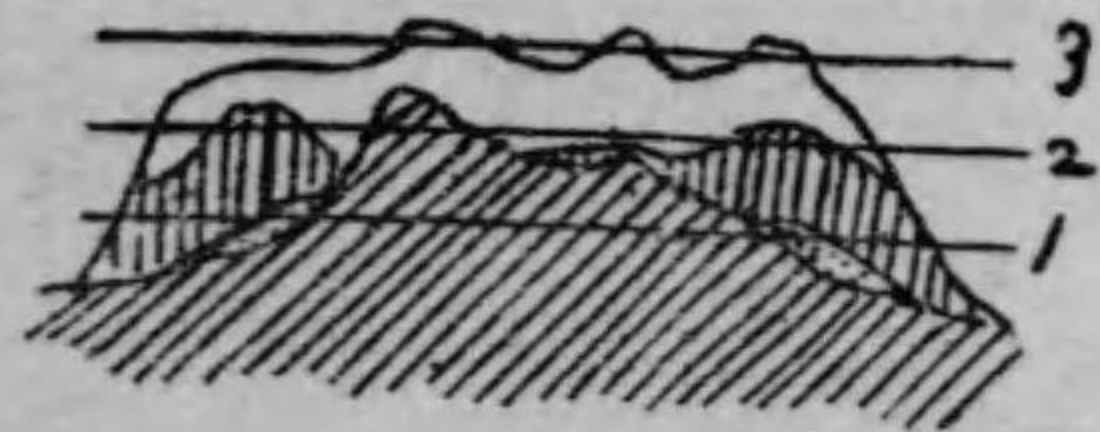
珊瑚礁と分類 珊瑚礁は其の形状と位置とによつて三通りに區別される。

(一) 岸礁 海岸に沿うて發達したるもの

(二) 堡礁 海岸より離れて其間に水を湛ふるもの

(三) 環礁 海中に環状をなして發達したるもの

就いては、進化論者として有名なるイギリスのダーウインが、太平洋の珊瑚礁を調査研究した結果、地盤沈降説を唱へた。ダーウインは、地盤が沈降するために岸礁が堡礁となり、堡礁が更に環礁になるものである。その證據には、到底珊瑚礁が生息することの出来ない深海中にも珊瑚礁がある。また環礁の内側が



代時環礁 代時堡礁 代時岸礁

地盤沈降説と其反證

外側よりも一般に急傾斜をなすも亦之がためであると論じた。

地盤沈降説に對する反證 ダーウインの唱へた地盤沈降説は一般に信ぜられるが、南洋フィジー島附近其他に往々地盤が隆起するに拘らず、堡礁・環礁が今なほ出來つゝある所がある。然しこれだけの事實を以て地盤沈降説を打消すわけにはいかないのである。

## 第十一章 地形の成因

### 第一節 山嶽と臺地

#### 第一目 山嶽の成因と分類

四種の山嶽 山嶽には、内力の作用によつて出來た火山・褶曲山・斷層山と、外力の作用によつて出來た水蝕山とがある。しかし、多くの山嶽は種々の原因が一緒になつて出來るものである。例へば褶曲で出來た褶曲山の一部分が落ち込んで斷層山となることもあれば、火山作用によつて出來た美しい圓錐形の山が火山活動

山嶽の分類  
火山・褶曲山・斷層山・水蝕山

\*天文と地文

(一七二)

が止むと直ぐに水のために浸蝕されて水蝕山となることもあるのである。褶曲で出来た秩父山塊の西部が落ち込んだために、信濃川の上流千曲川の谷からは高い山となつて見える。又上野の妙義山は奇岩怪石を以て知られて、殆んど火山の形はして居らんが、もとは美しかった圓錐形の火山が水のために浸蝕されたのである。

### 第二目 褶曲山・断層山・水蝕山

褶曲山

地球の収縮に伴ふ褶曲作用によつて出来た山で多くは大山脈をなす

世界の大山脈

世界最高のヒマラヤ山脈、南アメリカのアンデス山脈から北アメリカのロッキーマウンテンに續く大山系等は、何れも第三紀に出来た割合に新しい褶曲山脈である。

断層山

断層によつて出来た山で、山脈をなすこともあれば個々の断層山をなすこともある。

大行山脈

北支那の直隸の低地から西方、山西の高地を望むと、高地の縁が山脈のやうに見える。この山脈は、直隸の低地が落ち込んだために出来たもので大行山脈と呼ばれて居る。北アメリカ合衆國の大盆地地方には、断層が頻繁に起つたために断層と断層との間に、多くの地塊が出来て谷からは山のやうに見える

近畿地方と断層山脈

断層山が多い。我が近畿地方には断層山脈がよく發達して居る。淡路島・葛城山脈・笠置山脈・鈴鹿山脈は皆断層によつて出来た山脈で、其の間に落ち込んだのが大阪灣・

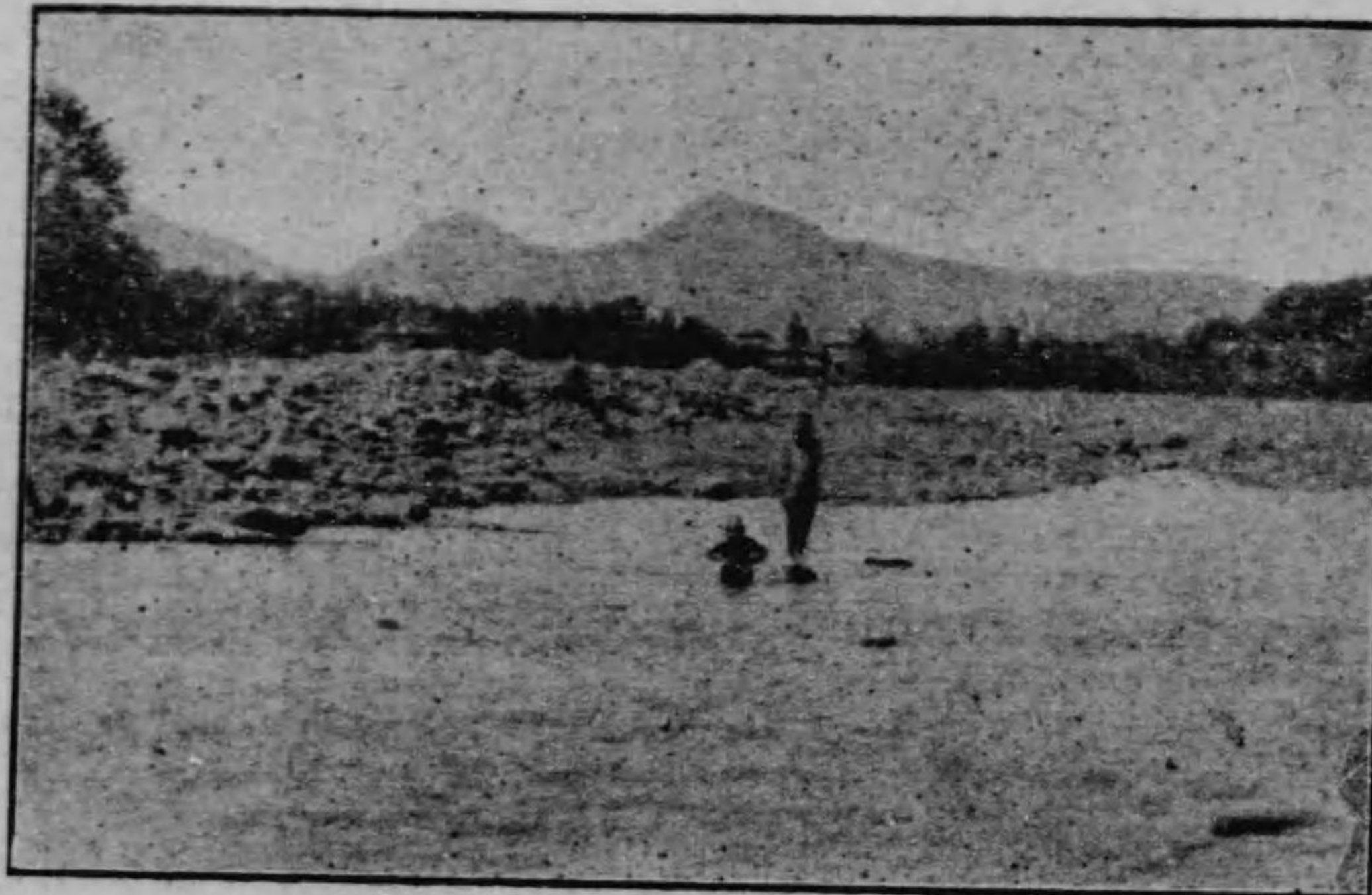
大阪平野・奈良盆地・伊賀盆地・伊勢平野・伊勢灣である。

水蝕山

水蝕作用によつて出来た山である。

愛鷹山

妙義山はもと美しい圓錐形の火山であつたが、今では水蝕を受けたために全く火山の形を失つて居る。富士山の南にある愛鷹山も、元は富士山のやうに美しい圓錐形の山であつたが、今では水蝕のために幾つかの峯や谷が發達して、殆ど火山の形を失はんとして居る。



(む望を山義妙りよ川水碓部磯)

### 第三目 臺地

\*第十一章 地形の成因

(一七三)

臺地と形状

\*天文と地文

(一七四)

臺地の意義 周囲の土地よりは急に高いが、山のやうに尖らず、上部が割合に平らな處を臺地又は高臺といふ。臺地の出來方は山嶽の出來方と同じで、褶曲・斷層・水蝕によつて出來たものもあれば、火山作用によつて熔岩が噴き出して地表を掩ふたために出來たものもある。

水蝕臺地

水蝕臺地 水蝕のために出來た臺地で、スカンヂナピア半島、または阿武隈

山脈の如きは、多くの峯が削られ谷が填められて、今では高臺性の土地又は高臺性の山脈をなして居る。

斷層臺地

斷層臺地 斷層のために出來た臺地で、北アメリカのコロラド河の流域にはよく發達して居る。又北支那の山西の高臺は直隸の低地が落ち込んだために、残つて出來た斷層臺地である。

火山臺地

火山臺地 火山作用によつて出來た臺地で、印度のデカン高原の如きは無數の裂罅から噴き出した熔岩によつて掩はれた熔岩臺地であり、朝鮮北部の蓋馬高臺も亦白頭山の流した熔岩で出來たのである。四國の屋島は規模こそ小さいが實

に立派な火山臺地である。

## 第二節 谷・河・段丘

### 第一目 縦谷と横谷

縦谷と横谷 山と山との間の低い處を谷といふ。もし、谷の方向が山脈の軸線と平行する場合には縦谷といひ、山脈の軸を横ぎる場合には横谷といふ。紀伊半島の紀の川の谷は縦谷の好例で、熊野川の谷は横谷の好例である。また、横谷と縦谷とを流れる川も少くない。天龍川の如きは、最初は赤石山脈に平行して流れるが、途中に於いて赤石山脈を横ぎつて遠江の平野に流れ出して居る。

### 第二目 河流の屈曲

河道の屈曲 川は、流れる地盤が硬ければ深い谷をつくり、柔かなれば廣くて浅い谷をつくる。また、水の流れるは成るべく抵抗の少い處を選んで流れるために、僅かな抵抗物でも避けて屈曲するが常である。殊に、平野は水流の緩やかな

縦谷  
横谷

川の流と谷の形

河道の屈曲

\*第十一章 地形の成因

(一七五)

るために屈曲の程度も亦複雑である。

河流の屈曲と堆積平野

河の流れが曲るときは、流れの速さは外側ほど大き



(曲屈の川狩石)

るやうになる。

堆積平野

三日月沼の  
出来方

また、河道が非常に彎曲するときには、其の彎曲部が互に密接し、

終には相連絡して河道を縮めることがある、其の場合に残された舊河道は三日月形  
形の沼となつて残る。これを俗に三日月沼と呼んで居る。

### 第三目 段丘

水流の變化  
と段丘

段丘の意義 段丘は河岸に沿うて横はる階段状の平地である。段丘はもと河  
底であつた處が、水流の變化したために一層深く浸蝕されて出来たものである。

水流の變化は種々の原因によつて起るものである。

雨量の氣候  
變化と水流

氣候と水流の變化

氣候が變れば雨量も亦變はる。昔大雨のよく

降つた時代には、度々洪水を起して盛んに土砂を運搬堆積したものが、  
氣候が變つて雨が少くなつたために、水は河底の一部分を細く流れる  
やうになるから、昔堆積された處が高く残つて段丘をなすわけであ  
る。

斷層と水流

地盤の變動と水流の變化

斷層地震のために、下流の土地が急に

落ち込んだ時には水流は急に速くなる。水流が速くなれば河底を特別  
に深く削るから、水流は狭くなつて段丘を造るのである。

含滿ケ淵

含滿ケ淵の段丘

日光の大谷川には立派な段丘の發達した處があ  
る。含滿ケ淵の觀音堂は段丘の上に建てられたものである。

### 第三節 盆地と湖沼