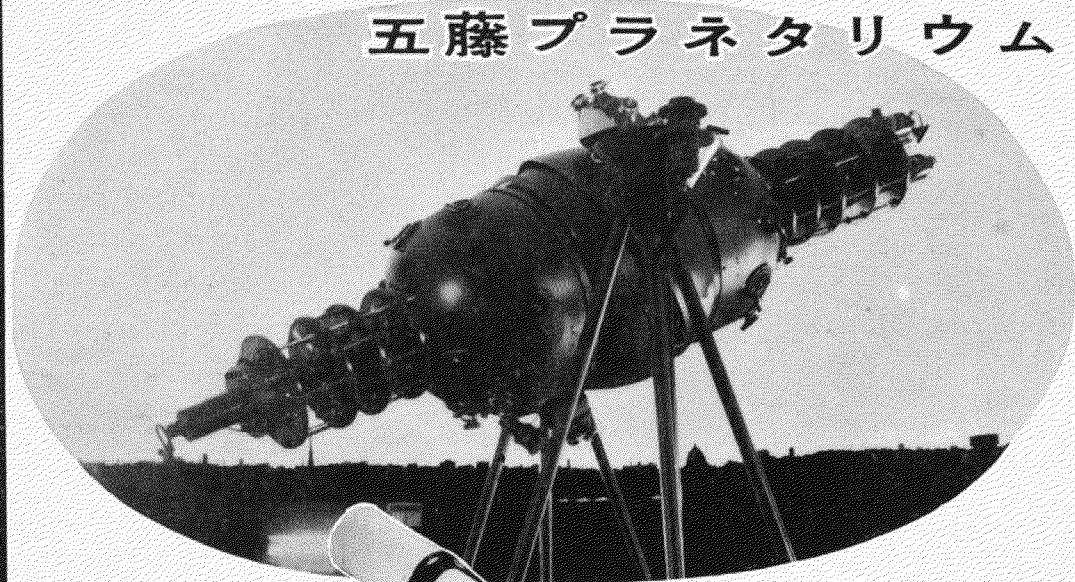


五藤式天体望遠鏡

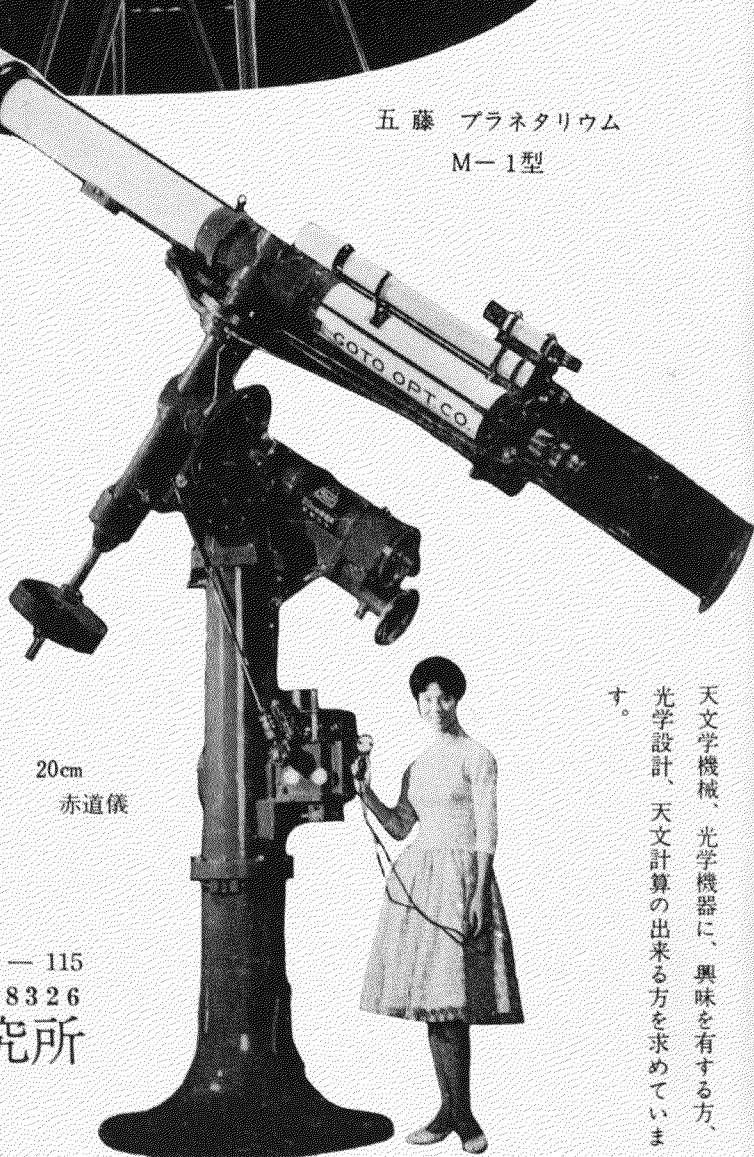
五藤プラネタリウム



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

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。

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

目 次

球状星団の HR 図	大 脇 直 明	246
本会秋季年会記事		250
月報アルバム——来日の2天文学者，年会記念撮影，土星の掩蔽，天皇岡山観測所行幸， 国体聖火の採火式		251
天象欄——12月の天文暦，薄明の色		254
隕石孔について（補遺）——隕石衝撃の副産物	下 保 茂	255
人工天体ニュース	虎 尾 正 久	257
秤動点——ヘルワン天文台副台長の来日，岡山だより		258
Air Mail [9]——宇宙飛行センターから	青 木 信 仰	259
雑報——コパール教授の来日		260

— 表 紙 写 真 —

土星の掩蔽——さる10月8日の月による土星の掩蔽の際に，京大花山天文台の30 cm 屈折望遠鏡で写した明縁出現で，左は20時58分17秒，右は58分57秒のもの（月報アルバム参照）

新天学講座 全15巻

各A5判・約280頁・上装函入 価各巻480円

第III巻

理 博 野 附 誠 夫

太

陽

1. 太陽総論.....野 附 誠 夫
2. 太陽の本体.....藤 田 良 雄
3. 粒状斑・白斑・羊斑.....上 野 季 夫
4. 彩層及びコロナ.....末 元 善 三 郎
5. 太陽の黒点.....長 沢 進 午 夫
6. フレーヤーと紅炎.....野 附 誠 夫
7. コロナの常時観測.....長 沢 進 午 夫
8. 太陽熱の利用.....谷 下 市 松
9. 太陽系の起原.....鈴 木 敬 信
10. 太陽黒点の観測法.....小 山 ひ さ 子

第VII巻

東北大教授・理博 一 柳 寿 一

原子核物理学と
星の内部構造と

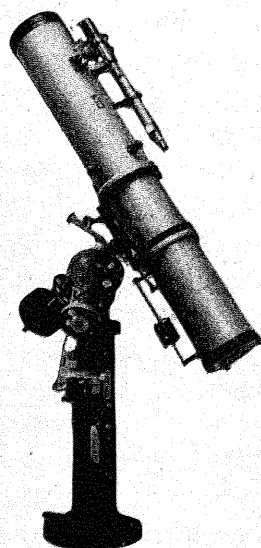
1. 恒星の内部構造論.....一 柳 寿 一
2. 白色矮星.....須 田 和 男
3. 星のエネルギー源.....小 尾 信 弥
4. 原子核物理学の現状.....中 村 誠 太 郎
5. 元素の起原.....林 忠 四 郎
6. 宇 宙 線.....早 川 幸 男
7. 宇宙観の現状.....荒 木 俊 馬
8. 気象現象と天文観測.....池 田 徹 郎
9. デニエル彗星の思い出.....清 水 真 一
10. 二重星の観測法.....稲 葉 通 義

東京都新宿区三栄町8 恒 星 社 Tel. (351) 2474
振 替 東 京 59600 1003



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

球状星団のHR図

大 脇 直 明*

1. 緒言

恒星系に属する星の等級と色との関係(すなわち光度 L と表面温度 T_e , 又は半径 R) を示した図をヘルツシュプリング・ラッセル図 (Hertzsprung-Russell diagram, 略して HR 図, Color-magnitude diagram ともいう) と呼ぶ。恒星が進化するとこの図上である一定の道をたどる。図上にあらわれる曲線は恒星が同時に発生した後, 進化により現在到達した位置の軌跡をあらわすものと解釈される。フォークト・ラッセルの定理(平衡状態にある恒星の熱源機構が与えられた時, $L(t), R(t)$ は星の質量と化学組成の函数として一意的に与えられる)により, この軌跡はこの恒星系の年齢と化学組成とによって決定されるものである。故に星はHR図上の位置によって分類され, 恒星系自体もこの図の特性から分類され特徴づけられる。

このようにして球状星団においても, HR 図から, 星団を構成する星の特性(化学組成, 進化過程)が推定されて, 年齢, ひいては星団自身の発生や進化をも明かにする手がかりを得ることができる。

第2の用途として, 球状星団の距離を推定するのに用いられる。すなわちHR図の主系列と, 太陽近傍星から得られた, 標準主系列との位置とを比較して求めるのであって, 現在では最も信頼のできる方法である。このようにいわゆる種族IIの恒星進化論や内部構造論に重要な手がかりを与えるのみならず, 星団自体の諸問題, 更に距離および空間吸収や赤化を調べるのに重要なので, HR図の諸特性, 特に星団間の異同を一応明らかにしておく必要がある。ここでは現在までに観測された球状星団のHR図の特性を述べ, 星団相互の間でいかに異なるかを示し, 化学組成や空間分布との関係を述べる。

2. HR図の観測

数年来主に米国において, アープ, サンデー, バウムらを中心として球状星団のHR図が盛に作られて来た。古くはシャプレイが1915年にM13について観測したが, 精度は当然現在のものには及ばない。光電測光, 特にフォトカウンターの発達により, 現在のはかなりの微光星まで相当の精度で測光できるようになった。今は主としてウィルソン山の60インチと100インチ, およびパロマー山の200インチ反射鏡が用いられ, 数個ないし数十個の標準星を光電測光によって精密に測光しておき, 別

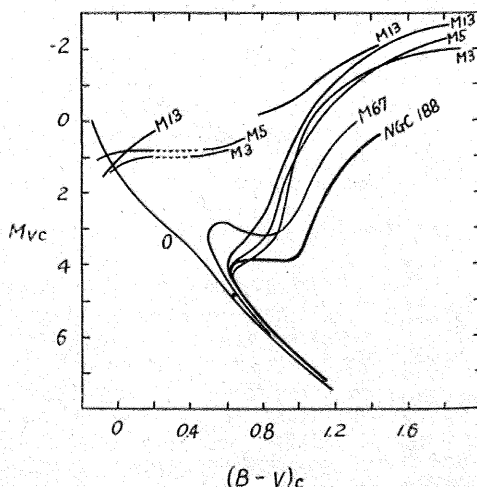
に星団写真を撮影して個々の星を標準星と比較して写真測光を行うのが一般的方法である。これは単なる写真測光に比して精度はかなり良い。測光は通常 U, B, V 色系, または P, V 色系によって行われる(これらの色系については大沢清輝氏: 新天文学講座第XV巻, 211頁参照)。いくつかの観測誤差の例を第1表に示す。

第1表 球状星団の測光内部誤差

星 団		V	$B-V$	範 囲	文 献
M3	標準星 (光電測光)	m ± 0.010	m ± 0.010	最も明るい星	(15)
		± 0.08	± 0.11	$20m < V < 21.5m$ の星	
		± 0.2	± 0.3	最も暗い星	
	最終結果	± 0.02 ± 0.04	± 0.03 ± 0.06	$V < 17m$ の星 $V \geq 17$ "	
M13	最終結果	± 0.014 ± 0.011 ± 0.015	± 0.020 ± 0.017 ± 0.021	全星 $V \leq 19.5m, B \geq 20.0m$ $V > 19.5m, B > 20.0m$	(9)
NGC 4147	最終結果	± 0.025	± 0.025	全星	(23)
ω Cen	写真測光のみ	± 0.03 ± 0.08	± 0.03 ± 0.08	$V < 16m$ $V > 18m$	(10)

3. 球状星団のHR図の一般的状況

代表的な球状星団のHR図を模式的に第1図に示した。比較のため銀河系内の散開星団 M67, NGC 188 および零才の主系列(図で0と示した曲線)を示した。零才主系列は太陽近傍の一般の散開星団のそれに近い。ここで



第1図 代表的な球状星団 M3, M5, M13 の HR 図。比較のため散開星団 M67, NGC 188 が示してある。0 は零才主系列。黒点は太陽。添字 c は散開星団については空間吸収と赤化, 球状星団については微分的プランケット効果の修正ずみの意味 (サンデー 1962 年, 第10図による)。

* 水路部

N. Owaki: HR Diagrams of the Globular Clusters.

はサンデー (1957年) のものを採用した。

球状星団と一般の散開星団との HR 図の相異は多くの文献に述べられているのが、主な点は次のようになる：

(i) 主系列が観測の生の位置では太陽近傍星主系列のやや左下 ($B-V$ で $0^m.2$ ないし $0^m.4$) に位する。

(ii) 主系列はおおよそ $M_0=3\sim 4m$ で右上方に折れまがり準巨星列に接続する。折れまがりの曲率は散開星団のそれよりゆるやかである。

(iii) 準巨星列は右上方に伸びて巨星列を形成し、散開星団よりはるかに明るく赤い。

(iv) 巨星列はおおよそ $M_0=0^m\sim -2^m$ に分岐点を持ち、ここから青色方に水平枝 ($M_0\sim 0^m$) が伸びる。

(v) 水平枝には幅約 $0^m.4\sim 1^m.0$ の空隙が存在する。

(vi) いわゆる星団型変光星が存在する。ほとんど大部分は RR Lyr 型でこの空隙中に存在する。

(vii) 水平枝の青色側は左下に短く垂れる。ある星団 (M13) にはこの延長上に白色矮星に行きつあると思われる青色星が存在する。

(ii) から球状星団の年齢が推定されることはよく知られたことで、通常の散開星団に比し非常に古く ($5\sim 20\times 10^9$ 年)。図の M67, NGC 188 と同程度であることがわかる。(iii) は後に述べるように金属対水素含有比 (M/H) が小さいことと関連する。これは図に示した両散開星団の M/H が大で種族 I に属することと矛盾しない。かくして球状星団の星が種族 II であることが結論される。また (i) は M/H が小さいためブランケット効果によるものである。

主系列は星の進化路上で同一時点において存在する軌跡であるが、準巨星以後は進化速度が大きいため進化路そのものと考えてよい (ただし巨星以後の進化の向きは不明)。巨星列の末端および水平空隙では星が平衡状態

でなく、そのため後者では変光星となるのであろう。

4. 球状星団の HR 図の相異

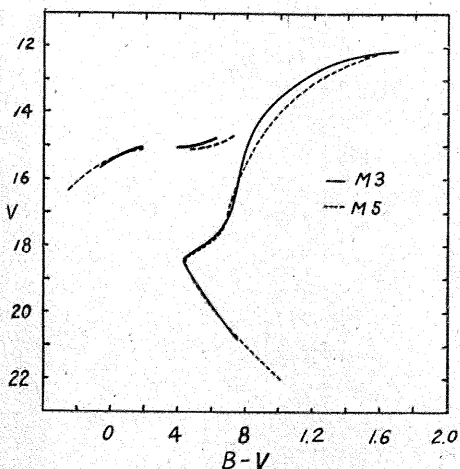
前節に述べたように、球状星団の HR 図は大局的にはどの星団についても同じであって、種族 I の散開星団とは全く異っている。そしてこの相異は先ず第 1 近似として、年齢と化学組成の差に帰せられるものとしてよい。所が各球状星団の HR 図を比較してみると、かなりいろいろなヴァリエティの存在することが認められる。例えば第 1 図に示した M3 と M5 とを比較してみると第 2 図のようになる (アーブ 1962 年、但しブランケット効果の微分改正は施してない)。アーブによれば、この図に認められる両星団の巨星列および水平枝の青色部の $B-V$ で $0^m.02$ 以上の色の食い違いは、本質的なものであると指摘している。さらに第 3 図に数個の球状星団の HR 図を重ねた結果の極く大略を示した。ここでは RR Lyr 空隙の絶対等級 M_0 を 0^m と仮定し、空間赤化およびブランケット効果の改正は考慮していない。

このような差は観測誤差や微分的ブランケット効果に帰すことはできない。M3 と M5 とがほとんど同一年令で、かつ似た M/H を有する所から、何か別のパラメーターによることが考えられるであろう。

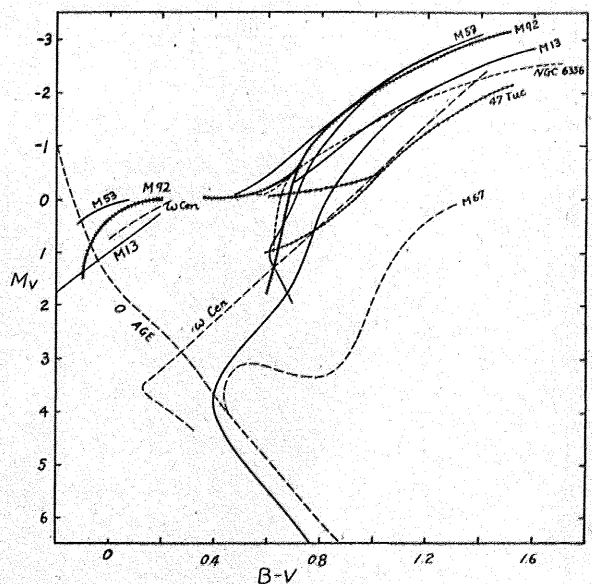
今 HR 図にあらわれた特徴と種々のパラメーターとの間に、どのような関係があるかを見ることによって、HR 図間の相異を解釈する手がかりが得られるであろう。ここでサンデーとワルラースタイン (1960 年) とが発表した項目を中心として列挙する。

(1) 球状星団のスペクトル型、 M/H とに対応し、この指標となる。

(i) ドイツチュの型 D^{13} 。星団の個々の星のスペク



第2図 球状星団 M3 と M5 との HR 図の比較 (ブランケット効果の修正なし) $B-V$ で $0.02m$ 以上の差は本質的なもので微分的ブランケット効果によるものではない。(アーブ 1962 年第 5 図から)



第3図 球状星団の HR 図の比較。水平空隙の M_0 を 0^m とし、重ね、空間赤化と微分的ブランケット効果の改正はしていない。

トルを A, B, C の三種に分類する。

A: 金属線が種族の巨星よりやや弱いもの, B: 同じく確かに弱いと認められるもの, C: 同じく甚しく弱いもの。

(ii) モルガンの型 $M^{(19), (20)}$. 星団全体のスペクトル型を I から VII までに分類したもの。

I: 非常に弱い金属線をもつ星団。

VII: 正常の強さの金属線をもつ星団。

(iii) キンマンの型 $K^{17)}$. 星団全体のスペクトルを観測し, 金属線と $H\gamma$ 線との比, CH 線と $H\gamma$ 線との比から求め, 通常の記法を用いる。

(2) 巨星列の高さ. M67, NGC 188 のように球状星団と同年令で種族 I の銀河系星団の HR 図から推察されるように, 巨星列の高さと化学組成と相関があると考えられる。巨星列の高さを表わす指標は, $(B-V)_0 = +1.4$ における巨星列の V と水平枝の V との差 ΔV をとる。

(3) 水平枝の特性. アープ²²⁾は M2, M3, M5, M10, M13, M15, M92 の HR 図 (準巨星列より明るい部分) を作り, 水平枝の両側の星の密度差と空隙に存在する RR Lyr 変光星の数とに相関があること, 特に赤側の星数と強い相関があることを見出した。これを第 2 表に示す。

第 2 表 水平枝の両側における星の数と RR Lyr 変光星の数

C. I.	M3	M5	M13	M10	M15	M2
$\begin{matrix} m \\ -0.2 \sim 0.0 \end{matrix}$	51	48	12	41	33	58
$\begin{matrix} m \\ 0.0 \sim +0.2 \end{matrix}$	105	41	1	0	27	7
$\begin{matrix} m \\ +0.2 \sim +0.4 \end{matrix}$	44	18	0	4	12	3

ここで空隙の赤側に星が多い時に r , 青色側に多い時

に b , 等しい時に e をもって示すことにする。空隙の範囲 $\Delta(B-V)$ も HR 図の特徴を表わすようである。

(4) RR Lyr 変光星の数と変光周期。

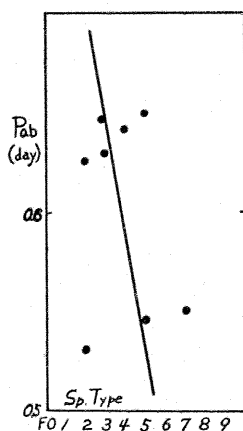
RR Lyr 変光星は球状星団に特有な星で, Lohmann¹⁵⁾等のはかってこの星の M_0 を 0^m と仮定することによって球状星団の距離を求めた。しかし最近の観測によると必ずしもこの仮定は正しくなく, 一般に 0^m より $0^m.4 \sim 0^m.6$ ほど暗く, 平均絶対等級はかなり分散している。この星の M_0 と周期および色との間の関係についてはサンデー²⁵⁾およびキンマン¹⁷⁾の研究がある。

球状星団はオーステルホフ²¹⁾によると, 比較的長周期 (約 0.64 日) の ab 型 RR Lyr 変光星をふくむものと, 短周期 (約 0.55 日) の ab 型をふくむものとに分けられるという。このことは後にホッグによって再確認された。

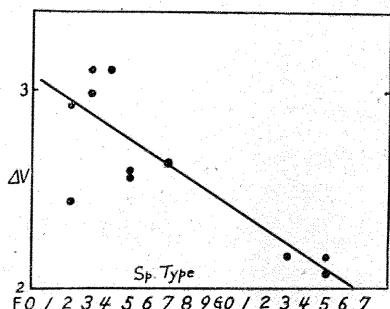
以上の諸特性を一まとめにして第 3 表にかかげる。第 1 列は星団名, 第 2 列はスペクトル型で, D, M, K を示す。第 3, 4 列はホッグによって得られた夫々の球状星団にふくまれる RR Lyr 変光星の総数と ab 型の変光周期 P_{ab} (日), 第 5, 6 列はオーステルホフによる ab 型と c 型との数, および周期 P_{ab} と P_c とをかかげる。第 7 列の G_r は P_{ab} の比較的長いものと短いものとに群にわけて, それぞれ L, S で示したものである。第 8, 9, 10 列は水平枝の特性で両側の星数の比較 (r, e, b) (サンデー, ウォーカー 1960) と空隙の位置 $(B-V)_{app}$ を示す (空間赤化と毛布効果の修正はしていない)。第 10 列は水平枝が水平かなめかを短線で表わした。第 11 列はサンデーとワルラースタイン (1960 年) による巨星列上部の位

第 3 表 球状星団の HR 図の特性

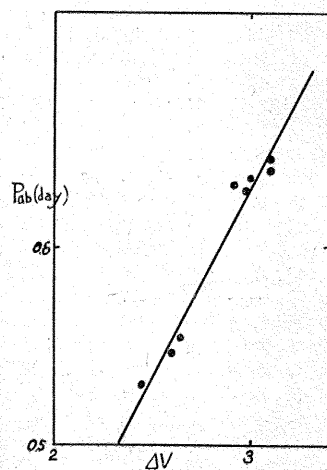
星 団	スペクトル型			ホッグ No. P_{ab}	オーステルホフ No. P_{ab} P_c G_r				水 平 枝 ($B-V$) $_{app}$		ΔV	b	$\delta(U-B)$ 巨星列 主系列	巨 星 列	文 献		
	D	M	K		a	P_{ab}	P_c	G_r									
47 Tuc	A	金属線強	G3	2		d	d		r	<0.55	/	2.15	-46		l ハロー-星団と同程度の傾斜, junc最赤方, l ハロー-星団よりゆるやか, 明瞭.	(30)	
NGC 6366	—	Ⅵ	G5	0					r	0.8 < 1.1	—	2.15	+9			(26)	
M71	—	Ⅵ	G5	0					r			2.1	-6			(26)	
NGC 4147	B	—	F2	16	0.531				$r?$	0.19 < 0.36	—	2.45	+78	{ -0.3 —	巨星列まばら.	(23)	
ω Cen			F7	—	—	77 58	.65	.37	L	b	0.3 < 0.75	/	2.04?	+15	l	(10)	
M3	AB	Ⅱ	F7	201	.550	124 27	.55	.32	S	e	0.11 < 0.3	—	2.64	+77	{ -0.20 —	準巨星列垂直, 太長.	(22), (2), (15)
M5	A	Ⅱ	F5	99	.546	63 13	.54	.32	S	e	-0.09 < 0.15	—	2.58	+46	{ +0.10 —	分岐明か.	(2), (6)
M13	A	Ⅲ	F5	3	—					b	0.3 < 0.5	/	2.55	+40	{ -0.22 —	分岐不明, 準および巨星列細長.	(2), (3), (8), (9), (28)
M22	B	Ⅱ	F5	19	.651					b	0.21 < 0.63	/	—	-9		同上, 巨星列はM13の と一致, 分岐不明瞭	(5)
M58	B	Ⅲ	F4	45	.642	17 16	.62	.37	L	$b?$	0.1 < 0.4	—	3.10	+79		巨星列明瞭, 分岐点最も明い.	(11)
NGC 5053	C	—	—	10	.673				—			—	+78				(11)
NGC 5466	C	—	—	18	.636				be			3.0	+72				(12)
NGC 5897	C	—	—	4	—				b			3.10	+29				(26)
M10	B	Ⅳ	F8	0	—				b	0.21 < 0.44	—	2.85	+22		巨星列M2に似る	(2)	
M92	C	I	F2	15	.626	9	.63	.37	L	b	-0.27 < -0.02	—	2.92	+34	{ -0.34 —	準巨星列太短, 巨星列まばら, 巨星列M2に似る. 準巨星列垂直, 太短.	(1), (2), (7)
M15	C	I	F3	93	.645	31 28	.65	.38	L	be	-0.27 < -0.04	—	3.10	-28			(2)
M2	B	Ⅱ	F3	13	0.629				b	-0.21 < -0.05	/	2.93	-37	{ -0.28 —			(2)
M4						31 9	.55	.29	S				+15	{ -0.33			(21)



第4図 キンマンのスペクトル型 K と ab 型 RR Lyr 変光星の周期 P_{ab} との関係



第5図 キンマンのスペクトル型 K と巨星列の高さ ΔV との関係



第6図 巨星列の高さ ΔV と ab 型 RR Lyr 変光星の周期 P_{ab} との関係

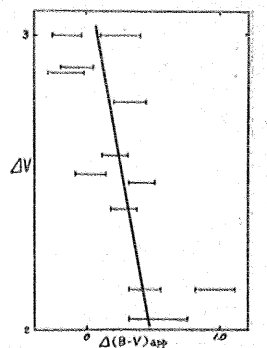
り、巨星列の高いもの、即ち M/H の小さいもののほど銀河面から多く離れたものとなって、以前からいわれていたような金属含有量の少いハロー型と多いディスク型に分れることを再確認する。これはキンマン¹⁷⁾が得たスペクトル型と銀河面上の高さとの関係とも当然一致する。このようにしてスペクトル型—巨星列の高さ—ab型の変光周期—水平枝空隙の位置—空隙両側の星数差 (r, e, b)—銀河面上の高さとはそれぞれ互に関係し、化学組成によ

置 ΔV である。

又第 14 列に視察による HR 図の特徴の極く概略を記した。1 は準巨星列から巨星列にかけて比較的直線状であることを意味する。

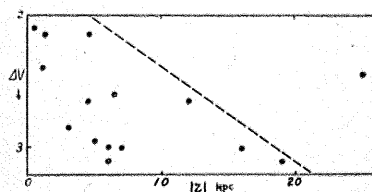
今比較的相関のあると思われるパラメーター間の関係を図に示してみる。第 4 図は $K-P_{ab}$ 、第 5 図は $K-\Delta V$ 、第 6 図は $\Delta V-P_{ab}$ 、第 7 図は $(B-V)_{app}-\Delta V$ を表わす。相互にかなりよい相関がみられる。即ちスペクトル型が晩期になる、

るものであることが推察されるであろう。しかし巨星列の高さや (r, e, b) が如何に化学組成に関連するかという問題も恒星進化論の今後の研究にまつものである。さらに諸系列の形状や位置の微細な相異に関しては、以上の諸量との相関は未だ明かでなく、第 3 図や第 3 表第 11, 12 列を見てもわかるように化学組成のみ



第7図 水平変枝の位置 $\Delta(B-V)_{app}$ と巨星列の高さ ΔV との関係

第8図 球状星団の銀河面からの距離 (kpc) と巨星列の高さ ΔV との関係

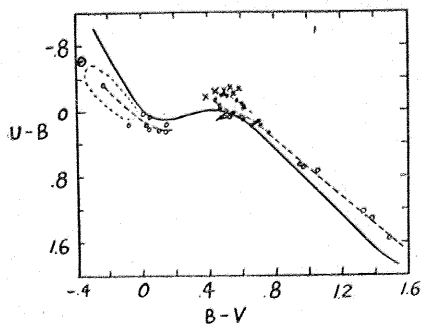


の函数でなく、他のパラメーター—即ち磁場又は自転などが存在することを示唆しているであろう。

観測された HR 図の諸系列はかなり幅をもち、その幅も様でない。M3 を例にとると主系列で左右約 0.1 ないし 0.2m、準巨星列では 0.2~0.3m であるが、巨星列に行くと星はまばらになり幅もせまくなる。この傾向は星団毎に異なり、たとえばハロー型の M92 では主系列の幅は 0.3m 以上に及び、準巨星列も太いが短く、急激にまばらとなる。このような幅や系列上の星の密度分布は観測誤差に帰せられないものであり、まだ組織的な調査はなされていない。主系列の幅は各星の年令、化学組成のいずれか又は両方の差異によるものであろう。球状星団の星が少しづつ異なった時に発生し、その化学組成も様でないことは十分考えられることである。

5. 二色図、紫外超過、ブランケット効果、化学組成

$U-B$ と $B-V$ とを球状星団の各星について観測し図示した二色図は、球状星団の空間赤化、HR 図に対するブランケット効果の改正、さらに化学組成の推定に重要である(第 9 図)。図に実線は太陽近傍の光度階級 V の主系列と III の巨星とに対する関係(ジョンソン—モルガン 1953 年)である。三色測光が行われた球状星団は少数で、M3¹⁵⁾、M5⁹⁾、M13⁹⁾、NGC4147²³⁾ がなされているが、最も精度の高いのはアープによってなされた M5 である。黒点は M5 の主系列星、○は巨星と水平枝星である。また M13 の星も比較のため入れた。特にアープ—ジョンソン⁹⁾ によって認められたバーナード 29 星を ⊙で示す。このように青い主系列的な星が球状星団に存在することは不思議であって、球状星団が銀河系を横断する時ひろったか、又は球状星団内で星間物質から生じ



第9図 二色図。球状星団の紫外超過と紫外欠如とを示す。実線は太陽近傍の光度階級 V の主系列とIIIの巨星列に関する関係。黒点と白点とはそれぞれM5の主系列と巨星、水平枝の星⁶⁾。×はM13の主系列⁷⁾。左上方点線でこった範囲内にもM13の星がある²⁾。○はM13のバーナード29星。

たものかどちらかであろう。今後の研究にまちたい。

実線上の点があることは波長の短い部分が太陽近傍の星より明るいことで、紫外超過 (ultraviolet excess) $\delta(U-B)$ 、逆に下にある事を紫外欠如 (ultraviolet deficiency) とよぶ。紫外超過なスペクトルに吸収線が少なく、従ってブランケット効果を生じ、暗く見える。この修正がブランケット効果の修正 (ΔV , $\Delta(B-V)$) で、 $B-V$ と $\delta(U-B)$ とが知られた時の修正値を求める表

がウィルディ等³¹⁾によって発表されている。

ブランケット効果により、金属の少い星団の主系列星は太陽近傍の星よりHR図上で左下にずれ、準矮星となって認められる。上記修正を行えば、太陽近傍の主系列 (即ち零才主系列) にあわせることができる。星団の年齢、主系列からの距離推定にはこの修正が必要である。又 $\delta(U-B)$ から化学組成 M/H を推定できる。

アープ⁶⁾はM5について紫外超過として $B-V=0.5m$ で $\delta(U-B)=-0.22$ を、紫外欠如として $0.0 < B-V < 0.2$ で $\delta(U-B)=0.1m$ を得た。この値は水平枝としては今迄得られた中で最大である (ただし空間赤化はないと仮定してある)。さらにアープは、化学組成 M/H はM5において太陽の1/17、高緯度のハロー型球状星団で1/200と出している。第3表第13列に紫外超過と欠如の観測値を示した。

一般に化学組成の推定は困難で十分な結果は得られていない。キンマン¹⁷⁾は前述のスペクトル型の観測から (M/H) 星団/(M/H)_⊙ の値として次のような結果を得ている:

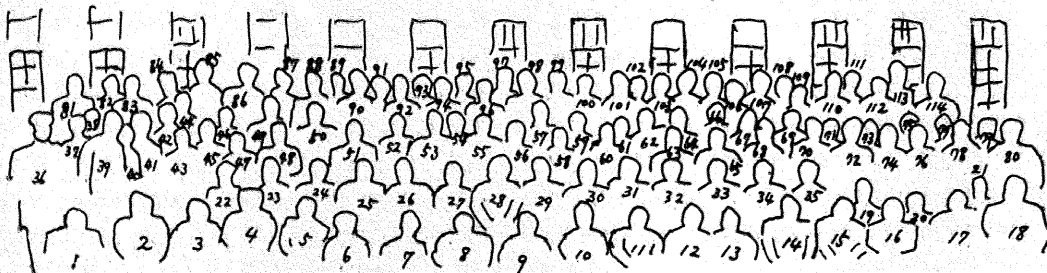
G5-G0; >1/10, G0-F5; <1/10

F7-F2; >1/100, F5-F2; <1/100

(以下260頁につづく)

日本天文学会秋季年会記念撮影 (右頁写真の氏名、敬称略)

1 若生 康二郎	20 新見 幸夫	39 大木 俊子	58 土屋 淳	77 牧 田 貢	96 上西 啓祐
2 須川 力	21 切田 正実	40 小高 てる子	59 下保 茂	78 岩淵 静夫	97 加藤 正二
3 小幡 源治	22 広瀬 秀雄	41 尾崎 洋二	60 大沢 清輝	79 伊藤 胖	98 内田 豊
4 小野 栄喜	23 虎尾 正久	42 田中 正夫	61 下田 真弘	80 古川 麒一郎	99 畑 中
5 飯島 重孝	24 野附 地	43 林 正	62 上条 文夫	81 高橋 久太	100 関口 直
6 後藤 常男	25 宮内 政司	44 —	63 内田 寿一	82 高木 重次	101 氏家 一
7 大川 泰	26 上田 穰	45 内海 和彦	64 河野 公昭	83 松波 直幸	102 平山 啓三
8 北 郷 拓	27 山本 英子	46 小尾 信弥	65 —	84 藤本 光昭	103 鯉目 信利
9 Vitit	28 藤田 徹郎	47 劉 彩	66 小坂 由須人	85 岡本 功隆	104 鯉 水 恒和
10 成相 恭二	29 池田 薫	48 古畑 正秋	67 —	86 辻 幸雄	105 甲斐 敬
11 森本 雅樹	30 秋山 薫	49 高窪 啓弥	68 古田 清正	87 野島 幸	106 平山 淳
12 山下 泰正	31 鍋本 政岐	50 齊藤 国治	69 西 恵三	88 —	107 —
13 水間 嘉	32 宮本 正太郎	51 神田 豪雄	70 福田 守	89 長沢 進午	108 木村 博
14 石井 久恒	33 畑中 武夫	52 坪川 家恒	71 近藤 雅之	90 深津 正鉄	109 中込 慶
15 佐々木 恒一	34 堀源 一郎	53 石田 五郎	72 松丸 勝	91 鈴木 義正	110 後藤 光
16 角田 忠一	35 高倉 達雄	54 日江 栄二	73 加藤 正	92 渋谷 暢孝	111 阿部 茂
17 深谷 力之助	36 海野 三美	55 田鍋 浩義	74 弓 滋	93 宮本 昌典	112 野村 常
18 松本 淳逸	37 植前 紫男	56 末元 善三	75 藤原 清	94 菊池 定衛門	
19 嵩 地 厚	38 原 寿男	57 守山 史生	76 岡崎 清市	95 寺内 竜太郎	



月報アルバム



日本天文学会 1962 年秋季年会

◇ 来日の2天文学者 1 はさる8月に来日したエジプトのヘルワン天文台副台長アリ氏、倉敷市陶芸館内庭にて（本号 258 頁参照）。2 は 10 月に来日したマンチェスター大学のコパール教授で、10 月 5 日朝京都駅にて木辺成磨氏、山本英子夫人とかたる教授（本号雑報欄参照）。

◇ 本会秋季年会記念撮影 3（左頁の氏名参照）

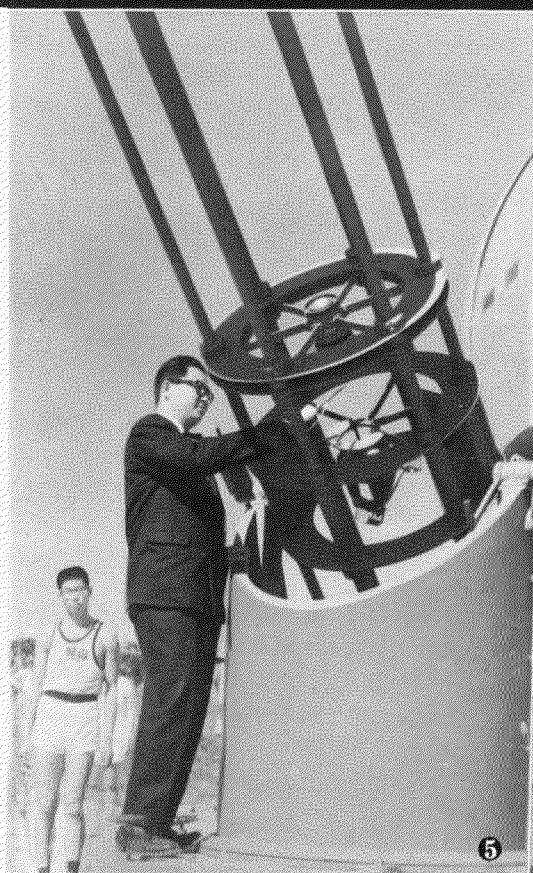
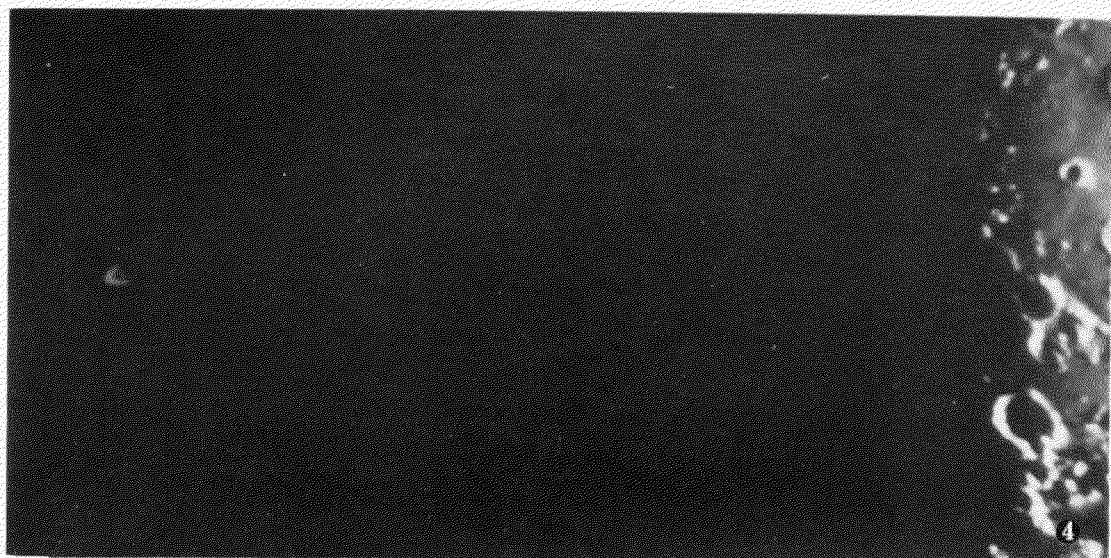


◇ 土星の掩蔽

1 及び 4 は花山天文台のクック屈折望遠鏡で、松井宗一氏が撮影された 10 月 8 日の土星掩蔽の暗縁潜入で、1 の露出時刻は左より右へ 19 時 49 分 17 秒、49 分 42 秒、50 分 2 秒、50 分 22 秒、4 は 50 分 42 秒である。望遠鏡の有効焦点距離は 20.07m、露出時間は潜入は 5 秒で、表紙写真の出現は 4 秒、Y 44 フィルター、フジ X 線フィルム、現像はレンドール、21°C、6 分間である。4 だけを右側に月面の一部をのぞかせているが、1 の 4 枚ははぶいた。

◇ 天皇岡山観測所を御見学

2 は 10 月 24 日に岡山天体物理観測所を御見学のため、展示館駐車場に到着の両陛下、3 は展示館前より町民の万歳に答礼。



◇ 国体聖火の採火式

本号第 258 頁の国体採火式で、5 はシュミット・カメラの直接焦点で採火、6 は代表選手のもつトーチに点火

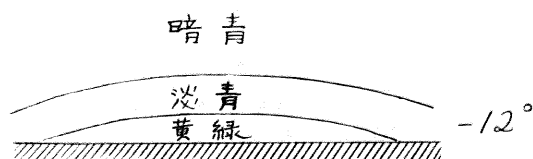
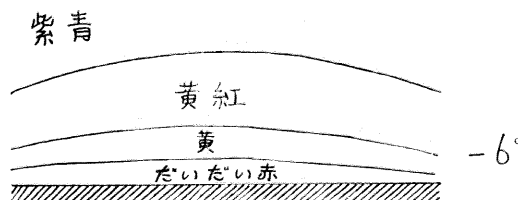
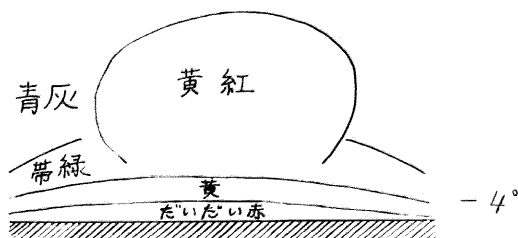
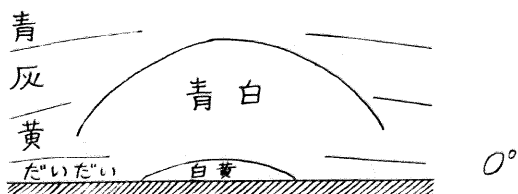
☆ 12 月の天文暦 ☆

日	時刻	記	事
	時 分		
2	5	金星留	
5	1 48	上弦	
7	23 17	大雪 (太陽黄経 255°)	
11	18 27	満月	
11	22	天王星留	
11-16		ふたご座流星群	
19	7 42	下弦	
19	9	金星 最大光度 (-4.4等)	
22	17 16	冬至 (太陽黄経 270°)	
25		L ² Pup 極大 (2.6 等)	
27	7 59	新月	
27	18	火星留	
28	20	水星 月の 2° 南を通る	

薄明の色

冬になった。関東地方などでは毎日晴天が続く。夕方の観測の前に、薄明時の着色現象を観察してみよう。

西空に現われる現象には、次のようなものがある。
 “薄明光”：太陽をとりまいている白い光で、日入のときは 50° の高さに達しているが、太陽高度が -5° ぐらいになると消えてしまう。
 “紫光”：薄明光の上に現われる紅色の光で、太陽高度 -4° のところに最も著しい。
 “第 2 薄明光”：太陽が -6° ぐらいになって紫光がきえたあとに残る青白色の光。東の空に見える現象としては、日入と同時に上ってくる“地球の影”，その上に見える“反対薄明”などがある。薄明の微妙な色合を見るためには、太陽を直接見ないこと、時々室内にはいって目を休めること等の注意が必要である。右の図は空がよく澄んでいる時の西空の色で、右側の数字は太陽高度。



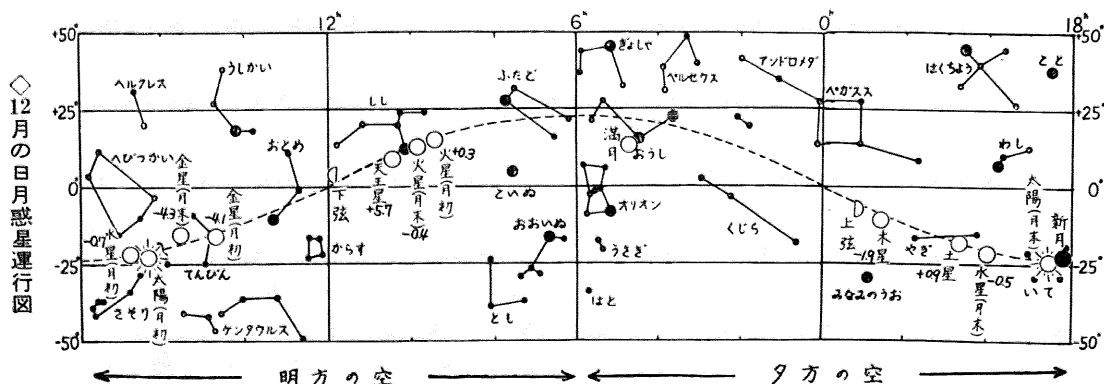
東京における日出入および南中 (中央標準時)

月	夜明け	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 56	6 31	-26.1	11 30	32.5	16 28	17 3
11	6 4	6 40	-28.0	11 34	31.4	16 28	17 4
21	6 11	6 46	-28.6	11 39	30.9	16 31	17 7
31	6 13	6 50	-28.1	11 44	31.3	16 37	17 14

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	+27	+47	鳥取	+22	+22
仙台	+3	-12	福岡	+32	+42
大阪	+15	+19	青森	+11	-19
広島	+26	+32	名古屋	+10	+12
札幌	+16	-29	高知	+20	+30
新潟	+9	-4	根室	0	-47



隕石孔について (補遺)

—隕石衝撃の副産物—

下 保 茂*

近ごろ、シャッターコーン (Shatter cone) やコーサイト (Coesite) などという鉱物が、各地で発見されている。これらは隕石落下の衝撃波によって生成したものと考えられ、二三の隕石孔でも発見されているが、今まであまり紹介されていないので、この文に付け加える。

シャッターコーンの形状

シャッターコーンの形は円錐形で、頂点から底部へむけて放射状の条痕が入っている岩石である。砂岩、石灰岩、頁石、黒珪岩などの層の中に見出され、単一の円錐のものもあり、いくつかの円錐のより集まった形になっているものもある。円錐の頂角は75度からほとんど90度近いものもあり、コーンの大きさは、それを生ずる岩床の厚さに左右される。ミズーリ州のクルクト・クリークのもの、高さ1cmのものが採集され、インディアナ州のセントランドの石灰岩中に見出されたものは約2mあり、また同じ場所の頁岩中のものは、12mもあった。

シャッターコーンの発見

シャッターコーンが最初に見つかったのは、今世紀のはじめに南ドイツのスタインハイム盆地で、はじめはこの盆地を作ったと思われる、火山の爆発と同時に出来たと考えられた。次には今から20年前にインディアナ州のセントランドの石灰石の採石場で発見された。この土地は約4億年前の古い地層と推定され、褶曲や造山運動を示していない平坦な土地であって、火山性の証拠は付近には全然ない。

そのほかにシャッターコーンの見出されている土地としてディーツは、テネシー州のウエルズ・クリーク盆地、テキサス州のシェラマドレの近くと、オハイオ州のサーベント・マウンド、テネシー州のフライン・クリークをあげている。

シェラマドレの地形構造は、テキサス州のフォート・ストックトンの南にあり、中央にドーム状隆起をもち、その周囲を環状に地層傾斜がとりまいている。全体の直径は2マイルある。7,000フィートと12,000フィートの二本のボーリングでは、火山性の構造には出合わなかった。ブーン等 (Boon 及 Albritton) はこの地形構造は隕石衝撃によって出来たものではないかと考えている。

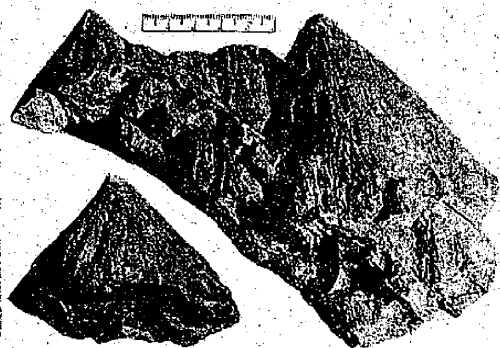
ディーツが1959年にいった時は、2日の搜索で円形

構造の中心部では文字通り数千個のシャッターコーンを見かけた。今までシャッターコーンの出た場所の中では最も多いと思われる。

サーベント・マウンドでは、円形構造の周辺部をさがしたが、見つからなかった。中心部では、直接の露頭としてはなかったが、中心部付近に多く見られた転石をわって見つかった。シャッターコーンのふくまれている転石は、われやすく、ふくまれていないものは、われにくい。ディーツはこうして20個のシャッターコーンを見出したが、これは転石25個の中に1個の割合であった。

フライン・クリーク構造は、初めウィルソンとブーンとは地下火山の噴出によるものと述べていたが、ウィルソンは今は隕石衝突によるという考えに変わった。ウィルソン、スターン、ディーツ等は、1959年にこの構造の中心部からあまり遠くないところで、新道開さくの浅い地層中に、いくつかのシャッターコーンを見出した。標本の数は多くないが、シャッターコーンであることは間違いない。

シャッターコーンが隕石落下の衝撃によってできたものとする、古い隕石孔で発見される可能性がある。ディーツはアリゾナ隕石孔について、かなり徹底的にさがしたが、見つからなかったと報告しているが¹⁾、その後の彼の報告では、アリゾナ孔、ガーナのアシャンティ孔および南アフリカのブレデフォート孔で発見されたと報じている。隕石孔で見つかりにくい原因として彼は、化石隕石孔では底に湖床層や、堆積層がたまることと、小さい隕石孔を作る隕石では、大気の減速が大きくて、シャッターコーンが形成されないであろうという。



第1図 テネシー州ウエルズ・クリークのシャッターコーン (9月号表紙写真参照)

* 東京天文台
S. Kaho. On the Meteorite Craters (Supplementary note).

シャッターコーンの生成

シホタ・アリン隕石では 300 トンの隕石が、大気外では 1,500 m/sec の速度であったのが、地上では 500 m/sec に減速したと考えられている。シューメーカーは、隕石孔が生成する為には、もっと大きな隕石であることが必要で、衝突速度は 10,000 m/sec に近いことが必要であるとしている。彼の実験では、シャッターコーンを作るためには、これよりも更に大きな衝突速度が必要だとしている。

実験的には 1960 年にアメリカの地質調査所のゴールドとシューメーカーは、銃弾をガス砲で、5.5km/sec の超高速で石灰石に打あて、小さいが完全なシャッターコーンを作った。石灰石に TNT 爆弾を落してもできるが、側面のすじはない。

シャッターコーンの円錐は、地層に対しほとんどすべて上向きである。セントランドでは 95% が上向きで、残りは逆向きである。これは反射波によるものかも知れない。ウェルズクリーク盆地でも多数の中に 1 個だけ逆むきのが発見された。スタインハイム盆地では三方向をむいたのが見つかった。

シャッターコーンは地層中の古い隕石衝突の証跡として、Astroblemes (天空降下物による地層傷痕) をさがすための有力な指標に使えるのではないかと考えられ、地質学者からも注目されている。

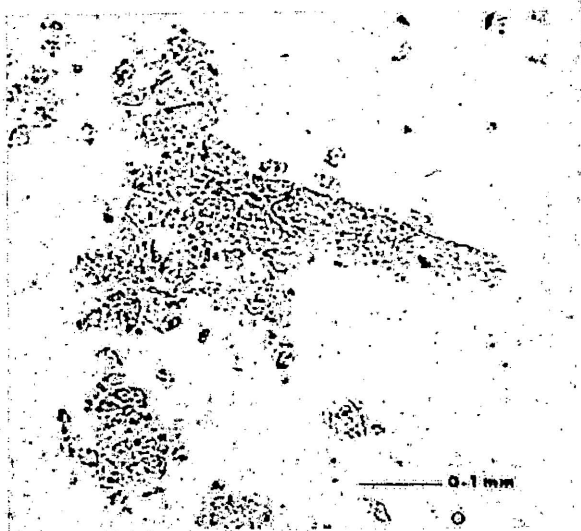
コーサイトの生成

シャッターコーンについて、衝撃波による地殻中での第 2 の産物と思われるものはコーサイト (Coesite) である。シャッターコーンが実験室で作られるよりも数十年前に、自然物として発見されたのに対し、最初のコーサイトは 1953 年にコース (Coes) によって、マサチューセツ州のノルトン会社の実験室で作られた。これは地下 70 km での圧力に相当する 2 万気圧以上の高圧の器内で、シリカを熔融して作られた。石英もシリカであるが、コーサイトは極度に高圧の下で作られた高密度の石英異性体の鉱物である。炭素の異性体として高圧のもとで作られたダイヤモンドは、同様に地下の高圧で作られ、火山パイプで地表にでてきたと考えられるので、自然のコーサイトも初めはアフリカのダイヤモンド産地を探索した。けれどもそこでは発見できなかった。

自然のコーサイト

アリゾナ隕石孔の付近で、微小なダイヤモンドが発見されている処から、シューメーカー等はコーサイトの存在も考えられるとして探索した結果、珪酸ガラスと共に小さい結晶を発見した。

ついでシューメーカーとチャオの二人が、南ドイツのリーズ盆地で見つけた。ここは先にシャッターコーンの発見されたドイツのスタインハイム盆地から約 40 km



第 2 図 自然のコーサイト

のところ、昔の盆地のうずまった跡である。シャッターコーンやコーサイトが、その後各地の隕石付近で発見されるようになって、このスタインハイム盆地とリーズ盆地は、双児の隕石孔ではないかと考えられるようになった。

同年アラビアのウェバー隕石孔で珪酸ガラスと共に、多数のコーサイトが発見された。この隕石孔は比較的最近にできたものと考えられており、隕石も多数発見されている。このほかではガーナのアシャンティ隕石孔およびネバダの核実験場の付近でも見出されており、後者は核爆発によって新しい鉱物が生成されたと考えられる。

アリゾナ隕石孔のコーサイトは、コンコニノ砂岩層の中から発見された。アリゾナ孔の底は、約 10m の厚さの岩屑の層の上に湖底層があり、岩屑の層の下は 200 メートルの厚さの角礫の層がある。孔の壁の比較的破壊されていないコンコニノ砂岩層は白色で、微粒の石英質をふくむ砂岩である。コーサイトはこの中に見出された。

自然のコーサイトは顕微鏡下では不規則な粒、又は矩形に近い粒である。大きさは 5 乃至 50 μ で、平均の屈折率は 1.595、複屈折力はきわめて弱い。

コーサイトの同定は、微粉の X 線干渉縞、光学的特性、及び純粋標本の分光分析によるのである。コーサイトの発見は二つの点で重要である。第 1 は鉱物学的に、石英に高圧の衝撃を与えて、コーサイトに変換が可能であるかという問題で、多くの人々が実験をくりかえしているが、成功していない。第 2 は隕石孔の付近からコーサイトが発見されているところから、コーサイトをさがし、これを手がかりとして化石隕石孔をさがしたり、或は隕石孔の一つの証拠とすることができる点である。

以上にのべたシャッターコーンとコーサイトのほかに、隕石落下の衝撃でできたものとしては、ダイヤモンド

ド微粒があり、またテクタイトも謎の鉱物である。テクタイトは酸化金属をふくんだ珪酸土よりなり、その生成については、隕石と類似の物質であるとか、隕石の衝撃によって出来たとする説、また自然のいかなるものによって地上の珪酸土が熔融してできたという説もある。

今まで3回にわたり隕石孔関係のことを述べたが、地質や鉱物のことはよくわからず、またその方面の文献で

参照できないものがあり、不十分な点をまぬがれなかった。お詫びいたします。

引用文献

- 1) R.S. Dietz; Scientific American, 205, 51 (1961)
- 2) R.S. Dietz; Science, 131, 1781 (1930)
- 3) E.C.T. Chao, E.M. Shoemaker, B.M. Madsen; Science, 132, 220, (1960)

人 工 天 体 ニ ュ ー ス

このニュースは前回(月報第55巻, 第2号)につづくもので、内容は1961年12月始めから1962年9月末までの出来事を盛ったものである。ニュースというには余りに旧聞に属するものが多いが容赦されたい。先ず9月末現在の人工天体の総数は次表の通りである。

	打 揚 げ		現 存	
	本 体	付 属 体	本 体	付 属 体
ア メ リ カ	99	244	40	193
ソ 連	27	43	6	4
不 明	2	5	-	-
合 計	128	292	46	197

表の左半分は1957年10月人工衛星第1号打揚げ以来の総数を示めし、右半分は現在飛行中のものを示めしている。この内国籍の明らかでないものがあり、それは現存数から省いてある。

附属体の最も多いものは61oで140個、その内2個のみ落下消滅とされている。4年間にこれ程多数の打揚げが行なわれようとは、当初誰も想像し得なかったことであろう。次にこの10カ月間の人工天体の主なものについて記す。

アメリカの人間衛星 一連のマーキュリー計画として進められて来たが、今までの4回の試験飛行のあとを受け、1962年2月20日グレン少佐により、地球3周に始めて成功した(62γ, フレンドシップ7号)。次いで第2回が5月24日(62π, オーロラ7号)、第3回が10月3日(62βδ, シグマ7号)それぞれ無事成功を納め、前途の見通しを明るくしたのである。

ソ連の人工衛星 人工天体に関して、あらゆる面でアメリカを数年は引離しているといわれるソ連は、人間衛星計画においてもこれを立証した。

1962年8月11日8時30分(UT)ポストーク3号(62αμ)がソ連人間衛星の第3号として発進し、次いで翌日8時02分第4号(92αε)が進空した。共に軌道の形、大きさはほぼ同じで、遠地点の高さ約250km、近

地点の高さ約180km、傾斜角65°で、空間における相互交信、近接などの実験が行なわれたらしい。双方共長期滞空の記録を打立てて、15日7時頃無事帰還した。

将来人間衛星による、より深い空間への進出に当って必要な、空間基地の建設、それへの到着、それからの発進等が決して夢物語りでない事を示めす画期的な実験といえるであろう。

月への探査 アメリカの月探査計画、レーンジャー計画が再度実施された。1月26日レーンジャー第3号(62α)が、4月23日同じく第4号(62μ)が月面のテレビ撮影、月における地震探査及び空間のガンマ線調査の目的で打揚げられた。

しかし62αの方は約50時間後、月から約4万km外れてその軌道を横切り、実験は失敗に終わった。また62μの方は26日12時50分頃月面に落下したものと推定され、資料の送信がなくこれも失敗に終わった。

金星への探査

アメリカは8月27日6時53分金星探査器(マリナー第2号)を打揚げた。金星付近の赤外線及び電波の超短波帯の強度、磁場の強さ、惑星空間における宇宙塵、電離粒子等に関する資料等を集める目的であった。金星への接近は12月中旬頃と推定されているが、果してその結果はどうであろうか。

国際協同衛星 2国協同による衛星が2個打揚げられた。いずれも打揚げ用ロケットと基地はアメリカが負担し、搭載計器の製作並びにそれによる研究は他国が負担すると云う形式のものである。

第1回はイギリスとの協同のもので、4月26日18時00分打揚げられた。1962o₁(アリエル)である。目的は空間の電子・イオンの密度、太陽コロナの超紫外線、X線の強度、一次宇宙線の強度変化等の資料の収集である。

第2回はカナダとの協同で、9月29日6時05分進空した。1962β_α(アルエット)で、その目的は電離層のF₂層の最大密度層から外側、衛星までの間における電波雑音の調査と宇宙線に関する資料の収集である。前者は周期約101分、後者は約105分である。

気象衛星 引きつづきタイロスによる気象資料の収集計画が順調に進められている。

タイロス第4号は1962年2月8日に進空(62 β)、周期100.3分。第5号は6月19日(62 $\alpha\alpha$)、周期100.5分。第6号は9月18日(62 $\alpha\phi$)、周期98.7分で、共にテレビ・カメラによる雲の写真を送信しつつあり、その実用性を高く評価されている。

通信中継衛星 アメリカは1962年7月10日8時35分通信衛星テルスター第1号を打揚げた(62 $\alpha\epsilon$)。さきの電波反射方式エコー第1号と異なり、これはいわゆる能動方式と呼ばれるもので、受信、増巾、返信の機能をそなえている。すなわち、6390Mc/sを受信し、増巾して4170Mc/sで送り返して来るのである。別に追跡用の電波も発射している。

軌道はかなり大きく、近地点の高さ953km、遠地点の高さ5637km、傾斜44°8′、周期157.8分である。

これを利用して欧米間のテレビの直接中継が成功したのは、まことに画期的ともいう可きことで、今後の遠距離地点間の通信連絡方式に新しい分野が開拓されようとしているのである。

人工衛星の落下 1960年5月15日ソ連によって打揚げられた1960 ϵ_1 (スプートニク第4号本体)が1962年9月5日9時50分頃、北米ウィスコンシン州のミシガン湖付近に落下した。この落下は数日前から予告されていたが、同地付近の人工衛星実視観測班がその落下の模様を観測した。現地の時刻では午前4時50分に当り、衛星は非常に輝き、24個の輝く小片に分裂したという。尚興味深いことは、同日早朝湖畔の小都市マニトボクの

街路上に、衛星の残がいの一部と思われるものが発見され、その重さ約9kg、鉄の合金であった由である。

その他の衛星 1962年3月7日太陽観測衛星(OSO第1号、62 ζ_1)が打揚げられた。太陽放射線の内、10Åから4800Åに至る帯域の観測の他、 γ 線、宇宙塵等の観測を目的としたものである。5月22日以降データの送信が停止したが、これはたぶん自働太陽追尾装置が故障して、電池が消耗し切ったものと推定されている。

この10カ月の間に、要素のはっきりしない軍事衛星がいくつか打揚げられ、極端な場合、国籍の不明のものさえ出てきた。しかし一方では研究用衛星もますます数を増し、今後天文衛星、測地衛星なども計画が進められている。月、惑星の探査、人間衛星等も次第に大規模になって行くと共に、通信衛星その他の実用衛星が真に実用化されるのも近いことであろうと思われる。

(虎尾正久)

◇日本天文学会秋季年会記事

本会の秋季年会は10月10(水)、11(木)の両日岩手県水沢の緯度観測所で開かれ、約120名の会員が出席して盛会であった。両日の研究発表は、10日は広瀬、宮地、神田、鍋木の諸氏の司会で、30の講演があり、11日は畑中、野附、藤田、秋山の諸氏の司会で、35の講演があった。10日正午から東京亭にて理事会が開催され、明年の春季年会開催地について協議し、東京開催の予定となった。10日夜は亀梨を会場として懇親会が開催され、約80名の会員の出席があった。11日昼の休憩時間には、緯度観測所の諸施設の見学があった。

ヘルワン天文台副台長の来日

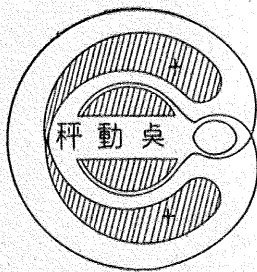
アラブ連合共和国(エジプト)ヘルワン天文台副台長M.K.アリ氏はオーストラリア・ストロムロ天文台滞在の帰途、7月26日に来日。岡山・京都・東京の各観測施設を見学。8月1日に離日した。

ヘルワン天文台では、既に岡山の188センチ反射望遠鏡と同寸のものをグラブ・パーソンズ社に注文、政変・国際事情の変化などにより完成ができていたが、この10月頃より組立てのはこびとなった。新望遠鏡は現在天文台のあるヘルワンと、スエズとの中間位置の標高500米の台地で、ドームは既に完成、年間の晴夜日数は250日である由。(G)

岡山だより

『コクタイノセイカ』という二昔も前の事を思い浮べる人もあらうが、国民体育大会が岡山県で開催され、その聖火、つまりメーン・スタ

ジアムにもえつづけるかがり火の『国体の聖火』の採火が岡山天体物理観測所で行われた。これは県の要望により、大阪の工業技術試験所であって試作された主鏡口径40センチのシュミット・カメラが観測所構



内まで搬送され、その直接焦点で太陽から火を採る方法が行われた。

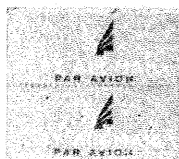
10月17日の予備採火は快晴で、地元鴨方町中学校生徒のブラスパンドの伴奏で、石田・清水諸氏の手で無事採火が行われ、火は一旦安全燈

に移され10月20日の本番の日をまたった。

10月20日は生憎の曇天、安全燈から火は代表選手のもつトーチ(金属製たいまつ)に移され、山上から各地区走者によってリレーされ、岡山市に到達、10月21日の開会式には無事、聖火台に点火された。

10月24日、午後3時、観測所は両陛下の行幸啓をおむかえた。宮地東京天文台長の説明で、展示館及び188センチドームを30分に亘り見学されたが、『冬はドーム内に暖房なしで寒くないか』『地球以外の天体にどんな生物がいるか』『この岡山の地がどうしてえられたか』『いままでに立派な研究成果があったであろう』などと、かなり立入った御下問があった。

勿論、観測の方も順調で、斎藤・上杉氏、今川氏など京大スタッフが来山している。(G)



Air Mail [9]

宇宙飛行センターから

青 木 信 仰*

編集子から何か書けとの厳命なので筆を取った次第ですが、別にとりたてて御報告する様なこともないのですが、とにかく小生も一時編集子のハシクレにいたこともあり、原稿の集まらない時のつらさは少々知っているつもりなので、あえて始めている所です。小生の属している所は、米国航空宇宙局 (NASA) の Goddard Space Flight Center (ゴダード宇宙飛行センターとでも申しましょうか) の理論部です。ゴダードというのは地名でなく、戦前のアメリカでのロケットの先覚者の名前に、あやかってつけた所だそうです。御存知のように NASA は例のスプートニクさわぎの 1958 年に、それまであった NACA というロケットの研究所を中心に発展し、全国に数個所の研究所をもった非軍事的(?) 政府機関です。その中でゴダードはもっぱらロケットや、人工衛星にのせる観測装置や、データの解析、有名な有人衛星 (マーキュリー計画) の軌道計算ないし、補正の指令等をやっております。世界中にある観測所と直接テレタイプでつないで、軌道を計算し、もしそれが予定と異っていた時には、ケーブルカナベラルに指令をとばす仕組みになっているそうです。その他タイロスの解析なんかもやっているようです。

ゴダードだけでも 2~3 千人の人がおり、それがどんどん拡張されているので、建物の方はまにあわず、ワシントン市内や郊外で事務所をかりてやっておりますが、ゆくゆくはグリーンベルトに全部移すのだそうです。我々の理論部も、小生がこちらにきた昨年の 6 月には、まだシルバー・スプリングという、ワシントンの真北につながっている所にありましたが (なんと一階は家具屋です) 昨年の 9 月にグリーンベルトの本拠に引越しました。何しろ何もない林の中に建てたものですから、非常に不便なのですが、そこはアメリカ、ジャンジャン切りひらき、道路も次第に完備して行くことと思います。でも思ったより、テンポはおそい様です。グリーンベルトは今年で 25 年をむかえる郊外のベッドタウンで、何でもルーズベルトがワシントンを余り龐大にしないために、彼のニュー・ディール計画の一環として作った最初の町なんだそうです。人口は 5~6 千位でしょうか、小じんまりしたきれいな所です。すぐ北は農業試験所です。

さて理論部はゴダードの全体のルーチンとはほとんど

無関係に、独立した部をつくっています。公式の目的は知りませんが、見た感じでは、色々の相談役やら、人材の養成といった所ではないのでしょうか。とにかく中の人は自分の好きなテーマで研究しています。大部分は物理屋さんで、宇宙線や、マグネ屋さんから、いわゆるスペース屋になった人です。その他天文関係、地質関係です。地質関係の人は Geology では Selenology, つまり月質学(?) をやろうとしているわけです。まだ具体的なサンプルが得られていないので、光学的なデータとか、もっぱら地球内部構造を拡張した理論をやっています。このグループの中にオキーフが入っています。彼は御存知の様に Army Map Service にいたわけですが、最近テクタイトに凝っている様です。テクタイトが月から来たといっているようですが、小生には何ともわかりません。

理論部はニューヨークに Institute for Space Study (空間研究所?) というものを持っていたましたが、つい最近独立しました。所長は R. Jastrow です。ここは、コロンビア大学と共同して、新しい学問である Space Science の専門家を養成することを目論んでいる様です。なにしろ今まで天文、地物、物理等でバラバラにやっていたことを統一的な立場なり目的なりからやろうとするわけで、全体に通じた専門家は余りいないからです。

こういうわけですから、小生は別にルーチンはないので、自分の好きな事をやっていてよろしいといわれたので、とにかく人工衛星の運動の理論的研究をやっています。小生の上は一応ミュージゼン (P. Musen) ということになっていますが、彼は独立にやっています。そのうち共同研究ということになるかも知れませんが、まだ一応別々です。彼は解析的と数値的の中間に興味をもっているようです。とにかくこちらに来て、コロッキウムなどに出てみた感じでは、学問の分野の再編成という感じがします。余りよくわからないので、全部出るというわけではないのですが、内部の人のみならず、外部の人が時々来ては Space の物理という印象を与えてくれます。地球の大気を出た所に Space は始まり、それは月をも太陽系をも時には越えて、無限(?) の空間にひろがって行く……

とにかく与えられた時間を利用して、うんと勉強したいと思っています。では又 (1962.10.1)

* 東京天文台 (滞米中)

雑 報

コパール教授の来日 英国マンチェスター大学の Z. コパール教授が 10 月はじめ日本を訪れ、東京・京都などを訪問して多くの研究者との交流を行なった。東京天文台へは 10 月 3 日に来られ、施設の見学の後、講義室で 2 時間にわたって、“月の内部構造”と題する講演を行ない、スライドの映写も行なった。講演の要旨は次のようなもので、きわめて興味あるものであった。

月の表面は、宇宙空間としての研究領域と、固体の天体の内部構造論としての境界にあたり、そこにはきわめて特異な現象が存在する。隕石の衝突は過去に於て必ず起ったであろうが、その際には月面物質は高エネルギーを得て空間に飛散し去り、月は隕石の衝突によって質量を失ったであろう。そのため内部は、表面の物質が失われるにしたがって膨張をとげたにちがいない。

月の内部の温度は主として月の内部に含まれる放射性物質によってきまる。隕石に含まれる放射性物質から過去の温度が推定できる。

月に対する地球の潮汐力はきわめて大きい。そしてその周期は月の岩石の plasticity の弛緩時間よりも大きい。したがって月の内部の变形は増大し、月の内部では対流がおこる可能性がある。月の極に近い所では、低地には日光が全く当たらない。そのためここには氷も存在することが考えられる。月面の少し下の所には水も存在している可能性がある、生物体の存在も全く考えられないわけではない。ついで今回来日の主な目的である、月の写真撮影によって片面の詳細な地図作製の方法についての説明があった。この仕事に対しては花山天文台が協力することになっており、それに使用するカメラを今回持参され、打合わせが行なわれた由である。(関口)

(250 頁よりつづく)

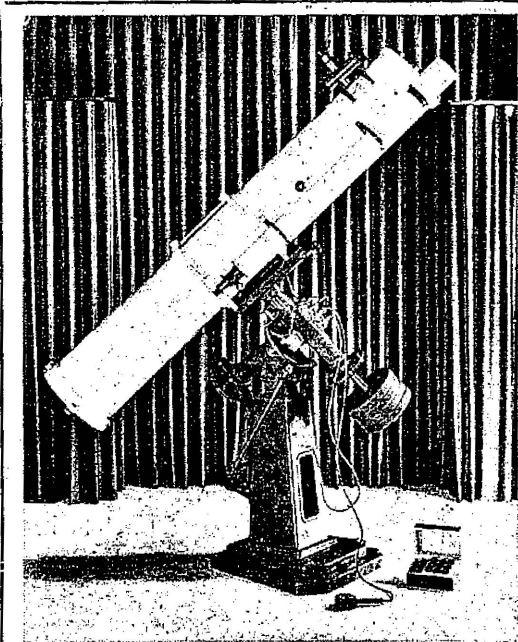
6. 結 語

球状星団の HR 図はかなりヴァリエティに富み、スペクトル型(即ち化学組成)と巨星列の位置、水平枝の両側の星数比、ab型変光星の周期などの間には一連の関係があるようであるが、理論的な説明は今後の問題に残される。さらに諸系列間にみられるいろいろな形状の相異などは、単純なものでなく、化学組成と年令とだけの函数としては表わし得ない複雑なものである。これらの関係を経験的に表わすことはかなり困難であり、他のパラメーターをさがすことが問題となりそうである。

球状星団の HR 図に関連する問題として、星団の年令、距離、空間赤化、RR Lyr 型変光星の絶対等級、およびふくまれる特異な星(例えば主系列の延長上にある青色星)の問題があるが、ここではすべて省略し、今後の機会に述べることにする。

文 献

- (1) Arp. et al. 1953, A. J. 58, 4. (2) —. 1955, A. J. 60, 317. (3) —, Johnson, H. L. 1955, Ap. J., 122, 171. (4) —. 1959, Hdb. d. Phys. 51, 75, 1958 (一般的記述). (5) —Melbourne. W. G. 1959, A. J. 64, 23. (6) —. 1962, Ap. J. 135, 311. (7) Baum, W. A. 1952, A. J., 57, 222. (8) —. 1954, A. J. 59, 422. (9) — et al. 1959, Ap. J. 130, 749. (10) Belserene, E. P. 1959, A. J., 64, 58. (11) Cuffey, J. 1959, Ap. J. 128, 219. (12) —. 1961, A. J. 66, 71. (13) Deutsch, A. J. 1955, Principes fondamentaux de classification stellaire, p. 25, Paris. (14) Hogg, H. S. 1959, Hdb. d. Phys., 53. (一般的記述). (15) Johnson, H. L. Sandage, A. R. 1956, Ap. J., 124, 379. (16) —Morgan, W. W. 1953, Ap. J., 117, 318. (17) Kinman, T. D. 1959, M.N. 119, 157. (18) Lohmann, W. 1953, Zs. f. Ap., 32, 298. (19) Morgan, W. W. 1956, P. A. S. P., 68, 509. (20) —. 1959, A. J., 64, 432. (21) Oosterhoff, P. Th. 1939, Obs., 62, 104. (22) Sandage, A. R. 1953, A. J., 58, 61. (23) —Walker, M. F. 1955, A. J., 60, 230. (24) —. 1957, Ap. J., 125, 435. (25) —. 1958, Stella Population, Vatican Obs. (26) —Wallerstein, G. 1960, Ap. J. 131, 593. (27) —. 1962, Ap. J. 135, 333. (28) Savedoff, M. P. 1956, A. J., 61, 254. (29) Shapley, H. 1915, Mt. Wilson Obs. Contr., No. 116, 51. (30) Wildy, R. L. 1961, Ap. J., 133, 436. (31) — et al. 1962, Ap. J. 135, 94.



25 cm. 反射赤道儀 (滋賀大学、広島・薬学、宮崎大学)

運転時計電動(シンクロンモーター)
赤経赤緯電動(リモートコントロール)

天体望遠鏡専門メーカー 西村製作所
京都市左京区吉田二本松町 27 (カタログ要 50 円)

昭和 37 年 11 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

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5m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。

プストロ 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