

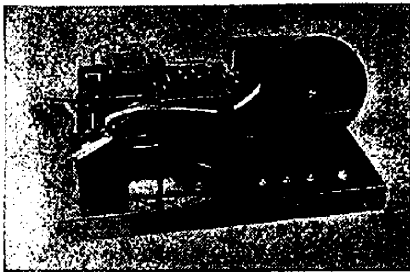
目 次

秋季年會講演アブストラクト	179
偏光フィルター	182
秋季年會シンポジウム アブストラクト	
連星系統計の問題	石田 五郎・183
小惑星の要素について	竹内 端夫・183
太陽光球の温度分布について	一柳 諒一・183
星の内部構造における諸問題	須田 和男・184
吸収線の散乱機構について	上野 季夫・184
天文学を語る (12)——恒星天文学の足跡をたずねる	鍋木 政岐・185
海外論文紹介——駆者座く星の變光について	中村 強・189
會員諸氏の太陽黒點観測報告 (1954年Ⅰ月～Ⅵ月)	190
天文グループ (12)——富山天文同好會	191
12月の天象	192

表紙写真説明——三疊で受信したハワイ標準周波数電波WVWH 15 Mc の砂信號をオッシロスコープ上で撮影したもの (左から右へ 30m・sec で捲引、矢印は基準砂信號を示す)

- (上) 發信通りの形 (1kc の山が6個)
 - (中) 多重反射波, 2回反射の1つが先行し, 次の5個ならんだ山は4回反射 (實は3回と6回の反射波が合成されたもの) 後の小山は6回と7回の反射波
 - (下) 反射波が歪をうけたため重複しても合成されずに別々に現われた特殊なもの, 4回と5回の反射波
- 右頁 年會アブストラクトの宮地氏の項参照——

ケンブリッジ クロノグラフ



三本ペン 価格 四萬圓

シンクロナスモーター, 繼電器三個, スケール・タミナル・スイッチと共にテーブル上にセットしたもの 価格 六萬五千圓

東京都武蔵野市境 859
株式会社 新 陽 舎
振替東京 42610

カンコー天體反射望遠鏡



新製品!!! 座つたまま全天観測
可能のP型赤道儀天體反射望遠鏡
 ○各種赤道儀程緯臺完成品
 ○高級自作用部品一式
 ○望遠鏡、光學器械修理

カンコー 20cm P型赤道儀

京都 東山区 山科

關西光學工業株式会社

TEL 山科 57

(カタログ要 20圓郵券)

昭和29年11月20日 印刷 發行

編輯兼發行人 東京都三鷹市東京天文臺内
 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臺内

定價 40圓 (送料 4圓) 地方定價 43圓

廣 瀬 秀 雄
 笠 井 出版 印刷 社
 社団法人 日 本 天 文 學 會
 振替口座東京 13595

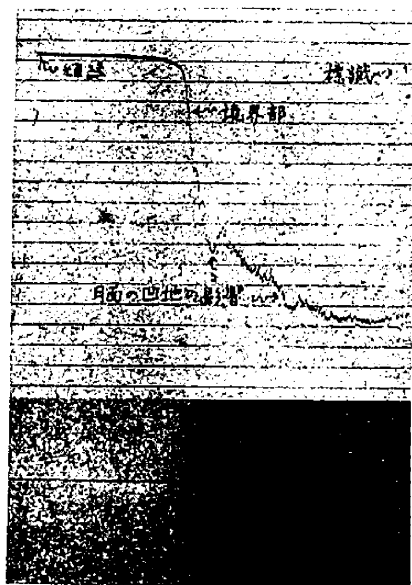
秋季年會講演アブストラクト

去る 10 月 2, 3 の兩日にわたつて、仙臺の東北大學理學部で開催された秋季年會の諸講演のアブストラクトを例によつて編集係でまとめてみました。年會の席上、司會をお願いした次の諸氏に謝意を表します。

池田徹郎, 橋元昌矣, 上田稔, 萩原雄祐, 上野季夫, 築木政岐 (司會願)

第 1 日

午前の部はまず神田茂・齋藤馨兒 (廣瀨国立大) の兩氏が Pons-Gambart 周期彗星について、朝鮮と支那の古記録による 1110 および 1500 年に出現のものが同一彗星と考えられることと、現在攝動の計算中で周期は大體 66 年で、次回出現は 1955 年または 56 年



月食穹頂における影の境界部とその横線にそつてマイクロフォトメーターをトレースさせた光度曲線 (食分 54%)

頃らしいことを述べた。ついで藤波重次・川井誠一兩氏 (京大理) から 1953 年 7 月 26 日の皆既月食の花山天文臺における寫眞測光のデータにもとづく地影の境界部の光度變化の狀況 (上圖参照) の報告と、月食の豫報計算に関する二三の問題の論議があつた。須川カ氏 (緯度観測所) は、1948 年中の仙臺におけるラジオゾンデの観測資料から、高層大氣の密度を求め數値積分によつて天頂距離 5° ごとの天文屈折を計算した結果を發表した。それによれば、天文屈折は冬大きく夏小さい年變化を示し、年平均としては 1919 年の萩原教授の結果とかなり一致し、夏季の値は Radeau とよく一致する。なおこの年變化が Z 項の一因をなすよ

うに思われるとのことである。

守永晃・竹本泰二兩氏 (水路部) は 1957 年 7 月 6 日の水星の太陽面經過の豫報を發表し、續いて大脇直明・關口宣邦兩氏 (水路部) は、Brown の表が月の惑星光行差の修正を考慮していないので、その表から月の視位置および眞位置を出すときの修正値を Brown の表の元期を變化させることによつて求めた計算公式を報告した。

つきは掩蔽關係の講演で、まず佐藤友三氏 (東京天文臺) は、等緯掩蔽観測による測地法として、観測した星の月面座標によつて、位置をきめようとする地點を含む月影縁をその地點の観測時刻のみから決定する方法と、これを應用して從來の観測データから求めた結果を述べた。ついで廣瀬秀雄氏 (東京天文臺) は今までに得られた 9 組の等緯掩蔽観測のデータから、種々の假定のもとに、地球の赤道半徑 r と月の赤道地平視差 π についての解を、相互の力學的關係を考慮して求めた結果、 $r = 6,777,879 \pm 357$ (p.e.), $\pi = 3422.584 \pm 0.064$ (p.e.) が得られ、一組の測定の精度は基準面上の距離にして ± 7.5 (p.e.) となつたことを報告し、この r の値は Jeffreys の見解を支持するよに思われると附け加えた。

このあと、天文時および時計についての次の諸講演があつた。飯島重孝・河野昇兩氏 (東京天文臺) は最近水澤へ設置される磁歪時計の調整と特性試験を行つた結果、周波數溫度係數 $2 \times 10^{-4}/^\circ\text{C}$ 、周波數電源電壓係數 $10^{-6}/\text{volt}$ であり、また恒溫槽の制御裝置がかなり不備なのでその改良が必要なことを報告した。ついで宮地政司氏 (東京天文臺) は時刻の國際的精密比較法として、WWVH (ハワイ標準周波數電波) の多重反射波をブラウン管上で撮影し、それらの到達時間差の配列から各々の反射波の反射回數と、その時の電離層の平均光學の高さを推定する方法を説明し、これによれば電波傳播時間を 0.1ms まで決定できることを述べた (表紙寫眞参照)。さらに同氏から、原子時計の振動數 (アンモニヤ 3-3 線) を、JJY を中介として天文時と比較した豫備報告があつた。天文時としては、日米際屬できめた自轉時の平均をとり、電波傳播

の際に起るドップラー効果を除くと 23,870,131.84ke なる平均値が得られるが、測定法の分布曲線を見ると 2 個の群の混合したものと判断されるので、統計學的に解くと、 $132.79 \pm 0.17\text{ke}$ と $130.95 \pm 0.15\text{ke}$ (いずれも信頼限界 90%) なる 2 個の値が得られる由である。この原子時計と天文時を JJY 4 Mc の標準電波を介して比較した結果について、飯島・加藤義名兩氏(東京天文臺)は、総合比較精度としてデシマルカウンターで $\pm 0.008\text{ms}$ (1 時間で $\pm 0.25\text{ms/d}$ の歩度變化檢出可能)、ビートカウンターで 0.0005ms (10 分間で $\pm 0.1\text{ms/d}$ 檢出可能) で、これにより、水晶時計の短期間の變動は減多に起らないことが判明したと報告した。ただし、JJY の秒信號には原因不明の緩やかな變動(約 $\pm 0.02\text{ms}$) が存在しているとのことである。最後に上田穰氏(京大理)から、曆表時についての二三の論議があつて、午前の部は終了した。

午後の部は地球自轉の問題に關した諸研究の發表から始まり、まず飯島重孝・岡崎清市兩氏(東京天文臺)は、三鷹における時刻觀測を、水晶時計と比較して、1953 年 IV 月から 54 年 IV 月にわたる地球自轉速度の年周、半年周變化を算定した結果を報告した。經度變化に對しては服部氏の極變化豫報値を使つて補正されており、 $\Delta T = 28.8 \sin(x - 133.3) + 3.0 \sin 2(x - 103.8)$ で表わされるが、これは Stoyko がグリニジ、パリ、ワシントンの水晶時計及び觀測から求めた結果とよく似た様子を示している。ついで服部忠彦氏(緯度觀測所)は、振巾の變化するチャンドラー運動を、普通の調和解析にかけ、その位相變化によつて周期を決定する場合、求められた周期にどのような影響が與えられるかを計算し、1900 年以後の極運動をいくつかの期間に分けて、振巾の變化と周期の長さを出した結果、それらの間の相關は時期によつて遠い、何らかの變化要素の考えられることを述べた。極運動の觀測を目的として本年始めより東京天文臺に建設された極望遠鏡について、關口直甫・松本淳逸の兩氏は、その構造、原理、觀測結果などを説明した。

續いて虎尾正久・藤井繁兩氏(東京天文臺)は、本年一月から正規觀測に入つた PZT の、主として時刻觀測についての精度を檢討した結果を發表した。それによれば、一つの星について標準偏差 $\pm 22\text{ms}$ (これは測定誤差約 $\pm 10\text{ms}$ 、接點の誤差 $\pm 6\text{ms}$ 等の集まりと考えられる)、一夜で $\pm 8\text{ms}$ の程度で、星の天頂距離が増すと共に大きくなる由である。また PZT によるシンチレーションの觀測について、虎尾・深谷力之助兩氏(東京天文臺)は、星像のジグザクの振巾が $4''$ 、周期が 4^{s} 程度のものが最も顯著で、これに

周期 1^{s} 、 2^{s} のものが加わつており、水銀の代りに平面鏡をおいて觀測した資料から考えると、星像のジグザグ運動は土地の振動でなくシンチレーションそのものであるとした方が妥當と思われることを述べた。後藤進氏(緯度觀測所)は、天體寫眞をとる際乾板が光軸に對して垂直でないときは、角距離 $1 \sim 3'$ のスケール星の測定値が角距離との間に示す直線關係から、その傾斜度を求める方法を説明した。

高木重次氏(緯度觀測所)は、星の視位置が從來太陽重心を中心とした座標系について計算されているが、これを太陽系重心を中心とした座標系をとる方が合理的であるとの見地から、その際の補正值を計算した結果を發表した。弓滋氏(緯度觀測所)は、水澤が國際緯度觀測の中央局であつた 1923.0~1935.0 の期間における緯度星の等級別および季節別觀測傾度を求めた結果、水澤-Gaithersburg 型と Ukiah-Carloforte-Kitab 型の 2 つに分れることを述べ、その遠いは大氣狀態の差によるもので、緯度星の選定の際に一考を要することであると述べた。(この講演は都合により第 2 日に行われました)

ついで恒星系力学關係の講演に移り、まず高瀬文志郎氏(東京天文臺)は、銀河系を正規型密度分布をもつ廻轉橢圓體と假定して、銀河面上の中心力を銀河中心からの距離の函數として求めた結果を報告した。太陽系附近の觀測結果から、假定正規曲線の常數を求めると、結果的に Oort の質量分布モデルを均らした形になるが、それに比べ力が解析し易い形で表わされるのが便利である。續いて菊池定衛門氏(東北大理)は、恒星の速度分布函數は、かなり廣い範圍のデータから得られたものであるが、これは充分小さな空間に於ても成立することを要するとの見地から、橢圓體分布說の場合をとつて、この關連を論議した。筒木政岐氏(京大理)からは、ボスの GC 星表中に含まれる恒星中、銀緯 $\pm 30'$ 以内の銀河帯にある 3,693 個の星の固有運動を解析して、銀河回轉および歳差常數、分點補正值を試みた結果の報告があつた。

最後に成相秀一氏(廣島大・理論物理研究所)は、在來の宇宙論の基礎假定である物質と輻射の一樣分布性が最近の諸研究によつてもはや成立たないことが明らかになつてきたので、一樣性からのずれをもつ膨脹宇宙論の構成を考え、そこで採用した假定や、それから出發してアインシュタインの場方程式をといた結果について吟味した過程を述べた。

第 2 日

第 2 日の講演は午前中主として天體物理學關係のも



のが行われ、先ず東京天文寮の諸氏から次のような研究発表があつた。

古畑正秋・中村強・田鍋浩義氏は夜光緑線 5577Å を干渉フィルターにより分離し、光電測光により掃天観測をした。器械は(16方位)×(6高度)すなわち 96 測定を 16 分間に完了する自動観測装置である。これを伊豆東岸の八幡野、北海道の女満別の二点で同時観測をしたが、これより夜光発光層の高さは 270km と推定される。次に齋藤國治・森茂氏は、光電測光に於てマルチプライヤー・光電管の方向によつて測定値が変化するという所謂 positional effect をしらべるために、実験室内に木製の赤道儀架臺を設け、その極軸を當地の地磁気傾角及び偏角に合わせて、光電管を種々の方向に廻轉して測定した。同時に比較としてヘルムホルツ・コイルによつて地磁気全磁力を消して測定し、兩測定間に 0.25% のフレを見出した。また、光電管内部のニッケルが内部磁場を持っているときには、これが数%の誤差の原因となることを明らかにした。野附誠夫・西憲三氏は三翼で行つているリオ・フィルターによる紅炎測定装置について説明した。望遠鏡の内側でリオ・フィルターは加熱されないように、フィールドレンズの後方、コリメーターレンズとカメラレンズの間におく。露出は 3~5 秒で行われるが、1分に1コマが、16mm 又は 35mm のフィルム上に撮影される。清水一郎・馬場齊氏はコロナ輝線の測光観測で、ランプ測光計を光電測光に改良するため、その試作の豫備報告を行つた。5303Å では、その附近 5 Å のフラットな所を比較に用いる。格子よりプリズムの方が明るのでこれを使う。また連続スペクトルと 5303Å とを同時にに入れてシンチレーションを消すことを考えている。畑中武夫・末元善三郎・土屋淳氏は M-region について近年の材料から再検討を加えた。地磁気の擾乱のうち K 指数が大きいものは 27 日周期をもつ

で、これを太陽面上の特定の場所によるものとして、M-region という假想的領域を考えている。しかし、M-region が何であるかはまだ確定されていない。コロナ輝線については 5303Å が東縁に出た日を 0 として 4 日目に K 指数が最大となるという今までの結果はある M-region に對してはいえるけれども、すべての場合には成立しないことがわかつた。しかし 10 日目に K 指数の極小はいつでも現われているようである。磁場の強い黒点では 3 日後に K 指数の最小が、對になっている黒点では 5 日後に最大が現われる。暗條との比較からは何もいえない。畑中武夫・鈴木重雅・土屋淳氏は春の年會で発表したバーストの偏波観測装置について綴報した。10m のパラボラの焦點に 200Mc/s の直交したアンテナをおき、これらの組合せによつて 6 個の偏波成分(垂直、水平、右廻り、左廻り、右 45°, 左 45°)を同時観測するために時分割方式で電子切換をする。200 分の 1 秒位で全観測が出来る。塔望遠鏡の上に試験用アンテナをおき、パラボラで受信實驗を行つた結果について述べた。赤羽賢司氏は 10m パラボラを用いて月のマイクロウェーブ(波長 10 cm)輻射を観測した。平均温度 230°K、振幅 ±40°K で月齢にともなう変化をするが、その最大値は満月よりも約 3.5 日おくれることを見出した。

つづいて太陽彩層の問題に入り、まず末元善三郎氏(東京天文寮)は 1952 年 2 月の日食から彩層温度を決定した。Redman はバルマー線の $n=10$ から $n=30$ までの巾を測定した。この巾が n によつて増減する様子から輝線の自己吸収と Stark 効果とを決定し、 $T=6000^{\circ}-10000^{\circ}$ を得た。宮本正太郎・荒木九郎・川口市郎・難波收・多田光行氏(京大・理)は前回に引續き彩層輝線成長曲線の理論を展開した。彩層輝線は光球輻射の彩層内における coherent scattering によるものとするれば光球輻射に存在するフラウンホーファー

線の影響をうける。この影響を考慮し、彩層の物理的状態及びフラッシュホーファー線強度をパラメーターとして、彩層輝線強度を導く。この結果より逆にこの効果を補正項として成長曲線をかきなおしよい結果を得た。末元警三郎氏（東京天文臺）は、ケムブリッジ天文臺に於いて Fabry-Perot エタロンを使つて太陽の弱い吸収線の輪廓を測つた結果を發表した。分解能は $5 \cdot 10^5$ 乃至 10^6 であり、吸収線の中心強度は分解能の補正なしで既に Allen の補正された値によく一致する。又その縁邊効果に電離線と中性線との間に顯著な相違が認められる。海野和三郎・河籙公昭氏（東大・理）は Vitense の太陽の對流層のモデルを用いて、流體力學的に音波の發生を論じて、音波のエネルギーがコロナの熱エネルギーと合うことを明らかにした。光球表面から深さ約 500km の對流層上部にある厚さ 100 km の部分から音波が發生して彩層の亂流をつくり、彩層上部 5000 km 位から衝撃波となり、スピキュールとして觀測され熱エネルギーを發散しはじめる。一柳壽一・稻葉文男氏（東北大・理）はモデル大氣に基づく金屬元素の線の輪廓の計算で Na の D_1, D_2 線について金屬元素の量を固定し觀測との比較から水素-金屬比 A を決定し温度分布を固定した。ここで翼部の強さ $C(\mu)$ を純吸収によるものとして計算し、觀測とのズレが翼部の各點での強度を測える大氣中の有效層の温度のズレに對應すると假定してモデルの温度分布を改

良することを試みた。 $\log A = 3.8$, $B = \frac{H_c}{H} = \frac{1}{5}$ とし

て、連続スペクトルの觀測から得られた Aller-Piece の温度分布を $0.2 < \tau < 2.0$ で僅かに高くすることによつて十分に $C(\mu)$ を説明出來た。尙 $\log A = 4.1$, $B = 0$ のモデルについても同様の計算を行つている。

上野季夫氏（京大・理）は、S. Chandrasekhar が coherent scattering の場合に適用した “pseudo-problems” in transfer を non-coherent scattering の場合に擴張し、これにより實際の複雑な輸送方程式の解が容易になることを示した。小尾信彌氏（東大・教養）は従來考慮に入れられていた通常のスピン-軌道相互作用の他に電子相互間のスピン-軌道及びスピンスピン相互作用を考慮に入れて $2p^n ns$ 電子配位のイオン系列のスペクトルを解析し、これらのエネルギーパラメーターを決定した。

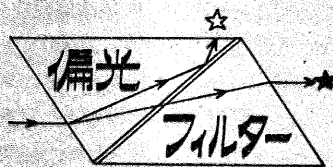
最後に高窪啓彌氏（東北大・理）は渦巻の腕の中の磁場の方向性について、Fermi, Chandrasekhar の “腕は磁力線の束である” との假定を Schlüter & Biermann の理論に基き、最近の銀河構造の知識より得られる結果から反論した。すなわち腕の中の磁場は腕の方向にのびた環狀の磁場の集りであり、磁場の腕の方向の成分の自乗平均は、それに直角な方向の成分の自乗平均の約 4.5 倍、磁場の強さは $\sqrt{H^2} \sim 6.3 \cdot 10^{-6}$ ガウスとなる。

☆萩原教授に文化勳章

東大教授、東京天文臺長萩原雄祐理博は本年度の文化勳章受賞者として、楠木清方、金田一京助、高濱虚子、勝沼精藏の諸氏とともに、11月3日の文化の日、皇居内で行われた晴の受賞式に参列した。30餘年にわたる天文学の研究ならびに、戦後の東京天文臺の再建、乗鞍コロナ觀測所の設立、さらに 74 インチ反射鏡建設に對する献身的な盡力が、ひろく世に認められたわけで、まことに喜ばしいことである。

☆仙臺における天文学講演會

秋季年會を機會に 10 月 3 日午後 6 時から仙臺市公民館で池田徹郎氏『緯度變化について』と萩原雄祐氏『宇宙の進化』の講演會がひらかれた。講演と同時に水澤緯度觀測所、乗鞍コロナ觀測所紹介の天然色幻灯とクライマックスのプロミネンス映畫とが寫されて折からの雨にも拘ら



ず聴衆 300 名をこえ甚だ盛會裡に終つた。ちなみに仙臺市では今年中に 40 割反射鏡をもつ市民天文臺が完成する豫定である。(Z)

☆飛行場問題解決に向ふ

本誌 6 號に報じた東京天文臺隣接の調布飛行場問題について、調停役の科學技術行政協議會 (STAC) ではだいたい技術的の検討を終つたものと解して、今夏次のようなその調停案を示してきた。

(1) 最大限 1 日離着陸合わせて 40 回の範圍内で、既に運輸省が示した夜間の照明施設等の措置を守ることにより天文臺に障害を與えない範圍内に於て使用すること。

(2) 兩者間で解決できない問題が生じた場合は STAC に設置した仲裁委員會が調整に當る。

(3) 將來のあらゆる障害排除に對して適當な措置を講ずるよう STAC として努力する。

實際の飛行場使用の上で天文臺に對する障害を除く具體的な内容を申合わせとしてはつきり設定しておく必要があるものとしてその案を天文臺で作製した。これは飛行場の照明施設の制限、飛行機の發着數、飛行場及び飛行機が使用する電波通信施設の制限、その他埃、煤煙、騒音、飛行場周辺にできる關連施設等についての對策に關したもので、さらに附則として以上の事項及び將來の緊急な連絡のために航空局、東京天文臺間に連絡委員會をおくことを規定している。この原案は航空局でもほとんど承認したので、10 月をはじめ STAC を通して以上の結果が發表された。(H)

秋季年會シンポジウム アブストラクト

年會第2日の午後に行われた位置天文学および天體物理学のシンポジウムのアブストラクトを、講演者自身にお願いして書いていただいたものを紹介いたします。

連星系統計の問題

石田 五郎 (東大理)

連星系の軌道要素の諸量の内で、週期・離心率関係は古來有名であるが、1947年パリ天文臺の R. Bonnet は新しい資料に基いてこの関係を再検討した。(天文月報 45 卷 8 號, p. 118) 結果としては多少の錯雑はきわめても週期が長くなるにつれて離心率が増大する傾向は肯定出来るようである。ここで使用した諸要素の catalogue value の決定に際し、連星の発見・観測・軌道決定の諸段階に於て何らかの系統的誤差が存在する場合には、catalogue value そのままの分布から歸結された事實はそのまま眞實を伝えるものではない。

E. Scott は Proc. of 2nd Berkeley Symp. of Math. Stat. & Prob. (1951) に於て、分光連星について、ある軌道要素をもつた系が、ある値の視線速度を示す確率密度関数を導出し、更に視線速度観測には正規分布に従う誤差が介入するものとして、視線速度観測からその星が連星かどうかを判定する検定方法に對する各要素の寄與の仕方を計算している。更に速度曲線が正規分布に従う誤差の介入によつてどう變るかを標本實驗によつて調べ、連星の眞離心率と観測値との関係を導出している。

また Scott は Ap. J. 109 (1949) で分光連星の近星點引數 ω の分布が一様か否かを假説検定の方法でしらべ、週期、離心率、スペクトル型によつて細分した各グループについて、 ω の非一様分布を明らかにした。太陽系が連星の集團に對して特定の地位に立たぬ限り視線方向に refer してはかつた ω が特にある値に集るといふことは考えられないから、これは連星の大氣中に速度曲線を變形するような原因があるのではないかと豫想している。

小惑星の要素について

竹内 端夫 (東京天文臺)

火星と木星の間に軌道をもつて太陽の周りを廻つてゐる小惑星は、軌道が定められて番號の付されたものが現在 1,600 餘、總數は無慮數萬という數にのぼるものと思われる。従つてその運動の狀況も千差萬別、天體力学の實證應用の場として甚だ興味がある。故に常

に小惑星の軌道をよく管理しておいて必要に應じその軌道特性位置速度といつた量が容易に供給されなければならない。

それではその管理する對象として小惑星のもつてゐるどのような量をつかまえておいたらいいのであろうか。理想的にはこの量は次のようないくつかの條件を満たしていることが望ましいのである。即ち

- (1) 任意の時刻に對する位置及び速度が容易に求められること。
- (2) 軌道及び運動の特性がつかみ易いこと。
- (3) 天體力学で理論的に取扱う際に便利であること。
- (4) 木星などの惑星がこの軌道に與える影響一攝動の計算に便利であること。
- (5) 観測値との比較 (O-C) が容易に求められ、且つこれから元の量の補正值を求める操作一軌道改良が簡單であること。

現在用いられているものは所謂軌道要素と呼ばれる量をはじめ何れも一長一短あるを免れないが、最近の數値計算法の發達と特別攝動の方法の新工夫とに伴つて軌道要素のように軌道の特性に重點をおいたものよりもむしろ小惑星の座標を表わす際に便利なパラメーター系と呼ばれる量 ($M, a, e, P_{\alpha, \beta, \gamma}, Q_{\alpha, \beta, \gamma}$) が利用される形勢が見られるのでこれについて比較検討を行つた。

太陽光球の温度分布について

— 柳 壽 — (東北大・理)

太陽光球の温度分布を正確に知ることは、太陽面現象の研究のためばかりでなく一般に星の大氣温度分布についての知識にもなるので重要である。通常太陽の連續スペクトルの縁邊減光の観測から光學的深さ $\tau \approx 0.2-1.5$ の範圍に亘る温度を決めることが試みられているが、この經驗的溫度分布は互に開きがあり、同時に輻射平衡理論からの値より 100° 以上の高温を示して、この相違の説明は未だ不充分であつた。昨年頃からこの經驗的溫度分布の決定のやり直しが行われて、例えば Pierce, Aller (1952), Peyturaux (1953) は赤外輻射の自分の観測から、Michard (1953) は可視部は Chalonge-Canavaggia, 赤外部は Peyturaux の観測を組合わせ、また Sykes (1953) は Abbot から Pierce までの観測の平均値を採り、更に Vitense

(1954)は Abbot の観測を用いた Barbier-de Jager の温度を、太陽常数及び物理常数の新しい値をもつて訂正して、夫々の分布を求めた。これらの諸結果は τ の上記範囲ではお互に可成りの合致を示して来た。即ち今後の修正の餘地を考えると $\pm 50^\circ$ の範囲内で温度分布は決められて来たと云えよう。他方輻射平衡論の立場から Böhm (1954) は吸収係数の波長による變化、及び吸収線の Blanketing 効果を考えに入れて、上述の經驗的分布に非常に近い温度を理論的に出して $\tau \approx 0.2-1.5$ 範囲の知識が兩々相近づく可能性のあることを示した。最上層 $\tau=0-0.2$ の温度決定は (i) 吸収線の中心部輪廓或は (ii) 日食観測によるほかないが Vitense (1954) は (i) の方法で $\tau=0.1$ の 5000° から表面 ($\tau=0$) 温度 $\sim 3900^\circ$ へ緩急滑かに下ることを示した。これに反して Khartoum に於ける日食観測の Heyden 等の記録から温度を概算してみると $\tau \approx 0.1$ で急に下がり、 $\tau \approx 0.08$ で 4500° 位になり、あとは緩く減少する。Vitense などの結果では 4500° は $\tau \approx 0.02$ 或は更に上層に當つていて兩者の間に可成り大きな相違が認められる。これら最上層の温度は彩層、吸収線、日食観測の研究によつて今後明かにされるべき問題であるし、また $\tau > 0.2$ の温度も観測・理論とも一應の安定性を示すとはいへ今後の逐次的訂正が俟たれるのである。

星の内部構造における諸問題

須田和男(東北大理)

原子核反應に関する知識の絶えざる改訂は、吸収係数の問題と相俟つて、少くとも主系列星の内部構造のより精密なる研究に主導的な役割を果して來ている。Schwarzschild に始まり Harrison, Epstein を經て Peter Naur に到る一連の研究は、太陽の化學組成とモデルの決定を目指す内部構造論本來の様相を如實に顯現し、對流殻の有無をめぐつて、吸収法則の精密な取扱ひの必要を指摘するに至らしめる道程であり、赤色矮星に関する Osterbroch の研究と太陽より明るい主系列星に対する筆者の研究はエネルギーの湧出に關して對流殻の存在を主張し、内部構造論と大氣モデル論との將來の融和の必要性を具體的に暗示する。巨星に關しては、觀測材料の不足と不確さの爲に、進化論的な假定に立脚した組織的な研究が望ましい。主系列から巨星列への進化は水素の消費と自轉による組成の混合の割合に依存する。簡略な推定によれば、少くとも F 型より早期で自轉の遅い星だけが巨星への移行を許されるであろうし、對流殻と外層との組成差の出現に始まり殻源模型をたどる過程と、組成差を外層に入

れた模型に従う経過が一應妥當なものとして現在迄考へられて來た。最近、前者の場合、中心部の重力收縮を假定して球状星團の H-R 圖との比較の研究、後者については、中間的な組成の混合の假定に基づいた研究がいずれも Schwarzschild によつてなされているが、いまだ模索の域を一步も出ない現状であつて特に研究方法が問題になつて來る。Parenago と Massewitch に依る各系列の觀測量の分類は巨星に對する研究方針の暗示を含むばかりでなく、之に基づいた Massewitch の主系列星の進化の研究は、從來の解釋に比して、より積極的に經驗事實と符合した結果を示して、興味がある。

吸収線の散乳機構について

上野季夫(京大理)

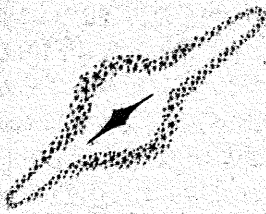
吸収線の形成機構中、noncoherent 散亂の寄與が無視できないことが最近次第に明になつて來た。しかるにこの場合吸収線輪廓の理論計算にはある種の困難が伴つている。即ちすべての振動數についての積分方程式を解かねばならないからである。現在迄、Milne-Eddington モデルに於て、Sobolev, Busbridge 並に Stibbs より嚴密な解が得られているに過ぎない。

noncoherent 散亂による輻射の輸達方程式を嚴密に解く事は仲々難しいが、その最も有效な方法として“Ambarzumian の第一の方法”がある。この方法もその解中、一種の解析的像即ち“linear aggregation”を用いている。勿論 Chandrasekhar による principle of invariance は若干の物理的規則に基く物理的像が理論の中心をなしている。かように難しい輸達式をとく時は、ある解析的又は物理的像が補助として用いられている。

coherent 散亂の時は Ambarzumian の第一の方法も principle of invariance も共に同一の像に基き、従つて擴散反射をした輻射強度も亦同一となる。併し noncoherent 散亂の時は、Chandrasekhar による散亂場の物理的像に反するもの、即ち“diffuse radiation field”は方向並に振動數共に擴散的に反射されるが、“reduced incident radiation”は方向のみ擴散反射をうけると考えると、Ambarzumian 流の擴散輻射場の強度はラプラス變換により解析的に容易に得られる。且これに依れば、方向並に振動數につき對稱的な散亂函數が得られるので爾後の計算に便である。斯様に noncoherent 散亂の時も Chandrasekhar の散亂輻射場に對する物理的像はその一義的な嚴密性を失ひ、上述のラプラス變換による別解を許すものと思われる。勿論吸収線強度としての最終解は同一に歸する。

恒星天文学の足跡をたずねる

楠木政岐



1

天

文学は天體についてのすべての

ことがらを研究する科学であつて、ふつう球面天文学、實地天文学、天體力學、天體物理學、電波天文学、恒星天文学、宇宙論などの分科に細分されているが、そのうち恒星天文学とはどんな部門であるかという疑問がおこらないわけでもない。一口にいえば、恒星天文学は一つ一つの恒星の位置や物理的性質をしらべるものではなく、恒星の集團としての恒星系全般のことがらを研究する部門である。たとえば、恒星の光度と星の數との間の関係をしらべて、それらがみかけ上どのように分布しているか、みかけの分布と距離との関係をしらべて空間でどのように分布しているか、個々の恒星の固有運動や視線速度によつてそれらが全體としてどのように運動しているか、星團や星雲の距離や視線速度を測定してそれらが空間でどのように分布しどのように運動しているか、恒星系の構造や運動をしらべてその間にどのような力學的関係があるか、などの問題を研究するものである。したがつてこれらの問題を研究するには、位置的物理的方法によつてえられた観測結果を利用するので、恒星天文学は天文学のほかの部門との関係が深い。ことに恒星天文学でえられた結果は宇宙の構造をしらべるうえに基礎的材料をあたえるので、宇宙論に直結するということもできる。

2

は

じめて恒星系を科学的に研究した人は William Herschel である。その意味において Herschel をば恒星天文学の開祖と呼んでいるが、それ以前にぜんぜん下地がなかつたわけではない。いつたい人間社會の動向を知るには戸籍簿が必要である。これと同じように恒星系のようなすを知るには天球上の恒星の位置や光度などをくわしく知ることが必要である。人間社會の戸籍簿に相當するものは恒星表 star catalogue である。最も古い星表は西暦前 129 年に作られた Hipparchus の星表(元期:西暦前 125 年)で 1,080 個の恒星が含まれている。この星表において Hipparchus は、1 等星・2 等星・3 等星などというように星の光度を等級で表わした。次いで Ptolemaeus は Hipparchus 星表の元期を西暦 150 年に換算し、

さらに各等級間を三つに細分する光度型式を採用した。これがふつう Ptolemaeus の星表と呼ばれているものである。

中世紀になつて、アラビア及び歐州においていくつかの星表が作られた。たとえば、920 年頃アラビアの Al Battani は約 900 個の恒星表を作成し、1420 年頃 Ulugh Beigh は 1,450 個の恒星表を完成した。また歐州においてはデンマークの Tycho Brahe は 1580 年に 1,005 個の恒星を含む星表を作成し、グリニチ天文臺初代臺長の Flamsteed は 1675 年に、いわゆる Flamsteed 星表を完成した。

これらの星表のうちで最も注目し値するものは Flamsteed の星表である。そのわけは、グリニチ天文臺第 2 代臺長の Halley は Ptolemaeus の星表と約 1500 年後の Flamsteed の星表とを比較検討した結果、Aldebaran, Arcturus, Sirius の三つの恒星の位置がひじょうにちがっていることに気がついたことである。そのちがいから經過した年數による歳差を除いても、なお系統的な量がのこることから、ついに恒星が空間で運動していることを知つた。これが Halley による恒星の固有運動の発見である(1718 年)。ついで Mayer は 56 個の恒星について 50 年前の Römer の観測と自分の観測とを比較検討した結果、恒星の固有運動が確實視されるに至つた。そこでグリニチ天文臺の Maskelyne はこの研究を進め 12 個の恒星の固有運動をくわしく測定した。このように多數の恒星が固有運動を示すのは、おそらく太陽が空間で運動しているためではないかと、當時の學界の人たちは考へていた。その矢先、1783 年に W. Herschel はその當時精密に測定されていた僅か 13 個の恒星の固有運動を材料として、われわれの太陽は太陽系の惑星をひきつれながらヘルクレス星座中的一点(赤經 261°, 赤緯北 29°)に向つて空間中を運動しているということを発見した。ついで Herschel はその後 Maskelyne の測定した 36 個の恒星の固有運動についても同様の研究を行い、前に得た結論を確めた。

3

H

erschel が太陽の空間運動を発見したのは上に述べたとおりであるが、これと前後して 1781 年に天王星、1787 年に天王星の第 3、第 4 衛星、

1783年に土星の第1, 第2衛星を発見して太陽系の研究に少なからず貢献した。しかし彼の最も偉大な業績はその研究を恒星の世界におしひろめて、近代の恒星天文学の基礎を作ったことである。Herschel は自分でいわゆるハーシェル型反射望遠鏡(口径 18.7 インチ, 焦点距離 20 フィート)を作つて天空を徹底的に観測したのであるが、この際、肉眼で見えるアンドロメダ大星雲はみたところ光つた雲のようであるが、望遠鏡を通して観測すれば、それが無数の星の集まりであることを知つた。それで銀河に沿つて強く集中し、全天を取りまいてる恒星の世界はリングのようなものではなく、アンドロメダ大星雲と同じよう恒星の集団でないかと考えた。彼は地球上のあらゆる方向に見える星の数をくわしく観測して、1785年にいわゆる[Herschel 宇宙]の研究を発表したのである。この研究によつて Herschel は銀河を中心に集まつている恒星の世界もまた一つの独立した島宇宙であるという星雲的宇宙観を打ちたてたわけである。彼の考えは今日の島宇宙観と全く一致するもので、實に秀れた卓見といわなければならない。

Herschel は star count の観測を続けるかたわら二重星の観測をも熱心に行い、1784年にその結果を約 700 個の二重星表としてまとめた。彼の二重星観測はその後も続けられたのであるが、1802年に二重星の間の位置變化から恒星の視差をはからんとして、はからずもたくさんの連星を発見した。このようにして Herschel はちやくちやくと恒星天文学の基礎を築きあげていつた。

4

Halley による固有運動の発見はさらに二つの重要な天文学上の発見をもたらした。その一つは前に述べた太陽の空間運動であるが、他の一つは恒星の年周視差の測定である。恒星が固有運動を示す以上、その星の距離は無限遠方ということはいへない。地球の公轉軌道の半徑を基線として、その両端から一つの恒星を見たばあいの夾角のことをその星の年周視差という。年周視差は距離の逆數に相當するので恒星の距離を知るには年周視差を測定すればよいわけである。それで 18 世紀から 19 世紀のはじめにかけて多數の天文學者は競つて恒星の視差を求めんとして努力を拂つたのであつたが、なにぶんその値が角度の 1 秒以下の量であつたためほとんど成功するものかなかつた。しかしその努力はむなしからず 1838 年 12 月にドイツの Bessel は白鳥座 61 星の視差(當時の値 0.31)、翌年 1 月にイギリスの Henderson はケンタウ

ルス座 α 星の視差(當時の値 1''), 同年にロシアの Struve は琴座 α 星 (0.26) というように相ついで測定することに成功した。これが動機となつて比較的距離の星の視差が測定されてきたが、その數はきわめて少なかつた。しかるに 20 世紀になつてから Kapteyn や Schlesinger による寫眞測定法が採用されるにおよんで、視差測定の精度が増大し、その數も急にふえてきた。

うゑに述べたような方法は三角測量の原理にしたがつたものであるから、その測定値にはおのずから限度がある。そのためこの方法によつて決定される距離はせいぜい數百光年までにとどまつていた。ところが、1908年に Leavitt がケフェウス型變光星における周期光度關係を発見し、ついで 1913 年に Russell が恒星のスペクトル型絶對等級關係を発見するに及んで、數千光年ないし數萬光年の遠方にある天體の距離が決定できるようになつた。すなわち 1916 年に Adams はスペクトル型絶對等級關係を利用して恒星の分光器的視差を求める方法を明らかにした。このために測定可能な距離は數千光年にまで擴張された。また Shapley は球狀星團中に含まれている短周期變光星に對して周期光度關係を適用した結果、これらの星團は數萬光年の遠方にあることがわかつてきた。さらにウイリソン山天文臺の Hubble は渦狀星雲中に含まれている短周期變光星に對して同じ方法を適用した結果、これらの星雲は數十萬光年以上の遠方にあることもわかつてきた。このようにきわめて遠方にある天體の距離が測定されるに及んで、やがて宇宙論は急速の發展をなすことになつた。

5

恒星系のようすをくわしく研究するには、できるだけたくさんの恒星の位置、運動、光度などを網羅した星表が必要であることは前に述べたとおりである。このために 1862 年にドイツのボン天文臺の Argelander が中心になつて BD 星表 (Bonner Durchmusterung の略) を作成した。この星表は赤緯北 90° から南 2° にいたる 32 萬 4 千個の恒星の位置や光度を含んだものである。ついで Schönfeld は赤緯南 2° から南 23° の間にある 13 萬 3 千個の恒星を補足した。それよりも南の空にある恒星はもはやドイツでは観測できない。それでコルドバ天文臺の Thome は赤緯南 23° から南 61° までの間にある 58 萬個の恒星を含んだ C. DM. 星表 (Cordoba Durchmusterung) を作成し、南阿のケープ天文臺では寫眞觀測によつて赤緯南 18° から南 90° の間にある 45 萬 5 千個の恒星

を含んだ C. P. D 星表 (Cape Photographic Durchmusterung) を作成した。

B. D 星表, C. D. M 星表, C. P. D 星表などの Durchmusterung 星表はだいたい 10 等星以上の恒星を含んでいるが、そこに掲載されている恒星の位置はそれほど精密なものではない。そこで 1863 年にドイツの天文学協会 (Astronomische Gesellschaft) の提唱のもとに多数の天文臺が参加して、赤緯北 90° から南 18° までの間にある 9 等星までの恒星の精密な位置を示した星表が作成された。これは A. G. 星表 (元期 1875 年) と呼ばれ、現今でも用いられている。また、寫眞觀測によつて恒星の位置を精密に決定するために、1887 年に 18 の天文臺 (Greenwich, Rom-Vatican, Catania, Helsingfors, Potsdam, Oxford, Paris, Bordeaux, Toulouse, Algier, San Fernando, Tacubaya, Hyderabad, Cordoba, Perth, Cape of Good Hope, Sydney, Melbourne) の協力をえて寫眞星表 (Astrographic Catalogue) が計畫され、すでに 4 百萬以上の恒星の位置が測定された。このほかハーバード天文臺では恒星の光度とスペクトル型とに重點をおいて觀測を行い 1918 年から 1924 年の間に約 22 萬 5 千個の恒星の近似位置、等級、スペクトル型をまとめた H. D. 星表 (Henry Draper Catalogue) を刊行し、さらに等級の範圍を擴張した H. D. 星表 extension をも刊行した。これらの資料は恒星の視差の觀測資料とともに恒星の空間分布の研究を大いに促進せしめた。

ふつう肉眼で見える星の数は約 6 千個といわれているが、星の光度が暗いものほどその数は急激に増加する。したがつて光度の暗い星まで対象にするばあいもはや星表にある星だけでは問題にならない。それで 1906 年に Kapteyn は全天を 206 個の小區域に分割し、その区域内にある星の数を徹底的に行うことを提案した。この仕事はいまだ完成しないが、Seares と van Rhijn がすでに知られている材料をもとにして求めた結果によれば、寫眞等級 21 等までの恒星の總数はおよそ 10 億であつて、だいたい 1 等級減るごとに星の数は 2 倍の割合でふえていく勘定になつてゐる。ワイルソン山天文臺の 100 インチ反射鏡で約 1 時間の露出で寫しうる限界等級は 21 等、200 インチ反射鏡で約 1 時間露出で寫しうる限界等級は 21.5 等ぐらいであろう。勿論露出時間を多くかければもつと暗い星まで寫しうるわけであるが、標準 1 時間露出とみて現在直接測定できる星の数は 20 億ないし 30 億の程度ではなからうか。この数は地球上の全人口 (約 22 億) とだいたい同じ程度である。したがつて人間一人に對して恒星 1 個の割合の関係が成り立つと考えてよい。

6

Herschel が恒星の固有運動から太陽の空間運動を決定したことは前に述べたとおりである

が、このばあいに求められるものは太陽が空間に運動する方向だけであつて、その速度はわからない。それにはどうしても視線方向の速度すなわち視線速度を知ることが必要である。Doppler の原理によつて恒星が地球に接近するばあいにはそのスペクトル線は紫色の方へ變移し、遠ざかるばあいには赤色の方へ變移するはずである。1868 年にイギリスの Huggins ははじめて肉眼觀測によつて恒星のスペクトル線の變移から、その星の視線速度を測定することに成功した。ついで 1888 年にドイツの Vogel は寫眞觀測によつて視線速度を測定して以來、觀測の精度は増進した。Vogel, Campbell, Frost は視線速度の研究に大きな貢獻をした人であるが、このうち Campbell は今世紀のはじめに視線速度を材料として太陽の空間運動を決定し、太陽はだいたいにおいて赤經 270° 、赤緯北 30° の方向に向い、約 20 km/sec の速度をもつて運動していることを明らかにした。また彼は恒星の視線速度に K 項と呼ばれている正符の剩餘速度のあることをも發見した。この研究はやがて膨脹宇宙の足がかりとなつたのである。

恒星の固有運動をもとにして行われた研究には、運動星團と星流運動とがある。1880 年頃 Proctor は北斗七星中の兩端にある α 星と θ 星とを除く 5 星は一群となつて空間で平行運動をしていることを知つた。また L. Boss は牡牛座 α 星を除くヒアデス星團中の星の固有運動が天球上の一點に向つて集中していることから、これらの星も空間で平行運動をしていることがわかつてきた。このような星の集まりを運動星團といい、ブレアデス、プレセペなども運動星團である。

1904 年にオランダの Kapteyn は全天にちらばつてゐる星の固有運動を調べた結果、だいたいにおいて方向反對の二つの星流運動に大別されることを明らかにした。しかもこれらの二つの星流運動は銀河面に平行である。この現象を説明するために、Kapteyn は反對方向に運動する二つの恒星集團によるとし、Schwarzschild は速度の楕圓體分布によると考えた。前に述べた運動星團もまた、第一星流または第二星流のどれかに大別されることがわかつてきた。

すべての恒星の運動が二つの星流運動に大別されるのは約 63 km/sec 以下の速度をもつた星に限るのであつて、それよりも大きい速度の星では、むしろ天球上で銀經 $347^\circ \sim 167^\circ$ の半球面を避け、銀經 $167^\circ \sim 347^\circ$ の半球面の方に向う傾向がある。1914 年から 1924 年頃にかけて Adams, Kohlschütter, Strömberg, Oort などの人々によつてこの問題が深く研究された結果、だいたい星流運動に對して直角の方向に非對稱運動が現

われることがわかつてきた。一方において、Strömberg や Shapley などの人々が球状星團の空間分布や運動をしらべた結果、われわれの太陽は球状星團の世界の中心のまわりに回轉している可能性がわかつてきた。そのうえ、非對稱運動の現われる方向がたまたま太陽が球状星團系の中心のまわりに回轉すると考えられる方向に對してだいたい一致しているので、ついに 1926 年に Lindblad および Oort によつて銀河回轉の理論が展開され、観測からもその事實が確かめられるに至つた。

7

銀

河系が 1 個の星雲的宇宙であると考えたのは Herschel であるが、その大きさや構造についてははつきりした考えは示されていなかった。したがつて或るものは卵の殻のような球蓋的宇宙であると考え、また或るものは浮輪のような環状宇宙であると考えていた。しかし 1898 年に Seeliger の研究（いわゆる Seeliger 宇宙）が發表されて以來、扁平な星雲的宇宙という考えに定まつてきた。

銀河系に關する初期の研究と考えられる Herschel 宇宙の大きさをシリウスの距離を單位として示せば、直径は約 850 單位、厚さはその約 $\frac{1}{3}$ である、當時恒星の距離はまだわかつていなかったが、現在知られている値をもとに換算すれば直径の値は約 7,400 光年となる。その後行われた Seeliger の研究によれば、直径約 3 萬光年、厚さは $\frac{1}{2}$ (Seeliger 宇宙の値)、Kapteyn の研究によれば直径約 5 萬 5 千光年、厚さは $\frac{1}{2}$ (Kapteyn 宇宙の値) というように改められてきた。それが直径約 10 萬光年と改められたのは Shapley の行つた球状星團系の空間分布に關する研究結果によるのである。Shapley は 1918 年以來周期光度關係を用いて約 100 の球状星團の距離を推定し、それらの結果にもとづいて球状星團系全體としての空間分布をしらべた。太陽の空間運動、銀河回轉などの結果を総合して考えれば、銀河系の大きさは球状星團系の大きさに一致するものと考えられ、銀河系の直径は約 10 萬光年で、われわれの太陽は銀河系の中心から約 3 萬 3 千光年離れた位置にあるというのである。もつともこれらの値は空間物質による光の吸収に對して補正を加えたもので、Shapley が最初に發表した値は直径約 20 萬光年、銀河系の中心と太陽との距離は約 5 萬 2 千光年という大きなものであつた。最近考えられている銀河系の大きさはうゑに述べた値よりも 10~20% くらい小さく、銀河系の直径は 8 萬ないし 9 萬光年、中心から太陽までの距離は 2 萬 7 千ないし 2 萬 8 千光年くらいでないかといわれている。

銀河系はアンドロメダ大星雲などと同じような 1 個の星雲的宇宙で、すべての恒星はその中心のまわりに回轉していることはわかつてきたが、それが渦巻星雲



北海道牧別日食 (1936年)

であることは一向に立證されていなかった。ところが最近ハーキース天文家の Morgan 一派は恒星のスペクトルにあらわれる電離水素原子の空間分布をしらべた結果、銀河系の中心とは反對側に、これと直角の方向にのびている二本の渦巻の腕を發見したのであるがオランダの Oort, van de Hulst たちは中性水素原子からでる 21 cm の電波を觀測して、Morgan 一派の出した 2 本の腕の存在をたしかめた。またアメリカの Weaver は B 型の散開星團や O 型星などもこれらの 2 つの腕に沿つて分布していることをたしかめている。

いつぱんに渦巻星雲の腕に沿つてガスや粒子などがちらばつてはらずで、van de Hulst は水素原子の 21 cm の電波を觀測して、かなり遠方に及ぶ渦巻の腕の形を求めている。かくして、われわれの銀河系もまた 1 個の渦巻星雲であることが證明される段階に到達したわけである。

8

以

上で一應恒星天文学の足跡をたずねたわけであるが、最後にわが國の恒星天文学についてふれてみよう。日本において恒星天文学をはじめられたのは故平山信先生で、1920 年頃から質地天文学や天體物理學の教材の一部にとりかゝりて講義をされ、また恒星の物理的性質に關する統計的研究を數篇發表された。その後この方面は小生および清水靈博士によつて引繼がれてきた。最近東京天文家の高瀬文志郎君、東北大學の菊池定衛門君たちが恒星天文学の研究に活躍しておられることは誠に悦ばしいことである。

(筆者・東大天文学教室)

馭者座く星の變光について

中 村 強*

食連星の中で、特に厚い大氣をもっているものによる變光は、複雑した多くの物理的問題があるので、變光状態を簡単に説明することは非常に困難であるが、最近の光電管による分光測光と相まつて一步一步解明されようとしている。F. E. Roach と、F. B. Wood は、馭者座く星の1947-1948年の食の光電測光を基にして、食の状態をくわしく論じている (Annales d'Astrophysique, 15, 1952 N°1)。その概要を簡単に紹介しよう。

馭者座く星は K5 と B9 の兩成分星から成り、K5 星による B9 星の食期間は 39.72 日、部分食期間が 1.3 日で、1 人の観測者によつて減光または増光中の光度曲線を完成することができない。また違つた観測者の結果を合わせるためには光電測光に用いる色フィルターを統一したものにすることが必要である。地球大氣の減光も観測場所によつて違つてくるので、それを補正する必要があつた。部分食期間の光度曲線は紫外部 (3900 Å) と青 (4600 Å) の波長で得られ、特に 4600 Å 波長域における観測は、Kron, Roach, Gnethnick, Schneller の 1939-40 の食の観測を附け加えた。これらの観測の、特に部分食期間は、地球大氣の減光と K5 星の大氣による減光とを區別することが困難なので、地球大氣による減光の補正を行つた。(3900 Å 附近では、+0.350等、4600 Å 附近では、+0.014 等の補正)

この食連星の二つの星の半径が各々 $R_{K5}=200\odot$, $R_{B9}=2.8\odot$ 各々の

質量 $M_{K5}=22\odot$, $M_{B9}=10\odot$ としてこの系の解析を行つている。今までの多くの研究者達は、一つの波長域のみを用いて結論を出した。即ち、Christie は B9 星の光の減光は K5 星の大氣によらず body による食と考え、また Roach と Kopal は K5 星の大氣による減光だとしている。ここでは二つの波長別における光度曲線から 3900 Å 附近の食の始まりより早いことは K5 星の大氣による減光とすればよく説明できるとしている。

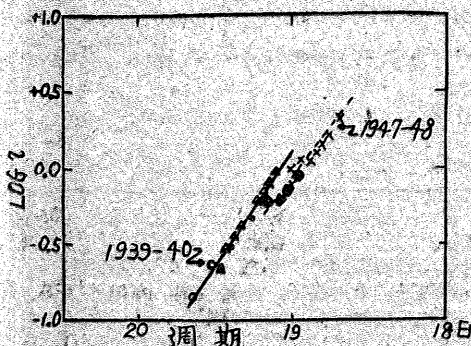
B 星の光が星の大氣によつて減光される時、K 星の大氣の光學的深さ τ の對數的時間的變化量 ($d \log \tau / dt = K_1$) は、波長に關し各々直線關係を示し、即ち 3870 Å では 1.06/日の割合で、4650 Å では 1.63/日の割合で變化する。また 1939-40 の Roach (4570 Å), Kron (4570 Å) の観測と 1947-48 の Wood (4470 Å, 3870 Å) の観測において、 $\log \tau$ の變化を比較してみる。この場合、 $\log \tau$ の變化を、統一した波長域 4570 Å にするため、それぞれの観測された波長域の差に對して、近似的に 100 Å の巾毎に 0.06 の補正をほどこし、その變化を同じ週期の所で比較すると第 1 圖のようになる。その傾斜は明らかにずれていて、これが K 星自身による變化であるならば、半径は約 1% 位變化する。この原因は K 星の膨縮運動によるものではなからうかとしている。

二つの波長別の観測に對して、 $\log \tau$ 對時間的關係が、波長別に差のあることは、成長曲線の理論を基礎と

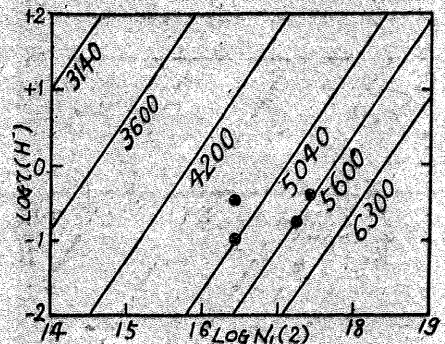
して容易に説明され、B 星の光の減光は、K 星の大氣の中にできる吸収線の状態から理論的に豫想される減光と、観測されたものとよく一致している。また K 星の大氣の密度分布を $n=n_0 e^{-ah}$ (n : 密度, h : 高さ, a : 分布を示すパラメーター) であらわすとき、前の二つの光度曲線から得た a の値 $5.1 \times 10^{-12} \text{cm}^{-1}$ は Wilson と Wellman が、それとは別に、スペクトルから得た値と本質的に一致し、これは部分食期間が大氣による減光であることを示す事實である。

B 星の光は、K 星の大氣によつて連續的に吸収をうけているが、この可能な源泉として、 H^- , H , H_e , H^+ , 金屬 (H_e より重い原子) 電子散亂, Rayleigh 散亂などがあげられ、溫度の低い星 ($T < 6000^\circ \text{K}$) では 3900 Å-4500 Å 附近の波長域の減光は、主として H^- によつて支配される。そのため 4500 Å 附近の方が強く減光されることになり、観測と合わない。一方長波長における減光は、いくつもの吸収線によつて影響されるが、馭者座く星の食では、連續的の吸収を考えないわけにはいかない。

これを考えるために、1) 連續吸収はすべて H^- でおこる。2) K 星の大氣の物理的狀態を示す溫度パラメーターがある。K 星それ自身の溫度でなくともよい。3) K 星の大氣の中すべての電子は H の電離によつて生ずる。4) K 星の大氣の密度分布が $n=n_0 e^{-ah}$ であるとして、 $\log \tau_a(H^-)$ と $\log N_1(2)$ の關係を、各々有效溫度に對して圖示すれば、第 2 圖に示される如くなる。圖中 ($N_1(2)$ は部



* 東京天文臺 第 1 圖



第 2 圖

分食の進行につれて、観測される second level の水素原子の總數). これによると K 星の大氣の温度を 3200°K とすれば、実際に観測されたものよりも log τ の値を 5 倍も大きくする必要があり、即ち 4500 Å における H^- による観測に合せれば 5000°K 以上でなければならぬ。K 星の大氣の温度を 5000°K より大きくすれば、B 星の光の減光は、 H^- による連続的吸収を除外しないと、ここで得られた二つの波長域の光度曲線に合わない。このことは、K 星の大氣の状態に複雑した物理的問題がより多く残されていることを示し、今後のより精密な観測が要求される。

會員諸氏の太陽黒點観測報告 (1954年I~VI月)

観測者	観測地	使用器械	観測日數
草地重次	北海道・旭川市	42 耗 屈・直	78
堂本義雄 ⁽¹⁾	" "	150 " 投	80
土屋清	" "	58 " 直	95
森下誠	" "	63 " "	10
品田榮雄	" 新得町	42 " 直	52
信本和彦	" 納内村	42 " "	5
盛岡二高	盛岡市	50 " 投	6
盤城高校 ⁽²⁾	福島・平市	58 " "	77
春日部高校	埼玉	60 " 投・直	6
千葉一高	千葉市	75 " 投	25
板橋伸太郎	東京・北區	50 " 投・直	98
石澤和彦	" 新宿區	108 反 " "	61
佐藤綾子	" 杉並區	80 " 直	68
武蔵高校 ⁽³⁾	" 練馬區	80 屈 投	88
桐朋學園 ⁽⁴⁾	" 国立町	58 " "	45
立川高校 ⁽⁵⁾	" 立川市	100 " 直	116
産形長司	神奈川・逗子町	36 " 投・直	129
木村晴夫	" 鎌倉市	32 " " "	98
草野馨	新潟・米納津村	100 屈 投	36
清陵高校 ⁽⁶⁾	長野・諏訪市	75 " "	106
信州大學 ⁽⁷⁾	長野市	75 " 投・直	45
奥田治之	愛知・江南市	125 反 投	65
尾北高校	" "	75 屈 投・直	62
野田博	岐阜市	80 反 直	28
福野中學 ⁽⁸⁾	富山・福野町	58 屈 " "	61
高村昌幸	福井市	58 " 投・直	20
南歌次	" "	58 " 直	48
角田昭	京都市	40 " 投	80
平井壽一	兵庫・芦屋市	100 反 投・直	81
柏原高校	" 柏原町	100 屈 " "	76
森田峯夫	岡山・裳掛村	130 反	102
市川一郎	高知・美良布町	120 屈 投	91
佐治達也	佐賀・唐津市	40 " 投・直	52
明善高校 ⁽⁹⁾	福岡・久留米市	70 " 直	70
桑野尊之	大分・日田市	55 " 投・直	107
江口齊	" "	35 " " "	77

1954 月 日	東京天文台ウォルフ黒点数					
	I	II	III	IV	V	VI
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	—	0	0	—
3	0	0	16	0	—	0
4	—	0	—	0	0	0
5	0	0	—	0	14	0
6	0	0	—	—	0	—
7	0	0	—	15	—	0
8	24	0	0	12	0	—
9	0	13	0	11	0	—
10	0	0	—	0	0	—
11	—	0	—	11	0	—
12	11	0	—	—	0	0
13	—	0	19	—	0	0
14	0	—	29	0	12	—
15	0	0	33	24	12	0
16	0	0	37	12	0	0
17	—	—	40	11	0	0
18	0	—	37	0	0	0
19	0	0	68	0	—	—
20	0	0	22	0	0	—
21	—	0	18	11	—	0
22	—	0	21	0	—	—
23	—	0	16	0	0	—
24	—	0	12	0	0	0
25	—	0	11	0	0	—
26	0	—	0	0	0	—
27	0	0	0	—	0	—
28	0	0	0	0	—	—
29	0	*	0	0	0	—
30	0	*	0	—	0	0
31	0	*	0	*	0	*
平均	1.6	0.5	16.5	4.3	1.5	0.0

(1) 旭川天文臺 (2) 小川正, 白土賢夫, 志田昭夫, 田中哲夫, 渡邊勝彦, 村上孔一, 石上孝夫, 我孫子雄, 吉田工, 石上孝雄, 山崎史雄, 國夫信男, 遠藤浩一, 加藤進, 江尻克宏, 渡邊修一, 木澤 (3) 高橋正統, 鈴木一成, 三井幸雄, 荒井他嘉司, 小森庸光, 千葉規胤, 眞崎隆治, 中西克夫 (4) 楠眞志 (5) 阿曾福雄, 中村薫, 宮内崎子, 野村和子, 中村充彦, 小林睦子, 善財嘉子, 南雲義廣, 祖母井玲子, 金子眞知子, 安藤惠樹, 松繁克道, 福永義明, 片岡光枝, 能登正之, 田中一行, 増田伸爾, 川邊, 太田, 高村, 大野 (6) 赤沼光彦, 山田幸穂, 小平克, 伊藤吉長, 加藤正, 湯澤千尋 (7) 石田義司 (8) 荻野幸範, 安藤智久, 佐藤忠, 宮川安江, 宮崎齊, 稻山保雄 (9) 堺豊治, 林明次, 森田正彦, 鶴居尚輔, 姫野敏治, 橋爪隆, 吉田英掛, 野澤篤, 北野誠治, 酒井昭斗 (10) 森, 天本, 佐藤, 岩橋

① 今回は無黒點の日數が多いのでKは次回にまとめて発表いたします。

☆ 會の創立 ☆

あまり天文の普及していない北陸の一隅の富山縣にも天文同好會と名の附いた團體が出来たのは 1949 年の事です。丁度山本一清博士の天文に関する講演會が縣會議事場であつたのは同年 4 月 29 日、これを機会に東亞天文學會など

で古くからのアマチュアにはかなり名を知られている津田雅之氏の御世話で、曲りなりにも天文同好會と名付くべく組織が出来たのでした。しかし生れたと云うのも名ばかりと言つても差支えない位グループ活動はあまりありませんでした。

…それから 5 年、52、53 年兩年の總會の席上、天文寮の設置促進決議がされました。丁度今春富山市の産業博を機会に會長津田雅之氏田上の山本一清博士兩氏の熱意ある當局に対する交渉と、當局の理解で博覽會經費の中より望遠鏡の爲に 100 萬圓の豫算が計上されたのは昨年の話。その後山本博士木邊先生及び西村製作所の厚意により 40 cm 反射望遠鏡が今年の 4 月からその雄姿を私達に見せてくれたのでした。その望遠鏡が縁となり博覽會期中の 5 月 9 日東亞天文學會の總會が富山市公會堂で開かれました。その時は山本博士、佐伯氏、木邊氏、村山氏などの大家達、それに神戸、秋田邊からはるばる富山まで出席され當地方としては最高の天文集會となり私達一地方のアマチュアにとつては實に記憶すべき時でした。その時の様子は村山氏が盛んに 16 mm を駆使してのカメラマン振りを發揮されていたのですが、私達がその道のベテランともいふべき人達、又一面識もない初對面の人達とも遠慮する事もなく親近感をもつて楽しく話し合つたりする事が出来るのも天文同好者の特權ではないかと思ひました。その總會終了後、山本、木邊、佐伯三氏の講演會があり一般に公開しましたが、大變盛會裡に終りました。

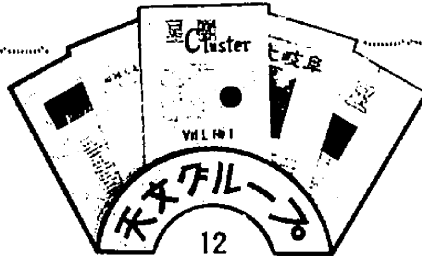
☆ 40 cm 反射望遠鏡 ☆

ところで 40 cm 反射望遠鏡はどうなつていのでしょうか。先ず、その性能を書き出して見ましょう。

1. 主鏡 直徑 40 cm

焦點距離 (ニュートン式) 2.16m
(カセグレン式) 7.50m

2. 第二鏡 N 斜鏡 直徑 170mm 有效徑 162mm
C 凸鏡 " 140mm " 132mm



富山天文同好會

3. ファインダー

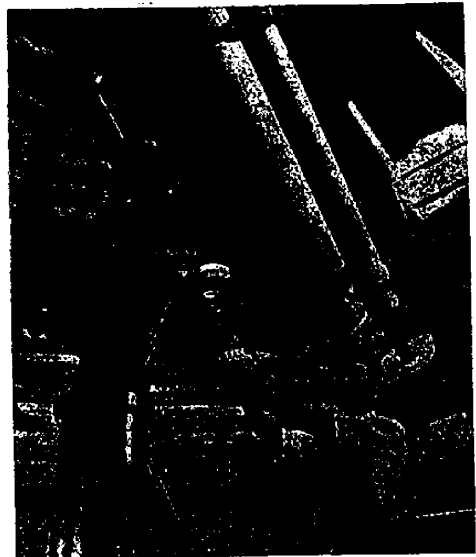
10cm, f150cm 屈折

大體以上の様です。博覽會期中は「天體の變化館」の附屬建物として、城跡の石垣の上に据つけてあつたのですが、現在は市役所の屋上に假設置してあります。

ところで、今までの利用と申しますと、實はあまりはつきりした目安が立つていないのです。折角 40 cm の反射があつてもそれが寶の持ちぐされとなるのではないかと心配しています。どうもそれが本當になるらしい様で弱つています。今だに天文寮の工事場所さえ決定していない事、又所屬が縣か市か同好會か、はつきりしていない事、又今後のはつきりした見通しがたたない爲、操縦者(觀測者)が決定していない事など…

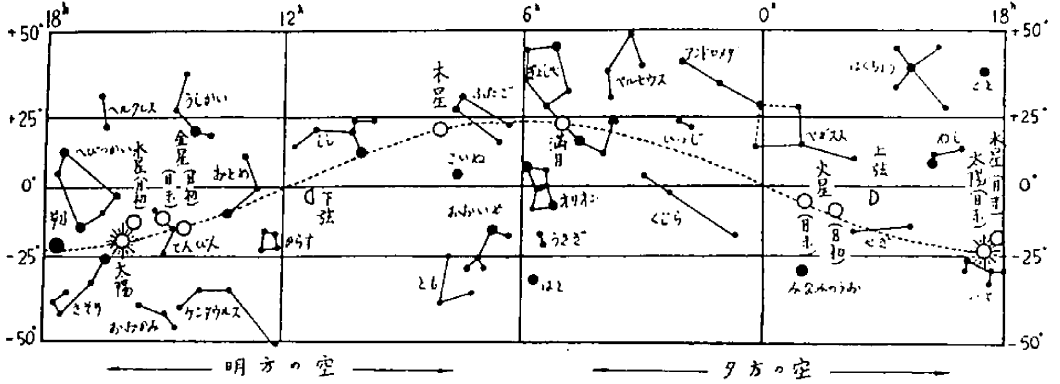
若しも天文寮が設けられたら、有意義に利用する爲に一カ月の間の觀測プランを立て、同好會員の爲に系統立てた觀測をやつたらと思つています。差當つて私は變光星、特に長週期の極小觀測、あるいは Occultation などが考えられます。が今の場所ではあまり出来ないのでしょうか…

とに角、私は富山天文同好會の發展と 40cm 反射望遠鏡の充分活躍してくれる事を願ひながら、このつたない文をおきましょう。(齋藤 温)



40 センチ反射望遠鏡

☆ 12月 の 天 象 ☆



日出日入及南中 (東京) 中央標準時

XII 月	出		入		方位角	南 中		南中高度
	日	時分	時分	時分		時分	時分	
7	6	37	16	28	-27.5	11	32	31° 50'
17	6	44	16	30	-28.5	11	37	31 2
27	6	49	16	35	-28.5	11	42	31 1

各地の日出・日入

XII 月	札 幌		大 阪		福 岡							
	日	時分	時分	時分	時分	時分						
7	6	51	16	0	6	51	16	47	7	9	17	10
17	7	0	16	1	6	59	16	49	7	16	17	12
27	7	5	16	6	7	4	16	54	7	21	17	17

月 相

日	時分	月 相	日	時分	月 相
3	18 56	上弦	17	11 21	下弦
10	9 56	望	25	16 33	朔

惑星現象

4日 19時 金星 留 25日 21時 水星 外合
21 18 金星 最大光度

主な流星群

XII 11-16 獅子 ($\alpha=111^\circ, \delta=+33^\circ$) 速短
21-23 小熊 ($\alpha=221^\circ, \delta=+77^\circ$) 緩

木星衛星の主な食

日	時分	衛星	現象	日	時分	衛星	現象
1	0 43.2	II	食始	14	23 56.1	IV	食始
2	4 16.8	I	食始	15	3 40.1	IV	食終
3	22 45.3	I	食始	15	5 50.1	II	食始
4	1 17.5	III	食始	18	2 33.2	I	食始
4	4 45.3	III	食終	19	21 01.7	I	食始
8	3 17.2	II	食始	25	4 27.3	I	食始
11	0 39.2	I	食始	25	21 42.0	II	食始
11	5 16.4	III	食始	26	22 55.8	I	食始

アルゴル型変光星の種小

星 名	變光範圍	周 期	継続時間	推算極小		
				日	時	分
RZ Cas	6.3—7.8	1.195	4.8	22	19	28 19
U Cep	6.9—9.2	2.493	9.1	16	19	21 19
Y Cyg	7.0—7.6	2.996	7.0	25	22	28 22
RR Lyn	5.6—6.0	9.945	10.	7	0	16 23
β Per	2.2—3.5	2.867	9.8	7	21	30 20
U Sge	6.5—9.4	3.381	12.5	8	18	18 21
λ Tau	3.8—4.2	3.953	14.	20	23	24 22
RW Tau	8.1—11.5	2.769	8.7	8	23	22 20
Z Vul	7.0—8.6	2.455	11.0	5	18	27 20

五藤式 天體望遠鏡
新“エロス”生る!

戦後カール・ツァイスに於て學習用並びにアマチュア用として新作されたフォームを採用したわが國最新式の赤道儀

カタログ贈呈
本誌名記入のこと

五藤光學研究所
東京・世田谷・新町・1-115
電話 (42) 3044, 4320

2吋・2 1/2吋
天體望遠鏡
赤道儀式

NIPPON KOGAKU TOKYO

型録贈呈

日本光學工業株式會社
東京都品川区大井森前町
電話大森 (06) 2111-5, 3111-5