

天文月報

第 43 卷 第 11 號

昭和 25 年 (1950) 11 月

日本天文學會發行

展 望

寫眞天頂筒の話

虎 尾 正 久*

1909年イギリス、ケンブリッジで開かれた國際測地學協會の總會でアメリカの代表者から一つの重要な提案がなされました。即ち F. E. Ross の考案した寫眞天頂筒(Photographic Zenith Tube 略して PZT と稱する)を建造して緯度變化の觀測を行いたいという案で、その目標は緯度觀測の精度を上げて、木村博士に依つて發見され、まだ意味の分つていない Z-項の究明、光行差常數の決定、緯度變化の一日周期等の多くの短周期項の發見等を望んだものでありました。

この提案は満場一致で可決せられ、建造費 1 萬マルクが提供されることになつたのです。

これが PZT が世に誕生した経緯です。この Ross の PZT はグリニッチに非常に古くからある Airy の反射天頂儀(Reflex Zenith Tube)という器械からヒントを得て考案されたものと考えられています。この Airy の器械は 1801 年アメリカの Chandler、ドイツの Kustner によつて緯度變化が發見せられるまでに、すでに 30 年間も連續緯度觀測を續けていたという器械で、その決定的な缺陷を Eddington 其他多くの人によつて指摘され、1910 年遂に 50 年間の觀測の歴史を絶つたという器械です。

1. 緯度觀測の系統誤差

國際協同緯度觀測はここ 60 年にわたり一貫して天頂儀に依つて行なわれています。勿論肉眼觀測で、しかもこの觀測はあらゆる測定の内でも、最高精度の

ものといわれていますが、これは天頂儀という器械が非常に簡単な構造を持つていること、タルコット法という測定方法が非常にうまい爲めによるのです。

しかしながら緯度觀測にも古くから各種の系統誤差が問題にされ、現在においても尙未解決の多くのものを残しています。その主なものは

(a) 水準誤差 器械に附屬した水準器が果して忠實に望遠鏡の傾きを現わしているかどうか、溫度の影響、読み方の誤差等々これは測定結果に直接響いて來るもので重大な問題です。

(b) 個人差 肉眼觀測である以上個人のくせは避け得られないでしょう。しかもそれは觀測の時間に係するでしょうし、溫度にも密接な關係があることが豫想されます。

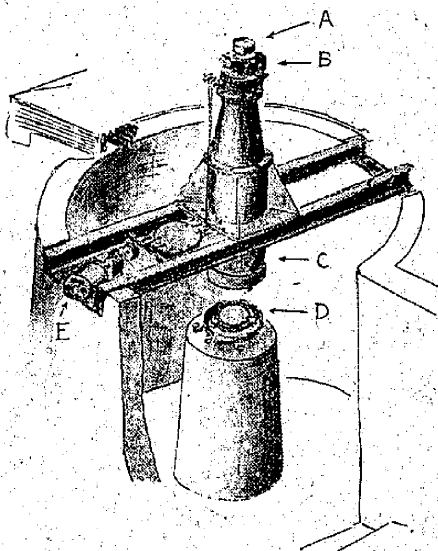
(c) 器械差 長い年月の間に起る器械各部の歪み特に筒の撓みなどが當然豫想せられ、又それらの溫度による變化も生ずる恐れがあります。

なおこの他に器械の溫度、室温、外氣溫の影響、風、氣壓配置等氣象的な影響、星の赤緯、諸常數の誤差から生ずるもの等々色んな種類の系統差が現在まで見出され、論ぜられています。

Ross の PZT は少くとも上の (a) (b) (c) だけは取除きたいと云ふ意圖の下に考案設計されたものです。

同じ目標で考えられたものに Wharton の反射天頂儀というものがあります。Airy のものよりも遙かに勝れたものといわれていましたが、現在では使われていません。イギリスでは Oookson が考案した浮遊天頂儀がグリニッチに現われ、これは現在に至るまで活動しています。我國水澤にもこの型のものが一臺活躍しています。

さて Ross の PZT はこれらのもとは根本的に違つた構造



第 1 圖 アメリカの PZT(現用) 本文第 6 節参照。

A : レンズ B : 乾板移動廻轉部
C : 筒の可動部 D : 水銀槽
E : レンズ廻轉用モーター

* 東京天文臺

を持ち、かつ緯度観測と同時に時刻観測に利用出来るという極めて便利な特長を持っており、近年時刻精密決定の必要性が激しく要求されるに伴つて、この器械は主として時刻観測用にその眞價を發揮しているのです。

2. ガイザースバーグの PZT

PZT の第 1 號は 1911 年アメリカのガイザースバーグ (國際協同緯度観測所の一つ) に据つけられ、3 年間緯度観測に使用されました。その器械の構造の大意について述べてみます。

(1) レンズ; 口径 20 cm, 焦點距離 516 cm, これを垂直に立てられた望遠鏡筒の先端に取付ける。レンズの第 2 主面はレンズの下面より更に 1 cm 下の所にあるように設計されています。

(2) 水銀盤 筒の下端に二重の水銀盤があります。水銀を充たした眞鍮の容器に銅の皿を浮べ、これにも水銀を盛つて反射盤としたものです。星の光はレンズを通過して、この反射盤に當り、上向きに歸つて行きます。従つてこの水銀盤の高さは星の光の焦點結像の位置を決定します。この水銀反射盤の高さを一定に保つために、レンズの直下から鋼鐵の棒が下りていて、その先端に水銀面が接觸する様に水銀皿の水銀の量を加減します。しかしこの接觸を實際に判定するのは中々難しく、實驗によると 0.02 mm より精密には決める事が出来ないようで、そのための緯度観測の結果の誤差は $0''.0007$ となります。

(3) 移動乾板 寫眞乾板の大きさは 45 mm 平方で、空の角度で約 30° に相當します。これをレンズの直下に下向きにおいて、水銀から反射して来る光を受けるのですが、乾板の取枠は東西方向に星像の速さと同じ速さで動くようになっていきます。

尙レンズ、取枠は固定したまま、筒の周りに 180° 廻轉出来るようになっていきます。

乾板の東西方向の移動は重錘と遠心ガバナーと齒車装置で行ない、約 15 秒間動かして點像を作り、次に齒車を止めて 3 秒間像を流がし、再び 15 秒間移動させ、この様な操作を星の子午線通過の前に 3 回行ないます。續いてレンズ、取枠を 180° 廻轉させ、再び同様の 3 回露出を行なうのです。

従つて乾板には一つの星について 3 個の點像が 2 組計 6 個の像が結ばれることとなります。この撮映の最初から終りまで 110 秒間で、移動速度の誤差は 0.1% 以下にガバナーの調整で行なつていきます。

レンズ系の光軸が眞の鉛直線に對し傾いているための誤差は主面と焦點面との距離 1 mm とすると、 $10''$

の傾きに對し、緯度結果に $0''.001$ となり、又レンズ系の廻轉が 180° より外れているための誤差は、 $10''$ の外れで結果に $0''.009$ の影響となり、又乾板移動の方面が東西から外れているための影響は殆んど効いて來ません。

しかもこれらの誤差は一夜の観測の星の選定を適當にすると實際には平均として一層小さな影響しか残らなくなるように出來ます。

以上の説明のように、この器械の特長は水銀盤による自然の水平を利用していることと、大きな重い部分を固定してあるために非常に安定なことで、通常の観測器械のように、水準器を振り廻して、その前後で読み取りをしたり、最も重要な、重い部分を廻轉させたり、傾けたりするような事をしない點が根本的な相違と考えられます。

3. 測 定

最後に乾板をコムバレーターで測定する必要がありますが、この測定の精度によつて結果の良さが支配されますし、又測定者の個人等も入り込むおそれがあります。併し辛いコムバレーターの測定は、直接望遠鏡の測微尺で明るさの違う、動く星像を決まつた瞬間に苦しい姿勢で測定するのと違い、光源の明るさを自由に調整し、楽な姿勢で繰返し行ふ事が出来るので、適かに正確な結果が得られることは明白です。

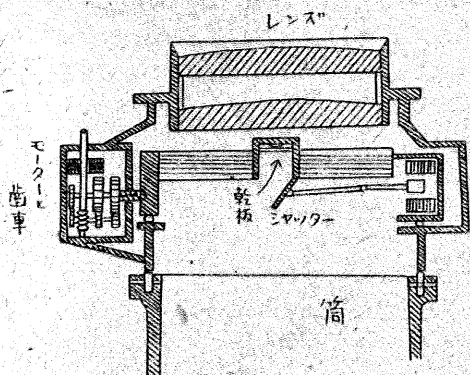
しかし更に面倒な誤差は乾板の歪みです。現像液の選び方、現像の方法特に乾燥の處理方法によつて乾板それ自身、膜面ばかりでなく像そのものが歪み、位置のズレを起します。これについては Ross は色々の條件で繰返し實驗を重ねて最も適した条件を見つけています。

勿論この種の誤差は使用する乾板によつて非常に違うであろうと考えられます。

なおコムバレーターの測微尺の歩みは温度によつて變つて来る筈ですが、Ross はこれを一晝夜も屋外に放置して測り、次に高温の恒温測定室で測るというやり方で温度係数を決めています。

4. 基礎と観測室

望遠鏡の基礎は高さ 6 呎もあるコンクリートの圓筒で、その内側に別に水銀盤のコンクリート臺があります。この基礎の上面は地面の下 6 呎の深さにあるので筒の 3 分の 1 は地面の下にあり、又 3 分の 1 は床の下にかくれ、3 分の 1 だけが観測室の中央に出ています。室の屋根はすつかり開いてしまうようになっていきます。このような構造のため、観測中に筒の上部はドンドン



第2圖 PZT の頭部

冷えてしまい、下部はいつまでも地熱で包まれていることになり、筒の中に気温の違った層が出来、それが時間と共に変化し、相當厄介なはずらをするので、この設計は失敗であつたと述べています。

5. 緯度観測

以上器械について長く説明して來ましたが、これで如何に緯度が決定されるかといいますと、今例えば天頂の極く近く、南側で子午線通過をする星の赤緯を δ としますと、乾板上の東西線の北側 $\varphi - \delta$ に相當する所に結像します。通過後乾板は 180° 回轉しますので像は乾板の反対側、東西線から $\varphi - \delta$ だけ離れた所に移ります。實際の東西線は分かりませんが、双方の像の南北の間隔を測ればそれは $2(\varphi - \delta)$ となります。即ち δ が分れば φ が決まる譯です。この δ がこの種の器械の最も困難な問題です。一體星の位置は個々の星表によつて可成り違つています。そこで現在時刻の観測には FK 3 という基礎星表を世界各國一様に使うことになつており、緯度観測は大體 GC 星表を基準にしたものを使つています。しかしながら、PZT は使用する範圍が僅々 $20'$ 以内なので、この内に基礎星表の星は殆んど含まれないのです。

Ross が選んだ星は肉眼等級 3.1 等から 8.3 等まででこれを特に Lick の子午環で基礎星表の星と比較観測して、同じ星系の赤緯をわざわざ決定し直したのです。

こうして3年間のこの器械の観測によつて得られた主な結果を擧げて見ますと

(1) Z-項が表われていること、即ちその原因が器械差や個人差ではないことが明らかになつたこと。

(2) 理論的には説明のつかない長週期、振幅 $0''.20$ の項が見出されたこと。

(3) 週期1ヶ月以下、振幅 $0''.06$ の短週期項が存在すること。

(4) 所謂 "Closing Error" は肉眼観測に特有のものであること。
等でありました。

6. PZT による時刻の測定

PZT が時刻観測にも用いられることはすでに Ross が指摘し、3年間の緯度観測が終つた後、今度はワシントンに移され、この目的に主として用いられるようになりました。

乾板取枠が星像と共に西へ動いて、ある特定の場所(動き始めの點でもよい)を通過した時を T_1 、また子午線通過後、取枠が逆行して同じ場所に戻つた時を T_1' としますと、二つの像の間隔 l を測れば、取枠のスピード v が分つていれば、子午線通過の時刻 T は

$$T = \frac{T_1 + T_1'}{2} + \frac{l}{v}$$

v は乾板上の星像の組合せから求めることが出來ます。

ここで一番問題になるのは T_1, T_1' は取枠がある特定の場處を通る時の時刻なのであつて、時計仕掛から齒車の傳達裝置を経て取枠に移動運動を働かせる際にもシガタがあれば、始めの時計仕掛の處で時刻を測つても役には立たないのです。

ワシントンの PZT は Willis, Littel, Sollenberger 等多くの人が次々に改良を重ねて、遂に現今の完成した姿となりました。それは Ross の第1號と較べて可成り細部に變革が加えられています。その主な部分を説明してみます。

(1) レンズ 口径8吋、焦點距離 3m65、その焦點はレンズの面に一致しています。

(2) 水銀盤 これは大分變つて三重になつている一番外の皿の縁の溝に水銀が充たされ、筒がこれにすつぽり入り込む。この皿から三本の腕が中心に向つて伸びており、一番内の皿は平常これに乗つています。中間の皿は外の皿にネジで止められ、水銀を充たしており、ネジを廻すと中間皿は持ち上り、遂に一番内の皿を腕から浮かばします。勿論内の皿には水銀を充たして反射鏡の役目をさせるのです。

(3) 乾板移動裝置 水晶時計からの正確な 1000 サイクルで動く同期電動器から齒車の組合せに依つて乾板取枠に東西方向の移動運動を傳えます。この移動裝置は前の器械とちがひ筒の中に小ぢんまりと納められています。

(4) レンズ廻轉裝置 レンズ、乾板を 180° 廻轉させる裝置は、モーターと特別の齒車で丁度半廻轉す

る迄自動的に行なわれ、そのために相當に複雑な巧妙な装置が附屬しています。

最も注目すべきことは全體の操作が著しく自動化されていることで、最初乾板取枠をはめ込んで、時計を合せておけば、星がはいつて来て、所定の時になると取枠のふたが開き、モーターが廻つて乾板が移動し、又適當な時にふたを閉じたり、モーターを止めたり、180° 廻轉し、再び寫眞を撮る操作がすべて人手を要しなくて行なわれると報告されています。

筒の下部は上下にすべるようになっていて、水銀盤の調整が済むとこれを外皿の水銀槽の中へ下ろして入れてしまいます。そうしてポンプで筒の中の空氣を吸つて動かし、有害な温度の違う空氣層の出来るのを防いでいます。

7. 時刻測定の結果

ワシントンの PZT の時刻観測の結果は素張らしく精密で、到底子午儀などの結果は足許にも及びません。このような結果を分析して、今迄にも何回も例えば月の時角に関する影響を調べて地殻の潮汐(振幅 0.001 以下)を求めるというような細かい研究が發表されて來ました。ここには最近の観測結果そのものを圖示し

ます。求められたものは水晶時計の修正値(狂い)の曲線で、観測には勿論誤差が伴いますから、その結果を直接結ばないで、それに基いた最も確からしい曲線を引いて時計の運行の曲線とします。

比較のために子午儀による東京天文臺の観測を圖示して見ます。

我國の時刻観測はアメリカを除けば、英、佛等一流の國に遜らず総合的にはむしろ優れていることが明らかにされています(宮地博士による)。しかし PZT には一寸比較になりません。

8. 新しい PZT

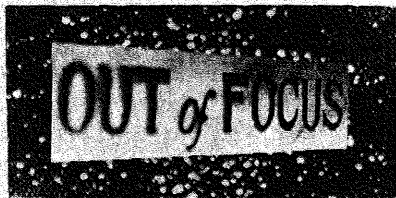
アメリカではワシントンの現用のものの他に、もう一臺作つてこれを赤道近くへ据えつけようと計畫を立て、今年の春、フロリダに置いて観測を始めました。この方はワシントンのものより一層精密度がよいようです。

イギリスでも最近グリニッチ天文臺の工場で建造中です。これはレンズ口径 10 吋、焦點距離 350 吋、乾板の取枠は廻折の影響を避けるため圓形とし、その移動装置、レンズの廻轉装置、何れも相當に改良されています。

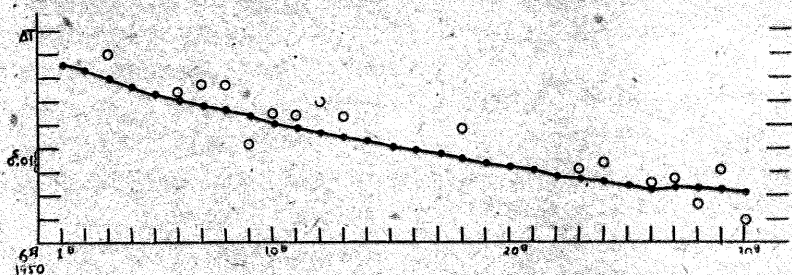
由來、日食や月食には珍談がつきものである。何年前のことだが、ある新聞が月食の寫眞を大きく出した。ところがこの寫眞、何だか變である。つらつらながめると、どうやら何日月かの寫眞を組合せたものらしく、だんだんおかしいところがわかつて來た。ある先生が講義の合間に「この寫眞のおかしい點を出来るだけ多く挙げよ」という珍問を出したとか。日食となると更に多くの話があつて、缺けていない太陽の寫眞を誰でぬりつづすのはお茶の子。今度の日食でも上下をさかさにした寫眞を出して、翌日「昨日のは上下さかき」と訂正文を出したのもあつたということだ。地上の景色が入っていないかつたのがせめてものなぐさめである。

O 市へ行つた某観測隊が準備をすすめていると、日食の二三日前、市のあるインテリに「12日が日食だそうですね。今日あたり、もうだいぶん缺けているんでしょ」と問われて目をバチクリした。太陽電波の邪魔にならないために、観測隊の近くで電氣的雜音を出さないようにたのんだところ、「観測の障害になるから近くでは大きな音をたてないで下さ

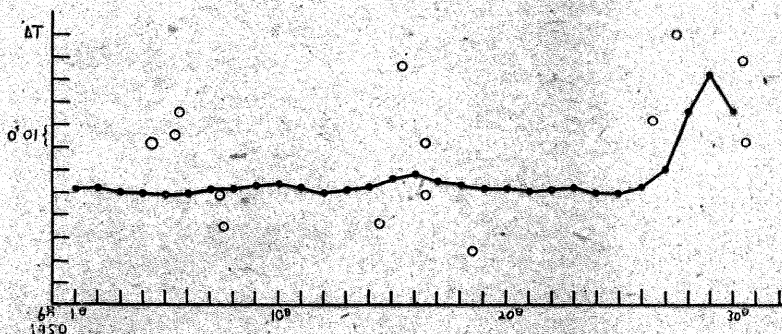
い」と放送があつたということだ。日食の當日、折からの雲でなかなか思うように寫眞がとれないので雲の少い時をねらつてはガシャン、ガシャンとシャッターをきつた。日食半ばで記者會見となる。「本日の観測は如何でした」というおきまりの問答があつて、「何故寫眞がとれましたか」とくる。調べてみて「現在までに 20 枚」と報告すると、「ほほう大成功ですな」とサラサラ鉛筆を走らせて、電話の方へ飛んで行つた。日食が終つて、もう一度「本日の観測は」というやつがあつて、また「何枚でした」とくるので、「全部で 26 枚」と發表する。みんななくなつたところ某紙の記者がの



このと現れて「何枚でした」ときくので「26枚」と答えると「やあ、11枚ちがつた」「どうしてです」「實は 20 枚まで開いていたので遠くへ行つて雲の様子をみていて、これならあと 5 枚撮つたろうと思つたので、25枚と電話してしまつたのです。云々」推定にしてはよく當つたものだ。報道陣の協力で、とにかく観測は無事終つた。雲をとおしての日食の寫眞は測るのは大變だろうが、寫眞自身はこの文章のような out of focus ではなかつた。(T. H.)



第3圖 アメリカの水晶時計運行と観測



第4圖 東京の標準時計運行と観測

東京では今から 10 年前に一度製作の計量が立てられ、近再び研究を始め、目下假のセットで各種の試験を行
れたのですが、戦争其他の事情で沙汰止みとなり、最 とうと共に各部装置の設計、製作が進められています。

天文月報で一番面白かった記事と
言えば古畑正秋氏の“日食交響樂”
下保茂氏の“日食小屋の便り”又古
くは中等學校の國語教科書にまで採
用された瓢氏の名文“日食観測日記
より”などがベストテンの1,2を争う
ことは疑のないところである、と
ころが今回計らずも帶廣日食に際し
て名文を書くようにと、編集長に申
し渡されたのが締切の僅か4日前、
まして小生如き、箸を持つ仕事なら
誰れにも負けない自信はあるが、ペ
ンを持つ仕事は至つて不器用な性だ
もんだから、原稿用紙とニラメッコ
して忽ち締切日になつてしまった。
その上面白いネタは早い所 out of
focus にさらわれてしまったし、も
つと面白い事なら一杯あるけれども
折角書いても編集會議で簡単にボツ
にされてしまうだろうから、名文は
到底書けそうもない、然し今回の日
食は、東京天文臺の日食史上未曾有

帶廣日食行狀記

富田 弘 一 郎

の事柄許り起つたのだから、日食後
記も一同位從來の形を破つて一番面
白くない讀物になつても別段差支え
ないと思う。

★

主な登場人物 A B C 順

- Fr 時計屋の小僧 通稱彼女(註
本名力之助による)
- Ps 時計屋の番頭 日食前科一犯
- Ht 観測隊長、理博、日食前科一
犯、親分として貫録正に十分
本職は雜音會社社長
- Mn 寫眞兼計算器屋外交員 スポ
ーツマン
- Mr 雜音會社高級社員 スポーツ
マン
- Mw X X 銀行借出係 俳人虛白と
號す

Sz 雜音會社技術部長

Tk 雜音會社研究部の大學院學生
アルバイト

Tm 寫眞屋の小僧、日食前科一犯

★

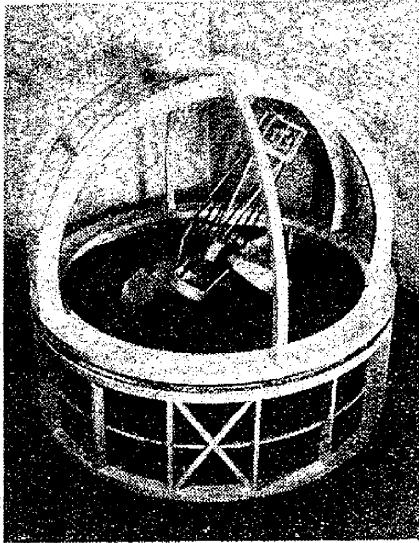
寫眞屋泣かすにや何にもいらぬ

雨の十日も降ればよい

そもそも天文學者たるものは、古
より晴天をいとも貴んだもので、特
に天體寫眞屋は雲の有無往來に一喜
一憂しながら年をとつている、とこ
ろが最近ここに異端者が現われて、
天文臺の一角に新店舗を開設、雲が
出ようが雨が降ろうが、又雪が降ろ
うが、槍が(こいつは困る)平氣の
平左で観測を始め出した、その名は
ノイズ屋、今回の日食は初舞臺とあ
つて、魚の骨みたいな八木式アンテ
ナや、妙に凝つた塗装のダブルスー
パー受信器などの製作に、さしもそ
の設備を誇る天文臺工場も顔負けす
る位の工作道具を縦横に使つて、文

大望遠鏡のニュース

古 畑 正 秋



1. 200 吋望遠鏡

パロマー山の 200 吋反射鏡はその大きさのために光學面の形を保つことが困難であること、急激な温度の變化によつて同様の歪が生ずることが問題になつていゝ。それに関して豪長 Bowen が最近發表している。(P. A. S. P., June, 1950). 重さによる歪みは鏡の直径の 4 乗に比例し、厚さの 2 乗に反比例することが分つた。従つて直径對厚さの普通の比 8 : 1 をとつていゝ

字通り不眠不休の努力をつづける。この連中はお天氣のことは何一つ心配する必要がないものだから“北海道なら何處でもいいよ”と済ました顔、それで観測地決定権は寫眞屋に一任された形。寫眞屋では主人以下理科年表や日本氣象圖鑑やらを前において屈首協議の結果、古くからの本誌愛讀者で天文アマチュアで有名な小森幸正氏が放送局長をして居られる帯廣に行つたら色々便宜を計つて呉れるだろう。と虫の良いい考へのもとに、現地調査に Mn 外交員と U 顧問とが七月中旬出發した。帯廣、釧路方面を調査の結果、小森放送局長の並々ならぬ御協力と宮脇學長の御厚意とによつて、帯廣市外

帯廣大學構内に観測地點を定めて歸臺した。

★

九月初旬と云えば東京ではまだ殘暑厳しい折柄であるが、北海道は帯廣となると既に朝晩十度位の涼しさである。氣溫の急激な變化に、帶廣到着から四五日間は隊員全部身體不調となつてしまつた。しかもこの最初の四五日という期間は、重い器械の入つた箱をトラックから下したりガチャガチャ釘を抜いたり、穴を掘つたり、杭を二十本も打つたり、長さ四米太さ一尺もあるアンテナの支柱を立てたり、重労働一週間の刑を背負渡された者許りなのだから大變である。前科一犯 Fs の杭打ち姿は

と、歪みは直径の 2 乗に比例して増大することになる。三點を支える方法をとればその歪みは要求する精度である時の數百萬分の 1 に對して 500 乃至 1000 倍となつてしまふ。それを防ぐために鏡を 36 點で支えて、少くとも 0.1 乃至 0.2% の精度を保つようにした。

バイレックスガラスを用いてあるが、その厚さは最も厚いところで 4 吋にしてある。それでも温度による歪みはかなり大きく最大の困難となつていゝ。1948 年夏以來支えの下部を摩擦の少ないものに取換えたが、大體 1.30 乃至 0.12% の精度となつて大體満足するものになつた。

同じ期間に望遠鏡の天頂距離による鏡の縁の變化についても調査した。初期の實驗室内のテストと逆に、縁の方が天頂に望遠鏡を向けたとき曲りが大きくなつた。同時に天頂に向けたとき鏡の焦點距離が短くなつた。支えを適當に變えて焦點を變らないようにすると、縁の方が曲りが小さくなり、像には餘り影響しないようになつた。

温度の變化に對しては鏡の外縁は鏡の裏の中心部より早く温度の影響を受けることが分つた。そうして温度が下つたとき早く收縮する結果、縁の方が時の 2 千乃至 4 千萬分の 1 そり反る。それを防ぐために 1949 年の 2 月に鏡の下の方のわくの中に 12 個の扇風機を取付けたので大體よくなつたが、更に外縁を適當に保温すれば更によくなると思われる。

鏡の外縁の部分のけずりとるために 1949 年の 5 月に鏡を外して、6 月から研磨にかかつた。鏡をアルミメッキ用のタンクに入れたまま、ドームの床の上で行

きすがに堂に入つたものであつた。

この重労働も、御大 Ht 先生來帶の 9 月 6 日頃にはほど完了し、各店舗はそれぞれの特長を表わし始めた。組立から調整の段階になると、杭打ちのように腕力だけに頼るわけにはいかなくなるから、モンキーやドライバー、はてはレベルやらセオドライトまで持ち出して、文明の利器とカンによる日頃の修繕に物云わせて、日食の 2 日前までには先ずベトコンスデションにまで持つていつた。勿論時計屋の御兩人は馴れたもので、日食の前に全部仕事を片付けて日食の時はただ時計のお守りだけすれば良いようにと、運支の猛観測、忽ちの中に豫定プログラムの大

つた。鏡を時の数百万分の1へらすことは磨くことよりも時間がかかる大手術であつた。

テストは二つの方法で行つた。一つは普通のハルトマンテストで、400の3吋径の穴をあけた盤を使つた。こうして20の徑について測定し、次に普通のナイフエッジの方法で各徑間の連続を調べた。工作中絶えず澤山の寫眞を撮つてナイフエッジ像を検査していつた。その時のテストには恒星を使つたが、空氣の動揺がひどく出ている。これは始めシリウスを使つて1/30秒で露出したが、後に暗い星を使つて20乃至80秒の露出でとるようにしたら大體空氣の動揺が平均されてよい像がとれるようになった。

1949年9月までに大體満足すべき補正を了え、10月にアルミナイズを行い、11月12日から計測観測を開始した。1949~50年の冬の内に鏡の縁と中央部の温度に對する保護装置をつけかなり満足のいくものになつた。最後のハルトマンテストの結果は大體高速度の寫眞のエマルジョンの分解能に略等しい直徑の圓内に落ちる光の%で表したもので、最後のものは次のようである。

1950年2月24日 (95μ)63%, (50μ)82%,
(100μ)96%.

今までのテストの結果得られた結論として、大口徑の鏡は望遠鏡の傾きの色々な位置においた場合の最後のアジャストメント及び最後の整形がいかに大切であるかを聲を大きくして強調したい。それをしないと鏡のテストは無意味なものとなつてしまう。また長時間の露出をかけるとシーングの急激な変化は平均されて

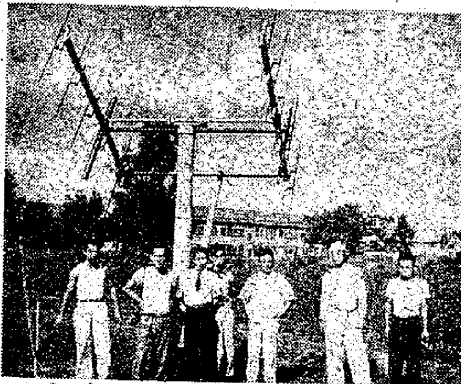
打消されてしまうので大口徑の望遠鏡で心配されたその誤差は餘り問題にならないことがわかつた。

2. リック天文臺に設置される 120 吋反射望遠鏡

リック天文臺に120吋の反射望遠鏡が設立されることになつて、1月8日にサンフランシスコの Carrico and Gautier 會社にそのドームの契約がなされた。ドームの直徑 97 呎、高さ 94 呎で既に基礎工事を了えて建設中である。ドームだけの經費は 64 萬ドルとのことである。これは1951年5月に完成の豫定である。この望遠鏡の建設については前述した200吋望遠鏡の苦い経験にかんがみて色々な方法の改良を行つているのが主目される。まずドームにはナイフエッジテストをする支臺が作られる。こうして望遠鏡を水平又は垂直何れの方角に對しても實祭の観測の位置でテストができるようにしている。そのために鏡の研磨はすべてドームの中で行う。

鏡のガラスは200吋鏡の試験にカリフォルニア工科大学で1933年に作られたものを使う。これはバサデナからリック天文臺の山下にあるサンノゼの町に既に運んであり、ドームの完成とともに山上に運ぶことになつてゐる。鏡は完成までに大體2年を見込んでゐる。

赤道儀はフォーク型にする。直接焦點のところには観測者をのせる小さいボックスがつく。それによる光の損失は大體11%である。器械部全體の最後の設計は今夏の終りまでに完了の筈とのことである。(カットはその模型) (P. A. S. P., June, 1950).



半を仕上げてしまつた。

★

ここで、讀者諸氏を御案内して観測隊の設備を垣間見ることになしよう。

帯廣市から一日三往復しか動かな

いトロッコのような輕便鐵道に乗つて約40分(この間自転車の方がずっと早いから我々は三鷹から自転車二臺を持ち込んだので餘りこの汽車の御厄介にならずにすんだ)我がなつかしき帝大に到着する。事務局の案内を待つ程の事もなく、學生に聞けば天文臺本陣はすぐ判る。三列に東西に並んだ二階建の寄宿舎の一番南側の建物の中央入口から西の二部屋を占領し、宿舎と寫眞屋の店舗に使つてゐる。餘りお行儀がよきそうでないから宿舎の方はぞくのを遠慮して、隣の寫眞屋を

先ず拜觀する。白い大蛇のような望遠鏡を部屋の窓から半分つき出しその先端に3吋移動用シーロスタットがある。レンズは口径4吋、焦點距離8.1米で、レフレックス式のピントガラス上に直徑約7.6釐の太陽が時々雲間から薄い姿を見せてゐる。その横には戸棚を毛布で覆つた物すごい急造暗室があるが、隊員の話によれば三鷹の暗室より立派だとか。暗室と反對側は時計屋の店前で、クロノグラフや時計がたえず時を刻んでいる。窓から外に出ると、南側の空地には時計屋の本店があり、真中に割目のある天幕の中には7種子午儀が鎮座している。その横では三鷹からの分秒報時が恒星時と平均太陽

冥王星の半径 Palomar 天文臺の 200 吋鏡によつて、Kuiper が冥王星の半径を測定した話。はじめ Kuiper は McDonald 天文臺の 82 吋鏡で半径の測定をやつていた。彼は disk meter という、小さい人工星を作つて、その光度、色、半径等を變えながら星の半径を測る装置を用いた。1949 年 11 月、きわめてシーイングのよい夜、助手と二人で測つたところ、二人とも視半径 $0''.4$ を得た。しかしこれは 92 吋鏡の集光力の眼界に近く、あとは 200 吋鏡をまたねばならないことがわかつた。

もし 82 吋で得られた値 $0''.4$ を採用すれば、冥王星の半径は地球の 0.8 倍となり、體積は 0.51 倍となる。一方冥王星の質量は Nicholson-Mayall によれば地球を單位として 1.0 ± 0.23 、Wylie によれば 1.0 ± 0.1 であるから、比重が極めて大で、かなり困難に迫りやれることになる。

これらの點をたしかめるために、Kuiper は Palomar へ行つて今年 3 月同じような方法で測定した。

Kuiper と Humason が観測したが、二人の結果は $0''.23$ でよく一致し、しかもこの値が上限ではなく眞の値であることをたしかめた。(補正レンズがあつたための修正を考えても $0''.21$ 以下ではない)

この結果(以下 $0''.23$ をとる)によれば、冥王星の半径は地球の 0.46 倍となり、反射能(albedo)は 0.17 となつて、地球と同じ半径としたときの反射能 0.04 にくらべて相當大になる。しかし、おそらく冥王星では大氣中の多くの化合物が氷結して地面を掩つており、しかも彗星や流星の落下物のために汚れてゐると考えれば、この程度の反射能でよいとも云える。(新雪の反射能は 0.7~0.8)。

一方質量が地球と同程度という今迄の結果を用いると、體積は地球の 0.10 倍だから、比重は地球の 10 倍、あるいは c.g.s. で 50 になつて、物理的には非常に考えにくい。そうすれば、海王星の運動から求めた冥王星の質量が正しくないとなしければならぬが、さて海王星の運動の剩餘はどこへ持ちこめばよいのであろうか。(P.A.S.P., 62, 133, 1950)。(畑中)

ヘルクレス座新星(1934)のスペクトルの最近の變

時 2 の臺のクロノメーターとともに音をたてている。次は約 400 米西へ行つた家畜病院の建物に店を出すノイズ屋を訪れる。魚の骨を二本並べたようなアンテナからえらく太いケーブルが部屋の中に入つてゐる。受信機からはこれも絶間なくザザザザ……と云う 100 メガサイクルの太陽のうなり鳴? が聞え、連連 2 臺の記録機の針が小刻みにゆれている。時折リガーガーバリバリと云う音に變るが、自動車やモーターのスパークによるものとか。当日は 500 米以内のこのような雑音發生體の巡轉は總べて中止してもらう由。

★

日食が近づくにつれて、日食が終つた日の慰勞會用のビール代がだんだんたまつてきた。この會計につき一言すれば、隊員一同三鷹出發前からの規約により、ハガキ一通受取るたびにビール一本、封書一通につき同じく二本と云うことになつてゐるので、この時まで一打以上のビー

ル代が配達されてゐたから、ビール會社をずいぶんもうけさせたわけだ。誰れが最高納税者であつたかという事は公表をはばかるが、三鷹出發前に相當悪質な事前運動をした者もいるので、大部番狂わせを生じてしまい、

〇〇氏ダークホースで六本目などという名句が生れたりした。ついでに上犯失名氏は歸還までに十通に垂んとする手紙が着いたことを記しておこう。尙チナミに記す。今回の隊員の平均年齢は 27 歳で、H, Sz, Mw の別格官幣社を除くと平均年齢わずか 24 歳、未婚者はかりだから手紙の内容も大よそ見當はつこうというもの。但し餘り事前運動がすぎて日食當日まで手紙が一通も來ずに、大部ショッゲている者もあつたが、こんな連中がかえつて手紙の配達時刻も眞先きに探知して午前十一時ともなればソワソワする。ノ

下保氏によれば、日食とは日々同じものを食すのだそうだが、今回の

日食では残念ながら三度々々同じものは食べられなかつた。“日々大い



に食す”の方だつたようで、畜産大學パン焼學教授の製作になるパンをベター製造學助教授作るところの本物のバタにつけて(この前數行は別にテモハの使用を間違つたわけではない)仕事の合間に食べたものだから重労働と神經衰弱に消耗した體力も割合早く回復した。おまけに畜大牧場からとれる、少しも水を割つ

化 P. Swings 及び P. D. Jose によれば (Ap. J., 110, 475, 1949) 1949 年に於けるこの新星のガス殻の膨脹速度は 1942 年に Humason と Swings 及び Struve が測つたものと略等しい。

その大きさは、1947 年では He で 330 km/sec, H₈ + HeI では 346 km/sec, 1949 年では [N II] で 293 km/sec, H γ で 320 km/sec, 1942 年では [N II] で 326 (± 10) km/sec, H γ で 310 km/sec である。核の光度は殆んど爆発前の光度 ($m_p = 14.4$) に戻つたようである。

1940 年から 1949 年にかけての輝線強度の変化は、爆発されたガスの膨脹と核の変化によつて起つたのであろう。スペクトルの強度変化で最も著しい特徴は、[O III] の星雲線 N₁ と N₂ とがかなり弱くなつてきていることである。これらの線は 1940 年と 1942 年においては、H α を除いて、最も強い線であつたが、1949 年には弱くなつてきている。 $\lambda 4363$ [O III] は豫期に反して N₁ と N₂ に比して強くなつており、N₁ と N₂ と $\lambda 4363$ の変化の仕方が普通の新星の場合と逆になつてきている。其他 [Ne III] は事實上消えており、[Fe IV] も 1949 年には消えている。これらの点が蛇座新星及び蟹座新星

とは異なるように思われる。

[O II] は [O III] と O III に比して強くなつており、バルマー線も強い。N III は非常に強いが、 $\lambda 4379$ N III が見え、しかも $\lambda 3759$ O III の螢光線が強くないことから考えると、Bowen の螢光機構は完全には働いていないらしい。

スペクトルは複雑であつて、スペクトルの変化はガス殻の膨脹によつてガスの密度が減少すると考えるだけでは説明出来ず、更に各スペクトル線が種々の層から出るのであるとしても解釋出来そうもない。[O III] の激変化も難点であるが、窒素その他の電離状態も異常である。[Ne III] (及び 1947 年に於ける [Ne V]) の強度減少はネオンの電離度の減少を示し、亦 [O II] の強度増加と [O III] の強度減少は酸素の電離度の減少を示している。もしも強い N III が再結合機構で出るなら N⁺⁺ イオンはかなり光電的に電離されてなければならぬがこれは酸素とネオンに就いての関係と逆のように思われる。何故ならネオンの二回目の電離ポテンシャルは 40.9 ボルトで、酸素のは 34.94 ボルトであるのに窒素の三回目の電離ポテンシャルは 47.20 ボルトで、前の二者より大きい。以上の事實は核の超新星外部

てない牛乳が一日に二合位づつ飲めるのだから、四等國民にとつては正に超文化的生活ではあつた。

★

10 日と 11 日は、日食當日と全く同様なプログラムで練習をやつた。日食の終つたあとの祝杯まで豫行演習をやろうと云つた者がいる。

毎度の事ながら新聞屋と日本ニュースが来て、天文學者スターとなつたのは勿論である。曇つて残念そうな顔をしろの、あつち向けこつち向けあそこを立ての坐れのと例の如し。當日は観測場を回つた櫓からは一步も隊員以外は立入らせぬ事にしたので、豫行演習の時にうまく當日と同じ様子の寫眞をとらなければ他社に負けるのだから、ブン屋のオヂさん達一生懸命である。折しも折りキジャ嬢が接近しつつあるというので、天候の豫想は全く餘蘊を許さず従つて前日に當日と同じ寫眞を撮るということは相當むずかしい。前日が曇つていたので、當日曇りの

場合の寫眞はすぐ作れるけれども、晴れた場合は困る。ビントグラスに缺けた太陽を寫してくれと、寫眞屋の小僧を困らせた記者氏もいる。御大 Ht 先生との記者会見も型の如く終り、好轉を示しつつある空模様になり、好轉を示しつつある隊員に別れをつけてブン屋さん達は歸つて行つた。

★

一夜明ければ日食當日。キジャ台風の影響は何處へやら仲々の上天気である。

ところがふだん一番の朝寝坊の某が早く起き、誰れもまだことのない寢具が全部片附いたしおまけに一ヶ月一度位かヒゲをそらない某までがあやしげな手つきでカミソリを使い出すとあつては、お天気の神様もだまつているわけには行かず、9 時頃から雲行きがあやしくなり、慌ててふだんは餘りあてにしない測候所の御宣示を電話できく。潮るる者黨もつかむ、というところだが、お天気神様を驚かしすぎたようで何と

か前線が丁度日食の頃、帯廣を通過する豫定だとか。大急ぎで大きなテルテル坊主を作り、“晴れたら一升”などと書いて望遠鏡にぶる下げたが靈驗あらたかならず、遂に雲の中で日食は始まつてしまつた。かくて十何回かの日食遠征に、一度も曇られた事のない東京天文臺觀測隊も遂に一敗の記録を作る事になつた。然し時々薄曇を通して見られる缺けた太陽の姿を追つて、出来るだけの露出を寫眞屋はやつた。

歸つて見たら雲ばかりなる結果ではあつたけれどもノイズ屋の方は極めて順調で、日食の影響によると思われる變化を記録して威力の程を示した。

ふだんの精進が悪るかつたのかと残念がる寫眞屋になぐきめの一言を云つて哭れた人がいる。曰く、天文臺が部分日食に出張したのは今回が最初なのだから仕方がない。日食常勝は中心食に限るのだよ、と。

の輻射が黒體輻射とかなり違うということを假定すれば説明出来るかも知れない。

この差異は Swings (Ap. J., 92, 105, 1947) のいう物理的稀釋効果であるらしい。(柿沼)

一角獣座の無定形星雲 最近 Spitzer や Whipple 等によつて、星が恒星間媒質たる微粒子の凝縮から形成され得る事が指摘された。これは誠に宇宙的研究として興味のある處である。

観測的には、銀河のあちこちに見える小さい球狀の暗黒星雲が對象となる。これらは Bok や Reilly により“胞子”(Globule)と名付けられ、現在迄に約 50 個程見出されてゐる。M 8 で發見された胞子の直径は 7,000 天文單位から 80,000 天文單位に及んでいる。暗黒天體であるから、明るい銀河を背景にすると、瓦斯狀星雲に投影されて認められる様になる。

最近パロマ山の 48 吋シュミット望遠鏡により、一角獣座の無定形星雲並にその周囲が全體として適當な大きさに初めて寫眞に撮られた。(P. A. S. P. 61(1949) 151) この星雲は散開星團 NGC 2244 の周囲を包み、その内の明るい部分は NGC 2237, NGC 2238, 並に

NGC 2246 として知られている。星雲は H, [O III], [O II] の輝線スペクトルを示し、赤色域における星雲の色は、[N II] の影響が無視しうれば、主として H α 線によつてゐる。星雲は暗黒物質により覆われている。

星雲の形から察すると、明るい星雲狀物質並に周囲の暗黒雲は相當高い密度の一つの恒星間雲の一部である。前者は Strömgren によると、扇昂星の周りに作られた電離された領域である。若しこれが眞であれば電子密度は電離した領域の形から決定出來、しかもこの値は Menzel や Aller の方法により“星雲の H α 線による表面光度から導いた値と一致せねばならぬ。

観測によれば、星雲の見掛けの直径は 55 光年である。Strömgren によれば、幾つかの扇昂星により電離された球の半径は、 $130(\text{電子密度})^{-\frac{1}{2}}$ であるから、これと上値とから 60 cm^{-3} なる電子密度が得られる。

一方 H α 線における星雲の表面光度は大體 $2.5 \times 10^{-3} \text{ erg. cm}^{-2} \text{ sec}^{-1}$ であるから、熱力學的平衡からの偏倚を考慮に入れて、Menzel 及び Aller の理論によると、電子密度は 32 cm^{-3} となる。但し電子温度は 10,000 度と假定する。

これら二つの電子密度の一致は充分である。故に星

アメリカ便り 1

リック天文臺にて 藤田 良雄

暫く御無沙汰致しましたがお元氣ですか。日食は昭如何でしたか。アメリカの新聞にはでていませんのでどうだったかと思つてゐます。さて海拔四千二百呎の山の上に来て明日で一週間になろうとしています。今日は日曜で少しのんびりしましたので少し今までのことをお伝えしたいと思ひます。

サンフランシスコからこゝまで辿りつくまでには少々心細い思いをしましたが、丁度タクシーで上つて來たら臺長が矢張り歩いて來られるところで早速自分の宿舎を與えられました。二間續きのしつやな室で一つは勉強兼應接室他はバスルーム付の寢室です。食堂は別にあつて皆が食へに行きます。

スタッフは Herbig, Jeffers, Kron, Eggen, Weaver, Mayall, Stebbins, Vasilerskis の諸氏で皆却々アクティブのようです。丁度來た日、イタリアの Abetti 氏が來られイタリアのアーセトリ天文臺の現在について話をされました。ウィルソンのような塔望遠鏡、反射鏡など却々立派なものがあるようです。その後パークレイに最近來られた Phillips 氏(ラボラトリーでバンドをやつてゐる人)が訪ねて來られ又昨日はシカゴの Omer 氏が銀河系外星雲に

ついて計算されたことを話されました。最近のウィルソンで Page 氏と一緒に観測されたそうです。リックでは Herbig 氏が 36" クロスリーで特殊變光星のスペクトル、Kron, Eggen 氏が光電管、Weaver 氏がスペクトル、Mayall 氏が星雲の観測をやつて居られます。Stebbins 氏は食堂で何時も向ひ合つて坐るのですが話好きの好々爺といった感じで今度 George Darwin Lecture のため英國へ行かれるそうです。

ライブラリーは、却々立派で大いなのは來てゐます。Zs. f. Astrophys. は少し缺本があるようですが。

さて小生ですが、三十六時にミルスペクトログラフをつけて観測することになり、先ずその練習を始めました。第一回目はこの間やりましたが、二時頃でやめました。今晚第二回目の練習をやります。

それから蛇足を加えますと、と小生馳行してゐることが二つあります。

ひげそり・頭髮にくしを入れる。
皆様の御自愛を祈ります。

X X X

雲は比較的濃密度の恒星間雲中における、所謂 Strömgren の電離球に相當するという説は妥當のように見える。但し茲に兩値は一樣な恒星間媒質の假定のもとに得られているので、更に詳しい議論をするには、もつと一般な場合を考えねばならぬ。

星雲の北の部分を見ると、そこは非常に吸収に富んだ細部が判る。最小の暗黒雲は、最も微かに光る星より少し大きい位の點にみえる。これらの形や大きさは未だよく判らない。最小雲の見掛けの直徑は 5" より小さいように見える。これら天體がこの星雲と同距離にあるとしても、その直徑は 4,000 天文單位より小さい。従つてこれらは Bok により論じられた最小胞子よりも小さい事は確からしい。光の全吸収量の推定は現在與えられていないので、これら雲の質量は推算出來ないが、明るい星雲狀物質の質量は太陽質量の約 10,000 倍と見積られている。(上野)

本會記事

昭和26年度科學研究費等分科審議會委員候補者は、書狀で評議員各位に2名連記の御選定を御願ひした結果、下記の2氏が當選されました。(庶務係)

萩原 雄祐 15票 上田 穰 8票

天文學普及講座 11月18日(土)午後1時30分より國立科學博物館にて。

天文ニュース解説 廣瀬 秀雄氏
變光星の話 水野 良平氏

☆ 分秒報時の新しい形式 ☆

現在晝夜連綴で 4 MC, 8 MC の標準電波に載せて放送されている分秒報時の形式が來年1月1日午前9時から變更される。現在の形式は10分間隔の内4分間は標準電波の連綴、1分間は豫備信號で、5分間が時報信號であるが、新しい報時は搬送波(4 MC)は終日完全連綴、これを各秒毎に0.2だけ切ることでも時を報知する。但し毎分0秒は切斷の長さが0.2となる。何れも電波が切れて後始まる瞬間が正しい秒の始めである。

この搬送波は又1 KCで變調されているが毎時9分0秒から30秒迄、19分0秒から30秒迄、等々10分間隔の内30秒間は無變調、それにつよく30秒間にJJYを3回。次に始まる分の數字を1回モールスで變調する。又電波傳播の異常の場合Wと云ふ符號を無變調の30秒間に變調波で入れる。

變調波の以上の様な斷續に拘らず搬送波は連綴で出ており、これを各秒切つて示す報時信號も完全に不休である。

8 MCは午前7時から午前9時迄の間は4 MCと全く同一の形式で送られ夜間は停止される。

尙この新形式の報時の受信試験のために、來る12月4日午前9時より9日午前9時迄の間、現在の分秒報時はこの形式に改めて放送されるから一般の試験受信を希望する。

(東京天文臺 報時研究課)

藤 遠 毅 著

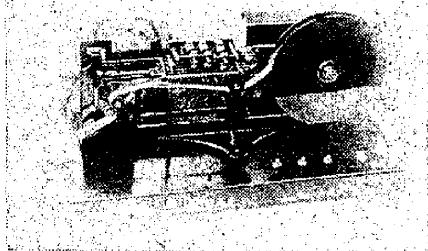
簡易天測航法 ¥ 60 〒 8

鈴木敬信氏の“地文及天文航法”が刊行されたが數學的證明が多くて、一般の漁船乗組員には親しみ難いといわれたが、本書は理論的部分は除いて、天測曆、航海曆の使い方と、計算例を入れて、中學程度の船員や、海上保安官に實地役立つことを期した。一般アマチュアにも實地天文學入門として必讀書。

鈴木敬信 著 地文及天文航法 ¥ 280
〒 30

一等巡轉士、船長、保安職員受験者必修

東京銀座 恒星社 振替東京
西8の8 59600番



ケンブリッヂ
クロノグラフ

三本ペン

價格三萬圓

シンクロナスモーター
繼電器三個

スケール・タミナル・
スキッチと共にテリブ

ル上にセツトしたもの

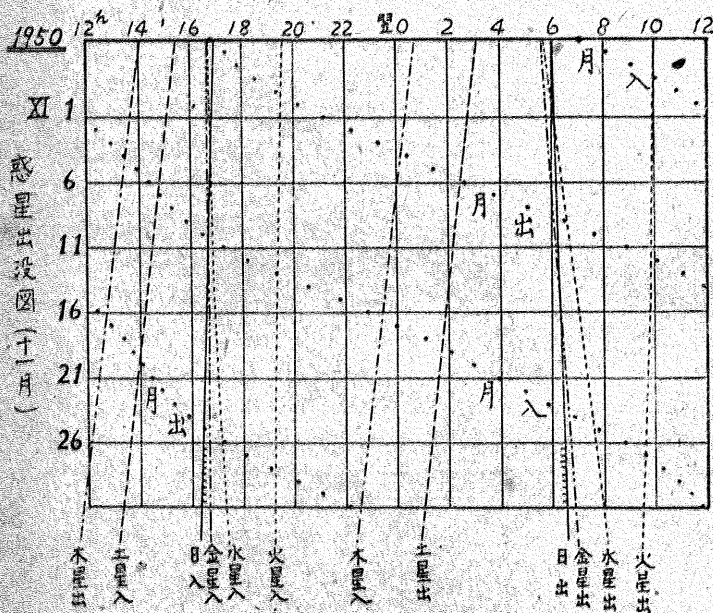
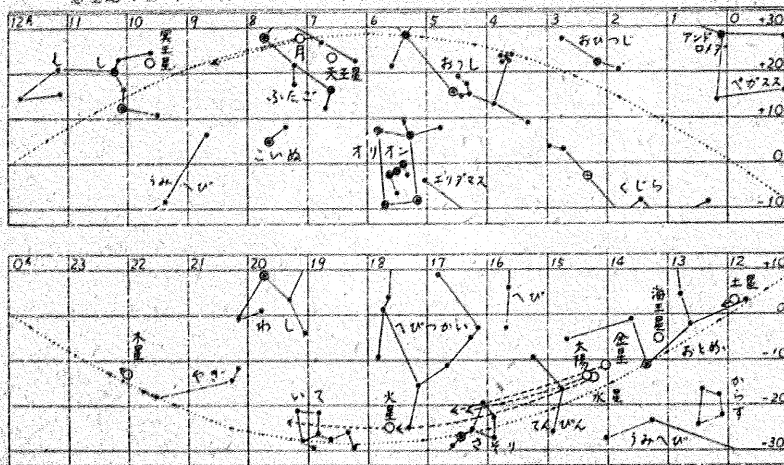
價格五萬圓

東京都武蔵野市境へま
株式会社 新陽舎

11月天象圖

今月は水星・金星とも外合となつて曉の星から宵空の星へと移ります。火星はいて座にあつて、又木星はやぎ座にその光輝を競つています。土星は夜半すぎ東天に上り次第に出をはやめます。小惑星(4)Vesta 7.0等が8日衝となり小望遠鏡で十分つかまえられるからその運動を追跡されたら面白いでしょう。下にその位置を載せておきましたから参考にして下さい。

惑星運行図(11月)



2d	2h	水	星	外	合
3	10	月		下	弦
10	8	月			朔
14	8	金	星	外	合
17	0	月		上	弦
22	5	木	星	上	矩
25	0	月			望

アルゴル種変光星

星名	變光範圍	周-期	極小(中央標準時)	D
RZ	Cas 6.3-7.8	1 4.7	1 20, 7 19	4.8
WW	Aur 5.6-6.2	2 12.6	11 20, 10 21	6.4
Y	Cyg 7.0-7.6	2 23.9	6 21, 9 21	7
RX	Her 7.2-7.9	1 18.7	6 19, 13 22	4.6

星名	變光範圍	周-期	極小(中央標準時)	D
V	Sge 6.5-9.4	3 9.1	8 22, 25 19	12.5
V505	Sgr 6.4-7.5	1 4.4	11 20, 17 18	5.8
λ	Tau 3.8-4.2	3 22.9	9 21, 13 19	14
Z	Vul 7.0-8.6	2 10.9	18 21, 23 19	5.5

小惑星(4) Vesta 7.0等

		α	δ
X	26	3 4.7	+6° 33'
XI	5	2 54.8	+5 57
	15	2 44.7	+5 32
	25	2 35.5	+5 19
XII	5	2 28.4	+5 24
	15	2 23.8	+5 44
	25	2 22.0	+6 20

昭和25年10月20日印刷 定價金30圓
昭和25年10月20日發行 (送料3圓)

東京都北多摩郡三鷹町東京天文台内
編輯兼發行人 廣瀬秀雄
印刷人 笠井朝義
印刷所 笠井出版印刷社
發行所 社團法人日本天文學會
振替口座東京 13595