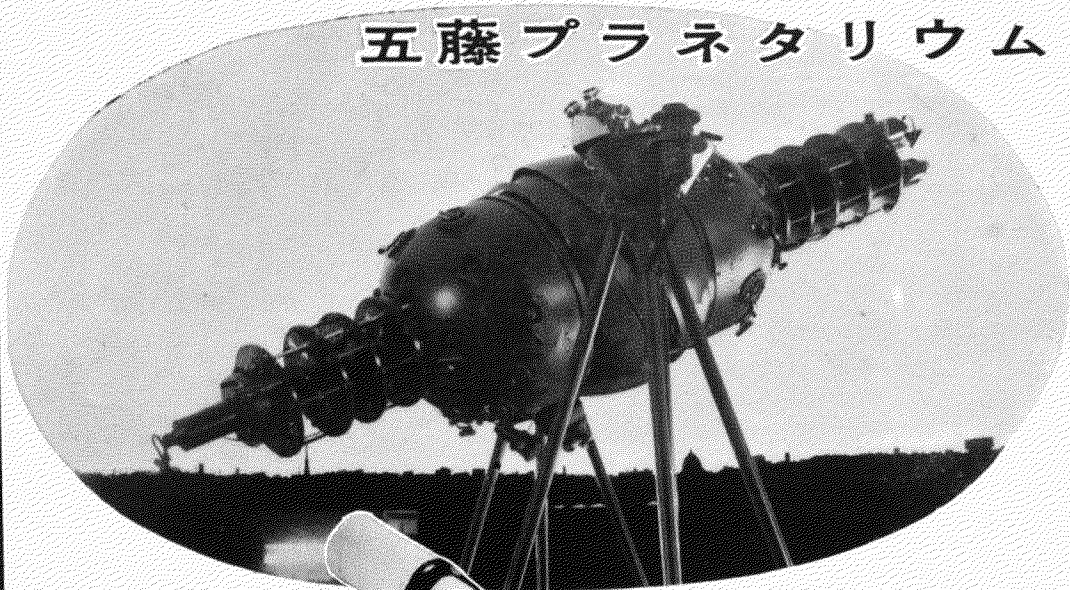


五藤式天体望遠鏡

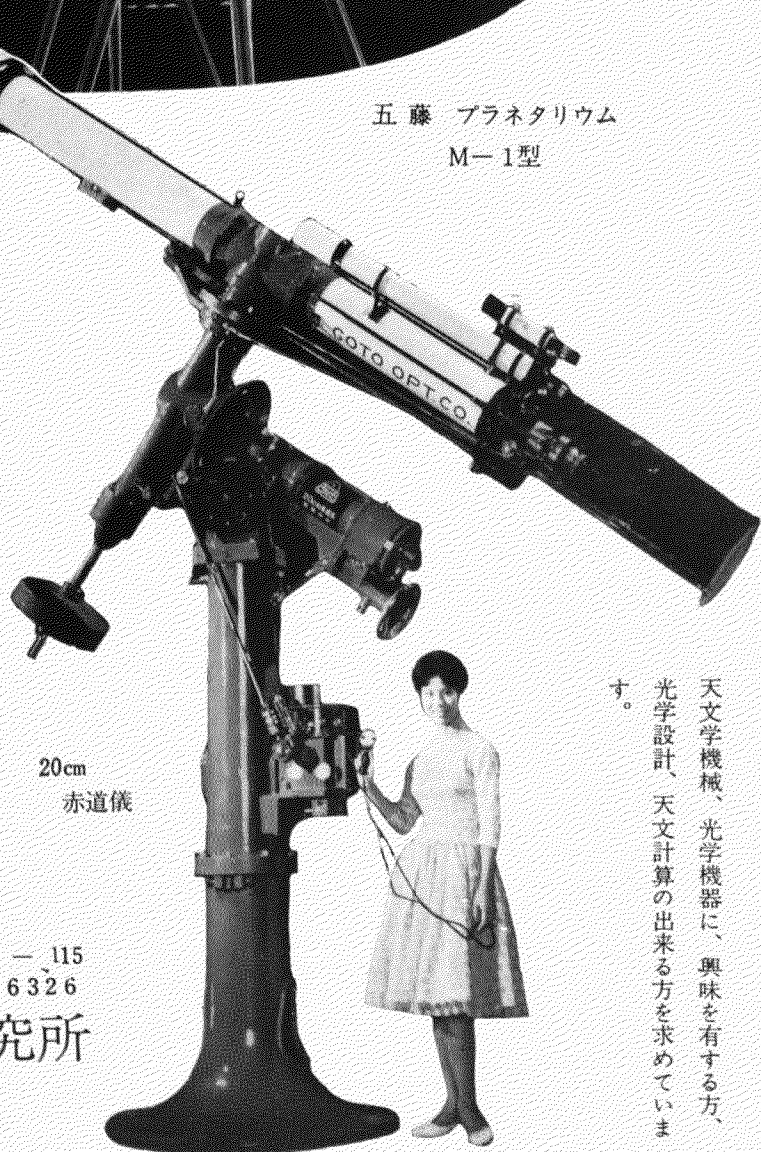
五藤プラネタリウム



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) 3041・4320・6326

株式
会社

五藤光学研究所

目次

ロケットによる大気光の観測	古畑正秋	28
人工天体ニュース	虎尾正久	31
Air Mail (2) マンチェスターだより	北村正利	33
月報アルバム——日食観測隊の出発, 微流星塵探査衛星, マンチェスター便り, アシアゴ天文台		35
天象欄——2月の天文暦, 地球の照り返し		38
主系列晩期型星	松波直幸	39
彗星だより	富田弘一郎	43
雑報——金属を多量に含む星, 太陽近傍の中性水素の分布		44
研究室だより——東大天文学教室		45
評動点——日本天文学会春季年会, 大塚奨学金選考委員, 編集だより		46

——表紙写真説明——

アシアゴ天文台——イタリア・パドバ大学に所属するアシアゴ天文台の125cm反射望遠鏡F5でイタリア製である。北村氏のマンチェスター便り参照。

あなたも望遠鏡が作れる 星野次郎著

望遠鏡の作り方

B6判 212頁上製 定価 350円 送料 60円

鈴木敬信	太陽系の発見	230円
佐伯恒夫	ぼくらの天体観測	280円
関口直甫	人工衛星の観測法	230円
野尻抱影	星座見学	280円
東亜天文学会	天体観測の手引	280円
松隈健彦	天文学新話	250円
渡辺敏夫	こよみと天文	350円
佐伯恒夫	火星とその観測	350円
荒木俊馬	地球の歴史	200円
小槇孝二郎	流星とその観測	280円
中野繁	星雲星団の観測	300円
下保茂	変光星の探究	280円
服部忠彦	ぼくらの球面天文	350円
力武常次	地球の構造	250円
山本一清	星の宇宙	250円
中野繁	月面とその観測	380円
村上忠敬	ロケット宇宙旅行	230円
片方善治	宇宙通信	230円
関口直甫	月面裁判	320円

東京都新宿区三栄町八
振替東京 59600 恒星社 電話(351)2474
1003

1962年版

天文年鑑

¥ 180

〒 20

★常数表をのぞいて全部
新組み, グラフ・ペー
ジの写真は特に充実し
ております——

天文年鑑

1962

〈主な内容〉 グラフ・岡山観測所 188cm 望遠鏡で
写したアンドロメダ大星雲 フォト・トビックス
天体アルバム 最遠の天体

本文・1962年の天界 1962年の毎月の天象 惑
星と月の出没図 木星の衛星図 日食と月食 恒星
食 1962年の星食予報 太陽黒点 太陽黒点の経緯
度測定(付・均時差) 月の裏面 水星 金星
火星 木星 天・海 冥王星 小惑星の近況 前年
度に発見された彗星 1962年に訪れる彗星 オテル
マ彗星の大異変 主な流星群 主な銀河星団 主な
球状星団 天体写真のヒント 太陽系・地球その他
のニュース 天文界の1年 太陽・月の出没時ほか

東京都千代田区神田錦町
振替東京 6294番

誠文堂新光社

ロケットによる大気光の観測

古 畑 正 秋*

日本の観測ロケットが 200km を越える高空に達するようになって、それによって夜光(夜間大気光)の観測を行いたい、われわれグループが昨年準備にかかっていたが、ようやく最近ある程度の成果を得ることができるようになったので、その内容のあらましを御紹介したいと思う。

ロケットはご承知のように、東京大学生産技術研究所で開発されたもので、その中の K-8 型という種類のものが、30 kg 以上の観測計器を載せて 200 km 近くまで達することができる。観測計器を収める第 2 段ロケットの直径は 24.5 cm あり、大気光の観測器械を載せるにもじゅうぶんの大きさを持っている。

1961 年 3 月および 4 月に観測器械の試験搭載を行い、その結果改良した観測器械を積んで 10 月 30 日夜 K-8 型 9 号機によって観測を行った。

大気光観測の目的

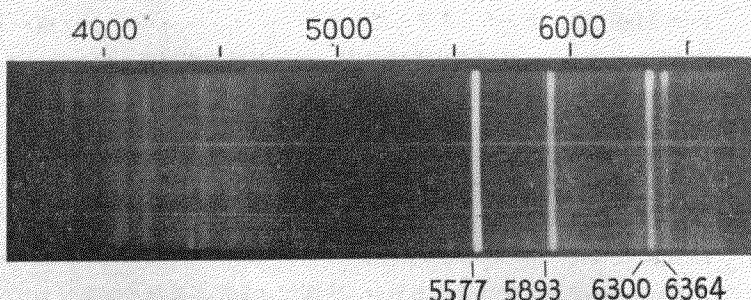
まず大気光なるもののあらましと、この観測が何を目的としているかを述べてみよう。

月のない夜でも、空が晴れてさえいれば、星空はほかに明るい。いわゆる星明りがそれであるが、この光の 3 分の 2 以上は地球の上層大気が輝いているものである。明るい分光器でスペクトル写真をとると、この星明りは恒星のスペクトルではなしに、大気光の輝線を主としたものが写る。第 1 図はその例で、主な輝線としては次のようなものがある。

(波長)	(元 素)
5577 Å	酸素原子の出す緑色の輝線
5890-96 Å	ナトリウム原子の出す黄色の輝線
6300 Å	酸素原子の出す赤色の輝線

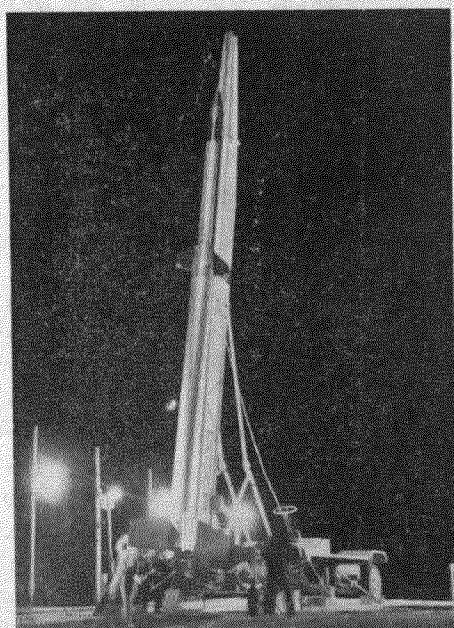
これらのほかに赤から近赤外に OH 基の出す強い輝線帯がある。5577 Å の緑線、6300 Å の赤線などはオーロラの輝線とまったく同じであって、したがってオーロラと夜光とはほとんど同様な性質を持った光であることがわかる。ただ夜光の方はオーロラほど激しくなく、その代り、大抵いつでも、また地球上どこでも輝いている。ただしナトリウムの黄線と酸素の赤線は夕方および明方に強く、夜中はかなり弱い。

波長 (オングストローム)



第 1 図 夜光のスペクトル写真 (東京天文台観測所撮影)

これらの輝線の強さの変化はもちろん地上の観測によってわかる。発光の原因が太陽から発する紫外線あるいは電子などによるのであるから、太陽活動の影響もかなり強く受ける。例えば国際地球観測年中に北海道を主として、赤いオーロラが現われたことが数度報じられているが、これは異常な太陽活動のため、電子が多数突入して酸素の赤線が非常に強くなったためであった。地球観測年から今日まで、日本でも各地で夜光の地上観測を行っている。分光観測も行っているが、主として光電管の装置を用いた測光器を使っている。(この詳細について



第 2 図 発射台の上に載った K-8 型ロケット (東大生研写真)

* 東京天文台

M. Huruhashi: Rocket observations of night airglow.

は天文月報 48 巻2号を見ていただきたい)

オーロラのように形のある程度あるものは、地上からの三角測量によって、その高さがかなりよく求められる。したがってオーロラの高さは古くからよくわかっていた。ところが夜光の方は、ほとんど一様に地球を覆って輝いているので、その発光層の高さを求めることが極めて困難であった。夜光は天頂で弱く、地平線に近いほど強くなっている。これは地平線に近いほど夜光層を斜めに見透すためである。この強さの増す程度は層の高さによって違っていることは当然である。したがってその増しかたを測って、層の高さを求めることができるわけで、多くの観測者が試みた方法である。しかし地平線に低くなると地球の大気による減光も大きく、その補正がまたかなり困難である。そんなわけで、この方法で求めた層の高さは人によってひどく違っていて、どれがほんとうの値であるか見当もつかないという状態であった。

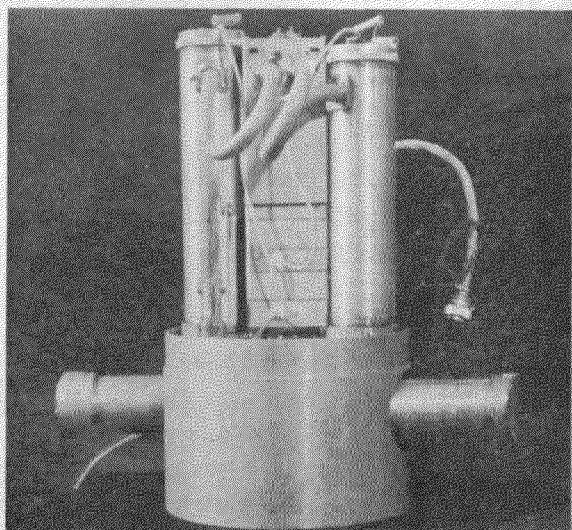
地球上層の大気はその物理的状態が高さによって大きく変っている。したがって夜光層の高さを求めることは夜光の発光の機構などを研究する上に極めて重要な問題である。そのたいせつな問題がこのように解決が困難であることにはがゆい思いをしていたのである。

ロケットに測光器を積んで、高さとともに夜光の強さの変るのを測ることができれば、直接にその層の高さを求めることができる。1956年にアメリカの海軍研究所でエアロビー・ロケットにそのような観測器械を積んで最初の測定が行われた。その結果さきに記したような主な輝線の高さを求めることができて、画期的な資料を得ている。(その結果については後に述べる)しかしこの種の観測はその後1度行われただけで、まだ測ってない輝線もあり、さらに季節や、地球上の緯度による違いなども求められていないので、それらをさらに観測したいという希望をもって、私どもの計画が進められたのである。

観測装置

ロケットは天頂からほぼ 10° 傾いた方向に発射され、最高点に達するまではだいたいその姿勢を保っているものと推定される。それでロケットの進行方向よりの光を光電管に導いて、その光の強さを刻々測ってあげばよいのである。

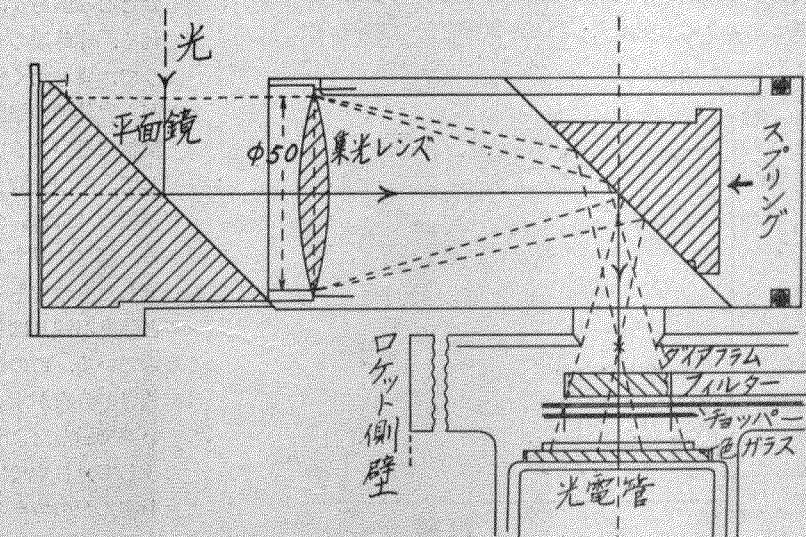
ロケットの頭部より真っ直ぐに光をとり入れられれば最も簡単であるが、このロケットには電離層の観測装置が同乗していて、その器械が先頭を占めてい



第3図 大気観測装置
(写真の下側がロケット頭部方向になる)

るので、光をロケットの側方から導き入れなければならなかった。そこで濃い空気層を抜けたところ、地上 60 km 以上のところで潜望鏡のようなものを出させて、それによってロケット頭部方向からの光をとり入れるような設計とした。第3図の写真は下がロケット進行方向であって、左右に突出しているのがその採光筒である。これが突出すると第4図のような関係位置となって、光は2回平面鏡によって反射して光電管の中に入る。

この採光筒の突出の機構はいろいろ試験した結果、次のようなものを採用した。突出しはスプリングを使うが、それをロケット胴体内に押えてストッパーをかけておく。所定の時間経ったときにタイマーによって少量の火薬に点火し、ストッパーが外れて、採光筒が飛び出すようになっている。この採光筒は2組あり、同時に左右



第4図 採光筒から突出して光が光電管に導かれるまでの機構

へ突出する。そして可視域と赤外域の光電管にそれぞれ光が入る。

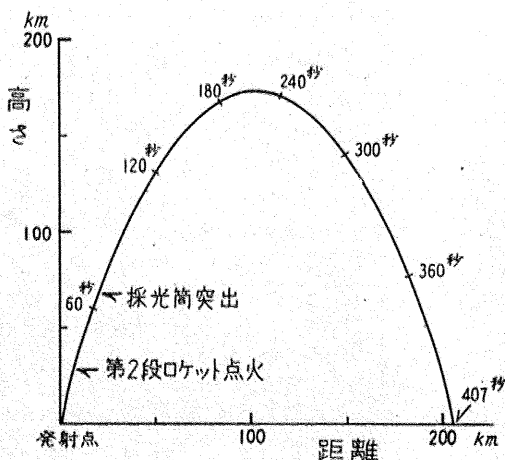
第3図の縦の2本の筒がそれぞれの光電管を収めたものである。それまでの間に光は集光レンズ、ダイアフラムを通り、さらに夜光のそれぞれの輝線を分離するための干渉フィルターを通る。さらに光電流を増幅するため光を断続して光電流を交流にするチョッパーも収められている。可視部ではフィルターは3種類、赤外部では2種類あり、何れもマイクロモーターによってフィルターケースを回転させ、フィルターの交換をさせている。フィルターのほかに螢光塗料を塗ったものも交換され、それが標準光源として用いられている。

光電管に必要な 1000 ボルト余りの高電圧は第3図中央の大きな角箱内に収められた積層乾電池によって供給されている。ガス管のようなものの中を電線が通っていて、光電管に達している。高空では空気の密度が低くなって放電が起るので、この高電圧系はすべて気密にして空気の洩れないようにしてある。

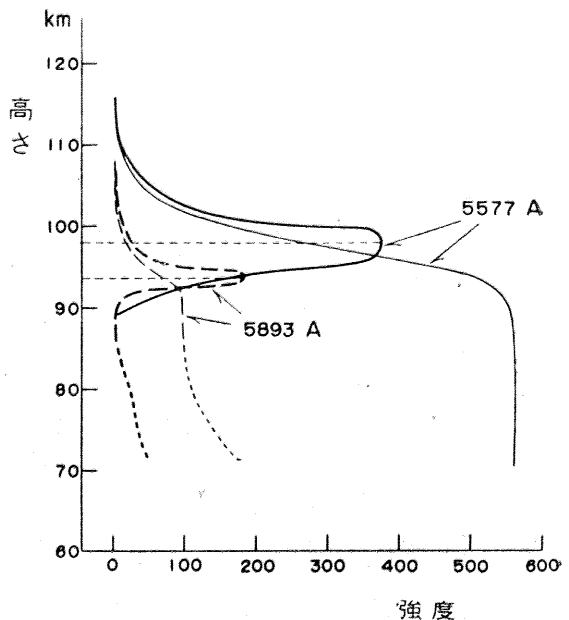
第3図中央下の小さい角箱内にトランジスターを用いた交流増幅器および電池類が収められてあり、光電流を増幅する。これはロケットの次の部屋に載せられるテレメーター発振装置へ導かれ、光電流の刻々の変化が電波によって地上に送られるのである。第3図右側に垂れているコネクターはテレメーター部へ接続するためのものである。

テレメーターは3チャンネルを使ったが、それぞれ可視域および赤外域の光電流のほかに、採光筒の突出しを確認する信号を送った。

地上観測の装置と違って、ロケット発射時の衝撃、エンジン燃焼中の振動に耐えるものであることはもちろん、濃い空気層を抜けるときの熱に対する考慮、また上述したように上空に達したとき気密を保つ考慮など、い



第5図 K-8-9 号ロケットの軌道



第6図 観測された大気光の層の高さ

ろいろのテストを繰返す必要があった。それらに約2月をかけて、最終的な器械を作り上げ、10月半ばに発射場の秋田へ送ったのである。

観測の結果

ロケットは10月30日午後8時13分に発射された。当夜は快晴で、第2段ロケットが金星くらいの明るさの赤い光を出して星空の中を動いていくのまでよく見えていた。ロケットの軌道を第5図に示しておいた。

採光筒は65秒後、高さ67kmで突出し、記録が開始された。可視域の記録は約170秒後まで正常にとれている。その後記録が乱れているが、これは多分気密が不完全のところがあり、光電流に不調を来したものと推定される。赤外域の方は光電管が衝撃のため不調となったようで、まったく判定に苦しむ記録となっていて、残念ながら赤外域の観測は失敗した。赤外用の光電管は構造上衝撃に弱いようで、将来型式の違う光電管を用いるなどして、その失敗を補いたいと考えている。

可視域の5577Åの緑線、および5893Åの黄線の記録から、高さに対する強さを求めたものが第6図の細い線で記したものである。これは前述したように発光層に入ると強度が減りはじめて、発光層を抜けると強度が零となっている。この曲線を解析すると、高さに対する夜光の強さの分布が求まるわけで、それを求めると第6図の太い線で示したようなものになる。

こうして、日本ではじめて大気光の観測が一応できたことを喜んだのであるが、その結果としては次のようになる。

(輝線) (発光層のだいたいの高さ) (最強部の高さ)

5577 A	89 km—113 km	98 km
5893 A	88 —110	93.5

以前アメリカで行われた結果と比較してみると、これはほとんどまったく一致している。観測誤差以内での差異は認められないほどである。始めに記したように、地磁気緯度による違いを期待したのであるが、それはまったく認められない結果となった。

将来に対する希望など

観測の精度を上げて、地磁気緯度による差、四季による差、あるいは太陽活動による影響、また電離層の状態との関連など、すべて将来の観測にかけたい。

6300 A の赤線はまだ測られていないので、これもなるべく近い将来に観測したい項目である。

また、昼間はこれらの大気光のあるものは甚だしく強くなっていることが推定されるが、この観測は太陽の直接光が散乱するためかなり困難である。何とか工夫してそんなものも観測したい希望である。

以上の観測はロケットそのものを開発された東大生産技術研究所の諸氏に負うところが最も大きいのであって、私どもはそれを利用させていただいただけのことである。その他多くのメーカー諸氏の御援助もまた大きなものである。大気光グループとしては、東京天文台の中村強、中村純二、斎藤馨児、東京教育大光学研究所の中村正年、竹沢賛三の諸氏の非常な御努力によって器械の製作、試験などが行われたので、以上はそれらの結集であることを明記するしだいである。

人工天体 ニュース

本欄は前回(54巻第6号)以降7か月中断してしまったので、もはやニュースとしての価値は乏しいが、その後の人工天体の状況を簡単に紹介することにする。

5月から11月末までの間に打揚げ成功した数は非常に多い。即ちディスカバラーが8、エクスプローラー、トランシット、ミダス、レンジャー、マーキュリーが各2、ボストーク、タイロス各1、計20回に達し、11月末現在の集計は次のようになる。

	打 揚 げ		現 存	
	本 体	附属体	本 体	附属体
ソ 連	16	24	3	2
ア メ リ カ	59	45+	36	36+
計	75	69	39	39

表には本体に人工惑星3個、金星探査機1個を含み、マーキュリー第1、第2号は省いてある。現存の天体数には数個の誤差があるかも知れない。落下消滅の確認が非常におくることがあるからで、尚付属体の内には、この数字の他に約50個の小金属片がある筈である。

次に2、3の特異な飛体について紹介する。

61o (トランシット4A) これは6月29日4時23分軌道にのった多目的衛星で、本体(o1)は航海用、別に太陽放射測定用(o2)があり、ロケットケース(o3)も軌道に入っている。その他に多数の微光体が続々発見され、その総数はおよそ50位に達すると認められている。これらの軌道を逆に辿って行くと、6月29日6時8分頃に取れんすところから、この時にロケットが爆

発したものと推定されている。

人間衛星 ソ連では前回に記したボストーク1号につき、8月6日第2号打揚げに成功した。前回は1周後回収したが、今回は実に丸1日、17周後に地上に着陸するという輝しい成果をおさめた。

これに対してアメリカでは人間衛星マーキュリー計画の第3号が5月5日発進し、シェパード少佐をのせ、最高高度187km、地表に沿った距離485kmを飛んで、15分22秒の後無事地上回収された。次いで第4号が7月21日発進し、ほとんど同じ高度、同じ距離を飛んで回収に成功した。第3回は9月13日、これは人間を乗せずに打揚げられ、1周半後大西洋で回収され、第4回は人間の代りにチンパンジーをのせ、11月29日発進し、2周後に無事地上に引降ろした。

このようにして、宇宙航行の人類の夢が徐々にではあるが、確実に具体化して行くのを目のあたりにすることが出来るようになったのである。

尚このマーキュリーの内、1周以内に回収された始めの2回には公式番号はつかず、第3回が61αα1、そのロケット・ケース(9月13日消滅)がαα2。また第4回のそれが61αα1ロケット・ケースが同αα2となつた。

レンジャー計画 アメリカでは月、惑星等遠距離への空間航行の一手段として、一度人工衛星を地球に近い距離で軌道にのせ、これを土台として宇宙航行体を発進させる計画を進めていた。即ちレンジャー計画がそれで、8月23日第1号が発射された。本体(61φ1)はロケット、アジェナB(61φ2)により近地点172kmの軌

道にのったが、計画によれば、これから $\phi 1$ は $\phi 2$ により遠地点距離 110 万 km, 近地点距離 62,000 km, 周期 58 日の軌道に入る筈であったが、実際には $\phi 2$ による再噴射が不成功で、第 2 段の計画は成功せず、本体は 1 週間、 $\phi 2$ は約 10 日の生命で消滅してしまった。

第 2 回は 11 月 18 日発射され、(61 $\alpha\theta 1$, 及び $\alpha\theta 2$) これも同様の経過となってしまった。

その他の人工衛星 7 月 15 日 15 時 35 分 (UT) に軌道にのった軍事衛星ミダス 3 号 (61 $\sigma 1$) は高度 3,000 km の円軌道をとった。これは珍らしい軌道である。これにはロケット (61 $\sigma 2$, 7 月 24 日落下) の他、破片 $\sigma 3$ が付随している。

また 8 月 16 日 3 時 21 分に軌道に入ったエクプローラー 12 号 (61 $\nu 1$) は空間の電子、陽子、イオンの量、エネルギーの測定、宇宙線の測定、地磁気観測等の装置を持っており、地磁気の範囲外、 Q が 86,400 km という遠方からバン・アレン帯を横切り、 q が 183 km という近距離まで戻る、周期 31 時間の長大な楕円軌道を描いている。これも珍らしいもののひとつであろう。

次いで 8 月 25 日 18 時 29 分軌道にのったエクプローラー 13 号 (61 $\chi 1$) は流星塵測定用衛星で、5 種の微流星塵測定装置を積み、高さ 450 km から 1,000 km の間の軌道を描かせる予定であったが、実際は近地点高僅か 120 km, 2 日半の短命で終わった。打揚げロケットは 4 段のスカウト。そのケース $\chi 2$ も直ぐ落下した。

流星塵はその起源を小惑星或いは彗星に持つと考えられ、以前に推定されていた量より遙かに多量が存在するらしいことが分って来ている。地球に降り注ぐ量は毎日数千トンにも及ぶとされている。人工飛体に対しては、毎秒 10 ないし 70 km 位の高速で衝突して来るもので、これに対する知識は単に将来宇宙旅行の実現に当っても、ゆるがせには出来ないばかりでなく、天体の起源、組成等についての重要な資料となる。今回の実験は残念ながら、非常に短命であったが、それでもいくらかの資料を得たということである。

人工飛体の公式名 一周以上した飛体について、ギリシャ文字を当てること、明るい天体から順に 1, 2 を付けることは変らない。但し付属数字については、かなりこの法則に反しているものもあるが、発見が出来る場合もあり、本体を 1 とする場合が最近では普通となった。ところで本年は 24 番 ω を突破する盛況となり、25 番以降は $\alpha\alpha$ (9 月 13 日のマーキュリー 4 号) から始まり、12 月 12 日 $\alpha\kappa$ (ディスカバリー 36 号) まで来ているこの最後のものは閃光を発する極衛星で、同時にラジオ衛星と呼ばれるものが飛んでいる。アマチュア・バンド内の 4 周波数を放送しつつけている。

ウエスト・フォード計画と国際天文連合 ウエスト・

フォード計画については詳細が A.J. 66, 105 (1961) に発表され、また天文月報昨年 7 月号にその紹介がある。この計画は天文学上色々な意味で関心の深いところで、61 年 8 月カリフォルニア州パークレーで開催された国際天文連合総会でも、この問題を探り上げ、決議を行った。これについては本報昨年 11 月号に紹介がある通りであるが、念のためやや詳しく記すと次のようである。決議は 2 項から成っており、その主旨は

(1) 将来のある種の人工天体が天文観測に重大な障害を及ぼすことを考え、空間の汚染度が現在は検出できなくとも、長生命の人工天体により、将来観測技術の進歩によって障害となることを確信し、いかなる者も国際的な研究、合意なく大気を改変する権利は持たないことを主張し、天文学の将来の進歩を念頭におかない場合に生ずる重大な影響について警告し、すべての政府に対し人工天体実験は事前に連合に相談し、天文観測に障害のない事が確実となった後に実施することを訴える。

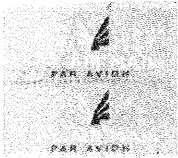
(2) 連合はウエスト・フォード計画が事前に完全に公表され、かつそれによる影響の検討が終るまで、次回の実験を行はないとする措置に感謝する。併し連合は天文学の将来の発展に障害となるいかなる実験にも反対する。従って今回の計画による帯の生命が長い恐れがあるので、その恒久性についての問題が片付くまで実験に反対する。若し帯が短命で、しかも無害ということが確認された上で、ウエスト・フォード計画が実施されたならば、連合はそれの観測に必要な予報その他の情報をできるだけ広く速やかに流すことにする。

連合は米国政府に対し、政府及び連合が承認した天文学者グループが、必要なデータを得るための完全な特権を認めるように要求する。

ウエスト・フォード計画の実施 61 年 10 月 21 日ミダス 4 号によって実験計画が実施された (61 $\alpha\delta$)。針状ダイポールは 8000 Mc に対応するもの、長さ 1.77 cm, 直径 13 ないし 35 ミクロン。個数約 3 億 5000 万個、総重量 35 kg. これが数千キロの高さの軌道で、容器から秒速 0.8 から 3.0 m で前後に噴出される。30 日後には地球を取巻く帯となり、その幅 8 km, 厚み 40 km, 密度は 1 km 立方に 21 個、個々の間隔 370 m である。

これに対し、光学観測の中心であるスミソニアン天文台では打揚げ数日前から予告を発し、観測班を選定したりして準備したが、打揚げ後は何らの情報が入らず、予報も出せない状態であった由で、日本でも多くの班が搜索に当たったが、ついに何物も掴むことができなかった。このような状態でこの実験はなぞに深く包まれたまま終幕となった。

(虎尾正久)



マンチェスターだより

北 村 正 利*

マンチェスターは人口約 100 万、英国のほぼ中央ランカシャー州の中心で、英国工業の一大中心地でもあります。工業地帯から出る煙のため市の大建築物はほとんど黒くよごれておりますが、町には労働者の行きかう姿が多く活気にあふれ、発行される新聞「マンチェスターガーディアン」は経済記事などで日本にもよく知られている通りです。また西方にあるリバプール港とは大運河によって結ばれ、この運河を 1 万トン級の巨船が航行しております。

このあたりの天候は英国中でも一番悪いらしく、大雨はありませんが 2 日に 1 度は小雨の日で、ことに冬の間は頻繁にスモッグ（煙と霧の混ったもの）におそわれ太陽が顔を出すことはめったになく、日中時々見える時でも夕やけの様な真赤な太陽でした。夏は青空も見られますが常にかすんでおり、とても光学的な天文観測はできない所です。今こちらはサマータイムを使用しているためもありますが、夜明けは 4 時過、夜暗くなるのが 10 時過です。

マンチェスター大学は 1837 年の創設だそうで、市の中心部から歩いて 30 分位はなれたところにあります。堂々とはしておりますが、ご多聞にもれず真黒な建物ばかりです。この Shuster Building という建物の 3 階が天文学科で他は物理学科です。地下には天文関係の実験室があります。天文学科は約 10 年前出来たばかりでそれまではここも物理学教室の 1 部だったわけです。教室の隅には次の様な記念の言葉がつづられています。「1909 年この部屋において Rutherford と Royds が始めてアルファ粒子によって作られたヘリウムを集め、そのスペクトルを取ることに成功した」と。

この天文学教室は Z. Kopal 博士が教授で銀河研究の F.D. Kahn 博士が上級講師です。その他物理学教室で分光学をやっている J. Ring 博士が天文に興味を持っており兼任の形で天文測光もやっています。Ring 氏は 1959 年の Danger Islands の日食には米国籍と一緒にやってコロナの分光測光などをやっております。学生は大学院学生だけで、ロンドン、ケンブリッジ、マンチェスター等の各学校で天文、物理、応用数学のどれかの普通大学コース（undergraduate）を終えた学生約 15 人が博士を志して勉強しております。大学院のドクターコース（postgraduate）は最低 3 年となっております。

米国と違い試験をうけて博士になるというのではなく、最初の 1 年、2 年は主として教授や講師の研究を手伝いながら勉強し最後の 3 年目にテーマをもらってそれを自分でやるわけです。しかし実際はその研究をやり遂げ学位を取得する学生は非常に稀でこの 10 年間に学位を取った学生は 4 人とのことで、他はほとんど途中であきらめるか、或は 3 年たってから会社へ就職して行きます。従って大学院 3 年ともなれば皆必死で勉強しており土曜、日曜も何時も誰かは研究室に居るといった具合です。最近 1 人の学生が炭坑会社へ就職して行きました。天文を出て炭坑会社へ行くのは不思議だと聞くと天文でも数学者として数学卒や工学部卒と区別なく会社は採用するそうです。英国新聞の求人欄を見ると英国の大会社は、その研究所に数学者を好んで採用する傾向にある様です。

英国の大学はどこでもそうでしょうが、教授、助教授（Reader といいます）のポストが非常に少く、この大きな物理学科でも教授 1 人、付属の Jodrell Bank 天文台でも台長の Lovell 教授と副台長の Harrison Brown 教授二人だけです。従って教授の権限が非常に強く、例えば学生が就職する時など教授の推薦状如何によっては月給がかなり違うことがあるそうで、教授も仲々簡単に推薦状を書かぬと学生の 1 人がこぼしておりました。

Kopal 教授は生れはチェコスロバキヤですが現在の国籍は米国でこの教授をもう 10 年やっておられ古かぶです。25 年前の北海道日食でチェッコ隊の一員として来日し、3 ヶ月余り滞在し富士山へ登ったこともあるそうです。日本語の単語を非常によく知っておられ、日本語の小辞典も持っておられ朝など研究室で「oháyo」といささか a にアクセントがありますが非常にはっきりした発音でやられます。「Kanda, Marzen, Ochanomizu, Hibiya」などの地名を驚くほど知っておられます。又 25 年前日本で作ったらしい古ぼけた印鑑「古波留」というのを持っており、時々小生に対する伝言などの時これが押されてることがあります。

教授が近接連星の分野で大きな仕事をされたことはよく知られておりますが、現在では月の研究に熱中しておられ月の内部構造と進化の理論的な研究、又 Ring 博士と組んでフランスの Pic du Midi 天文台で月の精密な写真をとったり、赤外部の観測から月面表面温度の分布や変化を推定したりしておられます。Kopal 博士は Pic du Midi の副台長を兼任しております。

* 東京天文台、現在マンチェスター大学

大学院学生の中5人は観測を専門にやる学生ですが、マンチェスターでは天候が悪くとも光学的観測は出来ません。そこでこれらの学生はこの実験室で測光器や分光器を作りそれを持ってイタリア Padova 大学付属の Asiago 天文台や Pic du Midi 天文台へ行き、Asiago ではその 125cm 反射望遠鏡(表紙写真参照)で、Pic du Midi では2連望遠鏡を借りて観測するわけです。観測学生は1年の中3ヶ月はこのどちらかへ行きます。Pic du Midi には今マンチェスター大学専用の 100cm 反射望遠鏡 ($f=6m$) を建設中で、主として月面観測用に用いられるそうです。この様なわけで1年中何時も2人位は、このどちらかの天文台へマンチェスターから行っております。

学生の観測テーマは食連星の観測や惑星状星雲や彗星の尾の干渉フィルターによる光電測光、月面のドーム(月面にあるドーム状のふくらみ)の写真観測とその月面地質学などです。観測は Ring 博士が指導しています。理論専攻の学生は近接連星の周期変化の問題とか自転星の力学的安定の問題などで Kopal 教授についている者と、銀河構造や電磁流体力学などで Kahn 博士についている者とに分れます。

英国でも日本と同じく教授になるといろいろな雑用で忙しく、Kopal 教授も自分の計算などは自宅でやり大学へくと秘書相手の事務的な仕事や講義、討論が待っているといった具合です。講義内容は毎年変わるらしいのですが今年は Kopal 教授が毎週「天体物理学入門」と「太陽系の物理学」の2つで Kahn 博士が「銀河系の構造と進化」でした。講義といっても学生はただ聞いていて、質問、討論が主で、私が受けた日本の大学での講義とはかなり趣きを異にしております。学生は自分で本で勉強するそうです。ここの談話会は毎週水曜日午後行われます。集るのは我々天文学科以外に物理科や数学科及びジョドレルバンクのスタッフ連です。特にここの数学者の中には天文に興味を持っている人が多く星の内部構造をやった Haselgrove 博士は数学科の数論の上級講師です。よく恒星統計などで Monthly Notice へ論文を書く Camm 博士は大分お年寄りの応用数学の上級講師です。談話会の公示は1週間前にはり出されますが面白いのは宣伝文句がついていることです。例えば

天文学コロキウム (6月23日, 1961年)

パーマー博士 (ジョドレルバンク天文台)

“パーマー博士は最近彼の新しい電波観測から数個の銀河系外星雲の距離を新に求めることに成功した。氏の研究によって従来の銀河系のスケールが再び大きく変ることになるかもしれない”。というような興味たっぷりの書きぶりです。多分天文学科が数学科や物理学科の人々に対する呼びよせ効果をねらったものだろうと思いま

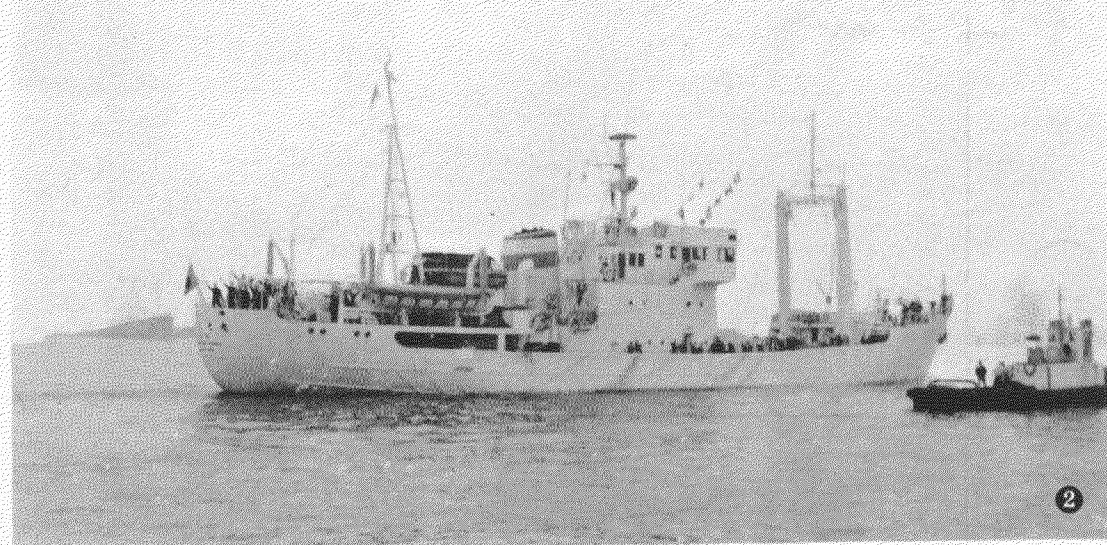
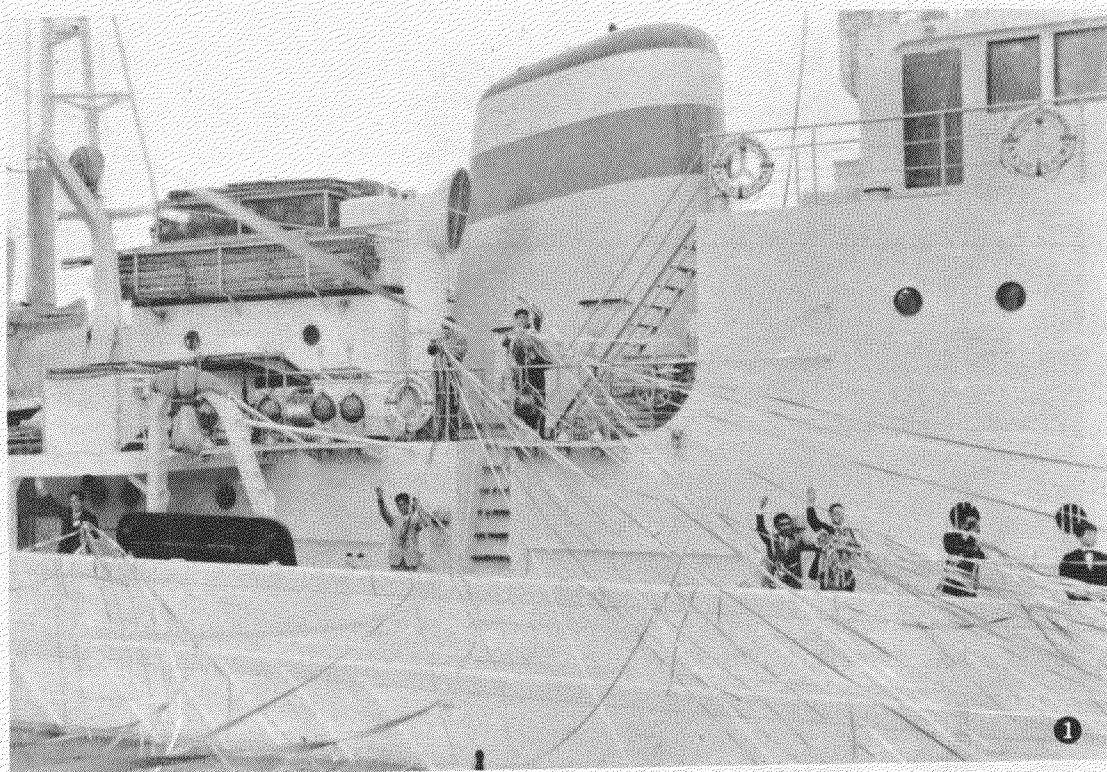
す。

談話会はかなり活発な議論が自由に行われ、つっこんだ質問で意見の対立することもあります。最後は Kopal や Kahn がまとめに立ち「氏の研究は従来の研究をかくかく一歩前進させた」というような讃辞を述べて拍手で終るといった終始英国式でとも言うのか紳士的ふんい気で行われます。

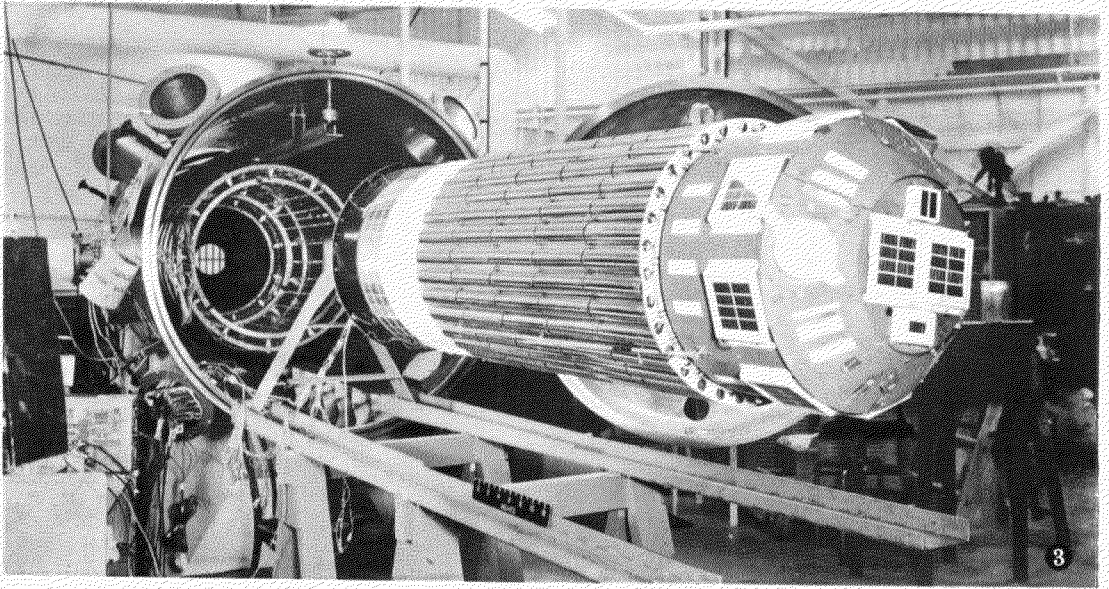
1月に1度位の割でマンチェスター以外から講師を迎えて行われます。去年10月以来来た人はオランダから太陽物理の de Jager (Utrecht 天文台)、電波天文の Westhuf (Leiden 天文台)、ヴァチカンから食連星の O'connell (Vatican 天文台)、ロンドンから惑星状星雲の Seaton (London 大学)、ケンブリッジから天体核現象の Sarpeter (Cambridge 大学)、フランスから Röscher 台長 (Pic du Midi 天文台)、オーストラリアの Bok 台長 (Mt. Stromlo 天文台) などでした。

最後にここの大学の電子計算機について一言しましょう。マンチェスターに本社のある Ferranti Electric Company とマンチェスター大学との協同製作で現在2台あり1台はマーキュリー電子計算機、他はアトラス電子計算機と呼ばれております。アトラスの方は今年始め出来たばかりですが、マーキュリーの方は約10年前小型ができ少しづつ改良に改良を重ねて現在に到っているとのことです。この両方とも Computing Machine Laboratory という建物の中におかれ日曜以外夜昼区別なく動いております。簡単に性能を申しますと記憶装置はマーキュリーで1万1千語、アトラスで10万語、1回の乗積に要する時間は前者で 3×10^{-4} 秒、後方で 1×10^{-5} 秒以下です。log, exp, $\sqrt{\quad}$, sin, cos, $\tan^{-1}$ などの計算は 6×10^{-3} 秒と 2×10^{-4} 秒以下です。記憶装置としての磁気ドラムの他に working store があり記憶装置千語程度の計算はそこで1つ1つ磁気ドラムから指令によって数値を取り出さなくてよいようになっております。アトラスが1秒間に実行出来る平均命令数は 10^6 個のオーダーです。これは多分 IBM の最新最大のものに匹敵すると思いますが、この位のものは英国では他にはないと言われています。大抵の計算は10分以内で出来るわけですが、10分以内の計算機使用のためにもプログラミングとテープ作りに何十日もかかる場合があります。Haselgrove 博士がケンブリッジの Hoyle 教授と組んでやった恒星内部構造の計算の時はプログラミングだけに3ヶ月かかったと言っていました。複雑な天文の問題でもそれを電子計算機で解く場合、プログラミングをどのようにうまくやるかが鍵になる場合が多く、結局 Haselgrove 博士のような number theory をやってる人が強いということですよ。

月報アルバム



◆日食観測隊の出発 本年2月5日のニューギニア・ラエにおける日食観測のため、東京天文台・京大、水路部などの観測員をのせた鹿児島大学水産学部の練習船鹿児島丸は、昨年12月17日東京港を出港した。写真1の下甲板左より斉藤、泰（以上東京天文台）、大脇、山崎（以上水路部）、中村、上甲板左より日江井、平山（以上東京天文台）の諸氏 2 は岸壁をはなれてゆく鹿児島丸。



◇微流星塵探査衛星 3 は実験室で耐高温・低温のテストを受ける微流星塵探査衛星 S-55、スカウト・ロケットの4段目の周囲に、5種類の探査器がとりつけられていて、飛行中に高速度で衝突してくる、宇宙空間をさまよう微粒子のようすを探知する。（人工天体ニュース参照）



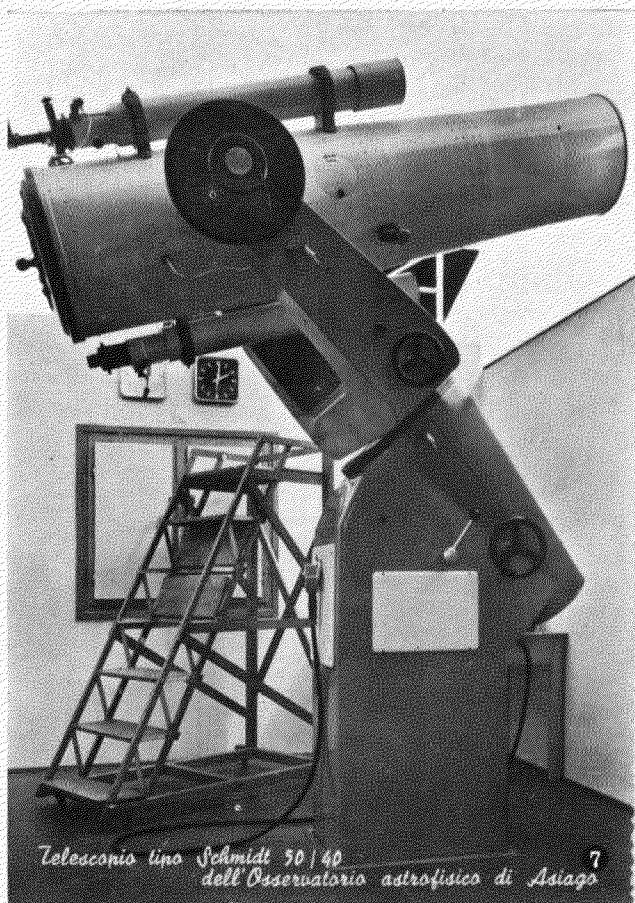


◇マンチェスター便り

北村正利氏より送られたマンチェスター便りで、4 は同大学の本館、左端の3階の建物が大学の食堂、その右の塔のある建物が大学本部、5 はマンチェスター大学天文学部のスタッフで、中央がコバール教授、向って右カーン博士、左リング博士（物理と兼任）。

◇アジアゴ天文台

左頁と同じく北村氏から送られてきたイタリア・アジアゴ天文台の写真で、6 は本館と表紙写真にある 125 cm 反射鏡を入れたドームが見えている。シュミット・カメラ室はこの写真よりも右方にある。7 は口径 37.5 cm F 2.5 のシュミット・カメラである。アジアゴ天文台は北イタリアのミラノの東北の山地で海拔 1045 m の所にある。この写真の器械はイタリア国内で作られたものである。



☆ 2月の天文暦 ☆

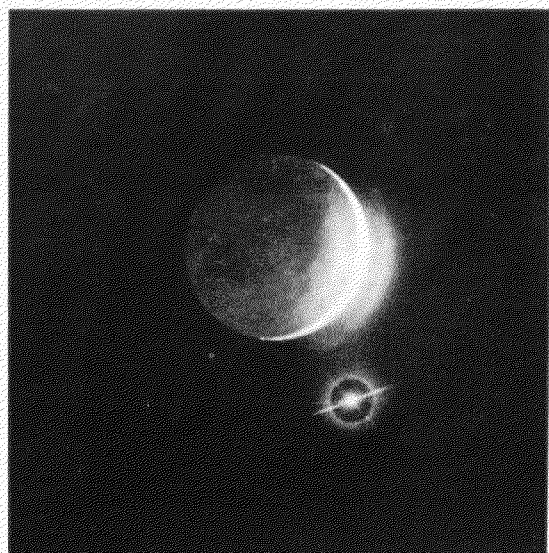
日	時刻	記 事
	h m	
2	2	天王星がレグスの0°3'南をとおり
4	16 18	立春 (太陽黄経 315°)
5	9 10	新月 (皆既日食)
5	22	水星 内合
9	3	木星 合
12	0 43	上弦
14	18	海王星 留
17	20	水星 留
18	1	天王星 衝
19	12 15	雨水 (太陽黄経 330°)
19	22 18	満月 (半影月食 20 ^h 6 ^m ~24 ^h 3 ^m)
24		R Aql 極大(5.7)
28	0 50	下弦

地球の照り返し

新月に近いころの月を見ると、細く光っている部分以外も、あわく照らされているのに気付く。いわゆる「地球の照り返し」である。昔の人は、この現象によって、月の欠けている部分が本当になくなってしまいうけでないことを知った。地球で反射された太陽の光によるのだという説明をはじめたのは、ケプラーだといわれている(1604年)。

太陽に直接照らされている部分の直径は、照り返して光っている部分の直径よりも大きくみえる。チコ・ブラーへはその比を 6:5 とみつもったそうだ。これは光滲(こうじん)とよばれる現象で、まわりよりも明るく光っているものは大きくみえることによる。

月から地球を見ると、地球から見た月の欠けている部分と同じ形をしている。月が太っていくにつれて、月からみた地球はやせて反射光の量がすくなくなる。それに月の光っている部分がじゃまをするので、照り返しは見えにくくなる。コロナグラフを使って、満月の 38 時間前



に地球の照り返しを観測したという記録もあるが、肉眼や普通の望遠鏡では、いつごろまで見えるだろうか。

地球の照り返しは、いままでのところ、地球の反射能や色を知るただ一つの手がかりだった。照り返しの強さをはかって地球の反射能をだしてみると、0.32 から 0.52 の間で変化している(フランスのダンジョンの測定)。このように大きな変化は、ほかの惑星ではみられない。主な原因は、月からみえている部分の雲の量が変わるためだ。肉眼で見ても、地球の照り返しの明るさは時によってちがうことがわかる。全然みえないときを 1、やとみえるときを 2、……非常に明るいつきを 10 というようにして記録してみるとおもしろいだろう。

2 月は日没後の黄道が立っているし、今月は新月のころ月が近地点にいるので、照り返しが比較的に見やすい。

(上の写真は月面の地球の照返し、右下は金星)

東京における日出入および南中(中央標準時)

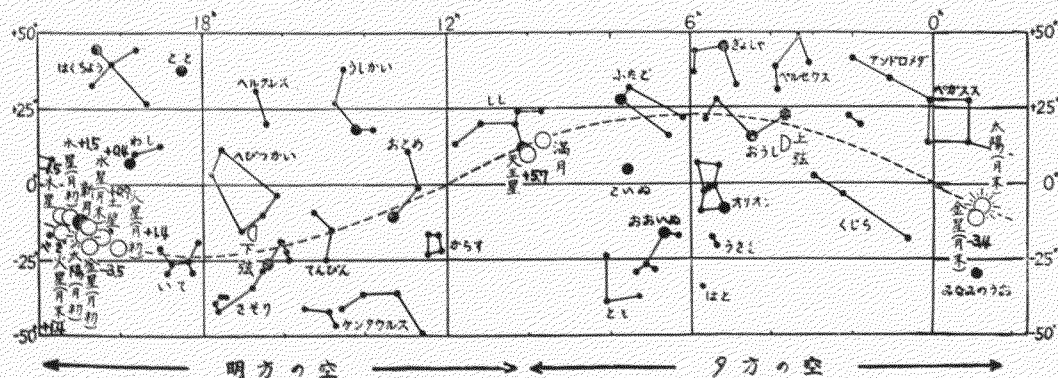
日	夜明	日出	方位	南中	高度	日入	日暮
	時 分	時 分	時 分	時 分	時 分	時 分	時 分
1	6 9	6 42	-21°1'	11 55	36°9'	17 8	17 41
11	6 1	6 33	-17.4°	11 55	39.9°	17 18	17 50
21	5 51	6 22	-13.1°	11 55	43.2°	17 28	18 0
28	5 43	6 13	-10.1°	11 54	45.2°	17 35	18 6

各地の日出入補正值(東京の値に加える)

(左側は日出、右側は日入に対する値)

分	分	分	分	分	分
鹿児島 +30	+43	鳥取 +20	+23	仙台 -2	-7
福岡 +30	+42	大阪 +15	+19	青森 +2	-10
広島 +26	+32	名古屋 +10	+13	札幌 +3	-17
高知 +21	+29	新潟 +5	+2	根室 -13	-44

◇ 2月の日月惑星運行図



主 系 列 晩 期 型 星

松 波 直 幸*

主系列の晩期型星はラッセル図を一見して明らかなように、早期型星や中期型星に比べてはるかに暗く、観測に不利であるが、太陽近傍にある数が充分多いためか案外沢山の観測が行われている。ファン・ライン、ロイテン等が太陽近傍の星の光度函数を求めた場合も、その結果はよく知られているように、絶対等級が +10 等以上の星が総数の半分以上を占めることになった。これは太陽近傍の空間内の星をあつめるために、固有運動を目安としてえらんだ結果であるが、いわゆる近距離星の中に赤色矮星が多いことは確かである。ここでは光度函数の面から話を進めることはむしろ適当でないと考えられるので、前々号の事柄と出来るだけ重複をさけるためにも、赤色矮星の話だけに限ることとする。

前々号の主系列中期型星の話に出て来たマッコーミック天文台のヴィソツキー等は固有運動のカatalogを出した後、つづけて赤色矮星の統計的な研究としてかなりまとまった結果を出している⁽¹⁾⁻⁽⁴⁾。以前行われていた固有運動の大きさを目安にして探し出す方法と違って、彼等はマッコーミック天文台のコレクションの対物プリズムのスペクトル乾板を見てM型矮星を探し出した。結局 1956 年までに 875 個のM型矮星を見つけ、その中 187 ケだけが以前から知られていたものであることがわかった。さらに、1958 年には 19 個の星を追加している⁽⁵⁾。この低分散スペクトルからM型矮星を分類する方法はリンドブラッドによって発見されたもので、Ca の 4227 線の近くの連続スペクトルの吸収（これをリンドブラッド吸収という）に注意するのが特徴である。ヴィソツキーがここで使った目安は次のようにまとめられている。

dK 8 リンドブラッド吸収は見られるが TiO バンドは見られない。

dM 0 リンドブラッド吸収が認められ、TiO バンドは 4955 オングストロームのところでは少し見える。又、G バンドは非常に弱いかほとんど見えない。4227 線はかなり強い。

dM 2 リンドブラッド吸収は強く、TiO バンドは 4955 オングストロームのところでははっきり見え、4760 オングストロームのところでは何とか見える程度。

dM 5 リンドブラッド吸収が強くスペクトルを二分するくらい。

M型矮星としては K 8 から M5 の矮星を意味することになる。はじめ K 8 と分類した星で後になって K 5 としたものもあるが、これは不確かさを示すだけである。このようにスペクトルによってさがした結果、M型矮星の存在する数の中、8.5 等から 9.9 等の明るさのものは 95 パーセント、10.0 等から 10.4 等の明るさのものは 88 パーセント位まで発見することが出来たといっている。これは以前の他の観測から発見されたものと比べて出したので、数字はたしかではないが、M型矮星が充分沢山拾われたことは間違いない。

この約 900 個のM型矮星について得られた資料をリストにまとめてある。次にその資料について説明すると、

視等級 全部が同じ性質のものでなく 3 種類の資料がある。第 1 は光電測光によって ± 0.04 等 (p.e.) まで決ったもので 225 個ある。この中、大部分はマッコーミックでマンフォードが B, V 2 色で観測した結果である⁽⁶⁾。第 2 はグレーティングでとった乾板から測定したもので 452 個ある。これもマッコーミックでやったもので、測定した像の数によって $\pm 0.17 \sim \pm 0.10$ 等 (p.e.) まで決っている。これらは明るさのシステムとしてはマッコーミックのものによっているが、他のシステムとの間の関係もよく調らべられており、インターナショナル・システムとは非常に近い。第 3 はボンのカatalogの値をとってきて同じシステムに変えた値で ± 0.25 等 (p.e.) となっている。

色指数 上の光電測光が行なわれたという星については B-V の色指数が与えられている。

スペクトル型 K5, K8, M0, M2, M5 については前に述べた通りである。ただし M0p としてあるのは TiO バンドは M0 と同様であるが、4310 オングストロームあたりの連続スペクトルの鋭い切れ方が K 8 と似ているものである。(M 型巨星でこのような様子が示される)。e は輝線の出ているものを示す。但し e という記号をつけてない星で輝線の見えるものもある⁽⁶⁾。

絶対等級 赤色矮星のスペクトルの特徴が絶対等級と相関を示すことを利用して決めた分光的絶対等級をあげてある⁽⁶⁾。この特徴というのは TiO バンドの強さ、Ca 4227 線の強さ、リンドブラッド吸収の強さ、G バンドの所の連続スペクトルの切れ方の鋭さの 4 つである。こ

* 東京天文台

N. Matsunami: Late type stars of the main sequence

第1表 M型矮星の視等級とスペクトル型に対する数

視等級	スペクトル型						総計
	K 5	K 8	M 0	M 2	M 5	M	
6.0~6.9	—	1	—	—	—	—	1
7.0~7.4	—	2	1	—	—	—	3
7.5~7.9	1	4	3	2	—	—	10
8.0~8.4	3	11	6	1	—	—	21
8.5~8.9	3	22	15	13	—	—	53
9.0~9.4	5	59	39	11	2	—	116
9.5~9.9	6	73	63	22	1	1	166
10.0~10.4	9	72	128	26	4	2	241
10.5~10.9	5	43	118	18	1	5	190
11.0~11.4	—	11	66	3	2	5	87
11.5~12.0	—	—	4	—	—	2	6
総計	32	298	443	96	10	15	894

マッコーミックで観測された M 型矮星の数。1958 年までに出版されたリストによる。

れによって求めた絶対等級は、ウイルソン山天文台やマクナルド天文台で決めたものと非常によく合っている。上述のマッフォードもそれを確めている。ただ、三角視差のあるいくつかの星について比らべてみると、必ずしも問題がないわけではないことがわかる。三角視差のあるものにもないものにも、ほとんどの星に対してこの分光的絶対等級の値を示してある。

三角視差 ジェンキンスのカタログにあるものについてはその値を示してある。マッコーミックで決めた値を同じシステムに直したものもある。0.001 までの値。

固有運動 マッコーミックの乾板の測定値をアストログラフィック・カタログの位置と比らべて求めた値が大分ある。これは大体 ± 0.010 (p.e.) 以下で決っているのので 0.001 まで示してあるが、あまりよくないのは 0.01 までの値である。他の色々の出所の数値を示した星もあり、出所も示してある。ほとんどの星について固有運動の値が決められている。

この資料の様子の一つを示すものが表 (1) である。観測された星の数を視等級とスペクトル型に対して示したものである。M 0 の星が非常に多いことがわかる。又、スペクトル型に対する色指数の平均値は次のようになる⁽⁶⁾。

スペクトル型	(B-V)
dK 8	1.16 ± 0.01
dM 0	1.36 ± 0.01
dM 2	1.49 ± 0.01
dM 5	1.57 ± 0.02

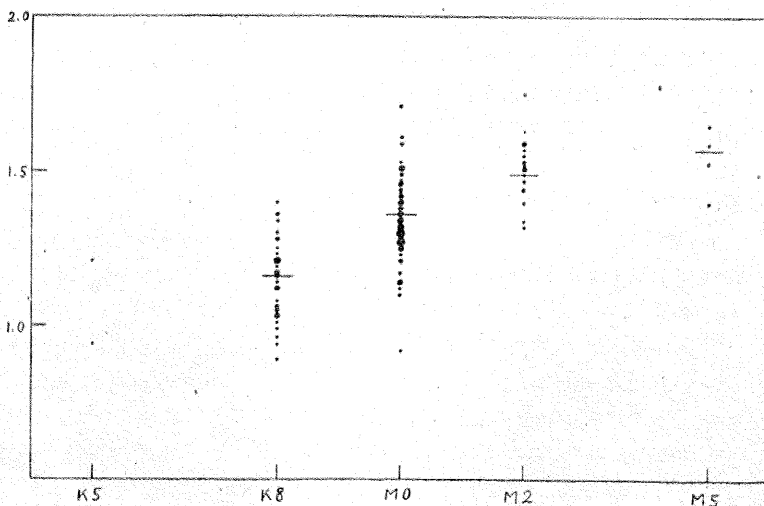
しかし、これを図に示すと図 (1)

第2表 M型矮星のスペクトル型に対する平均絶対等級

スペクトル型	平均絶対等級	
	統計的視差から求めた値	三角視差から求めた値
dK 8	+ 7.5 等	+ 7.4 等
dM 0	+ 8.5	+ 8.5
dM 2	+ 9.6	+ 9.6

固有運動、視線速度などのある星について統計的視差を求め、平均絶対等級を決めた。三角視差が得られている星については直接求めた値の平均である。

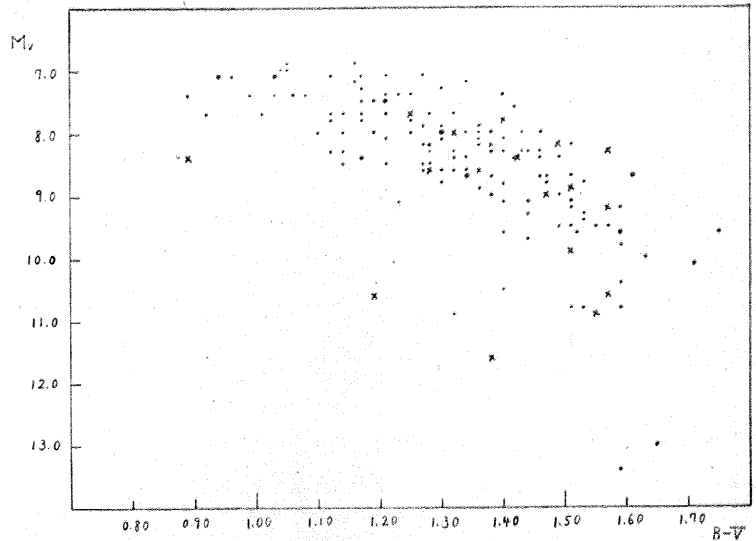
のように相当分散が大きいことがわかる。ラッセル図に対応するものが図 (2) である。これには輝線のあるものとなないものを区別しておく。この資料によってスペクトル



第1図 M型矮星のスペクトル型と色指数

横線はスペクトル型に対する色指数の平均値を示す。黒丸の大きさは星の数に比例する。

ル型別に絶対等級を求めてみると、三角視差測定のある星から求めた値と、運動を考慮していわゆる統計的視差を求めて得た値とがほとんど一致することがわかる。それは表(2)に示す通りである。又、光度函数の+8等、+9等の部分は赤色矮星からの分が相当あると考えられるので、ファン・ラインの光度函数と比べてみると、むしろ少な目でよいはずの逆に多くなっていることがわかる。ただし Shatsova はこの部分ではファンラインとほとんど変わらないと結論している。



第2図 M型矮星の色指数と絶対等級

×印は H, Ca などの輝線が見られる星。黒丸の大きさは星の数に比例する。

運動に関する結果はマンフォードとダイヤーが別に議論している^{(10),(11)}。

赤色矮星の運動より得た太陽運動の大きさと方向を示したのが表(3)である。ダイヤーは約300個の赤色矮星を使っ

て視線速度だけから求めた解(1)と、それにK項を考慮して求めた解(2)、さらに空間速度から求めた解(3)、それにはじめ求めたK項(4)の大きさを考慮して求めた解(4)を区別している。マンフォードの値は約800の星を一まとめにして固有運動と絶対等級から統計的に求

めたものである。ところがダイヤーは空間速度の成分の分布を見て、平均値としてではなく分布の最大の速度をとって「最も確からしい」と考え、basic solar motion と呼んだ。値としてはA型星、K型巨星、M型矮星について求めた値を平均して

第3表 太陽運動

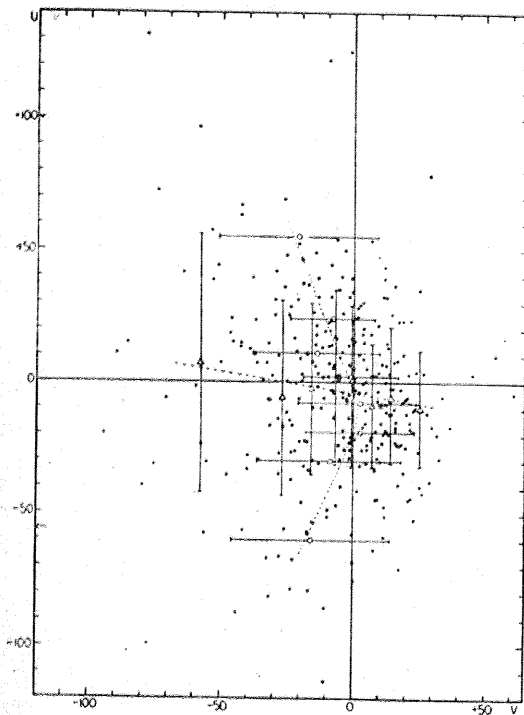
	A	D	L	B	K	$V_{\odot}$
						km/sec
ダイヤー	1	$276^{\circ} \pm 7^{\circ}$	$+20^{\circ} \pm 8^{\circ}$	$16^{\circ} \pm 8^{\circ}$	$+13^{\circ} \pm 7^{\circ}$	14.6 ± 1.8
	2	278 ± 7	33 ± 8	29 ± 8	16 ± 7	19.6 ± 2.1
	3	282 ± 4	40 ± 4	37 ± 4	16 ± 3	19.1 ± 1.1
	4	282 ± 4	42 ± 4	39 ± 4	17 ± 3	20.0 ± 1.1
マンフォード	273.5 ± 3.5	41.6 ± 2.6	36 ± 3	23 ± 3	$(+3.0)$	19.7 ± 0.8
basic	262.4	20.3	11.0 ± 1.0	24.4 ± 0.8		15.3 ± 0.2

マンフォードは固有運動により、ダイヤーは空間速度によって求めた。basic の欄の値は速度分布の最大値に対応するもの。

第4表 M型矮星の速度分散

	σU	σV	σW	σ	m	$m\sigma^2$
	km/sec					
K 8	28.5 ± 1.1	25.1 ± 1.0	16.6 ± 0.8	24	$0.66m_{\odot}$	380
M 0	30.8 ± 1.0	23.9 ± 0.7	19.0 ± 0.7	25	56	355
M 2	42.3 ± 2.8	30.7 ± 2.0	17.4 ± 1.4	32	46	465
M < 8.0	30.0 ± 1.4	24.7 ± 1.2	20.4 ± 1.0	26	66	430
8.0 ~ 8.9	33.8 ± 1.5	24.2 ± 1.1	21.1 ± 1.0	27	56	410
M ≥ 9.0	37.4 ± 2.0	24.9 ± 1.3	21.1 ± 1.1	29	43	360

マンフォードはスペクトル型別に求め、ダイヤーは絶対等級別に求めた。 m はカイパーによる平均質量。運動エネルギーに相当する量 $m\sigma^2$ はグループの間ではほとんど等しいといえる。



第3図 銀河面内の速度分布.

原点は basic solar motion によって与えられる点である。破線は regression line である。V 方向に 50 km/sec 以下ですでに非対称性が見られる。

$$L=11^{\circ}0\pm1.0, \quad B=+24^{\circ}4\pm0.8$$

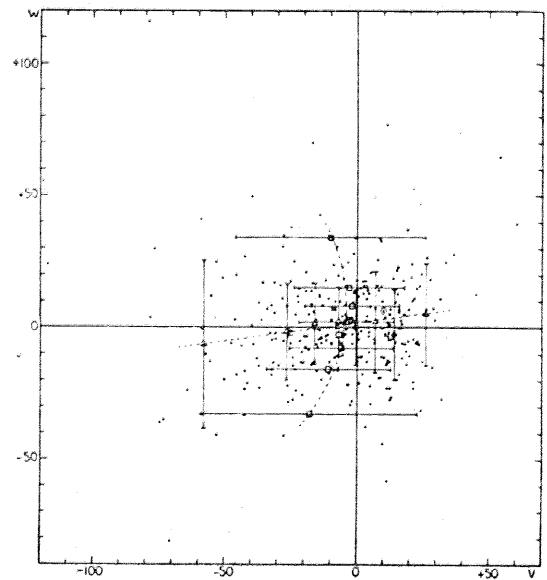
$$A=262^{\circ}4, \quad D=+20^{\circ}3$$

$$V_{\odot}=+15.3\pm0.2 \text{ km/sec}$$

とした⁽¹²⁾。この大きさと表わされる点が、太陽近傍の velocity centroid で銀河中心の周りに円運動をしていると考えて、いろいろのグループの星の運動を求めようというのである。

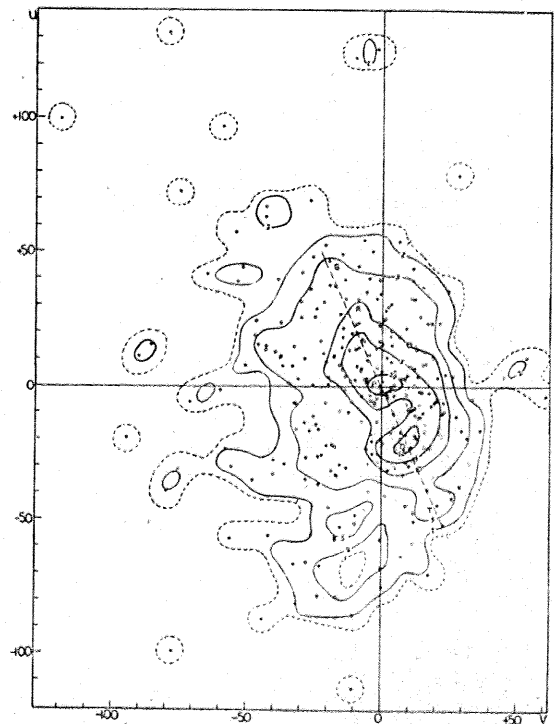
グループの中の星の速度分散の大きさを示すと表(4)のようになる。マンフォードはこの値を K8, M0, M2 の3つのスペクトル型に分けて求めたが、一方ダイヤーは絶対等級で3つのグループに分けた。ダイヤーによると絶対等級の方がスペクトル型より星の質量に対するインデックスとしてより適当であり、スペクトル型は分類の偶然誤差によって大きな分散が出るという。その結果、絶対等級によってグループに分けた方がはっきりした傾向が出るといっている。表(4)には分散の大きさとカイパーによる星の質量、運動エネルギーに相当する量が示してある。この数値からはこれらのグループの星はお互いに充分混り合っていると考えてよい。

basic solar motion を考慮した残りの速度成分を U, V, W とし, U を anticenter の方向, V を銀河回転の方向, W を銀河面に垂直の方向の成分とする。M型矮星



第4図 銀河面に垂直な面内での速度分布

破線は regression line である。分布そのものを見るとよくわからないが regression line は弓なりになっている。



第5図 銀河面内の速度分布についての等密度線
速度が小さい星については ST で表わされる方向の vertex deviation が現われる。黒丸は以前から固有運動によって知られているもの、原点の近くに多い白丸はスペクトルによって新しく発見されたものである。Pは原点。Qは大熊座星流に、Rは牡牛座星流に対応する。

の運動の様子を示したのが図 (3), 図 (4) である。一つ注意すべきことは速度成分の分布を見ると銀河回転の方向の速度の非対称性が 60 km/sec 位からでなく、ずっと小さい大きさから現れていることである。銀河面内の分布、図 (3) には regression line が入れている。一方の regression line が約 9° 傾いているのは vertex deviation である。全体の様子は高速度星の分布とかなり似ている。グイヤーによると銀河面に垂直な VW 面での運動の分布、図 (4) を見ると regression line が左に凹の形に曲っている。すなわち銀河軌道を近似的に楕円軌道と考えた場合に、長半径 a の小さいものは軌道傾斜 i が大きい傾向がある。これに UV 面の性質を近似的にポットリンガーの図で考え合わせると、離心率 e と傾斜角 i の間に相関があることになる。このことはすでにヴィソツキーによって K 型巨星について認められている。長半径 a が銀河中心から太陽までの距離と大して変わらない赤色矮星については何ともいえない。

UV 面内の分布について等密度線を引いてみると図 (5) のようになる。中心部の低速度の星については約 23° の vertex deviation が明かである。速度分散の大きさと vertex deviation の有無については、前々号ですでに説明されている通りで、M 型矮星は K 型巨星と同様な傾向を示す。晩期型矮星の速度分布についてデレーエやコバレフスキーは大熊座星流、牡牛座星流に相当する点の集りが出るが太陽近傍の centroid に相当する点の集りは見られないといった。図 (5) で黒丸は固有運動の大きい星として以前から知られていたもの、白丸はマッコーミックでスペクトルによって発見された星であるが、後者を加えると或程度様子が違って来る。低速度の星を考慮すると velocity centroid の点がずっとはっきりするわけで、selection の重大さを示すものである。

前々号で中期型星について詳しく述べられているが、ヴィソツキーによると M 型矮星も速度分散が大きく vertex deviation のないグループと、速度分散が小さくて vertex deviation が現われるグループの二つに分けられることになる。H や Ca の輝線の見える M 型矮星は全体の中で約 2~3 パーセントしかわかっていないが、どちらかという速度分散の小さいものが多い。又赤色矮星のリストを見ると全体の 10 パーセント以上が二重星としてカタログにあるものか、二重星らしいものである。その速度成分を見るといろいろあって特にどちらのグループということはないらしい。

マッコーミックの色指数の観測では B, V の 2 色であったが、クロン⁽¹³⁾は赤色矮星については特に表面温度に敏感な色指数として R-I を光電観測によって求めた。視差が $0''.110$ より大きい星、約 80 ケについてラッセル図を示したが、それが二つの系列に分かれているかどうかはわからない。

絶対等級を分光的に求める方法についてはヴィソツキーが採用した方法のほか、前号のラッセル図のところにあげであるオークやウィルソンの方法もある。いずれも $\pm 0.2 \sim 0.3$ 等 (p.e.) 位で決るらしいが、これらはむしろ晩期型巨星についての話にゆずるのが適当と思われる。

以上で大体、銀河系の中で赤色矮星がどんな位置を占めているかを説明したわけであるから、星の絶対等級、スペクトル型、色指数、空間速度などで一通りの話が出来た。終りに赤色矮星の星としての性質に注意すると、非常に距離が近いものもある上、二重星をなしているものもあるので質量、絶対光度、表面温度について非常に精度のよい値が得られ、したがって半径もわかる。ただ問題になるのは輻射補正の値が大きいことで、このようなことについてはリンバーが詳しく論じている⁽¹⁴⁾。

銀河系の中の赤色矮星、とくに太陽近傍の様子については以上のようにかなりはっきりした結果が出ているが、今後の問題として望まれることは、ヴィソツキー等の仕事を南天にまで広げることである。又、輝線の見られる星と見られない星との差異をもっと明らかにするためには、もう少し分散度の大きいスペクトルをとってみなければならない。ラッセル図についても色指数 (R-I) では (B-V) による図と違ったことがいえるかも知れない。しかし、赤色矮星は暗いから統計的に充分な資料を集めるのは非常に難しい。

文 献

- 1) Vyssotsky, A.N. 1943, Ap. J. 97, 381.
- 2) Vyssotsky, A.N., Janssen, E.M., Miller, W.J. and Walter, M.E. 1946, Ap. J. 104, 234.
- 3) Vyssotsky, A.N. and Mateer, B.A. 1952, Ap. J. 116, 117.
- 4) Vyssotsky, A.N. 1956, A.J. 61, 201.
- 5) Vyssotsky, A.N. 1958, A.J. 63, 211.
- 6) Mumford, G.S., III, 1956, A.J. 61, 213.
- 7) Stedman, W.D. and Vyssotsky, A.N. 1956, A.J. 61, 219.
- 8) Vyssotsky, A.N. 1946, Ap. J. 104, 239.
- 9) Shatsova, R.B. 1960, AJ USSR 37, 870.
- 10) Mumford, G.S., III, 1956, A.J. 61, 224.
- 11) Dyer, E.R., Jr. 1956, A.J. 61, 228.
- 12) Vyssotsky, A.N. 1957, P.A.S.P. 69, 109.
- 13) Kron, G.E. 1956, The 3rd Berkeley Symposium, Vol. III, p. 39.
- 14) Limber, D.N. 1958, Ap. J. 127, 363.

彗 星 だ よ り

関 彗星 (1961f) 発見後次第に地球に接近し光度も明るくなり、11 月上旬には肉眼にも見える程になった。見かけの運動も急速になって 11 月 14 日には南下して

北半球からは見えなくなったが、下旬には宵の西天にまわると共に北上し、観測が可能になって来た。明方のころの最大光度は、3.5 等級で、夕方になってからは、9

等級程度であった。カニングムは下の様な周期 770 年の楕円軌道を計算している。

近日点通過 1961 年 10 月 10.648 日世界時, 近日点引数 $126^{\circ}610$, 昇交点黄経 $246^{\circ}679$, 軌道傾斜 $155^{\circ}712$ 以上の分点は 1950, 近日点距離 0.6812, 離心率 0.9919

グリグ・シェレルupp周期彗星 (1961 g) 11 月上旬, 岡山天体物理観測所の 188 cm 反射望遠鏡の試験観測の一部として, 二, 三の彗星の観測を行った。

11 月 9 日グリグ・シェレルupp周期彗星の予報位置を 32 分間の露出で撮影したところ, 現像直後に目的の彗星の像を暗室内で見出した。予報との差は少なく, 近日点通過が約 0.3 日早くなっただけである。像は核のない拡散したもので 18 等級である。なお 188 cm のニュートン焦点には, 彗星追跡用のプレートホルダーを仮に取りつけて撮影した。

バライン・ムルコス彗星 (1961 h) 出現の期待されたこの彗星は, USNO のアリゾナ観測所で, リーマーが 11 月 29 日に検出した。12 月 2 日に確認観測を行ったそうで, 発見の通知が少しおそかった。20 等で核

あり拡散状である。11 月上旬岡山でもこの彗星を数夜にわたり観測してあったので, リーマーの観測により乾板を再調査したところ, 11 月 11 日に撮影した原板に, 18 等級で写っているのがわかった。はっきりした核がある。広瀬博士の予報に対して近日点通過は 0.6 日早くなった程度で, よく合っている。

その他の彗星 去年 8 月に出現した肉眼の大彗星ウィルソン・ハバードはその後地球から遠くなり暗くなってしまうが, 岡山で 11 月上旬 19 等級で核のある星雲状として観測された。キャンデーが求めた放物線軌道は次の通りでよく合っているようである。

近日点通過 1961 年 7 月 17.503 日暦表時, 近日点引数 $270^{\circ}6176$, 昇交点黄経 $298^{\circ}8389$, 軌道傾斜 $24^{\circ}2318$ 以上の分点は 1950.0 近日点距離 0.004008256。

さる 9 月 1 日ハマーソンが見つけた彗星はしばらく観測のしやすい位置にあったが, 12~14 等級で, 11 月上旬の岡山の観測では短い 2 本の尾が見られた。

(富田弘一郎)

雑 報

金属を多量に含む星 HD 101065 という星は HD 星表にはスペクトル型 B5 と記してあるが, 最近オーストラリアのストロムロ山天文台でしらべたところ, 非常に変わった, 今までに例を見ない特異なスペクトルを持っていることがわかった。すなわち水素の線の強さは F8 型か G0 型の程度であるのに, 連続スペクトルは短波長域で急に弱まり, K0 程度のように見える。Kron等 (P. A.S.P. 73, 267) が 6 色測光装置でしらべると, このことが量的にたしかめられた。赤外から赤, 黄にかけての連続スペクトルのエネルギー分布は水素線の強さから想像されたと同様に F8 ないし G0 型の程度で, 紫から紫外域にかけてはエネルギーが 0.3 等級ほど落ちている。その落ち方は, 星の光の空間吸収とは全くちがう傾向にあるので, 吸収線がこんでいるためと想像される。吸収線がこんでいるということは, この星の大気が異常に多くの金属などの重元素を含んでいることを意味している。たぶん正常の含有量の 100 倍程度であろう。又は重元素が普通で水素が少ないのかもしれないが, 詳しい解析をしてみなければわからない。

従来, ふつうの星の重元素含有量は水素の 10^{-4} 程度というのが常識で, 準矮星のように重元素の少ない星が珍らしがられていたのであるが, HD 101065 のような重元素の多い星ははじめてである。ヒヤデス星団の星は一般に重元素が多いといわれているが, せいぜい 2 倍の程度である。このような変わった星の存在は宇宙進化論の

上にも或る程度の変革が要求されるかもしれない。

(大沢)

太陽近傍の中性水素の分布 シドニーの近くムレイバンクで 21 cm の掃天が行われた。観測は子午線上で行われ, 毎日望遠鏡は赤緯方向に 1 度ずつ動かして行った。1 点のプロファイルは 2 分毎にひとつずつ得られ, 合計 9 万 5 千のプロファイルが得られた。そのうちの一部分をぬき出して一応全天にわたる整約がおわった (AJP 14, 260, 1961)。

アンテナの分解能は $2^{\circ}2$, バンド幅は視線速度になおして 12 km/sec である。21 cm の強度と, 半値幅及びビークの視線速度の地球上の地図が得られた。

プロファイルは 3 種類に分けられる。(1) 低銀緯にあるいくつかのピークのある強度の大きなプロファイル。(2) 銀河から高銀緯にのびる領域で何箇所かに分布しているもので強度は前者につぐ。ピークは 1 つで半値幅は 35 km/sec 以下, 多くは 20 km/sec 以下である。(3) 高銀緯に多く見られるもので強度は最も弱く, 半値幅は 36 km/sec から 140 km/sec である。いくつかのプロファイルには, 2 つか 3 つのピークがある。

21 cm の強度は中性水素の量に比例する。銀緯方向の強度変化を各銀経毎にしらべると, だいたい正割法則に合う曲線が得られるが, しばしばその上にこぶがのっている。このこぶは明かに上にのべた (2) のプロファイルに対応する領域にある。これは, 銀河面から 100 pc 以内位のガスのかたまりと思われる。これによって中性水素は銀河面内に層状に分布してその中にかたまりが点

在していると思われる。このかたまりは数十 pc の大きさ又は幅で長く連っている。視線速度は銀河回転の微分効果を表わしているが、銀河中心方向とその反対の方向では、視線速度が正の方向にずれている。銀河面の平均密度は 0.46 H/cm^3 となる。

高銀緯の領域の (3) のピークは視線速度は殆ど負に

ずれており、北の方も南の方も平均すると -6 km/sec となる。これは銀河面外のハローの中性水素と思われる、南北両方から銀河面に流れ込んでいることになる。流入する量は1年に、 1 pc^3 に $0.7 \times 10^{-7} \text{ M}_\odot$ と思われる。

(蕙)

研究室だより

東大天文学教室

すみなれた麻布の古巣を引払い、新装の理学部3号館に移り住んでからはや1年9ヶ月、一部増築も今春完成してようやく落ちつきを取りもどした我々の教室の近況をお知らせしましょう。

理学部3号館は東大本郷キャンパスの中とはいっても昔からの敷地からは離れた裏側の旧浅野邸跡にあります。むしろ不忍池の北、動物園分園と背中合せといった感じの所で眺望絶佳、(ただし風当りが強いので春先などはほこりで閉口します) 時には動物園から水鳥のなき声が聞えてくるといった環境です。4階建の1・2階はそれぞれ生物化学・地球物理各教室が占め、残る3・4階に天文学教室が収まっているという寸法で、正に上から天地人と揃っているけです。

現在の教室の研究スタッフは給料取りと大学院学生合せて約20名で、建前上は3講座に分れているわけですが、講座間の差別などは事実上全くなく、非常に自由なのが麻布以来のよき伝統となっています。従って研究されている問題も多種多様、顔ぶれも多彩ですが、以下ひとわり紹介してみましょう。

まず位置天文関係では大ボスH名誉教授・K教授を別格として、T, H 両助教授がいます。恒星統計のT助教授は目下渡米中ですが、入れかわりに帰ってきて最近助教授に昇格したばかりの天体力学のH氏は当教室きってのサムライ、大学院時代はモンロー(計算機です、誤解なきよう)と起居を共にし、渡米しては月35ドルでくらすといった放れ業をやったのけた御仁です。研究の中心は本来の天体力学ですが、広い意味の力学乃至数学的問題によく興味をもって首をつつ込んでくれるので、我々一同大助かりです。彼はまた位置関係の大学院学生(力学のY君と恒星統計のL嬢、二人ともマスター一年)の指導に熱心で、二人とも大分しぼられている模様です。

次に天体物理関係ではまず大ボスとしてF, H 両教授が控えています。F教授は当教室でもっともまとまった

研究グループである「低温度星グループ」をひきいています。構成員はF先生の他Y・K両助手とマスター2年のT君、1年のU君でカナダ或は岡山でとったplate(主にC型星、一部M, S型星を含む)のreductionを精力的におしすすめています。なおK君はその他長周期変光星の脈動を計算し、興味ある結果を得ています。口八丁・手八丁のH教授は八面六臂の活躍がすぎたせいか、昨春病に倒れて、我々一同に深刻なるショックを与えましたが、幸いにして回復して以前と変らぬBossibilityを発揮しています。たださすがにアルコールの方は節せざるを得ないのが痛い所ようです。

教室の研究の中心となって若い連中を引っばっているのは、何といってもU助教授です。例えばドクター2年のK君のようにずっと一緒に仕事をしている人は勿論ですが、(これまでずっとやってきた対流理論は今一服というところで、目下乱流からの音波の発生の問題について論文をまとめている所だそうです。) 他の連中も、U先生をよきconsultantとして、何か事があると問題をもちこむので、時には正に門前市をなすという状態になることもあります。かく申す小生(助手S)もこの間でっち上げた対流外層モデルの論文で大分御厄介になりましたし、現在は星間雲の凝縮についての計算の下請けをうけたまわっています。

ドクター2年のU君はむしろ天文台との関係が深く、天文台の所謂“ノイズ屋”の一員ですが、目下coronal condensationとprominenceを何とかして作ろうと努力中です。ドクター1年のH君はPC1を使って重力収縮過程の星の進化を計算していましたが、少し観測にも手をのばしたい意向のようです。余技の方では、彼は教室野球チームの捕手にして、不動の4番打者、アルコールの方も相当なものです。後はマスター2年のK君と1年のO君。K君はこのところ一寸もたついていましたが、目下interstellar dustについて興味ある結果を得たようです。O君は内部構造をやりたいといっていますが、まず外側からというわけで、低温度星の大気を最近やりはじめました。

さて最後に登場するのは多芸多才のN君(マスター2年)、去年から計算していた白色矮星の大気モデルをあらかじめ仕上げてしまっ、今度は少し方面をかえてdwarf

cepheid に興味を向けているようです。多芸多才と申したのは余技の方、彼の肩書（傍から奉った）を並べたれば3号館合唱団常任指揮者、N外国語学校校長、同スキー学校校長、同囲碁学校校長等々。（ただしいずれも小使兼任）おっと大事なのが一つぬけていました。即ち

“日本天文学会子供会会長”。

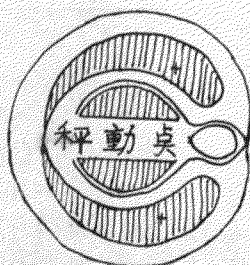
来春にはまた4人ばかり新しい連中が入ってくる予定で、ますますにぎやかになると思いますが、目下のところはこのような状況です。（12月18日、下田）

☆日本天文学会春季年会 本年度の春季年会は5月10日（木）11日（金）12日（土）の3日間、東京本郷の東京大学医学部総合中央館で開催する予定。

☆大塚奨学金選考委員 大塚奨学金に関する内規（本誌昨年12月号241頁）による選考委員のうち、特別会員より理事長の指名による6名は、神田茂、一柳寿一、宮本正太郎、楠木政岐、宮地政司、広瀬秀雄の諸氏に依頼することになりました。

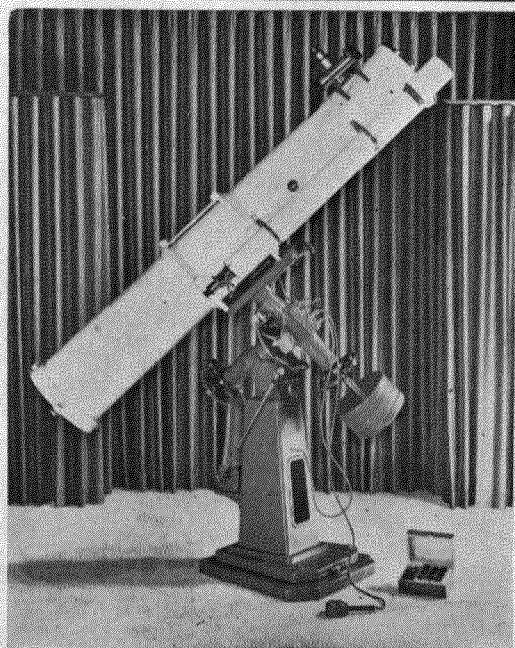
☆編集だより 本誌の編集は東京在住の編集係のほか、時々1号分を

まとめて京都、水沢、仙台などの理事におねがいしている。近くは昨年11月号は京都、本年1月号は水沢の



方々の御尽力によったものである。

また研究グループがシンポジウムを開くような機会に、その成果をまとめて本誌に寄稿してもらっている。昨年11、12月号の早期型星、中期型星、本号の晩期型星等の論稿は昨年7月に開かれた恒星統計研究グループ（SAM）によるものでなお数稿の予定がある。本年1月東大天文学教室で5日間行なわれた星間物質の“勉強会”には、天文関係以外に宇宙線、流体等物理関係の分野からの出席者も多かったが、それらの結果も近くお願いする予定である。



25 cm 反射赤道儀（滋賀大学、広島・熊本大学）

運転時計電動（シンクロナスマーター）

赤経赤緯微電動（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）



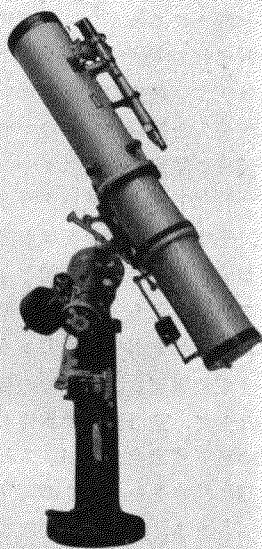
カンコー天体反射望遠鏡

新発売!!

十五糎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mm 耗及び二四〇〇mm 耗筒長九〇〇mm）



- ★ 完成品各種
- ★ 高級自作部品
- ★ 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

昭和37年1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

印刷所

発行所

東京都三鷹市東京天文台内

東京都港区芝南佐久間町一ノ五三

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

ユニトロン
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 1-10-0
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。

PST-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