

目次

論 叢

寫眞測光の話 (四)

理學士 相田八之助 一九七

連星の軌道決定について (二)

理學士 山形 俊夫 二〇三

雜 錄

天文學講演會及び東京天文臺參觀

雜 報

二〇八—二一一

小惑星の番號——軌道傾斜の大なる小惑星——變光星に關する文獻——北海道の日食——昭和十一年六月十九日の皆既日食に於ける太陽附近の星野——渦狀星雲の廻轉——一九三四—三五年に於けるリック天文臺の狀況——新著紹介——學界消息——惑星出入一覽圖——九月に於ける太陽黑點概況——無線報時の第一次修正值

觀 測

太陽のウォルフ黒點數

十二月の天象

流星群

變光星

東京(三鷹)で見える星の掩蔽

惑星だより

星座

Contents

H. Aida; On the Photographic Photometry (IV) 197
 T. Yamagata; On the Orbit Determination of Binaries (II)..... 203
 Lectures on Astronomy 208
 New Asteroids.—An Asteroid which has a large Inclination.—Literatures on Variable Stars.—The Solar Eclipse at Hokkaidô—Star-fields in the Vicinity of the Sun at the Total Solar Eclipse of June 19, 1936.—Angular Rotation of Spiral

Nebulae.—Work of the Lick Observatory 1934-1935.—Book Reviews.—News.—A Convenient Graph for Finding the Planetary Positions.—The Appearance of Sun-spots for September 1935.—The W. T.S. Corrections of the first order during October 1935.

Wolf's Number of Sun Spots.
The Face of the Sky and Planetary and other Phenomena.

Editor: Masaki Kaburaki.

Associate Editors: Sizuô Hori,

Tadahiko Hattori, Toyozô Okuda

●天體觀覽

十二月十九日(木)午後五時より七時まで、當日天候不良のため觀覽不可能ならば翌日、翌日も不可能ならば中止、參觀希望者は豫め申込の事。

●會員移動

入 會

廣 重春 信君(山口)

西 村 基 君(東京)

大 川 幸 平君(東京)

小 林 工君(北海道)

三ヶ田 福次郎君(秋 田)

●編輯だより

早くも十二月を迎へ本誌もこゝに第二十八巻を完結する事になった。去年末に現はれたヘルクレス座新星は存外壽命長く本年を通じて全く好個の話題となり研究題目となった。表紙の寫眞等も新巻の纏りをつける爲に本月の論叢は何れも前號よりの續きで本月完結するものである。なほ射場保昭氏の原稿も今月分で完結する筈であつたが、御多忙の爲頂戴出来なかつたのは誠に遺憾であつた。

本巻の終りに臨み會員諸氏が安らかにこの年を送られ幸多き年を迎へられん事を祈る。

●會計掛より

來年度の會費の爲に本誌に振替用紙を入れて置きましたから適宜御納め下さる様お願ひ致します。なほ本年度及びそれ以前の會費未納の方はこの際一緒に御送り下さい。

寫眞測光の話(四)

理學士 相田八之助

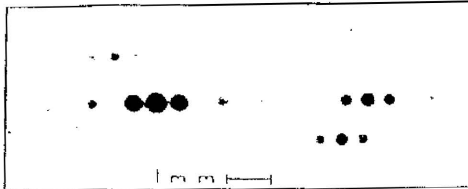
○粗い格子に依る方法

以上で星像の濃度と其の直徑を測る事は切り上げて、今度は方面を變へ標準星の「カタログ」、フィルター、それから色指數 (color index) 等の事柄に就いて申し上げます。——と云つても、測光の方法は單に此の三つの仕方に盡きたものではなく、今迄述べて來たのは望遠鏡だけで出来る無手勝流のそれであつて、別に是と言つた器具を使用して居ないが、特殊な装置を望遠鏡に施して行ふ方法があります。

其の一例として、光は球面波として空間を進行する爲に當然起つて來る光の廻折現象を利用した方法を、理論抜きで申し上げて置きましょう。さうすると、後の話を進めて行くのに都合であるから——前にレンズに依つて結像されたものは或る定つた大きいさより小さく成らないと言つたが、それも實は光の廻折に基くのに外なりません。

それは、粗い廻折格子を望遠レンズの前に置く、即ち筒先に依つて観測する仕方で、普通の光學格子に較べて幅の大層廣い事、目の粗い事が特徴となつて此の名で呼

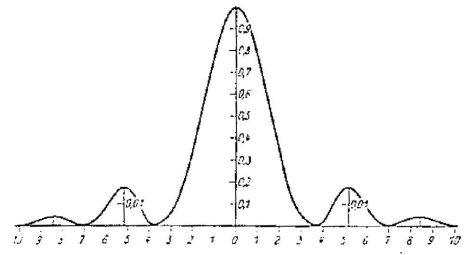
第十七圖 廻折星像



中、廻折星像を捉へて、1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100

ばれ、一方、又、對物格子と名づけられる所にも、全く其の装置する場所に困んだものである。格子は太さ一耗位の針金を黒塗に仕上げて光の反射を防ぎ、同じ程度の幅を置いて等間隔に列べたもので、此の格子で星を寫すと、圖の様に、中央に出來た最も強い像を挟んで左右に一對宛、同じ強さの像が、外側に行く程弱く成りながら列ぶ。

第十八圖 廻折像の強さ



廻折の理論から單色光線に就て計算したものである。格子が無ければ、中央像の所へ全部集まる可き光が、廻折されて左右に分れたもの、高さは像の強さを表はして居る。實際の星では此の如きものが無数に(27)の式に従つて重なり合つて居る。

其等の關係を、物理光學の方から導き出された結果から必要な部分を擧げてみるのに

- a 格子の直徑
- a 格子の間隔
- J 格子を入れた時の像の強さ
- J₀ 中央像の強さ
- J_n n=1, 2, 3, ... n 番目の像の強さとする

$$J_n/J_0 = \left(\frac{a}{a+d}\right)^2$$

$$J_m/J_0 = \sin^2 \left(\frac{m\pi}{a+d}\right) \cdot \left(\frac{m\pi}{a+d}\right)^2$$

で其等に相當した星等級を、m', m'', m''' と置くと

$$m - m_0 = -5 \log \frac{a+d}{a}$$

$$m_n - m_n = -5 \left[\log \left(\frac{m\pi}{a+d}\right) - \log \sin \left(\frac{m\pi}{a+d}\right) \right]$$

が得られるから、等級相互の関係は單に、 $\frac{a}{a+d}$ 又は、 $\frac{d}{a+d}$ のみの函数であることを利用して表を作つてみませう。

假に、 $a=d$ なる特別な場合とすると

$$J_0/J = 1/4$$

$$J_n/J_0 = \frac{\sin^2\left(\frac{n\pi}{2}\right)}{4(n\pi)^2}$$

が従つて生れて来る。

次に、 n 番目の像までの距離を、中央像の中心から測つて D_n とすると、

$$D_n = n\lambda \frac{F}{a+d} \quad n=1,2,3,\dots (27)$$

の公式で表はされる。此處に、 λ は波長であり、 F は格子から乾板までの距離である。途中に介在するレンズ系は、總て望遠レンズ面に受ける平行光線を一點に集中する本来の役目を務めるだけで、球面波として進む光の光學的な進路を變へないから、廻折には與からない。

(27) 式の各項を耗單位にして表はしてみますのに、

$$\lambda = 0.0003 \sim 0.0007 \text{ mm}$$

$$F = 1000 \sim 2000 \text{ mm}$$

位である故に

$$a+d = 1.5 \sim 3.0 \text{ mm}$$

$D_1 = 0.2 \sim 0.5 \text{ mm}$
程度のものが得られる。實際の星の光は澤山の光波の混合したものであるから(27)式から判る通りに、青い光の方は内側に、赤い光の方は比較的に外側に出来る。精密な測定機を使へば、千分の一耗は充分に識別する事が可能ですから、波長も有效數字三桁位は勘定出来ることに成ります。

○有效波長と色指數

此の事を利用して乾板に最も強く感光される波長を求めてみませう。此の波長は有效波長と呼ばれて、星の表面温度を算出する有力な一つの材料に成つて居ります。それには有效波長に近い波長の光が、矢張り効果が強いと、即ち連続性を假定しますと、一番目なり二番目なりの像の最も黒い所を測つて(27)式に代入すれば得られる。

すると、有效波長は星の色と大分深い關係があつて、赤い星程有效波長が長くなつて来る、寫真に對應して實視の測定にも有效波長が成り立つが、寫真は割に短かい波長に感じ易いので、同一の星では實視の方が長い。

第四表 色指數と有效波長

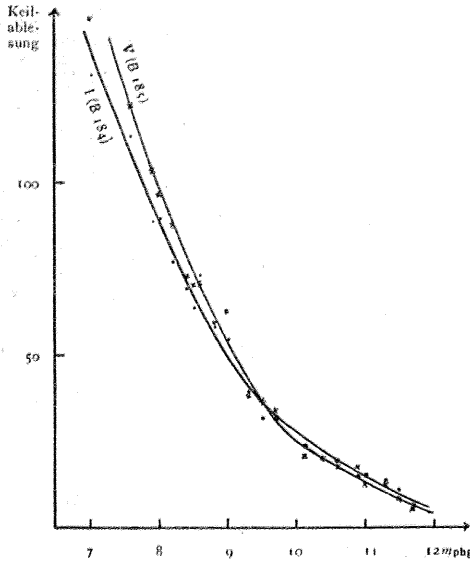
スペクトル型	色指數	有效波長 (寫眞) (Å)	有效温度
B ₀	-0.31	4170	23000°
B ₅	-0.17	4180	15000
A ₀	0.00	4250	12000
A ₅	+0.17	4270	8800
F ₀	+0.32	4270	7900
F ₅	+0.51	4280	7000
G ₀	+0.71	4320	6100
G ₅	+0.91	4410	5100
K ₀	+1.17	4480	4400
K ₅	+1.43	4540	3600
M	+1.68	4550	3300

個々の星に就いては異なるけれども澤山観測して平均して見ると、スペクトル型、色指數、有效波長、有效温度の關係は表の如くなる。[理科学年表より]

星のスペクトル型は、一面から見ると星の光の色相の科學的な言ひ表はしと見てよい。オリオン星の三つ星の如くに最も青白いB型の星から始まり、昴星團やシリウスはそれに亞ぐA型で、B、A、F、G、K、Mとだん／＼星は赤味を帯びて来る。馭者座のカペラや我が太陽はG型に屬し牛飼の主星アークチュラスはK型の代表である。

青白い星は大きく明るく寫り、赤い星は小さく暗く寫るから、寫真等級と實視等級とは星の色に依つては一致しない。それで同一の星に就いて、兩種の等級を測定して行くと自然に、

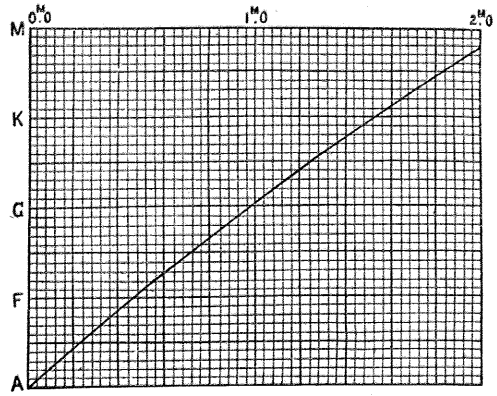
第二十圖 等級と楔の読み



I と V とで表はされた乾板の吟味、昂星
 團を寫して等級(横軸)と楔の読み(縦軸)
 を圖示したもの。(A. N. より)

變つて行くから同じ藥品を使用し
 て、同じ様な方法で處理して行く
 のが肝要である。乾板は種類に依
 して感光する波長の區域も、 γ の値も異なるの

第十九圖 スペクトル型と色指數



スペクトル型は各型の間を0から9まで
 に細分されて居て、數字の増すごとに赤
 味を帯びて来る。精しく言へば、A₀ 型
 で色指數が零である。

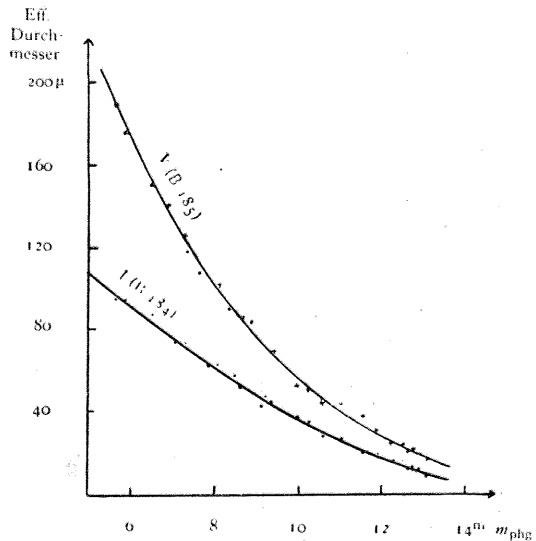
(寫眞等級) - (實視等級) = (色指數)

に依つて定義される
 色指數が生れて来る。
 色指數の零點をA型の
 星に求めて居るから、
 其處では寫眞と實視と
 が相等しいと定めら
 れ、赤い星ほど、色指
 數が大きく、B型で
 は、逆に負となる。

○乾板の試験

以前に述べた様に、星
 像は現像操作に應じて
 變つて行くから同じ藥
 品を使用し
 て、同じ様な方法で處
 理して行く
 のが肝要である。乾板
 は種類に依
 して感光する波長の區域
 も、 γ の値も異なるの

第二十一圖 等級と直徑



第二十圖と同じ方法で、等級(横軸)と直徑(縦
 軸)との關係を検べたもの、直徑の方は測光範
 圍が多少廣い。(A. N. より)

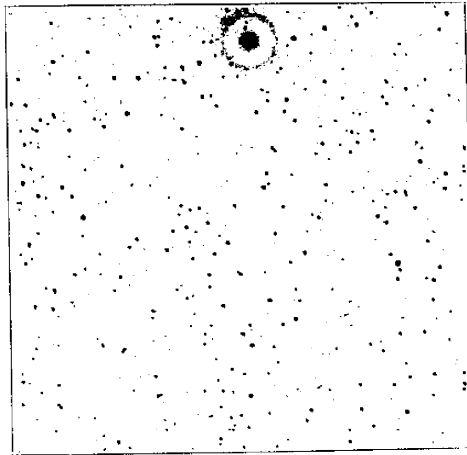
そんな面
 要がある。
 を一應實際
 さなり關係
 度なり大い
 等級と、濃
 てみて其の
 準星を寫し
 る故に、標
 コンビであ
 鏡と乾板の
 言へば望遠
 か。極端に

○國際北極標準等級

一度は乾板の性質を自分でテストするのが本式の遣り方ではあるまい
 等級を數字で表はす西洋流の方法は、肉眼星を一等から六等まで分けた
 ヒッパルコス時代から始まつて居るから、長い歲月の間には、研究所毎
 に系統的な差異が生れて来て、ハーバード等級とか、グリニッチ、ポツダ
 ムのそれ、南の空ではケープ等級などと、皆相異なつて居る。實を言へば、
 一等星と六等星との光度は前者が後者の丁度百倍にあたるものと定めたポツダ
 ンの公式が生れてから未だ百年たらずである。
 公式が確定したからには、五等半から六等半位のA型の星を選んで寫眞

に撮り、寫眞等級の出發點とした。之を上と下とに伸ばして行けばよいのである。系統的な差異を無くする様にと、國際會議の結果、北半球の何れの文明國からでも、充分よく見える一九〇〇年に空の北極にあつた所を中心にし、三分以内の角距離内にある九十六個の星の等級を精密に測定して第一の標準星とした。標準星を定めるのには、大小十三個の望遠鏡が、大は口径六十時から、小は口径半吋までが動員され合せて三百枚の寫眞を撮り、各々の結果を參照して出來上つた。之を國際北極標準等級 (International North Polar Sequence) とでも譯して置きませう。此の

第二十二圖 北極の寫眞



焦板を置く所の乾板は、北極星で撮つたものは、北極星を離れ、1.8mmより研究する光より1.8mmの測光點よりある。(A.J.より)

悪いこともあるので、未だ満足することは出來ない。第二の標準として方々の場所を選んで置けば一層便利である。此處に、大きな標準星のカタログが生れて來る。カタログの今日で最も立派なものは、ウイルソン山の「選抜領域中の寫眞等級」であらう。

○ウイルソン山のカタログ

無數にある星の全部を研究し盡すことは、不可能である。二大星流説を

唱へたカプティン教授は、全天球に、平均して分布する約二百個の領域を選び、此の選抜領域 (Selected Areas) 中の星に就つて、分布の密度、等級、スペクトル型、固有運動……等を研究したいと思つて居たがウイルソン山の六十時が完成すると、早速に同教授の希望が容れられて、早速に選抜領域の測光計畫が立てられた。當時としては未だ寫眞の研究が出來て居らず、仕事を擔當した人々には不安であつたけれども——撮影は一九〇九年から三年間に亘つて行なはれ、原板は、大陸を越え、海を渡つて、和蘭のグロニンゲン天文臺の教授のもとまで搬ばれた。二十年間の苦心は、一九三〇年、教授歿して八年の後に、カプティン教授の名を共同製作者に加へた大カタログとしてウイルソン天文臺から出版されるに致つた。

カタログは、北緯八十九度から始まり南緯十五度まで、同山で充分によく撮影出來る百四十個所の選抜領域から成り立つて、十五分四方——星の少ない場所では二十分四方——の領域を主要部に持ち、之に外接する圓全體が觀測されて、正方形と圓とに挟まれた四つの弦月形の部分が補助領域に成つて含まれて居る。星は大望遠鏡向で、最も明るいもので七等位であり、最も暗い方は十九等まで載せてある。合せて六萬八千の星數に成るが、それでも選抜領域は僅に、全天の二千五百分の一を覆うて居るに過ぎないから、満天の星の單に等級を定めるだけでも不可能な所以が自から判つて參ひります。

カタログを相手に選抜領域を一時間位の露出時間で撮つてみて、何等星まで寫つたかを、四季の移りに連れて時々行なつてみませう。例へば十三等まで寫つたとすると、十二等の星は三十分で充分であり、十四等にもなれば其の三倍、三時間が必要であると、自分のレンズの性能を知ることが出來る、東京では夏によく晴れたとしても、此の方法で檢べると、冬季に較べて一等半位は違ふ。

測光の時には、スペクトルの研究に鐵の比較スペクトルを入れると同様に、知りたい星の近くにある選抜領域を同一乾板に重ねて二重寫しに寫し込めばよい。

し。ホトビジュアル等級に就いては遺憾ながら何も知りません。

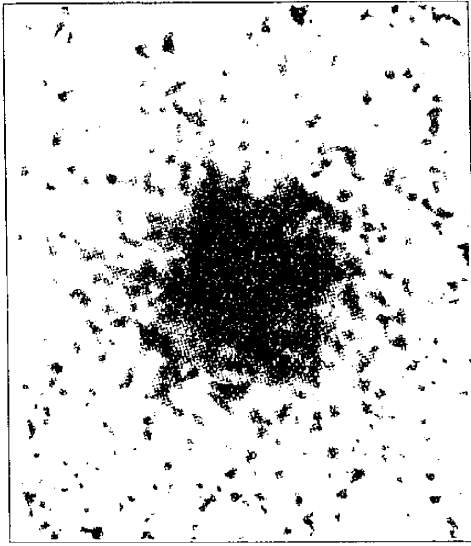
減光は、観測地點により、季節により異なりますから、晴れた夜に、スペクトル型の豊富な場所を選んでは、地平近くから天頂まで昇るのを利用して、同一星を、幾回も同じ乾板に寫し撮つて、自分で決定するのが望ましいことである。

日常の仕事の際には、望遠鏡の時間環を讀みとつて置くと、星の緯度は不変であるからして、表に計算して置けば直ちに星の高度が知れ、高度から減光量を求めることが出来ます。

○等級の補正

撮つた寫眞を一枚見ても分る通りに、乾板の中心にある日印にした星と、端にある星とは、結像の具合が大分異つて見える。之を補正しな

第二十三圖 星像とカブリ



微光の星の像を大きくして見たもので、何處まで像と見るべきかが問題になる、大氣の擴散作用によるスカイライト(空明り)がカブリの現象を起す。

ればならない。観測の時には、出来るだけ目的の星を乾板の中心近くに置く様にと努力すべきは勿論であるが、何時もうまく行くとは限らないから、

補正すべき量を等級で表はして Δm とすると、單に、中心からの距離(ρ)の函數とみて、

$$\Delta m = K\rho^n$$

と常數 K と n とを實測から決める仕方や、等級 (m) に關係した項を加へた例へば

$$\Delta m = a\rho^m + b\rho^n \quad a \text{ と } b \text{ は常數}$$

とした遣り方がある。此の補正は使用する望遠鏡で實驗して定めるより外には如何にもならない補正量の一つである。

他に未だ補正すべき事柄があるけれども、其の一つだけを述べて終りと致しませう。露光の結像に満たないものは、所謂カブリの核と成つて、畫面全體にカブリの現象を起す、此のカブリの補正が、即ち、それである。

選抜領域を寫して、十三等星は認め得ても、十三等半に成るともう見えないとすると、カブリ (μ) は、約十三・三等級位に見てよい。我々の見て居る星は、一樣に、大氣の擴散作用から生じた十三・三等級に相當したカブリを受けて居るから、眞の等級 (m) より、微少量だけ黒い像 (μ) を測定することになる。理論上からは

$$m = \mu + 2.5 \log \left[1 + 10^{0.4(m-\mu)} \right]$$

の關係が成り立つと分つて居りますから、微光の星の測定には、多少の注意を拂ふのも必要では無いかと、思つて居ります。(終り)

十一月號の誤りを訂正致します。

頁	段	行	誤	正
一八七	上	後から十	q	q
"	上	"	$\frac{1}{\alpha}$	$\frac{1}{\alpha}$
"	下	五	$\frac{\sqrt{2}}{\alpha}$	$\frac{\sqrt{2}}{\alpha}$
"	下	五	$\frac{\sqrt{2}}{\alpha}$	$\frac{\sqrt{2}}{\alpha}$

連星の軌道決定について (二)

理學士 山 形 俊 夫

III 分光器的連星の軌道

視線速度の観測より軌道を求める。實視連星では相對軌道を求めたが、分光器的連星では共通重心のまはりの運動を考へる。以下のべる所では一方の星のスペクトルのみ、みえるものとする。二つともみえる時は引力常數をかへることにより同じ式より相對軌道をきめることが出来る。二星の光度差が一等級をこえる時は一方のスペクトルのみしかみえない。

(a) **基礎方程式** 視線速度を時刻に對して圖示すると週期曲線をえがく。視線速度と軌道要素の間には次の關係がある。

$$\frac{dz}{dt} = \frac{\mu a \sin i}{\sqrt{1-e^2}} [e \cos \omega + \cos(v+\omega)] \dots \dots \dots (1)$$

$\frac{dz}{dt}$ は視線速度、其他の記號は實視連星と同じ、時間の單位は前者の「年」に對しては「日」である。

これが軌道決定の基礎方程式となる。軌道面の傾斜角は速度曲線のみからはきめられないから a がきまらなす。 $a \sin i$ を一つの要素とみる。この式に含まれてゐる要素は $a \sin i, e, \mu, \omega, T$ (a を通して) の五つである。理論的には五つの視線速度の観測よりこれをきめることが出来るわけだが實際には多くの観測を要するのは前述の通りである。

観測される視線速度は、一定なる共通重心の速度 (V_0) と軌道運動による視線速度とを含む。速度曲線は連星系全體の速度をあらはす線に關して週期的となる。この線を V_0 軸とよぶ。(1) 式は V_0 軸に關する速度に適用さるべきものである。 dV_0/dt を観測された (ゼロの軸に關する) 速度とすれば $\frac{d^2z}{dt^2} = V_0 + \frac{dz}{dt}$ である。 V_0 も要素の1つである。

後で使ふために(1)式をすこし變形しておく。 A, B を速度曲線の極大極小の點の V_0 軸よりの距離 ($B > 0$) とす。

昇交點・降交點に於て $v+\omega=0^\circ, 180^\circ$ なることより、極大極小の點は交點に相當することが(1)式よりわかる。

$$K = \frac{\mu a \sin i}{\sqrt{1-e^2}} \quad \text{とかけば次の關係を得。}$$

$$\frac{A+B}{2} = K, \quad \frac{A-B}{2} = K e \cos \omega, \quad \frac{A-B}{A+B} = e \cos \omega$$

K は速度曲線の振幅の半分をあらはす。

(b) **観測値の補正** まづ観測のために大體の週期を知る必要がある。これは速度曲線より見當をつけることが出来る。最初假定した週期で軌道要素を求め、速度曲線上の極大極小附近の観測を多くとり更に正確な要素を求める。

光度が弱く週期が短い分光器的連星では、測定出来る分光寫眞を得るに要する露出の長さが週期に對して大きな割合になる。例へば 12 Lacertae の如きは五時間以下の週期であるが露出の長さはこれの半分以上に及ぶ。かやうにしてはかられた速度に補正が必要なることは明かである。

今 u_1, u_2 を露出のはじめと終りの位相角とし圓軌道と假定すれば

$$K \cos \frac{u_2+u_1}{2} \left(1 - \frac{2}{u_2-u_1} \sin \frac{u_2-u_1}{2} \right)$$

なる補正が必要である。 K は最初観測をそのまゝ圖示した曲線よりとり近似法によりて求む。長い露出をやると、この系統的誤差のみでなく、偶發的誤差がはいる可能性が大きくなるから注意せねばならぬ。

速度曲線をかくととき normal place に與へる重量は分光寫眞上の線の性質 (廣いか狭いか、シャープか、否か等)、線の數、使用した望遠鏡や分光寫眞器によるものである。

(c) **軌道の決定** 軌道は楕圓であることを假定して解く方法を實視連

星の場合と同様圖式解法と解析的解法とにわけることが出来る。圖式解法は視線速度と軌道要素間の幾何學的關係を利用するもので、得られた値を用ひて最小自乗法を行ふことは實視連星と同じである。その主なるものを次にあげる。

(i) Lehmann-Filhes の方法

P はわかつたものとし、まづ V_0 軸を決定する。これは速度曲線の面積が V_0 軸の上と下の部分が等しいことを考へ實際に面積をはかつてその位置を求める。然る後速度曲線上の極大極小の點 A・B より縦線をひく。この方法の最大の缺點はこゝで A・B の決定に誤差がはいたりやすい。A・B がわかれば K がわかる。A' A D・B' B' E の面積をそれ $\sqrt{z_1 z_2}$ とすれば次の關係がある。

$$e \sin \omega = \frac{2\sqrt{AB}}{A+B} \frac{z_2 + z_1}{z_2 - z_1}$$

$$e \cos \omega = \frac{A-B}{A+B}$$

これより e と ω がきまる。

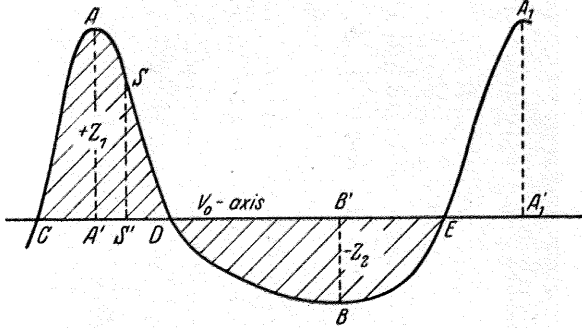
$$\text{又 } \frac{dz}{dt_p} = K(1+e) \cos \omega$$

$\frac{dz}{dt_p}$ は近星點に於ける $\frac{dz}{dt}$ で T に對する縦線の長さを與へるから曲線よりかゝる點を見出せば、その横線は近星點通過の時刻を與へる。

最後に $a \sin i = 13751(1-e^2)^{\frac{1}{2}} K P$ より $a \sin i$ を計算する。軌道要素を

かつて観測と比較するために、視線速度を求めるには次の式による。

$$M = \mu (t-T) = E - e \sin E$$



(ii) Schwarzschild の方法

前述の方法は簡單であるが速度曲線の面積をはかることが一寸厄介である。Schwarzschild の方法はまづ T を求める。 $M_1 \cdot M_2$ を観測された極大・極小の視線速度とす。まづ $\frac{M_1 + M_2}{2}$ なる縦線をもつ直線をひく。これを平均軸と云ふ。その上に $O \cdot P \cdot 2 \cdot P \dots$ に對應する點をしるし、半透明な紙をのせてうつす。これを今ひいた直線にそつて $P \cdot 2$ だけづらし、このまはり百八十度回轉すると曲線は一般に四點で相交る。この中二つは近星點と遠星點でこれらは半週期へだたり、速度曲線のちがつた枝にあるからすぐわかる。この兩者は近星點のある枝の方が軸に對して傾斜が急であるから區別出来る。これで T がわかる(證明略)。e が大きい時は非常にすぐれた方法であるが、軌道が圓に近く e が小なる時は速度曲線のすこしの誤差により、T はちがつた値をとることにたり決定が出来ない。

ω は $\cos \omega = \frac{z_2}{z_1}$ よりきめる。 z_p は近星點の平均軸よりの距離、 ω が九十度に近い時有效である。

e は次の如くして計算する。速度曲線にその縦線が長さ等しく符號相反する二點 Q・Q' をちがつた枝にとる。これに對する時間を t ・ t' とする。

$$2\eta - \sin 2\eta = 2\pi \frac{t-t'}{P}$$

より表をつかつて η を求める。又 Q の縦座標を z とすれば

$$\frac{z}{K} = \cos u \quad v = u - \omega \quad \sin \xi = \cos v \sin \eta$$

これから u がきまると e は

$$e = \frac{\cos \eta}{\cos \xi} \text{ である。}$$

其他の要素は前の方法と同様にして求む。

(iii) W. F. King & Russell の方法

ある種のスペクトルでは、精密に視線速度を測定することが困難である。従つて観測より求められた速度曲線と理論的曲線との差が相當大きなものになり、数回の近似計算をくりかへさなければ、最小自乗法にかけられるやうな要素を求めることが出来ない。かゝる場合に努力を省くためにこれらの方法は便利である。要旨を簡単にのべると、楕圓運動の性質より、平均軸上に中心を有し、半徑 K なる圓は観測された速度のホドグラフと考へられる。King はこれを用ひた。まづ P は既知とし速度曲線とこの圓を多かく。平均軸上で P に相當する長さ任意の部分に等分する(偶數個例へば四〇)。これに對應する曲線上の點より平均軸に平行線をひき、圓との交點を求める。圓周は四〇の不等なる弧にわかれるがこの不等は一様に變化してゐる筈である(e が零でなければ)。又ある一點で最も密になり、これより百八十度はなれた點で一番疎となつてゐる筈である。これらの不等の弧は同じ時間内に於ける軌道の眞近點距離の増加に對應する。故に圓弧の分點が最もはなれてゐる所は近星點に、最も近づいてゐる點は遠星點に相當する。分點がこれらの點と一致せざる時は最大弧の上に近星點、最小弧の上に遠星點が存在する。(従つてこれらの點の速度曲線上の位置が求められる。この二點を結ぶ直線が縦の軸となす角は ω である。これらの點を正確に求めるには、はじめの等分を近星點の近似位置よりやり直して圓周上の分點が近星點遠星點に一致するやうに二三回くりかへす。

$$e = \sqrt{a_1 - \sqrt{a_2}} \quad a_1 a_2 \text{ は それぞれ 近星點、遠星點に對應する弧の長さ。}$$

この圓周上の分點の分布で速度曲線の良否がわかる。(但し最初に假定した條件のもとに於て。實際には複雑な運動をやつてゐるかもしれないから一概には云はれない)。

e と ω がわかれば今の逆の手順で位置推算曆を作り偏差をとり補正をする。簡単な方法でないやうにみえるが、連星軌道の計算をつゞけてやる所

では e と ω のいろいろな値に對する速度曲線をあらかじめ求めておいて、これと同じ時間のスケールでかゝれた速度曲線に最もよくあふものを見出すことにより最初から e と ω の近似値を、 e は〇・〇一—〇・〇二程度、 ω は二、三度の範圍内で求めることが出来る。

Russell のも考へ方は右の方法によく似てゐる。 P はわかつたものとし p を觀測された視線速度とすれば、

$$p = V + K e \cos \omega + K \cos(v + \omega) = G + K \cos(v + \omega)$$

$G + K$ と $G - K$ はそれゝ極大極小速度であるから、 $G \cdot K$ の値は速度曲線より求められる。従つて次式より觀測された p に對する $e + e$ を勘定出来る。

$$\cos(v + \omega) = \frac{p - G}{K} \quad \text{又} \quad M = n(t - T) \quad M_0 = nt$$

とすれば $nt = M + M_0$ 、 $M + M_0$ の値は各々の觀測によつてわかる。したがつて $(v - M) + (\omega - M_0)$ の値がわかる。

第一項は楕圓運動に於ける中心差、第二項は常數である。楕圓運動に於て中心差は絶対値等しい正負の限界の間をうごきその値は e による。次の表よりわかる如く極大値は大體 e に比例する。

Eccentricity	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90
Maximum equi- ation of center	11°5'	23°0'	34°8'	46°8'	59°2'	72°3'	86°4'	102°2'	122°2'

$v - M + \omega - M_0$ を $M_0 + M$ に對して圖示した圖(平均近點距離と眞近點距離の關係をあらはすから近點距離圖となつてゐる)より中心差の極大値が得られる。これを E (度を單位)とすれば次の近似式より e が〇・八以下の時は千分の一以内で e の正しい値が得られる。

$$e = \frac{7}{8} \left\{ \frac{E}{100} - 10 \left(\frac{E}{100} \right)^2 \right\}$$

前の表よりとることも出来る。

近點距離圖の縦線の極大と極小の平均は $e - M_0$ 、 $v - M + \omega - M_0$ がこの値をとるのは近星點遠星點通過の時で前者は曲線の傾斜が大きい枝に屬す

る。これに對應する横線は M_0, M_0+180° となり e, M_0, e がわかる。他の要素は K と G から直ちに求められる。

この方法の有利な點は、 M の函數として $e-M$ を與へる曲線が e のみの函數である點である。 e のいろいろな値に對してこの曲線を作つておけば、これと同じスケールで圖示した星の曲線にあはせることにより e の値を直ちに知ることが出来る。King の方法より簡單である。

次に解析的解法を一つあげる。

(iv) H. N. Russell の方法

Wilsing の方法を擴張したもので、 P と μ は速度曲線よりきめる。視線速度 e は時間の週期函數、次の形のフーリエ級數に展開する。

$$v = C_0 + C_1 \cos \mu(t-t_0) + C_2 \cos 2\mu(t-t_0) + \dots \dots \dots (1)$$

$$+ S_1 \sin \mu(t-t_0) + S_2 \sin 2\mu(t-t_0) + \dots \dots \dots (1)$$

t_0 は初期、今週期を t_0 よりはじめて 2π 等分しこれに對する速度の値を知つて係數 C, S をきめる。 C は後の計算に必要なが、この級數が收斂し係數は小とならねばならぬことから一つの驗算となる。等分する數は、係數の正確な値を得んとすれば、この級數の收斂の速度(これは軌道の離心率による)により異なり $e \wedge 0.5$ (分光器的連星にはかゝる大きなものはすくない)ならば二一六等分で充分である。

C, S がわかれば(1)を次の形に變形出来る。

$$v = A_0 + A_1 \cos[\mu(t-t_0) + a_1] + A_2 \cos[\mu(t-t_0) + a_2] + \dots \dots \dots (2)$$

$$\text{但し } A_1 \cos a_1 = C_1, A_2 \cos a_2 = C_2, \dots \dots \dots (3)$$

$$A_1 \sin a_1 = -S_1, A_2 \sin a_2 = -S_2, \dots \dots \dots (3)$$

次に視線速度の(2)と同じ形の展開を軌道要素の項で見出す。

$$v = V + \mu a \sin i b_1 \cos[\mu(t-t_0) + M_0 + \beta_1] + \dots \dots \dots (4)$$

$$+ \mu c a \sin i b_2 \cos[2\mu(t-t_0) + 2M_0 + \beta_2] + \dots \dots \dots (4)$$

$$\text{但し } X \sin \omega = b \sin \beta, X \cdot Y \text{ は } e \text{ のみの函數 } e^2, e^4, \dots \text{ の項よりなる。}$$

$$Y \cos \omega = b \cos \beta$$

e^2 以上を無視すればいづれもその値は1に等しい。今(2)と(4)の係數を比較して、最初 e を無視する近似法により要素を計算する。

離心率が大なる時は計算が厄介になり幾何學的方法の方がよい。この方法は觀測された速度曲線上の十二又はそれ以上の價を用ひるから (Tammann-Filhes の場合は四點) 正確な要素を求め得ると考へられる。又視線速度の極大極小値が觀測よりよくきめられず幾何學的方法がやれない場合にも行ふことが出来る。

(d) 要素の補正 最小自乗法による。Schlesinger は條件方程式を便利な形にかき直して係數の表を作つた。 e が小さい時には T と ω は幾何學的方法では決定が出来なくなる。たとへ近似値を求め得たとしても、最小自乗法で補正を求める時、微分補正の係數が殆んど又は全く等しくなり、實際上不定となる。かゝる場合は解析的方法によるがよい。

二つの星のスペクトルがみえる時は、その連星系の質量の中心に關する軌道が各々きめられる。その二組の軌道要素の中 $V \cdot e \cdot T \cdot P$ は等しくは百八十度ちがつてゐる筈である。獨立にきめた値は一致しないのが普通である。この場合はすべての觀測を組合せて、一つの場合と同じやうな條件方程式を假定して一つのセットとして解く。

軌道要素より速度曲線を求めて、觀測された速度曲線と比較した時、二次的振動があらはれることがある。これは觀測の誤差からくる場合と實際第三體の存在と云ふやうな原因から起る場合とある。

Schlesinger は二星のスペクトルの吸收線の重なるためにかゝるみかけの振動が生じ得ることを見出した。其他の誤差よりもかゝる結果になることがあり、充分しらば二次的振動の存在する系の相當な部分は説明がつくと云つてゐる。しかし實際にかゝる振動の存在がみとめられる時は、第三體を假定し條件方程式に新しい項を入れて解くのである。

(e) 分光器的連星の判別法 實視連星の場合と同じく分光器的連星

に於てもその判別が必要な場合がすくなくない。即ち視線速度を多く測定しても、その變化の週期を見出すことが出来ず星が單獨なのか連星をなしてゐるのかわからない場合がある。光度の振幅が觀測の誤差と同じ程度の時起る。Frank Schlesinger は次の如き判別法を與へてゐる。彼はこの方法を p Leonis に適用して分光器的連星なることを確かめた。

まづ速度の frequency curve をつくる。測定された速度の範圍をいくつかにわけて、それに屬する速度の數をかぞへ、これを圖示し、なめらかな曲線でむすんだものがこの曲線である。これと誤差曲線とを比較する。もし兩者が等しければ分光器的連星ではない。我々の測定が決定し得る範圍に於て測定された速度のちがひは觀測の誤差であると結論する。勿論この結論はすべての連星の軌道は形や状態の如何にかゝはらず誤差曲線とは全然ちがつた速度の frequency curve に従ふものと假定してゐる。この假定は觀測の事實と一致するもので軌道によりこの曲線はいろいろちがつた形をとるが、誤差曲線のやうな型は一つもない。尙連星である時は frequency curve より實際の軌道の性質を大體しらべることが出来るが省略する。

四 食連星の軌道

食連星の軌道をきめる問題は、最初に Pickering により Algol によつて一八八〇年頃こゝろみられた。二星の大きさ・形・光度の比と楕圓軌道の要素及び光度曲線との間の關係が非常に複雑なので、一般に理論をたてることは殆んど不可能である。場合々に應じて解かねばならぬ。今までに最も完全な研究は Russell と Shapley によつてなされた。

一つの食連星系を完全にあらはすには、すくなくとも十三個の量を知る必要がある。即ち軌道の要素として、半長徑 (a)、離心率 (e)、近星點經度 (ω)、傾斜角 (i)、週期 (P)、主極小の時刻 (t_0)、及び食に關する要素として二星の半徑 (r_1, r_2)、二星の光度 (L_1, L_2)、楕圓率、ふちが暗くなる影響をきめる常數

並びに一つの星が他の星の輻射のためにとらされる量をきめる常數である。

交點の經度はわからない。 a の實際の値は分光器的觀測がなければ求められぬがこの時は a を單位として他のすべての長さをあらはすことにする。 L_1, L_2 の絶對値もその系の視差がわからねば決定出来ない。すべての場合この和を單位にとる。そこで問題は光度計の觀測より十一の量をきめればよいことになる。この中週期は他の要素より精密にきまり、又光度曲線より主極小の時刻の決定が他の要素と殆んど獨立に出来る。残りの要素の中楕圓率、てりかへしの影響は食の間のあかるさより求められる。これらの影響は小さいことが多いので、觀測よりしか出せない。最初は一樣に与らされてゐる星を考へることにすれば結局あと六つの要素を求めることになるが、短週期の食連星の軌道の大部分は圓に近いから圓軌道と假定して解けば、近似値が得られ補正を加へる必要がない場合が多い。

Russell ははじめ球狀の星が圓軌道をなす場合をしらべ、後に楕圓體になつた星、楕圓軌道に擴張した。複雑であるからこゝには省略させて置くことにする。多くの表を用ひて計算が速かに出来るやうになつてゐる。

(Ap. J. Vol. 35, 36)

五 結 語

連星の軌道計算は、いろいろな問題の研究に必要な星の大きさ、質量、密度等に關する知識を與へる點に於て、大切である。軌道の實大が知れるのは次の如き場合である。

- (1) 實觀測より軌道と主星の二つの視線速度がわかつてゐる時は主星が重心のまはりにゑがく軌道の實大がわかる。
- (2) 實觀測よりの軌道と主星の伴星に對する相對視線速度がわかつてゐる時相對軌道の實大がわかる。
- (3) 分光器的觀測よりの軌道と二星の角距離、位置角が二組知れてゐる時。

これで連星の軌道について不十分なが一通りながめたことになるが、常識的なことに止まつてしまつたことをおわびして終りとする。(終)

雑 錄

天文學講演會及び東京天文臺參觀

昭和十年度秋季天文學講演會は去る十月二十六日午後二時より東京科學博物館講堂に於て同館と共同主催のもとに開かれた。參會者約百名、理事長缺席の爲、福見副理事長の開會の辭あり、續いて秋保館長の挨拶ありて後講演に移る。先づ新進奥田理學士が星と星との間の物質と題して、宇宙に瀰漫する稀薄な瓦斯狀物質の分布構成について、懇切丁寧なる説明があり、續いて理化學研究所の仁科博士は數十枚の幻燈を使用して宇宙線の現状に關する興味深き御話あり、又宇宙線によるイオン發生の音を實際に聞く事が出来たのは實に卓上花を添へるの感があつた。最後に去る十月十三日臺灣埔里に於ける經緯度觀測を爲して歸京された東京天文臺の橋元技師によつて、經緯度觀測の結果及び臺灣の様子など色々面白い御話を承はる事が出来た。之等の御講演は何れ順次本誌に掲載される筈である。講演會の半頃よりの降雨にもかかわらず、熱心な會員、傍聽者諸氏が最後まで謹聽されたのは誠に喜ばしく感ぜられた。

翌二十七日は三鷹村東京天文臺に於て天體觀覽、陳列、幻燈等が行はれる筈であつたが終日の雨に災されて中止となつたのは惜しむべき事であつた。

雑 報

●小惑星の番號 去る九月發行のドイツ編曆局回報第一二二七號を以て次の小惑星の確定番號が發表された。前回の發表は本誌本卷第一〇一頁參照。(神田)

番號	小惑星	發見國	番號	小惑星	發見國
1330	1925 DB	露	1335	1934 RE	白
1331	1933 QS	〃	1336	1934 RW	南阿
1332	1934 AA	伊	1337	1934 RA ₁	〃
1333	1934DA	フランス	1338	1934 NA	フランス
1334	1934 OB	獨	1339	1934 XB	〃
			1344	1935 GA	〃

●軌道面傾斜の大なる一小惑星 去る八月三十日ウィルソン天文臺のハッブルが赤緯北六十度といふ黃道から離れた所に十五等の運動する一天體を發見した。ハーゲットが八月三十日、九月七日、二十四日の觀測から決定した軌道要素は次の様で、明かに一小惑星と思はれる。1935 QNと名づけられた。第九四四番ヒダルゴに次いで軌道面傾斜の大なるものである。(Harvard A. C. No. 351)

(神田)

T	1935 XI 14.9612 U.T.	a	3.409533
ω	99° 16' 20"	e	0.319223
Q	297 50 38 } 1935.0	P	0.156554
i	38 51 43	P	6.29365 年

●變光星に關する文獻 ミューラー及びハルトウィヒの「變光星に關する歴史及び文獻」三卷は一九一八—一九二二年に出版されたもので各星別にあらゆる文獻の所在並に變光要素其他に關する概略の記事を記したもので變光星の研究者の寶典であるが(本誌第十七卷第一四一頁參照)、今回その續篇としてヘルリン・バベルスベルヒ天文臺の R. Prager は同天文臺の出版物として Geschichte und Literatur des Lichtwechsels der veränderlichen Sterne Bd. 1 Berlin 1934 なる書物を出版した。一九一六—一九三三年の資料を含むもので、第一卷は ABC 順にアンδροメダ座から十字座までであり、大型本文三一八頁である。本誌に發表した會員の變光星の觀測の如きもすべて各星別に觀測文獻の所在が判る様になつてゐる。今後ミューラー、ハルトウィヒの書物と共に變光星の研究者にとつて多大の便益を與へる事であらう。第一卷の定價は二十ライヒスマルクである。(神田)

●北海道の日食 明昭和十一年六月十九日我が北海道に於て見られる皆既日食觀測の爲に世界各地より著名な觀測者が來朝されるが現今決定せるものは次の如く

1938。

- F. J. M. Stratton, Director of Solar Physics Observatory, Cambridge
- R. O. Redman, Assistant Director of Solar Physics Observatory, Cambridge
- F. W. Aston, Cavendish Laboratory, Cambridge
- A. D. Thackeray, Mt. Wilson Observatory
- T. R. Boyds, Director of the Solar Physics Observatory, Kodikanal
- R. A. Bagnold, Royal Corps of Signals

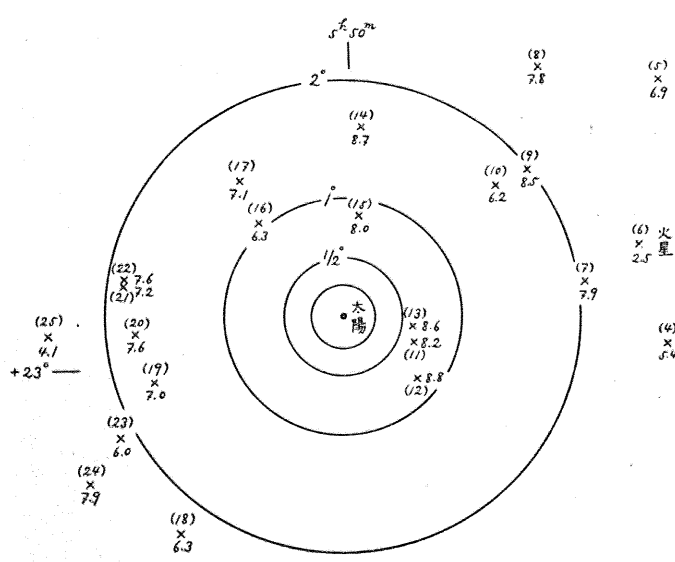
及びその他一、二名で、之等は何れもケンブリッジ關係の世界に有名な學者である。何れも米國に於て勢揃ひをして明年五月中旬に北海道に來朝され、フランチ・スベクトル、コロナスベクトル、コロナの偏光等を研究される由である。その他に昨年ロソップの日食に参加されたジョンソン氏も亦一名の助手と共に來られる筈である。

●昭和十一年六月十九日の皆既日食に於ける太陽附近の星野

番号	星名	實光度	寫眞光度	スペクトル
1	B.D.+24°920	7.8	7.7	A ₀
2	金星	-3.5	—	—
3	B.D.+22°996 (175H. Tau)	6.5	7.5	K ₂
4	B.D.+23°1015 (394B. Tau)	6.0	5.4	B ₃
5	B.D.+23°941	6.9	6.6	B ₂
6	火星	2.5	—	—
7	B.D.+23°1036	7.8	7.9	A ₀
8	B.D.+25°978	6.6	7.8	K ₀
9	B.D.+24°963 (399B. Tau)	7.2	8.5	K ₂
10	B.D.+24°970 (132 Tau)	5.0	6.2	K ₀
11	B.D.+23°1085	8.2	8.3	A ₀
12	B.D.+22°1065	8.1	8.8	K ₀
13	B.D.+23°1087 (408 B. Tau)	7.0	8.6	K ₅
14	B.D.+25°1020	7.7	8.7	G ₅
15	B.D.+24°1007	7.8	8.0	B ₈
16	B.D.+24°1033 (412D. Tau)	5.8	6.3	B ₃
17	B.D.+24°1039	7.3	7.1	B ₃
18	B.D.+21°1072 (231 B. Ori)	6.7	6.3	A ₀
19	B.D.+22°1135 (140 Tau)	6.9	7.0	A ₂
20	B.D.+23°1149	7.8	7.6	B
21	B.D.+23°1150	7.6	7.2	A ₀
22	B.D.+33°1152	8.4	7.6	A ₀
23	B.D.+22°1140 (141 Tau)	6.3	6.0	B ₈
24	B.D.+22°1147	8.3	7.9	B ₀
25	B.D.+23°1170 (1 Gem)	4.1	—	G ₆
26	B.D.+25°1100 (7 B. Ori)	7.0	8.0	K ₀

明年六月十九日の日食は既に度々述べられた如く牡牛座と双子座の境附近で起

る。皆既日食の際は太陽の背景になつてゐる星座が夜の狀態になつて輝き初めるわけであるが、これは單に日食の伴奏的興趣を添へるのみでなく、アインシュタイン効果の検討に重要視されてゐるのである。



述べられたのである。こゝでは二つの觀點から再び星野の略圖を出した。その第一は恰も日食時には金星及び火星が外合及び合に當り、太陽の附近に於て夫々負三・五等、二・五等の光輝を放つことである。太陽から僅か三度の角距離に兩惑星が相並んで皆既と共に見られることは珍らしい現象と思ふ。

第二の點はアインシュタイン効果の検討の可能性に就てである。從來この問題に

就つてはライト氏 (Publ. of Pacific, 45 (1933) p. 25-28) と上田博士 (日本學術協會報告第八卷第二號、一九三三年) が意見を出して居られる。又本誌第二十六卷第五號 (一九三三年) に於て藤田良雄氏がライト氏の發表した圖を再録して、一九三四年の日食との比較をされてゐる。要するにライト氏は明年の日食はアインシュタイン効果には不向きであるとし、上田博士は相當期待が置けることを

成功を収めた日食の皆既繼續時間はすべて五分間以上である點から推して見ると今回の繼續時間二分間は短か過ぎるかと思はれる。従つてある程度以下の微光星は問題にならないので、こゝでは寫眞光度約八等級以内の星のみを採つて見た。アインシュタイン効果によるズレは太陽周縁に於て一・七五秒弧、太陽中心から半度離れると約〇・八秒、一度(太陽周縁から約四十四分)離れると〇・五秒程度に減少する。理論的には更に離れるに従つて双曲線的な減少はあつても何等かのズレを示すことになるが、天體寫眞術の實際からは二度(ズレ約〇・三秒)以上離れた星は到底問題に出来ないと思はれるから、今回は *Albireu* 星(圖中第一六番)を中心として可能性が論ぜられるべきであらう。(石井)

●渦状星雲の廻轉 ファン・マーンが渦状星雲 M33 について相當に大きな速度の廻轉運動が認められる事を一九二三年に發表し星晨構造上大いに注目されたが非常に遠距離にある渦状星雲としてはその廻轉運動が大き過ぎる點が困難な問題であつた。ハッブルは之を確かめる爲に M81, M51, M33, M101 の四つについて十五年乃至二十三年の間隔を置いて星雲部分の運動を測定して見た。その結果によれば前にファン・マーンの得た値よりも非常に小さく測定誤差の程度のものである。尤も全然運動がないと斷定するわけにも行かないし、逆に運動するものでもなく種々の細かい誤差を取り除いた上でなくては正確な議論は出来ないのである。(A.P. J. 81, 1935)。之に對しファン・マーンは測定そのものも小さな量であるし、色々な系統的誤差がはいつて來るので六十寸の反射鏡で撮影したものが M33 以後は百吋が充分に使用出来るまで發表を見合せたのである。今回 M33 及び M74 について測定したが何れも負の結果は示さないが非常に小さな量である事が判つた。以前の M33 の大きな廻轉運動は捨て居るべきであるが運動そのものについては今後には研究の餘地を残して居ると述べて居る。(A.P. J. 81, 336, 1935) (服部)

●一九三四—三五年に於けるリック天文臺の狀況 一九三四年、一九三五年間のリック天文臺の活動状態に就いてエイトケン氏が書いて居るが、其の大概は次の通りである。新しい器械としては分散度の小さい分光器がクロスリー反射鏡にセツトされメイオール氏が其による仕事を擔當した。分散度は二個のプリズムで一ミリに就き三百オングストロームで、波長 3650 Å から 5000 Å までが最も好い。十三等級の星のスペクトルは二時間の露出で撮れる。十二等半の星雲は五、

六時間以内で可能、未だテストされては居ないが十五等級の星でも二十時間位で多分撮影されると考へられる。此の分光器による視線速度の決定では誤差が毎秒計から廿〇キロである。ライト氏はクロスリー反射鏡で土星及火星の寫眞觀測を行ひ、三十六吋屈折望遠鏡の焦點距離の測定及之に附屬して居る測微尺の一廻轉の價を定める等行つた。

三十六吋屈折鏡は主に視線速度をきめる事に用ひられ、ムーア、パドック其の他の諸氏擔當し、兩氏は八・五等八・六等の F 型から M 型までの星の視線速度を調べた。ストイ氏は星雲線の研究の爲に、明るい惑星状星雲のスペクトルを長時間の露出で撮影し、効果をあげ、又ヘルクス座新星のスペクトル研究も行つた。

トランブラー氏はスリット無しの分光器で星團のスペクトル研究を行ひ又直接の寫眞觀測をやつた。

其の他ワイズ氏は B 型星及新星の紫外部スペクトルを水晶のスリット無しの分光器で撮影した。

子午環も數氏によつて使はれた由である。エイトケン氏は更に、出版物、資金等に就いて詳しく述べて居るが此處には省略する。(藤田)

●新著紹介 宇宙 鈴木敬信著 恒星社發行(十月下旬)

百河大海に注ぐが如く、總ての研究は宇宙觀に綜合される。古來幾多の宇宙觀が諸大家に依り述べられ、研究の發展と共に書き改められて來た。本書は、平易な書き振りと、興味深い敘述とで教養ある士人をして、正鵠を得た宇宙觀に導かんとし、一方又、正確にして豊富なる考證により既に嗜(たが)深い人々の座右のハンドブックたることを目的として居る。收むる處は、ギリシャ諸賢の宇宙觀より出發して、アインシュタイン、エディントン等の最新學說に及び、在來の書に見ざる充實さであるが、慾を言へば現代の宇宙觀をもう少し丁寧(ていねい)に述べて欲しかった。讀後の感としては、喰(く)過ぎ食傷(く)氣味で、消化、統一の點を缺いて居る様だ。(相田)

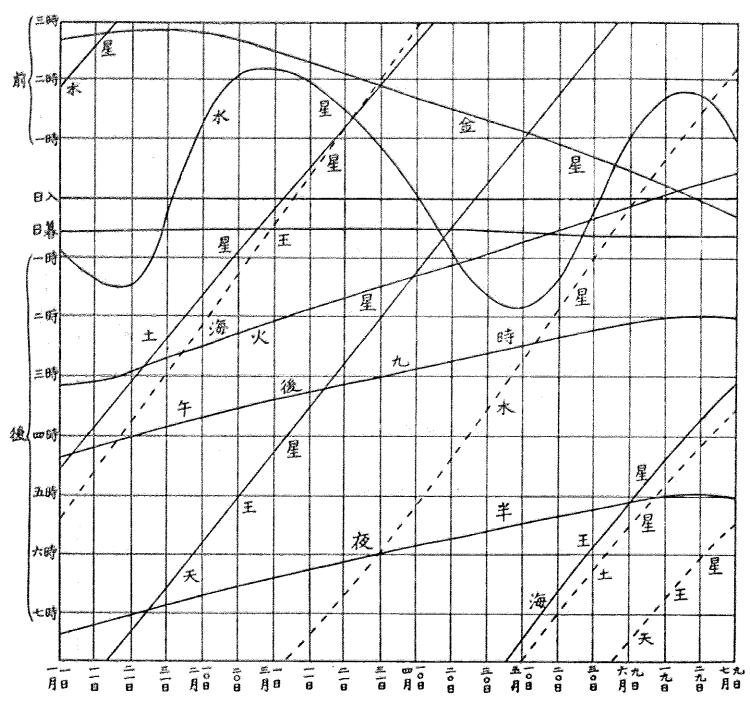
●學界消息 本會會員宮原宣氏は去る十一月一日附を以て海軍水路部第四課潮

汐部の技師に任せられた。

萬國天文學協會總會に出席の爲渡歐された東京天文臺長早乙女清房博士は去る十月三十日エンブレス・オブ・エシア號にて無事歸朝せられた。

●惑星出入一覽圖 明年一月から六月までの期間内日没三時間前から、其の約八時間後までの惑星觀望の栞として、其の出・入——を示す爲めに茲に掲載することとした。尙前回と同様日没、日暮及午後九時の外に、夜半を示す線をも記入

惑星出入一覽圖



したので、此目的に對して一層便利なことと思はるゝのである。(本誌第二十三卷第十二號参照) (田代)

●九月に於ける太陽黒點概況 九月は天候不良の爲め觀測日數少く全月を通じての詳細なる状態は分らないけれども、大體黒點の出現は多く、殊に下旬には多種多様の黒點群が同時に出現し太陽面を賑やかにした。とりたてゝ書く程の大黒

點群或は特異な黒點群の出現としては見られなかつたが多數の黒點群の同時出現は本月のウォルフ黒點數を大いに増大せしめた。 (千場)

●無線報時の第一次修正値 昭和八年九月改正の報時の新形式に従ひ、東京無線電信局を経て東京天文臺から發送してゐる本年十月中の船橋局發振の學用及分報時の修正値は次表の通りで、(+)は遅すぎ(−)は早すぎたのを示してゐる。尤も學用報時は其の最初即ち定刻十一時(午前)若しくは二十一時(午後九時)の五分前の五十五分と、其の最終十一時若しくは二十一時とを表はす長符の起端の示す時刻に限り其の遲速を記し、分報時は一分二分三分の値の平均を以て示すこととなつてゐる。是等何れも受信記録から算出したものである。銚子局發振のものも略同様である。茲に示せる値は第一次近似値であるので、其の精確なるものは天文臺發行のブルタンに就て見らるゝがよい。 (田代)

十月	11h			21h		
	學用 最初	報時 最終	分報時	學用 最初	報時 最終	分報時
1	+0.01	+0.02	+0.04	+0.01	+0.02	+0.05
2	-0.01	+0.01	-0.01	-0.02	0.00	0.00
3	+0.02	+0.04	-0.01	0.00	+0.02	臺内故障
4	-0.01	0.00	+0.03	+0.02	+0.02	+0.01
5	-0.03	-0.01	-0.02	-0.06	-0.06	-0.07
6	-0.08	-0.06	-0.04	-0.07	-0.06	-0.05
7	+0.01	+0.02	+0.03	臺内故障	+0.02	+0.02
8	0.00	0.00	+0.01	+0.01	+0.01	+0.02
9	+0.01	+0.03	+0.02	+0.02	+0.04	+0.03
10	-0.02	-0.02	-0.03	-0.03	0.00	0.00
11	發振なし	+0.02	+0.04	+0.03	+0.03	+0.01
12	發振なし	+0.03	+0.01	+0.03	+0.03	+0.04
13	+0.03	+0.04	+0.02	-0.04	-0.03	-0.03
14	+0.03	+0.04	+0.05	+0.02	+0.02	+0.05
15	+0.04	+0.04	+0.05	+0.07	+0.08	+0.05
16	+0.06	+0.08	+0.06	通信中	+0.08	+0.09
17	+0.07	+0.07	+0.10	+0.09	+0.10	+0.12
18	+0.04	+0.04	+0.08	+0.10	+0.11	+0.14
19	-0.05	-0.04	-0.01	-0.01	-0.01	+0.01
20	-0.03	-0.02	0.00	-0.04	-0.04	0.00
21	發振なし	0.00	+0.02	0.00	0.00	+0.04
22	-0.07	-0.08	-0.03	-0.07	-0.07	-0.05
23	+0.05	+0.05	+0.06	+0.03	+0.03	+0.06
24	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.02
25	-0.06	-0.06	-0.04	-0.07	-0.07	-0.06
26	-0.03	-0.02	-0.02	-0.04	-0.03	-0.01
27	-0.07	-0.08	-0.06	-0.11	-0.11	-0.09
28	+0.02	+0.02	+0.06	+0.01	+0.01	+0.06
29	-0.01	-0.01	+0.01	-0.01	0.00	+0.04
30	-0.01	-0.02	-0.01	-0.01	0.00	+0.02
31	+0.01	+0.01	+0.01	-0.01	+0.01	+0.05

觀測

太陽のウォルフ黒點數 (一九三五年)

(第二十八卷第九號より續く)

表の數値はウォルフ黒點數の定義で示されるリ(黒點群並に單獨黒點數)及びリ(黒點及び核の總數)の値で例へば「 α 」は「 β 」は「 γ 」は「 δ 」の意味である。この表のウォルフ黒點數は東京の觀測ある時はその値から導き缺測の日(表中*印)には會員の値から求めたものである。(神田、野附)

1935 July	To- kyo	As	Dt	Ik	Kc	Kh	Kt	M	Mk	Oz	Si	Wolf 黒點數
1	—	—	—	—	1.9	1.11	—	—	—	1.32	—	* 37
2	1.39	1.21	—	—	1.8	1.18	—	1.30	—	1.22	1.22	34
3	1.38	1.16	—	—	—	—	—	1.55	1.15	1.15	1.26	34
4	—	—	—	2.13	2.6	2.6	—	—	—	2.10	2.6	* 36
5	3.21	2.5	3.5	2.3	2.3	2.3	—	2.14	2.4	2.7	3.6	36
6	—	—	3.10	3.3	2.2	3.10	—	3.14	3.6	—	—	* 42
7	—	—	2.10	2.5	2.3	2.4	—	—	—	2.11	—	* 34
8	4.36	3.10	4.18	3.6	2.4	3.6	—	4.26	3.9	2.16	4.11	53
9	—	3.4	4.22	4.9	4.9	4.11	—	4.25	4.7	4.19	4.23	* 64
10	4.44	—	—	4.11	4.11	4.9	—	2.4	4.13	4.17	4.13	59
11	—	—	4.18	4.6	4.7	4.14	4.11	—	—	4.21	4.14	* 62
12	—	—	5.25	—	5.8	5.14	—	—	—	—	—	* 73
13	—	—	—	—	6.11	6.19	—	—	—	—	—	* 93
14	5.50	—	4.13	3.9	5.9	5.13	—	—	4.11	4.22	4.16	70
15	5.45	—	3.15	—	3.6	4.15	—	3.48	3.9	3.18	4.19	67
16	—	—	—	—	4.10	4.19	4.21	4.46	4.18	4.23	—	* 75
17	4.51	—	4.25	4.17	—	—	—	4.44	3.17	4.34	4.28	64
18	—	—	3.34	3.15	3.8	3.14	—	—	—	3.33	3.29	* 62
19	—	—	3.22	3.12	4.9	—	—	—	—	3.12	—	* 59
20	—	—	4.39	—	2.10	4.23	2.18	—	—	3.24	4.68	* 69
21	3.70	—	—	2.21	—	—	—	2.43	2.34	3.28	3.49	55
22	2.58	—	2.28	2.14	—	—	—	2.38	2.11	2.15	2.21	55
23	2.46	—	2.32	2.16	—	2.17	—	2.44	2.14	2.18	2.23	46
24	2.45	—	2.17	1.16	1.7	1.11	—	1.28	1.15	2.21	1.27	46
25	—	—	1.8	1.9	1.6	1.9	1.7	—	—	1.10	—	* 22
26	—	—	2.6	1.5	1.2	1.5	1.3	1.8	—	1.6	—	* 19
27	1.15	—	1.3	1.2	—	—	1.2	1.11	1.2	1.11	1.2	18
28	1.9	—	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.4	1.2	1.6	1.1	13
29	1.6	—	0.0	0.0	—	0.0	—	1.2	0.0	0.0	0.0	11
30	—	—	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	* 0
31	1.11	—	1.2	1.2	1.2	0.0	—	1.4	—	0.0	1.3	15

1935 Aug.	To- kyo	As	Dt	Ig	Ik	Kc	Kh	Kt	M	Mk	Oz	Si	Wolf 黒點數	觀測日數
1	1.12	—	1.3	—	1.2	—	1.3	—	—	1.5	1.8	—	15	觀測
2	1.14	—	1.5	1.4	1.5	1.2	1.4	—	1.14	1.6	1.7	1.5	17	東京
3	—	—	2.7	—	2.4	2.3	1.4	2.6	—	—	2.9	1.7	* 27	天文臺 (Tokyo)
4	2.17	—	3.6	2.4	2.3	2.3	—	3.3	—	—	2.8	2.7	26	淺房 正雄 (As)
5	—	—	3.4	—	3.8	—	2.3	2.4	—	—	2.6	—	* 35	伊達英太郎 (Dt)
6	—	—	2.4	—	2.4	—	—	—	—	—	—	—	* 33	稻垣 武五 (Ig)
7	4.43	3.18	3.26	2.8	3.10	—	2.8	—	2.27	—	2.12	3.24	58	石川 忠夫 (Ik)
8	4.45	4.19	4.17	3.7	4.11	—	3.8	5.15	3.55	—	3.12	—	60	下保 重次 (Kc)
9	4.29	3.10	4.11	3.9	—	2.2	—	4.9	—	—	3.17	4.13	48	香取 眞一 (Kt)
10	—	—	—	—	—	3.4	4.5	4.8	—	—	—	—	* 49	武藏 眞一 (M)
11	—	—	4.17	—	2.7	2.2	3.5	4.9	—	—	3.19	—	47	森久保 茂 (Mk)
12	—	4.11	4.15	2.7	4.10	2.4	4.14	5.12	—	—	2.17	—	* 56	小澤 喜一 (Oz)
13	—	—	—	—	3.11	2.4	3.19	—	—	—	2.8	3.11	* 46	高水 眞一 (Si)
14	—	—	—	—	2.7	—	2.7	—	—	—	—	—	* 36	觀測地
15	—	—	3.6	—	2.4	0.0	4.7	—	—	—	—	—	* 30	東京三鷹村
16	—	—	3.9	—	2.3	1.1	3.7	—	—	—	1.6	3.7	* 31	東京三鷹村
17	2.16	—	3.10	—	2.5	2.3	3.5	—	—	—	1.5	3.15	25	東京三鷹村
18	3.29	2.9	3.18	—	2.9	—	3.11	—	2.23	—	2.6	3.17	41	東京三鷹村
19	2.21	2.3	2.11	—	2.6	—	—	2.6	2.29	—	2.11	3.18	29	東京三鷹村
20	5.64	4.22	3.22	—	3.10	3.6	—	4.24	3.11	—	3.16	4.30	80	東京三鷹村
21	4.77	3.32	3.19	—	3.30	—	3.15	3.21	2.77	—	3.30	4.42	82	東京三鷹村
22	2.51	2.30	2.33	—	2.20	—	—	—	2.78	—	2.34	2.33	50	東京三鷹村
23	2.39	2.28	2.23	—	2.21	—	—	—	—	—	2.31	2.31	41	東京三鷹村
24	2.34	2.16	2.19	—	2.11	2.5	2.8	—	—	—	2.12	2.22	38	東京三鷹村
25	—	—	3.8	—	3.7	3.4	—	—	—	—	—	3.6	* 42	東京三鷹村
26	—	—	3.3	—	3.4	3.3	3.3	—	—	—	3.11	—	* 45	東京三鷹村
27	—	—	2.3	—	2.4	—	—	1.6	—	—	1.3	—	* 23	東京三鷹村
28	—	—	—	—	—	—	2.8	—	—	—	—	—	* 32	東京三鷹村
29	—	—	4.8	—	3.7	—	—	—	—	—	2.10	2.6	41	東京三鷹村
30	2.23	2.8	2.14	—	2.10	2.4	2.7	2.7	—	—	2.8	2.9	30	東京三鷹村
31	—	—	—	—	—	2.4	3.7	—	—	—	—	—	* 37	東京三鷹村

●流星群 十二月の主な流星群の輻射點は次の様である。
 上旬 赤經 一〇時二四分 赤緯 北三七度 附近の星
 十一日 赤經 七時二二分 赤緯 北三三度 大熊座μ星
 中旬 赤經 七時五六分 赤緯 北二九度 雙子座β星

十二月の天象

1935 Sept.	To-kyo	As	Dt	Ig	lk	Kc	Kh	Kt	M	Mk	Oz	Si	Wo.f 星點數
1	—	—	—	—	—	3.5	3.9	—	—	—	—	—	* 46
2	—	—	—	—	—	3.3	3.4	—	—	—	—	—	* 45
3	—	—	—	—	—	3.3	3.6	—	—	—	—	—	* 43
4	—	—	—	—	—	3.3	5.15	—	—	—	—	—	* 60
5	—	—	—	—	—	3.3	5.13	—	—	—	—	—	* 52
6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	* 71
7	5.66	4.22	4.24	4.19	4.15	3.11	4.22	4.23	4.37	3.16	3.25	4.43	* 81
8	4.59	4.22	—	3.12	3.15	3.11	4.22	3.7	4.44	4.16	4.36	4.36	* 69
9	4.46	3.16	3.17	3.10	4.14	—	—	—	4.30	3.17	—	3.18	* 60
10	—	—	—	—	3.5	—	—	—	2.22	—	—	—	* 47
11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.14	3.13	* 44
12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.3	3.8	* 23
13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.10	* 32
14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	* 19
15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.10	—	* 27
16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	* 40
17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	* 73
18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	* 58
19	3.53	1.2	—	—	—	—	—	—	3.43	—	—	—	* 58
20	—	—	—	—	—	—	—	—	3.44	—	—	—	* 30
21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	* 15
22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	* 20
23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	* 40
24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	* 62
25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	* 84
26	7.95	—	—	—	—	—	—	—	5.44	—	—	7.45	116
27	7.105	—	—	—	—	—	—	—	6.79	—	—	2.27	123
28	8.97	7.20	—	—	—	—	—	—	6.51	—	—	5.33	124
29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5.22	* 90
30	8.58	5.10	7.23	4.10	—	—	—	—	5.36	—	5.10	6.24	97

観測日数 七月 31 八月 31 九月 30
 ヲナルノ星點數 46.4 40.3 58.3

●變光星 次の表はアルゴル種變光星の極小の中間を示したものである。長湖期變光星の極大の月日は本誌第二十七卷第二一八頁参照。十二月極大に達する筈の觀測の望ましいものは鴛座R、水瓶座Z、鳩座T、鳥座R、大熊座S、乙女座R等である。

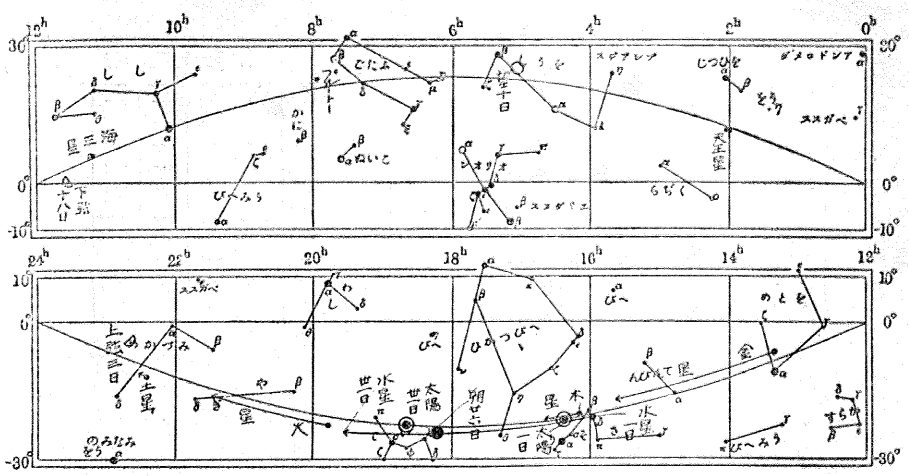
アルゴル種	範圍	第二週期	極小		D	d
			中、極、常用時(十二月)	小		
062532	WV Aur	5.6-6.2	6.1	2 13.6m.3	1, 16 22	6.4 0
023969	RZ Cas	6.3-7.8	—	1 4.7	2 21,	4.8 0
063974	YZ Cas	5.7-6.1	5.8	4 11.2	3 3,	7.8 0
005381	U Cep	6.9-9.2	—	2 11.8	4 1,	19 0
204834	Y Cyg	7.0-7.6	7.6	2 23.9m.3	3 21, m.3 18 30	7 0
030140	β Per	9.2-3.5	—	9 20.8	8 23,	9.8 0
035512	λ Tau	3.8-4.2	—	9 23.5	3 19,	7 18
035727	RW Tau	8.1-11.5	—	2 18.5	2 0,	15 21
103946	TX UMa	6.9-9.1	—	3 1.5	7 19,	16 23

●東京(三鷹)で見える星の掩蔽(十二月)
 D—變光時間 d—極小継続時間 m—第二極小の時刻
 方向は北極又は天頂から時計の針と反對の方向に算へる。

番	口	等級	常用時	方向		常用時	方向		月
				北極天頂 から	天頂 から		北極天頂 から	天頂 から	
1	8	6.1	20 36	77	86	21 43	285 298	12.4	
2	9	6.2	17 35	49	100	18 29	278 346	13.2	
3	13	6.2	23 40	123	179	25 3	279 322	17.5	
4	15	6.3	22 2	98	153	23 4	305 0	19.4	
5	15	4.9	23 15	111	166	24 27	299 351	19.5	
6	30	5.3	20 9	71	19	21 6	232 179	4.8	
7	31	4.9	18 22	101	68	19 13	190 148	5.7	

星名 (1) 66 Ari, (2) 62 Tau, (3) ε² Cnc, (4) 89 B Leo, (5) * Leo, (6) κ Aqr, (7) κ Psc 括弧内は番號を示す。a, b については本誌第二十七卷第九號参照。

●惑星だより 太陽 月初め蛇遺座の南西より漸次東に移動して射手座に進み



二十三日午前三時三十七分には冬至(黄經二百七十度)となる。此日東京に於ける日出は六時四十七分、日入四時三十二分となり因つて晝間九時間四十五分、夜間十四時間十五分で一

年を通じて最も晝間短く夜間の長い時である。蓋し冬至に於ける太陽の赤緯は赤道より最南の二十三度二十七分に達し、此れが出入方位も東西より最南方に偏し、南中高度亦最低となる。尙ほ内地時間にて二十六日午前二時十八分より

十七分獅子座の東南端にて下弦となり二十六日午前二時四十九分射手座に移つて朔となる。そして昭和十年最終の夜は月齡五・八の弦月十時四十四分南西の空に沈む。

水星 一日の出午前六時八分となり日出前の東天既に片鱗をだに認めず。其後漸次太陽に接近して十日午後四時には外合となる。月末には射手座の東部に移り僅に黄昏の西空觀望し得る程度となる光度負〇・七等星。

金星 乙女座の東部を漸次に東に進んで月末には天秤座の東端に移る。一日は午前二時四十五分、三十一日は同三時三十分東に登り依然として東天を飾る明けの明星である。八日午後二時近日點を通過し光度負三・七等星。

火星 一日は午後七時四十九分、三十一日は同七時四十七分に沈み今尚ほ日没後の西天三時間餘に亙つて觀望し得られる。月初め射手座の東部にあるも漸次東に進んで月末には山羊座の東部に移る。光度一・三等星。

木星 上旬太陽に接近して其姿を潜め中旬頃より曉の東天に現はる。蝸座の北部を避々として東に順行してゐる。光度負一・三等星。

土星 水瓶座の中部を順行してゐる。一日は午後十時五十八分に三十一日は同九時十分西に沈み今尚ほ觀望に適する。光度は一・二等星である。

天王星 牡羊座の西部を徐々に逆行してゐる。一日の南中午後九時四分、三十一日には同七時四分となり觀測の好機である。光度六・一等星。

海王星 一日は午後十二時頃三十一日は同十時頃東天に昇り漸次出入の時刻を早める。二十日午後九時順行を留りて逆行に移る。光度七・七等星。

●星座 北のヘルクレス、南方の山羊、鶴は急遽西に離れ驚も今地下に沈まんとする。琴、白鳥も漸次北西に傾き海豚、ベガス、水瓶、南魚、鳳凰の諸星逐次南東に相連なる。今中天稍西にアンドロメダを眺めてベルセウス、カシオペア、ケフェウスは其北に魚、鯨、エリダヌスは更に其南に續く。東天には牡牛、駭者夜毎に高く眞紅のアルデバランは其異彩である。牡牛の南東にはオリオンの全貌歴として現れ駭者の東には雙子も登る。北空には龍の巨座小熊座を巡りて地平低く垂れ大熊の七星は北東の地下を徐々に登りつつある。されど此間ハ、幾星霜か夜々常に吾人の前に北の一點を指示せる小熊座のα、北極星は今北極を僅に外れる一度五分の弧を

畫きつつ今來世紀を通じて益々眞の極に近よりつつありとか。蓋し曾て西紀前希臘の碩學ヒッパルカスの發見によるかの歳差の齎す極星の移動により今より一萬二千年後の人類は北極星に正しく琴座の主星ヴェーガを仰ぎ見るであらう。(高澤)

東京科學博物館
天文學部主任
鈴木敬信 博士

鈴木敬信先生著

宇宙・古代宇宙觀から 膨脹宇宙說まで

天文學史上で、天動説から地動説への宇宙論争ほど血を湧かせたものはないが、これに數倍する大論争が最近四半世紀に互つて展開してゐる。一は銀河構造論上の論争であり、一はアインシュタイン相對律による球狀宇宙論であるが、ドジッター、ルメートル、エック、デイントン等による膨脹宇宙への新展開は、自然科学界全體の宿題となり、更に哲學界・宗教界が擧げて聽かんとしてゐる現在の問題である。かゝる宇宙の本質に關する根本的研究が、一般讀書界に傳へられず、わが天文教科書に於てさへ僅か數頁しか割かれてゐないのは果してジーンズ卿の言の如く、現代の宇宙は數學記號以外には説明不可能だからであらうか。否さうではない。理論そのものが發展途上にあつて、諸説を概観することさへ容易でなかつたからである。併し最近の宇宙理論も漸く結論に近づいた。我が宇宙は有限なる自閉宇宙であり、十三億年に二倍となる膨脹宇宙である。かゝる革命的宇宙論が、嘗て想像さへされたであらうか。本書は古典時代から現代迄の宇宙論體系であるが、特に最近の宇宙論に多數のペイジを割いたのは、宇宙の本質に關心を寄せる自然科学關係者や、哲學者、宗教家の要求に充分應せんがためである。

新刊

四六判五百九十四頁寫眞版
凸版挿畫九十八圖總洋布函入
定價 三圓一十錢
送料 二圓一十錢

↓ 内容目次

第一章	太古の宇宙觀
第二章	ギリシア時代
第三章	初期の八々
第四章	初期の惑星運行理論
第五章	世界の大きさ
第六章	トレミーの體系
第七章	中世紀時代
第八章	アラビアの人々
第九章	地動説をめぐる人々
第十章	前奏曲
第十一章	コペルニクスの體系
第十二章	地動説の確立
第十三章	太陽系
第十四章	太陽系の精査
第十五章	太陽系の整備
第十六章	初期の太陽系創生説
第十七章	太陽系の創成
第十八章	恒星天文学の發達
第十九章	ハインツェルの研究
第二十章	恒星天文学の發達
第二十一章	二十世紀に於ける進歩
第二十二章	銀河系
第二十三章	初期系の研究
第二十四章	球狀星團
第二十五章	銀河系
第二十六章	大宇宙の貌
第二十七章	銀河系外星雲
第二十八章	島宇宙説
第二十九章	球狀宇宙
第三十章	宇宙の始めと終り
第三十一章	宇宙の始め
第三十二章	宇宙の將來
第三十三章	宇宙と人

本日圖書協會推薦第三出版來

信迷と曆

こよみ

鈴木敬信著
定價 一・五〇
税目 一〇

東京市芝區
南佐久間町三丁目ノ町

恒星社

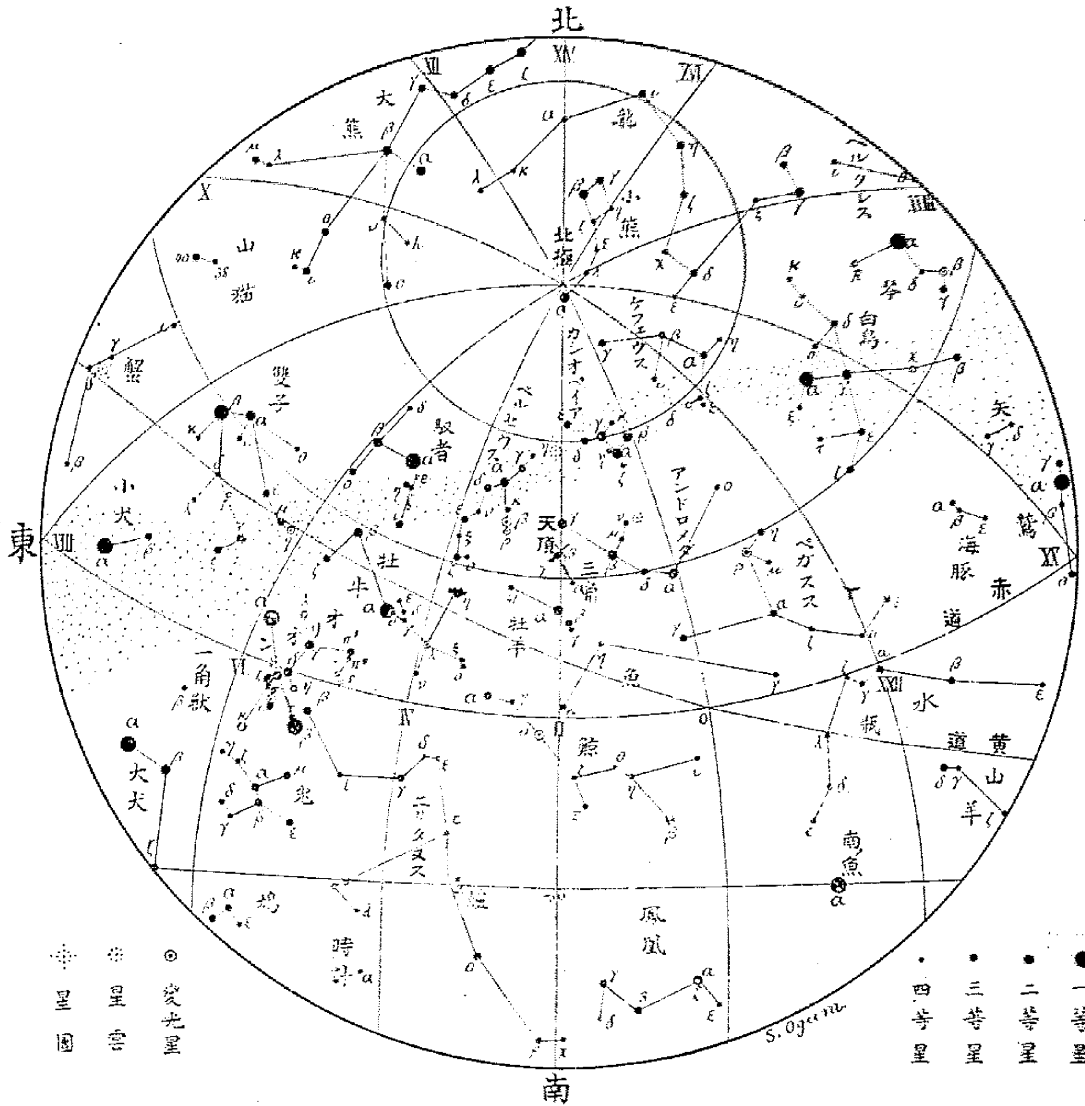
振替口座東京四七三八番

座星の月二十

時七後午日十三

時八後午日五十

時九後午日一



定價壹部金貳拾錢 (郵税二錢)
(毎月一回一日發行)
二十五年刊例納本

東京府北多摩郡三鷹村東京天文台構内
編輯兼發行人 福見 尙文
東京府北多摩郡三鷹村東京天文台構内
發行 日本天文學會

東京市神田區美土代町十六番地
印刷人 島 連太郎

日本天文學會要報

第四卷 第三册 (第十五號)
昭和十年十二月 發行
定價 七十錢 送料二錢

內容 日本天文學會會員の一九三四年流星の觀測
(神田茂、古畑正秋) 一九三四年のルセウス群流星
の實経路 (古畑正秋) 一九三五年六月十六日及び
七月二十九日の大流星に就いて (神田茂) ヘルダ
ス座新星の星像の實視觀測 宮島壽二郎 (日本天文
學會會員のヘルダス座新星の觀測) 三又神田茂

青寫眞變光星圖

定價一枚 金參錢
送料十五枚毎に 金貳錢
肉眼、双眼鏡用、小口徑用、中口徑用等百三十四
種あり、詳細は本巻第七號廣告、九號及び十號表
紙二頁参照。

東京天文臺繪葉書

(コロタイプ版)
第一集 第六集
各集一組四枚 定價金八錢
送料四組まで 金貳錢

プロマイド天體寫眞

定價一枚 金拾錢
送料二十枚まで 金貳錢
一四六既刊

日本天文學會

東京市神田區美土代町十六番地
東京市神田區南御保町
東京市豊島區西三軒三丁目三番地

所捌賣