

## 目 次

|                                                                           |         |    |
|---------------------------------------------------------------------------|---------|----|
| 天体における化学組成の異常                                                             | 大 沢 清 輝 | 37 |
| Echo & Echo                                                               |         | 41 |
| 窓——ジークルの「天体力学講義」                                                          | 青 木 信 仰 | 42 |
| 天体観測のしおり——無線報時を利用する人々のために                                                 | 飯 島 重 孝 | 44 |
| 本会の人工衛星実視観測の計画                                                            |         | 47 |
| 雑報——グリグ・シェレルupp周期彗星の発見、散開星団の質量光度比、極端紫外線領域の天体観測                            |         | 48 |
| 月報アルバム——九大農業気象学教室の望遠鏡、富山天文台の新ドーム、高知の関勉氏とその愛機                              |         | 49 |
| 3 月 の 空                                                                   |         | 50 |
| 表紙写真——74 吋反射鏡のドームや観測台設計のための模型で、鏡筒、ニュートン焦点及びスリットの間を上下する観測台を示した。(本号 41 頁参照) |         |    |

## 春季年会のお知らせ

本会春季年会は 4 月 26 (金)、27、28 日の三日間東大理学部及び国立科学博物館にて開催の予定ですから、講演希望者は下記の注意を参照の上、3 月末日までに三鷹市東京天文台内学会年会係あてお申込み下さい。

◇講演者は本年度会費払込済みの本会会員であること。

◇申込用紙には、題目、所属、氏名、講演時間 (15 分以内) および講演アブストラクト (400 字以内) を記載のこと、幻燈使用の場合はその旨書き添えること。

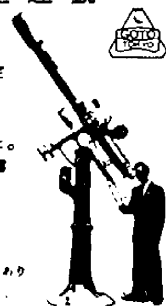
## 技術輸出愈々成る

初めて米國天文台に買われた

専門家用本格的

## 屈折天体望遠鏡

アメリカ・ロスアンゼルス  
のナタン天文台のチャート氏来朝選定  
により非常な信頼のもとに五脚式  
天体望遠鏡 6 吋赤道儀が  
本年 6 月同天文台に納入されました。  
据付完了後今秋米の天文家に披露  
される筈です。



五脚式天体望遠鏡には

フットチェア用、家庭用、専門家用等約 20 種あり  
目力カタログ送付、お名前付きのこと。

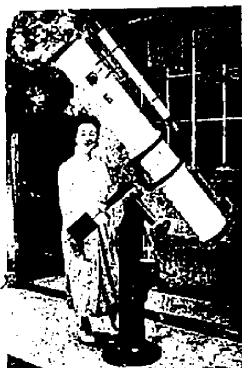
株式会社  
五 藤 光 学 研 究 所

東京・世田谷区・新町・1-1-1  
TEL. 3-120-3013-1120-810



本年火星観測に活躍した  
カンコー天体反射望遠鏡

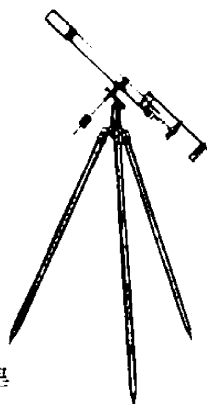
赤道儀 運転時計付 二十型・二十五型・三十型  
経緯台 八型・十型・十五型・二十型  
自作用部品各種



20 型赤道儀運転時計付  
(カタログ製 30 円郵券)

関西光学工業株式会社  
京都市東山区山科 Tel. 山科 57

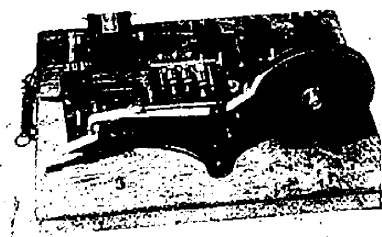
2 吋・2 1/2 吋  
天 體 望 遠 鏡  
赤 道 儀 式



型 録 贈 呈

日本光学工業株式會社  
東京都品川区大井森前町  
電話 大森 (76) 2111-5, 3111-5

## ケンブリッジ クロノグラフ



三本ベン 価格 四 万 円

シンクロナスモーター、継電器三個、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 六万五千円

東京都武蔵野市境 859  
株式会社 新 陽 舎  
電話武蔵野 6725 番 振替東京 42610

## 天体における化学組成の異常

大 沢 清 輝\*

1. 星の化学組成 どんな天体がどのような化学組成の異常を持っているか、異常の程度はどのくらいか、その異常の原因は何か、というような問題をこれから考えるのであるが、その前に異常でないノーマルな組成はどんなものかということをもまず知っておかなくてはならない。

天体の化学組成はいうまでもなく分光器で測る。見かけは同じように光っている星でも、スペクトルをとつてみるとその千差万別さは驚くばかりである。peculiar とよばれる変り種が多いことも実に驚くばかりで、大体 5 パーセントは変り種、——つまりその化学組成の異常さを一応は疑われるべき星だと思つて差支えない。スペクトルの千差万別さをながめる面白さは、スペクトルを取扱う観測者に常に新しい感激を与えるけれども、それからの仕事——本格的な定量分析はなかなか面倒な仕事である。

天体の大気の定量分析をやつた結果をしらべてみると、この仕事は難かしいために、確実な数値がまだよく出されていないことがわかる。天体の組成の定量分析で難かしいことは何かというと、物理学的の困難と天文学的の困難とに分けることができる。

物理学的のものは、転移確率だとか、衝突減衰などに関する常数の不確かさである。天文学的の困難は、一口に言えば、星の大気の構造がわからないことである。乱流のこと、対流のこと、化学組成のこと（主として水素とヘリウムとの比率、低温では金属全般の含有の問題）がある。その他、一様で単純だと思つている大気が、案外複雑な斑紋構造を持つていることがあるかもしれない。このような天文学的問題は数式に表現することが難かしく、しかも危険な不確かさを含んでいるのである。

星を作る元素のうちで最も量が多いのは水素とヘリウムである。大部分の質量はこの 2 種類の最も軽い元素によつて成立つているので、水素の含有量を定めることはとりもなおさずヘリウムの定量分析であり、それはまた H と He との含有量の比を定めることだと言つてもよい。He は O, B 型をのぞいては直接に吸

収スペクトルに現われないので、その定量は非常に難かしい。一方、水素の吸収線は高温から低温に至るまですべての型を通じて存在しているけれども、その強さは水素の多い少いを示しているのではない。連続吸収が水素によつて定まるからである。バルマー線の強さは単に大気の温度（または温度と電子圧との組合せ）のみによつて定まり、水素の定量、星の化学組成に関する情報をバルマー線から得ることはできない。

水素とヘリウムとによつて量の多いのは Ne, O, N, C のグループである。これらはまた一段と定量しにくい元素である。O 型から B の早期にかけては、このグループの線が見られるので、何とか定量することはできる。然し B5 以後 F2 まで、スペクトルに全然現われないから、これらの元素を定量することは難しい。F 以後になるとスペクトルには CH 及び CN という分子が出現するので、解離電圧などの物理量さえわかれば定量できるはずである。C, N, O グループの定量は、星の進化や宇宙の進化を考えるには大切な資料であるから、A 型でこれらが不明だということは残念なことである。

その次は Fe, Si, Mg, 次は S, Ca, Na, Al——等々主として金属元素がつづく。A 型以降で金属の定量分析をやることは難しくはない。しかし分光的定量分析によつて定まるものは、常に金属による線吸収係数と、水素による連続吸収係数との比なのである。つまり、金属と水素との含有量の比はわかるけれども、その絶対値はわからない。従来太陽大気の化学組成を定めたいろいろの結果は、すべて水素に対しての相対値であつて、ヘリウムの存在を考えに入れた本当の絶対値ではない。見えないヘリウムの量を何とかして定めなければ、金属の含有量の絶対値はわからないのである。見えないヘリウムの量を定めることは全く不可能であろうか。それは困難にはちがひなからうけれども不可能ではない。たとえば衝突による線の幅がヘリウムの多少によつて違ふことを利用して、金属線の核部（ドブラー部）と翼部（ダンピング部）との形状の移りかわり方から、あるいはバルマー系列の最終線の番号と系列端の不連続との比較から、ヘリウムの量を出すことができるかもしれない。

\* 東京天文台

2. 高温型における異常組成 温度の高いところから始めて温度の低い方へ向つて、いろいろの特異星を眺めてみよう。先ずO型であるが、ここで特異組成の疑いがあるとして名高いのはWCとWN(炭素型及び窒素型のウォルフ・レイエ星)である。普通のO型ではヘリウム原子(イオンを含めて)1000個に対してCもNも1個という程度であるが、WCやWNでは1000個のヘリウムに対してそれぞれC及びNが50個という程度であるという。全部の粒子数に対する絶対値はやや不確かかもしれないが、ヘリウムに対する上述の相対値は信用できるであろう。

WR星はまた、水素のバルマー系列の吸収線が弱いという特徴を持っている。普通のO型に比べて水素の線がひどく弱いのであるが、実際に水素が少ないためであるかどうかはまだわかっていない。水素が少ないという点では、惑星状星雲の核星こそ甚だしく異常である。中には輝線も吸収線もないノッペラボーのスペクトルを持つたものさへあり、白色矮星の一種のようである。惑星状星雲の核で普通のO型またはOf型のものを定量した人があるが、その結果では、水素はヘリウムと同量ないし1/5程度ということである。惑星状星雲は第2種族であることと関連しているのであろう。高温における異常なスペクトルといえば、P Cygni型をも忘れてはならない。これは水素がヘリウムよりもずっと少ない。その上、いわゆるP Cygni型の噴出大気を持っている。水素が少ないことと噴出大気になることとの関係はどうなのであろうか。いろいろ面白い問題があるが、わかっていないことだらけである。

水素欠乏という特異性は、上述の高温星ばかりではない。B、A、Fぐらいの温度に相当すると思われる、“水星欠乏の星”(hydrogen-deficient star)が全天で五つ六つ知られている。一番明るくて有名なのは $\eta$  Sgrであるが、スペクトルが最も極端なのはHD 160641, 124448, 168476の三つである。この三つのスペクトルには水素らしいものの痕跡も見出されていない。これは容易ならぬことであつて、よくよく水素が少ないのでなければこういうことは起らないはずである。He:Hの比の値が1000ぐらいでも水素の線は出るはずである。

一体、水素がひどく少ない場合には、水素H、H<sup>+</sup>の代りに何が連続吸収をまかなっているのだろうか。O型からB3ぐらいまでの高温だと、ヘリウムや、ヘリウムから出た電子の散乱などで連続吸収がまかなわれる。温度がAからFぐらいに下ると金属の系列端などが水素の代理をつとめるのであろうが、この問題も

一度徹底的に考える必要がある。

3. A型特異星 高温型から少し下つてB7ぐらになると、いわゆるA型特異星(略称Ap型)が現われる。HD星表にも後添字pをもつて表現した特異星である。 $\alpha$  And,  $\alpha$  CVnなどをはじめ、明るい星でもこの型は珍しくない。くわしくいうと、マンガン星、ストロンチウム星、クローム星、シリコン星及びその雑種型などの種類があり、マンガン星は比較的に温度が高く、シリコン型は最低F0ぐらいいである。よくしらべるとSrやCrのように一見してそれとわかるほどは顕著でない元素、たとえば稀土類の線が異常に強いことがわかり、そのために稀土類型特異星という名でこの型を呼ぶ人もある。ちゃんとした手続きを経て元素の定量をした星は $\alpha$  CVnなど二三の星だけである。正常よりも1000倍程度の稀土類が見出されている。

この種の特異星にはスペクトルが周期的に変化するものが多く、磁場を持っているものが多い。ウイルソン山天文台ではA型特異星の明るいのは片つばしから磁場をしらべて、その大部分に誤差の範囲( $\pm 600$  ガウス程度)より大きい磁場を検出している。磁場のないAp星もあるが、これは視線方向と磁力線との幾何学的関係で測定にかからなこともあり得るから、そういう星で実際に磁場が無いとは断言できない。恐らくA型特異星のスペクトルの特異さは、磁場と密接な関係があると考えてよからう。

磁場の存在に関連して二つの大問題がある。一つは磁場の周期的変化が星の脈動によつて起るのか、それとも自転によつて起るかという問題であつて、いろいろの論争が行われていて、まだどちらが勝つともきまつていない。もう一つの問題は化学組成の異常は星の表面で磁場(またはその急激な変化)からエネルギーを供給されて、原子核変換が行われるためではないかという考えである。こういう考えが生れることは全く当然であるが、具体的な“料理法”はどうかというと、そう適確な理論があるわけではない。なぜ特定の元素だけがうまく作られて、他の元素が作られないかということ、Ap型の中にも種々のバリエーティ(Si型、Cr型、Sr型、Eu型、Mn型などの区別)がある理由を説明することが必要だからである。こういう一見複雑で不可解に見える現象も、複雑なればこそ却つて解決の道が案外簡単に見つかるかもしれない。

Ap型の問題を考えるときに注意しなければならないことは、特殊な元素の量がノーマルの1000倍とか2000倍とかいう数字である。大気の構造が正常で一樣であればこの数字は文字通りに受取つてよいであらう。

う。しかし、大気構造がわからない限りこの数字を馬鹿正直に信用することはできない。例えば斑紋大気の模型を考えてみよう。太陽では黒点は全表面積のせいぜい 1/1000 程度をおおうにすぎないが、その黒点がうんと大きくなつて、表面の半分が黒点になつてしまつたようなモデルを今、かりに考えるのである。

黒点のところは温度が低く、しかも磁力線が強く、稀土類元素の吸収線は温度と磁場との両方の協力で非常に強くなる。そして実際は 10 倍のものが見かけ上 1000 倍の含有量を持つように見せかけることもあるであろう。つまり、単純モデルの仮定から出された元素含有量の物すごい結果に眩惑されてはならないのである。

次の問題は、この種の特異星に存在する未同定のスペクトル線である。第 1 図の写真にも見られるように、3955, 3984 などの線はほとんど  $1\text{\AA}$  に近い等価幅を持つているのである。こんな強い線が 20 世紀も半ばをすぎた現在まだ同定されていないのは天文学者と物理学者との恥である。元素の料理法を考えることも結構だが、こういう地道な方面からもこの問題を攻撃することも忘れてはならない。

4. Am 型星 次の特異星は Am である。正式の名称は “metallic-line A-type star” であつて、言葉の意味は金属線がすべて異常に強い A 型星という意味である。A 型星を A1, A2, A3……と細かく分離する時に普通用いる判別法は  $\text{Ca}^+$  の K 線 (3934 Å) の強さであるが、Am は K 線の強さが A1 ないし A5 に相当しているのである。ところが K 線以外の一般の金属線は A8 ないし F5 に相当するほど強い。水素線や

色指数、絶対等級などから考えると、星は本質的には F 型の主系列星なので、metallic-line A-type star というのは適当した呼び名とは言えない。むしろ K 線の弱い F 型星と呼ぶべきであろう。

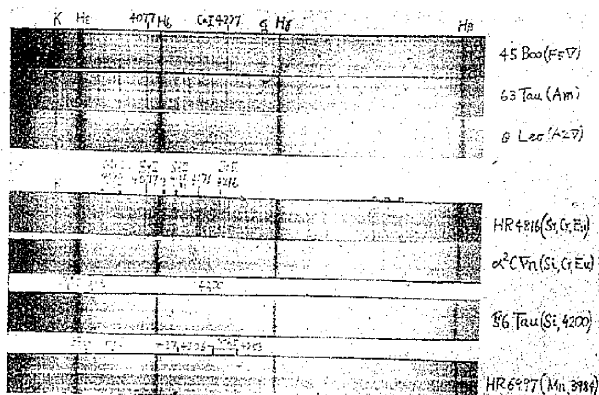
Am 型星の数は非常に多く、HD 星表で A1 ないし A5 と書いてある星の約 5% ほどはこの型だといわれている。こんなにザラにある特異星であるにもかかわらず、今から 10 年ほど前までは特別な名前では呼ばれていなかった。というのは、もしかしたら A1 と F0 との二重星の合成スペクトルではないかという疑いが完全には消えていなかったからである。この Am 型を一群の特異星として分離したことは、星の分類学上からいつてハーバード式分類法の確立以来の大事業というべきであろう。

Am 型のうちで定量分析の行なわれた星はまだ僅か 8 つにすぎず、殊に最もかんじんな  $\text{Ca}^+$  の K 線に関する定量の詳細が不明なので、はつきりした結論を出すことができないが、少くも数十倍の不足はまぬかれなれないと思われる。しかし中性  $\text{Ca}$  の 4227 線から定量したところでは、 $\text{Ca}$  の含有量の不足の程度はせいぜい (1/5) 倍くらいにすぎないらしい。 $\text{Ca}$  だけでなく、 $\text{Sc}$  も同じ程度に不足していることがわかつている。それでは  $\text{Ca I}$  と  $\text{Ca II}$  との間でも Saha 式で説明できないことがあるのだろうか、この点をよく確かめる必要がある。

いずれにせよ、カルシウムが見かけ上大いに不足していることは確かであるが、このような異常の起る原因を、ただちに化学組成のせいにするのは分析屋の好むところではない。 $\text{Ca}$  や  $\text{Sc}$  が何か特別な機構によつて普通よりも (Saha 式よりも) 高次電離が進んで  $\text{Ca}^{++}$  や  $\text{Sc}^{++}$  になつてしまつて観測にかからず、見かけ上  $\text{Ca}^+$  や  $\text{Ca}$  が少いように見えるのではないかと考える説がある。その特別な電離機構というのは、水素の電離電圧との共鳴を考慮に入れた衝突電離の機構である。Am 型だけにこういうことが起つて、普通の F 型で起らない理由は、F 型大気には二つの枝があつて、その二つとは対流平衡と輻射平衡とであるという。このへんになると、まだほんの臆説の域を出ていない。

## 5. 準矮星

次は F 型、G 型附近に最も多い準矮星である。金属線が非常に弱いのが特徴、その他、必ずではないが CH 分子の G 帯が弱々強いものが多く、CN 分子の帯は一般に弱い傾向がある。準矮星は高速度の星の中でも特に運動的特性の



第 1 図 Am 型と Ap 型の特異星

Am では、一般の金属線が F 型に相当する強さを持ち、 $\text{Ca}^+$  の K 線だけが早期 A 型に相当するほど弱い。Ap では印をつけたそれぞれの線が特に強い。元素の名前がついていないで波長だけ示した吸収線はすべて未同定線である。





d) 熱的でない(たとえば電磁的加速など)機構による原子核変換. Ap 型の磁変星には, こういうことが起っているかもしれない. どの特異星が上のどれに対応するかということを一言いあてすることは, 現在ではまだできない. ただこういう線にそつて考察を進めるといふ方針がサジェストされるだけである.

昨年末東大, 東北大及び東京天文台の有志十数名が一週間合宿して星の異常組成に関するシンポジウムを開いた. 本稿はその内容を紹介するのが目的であつたが, 限られた紙数のため詳細を書けないのは残念である. 討論会の大部分は現在までの観測データの批判的検討と, 各型の特異星についての総合的な勉強とに費

やされた. 互いに知識を交換し, 問題のありかを知る上に非常に有意義であつたことは確かである.

観測データを調べてみて参会者一同が痛切に感じたことは, 日本にナマのデータが少なくてよくわからないこと, 外国の観測データは各専門別で勝手にやつていて, 互いの連絡がよろしくないことであつた. 例えば Ap 型特異星で分光測光, 磁場の変化, 色指数と光度の変化など, 完全にそろつて観測されている星は全天でたつた二つしかないのである. それにつけても, 日本に大望遠鏡群の完備する日が一日も近くあつてほしいと思う.

#### ☆ 74 吋ドームの設計はじまる

74 吋反射望遠鏡設置についての準備は, 昨年敷地決定後も, 着々と進められている. ドーム室の建築設計は従来の略設計の域を脱して, 本格的設計をする段階になつた. 東大営繕課長, 工学部の 5 教授及び東京天文台の 7 委員を含む委員会が研究を始めている. ドームの建物は直径約 20 メートルの 2 階建て, 階上が望遠鏡, 階下が工作室, 暗室, 観測者待機室などである. この他, 参観者専用のガラス張り室, クーデ分光器室, 副鏡を交換するための鏡筒支持台, メッキ装置なども階上に設備しなければならない.

設計のときに技術的に最も難しいのは, ニュートン焦点で観測するときに用いるブリッジ(又はキャリヤーともいう)である. 望遠鏡がどんな姿勢になつていても容易で安全に観測ができなければならない. そのためにはドームのスリットに沿つての上下運動(水平を保ちながら)の他に, ブリッジ補助台の左右及び廻転運動と, さらにもう一つの先端はり出しをも附けなければならない. ドームの設計は観測の精度や能率にも影響すること甚大なので, 委員会の連中は 1/20 の模型(本月報表紙)と首っぴきで研究している.

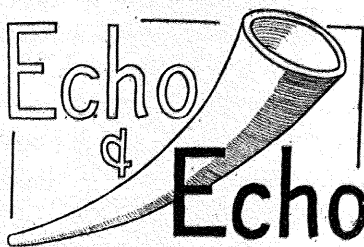
なお 74 吋反射望遠鏡の設置場所を中心とする半径約 2 キロメートルに沿う地域(約 360 万坪)は, 本年 1 月 17 日の官報で, 鉱区禁止地域に指定された.

(O)

#### ☆懸賞論文の募集

ドイツの科学者および医学者協会で次のような懸賞論文を募集しています.

題目 「拡散物質の凝縮による星の形成」(Die Entstehung von Ster-



nen durch Kondensation diffuser Materie).

締切 1958 年 4 月 30 日 24 時までにハンブルク天文台に必着のこと.

賞金 最優秀論文に対して 7000 ドイツマルク(邦貨にして約 60 万円). もし同程度に優秀な論文がいくつもある場合には分割して与えられる. また該当論文のないときは協会に返還される.

審査員 協会指名の次の三教授.

ビヤマン(L. Biermann, ゲッチンゲン大学), ヘックマン(O. Heckmann, ハンブルク大学), ウンゼルト(A. Unsöld, キール大学). くわしい応募規定は A. N., 283, 192, 1956 に出ていますが, 概略次のとおりです.

× × ×

A. 論文は次の事項に関し, 批判的概説をすること.

(1) ある星の集団の年令を判定する基礎及び星が星間物質から形成されつゝあることを仮定する理由

(2) 星間物質から星や星の集団ができるという, 今までの理論の批判

(3) 種々の星団の色-等級図及び種々のスペクトル型や種族の星の空間分布や速度分布についての理論的解釈

B. 関連した次のような問題, たとえば既成の星への新しい物質の累加及び二重星や多重星の形成等について論ずるか否かは応募者の自由である. 現実と非常に異なる物理的条件の下での星の形成についての議論は望まない. 応募篇数等についての制限はないが, 審査を容易にするために英仏独の三カ国語のどれかを使用し, 各篇ごとに写しを 3 部ずつ送ること.



## ジーゲルの「天体力学講義」<sup>1)</sup>

ポアンカレの名著「天体力学の新しい方法」<sup>2)</sup>によつて、それまで漠然と考えられて来た三角級数による展開が一樣に収斂するものではないということが知られるに及んで、一樣に収斂しない級数の数学的意味が殊に数学的な興味を中心となつて来た。このような問題はしかしながら、まだ問題の本質すらはつきりとは見出せないようなものであり、現在でも決して解決しているとは言えない。ポアンカレの後に彼の学風を受継いだ一人はいうまでもなくパーコフ<sup>3)</sup>である。けれども彼の精力的な研究にも拘わらず問題はまだまだすつきりとした形では表わされてはいない。ジーゲルは主として平衡点附近の収斂問題を興味の中心としているように思われる。

本書はゲッチンゲンにおいて1951~52年の冬学期に特に詳細に講義したものとともずいて、出版されたものである。序文に述べているように本書は天体力学のすべての部門に亘つて、色々な問題を取り上げているのではなく、主として彼の興味を惹く問題に限られている。即ち天体力学に現われる非線型微分方程式の解の存在とか、その位相数学的性質—周期性、安定性—等を中心をおき、実際の軌道要素の決定とか、摂動函数の展開とか、その積分と言つたような実用的問題に触れてはいない。またそれほど新しい結果を含むものではないが、問題に対するかなりはつきりしたイメージを与えていると思われる。全体として比較的読み易いものではあるが、初めてこのような問題に取りかかろうとする人々には多少無理であるかも知れない。それは問題を上に述べたことに限つても、その中で色々な人の研究を集めてあるのではなく、かなり主観的に排列をしていると思われるからである。けれども本書を手引として問題を考へて行こうとする人々にとつては一応よき導きとなると思われる。

### 第1章 三体問題

この章においてはラグランジュの方程式から始まつて (§1)、正準変換を述べ (§2)、さらにハミルトン—ヤコビの偏微分方程式に触れて (§3)、力学系の問題が、これらを解くことに帰することを述べる。さらに解の存在がコーシーの定理によつて与えられることを示す (§4)。けれどもコーシーの定理は微分方程式を

$$\dot{x}_k = f_k(x_1, \dots, x_n) \quad (k=1, \dots, n)$$

(以下この式を簡単に  $\dot{x} = f(x)$  と書くことにする)

とすると  $f(x)$  がある点  $x$  の近傍でリプシッツ (Lipschitz) の条件を満足する時、その点の近傍で解が存在し、単一であることを保証する。しかし我々の三体問題では二体もしくは三体が衝突する時はこの条件は残念ながら満されない。それ故この第一章で問題となることはコーシーの定理が破れる時、どのような特異点が現われるかということが中心になる (§6~11)。

この問題について解答を与えたのはスンドマン<sup>4)</sup>である。従つて本章では専ら彼の定理の証明と、その意味について述べる。スンドマンの定理によれば、解を時間の函数として与える時は、二体衝突の瞬間では分岐点が現われる。また全角運動量が0でなければ三体衝突は起らない。全角運動量が0でない時で、二体衝突が起る時は適当なパラメーターを用いて、座標、運動量、時間をこのパラメーターの巾級数で表わすことが出来る。

この定理によつて衝突が起つても超越特異点は起らず、適当なパラメーターを用いれば、その解析函数として解が表現されるということが保証される。しかしこれは解の存在の証明という点では画期的なものであるが、その解がどのような行動を示すのか、ということに関しては何ら期待することは出来ない。問題はそれ故コーシー流の局所的研究から大局的研究に移つて行かなければならない。

### 第2章 周期軌道論

この章では先ず平衡点附近の運動方程式

$$(1) \quad \dot{x} = f(x)$$

を考へる。  $f_k(x) = \sum a_{kl} x_l + \dots$  で  $x_k$  に関して収斂する巾級数で表わされるとする。先ずこの一次の部分を標準型にすることを考へる (§13)。これは一次代数の理論である。

§14~15 では方程式をハミルトンの形で与えて、一次の部分の固有値が純虚数なものが少くとも一組存在すれば、平衡点附近に周期解が存在することが示される。一般的にいえば、パーコフ<sup>5)</sup> が示したようにハミルトン系では平衡点附近の運動では一次の部分の固有値は  $\pm \lambda_i$  という形で与えられるが、 $\lambda_i$  が一次独立ならば、方程式は正準変換によつて

$$(2) \quad \dot{\xi}_k = \frac{\partial H}{\partial \eta_k}, \quad \dot{\eta}_k = -\frac{\partial H}{\partial \xi_k},$$

$$H = \sum \lambda_k \omega_k + H''(\omega), \quad \omega_k = \xi_k \eta_k$$

という形になる。しかしこれは形式的な変換であり、変換及び変換されたハミルトニアンは  $\xi, \eta$  の巾級数と考えて一般には収斂しない。もしこれが収斂すれば、 $x, y$  は  $\xi, \eta$  の解析函数となり、 $\xi, \eta$  は上の方程式を解くことにより、 $\xi_k = (\xi_k)_0 e^{\Lambda_k t}$ ,  $\eta_k = (\eta_k)_0 \times e^{-\Lambda_k t}$ ,  $\Lambda_k = \partial H / \partial \omega_k$  となる。ここである一つの  $k$  についてのみ  $(\xi_k)_0 \neq 0$ ,  $(\eta_k)_0 \neq 0$ ,  $(\xi_l)_0 = (\eta_l)_0 = 0$  ( $l \neq k$ ) とすれば  $\Lambda_k$  が純虚数であれば  $x, y$  は周期  $2\pi i / \Lambda_k$  をもつて周期函数となる。ジーゲルのいわんとする所は形式的変換が収斂しなくても今ここで考えたものに相当する周期解が存在することを主張するものである。勿論収斂すれば問題はない。

また不動点を用いて周期運動の存在を証明する方法についても述べる (§20~22)。これは主としてパーコフの定理の新しい証明を与える。平面の連続変換の場合について述べる。今次の変換を考える。  $S: \xi_1 = p(\xi, \eta) = u\xi + P$ ,  $\eta_1 = q(\xi, \eta) = v\eta + Q$ ,  $uv = 1$ ,  $\bar{p}(\xi, \eta) = q(\eta, \xi)$ , 変換は等積的であるとする。

この変換も形式的には適当な座標変換  $S: (\xi, \eta) \rightarrow (x, y)$  によつて  $x_1 = u'x$ ,  $y_1 = v'y$  という風になるのであるが、これは一般には収斂しない。それ故標準型にはもつて行かないで  $u$  が始めて常数ではなくなる所でやめて  $u = \exp(\alpha + r^{2l})i$  のような形であるようにする。この場合  $r^{2l}$  の係数は、適当な単位の変換によつて 1 であるようにしている。このような  $l$  が存在しない時は別に考える。ここではこのような形の変換に対して原点の近傍で充分大なる任意の  $n$  に対し、 $S^n$  に対して原点以外に不動点が存在することをいおうとする。パーコフはポアンカレが証明はしなかつたが予想した“幾何学定理”を自ら証明して、これを用いて証明したが、ジーゲルはここでこの定理を用いないで、直接証明している。

### 第3章 安定論

さて第3章にうつる。ここでの問題は平衡点の近くに初期値をもつ運動がすべての時間に対して平衡点の附近に留り得るか否かということである。ここで安定、不安定、混合型 (gemischter Fall) の定義を与える。安定とは与えられた近傍  $\Pi$  に対して適当な  $\mathfrak{B}$  があつて、 $\mathfrak{B}$  の任意の一点  $\mathfrak{p}$  を初期値にするような運動が  $-\infty < t < +\infty$  について  $\Pi$  に含まれている時であるとする。不安定とは、すべての  $\mathfrak{B}$  の点  $\mathfrak{p}$  が上のような性質を満足しない時である。この二つは排中律が成立たないものであつて、安定でも不安定でもないものが存在し得る。それを混合型という。つまり適当な近傍をとれば、少くとも一点の像はいつまでも  $\Pi$  の中

にあり得るが、同時に、どんな近傍に対しても、それに含まれるすべての  $\mathfrak{p}$  については  $-\infty < t < \infty$  で  $\Pi$  の中に留り得ない時である。これらの概念は勿論連続変換の場合にも同様に定義出来る。

変換  $z_1 = f(z) = \lambda z + a_2 z^2 + a_3 z^3 + \dots$  を考える。ここで  $z, \lambda, a_i$  は複素数、安定であるためには  $|\lambda| = 1$  であることが必要であることは容易にわかるが、これは十分でない。 $\lambda$  が適当なものに対しては安定となるその一つの条件 (十分) は次のようにいわれる。 $\lambda = e^{2\pi i \alpha}$  として適当な  $\epsilon, \mu$  を与えて、すべての  $n, m$  について  $|n\alpha - m| > \epsilon n^{-\mu}$  が成立つような  $\lambda$  については安定である。しかもそのような数は  $0 \leq \alpha \leq 1$  で稠密に、しかもこの測度が 1 であることが知られる。それ故測度論の言葉を借用すれば  $|\lambda| = 1$  なる殆んど全ての  $\lambda$  に対して、変換は安定であるということが出来る。ここで注意すべきことは、この条件は  $\lambda$  だけでいい得るのであつて、二次以上の係数にはよらないことである (§23~24)。

同様なことが本書では証明を与えてはいないが (1) において  $n = 2$  の場合にも、 $a_{kl}$  の固有値が互に等しくなく、しかも上にあげた条件に対応するものが満足されれば安定であることを著者は証明している<sup>6)</sup>。

しからばハミルトン系の場合はどうであろうか (§28)。この時は固有値が正負が一組になつて現われるから前の場合のようにには行かない。この時は前に述べたように形式的には正準変換によつて、標準型にもつてこられるが、これは収斂しない。収斂すれば勿論安定であるが、収斂しなくても安定である例は存在する (S. 192 ff)。  $n = 2$  の時は収斂するための必要条件は  $H(x, y)$  の係数の間に無限個の解析的關係が存在する時であることも著者によつて与えられた<sup>7)</sup>。しかしこれによつて実際の運動、例えば正三角形平衡点の附近の運動についてはどうなるかはわかつていない。

§30 においてはポアンカレの回帰定理の測度論的証明のやり直しから始めて、K. シュヴァルツシルトに發する木星による捕獲の測度論的考察をのべている。

- 1) C. L. Siegel: Vorlesungen über Himmelsmechanik, Berlin, 1956. 2) H. Poincaré: Les méthodes nouvelles de la mécanique céleste, tome 1 1892, 2 1893, 3 1899, Paris. 3) G. D. Birkhoff: Collected Mathematical Papers, Vol. 1-3, New York, 1950. 4) K. F. Sundman: Acta. Soc. Sci. Fenn. 34. No. 6. 1907. 5) G. D. Birkhoff: Dynamical System, Chap. 3, New York, 1927. 6) C. L. Siegel: Nachr. Akad. Wiss. Göttingen, Math. Phys. Kl., IIa 1952, 21-30. 7) Ibid: Math. Ann. 128 144-170, 1954.

(青木 信 仰 — 東大天文学教室)

## 無線報時を利用する人々のために(下)

飯 島 重 孝

## 無線報時の種類

現在世界各国から発信されている無線報時の総数は最低周波数 16kc から最高周波数 25Mc (25,000 kc) に至るまで約 100 波に達している。これらをその発信時間により大別すると、

- (1) 定時報時  
(2) 連続報時

の 2 種となる。(1) は毎日定刻に数分間づつ発信され、(2) は半日または終日殆んど連続に発信される形式のもので、上述の 100 波のうち 85% までは(1)に属している。

さらに見方を変えて、これを電波の性質上から大別すると、

- (I) 通常報時  
(II) 標準電波報時

の 2 種となる。(I) は古くから行われている形式で、信号に応じて断続する電波により秒信号を発射する。(II) は比較的最近のもので、無線周波数の標準となる電波を連続発射して、これに特別の変調方法で秒信号および音声の標準周波数等をのせている。

(I) は 16kc~200kc, および 4Mc~23Mc の範囲にわたつておのおの別々の周波数を使つて発信され、前述の総波数の 85% まではこれに属している。これに対して(II)の周波数は、例えばイギリスのMSF,

60kc のような特例は別として、国際的にすべて 5Mc 系 (2.5, 5, 10, 15, 20, 25Mc) に統一されている。わが国の JJY 報時の 4Mc は本年 9 月末で、8Mc は 11 月末で廃止されることは前号で既にお知らせした。

利用者の立場からは(II)の標準電波報時は、その連続性、多角的利用度からいつて極めて便利であるが、国際的に共通の周波数を使用している関係上、外国報時の混信妨害を受ける場合がある。また研究上からは、外国の標準電波報時を分離して受信比較することが困難となる。

これらの対策として発射時間に適当な窓をあけることや、国毎にその秒信号の表示方法を少しづつ違える等の処置がとられ或は考えられている。

わが国の JJC 報時は、前述分類の(1)および(I)に属し、JJY 報時は(2)および(II)に属する。

## 国内で受信出来る外国報時

前節の報時電波の放送電力は小は 100W 程度から大は 10kW に達するものがあり、わが国で実際受信出来るのはその内の 20~30 波にすぎない。第 1 表は参考までに、現在東京天文台で常時受信比較している外国報時を時刻の順序に並べたものである。報時発信形式については理科年表を参照して戴きたい。

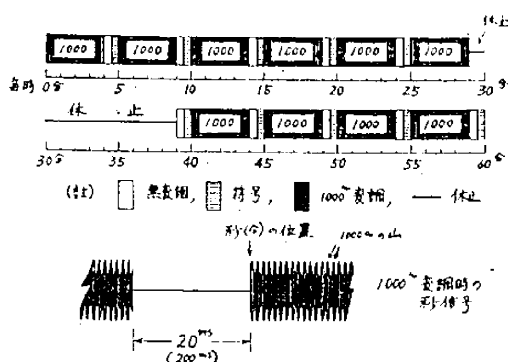
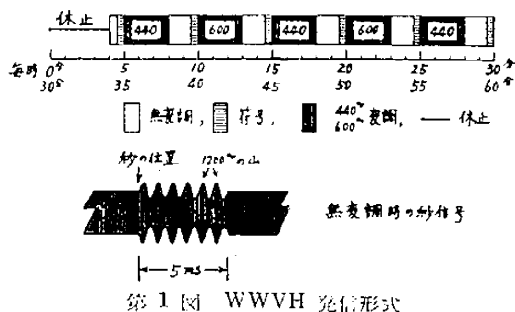
国内の一般利用者としては、通常 JJY または JJC 報時を受信すればよいので、これ以上第 1 表について贅言を要しないが、特にハワイから発射されている WWVH 報時はかなり強く到来し、場所と時間によつては国内の JJY 報時と相当混信する場合が起る。そこでこれについて以下若干触れておきたい。

第 1 図は WWVH 報時の発信形式で、5, 10, 15Mc の 3 波が図のような毎時間のプログラムで連続発射されている。音声周波数の変調は 5 分毎に交互に、440c/s 及び 600c/s で繰返えされ、秒信号は 5ms の間 1200c/s の変調波の 6 サイクルによつて示されている。無変調時の秒信号は識別し易いが、変調時の秒信号はその両側に 440c/s または 600c/s の変調波が隣接していて、識別し難い。

第 1 表 東京で受信出来る外国報時

| 世界時   | 日本標準時 | 呼 名               | 周波数      | 形式  | 天 文 台      | 発 信 局         |
|-------|-------|-------------------|----------|-----|------------|---------------|
| h m   | m h   |                   | kc       |     |            |               |
| 00.00 | 09.00 | NSS               | 12,804.  | a   | Washington | Annapolis     |
| .30   | .30   | VHP               | 17,256.8 | a   | Canberra   | Belconnen     |
| 06.00 | 15.00 | NPG               | 12,966.  | a   | Washington | San-Francisco |
| .30   | .30   | WWVH              | 10,000.  | s   | "          | Hawaii        |
| 08.00 | 17.00 | VHP               | 8,478.   | r   | Canberra   | Belconnen     |
| 09.36 | 18.36 | TQG <sub>5</sub>  | 13,873.  | r   | Paris      | Pontoise      |
| 10.00 | 19.00 | GIC <sub>37</sub> | 17,685.  | e   | Greenwich  | Rugby         |
| .30   | .30   | WWVH              | 10,000.  | s   | Washington | Hawaii        |
| 11.50 | 20.50 | LQC               | 17,550.  | r   | Bergrano   | Monte-Grande  |
| 12.06 | 21.06 | DAN               | 16,978.  | r   | Potsdam    | Norddeich     |
| 13.00 | 22.00 | TQG <sub>5</sub>  | 13,873.  | e   | Paris      | Pontoise      |
| 18.00 | 03.00 | GPB <sub>30</sub> | 10,332.5 | e   | Greenwich  | Rugby         |
| .40   | .40   | (Ptm.)            | 4,525.   | (a) | Potsdam    | Potsdam       |
| 20.00 | 05.00 | NSS               | 9,425.   | a   | Washington | Annapolis     |
| .06   | .06   | TYC <sub>9</sub>  | 10,775.  | r   | Paris      | "             |
| 21.00 | 06.00 | FYA <sub>2</sub>  | 7,428.   | e   | "          | Pontoise      |
| 22.30 | 07.30 | WWV               | 10,000.  | s   | Washington | Beltsville    |
| .36   | .36   | TQG <sub>5</sub>  | 13,873.  | r   | Paris      | Pontoise      |
| 23.50 | 08.50 | LQB               | 8,167.8  | r   | Bergrano   | Monte-Grande  |

註 a: アメリカ式発信形式 s: 標準電波 r: リズミック式発信形式  
e: イギリス式発信形式



写真(1)はこの WWVH 報時の無変調秒信号を東京天文台で受信したものの一例で、下半は 1ms 毎の時間目盛である。写真のものはかなりきれいな方で、もつとくづれた波形となるものが多い。写真の例でも、よく観察すると多重反射波の重畳により、1200 c/s の山が 6 つ以上識別出来る。

#### 国内無線報時

(i) JJC 報時 東京天文台の発信時計から発信された秒信号は、ケーブルにより東京電信施設所を経由して、千葉県にある検見川送信所 (140°04'7E, 35°38'6N) 及び白井送信所 (140°11'9E, 35°43'N) へ送り込まれる。ここから第2表に示す周波数および電力で4波が同時発射されている。発信時間は毎日午前 10<sup>時</sup>50<sup>分</sup> から 11<sup>時</sup>00<sup>分</sup> および午後 08<sup>時</sup>50<sup>分</sup> から 09<sup>時</sup>00<sup>分</sup> の2回、平均時式の秒信号が、呼出符号の後に

第2表 JJC 報時 についてそれぞれ5分間発信されている。

| 周波数     | 電力  | 送信所 |
|---------|-----|-----|
| 39.35   | 5   | 検見川 |
| 4316    | 5   | 白井  |
| 8702    | 1.5 | 検見川 |
| 13051.5 | 5   | 白井  |

て、1957年1月1日から現在の平均時式秒信号に置換されたものである。なお午前 11<sup>時</sup>01<sup>分</sup> 及び午後 09<sup>時</sup>

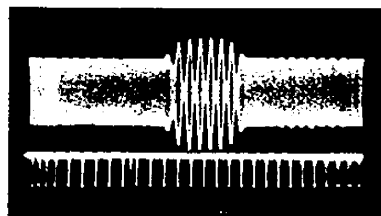
01<sup>分</sup>に始まる3分間の日本式報時——分報時——は従来通りである。

参考までに JJC、39.35 kc および 8702 kc の秒信号の東京天文台での受信波形を写真(2)および(3)に掲げる。写真(2)は長波で立ち上がりが多少なだらかであるが、伝播経路が単純なため波形も素直である。写真(3)は短波で、最初の波頭は地表波によるもので、それより約 1ms あとの段は、F<sub>2</sub> 電離層の一回反射波が到来重畳されたものである。

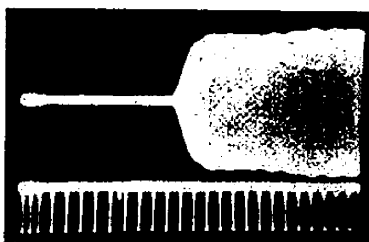
この JJC 報時は東京天文台の決定する日本標準時の最も直接的な表示であり、船舶、地震観測等になお広く利用される他、特に 13051.5 kc の波はパリーの報時中央局でよく受信されて、国際時刻比較に重用されている。

(ii) JJY 報時 郵政省電波研究所標準課 (139°31'4E, 35°42'0N) から発射される最も利用度の高い標準電波報時である。すでに前号でお知らせしたように、従来の 4Mc および 8Mc は本年9月および11月までで廃止されるので、利用者は受信態勢を 5Mc 系へなるべく早く切換えられた方がよい。

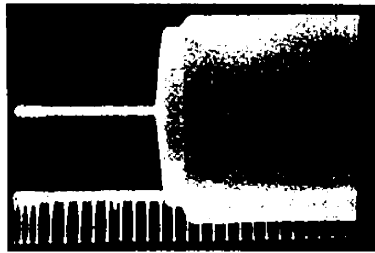
この JJY 報時の発信形式を第2図に示した。国際時刻比較その他の要望を考慮して、2.5, 5, 10, 15Mc



写真(1), WWVH 10Mc の受信波形 (1956年12月21日 世界時14時50分) 東京天文台受信



写真(2), JJC 39.35 kc の秒信号受信波形 (1957年1月14日 世界時2時) 東京天文台受信



写真(3), JJC 8702 kc の秒信号受信波形 (1957年1月14日 世界時2時) 東京天文台受信

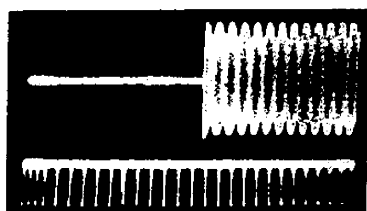


写真 (4), JJJ の秒信号 (変調時)  
(1957 年 1 月 14 日 世界時 6 時)  
東京天文台受信

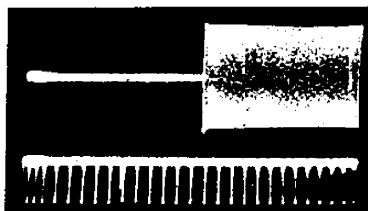
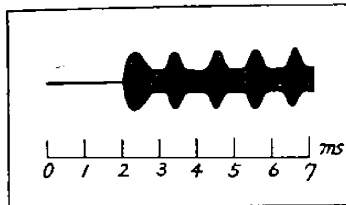


写真 (5), JJJ の秒信号 (無変調時)  
(1957 年 1 月 14 日 世界時 6 時)  
東京天文台受信



第 3 図, JJJ の遠距離受信波形例  
(4 Mc)  
(1955 年 7 月 28 日 世界時 9 時)  
富山にて受信

の波はすべて毎時 29<sup>m</sup>~39<sup>m</sup> の 10 分間中断する。秒信号の表示方法は従来通り、日本独特のもので、秒(分)信号に先立つて 20 ms (200 ms) 間電波が切れる。この切り方は無変調時も符号時も常に行われ、従つて受信機の中間周波出力方から信号をとり出せば、前記 29<sup>m</sup>~39<sup>m</sup>を除いて、連続した秒信号が利用出来る。

今まで 10 分単位で行われていた符号も今年から 5 分単位となり、また符号では局符号、時刻符号、電波警報の他に時刻のアナウンスも入っている。

写真 (4) および (5) はこの JJJ 報時 (4 Mc) を東京天文台で受信した秒信号波形で、(4) は変調時、(5) は無変調時のものである。いつでも 20 ms 間切断して電波が再び立上る秒の時間を示している。東京天文台は電波研究所から約 4 km の至近距離にあり、電波は直接波として到来するため写真のようなすっきりした波形となるが、数十 km 以上離れた地点ではやはり、電離層からの反射波だけとなり、多重波の干渉の

結果かなり波形がくずれる。

第 3 図は富山で受信された JJJ, 4 Mc の 1000 c/s 変調時の秒信号波形を模写したものであるが、多重波の干渉により、本来正弦波であるべき変調波形が相当歪んでいるのが判る。この時の伝播通路は Es 層 (スボラディック E 層) および F<sub>2</sub> 層反射波の二種類の重量結果と考えられている。

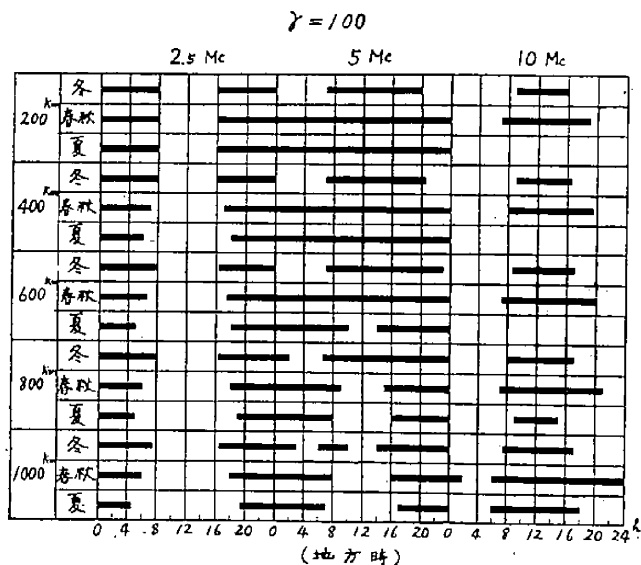
(iii) ラジオ報時その他 要求される精度によつては、日常われわれのなじみ深いラジオ報時が利用出来る。例えば 1956 年 1, 2, 3, 4 月中の NHK の東京放送局の時報の精度は、2300 回のうち 0.01 秒以下の誤差は全体の 86%, また 0.1 秒以下の誤差は全体の 99.8% となつている。

また地方局の場合は線路による伝送時間が、北海道九州で約 0.02 秒かかつて、これだけ東京より遅れる。計算となるが、精度そのものは上記中央局の場合と大差ないものと思われる。

### JJJ 報時の受信

前述したように、至近距離は別として、報時電波ははもつぱら電離層の反射を介して伝達する。電離層に昼間だけ現われて高さが約 110 km、突抜周波数 2~4 Mc の E 層; 高さが 300 km 前後で、突抜周波数が 4~12 Mc の範囲にある (昼間高く夜間は低い、また昼間では春秋の季節が特に高くなる) F<sub>2</sub> 層がある。また夏季は特に上述の F<sub>2</sub> 層から分離して、高さ約 230 km、突抜周波数 3~6 Mc の範囲に、昼間だけ F<sub>1</sub> 層が介在する。

更に不定期に E 層と同じ高さに出現して、その突抜周波数が通常の E 層のそれよりはるかに高い F<sub>1</sub> 層がある。この F<sub>1</sub> 層は特に夏季には強烈で、その突抜周波数は F<sub>2</sub> 層のそれに匹敵する場合もある。



第 3 図 送信点からの距離による JJJ の受信可能時間



これら電離層群は、季節、時間により変動するので、この変動の平均的な動きを見越して、場所時間に応じて受信し得る最適の周波数が選択されなければならない。

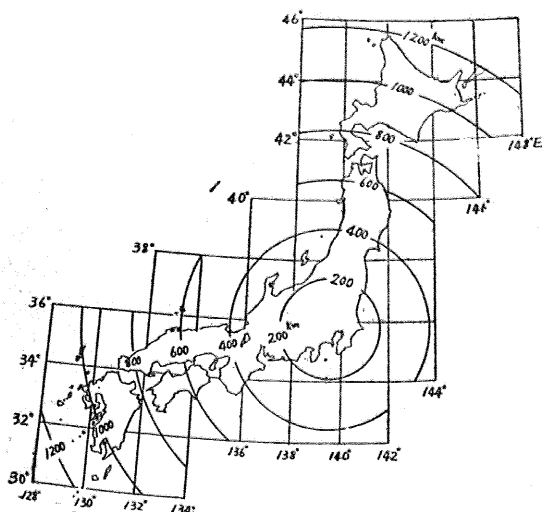
第3図は JJY 報時の 2.5, 5, 10 Mc (電力はいづれも 2 kW) を受信して、受信電界強度 20 db ( $1\mu V/m$  を 0 db としている), すなわち水平部 5 m, 垂直部 2 m 位の逆 L 型アンテナを用い、5 球スーパー受信機で楽に受信し得る時間範囲を、JJY 局からの距離別に黒線で表示している。

ただし、ここでは E<sub>s</sub> 層は不定期で予想がむづかしいので、これによる伝播を考慮していない。したがって実際の受信可能範囲は F<sub>2</sub> 層の出現により一層ひろがるはずである。

また前述の突抜周波数は太陽の黒点数  $r$  の増加につれて高くなるものであつて、第5図の結果では  $r=100$  として計算されているが、1957 年の予想はこの値よりさらに幾分高くなるようである。このことも図の受信可能範囲を一層楽観的にする材料となる。

いづれにしても、日本内地では 2.5 Mc (午後 5<sup>h</sup> より翌午前 8<sup>h</sup> の夜間だけ発射) と 5 Mc を並用すれば、殆んど終日 JJY 報時が受信出来る模様である。

東京天文台で受信した場合、JJY 報時の各秒毎のブラツキは  $\pm 0.01$  ms 以下であり、また周波数誤差は常に  $2 \times 10^{-8}$  (1 億分の 2) 以内であるが、これを



第4図 JJY 送信点からの距離

遠距離で受信する場合は、伝播通路の変化により秒信号は 2~3 ms; また電離層の上下運動により、周波数では  $1 \times 10^{-7}$  (千万分の 1) に近い変動を示すこともある。

#### むすび

本稿をまとめるに当り、電波研究所の倉地標準課長より種々有益な資料を頂戴した。またラジオ時報の精度は NHK 技術部加藤倉吉氏の調査によるものである。ここにあわせて深く感謝する。

### 本会の人工衛星実視観測の計画

来る 7 月より開始される国際地球観測年に際して進空を予想されている人工衛星については、既に本誌においてもその概要を紹介してきたが (第 49 巻第 11 号), この計画の目的とする種々の精密研究の端緒となる実視による位置観測を、本会において会員諸氏の協力を得て積極的に推進することとなつた。

これは人工衛星の軌道観測に関する内外の公式連絡者として日本学術会議の地球観測年研究連絡委員会より指名された宮地政司氏よりの要請に基き、毎日新聞社より観測資金の提供をうけて同社と協同して実施しようとするものである。観測の大意はスカイアンドテレスコープ所載の衛星観測回報に示されているものに準じ、日没後または日出前約一時間、南北線上に配置された 10 人程度の観測者が固

定した望遠鏡で視野を衛星が通過するのを待ちかまえて、子午線通過の時刻とその時の衛星の赤緯とを測定することである。従つて一つの観測班には予備員を含めて十数人の観測員が待機していることが必要であり; 各班の責任者となられる方々は人員の確保、資材の整備、或は観測の指導や種々の連絡など多大の御苦勞をおねがいすることになると思われるが、既に次の各氏からは快諾の御申出を頂き本会としてまことに感謝にたえない。この観測の国際的に重要であることに鑑み、今後本会を総連絡所として衆智をあつめ観測の成功のため努力したいと考えている。

旭川 堂本義雄氏, 仙台 仙台天文台及び吉田正太郎氏, 東京 加藤藤吉氏, 豊橋 金子功氏, 名古屋 山田博氏, 高松 三沢邦彦氏, 金光 藤井永喜雄氏, 中津 中野繁氏, 福岡 坂上務氏, 長崎 佐藤隆夫氏



◇グリグ・シェレルupp周期彗星の発見 周期 4.9 年の周期彗星 Grigg-Skjellerup は 1957 年 2 月近日点通過と推定されていたが、昨 1956 年暮 12 月 29 日 8 時ブラッシャー天体写真儀の乾板より東京天文台の富田弘一郎氏によって再発見された。29 日 19 時 43 分の位置は  $\alpha 14^{\text{h}}14.3^{\text{m}}$ ,  $\delta -27^{\circ}38'$  (1956.0), 光度は 14 等で拡散状であつた。東京以外では今の処 Osterbrock 氏による 1957 年 1 月 2 日の観測位置が発表されているだけである。(下保)

◇散開星団の質量光度比 恒星系の質量光度比 $\mu$ というの、その系の総質量と全光度を、いずれも太陽単位で表わした値の比であつて、系内に含まれる星の特性（種族とかH $\beta$ の別や、いろんな型の星の存在比など）を知る一つの目安となる量として重要視されている。従来、太陽付近では $\mu=4$ 、球状星団 M92 では 0.8（前に Wilson-Coffeen は 2 という値を導いたが、その後 Schwarzschild-Bernstein-Ap. J., 122, 200, 1955—によつて改良された）、銀河系外の渦状星雲では数ないし数十、楕円星雲で数十ないし数百というような値が与えられていた（Schwarzschild, A. J., 59, 273, 1954 参照）。最近 Mawridis (Zs f. Ap., 41, 35, 1956) は、いくつかの散開星団について、この $\mu$ を計算した結果を発表している。

まず総質量の方はいわゆるヴィリアル定理から求めている。一方全光度は比較的明るい星々のみで決るので、各星の距離と、カタログにある星の見かけの等級から計算した絶対光度を合計することによつて、その漸近値が得られよう。こうして求めた $f$ の値は、プレヤデス 0.1、ヒヤデス 0.4、プレセペ 0.8 となつた。

球状星団と棒状星雲で2桁も $f$ が違ふことは前から

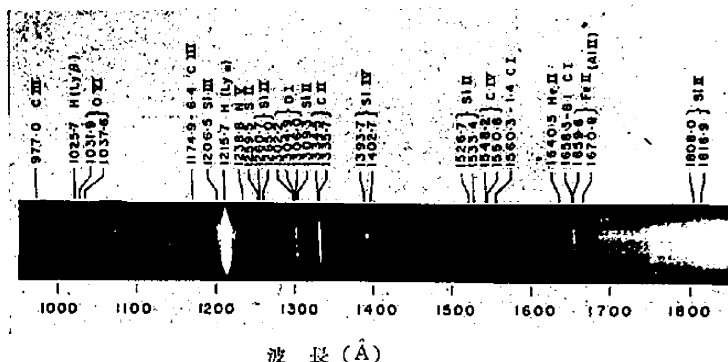
注目されており、同じ種族Ⅲの系とはいってもかなり内容が違うのではないということが最近盛に論議されている（本誌 49, 129, 1956 参照）。

Mawridis はここへさらに、散開星団（種族 I の恒星系）と球状星団が、ほとんど相接する  $f$  の値をとるという結果を加えたわけである。（高瀬）

## ◇極端紫外線領域の天体観測

Sky and Telescope 誌 (16, No. 2, 1956) によれば、ロケットを使用して太陽の紫外線からX線にわたる領域の観測に着手と成果を収めているアメリカ海軍研究所で、バイラム (E. T. Byram) 等は、昨年 11 月 17 日午前 2 時 (地方時) Aerobee ロケットを使用して、初めて太陽以外の天体観測に成功した。このロケットは数個の視準光子計数管 (Collimated photon counter) を搭載して 104 km まで上昇し、1100~1340 Å の波長中に感度のある計数管では強い散乱夜光 (diffuse sky glow) を記録した。また 1220~1340 Å のものでは、三つの強い天体が観測された。これらの三天体は、いずれも O 型、B 型等の所謂熱い星で、 $\tau$  Velorum,  $\kappa$  Puppis, レグルス ( $\alpha$  Leo) と報ぜられている。これらのことについては、ハーバード天文台のデヴィス (R. J. Davis) が、Sky & Telescope 誌 15, No. 9, 1956) で紫外線領域による天体の等級を計算したものど一致している。これら三つの星の観測結果から明るさを測定することは可能であり、理論的な計算との比較が期待される。外に銀河面上にもわずかながら光源があるらしいが、明らかな説明はない。

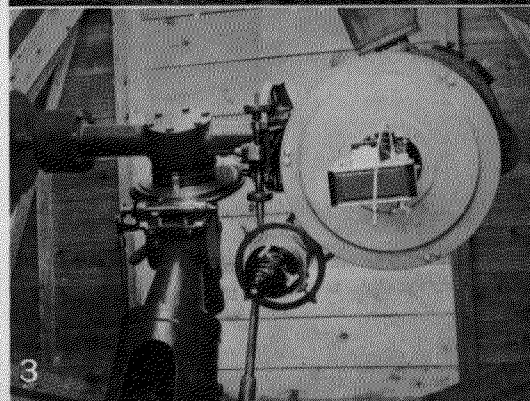
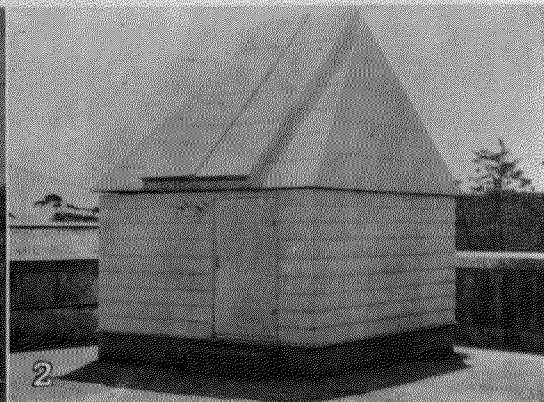
尚本誌本巻1月号で一部は既にお知らせしたがNR  
Lロケット班が撮影したスリット分光器によるライマ  
ン $\alpha$ ,  $\beta$ の写真, 及びコロラド大学が145 kmの高度  
で対物ブリズム分光器で得たライマン $\alpha$ 輝線による太  
陽単色光写真を第1図及び第2図に掲げた。(西)



第1図 1955年3月21日、アメリカ Naval Research Laboratory による、ライマン  $\alpha$  ( $1215.7\text{\AA}$ )  $\beta$  ( $1025.7\text{\AA}$ ) 等のスペクトル写真

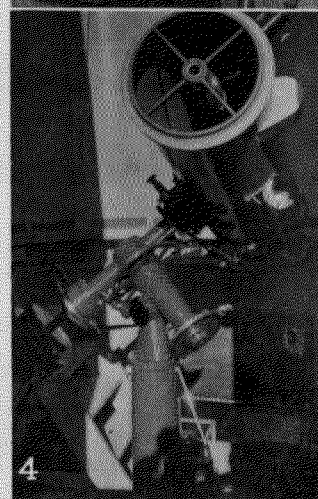


第2図 ライマン  $\alpha$  の単色太陽  
写真. 1956年5月8日. 高度  
145km. 像の径 2.8mm. (J.  
Geophys. Res. 1956 より)



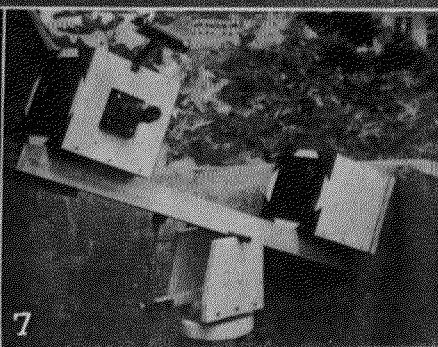
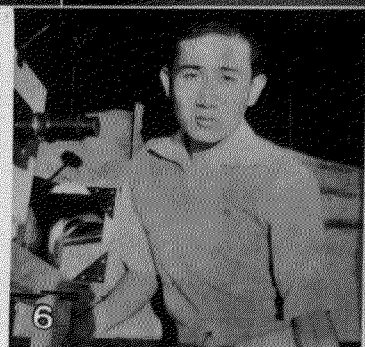
◇九大農業気象学教室の望遠鏡 九大農学部農業気象学教室は坂上務氏の熱意によって、観測用の諸器械類が着々整備されている。1)は同教室の遠望、屋上に風信器とならんで第一観測室が見える。2)は第一観測室。3)はそこに収められた30 ㎝反射赤道儀を後方から見た処である。最近同教室ではシンチレーションの観測に力を入れておられるとのこと。

◇富山天文台の新ドーム 4)は富山市奥羽山公園に新築された市立天文台の新しいドームで、直径5m、屋根の外まわりは鉄板、スリットには厚さ3mmの亚克力樹脂板をはった。ドームの階下は事務室で、近く北側に研究室暗室を含む ※

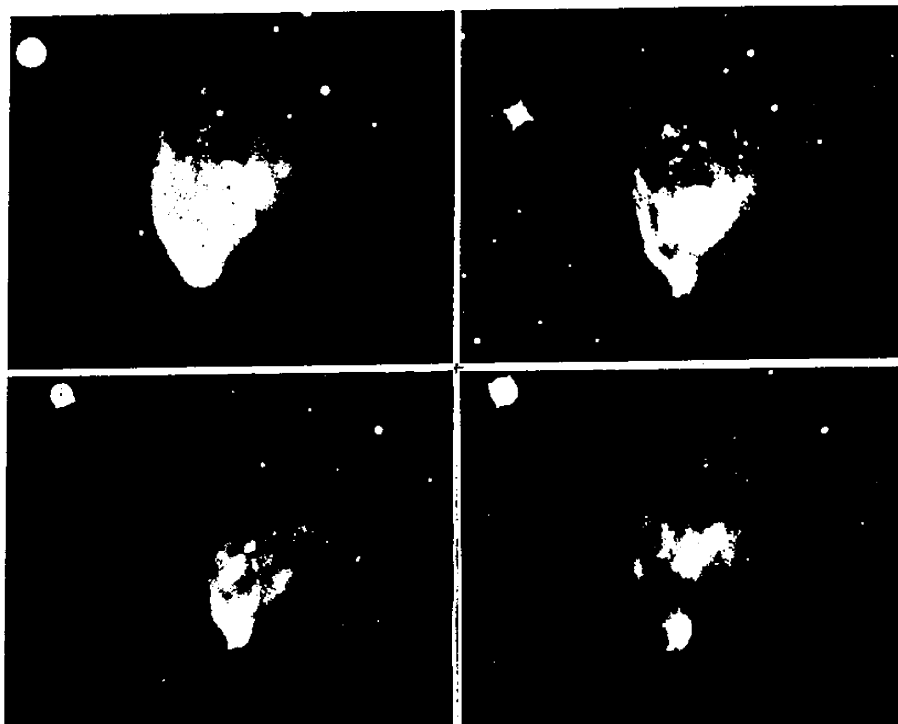


※物が出来る予定とのこと。5)はそのドームに収めた16 吋反射望遠鏡を前から見たところ。

◇高知の関勉氏とその愛機 6) 昨年10月6日クロメリン周射彗星の回歸を独立発見した高知市の関勉氏と7) その愛機15 ㎝反射望遠鏡、シーズン式架台である。



# ☆ 3 月 の 空 ☆



## 変形星雲 NGC 2261

一角獣座にあり、先月号写真の下に当り、R Mon を頭にして群星状に拡がっているが、その形状がよく変化するので変形星雲として名高

い。左上は200吋望遠鏡竣工最初のテストとして、1949年1月26日にこの星雲の発見者ハッブルにより撮影されたもの。右上は1920年1月26日、左下は1920年9月18日

右下は1921年11月1日に、それぞれ100吋望遠鏡で撮影されたもので、かなりいじりしい変化が見られる。変化が早く、わずか一日で変化が認められることもある。

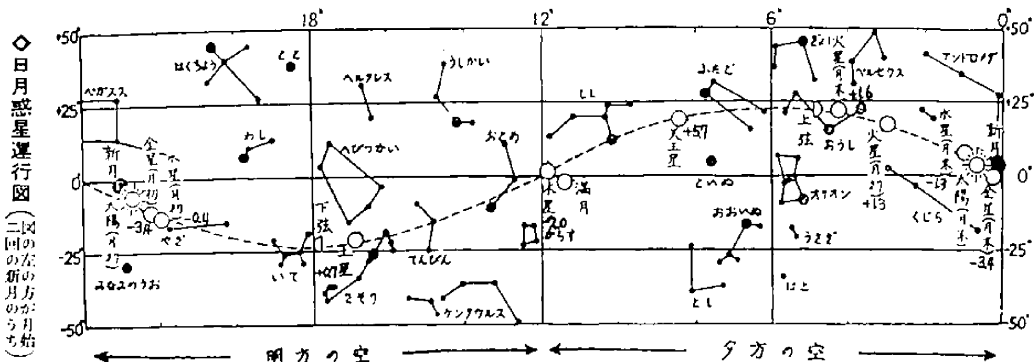
## 東京に於ける日出入および南中 (中央標準時)

| 月  | 夜明   | 日没   | 方位   | 南中    | 高度   | 日入    | 日暮    |
|----|------|------|------|-------|------|-------|-------|
| 日  | 時 分  | 時 分  |      | 時 分   |      | 時 分   | 時 分   |
| 2  | 5 38 | 6 11 | -8.4 | 11 53 | 47.0 | 17 37 | 18 9  |
| 12 | 5 25 | 5 57 | -3.7 | 11 51 | 50.9 | 17 45 | 18 18 |
| 22 | 5 11 | 5 43 | +1.2 | 11 48 | 54.8 | 17 54 | 18 26 |

## 各地の日出入補正值 (東京の値に加える)

(左側は日出、右側は日入 に対する値)

| 分       | 分   | 分       | 分   |
|---------|-----|---------|-----|
| 鹿兒島 +36 | +38 | 鳥 取 +22 | +23 |
| 福 岡 +37 | +38 | 大 阪 +17 | +18 |
| 広 島 +28 | +30 | 名古屋 +11 | +12 |
| 高 知 +24 | +26 | 新 潟 +3  | +3  |
|         |     | 根 室 -23 | -24 |



昭和32年2月20日  
印刷発行  
定価40円(送料4円)  
地方売価43円

編集兼発行人  
印刷所  
発行所

東京都三鷹市東京天文台内  
東京都港区芝南佐久間町一ノ五三  
東京都三鷹市東京天文台内

廣 瀬 秀 雄  
笠井出版印刷社  
社団法人 日本天文学会  
郵便口座東京13695