

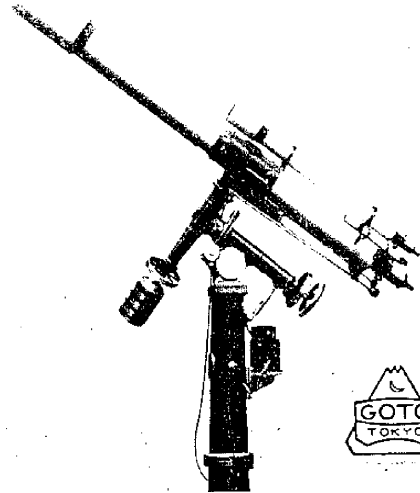
五藤式天体望遠鏡

☆

専門家・天文台用各種
学校向（理振法準拠品）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、我が国で最古且つ最大のメーカーであります。特に学校向には園内需要の 80% は当社の製品によつて賄つており、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）



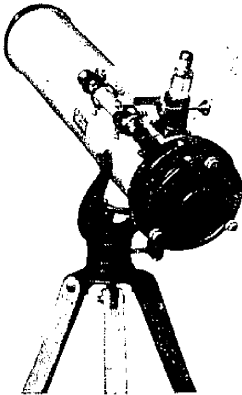
株式会社

五藤光学研究所

東京・世田谷・新町・1-115
電話 (42) 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）

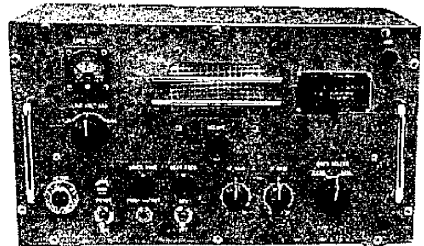
関西光学工業株式会社

京都市東山区山科 Tel. 山科 57



人工衛星観測に活躍する

応研の標準電波用受信機



高感度、高安定度、操作容易

- 方 式 8 球式水晶制御スーパーヘテロダイン
受信周波数 2.5, 5 MC
主要製品 水晶時計（周波数標準装置）
水晶湿度計（特許出願中）
高性能直流増巾器
其の他各種精密測定器

カタログ贈呈

応研電子工業株式会社

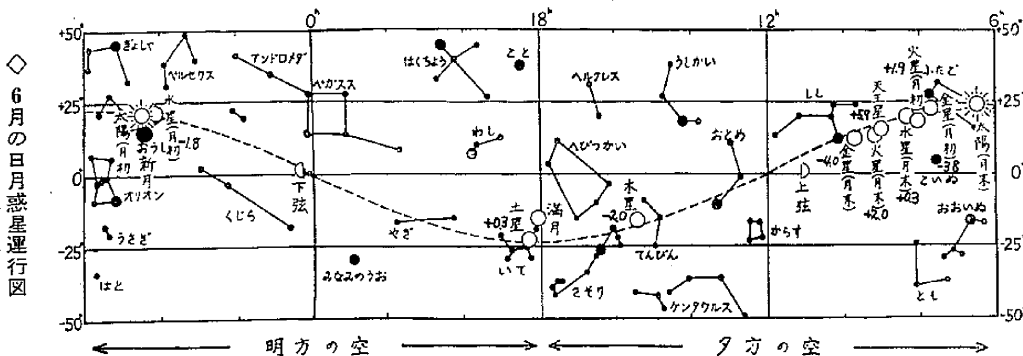
東京都大田区北千束町 454 番地
電話 (78) 9 2 5 7

目 次

わが銀河系の概観(Ⅱ).....清 水 強	113
恒星の誕生から主系列まで.....高 柳 和 智	116
イメージコンバーターによる最近の天文観測.....中 村 強	118
天文学者を語る(5)——星の進化論につながる人々・畑 中 武 夫	120
雑報——新隕石圃部号, JJC 報時の廃止, 銀河系内のケフェウス型変光星の分布と周期との関係	123
宇宙塵	124
パロマーの眼——小獅子座の銀河	125
月報アルバム——74 時と 36 時ドームの建設工事	126

——表紙写真説明——

昨年 1958 年 11 月 26 日に埼玉県大里郡岡部村に落下した隕石(本号 123 頁雑誌の村山氏の解説参照)。写真はほぼ実物大で所々に表面の熔融皮膜のかけたのが見られる。



主要目次

ヒバルコス・コペルニク・テニコ・ケブレル・ガリレオ・デカルト・ヘベリウス・ヘベリウスの妻・ニウトン・フラムスチド・ハーシェル・ボーデ・ラブラース・ドブラー・オルベルス・フ・ラウンホフ・ラッセル・ガルレ・スィフト・ヤング・ペラマ・ナード・デニング・カブライ・ドレイヤー・ローエル・フラン

四十八人の天文家

理学博士 山本一清 著

山本博士が死の床でつぶつた四十八人の天文家の思い出、それは星に親しむ何人の心にも生きた人間像である。これら天文学史がアマチュアの歴史であることは特に興味深い。

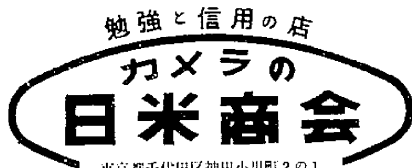
B 6 判 三六〇頁 定価 四〇〇円

東京都新宿区三栄町 8 番地 恒 星 社 振替 東京 5 9 6 0 0

天文台・専門家用 カメラとレンズ

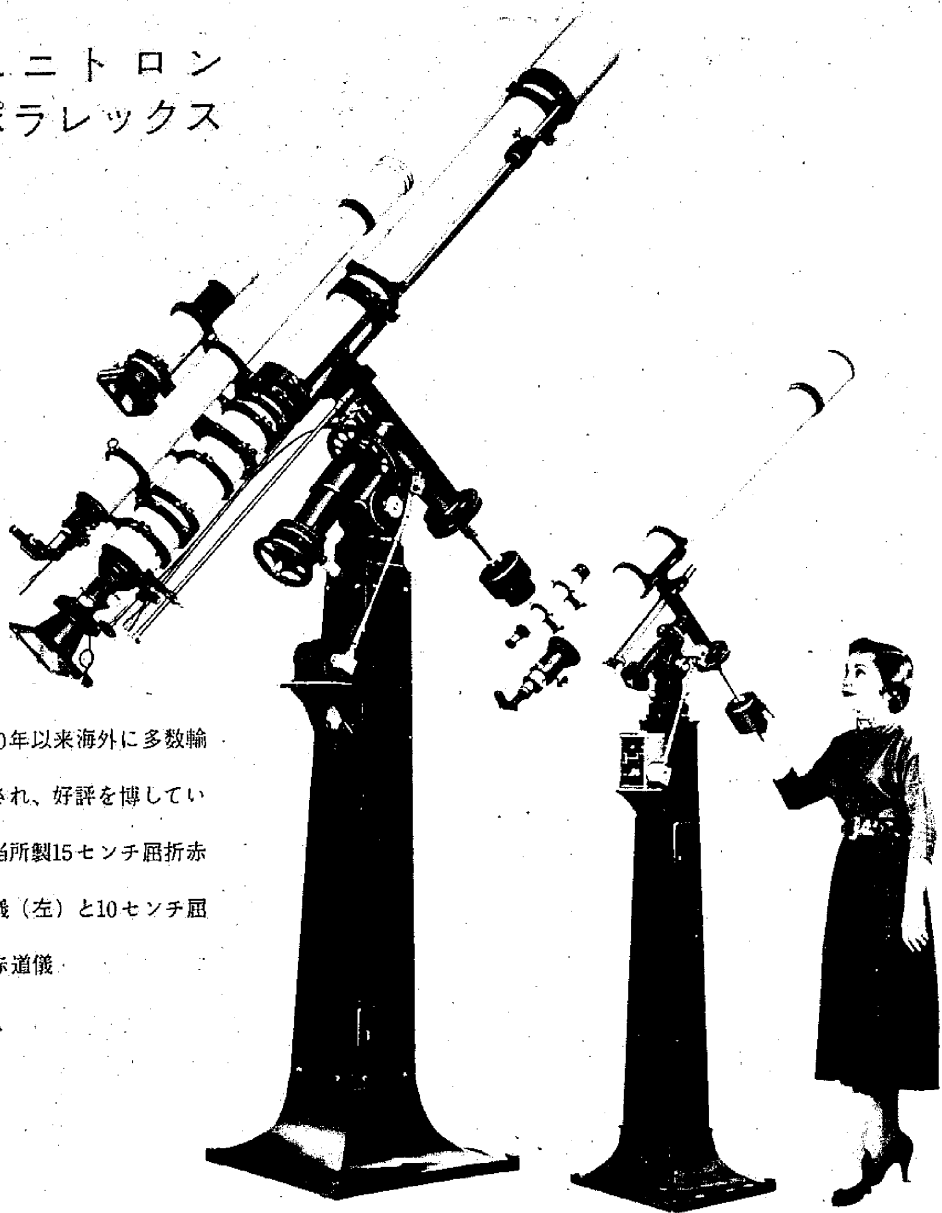
- ☆ 各種長焦点レンズ
- ☆ 特殊感光材料
- ☆ 天体望遠鏡用暗箱
- ☆ 一般カメラ・シネ・スライド
- ☆ 暗室用具.....等々

学校免税取扱・海外渡航者免税取扱店
東京天文台御用達



東京都千代田区神田小川町 2 の 1
TEL. (29) 4120・4121
振 替 (東京) 17858

ユニトロン 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

ユニトロン・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 (42) 1685, 0995; 振替 東京 96074

わが銀河系の概観 (III)

清水 彊*

銀河系の回転 わが銀河系はいて座の方向 (銀経 328° , 銀緯 -1°) 10 kpc 程度の距離にある銀河中心の周りに、銀河面に平行な銀河回転を行っていることは、よく知られている。もちろん、すべての恒星や星間物質の各部分はそれぞれの特有運動をもっているが、銀河系内の各部分での平均運動が、このような銀河回転を示すというわけである。

ところで恒星の運動には銀河回転の影響が二つの異った形で現われてくる。その一つは、既に 20 pc 以内の恒星についても見られた、いわゆる高速度星の非対称流である。要するに、太陽に対する空間速度の大きい星の一群ほど、太陽運動の方向が銀河回転方向 (銀経 58° 銀緯 0°) に近ずき、その速さも大きくなるが、また一方では各星の特有運動の分散も大きくなるという現象である。例えば、こと座 RR 型変光星ではオールト (1939) によると $V_{\odot}=140$ km/s, $l_{\odot}=48^\circ$, $b_{\odot}=+4^\circ$; σ (速度分散) = 69 km/s, また球状星団ではメーヤル (1946) によると $V_{\odot}=200$ km/s, $l_{\odot}=55^\circ$, $b_{\odot}=0^\circ$; $\sigma=101$ km/s となっている。したがって、高速度星 ($V>65$ km/s) のみかけの運動もオールト (1928), ミッサイカ (1940) が示したように、銀河回転方向を含む銀経 $20^\circ\sim 85^\circ$ の範囲に向うものがなく、大部分のものはその反対方向に動いているようにみえるのである。これは、ふつうの星すなわち第 I 種族の星に較べると、非対称流の大きいものほど、銀河回転の速度もおそいことを意味している。これらの星は空間速度の分散が大きいから、銀河面に垂直な速度成分の分散も大きいわけで、第 1 表を参照すると非対称流の大きいものほど第 II 種族的ということになる。

もう一つの現象はオールト (1927) のいわゆる微分銀河回転である。ただし以下の話は、第 I 種族の星したがって銀河面集中度の高い星についてである。銀河系は円盤の廻転のように全体が一定の角速度で廻っているのではない。ケプラー運動の場合よりは変化が緩やかであるが、銀河中心からの距離 $\tilde{\omega}$ が増すと角速度 ω が減り、したがって廻転周期 T が長くなるような廻転をしている。このため距離 r pc 銀経 l° 銀緯 b° の恒星に対しては、銀経・銀緯方向の固有運動 $\mu'' \cdot \mu_b''$ および視線速度 ρ km/sec への影響は近似的に、

$$\Delta\mu'' = (A/4.74)'' \cos(l-l_0)\cos b + (B/4.74)'' \cos b,$$

$$\Delta\mu_b'' = -(A/9.48)'' \sin 2(l-l_0)\sin 2b$$

$$\Delta\rho = Ar \sin 2(l-l_0)\cos^2 b$$

(A, B の単位は km/sec/pc)

と書かれる。ただし、 l_0 は銀河中心方向の銀経であって A, B はオールトの常数と呼ばれている常数である。上式からわかるように、銀河回転の固有運動への影響は距離にはよらない。けれども視線速度への影響は距離に比例し、例えば距離 300 pc ならば、振幅 5 km/s 程度の銀経による週期的変化が現われる。

銀河回転速度 Θ_0 km/s は、もし太陽の銀河中心からの距離 $\tilde{\omega}_0$ kpc がわかると、オールトの常数 A, B から $\Theta_0/\tilde{\omega}_0 = A - B$ の関係によって計算することができる。

銀河系のいろいろの常数のうち、銀河中心方向の銀経、銀緯 l_0, b_0 は、恒星運動による以外に、各種の恒星や球状星団の見掛けの分布が最大密度となる方向からも推定できるが、各種波長の電波観測から最大強度の方向を求めたものが最も確かであろう。いずれの結果も $l_0 = 327^\circ\sim 328^\circ$, $b_0 = -1.5^\circ$ の値に近いが、オールトたち (1957) の 21 cm 波長の電波観測からの値 $l_0 = 327^\circ.7$ が、一応標準と考えられる。銀河中心の距離 $\tilde{\omega}_0$ を直接に求めるには、その方向で恒星の空間密度が最大となる距離から推定すべきであろう。しかし、銀河面近くでは空間吸収が著しく、O, B 型の明るい星でも数 kpc 以上では観測できない。このため、高銀緯まで分布している第 II 種族の明るい星、例えば星団型変光星、長週期変光星などが、最も密集している距離を推定する。実際にパーデ (1954) は星団型変光星から $\tilde{\omega}_0 = 8.2$ kpc をえた。しかしこの値は仮定した絶対光度等級や空間吸収が不確かであるので 10% ぐらいの誤差はまぬかれまい。一方 21 cm 電波観測から $A\tilde{\omega}_0$ の値がわかり、シュミット (1956) によると 156 km/s である。いま $A = 17.5$ km/s·kpc とすると、これから $\tilde{\omega}_0 = 8.9$ kpc をうる。また別にフィースト、サッカレー (1958) が B 型星の視線速度から、ある仮定のもとに定めた採用値も、やはり $\tilde{\omega}_0 = 8.9$ kpc であった。

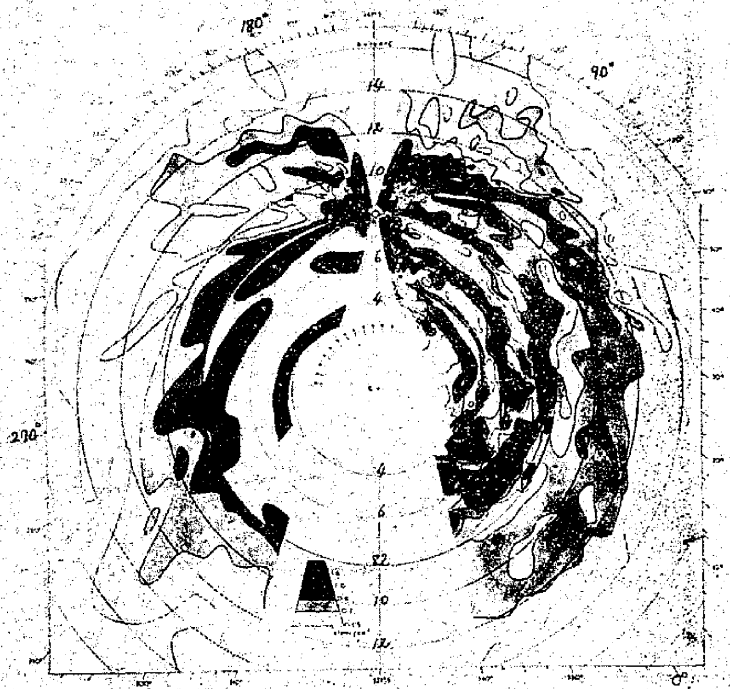
次にオールトの常数であるが、 B は種々の系統的誤差の影響が大きい固有運動からしか求められないのに対し、 A は数 kpc の遠くまで観測できる O, B 型星、ケフェウス型星などの視線速度も利用できるこの方がより正確にきまる。サッカレー (1958) は B 型星、ヴァルラーヴェン (1958) はケフェウス型変光星のそれぞれ視線速度から $A = 17.5$ および $A = 17.4$ km/s·kpc をえているが

* 京大理学部宇宙物理学教室

いずれも今までのところ最も信頼できる資料に基づいている。Bについては、オールト (1952) がそれまでの値をまとめて $-6.9 \text{ km/s} \cdot \text{kpc}$ を採用しているが、1940-1953年間の重要な結果を平均すると $-10.0 \text{ km/s} \cdot \text{kpc}$ となる。太陽附近の銀河回転速度 θ_0 の値は、 $\tilde{\omega}_0=8.9 \text{ kpc}$, $A=17.5 \text{ km/s} \cdot \text{kpc}$, $B=-10.0 \text{ km/s} \cdot \text{kpc}$ を採ると $\theta_0=245 \text{ km/s}$, したがって銀河回転の周期 T_0 は $T_0=2.2$ 億年であるが、もしオールトのBを用いると $\theta_0=217 \text{ km/s}$, $T_0=2.5$ 億年となる。球状星団系の太陽運動は 200 km/s であったから、球状星団もまた全体として $(\theta_0-200) \text{ km/s}=15\sim45 \text{ km/s}$ 程度の緩やかな回転を行っていることになる。(天文月報 51, 124, 149 を参照されたい)。

恒星運動の観測資料は明るい星の場合でも高々数 kpc であるから、銀河回転速度 θ が銀河中心からの距離 $\tilde{\omega}$ とともにどう変わるかを、 $\tilde{\omega}$ の広い範囲について知ることはできない。しかし幸い、星間ガスを構成している中性水素原子の出す波長 21 cm の電波は、殆んど電離ガスによる空間吸収を受けずに銀河面の全域に到達するので、そのドップラー効果から θ と $\tilde{\omega}$ との関係がえられるようになった。ただしこれには、星間ガスの平均運動は銀河面に沿って円軌道を描くと仮定し、太陽附近における銀河中心の銀経 l_0 と距離 $\tilde{\omega}_0$ および銀河回転の角速度 $\theta_0/\omega_0=A-B$ の数値を与えておく必要がある。クイー、ミュラー、ウェスターハウトラ (1954) は $l_0=328^\circ$, $\tilde{\omega}_0=8.2 \text{ kpc}$, $\theta_0/\tilde{\omega}_0=(19.5+6.9) \text{ km/s}$ として、太陽よりも内側 ($\tilde{\omega}<\tilde{\omega}_0$) の銀河回転速度 θ の変化を求めている。それによると θ の値は銀河中心から $\tilde{\omega}=6.5 \text{ kpc}$ のあたりまでは、一様に 226 km/s まで増し、それからは緩やかに減少して太陽附近 ($\tilde{\omega}=\tilde{\omega}_0=8.2 \text{ kpc}$) では 216.5 km/s となっている*。ただし最近のオールトたち (1958) の報告によると、 $l=327.^\circ 7$ より 15° 以内の銀経に対する 21 cm 波の電波観測の結果は、銀河中心から $2, 3 \text{ kpc}$ 以内では銀河回転からの偏差は 200 km/s

* 銀河回転の角速度 $\omega=\theta/\tilde{\omega}$ は銀河中心からの距離とともに一様に減少しており、中心に近いほど変化が大きい。したがって銀河回転の周期も、中心に近いほど短くなり、例えば $\tilde{\omega}=8 \text{ kpc}$ では太陽附近の $1/2.5$ くらいになる。



第8図 銀河面に投影した中性水素の密度分布

銀河面に垂直な線上の最大密度を投影したもの。図の周囲の数字は太陽から見た方向の銀経、中央の線上の数字は銀河中心からの距離 $\tilde{\omega}$ (単位 kpc) である。

以上にも達し、しかもそれは無秩序な動きではなく、大きい集団的な動きであるらしい。したがって、 $\tilde{\omega}<3 \text{ kpc}$ に対しては、クイーたちの結果もあまり確かではない。 $\tilde{\omega}>3 \text{ kpc}$ についても実際には、円運動からの偏差や採用常数の誤差、観測誤差のため、 θ の数値そのものにはある程度の誤差が予想されるが、 θ と $\tilde{\omega}$ との相対的な関係はほぼ成立つことであろう。一方太陽から外側では必要な幾何学的関係が成立たないため電波観測の結果があっても同じように銀河回転速度を導くことはできない。そこでシュミット (1956) は、銀河面で太陽よりも内側の銀河回転がクイーたちの値と一致し、しかもできるだけいろいろの観測の結果と矛盾のないような銀河系の力学的モデルを考えた。これは大きさや形のちがう 13 個の扁球 (廻転楕円体) を、それらの共通赤道面が銀河面に、また共通中心が銀河中心と一致するように重ね合わせたものであるが、第 I 種族 (O, B 型星, 中性水素), F-M 型星, 高速度星のそれぞれの空間分布を近似する三つの扁球と、種々の観測的な数値をモデルからの理論値と合わせるためにつけ加えた 10 個の扁球とから成立っている。このモデル銀河系の全質量は太陽質量の 702 億倍である。銀河回転速度 θ は、モデル銀河系内の密度分

布から重力を計算すればすぐに求まるわけであるが、それによると太陽から外側では徐々に減少して、 $\tilde{\omega}=10$ kpc で $\Theta=197$ km/s, $\tilde{\omega}=15$ kpc で $\Theta=154$ km/s, $\tilde{\omega}=17.5$ kpc では $\Theta=142$ km/s となっている。なお銀河系の力学的モデルとしては、もっと簡単なものも幾つか発表されており、例えば高瀬 (1955) のモデルは、等密度面が共心廻転楕円面で、その密度分布が正規関数で表わされるものを、二つ重ね合わせたものである。

銀河系の渦状構造 銀河系がアンドロメダ星雲などのように渦状構造をもつことを始めて実証したのは、モルガン、シャープレス、オーステルブロックら (1951) である。彼らは電離水素雲を伴った O, B 型星の空間分布が、ほぼ銀河回転の方向に平行な二本の腕のように延びていることを示したのであった。しかし、現在銀河系全体の渦状構造が明らかになりつつあるのは、21 cm 波長の電波観測のお蔭である。(天文月報 51, 74 および 51, 169 を参照されたい) 既に北天はウェスターハウト (1957) とシュミット (1957) とにより、また南天はケルたち (1957, 1958) によって、銀経 $310^\circ \sim 340^\circ$, $135^\circ \sim 160^\circ$ の部分を除く全銀河面内 ($-10^\circ < b < +10^\circ$) の中性水素ガスの密度分布が示されている。第 8 図はこれを図示したものであるが、観測されるのはある方向の全電波強度であって、各距離における電波強度したがって中性水素原子の密度 (1 立方センチ当りの水素原子 H の数は銀河回転速度を求めたとき、同じ仮定や常数のもとに推算されている。もしそれらが実情と違えば、図の模様もそれに応じて変わるわけであるから、いろいろの事情を考えると、図の各点の数値は恐らく真の値の $2 \sim 1/2$ 倍程度を示すことになろう。しかし、この図の細かい模様や距離スケールのちがいはとも角として、少なくとも大局的な傾向は実状に近いと思われる。第 8 図は、以上のことを考えながら眺めることにしよう。

中性水素の密度分布図はかなり不規則であって、きれいな渦状とはいえないけれども、幾つかの腕が長くのびていることは認められる。まず太陽を通るオリオンの腕であるが、オリオン座 ($160^\circ < l < 180^\circ$) の大アソシエーション (O, B 星の集合) から始まって太陽を経てはくちょう座 ($l=50^\circ$) に向い、さらに $l=340^\circ$ のあたりまで円弧を描いてのびている。この外側 ($\tilde{\omega}=10.5$ kpc) にあるのがペルセウスの腕であって、ペルセウス座 α, γ 二重星団 ($l=100^\circ$) を過ぎり幅の広い帯状をなして銀経 $65^\circ < l < 135^\circ$ の範囲に連なっていて、その延長と思われる円弧状の帯がさらに遠くまでつづいている。また太陽の内側 ($\tilde{\omega}=6 \sim 7$ kpc) にはいての腕があり、いて座 ($l=340^\circ$) を通る円弧の腕が連っている。さらに内部 ($\tilde{\omega}=3$ kpc) には図に矢印をした位置に明らかな腕が見出され、これが 51 km/s の速度で銀河中心から遠ざか

る方向に動いている。これを膨脹腕と呼んでいる。以上のような腕の延長が、図の左右でどう連結しているかは、 $315^\circ < l < 340^\circ$, $135^\circ < l < 160^\circ$ の部分が欠けているため明らかではないが、腕の巻き方は回転するにつれて (図では時計廻り) 中心に巻き込む形となっている。

銀河面におけるふつうの星の空間分布は、スペクトル型などが異ると分布模様も変わり水素ガスに見られたような渦状構造を認めることは難かしい。ところで銀河面集中傾向の少ない第 II 種族の星は、星間物質がほぼ球状に分布していた数十億年前の時代に生れたとすると、現在の渦状構造とは無関係であってもよいわけである。また銀河面集中度の高い第 I 種族の恒星であっても、恒星自身や星間物質の特有運動のため、それぞれの分布状態が時とともに変化してきたと考えるのが自然であるから、既に何回もの銀河回転を経てきた老令の星では、やはり現在の渦状構造が認め難いであろう。それゆえ、恒星分布の渦状性は若い星について検討する必要がある、またそれが渦状の腕の進化を考える場合の手がかりともなる。ただし、この場合に最も問題であるのは星の距離の精度であって、これは採用した絶対光度と空間吸収量の誤差にかかっている。

O, B 型星のアソシエーションの年令は数百万年以下と考えられるが、モルガンたち (1951, 1953) が、これらの銀河面分布から指摘している 3 つの腕は、前記のオリオン・ペルセウス・いての腕と一致している。また散開星団はオールト (1956) の推定では 5 億年以内に分解するが、特に O, B などの早期型星を含むものは比較的若く、例えばヘルナー (1957) によるとペルセウス座 α, γ が 4.4 百万年、プレアデスが 8 千万年などとなる。散開星団の距離は三色測光などによりかなり正確な距離がえられるが、ジョーンソン (1957) やベッカーなどがその銀河面分布を求めた結果も、ほぼアソシエーションの場合と同様であった。なおヴァルラーヴェンたち (1958) は主に南天の 12 等までのケフェウス型変光星の二色光電測光を行って、今までよりも精度の高い距離を求め、その銀河面上の分布を調べているが、モルガンたちの結果に一致しているとはいえない。オリオン・いての二つの腕の間にもケフェウス型変光星が分布しており、これがりゅうこつ座 ($250^\circ < l < 270^\circ$) の方向にのびて一つの腕を形作っている。そしてこの腕は、やはり第 8 図に現われている。

以上に述べたことからわかるように、恒星の空間分布はもちろん中性水素の密度分布にもかなりの誤差が伴っているから、銀河系の渦状構造も漸やくおぼろげな形がわかってきたというところであろうか。

おわりに 以上いくつかの観点から主に統計的な数値に基づき、わが銀河系を見てきた。(以下 124 頁へ)

恒星の誕生から主系列まで

高 柳 和 智*

星はどこでいかにして生まれ、いかに成長していくかということ。即ち、星の進化の初期段階の研究は、進化の進んだところに比べて割合に少ない、オリオン星雲、NGC 2264、NGC 6530 などのように、ガス状星雲と共存する星団には、輝線をもつ晩期型の星、ことに T Tau 型変光星の集団や、主に O, B 型からなる早期星の集団があり、著るしく若い星団であることがわかってきた。有名なソ連の天文学者 V. A. Ambartsumyan などは、前者を T-アソシエーション、後者を O-アソシエーションとよんでいる。

1945 年、A. H. Joy がこれらの研究を提案してから、V. A. Ambartsumyan, G. H. Herbig, G. Haro, M. F. Walker などが、盛んにこの方面の研究を進めている。これらをまとめて紹介しよう。

I. ハービッグ・ハロー天体 (Herbig-Haro object) T Tau のまわりにある星雲の性質が、ふつうの散光星雲と異なっていることは、1852 年、J. R. Hind が既に気づいていた。その後、O. Struve や S. W. Burnham など、別の変光星の近くに同種のを認め、その中の一つは、NGC 1554 として登録されているほどである。しかし、数年後には見えなくなったものもあって、非常に不安定なものであるらしい。

Herbig は、1947~8 年に、T Tau を含む異常な星雲物質を分光観測した結果、 λ 3726 A, λ 3729 A [OII] および、 λ 4068 A, λ 4076 A [SII] に、強い輝線のあることを報告している¹⁾。

また彼は、1946~7 年の NGC 1999 の写真観測で、この近くに、16~17.5 等級位の 3 組の異様な天体を発見し、(1 図) T Tau のまわりと同じ輝線を出していることをつきとめた。そして、これは星雲物質とその中心にある晩期星 (K 型か M 型) との相互作用によるものと推定した²⁾。

ところが、独立にこれを発見したメキシコの G. Haro は、 λ 7200 A 以下を切って赤外線写真撮ったところ、ふつうの写真には見えているのに、この乾板に感光していないところから、晩期星ではなく、早期型の若い高温の星との相互作用によるものと推定している³⁾。なにしろ非常に暗いため、くわしいことはわかっていない。その後、オリオン星雲⁴⁾ や、NGC 6523, NGC 6530⁵⁾ にも、それらしいものがいくつか発見されている。この種

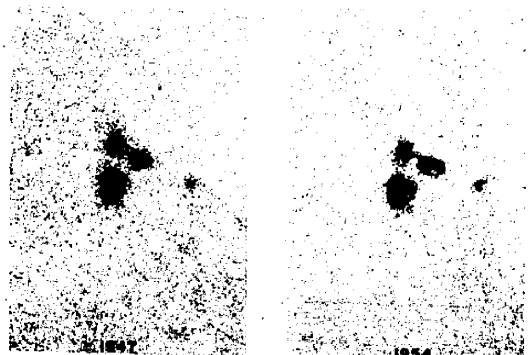
の星(?)を、ハービッグ・ハロー天体という。

この異様な天体は、外から飛び込んで来たのか、ここで生まれたのかよくわからないが、1954 年、Ambartsumyan は、星雲や T Tau 型変光星との関連性から、これは、その星雲の中で生まれたもので、T-アソシエーションの中の最も若い星であり、T Tau 型変光星の前身であると推定した。また、これらの星は、彗星のような尾をもっているものもあり、中心星の 18 倍位の体積をもつ星雲に包まれていて、その中心星は、DD Tau と同種の若い星であるといっている⁶⁾。

1954~5 年に、Herbig が再び前の写真を撮りなおしたところ、第 1 図 No. 2 に、新しく 2 個の星が殖えていることがわかった。(第 2 図) その領域の星の密度を計算すると、 10^5 個/ pc^3 になること。および、T-アソシエーションのまわりには、一般に O-アソシエーションが存在すること更に、ハービッグ・ハロー天体をもう 4, 5 等級明るくすれば、T Tau にそっくりの星になりそうなこと¹²⁾ を考えあわせると、この天体は、Ambartsum-



第 1 図 NGC 1999 の近くに発見されたハービッグ・ハロー天体 (数字 2 の近く)



第 2 図 1947 年と 1954 年に撮った上図の No. 2 の比較

* 京大理学部宇宙物理学教室

myan の考えているように、そこで星雲物質から生まれたと考える方が妥当であろう。(しかし、T Tau 型変光星との中間の星が観測されていないことや、いままで見えていたこの種の天体が、急に見えなくなった事実があり、そこで生まれたという確実な結論はえがたい。)

II. ガス状星雲内のその他の特異星 オリオン星雲, NGC 2264, NGC 6530 をはじめ, NGC 6523, NGC 6514, S 188 などのように, ガス状星雲と共存している星団には, そのほか多くの特異星がある. その大半は輝線スペクトルをもち, 一般に, 同じスペクトル型のふつうの星より明るく, 晩期型ほどその差が大きくなる傾向がある¹³⁾¹⁴⁾. (4 図) まず, T Tau 型と, それ以外の特異星にわけてながめよう.

T Tau 型変光星 この種の星は, T-アソシエーションの代表星で, F8~M 型にわたる不規則変光星である⁹⁾. 輝線スペクトルは, H, CaII のほか, [SII], He I がしばしば現われる⁶⁾. 吸収線は皿状に広がっているものが多い. これは, 速い自転が, 大きい乱流によるものと思われ, もし速い自転によるものとすれば, 最初何かの原因で角運動量が与えられ, 重力収縮による半径の減少で, 角運動量保存から速い自転速度となり, まだブレーキのかかっていない若い星であることが想像できる¹¹⁾¹²⁾. また, 対か群を作っていることも大きな特徴といえよう. 変光原因については, 今後の研究が期待される.

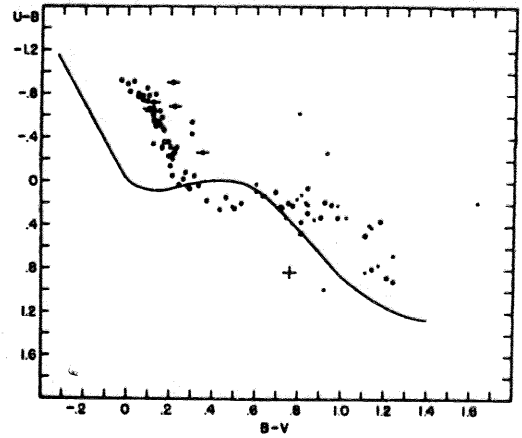
T Tau 型以外の特異星 T Tau 型以外の星で輝線スペクトルをもつものは, その大部分が変光星で, 時々 H₂ を出すフレア星もあるが, 半分以上は常に H₂ 輝線をもっている. スペクトルや光度の変化は種々様々である⁷⁾. このほか, 変光もせず, 輝線も出さないが, 主系列の上方にある特異な晩期星が存在する¹³⁾¹⁴⁾¹⁵⁾.

III. 色指数ダイアグラム Walker や Johnson は, NGC 2264, NGC 6530, および, オリオン星雲の星を, UBV システムによって, 3 色光電測光を行っている. 第 3 図は, NGC 6530 について, Walker が作った色指数ダイアグラムである. 図中の曲線は, 太陽附近の赤化されていない星に対する標準の関係を示す. この曲線からの系統的なずれは, 星の光が, 星雲物質や星間物質で赤化されていることを意味すると同時に, 星団構成の星であることの証拠を示しているともいえる¹³⁾¹⁴⁾. 1956 年, V. Blanco は, このようなずれから, 赤化の量を出す式を導いている.

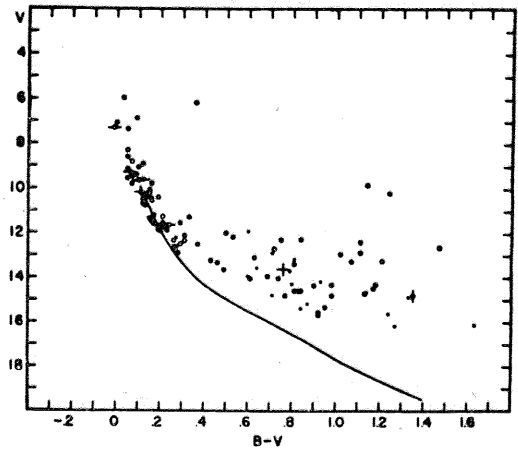
(B-V) における赤化の量がわかれば, V における全吸収がわかる. 1953 年, Johnson, Morgan が出した数値を用いると次の関係がえられる.

$$A_V / E_{B-V} = 3.0 \pm 0.2 \text{ (p. e.)}$$

全吸収 A_V の値は, 次節で述べる星団の距離指数の補正に用いる.



第 3 図 NGC 6530 の色指数ダイアグラム



第 4 図 NGC 6530 の色指数-光度ダイアグラム

IV. 色指数-光度ダイアグラム 第 4 図は, これも Walker が作った NGC 6530 の色指数-光度ダイアグラムである.

図中の曲線は, やはり 1953 年, Johnson, Morgan が太陽附近観測からえたこれらの星団の主系列と, 標準主系列を, A0 ($B-V=0$) のあたりで対応しているものとして重ねあわせると, 星団の距離指数が求まるわけであるが, 前節で出した赤化による補正量のほかに, -0.5 等級の補正を要する. これは 1956 年の Johnson, Hiltner の研究で, これらの若い星団の A0 あたりの星でも, 進化して主系列から離れていることがわかったからである.

ほかの 2 星団の色指数-光度ダイアグラムもこれとよく似ていて, 全く同様のことがいえる.

こうして求めた距離指数は, NGC 2264 で 9.27 等 (715 pc), NGC 6530 で 10.95 等 (1560 pc), オリオン星雲で 8.13 等 (425 pc) となり, 1958 年の W. Becker の研究では, これらの星団が銀河系の腕にかなりよくのっていることがわかってきた¹⁶⁾.

4 図において, A0 あたりより晩期型の星は, 主系列

の上方にあり、晩期型になるほどその差が大きいことがわかる。一般にこのあたりにある星は、現在重力収縮を行っているものと考えられている。先に述べた T Tau 型や、そのほかの特異星も、やはりこのあたりにある。

V. 星の進化論からみた解釈 Ambartsumyan, Herbig, Haro などの研究から、ハービッグ-ハロー天体は、T-アソシエーションの中の最も若い星であると推定できるとはここに述べた通りである。こうして星雲物質から生まれた星は、物質附着と重力収縮でだんだん成長し、Ambartsumyan のいうように、やがて、T Tau 型変光星か、別の特異星へ進んで行くと考えるのが、ごく自然の推理であろう。T Tau 型にみられる吸収線の拡がりからこの型の星は速い自転速度をもった若い星であることが想像できるし、また、アソシエーションが速い速度で膨脹していることから、星は銀河面の星雲物質から泉が湧くように次々と造られ、成長しながら四方へ分散していることが想像される。

1955 年の Henyey 等の計算によると、重力収縮を行っている星では、表面温度の上昇と、表面積の減少とはちょうど打消し合って、一定の光度を保つということである。そうすれば、重力収縮の段階にある若い晩期型の星は、4 図のダイアグラムにおいて、現在の位置から水平に左に進み、やがて主系列に到達することになる。

これらの星団の O, B, A 型の星は、ちょうど今主系列に到着したか、少し前に到着して、現在は主系列附近にいるものと考えられている。(先に A0 あたりで重ね合わせて距離指数を出したのは、この考えに基づいている。)

1953 年の Salpeter の計算、1955 年の Henyey たちの計算によれば、現在 A0 あたりにある星が、過去に重力収縮を始めて、やっと主系列に到着したとして、その年齢は、 3×10^6 年となる。

一方、星の質量を 15 m. とし、水素 10% をヘリウ

ムに転換したと仮定して計算した結果は、 $2 \sim 5 \times 10^6$ 年がえられている。

また、T Tau 型にみられるように、若い星は速い自転速度をもち、O, B, A 型のように比較的古い星にそれがみられないのは、最初自転していたものが、何らかのブレーキで止ったものとし、適当な仮定をおいて、星が角運動量を失う時間を Henyey が計算しているが (1955)、その結果は 10^6 年かそれ以下となり、いずれもかなりよく一致している。このことから、これらの星団は、大体、 3×10^6 年位の年齢をえていると考えてさしつかえなからう¹³⁾。

しかし、星は銀河面の星雲物質だけからできるとは限らない。ソ連の B. V. Kukarkin は、ミラ型変光星も非常に若い星であることを指摘している¹²⁾。ミラ型の分布からみると、銀河系の球状組織で、いままで、「全く古い」と考えられていたところでも星が造られているというのである。初期条件が異なれば、進化の道もまた異なるであろう。したがって、以上述べてきた進化論的解釈は、古い星を説明する十分条件だけしか満たしていないことをつけ加えておこう。

引用文献

- 1) G. H. Herbig, Ap. J., 111, 11, 1950.
- 2) G. H. Herbig, Ap. J., 111, 15, 1950.
- 3) G. Haro, A. J., 55, 72, 1950.
- 4) G. H. Herbig, Ap. J., 113, 697, 1951.
- 5) G. Haro, Ap. J., 115, 572, 1952.
- 6) G. H. Herbig, J. R. A. S. Canada, 46, 222, 1952.
- 7) G. Haro, Ap. J., 117, 73, 1953.
- 8) V. Ambartsumyan, Comm. Burakan Obs., 13, 1954.
- 9) K. H. Böhm, Ap. J., 119, 483, 1954.
- 10) G. H. Herbig, Ap. J., 125, 654, 1957.
- 11) B. V. Kukarkin, I. A. U. Sym., 3, 111, 1957.
- 12) M. F. Walker, Ap. J. Suppl. Ser., 23, 1956.
- 13) M. F. Walker, Ap. J., 125, 636, 1957.
- 14) H. L. Johnson, Ap. J., 126, 134, 1957.
- 15) W. Becker & J. Stock, Zs. f. Ap., 45, 269, 1958.
- 16) H. L. Johnson, Lowell Obs. Bull., 91, 1958.

イメージコンバーターによる最近の天文観測

中 村 強*

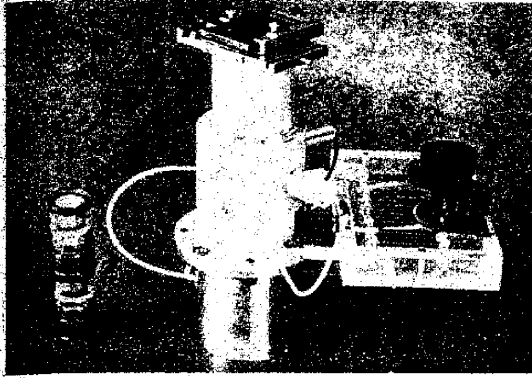
イメージコンバーターが天体観測に利用されてから、ここ数年来未だ研究の域を脱していないが、各国ともそれぞれ独自の方法で研究が進められている。テレビによる方法もさることながら、ノクトビジョンを応用したイメージ管の改良などは急速に進歩しているようである。

初期の方法についてはすでにいくつか述べられているので、(天文月報 48, 122, 1955., 新天文学講座, 現代の

天文学等) 最近の改良された一、二のイメージ管について少しく紹介しよう。

W. A. バウム等 (A. J. 63, 47, 1958) は薄い保護膜を利用したイメージ管をアメリカ海軍天文台の 40 吋反射望遠鏡に取付けて実験している。原理的には A. ラルマン等の実験した方法と同じであるが、露出する写真乾板を別の真空装置に入れてあり、その境界には薄いアルミの膜がおかれ、光電面が写真乾板の有害なガスから守られている。

* 東京天文台

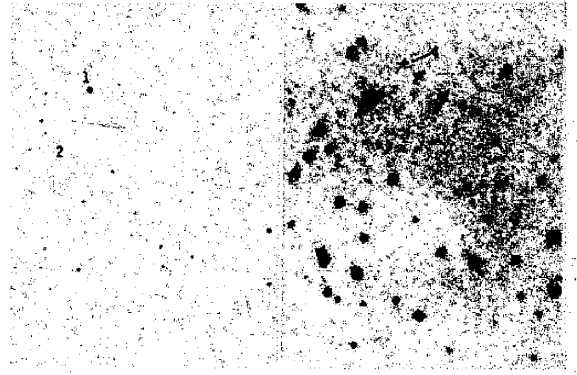


第1図 カスケード(二連式)イメージ管と、そのセットを示す。管は直径5種、長さ15種、セットの右側にあるプラスチックの箱で、イメージ管の電子レンズの電圧が調整できる。セットの上方は写真乾板の取枠が置かれ、下方が光電面側になっている。重量約6.8キログラム。

勿論写真乾板も真空装置の中で適宜に交換できるようにしてある。薄いアルミの膜は光電子を通し、ガス分子などを通さない性質をもっているが、乾板の交換などのために、光電面のある真空管の真空度を下げ、光電面の感度を著しく悪くし、長い間、安定した感度に保つことがむづかしい。(例えば光電面の感度の半減が15~6日位)このようなイメージ管と、原子核乾板イルフォードG5とを組合せて、星雲M36(眼視等級6,3等)の撮影を行った。比較のために直接写真を103a-D乾板を使って撮影しているが、両者の露出は30秒で、イメージ管による写真のS/N比は短時間露出で得られるのと同程度の割合で、又直接撮影の濃度と同じ濃度にするには1秒位の露出で十分であろうということである。しかしながらイメージ管による光電面の暗電流が、夜光以外の背光として余分に加ってしまうので長時間露出がむづかしい。そのためには光電面を冷却して暗電流を減少させれば、かなりの長時間露出ができてよう。

又薄いアルミの保護膜を強くして、一樣な、小さな穴のない非常に薄い(70ミリミクロン程度)すぐれた膜を使って実験した結果では光電面の感度を低下させることなく3日間も実験することができたそうである。

次に、J. S. ホール等(P. A. S. P. 70, 592, 1958)が実験した方法は上述のものとは異なり、第1図に示されてあるようなカスケードイメージ管である。これは一つのイメージ管の内部で、一方側の光電面(多重アルカリ光電面)上に光学像を受け、電子レンズ系によって中央の螢光面に集光させ、さらに螢光面の裏側の光電面(増光装置)にその像を送り再び電子レンズ系によって出力側の螢光面に光学像を作って、それを光学レンズ系($f/0.7$)を用いて、1対1の写真像を撮れるようにしてある。



第2図 銀河星団 NGC 1883 の比較写真

左側が直接写真で、右側がカスケードイメージ管を使用して撮影されたもの。露出は2分間。右側の写真の背光がまだらな点に注意。図での数字は、それぞれ(1), 12.5, (2) 15.7, (3) 16.9, (4) 18.0等星を示す。

ローウェル天文台の40吋鏡にこの方式によるイメージ管を取り付け、星団N.G.C. 1883の星野写真を撮り、一方比較のために直接写真も撮影した。両者とも2分間の短時間露出を行った結果、その限界等級が、イメージ管使用の場合18.0等星まで、後者の場合16.5等星を示している。その結果を第2図に示してある。

このような短時間露出ではイメージ管使用の場合は4倍もの増幅が得られているが、このイメージ管の光の増幅度はこれよりもはるかに大きいけれども、この装置の分解能の限度と、螢光面の粒子の不均一のために背光上にまばらなはんでん模様を作り、予定通りの増幅が得られない。イメージ管に加える電圧を上げ(19キロボルト以上)、光電面を冷却して暗電流を減少させると増幅度は上がるが余り効果的ではないが、これらを使って火星の写真を300分の1秒で(24吋鏡使用)撮影することに成功したが、螢光面の粒子のために今まで以上によい写真は得られなかったようである。

以上あげたイメージ管を星のスペクトル撮影に応用する計画もたてられているようである。これらの結果は、(1) 螢光面の粒状性と非一様性、(2) 視野がせまい、(3) 光電面の光子効率を写真乳剤以上に十分利用するには感度が不足している、等の欠点を持っているが、一步一步確実に工夫改良されて進歩しているようである。しかしながら、イメージ管自身による背光などが夜光の背光よりもいくらか少なくできても、地球大気を通して観測する限りにおいてはその極限等級がきまってしまう。これらも十分考えねばならない問題である。又天文学者が使用するのに便利な器械に作りあげることが重要な課題の一つであると同時に実用化の第一歩にもなる。

星の進化論につながる人々

畑 中 武 夫*

恒星の新しい進化論は、ベーテ(H. A. Bethe)とワイツェッカー(C. F. von Weizsäcker)による核反応の理論と、バーデ(W. Baade)の二つの種族の発見から始まるといってよい。それ以前は、むしろ恒星内部構造論の時代であって、エディントン(A. S. Eddington)、ミルン(E. A. Milne)、ジーンズ(J. H. Jeans)、更に下ってチャンドラセカール(S. Chandrasekhar)たちの数々の論文が賑わった。エディントン、ミルン、ジーンズといった人々には、ついにお目にかかることができなかつた。僅かに萩原先生を通して、その人となりやうかがうのみである。時代の違いというべきであるうか。

* *

新しい進化論でいつも出てくるH・R図のHはヘルツスプルング(E. Hertzsprung)、Rはラッセル(H. N. Russell)である。ラッセルは既に逝ったが、幸い1953年頃お目にかかることができた。その頃も非常なお年で、だいぶ弱っておられたが、ハーバード天文台の名誉何とかであり、時あって訪れられるらしい。その日、天文台におふれがまわって、「今日ラッセル先生が天文台に来られた。何時から何時まで何号室におられるから、希望者はお会いに行くように」ということである。ほくは松島君とその部屋へ行つてしばらくお話しをした。何を話したのか何を伺ったのか忘れてしまったが、あとで二人で、身体は弱っておられるようだが頭はすこしもボケ(?)

ていないね、と話合つたことを覚えている。すばらしい精神活動である。

ヘルツスプルングの姿は去年モスクワで見ることができた。IAUの総会中に開かれた「H・R図に関するシンポジウム」に、H先生の出席を得たことを一同大いに喜び合つたのである。もう大へんなお年である。

* *

物理学者ベーテの名は、むかしのHandbuch der Physikに出た原子構造の理論で御厄介になり、次ぎにはRev. Mod. Phys. (1936)に出た原子核理論の解説でも御厄介になった。そして例の有名な星のエネルギーの論文(1939)が出たわけである。1952年にはじめてコーネル大学へ行ったとき、コーネルの自慢はベーテとデバイだと聞かされて、さてさてベーテはここにいるのか、と認識を新にしたわけであった。

過去3回ほどコーネルへ行つたが、ベーテはずっとコーネルの物理教室の宝とされているらしい。その宝であるベーテ先生は身なりを全くかまわず、自動車なんぞもオンボロだ。学生でも持たないような古い車をヨチヨチと運転する。ユダヤ系の特色を発揮しているのかも知れない。

コーネルにいるベーテの弟子で後継者と見られるサルピーターは、同じユダヤ系だがさっぱりとした身なりをしている。3 He→C という新しい反応を見出したりしたほか、光度函数を過去に遡らせた原始光度函数を導入したりして、単に核反応だけでなく、星の進化論に広く興味を



モスクワ IAU 総会 (1958 年)
のヘルツスプルング (畑中写)

もっている。最近はまだ、むかしのHandbuch der Physikにベーテが書いた原子の理論を改訂したのを、ベーテと共著で出した。

* *

バーデの名はあまりに有名である。1893年ドイツに生れ、ハンブルグ天文台をへて、1931年ウイルソン山天文台に加わつた。ミンコフスキーとはハンブルグ以来の協力である。

バーデもミンコフスキーも、どういふわけか英語が非常に流暢とは申せない。何かドイツなまりがいつもついてまわつているようである。1955年にハンブルグで、シュミット・カメラ完成記念のシンポジウムで話をするとき、「英語でやりましょうか、それともドイツ語で」と聴衆に聞いて、並いるドイツ人が「ドイツ語!」とやったら、うれしそうな顔でドイツ語で話をした。20年以上アメリカにいてもやはり母国語がいいと見える。40近くになって移住したのではそういうものかも知れない。

* 東大・天文学教室及び東京天文台

バーデはこのほど停年でやめた。彼の後継者はおそらくサンデイジ (A. R. Sandage) であろう。戦争中海軍にいたため 1948 年に大学を卒業したというが、とにかく若い。「観測的に星の進化を追及する」という立場で、こつこつと立派な仕事をしている。最近では星雲の距離の大改訂をやって、宇宙の年齢を一躍 100 億年程度に引き延したのには有名な話。彼とは面と向ってちゃんと話をしたことがなく、はっきり記憶がないが、たぶんあの人のだろうと頭のなかで思い出している。

バーデのことをアメリカ人は「バーダ」と発音する。ベータのことは「ベータ」という。最初はめんくらう。

* *

ウィルソン・パロマ天文台の研究室のあるパサデナの町は、いわば、ロスアンゼルス の衛星都市の一つで、とてもきれいな町である。ここにはカリフォルニア工科大学、略してキャリ・テク (Cal. Tech.) がある。

キャリ・テクの天文の大将はグリーンスタイン (J. L. Greenstein) だが、パロマの 200 インチを駆使して大いに観測をやっているが、理論家としても優れている。ハーバード出身の秀才の一人だそうで、だいぶ前、シャプレイ (H. Shapley) がハーバードの台長を退職したとき、後任台長候補の有力な 1 人だという評判を、当時ハーバードから聞いたことがある。

今までとり上げてきた人のなかで、グリーンスタインは最も「やり手」であろう。キャリ・テクの天文学教室を、いわばゼロからつくり上げ、パロマとタイアップし、更に最近では 24 メートル級の電波望遠鏡 2 台を完成した。この 2 台は直交するレールの上を自由に移動でき、任意の間隔と方位角との干渉計として使えるものである。このためシドニー



W. A. バーデ博士

から、ボルトン (J. G. Bolton) とウェストフォールド (K. C. Westfold) の 2 人を引き抜いている。

* *

イギリスのホイール (F. Hoyle) にゆくり会ったのもキャリ・テクであった。1914 年生れというからぼくと同年であるが、貫録は倍くらい違う。

鈴木さん訳「宇宙の本質」で知られる “The Nature of the Universe” は、イギリスの BBC で行った連続放送をまとめたものだが、この評判が大したものだったということは、別の人からも聞いた。また「天文学の最新線」は優れた書物であり、科学小説「暗黒星雲」までものにするという才人である。あまりポピュラーな本で名が売れているので、「学問的にはどうなんです」とジャーナリストから聞かれるくらいである。

上記の「宇宙の本質」(1950) や、Some Recent Researches in Solar Physics (1949) のころはどれも奇妙な説が多かったように思う。しかし最近数年間の仕事は、問題の核心をついているように思える。例えばシュワルツシルド (M. Schwarzschild) と一緒に書いた On

the Evolution of Type II Stars (1955) や、バービッジ夫妻 (E. M. & G. R. Burbidge) 及びファウラー (W. A. Fowler) との共著である Synthesis of the Elements in Stars (1957) は、それぞれの分野での貴重な文献として長く残るであろう。

ホイールはたしかまだ Mr., つまり学位をもたず、ずっとケンブリッジ大学の講師とかいう身分であった。そしてこの数年間はよくアメリカに来ていた。論文にはよく、“Normally at St. John's College, Cambridge” と註がある。つまり、ふつうはケンブリッジ大学に在るべきだがよく出掛けている、という彼の行動がよくあらわしてあった。しかし昨年、ついにケンブリッジの Plumian Professorship of Astronomy and Experimental Philosophy に選ばれ、ケンブリッジに落着くことになった。この地位は、エディントン (1913-1944), ジェフレイス (H. Joffreys) (1944-1958) と続いた最も由緒のある教授の位置だと聞いている。彼の今後の活躍が期待される。

* *

キャリ・テクの物理にはファウラーがいる。原子核の実験屋で、特に最近低エネルギーの核反応をずっとしらべ、ベータ、ワイツゼッカー以来の核反応の確率を大幅に改訂したし、上述のように星のなかや超新星での核反応による元素の生成に精力的な活躍をしている。彼にはじめて会ったのは実は昨年のモスクワ会議であった。好々爺らしい一面もあるようだ。

もとキャリ・テクにいて、今はヤーキスにいるバービッジ夫妻は名コンビ (?) である。マーガレット夫人の方は実に楚々たる小柄な人であり、御主人は背はそう高くないが太った偉丈夫というわけ。いつかの会議のとき、誰かに「あの人の名は何

といたっけね、奥さんが美人で、御主人がごつい人は？」と聞かれて、「それはパービッチだよ」とすぐ答えられたほどである。二人ともたしかイギリスの出で、ハーバード、ヤーキスなどをへてキャリ・テクにきて、その間に特に星の進化をやった。仕事の大部分は上記の4人の共著に入っているが、その他に天体電波の起源についても仕事をしている。但しこの方はあまりパツとしない。

* * *

星の進化の道筋の新しい考えを樹立したのは、何といてもプリンストンのシュワルツシルドの功績である。お父さんは輻射平衡論で有名なK・シュワルツシルトで、天体物理学の名門である。いつ頃からアメリカにきたのかよく知らないが、1938年にはハーバードで脈動星のいい論文を書いている。小柄なので若く見えるのかも知れないが、ぼくたちとあまり年は違わない。

彼の言葉にはやはりドイツなまりのなものが感じられる。しかし、言葉をつ一つ切ってはつきり言うのでとてもよくわかる。アメリカ天文学会など彼が質問や討論に立つと、さっと満場が緊張する。非常に信用があるようだ。彼は事務的なことは一切台長のスピッツァー(L. Spitzer, Jr.)にまかせきって、研究に専心できる立場にいるらしい。

もっと詳しい人となりは、海野君がよく知っているからふれませんが、真面目そうでちょっと茶目気がある。去年の暮、日本へ来たロケットや人工衛星をやっているストラウド(W. G. Stroud)とだべっていたら、シュワルツシルドのこんな話が出た。ストラウドは同じころハーバードにいたが、ある時二人でオペラへ行った。2階だか3階だかに陣どって開演を静かに待っているとき、シ

ュワルツシルドが何か(ピンボンの球か何か)をオーケストラ席をねらつて落したら、ちょうどドラムに当てボン。

いつかダブリンで一緒になり、そのあとパリの天体物理研究所へ行って案内してもらっていたら、図書室でまた会った。「また会いましたね」といったら、例のように一言、一言区切りながら、「天文学者は、全世界、どこでも、会います、よ」と、冗談とも真面目ともとれる返事をしていた。

* * *

オデッサに生れ、レニングラード大学を出、ゲッチンゲン、コペンハーゲン、ケンブリッジをへてアメリカに渡り、ジョージ・ワシントン大学から今はボルダーのコロラド大学にいるガモフ(G. Gamow)は、何かYLEMを思わすような大きな人だが、一言二言話をしただけである。この秋来日するそうだから、その時直接見とどけられたい。星の進化論で云えば、ベータの理論の出た最初のころ華々しく論文を出し、戦争中に複合モデルの計算をやって巨星の可能性を見出したが、最近はこの方面の仕事はないようだ。宇宙の最初の30分間にあらゆる元素をつくってしまうアルファ・ベーター・ガンマ説は、今は影が薄くなったようである。

ソ連の恒星進化論の研究者のうち、マセヴィッチ女史(A. G. Mashevich)の姿にはじめて接したのは、1955年のダブリンのIAUである。萩原先生からのおことづてをお伝えしたのが、唯一の会話であった。今度のモスクワでは、主催者の一人として大活躍で、立派なホステスぶりであった。背はあまり高くないがパービッチ夫人にくらべて非常にエネルギー感を感じて、好一對であった。彼女は質量放失の仮定でつき

進んでいるが、最近ではふつうのやり方の進化論も計算しているらしい。結果はまだ出ないとのことであった。

ソ連のこの方面の大御所の一人は、何といてもアンバルツミアン(V. A. Ambartsumian)であろう。星のアソシエーションの提唱者として有名な彼は、ダブリン会議には健康の都合とかで来られなかったが、モスクワ会議では組織委員会の長として縦横の活躍をし、現役の第一人者であることを示した。他のソ連の学者もそうだが、アンバルツミアンは人なつこい感じが強い。会期中に彼が招待してくれた小グループの晩餐会があった。何かというと乾杯をする、かねて聞いていたあのロシア風の盛んな晩餐会であった。「IAUのために」、「各国代表のために」から始まり、おしまいには「代表と一緒に来られた奥さん方のために」乾盃したら、そのうち誰かが「奥さんをつれて来られなかったあわれなる代表のため」乾盃を提案して大笑い、ユーモアをまじえながらうまく会をリードした彼の心づかいて、楽しい一夕を持ったのであった。顔は大きいが小柄というタイプである。

* * *

星の進化論は、広く解釈すれば天体物理学のほとんどの分野にまたがっている。ここにはかなり狭い意味で、しかもぼくが直接あった人々だけの側面を点描した。

月報編集子の予定は、電波天文学の人々でも書かせることにあったらしいが、それに似た話を、去年の「新天文学講座」の月報に書いてしまったので、自分勝手に変えてしまった。本文中敬称を略してしまったことともに、お許しねがいたいと思う。

(1959・V)

雑 報

新隕石「岡部」号 さる3月3日午後埼玉県大里郡岡部村今泉に住む山崎政雄という青年が科学博物館に筆者を訪ねられ、隕石らしいものを持参したので見てほしいとのこと、拝見するとまぎれもなく小さな石質隕石であった。同氏の話を引きくと昨年11月26日午後2時半前後に同氏とその父吉作氏が畑で仕事(田の裏作になたねの苗を植付けとのこと)突然ピュッとするという音なりと共に僅々3~4メートルしかへだたっていなかった2人の真中に何物かがはげしく落下した由、見ると丸い穴があいているので不思議に思い印をして置き、もしや隕石ではと考へて翌日吉作氏が掘って見ると、穴のほとんど真下の地下7~80cmのところから小さな黒い石が出てきたという。筆者はこの話を聞いてきては11月26日の白昼の火球(本誌1月号宇宙塵の項参照)からの隕石と気付き、しらべて見ると時刻もほとんど一致し(山崎氏は時計を持っていなかったので火球の3時少々すぎという方が正しいと思われる)消滅点との位置もほぼ符合するので、まずそれにまちがいないことを知った。この火球の経路については何分白昼のことで十分な資料がなく、なお検討を要するが大凡神奈川、埼玉両県上空をほぼ南から北へ進み埼玉県北部上空で消滅、隕石を降下させたものと考えられる。拾得者山崎父子は仕事に熱中のためか、うなり以外の爆音に気付かなかった由であるが、東京、神奈川などでは一部で爆音を聞いており、この点は一寸意外である。

石は重さ194gばかり、大きさは凡そ7×4×4cmで全面に黒褐色の熔融皮膜をかぶっており、典型的の石質隕石である。(表紙写真参照) 情況から見て同地附近にはなお二三の破片が落ちていたと考えられるので、できることならそれらの発見が成功することがのぞましい。

筆者は3月15日午後同地を訪ね、山崎家の方々及び村の教育関係者等から種々事情を聞くことができた。なお同隕石は山崎氏の好意で研究のため提供されることになったので、種々の研究が可能になったことを喜びたい。(村山定男)

JJC 報時の廃止 永年にわたり、船舶、測量、天文の関係者に親しまれていた JJC 報時が来年、1960年3月31日をもって廃止されることになった。

この機会に簡単に我国の報時の沿革をたづねて見ると、1871年(明治4年)9月9日から江戸城旧本丸で正午に大砲一発を打つことが始められた。これがまず報時の始めと考えられる。

勿論当時は標準時の制度がなく、内務省地理局の測定による日本丸の地方時が用いられていた。

標準時の制定は1888年(明治21年)1月1日からで、この年麻布に東京天文台が創設され、“時”の所管が移された。同天文台から全国主要郵便局に有線電信で正午を接続通報して全国を標準時に統一することが開始されたのもこの頃からで、これが近代的な報時のさきがけと見做されるものであろう。

報時に無線電信を利用する試みは、マルコニーのドーバー越えの実験成功(1899年)からかなり経って後に始めて行われた。即ち1910年(明治43年)始めからまずドイツが実施し、フランスでは同年5月からパリ天文台とエッフェル塔送信局を結んで行はれるようになった。

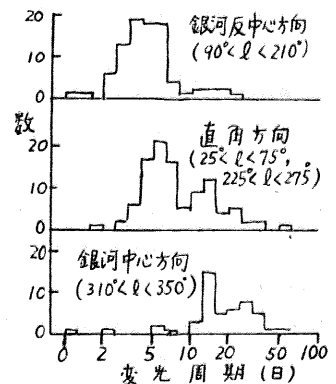
我国では早くも翌1911年(明治44年)末から銚子局 JJC, 50 kc を通して毎日午後9時が通報され始めた。これが即ち JJC 報時の誕生で、今から48年前となる。

その後、放送回数が増し、形式が精密化し、短波の多波同時発射が行はれて、永年重要な役割を果たして来たものであるが、より一層精密、一層便利な JJY 連続報時が普及した今日、その使命を果たしたものと認められるに至ったものである。(虎尾)

ケフェウス型変光星の銀河系内の分布と周期との関係

ファン・デン・ベルフは、銀河系内のケフェウス型変光星($b < 10^\circ$, $m_{pg} < 11m$ のもの)を、銀河中心、反中心およびそれらと直角の三方向に分けて、周期と数の関係をしらべた(S. van den Bergh, A. J., 63, 492, 1958)。下の図はその結果を示したものであるが、反中心方向では短周期のもの、中心方向では周期が10日以上のものが多い傾向が見られる。

ペイン・ガボシュキンによれば、種族IIのケフェウス型変光星は周期 $P < 3.45$ のものと $P > 10^d$ 以上のものに分けられ、その中間周期のものは殆どない。v. d. ベルフは上記材料中 $2 < P < 10^d$ の



もの、すなわち大体において種族Iのケフェウス型変光星について、周期光度関係と適当な吸収補正值を使って、それらの距離を計算した。その結果をみると、 $2 < P < 4^d$ のものは反中心方向、特に $10 < r < 12 \text{ kp}$ (r は銀河中心からの距離)の範囲に多い。一方 $7 < P < 9^d$ のものは、大部分 $r < 10 \text{ kpc}$ に分布している。このように、ケフェウス型変光星中短周期のものが外部に多い傾向は、大小両マゼラン雲についても以前から観測されており、三つの銀河系に共通の性質であることが確かめ

られた。

v. d. ベルフはこれを、銀河系の内部と外部で、星で作る星間物質中の重元素の量がちがうこと（内部では星

(115頁より)なお触れえなかった点も多いが、ここでわが銀河系の概観をとりまとめて打切ることにした。

わが銀河系の本体にあたる部分は、銀河中心部分がやや膨らんだ円盤状の大恒星集団である。シュミットのモデルでは、円盤の銀河面に沿った直径は約 33 kpc、その厚さは銀河中心部分で約 4 kpc、太陽付近では約 2 kpc となっている。しかし円盤状の本体の外側にも、稀薄な電離ガス ($0.01 \text{ H} \sim 0.001 \text{ H/cm}^3$ 程度) が銀河中心を中心とする半径 $10 \sim 15 \text{ kpc}$ の球状をなして取巻いており、いわゆる銀河ハローを作っていることが、シュクロヴスキー (1952)、ミルス (1955)、バルドウィン (1955) などの電波観測 (100 Mc/sec) の結果から確かめられている。球状星団、星団型変光星、高速度星など、銀河面集中度が少なく球状に近い空間分布をなすものは、このハロー部分にまで散在している。それゆえ、これらをハロー種族といい、一方銀河面集中度の高いものを円盤種族という。第 I 種族は円盤種族であるが、第 II 種族はハロー種族のほかに銀河の中心核 (この部分には星間物質はない) を形成している赤色星も含まれる。江本 (1958) や安田によると、高速度星はハロー種族と円盤種族とか

間物質の量が外部より少ないので、重元素相対比は大きくなる) で説明できるのではないかと考えている。

(高瀬)

らなるらしいが、円盤種族の高速度星は銀河中心核を通る軌道を描くとみられるから、いずれにしても高速度星は第 II 種族である。

銀河回転はリンドブラード (1926) の銀河回転説のように、銀河面集中度が低い、すなわちハロー的傾向が強い種類の星ほど銀河回転がおそくなっている。太陽付近での円板種族の銀河回転速度が 245 km/s (周期 2.2 億年) 程度であるが、球状星団系では 50 km/s 内外にすぎない。回転の角速度は中心に近いほど早くなっているが、中心核 ($\tilde{\omega} < 3 \text{ kpc}$) のあたりでは銀河回転に与かるだけでなく、銀河面に沿い中心部から外方に向けて高速度の膨脹運動を行っている。

渦状構造は星間物質によって描き出される。渦状の腕は、星間物質から生れて間もないと思われる星の銀河面分布には見られても、一般の老令の星には認められない。わが銀河系は渦状の腕の発達状態、水素ガスの含有比率 (12%) などの点から、アンドロメダ大星雲と同じく Sb 型に属する星雲である。しかも銀河系の全質量は太陽の約 700 億倍に達するから、やはりアンドロメダ大星雲と同じく巨星雲にあたるのである。(完)

◇国際会議へ出席 東京天文台の古畑正秋氏は 5 月中旬バリーで開かれる IGY の夜光データ・センターの会議などに出席のため渡欧、畑中武夫氏は国連の大気圏外平和利用特別委員会の日本政府代表代理として、5 月下旬に渡米、広瀬秀雄氏はアメリカ数カ所で開かれる人工衛星の軌道についての会議に出席のため 6 月中旬渡米する。

◇ブルース・メダル 太平洋天文協会 (Astronomical Society of the Pacific) のブルース・メダル今年を受賞者は、ストレムグレン氏 (Bengt Strömberg) と決定した。同氏はデンマーク出身、長くヤーキス

天文台長だったが一昨年からプリンストン高級研究所に移って研究に専念している。太陽の化学組成、星間物質の物理状態、狭帯域光電測光に



よる恒星の量的分類などに関する優れた研究がある。

◇ジャクソンの計 1933 年より 1950 年まで、南阿ケープ天文台長で

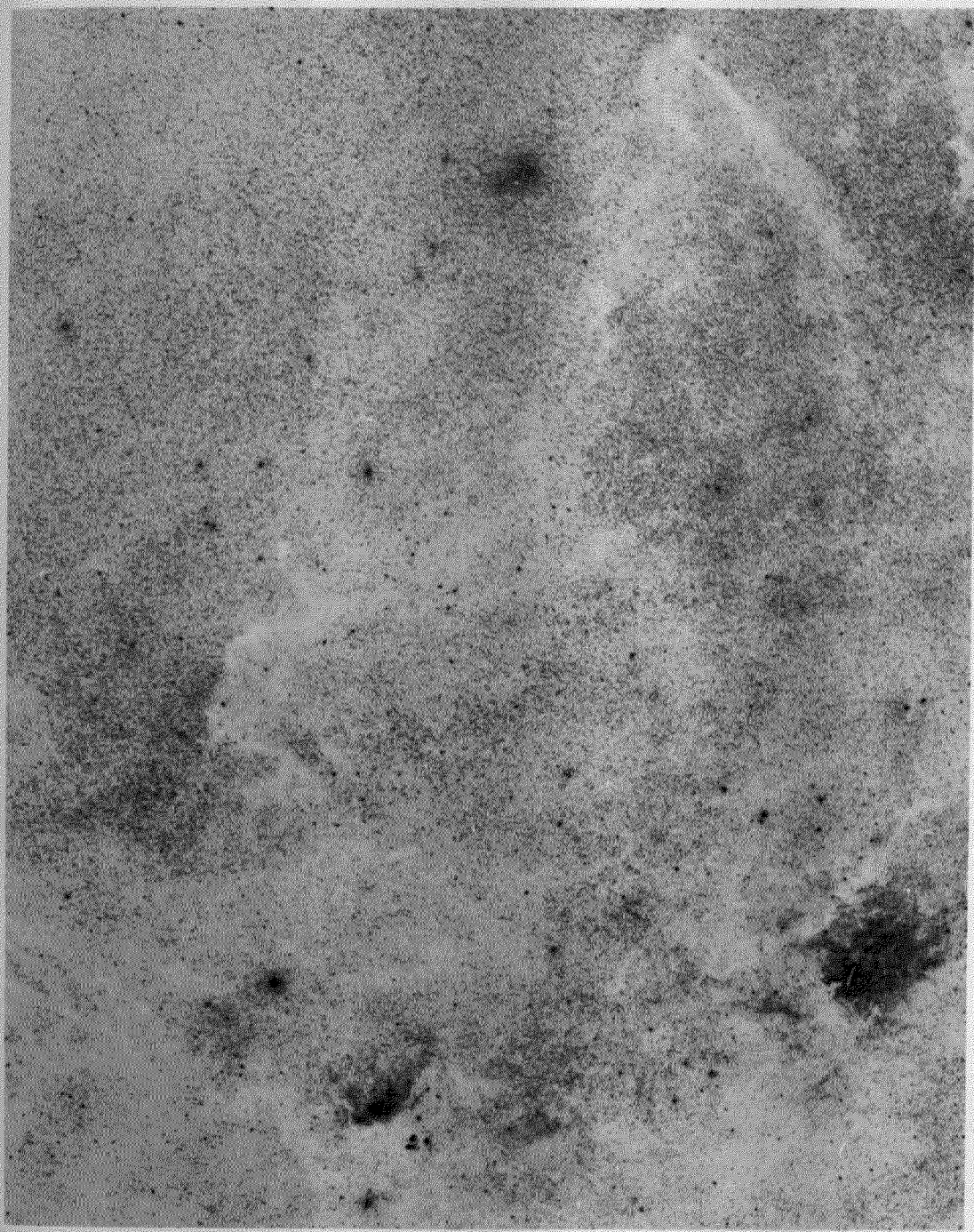
あった J. ジャクソンは 1958 年 12 月 12 日、71 才で世を去った。ジャクソンは主として恒星位置、固有運動、三角視差の決定等に興味をもって多くの研究を発表し、また実視連星の権威として、連星の力学視差について先駆的な業績をのこした。1952 年英国王立天文学会の金メダルをうけた。

◇高嶺俊夫博士の計 1942 年-54 年まで本会評議員として会務に参画された高嶺博士は、去る 5 月 12 日 73 才で逝去された。博士は長らく理研 (現在の科研) 主任研究員として分光学の分野、特にシュタルク効果などに多くの業績をのこした。

昭和 34 年 5 月 20 日
印刷発行
定価 40 円(送料 4 円)
地方売価 43 円

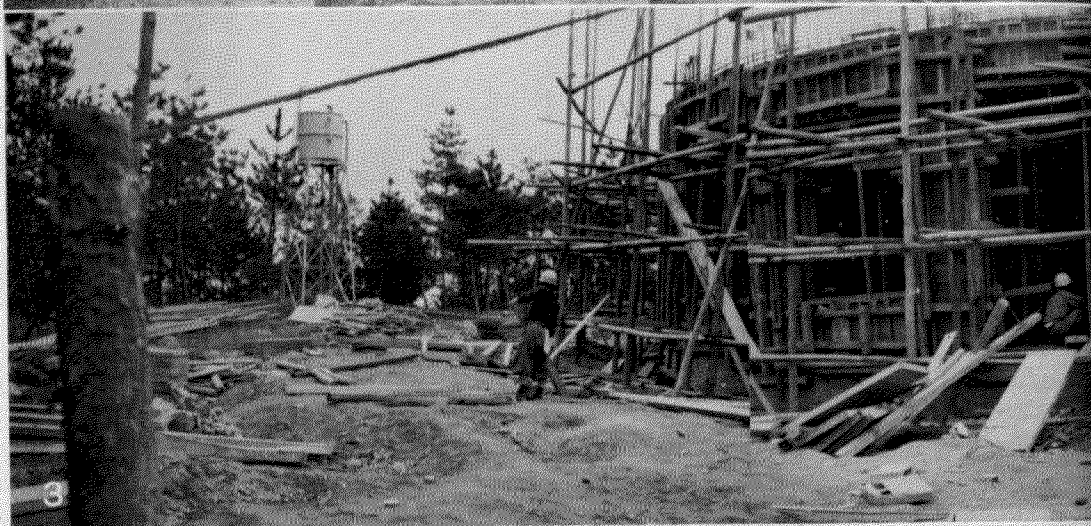
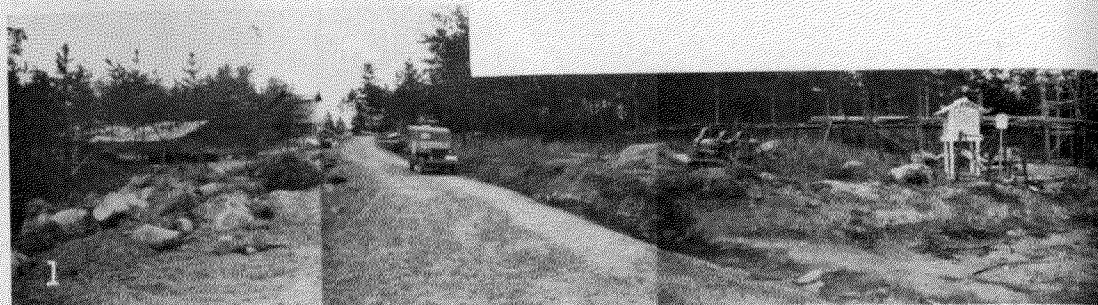
編集兼発行人 東京都三鷹市東京天文台内
印刷所 東京都港区芝南佐久間町一ノ五三
発行所 東京都三鷹市東京天文台内

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



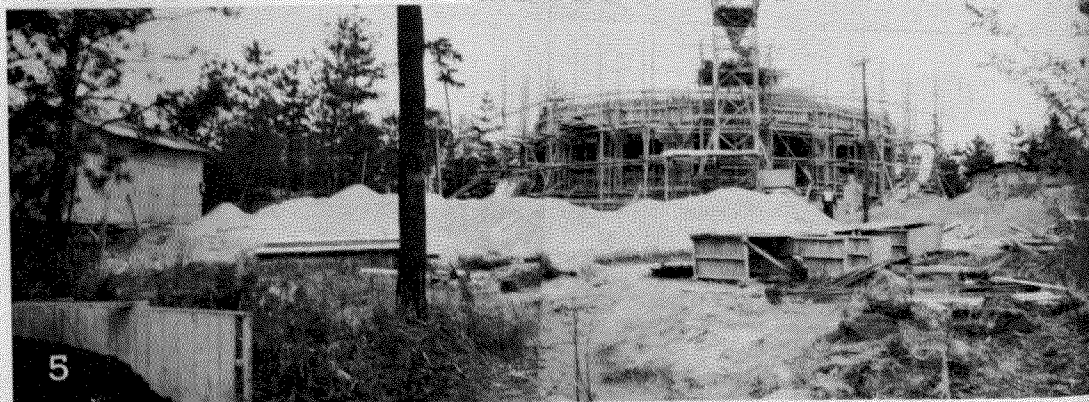
パロマーの眼(6)——小狐座の銀河

写真はこと座とわし座の間あたりを流れる小狐座の銀河を赤色光で写したもので、左が北である。右下に近い星雲は NGC 6823、中央上部の大きな星像は小狐座の α 星である。原画を 2/3 に縮めてある。

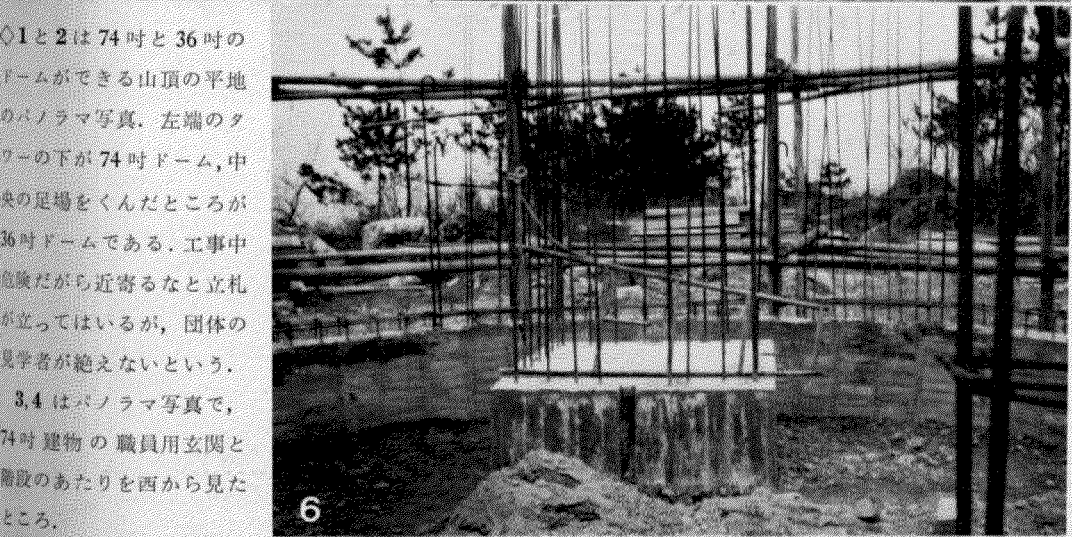
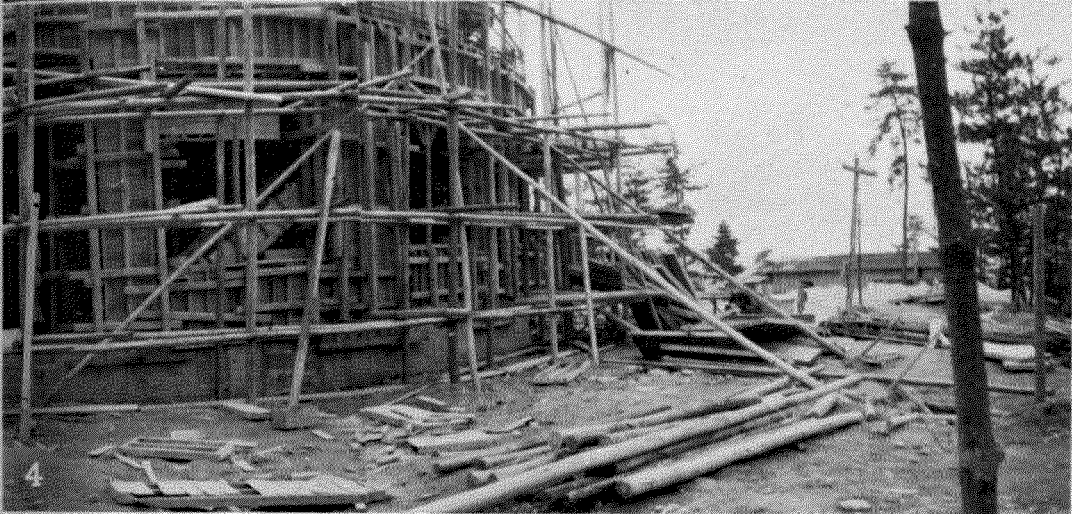
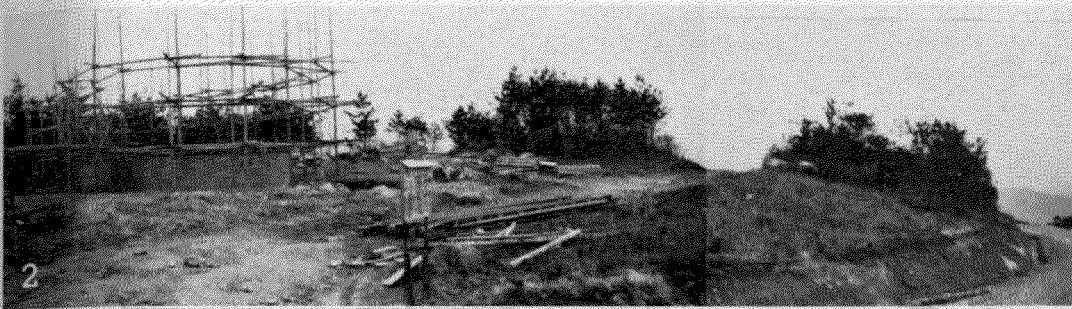


◇ 74 吋と 36 吋ドームの建設工事

東京天文台の岡山天体物理観測所の建設工事は着々と進んでいる。昨年までは松林におおわれたのどかな丘だったこの竹林寺山も、今はでコンクリートミキサーの音が響いている。



ルパム



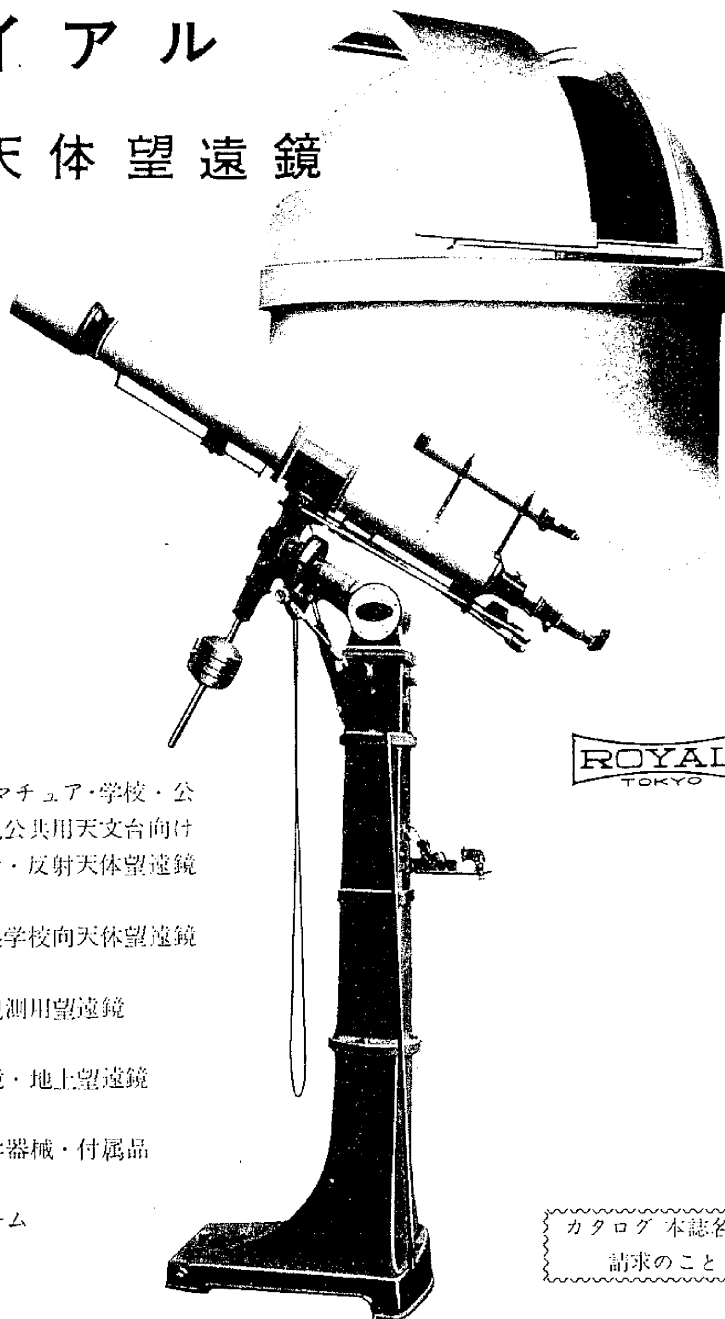
◇1と2は74吋と36吋のドームができる山頂の平地のパノラマ写真。左端のタワーの下が74吋ドーム、中央の足場をくんだところが36吋ドームである。工事中危険だから近寄ると立札が立ってはいるが、団体の見学者が絶えないという。

3,4 はパノラマ写真で、74吋建物の職員用玄関と階段のあたりを西から見たところ。

5 は74吋の建物を南からながめたところで、東側にある参観者専用の玄関や階段がかすかに見える。現在はまだ円屋根がないので大して大きくは見えないが、この上に直径20mの銀色の半球のドームが載ったらさぞ壮観であろう。

6 は36吋光電赤道儀のピアーの基礎部。こちらは74吋よりも一足早く完成して観測にとりかかる予定だといふ。

ロイアル 天体望遠鏡



- ☆ 専門家・アマチュア・学校・公民館その他公共用天文台向け据付型屈折・反射天体望遠鏡
- ☆ 理振法準拠学校向天体望遠鏡
- ☆ 人工衛星観測用望遠鏡
- ☆ 視光望遠鏡・地上望遠鏡
- ☆ 天文用光学器械・付属品
- ☆ 観測用ドーム

ROYAL
TOKYO

カタログ 本誌名付記
請求のこと

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(23)0651・2000
 工場 東京都豊島区要町3-28 Tel(05)4611・6032・9669
 振替 東京 52499番