

天文月報

大正五年十月十九日 第九卷 第七號

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)
大正五年十月十五日發行

銀河の光と宇宙構造論

理學博士 新城 新藏

銀河の光は無数の星の相重疊して見ゆる光である。我が星辰界は銀河の面の方向に延びた扁平體であると考へられ、従つて銀河系と稱へらるゝ程であるのだから、銀河の光に就て論ずることは即ち我が星辰界を論ずることになり、問題は甚だ大きくなるのであるが、こゝには銀河の光に關する二つの主なる問題に就て、宇宙構造論との關係を述べて見たと思ふ。第一は銀河の光の境界の問題、第二は銀河の光の混成スペクトルの問題である。

一、宇宙構造論

我が星辰界の構造は如何。天體の分布は限りなく遠く四方の空間に擴がれるものなりや否や、若し無限ならずとすれば、天體は如何の範圍に如何なる状態に分布されてあるか、換言すれば、どの方向にどの距離には單位容積の空間に何程の割合にて分布されて居るか、又その天體には、光の強さの弱さの色の白さの赤さの種々あるであらうが、是等は如何様の割合にて混じて居るか。是等の諸問題は所謂宇宙構造論の問題であつて、今日まで未だ完全なる解決がない、學者間に一定した見解がないのであるが、これに

關して先づ大體次の如き研究がある。

(一)、ケルヴィン (Lord Kelvin, 1902) は宇宙引力の方面から考完し、若し星辰界が無限に擴がつて居るならば、その引力のために多くの天體の中には非常に大なる運動をなすものが其所所になければならぬ筈であると立論し、實際觀測されて居る多くの星の眞運動から考へて、我が星辰界は大體に於て半徑一千パーセック (1000パーセック = 3.16×10^{16} 年 || 3800光年) の範圍内に我が太陽の如きもの約十億位から成り立つて居るだらうと結論して居る。

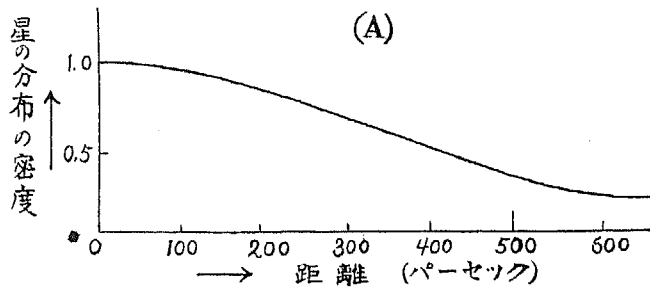
(二)、ヘルツスプルング (Hertzsprung, 1912) はO型星及びケフ、イ式變光星の如き星眞光度の大なる星、即ち光の遠くまで達するを撰びて、その空間に於ける分布を研究し、その結果として、我が星辰界の擴がりは銀河の方向に半徑約五千光年、その直角の方向にはその十分一位の扁平楕圓體であり、我が太陽はこの扁平體の中心から北へ約百光年位の所に居ると云ふて居る。

(三)、ヘルツスプルング (1910) は各等級の星の數及其平均視差に關する多くの學者の統計的研究を纏めて、我が星辰界に於ける天體の分布は大凡そ次の如く見て宜しいと云ふて居る。

(A)、空間に於ける天體分布の密度は、我々からの距離が増すに従つて次第に減じ、そ

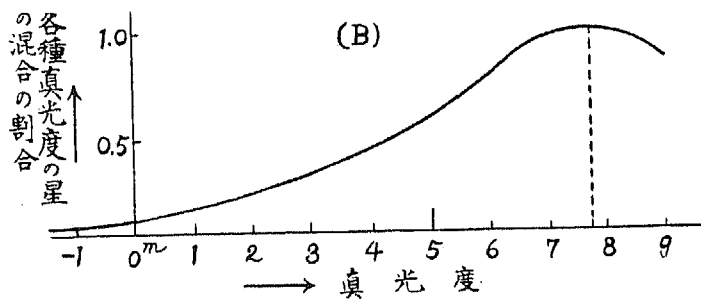
の減ずる有様は恰かも誤差分布律の如くて、その平方平均距離に相當するものは約三四五パーセントである。

(B)、大小種々なる真光度の混じ具合は、空間の各部でほぼ同様で、やはり誤差分布律



の如く、視差一秒の距離に近づけたるときの光度を以て天體の真光度とすれば、真光度七・七等の星が最も多く、それより明るい星も暗き星も共に少なく、平方平均偏差は三・〇等である。

右の(A)、(B)を圖にて示せば次の如し
(四)ラッセル(Russell, 1913)の研究によれば、星は真光度の大小によりて巨星と矮星との二部に分つことが出来、星の表面の色又はそのスペクトル型と真光度との關係は、巨星



と矮星とで大に趣を異にする。巨星の真光度は各スペクトル型を通じて約 10^m 位であり矮星の真光度はB、A、F、G、K、M型の順に順次約二等つゝ下る。例へば我が太陽はG型の矮星で其真光度は約零等附近である。

このラッセルの結論は、用いた材料が餘り多くはないので、充分確かとは云はれないが、次第に多くの學者によつて承認さるゝやうである。

以上四項の研究の中、第一項は我が星辰界の擴がり及總質量に就て大凡その見當をつけたもの、第二項は少し具體的に我が星辰界の擴がり及形狀を定めたものである。予はこの第二項と第三項の(A)とを連結して

我が星辰界に於ける天體の分布の密度は、各方面にて我々からの距離が増すに従つて減じ、その減じ具合は恰かも誤差分布律の如くて、その平方平均距離は銀河の方向では一〇〇〇パーセック、銀河の極の方向では一〇〇パーセックの扁平楕圓體狀に分布されて居る。

とし、各種真光度の星の混合律、及真光度とスペクトル型との關係に就ては、第三項の(B)及第四項をそのまま採用し、是等を以て實用的宇宙構造式とし、これに依て銀河の光の問題を考へて見ようと思ふ。

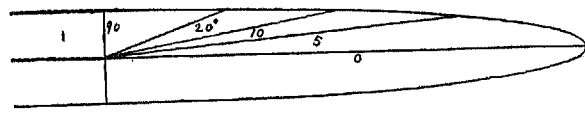
二、銀河の境界

銀河の光は肉眼で見ても明かなる如く、可なり判然たる境界を有して居る。銀河が薄明かりに光つて居るのは、いづれ一つ々の星には見えない程の微小なる星の光が相重疊して見ゆるためには相違なからうが、集積の明るさの分布が可なり判然たる境界を有して居る。

るのは如何に説明すべきか。一寸考へると、空間に於ける天體の分布が扁平體狀であつて我々がその中心附近から見て居るのであるとすれば、見た所の密度に方向によつて判然たる境界は出來をふにもなく思はれる。それである一派の學者は、我が銀河系は單に扁平體であるばかりでなく其周邊に環狀をなせる天體の分布を有して居ると考へて居る。例へばケンブリッジ天文臺のエッチングトンの如き夫れである (Eddington—Stellar Movements, etc, 1914 參照)。又なほ一步進んで我が銀河系は渦狀星雲の如くに渦卷に卷いて居ると唱へて居る學者もある。和蘭のイーストン (Easton, 1913) の如きはそれである。環狀も渦狀もいづれ多少その傾向があると思はれるが、併し單に銀河の境界を説明するだけならば、必ずしも環狀分布でなくとも宜しい。又渦狀分布としても必ずしも現に見る境界に拘泥しなくとも宜しい。前節に述べた扁平楕圓體狀分布で説明を試みよう。

我々から見た或る方向の明るさは、我々を頂點とし其方向を軸とした錐體內から來る光の總量を其錐體の立體角で割つた者に比例するのであるが、錐體の斷面は頂點からの距離の自乗に比例し、其所からの星の光は其距離の自乗に逆比例して弱くなるのであるから、錐體の末廣がりと光の弱まり方と丁度相殺するとになり、我々の受取る光の量は、夫れ々々

の距離に於ける密度に應じて星を圓筒内に排列したと考へたもの、發する光の總量に等しきことになる。故に若し分布の密度等一ならば、或る方向の明るさは、其方向で星辰界の果てまで即ち楕圓體の表面まで引いた半徑の長さの長さに比例する筈であり、密度等一でなければ、夫れに應じて夫れ々々の部分を伸縮したときの半徑の長さに比例すると云ふことになる。



銀河緯度	明るさ
0°	1
2	0.94
4	0.82
6	0.69
8	0.58
10	0.50
12	0.43
14	0.38
30	0.20
90°	0.10

今天體分布の密度は第一節に述べた如く、各方面にて距離に従つて誤差分布律の如くに減ずるものとすれば、この密度を顧慮して短縮した長さは丁度その分布律の平方平均距離に相當することになる。即ち我々から見た各方面の天の明るさは夫れ々々の方向に於ける平方平均距離に比例することになるから、銀河の方向の明るさを一とすれば、銀河の極の方では十分の一、其他では銀河緯度に應じて楕圓の半徑の如くに増減すると云ふこととなる。この變化は左の圖又は表から明か

なる如く、銀河中心面の南北七、八度邊で急に減却し、十度では既に二分の一になるから、肉眼にて見れば銀河の幅約二十度位にて可なり判然たる境界を有する様に見ゆるのである。銀河以外の空の明るさも決して零ではなく、銀河の明るさの約二分の一に達して居ることは實測の示す所である (本誌第四卷十二號關口氏論文「空の明るさ」參照)。

銀河の光を以てエッチングトンの説の如く扁平體以外の環狀分布の星の光とすることの不當なることは、なほ他にも傍證がある。イーストンが銀河附近に於ける九等星の分布を吟味した所によれば、其分布の粗密は銀河の光の明暗の分布と殆ど相伴なふて居る。九等星の平均距離は多くの統計的材料から見れば二〇〇パーセクス以内であるから、それと密接の關係ある銀河の光は到底扁平體以外からのものでは有り得ない。

三、銀河の明るさ

天の各方面に於ける星の集積の明るさは、なほ數量的にも容易に計算するとが出來る。第一節の宇宙構造式を基礎としなほ星の總數を二十億として計算すれば、銀河の方向に於ける集積の明るさは一平方度に付五等星一・九個の明るさとなる。これは直接實測の値と可なりよく一致すると云ふて宜しい (前記關口氏論文參照)。但し夜の空の明るさには星の集積の明るさ以外の原因によるものもある

から、精確に比較することは困難である。

四、銀河の混成スペクトル

銀河の色は即ち銀色で所謂白色である。我々太陽の光の下に生息して居るものから云へば、太陽の光は即ち白色であつて、通常白色とは太陽の光の如きものとされて居るが、廣く種々の天體の光を吟味して見ればスペクトルが我が太陽のよりもなほ多く紫の方に延びて居るものがある。水素星(A型星)、ヘリウム星(B型星)などがそれである。それで天體の色を云ふ場合には是等のB型星、A型星を白色星と稱へ、我が太陽の光はそれに比しては赤の方に延び黄の色が多いから黄色星と稱へて居る。斯様に區別して見れば、銀河の色は普通の意味の白色であらうか、又は白色星の白色であらうか、それには銀河の光のスペクトルを吟味して見ればよい。その連續スペクトルの分布を吟味するか又はその中に吸収黒線の現はれ方を吟味すれば宜しい。米のファス(Faith, 1912)は周到なる注意を以て銀河の光のスペクトルを研究したが、それによれば銀河の混成スペクトルは大體に於てG型で我が太陽のスペクトルに類して居る。この事は一見不思議な様に思はれる。ピッキング(Pickering, Harvard Ann. 56)が各スペクトル型の星の天球上に於ける分布を調査した結果によれば、黄色星赤色星の分布は天球の各方面に殆ど一様であるが、白色星は著しく銀河

方面に偏在して居り、六等星までを取れば白色星の数は、銀河以外では全體の三分の一であるが、銀河附近では全體の三分の二を占めて居り、其傾向は等級が下るに従つて益増加する如く見えたので、一部の學者間には銀河は主としてB型A型の白色星より成立せるものであらうと考へられて居たのは無理もないことである。従つて銀河の光のスペクトルも定めしB型又はA型であらうと豫期されて居たので、前掲ファスの結果は頗る意外に感ぜられ、一時はファスの観測そのものに疑を挿む人などもあり、兎に角其事實は今日に至るまで未だ適當なる解釋がないのであるが、熟思ふにこの事は第一節に述べた宇宙構造式によつて容易に説明が出来る。

空間の任意の一部分を取り、其中にある星を真光度の等級によりて分類すれば、數に於ては七・七等のものが最多數であることは既に述べた所であるが、星の發する光は一等高まる毎に二倍半の割で多くなるのであるから、各等級毎の星の發する光の量にて比較すれば七・七等よりは少し真光度の高き所に於て最大になる筈である。第一節に採用した真光度混合律によりて計算すれば真光度 10^6 等の星の光の量が最大であると云ふことになる。真光度 10^6 等は第一節第四項によればスペクトルG型に相當するから、つまり星世界の各部からの光は、其部分々々て常にG型

の星の光が最も強く著しく目立つて見ゆると云ふことになるのである。

このことは又もつと直接に星の數の勘定からも容易に了解することが出来る。チャブマン及メロット兩氏の星の數の勘定に關しては本誌第八卷第七號に平山博士の紹介されたものがあるが、兩氏はなほあらゆる星を視光度の各等級に分類し各等級毎の光の總量を勘定して居るが、それによれば視光度十等星の光の量が最大になつて居る。我々から見ると十等星に見ゆる星の中には近きものも遠いものもあるだらうが、其平均の距離は多くの統計的材料からして約二五〇パーセック位とされて居る。これを視差一秒の距離まで近づけたとすれば十二等程上りて其真光度は二等星となる。第一節第四項に對照して云へば、スペクトルF型の星の光が最も強く著しく見えると云ふことになる。前段の計算と少しの差はあるが大體に於て一致すると云ふて宜しい。

同様に六等星に就て考ふれば、其平均距離は約一〇〇パーセック位であるから、其真光度は十等程上りて四等となり主としてA型星である。銀河附近の方面を除くの外は一〇〇パーセックでは既に分布の密度が大分減少して居るから、B型A型星の數が銀河方面に比して著しく少なくなり、是等の星は主にも銀河方面に密集して居る様に見えるのである。

五、餘論

第一節に述べたる宇宙構造式を基礎として銀河の光に關する以上の事實を容易に説明することが出来たと云ふのは、逆に考ふれば夫れだけ該構造式の確からしさを強めたことになる。さて其中第三項の(B)及第四項の事實、即ち星の眞光度に大小種々あり従つて種々なるスペクトル型があるのは如何なる事由に基づくものなるか。これは宇宙進化論の問題であつて、學者間には種々の説があり、未だ一定の見解はないが、思ふに凡ての星は宇宙開關の際同時に成立し、其後多くの年代を経るに従つて、各の星は其質量に少しく大小の差違あるのと、成立の際の狀況が少し宛異なることに依りて、進化に多少の遲速を生じ、或る者は早く既に冷却せるものもあり、或る者はまだ温度の最高點にあるものもあるが、最多數は眞光度約七・七等即ち其表面の發光が我が太陽より千六百倍も弱き程度に達するまでに冷却したと解釋すべきであらう。即ち最多數の星の眞光度が現に約七・七等であると云ふのは、以前にはも少し高くあり將來は益冷却して下るのであらうと思はれる。従つて銀河の混成スペクトルが現にG型であるのは、以前はも少し白き方であり將來はも少し赤の方に進化し行くのであらう。

記憶法として和歌を利用することを許さるゝならば、幸ひよく人口に膾炙して居る手頃のものがある。

鵲の渡せる橋におく霜の

白きを見れば夜を更けにける
 鵲の渡せる橋と云ふのは、淮南子に見えたる古傳説によりて、天の川に渡せる橋と云ふことである。其橋におく霜の白いと云ふのを、こゝには天の川の色が眞白であると云ふ意味に解釋しよう。又夜が更けたりと云ふ原意を世代が更けたりと云ふ意味に擴張して解釋すれば、此一首の歌の心は「我が宇宙は今や銀河の色がG型の白色に見ゆる程度まで老ひたり」と云ふことになり、本論文の大體の主旨を概括せるものと見ることが出来る。

小惑星發見談

寺田 勢造

小惑星發見の急速なる進歩の爲めに、及び木星とこれら小惑星との間に存する關係の爲めに、小惑星の問題は中々重要にして、且つ興味あるものとなつて來た。

十七世紀の初葉ケプレルは、太陽と惑星との距離に規則正しき關係ある事に注意して、只火星と木星の軌道間に一の例外ある事を述べた。彼はこゝに一惑星あるも、其があまりに小なる爲に吾人は之を見るを得ざるものなりと熱心に主張した。ケプレルの此の正しき考へは一七七二年まですて、かへり見られなかつたが、ウルッテンベルヒの教授なるダニエ

ル・チ、アスが惑星の距離の間に著しき規則のあること、かつ又其の例外につき、彼の假説の正しき事を公表した。惑星の距離間の關係とは、各惑星が太陽より 0.3×2^2 、 3×3^2 、 3×3^3 、 3×3^4 、 3×3^5 、 3×3^6 、 3×3^7 、 3×3^8 、 3×3^9 、 3×3^{10} の級數に四を加へ、十にて除した數の位置に存する事である。一七八一年ハーシエルが此の法則の示す位置に天王星を發見してより、火星木星間にあるべき惑星の例外となりを認めるが一大不思議とさるゝに至つた。此時に當り、ヨハン・ボーデが天文社會に足を入れし初めに當つて、此天王星が豫言せし位置にある事に痛く興味を引き、こゝに彼の名によりて知らるゝ、ボーデの法則なるものを公にした。ボーデと同時代の人ホン・ザツハは火星の外に未發見の惑星の實在を信じ、其の軌道の要素をすら計算し初めた。彼はこゝは例外にあらずして必ず未發見の惑星あるべしてゝ觀念をいなく事十五年、遂に一八〇〇年此疑問の惑星を系統的に搜索せんとて、廿四人の天文學者の會をリリエントールに組織し、天を二十四に分ち其一部を一人が受け持ちて搜索する事となした。此二十四人が觀測を初めるか初めぬ中に、一惑星發見の報告が來た。即ちパレルモに於けるイタリーの星學者、ピアジイがウオラストン星表の改訂を九年間もなしつつあつたが、一八〇一年の一月一日、初觀測に望遠鏡を牡牛座に向けたるに、八等星位の見

知らぬ星あるに内心怪み改訂せんとしつゝある星表につきウオラストーンが實際牡牛座にあるこの星の存在に氣付かなかつたのであるまいかと、不思議に思つて居た。彼は人が新年を祝して酒にカルタに遊べる間に、元日もなく、二日もなく、三日もなく、毎夜毎夜只一人この見知らぬ星を觀測しつゞけて、此星が他の星と稍異なる運動を示せるに注意し初めた。初めは尾なき彗星を發見したるにあらずやと思ひしも、一と月二と月と觀測しつゞける中に惑星なるべしと感じた。彼は此發見を一月の終りに、オリアニとボーデに手紙にて知らせたが此の手紙は四月二十五日まで行きつかなかつた。二月に至り、ピアジは重き病に臥し、如何とも觀測が出来なくなつた。彼の手紙がボーデを驚かした時は已に此の惑星は太陽の近くにありて觀測しえざる位置となつて居たので、一時折角の新惑星を消失せしに非らざるかと心配された。當時の星學者は今日に於るが如く、只三回の觀測にて軌道を定むる事を知らず、ピアシーの觀測も此惑星の軌道を定むるには不充分に如何とも仕方なかつた。ゲツチンゲンに於る若き天才數學者にして又星學者なるガウスは之を遺憾に思ひ、只三回の觀測にて、軌道を定むる新らしき方法を考案し、九月、此見失はれたる惑星の軌道要素を計算した。當時の悪天氣はいたづらに此新惑星を雲の上に輝かしめしも、其の年

の最終日、十二月三十一日恰も發見の一週年の前日に再び發見され、而もガウスの計算せし位置及時刻と寸分違はなかつた。こゝに於て、この惑星は、半ば數學の力にて机上にて發見され、一月の一日に初まりて十二月の三十一日に其の發見を完成し終つた。此の星はピアジの乞によりシ、リーの守護神なるケレスなる神の名がつけられた。

こゝにブレメンにウイリアム・オルベルスなる醫者があつて天文を好み、本職の醫をよそにして、天體の觀測にふけて居た。彼も亦ボーデの法則に引きつけられ、見失はれたる惑星を熱心に搜したが、幸ひピアジが發見せし年の翌年の一月一日、即ちピアジと同じ日に、又ケレスを獨立に發見した。更に一八〇三年三月ケレスの側を觀測しつゝありしに、偶然別種の惑星を發見した。初め彼は變光星ではなからうかと思つた、また思ふのが至當である。けれど之が速に動くことより正に惑星なりと斷定した。之は非常に小なる物體にて、ケレスと殆ど同距離にあつて太陽の周圍をまわる様に見えた。之をバラスと名けた。オルベルスは尙進みて、此あたりになほ澤山の斯様な小惑星がありはせぬかと言ひ、而も彼は此二つの小惑星は大惑星の單なる斷片に過ぎなからうと信じた。即ち元は只一體なりし大惑星が破裂して、かく小片となつたものだと思つた。此醫者なるオルベルスは又

理論天文學に通じ、此斷片の離心率、傾斜の非常に變る事及び此二者は必ず二個の交點を有するものだと思つた。かくして此交點を求むる爲に、毎日觀測しつゞあつた時、第三の惑星ジュノーを發見し、其後努力三年にして更に乙女座に稍大なる小惑星を發見した。ガウスは之が命名を托されてベスタと呼んだ。

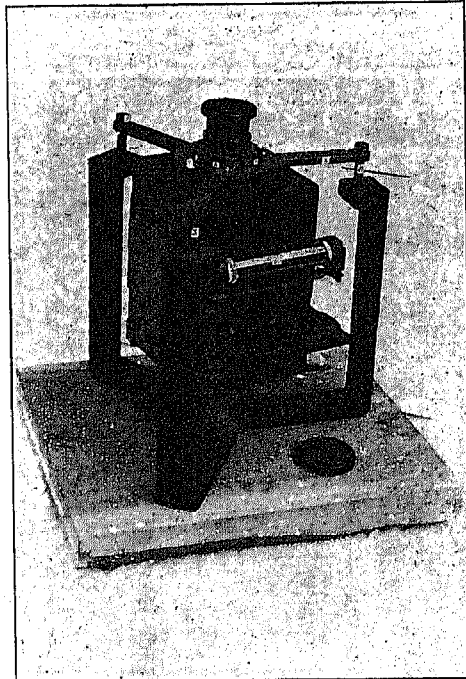
他の惑星の發見までには可也の年月が経過したが、ヘンケは之が發見に従事すると十五年にして一八四五年アストレアを、一八四七年ヘーベを發見した。今や新惑星の發見は尋常の事となつてしまつた。一八四六年以來小惑星は毎年平均一・二個つゝ發見されて來たのである。

此等小惑星をウエルラム・ハーシェルはアステロイドと總稱した。即ち彼等は頗る小にして、又星の如き外見を有してゐる爲である。此等のアステロイドが二百、三百位までは發見さるゝ毎に神話の名が附けられたが、簡單なる發見方法が考案されて續々發見さるゝに至り、終に神話の名も種切れとなつて、發見の順序により數字を附し、其數字を九を以て圍むことゝなした。更に發見の年とアルハベツトを組合して、其名とするに至つた。例へば七八〇番は一九一四年^Uとするが如し。

アステロイドは小なる物體で、ベスタを除いては肉眼では見出し得ぬ。ベスタさへ唯非常によき條件の下に於て見得られるに過ぎ

緯度の寫眞的決定法

寫眞暗箱を用いて緯度を決定するに二つの方法あり。天頂距離法及びタルコット法是れなり。後の方法は種板の中心の位置を精密に



外観を有せざるより、或種の探險家などには頗る便宜なり。

此天頂暗箱は箱とレンズの間に金輪(第一圖A)を箆め、此金屬環は三本の腕木Bを有する圓板P上に回轉す。腕木は加減ネジSにて基礎臺の上に置かる。圓板には度盛あり、指針Iは環に附せらる。暗箱には水準器Lありてレンズの光軸と天頂とを一致せしむ。

右の器械にて觀測するには、暗箱を垂直ならしめ、北極星又は磁針によりて水準器の管Lを其地の子午線にほぼ一致せしめ、ネジを加減して暗箱の光軸を垂直ならしむ。かくて種板を一時間乃至一時間半星の光に曝露したる後、蓋をして暗箱を垂直軸のまはりに精密に百八十度だけ回轉せしめ、水準器を読み又はそれを整調したる後(此間約三、四分時を要す)蓋を開きて再び前と同時間位星に曝らすべし。其結果は數多の星の曲率相反せる線像を得るなり(第二圖)。探險家としての仕事は是れにて終れるものなるが、此種板に就き測定を行はんとするには先づ種板上に子午線を描く必要あり。全曝露時間の中間(即ち轉回前後)に子午線に近くありたる星は種板の前後の位置に相應して互に反對の曲率をもつ二弧線を印すべく、夫等は東西線に對し全く對稱に位せるが故に、試みに種板を東西線に沿ひて二つに折疊む時は是等の二曲線は全く合一すべきなり。此性質を利用して東西線を確認

ぬ。最大のもの、直徑は弧の一秒にも達しないから、正確にはかるには困難である。パーナードはリック天文臺の大望遠鏡にて最大なるもの四個を測り、ケレス、パラス、ベスタ、ジュノーの順序にて、夫々其直徑を四八五、三〇四、二四三、一一八哩と測定した。他の多くのものに至つては平均直徑二十哩を出でざる程である。從て其質量の如きも定めるに困難にして、全體を合して地球の百分の一位もあらば、火星の軌道上に攝動を起すべきも、之なきより見れば、百分の一にも達せざるべきか。種々の人が、いろいろと質量を計算したが、ロッセルは地球の質量の三千分の一より少なることを發見した。

一八九一年まで小惑星の發見は、努力と忍耐の賜で、多くの星表は作られ、特に黃道近くの天の部分の時々刻々に、此等の星表と比較された。若し或る見知らぬものが見られたときは、前日の觀測の位置より移動せるや否やを知る爲に數夜觀測された。然る所一八九一年ウォルフが始めて寫眞を應用して、驚くべき好結果を得た。即寫眞機を恒星を追つて廻轉せしめ、二三時間露出するときは恒星は點に寫るも、小惑星は其運動の爲め、線となつて寫る。此結果として今日に於ては實に八百九個を算するに至つたのである。

知る必要なさと、測らんとする星の距離近接せるとの便宜あり。ルンゲ教授は淨遊天頂寫眞機を用ひタルコット法によりて觀測を試みたるが、東京天文臺に於ける平山教授は浮遊式に代ふるに水準器を使用して觀測を試み、好結果を得たることを報ぜり。此方法に於ては觀測地の地方時及び經度を知るの要なきを以て素人にも取扱ひ得べく、殊に測量器械の

し、次に是れに平行なる直線を引き一つの曲線を二點にて截るときは、夫等の割線の中點は皆子午線上あるにより、子午線を確定することを得べく、實地上は種板を方眼紙上に載することによりて子午線ならびに種板中心の位置(中心は種板常數を決定するだけに入用也)を確定することを得べし。

次に前記弧線の子午線を横斷せるものの中、像が鮮明にして曲率相反せる極めて近接せる一對の弧線に就き、その子午線に沿へる距離を測るべし。さすれば常法によりて別に決定せられたる種板常數の値より、これを弧度の値に直ぼすを得べく、これ右の一對の像に相應する星對(天頂の南と北にある)の見掛の天頂距離の差に等しくして、結局タルコック法と同じことになり、緯度の値は次式によりて算出せらるべし。

$$s = \frac{1}{2}(d_1 + d_2) + \frac{1}{2}(N_1 - N_2) + \text{補正}$$

式中の d_1, d_2 は星對の赤緯にして星名が知り得らる時は星表より其値を求め得べきもの、 N_1, N_2 はその天頂距離にして、水準補正は暗箱の光軸を天頂と能く一致せしむる様にすれば必要なし。又濛氣差に對する補正は一秒以下なる故此種の觀測には不必要なり。

同教授は右の方法により、去る四月中三夜に亘り寫眞觀測を行ひ、種板に現はれたる十二對の星を利用して東京天文臺の緯度の決定を試みたるが、其結果は三日夜は三五度三

九分一六・八秒、六日は一六・九秒、七日には一六・二秒となり、現今採用せられたつある値一六・六秒と能く一致する結果を得られたり。

●太陽のレコード破りの大紅焰 去る五月二十六日印度カシユミル高原スリナガルに於て太陽觀測中エバシニッド氏は非常の高さに達せる爆發性紅焰を撮影せりといふ。寫眞は爆發の初期あたりより最後の破片が太陽の縁より太陽の半徑を稍超過する程の高さに達せるまで間を措いて撮影せられたり。此紅焰の太陽の縁より離るゝ速度は毎秒百九十籽あり縁より角距離一八分の邊にもその痕迹を認めたりといへば、約五十萬哩の高さに達したる譯なり是れ今日まで觀測されたるものの中に最も高所に達したる紅焰なりとす。

●高緯度の太陽黒點 綠威天文臺に於ける太陽寫眞研究事業の經過中、昨年十二月二十六日南阿ケープ天文臺にて撮れる太陽寫眞には南緯五九・六度といふ異常の高緯度にあたり一箇の小さきも紛ふべからざる一黒點が存せることを發見せり。一八四六年ベテルスの觀測せる黒點のそれ(五〇・四度)よりも遙かに高緯度のものにして、是れ亦從來のレコードを破れるものなり。

●天文曆に載する月の位置と觀測位置 佛國天文學會々長ブルヴェイネル氏が本年四月の年會にて講演せる「天文學最近の進歩」の一節に標題の下に述べたるものあれば、次に抄出せ

ん。

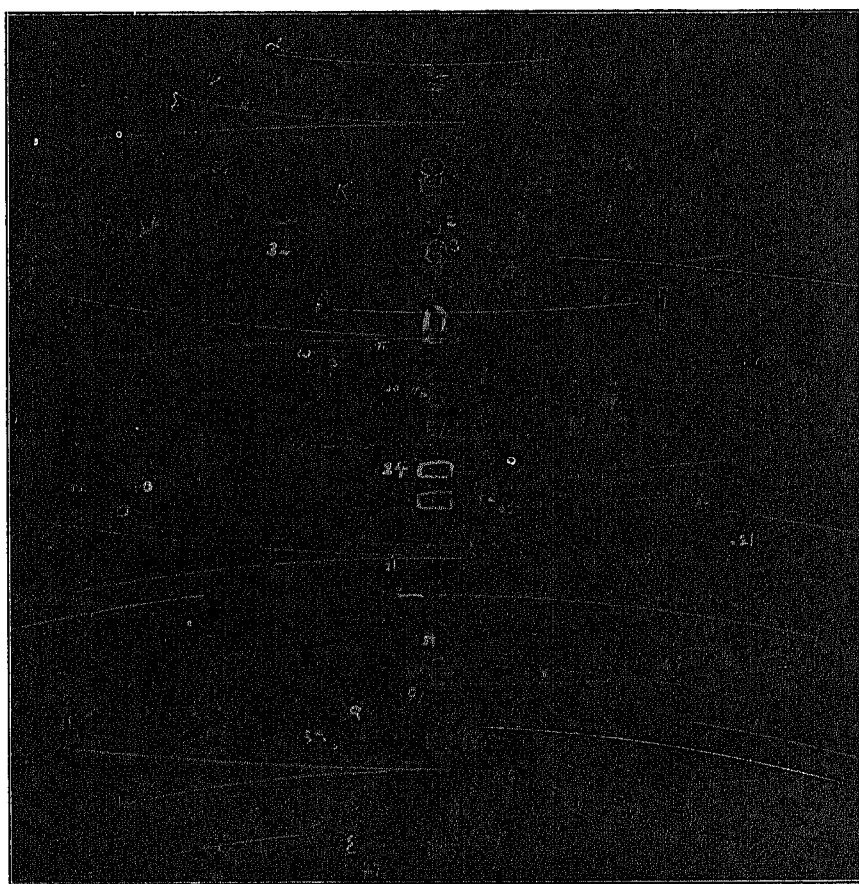
天文曆に豫言する月の位置は常に觀測せる結果と些少の開差あり。佛國曆コンネイザンステタンは二年前に月の位置を豫言するものなるが、それに載する月の赤經は觀測と〇・二〇秒(即ち弧度にて三秒ばかり)の開差あること決して稀ならず。本曆はデラウナーの月運動論に基づけるラドオの表より計算せるものにして、英國航海曆ノーチカル・オルマナクの載する位置はハンセン表にニウコム補正を施せるものなるが、此兩者の差違は赤經に於て一秒赤緯に於て五秒にも達するなり。而して以前に於ては是れ以上もありたることあり。現在に於ては此方面の權威ブラウン教授に依れば宇宙引力則のみによりて太陽表を改良することは望みなし。他の例へば電氣力又は磁力の如きものを考へに入れざる可らず。されど尙一の逃げ道あり。月の觀測は地球表面上行はるゝが此觀測の整約は地球が完全なる回轉楕圓體としての假定の下に施されつゝあるものなるが、若し赤道が眞圓ならずとすれば視差に對する補正は改正せざる可らずして、是れによれば推算と觀測とが以前よりは能く一致するに至るやも知れず。ブラウン教授は此意味よりして赤道上多くの地點に於て月の多數の觀測を行はんことを要求しつつあり。

●分光儀的連星鷲座の星 此星の視線速度が

變化することは一九二二年ウィルソン山に於て見出されたる事實なるが、最近アレグネー天文臺のジェー・シー・シールドマン氏の行へる研究の結果によれば、兩星のスペクトルは共にB8種にして、その比較的光力より判するときは兩星の光輝は約半等級の差異あり。週期は一・九五〇二二日にして(約八秒半の平分誤差あり)軌道の形はまづ圓形、各星の運行速度はそれづゝ毎秒一六三及び一九九纤にして此主星の速度は琴座β星、駒座γ星、及び蝸座δ星を除くときは今迄知られたるもの中最も大なるものなり。而して更に興味あるは、カルシウムのH線が他線より推定せる速度と異なることにして、その與ふる平均速度は系の速度五纤と殆んど同じきより判断すれば此線の起因が系内にあること明かにして、若し線の起因が我恒星系に對して不動なるカルシウム雲の吸収作用に因するものならば、我太陽運動によるその視線速度は毎秒負一六纤なるべき筈なり。

●固有運動の最大なる星 もとグルムブリッヂ一八三〇星は恒星中最も大なる固有運動を有するものとして(年固有運動七・〇四秒)人

に能く知られたるが一八九七年カプタイン、ギル及びビンネス諸氏は南半球の星CNC. 5243の年固有運動八・七〇秒を有すること



を發見して、そのレコードを破れり。然るに最近米國のバーナード教授は自ら撮影せる種板の比較より是れより更に大なる年固有運動

(年一〇秒以上)を有する光度約十一等の星を發見し、ハーバート大學天文臺所藏の種板の調査は此の事實を確かめたりといふ。而して其等級は寫真的に十一等なれど實視等級は九・四等(ボン星表標準)なるべく、従つて小望遠鏡にても容易く認め得べし。其天球に於ける位置は蛇遺座六六星より三分の距離にあり。従つて小倍率を使へば同時に視野内に現はるべく、而して BD+43560 星に極めて近き故、それと比較すれば一、二年内にて其位置の移動せるを認め得べしといふ。

此偉大なる固有運動を有する星は恐らく太陽に極めて近き星なるべく、従つて其視差の研究は頗る興味ある結果を齎すこととなるべし。

●電氣爐より得る帶狀スペクトル ウィルソン山實驗室に於けるエー・エス・キング氏は電氣爐に於ける帶狀スペクトル(その生因は酸化チタンウム、水素化マグネシウム及び水素化カルシウムに歸せられたり)の發生條件に就きて研究せり。問題に上れるすべての帶は太陽黒點のスペクトルに於けるものと一致すること知られたるが、此内酸化チタンウムのスペクトルはロッキヤーの所謂アンタリヤン即ち第三種星のスペクトルに於て最も

特徴ある線なり。而してキング氏の實驗により酸化チタニウムに起因する帯は皆酸素そのものの存在を必要條件とするといふ、さきにフォーラー教授の見出せる結論を確かめ、且つ爐中に酸素の充分の供給ある時にはスペクトルが帶狀のもののみより成ることを知らしめたり。斯く酸素を導入するも温度には左したる影響を起すことなきも、線スペクトルの消失せるより見れば化合物が生成せるに相違なかるべし。又氏はマグネシウム及びカルシウムの場合に於ても帶スペクトルの存在が水素の存在を必要とすることを實驗によりて確かめたり。帶狀スペクトルは電氣爐の温度が著しく變化するも現はれ居るも其最も強く現はれ居る上の限界は攝氏約二三〇〇度なり。従つて是等三種の帶の存在は太陽黒點の温度が比較的低きこと、及び酸化チタニウム帯の存在はアンタリアン星及び太陽中に酸素が存在するを示す直接の證據なりと云ひて可なるべし。

●望遠鏡の最低有効倍率 普通彗星の如き天體を最も明瞭且便利に觀測するため望遠鏡に使用し得べき最小倍率は口径の吋數の五倍なりと信ぜられつつあり。これは眼の瞳孔の平均直徑が一時の五分の一なりといふ假定に基ける説なるが、此結果は瞳孔縮小せる晝間の結果より導びけるものにして夜間に於ては多少趣きを異にすべきなり。最近ステュンソン

氏は弱き光に慣れたる眼をマグネシウム閃光にあてその寫眞に撮りて(孔が縮小する暇なき内に光消ゆ)瞳孔の直徑を測定して一時の三分の一といふ結果を得たり。さすれば光の損失なしに使用し得べき最小倍率は口径吋數の三倍となる譯なり。かのロックス大反射鏡に對しては此結果は二一六の倍率を與ふ。然るに實際は常に是れ以下の倍率を使用しつつありたり。従つてそれにては鏡の一部分よりの光だけしか眼に入らざりし譯なり。尤も此結果は彗星又は星雲の如き光弱き物體に對するものにして、月や惑星の如き明るき天體に對しては從來の法則にて可なり。されど最小倍率が問題となるは彗星や星雲の如き薄弱なる光を放つ天體の場合にして、即ち視野を許す限り大ならしめ且つそれと同時に明暗の對照を出来るだけ著しからしめんと欲する場合なり。而して前記の結果によれば彗星及び星雲を四吋望遠鏡にて觀測するには十二倍率を最も適當とすべく、これは通常採用しつつある倍率よりは著しく低度なり。

●ボンス・ウィンネッケ彗星と流星雨 去六月二十八日英國に於て著しき流星雨を認めたるが、其際行へる僅少の觀測より推測してデニング氏はその要素が一八一九年のボンス・ウィンネッケ彗星のと類似せるを述べ兩者の密接の關係あるべきを暗示せり。右彗星は五・八年許の週期を有し、最近に近日點を通過せる

は一九一五年九月一日なりデニング氏は尙説きてボンス・ウィンネッケ彗星と關係せる流星雨は從來認めざりしとも今後は認めらるるに至るべし、その謂はれば、一八六九年に近日點距離は〇・七八一五即ち地球軌道内約二千五百五十萬哩なりしも、惑星の作用のため一九一五年には〇・九七二五即ち地球軌道内僅かに四百萬哩に達し、従つて地球と衝突する機會が著しく増大せるを以てなりと。

●大熊座進行星團の軌道 エル・クルゾア氏は人の能く知る大熊座進行星團の恒星系内に於ける軌道運動を見出さんことを試み、其結果をナハリヒテン四八三二號に公にせり。これは餘りに大膽に過ぐる試みなるが兎に角其原理を述べれば、星團が實際變曲せる軌道上を運行しつつあるものとせば、前方にある星と後方にあるものとは其進行方向が多少異ならざる可らずして其差異より軌道の曲率従つて軌道の大さをも算定し得べき理なるにあり。而して右星團の星は互に十八パーセント(一パーセントは視差一秒にあたる距離)を隔てつつ、銀河面と約五十六度の傾きをなせる二つの平行線上に排列せられ、且つ夫等の軌道運動はほぼ其平面上に行はるといふ。氏はそれより殘渣運動を算出して、其結果曲率が軌道上一パーセントに就き〇・〇六一八(開差〇・〇一五六)度なるを見出せり。此結果によれば此星團の曲率中心は白鳥座の方向に約

九三〇パーセクの距離にあることとなる。白

鳥座といへば嘗てイーストンが恒星界の中心を想像せし方向なり。而して今此星團の軌道を圓形なりと假定すれば其週期は約一億八千萬年となり、吾人が恒星分布の密度より推定せる恒星軌道の週期と大なる差異なきは一才面白し。

●ケファイド變光星のスペクトルの變化
 シャプリー氏は此種の變光星に就き其スペクトルの變化を研究し、其スペクトルの種類が光の増減に伴ひ前後に週期的に變化することを見出せり。其中殊に著しきは琴座RR星にして、其スペクトルは變光及び視線速度變化と同じ週期にてAよりFまで變化するといふ。即ち十三時半毎に光輝が急速に増加し、二時間以内にて二倍以上の光輝に上る。此間星の地球に對する見掛けの速度は毎秒四七籽より九一籽まで變化し、スペクトルはFよりAまで變化するなり。かゝる變化をなすより推すときは星の輻射面に於ける温度は攝氏三千度位の變化あるわけなり。

ピース氏は此種の變光星の一なる牧夫座RS星のスペクトルにも同様の週期的變化あるを見出せり。即ちこれはB8よりF0に變化するといふ。

十一月の天象

太陽

赤經	八日	二十二日
赤緯	一四時五三分	一五時五十分
視半徑	南一六度二七分	二〇度〇三分
南中	一六分一〇秒	一六分一三秒
同高度	一二時二四分八	一一時二七分一
出	三七度五四分	三四度一八分
入	六時〇九分	六時二三分
出入方向	四時四〇分	四時三一分
主なる氣節	南一九度六	南二四度四

月	日	時刻	視半徑
立冬(黃經度二二五度)	八日	午前二時四三分	
小雪(二四〇度)	二十二日	午後一時五八分	

上弦	三日	午前二時五一分	一六分〇九秒
望	十日	午前七時一八分	一五二五
下弦	十八日	午前七時〇一分	一四一五
朔	二十五日	午後五時五〇分	一六一〇
最近距離	一日	午前三時一八分	一六一一
最遠	十六日	午前十一時〇〇分	一四四七
最近	二十八日	午前四時七	一六二六

變光星
 アルゴル星の極大(週期二日二〇時八)

- 二日 午後九時・九
- 琴座β星の主要極小
- 十二日 午後三時・二
- 二十五日 午後一時三
- 牡牛座α星(週期三日二時九)
- 四日 午後一時・九
- 三角形座γ星(赤經二時三二分赤緯北三三度五三分範圍五・三一・二〇週期二六五日)の極大は十一月二十六日
- 双子座γ星(赤經六時一〇分赤緯北二二度三三分範圍三・三・四二週期二二二日)の極小は十一月一日

東京で見える星の掩蔽

月日	星名	等級	入		出		月齡
			中、標、天文時	方向	中、標、天文時	方向	
VI 4	ρ Aquarii	5.3	h 5 m 41	102°	h 6 m 31	167	8.8
4	170 B. Aquarii	6.0	8 5	81	5 59	158	8.9
10	66 Arietis	6.1	5 12	78	5 45	356	14.7
10	23 Tauri	4.3	15 19	354	16 25	113	15.0
10	η Tauri	3.0	16 14	318	16 41	272	15.0
10	21 Tauri	3.7	16 55	341	17 40	257	15.0
16	ο ¹ Caneri	5.1	12 45	308	13 56	258	20.8
19	p ⁶ Leonis	5.3	14 33	254	15 25	219	23.9

備考 角度は頂點より時計の針と反對の向に算す

十一月流星群

日	輻射點		日	輻射點		日	輻射點	
	赤經	赤緯		赤經	赤緯		赤經	赤緯
1	43	+22	11	108	+11	21	63	+22
2	58	+9	12	43	+21	22	63	+22
3	61	+35	13	150	+22	23	63	+22
4	61	+34	14	150	+22	24	79	+21
5	61	+35	15	150	+22	25	155	+37
6	61	+35	16	150	+22	26	161	+58
7	77	+31	17	25	+43	27	155	+36
8	58	+16	18	25	+43	28	63	+21
9	105	+51	19	25	+43	29	41	+56
10	50	+18	20	25	+43	30	190	+58

十一月の惑星だより

水星 月始乙女座α星の附近にありて曉の東天に輝くも離隔は漸次減少し中旬天秤座α星を訪問し二十四日午前十一時順合を経て宵星となり二十九日午後五時遠日點を通過す其位置は赤經一三時三六分一六時三九分赤緯南八度〇二分一三度二二分にして視直徑は約五秒なり。

金星 曉の明星にして乙女座の西より東端に運行す十一日午後十一時近日點に達し二十三日午前三時三二分月と合をなし月の北七度三分にあり其位置は赤經一時五六分一四時〇六分赤緯北二度〇一分一南一〇度四分にして視直徑は十六秒一十四秒なり。

火星 蛇道座にありて宵の西天にあり赤經は一六時二二分一七時五六分赤緯南二度一八分一四度二三分にして視直徑は約四秒なり。

木星 牡羊座にありて宵の觀望に最佳なり八日午後十一時三一分月と合をなし月の南六度五六分にあり赤經は一時五一—三九分赤緯は北九度四七分一八度四七分にして視直徑は二十六秒—二十三秒なり

土星 蟹座にありて曉の星にして夜半に出現す十二日午後七時留に達し逆行を始む十六日午前五時二二分月と合をなし月の北五六分にあり其位置は赤經八時一一〇分赤緯は北二〇度〇七一—二二分にして視直徑は約十八秒なり。

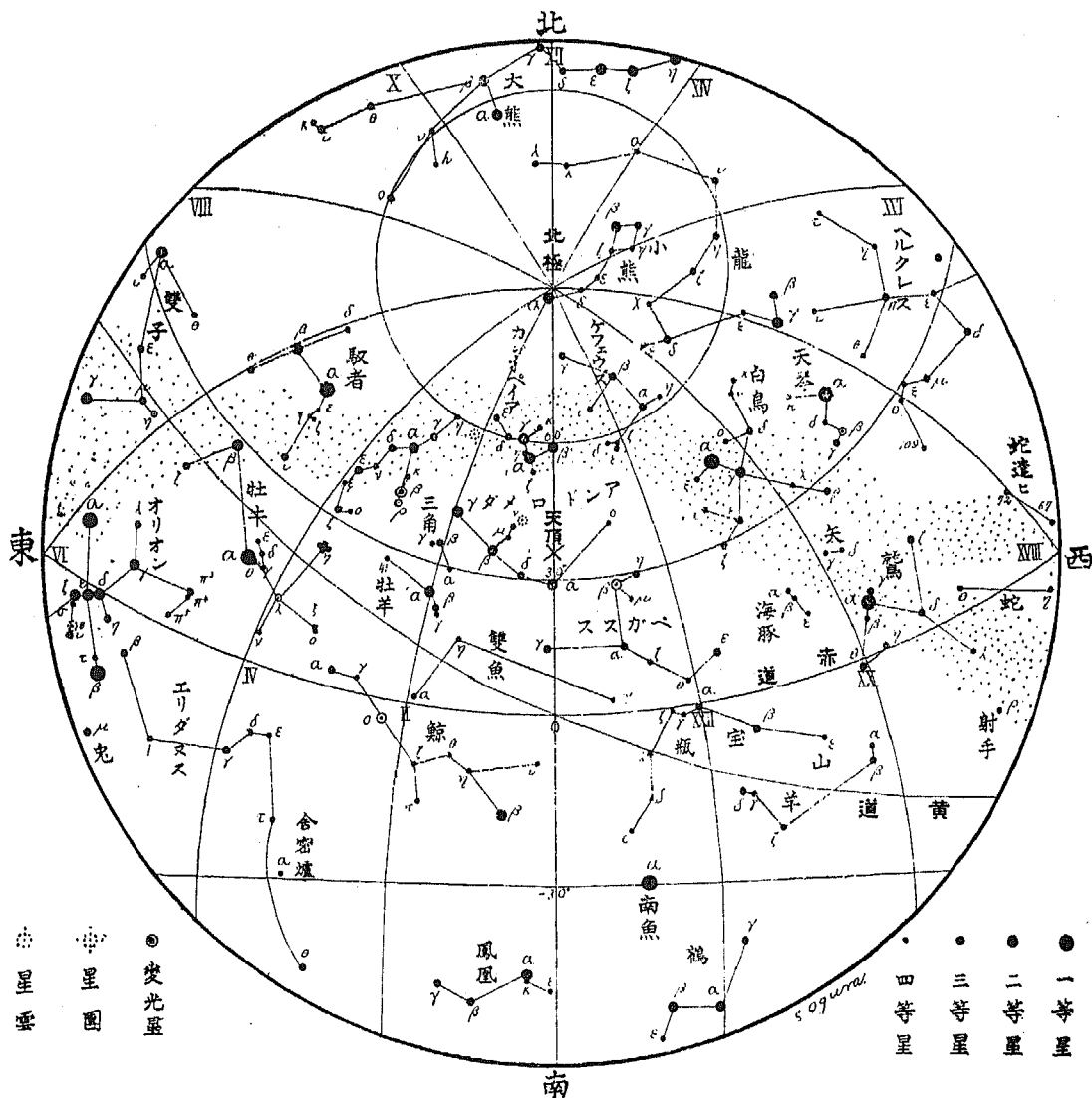
天王星 山羊座α星の側にあり三十日午後八時五四分月と合をなし月の北三度一〇分にして其位置は赤經二時一四—一六分赤緯北一六度四七一—三六分なり。

海王星 土星の東にあり七日午後九時留に達す其位置は赤經八時二九—二八分赤緯北一八度四九—五一分なり。

目次

銀河の光と宇宙構造論 理學博士 新城新造
 小惑星發見談 寺田勢造
 緯度の寫真決定法—太陽のレコード破りの大
 紅綫—高緯度の太陽點—天文學に於ける月の位置と
 觀測位置—分光儀的運星盤—星—固有運動の最大な
 る星—電氣爐より得る帶狀スペクトル—望遠鏡の最低
 有効倍—ボンス—ウインホッフ—ペクトル—大熊座
 進行星團の軌道—ケプラー—變光星のスペクトルの變
 化
 十一月の天象 太陽—月—變光星—星の掩蔽—流星群
 —惑星だより—天團
 天文學解説(一一) 理學士 本田 親 二

十一月一日午後九時 十一月十日 十一月十六日午後八時



大正五年十月十二日印刷納本 (定價壹部) 東京市麻布區飯倉町三丁目十七番地東京天文會
 大正五年十月十五日發行 (金拾五錢) 編輯兼發行人 東京市麻布區飯倉町三丁目十七番地東京天文會
 明治四十一年三月三十日第三種郵便物認可 (每月一圓十五日發行) 振替貯金口座一三五九五

東京市神田區表神保町 上田屋書店
 東京市神田區美土代町二丁目一番地 連太郎
 東京市神田區美土代町三丁目一番地 秀