

天文月報

第 42 卷 第 3 號
 昭和 24 年 (1949) 3 月
 日本天文學會發行

展 望

ど こ ま て 届 く
 電 氣 の 眼
 (光電測光の話)

大 澤 清 輝*



1

星のかすかな光をかき集めて明るいものにする技術は、200 インチの望遠鏡以上には進みそうもない。光學的な増幅法はもはや終點に近づいてきた。これから先は電氣的な増幅法によつて宇宙の深みをさぐるより他に手はないだろう——と誰かが言つたように、光電管による星の観測は最近ますます重要になつてきた。

光を電氣に変える、正しく言えば光を金屬の表面にあてて自由電子を飛び出させる“光電効果”が発見されたのは何十年も昔のことである。實用的な光電管は、前世紀の末頃に發明され、今世紀にはいつてから電送寫眞、光通信、トーカー、テレビジョン、泥棒よけ等幾多の文明の利器を生み出したことはあまりにも有名である。天文観測における光電管の應用も、今世紀の科學と技術の發達を示す一つのシンボルと見ることができ。

ここで光電管による天文観測の現状をながめてみようと思ふ。

2

光電管の親類に光電池というものがある。光電池は光を當てると起電力が起るもので、寫眞の露出計などによく使われている。セレン抵抗といつて、光を當てると電氣抵抗が變化するものもある。

これら光電管の親類一族の中で、光電管は歴史的に言つて一番あとから天體望遠鏡に取りつけられたのであつたが、今ではかえつて最も重く用いられている。何故かといへば、光電池とセレン抵抗とは、疲勞現象や時間のおくれや、非直線性、不安定性などという数々の有名な悪い性質のために、使いにくい、というレッテルをはられた一方、光電管は悪いくせのないことが高く買われてますます改良が加えられた爲である。

* 東京天文臺技官

天文で使う光電管の感光材料は、カリウム、セシウムの他に最近ではアンチモン・セシウムが用いられ、光が電氣に變る能率も數パーセントの域にまで達している。それでもなお天文屋は電氣に素人なため星の光電測光というものは、なかなかめんどろな仕事なのである。

3

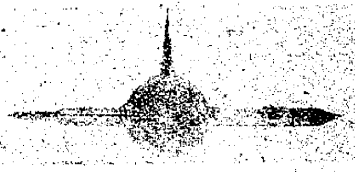
光電管のあまたの用途の中で、星の光を測る時の特徴は、何といつても光の弱いことである。光が弱いことがもとで、すべてのややこしい問題が起つてくる。富士山の頂上でもとしたローソクのあかりを三藤で見た場合より、もつと暗い星もあるのである。

寫眞ならば、うつるまで何時間でも露出しておけばよいのだけれども、光電管はそうはゆかない。メーターのふれ終るのを1時間も待つことはできない。これが光電管の缺點であり同時に長所でもある。要するに寫眞と光電管とは、働らく分野がまるで違ふのであつて、特長を比べてもしかたがないのである。

さてこれから、光電管を望遠鏡にとりつけると、何等星くらいまで測ることができるか、頭の中で實驗をやつてみよう。

4

先ず 26 インチの望遠鏡にカリウムの真空光電管を



第1圖 クツツのカリウム光電管

1920年代頃は、天文測光用として特別にクツツが作った光電管。フェーズドヴォルツで作り、陰極(上)と陽極とは15センチも離して、暗電流やノイズを少くしてある。この型は今でも使われている。

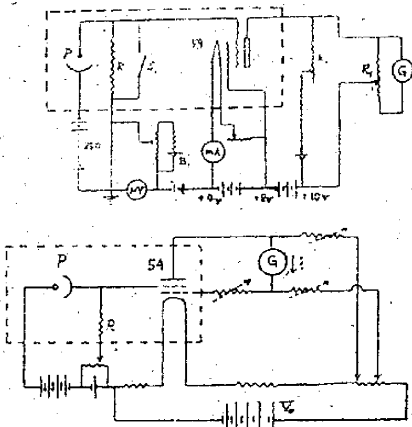
つけて、10等星を入れてみよう。すると

光電流 = 光流 × 感度

$$= 10^{-10} \text{ルーメン} \times 10^{-5} \text{アンペア/ルーメン}$$

$$= 10^{-15} \text{アンペア}$$

かくて光電測光の問題は微弱電流を測定する問題に歸着したのである。



第2圖 54管を用いた光電増幅器(Pは光電管, Rは高抵抗, Gはガルバノメーター) 上圖は補償直讀式回路。下圖はバランス回路の一例。破線で囲んだ部分を望遠鏡に取り付け、真空にしたり、冷したりする、そこから引出すリード線のシールドや絶縁には特別の注意が必要である。

微弱電流の測定法をたずねれば、電気屋さんは言下に“54”と答えるであろう。この真空管こそ、 10^{-15} アンペアなどという微弱な電流を増幅するために特別にグリッドの絶縁をよく作った真空管である。これが15年ほど昔に作られた時、天文の光電測光法は新時代をむかえたのであった。使い方の實例を二つ、第2圖に示した。

5

高抵抗Rの値を 10^{11} オームとすれば、グリッドにはいる信號電圧は

$$10^{-15} \text{アンペア} \times 10^{11} \text{オーム} = 10^{-4} \text{ボルト}$$

となる。54管の相互コンダクタンスを100マイクロモーターとすれば、出力は

$10^{-4} \text{ボルト} \times 10^{-4} \text{アンペア/ボルト} = 10^{-8} \text{アンペア}$
この電流を測るガルバノメーターの感度を 10^{-9}A/mm とすれば、フレは1cmである。

10^{-4} ボルトぐらいを測るのは何でもないように思えるが、この 10^{-4} ボルトは実験室のポテンショメーターでこしらえたものと違って、物凄くインピーダンスの高い 10^{11} ボルトであるから、必ず雑音がつきまとっている。つまり、ガルバは1cmだけふれて、そこでじつと止つていてくれないで、神經質の標本みだいに

に絶えずピクピク動きまわるのである。

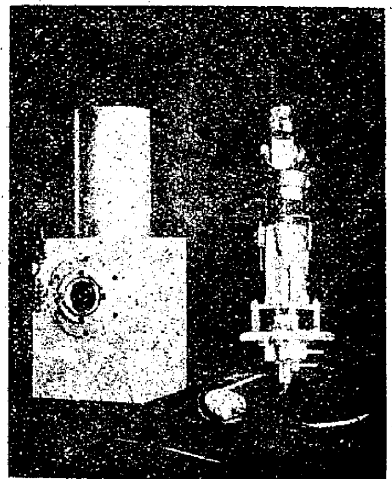
ガルバのピクピクが1mmぐらいの状態で1cmのフレを測れば、結果に10パーセントの誤差が出てくる。1cmのフレを1パーセントの精度で測るにはピクピクは0.1mm以下でなければならない。光電観測の極限等級は、ピクピクつまりノイズが、何等星のシグナルに相當するかということで定まるのである。

問題は測るとする量と測定の誤差との比率である。電気屋さんはこれを“シグナル對ノイズの比”又は略して“sn比”と呼び、デシベルという單位で表わしている。

ガルバのフレが1cmで、ピクピクが1mmならsn比は10、すなわち20デシベルであり、1パーセントの精度は40デシベルのsn比に相當している。また星の一等級の違いは、シグナルの8デシベルの差に相當している。

sn比は増幅度を変えても殆ど變化しない。例えば、ガルバのフレが1cmだったのを100倍に増幅して1mにすれば、1mmだったノイズも100倍されて10cmになつてしまう。だから、sn比の大きい優秀な入力は大いなる増幅をかけて測り易くするのは結構だが、sn比の小さいお粗末な入力は、大いなる増幅をかける必要がない。むしろそれに値しないのである。

この厄介なノイズは、どこで發生するのであろうか。招かれざる客の正體は實にいろいろの種類がある。絶縁やシールドの不良、接觸の不良、ハンダ付けの外れかけ、湿氣によるリーク、電池のへばり、等々、これらに原因するノイズは非常に大きいことがしばしばあるが、よく氣を付ければ根絶させることが不可能で



第3圖、リツク天文臺の光電装置の受光部分。黄銅製の厚い容器に第2圖の破線で囲んだ部分を入れ、望遠鏡に取りつける。光の入口のガラス窓には、くもりを止めるための電熱器がつけてある。

はない。どうしても無くせないノイズが数種類あつて、その内で一番主なものは、セルノイズ、アンプノイズ、シーイングノイズ、この三つである。

7

(ノイズのせんきくに興味のない方はこの一節はとばしてお読み下さい。)

セルノイズは、光電管のノイズで、暗電流の散弾効果と光電流の散弾効果の二部分から成る。多くの場合は前者の方が大きい。光電管を液體空気が又はドライアイスで冷し、周圍を眞空にすると、減少させることができる。光電流の散弾効果がきいてくる様なら、その光電装置は非常に優秀なのである。散弾効果というのは、御承知のように、電子の流れの統計的の偏りであるから、電流の平方根に比例し、従つて sn 比はそれに反比例する。セルノイズは増幅器の入力インピーダンス即ち高抵抗 R に比例するから、實は純粹のセルノイズではないとも言える。

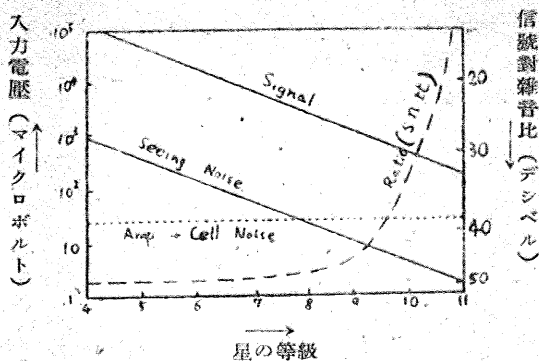
アンプノイズは、増幅器のノイズである。段数の多い増幅器に於ても、ノイズは主として一段目の眞空管のグリッドの近くで發生する。これにもいろいろの種類があるが、高抵抗の傳導電子の熱運動と、グリッド電流の散弾効果とが最も大きい。前者は絶対温度の平方根に比例するので、冷却することのきき目はここにも現われるのである。

最後にシーイングノイズがある。こればかりは地球の空気に責任があるので、人間の技術がどんなに進んでも免かれることはできない。シーイングの良いところに天文臺をこしらえるより仕方がない。

8

ノイズの戸籍しらべが終つたので、それを一覽圖にしてみよう。第4圖はリック天文臺の36インチ望遠鏡にセシウム光電管をつけた場合のことである。

高抵抗を一定にしておけば、セルノイズとアンプノイズとはほぼ

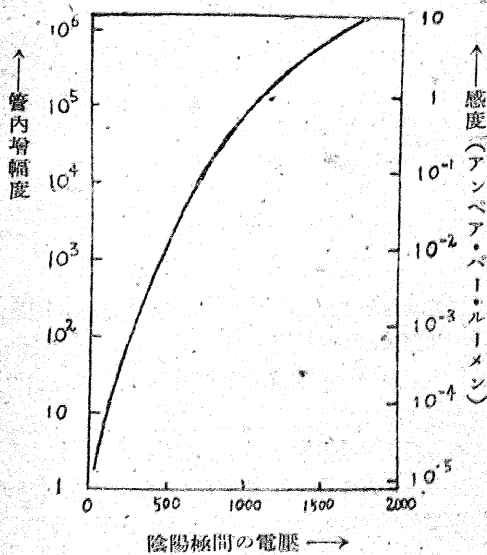
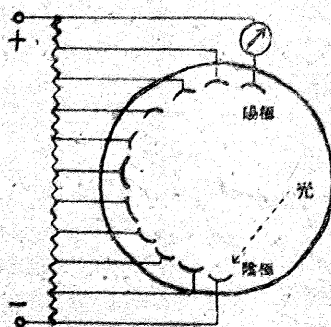


第4圖 信號と雜音との關係 (本文第8節參照)

一定であるが、シーイングノイズは當然シグナルに比例している。ハミルトン山はよほどシーイングのよい所とみえて、シーイングノイズはシグナルの1/300にすぎない。

いろいろのノイズを加へ合した結果の sn 比は第4圖の破線で示してあり、そのスケールは圖の右側につけてある。明るい星の sn 比はすべてシーイングでおさえられるが、或る暗さになると今度はセル及びアンプノイズがきいてきて、sn 比が小さくなり始める。それから先は急に精度がガタ落ちになる。

1パーセントの精度で測光のできる星は9.5等で、検出し得る限界は約12等星、ということがわかる。



第5圖 マルチプライヤーの構造と動作

左上：横断面 (電子は曲線の軌道に沿つて進んでゆく)

左下：電壓のかけ方

右：兩極間の電壓に對するマルチプライヤーの特性 (1000ボルト以上になるとノイズが急にふえて sn 比は悪くなる)

12 等星だと、ガルバの本當のフレとピクピクとの區別が、つくつかないか、というギリギリのせとぎわである。

9

次に最近の文献によつて、マルチプライヤーのことを紹介しよう。

マルチプライヤーは、二次電子を利用して光電管の内部で光電流を増幅する便利なものである。第5圖のように、このプロセスを何度もくり返させれば、光電流はたちまち指數兩數的に大きくなつて、 10^6 倍にもなつてしまう。そのため感度も 10 アンペア/ルーメンとなる。

マルチプライヤーは、今に始まつたものではないが以前のものは、管内増幅によつて sn 比がひどく劣化するので、天文用には適さなかつたのである。近ごろ作られた RCA の IP21 というマルチプライヤーは、セルノイズが非常に小さく、マイクロフオン作用もないように作つてあるので、値段が同類の 5 倍も高いとのことである。

アメリカでは最近もつばら IP21 が使われているらしい。感度が普通の光電管の何十萬倍も出るので、明るい星なら増幅器なしで測れるし（第5圖左下）増幅するにしても百億オームなどという別あつらえの高抵抗や 54 管などは使う必要がない。グリッドリークはせいぜい 10 メグオームで 6C6 のような普通の電圧増幅管を使うことができる。その代り電源の安定を確保することが非常に大切になつてくる。

マルチプライヤーを用いれば、100 インチの望遠鏡

で 21 等星が 0.03 等の精度で測れるそうである。この割合でゆけば、200 インチだと、検出し得る極限は 25 等星くらいまでゆく勘定になる。

10

マルチプライヤーのもう一つの特長は、動作が速いことである。従來の光電管だと、光が當りはじめてから測定が終るまでに何十秒もかかることがあつた。ステビンス教授が球状星團の色指數を測つた時には、ガルバが大體ふれ終るのに 45 秒もかかつたそうである。こんなに時間がかかつたのでは、時刻の記録に關係のある觀測に光電管を使うことはできない。

マルチプライヤーだと、入力抵抗を 10^7 オーム、入力の静電容量を 10 ピコファラドとすれば、

$$10^7 \text{オーム} \times 10^{-11} \text{ファラド} = 10^{-4} \text{秒}$$

であつて、時間のおくれを心配しなくてよい。

マルチプライヤーは望遠鏡の自動ガイドや、分光測定にも利用され、マイクロフォトメーター等の補助装置も數に入れれば、その應用は非常に廣くて有効である。

電子管工業の發展につれて、光學的増幅よりも電氣的増幅の方が有利になる、という時代はそろそろ始まつているのかもしれない。

表題カット: 左は普通の光電管、右は IP21。

参 考: “天文學と光電管” 天文月報 35 卷 (昭和 17 年) 4, 5 月號。

“Electronics in Astronomy”, Electronics, 1948 年 8 月號 (CIE 圖書館にある)

本 會 記 事

日本天文學會總會 来る 4 月 30 日 (土) 頃東京大學理學部において總會を開催いたします。主な議題は會務會計報告、理事長・副理事長改選、天體發見者表彰の件であります。

日本天文學會年會 來月 4 月 30 日 (2 日間) 東京大學理學部に於て年會を開催いたします。本年度は 1 部 2 部の別はありません。講演申込みは来る 3 月 20 日までに氏名・所屬・題目にアブストラクトをそえて年會係まで。

本會歐文報告第 1 卷第 1 號 (Publications of the Astronomical Society of Japan Vol. 1, No. 1) は来る 3 月中旬出來上る豫定です。内容は服部忠彦・宮本正太郎・飯沼勇伍・藤田良雄・鈴木義正・渡邊敏夫各氏の論文約 10 篇を集録したものであります。

天文學普及講座 (本會主催・東京科學博物館後援) 上野公園内東京科學博物館にて、午後 1 時 30 分—4 時會費 5 圓、夜間觀望あり

3 月 15 日 (土)

春の星座 東京天文臺技官 **水野良平氏** 他一氏

ニュース ★アメリカのアマチュア天文家達から、ポーランドの職災天文臺への贈物として 20 徑反射望遠鏡がおくられた。★去る 1 月 25 日 19 時 45 分頃、長野縣の上空あたりに満月位の大火星が飛んだ。見えた範圍は關東地方から近畿地方に及んでいる。見られた方は、時刻、發光點及び消滅點の方位や高度 (出來れば星圖上に記入して)、明るさ、速度、爆發の有無等を天文學會宛報知されたい。翌 26 日にも 19 時 30 分頃、東北地方に火星が見られた様子だから、觀測され方は同様報知を望む。

この光を取りて、彼方に持ち行け。

我が知り得ぬ時代にまで、
我が到り得ぬ新しき國にまで。

——ノイエス——

一日ヘールはニューヨークのさる學會に出席した處、偶然彼は傍で誰かがケンブリジ港のレンズ製作者オルバン・クラークの噂をしているのを耳にした。

「クラークは困り果てている」その人の話ばこうだつた。南加大學ではリック天文臺擴張の爲 36 吋より大きな望遠鏡を作ろうと計畫した。クラークを通じて 2 枚の大きなガラス材の注文が、パリのマントア硝子工場へ發せられた。そのガラス材がクラークの工場に到着すると南加大學からは、レンズに支拂う管の豫定した寄付金が来ないからと注文を斷つて來た。オルバン・クラークは仕方なしに自分の懐から 2 萬ドルを出してガラス材を引取つた。當時のアメリカではこの様な大望遠鏡を希望する處はどこもなかつた。

ヘールはこのニュースをもつてハーバー總長の許へ駆けつけた。あのガラス材は 40 吋の望遠鏡を作るのに充分だ。ハーバーも天文学の先驅者の仕事で大學の地位を高める事を考へた。然しシカゴ大學はどこから資金を得るか。ハーバーは有能な組織者で、單身よく第一流の大學を建設した人として米國の中・西部に信用があつたが、今度は駄目だつた。「君はどうする積りか」ハーバーはヘールにたづねた。「ヤーキスはどうか」駄目だ。私は今までに何度口説いたが成功しなかつた」總長が答へた。ヤーキスはシカゴの大富豪であつたが、金を出させるのはむづかしかつた。然しヘールは彼をタツクルすることに決心した。

彼はヤーキスの出席する晩餐會に招待されたので、その次の椅子に座る様に工夫し、そこで天文の話をした。ヤーキスは初めは注意しなかつたが、やがてすつかり引込まれた。ヘールは大成功で、クラークのガラス材を買うのに充分な 2 萬ドルの小切手をポケットに晩餐會を辭した。

ヤーキスの寄附になる 40 吋望遠鏡の敷地は、シカゴの西北 65 マイ

若き日のヘール

(2)

石狩 豊平

ル、風光明媚なゼネバ湖畔が選ばれた。この時の候補地の一つに、後年天文臺の建設されたウイルソン山があつたが、選に洩れた。1897年5月21日、新裝成つた 40 吋大望遠鏡はヘール、キラー、バーナード等によつて、初めて琴座星にむけられた。これがヤーキス天文臺の歴史の曙であつた。天文臺の正式献堂式は 1897 年 10 月 21 日であつたが、オルバン・クラークはこの日を見ることなしに、既にその年の夏に 65 歳をもつて世を去つていた。

ヘールはこの年、29歳でヤーキス天文臺の初代の臺長となつた。これより 10 年の間、彼はその周圍に當代第一流の天文家を集めた。曰く、W. S. アダムス、フランク・シュレシンジャー、エドウィン・フロスト、ミツチエル、リー、バーナム、ベティト、それにハツブル等である。

彼は又特に工場を重要視した。そして光學ガラスの技術に秀れたリツチイをシカゴの學校の工作の先生から簡拔した。その頃のヤーキス天文臺の器械は、先に述べた 40 吋の外にリツチイが 24 吋反射鏡を磨き、

又ニューヨークのキヤサリシ・ブルース嬢の寄附した 1 萬ドルをもつて製作した 10 吋ブルースカメラ（我が東京天文臺の 8 吋ブラツシヤカメラと同型）があつた。

この頃のヤーキス天文臺の仕事は卓抜した天文家達が優秀な器械を驅使して多くの業績を擧げたが、これらはすべて、ヘールが年少時から抱いていた夢と熱望が歩一歩實現成就した來たものといえるでしょう。

ヘールは 40 吋に用いる新しい分光太陽寫眞儀を考案したが、この器械で発見された太陽面の輝いたガスの大きな斑紋に、フロキュリ（羊毛斑）の名が與えられた。又ブルース嬢が寄附した別の資金で、40 吋に分光器が作られ、これによつて分光連星や恒星の視線速度の研究が行われた。其の他、シュレシンジャーによる恒星の視差測定、バーナムによる二重星の測定も 40 吋の仕事として忘れてはならないでしょう。

1895 年ヘールが天體物理學雜誌 *Astrophysical Journal* を創刊したのも特筆すべき事である。

父のウイルアム・ヘールはシカゴ大學のために 60 吋の鏡を寄附したが、そのドームの建設や觀測者を得ることは、ヤーキス天文臺としてはもう荷が重くなつて來ました。一方スノー嬢からの寄附金一萬ドルで太陽觀測用の水平望遠鏡が作られることになつたが、この二つの器械共にヤーキス天文臺の場所よりは、もつと空氣の状態の良好な所が望ましかと痛感されるに至つた。然しシカゴ大學がもう一つ新たな天文臺を作るといふ事は到底出來ない。それで器械はヘールの觀測計畫と共に空しく眠つたままになつていた。

1902 年アンドリュウ・カーネギーは、科學的研究に資金を提供する目的でワシントンにカーネギー財團を設立し、その研究所設立の計畫の中

に天文も含まれていた。或る日ヘールは新聞の隅にカーネギーの計畫が出ていたのを読んだ。彼の幻想は燃え上つた。胸中には計畫がたちまちに出来上つた。

數個月後にピッカリング、ニューカム、ボス、ヘール等によつて委員會が出来、カーネギー財團は天候の最も良好な場所に太陽観測所を建設することに決定した。リック天文臺のハセイはその観測候補地の選定を依頼され、9吋の望遠鏡をもつてシーイングの状態を調査しつゝ、遠くオーストラリアにまで及んだが、結局南加州の五つの山が天候も良くシーイングが長期間安定している事を報告した。これらの内の一つはウイルソン山であり、も一つがパロマー山であつた。が當時は交通の便を考慮してウイルソン山が選ばれた。

處が何かの手遣いでカーネギー財團の太陽観測所の計畫はちつとも進捗を見ない。けれどもヘールは何とかして其處に観測所を作りたいとカリフォルニアにやつて来た。幸いにロスアンゼルスの富豪ジョン・フーカーの援助を得て、ブルースカメラとヤーキスの小さい太陽望遠鏡を移轉することに決めた。

晴れた1904年2月の日であつたヘールは大工をつれて人の氣のないウイルソン山へと上つていつた。彼の胸中にはパイオニアの精神が溢れていた。助手のエラーマンと共にそこで太陽観測が初つた。山上の天候は申分なく、結果は全く良かった。その4月ヘールは山を下りてワシントンに行き、カーネギーに山上で太陽観測が初つている事を告げ、援助を乞うた。財團はヘールの実行力にびつくりしてしまい、早速その仕事を續ける爲に1萬ドルを支出した。

スノー望遠鏡が直に移轉された。これはリツチイが磨いた30吋と24吋鐘のシーロスタットと、焦點距離

60呎と、143呎の二様の凹面鏡より成つている。こうして本格的な太陽研究が初つた。この夏ヘールはヤーキスの臺長職をフロストに譲り、ウイルソン山天文臺の充實に専心する事になつた。アダムスが間もなくウイルソン山でヘールを助ける様になつた。二人は今やつている太陽の分光的研究を星についても出来ないだろうかと考えた。アダムスはアークトゥルス星にスノー望遠鏡を向けた。然し得られたスペクトルは餘りに淡くて役には立たなかつた。60吋鐘を何とかして据付けたい。二人は語り合つたのだつた。

一方ヘールの後援者であつたロスアンゼルスのフーカーは、ウイルソン山の計畫に次第に心惹かれ、ヘールにもつと大きな望遠鏡のミラーを作る爲に資金を寄付したいと申出た。

「どんな大きさを適當と思いますか」フーカーはヘールに尋ねたが、さすがのヘールも一寸返答が出来なかつた。60吋はまだ使用されていなかつた。「7呎—84吋—ではどうですか」ヘールはウイルソン山の空氣状態では、この様な大反射鏡が使えるか疑問だつたが、とに角フーカーの申出を受けた。その後フーカーは100吋にして呉れといつて、4萬5千弗を寄附した。

60吋鐘は1808年に完成した。アダムスは早速それで恒星のスペクトル観測をはじめた。シーヤスはその直接焦點で星の分布を調べる爲に寫眞を撮影した。この乾板の調査は後にオランダのカプタインに引繼がれ、Selected Areaのカタログとして出版された。

100吋フーカー鏡の大ガラス材はサンゴバン硝子會社で、2回の失敗の後3度目にやつと出来上つた。これも多少の缺點はあつたが、カリフォルニアに運ばれ、リツチイが研磨に取かかつた。

1917年、この巨大な100吋望遠鏡は初めて琴座のヴェガ星にむけられた。そして初めてその射出光を瞳孔に収めた人はヘール、アダムス、そしてもう一人は英國の詩人ノイエスであつた。

眞晝は、紫に霞む山の頂、

松の樹や雲の彼方に、輝く、

小さな白い、卵殻の様なドーム

夜は、それが天軍達の仲間入をし、

その不變の光をもつて、一つの星になる。

—ノイエス；

ウイルソン山の詩より—

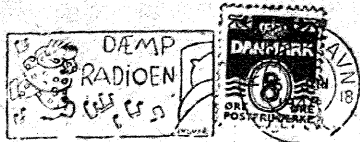
宇宙の深奥を探究しようとする人間の慾望は底なしである。100吋鐘の観測者の一人ピースは、ヘールに劣らない夢想家であつた。彼は300吋鐘を考えた。ヘールはそれを聞いて、到底出来ないだろうと思つたが兎に角ガラスの權威であつたデーイ博士の意見を聞いた。博士は頭をかしげた。問題は第一に費用であつた。リツク、ヤーキス、フーカー、カーネギーに續いて、宇宙探究の武器に投資する篤志家はいるか。あつた。あつた。——それはロツクフェラー財團一般教育部の總裁ウイクリフ・ローズ博士——

200吋鐘を作ろう。その費用600萬弗。

ヘール、ミリカン、ノイエス、それに銀行家ロビンソンの四人で理事會が発足した。實地に采配を揮う人としてはジョン・アンダーソン博士と決定したのは1928年であつた。

それから實に20年の時が流れる。1948年6月、パロマー山頂の200吋ヘール望遠鏡は完成して、ヘールの最後の大きな夢はその死後10年にして實現したのであつた。

(完)



彗星だより (12月號の續) 昨年 Ⅻ月 12日以來日本で見られ、本會員其他より多數の觀測をよせられた 1948Ⅰ彗星は、犬彗星であつたので發見者は多數で、コペンハーゲンの天文電報中央局では當分命名せず單に 1948Ⅰ彗星と稱している。

中央局への最初の電報は1度以上の尾のある1等の彗星がⅫ月6日17時にオーストラリアで見られたと云ふキャンベラの Hogg からのもので、“未確認”と附記されていた。ついで南アフリカのブルムフォンタインで20°の尾を持つ2等の彗星が見えたと云う Paraskevopoulos の電報が到着した。Hogg は Wood 彗星として報道しているが、ハーバード天文臺ではやはり一般に 1948Ⅰ彗星としている。最も早い發見はカリブ海上を飛行中の McGann 氏の Ⅻ月4日であるとする報道もあるが、面白い事には此の彗星が最初見えたのはⅫ月1日の皆既日食の時で、Nairobi に出張中のグリニヂ天文臺の日食觀測者達は長い尾をもつた明るい彗星を太陽のすぐ近くに見た。其時 4000メートル上空で英國飛行隊の飛行機が撮影した寫眞に寫つて居りグリニヂ觀測隊長 Atkinson はその位置を太陽中心より距離 93' 位置角 226°と見積り、西へ移動中と考え Oxford の Merton へ電報でし寄せたが、歸臺後航空省より提供された原板を測り直して、月の中心よりの距離 105.4' 位置角 230°となつたので、其の位置は
 $\alpha = 14^{\text{h}}19^{\text{m}}31^{\text{s}}$,
 $\delta = -15^{\circ}31'.2$ (1948.0)

となる。相當急速に西に進行したので、數日後には既に太陽光の範圍を逃れて、所謂發見になつたもので、太陽に近づく迄は軌道の關係で常に太陽の方向にあつたのでこんなに明るくなつたのに誰も氣づかなかつたのである。發見以來2ヶ月経つた今日(Ⅰ月20日)でも猶小望遠鏡で見えている。日食中に見えた彗星としては 1882年Ⅴ月17日の皆既日食の時太陽中心から1度弱に見られたものがあるが、之はその前後の事情は全くしられていない。

次に發見された彗星は Bester 彗星 (1948 m) で、その發見位置は

Ⅻ 24.03819 U.T. $\alpha = 7^{\text{h}}37^{\text{m}}$, $\delta = -75^{\circ}7.5^{\text{m}}$ であつた。その後急速に北上し、昨年末には我々の視界に來たのであるが報導の入手が遅れたため、東京天

文臺ではⅠ月17日の寫眞で12等位の像として始めて見出した。次の要素表に見る様に近日點距離が割合大きいので光度も案外落ちていない。現在夕方子午線を通り一路北上中である。

次に見つかったのが、本誌Ⅹ月號のニュース欄で傳えた本田彗星 (1948 n) で、Ⅻ月4日朝の事であつたが、東京天文臺ではⅫ月11日迄毎日寫眞を撮る事が出来たが、以後月明と曇天の爲月末迄觀測出来なかつた。此の間に光度が落ちたらしく、Ⅻ月29日及びⅠ月7日の寫眞に像らしいものがあるが、彗星かどうか確實ではない。此の彗星は本田氏より遅れて Mrkos 及び Pajdusakova も發見している。 (廣瀬)

新彗星の軌道要素

	1948 l	1948 m	1948 n	
T	1948 Ⅹ 27.39	1948 Ⅹ 21.86	1948 Ⅻ 16.94	
1948.0	ω	107°.61	273°.12	180°.65
	Q	210.52	66.75	232.78
	i	23.20	87.75	14.88
	q	0.138	1.271	0.458
計算者	Cunningham	Hirst	神田	

天體の組成 色々の天體は、多種多様のスペクトルを示すが、大體は似たような組成を持つていてよいらしい。Woolley と Allen は、太陽のコロナ中の若干の元素の量を推測したが、それは他の天體における比率とよく似ている。それで今迄色々の學者が種々の天體について求めた比率を基にすると平均として次のような數字が現れた (數の比を對數で表わす)

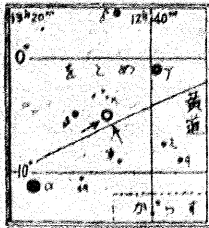
(類中)					
H	11.8	Na	7.0	Sc	3.4
He	11.0	Mg	7.6	Ti	5.5
Li	4	Al	6.6	V	5.0
Be	3	Si	7.4	Cr	5.6
B	4.4	P	5.8	Mn	5.8
C	7.6	S	6.7	Fe	7.4
N	8.0	Cl	5.7	Co	5.0
O	8.5	A	5.5	Ni	6.1
F	5.1	K	6.1	Cu	4.6
Ne	7.8	Ca	6.6	Zn	5.0

新刊案内

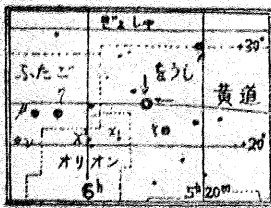
- 村山定男：惑星の話 (母と子の天文學) B 6・230 頁 180 圓, 華頂書房
- 神田 清：變光星, A 5・230 頁, 350 圓, 恒星社
- 東京天文臺編：理科年表 (1949 年) 約 500 頁, 250 圓 丸善
- 關口鯉吉：太陽新説, B 6・180 頁, 150 圓, 國立書房
- Royal Society: The Emission Spectra of the Night Sky and Aurorae, 140 頁, 20 s, Physical Society, London, 1948.

天象 3月の空

惑星 土星は日没の頃東天にレグルスと共に輝き、終夜観望に好適である。夜気もうるむ春の宵、望遠鏡の視野に土星の環の傾きを愛でるのも又一入であろう。木星は暁天に莊重な姿を見せ、水星は日出前約一時間東天低く垣間見ることが出来る。金星はこの中に太陽の東側に移る。表中出沒順位は出の時刻順を掲げたものである。



海王星の位置(3月15日)



天王星の位置(3月15日)

流星群 3月も著るしい流星群はなく一般流星数も少ない。3月中の流星群には次のようなものがある。

出現期間	3月1-4	~11	~18	~24
赤経	166°	250	316	161
赤緯	+4°	+54	+76	+58
星座	獅子	龍	ケフェウス	大熊
附近の星	γ	α	β	α
性質	緩	速	緩	速

變光星 長周期變光星の中で3月中に極大に達する星は T Cam(15日), T Cas(27日), R Crv(1日), RT Cyg(26日), R Dra(10日), R Lep(20日), R Psg(9日) 等である。

表は主なアルゴル種變光星の極小の中2回を示した。表中Dは變光時間

黄道光 3月は黄道光の明るい月である。日没後、西天より天頂近くまで延び上る黄道光が見られることも珍しくない。この方面の観測を開拓され報告を寄せられることを期待して已まない。

太陽

日	出	南中 (南中高度)	入	日出入方位
III 1	6 12	11 53 36 (46 37)	17 36	- 9.0
16	5 52	49 55 (52 27)	49	- 1.6
IV 1	29	45 8 (58 44)	18 2	+ 6.0

月

盈虚	日時	出	南中	入	星座
上弦	d h m 8 9 42	10 20	18 0	0 42	をうし
望	15 4 3	18 25	—	6 9	をとめ
下弦	21 22 10	0 27	5 10	9 50	へびつかひ
朔	30 0 11	5 49	12 7	18 34	うを

惑星の位置

3月 初			3月 末		
出沒順位	星座	記事	出沒順位	星座	記事
1 木星	いて	曉に東天	1 木星	いて	光度-1.6等
2 水星	やぎみづかめ	曉に東天	2 (月)	—	30日新月
3 金星	〃	太陽に近い	3 水星	みづかめ	光度-0.3等
4 (太陽)	〃	—	4 (太陽)	うを	—
5 火星	〃	太陽に極近	5 金星	うを	光度-3.4等
6 (月)	—	15日満月	6 火星	うを	17日合
7 天王星	をうし	5日留宵に南中	7 天王星	をうし	17日上矩
8 冥王星	しし	—	8 冥王星	しし	...
9 土星	しし	宵に東天	9 土星	しし	逆行中
10 海王星	をとめ	宵に東天	10 海王星	をとめ	逆行中

(.....の前半は午前 後半は午後)

アルゴル種變光星

星名	變光範圍	周 期	極小(中央標準時)				D
			d	h	d	h	
WW Aur	5.6—6.2	2	12.6	5 18,	20 21	6.4	
RZ Cas	6.3—7.8	1	4.7	5 20,	24 23	4.8	
YZ Cas	5.7—6.1	4	11.2	20 1,	28 23	7.8	
R CMa	5.3—5.9	1	3.3	4 20,	21 21	4	
δ Lib	4.8—5.9	2	7.9	8 4,	29 3	13	
U Oph	5.7—6.4	1	16.3	5 2,	10 3	7.7	
β Per	2.2—3.5	2	20.8	12 21,	15 18	9.8	
λ Tau	3.8—4.2	3	22.9	26 22,	30 21	11.4	

ラッセルの“天文学”に準ずるものと待望される荒木博士の天文学宇宙物理学總論中の「太陽系」が發行され、續いて「恒星物理学」が2月には刊行される。此等には京都東京の天体物理学者の業績が歐米のそれと並んで紹介されている點で興味を惹く。これだけの専門書が終戦後の學界に現われたことを同好の士に喜んで頂きたい。

- 荒木俊馬執筆 IV 太陽系 價¥450.〒35.
- “ VII 恒星物理学 價¥480.〒35.
- “ I 球面天文学 價¥200.〒20.
- “ 新版 四季の星座 價¥120.〒20.

東京銀座西八の八 都ビル 恒星社版 電銀3516

昭和24年2月15日印刷 定價金15圓
昭和24年2月20日發行 (送料4圓)

編輯兼發行人 廣 秀 雄

印刷 人 笠井朝義

印刷所 笠井出版印刷社

發行所 東京都北多摩郡三鷹町東京天文臺内 社團 日本天文学會

發行人 振替口座東京 13595

配給 元 東京都千代田區淡路町2丁目9 日本出版配給株式會社