

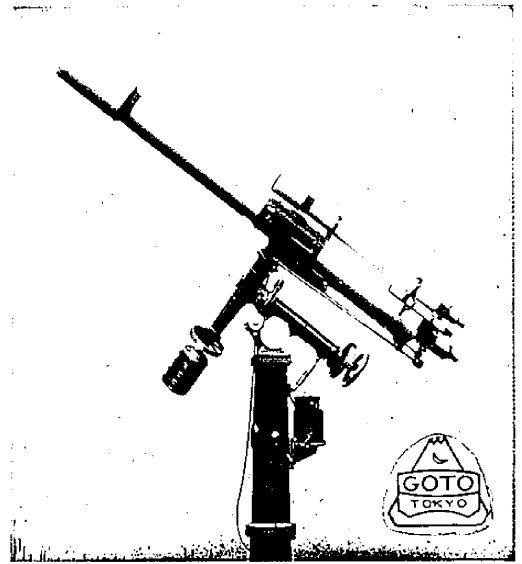
五藤式天体望遠鏡

☆

専門家・天文台用各種
学校向（理療法準拠品）各種
アストロカメラ・スペクトロ
スコープ等、各種付属品

当社は大正 15 年創業以来一貫して天体望遠鏡の研究製作に当り、我が国で最古かつ最大のメーカーであります。特に学校向には国内需要の 80% は当社の製品によって賄っており、輸出もまた飛躍的に伸び、特に 6 インチ据付型の赤道儀は輸出された赤道儀として最大のものであり又その優れた性能も高く評価されています。

カタログ呈（本誌名記入の事）



株式会社

五藤光学研究所

東京・世田谷・新町・1-115
電話 (421) 3044・4320・8326

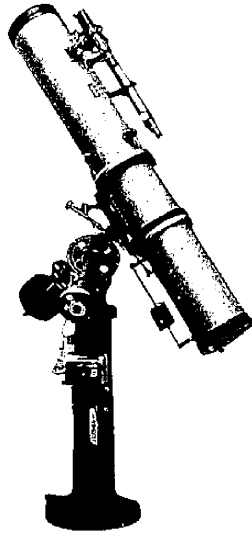


カンコー天体反射望遠鏡

新発売!!

十五種ミヤノン天体反射望遠鏡
C・G式焦点距離二段切換

（焦点距離一三五〇耗及び二四〇〇耗）
（鏡筒長九〇〇耗）



- ★ 完成品各種
- ★ 高級自作用部品
- ★ 凹面鏡，平面鏡
- ★ アルミニウム鍍金

（カタログ要 30 円郵券）

関西光学工業株式会社

京都市東山区山科 Tel. 山科 57



天文博物館

五島プラネタリウム

東京・渋谷・東急文化会館 8 階
電話 青山(401) 7131, 7509

☆ 11 月の話題 星と北極飛行
☆ 12 月の話題 クリスマスの星

投影時間	第 1 回	第 2 回	第 3 回	第 4 回	第 5 回	第 6 回	第 7 回
平日	11.00	12.30	2.00	3.30	5.30	7.00	
日曜・祭日	9.30	11.30	12.30	2.00	3.30	5.30	7.00

○11月～2月の間は平日7.00の回は中止します。

○休館日 毎週月曜日（ただし5月と8月は無休館です。）



目次

早期型星	高橋清	204
輻射点——オルフ・ライエ星と輝線B型星	小暮智一	208
太陽黒点観測報告	会員諸氏	210
月報アルバム——学校天文台2つ、花山天文台の新太陽館		211
天象欄——天文暦、ケフェウス座 μ 星とRW星		214
IAU総会より(1)——一般的事項の報告	宮地政司	215
IAU総会より(2) 惑星物理学の近況	宮本正太郎	216
雑報——新しい散開星団		218
花山天文台の太陽観測設備について	久保田諄	219
ゴースト・イメージ——第2室戸台風の被害, IAU そのほか		222

表紙写真説明

花山天文台の新太陽館を西から見たところで、長くつき出したバルコニーの先端の小屋の中に70cm シーロスタットが据えられている。又塔の頂上の小屋の中には30cm シーロスタットが収まる。

天気図の書き方と見方

気象庁予報課 B6判
予報技術研究会編 価 380 円

最近、気象知識や、携帯ラジオの普及につれて、各方面で天気図を作り天気予報を利用しようとする人々が増え、「わかりやすい天気図や天気予報の本」を求める声が多くなって来たが、気象学の本が大部分で、かんじんの天気図の書き方や天気予報の出し方についてはあまり書かれておりません。

本書は気象庁の予報官として長年天気予報を担当してきた、予報技術研究のスタッフにより、ラジオ気象通報を聞いて天気図を作るコツを具体的に詳しく例題や多数の天気図を掲げ解説すると共に、ハイキング、釣り、スケート等の天気図の見方、利用の仕方等。

笠原慶一著 地震の科学 価 280 円
磯野謙治著 雨の科学 価 350 円

東京都新宿区三栄町8 電話 2474
振替東京 59600 恒星社 (351) 1003

日本天文学会定款抜萃

第4章 会員

- 第12条 本会の会員は通常会員、特別会員、名誉会員、賛助会員の4種とする。
名誉会員は天文学に関し功績顯著な者、または本会の目的達成に多くの貢献をした個人であつて、共に評議員会に於て推薦され総会に於て承認された者とする。賛助会員は本会の目的に賛同してその事業を援助する個人または団体とする。
- 第15条 本会に入会する手続は次の通りである。
1. 通常会員になろうとする者は氏名、現住所、職業及び生年月日を記して本会に申込むこと。
 2. 特別会員になろうとする者は、氏名、現住所、職業、学歴及び生年月日を記して特別会員の紹介をもって本会に申込むこと。
 3. 賛助会員になろうとする者は、次の事柄を記して本会に申込むこと。
(い) 個人の場合は氏名、現住所、職業及び生年月日と細則第1条に定める毎年度の納入金の口数。
(ろ) 団体の場合は、団体名、代表者、所在地と細則第1条に定める毎年度の納入金の口数。
 4. 会員の入会許可は理事長がこれを行う。

細則

- 第1条 本会の会費は次の通り定める。
1. 通常会員は年額 400 円
 2. 特別会員は年額 1600 円、但し外国人の特別会員は7ドルとする。
 3. 名誉会員は、会費を納めることを要しない。
 4. 賛助会員は年額1口1万円の納入金1口以上
- 一昭和36年5月変更一

早期型星

高橋 清*

早期型星については昔から多くの研究が堆積して一応研究しつくされた感じがあるし、最近特に注目されている問題点というものもはっきりしないので、一わたりここ数年間の研究のレビューというつもりでまとめてみたい。

1. 資料

OB 型星の観測資料はもちろん HD, GCRV, GC などほかのスペクトル型の星も含む一般的なカタログのなかにも記載されており、また個々の文献のなかにも多数散在しているが、ここではそうしたものは別として相当数 OB 型星だけを含む代表的なリストとそのおもな記載量をまず列挙しておこう。

(1) スペクトル型、等級、色指数を中心とするリスト——ステピンス、ハッファーおよびホイットフォード (1940) のリストは 1332 個の OB 型星のスペクトル型、等級、色指数、距離指数などを記載しているが、大部分はつぎのモルガン、コードおよびホイットフォード (1955) やヒルトナー (1956) によって増補改訂されている。モルガン、コードおよびホイットフォードとヒルトナーのリストの要目は表 1 に示してあり、前者は用いられたいくつかの色システムの間系統差や絶対等級の刻度の疑問のために距離指数などは求めていないが、後者は星間偏光や距離指数も与えており UBV システムにもとづいているので現在では最も広範で精度のよいリストと考えられる。またフィースト、サッカレおよびウェセリンク (1955, 1957) のリストは南天の OB 型星のスペクトル型、等級、色指数などを記載している。

(2) 視線速度を中心とするリスト——フィースト、サッカレおよびウェセリンクのリストは南天の OB 型星の視線速度も記載している。北天の OB 型星に対しては GCRV の視線速度が依然として頻用されている。

(3) 固有運動を中心とするリスト——H. R. モルガン (1956) のリストの要目が表 1 に示してあるが、これは 1920 年後の N 30 システムでの観測を 1920 年前の GC, FK などの観測を N 30 システムに整約したものと結合したものである。またベルチャウ (1958) のリストもさそりーケンタウルス群の研究の附録としてではあるが 119 個の B 型星の固有運動などを記載している。

なお OB 型星自身についての資料ではないが、それに関連するいくつかの興味のある資料もある。たとえばミ

ュンビ (1957) のリストは 112 個の OB 型星のスペクトル型、距離指数、視線速度などとともに Ca II, Na I の星間吸収線の視線速度、強度をも記載している。前述のヒルトナーの星間偏光についての資料もこの範囲にいれるべきものであろう。

2. 整約

空間分布や運動の解析をしようとする場合には距離を知る事が前提になるが、OB 型星では三角視差は問題にならないので分光視差に頼るほかない。したがってそのために絶対等級の刻度と星間吸収の見積もり (固有色指数の刻度と全吸収対選択吸収比の評価) が重要な問題になってきた。

(1) 絶対等級の刻度——AO 型より晩期で光度級 II-V の星に対しては三角視差から絶対等級が直接に求められるが、その他の星に対しては近傍にないため絶対等級は間接に知るほかない。その際用いられる方法はよく知られている通り

- あるグループの星について固有運動から統計視差を求める、
- 視線速度から銀河回転の式によって距離を求める、
- アソシエーションや星団のメンバーについて視線速度、固有運動から空間運動を知りそれと固有運動から距離を求める、
- アソシエーションや星団のメンバーについて HR-図の適合によって距離指数を求める、

ことなどである。

① キーナンおよびモルガン (1951) の刻度 (KM) ……例のハイネックの教科書にのっている刻度で B0-9・Ia-V 型のすべてのスペクトル型を含んでおり、現在でも最も権威があって頻繁に用いられている。これは一部分はブラアウ (1946) がさそりーケンタウルス群について方法 c を適用してえた結果を、BI 型はオリオン・アソシエーションやペルセウス座 $h+\chi$ 星団について方法 c を、B3V, B5V 型は場の星について方法 a を適用してえられた結果を総合したものである。精度は ± 0.5 等程度と考えられる。

② シャープレス (1952, 1954) の刻度 ……上述の KM で欠けていた B0 型より早期のスペクトル型を補足する役割を果している。これはオリオン・アソシエーションについて方法 d を適用してえられたものである。190 個のメンバーの Sp[MK], U, B, V を測定して HR

* 和歌山大学芸学部

K. Takahashi: Early type stars.

図を作り、観測もれのないとみられる B1 V, B2 V, B3 V, B5 V 型で KM に適合させて $m_{v0} - M_v = 8.5$ 等を求めているが、その際全吸収対選択吸収比は後述

するようにこのアソシエーションでは特異らしいということである。結果は表 2a に示してあり、当然 KM に依存はしているが、B0, B0.5 型でも KM とよく一致しており、O 型についてもローマン (1951) がはくちよう座アソシエーションについて同様の方法を適用してえたものとよく一致しているという。

③ ジョンソンおよびヒルトナー (1956) の刻度……ももとは HR 図に進化の理論を応用して年令 0 主系列を作ることが目的で、絶対等級の刻度はその検定というほどの意味にすぎないことわっているが、前述のヒルトナーのリストでは実際この刻度によって距離指数を求めたりしている。これは NGC 2362, ペルセウス座 η 星団, オリオン・アソシエーションについて方法 d を適用してえられたものである。HR-図を適合させる場合には基準になる主系列のとりかたが問題であり、先にジョンソンおよびモルガン (1953) が作った“標準”主系列は近傍星やいくつかの銀河星団の主系列を合成したものであるが、そこでは進化の影響が充分考慮されていなかったため、特に若いアソシエーションや星団の適合には不適当だというわけで、改めてヒアデス, プレセペ, プレアデスの観測に進化の理論を併用して“年令 0”主系列を作りこれに上記のアソシエーションや星団の主系列を年令 0 (重力収縮の段階は終わったが核燃焼はまだ重大な段階にいたっていない) と考えられる B8-A0 型で適合させてそれぞれ $m_{v0} - M_v = 10.9, 11.8, 8.0$ 等を求めている。結果は KM とは独立であり、B0-3 型では KM との差は 0.1 等程度でよく一致しており、晩

表 1. OB 型星の代表的なリスト

筆 者	星 数	おもな記載量	備 考
モルガン・コードおよび ホイットフォード (1955)	1270 (118 は南天)	Sp[MK], n_v, C_1	C_1 は 71% について与えられている。
ヒルトナー (1956)	1259	Sp[MK], V, B-V, U-B, p, θ' ; $A_v, m_{v0}, M_v, m_{v0} - M_v, p/A_v$	M_v はジョンソンおよびヒルトナー (1956) の刻度に、 $(B-V)_0$ はヒルトナー (1956) の刻度に、 A_v/E_{B-V} はモルガン、ハリスおよびジョンソン (1953) の評価によっている。
H.R. モルガン (1956)	650 (126 は南天)	Sp[HD], m_v, μ_a, μ_g [N 30]	ニューカムの子差への補正による補正はしていない。

(C_1 : ステピンス, ハッファーおよびホイットフォード (1940) のシステムでの色指数
 p, θ' : 星間偏光の電気ベクトルの強度, 銀河座標での位置角)

期に移るにつれて KM との差も増大して A0 V 型で 1.0 等程度になるが、これはこの主系列は若い星を基準にしているのに KM の主系列は老若の星の混合であることから期待される向きである。

④ ブラアウ (1956), ベルチャウ (1958) の刻度……どちらも前述の KM の原点の根本的な再検討と考えてよい。前者はカシオペアおうし群について方法 c を、場の星について方法 a を適用してえられたもの、後者はさそり-ケンタウルス群について方法 c を適用してえられたものである。前者では 600 pc 以内の星を 3 つの距離群に分け資料の完全性, みかけの分布, 固有運動の分布などを精細に吟味して $r=0-200$ pc, $l=80^\circ-160^\circ$ にある内部速度分散の小さいカシオペアおうし群の存在と $r=0-600$ pc, $l=340^\circ-50^\circ$ にある共通運動の認められぬ場の星のほぼ一様な分布を検出しており、後者ではすでにブラアウ (1946) が研究したさそり-ケンタウルス群のメンバーを詳細に再吟味しているが、その際どちらも星群の運動の解析については従来のように並進運動と銀河回転の和としてでなく、並進運動と膨脹運動の和として処理するのが望ましいことを議論してその方針にしたがっている。特に後者は各種の資料が新しく精度がよいこと, 星群が近くにあること, 内部速度分散がきわめて小さい (1 km/sec 程度) ことなどのため、絶対等級の刻度の原点として現在では最も信頼できるものといえようが、前者はすでに私的に後者の準備的な結果を知っていたものとみえ、両者を総合した結果が前者のなかに与えられている。その結果を表 2b が示しており、上述したようにこれは KM の根本的な改訂とみなされるが、ここで KM との差を問題にするときにはここでは空間のある体積に関する平均を考えているのに KM ではみかけの等級によって選択されたグループに関する平均を考えていたわけで、それらは当然異なるはずで実際それらの間にはマルムクィスト (1920) により

$$\Delta M = \frac{\sigma_M^2}{0.434} \frac{d \log A(m)}{dm} \quad (1)$$

の差が期待され、ここで σ_M は絶対等級の分散, $A(m)$ はみかけの等級の函数としての単位面積あたりの星数を表わすが、B2 IV-B3 V 型では期待されるほどの大きさになって問題はないが B1 V 型では期待されるのと逆

表 2 絶対等級の刻度

a. シャープレス (1952, 1954) の刻度

	V	III	II	I b	I a
O 6	-6.0	.....	.....	.....	.....
O 9	-5.0	-6.2	.....	.....	.....
O 9.5	-5.2	.....	-6.9	-7.4	.....
B 0	-4.0	.....	.....	.....	-7.6
B 0.5	.....	.....	.....	.....	-7.2

b. ブラアウ (1956), ベルチャウ (1958) の刻度

S_p [MK]	M_v	σ_{M_v}	$M_{vBB} - M_{vKM}$
B 1 V	-3.8	0.6	-0.6
B 2 IV	-2.7	0.3	0.6
B 2 V	-2.4	0.6	0.2
B 3 V	-1.5	0.6	0.5

の向きになるので更に検討を要するらしい。

⑤ フィーストおよびサッカレ (1958) の刻度…後述するように視線速度の解析が目的であるがその副産物として絶対等級の刻度も与えている。これは場の星について方法 b を適用してえられたものである。各種の新しく精度のよい資料からオールトの常数 $A=17.5 \text{ km/sec/kpc}$ を求め、この値を用いて 1 kpc 以遠の 219 個の星に対して M_0 を求めている。結果は KM とは独立で、絶対等級の刻度の原点としての信頼性は別としても相対値は用いた A の値によらないから、たとえば前述のブラアウ、ベルチャウの刻度を B1 型より早期のほうへ拡張するために使うことができよう。

なお以上はすべて MK システムでのスペクトル型を引数とする絶対等級の刻度の概略であるが、最近ペトリ (1958 a, b) たちが $H\gamma$ 線の全吸収を引数とする新しい絶対等級の刻度を研究していることも附記する。

(2) 固有色指数の刻度—固有色指数は B 型星については比較的近傍の赤化をうけていないものから直接にえられるが、O 型星についてはすべてアソシエーションや星団の中心近くにあつて赤化をうけているため附近の B 型星の全吸収から O 型星の全吸収を推定し逆算によって固有色指数を間接にえなければならないのに、O 型星のまわりには特に吸収物質が集中して、全吸収の推定がむづかしいし、しかも逆算の際正常な全吸収対選択吸収比を使ってよいかどうかも確証がないためかなり不明確である。モルガン、ハリスおよびジョンソン (1953) やヒルトナー (1956) の刻度があるが、どちらもくわしい手続きの説明はしていない。結果はどれも似たようなものであり、後者を表 3 に示しておいた。

なおここで全吸収対選択吸収比の評価にふれておこう。これは OB 型星だけに関する問題ではないが、OB 型星の研究の場合特に必要にせまれることである。また実際その導出には OB 型星を多く含むアソシエーションや星団が使われることでもあるので、ここでふれておくのが適当と思われる。ふつう全吸収対選択吸収比 $k (= A_v/E)$ の評価は、

$$m_0 - M_0 = 5 \log r - 5 + kE \quad (2)$$

である。アソシエーションまたは星団のメンバーについては r は一定とみなしてよいから、 $m_0 - M_0$ と E の間の

表 3 固有色指数の刻度 (ヒルトナー (1956))

S_p	$(B-V)_0$	S_p	$(B-V)_0$	S_p	$(B-V)_0$
O 5	-0.32	B 0	-0.30	B 6	-0.14
O 6	-0.32	B 0.5	-0.28	B 7	-0.12
O 7	-0.32	B 1	-0.26	B 8	-0.09
O 8	-0.31	B 2	-0.24	B 9	-0.06
O 9	-0.31	B 3	-0.20	B 9.5	-0.03
O 9.5	-0.30	B 5	-0.16		

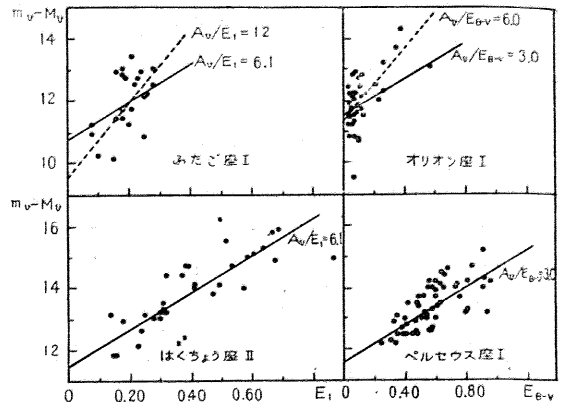


図 1 アソシエーションのメンバーのみかけの距離指数と色超過の間の関係からの全吸収対選択吸収比の評価 (ホイットフォード, 1958)。

関係は 1 次でその傾きが k になることを利用している。現在最もよく使われている

$$A_v/E_{B-V} = 3.0, A_v/E_1 = 6.1 \quad (3)$$

はモルガン、ハリスおよびジョンソン (1953) が導出しヒルトナーおよびジョンソン (1956) が確認したもので、やはりどちらもくわしい手続きの説明はしていないがおそらく上述の方法によったものであろう。ホイットフォード (1958) も図 1 に示したように 4 つのアソシエーションについて式 (3) の値を再検討したが、シャープレス (1952) も指摘していた通りオリオン座 I アソシエーションだけは特異らしいがそれ以外は一般に式 (3) の値が通用するとみてよい。

3. 結果

いうまでもなく OB 型星の特色はセフィイドなどととも光度が大きいため太陽から 3-4 kpc まで見通すことができ、この範囲での銀河系の構造や運動についての情報がえられることである。

(1) 空間分布の解析

① 銀河面内の空間分布…3-4 kpc まで見通すことができるとはいっても、場の OB 型星の分布はばらつきが大きく、ブラアウ (1956) (400 pc 以内) やフィーストおよびサッカレ (1958) (1 kpc 以遠) の投影図からもみられるように、O-アソシエーションや HI 領域の作る渦状腕のような明確な模様は示さない。このばらつきは場の OB 型星が実際かなりのばらつきをもっていることにもよるであろうが、それよりむしろ絶対等級の分散の影響 (± 0.5 等として 1/4 倍の遠近) が強くききそうである。こうした投影図はどこまでも一応の投影図にすぎず、これから何かたचित議論をすることはヒルトナーの資料をもってしても無理なようである。

なお OB 型星自身の問題ではないが、OB 型星のスペクトルにあらわれる星間吸収線の特徴から、星間物質の

作る渦状腕を検出することができるのは興味がある。ヒルトナー (1956) は星間偏光の電気ベクトルが図2に示したように $l=40^\circ-50^\circ$ では強度も方向もともに分散が大きいのに $l=95^\circ-110^\circ$ では強度が最大で方向がほとんど平行であることをみつけ、ミュンビ (1957) は Ca II, Na I の星間吸収線の視線速度が $l=50^\circ-140^\circ$ で $r < 1$ kpc と $r=2-3$ kpc の銀河回転速度に対応することをみつけたが、これらはどちらも O-アソシエーションや HI 領域の分布から発見されたオリオンの腕、ペルセウスの腕の存在を裏書きしている。

② 銀河面に垂直な空間分布……ブラアウ (1960) はヒルトナーの資料から銀河面からの高さについてのカット・オフを避けるため $r > 2.5$ kpc の 291 個の OB 型星を選び、銀河面に垂直な空間分布に対して

$$\begin{cases} l_0 = 353^\circ \pm 10^\circ, 90^\circ - b_0 = 1^\circ 2 \pm 0^\circ 24, \\ z_0 = 2 \pm 9 \text{ pc} \end{cases} \quad (4)$$

を求めており、ここで (l_0, b_0) は OB 型星の平均面の北極の銀河座標、 z_0 は OB 型星の平均面からの太陽の高さを表わしている。IAU の新しい銀河座標系の決定に際しては OB 型星を含む光学的資料は考慮にいれていないが、そのいきさつについてはブラアウをはじめ同系の文献のなかにくわしい説明がある。

(2) 運動の解析

① 視線速度……OB 型星の視線速度の解析から銀河回転などの状態を知ることは恒星運動学の古典的な問題で多くの研究があるが、古い研究についてはたとえばブラスケットおよびピアス (1931-1936) などの広範で権威のある集約がある。それ以後いくつかの研究も資料や方法について部分的な改良はあったにもせよ最大の欠陥は南天の星の不足ということであったが、ラドクリフ天文台で測定された南天の星の視線速度を使ってこの難点を克服したのはフィーストおよびサッカレ (1958) である。これは上述のように全天にわたってほぼ一様に分布している星を使っていること、MK システムでのスペクトル型や光電的な等級、色指数など新しく精度のよい資料を用いていることなどのため、OB 型星の視線速度の解析としては現在のところ最も重要なものと考えてよい。従来の研究とは逆に $r > 1$ kpc の 314 個の星 (268 個は Ca II の星間吸収線の視線速度ももつ) を探っているが、これはさそりーケンタウルス群などの共通運動による面倒が避けられる利点をもっている。まず $\Delta r = 1$ kpc ごとの距離群に対して一般化されたオールの式による解析をして K 項に相当する量が $-4 \sim +7$ km/sec の間にばらつくことから一般的な膨脹または収縮よりもむしろ局所的な不規則運動とか渦状腕からの流出を考えるほうがよさそうなことを示唆し、 $|R-R_0| < 1$ kpc の距離群に対するカム (1938, 1944) の 1 次近似式による解析

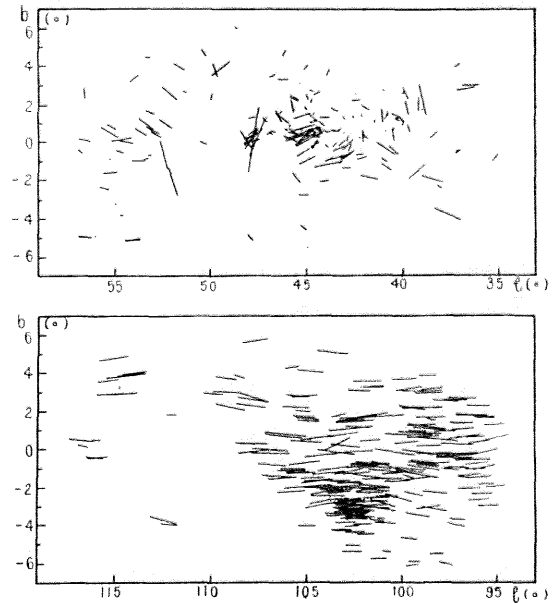


図2 星間偏光の電気ベクトルの強度と方向の分布 (ヒルトナー, 1956)

と結合して $A = 17.5 \pm 1.5$ km/sec/kpc を求め、銀河中心から太陽までの距離として $R_0 = 8.9$ kpc をだし、またシュミットのモデルと矛盾しない銀河回転曲線をえたりしている。

② 固有運動……固有運動の解析については最近特に注目すべき研究はないようである。

早期型星についてはここで扱った正常な星のほか、ウォルフーライエ星のような特異星の問題が残っており、その方面の資料を整備することがさし当り重要なことであろう。

文 献

- Bertiau, F.C., 1958, *Ap. J.*, **123**, 533. Blaauw, A., 1946, *Publ. Kapteyn Astr. Lab. Groningen*, No. 52. Blaauw, A., 1956, *Ap. J.*, **123**, 408. Blaauw, A., 1960, *M.N.*, **121**, 164. Camm, G.L., 1938, *M.N.*, **99**, 71. Camm, G.L., 1944, *M.N.*, **104**, 168. Feast, M.W., and Thackeray, A.D., 1958, *M.N.*, **118**, 125. Feast, M.W., Thackeray, A.D., and Wesselink, A.J., 1955, *Mem. R.A.S.*, **67**, 51. Feast, M.W., Thackeray, A.D. and Wesselink, A.J., 1957, *Mem. R.A.S.*, **68**, 1. Hiltner, W.A., 1956, *Ap. J.*, Suppl. **2**, 389. Hiltner, W.A. and Johnson, H.L., 1956, *Ap. J.*, **124**, 367. Johnson, H.L. and Hiltner, W.A., 1956, *Ap. J.*, **123**, 267. Johnson, H.L. and Morgan, W.W., 1953, *Ap. J.*, **117**, 313. Keenan, P.C. and Morgan, W.W., 1951, (in) *Astrophysics* ed. Hynek, J.A. (New York: McGraw-Hill Book Company), p. 12. Malmquist, K. G., 1920, *Lund. Medd.*, Ser. II, No. 22. Morgan, H.R., 1956, *A.J.*, **61**, 90. Morgan, W.W., Code, A.D. and Whitford, A.E., 1955, *Ap. J.*, Suppl. **2**, 41. Morgan, W.W., Harris, D.L. and Johnson, H.L., 1953, *Ap. J.*, **118**, 92. Münch, G., 1957, *Ap. J.*, **125**, 42. Petrie, R.M., 1958a, *A.J.*, **63**, 181. Petrie, R.M., 1958b, *A.J.*, **63**, 189. Plaskett, J.S. and Pearce, J.A., 1931-1936, *D.A.O. Publ.*, **5**. Roman, N., 1951, *Ap. J.*, **114**, 492. Sharpless, S., 1952, *Ap. J.*, **116**, 251. Sharpless, S., 1954, *Ap. J.*, **119**, 200. Stebbins, J., Huffer, C.M. and Whitford, A.E., 1940, *Ap. J.*, **91**, 20. Whitford, A.E., 1958, *A.J.*, **63**, 201.



オルフ・ライエ星と輝線 B 型星

小 暮 智 一*

オルフ・ライエ星 (WR 星) は輝線 B 型星 (B_e 星) とともに“ひろがった大気をもつ早期星”という仲間にくくられ、ひろがった大気で形成される輝線の存在が共通である。この仲間にはほかに O f 星、白鳥座 P 星などがふくまれるが、そのうち、WR 星と B_e 星について若干の問題をさぐってみたい。

1. WR 星の特徴は輝線がつよく、しかも、その幅が著しく広い (50~100 Å) ことである。この幅をドップラー運動とみなすと、大気中には 1000~3000 km/sec に達する高速度の運動が存在することになる。輝線は $He II$, $O III \sim VI$, $N II \sim V$, $C II \sim IV$ などの高い電離段階のイオンが主で、水素の線は非常に弱く、また禁制線は現われない。一つのスペクトルに電離段階の異った幾種類かのイオンの輝線が見られるのは、輝線を出す大気が層状に分かれているためかもしれない。一方、 B_e 星のスペクトルは通常の B 星にずっと近い。輝線は H_{α} , H_{β} , H_{γ} などの水素バルマー線が主で、浅くひろがった吸収線の中心部に狭い輝線が重なって現われる。輝線は H_{α} , H_{β} , ……と弱くなり、多くの場合、 H_{α} , H_{γ} あたりから先は吸収線だけになる。吸収線の輪かくから測られる星の本体の自転速度は平均 350 km/sec で、恒星のなかでは最高である。

これらの星に輝線が形成される機構としては、紫外線を吸収して (光電電離)、可視光線として出す (再結合とカスケード) という過程が、何らかの程度において働いているものと考えられる。この過程をロスランド循環といい、輻射密度の小さい惑星状星雲では十分に働くことが知られている (星雲型輻射場)。ビールス (C. Beals, 1934) やザンストラ、ウィーネン (H. Zanstra, J. Weenen, 1950) らは WR 星大気にこの輻射場を仮定して、光球面の温度や大気のひろがりなどを計算した。その結果、多くの WR 星について 5~10 万度という高温がえられ、また、この仮定によると単位体積あたりの輻射の効率がよいため、大気のひろがりや光球半径のたかだか 1% 程度の厚みですむという結果になってしまう。実際には大気中の輻射密度が大きいので、イオンの第 2 準位からの電離が無視できなくなって、ロスランドの逆循環が働き出す筈である。 B_e 星大気では逆循環が第 1 近似において正循環と釣り合いの状態にあり、輝線の形成にあずかる輻射は主としてバルマー連続光線になる。この

ような型の輻射場を B_e 星型とよんでいる (S. Miyamoto, 1943)。例えば WR 星の He^+ に B_e 星型輻射場を仮定すると、光球の温度はずっと低く 3~5 万度となり、大気の厚みは星の半径と同程度までひろがる。温度もこの程度だと O 型星とつながって都合がよいため、恐らく WR 星大気は B_e 星型の輻射場に近いだらうと思われる。しかし B_e 星にくらべると WR 星の輝線強度はずっと大きいから、 B_e 星型の輻射場モデルでどの程度まで説明つけられるか、とくに大気の運動がどの程度まで輝線機構に効いているかなどさらに検討の必要があろう。

2. WR 星の幅広い輝線から予想される大気の運動状態については、ビールス (C. Beals, 1930) の流出仮定がひろく認められてきた。しかし、いくつかの反論も現われている。たとえば、ポロンツォフ・ベリアミノフ (B.A. Vorontzov-Velyaminov, 1955) によると

1) 若し流出仮定が正しいとすると、WR 星のまわりには星雲状物質が観測され、また、スペクトルに禁制線が現われる筈である。

2) 惑星状星雲の中心星や、新星の後期段階のような矮星で、大きな表面重力をもつ星でも、WR 星の特徴を示すことがある。

3) 高速度の流出によって物質が星から急速に失われるため、WR 星によってその質量に大きなちらばりが見られる筈であるが、そのようなことはない。

などが主にあげられている。2, 3 の反論は進化を考えたとき問題となるだろう。われわれは第 1 の反論について検討してみたことがある。それによると大気の電子温度が光球の温度と同程度であれば、流出大気によって禁制線が現われる可能性がある。しかし、何らかの冷却過程で 10000° 位まで下っていれば現われることはない。また、WR 星をとりまく星雲については、流出仮定から期待される星雲の明るさが、計算上、観測にかかるほどにならないので、反論としては弱い。一方、流出仮定に対抗する説として、大規模な乱流運動、フレア現象などいくつかの提案があるが、いずれもまだ推測の程度を出していない。

もし、大気の電子温度 (T_e) が星の温度 (T_*) と同程度、ないし、それ以上ということがわかると、禁制線の現われないことはかなり有力な反論となるであろう。しかし、電子温度の知識は現状では極めて貧弱である。輻射場の理論ではふつう $T_e = T_*$ と仮定しているが、これは T_e を知らないための便宜的な手段にすぎない。

* 京大理学部

T. Kogure: Wolf-Rayet stars and Be stars.

大気はエネルギーを輝線および連続光の形で大気外に持ち出すため冷却される。それと同時に、一方では大気の底から音波、衝撃波など運動エネルギーの形で加熱される可能性も大きい筈である。前者の輻射過程だけに着目すると大気の T_e はかなり低く出る。仮定のとり方にもよるが、WR, Be 星共に $10,000^\circ$ 位まで下がりうる。それに対してトーマス (R. Thomas, 1949), バップー (M.K.V. Bappu, 1958) らの $T_e > T_*$ の仮定は後者の加熱を重く見ているからであろう。トーマスの場合には、さらに太陽の彩層からの類推ということもある。晩期星では彩層——コロナという構造が恐らく基本的であろうが、これが早期星とくに広がった大気の星にまで、どこまで拡張できるかは今後の重要な問題であろう。

電子温度の決定には食連星の食の観測が有力な方法である。WR 系の白鳥座星 V 444 についてコパール, シャプレー (Z. Kopal, M.B. Shapley, 1946) が光度曲線から力学的平衡を仮定して、かなり低い温度 ($T_e \leq 10,000^\circ$) を導いているが、この連星系の食は 24 時間もつづくので、もっと詳しい観測が可能であると思う。Be 星には残念ながら適当な食連星系は発見されていない。

Be 星大気の形成は星自体の急速な自転によるものと一般に考えられている。したがって、大気は赤道方向に遠くひろがった環状になっており、角運動量保存則によって大気の自転速度は小さくなる。ここで輝線の狭い輪かくがつくられる。また、大気のひろがり角運動量保存から推定すると、ほぼ、星の半径と同程度になり、これはバルマー輝線の強度比 $H_\alpha:H_\beta$ から推定される値とよく一致する。しかし、バルマー系列の視線速度から大気が時には加速状態になり、時には減速状態になったりすることが知られているから、大気の形成も自転だけでは片がつかないようである。あるいは不規則的な流出運動なども小規模に起っているかも知れない。

3. 化学組成と進化について簡単にふれてみよう。WR 星が炭素星 (WC) と窒素星 (WN) とに分かれて、ほぼ平行な分光系列をつくることは、古くビールス (C. Beals, 1930) が指摘したところである。その後、C と N とが同程度のつよさで現われるものも発見されたりしているが、二つの系列化はやはり WR 星の基本的な特徴といって良いであろう。この系列分化については、例えばアンダーヒル (A.B. Underhill, 1958) のように、光球温度の相違によって説明できるという考え方もあるが、これは一般には認められていない。大勢はやはり、この系列化を化学組成のちがいとみているようである。また、WR スペクトル中にヘリウムの線がつかなく、水素の線が弱いのも特徴の 1 つである。ザンストラ, ウィーネン (前出) は再結合仮説から、アラー (L. H. Aller, 1943) は輻射平衡の仮定から、さらに、スリュ

サレフ (S. Sliusarev, 1955) は運動大気の理論 (V.V. Sobolev, 1947) から、いずれも $He:H \geq 1$ のヘリウム過剰を推定している。化学組成の異常は他の型の星では白鳥座 P 星に或る程度のヘリウム過剰が認められるだけで Of, Be 星などでは認められていない。この点でも WR 星が一番問題になる。

ところで、WR 星の進化段階については老若二つの説に分かれる。老年説では WR 星を超新星と同じ段階として、限界以上の質量を放出しながら白色矮星への道を進む途上の星と考える (Aller, 1954)。ヘリウム過剰が一つの根拠である。サルピーター (Salpeter, 1953) らのように、WC 星の C^{12} は 3α 反応によって He^4 から形成されたという見方も出来ないことはない。もう 1 つの根拠は惑星状星雲の中心星との関係である。惑星状星雲は赤色巨星から衝撃波によって“静かに”分離したというカプランら (S.A. Kaplan, I.A. Klimishin, 1959) のアイデアも現在検討されつつある (Y. Ono, S. Sakashita)。これだと、中心星は上にのべたような老年の星になる。一般に惑星状星雲の中心星は種族 II にぞくし、スペクトルの特徴から WR 星, Of 星, 吸収線 O 星, 及び連続スペクトルのみ示す青い星などに分類される。しかし、これらはいずれも暗い星 (絶対等級は 0~5 等くらい) であるから、これまで述べて来た種族 I の WR 星 (絶対等級 = -3~-4) とは或は別種の星なのかもしれない。この点も今後の検討が必要である。

WR 星を若年とするもう一方の説は主として分布と運動の統計によるものである。アンバルツミアン (V.A. Ambartsumian, 1949) が星群落 (アソシエーション) の存在を発見してから、大部分の WR 星が星群落又は若い散開星団のメンバーであることが見出されている。その分布も銀河面によく集中していて、代表的な種族 I の星である。104 個の銀河系内 WR 星の分布をしらべたロバーツ (M.S. Roberts, 1958) によると、全体としての WN と WC との比はほぼ半々くらいであるが、星群落又は星団との結びつきは 4~7 倍の割合で WN 星が WC 星より多い。彼はこの結果から WR 星は WN から WC へと進化するのだろうと予想している。この場合、進化の時間規模はほぼ星群落又は星団の崩壊する時間の程度 ($\sim 10^7$ 年) となる。グルザジアン (G.A. Gursadjan, 1951) はやはり星群落との結びつきの度合いから、年令を白鳥 P 星型が約 10 万年, WR 星が数十万年 ($< 10^6$ 年), 一般の O 型星が数百万年位と推定している。

いずれにせよ、WR 星が急速な進化の状態にあるという推定はたしかであろう。例えば、前述の流出仮定を認めると、質量の流出は年間 $\sim 10^{-5} M_\odot$ となり、星自体の質量が $\sim 10 M_\odot$ だから、WR 状態の持続状態はたか

だか 10^6 年以下である。これはグルザジャンらの推定と矛盾しないが、これと老年説との関係はまだわからない。

次に、 B_0 星については、 B_0 星と星群落との結びつきについてのコピーロフ (I.M. Kopylov 1960) の統計がある。 $B_0 \sim B_5$ 星の範囲で星群落のなかでの B 星に対する B_0 星の存在比は星群落の年齢によって異なるというものである。彼のあげた例によると右表のようで古い星群落ほど B_0 星が多いという傾向は、B 星が B_0 星に進化するというピクチュアを与える。

星 群 落	年 令 (年)	存 在 比 (%)
オリオン I	1×10^6	3~5
双 子 座 I	$2 \sim 3 \times 10^6$	~35
ペルセウス I	$2 \sim 5 \times 10^6$	~50

メンドーザ (E.E. Mendoza, 1958) の統計はほぼこれを支持する。すなわち B_0 星は主系列星よりも約 1 等級明かるく、また銀河の腕の中でもとくに星群落に集中していない。メンドーザはこれを B_0 星はすでに年齢 0 の主系列からかなり進化した星であると説明している。

(以下 218 頁)

会員諸氏の太陽黒点観測報告 (1961 IV~VI)

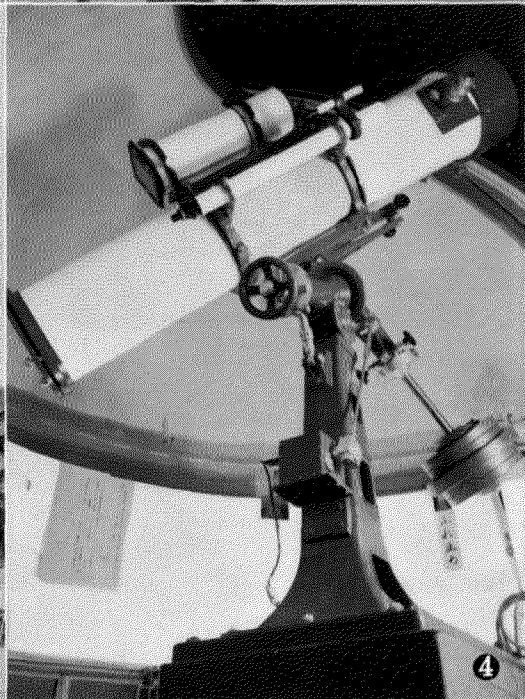
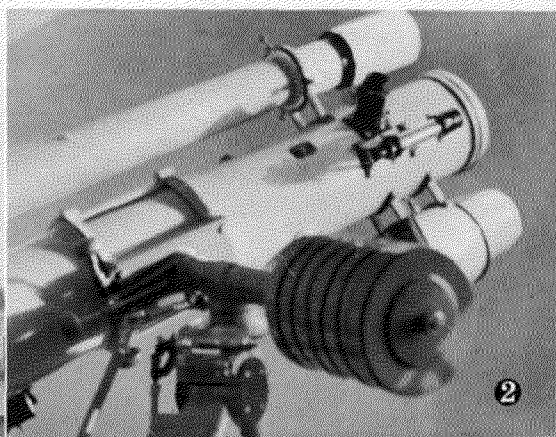
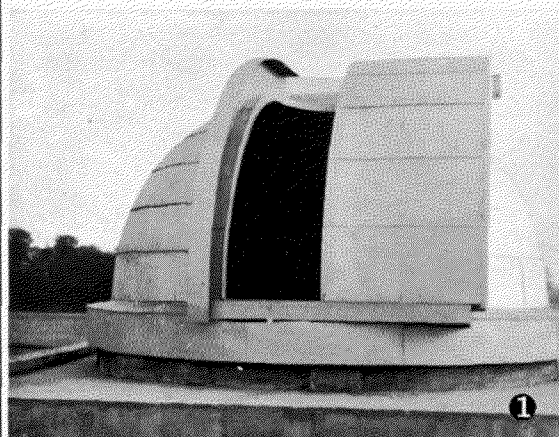
観 測 者	観 測 地	使用 器 械・方 法	報告日数及び相対数 (1961 年)					
			4 月		5 月		6 月	
			日数	相対数	日数	相対数	日数	相対数
盛岡一高・天文部	岩手・盛岡市	60 RE V	8	44	7	35	—	—
森 秀 一	茨城・日立市	50 A $\begin{cases} \times 32 \\ \times 64 \end{cases}$ P	16	65	16	49	12	74
市立児童文化センター	埼玉・川口市	150 RE $\times 56$ P	12	95	9	79	8	86
板橋伸太郎	東京・北区	50 RE $\times 42$ V P	18	78	18	28	16	85
墨田川高・天文部	東京・墨田区	250 L P	—	—	13	21	15	53
大森高・“星を覗る会”	東京・大田区	75 R $\begin{cases} \times 48 \\ \times 48 \end{cases}$ V P	15	67	11	51	—	—
立川高・天文気象部	東京・立川市	100 RE $\begin{cases} \times 60 \\ \times 120 \end{cases}$ P	19	84	19	47	18	114
新宿高・天文部	東京・新宿区	100 R V P	5	73	11	49	12	91
信州大・天文気象研究会	長野・長野市	75 R $\times 50$ V P	11	97	16	50	—	—
清陵高・天文気象部	長野・諏訪市	100 $\times 60$ P	18	51	12	50	17	55
藤 森 賢 一	長野・諏訪市	$\begin{cases} 100 L \\ 60 R \end{cases} \times 56$ V P	21	70	14	39	13	87
飯田高・天文班	長野・飯田市	150 RE $\begin{cases} \times 56 \\ \times 25 \end{cases}$ P	12	65	13	67	—	—
鈴木美好	三重・鈴鹿市	80 RE $\begin{cases} \times 40 \\ \times 70 \end{cases}$ V P	17	73	17	47	18	90
橋本高・天文気象部	和歌山・橋本市	51 R P	12	73	12	40	10	51
岡野宏子	三重・津市	75 R P	8	51	15	38	16	95
岡崎高・理科クラブ	愛知・岡崎市	55 R $\times 40$ V	13	92	—	—	—	—
柏原高・天文班	兵庫・氷上郡	100 RE $\begin{cases} \times 60 \\ \times 120 \end{cases}$ P	14	101	16	56	8	85
姫路高・天文班	兵庫・姫路市	50 $\times 60$ P	14	70	11	30	9	62
修猷館高・物理部	福岡・西新町	9	107	16	57	11	108	

使用器械・方法の欄の略符は、最初の数字が口径 (mm)、以下 R (屈折)、L (反射)、E (赤道儀)、A (経緯台)、 \times (倍率)、V (直視)、P (投影) を示す。報告日数及び相対数の欄で “—” は報告のなかったものを示す。相対数は $(10g+f)$ の月平均値である。

附 東京天文台の日別黒点数 (g, f) (1961 年)

日	4月	5月	6月	日	4月	5月	6月	日	4月	5月	6月	日	4月	5月	6月
1	7.56	5.105	2.4	9	—	3.21	—	17	7.29	—	7.132	25	3.19	3.38	—
2	6.70	3.60	3.28	10	3.23	3.21	5.46	18	6.35	2.5	8.107	26	2.21	2.50	—
3	6.30	—	3.23	11	5.16	4.28	4.43	19	7.28	3.26	7.75	27	4.46	4.33	—
4	6.43	—	5.37	12	—	—	6.50	20	6.18	—	8.87	28	4.67	2.14	—
5	7.52	4.25	—	13	4.9	2.30	—	21	8.18	6.36	8.112	29	—	1.10	—
6	6.69	3.11	4.43	14	—	2.17	—	22	—	6.23	—	30	5.78	2.10	3.60
7	6.47	3.7	2.32	15	—	2.12	7.96	23	—	5.40	5.100	31	*	—	*
8	5.33	3.15	2.25	16	6.28	3.6	6.143	24	3.7	—	4.77	月平均	64.4	44.5	78.2

表の数値は黒点群の数 (g) と黒点総数 (f) を示す。例えば 5.25 は $g=5, f=25$ の意味である。月平均値は黒点相対数 $r=K(10g+f)$ の平均値で、K の値は 0.72 である。
(東京天文台・太陽物理部)

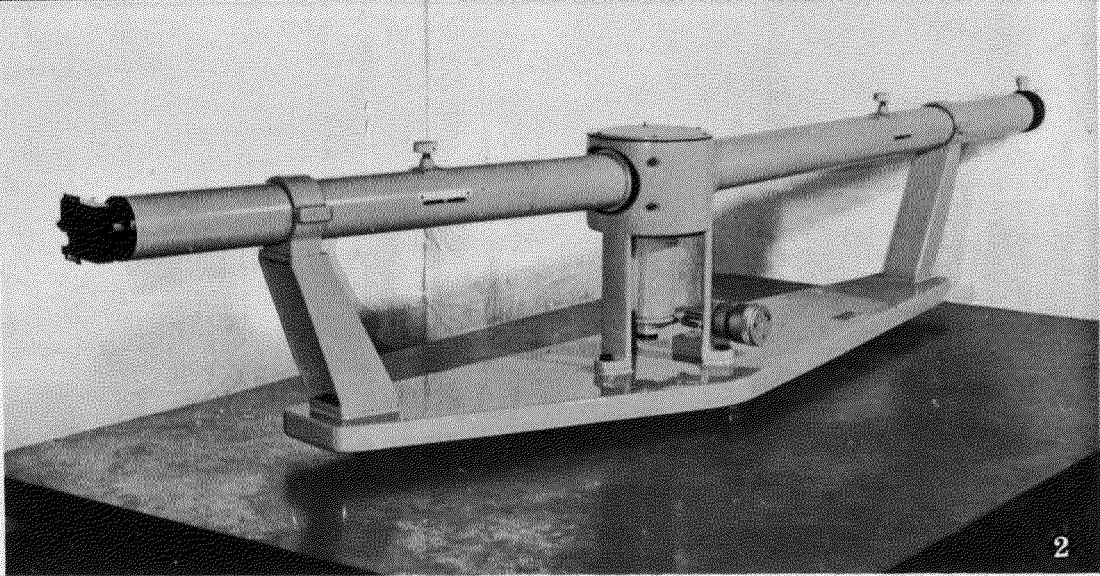


学校天文台2つ——東京学芸大と姫路高校

1 は東京都小金井市の東京学芸大学の新館3階の上にあるドームで、2 はその中にある 20 cm 反射赤道儀（西村製作所製）、口径 57 mm F3.5 のカメラおよび 10 cm 屈折望遠鏡を同架する。3 は新築の姫路高校第2天文台、左方後方に第1天文台が見える。

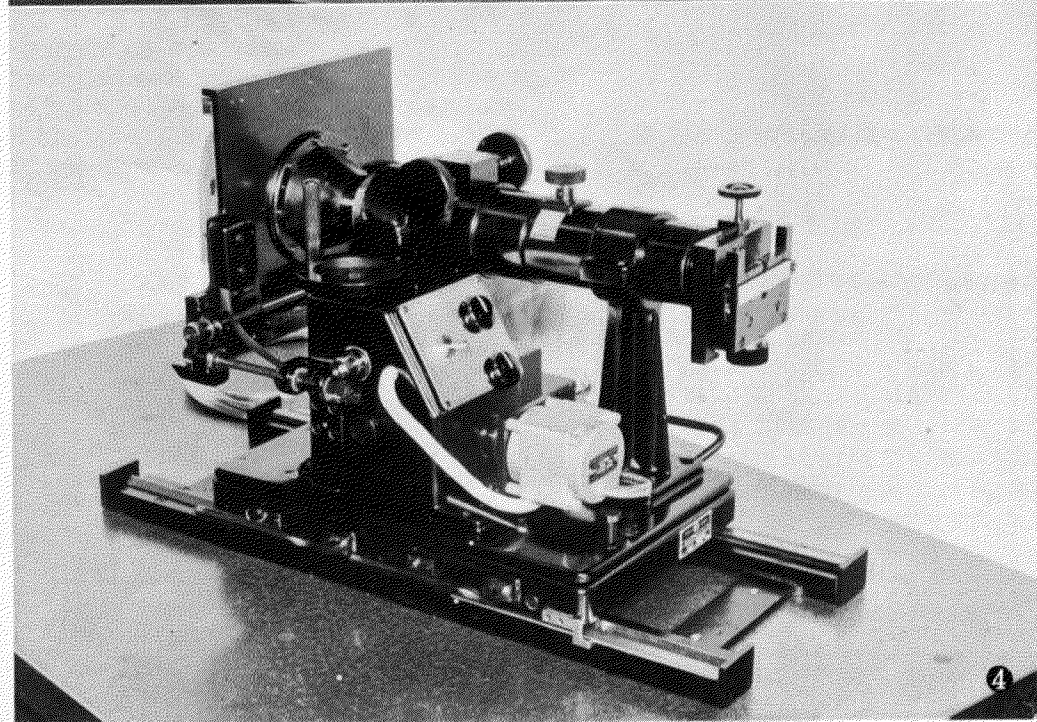
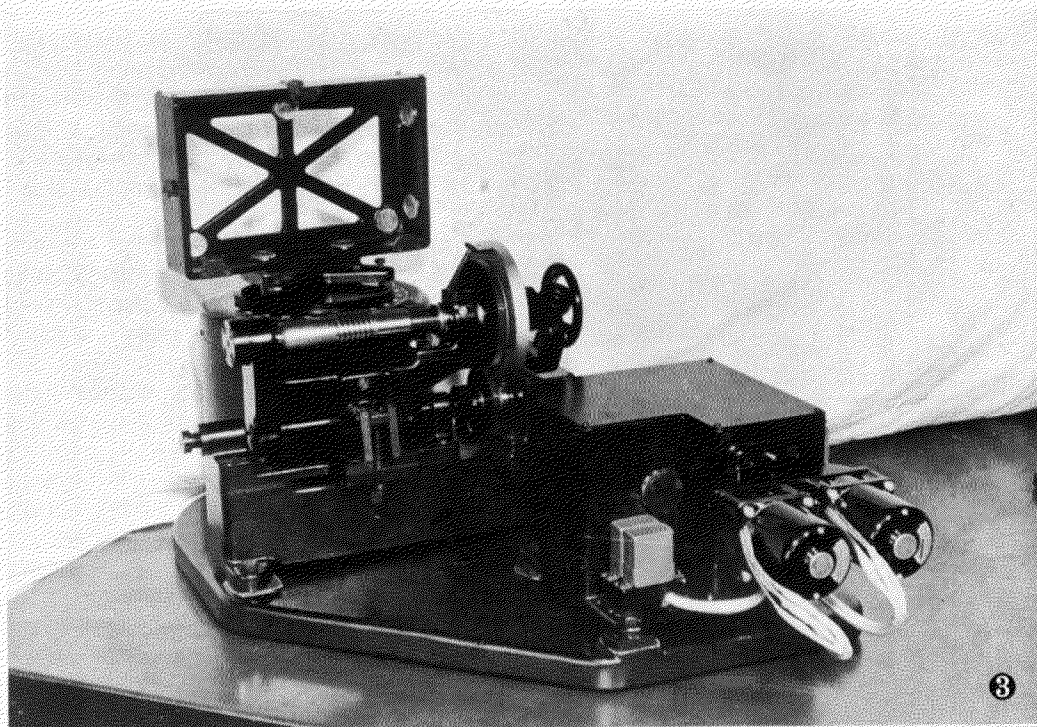
4 はそのドームの中の 31 cm 反射赤道儀（ドームはアストロ光学製、赤道儀は府中光学製）

お願い——この欄に掲載するために学校天文台の写真をお送り下さい。御送付の際は簡単な説明をつけて下さい。



花山天文台の新太陽館

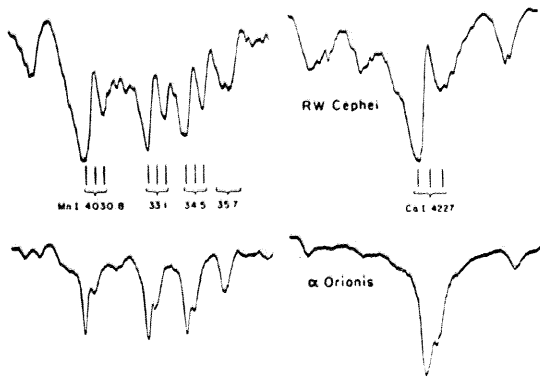
1 は新太陽館の東側で、ちょうど表紙写真と正反対の位置から見たことになる。塔の頂上の 30 cm シーロスタットの小屋は第2室戸台風のために完全に飛ばされ、また左端に見えるバルコニーの先端の 70 cm シーロスタットのための小屋は飛ばされこそしなかったが、大被害を受けてシーロスタットがむきだしになってしまった。



2 は回折格子分光器のモノクロメーターを後側から見たところ、3 は回折格子の回転支持台で、左上のセルの中に格子が収まる。4 はヘリオグラフの装置で、右側先端が第3スリット、後端が写真乾板の移動装置である。

☆ 11月の天文暦 ☆

日	時刻	記事
	h m	
上旬		牡牛座 λ 流星群
4	2	海王星 合
8	0	水星 西方最大離角
8		水立
8	18 58	新月
12		L ² Pup (2.6) 極大
14~19		獅子座 γ 流星群
15	21 12	上弦
20		オリオン座 α 流星群
20~23		牡牛座 η 流星群
22		小雪
22	18 44	小満
30	15 18	下弦



ケフェウス座の μ 星 (μ Cep) と RW 星 (RW Cep)

μ Cep は変光範囲 3.6~5.1 等の不規則変光星で、ス

ベクトル型は M2 Ia, 全天でも稀な超巨星で平均の眼視絶対光度は -4 等位と思われる。望遠鏡でみると μ Cep は著しく赤いのに気付く。M型星は晩期になるとほど赤くなりそうだが実はそうではない。それは晩期 M型星では赤一緑の TiO (α 系)の吸収帯が強いため、その辺の波長域の所謂連続スペクトルが著しく下げられているからだ。結局M型星の中では温度のわりに、大気圧が小さくて TiO の弱い M2-M3 の超巨星が最も赤いのである。

RW Cep も不規則変光星で 変光範囲は 8.4~9.1 等 (写真等級)。スペクトルは μ Cep より更に明るいことを示し、キーンンによるとスペクトル型は M0 Ia-0 である。メリルと O.C. ウィルソンは 200 吋望遠鏡で波長域 3700~5400 Å 分散度 9 及び 13.5 Å/mm のスペクトルを撮って吸収線の輪廓を調べた。吸収線の中には著しい輝線を伴い、その輝線が吸収線を 2本の線に分離しているように見えるのがある (図参照。上は RW Cep, 下は比較のための α Ori)。Ca I, Mn I 等の共鳴線では短波長側の吸収線は長波長側の線より平均して 4 倍位強い。しかし多くの線は幅の広い吸収線として現われる。波長の短いところには吸収線を伴わない純粹の輝線も数多く見える。

これらのスペクトルを説明するために彼等は RW Cep の大気が 3つの層から成ると考えた。1は幅広い吸収線を作る 通常の大気。幅から出した乱流速度は 80 km/sec。2は輝線を作る彩層。輝線強度から光学的にかなり厚く、幅から乱流速度は大気より小さいと思われる。3は共鳴線の短波長側の幅の狭い強い吸収線を作る膨脹しているガス殻、膨脹速度は 20 km/sec。大気の吸収線から出した視線速度を銀河回転のためと考えると RW Cep の絶対光度は -5 等である。なお上記の現象は RW Cep に限らず M型超巨星一般の特長で、ただ RW Cep ではその程度が特に著しいのだと思われる。

東京における日出入および南中 (中央標準時)

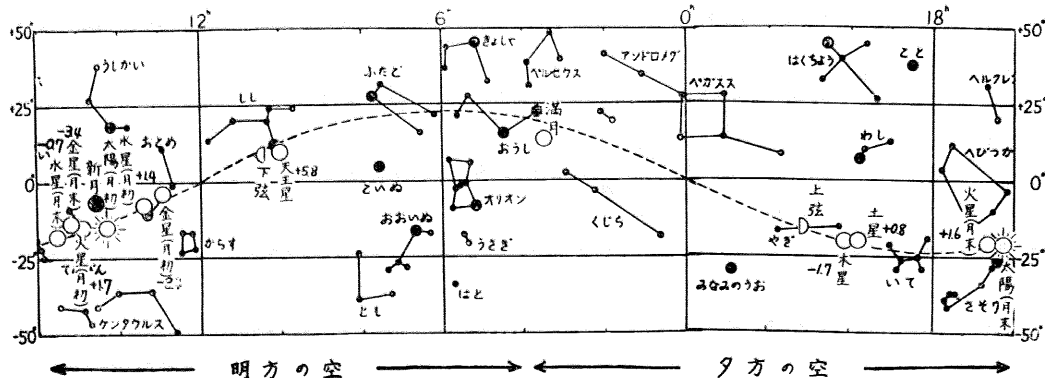
XI月	夜明	日出	方位	南中	高度	日入	日暮
日	時 分	時 分		時 分		時 分	時 分
1	5 29	6 2	16.7	11 25	40.4	16 47	17 20
11	5 38	6 11	20.5	11 25	37.4	16 38	17 12
21	5 47	6 21	23.8	11 27	34.7	16 32	17 5
31	5 56	6 31	26.3	11 30	32.7	16 28	17 3

各地の日出入補正值 (東京の値に加える)

(左側は日出, 右側は日入に対する値)

	分	分		分	分		分	分
鹿児島	+30	+44	鳥取	+22	+23	仙台	+1	-10
福岡	+33	+41	大阪	+15	+20	青森	+5	-15
広島	+27	+32	名古屋	+10	+12	札幌	-29	-18
高知	+21	+30	新潟	+8	-1	根室	-46	+1

◇ 11月の日月惑星運行図



宮 地 政 司*

1. 3年ごとに開られる国際天文連合総会が、今年8月14日から24日まで、アメリカのパークレー市のカリフォルニア大学で開られた。湾をかこんでサンフランシスコの向い側にある静かな大学街である。夏の盛りではあるが、まるで避暑地にでも来たような涼しさがあつた。夜など薄寒さを感じたぐらいである。

世界各地36ヶ国からきた1000名を超える参加者で、同伴家族を加えると数割は上回る人数であつた。アメリカではこの総会のためやく1億円の経費をかけたというから、その規模の大きさも想像されるであろう。今回の総会を従来のものにくらべると、参加者が年々増加していることが目立つ。とくに日本からの参加者が従来は1~2人、多くても数人を出なかつたが、今回は24名という大勢であつた。学術会議から正式に派遣された者は2名であつたが、国際天文連合の経費で2名、それにアメリカの好意による招待者が3名、その他は主として滞米中の人々であつた。萩原先生はわざわざ私費で参加されたのである。今回のように若い人々が多数参加したことは、こうした国際会議を中心とした協力によって天文学研究が進歩することを考えると、大変よろこばしいことであつた。

2. 開会式にはケネディー大統領のメッセージがあり、友情にあふれた天文学者の協力を称えて各国の参加を歓迎するとのべてあつた。ニューヨークからわざわざ総会のために飛來した国連のアメリカ代表であるスティブソン氏が熱弁をふるつた。科学と政治との緊密な連絡の必要性をのべ、時局柄の国際状況・国連精神をとき、「各国科学者のイデオロギーを越えた協力によってこそ、科学の進歩があり、また全世界の福祉がある」と結んだ。

会長のオールド氏は天文連合精神の再確認を強調した。すなわち「個人の興味をもつ分野・自国での研究成果・それぞれの国境——そうしたものを乗り越えた協力こそ、現在の知識をさらに進展さすゆえんだ」と。

3. 総会は開期中、前後2回開かれ、その途中は各委員会が活動した。天文学の各分科、すなわち委員会の数は36、それに小委員会を加えると総計58あるが、それが同時に数個ないし十数個が並行して行なわれた。別に専門家に対する学術講演があり、また合同討論会がそれぞれ数個あつて並行して開かれた。以下事務的なことをここでは述べることにする。

まず、会則の改正が決定した。主な点は(1)各委員会の構成と、(2)総会での決議事項の手續のことである。何れも会員数が増加したために、会の運営を円滑に進めることが主眼であつて、本質的な改正ではない。

まず会員の入会手續は従来通りであるが、各自が好きなき委員会に属することができるようになった。従つてそれぞれの委員会により構成されるので、その運営を円滑にするため、委員長の外に副委員長・組織委員をおき、それらが中心になつて委員会を運営する方法に改められた。また、総会での決議事項は、全般的なものに限ることとし、各委員会において処理できるものはそれにまかすことになつた。

4. 日本人で役員になつた人々は次の通りである。

萩原雄祐——国際天文連合副会長、日本から連合の副会長をだしたのは平山信博士について2人目である。宮地政司——特別指名委員会委員（これは次期の会長・副会長を詮考するための7人委員会）、服部忠彦——国際極運動観測中央局局長。

次に各委員会の役員として、萩原雄祐（第7委—天体力学—の委員長）、宮地政司（第31委—時刻—の副委員長）の他、組織委員として、末元善三郎（第12委、太陽大気）、宮本正太郎（第16委、惑星物理）、広瀬秀雄（第20委、小惑星、彗星、衛星）、大沢清輝（第25委、恒星測光）、藤田良雄（第29委、恒星分光）、藪内清（第41委、天文学史）の諸氏が指名された。

5. 国際極運動事業が従来緯度観測事業に代り新たに1962年より始められることになり、その中央局が日本（水沢）に設置されることになつた。この局長として服部忠彦が指名されたのである。米・ソ・フランス・ベルギー・日本が候補者であつたが、日本が選ばれたのである。この問題についてはアメリカのマルコビッチおよびソ連のフェドロフが好意的に動いてくれた。服部氏の苦心も大変であつた。フランスは自国に置きたかつたのである。

6. 各国の会費負担が20%増すことになつた。会費の種類が8種あり、日本は最大の8-単位の負担である。その1単位が従来500金フランであつたのが、600金フランになつた。（600金フランはやく195米ドル）、日本はこの8倍が年額会費である。創立以来40年間値上げはなかつたのであるが、物価の値上り、会員数の増加、連合の活動の活潑化、天文学者交換の増加などが、値上げの理由となつている。日本は最近、連合から援助をう

* 東京天文台

けて海外に人を派遣する場合が非常に増した。その意味でこの値上げには賛成せざるをえなかった。

7. 台湾の加入に対する反対問題が提出されていた。事の起りは、台湾の加入が認められると同時に、中共が脱退し、これに対しチェコとソ連から台湾除名問題が出されていたのである。運営委員会は会則通りに台湾の加入を認めたのである。この点について、会長は悲痛な説明を行なった。無記名投票の結果 25 対 5 で抗議提案は否決された。棄権は 3 票あった。総会は中共が復帰することを、それがきかれないときでも中共が連合外にあって国際協力をなすよう電報で要請することになった。

8. アメリカ空軍の発案でウェスト・フォード計画という研究がある。大気圏外に双極子(小さい細い銅線)を散布して超短波の反射帯となし国際通信に利用しようとするための試験計画である。アメリカの科学学士院は、これが将来の天文観測に悪影響があるとして検討を加えた。その検討の中間報告は広く全世界の天文学者に配布された。アメリカ天文学会はいち早く反対声明を出していた。総会ではいろいろ論議があったが、結局各国政府にこうした種類の研究は事前に天文連合に連絡し十分検討がすむまで実施しないように訴えることになった。さらにアメリカ政府に対しては、いままでの慎重な態度を称し、試験に対しては天文連合は総力をもって検討に参加協力する用意のあることを告げることになった。永久には飛び続けられないような短命なものを打ち上げて試験が行なわれるようになるかも知れない。

9. 各委員会提出の決議が 23 あったが、10 個は事務的のもので、総会用としては 1 つだけが採り上げられた。各委員会特有の決議は、それが委員会で採択されれば総会はこれを認め、できる限り天文学界全体でこれを有効としようとの決議がなされた。総会で採択されたものは“オングストロームは 10^{-10} メートルに等しいと定義し、1907 年以來有効であったカドミウム赤色線に基づく定義を廃止する”というのである。これは他の科学連合との合議によったものである。各委員会特有の決議は後述されるであろう。

10. 第 3 委員会(記号)は廃止された。学術用語は各委員会にまかせることとなった。小委員会はずべてやめることになり、第 29a 小委員会だけは新たに第 36 委員会(恒星大気)とし独立した。第 14 と第 28 とは基

礎分光資料および島宇宙と名称をかえた。

11. わが国から天文連合の会員は従来 18 名であったが、今回それに 18 名が加わることになり倍加された。これで 36 名になったのであるが、アメリカは 300 名をこえ、100 名を超える国はフランス・ドイツ・イギリス・ソ連である。日本から推薦した会員は水準が高いとの評があった。もっと枠をひろげることが連合のためにもまた日本のためにもよいように考える。

12. 天文学者交換の委員会(38)では、年々交換員を増している。1952-54 年にかけては 14 人であったが、1955-57 年には 22 人、1957-60 年にはそれが 30 人に増し、この期間には日本人が 4 人欧米にいった。これら交換経費の給付は多くの場合、大望遠鏡の使用だが、南天観測、観測整理協力、協同の理論研究、著書の協同出版、助力、有望な若い天文学者の訓練などの目的に対しても与えられている。なお若い天文学者の連合への出席やシンポジウム出席のための補助もなされている。

逆に将来はわが国でも受け入れ態制をととのえるべきだと考える。たとえ奨学金などなくても設備の利用開放についてだけでもよいと思うのである。奨学金などが出ればさらによい。

13. 総会会期中、いろいろな催物があった。その一つに天文史および各国天文台の新しい設備に関する展示が行なわれた。わが国からも展示物を出品した。藪内・広瀬・前山・末元の諸氏にこの準備をしていただいたのであるが、展示は好評であった。現地で上野氏の世話で和時計の現物も展示した。これらを貸与されたティールマン氏と上野氏とに感謝したい。

夕方のコンサート、サンフランシスコ巡り、日曜日の遠足、その外リック天文台の見学など、各国天文学者間の親交を深める意味で有益であった。なお、アメリカ・ソ連・フランスの代表団による招待があった。萩原・宮地が日本を代表していつも参加した。ときにはこうしたことも日本側で催したいものである。お別れ夕食会は夫人を含めてなかなか盛大だった。宮地はこの席で挨拶をのべる 1 人に加えられた。

今回の総会会期の前後にシンポジウムが数個開られた。齊藤・長沢両氏はわざわざこのために招待されたのである。それぞれ別途報告があるであろう。

なお次回の開催地はドイツ・ハンブルクにきまった。

[IAU 総会より (2)]

惑星物理学の近況

宮本正太郎*

国際天文同盟の総会に出席の許可があり、開会の直前

にアメリカへ渡った。羽田から宮地先生のお伴をしたわけであるが、同じ飛行機に東京の斉藤、長沢さん、水沢の服部さんとも乗り合わせる事になり、はじめから賑か

* 京大花山天文台

であった。日航のジェット機は羽田からホノルルまで僅か7時間、速さに申し分ないが、夜ひるの交替、気温の変化がはやすぎて肉体的についてゆけない。パークレーの大学宿舎では服部さんと同じ室に起居した。

会は8月14日から始まった。15日には第1回の総会があり、各分科会は翌16日より一斉にひらかれた。並行して開かれる各討論会に全部出るとは到底出来ない。私は主として惑星物理学の分科会に出たので、その方面の見聞を書いてみる。

惑星物理学は第16委員会ではプレジデントはフランスのA.ドルフス。フランス語で司会、ただしオランダのミネルト老先生がついていて、常に英語に訳してもらうことが出来た。第1回の会は17日、昨年なくなったソ連のチョコフに黙祷をささげたのち議事に入る。この日は事務的な話が多く出た。翌18日の会合でも同様で、国際共同観測の強化を申し合せた、この為の世話役はヒプス、ドゥ・ボクルー、カイパー、カラゼ、マルチノフ、ドルフス、フォキヤスと日本から私が入った。その他偏光観測、火星の写真観測、月面の研究についても小委員会が出来た。ソ連が名をつけた月の裏側の火口や山脈もあっさり認められた。余った時間で集った研究者が各自の現在やっている研究を簡単に紹介しあった。それによると、カイパーは月面、ボクルーは火星面の精密地図を作りつつある。これにはジェット推進研究所(JPL)の強力なあとおしがあるらしい。イタリアのモットーニは各国のデータを集めて1956年に現われた大黄雲の記録をつくらせている。雲の変化を示す美事なアルバムが出来ていた。第3回目の討論会は19日、問題を金星大気に絞ってしまう。この日と23日の二回、金星ばかり議論したわけであるが、別に新しい事は出なかった。電波で測った600°Kという温度が、地表の温度か金星電離層の温度かということで金星大気モデルが二つに別れる。それにアイルランドのエピックの提出したモデル、即ち地表近くに砂ぼこりの層があるというものと合せて3つのモデルが比較検討された。ニコレの意見は電離層の温度を600°Kとするには無理があるとのことで、私も同感であった。金星の自転については公転と一致するおそれいか、4日程度のはやいものかこれ結論は得られなかった。

ソ連から来たシャーロノフ、フセスビャッキーは巨大漢だが大変愛想がよく、人の良さそうな印象を受けた。日本の研究もよく知っていて、協力しようということをお繰返し繰返し強調していた。私も日本の火星研究について紹介したが、ミネルト老先生に仏訳してもらい、話の終わったときイタリアのモットーニが立ち上つて握手を求めて来た。日本の火星研究者の方々にこのことをお伝えしたい。

パークレーの会が終わったのち、惑星研究者の多くは、JPLの招きをうけ、バサデナにある同研究所で火星会議をひらいた。我々はパークレーからサンフランシスコに出て、そこからロスアンゼルスまで飛び、郊外のバサデナに行ったわけである。そして8月28日29日の2日間ゆっくりと討論することが出来た。議長は現在この研究所の客員となって火星地図を作っているドゥ・ボクルーがつとめ、研究所の惑星部長ヒプス他所員の人達も傍聴に来て盛会であった。イギリスのコパールは火星の内部構造を理論的に計算しつつあり、それによると、火星の内部は温度千度くらいの固体で中心部にごく小さい高温の液状核があるという。フランスのカミシュルは火星の直径を、ギフォードは火星の扁平率を測る話しをしていた。いずれも手間のかかる地味な仕事である。フォキヤスは偏光計による火星の観測を話した。夏になって極冠が消え地肌が黒く見えるときでも、偏光計でモヤのある事が検出されるという。京都でも青色写真で同様の結論を得ている。彼はまた季節の進むにつれダークウェーブが赤道を越えて他の半球に侵入することを偏光観測から検出している。カリフォルニアのセーガンは若手の研究者であるが、赤外にあるシントンの発見したCH₄吸収帯の強さから、火星のどの部分に有機物が多いかを探ろうとしている。ランド研究所のミンツは火星大気循環では地球とことなり、子午面環流が水平環流より重要であると主張していた。また我々の主張と同じく、夏と冬には南北両半球の間に循環の起ることを強調していた。私は日本で得た火星の雲の記録を松井宗一氏にたのんでスライドにしてもらったものを見せた。映写申ししばしばストップがかかり、ヴォクルー、フォキヤスなど何度も壇上に出て来て議論をした。A.ウイルソン博士は有名なブルークリアリングについて、これが地球の影響でなくビジビリティーの問題だとおのべた。シントンもローエル天文台の写真をしらべ、統計的に衝の前後10日間にクリアリングの起ることを確かめ、ウイルソンの結論を支持していた。

我々一同は研究所を見学させてもらった。月ロケットの頭の実物が幾つもあり、テストされていた。惑星ロケット研究のための巨大な実験装置も見せてもらった。まさに惑星研究者にとってはディズニーランドである。

私の日程の最後は同じロスアンゼルス郊外サンタモニカにあるランド研究所を訪ねることであった。この惑星研究部には旧知のA.ウイルソン博士、火星気象のミンツ博士がおり、現在同僚の上野季夫教授が輻射論の研究に滞在しているところである。部長のケロッグは気象学の大家であり、スタッフには気象学者、地質学者が多い。この人達の前で火星の気象や月と火星の地質の話をし、かつ討論を行なって楽しい半日をすごした。私はア

アメリカに行く前、月の火口についてアメリカ、特に宇宙局関係の学者は隕石説一点張との印象をうけていたので、このランドに来て月の話をする興味はなかったのであるが、こうした点を所員の地質学者に尋ねたところ、隕石説を主張するのは天文学のお偉方で、私共は反対ですとのことであった。またノースアメリカ航空研究所のグリーン博士も火山説をとりこの想定の下に月へ人間が行った時の準備をすすめていた。夜はウィルソン博士宅でパーティーがあり、カリフォルニアでの最後の夕を楽しみ過ぎた。上野氏夫妻と令嬢、上野氏自らの運転で山の奥のウィルソン氏邸に行った。JPLの惑星部長ヒプス博士、ランドの惑星部長ケログ博士の他にヴォクルー夫妻、コパール博士も来ていられた。

今度の学会に日本から出かけた京都の宇宙物理卒業生は私だけであったが、滞米中の上野教授のほか、ウィルソン・パロマーで分光観測を行っている寿岳潤君、アイオワ大学の松島訓助教授、それにペルーにいる石塚君を加え合計5名が久々に落合った。車がなければどうする事も出来ないカリフォルニアで上野、寿岳両氏には大変世話になった。今ではアメリカ天文学界の元老級となっているシャープレー、メンゼル、ストゥルーベ、などに会った時、皆の方々が山本一清先生の思出を懐しように

話されたことは良い土産話になった。それと共に若手の研究者については、アラール教授が寿岳君を、ミネルト、ドゥヤーヘル教授が神野、難波両君をしきりにほめていられた事も嬉しいことであった。学会に出席しても新しい大発見を聞かされるということは殆んどない。それは研究者同志、平素から常に連絡をとってやっているからである。しかし研究の打合せや友情を温めることにおいて、学会というものはやはり有意義なものと言えよう。今度の旅行で全く予想もしなかった収穫が二つほどあった。それはジェット機で高く飛んだときの太平洋上の雲の分布と、パロマー天文台へゆく途中の半砂漠地帯の植物の分布である。特に後者は火星の運河の問題に関連して面白く眺めてきた。最後にもう一つ意外だった話を付け加えてとりとめのない私の報告を終えよう。何事もレディファーストでしかも合理的に出来ているアメリカにもおかしい事がある。ドゥヤーヘル教授が私に教えてくれた事であるが、ウィルソン・パロマー天文台は女人禁制であるため、ミス・アンダーヒルのような偉い学者でも観測にゆけないのだそうである。なぜ女人禁制なのだろうという私の質問に対して、彼は「誰も知らない」と肩をすぼめ、両手をひろげて答えた。

雑 報

新しい散開星団 キング (Ivan King) によって新しい散開星団が見つけられた (P.A.S.P. 73, 163). パロマー天文台で撮った写真の中で、 $\alpha=5^h 6^m$, $\delta=+48^\circ$ の場所に三個の散開星団がある。そのうち二個は、NGC 1798, NGC 1883 であるが、残りの一個は今までに報告されていない新しい星団で、その位置は、 $\alpha=5^h 19^m 12^s$, $\delta=+45^\circ 25'$ (1950年) である。

この星団の特徴は、一番古い散開星団である NGC 188 に似て、一般の散開星団より直径が大きく、しかもその中に明るい星が含まれていないことであるらしい。この星団と NGC 188 との直径および、最も明るい星の写真等級は次のようである。

新しい星団 NGC 188

直 径	14'	21'
-----	-----	-----

最も明るい星の写真等級	17 等級	15~15.5 等級
-------------	-------	------------

銀河の潮汐力の影響や、星団の直径などからこの星団の距離を計算すると、6500 pc という大きな値になるが、潮汐力の限界近くにある星団は急速に星を失っていくことなどから、実際には小さい星団で距離も 2000 pc ぐらいであろう。この星団について考えられることは

(1) 星団中の明るい星の絶対光度は約 5.5 等級で暗

く、星団としては、古いものではないか？

(2) 星団の年齢は中くらいで、星団の星の暗いのはかなり強い空間吸収を受けているためではないか？

(3) 実際は、球状星団であって、質量、大きさが共に大きく、距離ももっと遠いものではないか？

ということであるが、この星団は暗く途中の空間吸収が一樣でないことなどからこの星団の HR 図が得られないが、もし HR 図が得られると、興味ある星団となるであろう。(新美)

(210 頁よりつづく)

もちろん、 B_0 星の進化にはその急速な自転が大きく影響している筈であるが、この点はまだ誰もふれていない。また、 B 星と B_0 星との相違はかなり微妙で、 $B \rightleftharpoons B_0$ の相互変換もしばしば観測される。ボヤルチュク (A.A. Boyartchuk, 1958) は両者に本質的差異を認めていない。コピーロフの統計も実は少し楽観的すぎるようで、例えばベルチオー (F.C. Bertiau, 1958) の資料でさそり-セントウルス星群落を当てみると年齢 $4 \sim 20 \times 10^6$ 年にもかわらず、 B_0 星の存在比は 10% (B_n 星をふくめてやっと 20%) にすぎない。 B_0 星の進化についても、WR 星についてと同じく、まだ結論を云々する段階にはなっていないようである。

花山天文台の太陽観測設備について

久保田 諱*

1. 新太陽館

大津から山科へ逢坂の峠を越すと、かなたの東山の新緑の上に白銀のドームと並んで一際白く映える建物が眼に入る。南側の谷に長く張出し、屋上に塔をのせた“清楚”な建物、これが今年新設された新太陽館である。もともと花山天文台には太陽館があって30 cm シーロスタットやプリズム分光器で太陽観測を行なってきたが、70 cm シーロスタットや回折格子分光器が製作されるに及んで遂に手狭となり、これらを全部収容し、太陽観測に充分な設備を設けるために建設されたものである。

この建物は計画のはじめ、構内の何処に建てたら良いものかと、皆の論議は盛んであった。70 cm シーロスタットは水平に設置するよう作られているので、シーロスタットをなるべく地面から離すためには、有名なスノーテレスコープのように、谷に長く張出した台にのせなければならない。つまり太陽館としては谷の斜面に張出した形の方が都合良い。結局、構内の東南隅、松林の斜面を切開くことに決った。建坪数 120 坪、長さ 20 m、幅 15 m の平屋建の南側にはバルコニー、屋上には塔がついている。

この建物の外観の特徴は、その長いバルコニーと塔にある。バルコニーは南側の谷の斜面に長さ 20 m にわたって突出して居り、その先端近くに 70 cm シーロスタットを備える。又、塔は屋上から約 6 m の高さで、その頂上には 30 cm シーロスタットを据付ける。

水平に鏡やレンズを配置した水平式のシーロスタット系が持つ欠陥は、太陽熱で地面が加熱されて生ずる空気の乱流の影響を受けやすい事である。旧太陽館では、30 cm シーロスタットをやはり水平式に配置して観測を行ってきたが、シーロスタットが地面に近いので、地面のかけろうによる太陽像の乱れが著るしく、観測の大きな障害となっていた。例えば、早朝の観測でも、日出後 30 分も経つと、かけろうが周囲に立ち始め、凄まじいシンチレーションをひき起す有様である。この様なシンチレーションの害を少なくするため、シーロスタットをバルコニーや塔に据付けることとした。バルコニーのシーロスタットの位置は地面から約 4 m の高さ、塔のシーロスタットは約 10 m の高さとなっている。又、シーロスタットの周囲は白く塗ったすのこ板を敷つめ、床の加熱を防いでいる。これらの方法によって、地面の加熱の

影響である像のシンチレーションは著るしく減少し、少なくとも大気の安定した早朝や夕刻には、あまり観測に支障を来さないのであろう。所がここに予期しなかった問題が生じた。それは南の谷間から吹上げて来る風が殊の他強いことである。殊に風の強い日には、塔の上では観測中に器械が振動しないかと懸念される。

屋内で大部分の面積を占めるのは分光観測室で、長さ 16 m、幅 10 m もの大暗室である。この室には、新たに回折格子分光器が備えられる。又、回折格子や他の光学部品は一定温度で使用しなければならないので、室全体のエアコントロールが出来る。

この室の南側、バルコニーとの間に司令室と名付けた小室がある。この室には太陽直接像を撮影するカメラや回折格子分光器のモノクロメーターを置く。モノクロメーターの後端は小さい窓から分光観測室の中に入っている。司令室では直接像の撮影やモノクロメーターに入る光のガイディングを行なう。この他、屋内にはマイクロフォトメーターやその他計器を置く測定室、研究室に実験室、太陽族が集って“崇高”な論議を交える準備室、それに写真暗室も備わっている。

屋上からの眺望は開け、真に気持ち良い。J 氏の談によれば、この天文台からの眺めは正に世界一との事である。比叡からの山並が長く屋根を引き、東山の峯々の重畳起伏が一望出来る。

2. シーロスタット

新館のバルコニーに据えられる 70 cm シーロスタットは回折格子分光器と組合せ、主として分光観測に用いられるほか、太陽の直接像撮影等にも用いられる。スノーテレスコープと同じ形式のもので、シーロスタットから始まり像を結ぶまでのすべての光学部品として鏡を用いている。用いる鏡は全部で 4 面、その種類、大きさは次のようなものである。

シーロスタット第 1 鏡および第 2 鏡は直径 70 cm 平面；第 3 鏡は直径 50 cm の球面で焦点距離 20 m；第 4 鏡は直径 50 cm の平面；

これらの鏡は、次の図の通り、すべて光軸が水平となる様に配置される。

この配置の問題点は、第 3 鏡の球面鏡を少し傾けて、反射光が第 4 鏡に当るようにした斜軸形式を採用していることである。この形式は、球面収差やアスティグマティズムが著しいのであまり用いられていないが、我々の場合、鏡軸の傾きは 2 度に満たず、又焦点距離が 20 m も

* 京大花山天文台

の長さなので、計算した結果ではこれらの収差は殆んど観測精度上差支えないことが判った。

シーロスタットで最も重要な部分は鏡である。殊に鏡材は太陽熱のために加熱されて歪まない材料が必要である。又、鏡材中に脈理を含んでいると、複雑な歪を生じやすいので、なるべく脈理の少ないものを選ぶ必要がある。鏡材は大阪工業試験所の厚意により、特に 70 cm 用として入念に製作されたパイレックスガラスを用いた。

鏡面の研磨はすべて木辺氏が担当した。1/8 λ の精度を必要とする大口径の平面や球面の研磨のため、氏は身心没入して精磨に当たられたので憔悴の極に達し、氏がフーコー試験器に取ついて検査を行なう様子は、さながら得物を狙う鶴の様であった。大きい鏡の精磨のテストは仲々難しい仕事である。これらの鏡のテストは、フーコー試験及びブロンキー試験の2方法を用いているが、何れも室内のシンチレーションの影響を受けやすい。

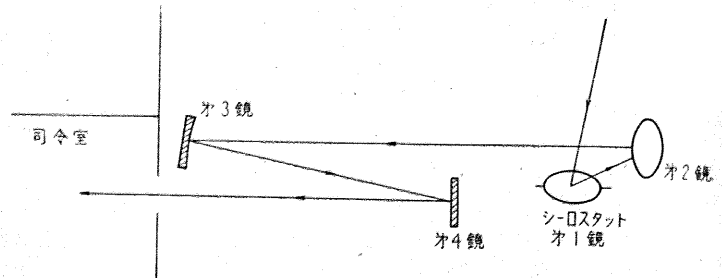
70 cm 鏡の場合、球面鏡と組合せて、上の2方法のテストを行った。平面を大きく傾けてテストするので、面精度に誤差があれば極端に判る。この様なテストの結果、あまり著しい温度変化のない限り、鏡は理論的な分解能をこわさない精度に研磨されていることが判った。

このシーロスタットの機械部分は中井善寛氏の指導の下に西村製作所が製作した。鏡を入れるセルの構造、シーロスタット第1鏡の極軸による回転の駆動方式、および駆動の伝達等に氏の独自のアイデアが活かされている。

セルに鏡ををしつかりと固定するのは大切な事である。この様な大口径の鏡を固定するのに、局部的に不均衡な力が加わると、鏡に歪を生じ、整形された鏡面が台なしとなる。そこで鏡を側面と裏面から多くの押え盤を使って一様に押し、適当に調整出来るようになった2重セルを用いている。

シーロスタット第1鏡の極軸による回転はモーターで駆動するが、そのモーターはリーフラー時計の振子の週期で制御された電流によって駆動する。又、モーターからの駆動を極軸に伝達するのに、ウォームホイールギアを使っているが、これらのギアはピッチが厳密であると同時に、バックラッシュの取除かれている事が必要である。中井氏はホイールを2枚に分割し、ウォームの歯を2枚のホイールの歯にスプリングをつけて強く挟みつけながら回転するようにしてこの障害を取除いた。

その他、大口径のため、小口径では問題にならない障害でも大きく機械的に影響するので、完全な機械を作ることは至難の業であったが、中井氏の精魂傾けた努力により、使用可能なシーロスタットが製作された。



第1図 70 cm シーロスタット系配置図

30 cm シーロスタットは、70 cm シーロスタットのひな型として作られたもので、形式も全く同じである。この器械は又、移動観測用として使えるよう設計してあるので、日食観測などには適当なものである。

3. 回折格子分光器

太陽物理学は近年長足の進歩を遂げたが、それは高分散、且つ高分解能の分光器が世界各地で続々と登場して、新しい観点から精密なデータを提供するようになったためである。現在の世界最高の水準にあるものは、5~2.5 mm/ \AA に達する距離分散と、60万以上の分解能という驚異的な性能をもっている。従来、このような高性能はプリズムや回折格子だけを用いては実現不可能で、僅かに干渉計を組合せて得られたに過ぎない。このような分光器が続々と製作され始めたのは、ひとえに精密な回折格子が比較的容易に作られ、入手出来るようになったためである。太陽の局所から来る光だけを分光器に入れ、そのスペクトル中の吸収線の状態を刻明に調べると、現象の物理的な状態を推定出来る。吸収線の輪廓を細かく調べたり、正確に波長を決め、又これらの偏位を測ったりするためには、上述の様な性能が是非必要である。又、米粒組織やスピキュールの様な極く微細な現象の物理的な状態を出来るだけ詳しく究明するためには、分散に垂直な方向の分解能を高める必要がある。我々の分光器も、一応これらの点に注意し、高性能を持たせる事を目標として設計した。更に、太陽面上の現象を2つの異った波長の光で同時に観測すると、多くの示唆をうける。同一の分光器で2つの異った光の波長に就き、同時にスペクトル写真やヘリオグラフ写真が撮れるよう工夫してある。

この分光器は市販の分光器のように一つにまとまったものでなく、モノクロメーター、50 cm 及び 25 cm 球面鏡、回折格子とその回転台、スペクトル撮影カメラ、ヘリオグラフ装置等の各部分から成立っている。

これら各部分は分光観測室内に図2のように配置される。但し、回折格子とその回転台は、モノクロメーターの後端の下に位置する。光の進路や分散されて行く順序は説明の通りである。シーロスタットから導びかれた光

は、モノクロメーターの先端にある第1スリットの面上に太陽像を結ぶ。第1スリットから入った光は大まかに分散されて、観測に必要な波長範囲の光だけが後端の第2スリットから回折格子分光器へと入って行く。モノクロメーターは、この様な高分散の回折格子分光器には必須のもので、回折格子によって生ずる各次数のスペクトルの重なり合いを避け、迷光を取除くための簡単なプリズム分光器である。

我々のモノクロメーターは、30度プリズムとコリメーター及びカメラレンズを用い、プリズムを回転することによって、任意の波長範囲の光を取出せるようにした普通の型式のものである。然し、これらの光学部品はなるたけ、透過波長範囲の広い材料を使わねばならないので、プリズムは溶融水晶、レンズは溶融水晶と弗化リチウムを使った。製作上殊に苦慮したのはレンズである。モノクロメーター内の迷光を減らし、又、像をこわさないためにも面の少い方が良いが、一枚玉とするときは最小錯乱孔円が大きくなって使えない。例えば、水晶の一枚玉レンズを使うときに、波長によっては最小錯乱円が2mmにもなる。最小錯乱円を小さくし、色取差を少なくするためには、アポクロマートとする必要がある。そこで、水晶とどの材料を組合せるかが問題となったが、我々が一応候補としたのは、弗化カルシウム又は弗化リチウムであった。弗化カルシウムの方は入手困難なので結局、弗化リチウムと水晶を組合す事に決定した。所で、市販の弗化リチウムのレンズなどを詳しく調べると、面にかんがりのきずがある。これは弗化リチウムの硬度が小さいため、研磨中に生ずるきずで、ある程度まで避けられないものの様である。然し、我々の使用する光学部品としては、きずの多いものでは困るので、結局千代田光学に依頼してアポクロマートレンズ全体を研磨してもらった。千代田光学には大変押しつけがましい依頼であったが、きずは皆無とは云えないにせよ、非常に美しいレンズが出来上り感謝している。弗化リチウムは潮解性があるため、2枚の溶融水晶で挟みこんだ形のポリクロマートである。このレンズ及びプリズムに用いた溶融水晶はサマルシディケート社製のもので、不純度100万分の1以下の事であった。

所で、分光器の前にモノクロメーターを置く事は、先述のような目的のためには有効

であるが、光学系がそれだけ増え、70cmシーロスタットから得られる像の分解能をかえって損う恐れも無い訳ではない。この点に就いて、いろいろと検討を重ねたが、出来るだけ面精度の良い部品を用いて、この分解能を維持するよう考えた。シーロスタットの対物鏡は口径50cmであるが、この鏡は軸を傾けて使う事や、大気のシンチレーションを考えて、モノクロメーターの第1スリット上に結ぶ太陽像に1秒角の分解能があるであろう。これは像の上で云えば、0.1mmが分解出来ていることになる。所で、我々のアポクロマートレンズは、どの波長に就いても最小錯乱円は3/100mm以下となるものであり、モノクロメーターの中に正確にセットすれば、レンズ類によって分解能が損なわれる事は先づ無いであろう。

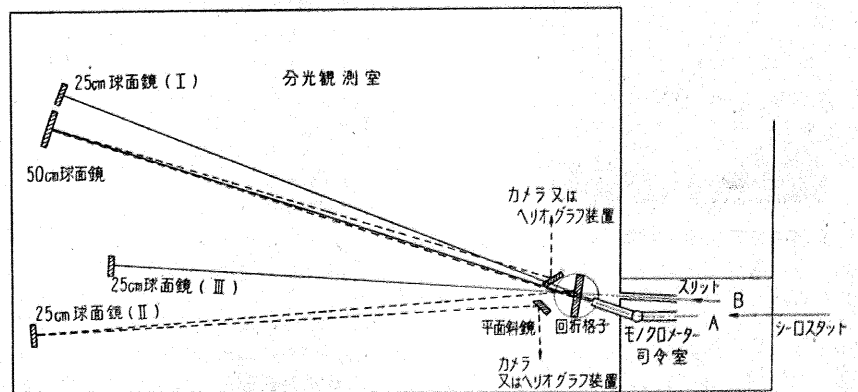
このモノクロメーターの分散は、 $H\gamma$ 線のあたりで、約200Å/mm程度、後端に取りつけた第2スリット面上にスペクトルを結ぶが、このスリットにより必要な波長範囲を制限する。結局モノクロメーターは回折格子分光器に対してフィルターの役目を果たすものである。

次に、回折格子分光器の主である回折格子に就いて説明しよう。用いる格子は普通エシュレットと呼ばれる種類のもの、ボシユロム社製である。

刻面々積	127×203 mm
格子定数	1/600 mm
ブレイズ波長	1次スペクトルの1μ

このブレイズ波長の光が、丁度ブレイズするように格子を使うとき、その光の約80%が有効にスペクトルを作るように分散される。

この格子で得られる分解能は、1次スペクトルで約12万、5次では60万に達する。又、鏡の焦点距離15mを考えて、距離分散率を求めるとき、1次スペクトルで



- A モノクロメーター、→50cm鏡又は25cm鏡(I)→回折格子→50cm鏡又は25cm鏡(II)→斜鏡→カメラ又はヘリオグラフ装置
 B スリット→25cm鏡(III)以下はAと同じ
 但し、球面鏡の焦点距離はすべて15mである。

第2図 回折格子分光器、光学系配置図、光の進む順序

は平均 $1 \text{ \AA}/\text{mm}$, 5 次のそれでは平均 $0.1 \text{ \AA}/\text{mm}$ の値が得られる。分光器の諸性能は、大体回折格子の性能で決まるので、この格子を用いるならば、目標とする分光器の性能はほぼ得られることが判る。

モノクロメーターを始め、光学部品を除いた他の機械部分は殆んど津上製作所の製作である。わけても、機械部分の王様と云えるのは回折格子回転台であろう。この回転台は、格子を垂直な軸で回転させて、球面鏡から入射する光に対して、格子面の角度を自由に換えられるようにしたものである。回転の角度は最小5秒角まで読取ることが出来、手で自由に回転出来るのは勿論、モーターによる回転は、毎分1分角から50分角の間で6段の変速が出来る。将来、スペクトルの光電測光を行なうときには、大いに役立つであろう。

さて、回折格子で分散され、50cm鏡や25cm鏡で反射された光はモノクロメーター付近でスペクトルを結ぶが、これをスペクトル撮影カメラを用いて撮影する。

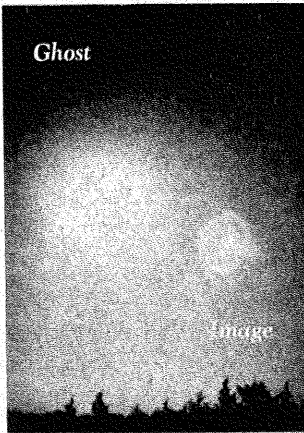
スペクトル撮影カメラの位置に、ヘリオグラフ装置を交換して置けば、分光器全体はヘリオグラフの機能をもつ。ヘリオグラフ装置はその先端に第3スリットをもち、スペクトルをこのスリット面に結ばせる。必要な波長の光だけが、スリットを通して装置の中に入るが、これは殆んど完全な単色光であり、引伸しレンを用いて拡

大し、手札サイズ写真乾板で撮影する。

このヘリオグラフ装置は又、従来のヘリオグラフと異った形式のもので、近來ロケットによる太陽の紫外域の光の観測に用いられているヘリオグラフと實質的に同じ形式である。即ち、モノクロメーターの第1スリット面上に結んだ太陽像を一定の速度で移動させ、それに対応した速度でヘリオグラフ装置の乾板を移動させる仕組である。乾板の移動は手動とモーターによるが、モーターによる移動は速度が4段に切換え出来る。又、第1スリット面上での太陽像の移動は、70cmシーロスタットの第4鏡を一樣に回転させて行なう。

以上が回折格子分光器の概略であるが、何分にも多くの光学部品をもつだけに、分光器全体の性能は、各光学部品の研磨精度等に影響されることも多いであろう。然し今後充分な調整と共に改良を重ね、精度の良い観測データが得られるようにしたい。又、将来は独り写真による観測のみでなく、光電測光へと拡げて行きたいし、この他のいろいろなアクセリー、干渉分光計や偏光板による観測も出来るようにし、観測の設備として万全を期したいのが念願である。

最後に、機械部分の設計並びに製作に、熱意をもって完成された津上製作所の方々に敬意を表したい。



☆第2室戸台風の被害 超大型といわれた第二室戸台風はその中心が京都西部を通過し、そのため花山天文台・生駒山太陽観測所も大きな被害を受けた。観測室が吹き飛ばされるやら、研究室がジャジャ漏りにな

るやら、宿舍が住むに堪えなくなるやら散々の態である。しかし観測器械の被害がほとんど無かったのは不幸中の幸であった。京都地方気象台の公式発表では瞬間最大風速34米*ということであったが、山ではおそらく50米を越えていたと想像される。

☆IAU そのほか コロナシンポジウムは、クラウドクロフトの山荘で催されたが、前夜祭にその地下室のバーでカクテルなどのむ。名前だけ聞いていた偉い先生が友達みたいになる。ウンセルド教授に「あなたの教科書を読みながら大きくなりました。」とお世辞をいうと、そばからミンネルト大先生が、「そろそろ第三版を出すかね」とひやかす。

★ナババレーのブドー園へ遠足の途中、とりに小がらの老人と一緒に。何をやっているのか」ときいたら、二重星の観測だ。しかもマ

イクロメーターをつかって」と答える。よほど古いと思って「東京では食連星など光電的にやっている」というと「若い人は皆そっちに走るね」といっていた。車を降るとき胸の名札をみたらバンビースブルック先生。これには大いに恐縮。どうりで「大沢を知っているよ」とおっしゃっていたわけ。

★IAU 出席者は、名前と国籍のほかには、使用国語を色わけにして円い印を胸につける。マルコビッチなど5つもつけて得意そうであった。日本人は、萩原先生だけ「英・独」、ほかは皆英語だけ。ヨーロッパ人は皆英語がうまい。ただフランス人は、知っていても仲々英語を使わず公式のときはことにフランス語で押しとおす。ロシア人は、例外もあるが、大体英語がへたで、日本人とおなじくらい。とくに自国語を強制しようとする気配もない。オドオドと英語を使っているところを、フルシチョフにみせたらどういうかしら。

(斎藤)

☆今月号の本誌の編集は京都支部におねがいしました。

昭和36年10月20日
印刷発行
定価50円(送料6円)
地方売価53円

編集兼発行人 東京都三鷹市東京天文台内
印刷所 東京都港区芝南佐久間町一ノ五三
発行所 東京都三鷹市東京天文台内

広瀬 秀雄
笠井出版印刷社
社団法人日本天文学会
振替口座東京13595

ユニترون ポラレックス

1950年以来海外に多数輸出され、好評を博している当所製15センチ屈折赤道儀（左）と10センチ屈折赤道儀



ユニترون・ポラレックス天体望遠鏡製作
株式会社 日本精光研究所

東京都世田谷区野沢町1-100

TEL. (421) 1685, 0995; 振替 東京 96074

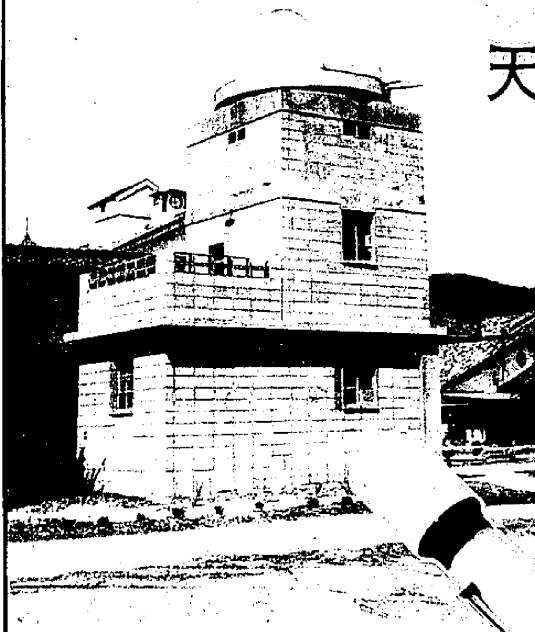
ロイアル

天体望遠鏡と

観測室ドーム

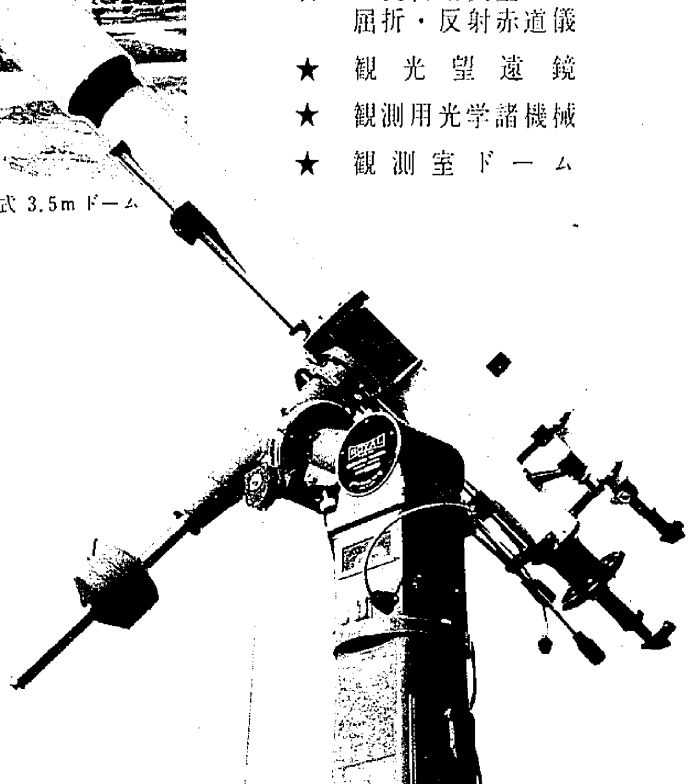
主要製品

- ★ 理振法規格の
小型天体望遠鏡
- ★ 天文台用大型
屈折・反射赤道儀
- ★ 観光望遠鏡
- ★ 観測用光学諸機械
- ★ 観測室ドーム



写真は姫路高等学校の当社製 電動式 3.5m ドーム

カタログのご請求に
は本誌名を付記願
います。



ASTO 光学工業株式会社

本社 東京都千代田区大手町2-2 野村ビル Tel. (231) 0651・2000
工場 東京都豊島区要町3-28 Tel. (951) 4611・6032・9669
振替東京 52499番