

目 次

天文学を語る(3) —— 内部モデルとモデル大気 柳 壽 35

雑 報 38

取者座：星の食についての新説・J J Y無線報時 2.5 Mc の発射開始

海外論文紹介 —— 電子望遠鏡 土屋 淳 40

故ハッブル博士の業績 鍋木 政 岐 42

ハッブル博士寸描 藤田 良 雄 43

312 人が見た昨年 11 月 11 日夜の大流星 富田 弘 一 郎 44

偏光フィルター 46

天文グループ(3) —— 旭川天文同好會と旭川天文寮 47

3 月の天象 48

表紙写真説明

東京天文堂ブラッシャー天體写真機の乾板にキャッチされた 1953 年 XI 月 11 日 21 時 49 分出現の大流星の寫眞

露出時間 (1953-XI-11, 21^h0^m0^s—22^h20^m0^s)

使用乾板 Eastman Kodak 103a O 乾板)

寫眞の右側が北, 上側が東に當る。

下のグラフはこの光跡の Leeds & Northrup 製マイクロフォトメーターによるトレーシング。(矢印のピークは恒星によるものである)

本年度春季年会開催のおしらせ

日 時 4 月 30 日(金), 5 月 1 日(土)……各個講演
5 月 2 日(日), 午後……公開講演

場 所 東京都港区飯倉 3 丁目 東大理學部天文学教室

講演申込 3 月 20 日までに, 三鷹市東京天文堂内の本會年會係あて, 氏名, 所屬, 希望日時, 題目のほかにはアブストラクトを添えてお申込み下さい。

中学校・高等学校用に
アマチュア天文家用に
優秀で 堅牢で 低廉な

3 吋 赤道儀

★對物レンズ

有効口径 80 mm
焦点距離 1.200 mm
分解能 1.75
可視極限光度 11.5 等

★倍 率
30x, 48x, 96x, 200x
運轉時計使用可能

(カタログ本誌名記入の上御請求下さい)

五 藤 光 學 研 究 所

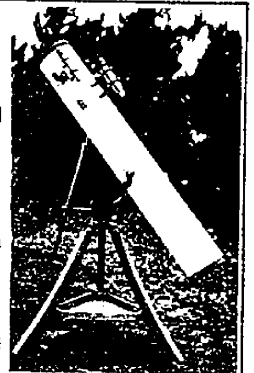
東京・世田谷・新町・1-115
電話 (42) 3044-4320



"カンコウ"
天體反射望遠鏡

本年 6 月大接近の火星観測の準備はできましたか, それには口径 15 cm 以上の望遠鏡が必要です。

- ★経緯型・赤道儀 完成品各種 8~40 cm
- ★高級自作用部品
- ★各種鏡面・アイピース
- ★特殊光学器械・依託設計製作



カンコー 20 cm 反射望遠鏡

カタログは目的を明示し, 20 冊切手同封にてお申越下さい

關西光學工業株式會社
京都市東山區山科御陵四丁野町
電話 山科 57 番

昭和 29 年 2 月 20 日 印刷 發行

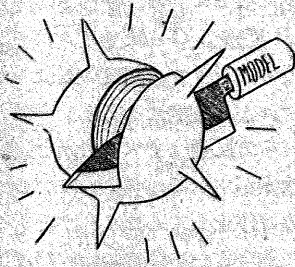
編輯兼發行人 東京都三鷹市東京天文堂内
印刷所 東京都港区芝南佐久間町一ノ五三
發行所 東京都三鷹市東京天文堂内

定價 40 圓(送料 4 圓) 地方賣價 43 圓

廣 瀨 秀 雄
笠 井 出 版 印 刷 社
社團法人 日 本 天 文 學 會
發 行 所 東 京 1 3 5 9 5

内部モデルとモデル大気

— 柳 壽 —*



天文学にはスペクトルなどの観測材料が豊富にあつて、その理論の検証にいとまもない部門もあれば、太陽系起源や星

の進化の説のように想像の飛躍を許すものもある。星の内部構造を示す直接的な観測材料は光度、質量、半径の三つに過ぎないけれども、内部における熱の傳達型式を仮定し、物質の状態式、エネルギー源泉の機構、エネルギーの流れを調節する吸収係数などの物理法則を知ると、質量と化学組成を前もつて指定した星の光度や半径、釣合いの構造を理論的に豫言することが出来る。こういう内部構造論はエディントン・モデル(1916年)からはじまる。エディントンは内部は輻射平衡、物質は完全気體、吸収係数については今日も殆んど正しいクラマース公式を用い、エネルギー源泉については當時不明の儘に或る簡單化をして釣合いモデルを作つた。そしてこの理論の頂點として、質量光度の相關事實をきれいに説明することが出来て(1924年)今日いうエディントン・モデルが出来上つた。壓力 P と密度 ρ の間に $P \sim \rho^{\gamma}$ 、 $\gamma = 1 + \frac{1}{n}$ という關係

の成立つとき、それは指數 n のポリトロップガスと呼ばれるが、エディントンモデルの内部は $n=3$ の簡單な關係で表わせる。ポリトロップガス球の釣合については19世紀後半から対流平衡($n=3/2$)と結びついて研究されていたが、それらはエムデンの著書『ガス球論』(1907年)に集大成された。内部構造論はエディントンに始まると前述したが、然し輻射平衡の考は既にシュワルツシルト(1906年)が太陽光球で成立を確めていたし、またポリトロップにかかわる點でもそれはやはり先人の肩のつて大きく新しく獨創を働かしたという意味である。これらの基本研究は集められて著書『星の内部構造』(1926年)となつた。私は學生時代、藤田君、熊本大の小貫君と共に萩原先生によるこの本の輪講に列した。私は昔話をしてよいほど年老いていないけれども、この輪講の記憶は私の心に深く残っている。ある時先生のいわれるには『この本の

どこか數行をとりあげてやれば新しい研究になる』。これによつても當時天文学者の間でこの本が如何に問題の豊庫であると考えられていたかが想像されよう。

エディントンモデルの出たあとエディントンとジョーンズ、少し遅れて30年代の始にかけてエディントンとミルンの間に、互に譲らず殆んど三つ巴の内部構造論争の時期があつた。核物理学の出ない頃の大時代の感じのする然し勉強になるこの論争については、一昨年出たミルンの『ジョーンズの傳記』のなかに書いてあるというに止めよう。星とは限らず自然は恥かしがり屋であつて自らを現わすのに楯の両面をいちどきに示さないという言葉がある。だから平凡人はとんだ感ちがいをして愚論を立ててしまふし、三人の如き巨人も時に楯の一面のみをしつかりとらえて離さないばかりに論戦相譲らなかつたわけであらう。

× × × ×

ここにエディントンとは獨立に少くとも密度温度分布などでは同じモデルを發見していた學者がいる。のちにワルソウ大學の物理学教授になつたヴィアロブリエスキー(Bialobrzeski)のこゝを一寸書き止めておこう。彼は輻射壓の重要性をはじめて正しく認めて、それとガス壓の比が簡單のため一定になるモデルを研究した。内部構造は當然同じく指數3のポリトロップとなり、そして二つの壓力の比を求める所謂エディントンの四次方程式が得られた(1913年)。唯ヴィアロブリエスキーは輻射壓を導入したが輻射平衡は考へなかつた。従つて質量光度關係まで進み得なかつたが、然し非常に近いところまで考へていたわけである。彼はそのあと内部構造の研究を先へは進めなかつたようであるが、フランスの物理学叢書の中に『星の熱力学』(1931年)というエディントン理論を祖述した本を遺している。彼は當時の四等國ポーランドの學者であつたためか、次第に研究者よりも餘計に政治的人間に變つて行つたらしい。1938年ワルソウに開かれたヨーロッパ知的協力委員會では彼が座長をやつて、その時の講演集は、翌年『物理学の新理論』と題してエディントンやミルンの宇宙論の論文も含めて出版されている。その同年、ヒトラーのポーランド進撃に當つては大學に止つて抗戦をやつたため捕えられて銃殺刑にされた。

* 東京大文藝

× × × ×

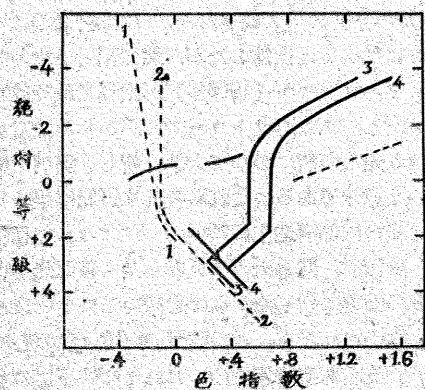
エディントン は始め化学組成は總ての量で同一としたが、やがて彼自身とストレームグレンとによつて星毎に違ふことが明かにされた (1932年)。ここではそれ以後の發展の大きな山々を追つてみよう。それは基本式は殆んど不變であるが、簡単なポルトープ3という構造を順次否定して行く途である。

最初の山はカウリングのモデルと星の安定性の研究 (1935年) である。エネルギー源泉が温度 T について T^n という形で中心部に濃集すると温度勾配は次第に増加して、場合によつては輻射平衡は對流的に不安定になる。それで少くとも主系列星の釣合モデルとしては、化学組成は全體に亘つて一樣として、中心部で輻射平衡の代りに昔考へた對流平衡をとり、その部分にエネルギー源泉が全部含まれ、外部はエネルギー源泉なしで輻射平衡というのが最もよいことになつた。また釣合状態のガス球は、半径方向に變位を加えるとき振動しながら原位置に戻る意味で安定でなければならない。この意味で、カウリングの複合モデルは n の大きい値に對して充分安定であることが示された。つまり物理法則を知つてエディントン以外のモデルを構成出来ることが證明されたわけである。エディントンの本ではこの問題を論じて $n=3$ 以上は不安定と書つてある。私は T^3 に相當する境目のモデルの安定性を調べて、本とは反對の安定という結果を出して最初の論文を書いた。然しそれは、すぐ後に出たこのカウリングの一般論のなかにすつかり含まれてしまつたのである。

第二の山はベーテ (1938年) によるエネルギー發生機構として炭素-窒素 ($C-N$) サイクルとプロトン-プロトン ($P-P$) 反應の研究である。 x を夫々元素の含有量とすると、1 瓦についてのエネルギー發生量 ϵ は、前者について、 $\epsilon \sim \rho x_N x_C T^{18}$ 、後者は $\epsilon \sim \rho x_H^2 T^4$ の形に書ける。 $C-N$ サイクルの方が $P-P$ 反應より温度に強く關係して、前者は星の中心部に集り、後者は内部の可成りの廣範圍に亘つて働くことになる。最近三、四年來原子核の實驗・理論ともに進歩して反應頻度即ち ϵ の式の比例常數は當初のベーテの頃とは大部變つて來た。温度 10^7 度近くで、粒子のもつエネルギーは數千ボルト程度であるが、實驗室では10萬ボルトよりずつと高エネルギーでないとな反應頻度の小さいために測定が出来ない。従つて、星に實現しているエネルギーに對する $C-N$ サイクルの反應頻度は實驗直を外挿してきめる他ない。最近この實驗値が10

萬ボルト附近で得られて外挿値の精度が少しづつ増して來ている。また $P-P$ 反應は理論計算しか出来ないがこの値も正確さが次第に増している。今日では、太陽などではむしろ $P-P$ 反應が $C-N$ サイクルと同程度か或は主要部分となり、シリウス程度の星になつてはじめて $C-N$ サイクルが支配的になるというふうに傾いて來ている。これらの反應はすべて水素を變換してヘリウムにする。水素がすべてヘリウムになつて了うと、エネルギー源泉は停止してしまふわけであるが、外へ流出する光度に釣合うために次には收縮による重力エネルギーが解放されるであろう。收縮によつて内部が 2×10^8 位の高温度に達すると、次にヘリウムから出發する反應が考えられる。例えば、核物理學者サルビターによるヘリウムの三重衝突から炭素の出來る反應では $\epsilon \sim \rho x_{He} T^{18}$ の形になる。勿論以上のほかに星の特殊状態で起りそうな核反應も種々考えられるが、現在は以上の反應をもとにしたモデルを先ず解決するのが當面の課題であろう。丁度原子分子の實驗データが正確になると共に星のスペクトルの量的研究が出来たように、内部構造研究のためには原子核實驗のデータが一層正確になることが必要である。

第三の山は 1944²年のバーデによる星の種族 I, II の發見である。それ以來、太陽附近の種族 I の星についても正確な H, R 圖を作りつつあるし、また球状星團についての測定も次第に數を増しつつある。第 1 圖 3, 4 は球状星團 $M 92, M 3$ の種族 II の圖で、兩者とも星團中の短周期變光星の絶對等級をいろいろの證據から 0 として合わせてある。1, 2 は種族 I の散開星團で普通の主系列の位置である。圖から判るように H, R 圖は同じ種族 II でも星團ごとに異なり、例えば $M 3$ の星は $M 92$ のより全體として赤い。また主系列も少し異なり、更に左外れの光度の小さい青色星はあつた



第 1 圖

りなかつたりである。第1圖を典型とすると、それに對して中間型を示す星團もあり、また種族IIと考えられる高速度星は巨星系列が種族Iの分布に似て、他は種族IIに似るといふこれも一種の中間型を示している。H. R 圖上の星の位置は夫々進化の状態を現わすといわれる。發展段階の違う二つ以上の種族の状態の比較研究のなから、星の進化の一層合理的な手懸りが得られるのではなからうか。

X X X X

先ず釣合のモデルに限ろう。當然ながら太陽モデルが最も多數計算されているが、議論の餘地のない決定は未だない。前述の ρ の改良に應じて例えばエプスタイン【(1951年)は水素含有量(X , 単位質量につき) 82%, ヘリウム(Y) 17%, 重元素全部(Z) 1%, 中心温度 $T_c = 15 \times 10^6$ で對流核については半徑の 10% より小さく、その質量は全體の 8% より小、エネルギー發生量は全光度の 30% としており、また 1953 年の計算では $X = 99.8\%$, $Y = 0$, $Z = 0.2\%$, $T_c = 12 \times 10^6$, 對流核は高々半徑の 8% 程度になつてカウリングモデルが駄目になるといつた具合である。ヘリウムが殆んど無いということは、太陽大氣の化學組成は大體 $X = 70$, $Y = 28\%$ であることを考えると、内部の計算はモデル自身が不完全のように思われる。

主系列の他の星については、一應カウリングモデルを基にして正確に質量光度半徑の知れている個々の星について少數計算されているが、更に今後も試みる必要がある。然し、例えば M 型矮星でエネルギーが過ぎるといふような問題もあるが、大略主系列星については極端な矛盾は現われないのである。

現在主要な問題はむしろカベラのような巨星の場合である。カウリングモデルを適用すると中心温度が低すぎて光度が足りなくなる。それでいろいろ試論をやつたあげく、巨星は外層と中心核とで化學組成が異なると考えるようになった。然し内部の構造はいろいろの假定をためす段階で、未だひと通りにそれを決めるまでには至らない。巨星の研究で最も困ることは、觀測材料が極めて僅かなことと不確かなことである。例えば、カベラは G 型と F 型の實視連星であるが、最近スツループは分光觀測をやりなおして、質量が在來の値 $4M$ より小さい値 $2.7M$ であることを知つた。主系列星の質量光度關係からは質量のわりに光度の大きい方向にずれるわけである。巨星系列の質量光度關係を新しく觀測的に定め吟味することは大切な問題である。

X X X X

星の構造に進化の問題を同時に考えるべきだとなると少なからぬ制限が加えられて来る。星の誕生時期の環境の痕やそのこの履歴を明かにすることが進化の研究であるし、またそれらが現在の星の構造を定めているであろう。それらの要因を數えあげて述べることは出来ないから、その中のひとつ自轉運動の影響を考えてみよう。自轉する星の構造は難しい問題であるが數年前少くとも第一近似ではあつざりと解かれた。それによると、内部と外層の間に大規模の環流が發生して内外の物質を混合する働きをする。自轉速度が大きく、從つてこの混合速度が充分速ければ内部での水素の消費量を補給することが出来る。即ち、主系列でいえば、例えば一應カウリングモデルが成立し續ける。これに反して、速度が遅く補給が足りない場合は、中心部には水素の變換は無くなり、等温核が出現してその表面上に新たにエネルギー源をもつて殻狀モデルになるか或は重力收縮として温度を高めながら前述のヘリウム反應を始めるかであろう。自轉の大小によつて、進化とその採るモデルに岐れ路のあることがいえるのである。またあとの場合、星による水素の缺乏や炭素の過剰は、星の年令の相異と部分的に結付けることもひとつの解答になりうるのである。

種族別に考えると、種族Iは種々の年令の星の混合といえる。光度の小さい赤色矮星は水素の消費も遅く、從つて H. R 圖上の位置變化も殆んどなくて、年令も太陽と同程度と考えることが出来る。一方光度の大きい O, B 型高温度星は、モデル計算によると千萬年程度の年令となつて、太陽より新しく出來た星と考えざるを得ない。從つて種族I全體の進化の問題は面倒で、いくつかの説があつても H. R 圖上にその進化のルートはどう引くべきか私には知らない。老年星よりも若年の高温度星を調べて進化のある手懸りを搦もうとするものにアンバルツォーミヤンの提唱する星の Association の考えがある。多く銀河面で、いくつかの O, B 星は集團をなして四方に膨脹運動をしている。そして個々の星の運動を千萬年位の時間を逆のぼつてたどると小さい空間に收斂するから、この種の星は共通の起源をもち、今なお誕生をつづけ、また星の誕生をつづけ、また星の誕生は同時に多數個で起きると考える。Association の確かな實例が次第に集りつつあるから、こんこの展開は興味深い。

種族IIの星についてはサンデー・ジュワルツシルト (1952年) の面白い研究がある。前述の殻狀モデル

については中心核の質量が全體の 12% 以上に發達出来ないと云うチャンドラセカール等の研究がある。いま、丁度この限界から出發して中心核の重力收縮を考えると、星の全半径は次第に大きくなる。そして更に中心温度が高くなると、續いて前述のヘリウム變換が發生するであろうというモデルを考へた。次いで質量の異なる星をはじめ主系列線上にならべて、以上のモデルに従つて進化させるとき、35 億年のちの星の $H. R$ 圖が第 1 圖の星團のカギ形のところによく合うことが判つた。勿論自轉のないとした話であるが、球狀星團、種族 II の星は老年であることになるのである。然し、これだけでは、まだ 0 等級のところを左にのびている腕の説明は出来ない。種族 II の星については、スペクトルと色指数の關係が種族 I とは異なるという觀測もあつて、内部構造のちがひ同様に研究はむしろ今後の問題に屬する。

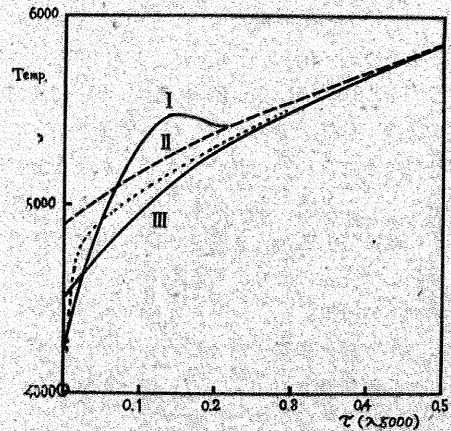
星の内部はモデルだけとつても、更にまだ模索中のものが澤山ある。それらに準巨星、準矮星、第 1 圖に出てゐる光度の小さい青色星、或は既製のモデルのテストになる連星の問題などをあげることが出来る。最近その $H. R$ 圖が少し精しく畫かれつつある。白色矮星については紙數がないので觸れないことにする。

× × × ×

星の外層にはエネルギー源泉はないから、内部から流れ出る輻射量は一定のまま（輻射平衡）光球を通過する。その間に原子分子の吸收發散をうけて波長毎の輻射強度は種々な變化をうける。それが即ち星のスペクトルである。スペクトルから大氣の觀測的モデルを決めることは、線スペクトルについては既に“天文學を語る” (1) にあるし、連続スペクトルについては一昨年の本誌 2 月號の拙文にゆづることにして、ここで

はモデル大氣論だけに限らう。

内部構造を質量と化學組成を興えて計算出來たと同様に、今後はただ條件だけが變つて、有效温度と表面重力と化學組成とを前もつて興えて、理論的に靜止釣合の光球構造（深さによる温度・密度・壓力分布）のモデル大氣を作ることが出来る。内部モデルと異なることは、モデル大氣はそれから更めてスペクトル強度を計算し直ちに觀測と較べることによつて、逐次訂正を加えながら正しい知識に近づいて行くびとつ研究手段となることである。ただ研究手段といつても數値計算でできるので勞力がかかる。それに必要な物理量は、大氣物質の吸收係數と温度分布とである。前者については太陽前後の温度の星では 1939 年以來水素の負イオンによる吸收が重要であることが判つている。高温星になれば負イオンは後退して、水素、ヘリウ



第 2 圖

ム更に電子散亂が主要になつて來る。従つて種々の温度、壓力に對する吸收係數表が絶對必要になるので、米、佛、獨、またわが國では京大の上野氏らによつて

雜 報

取者座・星の食についての新説 週期が 27 年という、食連星の中で最も長周期の取者座・星の極小が近づいてきた。次の極小は 1955 年から 1957 年にかけてで、減光は 55 年 V 月に始つて 55 年 XI 月に極小光度に達し、約 1 年間近い平坦な極小光度を経て、56 年 XI 月から増光が初まり、57 年 V 月に光度が平常にかえる筈である。

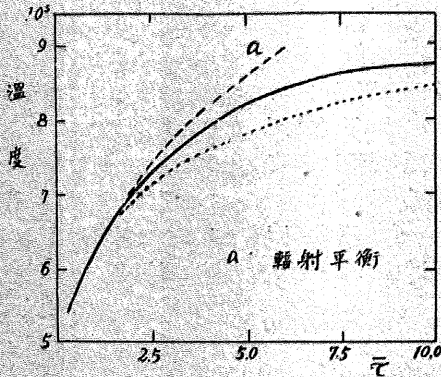
處でこの星について食連星研究の大家マンチェスター大學の Zdenek Kopal は極めて興味ある説を提出して、研究者の注意を求めている。この星は $\epsilon F5$ の

スペクトルを持つ明るい方の星は、食の間もずっと光つており、約 0.8 等光度が落ちるだけでスペクトルも餘り變らない。この $\epsilon F5$ 星を蔽いかくす方の伴星は、實際見えなくて而もある程度光を透す。

これについて 1937 年に Kuiper, Struve 及び Stroemgren が出した説は次の様なものであつた。即ち伴星は極めて巨大な星であるが、低温で見えない。しかし自由電子の厚い層によつて包まれていて、F 星がこの層の背後を通る時減光するのであると。Kopal はこの説明には多くの困難があり、殊にこれだと極小への下りの部分の光度曲線が丸くなる筈だが、實際觀測されるものは平坦な極小である。

その作製が續けられている。太陽スペクトルで前述の吸収法則をテストすると大體正しい。然し赤外線域及び紫外線域では可成り不完全なことがわかる。内部構造の手懸りにもなるヘリウムの分量は、高温星だけでしかよく決定出来ないため、そこでは水素とヘリウムの分量比の発見が主要問題になつている。

次に温度分布は、星の場合には充分近似的に輻射平衡としてよいか、精しい研究の出来る太陽の場合には二つの問題が現われる。即ちひとつは観測的モデルとして決められた温度分布を示すと、第2圖のように輻射平衡からのズレが現われる。IIは輻射平衡、Iは連続スペクトルの日食観測、III及び点線は種々のスペクトル線から決めたものである。この説明は今のところ出来ない。第二の問題は光球のずっと内部で、水素の電離が原因で出来る対流層の温度分布についてであ



第 3 圖

る。従来これを簡単にすつかり対流平衡とする考えが多かつた。内部構造論でも同じく、もともと二つの熱の平衡形式は一方は輻射のみ、他は対流のみがエネ

ギーを運ぶとするから互に對立的なものである。廣く考えれば、星のなかである所では前者、他のところでは後者が實現してはいるであろう。然し相接する層で二つを簡單につなぎ合わせることは不可能で、例えば内部構造論で原始的に取扱つてはいるが、その境界での轉移現象を調べる必要があつた。丁度太陽で観測される粒狀斑は對流層の影響の目に見えるところの現れであるといわれる。即ち粒狀組織を研究することが問題を解くことになるであろうが、その爲には平衡論でない新しい理論が必要になる。流體力學の亂流理論や壓縮波理論はこうして登場して来る。ヴィテンセは亂流理論の簡單な假定を用いて對流層の温度分布を決めて、第3圖を得た。實線と破線は假定のすこし異なる場合を示しただけであるが、はじめは輻射平衡が成立ち、やがてそれからのズレが内部温度を下げる向きになる。内部構造論のよく當てはまる場所と光球との間の廣い領域はまだよく解らないところであるが、若し星の對流層が更に内部まで擴がると中心温度をも下げる働きをして、先に述べたM型矮星の矛盾がなくなるという主張も成立つてであろう。

星の條件での亂流や壓縮波の理論は、むずかしいけれども互に對立する單なる釣合論を統一し發展させるものであろう。前述のAssociationも星の進化のある段階——星としてある状態と星以前の状態——を動的にとらえようとする考え方であると思う。自然の現象をおしつめて行くと、何等かの形で自然の裡にこうした對立が現われて來て、そしてそれを統一する現象と理論が発見されて行くように思えるのである。

(I 22, 1954)

之れで Kopal は次の様な別な意見を昨年夏のアメリカ天文學會の席上で提出している。彼はF星の食は見えない伴星の周りをとりまいてる固體粒子で出来た平板なリングに原因するといふ。この様な環は例へば土星環が小さなモデルであるが、背後の星の光をある程度透すし、食の際完全に平な極小の形をとる。彼は大きつばにこの環の質量を $10^{27} \sim 10^{28}$ g と推定し、これは恒星よりむしろ惑星のオーダーであり、又その大きさは吾々の太陽系の外延よりは小さくないだろうと言つている。(下保)

JJY 無線報時 2.5 Mc の發射開始 JJY 無線報時は従來通り、周波數 4 Mc (毎日 24 時間連續發射) 及び

8 Mc (毎日 06^h00^m~20^h00^m J. S. T. の間發射) の二波が、小金井の電波研究所第2部から引き続き發射されているが、4 Mc のものについても、比較的近距离に於ける受信困難が屢々指摘されていた。これらの困難を救う意味もあつて、此の度新に周波數 2.5 Mc のものが1954年1月1日から追加された。従來の4 Mc 受信の芳しくない地方では積極的御利用を御すすめる。

因みにこの電波の發射時間及び形式は次の通りである。發射時間は毎日 15^h59^m~07^h59^m J. S. T. の夜間だけ、但し毎時 29^m~39^m の10分間だけ電波が休止される。變調方法は現在の 4 Mc 及び 8 Mc と全く

(41 頁右下へ續く)

電 子 望 遠 鏡

土 屋 淳

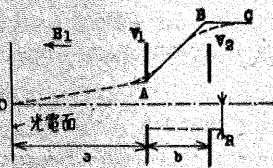
星のスペクトルや星雲の寫眞を撮ろうとすると、その光が極めて弱い爲に非常な長時間を要する。これは大口徑の望遠鏡を使う事によつて露出時間は短かくて済むが、それとは別に光學系で得られた像を電子管を應用して明るさを増そうという試みがある。Bulletin Astronomique 第17卷にパリ天文臺の M. Duchesne という人が電子望遠鏡という名の下にこの装置の主に理論について述べている。

この装置は元來は軍事目的の爲に赤外線による像を可視像に變換する爲に考案されたもので、夜間暗中で物を見る事が出来るというのでノクトビジョン(Noct-vision)と呼ばれていた。原理は赤外線乃至は可視光線に對して感度を持つ光電面に赤外線像又は可視像を結ばせて、その各部分から出る光電子を加速し電子レンズによつて螢光面上に電子像を結ばせて螢光物質を發光させようというものである。これは又螢光面の代りに電子顯微鏡や原子物理の實驗に使われる電子の衝突によつて感光する様な寫眞乾板をおいて直接寫眞撮影する事も出来る。そして螢光面上に得られる像の明るさは加速された電子のエネルギーと光電面より螢光面に至る間の像の倍率に關係して、若し加速された電子のエネルギーを一定にすると倍率を小さくする程像は明るくなる。

故にこの装置で像を特に擴大する必要はなくて、場合によつては縮小してもよいというような場合は非常に有利になるわけで、十分注意深く製作し調整すれば現在の光學望遠鏡に較べて寫眞撮影の場合にすると百分の一位にまで露出時間を縮め得る由である。

この様な装置の研究は回轉對稱軸を持つ電場の中での電子の運動を論ずる電子光學の問題となる。

今考える電極系は第1圖の様な光電面を陰極とし、それに対して V_1 、 V_2 の電位を持つ二枚のダイアフラムを第一、第二陽極とする電子レンズ系とから成るものとする。二枚のダイアフラムの穴の半径は各電極間の距離に較べて十分小さいと假定すると各電極間の電位の變化は直線的とな



第 1 圖

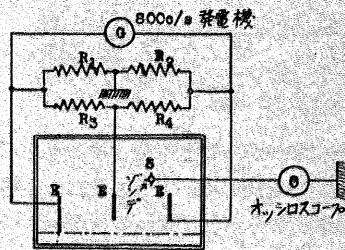
る。この様な場合について R. Gans の方法によつて計算すると a を陰極と第一ダイアフラムの距離、 b を二枚のダイアフラムの間の距離、 x を陰極と螢光面の距離とすると倍率(横倍率) G 及び x について次の關係式が成立つ

$$\sqrt{k} G = \frac{4k \frac{b}{a}}{3(\sqrt{k}-1)(k-1) - 2(3\sqrt{k}-1) \frac{b}{a}}$$

$$\frac{x}{a} = 1 + \frac{b}{a} + \frac{1}{3(k-1)} \left\{ 2\sqrt{k} G \left[3(k-1) - 2 \frac{b}{a} \right] - 4k \frac{b}{a} \right\}$$

但し $k = \frac{V_2}{V_1}$

これらの關係式によつて第一近似としての結像の状態を知る事が出来るが、實際の場合はダイアフラムの穴の大きさは無視する事は出来ないので電位の變化を折線で假定は出来ない。然しこの電位を理論的に計算する事は一般に非常に困難であるので電解槽實驗によつて測定する。即ち第2圖の様に電解槽の中に電子望遠鏡の電極に對應

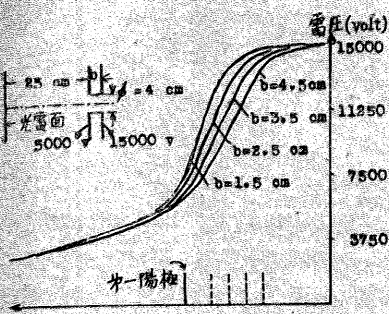


第 2 圖

する電極を裝置して 800 サイクルの交流發電機と抵抗器 R_3 、 R_4 によつて各電極に實際の場合に比例した電位を與える。發電機

の電壓は 12 乃至 15 ボルトで交流を用いるのは各電極の周圍に陰又は陽イオンが集つて測定に誤差を生ぜしめない爲である。電解液は市水道の水を用いその表面の各點でゾンデ S によつて電位を測定して、その値に發電機の電壓と實際の場合の電壓の比を乗じて電子望遠鏡内部の各點の電位とする。この様な測定の結果は例えば第3圖の様なものになり、ダイアフラムの近くでの電位の形が第一近似の時の假定からかなり離れている事を示している。この電位の値から運動方程式を數值的に解いて電子の軌道を求めれば結像の状態を知る事が出来るが、もつと簡単に作圖的に電子軌道を求める方法も併せて原論文では示している。

* 東京天文臺



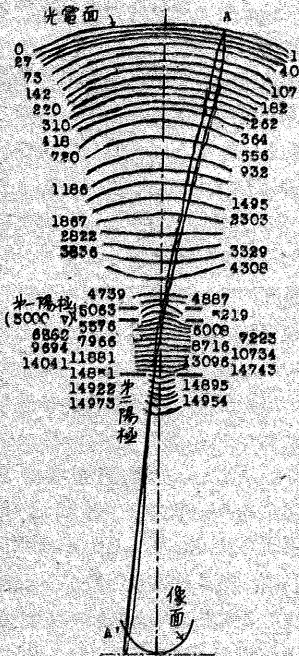
第 3 圖

以上の様に電子軌道を丁寧に追跡するのは結局結像の状態を知ることよりも、収差の様子を知りたい爲である。この様な電子光学系の収差は光学系と同じく第三次の計算に於て色収差、球面収差、コマ、歪、アステイグマティズム、像面の彎曲の六つがある。ここでいう色収差は光電面に入る光の色によるものではなくて、光電面から飛出す光電子のエネルギー分布によつて一點から出た多くの電子が一點に集まらぬことをいうもので、廣い意味での色収差である。

V. K. Zworykin その他の研究によると色収差による一點から出た電子束のひろがりや光電面附近電場の強さに逆比例する。これは電場が十分に強ければ光電面を飛出す電子の初速度に少し位のばらつきがあつても問題にならなくなるという事である。

歪は物點の軸からの距離の三乗に比例し電子束のひろがりには無関係、球面収差は電子束のひろがりの三乗に比例し軸からの距離には無関係、コマは軸からの距離に比例し電子束のひろがりの二乗に比例、アステイグマティズムと像面の彎曲は電子束のひろがりに比例し軸からの距離の二乗に比例する。

電子束のひろがりは前述の通り光電面附近の電場の強さを強くすれば少なくなるのでこの目的の爲に光電面を彎曲させる。この爲に実験に供した装置について電子軌道を求めてみると第 4 圖の如になつて光電面を彎曲させて収差を除く様に努めたに拘らず像面は未だかなり曲



第 4 圖

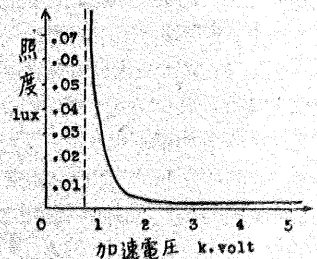
電子束のひろがりは前述の通り光電面附近の電場の強さを強くすれば少なくなるのでこの目的の爲に光電面を彎曲させる。この爲に実験に供した装置について電子軌道を求めてみると第 4 圖の如になつて光電面を彎曲させて収差を除く様に努めたに拘らず像面は未だかなり曲

つてゐる。これを改善するには電極系についてもつと研究する必要がある。又像の明瞭度は電子束の太さ従つて色収差で制限されてしまふが色収差を小さくする爲に光電面附近の電場を無闇に強くする事は次に述べる理由から出来ない。

この様に電子望遠鏡の螢光面の輝度は光電面の照度に比例しているべき筈であるが實際は寄生的な電子放射があつて比例関係が保たれない。この寄生的な電子放射は又像のコントラストを弱め、或る値以下の弱い光に對しては電子望遠鏡は用ゐられない事になる。

寄生的電子放射の原因は一次的原因と二次的原因とに分たれ、一次的原因としては管壁での僅かのアーク放電、陰極（光電面）に對して大きな電位差をもつ電極の存在による電子の放射、光電面の熱エミッション等であり二次的原因としては残留ガスの電離による陽イオンの作用、ダイアフラムへの電子の衝突によつて放射される二次電子、螢光面の光が散亂して再び光電面に還る事等に依る。その他に管球のガラスや電極物質の放射能、宇宙線又は X 線等の輻射も場合に依つては無視出来ないであらう。

この中一次的原因及び放射能、高エネルギー輻射線の場合には光電面に全く光が入らぬ時でも螢光面に幾何かの輝度を残す事になり、結局これが、使用しうる光量の下限を與える事になる。第 5 圖に加速電壓とこの下限の照度との關係を示すが、加速電壓を更に上げると一次的原因による電子放射が急に増して行き遂に管球を破壊するに至る、色収差従つて他の収差を減らすには電場を強くする従つて加速電壓を高くしなければならぬからこの點でお互に相反する條件となるのである。



第 5 圖

同じであるが、従来の局符號、時刻符號及び電波警報を示すモールス信號の後へ新に次の様なアナウンスがつけ加えられている。即ち毎時 9^m, 19^m, 29^m, 39^m, 49^m. 及び 59^m の 48° から 58° 迄の間 JJY, JJY に次いで日本語及び英語による次に出る時刻を示すアナウンスが各 1 回迄入つてゐる。

尙これらの無線報時對する御意見や御希望は進んで、直接小金井の電波研究所第 2 部又は東京天文臺報時研究課迄御連絡下さることを希望する。(飯島)

故ハッブル博士の業績

鎬 木 政 岐*

Sky and Telescope 1953, 11 月號によれば、銀河系外星雲の研究において劃期的な業績を残したハッブル博士は 1953 年 9 月 28 日に急逝された。博士は、1889 年アメリカ、ミズーリ州マーシフィールドに生まれ、1910 年にシカゴ大學を卒業して B. A. (日本の修士に當る) の稱號を得た。學生時代からスポーツを好み、特に拳闘を愛好したほどであるから健康に恵まれていた。その時代から天文学に興味をもち、將來天文学者として身を立てようと考えたらしい。しかし、自分の天分がはたして天文学に適しているかどうかもわからないうえに、天文学は何か牧師くさい仕事のように考えられたので法律で身を立てようと思つて、ロード獎學資金を得て、イギリスのオックスフォード大學に學び、そこで 2 年間イギリスの慣習法をみつちり勉強した。歸國後はケンタッキー州の辯護士團の一員として 1 年間ほど法律事務にたずさわっていたが、趣味としての天文学に深い執着をもつていたせいか、あまり成績があがらなかつた。

ちようどそのとき、ウィスコンシン州のヤーキース天文臺に就職口を見つけ、ここではじめて天文学者としての學究生活がはじめられた。1916 年に、はじめて 12 個の恒星固有運動の測定や、變光星雲 N. G. C. 2261 の形の變化に関する論文などをアメリカの天文学會誌上や學士院報告に発表した。その頃、彼はシカゴ大學のドクター・コースに籍をおいて研究にいそんでいたが、第一次世界大戦のさ中であつたので、召集を受けて陸軍に入隊した。入隊中に學位論文を完成し口頭試験にも合格した結果、シカゴ大學から D. Ph. (哲學博士) の學位を受けることとなつた。その時イリノイ州のフォートシュリマンで陸軍に勤務していたのであつたが、學位を受けると、一躍して一兵卒から少佐に進級した。日本では第二次世界大戦の際、技術院總裁をやつた或る工學博士が召集を受けて一兵卒として出征したのにくらべると、雲泥のちがひがある。

博士は、ヤーキース天文臺にいたころから星雲の寫眞學的研究に興味をもつていたので、大戦後カリフォルニア州のウィルソン山天文臺に迎えられ、ここで當時世界一の 100 インチ反射望遠鏡を活用して十分に自分の天分をのぼす機会に恵まれた。ウィルソン山天文臺に移つてからの仕事は、1920 年には星雲状星の色、

微光星雲の研究、N. G. C. 1499 のスペクトル、1921 年には 12 個の惑星状星雲の研究、1922 年には散光星雲の研究、1923 年には橢圓状星雲の研究となつて、Ap J, PASP などに發表された。1925 年ごろから銀河系外星雲の研究に着手し、特に三角座渦状星雲 M. 33 の距離及び質量の決定と、髮座星雲團の距離の推定とに関する研究は、彼の獨創的知識の豊かさを物語るものである。ことに 1929 年にワシントンの學士院報告に發表した銀河系外星雲の視線速度と距離との間の關係は、その後ハッブルの關係とも呼ばれ、膨脹宇宙の研究に觀測的基礎を與えることとなつた。

ここで、ハッブルが速度距離關係を發見するに至るまでの研究情勢をふりかえつてみよう。1910 年にリック天文臺のキャンベル博士が普通の恒星の視線速度を統計的にしらべたところ、わずかではあるが、すべての恒星は後退運動を示す傾向のあることを發見した。これは當時 K 項またはキャンベル項と呼ばれていたものである。その後、ストレンベルグなどの研究によつて、球状星團や渦状星雲の視線速度にも同じような傾向のあることはわかつていたが、なぜそうなるかということとはわからなかつた。ハッブルはこの點に着目して、ついに遠方にある星雲ほど大きい速度をもつて後退していくという事實を發見したのである。彼はその後同僚のハマソンとともにさらに遠方にある星雲團の距離や後退速度を決定し、いわゆるハッブルの速度距離關係が成り立つことを確かめた。當時わかつていた最も遠方にある天體は大熊座の第 2 星雲團で、この星雲團は地球から約 2 億 5 千萬光年離れたところにあつて、毎秒約 42100 km の速度で後退しているといひ、また、後退速度の大きさはわからないが、双子座にある一星雲のごときは約 5 億光年の遠方にあると考えられていた。しかし、最近バーデなどの研究によれば、第 2 種族の恒星からできてゐる渦状星雲の距離は、これまで考えられていた値の 2 倍の遠方にあることが明らかにされた。したがつて、大熊座の第 2 星雲團は約 5 億光年、双子座の一星雲のごときは約 10 億光年の遠方にあると考えられるに至つた。このように遠方にある星雲をさがし出すことのできたのは主に 100 インチ反射望遠鏡のおかげであるが、ハッブルやハマソンの苦心も大いに認めなければならない。

さらにハッブルは 100 インチ反射望遠鏡の性能を最

* 東大天文学教室



200 インチ鏡による故ハッブル博士

大限度に發揮して銀河系外星雲の空間分布を徹底的にしらべた。その結果は 1934 年ないし 1936 年ごろの Ap J に數篇の論文となつて發表された。その研究において、數十個ないし數百個の銀河系外星雲が局部的な集團すなわち星雲團を作つているが、これらの星雲團のあるところを除いては、すべての星雲がだいたい空間において一様に分布していることを明らかにした。これは、銀河系外星雲の空間分布の一様性を示すものであつて、先に彼自身の研究による速度距離關係とともに當時の相對論的膨脹宇宙の研究に大いに役立つたのであつた。また、ハッブルはトルマンとともに、スペクトル線の赤方偏位がドップラー効果による速度偏位であると考えた場合と、全然それによらないと考えた場合とに分けて宇宙論を研究した。その結果によれば、前者の場合には、速度距離關係は直線的でなく、しかも宇宙半徑が僅か 5 億光年という小さな球狀宇宙であることを示し、後者の場合には、宇宙の半徑が非常に大きい靜的宇宙であろうことを示した。

相對論的宇宙論によれば、原始宇宙としてのインシュタイン宇宙の半徑は約 10 億光年であつて、現在は膨脹の道程をたどつてゐるという。現在の半徑はどれだけであるかわからないが、おそらく 20 億光年以上ではなからうか。してみると、ウィルソン山の 100 インチ反射望遠鏡で到達し得る最遠距離はせいぜい 10 億光年で、それよりも遠方にある星雲は見えないわけである。そこで、どうしてももつと口径の大きい望遠鏡が望ましい。このために 1930 年ごろからハッブル

ハッブル博士寸描 藤田 良雄

1951年の秋であつた。私はアメリカ滞在の予定を大體終えたので、ヤーキス天文臺から歸途に着いたが、途中、最初に滞在したカリフォルニアのリック天文臺の人達に暇を告げるべく再び、1300米のハミルトン山に登つた。丁度その時山の上で星雲に関する研究打ち合せがあつて、ハッブル博士は同じくウィルソン山のミンコウスキー、パウムの兩博士と共に山の上に居られたのであつた。私は山の食堂で、始めてハッブル博士の反ぼうに接した。ストルーヴェ博士が山に登つて来る途中、外の自動車と一寸ぶつかつた話を興味深く聴いていたハッブル博士は星雲の彼方に思いをはせる學者というよりも何か機械を設計している技師のような感じさせた。僅か二、三時間の印象だつたので博士の突然の逝去を知つた時、もう少し話でもすればよかつたとひそかに後悔したことであつた。

を中心として、200インチ反射鏡の製作が計畫された。1936年には、反射鏡用の材料が到着し、仕掛け始められたが、1941年に第2次世界大戦が起つたので中斷された。かつて軍籍にあつたハッブルもまた應召し、メリーランド州のアパディーン武器廠で弾道學總務主任として、その方面の仕事に協力した。終戦後 200 インチ反射鏡の仕掛け再開されるや、彼もまたこの仕事に關係し、ついに完成して 1948 年にバロマー山頂にすえつけが終つた。ここにおいて漸く 10 億光年の彼方に存在する星雲の世界を研究できるようになつたわけである。したがつて、200インチ反射鏡の企劃は、ハッブルの研究が直接の誘因となつたばかりではなく、その完成に彼が獻身的に協力した功績は實に大きいといわなければならない。

ハッブルの天文學上の業績では、速度距離關係を發表した 1929 年からの約 10 年間は彼の研究の最盛期であつて、この間に發表された論文の一つ一つが世界天文學界にヒットした。1940年以後においては銀河系外星雲や宇宙論や超新星などに関する研究を Ap J, PASP, Smithsonian Report, Franklin Institute Journal などに發表してはいる。著書としては、Realm of the nebulae (1936年、邦譯：星雲の宇宙)、と The observational approach to Cosmology (1937年)の二つの名著がある。

312人が見た

昨年11月11日夜の大流星

富田 弘 一 郎*

東京天文臺のブラッシャー天體寫眞儀は今夜も小惑星の観測を行つている。赤經1時20分、赤緯+4度に向いた赤道儀は、運轉時計の音も軽やかに西へ西へと休みなく動いている。ダイアゴナルプリズムを通して見る案内星はチラチラと揺れ動き、光つた十字線を離れんとして離れない。

と突然周りの床が青白く光つた。ハッとして“電氣が付いてしまった。困つたな、でも付くはずはないのに”一瞬そんな事を考えて周りを見るが異状はない。フト見上げると、見よ物すごい大流星が丁度ドームのスリットに略々平行に北に向つて走つてゐるではないか!! まばゆい位に輝く青白い頭部から一條の尾を引いて左右に火の粉をまき散れ乍ら北に進む。接眼部の位置からは忽ち見えなくなるので、望遠鏡の傍を離れて、ドームの南すみによる、望遠鏡の向きをすぐ變えて見ようか、と考へ乍らも、消滅する瞬間を見逃したくないし……、流星はペルセウス座に入つてから電氣のスパーク状の一きわはげしい輝きを見せ、一時はその明るさのため附近の星は二等星程度までしか見えなくなつた。するとすつとなんとなく消える。これ程明るい流星なのに痕は全然残らない。すぐ秒讀みを始める。すぐ分のマークが来た。ホット我にかへつて接眼部をのぞく。急いで野帳に記録する。徑路を思い出しつつブラッシャーの寫野を考えるとどうもカメラ(Astro-Tessar 口径 16 cm 焦點距離 80 cm)の方には寫つてゐるらしい。“これはうまいぞ”等考へている。光度-15等と書いたが、満月を思ひうかべて-10等に直す。突然ドーンという大きな音が聞える。東北の方向だ。すぐ“今の流星によるものだ。これ丈大きい音なら、大部廣範圍で聞えただろう”など考へつつサウンダーを數える……。

豫定の露出を終つて早速現像する。カメラの方の乾板に眞黒い太線が出て来た。乾板をはずれてすぐ非常に明るくなつたらしく、フレヤーによると思われる光芒も現われている。徑路の極小部分しか寫らなかつたのが残念だ。然し東京天文臺 75 年の歴史の中で寫された約 200 の流星像の中で最も明るいもので 1937 年は同じブラッシャー寫眞儀でやはり小惑星の観測中に

* 東京天文臺

偶然寫つた分裂大流星もこれ程大きいものではなかつた。

* * * *

翌朝東京天文臺での観測状況などと共に各地の實見者よりの報告を希望する旨をラジオ新聞等の報道機關を通して依頼した。ラジオでは 12 日 11 時のニュースから數回繰り返して、又新聞では 12 日夕、13 日朝刊等で報道された。

新聞の報道で A 新聞の寫眞が一番はつきり印刷されていた。某新聞が流星の周りの恒星を全部星形に書いて出したのは御苦勞様だつた。

A 新聞の切抜きと共に“此の寫眞はインチキである”との投書をよせられた方があつた。理由は實際にこの大流星を見た時は流星の明るさで、この寫眞の様に一ぱい周りの星が見えはしなかつた爲である。

出現の時期や時刻が割りに好都合であつた事と、人口密度の多い關東地方に出現したため、總計 312 名からの報告が各地から集つた。この内の一部は NHK、各新聞社宛に報告され轉送された分も含んでいる。

報告者の内譯は、男 208 名、女 81 名、不明 24 名で縣別による内譯は次の通りである。

宮城 1、福島 2、茨城 10、栃木 6、群馬 16、埼玉 25、千葉 22、東京都區内 108、都下 26、神奈川 38、長野 10、山梨 4、静岡 22、愛知 12、岐阜 4、三重 4、和歌山 1、滋賀 1、兵庫 1。

その他東京地方で音のみに關して直接間接に 10 餘名からの話を聞いた。

報告者は 62 才の老婆から 12 才の小學生まで各年令層に亘つている。學校と勤め先からの歸途が可成り多く、お風呂の往復途上も大部ある。病氣療養中で丁度消燈後、病院内が急に明るくなつたため氣付いた人も割に多い。門や雨戸を閉めるため外に出ていた人も可成りいる。流星観測の経験とまでま行かないでも、星座の知識を持つてゐる人は極めて少なかつた。新聞ラジオでは三廳に於ける観測状況が報道されたため、その影響をうけたと考へられる報告が可成りあつた。これは徑路について著しく、流星が南から北へ飛んだという事にとらわれすぎた群馬、栃木縣の人々が、相當苦しい徑路の報告をされている場合がいくつかあつた。明るさと音までの時間についても同様で、天文臺

でとりたてて発表しなかつた形状、色等については、見たままの主観的な報告が多数よせられている。

この事は天文臺側の失敗であつて、今後は充分注意しなければならない点である。

直接来臺されて實見談をお話し下さつた方にも、又報告に對する質問をお返しに出した場合にも誘導訊問にならない様には充分氣を付けた。

然し可なり多数の、まじめな良心的な報告が早い期間にこれだけ集つたのは報道機關の偉力の賜である。

これだけの数の報告が集ると、別に天文知識を持ち合さない人々が偶然見かけた流星に對してどの位精確に報告を寄せられるか、つまり今までもあつたし今後も機會があると思われる大流星の報告を取り扱う場合の一つの目安にもなるしこの様な材料で決定された流星實經路の信頼度を判定する資料にもなると考えられる。

* * * * *

出現時刻 三鷹に於ける消滅時刻は、天文臺報時室から來る水晶時計で鳴らされているサウンダーに依つたもので、1秒まで正しいと考えられる。繼續時間を考慮に入れると出現時刻は21時46分.85としておく。

各地からの報告の中時刻に關しての報告は168名より寄せられた。そのうち抽象的な報告(22時少し前とか、21時半すぎ等)は除いて全報告を算術平均すれば21時43.9分(觀測數=147)となる。秒までの報告は無かつたが大宮の上田實氏は出現の時刻として“ラジオ東京で音丸俗曲を放送中で、丁度黒田節が第二節目に入った時に流星が現われた”と報告された。

今回は三鷹に正確な時刻の觀測があるので差支えないが、この様な報告で調査すれば、時刻は分まで正確に知る事が出來よう。

實經路 今回の流星の場合には、寫眞觀測があるので、相當精密に實經路が決定出來る豫定である。出現點は殆んど全部の人が流星が大部明るくなつてから氣付いたため正確には求め難い。大略の位置は大島の上空約73kmで、横濱から東京の世田谷、中野練馬の上空を通つて、埼玉縣岩槻町附近の上空約32kmで消滅した事になる。經路の實長は約146kmになる。經路の北側東側、即ち栃木、福島、茨城、千葉の觀測が少ないのが缺點ではあるが、流星經路の直下點に多数の實見者が居たのは幸運であつた。

流星の地面に對する傾斜と方位角から求めた觀輻射點は、赤經10度、赤緯-35度附近

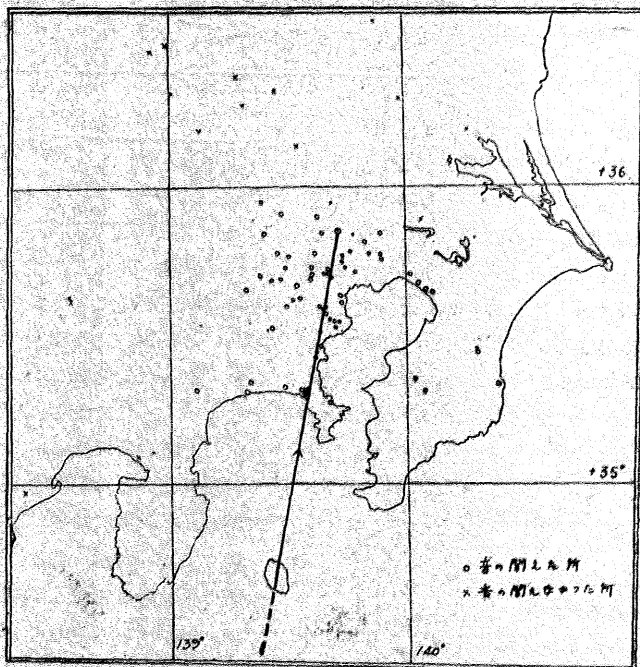
になる。

繼續時間 三鷹の推定では5~8秒でこれは床が光つてからの行動をくりかへして見て測定したものである。全報告は1秒~15秒で算術平均をとると4.36秒(報告數63)となる。光りはじめてから氣付いた人が多いからこの値は少し短かすぎると思われる。

名古屋市の華表泰一郎氏は東天に低く見えたこの流星を次の様に考えながら見つめておられた“オヤ流星だ。今日も又見る。よく見るな。伸々消えないね。オヤかえつて大きくなるぞ。あとを引いたな。これは珍しい方だな。ウヘ……益々大きくなるじやないか。ウヘ……(ボートと明るく輝いた時快感を感じました。) (又空氣が壓縮されているんだとフト思つた。) オヤ又小さいのがとび出したぞ。暗いな。赤いのは地平近くだからかな。地表まで落ちるかな。人のいる所だと大變だ。アッ消えた”

又ある人は“小さい時から流れ星を見て消えるまでに願ひ事を7回唱えるとその願ひ事が叶うと云う事を聞き今まで何度か試みても成功した事はなかつたが今度の流星の場合には、7回唱えて終つても、未だ流星が消えなかつたのには驚いた”と書いておられる。但しその願ひ事の内容については報告がなかつた。

光度 三鷹での推定光度は-10mで各地の報告でも満月よりやや暗い程度で、消滅點のすぐ前で最大光輝になつた事は一致した意見である。



流星の徑路と音感地帯

形状 三鷹では青白い頭部と細い一直線の尾と火の粉についてしか印象に残らなかつたが、各地から可成り詳細な報告がよせられている。群象をなでるのとえ通り、報告を総合すると眞實に近いものが得られる。頭部の青白色は一致した意見で周りがほのおの様にうす赤く、尾は橙から赤という報告が多い。頭部の大きさも小は 10 圓銅貨から大は 1 尺位まで、ピンポン球、ソフトボール、飯茶碗、やかんだ、猫の頭位、リンゴ、外野で見たホームラン等々手近なあらゆる形容詞が用いられている。三鷹での視直径は野帳に記載しなかつたが、記憶をたどれば満月の $\frac{1}{10}$ 程度である。尾の長さも 1 尺から長いのは 5 間という様なものが多かつた。1~5 回の爆発を報告している人が可成り多く、最後の爆発では數個に分裂したらしい。三鷹でこの現象を見落している事は、餘りの見事さに忙然としたため、我れ乍ら情ない事だと思ふ。

音 この大流星は大きな爆発音を伴つた點で近ごろ珍しく、三鷹では消滅後 2 分 12 秒で音が聞えた。各地方からの報告で音に関するものは 58 通で、圖に有感地帯を示しておく、略々徑路を長軸とする橢圓形に擴がつている。大森の小森幸正氏は音のみを聞かれたが、その時刻として 21 時 49 分 13 秒 ± 5 秒と記録されている。文京區の辻村初來氏は流星を家の入口で見てから音の聞えた時までの行動をくり返してストップウォッチで測られて、最大 3 分 30 秒、最小 2 分 40 秒と報告されている。流星が消えてから約 300 米歩いてから等という報告も可成りある、千葉縣東浪見（大東

崎附近）で、消滅後 5 分以上 6~7 分という報告が最も遠いものである。

大流星に伴う音響は、爆発によるものと、爆発はなくても流星の通過だけで音の聞える事もあるといわれているが今回は明らかに爆発によるものと考えてよい。高層氣象のデータを併せ考えれば、いろいろ面白い結果が期待される。

その他 この流星に關聯して集つた報告の中から、同日 21 時 30 分頃、廣島、福岡、鹿児島などから見る事の出来た別の流星があつた事が判つた。明るさもわりに大きかつた模様である。又大流星が現われる數分前は 2 個の小流星が、東京、長野などから見られている。又 XI 月 5 日 19 時頃北海道、東北地方で金星程度の流星が出現した様で、若干の報告が來ている。序に記すが 11 日 23 時 8 分より 24 時 28 分までのブラッシュャー天體寫眞儀の乾板上に 1 流星が寫つているが、出現時刻その他は判らない。最近 5 年間この機械で流星は 1 個も寫らなかつたのに一晩に 2 個も寫つたのは珍しい事である。

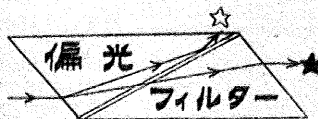
稿を結ぶに當つて、今回稀有の大流星の出現に際し各地から早速貴重な實見記を寄せられた方々に對して厚くお禮申し上げます。本來ならば、全報告者の御芳名を記し、又御報告の内容についても御紹介すべき所ではありますが、紙數の都合もあり割愛致します。御諒承下さい。又各報道機關においては、いち早くこの流星記事を取り上げられて短期間に多數の報告の集ることに御協力下さいました。併せてお禮申し上げます。

☆ ハーバード新天文臺長

在米中の松島剛氏から京大宮本教授への便りによれば、Shapley の辭任以來約二年間空席のままであつたハーバード天文臺長の椅子は、1954 年 1 月 14 日に Menzel に決定した。同天文臺内の下馬群には、O. Struve, Greenstein の諸氏の名もあつたが、結局第 6 代臺長としては Menzel が就任したわけである。Menzel は太陽彩層及び惑星狀星雲の研究者で、著書としては "Our Sun" などがあつる。

★大流星餘聞

大流星の片割れと覺しきものが東京都内の甲某氏宅に落下した。同夜 10 時頃某氏は床の中で大音響をきい



たが、翌朝、火の玉が落ちたという近隣の噂話を耳にしながら何気なく toilet に入ると天井に大穴が開いている。床上には傷跡がないので、隕石はストレートに壺中に命中したらしい。奇妙な某氏は壺中より汲出して石鹼で洗つた 20 個餘りの石塊を東大天文學教室に持参した。

教室では一同が、色は、形状は、組織はと論議を重ねたが氣味悪がつて誰も手を出そうとしない。勇を鼓して手を出したのは V 氏。その中の黒い石を指先で鼻の邊りまでつまみ

上げクンクンかいていたが、突如聲ありて曰く

「どうもこの石がクサイようだ。」

* * * * *

また日蓮上人の研究者乙某氏よりは、瀧ノ口の法難に於ける光りものというのが、大流星として説明できはしないかと。文永 8 年 9 月 12 日の當夜の日月星辰の配置について同教室の F 教授あてに問合わせがあつた。

☆彗星の再発見

本年同歸を豫想された 本田-Mrkos-Pajdusakova 彗星 (1948n) は、1 月 28 日京都花山天文臺の三谷哲康氏により再発見された。発見位置は水瓶座、光度 9 等、近日點通過は 11 月 5.13 日である。(GI)

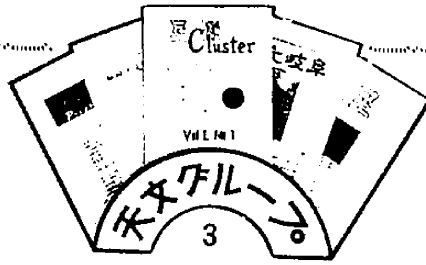
創立の頃

旭川天文同好會が生れた直接の原因は昭和23年5月の日食であつたといえましょう。しかしその源はもつと遠くそれは北海道の片すみはまだ家もまばらであつた開けきらない明治の中頃の旭川にまでさかのぼることができるでしょう。しかも、そのはじまりは旭川の天文の草わけともいうべき草地さんの開拓という血のにじみ出るような切實な生活の中に求めることが出来ます。その當時の人たちは今日のように本屋もないので知識欲をみたくす書物もほとんどなく、毎日の生活に友となるのは、ただ土と星であつたのです。草地さんはその土から生れ出る作物の豊凶を毎日の気温變化に原因を求め次いで、太陽黒點(記録 1749 年以來)の消長との相關性の統計にと激しい勞働のあいまに研究を始めたのです。それ以來その土くれだつた手に集められた記録は現在まで約半世紀以上にも達しております。その生がいの大部分を土と星と共に生きてきた人を中心として天文のつどいを結成する氣運が生れてきたのは當然すぎるくらい當然のことであつたと思います。

旭川天文同好會は昭和 23 年 5 月の日食を契機として急速にたかまつた同好者の意欲の下にその年の 7 月 24 日市立旭川図書館において發會をいたしました。集まる人 45 名で最初のよび名を「旭川天文研究會」として、草地飛次さんを會長に故植村恒治さんを副會長に發足したのであります。この日草地會長の「太陽黒點周期について」の講演や旭川東高等學校日食觀測班の宮崎義久さんの「5 月 9 日の日食觀測」と題する報告があつて、會員が持寄つた望遠鏡 5 臺を會場の外へ並べて深更にいたるまで星の美を味わい、そしてお互いの體驗などを話合つたものです。その後一般市民の天文普及のためにおたがいの望遠鏡で天體觀測會を行いました。そのたびに 1000 人以上も集まつて大盛況でした。又一方では會員同誌のために例會や座談會をほとんど毎月のように行なつてまいりました。

天文臺の建設

昭和 24 年夏あたりから翌年夏に開館される「北海道開發大博覽會」の準備がはじまり、これを機會に本會内部で天文臺を建設する意見が強くなり 9 月



旭川天文同好會 と旭川天文臺

12 日本會の齋藤博英(前旭川測候所長)山本政治郎の兩顧問に草地會長の 3 人の方が市長や博覽會事務局へ天文館設置の申入れをされ、討議の結果天文臺の主鏡口径 15cm で

屈折鏡にすることにしたのであります。翌年 2 月に天文臺豫算が承認されました。天文臺の位置については筆者

も土屋清さんなどと數回にわたつて調査を行い現在の常磐公園内の築山にきめたものです。

會の事業

博覽會後天文臺は公共用財産として市に移管され、その名も「旭川市立天文臺」となり、昭和 26 年 7 月には本會は天文臺の外郭團體として「旭川天文同好會」と改稱されて新發足したのであります。その後天文臺は旭川市教育委員會の所管となりましたが、本會との関係はそのままだに現在に至つております。天文臺で市民を對象としておこなう行事はほとんど本會と共催の形式で實施されております。

昭和 26 年 10 月から機關誌「The Sky」を天文臺と共同編集で發行して、その後休刊しておりますが、近く再刊する豫定となつております。

主なメンバー

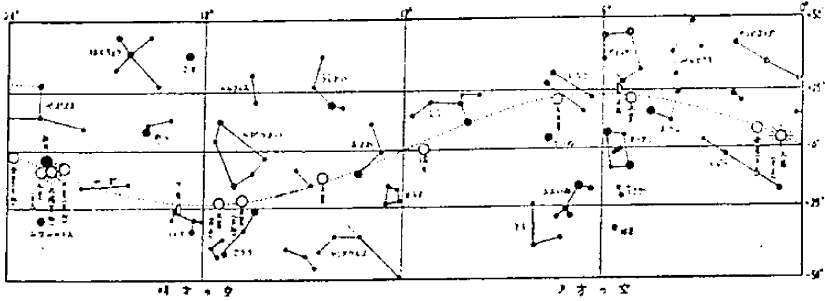
本會會員は本年 8 月現在で 39 名であります。

太陽黒點觀測では草地會長は昭和 3 年以來今年で 25 年の長きにわたつて 70 餘才の老驥でも壯者をしてく元氣で觀測を續けておられる態度は會員ひとしく敬慕して止まぬ本會のシンボルとして、又旭川市内に知らぬ人なき存在であります。

黒點觀測はこの他信本和夫・品田榮雄・小林和雄、伊藤直樹の皆さんが活躍しています。

星食觀測は豫報計算には音田功・伊藤直樹のみなさんがその優れた才能を發揮しており、觀測は旭川北高等學校地學部として伊藤直樹・窪田開拓のみなさんに筆者も天文臺で行なつております。他の分野では末岡外美夫さんが昭和 26 年以來「アイヌ民族の天文觀」の研究でこの結果は野尻抱影先生によつて數次にわたり紹介されております。教育の部門では小林良造さんが増毛町の第一中學校で天文教育に従事されております。この他に中村秀司・森下誠・高橋顯士・藤田淳・小野垣忽一のみなさんの若手の前途も期待されます。(堂本義雄)

☆ 3月の天象 ☆



日出日入及南中 (東京) 中央標準時

日	出	入	方位角	南中	南中高度
日	時分	時分	°	時分	°
2	6 11	17 36	-8.6	11 53	46° 55'
12	5 57	17 45	-3.8	11 51	50 47
22	5 43	17 54	+1.1	11 48	54 44

各地の日出・日入

日	札幌	札幌	大 阪	福 岡
日	時分	時分	時分	時分
2	6 11	17 24	6 27	17 54
12	5 54	17 36	6 14	18 3
22	5 36	17 48	6 0	18 11

日	時分	月	相	日	時分	月	相
5	12 11	朔	19	21 42	望		
12	2 15	上弦	28	1 14	下弦		

惑星現象

日	時	惑星	現象	日	時	惑星	現象
1	19	水星	内合	14	3	水星	留
2	11	火星	下矩	28	4	天王星	留
9	1	木星	上矩	29	0	水星	西方最大濶角

木星衛星の主な食

日	時分	衛星	現象	日	時分	衛星	現象
2	22 46.7	I	食終	18	21 06.6	I	食終
5	21 43.1	II	食始	23	18 48.3	II	食終
6	20 49.2	III	食終	26	23 02.0	I	食終
11	19 11.1	I	食終	30	21 25.8	II	食終
13	21 51.1	III	食始				

アルゴル種変光星の極小

星名	變光範圍	周期	継続時間	推算極小
WW Aur	5.6—6.2	2.525	6.4	2 20, 7 21
R CMa	5.3—5.9	1.136	4	8 20, 25 21
RZ Cas	6.3—7.8	1.195	4.8	3 19, 9 18
Z Her	7.2—8.0	3.993	9.6	2 1, 30 0
AR Lac	6.3—7.1	1.983	8.5	2 1, 4 0
β Per	2.2—3.5	2.867	9.8	1 21, 24 20
RW Tau	8.1—11.5	2.769	8.7	9 21, 20 23
TX UMa	6.9—9.1	3.063	8.2	20 21, 23 23

NORMA 電磁時計

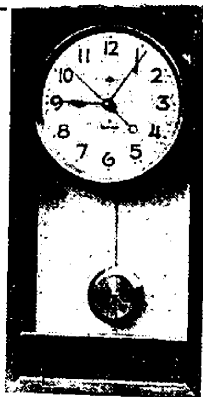
學校及びアマチュア
觀測家に最適

特長

★0.5秒までの精度があります★インバースチール振り竿を使用して温度誤差なし★ゼンマイを使わないため動力による誤差なし★使用乾電池は一ヶ年保ち取換えは簡単★秒時の記録又は音響を出す配線が出来ます

價格

大理石付 ¥5,500.00



20×40×8 cm

木版 ¥4,500.00
東京都武蔵野市境 895 株式會社
新陽舎
振替 東京42610

2吋・2 $\frac{1}{2}$ 吋

天體望遠鏡

赤道儀式



型録贈呈



日本光學工業株式會社

東京都品川區大井森前町
電話大塚(06) 2111-5, 3111-5