

天文月報

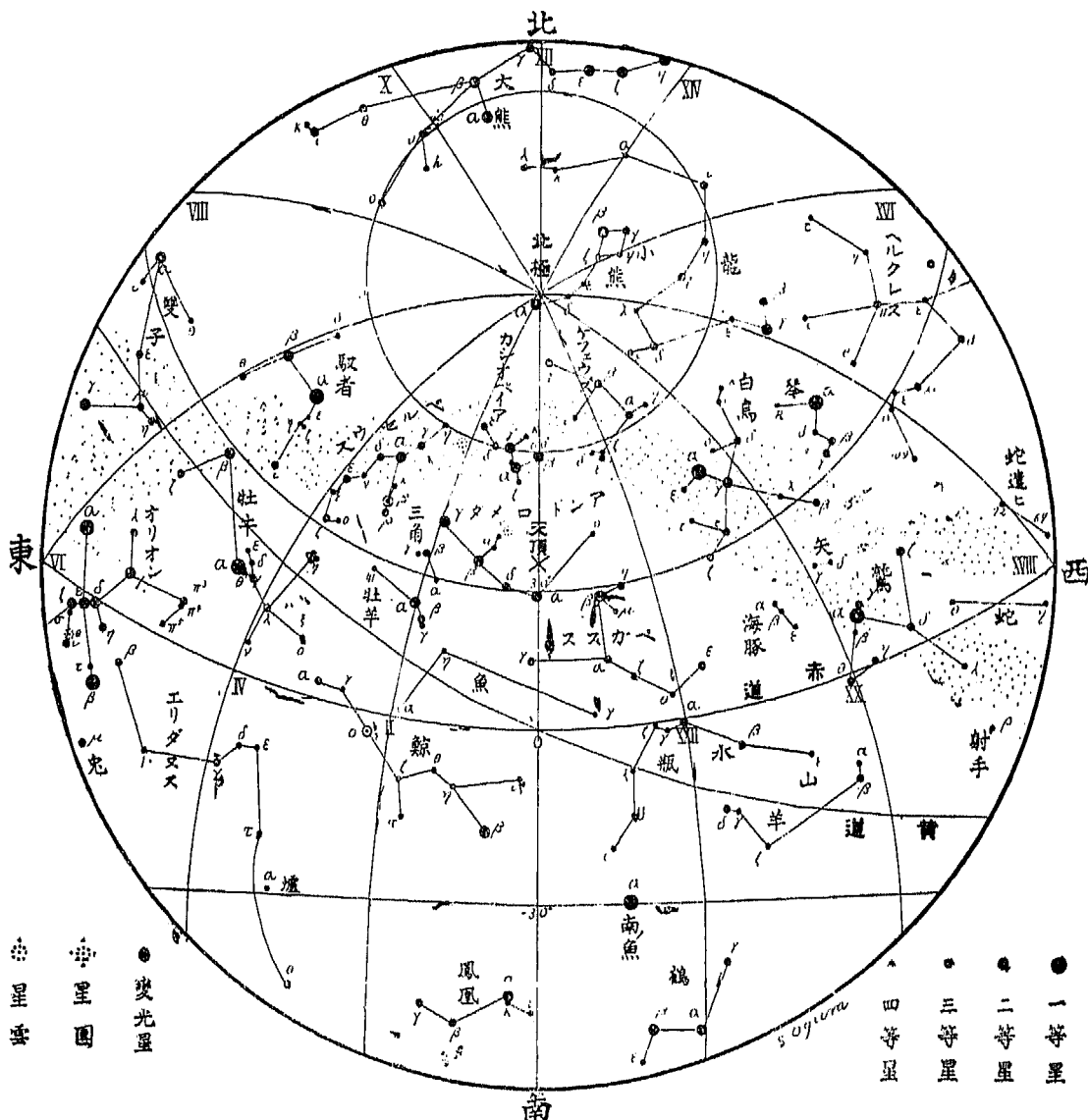
號十第 卷六十第 月十年二十正大

時八後午日六十

天の月一十

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)
大正十二年十月十二日印刷納本—大正十二年十月十五日發行



CONTENTS:—Sigeru Konda—The Dimensions of the Stars (II)—850 New Nebulae—Unknown Lines in Stellar Spectra—Variations in the Spectrum of θ^2 Orion's—Variable with a remarkable Spectrum—Variable Stars of Types K-Mc—The Diameters of Saturn's Satellites—Theory of Jupiter's Satellites—Planetary Radiation—Perseid Meteors in 1592—Greenwich Observatory during 1922—Astronomy in the Russian Chronicles—Kepler's Writings in Optics—Loss of Light in Telescope—The Face of the Sky for November
Editor: Takehiko Matukuma—Assistant Editors: K. Ogawa,—S. Kawai.

目次

星の大き(二) 理學士 神 田 茂 一四七
雜報

- 八五〇個の新星雲 一五二
- 恒星スベクトルに於ける未知の線 一五二
- オリオン座β星のスベクトルの變化 一五三
- 珍しきスベクトルを持つ變光星 一五三
- K型及びM型の變光星 一五三
- 土星の衛星の直徑 一五四
- 木星の衛星の運動 一五五
- 惑星の輻射熱 一五五
- 一五九二年のヘルムッス座流星雨 一五五
- 綠威天文臺の近況 一五六
- 露國の年代記に記されたる天文現象 一五六
- ケプレルの光學書 一五七
- 望遠鏡に於ける光の損失 一五九
- 十一月の天象 一五九
- 天回 一四六
- 惑星だより 一四六
- 太陽、月、變光星、流星群、星の掩蔽 一四六

十一月の惑星だより

水星 月始曉天にあるも一六日午前九時外合を経て宵天に移る、乙女座より天秤座、蠍座を経て蛇遺座迄順行す、二四日午後八時近日點を通過す視直徑約五秒

金星 宵天、天秤座より蠍、蛇遺座を経て射手座迄順行す、視直徑約一〇―一二秒
一日 赤經 一五時一七分 赤緯南一八度一分
二六日 赤經 一六時三九分 赤緯南二二度二九分

火星 曉天、乙女座中において順行す、視直徑約四秒
一日 赤經 一二時三五分 赤緯南二度四〇分
一六日 赤經 一三時一〇分 赤緯南 六度二六分

木星 久しく宵天を賑はしたるも、二三日午前七時合を経て曉天に移る、天秤座αの附近において順行す、九日の夕月と接近す、視直徑約二九秒
一日 赤經 一五時三一分 赤緯南一八度一六分
一六日 赤經 一五時四四分 赤緯南一九度三分

土星 曉天、乙女座αの東方に在りて順行す、視直徑約一四秒、環の傾斜約一四―一五度
一日 赤經 一三時三六分 赤緯南 七度三三分
一六日 赤經 一三時四二分 赤緯南 八度 九分

天王星 水瓶座の東部にありて逆行するも二四日午後五時留を経て順行となる
一日 赤經 二三時 二分 赤緯南 七度 五分

海王星 獅子座西部において順行するも二四日午前六時留を経て逆行となる
三日午前四時四七分と合をなし月の北一度五八分にあり、一四日午前四時
下短
一日 赤經 九時三一分 赤緯北一四度五七分

星の大きさ(三)

理學士 神田 茂

五

恒星の距離と角直徑とから星の大きさを知りうる他に、食變光星の光度曲線の研究から恒星の大きさに關する知識が得られる。食變光星とはアルゴール種及び琴座 β 種の變光星で、二つの接近した星が互に廻轉して居り、一つの星が他の星の後方に入つた場合に、日食の様な食現象を呈するため時々光度が減する様な變光星である。一七八二年にグードリックがベルセツス座 β 星即ちアルゴールの變光法則——週期二日二十一時分中九時間だけ光度が弱くなる事を發見した當時、其原因についてもこの様な食現象によるものであらうと發表した。ピケリングは一八八〇年にアルゴールの光度曲線から軌道の計算を試み、次でハルトウイヒ、チツスラン、ロバート等の研究があり、一九一二年にはラツセルは食變光星の軌道の計算法を秩序的に發表し、一九一五年にはシャプレーはラツセルの方法によつて當時迄に知られてゐた九十個の星について軌道を計算した結果を發表した。現在では食變光星の總數は百七十餘個位である。

琴座 β 種は二個の極小があるが、アルゴール種のものにも主要極小から約半週期を隔て、必ず第二極小が存在してゐる。但し第二極小は甚だ小さい場合が少くない。光度曲線は減光して極小光度に達した後直ちに増光するものと、極小光度が暫時続いた後増光するものとがある。前者即ち極小繼續時

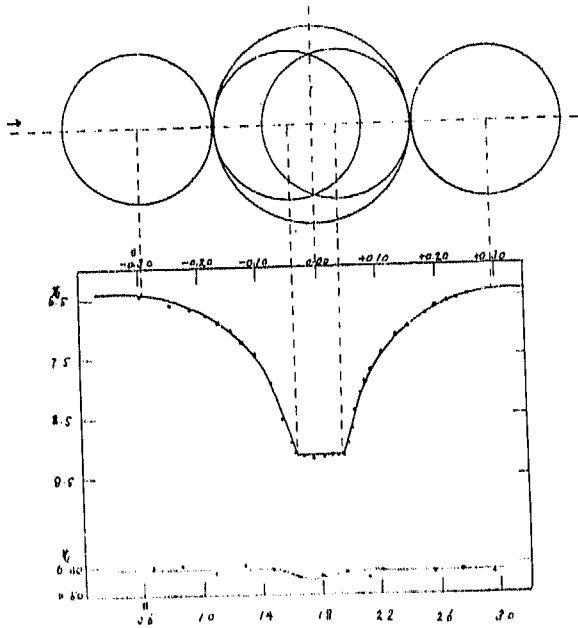
間のないものは部分食で、後者即ち極小繼續時間のあるものは皆既食又は金環食である。後の場合には二つの極小の中一つが皆既食であれば他の極小は金環食である。

シャプレーは各の食變光星について、星の面全體一樣の光度の場合と端の方の光度が次第にうすくなつてゐる場合と二様の假定の下に軌道を計算した。太陽の場合に確められてゐる様に端の光度が幾分か減じてゐる事は事實であらう。食變光星の軌道は多くは圓に近い。多くの場合に圓形の軌道の假定の下に計算されてゐる。一般に楕圓であるや否やは視線速度の研究から分光器的連星としての軌道を計算すればわかるものであるが、食變光星で分光器的に研究された十數個のものでは離心率 0.1 以上のものは殆んどない。即ち圓に近い。第二極小が二つの主要極小の丁度中途で起らない場合は軌道が圓でない場合である。

軌道の絶對的の大きさは光度曲線丈からでは決まらない。二星は重心の周に廻轉してゐる筈であるが、光度曲線から決定し得る軌道は一つの星を静止してゐると考へた場合の比較的軌道である。シャプレーは二星間の平均距離を長さの單位として用ひ、 r_1, r_2 をその様な單位で表はした二星の直徑とした。軌道面傾斜や、二星の光度の割合等が計算の結果判る。一般の場合には常數を決めるに必要な丈の曲線上の種々の點を使ふのである。今特別な場合即ち軌道面内に地球のある場合について概略の計算の一例を擧げる。この場合は中心食の時で一般の解法によれば軌道面傾斜が 90° 度とで、くる場合で、簡単な作圖と一寸した計算で二星の大きさや光度の割合等

がわかる。第一圖の下の方にあるのがアルゴール種變光星矢座U星の光度曲線で週期三・三八〇六日で、變光時間〇・五八二日、極小繼續時間が〇・〇七六日、平常の光度六・四三等主要極小九・一八等、第二極小六・四七等と観測されてゐる。變

第一圖 矢座U



光の始まる時は二星が外切する様に見える時で、極小光度に達した瞬間は二星が内切する様に見える時であるから第一圖の上の様な作圖によるか又は次の様な計算で、二星の半径が

二星の距離を單位として〇・三〇六及び〇・二三五である事がわかる。變光時間の半分及び極小光度繼續時間の半分は〇・二九一及び〇・〇三八日であるから、その和半及び差半は〇・一六四五及び〇・一二六五で、これは二星の半径に比例する數になる。平均距離を單位とすれば比較的軌道の長さは 2π で、一日に廻る距離は軌道の長さを週期でわればよい。即ち $\frac{2\pi}{3.3806}$ で、この數を前の半径に比例する數にかければ平均距離を單位とした二星の半径が得られる。

$$0.1645 \times \frac{2\pi}{3.3806} = 0.306$$

$$0.1265 \times \frac{2\pi}{3.3806} = 0.235$$

主要極小の減光は二・七五等であるから、極大の時の光度即ち二星の光度の和を一とすれば主要極小の時には〇・〇七九 ($1 - 1.75 \times 0.4 = \log 0.079$) 丈の光度になる。今主要極小を皆既食と假定すれば、主要極小の時の光度は大星丈の光度になる。即ち大星の光度は〇・〇七九、従つて小星の光度は〇・九二一となる。二星の半径の比を k とすれば $\pi(1.306)^2$ となる。二星の面積の比は $1:k^2$ であるから、第二極小で小星の後方に大星が入る場合は $0.079 \times \frac{1}{\pi} = 0.0615$ 丈の光度が失はれる筈で第二極小の減光が約〇・〇五等となる。観測から得た〇・〇四等とよく一致してゐる。以上の計算は主要極小が皆既食との假定の下に計算したのであるが、若し主要極小が金環食であると假定すれば、金環食で光を失つた量が〇・九二一で、従つて大星の光度は $0.921 \times k^2 = 1.57$ となつて一より大になる。二星の光度の和を一と假定したのであるから、其様な事は不

可能で、主要極小が金環食であるといふ假定は成立しない事になる。

二星の平均密度は $\rho = \frac{0.01344}{P^2(r_1^3+r_2^3)}$ と ρ の式で計算される

但し P は週期である。各星の密度は $\rho = \frac{0.01344}{P^2 r^3 \gamma}$ と ρ の式

で計算される。但し r は r_1 又は r_2 で、 γ は其星の質量と總質量との比で、常に一より小さい数である。 γ の代りに一と置

けば最大密度かわかり、 $\frac{1}{2}$ と置けば二星が同じ質量の場合の密度がわかる。 γ の値は二星のスペクトル線が各々観測され、各々の視線速度の變化がわかればそれから計算される。

各々の視線速度の變化から二星が重心の周りに如何なる速度で動きつゝあるかわかれば平均距離がわかり、それと光度曲線から求めた比較的軌道及び、それに對する星の大きさから、星の絶對的の大きさに關するすべての問題が解決される。

二星のスペクトル線の變化を各々観測されてゐるものは少い。一九一五年にシャプレーが食變光星の研究をした當時には馭者座 β 、ヘルクレス座 U 、鱧座 V 、琴座 β の四星にすぎなかつたが、現在では別表の十二星がある。これ等の大部分は近年カナダのヰイクトリヤ天文臺の七十二吋反射鏡で研究されたものである。ペルセウス座 β は弱光星の方のスペクトルは現在迄未だ認め得ない。第一表は十二個の食變光星に就て直徑、質量、密度等を示したもので、二三の星に就て説明を加へるならば、馭者座 β 星は一・九八〇日毎に〇・〇九等の極小があるが、分光器的研究の結果では殆んど同大、同質量の二星が二倍の週期で廻轉して居る事になる。蛇遺座 U もこれと稍似て居り、主要及び第二極小の深さが各々〇・六九等及

第一表 (單位、太陽)

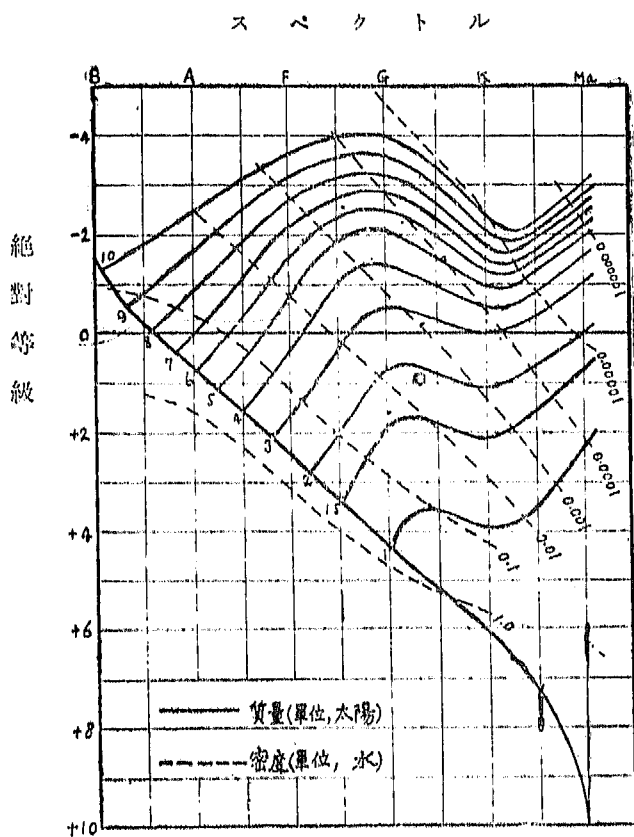
星名	スペクトル	週期	極大等級	變光範圍	直徑		質量		密度	
					d_1	d_2	m_1	m_2	ρ_1	ρ_2
馭者 β	A _p	3.960	2.1	0.09	2.8	2.8	2.4	2.4	0.11	0.11
ヘルクレス u	B ₃	2.051	4.0	0.71	4.0	5.3	7.7	2.0	0.095	0.023
鱧 V	B ₁ B ₃	1.454	4.1	0.64	8.4	7.7	19.4	19.4	0.042	0.055
琴 β	B ₈ B ₉	1.916	3.4	0.97	16.2	10.6	1.4	14.2	0.0006	0.0004
ヘルクレス RX	B ₉	1.779	7.0	0.49	1.5	1.4	0.9	0.9	0.25	0.34
大熊 W	G	0.334	7.9	0.60	0.8	0.7	0.7	0.5	2.8	1.9
ヘルクレス Z	F	3.993	7.1	0.80	1.8	3.3	1.6	1.3	0.3	0.04
蛇遺 U	F ₉	1.677	5.7	0.69	3.2	3.2	5.4	4.7	0.18	0.16
小狐 RS	B ₃ B ₉	4.477	7.4	0.68	2.0	10.2	5.4	1.7	0.63	0.0016
冠 U	B ₃	3.452	7.5	1.18	2.0	4.7	4.3	1.6	0.175	0.015
ヘルクレス TX	A ₂	2.060	8.0	0.50	1.3	1.3	2.0	1.8	0.87	0.75
白鳥 Y	F ₂	2.996	7.0	0.60	4.6	4.6	16.6	15.3	0.170	0.158
小狐 Z	B ₃	2.455	7.8	1.65	4.2	4.5	5.2	2.4	0.085	0.033
カシオペア TV	A	1.813	7.4	1.00	2.7	2.3	2.0	1.2	0.010	0.010

び一・五九等である。アルゴール種變光星には最初考へられた週期の二倍が實際の週期で、精密な光度観測によれば隔回に深さの少し異つた極小の起る場合がある。琴座 β は星が大きくて密度が小さい。大熊座 W 星は G 型の星で密度が大きい。

六

一九二二年にサーレスは一般の恒星の平均の直徑、質量、密度等について研究した。前述のジャクソン及びブアーナー

第二圖



の連星の絶対等級及び連星の質量の關係、アダムスのY—M型星の分光器的視差、カンタインのB型星の絶対等級、ケプエウス型變光星の週期と絶対等級との關係、角直徑の測定並

に推定等を利用して、一般の恒星に就て種々の絶対等級並にスペクトル型の星について質量、密度の平均を求めて、圖に示したものが第二圖である。平均質量の同じ點を實線で結び平均密度の同じ點を點線で結んだものである。本論文中の密度の單位はすべて太陽を單位としたけれども、第二圖又はサーレスの圖からそのまゝとつたので、密度の單位として水が用ひられてゐる事を斷つて置く。圖の左下の曲線を缺く部分は、その様なスペクトルでその様な絶対等級の星の存在しない部分である。平均密度の線が大體平行な直線に近い事は面白い事て次の様な式で表はしうる。

$$\log p = -1.25 S + 0.57 M + 1.11 \quad (11)$$

但し p は平均密度(單位は水)、 M は絶対等級、 S はスペクトルを示す數字で次の様になる。

スペクトル	B ₀	A ₀	F ₀	G ₀	K ₀	K _a
S	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0

第二表は種々のスペクトル型に對する矮星及び巨星の平均の絶対等級、質量、密度、直徑等を示したもので、巨星の場合には絶対等級の零等のものと質量が太陽の十倍のものと二様に示してある。矮星の質量が老年期のもの程餘程小さい事は、最初に與へられた質量の小さいものが現在既に老衰期に達したもので、太陽や現在A型、B型である星が老衰してK型、M型のものとなるべき幾億萬年の後には、此表に相當する數値は變つて來る筈であつて、此表は現在に於ける値である。

第二表

スペクトル	矮星				巨星 絶対等級=零等			巨星 質量=10×(太陽)		
	絶対等級	質量	密度	直徑	質量	密度	直徑	絶対等級	密度	直徑
B ₁	-1.60	10	0.045	6.8	3.2	-1.2	0.08	6
B ₅	-0.20	8.3	0.20	3.8	8.2	0.26	3.5	-1.8	0.03	8
A ₁	+0.70	6.0	0.36	2.3	7.0	0.16	3.9	-2.4	0.008	12
A ₅	+1.50	4.0	0.41	2.4	5.6	0.071	4.8	-3.1	0.002	20
F ₀	+2.40	2.5	0.40	2.0	4.3	0.025	6.2	-3.6	0.0004	32
F ₅	+3.35	1.5	0.30	1.9	3.2	0.0078	8.3	-4.0	0.0001	52
G ₀	+4.35	1.0	0.68	1.26	2.6	0.0025	11.5	-3.9	0.00002	83
G ₅	+5.20	0.76	1.2	0.76	2.8	0.00087	17	-3.3	0.00001	102
K ₀	+6.00	0.68	1.3	0.81	3.0	0.00018	28	-2.3	0.00001	107
K ₅	+7.20	0.62	1.4	0.83	2.6	0.000026	51	-2.2	0.000002	132
M ₁	+9.80	0.59	5.4	0.54	2.0	0.000006	66	-3.0	0.0000006	238

七

光度の強い星及び特別な星十數個に就て大さ並にそれに關聯した數値を第三表に掲げる。視直徑及び直徑は實測された四個の他は推定値である。質量は連星の場合には主星に就ての測定した値で、連星でない場合には第二圖によつて平均質量から求めた大體の値である。ボン+6°1309は一九二二年に

第三表

(太陽、單位)

星名	スペクトル	等級	視直徑	視差	距離(光年)	絶対等級	質量	密度	光度	直徑	
蠅	<i>a</i>	Msp	0.0049	0.013	250	-3.2	11	0.0000003	100	330	
ガリオン	<i>a</i>	Ma	0.047	0.018	180	-2.8	9	0.0000004	1300	20	
ヘルクレス	<i>a</i>	Mb	0.015	0.007	430	-2.3	5	0.0000003	830	250	
牡牛	<i>a</i>	K ₅	0.021	0.075	43	+0.9	2	0.00007	44	30	
ガリオン	<i>β</i>	B ₁	0.0019	0.007	460	-5.5	30	0.0012	16000	2.1	
牛飼	<i>a</i>	K ₀	0.022	0.095	34	+0.1	3	0.0002	91	25	
ボン+6°1309	Oe ₃	6.7	0.00006	0.0003	10000	-5.6	90	0.01	23000	20	
双子	<i>β</i>	K ₅	0.015	0.035	34	+1.1	2	0.0004	36	17	
駁者	<i>a</i>	G ₁	0.0082	0.071	46	-0.5	4.6	0.003	160	12	
琴	<i>a</i>	A ₀	0.0026	0.094	35	0.0	7	0.26	100	3.0	
大犬	<i>a</i>	A ₁	-1.6	0.0057	0.376	8.7	+1.3	2.5	0.60	30	1.6
小犬	<i>a</i>	F ₅	0.5	0.0048	0.328	10	+3.1	2	0.50	6	1.6
クリューゲル60	Mb	9.3	0.0011	0.260	13	+11.4	0.42	4.5	0.003	0.15	
ケンタウルス星	<i>a</i>	N	11.0	0.0017	0.76	4.3	+15.4	0.055	4.0	0.0000	0.24
小犬座	<i>a</i>	Mb	9.7	0.0003	0.53	6.1	+13.3	0.023	4.0	0.0005	0.18

プラスケットの發見した大質量星である。(天文月報本卷第三號參照) シリューゲル第六〇番星は連星で週期五年九、半長

軸二秒八六である。ケンタウルス^α小伴星と記したのはプロクシマ・ケンタウリと稱せられるもので、最も近い恒星である。表の最後の星はバーナードの發見した大固有運動星である。

以上本論文中特別に斷つた場所の他は質量、密度、光輝、直徑の單位は太陽を用ひたので次に太陽に就ての是等の値を示して置く。

質 量	2.00 × 10 ³³ 瓦
密 度	1.42 (單位:水)
光 輝	1.3 × 10 ²⁸ 燭光
直 徑	139,100 軒

要するに恒星の絶對的の大きに就ては現在では角直徑の實測された數個の光度の強いK—M型の星と、十數個の二星のスペクトルを檢出し得た食變光星とだけであつて、其他は種々の假定の下に大きを推定するにすぎない。然し之等の研究の大部分は最近數個年間に得られた知識であつて、今後も着々と研究の歩を進める事と思はれる。

正誤 第八號「星の大き」(一)の中第二八頁上段(一)式中

「 M_1 」は「 M_2 」に誤り。尙(6)式及(7)式(「 M_1 」 M_2)
は積の如く見ゆるも指數とす。

雜 報

●八五〇個の新星雲 ハーバート大學天文臺シャプリー博士は同臺報七八四號に、ペリユーのアレキバにてブルース望遠鏡を以て撮れる寫眞より、北半球の天文臺にては容易く撮り得ざる多數の星雲を見出し得ることを述べたり。氏は一九二二年九月十九日中心を赤經二二時四〇分赤緯南四五度に取りて六時間露出を與へたる寫眞上に八五〇個の新しき星雲を認めたりといふ。翌二十日の夜は同じ部分を二時間露出にて撮れるが、これには十八等以上の明るきすべての天體を示せり。是等の新しき星雲は光輝つよき螺旋狀星雲の附近に往々認むる不定形の星雲狀にはあらずして、いづれも皆明確なる星雲にして、その中の微弱なるものは殆んど皆卵形或は圓形をなし、約三十平方度の面積上に分布せるなり。光輝強きものは殆んど皆細長く、若くは螺旋狀構造を示し、微弱なるものは大部分球狀なるが如し。シャプリー氏の意見によれば是等球狀なるものも露出時間更に長くせば細長く見ゆるならんといふ。其譯は光輝つよきものも露出を短かくせば圓形に現はるればなり。而して興味ある事は、十八等級までの寫眞に於て、その多くの部分に於て、星雲の方が恒星よりも多數存在することなり。

●恒星スペクトルに於ける未知の線 一九一〇年サー・ノーマン・ロッキヤーは、恒星のスペクトルに於けるかなり著しき

線にして其起源の未詳なるものの表を公にせることあり。其後その中の多くは地球上に存すること知られ、殊に四六八八線はイオン化ヘリウムに因すること知られ、とも塵く星の線も同じ元素によること明かとなれり。最近分光學者として名あるバクサンダル氏は是等を除きたる約百三十個の尙ほ起因未詳の線の表を公にせり。(マンスリーノーチス八三卷一六六頁)。それには一々如何なる天體(太陽、恆星、コロナ、星雲等といふ風に)に觀測されるかを記載し、尙ほ詳細なる説明を附したり。分光學者にとりて極めて調法なる表なりといふべし。

●オリオン座が星のスペクトルの變化 アンロトウ氏はオリオン座が星のスペクトルが珍しき變化を現はすことを發表せり。此星はオリオン星雲中に位し、赤經五時三〇・五分、赤緯南五度二九分(一九〇〇年分點)にある等級五・一七等にして、 β 型スペクトルを示す。一九〇四年フロスト教授は此星が視線速度一四〇軒を有する分光器的連星なることを發見せるが、一九一九年及び一九二〇年にアンロトウ氏は水素其他の元素の幅ひろき吸収線の外に薄弱なる輝線が存在し、それより求めたる視線速度の値はフロストのよりも小なることを見出せり。此事實を確かむる爲エルケンス天文臺に居たるオットウ・スツルベは一九二二年數個のスペクトル寫眞を撮りたるも何等の輝線をも認むること能はざりしが、今年三月二日に撮れるものには是等が輝線として現はれ居るを認めたり。すなはち變光星にあらざるB型星が間歇的に輝線を現はすものにして、極めて稀有なる現象なりとす。しかも此星がオ

リオン星雲中に存在するは殊に興味あるを覺ふ。即ち如上の特性はかかる位置にあるものの有すべき性質なるやも知れず。A氏は引つづき此星のスペクトルに就きて研究を行ふべしといふ。

●珍らしきスペクトルを有つ變光星 シャブリー博士は等級十等の星 H. D. 5137 (赤經九時一八・七分、赤緯南五二度八分)のスペクトルならびに變光性が共に前例なきものなることを紹介せり。スペクトルはM型に屬し、龍骨座 γ 星のスペクトルに見掛くる光輝最も強き線(起原未詳)の或るものと一致する五本の明確なる輝線或は帯を有す。

右の γ 星のスペクトルはハーバートに於ては單に「特殊」と記せるのみにして、分類表中に入らず。併し高温度の星なるべし。HD 5137の方はM型なれば比較的低温度の星なり。されば茲に一の低温度の星が高温度の星の有する輝線を有する例へが示されたる譯なり。是等の線の近似的の位置は、24244, 4287, 4352 to 4358, 4414 to 4416 及び 4452-4457 なり。

同星の變光曲線は一八九〇年の九・八等より一九〇一年の九・二等まで絶えず上昇せり。其後はまた絶えず下降し一九二二年五月に於て一〇・一等に達せり。されば變光の週期は長年に亘るものなり。

●K型及M型の變光星 ルデンドルフはA. N. N. 523に於てスペクトル型K_aM_bの變光星に就ての研究を發表せり。此等のスペクトル型の變光星は一般に不規則又は長週期の變光をなし、最も普通の長週期變光星M_d型のものに比し、變光範

圍遙かに狭く、週期も亦短し。變光範圍の大小によりて百分率をとりたるもの次表の如し。

變光範圍	Ma,b,c	N	Md
<2.0	80.4%	71.4%	10.9%
2.1—3.0	7.6	12.7	5.6
3.1—4.0	4.3	7.9	10.9
4.1—5.0	5.4	7.9	20.1
>5.0	2.2	0.0	52.4
總數	92	63	29300

K型の變光星十八個中變光範圍二等以上なるは唯一個(四一五〇)等のみなり。

種々のスペクトル型に就て平均の週期を求むれば次の如し。

K, Ma, Mb	週期	183日
Mc	271日	
Md	304日	
N	387日	

スペクトル型の進むと共に急激に週期の増すを見る。Md型の中週期の最も短きはケンタウルス座 π 星にして九〇日なり。Mc型の週期最短のものは蟹座 γ (七〇日)にして、Mb型の週期短きものは獅子座 γ (五六日)龍座 δ (七七二)なり。Md及びMc型のは光度曲線の増光急にして極大の鋭きもの多きに反し、K Ma Mb型のは増光急激ならず極大の形の扁平なるもの多し。

●土星の衛星の直径 英國ヘバーン氏が此問題に就き最近報告せるところによれば、衛星の直径のマイクロメーターを以

て測定し得らるる程大なるものはチタンのみにして、之に對してはバーナード及びローウエルの測定ありて、いづれも其直径を約二六〇〇哩(弧にて〇・七秒)とす。レヴィン氏は一九二一年四月八日チタンによるレアの掩蔽より直径三五〇〇哩とせり。直径は是等の二つの値の中間にあるならむ。マイクロメーターを以て測定し得ざる他の衛星の直径を推定する方法としては、(一)ヘルマンズツループの決定せる衛星の質量と假定密度より、(二)グツニクにより及びハーバートにて決定されたる衛星の光度と假定アルベードとより算出せらる。實際にありては是等の各方法は互に相補ふものにして、調査の結果によれば小衛星はすべて皆小なる密度を有し、すなはち土星それ自身のよりも餘り大ならざるものなり(土星の密度は地球のの八分の一、即ち水の〇・七倍)。殊にミマスの如きは密度小に、アルベード大ならざる可らざる筈にして、ヘバーン氏はこれは一の大なる塊なるべしといへり。氏はさきに環をなす質點は氷の結晶なるべしといへることあり。兎に角如上の考察よりして誘導せられたる最も確からしき直径の値はミマス三〇〇哩、エンケジズ四五〇哩、テチス七〇〇哩、デオネ八〇〇哩、レア一〇〇〇哩なり。ヒペリオン及びヤペツスの直径を推定することは材料なきため不可能なり。

木星の衛星も密度小なるよりして、太陽系の外部は内部よりも密度の小なる物質にて形成せられ居るならんとの舊説を想起せしむるものあり。熔融状態を経たる事なき物體は内部に空隙を有すべきにより密度が比較的に小となるものと考へ

らるるなり。

●木星衛星の運動 今春英國を訪へる和蘭ライデンのデシツナル教授はマンチエスター大學に於て木星の四衛星(ガリレオ發見の)の運動を講じたり。此問題の興味あるはそれが惑星の太陽のまはりに於ける運動の好雛形にして、時間が約三千分の一に短縮せられたるものに外ならざる點にあり。從つて理論の正否は二、三十年に亘る觀測によりて判定するを得るの便あり。されど此の場合には内部三衛星の週期の相互整數倍關係あるため觀測よりして各衛星の質量や軌道要素を導びき出すこと非常に困難となる。二、三年前サムソン教授の公にせる木星衛星表は出版當時に於ては大なる改善の跡を示せるも、これは尙ほ他の方法によりて檢證擴張する要あり。前記週期の間の整數倍關係の存在は、普通の表式を以てしては收斂する事あまりに緩なるの憾あらしむ。此場合一つの週期的解を第一近似値として新たな解法を求めざる可らず。右の整數倍關係は衛星の食や經過の觀測よりして系の要素を決定するにあたり其結果の精度を小ならしむ。是等の難關を切りぬくためには、かかる觀測を、木星の一公轉の全週期(十二年)に亘りて行ふの要あり。且つ各衝の前後一定の時期に於ける寫眞觀測によりて之れを補足するの要あり。此種の觀測は既に綠威、ケーブ及びヨハネスブルグに於て施行せられ、目下デシツナル教授の手許にあり。近く同教授によりて其研究の結果が發表せらるべしといふ。

●惑星の輻射熱 ワシントン度量衡局學術報文四六〇號にコブレンツ氏がフラグスタフ天文臺に於て諸惑星及び恒星よ

りの熱輻射に關して行へる研究載せられたり。惑星よりの長き熱波(惑星固有の熱又は日射により表面が熱せらるるによりて生ずるもの)を、反射太陽輻射より分別するためには厚さ一厘の水膜を用ひ、輻射を測定するためにはビスマス線にて造れる真空熱電對を用ひたり。

觀測の結果によれば、惑星(長波長)輻射を全體(すべての惑星より受くる輻射の總量)の百分比にて表はせば、

月	八〇	火星	三〇
木星	一五	金星	五

月と火星の比率が大なるは、雰圍氣の稀薄なることが表面を暖むるに大いに効果あるを示す。又火星の北半球が秋季にして、南半球より雲量多かりし際には、其輻射弱かりしといふ。コブレンツ氏は今後火星の橙色及び暗褐色部分よりの輻射を比較して、暗褐色の部分が植物帶なるべしとの想像說に對する手掛を求めむべしと。

木星の値が零なるは、雰圍氣が極めて厚くして、内部の熱に對して、全く不透明なるに由るものと斷定するを得べし。同器械は波長七乃至一二 μ に限られ居る故四乃至七及び一二乃至一五 μ のことは不明なり。

星の溫度はM型にて三千度、カペラ及び太陽が五九〇〇度 β 型一二〇〇〇となれり。既往の結果と能く一致せり。

●一五九二年のペルセウス座流星雨 昨年ベヴェリツ氏はアブル・ファズルの記録アクバルナーマに「チルの二十七日に三百の小星天空を西より東に向つて横ざれり」とあるを擧げ、

其日附を一五九二年七月二十八日頃とせるが、最近フォザリ
ンガム氏はベ氏の助力によりて同時代の多くの日附の調査を
試み、此日附を七月十七日と訂正せり(尙ほ氏はベ氏の他の
部分に於ける研究によるも七月十七日となることを注意せ
り)。これより先きデニング氏はオプサベトリー五月號に歴史
上に現はれたるペルセウス座流星雨の調査の結果を公にし、
其週期を一・七五年とせり。これによれば一五九二年が流星
雨あるべき年となるが、事實氏は右のベヴェリツヂ氏を根據
に、同年を觀測されたる極大の年とせり。今日まで記録に残
れる同流星雨(或はそれと同時期に現はれたる流星雨)の極
大の年は七一四年七月十五日、七八四年七月十日、八三〇年
七月二十二日、八三三年七月二十三日、八三五年七月二十二
日、八四一年七月二十一日、八六五年八月一日、九二四年七
月二十一日乃至二十三日、九二五年七月二十二日二十三日、
九二六年七月二十二日、九三三年七月二十日乃至二十五日、
一二四三年七月二十六日及び一四五一年七月二十七日等なる
が、これによれば同流星の極大の日附が八三〇年以來恒星年
に於ける位置を變ぜざりしことを知る。此日附は一九〇〇年
分點に對し黃經一三八度に當る。而して右のうち七八四年及
び八六五年のは普通極大の日附の前後十日も隔たり、一五九
二年のもの如きは十九日も早し(ユリウス曆にて七月七日
なれば)。さればフォ氏は右の流星雨が果してペルセウス座流
星雨なりしやは甚だ疑はしと謂はざる可らずと述べたり。

◎綠威天文台の近況 去五月末に終る最近一年間の綠威天文
台の状況を同台年報によりて報せんに、一九一四年露國に置

去りにせる日食觀測用の諸器械は足掛け九年目に漸く歸着せ
り。クリスマス島派遣隊の日食觀測は失敗せるも、リック天
文台派遣隊がアインスタイン變位を確かめたるにより、次の
カリフォルニアに於ける日食(本年九月)には觀測隊を送らざ
る筈とのこと。

無線信號の交換によりて各觀測所に於ける時刻決定上微小
の差違あることが又々問題となれり。子午環の支點を檢査せ
るに西側のピボットがその東縁のみにて据はり居ることを發
見し直ちに修整せり。無線時刻比較の結果は年平均値にて、
巴里がプラス〇・一〇〇、ボルドウがプラス〇・一四秒、ナウ
エンが〇・〇〇秒、アンナポリスがプラス〇・〇三秒なり。プ
ラスは綠威より後くれ居ることを示す。アンナポリスの場合
に此差異は全く傳達時間にて説明するを得。巴里及びボルド
ウの差異のうち〇・〇六秒は佛蘭西にて使用し居るルベリエ
太陽表が此量だけニウコム太陽表と異なるによりて現はれた
るものなり。長き時日を籍せば是等の差違よりして經度の極
めて精密なる決定を見ることを得べきなり。

月の觀測は本年報に於て特に詳論せられたり。是れ一八六
二年以來一九二二年終りまで英國航海曆にて採用せしハンセ
ン太陰表が一九二三年よりブラウン太陰表によりて代はられ
たるによる。即ちこれを好機會としてブラッドレー以後行へ
る凡ての月の觀測(綠威に於ける)を一纏めにして、それを皆
ブラウン系統のものに修正せり。但し長年加速度にはフォサ
リングアムの値を用ひたり。これはブラウンのより四・七九秒
大なり。其結果により殘渣は二個の實驗項によりて表はされ

得ることを見出せり。其一は週期七十年振幅三秒にして、他は週期五十九年振幅一五・秒なり。現在に於て是等の二項は位相一致し、従つて大なる振動を示し居るも、ブラッドレー時代には夫等は互に打消す様の状態なりき。一九二三年一月より三月までの三ヶ月間に於ける推善位置(ブラウン)と観測とを對照するに黃經に於てマイナス七・八秒のほぼ一定なる誤差あることを知る。その半分はブラウンが餘りに小なる長年加速度の値を採用せるに歸因す。

ケンブリッジ天文台より借入のクツクソン浮遊望遠鏡による観測は繼續せらる。ジョンズ氏は此器械による緯度變化の決定を訂正せり。其結果は他所のものと同く一致するを見る。緯度變化の七年極大の一は本年あたりにあたれり。

二十八吋赤道儀は困難なる重量の観測に使用せられ、二十六吋屈折望遠鏡は恒星視差の寫眞的決定に使用せられつつあり。此器械にて決定せられたる視差の數は本年のもの四十九個にして、これにて總數一九五個となる。また三十吋反射望遠鏡は稜鏡及び格子を裝置して恒星スペクトル撮影に使用せらる。更に天文體寫眞用赤道儀を用ひて約二十年前に撮影せる部分を再撮影せり。兩者を重ね合はすることによりて固有運動の量を決定することを得べし。

太陽黒點活動は本年中も依然衰弱を續けたり。右も十二月二十二日より一月四日に亘り北緯六度に方りて頗る著しき黒點群が認められたり。又十一月十四日及び十五日には南緯四十一度に方りて存在する高緯黒點を撮影せり。

天候に就きては、平均溫度四九・八度(華氏)にして平均値

より〇・二度高し。昨年五月中二回氣温が華氏九十度に達せり。氷點に降れること二十一日。日照時間一四〇四時にして全日射時間の三割に當る。

◎露國の年代記に記されたる天文現象　グニエル、スヴィアツキー氏は、十一世紀乃至十七世紀間に僧侶の手によつて蓄かれたる多くの露國年代記に現はれたる天文現象に就きて調査せる結果を發表せり。

日食——一〇六四年四月十九日メグゴロドにて観測されたるものにして、最古の記録なり。「日は蝕して月の如くなれり。無智の人民は日輪が何物にかに喰はれたりと思へり。」次に一〇九一年五月二十一日の記事あり。十二世紀中には十三、十三世紀中には五、十四世紀中には七、十五世紀中には十、十六世紀中には五、十七世紀中には四回の記事あり。總數四十九となる。一一八五年五月一日の食は詳細に述べられたり。晩に日食あり。甚だ暗くなりて、星が見られ、人の眼は綠光を放てり。日は月の如く見へ、其角よりは燐の如きもの出でたり。「これは皆既前に著大なる紅焰が認められたるなるべし。さすればこれ紅焰の最も古き記録なり。年代記作者は食の大いさを月齡にて言ひ表はすを例とせり。例へば一四〇六年六月十六日の記事には「日は消滅し、僅かに三日月型を殘せるのみ」とあり。年代記に載せられたる最後のものは一七〇六年五月一日(十二月)のにして、アーチャンゼルにては三日月形の太陽に近く二個の星が認められたり。これは金星と土星なりしなり。同地に於ての食分は一、三八デジット(〇九五)なりき。此食は露國にて豫報されし最初の食なり。即ち當時露國に滞在せし英人フアーツァーンなる者がピーター大帝のた

めに推算せるなり。大帝は公報を發して首都に食の起ることを知らしめ、官吏に命じて人民がそをミラクル視するなからんことを以てせり。

月食——最も古きは一一四六年十一月二十日のなり。食分は矢張月齡にて表はされたり。蝕されたる月の色は血或は銅の如く赤しとあり。月が全く消失して認められざりしは一三八九年五月十日、一三九九年四月二十日、一四七六年三月十日及び一六二四年九月十六日の食なり。年代記に載せられたる月食の總數は三十九なり。

彗星——ヘリー彗星の記録されたるは九一二、一〇六六、一四四五、一二二二、一三〇一、一三七八、一五三二、一六〇七及び一六八二年なり。露國にての最古の觀測は一〇六六年のなり。九一二年のはビザンチン方面より借らるなり。以外にも多くの大彗星の記事あり。最古のは一一〇六年のなり。次に一二六四年の彗星あり。一二六六年には尾ある星が十三日間見へたりとあり。此彗星はバングレーの彗星誌に見へず。一三六六年のは支那にも記事あり。一四〇二年の大彗星は一月二十九日より三月二十七日まで認められ、三月二十六日には終日太陽の前面に進行し、よく其運動するを認め得たりとあり。歐大陸の他の地方に於ても白晝これを認めたるなり。

尙一四六三、一四六八(二個)、一四七二、一四九〇、一五〇〇、一五二〇、一五三二、一五三三、一五五六、一五八〇、一五八五、一六一八、一六六四、一六七八、一六八〇及び一七四四年の彗星の記録あり。彗星の現はるるはすべて神の憤怒の表章なりと記載されあり。即ち「神の箒」を以て人間を威嚇するもの

なりとす。

流星雨——一二〇二年十月十八日(レオニス)、一三八五年一四七九年及び一五〇五年、一五三三年十月二十四日(レオニス)の記録あり。其他火球、隕石の記事多し。

太陽黒点——一三六五年及び一三七一年には森林火災中太陽面が血色を呈せし際、其表面に釘の如き黒點を認めたりと記載せらる。

極光——最古のは九一九年のなり。次いで一一〇二年一二〇二、一二六九、一二七二、一二九二、一三七〇、一四〇一、一四〇二、一四三二、一四九〇、一五四二、一五四八、一五四九、一五五四、一五五四、一五六〇、一五六三、一五七一及び一五七二年に記事あり。是等の觀測はキエフ(北緯五〇度二七分)、モスコウ(五五度四五分)、ツヴェル(五六度五二分)及びノブゴロド(五八度三一分)にてなされたるものにして、ノブゴロドの分最も多し。

白晝の金星——白晝金星を認めたる記事は一三三一年八月二十五日、一六〇四年六月十日及び一七〇三年六月六日にある。是等の日附に於て金星は最大離隔にありしことを計算によりて知ることを得たり。

尙は一七〇三年六月六日にはチエルニゴフに於て快晴正午頃新月及び星を太陽附近に認めたるものあり。計算によるに朔は六月三日にして、金星は六月六日月と會となる。其他水星も火星も月より余り遠からざる位置にありたるを知る。

◎ケプレルの光學書 オストワルド古父書叢書一九八號として昨年はケプレルの幾何光學原理が出されたり。編輯者はロール氏なり。これはプレーン氏が原本(羅典語)より翻譯せるものを參照し原書中光學家に特に興味ある部分は本書に於て初めて公にせられたり。ケプレル氏ば、當時光學上の權威にして同時代に於ける光學的知識の綜合なりしヱイトロの光學の補遺の積りにて本書を落はせるはり。これより先きテホブラエは其天體觀測のあるものを光學上の法則に照らす必要を感じたるが、此事がケプレルをして天文學上の光學的研究を企てしめ、あはせて一般に視覺に關する法則の研究に復云せしむるに至れり。

本書は二部分に分たれ、第一部は一章より五章に至り、主として光學現象の研究にして、第二部は六章より十一章に至り、天文學上の應用を説けり。ついで之れを關するにケプレルの見解はヱイトロの研究より遙かに進歩の跡を示せるを見る。試みに彼によりて促進せられたる發達の著しきものを示すれば、第五章に於ては網膜に於ける倒壞を説き、眼鏡の作用を正確に説明せり。第三章に於ては距離判斷に兩眼を以てするの重要な所以を説き、第九章でも此點を回顧せり。史家に對して特に價値あるは屈折に關する彼の見解なるべし(第四章)。また一般天文觀測に伴ふ視覺上の語に就きての説明は當時に於ける學術進歩の状態に對して興味ある側面光を投ず

るものなり。

ケプレルの羅典文は非常に古風にして譯者は力めて原文に忠實ならんことをつとめたるにより、今日の讀者には却つて多少の難解なりとの評あり。されどもケプレルの光學書が本書に於て初めて近代語を以て現はたるに對しては大に譯皆の勞を多とせざる可らず。

◎望遠鏡に於ける光の損失 米國ルイス・ペル氏は望遠鏡の筒先玉及び目元玉に於ける光の反射現象に就き研究を試みたる結果を公にせり。氏は先づ表面よりの反射光線によつて形成せられたる像(實像或は假玉)をばゴストと名づけたり。見得べきゴストは大半目元玉に屬するものなるが故に主として此の問題を論ぜり。これ從來甚だ困却せらさたるものなるが氏はこれに就きて詳細なる數學的論究を試み、進んで十五種の目元玉に就きて論じたり。結果として氏の提唱する考案は玉を最も頻繁に使用する倍率に對して色消しすることにして、且つ目元玉は望遠鏡中最も費用を要せざる部分なるが故に、高倍率のものを補減し、低倍率のものを補増するといふ變形法によりて色補を改良するにあり。又筒先玉は現在慣用することよりも低倍率に對して補正すべしといふ。これ肉眼は一耗以下の口徑に於ては急速に其視力を衰へしむるが故なり。

