

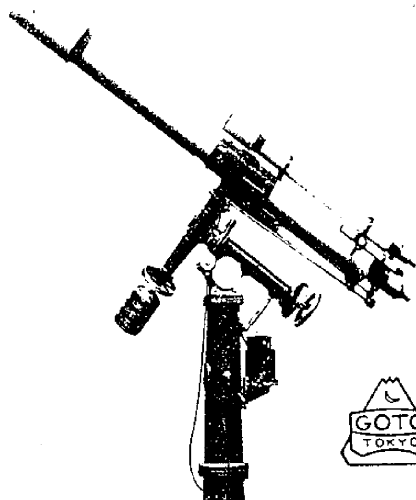
五藤式天体望遠鏡

☆

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

当社は大正 15 年創業以来一貫して天体望遠鏡の研究製作に当り、我が国で最古且つ最大のメーカーであります。特に学校向には国内需要の 80% は当社の製品によつて賄つており、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

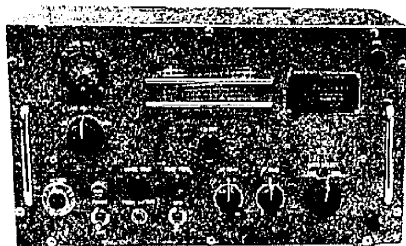
五 藤 光 学 研 究 所

東京・世田谷・新町・1-115
電話 (42) 3044・4320・8326



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

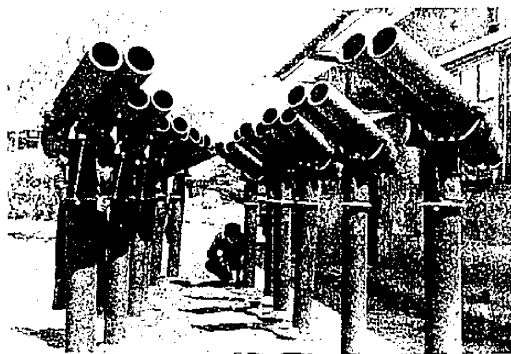
カタログ贈呈

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



カンコー天体反射望遠鏡



★ 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

目 次

ソ連の人工衛星をめぐる……竹内端夫	4
天体観測のしおり(10)——人工衛星の実視観測……真鍋良之助	10
せかんどみらあ……	13
焦点面——銀河系外星雲のスペクトル……大沢清輝	14
滞米雑記……畑中武夫	16
雑報——昨年 11 月 10 日の大火球について、極大期を迎えた太陽黒点、東京天文台に新設の リオー型太陽単光写真儀、非常に若い散開星団……	17
1 月の天文暦……	19
月報アルバム……	20

表紙写真 昨年 11 月 5 日にソ連で上げられた人工衛星 1957 β の写真で、東京天文台流星儀で 11 月 6 日に撮影したもの、写真は上が西、左が北で人工衛星は西南から東北にむけて飛んだ。こまかい切れ目は流星儀の回転シャッターによるもので、右上の大きな切れ目は 5 時 10 分 35~36 秒のタイム・マークで、矢印の星はかに座の B.D.+8° 2053 (5.^m2) である。



天文博物館

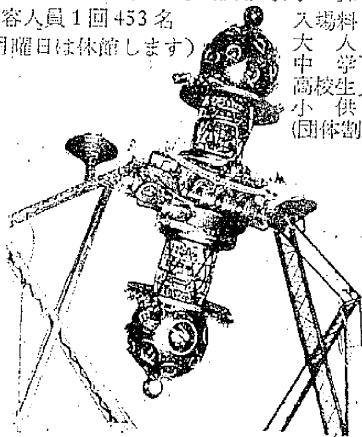
五島プラネタリウム

- 1 月の話題 正月の星座と冬の太陽
2 月の話題 星の正体(大きい星、小さい星)

投影時間 午前 11 時、午後 1 時、3 時、
5 時、7 時(投影時間 1 時間)

収容人員 1 回 453 名
(月曜日は休館します)

入場料 大人 100 円
中学生 70 円
小学生 50 円
(団体割引あり)



東京・渋谷・東急文化会館 8 階
電話 青山 (40) 7131 (代表)

萩原雄祐・荒木俊馬 編集顧問
新天文学講座 全十二巻
各巻四三〇円

天文書の恒星社が現役第一線の学者八十余氏の協力を得て新しい科学の時代に送る新講座

荒木俊馬博士談——国際地球観測年に、人工衛星とか人工流星、又極地観測とまさに宇宙時代といつた感がある。新天文学講座もいつたよ本年上半期に完結だそうで、これは天文学にとつて非常に意義のあることと思う。元来の天文学が従来天文学、原子核天体物理学と新しい学問を生んだが、今度はより総合的な天文学を求められて来た。このような時に、経つたこの講座の発行が、一つの学問発達の契機になるからだ。そのようなことを考えると私の期待も大きいし、実に愉快だ。

——既刊 7 巻・毎月一巻発行——

12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
天文台の歴史	天文学の発展	電波天文学	銀河系と宇宙	星の内部構造	恒星の物理世界	地球の物理世界	太陽系	太陽系	太陽系	太陽系	太陽系
宮内清編	畑中武夫編	鈴木敬信編	鈴木敬信編	一柳寿一編	藤田良雄編	前田憲一編	広瀬秀雄編	野瀬誠夫編	古畑正秋編	野尻抱影編	野尻抱影編

東京都新宿区三栄町八番地 恒星社厚生閣 振替 東京 59600 番

ソ連の人工衛星をめぐる

竹 内 端 夫*

日本の国内には北は北海道の旭川から、南は九州の鹿児島に至るまで、72カ所の人工衛星実視観測班が組織されていて、学術会議の中にある国際地球観測年研究連絡委員会の人工衛星実視観測本部から観測依頼の電報が届くと一せいに活動を開始し、その結果を即刻本部へと報告する。本部では集まった観測結果をいろいろの方面から検討して、報告に誤りがないものと認められると、これをアメリカの-smithsonian天体物理研究所にある中

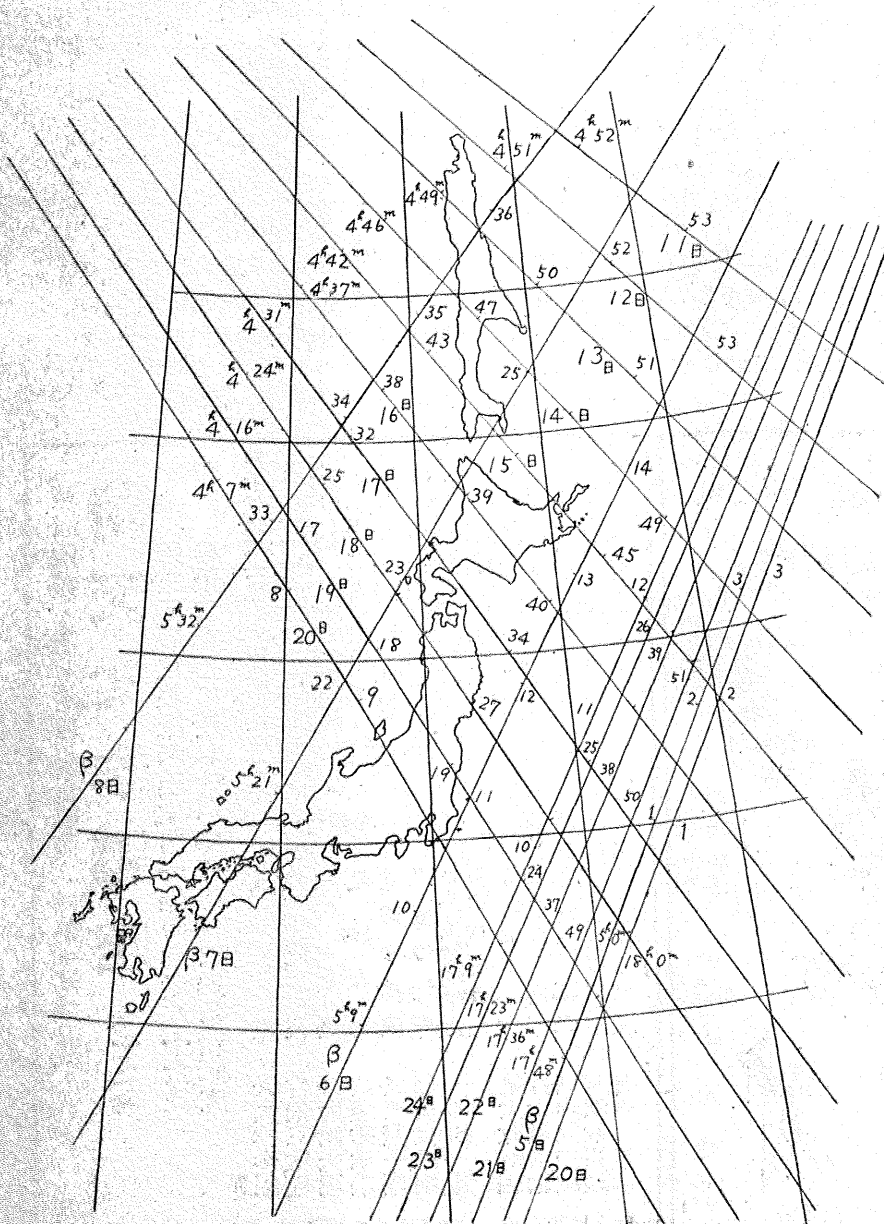
央本部に打電する一方、この報告の解析を行つて人工衛星の軌道の実態を把握することにつとめ、国内予報を出す根拠としているのである。

観測報告はどう 処理されるか

寄せられる観測報告の内容は、人工衛星を観測した方向（例えば北から東まわりに 65.0° の方位の地平線から 35.0° の高さ、或は赤経 15 時 30 分、赤緯 $+65^\circ$ の方向）とその時刻（例えば 10 月 22 日の午後 5 時 37 分 10 秒に観測）、および人工衛星の見えた明るさ、飛行した方向などからなっている。

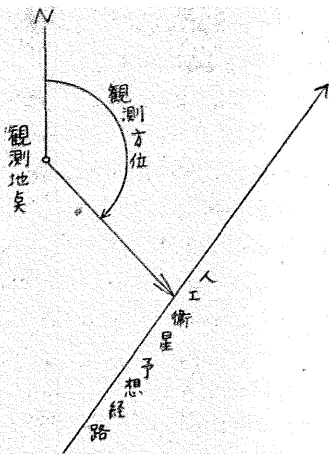
観測班が望遠鏡を据えて観測を実施している地点の経緯度は、前もつてくわしく本部に届けられているので、このような入電があると早速日本地図の上のその観測地を表わす点から、人工衛星を観測した方向が一本の直線となつて記入される。一方日本地図の上には、あらかじめその日に人工衛星が飛ぶ予想経路と、その上を飛ぶ時刻とが記入されているので、もしこの予報と観測の両方が正しいものであつたとすると、観測のあつた時刻に人工衛星のいた位置は、予報の線と観測を表わす線との2本の直線の交点ということになる。

数多くの観測班から寄せられた報告をこのように次々と記入して、夫々の観測を表わす線と予報の道筋との交点を求めて、そこに観測した時刻を記入して行くと、本来ならば人工衛星が



第1図 1957 α 1, 1957 β の飛行経路 (皆さんの観測と比べてみて下さい)
[β についてない線は α 1. 日付は α 1 が10月, β が11月です]

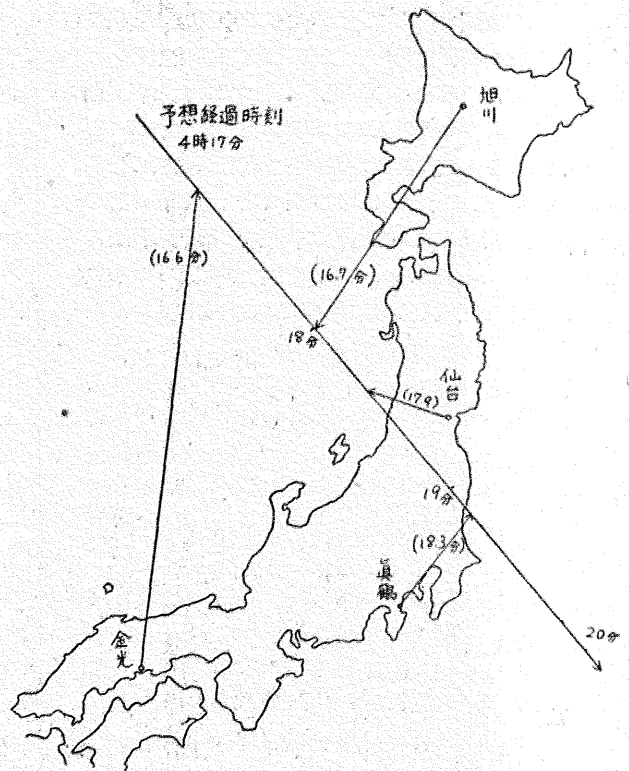
* 東京天文台



第2図 観測値を地図に記入する法

軌道上を飛んで行つた速さに従つて、線の上に順序よく観測の時刻が並ぶはずである。もし中に一つ、まわりに記入されている他所の観測時刻とかけはなれた報告があるような場合には、人工衛星でない物体を見たか、あるいは観測の方向か時刻の何れかに誤りがあるものとして取除かれる。このようなものは大抵明るさも他のものとかけ離れて明るかつたり暗かつたり、または飛んだ方向がおかしかつたりすることが多い。さてこうして記入された数多くの観測時刻が、何れも予想の線上に書きこんである予報時刻とびつたり一致していれば問題はないが、実際には多少のくいちがいを示すのが普通である。もしどの観測時刻も予報より1分早いとすれば、これは予報の方が1分間違つていたのであろう。したがつて翌日の予報からは、この分に相当する人工衛星の動きを補正して計算しなければならないことを知るのである。

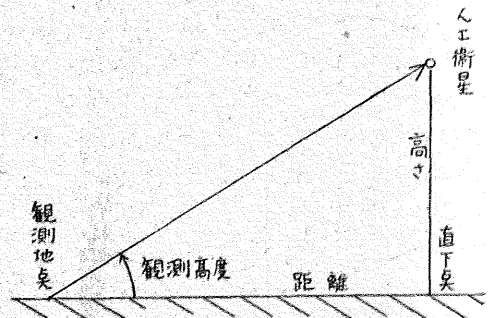
一方観測地点から、観測の時刻に真上を人工衛星が飛んでいった点までの距離は、地図の上で測ることができるので、これと観測報告にある地平線からの高度を組合わせると、実際に人工衛星の飛んでいた高さを計算することができる。同じ時刻に人工衛星を観測したとしても、遠い地点から見たときには、近くで見ている場合よりも地平線近くに低く見るわけである。逆に人工衛星が飛んでいる道筋までの距離がわかつていれば、地平線からどれだけの高さに見えたかということで、人工衛星の地表からの飛行高度が知れるのである。この操作を一つ一つの観測報告について行つて、出てきた人工衛星の高さを先程の予報経路の記入してある日本地図に書きこんで行く。人工衛星の軌道は円ではないので、どの点でも地表から同じ高さである必要はないけれども、多くの観測報告から計算された値が、何れも高さ 500 軒という数字を



第3図 観測時刻の O-C を求める一例
(10月19日の観測)

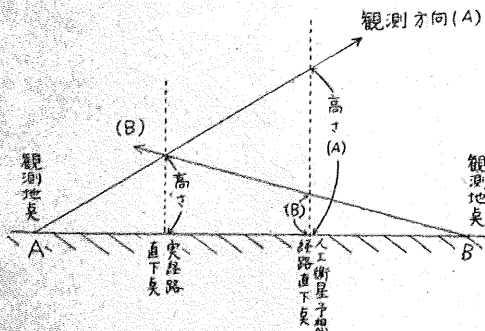
示しているときに、一カ所の値のみ 700 軒となつたのではやはり具合が悪く、何か誤りがあるものとしてこの報告を削除せざるを得ないのである。

人工衛星が千島上空あたりを西から東に向けて飛ぶようなときには、寄せられる観測報告は何れも人工衛星の飛んだ線の南の地点から出されたものである。ところがこの経路が本州の中央を横切るとなると、寄せられた報告は人工衛星を北側から見たものと、南側から見たものとの二つのグループに分けることができるようになる。各々のグループに属する観測から求めた人工衛星の高さが一致していればいいが、若しこれが一致しない場合、即ち北側のグループに属する観測地点からの報告を



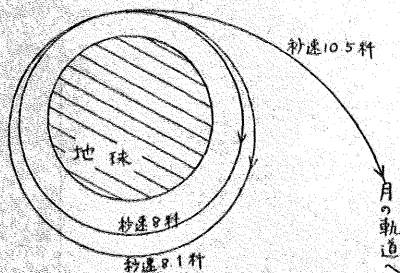
第4図 人工衛星の高さの推定

用いると人工衛星の飛んでいた高さは 600 軒以上と出るのに、反対側の観測を用いると 400 軒以下と出るというような時には、予想経路の位置が間違っていたと考えなければならない。地平線上人工衛星の見えた角度が 39° であつたとするとき、観測地点から予想経路までの距離が実際は 500 軒であるのに 400 軒と考えれば、本当は 400 軒の高さを飛んでいても人工衛星を 320 軒の高さと誤つて判断してしまうのである。(地表は球面であるから実際にはこの例題のように簡単ではない)



第5図 高さの観測から予報の経路を修正する

もし同じ時刻に、軌道上の同じ場所の人工衛星を南北両側から観測した二つの報告が寄せられたとする。本来ならば当然この二つの資料から計算した人工衛星の高さは一致しなければならないが、なかなかそううまくは行かない。観測にも間違いの入っていることがあるし、予想のラインも正しいとは限らないからである。もし観測から求めた人工衛星の高さに今のべたような食い違いが起つて、しかも観測を正しいものとする、どうしても予想の経路を引き直して両側から出した人工衛星の高さが一致するようにしなければならない。すなわち経路を高い値が出た観測地点のある側に移動させて、両側の観測から同じ高さが出てくるように修正する。もしこのような修正が二カ所についてなされれば、新しい経路の線が引き直されて、これから軌道の赤道との傾斜角が計算されるとともに、翌日の予報をする際の土台として利用することができるのである。



第6図 発射速度の異なる人工衛星の軌道

第1号ロケットについてわかつたこと

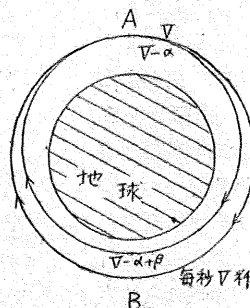
日本でソ連の人工衛星第1号が観測された 10 月 11 日から 14 日間、および第2号の観測された

11 月 5 日からの 4 日間、連日各地からの観測報告を受けて、今まで述べて来たような操作が繰返された。その結果、第1号の人工衛星本体や、犬の乗っていた第2号については寄せられた観測報告の数が少なかつたために、あまり詳しい結果は出ていないが、第1号の推進ロケットの軌道の状況については、ずいぶんいろいろな知識を得ることができた。

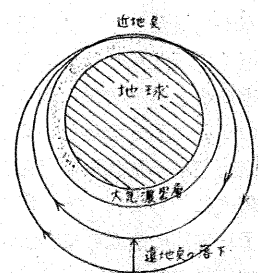
たとえば昨日の観測と今日の観測を組み合わせることによつて、人工衛星が地球を一まわりするに要する時間、すなわち周期が何時間何分であるかを求めることができる。日本ではじめて観測された 10 月 11 日頃は 95 分 57 秒であつたが、この値を毎日の観測から計算してみると、決して毎日同じ値とならず、人工衛星が空気の抵抗を受けて次第に地表近くに落下して来るため、周期は 1 日に約 4 秒ずつ短くなるということがわかつた。

こう書いて来ると空気の抵抗を受けて、ロケットの速度がにぶつたのに周期、すなわち地球を一周する時間が短縮しているのはおかしいと考えられる読者があるかもしれない。このいきさつは次の通りである。

まず地面の上のある高さから水平方向に速度の異なる 2 個の人工衛星が発射されたとしよう。この場合速度の速いものの方が先に飛んで行くので、一まわりして同じ点に戻つて来るのも速い人工衛星の方が先のような気がする。けれども実際は速度の異なる人工衛星は通る道筋まで全く異つてしまうので簡単に結論は出せないのである。例えば 300 軒上空で水平方向に発射されたものが、地表に落下して来ないためには秒速約 8 軒の速度を要するわけであるが、この速度が毎秒 0.1 軒増したとすると後者の軌道ははるかに地球を大まわして一周して来るようなものとなる。もし秒速 10.5 軒に増してやれば、この軌道は月世界にまで届くような大きな楕円になつてしまうのである。これらの軌道に沿つての一まわりして来る距離と、軌道上の人工衛星の速度をケプラーの法則



第7図 空気の抵抗による軌道と速度の変化



第8図 遠地点が先ず落下する

を用いて計算してみると、速い速度で先に飛出した人工衛星は速まわりする軌道をまわつて来るために、一まわりしてゴールに着くときには遅い速度で出発したものよりも後になってしまうのである。昔話の兎は昼寝をしたための失敗であつたが、これは速さにまかせて速まわしたために不覚をとつた物語と言えよう。

こんな逆説的の話はもう一つある。人工衛星の速度が遅くなれば、今の話でかえつて一まわりして来る時間が短くなるのは確かであるが、だからといって空気の抵抗で人工衛星の速度が減つた、という言い方は実は正しくないのである。簡単のために地球のまわりを円軌道を画いてまわつていた人工衛星について考えてみよう。この円軌道の上を毎秒 V 軒で走つていた人工衛星が、A点で空気の抵抗を受けて速度が $V-\alpha$ 軒になつたとする。そのために人工衛星は今までの円軌道を保ち得なくなつて、円軌道のはるか内側をまわる楕円軌道を通るようになってしまう。その途中途中でまた空気の抵抗を受けると考えると、話はものすごく複雑になるから、空気の抵抗はA点だけで受けたという仮定を設けると、新しい楕円軌道は再びA点を通過し、その際の速度はやはり毎秒 $V-\alpha$ 軒である。だからA点のみで考えている限りにおいては、たしかに空気のために α という減速を受けているのである。しかし一周して来る間の平均速度ということになると話は変つて来る。A点では地上相当の高さにあつたものが、地球の反対側のB点においては第7図から明らかのようにはるかに高さが小さくなつてゐる。したがつてA点からB点に達する間の人工衛星は、ちょうど高空から低空へと滑走して来るグライダーと同じことで、次第次第にスピードを増し、B点に達したときにはA点を出発したときよりも毎秒 β 軒だけ速度が速くなつてゐる。計算してみると $V-\alpha+\beta$ は V よりも大きい値となり、そのために一周の間の平均速度は V を上廻つてしまう。実際は軌道上の各場所毎に空気の抵抗があつて減速されるから、こう簡単に結論することは危険であるが、これは空気の抵抗を受けてスピードが増す物語である。

地球大気の影響

このように毎日の周期の減少を測定すれば、軌道の形がどのように変り、その上の速度がどう変化したかの推定がつく。更にその推定から人工衛星に与えた大気の影響が求められ、それだけの影響を与えるための大気の密度が計算できるわけである。

人工衛星の軌道が円軌道のときには軌道上のどの部分でも同じような抵抗を受けるが、大気の密度は地表を離れるに従つて加速度的に小さくなるので、軌道が楕円形のときには軌道が最も地表に近づく点（近地点）で最も

甚しい影響を受ける。つまり近地点を通過するあたりで人工衛星の速度は急にのろくなる。しかしそのために軌道がどう変形するかというと、近地点での高度は大した影響を受けず、むしろ遠地点で甚しい高度の低下が見られるわけである。この変形が何回か繰返されて、遠地点の高さはどんどん落下して行く。これにともなつて近地点付近では、人工衛星に大きな影響を与えるような濃密な大気層を通過する距離がますます増大するから、遠地点の落下は加速度的となる。したがつて軌道の形は初め離心率のかなり大きい楕円であつたとしても、大気の抵抗のために次第に円に近づき、円になつてからはどの部分でも同じように減速されるから、今度は螺旋形を画いて地表に落ちて来るようになる。

上層大気の密度分布についてはV2号ロケットなどを用いて、地上100軒あたりまではやや詳しい資料があるが、それ以上は全く未知である。地球の半径が6400軒もあることを思えば、人間の知識はほんの地球の表面の所にも限られてゐるといつても過言ではないかもしれぬ。この100軒までの資料を外挿して人工衛星の飛んでいるあたりの高さで受ける抵抗を計算してみると、実際に第1号ロケットの受けている影響よりもはるかに小さく出てくる。いいかえれば上層の大気は考えていたよりも10倍ぐらい濃密だつた、とすれば説明のつくような運動を人工衛星はやつてゐるのである。もつとも10倍濃いといつても、地上200軒の上空で 10^{-10} 気圧と思つてゐたのが 10^{-9} であつたというのだから、何れにしても真空に近いといつていい位稀薄であることには違ひがない。

地球の赤道のふくらみの影響

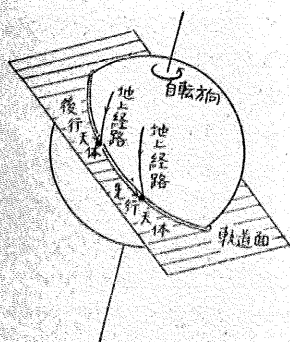
昨日人工衛星が通過した経路と今日通過する道筋との間のずれにはいろいろなものが影響して来るが、一番問題となるのは軌道面が空間に対して毎日の位回転しているかということである。もしも二体問題として考えるならば、つまり質点としての地球と人工衛星のみを考えるならば、人工衛星の軌道面は空間的に固定してゐて、その方向を変えることはない筈である。ところが実際には人工衛星のまわりには先輩の月もゐるし、太陽もあるし、また他の惑星たちもある。その上質点と考えた地球は実は赤道方向にふくらんだ回転楕円体に似た形をしている。これらの影響のために人工衛星の軌道面はいつまでも同じ位置に止つてゐることができず、回転をはじめるようになる。計算してみるといまのべたいくつかの原因のうち、人工衛星の場合に最もきいてくるのは地球の赤道のふくらみの影響であることがわかる。

月の観測をもとにして、第1号人工衛星の場合にこの軌道面の回転の速さがどの位になるかを調べてみると、

地球の赤道と軌道面の交点（昇交点または降交点）は空間に対して毎日約 3.1° ずつ西方に移動して行くという結果が出たが、観測の結果に合わせようすると、この数字はほんの少しばかり大きいようである。この差がどうして生ずるかはもちろんまだよく分らないけれども、簡単に考えれば地球の赤道方向のふくらみが思ったより小さかったか、あるいはその部分の密度が地球の平均密度よりも小さいので影響が少いということになる。また今の理論値は月について得られた値から計算しているが、月の軌道面の回転の速さの中には、地球のふくらみ以外の多くの影響がまじっているの、その分離の仕方や導き方に何か誤りが入っているのかもしれない。

毎日の軌道のずれ

軌道面が1日に回転する角ははつきり決つても、これだけで次の日の人工衛星の飛ぶ経路がすぐにはわかるわけではない。それは軌道面は一日にいくらかも移動しないが、その中にはめこまれている形の地球は、一日で一回転という早い運動をしているからである。そのためにたとえば同じ軌道に沿つて二つの人工衛星が距離をおいて走っている場合でも（第1号人工衛星とその推進ロケットのように）、地球上でこの二天体を真上に見る地点は同一の点とならない。軌道上のある点を先行天体が通つてから20分後に後行天体が通過したとすると、その間に地球の方は角度にして 5° ほど西から東へと自転するので、先行天体を真上に見る点と後行天体を真上に見る点とでは、緯度は等しいが経度が 5° 異つてしまう。



第9図 先行天体と後行天体の地球上でみた飛行経路

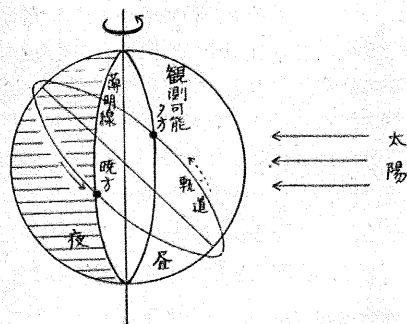
このことを頭に入れておくと、明日の予報を出す際の様子がよくのみこめる。人工衛星の周期がたとえば89分であつたとしてもよい。この人工衛星は $1440 \div 89 = 16$ 、余り16分という計算から1日に16回地球をまわつて更に16分だけ先に進むことになる。もしきつちり16周したときに1日が経過するならば、昨日のある時刻 T に人工衛星の真下にあつた地点は、今日の T にも人工衛星の真下に来ているわけであるが、先程の例のように16分の余りが出るときには、人工衛星が16回まわつて軌道上の同じ点に来たとき、昨日の直下点はまだ16分だけ西側にあつて人工衛星を真上に見ることが出来ない。いい

かえれば昨日はこの地点の上を通つた人工衛星は、今日は16分間に地球が自転する量だけ東側を通ることになる。この16分という数字は1日の長さを周期で割り算したときの余りであるから、周期がほんの少し変動しても、そのための毎日の予想経路のずれは甚だ大きくなるわけなのである。（簡単のためにここでは空間に対して軌道面は動かないと考えて例をあげた）

朝の観測と夕の観測から

人工衛星は日暮れと夜明けの、空は暗いのが人工衛星には太陽の光が届いているという時にのみ観測

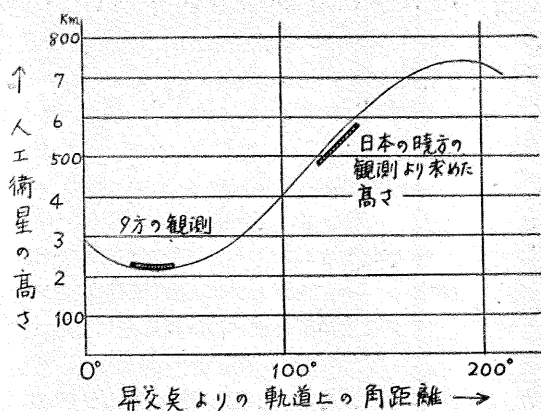
が可能である。この条件は薄明を表わす大円と軌道を表わす大円との交点として求められ、これから明らかなように日暮れに見る場合と夜明けに見る場合とでは、人工衛星の軌道上の異つた部分を見ているわけである。十月中旬の日本の観測でも、始めの一週間は夜明けの空を飛んだが、あとの四日間ほどは夕方の空に見られた。この両方の観測について第4図に示したような方法を用いて、人工衛星の高さを各観測報告ごとに求めてみると、暁方の観測から出した方は500軒という数字が出るのに、夕方の方は230軒の高さを飛んでいたということになる。観測の誤差が多少あるとしても、軌道上の暁方に見ている部分と夕方に見ている部分とでは、地表からの高さが甚だしくちがうことは明らかである。



第10図 朝の観測と夕の観測とで軌道上の異つた部分を見ている

その上同じ暁方の観測の中だけでも、軌道の上の北の部分を見たのと南の部分を観測したのとでは、人工衛星の高さが異つているという結果が得られている。いわば人工衛星は日本の上空を水平に飛ばないで、北から南に次第に上昇する経路をとつて飛んで行つたということである。

これらの事実は地球のまわりをめぐる人工衛星の軌道が円形ではなくて、楕円形であることを証拠づけているものであり、しかもその近地点は夕方に日本で観測した部分のあたりにあつたことを示している。世界中で日本



第 11 図 人工衛星の軌道上の位置と高さとの関係

と同じように観測網が完備しており、人工衛星が一まわりして来る間に十も二十も観測が得られて、その各々から実際の高さを求めることができれば、軌道の離心率や近地点の位置などはたちまちはずきりと決つてしまうのであるが、日本の観測からだけではあまり確信をもつた数字を出すことはできない。第 11 図に細線で引いてある曲線は離心率を 0.05 とした場合の地上からの高さを、横軸に昇交点からはかつた軌道上の角距離をとつて示したものである。日本の朝夕の観測から出した高さをこの図の中に最も点線に合うように書きこんで近地点の位置を求めると、近地点は昇交点から 40° のあたり、つまりほとんど夕方日本で観測した辺にあつたという結論になつた。

軌道が楕円軌道であるとする、ケプラーの面積速度の法則によつて当然軌道上の場所場所により人工衛星の飛ぶ速さは変つて来る。その変化している速さ自体は観測できないけれども、この影響は人工衛星が近地点を通

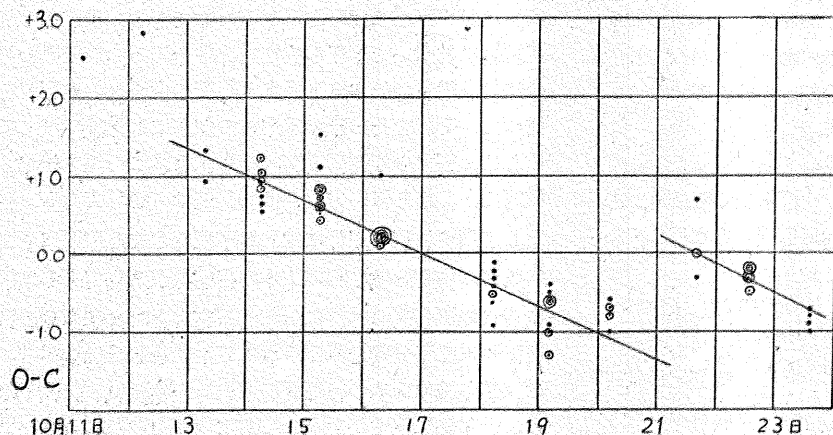
過してから観測点を通るまでの時間間隔にきいてくる。離心率が 0.05 位あるとき、近地点から 90° 離れた軌道上の点を通る時刻は、人工衛星が等速運動をしているとして計算したものよりも約 1 分早くなる。これをいへば、等速運動をしているとして計算した予報を観測と比べると、近似点付近でした観測はびつたり合つても、そこから軌道上 90° 離れた点を見た観測は 1 分の食いちがいを生ずるということである。

今のべたことを実際に見るために、予報と観測時刻との差を日付に対して記入したものを第 12 図に示そう。点一つが寄せられた観測報告一つに相当する。この図に用いてある予報はまだ最終的のもでなかつたので、観測時刻との差には系統的な傾向がみられるが、それとは別に 10 月 21 日を境として約 1 分半に相当するギャップが見られる。これが今説明した軌道上の人工観測の速度の変化のために出てきたもので、この点の前と後とは軌道上 90° 角距離の離れた点（例えば近地点とそこから 90° 離れた点）を見ていたということになるのである。10 月 21 日までの観測は夕方であり、22 日以降は夕方の観測結果であるから、先程の近地点の位置の話と考え合せて、甚だよくつじつまがあつているということができよう。

× × ×

人工衛星の実視観測班というものの本来の目的は、打ち上げられた当初まだ軌道の様子がよく決つていない時にこれを観測して大まかな軌道要素を求め、これを次にひかえているシュミットカメラによる精密位置測定に引渡す筈のものであるが、今回はまだシュミットカメラによる撮影の準備がととのつてなかつたために、観測が可能である限り実視観測を続行してきた。そうして全国の熱心な観測班各位の御努力によつて、実視観測だけから以上のべてきたようないろいろな貴重な知識を得ることができたのである。観測結果をくわしく検討すること

によつて、得られるものは今後ますます増大することであろう。既に北海道の観測班からは「雪のため観測なし」という電報の来ることさえある。冬を迎えて早朝の観測などさぞ御苦労なことであろう。観測班各位の御自愛と御健闘を祈るや切なるものがある。
(1957.11.20)



第 12 図 国内観測の 1957 α 1 に対する観測時刻の O-C

人工衛星の実視観測

真鍋良之助*

Moon watch (人工衛星実視観測) の目的は、既に本誌にもしばしば紹介されたように、衛星が打ち上げられた直後いち早くその位置を観測して大体の軌道をつかみ、以後のシュミットカメラによる精密観測を可能にすることである。しかも Moon watch は見失われた衛星の再発見に或は落下直前の軌道観測に欠くことが出来ない。

我が国では 11 カ所の本会観測班を始めとし多数の観測班が組織され、昨年 10 月ソ連の第 1 号衛星 (1957 α) の抜打ちの打ち上げに際しても又つづいて第 2 号 (1957 β) に対しても多数の精密な観測に成功し、国際的に高く評価されたのであつた。その観測成果についてはほかにゆずり、ここでは Moon watch の要点を簡単に紹介し、これから参加される人々の参考にも資したいと思う。

Moon watch の特性

ロケットは別としていわゆる衛星本体は通常 6 等より暗く、観測時刻は日出前又は日没後約 2 時間でその始どは薄明時であるから、観測には望遠鏡を必要とする。観測することは要するに人工衛星がいつでもどこにいたかということであるが、要求される観測精度は角の 1° で、衛星の角速度は最大の時で毎秒 2° に及ぶから、時刻は秒まで正確に測らねばならない。その点は食や掩蔽の観測と似ているが、非常な相違点は Moon watch というものには本来予報がないということである。電波観測によつて大ざっぱな予想が持てる時もあるが、観測的にはいつでもどこにあらわれるかわからないといつてよい。したがつて多くの場所に分布して大勢の人が空を見張つていなければならない。このために、そして衛星の角速度からいつても、望遠鏡は視野の広いものが望まれる。又観測者は長時間緊張をつづけるのであるから、望遠鏡の構造、架台の取付け等は、楽な姿勢で観測出来るように設計することが大切である。

なお Moon watch の特性としてつけ加えるならば、その速報性ということであろう。Moon watch が要望されるのはほとんど緊急の場合であり、したがつて国内本部からの観測指令、連絡及び本部への報告等はすべて電報で行われる建前になつている。

観測器具

上に述べた諸条件にほほかなう標準型の望遠鏡として、本会観測班では次の様な L 字型単眼鏡を使用している。

有効口径: 45 mm, 倍率: 5.5 $\times$, 実視界: 11°

時刻の決定には JJY (標準電波報時) を使用する。周波数は 2.5 Mc 及び 5 Mc が適当である。時刻記録装置としてはテープレコーダーを採用する。望遠鏡の視野の

基準線を衛星が通過した瞬間に声の合図を録音するのもよいが、声の代りにブザーボタンを押して、リレーの二次側接点のチャックを直接記録する方法も採用した結果は良好であつた。観測後再生して、重ねて録音した JJY の信号から観測時刻の秒は容易に決定出来る。ほかに目耳法、クロノグラフ法、あるいはストップウォッチの利用も考えられるが、観測者の秒読みの負担を軽減するし、長時間作動させても取扱いが面倒でないので、Moon watch にはテープレコーダーの利用をすすめたい。なお衛星の赤経 (時間の分まで)、赤緯 (角の度まで) を求めるには星図が必要で、星図はスカラナテプレソ星図が最適である。

観測態勢

南北線上に配置された 10 人程度の観測者が、天の子午線に沿つて区分けした各自の分担区域を望遠鏡で監視しながら、衛星が自分の視野を通過するのを待ちかまえる。衛星が視野内の子午線を通過したとき、その時刻と、その時の衛星の赤経、赤緯を測る。望遠鏡の視野を順にダブらせておけば、監視範囲内の子午線を通過する衛星は必ず誰かの視野を過ぎるわけである。視野内の恒星位置に基づいて衛星の赤経、赤緯を測るのが困難な場合には、衛星の子午線通過点と視野の中心との角距離を測つて、それをその時の望遠鏡の仰角に加え或は減じてやれば、衛星の観測高度が求められる。この場合子午線観測であるから観測方位角は 0° 又は 180° である。

L 字型望遠鏡の視野には、L 字型できまる平面に垂直に視野の中心をはさんで 2 本の指標線が入れてある。観測者は観測高度の如何によらず、東向き又は西向きの姿勢で常に水平方向を見るように望遠鏡を架台に取付けられ、子午線は 2 本の指標線の中央に一致することになる。子午線に望遠鏡を合わせるには、そのほか、高い T 字型の柱を建て、その直下の南北線上に望遠鏡をなら

* 東京天文台

べ、柱又は上の横木を基準にする方法も考えられる。

以上が Moon watch 子午線観測法の概要であるが、実はこれは米国のバンガード計画に対応する当初の計画であつた。ソ連の人工衛星 1957 α , 1957 β 等は軌道の赤道傾斜が大きいために、子午線高度が非常に低い、又は子午線では見えない等の状況を生じ、一般に子午線観測は困難な場合が多かつた。そのため各観測班では班長の判断によつて任意の方位に於ける観測にふりかえざるを得なかつた。従つてその後 Moon watch 各班に於いては如何なる方位にも随時望遠鏡を正しく向けられるように方法を講じなければならなくなつた。

方位の決定

方位の基準としての南北方向を決定するには北極星の子午線通過を利用するか、又は高所から紐で錘を吊り下げて、その地点の太陽の南中時刻に於ける紐の影の方向によつて決めればよい。時刻は理科年表又は天体暦をもとにして計算する。子午線が確定すればこれを基準にして巻尺で幾何学的に任意の方位を決めることが出来る。子午線のみでなく東西線及び他の主な方位、例えば 45° , 135° 等の方向も確定しておくといふ。Moon watch に於いては方位角は北から東まわりに 0° から 360° までをはかる。以上のことを一層精密に行うには経緯儀を用いる。方位はすべて角度の 1° 以内の精度を確保しなければならない。衛星を方位と高度で観測した場合には、観測後に望遠鏡の方位高度は必ずチェックすることが肝要で、観測値としては 0.1° まで測ることが要求されている。

第1図の写真は1例として武蔵野班の状況を示したもので、一辺 3.6 m の正方形をつくるように4本の支柱をたて、相対する二辺は夫々南北と東西の方向を指し、辺と同長のビーム2本には夫々前記の望遠鏡が6個宛取付けられている。ビームは2本の柱によつて水平に保持され北又は東西どちらの方向に向けて観測も出来るようになってゐる。このセットの利点は支柱に取付けたビームの一方の端を支点として任意の方向に振つた場合、その方向即ち観測方位角が簡単に算定され、望遠鏡毎に一つ方位角を測らないでよいことである。勿論この場合には、南北方向で観測した時天の子午線を指示した標線は、こんどは観測方位の垂直圏を指示することになる。ビームの水平は前もつてよく保たれてあるから、望遠鏡の傾斜角のチェックはビームを基にしてはかればよい。

観測の記録と報告

観測者はあらかじめ丈夫なノート又は厚手の画用紙を



第1図 武蔵野班（成蹊高校）の観測状況

用意し、直径 6 cm 以上の円を画しておく。望遠鏡の接眼鏡に標線が入っているならばこの円にも標線を引いておく。既定の方位標識によつて望遠鏡の方向を確定してかまえ、衛星が標線を通過した瞬間を記録したならば、すぐにその通過位置経路方向を円内にスケッチする。このスケッチによつて標線通過点と中心の角距離を測り、それを望遠鏡の高度角に加え或は減じて衛星の高度が求められる。

赤経赤緯を観測する場合もなるべく衛星が視野の標線を通過する時をとり、直ちに視野内の恒星に基づいて星図の上で赤経赤緯及び通過方向（角の度まで）を求める。通過方向は観測した衛星位置において天の北極方向から東まわりに 0° から 360° まで測る。そのほか視野内の恒星を円内にスケッチし、出来れば通過に要した時間、色、光度及びその変化をみとめた場合には、その旨を記憶の確かなうちに早く記録しておく。観測班長は観測結果を検討の上直ちに報告書を作製する。報告は電報と郵便報告の二通りで、電報報告は決められた形式により、郵便報告は電文内容のほかに、観測の方法、観測者の配置、天候等全般の状況を詳細に報告するものとする。スケッチその他のデータは重要資料として大切に整理保存する。

衛星ロケットに関して

さきに述べた様に、正規の Moon watch 各班が観測態勢の整備、観測方位の確定に苦心を重ねながら観測を開始した頃、本部には別に各地からの情報が山積する状況であつた。これは正直なところ余り予想しなかつたのであるが、肉眼でも明るく見える衛星ロケットの出現によつてであつた。これらの大部分は手持ちの双眼鏡又は肉眼による観測で、一般には Moon watch にくらべて精度が劣つていた。勿論、精密測定でなくても、特に最初のうちはいつ頃どの辺に見えたというだけでも、非常に価値があるのであるが、軌道計算の材料としてはやは



第2図 時刻記録用テープレコーダーと受信器、左端はリレー回路

り時刻は1s、位置は角度で1°の精度を確保した観測が要望される。双眼鏡は原則として観測補助手段つまり広い範囲の監視用に使われるべきであろう。衛星とまぎらわしい飛行機の燈火を弁別する時には非常に役立つものである。

そのほか明るい衛星の観測について注目すべき点を次に述べる。

1. 肉眼又は双眼鏡で万べんなく空を見張り、早く見つければ望遠鏡を適当な方位に向けて観測することが出来る。したがって赤道儀、経緯儀等を工夫して活用することも可能である。

2. Moon watch 各班に於いては、交代休憩中の班員又は時刻記録員が発見して他の班員に予告することが出来る。したがって例えば明らかに衛星が通りそうもない高度に向いている望遠鏡などを、とつきの間に観測出来るような高度に向けなおすことも出来よう。

3. 明るく観測しやすいといつても、観測精度をよくするためには必ず望遠鏡を任意に固定出来るように設備すること。例えば実験スタンドなどを利用する。

4. 日出又は日没に近く、視野内では衛星ロケット以外に恒星が認められない場合には、赤経赤緯を求めるために前後の別な時刻に別な星を観測しなければならない。勿論その間に望遠鏡は動かないように安全に緊定しておかなければならない。

5. 視野に標線の入つてない望遠鏡を使用する場合は方位標の利用に留意すると共に、天頂方向又は天の北極方向等視野内の方向を間違えないように注意すること。

6. 例えば衛星ロケット次に衛星本体というように複数の衛星の通過が予想されている時には、最初の観測の記録のために次の衛星を見落したり、或は観測結果を混同すること等がないようにする。

電報報告の形式

電報は和文至急報とし、その内容及び形式は次の様に

定める。

宛名 トウキョウト、ミタカシ、トウキョウ
テンモンダイ」ミヤチマサシ(調布局)
本文 観測データは5桁数字の5区画で表示
し、区画は段落で区切る。

(1) 赤経、赤緯を観測した場合

第1区画 第1第2字は班番号、第3字は
光度等級、第4第5字は日付

第2区画 第1第2字は観測時刻の時、第
3第4字は時刻の分、第5字は時刻の
秒の十位の数

第3区画 第1字は時刻の秒の一位の数、
第2第3字は赤経の時、第4第5字は
赤経の分

第4区画 第1字は赤緯の符号、-は1、
+は2、第2第3字は赤緯の度、第4
第5字は通過方向(10°単位)

第5区画 以上の数字の総和(検算数字)

第6区画 発信者(班長)名

第7区画 必要な注意事項、平文でなるべく簡単に。

(2) 方位高度を観測した場合

第3区画 第2〜第5字で方位を0.°1°まで

第4区画 第1及び第2字は必ず0、第3〜第5字で
高度を0.°1°まで、

そのほかは(1)の場合と全く同様である。

注意 1. 測定不能又は不明確な数は長音(ー)とし、
和を求める時には0として計算する。総和が6桁
になった場合にも頭の数字ははぶき、下5桁の数字
を記載する。

2. 観測時刻は日本標準時で24時制

3. 同一衛星について2回以上観測がある場合に
は、各観測の第4区画までを時刻の順に記載
し、その総和をもつて検算数字としてもよい。

観測報告例

第1形式〔観測〕 旭川班(班番号1、班長堂本義雄)
では(11月)26日17^h17^m57^sに光度2等の物体(1957α)
を赤経20^h14^m、赤緯-16°通過方向角150°と観測し
た。

〔電文〕01226「17175」72014「11615」02030「ドウモト

第2形式〔観測〕 久留米町班(班番号14、班長井
上秀夫)では(11月)7日5^h21^m38^sに光度0等の物体
(1957β)を方位角270.°0高度角22.°7と観測した。
〔電文〕14007「05213」82700「00227」02147「イノウエ

予報について

さきに述べたようにMoon watchは本来初期におい
ては予報なしに行われる性質のものであるが、中期にお
いてもシュミットカメラ観測網の欠を補ない、末期すな
わち落下が予想され、軌道変化の大きい頃には欠くこと
の出来ない重要な役割を果たすものである。そしていずれ
の場合にも、国内本部は、少しでも観測の便宜をはかつ
て、能う限りの予報推算につとめ、これを事前に連絡す
る。各班長宛に電報で予報を知らせる場合の数字形式は
次の通りとする。

1 地点に対する予報は4桁数字5区画で表示し、つづけて2地点以上に対し予報する場合は最初の一区画を省く。報告電文と同様に以上の総和をもつてチェックナンバーとする。

第1区画 第1字は衛星物体の符号、第2字は光度等級、第3第4字は日付

第2区画 第1第2字は日本標準時の時、第3第4字は時刻の分

第3区画 東経を $0.^\circ 1$ まで

第4区画 第1字は緯度の符号、南緯は1、北緯は2、第2〜第4字は緯度を $0.^\circ 1$ まで

第5区画 第1〜第3字はその地点に於いて北から東まわりに測つた地図上の進行方向で 0° から 360° まではかる、第4字は衛星の地表からの高さ(100 km 単位)

予報により地図上に衛星の経路を画けば、特に注意すべき方向、大体の高度角等は見当がつくが、これはあくまで予報であるから、観測開始時刻や観測網をはる範囲

には充分幅を持たす必要がある。

なお、予報をNHKから定時に全国に放送するように交渉中である。

予報例

〔予報〕 1957 β (電報略号 ϵ) は光度1等、(11月)7日 5^h24^m の位置は東経 $135.^\circ 4$ 、北緯 $35.^\circ 8$ 、進行方向角 32° 、高さ 300 km と予報される。

〔電文〕 ϵ 107J0524J1354J 2358J 0358J 0323J 4666J ミヤチ

終りに

こまかい注意事項の記述は省いたが、望遠鏡の風除け、レンズの露除け、観測者の保温、疲労防止等も観測精度に関連することであるから充分の配慮が望ましい。

終りに、仕事や学業のかたわら観測に従事される方々の労苦に深く感謝するとともに、現在まであげられた多大の成果に敬意を表し、なお今後一層の活躍を期待します。

☆ローチ博士の来日 国際地球観測年の夜光観測の器械が日本及びアメリカで別個のシステムを使つているので、それらを使つて求めた絶対強度を相互に比較検定しようという約束が去る2月の会議のとき相談された。日本とアメリカでそれぞれ比較用の器械を1台ずつ作つて持ち歩こうというのである。その第1回としてアメリカ標準局のローチ博士が11月11日に東京天文台へ来て、お互に検討したが、実際の観測は11月13日から柿岡の東大観測所で、両方の比較器械の検定を行った。同氏は22日オーストラリアに向つたが、同地での器械を検定してアメリカに帰るはずである。

☆科学研究費等審査委員候補者の推薦 日本天文学会では文部省の要

請に従い、評議員の投票によつて一柳氏、藤田氏、宮本氏の3氏を推薦した。

☆行く人帰る人 京大宇宙物理教室の上野季夫氏は近くバリーのムードン天文台に於いて研究のため渡



仏される。旅費は国際天文学連合(I. A. U.)の天文学者交換委員会から支出される由、東大天文学教室兼東京天文台の畑中武夫氏はアメリカにおける電波科学、人工衛星などの国際会議に出席の後コーネル大学で研究中であつたが、去る11月20日

帰朝された。一しよに渡米した高倉達雄氏(東京天文台)はなお半年ミシガン大学に滞在の予定。

ミシガン大学で研究中だつた寿岳潤氏(京大出身)は10月末に4年ぶりで帰朝された。

ムードン天文台および天体物理学研究所において研究中だつた松島訓氏は、最近ドイツのウンゼルト教授のもとで研究することになり、キールに移られた。

☆IAUへの日本代表 今年8月モスコで開かれるIAU(国際天文学連合)総会への日本代表候補は、去る12月9日学術会議天文学研究連絡委員会で決定された。宮地政司氏、一柳寿一氏、鈴木政岐氏の順であるが、何名出席できるかは未定である。

理科年表 33年版

東京天文台編

毎年最新資料に基づいて内容を刷新しているが、本版では特に物理化学部の全面的改訂増補を行い、新たに21項目を加えた。また地学部地磁気及び重力の項を全面改訂、南極昭和基地のデータもと入れられている。

中・高校生、教官、理工学関係者が必携すべき最新の理科資料

A6判 780 ページ 東京 丸善
定価 320 円 日本橋



銀河系外星雲のスペクトル

星雲スペクトルの再分類 銀河系外星雲のスペクトル
 といえば、ウィルソン山天文台でハマソン達がつつた
 もの(分散約 $440\text{\AA}/\text{mm}$) 100 個の他にリックの 36 吋
 反射望遠鏡でとつたもの ($450\text{\AA}/\text{mm}$) がある。これらは
 視線速度を測つて宇宙膨張の証拠になつたばかりでなく
 (Humason, Ap. J, 83, 18, 1946), スペクトル型の判
 定にも用いられた。

最近、恒星スペクトルの分類家であるモルガンは、メ
 イヨールと共同して過去の星雲スペクトルを再調査し
 て、新しい分類を行なつた。(P. A. S. P., 69, 291,
 1957) 今回の再分類は、せまい短波長域 $223850-4100$
 ($H\gamma$ ないし $H\delta$) だけに着目して分類したので、以前
 のハマソン達の分類(写真域全般つまり $H\gamma-H\beta$) よ
 りは概して早期型になつている。(星雲に限らず、二つ以
 上の恒星のスペクトルを合成したスペクトルは、短波長
 域は高温星の輻射が勝つので早期型になり、長波長域で
 は低温星の輻射が勝つので晩期型に分類される傾向があ
 る。従つて、混乱を避けるためには、分類に用いた波長
 域を明記しなければ意味がない。)

新しい分類で最も早期のものは A 型で、この星雲は 7
 個ある。水素線の太いことから考えて絶対に B や F では
 あり得ない。形は渦状構造のひどく崩れたもの (S_c) と
 不規則なもの (Irr) とである。A 型の次に AF 型、F
 型、FG 型がそれぞれ若干個ずつあり、星雲の形は次第
 に規則正しい渦状に移る。K 型は最も数が多く、形は

Sb, Sa からはじまつて楕円形のはほとんどすべてが
 これに属する。かんぬき型渦状星雲 (barred spiral) も
 K 型が大部分である。ハマソン達の分類では星雲スペ
 クトルは大部分が G 型であつたが、今回の再分類では短波
 長域に注目したので、その差異が大きく誇張されたので
 ある。

スペクトル型と形状との関係は、以前からも大体は知
 られていたことを再分類によつて確認しただけである
 が、星雲の形によつて星の種族が異なるということは、
 宇宙進化論からも面白いことである。不定形のは早
 期星を多く含むから“若い”星雲であり、楕円形のもの
 は宇宙塵を失なつた“古い星雲”であるという考えはこ
 こからも出てくるのである。この関係に従わない例外的
 な星雲が全部の約 20 パーセントほどある。例えばアン
 ドロメダ星雲の伴星雲の一つである NGC 205 がこれ
 である。形は不定形であるのに、そのスペクトル型は K
 である。

星雲スペクトルの絶対等級効果 モルガンは乙女座星
 雲団に属する多くの星雲のスペクトルを、マクドナルド
 天文台の 82 吋反射望遠鏡のカセグレン分光器 (F/1.0)
 を用いて観測した。明るい星雲の吸収線は幅が広く、暗
 い星雲の吸収線は幅がせまい傾向が見出された。一時世
 間をさわがせた M 87 は、星雲の中では最も明るいもの
 の一つであるが、これの吸収線はひどく広いという。こ
 の絶対等級効果がもし普遍的な関係であるならば、そし

NGC 1518

NGC 5194
(M 51)

NGC 4594

NGC 5150

NGC 4480
(M 87)

NGC 4449

NGC 588
(M 32)

NGC 2811

NGC 1398

NGC 3115

NGC 672

NGC 3030

NGC 221
(M 31)NGC 3031
(M 81)

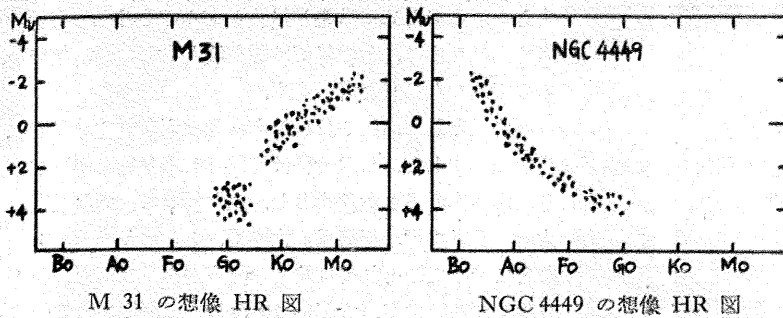
NGC 4413

NGC 1762

A 型

F 型

K 型
(渦状)K 型
(かんぬき
渦状)K 型
(星間塵の
ない型)



M 31 の想像 HR 図

NGC 4449 の想像 HR 図

てその理論的裏付けが出来るならば、星雲の分光視差を知つて宇宙構造を研究することができるわけで、これは非常に有用であろうと思われる。

M 31 中心部の想像 HR 図 ハービグとモルガンとはリック天文台の 36 吋反射望遠鏡に星雲分光器 ($H\gamma$ において $430\text{\AA}/\text{mm}$) を付けて、M 31 (アンドロメダ星雲) 中心部のスペクトルを観測した。波長域 $3700\text{\AA}$ から $8000\text{\AA}$ までの広範囲をカバーするように、種々条件をかえて多くの露出を行なつた。長波長ほどスペクトルが低温型に移ることは前述のとおりであるが、その他次のようなことがわかつた。(a) $H\gamma$ 以下の短波長域では、シアン帯の強さから見て、gG8 ないし gK3 と判定される。(b) $\lambda 4600$ 付近のようすは K4~K5 である。(c) 赤、赤外には TiO の帯が見え、M 型巨星が長波長域の輻射を牛耳っているらしい。(d) $\lambda 3900$ 以下の紫外部では G0 ないし G5 のようすが見える。然し、F8 よりも高温の星が多く存在する徴候は見えない。

このことから考えると、M 31 中心部の HR 図は、上図左のようなものであるらしいことが想像される。この図は、F よりも高温の型の星が少ない、(又は無い)ことだけを示したものである。K 以後の主系列があるか無いかは、今までの観測ではよくわからない。かりに太陽近傍と同じぐらいの比率で低温の巨星と主系列星とが存在するとしても、主系列星からの輻射は弱いから、その存否を確認することは難かしいであろう。

M 31 の渦状部分の総合スペクトルは、以前にバブコックがとつたものがある。それを再調査したところ、中心部と全く同じスペクトルであることがわかつた。従つてその構成種族も、中心部と渦の部分とで大きな違いはないらしいというのがモルガンの結論であるが、この点についてはもつと慎重に考えなければいけないであろう。

なお面白いことは、M 31 には銀河系の球状星団や高速度星によくあるような“金属線の弱い”タイプの傾向が見られないことである。

不規則星雲 NGC 4449 の想像 HR 図 この星雲の形

は全く不規則であつて、北半球におけるマゼラン雲と呼ばれることもある。この星雲のもう一つの特徴は、銀河系や M 31 にある水素電離領域のような輝線を出す部分のさらに大きいものが幾つもあることである。(このような部分では、水素の線や星雲線の強い輝線が見られる)。

吸収スペクトルでは、 $\lambda 3800\sim 4100$ では水素線の強さから見て A7 であるが、 $H\gamma$ 付近の金属線は F 型に近い特徴を持っている。低温の巨星がないか、ひどく少ないことが確実なので、この HR 図は上図右のようであろうと想像される。すなわち、NGC 4449 は、銀河系の星族 I の極端なものというわけである。

他の星雲のスペクトル 他の星雲のスペクトルはまだ全波長域にわたつて観測されていないので、HR 図を想像することはできない。然し、M 31 と NGC 4449 とは両極端であつて、その中間的なものも多数あるらしい。たとえば M 33 は水素線の幅や、シアン帯のないことなどから推して、M 31 と NGC 4449 との中間的なもの、つまり早期星も低温巨星も同じくらい輻射に寄与していることが察せられる。

わが銀河系は外から見ればどうであろうか。太陽系の近傍は、中間的な HR 図を持つと思われている。然し全体から見れば、案外 M 31 に近いのかもしれない。やの理由は、太陽系の近くは銀河系の渦状構造の腕の中に相当しているので、第 1 第 2 の両種族が共存しているが、腕と腕との中間部分や、銀河系の中核部分では、第 2 種族が圧倒的に多いと考えられるからである。しかし、銀河系の場合は、M 31 とはちがつて、金属線の弱い傾向が見えるのではないかと考えられる。

宇宙進化論の問題 銀河系星雲に“新しい”ものと“老年”のものとの区別が存在することは、宇宙進化論の立場からは一体どのように解釈したらよいのであろうか。宇宙のすべての星雲がみな同時に生れたのだとすれば、その進化の度がかくもまちまちである理由がわからない。

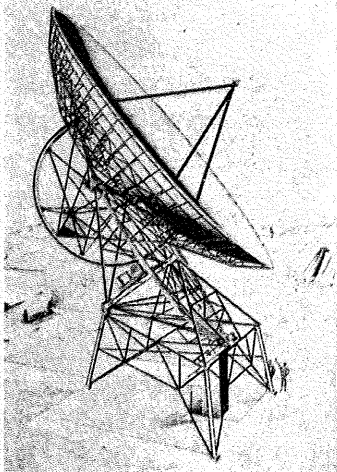
銀河系の中の恒星に古いものと新しいものがあるわけは、星間物質からたえず星が作られていると考えて説明されている。同じ論法が星雲にもあてはまるのであろうか。新しい星雲は何を材料として、どのような機構で出来るのであろうか。また、星雲の形状とスペクトル型との関係に従わない星雲の存在は、どう解釈したらよいのであろうか。(大沢清輝—東京天文台)

滞

米

雑

記

加
中
武
夫

8月21日から3カ月ほど、アメリカへ行つて参りました。そもその目的は、コロラド州ボルダーで開かれた、国際電波科学連合の総会に出席するためでしたが、その滞在費をひねり出すのに、前々から縁のあるコーネル大学で仕事をするということであつたわけです。ところが出発の1月ほど前に、急にIGYのロケット人工衛星会議がワシントンであるから、ということになりまして、そのために特別に代表を出す予算的余裕がないために、どうせアメリカにいるならお前が出ろ、という御命令で、1週間ほどコーネルを逃げ出して、ワシントンに参つたわけでした。ところが御承知のように、この会議中に人工衛星第1号が上り、続いて第2号ということで、急にワシントン会議が浮び上り、何かそのために私がアメリカへ行つて来たような誤解もあるようですし、まるで人工衛星、ICBMの情報通でもあるかのように、考え違いをされているようでもあります。この点は大いに釈明したいと思います。

国際電波科学連合(URSI)の会議は約10日間、代表約500名、家族を入れて約800名と思います。このうちの大部分は勿論アメリカですが、外国からもかなり参加がありました。それというのも、アメリカの準備委員会のお世話で、往復に軍用機の便を与えてもらうとか、あるいは滞在費をひねり出すのに講義や研究の口を探してもらうとかということがあつて、案外に多数の出席が可能でありました。

会議は約10日間、7つの分科に別れてそれぞれ忙しい目をいたしました。更に準備委員会の周到な準備で、数々のエキスカージョンや音楽会、オペラなどもあつて、昼となく夜となく、土曜・日曜も休みなしにお付き合いをしたわけで、おかげ様でお互に大へん親しくなり

ました。このために準備委員会が方々の会社から寄付を集められた由で、その総額は聞き洩しましたが、相当なものであつたろうと思います。

高倉君と私が、第5分科である電波天文学の分科を担当いたしました。この分科は毎回80名ないし100名集り、大へん活気がありました。主な経過は、観測装置、太陽、ラジオ星、銀河系、太陽系、シンチレーション、などに分けて、それぞれ論文の発表がありました。あまり論文が多いので、大てい10分以内に制限される始末で、それ以外の詳しい議論は、専ら食事や休憩のときに口角泡を飛ばすというありさまでした。

一番演出効果のあつたのは、月からの反射電波を録音して聞かせたことでした。つまり月面が乱反射をするなら、正面と縁とで時間の差ができて、シャープなパルスを送つても間延びして反射して来る筈です。しかし実際には、かなりシャープなパルスで返つて来ている。それを、地上から言葉を送つてその反射と両方を録音して聞かせたので、往復80万キロの旅をして来た声が生々しく聞え、効果満点というところでした。

会議で発表された論文の詳しい報告をすることは次の機会にさせていただきますが、この前のマンチェスター・シンポジウムほどではないにせよ、たとえば渦巻の腕が外の方で銀河面から外れて、いかにも大マゼラン雲に引かれていたらしいとか、8000 Mc帯で1000 Mcの幅をもつ受信器が製作されて、土星や数々の惑星状星雲からの熱輻射を測定したりなど、驚くべき事がたくさんありました。又、マンチェスターの怪物に次ぐ、140フィートのアメリカ国立電波天文台の計画、シドニーの230フィートの計画なども発表され、これからの電波望遠鏡の標準は、どうしても80フィート以上でないとお話にならないありさまがはつきりして来ました。ただ太陽電波については、我国の研究がかなり高く評価されていることは、一応御報告したいと思います。

ボルダーのあと、コーネル大学に約2カ月、この間にワシントンの例の会議に出ました他、10月16、17日の両日、ウェスト・ヴァージニア州のグリーンバンクに出来る予定の、国立電波天文台の起工式にも出席しました。ここは、ワシントンから約300マイル、山にかこまれた平地で、電波的に非常に障害の少い土地のようです。ここに来年夏までに85フィートの電波望遠鏡を、その2年後に140フィートをつくる予定で、これは各大学、研究所の協同利用施設になります。

帰途はミシガン大学に、海野、高倉両君を訪ねました。両君とも大へん元気で、ともに来年夏まで研究されるということです。それからニューメキシコ州のホワイトサンズのロケット基地と近くの大学を訪ね、またパサデナでカリフォルニア工科大学にグリーンスタインやホイ

その他の方々を訪ねて、グベつて参りました。

アメリカは人工衛星で大きなショックを受けたことは確かですが、このためにかえつて基礎科学の重要性が認識され、ある意味でこれを福に転じているというのが、

雑 報

昨年 11 月 10 日の大火球について 人工衛星 1957 β のさわぎのたけなわな昨年 11 月 10 日の夕方、極めて明るい大火球が飛んで、多くの人々によつて目撃され、東京天文台へ電話や郵便によつて多数の報告がとどいた。郵便による報告は、東は千葉県から西は三重県までに及び、11 月末までに合計 152 通にのぼつた。その内訳は千葉 8、東京 68、埼玉 8、神奈川 25、静岡 5、長野 15、愛知 11、岐阜 5、三重 7 である。出現の時刻は 17 時 52~3 分ごろで、このころは薄明はほとんど終りかける時刻で、星がかなり見えていたはずだが、報告には出現点や消滅点についての良い観測が少ないので、実経路や高さを良い精度で出すことはむずかしいようである。

各地からの報告を総合すると、飛んだのは静岡県の上空のようであり、光度は金星より明るいとか、満月の 1/4 ぐらいなどの観測がある。当日は日曜日であり、登山の帰り道で見たという人も多く、中にはハイキングの帰りのくらがりの山路で、突然に明るくなつて、月が出たと喜んだのが、又々真暗になつて、がっかりしたというのものもあるのを見ると、相当の明るさであつたようである。人工衛星だと思つて見た人も多かつた。(下保)

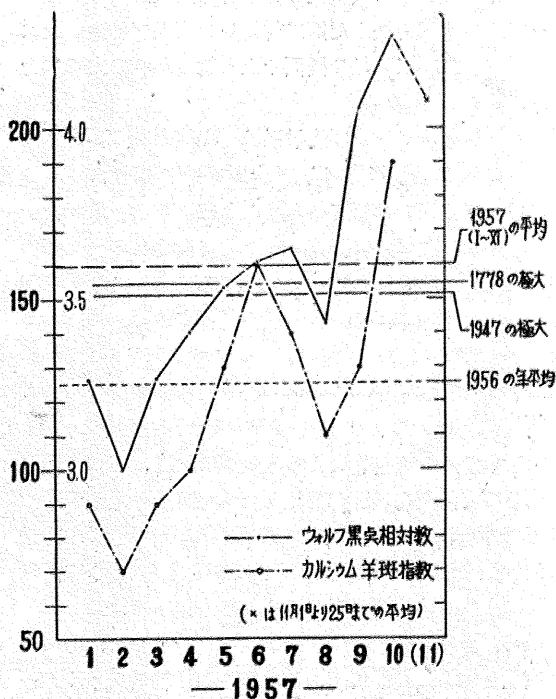
極大期を迎えた太陽黒点 ここ数年来、太陽面現象は極めて顕著で、大黒点や大爆発の発生も 1957 年後半には頻度が著しく増大したが、1954 年の極小期より急速に高まつて来ていた太陽活動もここにいよいよ極大を迎えたもののようである。1957 年 11 月末までの東京天文台の観測から大体の傾向も分つたので、今回の極大期の様相についてその概要を眺めてみたい。(右上図参照)

注目すべき最も大きな特色はステップが異例に大きいこと、すなわち黒点相対数の上昇勾配が過去 200 年間における 19 回の周期に全く見られないほど急なことである。まず極小から第 1 年目 (1955 年) の年平均は 37 であるが、1750 年以来最初のステップが 30 を超えたものは 1767、1868 及び 1945 年の 3 回だけである。また 2 年目のステップ (1956 年) は 125 に達しているが 100 以上になつたことは今回が初めてである。

極大値にしても 150 を超えたものは 1778 年の 154.4 と 1947 年 (この前の極大) の 151.5 の 2 回のみであつた。

1957 年の場合は東京天文台の値のみによれば 1 月よ

人工衛星についての私の印象です。(表題カットはウェスト・バージニアの国立電波天文台の 85 フィートのアンテナ)



り 11 月末までの平均がすでに 160 となつている。Zürich の発表した月平均値の概略値は 1957 年の 1 月から 7 月まで東京天文台の相対数の月平均値よりも常に平均 27 ほど高目となつているから極大値はもつと高く、おそらく 180 前後に達することが予想される。

これは 1750 年以来すなわち太陽黒点観測史始つて以来の最高の極大値を示すことになる。(小野)

東京天文台に新設のリオー型太陽単光写真儀 東京天文台に今度新しくフランスの SECASI 社製の太陽単光写真儀が据付けられ、活動を開始した。この装置は太陽の H α 単光像を映画フィルム上に連続撮影するために、リオーによつて試作されたものを原型として作られ、現在幾台かの同型の装置が世界各地に据付けられ、活動を始めようとしている。この装置によつて紅炎、暗条、羊斑、そして特にフレアーの光度、形、面積、位置等の変化を一層正確に記録し測定することが出来るようになった。

構造及び性能：全体はフォーク型赤道儀に取付けられた本体、データ記録、光電ガイドの三本の鏡筒より成る望遠鏡部と、制御箱及び遠隔監視警報装置より成り、三

本の鏡筒は後部で連結されカメラ部となつている。架台はコンクリート台の上部の傾を変えれば、如何なる緯度にも据付けられるようになっており、又全体の電氣的制御は制御操作箱におさめられ、スイッチボタンで総ての操作が自動的に行われるようになっていゝる。

本体は対物レンズ（口径 14 釐焦点距離 1.4 米）とリオーフィルターを挟んだ第二対物レンズ及び結像レンズより成り、 24×18 釐の画面の上に約 15 釐の太陽像を作る。

リオーフィルター及び光学系は OPL 社製で、フィルターは口径 35 釐、視界 4° 、透過半値幅は $0.75\text{\AA}$ で、二組の波長交換板を連動で動かすことにより透過波長を $\pm 1\text{\AA}$ （視線速度で約 45 km/sec ）まで移動させることが出来る（ $0.1\text{\AA}$ 目盛付）。フィルターは恒温装置により $45.6 \pm 1/100^\circ\text{C}$ に保温されている（夏期は水冷）。

カメラ部には 35 釐複写用パングロフィルムを約 30 m 入れることが出来、シャッターは制御箱からの一定時間（15, 30, 60 秒）毎の信号によつて開かれ、ガイド望遠鏡中央の光電管による光量積分装置によつて閉じられるので、空の状況が変化しても何時も一定の濃度の原板が得られる（富士ミニコビイフィルムで快晴の時約 1.5 秒）。又必要があれば紅炎の撮影をするために、11 駒毎に 1 枚 5 倍の露出を与えることも出来る。

撮影と撮影の間では光は接眼鏡に送り込まれ、直接眼で変化を知ることが出来、この場合には補助フィルターにより透過半値幅は $0.65\text{\AA}$ となる。

データ記録望遠鏡は太陽撮影と同じシャッターで、各画面の隅に撮影の年月日及び時分秒と、光学楔による標準の光度尺度（濃度 0.2 毎 8 段）とを写し込む。

光電ガイド望遠鏡（対物レンズ口径 65 mm）は 4 個の円弧スリットを使つた受光部により、精度 $1''$ で作動し太陽光球直径の年変化があつても差支え無いように工夫されている。又受光部中央には光量測定用光電管があり、露出時間の制御を行う。雲等のため光量が一定より少くなつた時には光電ガイドと撮影を自動的に停止させ、この場合には追尾はシンクロナスマーターのみによつて行われる。

この望遠鏡にはその目的上の必要で種々の安全装置が付属しており、全操作の作動状況は離れた部室にランプの点滅によつて、又事故が起つた場合にはブザーで報ぜられる。そして露出の間隔も他の部室から変更することが出来るようになっていゝる。

このほか装置全体は風による振動を防ぐため丈夫に作

られ、防湿防塵のカバーによつて完全に包まれている。

この様な装置によつて、撮影はすべて自動的に行われその記録は非常に老大量になるので、フィルムの後の処理も能率の良い方法で速く行ふことが必然的に要求される。撮影フィルムは自動現像機によつて一定の温度と速度の下に現像、定着、乾燥される。（清水）

非常に若い散開星団 大規模な膨脹運動で有名なオリオン・アソシエーションの中心部には、四つの高温星（O6~B3）が梯形をなして集つた、いわゆるトラペジウムがあり、その周囲の星々はかなり密集した散開星団を作つている。中核部に散開星団があることは O アソシエーションの一般的特徴であるが、オリオンもその例外ではない。この星団をオリオン星団またはトラペジウム星団といつている。

米国デアボーン天文台長 K.A. ストランドは最近撮影したこの星団の写真乾板を 50 年前のものと比べて、14 等までの星 200 個について、精密な固有運動を求めた。その固有運動を示す矢印は、すべてトラペジウムの中心から外へ向いている。その運動の大きさから計算すると、この星団の星々は 30 万年（ ± 4 万年）前に、中心の一点から膨脹運動を始めたことが推定されるのである。

年令 30 万年といえは、散開星団中で異例に若いものである。ちなみにペルセウス I アソシエーションの中核をなす散開星団 h, χ Per（二重星団）の推定年令は 4~500 万年、プレヤデスあたりになると約 1 億年で、けたちがいである。M. ウォーカーの最近の研究によると、散開星団 NGC 2264 の O, B 型以外の星は主系列よりもかなり上に並んでおり、これはそれらの星がまだ非常に若くて、主系列へ入る前の収縮過程にあるためと解釈されている。トラペジウム星団の星々（O6~K5）で HR 図を作ると、2264 のそれと非常によく似ており、その年令と HR 図の対応がきわめてはつきりしたわけである。

なお AE Aur, μ Col, 53 Ari の三星をオリオン・アソシエーションのメンバーと考え、それらの後退速度から年令を推定すると約 3~500 万年となる。これはトラペジウム星団より一桁古い。そこでオリオン座ではちやうど石を投げた中心からつぎつぎに波紋が生じて外へ広がつてゆくような形で、トラペジウム付近からつぎつぎに新しい星が生れてゆくということがいえそうである。いずれにしても、トラペジウム星団の年令が知られたことは、星の創成進化を論じる上に貴重な資料の一つを加えたものといえよう。（高瀬）

昭和 32 年 12 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

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

☆ 1 月の天文暦 ☆

日	時刻	記事	日	時刻	記事
3	時 分	地球近日点通過	17	時 分	土用
5	18	水星留	20	7 8	新月
6	5 5	小寒	20	22 29	大寒
6	5 9	満月	21	3	アルゴル
12	23 1	下弦	26	4	アルゴル
15		Ceres 衝	28	11 16	上弦
16	13	水星西方最大離角	29	5	金星内合
			30	9	天王星衝

カノーブス カノーブスという名で著名な竜骨座 α 星を観望できる季節になった。北緯35.5あたりまで見えてよい筈のこの星は光度 -0.86 等、シリウスに次ぐ輝星である。我々から650光年の遠さにあると測定されているので、太陽の約12万倍のエネルギーを放出している計算になる。スペクトル型はF0であるからもつと白く輝いている筈であるが、南天の涯、地平線近くにあるために、我々に達する光は厚い空気の層の影響を受けてやや赤味を帯びてみえる。

見えにくい星であるのに古来この星にまつわる説話が多く伝えられているのは、その姿の印象的なためであろう。中国では「寿星」とか「南極老人星」と呼ばれ、一目みれば長寿を得ると憧憬の対象にされてきた。七福神の福祿寿も寿老人もこの星の化身だそうである。さる時老人星が巷に遊び、宗の帝に引見されて酒七斗を飲んだなどと古書にみえている。

最もみやすいのはこの星が南中する時で、元日前後は丁度真夜中に当る。新しい年を迎えて「寿星」の福にあやかりたい方々は、どうぞ上の星図をたよりに御観望下さい。

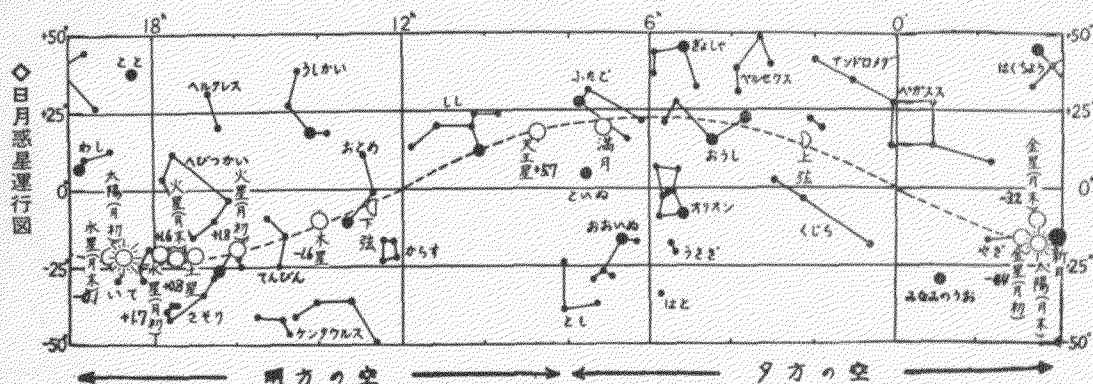
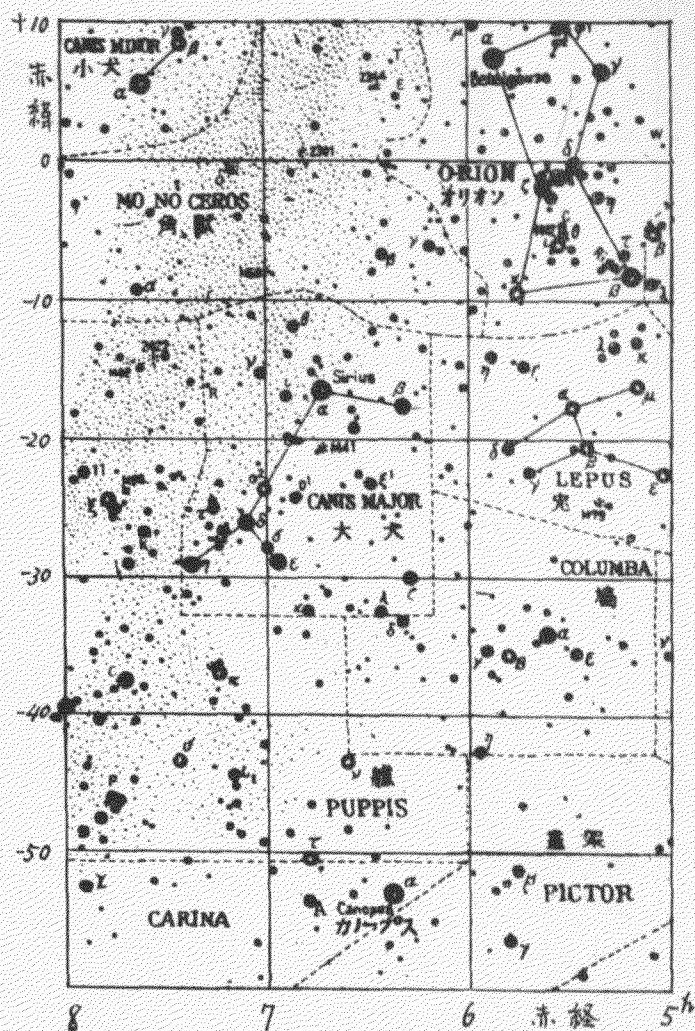
東京に於ける日出入および南中（中央標準時）

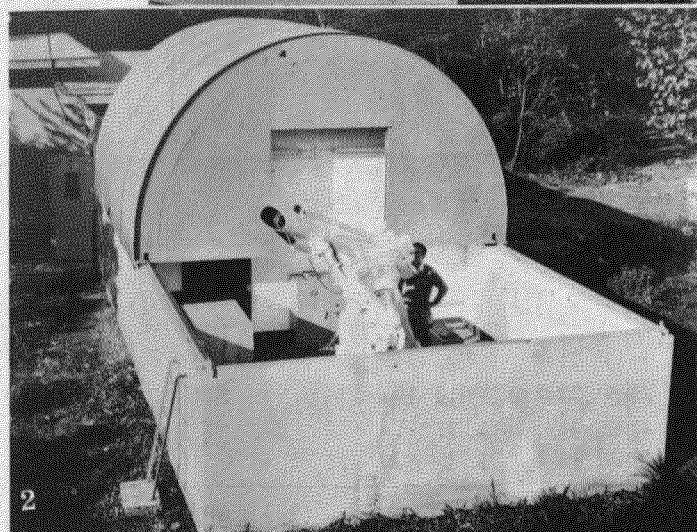
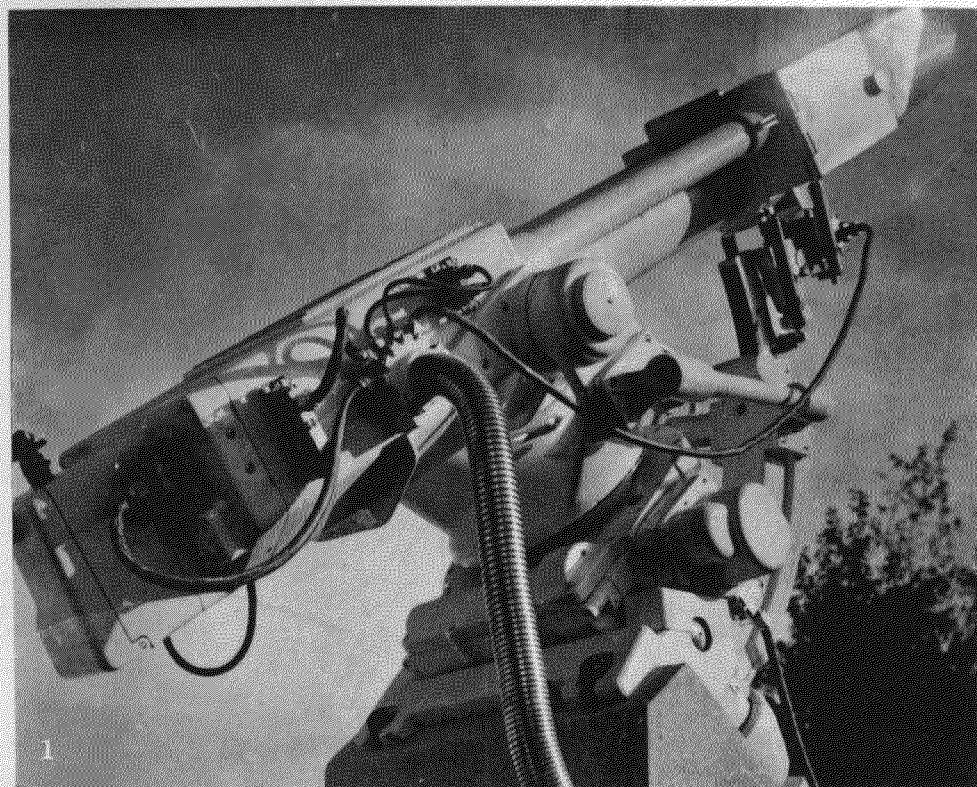
1月	夜明	日出	方位	南中	高度	日入	日暮
1	時 分	時 分	°	時 分	°	時 分	時 分
11	6 15	6 51	-28.1	11 44	30.3	16 38	17 14
21	6 16	6 51	-26.6	11 49	32.5	16 47	17 22
31	6 14	6 48	-24.3	11 52	34.3	16 56	17 31
	6 9	6 43	-21.1	11 54	36.8	17 7	17 41

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	+28	+48	鳥取	+22	+44
福岡	+32	+44	大阪	+14	+21
広島	+26	+34	名古屋	+10	+14
高知	+20	+31	新潟	+8	-1
			根室	-4	-42

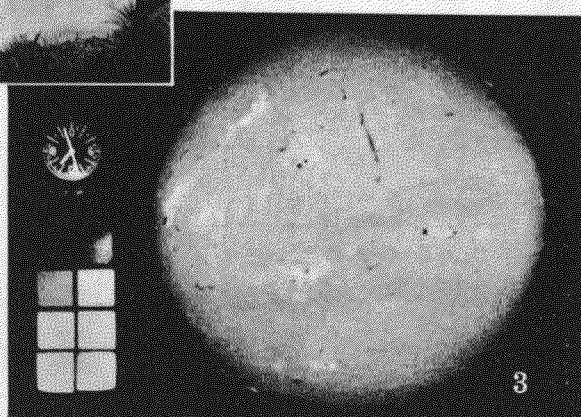




三鷹の新しい太陽単光写真儀

東京天文台の正門を入って、ロータリーを左へ折れていく構内の南はずれに近く、古くからある太陽写真儀室の東隣りに、鮮やかな色の建物ができた。これが本号雑報欄に紹介した太陽単光写真儀室である。写真1は太陽単光写真儀の主要部で、主望遠鏡と右側のデータ記録用の鏡筒が見える。鏡筒前方の下部、コードが伸びているあたりは赤緯の自動光電ガイド装置であ

※る。2は上の器械を入れる建物で、写真に見えるかまぼこ型の移動屋根の観測室の後方に測定室、その左へかぎの手にまわつて、恒温槽をそなえたフィルム現像室がある。3はこの器械で写した水素 α 線による単光太陽像で、左上に露出時刻を示す時計面、左下のガラス戸のようなのは、黒みの標準を焼きこんだもの、太陽面上には、黒点白斑や暗条が見られ、特に中央やや上よりの暗条は長大である。



東京 (三鷹) で見える掩蔽. 1958

表中, Dは潜入, Rは出現, Pは天球の北極方向から東廻りにはかつた位置角である. 東経 λ° , 北緯 φ° の地に
 対する時刻の近似値は, 下記の三鷹の時刻に $a(139.54 - \lambda^\circ) + b(\varphi - 35.67)$ の補正を加えて求められる.

月 日	星	名	等級	現象	月齡	時刻 (日本標準時)	a	b	P	月 日	星	名	等級	現象	月齡	時刻 (日本標準時)	a	b	P
I 2	163	B. Tau	5.8	D	12.4	24	30.2	-0.9	-1.9	111	VI 25	439	B. Vir	5.7	D	8.2	22	41.6	69
3	312	B. Tau	6.2	D	13.3	23	24.8	-2.2	+0.9	58	VII 22	339	B. Vir	6.9	D	5.6	19	50.3	151
26	ϵ	Psc	4.5	D	6.5	18	27.8	—	—	143	24	5	Lib	6.6	D	7.7	21	44.8	126
26	192	B. Psc	6.9	D	6.5	20	48.1	-0.8	-1.6	98	5	ζ	Psc	5.6	R	19.8	22	50.2	246
28	+14° 439		7.4	D	8.5	18	56.3	-1.8	+2.7	32	5	+6° 175		6.5	R	19.8	22	51.1	246
31	352	B. Tau	6.8	D	11.5	19	37.7	—	—	10	9	119	H ¹ . Tau m	6.2	R	24.0	25	36.7	307
II 9	α	Vir	1.2	D	20.0	8	16.6	—	—	178	I 1	171	B. Psc	6.3	R	17.5	23	14.0	258
9	α	Vir	1.2	R	20.0	8	35.7	—	—	213	5	193	B. Tau	6.3	R	21.5	23	49.0	296
11	ν	Sco m.	4.3	D	23.0	29	23.4	-1.8	-0.6	125	18	-17° 4494		7.0	D	4.9	19	39.2	91
28	+18° 1040		7.1	D	9.9	22	21.1	-1.4	-0.9	85	24	-10° 5714		7.3	D	11.0	19	30.4	74
III 1	98	B. Gem	6.9	D	10.9	22	36.1	-2.3	+0.8	56	24	46	Cap	5.3	D	11.2	25	42.7	43
3	A ²	Cnc	5.7	D	12.8	19	17.0	—	—	168	24	117	G. Cap	7.1	D	11.1	25	46.6	29
3	60	Cnc	5.7	D	13.0	24	17.8	-1.8	-0.6	81	6	68	Gem	5.1	R	23.3	27	37.1	221
9	α	Lib	2.9	D	19.1	26	22.9	-1.7	-0.4	117	14	Jupiter		-1.2	D	1.2	9	0.6	85
9	8	Lib	5.3	R	19.1	27	35.7	-2.1	-0.6	287	14	Jupiter		-1.2	R	1.2	10	1.1	319
9	α	Lib	2.9	R	19.1	27	44.2	-2.1	-0.5	281	19	-17° 5699 f.		7.1	D	6.5	18	44.5	102
13	89	G. Sgr	6.5	R	23.2	28	56.2	—	—	195	22	128	B. Agr	6.6	D	9.5	17	43.7	38
III 25	148	B. Tau	6.0	D	5.0	21	0.6	-0.2	-1.1	86	24	-0° 4566		7.4	D	11.7	21	4.7	67
26	+18° 684		7.1	D	6.0	20	6.8	-1.9	+1.9	35	24	21	Psc	5.8	D	11.7	23	49.4	35
28	21	Gem f.	7.2	D	8.0	20	53.9	—	—	165	31	119	Tau	4.7	R	18.9	28	1.3	318
28	+17° 1366		7.4	D	8.1	22	32.5	-0.1	-2.2	131	31	120	Tau	5.5	R	18.9	29	0.4	310
29	68	Gem	5.1	D	9.2	23	29.5	-0.4	-1.5	106	I 1	124	H ¹ . Ori	5.7	R	19.7	21	44.9	254
29	67	Gem	6.7	D	9.2	23	39.8	+0.2	-2.8	152	2	λ	Gem	3.6	R	20.9	27	6.4	122
30	+14° 1879		7.1	D	10.0	18	41.5	-1.9	-1.2	125	2	λ	Gem	3.6	R	20.9	28	32.9	262
31	+10° 1972		7.4	D	11.1	19	24.5	-1.5	-1.9	144	3	30	B. Cnc	3.6	R	21.9	27	51.4	338
31	ω	Leo m.	5.5	D	11.2	24	38.3	-0.9	-1.1	88	4	α	Cnc	4.3	R	22.8	24	41.6	317
IV 23	+18° 831		7.5	D	4.3	19	28.2	-1.4	+0.9	44	14	-18° 4888		6.6	D	3.1	18	8.8	6
24	+18° 1141		6.8	D	5.3	19	20.6	-1.1	-1.3	95	18	-9° 5876		6.6	D	7.2	19	34.3	89
25	+17° 1518		6.7	D	6.3	20	25.4	—	—	43	19	231	B. Agr m.	6.8	D	8.2	21	48.4	42
26	+14° 1850		6.4	D	7.4	23	21.2	-0.3	-0.4	64	20	12	Psc	7.1	D	9.1	17	51.2	55
V 3	α	Lib	2.9	D	14.5	23	42.0	-1.8	-0.9	124	22	171	B. Psc	6.3	D	11.1	17	15.1	37
3	α	Lib	2.9	R	14.5	24	58.4	-2.0	-0.5	270	22	+5° 141		6.9	D	11.2	20	6.5	84
13	21	Psc	5.8	R	24.7	27	12.4	-0.3	+2.9	205	28	+18° 1112		6.4	R	17.5	28	17.2	255
24	A ²	Cnc	5.7	D	5.6	19	59.8	-1.3	-0.7	76	I 1	A ¹	Cnc	5.7	R	20.4	23	44.8	251
28	-5° 3513		7.1	D	9.8	23	52.1	-1.0	+0.3	52	15	-10° 5714		7.3	D	4.6	18	0.8	63
29	-9° 3669		7.0	D	10.7	20	25.3	-2.6	+0.7	75	17	-3° 5592 m.		7.2	D	6.7	17	50.8	94
VI 4	ρ	Sgr	4.0	R	16.8	23	3.1	-1.5	+1.6	249	19	147	B. Psc	5.8	D	8.7	19	35.0	116
5	β	Cap	3.2	D	17.9	25	20.0	-1.6	+3.0	24	23	180	B. Tau	6.2	D	12.9	25	43.8	25
5	16B	Cap	6.2	R	17.9	26	4.7	—	—	308	28	84	B. Cnc	6.4	R	18.0	26	29.5	238
5	β	Cap	3.2	R	17.9	26	17.3	-2.9	-1.1	302	29	6	Leo	5.3	R	19.1	29	45.7	320
21	ω	Leo m.	5.5	D	4.1	20	17.7	-0.1	-1.9	130	30	155	B. (Leo)	6.5	R	20.1	29	7.9	277

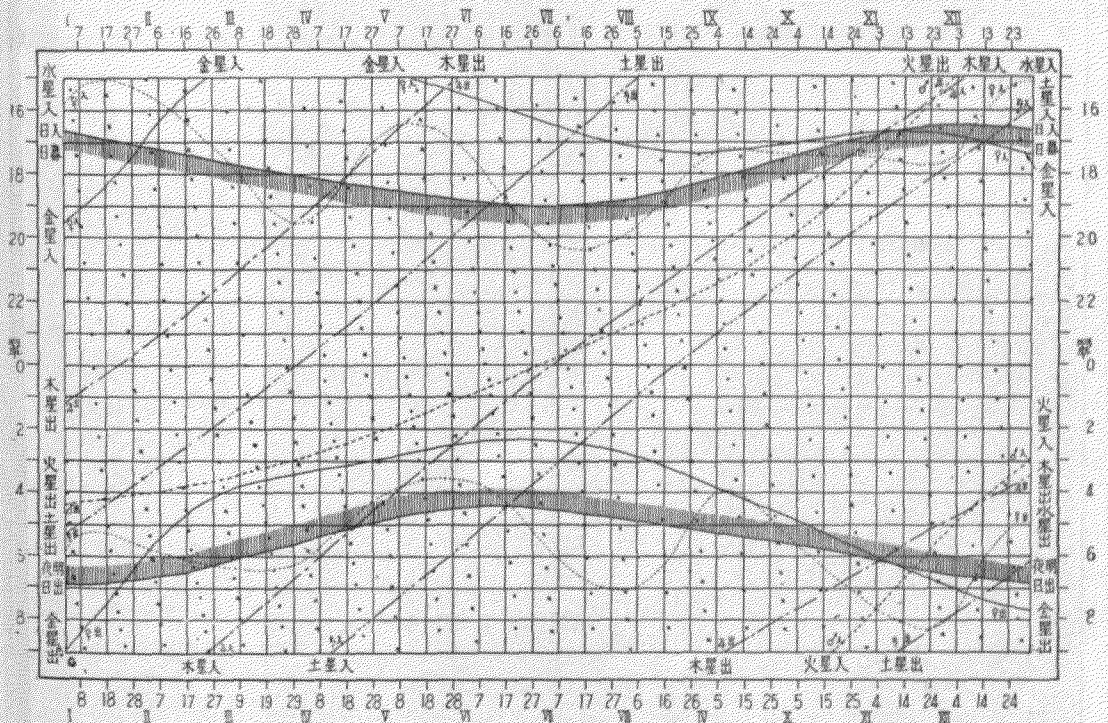
括弧内は月初 (0.0日)のユリ ウス日		I 月 (243 6203.5)	II 月 (243 6234.5)	III 月 (243 6262.5)	IV 月 (234 6293.5)
節季, 雑節	日月火水木金土	日月火水木金土	日月火水木金土	日月火水木金土	日月火水木金土
および月相	* * * 1 2 3 4	* * * * * 1	* * * * * 1	* * * * * 1	1 2 3 〇
新 月 上 弦 満 月 下 弦	5 〇 7 8 9 10 11	2 3 〇 5 6 7 8	2 3 4 5 〇 7 8	6 7 8 9 10 〇	13 14 15 16 17 18
	13 14 15 16 17 18	9 10 11 12 13 14 15	9 10 11 12 13 14 15	13 14 15 16 17 18	20 21 22 23 24 25
	19 20 21 22 23 24 25	16 17 18 19 20 21 22	16 17 18 19 20 21 22	20 21 22 23 24 25	28 29 30 * *
	26 27 28 29 30 31 *	23 24 25 26 27 28 *	23 24 25 26 27 28 *	30 31 * * * * *	19 ^d 金環日食 (日本各地で見える)
日 月 食					
惑星現象	内惑星	5 ^d 18 ^h 水星 留 6 17 金星 留 16 13 水星西方最大離隔 29 5 金星内合	18 ^d 3 ^h 金星 留	4 ^d 5 ^h 水星外合 4 19 金星最大光度 29 16 水星東方最大離隔	7 ^d 0 ^h 水星 留 9 8 金星西方最大離隔 17 4 水星内合 29 12 水星 留
	地外惑星	3 ^d 23 ^h 地球近日点通過 30 9 天王星 衝	6 ^d 6 ^h 海王星 留 16 10 木星 留 20 14 冥王星 衝		5 ^d 6 ^h 土星 留 15 21 天王星 留 17 16 木星 衝 24 11 海王星 衝
小惑星の衝 (衝の等級(括弧内) 9.9 等までのもの)	2 ^d 44 Nysa (8.8) 15 1 Ceres (7.1) 24 5 Astraea (8.9)	11 ^d 40 Harmonia (9.4) 16 511 Davida (9.2) 24 9 Metis (8.7)	2 ^d 22 Kalliope (9.9)		
周期彗星の 近日点通過		Reinmuth I	Harrington-Wilson		Du Toit-Neujmin
主な流星群	2~5 ^d 竜座 ϵ				20~23 ^d 琴座 κ
長周期変光星 (最大等級(括弧内)5.9等まで)		11 ^d W Cyg (5.1), 22 ^d R Aql (5.5), 25 ^d L ² Pup (3.1), 27 ^d R UMa (5.9).	9 ^d R Boo (5.9), 15 η Gem (3.2: 極小), 23 U Ori (5.4)		^d 13 R Ser (5.6)

括弧内は月初 (0.0日)のユリ ウス日		V 月 (243 6323.5)	VI 月 (243 6354.5)	VII 月 (234 6384.5)	VIII 月 (243 6415.5)
節季, 雑節	日月火水木金土	日月火水木金土	日月火水木金土	日月火水木金土	日月火水木金土
および月相	1 2 〇 八十八夜	1 〇 3 4 5 6 7 芒種	* * 〇 2 3 4 5 半夏生	* * * * *	* * * * *
新 月 上 弦 満 月 下 弦	4 5 6 7 8 9 〇 立夏	8 〇 10 11 12 13 14 入梅	6 7 8 〇 10 11 12 小暑	3 4 5 6 7 〇 立秋	10 11 12 13 14 〇 処暑
	11 12 13 14 15 16 17	15 16 17 18 19 20 21	13 14 15 16 17 18 19	10 11 12 13 14 15	17 18 19 20 21 〇
	18 19 20 21 22 23 24	22 23 24 25 26 27 28	20 21 22 23 24 25 26	17 18 19 20 21 〇	24 25 26 27 28 29
	25 26 27 28 29 30 31 小満	29 30 * * * * *	27 28 29 30 〇 * *	24 25 26 27 28 29	31 * * * * *
日 月 食	3 ^d 部分月食 (日本各地で見える)				
惑星現象	内惑星	14 ^d 23 ^h 水星西方最大離隔	19 ^d 2 ^h 水星外合	27 ^d 6 ^h 水星東方最大離隔	9 ^d 8 ^h 水星 留 24 〇 水星内合
	地外惑星		14 ^d 8 ^h 土星 衝 20 1 木星 留	6 ^d 5 ^h 地球近日点通過 15 8 海王星 留	5 ^d 7 ^h 天王星 留 24 14 土星 留 26 3 冥王星 留
小惑星の衝 (衝の等級(括弧内) 9.9 等までのもの)	19 ^d 15 Eunomia (9.4) 20 393 Lampetia (9.9) 28 135 Hertha (9.9)	9 ^d 63 Ausonia (9.1)	25 ^d 11 Parthenope (8.6)	22 ^d 21 Lutetia (9.4)	
周期彗星の 近日点通過		Oterma (3), Schorr Harrington-Wilson,	Wolf-Harrington		
主な流星群	3~10 ^d 水瓶座 η	22 ^d ~VII 1 ^d 竜座 ϵ	27 ^d ~VIII 1 ^d 水瓶座 δ		7~15 ^d ペルセウス座 γ
長周期変光星 (最大等級(括弧内)5.9等まで)	18 ^d R Cns (4.8)	10 ^d T Cen (5.6), 23 W Cyg (5.1)	9 ^d R Leo (5.0), 16 R Crv (5.9)		8 ^d γ Cyg (4.2), R ² 5 RR Sgr (5.8), 22 T UMa (5.5)

天 象 カ レ ン ダ ー

括弧内は月初 (0.0日)のユリ ウス日		IX 月 (243 6446.5)	X 月 (243 6476.5)	XI 月 (243 6507.5)	XII 月 (243 6537.5)
節 季 雑 節		日 月 火 水 木 金 土	日 月 火 水 木 金 土	日 月 火 水 木 金 土	日 月 火 水 木 金 土
お よ び 月 相		* 1 2 3 4 5 ① 二百十日 7 8 9 10 11 12 ● 白露	* * * 1 2 3 4 5 ① 7 8 9 10 11 寒露	* * * * * 1 2 3 ① 5 6 7 8 立冬	* 1 2 3 ① 5 6 7 8 9 10 ● 12 13 大雪
● 新 月		14 15 16 17 18 19 ①	12 ● 14 15 16 17 18	9 10 ● 12 13 14 15	14 15 16 17 ① 19 20
○ 上 弦		21 22 23 24 25 26 27	① 20 21 22 23 24 25	16 17 ① 19 20 21 22	21 22 23 24 25 ○ 27
○ 満 月		秋分 ○ 29 30 * * * *	26 27 ○ 29 30 31 * 霜降	23 24 25 ○ 27 28 29 小雪	28 29 30 31 * * *
● 下 弦			28h	30 * * * * *	
日 月 食			13d 皆既日食 (日本では見えない)		
惑 星 現 象	内 惑 星	1d22h 水星 留 9 18 水星西方最大離隔	5d21h 水星 外合	11d21h 金星 外合 21 4 水星東方最大離隔 30 17 水星 留	10d12h 水星 内合 20 11 水星 留 29 23 水星西方最大離隔
	地 外 惑 星		10d 7h 火星 留 28 20 海王星 合	5d10h 木星 合 8 23 火星地球最近 16 23 火星 衝 22 21 天王星 留	20d21h 土星 合 21 3 火星 留
小 惑 星 面の等級(括弧内) 9.9等までのもの		9d704 Interamnia (9.6) 16 37 Fides (9.9) 17 75 Eurydike (9.5)	21d 7 Iris (6.8) 31 144 Vibilia (9.2)	14d29 Amphitrite (8.7) 19 8 Flora (7.9)	15d 97 Klotho (9.0) 17 118 Peitho (9.8) 25 13 Egeria (9.4) 25 747 Winchester (9.2)
周 期 彗 星 の 近 日 点 通 過					
主 な 流 星 群			8~10d 竜座 γ 18~23 オリオン座 η	14~19d 獅子座 γ 17~23 アンドロメダ座 γ 20 オリオン座 α	5d 鳳凰座 β 11~16 双子座 α 21~23 小熊座 β
長 周 期 変 光 星 大等級(括弧内)5.9等まで		9d T Cen (5.6), 14d RR Sco (5.6), 27d R Cyg (5.6), 30 o Cet (2.0)	21d R Boo (5.9)	1d W Cyg (5.1), 2d T Cep (5.2), 4 S Her (5.9), 9 T Cen (5.6), 6 η Gem (3.2: 極小)	7d L Pup (3.1), 8d T Cen (5.6), 20 R Aql (5.6), 28 RAqr (5.8), 29 RUMa (5.9)

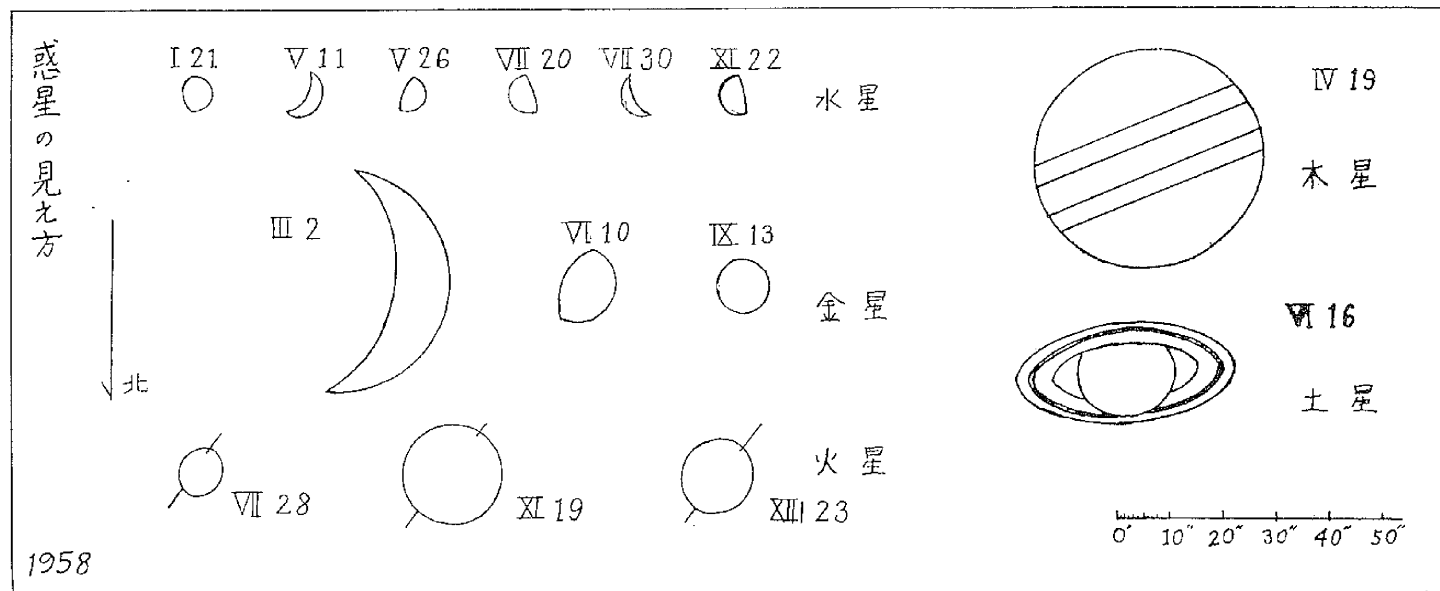
日・月・惑星出 没 図 (東京)



・印 月の出, ×印 月の入り

アルゴル種変光星の極小日時, 1958 (極小等級 5.9 等までのもの, Dは変光継続時間, 観測しやすい日時を毎月2回ずつ示した)

番号	星名	変光範囲	周期	D	I 月	II 月	III 月	IV 月	V 月	VI 月	VII 月	VIII 月	IX 月	X 月	XI 月	XII 月	番号
1	WW Aur	5.6~6.2	5.525	6.4	14 20 19 21	9 2 21 17	8 21 13 22	15 18 20 19	— —	5 6 10 7	13 3 18 4	20 0 25 1	4 3 9 4	17 2 22 3	13 20 18 21	4 1 9 2	1
2	R CMa	5.3~5.9	1.136	4	12 0 19 22	12 19 13 22	9 19 18 21	— —	— —	— —	— —	10 3 18 2	12 2 21 4	7 2 16 4	7 21 16 23	2 21 11 23	2
3	YZ Cas	5.7~6.1	4.467	7.8	12 21 21 20	8 17 17 5	11 23 20 22	21 4 30 3	9 1 17 23	4 20 27 4	15 1 24 0	10 21 19 19	11 3 20 1	7 22 16 21	3 18 17 3	5 0 13 22	3
4	δ Lib	4.8~5.9	2.327	13	22 5 29 4	19 3 26 3	19 1 26 1	16 0 22 23	13 22 20 21	10 20 17 20	8 19 15 18	5 17 12 16	— —	— —	— —	— —	4
5	RR Lyn	5.6~6.0	9.945	10	13 18 23 16	12 14 22 12	14 10 24 9	13 6 23 4	13 2 23 0	21 22 21 21	11 18 21 17	10 14 20 13	9 10 19 9	9 6 19 5	8 2 18 1	7 22 17 21	5
6	U Oph	5.7~6.4	1.677	7.7	21 3 26 4	22 0 27 1	19 4 24 4	15 0 20 1	16 21 21 21	11 1 16 1	7 21 12 21	18 19 23 20	7 22 17 23	4 18 9 19	— —	— —	6
7	β Per	2.2~3.5	2.867	9.8	22 2 24 23	16 21 19 18	11 20 14 17	20 23 23 20	— —	20 4 23 1	13 3 16 0	7 22 25 3	17 2 19 22	10 0 12 21	4 20 7 16	17 20 20 17	7
8	λ Tau	3.8~4.2	3.953	14	12 16 16 15	21 5 25 3	20 21 24 20	5 16 9 15	— —	— —	25 9 29 8	14 3 18 2	6 20 10 19	24 7 28 6	13 1 17 0	2 20 6 18	8





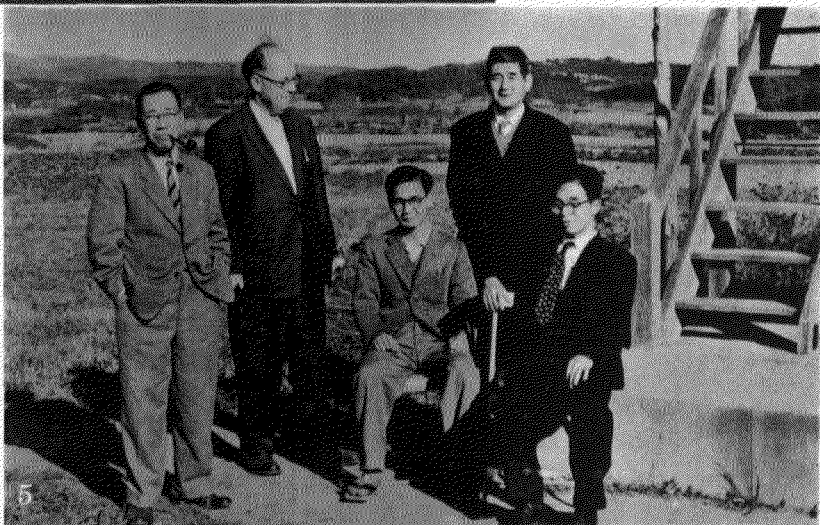
運動の速い彗星

昨年 10 月 16 日ソ連邦中央アジア・アスハバドのラチシェフによつて発見された彗星は、独立発見の 2 人の名を加えて Latyshev-Wild-Burnham 彗星と呼ばれる。この彗星は発見電報では日々運動が $J\alpha - 70m$, $J\delta - 11^{\circ}20'$ という大きな運動である。写真 4 は 10 月 22 日金光で写したこの彗星で、20 分の露出でも御覧のように動いている。写真は左右の一边が約 1° である。

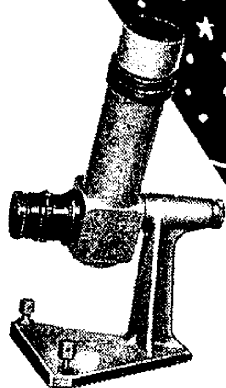
ローチ博士の来日

アメリカ国立標準局顧問で、IGY 夜光部門のアメリカ側責任者であるローチ博士は、昨年 11 月来日、日本の夜光研究者たちと会談した。夜光の観測は日本とアメリカとで別々のシステムを使っていたので、同時測定によつて相互の比較をするのがその主な目的の一つであつた。そのためローチ博士は夜光光度計と乾電池一式を持参した。

5 は 11 月 15 日柿岡地磁気観測所構内にある東大所属の夜光観測所にて、左より古畑氏（東京天文台）ローチ博士、東松氏（東大）、右端は中村氏（東京天文台）。この夜光観測所は東松氏が観測を続けておられる。6 はローチ博士が天文台の官舎を訪問したときの団欒のひとときである。



すばらしい性能をもち低廉な…… アストロ望遠鏡



アストロ 人工衛星観測用望遠鏡

MT-3 型 (50mm 5.3×11.°3)

MT-4 型 (50mm 6.2×11.°0)



理振法準拠

アストロ天体望遠鏡

S-5 型 (62.5mm 天体 152×,
73×, 45×, 35~28×,
地上 30×)

H-3 型 (79mm 天体 227×,
152×, 101×, 73×,
45×, 35~28×,
地上は天体と同じ)

—アストロニュース—

日本国内の人工衛星実視観測班の登録数は昨年 11 月末で 69 班にのぼること、その内調査した 41 班のメンバーの合計は 967 名、その内訳は教職員 215 名、大学生 105、高校生 344、中学生 154、一般公務員 31、会社員 26、商工業 15、医師・僧侶・画家などの自由業 5、農業 2、その他 33 となる。69 班全体で 1500 名もの人々が空をにらむのは正に壯観といえよう。

(カテログ本誌名をかいて)
〒30 円封入ご請求下さい



アストロ光学株式会社

東京都豊島区要町3-28 TEL (95) 4611, 6032, 9669