明治四十一年三月三十日第三種郵便物認可（毎月一回十五日發行）
大正三年七月十二日印刷納本　大正三年七月十五日發行

Vol. VII, No. 4.　THE ASTRONOMICAL HERALD　July 1914

Published by the Astronomical Society of Japan.

Whole Number 76

天文月報

大正三年七月　第七卷第四號

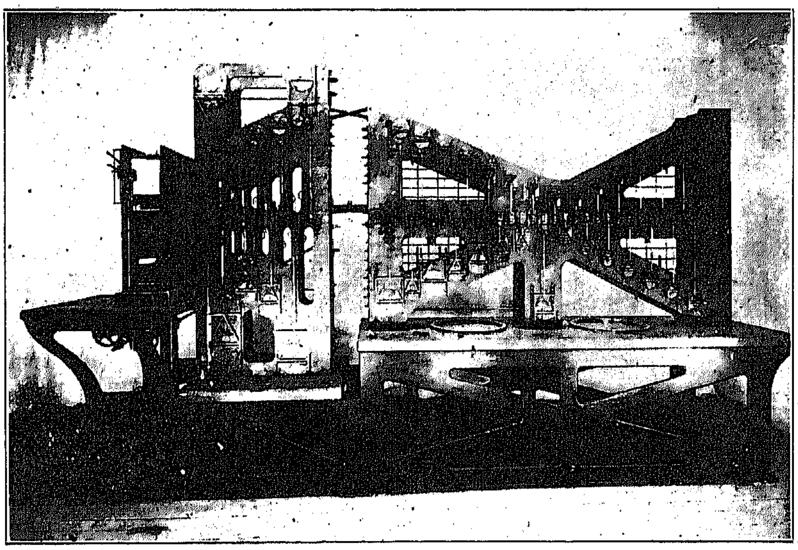
潮候推算器（下）

理學士　小倉伸吉

極大及び極小潮候推算器

米國測量部(U.S.Coast and Geodetic Survey)のフェーレル(W. Ferrel)教授は一八八一年頃に前述したケルビン式とは全く原理を異にして居る新らしい器械を考案した。其原理は甚だ複雑で茲に詳細に述べることは出來ぬが其概要を記せば次の通りである。

多くの分潮のうちでM_2潮は最も大きいから之れを標準として、他の潮はM_2潮に對する潮差の比及び速度の差で表はす様に工夫してある。而て各潮を代表するには第二圖に示す様な曲柄を用ゐて居る。圖に於て前面に見えるのはケルビン式と同様に餘弦級數を合計するに用ふるもので、後面にあるものは前面のものと一つの軸て固着してあり、且つ腕の方向が丁度九十度丈け違ひてあるから正弦級數を加へることになる。前後二つの曲柄の腕の長さ及び方向は任意に變へるとが出來る。種々の潮を代表して居る澤山の曲柄の前面のものに連絡した滑車を通つて懸つた絲の一端と、裏面の滑車を通つて懸つた絲の一端とは互に直角になつて居る枠を動かし、極めて精功な作用によつて針に運動を與へて高低潮の時及び高さを直接に讀取ることが出來る様になつて居る。使用し得る分潮の數は十九である。

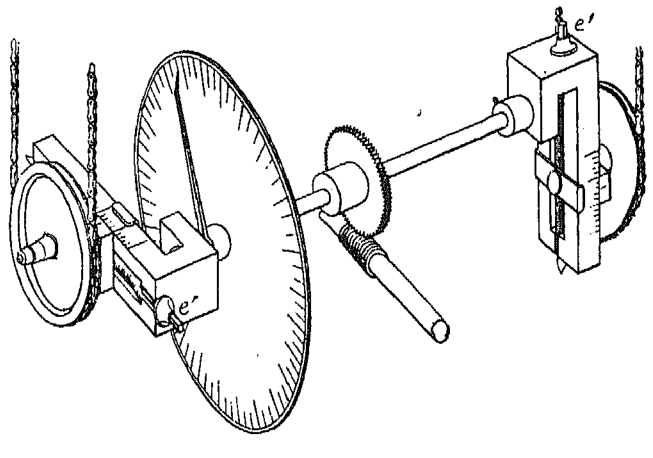


第五圖

第三圖はこの器械の正面圖で、中央の目盛した大きい圓は高低潮の時を表はすもので、三本の針のうちで九時の附近を指して居るものは太陰時針(假にAと名附く、)十二時附近を指して居るのは太陽時針(Bと稱へやう)長いのは器械の示指針である(C)先づ圖の左下方にあるハンドルを廻せば三本の針は廻轉し、同時に正面の左方にある高さを示す針は

Editor ; *Tikazi Honda*, Assistant Editors : *Kunio Arita*, *Kiyohiko Ogawa*.

上下に動く。AとCが重なり合つた時にBの指す時は高潮或は低潮の時で、其時に物指は高さを指す。其他正面の四隅にある針は、日附、月齡、日週不等の大小、潮差の變化(太陰の距離の變化に伴ふ)等を指示する裝置である。また日潮不等の著しい港の潮を推算するには



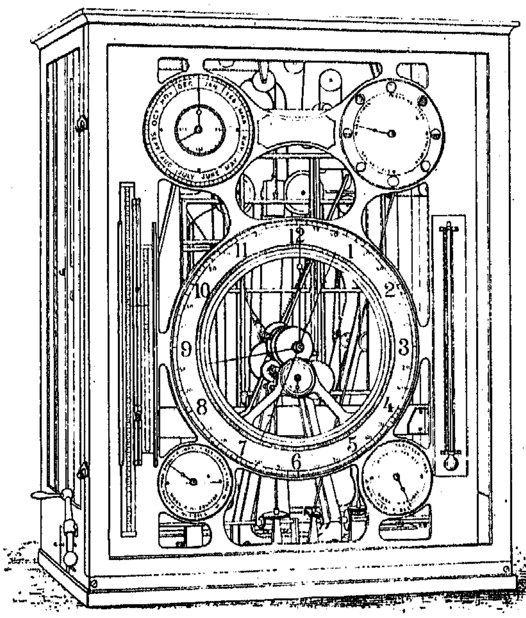
第二圖

先づ高低潮の時を一年間續けて讀取り其後別に高さを讀取らねばならぬ。

この器械は一八八二年に出來上り米國測量部から每年發行する潮候表は一八八五年以後この器械を使用し來つて一九一〇年の分迄に及んだ。該表は世界の主要な港七十個所ばかりの潮時及び高さを揭げてある。この器械一つで三四十名の計算者のやる仕事を立派に仕上げると云はれて居る。

米國測量部潮候推算器第二號

前述したフェーレルの器械は十數年間絕えず使用して多少損耗して來た。そこで米國測量部では新に推算器を作ることになり、フィ



第三圖

ツシャー(E. G. Fischer)氏が監督して其構造に着手した。フェーレルの器械は甚だ精巧であつたけれども、器械の所々に緩みが出來ることもあるし、又潮の性質によつては運用者に多大の注意を要するので、新しい器械は其等の缺點を補ひ、併も正確な結果を得る樣にとの注文であつた。器械は一九一〇年に出

來上つた。この器械はフェーレルの器械の樣に直接に高低潮の時と高さとを讀取るとが出來るばかりでなく、任意時の高さを讀取り得、また其上に潮候曲線をも描く樣にしてある。原理はケルビン式と同じで只直接に高低潮の時及び高さを知り得る裝置を加へたゞけである。或分潮を代表する爲めに用ふる曲柄はフェーレル器械(第二圖)の樣に一つの軸の前後に固着した二つの曲柄から成立つて居る。前の曲柄には餘弦級數即ち高さを加へる樣にすれば後の曲柄の腕は九十度だけ違つて居るから正弦級數を加へることになる。故に前面の曲柄に連絡した滑車を通つた絲の端は

$$H_0+H_1\cos(a_1t+b_1)+H_2\cos(a_2t+b_2)+H_3\cos(a_3t+b_3)+\cdots\cdots$$

なる級數を加へる樣にし、また後面の曲柄の腕の長さを換へれば、後面の曲柄を通つた絲の端は

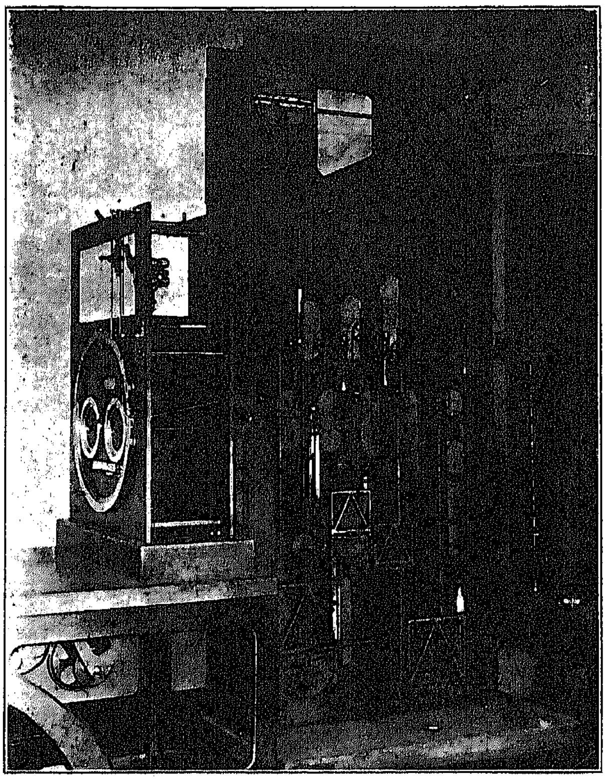
$$a_1H_1\sin(a_1t+b_1)+a_2H_2\sin(a_2t+b_2)+a_3H_3\sin(a_3t+b_3)+\cdots\cdots$$

なる級數を加へることになる。而してこの第二式が零となるときは取りも直さず第一式は極大或は極小のとき即ち高低潮の時であるから、其時が直接に分る樣にさへして置けば高低潮の時及び高さが知られる。

第四圖は器械の正面を示す圖で前面板の中央の大きい圓の目盛は高さを刻んだもので、針がまはつて高さを指示す。其內にある二つ

の丸い目盛のうち左方のは時を、右方のは分を表はすものである。この二つの目盛の上にある弧形の隙間には日附を指す針が見える。前面板の上方にあるは曲線を描く裝置で、紙は右から左の方に動いて行き右端にある二本のペンは曲線及び基本線を描く。この前面板の高さは約二呎、幅一呎半、臺の高さが約二呎半である。前面板のすぐ後方には大きい潮差を有つて居る若干の分潮を代表する曲柄を取附けた左右二枚の板が並立されてある。其所の臺の高さは一呎半、板の高さが四呎八吋ある。更に其後方には其他の分潮をあらはす曲柄を取附けた二枚の板を並立してある。其長さは四呎八吋ほどである。圖に見えて居る側は正弦を加へる曲柄を取附けた板の方で、反對の側には正弦級數を加へる曲柄を取附けてある。分潮は三十七個だけ使用することが出來る。第五圖は側面圖である。

第四圖



偖て初め必要な据付けをして後、前方の左側下方にあるハンドルを廻はせば前面の針は高さ及び時を示し、其上方にある紙には曲線を描く。電氣仕掛によつて高潮或は低潮となつたときに齒止に衝突してハンドルが止まる樣に出來て居る。そのときに時及び高さを讀取る。次にハンドルを內側に少しく壓して再びまはし齒止に突き當つたときは次の高潮或は低潮であるから時及び高さを讀取る。斯樣にして進行する。曲線は讀取の正否を試すに用ふることが出來る。

一人で器械を据付けるには二時間半乃至四時間を要し、一人が一年分の高低潮の時及び高さを讀取るに八時間乃至十五時を要すといふことである。一九一一年以後米國の潮候表はこの器械で計算したものを掲げて居る。

第四圖及び第五圖は先年平山信博士が米國測量部を訪ねられたときにフィッシャー氏が博士に送られた寫眞で、博士の厚意によつて貸し與へられたから、玆に掲ぐることにした。博士及びフィッシャー氏に深く感謝する次第である。（完）

萬有引力に就て

その修正と原因に關する諸說

理學士　松隈健彥

萬有引力の法則はニウトンによつて始めて說明せられた。それは

二質點は之れを結び付ける直線の方向に互ひに引き合ひ、その力は二質點の質量の相乘積に比例し距離の自乘に反比例する。

と云ふのである。之れを數式で示せば

$$F=k\frac{m_1m_2}{r^2}$$

kは所謂引力の常數であつて、實驗によつて定むべきものである。今日まで多くの人が色々違つた方法で出したkの價は

$k=6.68\times10^{-8}$　c.g.s. 單位

この引力の法則は非常に簡單であつて、溫度に關係せぬ事、中間の媒質に關係せぬ事、單に引く物質の質量のみに關係してその物質の性質に關係せぬ等多くの特色を持つて居る。また之の法則あるために、天體の運動は掌

をさす様に明かになり、吾等は既往に遡り、將來に及むで數千年間その運動を知る事が出來る様になつた。實際今日の理論天文學と云へば、一面から見れば引力則の演繹であり、一面から見ればその説明にすぎぬのである。

さてこの引力の法則には二つの疑問がある。第一この法則は絶對的に正しいだろうか。距離の關係はよいか。引力に速さはないか。第二引力の本體は何であろうか。果して電磁的であらうか。夫とも微粒子の衝突によるであろうか。

然しながら今日の處この二大疑問に對して滿足なる解決は與へられて居ない、只ある現象を説明せんがためにある假定をなすのみである。しかしたとへ十分でないにせよ。今まで學者の研究した事をならべ分類するのは必ずしも無益でないと思ひ、私の知つて居る限りをのべ様と思ふ。只だ問題があまりに大きいに對して私の智識があまりに小さいのは萬々讀者諸君に謝する次第である。

I. 引力則の修正に關する諸説

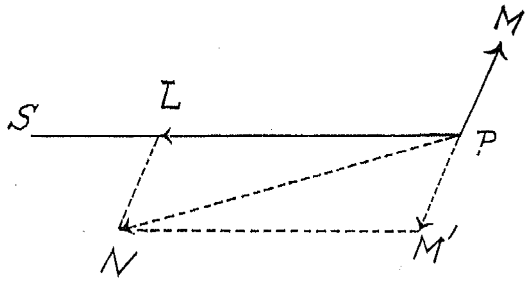
前にのべた様に引力の法則は非常に精密ではあるが、必ずしも絶對に正しいとは云へぬ。或は之れにすこしの修正を加へねばならぬかも知れぬ。そしてその修正されたる法則が正しいかどうかをためすのは廣い空間と長い時間とを研究の對照とする天文學の範圍のみに於てするのは云ふまでもない。

さてこの引力則の修正は大體二つの場合に分ける事が出來る。第一引力の傳はる速さは無限大であろうか。第二果して距離の自乘に反比例するであろうか。これから是等の疑義に關する説を並べて見よう。

引力の傳はる速さはどうか

前にのべた法則には傳はる速さに就ては何とも云つてはないが、實は速さが無限大である事はのべる必要はないものと了解されて居る。否此法則から出て來た偉大なる結果は凡て無限大の速さを假定して居るのである。併し此假定は正しいであろうか。もし有限な速さVと云ふ價があるならばどうであろうか。

この疑ひに初めて首を傾けたのはラプラースである。彼はもし引力に速さがあるならば光の場合と同じく惑星の運動にアベレーションなる現象がなければならぬと考へた。即ちSを太陽とし。Pを惑星とし。太陽の引力の方向及び速さをPLにて現はし。惑星運動の方向及び速さをPMにて現はすものとする。しからば見かけの上で惑星Pに作用して居る引力はPLではなくてPMと反對なるPM'とPLとの合成で出來るPNでなければならぬと云ふのが彼の考である。是によつて計算すれば引力の速さは少く共光の速さの數千萬倍にならねばならぬと云ふ事になる。



レーマン、フィレーは次の様に考へた。ある瞬時tに於て惑星Pに作用する太陽の引力はtにおける太陽の位置から來るのではなくて、引力がSPの間を傳はつて來る時間だけ前の時における太陽の位置から來るものであると。これによればVの最小限はラプラースの考へにおける様に大きくなくてもよいが、それでも光の速さに比べては隨分大きくなければならぬ。茲に注意すべきはラプラースは太陽に對する惑星の關係運動のみについて考へ、レーマン、フィレーの方は太陽の絶對運動のみを考へたと云ふ點である。

少しおくれてヘッペルゲルもレーマン、フィレーと同じ様な考で同じ様な結果に到達した。しかし近頃やかましい相對律の原理から見れば是等兩人の考へた様に絶對運動を導き入れると云ふ事は無効らしく思はれる。

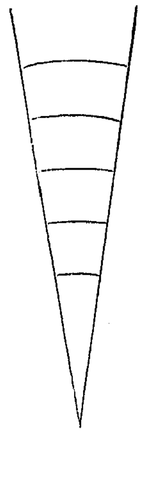
引力の速さについて。も一つ光の速さに等しいと云ふ考へがあるがそれは後で引力の原因の所でのべる。

引力と距離との關係はどうか

1. 引力吸收説　萬有引力は非常に遠い所まで距離の自乘に反比例してへるだろうか。そ

れ以上に所謂引力の吸收なる現象はないだろうか。

いま星辰界を無限に擴がれるものとし、しかも各部分に於て含まれたる星の密度は同じ



と假定する。しからばある星から小さな立體角を作りその間の空間を同じ距離に等分する。そうすると各部分に含まれたる總質量は中心の星からの距離の自乘に比例し。又引力はそれに反比例するから結局有限である。之を凡ての方向に就て考ふれば無限大の引力がその星に作用するわけである。勿論之には色々の假定があるとは云へ不都合な結果である。これをのぞくには引力がエーテルの内を進むに從ひ吸收されると考へるとよい。その内で一番簡單なのはラプラースが與へた様に$e^{-\lambda r}$なる因子を附けるのである。即ち

$$F=k\frac{m_1m_2}{r^2}e^{-\lambda r}$$

とするのである。但しrは距離、λは所謂吸收の常數と云ふべきものである。

これはエーテルの内での吸收である。もしかような現象がエーテルにあるならば、同じ様に引力が物質を通りぬける時にも吸收がなければならぬ。只吸收の常數μの價がちがうにすぎないのである。μはλより大きい事はすぐ會得される。エーテルの場合を外部吸收ととなへ。物質の場合を内部吸收ととなへる。最近ボットリンガーは月の運動の不規則なわけを月蝕の場合に於て、地球のため太陽引力の影が出來るためとして、内部吸收の常數μを出して居る。即ち單位密度の物質（水）では

$$\mu=3\times10^{-15}\ \text{c.g.s.}\ 單位$$

水星の近日點の運動は理論と觀測とはどうしても合はないで、百年について凡そ三十八秒だけ余計にまわる。今かりにこれを吸收説で説明しようとすれば外部吸收の常數λが出る。即ち

$$\lambda=2{\cdot}5\times10^{-20}\ \text{c.g.s.}\ 單位$$

2. ホールの假説　ホールはこの水星近日點の運動に眼をつけて別に次の様な假説を出した。即ち引力は距離の自乘に反比例するのではなく、實は

$$F=\frac{km_1m_2}{r^{2+\varepsilon}}\qquad \varepsilon=0{\cdot}00000015$$

であると。但しεは丁度近日點の運動を説明する事が出來る様な價である。

3. 帶電體が靜止して居る時は所謂クーロムの法則とて引力則と全く同じ法則で引き又ははね合う物である。帶電體が動いて居る時はも少し廣ひ法則があつてその速さにも關係する。即ち引力又は斥力は

$$\frac{1}{r^2}\left\{1-\frac{1}{c^2}\left(\frac{dr}{dt}\right)^2+\frac{2}{c^2}r\frac{d^2r}{dt^2}\right\}$$

に比例する。cは速さのヂメンションをもてるある常數である。是れ即ち電氣力學におけるウエーバーの法則である。いま萬有引力にもこの法則を應用すれば水星近日點の運動は$14.''5$となる。（但し$c=3\times10^{10}c.m.=$光の速さとして）

ウエーバーの法則と同じ種類の内に入れらるべき假説が外に澤山ある。

リーマンは萬有引力は

$$h\left\{\frac{1}{r}-\frac{u^2}{c^2}\right\}$$

なる式をそのポテンシャルとする物であるとなし（uは速さ）ガウスは

$$F=\frac{h}{r^2}\left\{1+\frac{1}{c^2}\left(2u^2-3\left(\frac{dr}{dt}\right)^2\right)\right\}$$

とした。そのほかこれに似よつた説は澤山ある。

II. 引力則の原因に關する諸説

1. ニウトンの考　引力則の發見者ニウトン自身は既に宇宙凡ての場所に充滿せりと考へられたるエーテルと引力とを結び付けんと企てた。彼の考へによれば物質のある所ではエーテルの密度は小さく、質量より遠ざかる程密になるものである。そして一般に媒質の中

ではどんな物體でも媒質の密な方から粗な方に動かんとする傾向があるから、二物體は互に他の方に引かれて行かねばならぬと云ふのである。オイレルも亦ニウトンと同樣の説を主張した。

2.エーテル流入説　エーテルを全く流體と同じく見てエーテルの內に流れが起り、それが物體の原子の內に注入し、その結果物體間に引力起ると云ふ説がある。換言すれば物質はエーテルの消え失せつゝある場所であると云ふ考である。ベルヌーイ、リーマン等の説はそれであるが、もしそうとすれば原子の內にはいつたエーテルはしまいにどうなるかと云ふ疑問が起るが、之れについては物理的の説明はない。

3.エーテル振動説　今日の新らしい物理學の目で見れば、引力が遠距離作用即ち中間の媒質の如何に關係せぬと云ふ事は一寸考へにくい。此點に於てこの振動説は有力な説である。光及び熱がエーテルの横振動である事は今日では殆んど動かすべからざる事實である。それと同じく引力はエーテルの縱振動によつて起る現象で、その縱振動を起す源は物體原子の脈動によると云ふのがこのエーテル振動説の骨子である。脈動とは球の凡ての部分が同時にその中心の方向に伸縮する樣な振動である。

キルヒホッフはエーテルが縱波を出す事は可能なる事を證明した。故に問題は自然縱波が引力を引き起す事が出來るかどうか、もし出來るとすればどんな條件の時に出來るかと云ふ事に歸する。この條件の如何によつてこの振動説も數種になるのである。

チャリスは密度と壓力とが比例する樣な流體を考へ、其內にある球に縱波があたる時は、その波長が球の半徑に比べて大きい時だけ球は波の中心の方に追ひやられると云ふ結果を得た。故に此説による時はエーテルの波長は物體原子の大さより大きいと假定せねばならぬ。このチャリスの議論では引く物體丈が波を出す物として引かるゝ方は振動せぬものとした。しかしこれは引力の性質にもどるものであつて、二物體どちらも振動して居るとせねばならぬ。

この問題はビエルクネスによつて始めて解折的に解かれた。彼は壓縮すべからざる流體の內に二つの球があつて、それが振動數に於ても位相に於ても一致する即ち等時性をもつて居る脈動をすると假定した。この假定ある時は二球の間に引力が起り、その力は

脈動の强さの相乘積に比例し、距離の自乘に反比例す

る事を證明した。故に引力がこのビエルクネスの説によつて分子又は原子の脈動によるものとすれば、第一脈動の强さは質量に比例する、第二凡ての分子又は原子の脈動は等時性であると云ふ事になる。然るにウエーベルは別に二球の脈動が始めは等時でない時でも暫らくたてばすぐ等時となる、そして脈動がいつまでもつゞくためにはそれが等時である時に一番安定であると云ふ事を示した。故に物體の原子が始めはめい〳〵勝手に脈動をしてもそれはすぐ等時脈動となり從つて引力が出來るわけである。

まへの説で流體を完全に壓縮すべからざる物としたので波の速さは無限大となり從つて波長も無限大となる。所が少しは壓縮する事が出來るとすれば波の速さはもはや無限大ではなく有限になる。從つて波長も有限になる。この時は半波長を半徑とした球の內部にある原子は皆引力をうけるがその外部では却つて斥力となる。故に半波長がわが太陽系の長さ位の大さであるならば外の恒星系はわが太陽系に作用する事が出來ぬのである。

4.エーテル衝突説　初めて此説を唱へたのはル、サージである。彼の説に從へば、かのエーテルは極く小さい粒子より成り立つて、皆おなじ速度で總ての方向に運動して居る。いまこのエーテルの中に一つの原子をおけばすべての方向から來る衝突のために互ひに消し合つて何等の影響をうけない。所がいま二つの原子A_1、A_2があるとする。A_1を考へるとA_2の方からとんで來るエーテル粒子はほかの方向のに比べて幾分少いからA_1はA_2の方に引か

れる。おなじ様にA_2はA_1の方に引かれるのである。そして原子の大きさがエーテル粒子の大きさに比べて非常に大きいとすれば距離の二乘に反比例すると云ふ法則がなりたつたのである。又微粒子が物體をとほる割合は原子の數に反比例してへるから質量に比例すると云ふ法則も亦なりたつのである。但しこの場合微粒子が完全に彈性あるとすれば、A_2に當つた粒子は反射してA_1に當り、結局A_1は平均する事になるから、かれは微粒子を完全な彈性體と見ずに計算して居る。

ル、サージのこの說はエーテル粒子がみな同じ速さを持つて居るとか、その外いろ／＼の缺點があつたので、その後イゼンクラーヘ、リネサック等はエーテル粒子も亦氣體分子と同じくマックスウェルの分子速度の分布に關する法則に依つて支配さるゝものとして計算した。

このエーテル衝突說に對しては色々の非難がある。

(i)この說にのべる様にエーテル粒子が物體原子に衝突して速さを失ふとすれば、そのエネルギーはどこに行くか。

(ii)この說によれば、所謂引力の影と云ふものが出來る筈である。即ち日月蝕等で見る様に三物體が一直線の上に來れば非常な影響をその運動に受けねばならぬではないか。

(iii)彗星がエーテルの中を動くときその微粒子のために非常な抵抗をうけねばならぬではないか。

是等の非難は有力な非難であつて、いまだ俄かに衝突說を信ずる事は出來ない。

5.電子說　近く電氣學の發展につれて重力をも亦電氣的に說明せんとする様になつた。この一派はモッソッチィ、ローレンツ等であるが、その說によれば陰陽電子間の引力と斥力とは精密に等しくはない、異名の電子間の引力が同名の電子間の斥力よりも少し大きい、その結果としては重力なる現象が出來ると、最近スザーランドによればこの引力、斥力の比は$(1+10^{-35}):1$であると。この說によれば萬有引力の傳はる速さも亦光の速さと同じと云ふ事になるが、さすれば前にラプラースの考へをのべた様に天體の運動に際して引力のアベレーションがあるではないかと云ふ反問があるが、近頃ローレンツはたとへ引力の速さVが有限であつても、そのためにvなる速さでうごひて居る天體の運動をかきみだす程度はv/Vの大きさではなく$\left(v/V\right)^2$の大きさであると云ふ事を說明した。地球では$(v/V)^2=10^{-8}$の大きさで觀測の誤まり以下になるのである。此の電子說は近年研究も進むで學者の信ずる者も段々ふえる様である。

結論

以上大體萬有引力に關する諸學說をのべたが、今日の所ではまだどれも完全と云ふ事は出來ない。從つて今後改良する、又は新たに說を立てる餘地もあるかも知れない。しかし今では不完全ながらも、引力の原因を電子說に歸し、從つて光の速さ位の速さをもつて居ると云ふ說が一番有力な様である。

北極星の子午線經過と最大離隔

有田邦雄

嘗て北極星の最大離隔と題して田代君は屡々面倒なる計算より成るものを表示（本誌第二巻第六號其他）せられたるが、同君の長崎に赴任以來之が揭載を見ずして今日に及べり。然れども此必要は勿論にして我天文學會或は東京天文臺に向て之等の敎示を乞はるゝもの少からず。乃本誌の餘白を得て各個の回答に代へんとす。

北極星の子午線經過　凡て子午線經過を觀測するときは南北方向を決定することを得。就中北極星は夜間は常に吾人の視界にありて而も年中大部分上下孰れかの子午線經過を觀測し得べきを以て之を方向測定に使用する最も簡便なりとす。第一表のT_0は東經百三十五度（九時）に於ける北極星の上方子午線經過時刻を我中央標準時天文時を以て表はしたるもの

にして表示せざる期日のもの或は下方子午線經過の場合は挿入法によるべし。尙之を各地(經度を時にて表はしたるものをλ)の時刻Tに改むるには次の式によるべし。

$$T = T_0 - (\lambda - 9^h) \times 0.99727 \quad (1)$$

精確なる時を得難き等の爲に觀測時に十秒の誤差を生ずる時は方向に $\frac{n}{2}$ 秒以下の差違を來す故に實際土地測量等には充分なり。

第一表

月	日	T_0 時	分	秒	一日の差 分	秒	p °	′	″	$p-p_0$ ($p_0=1°8′$) ″
VII	1	18	51	59.7	3	54.78	1	9	17	77
	11	18	12	51.9		54.76			17	77
	21	17	33	44.3		54.84			16	76
	31	16	54	35.9		54.91			15	75
VIII	10	16	15	26.7		54.91			13	73
	20	15	36	17.6		55.00			10	70
	30	14	57	7.6		55.19			8	68
IX	9	14	17	55.7		55.29			5	65
	19	13	38	42.8		55.36	1	9	1	61
	29	12	59	29.2		55.56		8	57	57
X	9	12	20	13.6		55.76			54	54
	19	11	40	56.0		55.71			50	50
	24	11	21	17.4		56.06			—	—
	29	11	01	37.2		56.02			46	46
XI	8	10	22	17.0		56.25			42	42
	18	9	42	54.6		55.92			39	39
	28	9	03	35.4		55.91			35	35
XII	8	8	42	16.3		55.91			32	32
	18	7	44	57.1		55.91			30	30
	28	7	05	38.0			1	8	28	28

最大離隔時刻 こゝには之を表示するを省き子午線經過時Tより見出す方法を採らん。則ち最大離隔が子午線經過に先ち或は遲るゝ時間(之をtを以て表はす)は北極星の赤緯を一定なりと見るときは同緯度に對して一定なり。尤も此赤緯の變化に伴ふ變化あれども、之緯度二十度に於て〇•六秒、五十度に於て二秒を超えず。今T_e T_w及Tを以て夫々東西の最大離隔時及上方子午線經過時とするときは

$$\begin{cases} T_e = T - t \\ T_w = T + t \end{cases} \quad (2)$$

tは第二表によりて求むべし。但し最大離隔時は數分の差違も方向の上には影響少きを以て（第二卷第六號參照）實際上にはtは餘り精確を要せざるのみならず此離隔時を誘導する爲めのみならば上方經過時刻は$T = T_0 - (\lambda - 9^h)$にて充分なり。

最大離隔の方位角 第三表より複挿入法によりて求むること第二卷第六號等に於けるが如し。

第二表

緯度 °	t 時	分	秒	差	A_0 °	′	″	差 ″	B
20	5	57	21	5	1	12	22	28	1.06
21		57	16	6		12	50	30	1.07
22		57	10	6		13	20	32	1.08
23		57	4	5		13	52	34	1.09
24		56	59	6		14	26	36	1.09
25		56	53	6		15	02	37	1.10
26	5	56	47	6	1	15	39	40	1.11
27		56	41	6		16	19	42	1.12
28		56	35	6		17	1	44	1.13
29		56	29	7		17	45	46	1.14
30		56	22	6		18	31	49	1.15
31	5	56	16	7	1	19	20	51	1.17
32		56	9	6		20	11	54	1.18
33		56	3	7		21	5	56	1.19
34		55	56	7		22	1	60	1.21
35		55	49	8		23	1	62	1.22
36	5	55	41	8	1	24	3	66	1.24
37		55	33	7		25	9	69	1.25
38		55	26	8		26	18	72	1.27
39		55	18	8		27	30	76	1.29
40		55	10	8		28	46	80	1.31
41	5	55	2	8	1	30	6	84	1.33
42		54	54	9		31	30	89	1.35
43		54	45	9		32	59	93	1.37
44		54	36	10		34	32	98	1.39
45		44	26	10		36	10	103	1.41
46	5	54	16	10	1	37	53	109	1.44
47		54	6	10		39	42	115	1.47
48		53	56	11		41	37	122	1.49
49		53	45	11		43	39	128	1.52
50		53	34			45	47		1.56

第三表

緯度＼月日	VII 1	VII 31	VIII 30	IX 29	X 29	XI 28	XII 28
°	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
20	1 13 44	1 13 42	1 13 34	1 13 22	1 13 11	1 12 59	1 12 52
21	14 12	14 10	14 03	13 51	13 39	13 27	13 20
22	14 43	14 41	14 33	14 22	14 10	13 58	13 50
23	15 16	15 14	15 06	14 54	14 42	14 30	14 23
24	15 50	15 48	15 40	15 28	15 16	15 04	14 57
35	16 27	16 25	16 17	16 05	15 53	15 40	15 33
26	1 17 04	1 17 02	1 16 54	1 16 42	1 16 30	1 16 18	1 16 10
27	17 45	17 43	17 35	17 23	17 11	16 58	16 50
38	18 28	18 26	18 18	18 05	17 53	17 41	17 33
29	19 13	19 11	19 03	18 50	18 37	18 25	18 17
30	20 0	19 57	19 49	19 37	19 24	19 11	19 03
31	1 20 50	1 20 48	1 20 40	1 20 27	1 20 14	1 20 01	1 19 53
32	21 42	21 40	21 31	21 18	21 05	20 52	20 44
33	22 37	22 34	22 26	22 13	22 0	21 47	21 38
34	23 34	23 32	23 23	23 10	22 57	22 43	22 35
35	24 35	24 33	24 24	24 11	23 57	23 44	23 35
36	1 25 38	1 25 36	1 25 27	1 25 14	1 25 0	1 24 46	1 24 38
37	26 45	26 43	26 34	26 20	26 07	25 53	25 44
38	27 56	27 53	27 44	27 30	27 16	27 02	26 54
39	29 09	29 09	28 58	28 44	28 29	28 15	28 06
40	30 26	30 24	30 15	30 01	29 46	29 32	29 23
41	1 31 48	1 31 46	1 31 36	1 31 22	1 31 07	1 30 53	1 30 43
42	33 14	33 11	33 02	32 47	32 32	32 17	32 08
43	34 45	34 42	34 32	34 17	34 02	23 47	33 37
44	36 19	36 16	36 06	35 51	35 36	35 21	35 11
45	37 58	37 56	37 46	37 30	37 15	36 59	36 49
46	1 39 44	1 39 41	1 39 31	1 39 15	1 38 59	1 38 43	1 38 33
47	41 35	41 42	41 22	41 06	40 50	40 33	40 23
48	43 32	43 39	43 18	43 02	42 46	42 29	42 19
49	45 36	45 33	45 22	45 06	44 49	44 32	44 22
50	47 47	47 44	47 33	47 16	46 59	46 42	46 31

同別法　此法も餘り數式を使用せざるも其條道として原式を紹介すべし。扨天文學上最大離隔に於ける方位角A、北極距離p及觀測地點の緯度φとの間には次の關係あり。

$$\sin A=\sin p\sec\varphi$$

然るに北極星の場合にはA、pの兩角は何れも一度餘なるを以て次の關係を以て代へ得

$$A=p\sec\varphi$$

之によりて計算さるゝものゝ爲にpは第一表に示せり。

更にpに近くして一定なる値p_0を選びて

$$A=p_0\sec\varphi+(p-p_0)\sec\varphi$$

となし得べく、$p_0\sec\varphi$ を A_0、$\sec\varphi$ をBにて表はせば

$$A=A_0+(p-p_0)B$$

此A_0Bは第二表、$p-p_0$ は第一表によりて求むるを得べし。此法一見面倒なるが如きもp_0の選び方によりてはA_0を年々同値ならしめ得べく、又Bは元より年々一定にして$p-p^0$と共に挿入法による場合メノコにてよろしく、而も此積 $(p-p_0)B$ 亦容易なれば一法として紹介せり。

例　十一月十六日鹿兒島(電信分局)に於ける北極星の上方子午線經過時、東西最大離隔の時刻及其方位角を求む

經度　八時四二分一三秒($\lambda-9^{時}=-17^{分}47^{秒}$)

緯度三一度三五分四〇秒(或は三一度六)

XI 18 の T_0 は第一表より…………	9時	42分	54.6秒
2×3分 56.25秒……………………+	7	52.5	
XI 16 の T_0 は……………………	9	50	47.1
$(\lambda-9^{時})\times 0.99727$ ……………+		17	14.1
T は (1)式により …………………	10	8	1.2
之上方經過時にて午後一〇時八分一秒二			
緯度31°に應ずるtは第二表より…………	5	56	16
0°.6 に應ずる 0.6×7 ……………… −			4
31°.6 に於けるtは……………………	5	56	12
Teは(2)式により………………………	4	11	49
即常用時午後四時一一分四九秒			
Tw は同樣に………………………	16	4	13
即常用時翌午前四時四分一三秒			
緯度 31° に應ずるA_0は第二表より……	1°	19′	20″
0°.6 に應ずる增加 0.6×51″ ………… +			31
31°.6 に應ずるA_0 …………………	1	19	51
$(p-p_0)$は第一表より ………………			40″
B は第二表より …………………	1	18	0
$(p-p_0)B$は計算により ……………+		0	47
A は(3)式により ………………	1	20	38
即ち方位角は一度二〇分三八秒			
又第三表により X 29, 31°のAは………	1	20	14
0°.6 に應ずる增加 0.6×51″ ………… +		0	31
X 29, 31°.6に於けるもの………………	1	20	45
X 29——X I28(30日間)の減13″			
X 29——X I16(18日間)の減$13''\times\frac{18}{30}$ −		0	8
X I16 の 31°.6 に於ける方位角…………	1	20	37
即ち一度二〇分三七秒を得て前法との差1″			

注意　下方子午線經過の場合には之を挾む上方子午線經過の中間をとるべく又西部標準時による地方にては(1)式は次の如くすべし

$$T=T_0-(\lambda-9^{時})\times 0.99727-1^{時}$$

雜　報

◉ニウジミン新彗星(1914c)　ドイツ天文中央局より七月七日朝の着電によれば、六月二十四日シメイスに於けるニウジミン氏によりて光輝頗る微弱なる彗星發見せられたり。七月一、二、三日の觀測より求め得たる軌道要素及び推算位置次の如し

近日點通過	二月十一日二八
昇交點の黃經	265°　45′
昇交點より近日點まで	289　2
軌道の傾斜	36　19
近日點の距離	1,3545

	赤經	赤緯	光輝
七月六日	17h 58m 4s	−11°19′	0.57
十日	17 54 28	−10 31	
十四日	17 51 20	− 9 49	
十八日	17 48 48	− 9 13	0.61

是れだけの事實にては此の彗星は極めて平凡なり。されど小倉理學士によればこれは或は一八四六年第六彗星(ペテルス)ならずやといふ。即ちペルペリヒ教授の算定にかかる1847VI の要素は

昇交點の黃經	260°　24′
昇交點より近日點まで	339　38
軌道の傾斜	30　40
近日點距離	1.5293

にして前記の要素は粗數なるに過ぎざれば

兩者一致すと考へ得ざるにもあらず。果して然りとせばこは土星屬の彗星の一にして週期は十三年四、發見後今回の第五回目の出現に漸く再び發見せられたる譯なり。いづれ詳細なる材料の集まるを俟つて更に報ずべし。

◉鯨座ミラ星の極大極小　伊太利パドヴァ天文臺のパドヴァ氏は昨年十月二十五日より本年三月十四日まで三十四夜の光度計的觀測よりミラの變光曲線を求め、それより極小時を十一月九日(ユリウス日二四二〇〇八一)とし、極大時を本年三月九日(二四二〇二〇一日)とせり。グッニクの公式によれば是等はそれ〴〵十一月十二日及び三月十七日となる譯なれば極小は豫想より三日、極大は同じく八日はやく來れる譯なり。二、三回前の極大極小はベンポラード氏(ナハリヒテン四五八九號)によれば一九一一年六月二十六日、極小は一九一二年一月二十日なれば此間に於ける極小の平均間隔は三三〇日極大の平均間隔は三三九日となる。これベ氏が自らの觀測より導びける結果、即ち三三七日及び三四日より小にして、グッニクの與へたる平均週期三三一日に一致せり。されど余(パ氏)の見出せる極小を一九一二年に於けるグリェリ及びラッキーニの見出せるもの(一九一二年十二月九日或は十日)と比較すれば間隔は三三五、六日となりて、却つてベ氏のと一致するを見る。又變光曲線を閲するに極小後暫くの間は曲線不整なるも、それより增光度大となるにつれ曲線は整形となりて極大に足す。曲線より讀みとれる極大極小光度は三•四等及び九•五等なるが、これ一九一一年及び一九一二年に於けるベンポラードの結果(三•五等及び九•六等)と一致せり

◉ズラチンスキー彗星とハーシエル彗星　南米コルドバ天文臺に於けるペライン氏は先頃發見されたるズラチンスキー彗星と一七九〇年第二彗星(ハーシエル女史の發見せるもの)との軌道が極めて類似せることを指摘せり。軌道要素が幾分眞に近きものなりとすれば一顧を値すべきも近日點距離はかなり相違せるが如し。

軌道要素の比較

	ズラチンスキー彗星	ハーシエル彗星(1790 III)
近日點引數	116° 20′	119° 27
昇交點經度	32 36	33 11
軌道傾斜	113 2	116 8
近日點距離	0.5430	0.7980

◉ハーバート大學天文臺　同臺昨年九月に終る年報によれば同臺に於ける活動の如何に盛なるかを知り得べし。ドレーパー紀念部の主要事業たるドレーパー改正星表事業に於てはもはや半天以上を終り、十萬百五十五個の恒星スペクトルは既に分類せられたりといふ。十一吋ドレーペー望遠鏡はピケリング(弟)教授によりて種々有益なる結果を收めつつあるが、就中大星の衞星の面の形の週期的變化に關するもの特記するに足る。尙ほ同臺長ピケリング教授は同臺の經費を增加する必要あるを熱心に主張せり。氏によれば同大學の經費は最近二十年間に倍加されたるにも係らず、益々仕事の殖へ行きつつある同臺のは反つて削減せられたるは心得ずとなり。思ふにこの要求は結局富豪によりて充たさるることとなるならん。

◉バーナム教授の退隱　重星觀測の大家として知られ、その發見せる重星の數千三百對以上を算する、エルケス天文臺のバーナム教授は七月一日を以てその公職より引退せり。教授が同天文臺にあつて觀測に從事すること二十一年なりといふ。尙ほ今後教授が引續き私人として研究觀測に從事せらるるや否は判斷の材料不足にして不明なれども恐らく從來の徑路を繼續せらるるならん。

◉ヒル氏逝く　數理天文學に於て一流の大家として知られたる米のヒル氏はさき頃七十七歲にて逝かれたりといふ。氏の詳傳はいづれ後號に於て述ぶる所あるべし。

天文學談話會記事

第七十七回、七月二日午後二時開會

早乙女理學士は月の黄緯について講演され理論と觀測とにて凡そ一秒未滿の差がある事を示された三時半終る。

八月の天象

太陽に關するもの

位置並に諸現象(東京)

	一日	十六日	三十一日
赤經	八時四二分	九時三九分	一〇時三五分
赤緯	北一八度一六分	一四度〇三分	九度〇分
視半徑	一五分四七秒	一五分四九秒	一五分五二秒
南中	一一時四七分	一一時四五分	一一時四一分
同高度	七二度二一分	六八度二四分	六三度二一分
出	四時四八分	四時五九分	五時一一分
入	六時四六分	六時三一分	六時一二分
出入方向	北二四度四	一七度・九	一一度・八

主なる氣節

	黄經	日	時刻
立秋	一三五度	八日	午後七時〇六分
處暑	一五〇度	二十四日	午前九時三〇分

皆既日食

八月二十一日に起り全歐洲、亞細亞西部、亞非利加北部、北米の東北部並に北太西洋に於て見らるゝものにして午前一〇時一二分(綠威時)北米に始まり午後二時五七分亞非利加の東海岸に於る其中心線は綠州、瑞典、那威を貫き露西亞の西南部亞細亞トルコ、ペルシヤに及ぶ。

月に關するもの

	日	時刻	視半徑
望	六日	午前九時四一分	一五分二八秒
下弦	十四日	午前九時五六分	一四　五七
朔	二十一日	午後九時二六分	一六　一一
上弦	二十八日	午後一時五二分	一六　〇五
最遠距離	十二日	午後六時・八	一四　四八
最近——	二十四日	午後三時・五	一六　二四

十四日夜半昴宿を掩ふ(別表參照)

變光星

アルゴル星(週期二日二〇時八)の極小

一日午後一一時九

琴座β星の主要極小時

七日　午後一時

二十日午前十一時

東京で見える星の掩蔽

月日	星名	等級	潛入 中央標準時 時	潛入 中央標準時 分	潛入 天頂點よりの角度	出現 中央標準時 時	出現 中央標準時 分	出現 天頂點よりの角度	月齡
VIII 1	B.A.C. 5603	6.0	11	8	86	12	2	185	9.5
12	B.D. +16° 247	6.4	13	32	27	14	51	217	20.6
14	16 Tauoi	5.4	12	16	177	12	21	178	22.5
14	18 〃	5.6	12	38	11	12	52	6	〃
14	19 〃	4.3	12	11	156	13	3	276	〃
14	21 〃	5.8	12	31	152	13	27	277	〃
14	22 〃	6.5	12	36	163	13	27	270	〃
16	B.A.C. 1746	6.5	13	4	180	13	41	272	24.5

流星群

月日	輻射點 赤經 時	輻射點 赤經 分	輻射點 赤緯		輻射點 附近の星	備考
VIII——IX	4	4	北	50	ペルセウス座λ星	迅；縞狀
VIII 10——13	3	4	北	57	〃 γ星	〃
VIII——IX	23	32	南	11	水瓶座東部	稍緩
VIII 15……	19	20	北	53	白鳥座κ星	迅；輝
15——25	19	24	北	60	龍座δ星	緩；〃
25……	0	20	北	11	ペガスス座γ星	〃；短
VIII——IX	23	4		0	魚座γ星	緩
VIII——X2	4	56	北	42	馭者座η星	迅；縞狀
VIII——IX	4	12	北	22	牡牛座α星	〃

八月の惑星だより

水星　月始双子座β星の南數度にありて曉の空にあり五日午後十時最大離隔に達し西方一九度一四分にあり十一日朝海王星此側に來る十七日夜半近日點通過月末獅子座α星附近に達す三十一日午前三時順合を經て宵天に移る

金星　乙女座にあり宵の西天に輝く六日宵火星と甚しく接近するを見る月末乙女座α星の附近に達す中旬の位置は赤經一二時二三分赤緯南二度四四分にして視直徑は一六秒―二〇秒半なり

火星　金星と同じく宵の西天にありて乙女座を賑はす六日宵金星と近く又二十四日月の先驅たり中旬の赤經は一二時〇五分赤緯は北〇度〇一分にして視直徑は四秒餘なり

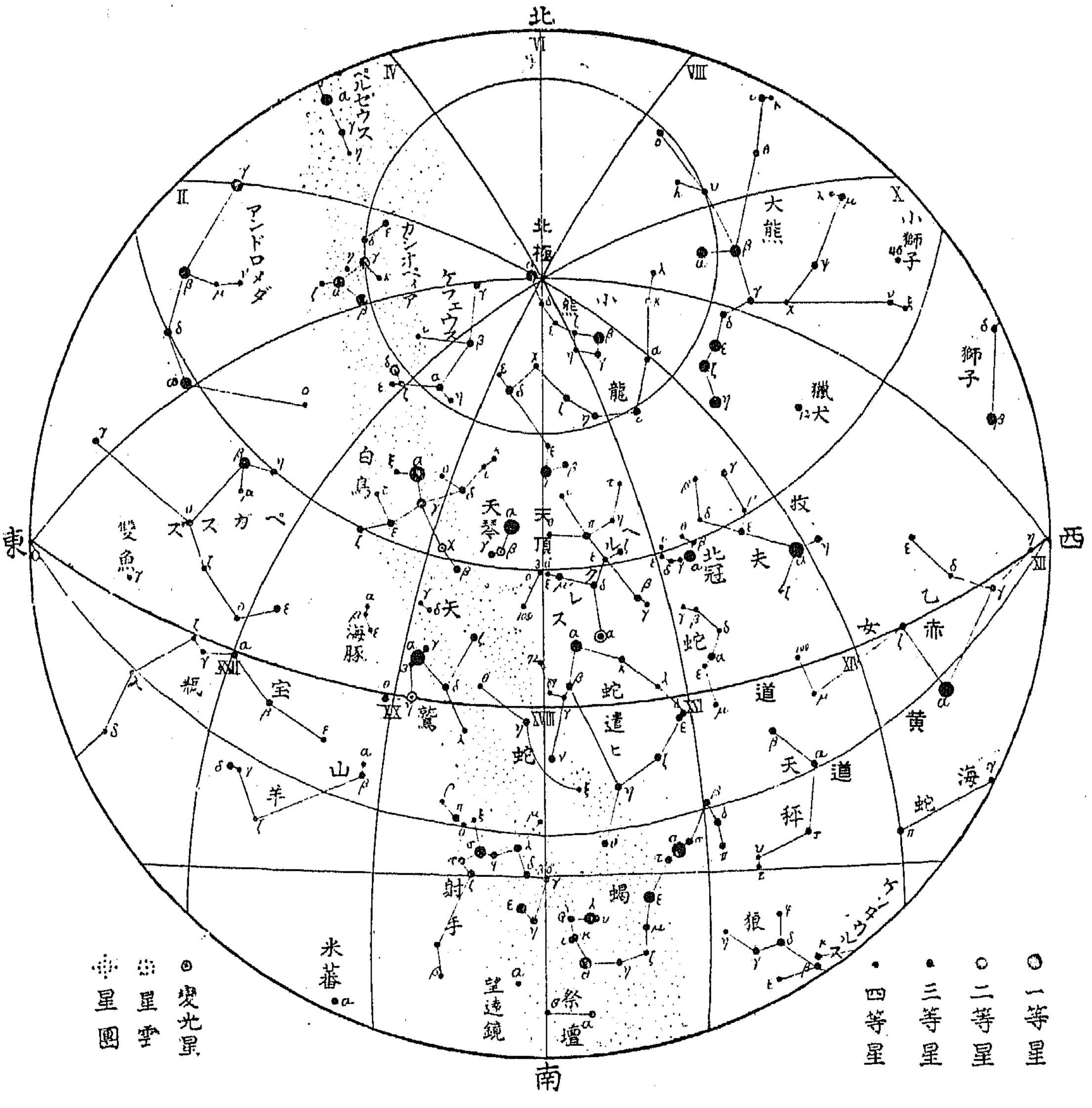
木星　山羊座にあり宵の出現にして觀望に便なり六日午後六時五九分月と合をなし其北四〇秒にあり十一日午前六時衝（赤經二一時一六分赤緯南一六度五六分）となり視直徑四十五秒に及ぶ

土星　双子座γ星附近にありて曉の東天を賑はす一日の位置は赤經五時五〇分赤緯は北二二度一八分にして視直徑は約一六秒なり

天王星　水星の西數度にあり三日午前五時衝（赤經二〇時四九分赤緯南一八度三〇分）となり六日午前二時五七分月と合をなし其北一度四五分にあり

海王星　曉の東天蟹座にあり十一日朝水星の側に來り十七日午前六時四五分月と合をなし其南一二度四一分にあり

一日午後九時　八月の天　十六日午前八時



目次

大正三年七月十二日印刷納本
大正三年七月十五日發行（定價壹部金拾五錢）
明治四十一年三月三十日第三種郵便物認可（毎月一回十五日發行）

東京市麻布區飯倉町三丁目十七番地東京天文臺構内
編輯兼發行人　本田親二
東京市麻布區飯倉町三丁目十七番地東京天文臺構内
發行所　日本天文學會
（振替貯金口座一二三五九五）

東京市神田區美土代町二丁目一番地
印刷人　島連太郎
東京市神田區美土代町二丁目一番地
印刷所　三秀舍

賣捌所　東京市神田區裏神保町　上田屋書店
賣捌所　東京市神田區表神保町　東京堂