

目 次

各地の天文臺と望遠鏡の動靜 (1).....下 保 茂.. 3  
 書 評——中野猿人著・球面天文學.....池 田 徹 郎.. 6  
 アメリカ滞在記.....畑 中 武 夫.. 7  
 海外論文紹介——最近の統計天文學の諸研究.....高 瀬 文 志 郎.. 8  
 天文學を語る (1) —— 天體分光學.....藤 田 良 雄.. 11  
 天文グループ (1) —— まえがき.....15  
 1 月 の 天 象 .....16  
 附 録——1954年略曆； 日 月 ・ 惑 星 出 沒 圖 (東京, 1954年)


表紙寫眞説明

火星の大接近が迫つて來た。表紙寫眞はロウエル天文臺のSlipherが南阿ブルムフォンティンのラメントハッセイ天文臺の27吋屈折望遠鏡を使つて得た寫眞で、中心の經度は右が $50^\circ$ 、左が $280^\circ$ である。(本文3頁参照)2枚の寫眞共に極冠がよく見え、左圖の中央附近に火星で最も著しい模様である大シルチスが垂れ下つた様になつて現われている。(火星接近については附録の略曆参照)

ニ ュ ー ス

新彗星 Pajdusakova チェッコの Pajdusakova 女史は又々新彗星を發見し、Paroubek Sasky は 1953 年 12 月 3 日 20 時 5.7 分 (U.T.) の位置  $\alpha=2^h 15.3^m$ ,  $\delta=-16^\circ 20'$  (1953.0), 光度 11 等と觀測した。東京天文臺の 12 月 8 日 9 時 41.5 分 (U.T.) の觀測では  $\alpha=1^h 45^m 4^s$ ,  $\delta=-18^\circ 32.4'$  で、長さ約  $1^\circ$  の尾が認められる。(富田)

☆ ☆ ☆ ☆  
 訂正 46 卷 12 月號 190 頁 1, 2, 3 行目, 時刻欄の  $27^h, 27^h, 28^h$  はそれぞれ  $17^h, 17^h, 18^h$  の誤り。




經緯儀・地上用兼用  
**3 吋 單 軸 赤 道 儀**  
 文部省の斡旋する  
 中學校・高等學校向け  
**最優秀天體望遠鏡**

- ★有 口 徑 80mm
- ★焦 點 距 離 1200mm
- ★分 解 能  $1''.5$
- ★可視極限光度 11.0 等
- ★倍 率 (天體) 30 $\times$ , 48 $\times$   
 90 $\times$ , 200 $\times$   
 (地上) 40 $\times$

(新型録贈呈)

**五 藤 光 學 研 究 所**  
 東京・世田谷・新町・1-115  
 電 話 (42) 3 0 4 4・4 3 2 0



"カンコウ"  
**天體反射望遠鏡**

本年 6 月大接近の火星觀測の準備はできましたか、それには口径 15 cm 以上の望遠鏡が必要です。

- ★經緯器・赤道儀 完成品各種 8~40 cm
- ★高級自作用部品
- ★各種鏡面・アイピース
- ★特殊光學器械・依託設計製作



カンコー 20 cm 反射望遠鏡

カタログは目的を明示し、20 頁切手同封にてお申越下さい。

**關西光學工業株式會社**  
 京都市東山區山科御陵四丁野町  
 電 話 山 科 5 7 番

昭和 28 年 12 月 20 日 印刷 發行

編輯兼發行人 東京都三鷹市東京天文臺内  
 印刷所 東京都港区芝南佐久間町一ノ五三  
 發行所 東京都三鷹市東京天文臺内

定價 40 圓(送料 4 圓) 地方賣價 43 圓  
 廣 潤 秀 雄  
 笠 井 出 版 印 刷 社  
 社團法人 日 本 天 文 學 會  
 總 發 行 所 東 京 1 3 5 9 5

## 各地の天文臺と望遠鏡の動靜 (1)

下 保 茂\*

世界各地の天文臺にある大口徑の望遠鏡については、反射、屈折、シュミット等について理科年表に記載されて居り、その年々の移動も事情の分り次第に追加されることになつている。然しこうした大望遠鏡は新設、變更等は容易なことではないので毎年の表も殆んど變りない様に見える。新しい發見とか、大望遠鏡の建設などは學界のトピックとして時々報道され、人々の注意を引つけるが、古くからある器械や中小口径以下の器械をもつた天文臺の仕事は、派手に目立つことはないけれども着實に日々重要な仕事を續けている事を忘れてはならないであろう。

ここでは筆者の手元にあるメモから斷片的ながら各地の天文臺の最近の移動狀況などを記し、理科年表の大望遠鏡の表を補充する意味で變動の多いシュミットカメラ及び廣角天體寫眞機、塔望遠鏡、コロナ觀測所、寫眞天頂筒等の表を掲げ、併せて各天文臺の地味な觀測の方面をお伝え出来れば幸いと思つている。

### 南阿の天文臺

南アフリカの Pretoria に新設された Radcliffe 天文臺の 74 吋反射望遠鏡については以前天文月報 (第 44 卷 28 頁) に紹介したが、この反射鏡は Greenwich, Cape はじめ英領の各天文臺が共同で使用している形である。Cape は觀測時間の三分の一を使うことになつて二人の臺員を送つていて、シュラッフィール カセッテを取付けて標準星野の光度を決める仕事をやつて居る。其の他南天の惑星狀星雲の探索及び小スケールの分光寫眞による研究、O、B 型星の視線速度、特異星の光電測光が行われている。

Bloemfontein の Harvard 出張所にあつた世界最大のベッパル玉、24 吋ブルース望遠鏡は半世紀の間に 27,000 枚の星野寫眞を撮り、變光星や銀河系内の恒星の分布等の研究に多くの貢獻をしたが、今度はずされて、その架臺には 32 吋シュミットがのせられた。これは A. D. H. Baker-Schmidt 望遠鏡と呼ばれ、A. D. H. は共同使用の三天文臺の Armagh, Dunsink, Harvard の頭文字である。Baker の設計になる。口径 32 吋、焦點距離 120 吋 (F/3.8)、33 吋の對物プリズムを有し、Bok 等によつて銀河系内の星の分布といった統計の方面に使われている。

Johannesburg にある Yale-Columbia 出張所の 26 吋屈折望遠鏡を濠洲に移轉する事は次に記す。

\* 東京天文臺

オランダの Leiden 天文臺も南天の觀測研究のために Johannesburg の Union 天文臺と協力がなされて居る。Leiden の管理する口径 16 吋の F/5.6 二つの triplet 玉を有する Rockfeller 天體寫眞儀は Union 天文臺の構内に置かれ、毎年數百枚の寫眞を撮つている。これらの原板に加えるに Union 天文臺に所属する Franklin Adams 寫眞儀 (口径 10 吋 F/4.5) で故 van Gent 氏が撮つた多數の原板は Leiden に送られて、Hertzsprung, Oosterhoff 氏等によつて南天の微光變光星の探索がなされている。Oosterhoff 氏よりの筆者への私信によると一つの星野で 300 枚の原板を撮るつもりであるといつている。

Lowell の Slipher は海拔 1500 米の Bloemfontein の 27 吋 Lamont-Hussey 屈折望遠鏡で火星の美事な寫眞を撮つたが、これらの寫眞を見ると火星の觀測でもアマチュアの眼視觀測の分野がだんだん無くなつてくると感ずるのは筆者だけではないであろう。

### 濠洲の天文臺

キャンベラの近くにある Mt. Stromlo の聯邦天文臺は南阿、南米とならんで南半球での鼎の三脚を作る意氣込みで大きな發展の途上にある。現在ある器械は 30 吋反射望遠鏡であるが、古いメルボルンの 48 吋反射鏡を購入して、鏡の部分を作り直して、36吋—50吋のシュミット・カメラに改造する計畫で、ビルキントン會社が作つた硼硅ガラスをロンドンの Cox, Hargreave & Thomson 會社が磨いた 50 吋の凹面鏡は既に完成した。この外に 74 吋反射望遠鏡を 4 年前 Grubb-Parsons 會社に注文し、光學部分は既に完成して試験中である。

スウェーデンの Upsala 天文臺によつて作られる 16 吋—26吋のシュミットカメラもこの天文臺の構内に据えられ、Upsala と共同で使われる。又南アフリカから Yale-Columbia 出張所の 26 吋屈折望遠鏡がここに移轉して来る筈で、聯邦政府がドームを作り、Yale-Columbia, Upsala と共同で使われる豫定である。この 26 吋は今までは星の視差測定に力を注いで来た。

### 歐洲の天文臺

長い歴史を誇つた Greenwich 天文臺が Herstmonceux に移轉するのを始め、傳統をつく歐洲の諸天文臺にも新しい動きは所々に見られる。この 10 年間に太陽觀測のための新しい塔望遠鏡が各地に作られた。スイスに Wendelstein、ドイツに Göttingen, Frei-

burg (Schauinsland), イギリスに Cambridge 及 Oxford (第1表と別のもの) Herstmonceux 及 Dublin 等で、これらはまだ未完成のものもあるが、いづれも今までの他の塔望遠鏡での経験によつて設計の改良がなされている。第1表に世界各地の主な塔望遠鏡の表を示した。

近着のソ聯の雑誌によると、Pulkovaの天文臺は戦争中爆撃のために大損害を受け、30吋屈折望遠鏡のドームは破壊してしまつた。この望遠鏡は取はずしてあつたが、戦後まだ組立てるまでにはなつていない。けれども寫真天圖用標準型寫真儀は復興し、外に極の運動を寫真で調べる極望遠鏡、Maksutovの設計の凹メニスカスを使つた反射寫真儀、太陽観測のための大シロスタット等を設備した。

中央アジアのカザック共和国の Alma-Ata には新しい天文臺が作られた。ここは天山山脈の中の1450米の高地で、Maksutov 式のメニスカス反射寫真儀

20吋 F/2.4 を備え、彗星等の観測を行つている。

フランスでは近ごろ上プロバンス地方の St. Michel に新しい天文臺を作り、フランス最大の48吋反射望遠鏡を据えた。これは1875年以來 Paris 天文臺にあつたものを、其の後反射鏡を磨き直したものである。ここでは近く76吋反射と、これを入れる直径24米のドームを建設する計畫が進んでいる。

コロナ観測所として有名な Pic du Midi では24吋屈折望遠鏡を使つて今は亡きリヨ等が惑星の寫眞を撮つていた。これは Lowell, Slipher 達の得た寫眞に匹敵するもので、高山の空氣状態の良い事を示しているが、この24吋は前に Paris 天文臺にあつたアンリー鏡玉のクーデ望遠鏡を改造したものであつて、元の焦点距離が18.25mであつたものを2枚の平面鏡で折りまげて6米にちぢめ、新しく作つた赤道儀にのせたものである。

西ドイツの天文臺の復興も注目に値いする。Berlin-

第1表 塔 望 遠 鏡 (種類の欄の Obj は對物レンズ, Mir は反射鏡)。

	所在地	シロスタット		望 遠 鏡			製 作 者	完成年
		M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	種 類	口 徑	焦点距離		
1	Mt. Wilson (20米塔)	43	56×32	Obj	30.5	18.3	自製; Brashear	1907
2	Mt. Wilson (50米塔)	51	41	Obj	30.5	45.7	" ; "	1909/12
				"	30.5	18.3		
				"	30.5	9.1		
3	Utrecht	36	36	"	25.0	13	Zeiss	1922
				"	15	7.1		
				Mir	25	18.8		
4	Potsdam (Einstein 塔)	85	85	Obj	60	14.5	"	1920/24
5	Tokyo	65	65	"	45	14.4	"	1930
6	Pasadena (Hale 観測所)	—	—	"	30.5	5.5	—	1924/26
				Mir	45.7	17.7	—	
					45	18		
7	Arcetri	—	—	Obj	30	18	Zeiss	1926
8	Canberra	46	46	"	30.5	13.1	Grubb-Parsons	1935
9	Oxford	40.6	40.6	Mir	31.8	19.8	"	1935
10	Pasadena (C. I. T)	91.4	76.2	"	66	59	—	1935
						37.8		
						18.9		
11	Mc Math-Hulbert (15 米塔)	55.9	45.7	Obj	15.2	3.0	Warner-Swasey	1935/36
				Mir	40.6	12.2	" ; C. I. T	
					30.5	6.1	" ; Henson	
12	Mc Math-Hulbert (21.5 米塔)	35.5	30.5	Obj	25.4	7.5	Perkin-Elmer	1939
13	Wendelstein (Fraunhofer Inst.)	—	—	—	—	—	—	—
14	Schauinsland (7.5 米塔)	32	32	Mir	20	5	Zeiss	1942
15	Schauinsland	32	32	Obj	20	5	"	1943
16	Göttingen	32	32	"	27	8	"	1944
17	Cambridge	65	65	Mir	45	24	"	1944
						16.5		
18	Ikomayama	40	40	Obj	30	18	Cox, Hargreave; 他	—
		42	42	Mir	20	5	Grubb	—

Babelsberg の 50 吋反射鏡は無事残っている様で動いており、Potsdam 天文臺の 31.5 吋屈折望遠鏡は Zeiss 工場の手によつて修理のため解体されたが、もう組立てられている頃である。同所のアインシュタイン塔の器械部も變更はないそうである。Hamburg-Bergedorf の 1 米反射鏡、60 種屈折も活發に動いている。シュミットカメラの製作が各地の天文臺で計畫され、Hamburg が 56 吋、Göttingen、Sonneberg が各 50 種を製作中で、或は既に完成したものもあるであろう。

ユーゴの Belgrad の 65 種屈折は閃光星の光度観測報告が出て、僅かにその動きが知られる。

### シュミットカメラ

第 2 表は現在既に完成して観測に使われている主なシュミットカメラを示し、第 3 表は未完成及び詳しい事情の不明なもの表である。表中  $O_1$  は補正板直径、 $O_2$  は主鏡直径、又星野の項中  $\times$  で示したのは

矩形の各邊、 $\phi$  は圓の直径である。これらの器械はそれぞれ各方面の新しい分野の仕事に使われている。

Palomer の 48 吋はアメリカ地理學協會との共同の仕事として、赤、青の二つの波長域で全天の Sky map を作る計畫が進んでいる。今までこの種の map として便利であつた Franklin Adams 星圖が 15 等位までしか出ていなかったのに對し、これは 20 等星及び 19.5 等までの星雲を示す筈である。この map の副産物として Wilson 及 Harrington 彗星が発見されている。同じく Palomer の 18 吋は Zwicky が渦狀星雲内に現われる超新星の組織的探索に使つた。

Harvard 天文臺の Bloemfontein と Oak Ridge の二つの出張所にあるシュミットは大體が銀河系の構造の研究に使われている。メキシコの Tonanzintla のシュミットはハーバードと連絡をとつて仕事をして居り、近頃 Haro によつて次々に暗い新星が発見されているのはこの器械に 4 度の對物プリズムを附けた寫眞

第 2 表 シュミット カメラ (完成使用中のもの)

	所在天文臺	$O_1$	$O_2$	焦點距離	F	星野	製作者
1	Palomar	48 吋	73 吋	3.05 m	2.5	$7^\circ \times 7^\circ$	Hendrix
2	Harvard (Bloemfontein)	33			3.8		Perkin-Elmer
3	Tonanzintla	26	30	2.3	3.5	$25^\circ \times 25^\circ$	Perkin-Elmer
4	Warner & Swasey	24	36	2.14	3.5	$\phi 5.2$	Warner & Swasey
5	Harvard (Oak Ridge)	24	34	2.1	3.5	—	Perkin-Elmer
6	Michigan (Portage Lake)	24	36	2.14	3.5	—	Warner & Swasey
7	Turku	20		1.03	2	$\phi 6.7$	Väisälä
8	Mellish	20	20		2.25	—	Mellish
9	Palomar	18	26	0.92	2.0	$\phi 10$	Hendrix
10	Turku	15		0.69		$\phi 10$	Väisälä
11	Kasan-Engelhardt	15	?	?	?	?	?
12	Hamburg-Bergedorf	14	17	0.63	1.47	?	?

第 3 表 シュミット カメラ (未完成及び詳細不明のもの)

	所在天文臺	$O_1$	$O_2$	製作者
1	Harvard	152 吋	152	Fecker
2	Hamburg	56	—	?
3	Mt. Stromlo	36	50	Cox-Hargreave & Thomson
4	Lowell	24	31	Perkin-Elmer
5	Göttingen	20?	?	Wilke 及 Zeiss
6	Sonneberg	20?	?	
7	Cambridge (英)	17	24	Grubb-Parsons
8	Edinburgh	16	24	Cox-Hargreave & Thomson
9	Schattland	16	24.8	Fecker
10	Upsala	16	26	?
11	Stockholm	16	?	?



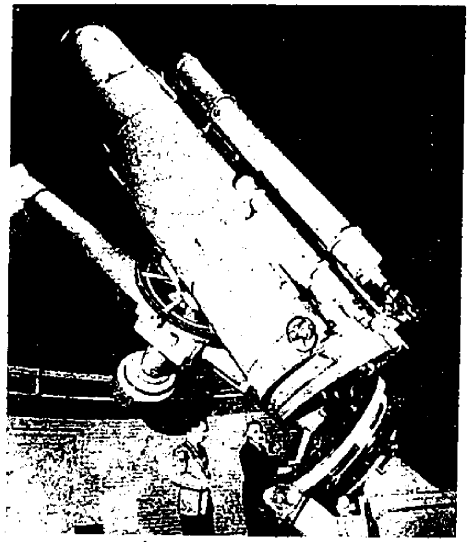
からであるらしい。

Cleveland の Warner & Swasey 天文寮は Case 工業學院に附屬して、望遠鏡の製作で名の有る Warner & Swasey 會社の寄附によるものである。この 24—36 吋シュミットは Warner 會社の主任技師を記念して Burrell 望遠鏡と呼ばれていて、4° の對物プリズムを有している。10 分の普通の露出で 13.5 等まで、15 分の分光寫眞で 12.5 等が極限で、近頃 Nassau, Mc Cuskey 等によつて星の Luminosity function, 低分散度の M 型星の分光研究等に使われている。

Michigan 天文寮は 27 吋屈折望遠鏡を有つ南河 Bloemfontein の出張所、Lake Angelus にある二つの太陽塔をもつ Mc Math-Hulbert 天文寮と協力關係があるが、更に今度 Portage Lake にも出張所を建設した。Portage Lake の 24—36 吋シュミットは Warner Swasey 天文寮のものと同製作所同じで口径や性能も大體同じらしい。4° 及 6° の對物プリズムを有しているが、それらを使つた結果はまだ出ていない。

Turku 天文寮の 20 吋及 15 吋の二つのシュミットは Viisilä 自身が設計製作したもので、乾板の前に視野平坦化の爲のレンズをおいて平面乾板を使う様に作つてある。これらは Viisilä 及び Oterma 嬢によつて小惑星、彗星の寫眞観測に忙しく働いている。

尙シュミット以外の特殊な反射カメラは、前に記したソ聯の Maksutov 設計のメニスカス反射寫眞儀の外に 3 年前英國の St. Andrews 大學天文寮で口径 19 吋のシュミット—カセグレン型の製作に成功し、目



Warner & Swasey 天文寮の 24 インチシュミット望遠鏡

下 38 吋のものを製作中だとの事である。

日本に於けるシュミットカメラの製作は、戦時中數個試作されたが、現在は日本光學製のもの東京天文寮に一個、又最近木邊成磨氏作のものが田上天文寮に置かれ、岐阜天文寮でも小口径のものが備えられたそうである。東京天文寮のは補正板直径 18 種、主鏡直径 20.5 種、F/0.95 であり、田上天文寮のは補正板直径 14.5 種、主鏡主徑 21 種、F/1.38 である。

外に近頃花山天文寮で小林義正氏設計のメニスカス反射寫眞儀 K 型カメラが備えられた。

## 書 評

中野 猿人 著  
球 面 天 文 學

池 田 徹 郎

中野猿人博士の快著球面天文学が昨年夏出版された。私も時々本書のお世話になつて便宜を得て居るのでいささか時期おくれ乍ら茲に感想を述べ良書として推奨したい。

先ず此様な純専門的な大著が我國で出版された事を心から喜び、著者の熱心と根氣に敬意を表し、併せて

出版者古今書院に感謝したい。

本書の構想は主としてかの歴史的な名著、Chauvenet の Spherical and Practical Astronomy に倣つたものと思われるが、敢書が前世紀の所産であるのに對し本書には其後の斯界の進歩も多分に取り入れられて居る。たとえば緯度變化なども Chauvenet には書いてないが本書には北極軌道圖添入れて説明してある。

要するに本書には球面天文学に關する殆んどすべての問題について丁寧懇切に説明し、其上著者自身が一々計算された例題が付け加えられているので初學者にも専門家にも座右

に置いて安心して使われる極めて調法な参考書である。尙讀んでいて特に感ずる事は博士の説明がまことに明快で分かり易い事である。

其上附録として最小二乗法——誤差論及内挿法の解説が載せられ更に 19 種の附表が加えられて居るので、本書にソロバンと計算器さえあれば球面天文学に關する殆んどすべての用は足せる譯である。本書は第一編本文 18 章 217 節、第二編附録 2 章 27 節、附表 19 及び索引、A—5 版 684 頁の大著である。

(古今書院發行 定價 1200 圓)

去年(1952年)の6月半ばに出掛け、今年(1953年)の11月半ばに歸つて参りましたので、ほぼ一年半だけ留守をいたしたわけです。行き先きは、コーネル大學とハーバード大學でしたが、コーネルの方にずっと長くおりました。

コーネル(Cornell)というのは、僕も行く前にはあまり聞いたことがありませんでした。實際、天文につきましては、ほとんど知られておりませんし、又、知るべき理由もなさそうです。僕がここへ参りましたのは、電波天文学。殊に太陽電波をやつているからでした。コーネルでの電波天文学は、電気工學教室についていて、天文學教室の方からいくらか應援はあるのですが、天文自身が大へん小さいため、天體物理學的に觀測を解釋したり、又、新しい觀測を計畫したりすることが手薄になつていて、従つて、僕たちの考えることやることが、相當に役立つたように見うけられました。この點、天文臺に電波天文学が附屬していることは、大いに有利と思ひました。

コーネル大學は、ニューヨーク州の中ほどで、ニューヨーク市から西北へ汽車で8時間くらいの距離にあるイサカ(Ithaca)という小さな町にあります。町の人口の半分が學生という位の小さな町ですが、湖のそばのきれいな町で、又、生活水準も、全然大都會とかわらずにいろいろの文化生活ができています。大學は湖を見おろす斜面にあつて構内は大へん美しく、電波のアンテナは大學のすこし外側にあります。又、他には電離層の研究所、原子核研究所など、大學に附屬しています。

コーネル大學でやつている電波天文学には、このイサカの觀測所の他に、ニューメキシコ州のサクラメント・ピークにもあります。サクラメント・ピークは、コロナ觀測ではかねてから有名なところですが、設備は空軍がつくり、光學的方面をハーバードが、電波の方面をコーネルが受持つて、太陽の研究をしているわけです。高さ約2800米位ですが、山の上は大體臺地のようになつていて、光學及び電波の觀測設備の他に實驗室、研究室、宿舍等が完備しています。又、目下は16時のコロナグラフが完成に近づいています。僕は結局ここへ3度参り、主として電波の方の仕事をして参りました。

太陽電波の觀測は、イサカでは200 Mc/sでの直接

\* 東京天文臺

觀測及び干渉法觀測があり、サクラメント・ピークでは200 Mc/sでの圓偏波觀測と55 Mc/sでの直接觀測とをやつています。1400 Mc/sと3000 Mc/sも近く加わる豫定の様子でした。又、ラジオ星の揺ぎと電離層の關係だの、オーロラでの反射だのも、イサカで研究が進められています。最近の計畫として、近くサクラメント・ピークに、200 Mc/s用の新しい觀測設備を設ける話が進んでおり、これは、太陽の研究に、大へん有力のように思われました。なおイサカでは、電波天文学の文献目録を編集しておりますが、これは大へん有益です。

ハーバードの方は、Menzel, Thomas, Krook等の理論屋さんたちの間に入つて、お説を拜聴したり、時にはいささか議論をふきかけたりすることをやりました。松島君(京大出)も元氣で、専らエジプト日食の材料をもとにして、彩曆の計算に打込んでいます。ハーバードは、水素原子から出る1420 Mc/sの電波をはじめて發見したところなのですが、その後、發見者の一人のEwenが新しく設計した受信器を作り、又、7.5 mのパラボラを新しく作つて、Bokが主になつて銀河構造の研究にのり出してあります。

この他、いくつかの會合に出る機會がありました。1952年冬のAmherstでのアメリカ天文學會、1953年春のWashingtonでのアメリカ電波科學連合及び電波天文学シムポジウム、夏のDenverでの高山研究所國際會議、同じくBoulderでのアメリカ天文學會等です。又、自分の旅行としては、Washington, McMath-Hulburt天文臺, Pasadena及びMt. Wilson, Lick等へ参りました。おかげで名前だけ聞いていた人々の顔を見る機會もあり、又、お互に知り合つて、議論する機會もあり、大へんに有益でした。又、コーネルやハーバードへ訪ねて来た、アメリカ及び歐州の天文學者たちの話を聞くことも出来、やはり現地にいるということが、如何に有力であるかということも、しみじみと感じました。何とかして、この距離を征服し、世界第一線の學問の進歩におくれないように、努力したいものと思つています。

☆ ☆ ☆ ☆

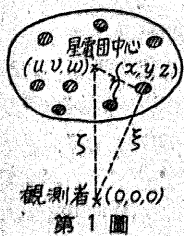
ニュース 東京天文臺の大澤清輝理博は向う一年間Yerkes天文臺で研究するため、去る12月7日海路アメリカに向け出發した。

I. 星雲宇宙の空間分布について

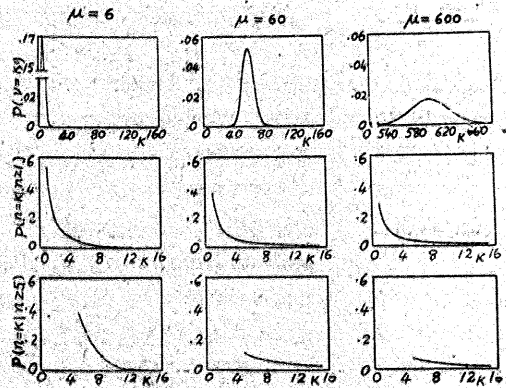
カリフォルニア大学統計研究所の J. Neyman と E. L. Scott は最近の一連の論文<sup>1)</sup>に於て、次のような基礎假定のもとに組立てられた星雲宇宙(以下星雲と略稱)の空間分布の統計的理論を述べ、さらにそれをリック天文臺の C. D. Shane が得た星雲数の観測データと比較した結果を示している。

1. 基礎假定

- i) 星雲は常に星雲團中の一員として存在する。
- ii) 星雲團の敷  $r$  はポアソン分布をとする。すなわち
 
$$f(r) = e^{-\lambda} \lambda^r / r! \quad (\lambda \text{ は } r \text{ の平均値}) \quad (1)$$
- iii) 各星雲團中の星雲数  $\nu$  も次のようなポアソン分布で表わされるとする。(第2圖参照)
 
$$f(\nu) = e^{-\mu} \mu^\nu / \nu! \quad (\mu \text{ は } \nu \text{ の平均値}) \quad (2)$$
- iv) 星雲團の中で各星雲の占める位置(星雲團中心からの距離、すなわち、観測者を中心とした座標系で星雲團中心および星雲の座標をそれぞれ  $(u, v, w)$ ,  $(x, y, z)$  とするときの
 
$$\eta = \sqrt{(x-u)^2 + (y-v)^2 + (z-w)^2} \text{ の分布}$$



第2圖(中): 上段は(2)式で示されるポアソン分布の圖示(左から順に、 $\mu = 6, 60, 600$  としたもの)



中段と下段は観測できる限界光度より明るい(実際に見える)星雲数  $n$  が、それぞれ少くとも1個および5個あるという条件付きのポアソン分布の圖である。これを見ると、 $\mu$  が大きくなると  $n$  が數個以上である確率は小さく、従つて逆に言えば、見かけ上單獨星雲又は數個だけの星雲のかたまりも、實は相當な星雲數から成る星雲團に屬しているかもしれないことになる。(假定i)および(14)式参照)

第3圖(右):  $\nu$ つの星雲團に屬する60個の星雲が、 $\sigma_M$ の如何によつてその見え方にどのような變化が生ずるかを示す圖。まず(3)式で  $\sigma = 5 \times 10^5$  parsec とし、正規分布の random deviates の表から、この  $\sigma$  に対する60個の各星雲の  $\eta$  を求めて、これと與えられた  $\sigma$  (上より順に  $2, 3, 4, 5 \times 10^7$  parsec) から  $\xi$  を求める。一方(5)式で  $M_0 = -14.2$  等とし、これと與えられた  $\sigma_M$  ( $0.0$  および  $1.0$  等) から各星雲の  $M$  をきめ、この  $M$  と  $\xi$  から各々の見かけの光度  $m$  を得る。そして  $m < m_1 = 18.3$  等のものだけを殘したのがこの圖である。これを見るとバラツキは相當不規則で集中感がなく、従つて、見かけ上は關連のなきような星雲でも、實際は同一の星雲團の一員である可能性があると考えられる。(12)式参照)

は次のような對稱正規形をとるとする。(第1圖参照)

$$f(\mu, \sigma) = \left( \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} \right)^3 \exp \left( -\frac{\eta^2}{2\sigma^2} \right) \quad (3)$$

ただし  $\sigma$  は  $\eta$  の分布の標準偏差で、これは星雲團の平均の大きさを與える値である。

- v) 位置  $(x, y, z)$  にある星雲の見かけの光度  $m$  が、観測条件によつてきまる限界光度  $m_1$  より小さい(明るい)確率  $\theta$  は次のように與えられる。

$$\theta(\xi, m_1) = \int_{-\infty}^{m_1} f(\xi, m) dm, \quad \xi = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2} \quad (4)$$

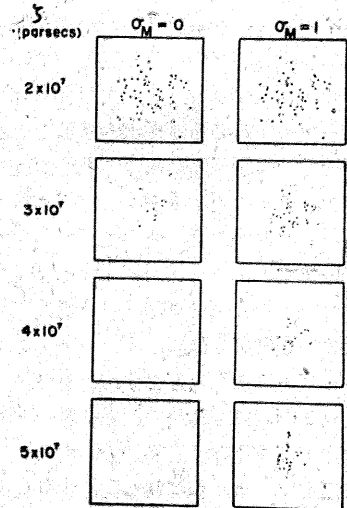
ここで  $f(\xi, m)$  は Hubble の絶対光度の分布函數  $f(M)$  に等しく、次のような正規形をとる。

$$f(\xi, m) = \frac{1}{\sigma_M \sqrt{2\pi}} \exp \left\{ -\frac{1}{2\sigma_M^2} (M - M_0) \right\},$$

$$M = m + 5 - 5 \log \xi \quad (5)$$

但し  $M_0$  は  $M$  の平均値、 $\sigma_M$  はその標準偏差で、Hubble によれば  $M_0 = -14.2$ ,  $\sigma_M = \pm 0.085$  である。(第3圖参照)

- 2. 點  $(u, v, w)$  に中心をもつ星雲團に屬する星雲が、立體角  $\omega$  を撮つた寫眞乾板上にうつる(すなわち光度が  $m_1$  より明るくて観測にかかる)確率を  $p$  とすると、



\* 東京天文臺 1) Ap. J. 115, 144 (1952); Ap. J., 117, 92 (1953).

上記各假定より

$$p_i(u, v, w) = \iiint_{\omega_1} f(\eta, \sigma) \theta(\xi, m_1) dx dy dz \quad (6)$$

ここでさらに

$$R_{mn} = \iiint_{-\infty}^{+\infty} p_1^n p_2^m du dv dw \quad (7)$$

なる積分を作ると、これが  $\sigma$ ,  $\sigma_M$  および  $m_1 - M_0$  の関数であることは (3) (4) (5) の各式より明らかである。いま相等しい立体角  $\omega_i$  ( $i = 1, 2, 3, \dots$ ) 内に観測される星雲の数を  $N_i$  とすると、その平均値および分散はそれぞれ次のように  $R_{mn}$  と関係づけられる。

$$\bar{N}_i \equiv \bar{N} = \lambda \mu R_{10} = \lambda \mu R_{01} \quad (8)$$

$$(\bar{N}_i - \bar{N})^2 \equiv \sigma_{20}^2 = \{ \bar{N} + \lambda(\mu_1 - \mu) R_{20} \}^2 \quad (9)$$

ここで  $\mu_1$  は一つの星雲團中の星雲数  $\nu$  の二次モーメントである ( $\mu$  は  $\nu$  の一次モーメント)。さらに角度  $k$  だけ隔つた相等しい立体角  $\omega_1$  と  $\omega_2$  を同一観測条件で観測して得られる星雲数  $N_1$  と  $N_2$  の共分散は

$$\begin{aligned} (N_1 - \bar{N})(N_2 - \bar{N}) &\equiv \sigma_{11}^2(k) \\ &= \{ k(\mu_1 - \mu) R_{11}(k) \}^2 \end{aligned} \quad (10)$$

なる関係式で與えられる。以上の関係より、

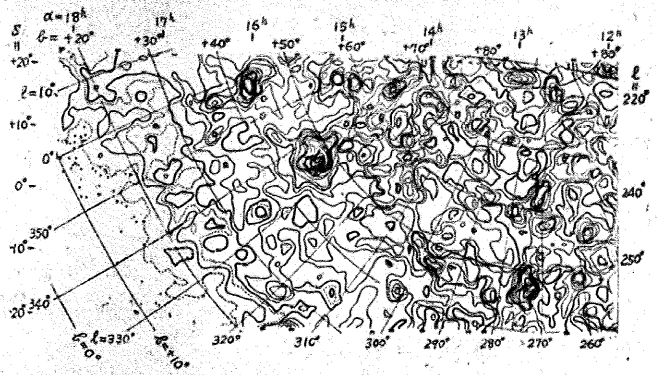
$$\frac{\sigma_{11}(k)}{\sigma_{20} - \bar{N}} = \frac{R_{11}(k)}{R_{20}} \equiv Q_k$$

この  $Q_k$  は二つの領域に見られる星雲数の間の一種の相関係数で、上式左邊は観測的に決定される値、中邊は 1 の假定 iv), y) に含まれる分布函数の形とその中の各常數だけを與えれば導かれる理論的な値である。これより假定 ii), iii) の分布に無關係に、観測との比較から先ず iv), v) の中の常數値をきめる便宜を得る。

3. リック天文臺の Shane は  $1^\circ$  平方の區域 2898 個 (全體で  $46^\circ \times 63^\circ$ ) について、光度 18.3 等までの星雲数を數え、( $m_1 = 18.3$ ) これを第 4 圖のような等密度曲線の形に表わした。ここでは吸收物質の影響の少ないと思われる銀極に近い部分 (圖の右上  $1/4$ ) だけを解析の對象とし、この部分の各  $1^\circ$  平方の區域を組合せて得た  $Q_k$  を  $k$  に對してプロットする。一方  $\sigma$ ,  $\sigma_M$ ,  $m_1 - M_0$  の各パラメーターの適當な假定値の組合せに對して  $k - Q_k$  の曲線を作り、このうち最もよく観測の  $Q_k$  と合うようなパラメーターの組合せを探すのである。その結果得られた最適の値としては

$$\left. \begin{aligned} \sigma &= 3.7 \times 10^5 \text{ parsec}, & \sigma_M &= 1.^m25, \\ m_1 - M_0 &= 31.^m5 (M_0 = -13.^m2) \end{aligned} \right\} \quad (12)$$

これらが決ると、それに對する  $R_{mn}$  が計算され、從つて假定した分布函数中の常數の値が得られる。すな



第 4 圖 Shane の観測による星雲の等密度曲線

わち、星雲の平均數は

$$\lambda \mu = \bar{N}/R_{10} = 3.42 \times 10^{-17} / \text{psc} + 1/_{500} \text{kpsc}^3 \quad (13)$$

となる。又星雲数  $\nu$  の分散を  $\sigma_\nu$ ,  $c = \mu_1/\mu$  とすると  $\sigma_\nu^2 = \mu_1 - \mu^2 = \mu(c - \mu) \geq 0$  より  $\mu \leq c$  となり、

$$c = 1 + \frac{\sigma_{20} - \bar{N}}{\bar{N}} = \frac{R_{10}}{R_{20}} = 288 \text{ であるから、}$$

一つの星雲團中の平均星雲數は

$$1 \leq \mu \leq 288 \text{ 個} \quad (14)$$

となる。從つて上の  $\lambda \mu$  の式より星雲團の平均數は

$$3.4 \times 10^{-17} \geq \lambda \geq 1.2 \times 10^{-9} / \text{psc}^3 \quad (15)$$

と評價される。これらは他の方法、資料から得られた最近の値と大體よく一致し、これより 1 の基礎假定の妥當性が認められる。

## II. 星間物質を考慮した場合の恒星統計

1. 星間物質の平均密度  $\rho$  は  $1 \text{ cm}^3$  當り  $10^{-21} \text{ gr}$  (水素原子の質量の程度) という稀薄さであるが、所によつてはずつと高密度の部分があり、これがいわゆる星間雲で、その質量は小さいもので太陽の 100 倍以上、大きいものになると、太陽の 10 萬倍にも達することが知られている。かかる大質量の近くに來た星は當然影響をうけて、その速度を變えさせられるであろう。また星間物質を通つてくる星の光は吸收をうけて光度を減じ從つて又観測される星の數も、星間物質の分布の影響をこうむることはいうまでもない。

2. さて、星間物質の力學的取扱ひについては、從來は星間雲のみに着目して、それらが離散的に分布しているとした。このいわば“離散型モデル”に於けるパラメーターとしては、空のある方向を見とおした場合の視線上の星間雲の數の平均値  $\nu$  ( $= 6 \sim 7$  個/kpsc) と、星間雲一個當りの平均光學的厚さ  $\tau_n$  ( $= 0.25$ ) の二つが採用されている。

これに對して最近 S. Chandrasekhar と G. Münch<sup>2)</sup> は、星間物質全體を統計的な性質のふらつきをもつ連

續的な媒質として取扱う“連続型モデル”をとり上げた。すなわち密度  $\rho$  は位置  $r$  の連続函数で

$$\rho(r) = \bar{\rho} [1 + \delta(r)] \quad (16)$$

なる形で書表わされるとする。ここで  $\bar{\rho}$  は全體を通じての平均密度、 $\delta(r)$  はいわゆる“Chance Variable”で、その平均値  $\overline{\delta(r)}$  は零である。さらに次のように假定する。

$$i) \quad \overline{\delta(r)^2} = \overline{\delta\rho^2/\bar{\rho}^2} \equiv \alpha^2 \neq 0 \quad (17)$$

$$ii) \quad \overline{\delta(r_1)\delta(r_2)} = \alpha^2 R(|r_1 - r_2|) \quad (18)$$

ここで  $\alpha$  は場所によらぬ常數であり、 $R$  はいわゆる相關係數で二點間の距離のみの函数であると假定する。相關係數の定義より、 $R(0) = 1$ 、 $R(\infty) = 0$ で、その間  $R(r)$  は  $r$  の増加と共に連続的に減少するわけであるが、その途中  $R$  が  $R_0$  (たとえば  $1/2$  又は  $1/e$ ) まで減少したときの  $r$  を  $r_0$  と書き、この  $r_0$  と (18) 式の  $\alpha$  とを、このモデルについての二つのパラメーターとする。

いま星間物質の平均吸收係數を  $\kappa$  とし、 $\tau_0 = \bar{\kappa} \bar{\rho} r_0$  と書けば、離散型、連続型兩モデルのパラメーター間には  $\tau_0 \approx 2\alpha^2 r_0$  なる對應關係のあることが知られる。

3. さてこの連続型モデルによれば、觀測される星の光度  $I$  は、星間物質の吸收をうける前の  $I_0$  に對して

$$I = I_0 \int_0^L e^{-\nu(r)} dr \quad (19)$$

ただし  $L$  は觀測視線上の星間物質の分布限界までの距離である。これより  $I$  の分散  $\sigma_0^2$  を計算すると

$$\sigma_0^2 = \left( \frac{I^2}{I_0^2} \right) \alpha^2 \tau_0 \int_0^\infty e^{-\tau_0 r} R(r) dr \quad (20)$$

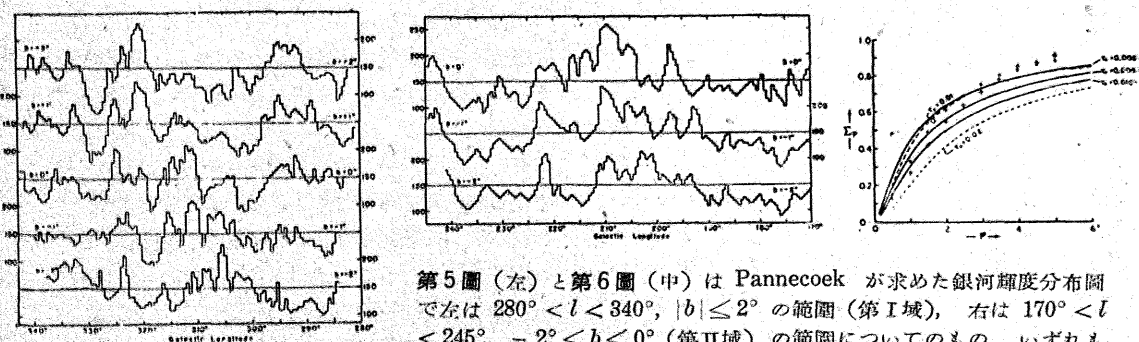
一方角度  $\varphi$  だけ離れた二方向の  $I$  の共分散  $\sigma_\varphi^2 = \left( \frac{I_1 I_2}{I_0^2} \right) - 1$  も (20) に準じた形になる。そこで

$$\Sigma_\varphi = 1 - \sigma_\varphi^2 / \sigma_0^2 \quad (21)$$

なる量をさらに定義すると、これは  $R(r)$  の形と  $\tau_0$  の値を與えれば  $\varphi$  の函数として理論的に計算できる。これが第7圖の各曲線である。

4. 第5, 6圖は Pannecook が得た銀河南半部についての光度分布圖である。この圖から求めた各部分の光度の分散および  $\varphi = 1/2^\circ, 1^\circ, 1 1/2^\circ, \dots, 5^\circ$  に對するそれらの共分散を求めて (20) 式の  $\Sigma_\varphi$  を計算する (第7圖の・および+) 觀測から得られたこの  $\Sigma_\varphi$  の値を最もよく現わす理論値曲線を圖上で探し、これより、大ざつぱではあるが  $\tau_0 = 0.01$  と決定する。これより又  $r_0 = \tau_0 / \bar{\kappa} \bar{\rho}$  の値もきまるわけである。一方  $r_0$  がきまると (20) 式から  $\alpha$  の値もきまる ( $\sigma_0^2$  は觀測から、 $R(r)$  の形は適當に假定)。その結果は  $\alpha = 3 \sim 4$  の値となり、(17) 式をみると、 $\sqrt{\overline{\delta\rho^2}} = 3 \sim 4 \bar{\rho}$  であるから、星間物質の密度分布の不均一さが相當著しいものであることがわかる。

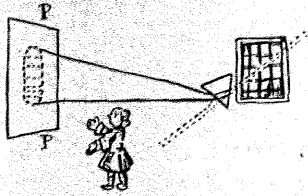
5. 星間物質が星の速度に及ぼす影響については D. E. Osterbrock<sup>3)</sup> がこの連続型モデルを用いて計算している。又 L. Spitzer Jr. と M. Schwarzschild<sup>4)</sup> も別な觀點からこれと同じ問題を取扱つているが、これらについては文献を参照されたい。



第5圖(左)と第6圖(中)は Pannecook が求めた銀河輝度分布圖で左は  $280^\circ < l < 340^\circ$ 、 $|b| \leq 2^\circ$  の範圍(第I域)、右は  $170^\circ < l < 245^\circ$ 、 $-2^\circ \leq b \leq 0^\circ$  (第II域)の範圍についてのもの。いずれも  $1^\circ$  平方ごとの區域の光度を 10 等星の光度を單位として表わしている。第7圖(右)は (21) 式で定義した  $\Sigma_\varphi$  を  $\varphi$  に對しプロットしたもので、曲線は理論値(實線は  $R(r) = e^{-r/r_0}$ 、破線は  $R(r) = e^{-r^2/r_0^2}$  と假定したときのもの)；および+はそれぞれ第I域、第II域に對する觀測結果から求めた  $\Sigma_\varphi$  の値である。

2) Ap. J. 115, 103 (1952); 尙 Ap. J. 112, 380; 112, 398; 113, 150; 114, 110; 115, 94 の各關係論文  
 および N. Limber: Ap. J. 117, 134, 145 (1952) 参照  
 3) Ap. J. 115, 164 (1952)  
 4) Ap. J. 114, 385 (1951); 117, 106 (1953)





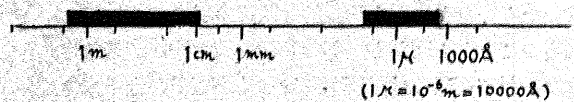
— 天 文 學 を 語 る (1) —

1. 黎明から現在へ

分光學が天體に應用されるようになったきっかけは1814年フ라운ホーファーが太陽のスペクトルを初めて観測して、明るい背部に黒い暗線がまぢつてゐることを発見したことであろう。現在でもこの暗線、物理的に言えば吸収線をフ라운ホーファー線と呼んでゐることは周知のことである。分光器が分光寫眞器によつて置き換えられるようになり、只眼の記憶によるスペクトルのイメージは、量的な測定を伴う物理的な姿となつた。ロッキヤーが太陽紅炎のスペクトル中にヘリウムの D<sub>3</sub> 線を発見したのは1860年のことであるし、又200吋反射鏡の別名ヘール望遠鏡で有名なヘールが特別なスペクトル線のみで太陽の像を撮影することの出来る単色分光寫眞器によつて黒點の渦動、又ゼーマン効果により黒點の磁場を発見したのはそれから約10年後のことであつた。

太陽に就いて述べるついでに、一昨年エジプトに於て客死したリョーのことを追憶しよう。太陽コロナの直接寫眞とコロナの分光寫眞は皆既日食觀測で寫眞を利用して1860年始めて行われるようになつて以來の主要な目的の一つであつた。しかし彼は光の散亂の問題を解決すれば太陽光球に比べその強度が $10^{-6}$ 程度であるコロナを觀測することが出来ることを確信して、高山に登り特別な觀測装置を考案して1932年にピレネー山脈のピク・ド・ミディで遂に成功したのであつた。それから10年過ぎた1941年にコロナのスペクトル線が、どのような元素によつて生ずるか明かにされたのである。スウェーデンの物理學者エドレーンは、コロナのスペクトル線は皆、高次に電離されたカルシウム、鐵等の金屬元素による禁制線であることを発見した。即ち普通實驗室では觀測されない遷移の禁じられた線であつて、これはコロナばかりでなく惑星狀星雲のスペクトル等にも多數あることが判つた。更にここで知り得た事實は、これらの線の出現からコロナの溫度が100萬度もあるということである。太陽の光球の表面溫度が $6000^{\circ}$ であるに比し餘りに高過ぎると言つて、多くの論戰の中心となつたが、

現在では最早動かし難い事實として、又その物理的な説明も大體納得の行く状態となつてゐる。太陽スペクトルの觀測し得られる波長域は、最初は眼の感じ得る狭い區域に限られていた。即ち大體4000Åから6500Åあたりだつたのである。それが寫眞の發達と共に紫外域、赤外域に延びた。1928年に出版されたローランドの太陽の波長表は大體2900Åから10000Åに渉る約20萬本のスペクトル線を詳細に記述してゐる。しかし現在では短波長の方はロケットによつて地球大氣を地上約百數十km位まで分光器をあげる事が出来るようになったので、大氣の影響を受けることなしに1000Åあたりまで追求することが出来るようになり、又反對に赤外の方はPbSと光電管を使つてマクマース・フルバート天文臺で出した表のように25000Å、更に20μにも達してゐる。更に第1圖で見えるように電波天文學の發達は電磁波領域に於ける太陽を撮ることが出来るようになった。ヘールのゼーマン効果の研究は、太陽黒點の強い磁場の外に、太陽には一般磁場があり、その大きさは約50ガウス位であるという結果になつたが、最近精密な觀測装置で再検討されたあげく、一般磁場は殆んどないかあつても1ガウスを出ないだろうということになつてゐる。これらの結果に對する理論的な考察も、太陽における衝撃波とかmh波というような新しい考え方と共にさかんに行われている。大分太陽の問題に向ひ過ぎたので星の方の話に戻して行こう。



第1圖 太陽の現在觀測されている波長域

星のスペクトルで歴史的に見て興味ある発見は、相對性原理の一つの證明となつたスペクトル線の變位であろう。即ち1925年アダムスがシリウスの伴星に著しいスペクトル線のズレのあることを見出したが、これはこの伴星が比重が水の約5萬倍という所謂白色矮星であるために、このような天體の表面から出る光は非常に強い引力の場のために相對性原理に従つて大き

\* 東大天文學教室

いスペクトル線の變位を生ずることになる。又ドップラー効果によつて天體の視線速度が測定されたが、これは統計的な天文学、星の空間運動、星雲の後退の問題等に發展し宇宙の構造にまで論及されるようになった。

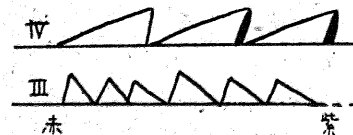
星のスペクトルは大體に於て連続スペクトルを背景とした吸収線になつてゐるが、温度の非常に高い星と温度の低い星の中には輝線を示すものがある。これらの星はその大氣が、普通の星のように光球のまわりらしい彩層が取り巻いてゐるのではなく、ガス状の厚い層が取り巻いてゐるか、或は星の本體の直徑に比較し得る程度の厚い、しかも稀薄な大氣層が取り巻いてゐることを明らかにした。そして特に物理的な機構が複雑なものとは所謂特異星として 1940 年頃より、大きい分散度の分光器による對象となつて來たのである。これらの一つ一つの線についての嚴密な研究をするためには、分光器の分散能というものが重要な役割を演ずることになる。現在で特にそのような要求を満すためには普通のプリズムや格子分光器では不充分で、ファブリーペローの干渉計を使用しているのである。

恒星に對するこのような研究の外に、注目すべきは我々太陽系の仲間に對する研究である。惑星については矢張相當大きい分散能の分光器で研究され、アムモニアとかメタンとか或は炭酸ガスのような二原子以上の有機化合物の存在が明らかにされ、又それらの量的な研究もある程度行われている。特に最近興味をひいてゐるのは 1952 年の國際天文学聯合の總會の直後リージュで開かれた「彗星の物理學」という討論会で問題になつたようなことで、彗星のスペクトル中にあらわれるいろいろの輝線の同定を行つてみると、未だどのような分子に屬しているのかわからない線がかなりある。頭部と尾部とは種類も違ふし又、電離してゐたりいなかつたり物理的な狀況も異つてゐる。これらのことから頭部と尾部の物理機構の違いが議論された。只二原子の分子ばかりでなく多原子の分子も含まれてゐるらしいことも判つて來た。又太陽からの距離の變化に伴つてスペクトルの様子が變化して行くことは、これらの輝線を出す原因が太陽の輻射に起因していることを明らかに物語つてゐる。

## 2. 星のスペクトルの色別け

1814年にブラウンホーファーが暗線を発見したことは既に述べたが、その翌年、彼は太陽以外の星についてもそのスペクトルを調べ、あるグループの星は太陽に非常に似てゐるスペクトルを示すが、シリウス等は

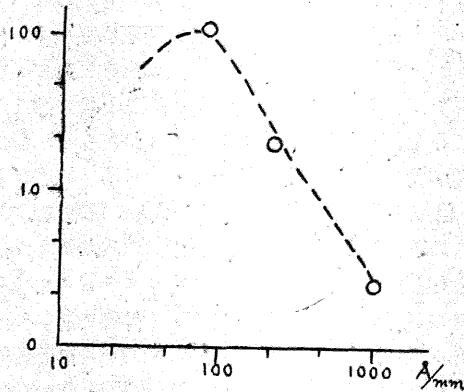
それと著しく違つて居り、當時の觀測の精度では三つの暗線があらわれているに過ぎないという結果を得た。これが恐らく星のスペクトル分類の端緒であろう。それから暫くして有名なセッキの研究が得られたのである。セッキは述べてゐるが「星の数はまことに多いが、そのスペクトルを調べてみると、少數のはつきり區別し得る型に別けることが出来ると思う。それをスペクトル型と呼ぶことにしよう」この當時はまだ寫眞が利用出来なかつたのであるが約 4000 個の星を四つの型に別けた。しかも既にこの頃セッキはスペクトル型と共に星の内部の組成を考えていたのであつた。最初は對物プリズムや直視分光器によつて簡単に分類してゐたのであるが、寫眞が取り入れられるようになってからは星の一つ一つをお互に比較し、その差異を明瞭に認めることが出来るようになった。そのバイオニアはハギンスであるが、ドップラー効果を測つたフォーゲルの功績も忘れることは出来ないであろう。これによつてスペクトル型と共に星の運動の問題が漸たに考慮に入れられた。そしてセッキにより始め



第 2 圖 セッキのスペクトル型の III 及 IV (分子スペクトルの特徴が特に示されている)

られたスペクトル分類はハーヴァード・グループによつて實を結んだということが出来るだろう。ミス・キャノンを始め數人の協力者によつてヘンリー・ドレーパーカタログが完成され代表的な約 25 萬の星の詳細なスペクトル型が決定された。これと同時にこれらスペクトル型が、簡單には言い切れないが温度と重要な關係を持つてゐることを明らかにした理論的な根據サハの電離理論が 1920 年に發表されたことを注意したい。又特に興味深いことは、ハーヴァード分類で示されるような約 100 に近い細かいスペクトル型は、そのために使用する分光器の性能に關係をもつてゐることである。即ち餘り分散度を増すと、却つて分類の基準が不明瞭となつて、はつきり區別されない状態になる。(第 3 圖)。一方只温度だけをスケールとした分類が充分でないことは漸次明らかにされて來た。即ち同じスペクトル型でも一方は絶対光度が非常に大であり、他は非常に小さい星があることが判つた。これは有名なラッセル・ヘルツスプルング圖表で示されるが、

スペクトル型をはつきり二つのデメンションで別けるようにしたのはヤーキス・グループの人達である。即ち星はスペクトル型と共にその光度等級を並べてあらわす必要があることが明らかにされたのは1943年に出版された「天體スペクトル表」に見ることが出来る。



第3圖 縦軸は分類の種類を数であらわしたものの横軸は使用した分光器の分散度 (Hr)

即ち絶対光度の最も大なる超巨星をI型とし、主系列の矮星をV型とし、その間を4つに別けた。ヤーキス分類の意味のあることは i) その調査の範囲が広いこと。即ち H-R 圖表の狭い範囲に限られていないことである。 ii) これらのスペクトル材料は同じ観測装置、同じ種類の乾板を使っていること。 iii) 分散度が Hr で 125 Å/mm という程度であるためにスペクトル線の擴がり (星の自轉或は亂流等による) が問題にならないこと等であるが、我々はヤーキス分類でどこにも入れることの出来ない相當多くの星があることを忘れてはならない。これらは將來、分散度の少し高い分光器を使つて再検討されることが望ましい。この外に化合組成の問題がある。一般的に言つて水素の量が一番多い星が多數を占めていることは確かであるが、ヘリウム星、酸素星、炭素星、水素の非常に少ない星といったような特別な種類のグループがあるし、又バリウムの多い星もある。これら化學組成の問題は星の内部構造と關聯しているだけに興味深い將來の問題であろう。空間運動から云つて特に速度の大なる星、高速度星というグループがあることが知られているが、これらの星の化學組成も現在いろいろ面白い問題を興えているようである。

### 3. 物理學との直接なつながり

天體分光學の研究が純粋な物理學と直接重要な關係を持つていることは今更言うまでもないが、特に二三

のことについて考えてみよう。量子物理學が發展して以來、その考えはそのまま星のいろいろの問題に應用されるに到つたが、特に分光學に於ては理論的にも實驗的にも重要となつた。吸収線や輝線を生ずることは量子物理學的に考へて、一つのエネルギー準位から他のエネルギー準位への遷移を意味するが、その線の強さは遷移確率という物理量に大いに關係している。いろいろな線の遷移確率を知ることは望ましいが、理論的には水素やその他の元素の原子スペクトルについては大分計算されているが、分子に關する限りは未だ殆んど計算されていない。一方實驗的に求める方法もあつて、矢張原子についてはかなり正確な數値が得られているが、分子については殆んどわかつていない。これらの數値を知ることにより、星の大氣に含まれる元素の量は多くの人の理論的な研究から得られている。いろいろな元素の含まれている星の大氣を輻射が通る時、輻射はそれらによつて吸収を受けるが、その吸収の状態を示す量即ち吸収係數も又スペクトル線の問題を解くのに重要なものである。吸収係數の價を計算するには、矢張物理學の知識が必要である。いろいろの元素によつて様子が違ふ。吸収係數の詳細な計算をして、吸収線の形から太陽大氣の組成をくらべ、水素と金屬の比が  $10^4:1$  に近い程度であることを示したのは1940年のことである。温度の低い星には分子スペクトルが相當強くあらわれることはよく知られていることである。分子スペクトルは若し高分散度の分光器を使えば、一つ一つの線が分離されて、迴轉構造の分析をすることが出来る。星のスペクトル撮影には光の弱いことのために高分散度のものを使うことが出来ず、精一ぱいで振動構造をしらべる程度に止まつていたのであるが、最近は大反射鏡と明るい分光器の出現により、相當暗い星でも  $10\text{Å/mm}$  から  $2\text{Å/mm}$  程度までの分散度で撮影することが可能になつた。このことは星の分子スペクトルの研究に著しい效果を示しつつある。實驗室で星と同じような元素の分子スペクトルを撮影し、それをそのまま星のスペクトルと比較し、波長の同定とか強度の測定とかを充分に行うことが出来るようになった。このような傾向は普通の恒星ばかりではなく、惑星のスペクトル、彗星のスペクトルの研究に益々應用範圍を擴げつつある。惑星の場合には特に比較のために、實驗室で大仕掛の長い吸収管をつくりその中にメタンとかアセチレンのような有機體を入れて吸収スペクトルを撮影出来るようにする。又彗星のスペクトルをしらべるためには、いろいろな

気圧の下に二原子の分子の輝線を出すような装置をつくつて比較するという方法がとられ、多くの問題が少しづつ解明されつつあることは喜ばしい。

#### 4. 身 邊 雑 記

私が大學を卒業したのは1931年で、エディントンの不朽の名著ともいふべき「星の内部構造」が出版されてから既に6年を経過した頃である。その書物は既に1928年に買つていた。その數年前頃からエディントンやミルン等によつてスペクトルの吸収線の形成の問題がさかんに議論されていた。天文彙にはいつて最初にやつたのは實驗室での分光學實驗だつた。コンクリートの床で、當時天文彙に兼任として時々来て居られた田中教授の指導の下に、ガスがないためにアルコールランプにふいごで風を送つてガラス細工をして真空装置をつくつたりして苦勞しながら、ジョバンのプリズム分光器で水蒸氣の帯スペクトルの紫外域(3100Å近くから始まる)の撮影をした。ジョバン分光器はプリズムの數が確か6個、オートコリメーション型なので丁度その倍のプリズムと同等になりかなりいい分散度である。真空装置が却々うまく行かず、骨が折れたこともあるし、又一寸した油断から薬品を顔に浴びて火傷したこともある。いずれも餘り名譽にならないことばかりである。廻轉構造の分析を、いろいろやつて見たが、分光學の實驗程度で出した結果が得られなかつたことは、今顧みてもざんきに耐えない。南洋の



第4圖 ロソップ島に於ける筆者  
(ジョンソン氏撮影)

ーロソップに日食觀測に出かけたのは1934年で、この時はフラッシュとコロナのスペクトルを撮ろうという目的で四面格子とヒルガーのプリズムの二つの分光器を抱き合せにして使つた。(第4圖)。日食觀測はそれ以後北海道に2回石垣島に1回と行つてゐるが、最初の北海道でのフラッシュの外は主にコロナのスペクトルに重きを置いて觀測した。日食觀測に限らず、何事でも回を重ねれば、それだけ度胸が出来て来ていい筈であるが、何時までたつても悠々たる心境に達しないところを見ると心臓が弱いせいかも知れない。皆既の時間が段々近ずいて來ると、心が落ち着かなくなり、自信をなくすのは毎度のことである。只幸にして、何時も天氣に恵まれ、又乾板を裏返しに入れるとか、引き蓋を忘れるとかいうケヤレス・ミステークをしなかつたのが、せめてもの慰めである。餘談であるが、ローソップの日食當時、我々と共に約一ヶ月の間苦樂を共にしたアメリカのジョンソン氏は1936年の北海道の皆既日食の際、ボタリスコープを持つて再び來朝したが、その後消息を知らなかつた。ところが今年の夏、プレジデント・ウイルソン號が横濱に着いた時船の中に来てほしいという傳言を高嶺先生からいただいて、訪ねて見たら、リウマチか何かで手足が不自由でお氣の毒だつた。さて脱線したので元へ戻すが、塔望遠鏡の整備が一通りすんだのが1933年頃であつた。しかしプリズム分光器や平面格子分光器による豫備的な實驗をやつただけで、私は天文彙から麻布の教室へ引き移つた。麻布では8時の屈折望遠鏡に30°の對物プリズムをつけて、低温度の星の分光觀測をやつた。1940年の暮から1941年の2月頃まで見えていた二つの彗星の分光觀測も、懐かしい思い出である。カムンガムとバラスケボボロスという二等級の割合に明るいものだつたので、對物プリズム分光器では短時間に撮影出來た。勿論分散度が低いので、いろいろのスペクトル線の同定をすることは及びもつかないが、特徴のある二三の二原子分子の帯頭を乾板上にはつきり認めて感激したことを今でも覚えている。

大きい望遠鏡で分光觀測をしたいという私の念願は1950年から1951年にかけてのアメリカ滞在で遂に滿されることが出來た。36吋屈折望遠鏡での3ヶ月、40吋屈折望遠鏡での9ヶ月の分光觀測は私には大いなる喜びであつた。それから又短時日ではあつたが100吋反射鏡のクーデ分光器による觀測は最も忘れ難い私の思い出である。私の現在の念願は、この日本に於て大きい反射望遠鏡(74吋でもいい)による分光觀測の出来る日を早く持ちたいということである。

1954年(昭和29年)略曆

おもな節氣

立春	II	4	18	立秋	VIII	8	11
春分	III	21	13	秋分	IX	23	23
立夏	V	6	11	立冬	XI	8	8
夏至	VI	22	8	冬至	XII	22	18

日 月 食

本年の日食は I月5日(金環食), VI月30日~VII月1日(皆既食), XII月25日(金環食)と3回あるがいずれも日本では見られない。

月食は I月19日(皆既食), VII月16日(部分食)と2回あるがこれ又いずれも日本では見られない。

月 の 位 相

月	日	時	朔	上弦	望	下弦
I	5	11	12	9	19	12
II	4	1	10	17	18	4
III	5	12	12	3	19	22
IV	3	21	10	14	18	15
V	3	5	10	3	18	7
VI	{ 1	13	8	18	16	21
	{ 30	21			24	5
VII	30	7	8	11	16	9
VIII	28	19	7	4	14	20
IX	27	10	5	21	13	5
X	27	3	5	15	12	14
XI	25	22	4	6	10	23
XII	25	17	3	19	10	10

惑星現象

水 星

外	合	I	15	3,	V	9	8,	VIII	22	5
					XII	25	21			
東方最大離隔		II	14	5,	VI	9	16,	X	6	13
留		II	20	2,	VI	22	23,	X	18	21
内	合	III	1	19,	VII	6	14,	X	30	6
留		III	14	3,	VII	17	13,	XI	7	22
西方最大離隔		III	29	0,	VII	27	12,	XI	15	9

金 星

外	合	I	30	9,	内	合	XI	15	16	
東方最大離隔		IX	6	15,	留		XII	4	19	
留		X	26	4,	最大光度		X	11,	XII	21

地 球

近日點通過	I	2	17,	遠日點通過	VII	4	5
-------	---	---	-----	-------	-----	---	---

外 惑 星

星名	合 留 衝 留								
	月	日	時	月	日	時	月	日	時
火星	—	—	—	V	24	6	VI	25	2
木星	VII	1	3	XI	17	17	—	—	—
土星	XI	5	10	II	18	10	IV	27	5
天王星	VII	16	20	XI	3	23	I	12	4
海王星	X	20	3	I	28	14	IV	15	14
冥王星	VIII	18	11	—	—	—	II	13	8

火星の大接近

VII月2日17時, 距離 0.43 天文單位 (6500 萬軒). 視直径 22".

主な小惑星の衝 (括弧内は衝の時の光度)

1 Ceres	IV	2	(7. 2),	3 Juno	II	5	(8. 1)
2 Pallas	II	10	(6. 7),	4 Vesta	XII	16	(7. 1)

周期彗星の回歸 (近日點通過)

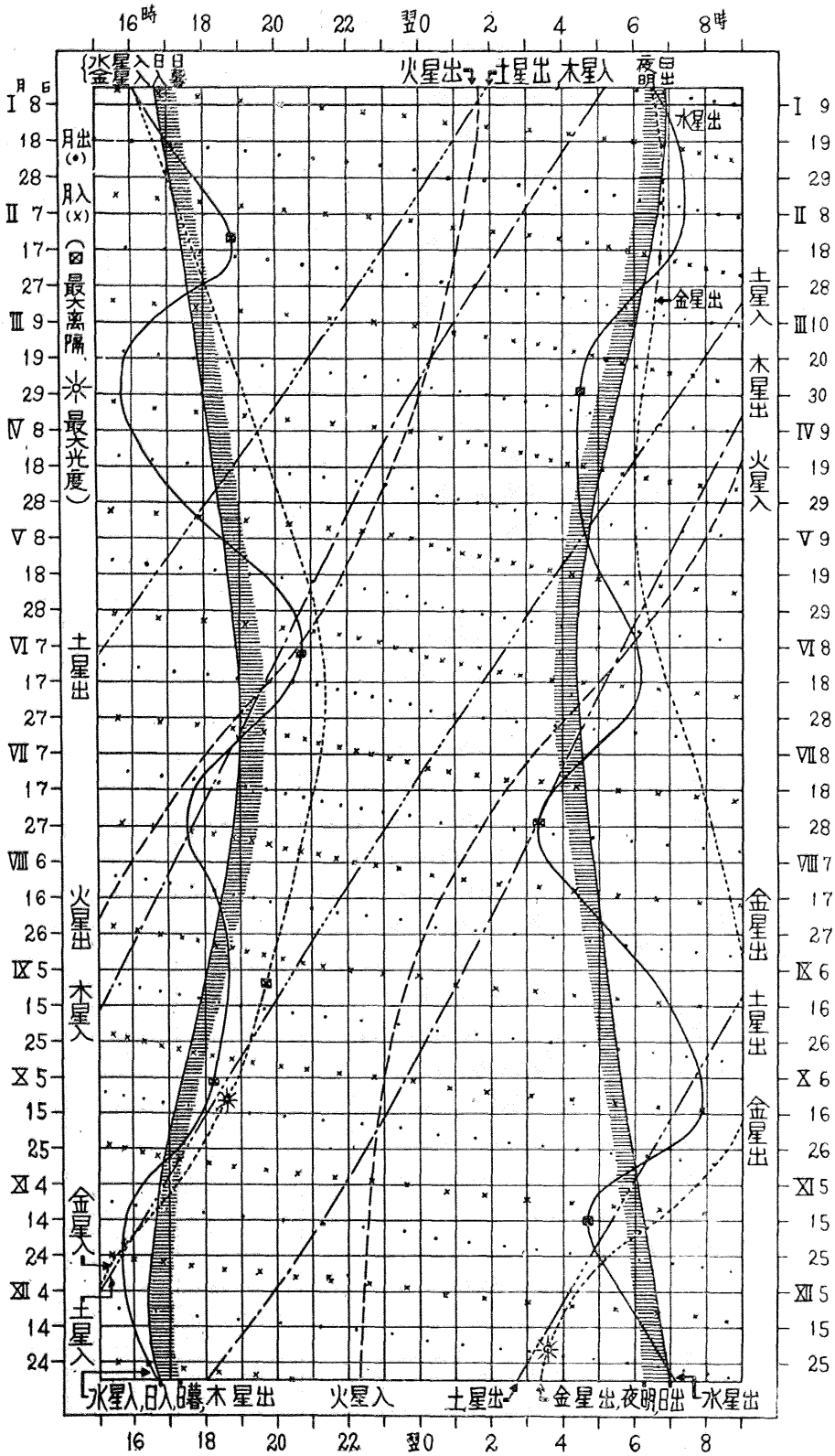
Finlay	I	月,	Reinmuth II	III	月
Neujmin II	III	月,	Pons-Brooks	V	月
本田-Mrkos-Pajdusakva	III	月,	Encke	VII	月

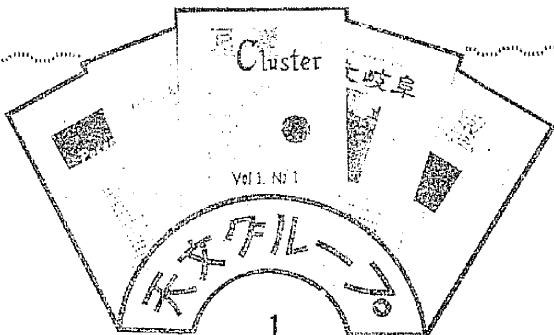
長周期變光星の極大 (\*は極小) 5.9 等以上

星名	變光範圍	周 期	極 大 月 日	
			月	日
R And	5.6~14.7	411	IX	8
R Aqr	5.8~10.8	383	X	28
R Aql	5.5~11.8	302	I	21
R Boo	5.9~12.8	226	VI	5
R Cas	4.8~13.6	430	X	1
T Cen	5.6~9.0	91	III	25,
			IX	23,
T Cep	5.2~10.8	396	IX	30
o Cet	2.0~10.1	332	III	25
R Crv	5.9~14.0	320	III	15
R Cyg	5.6~14.4	428	I	17
W Cyg	5.1~7.6	132	I	7,
			IX	27,
z Cyg	4.2~14.0	413	III	5
γ Gem	3.2~4.2	236	IV	1*,
S Her	5.9~13.1	316	VII	22
R Hya	3.5~10.1	403	XII	3
R Leo	5.0~10.5	309	III	17
U Ori	5.4~12.2	373	IV	6
L <sup>2</sup> Pup	3.1~6.3	141	V	13,
RR Sgr	5.8~13.3	334	I	8,
RR Sco	5.5~12.0	279	II	4,
			XI	8
R Ser	5.6~13.8	354	V	11
R Tri	5.3~12.0	266	III	12,
R UMa	5.9~13.6	305	XI	8
T UMa	5.5~13.5	261	V	19



# 日・月・惑星出沒圖 (東京) 1954年





**明** 治 41 年に授刊  
された天文月報

第 1 卷第 1 號の巻頭に次の様な言葉がある、「**數學は天文學という美麗な宮殿を造る爲の足場にならず。足場を作つて宮殿を建築する事は固より専門家の職掌なり。此足場を取り除いて廣く宮殿の美を賞翫せしむる事も亦本職の仕事である。**」

こうして専門家以外の人々で星の美しさに魅せられ、天文學の壯麗な建築に心を引かれて日本天文學會に集つてきた會員の數は、創立當初で約 200 名であつた。けれどもその頃のアマチュアは月報の購讀者として、各々がひそかに星と天文を知る喜びを味わつてのみであつた。各地に天文グループが生れたのは大正の末頃から昭和の初めにかけてで、京都の天文同好會はこの機運に乗り、各地に支部を設けてこれを推進した力は大きい。アマチュアの天文が人々の文化的意慾の表われとして、他の文化的方面、音楽、美術、演劇等の振興と時期を一にしたのも興味深い事實である。其の後、生駒山天文協會、京星會、東星會等も全国的に會員を集め、戦後のある時期の日本天文研究會の活躍も我が天文アマチュアを鼓舞する事が大であつた。

**こ** れら日本天文學會、天文同好會——東亞天文學會、日本天文研究會等の全国的な團體は別としても、比較的限られた地域で、人と人とのつながりを主としたアマチュア天文家達のグループは各地でおこつた。ちよつと心に浮ぶものだけでも

**ま え が き**

中都市を網羅している。それらの中には中心となつた人達の事情で、數年で活動の止んだものもあるが、時々起伏があつても長い年月續いているものもある。

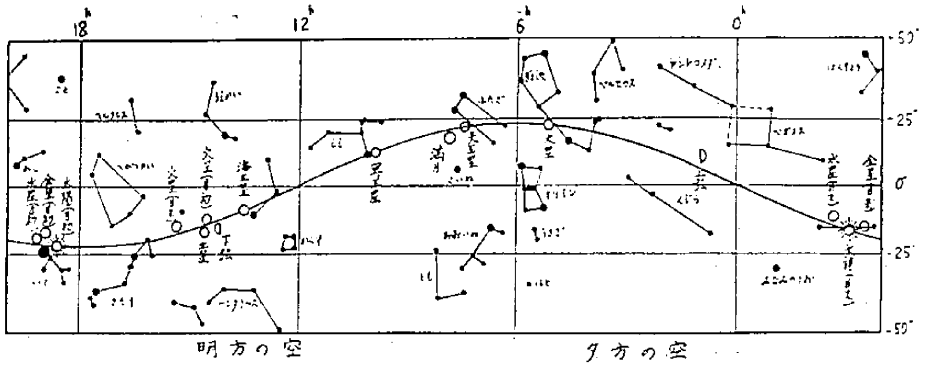
全国的な天文團體の中心となつて貢献された山本一清、神田茂兩氏の御諫力は言うまでもないが、各地天文グループの中心となつて、種を播き、芽ばえを育てた三澤勝衛(諏訪)、宮島善一郎(上田)、水野千里(岡山)、村上春太郎(鹿児島)、窪川一雄(家湾)の諸氏ら故人の努力も記憶さるべきである。

**現** 在各地で活躍している天文グループは吾々と連絡のあるものだけでも福岡天文學會、熊本天文研究會、紀伊天文同好會、岐阜天文同好會、濃飛天文同好會、福井天文研究會、名古屋天文同好會、豊橋天文同好會、静岡天文研究會、諏訪天文同好會、川崎天文同好會、仙臺天文同好會、秋田β星の會、旭川天文同好會等、10指を數えて餘りがある。次號よりこれら各地の天文グループの御様子をごの欄で御紹介したいと思つているが、上記以外のグループの御様子も、その會の成立の歴史、會合、機關紙等の狀況、主なメンバーの御紹介を天文月報編集係宛是非御送り頂きたく、御關係の皆様にご願ひしておきます。(Kh)

宮本正太郎著	誤差論及計算法	¥350 ¥32	秋吉利雄著	航海天文學の研究	¥380 ¥32
大森文吉著	最小自乗法應用	¥680 ¥32	上田稔著	天體觀測法	¥350 ¥32
大森文吉著	地籍測量	¥700 ¥50	萩原雄祐著	續星雲の彼方	¥280 ¥24
渡邊敏夫著	數理天文學	¥680 ¥50	荒木俊馬著	天體力學	¥400 ¥32
鈴木敬信著	日食計算論	¥320 ¥32	荒木俊馬著	星雲宇宙	¥800 ¥60

東京四谷三榮町八 恒星社 版 振替東京 59600 番

☆ 1月の天象 ☆



日出日入及南中 (東京) 中央標準時

I 月	出		入		方位角	南中		南中高度
	日	時分	時分	時分		時分	時分	
1	6	51	16	38	-28.1	11	44	31° 19'
11	6	51	16	47	-26.6	11	49	32 28
21	6	48	16	56	-24.3	11	52	34 20
31	6	43	17	7	-21.1	11	54	36 49

各地の日出・日入

I 月	札幌		大阪		福岡							
	日	時分	時分	時分	時分	時分						
1	7	6	16	10	7	5	16	58	7	23	17	21
11	7	5	16	20	7	6	17	6	7	24	17	29
21	7	0	16	32	7	3	17	16	7	21	17	38
31	6	52	16	45	6	58	17	26	7	16	17	48

地球

2日 17時 近日點通過

月			相			
日	時分		日	時分	望	
5	11	21	朔	19	11	37
12	9	22	上弦	27	12	28
			下弦			

惑星現象

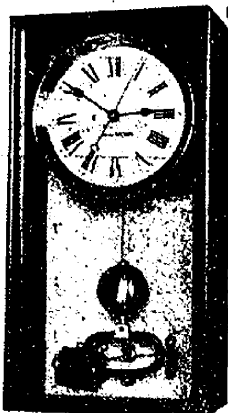
日	時	惑星	現象	日	時	惑星	現象
12	4	天王星	衝	28	14	海王星	留
15	3	水星	外合	29	21	土星	下短
17	2	海王星	下短	30	9	金星	外合

主な流星群

2日~5日 龍座 ( $\alpha=230^\circ, \delta=+52^\circ$ ) 連

木星衛星の主な食

日	時分	衛星	現象	日	時分	衛星	現象
1	18	25	I 食終	22	20	40	III 食終
8	20	20	I 食終	24	18	40	I 食終
15	22	16	I 食終	25	21	54	II 食終
18	19	18	II 食終	29	21	47	III 食始
22	17	47	III 食始	31	20	36	I 食終



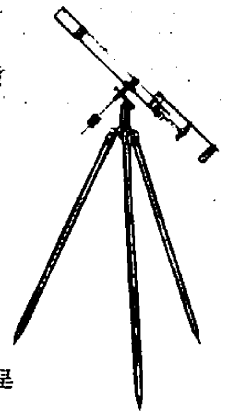
YAMASHITA  
標準時計

△當社製標準準時計は種々の電氣接點を附加して各種の仕事に備かせる様に御注文により製作します  
△東京天文臺の時報はこの時計によつております  
△學校工場等のサイレンの鈴呼鳴のため  
△自動器械操作のため  
△親子電氣時計の親時計として

株式會社 新 陽 舎

東京都武蔵野市境 895 番地  
振替東京 42610

2吋・2 1/2吋  
天體望遠鏡  
赤道儀式



型録贈呈

日本光學工業株式會社  
東京都品川區大井森前町  
電話大森(06) 2111-5, 3111-5