

明治中學會編著

中學全書

宮文  
一 致  
天文地文學講義 全

發行所 東京 明治中學會

267  
1



# 天文地文學講義目次

## 第一編 地理

第一章	地球の成因	三〇
第二章	地球の形と大きさ	二九
第三章	自轉と晝夜	二八
第四章	經度と時	二七
第五章	公轉と一年	二五
第六章	緯度と地表の測定	二四
第七章	太陽曆	二二
第八章	地軸の傾斜	二一
第九章	春分秋分と夏至冬至	一九
第十章	四季の變化	一八
第十一章	五帶の區別	一七
第十二章	地球の磁力	一六
第十三章	地磁圖	一五
第二編	陸地	一〇





第一章	大陸と島	二〇
第二章	地勢	二一
第三章	沿岸線	二二
第四章	大陸と山脈との生成	二三
第五章	汀線の隆起及び沈降	二四
第六章	火山と温泉	二五
第七章	地震	二九
第八章	大気	三一
第九章	水	三三
第十章	生物の營力	四〇
第十一章	地殻の構造	四〇
第十二章	地殻の發育	四三
<b>第三編 月界</b>		
第一章	月	四四
第二章	月の盈虚	四五
第三章	日蝕及月蝕	四六
第四章	月の地貌	四七

<b>第四編 惑星</b>		
第一章	明星	四九
第二章	惑星に付て	四九
第三章	天王星と海王星の發見	五〇
第四章	ケプラー三定律	五二
第五章	小惑星	五二
第六章	土星の環	五三
第七章	火星の表面	五四
第八章	彗星	五四
第九章	流星	五六
第十章	有名なる流星群	五八
第十一章	太陽系	五八
第十二章	恒星	五九
第十三章	北斗カシオペア、オリオン	六〇
第十四章	視運動	六一
第十五章	星の位置及月日時刻恒星太陽日	六一



第十六章	面白星、夫婦星、天狼星	六三
第十七章	星の色、彩星	六三
第十八章	天の川	六四
第五編	大氣	六四
第六編	海洋	六五
第一章	海	六五
第二章	海底	六六
第三章	海水の温度	六七
第四章	海水の運動	六八
第一節	波	六八
第二節	海流	六九
第三節	潮汐	七一
第五章	人類の位置	七二
第七編	太陽	七三
第一章	太陽の面貌、顆粒、斑點、斑點の成因	七三
第二章	紅焰、コロナ	七四

天文學及地文學講義

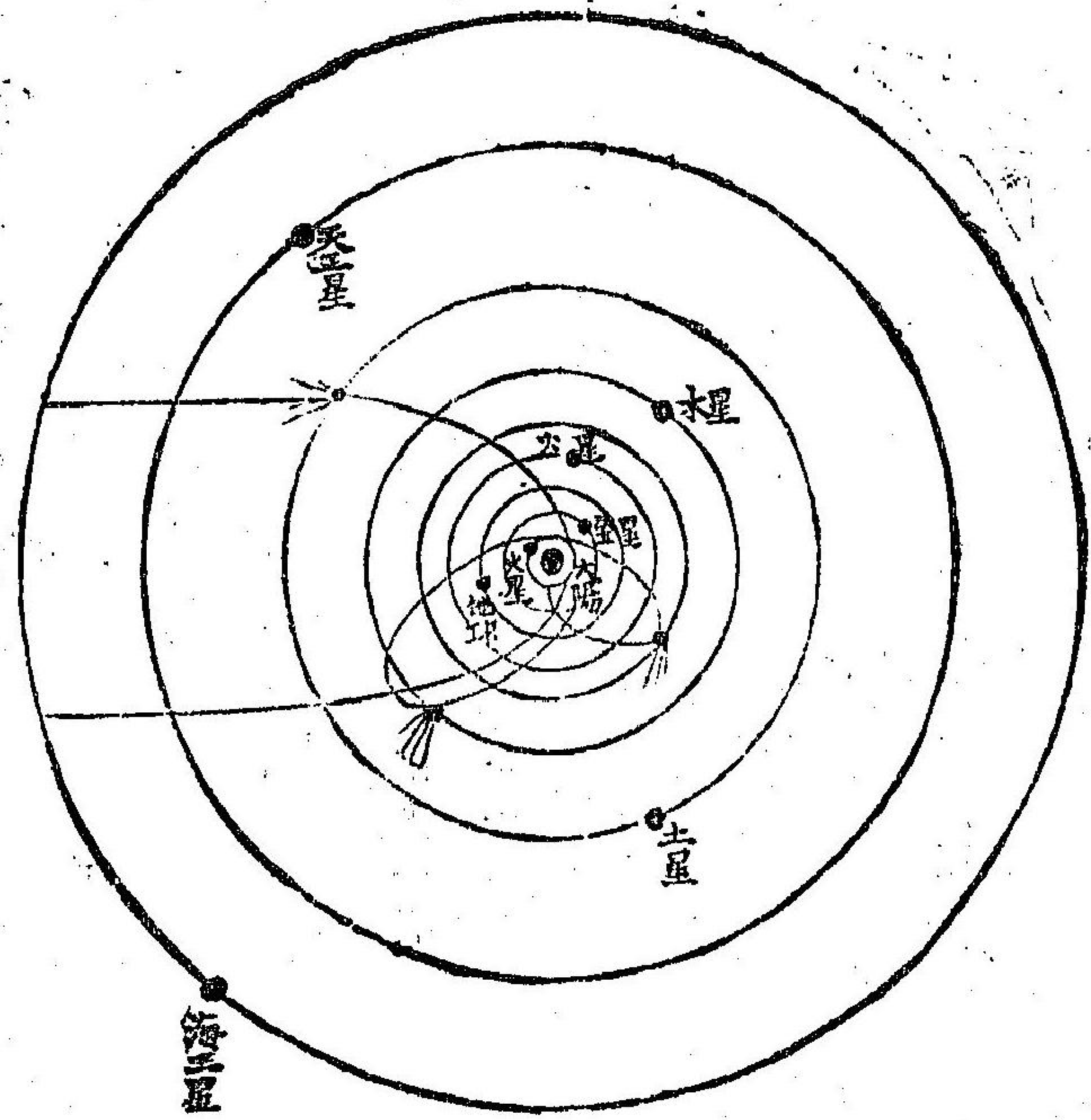
第一編 地理

第一章 地球の成因

靜に蒼天を仰ぎ望むときには星辰は限り無きか如くに碁布散乱して居るも是れは皆な澤山の星群が集りたる者て各々其の群中の最大星を中心として其の回りを回轉して居る、然して一群星中の中心と成りて其の位置を變せない者を恒星と云ひ其の周圍を回轉して居る者を遊星と云ひ其の周りを回轉して居る者を衛星と云ふのである、太陽は恒星の一つて夫れに附屬して居る一群の星を總稱して太陽系と云ひ八個の大遊星と四百六十余りの小遊星と若干の彗星と限りなき隕星と二十一個の衛星とから成てゐる、遊星の中にて最も太陽に近き者は水星て其の次は金星て其の次は地球である、夫れより火星、木星、土星、天王星、海王星が順次に離れて居る、今またに圖を以て其の有様を示さん。

然して此の太陽系の所因に就ては元より明に説明する事は出來ないが獨逸の學者カント氏や佛蘭西





の學者ラプラス氏の唱へたる星雲説に依て考ふるときには遠き昔し宇宙間に回轉してゐる星雲の熱塊が遠心力の爲に軸線に扁平なる縁圓体となりて遂には其の度か加りて外縁は離れて幾つかの輪環が出来て更に之れが集り澤山の塊となりて中央の塊が即ち恒星で周圍の小塊が遊星である、故に太陽系は此の理に基いて出来た者である。

### 第二章 地球の形と大きさ

地球の大きさは八百五十万方里の陸即ち日本の三百倍以上の陸と其の二倍四分の三程の水として覆はれてゐる、此の世界は昔しの人

か信じて居た如くに厚さの限り無い平らかな者では無く測地學の結果に依るときには南北の方から少しく壓し潰されたる如き形の球で其の最も長き處の東西の直徑は凡そ三千二百四十八里で最も短い處の南北の直徑が三千二百三十七里程で之れは實測の結果を平均したる者で在るから眞に近い數である、之れに依て考へるときには最も長い直徑と最も短い直徑との差は僅に十一里程で實に僅少の差である故に殆ど地球は眞圓であると思ふも差支かない、然して地球の表面には山もあり海もあり高台もあり低原もありて實に凹凸は不規則である、然して世界第一の高山として知らるゝヒマラヤ山系のガオリサンカル峯は高さか二万九千尺程あるか地球の直徑に比較するときには二尺に對する僅に二厘許りである故に起伏連亘してゐる山系の如き者は實に塵埃の如き者で到底比較には成らない、依りて之れ等の者は目に付けずして月蝕のときに表はるゝ現象に付ても單に地球が丸いと云ふ事は明である、故に日本から亞米利加へ行くには横濱を出帆して東へ東へと航路を取りても長崎を出て西へ西へと船首を向けても同じく目的地に達する事か出来る。

### 第三章 自轉と晝夜

一つの繩を持ちてランプに向ひて見るときにはランプに向ひてゐる半面は明るくあるが裏の半面は



暗く在る、而して太陽は天に懸れる一大ラジアンで地球は此の緯度であるをせよ此の緯度が西から東へと向ひ回轉するときには、常にランプに向へる半面は明くて他の半面は暗くあるか唯だ明き處と暗き處と始終入り換る者である故に緯の上へ何處にても印を付けて置き之れを回轉せしむるときには光線か其の點に當り始めてより段々と高く照されてランプに正しく向た時か界となりて夫れから漸々と斜に光を受けて遂には暗き部分に入りて漸時の後に又更に光りに當りて前と同じく成る者である、其の點を吾々か居る處の場所と定めて考へたるときには朝太陽か東に光線を放ちてより漸々と高くなり正午には其の頂上に上り終りて夫れより段々と低くなりて遂には西天に没すると云ふ理由である斯くの如き運動を地球は絶えず成して居るので其の一回轉するに要する時間は一日である故に地球は一時間に四百二十里程の速力にて廻る之れは一番胸の太い處の事であるか次第に北又は南に行く程此の胸廻りも少く速力も順に減して現に日本等にては三百五十里程の速さとなるか地球上に生活して居る吾々は之れを知る事無けれども晝夜の別か起る原因は實に之れに依る者である、之れを自轉と云ひて其の他に尙ほ其の速さの數十倍もある公轉と云ふ運動がある之れも吾々は更に感せず居るのである。

#### 第四章 經度と時

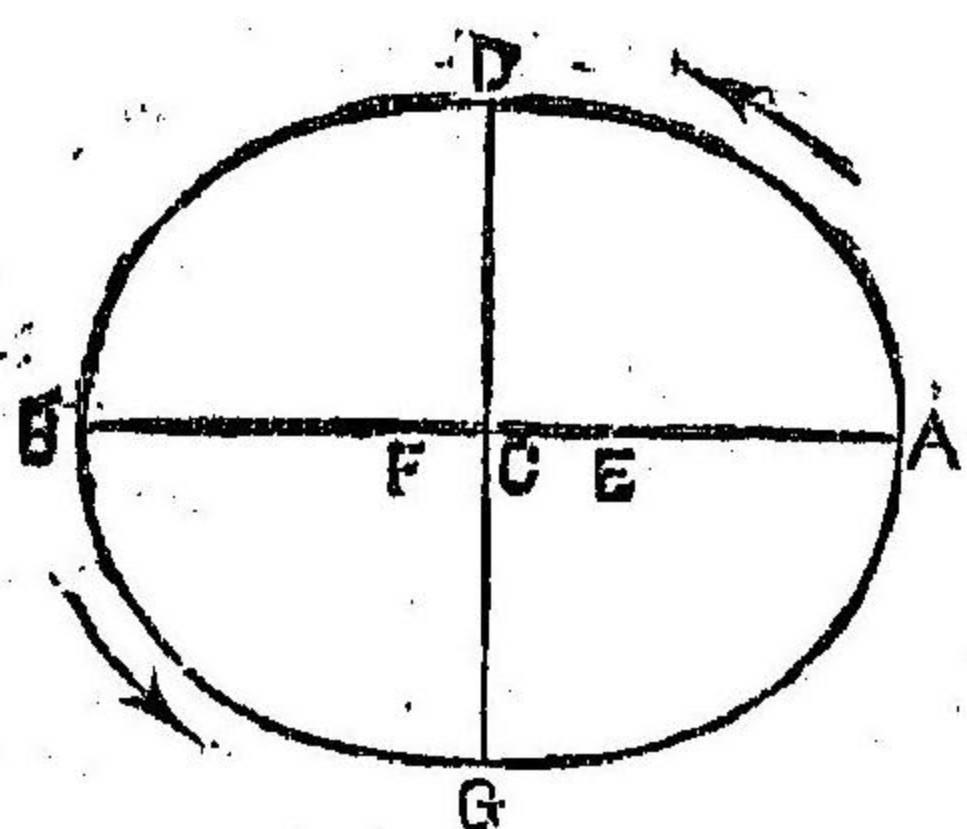
地球上の或る地と地球の北極と南極とを通過して居る圓を其の地の子午線と云ひて英國グリニツチの子午線を本初子午線と云ひ或る地の子午線の平面と本初子午線の平面とか地球の軸に於て交る處の角度を其の地の經度と云ひ本初子午線の上にある地の經度は零と本初子午線から東西に數何れも百八十度に至りて居る故に東經百八十度も西經百八十度も共に同じ處である、然して二つの地に於ける經度の差を求むるには此の二地共に東經であるか又西經であるか或は一方の地か東經で他の地は西經であるかの三つの場合のみである然して二地共に西經か東經であるときには大なる者から小なる者を減したる者で二地異りて居る場合には和に等しいのである、即ち我日本東京の經度は百三十九度四十四分三十秒清國北京の經度は百十六度二十三分四十五秒であるときはその差は二十三度二分四十五秒である、地球は前にも述べた如くに西から東へと回轉して居るか見懸の上にては反つて太陽か東から上りて西に没する如くである然して西に没してから再び東に表れて來る者である、此の東に表れてより再び東に表れて來る迄には大凡二十四時間程を費す之れを太陽日の一日と云ひ其の間に地球は一回轉即ち三百六十度を過る故に一時間には凡そ十五度、一分には十五分、



一秒には十五秒を回轉するのてある、故に或るときには時間を以て經度を示すことかある、例へば東京の百三十五度と云ふ代りに東經九時と云ふ如くてある、又た太陽日には日に依りて少しづつゝの差異はあるか之れを一年中に平均して得たる處の者を平均太陽日と云ひて太陽が南中したるときから次の日に又南中する迄の間を一日と定めたのである、故に之れに依るときには各地方に依りて時間か異りて居る故に或る地にて太陽が南中する時を以て其の地の正午と定む之れを地方時と云うのである、然して東京の地方時の正午は大阪の地方時の十一時五十一分四秒と五分と五十秒計の差かある、故に昔し鐵道や電信等のなき地には更に差支かなきも今日の如き交通迅速なるときに於ては大に不便である故に或る區域だけを通りて其中の各地に於ては同じ時を用ふる者である、我國にては標準時かありて一つを中央標準時と云ひ他を西部標準時と云ふので中央標準時は丹波丹後の西部を通過して居る東經百三十五度の子午線のとときを用ふる者で東は千島から西は琉球に至る間は皆な之れを用ふるのて西部標準時は台灣の澎湖島の西邊を通りて居る東經百二十度の子午線のとときを用ひ台灣、澎湖島、八重山、宮古列島等にてはこれを用ひてをる、これに依るときは内地か九時のとときには台灣は八時で内地か明治三十八年一月一日午前零時は台灣の明治三十七年十二月三十一日の午前十一時である、又た航海をする人は經度十五度を通過する毎に一時間づゝ時計を直さるる者である。

第五章 公轉と一年

地球は一日に一回の自轉をすると共に一年に一回の公轉を爲す者である、公轉とは地球が太陽の周圍を西から東へと廻る運動であるか便利上太陽が地球を東から西へと回轉する者と考へる事か出來、實に太陽の軌道即ち黃道は地球の軌道即ち地球の中心か太陽を廻る道とは異りて居るも其の差は極めて僅少である故に棄つるも差支のない者である、而して地球の軌道は極めて圓に近い楕圓で其の直徑は地球の直徑を二万三千三百倍許りした位ある、而して太陽は此の楕圓に二つある焦点の二に居るを以て地球と太陽との距離は一定せざるも其の差は僅て平均したる所は地球の直徑を一万千六百五十倍したる位で之れを里數にするときは三千七百八十里程で一秒間に七萬六千里進て來る光線か太陽から出て地球へ着するには大凡八分餘りを要する者である、而して太陽が焦





点にある故に地球が軌道を運行する際に最も太陽に近き處はA点（太陽が二焦点中の下にあるとき）て之れを近日点と云ひ其の反對なるB点の處へ來りたるときは最も遠かりて其の處を遠日点と云ふのであるが其の差は平均距離ACに比して僅に三十分の一であるからAB直徑とDG直徑との差を計算するときには僅に三万分の四程であるを以て圓を見て差支かない、斯の如き楕圓なる軌道を平均一時間に二万七千里即ち一秒間に七里半と云ふ非常なる速さを以て自轉しなから公轉する者であるか此の速さは處に依りて少しの差はあるも前に示せる者は其の平均を取りたる者である、然して一公轉を終る時間は即ち太陽を一回轉する者て三百六十五日二分四厘二毛二絲許りて之れを直すときは三百六十五日五時四十八分四十六秒て之れか天文學上の一年である。

### 第六章 緯度と地表の測定

地理を南北に貫く直線中で最も短き直徑を地軸と云ひ其の兩端を南極と北極と云ひて此の兩端から同距離の点を連續する大圈を赤道と云ひ地球を南北の兩半球に分ちてゐる、然して或る地點と赤道との距離を其の地の緯度と云ひて同緯度の点を連ねたる線を緯線と云ふ緯線は赤道を零度として之れから南又は北へ計算して南緯又は北緯緯度と云ひて一度の距離は赤道の處か最も短く南極又は北

極へ至るに従ひて次第に增長して其の平均は百十一度て大凡二十八里一町程である、而して此の兩地点の東西距離は之れを經度と云ひて同經度の地点を連接せし線を經線又は子午線と云ふことは先に説明したる如くてある。

此の經度と緯度とを用ひて地表を測定して容易に各地点を指定する事が出来る、例へは我國首府なる東京は東經百三十九度四十五分て北緯三十五度四十一分の所にあるので斯くの如き一地点を知りて其の距離を測定するときには一度の長さや地球全体の大さ等をも算出する事が出来る此の法に依りて測定せる處の者は左の如くてある。

赤道半徑	三千三百七十八浬	(千六百二十三里余)
極の半徑	六千二百五十六浬	(千六百十七里余)
地球の面積	約五億千方方浬	(三千三百萬方里)

### 第七章 太陽曆

吾々が今日用ひて居る曆の上にては三百六十五日を一年と定めてある故に毎年五時四十八分四十六秒の剩餘が出来る故に之れを埋むる爲めに四年毎に一度の閏を置いて其の閏に當れる年は二月を二



十九日として一年を三百六十六日とするのであるが然し此の五時四十八分四十六秒は即ち日に直すときには〇、二四二二日で此の四倍は〇、九六八八日て一日とするに三寸不足である、其の差は極く僅少であるが四百年の長き間に亘るときには三日と云日數を成りて久しき間には大なる間違か出来る故に之れを正す爲に四百年間に百度ある閏を三度減して九十七度の閏とする者である、之れは明治三十一年九月に公布せられた勅令に依て定められたる者で其の大体を云ふときには神武紀元の年數の四にて整除せらるゝ年は閏と成る者であるか尙ほ神武紀元の年數から六百六十年を減したる差か百にて整除せらるゝ年は閏とはせざるも四百年で整除せらるゝ者は閏年とするのであると定められたのである例へは六百六十年を減したる残りか百にて整除せらるゝ數は千七百年、千九百年、二千年、二千年等澤山あるか其の中にて二千年のみは四百にて整除し閏年として外は閏年ではない、斯くの如くに此の勅令に依りて四百年間に九十七度の閏として間違を正す事は出来たか實際に云ふときは四百年間には九十六、八八の閏かあるときは正しく九十七度となる故に四万年の間には十二度の閏か余分となりて三千年には一度の余分か出来るも之れを正す方法は未だ勅令を以て公布せられてないのである、是まで述べたる處は太陽一周の時間を基礎とした太陽暦で今日の文明國では、皆な此の暦を用ひて居る、昔しの國々にては大抵週期の一層明かなる月を基礎として作れる太陰暦を用

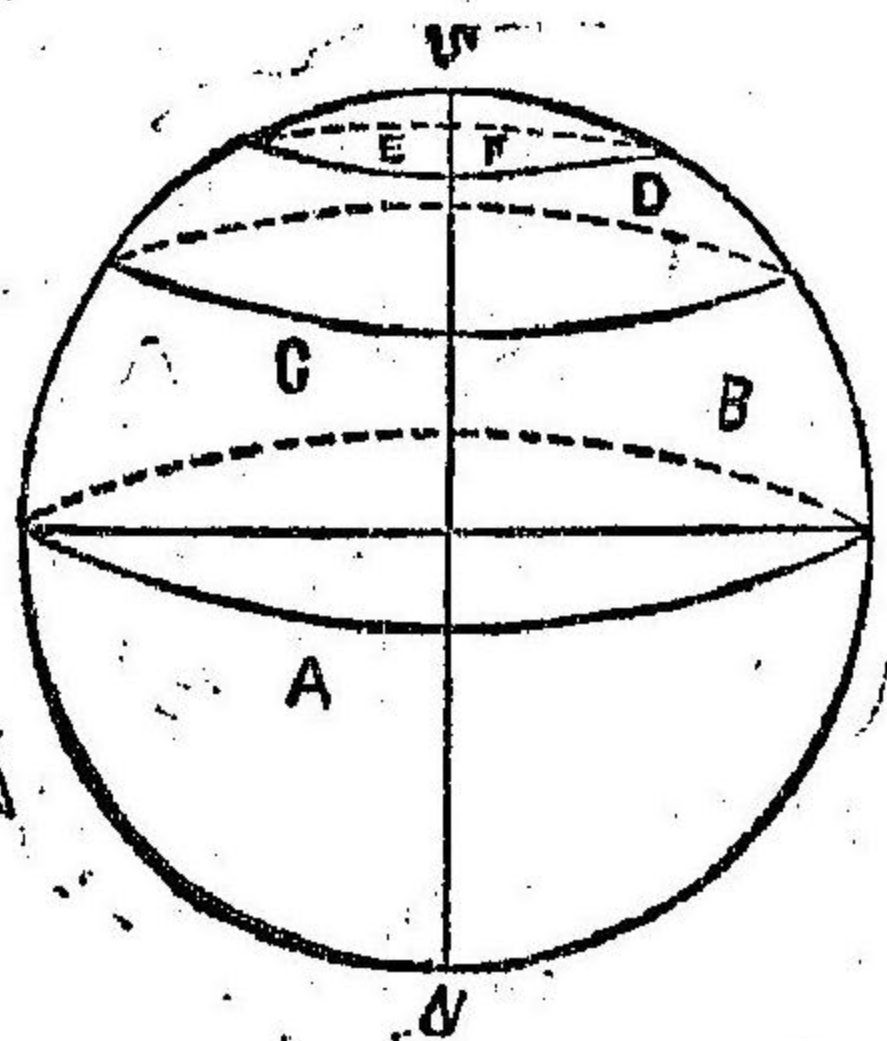
ひて居たか然し支那の古暦は全く太陽暦で一年は三百六十五日四年毎に一度の閏年を取る事と定られて在たか其の様に度々の改暦で月勘定丈を太陰の盈虧に依る事と成たか純然たる太陰暦と云ふことは出来ない、我國の舊暦も其通りである、而して古人か暦の基礎に太陽を取りたるは尤て有るか月の週期は即一大陰月は二十九日半許りて其の十二ヶ月は三百五十四日と三分の一程であるから之れを推して行くときには十數年の後には夏と冬どか顛倒する事と成りて之れを直すには非常に面倒である故に西洋では太陽に基く處の暦を作りたか始めは一年を三百六十五日と定めた耶蘇紀元前四十五年にジュリアスシーザルと云ふ豪傑かソシゼナスと云ふ大天文學者の説に依りて四年毎に一度の閏を取る事と改正した、之れか即ち太陽舊暦と云ふ者である、而して之れに依るときには前に説明せる處の理に依りて耶蘇紀元千五百八十二年迄には十日程の差か出来るか其のときにグレゴリ十三世か法令を出して其の年の十月十五日を五日とする事に定められたか新教國にては宗旨の異なる点から久しく之れを用ひざりしか事實である故に諸國共に之れを用ふる様に成た露國にては今に舊暦を用ひている、故に露國では元日か一月の十四日で外國へ出す文書の月限は四月十四日又は六月二十七日の如くに二通り書く事に成て居る、然してシーザルか太陽暦を定めた當時は一月、三月五月七月九月十一月を大の月として三十一日に定め四月六月八月十月十二月を小の月として三十日



と定め二月は二十九日で閏年には三十日とせられたか、オーストリア帝のときに至りて今日の如くに二月を二十八日として閏年には二十九日と成したのである、次にグレゴリ十三世が年の始め地球が近日点に來たときを一月の一日と定められたか之れ以前は國々に依りて各々異りて居た故に英國等の歴史を稱ふる人か今日大に年代に付て困難を感じる處である、

### 第八章 地軸の傾斜

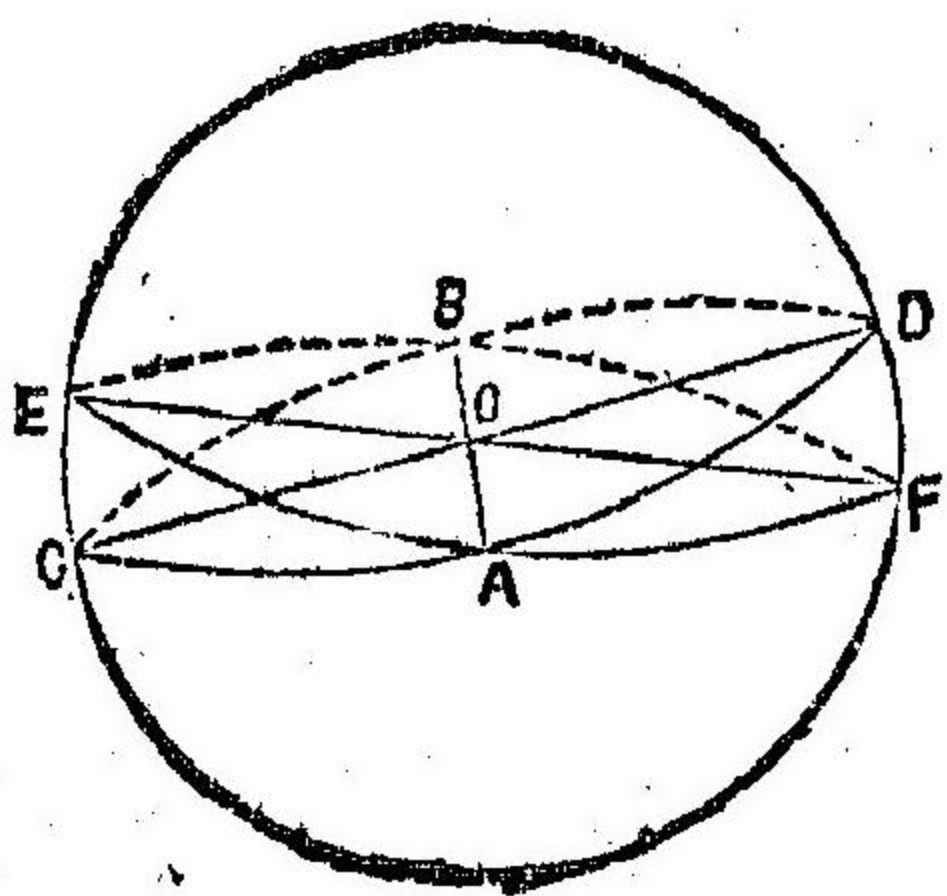
前に述たる如くに地球は南北に少しく扁平なる球であるか其の南北を連ねたる線を假に相想して地軸と云ひ地球は此の軸を中心として自轉を爲す者て恰かも獨樂の心棒の如き者である、然して地軸が軌道の面に垂直であるときには此の赤道面と軌道の面とか一致する者であるか地軸は軌道面に垂直てなき故に地軸面と軌道面とは或る角度を以て交りて居る其の角度は大凡そ二十三度半で地球は常に此の角丈け屈しなから自轉し且つ公轉を爲して地軸は常に平行し即ち地球の北の頭は天の同じ方角を指して居るものである



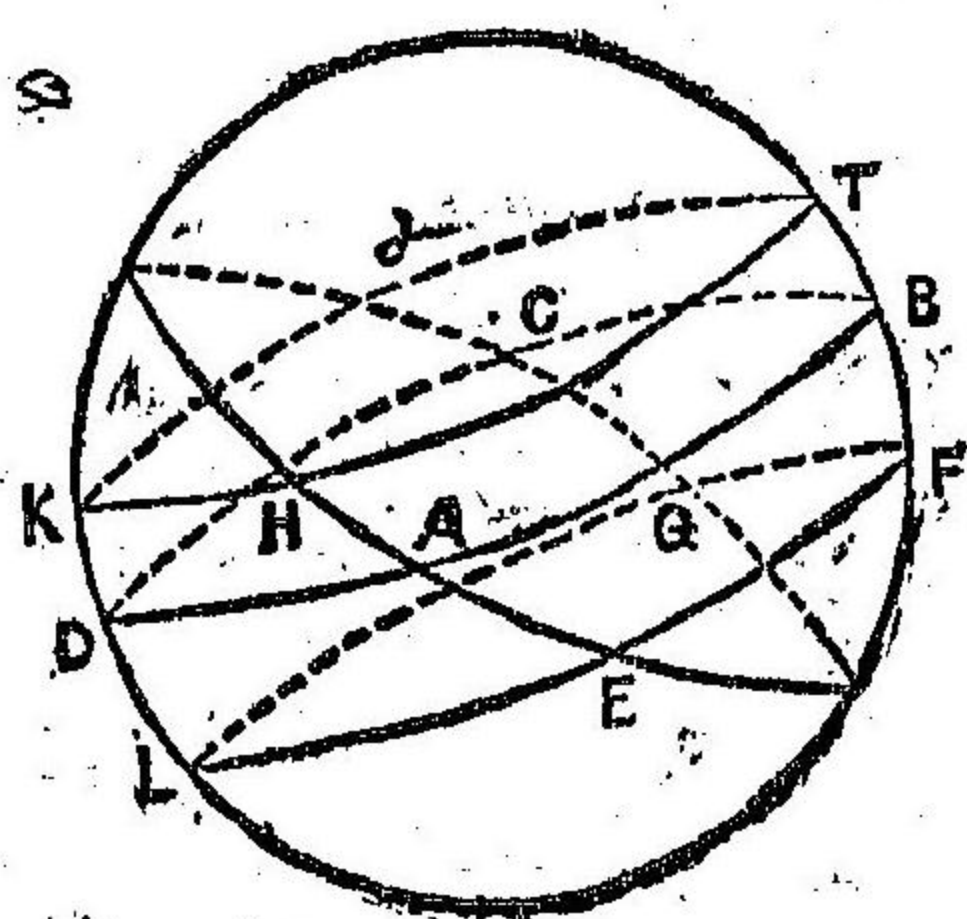
(右の圖中SNは地軸てABは赤道である)

### 第九章 春分秋分と夏至、冬至

大空を仰ぎ望むときには天は地球を覆ふて居る内空の球に見える之が天球である常に見得る處の者は其の半分て中心は望見せる人の目である、然して次の圖に於てO、E、D、F、を天球としてOを見る人の目としE、A、F、B、を赤道面O、A、D、B、を黄道の半面即ち太陽か天を通過する路とし地球か動かすに居て太陽か其の周圍を進て行く者と考ふるときには赤道面も黄道面も一定する、然して此の二者が天に於て切り合ふ處の点はA、B、である、之れ即ち分点て太陽か南半球から北半球へ行くときに通過する方か春分点て北半球から南半球へ行くときに通過する方か秋分点である斯く太陽か分点を通るときには赤道地方にては日を眞頭から受けるので地球は何處ても夜と晝との長さか等しく日出てか午前六時日没か午後六時となる、我國では昔しから此の日を誰れ人も克く知て居る、即ち春分の日か春季皇靈祭て春の彼岸の中日て秋分の日は秋季皇靈祭て秋の彼岸の中

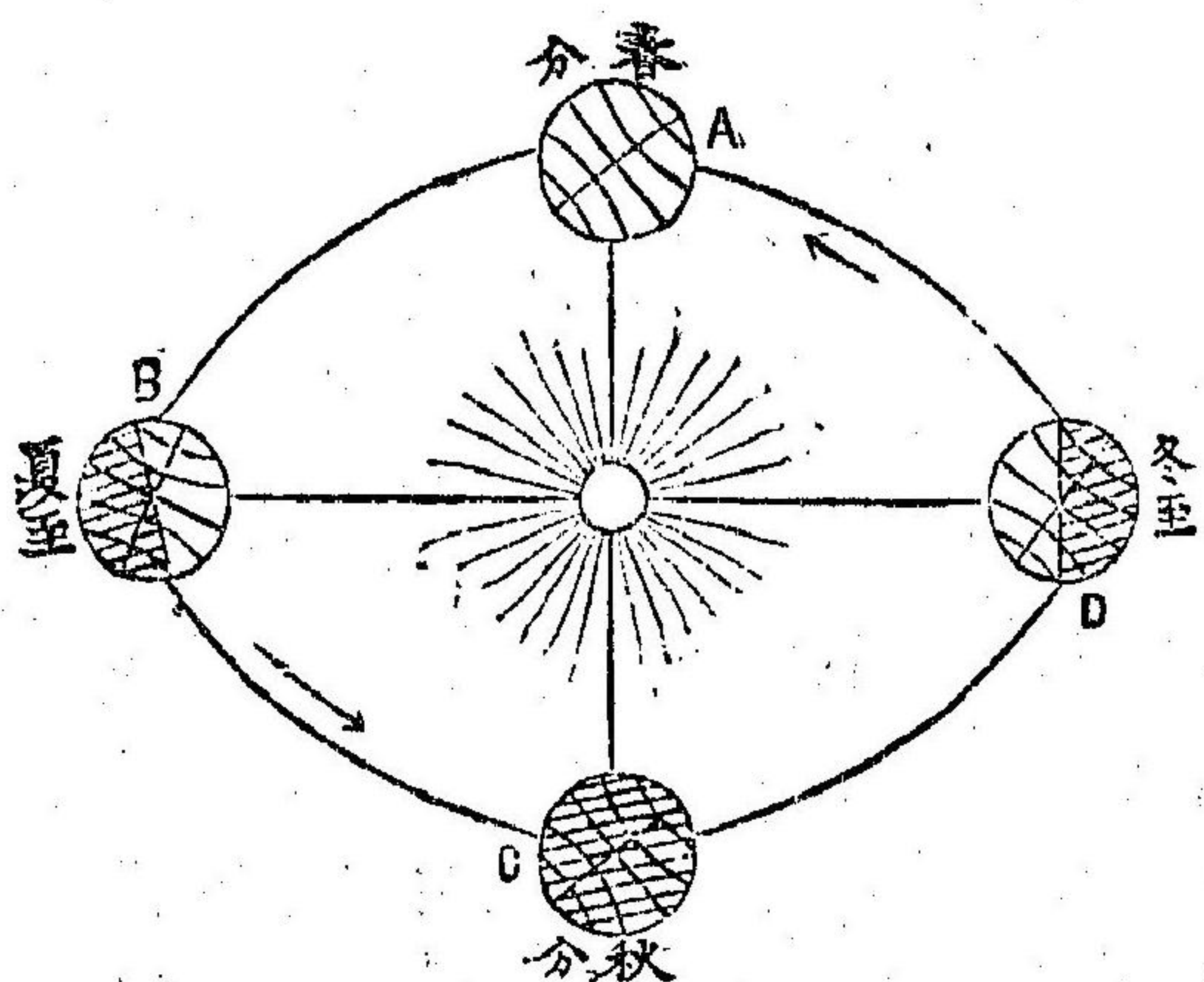






分迄に至る間は秋分より春分に至る間よりも平均日か七日程少きは夏と冬との公轉の速度か冬は太

日てある、大抵は三月の二十一日か二十二日と九月二十三日か四日である然して春分から秋分に至る間即ち百八十六日は太陽が北に居るから晝は夜よりも永くて秋分から春分に至る間の百七十九日は太陽が南に居るから晝よりも永く成る、太陽が南へ寄りて東南から日は出て西南に入り其の路は天の小さい部分に成るを以て自然に晝が短く夜が長く成る又太陽が北へ寄れば夫の路は長く成りて夜が縮少する事と成る者である、之れを次に示せる圖に付て説明するときにはH、E、G、J、は地平線て即ち天と地との界てOは日の位置とするときには春分と秋分の日には太陽がA、から出て、O、に入るA、B、C、とA、D、C、は半圓て地平線より上る下も同一の大きさなれば晝夜は等分て春分から秋分迄てはH、T、J、Kの如き路でHより出て、T、を通り、J、に入るから、H、T、J、方か明にJ、K、H、よりも永き故に晝の方か夜よりも永い、又秋分から春分に至る迄ては前とは全く反對て即ち太陽はE、F、Y、L、の如くに路を取るを以てEより出て、F、を通りてG、に入るE、F、G、の方かG、L、E、よりも小さき故に晝間は夜間よりも短く成る者て春分から秋



陽に近き故に速く夏は太陽に遠き故に遅き者である、然して赤道面と黄道面との變りに直角をなす直線をOより引きて夫れか天球と變る處をC、D、と名を付くるときにはOは兩點の中央なるに依りて太陽が北へ寄りたる極度と南へ寄りたる極度で其の角

は赤道平面と黄道の平面との變角である之れを換言すれば地軸か軌道面と成分角にて即ち二十三度半て太陽が北の點Bに來る日には北緯二十三度半の處が眞頭から照され南のAに來るときには南緯二十三度半の處が眞頭から照さる、者なり、斯く太陽は春分に於て赤道の眞頭に來り夫れより北半球に移り北緯二十三度半の點に至り後ち又赤道へ歸る者である故に北緯二十三度半の點を通りて赤道に平行に引ける大圓を北緯回歸線と云ひて太陽が此の地を眞頭より照す時か晝間最も長く夜間は最も短く曆の上にては此の日を夏至と云ひて六月の二十一日又は二日である、秋分には

又赤道の上を照すか夫れより南半球に移りて南緯二十三度半の地點迄て進み再び赤道に向ひて春



分には赤道の上を照す者て此の南緯二十三度半の地點より通りて北半球に於ける大圈を作りて之れを南回歸線と云ひ太陽が此の地を眞頭から照すときは晝間最も短く夜間最も長きときにて此の日を冬至と云ひ大抵十二月の二十一日か二日である

(右の圖中Aは春分にてBは夏至、Cは秋分、Dは冬至である)

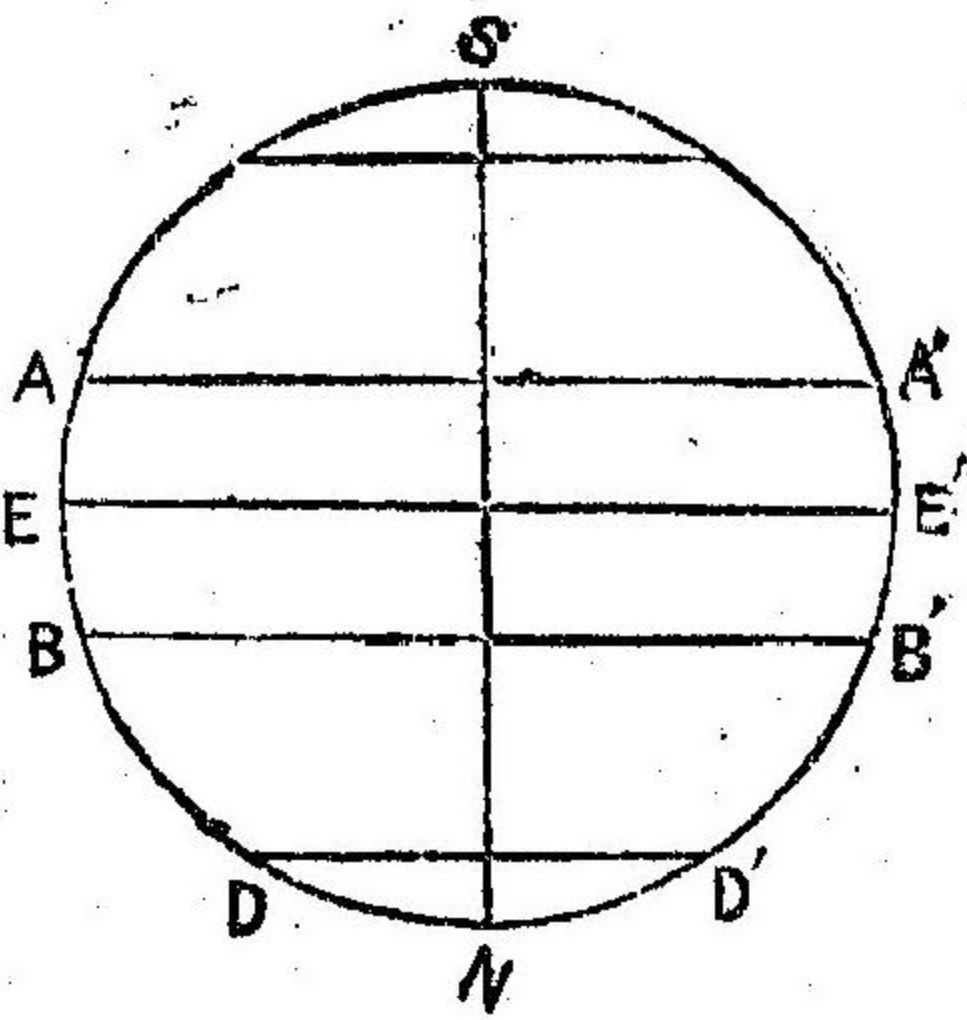
### 第十章 四季の變化

前に述べたる如くに地軸が黃道面に垂直なるときには赤道の平面と黃道の平面とが一致する故に太陽は常に赤道の眞上を照して晝夜は何處にても平分にて太陽より受くる熱量は各地年中一定し四季の變化はなき事となりて之れが爲めに赤道地方は此の世に於ける焦熱地獄で世界の各地は溫度風向及び動植物の生育區域等も自然と定まりて世界は實に無趣味なる單純の者て在るか實際には然らずして我國の如き暖帯に位する處にては常に四季の變化が在りて春の頃は草木芽を出し百花爛漫として野山は錦を織り成せるか如く魚虫は活動を始め夏に至れば生育繁殖が盛に行はれ秋に至りて草木は實を結ひ冬に至れば葉は根に落ち魚虫は活動を止めて巢に籠る者て在る、斯くの如くに霞の稠引く春より青葉茂る夏に至り虫聲露に咽ふの秋と成り嚴寒霜を裂くの雪の冬と變りて自然の此の現

象に連れて人の心も様々に活動して天眞を發揮する事か出来る、實に人間をして活動し天眞を發揮せしむる者は四季の變化に在る、(他は氣象學參照)

### 第十一章 五帶の區別

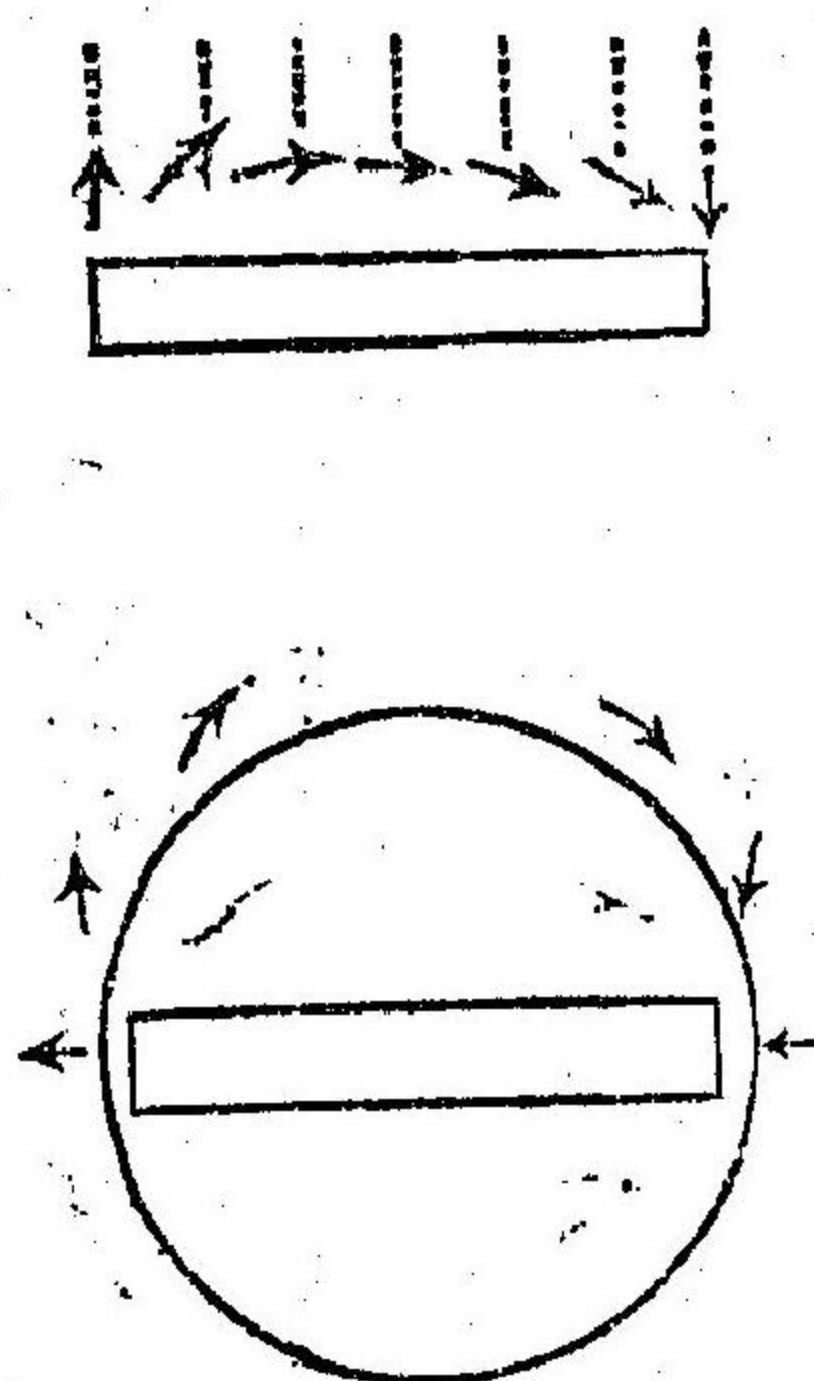
次に示せる者は地球の正面圖でSNは地軸、E'E'は赤道、A'A'とB'B'とは北緯二十三度半の線と南緯二十三度半の線とにて之れは即ち前にも述べたる處の回歸線にて北半球にあるを北回歸線と云ひ南半球にある者を南回歸線と云ふのである、然して夏至の日には北回歸線の上に太陽が來り其の地点を直射し夫れより日々に南して冬至の日には南回歸線の點に來りて其の地を直射し夫れより再び北に歸へる者である故に北回歸線と南回歸線との間の地にては一年に二回の太陽を頂天に戴く時が在りて年中斷へざる酷熱の夏を以て此の地方を熱帯と名け、北緯六十六度半の線と北回歸線との間の地は常に南方に太陽を戴きて四季の變化に連れて晝夜の差が著しくして動植物の繁殖には最も適して居る此の地方を北の温帯と云ひ南緯六十六度半の線と南回歸線との





間も亦た温帯と云ひて南半球に在るを以て之れを南の温帯と云ふ而して南北六十六度半の緯線を北極圈南極圈と名け之れと極との間は永き晝と永き夜の地の氣候は不斷の冬て在る故に之れを寒帯と云ひ其の南半球に在るを南の寒帯、北半球に在るを北の寒帯と云ふ者である。

第十二章 地球の磁力

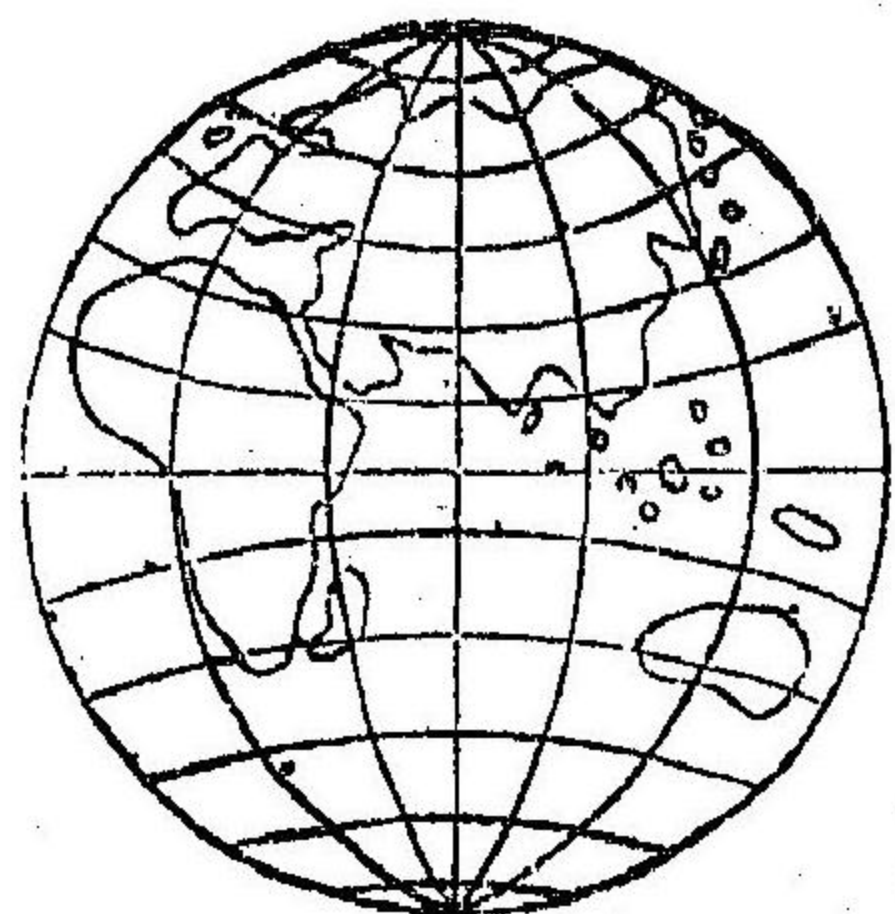


地球は一大磁石で元來磁力の性質として同名の極は相ひ反撥して異なる極は相ひ吸引する者て在る故に深山の磁針を磁鐵棒上に吊すときには其の位置に依りて各々傾角が異れると等しく地球が磁針に對する關係も斯の如く到る處として磁針が水平の位置を保つ事なくして若干の角度を成す之れを傾角と云ひて其の極を磁極と云ふ、磁極は地球の兩極には一致せざる故に其の方向も眞の南北を指す者には非ずして子午線と若干の角度を成す其の角を方位角と云ひて夫れか西に偏せる者を偏西、東に偏せる者を偏東と云ふ、磁石の角度は常に一定する者てなく、期時を定めて變する事もあるが時に依りては急劇の變化を來す事もあり

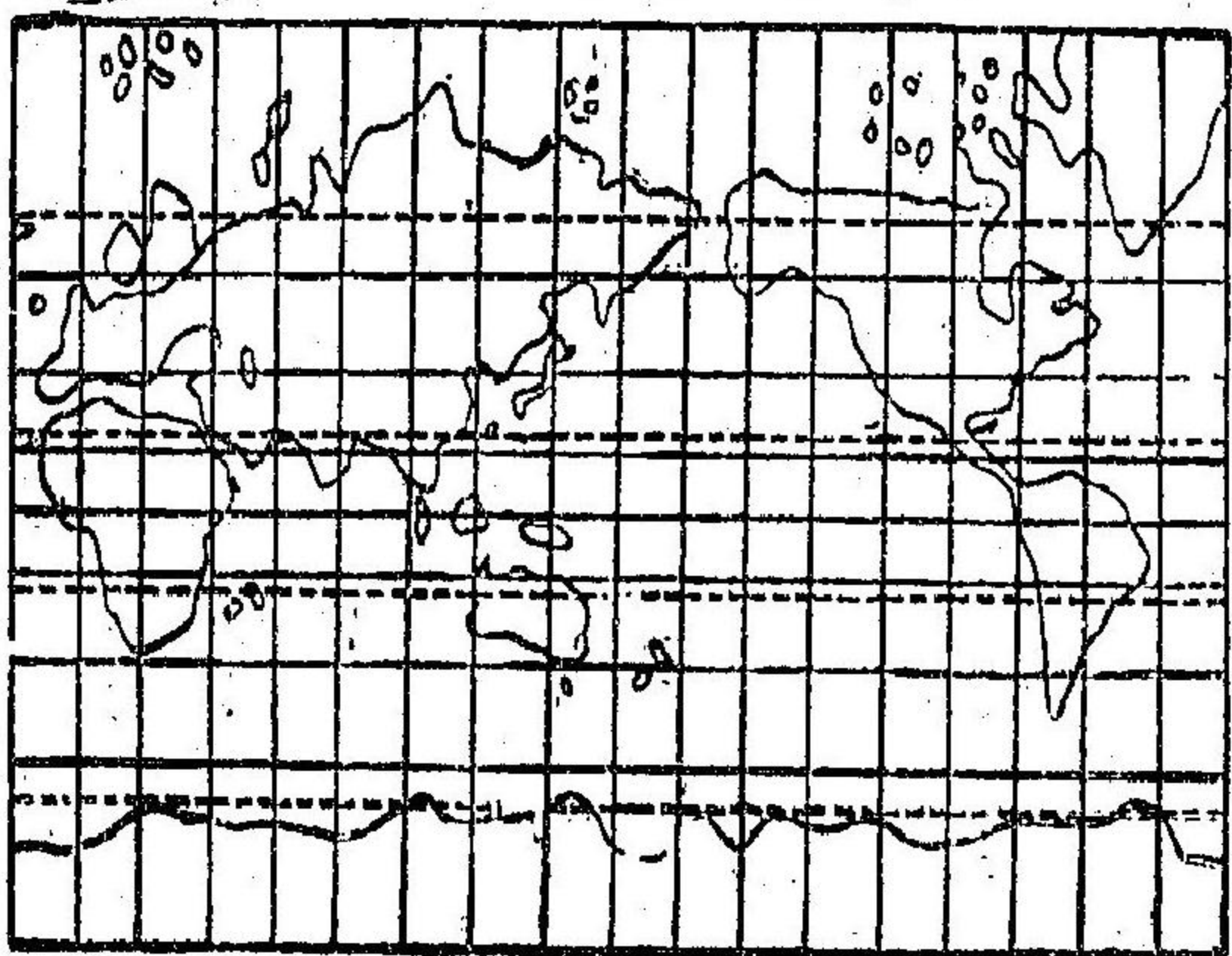
て之れを磁氣の風と云ひて、太陽の斑點や極光、地震等とは深き關係を有する如くに考へらるゝ。

第十三章 地圖

球面投影法



航海圖法



地球の表面の狀態を描寫したる者を地圖と云ひて地圖は到底實際の大きに録する事は出來ない故に一定の比例に依りて縮小する者で其の割合を縮尺と云ふ然して地球の形は平面上に寫す事は出來ない者であるから多少の相違は常に免るゝ事が出來ない、通常用ひらるゝ描



法は球面投影法とメルカトル投影法の二種で前者は透視畫法に依りて寫す者であるから中央と縁邊との割合が異ると方位が一定しないのとの二缺點あり、後者は紙で地球を圓筒狀に被ひて之れに地表の諸点を寫したる者である故に子午線が平行して且つ方位が一定するから、航海用には甚だ便利であるに依り之れを航海圖法とも云ふが赤道地方と兩極地方とが甚しく面積の割合を異にする不便がある、又た地球の一部分を寫すには前に述べた圓筒狀の代りに圓錐狀を用ふる法がありて通例一國又は一地方の地圖は此法に依りて描寫したる者である、此等の法を用ひて地表の形狀を描寫すると共に地表の高低を示す法がある、之れは同じ高低の点を連ねたる曲線で之れを表すが此の種の地圖を地形圖と云ひ、海中形狀に數字にて淺さ深さを現し海底の性質、岩礁の位置、海流、潮汐等凡ての航海上に必要な諸件を記載しある者を海圖と云ふのである。

## 第二編 陸地

### 第一章 大陸と島

地球の表面は陸と海とに分れ其の割合は海が陸地の殆ど三倍程を占めて其の分布に至りては甚だ不平均なる故に假りに英國のロンドンと太平洋中にあるニュージーランドとを極として地球を兩半球

に分つときには一部分は殆ど水を以て蔽れたる水半球で他は陸地に富んでいる陸半球である。

然して陸地は其の面積の大小に依りて大陸と島とに分れ大陸は六個ありて夫れが二群をなして一つを東大陸他を西大陸と云ひ島は存在する有様に依りて孤島、群島、列島等の名あるも其の成因に依りて之れを陸島と洋島とに分れ陸島は大陸の一部分が分離して成りたる者にて日本英國の如きは之れに屬し重に地盤の陥落に基く者、洋島は火山の噴出物及び生物の遺骸が堆積して成りたる者故に之れを堆積島と云ひて火山島、珊瑚島等は之れに屬して居る。

### 第三章 地勢

陸地の表面は崎嶇凹凸して高低が一樣でないが其の地勢に依りて山地と平原とに分たれる、然して陸地の特に高さ處を山岳と云ひて其の小さき者を丘と云ひ山岳の群集したる者を山嶺とし連亘して居る者を山脈と云ひ、山脈の系統をなしている者を山系と云ふ者で、世界に於ける重なる山系は大陸の縁邊にありてヒマラヤ、アルプス、キアレン、アンデス等の如きは其の重なる者である。

平原には高原と低原とがありて其の區別は大體の標準はないが地勢に依りて異なる故に到底數を以て示すことは出来ない、高原は山脈の結合や火山噴出物の堆積や、湖水、内海の遺跡で低原は重に



河水が運搬せし物が堆積して出来た者である故に大河の流域や海岸近邊に多くて現に裏海や死海の附近には海面よりも低き地がありて之れを窪地と云ふ、が世界陸地の高低は所に依りて異なるも各大陸の山岳、高地を削りて凹谷低地を無し全体の高度を平均して計算するときには大凡七百米程である、我國の地形は狭長なる上に山脈が横断して居ると火山の噴出が激烈あるに依りて土地の起伏が著しく従つて山岳に富むも又た關東、石狩、濃尾の平原の如き沃野も澤山にある、然して地勢の如何は其地方の産物生業を異にする故に邦國の隆替文運の盛衰に大なる關係がある。

### 第三章 沿岸線

沿岸線とは陸と海との接して居る處を云ひて此等屈曲出入は殆ど限り無く其の形に依りて陸にありては岬角、半島、地峡等と云ひ海にては海峡、海盆、港灣と云ふか又た海濱の形勢一様でなく迢々として白砂が遠く連る者も斷崖が削立せる處もあるが重に前者には海岸が遠淺にて時に依りては砂丘か連れる者も在て、後者は岸か深く波浪も烈しく爲に其の侵蝕を受くる事は割合に多くある沿岸線は陸地の面積に比較して歐洲は最も長く亞弗利加は特に短くある、我國にても太平洋岸と日本海岸とは沿岸線の長短を異にして、其の長短は大に國の發達に關係する者にて港や灣が多き國は

に従ひて交通が便利で商業貿易の振興を促して著しく文明の進歩を助く、歐洲の夙に文明が進みて亞弗利加の内地は今に野蠻域を脱せざる者は之れに依るので、我國が先進國として世界の東洋に外聲を轟ずる者は地理の關係が大に與つて力がある。

### 第四章 大陸と山脈との生成

地球は地質學に於て説明したる通り地勢が放散すると共に容積が収縮するも外皮は固体である故に之れに伴ひて縮小することか出来ない爲に中心に向ひて働く力が變じて横壓力と成り之れが爲に表面には緩慢なる凹凸が出来、其の凹き處に水蒸氣の凝結せし者か滯溜して洋海と成り、凸き處は水面上に表れて陸地となる、其の冷却が増すときには外皮は益々大となり緻曹は其の度を増して山脈を造る若し地盤が陥降落下するときには其の周圍は著しき横壓力を受くるときには其の部に於て地皮が隆起するも其の兩側より受くる壓迫力は均一せざるを以て山脈は悉く灣曲を成す者にてヒマラヤ山脈ロッキーマウンテンの如きは皆な一大灣曲を成して居る、其の内面を内帶と云ひ凸面を外帶と云ひ内は地殻が極めて錯雜で裂目が多く地の最も弱き所である、

山岳の出来るは重に横壓力に基く者であるか之れを細別するときには構造山岳、浸蝕山岳、堆積山岳の三種あり構造山岳は更に別れて褶曲山岳と斷層山岳となり褶曲山岳は即ち横壓力に依りて出



來たる者にて大低の山岳は之れに屬している、斷層山岳は他の一部分が溜降したる爲に比較的高き處か後に残りて山岳の狀を爲すに至た者で浸蝕山岳は風雨の浸蝕に依りて凸凹か出來て其の高き所か特に山岳と成たる者で堆積山岳は物質か堆積して成りし者であるか其の原因としては火山、風塵堆積の如き之れである、

### 第五章 汀線の隆起及び沈降

地球は冷却するに従ひて縮少する結果として大陸や山脈が出來たのであるか其の作用は今まに繼續して居るにより陸地は所に依りて隆起したり又た沈降する者である、之れを地文學上緩慢なる隆起、緩慢なる沈降と云ふ其の運動は極めて徐々である故に之れを目撃することは出來ないか之れを証明する處の事實は澤山ある、今ま之れを擧ぐるときには第一に土地か隆起する處にては汀線か次第に海岸を離れて下降するから、海産の動植物の遺骸や波浪の爲に浸蝕せられたる痕跡か海岸よりも遙に距りたる内地に存することや、港灣の深さか減すること等にて陸地の沈降する所にては汀線か次第に上昇して前に海岸でありし處も漸々と水中に沈むから海岸にありし森林や建物等か海中に没したり又海水の表面に横ひ處の珊瑚虫の如き者も其繁殖したる遺跡を深海に存して居るを見ても之れを証明することか出來る、現在我國に就て見ると日本海岸は常に汀線か上昇するも太平洋岸

は汀線か下降する事は實際に目撃する處である、之れ即ち日本海岸は沈降して太平洋岸は隆起する者とすることを証するのである。

### 第六章 火山と温泉

地殻は褶曲や斷層等に依りて錯雜して居る故に地下にある岩漿は其の弱点を通じて噴出する事がある其の現象又は噴出物か堆積したる者を火山と云ひて岩漿を噴出したる口を噴火口と云ふのである其の原因は地下水の漸々深所に至りし者か地熱の爲に非常なる高温度に達して居るも上部の壓力が大であるから、膨脹氣化することか出來て尙ほ液体をなして地下を流動しているか地殻の弱点に會するときは其の壓力か反て勝るに依りて俄に氣化爆發して昇騰すると共に下部の壓力も減するから地下の岩漿中に含有せらるゝ水も氣化して烈しく昇騰するに依りて岩漿も其の勢にて推し上げ之れを流出したり又は飛散せしむるに至ることもある、而して火山か噴出する前には地下に鳴動を聞き又た微震を感じたり、泉水か急に混濁を來したり乾涸したり多くの前兆を呈する者である、其の噴出するときは烈しき鳴動と共に地盤を震動して水蒸氣は岩片を混して黒烟の如く盛に空に騰り電光を放ちて暴風をも時に依りては起し之れに供して激雨を醸して岩塊は飛びて泥流は溢れ出で灰塵か空



を蔽ふて天も爲に晦く且つ熔岩の流出か之れに映して恰かも火焰か立ち昇る如く實に慘澹たる光景を表す者て斯の如き状態を火山の破裂と云ふ、火山には盛に活動せるも又中止せるも全く其の状態を失ふて居る者も在て之れに依り活火山、休火山、死火山の二種に區別せらるゝか之れも確たる者にはあらで今日盛に活動せし活火山も明日は忽に活動を止めて休火山と成り朝に死火山でありし者も夕には活火山に變して常に定まらぬ者である。火山か噴出するときには重に水蒸氣、流化水素、二酸化硫黄等の瓦斯体を昇騰したり熔岩を流出し且つ其の變形物なる礫、砂、灰、等を飛散するか其の熔岩は最初に高熱にて光輝を放ちて流出するか凝固するときには粗鬆て氣孔の多き恰かも銼滓の如き有様を爲す其の流出することは地貌に依りて異りて居るか時としては遠距離に及ぶこともある、其の流出せられたる者は最初に先づ外部か冷却して凝固し内部は却つて其の爲に放熱を遮られ、數年の久しきを経ても尙ほ強熱を保ちて液体をなし恰かも囊の如き状態をなして居る若し一部に破綻か出來たるときには壓力の爲に内部にある液体か流出して洞穴を残すことか在りて之れを熔岩隧道と云ひて土山にある人穴や風穴は即ち之れである、熔岩は其の中に含まれて居る氣體放散の爲に分離して穴中に飛散し其の形に依りて火山彈、火山礫、火山砂、火山灰、火山毛、等と云ふものとなる又岩石の破裂して出來たる土砂か水と共に流れ出すことかある斯くの如き者か噴出する量

は巨大なる者て、安政八年に櫻島か噴出したるときは噴出物が落ちて東方の海面を埋没して島民は徒歩にて對岸に難を避けたる様にて其のときに噴出せし灰は遠く山陽、山陰、東海東山の諸道に及んだ、又た西曆七十九年にベスピヤ山か噴出したる際には其の麓にありしポンペイ、ヘッラネウムの二市か全く泥流の爲に埋没せり。然して之れか構造に至りては通常圓錐帯を成して居るか之れを塊狀火山と成層火山とに區別する、塊狀火山は熔岩が流出し之れか堆積して出來たる者て成層火山は數回の噴出物が重りて出來たる者である、此の種に屬する者は非常に高峻なる富士山の如き者か在り時としては噴火口内に新火山か出來て二重以上の火山を造ることもありて之れを複成火山と云ひて箱根山の如き者である、之れに屬する火山に付て見るときは等高の山岳か環狀を爲して羅列し其の中央の山岳を包圍している、其の外圍の山脈は舊時の噴火口壁か風雨の爲に變したる者にて之れを外輪山と云ひ其の中央の山を火口丘と云ひ外輪山と火口丘との間を灰口原と云ひて若し其の處に水か湛まるときには火口原湖となり其の水か外輪山の一部を破りて流れ出す者を火口瀨と云ふ。火山は必ずしも頂上の噴火口のみより噴出する者でない、往々側部にも裂目を出したり、又た舊噴火口か壓塞せられたるときには他に途を求めて山側に噴出することも有りて之れを側火山と云ふ火山は地殻の裂罅に沿ふて噴出する者であるから大陸の縁邊や洋中の高地に多くて其の分布して



居る有様を見るときには凡う三區域を成して其の一は太平洋にて新大陸の西岸を亘りカムチャツカ半島より日本を過ぎて馬來群島を経て南洋に通し、二つは大西洋中を南北に亘つて居る海底山脈で三はシヤバ・スマトラ邊を通りて印度亞拉比亞を過ぎ地中海に亘り大西洋に達して居る此の三つである、我國の火山はその第一に屬してゐる、

火山は一旦活動を止むとも尙ほ其の餘勢か水蒸氣や他の瓦斯体を噴出している、夫れを噴氣孔と云ひて噴出瓦斯の種類に依りて硫氣孔、炭酸孔、蒸氣孔等の名かありて箱根の大地嶽は即ち硫氣孔有馬の島地嶽は炭酸孔で阿蘇の湯谷は蒸氣孔である、

温泉も亦た大抵火山の地方に多く信濃、上野、伊豆の如きは最も之れを以て世に知られている、通常の温泉は湧出すことか止むときは無いか熱海温泉の如き時を定めて熱水と蒸氣とを交互に噴出する者かある之れを間歇温泉と云ひ水州や北米合衆國に於けるエロウストーンパークにある者は其の最も著しき者て其の噴出するに當りては轟然たる響と共に破裂かありて之れと伴ふて少しく熱水を噴騰して其の次に大破裂かあると共に直徑三尺程もある水柱か百尺余りの高に達するか斯くの如きことが一日に一回と自然に定まりてゐる、而して間歇温泉の理には種々ありて一言することは出来ないかブンゼン氏の説明に依るときは地下に浸入して高温度に達したる水か漸々と坑底に集り來る

も上部水柱の壓力の爲に沸騰することか出來ず益々熱度か高くなるるときには坑内の水か循環して上部も次第に高熱に達して坑内の熱度か上部の壓力に勝るに至れば大噴出を起して坑内の水は盡くるに至りて止む斯くして冷却せる坑外の水を再び流れて坑内に集り次に温度か上昇して前の如き作用を爲す者であるから其の間は大低定まりて居るものである、

## 第七章 地震

地下に於て地盤の急激に震動を生ずるときには其の起点が中心と成りて動搖か四方に波及して地面震動し近き處より遠きに及ぼす者であるか地盤に激動か生したる地点を地震の震源と云ひて震源より直上に當る地表は所謂震央て其の處は重に上下に動搖するか次第に之れを離るゝに隨ひて波動を感じ遂には殆ど横に動搖を感じるに至るか西曆千八百十三年三月に以太利國カラブリアの大地震のときには花崗岩の山岳か上下に動搖たることあり明治廿四年に濃尾震裂の際に鐵道の軌條や田畝の畔畦等か波の如くに屈曲したる如きは上下に動搖したる者即ち上下の適例として克く世に知られてゐる、又た地震の爲に物体か旋轉して方向を變ずることかある、之れを旋動と云ひて、地盤の有様に依りては地震の波動か反對して震動の進行し來る方向とは反對に進むことあり故に進行し來る波動



と錯綜して強き地震を起す事がある、地震は地盤の強固でない處や又た、一列を爲している家屋の終端にある者等は之れを感ずることか強くて、掘割を以て圍っている地や深溪を隔て、山や深井鑛坑等の内にては之れを感ずることか弱いか如くに震央を去ることか同一地にても地質地形の有様に依りて之れを感ずるときにも差か出来る者である、地震の波動が傳播する速度は地質に依りて異りて居るか今まで實驗したる處に依れば毎秒一時間に百尺乃至數千尺位の者である、又た地震のときに地盤の分子が左右上下を震動する度は地震計に依りて之れを計るときには割合に小にして上下動等は通常の小震にては一二厘に過ぎない、強震と云ふても三四分を越ゆることは極めて稀れてある、然して震源は地下數里より深きことは殆ど稀れてある、通常の大地震は前に小震がありて其の先兆をなし又爾後數ヶ月の間小震は已まざる者である故に地球と地震の報告を集めて見るときには大低一日に一回ある割合て東京等にては一年に凡そ五十回ある割合である、地震に伴ふて來る現象は甚た多いか就中多きは地盤に罅裂を生じて、砂や泥、水蒸氣瓦斯を噴出し又は何れか汎濫し湖面が動揺したり、井水が増減したり舊井が乾固して新井が湧出し山嶽が崩壊し地面が隆起陥落したりする等は屢々見る處である此の他に起る現象にて最も恐るべきは海水を震盪して海嘯を生ずる事である、地震の源因には大畧三種ありて、火山作用に起因するものは噴火の際に生ずる者て之れを火山地震と云

ひて明治二十一年に盤梯山が破裂したるときに起りたる者の如きは之れにて第二は地盤の一部分が溶解陥入するに依る者を陥入地震と云ふ瑞西國にては泉水の地中から物質を溶解して取り去る量か夥しきが爲に地下に空洞が出来之れか爲め上部の地盤陥入するとき此の地震を起すことか屢々ある、第三地盤地震とか斷層地震と云ふものは地層の排列に變動を生ずるに依る者て前に述べたる如くに地球は今まに尙ほ冷却収縮しつつある故に地殼に罅裂が出来て地盤は此の罅裂に沿ふて没して斷層を生ずるときに起る者である、這般の變動は地盤を震動して地震を起す基となる而して這種の地震は起ることか最も頻繁て且つ區域も最も廣く其の方向は大低山脈の方向は一定して居るを常とす、山脈は地皮の褶裂に成りて居るから地盤の震裂陥没等凡て地皮構造の變位等は皆な其の方向に並行したり又之れを横斷したりする、から横震、縦震の別か出来るので我國に地震か多きは關東平原、仙台平原、甲府平原、濃尾平原、陸奥北都半島、等て之れ等は皆な日本海の地盤の陥没に依りて横斷さるゝ所て彼の明治二十四年の濃尾の震災は地盤地震の例として廣く世に知られている。

## 第八章 大氣

大氣に付ては氣象學に於て之れを説明したる故に此の處にては地文學上より見たる點に付て一言す



へし大氣は酸素、炭酸瓦斯等を含むから化學的作用に依りて岩石の表面を霉爛せしめ且つ酸類を雨水に供へて破壊する補助をなし又た温度の變化に依りて物理的に其の組織を脆弱にして崩壞の度を容易にしたり又た風か砂塵を掠めたりし又は旋風の爲に一部の凹部を生ずることかある等は大氣の破壊作用の著しき者である、

風は斯く一方に破壊すると共に又た他方には之れを運搬堆積するもので、殊にサハラ、アラビヤ等の如き砂漠地方には最も著しく又た火山灰等の如き者も非常に遠距離の處に運搬せられて、北支那の黄土層は此の種の風塵より成りて東京附近の赤土層は火山灰の堆積したる者である、風の構造作用中で最も著しき者は砂丘である、砂丘には湖海の沿岸に平行する連丘を成すこともある即ち海濱の細砂か風の爲に平地へ運搬せらるゝときに當りて障害物の爲に遮られて其の處に堆積し之れか漸々と増加して遂には丘状を爲すに至る者にて其の傾斜は海面は緩く陸面に急である、而して砂丘は漸々と前を進む者であるから、海濱の地は屢々之れか爲に埋没せらるゝことかありて其の災を蒙ることか甚しいのは佛國ビヌカヤ灣沿岸とユラトランド半島の西部にして我國ては越後や常陸の海岸には最も多し、

## 第九章 水

水は絶えず蒸發して水蒸氣となるか一朝冷却するときには凝固し雲となりて更に雨となり地上に降り、流れて河川となり、又た之れか滯りて湖海をなし、浸入しては地下の水となり而して風の來襲するに遇ふときは波浪を起して若し氣温が低降するに際すれば氷結して固体となり、凡て之れ等の諸種の狀態で地表面に及ぼす處の力は實に大なる者である、先づ雨水の作用より説明するときには之れを器械的作用と化學的作用との二種に分つことか出来る然して其の雨水が降下する際には絶えず地盤を打ちて脆弱なる部分を崩壞して去るから其の結果として土柱が出来る、又た岩石の裂隙に浸入して寒氣に遇ふときには之れか氷結する、若て其の時には多少容積が増す爲に岩石を破碎するか又は其の組織を脆弱にするものである、雨水は大氣中の炭酸瓦斯を溶解して之れを含んで居るに依り例へ堅硬なる岩石にても永く雨水に犯さるゝときには終に腐蝕霉爛せられて、又た罅隙中に浸入し内部からも此の力を及ぼすときには愈々其の作用が盛と成りて遂には石門、となり石橋、石柱の如き奇觀を表す者て斯くの如き作用を風化と云ひて妙義山、庚申山の如き奇景を生ずるに至るには即ち此の力に依りたる者である、而して雨水の一部は地上に流れたり、又は蒸發したりしても尙ほ



他の一部は地中に浸入して循環流動をなす者て之れを地下水と云ひて地下水は壓力を受けて居ることか極めて大である故に溶解力は最も強くて石灰石の如き者は犯され易い岩石等は此の爲に溶解せられて地中に空洞か出来ることかありて之れを石灰洞と云ひ洞の上部には岩酸石灰を含有している、水か滴下するに當りて溶解物を沈澱し層々延長して氷柱状をなすことかある之れを鐘乳石と云ひて之れに對する洞の底にも沈澱物か堆積して筍状を呈することかある之れを石筍と云ひて石筍は愈々長し鐘乳石も延びて遂には此の二者か相接合して柱状をなすこともある、凡て地下水は必ず多少の礦物質を含有して居るか時に依ると其の量か多いときには其の水を鑛泉と云ひ鑛泉も溶解して居る物質に依りて硫黄泉、鐵泉、鹽類泉、等の別あるも、凡て鑛物を含有して居る水か岩石の裂隙等にて蒸發したり又た化學的變化を受けて沈澱するときは鑛脈を組織する者である、而して水か地中を循環するときには緻密なる地層に會するときには滲通することを妨げられ爲に其の處には滯水層か出来るに依り井を穿ちて水を吸ひことか出来る、又た其の層か傾斜している場合には壓力の爲に壓せられて高く噴出することかある之れを鑛井と云ふ若し此の地盤か斷層して地表から露出して居るときには水は其れから流れ出す者て之れを泉と云ひて河流の源をなす故に地下水の深く滲入したる者は岩熔に吸收されて火山噴出の導をなすと云ふか大部分は泉となりて再び地上に出でて河流の源をなす者である、河流は土地の形勢に依りて種々流動の状態を異にし又た幾多の支流を受けて恰かも樹木の枝の如くに一系統をなしている此れ等の灌流する區域を其の河の灌域と云ひてその兩側灌域を分ちて居る境界を分水界と云ふのである、河流の速度は處に依りて相同しからず、之れは重に傾斜の緩急に依る者であるか河底の状態や流路の屈曲及び水量等は共に關係を有して居る又た一河流とても摩擦の關係に依りて中央か最も速て兩岸や底部は最も遅い、斯く河は其形一様でないから水量も速力等も差かある故に夫れ等の状態に従ひて種々の作用をなして居る、第一、には運搬作用で地上の岩石は絶えず震爛崩壊すると共に流水の爲めに運搬し去らる、者て今ま其の作用を分ちて化學的作用と器械的作用とし而して化學的作用即ち溶解は一見すれば明であるか海水中には種々の礦物を含れて居るか就中石灰質の如き者は澤山の動物か之れが供給を仰いで居ることを考ふれば石灰を溶解し且つ運搬したる量の大なることが知れる、器械的作用とは混合や壓力に依りて泥土、砂、礫、等を運搬する働に之れをなすは重に水量速度に依りて消長する者であるから一朝豪雨のときは其の力か實に甚たしくて流水は常に高處の物質を低處に輸し地表を平坦にする働をなす、第二には破壊作用で流水は常に化學的、及び器械的の二方面から破壊作用を爲すか化學的に於ては單に流路を溶解し浸蝕するに過ぎないか、破壊を著しくするは器械的作用である之

三十五



これは運搬作用の補助に依る者て岩片は絶えず河底兩岸を摩擦して之れを破壊するから運搬力が大なれば破壊する力も亦た大で在から最も著しき働を爲す者は傾斜の甚たしき山間の急湍相激する溪間や瀑布の如き者にて瀑布は上流から輸出して來る運搬物を水と共に落下するから其の下底には甚たしき浸蝕を受けて深き澤か出來る之れを瀧壺と云ふ、斯くの如くに山間に於ける浸蝕力は強大である故に斷崖削る如き峡谷は我國にも澤山あるか最も有名なる者は米國コロラド河にて其の長さか我二十余里の間兩崖は一千乃至二千米の絶壁をなして實に壯觀なるものがある、第三には堆積作用で河流は速力か減するに従ひて其の運搬し來たれる物体を沈澱するから上流にては稜角尖々たる巨大の岩片を累積するが漸々下流に到るときは河床の摩擦や相互の衝突に依りて漸次に稜角を失ひて圓き小なる礫となりたり、砂となりたり、泥となりたりして處々に沈澱し堆積するか一朝豪雨かありて水量や速力を増すときには之れを又運搬するも減水の後には兩岸は堆積物の爲に高さを増して階段を爲すことか有る之れを河段丘と云ふのである、又た屈曲している河流では兩岸の速力に著しき差かありて彎曲している内面は浸蝕を受くるも外面は却つて砂泥か堆積せらるゝに依りて次第に河道を屈曲せしむる様になるか之れを異りて傾斜か緩慢であるか、又は運搬物か澤山であるときは流水は夫れを海底に沈積する故に河床は却つて附近の地より高く成ることか在る之れを洲と云ふ、

又た流水か湖海に朝するときには流動か緩むを以て運搬し來りし土砂は其の處に沈澱して砂洲を造ることかある、然して其の形は重に喇叭狀をなしているか潮流や風向の爲に一方に延長して砂嘴となりたり又た海水を抱いて渦を造ることも在て彼の天の橋立か青龍渡海の奇觀を呈して居るは此の作用である、若し河口に砂洲か出來るときには河流は之れか爲に阻害せられて澤山に分岐して十度三角形を集めたる如き新陸地を形成する之れを三稜洲と云ひて、埃及のニール河口や、我國淀川、木曾の河等は最も大なる者である、湖水の成因には種々あるか之れを大別するときには凹地湖と堰塞湖との二種で凹地湖は地表か凹字形に成ている處に水を溜溜したる者て地層の陥落や汀線の變化や舊時の噴火口や、河水、氷河、風等の削摩を受けたる處に出來た者にて堰塞湖の方は一部が堰塞せられたる爲に水か停滞して出來た者て即ち噴出物、山崩、砂洲、氷河、等に依て堰塞された者か多いか海狸や珊瑚虫の如き動物に依て此の種の湖水を形成する事も屢々ある、然して琵琶湖や洞庭湖の如くに排水口のある者を有口湖と云ひて裏海、死海の様に排水口の無い者を無口湖と云ひ有口湖は皆な淡水を満たして居ると雖も無口湖は大低鹹水を湛えて居るを鹹湖と云ひて鹹湖の塩分は海洋の一部か地殻の變動に依りて湖水と成れる者であるか其出來し當時より塩分を含有している者も稀にはあれど大低は河水の運搬に基



く者とする、而して湖水は灌溉に利を興へ水理を便にし温度も調和するが地盤に及ぼす處の力となる者は河水運搬物の沈澱である、之れは河流が湖水に流れ込むときには其の速力が緩む故に運搬し來りし者が沈澱して流れ出すときには清冽なる水となる故に其の沈澱物は漸々と堆積して湖水を埋没し新陸地を造りて若し鹹湖なるときには鹽類の積層を遺す處もありて今日所々の山中には湖水の遺物なる鹽狀の平野が澤山にある、

氷は水が氷結する際膨脹する性あるを以て岩石の裂目に浸入して之れを崩壊す然して殊に土壤の如きは水を含有することか多き故に其の作用を受くることも又た著しくある、此の作用は農業上に大に効益を興へる者て主として氷は破壊的であるが構成、運搬等の働をも全く有しない者ではない即ち湖海の水塊、激浪、疾風爲に打ち寄せらるゝときには細砂を押し上げて氷が融解したる後に沿岸に砂泥の小丘を残すことも有る、又は河中の岩石を氷結して其下るとき岩石をも伴ひ去りて下流に運ぶこと等も往々に見ることかある、我國等にては春に至るときは氷雪皆な融け去るか高山や高緯度の地にては終歲雪の消ゆることか無い其の境ひを雪線と云ひて雪線より上にある地の雪の下層は重大なる壓力を受けるに依りて雪片中に含んで居る空氣は壓迫に依りて排除され堅硬なる氷塊と變じ而して地盤は必ず多少の傾斜がある故に其の水塊と自己の重力と後方からの壓力とに依り

て次第に谷を下る者である之れを氷河と云ひ氷河は進行中絶えず地盤を浸蝕し表面は兩崖から崩壊落下する岩片をも載せて下流の地に輸送するか之れを堆石と云ひて堆石は溪谷を埋めたり又堰牆を造りて湖水を成すのである、雪線が平地と一致する高緯度の地にては氷河は常に海に流れ入る故に是等の氷塊は海水の爲に分離して海上に浮ぶ者て之れを冰山と云ひて冰山が流れて淺海に於ては海底を浸蝕し進て暖地に來るときには融解するか其のときに載せ來りし岩石を沈めて海底に堆積する者である、

海水が波浪を起して沿岸を打てば地盤は之れが爲に次第に破壊されて灣入を成すことは鹿島灘、十九里ヶ濱等に於ける如く兩者の間に犬吠岬が突出して獨岬角を成せるは此の部分の岩石が特に堅硬なるに依りてある故に岩石の排列が硬軟錯雜するときには澤山の岬角や灣又は島嶼を形成することかある、松島の如きは全く此の作用に基いて出來た者て海水は比較的硬き部分を殘して青螺八百の奇景を生ずるに至りたのである、海水の打寄する壓力は非常に大なる者であると、又た岩石は多少空隙があるので其の中にある空氣は波浪が進退するに連れて縮脹するから之れが爲に岩石の組織を脆弱にして遂には破壊せらるゝ者て其の岩片は波浪と共に海岸を打つ故に益々破壊的作用を逞らする故に斷崖削立している海岸にては特に下部が灣入し來りて洞穴が出來ることか澤山ある。



第十章 生物の營力

地盤は各方面より種々の作用を受くると雖も生物も亦た此の上に生育枯死して常に諸般の營力を營て居る物もある、之れ等に關する事は博物學に於て説明したる處なれば之れを畧す故に諸君は宜しく參照研究せられよ。

第十一章 地殼の構造

地殼は甚だ錯雜を極めて居るか之れを構造する物質は硬軟粗密を問はず凡てを岩石と云ひ岩石は一種又は數種の礦物から成て居る者であるか之れを組織する者を造岩礦物と云ひ石英、長石、雲母、角閃石、輝石、橄欖石、滑石、線泥石、蛇紋石、等は其重要なるものである、而して岩石は其の類か多くて成分や、石理や其存在を異にして居れど其の成因は内部の地熱の作用に基く者と外部の水の作用に依る者との二種で前者を火成岩と云ひ後者を水成岩と云ふ

水成岩は已に存在していた物質が破壊されて更に河流の爲に湖海に運搬推積せられて再び生成したる者を云ひ又た岩石の碎片が器械的に沈積凝集されて出來た者や水中に溶解して居た礦物か水の蒸

發又は化學的變化の爲に沈澱したる者もあり又動物や植物等の遺骸が殘留堆積して出來た者もある、然して水成岩の排列は常に層狀をなして一寸見たる處にても疊を重ねたる如くて之を地層と云ひ其の累れる面を層面と云ひて同時代に出來た地層は互に平行する者であるか時代が異りて居るときには古き者は地殼の變動の爲に傾斜して新しい者は水平に其の面を蔽ふか故に兩層は全く平行しない者である然して前者を整合と云ひ後者を不整合と云ふ地層は元來水平に累積したる者であるか地球が漸々冷却すると共に収縮する爲めに其の位置が變して波狀をなす様に成た者て之れを褶曲と云ひて地層は單に褶曲するのみで無く時には裂壞を生して上下に移動したり又た聯絡を絶つことかありて之れを斷層と云ひて其の面を斷層面と云ふ而して斷層面は往々摩擦の爲めに鏡の如く平滑なることもある、斯の如くに變位したる地層の位置を定めるには走向と傾斜とに依りてする而して走向とは層面と水平面とから成る角度を云ひて之れを測定するには傾斜儀を用ゆる者である、水成岩の特徴としては層狀を呈して居ることと生成の當時に於ける生物の遺骸、痕跡等を包藏して居る之れを化石と云ひて化石は地層の新舊に依りて種類が異りて居るから生物進化の理に比較して其の新舊を考へて地層が出來た其の時代を知ることを得るものである、

火成岩は地下の岩漿が迸發して地表又は其の附近に於て凝固したる者て火山岩と深造岩との區別か

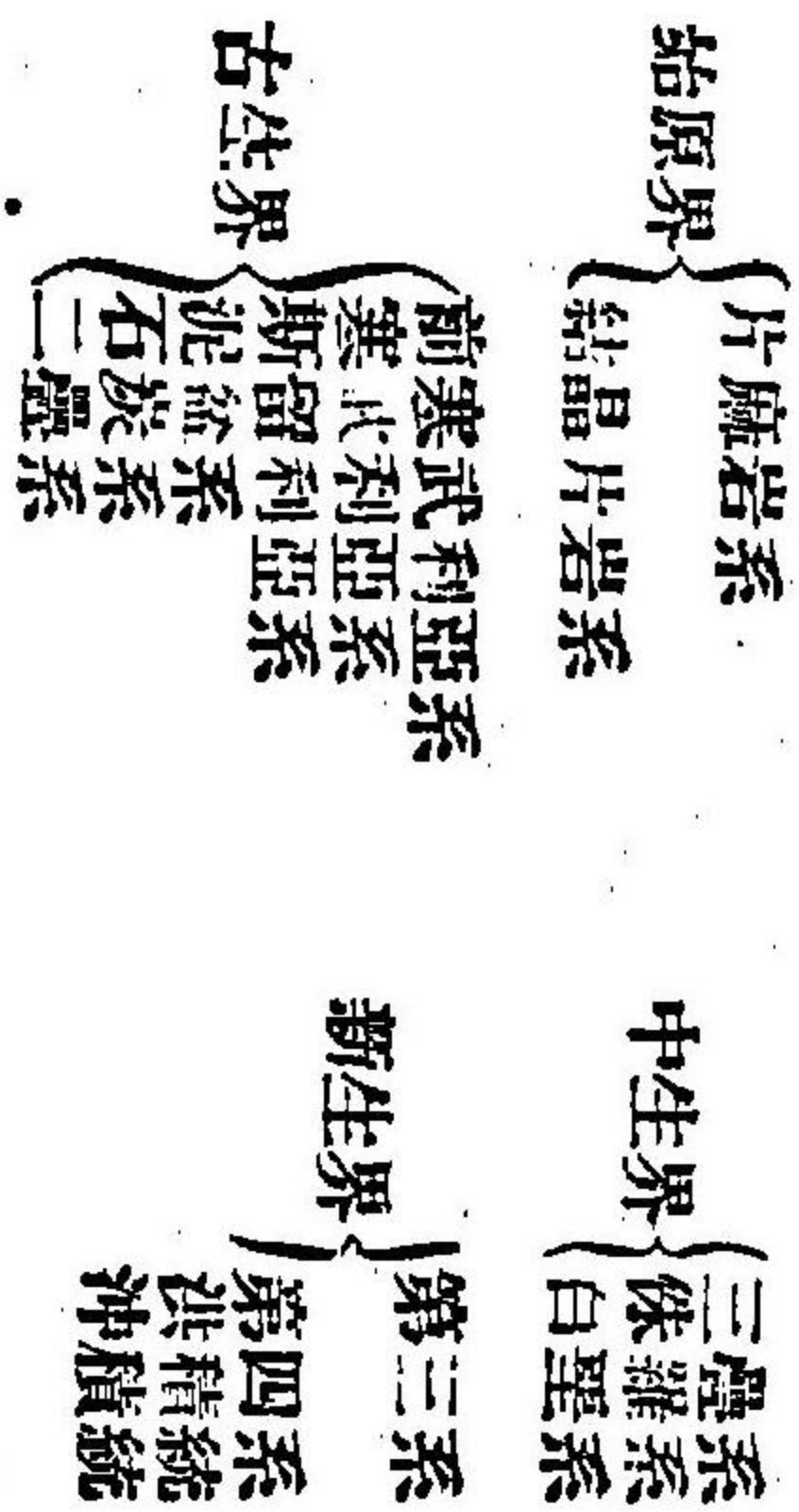


ある火山岩は熔體が冷縮すること急なる故に細粒質又は玻璃質であるが深造岩は重き壓力の下にて緩慢なる冷却凝結をなしたる者であるから、其の結晶が甚だ明瞭である、然して一般に火成岩は必ず塊状をなして存在するか其の排列は一様で無い之れは地下に在りて他岩の裂壊を填充することもあり或は地下に流出堆積して山嶽を形成する者も在りて其の形状にも種々不規則の塊状なる者や狭く脈状を成せる者、高く堆積したる者廣く流したる者も在る夫れ等の形状に基きて岩圍、岩脈岩鑽、岩床等の名あり、

火成岩の特徴としては生物の遺骸を含むこと無く皆な塊状をなして存在し、且つ結晶質で又た玻璃質、多孔質や鑽滓状を成し其の他噴出の際に其の途に當て居た岩石の質を變せしむる等は重なる處である、斯く地殻中には有用の産物か甚だ多くて之れを組織している岩石には花崗岩、安山岩、粘板岩、凝灰岩、石灰岩等ありて之れ等の岩石の罅隙には鐵や銅を初めとして金、銀、鉛等の有用なる礦物や裝飾用として世に珍重さる、寶石類等をも埋藏して大なる者には建築の用から小なる者に至りては日用の器具までも其の材を之れ等の産物から取る者か多くて殊に岩鹽か食料となり又石炭か燃料となり石油か燈火用となる等此の社界に與ふる處の効益は實に莫大である、

第十一章 地殼の發育

地殼の構造は前に述べた如くに錯雜し往古の岩石は崩れて新に水成岩を成り、水成岩は褶曲したり又新層して褶皺を造る火成岩は其の弱點に添ひ噴出して構造と崩壞とは幾回となく變化を重ねて今日の狀態に至りたる者であるか地質學者は地層中に埋藏している化石の種類に依りて其の新古を考へて發達の順序を定め現在の地殼を四大界に分け更に之れを系とか統などと云ふ如き小別して地質の統計表を作る、之れを次に示さう、(地質學を参照して見られよ)



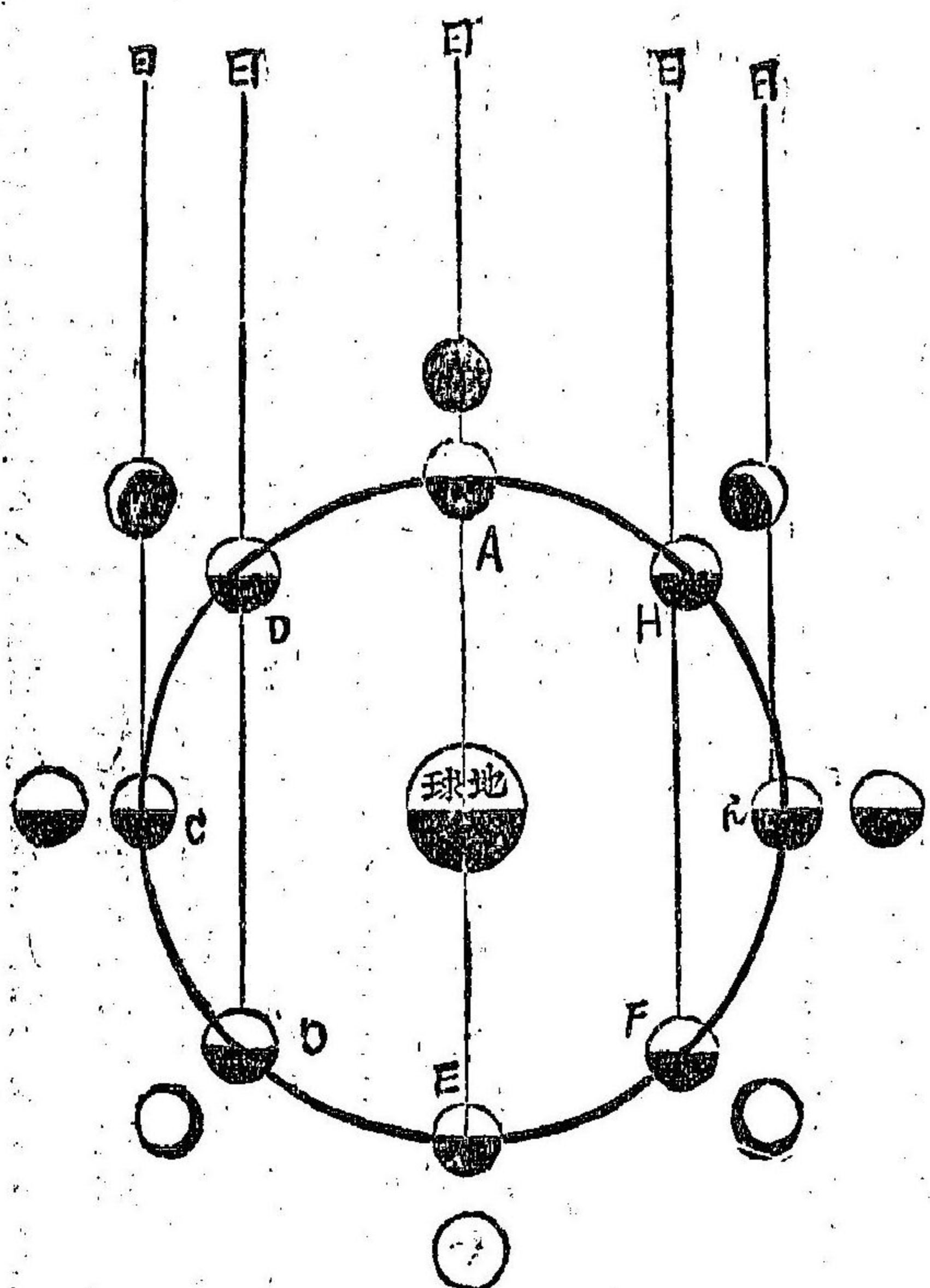


第三編 月界

第一章 月

月は地球に尤も近きところの天體であつて其の地球を距ること凡九萬二千五百里あり直径は八百八十六里ありて地球の直径の四分の一弱にして容積は凡五十分の一に當りて居る而して星及太陽が東より西に廻轉する如く月も亦同方向に廻轉する者である然れとも月の天中する時刻は太陽に後、こと日々凡五十分及びゆゑ今日太陽及月が同時に天中するとも明日は月は太陽が天中して後五十分を歴て天中し明後日は太陽が天中して後一時四十分を歴て天中するのである是に依りて月は太陽と同じく星の中を西より東に向かひて廻轉すると云ふことを知られるのである但し此の月の廻轉は太陽の如く視運動にあらず實際の運動である月か星の中を一週したる時を恒星月と稱し二十七日と三分の一よりなれり月は前記の廻轉の際地球に對しては常に同一の面を向け他の半面は決して表はすことなし是により月は此の間に地軸を一廻轉することか知れるのである又太陽の一日は恒星月と同じ長さをも有することとなり月の軌道も亦楕圓であつて地球は其の燒點の一に居る故に月は地球に近き時と遠き時のなかるへからす是れ月の大きさの時々變化する所以なり

第二章 月の盈虚



月は地球と同じく白光を有せず故に其光りは太陽の光りを反射するのである是に由りて月は太陽及び地球に對する位置により種々の形を呈するのである之を月の盈虚と稱す月か地球及太陽との間に來れば吾人には其の陰面を向くるか故に上圖Aに示す如く吾人は之を見ることが能はず此れを新月又朔と云ふ新月の後數日にして月は其の右側鎌形をなし

て現るゝなり之れを彎月又三日月(B)と云ふ是より朔を去ると凡七日に至れば三日月は半圓

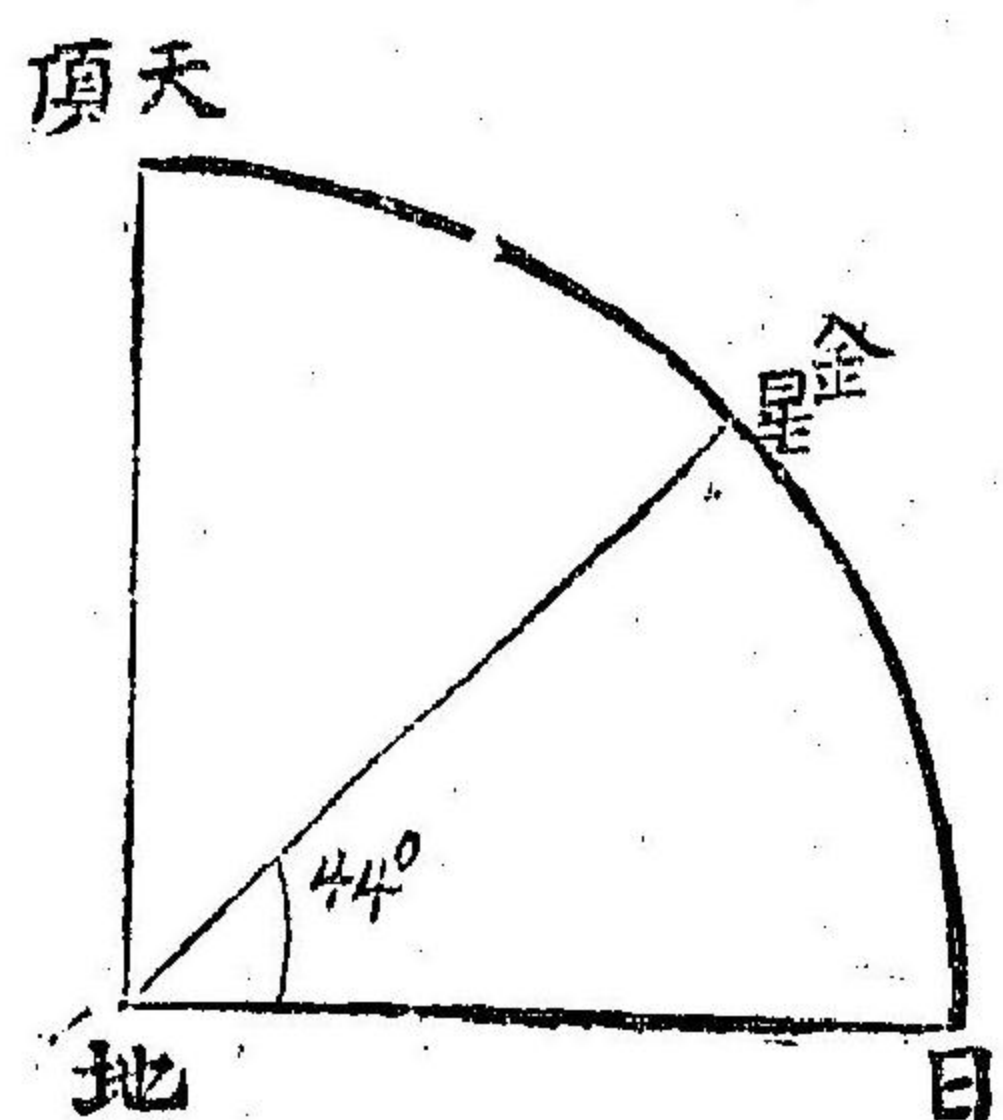


となる(O)此の時を上弦と云ひ光面の彎曲は吾人の右方にあり是より次第に光面増大して(D)凡七日の後には完き圓となるなり(E)是れを満月と云ふ月の位置は地球より見れば太陽と正反對の處にあり満月の後は光面漸く収縮し(F)凡七日の後には再び半圓となる(G)此の時を下弦と云ひ光面の彎曲吾人の左方にあり是より後も光面は尙次第に収縮して(A)凡七日の後全く消ゆるのである是れ前の新月と同じきなり而して月の天に現るゝは上弦には夜の前半にありて満月には終夜及び下弦には夜の後半にあるなり三日月の時月面の日光を受けざる部分灰色をなして見ゆることあり是れ其の地球の光を反射するに因るのである

### 第三章 日蝕及月蝕

日蝕は月が地球を週遊する時太陽の正面に來りて其光りを遮ることあり之を日蝕と云ひ皆既蝕と部分蝕との別あり皆既蝕とは月か太陽の全面を隠蔽する時を云ひ部分蝕とは其の一部を隠蔽する時を云ふのである太陽及び月は孰れも地球に近き時と遠き時とあるのみならず此の遠近により其の大きさが變ずることは前に述べたる如し而して其の近き時は大きく見え遠き時は小さく見ゆるを以て太陽か近くして月か遠き時に月は太陽の正面に來るも全く之れを隠蔽するに至らずして其周圍に環

狀の光面を残すなり之れを環狀蝕と稱し部分蝕の一なりとす日蝕は必ず新月の時に起るものである然るに其の毎月起らざる所以は他なし地球の軌道と月の軌道とは同じ平面にあらず其の間五度の角度を爲せはなり乃ち上圖に示す故に日蝕は地球月兩軌道の切合點及び其附近に於て新月なる時にのみ起る現象なりとす斯る場合は十八年間凡四十回ありとす



は十八年間に二十九回である

月蝕は地球か月と太陽との間に入り月面を照す日光を遮るより起る現象なり月蝕にも皆既蝕及部分蝕との別あり皆既蝕とは其の一部蝕に入る時なり月には環狀形なし是れ地球の影は月の遠近に拘らずして全く之れを蔽ふに足れはなり月蝕の起るは常に満月の時にあり然るに毎月此の時に起らざるは前に述べたる如く地球月の兩軌道は五度の角度をなせはなり故に月蝕は兩軌道の切合點又は其附近にて満月なる時にのみ起る者とす斯る場合

### 第四章 月の地貌



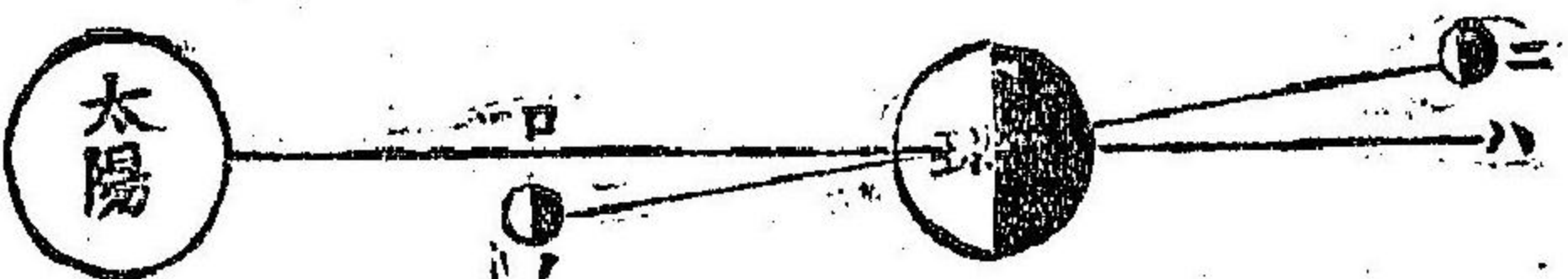
月の面を眺むる時は少し暗い部分と明るい部分とがある暗き部分は海にして明き部分は陸地であるべく考へらる望遠鏡の観測及推測の結果月は水及空氣其他瓦斯體液體など一切皆無にして其明暗恐らく陸地を構成せる物質の光線を反射する度合の差違に由るならんとす今望遠鏡を以て望むに月の面貌は地球とは大に異なり其の基礎となるべき地平は銀白或は淡褐等様々の色を呈し其の上には火山の外輪山とも云ふべき高壁突兀と聳え其内部に火口原とも云ふべき平野に往々圓錐形火山様の者に火ありて太陽の光が斜に照す時即ち彎月の頃に見る時は此外輪山及内火山の影は長く平原の上に進み居る此の影より山の高さを観測するに一萬尺乃至二萬尺位の山は到る處にあり南極近傍には無慮三萬尺に達するのがあることと云ふこととて月球面地貌の規模は地球面よりも大なるものである月面に何等かの活動變化ありや否やと云ふは多くの學者が熱心研究せし結果にして月面には一の活火山なく一の雲霧なく全然死滅した一定不變の固塊であると定められたのである而して斯る死塊の上は動植物の生存すると云ふことは想像されぬのみならず又一點の之を認むべき徴證のないのである然しなから斷して之れ無しと云ふことは勿論斷言は出来ぬのである

第四編 惑星

第一章 明星

彎月前後に太陽が没して間もなく西天に顯はれる一つの星がある是れ即ち宵の明星である其れより後日々太陽に後れて逆に四十五度の高度に達し其れより又段々追ひ付て遂に見えなくなり後數日にして今度は明の明星と變名して太陽より前に東天に顯はれ次第にさきたつこと同じく四十五度に達して再び逡巡し遂に太陽に追ひ付かれて見えなくなるのである今試に此の星の天に於ける位置を衆星の間に観測するに東及西へ移りて一定せぬ所は他の星とは大に趣を異にせるなり此の如き星の大なる者七つあつて其衆星の間を迷行して居る故惑星又遊星と名づけたのである抑も天に輝て居る無数の星は相互の位置が確然と一定して始終天の同じ所に靜止し居るなれとも此の惑星は是れに反して何れも地球と同じく太陽の分れで皆思ひの軌道と週期とを以て太陽を西より東へ廻轉して居る其變化及運行は古來天文家觀測の結果か立派に証明せられて居る尤も昔は太陽が地球を廻り又其太陽の周圍を此等諸惑星が廻るべく考へしも今日は地球も此等惑星と同じく太陽を廻り相共に一つの系統を作りて居る而して此等惑星の觀測の結果に依れば惑星は何れも圓に近き軌道を進行し其軌道は





(イロハ地球ノ赤道面ニハ木陰ノ赤道面)

黄道面と殆ど一致して太陽の徑路に沿つて點在するのであると云ふことを知るに至つた又太陽に對する月の位置は毎夜五十分時間づゝ後るゝなれとも惑星の太陽に對する位置は後るゝこと一致すること及前立することもありて一定すること無きは明星か太陽と同時に出没することあり又四十五度も後れたり先き立ちたりする之を見ても分明である惑星に上の惑星、及下の惑星、との二種がある上の惑星とは地球及太陽よりも近くして下の惑星は遠いのである上の惑星は其數か二つあり即ち金星及水星下の惑星は其數五つにして火星木星土星天王星なり上の二惑星は太陽と定れる度合少くにして金星は黄道の上の經度の差が最も大なる時にて四十五度にして水星は二十二度これより大きくなること無し水星の如きは多くは雲霧の爲めに妨げられ觀測すること極めて困難である下の惑星は此の離れか百八十度まである故比較的觀測すること容易である惑星には何れも月の如く盈虚がある此の最も鮮明なるは地球に近き金星で火星も盈虚あるなれとも金星の如く著しくはない

第二章 惑星に付て

惑星に關する種々の説明をなす前に其の通稱、漢名、記号、太陽よりの距離直徑、平均密度、表面の重力、公轉の日、自轉の時句等を表に作りて次に示す其の内に太陽と月とを加へたるは比較の便を註するなり。

名稱	漢名	記号	太陽よりの平均距離 (地球距離單位百萬里)	直徑 (地球=1)	平均比重 (水=1)	表面動 (地球=1)	公轉日數	自轉日數
水星	辰星	♁	0.388710	0.38	6.85	0.52	87.969	?
金星	太白	♁	0.723.3	0.95	4.81	0.86	224.701	?
地球	—	♁	1.	1.	5.66	1	365.256	時分 23.56
火星	熒惑	♁	1.52369	0.54	4.17	0.38	686.980	時分 24.36
木星	歲星	♃	5.20.80	11.16	1.38	2.58	4332.664	時分 9.55
土星	鎮星	♄	9.533885	9.53	1.75	1.10	10759.412	時分 10.14
天王星	—	♅	19.182.4	4.22	1.28	0.88	30686.821	?
海王星	—	♆	30.03697	4.11	1.15	0.95	60126.720	?
太陽	—	☉	—	108.56	1.44	27.47	—	日時分 25.12.0
月	—	☾	—	0.27	3.40	0.16	月ノ球地	日時分 27.7.43



### 第三章 天王星と海王星の発見

前に示したる表より考へるときには昔人は天王星や海王星は知らざりしならんぞ推測されるか何れも非常に遠い星である故に外の星よりは幾千年も後れて今より百二十二年前天王星はハーンチルに依りて発見せられたる故に其の名の頭字を此の星の記号と定めた、其の後に外の星及び太陽の引力等より計算するも天王星の運行に付ては少しく推算の結果に合さる處より遂にアダムスと云ふ學生か言ひし豫言か實際となりて今より五十七年前即ち西歴千八百四十六年の八月に海王星が発見されたのである、

### 第四章 ケプラー三定律

各惑星の太陽よりの平均距離を三度掛けたる數と公轉の時間とを二度掛けたる數との比は何れも同じである、又各惑星は太陽を焦点の一に置きたる楕圓の軌道を廻ると云ふこと、及び或る時間に動いた前後の二点と太陽と作る三角形の面積は其の時間に比例すると云ふこと此の三つを合せてケプラーの三定律と云ひて世に廣く知られて居る。

### 第五章 小惑星

第十九世紀の最初にピヤツ氏が火星と木星との間に一個の惑星を發して之れをセレスと名付けた之れを始として今日迄てに見付けた、數は無慮四百程であるが其後尙ほ續々と見付られるか之れ等の惑星は皆な極小さい者て最初に発見された者は其の中にも一番大なる者であるか其の直徑は僅に百五十里許りて僅々五里以上の者さへ澤山ある、然して之れ等の小惑星は何れも黃道面と殆ど一致したる楕圓の軌道を廻りて居る、

### 第六章 土星の環

土星の平均比重は水よりも少なく且つ此の星には一種不思議なる者か附屬して居る、素性の分ちがない、平扁なる環て回轉軸とは直角をなして、回轉軸の上に浮て居る一個の衛星は其の中にある、此の輪は極めて薄き故に横より見たる處にては一見することを得れど、之れに付て學者か種々調べたる結果として固體液體又は氣體等の類て無く單に塵埃の集りたる者ならんと推測されたのである、



## 第七章 火星の表面

五十四

火星の直徑は千七百五十里程で最も近き處に來た時には我々から二千萬里程の距離にある、此の星の表面を望遠鏡を以て見るときには其の一部分は火の如くに輝き他の部分は緑か、つて居る、尙ほ克く見るときには兩極地方に限りて白く輝ているか之れは、多くの學者の説に依れば氷雪が積りて居るのであると云はれる實際此の白き處は夏と冬とに依て多少異なる如くに思ふ、事よりも其説をなすならんと推測されるのである尙ほ其の輝ひて居る部分は陸で緑の如くに見ゆる處は海であろう、何にせよ、若し此の白き處が果して氷や雪にて綠色か海であるとするときには此の星の面には雨雪、雲霧の變化のあることは當然で且つ其の周りには周圍氣のあることは綠色の方か月とは違て光りか弱く且つ向ふの星より來る光を屈折する現象等よりも克く推測される、何れの点より見るも最もよく地球に似て居るか此の星の面には地球の如くに生物があるや否や、若し智識を有する處の動物の生活し居るとするときには極めて面白いこととて之れに付ては今まに尙ほ諸學者が熱心に研究してゐる處である。

## 第八章 彗星

彗星は舊時は世界一般に不祥の前兆であると信じて居たか此の妖怪の正体は彼のニュートンに依て發見せられた、此の星も又た我々の地球と同じく太陽を廻りてゐる一の天体で其の軌道は非常に細長き橢圓形なるか又は隨圓の一方か限りもなく、開いてゐる者であるか太陽を一週するには長い年月を要するか又は再び歸へりて來ないと云ふことである、彼のケプラー氏は必ず何時か再び歸り來らざるへからずとて現はるゝ度毎に軌道を調べて表を作りて置くときには比較上判斷する事か出來ると云ふたか、ニュートンやハレー氏か遂に之れを證據立てた、彼の有名なハレー氏は其の現はれし彗星に付て西曆千六百八十二年に其の軌道を調べしに夫れより七十五年前に現はれたる者と軌道が同じであることを發見した、然して此の彗星はニュートンか云ふた通り一定の軌道と週期とを帯て居るや否やと云ふことに付て前の記録を調べたる結果、夫れより七十六年前即ち千五百三十一年に大彗星が現れたることか記してあつた、之れより尙ほ以前の年代記を調べたる處か其の事實の確乎たるに依りて更に後來に推し及ぼして次に現はるゝ時を豫言した處か大体に於て的中して夫れより七十六年後に千七百五十八年の十二月二十五日に現れ始めて其の翌年三月に近日点で最も地球に近づいて夫れより段々と遠ざかり遂に見へざるに至りた、其の後に此の彗星が現れたるは猶七十六年の後で即ち千八百三十五年で此のときは推算か進て居たから豫言に違ふことは僅に三月であつ

五十五



た其後に現はれたのは丁度七十六年目の千九百十一年即ち明治四十三年であつた、斯くの如きは循環彗星の一であるが其の他に尙十四五回程も今日までに發見せられてあるが其の週期の長き者は數千年程で短き者は三年程に過ぎない者もある、

第九章 流星

雷の如くに音を發して電の如くに強き光を放ち凄しく飛ぶ大流星は一生中に二三回より多く見るとは無いが小なる流星は殆ど毎晩にても見ることが出来る此の流星を多くの人は天に輝て居る星が墮ちて來る者と考へたが決して然る者ではない、星は凡て前にも述べた通りに減る者ではない、彼の有名なるラプラス氏は流星の出所は月で月面火山の噴出物であると説明したが近來に至りて其の説明は誤りであるといふ事か、知られた、然して流星の正体を發見したる人は伊太利亞のスキアパレリ氏にて觀測と算定との結果若し其の軌道上に彗星かあるとすると其の速さは流星の速さに同じき事を公にした、夫れを基礎として遂に流星と惑星とは大体に於ては全く同一物で惑星は流星の數か非常に多く集りたる者に相違ないといふ事を定めたが其の相違する点は惑星は數か多いから遠く離れて居るも之れを起ることは出來得るも流星は只一で而かも小きものである故に其の光は極く弱く大

れに従ひて其の見ゆるは之れか地球の中に入り來りて通り抜ける間に空氣と摩擦して光を放つときに限る者で即ち彗星の見ゆるのは普通地球外なれど流星の見ゆるは地球内即ち圍圍氣中の現象である其の證據としては甲乙兩地にて同一の流星を觀測するときには直接に其の高さを測ることか出來て夫れに依るときには常に四十地理星となるのみならず、流星が折々地面に落ち來り斜に深い穴を穿ち窓を破り人を殺したりすることも澤山あるか之れ等より考へても明かである、然して地球上に落ちて來るのは餘り地球に近づいて遂に地球の引力に依て引き寄せられた者で其の落ち來りし物質は重に鉄にてマンガンと岩質とを含有し一見直に見分ることか出來るには塵埃の如くに非常に澤山ありて夫れか何れも太陽を焦点として楕圓又は拋物線の軌道を廻りて居る其の物が集りて流星群をなし、彗星となり、太陽や其の他の天体に近づいては之れに引付けられ斷えず物質量を増加しつゝ、あると云ふことで、彗星の尾形か變ること、其の尾を透して星を見ることが出來ること其光りが液体や瓦斯体の如くに屈折の現象を呈さないこと、西曆千八百七十二年にエピラの彗星か流星に變化したことタンバルの流星と云ふ流星群か循環彗星と同じ軌道を持つて居ること等に依りて此の説か眞理なることか明かる。



### 第十章 有名なる流星群

流星群とは流星の群である而して流星群中最名高きは毎年八月の十日頃に顯るゝと十一月の二十三日頃顯るゝとの二つある而して流星と云ふは此十一月の流星群の軌道中にあるのである夜間郊外に出て飛び交ふ流星を見れば各々思ひ思ひの様なれどもそれを觀測すれば大抵同一の點に集まるのである是れ即ち此等の流星が相平行して軌道を進行する證據である此等流星群の本體は無數の塵埃て其れが珠數の如く續きて隨圓の軌道を廻る時は時々地球か之と交る位置へ來て其時見ゆるのである

### 第十一章 太陽系

以上述べたる諸天體は何れも太陽を中心として其の周圍を廻轉して居るのである此全系を名けて太陽系と云ひ是れを細別すれば

- 第一 太陽 大宗家
- 第二 上の二惑星 水星と金星

### 第三 地球

### 第四 下の五惑星

火星木星土星天王星海王星

### 第五 小惑星

其數既發見に屬する者凡四百

### 第六 衛星

各惑星に附隨して其周りを廻る

### 第七 彗星

週期を有する者及永遠歸來せざるもの

### 第八 流星

同上

此等諸天體の體積は合併せし所儘に太陽の七百分の一で太陽系全體の重心は太陽の面から僅か離れたる處木星か太陽を挟む様な位置に來れば太陽の系内にある而して太陽は其系内の諸天體を從へ他の太陽と共に宗家なる大太陽の周りを廻り順に此の如く全天體は宇宙の大中心と云ふ一點を廻りて居るのであらうと近時の學者中の說である殊に廣く太陽と云ふのは蒼穹に燦爛たる無數の星辰のことといふのである

### 第十二章 恒星

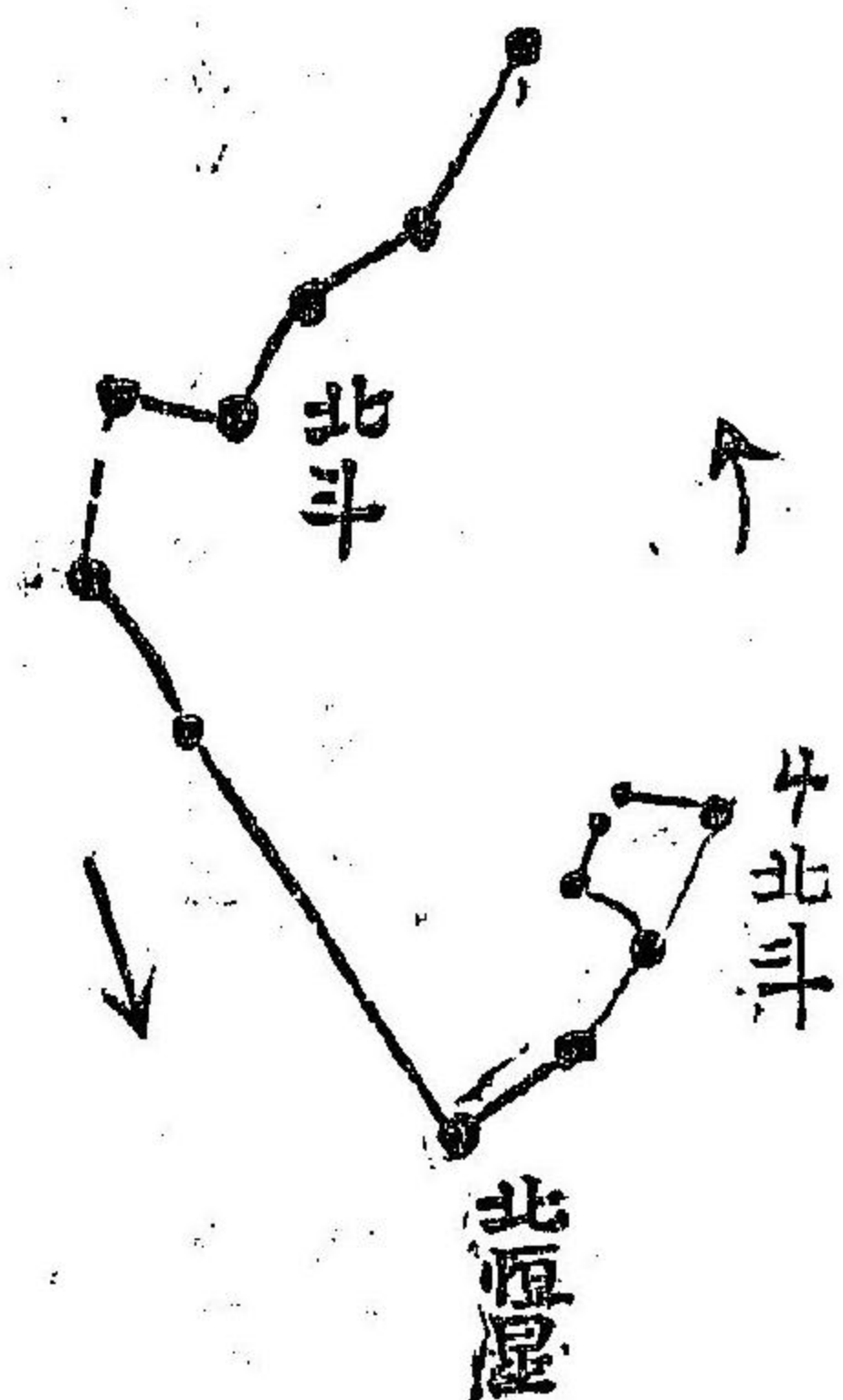
晴夜天を望て燦爛たる星辰を數ゆれば肉眼の及ぶ恒星の數は凡六十もある一地方で一時に見得るの



此半數緯度高きに從ひて見へぬ星もある且つ地平線近くの星は光線が空氣の厚き層の爲に吸収せられて了ふ爲め或る地方にて或時刻に實際見得る數は半天球内に二千許りならん然れども望遠鏡にて是れを望めば今日までに發見せし數は凡そ六千萬程もあらん而して太陽系中の星は其位置は始終變るなれども此等星辰相互の位置は大體上一定不變なるに依り是れを恒星と名つけたのである

### 第十三章 北斗カシオッピヤ、オリオン

星座中最知名のものは北斗である此星座は主なる星七つありて斗の形をなし其端の二つを連ねたる線を五倍程延長せし處を天球の北極即ち地球軸の北端が指す方向で其處に一つの星がある是れを北極星と云ふ又北極星の屬して居る星座を小北斗と云ひ形か北斗に似て居る北斗七星と北極星を挾んで居る星座がある其の名はカシオッピヤと云ふ星座中最燦爛たるものはオリオン座である此星座は四つの一等星で平行的四邊形を作りて其中に三つの星が並ひ居り其下に又小の三つの星がある



### 第十四章 視運動

地球に若し自轉と云ふことかなければ軌道の何處へ公轉するとも非常に遠き恒星の位置方向はいつも同じく少しも動くことはなけれども實際は地球が地軸を中心として毎日西より東へ一廻轉するに依り丁度汽車に乗り沿道の木及家等が反對の方向へ動くに異ならず星も毎日一廻り東より西へ地軸の周りを廻轉する如く見ゆるはこれ即ち恒星の視運動で北極星は常に同じ方向に見ゆるが其周圍の星の或るものは東より西に没し又ある者は永劫出没なく天に輪様の路を畫きながら常に見へて居る其出没の有無の境は北極星より觀測して其地の緯度の數丈の周圍であるから北緯四十度より北では北斗とカシオッピヤは始終見ゆるなり若し人か北極に立ちて天を仰ぐならば北半球の星はすべて出沒なしに天を廻轉して居るならん又赤道に立ちて見る人の目には凡ての星は皆出沒するが如く見ゆるならん

### 第十五章 星の位置及月日時刻恒星日

#### 太陽日



以上は恒星の毎日の視運動であるが三百六十餘日にて軌道の周圍三百六十度を一廻する結果一日に凡一度、時間て云ふ時は四分つゝ星の出沒が早くなる現象である例へば五月一日午後九時半に北斗は天頂に來て三つ星は西に沒すれとも三ヶ月経て八月一日の此時刻には是と同じ現象は六時間前に終りて北斗は西地平線上にオリオンは地平線下九十度の處にあり猶三ヶ月経て十一月の此時刻には更に六時間進みカシオペアは天頂に北斗は北地平線上にオリオンは東天に輝き出て二月一日午後九時半に北斗は東に三つ星は天頂に顯はる更に三月の後には前の如く北斗は天頂にオリオン星座は西に沒すると云ふ順序なり是れか即ち恒星の一年視運動である而して毎日運動が六時間分の移動で一年運動では三個月同じ星に一ヶ月の相違は每晚の二時間分に相當するのである

地球上或る一地方で或る星を眞上に見て又其次には同じ星を眞上に見るまでの時間は即ち地球一自轉の時間て三十三時五十六分許り一恒星日と名づけるのである然るに平均の一太陽日は毎日四分つゝ永くなりて二十四時間になるなり此理由は月の自轉と一太陽月との間に差の生ずるのと同じ事柄である斯様な譯なるを以て或る地方にて星の出沒のあり得べき範圍と其時間との關係から其星の種類と其位置とに由り月日を知り時刻を測ることか出来る譯である

### 第十六章 面白い星、夫婦星、天狼星

恒星の中には随分面白い者がありて、夫婦星と云ふ者は二つ組になつて居る星て其の數は望遠鏡的の者を合せて六千程ある即ち我々が肉眼にて見ることか出来る星は數位ありて之れ等の中には我地球が太陽を廻る如くに小なる者か大なる者を廻りて居る者もある、何れも固有の光を放ていることにて、而して夫婦中て特に面白い者は前に云ふて置いたオリオン星座の狼又は天狼と云ふ星て始め此の星か外の星と連りて曲線運動をする所から推して必ず外に二組の星か在りて之れに別かれて、運動する者であるならんと言つて居たか米國紐育府のクラークと云ふの人か遂に之れを見付出した即ち前に名前の付ていた狼星と云ふ星のことか海王星の發見と好一對である。

### 第十七章 星の色、彩星

星の色は大抵は白色であるが澤山の中には薄く色の付いて居る者もある、其の色は白か、た、黄、赤青て今日の學説では此色は星の年齢を示して居る者たと云ふて居るが即ち青い者は子供て次に白で次は黄赤、であると我太陽は今か盛りの働き時にて之れから、年々老人に成ると云ふ年配て星の



世界から言ふときは黄の位階であろう、然して其の中にある班点の爲に自轉毎に光度の變るアルゴルの仲間であるならん

### 第十八章 天の川

星天の偉觀と云へは第一に天の川と考へるか此の偉觀は春の中は殆ど地平線と一致する様の位置にあるから早夜の觀測は困難であるか夏から冬の間は天を巻いて居るから見ることか出来る其の中は處に依りて違ひて居るも大低十度から乃至十五度の視角である部分に従つて二つに分れ夫れか又一つに成て居る南半球へ至るときには間に一つも星の見えない切目があつて水夫等は之れを炭俵と云ふて居る、而して昔の人か天の河と名けた白き帶を望遠鏡にて觀測するときには全く星の群集してハニエルと云ふ人の數へた處ではオリオン星座の近傍日や月の面位の處に平均八十、乃至多き處では八百も見たと云ふことであるが最も良き望遠鏡にて見るときには澤山見ゆるのは勿論て其數は逆も數へることか出来ない程である。

### 第五編 大氣

大氣に關する事は先に氣象學に於て説明せし故に此の所には之を畧す讀者宜しく氣象學に於て研

究せられよ。

### 第六編 海洋

水は地球を被ふて存在するが地表には起伏かあるのて處々に陸地を残して凹處に滯溜して其の面積は殆ど陸の三倍を占めて居る、而して水は互に相連續して居るが陸地の分布することに依り之れを分ちて太平洋、大西洋、印度洋、北極洋、南極洋、之れである大洋は陸地の形勢に依りて日本海の様、其の線邊に線海をなし又深く灣入して地中海の如くに内海をなして居る。

### 第一章 海水

海水は通常の水と異りて鹹味を有して居る之れは種々の鹽類を含有する故にて其の量は大低重さ百中に三五、弱である、其内鹽酸ナトリウムか主なる者にて其の次には鹽化マグネシウム硫酸マグネシウム硫酸石灰、鹽化カルシウム臭化カルシウム炭酸石灰等である。然して海水か含有する鹽分は種々の關係から其量か異りて居るものとす、其の原因の第一としての海岸は概して雨量に富み且つ河流の爲に淡水を多量に供給する故に鹽分か少ない、第二の赤道地方は蒸發か盛んなるも降



兩か多く兩極地方は蒸發が緩慢なる爲に塩分が稀薄で貿易風帯には濃厚である、第三、其の他大洋より分岐したる海灣にては蒸發や、降雨等の爲めに其の差が特に著しい、我國の瀬戸内海の如きは四圍の山嶺水蒸氣を遮るに依りて雨量は甚だ少ない故に塩分を濃厚にするから此の地方は制鹽の業に適している、海水の含有せる鹽類の一部は最初より海水中に含みいたる者であるが一は河泉が絶えず陸地より運搬し來れる者を集めて今日の如き多量を有する様に成た者である、而し淡水よりは重く其の量は處によりて不同であるか故に比重も差等ありて之れを正しく知ることば出來ぬか平均するときには一、〇二八位である、又海水は光線の一部を吸収する故に固有の青色であるが塩分を含む量に依りて其の濃淡が異なり又混合物の爲に種々の色を呈することもある、即ちアマゾン河口が紅色で黄海が黄色を呈して居る如くである、時に依ると夜間に燦然たる光輝を放つことか在于て、之れは海水中に住っている下等動物に基く者である、

## 第二章 海底

海底は大抵海岸より緩傾斜を以て漸次に低下して凡う二百米の深さに達して急に傾斜の度を加へて一階段をなしている、此の間を海中の台原と云ひ夫れより傾斜が再び緩慢となりて漸くに低降極

深海に達している、然れども、海底は平坦なる者ではなく、起伏錯雜していることは陸地と更に異なる處はないが珊瑚礁及火山島附近の外は一般に其の傾斜が甚だ緩く陸上の如く急峻ではない、之れ海底は浸積の作用を受けなくて寧ろ堆積保存さるゝ傾きがあるからである太平洋の最も深い處は太平洋で其の中にも西部に偏して西北に弓状をなしている一大深溝があつて我千島の東方には八千五百十五米に餘るタスカロワ海床をなして、夫れより斷續してマリアリ群島の附近にては深さが九千五百八十米に達している、之れが全世界に於て最深の處とす、又大西洋の中央には南北に亘れる高台がありて其の西部には八千三百四十米程の深さがあるヴァージン海床をなし、印度洋にては東方に偏してスマトラ島附近には五千米以上に達する處もあるも他は皆左程に深くはない、海底の堆積物は陸地を距る遠近に依りて其の種類が異りて居る即ち淺海は河流の運搬若しくは海水が破壊したる砂礫、泥土、を主として珊瑚島附近にては珊瑚の遺骸が澤山ある火山島附近には火山灰の沈澱もあるも漸次に深海に達するときは其の趣きか異りて火山灰の外は主に有機物の遺骸でグロビセラ泥、硅藻土、ラヂヲラリヤ泥等を堆積して更に深き處に至れば一般に赤色の泥土にて蔽はれている。

## 第三章 海水の温度



海水の表面温度は季節に依りて異なるも其の變化は陸地よりも遅くて且つ少く大低三四度の間である然して太平洋面の温度は赤道地方にては平均廿五度内外で太陽熱の影響は表面の小部分に過ぎない故に温度の差異を感じるのは唯上層のみで下層は深さと共に温度が漸々低下して四十米以下に達するときには一度乃至零度内外にて到る處殆ど一様である、是れ極地に於ける寒冷の水が下層を流れて赤道地方に推移するからである、温度が下層に達しないと同しく光線も亦た表面の一部分を透すのみで深海に於ては暗黒にて小しき日光を感じる事か無い其の極限は五十米前後で斯く深海は水温が低くて且つ日光も達しないから、暗黒である生物も自然に其の處に適して居る爲に自然と淺海の物と異りて其生物の主眼は非常に大なる者もあり又た全く視感を缺いて居る者もある、

#### 第四章 海水の運動

##### 第一節 波浪

風が水面を吹く時には水の平準を亂して起伏動搖することあり之れを波浪と云ひ波浪は波山と波谷とから成りて一上一下順次に去り又來りて其の運動を前進するとは雖も水分子は單に運動の形を傳へるのみで決して移動する者ではない、然とも波浪は海岸に近づく時は下部が海底の摩擦を受けて

上部と運動を共にすることか出來ぬから水の前進と成りて終極の浪は運動を傳へるべき者が無くなるから高く白沫を飛して岸に打揚げ其の後退く時は次に進て來る浪と相衝突して轉回的運動をなす之れを磯浪と云ふ、波浪は水面の壓迫より生ずる者であるか其の大小や速度は専ら風の強弱に因るとは雖も海水の深淺、廣狹や性質等も大に關係を有している、即ち深く廣き海岸にては波浪は從て大きく多量に塩分を含みおる水は振盪を受くることか少い、地球上にて最も高浪にて有名なる處は喜望峯の海岸で往々二十米以上に達することかあるも普通は五米内外で波長は波高の二三十倍である、又た大洋に於ける波の傳播する速さは一秒時間に十米から三十米で波浪の影響は唯た表面のみにて其の範圍は大低波長と同じ位である、而して海面は激浪奔騰しても深海に至りては沈靜なり又不時に巨大なる波浪か起るを津浪とか海嘯とか云ひて海底火山の破裂や地震等に伴ふて來るもの甚しき災害を及ぼすものである、

##### 第二節 海流

海中には丁度陸上の河の如き流れかありて之れを海流と云ひて之は比重の差や水準面の相違等か原因の一部とは成ているか重に風に依りて起る者である故に終年方向を變しない定風の吹くべき處に



特に著しき定流が出来て不定の域には時々消長ある不定流を生ずる之れを皮流と云ふ、海流を分ちて赤道流と極流との二つとす赤道流とは赤道附近に起りて漸々高度に向ひ流るゝ温流で極流とは兩極から赤道地方へ向ふ寒流である、即ち赤道附近にては貿易風の爲に驅はれて西に向ひて流れ赤道流が出来、而して大陸に衝突すれば分れて大部は南北に向ひ一部は赤道の無風帯を東に流れる之れを赤道逆流と云ひ北に向ひたる一派と地球の自轉の爲に漸々方向を變へて東に流れて大陸の西岸を衝いて再び二派に分れて一は赤道流に合して循環流をなして一は西岸に沿ふて北に流れ又極流は大陸の東岸に沿ひて南に分れ終に赤道流に混して其の形跡を没する、又は赤道流の南に向ひたる一派は大陸の東岸を南流して漸く東方に轉するか南極洋は陸地の障害が無いから廣く一様に運動して來る南極流と混して北半球の如く流路が著しくない、今ま之れより日本近海に付て云ふときには次の如くである。

即ち日本海流は北太平洋赤道流が漸々方向を轉して台灣の東岸に沿ひて八重山群島の附近にて一派を分岐して本流となる本流は九州、四國、本州の南岸に沿ふて北東に向ひ犬吠岬から東に向ひて分派は對馬海峽を経て日本海に入り津輕海峽や宗谷海峽に達し之を對馬海流と云つてある、又寒流はオコーツク海に起りて千島諸島を洗ひて北州や本州の東岸に沿ふて遠く金華山附近に至る流があり

て之れを千島海潮又は親潮と云ひて、又樺太島の東岸を流れ樺太海潮と云ひ西岸より朝鮮半島を回りにて黄海に達する來滿海潮と云ふのである。

### 第三節 潮汐

海水は波浪、海流の外に尙ほ定期の漲流ありて之れを潮汐と云ひ之れは太陽や、太陰の引力が原因となりて出来る者であるか元來引力は地球にも存在して諸物体に重力を有せしむるとは雖も一方には自轉より起る遠心力なる者がありて諸物体を抛出せんとする力がある、此の二力は地球現時の状態を維持する者にて太陽、太陰、の引力は更に其の上に及ぼす力て其の中にも太陰は地球と接近しているから其の關係が殊に多い、太陰、地球を回轉するに當りて此の兩者は互に相牽引するけれども、引力は距離の遠近によりて甚だ差がある故に近き部分は引き寄せられて之れに反する部分は遠からんとする傾きがある、然るに海水は固体とは異りて此の影響を受け易いから太陰に面する側の海水は他よりも著しく牽引せられて水面を高むると共に之れに反する側も又た水面を上昇せしむる、着て之れと直角をなせる處にては此の最盛の爲めに却りて水面を低落する者て斯く海面は本陰の位置によりて高低を異にして、地球の太陰に對する位置は絶えず移動するから一漲一落が交々



來り交々去りて所謂上げ潮引き潮を起して其の極に達したる時を高潮、低潮と云ふのである。太陽は太陰の如くに著しくはないか潮汐を起すの一因である故に太陽、太陰地球の三体か一直線上にあるときは兩者の力か相合するを以て高潮は愈々高く低潮は愈々低し此の時を大潮と云ひ之れに反して三体か互に直角をなすときには兩者の引力か分離するから高潮も低潮も共に其の差か少なくて此の時を小潮と云ひて大潮と小潮は共に毎月二回ありて大潮は新月満月のときに小潮は上弦下弦の時である、然して汐の干満の時刻は常に太陰の位置と一致すべきか如くであるも地形や海底の狀態に依りて各地とも其の時を異にして之れを潮候差と云ふ干満の差は太平洋中にては通常六十裡を越ゆることか無きと雖も港灣等にては其の差か著しくある。

### 第五章 人類の位置

人類は其の智能、性情共に卓然として他動物に超越して能く自然力に拮抗して任意の運動をなすから廣く地球上に分布して萬物の靈長として世界の統治者と成て居る。然して人類は最初一種て在るか種々外界の感化を受けて今は身体、心性共に漸々相異なるに至れり其の異なるに従ひて學者か分類することは次の如くである、(之れはブロントンの分類に依る)

#### 歐羅巴亞弗利加人種

歐羅巴の大部、亞細亞の北部に住みて皮膚は白色、毛髮は波狀て鼻か狭い、

#### 南部亞弗利加人種

亞弗利加の南部に住んで皮膚黒色毛髮縮んで鼻か廣い、

#### 亞細亞人種

亞細亞の大部歐州の北部に住て皮膚は黄色て毛髮直にて異り鼻は中位である、

#### 亞米利加人種

南亞米利加に住ている土民にて皮膚は銅色毛髮直又は波狀にて鼻は中位である、

#### 海岸島嶼住民

濠州、南洋諸島、印度等に住て皮膚は淡黒色にても毛髮は波狀又は縮んで鼻は比較的に狭い、

### 第七編 太陽

#### 第一章 太陽の面貌、點粒、斑點、斑點の成因

恒星中最も克く知られて居るは太陽である、太陽の面は肉眼にては一様に輝て居る様に見ゆるか實は米粒を散した様に明い部分と暗い部分入り亂て居りて其の中處々に著しく暗い大なる点かある、



七十四

之れを斑点と云ひて前のを点粒と云ふ而して其の成因に就ては色々説ありて一定してはいないか、或る人は太陽の表面が冷えるに従ひて内部から酷熱の物質を噴き出して其の部分か甚しく熱さか高い爲に却つて他が暗いのであると云ひ或る人は太陽面の上を流れている物質が渦を巻いて其のとき出来る穴であるとして云ひ或る人は太陽の周囲を運行している空中塵埃があり之れが近く来て引き付けられ間断なく落ちて穴を作るのであると云ふて居るか何れを信とするかは未だ學者の研究中である故に定むることは出来ない而して其の事實を言ふときには太陽面の斑点は其の周囲か特に赫たる光を放ちて始終不規則に變形移動して分布は夫れの赤道と極とに當る部分には少なく緯度二三十度の處に最も多く集て且つ時期に由て多少かある最も多い時期は毎十一年に一循環する此の循環期の一事は流星説に取りては強力の武器で流星群と云ふ者の一定の循環期と方向とを有することから見るときには眞に尤もらしく思はれるか容易に信すへき者ではない、

太陽の斑点か地球上の磁氣に影響することは確かのことであるか其の理は未だ發見せられなす。

## 第二章 紅焰、コロナ

濃く燦れたる、カラスにて太陽の面を眺むるときには斑点の外に其の周邊には光りの薄い者のある

ことか見ゆる、之れは即ち太陽の周圍氣で光りを分析したる結果、下部は鉄とか、マグネシウムとか云ふ如き金属の重き蒸氣で上部は重に水素の瓦期であると云ふか日蝕皆縛の時に見ると此の部分は赤く輝を居て夫れから眞紅の火焰か恐ろしく噴出して其の高さか一萬里乃至十萬里程で其の分光結果は水素とヘリウムと云ふ二色の瓦斯で猶此の外に紅焰外に放出して居る薄い白色のコロナと云ふ性質の分らない、者が在て其の高さは三十萬里にも達することかある、此のコロナか學者の熱心に日蝕を研究する第一の目的である、太陽には自轉かありて今其の上にある斑点を觀測するときは毎日少しづつ位置か變りて十三日許りにて全面を經過し盡して見えなく成るか更に夫れだけ經つと復ひ現はれて來る其の時間から計算するときには凡る週期は二十五日半程である。

完



明治四十五年二月九日印刷  
明治四十五年二月十日發行



著者 明治中學會

東京市日本橋區北島町二丁目二番地

發行者 田崎治久

東京市京橋區八丁堀仲町三十七番地

印刷者

久保秀三

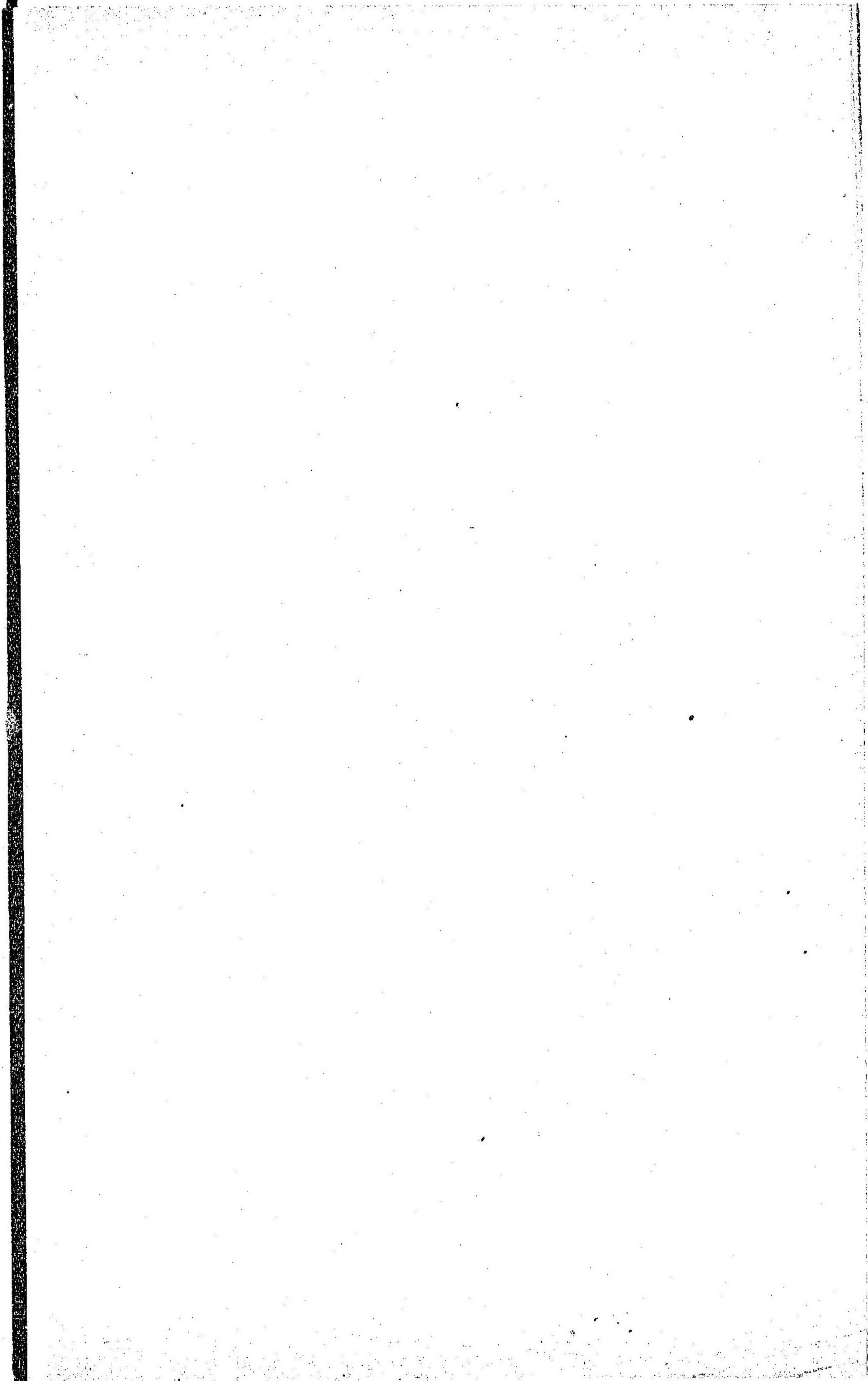
電話京橋 二七二九番

發行所 明治中學會

東京市日本橋區北島町二丁目二番地

電話澁花園 一三八八番  
振替口座東京四九八三番

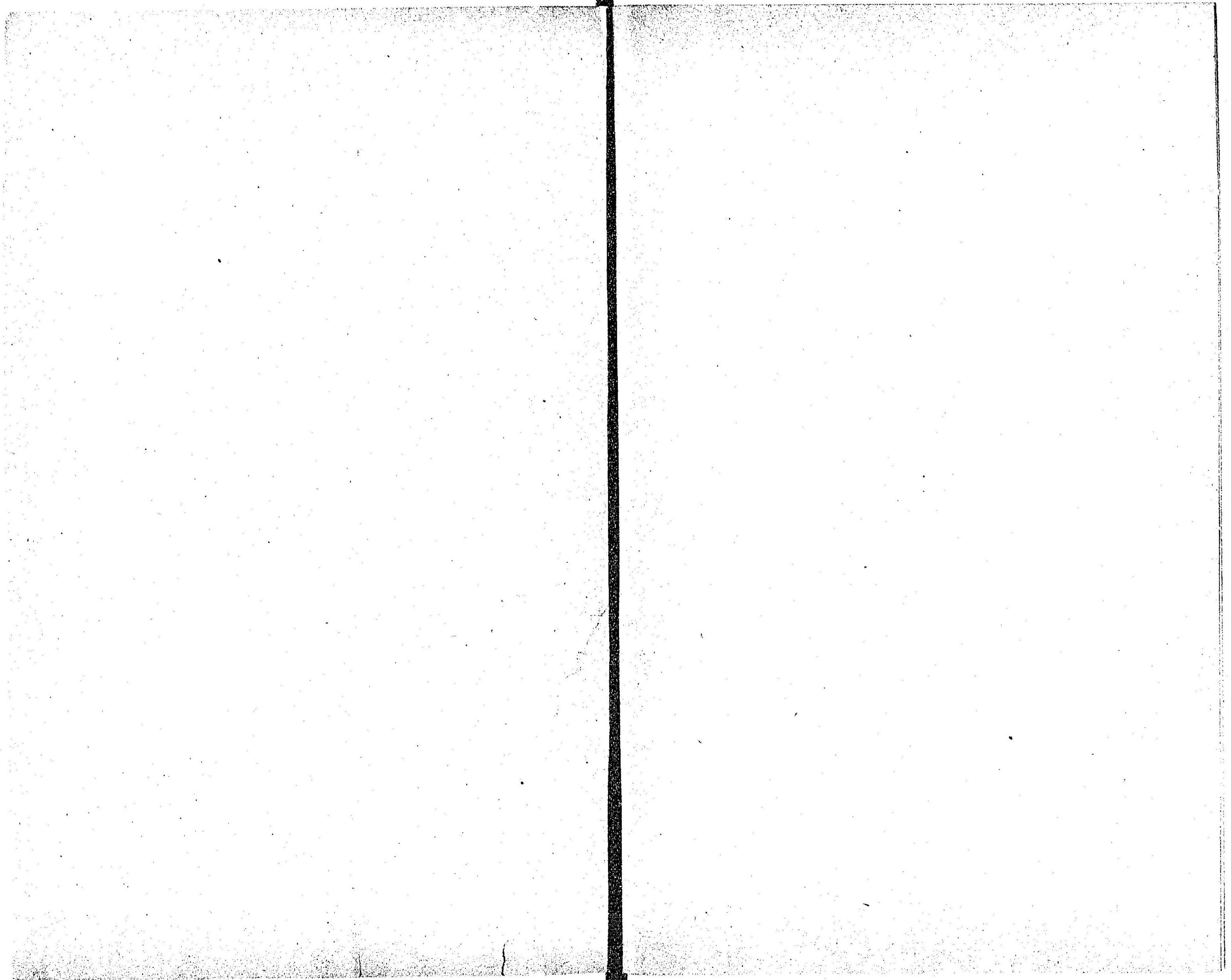




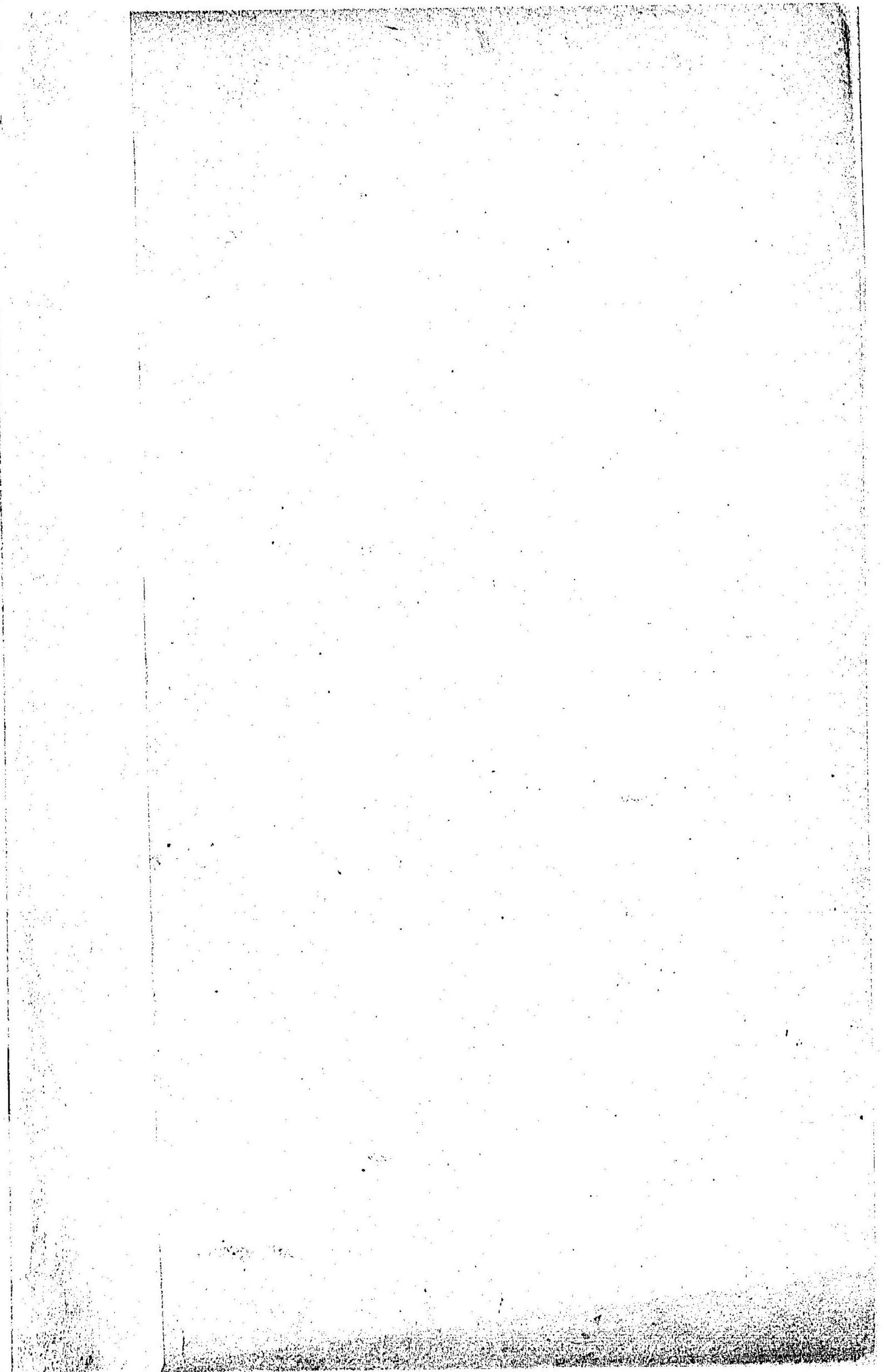


267  
1















特50

348

言文一致

天文地文学講義

国立国会図書館

056206-000-4

特50-348

天文地文学講義

明治中学会

M45

CAK-0095

