

天文月報

第43巻 第2號
昭和25年(1950)2月
日本天文學會發行

展 望

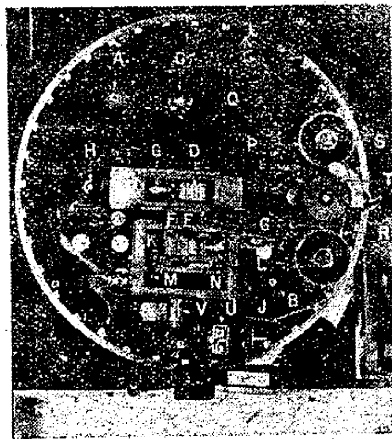
最近の太陽物理學(II)

大澤 清輝*

①

先月號の黒點についてフレア(爆發現象)の問題を考えよう。フレアに限らず、すべて單色光像に出現する現象は、その意味づけが非常に難しい。それは温度密度、坩堝、電離などあらゆる物理的要素の他に、運動という要素までが複雑に作用し合っているのであるから、一枚の寫眞だけで一義的な解釋をすることは原理的に無理があるのである。ヘリオスコープによる肉眼観測でも line-shifter によつて速度が測れないことはないけれども、その操作は甚だ“名人藝”的であり、記録はスケッチ的、お話し的の域を出ないのが普通である。この點にあきたらない人達が、本當の分光寫眞器で太陽面現象を sweep したくなるのは當然であろう。McMath-Hulbert 天文臺で1941年に完成した“Stone Spectroheliograph”という機械はこの欲望を満足させている。Stone というのは、この新式の機械に要する費用を寄附した人の名前である。このスペクトロヘリオグラフは第2スリットの中が $H\alpha$ を中心とする約 18Å くらいの廣がりを持つており、 $\pm 240\text{ km/sec}$ までの視線速度を記録することができる。スペクトルを記録する關係上、第1スリットによる太陽像の sweep 操作は“連續的”では困るから、“飛び飛び式”になつてゐる。これにはカム装置が用いてあり、フィルムの送りと運動させてある。(第6圖)。

この機械により、フィラメント、プロミネンス、サージ等の運動が“三次元的に”しかも自動的に記録されるので、活動寫眞機による記録と相まつて、太陽面



第6圖 McMath-Hulbert 天文臺の3次元観測用 Stone スペクトロヘリオグラフのカムと齒車 (Publ. Mich. Obs. VIII, No. 8, 1941)
観測の機械化という最近の傾向を代表する一つである。

誘導されて生じたものだけとすれば、電場と磁場とは直交している筈であつて、これではいくら電場があつても電流は流れないことになる。ところが幸い太陽の一般磁場(時間的に變化しない!)と組合せれば、合成した磁場はもはや電場と直交しない。第7圖は發達過程にある双極性黒點群近くの電磁場を示したもので NP (中性點) では、黒點磁場と一般磁場とは完全に相殺している。従つてこの點の附近ではどの方向にも電流の流れることは自由である。(他の場所では電流は磁力線に沿つてしか流れられない。)そこで第7圖のような電氣回路が考えられる。磁場の變化によつて誘導された起電力のうちで、この回路に平行な成分だけが有効、つまり電子を加速させることができる。

然し一方、加速された電子は衝突によつて減速されるので、普通は温度をごく僅かだけ高めることができるにすぎない。これが黒點の近くの明るい羊毛斑である。ところが電場の強さがある一定の臨界値に達すると、靜電加速は衝突による減速に打ち勝ち、放電が突如として始まり、フレアを起す、これが Giovanelli

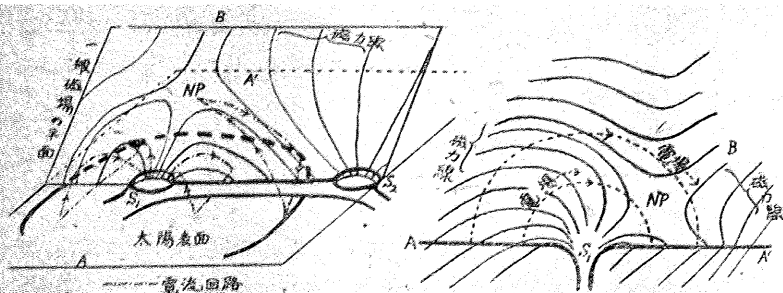
現象の本質的イメージが與えられる⁽¹⁹⁾。後に述べる Evans の理論⁽²⁰⁾も、この Stone Spectroheliograph によつて提供されたデータに基づいているのである。

②

フレア(爆發)の説明は今まで何もなされていなかったが、最近 Giovanelli は面白い電磁理論を發表して注目されている。

Cowling によれば、太陽大氣のような電離したガスの中の電氣導度は、磁場の存在によつて單なるスカラー量ではなくなり、磁場(わずかに1ガウス程でも)に直交な方向は殆ど絶縁體と同様になつてしまふ。従つてもし電流が流れるとすれば、磁力線以外の回路は考えられない。しかるに黒點のそばの電場は黒點磁場の時間的變じに

* 東京天文臺技官



第7圖 成長中(又は消滅中)の双極性黒點 S_1, S_2 附近の電磁場

の新説の概略である。

Ellison⁽¹⁷⁾ は長年にわたるフレアの観測を整理統計していくつもの論文を出しているが、結論として Giovanelli の説を支持している。彼の観測の主な部分はスペクトロヘリオグラフの line-shifter による $H\alpha$ 線の巾——つまり $H\alpha$ のプロファイルに於て爆發現象を検出し得る幅——の観測である。この巾が 4 Å ないしは 10 Å 以上にのぼることがあるのは、Stark 効果以外では説明できないと言うのである。フレアの際には荷電粒子の密度が $10^{13} \sim 10^{14}$ 程度になり得ると假定すれば、Holtzmark の式によつて $H\alpha$ 線で数 Å の幅を生ずるのは當然である。然しこの点についてはまだ異論⁽¹⁷⁾⁽¹⁸⁾⁽¹⁹⁾ もあるようで、判定を下すにはバルマー系列各線の同時撮影による本格的な分光測光が必要であらうと思われる。

Giovanelli の理論は又、フレアの起り易い条件として黒點の磁場の變化すなわち $\partial H/\partial t$ の絶対値が大きいことを唱つてゐる。つまり黒點の發生途上と消滅期とに於てフレアが起り易いことをこの理論は豫言している。野附誠夫氏⁽²²⁾ (1947) の結果にはこれが現われている。

Newton⁽²¹⁾ は強度以上の大きなフレアだけを統計して、それらは黒點群の最盛期つまり $\partial H/\partial t = 0$ の時に最も起り易いと言つてゐる。黒點の最盛期には、その群の主黒點の近傍に多數の小黒點が出たり消えたりして複雑な様相を示すのが普通であるから、これによつて主黒點の H が最大の時には群全體としての $\partial H/\partial t$ も最大になつてゐるとも考えられるが、實際には Giovanelli の考えたのとは別の機構で起るフレアもあるかもしれない。

◎

彩層についての最近のビッグニュースは Redman⁽²⁴⁾ による日食観測の結果である。1940 年 10 月 1 日にアフリカの南端を通つたこの皆既日食において、ケンブリッジの観測者たちはフラッシュ・スペクトルとその反轉の様子をじらべた。昭和 11 年 (1936) 北海道

上斜里で不幸にも雲に妨げられて目的の一部しか達し得なかつたこの人達は、歸國すると早速次の日食のためにもつと強力な分光器の準備を始めたのであつた。

開口 3 インチのプリズム 3 つと開口 3.5 インチ焦點距離 8 フィートの分光器は、分散度は $H\gamma$ 附近で約 3.6 Å/mm

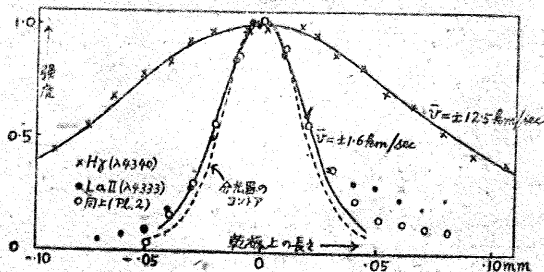
である。結像には 16 インチのシーロスタットと 12 インチの凹面鏡 ($f=18$ フィート) とを用いた。良質のスペクトル寫眞を得るために、地面に大きな穴をほり、材木とレンガとで機械を固定し、所要所には溫度計をおいて溫度の變化をチェックした。ホコリ除けにも苦心したようである。この規模の大きさと入念さとはちよつとした塔望遠鏡を一つ現場に作つたようなものであつて、從來の日食観測の概念を改めるのに十分である。

フラッシュ即ち彩層の輝線の形は次の圖のようであつた。點線は分光器の分解能の輪廓を示す (今までの日食観測ではここまでやつた例はない)。スペクトル線の巾をドップラー効果であると考えて種々の原子の平均速度を出すと次のようになる：

水素 13.5, ヘリウム 8, ランタン 1.6 km/sec

この平均速度は 35000° という溫度を假定すれば、全部 μ ジョンなく説明することができる。從來の観測 (日食時及び日食外ともに) は彩層の原子の速度は分子量には關係なく、みな 15 km/sec 程度であると思われ、これは熱運動ではなくて亂流 (タービュレンス) によると説明されていた。従つてこの Redman の観測結果がもし正しければ、從來の考えを全くひっくり返すことになり、コロナの加熱の問題 (後節) 特にノイズ説に大きく影響してくるのである。

然し Redman の結果はまだ疑いが無いことはない。分散度や測光の手續きについての疑いはないとしても、輝線の強いものは (自己吸収の影響を避けるために) 高層で測り、弱いものは低いところで測つてい



第8圖 彩層輝線の輪廓 (Redman)

る點が釋然としないのである。もしかしたら Redman の得た結果は、原子量による速度の相違ではなくて、光球面からの高さの違いによる平均速度の相違にすぎないのかもしれないのである。この點は將來の日食観測によつて確かめるより仕方がない。

Redman はなおこのスペクトル寫眞から太陽面の波狀構造（わずかな凹凸）という興味深い暗示を出しているが、ここでは詳しくは述べない。

1940 年の南アフリカの日食においては、Allen 等⁽²³⁾ もコロナについて重要な結果を得たのであつた。

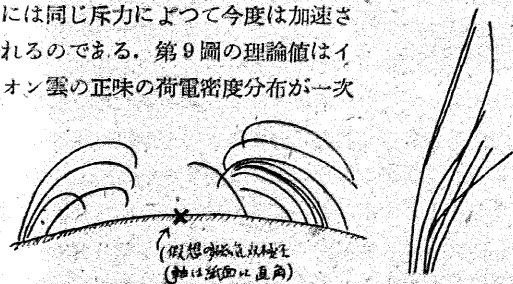
○

プロミネンスの運動と形の理論については、Evans⁽²⁴⁾ の長い論文がある。これも前節のと同様に電磁氣學的な解釋であつて、このところまさに“太陽電磁氣學時代”を現出したものと言えよう。

プロミネンスのコブ (knot) の運動は Pettit の法則などとして知られている通り、一見不思議きわまる現象のようにも思われていた。Evans は McMath 等の“三次元的観測”の結果を整理した結果、不連続的な變化だと思われたのも實は主として心理的な感じの問題であつて、よく考えれば大して複雑な運動ではないという。

彼は先ず第一近似として、プロミネンスのコブ（イオン）に働らく力を、仕事をし得ない力（磁力）とその他の力とに分け、後者だけを純粹に取り出すために軌道に沿つて動いた距離を時刻に對してプロットした。（第9圖）そして、このような加速度を生ぜしめる力は重力でも輻射壓でもなくて、靜電斥力であると考えるのである。

Evans の理論は、互いの斥力によつて膨脹しつつあるイオンの雲（そのようなものが存在する理由は別問題として一先ず保留しておく）の中を、外來のイオンが通りぬけるときの運動を追跡する。外來イオンは雲を作つている“場のイオン”とは初速度の相違によつて區別される。外來イオンが遠くから雲に近づくとき先ず靜電的斥力によつて減速されるが、つきぬけ終る頃には同じ斥力によつて今度は加速されるのである。第9圖の理論値はイオン雲の正味の荷電密度分布が一次



第 10 圖 磁気双極子の場におけるイオンの軌道（プロミネンスの流線によく似ている）

（假想の）
磁気双極子

元的に與えられる非常に簡単なモデルについての運動方程式の一つの解であるが常數をうまく選ぶことによつて、こんなによく観測と一致させることができる。この操作によつてイオンの雲の荷電密度は 10^{-12}cm^{-3} と算出された。

10^{-12} といへば非常に僅かなようではあるが、たとえ僅かとはいえ、正負の荷電のどちらかが過剰であるということは重要な問題であつて、ここが議論の起るもとである。

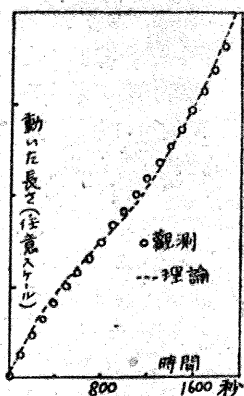
Evans は Rosseland や Milne の理論のような機構で逃げ出した電子の集團こそコロナであり、残された陽電荷は常に太陽の表面附近に漂つて、プロミネンスの背景をなしているというのである。その上、太陽面の活動的な部分では、例えば Giovanelli の説（前節）のような機構で荷電密度が増しているの、正味の電荷も増していると考えられることもできる。この邊の事情は未だ理論と呼ぶ程には明確にされていないようである。

Evans はさらにプロミネンスの流線の形に論及する。磁気双極子の作る磁場におけるイオンの軌道を計算すると、例えば第 10 圖のようになって、これは實際のプロミネンスの形とまさによく似ているという。一應もつともらしいが、よく考えるとその磁気双極子の本體は何かという問題が起つて、Evans の理論は宙に浮んでそのままでは納得できない。第 10 圖のような曲率半徑を興えるためには數十 km/sec の速さのプロトンに對しては磁場は 10^{-4} ガウス程度でなければならず、こんな小さな局地的な磁場は太陽の一般磁場（20～40 ガウス）の中に埋もれてしまう筈である。黒點の磁場が一般磁場に對して區別できるのは黒點のごく近傍だけであつて、その磁場は少くも 100-ガウス以上の筈である。

つまり Evans の理論の後半——プロミネンスの流線の形の理論は、太陽の一般磁場の存在とは兩立しないのである。昔考えられていた radial limitation が本當ならば、それは兩立することができるであらう。

また Evans の考えが正しければ、プロミネンスの流線の一本一本はそれぞれ違ふイオンのみから成つている筈である。（質量分光器！）これは観測⁽²⁵⁾と一致しないようである。

Evans の理論は黒點以外の太陽面現象をすべて總合



第 9 圖 コブの運動

的に説明した非常に野心的な理論であるが、上のような理由でまだ我々に納得できない所が多い。

然しながら、太陽電磁気学という新しい考え方は必ず近い将来に大きな発展をとげそうである。殊に太陽電波の問題とも関連して、我々はここに大きな期待をかけてよいであろう。

◎

次はコロナの問題であるが、これこそは太陽物理学の花であつて、特に最近の進歩は著しい。Edlénによる輝線の同定、van de Hulst 等によるコロナのK成分(本當のコロナ)とF成分(黄道光物質)との分離、これらの業績はまさに歴史に残るべき事件である。詳しいことは本月報(一昨 1948 年 11 月號)で宮本氏が解説しておられるからここではくり返さないことにする。

コロナグラフによる常時観測という國際的大事業も東洋の乗鞍を加えていよいよ強力になりつつある。少くも太陽活動の1周期——11 年待てば、きつと面白い結果が出るに違いない。Lyot の偏光フィルターを利用した三色同時撮影(5303, 6374, H α)や、偏光

* Lyot から Kiepenheuer にあてた私信に、この観測を始めたことが述べてあるとのこと(M.N., 106, 515, 1946) 詳細は不明である。

人に出會つた時にその行先をたずね、お天氣のことを云いおうのは日本人だけの悪い癖だそうだ。“どちらへお出かけで?”ということは極力注意して近頃は云わないことにしているが、天氣の方は商賣柄仲々改まない。尤もよその人にはなるべく云わないことにしているが、晝であろうと夜であろうと晴れていようが曇つていようが、家の中から一步外に出たとたん、必ず空を仰ぐ悪い癖がついてしまつた。晴れていても曇つていても自分の観測番の時でない限り一向差支ないようなものだが、習性となるで、誠に致方ないものである。

所がこの間、天氣を氣にするのは我々ばかりでないことを發見して大いに愉快になつた。既に御覽になつた方もあると思うが、松竹映畫の“鐘の鳴る丘”に水澤の緯度観測所が出て来る。これを寫しに來た人達が一カットの寫眞をとるのに盛に天氣を氣にして走りまわつたのである。観測所の全景をとつたり、器械を撮つたりした後、浮游天頂議室の表にある看板をとることになつたのが既に日も大分傾いた頃であつた。所が生憎濃い雲が

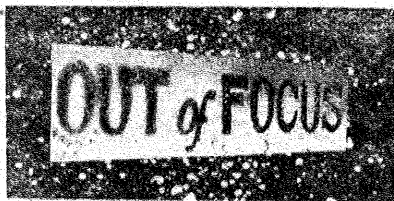
観測による“白色コロナ”(白色光を散亂する自由電子の密度分布)の常時観測* からも重要な結果の出ることを期待すべきであろう。

◎

コロナの理論についても、宮本氏の解説は問題の核心を明快に示している。コロナが10⁶ 度程度の高温であることは、電離から考えても、輝線の幅を廣くしているドップラー効果から考えても、その他いろいろの證據からもはや疑いをはさむ餘地はない。コロナは光學的に薄いから、それ自身高温度で、靜力學的に平衡していると考えても少しも不都合はない。Evans のような靜電氣的平衡も考えられないことはないが強いて珍らしい平衡機構を考える必要がないのである。ただ問題はこれだけの高温度を維持してゆくためのエネルギーの補給がどこからどうやつて行なわれているのか、にある。

コロナから絶えず放出されているエネルギーは、電子の自由自由遷移として計算すると、太陽面の1cm² から毎秒 10³ erg の程度である。(輝線のエネルギーを考えに入れてもオーダーは變らない。)このエネルギー

太陽の近くに現われて次第に太陽を隠してしまつた。カメラを据付け、金銀のレフを適當な位置に置いて、いざ撮影という時に太陽は全く影を没してしまつた。雲に切目があつたので、煙草をふかし、雑談をしながら太陽の出るのを待つていたのだが、雲は益々擴がり、遂に見込がなくなつてしまつた。今日はあきらめようかとカメラを外し三脚をしまつて小使室に引あげて來た。小使室でお茶を飲んでいる



と、カメラマンの一人が“日が出た”とどなつたので皆大あわてでカメラを擔ぎ、三脚を引かへて現場にひた走り、やつと太陽が地平線下に没する直前にこの一カットが完成したという

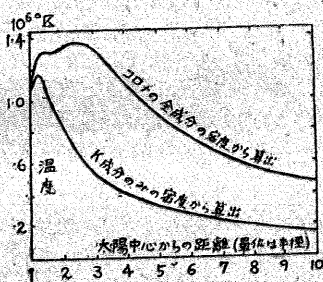
わけである。その時のカメラマン達の嬉しそうな顔は、私共が雲の合間を縫つてやつと一つ星の観測が出来た時の顔がこんなであらうかと、一人一人の顔をしみじみとながめたのである。

このフィルムは緯度観測所に關係ある部分だけまゝとめて送つてもらつたが、全部が立派なもので、その苦心のあともうかがわれ、この表題にあるような out of focus は一つもなかつた。(瀧)

ギーの一部が彩層の扇昂や地球の電離層の電離、さては或る種の彗星の光度の變化をまかなつていてと考えられるが、問題はコロナに對するこのエネルギーの補給方法なのである。エネルギー補給の機構（或いはコロナの加熱の機構ともいう）は量的に上の數字に一致することが必要であるばかりでなく、さらに次の條件をも満足しなければならない。

1. 太陽面から高温度のコロナに直接に“輻射”で補給することはできない。（熱力學の第2法則！）
2. 太陽の光球面を經由してエネルギーが傳達されるならば、その方法は光球を通りぬける際にひどい反射や吸収を受けてはならない。
3. しかもコロナで効率よく吸収される必要がある。（光球をうまく貫通しても、コロナをも貫通してしまうような方法はだめ。）

條件は非常にきびしい。特に(1)は先例の少ない珍らしい條件である。そこで先ず考えつくことは、輻射という方法を避けて運動エネルギーによつて補給する方法である。これから紹介するいろいろな“コロナ加熱法”の殆どすべてこれに依るのである。



第11圖 コロナの温度分布。
(Redman, による)

◎

流星説⁽²³⁾ これは太陽が空間を歩く時に宇宙の浮浪児を吸収してその運動エネルギーを熱に変えるという説である。一時はかなりの多くの著名の人が賛成したが、量的に難しいことと、コロナの黄道光成分を引去つた残りの本當のコロナは太陽のごく近くだけにしか存在しないこと。（第11圖）がわかつてからは強く主張する人は減つたようである。（尤も筆者は Hoyle の論文はまだ勉強していないので何とも言えない。）

放射性元素説⁽²⁴⁾ これは Saha (1945) に端を發する。ウラニウムのような重い原子核が中性子と衝突して、その原子核がいくつかの軽い原子核になる。コロナの FeXIV のような高電離度のイオンはかくして出来たと考えるのである。Woolley はこの説及びそれを改良した説（中性子との衝突）は量的にコロナを加熱するに不十分であることを證明し、代案として放射性元素説を提案した。太陽の内部では高温と高壓のために種々の放射性原子核が出来ているに違いない、太陽面の活動部には何かの加減でこの種の放射性原子

核が内部から運ばれて來ているかもしれない。その原子核が放射する α 線や β 線の或るものは彩層は通過し得るが、コロナでは丁度うまく吸収される筈だというのである。

音波（ノイズ）説⁽²⁵⁾ これは Schwarzschild, Houtgast, 及び 宮本氏によつて各々獨立に提唱され現在最も有力な説の一つである。（詳細は三人とも違つてゐるが根本は同じである。）本月報（昨 1949 年 5 月號）に壇原氏が紹介したように、太陽大氣の縦波によつてエネルギーが彩層やコロナに送られると考えるのである。ノイズが彩層やコロナに到着すると氣體の粒子の運動速度が波の傳播速度と比較し得る程度（衝撃波）にまで成長して、波動のエネルギーは熱運動のエネルギーは熱運動のエネルギーと區別がつかなくなる、—宮本氏の言葉をかりれば degenerate する、換言すれば“吸収される”のである。その縦波の起源は、例えば太陽面に常に存在している粒狀斑だと考える。そのエネルギーはコロナの保持に必要な量の 10^5 倍であるから、コロナに届くまでにかなりの損失があつても平氣であるという點が強味である。

mh 波説⁽²⁶⁾ これは前號で述べた Alfvén の理論の一部であるが、彩層やコロナの加熱に役立つ mh 波は黒點を作る mh 波ではなくて（それは太陽面で反射して黒點を作るとともに減衰してしまう）、粒狀斑の運動によつて生ずる mh 波である。起源を粒狀斑においたところはノイズ説と同じであるから、量的に有利な點も同様である。Alfvén の計算によれば反射や吸収、減衰（ジュール熱にもよる）も非常に好都合にできている。傳播速度はノイズよりもずっと早くて 10^4 km/sec 程度である。

Eddington の説⁽²⁷⁾ これはコロナの加熱法と列べてここに紹介するのは不適當かもしれない。むしろ彩層プロミネンスの高度の扇昂を説明するのに都合がよいのであるが、ノイズ説などと組合わせれば、コロナの高温をも説明することができるであろう。光球の下にあるという大規模な“水素の對諸層”の上部で、再結合によつて多量の Ly 或いは $\text{Ly}\alpha$ 輻射が出るというのである。

◎

以上いろいろと“コロナ加熱法”を列べて紹介したが、どれが最も本當であるかという判定は今日ではまだちよつと難しい。どれも虚ではなさそうで、幾らかずつは寄與しているのが實情であるかもしれない。ただ我々の趣味としては、あまりに奇抜な説を追うよりは、なるべく溫當で理解し易い機構を考えたいのである。どの説に賛成かを天文學者に投票させたとした

ら、恐らく Eddington の説とノイズ説との組合せあたりに票が集る現状であろう。

然しこの問題はこれからどう進展するか私には豫測できない。mh 波説も太陽電波の或る現象を説明するのにちよつと都合のよい場合があるとも言われている。

◎

太陽物理学としては、以上の他に太陽の輻射、地球への影響、さらにニューフェイスとして太陽電波の問題などもあるが、それらは改めて専門の方をお願いすることにして、私はここでペンをおこす。

一番最初に保留した問題——黒点は果して太陽面現象の最も本質的な代表者であるか？——については、まだ満足のゆく解答が得られそいのが現状である。この問題に答えるためには、もう一つの先決問題——太陽にはなぜ黒点やプロミネンスやコロナが存在するのか？——に答えなければならない。ところがこれに答えるためには個々の現象に關する十分な知識と理論とが先行しなければならないのである。

最近の太陽物理学——これは私には少々荷の重すぎる題であつた。これだけでも書けたのは萩原先生の御激勵と分光部の諸氏——特に加中さん末元さんの有益な御助力のおかげである。それにもかかわらず私の不勉強から、とんでもない思い違いや重要な書き落しがあることであろう。諸賢の御叱正をお願いする次第である。(完)

文 献 (II)

フレーア (爆發現象)

- (16) R. G. Giovanelli, M. N., 107, 338, 108, 103
(17) M. A. Ellison, M. N. 102; 22; 103, 3; 106, 500; 109, 3 (自己の観測と統計)

" Obs. 67, 68 (殆ど毎號フレーア、殊に線の幅に關して種々な議論が戦わされている) Nature 163, 749 (1949)

- (18) Bruce, Nature 164, 280 (1949) (フレーアの時の線の幅をゼーマン効果だとする説
(19) H. W. Dodson and R. Hedeman, A. J., 54, 125 (1949) (McMath 天文臺におけるフレーアの3次元観測の豫備的報告、フレーアとフィラメントとの關係など)
(20) D. S. Evans, Obs. 67, 218 (1947) (フレーアの旋風龍巻説、後に Ellison や Cowling によつて反對された)

- (21) H. W. Newton, Obs. 68, 29.
(22) 野附誠夫 電離層委員會論文集, 2 (1949)

プロミネンス

- (23) H. A. Brück and W. Moss, 103, 258, 105, 17, 282 (H α と D δ の同時撮影を、理論的 curve of growth と比べてプロミネンスの温度を 4000° と決定)
(24) D. S. Evans, M. N., 106, 300

- (25) M. A. Ellison, M. N., 104, 22 (黒點型プロミネンスの太陽面及び周縁における見え方の比較)
(26) J. Evershed, M. N., 105, 204 (プロミネンスのスペクトル線の赤方偏倚と太陽自轉との關係)
(27) H. W. Dodson, M. N., 108, 383.

日 食

- (28) C. W. Allen, M. N., 156, 137, 107 426
(29) R. O. Redman, M. N., 102, 134, 140, 103, 123

コロナのエネルギー

- (32) R. Wild, Ap, J., 105, 36. (彩層に對する加熱) Biermann, ten Bruggencate, Veröff, Göttingen, 83 (1947)
Kiepenheuer, M. N., 106, 515
Bondi, Hoyle, Lyttleton, M. N., 107, 184,
(33) Woolley, Gascoigne, M. N., 106, 113, (Saha の原著は Proc. Phys. Soc., 57, 271 (1945) であるが入手困難)
(34) Schwarzschild, Ap. J., 107, 1, 1948.
宮本正太郎, P. A. S. J. 1, 14 (1949) Houtgast, C. R., 226, 392 (1941) (Paris)
(35) Alfvén, M. N., 107, 211.
(36) Eddington, M. N., 101, 177; 102, 154.
M. Schwarzschild, M. N., 102, 152
Johnson M. N., 107, 452.

附記. 文献はすべてを列記したわけではないので、他にも重要なもの多数ある。壇原さんから mh 波の實驗的證明についての文献が Nature に出ていると御注意を頂いたが、筆者はまだそれを読んでいない。

新 刊 案 内

荒木俊馬・清永嘉一：天體力学 (宇宙物理学總論 IIIa) A 5, 262 頁, 350 圖, 宇宙物理学研究會
鈴木敬信：日食計算論, B 5, 172 頁, 280 圖, 同上
篠内清譯：アルマゲスト, A 5, 315 頁, 380 圖, 恒星社
日本天文學會歐文研究報告第 1 卷第 3 號 出来上りました。次の方々の論文がのつています。定價 50 圓, 送料 12 圓。丸善, 恒星社, 又は直接本會へお申込み下さい。

清水 颯, 上野季夫, 飯沼勇伍, 村山定男, 細川良正, 末元善三郎, 宮原 宜, 下小田博一, 須川力

天文學普及講座 本會・國立科學博物館主催, 上野公園科學博物館にて, 午後 1 時半—4 時, 會費 10 圓, 2 月 18 日 (土)

天文航法の話 運輸技官 三澤 邦彦氏
最近の惑星観測 文部技官 村山 定男氏

1950 年 4 月 3 日の皆既月食

佐藤 友三*

食の始めは、歐州、アジア(但し北東端部を除く)アフリカ、南東大西洋、印度洋、北極南極兩地方、オーストラリア、西太平洋で見られる。終りは、南米の中央及び東部、北西端を除く大西洋、歐州、北東端を除くアジア、アフリカ、印度洋、北極南極兩地方、オーストラリアの西端部で見られる。

以下の結果は總べて、太陽及び月の平均黄經と黄緯に天文月報第 42 卷第 4 號で述べた値と同じ補正をして求めたものである。

食の状況は(時刻はすべて中央標準時)

月 入 に於ける状況				
時	刻	方向角	食 分	
札幌	5 14.4	14°	0.889	
仙台	5 19.6	4°	0.934	
東京	5 25.8	355	0.979	
京都	5 42.4	156	1.038	
福岡	6 05.2	308	0.960	

		時 刻	方向角(北極基準)
半影食の始(I)	IV 3	3 09.3	101°
本影食の始(II)		4 08.9	92°
皆既食の始(III)		5 29.4	226
食 甚(IV)		5 44.1	28
皆既食の終(V)		5 58.7	192
本影食の終(VI)		7 19.2	325
半影食の終(VII)	3 8	18.8	316

で、その最大食分は 1.039 (但し月の直径を 1 として)である。

次に我國の主要都市に於ける状況を述べる。下記の 5 地點では皆既食が終らないうちに月が没する。月入の時刻と其時に於ける方向角(天頂)と食分及び各食の始又は終りの方向角(天頂)を示すと下記の如くなる。

* 東京天文臺技官

		方 向 角 (天頂)				
本影食の始	皆既食の始	食 甚	皆既食の終	本影食の終		
48°						
43	} 月入後で見えず					
41						
41	171	月入後で見えず				
42	171	333	136	月入後で見えず		

新 刊 紹 介

Arthur P. Norton: A Star Atlas and Reference Handbook. 星圖 18 圖, 諸表 11 頁, ハンドブック本文 55 頁, 15 シリング(1305 圓)

この星圖は 1910 年にその初版が刊行され、これ迄アマチュア用では最高級のものとして知られて来たものであるが、この程戦後初めてその第 10 版が輸入された。この星圖はもともと 22 冊×28 冊のスマートな見易い分圖であるが、第 10 版は、これ迄のとは全然面目を一新し、装幀を初め、用紙から、印刷に至る迄頗る立派なもので、思わず溜息が出る位である。表紙は紫色のクローズに、これ迄の蛇道の繪が、アトラスが天球儀を擔いでいる姿に替り、用紙は諸表もハンドブックも、星圖と殆ど同様の厚い上質紙に改められその内容も充實し望遠鏡の手入法、赤道儀の調整法等が増訂され、印刷はすべて黒色のオフセットの美しいものである。

星座境界線は萬國天文連合で採用になつた赤經、赤緯に並行の線による方法により、星はすべて 1950 年の分點で、ハーバード改正光度に基く光度 6.35 等以上のものが載せられてある。重星、變光星、星雲及星團の拔萃表は、各分圖の裏に更に詳しく整理されている。(小森 幸正)

荒木俊馬・清永嘉一: 天體力學(上)「宇宙物理學總論 IIIa」B5 判 vi+262 定價 350 圓, 宇宙物理研究會發行。荒木俊馬: 質點力學要論, B5 判 iii+229 定價 300 圓, 宇宙物理研究會發行。

今迄私達は日本語の天體力學の書物として萩原氏の

「天體力學の基礎」を持つていたが、恐らく多くの方はその讀破に當り難解に苦勞された事を想像される。そして少し入るに容易な直観性にとんだ天體力學の書物を渴望された方もありましょう。その様な要求をもたれる方々に上記荒木、清永兩氏の天體力學はもつてこいのものだと思います。今の所上巻だけの出版ですが、特に此の上巻の半分は天體力學の入門であるポテンシャル論を平易に解き、残る半部分が幾何部門である軌道決定論と食の計算に費やされており、軌道決定、食計算の理論を知りたがつておられるアマチュア諸氏がふえて來た當今、此の書物は現在又とない参考書となりましょう、そして此の入り易い書物は又大學の講義を聴く機會のなかつた方々にきつと満足と興えるでしょう。著者荒木氏はなおこの天體力學を百萬人のものとされる爲、力學の素養の不充分な方の爲に親切に「質點力學要論」を併せて我々におくられた。天體力學上のみの讀破には必要は少いかもかもしれませんが、中巻下巻の發行前に一讀されておけば必ず中巻下巻の讀解に當り有力な援軍となるでしょう。

以上の様なわけで天文學の本格的な研究をされようとする方、高度の天文常識を持とうとされる方に明快な本書をすいせん致します。

天體力學の 172 頁の圖の説明は不十分でないかと思ひますので著者には失禮ですが、讀者諸氏に「圖の横線の部分に天體があれば双解、白い部分があれば單解」と補足御注意致します。又 206 頁の Stracke は 1942 年に病死した事を附加しておきます。(廣瀬秀雄)

私も本年還暦となり感慨無量である。思えば天文生活 40 年、一生貧乏して暮したとは言え、とにかく好きな事を 40 年間以上もつづけてやる事ができたのは幸福であつたと考えざるを得ないであろう。

只今 40 年間以上と言つたが、私は天文をやろうと決心したのは、丁度 14 歳、中學 2 年の夏休みの頃であつた、その頃萬朝報と言う新聞に黒岩淚香が破天荒と言う翻譯小説を書いて居た。イギリスの或る科學者が飛行機を發明しそれにのつて天界漫遊をすると言う筋である。その飛行機の原動力は宇宙いたる所に充満して居る萬有引力であつて、丁度電氣をスイッチによつて斷續する事によつて電車がうごいたり、電燈がついたりすると同じ様に、萬有引力をスイッチによつて斷續して宇宙を旅行すると言うのである。

★ ★ ★

中學の初年級の頃は私は國漢文のような物が好きであり、學校の成績もその方がよくて數學のような物は比較的きらいであつた。そんな譯で私は單にロマンティックな夢のみを抱いて天文をやろうと思ひ出したのであるが、もしそのまゝで進んだならば多分途中で志望をかえたにちがいない、處が中學 4 年になつてから、俄然、數學と物理學が好きになり、從つて得意になり、この二つの學科だけは、試験毎に 100 點をもらう事ができたので、天文學の本當の味も段々分る様になり、とうとう一生涯天文學と心中せねばならぬ様になつたのである。

かように私が天文學者になつた動機は「破天荒」と言う小説であり、その小説は萬有引力を原動力とする飛行機による天界漫遊をテーマとして居る。この原動力、即ち萬有引力を原動力とする事は、今日の科學では不可能とする所であるが、それは

果して根本的に不可能であらうか。それとも將來は可能であらうか、私の夢は是から初まる。のである。

★ ★ ★

今日の物質文明は或る人は鐵の文明であると言い、或る人は石炭の文明であるとも言ふ。どちらも正しいであらうが、私は是を電氣の文明であると考えたい。實際今日の吾々の生活から電氣がなくなるならば吾々の物質文明は殆んどゼロとなると言うても過言ではあるまい。

それではこの次の時代は何の文明であらうか。人或は言わん、それは原子力の時代だと。誠にそうであ

私の夢

松隈健彦

る。是からは原子核の中に秘められて居る、偉大なるエネルギーを汲みとる事によつて、人生の物質文明は非常なる進歩と恩恵とをうけるであらう。その新しき文明は、もはや戸口にせまつており、その時代が近き將來に來る事は吾も人も疑わない所である。

しかしながら人智は驕々として進んで行く。原子力の文明の次に來る物は何であらうか。或は原子力の文明と併存して次の時代に生れて來る物質文明は何であらうか。私はそれは萬有引力の時代ではなからうかと考えるのである。萬有引力は言うまでもなく、ニュートンが発見したのである。この発見によつて吾々の宇宙觀は根本的に變つた。そして森羅萬象ことごとく、この萬有引力と言う奇しき力の攝理の下に、美わしき調和を保つて動いて居る事が、はつきりと分つてきた。そしてその結果として力學が大進歩をとげた。物理學が一大飛躍をした。天文學が一大革新をしたのは言うまでもない。それ

にも係わらず先に発見された萬有引力が後に発見された電氣よりも立おくれとなり、今日は電氣文明の絶頂であるにもかかわらず、吾々は萬有引力を電氣の様に驅使して、是を吾々の生活の充實に利用すると言う事は殆んど實行されていない。是はどこにその原因があるであらうか。私はそれは、人間が萬有引力の本質を了解し認識する程度が電氣のそれに比べて劣つて居るからだと思う。

★ ★ ★

電氣の一番大切な本質は何であるかと言うに「それが電磁波と言う波として空間を傳わる」と言う事である。人間がこの點を充分に認識してその急所を捕える事ができたために電氣を思うがままに驅使する事ができる様になつた。しからば萬有引力の本質は何であるかときかれるとちよつと答に窮せざるを得ない。萬有引力も亦空間を傳わる所の波でありしかもその速度は光速と同じではあるまいかと言う考えは昔からあつた。しかしながらそれ等は單に想像であり、むしろ空想にすぎないと言ふべきであらう。何等しつかりした根據があつての議論ではなかつた。實際=ウトンは萬有引力を発見した。けれども、萬有引力その物の本質には何もふれなかつた。彼以後の學者も亦同様であつて「萬有引力とはいかなる物か」と言う問題は、長い間未解決のまま今世紀に入り、ここでアインシュタインの相對性原理が生れたのである。

一般相對性原理は 1915 年第一次ヨーロッパ戦争の最中に、ドイツのアインシュタインの創造したものである。一般相對性原理がいかなる事を研究するかと言う事になると、見る人の立場によつて、色々の解釋が下されるであらう。しかし或る立場から見れば、それは萬有引力の本質を研究するものであると言つてもよ

いである。夢の中であまりむづかしい事は言えないが、相対性原理では萬有引力と言うものは、吾々の住んで居る空間それ自身の或る基本的な性質であると考えるのである。

★ ★ ★

萬有引力の傳播を相対性原理から見た場合にどうなるかと言う問題は相対性原理そのものの創造後もなく 1918 年彼アインシュタイン自身によつて、非常に重大なそして面白い研究の結果が發表された。それによれば、萬有引力も亦光速と同じ速さで空間を傳わるものである。是は電氣の研究に於てマックスウェルが電磁波を理論的に發見した事にも比すべき重大事であつて、萬有引力に關する吾等の認識は一大進歩をなしその本質をつかむに當つて急所に迫る事ができたわけである。

しかしながらこの問題即ち萬有引力の傳播と言う問題に關する吾等の智識は今日の處まだまだ非常に貧弱であつて、之を電磁波に關する智識とくらべる時には、その足下にも及ばない。たとえばその萬有引力波と言うものは、横波であるか、それとも縦波であるか、その波長は如何、その干渉は、その偏光は、その廻折はとなるとてんで分つて居ないのである。

萬有引力波と電磁波とを比較するに當つて特に大事な相違點は電磁波の場合における、ヘルツの實驗に比すべき實驗が萬有引力の場合にはまだない事である。具體的に言えば相對論の立場から言えば萬有引力も亦光と同じ速さで、空間を傳わると言う事は理論的に分つて居るけれども（但しその理論にはまだ曖昧な所がある）それを實驗的に證明する事はまだできないのである。即ち萬有引力に關する吾等の智識はまだ電氣におけるヘルツ以前の狀態にあるのである。

★ ★ ★

私は只今まで夢物語をして居たとは言え私自身はまだ半覺半睡の狀態にあつたのである。私はここで本當の睡眠狀態にはいつた、そして夢の中で宇宙を支配する全智全能の神様があらわれて私につげられた。即ち萬有引力の波を實驗的に證明する事もそう遠くではあるまいと。

一旦かような實驗に成功すればあとはもう樂である。吾々は萬有引力に關する色々の性質を實驗室内でしらべる事ができる。そうなればもうしめたものである。ヘルツの實驗に成功して以來電氣に關する智識が急速に知られる様になつたと同じ様に萬有引力に關する智識は急速に増大するであらう。そしてその性質を充分に知りつくした時にはそれを思う存分に利用し、吾々の文化生活に役立てる事ができるであらう。

私は最初にこの次の物質文明は萬有引力によるものではなからうかと言つたが、それは只今までのべた様な夢物語を経て出て来る結論である。そう言う時代が來た場合にどう言う種類の物質文明が生れるかはちよつと想像しにくい。只一つ想像できる事がある。それは天界旅行と言う事である。

今日航空機は異常な發達をなしついにロケットが實用化する時代になつた。あの高速力をもつてすれば月への往復も簡単にできるであらう。實際ロケットによる月世界旅行と言う事は今日では夢物語でも何びもない。近き將來に必ず實現し得る事である。

しかしながらかように或る物質を原料に使いそのもつているエネルギーを原動力として、たとえばロケットを動かすという場合にはそのエネルギーはいかに莫大なりとはいへ、宇宙の大から見れば知れたものである。ロケットの原動力として今後かりに原子力を利用する事が可能

であるとしても——それは多分不器である——それにしてもそのエネルギーは知れたものである。かような原子力利用のロケットができたとしても一時間 10 萬キロの速度を出す事が果して可能なりや一寸覺束ない様である。

萬有引力を航空機の原動力としたらばどうであらうか、萬有引力の性質を充分知りつくし是を利用する事によつて、たとえば全宇宙の萬有引力的エネルギーを或る瞬間だけ一點に集中すると言う事に成功するならば之を航空機に應用して、おどろくべき速度たとえば光の速度に近い様な高速力を得る事も可能であらう。しかもそれは必ずしも夢物語ではない様に思われる。そうなれば「ちよつと木星まで行つてくるよ」と言う風になるかも知れない。

★ ★ ★

そ うなつたら事である。今日天文學者は社會的には恵まれず、皆貧乏して居る様である、しかしそう言う時代が來れば天文學者は大歓迎されるであらう。何となればかような航空機即ち萬有引力を捕え是を原動力とする様な航空機を操縦するには萬有引力その物に關する豊富なる智識が必要であるからである。そのためには、天體力學を充分了解する必要があり、又相対性原理を隅から隅まで知る必要もあるであらう。それは天文學者でなければできないからである。そう言うパイロットを速成するために、或は「天體力學三ヶ月間速成教育學校」とか「相対性原理三ヶ月間速成教育學校」と言う様なものができるかも知れない。但しそう言う學校ができて果して學問のためによいかわるいかは私の知らぬ所である。

★ ★ ★

火星極冠の研究 (豫備報告 II)*

此度 1935 年の筆者の火星観測を整理し火星の受けた太陽輻射量 k を算出したが、之と、以前に算出した 1937—1948 年の観測より求めた k の値とをまとめて、太陽黒点の相對數 F と比較したところ、

- 1) k と F の曲線が非常によく似ている
- 2) k と F の相關式を求めると第 1 報の様に

$F < 100$ の場合には、 $k = 0.550 + 0.0663\sqrt{F}$ で精密に一致するが、 $F > 100$ の場合には k の値が多少減少するから、結局

$k = 0.590 + 0.0663\sqrt{F} - 0.0013\sqrt{(F-65)^2 + 100}$ が一般式となる

事がわかつた。此の式の末項はもう少し手ぎれいに書き表わせないものかと唯今研究中である。

さて以上の様に F により k が非常に精密に算出さ

*) 本誌 42 (9), 1949, 69 参照.

れる様であるが、一方地球上については太陽常數 (Solar constant) A について Ångstrom の實驗式

$$A = 1.903 + 0.011\sqrt{F} - 0.0006F \text{ (カロリー)}$$

が呈出されており、之によると $F > 100$ の様な場合には、 A の値の變動は小さくなる。そして F の變化に對する A の値の變化は數パーセントにすぎない。

所が火星については k の F に対する變化は敏感で $F = 200$ と $F = 0$ の場合では k には實に 92% の差異が認められることになる。

	A	k
$F = 0$	1.903	カロリー 0.590
$F = 200$	1.939	" 1.508
比	1:1.02	1:2.56

この著しい相違は

1) k の値は火星極冠の物理的特性により誇示され则认为るか、

2) 火星大氣と地球大氣とは太陽エネルギーを受けた場合の物理的反應が異なると考えるべきではなからうか。

大阪市立電氣科學館 佐伯恒夫

雜 報

彗星だより 前に報告した (42 卷 71 頁) 1949 a Johnson 彗星は現在も引續き観測されている。其後 1949 b 彗星として通知されたものは 1948 h Wirtanen 彗星の観測である事がわかつた。VII 月に入り、2 日に Bappu, Bok, Newkirk の 3 人が Oak Ridge の 60 cm シュミット・カメラの寫眞より尾のない 13 等の小彗星 1949 c を白鳥座西南部に發見した。拋物線軌道で其後北上したが、現在は諸外國で観測は續いている。今後永く見える筈である。

1949 d 彗星は Johannesburg の Johnson が VIII 24 日に山羊座西南部で發見し、14 等であつた。周期 7 年の橢圓軌道が計算された。續いて Simeis 天文臺の P. Shajn は IX 月 18 日に、又 Lowell 天文臺の Schulda は IX 月 20 日にそれぞれ獨立に 1941 e 彗星を魚座南端に發見した。光度 12 等。IX 28 日迄の 5 箇の観測より Cunningham は之等観測は橢圓より拋物線に至るあらゆる軌道で表わし得るが、軌道傾斜の小さい事、木星に接近し得るらしい事等よりして短周期彗星らしいと指摘し、周期 7.8 年 (1 年程度不確) の軌道を發表した。此の軌道によると 1944 年に 0.5 天文單位迄木星に近づいた筈になる。次の新彗星

1949 g は Mt. Palomar で Wilson 及び Harrington が XI 月 19 日にペガス座附近に見つけた。光度

16 等。

本年近日點を通る筈の彗星は Tempel-Swift, Daniel, D'Arrest, Holmes, Reinmuth I, Wolf I, Oterma (3) の 7 箇であり、その中 Reinmuth I は 1949 f として既に昨年 XI 月 19 日に Skalnate Pleso 天文臺で Mrkos が 18 等で見つけた。他のものの中、Tempel-Swift, Holmes はそれぞれ 1908 年及び 1906 年以來観測されていないので發見の望みは少いがその他は多分全部見つかるであらう。Oterma (3) は Schwassmann-Wachmann I 彗星と共に年々観測されているものである。以上の他に 1951 年 III 月には Encke 彗星が回歸する筈であるが、之は恐らく本年末迄に發見されるでしょう。

1949 年前半に回歸を豫想されていた Gale 彗星は遂に見出されず、Merton はその原因の究明にのり出している。又 Väisälä I 彗星もまだ發見のしらせを聞かない。(廣瀬)

星の大氣中の同位元素 星・ガス狀星雲・星間物質などは見掛け上非常に違つたスペクトルを示すが、化學的組成は殆んど差異がないとは、近頃の一般の結論である。ところで一つの元素のうち同位元素の割合は、果して同一であらうか。カナダの McKellar によれば、星のスペクトル中水素、窒素、酸素、マグネシウム、チタン、ジルコニウムの同位元素の割合は、我々地球上の物質と大差ないということである。(但し

水素以外はすべて分子スペクトルを利用するから低温度星に限られている。)

炭素だけは奇妙な例外である。N型星についてはヴァイクトリヤ天文臺で得た 25 個の星のスペクトルは明かに C^{13} と C^{12} の比が地球上に比べて大きいことを示している。(地球上では $C^{12}:C^{13}$ は 98.9:1.1)

R型星は更に妙で、 C^{13} の多いグループと少ないグループに別れている。即ち同じように調べられた 21 箇のR型星のうち、3 箇は C^{12}/C^{13} が 50 以上で、これはほぼ地球上での比に等しい。ところが次の 12 箇の星はほとんどこの比が一定で 3.4 ± 0.16 であり、残りの 6 箇はこれよりも更に C^{13} が多いらしい。従つて少くとも C^{13}/C^{12} について二つのグループがあるようで、寫眞を一見してもこの區別は明かである。

この同位光素の割合の見掛け上の違いは、星の他の物理的な量、例えばスペクトルの特異性、視線速度などとは関係なく、どうやら大氣中の實際の含有量の違いによるらしい。それならばどうしてこのような開きが出来たのかと云うと、McKellar は、(i) 始めて元素が出来た時の状態の差によるか、(ii) 元素の出来たときは C^{12}/C^{13} が 3 位で、その後星の内部で「炭素・窒素原子核反応」が起つて最後には 50 位になるためその兩状態が見えているのかも知れないと云つている (Publ. A.S.P. 61, 199, 1949)

1950 年用小惑星の位置推算表 たる "Minor Planets for 1950" が UNESCO より印刷費の補助を受け、國際天文連盟の手で Cincinnati 天文臺より出版された。本年度用が 1948 年の天文連盟總會の第 20 委員會の決議に従つて編輯された第 1 巻で、内容の最大の變化は 10 日毎の推算になり、變移 (Variation) の表わし方が平均近點離角 1° の變化に對應する赤經、赤緯別々の値を掲げる様になつた事である。要素表はついていない。

推算協力はドイツ、日本、スペイン、アルゼンチン、アメリカ、フランス、南アフリカ、スイス等で行われ、總 485 箇の推算はソ連の 1950 年間用の位置推算集の 8 日毎の値を 10 日毎に引直して採用してある。

小惑星は本書によると 1565 番迄あり、その中 1217 箇が本年中に衝になる。 (富田)

掩蔽の觀測について 来る 2 月 24 日にはブレアデスの掩蔽があり、各地で觀測される方も多いことであろう。なるべく多數の方の御報告を頂きたいのであるが、特に注意して頂きたいのは時計の保時のことである。必ず毎時間ラジオの報時、又は東京天文臺の分秒報時 (8 MC 及び 4 MC) に合せて下さい。

最近賣出された新式の電磁振子時計 NORMA (新陽社、武蔵野市境 895) は、センマイをまく必要がなく 1.5 ボルト乾電池一つを動力とし、歩度は容易に 1 ~ 2 秒程度に調整することができる。學校用、アマチュア用として觀測精度を上げるために好適の時計と思われる。

なお觀測結果の報告を寄せられる際には、望遠鏡、觀測方法、保時の方法、及び觀測地點の經緯度についてなるべく詳しくお知らせ下さい。 (本會觀測部)

ニュース ★本會理事長宮地政司氏は經度變化の研究によつて昭和 24 年度朝日文化賞を受けられた。★本會特別會員小川清彦氏 (元東京天文臺技師) は 1 月 10 日逝去された。★本會評議員松隈健彦氏 (東北大学教授) は 1 月 14 日急逝された。本號の「私の夢」は遺稿となつた。

天文学講習會 (主として教育者のための) 開催 本會主催・會期 3 月 27 日 (月) - 30 日 (木) 會場、東京大學及び東京天文臺、講師：萩原、宮地、鎗木、藤田、廣瀬、畑中、古畑、大澤、他諸氏。會費 250 圓 (寫材共)。申込 3 月 10 日までに會費をそえ、但満員締切。

田上天文臺長
山本 一詩編

圖說天文講座 全八卷

中學及高校生のため壹千六百餘の天體寫眞及圖版を入れて平易に全天文學を講義したグラフィック天文講座!

第一回 ◎ 天球と星座 ¥ 280 丁 30

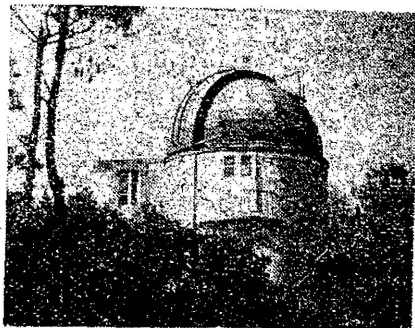
第二回 ◎ 地球と月 ¥ 280 丁 30

以下順刊

3. 太陽 4. 遊星 5. 恒星 6. 銀河と宇宙

7. 觀測機械と天文臺 8. 東西天文學史

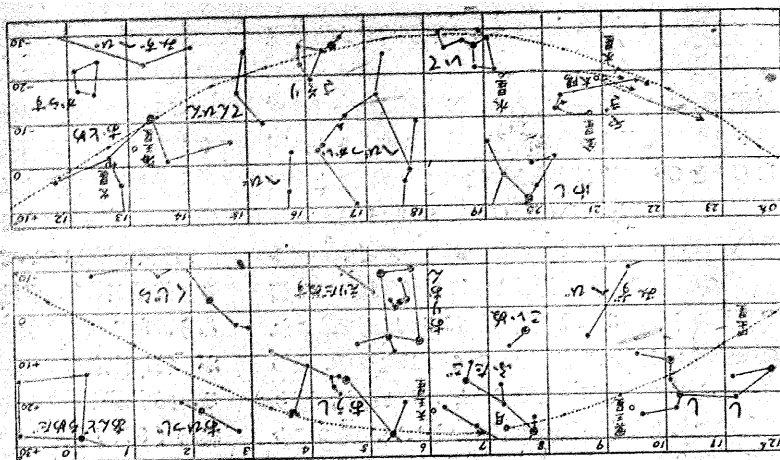
發行・銀座西八の八 恒星社 振替東京 59600 番



東京天文臺繪はがき 第一輯が出来ました。四枚一組、最上アート紙にコロタイプで印刷した美しい繪はがきです。一組送料共 36 圓 (切手でも可) お送り下さればお取次ぎ致します。(カットはブロッシャー寫眞機室)

2 月天象圖

水星は日出に先立つ数十分間観望可能です、金星は中旬頃から晩の明星として観望に適するようになります、土星・火星は夜和そく上つてきて終夜輝いていますが、木星は4日合となるので今月は見られません、7日にはスピカ、24日にはプレアデスの掩蔽があります、後者の様子を下圖に示しましたから1月號の豫報を参照して、多くの方が観測されることを望みます。



12時 14 16 18 20 22 24 0 2 4 6 8 10 12時

1月29日

11月1日

6日

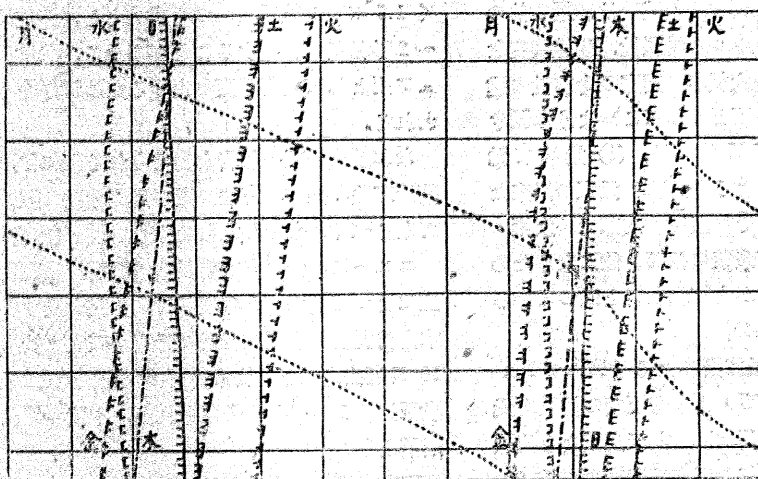
11日

16日

21日

26日

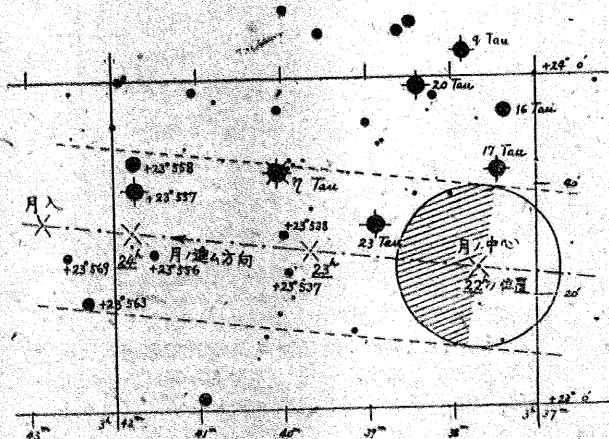
28日



- 29日10時水星 留
- 31日16時金星 内合
- 2日7時月 望
- 4日5時木星 合
- 7日スピカ掩蔽
- 10日4時月 下弦
- 11日0時水星 西方離隔
- 13日5時火星 留
- 17日8時月 朔
- 20日13時金星 留
- 24日プレアデス掩蔽
- 25日11時月 上弦

アルゴル種変光星

星名	變光範圍	周 期	極小 (中央標準時)	D	星名	變光範圍	周 期	極小 (中央標準時)	D
δ Lib	4.8—5.9	2 7.9	10 23, 17 23	13	WW Aur	5.6—6.2	2 12.6	19 17, 24 18	6.4
U Oph	5.7—6.4	1 16.3	17 0, 22 1	7.7	RZ Cas	6.3—7.8	1 4.7	11 21, 17 20	4.8
β Per	2.2—3.5	2 20.8	19 23, 22 20	9.8	YZ Cas	5.7—6.1	4 11.2	18 2, 27 0	7.8
λ Tau	3.8—4.2	3 22.9	21 23, 25 22	14	R CMa	5.3—5.9	1 3.3	10 21, 18 20	4



昭和 25 年 1 月 15 日印刷 定價金 20 圓
昭和 25 年 1 月 20 日發行 (送料 3 圓)

編輯兼發行人 廣 瀬 秀 雄
東京都港区芝南佐久間町一ノ五三
印刷人 笠 井 朝 義
東京都港区芝南佐久間町一ノ五三
印刷所 笠井出版印刷社
東京都北多摩郡三鷹町東京天文臺内
發行所 社団法人 日本天文学會
振替口座東京 13595