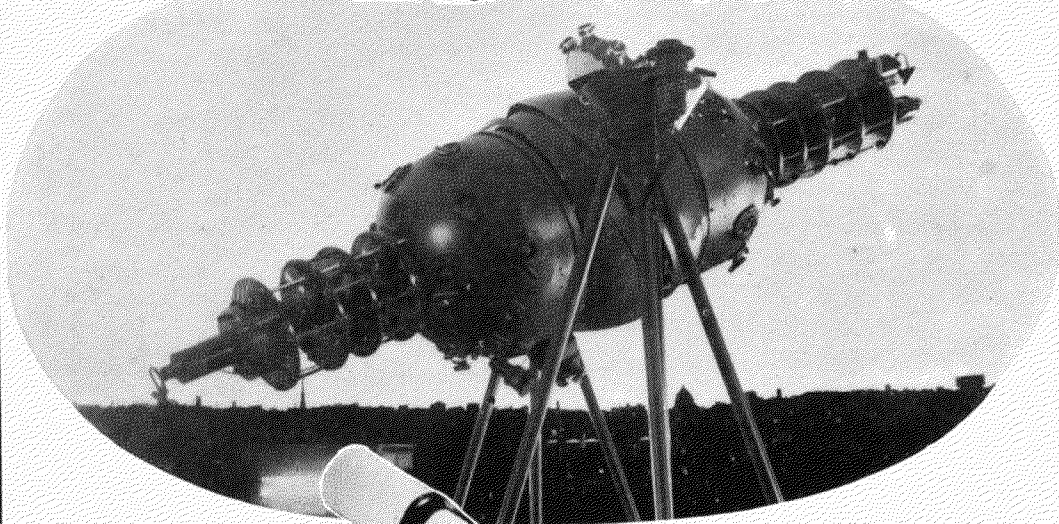


五藤式天体望遠鏡

五藤プラネタリウム



五藤 プラネタリウム
M-1型

大型据付型望遠鏡
理振法天体望遠鏡
天文学機械
プラネタリウム
光学測定機
ドーム建設

(カタログ呈)
誌名記入のこと

20cm
赤道儀

東京都世田谷区新町1-115
電話 (421) 3044・4320・8326
株式 五藤光学研究所
会社

天文学機械、光学機器に、興味を有する方、
光学設計、天文計算の出来る方を求めています。



目 次

ケフェイドの明るさと色	進 士 晃	146
月報アルバム——畑中さんの写真だより、本会の春季年会、天体発見賞		151
天象欄——7月の天文暦、ハマーソン彗星		154
Air Mail (5) ——宇宙空間関係の二つの会議	畑 中 武 夫	155
秤動点 ——堂平山観測所の建設工事すむ、天体発見賞の楽屋うら、編集だより		156
日本天文学会春季年会記事		157
関、林 両氏への表彰状		158
彗星だより	富 田 弘 一 郎	159

——表紙写真説明——

直径 300 m の電波望遠鏡——フェルトリコにコーネル大学が建設中の電波望遠鏡の模型、山間の地形を利用して、巨大な穴をつくり、そこに直径300mの金網をおいた固定式の電波望遠鏡で、今年の末に完成の予定である。(本文155頁参照、写真はコーネル大学の好意による。)

荒木俊馬著 A5判 274頁

宇 宙 構 造 観

定価 780 円 送料 100 円

人間の知識欲の究極の対象は大宇宙である、その宇宙を見る人間の眼は、現代の自然科学、とくに天文学の発達とともに拡大化・精密化され、宇宙の認識範囲は無限のひろがりを見せてきている。

本書は、これら現代天文学の観測・理論両方面の研究成果を、最新の資料によって詳述したものであるが、さらに本書の特色として、文化史的にみても、また思想史的観点からもわれわれ人類の宇宙認識が、どのような変遷をとげたかを、著者独自の見解をおりこみながら展開していることである。

— 目 次 内 容 —

- I. 緒 論
- II. 古代の宇宙観
- III. 太陽系宇宙とその開拓
- IV. 恒星界の諸相と銀河系宇宙
- V. 銀河系外星雲
- VI. 現代の宇宙構造論

カント・宇宙論 荒木俊馬訳註

A5判・232頁 送料 70 円 定価 400 円

東京都新宿区三栄町8
 振替 東京59600 恒 星 社 Tel (351) 1003/2474



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

☆ 7 月 天の川と星の伝説

☆ 8 月 山の星、海の星

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	団体 9.30 個人 9.30	11.00	12.30	2.00	3.30	5.30	7.00
日曜・祭日	9.30	11.00	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。)

○料金 大人100円・中人70円・小人50円



ケフェイドの明るさと色

進 士 晃*

ケフェイド、すなわちケフェウス座 δ 型変光星は、絶対光度の明るいことと、それが周期・光度関係を示すこととによって、銀河系の中においても、外においても、最も有効な距離の物差しとなっている。これによって銀河系の回転の性質の解明や、渦状の腕の追跡などが行なわれており、一方、その変光に関する脈動の理論は、恒星内部構造論において、最も魅力のある問題のひとつである。

ここでは、これら諸問題の解決のために、現在、どのような事実が観測から知れているかを、概観的に整理してみることにする。ケフェイドの観測は、随分古くから行なわれているが、上に述べた諸研究のためには、その観測が、統一された測光のシステムに基くものであり、かつ、充分精度の高いものでなければならない。つまり組織的に行なわれた光電測光が必要であって、以下まず最初に、この種の観測について列記し、その後述べるケフェイドの諸性質は、すべてこれらの観測から得られたものに限ることとする。

1. ケフェイドの観測

(1) 散開星団のケフェイド ケフェイドが散開星団の一員として存在することのあることは、1925 年、ドイツの指摘に始まるが、最近になってクラフト (1957)、バンデンバーグ (1957)、ティフト (1959) 等が組織的に探している。その方法は、まずケフェイドと星団の位置を星表の値またはパロマーの写真星団の上で比較して、重なっているものを選び出す。つぎに両者の明るさを比べる。つまり散開星団は HR 図上で、ほとんどが主系列、またはこれからわずかにめくれている星から構成されている。ケフェイドは F~G Ib の超巨星であるから、これらの星よりは明るいはずである。これによってケフェイドが、その散開星団に属しているか、または、偶然おなじ方向に見えているだけであるかが判定できる。さらに視線速度が

似ていると、一層確かになる。このようにして、現在までに、15 個のケフェイドが、散開星団の成員であると認

* 水路部
A.M. Sinz: Luminosity and Color of the Cepheids.

められている。

散開星団は、その主系列の星のみかけの明るさと色とから、星間吸収量と距離がわかり、これからその星団に属するケフェイドの、真の色と絶対等級を求めることができる。これは、周期・光度関係および周期・色関係を確定するための新しい、かつきわめて有効な手段である。また HR 図上の散開星団とケフェイドの位置は、星が主系列から進化してどのような状況で、脈動を始めるかということを示すものとして、恒星の進化に関する貴重な情報源である。

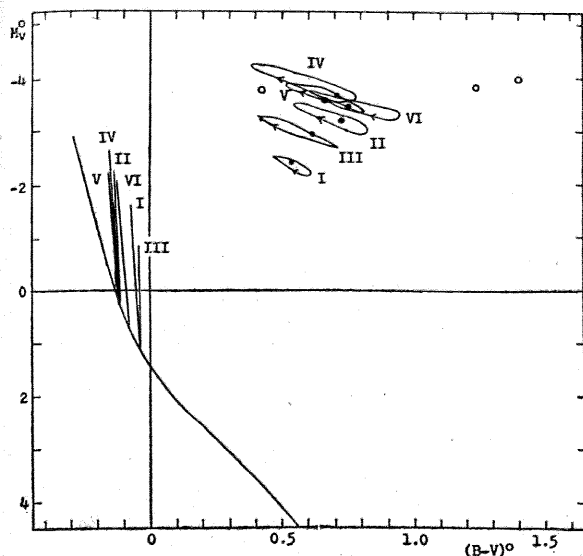
それで 1959 年以来、サンディジ、アープ、クラフト等は、組織的にこれらの散開星団の測光を続けていて、現在までに第 1 表に示すように、6 個の星団について結果が得られている。この表で第 4 行から右に順に、周期 (日) の対数、色超過、真の色、絶対等級、脈動定数を示し、< > は 1 回変光する間の平均を意味する。III の無名の星団については、主系列星の判定に多少誤りがあり、表値は改訂を要する。

第 1 図は、これらの星団の HR 図を一つにまとめたもので、ローマ数字は第 1 表の番号を示し、ケフェイドは変光に伴い矢印の方向に移動する。曲線は年令 0 の主系列の位置であり、各星団の主系列が上方にめくれている様子と、それぞれのケフェイドの位置とが相応じており、周期の短い星ほど老令であることを暗示しているのは興味深い。また、白丸は NGC 129 の超巨星であって、これらの存在は、ケフェイドとともに、恒星の進化を見るのに、きわめて重要である。

(2) 一般星野のケフェイド これは、銀河系内で散開星団に属さないケフェイドを指すことにする。始めに述べたように、これらのケフェイドについては、確立された測光システムについて、組織的に観測が行なわれることが必要である。これは、まずエッゲン (1951) に

第 1 表 散開星団のケフェイド

	星 団	ケ フェ イ ド	$\log P$	$E(B-V)$	$\langle(B-V)^0\rangle$ (mag)	$\langle M^0_V \rangle$	Q
I	NGC 6664	たて座 EV	0.490	0.58	0.57	-2.62	0.0499
II	NGC 7790	オシオベヤ座 CF	.687	.555	.655	-3.45	.0446
III	無 名	いっかくじゅう座 CV	.731	(.78)	(.595)	(-2.98)	(.0548)
IV	M 25	いて座 U	.828	.55	.605	-3.92	.0497
V	NGC 129	カシオベヤ座 DL	.908	.50	.72	-3.84	.0537
VI	NGC 6087	じょうぎ座 S	0.989	0.205	0.78	-3.96	.0568



第1図 散開星団のケフェイドと主系列

よる 32 個の北天のケフェイドの観測に始まり、さらにエッゲン (1957) は、ガスコイン、バルの協力の下に、南天の星を加えて 65 個とした。システムはエッゲンの P_E , V_E で、リックの 31 cm 屈折鏡、ストロムロ山の 23 cm 屈折鏡および 76 cm 反射鏡を使用し、極小光度が $V_E=10.6$ 等までの星が含まれている。その間、アーウィン (1961) はケープの 60 cm 屈折鏡とラドクリフの 188 cm 反射鏡で、南天の極小光度 13 等以上のケフェイド 145 個の測光を行い、ウィーバー、シュタインメッツ、ミッチェル (1960) は、以上の観測を補なうためにローエル天文台の 21 cm 反射鏡で、北天の 64 個を観測した。極小光度 12.7 等の星を含んでいる。またバーネル、ヒルトナー、クラット (1961) は、特に銀河系の腕との関連を見るために、北天の銀経 $l=65^\circ \sim 115^\circ$ の間にある 45 個について、マクドナルドの 91 cm 反射鏡で観測した。極大光度が 12.7 等以上のケフェイドを含んでいる。これらは、いずれも UBV -システムに基づいている。

以上の観測には、共通のケフェイドも含まれていて、その状況を第2表に示す。表中、斜めに太字で記したのは、重複観測のない星の数であり、他はそれぞれの重複した星の数である。エッゲン等による 65 個のうち、種族 II と思われる 9 個は除いてある。他の観測にも、種族 II のケフェイドが数個は含まれ、また、第1表のケフェイドのうち 2 個も含まれている。エッゲン等、アーウィン、バーネル等の三つの観測に共通したものが 1 個あるために計が各欄の和と一致しない。この重複の状況から、上に述べたこれらの観測の意図がよくわかる。

観測されたケフェイドの総数は、表で太字から上又は下の数の和であり、244 個に達する。クカルキン、パレ

第2表 観測されたケフェイドの数

	F	I	W	B	計
E	14	34	1	8	56
I	34	108	3	0	145
W	1	3	42	19	64
B	8	0	19	16	45

E: エッゲン, ガスコイン, バル (1957). I: アーウィン (1961). W: ウィーバー, シュタインメッツ, ミッチェル (1961). B: バーネル, ヒルトナー, クラット (1961).

ナゴ等 (1958) による変光星表には、610 個の星が、ケフェイドとして分類されているから、そのちょうど 40 パーセントについて精密観測が行われているわけである。

ワルラーベン、ムラー、オーステルホフ (1958) はヨハネスブルグで、南天の 184 個のケフェイドの測光を行なっている。これは星の数としては最も多いが、観測が極大光度付近に限られていて、平均の光度および色を求めることはできない。

視線速度の観測は、まずジョイ (1937, 1939) が 156 個のケフェイドについて行ない、スティブス (1955) がこれを補うために、南天の 55 個を観測した。両者の間の規則的な差は無視できる。これら 211 個は、すべて第2表の 244 個のうちに含まれる。固有運動は、モルガン (1956) が、79 個のケフェイドについて、N30 のシステムに改算した。これらも、第2表の 244 個に含まれる。

(3) 小マゼラン雲のケフェイド 大小、ふたつのマゼラン雲には、2,500 個のケフェイドが発見されている。これらについては、古くからシャプレー一派が熱心に観測を続け、周期分布等に関し、種々興味ある事実を指摘している。マゼラン雲のケフェイドのもつ最も重要な意義は、実際の距離が如何ほどであるにしても、とにかく、われわれから等距離にあると見なし得ることである。つまり、観測値をそのまま鵜呑みできるのであって、ケフェイドの場合には、周期・光度曲線の傾きや、HR 図上の脈動域の決定に非常に便利である。しかし、マゼラン雲の星が、われわれの銀河系の星と、本質的におなじものであるかどうかは、多分に問題のあるところであるし、逆にいえば、違いを発見するのにケフェイドが大いに役立つのである。

アープ (1960) は、対象をさらに絞って、小マゼラン雲の散開星団 NGC 371 を中心とする 1 度平方内のケフェイド 69 個の測光を行なった。システムは UBV である。この区域が選ばれたのは、ケフェイドの数が比較的多いこと、星間吸収がほとんど一様であること等による。

2. 周期・光度の関係

(1) 原点の修正 1952 年、バーデが種族 I のケ

第3表 シャプレーの周期光度曲線の原点修正値

		方 法	ケフェイドの数	修正値 ΔM
ウィーバー, モルガン	1954	固有運動	18	$-1.40 \pm .45$
フィリン	1954	"	18	$-2.31 \pm .44$
ガスコイン, エッゲン	1957	"	17	$-1.7 \pm .4$
パレナゴ	1954	三角視差	11	-1.43 ± 1.6
ウィーバー	1954	視線速度	21	$-1.56 \pm .45$
ヤニアク	1958	"	20	$-1.0 \pm .2$
			45	$-1.2 \pm .2$
ブスコフスキ	1959	"	140	$-1.1 \pm .7$
クラフト	1961	散開星団	119	$-1.1 \pm .7$
ゾン	1957	色超過	5	$-1.2 \pm .3$
ベッカー	1958	"	70	$-1.18 \pm .42$
メルニコフ	1950	銀河面からの距離	11	$-1.5 \pm .3$
コピロフ, クマイゴルドスカヤ	1955	銀河系内の分布	152	$-0.5 \pm .6$
サッカレー, ウェセリンク	1954	マゼラン雲の短周期変光星	117	$-1.89 \pm .05$
シャプレー, マッキベン	1954	マゼラン雲の輝星	—	$-1.8 \pm .6$
シャプレー, マッキベン	1954	マゼラン雲の球状星団の大きさ	—	$-2.1 \pm .1$
コピロフ	1955	M31, M33, 大マゼラン雲の新星	—	$-1.8 \pm .1$
ブスコフスキ	1957	分光視差	—	$-1.8 \pm .1$
パレナゴ	1954	質量-光度の関係	2	$-1.3 \pm .4$
オボルスキ, クラビエッカ	1956	半径, 光度, 温度	32	$-1.2 \pm .9$
ホイットニー	1955	半径, 色指数	2	$-1.5 \pm .1$
ロジャース	1957	半径	2	$-1.7 \pm .3$
			8	-1.6

を求め, これから

(1)を導いた. シャプレーが使ったハーバードの写真等級のシステムはUBV-システムとの間に,

$$\dot{m}=0.815B$$

$$+2.52$$

$$14 < B < 18$$

(5)

の関係がある. これを(4)に入れると

$$\dot{B}=17.82$$

$$-2.14 \log P$$

(6)

すなわち, $\log P$ の係数は, だいたい一致する.

(3)の $_0$

とは, まず等級の

フェイドに対して, シャプレー (1940) による周期・光度関係

$$M_{pg} = -0.32 - 1.74 \log P \quad (1)$$

に -1.5 等の修正が必要であることを指摘した後, この修正値, つまり周期・光度曲線の原点の位置については多くの方法により, 種々の値が求められている. これを第3表に示す

現在最も信頼できるのは, クラフト (1961) が第1表のケフェイドのうち, いっかくじゅう座 CV を除いた5個から求めた.

$$<M^0_B> = -1.33 - 2.25 \log P \pm .06 \quad (2)$$

である. $\log P$ の係数については, つぎに述べる. 上式を国際等級システムに改めることにより, (1) に対する修正値 -1.2 を得る.

(2) 曲線の傾き 第2図に小マゼラン雲のケフェイドに関する周期・光度の関係を示す. これから平均として

$$_0 = 17.45 - 2.25 \log P \quad (3)$$

を得る. シャプレーは小マゼラン雲のケフェイドについて, まず

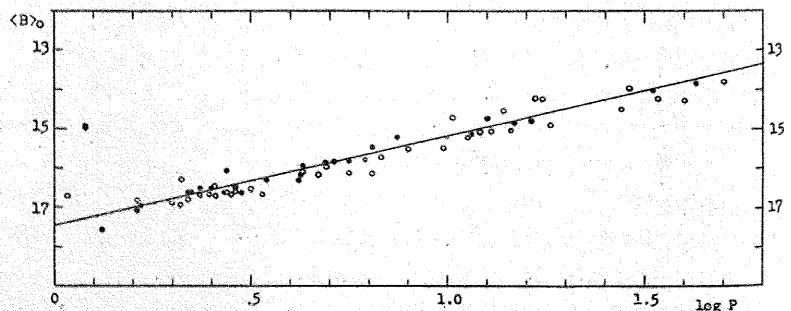
$$\dot{m} = 17.04 - 1.74 \log P \quad (4)$$

スケールで表わした光度曲線を光の強さ単位に改め, この曲線全体について平均したもの $$ に, 星間吸収の修正を施したものであり, また (4) の $\dot{m}$ は, 極大極小の等級の算術平均である. (3), (6) の定数項の差はこれに起因する.

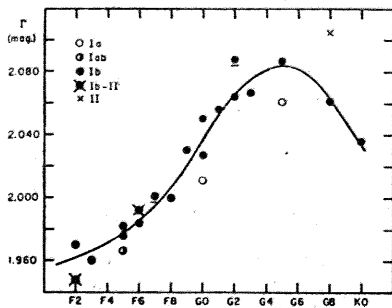
第2図において, 個々のケフェイドは, 周期・光度曲線の上下に, かなりばらついている. これが, 観測の誤差を遙かに超えるものであることは, 古くシャプレーの時代から注目されてきたことである.

3. 周期・色の関係

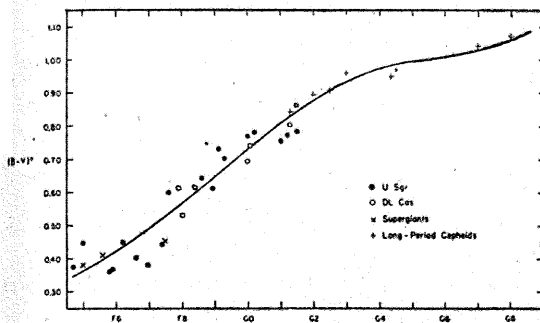
1947年にコードは, ケフェイドのスペクトル型が, 極大光度の際には, ほとんど共通に, F5~F7 Ib であることを指摘した. これに従って, 周期-色の関係を, 極大光度における色について求めることが, いろいろと試



第2図 小マゼラン雲の周期・光度関係, 黒丸は変光振巾の大きいケフェイド



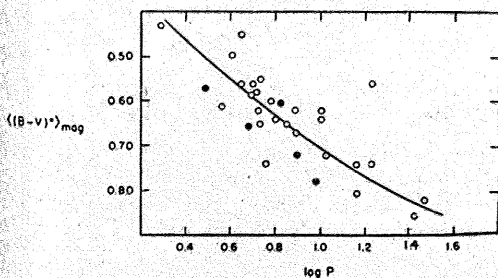
第3図 超巨星における F -測光値とスペクトル型



第4図 色とスペクトル型との関係

られた。たとえば、エッゲン (1951) はケフェウス座 δ など、近距離にあると思われる5個のケフェイドは、星間赤化を受けていないとして、極大光度における周期-色関係を導き、さらにガスコインとエッゲン (1957) とは、銀河系のケフェイドとマゼラン雲のケフェイドが、同じ色を持つとして、極大光度の色を周期に無関係に $(P-V)_E = +0.25$ 等を採用した。先に述べたように、ワルラーベン達 (1958) が、184 個のケフェイドの極大光度付近だけについて観測したのも、同じ理由による。

しかし極大光度における色を使うことには、つぎのような欠点がある。(1) 極大光度というのは、ある瞬間におけるものであり、しかもその前後は光度変化がゆるやかであるから、光度曲線上で確実に、その点を判定することはむずかしいこと (2) 統計的な処理には、星の標準的な状況における諸量を取扱うべきであるのに反して、極大光度は、変光において最も極端な状態であるこ



第5図 G帯測光による周期・色関係、黒丸は散開星団のケフェイド

みとである。

光度階級 I の超巨星のスペクトルでは、CH 分子の G 帯が、F5 から急に強くなり、G5 で最も強く、以後しだいに弱くなる。クラフトは、この性質を利用して、1959 年以來、マクドナルドの 208 cm と 91 cm の反射鏡により、ケフェイドの色を決定している。

まず G 帯とその付近の連続スペクトルの強度を、それぞれ狭・広2種の干渉フィルターで測り、その比を等級の差で表わしたものを F とする。変光しない一般の超巨星では F の測定値とスペクトル型との関係は、第3図のようになる。つぎに何等かの方法で、星間赤化量のわかっている超巨星について、 F -測光を行い、スペクトル型を求め、真の色と比べたのが第4図である。この中で、いて座 U、カシオペア座 DL、および×印のうち右方2個の星の赤化量は、それぞれの所属している散開星団において、これらの超巨星の近傍にある主系列星の赤化量を、3色測光値による2色図上で求め、それから推定したものである。

クラフトは 31 個のケフェイドの色を G 帯の強度の F -測光また標準スペクトルとの比較から決定した。これを第5図に示す。黒丸は散開星団のケフェイドである。スペクトルから求めた色、つまり星間赤化を受けていない色を $(B-V)^0$ で表わせば、これは星の変光に伴って変ってゆく。この変色曲線を1周期全体について平均したものが $\langle (B-V)^0 \rangle$ であり、第5図の縦軸に採っている。ここに mag と添えてあるのは、変色曲線を等級単位で示したもので、光量単位ではないことを指す。図上の各点はかなりばらついているが、曲線で示したその平均は

$$\langle (B-V)^0 \rangle_{\text{mag}} = -0.101(\log P)^2 + 0.539 \log P + 0.264 \quad (7)$$

で表わされる。

4. HR 図上のケフェイド

脈動を行なっている星では、その平均密度 $\bar{\rho}$ と、周期 P との間に

$$P\sqrt{\bar{\rho}} = Q, \quad (8)$$

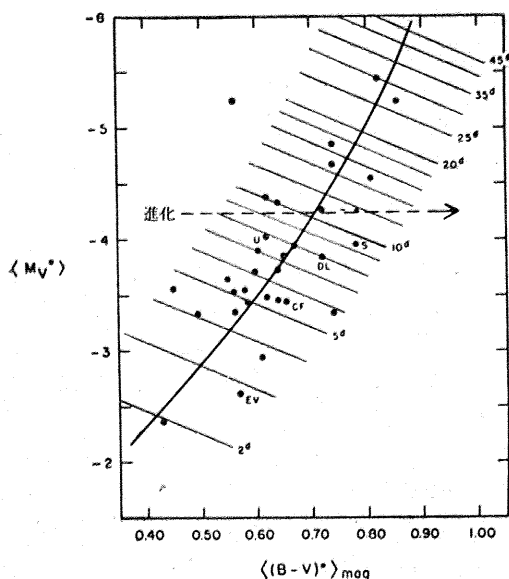
という関係が、内部構造論から導かれる。ここに Q は脈動定数と呼ばれ、星の構造によって定まる。

ケフェウス座 δ の大気模型に関するオーク (1961) の計算から、有効温度 T_e と輻射補正 $B.C.$ は、いずれも色の関数として、つぎのように表われる。

$$\log T_e = 3.886 - 0.175(B-V)^0, \quad (9)$$

$$B.C. = M_v - M_{bol} = -0.116 + 0.583(B-V)^0 - 0.704[(B-V)^0]^2 \quad (10)$$

つぎに、年齢 0 の主系列の星が、HR 図上で 1 等明るくなった後に、右方へほぼ水平に進化するという考えを採れば、ケフェイドの付近では、質量・光度の関係は



第6図 HR 図上のケフェイド

名前が付記してあるのは散開星団のケフェイド、斜線に付記した数字は周期(日)。

$$M_{bol} = 2.96 - 8.25 \log(R/R_{\odot}), \quad (11)$$

で表わされる。ボルツマンの法則から、(10)による輻射等級 M_{bol} と (9) による T_e とから半径 R が求められ、この半径 R と (11) による質量 M とから平均密度 $\bar{\rho}$ が計算できる。つまり (8) は

$$\log P - 0.384(B-V)^0 - 0.1685[(B-V)^0]^2 + 0.2394M_V^0 = \log Q + 0.8959 \quad (12)$$

となる。これは、周期・色・光度の関係というべきものであり、前々節、前節で述べた——というよりは、従来認められてきた周期・光度および周期・色の両関係は、いずれも、この半面だけを見ていたことになる。

小マゼラン雲のケフェイドはHR図上で、周期一定の軌跡が

$$\Delta(B-V)^0 / \Delta V^0 = 0.49 \quad (13)$$

の傾きを持つことを示している。この傾きと、第1表の絶対等級と色とを用いて、HR図上に(12)を画いたのが第6図の右上から左下へかけての太線であり、斜線群は周期一定の軌跡である。図上の各点は第4図と共通の星であり、散開星団のケフェイドは $\langle M_V^0 \rangle$ と $\langle (B-V)^0 \rangle_{\text{mag}}$ とによって記入し、その他のケフェイドは $\langle (B-V)^0 \rangle_{\text{mag}}$ と P とによって記入し、その位置の縦座標から $\langle M_V^0 \rangle$ が求められる。

図上で斜線群の占めている区域が、だいたい脈動域と考えられ、31個のケフェイドのうち1個を除いて、この区域内に散在し、太線つまり(12)はその平均に過ぎない。そして同じ周期のケフェイドでも、斜線域の左端にある星は、右端にある星よりも、約0.6等明るく、色は約0.3等青い。第2図、第5図において、かなり大きな

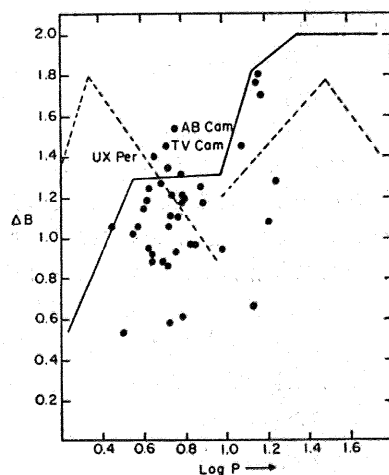
ばらつきが現れるのは当然である。

ケフェイド区域の付近では、星はHR図上を左から右に、ほぼ水平に進化するという考えが現在では最も有力である。するとつぎのことが想像される。

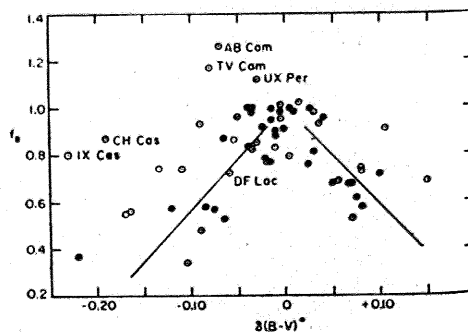
星は、第6図の斜線域の左端に達すると、それまで安定であったのが、わずかに脈動を始め、恐らくは、わずかに周期を長くしながら、中央の太線に達し、脈動も最も盛んになり、このとき平均の周期・光度関係と周期・色関係とを示す。さらに右方に進んで、脈動はしだいに衰え、遂に斜線域の右端を脱して、再び安定となる。

脈動の強さを示すひとつの目安として、光度変化の振幅が考えられる。この振幅は平均においては、周期によって、それぞれ定まっているが、第2図で黒丸で表わした星は、その振幅が、周期に対する平均の振幅よりも0.07等以上大きいもので、これはその他の白丸よりもはるかに周期・光度曲線に集中している。黒丸の標準偏差は ± 0.15 等であるのに対し、白丸は ± 0.28 等である。

また、第7図は周期に対する最大振幅を示すもので、破線は小マゼラン雲のケフェイド、実線は銀河中心から測って太陽とほぼ等距離にある。つまり、りゅうこつ



第7図 周期変光振幅中の関係

第8図 周期・色関係からのずれと振幅不足の関係
(160頁へつづく)

◇畑中さんの写真

だより

1 は表紙写真で模型を示した、フェルトリコに建設中の 300m の電波望遠鏡の現地での工事の進行状況で、パラボラ型にけずり取ったこの土地に金網をはって電波望遠鏡として使う。

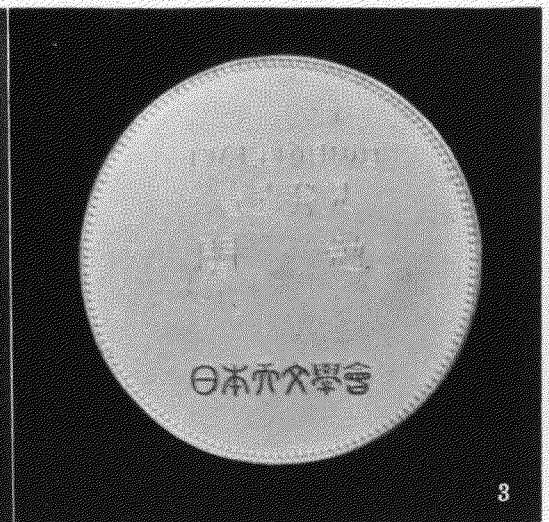
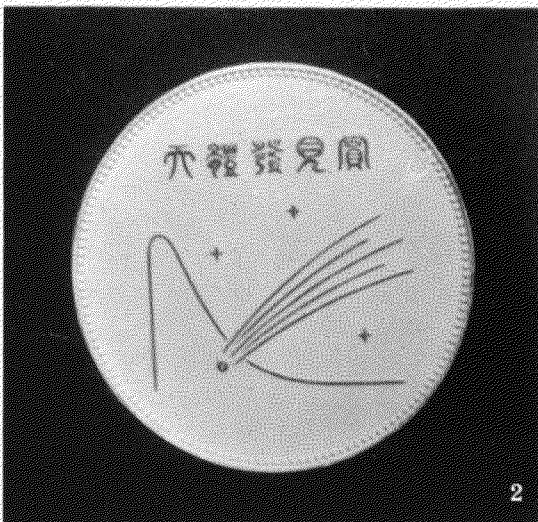
2 は 1962 年 2 月にニューヨークの国連の宇宙空間平和利用委員会で、右より 2 人目は岡崎国連大使、次は畑中氏





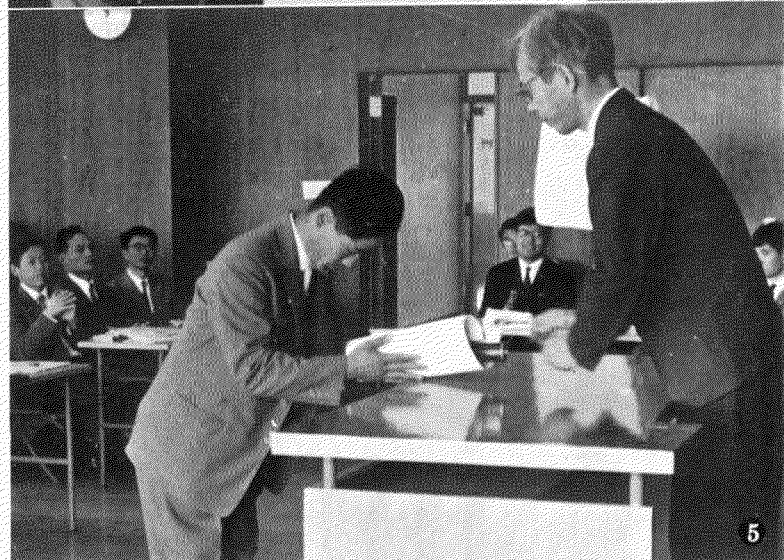
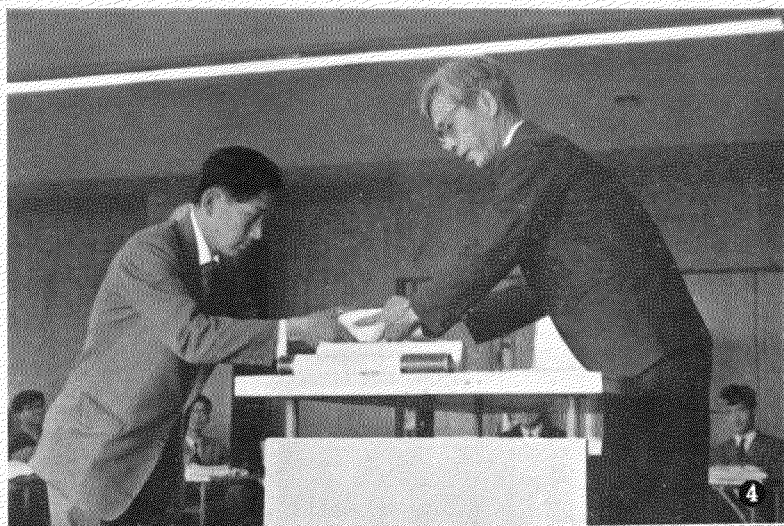
◇本会の春季年会

本年5月10日より3日間、春季年会が東京本郷の東大医学部総合中央館で開かれた。ここはロックフェラー財団よりの寄附を基にして最近に完成したもので、ゴシックを基調にした東大の中央附近の建築群の様式とは変り、デザインも新しく設備もなかなか凝っている。年会はこの3階の明るい部屋でひらかれた。1は第1日の玄関前の撮影。

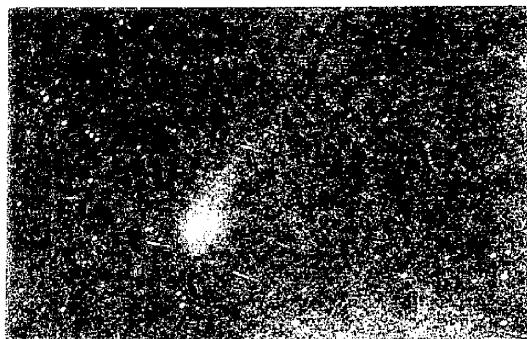


◇天体発見賞

2, 3 は 5 月 11 日の総会の席上で、関勉氏におくられた天体発見賞の賞牌の表と裏、4 は発見賞を藤田理事長よりうける関勉氏(左) 5 は本会功労賞を受ける林弘氏(左)、6 は林氏の功労賞の時計の裏面、7 は 4 月 16 日に本田実氏が撮影された関ラインズ彗星の奇妙な形。



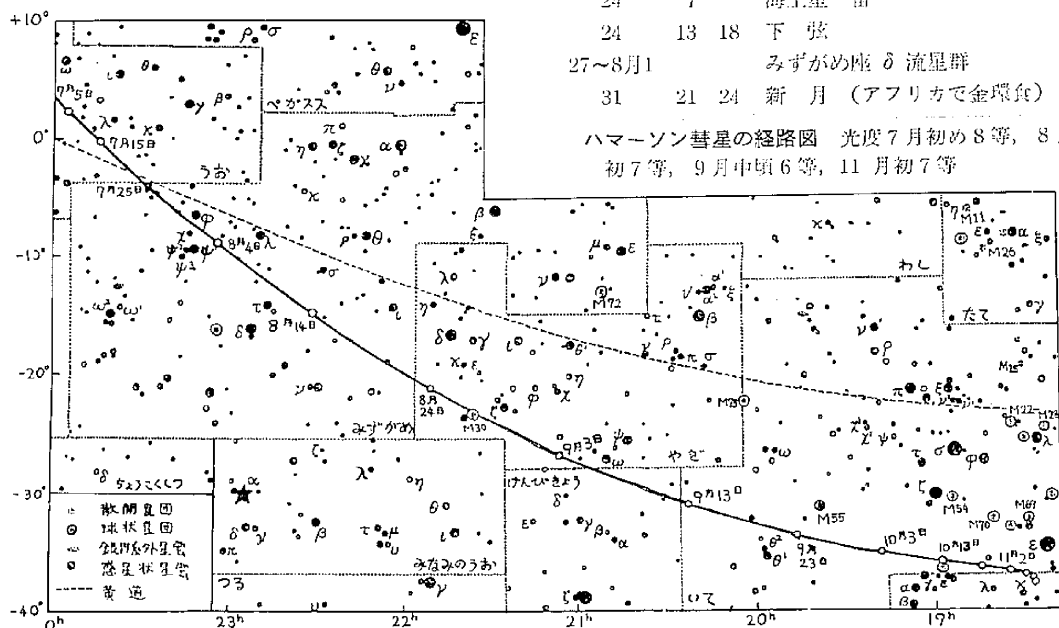
☆7月の天文暦☆



ハマーソン彗星，74 吋で昨年 11 月 6 日

日	時刻	記	事
	時 分		
1	21	水星	西方最大離隔 (22°)
2	8 52	新月	
4	14	地球	遠点通過
5	16	金星	月の 0°6' 北を通る
7	23 51	小 呂	(太陽黄経 105°)
10	8 39	上 弦	
17	20 41	満 月	(半影月食 19 時 27 分～ 22 時 22 分)
23	17 18	大 呂	(太陽黄経 120°)
24	7	海王星	留
24	13 18	下 弦	
27～8月1		みずがめ座 δ 流星群	
31	21 24	新月	(アフリカで金環食)

ハマーソン彗星の経路図 光度 7 月初め 8 等，8 月初 7 等，9 月中頃 6 等，11 月初 7 等

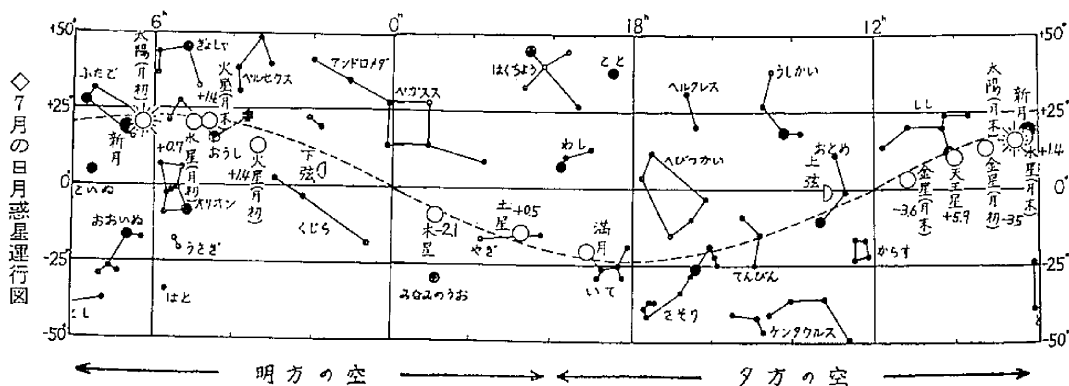


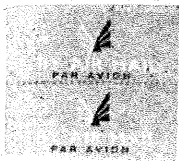
東京における日出入および南中 (中央標準時)

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)

Ⅶ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	3 50	4 28	+29.7	11 45	77.6	19 1	19 39	鹿児島	+46	+27	鳥 取	+22	+22	仙 台	-12 + 3
11	3 55	4 33	+28.6	11 46	76.7	18 59	19 37	福 岡	+42	+32	大 阪	+20	+15	青 森	-18 +11
21	4 2	4 40	+26.6	11 47	75.1	18 54	19 32	広 島	+32	+26	名古屋	+12	+10	札 幌	-28 +15
31	4 11	4 47	+23.9	11 47	73.0	18 47	19 24	高 知	+30	+20	新 潟	- 3	+ 9	根 室	-46 - 1





宇宙空間関係の二つの会議

畑 中 武 夫*

3月16日(金)にでかけ、5月12日(土)に帰って参りました。ざっと8週間です。行き先はニューヨークとワシントンでした。5月25日(金)には、またスイスのジュネーブに向います。

ニューヨークでの用事は、国連の宇宙空間平和利用委員会、ワシントンでの用事は COSPAR (Committee on Space Research, 宇宙空間研究委員会)の総会とシンポジウムのためでした。もっとも、国連の会議のあと、約4週間ひまがありましたので、そのあいだはボストンやプエルトリコへ行ったり、ニューヨークの国連日本代表部(国連に対する日本大使館のようなもの)で大きな顔をして本をよんだり論文を書いたりしていたわけです。

国連へ出ますので、旅券は「外交」旅券、身分は併任外務事務官。それに旅費の半分以上が科学技術庁から出ましたので(外務省の予算が年度末で足りなかったのだ)、総理府技官をも併任するというありさまでした。

国連の建物に入るのは、こんどは二回目でしたから、おっかないというよりはなつかしいような気持ちでした。それに、外国の大使や公使やその他の外交官の間にも、すこしは面識(?)のある人もいましたので、「ヤア、ヤア」といって、アップレ外交官ぶり(?)を発揮したつもり(?)です。

今度のニューヨークの会議は、だいたい大使クラスのおえらい人々の会議だったので、僕などが出る幕ではなかったのですが、科学技術の小委員会と法律の小委員会がこのあとひきつづいて開かれる、というようなニュースもあったものですから、始めから出たのです。ところがあにはからんや、この2つの小委員会は、5月28日からジュネーブで開会ということになってしまいましたので、予定などはメチャメチャ。COSPAR まで約4週間のヒマはできるし、5月末にはジュネーブへやられるしということになってしまったのです。ジュネーブというのは専らソ連側の工作のようです。なお、いわゆる科学者でこのニューヨークの会議に出たのは、アメリカのドライデン(NASA 次長)とソ連のブラゴンラボフ(アカデミー会員)と僕くらいでした。

国連の会議が終った直後、4月1日ごろからハーバード大学でアメリカ天文学会が開かれましたので、フラフラと出かけてきました。ここでは末元、古在、青木の諸兄にお目にかかりました。またアメリカその他の国の旧友にも会いました。僕の病気のことも案外有名と見え、

どうだ、などと聞いてくれました。

4月12日から3晩ほどプエルトリコへ行って来ました。ここではコーネル大学の友人のゴールドンが主になって、直径1,000フィート、つまり300メートルというちょいと大きなアンテナをつくっています。むかし石灰石か何かを掘った穴が残っていますので、そこをチョイチョイとダイナマイトで修正して、そこへ直径1,000フィートの金網をおき、反射した電波を上の方で集めるようになっています。その焦点のところのフィーダー(ふつうの望遠鏡でいえば乾板(?))を支えるくらいの塔をたてています。今年のクリスマスには完成したい由。このアンテナは第一目的は電波のトムソン散乱による電離層の研究ですが、他に月、惑星、太陽などのレーダー的研究、そしてふつうの電波天文学もやる予定だそうです。

プエルトリコはアメリカ領ですが、ふつうの州ではありません。commonwealth というのだそうです。連邦税をとられない上に連邦政府からの補助があるのだそうです。土地の人々は大体はスペイン系で、それに黒人やアングロサクソン系もまじっているらしく、いろんな色と顔つきの人々が見られました。産業といえばサトウキビの栽培と、それからラム酒をつくるくらいです。ラムもすこし飲みましたが、案外おいしいです。

ニューヨークにいるあいだにイースターが来ました。そこで、有名なイースターパレードというのを見に五番街まで行きましたが、ただ花かざりのついた帽子をかぶった御婦人がたがゾロゾロ歩いていて、その間をぬって素人カメラマンが右往左往しているだけでした。そのカメラマンのうちの半分は、どうやらわが東洋の君子国から来られたように見うけました。

ワシントンへは4月27日に移りました。ワシントンではいつもこの時期にいろいろなアメリカの学会が開かれる習慣になっていて、こんども American Geophysical Union, アメリカ電波科学連合, アメリカ物理学会などの会がありました。その1つ2つをひやかし、そのあとがずっと COSPAR でした。アメリカ電波科学連合の会のときは、委員長のヘーゲンと打合せをしておいて、開会のはじめに壇上に上り「どうか来年は日本へきて下さい」というようなことをいいました。

COSPAR には京大の前田憲一さん、電波研の平尾邦雄さん、それに末元さんと私が日本として出たのですが他に京大の松下禎見(地物)、気象研の前田嘉一(気象)の両氏も見えました。もっともあとのお二人は半分以上

* 東大理学部・東京天文台

アメリカといった方がいいでしょう。また東大天文出身の岡田ジョセフ氏、東北大地物出身の赤祖父さんも見えました。COSPAR の話題はまた別の機会に譲りますが、COSPAR のシンポジウムで一番人気(?)のあったのは、宇宙生物学の分科会で、チトフ、グレンの両氏が顔を合わせたときでした。入場をうんときびしく制限したのに、それでも1,000人くらい入る国務省の講堂がいっぱいでした。

両氏の話が終わったとき、このときの座長をしていたCOSPAR 会長の van de Hulst (ファン・デ・フルスト、オランダの天文学者) が、本国からわざわざ持ってきた木靴を出して、片足ずつを両氏に進呈し、「この木靴が同じ木から造られたことをお忘れにならないように」といって満場の拍手をあげました。なお van de Hulst 氏が木靴をさし出したとき、はじめチトフ少佐が右足、グレン中佐が左足をとりかけたので、van de Hulst 氏がそれをとりかえたというお添え物もありました。

その晩、青木邸で、末元、古在両氏の他に、東大天文出身で今は神戸大学で数学を教えている浦太郎氏も加わって、僕ともに5人集り、はるかに日本天文学会ワシントン支部会(?)をやりました。

COSPAR 会期中にエクスカッションがあり、一部の人はケープカナベラルへ、一部の人はワロップ・アイラ

ンドへ、そして大部分の人はワシントン近郊 NASA のの研究所へ行きました。日本からの参加者ははじめの2つのどちらへでも参加できたのですが、僕は3年前に1人で行き、この4月10日に国連関係者の招待にまじって行ったので、ケープカナベラルへは2回行っています。

「こんど行けば3回になる。ケープへ3回行ったら日本記録になるのだけれど」とジョウダンをいいながら、結局ワロップへ行きました。ワロップスは観測ロケットの発射場として専門で、まあ日本として一番参考になるかも知れません。それにしても大がかりなものです。

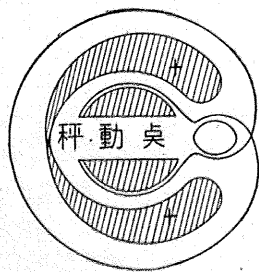
サンフランシスコへは5月10日の夜着きました。高瀬文志郎さんがわざわざ飛行場まで迎えに来られ、パークレイのホテルを世話していただき、翌11日の朝パークレイのカリフォルニア大学のなかを見せてもらいました。そしてウィーバー (Weaver) 氏とジョウダンをいい合ったり、ペバトロンを素人らしく見物したりして、その日は昼すぎサンフランシスコを出てきたわけです。

なお帰ってみると、こんどはガガーリン少佐が来日し座談会やテレビで彼とおつきあいをさせられるようです。こうなると、いわゆるいまのところ宇宙飛行士3人全部に合う(?)ことになります。これも妙な日本記録でしょう。

☆堂平山観測所建設工事すむ

埼玉県比企郡、秩父郡の境にある堂平山(標高 876m)に、東京天文台の観測所が新設されることは、数年前からきまっていたが、昨夏埼玉県の手によって林道約 6km が開通し、山頂まで車が入るようになった。現在 91cm 反射望遠鏡のドームの建設工事が行われていて、年末までには完成の予定である。ドームは2階建門屋根の直径 10.5m で、三井造船 KK が請負っている。建物の一部には研究室、準備室、鍍金室、暗室などがあり三洋建設 KK の施工である。将来極望遠鏡や現在千葉県丸山にある夜光観測所も、ここに移転する計画である。

☆天体発見賞の楽屋うら 1956年春の学会で本田実氏に対する授賞以来しばらくとだえていた天体発見賞が、本年5月の本会総会で昨年10月、および本年2月の新彗星発見に対し、関勉氏に授与された。発見賞は内規によれば賞牌又は賞金とし、併せておくことを得とあり、今回



は2個の新彗星発見に対し、賞牌2個および賞金として2万円ずつ計4万円がにくられた。これは石川島播磨重工業KKよりの5万円の寄附金によった。また昨年のウィルソン彗星の独立発見に対し、本会功労賞として記念品の腕時計1個が林弘氏にくられた。これはさきに神田茂氏より寄附された資金によった。

☆編集だより 本誌の記事については、なるべく分り易く、読みやすく、そしてニュース的なものも多く取り入れていきたいと思っておりますが、何分片手間仕事のために思うようにいかないのは、編集子自身ももどかしく思っているところです。

執筆をお願いする方々には次のような要領で書いていただいています。

1. 天文月報の読者は専門家もありますが、アマチュアの会員が多数を占めていますので、説明はなるべく平易にしてください。2. 数式はなるべく少なくし図版および写真で説明補足するようにしてください。3. 引用文献の掲載はなるべく省略してください。4. 外国語はなるべく日本語訳を用い、少なくともカナ書きとして原綴のままにしないこと。固有名詞もカナ書きとし、必要ならばカッコ内に原綴を入れるようにしてください。5. 図は墨が濃い赤インクで書くこと。図や写真は完成したもの(書き直したり複写したりしなくてもよいもの)として下さい。

なお執筆者には落謝を差上げており、また別刷希望の方には50部までは、上記謝礼をあてて調製いたします。別刷希望の場合は希望部数を原稿第1頁に御記入下さい。

日本天文学会 春季年会記事

本会の春季年会は5月10日から12日まで東京本郷の東大医学部総合中央館で開催された。折からの銀杏やけやきの新緑の美しい会場に、各地から200名の会員が集り、76の研究発表と2つのシンポジウムがなされた。第1日の5月10日は会場を二つに分けて、第1会場は位置天文学関係、第2会場は天体物理関係、第2日は1会場で行ない、第3日は大脇直明氏の球状星団について、および西恵三氏の太陽面の微細現象についてのシンポジウムが行なわれた。

この間第1日正午に評議員会、第2日11時45分より総会が開かれた。総会出席者は約100名、藤田良雄理事長が議長となり、安田理事による昭和36年度会務報告、関口理事による昭和36年度会計報告、37年度予算案の説明があり原案通り可決、次に評議員の半数改選を行ない、別掲の諸氏が選ばれた。また名誉会員として早乙女清房、福見尚文、上田 穰の三氏が推薦された。

次に天体発見賞および功労賞の授与にうつり、関勉氏に昨年10月の関隕星、本年2月の関・ラインズ彗星の発見に対し天体発見賞が授与され、また昨年7月出現のウィルソン彗星の独立発見に対し、林弘氏に功労賞が授与された。両氏に対する表彰状は別項に掲げた。

昭和36年度会務報告

昭和36年度は、本会創立54年度、社団法人設立後28年にあたる。

本年度に行った事業

(イ) 出版 (1) 欧文研究報告 Publication of the Astronomical Society of Japan

第13巻 第2号 108頁 昭和36年6月発行

第13巻 第3号 98頁 昭和36年9月発行

第13巻 第4号 135頁 昭和36年12月発行

第14巻 第1号 110頁 昭和37年3月発行

(2) 天文月報 第54巻第5号——第55巻第4号を毎月発行、会員に配布

(ロ) 年会 (1) 春季年会 昭和36年5月11, 12, 13日 国土地理院及び東京大学に於て講演90, シンポジウム2

(2) 秋季年会 昭和36年10月12, 13, 14日長野県諏訪市教育委員会講堂に於て講演48, I.A.U. の出席者の帰朝報告6

(ハ) 東京天文台公開の後援 昭和36年10月21日(土)午後3時～8時、台内設備及び資料の公開を後援した

総会及び評議員会

(イ) 総会 昭和36年5月12日(金) 東京大学理学部2号館講堂において、出席者約100名

議長 池田理事長

議題 ①昭和35年度会計、会務報告 ②次期理事長

及び副理事長選出及び理事指名 ③欧文研究報告編集委員の委嘱 ④定款の改正

(ロ) 評議員会 (1) 昭和36年4月28日(金) 学士会館本郷分館において、議長は中野三郎君

議題 ①次期理事長、副理事長及び編集長について

②昭和35年度会計、会務報告及び昭和36年予算について ③新支部設置に関する細則改正

(2) 昭和36年5月11日(木) 国土地理院において開催、議長は上田 穰君、議題は総会上程議案の確認

(3) 昭和36年10月13日(金) 諏訪市教育会会議室にて、議長は野附誠夫君、議題は大塚奨学金規定の件

その他の主なる会務

(イ) 昭和36年8月 日本学術会議 中央選挙管理委員高瀬文志郎氏が海外出張のため後任として赤羽賢司氏を推薦した。

(ロ) 昭和37年1月日本学術会議より昭和37年度文部省科学研究費等審議会委員候補者の推薦を依頼してきたので理事及び評議員の投票により広瀬秀雄、宮本正太郎、畑中武夫の三氏を推薦した。

(ハ) 昭和36年12月大塚奨学金選考委員を決定した。

(ニ) 昭和37年3月10日(土) 一橋学士会館において大塚奨学金選考委員会を開き、早川和夫氏に第一回大塚奨学金を授与することに決定した。

(ホ) 昭和37年3月9日評議員 服部忠彦氏の死去に際し本会より弔辞をおくった。

(ヘ) 昭和36年度研究成果刊行費補助金として昭和36年9月文部省より本会欧文研究報告に対して180,000円交付された。

会員数及び役員等 () 内は昨年数

(イ) 会員数 特別会員 237 (217) 内終身会員 12

通常会員 906 (825) 賛助会員 10

(ロ) 役員 (1) 評議員 (本年改選の任期昭和36～37年41年の組) (50音順)

秋山 薫, 奥田豊三, 神田 茂, 齊藤国治, 虎尾正久, 藤田良雄, 古畑正秋, 宮地政一, 宮本正太郎, 村上忠敬, 弓 滋, 吉田正太郎 (任期 昭和35年～39年の組)

池田徹郎, 錦木政岐, 鈴木敬信, 塚本祐四郎, 長沢進午, 中野三郎, 能田忠亮, 野附誠夫, 服部忠彦, 一柳寿一, 広瀬秀雄, 藪内 清,

(2) 理事長 藤田良雄, 副理事長 清水 強,

(3) 理事 (庶務) 土屋 淳, 安田春雄, (会計) 関口 隆

(編集) 欧文報告 畑中武夫, 海野和三郎,

天文月報 齊藤国治, 下保 茂, 前山仁郎,

(水沢) 須川 力, (仙台) 高窪啓弥, (京都)

上野孝夫, (中四) 三沢邦彦

支部理事 (水沢) 角田忠一, (仙台) 吉田正太郎, 菊池定衛門, (京都) 今川文彦, 上杉 明, (中四) 石田五郎, (東京) 赤羽賢司, 飯島重孝, 石田蕙一, 大城義名, 大脇直明, 下田真弘, 末元善三郎, 高倉達雄, 坪川家恒, 堀 源一郎, 牧田 貢, 守山史生, 山下泰正

(イ) 欧文研究報告編集委員 鍋木政岐, 清水 彊, 服部忠彦, 一柳寿一, 広瀬秀雄, 藤田良雄, 宮地政司, 宮本正太郎

(ニ) 大塚奨学金選考委員会 神田 茂, 鍋木 政岐, 一柳寿一, 広瀬秀雄, 宮地政司, 宮本正太郎

但し, 評議員及び欧文研究報告編集委員である服部忠

彦氏は昭和37年3月9日死去された。

賛助会員 (代表者)

三栄測器商行株式会社 丘山欽也
梶原電機株式会社 梶原家富
アジア航空測量株式会社 柏木秀一
新電子工業株式会社 山本和一
測機舎株式会社 西川末三
三省堂 亀井 要
日本光学工業株式会社 白浜 浩
東光通商株式会社 小幡三雄
笠井出版印刷社 笠井朝義
丸善株式会社 司 忠
千代田光学精工株式会社 田島一雄

昭和36年度会計報告 (決算書) (単位円)

収 入	摘 要	支 出	摘 要
会 費	739,132	欧文報告調製費	971,210
賛助会員費	170,000	天文月報調製費	601,340
欧文報告販売	371,552	諸印刷物調製費	266,130
欧文報告委託出版	300,000	送料通信費	196,964
天文月報直接販売	66,220	定 会 費	19,490
天文月報委託販売	39,536	謝 金	37,740
諸印刷物販売	327,758	交 通 費	36,180
利 子	19,289	物 品 費	89,350
諸資金利子	38,554	雑 費	216,968
印 税	239,500	欧文報告旧号調製費	340,000
刊行補助金	180,000		
雑 収 入	276,800		
前年度より繰越し	1,164,751	大塚, 神田資金預入	1,030,000
		次年度へ繰越し	123,720
合 計	3,929,092	合 計	3,929,092

関、林両氏への表彰状

表 彰 状

日本天文学会会員 関 勉

あなたは昭和36年10月11日早晩、高知市において獅子座に光度8等の新彗星を発見されました。この彗星は、初めて世界ではじめて発見されたもので関彗星と名付けられ、世界各国の天文台で観測されました。あなたも長い間、新天体発見のために精進をされ、昭和31年10月にはクロンメルン彗星の回帰を独立発見されるなど、熱心な努力を重ねて来られました。今回の新彗星発見も熱心な御精進のたまものであり、まことに欣快にたえません。ここに本会は天文学の進歩及び普及に特別の功労があったものとして賞牌並びに金一封を贈呈して表彰する次第であります。今後ますます天文学の進歩のために御尽力をなされたく切に希望致します。

昭和37年5月11日

社団法人 日本天文学会

理事長 藤田 良雄

表 彰 状

日本天文学会会員 関 勉

あなたは昭和37年2月4日の深夜に、南天とも座の近くに光度8.5等の新彗星を発見されました。これは米国アリゾナ州のラインズ氏も独立に発見したため、関・ラインズ彗星と命名されましたが、あなたの発見が世界で最初であり、あなたの報告により世界各国の天文台で観測を行うことができました。あなたは昭和36年10月に関彗星を発見され、それからわずか4カ月の間に再び新彗星を発見されました。このように相ついで2個の彗星を発見されたことは、日頃の御精進のたまものであり、まことに欣快にたえません。ここに本会は天文学の進歩及び普及に特別の功労があったものとして、賞牌並

びに金一封を贈呈して表彰する次第であります。今後ますます天文学の進歩のために御尽力をなされたく切に希望致します。

昭和37年5月11日

社団法人 日本天文学会

理事長 藤田 良雄

表 彰 状

日本天文学会会員 林 弘

あなたは昭和36年7月26日早晩、銚子地方気象台にて、光度3等の新彗星を肉眼で発見されました。この彗星は太平洋上を航行中の飛行機上より、米国人ウィルソン氏によって最初に報告されたため、借しくも世界最初の発見とはなりません。あなたは銚子地方気象台

の予報官として、日夜天象に注意を向けておられ、この新彗星発見も日常続けられている観天望気の習慣のたまものであります。しかも発見後いち早く確認と東京天文台への報告を行い、そのため急速に暗くなったこの天体の早期の研究資料を得ることに非常に役に立ちました。ここに本会は天文学の進歩及び普及に特別の功労があったものとして、本会功労賞を贈り表彰する次第であります。今後ますます天文学の進歩のために御尽力をなされたく切に希望致します。

昭和37年5月11日

社団法人 日本天文学会

理事長 藤田 良雄

彗 星 だ よ り

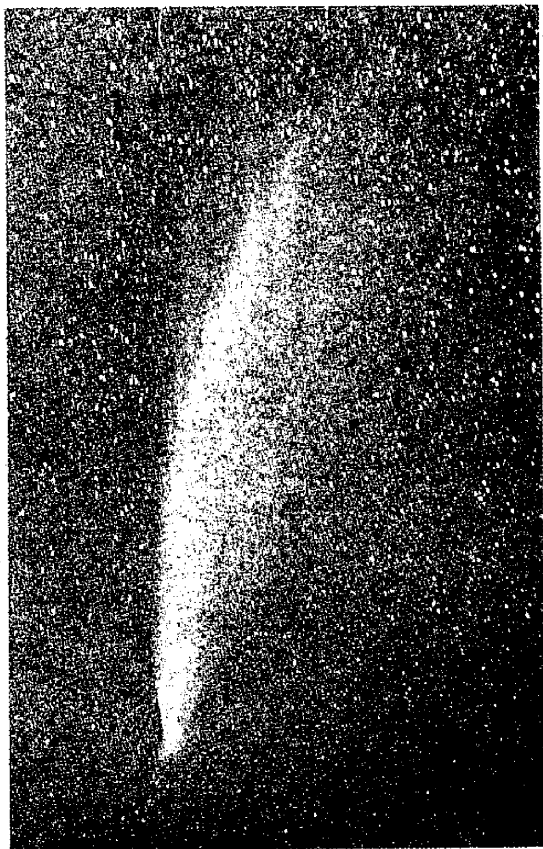
関ラインズ彗星(1962 c) アリゾナ州に住むリチャードラインズ夫妻は、2月3日宵(現地時間)8時反射鏡で銀河の観望を行っていたところ、8等級大きさ5分のこの天体を見出した。ラインズ夫人が「彗星みたいだ」と主張したとか。これは関氏の発見より数時間早かったことになる。この彗星は4月1日近日点通過後西天によく見られたが、月明に大部じゃまされた。4月4日大阪の佐伯恒夫氏は双眼鏡で光度-1等とみつもられた。本田実氏によれば4月10日、尾の長さ8度位、右欄に掲載の写真は4月10日カリフォルニアのマク・クルーレが焦点距離25 cm F3.8 のレンズに K2 フィルターをつけ 103 aE フィルムで10分間の露出で撮影したもので、10度をこす見事な尾が写っている。又太陽に向う尾も認められる。この彗星の近日点距離は0.03 天文単位で、珍しいものの一つである。

本田彗星 1962 d 本田実氏はいつも彗星掃索に使っておられる12 cm 双眼望遠鏡により、この彗星を4月28日に見つけられたが、最初は近くにある M76 かと思われて写真は写さなかったが、翌日移動により彗星と確認された。5月中旬に10等級で、太陽からは離れるが地球に近すぎ見かけの運動が速くなった。6月ごろからは漸次暗くなることと思われる。尚 USNO のアリゾナ観測所のリーマーによると5月3日方位角340°に20分の尾が見られ中心集光は直径数秒であるが核は見られなかった。

タートルジャコビニクレサック彗星 1962 b 1858年にタートルが又1907年にジャコビニが発見した小彗星は同じものらしいと考えられていたが永く行方不明であった。1951年にチェコのクレサックが偶然発見した彗星がこれと同じものであることが判り太陽系の一員として確定した。周期が5.5年に近いので、二周期毎に条

件がよくなり、今年がそれに当たっていた。リーマーは1月28日18等でこの回帰を観測したが、次第に地球に近すぎ、4月上旬には岡山の74時のニュートン焦点で容易に眼視できたが、大きく広がった星雲状のコマと鋭い核が見られた。

ハマーソン彗星 1961 e 昨年夏に発見されたこの彗星が比較的に見やすい位置に來たので、天象欄に径路が記し



である。この彗星は昨年秋太陽から4天文単位もはなれているのに仲々活発で、形状がいろいろ変化したようである。天象欄の写真は岡山の74時で11月6日15分の露出で写したもので、二本の尾が認められる。

その他の彗星 シュワスマン・ワハマン第II彗星1960jは4月上旬14等、ハリントン・アベル彗星(1954XIII=1962a)は最初1月2日マククルーレが発見したと伝えられたが誤であって、1月26日同氏により17等で発見された。

テンペル第II彗星(1961b)は太陽に近く観測しにくい、南阿のブルーワーは5月5日フランクリン・アダムス写真儀により12.5等と観測している。

ホイップル周期彗星も近く再発見されるだろう。

(富田弘一郎)

(150頁より)

はくちょうの腕の中にあるケフェイドに対するものである。黒丸は北天のケフェイドでペルセウス-カシオペアの腕を中心としている。

いま、ケフェイドの変光振幅 $(\Delta B)_*$ と、その周期に対する最大振幅 $(\Delta B)_{\max}$ との差を光量比で表わしたものを、振幅不足 f と呼べば

$$2.5 \log f_B = (\Delta B)_* - (\Delta B)_{\max}.$$

つぎに、そのケフェイドの色と、周期・色関係によって与えられる色との差を $\delta(B-V)^0$ で表わす第8図は、この f と $\delta(B-V)^0$ との関係を示し、この場合、最大振幅としては、第7図の実線を探り、周期・色関係としては(7)を用いてある。また図上で黒丸は第4図に示した31個のケフェイドで、二重丸はペルセウス-カシオペアの腕のケフェイドである。カシオペア座IXは種族IIに属するらしく、その他の名前の付記してある丸は、いずれも特異のスペクトルを示す星であって、これらを除外すると、明らかに周期・色関係をよく満すケフェイドほど、大きく変光する。つまり第6図の太線付近にある星ほど脈動が大きいことになる。

はじめに述べたように、ケフェイドの使命は宇宙における距離の決定である。G帯の測光による色と、みかけの色との差から求めた星間減光量および第6図において色と周期とから求めた絶対等級を使って求めた距離が、現在では最も信頼のおけるもので、その誤差は10パーセント以内とされている。

G帯の測光のできないような遠くのケフェイドは、振幅不足によって、その星が第6図の中央太線からどれだけ離れているかはわかるが、左右どちらかはわからない。これをどのような観測量から把握するかについては脈部理論の発展にも期待されるし、散開星団中に、ケフェイドでない超巨星を、もっと探し出すことにも努力しなければならない。定数 Q の数値を理論的に求めることも重要である。

結局ケフェイドの距離決定と脈動理論とは、不即不離

に互に助け合いながら発展してゆくものといえよう。

引用文献

- Arp, H. 1958, Ap. J., 128, 166; 1960a, Ap. J., 131, 322; 1960b, A. J., 65, 404; Arp, H. and Kraft, R. P. 1961, Ap. J., 133, 420; Arp, H., Sandage, A., and Stephens, C. 1959, Ap. J., 130, 80; Bahner, K., Hiltner, W.A., and Kraft, R.P. 1961, Ap. J. Suppl., 6, 319; Code, A.D. 1947, Ap. J., 106, 309; Doig, P. 1925, J.B.A.A., 35, 201; Eggen, O.J. 1951, Ap. J., 113, 367; Eggen, O. J., Gascoign, S.C.B., and Burr, E.J. 1957, 117, 406; Feast, M.W. 1957, M.N. 117, 193; Fernie, J.D. 1961, Ap.J., 133, 64; Gascoign, S.C.B., and Eggen, O.J. 1957, M.N., 117, 430; Irwin, J.B. 1961, Ap.J. Suppl., 6, 253; Joy, A.H. 1937, Ap.J., 86, 383; 1939, Ap.J., 89, 356; Kraft, R.P. 1957, Ap.J., 126, 225; 1958, Ap. J., 128, 161; 1960a, Ap. J., 131, 330; 1960b, Ap.J., 132, 404; 1961a, Ap.J., 133, 39; 1961b, Ap.J., 133, 57; 1961c, Ap.J., 134, 616; Oke, J.B. 1961, Ap.J., 134, 214; Sandage A. 1958, Ap.J., 128, 150; Sandage, A. 1960, Ap.J., 131, 610; Shapley, H. 1940, Proc. Nat. Acad. Sci., 26, No. 9, 541; Stibbs, D.W.N. 1955, M. N., 115, 383; Tifft, W.G. 1959, Ap.J., 129, 241; van den Bergh, S. 1957, Ap.J., 126, 323; Walraven, Th., Muller, A.B., and Oosterhoff, P. Th. 1958, B.A.N., 14, 81; Wampler, J., Pesch, P., Hiltner, W.A., and Kraft, R.P. 1961, Ap.J., 133, 895; Weaver, H., and Morgan, H.R. 1956, A.J., 61, 268; Weaver, H., Steinmetz, D., and Mitchell, R. 1960, Lowell Obs. Bull., 5, 30.



カンコー天体反射望遠鏡

新発売
C・G式焦点距離二段切換
十五糎ミヤノン天体反射望遠鏡
(鏡筒長九〇〇〇・一三五〇・二四〇〇・二五〇〇・二六〇〇・二七〇〇・二八〇〇・二九〇〇・三〇〇〇・三二〇〇・三四〇〇・三六〇〇・三八〇〇・四〇〇〇・四二〇〇・四四〇〇・四六〇〇・四八〇〇・五〇〇〇・五二〇〇・五四〇〇・五六〇〇・五八〇〇・六〇〇〇・六二〇〇・六四〇〇・六六〇〇・六八〇〇・七〇〇〇・七二〇〇・七四〇〇・七六〇〇・七八〇〇・八〇〇〇・八二〇〇・八四〇〇・八六〇〇・八八〇〇・九〇〇〇・九二〇〇・九四〇〇・九六〇〇・九八〇〇・一〇〇〇〇・一〇二〇〇・一〇四〇〇・一〇六〇〇・一〇八〇〇・一一〇〇〇・一一二〇〇・一一四〇〇・一一六〇〇・一一八〇〇・一二〇〇〇・一二二〇〇・一二四〇〇・一二六〇〇・一二八〇〇・一三〇〇〇・一三二〇〇・一三四〇〇・一三六〇〇・一三八〇〇・一四〇〇〇・一四二〇〇・一四四〇〇・一四六〇〇・一四八〇〇・一五〇〇〇・一五二〇〇・一五四〇〇・一五六〇〇・一五八〇〇・一六〇〇〇・一六二〇〇・一六四〇〇・一六六〇〇・一六八〇〇・一七〇〇〇・一七二〇〇・一七四〇〇・一七六〇〇・一七八〇〇・一八〇〇〇・一八二〇〇・一八四〇〇・一八六〇〇・一八八〇〇・一九〇〇〇・一九二〇〇・一九四〇〇・一九六〇〇・一九八〇〇・二〇〇〇〇・二〇二〇〇・二〇四〇〇・二〇六〇〇・二〇八〇〇・二一〇〇〇・二一二〇〇・二一四〇〇・二一六〇〇・二一八〇〇・二二〇〇〇・二二二〇〇・二二四〇〇・二二六〇〇・二二八〇〇・二三〇〇〇・二三二〇〇・二三四〇〇・二三六〇〇・二三八〇〇・二四〇〇〇・二四二〇〇・二四四〇〇・二四六〇〇・二四八〇〇・二五〇〇〇・二五二〇〇・二五四〇〇・二五六〇〇・二五八〇〇・二六〇〇〇・二六二〇〇・二六四〇〇・二六六〇〇・二六八〇〇・二七〇〇〇・二七二〇〇・二七四〇〇・二七六〇〇・二七八〇〇・二八〇〇〇・二八二〇〇・二八四〇〇・二八六〇〇・二八八〇〇・二九〇〇〇・二九二〇〇・二九四〇〇・二九六〇〇・二九八〇〇・三〇〇〇〇・三〇二〇〇・三〇四〇〇・三〇六〇〇・三〇八〇〇・三一〇〇〇・三一二〇〇・三一四〇〇・三一六〇〇・三一八〇〇・三二〇〇〇・三二二〇〇・三二四〇〇・三二六〇〇・三二八〇〇・三三〇〇〇・三三二〇〇・三三四〇〇・三三六〇〇・三三八〇〇・三四〇〇〇・三四二〇〇・三四四〇〇・三四六〇〇・三四八〇〇・三五〇〇〇・三五二〇〇・三五四〇〇・三五六〇〇・三五八〇〇・三六〇〇〇・三六二〇〇・三六四〇〇・三六六〇〇・三六八〇〇・三七〇〇〇・三七二〇〇・三七四〇〇・三七六〇〇・三七八〇〇・三八〇〇〇・三八二〇〇・三八四〇〇・三八六〇〇・三八八〇〇・三九〇〇〇・三九二〇〇・三九四〇〇・三九六〇〇・三九八〇〇・四〇〇〇〇・四〇二〇〇・四〇四〇〇・四〇六〇〇・四〇八〇〇・四一〇〇〇・四一二〇〇・四一四〇〇・四一六〇〇・四一八〇〇・四二〇〇〇・四二二〇〇・四二四〇〇・四二六〇〇・四二八〇〇・四三〇〇〇・四三二〇〇・四三四〇〇・四三六〇〇・四三八〇〇・四四〇〇〇・四四二〇〇・四四四〇〇・四四六〇〇・四四八〇〇・四五〇〇〇・四五二〇〇・四五四〇〇・四五六〇〇・四五八〇〇・四六〇〇〇・四六二〇〇・四六四〇〇・四六六〇〇・四六八〇〇・四七〇〇〇・四七二〇〇・四七四〇〇・四七六〇〇・四七八〇〇・四八〇〇〇・四八二〇〇・四八四〇〇・四八六〇〇・四八八〇〇・四九〇〇〇・四九二〇〇・四九四〇〇・四九六〇〇・四九八〇〇・五〇〇〇〇・五〇二〇〇・五〇四〇〇・五〇六〇〇・五〇八〇〇・五一〇〇〇・五一二〇〇・五一四〇〇・五一六〇〇・五一八〇〇・五二〇〇〇・五二二〇〇・五二四〇〇・五二六〇〇・五二八〇〇・五三〇〇〇・五三二〇〇・五三四〇〇・五三六〇〇・五三八〇〇・五四〇〇〇・五四二〇〇・五四四〇〇・五四六〇〇・五四八〇〇・五五〇〇〇・五五二〇〇・五五四〇〇・五五六〇〇・五五八〇〇・五六〇〇〇・五六二〇〇・五六四〇〇・五六六〇〇・五六八〇〇・五七〇〇〇・五七二〇〇・五七四〇〇・五七六〇〇・五七八〇〇・五八〇〇〇・五八二〇〇・五八四〇〇・五八六〇〇・五八八〇〇・五九〇〇〇・五九二〇〇・五九四〇〇・五九六〇〇・五九八〇〇・六〇〇〇〇・六〇二〇〇・六〇四〇〇・六〇六〇〇・六〇八〇〇・六一〇〇〇・六一二〇〇・六一四〇〇・六一六〇〇・六一八〇〇・六二〇〇〇・六二二〇〇・六二四〇〇・六二六〇〇・六二八〇〇・六三〇〇〇・六三二〇〇・六三四〇〇・六三六〇〇・六三八〇〇・六四〇〇〇・六四二〇〇・六四四〇〇・六四六〇〇・六四八〇〇・六五〇〇〇・六五二〇〇・六五四〇〇・六五六〇〇・六五八〇〇・六六〇〇〇・六六二〇〇・六六四〇〇・六六六〇〇・六六八〇〇・六七〇〇〇・六七二〇〇・六七四〇〇・六七六〇〇・六七八〇〇・六八〇〇〇・六八二〇〇・六八四〇〇・六八六〇〇・六八八〇〇・六九〇〇〇・六九二〇〇・六九四〇〇・六九六〇〇・六九八〇〇・七〇〇〇〇・七〇二〇〇・七〇四〇〇・七〇六〇〇・七〇八〇〇・七一〇〇〇・七一二〇〇・七一四〇〇・七一六〇〇・七一八〇〇・七二〇〇〇・七二二〇〇・七二四〇〇・七二六〇〇・七二八〇〇・七三〇〇〇・七三二〇〇・七三四〇〇・七三六〇〇・七三八〇〇・七四〇〇〇・七四二〇〇・七四四〇〇・七四六〇〇・七四八〇〇・七五〇〇〇・七五二〇〇・七五四〇〇・七五六〇〇・七五八〇〇・七六〇〇〇・七六二〇〇・七六四〇〇・七六六〇〇・七六八〇〇・七七〇〇〇・七七二〇〇・七七四〇〇・七七六〇〇・七七八〇〇・七八〇〇〇・七八二〇〇・七八四〇〇・七八六〇〇・七八八〇〇・七九〇〇〇・七九二〇〇・七九四〇〇・七九六〇〇・七九八〇〇・八〇〇〇〇・八〇二〇〇・八〇四〇〇・八〇六〇〇・八〇八〇〇・八一〇〇〇・八一二〇〇・八一四〇〇・八一六〇〇・八一八〇〇・八二〇〇〇・八二二〇〇・八二四〇〇・八二六〇〇・八二八〇〇・八三〇〇〇・八三二〇〇・八三四〇〇・八三六〇〇・八三八〇〇・八四〇〇〇・八四二〇〇・八四四〇〇・八四六〇〇・八四八〇〇・八五〇〇〇・八五二〇〇・八五四〇〇・八五六〇〇・八五八〇〇・八六〇〇〇・八六二〇〇・八六四〇〇・八六六〇〇・八六八〇〇・八七〇〇〇・八七二〇〇・八七四〇〇・八七六〇〇・八七八〇〇・八八〇〇〇・八八二〇〇・八八四〇〇・八八六〇〇・八八八〇〇・八九〇〇〇・八九二〇〇・八九四〇〇・八九六〇〇・八九八〇〇・九〇〇〇〇・九〇二〇〇・九〇四〇〇・九〇六〇〇・九〇八〇〇・九一〇〇〇・九一二〇〇・九一四〇〇・九一六〇〇・九一八〇〇・九二〇〇〇・九二二〇〇・九二四〇〇・九二六〇〇・九二八〇〇・九三〇〇〇・九三二〇〇・九三四〇〇・九三六〇〇・九三八〇〇・九四〇〇〇・九四二〇〇・九四四〇〇・九四六〇〇・九四八〇〇・九五〇〇〇・九五二〇〇・九五四〇〇・九五六〇〇・九五八〇〇・九六〇〇〇・九六二〇〇・九六四〇〇・九六六〇〇・九六八〇〇・九七〇〇〇・九七二〇〇・九七四〇〇・九七六〇〇・九七八〇〇・九八〇〇〇・九八二〇〇・九八四〇〇・九八六〇〇・九八八〇〇・九九〇〇〇・九九二〇〇・九九四〇〇・九九六〇〇・九九八〇〇・一〇〇〇〇・一〇〇二〇〇・一〇〇四〇〇・一〇〇六〇〇・一〇〇八〇〇・一〇一〇〇〇・一〇一二〇〇・一〇一四〇〇・一〇一六〇〇・一〇一八〇〇・一〇二〇〇〇・一〇二二〇〇・一〇二四〇〇・一〇二六〇〇・一〇二八〇〇・一〇三〇〇〇・一〇三二〇〇・一〇三四〇〇・一〇三六〇〇・一〇三八〇〇・一〇四〇〇〇・一〇四二〇〇・一〇四四〇〇・一〇四六〇〇・一〇四八〇〇・一〇五〇〇〇・一〇五二〇〇・一〇五四〇〇・一〇五六〇〇・一〇五八〇〇・一〇六〇〇〇・一〇六二〇〇・一〇六四〇〇・一〇六六〇〇・一〇六八〇〇・一〇七〇〇〇・一〇七二〇〇・一〇七四〇〇・一〇七六〇〇・一〇七八〇〇・一〇八〇〇〇・一〇八二〇〇・一〇八四〇〇・一〇八六〇〇・一〇八八〇〇・一〇九〇〇〇・一〇九二〇〇・一〇九四〇〇・一〇九六〇〇・一〇九八〇〇・一一〇〇〇〇・一一〇二〇〇・一一〇四〇〇・一一〇六〇〇・一一〇八〇〇・一一一〇〇〇・一一一二〇〇・一一一四〇〇・一一一六〇〇・一一一八〇〇・一一二〇〇〇・一一二二〇〇・一一二四〇〇・一一二六〇〇・一一二八〇〇・一一三〇〇〇・一一三二〇〇・一一三四〇〇・一一三六〇〇・一一三八〇〇・一一四〇〇〇・一一四二〇〇・一一四四〇〇・一一四六〇〇・一一四八〇〇・一一五〇〇〇・一一五二〇〇・一一五四〇〇・一一五六〇〇・一一五八〇〇・一一六〇〇〇・一一六二〇〇・一一六四〇〇・一一六六〇〇・一一六八〇〇・一一七〇〇〇・一一七二〇〇・一一七四〇〇・一一七六〇〇・一一七八〇〇・一一八〇〇〇・一一八二〇〇・一一八四〇〇・一一八六〇〇・一一八八〇〇・一九〇〇〇・一九二〇〇・一九四〇〇・一九六〇〇・一九八〇〇・二〇〇〇〇・二〇二〇〇・二〇四〇〇・二〇六〇〇・二〇八〇〇・二一〇〇〇・二一二〇〇・二一四〇〇・二一六〇〇・二一八〇〇・二二〇〇〇・二二二〇〇・二二四〇〇・二二六〇〇・二二八〇〇・二三〇〇〇・二三二〇〇・二三四〇〇・二三六〇〇・二三八〇〇・二四〇〇〇・二四二〇〇・二四四〇〇・二四六〇〇・二四八〇〇・二五〇〇〇・二五二〇〇・二五四〇〇・二五六〇〇・二五八〇〇・二六〇〇〇・二六二〇〇・二六四〇〇・二六六〇〇・二六八〇〇・二七〇〇〇・二七二〇〇・二七四〇〇・二七六〇〇・二七八〇〇・二八〇〇〇・二八二〇〇・二八四〇〇・二八六〇〇・二八八〇〇・二九〇〇〇・二九二〇〇・二九四〇〇・二九六〇〇・二九八〇〇・三〇〇〇〇・三〇二〇〇・三〇四〇〇・三〇六〇〇・三〇八〇〇・三一〇〇〇・三一二〇〇・三一四〇〇・三一六〇〇・三一八〇〇・三二〇〇〇・三二二〇〇・三二四〇〇・三二六〇〇・三二八〇〇・三三〇〇〇・三三二〇〇・三三四〇〇・三三六〇〇・三三八〇〇・三四〇〇〇・三四二〇〇・三四四〇〇・三四六〇〇・三四八〇〇・三五〇〇〇・三五二〇〇・三五四〇〇・三五六〇〇・三五八〇〇・三六〇〇〇・三六二〇〇・三六四〇〇・三六六〇〇・三六八〇〇・三七〇〇〇・三七二〇〇・三七四〇〇・三七六〇〇・三七八〇〇・三八〇〇〇・三八二〇〇・三八四〇〇・三八六〇〇・三八八〇〇・三九〇〇〇・三九二〇〇・三九四〇〇・三九六〇〇・三九八〇〇・四〇〇〇〇・四〇二〇〇・四〇四〇〇・四〇六〇〇・四〇八〇〇・四一〇〇〇・四一二〇〇・四一四〇〇・四一六〇〇・四一八〇〇・四二〇〇〇・四二二〇〇・四二四〇〇・四二六〇〇・四二八〇〇・四三〇〇〇・四三二〇〇・四三四〇〇・四三六〇〇・四三八〇〇・四四〇〇〇・四四二〇〇・四四四〇〇・四四六〇〇・四四八〇〇・四五〇〇〇・四五二〇〇・四五四〇〇・四五六〇〇・四五八〇〇・四六〇〇〇・四六二〇〇・四六四〇〇・四六六〇〇・四六八〇〇・四七〇〇〇・四七二〇〇・四七四〇〇・四七六〇〇・四七八〇〇・四八〇〇〇・四八二〇〇・四八四〇〇・四八六〇〇・四八八〇〇・四九〇〇〇・四九二〇〇・四九四〇〇・四九六〇〇・四九八〇〇・五〇〇〇〇・五〇二〇〇・五〇四〇〇・五〇六〇〇・五〇八〇〇・五一〇〇〇・五一二〇〇・五一四〇〇・五一六〇〇・五一八〇〇・五二〇〇〇・五二二〇〇・五二四〇〇・五二六〇〇・五二八〇〇・五三〇〇〇・五三二〇〇・五三四〇〇・五三六〇〇・五三八〇〇・五四〇〇〇・五四二〇〇・五四四〇〇・五四六〇〇・五四八〇〇・五五〇〇〇・五五二〇〇・五五四〇〇・五五六〇〇・五五八〇〇・五六〇〇〇・五六二〇〇・五六四〇〇・五六六〇〇・五六八〇〇・五七〇〇〇・五七二〇〇・五七四〇〇・五七六〇〇・五七八〇〇・五八〇〇〇・五八二〇〇・五八四〇〇・五八六〇〇・五八八〇〇・五九〇〇〇・五九二〇〇・五九四〇〇・五九六〇〇・五九八〇〇・六〇〇〇〇・六〇二〇〇・六〇四〇〇・六〇六〇〇・六〇八〇〇・六一〇〇〇・六一二〇〇・六一四〇〇・六一六〇〇・六一八〇〇・六二〇〇〇・六二二〇〇・六二四〇〇・六二六〇〇・六二八〇〇・六三〇〇〇・六三二〇〇・六三四〇〇・六三六〇〇・六三八〇〇・六四〇〇〇・六四二〇〇・六四四〇〇・六四六〇〇・六四八〇〇・六五〇〇〇・六五二〇〇・六五四〇〇・六五六〇〇・六五八〇〇・六六〇〇〇・六六二〇〇・六六四〇〇・六六六〇〇・六六八〇〇・六七〇〇〇・六七二〇〇・六七四〇〇・六七六〇〇・六七八〇〇・六八〇〇〇・六八二〇〇・六八四〇〇・六八六〇〇・六八八〇〇・六九〇〇〇・六九二〇〇・六九四〇〇・六九六〇〇・六九八〇〇・七〇〇〇〇・七〇二〇〇・七〇四〇〇・七〇六〇〇・七〇八〇〇・七一〇〇〇・七一二〇〇・七一四〇〇・七一六〇〇・七一八〇〇・七二〇〇〇・七二二〇〇・七二四〇〇・七二六〇〇・七二八〇〇・七三〇〇〇・七三二〇〇・七三四〇〇・七三六〇〇・七三八〇〇・七四〇〇〇・七四二〇〇・七四四〇〇・七四六〇〇・七四八〇〇・七五〇〇〇・七五二〇〇・七五四〇〇・七五六〇〇・七五八〇〇・七六〇〇〇・七六二〇〇・七六四〇〇・七六六〇〇・七六八〇〇・七七〇〇〇・七七二〇〇・七七四〇〇・七七六〇〇・七七八〇〇・七八〇〇〇・七八二〇〇・七八四〇〇・七八六〇〇・七八八〇〇・七九〇〇〇・七九二〇〇・七九四〇〇・七九六〇〇・七九八〇〇・八〇〇〇〇・八〇二〇〇・八〇四〇〇・八〇六〇〇・八〇八〇〇・八一〇〇〇・八一二〇〇・八一四〇〇・八一六〇〇・八一八〇〇・八二〇〇〇・八二二〇〇・八二四〇〇・八二六〇〇・八二八〇〇・八三〇〇〇・八三二〇〇・八三四〇〇・八三六〇〇・八三八〇〇・八四〇〇〇・八四二〇〇・八四四〇〇・八四六〇〇・八四八〇〇・八五〇〇〇・八五二〇〇・八五四〇〇・八五六〇〇・八五八〇〇・八六〇〇〇・八六二〇〇・八六四〇〇・八六六〇〇・八六八〇〇・八七〇〇〇・八七二〇〇・八七四〇〇・八七六〇〇・八七八〇〇・八八〇〇〇・八八二〇〇・八八四〇〇・八八六〇〇・八八八〇〇・八九〇〇〇・八九二〇〇・八九四〇〇・八九六〇〇・八九八〇〇・九〇〇〇〇・九〇二〇〇・九〇四〇〇・九〇六〇〇・九〇八〇〇・九一〇〇〇・九一二〇〇・九一四〇〇・九一六〇〇・九一八〇〇・九二〇〇〇・九二二〇〇・九二四〇〇・九二六〇〇・九二八〇〇・九三〇〇〇・九三二〇〇・九三四〇〇・九三六〇〇・九三八〇〇・九四〇〇〇・九四二〇〇・九四四〇〇・九四六〇〇・九四八〇〇・九五〇〇〇・九五二〇〇・九五四〇〇・九五六〇〇・九五八〇〇・九六〇〇〇・九六二〇〇・九六四〇〇・九六六〇〇・九六八〇〇・九七〇〇〇・九七二〇〇・九七四〇〇・九七六〇〇・九七八〇〇・九八〇〇〇・九八二〇〇・九八四〇〇・九八六〇〇・九八八〇〇・九九〇〇〇・九九二〇〇・九九四〇〇・九九六〇〇・九九八〇〇・一〇〇〇〇・一〇〇二〇〇・一〇〇四〇〇・一〇〇六〇〇・一〇〇八〇〇・一〇一〇〇〇・一〇一二〇〇・一〇一四〇〇・一〇一六〇〇・一〇一八〇〇・一〇二〇〇〇・一〇二二〇〇・一〇二四〇〇・一〇二六〇〇・一〇二八〇〇・一〇三〇〇〇・一〇三二〇〇・一〇三四〇〇・一〇三六〇〇・一〇三八〇〇・一〇四〇〇〇・一〇四二〇〇・一〇四四〇〇・一〇四六〇〇・一〇四八〇〇・一〇五〇〇〇・一〇五二〇〇・一〇五四〇〇・一〇五六〇〇・一〇五八〇〇・一〇六〇〇〇・一〇六二〇〇・一〇六四〇〇・一〇六六〇〇・一〇六八〇〇・一〇七〇〇〇・一〇七二〇〇・一〇七四〇〇・一〇七六〇〇・一〇七八〇〇・一〇八〇〇〇・一〇八二〇〇・一〇八四〇〇・一〇八六〇〇・一〇八八〇〇・一九〇〇〇・一九二〇〇・一九四〇〇・一九六〇〇・一九八〇〇・二〇〇〇〇・二〇二〇〇・二〇四〇〇・二〇六〇〇・二〇八〇〇・二一〇〇〇・二一二〇〇・二一四〇〇・二一六〇〇・二一八〇〇・二二〇〇〇・二二二〇〇・二二四〇〇・二二六〇〇・二二八〇〇・二三〇〇〇・二三二〇〇・二三四〇〇・二三六〇〇・二三八〇〇・二四〇〇〇・二四二〇〇・二四四〇〇・二四六〇〇・二四八〇〇・二五〇〇〇・二五二〇〇・二五四〇〇・二五六〇〇・二五八〇〇・二六〇〇〇・二六二〇〇・二六四〇〇・二六六〇〇・二六八〇〇・二七〇〇〇・二七二〇〇・二七四〇〇・二七六〇〇・二七八〇〇・二八〇〇〇・二八二〇〇・二八四〇〇・二八六〇〇・二八八〇〇・二九〇〇〇・二九二〇〇・二九四〇〇・二九六〇〇・二九八〇〇・三〇〇〇〇・三〇二〇〇・三〇四〇〇・三〇六〇〇・三〇八〇〇・三一〇〇〇・三一二〇〇・三一四〇〇・三一六〇〇・三一八〇〇・三二〇〇〇・三二二〇〇・三二四〇〇・三二六〇〇・三二八〇〇・三三〇〇〇・三三二〇〇・三三四〇〇・三三六〇〇・三三八〇〇・三四〇〇〇・三四二〇〇・三四四〇〇・三四六〇〇・三四八〇〇・三五〇〇〇・三五二〇〇・三五四〇〇・三五六〇〇・三五八〇〇・三六〇〇〇・三六二〇〇・三六四〇〇・三六六〇〇・三六八〇〇・三七〇〇〇・三七二〇〇・三七四〇〇・三七六〇〇・三七八〇〇・三八〇〇〇・三八二〇〇・三八四〇〇・三八六〇〇・三八八〇〇・三九〇〇〇・三九二〇〇・三九四〇〇・三九六〇〇・三九八〇〇・四〇〇〇〇・四〇二〇〇・四〇四〇〇・四〇六〇〇・四〇八〇〇・四一〇〇〇・四一二〇〇・四一四〇〇・四一六〇〇・四一八〇〇・四二〇〇〇・四二二〇〇・四二四〇〇・四二六〇〇・四二八〇〇・四三〇〇〇・四三二〇〇・四三四〇〇・四三六〇〇・四三八〇〇・四四〇〇〇・四四二〇〇・四四四〇〇・四四六〇〇・四四八〇〇・四五〇〇〇・四五二〇〇・四五四〇〇・四五六〇〇・四五八〇〇・四六〇〇〇・四六二〇〇・四六四〇〇・四六六〇〇・四六八〇〇・四七〇〇〇・四七二〇〇・四七四〇〇・四七六〇〇・四七八〇〇・四八〇〇〇・四八二〇〇・四八四〇〇・四八六〇〇・四八八〇〇・四九〇〇〇・四九二〇〇・四九四〇〇・四九六〇〇・四九八〇〇・五〇〇〇〇・五〇二〇〇・五〇四〇〇・五〇六〇〇・五〇八〇〇・五一〇〇〇・五一二〇〇・五一四〇〇・五一六〇〇・五一八〇〇・五二〇〇〇・五二二〇〇・五二四〇〇・五二六〇〇・五二八〇〇・五三〇〇〇・五三二〇〇・五三四〇〇・五三六〇〇・五三八〇〇・五四〇〇〇・五四二〇〇・五四四〇〇・五四

ユニترون
ポラレックス
天体望遠鏡

1950年以来海外に多数輸出
され、好評を博している当
所製10センチ屈折赤道儀、
外に15センチ屈折赤道儀な
ど多数製作

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

ROYAL
TOKYO

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

写真は新潟県立新発田高等学校の当社製、アルミニウム板葺、電動、手動併用駆動式 5 m 天体観測室ドーム

カタログのご請求には
本誌名を付記願います。

P21-D 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. (957) 4611・6032・6669

振替東京 52499 番