

天文月報

第 43 卷 第 5 號
昭和 25 年 (1950) 5 月
日本天文學會發行

最近天文学の進歩

地球の扁平度	硫化鉛光電管による赤外分光測光	NGC 2392 のスペクトル
アインシュタイン効果の観測	太陽表面の「波打ち」	惑星状星雲内の輻射塵
最近の北極軌道	太陽電波の日食観測	宇宙雲の大きさと空間密度
月の子午線観測	天體に現われる亂流	銀河系の構造
1946年掩蔽観測の整約結果	太陽の内部構造の模型	ヨルダンの宇宙論
流星の電波観測	巨星の内部構造	英佛の保時の近況
太陽に近づく小惑星	新星だより	米國海軍天文臺の近況
彗星の軌道要素	T Tauri 變光星のスペクトル	
太陽爆發に伴う微粒子流	天體の同位元素	

地球の扁平度

現行の諸天文常數の大部分は Newcomb の勞作になるもので 1896 年の萬國天文学連合總會で採擇され、すでに半世紀に亘つて用いられて來た。天文常數相互の間には理論的に密接な關連性があるべきであるが、これら採用された値は個々獨立したもので、この理論的相關に缺けている點が最も大きな缺點とされている。従つてこの點に就いて各方面から検討され、特に de Sitter は理論的相關を満足する常數の體系を作り上げた。(B. A. N., 2, 97, 1924; 4, 57, 1927; 8, 213, 1938)

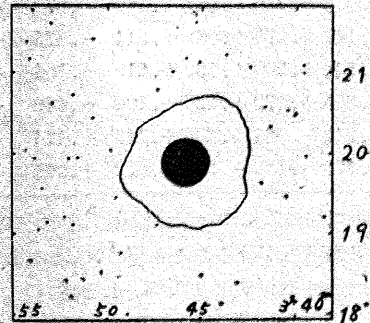
H. Jeffreys はこの値に對し、相對論の補正を加へ地球の扁平度と月の分點、近點、秤動等の運動との關連、更に歳差常數、地球の重力との關係を再検討して扁平度 $e=1:296.38 \pm 0.51$ 、重力 $g=978.51 [1+0.005282 \sin^2\phi - 0.000005 \sin 2\phi]$ を出した (M. N., 97, 1, 1936)。更にこれに重力の經度依る變化を考慮して改正して、 $e=1:296.17 \pm 0.68$ を出した (M. N. Geoph. Supp., 5, 65, 1943)。

最近では E. G. Bullard が地球内部の密度の分布として K. E. Bullen が地震波の傳播から求めた式を採用し地球内部の hydrostatic な平衡を假定して、これと歳差常數との組合せから扁平度 e を計算している。その結果は $e=1:297.338$ となつた (M. N. Geoph. Supp., 5, 186, 1949)。

東京天文臺 虎尾正久

May 20, 1947 の日食に於けるアインシュタイン効果の観測

この日食に際し G. Van Biesbroeck はブラジルに於てアインシュタインの偏移係數 E の測定に成果を收めた。6吋の triplet 對物鏡を持つ焦點距離 20 呎の望遠鏡を用い、17吋×17吋の乾板上に $1 \text{ mm} = 33.''86$ の scale で像を結ばせた。この scale が日食時と、比較寫眞を撮るべき數カ月後とで食い違ひのを避けるのがこの測定の大難點なのであるが、その爲に彼は對物鏡の前に、裏面をアルミニウムでコートした半反射の平行ガラス板を光軸と 45° 傾けて置き、比較のために光軸から 90° 離れた視野の像をも同時に撮影出来るように工夫した装置を用いた。最大感光度を 6000-6700 Å の間にもつ Eastman 103E 乾板を用いて、第 2 接觸の 20° 後から第 3 接觸の 20° 前まで $3''$ 5° 間の露出で撮影、更に約 3 カ月後 Aug. 18 の朝、



星が同じ時角にある時比較乾板の撮影を、scale の検定のための補助視野は蒙氣差の影響から免れるため、光軸から 90° 離れた太陽と同じ高度にある空を選んで撮影を行った。scale の補正をした後、乾板に寫つていた 51 個の星につきその位置を Yale 天文臺の大測定機を用いて測定した結果、 E の値として $2.''01 \pm 0.''27$ が得られた。これは理論的に得られる E の値 $1.''745$ よりかなり大きい。東京天文臺 竹内 端夫

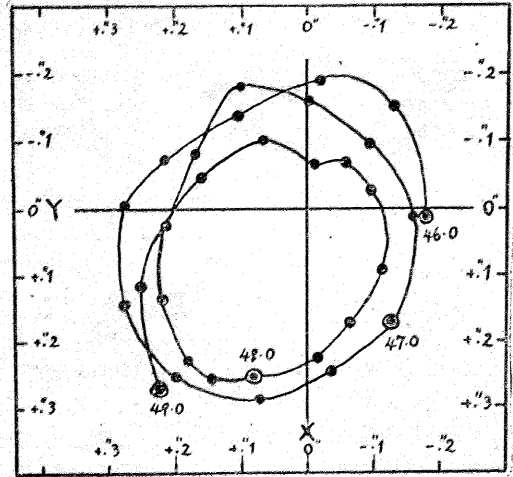
最近の北極軌道

緯度観測の中央局がイタリーに移つてから (1935) 毎年の假の極の位置が A. N. 及びナポリ天文臺の出版物に掲載されていたが、1939 年を最後としてその消息が分らなくなつた。終戦後中央局にその後計算がどうなつているかを問合せたが、1940 年以後の分は出版されていないとの事であつた。昨年になつて 1947 年の極運動、及び 1946—1948 の極位置を計算したイタリーからの報告書がとどいた。それによれば 1946、1947 年は夫々の年の値を計算し、1948 年分を計算する時になつて、今まで手に入らなかつた Kitab の観測帳が中央局にとどいたので Kitab を入れて 1946—1948 年の極位置を再計算した。この報告は非常に簡單であつて採用した micrometer, level の値、各観測所の平均緯度など一切記述してないが、恐らく木村先生の出された報告書 8 巻の値をそのまま使つてゐるのではないかと思う。所謂 final な結果ではないが普通の目的には充分役に立つので次に 0.1 年毎の x 及び y の値を掲げる。

	1946		1947		1948	
	x	y	x	y	x	y
.0	+ .012	-.176	+ .170	-.125	+ .251	+ .082
.1	-.154	-.129	+ .010	-.160	+ .224	-.015
.2	-.193	-.018	-.094	-.097	+ .170	-.063
.3	-.142	+ .104	-.183	+ .001	+ .090	-.113
.4	-.074	+ .215	-.194	+ .100	-.028	-.096
.5	-.005	+ .276	-.087	+ .169	-.070	-.058
.6	+ .140	+ .276	+ .032	+ .214	-.075	-.010
.7	+ .249	+ .200	+ .132	+ .218	-.104	+ .066
.8	+ .285	+ .072	+ .226	+ .182	-.049	+ .160
.9	+ .242	-.034	+ .256	+ .146	+ .114	+ .252
1.0	+ .170	-.125	+ .251	+ .082	(+.268)	(+.225)

1946 年以前の値については現在問合せ中であるからそのうちに消息が分ることと思う。(Contributi Astronomici, serie II, Vol. IV, N. 4, 1949)

緯度観測所 服部 忠彦



月の子午線観測

ワシントン海軍天文臺に於ける 6 時子午環に依る月の観測は 1924 年以降今日迄行われてゐるが、それ等の観測値とブラウン太陽表に依る推算値との差違は主として G. B. Watts に依り論ぜられた。1933—1946 迄の分は Hayn の月縁修正を施して、黄經、黄緯に於ける O-C (各 lunation 毎に) が求められている。それ等の年平均値は下記の様であるが、黄經に於ける 1 lunation に對する progressive change は $0.''028$ になる。黄經の O-C は近年に到り負になつたらしく、1944 年頃に 0 であつた事になる。又黄緯に於ける O-C は負であつて 1944—45 が可成り大きい事を Watts は指摘している。 $\delta\lambda$, $\delta\beta$ の年毎の變動は、月縁修正が十分に行われてゐるか否かに依る事も一因ではあろうが、この事は現在進行中の海軍天文臺に於ける月縁調査が完成すれば果される事であるから、それを引き去つた残りについて、私共は月の秤動については勿論の事、地球自轉の不整に關する一層たしかな手掛りを作る事が出来るであろう。尙 Hayn の表に依る月縁修正値の影響が $\delta\lambda$, $\delta\beta$ に對してどれ位の値になるかを示す爲に 1945 年及 1946 年の $\delta\lambda$, $\delta\beta$ に對して加えられた修正値を附記する。

	$\delta\lambda$ に對する修正	$\delta\beta$ に對する修正
1945	+0.''05	+0.''04
1946	+0.''18	+0.''02

又月の位置の O-C については子午線観測から得られるものと掩蔽観測から得られるものとの間に著しき差のある事が指摘され、月の観測に對してのこの二つの観測方法の優劣が屢々論ぜられて來てゐるが、その事は論外として、Watts と Brouwer との共同研究の結果をも $\delta\lambda$, $\delta\beta$ の表に附け加えて置く。少くとも $\delta\lambda$ に對しては餘り著しい差違は認められないようである

	$\delta\lambda$		$\delta\beta$	
	子午線	掩蔽	子午線	掩蔽
1932	—	+4.16	—	-0.65
33	+3.45	+3.66	-0.48	-0.22
34	+3.26	+3.28	-0.54	-0.67
35	+2.90	+2.87	-0.60	-0.49
36	+2.37	+2.33	-0.74	-0.67
37	+1.95	+1.85	-0.56	-0.68
38	+1.60	+1.66	-0.57	-0.55
39	+1.06	+1.06	-0.76	-0.70
40	+0.83	+0.78	-0.73	-0.48
41	+0.73	+0.77	-0.40	-0.82
42	+0.34	+0.24	-0.44	-0.80
43	+0.09	—	-0.75	—
44	-0.02	—	-0.89	—
45	-0.45	—	-0.92	—
46	-0.70	—	-0.63	—

東京天文臺 中野 三郎

1946 年掩蔽観測の整約結果

Nautical Almanac Office の Flora M. McBain が最近発表した處によると、1946 年 1 月 3 日の新月から 12 月 23 日の新月に到る 12 カ月間、各國 88 カ所の観測所から送られた 687 個の星の掩蔽観測 —— New Zodiacal Catalogue に含まれる星のみ、且つ暗縁に潜入したもの —— を整約した結果、月の位置に加うべき補正值として

$$\begin{cases} \delta L = -0.''76 \pm 0.''027 \\ \delta B = -0.''73 \pm 0.''040 \end{cases} \quad (1946.50)$$

を得た。暗縁に出現するもの及び明かるい星の明縁に於ける観測をも加えた結果は

$$\begin{cases} \delta L = -0.''80 \pm 0.''026 \\ \delta B = -0.''55 \pm 0.''037 \end{cases} \quad (1946.50)$$

となつている。尙未だ完全な整理は終つていないが、1947 年の 321 個、1948 年の 299 個の観測から得られた月の平均黄經の補正概算値は

$$1947 \text{ 年} \quad \delta L = -0.''90$$

$$1948 \text{ 年} \quad \delta L = -1.''04$$

となり、McBain は 1950 年度の計算に用うる月の平均黄經に加うべき補正值として $-1.''5$ を豫想している。
東京天文臺 竹内 端夫

流星の電波観測

最近の流星のレーダーによる観測については昨年 7 月號に紹介したが、その後 A. Aspinal, J. A. Clegg 及び A. G. B. Lovell が 1948 年 8 月までの晝間の観測結果について発表している (M. N., 109, No. 3, 352, 1949)。これは前に紹介したと同様な方法によつたもので、使用波長は 4.2m である。流星の経路に観測地より下した垂線の足から主な反射電波が來ること

を利用して流星の輻射點を求めることを試みている。1947 年と同様に 5 月から 7 月に活動する流星群を捉えて、その出現程度も日付もほぼ同様であることを認めている。既に紹介した流星群のほか新しく観測されたものとして次の 4 個を掲げている。

期 間	α	δ	星 座	毎時出現數
7月12日—17日	87°	+11°	オリオン α	20—35
”	98	+21	双子 ν	”
”	111	+15	双子 λ	”
7月23日—8月4日	87	+38	駁者 θ	5—15

この期間に於ける 1947 年と 1948 年の出現數は大體同じ傾向を示している。5 月から 6 月にかけて急に増し、6 月 9 日に最大の出現を示し、それから順次減つていくが、8 月 12—15 日にペルセウス群のために急な上昇を示している。

こうして 5 月から 7 月に亘る晝間の流星群の活躍は毎年現われるものであろうことが確かめられたが、その群の軌道を知るために G. D. Ellyett (M. N., 109 No. 3, 359, 1949) は反射の寫眞記録から流星の對地速度を求めるのを試みた。これは電波の廻折により反射されたパルス毎の強度が變化するのでその數を數える。別に反射の有効な立體角が求められるのでそれと観測された距離とからその立體角内の流星の経路の長さを求めるのである。この方法によつて例えば双子座流星の速度を求めてみたものは寫眞観測によるものとよく一致していた。こうして上記の期間内の流星の速度を求めると 35—40 軒/秒に極大を持つていた。特に 6 月 25 日—7 月 2 日の 54-Perseid 群に屬するものと、7 月 23 日—8 月 5 日の θ -Aurigid に屬する夫々 23, 13 個の流星の平均速度として下のようなものが求められた。

流星群	對地速度(軒/秒)	日心速度
54-Perseid	37.5 \pm 3.7	39.1 \pm 2.6
θ -Aurigid	32.9 \pm 2.7	27.5 \pm 1.4

この中 θ -Aurigid について J. Bouska 及び M. Plavec (U. A. 1. Circular No. 1251) は次のような軌道求めてみた。

ω 24.07 \pm 0.04	e 0.880 \pm 0.028
Ω 125.2	a 0.904 \pm 0.072
i 37.1 \pm 6.6	q 0.108 \pm 0.016

この結果は周期 0.86 年という極めて短かい楕圓軌道であつて、その近日點は太陽の極めて近くまで達しているという注目すべきものとなつている。

東京天文臺 古畑 正秋

太陽に近づく小惑星

普通の小惑星の軌道は火星木星の間にあるが、近日点距離 q の小さなものとして今迄 Apollo ($q=0.644$) Adonis ($q=0.435$), Hermes ($q=0.678$) が知られていた。然し近頃大形の廣角寫眞器の活動が盛んになつて、1948 EA ($q=0.894$), 1948 OA ($q=0.770$) が見つかったが、1949 年になつて本誌 42 卷 82 頁で速報した様に従來のレコードを破る 1949 MA が Palomar 天文臺の 48 インチシユミット・カメラで W. Baade により發見された。VI 月 27 日より VII 月 28 日迄 9 回觀測され、之等全觀測を使つた軌道要素が G. H. Draper 及び J. Bobone の 2 人により獨立に計算され、その結果はよく一致している。Draper の要素は次の様であるが、之によると $q=0.187$ で水星軌道よりもずっと太陽に近づく事は確實である。周期は約 409 日で非常に短く、Draper が 8 大惑星の騷動を計算して求めた次回近日點通過は $T=1950 \text{ VI } 7.650 \text{ U. T.}$

1949 MA

T (U. T.)	1949 IV 24.57294
1950 I	e 30.°87542
	Ω 87.77300
	i 23.01824
	μ 0.8801579
	e 0.8269232
	a 1.0783564
	q 0.1866385
	P 409.02日
出 所	M.P.C. 286

となり、地球に接近するのは VII 月 8 日頃で、距離は 0.54 天文單位で、1949 年の發見の時の丁度倍で、その頃の光度は 18 ~ 19 等以下の筈である。

非常に太陽に近づくものであるから繼でつけた羽根で飛び上り太陽に近ずきすぎて蟬がとけて海へ落ちたという神話中の少年イカルスの名をとり、1566 Icarus と番號及び名がついた。

東京天文臺 廣瀬 秀雄

1949年の彗星の軌道要素

本稿は天文月報 42 卷 6 號の續きに當り、1949 年中に出現した彗星の軌道要素と、同年中途に見出されなかつた Gale 周期彗星の豫報要素とを集めたものである。表の第 1 行は發見を天文電報中央局コペンハーゲン天文臺で受つけた順に a, b, \dots の順で與えられる假符號である。第 2 行の名稱は發見者名であるが、P/ と前置したものは豫報により發見された既知周期彗星名で、その年の發見者は別に解説中に示してある。次の $T, \omega, \Omega, e, q, P$ は順に近日點通過の時刻、近日點引數、昇交點經度、離心率、近日點距離、周期である。

1949 a より 1949 e 迄は一應既報したので (本誌 42 卷 9 號, 43 卷 2 號) その説明は省略する。

1949 f は P/Reinmuth (1928 I = 1935 II) の第 3 回出現で、1942 年の豫定回歸は豫報の誤りの爲發見されなかつたが、今回は XII 月 19 日に Skalnate Pleso 天文臺の Mrkos が、又 XII 月 26 日には Lick 天文臺の Jeffers が 18 等で見出し、近日點通過時刻の補正は $4T = -1.1$ 日となつた。別表の要素中の T の値

假符號	名 稱	T (U.T.)	ω	Ω	i	e	q
1949 a	Johnson	1950 I 19.334	40.°083	221.°614	131.°360	1.0	2.55372
1949 c	Bappu-Bok-Newkirk	1949 X 26.283	89.401	309.016	105.777	1.0	2.06045
1949 d	Johnson	1949 IX 16.250	206.055	118.179	13.873	0.37698	2.24780
1949 e	Shajn-Schaldach	1949 XII 7.685	217.199	168.045	6.650	0.41284	2.30207
1949 f	P/Reinmuth I	1950 VII 22.644	12.876	123.599	8.390	0.47694	2.03730
1949 g	Wilson-Harrington	1949 X 13.166	91.949	278.635	2.196	0.41218	1.02755
1949 h	P/Väisälä	1949 XI 11.357	44.332	135.465	11.280	0.63518	1.75205
—	P/Gale	1949 IV 25.847	209.995	66.079	11.466	0.76470	1.15126

*) HAC = Harvard Announcement Card; UAIC = Union Astronomique Internationale, Circulaire;

は此の補正を行つたものである。

1949 g は Palomar 天文臺の 48 インチ大シユミット・カメラで発見されたもので(本誌 43 卷 2 號参照), 現在Ⅻ月 19, 22, 25 日の 3 観測が知られているだけであり, 第 1, 第 2 の寫眞に小さな尾が見えるが, 一見小惑星と間違えられるとの事である。別表の軌道要素の周期は 2 年又はそれ以上不確と考えられている。

1949 h は P/Väisälä の発見後第 1 回目の再現で, 之で軌道が確立されたわけで, Ⅻ月 19 日に Skalnate Pleso 天文臺で Mrkos が 17 等で見出し, 近日點通過の補正は, $\Delta T = +0.9$ 日であつた。別表の要素中の T には此の補正が施してある。

猶 1949 年 Ⅶ月 16 日 19^h 頃 Ager 天文臺で Schmitt は西北より東北北にかけて地平線近くに長さ 70 度の彗星の尾又は極光らしいものを発見したが彗星としては確認されていない。

[42 卷 6 號の 1948 k Wirtanen (4) 彗星の T は 1947 が正しく, 1948 は誤植である]

東京天文臺 廣瀬 秀雄

太陽爆發に伴う微粒子流

1929 年 Chapman が太陽からの微粒子流の存在を提唱したがこれを實驗的に證明することが出来なかつた。最近 Newton は強い太陽面爆發が磁氣嵐に關係あることを見出したので, 爆發現象發生前後に, この微粒子流が実際に観測されるかも知れないと考えられるようになった。

問題は爆發現象が平均 30 分間位の短時間のものであるのに磁氣嵐は約 1 日後に起りその終りは半日から

2~3 日にも達することがある。これは地球に飛んで来る微粒子に速度の差異に範圍があることを示しているかも知れない。例えば最も速い速度 v_1 を 1000 km/sec とし最も遅いもの v_2 を 1000 km/sec とすれば微粒子の雲は $\lambda(v_1 - v_2)/c$ に相當する吸収線があるわけでその幅は 8A に相當する。Richardson や Brück と Ruttlund はある強い磁氣嵐の間 H と K 線に弱い吸収線を観測した。これらの吸収線の強さは 3% (Richardson) から 1% (Bruck, Ruttlund) であつて速度は 600—1000 km/sec であつた。これは最速の微粒子が既に地球に達した後の観測であつたとも思われる。Ellison は爆發の輝線が線の中央に對して對象になつていないことから極大光度は赤の方にずれていることを見出している。これからも紫の翼の吸収が考えられ爆發から飛び出している微粒子の存在が認められると言うのである。次に Payne Scott, Yabsley や Bolton は太陽雑音の観測から爆發の際 500 km/sec の速度の原子雲が太陽から發射されることがあるのを擧げている。爆發の直後その附近から暗帷の發生が東京天文臺のスペクトロヘリオスコープの観測でも屢々観測され太陽から飛び出している雲の存在を示している。また Kahn は理論的にかかる電離カルシウム原子に就いて微粒子流の膨脹の仕方や電離の状態を考え H と K 線附近の異常が爆發の直後に起り得べきことを指摘している。そこで次の問題は太陽爆發現象の發生やそのあとで, 若し可能であれば, 太陽分光観測をそれに伴う磁氣嵐が終了するまで世界の各天文臺が協力して行い之れを究明する必要があると言うことになる

東京天文臺 野附 誠夫

p (年)	分 點	計 算 者	出 所 *
—	1949.0	Bobone	HAC 1013
—	"	Cunningham	HAC 1024
6.852	"	Hirst	UAIC 1246
7.763	"	White	HAC 1035
7.687	1950.0	Cripps	BAAH 1950
2.311	1949.0	Cunningham	HAC 1052
10.525	1950.0	Oterma	BAAH 1950
10.823	"	Dinwoodie	BAAH 1950

BAAH = British Astronomical Association Handbook

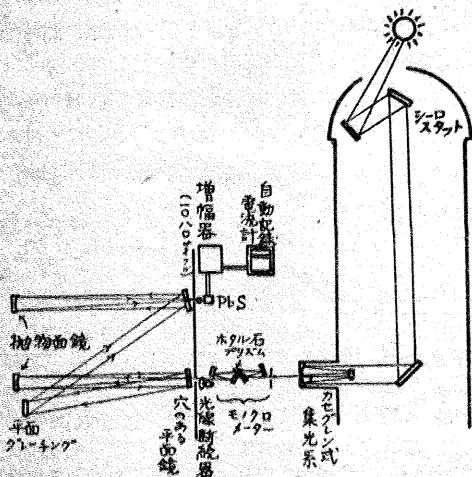
ニュース ★もとヤーキス及びマクドナルド兩天文臺長で現在シカゴ大學の天文學主任教授であるストルーヴェ氏は, 来る 7 月からカリフォルニア大學天文學主任教授となられる由。なおマクドナルド天文臺における研究は續行される筈★もと南京天文臺長余青松氏は最近クライマックスの高山天文臺の客員となり研究中の由★長らく東京天文臺に勤務され本會にも功勞の多い及川奥郎, 水野良平兩氏は今般同臺を退職された。なお水野氏は今後教鞭を取られる傍ら, 本會を通じてますます天文學の普及に盡力される。

第 2 回天文學講習會 去る 3 月末東京で開催した本會第 1 回天文學講習會は參加者 150 名の盛會であつた。第 2 回は本會と大阪市民生局との共同主催で, 大阪市電氣科學館に於て 5 月下旬 4 日間開催。會費未定お問合わせは大阪市四ツ橋電氣科學館天文部講習會係宛。講師は (順不同), 山本一清, 上田穰, 荒木俊馬, 能田忠亮, 藪内清, 村上忠敬, 宮本正太郎, 高城武夫, 木邊成磨, 上野季夫, 松島訓, 他。

硫化鉛光電管による赤外分光測光

Cashman が發明した PbS 光電管——正しくは感光抵抗管——が赤外部においてすぐれた感度を持つことはすでに舊聞に屬するが、McMath-Hulbert 天文臺でさかんに實用に用いられるようになった。この Mc-Gregor 塔望遠鏡では全部の光學系を鏡でそろえて、太陽赤外部スペクトルの研究をやつており、一部は出版された。PbS を用いたのは波長 3.6μ までで、あとはやはり熱電對を用いる。これと平行して黒點の赤外スペクトルの map の製作、地球大氣の分子の研究、特に CO_2 のバンドから $\text{C}^{13} \text{O}_2$, $\text{C}^{12} \text{O}^{16} \text{O}^{18}$ の分離、スペクトルの實驗等も行われている。(A. J., 54, 212, 1949)

Cashman 等の實驗によれば、PbS 光電管は 1000 サイクルぐらゐの交流に對して SN 比が最大になるといわれている。そのため微弱な光の測定に於ては、光を廻轉する扇で切つて斷續させ、交流増幅器によつて増幅するのが普通である。下圖は McMath-Hulbert 天文臺の裝置であるが同期モーターによる chopper すなわち扇風器が第 1 スリットの前に設けてある。將來はケルセル式の光斷續器が用いられるようになるかもしれない。



Yerkes 天文臺では Kuiper 等が PbS によつて惑星の赤外スペクトルを自記せしめるのに成功した。これには再生式同調増幅器を用いているが、その増幅度は 150 デシベル、選擇度は 0.5 サイクルの半幅で 6 db 下がる程にもなし得るそうである。(Ap. J., 106 443, 1947)

この種の光電式自記分光計は、天文學だけでなく科學や技術の各分野からの要求があり、アメリカでは製品として一組數千ドル程度で賣られているとのことである。

東京天文臺 大澤 清輝

太陽表面の「波打ち」

1940 年 10 月のアフリカの日食に於いてレッドマンは彩層が 35,000 度の「溫度」を持つことを示した外にもう一つの大きな收獲を得た。それは太陽の表面が波打っているのではないかとすることを考へつたことである。

輝線から吸収線に移り變る有様を次ぎ次ぎと撮つたスペクトル (λ 4175—4560, 分散度 = 3.6A/mm) の中大太陽の光球にさしかかつた最初のスペクトルから、像の揺らぎの爲めにそれに重疊していると考えられる彩層のスペクトルを引き去つて見ると、豫想よりも遙かに太陽面の中心のスペクトルに似たものが得られた。似ているという意味は太陽面の中心で例えば連續スペクトルの 50% の強度を持つ吸収線が、 $\cos \theta$ にして實に 0.05 というような、極端な周邊に於いても矢張り 50% 程度の強度を持つている、という意味である。この事から「波打ち」に導かれたレッドマンの考へ方は次ぎのようである。

よく知られているように、吸収線の輻射の流れに對して輻射平衡が成り立つている場合には、今問題にしている程度の弱い吸収線は $\cos \theta = 0.05$ というような周邊では殆ど輝線に近いものになるから、この考へは到底だめである。扇形溫度がその場所の連續輻射の強度に對應する溫度に等しい場合には事情はもう少しよくなるけれども、それにしても、周邊の強度を説明する爲めにはごくごく表面に近いところで溫度が急激に下るようなことでもなければならぬ。そして結局表面の溫度がひどく低いものになると考へなくてはならない。ところが無暗に低い表面溫度は全輻射の流れが輻射平衡から餘程かけ離れた流れ方をすると考へない限り考へられないことである。

この表面近くの困難を避ける爲めに、レッドマンは「波打ち」を持つて來たのである。

表面に「波打ち」があるとして、太陽面に立てた法線があつてあつち向いたりこつち向いたりしていると考へると、今まで $\cos \theta$ が 0.05 であるとしていたスペクトルは實はもつと色々な $\cos \theta$ の値を持つスペクトルの平均であるということになる。そこでその「波打ち」の模型として粒狀斑の平均の大きさ 7000 km の波長を持ち、山の高さが——粒狀斑の平均壽命である 3 分間にその平均速度 2 km/sec でふくれ上るといふ勘定で——360 km であるような波を考へて上のスペクトルの平均の $\cos \theta$ を計算して見ると、0.2 という値を得る。 $\cos \theta$ が大きくなるのは波の裏側が見えない爲めである。斯うして見るとレッドマンの得た觀測結果は $\cos \theta$ の 1.0 から 0.2 までの間で強度が大

體一定の値 50 %をとるといふことになり、これならば、今までの吸収線の理論を無理のない程度に變えることによつて樂に説明出来る程度のことであるといふわけである。

太陽の表面が海面の様に波打つてゐるということは或いは極めて尤もなことかも知れない。然し乍らこれだけの觀測の材料とこれだけの考へを進め方だけからは太陽面が波打つてゐることを信ずることは容易でない。問題の解決は將來にあると云ふべきである。けれども又同時にレッドマンの考への中に多くの珠玉が藏されてゐることも見逃さないことである。

東京天文臺 末元善三郎

太陽電波の日食觀測

太陽により放射される電波の性質については、諸國で研究されているが、特に磁場による偏波効果あるいは(電波で観た場合の)輝度分布等は興味ある問題で、デシメーター波に於ては理論上から周縁の方が中心よりも輝かしいことが豫想されている。

之等に関して濠州の Christiansen, Yabsley, Mills が 1948 年 11 月 1 日の部分日食を利用して行つた觀測は面白い問題を含んでゐるに思われる。

彼等は波長 50 cm (周波數 600 Mc) の太陽電波の強度を 3 か所で觀測した。その報告によると太陽が月に掩いかくされるにつれて連續的に電波の量が減つてゆくが、所々急激に可成り減少するのが記録された。この事實は太陽面上の小さい領域から相當量の輻射が放出されてその領域(之を bright area と呼ぶ)が月にかくされる瞬間に輻射が激減することを物語つてゐる。3 地點における記録を綜合すれば bright area の位置を求め得るが、このような bright area の中 (1) 3 コは黒點群と同じ位置にあり、(2) 3 コは 27 日前に黒點群の存在してゐた位置と一致して居り、(3) 他の 1 コは太陽の周縁から 1.7×10^5 km 外側の地點でプロミネンスの近所であつたといふ。このような bright area の有效溫度を評價すると、平均 5×10^6 K で或ものは恐らく 10^7 K を越すとと思われる。

又食の間中 2 つの圓偏波の成分の大きさを比較したところ、或る bright area が かくされる時相對的な變化が觀測されたが、變化後は 2 つの成分の大きさは等しくなる傾向にあつた。更に輝度分布から周縁の方が輝いてゐることを證明しようとしたが之は不成功に終つたようである。輝度分布の觀測は彩層の溫度を決める一手段であるかもしれない。今後は機會ある毎にこゝうした日食時の電波觀測を行う必要があると思ふ。

東京天文臺 守山 史生

天體にあらわれる亂流

天體には亂流 (turbulence) と呼ばれる現象が方々で云われている。例えば巨星の curve of growth の研究から見出された大きな Doppler 効果、太陽面の粒狀斑、星の中心部におけるエネルギー生成圈に關連する對流、宇宙雲 (cosmic cloud) の中に見出される大きな Doppler 効果などである。これらは、天體ではすべて規模が大であるため、亂流の生じる限界をしめすレイノルズ數が大であるためと一應解される。しかし亂流の精密な理論はまだ着手されていなかつた。

1941 年頃 Kolmogoroff はディメンションの考へから、亂流の要素の種々の大きさ (k) に對する輝度は $k^{-5/3}$ のようになると求めた。この事は光の連續スペクトルに對應して、亂流のスペクトルを求める問題である。最近 Heisenberg はこのスペクトルを求める基礎方程式を提唱したが、Chandrasekhar はこれを特殊の場合に解いて Kolmogoroff の解を含む一般的な解を得た。又、亂流の起動力が途絶えた場合の亂流の減衰も Heisenberg の式から得られる筈である。要するに亂流の取扱ひに正常な大道がひらけたという感じである。

次の問題はこの基本的な考へ方をもつと現實に近い種々の天體に適用して、亂流という隠れ籠をはつきりさせることであろう。

東京天文臺 畑中 武夫

日本天文学年會 5月4(木)5(金)兩日午前9時より

同總會 5月4日午後0時半—1時

同懇親會 5月4日午後5時(會費300圓)

以上港區麻布飯倉三丁目東大天文学教室にて
東京天文臺參觀 (會員及び同伴者3名以内、雨天中止)

5月6日(土)午後3時より。晴天ならば夜間觀望あり。中央線武藏境驛よりバスの便あり。

天文学普及講座 (本會・科學博物館共催)

5月20日(土)午後1時30分—4時

上野公園科學博物館にて、會費20圓

月の力學 水野 良平氏

天文ニュース解説 東大助教授 畑中 武夫氏他
(最近の天文界の重要な現象及び内外での進歩について興味深く解説する新しいプログラム)

★ ★ ★

太陽内部構造の模型

主系列の星の模型として Eddington の標準モデルが優秀な近似模型であることが各方面から推定されていたが、C-N サイクルの発見によつてエネルギー源の點での破綻が明かになつた。これを救つたのが Cowling モデルである。然し太陽を例にとつて、化學組成を決定しようとする時、切斷因子 (guillotine factor) 一定の假定が此のモデルの難點として目につく。この點を一步進めたのが M. Schwarzschild (Ap. J., 104, 203, 1946) である。彼は切斷因子 $\propto \rho^{0.25}$ としてモデルをつくり、化學組成を決定した。ところが得られた組成の重元素量が多すぎるとの見解のもとに、それを救う方法が重元素組成の改變に求められた。即ち酸素群の元素はラッセル組成に假定されたよりも多い筈だといふのである(大氣組成を参照して)。この見解に基いて J. Keller (Ap. J., 108, 347, 1948) が Oxygen model (重元素を全部酸素群としたもの) を設定し、これと Schwarzschild モデルとの間に補間的につくりあげたのが Intermediate model である。此の補間の指針となつたのはモデルの平均ポルトローブ指數で、この間の取扱いかたは仲々興味がある。けれども模型論としては粗雑な面もあるようで、此の點、酸素群の割合の變化によつて結果が如何に變るかを論じた H. H. Harrison (Ap. J., 108, 310, 1948) の論文も重要である。前者は昨年大澤さんが紹介された(天文月報 42, No. 6)。Harrison の結果は次のようである(重量比)

酸素群：重元素	0	0.5	0.6	0.7	1.0
水素	0.60	0.61	0.60	0.65	0.85
ヘリウム	0.34	0.33	0.34	0.28	0.09
重元素	0.06	0.07	0.06	0.07	0.07

此の結果によれば酸素群：重元素の比が 0.6 位までは組成は殆んど變らぬが、0.6 を超すと急に水素が増しヘリウムが減じて行く。尙上の結果は N^{14} の half-life を 10^6 年とした結果でこれを 4×10^6 年とすると重元素は 0.11 程度となる。こんな所にも化學組成の決定の困難さがある。

以上のように標準モデルの主系列の方での精密化は化學組成決定の問題を中心に進められているが、その基礎とする切斷因子のテーブルの構成が大がかりな他に幾多のデータが不足して、二層モデルとしての取扱ひさえ仲々進まない。然し模型論として見れば上述の一連のモデルが「opacity law の變化によるモデルの變化」をうかがう貴重な材料であるように見える。これが案外、主系列以外の星のモデルの議論にも

大切な見通しをあたえるのではないかと思われるふしもある。
東北大・教養 飯沼 勇伍

巨星の内部構造

Shell-source モデルは Chandrasekhar 一派によつて取扱われたがそれによると中心核の質量が全質量の 10% を超えると解が存在しない。Gamow は核の縮退を考慮すればその困難はのぞかれる事を示し四種の質量の星の進化過程を求めた。Harrison はこれを批判して $0.5 M_{\odot}$ より大きい星では中心核の縮退は起り得ないと反論した。その間の消息は既に事舊聞に屬し衆知の事と思われるので省略し、茲ではフランスの Reiz が最近求めた巨星の内部構造を述べることにする。

Reiz の立場は水素を消費し盡した中心核をもつ巨星のモデルで、C-N 反應によるエネルギー生成が大體觀測値に一致するに足るような充分高い温度と密度とを核のすぐ外側に與えることが出来るかどうかを検討することにある。問題を簡単にするために全エネルギーは核の外側の無限に薄い Shell の中で生成されるものと假定する。Shell の温度は C-N 反應の行われるように 2×10^7 度としておく。即ち彼のモデルは

中心核：等温 (2×10^7 度)、水素は全部ヘリウムに轉換されている。

Shell： 2×10^7 度、C-N 反應によるエネルギー發生

Envelope：外側は輻射平衡、内側は對流平衡。

の三つの部分によつて特色づけられる。これらを量的に表示するものとして質量 M 、半径 R 、光度 L を選出し、水素含有量 X (中心核内ではヘリウムの量) をパラメーターとして扱う。 X 、從つて平均分子量に種々の値を與えることにより、中心で $M(r)=0$ なる條件を満足するような解が存在するかどうかを見れば問題の解答が得られることになる。

實際の積分は Eddington 又は Strömgen の求めた物理變數——中心からの距離 r に於ける温度、密度、比質量 $M(r)/M$ ——を使い、亦吸収係數も Strömgen の表を用いて行つた。計算はカペラ A に對するもので

$$M=4.18 M_{\odot}, R=15.8 R_{\odot}, L=120 L_{\odot}$$

である。このようにして $X=0.28, 0.30, 0.32, 0.34, 0.38, 0.40, 0.42, 0.50, 0.70, 0.80$ の 10 種の水素含有量に對して表面から中心に向つて順に積分を實行する。 $X < 0.34$ では Envelope の途中で輻射平衡が對流平衡に變ることに注意しつつ、温度が 2×10^7 度に達したらそこで中心核との接合—壓力、質量、温度の連続—を行い、次に等温の條件で中心に進む。密度が非相對論的縮退の條件を超えた所で状態式を換えて積

分を續行し、最後に中心に於ける比質量が出る。この比質量を X をパラメーターとして中心からの距離の函數として求めると、 X の如何なる値の時 $r=0$ で $M(r)/M=0$ となるかが判る。Reiz は X が 0.31 と 0.32 の間で丁度この條件が満足されることを見出した。

所が Bethe の式から光度 L を計算してみると、觀測値と一致させるためには 2×10^7 度と云う温度は充分ではない。その爲に Shell の温度を 3.3×10^7 度として再計算を試みた。手續きは前と殆んど同じであるが唯今度の場合は $r=0$ で $M(r)/M=0$ の代りに、Russell の變數 A, B を使つて圖式的に E-解を求め、カペラ A に對して $A=0.280, B=9.35, (W=0.34)$ となるので此を $[A-B]$ 圖に表示すると稍 E-解から逸れて F-解の領域に入る。(A, B) 點は水素含有量に對して非常に敏感なので、 $X=0.34$ をほんの一寸變えれば E-解を得るから大體 $X=0.34$ で中心條件は満たされるものと考えてよい。この場合の光度を計算してみると 4.0×10^{35} ergs/sec. となつて、觀測値 $120 L = 4.5 \times 10^{35}$ ergs/sec. と大變良く一致する。

Eddington の標準モデルによるとカペラの中心温度は僅かに 6×10^6 度であり、Bethe の式を使う限り觀測光度を與えることは不可能であつた。その代りとしてリチウム等輕元素の原子核反應が考えられたこともあつたが、Cowling, Chandrasekhar, Gamow, そして Reiz 等の絶えざる研究によつて巨星の内部構造は可成明瞭になつて來たようである。(A. Reiz; Annale^s d'Astrophysique, 10, 301, 1947, Arkiv för Astronomi, 1, Nr. 2, 1949)

東京天文臺 檀原 毅

遠鏡の分光寫眞板により Mayall 夫人は 1943~47 年に 6 個の新星を射手座に發見した。その位置と極大光度は次の通りでこの中の 3 個は本月報 41, 10 號に紹介済みである。

	α	1900.0	δ	極大寫眞光度
N. Sgr 1943	18 ^h 2 ^m 54 ^s		-26° 0.4	8等
N. Sgr 1944	18	1	8 -33	21.8 8
N. Sco 1944	17	46	27 -35	48.9 7.5
N. Sgr 1945	18	12	11 -28	19.6 9以上
N. Sgr 1946	18	12	48 -24	8.1 12
N. Sgr 1947	18	19	24 -20	15.1 10

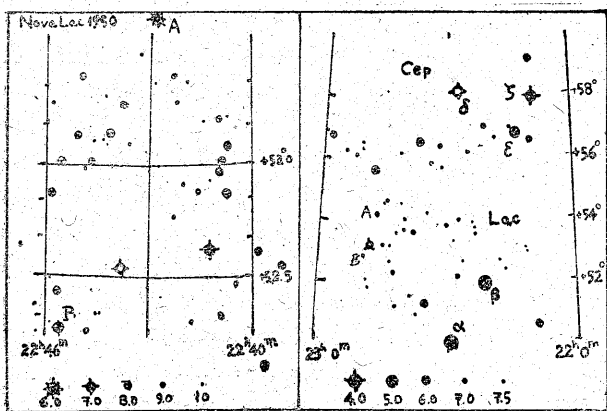
この中 N. Sgr. 1943 は VIII 月 19 日には K 型のスペクトルを示し H, K が強く多分 $\lambda 4227$ の Tio のバンドが見られたから 5 日後には水素の廣い輝線と H, K, $\lambda 4227$ の強い吸収線を有する新星獨特のスペクトルとなり VIII 月 29 日には殆んど廣い輝線ばかりとなつた。この新星は球狀星團 NGC 6533 の縁に出現した。

とかけ座新星 1950 昨年桶座に新星を發見した Meudon 天文臺の Ch. Bertaud は本年 1 月 23 日光度 6 等の新星をとかけ座に發見した。位置は赤經 $22^h 48.0^m$ 赤緯 $+53^\circ 6'$ で Oak Ridge の Wyeth 反射鏡による A. Deutsch と Michigan 大學の B. McLaughlin の分光觀測が速報されている。1 月 28 日のスペクトルは 1934 年のヘルクレス座新星の極大光度 2 週間後のものと類似し、約 1000 km/秒の速さで擴りつつあり光變変化はやや緩慢で 1 月 27 日 6.4 等、東京天文臺に於ける III 月 3 日の觀測では 8.5 等である。今後曉方の東北の空に見易い位置にあるので附圖を参照し會員諸氏の光度觀測を切望します。

東京天文臺 富田弘一郎

新星だより

南阿のブルームフォントインの 10 吋メトカーフ望



學校及びアマチュア
觀測家に最適
NORMA 電磁
時計
20×40×8 cm

特長

- ★ 0.5 秒までの精度があります
- ★ インパースチール振子竿を使用して濕度誤差なし
- ★ センマイを使わないため動力による誤差なし
- ★ 使用乾電池は一年保ち取換えは簡單
- ★ 秒時の記録又は音響を出す配線が出来ます。

價格

大理石付 ¥ 4,500.00
木製版 ¥ 3,500.00

東京都武蔵野市 新陽舎
境 895

T. Tauri 變光星のスペクトル

銀河面の中央及び周邊部に偏在して分布する T. Tauri 變光星と呼ばれる一群は、1) 何れも大 3 體等級の幅をもつて變光するが、變光が不規則で一定の變光曲線を描かないこと、2) 見掛けの光度が弱いこと、3) 明暗二線の星雲に包まれていること等によつて他の變光星群と區別されるが、更に注目すべき點は、4) 大體 F5 型と G5 型の間に含まれると思われるそれ等の星のスペクトルが、太陽彩層の閃光スペクトルに非常によく似た輝線をもっていることである。

ウィルソン山天文臺の A. H. Joy は T. Tauri 型の變光星 11 個を取上げ、委しい觀測結果を報告している。(Ap. J., 102, 168, 1945) それに依ると、閃光スペクトルと同様にカルシウム H, K 線及び水素の輝線が顯著に出ており、その他 FeI, TiII, SrII, CaI, MgI, ScII, AlI, FeII, BaII, CrI, NaI, CrII 等、彩層に於けると同様な多くの金屬線が強い輝線となつており、分光型は主系列の G 型に屬するものが多い。

これ等の線を更に細かく吟味して彩層スペクトルと比較して見ると、FeI 及び TiII は彩層と同程度の強さを持つている。FeI の坩鼎ポテンシャルの低い線が T Tauri では普通に輝線となつてゐる。このことは他の何の星にも見られぬ現象であり、星が極大光度に達した時、それは彩層に於けるよりも強くなる。又 MgI 及び ScII は太陽よりも弱いが、FeII は強く、強度に於て H 及び CaII に次いでゐる。HeI の線は太陽程強くはなく、僅かに $\lambda\lambda 4026, 4471,$ 及び 5875 が HeII 線の $\lambda 4685$ と共に幽かに見えるだけである。一般にこれ等の輝線スペクトルは彩層の場合よりも幅廣くなつており、その強度は時間と共に著しく變化し星の光度が極大に達した時最も顯著に現われる。

其の他 T Tauri のスペクトルには $\lambda 4068.62$ の線が際立つた輝線となつており、この線は SII の線であるらしく金屬線の殆んどが、消滅した後も猶残つてゐる。

即ちこれは SII の低い准安定準位から出るもので新星には屢々見られ、時には星雲のスペクトルにも現われる。この線を除いて、星雲によく現れてゐるような線は T Tauri には餘り見られない。

京大・宇宙物理 松島 訓

天體の同位元素

天體中の同位元素として CH, CN, C₂, TiO, ZrO, NO, OH, MgII, H₂ 等が一應考えられるが、いろいろの條件例えば relative abundance, isotopic displacement (波長のズレ) を考慮すると、星の中で觀測

の有利なのは C₂, その他 CN, H₂ 等である。これらについて最近までの結果を述べる。

C₂: C₂ のスワン帯についての研究では C¹² C¹² の 4737, C¹² C¹³ の 4744, C¹³ C¹³ の 4752 についていろいろの R 型の星の equivalent width が測定され、その結果 C¹²:C¹³ の abundance の比が 50 以上のものと、3 のものと二種類あることが判つた。このように二種類あることの意味については二つの説明が現在考えられている。一つは化學組成に關するもの他は C-N サイクルに關するものである。最近出された化學組成の起源及び abundance の分布に關する論文によれば星のモデルとして、半徑が數キロの密度の大なる殻をもち中心の neutron potential が變るような星も考える。その際殻の半徑も變るとすれば、炭素の絶對量がいろいろ變るばかりでなく C¹²:C¹³ もいろいろの價をとるといふ結果が得られる。C¹²:C¹³ は 15~55 の範圍になる。特に殻が 5~7 キロの半徑のモデルの場合、C の絶對量及び C¹²:C¹³ に非常にきいて来る。上の價は 3 からかなり離れているがモデルの取り方によつてはもつと小さい價をとる可能性がある。次に原子核反應から云うと取り扱つてゐる星は赤色巨星であるから C-N サイクルに従うものと見られる。先ず重力による收縮は星の中心でプロトンと重水素反應が起り得るまで續けられる。それが更に收縮して温度は昇り、プロトンはリチウム核と反應、更にベリリウム、ボロンと反應するようになる。そして中心の温度が 2×10^8 K になると C-N サイクルの反應が始まる。C¹², C¹³, N¹⁴, N¹⁵ の相對量はプロトンと反應を行つてゐる間の壽命によつてきまる。星の出來た時 C¹²:C¹³ はかなり小さく例えば 3 位であるとする。この比は C-N サイクルの始まるまでは變らないが、始まると段々増して、C-N サイクルが平衡に達する時、極大値 70 になる。途中の段階は勿論壽命が短い。觀測された星の中で牡羊座の V 星は C¹²:C¹³ が 4.8 という途中の段階の價を示していることは興味深い。

CN: CN の同位元素が星にあることを暗示したのはもう 10 年も前のことで R, N 型の星の 6257~6274 A にある新しい帯が C₂ の同位元素 C¹² C¹³ の (0,2) 帯 6168 と強度の相關關係があるような結果が得られたので、CN が或は C¹³ を含んでいるのではないかという疑問が持たれた。ところが Herzberg 及び Phillips の實驗で CN の赤い波長域の振動構造の分析が行われた結果、6192 A が (4,0) 帯の帶頭なることがわかつた。そして CN の (4,0) 帯 6192 に對し、同位元素 C¹³, N¹⁴, C¹² N¹⁵ のズレは夫々 +54 A, +40 A なることが計算された。C¹² C¹³ の 6168 が見える時 C¹³ N¹⁴

があらわれることは理窟に合っている。6192 は R_2 の帯頭であるが、それよりも強い帯頭は R_1 の 6206、及び Q_1 の 6214 である。従つて $6192+54=6256, 6260$ $6214+54=6268$ が夫々の同位元素の帯頭となり最初に指摘された 6257~6274 は $C^{13}N^{14}$ によるという考えが有力となつて来た。

その他の元素については未だはつきり、した結果が得られていない。但し新聞の報ずるところによると、ソヴィエットの Shajn 博士が星に重水の存在することを発見して 1949 年度スターリン科學賞をもらったそうであるが詳しいことは判らない。

なお星と星との間の物質について $C^{12}:C^{13}$ をしらべた研究が發表されているが未だ充分な結果を得るまでには達していないようである。同位元素の研究を続けているのはカナダの、ヴィクトリアの McKellar, Buscombe の外にウイルソン山天文臺で TiO についてしらべた Herbig、前にのべた Shajn、空間物質についての Wilson 等である。

東大・天文 藤田 良雄

惑星状星雲 NGC 2392 のスペクトル

1948 年 2 月 O. C. Wilson がウィルソン山の 32 インチ・シュミットカメラを用いて惑星状星雲 NGC 2392 のスペクトルをとつた所次のような面白い事實が知られた。一般に惑星状星雲をスリットを附けた分光器でとると、そのスペクトルにあらわれる星雲線は二本に分れる。これは中心星のまわりの稀薄大気が外側に向い膨脹しつつあるからだと解釋されていた。NGC 2392 に於ては大抵の星雲線は同じように二本に分れているが、例外として波長 3346, 3426 Å にあるネオン・イオンの禁制線 [Ne V] は単一線になつている。Wilson は [Ne V] と他の線とを出す場所が異なるのではないかと考え、同じ器械でスリット無しスペクトルをとつて検討した所そうした解釋もつけにくい。[Ne V] 以外の二重線の分離をドップラー効果で換算すると約 100 km/sec. になるから、これらの線を出す原子は外側に向かい約 50 km/sec. の速度で膨脹していることになる。然るに [Ne V] を出す原子はこの大気の中で静止していると考えねばならない。そしてここにゼロ速度の物質の群と 50 km/sec の膨脹速度をもつ物質の群とが同じ空間に分布しているという不都合が生じた。このような事實は惑星状星雲の膨脹説に對する一種の難點と考えられよう。

(Ap. J. 108, 207, 1948)

京大・宇宙物理 石津太一郎

惑星状星雲内の輻射壓

中心星の重力に對して惑星状星雲を支えているものは外向きに流れる輻射の net flux に伴う輻射壓、殊に水素のライマン線によるものが考えられていた。静止している惑星状星雲内の $L\alpha$ 線の flux に吸収係数を掛けて輻射壓を計算してみると困つたことに星雲を吹飛ばしてしまうような大きな値になつてしまう。この難點を取除くために S. Chandrasekhar は 1945 年に膨脹している星雲を考え、その膨脹速度が外向きに計つた optical depth の linear な函数となつている model について計算した結果少くとも星雲の内部に於ては $L\alpha$ 線による輻射壓が 1 萬分の 1 程度に減じ、Lyman continuum の輻射壓と同程度となり上述の困難は除かれた。これは星雲の種々の optical depth の點が膨脹速度の異なることによつて、吸収又は射出する輻射の contour が相對的にずれているため、輻射を充分に受けられない結果と考えられる。これに對して H. Zanstra は 1949 年に静止している惑星状星雲についてもそれを構成する原子の熱運動のために輻射壓の減ずることを示した。或る方向から来た $L\alpha$ 輻量子を吸収し得る水素はそれと直角な方向には Maxwell の分布に従っているから、始の光量子の方向に直角な方向に放射する場合には $L\alpha$ の contour 内の輻射の強度分布は、來たときの分布が何であつても、完全に Doppler contour に直されて放射される。放射は等方的であると考えられるから平均としては、放射の contour は何か Doppler に近いものとなると考えられる。しかも line center では星雲は光學的に厚くなり (10^4 の order)、輻射は等方的になつて net flux は著しく小さくなる。これに反して星雲の光學的深さが 1 に近い値をとるような line wing では $L\alpha$ の net flux の大部分がここを通ることになり、結果としては line center の輻射が上に述べた放射の際の "redistribution" のために line wing に廻つてから星雲をくぐりぬけることになる。このために輻射壓も 1 萬分の 1 位になり、Chandrasekhar のように膨脹を取扱う必要もなく惑星状星雲の形を保たせたのは Zanstra のお手柄であろう。實際には多くの惑星状星雲では毎秒數千乃至數十千の膨脹速度が観測されているから、Zanstra 流と Chandrasekhar 流の兩方の作用が働いて星雲の吹飛んでしまうのを防いでいることになつているのであろう。

東大・天文 海野和三郎

宇宙塵の大きさと空間密度

恒星と恒星との間の空間が全くの空虚ではなくて、光を吸収する物質によつて充ざれている事が知られたのは、散開星團に関する R. Trumpler の研究からである。銀河系の外にある渦巻星雲が、銀河の極の方向に多く、銀河面に近づくると急になくなるのも、銀河面に分布する吸収物質の爲であつて、実際に銀河の方向に星雲がないからではない。寧ろ、星雲は天のあらゆる方向に一樣に分布しているものと考えられる。この考えを逆轉して、星雲の一樣分布を假定すれば、それから銀河面内の吸収量が推定される。E. Hubble によると、銀河系を銀河面に垂直に通る光は約 0.5 等級の吸収をうける。銀河面に沿うては吸収は大きい。太陽を中心にして 6000 パーセック以上遠方の星からくる光は途中の吸収の爲に事実上見えなくなつてしまう。射手座の方向にある銀河系の中心核は勿論吾々には見られない。

このような吸収を起すのは光の波長 (10^{-4} 厘米) 程度の大きさの所謂宇宙塵の作用によるとされている。宇宙塵の他に星と星の間には瓦斯體も存在する。それは分光観測によつて検出される、O型、B型の星の大気では元來ナトリウムの D線や電離カルシウムの H、K線は現れないものであるが、遠方の星のスペクトルには此等の線が出ている。それらは星からの光が吾々にとどく迄の途中の空間で吸収をうける爲に生ずるものである。

所で宇宙塵やガス體は銀河面に一樣に瀰漫しているものではないらしい。銀河の寫眞をみると、吸収物質に斑のあるがよくわかる。又 W. S. Adams が百時のクーデで撮つた高分散のスペクトルをみると、吸収線が幾本にも岐れているのがはつきり出ている。これは星と吾々を結ぶ線上にあるガスが幾つかの雲をなして、別々の速度で運動している事を示している (Ap. J., 97, 105 (1948))

空間吸収線が幾本にも岐れているかという事を統計的にしらべて、J. H. Oort と H. C. van de Hulst は 1000 パーセックにつきガス雲が 5 個以上、F. Whipple は 6 個乃至 8 個という値を得ている。もう一つ、高温星の分布とガス雲の分布とが無関係であると假定すると、星とガス雲が偶然同じ場所にあるときそのガス雲は輝星雲となる筈である。故に輝星雲の数をかぞえてそれからガス雲の占める空間容積が出てくる。観測によると O5 から B2 の型の星の 14 パーセントが輝星雲に包まれている。これから、ガス雲の占める空間容積は 1 割 4 分となる。以上の二つから、ガス雲の空間密度は 1 立方パーセックにつき 4×10^{-6} 個、一つ

の雲の平均半径は 20 パーセックとなる。

宇宙塵の塊についても、似たような推定が行われている。宇宙塵の雲と星とが偶然同じ場所によれば、宇宙塵は反射によつて輝く。計算によると、すべての星は空間の二千分の一を輝かす事になるから、観測から出した反射星雲の密度を二千倍して、V. Ambarzumian と Goldeladse とは宇宙塵の雲の密度を一立方パーセックにつき 1.2×10^{-4} 個と出している。次に一つの雲の大きさは吸収量の観測から出せる。即ち、前に述べたように、渦巻星雲の分布は吸収量の目安となるが、星雲分布のフラクチュエーションを統計にかけて、Ambarzumian は一つの宇宙塵雲の吸収量を 0.27 等級と出した。これとキロパーセックあたりの空間吸収として従来知られている値とから、宇宙塵雲の数がキロパーセックにつき 7 個と出る。この値と前に求めた空間密度とから、宇宙塵雲の半径は 4.3 パーセックとなる。

宇宙塵の雲と、ガスの雲とは別々のものであろうかそれとも一つの雲は宇宙塵と瓦斯の混合で出来ているものであろうか。観測的にはまだ直接たしかめられてはいない。上に紹介した夫々の値を較べてみると一致しているとは言えないが、統計に使つたデータの不確かさからみて、両者が別のものであると断定は出来ない。理論的にもガス原子が分子となり、更に成長して宇宙塵となり、兩者の間に或る種の平衡状態の出来る可能性が充分考えられる。(Ap. J., 108, 242, 276, (1948))
京大・宇宙物理 宮本正太郎

銀河系の構造

Strömberg の恒星運動の非對稱性や K 効果の銀河方向に於ける二回起伏波の如き、これ迄の理論で説明する事の困難であつた現象を説明するために、新らしく銀河廻轉の思想——各場所の恒星群は大銀河系の中心のまわりに距離に應ずる速度を持つて廻轉している——が登場して來た。銀河系の廻轉は B. Lindblad (1926) の研究に始まり、續いて J. H. Oort (1927) が観測より銀河廻轉の證明に成巧した。銀河構造に関する観測事實は極めて貧弱で、太陽近傍の局部星系の領域が漸く明らかになつた程度であるので一般假定を設けそれに基いて一般理論を展開する以外にはない。

銀河廻轉の力學説明の大部分の根據をなす物は、銀河系の attractive force は銀河の中心に集中している質量と銀河全體に一樣に分布している個々の星の質量より起される物であると考えられる。この様な場合には中心の質量の近傍では、太陽の周りの惑星の廻轉と同様に速度は中心からの距離と共に減少し、中心から

比較的離れた所では、剛體と同様に廻轉して、中心からの距離と共にその速度は増してゆく。この事實は N. U. Mayall 及び L. H. Aller が銀河系外渦状星雲 (M31) に就て観測した事實——速度は太陽の中心で 0 で、それから増加して極大に到達し然る後減少するという事實——と一致しない。この不一致を除くために、Wyse 及び Mayall 並に F. ten Bruggencate 等が理論的に色々取扱つた。いずれも二次元の問題として取扱つているが、極めて複雑であるので、三次元の次元を有する銀河系に正しく應用する事は出来ない。最近 (1948) チェツコスロバキヤの Perek は三次元の問題を考え、銀河系を橢圓體で表わされた密度が中心から境界まで連続的に減少してゆく model を考えた。6.5 mag より明るい 4529 個の星を取つて Oort の常數及び solar motion の値を求めて、 $A=17.1$, $B=-19.5$ km/sec. 10^3 parsec. Apex: $A=272^\circ$, $D=31^\circ$ 速度 17.9 km/sec. を得ている。此の A の値はこれ迄求められた値と一致するが B の値は大きすぎるとして最も確實な値と考えられている ≈ 8.0 の値を取るべきだとしている。此の値を取ると銀河系の長軸 11600 parsec. 太陽の銀河系の中心からの距離 10400 parsec (即ち太陽は銀河系の極めて外側の部分にある)。太陽の廻轉速度 302 km/sec. 銀河系の總質量 $1.4 \times 10^{11} M_\odot$ 銀河系の中心の密度 $0.65 M_\odot/\text{parsec}^3$ 太陽の近傍の密度 $0.13 M_\odot/\text{parsec}^3$ を擧げている。

L. Perek は以上の如き銀河系の質量分布をあげているが之には今尚多くの缺點を有しており、これからの研究に待つ所尚多大である。

東京天文臺 安田 春雄

ヨルダンの宇宙論

1948 年 P. Jordan は射影相對論に基づいた宇宙論を提唱した。在來の膨脹宇宙論では宇宙の計量を假定し、場の方程式を用いてこれから演繹されたモデルを観測と比較するのであるが、彼は歸納演繹の両面より考究している。原論文は未着であるがその概要を紹介しよう (Nature, 164, 637, 1949)。Dirac の原理 (観測量の次元解析より無次元數を求め、そのオーダーを比較することより、自然界に現われる任意の二つの非常に大きい無次元數は簡単な數學關係で結び付けられると主張) を指導原理として、 c (光速)、 $k = \frac{8\pi f}{c^2}$ (重力常數)、 A (宇宙年齢)、 μ (宇宙の平均密度)、 $\alpha = \frac{cA}{\lambda}$ (Hubble 常數)、 R (宇宙半径) から $\alpha A, R/cA$ $k\mu c^2 A^2$ が得られ而も ~ 1 である。最初の 2 式は過去に於て宇宙半径は非常に小であつたが c に近い速度で膨脹してきた事を意味する。第 3 式は $M \approx \mu R^3$ を宇宙の

全質量とすれば、 $kM \approx R \left(\frac{f\mu^2}{R} \approx Mc^2 \right)$ と書き換えられる。第 1 の表現は Einstein 宇宙の $kM = 4\pi^2 R E$ と同型であるが、ここでは R が膨脹するので kM は A の函數である。次に上述の量を自然單位で表わすと、Dirac の原理から $R \propto A(10^{40})$, $M \propto A^2(10^{80})$, $h \propto \frac{1}{A}$ となる。又第 2 の表現は重力ポテンシャルと静止エネルギーの和即ち全エネルギーが保存 (= 0) される事を意味する。従つて重力常數が宇宙年齢に逆比例し且つエネルギー保存を保ちつつ物質が生成する事がわかる。次にそのプロセスが問題となる。先ず星の質量上限が 10^{60} (自然單位で) なる事から、 A_0 を星の生れた時の宇宙年齢とすれば $M_{st} \propto A_0^{3/2}$ 今時空としての宇宙とは別に密度一定で $M_0 \propto A_1^3$, $k_1 \propto A_1^{-2}$ (k_1, A_1 は k, A に對應し $kM_0 = R_0$ が成立する) なる亜宇宙を考える。 k_1 が k と一致した瞬間に亜宇宙が宇宙と合體し且つ $M_0 = M_{st}$ となると考えれば $M_{st} \propto A_0^{3/2}$ が得られる。此の時の亜宇宙を星の初期状態と解釋するのである。次に演繹的方法に於ては X^μ ($\mu=1, 2, \dots, 5$) を射影座標とする時 $J = g_{\mu\nu} X^\mu X^\nu$ なるスカラー場の Variation が $k \propto \frac{1}{A}$ の根據を與えると解釋する。

此の理論を用いて Ludwig, Mueller (Ann. d. Physik, 2, 76, 1948, 未着) は二つの場合を論じた。第 1 は大局的に物質が靜的の場合で、上述の宇宙に對應し第 2 は物質の速度が $\approx c$ の場合で、密度が一定、 $M_0 \propto A_1^3$, $k_1 \propto A_1^{-2}$ となり亜宇宙に對應することがわかる。星の進化に對する以上の解釋が超新星及び星の種族の問題へ應用し得る事、及び物質生成の考えは F. Hoyle の理論と一致するが、彼の理論ではエネルギー保存と interstellar matter に關する條件即ち星雲はそれの、condensation であると云う解釋からその平均密度は 10^{-25} g/cm³ より小さいが、 10^{-27} g/cm³ より遙かに小さくはあり得ないことに難點がある事を Jordan は主張している。然しながらこれに對して T. Gold は Hoyle の立場より、Jordan の物質生成は單に不可視状態から可視状態への移行に過ぎず、しかもモデルを造る前に種々の假定が入り込んでいるとの批判をしている。

東北大・天文 成相 秀一

天文と氣象 (5月號・50 圓)

東京天文臺天文普及會と中央氣象臺測候研究會の共同編集になる天文氣象の教材解説・觀測指導及び最近の進歩を紹介する本邦唯一の雑誌。

東京都文京區春日町 1 の 1・地人書館發行

英佛の保時の近況

現在正確な時を必要とする諸方面の要請は 1 ms (0.001 秒) 或いは 0.1ms の精度を期待している。これは世界一般の情勢であつて、これに對して、いち早くこの域に殆んど到達しているのは米國で、目下世界の最尖端を行つている譯である。この事は時刻觀測標準時計による保時、報時と云う、一貫した流れの何れの部分に於いても、この正確さが保持されなければならないのであつて、中々容易なことではない。

この點に關する最近の英、佛の研究状況を次に紹介する。

先ず英國 (Ann. Franc. Chrono. 2me série, 3, 227, 1949)。この國で發明され、近年まで最高級を誇つていた Shortt 振子時計はもはやこの目的には適しないとあつて第一線からすべて退け、12 箇の水晶時計 (100kc/s, 何れも平均時) がこれに取つて代つた。これを通常の様子に電氣的に遞減して 1000c/s 迄落して同期電動器を廻らす。

時を記録する印時器はあらゆる種類のものに對して検討と改良を試みたが、結局所謂テープ印時器では到底 ms 迄確實に摺むことが出来ないと云う結論に達し、そこで生れ出たのが counter (計秒器と假に譯す) である。

これは毎秒 12000 回の電氣振動に忠實に追隨するもので、1 振動毎に針指が 1 目廻り、10 進式に 5 桁迄 5 個の針が動作する。即ち秒の針、0.1 秒、0.01 秒、0.001 秒、0.0001 秒の針がそれぞれ動く様になつている。時計 A の秒信號でこの電氣振動をスタートさせ針を動作させ、次いで時計 B で振動を止めると、現に指している針の目盛が A と B の時計面の差となる。この計秒器は時計比較のみでなく、無線報時の受信にも使われる。

報時は 10 時 U. T. と 18 時 U. T. の 2 回學用式で出され、GBR (16 Kc), GIC (8640kc), GKU 3 (12 455kc) 及び 10 時のみ GIA (19640 kc) の各周波で

放送されている。

信號の立ち上りの形 (特に長波は急峻でない) を決めるために受信器は最大振幅の 10, 20, 30, 40, 50% の各振幅に到達した時、それぞれ上述の計秒器に動作電流を送る様に設計されている。

時刻觀測其他一切の天文的な用途には恒星時の時計が必要である。そのためには平均時の同期電動器に對し 4 枚の齒車の組合せ、(119/114) × (317/330) によつて恒星時時計を作つている。齒車の誤差は 0.1ms. 以下であると云う。

學用報時も亦同様に 60/61 の齒車に依つて筒を廻わして切點を取る。報時信號の修正のためには筒の切點に對する刷子の位置を移動させてもよい譯だが、これでは正確さが得られないと云うので、齒車もとの同期電動器の stator を廻轉させる方法を採用している。尙この報時の他に BBC 放送局の報時、郵便局からの毎時の報時もすべて全く自動的に齒車で落した報時器から送られている。各報時共、信號の不整所謂各秒の誤差は 0.06 ms の程度と云う優秀さである。

觀測は目下は通常的小型子午儀に依つているが、併しアメリカ式の寫眞天頂儀の改良型がグリニッチの天文臺附屬の工場で作成中で、これが出来ればアメリカの原型より更によいものが出来る筈と云つている。

連続報時の計畫は全然ないらしい。

次に佛國の近況 (Ann. Franc. chrono. 2me Série, 1, 29, 1947)

この國の報時形式は ONOGO 式を 5 分間出し、そのすぐ後から續いて 5 分間學用式が送られ、1 日に 4 回、世界時の 8 時、9 時 30 分、20 時、22 時 30 分周波数は FYP: 90.7 kc, TMA3: 10015 kc が始めの 2 回、後の 2 回は FYP: 90.7kc, FYA3: 7430kc, TMD: 12855 kc である。

時計は依然として Leroy 級の振子時計が用いられ

理博 荒木俊馬著

A 5 判 260 頁

天文学宇宙物理 ★ 連星 ¥ 350
學總論第六回 下 30

第五回に天體力學を發行したが、本編は恒星界に於て最も興味ある力學的天體系連星を専門に取扱つてあり、邦文では最初の成書である。恒星の質量兩分星の形並に内部密度分布等に就て重要な問題が提起されている。

天文学宇宙物理 ★ 天體力學上 ¥ 350
學總論第五回 下 30

理博 荒木俊馬著 質點力學要論 ¥ 300
東京銀座西八の八 恒星社版 下 30

世界で最も便利な七桁對數表現わる!

丸善對數表 全改稿 新裝版

A 5 判上製 504 頁・定價 450 圓 (下 35 圓)

常用對數・三角函數の對數・三角函數の眞數・自然對數・三角函數・平方、平方根・立方、立方根乘算・階乗及其對數・逆數、圓周、圓面積・素因數及素數の對數・經緯距等が一冊に収まり、便利なこと Chamber や Schrön を凌ぎ加うるに印刷の鮮明・用紙の上等・誤植の皆無等絶對推奨したい優秀書であります。

◇御注文は丸善本支店又は最寄書店へ◇

東京都 丸善 振替東京第 5 番
日本橋局區内

ているが、水晶時計も運轉している。時刻観測は子午儀に依つてゐるが、別に以前 Danjon の考案したプリズム・アストロラーベの採用、及び寫眞天頂儀の採用も考えられている。

要するにこの國ではそれ程取り立てて考える程の研究、改良は今の所ない様であるが、唯報時發射の方法に新しい装置が考案されている。

先ず印時器は從來のテーブ印時器を廢止して、圓周 50cm の圓筒形のものに變つた。これは 1000 c/s の音叉時計又は 100 kc/s の水晶時計から遞減された 1000c/s に依つて毎秒 1 回廻轉する。

又別にこの 1000c/s に依つて廻される毎秒 10 回轉の同期電動機からは rotor の 1 周につき 100 個の短點があつて、これから光電装置に依り 1 ms が取出され、別に齒車の連動に依り秒の信號が取れる。各秒の長さの浮動は 0.1ms 程度であると言う。

報時用の時計としては同じく 1000 c/s に依り廻轉する圓周 50cm の白塗の圓筒にヘリックス狀に黒の長さ 2.5mm の點が巻いてあり、筒の側面から光を當て白の部分の反射光を光電管で電氣的に取り出す。ONOGO 及び學用式の必要な信號がこのヘリックスの端から端迄で完成される。

又別に電氣的に學用毎秒 $61/60 = 1.0166\cdots$ 振動を得る装置がある。即ち 1000c/s を水晶フィルターに依り、その 61 番目の harmonics を取出す。即ち 6100^0 c/s である。別に 1016.6 \cdots に殆んど近い音叉からの振動を水晶フィルターに依り 59 番目の harmonics を取出す。即ち $59983.3\cdots$ c/s で、これと前者との喰りを取ると 1016.6 \cdots c/s が得られ、これに依つて第 2 の音叉の振動を保持し、且つ同期時計を廻わして 61/60 の學用時計とするのである。

東京天文臺 虎尾 正久

米國海軍天文臺の近況

餘り近況ではないが 1949 年の年次報告に基いて主として子午線天文學の様子を紹介する。海軍天文臺はワシントンに於て六十年の間子午線天文學の分野に於て世界に頭角を表わして來たが、戰爭後その敷地を Hospital center に讓つて移轉することになつた。新天文臺候補地としてはヴァージニア州のシャルロットスヴィルの北方 10 哩の所が數年間の天文並びに氣象に関する慎重な試験観測の結果選定されたがここに移轉する事は未だ國會の承認を得て居ない。

近時天文學に對する一般の關心は米國に於ても昂まりつつあると見えて一年間 18000 人の來訪者は観測、研究に對し相當な迷惑を感じしめないでは置かないら

しい。新刊行物の The U.S. Naval Observatory Circular は無線報時、太陽面現象、日食等に關する速報等にも供せられるものであり、天文臺の他關係のある科學研究機關にも配布されている。

水晶時計と寫眞天頂儀 (PZT) とに依り、決定並びに保持されている米國の報時の精度は極めて高く、Annapolis 局より毎日 12 回送信されている 122kc 報時の平均の誤差は 0.007 と云われている。緯度變化と時刻の観測は同時に行なわれているが、1948—49 の一年間に於ける観測度數は 197 で、観測された星數は 2231 個と報告されている。平均一度に 11 個 1 週間に 4 日位は晴天に恵まれている事になる。時刻測定には、PZT 使用が提唱されているが、後 PZT が完成してフロリダのリッチモンドに据えられ米國の報時精度の向上に役立つ事になつた。この土地はお天氣はワシントンより良好で観測星數は一年間にはワシントンの 1 倍半に及ぶとの事である。

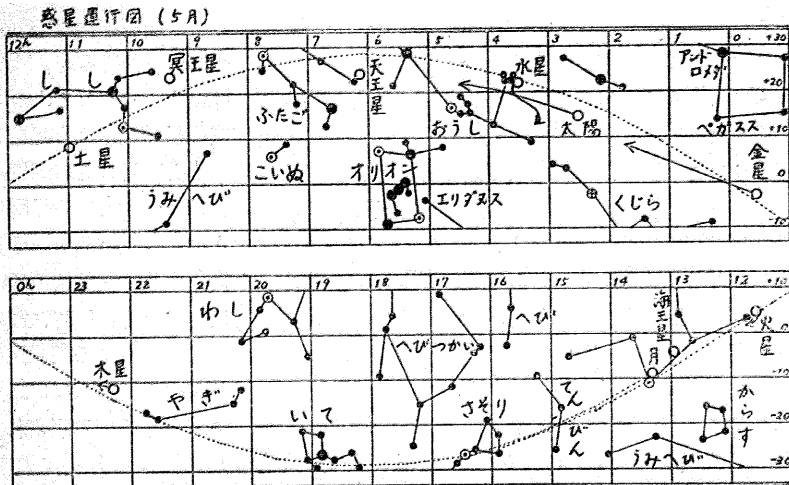
位置天文學の方面では 1941 年より 6 時子午儀を以て始められた。+90°—+50° の範圍の星の観測は 1948 年 12 月に終了。大體 1 個の星に對して 6 回の観測が行われている。太陽、月、惑星、FK 3 星並びに PZT 星の観測もこの間に行われている。これに次いで +50°—+36° の範圍の観測が開始され、+35° 以南の星域の観測に對する星の選擇も行われている。寫眞を利用しての目盛環の目盛誤差の再測定が行われこの爲に約 4 萬枚の寫眞が撮られた由である。この子午環は 2 個の目盛環を備え 2' 目盛であるから 1 個の目盛と 1 個の測微尺との組合わせに對して 2 回の撮影が行われたのであろう。又撮影された目盛寫眞の測定には光電管を使用した特殊測定機が使用された事と思うからこの目盛誤差測定結果も短日月の内に完結されるであらう。

9 時子午環の代りとして製作中の 7 時新子午環の完成は 1950 年 12 月とされて居るからもう大部分が出来上つて居る筈である。9 時に依る 1935—1945 の観測結果は同天文臺の報告書 XV 卷 5 號として既に出版されたが未だ我々の手元には寄贈されていない。6 時に依る 1925—1941 の観測結果も既に出版された事と思われる。

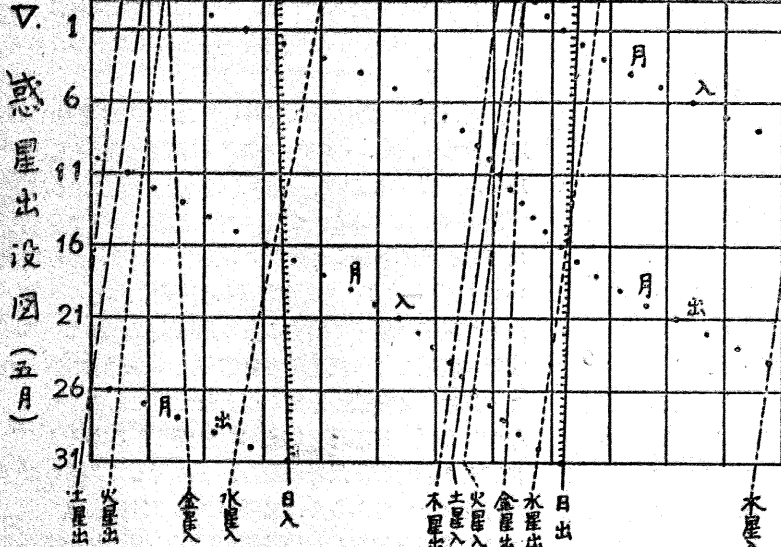
1947 年に始められた月縁調査は順麗に進行中の由であり、月の寫眞を large-scale に擴大して測定する特別な測定機も既に完成しその機械誤差の精査も完了した事と思うから、Hayn の月縁調査表に代る新しい表の刊行も間近い事であらう。掩蔽の研究者や月の子午線観測者にはこれは一つの大きな福音であらう。(A. J. 54, 1949) 東京天文臺 中野 三郎

5月天象圖

金星が日出前2時間ほど東天に-3.6等で輝いています。火星・土星はその出を次第に早めて19時頃南中しますから益々観望に適しましょう。木星も晴方の空に眺められるようになりました。先月に引つゞき観望好期の海王星の位置を下に圖示しましたから御利用下さい。光度は+7.8等です。又28日にはスピカの掩蔽がありますが日没前後なので観測は困難かも知れません。



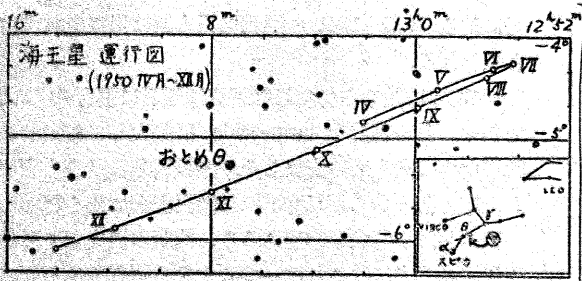
1950 14^h 16 18 20 22 24 2 4 6 8 10 12



- 2日14時 月 望
- 4日12時 水星 留
- 5日12時 火星 留
- 9日8時 月 下弦
- 16日3時 水星 内合
- 16日10時 土星 留
- 17日10時 月 朔
- 25日6時 月 上弦
- 27日9時 水星 留
- 28日7時 木星 下矩
- 31日22時 月 望

アルゴル種変光星

星名	変光範囲	周期		極小(中央標準時)				D	星名	変光範囲	周期		極小(中央標準時)				D
		d	h	d	h	d	h				d	h	d	h	d	h	
RZ Cas	6.3-7.8	1	4.7	10	3, 16	2	4.8	RR Lyn	5.6-6.0	9	22.7	11	6, 21	5	10		
YZ Cas	5.7-6.1	4	11.2	13	23, 22	21	7.8	U Oph	5.7-6.4	1	16.3	16	21, 21	22	7.7		
RX Her	7.2-7.9	1	18.7	12	23, 21	20	4.6	TX UMa	6.9-9.1	3	1.5	14	20, 17	21	8.9		
δ Lib	4.8-5.9	2	7.9	15	2, 22	1	13	Z Vul	7.0-8.6	2	10.9	8	23, 26	3	5.5		



昭和25年4月15日印刷 定價金30圓
 昭和25年4月20日發行 (送料3圓)
 編輯兼發行人 廣瀬秀雄
 東京都港区芝南佐久間町一ノ五三
 印刷人 笠井朝義
 東京都港区芝南佐久間町一ノ五三
 印刷所 笠井出版印刷社
 東京都北多摩郡三鷹町東京天文臺内
 發行所 社団法人 日本天文学會
 振替口座東京 13595