

特114  
453

EXPLANATION  
OF THE  
CHRISTIAN GLOSS

天  
文  
學  
概  
論

◎

◎



始



EXPLANATION  
OF  
THE CELESTIAL GLOBE

天球儀說明書

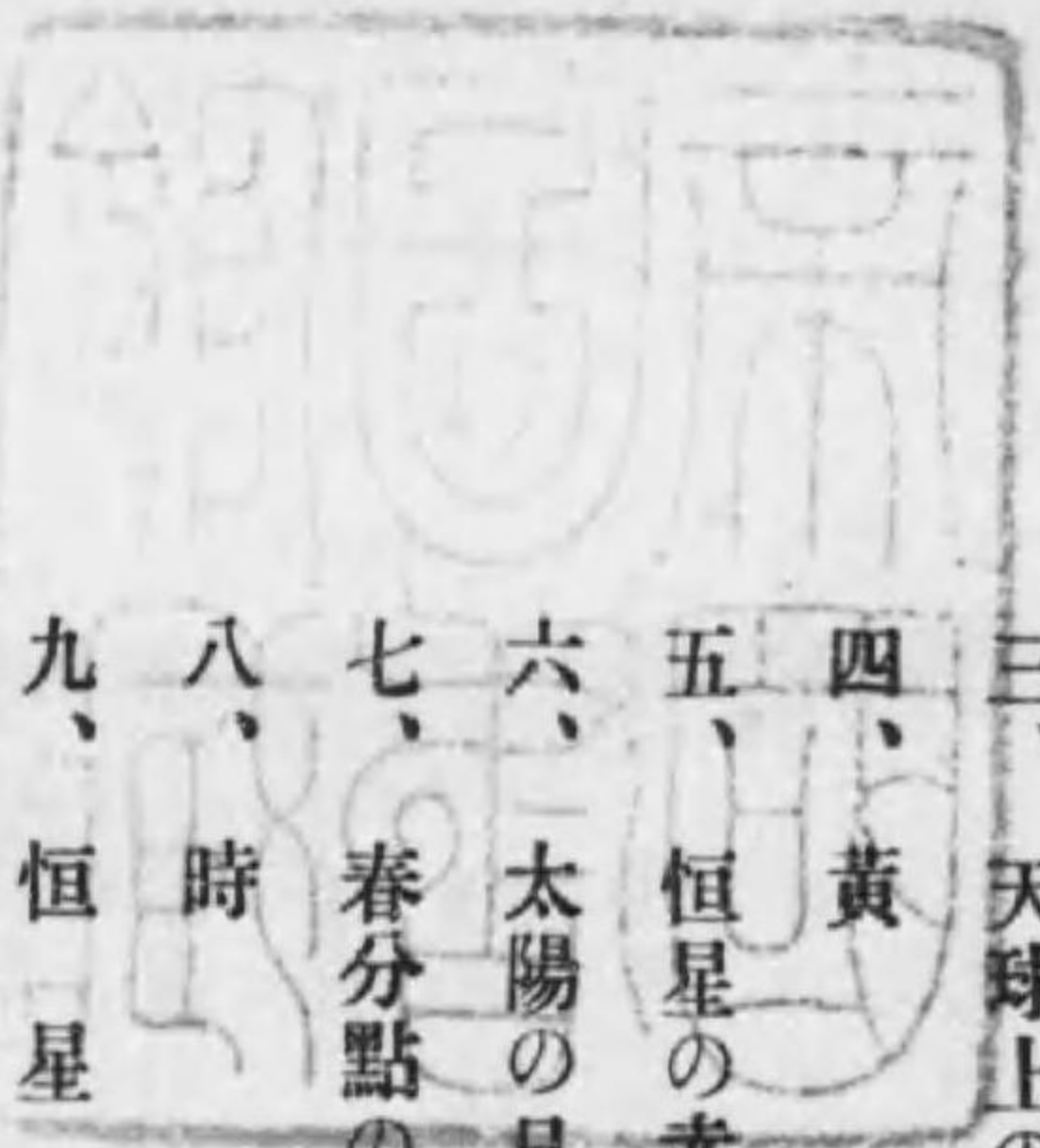


會株  
社式  
島  
津  
製  
作  
所

特114

453

持14  
453

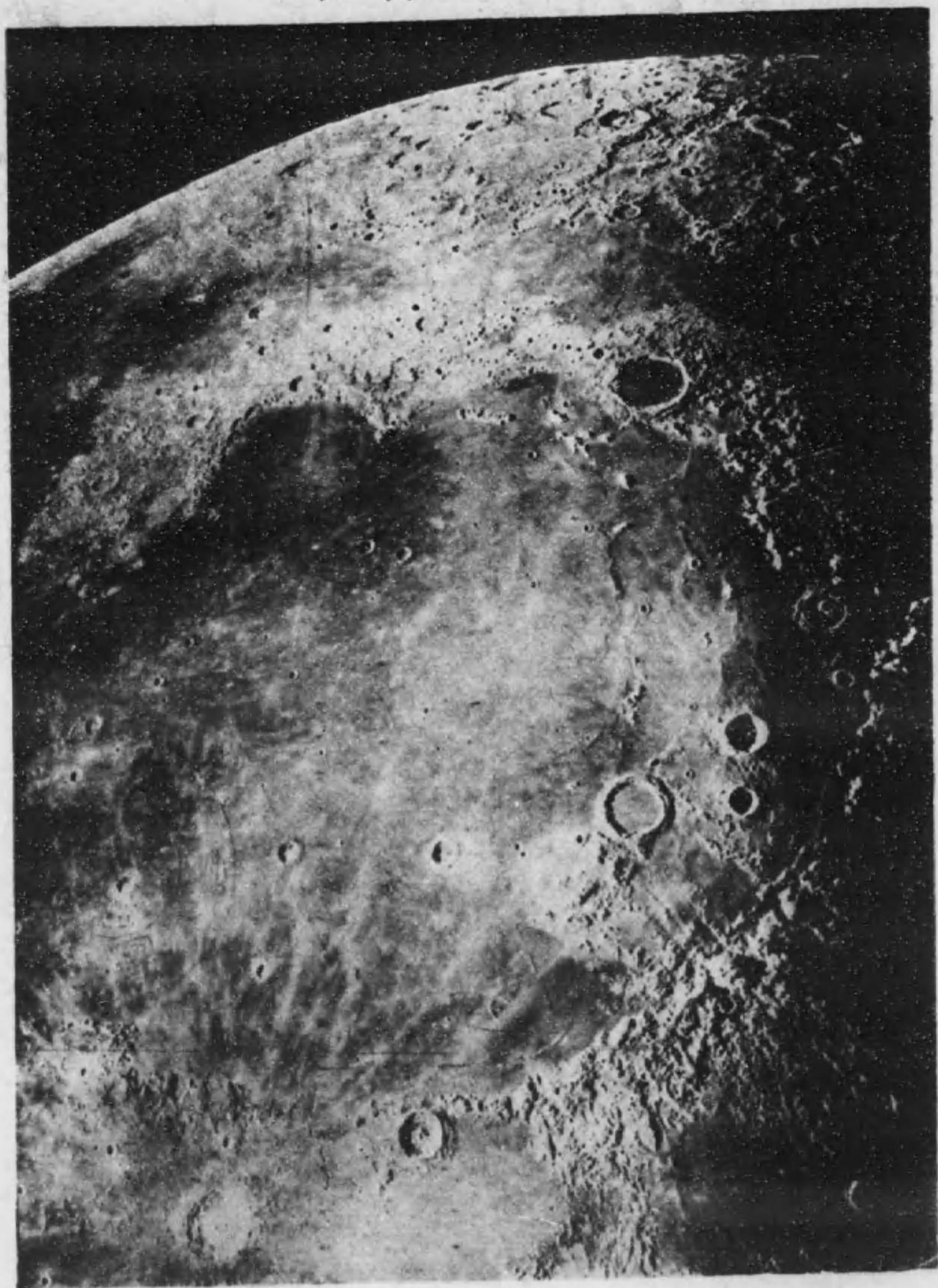


目次

一、緒言	一頁
二、天球	一頁
三、地球上の位置	三頁
四、黃道	八頁
五、恒星の赤緯と日週運動との關係	九頁
六、太陽の日週運動	二二頁
七、春分點の移動	二七頁
八、時間	二八頁
九、恒星時	二七頁
一〇、太陽時	一八頁
一一、太陽日の長さの變化	二二頁

大正  
13. 8. 21  
内交

月 面 の 一 部



亞米利加ウキルソン山頂の大反射望遠鏡によりて撮影したるもの右上方の黒き楕圓はプラトン山、三個曲りて列べるはアルキメデス山、左下方の圓はコベルニカス山巔峨たる山脈はアペナイン山なり。

一二、	平均太陽時	二七頁
一三、	標準時	二九頁
一四、	一年の種類	三一頁
一五、	季節の生ずる原因	三二頁
一六、	季節の遷延	三七頁
一七、	地球軌道の形状と季節の関係	四一頁
一八、	四季の區分	四三頁
一九、	月の視運動	四六頁
二〇、	月の南中及び出入の時刻の遅延	四八頁
二一、	結論	四九頁

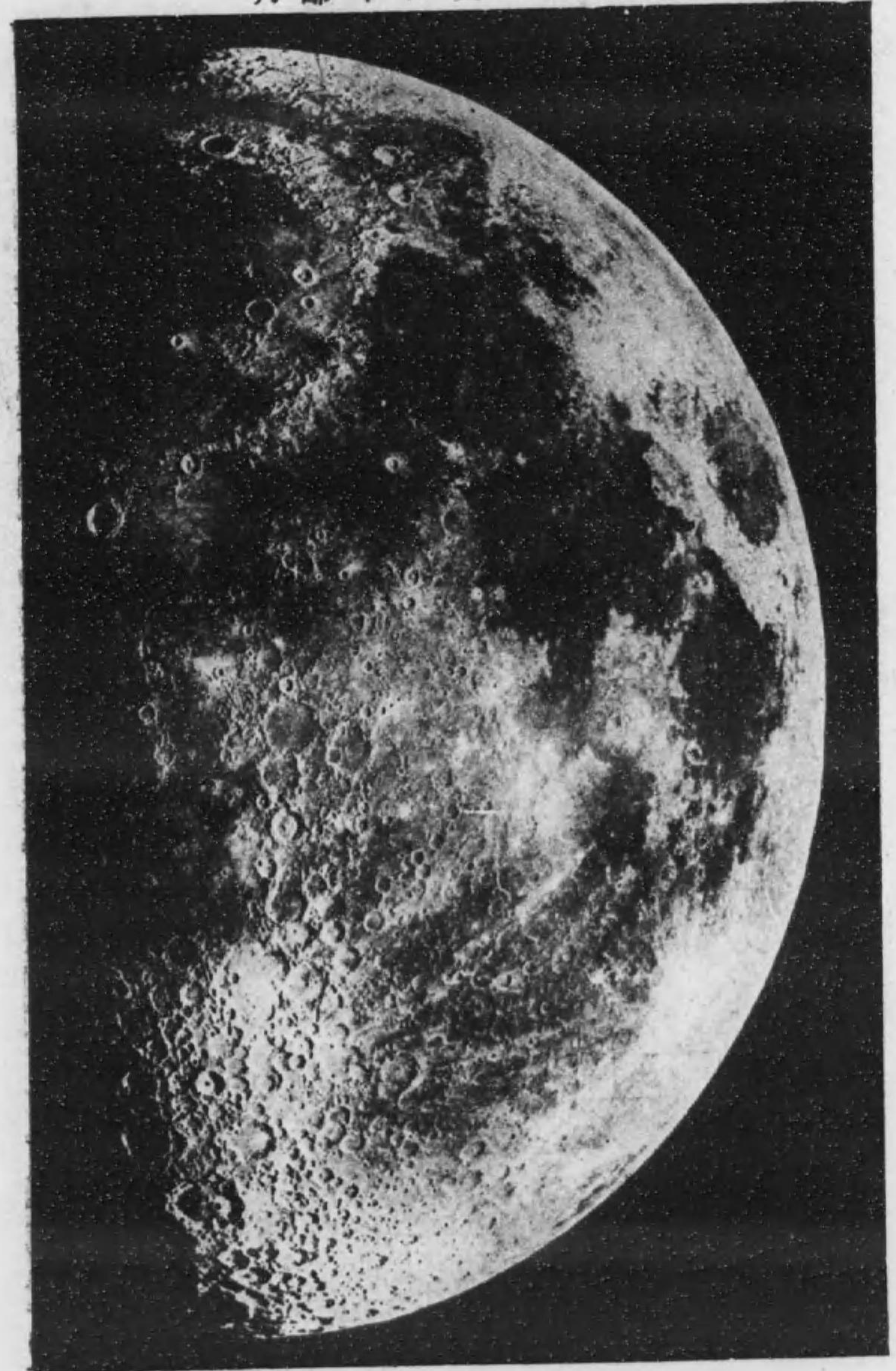


マゼランの星雲

オリオン座の星雲



月齡十日頃の月面



(肉眼にて見たる向きに改む)

左中央稍上に表はれたる圓はコペルニカス山 上端に近き楕圓はプラトン山 其の下に三個曲りて例べるはアルキメデス山 中央從に三個列せる上の平圓はトレミー山なり。

# 天球儀説明書

實用新案出願中

## 一、緒言

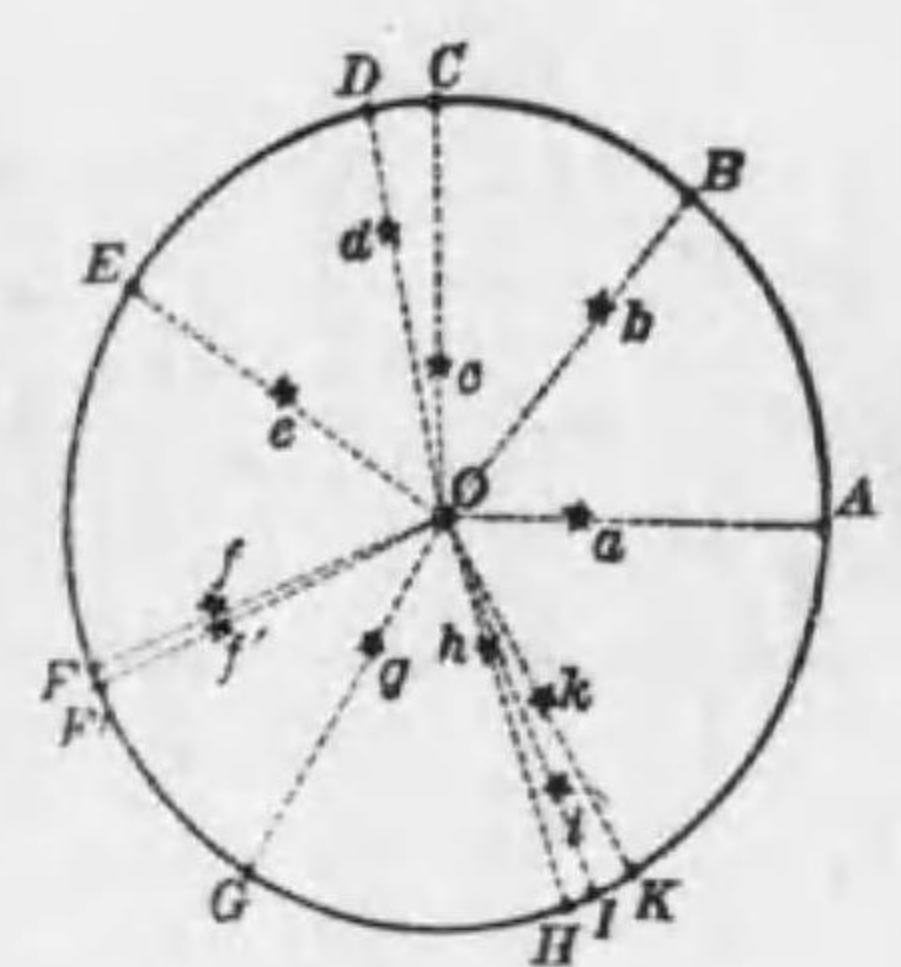
昔から在る天球儀で球面に星の位置を示し之に神や動物や其の他種々な繪を書いたものがある、之は表面上の視線關係的位置を示すにはよいが、天球を内面から觀測した形を想像するには不便である故に天球儀を籠狀とし吾人は其の球の中心に位置して居るものとして天象を考ふるのが便利である、此の籠狀天球儀を使用するにつきて豫め知つて居なければならぬことが澤山あるので次に之を述べることにする。

## 二、天球

吾人の頭上を蓋ふ天空は半球狀に見ゆるが、其の實空にして眼に見ゆる如き圓天井ではない、其の中に燦めいて居る星は同じ様だが、之には色々の種類があつて其の主なるものは恒星、遊星、月、彗星、流星等で之等を總稱した空間を宇宙と名づける。吾人の眼を中心として、無限の長さの半徑で一つの球を畫くと、宇宙の總ての物を

皆其の内に含ましむることが出来る。斯の如き球を**天球**と名づける。天球の半径の長さは無限であるから、其の中心を有限の距離だけ動かしても天球其ものには何等の變化もない。之れで吾人は説明の便宜上或時は天球の中心を吾人の眼とし、或時は地球を中心とし、或時は太陽を中心と定めたりすることがある。實際の天球に比すれば地球も太陽系も一點と考へて差支へないのである。

第一圖



吾人が天空を仰いで半球状に見ゆるは、即ち天球の半分を認めるものと思つてよい。吾人は夜に星を見るとき、其の距離は全く不明であるから、總て之を天球に投射して、天球上に輝く様に眺めるものである。例へば第一圖の圓を天球の切口としOを吾人の位置、 $a, b, c, \dots$ 等は其の面上の星、 $A, B, C, \dots$ 等が其の天球上の射影である。従て星の位置を知るは只方向のみである。つまり天球上の位置は單に吾人よりの方向によつて定まるもので、天球

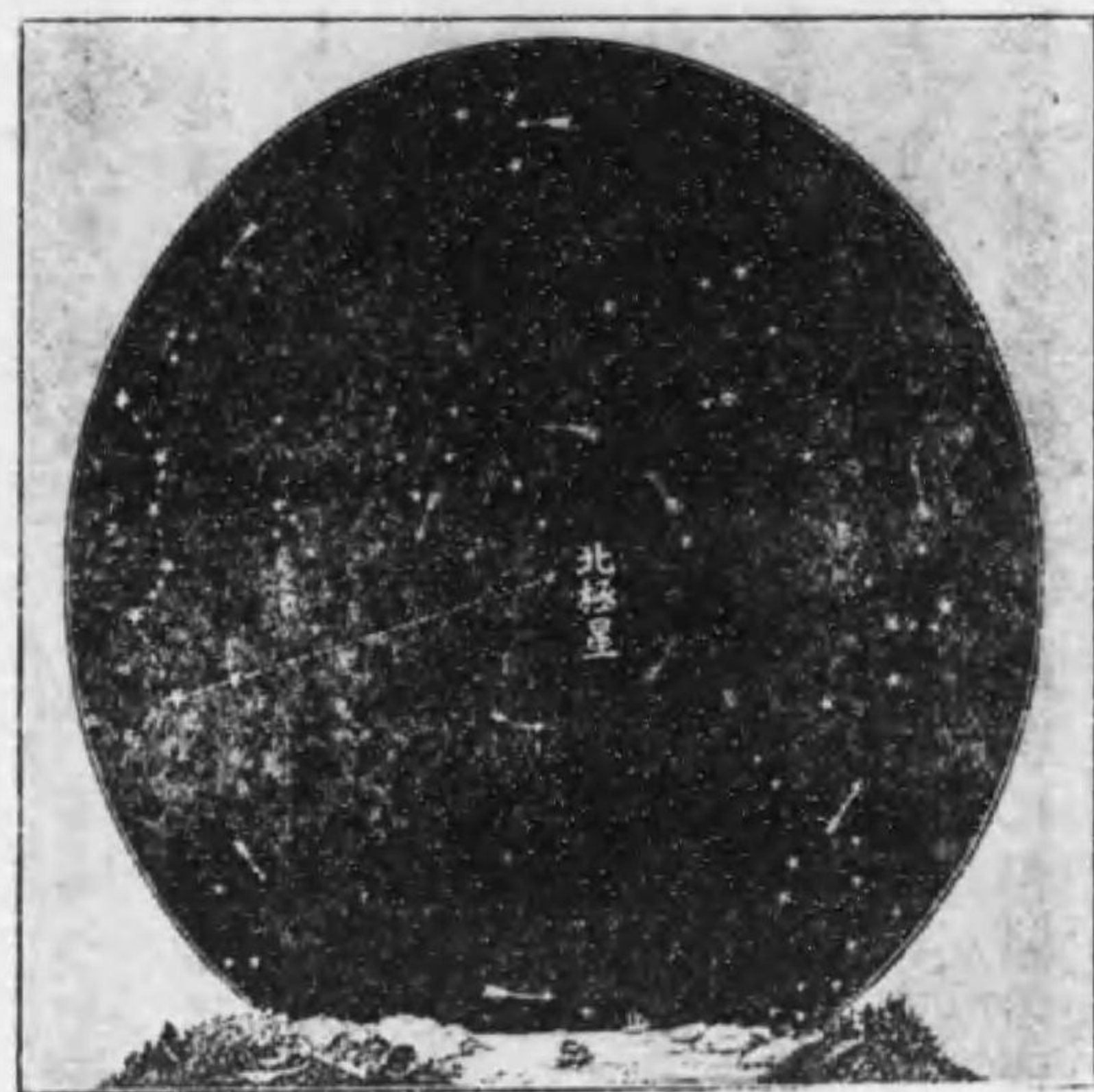
上の二星の位置の差即ち視距離は、其の位置を示す方向の差の角度によつて現さる、ものである。其の角度の關係を同様に現はす爲に、有限の半径の球で球を模寫することが出来る。其の模寫したるもの、一つを**天球儀**と云つて居る。

吾人が地球上の或地點の位置を定むるに經度及緯度を用ひて居る。其の原線とも云ふべきものは地軸で、其の地表に表はれる所が兩極である。此の兩極を基として經度緯度を決定する。天球も之と同様な方法で星の位置を表はす様にして居る。

### 三、天球上の位置

天球の經緯度の本となるものは天球の極である。天球の極とは地軸を無限に延長して天球を貫ぬく二つの點を稱するもので、北方にあるを**北極**といひ、南方にあるを**南極**と云ふ。丁度吾人が地球の北極の上に立てば其の所の天頂が天の北極であつて、地球の兩極と天球の兩極とは、精密に相似の位置にあるものである。北半球に住める吾人は常に天球の北極を見ることが出来るけれども南極は常に地平下に没して見ることが出来ない。

第 二 圖



天球の兩極を結ぶ直線は地軸と一致するから、總ての恒星の日週運動の軸である。つまり地球から見ると天球が此の軸によつて一日に一廻轉する様に見ゆる。其れで吾人は北方の天を注視すれば、其邊の恒星は皆北極を中心とせる圓を畫いて其の日週運動をなす様に見ゆるのである。斯の如き圓の中心を求むれば吾人は容易に北極の位置を知り得る譯である。第二圖は北天の恒星圖で中央が北極其の附近にある大きい星は北極星である。

天球の極は恒星に對しては比較的不動に見ゆる點である。實際は極も地軸の方向が空間に於て徐々に運動をなすので、極めて僅かづゝ變化するけれども普通の目的では短年月には變化しないものと考へても差支へない。既に兩極が定まれば天球上の總ての點は兩極よりの位置の關係によつて定めることが出来る。其の爲に先づ必要なものは地球の赤道に相當するものである。極の位置が地球と天球と相似であるから、赤道の位置も地球と相似でなければならぬ。今地球の赤道の平面を無限に擴げて天球と交らしむれば其の交線は一つの大圓となるであらう、是を天球の赤道と名づける。地球の赤道面が地軸と垂直であるから、天球の赤道面も同様で、極と赤道平面とは九十度である。赤道に平行なる天球上の小圓を赤緯の平行圓と名づける。

地球上の子午線に相當する天球上の大圓は、天球の南北極を貫き赤道に直角に交はる大圓である、是を時圈と名づける。地球の子午線には特に起點となるべきものなく便宜上「グリニッチ」の子午線を経度の始めと定めた。之と同じ様に天球の時圈にも何か都合のよい起點を採用しなければ其間の距離を現はすに困難である。其の爲に定め



られた本初時圈は、天球上の一定點なる春分點を通過するものである。春分點とは天球上に於ける太陽の視運動の軌跡即ち黃道(第四項参照)と赤道との二つの交叉點の内の一つであつて、太陽が赤道の南より北に向て通過する點である。春分點を通過する時圈を基として測つた、天球の經度に相當するものを赤經と名づける其の測り方は春分點より赤道に沿ふて東方に向ひ、所要の天體を通する時圈と赤道との交點は至るまでの角距離で現すのである。次に地球の緯度に相當する赤緯は全く緯度と同様に赤道を基として南北に時圈に沿ふて測るもので北方を正號とし南方を負號とする即ち南北に九十度づゝあるが之は第三圖の天球儀によつて知ることが出来る。

第三圖



總ての天體は地球の自轉の爲に、東より西に向つて日週運動を爲すものであるから天體は天球面に固着して居ると想像すれば、天球が日週運動を爲すと考ふることが出来る。

子午線に相當する天球上の大圓を時圈と名づける理由は、是が日週運動の爲に空を横ぎつて東より西に動き二十四時間で丁度一週するからである。故に赤道を二十四等分して其の各々の點を通する二十四本の時圈を引く時は、其の各個は一時間毎に吾人の子午線に來ることゝなるであらう。其の爲に赤經は普通に度で算へることの代りに時間で算へることになつて居る。即ち三百六十度を二十四時間とするから、一時間は十五度で、一分は度の十五分に等しく、時の一秒は度の十五秒に等しい。然して春分點を通過する時圈を零時としそれから東に向つて計算するのである。

春分點が吾人の子午線上に來た時に、時計を零時とし、春分點が再び吾人の子午線上に來た時に時計が二十四時間を経過して零時となる様に想像すれば、此の時計は恒星時の時計と呼ばれる。春分點は毎日正午に吾人の子午線上に來るものでないから、

普通の時計とは勿論違ふのである。即ち恒星時の幾時と云ふ時に丁度天球の時圏が毎回子午線上に来るのである。此の時計によりて或星の子午線經過を測れば其の時間が其の星の赤經に等しいのである。

天體の赤緯は北極との間の角距離を測り其の餘角によりて定むることが出来る。

#### 四、黄道

第四圖は天球を示した圖でPは北極P'は南極V E Q Wが赤道である。そして太陽が一年中に天球上に投射する軌跡を黄道と名づける。即ち地球から見ると太陽が一年中に通過する天球上の道を云ふのである。即ち第四圖のV E A Wが是であつて赤道と二點に於て交叉して居て其の一つWは前に述べた春分點で、他の一つEは秋分點である。春分點は零時の時圏が通つて居る赤道上の點であつて、秋分點は十二時の時圏が通つて居る赤道上の點である。

太陽が春分點を發して北天に入り秋分點をへて、再び春分點に来るには、普通の三百六十五日五時四十八分四十六秒かゝる、之が太陽の一年である。

黄道は赤道と二十三度二十七分の傾を爲して居るから、赤道より北と南に最も赤道に遠かる點がある。之は六時及十八時の時圏の通ずる黄道上の點であつて、北天にあるものAが夏至、南天にあるものがV至冬である、曆日に於て春分、夏至、秋分、冬至と云ふのは、太陽の中心が天球上の此の四點に入つた時刻を云ふのである。

#### 五、恒星の赤緯と日週運動との關係

觀測者が赤道上に居れば、其の土地の地平面は天球の兩極を通る様に見える。即ち地平面を天球迄延長すれば南極北極を通ずる平面となる。故に總ての恒星は地平面を出で、再び地平面に入るに十二時間を要する從て一日中に天球上の總ての星が見得ることになる。

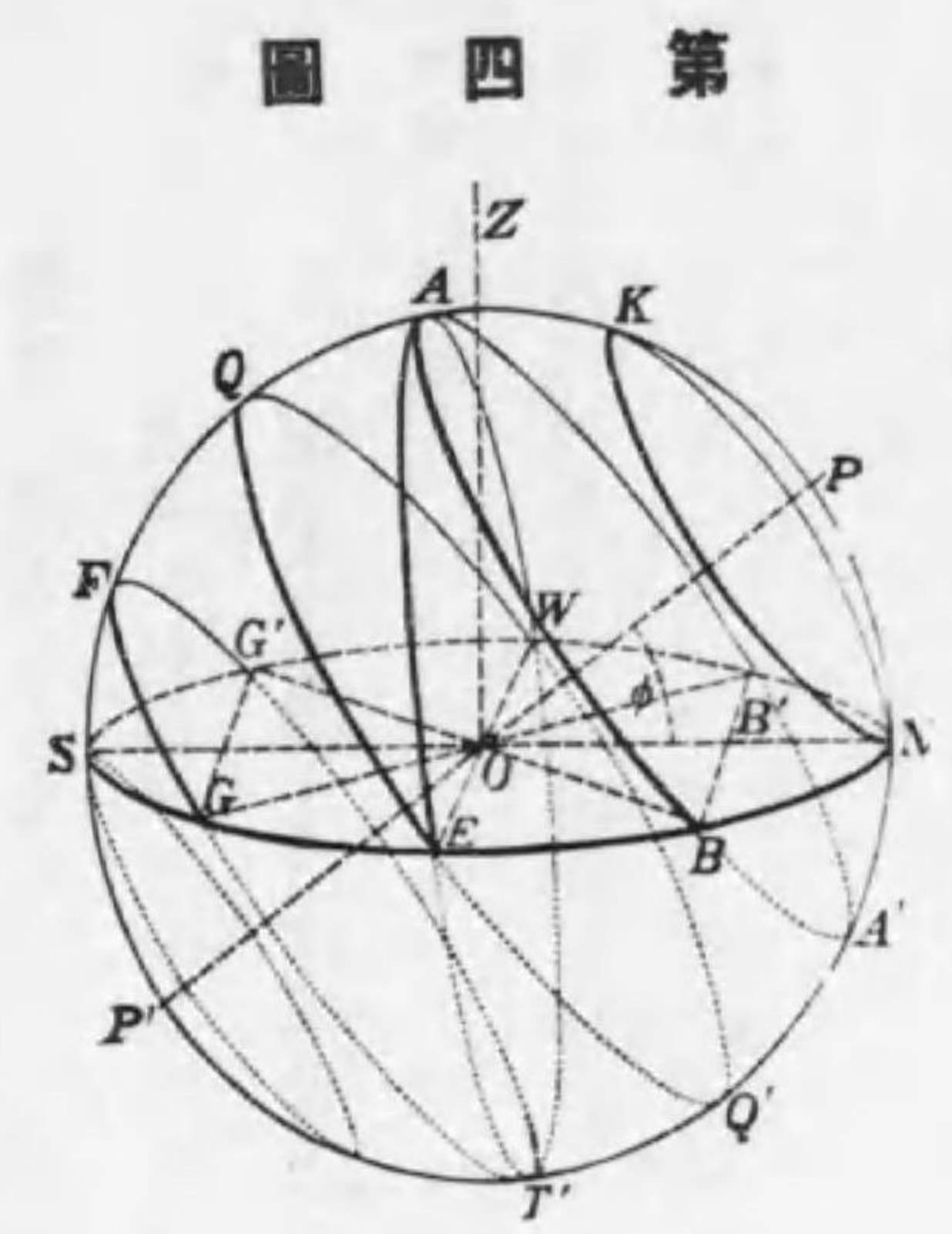
觀測者が北極に立つとしたならば、總ての星は皆自分の周圍に天頂を中心として日週運動を爲す筈である故に常に天球の北半分にある總ての星が目に入る筈である。

吾人の如く北半球に住する觀測者には其の土地の地平面は天球に對して第四圖の様な位置になる、圖中W N E Sが地平面である。赤道上の星は東方に於て地平上に現は

れ六時間の後に子午線のQ上に來り十二時間の後にW没するのである。赤道は大圓であるから相互に二等分せられ、地平上と地平下の赤道の部分は相等しいから其の上の星の日週運動は十二時間づゝを要する。然るに赤道以北に於ける星の日週運動は地

平上の長さが地平下の長さに比して大であるから十二時間以上地平上に見ゆる。更に北に進んでは地平下に没することなく二十四時間を通じて地平上にある星がある之より北極までの間に位置せる恒星は皆同様で圖のKNの部分か永久可觀の範圍を作るものである。

(第二圖参照)



第四圖

之に反して赤道以南の恒星の日週運動は地平上の長さが地平下に比して短かい。それで地平上に現はれる時間は一日中十二時間に達しない。次第に南極に近づくと地平上

に現れない星が出来る。之れより南極に至るまでの恒星は、北半球の吾人には、永久不可觀の範圍を作るものである。

六、太陽の日週運動

恒星は夫々固有運動を有して居り、又地球自體が公轉して居る爲に年週視差を生じて居るけれども、其の値は餘りに小さくなくて大體に於ては變らないとしてもよい。故に恒星の赤經、赤緯は日々同一であると云ふても大なる誤りではない。従て或恒星の日週運動なりまた地平上及び、地平以下の長さは日々同一である。語を換へて言へば一恒星の南中の高度及び次の南中に至るまでの時間は常に一定であると云ふてよい。太陽は一恒星ではあるが地球に最も近い恒星で地球は其の周圍を三百六十五日五時四十八分四十六秒で一周して居る、故に日々の太陽の赤經が變化する今假に日々の赤經の變化の値が同一だとすれば太陽の日週運動は他の恒星と少しく長くなるのみで毎日同一で其の地平上及び地平下の長さも變化ない譯である。然るに太陽は前に述べた通り赤道と二十三度二十七分の傾を有する黄道上を移動して居るから日々赤緯が變化

する故に北半球に住する吾人より見れば太陽の日週運動は日々同一でなく又其の地平上と地平下の長さは毎日異なつて行く筈である。吾人は之を季節に伴ふ晝夜の長短と云ふて居る。故に太陽が春分點秋分點にあるときは赤道上の恒星と略同一の日週運動をなし漸次夏至に進むに従て北天の恒星に類する日週運動となり秋分に至つて再び赤道に歸り冬至に進むに従て南天の恒星に類する日週運動をなすものである。故に夏至に於ては地平下の日週運動は十二時間よりも短かく、冬至に於ける地平下の日週運動は十二時間よりも長い。是通俗的に夏は日が長い冬は日が短かいと云ふて居る現象であつて、之等のことを具體的に説明するには第三圖の天球儀が最も適當である。

### 七、春分點の移動

黄道は殆んど絶體的に天空に固定せる大圓である。黄道は前に述べた様に地球から見た太陽の視運動の路であるが、太陽を中心として考ふれば、地球の軌道の平面を無限に延長して天球と交つた大圓が黄道である、それで地球の軌道の平面が不變である限り、黄道も不變な譯である太陽系は全體として一定の速度を以て「ヘルクラス」星座の

方に進むけれども、斯の如き直線運動は地球の軌道面の方向を變へないから、無限大の距離にある天球上に投影した黄道には變化を及ぼさないけれども、地球軌道の方向を少しなりとも廻轉せしむるものがあれば、黄道は變化することゝなるであらう、斯の如き變化は大陽系に屬する他の諸惑星が地球に及ぼす引力によつて起るのである。太陽系の各惑星は皆同一平面に廻轉して居ないから、地球を黄道の平面の上方やら又下方に引く力を時々及ぼすから黄道に變化はあるが此の結果は餘り大ではない。

是に反して地球の赤道の平面の變化は著しい。之は太陽及月の引力の爲に比較的急速な變化がある。故に天球上の赤道は固定せるものでない。太陽及月は地球の軌道の平面上にあるから、赤道の平面とは約二十三度半の傾をなす時がある。地球は扁圓であつて赤道に隆起部がある、之に一種の偶力を及ぼし赤道面を移動させることになる。月は太陽よりも近くにあるだけ其の影響が大である。第五圖によりて其作用を説明しよう、Eは地球Mは月、A及Bは月に最近及最遠の隆起部の重心と考へよう。ABに直角なる方向の隆起部は軌道の平面上にあるから其の影響がない。

いま月の地球に對する引力を中央の部分に對する引力とA及Bの赤道の隆起部に對する引力とに三分することが出来る。若しA及Bに對する二引力の合力が地球の中心を通過すれば月の引力は地球を動搖させないことになる。

然るにA及Bの兩部は質量は相等しいが、月からの距離が違つてゐる。引力は距離に逆比例するから、月のAに對する引力はBに對する引力よりも大となるものである。之れで月全體の引力は地球を矢の方向に廻轉せしめ、赤道と黄道との傾の角を小にしようとする方向に働くことに爲る。

月の場合はAMとBMとの差が、月と地球の距離に對して著しく大であるから、此の廻轉を起さんとする力は又著しく大である。太陽は地球より大なる距離にあるからABより太陽に至る距離の差は、太陽に至る距離に對して餘りに大なる値でなく、從て地球を廻轉せんとする力も月に比して小である。

圖 五 第

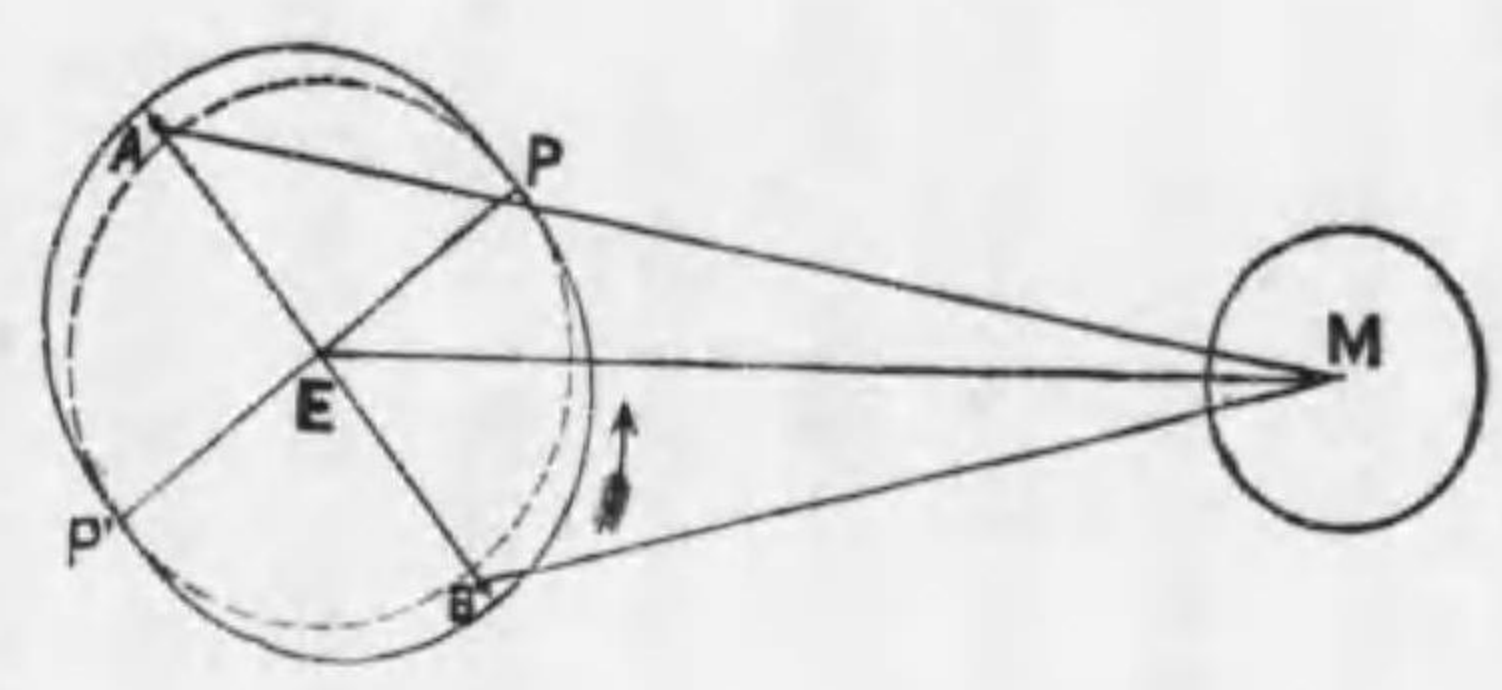


圖 六 第



若し地球が廻轉運動即ち自轉をして居ないならば、斯の如き力の爲に、直ちに矢の方向に廻轉を始め、赤道面と黄道面が一致するに至つて止まるであらう。けれども地球は絶えず地軸の周圍に廻轉しつゝあるので斯の如き力によりて生ずる運動は地球が自轉せざる場合は違ふ此の事實は「チャイロスコープ」で容易に實驗せられることである。(第六圖参照)即ち廻轉せる物體の軸の方向をかへやうとしても中々其の向には動かぬものである。故に赤道と黄道とは中々一致しなくては傾角は其まゝ不變であつて、地軸は加へた力の方向と直角の方向に移動するものである。故に地球は黄道と一定の角を保ちながら横に移動するから地軸は一つの圓錐形を書くことになる。從つて赤道と黄道の交點は之と共に變化する譯で之が春分點秋分點の移動となるのである此の分點の黄道上の移動は觀測の結果一年間に角度の五十秒二四丈け逆行することを知つた。故に現在の春分點も秋分點も二萬八千五百年の

後には再び此位置に歸ることになる。

## 八、時 間

普遍的な時間を知る爲には、何か規則的に變化するものを求めて、其の標準としなければならぬ。晝夜の循環は斯の如き週期を吾人に與ふるものである。其外に月の盈虚、四季の循環等も時の觀念を人類に印象せしめた著しいものであつた。是等の内で晝夜の週期は人類生活に最も密接の關係を有するものであるので、最も普遍的であるが、一晝夜を通じての長さが季節に依つて多少變化する、實際は其の差が比較的小であるので、昔は餘りに注意されなかつた。現代の人は時計と云ふ便利な機械を使用してゐるので、直接に自然現象から時を知らうと云ふ考へは失つてゐるが、時計のなかつた時代の人々は晝は太陽の運行、夜に於ては星座の運行を見て、大體の時刻を知つたものである。

正確なる時間を測定するには、完全に等速運動をなす物體を求めて、夫れを觀測しなければならぬ。かゝる條件の物は中々得にくい、地球自身の廻轉運動即ち自轉の角速度は常に一定である。それで現今吾人の用ゐる時間の絶對的標準は地球の自轉の速度となつ居る。

然らば地球自轉の速度は如何にして測定すべきかと云ふ問題が次に起つてくる。其の爲には地球以外にある。不動點を標準にしなければならない。然るに地球は太陽の廻りを公轉するので、たとへ不動の星が空間にあつても、**年週觀差**を生ずるであらう。又總ての恒星は各箇に固有運動をなしてゐるから、地球の自轉を測定する爲め完全なる標準は宇宙間に發見することは出來ない。然し幸に恒星の距離は甚だ大であるので、大抵の場合には視差も固有運動も度外視して差支ない程小なるものである。それで實用的には恒星を不動點と考へて差支ない、斯の如き標準の恒星が吾人の子午線上に南中した時から、再び來り南中するまでの時間が地球の自轉の時間である。此の時を標準にして之から日常の時間を定めるのであるが、順序として恒星時のことから話すことにする。

## 九、恒 星 時

恒星時とは地球の自轉を、恒星を標準として測定した時を云ふのである。一の恒星が或る地の子午線上に來た時から、一廻轉して再び同じ子午線上に來るまでの時間を**一恒星日**と名づける。即ち一恒星日は地球が完全に一自轉するに要する時間であつて前に述べた通り一定不變と認め得べきものである。

一恒星日を二十四等分した時間を**一恒星時**と云ふ。一恒星時を六十に等分して**一恒星分**一恒星分は六十**恒星秒**に等分せらるゝ。

一恒星日の始まり即ち零時は、春分點で其の地の子午線上に來た時刻を採用する。かくすれば赤經の數と時刻の數とは一致するからである。それ故に恒星の赤經を精密に測定して記して置けば、其の恒星の子午線經過する時刻を觀測して容易に恒星時を知ること出來る。之と同時に其の恒星時計の時間の遲速を、精密に比較することが容易に出來るものである。

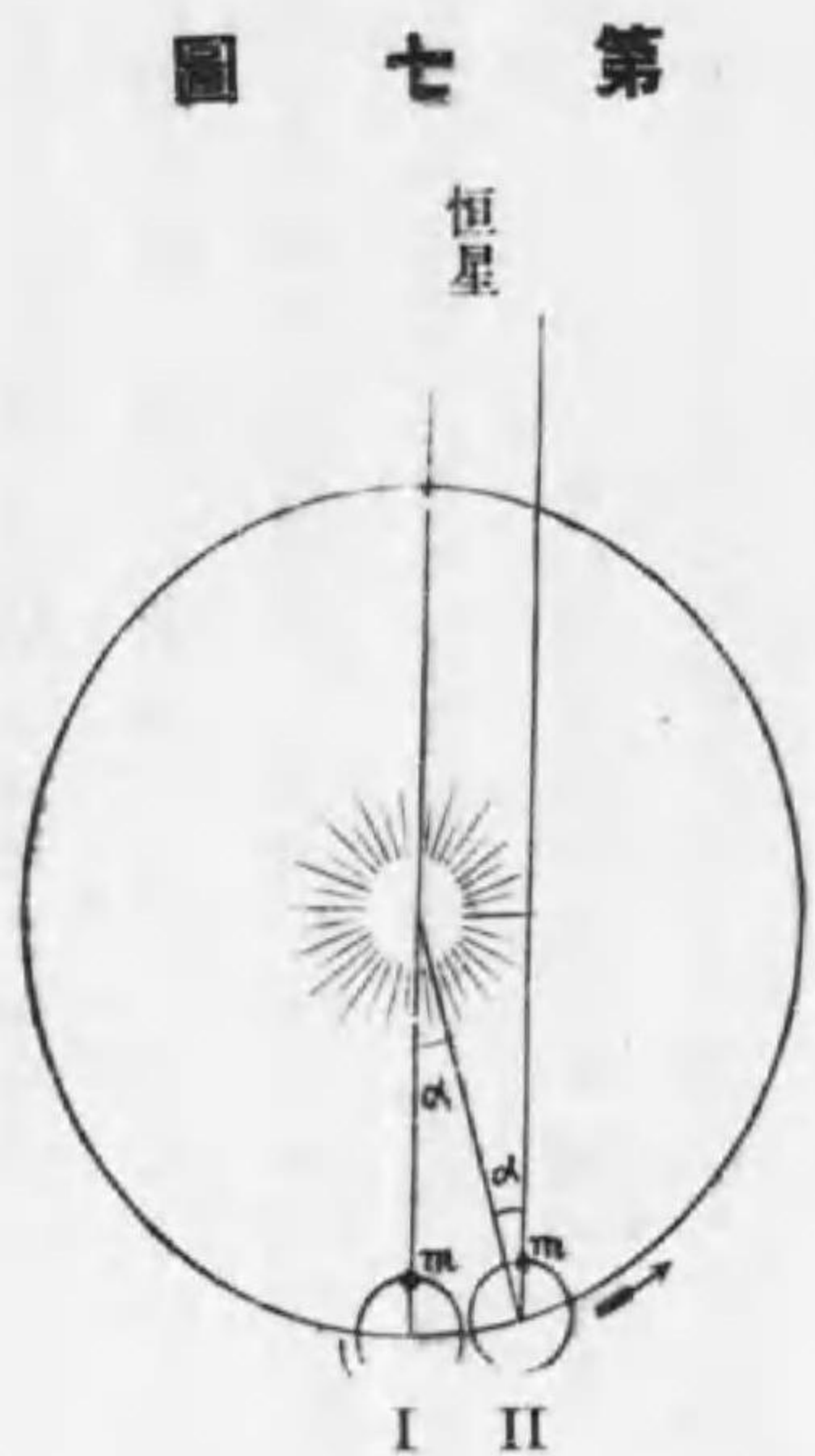
### 一〇、太陽時

恒星時は其の不變恒常なる性質と、直に恒星の觀測から精密に求め得る點と、恒星

の南中時刻と恒星の赤經とが一致する點とによつて時間の基礎となると同時に、天體觀測の目的に使用せられるもので、平たく云へば**天文臺用時間**と云ふてもよい。從て吾人の日常使用する時とは同一のものでない。

吾人の活動の週期は晝夜と相對的のものであるので、春分點の子午線經過の如きは日常生活に何等の影響を有するものでない。即ち吾人の實用に適する時間は、太陽が地球を廻轉する視運動に基づいて定めなければならぬ。然るに太陽は前に述べた様に其年週視運動の爲に、毎日角度の一度づゝ、恒星の間を縫ふて東方に動く様に見ゆる、其の爲に太陽の赤經は毎日約一度づゝ、増加することになるので、太陽に對する地球の自轉の角度は、不動の恒星に對する場合とは異なるものである、つまり一の恒星が子午線上に來た時から、再び子午線上に來るまでには、地球は完全に一廻轉、即三百六十度だけ自轉すればよい。太陽の場合にはそれが子午線上に來てから地球が三百六十度自轉した時には既に太陽の赤經は約一度丈け増して居るので、地球は更に一度だけ廻轉した時に、漸く太陽を子午線上に見ることが出來るのである。

一太陽日は太陽が子午線上に来てから、再び子午線上に来るまでの時間、即ち正午から次の正午までの時間である。一太陽日と一恒星日との差は、地球が約一度廻轉する間の時間であるから、約二十四時の三百六十分の一に相當する時間、約四分に近いものである。



圖は北天から地球の軌道面を見た形で太陽を中心とせる大圓は地球の軌道であつて下方の二小圓は地球を現はしIの位置から一日後の地球の位置をIIに示したものとす。そこで小なる矢の方向に自轉しながら軌道上を矢の方

向に進むことになる。

今Iの位置に於て太陽を子午線上に望む地球上の一點をmとする、其時太陽と同じ子午線上に一の恒星が存在すると考へやう。地球が一自轉する間に第一の位置から第

二の位置まで太陽の周りを廻轉せるものとすれば、IIの位置に於ては地球上の前のmは三百六十度廻轉の後に、同じ恒星を子午線より尙東方に見るかも知れぬ。然るに恒星の距離は非常に遠いから、Iの場合の恒星の方向とIIの場合の恒星の方向とは圖の如く平行となる筈である。従て地球が三百六十度廻つてIIの位置に来た時に、恒星は丁度子午線上に来るのである。然るに同時に太陽はmなる地點の子午線上に見ることが出来ない。圖によれば地球は更にα角だけ廻轉しなければならぬことは明である。然るに此のα角は地球がIからIIまで公轉した角に等しい、地球の自轉が等速度であることは前通に述べたりであるが、此の地球一日の公轉の角度は日々僅かづゝ増加し、又時には漸時減少するものである。従て地球上の或地點mが日々太陽を子午線上に見る其の間の時間が一定でないことになる。即ち地球が一自轉三百六十度丈けるに要する時間は一定であつても、其の次にα角に大小があるので之れ丈け自轉するに要する時間は一定でないことは明である。従つて見掛上の太陽の一日は毎日其の長さを異にする云ふことになるのである。



## 一一、太陽日の長さの變化

二二

恒星日の長さは不變であるが、太陽日の長さは季節によつて多少の變動がある。此の變動は規則的のものであつて、二つの重要な原因の結果から起るものである。其の原因の一は、地球が其の軌道上を等速度を以て運行しないことである。他の原因は地軸が地球の軌道の平面に直角でないことである。

先づ第一の原因によつてどうなるかを考へよう。地球の軌道は眞圓でない地球から太陽に至る距離は平均九千二百九十六萬五千哩あつて、近日點(一月一日頃)に於ては九千四百五十二萬四千哩で、其の差は三百十一萬八千哩になる。故に太陽は中心より百五十五萬九千哩横にある筈である然し其の離心率は僅かに六十分の一に過ぎないから、地球の軌道として半徑一尺二寸の圓を畫いたとすると、地球の軌道は長徑に於て一分丈長い楕圓を畫くことになる。故に地球の軌道は殆ど圓に近い楕圓であることを忘れてはならぬ。

地球はかゝる軌道上を公轉して居るが、其の運行は「ケプラー」氏の面積速度の法則

に従ふものである。つまり地球が太陽に近い時は、遠い時よりも大なる角速度で進むことになる。故に第七圖に於ける $\alpha$ 角が大となるであらう。 $\alpha$ 角が大となれば、從て一太陽日の長さが増すことは明かである。是を逆に地球から見ると、太陽の年週視運動が徐々に變動す様に見ゆることになる。一年中で地球が最も太陽に近き時は一月一日の附近で、最も遠い時が七月一日附近である。それで此の原因のみより一日の長さの變化を考へると、一月一日が増加の最も大なる時で徐々に縮少し、七月一日には減少の最も大なる時で此の變化が一年に一循環するのである。

第二の原因は地軸が軌道面に直角でない爲である。然し地軸に直角なる平面は赤道の平面であるから、語を換へて言へば赤道面と軌道の平面即ち黄道面とが一致しない爲だと云ふことになる。

地球から見た太陽の視運動に就いて考へると、太陽は赤道上を西から東に動かすして赤道と喰ひ違つて居る黄道上を西から東に向て進むのである。即ち太陽は地球の自轉の平面に斜なる平面中を進むと云ふことになる。第八圖は天球上此の二つの道を外

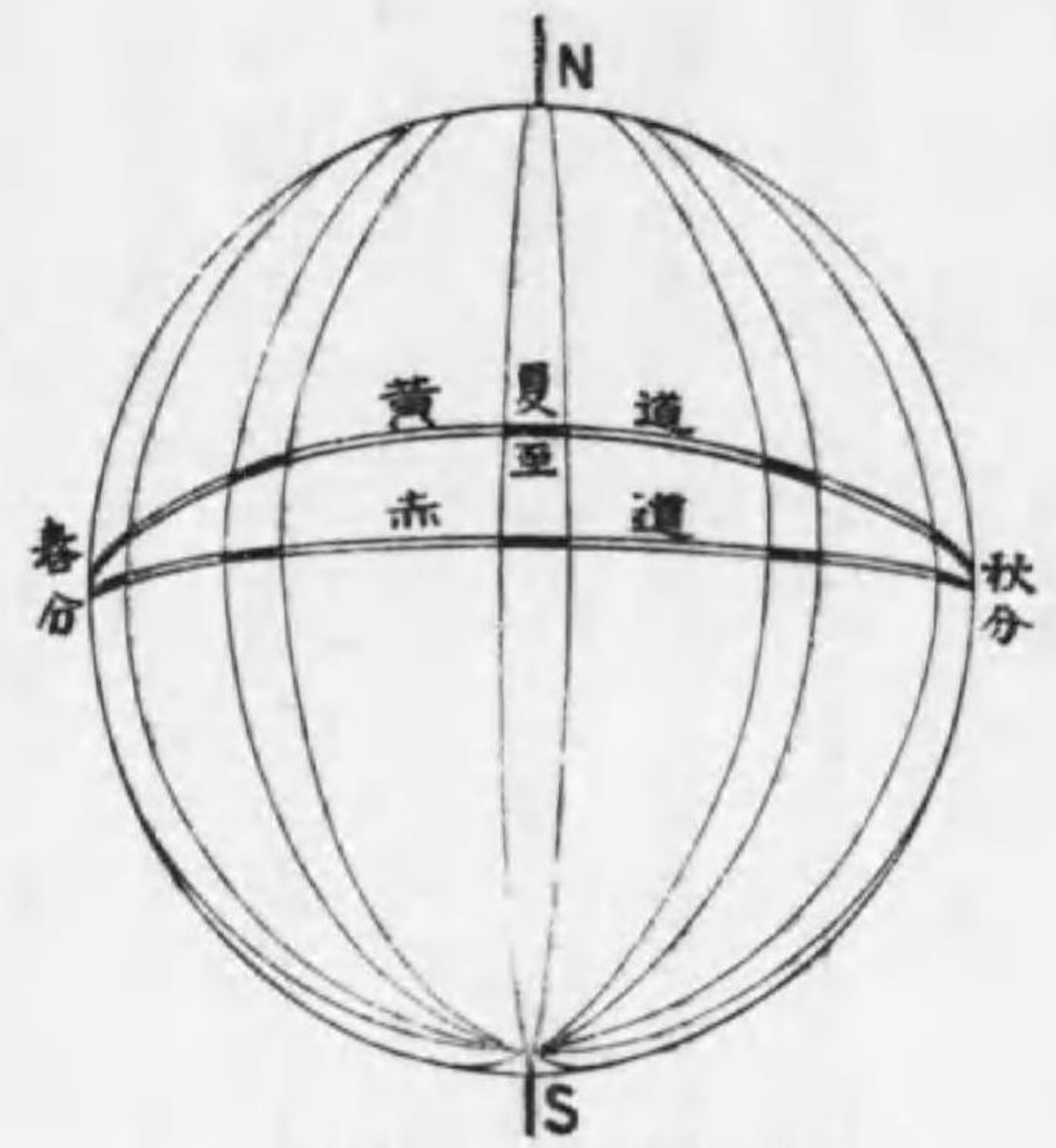
二三

部から見た形で、同一經度上に於て此の二道上の切線を考へると種々の角を爲して居る春分點や秋分點に於ては角度は最大で、夏至や冬至の際には平行である。即ち夏至

に於ては零度で、それより徐々に角を増し秋分には二十三度半になり再び減少を始めて冬至に零度となる春分を経て夏至に歸る場合も亦同様である。

今説明の便利の爲に太陽は黄道上を日々等速度にて運行するものとしやう。春分點に於て太陽が一日に黄道上を一度運行し得るものとすると

第八圖



天球の上の赤道と黄道を示す

(一年を三百六十日とせること)地球が自轉する赤道面へ投射したならば一度より小であることは上圖で知らる。從て地球は一自轉三百六十度と尙一度より小なる角だけ廻

つて即一太陽日となる。故に三百六十一度の自轉を要しないので此の點に於ては短縮されたる一日である。次に夏至に至る途中、太陽は黄道上を一度丈運行し之を赤道上に投射しても全く之と等しい時がある。此の事は一寸了解しにくい、赤道以外の經度一度の長さは、赤道上の一度の長さよりも短かいと云ふことに原因する。それで赤道を離れた黄道上の一度は赤道とは平行しない一度であるが、之を赤道上に投射して丁度一度になる場合がある筈である。之は略春分、夏至、秋分、冬至等の丁度中間にあつて一年に四つの場所がある譯である。此の時に於ては地球は三百六十一度自轉して一日となる。

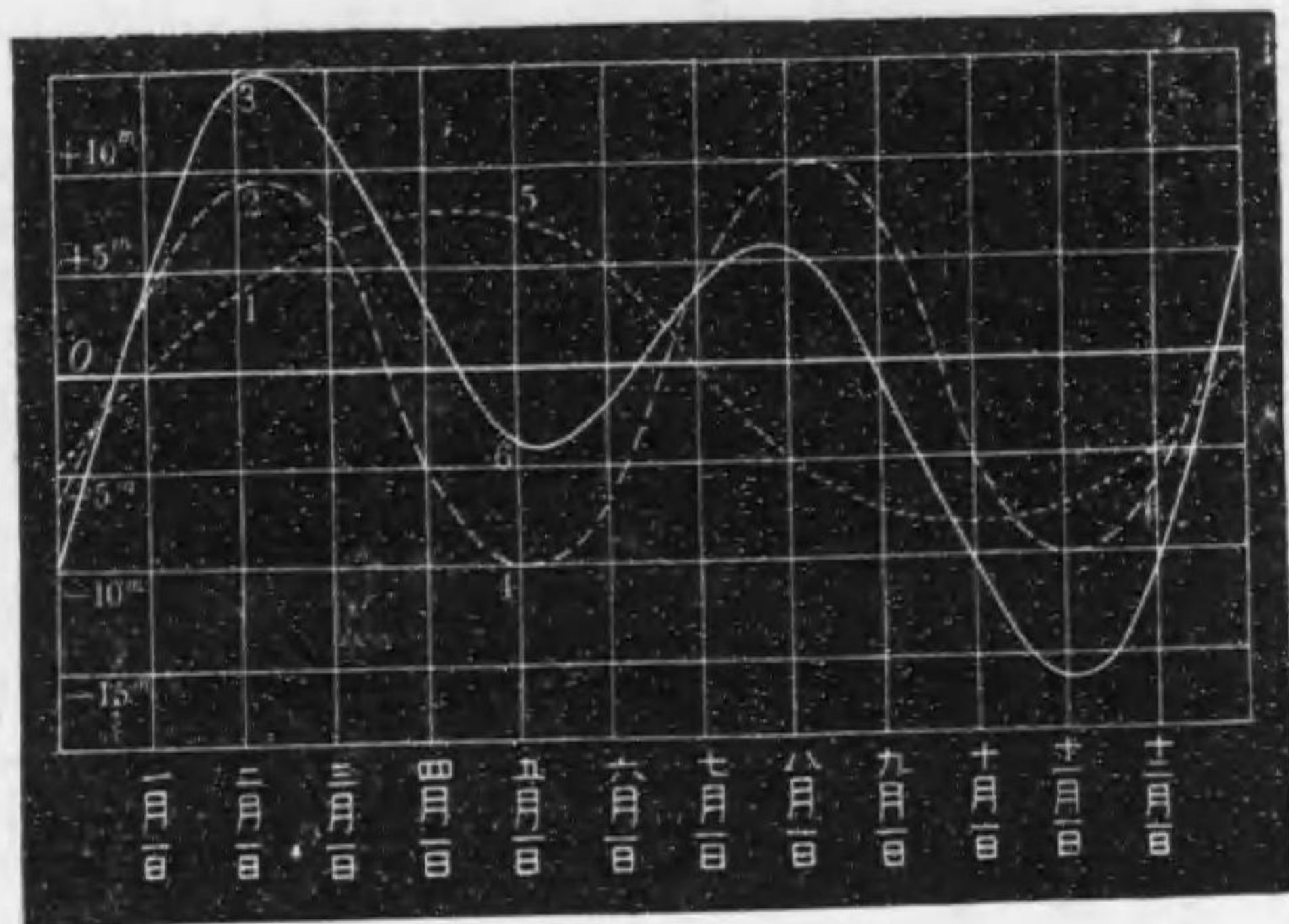
次に夏至及び冬至の場合に就いて考へると、黄道と赤道とは平行して居るが重なつて居ない、即ち黄道が赤道から最も離れた場合である。それで黄道上の太陽の一度の運行は、之を赤道上に投射して見ると一度よりも長いことになる。故に此の時期に於ては三百六十一度より大なる角丈け自轉して一日となるから延長された一日である。從て夏至點に至るまでは常に延長の状態にあつて、夏至が最大値に達するときである

此時から後は増加の度がだんだん減少し、終に黄道上の一度どが等しい場合が再び来る。次で尙減少

して行き秋分點に於て其の縮少の最大値に達する。從て春分の時ど全く同じ關係になつてくる。之と同様に秋分より冬至を経て春分に達する間の變化は春分より夏至を経て秋分に達する變化ど全く同一のことを繰返すのである。

實際の太陽日の長さの變化は、此の二つの原因の結合せる結果である。第九圖は月々の太陽日の長さの變化より生ずる時差で横軸が月、縦軸が分の數を表して居る。(1)、(5)の曲線は第一原因による日の長さの變化により生ず

第九圖



る時差で、一年に一循環をする(2)、(4)の曲線は第二の原因より來る時差で、一年に二循環することは本節に説明した通りである。(3)、(6)の曲線は此二つの原因を結合した結果で、日々吾人の見て居る太陽が南中する時間を示して居るのである。

詳しく言へば(1)、(5)の曲線では一月一日は零にあるが増加の最大なる時である。四月一日は曲線は最高であるが、變化はしない時である又七月一日は零にあるが減少の最大値のときである。十月一日は變化なく一月一日まで徐々に増加するのである。又(2)、(4)の曲線について見ると冬至が増加の最大なる時で、春分が減少の最大なる時、夏至が増加の最大なる時で、秋分が減少の最大なる時である。茲に一言して置くことは曲線の大小と日々の變化の大小とを混同しない様に考へて欲しいことである。

### 一二、平均太陽時

太陽日は以上述べた通り、變化するから精確なる時間の標準にはならない、恒星日は不變ではあるが、太陽と一致しないから日常生活には到底用ゐられない。そこで太陽を基として、しかも一定不變なる日の單位を作ることが必要である。簡単に云へば

平均太陽日は一年に亘りて日々の太陽日の長さを合計した平均である。其の長さを恒星時で現はせば二十四時三分五十六秒五五六である。

前節に太陽日の長さの變動の原因を二つ挙げたが、若其の二原因を除いた太陽の存在を假定すれば、其の假想太陽に對する地球の廻轉が、一定なる太陽日即ち平均太陽日を現はすものになるであらう。斯の如き假想の太陽を平均太陽と呼び、此の太陽に基いて定めた時を平均太陽時と云ふのである。普通用ひる時間は即ち是である。太陽日の長さの變動の原因の一は太陽が黄道上を運行するのに、地球の廻轉は赤道に沿ふて起ると云ふことであつた。それで其の原因を除く爲に平均太陽は赤道上を運行するものと假定するのである。又他の變動の原因は、太陽が黄道上を運行する速度が變化することである。それで此の原因を除く爲に平均太陽は赤道上を等速度で運行しなければならぬ(第八圖参照)。平均太陽の性質は是で明であるがそれと實際の太陽即ち眞の太陽との關係をつける爲に次の様に假定するのである。

即ち平均太陽とは眞太陽と同時に春分點を出發し、赤道を等速度で運行し、之を一

週して再び眞太陽と同時に春分點に歸るものである。一ケ年中此の平均太陽即ち假想太陽と眞太陽とが同時に同じ子午線に入る季節は春分點の外に尙三回あることになる。其の場合には平均太陽よりも眞太陽が早く其地の子午線に來たり又若干後れて來るので、之を精密に計算した其の間の時間の差を時差と爲つける。時差は(+)或は(-)の符號をつけるが、それを其まゝ平均太陽時に加ふれば眞太陽の南中時が出る様になつて居る。(第九圖参照)

時差の變化は太陽日の長さの變化の生ずる二原因の結合である。第九圖の(1)(5)の曲線は第一の原因によりて生ずる時差で、又(2)(4)の曲線は第二の原因即ち赤道と黄道の一致せざるに基く時差で、此の二つの變化を結合したものが(3)(6)の曲線である。各土地の正しき時計即ち平均太陽時に此の時差を加へたものが、其土地の太陽南中の時間である。例へば二月十二日頃の太陽南中時間は平均太陽の正午よりも十四分餘後ることになる。

### 一三、標準時

或地の平均太陽時の時刻を其**地方時**と呼ぶ。即ち平均太陽が其地の子午線上に來た時を正午に合せた時計を其の土地の**地方時**と云ふのである。子午線が違へば平均太陽が其の子午線を經過する時刻も異なることは明である。地球の赤道の周圍は約二萬五千哩であつて其の一週轉の時間は二十四時間であるから、赤道上では約十七哩毎に地方時が一分づゝ違ふ。東京附近の緯度では東西に約十三哩乃至十四哩を距つ毎に一分の差を生ずることになる。

斯の如き僅少の差は生活上には餘り重大なことではないが、交通機關の發達につれ此の差を大に顧慮する必要を生せしめたのである。殊に東西に延長せる大鐵道の存在する國にあつては、數分の差が非常な危険と混雜を招くことは明であらう。此の紛擾を避くる爲に、特定の子午線から三十分以内の差を有する地方は、皆此の子午線の地方時を用ふる様になつて居る。故に次の區域とは丁度一時間の差を有する時計を使用することになる。本邦では東經百三十五度の子午線による地方時を**中央標準時**として、東經百二十度の子午線による地方時を**西部標準時**として居る。即ち「グリニッチ」

よりも九時間早い時間が中央標準時で、八時間早い時計が西部標準時である。目下西部標準時を用ひて居るのは宮古列島以西臺灣一圓滿鐵沿線關東洲である。

#### 一四、一年の種類

第一は**恒星年**である。日に恒星日と太陽日とある様に年に恒星年と太陽年とがある。恒星年は太陽が黄道上の一點から出發して天球を一周し、再び其の點に歸るまでに要する時間である。言ひかふれば地球が太陽の周圍を完全に三百六十度だけ廻轉するに要する時間である。其の長さを平均太陽時で現はせば三百六十五日六時九分八秒九七である。

第二は**近點年**である。近點年は太陽が近地點を出發して天球を一周し、再び近地點に歸るまでの時間である。或は地球が近日點を出發して、太陽を一周して再び近日點に歸るまでの時間である。若近日點が固定せるものとすれば、近點年は恒星年と相等しい譯である、然るに此點は年々少しづゝ地球の運行の方向に動いて約十萬八千年の週期で地球の軌道を一周するものであるから、其の結果として近點年は恒星年よりも

少し長いものとなる。それを平均太陽時で現せば、三百六十五日六時十三分四十八秒〇九である。

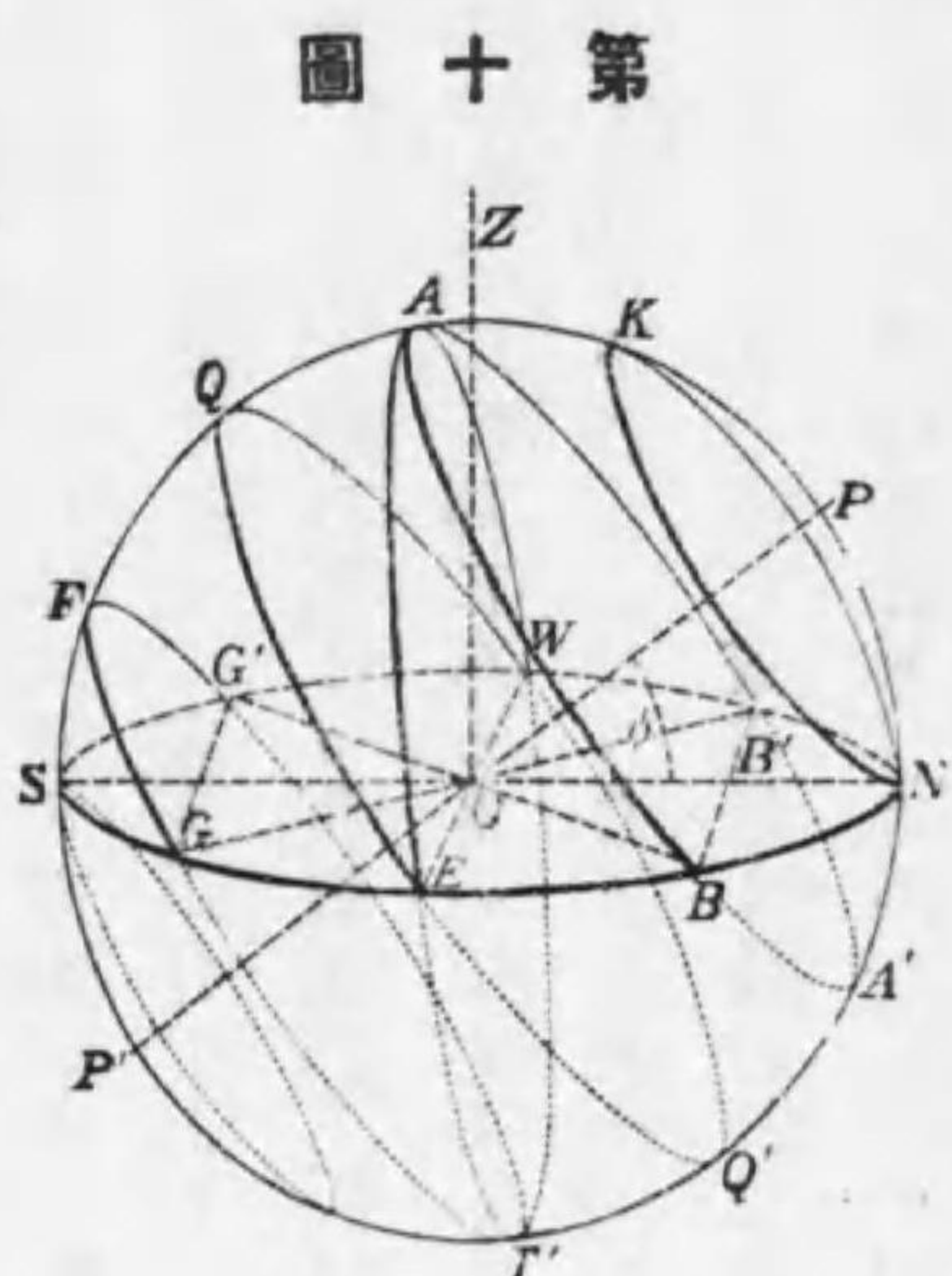
第三は**回歸年**である。これは太陽が春分點を出發して天球を一周し、再び春分點に歸るまでの時間である、春分點は歲差のために毎年約五・〇二五秒づつ、後退するから、回歸年は恒星年よりも約二十分短かいものである、その長さを平均太陽時で現はせば三百六十五日五時四十八分四十五秒五一である。

一年中の季節は分點に對する太陽の位置に關するものである。それで年と季節とを精密に合せやうとするには回歸年を用ゐなければならぬ。従て吾人の用ふる、一年なる週期は常に回歸年を指し、閏年に關する規則も此の回歸年より計算し出したものである。

### 一五、季節の生ずる原因

地球上の或る地點の氣候が一定の變遷をなして、季節を形成する根本の原因となるものは、其地點に於て太陽より受くる光及び熱の量が毎日變化する爲である、夏は冬

よりも晝間が長い爲に太陽の光を多く受くるのみならず、又夏の日中に於ては冬よりも頭上に近く太陽の位置が移るので、比較的垂直に近く地面を照すものである。今之等の關係を地球の運動により、或は太陽の視運動によつて説明しやうと思ふ。



第十圖の天球に於て、中心Oを觀測者の位置とし、NE-SWは地平面で、北東南西の諸方向を示すものとしやう。Pを北極の位置とすれば、PONは觀測者の緯度を現はすものである。EQWは地平上に現はれる赤道の部分で、全體の半分に相當するBA'B'及びG'G'Fは孰れも赤道に平行なる

赤緯圈の地平上の部分だけを現はしたものである。

太陽は徐々に黃道に沿ふて動くものであるけれども其の視運動は一日に一度足らずの角であるから、殆ど眼に立たない、それで毎日の太陽の天空上の運動は、地球の自

轉による視運動であつて、殆んど赤緯圈に沿ふて進むものである。それで若し太陽が春分點或は秋分點にある時には、是等は赤道上の點であるから、太陽は殆んど赤道に沿ふて東から西へと進むことゝなる其の地平上の途は圖に於てEQWで示すものである。然るにEQWは大圓の半分であるから、其の時の晝間の長さは二十四時間の半分即ち十二時間となり、晝夜平分である。

次に太陽が春分點より黄道上即ちW A E Pを運行して夏至點に進む時は、赤道以北二十三度半の距離に来るものであるから、其の時の日週運動の途は、圖に於けるBA B'にて現はされることゝなり、地平上の部分が地平下の部分よりも著しく長くなるものである。其の時が晝の最も長い日に相當する之に反して、冬至に於ては太陽が赤道以南二十三度半の距離にあるから其の日週運動の途は圖のG F G'の位置に當り、地平上の部分が甚だ少ないので、晝間の最も短かい時である、又圖の如き北半球の位置にあつては子午線上の太陽の高度が、夏至に於て最大で、冬至が最小であることも明らかである。南半球に於ては此の關係と正反對になるものである。

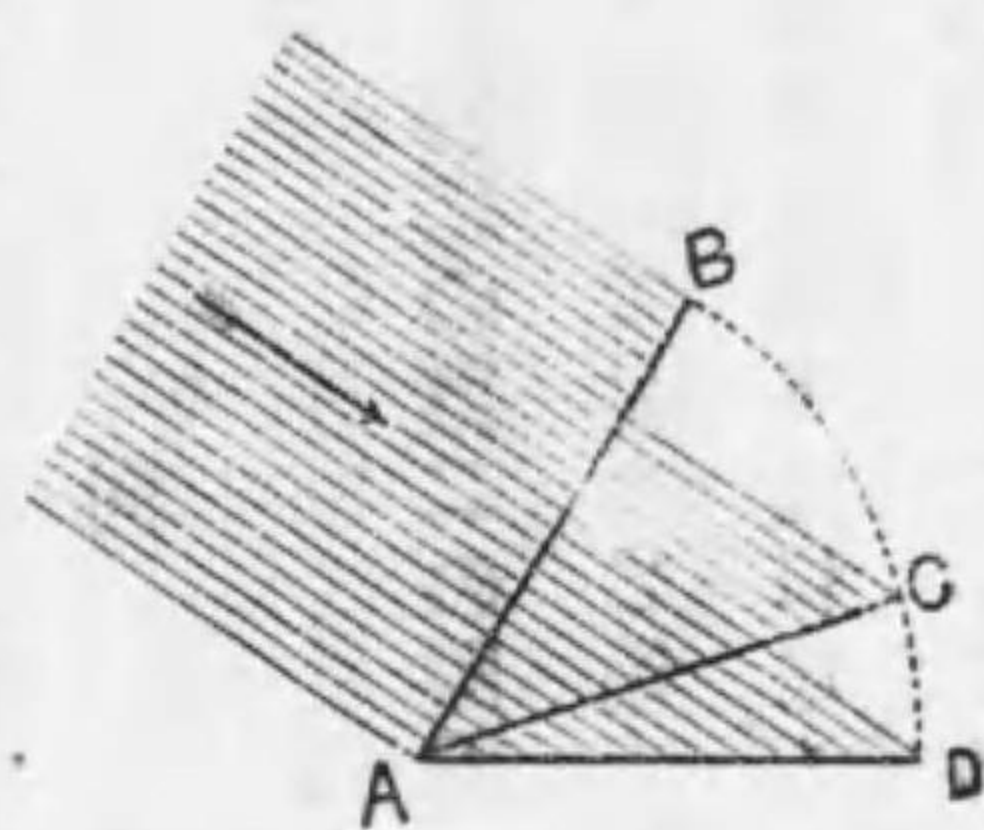
此の晝間の長さの變遷は**季節の變化の第一原因**であるが、緯度によつて長短の差があるものである。此の差は極に近づく程大となる東京、に於ては夏至及び冬至の晝夜の長短は左表の通りである。

夏至	晝間	一四時三五分	夜間	九時二五分
冬至	同	九時四五分	同	一四時一五分
差				四時五〇分

**季節の變化の第二の原因**は、太陽の高度の變化である。例へば正午に於ける太陽の高度を比較して見ると第十圖に於て、冬至F、春分Q、夏至Aと進むに従て漸次垂直に近く地面を照す様になることが明らかである。其の時の太陽の高度は夫々角S O F 角S O Q 角S O Aで示さるゝ。總て平行光線は其の照す面に直角に近く當る程、其の強さが大である。日光も平行光線と考へてもよいから、垂直に近く地面に當る程、等しい地面に多くの光と熱を與へる。其の關係は第十一圖に示すことによつて明である。又地球上の各地點につきて一ヶ年中に受くる光と熱の量を考ふることが出来る。之

が氣候に關する第三の原因と考へてよいのである。前の二つの原因は地球上の或る一地點について考へたのであるが、各部の或る期間に受くる光と熱の量が氣候を左右することは明である。

圖一十第



地球上各部に於て日光を受くる時間は、一年を通じて考ふれば全く等しいものである。赤道地方に於て最も熱いのは日光を受くる時間が他の地方よりも長い爲ではない。赤道に於ては一年中を通じて毎日十二時間づつ、太陽の光を受けるから半年間太陽の光を受ける。北半球又は南半球の何れの部分でも晝間の長い時と短い時とが平均されて日光を受くる間が丁度半年である。極に於ては半年が晝、半年が夜であるから丁度他と同様に半年間日光を受くることになる。然し各地が一年中此の半年間に受くる光及び熱の分量は土地によりて非常な差のあるものである。赤道地方と極地方とを比較すると、赤道に於て一年中に受くる太陽の光熱の全量は、極に於ける場合の三倍

以上に相當することが別かる。

又一年中で或る期間に最も多量の光熱を受くる所は何處かと云ふ問題がある。之は實際に於ては地勢上著しい變化がある譯であるが、若し地球が滑かな一様な表面であるとすれば、理論的には赤緯の南北二十三度半の地點である。之は日々位置即赤緯を變ずる太陽が、夏至、冬至、南回歸線上での附近に於ては數週間殆ど天頂近く經過する爲である。加ふるに晝間の長さも十二時間以上あるからである。

### 一六、季節の遷延

季節は地球の各部が太陽の光熱を受くる分量の變化から起るものであるから、地球の氣候が理想的に變轉するものとすれば、太陽の熱を最も多く受くるときに氣候が最も暑く、太陽の熱を最も少なく受くるときに氣候も最も寒くなければならない。けれども實際は種々の事情によつて太陽熱の分量と、氣候とが正しく平行して變遷しない。北半球に於て最も多く太陽の光熱を受くる日は、前に述べた様に夏至の附近である。夏至は六月二十二日頃であるから、まだ最も暑い季節でない。普通は八月が最も暑い



時であるから、地球の氣候は太陽の熱量の變化よりも一月以上後れることになる。又太陽の光熱を最も少く受くる時は、冬至即ち十二月二十二日附近であるが、最も寒いのは一月から二月にかけてである。此の場合も一月以上遷延することになる。かくの如く太陽の熱量と夫れに相等する季節とが一致せずして一月以上後れる現象を季節の遷延と名づける。

以上は一年に亘る氣候の變化について考へたのであるが、一日の中にも之と同様な遷延が起るものである。一日の中で最も多量に熱を受くるのは正午であるが、温度が最高となるのは晴天の場合には一般に午後二時附近である。斯の如き遷延は地球が熱を空間に向て輻射することによつて失ふ熱量と、太陽より受くる熱量との割合によつて定まるものである。朝太陽が東天から出ると、其の與ふる熱量は冷却せる地面より輻射する熱量よりも大なる熱量を受くるから、温度は漸次上昇することになる。温度が上昇すると地面から輻射によつて失はる、熱量も多くなるけれども、太陽の高度が大となつて、夫れより得る熱量の増加する割合が更に大であるから、温度は次第に増加

して遂に正午となる。午後になれば太陽より受くる熱量は漸次減少するけれども、暫時の間は猶地球の輻射量よりも大であるから、熱は地球に蓄積せられて温度は上昇を繼續する。けれども午後二時前後に達すれば、太陽より受くる熱量と、地球から輻射によつて失ふ熱量とが等しくなる。かく兩方が平均すれば、温度は上昇を止めなければならぬ。其の後は太陽の與ふる熱量が次第に減少するから、温度は漸次下降するのである。それで一日中の最高温度は午後二時の前後に起るもので正午から其の時刻まで遷延することになるのである。日没後は太陽の光を受けないから温度は漸次下降し、朝の日出前に於て最低温度になるものである。

一年の季節に於ても同様である。春に於ては、日一日と太陽は其の高度を増し、高度の増加につれて晝の時間が長くなるので、分量と時間との二原因の合成によつて、温度は漸次高くなる。北半球に於ては三月頃から、其の放散する熱量よりも多くの熱量を太陽から受くることになるので温度が上昇することになる。此の状態を繼續しつゝ、六月二十二日頃、即ち夏至の點に達する。此時北半球は最も多量の日光を受くる時

であるので、其の後は漸次日光の分量は減するけれども地球の放散する熱量と平均するまでは温度の上昇を繼續するので、八月に至つて酷暑の時期となるものである。

冬に於ても同様である。冬至即ち十二月二十二日の附近までは日光の分量が漸々減少するので、酷暑の頃から漸次温度が下降する。つまり地球が放散する熱量が太陽より得る熱量よりも常に大である。冬至以後は日光の分量は漸次増加するけれども、冬の夜は永い爲に其の間に失ふ熱量が大であつて、到底僅かの日光の増加では補充が出来ない。其の爲に温度は下降を續けて二月に及ぶのである。二月の末頃になると漸く日光より受くる熱量と地球の熱の放散量とが平均することになり、温度の下降は止まり、其後漸次温暖に向ふのである。

以上述べた様に太陽の輻射光熱を吸収し地面からの熱の輻射を緩和するものは其の表面の大氣及び水蒸氣等である。故に季節遷延が上述の如くなる原因は表面を覆ふ大氣の存在である。若し大氣が全く存在しないものとすれば、太陽より受けた熱は直ちに輻射し盡されて、殆んど季節の遷延はないことになるであらう。それで一般に高い

乾燥せる高原よりも、低い濕氣多き平地の方が季節の遷延が大である。

### 一七、地球の軌道の形状と季節との關係

前節に述べた關係は、黄道と赤道が一致して居ない爲に生ずる氣候の變化の結果であるが、次に地球軌道の形状も氣候に僅少なる影響を及ぼすものである。地球の軌道は殆んど圓に近い楕圓である。太陽は其の一方の焦點に位して居て、太陽に最も近い時と最も遠い時とは其距離が百分の三位の差がある。即ち最も近い時の地球と太陽との距離を百とすれば、最も遠い時の距離は百三の割合となつて居る。従て季節に對する影響は餘りに著しくない筈である。

地球が太陽に最も接近する時、即ち近日點に來るのは一月一日の附近であるから、北半球に於ては冬に太陽に近づき、夏に太陽に遠ざかることになる。従て夏冬の氣候の差は多少緩和する効があるが、南半球に於ては其の反對である。けれども事實に於ては南半球は水面の面積が陸地の面積よりも廣いので、其の爲に著しく氣候が緩和され此の現象を明にすることが出来ない。

次に地球の運行の速度は太陽よりの距離に關係して變化するものである。即ち前にも云ふた通り、近日點の一月一日頃には速度が大で、七月一日頃には速度が小である。従て一月一日頃には一日が長いから太陽の光熱を受くる時間が長い筈である。之に反して七月一日頃には北半球に於ては太陽の光熱を受くる時間が短かい筈である。之を兩半球によつて比較すると次の様になる。

今説明の便利の爲に太陽が赤道以北にある時を北半球の夏と呼び、赤道以南にある半年間を北半球の冬と云ふことにしよう。従て南半球に於ては太陽が赤道以北にある半年間を冬と呼ぶことにしよう。

此の別け方によると、北半球の夏と南半球の夏と比較すると北半球の夏の方が時間が長い、即前者は約百八十六日四分の一の長さであるが、後者は約百七十九日しかない。此の點のみで云へば北半球の夏の方が南半球の夏よりは暑くなければならない。然るに前に論じた太陽との距離に關する氣候の變化は之と全く反對であるから此の兩者の原因は丁度よく緩和されることになる。

地球軌道の形狀は常に一定のものではない。他の諸遊星の引力によつて地球軌道の橢圓率も變化し又其の橢圓の長軸の位置も年々方向を變ずるものである。此の率が大きくなれば、北半球の夏冬の氣候は大に緩和されて差が少なくなるが、南半球は反對に夏冬の差が大となる筈である。

### 一八、四季の區分

熱帯又寒帯にあつては一年を二季に區分するのが普通であるけれども、文明人の棲息する温帯地方は今古東西共に一年を春夏秋冬の四季に區分してゐる。けれども其の區分は緯度の違ひで一様にすることは出來ぬ。

支那では天文學的に四季を別て居る。即太陽の黃經三百六十度を八つに等分して夫々太陽の位置に名をつけてあるが本邦でも此の節の名を用ひてゐる。

黃經	季節の名稱	某年の日附
零度	春分	三月二十一日
四十五度	立夏	五月六日

九十度	夏至	六月二十二日
百三十五度	立秋	八月八日
百八十度	秋分	九月二十四日
二百廿五度	立冬	十一月八日
二百七十度	冬至	十二月廿二日
三百十五度	立春	二月四日
三百六十度	春分	三月二十一日

立春より春分を挟んで立夏に至る迄を春とし、立夏より立秋までを夏、立秋より立冬までを秋、立冬より立春までを冬とするのである。

此の區分によると太陽の運行とはよく符合するが、前に述べた季節の遷延の現象があるので、實際の氣候と一致しない。例へば夏は五六月まだ暑くなく、立秋をすぎたからの残暑の方が烈しいといふ様なことになる。

明治になつてから氣象學上又は日常の統計等に用ひる爲に從來とは異なる四季を採

用し始めた之れは三、四、五を春、六、七、八を夏、九、十、十一を秋、十二、一、二、を冬と云ふのである。此の區分法は太陽曆の月と一致せしめた爲に統計とが日常の種々の用には便宜であるが、何等天文的根據はないものである又氣候とも精密に一致しないものである。

若し春夏秋冬を氣候の區分とするならば、夏は最も暑く、冬は最も寒い時期でなければならぬ。其の爲に最適當なる區分法は西洋の四季である、それは

春	春分より夏至まで	約九十三日間
夏	夏至より秋分まで	約九十三日間
秋	秋分より冬至まで	約九十日間
冬	冬至より春分まで	約八十九日間

とするもので、天文的の根據と氣候の週期との一致と兼備せるものである。又各季節の長さは茲に擧げた様に春と夏が秋と冬よりも長い秋は冬よりも長いのは黄道上を九十度づゝに別けた爲に起る當然の結果である。

日は太陽や恒星と同様に毎日東から出て西に没する様に見えて居る。此の運動は地球自轉の爲に生ずるものであつて月にかゝる運動を有して居るのではない。次に月と恒星との相對的の視運動を観測すれば、月は恒星の間を縫ふて西より東に動く様に見える。此の變化は二晩繼いで月の位置を恒星に對して比較すれば容易に知ることが出来る。又此の運動の爲に月の出の時刻が每晚五十分位づゝ後れる事實によつても知ることが出来る。此の視運動の結果は毎日其の赤經を十二度位づゝ増加しつゝある。

月は單に東方に動くのみでなく、又南北の方向にも移動する即ち日々赤緯をも變化するものである。是等の運動による月の中心の軌跡を天球上に求めて見ると一つの大圓となる。是が月の天球上に於ける軌道で赤道及黄道に對して之を**白道**と呼ばれて居る。白道は黄道と極めて近接した位置にあるもので、兩者の二面角は約五度九分である。黄道の場合と同様に、白道も精密に云へば大圓ではないが大體に於て大圓と見て差支がない。

黄道と白道とは角をなすから其の交點が二つある。月が東方へ移動しつゝ南から北へ黄道を横ざる點を**昇交點**と云ひ北から南に横ざる點を**降交點**と名づくる。是等の點は黄道上に固定せるものではなくて赤道に於ける春分秋分兩點の移動即ち歳差と同様に逆行の現象がある。即ち兩交點は黄道上を東から西に少しづゝ移動するもので、約十八年六の週期を以て黄道を一週する。故に月の毎日の見掛の運動は此の交點の黄道上の位置によつて異なるものである。赤道に對する最大及び最小の角をなす兩極端を考へて見ると、黄道と赤道となす角二十三度二十七分と黄道と白道となす角五度九分との和の即二十八度三十六分の傾角を有するときと、其の差十八度十八分となる場合とある。此二つの角は白道が分點を通ずる歳にのみ起る事で、其他の場合には此兩角の間ある角丈けの傾きを有する事になる。故に實際觀測上の高度は赤道からの高さ丈け算出して之に加ふればよいので、之等の關係を説明するには天球儀によるのが便利である。

一般に満月は地球から見て太陽と月とが正反對の位置に見ゆる時であるから兩者の黄經の差は百八十度である。そこで太陽が冬至點附近にあれば満月は夏至點の附近に

あることになる。實際に於て冬の寒月が高く天心に懸かつて寒さを頭の上からあびせかけ夏の盆會頃の月が如何にもだるそうに低く南天を掠める様に傾いて見ゆるが其の傾きも年により同じ月でも此の交點と分點との位置の關係が異なる爲に一様でない。

## 二〇、月の南中及び出入の時刻の遅延

月は東方に向つて太陽よりも速かに移動するから、毎日子午線を經過する時刻が少しづつ後れることになる。一朔望月は月が太陽と同所より出發して天球を一周して後再び太陽に追ひ付く迄の時間であるから、其の週期で三百六十度を除すれば、平均一日に太陽を遠がる角度が算出される、其の結果は一日に十二度十一分四となる。地球は是だけの角を自轉するに約四十九分時間を費すが、月は其の間に角度の約二十五分だけ前進するから地球が月に追附くには尙二分許りの時間を費さなければならぬ。精密に計算すると月の南中時刻は毎日平均五十分五だけ後れるものである。従て月の出入の時刻も平均すれば略之と同様に後るゝものである。

## 二一、結 論

以上二十餘項に亘りて述べたことは一々此の天球儀について對照して考へて見るとよく理解が出来る。茲に改めて構造の要點を述べることにする。

第二項に述べた天球の模型が此の天球儀であります但其の表面に投射した星は一つも示してない。第三項に示した天球上の位置を示す爲に傾ける太き軸が地軸で同時に天軸である。従て天球を貫く所が北極及び南極、其の極を連ねた二十四本の子午線が赤經即ち時圈である。赤緯は一般のものは省いて、單に赤道及び二三の緯圈が附してある。第四項の黃道を示すと同時に夏至圈冬至圈が入れてある。第五項第六項日週運動の爲に以上の三圈の外に北天可視圈、南天不可視圈及び地平面を付した然し地球は天球の中心の一點であると考へねばならぬ。第七項の春分點の移動も方向が之で知れる之等のことを基として時間のこと第八項以下第十四項に至ることは一々説明が出来る。第十五十六項の季節のことは天球の太陽の位置の問題が主であるから晝夜の長短と共に大に天球儀の利用を必要とする。第十九項以下月の運行のことも皆天球上に表

はるゝ問題であるから月の高度其の他のことは一々之によつて明に示すことが出来る。まだ言ひ足りない點が澤山あるが紙數の都合で擱筆することにする。(完)

大正十三年七月二十五日印刷  
大正十三年七月三十一日發行

非賣品

編輯兼發行者

森田萬壽雄

京都市上京區相國寺北門前町

京都市下京區柳馬場三條南入

株式會社似玉堂

印刷人

桂千代造

不許  
複製

發行所 株式會社島津製作所

288

177

六三十三  
六三十三  
六三十三



終