

目次

論説

星辰の内部構造(一)

理學博士 荒木 俊馬 一四一

軌道の珍らしい二小惑星

理學士 神田 茂 一四六

雜錄

太陽系の引力法則と観測(三)

アーネスト・W・ブラウン 一五〇

陰陽曆對照表の必要

猪間收三郎 一五三

雜報

一五三—一五八

八月三十一日の皆既日食——今後數年間に本邦で見える日食——古代日食の新しい表——太陽黒點スペクトルの原子線に就いて——微弱光度星の視差——望遠鏡のレンズや鏡に附く露——新彗星ニューマン——新彗星シユミット——新彗星ゲデス——新著紹介——天文學談話會記事——天文學教室談話會記事——五月に於ける太陽黒點概況——無線報時修正値

八月の天象

一五九—一六〇

流星群

變光星

東京(三應)で見える星の掩蔽

惑星だより

星座

the Sun-Spots Spectrum.—Parallaxes of faint stars.—Dews on a lens and a mirror.—A New Comet Newman.—A New Comet Schmitt.—A New Comet Geddes.—Book Review.—Colloquim Notes.—Colloquim Notes of the Department of Astronomy.—Appearance of Sun Spots for May 1932.—The W. T. S. Correction during June 1932.

The Face of the Sky and the Planetary and other Phenomena.

Editor: Sigeru Kanda.

Associate Editors: Saburo Nakano, Yosio Huzita.

Contents

Toshima Araki; The internal constitution of Stars. (I)141
Sigeru Kanda; Two interesting asteroids of peculiar orbits.146
E. W. Brown; Observation and Gravitational theory in the Solar System. (III) ..150
S. Inoma; Necessity of a comparison-table of the solar and the lunar calendars .. 153
The Solar Eclipse of Aug. 31.—Solar Eclipses visible in Japan in the near future.—A new canon of the ancient Solar Eclipses.—A study of the atomic lines in

●編輯だより

米國で来る八月三十一日午後、本邦の千島では九月一日早朝に見える管の皆既日食觀測隊として、東京天文臺からは及川、野附兩技師が出張、去る六月三十日午後三時横濱解纜の太平洋丸で渡米された。恰もオリンピック選手と同船で、埠頭は數萬の送別の人を以て埋められてゐた。ハワイ經由で七月十五日桑港に到着。萬國天文會議へ列席の平山清次教授は七月十二日午後三時平安丸で横濱解纜、シャトルへ向け出發された。三氏の健康を祈る。

今回渡米せられた本會庶務掛野附誠夫氏は大正十四年東大天文學科卒業後東京天文臺技手として太陽に關する研究を積んで居られたが、去る六月技師となられた。昨年六月木下氏逝去の後缺員となつてゐた位置を今回補充されたものである。

八月一日から從來の午前十一時及び午後九時の報時信號の前に學用報時信號を發信することとなつた。午前十時五十三分及び午後八時五十三分から一分間は豫備信號を出し、次の五分間に學用報時信號を出し、五十九分以後五分間は從來通りの報時信號を出すものである。詳しくは次號に記載の豫定。これに關聯して報時受信の取扱ひ方に關する講習會が七月十八日より一週間東京天文臺で行はれ、諸官廳から約五十名の聽講者があつた。

彗星の發見は前半年には少いのが普通であるが、今年はかたより多い方であつた。三月に發見を傳へられたグリグ彗星は正しいものとは考へられず、四、五、六月の三箇月間に新彗星五箇、週期彗星二箇が發見された。後半年にも若干の週期彗星が發見される見込である。

要報第五號は豫定通り八月には發行する筈で目下印刷中、第六號は十月十五日頃原稿を締切つて十一月に發行の豫定である。

八月五日から十五日まで東横、目蒲電鐵多摩川園で空の展覽會が催される。本會からも寫眞數十葉其他の出品がある。(神)

●天體觀覽

八月十八日(木)午後七時より八時まで、當日天候不良のため觀覽不可の場合には翌日、翌日も不可能ならば中止、參觀希望者は豫め御申込の事。

●會員移動

入會

藤井猪一君(福岡) 小林 正君(東京)

星辰の内部構造(一)

理學博士 荒 木 俊 馬

(本編は昭和七年五月十四日本會第四十八回定會に於ける講演)

一 大凡物不得其平則鳴

天空に輝く無数の星辰、近くは吾が太陽の内部が如何なる構造になつて居るであらうか、と言ふ事は、天體物理學上非常に興味ある問題である。太陽や星々の内部は勿論見る事は出来ない。實際吾々が直接見る事が出来るのは、表面だけであつて、極く僅かな内部は最早や吾人の眼にとどかぬ謎の世界である。然るに今日の天文學の知識では、其の見事な出来ぬ世界の構造の如何が、或る意味では、吾々に最も近い我が地球の内部よりも却つてよく知れて居ると言つてもよい位である。古い言葉に『溫故知新』と言ふのがあるが、其の眞の漢文學的意味は兎も角として、今日の科學者が新しい解釋をつけるとするならば、それは『既知の事實より歸納して得た自然界の諸法則から演繹して未知の事實を知る』と言ふ事であらう。吾は觀測し、實驗し得る事實を研究して物理學的諸法則を多く發見して居るが、其れ等の法則を利用して、吾人が永遠に見る事の出来ないやうな領域を研究する爲めには、星や太陽の内部は其の與へられた條件に於て、我が地球の内部よりも遙かに簡單なやうに思はれる。星の内部の構造が地球の内部構造よりも却つてよく知る事が出来るだらうと言ふのは、かうした意味に於てである。私は理論的立場から、星辰の内部構造が如何やうになつてゐるかに關する今日の學說を紹介したいと思ふ。

若し星辰なり太陽なりが液體からなつてゐるならば其の内部構造は甚だ簡單である。然し今日では問題をさう簡單にかたづけず仕舞ふには吾人の知識が進み過ぎてゐる。星辰が灼熱せる瓦斯體の球であると言ふ事は、今日、誰しも疑ふものはあるまい。然らばさうした瓦斯球の内部が如何やうになつてゐるか、これは液體の球のやうに簡單ではない。

星と言つても、或るものは急速に回轉して居るものもあらうし、又近接して居る聯星系では互に潮汐作用を及ぼし合つてゐる。又、脈動して居ると言ふやうな星もあるかも知れないし、又、何か急激な變化過程に在る星もあるであらうが、かうした星辰では、問題は非常に複雑になる。こゝでは急速な回轉も、急激な變化も脈動もなく、又外から何等の影響もない全く空間に孤立した、靜穩な平衡状態に在るやうな星の内部構造に就いて話したいと思ふ。

先づ『平衡』と言ふことはどう言ふことであらうか。唐の詩人韓退之が『送孟東野序』に次のやうなことを言つてゐる。

大凡物不得其平則鳴。草木之無聲。風橈之鳴。水之無聲。風蕩之鳴。其躍也或激之。其趨也或梗之。其沸也或炙之。金石之無聲。或擊之鳴。人之於言也亦然。有不得言者而後言。其歌也有思。其哭也有懷。凡出乎口而爲聲者。其皆有不得平者乎。

これは韓退之が山川草木自然の理をかりて己れの心に平ならざるを述べたものであるが、實に現代物理學の原則の一つを一千年の昔に喝破したものであつて、『得其平者』が實に茲に言ふ平衡に外ならない。ところで平を得ると言ふ事は何かそこに相對立するものがなければ言へない事で、即ち一つの方向に働く何か或る作用と、これに對抗する何か或る他の作用とが釣り合つて平を得る。譬へば水之無聲と言へば、それは地球の重力と水の壓力と言ふものが丁度釣合つて平衡状態になつてゐるのである。だから風蕩之せば其の平衡が破れて則ち鳴る。然らば此の平衡状態を數學的に研究するには如何にするか、今言つた幾つかの作用が丁度平を得てゐるのであ

るから、吾人の考へる對象の如何なる部分、如何に微細な部分をとつてもやはり平を得てゐなければならぬ。其の微の微、細の細の部分の性質を正確に表現する方法が數學の所謂微分方程式であつて、吾々の考の對象となる一點に於ける平衡状態を微分方程式の形で書き表はすことが出来たならば、それ以後は數學の助けを借りて其の微分方程式を解くことに依つて問題を解くことが出来るのである。一般に物理學的現象の理論的研究の第一歩は、其の物理現象を表はす微分方程式を作るに在ると言つても過言ではあるまい。

二 エムデン星

扱て本論に移らう。星辰近くは我太陽を灼熱せる瓦斯球と考へる時に其の内部構造は如何になつて居るであらうか。此の問題は十九世紀の後半一八七〇年頃から今世紀の始めにかけて、ケルヴィン卿や、ホーマー・レーン、リッター、シュスター其他の學者達によつて研究された。即ち各々、其の最も眞であらうと思はれる假定を出發點として、微分方程式の形に『平を得た』状態を書き表はし、其の解を研究した。それ等の結果は獨逸のエムデンが、まとめ、補つて一九〇七年『瓦斯球』と言ふ書物として出版した。

星辰の内部に於ける物質は平を得て居る。今其の平を得せしめる色々の作用に就いて考へて見やう。先づ力學的方面から考へるに、言ふまでもなく、これは物質自身の壓力と重力とである。即ち通俗的な言葉で言へば、上の方に積み重さなつた物質の重みが下からの壓力によつて支へられてゐる。學問的に言へば、水平の位置にある微細な厚さの層を考へると、其の兩側からの壓力の差が、丁度其の層自體の重さによつて平を得て居ると言ふ事だ、これは一つの微分方程式によつて書き表はす事が出来る。即ち中心からの距離と密度及び壓力との關係を表す一つの微分方程式である。

次に熱學的の關係である。星は内部ほど高温である。そして星の表面か

らは絶えず輻射エネルギーとなつて熱は逃げて行くので、たえず内から外へ熱が流れ出てゐるわけである。然らば如何なる方法によつて、熱は内部から外部へ傳はつてゐるか。當時、エムデン頃迄の考へによれば、星の内部は非常に擾き混ぜられてゐる、即ち星の内部には旺んなる對流が行はれてゐて、それによつて熱は内部から外に傳つて行くものであると考へた。エムデンは星の中心から表面までの熱學的變化を熱容量一定、即ち星を構成する物質の單位質量の一定溫度變化にともなふ熱量變化が一定であると言ふ假定に立つて、星の内部の部分部分の熱學平衡を表現する微分方程式を作つた。これは溫度、壓力及び密度の間の關係を示す式である。此の際、熱容量の常數の如何によつて色々の場合が起つて來るが、これ等の總ての場合を總括してポルトロープ變化と名付ける。

以上述べた如く、力學的平と熱學的平とを示す二つ式を得たのであるが、星の中心からの距離を既知數とすると、未知數は、溫度、密度及び壓力の三つで、三つの未知數に對して二つの方程式では不足である。今一つ何か之等三つの未知數の間の關係式が必要である。所で瓦斯體の溫度、密度及び壓力の間には所謂狀態方程式なるものが物理學的法則として存在してゐる。エムデンは星を構成する瓦斯體が完全瓦斯體であると言ふ假定を設けた。即ちボイルの法則に従ふ。勿論、ボイルの法則には其の瓦斯體の平均分子量が入つて來るのであるが、これは適當に假定せねばならぬ。

以上、重力平衡、熱學平衡及び完全瓦斯法則の三つの關係式を解く事によつて、星の内部に於ける各點の溫度、密度、壓力は、中心からの距離の函數として之を知る事が出来るわけであるが、此の解法は代數の方程式を解くやうな工合に簡單に、何か知れた函數の形として表はす事は出来なくて、場合場合に應じて、數值的な計算を腕力に訴へて爲さねばならない。前述の三つの關係式を整理すると次のやうな一つの微分方程式になる。

$$1 \frac{d}{dr} \left(\frac{p}{\rho} \right) + \rho r = 0 \dots \dots \dots (1)$$

茲で、 ρ は然る可き單位で表はされた溫度に相等し、 ρ は適當な單位であ
らばされた、星の中心から考へてゐる點までの距離である。 ρ はポルトロ
ープの指數と呼ばれるもので、熱學的なポルトロープ變化の種類に依つて
色々な値を取る。密度は ρ の n 乗に比例する。此の方程式を解いて、その
函數として ρ を求むれば、星の内部の各點に於ける溫度を知る事が出來、
従つて又密度や壓力を知る事が出来る。

實際の星の内部に於ける密度、壓力、溫度の夫々の値は、星の質量と大き
さに應じた適當な單位の換算に依りて得られる。エムデンは色々なポリ
トロープに就て、(一)なる方程式を腕力に訴へてその數值的計算をした。
その際出發點としては中心に於ける密度は有限、且つ、極大であると云ふ
條件をもつてした。

斯くの如くして星の内部構造に關する大體の見當が付く様になつた。例
へば中心部に於ける密度は平均密度の何倍位になつてゐるであらうか。普
通我々が知つて居る瓦斯體に在つては、壓力一定の場合の比熱と體積一定
の場合の比熱との比は一・四位であるが、かう云ふやうな瓦斯體から星が
成り立つてゐるとし、而も其の内部が、地球上の空氣の場合にあるやう
に、斷熱變化になつてゐるとすると、これは丁度 n が二・五のポルトロープ
に相等するのであるが、かゝる星では、中心の密度は平均密度の約二十四
倍になつてゐる。又 n が3の場合——これは比熱の比が一・三三であるや
うな瓦斯體の斷熱變化に相等する——では、中心の密度は平均密度の約五
十四・四倍。 n が一・五の場合(比熱の比が一・六七の斷熱變化)には約六倍
と云ふやうな結果になる。

實際の星の場合に應用して見ると、例へば太陽が空氣からなつて居り、
斷熱平衡になつてゐるとすれば中心の密度は水の三十三・二倍、中心の溫度
は四億六千萬度、壓力は四百億氣壓と云ふやうな有様である。此の結果か
ら一見明らかなる如く、星の内部では非常に高温である。

三 エディントン星

前節に述べたやうに星の内部は非常に高温である。さうすると輻射エネ
ルギーは非常に巨大なものとなる筈である。極く初等の物理學でも御存知
の通り、熱即ちエネルギーの傳播には一般に三通りの様式がある。それは
傳導、對流及び輻射の三つであるが、吾人が日常經驗するやうな低温に於て
は輻射は傳導及び對流に比して小さくとも大きなものではないが、星の内
部の前述のやうな高温の場合には輻射は非常に大きなものになる。星の
内部に於て、輻射が重要な役目を演ずるのではなからうか」と初めて思ひ
付いたのはサムプソンで、一八九四年に既に此の考へを發表してゐるが、
然しサムプソンは數學的に理論を組み立てる事には成功しなかつた。一九
〇六年、シュワルツシルトは、太陽の雰圍氣に此の考へを應用して、太陽
の圓板の端の方が暗くなつてゐる事實等の説明を試みてゐるが、星の内部
の構造に輻射を應用したのは、一九一六年以來のエディントンの輻射平衡
の理論である。

餘談に涉るが、輻射は色々な點に於て物質と同じやうな性質を有してゐ
る。傳導、對流と同じやうに熱即ちエネルギーの傳播に役立つのみならず
輻射は壓力を及ぼす。又特にアインシュタインの相對性原理の發見以來、
此の類似は益々深くなつて、輻射エネルギーは物質と同様質量を有すると
考へられ、又量子力學の立場から見れば、輻射は物質と同様微粒子から成
り立つてゐると考へられるかと思へば、波動力學の見地に從へば、逆に物
質も亦、輻射のやうに波動であるを觀する。又六、七年以來ジーンズの研
究に依れば輻射は物質と同様、粘性をも有すると云ふ事が判つて來た。

岐路に走つたが、兎も角星の内部の高温状態に於ては、輻射エネルギー
が演ずる役目は非常に大きなものと見られるやうになつて、輻射によるエ
ネルギーの傳播は、傳導や對流によるものよりも遙かに大きなもので、之
れに比すれば、後の二者は無視しても差支へない程度のものである。又輻

射壓も大きなものになつて、普通の瓦斯壓力と同じ程度のものになる。

エムディンソンはかゝる考へから、

- 一、星の構成する物質はボイルの法則に従ふ。
- 二、星の内部の物質に作用する重力は、一部分、瓦斯壓力に依つて、一部分、輻射壓によつて支へられる。
- 三、星の内部に於けるエネルギーの傳播は、主として輻射によつて行はれる。

と言ふ出發點から星の内部構造を研究した。

第一は、エムデンの場合と全く同じであるが、平均分子量に關して、エムデンの場合よりも遙かに簡單になる。尤も一千九百十六、七年頃、エムディンソンが始めて輻射平衡論を出した時には、エムデンの場合と同様、星を構成する物質の平均分子量として、鐵位の原子量を探つて議論したが、其後ジーンズなどの考へに依ると、星の内部が非常に高温である爲めに、原子はほとんど完全に電離されてゐるであらう——と云ふのは印度のサハなどの理論に依つて、非常に高温な場合には、單に高温であると言ふ事の爲めに原子は電離される——だから其の爲めに平均の分子量は實際非常に小さいものである。これは色々な考察からさうでなければならぬので、エムディンソンも後になつて改めてゐる。今少し此の事を説明するに、例へば、原子番號 Z と言ふ原子を考へると、其の原子量は水素の場合を除いて大體 Z の二倍である。一方かゝる原子の有する電子の數は Z 個であるから若し原子が完全に電離してゐるとするならば、原子番號 Z の一つの原子は Z 個の電子と一つの原子核とで合計 $N+1$ 個の微粒子にわかれる。然るに氣體論に依れば、平均分子量と云ふのはこれ等一つの獨立した微粒子の平均の質量になるわけであるから、平均分子量は N を $N+1$ で割つて、大部分の物質に就ては、原子番號の如何にかゝはらず、大體、 2 である。

以上の考へによると、星を構成する瓦斯質物質が何であらうとも、平均分子量は大體一定で近似的に 2 と取る事が出来て、エムデン其他の古い理論

のやうに、星を構成する物質に就て假定を設ける必要がなくなる。

次に第二の重力に關する式は、大體エムデンの場合と同じであるが、今の場合には重力に對して物質を支へるものは、瓦斯壓力の外に輻射壓があるので、この兩者を合せ考へねばならぬ。即ち此の兩壓力の和即ち全壓力がエムデンの場合の瓦斯壓力の役目をする。ところで輻射壓は、物理學の法則によれば、單位體積内の輻射エネルギーの總量の三分の一に等しく、即ち、溫度の四乗に比例する。だから輻射壓は溫度の函數として表はす事が出来る。

第三の條件はエムデンの場合と根本的に異つた見地である。エムデンの場合には熱即ちエネルギーの受授傳播は物質其の物によつたのであるが、輻射平衡の場合には、物質は何等攪き混ぜられることなくして、輻射によつて傳播される。即ち原子から放射される輻射エネルギーは次の原子によつて吸收せられ、更に次の瞬間に放射され、『斷續而行又止』と云ふ工合にして全體としては溫度の高い方から低い方へ流れる分量が超過して來る。原子に依つて吸收される際には其の方向に壓力を及ぼす、これが輻射壓となつて重力を支へるのであるが、此の有様を微分方程式に作るには、エムデンの場合に無かつた、物質の吸收係數と物質が生み出すエネルギーの量とがどうしても這入つて來ることとなる。吸收係數に關しては、理論物理の知識によつて或程度までこれを知ることが出来る。吸收係數に關する理論的研究は一九二三年頃からクレイマース、エムディンソン、ミルン、ロスラン下等によつてなされてゐるが、これ等の理論では星辰内部の値の十分の一位しか説明することが出来なくて、輻射平衡論に於ける一つの難點とされてゐたが、本年の始め東京理化學研究所の杉浦義勝博士が新しい量子力學の助によつて解決せられた。エネルギーの源泉に關しては今の所、全然之れを知る方法がない。

エムディンソンは茲で星の内部の状態として實際有りさうな假定を設けた。それは星の内部の一點に於ける吸收係數は、其の點より内部に在る物

質の單位質量が出すエネルギーの平均値に逆比例すると言ふ假定である。即ちエディントンは實際の星に近からうと思はれる一つの星のモデルを作つた。斯くの如き假定を設けると問題は極く簡單になつて、前に述べた重力平衡の微分方程式及び完全瓦斯の状態方程式と結び付けて、基本となる一つの微分方程式が得られるが、其の式は(一)の式と全く同じでポリトロプ指數 n が丁度の場合となる。斯くして輻射平衡の基本方程式はエムデンの指數 n の場合のポリトロプ方程式となり、エムデンの計算の結果を其のまゝ利用して解答を求める事が出来る。

輻射平衡論に依れば、色々面白い結果が得られてゐるが、例へば、實際輻射がどれ位の役目を演ずるかを知る事が出来る。計算の結果によれば、輻射壓の全壓力(即ち瓦斯壓力と輻射壓との和)に對する比は、一つの星では、その内部の何處でも一定になり、其の星の質量に依つて定まる。太陽位の質量の星では五パーセント、太陽の五倍の質量の星では三十パーセント、太陽の十倍位では五十パーセント、五十倍の星では七十五パーセントが輻射壓となる。天空に於て知られてゐる質量の最も大きな星の一つは「プラスチック星」と名付けられる分光聯星であるが、この聯星系の大きな方は太陽の質量の約八、九十倍もあると言ふから、其の内部に於ては重力の大部分即ち約八割は輻射壓に依つて支へられてゐるわけである。

太陽の場合に應用すると、中心部の密度は水の七十六倍半、溫度は四千萬度(勿論絶對溫度)になる。カペラ(α オリオン)と言ふ星は、質量も輻射量もよく知られてゐる黄色巨星(スペクトル型 G_0)であるが、其の平均密度は 0.00227 立方方厘と言ふから、完全瓦斯體としての今まで述べた理論を應用するには最も適好の星である。質量は太陽の質量の約四・二倍、輻射量は太陽の約百二十六倍であるが、此の星に輻射平衡の理論を應用すると、中心部に於て、密度は 0.1233 立方方厘、壓力は六千萬氣壓、溫度は九百萬度と云ふ結果を得る。

四 質量光度の關係

扱て、當時星進進化論に關しては、ロクチャー、ラッセルの巨星倭星説が行はれてゐた。此の説に従へば、一般に星は老大な暗黒星雲から出發して其れ自身の重力に依つて次第に收縮し、同時に熱を發生し赤色巨星となり、更に收縮するにつれて、段々、高溫度になり、黄色巨星、白色巨星と進化して行くのであるが、溫度が高くなるに従つて表面から輻射する熱量も次第に増加し、或る程度まで來ると密度が大きくなつて收縮困難になると同時に表面から逃げて行くエネルギーは發生するエネルギーよりも大きくなるので今度は白色、黄色、赤色と表面溫度が段々低くなつて行く所謂倭星の道程を辿り、遂には黒い密度の大きな星となつて死んで行く。これがロクチャー、ラッセルの巨星倭星進化論であるが、エディントンは此の假説を理論付ける爲めに、密度が大きくなるに従つて、完全瓦斯の法則が破れて實際瓦斯の法則即ちファン、デル、ワールの法則が行はれるとして倭星の方を説明せんと試みて、大體それに成功したかのやうに見えた。

ところが、エディントンは其の後、段々研究を進めて行くに従つて理論的に、星の輻射量は主として其の質量の函數であると言ふことを發見した。此の相關關係は複雑な形のものであるが、兎に角、質量が大きくなれば、輻射量も大きくなる。勿論此の結果は完全瓦斯體としての理論であるが、これを實際、質量と輻射量とが測定されてゐる多くの星に就て檢して見た所が、理論と觀測とが非常に良く一致する。これはエディントンが一九二四年に發表した『質量光度の關係』と呼ばれる法則で、これに依つてエディントンの研究は一段落付いたものと言つてもよろしい。

今日まで觀測された星のうちで質量及び絶對光度即ち輻射量の最も小さな星はクリューゲル六十番と言ふ星である。此の星は勿論聯星系であるがその二つ玉のうち、小さな方の質量は太陽の五分の一に過ぎない幽かな赤色倭星であるが、『質量光度の關係』は斯くの如き星の場合に迄あてはまる。

而も其の平均密度は水の六十倍もあるので、普通吾が地球上では固體としても見られないのであるが、更に中心部では非常に大きな密度となる。而もなほかゝる物質を完全瓦斯體と考へねばならない。これは物理学の常識から非常に不思議なやうにも見えるが、然し前に述べた星の内部に於ける高度の電離現象を考へれば、不思議なことではない。即ち原子に屬する電子はみな電離に依つてバラバラに遊離してゐるので星の内部に於ける一つの微粒子の直徑は普通吾人が經驗する物質の場合とことなつて非常に小さなものになつてゐるので、水の何百倍位の密度になつても、氣體論的に言つて完全瓦斯體たるの性質を失はないものかも知れない。

斯くして『質量光度の關係』の發見は在來のロックヤー、ラッセルの星辰進化論をくつがへすに到り、一九二五年、ラッセルは自分の古い説を抛棄して、これに代る可き新しい星辰進化論を提出した。然し星辰進化論の問題はこの講演の範圍外であるので茲では述べない。

以上はエディントンの輻射平衡論の主要であるが、エディントンと同時にジーンズも又同じ輻射平衡の立場から彼獨特の理論を組み立て、一九一六年頃から約十年間理論天體物理学の兩雄の近世に於ける最も華々しい論戰として學壇を賑はした。然し其の根本の出發點は相似て居り、其の論旨に到りては共に見たり難く弟たり難しで、エディントンの理論がかくの如く發展したのも論敵ジーンズがあつた爲めであると云つても敢て過言ではあるまいと思はれる。ジーンズの理論を紹介するのも其れ自身一つの講演の題材となるに充分であるが、茲には代表してエディントンの説を紹介するに止めて先を急ぐことゝしやう。三、四年前にジーンズとエディントンが相繼いで英國國王から騎士の爵位を授けられたことは天文學界に於て眞に悦ばしい事として遙かに敬意を表する。(未完)

軌道の珍らしい二小惑星

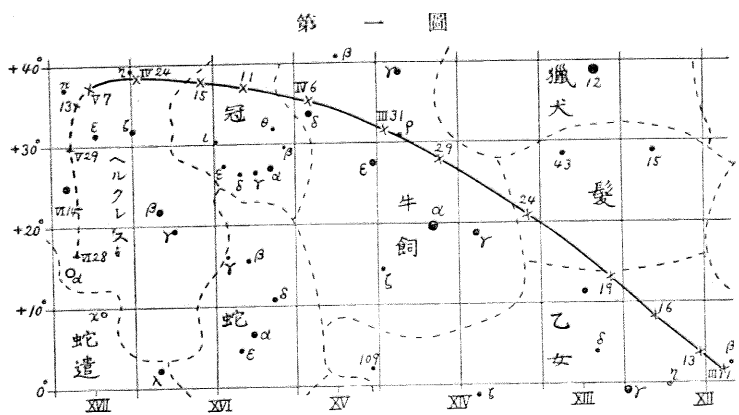
理學士 神 田 茂

一 昨一九三一年一月小惑星エロスが地球に接近することに對して多くの天文學者や世人の注意を惹いたのはエロスが小惑星の中で最も地球に近く天體であるから、その地球との接近の機會にエロスの視差を測定し、それによつて地球からエロスまでの距離を知り、それから間接に太陽地球間の平均距離即ち一天文單位の實距離を出来るだけ精密に決定しようといふのが第一の目的である。然るに本年になつてから、三月中旬にベルギーのデルポートの發見した一天體及び四月下旬にドイツのラインムートが發見した一天體は何れもエロスよりは一層地球に接近する珍らしい軌道の小惑星であることが確められた。今やこの二つの新天體の發見によつて、過去三十餘年間地球との最接近のレコードの保持者エロスは其の覇權をこの新天體に譲つたのである。この二天體については本誌第五、六、七號雜報欄に取り敢へず速報したが、尙之について少しく説明を加へよう。

二 普通の小惑星は地球から見て太陽と衝の位置に來る頃には日々運動が一度の何分の一かで逆行してゐる。即ち西方へ動いてゐて南北の方向の運動は一般に小さい。然るにその日々運動が特殊なものはずその軌道が特殊なものである。本年三月十二日にベルギーのウックル天文臺のデルポートが撮影した寫眞から運動の速かな一天體を發見した。この報は日本へは電報では來なかつたので、四月上旬に始めてその報告を受け取つたが、三月十四日付の萬國天文協會回報三五三號によれば三月十二日二三時三〇・〇分萬國時、赤經二二時二二分二〇・三秒、赤緯北三度三五分一五秒、日々運動東へ六分八秒、北へ一度二八分、光度九等となつてゐる。同日のハイドルベルヒ測定的位置も發表されてゐるが、これは後に像を發見したものであつた。十一日の米國ヤークス天文臺撮影の寫眞から測定的位置も

發表されたがこの位置には何か多少の誤があるものゝ様で、結局今までに十二日の位置が最初の確かな位置である。

三 発見された位置は秋分點の附近で乙女座β星の近所であるが、急に東北方に進行して、三月末には赤經十四時半、赤緯北三十度の牛飼座ρ星



の附近まで約五十度も進行した。四月になつてから速度が緩かになり、一ヶ月に約三十度位今度は殆んど東方に進み、ヘルクレス座γ星の近く迄移動した。五月になつてから東南に進み、五月中旬以後は殆んど南方に進んだ。三月中旬には衝即ち太陽と正反對に近い位置にあつたけれども衝とはならず、デルポト星の方が地球よりも速かに進んだので、東へ急速度で動いたが、四月以後速度が緩かになり、六月九日頃始めて衝の位置になつた。第一圖は見掛の経路の大勢を示すため数日毎の観測位置を適當に星圖上に記入したものである。

光度は発見當時九等又は十等と報ぜられたが、移動する天體の光度は寫真から決定するのになりにむづかしいため、恐らく発見當時の光度は十二等位で、三月十六日には十二等半、三月末には十五等、五月上旬には十六等となつてゐる。

四 軌道は最初拋物線軌道が計算されたが、續いて各地で楕圓軌道が計算された。處がその週期は二年から三年位の短いものであることが判つた。

又見掛の様子も全く恒星狀であるから、こゝにいよ／＼デルポト星は小惑星と確定されて 1932 EA とドイツ編曆局で命名された。

次に楕圓軌道の計算者とその軌道の一部を示さう。

計算者	總週日	近日點通過	近日點距離	週期
Whipple, Cunningham	III 15, 18, 20	IV 4.70 U.T.	1.0957	3.2544 年
Crommelin	III 13 - 19	IV 1.662	1.0922	2.1405
Möller	III 13, 18, 26	IV 4.762	1.0794	2.4132
Arend, Delporte	III 13, 18, 26	IV 5.041	1.0905	2.9379
Kahnstedt	III 13, 26, IV 10	IV 4.754	1.0873	2.7675
Crommelin	III 13 - IV 11	IV 4.808	1.0869	2.767
Gillespie, Wyse	III 15, 30, IV 28	IV 4.765	1.0859	2.6956

最後のは米國のメルクレイ天文臺で計算されたもので、観測期間が最も長しから一番信用できる筈であるから、この要素を次に示さう。

近日點通過	T	1932 IV 4.76479 U.T.
近日點引數	ω	25°14'38."5
昇交點赤經	Ω	171 8 14.8 } 1932.0
軌道面傾斜	i	12 0 19.0
半長軸	a	1.936864
離心率	e	0.439369
近日點距離	q	1.085566
週期	T	2.69555 年
近日點距離	$2a-q$	2.78785

第二圖の 1932 EA₁ の軌道はこの要素によつて描いたものである。火星よりも近日點距離が一層地球の軌道に近い。昇交點も近日點から餘り遠くない所にあるから地球の軌道との最短距離も約 0.09 天文單位である。これは軌道間の最短距離で、今回の接近の場合と小惑星と地球との最近距離は約 0.15 天文單位であつた。昨年のエロスの場合でも 0.17 天文單位であるから、それよりも近づいた譯である。若しこの接近が前から判

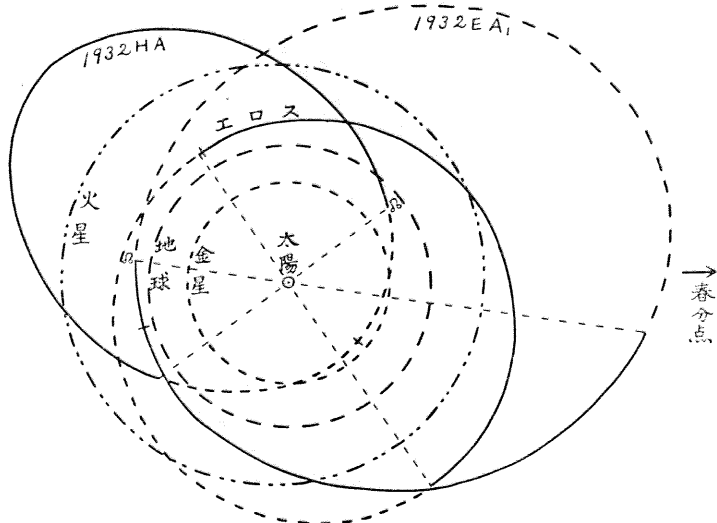
つておれば、エロスの場合より一層よい視差測定の場合を得たであらう。最初拋物線軌道要素が計算された時、その要素が一八五八年第三彗星(タトル)及び一九〇七年第三彗星(ジャコビー)の要素と似てゐたので同一の短週期彗星でないかといふ考もあつたが、間もなく別物である事が明らかになされた。

或る天體が太陽の周囲を動く速さは

$$v = \sqrt{\frac{2a}{r} - \frac{1}{a}}$$

で表はされるもので、 a は恒數、 r は太陽からの距離、 a は軌道の半長軸である。半長軸は週期が長くなる程大きくなる。この式によつて太陽からある一定の距離では週期の大きなものほど、速度が速い。又ある一定の楕圓軌道上では太陽から遠ざかるほど速度が遅い。三月中旬

第二圖



にはデルポト星は地球に近かつたので、地球よりも速い速度で、東方に進んだが、其後次第に太陽から遠くなつたために速度が地球より小さくなり、六月九日頃に地球がデルポト星と太陽との間に入り、即ち衝の位置へ來た。この前後には見掛上殆んど北から眞南へ進んだ。

五 この小惑星がこの次如何なる程度で何時頃地球に近づくかは週期が確められない限り、明言ができないが、ドイツ編曆局では二・七七年、ベルクレイでは二・七〇年の週期が計算されてゐる。後者を採用すれば、週期の三倍が八・二年、十倍が二十七年となるから、八年後及び二十七年後の一九四〇年及び一九五九年春に再び地球と近づくこととなる。もし前者を用ひれば週期の四倍が一・一年、九倍が二・四・九年となるから、十一年及び二十五年後の一九四三年及び一九五七年の春頃地球と近づくこととなる。この様に週期の年の小數の如何によつて、接近の模様を推定することはかなり難しいのみならず、地球との接近によつて攝動の影響によつて週期が多少變化をすることを考に入れるとすれば、事情は一層複雑となつて簡単に推定することはできない。

六 本年四月三十日に東京天文臺に到着した國際天文發見電報によればラインムートが乙女座に運動の速かな一天體を發見した。一日に西へ四分五十六秒(時間)、南へ四分といふ著しい速度で動き、光度十二等半であつた。東京天文臺では五月二、三、四日に寫眞を撮影したが見出されなかつた。小惑星であつて衝の近所でこの様に大なる速度で動く天體が存在しうるかについて疑をもつてゐたが、五月下旬になつて始めてその軌道の眞相が明かにされた出版物が到着した。ドイツ編曆局發行の急報によれば、地球の軌道より内側に入る、全くレコード破りの一小惑星であることが報ぜられた。小惑星の軌道が地球の内側に入ることとは全く豫想してゐなかつたので、小惑星としては日々運動が全く不可解の星であると先に考へてゐたのである。

七 最初四月二十四日にドイツのハイデルベルヒで撮つた寫眞から、非常に長い星像が發見された。四月二十七日に同所のミンドラーの望視觀測によつてそれが一天體なる事實を確かめたので、二十七日の觀測位置が電報で報ぜられたのである。五月上旬までの位置が同時に判つたので、東京天文臺で及川氏及び窪川氏撮影の寫眞板から探された結果、五月二日及び

四日の寫眞板から、原板の端に近く像が見出された。二日の位置は精確に測られてゐるが、四日の位置は不確實であらう。神戸の射場氏が一日に撮つた寫眞からもそれらしい星像が発見されて以上何れも窪川氏によつて測定された。天文月報第一三七頁及び東京天文臺ブレテン第七一號)

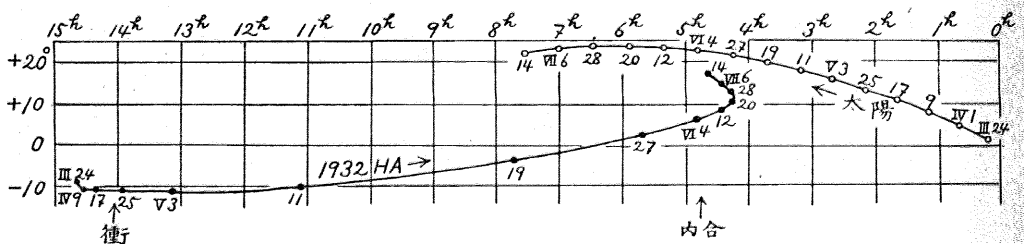
八 軌道要素は最初四月二四日、二七日、五月一日のハイデルベルヒの觀測からストラッケによつて楕圓軌道が決定されたが、週期が一・六七年近日點距離〇・六六といふものであつた。其後に計算された軌道要素の一部を記せば次の様である。

計 算 者	觀 測 日	近日點通過	近日點距離	週期
Stracke	IV 24, 27, V 1	VII 9.00	0.6632	1.666年
Arend	—	VII 1.43	0.5666	3.240
Davidson	—	VII 8.030	0.6512	1.7547
Whipple, Cunningham	IV 27, V 2, 6	VII 5.771	0.6226	2.0449
Stracke	IV 24, 30, V 5	VII 9.381	0.6661	1.639
Wyse, Miss Covey	IV 30, V 6, 14	VII 7.630	0.6462	1.7575

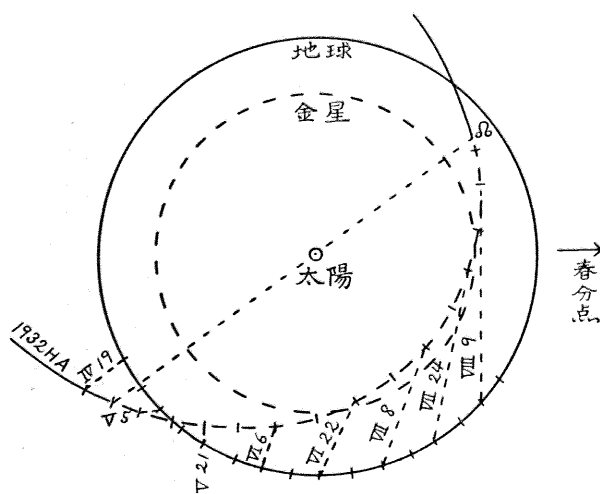
この最後の要素は本誌第一三七頁に詳しく示したものである。第二圖の1932HAの軌道はこの軌道によつて描いたものである。發見のすぐ前四月二十三日頃衝となり太陽から一・二〇天文單位、地球から〇・一八天文單位であつたが、其後太陽及び地球に近づいて、見掛の運動は著しく増大し、五月十五日には日々運動西へ二十七分(時間)即ち殆んど七度の見掛上の速度となつた。十五日地球とも最も接近し〇・〇七天文單位距離となつた。

六月四日頃には内合の位置に來り、七月七日頃には近日點を通る。第三圖は見掛上の太陽及びライヌムート星の経路であり、第四圖は軌道上の關係位置を示したものである。この二つの圖はドイツの出版物からとつたので、ストラッケの第二の要素によつたものであるが、大勢に於ては變りがないと思ふ。七月又は八月には東天に觀測することができる筈であるが、

第三圖



第四圖



光度は稍小さくなるであらう。
九 地球の軌道より内側へ入る小惑星であるから二個所に於て地球の軌道と交つてゐる。第三圖によつても判る様に軌道の昇交點及び降交點は地球との交點に近いから、この二つの交點の近所でこの小惑星と地球とが會合した時はか

なり地球と接近するので、それは五月及び十一月である。
ストラッケの要素では一九三七年の秋かなり地球と近づくことになるが、ペルクレイで計算された要素では、週期の五倍が約九年になるか

ら一九四一年春地球と近づくこととなる。又降交點の方では一九三〇年の終頃は地球と近づいた事となるから、一九三九年末頃にも地球に近づくこととなる。然しこの様な接近の状況はもう少し週期が確定されなければ正しい決論を與へることができない。且つ今回も近日點の附近で金星と約〇・二三天文單位の距離まで接近してゐるから、地球及び金星の攝動の影響も相當に考慮に入れることが必要であるかも知れない。

一〇 本年五月十五日前後は地球と約〇・〇七天文單位まで近づいたのであるから、地平視差は百二、三十秒となり、昨年のエロスの最近距離の約五分の二である。今後永い年代の間には今回よりも更に地球に接近する機會が起るであらうと思はれるから、その機會を捕へて世界各國で共同觀測によつて視差を測定すれば、太陽視差決定上、従来よりも非常に精度を増すことのできる可能性が十分あるから、太陽視差測定に對しては最早エロスの接近はその價値が非常に少なくなつた。天文學上甚重要な一天文單位距離の精確な決定に一大曙光を認め得た事は誠に喜ばしい事であると共に、今後更にこの様な天體の發見される望が多分にあるから、小惑星觀測が必要であり、又單に衝の附近のみならず天空上種々の部分の寫眞を常に撮影し記録として残して置く事が必要であると思はれる。(完)

雜 錄

太陽系の引力法則と觀測 (三)

アイネスト・W・ブラウン

本編では先づ天體力學のゾンダマンの定理及週期軌道の説明をして、最後に太陽系 (Configuration) に就いて論じてゐる。(譯者)

我々の様に運動の法則、萬有引力の法則などを實際の問題に適用する事に専心して居る者には、時折其研究を進めてゐる中に論理の常道をはづれて叱られる事があるが、誠に尤なわけである。Poincaré が説明してゐるが、發散級數の場合には、數學計算の精度に一定の限度があるのであるから、それ以上計算を進めても意味がない。所が何とも説明に困る場合があるのである。其方法に依ると、現象を非常に正確に規定する事が出来て、其れが正鵠を得てゐるのは何う考へても確からしいと云ふ場合がある。實際計算をして行つて見て一定の結果に達する事が出来なければ、熟練した計算者はその採用した方法が悪かつたのだと、一般に考へる。計算者は、限られた數學の道具を使つて、手に合ひ相な方法で全力を盡すべきものである。純正數學者のぎこちない尺度を以て總べてを測つて行くのであるなら、あらゆる進歩は阻止されてしまふであらう。物理學者が限られた數の實驗を普通とするのと同じ事である。ある同じ方法を色々特別な場合に適用して見て、現象を整理する事が出来るなら、その方法を咎めるより寧ろ、正しいとして受け容れた方がよいと云ふ事になる。

科學に於ては、最善の辯護は論駁であると云ふ事は出来ない。この筆法で行くと往々、兩方の議論が間違つてゐると云ふ決論に到達する事がある。併し純正數學の方法で導き出された法則を實際問題に當てはめて見てその眞價を確かめる事は必要である。尤も我々は數學的方法に依つて或物理的問題を解くのではなくて其問題の一つの近似的解答を求めないのであるから、この種の法則を適用する際にはこの事を豫め知つて置かねばならない。即考へて置かねばならぬ事はある法則を適用するに當つては、それがそつくり當てはまるか或は、極めて限定された範圍で何も新らしい事が出来なかつたか云ふ點である。

天體力學の問題は微方程式を解く事が必要になるが、其解答には數個の任意常數が入つて来る。今運動を論じてゐるその物體の實際觀測された位置と、一定の方式に依つて求められた解答とを比較してこれ等の常數を定めて行くのであるけれど、一定の方式に依つて求められた解答と云ふものは、それ等の常數の價のある範圍内だけに於て正しいのである。即我々が條件方程式 (equations of condition) を立てる場合には、それから得られる解答は今考へに入れてゐる特別な場合には正しいものである事を證明する必要がある。又總べての觀測には誤差があるのであるから、

其解答は、問題の要求する値の近くで、任意常数の連続函數である事が必要である。更に又、これ等の解答を得る際に、實際に存在してゐる力の中で或る力をいつも除外してゐるのであるから、今小さい力を附加した時に、其結果に極く僅かな差違しか起らない事が必要である。

Sundman の定理を例に取る事にするが、これに依ると、座標は「時」の收斂級數で表はされる。この定理を實際問題に當てはめやうとするには、この級數が、觀測から得られた常數の連続函數である事、即其等の常數を僅か變へた時にもその同じ級數が矢張收斂する事を證明する事が必要である。併し乍ら今迄の所これに對する解管が無い。たゞ數學的算法に依る經驗から推すと、この種の連續性は一般には存在しないらしく、その定理の許す「時」の間で、極めて限られた範圍で常數を變化させられるだけである。

半世紀も以前に Poine re に依つて唱へられた週期軌道の問題はその後非常な發展を遂げたがこれに就いても、先きに述べた事項が問題になつて居る。週期軌道の理論を實際問題に當てはめるについて色々困難があるけれど、それより先に其發展の歴史に關係した事で、屢々誤解される様に思はれる點に就いて述べやう。

計算者の見地からすれば、週期軌道と云つた所で、殊更新しい事は何も無い。まあ其名前位のものである。

昔から計算者はいつも週期軌道の一つである楕圓軌道から出發してゐる。或はフーリエ級數を元として或る制限の下に出發してゐる。G. W. Hill が月の變化軌道 (variation orbit) に就いて研究したのも、太陽運動論に於ける、一層適切な第一近似計算をせやうとした一つの試みであつた。従來は離心率や傾斜を度外視してフーリエ級數に依つてゐたのであるが、彼は解析的方法に依つてそれ等の係數を、非常に精密に、しかも大した骨折をしないで出せる様にした。尤もこの着想は古く Euler に溯る事が出来るが、この考は、トロヤ群小惑星の運動に關して、顯著な方法を計算者に與へてくれた。元來週期軌道の考へを導入したのは、三體問題に關する色々な現象を、これ迄より一層よくわかるやうにする爲であつたが、一つの方面では、此目的はたしかに十分に達せられたのである。解析的及數學的の數多くの貴重な資料が蒐集されて、今や天文学の一部門を残す様になつたのである。併し乍らそれが我太陽系の歴史にどの様な需要をなしたかと問はれると、その答は誠に失望的な

ものである。昔の結果に比して著しい貢獻を見出すことは困難である。併し其處には理由がある。定性的の結果を他の問題に當てはめ得る範圍は極めて限られてゐて、今の所太陽系の内には數字的即定量的の結果を見出す事が出来ないのである。

所で我々の様な計算者が週期軌道を適用する際には、二三の根本的な困難に遭遇しなければならぬ。第一は、觀測から週期と位相とを求めなければならぬ。我々が使用する數式はある定つた「時」の間で、あるきまつた精度しか持たないのであるが、これと觀測を較べて常數を定めるのである。「時」の隔りが相當に大きくなると式の形を變へなければならぬ、従つて第一の近似計算として用ひた週期解 (periodic solution) の任意常數や、特に、其週期や位相に有限の變化を與へなければならぬのであつて、「時」の隔りが大きくなるにつれて、この手續を先きへ進めて行くのである。

即任意の値は、「時」の隔りに關係を持ち、一定の極度がない様に見える。これが今採用した數學論法の一つの缺陷であるとよく云はれるのであるが、この種の考の中には、其運動が回歸的 (recurrent) であると云ふ假定が含まれてゐる様に思はれる。これは眞實かも知れないが、もしさうだとすると運動がもとに戻るに要する間は非常に長くて太陽系の歴史などではその一小部分に過ぎないのである。その内には、運動方程式に含まれてゐない幾多の外界の事情が現はれて來て、運動の様子に相當に變へられねばならぬ。

以上は週期軌道を實際問題に應用するに當つての困難の一例である。未だ他に例を擧げる事が出来るが、それ等の問題が解かれない間は、計算者なるものは、一歩退いて、使ひ馴れた式に立戻つて、それから如何なる事がわかるか見るのが尤である。これ等の演繹法は嚴密な證明には叶はないとしても、幾分でも信用してよい點があり今後一層精密な定理の下に研究されなければならない方向を示してくれるのである。

昔建てられた幾多の定理の證明も、始め豫定した二十倍も長い年月の時になると失はれて行く。太陽系が現在の configuration を取るに要した年月は 10^8 年よりは少いと思はれてゐるが、そうすると現在の configuration から最初の状態をあらわし想像する事が出来る。併し、 2×10^8 年經つとこれ等の推理の大部分は殆んどその意味を失ふのである。次のその一例を擧げる、Laplace は大惑星の軌道の離心

率がある範圍内で振動するだらうと云ふ事を證明したがこの範圍を大體計算して見ると現在の configuration をひどく變へる程の變化はない。他の力が作用しなければ 107 年の間は彼の研究方法で大體の情勢はわかるがこれ以上時が経つと彼が用ひた線微分方程式には、更に今迄考慮しないで置いた諸項を入れなければならなくなりその結果、週期間に大體整數的關係が成立つ場合には、其微分方程式の解の中に入つて来る週期項の係數が増々大きくなる。この様な場合には大低、其等の未知數の變化範圍が可成り増加されるものであるが、一定の範圍を越して離心率を増大すると二つの物體が非常に接近すると云ふ危険に陥る。こうなると其軌道の様子は著しく變り、其理論の適應性が全く失はれるに至る。

同様な事が、軌道傾斜にも特に又平均距離に就いても云はれる。始め述べた考へで行くと或物體同志が互に其平均距を交換して悪いと云ふ理由は少しも無き相であるが。實は他の理由からこれは不可能な事であるのだ。大惑星の中では太陽からの距離が相當に變化したのもあつたかも知れないが、其太陽からの距離の順序は今も昔も變りないものと思ふ。概略の計算から導いた此の議論に基いて、數學の力を借りて事の真相を知り得る唯一の方法が作られて行く様に思はれる。

併年ら、公算論を使つて、觀測から演擇する事の出來相な萬有引力法則の運用に關して二三の暗示がある。即もし離心率が廣い範圍で變化し得る事が事實であるなら、現在大惑星の離心率が何れも非常に小さいのは何うしたわけであらう。太陽系の成因論に依れば、太陽が他の星に著しく接近したり或は衝突したりするのは極めて有り相な事として居るが、この考へからすれば、始めの離心率は非常に大きい事が必要になる。これに對する辯明としては、抵抗物質の爲に圓に近い現在の軌道になつたとする事である。言ひ換へれば、惑星は他の物質を掻き集めてしまつて離心率が小さくなつたと云ふのである。この説が十分正しいものとし、總べての惑星の離心率は皆小さくなつたと思つて宜からうか。

火星及び木星が小惑星の運動に著しい影響を及ぼし其軌道を變化せしめた事には疑はないが、それ等の中で多少永久的の變化を受けたものがある。例へば木星の週期に共鳴する様な、正確に $1:2$ 、 $1:3$ 、 $2:3$ 、 $3:4$ の週期を持つ者は明らかに一つも實在しないで、大多數の者は極くこの近くの週期を持つてゐると云ふ事實があるが、これから決論し得るのは、木星の運動がそれに預つてゐると云ふ事だけである。有限の

時間の内では運動は回歸的であると云ふ理論に基く以上は、此の如き著しい空隙があるわけではない。始めからこの様な分布であつたとする事は尙一層不可能である。更に又小惑星の週期分布をくわしく調べるると木星の週期に近くて、小さい整數の整數比を持つてゐるもの程數が多い。同様な事が大惑星の間でも云はれる。木星と土星とは $1:2$ 、天王星と海王星とは $1:3$ 、海王星とプルートーとは $1:2$ 、と云ふ比に近い値を持つてゐる。又衛星のあるもの及トロヤ群の小惑星の週期は木星の週期で通約される。

計算者の經驗に依るとこれ等の殆んど總べての場合に於ては、常數や、外力を僅か變へた場合に、一定の期間に於て、其軌道計算に影響を及ぼされる高は、其週期の比がそれよりもつと大きい數の比に近い様な軌道を持つものより遙かに小さい。即一層安定であるのである。もし此の事が事實であるなら數學的の演繹が出来る筈である。併未だ此種の證明は手近かにないからとか、或は計算者の探る方法には論理的に缺陷があつて其結果に十分な信用が置ける様になる迄は、正しい方法を使用しなければいけないのであると稱して、事實を認めるのを拒避するのは、我々の物理法則の大部分の基を成してゐる所の一つの方則を否定する事である。數學的研究家が計算者や觀測家に依つて得られた趨勢をもう少し精しく迎へるなら、もつと事柄がよくわかる様になるに違ひない。

計算者は其近似計算を進めて行く途中で、計算の精度を増すには數個の異つた式の中で何れを用ふべきかを定めてかゝらねばならない場合に遭遇する事がある。又長い「時」の後には、異つた式で計算した軌道が非常に違つたものになる事もある。計算の方法には限度がなく、何處迄も進められる様に見えるが、觀測材料には判つきりした制限がある。期間が或る長さに達すと、結論を下すには萬有引力以外の小さい力をも考慮しなければならなくなる。前に述べた、觀測から求められた軌道分布の事實に基く第一の決論は、其期間が相當に長くなると、引力の方則だけでは現在の configuration から最初の configuration を演繹する事は出來ないと云ふ事である。第二は、現在の configuration は、全く異つた幾多の configuration から實際に發展して來たかもしれぬと云ふ事である。互に萬有引力を及ぼし合ふ結果は回歸的運動ではなくて、僅の外力又は内力を附加した場合に、最も少し影響を受ける様な configuration に發展するのである。もしこれが正しいとすれば、同じ期

間に於ける惑星系に就いては、其過去を想像するより未來を豫告する方が正確に出来ること云ふ事になる。

即此議論で行けば、木星と火星との間に動いてゐる小惑星群の起原を、萬有引力の方法だけで、現在の軌道から推察する事は出来ない。平山清次氏の發見に係る數個の族は、引力の爲に發展せしめられた比較的安定な一群の軌道とも考へられ、従つて、其の昔の configuration は種々難多であつたとも考へられるから爆發説や衝突説をこれから引き出さうとする望みは棄てなければならぬ。萬有引力法則に依つて衛星の起因を演繹しやうとするのも疑問である。

「時」の尺度が延びて行つたので、太陽系の過去を窺ひ知り得る可能性に、新らたな制限が出来てしまひ、困つた事になつた。これ以上の變化はないとも明言は出来ぬ。

Jeanes の云ふ所に依れば、輻射の影響が發見されたので、回轉物質の形狀に關する議論は全く型に入れ直さねばならなくなつた。我々がやつとの事でもかち得た形状や安定に關する知識は残らず坍塌の中に投げ込まねばならない。

かうなると、太陽系の起原に關する想像は、其根據を何處迄觀測や計算に置いてよいものやらわからなくなるのである。(二九) (一八)

陰陽曆對照表の必要

猪間 收 三 郎

太陽曆行はれて六十年なるに、今尙ほ太陰曆の考が世人の頭腦にこびり付いて居るのは残念である。季節雜節など陽曆に不必要なものが忘れ難く、歴史上の出來事が月日に繋げて傳へられ其の月日が宛てにならない。

近頃何百年記念とか云つて陰曆の出來事を其儘陽曆の月日に移して式を擧げたりするのが少からずある。東本願寺では教祖親鸞上人の命日を昔ながらの二十八日弘長二年十一月二十八日)に定め、西本願寺では陽曆に換算して十六日として居る。(グレゴリオ曆一二六三年一月十六日に當る)。關ヶ原戰役は慶長五年(西曆一六〇〇年)九月十五日で家康が着陣した時柿を獻するものあり、家康之れを執りて大柿

(大垣)我が手中に落つと喜んだとある。陽曆九月では季が合はない。元寇の覆滅即ち弘安四年(西曆一二八一年)閏七月一日は陽曆八月二十三日(グレゴリオ曆)に當る。恰も颱風の襲來期であるから天祐ではあるが、不可思議では無いと首肯づかれる。これが陽曆七月一日だと不思議な事になる。昨昭和六年七月に六百五十年祭が行はれたが少し不合理と思つた。(鎌倉八幡宮では八月二十三日舉行に豫定した後支障が起り確か十五日に行つた筈)。

偉人の生年月日は季節との關係が薄いが其死後日は無關係とは云へない。祭祀など儀式でも供物でも古來の式を其儘執行しようとするれば出來ない事が多い。さりとてグレゴリオ曆に換算することは臆劫で遂に姑息にも一ヶ月後れに改めて居るのが多數ある。此等は推算法を教へて誰でも容易に陽曆に換算出來る様にした。

所で我々に最も便利と思ふのは塚本明教氏等編纂の三正綜覽であつて陰陽の月日が對照して掲げてあるから、此書を繰れば事極めて容易である。唯専門の方々に御伺致したいのは此書の表に誤謬がないか、我々之れに信頼盲從して宜しいかと云ふ事である。一部の人は多少疑を存して居ることを聞いたからである。

此書を信頼して宜しいとしても、現在絶版になつて容易に手に入らず、あれば高價なものである。三正綜覽の再版又は別のものでも陰陽曆を對照した表が適當の方法で刊行されん事を希望する。

〔附記〕三正綜覽を基礎として若干の改訂を加へ、全然新しい形式の陰陽曆對照表を調製して、昨年來天文記録調査上に使用してゐるが、今春書肆古今書院の希望により印刷に附することに決し、目下印刷進捗中であるから、遠からず猪間氏の御希望の一端を充すことができようと思ふ。(神田)

雜 報

●八月三十一日の皆既日食 去る六月三十日に東京天文臺の及川、野附兩氏には大洋丸にて日食觀測遠征の壯途に上られたのであるが、此度の日食は本誌第二號にも報せられてゐる通りその皆既繼續時間は二分に達しない程の短いものであるけれど、各國共に其觀測に多大の努力を注いでゐるのである。東京天文臺の一行

の計畫は本誌第七號に載せられてゐる。此處に非常に遺憾な事には、スペクトルの方を受け持たれる筈であつた藤田氏が經費の關係上、突然出發を中止されねばならなくなつた事で、その爲に我が觀測隊の計畫にも多少の變更は止むを得ない事と思ふ。次に英米その他の觀測隊の様子を書くが、我が觀測隊の計畫と較べられ、面白事もあつてあらう。

グリニチ王立天文臺からは、J. Jackson 夫妻、C. R. Davidson 夫妻が行く事になり、觀測地はカナダのケベックの Parent 村の近くである。太陽高度は三二度で皆既繼續時間は一〇秒位である。場合に依つてはオックスフォードの H. Knowlton Shaw も一行に加はる由である。計畫は次の通りである。一、コロナの寫眞、(口径六吋、焦點距離四十六呎の水平望遠鏡。太陽の像の直径は五吋位になる)。二、對物鏡プリズムに依つてコロナ及彩層のスペクトルを撮る。(四十五度のプリズムを、口径七吋、焦點距離二十一呎の對物レンズの前方に置く。λ3600—6800 の範圍を寫す)。三、電離カルシウムの二重線 H、K 及 X の比較。(裏に銀を附けた三〇度のプリズム、コリメーター及び焦點距離四〇吋の鏡とから成る反射スペクトログラフを使用。太陽の像に切線になる様に細隙を置き日食皆既の始めと終りとに H、K 及 X 線を撮り、太陽周縁のスペクトルと比較して彩層の色々の高さに於ける此等の線の強度を比較する)。四、コロナ及彩層のスペクトルの赤色部及赤外部撮影(回折細隙スペクトログラフを使用。焦點距離一〇呎の九吋鏡で太陽の像を細隙上に作り、次に其光線を焦點距離一米の凹面鏡で平行にし、焦點距離一米の凹面回折格子上に向け λ4500—λ9000 迄を寫す)。

英國ケムブリッジの F. J. M. Stratton (一行は Magge にも、ロンドンの A. Fowler 及 H. Dingle は丁度日食皆既帯の中にあるマギル大學の屋上でスペクトル觀測を行ふ)。

オッターワのドミニオン天文臺でも Parent に出掛ける。焦點距離四五呎、一〇呎のレンズの他に對物鏡プリズムを取り付ける爲の焦點距離四〇吋のレンズも持つて行く。又日食の活動寫眞をも撮る豫定で、これからコンタクトの時間を定めやうとしてゐる。一九三〇年四月二十八日の北米に於ける皆既日食にはワイルソン山の觀測隊に依つて發聲映畫が撮られ Fox Movietone News となつたが、これでは觀測者から發せられる、時間の信號がトーカーに入れられたもので、これから皆既の

時間などを求め推定との比較が行はれたのであるが、さすがは米國だと思ふ。今度の日食にもこの種の計畫が尙盛に行はれるだらう。オントリオ活動寫眞事務所では盛に骨を折つてゐる。トロント大學の觀測隊は St. Alexis に行くが、四〇呎及一呎の寫眞の外に、四枚のレンズと二個のニール・プリズムを備へた偏光寫眞器を持つて行く。

リック天文臺及スプラウル天文臺では Eyeburg へ、フランクリン研究所では Conway へ、パーキンス天文臺からは Sebago へ出張する、リアンダー・マコーミック天文臺からは S. A. Mitchell が大将で sold へ行くが、其外ワイルソン山天文臺は勿論遠く、ロシアのプルコワの天文臺からも觀測隊が派遣されるらしい。又米國は勿論であるが英國からも一般の人々から成る數組の日食觀望團隊が組織されてゐる。

今回の日食は日本では千島列島の東北端幌延島及び占守島で日出頃僅かな部分食が見られるのみである。占守島の東端(本部極東の地)東崎(東經一五六度三一分北緯五〇度四分)では九月一日午前三時四六・三分日出、その時の食分は〇・一四、方向角は五二度、午前四時〇二分復圓、方向角六五度である。(中野)

●今後數年間に本邦で見える日食 九月一日早朝千島の一部で僅か許りの日食が見えるが、この折に今後數年の間に本邦から見える日食について述べて見れば、明一九三三年には地球全體では二月二十四日及び八月二十一日に金環食があるが、前者は日本からは見えない。八月二十一日のものは朝鮮、本州、四國の西端以西の土地で部分食が見られる。明年は月食は一回もない。一九三四年には二月十四日に太平洋の北部に於て皆既日食が見られる。中心線はボルネオ、セレベス島附近に始まり、本邦の南洋委任統治區域ではトラック島附近の珊瑚礁ロツプ島といふ小さな島で皆既日食が認められる由、この皆既食の最大の繼續時間は二分五十三秒である。本邦の全部に於て部分食が認められる。一九三六年六月十九日には北海道北端に於て皆既日食が觀測され、一九三七年十二月二日には本州の南方南洋方面に於て金環食が見られる筈である。(神田)

●古代日食の新しい表 日食表として最も有名なものは E. Oppolzer の Canon der Finsternisse であるが、之には西紀前一二〇七年より西曆二一六二年に至る迄の日食八〇〇〇、月食五二〇〇に就いて其要素及地球上に於ける月の陰影の

概略の経路を示した圖が添へられてゐるものであつたが最近 R. Hiller と P. V. Neugebauer とに依つて編纂されたものは、西紀前四二〇〇年より西紀前九〇〇年に至る間で亞細亞の西部及埃及に於て見られる日食の表である。(Erganzungshäfte zu A. N. ; Bd. 8, Nr. 4) 三部に分れてゐるがその中最も重要なのは一〇三四回の日食に對して、Assur (ニネヴェの近く)、Babylon, Ur, Boghaskoi (小亞細亞) Memphis 及 Thebes の古代史に有名な六ヶ所の地點に於ける要素が載せられてゐる事である。第二部では四四〇回の小さい日食についての記事第三部には餘りくしくは調べられてゐない三五〇回の日食の期日が計算されてゐる。最後には東經二一度より五二度、北緯二〇度より四五度に至る地方に對する日食中心線の徑路を描いた附圖がある。此新表は其年代に於て Oppolzer のそれと三〇〇〇年位の期間重り合ふわけであるが、新表には、(ppolzer の表の出版後に研究された月の經度その他の要素に於ける長年變化の改良値を考慮に入れてあり、C. Schoch に負ふ所が多い。又近い中に月食に對して同様の表が出版される豫定であるから、年代學研究者には利する事が多いであらう。

(中野)

●太陽黒點スペクトルの原子線に就いて C. E. ムーアは太陽黒點スペクトルの原子線 (atomic line) の研究より、黒點の有効溫度、黒點上の壓、及太陽黒點に含まれる物質(元素)の量を求めた。此研究の原料となつたのはウィルソン山天文臺の一五〇呎塔望遠鏡を用ひて撮つたプレートである。先づ $\lambda 3975$ から $\lambda 6835$ に至る太陽スペクトル及 $\lambda 3804$ から $\lambda 6635$ に至る黒點スペクトルの線をしらべ、補足及訂正をした。此の仕事の副産物とも云ふべきものは In^+ の線が始めて認められた事である。それから、以前には認められなかつた弱い太陽線が九三六個、多重線を形成する黒點のスペクトル線が二一〇個認められた。九三六個の線を元素別にすると

Fe.....437, Cr.....122, Ni.....89, Cr+.....73, Ti.....67, Fe+.....50, Ti+.....43, Co.....21, Zr+.....20, V.....12, V+.....9, Sc+.....7, Mn.....7

となる。今 Y といふ量を黒點スペクトルで一つの線を生ずるに要する原子の數の、同じ線を太陽スペクトルで生ずるに要する原子の數に對する、比の對數とすれば、熱力學の理論から $Y = Y_0 + kT \ln$ なる式を得る。但し Y は黒點及太陽面の等面積を占める中性原子の數の比の對數であり、k は焔焔電壓、T は次の式で與へられる。

$$S = 5040 (1/T - 1/T')$$

但し T 及 T' は太陽面及黒點の有効溫度である。

enhanced line の場合は Y₀ の代りに Y₁ を用ひる。Y₁ は電離原子の比の對數である。

T = 5740°K とすれば此の二つの式から $T' = 4520 \pm 40^\circ\text{K}$ を得る。又サハの式及

$$\log \frac{Pe'}{Pe} = -0.22 \pm 0.07$$

即黒點に於ける電子壓は太陽面の 0.66 \pm 0.10 倍である。單位面積に就いて太陽面及黒點に含まれる物質の量の比はラッセルの電離の理論より間接に求められ、黒點の方が約一・七倍となる。此の比を C とする。

最後に T, Pe/Pe', C の價から理論的に原子線の強度を計算して觀測から得た強度と比較して見ると、少數の例外を除き、差がローランドスケールの 1/11 の程度で、よく一致して居る。(Ap. J. Vol. 75, No. 3, No. 4, 1932) (藤田)

●微弱光度星の視差 數年の期間を隔てて撮られた一對の寫眞から星號の固有運動が求められるのであるが、非常に光度の小さい星で固有運動の大なるものが多數知られてゐる。ウィルソン山の A. Van Maanen は一九一六年來寫眞に依りこの種の恒星の三角視差測定に従事してゐるが、最近又六〇吋、及一〇〇吋反射鏡に依る結果を發表してゐる。二十八個の星の視差が測定されたのであるが其中十五個は絶対光度が一〇等以下である。此の如く絶対光度の小さい星即矮星の數が太陽の近傍に相當であると云ふ事は此種の星は空間に於ても極くありふれたものであるが、其光度が小さい爲に遠い距離のものは見る事が出来ない爲であらう。(Contributions from the Mt. Wilson Obs. No. 435) (中野)

●望遠鏡のレンズや鏡に附く露 この種の露は濕氣の多い土地で望遠鏡に依つて觀測をする者の常に惱ませられるものであるが、W. H. Steavenson 氏 B. A.

A. (Vol. 42, No. 3) 誌上に意見を述べてゐる。

對物レンズ。對物レンズに露の附くのを防ぐ爲に一般に dew-cap が望遠鏡の先端に附けられてゐるが、濕氣の多い夜に觀測する場合には伸々それだけでは濟まない。dew-cap の長さを長くするのも一案だが、かうすると其處に dew-cap current

と云はれる空氣の對流が起り星像が著しく亂される恐れがある。著者の意見に依ると、(一)ガラスの表面を十分奇麗にして、濕氣が附く様な小塵埃を無くする事。(二) dew-cup の内側に吸墨紙を張る。(三) dew-cup の外側と望遠鏡筒の先端をフェルトで蔽ふ事が必要で特に(三)は最も有力な事で、空氣の溫度に比しガラスの溫度が低いため露が附くのであるから筒全體を蔽ふのもよい。筒の長い屈折鏡を野外で使用する場合心配される、tube-current を除く事が出来る。又露が附いた時には、暗かりで拭かないで、Dr. Mau が唱へた方法がよい。望遠鏡を水平にして暖かい乾いたフランネル様のもので作つた玉をガラスには觸れない様にして dew-cup の内に入れて、其先きをシッカリ蓋をして置くと數分の後に露は全く消失する、觀測後もこの様にして置いた方がよい。

寫眞レンズ。對物レンズの場合と大體同じであるが、視野の廣いレンズの場合には餘り長い dew-cap は使へない。この場合にはガラスに接してゐる空氣を乾かさずか、或はガラスを暖めるかである。第一は J. Franklin Adams が採用したもので其一〇吋レンズの直ぐ前で、乾いた空氣を dew-cap の中に送り込む裝置を考案した。第二はハーヴァード大學天文臺で行はれてゐるもので、メットカーフ天體寫眞儀に應用されたのは光の少しも漏らない様に被はれてゐる四個の電球を dew-cap の外側に置いて、その熱に依て露を防ぐのである。著者もこの方法に基いて豆ランプを使用して好成績を擧げてゐる。併しこの熱を與へる方法は實視的觀測、特に高い倍率を以て觀測する場合には不適當であるが、乾いた空氣を送り込む方法はこの場合にも悪くはないと思ふ。

反射望遠鏡の平面鏡。筒が木製で且平面鏡が筒の先端より相當に内方に置かれてゐる場合には、まあ露は附かないが、金屬筒などの場合には矢張り露の心配がある。露が附いたら温いフランネルを詰めた蓋で被ふたり、機械が小さければ、其鏡の取り附けの裏面に手を置いて、手の暖かさで數分で露を取る事が出来る。豫防法としては筒を包む事であるが、平面鏡が筒の極く先端に在つて、其支柱などが大きなものである時には著者が自分の二〇吋反射鏡に工夫した方法がよい。小電球で平面鏡の裏面を極めて徐々に断えず暖める。三ヴォルトの電氣で四ヴォルトの豆電燈を點す。豆電燈は全く光の漏れない様に蔽ひ、それと平面鏡の背部との間には、詰綿と薄紙を入れる。著者の平面鏡は厚さが約吋、短軸の長さ約吋であるが、その熱の爲

に變形する事を恐れて一年餘の考慮の後にやつこの方法を採用したのであるが一番高い倍率を使用した時でも、星像を亂す様な影響は全く認められず、その上數時間の觀測後機械には露が滴つてゐたにも關らず、平面鏡は完全に乾いてゐた相である。

主反射鏡。夜急激に溫度が上昇すると云ふ様な場合以外には露が附く心配は餘りない。筒の底部に置かれてゐると云ふ事の外にその質量が大きいから、周囲の空氣が冷えても鏡は冷え方が遅れる爲である。併し小さい鏡で野外で使用される時には矢張心配がないとは云へない。筒の底部を被ふたり、筒の中に乾いた空氣を送り込むのも勿論よいであらう。併し、Open-tube の場合には何等かの方法で鏡に熱を與へるのがよい。熱を與へると鏡の形が變る心配があるが、大きい鏡になると夜の間は一般に周囲の空氣に熱を與へるので鏡の形は變るもので Ellison に依れば、鏡を磨く際にはこの點も考慮されてる相であるから、磨く際にもう少し allowance を附けて置けば、極く僅な熱を送る事に依つてもつとよい結果が得られるのではなからうか。この事に就いては理論上の反對もあり未だ成功はしないが、平面鏡に應用して好結果を得てゐるので、何とか主反射鏡にも應用して見度いと述べてゐる。併しこれには餘程慎重な態度を以て當らないと、反射鏡を臺無しにしてしまふ恐れがある。

(中野)

●新彗星ニーマン(1932F) 六月二十二日東京天文臺着の電報によれば、ニーマン氏一彗星を發見、六月二十四時四九四分萬國時の位置、赤經一五時三七分一六秒、赤緯北七度五六分、日々運動は西へ二分八秒(赤經)、北へ四分、光度十三等である。蛇座 α 星附近から δ 星の方へ向つて進行の筈、發見者は米國ロウエル天文臺の Kenneth A. Newman 氏である。アルジェーのシュミットが六月二十二日三二五日の觀測から決定した要素は次の様である。

T 1932 IX 21.42 U. T. ω 67. 61
 1932 IX 21.42 U. T. ω 67. 61
 1932 IX 21.42 U. T. ω 67. 61
 1932 IX 21.42 U. T. ω 67. 61

1932 U. T. 赤經 赤緯
 VII 20. 0 14 57.4 + 22° 36'
 24. 0 54.9 23 51
 28. 0 14 53.2 + 24 58

●新彗星「シット」(1932) 七月三日東京天文臺着の電報によれば、シユニツト氏一彗星を發見、六月二十五日二〇時四七・四分の位置、赤經一五時二八分三六秒、赤緯北一度四五分、日々運動西へ一分四〇秒(時間)、北へ三五分、光度十三等である。前のニューマン彗星の推定位置とかなり一致して居り、運動の方向も似て居る。七月四・五二七萬國時東京天文臺窪川氏撮影の寫眞板に赤經一五時一八・一分、赤緯北一度二八分の附近に一つの像を認める。これがその彗星の像とすれば日々運動を減少してゐることとなる。位置はニューマン彗星の東南數度の所にある。(神田)

●新彗星ゲデス(1932) 六月二十二日頃濠洲のメルボルンでゲデス Gottes 氏新彗星を發見、光度十等、六月二十二日七時四〇・〇分萬國時の位置赤經九時一五分〇秒、赤緯南八四度三六分であり、北方へ動きつゝあつたものらしい。アダムス氏位置測定、バルドウィン氏がコペンハーゲンへ報告したものである。(U. A. I. Circ. 386.) 南米のボボネは次の要素を計算した。

$$\begin{array}{rcl} T & 1932 & X \quad 26.95 \text{ U. T.} \\ & & \omega \quad 356^\circ 32' \\ q & 1.9.3 & \mu \quad 222 \quad 56 \quad \left. \begin{array}{l} 19320 \\ 192 \quad 12 \end{array} \right\} \end{array}$$

この要素によれば北半球では九月又は十月以後でなければ見えない。

(神田)

●新著紹介 海軍大佐有馬成甫氏著「一貫齋國友藤兵衛傳」(定價金三圓五十錢、小石川區目白武蔵野書院發行) 今から約百年前天保年間に自ら反射望遠鏡を作製し日月其他の天體の觀測記録を残した近江の國友藤兵衛につきては本巻第三號第四一頁に紹介したが、その天才者の傳記が、今有馬大佐によつて著はされた。元來有馬氏は砲術史の研究家で幕末の科學先覺者について先に科學知識に連載された。その一編として物された國友藤兵衛の傳記が、その孫國友茂氏の注意する所となり、藤兵衛の遺物が同家に傳へられ、望遠鏡一臺、望遠鏡製作に關する記録、天體觀測の記録並に鐵砲其他に關する記録が現存してゐる事が判り、終にそれを調査、研究されたものが、この傳記をなすに至つたのである。本書は本文二十六項四百八頁より成る。その中第一九項、第二〇項天文望遠鏡の製作、第二一項天體觀測、第二二項饑饉救済と望遠鏡、第二三項望遠鏡の取扱法、第二四項學者的良心と信念の六項百

二頁は望遠鏡關係の記事であつて、藤兵衛は五十五歳にして始めてこの仕事に着手し六十三歳を以て病歿する迄比較的短時日の間に苦心して改良を重ね、終に完成したる金屬性のグレゴリオ式反射望遠鏡は、甚だ優秀なるものゝ如く、曾て本誌に紹介した記事の他望遠鏡製作に關する手記其他が澤山發表されてゐる。望遠鏡の作製に興味をもつ讀者、天文學史に興味を有する讀者のために本書の一讀をすゝめる。逝ける天才者の偉業を追懷すると共に、晩年になつて望遠鏡の作製に着手の事は作製の數も數豪をいはず、従つて我國天文學の進歩に貢獻することも比較的少かつた事は誠に遺憾である。終りに隠れたる天才者の仕事を紹介するために努力された有馬氏の勞と、この特殊な書物を出版された書肆の篤志とを多とする。

●天文學談話會記事

第二百三十九回 二月十八日

1. (i) H. Zimmermann: Die Themische Biegung und der Unterschied der Vertikalreise Repsold-Estel. (A. N. Nr. 5829) 中野三郎氏

ブルワのレンゾルト及ヘルテルの Vertical Circle の觀測に系統的の差違のある事、又ブルワ並びに各地の天文臺に於ける子午環或は Vertical Circle に依る赤緯觀測の結果が Fundamental Katalogue の値と一般に違ふ事の一原因として望遠鏡の上半面と下半面との温度の差に依り望遠鏡が曲る事にて説明した。

(ii) 雜題

ゴーチエ子午環に依る一九三一年のヘロヌ觀測の報告並びに其後同じ機械を使用して緯度觀測をした結果についての remarks.

2. (i) 三鷹菱形基線の傾斜變化

辻光之助氏

月報四月號論說參照

(ii) Relative Right Ascension of Eros

レンゾルト子午儀に依り一九三一年のヘロヌの術に於ける赤經觀測 Level, optical micrometer, field illumination 等に多大の改良を補される。

第二百四十回 三月三日

1. O. Suvare: A Study of the Spectra of B Stars (Ap. J. Vol. 74)

藤田良雄氏

ウィルソン山天文臺の Condé Spectrograph 及びヤーキーメ天文臺の Bruce

spectroscope に依るB星のスペクトル線の中 3820—4923 Å に就て調べたもの。
e' Poincaré の Tide の Integral equation の Solution に就て

宮原 宣氏

Poincaré の天體力學の教科書に載せられてゐる潮汐積分方程式の中に、海岸に於ける質測値を experimental condition として使用し、解を求められた。

第二百四十一回 三月十七日

1' On the Moving Clusters (Second Paper) 鍋木政 岐氏

Taurus, U. Maj, 61 Cygni, Presepe の四つの比較的に高速度の運動星團の運動を視線速度の方面から研究し、各星團の v , l , b を求めた結果 U. Maj は第二星流に相當し、Taurus 及 61 Cygni とは第一星流に相當する事となり、これ等の星團は二大星流を代表する主なるものと云ふに過ぎなくなる。

2' 密度の大なる星の理論(綜合報告) 萩原雄 祐氏

Dense Star 発見の歴史及 Edington が始めて此星の内部構造の説明をなし所謂 Edington の Paradox に陥つた事より Fowler, Milne 其他の人々の研究を述べ、最近 Zanstra の考へに依れば Planetary Nebula の核は何れも此種の Dense Star であり、従つて數多の Dense Star の存在する事が云はれるに至つた途の経緯を述べられ Boltzmann, Bose, Fermi の量子論に於ける統計の事に次いで Dense Star の物性論的研究及構造論的研究とに分けて話された。

第二百四十二回 四月七日

1' Occultation の Prediction の一つの方法 堀 鎮 夫氏

二次方程式を解かないで掩蔽の時間を graphical method に依つて定める事。精度は $\pm 3^m$

2' 東洋に於ける太陽黒點の記録及太陽黒點の週期に就て

神田 茂氏

東洋に於ける太陽黒點の記録を集め BC-1743 A.D. に至る間に一四三の記録を得られた。(日本一、朝鮮三五、支那一二三、但不確なものも省く) 太陽黒點の記録のある年を太陽活動の盛な時と見て最近三百年の週期から逆算した極大の年代との差が正弦曲線の様になる事を述べられた。(要報第五號掲載の豫定)

●天文學教室談話會記事

第二十八回 二月二十五日麻布天文學教室にて

1' F. E. Bixandall: The Spectrum of β Lyrae (Ann. of Sol. Phys. Obs. Cambridge, II, 1) 矢崎信一氏

2' Stellar Opacity 杉浦義勝氏

3' Cepheid 變光星について 平山清次氏

第二十九回 三月十日

1' 潮汐方程式について 宮原 宣氏

2' Cosmic Ray 仁科芳雄氏

第三十回 三月二十四日

1' 食變光星に關する文獻より 能谷才藏氏

2' A Spectrographic Study of the Cepheids 服部 忠 彦氏

3' Schwassmann-Wachmann 彗星の軌道要素について 廣瀬 秀 雄氏

第三十一回 五月二十六日

1' W. S. Finson: The Determination of Dynamical Parallaxes of Double Stars. (M. N. 91, 1) 虎尾正久氏

2' 假週期變光星について 平山清次氏

第三十二回 六月九日

1' H. C. Plummer: On the Astronomical Refraction (M. N. 92, 1) 奥田 豊 三氏

2' Motion of the Stars in the Sun's Neighbourhood 鍋木政 岐氏

3' 緯度變化の問題について 木村 榮氏

第三十三回 七月二日

1' E. W. Pike: A Study of the Reflection Effect in Eclipsing Binaries. (Ap. J. 73, 4) 門 脇 恒氏

2' P. Stings の Band Spectrum の論文(M. N. 92, 2) 服部 忠 彦氏

に就て

服部 忠 彦氏

●五月に於ける太陽黒點概況 上旬にはこれと云つて特に此處に記す程のものはなく、中旬には北六度附近に小さな鎖状黒點群の出現あり、下旬には北十度附近に出現したかなり大きい對黒點と他に一つのかかなり大きな整形黒點が見えた。
(千場)

●無線報時修正値 東京無線電信局を経て東京天文臺から送つてゐた本年六月中の船橋局發振の報時の修正値は次の通りである。表中(+)は遅すぎ(-)は早すぎたのを示す。中央標準時十一時(午前)のは受信記録から、二十一時(午後九時)のは發信記録へ電波發振の遅れとして平均〇・〇五秒の補正を施したものをから算出した。銚子局發振のものも略同様である。
(山代)

1932 VI	11 ^h	21 ^h
1	0.00	0.00
2	-0.03	0.00
3	-0.02	-0.05
4	0.00	-0.07
5	日曜日	-0.05
6	-0.04	-0.05
7	0.00	0.00
8	0.00	-0.04
9	-0.01	-0.01
10	+0.01	-0.05
11	+0.02	0.00
12	日曜日	-0.02
13	+0.01	-0.02
14	0.00	-0.03
15	-0.03	-0.06
16	+0.03	0.00
17	+0.01	+0.02
18	+0.04	+0.03
19	日曜日	+0.05
20	+0.02	-0.05
21	+0.06	0.00
22	-0.11	-0.11
23	-0.12	-0.17
24	-0.13	-0.09
25	-0.20	-0.21
26	日曜日	0.00
27	+0.06	-0.02
28	+0.06	+0.05
29	+0.02	+0.06
30	+0.03	-0.05

八月の天象

●流星群 八月は一年中流星が最も多く現はれる月である。最も著しいのは八月十一日から十四日頃までの拂曉ペルセウス座から輻射するものである。

八 月 日	赤 緯	赤 緯	附近の星	性 質
一六日	二時四八分	北五七度	ペルセウス座	速、痕
八月—九月	三時二八分	北五八度	(輻射點移動)	速、痕
八月—九月	二時四分	〇度	魚座γ	緩
六月—八月	二〇時四〇分	北六一度	ケフェウス座γ	速
中旬—下旬	一九時二〇分	北五三度	白鳥κ	速

ペルセウス座流星群は毎年現はれる流星群の中で最も著しいものであるが、年に

よつて多少その出現の程度が違ふ。八月十二、三日頃の夜半後には、多い年には一時間に二、三百箇、少い年でも數十箇の流星が認められる。本年は月が上弦をすぎた頃であるから、月没後に澤山の流星が認められるであらう。この流星群の軌道は百二十年の週期の一八六六年第三彗星の軌道と一致してゐるものである。

●變光星 次の表は主なアルゴル種變光星の表で八月中に起る極小の中、比較的本邦で觀測し易いもの二回を示したものである。

長週期變光星の極大の月日は本誌第二十四卷附録第一六頁参照。本月極大になる筈の觀測の望ましい星は麒麟座T、ヘガス座R等で餘り著しいものはない。

アルゴル種	範圍	第二週期		極小		D	d
		極小	週期	中、標、常用時、(八月)	小		
023669 RZ Cas	6.2—7.9	6.3	1 4.7	3 2	27 0	5.7	0.4
003974 YZ Cas	5.6—6.0	—	4 11.2	5 1	22 52	7.8	—
005381 U Cep	6.9—9.3	—	2 11.8	2 0	11 25	10.8	1.9
204834 Y Cyg	7.1—7.9	—	2 23.9	2 23	11 22	8	—
182612 RX Her	7.1—7.6	—	1 18.7	4 22	20 23	5.2	0
171101 U Oph	5.7—6.8	6.2	1 16.3	5 21	20 23	7.7	0
191419 U Sge	6.6—9.4	—	3 9.1	4 23	21 20	12.5	1.8
103946 TX UMa	6.9—9.1	—	3 1.5	21 21	28 0	<7	—
191725 Z Vul	7.0—8.6	—	2 10.9	5 1	9 23	11.0	0.0

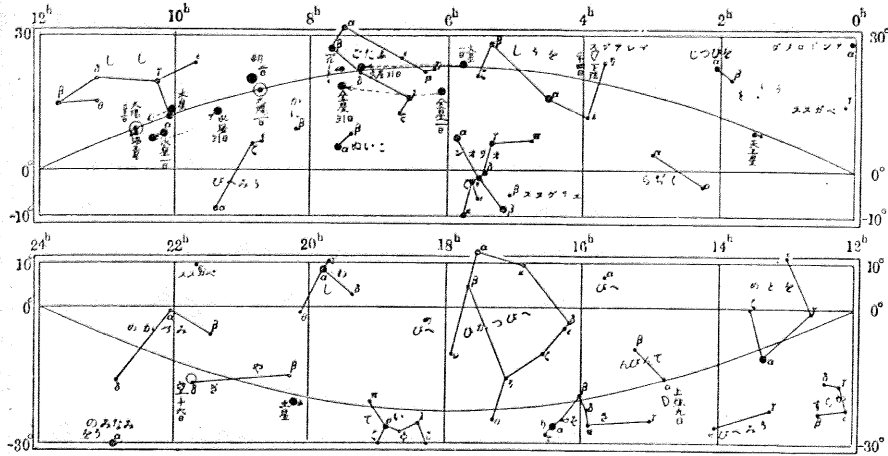
D—變光時間 d—極小継続時間

●東京(三鷹)で見える星の掩蔽

方向は北極又は天頂から時計の針と反對の向に算へる。

八月	星 名	等級	蓋		出		現		月 齢		
			中、標、常用時	北極、天頂、常用時	中、標、常用時	北極、天頂、常用時	中、標、常用時	北極、天頂、常用時			
15	27 Cap	6.1	21	0	11.3	14.4	21	51	191	210	13.1
17	1 Apr	4.4	1	48	27	2	2	55	255	217	14.3

●惑星だより 太陽 一日眞東から北へ二十三度二の所から、四時四十八分に昇る。十一時四十七分二南中し、十八時四十六分眞西から北へ二十三度二の所に没す。蟹座から獅子座へ進行して



て、八日立秋を迎へる。十六日夜明四時二十六分、出時刻は五時〇分、南中は十一時四十五分三、其時の高度は六十八度二で、十八時三十分没す。日暮は十九時四分、晝間は十三時三十分、夜間は十時三十分である。月 一日雙子座で、正午月齡二十八・二を迎へ、二日十八時四十二分、蟹座の東部で朔となり、九日十二時十五分に昇り、十六時四十分天秤座の西部で、上弦となり、十七時二十三分に南中し、二十二時二十四分に没する。十六日十六時四十二分山羊座の東部で、望となり、十八時三十九分に昇る。二十四日十六時二十一分牡牛座の西部で、下弦となつて、月末には獅子座へ移る。

水星 獅子座の中央から西端に向つて逆行してゐる。八日六時二十分に昇り、十九時三分に没す。其日太陽は十八時三十九分に没するから、日没後僅かの

である。四日留で、順行から逆行になる。十六日二時日心黄緯最南となつて、黄道から最も南方へ離れる。十七日二十三時内合となり、二十七日再び留となつて、元の順行になつて、獅子座を東へと進んで行く、四日六時三分月と合をなす。

金星 明の明星として曉の東天に輝いてゐる。光度は負四・二等、十八日の出時刻は、一時四十四分、南中は八時四十三分、入は十五時四十一分、雙子座の西部から東部へと順行してゐる。五日十時最大光度となり、是から段々光度は減少して行く。十二日二時日心黄緯最南となる。二十八日十二時四分月と合をなす。

火星 金星と連れ立つて、雙子座の西部にゐて、曉の東天に見える。光度は金星よりも小さく、正一・六等である。十八日一時十八分に昇り、八時三十四分に南中し、十五時五十一分に没す。二十八日五時月と合をなす。

木星 日没後僅かの間、西天に低く見られる。光度は負一・二等である。段々太陽に近付いて、二十七日六時遂に太陽と合になつて、太陽と殆んど同時刻に出入する。此から間もなく、曉の東天に姿を現はす様になる。四日二時五十二分月と合をなす。

土星 觀測の好時期である。山羊座の西部を徐々に逆行して、赤緯二十時十二分の邊から、二十時四分の邊に移り、赤緯は南二十度二十分位から、南二十度五十分位に變る。光度は〇・四等、視半徑は八秒三である。八日の出は十七時四十四分、入は三時四十八分、十八日には出は十七時三分、南中は二十二時二分、入は三時六分となる。十四日二十一時二十六分、天頂附近で月と合をなし、土星は月の北方三度三十二分の所にある。

天王星 魚座を徐々に逆行してゐる。夜半から夜明けにかけて見える。光度は六・一等、八日二十一時三十四分に出て、十時三十分没す。

海王星 獅子座の中央を順行してゐる。光度は七・八等、太陽に近く、三十一日十八時合となる。十八日の出時刻は、六時三分で、入時刻は十九時二分である。

プルートー 光度十五等、火星、金星等と共に雙子座にゐる。

●星座 太陽と共に獅子、小獅子等は没し、其後に續いて、獵犬、牛飼、乙女、海蛇等が沈んで行く。宵の天頂附近には、銀河が南北に長く銀粉でも流した様に、流れて、西岸に琴、東岸には鷲が相對立してゐる。其中を白鳥が大きな銀翼を羽叩いて、流れに沿うてゐる。東にベガス、魚、アンドロメダ、ペルセウスが昇つて、錨のアンタレスも未だ南に低く、赤い光を放つてゐる。

間、西天に觀られるが、やがて太陽より早く没する様になつて、月末頃には東天に、日出前暫く見ることが出来る。二十八日の出時刻は四時〇分、入は十七時二十二分

日本天文學會々則抄 (昭和六年五月改正)

- 第一條 本會ハ日本天文學會ト稱ス
- 第二條 本會ハ天文學ノ進歩及普及ヲ以テ目的トス
- 第四條 本會ハ毎年春秋二季ニ定會ヲ開ク、時宜ニヨリ臨時會ヲ開クコトアルベシ
- 第五條 本會ハ毎月一回雜誌天文月報及ビ毎年一回以上日本天文學會要報ヲ發行シ之ヲ廣ク公衆ニ販賣ス
- 第七條 會員ヲ別チテ特別會員及通常會員ノ二種トス
- 第八條 特別會員ハ會費トシテ一ケ年金參圓ヲ納ムル者若シクハ一時金四拾圓以上ヲ納ムル者トス
- 第九條 通常會員ハ會費トシテ一ケ年金貳圓ヲ納ムル者トス
- 第十一條 會員ハ毎年一月一ケ年分ヲ前納スベキモノトス、但シ便宜數年分ヲ前納スルモ差支ナシ
- 第十三條 本會ニ左ノ役員ヲ置ク
 - 理事長 一名 副理事長 一名
 - 編輯掛 四名(内一名主任)
 - 會計掛 一名 庶務掛 一名
- 第十五條 理事長及副理事長ハ定會ニ於テ出席會員ノ投票ニヨリ在京特別會員中ヨリ選舉ス
- 第二十條 本會ニ評議員十六名以内ヲ置ク
- 第二十一條 評議員ハ春季定會ニ於テ特別會員中ヨリ選舉ス
- 第二十六條 本會通常會員タラントスル者ハ姓名及現住所ヲ記シ會費ヲ添ヘ本會ニ申込ムベシ
- 第二十七條 本會特別會員タラントスル者ハ姓名及現住所ヲ記シ本會特別會員ニ名ノ紹介ヲ以テ本會ニ申込ムベシ
- 第二十八條 退會セントスル者ハ其旨本會ニ届出ヅベシ

東京府北多摩郡三鷹村東京天文臺構内
振替貯金口座番號東京一三五九五

日本天文學會

東京天文臺繪葉書 (コロタイプ版)

四枚一組八錢送料四組まで二錢

新刊發賣

- 第三集 六十五種赤道儀室六十五種赤道儀、六十五種赤道儀の一部(其一及其二)
- 第四集 塔望遠鏡(アイニシュタイン塔)、塔望遠鏡シロスタット、二十種天體寫真儀及十三種太陽寫真儀、二十種彗星搜索鏡
- 第五集 三鷹國際報時所全景、國際報時所短波受信機、同所無線報時受信日記裝置、測地學委員會基準尺比較室
- 從來のもの
 - 第一集 子午儀、時計室、子午環、子午環室
 - 第二集 天頂儀、聯合子午儀室、八時赤道儀、八時赤道儀室
- 右の他新刊(一枚金二錢) 東京天文臺全景(空中寫真)

プロマイド天體寫真 (繪葉書型)

定價一枚金拾錢 送料二十五枚まで金二錢

- 一、水素 α 線にて撮りたる太陽。
- 二、月面アルプス山脈。
- 三、月面コペルニクス山。
- 四、オリオン座大星雲。
- 五、琴座の環狀星雲。
- 六、白鳥座の綑狀星雲。
- 七、アンドロメダ座の紡錘狀星雲。
- 八、獵犬座の渦狀星雲。
- 九、ヘルクレス座の球狀星雲。
- 一〇、一九一九年の日食。
- 一一、紅焰及光芒。
- 一二、ウイクトリヤ七三時反射望遠鏡。
- 一三、ウイロン山百時反射望遠鏡。
- 一四、エルケス大望遠鏡とアイニシュタイン氏。
- 一五、モリアハウス氏彗星。
- 一六、北極附近の日週運動。
- 一七、上弦の月。
- 一八、下弦の月。
- 一九、土星。
- 二〇、太陽。
- 二一、大熊座の渦狀星雲。
- 二二、乙女座紡錘狀星雲。
- 二三、ベガス座渦狀星雲の集合。
- 二四、大熊座彗星雲。
- 二五、小狐座亞鈴星雲。
- 二六、一角獸座變形星雲。
- 二七、蛇遺座S字狀暗星雲。
- 二八、アンドロメダ座大星雲。
- 二九、牡牛座アレデス星團。
- 三〇、ウイロン山天文臺百五十呎塔形望遠鏡。
- 三一、ウイロン星雲。
- 三二、東京天文臺八時赤道儀。
- 三三、同子午環室。
- 三四、一九二九年の日食。(他數枚調製中)

發賣所

東京府下三鷹村東京天文臺構内
振替 東京 一三五九五番

日本天文學會

天文臺後援
天文學會後援

東京日日新聞社後援
帝國圖書館贊助

空の展覽會

多摩川園にて 八月五日より
八月十五日まで

午前より夜間まで開場
電車賃、入園料、割引
展覽會の他種々の餘興あり

一般公開のスポーツ場

多摩川オリムピア

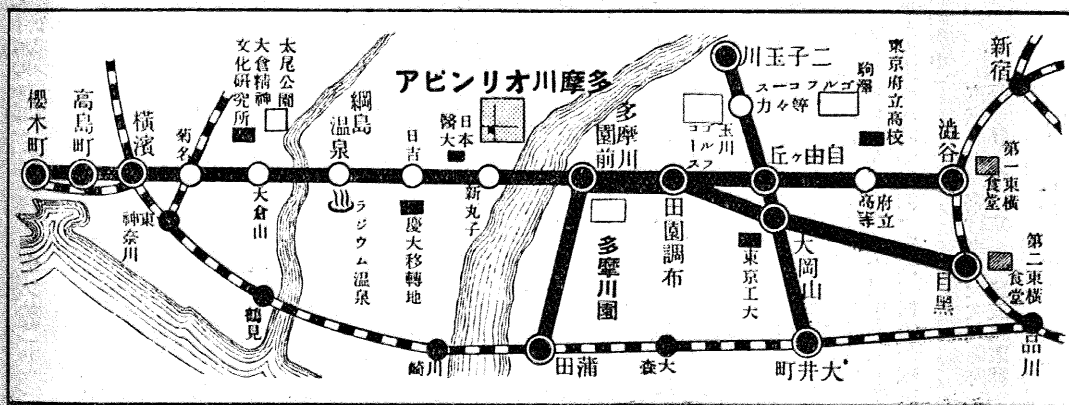
野球場四、トラック一
使用無料

駒澤ゴルフコース

十三萬坪、六千四百ヤード
入場料貳拾錢
グリーン、フキー(平日)壹圓八拾錢
(日曜祭日)參圓八拾錢

玉川ゴルフコース

練習場、クラブハウス等完備
入場料貳拾錢
練習ボール一籠(三打入)五拾錢



電話 高輪 二七〇一・一四一七・八八八〇
(八八八七・一四一七・八八八〇)

東目市 京巢外 横蒲大 濱田崎 電町 鐵上 株大 株式 會社 三九

本讀座星の衆民 著生先影抱尻野



本の星の者著じ同

月ヶ二十

星座巡禮

訂改 第七版

● 四六判總布美本
● 上質紙印刷鮮麗
● 毎月の星圖寫眞多敷
● 全二百餘頁
定價金壹圓五拾錢
(送料 金六錢)

これは星を教へる第一讀本だ。此書ほど天文ファンに歡ばれ懷しまれ、宵毎の友にされてゐる星の本はない。難解なる學理は敬遠して直に星座を指し、其名を教へロマンスを語り、そして詩趣を説くからである。に「星座巡禮」のやうに星に對する著者の愛着と喜悅が流露してゐるものはない。本そのものも詩集のやう誠に美しい。鮮麗な毎月の星圖、多數の天文寫眞はいつまでも愛撫を禁ぜざらしめる。天文學は科數の最も詩的なロマンティックなもの、全國の星座の名を知り、星に親みたい諸氏は、是非本書を給へ!

内一 一月の星 ● 二月の星 ● 三月の星 ● 四月の星 ● 五月の星 ● 六月の星 ● 七月の星 ● 八月の星 ● 九月の星 ● 十月の星
● 十一月の星 ● 十二月の星 ● 全天の一等星 ● 南極附近の星座 ● 太陽系 ● 流星 ● 彗星 ● 術語解説

肉眼・双眼鏡・小望遠鏡觀測 星座めぐり

● 四六二倍大判函入
● 國原眞眞美本
定價金參圓 (送料 拾四錢)

毎月の星座を南天北天に分つて精巧なる圖版に示し説明を(1)肉眼(2)双眼鏡(3)小望遠鏡の觀測に細別敘述し、更に一々の星の知識を星座名辭彙に就き詳説せる大著。且つ大小百個の圖版は鮮麗無比、正に天文アルバム的美觀。特に重星、星團の觀測家には最も手頃のフィールドとツクである。として盛に歡迎されてゐる!

天文隨筆 星を語る

● 四六判總布美本
● 國原眞眞美本
定價金壹圓五拾錢 (送料 六錢)

我國民の耳目にも親み深き星の知識とロマンスとを詳述せるもの、みつ星・すばる・南十字星・南極老人星・南洋の星・中米マヤの古曆碑、須彌蓋天說等々全十八篇、内容の多趣と筆致の流麗と、圖版寫眞の珍奇とは、優に科學を超えた日本最初の星の文學である。

天文隨筆 星座風景

● 四六判總布美本
● 國原眞眞美本
定價金壹圓五拾錢 (送料 六錢)

四季の星座を指し科學と詩と考證を世界の東西特に埃及・バビロン・ヘブライに遡つて縱横に説くもの全十七篇、星座神話の原色口繪一葉他に別刷寫眞十葉、讀物としても興味を盡さない。「星を語る」の姉妹として天文ファンの間に争ひ讀まれてゐる。

見士富
五、六町

社 究 研

市京東
區町魏

一〇六八二京東替振

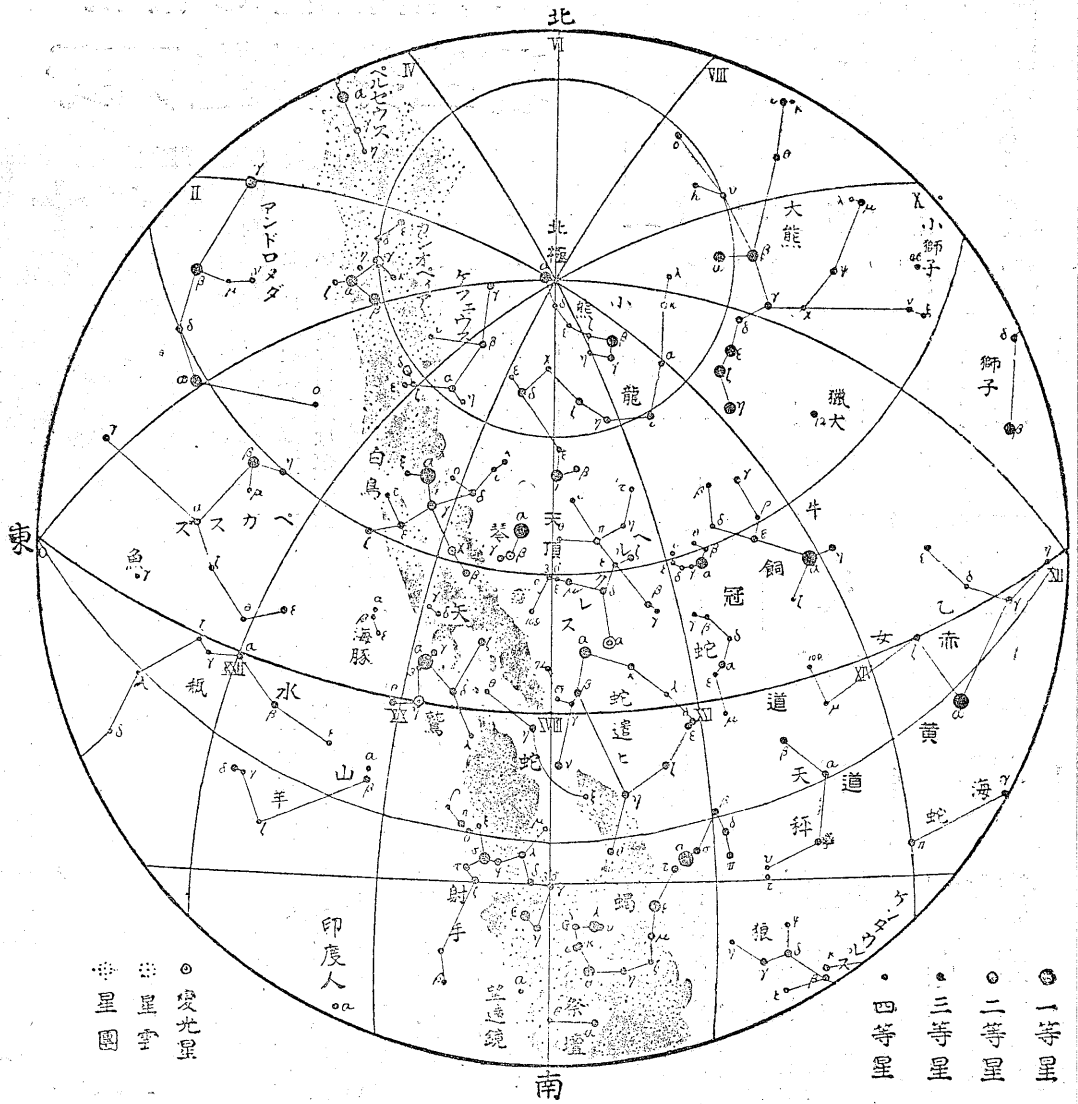
・刊新・ 版再・ 版三・

座星の月八

時七後午日十三

時八後午日五十

時九後午日一



● 一等星
○ 二等星
○ 三等星
○ 四等星

○ 愛光星
● 星雲
● 星團

日本天文学會要報 第五號

四六倍判 九ポイント横組
約九十頁 定價壹圓貳拾五錢
送料 四錢

昭和七年八月下旬發行の豫定

内容 周俾北極環遊四游論(能田忠亮) カラスコ彗星の軌道及び位置推算表(神田茂、今井漆) 太陽黒點の東洋に於ける記録並に太陽黒點の週期に就いて(神田茂) 各スペクトル型に對する恒星系の中心點(平山信) 運動星團に就いて(第二報)(鍋木政岐) 潮流或は海流に依る灣内の副振動の可能性(中野猿人) 一九二六—二九年に於ける東京天文臺の經度(橋元昌矣) 東京天文臺子午環臺の傾斜觀測概報(一九三一年)(辻光之助)

豫約募集 要報は特別會員、通常會員共に實費(第五號送料共壹圓)を以てお需めを願ひます。實費配布の御申込並に御拂込期間は八月末日まで、其の後は定價通りとす。尚先に每號購讀の旨御申込の方は改めて御申込に及ばず、製本出來次第實費御拂込を待つて送本致します。

- 第一號 定價 壹圓五拾錢 送料 六錢
- 第二號 定價 壹圓貳拾五錢 送料 四錢
- 第三號 定價 壹圓貳拾五錢 送料 四錢
- 第四號 定價 壹圓 送料 四錢

發賣所 東京府下三鷹村東京天文臺内
振替東京一三五九五

日本天文学會

定價壹部金貳拾錢(郵稅二錢)
(毎月一回) 日發行
昭和七年七月二十五日印刷納本
昭和七年八月一日發行

東京府北多摩郡三鷹村東京天文臺構内
編輯兼發行人 福見 尙文
東京府北多摩郡三鷹村東京天文臺構内
發行所 日本天文学會
(振替府金口座東京二二九七)

東京市神田區美土代町二丁目一番地
印刷人 島一連 太郎
東京市神田區美土代町二丁目一番地
印刷所 三秀會

所捌賣 東京市神田區表神保町
東京市神田區南神保町
東京市京橋區東區五丁目
東京市京橋區東區五丁目