

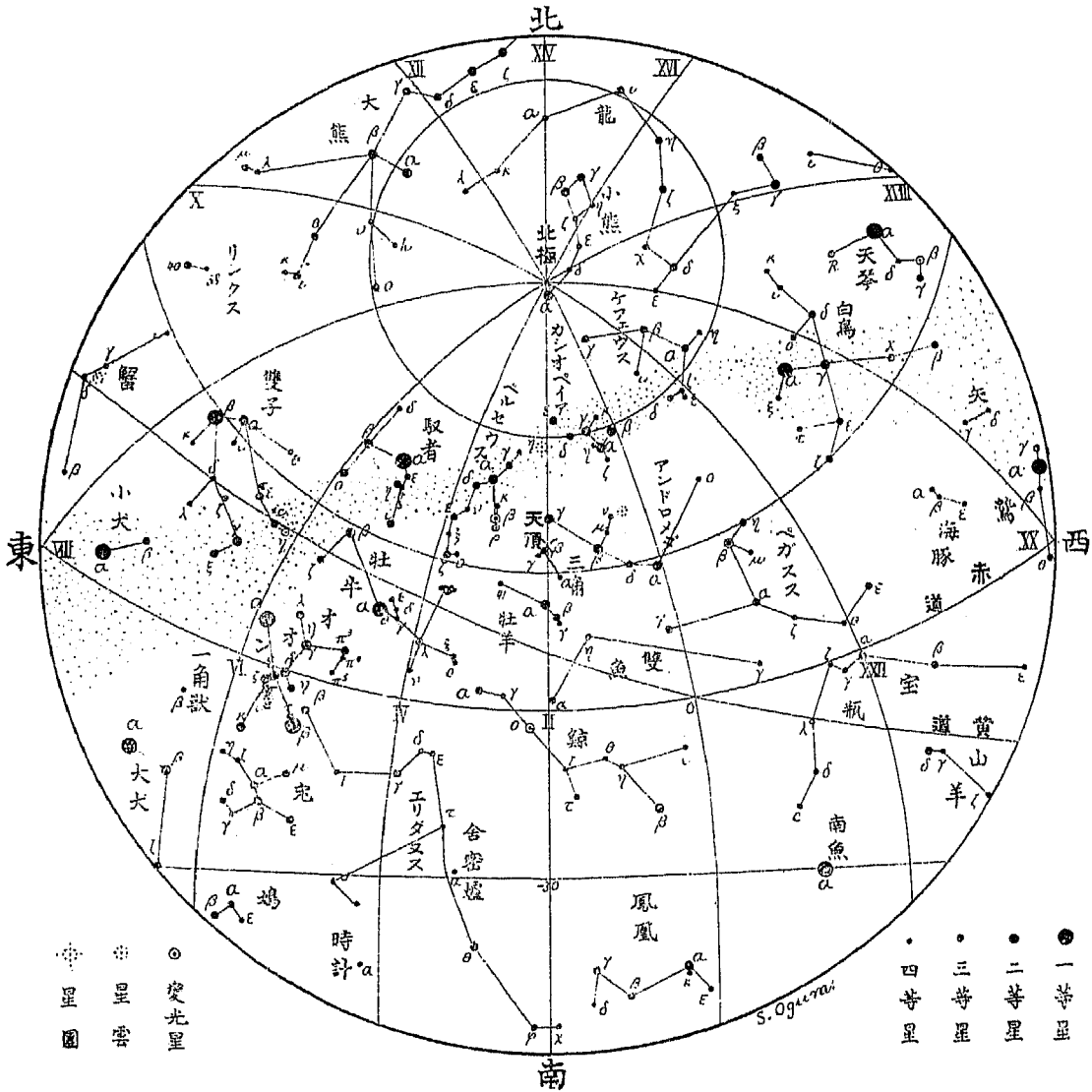
天文月報

號一十第 卷五十第 月一十幸十正大

時八後午日六十

天の月二十

時九後午日一



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)
 大正十年十一月十二日印刷
 納本大正十年十一月十五日發行

Contents:—Shōjiro Kawai. Measuring the Angular Diameter of the Stars with the Interferometer.—Masamitsu Yamasaki.—Making of a Reflecting Telescope. (IV).—Displacement of Lines in the Spectrum of Venus.—Encke's Comet.—Nova Cygni 3 (1920).—The Face of Sky for December.—Popular Course of Astronomy (XL VIII)
 Editor: Takehiko Matsumura. Assistant Editors, Kunio Arita, Kiyohiko Ogawa.

目次

十二月の惑星だより

干渉計によりて恒星の直径の測定

河合章二郎 一六三

反射望遠鏡の製造法(四)

在加州大學 山崎正光 一七一

雜錄

金星スペクトル線の變位

一七四

ニンケ彗星

一七四

白鳥座新星の観測

一七四

十二月の天象

天 剛

一六一

惑星だより

一六二

太陽、月、變光星

一七五

星の掩蔽、流星群

一七五

天文學解説(四八)

理學士 木田 規二 附録

水星 月始は曉の星にして天秤座にあるも離隔は漸次減少し行く二十一日午前

二時道日點を通過し二十八日午前一時退合を経て宵天に移る赤經一五時三〇分
—一八時五一分赤緯南一七度五四分—南二四度五〇分視直徑は約五秒なり

金星 曉の明星にして月始には天秤座にありて水星と列び輝くも漸次水星と相
離れ行く赤經一五時三〇分—一七時五九分赤緯南一七度一三分—南二三度二八
分にして視直徑は約十秒なり

火星 矢張り曉の星にし乙女座にあり月始には木星に尾行するも日と共に麗去
らる二十四日曉月に尾行す赤經一二時五八分—一四時〇五分赤緯南四四度四分
—南一一度一六分にして視直徑は四秒乃至五秒なり

木星 乙女座の星の西北數度のり附近にあり月始西に土星東に火星を控ゆ赤經
一二時五〇分—一三時〇五分赤緯南四度〇七分—南五度三三分にして視直徑は
二九—三三秒なり

土星 木星の西方に位して乙女座の星より々星に向ひ進行し火、水星と共に乙
女座を賑かす赤經一二時二四—三一分赤緯南〇度一五—四六分視直徑は一五—
一六秒なり

天王星 水瓶座の附近(赤經二二時三二—三四秒赤緯南一〇度〇五分—南九度
四七分)にあり

海王星 依然獅子座の星と蟹座星の中間(赤經一二時三四—三一分赤緯南〇度
二五—四六分)にあり

干渉計によりて恒星の直徑の測定

河合章二郎

一、恒星の角直徑の實測に成功

本年一月一日時事新報第六面に、十二月二十九日紐育發電、「太陽系外の恒星も計量が出来ると題し次の如き記事が載せられた。

シカゴ大學教授マイケルソン氏は本日太陽系外にある恒星を計量する一方法を發見したりと發表し、オリオン座中の最も光力強きもの、一は直徑三億哩即ち太陽の直徑の三百倍なることを證明したり。マイケルソン氏の説によれば右の星の容積は太陽の容積の二千七百萬倍なりと。

顧みるに過去二三十年間の天文學は實に分光器の時代であつた。殊に一九二二年スライファー氏がアンドロメダ星座の螺旋狀星雲の視線速度の測定に成功してより最新の天文學は主に視線速度を基礎として作り上げられて居つた。又理論的方面に於てアインシュタイン氏の相對性原理なるものが出て、學界多事なる時に於て、從來通常の方法を以ては全く測定すること不可能とされて居つた恒星の角直徑が直接實測せらるるに到つたのは全く天文學上又新たな一紀元を開拓するものと云ふべきである。

此に其方法及び原理の概要並に其發達の有様を紹介するとする。

二、干渉計的方法の發達の沿革

マイケルソン氏の方法は所謂干渉計的方法であつて、有名なる佛國の光學者フィゾーの理論に基いたのである、今日迄に於ける其發達の模様を記すれば。

一八六八年にフィゾーは(C.R. 66 934)に於て、干渉計的方法に依つて小さな角度が測定し得らるゝと云ふことを説明して居る。

一八七三年にステッフアン氏は(C.R. 76 1008)に於て、之れが實測に關する意見を發表し、一八七四年には(C.R. 78 1008)に於て、彼がマルセーユ天文臺に於て、口徑八〇厘のフーコー屈折望遠鏡を以て、シリヤヌ及び其他の星に就て實驗を試みたる結果を發表して居る。其れによれば、彼の使用したる器械にては角直徑が 0.115 より少なるものを測定することが出来なかつた、依て次の如き結論を與へた、直徑 0.16 秒より大なる星は存在せぬ。

一八九〇年にマイケルソン氏は、フィロソフィカル・マガジンに「干渉計的方法の天文學上への應用」と題して、詳細なる理論を發表した。

一八九三年、一八九九年Bull. Astr.及一八九八年C.R.に於てハミール氏は、マイケルソンと同様な結果を發表して居る。

ハミール氏は、バリ天文臺の肘形大望遠鏡を用ひ、マイケルソン氏はハミルトン山リツク天文臺にて十二吋赤道儀を用ひて木星の大なる四つの衛星の直徑の實測を試みた(マイケルソン氏の方法は一八九一年太平洋天文學會雜誌に詳細に記載されてある)。兩氏の得たる結果は次の如くである。

恒星番號	I	II	III	IV
Hanny	0.798	0.787	1.723	1.731
Michelson	1.02	0.94	1.37	1.31

此れを見るに兩者可なりよく一致して居る。斯くの如き成績を擧げつゝありしにも拘らず如何なる理由か、マイケルソン氏が、一九一九年八月廿五日エルクススの四〇吋望遠鏡によりて、或る實驗をなす迄暫くの間全く中絶されて居つた。

附記

エス・ボクロウスキー氏は一九二二年九月及一九一五年の天體物理學雜誌(A.P.)に於て、フゾーの方法と全く異なる精圓偏光の方法によりて星の角直徑を測定する方法に關する論文を發表して居る。

三、通常の方法にて恒星の角直徑の測定し

得ざる理由

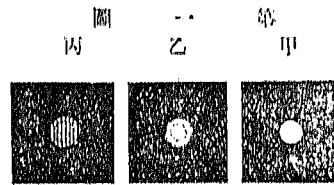
望遠鏡を以て惑星を望むときは第一圖甲の如く明かに輪廓を有する圓形に見える。倍率を大きくするに従つて像の大きさも之れに應じて大きくなる。然し恒星に向けると、はつきりした輪廓の無い、光つた一つの點が有つて、其周に第一圖乙の様に光つた環が取り巻いて居るのが見える。光の強い星であると同其外方に幾つかの環が有つて外方へ行くに従つて非常に光が弱くなつて居る。之れは望遠鏡の筒先の各部から來る光が廻折の現象を起し之れが爲めに生ずるのであつて、望遠鏡の口徑の大きいのをを用ふれば、中央の光點は益々小さく見える。然し恒星の角直徑は非常に小さいものであるから、望遠鏡の焦點に出來る星の像は、廻折に依つて出來る光點より

も小さく、故にどんなに望遠鏡の倍率を大きくしても、星の

形を見ることは出來ない、従つて通常の測微尺の様なものを用ひて、星の直徑を直接に測ることは不可能である。

四、恒星の直徑の推定

恒星の角直徑の推定は已に十六世紀頃から行はれて居つた測微尺が發明されてから之れが實測を試みた者もあつたが、之れは眞の直徑が測定されたのではない。



十六世紀	ケプレルの推定	シリヤスの直徑	二四〇秒
同	チホフラーエの推定	一等星の直徑	二二〇秒
十七世紀	ヘベリウスの推定	シリヤス	六三秒
一七八〇年頃	ハーシエルの測定	呼吸星	〇・三六秒

十九世紀中頃に星の視差が實測せられてから、恒星の大きさに關する智識も進歩した、太陽を一等星の平均の距離の所迄持つて行けば角直徑は〇・〇〇一秒であつて勿論望遠鏡の力で見分けることは出來ない。只分光儀的聯星、食變光星の如きものに就て其軌道の眞の大きさが算定され之れによりて、質量大さ等が推定された。此等の結果は大體太陽と同じ程度のものである。

一九二〇年八月にエヂングトン氏は、ブリタニッシュアカデミーの會合の際に、星の表面光度は大體スペクトル型に依て一定なりとの假定により、星のスペクトル型、及等級から恒星の角直徑の推定をなした (Nature Vol. 106 1920)

又ラッセル氏は同様な理論によりて恒星の角直徑の推定を發表した(太平洋天文學會雜誌 Dec. 1920)

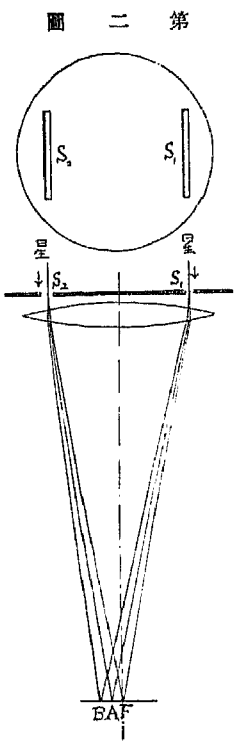
今數個の星に就て兩氏の得たる値を列記すれば

星名	等級	マイケルソン型	マイケルソン	ラッセル
オリオン座 α	0.9	Ma	0.7/0.51	0.7/1.31
蠍座 α	1.2	Map	0.043	0.028
牡牛座 α	1.0	F_5	0.022	0.024
蠍 β	2.2	M_6	—	0.120
牧羊座 α	0.2	K_0	0.020	0.019
双子座 β	1.2	K_0	0.013	0.012
大犬座 α	-1.6	A	0.007	0.007

之れによりて見るに最大のものは一秒の二十分の一位に過ぎなす。

五、マイケルソンの方法の通俗的説明

望遠鏡の筒先を不透明なる板を以て蔽ひ之れに $S_1 S_2$ なる二つの平行の細隙をあける(第二圖)今、此望遠鏡を透して星を見ると通常ならば第一圖乙の如く見ゆるものが第一圖丙の

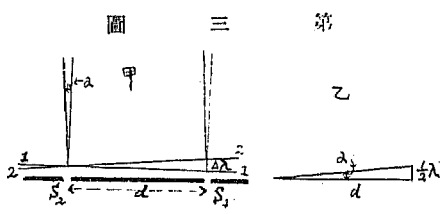


如く見ゆ。今、此縞の見ゆる理由を考へて見るに。光の波動説によると、星から來た平行光線が細隙 $S_1 S_2$ へ來ると、細隙

が第二の光源となつて、光は、夫々 $S_1 S_2$ を中心として波及する、今焦點面に於ける一點 F に來る光を考ふるに、光の経路 $S_1 F$ と $S_2 F$ とが相等しければ F 點は明かるく照さる。其附近の一點、例へば A に於ては、光の経路 $S_1 A$ と $S_2 A$ との間に半波長丈の差があれば A 點は二つの光は干渉に依つて消し合ひ暗黒となる、又 B 點に於ては、光の経路 $S_1 B$ と $S_2 B$ との間に一波長丈の差があれば B 點は明かるく照さる、斯くの如くにして、明暗の線が交互に見え、所謂干渉の縞 (Interference fringes) を形成する。

今説明を簡單にする爲めに、光源が非常に遠方にある、理論的の點の様な小さな、二つの星とする。其二つの間の角 α も非常に小さい。今第三圖甲に於て各星より來る光が正に細隙 $S_1 S_2$ に入らんとする時の波の前面を考ふるに、此二つの球面は、星が非常に遠いから、平面と見做し得。尙二つの前面は α 丈の傾きをなして居る。

今第一の星の光波面 1.1 が丁度 $S_1 S_2$ に達した時に、第二の星の光の前面 2.2 は圖の如き位置をとつたとする。即ち 1 の波面と 2 の波面とが同時に S_1 に達した時に S_1 に於ては 1 と 2 の波面の間に丁度半波長丈の相違があつたとすれば、第二圖に於て、第一の波によりて F 點に明かるい線が出来たとすれば、第二の波によりて F 點に暗き線を作る。即第二の波は S_2 を出る時に S_1 を出る



波よりも半波徑丈け後れて居る。故に、F 點へも半波徑丈け後れて到着する。同様にして、第二の波は、第一の波が暗さ線を作る場所へ、明かるさ線を造る。故に第一の波と第二の波とによりて出来る干涉の縞は互に消し合ひて、干涉の縞が消失する。此時に於ての S_1S_2 の距離を d とすれば、次の如き關係式が成立する。

$$\alpha = 206265'' \dots \lambda/2 : d \dots \dots \dots (1)$$

206265'' は一ラヂアンを角度の秒にて表はしたものの、 α は星の間の角で未知數、此 α を測る爲めに細隙の間の距離 d は種々に變へられる様にし、又二つの星を結ぶ線と二つの細隙に垂直な線の方向とを一致させる爲めに此裝置を廻轉させることの出来る様にしてある。

α を測るには、干涉の縞の消える迄二つの細隙の距離を變へて、 d の長さを測定すれば、

$$\alpha = 206265''/2 : d \dots \dots \dots (2)$$



は x と y (焦點距離) との比丈け小さくなる。

$$\alpha = 46245'' : \lambda : 2 : d : f \dots \dots \dots (3)$$

$$\alpha = 206265''/2 : \lambda : d : f \dots \dots \dots (4)$$

λ は光の波長であつて、通常ミリメートルの千萬分之一即ちアングストロム單位 \AA を以て表はさる。 d, f, x は夫々ミリメートルを以て表はすと便利である。

星から来る光は單一の色のものでないから、干涉縞は簡單な明暗の縞でなくて、虹の様な色を帯びて居る。 λ は色によりて變る。どんな波長の光が人の眼に感じ強いのか、尤も人によりて少しはちがうが、マイケルソンはビース氏と共に、一九一九年に人工的の星、即ち日光によりて強く照されたる小孔を用ひて實驗した結果、有效波長は $\lambda = 5498 \text{\AA}$ 即ち約 5500 \AA である。二重星取者 α 星の測定に之れを用ひた。(Ap. 1920, Contribution from Mt. Wilson Observatory 184) 此値を(2) 及(4)式へ入るれば

$$\alpha = 56,17/d \dots \dots \dots (5)$$

$$\alpha = 56,17 \lambda/d \dots \dots \dots (6)$$

六、星の面の光輝の配布の影嚮

前節に於て求めたる式は、光源が接近したる理論的の點の様なものに就て求めたのであるが、二つの全く同じ大きさの星から成つて居る二重星の距離を測定するには其儘應用することが出来るが、實際恒星の直径を測る場合には少し考へを要する。此場合には、恒星を直径によりて、左右の二つに別ち、其各の半面より来る光によつて出来る干涉縞が重なり合つて消えるものと考へられる。

星の面に於ける光輝が、中央も周縁も同じであれば、光が右半圓重心に集つたもの (Centroid of Luminosity) と、左半圓の重心に集つたものとの間の距離が測定されること、考へられる。半圓の重心は圓の中心から約半径の 0.41 の所にあるから、重心間の距離は直径の 0.41 に相當し即ち測定にて得たる結果は直径の 0.41 である。故に直径を求むるには此

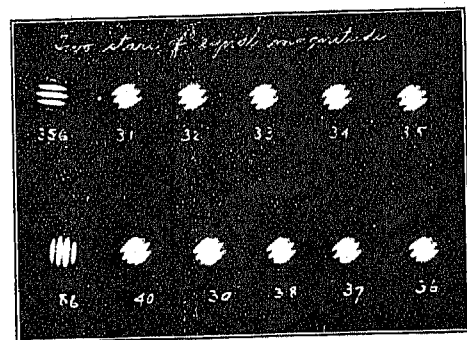
逆數二、四四を乗じなければならぬ故に前の2式は

$$\alpha = 206265'' \times 1.22 \lambda / d \dots \dots \dots (1)$$

星の面の光輝の配布が、太陽に於けるが如くに周縁に至つて弱つて居る場合にはマイケルソン氏は(7)式の1・二の代りに一・三三を用ひ、又、尙一層濃厚な大氣を持つて居る星であると、もつと大きな係數を用ひる必要があるといつて居る。

マイケルソン氏は又星の形の影響として、一九一九年に、

第五圖



人工的の星(日光によりて照らされたる小孔)を用ひて、全く同じ大きさの星より成る二重星と、大小二つの星より成る二重星とによる干渉縞の相違を實驗して居る。前者に於ては中央より對稱的であるも、後者は少しく一方へ偏倚す、第五圖は光度等しき二重より成る人工二重星によりて生ずる干渉縞の寫眞である。

其他、細隙に相當するもの、形状によりて、又大氣中に於ての光の分散等も、測定の結果に影響を及ぼす故に整約の際考へに入れる必要がある。

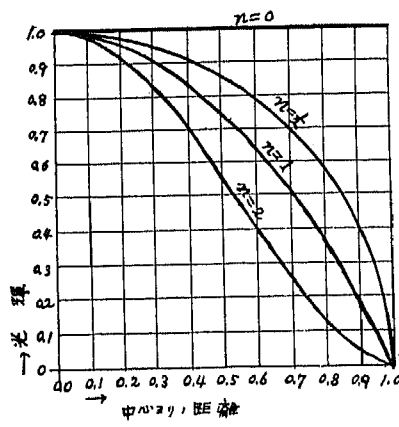
七、マイケルソンの理論の略説

理論的に云へばdの大きさは種々に變へらるゝ故に、最初dが小なる間は干渉縞が見えて居るが、dを大きくして(2)式に

適する様な値即ち、 S_1 の所にて、第一の星の光と第二の星の光との位相が丁度半波徑になつた時に干渉縞が消える。dを尙大きくすると再び見え、更に大きくして S_1 の所にて、一・五波徑の位相の差が生ずる様な時には又干渉縞が消へ、dを又大にすれば又見える。此の干渉縞の見える有様を理論上よりの公式を以て示せば

$$V = \frac{\int_0^R (R^2 - x^2)^{\frac{2n+1}{2}} \cos kx dx}{\int_0^R (R^2 - x^2)^{\frac{2n+1}{2}} dx}$$

第六圖



Vは干渉縞の見える程度を表はし、kは $S_1 S_2$ 間の關係的距離を表はす。Rは星の半徑、xは星の中心よりの距離、nは星の面に於て光輝が中心より周縁に至るに従つて減衰する度合を示す指數、即ち減衰率

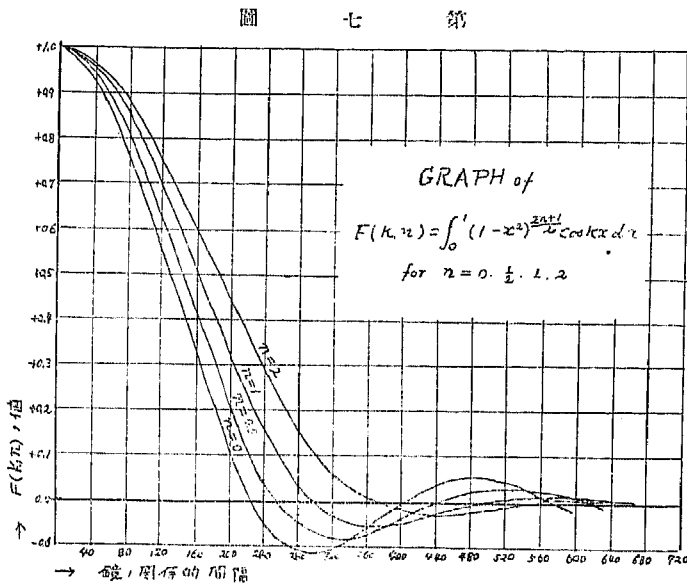
式中 $(R^2 - x^2)^{\frac{2n+1}{2}}$ は星の面に於ける光輝の配布を表はすもので之れを曲線にて示せば $(R^2 - x^2)^{\frac{2n+1}{2}}$ (第六圖nの數が大きくなる程周縁へ行きて暗くなり方が早い) (太陽はn=0.4)

要するに干渉縞の見得る爲めの條件は、nとkとの函數で

ある。即ち

$$V = F(k, \alpha)$$

第七圖は、此式を曲線にて示したもので、此曲線が横軸と交はる所は干渉縞の消える場所であつて、最初に消える時の



の値、及第二回目に消える時のkの値(d)を測定することによりて)を知ることが出来るれば、これによりて、恒星の表面に於ける光輝の配布の有様を

測定することが出来る。(Ap. May 1920)然しまだ現今は理論丈けであつて之れが實測には成功して居らぬ。

八、二重星駁者座αの測定

一九一九年八月二十五日マイケルソン氏はエルケス天文臺

の四〇吋望遠鏡にて實驗せる結果、星の像が可なり悪い時でも、干渉縞はよく見えた。同年九月ヘル氏はウィルソン山の六〇吋及一〇〇吋反射望遠鏡にて同様な實驗を行ひ、星の像が悪く、炎の様に見える時でも干渉縞は明瞭で、そして落付いて居ることを確かめた。有效なる仕事をなすには充分満足では無いが一〇〇吋反射望遠鏡を用ひて實驗することゝなつた。通常の方法で測定し得ざる程接近して居る二重星の距離を測定することゝなり駁者座αが撰定された。カペラは分光儀的連星であつて主星と伴星との距離は約二十分一秒離れて居る。軌道及視差が知られて居るが、大望遠鏡を以ても二つを完全に分離して見ることは出来なす。

一九一九年より一九二〇年に至る冬期に於て、マイケルソンの方法を少し變へて、カペラの測定を行つた。其結果はアンダーソン氏によりて發表されてある (Contribution from the Mt. Wilson Observatory No. 186) 驚く程正確で、軌道要素から計算されたものと比較して、距離に於て〇・〇〇〇一秒以内、位置角に於て一度以内にて一致して居る。

觀測日	距離		位置角	
	實測	計算	實測	計算
Dec 30.6 1919	0.704118	0.704180	153.9	153.9
Feb 13.6 1920	0.0453	0.04533	5.0	4.6
Feb 14.6 1920	0.0451	0.04506	1.0	1.0
Mar 15.6 1920	0.0443	0.04430	356.4	357.3
Mar 15.6 1920	0.0505	0.05150	242.0	242.4
Apr 23.6 1920	—	0.04391	107.0	107.2

十二月三十日に位置角は 180° ± 10 と測定された。又四月二十三日は距離が 0.0003 と云ふ結果を得たが觀測は白晝に

於てなされたので結果がよくなす。

アンダーソン氏は此結果からカペラの軌道要素を計算した。視差を 0.06000 として、

$$P = 104.006 \text{ H}$$

$$\text{最近通過時} \quad T = \text{I.D. } 2492.387.9$$

$$\text{長軸の和} \quad a_1 + a_2 = 0.705249 = 130924000 \text{ K.M.}$$

$$\text{離心率} \quad e = 0.016$$

$$\text{最近點迄の角} \quad \omega = 117.9^\circ$$

$$\text{軌道面と視線との傾斜} \quad i = 140.90^\circ$$

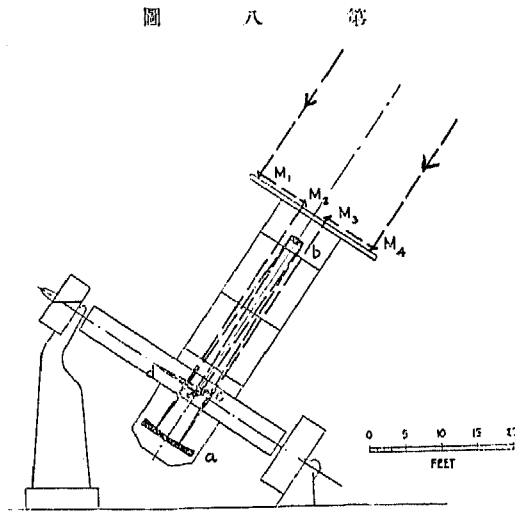
$$\text{昇交點の角度} \quad \Omega = 45.55^\circ$$

これによりて見るに、カペラの伴星は、地球が太陽を廻るのと殆んど同じ形の軌道を畫いて居る。但し其平均距離は地球のより少しく小さく、八千百萬哩である。尙アンダーソンの言に依れば干涉縞が殆んど完全に消えるのを以て見れば伴星は主星と殆んど同様な光輝を持つて居る様である。又質量は太陽を單位として、各四・六二及三・六五である。

二重星の測定をなす爲めの装置は百吋カセ式反射望遠鏡（焦點距離一三四呎）の焦點の二十八吋内方へ取り付けられた。全體の装置は廻轉し得らるゝ様にし、又細隙の幅及距離が變へられる様にしてある。最初望遠鏡を星へ向けて干涉の縞が、最もよく見える様に、細隙の幅を加減し、次に装置を廻轉せしめ、縞が最もよく見得る所及最も不分明になる時の角度を讀み取るのである。アンダーソン氏の云ふ所によればこれが測定に約一時間を要した。但し此種の觀測に熟練すれば十五分にて足るべしと。又廻轉の角度の讀み取りに一度の誤差があつても結果に一・八%しか影響しない。

九、ヘテロギースの直徑の測定

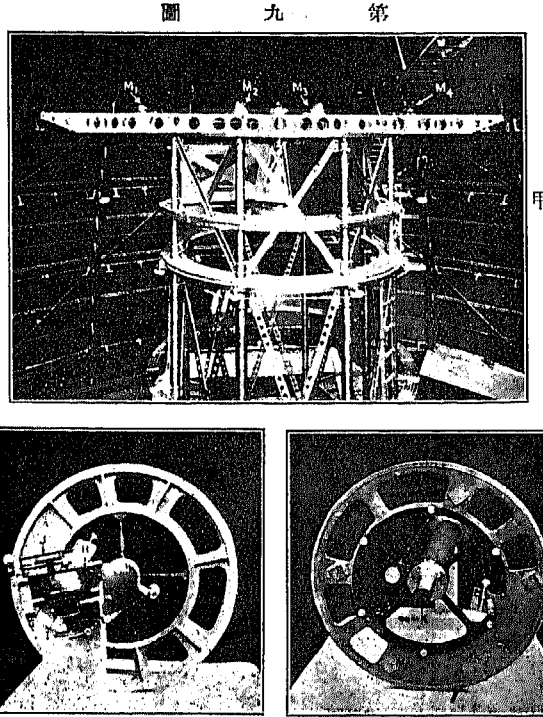
星の直徑を測るには前節に述べた様な方法は用ひられない即ち、装置を廻はしても星の場合には干涉縞の模様は變化しない。直接に細隙の間の距離を變へなければならぬ。所が星の直徑は推定によるに何れも少さう故に一〇〇吋鏡の兩端を



- 太き點線は光の通路を示す
- M_1, M_2, M_3, M_4 は平面反射鏡
- a は百吋凹面拋物鏡
- b はカセ式凸面反射鏡
- c は平面反射鏡
- d は焦點

使用しても d の長さが少さ過ぎる。只オリオン座 α のみは稍々干涉縞の消えんとする傾向を認めたとのである。ピース氏によりて次の如き仕掛けが考へ出された。即ち望遠鏡の筒先を不透明な板で蔽ひ、之に細隙をあける代りに、百吋鏡の筒先へ長さ二〇呎の鐵製の梁が取り付けられた。之れに直徑六吋の圓形の平面鏡が四個、各望遠鏡の軸に對して四十五度の傾きをなして取り付けられた。其中二個は

望遠鏡の筒口の中央に固定され、但し其一方は僅か許り動かして得る様に作つてある。他の二個は梁の上を傾きを變へないで移動する様にした。第八圖は此装置を付けた百吋望遠鏡の圖面で、太き點線は星より來る光線の通路を示す。第九圖甲は此れが實物の寫眞で、同圖乙、丙は、其焦點の所の装置である。



第九圖

斯くの如くにして其線は望遠鏡の口径の外方迄擴張された。オリオン座 α の直径は一九二〇年十二月十三日、ピース氏によりて、大成功を以て測定された。 d が一〇呎にて干涉の縞が消えた。直ちに近くの他の星(小犬座 α)に向けたら干

渉縞は明かに見えた。 $10R = 3032$ 故に(5)式によりて

$$\alpha = 56.77/3032 = 0.0187$$

之れに第六節に述べた修正を加へて

$$2 \times 0.0187 \times 1.92 = 0.0746$$

即ちベテロギウス(オリオン座 α)の直径は〇・〇四六秒が得られた。此大さは丁度一尺の球を三十四里二十三町の距離から見るのと同じ大さである。

星の角直径が測定されるれば、星の眞の直径を天文單位にて表はしたる値は直ちに求めることが出来る。第十圖に於て互なる邊は地球軌道の半径であつて、Dは星の直径である。今Eを底とし π (視差)を頂角とする三角形とDを底とし α (星



の角直径)を頂角とする三角形とに於て、頂角が非常に小さいから底邊と頂角とが比例する即ち(但し $E=1$)

$$D : 1 :: \alpha : \pi \quad \text{即ち} \quad D = \alpha/\pi$$

オリオン座 α の視差はアダムスが分光儀的に求めたものは〇・〇一二秒エルキンが三角測量にて求めたるものは〇・〇三〇・又シェンゲルが同法にて求めたる値は〇・〇一二秒である。之れに重みを附して平均して〇・〇一八秒を採用すれば

$$D = \frac{0.016}{0.018} = 2.55$$

$$D = 92900000 \times 2.55 = 237000000$$

即地球太陽の距離の約二・六倍、二億四千萬哩で、太陽の直

徑の二百七十倍。容積は太陽の約二千萬倍で、質量は、密度が太陽と等しければ太陽の約二千萬倍、質量が太陽と同じ程度ならば、密度は地球の空氣より稀薄である。

今若しペテロギースの中心を太陽の中心と重ねれば其表面は火星の軌道に達するであらう。

十、結論

二〇呎の基線で測定し得らるゝ星は直徑〇・〇二三以上のものである。〇・〇一秒の測るには四六呎、〇・〇一秒の測るには四六〇呎の基線を要する。此基線の長さを非常に長くし然かも測定が約二時間行はれるものとして、此器械を子午線の前後に約三十度も廻轉せしめなければならぬ。斯くの如き器械の構造は或は造り得らるゝとしても、由來此種の測定は微妙なる光の波を利用する者であるから、器械を光學的に充分正しく整齊しなければならぬ。此理由によりて考ふるに、望遠鏡の取り付け(Mounting)を適當に改良するが如き方法を行はなければ、堅固で安定なる装置を得るとはむずかしい。従つて廣く小さな星迄の直徑を測定するとは出來ない。依つてもつと小さな基線で小さな直徑が測定し得らるゝ様理論的方面に於て大いに改良 研究する必要があると思ふ。

反射望遠鏡の製造法 (四)

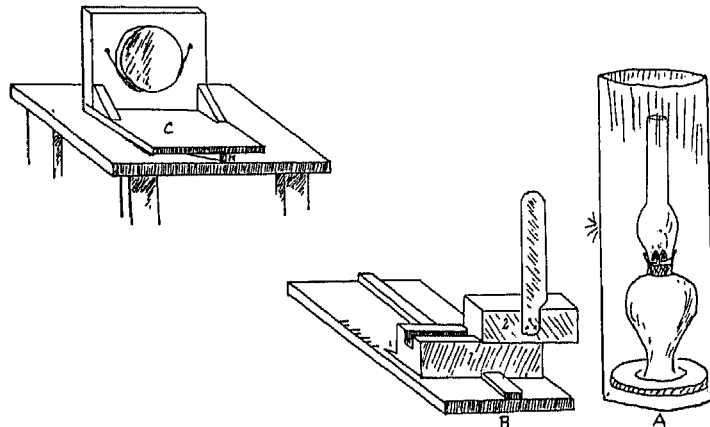
在加州大學 山崎 正光

(十四) 表面の試験法

天文月報 (第十四卷第十一號)

みがきつゝある間は表面のフィギュアリングをなすのであるから其の表面を時々試験せねばならない。その試験法に色々ある中で一般に用ゐらるゝものはフーコーの影の試験法である。第七圖Aの如く厚紙の筒を作りてランプのそとに立てる。そしてランプの一番光る位置の所に針の先で小さな穴をあける。之れを人造星と呼ぶ。第七圖Bは長さ一尺許の板で其上に中央に道を作る、其上を(1)なる横に溝のある木切が通る。木切(1)の上を木切(2)が横に通る。之れにはナイフが動かかない様に打ちつけて

第七圖



ある。木切(1)の横には指針があつてB板上に紙で出來た目盛を讀むことが出來る様になつて居る。此の道具の要點はナイフが前後左右に自由に動く爲である。尙一層簡單なものはナイフのある木切(2)だけでも差支へは

(一七一)

なり。若し一層よいものを作らんとすれば木切(1)がスクリー
Screw に依つて働くのである。

第七圖Oは直角に打ちつけた板である。その縦の板には二
個の釘を打ちつけ之れに丈夫な糸を結び、それに鏡を載せ之
れを机の上に置く。Kは木の楔であつて鏡の角度を換へる爲
のものである。

今半透明になつた鏡を此(C)に載せ之より八尺の所(焦點距
離の二倍の所)に同じ高さの机の上にランプ(A)を置きこれに
接して(B)をランプの左に置く。室を暗くなし試験者は椅子に
腰をよろし、人造星を鏡に向ける、鏡は之れを反射してランプ
の近傍に焦點を結ぶ。鏡の角度を適度に換へて反射光線がラ
ンプの左六吋位で人造星と同じ位の高さの所に焦點を結ぶ様
にする。此の焦點の所に目を置く時は鏡は恰も月の如く圓く
光る。初めの中は此の焦點を見つけるに中々困難である。若
しランプの外にある筒の横に大きな穴をあけ、それを鏡に向
ける時は鏡はランプの像を反射する。紙を以て其像を受ける
時は焦點の位置が容易に判る。そこで適度に鏡の角度を換へ
自分の願ふ所に像が來た時ナイフを左から右に動かす其の光
線の所に持ち來る。そして筒を廻して人造星に換へる時は直
ぐ焦點を見出すことが出来る。そこで人造星とナイフは同じ
直線上にある様になしランプとCは机の上で動かない様にす
る。たゞ動くものはナイフを支へてゐる二個の木切である。

反射光線が目に入つて鏡が月の如く光つて見える時はナイ
フを目に接して左から右に動し反射光線をナイフに依つて切
るのである。若し鏡が球面であるならば第八圖に於て見る如

くO點に於て焦點を結ぶ。

左から動いて來たナイフが丁度此O點にかゝつた場合は今
迄月の如く見えた鏡面が一面に淡く影になる。尙ナイフを右
の方に進める時は影は強くなつて鏡は暗黒になる。球面だけ
が焦點を一點に結ぶのであつて此所にナイフが來れば鏡面全
體が同じ程度に曇るのである。球面以外の鏡面では決して此
現象を見ることが出来ない。フーコーの影の試験は此焦點を
ナイフに依つて切つた時鏡の表面に出来る影の状態を研究
し、其の影がバラバラか球面か其他何に屬するかを知るの
である。それで此焦點を見出すことが必要である。

若しナイフが反射光線の焦點以外の所に來た場合例へば第
八圖に於て(2)點にナイフが來た時は圖によつて知る如く鏡の
右の方から來た光線を切るのであるから鏡の右の方に鮮明な
影を見る。之れと反對にナイフが焦點の内に在る場合は鏡の
左から來た光線を切るのだから鏡の左に陰を見る。影が
左に在るか右にあるかを知ればナイフを何方に動かせば焦點
を切るか判る。

(十五) 影の種類

反射鏡の表面は實に微妙なものであつて區別をするに甚だ
困難な場合が多い。而して之を三個に別つことが出来る。

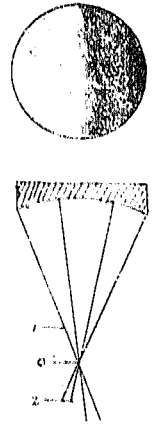
(a) 偏球 (oblate spheroid) 第九圖

(b) 球面 第十圖

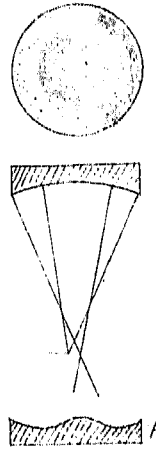
(c) 楕圓 巴拉ボラ (拋物線) 雙曲線 第十一圖

(c)の場合に在つては影の状態は同じであつて唯強さが違ふの
みである。

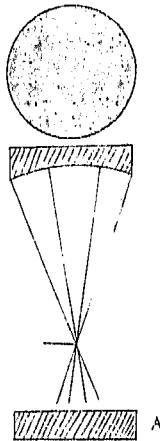
圖八第



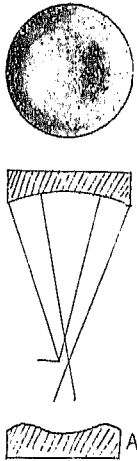
圖九第



圖十第



圖十一第



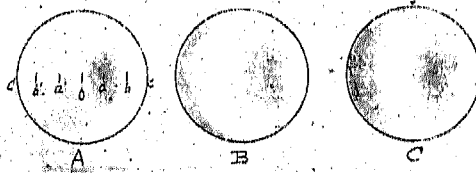
球面以外のものでは焦點が一點に來ない。第九、十、十一圖の陰は其下に在るA圖の如き立體に光線が右斜の方から來た時出来る影と同じである。例へば第九圖の影は其A圖の如き立體のなす影であつて中央と端に山がある。此山を取除いたならば球面になり、球面が進めば第十二圖の如きパラボラの影を生ずる。之れ吾人の願ふ鏡面の影である。之れを過ぐる時は十一圖の如き雙曲線と

なる。影を若し一層よく知らんには帶域試験に依る。鏡面を數個の帶に別ち其各帶の焦點の差を知る方法である。其の説明は後日にゆづることにする。

(十六) パラボラの影

鏡面がパラボラである場合はナイフが反射光線の焦點にかつた時鏡の中心と其の右縁との中心よりも少し左即ち第十

圖二十第



二圖の中(a)點を中心として薄き楕圓の陰が出来る。尙ナイフを右に進める時は其影は大きくなり(a)と(b)點が影になる。同時に鏡の左(a')から(b')にかけて影が出来る(B圖)ナイフを若し一層右に進む時はbから(c)に僅か光が残る。即ち(c)を中心とする圓の光が残る。即ち(c)圖の如くなる。之れより一層ナイフが右に進む時は光つてゐる部分は小さくなり遂に全體が暗くなるのである。斯の如き順序に影が出来る時はパラボラ鏡となつたのである。

(十七) パラボラ化する方法

影の試験によつて鏡面がパラボラでないことが知れた場合にはそれをパラボラ化せなければならぬ鏡面が若し偏球である時は大變都合がよい。第九圖Aに依つて知れる如く中央と椽とに山があるからそれを磨りのけるのである。それを行ふには短い直線運動をなし時々影の試験を行ふて其の度毎に影の圖を畫いて參考にする。鏡面が透明になりそして球面になつた時は少し長い直線運動を行ふ。パラ

ボラの影が見え出した時は鏡が室の温度と同じくなるまで置いてそして注意して試験をして見る。いよ／＼前記のバラボラの影が出来るならばそれで成功である。バラボラの影が初めて見え出してから長くみがいとると雙曲線になるから注意せねばならない。若しみがき上げる迄に第十一圖の如く雙曲線の影が見える時は其の表面を球面に返さなければならぬ。雙曲線は第十一圖Aの如く中心と縁との間に山がある。之れを脱ける爲には四分の一かそれよりも短き直線運動を行ふ。一體雙曲線を球面にかへすことは六ヶ敷い。右の方法に依つてみがい若し見込のない場合は直に上げ磨の最後にまで歸りそして新しくみがき初めるがよい。其外みがき上げた時鏡面にカスリキズがあるとか又結果が満足でないといふ場合は上げ磨の最後に歸り再びみがき直すかよろしい。兎に角此のフィギュアリングは多少の經驗を要する而して精神一到何事か成らざらん、遂には必ず成效する。借いよ／＼バラボラ鏡が出来たならば之れを望遠鏡の筒にはめ。星に依つて試験する。そして最後に化學作用に依つて銀をひく。

雑報

●金星スペクトル線の變位 さきに印度コダイカナル天文臺のエバーシッド氏は金星のスペクトル寫眞の研究が太陽が彗星の尾に働くと似たる反撥作用を地球が太陽零圍氣に及ぼしつゝあるといふ説を有力ならしむと説けるが最近セント・ジョン、エス・ビー・ニコルソン二氏はそを驗めすため一九一九年

には金星を太陽の東に、一九一九—二〇〇年には太陽の西に各一組の觀測を行ひたるが、其整約の結果によれば彼効果は金星の高度及び角直徑と共に變化するものなるを認め、其原因は細隙に合せたる實視像の中心が寫眞像の中心と異なるために生ずる大氣分散作用に因るものならんと推想せり。依りて今度再觀測の時には青色膜を透して像を見て種板を撮る積りなりと。

因みに氏等はずいづに金星の自轉時間問題に觸れたるが其結果は長週期説を確かむるものなりしと。

●エンケ彗星 本年出現すべき筈なりしエンケ週期彗星は七月二十九日五時十五分(グリニチ時)南アフリカ喜望峰のライド氏に依りて六分儀座中赤經一〇時八分一秒、赤緯四度五分の所に發見せられたり。當時の光度八等乃至九等なりしと。近日點通過は七月十三日なり。是を一九二一年α彗星とす。發見後東南に運行し、獅子、乙女、海蛇、蝸の各星座をへて十月には射手座にあれども距離甚遠ざかりて光度著しく低下せり。七月最大光度にして、八月中旬地球に最接近せり。發見以前は太陽に極めて近きため認め難かりしなり。今回は同彗星第三十五回の出現なり。

●白鳥座新星の觀測 デニング氏は去る六月五日夜口徑六時半の屈折望遠鏡もて白鳥座新星を觀測し九・六等と見積れりと新星の光度は昨年八月二十四日より十月六日に至る四十二日間に一・八等より八・五等に減退し一日につき〇・一六等の割合なるが夫れ以後の衰退が極めて緩漫となるなり。而して同年十月中旬頃には一時光輝の減少が止みたりと。

十二月の天象

太陽

赤緯	八日	二十二日
赤經	一六時五七分	一七時五九分
視半徑	南二二度三九分	二三度二七分
南中	一六分一六秒	一六分一七秒
同高度	一一時三二分七	一一時三九秒四
出	三一度四二分	三〇度五四分
入	六時三七分	六時四七分
出入方向	四時二八分	四時三二分
	南二七度六	南二八度六

主なる氣節

大雪 (黄經二五五度)	八日	午前〇時一二分
冬至 (黄經二七〇度)	二十二日	午後六時〇八分

月

上弦	七日	午後一〇時二〇分	一四分五〇分
望	十五日	午前一一時五一分	一六〇九
下弦	二十二日	午前四時五四分	一六〇四
朔	二十九日	午後二時三九分	一五〇五
最近距離	六日	午後〇時二二	一四四七
最近距離	十八日	午前六時二六	一六二三

變光星

アルゴル星の極小 (週期二日二〇時四九分)
 杜牛座入星の極小 (週期三日二二時九)
 琴座β星の主要極小
 二日午前 四時・一
 二日午後 二時・九
 四日午前 一時・八
 十七日午前 九時・九
 鯨座γ星 (赤經〇時一四分赤緯南二〇度五二分範圍五・四一六・九週期一六二日)の極大は十二月二十三日
 双子座η星 (赤經六時〇分赤緯北二二度三三分範圍三・三一四・二週期二二三日)の極大は十二月五日

流星群

日	輻射點		日	輻射點	
	赤經	赤緯		赤經	赤緯
1	44°	+56°	16	192°	+70°
2	100	+33	17	183	+48
3	101	+33	18	230	+33
4	101	+33	19	194	+67
5	103	+33	20	220	+76
6	104	+33	21	161	+59
7	106	+33	22	194	+67
8	107	+33	23	191	+33
9	108	+33	24	218	+36
10	110	+33	25	167	+32
11	111	+33	26	47	+65
12	112	+33	27	177	+49
13	113	+32	28	115	+32
14	114	+32	29	77	+32
15	116	+32	30	230	+52
			31	230	+52

東京で見える星の掩蔽

日	星名	等級	入		出		現月齡
			中標天文時	方向	中標天文時	方向	
15	124 H. Orionis	5.7	17 0	237	17 55	207	16.3
17	30 B. Caneri	6.1	14 3	163	15 21	239	18.2
18	α Caneri	4.3	8 22	271	8 47	208	19.0
19	89 B. Leonis	6.2	9 29	71	9 36	234	20.1
19	π Leonis	4.9	10 3	35	10 59	63	20.1

方向は頂點より時計の針と反對の方向に算す

廣告

今十一月定會を開く、會場、開會

日時及順序等左の如し

本郷帝國大學理學部中央講堂
十一月二十六日(土曜日)午後一時開場

午後一時半開會

講演 演題及講演者左の如し。

天體望遠鏡に就て 理學士 山田幸五 郎君
歐米視察談 理學士 橋元昌 矣君

大正十年十一月

日本天文學會

注意

- 一、出席會員は各自の名刺に特別會員或は通常會員と記し受附掛に渡されし
- 一、講演は一般公衆の傍聽を許す但し開講時刻十分前入場のこと
- 一、出席者は靴又は草履を穿つこと、但し男子は洋服又は袴着用のこと

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)
大正十年十一月十二日印刷納本
大正十年十一月十五日發行

定價 金貳拾
郵費 金拾

東京市麻布區飯倉町三丁目十七番地
東京天文學會 編輯兼發行人
東京市麻布區飯倉町三丁目十七番地
東京市麻布區飯倉町三丁目十七番地
日本天文學會 (振替貯金口座三三九五)

廣告

日本天文學會編

星座早見

新撰恒星圖

發行所

東京市神田區裏神保町

三省堂書店

定價 金壹圓貳拾錢
郵稅 金八錢
定價 金貳圓五拾錢
送料 金拾錢

日本天文學會

通俗天文講話

發行所

東京市京橋區銀座

大日本圖書株式會社

定價 金五拾錢
郵稅 金四錢

郵稅共

天文月報

自第一卷至第十卷 各金壹圓八拾錢
第十一卷 壹圓參拾錢
第十二卷 各壹圓八拾錢
第十三卷

發行所 日本天文學會

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
東京市神田區表神保町
東京市京橋區元數寄屋町三丁目
北隆館書店