

歐洲の天文臺を訪ねて	萩原雄祐	3
惑星大氣の探索 (I)	村山定男	6
Guiding Telescope——天體曆・水晶時計		10
雜 報		11
1940 年以後の小惑星の發見		
電波による銀河系の構造		
地球自轉速度の周期的變化		
星 の 磁 場		
太陽輻射の變化による氷河時代の説明		
昭和 26 年の主な曆象		14
月 惑 星 出 沒 圖		15
1 月 の 天 象		16
表紙寫眞——惑星の表面の紫外スペクトル, 上二個は火星の極冠及び赤道帶, 中央は土星の輪, 下は天王星。		

本 會 記 事

編集係より 本第 44 卷から雑誌らしい體裁を整えて表紙をつけ、全體で 16 頁として發足することになりました。表紙寫眞は本文に關係する主なもの、或いはニュース價值のあるものを毎號載せる豫定であります。ただ體裁をよくしただけでなく、表紙も充分に利用するつもりであります。編集方針、内容についての御希望、御意見を頂ければ幸です。

天文學普及講座

1 月 20 日 (土) 午後 1 時半より上野公園國立科學博物館にて、本會及國立科學博物館共同主催

天文ニュース解説 廣瀬秀雄氏
星 團 の 話 水野良平氏

天文學叢書 5 「天體觀測入門」發行について

本會編集になる天體觀測全般についての入門書として企畫したもので、よりよくするため發行が遅れましたが近く刊行されます。御期待を乞う。なおその附屬書として下記の二書も近く發行されます。

日本天文學會編「觀測用星圖」

日本天文學會編「太陽經緯度圖」

尙流星觀測用として下記のもの發賣中です。

日本天文學會編「肉眼恒星圖」

恒星社發賣、定價 250 圓

丸 善 新 刊

全編新組増頁
の 更 新 版

理 科 年 表

東京天文臺編纂
昭和 23 年版

A 6 判 600 頁・定價 250 圓

12 月 下 旬 發 賣

昭和 25 年 12 月 20 日 印刷 發行

定價金 30 圓(送料 3 圓)

編輯兼發行人 東京都北多摩郡三鷹市東京天文台内
印刷所 東京都港區芝南佐久間町一ノ五三
發行所 東京都北多摩郡三鷹市東京天文臺内

廣 瀬 秀 雄
笠 井 出 版 印 刷 社
社團法人 日 本 天 文 學 會
振替口座東京 13595

歐洲の天文臺を訪ねて*

萩 原 雄 祐**



ベルギーとスイスで開かれた二つの国際會議に出席したあと、時日と費用の許す限り天文關係の施設を見學した。ここにその概略をのべよう。

ベルギー ウックルの天文臺を訪ねた。ここは午環觀測、小惑星の觀測が續けられており、6個の水晶時計を備えるべく地下室の工事中であつた。36時の反射鏡は、ドイツ軍がニューヨーク爆撃のロケットの徑路をしらべるために持去つたが、戦後探し出して持ちかへつていた。しかしすぐに使えるかどうかは疑問である。アフリカのベルギー領コンゴに電波天文學の施設をつくるべく場所を選択中とのことであつた。なお天文學ではないが、天文臺のなかにある Nicolet 等のやつている氣象研究所では氣象觀測をすべて電氣的に自記させていた。これらの器械はフランス製であつた。また Nicolet は夜光の研究をしているが、發光層の高さと強度のよい値をえているようである。

スイス チューリッヒの街の中にある天文臺は豪長 Waldmeier の他に觀測者2名という位の小さいもので、ちょうど修繕中であつた。スペクトロヘリオスコップは東京天文臺の方がよい。觀測は毎日行われていないようである。ここは周知のように太陽黒點觀測とコロナの資料をあつめる國際的な中心で、黒點のために直徑 10 cm 以上の太陽寫眞を毎日 1 枚ずつ、ウイリソン山、モンテ・マリオなどから送つて來ている。

アロザのコロナ觀測所は、スイスの東南、スキーで有名なサンモリツの近くのアロザという避暑地兼スキー場から近いところにある。ホテルなどのあるにぎやかな場所から歩いて數十分という近さで、電氣や温湯の設備もよくととのつてゐる。ドームに附屬する建物は、壁が 40 cm 厚さの石、2 cm のコルク、木材から出來ていて、屋根は銅板張りである。Waldmeier は年二回家族とともにここに立てもつて觀測する。コロナグラフの直徑 12 cm、焦點距離 120 cm、遮光板の半径は太陽像のそれより 1% 大きくし、天氣の悪い日は 2% にする。分光器は直視プリズムである。コロナの觀測は、太陽の北極から 5° おきに強度を眼視で測るがこれは 30 分ほどでできる。線の強度の比較は、 λ 6374 の赤色線ではネオン放電管により、また λ 5303 の綠色線にはタリウム放電管がよい。また天空散亂光と比較することもできる。アメリカでは太陽の周縁にそう曲つたスリットを使つているが Waldmeier はまつすぐなスリットの方がよいと云つていた。

觀測出来る日はアロザで 50% 位、またドイツのウエンデルシュタインでは 40%、アメリカではクライマックスは 50% だがサクラメントピークを併せると 90% になるという。

なおスイスで聞いた話によると、オランダでは、ライデン、ウトレヒトの兩天文臺とフィリップス會社の協同で、宇宙電波の觀測を始めてゐるとのことであつた。特に v. d. Hulst が 22 cm 附近に水素分子による輻射がある筈だというので、それをたしかめるために直徑 7.5 m の反射鏡型電波望遠鏡を使つて觀測中で、更に大きなのを建設中の由。アムステルダム天文臺長であつた Pannekoek は隱退して天文學史の著述にあたつており、後任の Zanstra はプロミネンスの理論をやつてゐるようである。

ドイツ ウエンデルシュタインのコロナ觀測所を訪ねようと朝チューリッヒを立つて夕方5時頃ミュンヘンに着く。迎えてくれた Müller の案内でここから1時間ばかりのローゼンハイムに降り、名もウエンデルシュタイン・ホテルというのに泊つた。この Müller はなくなつた Müller の息子さんである。はじめマヤ天文學を研究し、方々を旅行した人らしい。ちやう

* 本稿は萩原博士の數回の談話をもとにして編集係でまとめたもので、なお今まですでに紹介されたところはなるべく簡単にした。人名の敬稱は略した。文責は編集係にある。

** 東大天文學教室、東京天文臺

どアイスランドにいたとき大戦が始まったので、船の火夫になつて危く難をのがれたという體驗の持主で、今はウェンデルシュタインの觀測所長をやつている。

翌朝一つさきのブルンネンブルグという驛で降り、1時間ばかり登山電車でのぼると、そのきりたつた岩山の上にコロナ觀測所がある。岩を切り開いて鐵の手スリをつけた二十數回折れ曲る階段を登るのである。

コロナグラフは直徑 10.5 cm, 焦點距離 165 cm, やはり直線スリットを縁に切線狀にあてて眼視的に觀測する。ちようどその日晴れ間があつたので、「ちよつと失禮」といつて Müller 氏が觀測していたが、5°おきに讀んで 10 分位で終つてしまつた。そして私が見せてもらおうと思つたらたちまち雲が出て駄目であつた。

散亂による天空光は、太陽の中心輝度の 10^{-6} を單位として、よいときは7位。これが200以上になれば觀測はできない。測定値はいずれも散亂光を補正する。コロナグラフでは寫眞も映畫も撮れる。また光電管による強度の測定もやつている。

ウェンデルシュタインは大戦中に建設されたのであるが、その後はミュンヘン大學の附屬になつた。ミュンヘン天文臺自身は爆撃のため損害をこうむり、子午儀等が動いているだけで、むしろウェンデルシュタインに全力をあげているらしく、口径 16 cm, F/1.1 のシュミット望遠鏡の他、臺長の名をとつた Schoenberg 塔という反射望遠鏡が今年開所式をあげた。シュミットでは銀河の吸収の研究をやつている。なお空電の研究もやつている。

シャウインスランドの天文臺はフライブルグの街はずれ、シュワルトワルドの中にある丘の上にある。この Kiepenheuer は渡米中で留守であつたので、チュービンゲン大學の Siedentopf が案内してくれた。ここにはコロナグラフの他にヘリオスコープ、塔望遠鏡、反射望遠鏡、及び電波望遠鏡がある。コロナグラフは、土地が高くないため觀測出来る日は少い。しかし Willer は偏光フィルターと組合せ、廻轉セクター、1 波長板、マルチプライヤーを用いて white corona、即ちコロナの連續スペクトル部分を光電的に觀測することを試みている。コロナのまわりを動かしてブラウン管でみようとするのである。しかし虫が飛ぶと感るので困ると云つていた。塔望遠鏡は口径 80 cm, 焦點距離 8 m で、プリズム分光器を用い、分散度 1Å/mm の太陽スペクトルを得る。現在は太陽磁場の觀測をやつている。星の方は Behl という人がマルチプライヤーで星の光度の微小な變化を追求中で、例の低

溫度星にあらわれるフレアを觀測しようとするのであろう。電波は 30 Mc, 200 Mc, 3000 Mc 等で太陽及び銀河の電波を觀測している。面白いのは太陽電波が植物の生長、木の葉のうごき等に関係しないかと考えていることであつた。

ハイデルベルヒの天文臺と Rechen Institut は Kopff がやつていたがやめて、10 月 1 日からは Kienle がポツダムから來て後任になつた。しかしなかなか住宅難のようであつた。天文臺では Bruce 望遠鏡、28 吋反射鏡、その他子午儀、子午環等で觀測が行われ、Rechen Institut はもとベルリンでやつていたものを引繼いで、小惑星の計算、Jahrbuch, Jahresbericht の編集をやつている。ドイツでは Jahrbuch が東西兩方を出ている。

なお行けなかつたが Siedentopf 及びケンブリッジに來ていた v. Klüber に聞いたところによると、ゲッティンゲンに大へんよい塔望遠鏡が出来上つたということである。ten Bruggencate がポツダムでの經驗を生かして注意して造つたもののだそうで、濕氣を避けるため分光器室は 2 階とし、恒溫のために、分光器部分を木材、泥炭、薄いアルミ板、空氣を組合せた壁でつくつた二重箱に入れてある。直徑 60 cm のシーロスタットの鏡はバイレックス・ガラスで造り、反射鏡系で焦點距離 16 m 及び 24 m で使うようになつているとのことであつた。

この他ドイツでは、ハンブルグの臺長は Heckmann, ボン天文臺は F. Becker である。またポツダム天文臺もバーベルスベルヒ天文臺もなくなつて、プロシヤアカデミーに屬する理論的な研究所が出来、Grotrian はここに在る由である。

フランス Lyot のコロナ觀測で有名なピク・デュ・ミディはフランスの西南、ピレネー山脈の一端にある。Bagnère de Bigorre という驛で下車。ここに天文臺のオフィスがあつて、ここから 36 km あまりを自動車で上つた。Lyot はバリーにいたので、Rösch が案内してくれた。1880 年に氣象觀測所が出来たのが始まりで、1908 年に Baillaud が天文觀測をはじめたのである。今では山上に 16 人泊れる設備がある。電力も山の登る途中見えた發電所から架空線及び地下ケーブルで 10 km あまり引いてある。このコロナグラフは方々に紹介されているから略すとして、ここで變つているのは、直線スリットを半径方向におくことである。大氣の散亂光は、ロジョンのプリズム、サヴァールの偏光板などを用いて測つている。山頂にはコロナグラフの他にも望遠鏡及びその他の觀測施設が

あつて、新しい望遠鏡ドームを建設中である。この山上での惑星大気の偏光研究は立派である。宇宙線の研究設備は立派でこの夏には大きな電磁石を備え、二棟のアルミニウム張りの建物がある。スイス、ドイツ及びフランスのコロナ観測所をみると、いずれも居住の設備がよく整つていて、乗鞍などは問題でない。もつと乗鞍の設備をよくしなければならぬと思つた。

ピク・デュ・ミディは組織上トゥールーズ大學に属しているが、トゥールーズ天文臺では 70cm の反射鏡で Carte du Ciel の仕事が續けられているということであつた。

パリにはパリ天文臺、ムードン天文臺及び **Institut d'Astrophysique** がある。パリ天文臺には、Stoyko がおり、3 個の水晶時計を中心として報時関係は全く電化されている。パリとムードンとを合せて臺長は Danjon である。Institut d'Astrophysique は Mineur が所長である。

ムードンには Lyot がいて、高山に登らずにコロナを観測する装置を研究していた。シーロスタットで反射した光を、偏光フィルターで 2 Å の幅にし、その後でポラロイドを廻轉させて光の強度の變化を光電管でとらえて交流にし、偏光を利用してコロナを測ろうというのである。この方法は Lyot 獨特の精巧なもので氏の天才的力量に再び感心させられた。電波は Laffineur がやつている。ドイツの電波兵器であつた Wurzburg を改造した直徑 7.5 m の反射鏡型アンテナが 4 基動いて、數十 cm から數 m にわたる數波長の観測をつづけている。

イギリス ケムブリッジでは以前の二つの天文臺が合併して一つとなり、Redman が臺長。ここでは v. Klüber が Lummer plate を使つて分解能をまし、太陽の磁場を Doppler 効果と分離して研究しようとしているのが注目された。偏光と干渉の組合せで測るべき Zeeman 効果の幅を 4 倍にして測ることが出来るようになる。1949 年夏は 1 ガウス以上の磁場はないと結論された。また硫化鉛による赤外スペクトルの観測も始められていた。Lyot 型の偏光フィルターも幅 3 Å のものが作られていた。惑星状星雲を研究している Garstang という若い人は、近頃の電子衝突の計算値がみんな大きすぎたということがわかつたので恐慌を來していた。

グリニチが移轉をはじめたハーストモンソウは、ロンドンの南方、汽車で 2 時間ばかりの所にあつて、天

文臺になるべき建物は 1440 年に建造された英國で最も美しい古城の一つである。臺長 Spencer Jones の下に chief assistant として Atkinson と Sadler の二人がいる。丘の一つに子午環、もう一つは 98 時の Isaac Newton 望遠鏡の豫定ということであつた。Nautical Almanac Office も Bath から移轉してきており、太陽、天體物理はここでやつている。アビンジャーには報時関係の人々があり、12 箇の水晶時計と全く電氣化された報時設備が威力を發揮している。

開いたところによると、最迎 Kuiper が天體物理的にもとめた冥王星の半徑が今迄考えられてきた冥王星の質量と矛盾するため、Brouwer Eckert, Clemence の三人（いずれも米國）が電子計算機を使つて太陽系の諸惑星の運動方程式を連立させてはじめてから數値的に解をなおすという大仕事にかかつている由である。掩蔽の整理はワシントンの Watts がやつている月縁の不規則さを考えに入れてやることになつたという。地球自轉の問題については Finch が最近その結果を發表している。

キャヴェンディッシュでは電波天文學の色々な研究が行われている。40 對のアンテナを 500 m 離してたて、干渉を利用して電波の點源を測つた。干渉縞の起る時刻と、強弱の時間的變化及びその周期の遲速によつて、天體の赤經、赤緯をきめることが出来る。すでに 50 箇の點源を發見し得た。また直徑 3 m の反射鏡型アンテナに車をつけて移動させ干渉を測ること、あるいは偏波の測定なども行われている。

オックスフォードの臺長は Plaskett である。Plaskett らしい綿密な観測を行つている。Adam は太陽面各部分の吸収線の波長を干渉法で測り、Einstein の偏位の問題を論じて壓力效果としてそのズレを説明出来ると云つている。Trenner という牧師さんが research student になつて干渉法で吸収線輪廓の研究をやつている。これはかつて紹介されたから省略する。Heard は太陽兩端のスペクトルを同時に撮影出来るようにして太陽の自轉を測つている。そして太陽面上の高さによる差を確認したということである。

歐洲の天文臺を廻つて感じたのは、水晶時計及びそれに附屬する精密時決定の電氣的方法、偏光板・干渉計・光電管等の應用、及び電波天文學の急足の進歩であつた。しかし最も心を打たれたのは、天文學においてすらかくの如き復興に對する國民の熱意であつた。（カットはウェンデルシュタインのコロナ観測所）

惑星大氣の探索 I

村山定男*

本文は G.P. Kuiper 氏の論文 (Contr. McDonald Obs., No. 161) を紹介したものである。カイパー氏はヤーキス及びマクドナルド天文臺長として著名な天體物理學者であり、近年惑星の物理性についても續々と新しい研究を發表している。この論文は天體の構成分の問題に関心を持つものにとつて甚だ興味深いものであるもので、その大要をここに紹介することにした。一般讀者にとつて面白いと思われる部分に限つたので専門家にとつては得る所少ないものになつたかも知れず、又原著者の意にそむいたかも知れぬとおそれるものであるがそのへん御寛恕を乞ふ。

1. 緒 論

地球以外の惑星に大氣が存在することをたしかめるにはいくつかの方法があるが、(a) 最も重要なのはその天體のスペクトルが地球の大氣による以外の吸収線を示すかどうかということであり、(b) 雲や薄明などの現象が觀察されるか、(c) 又偏光度が位相角の函數となるならば大氣の存在の證據とみなし得るとか、(d) 或は更に間接的な手がかり、例えば周邊減光とか異常な色彩とかも決定的ではないが大氣の存在を想像する根據にはなり得る。又 (e) ある種の物理的性質、特に逃脫速度及び溫度等もある組成を持つた大氣が安定な狀態で存在し得るかどうかを豫想する材料になる。ある惑星なり衛星なりがかりに百萬年以上大氣を引きとめておく力がないようなものであればその表面に大氣が存在するかどうか骨を折つて觀測するのは無意味なことであるし、又その天體の溫度では非常に蒸氣壓が小さかつたり、宇宙における存在量が極めて稀少である様な大氣成分を探そうと試みることも無駄なことである。従つてここでも先ずそうした大氣の存在の可能性について一通り検討して後に惑星大氣の存否及び組成に關する實測上の議論に入つて行きたいと考える。

2. 物理的諸常數

ここでは次の二つの問題について考えたい。即ち、(1) 氣體運動論にもとづく大氣の存在についての議論及び (2) 大氣の物理的、化學的性質から見た場合

の議論の二つがあげられる。

よく知られているように氣體運動論によれば惑星に大氣が存在するためには氣體分子の速度の平均二乗の平方根で與えられる値 V_m が逃脫速度 V_{esc} に比べてずっと小さい必要がある。Jeans によれば大氣が天文學的な長年月 (例えば 10^9 年以上) にわたつて安定に存在するためには

$$V_m < 0.2 V_{esc} \quad (1)$$

でなければならない。又逃脫速度は

$$V_{esc} = \sqrt{\frac{2GM}{R}} = \sqrt{\frac{M}{R}} \cdot 11.3 \text{ km/sec} \quad (2)$$

で與えられる。ここで M (惑星の質量) 及び R (惑星の半径) は地球を單位として測つたもの、又 11.3 km/sec は地上での逃脫速度である。そこで各惑星について議論する場合には先ずそれらの M 及び R を知らねばならない。

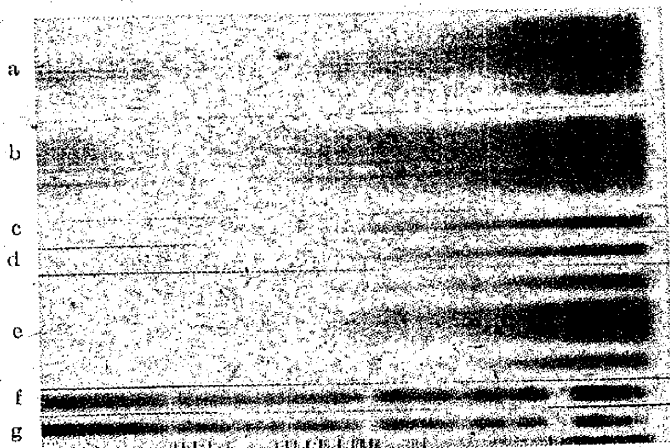
惑星の中では冥王星が最も不確かである。又衛星では木星の四大衛星はかなりよく測られているが土星のはチタンをのぞきあまり正確に知られていない。Kuiper は近年 McDonald 天文臺の 82 吋反射望遠鏡に Camichel が考案した型の diskmeter を取りつけてレア、ディオネ及びテチスの直徑を求め、又木星の四衛星についても新たに測りなおした。海王星のトリトンと冥王星はあまり小さすぎて満足な値は得られていない。(註: Kuiper 氏は最近パロマ 200 吋で冥王星の直徑を正しく求めたが、この論文當時は未だ知られていなかった。)

これらの色々な値は第 I 表に示した通りである。この表は太陽系中で大氣を保つ可能性のある天體のすべてを含んでおり、又可能性がないと思われるものもいくらか加えられている。そこで今後の議論はここにかかげた天體のみに限ることにしよう。

これらを見ると吾々は木星系と土星系の面白い相異點に氣付くのである。即ち木星系では衛星の平均密度は主星から遠くなるに従つて減少しているのに對し、土星系では逆になつてゐる。土星系の方が普通の場合と考えられ、木星系では全く變つてゐるが、これは衛星の凝縮過程において重要な役割を果す所の高溫な中心部を持つ太陽系の場合に類似しているといえるかもしれない。

さて、逃脫速度は先の (2) 式で與えられるが、一方

* 國立科學博物館



第1圖

大惑星及び小惑星の分光
写真

a, b, 木星; c, d, チ
ン; e, 土星とその輪;
f, 天王星; g, 海王星.

第 1 表 惑星と主な衛星の物理的性質

天	體	質 量 (單位地球)	半 徑 (")	平均密度 (")	反 射 能	脱出速度 V_{esc} (km/sec)	r	$V_{esc} \cdot r^{1/2}$ (km/sec)
水	星	0.045:	0.39	0.76:	0.07	3.8	0.387	3.0
金	星	0.82	0.973	0.89	.59	10.4	0.723	9.6
地	球	1.00	1.00	1.00	.29	11.3	1.000	11.3
火	星	0.108	0.532	0.70	.15	5.1	1.524	5.7
木	星	318.35	10.97	0.241	.44	61.0	5.203	92.
土	星	95.3	9.03	0.13	.42	36.7	9.539	64.
王	星	14.58	4.00	0.23	.45:	21.6	19.19	45.
海	星	17.26	3.90	0.29	.52:	23.8	30.07	56.
冥	星	0.93:	≤ 1.0	≥ 0.9	.04	11.?	39.52	27.?
木	月 星	0.0123	0.273	0.607	.07	2.4	1.000	2.4
"	I	0.0121	0.264	0.66	.53	2.4	5.203	3.7
"	II	0.0079	0.236	0.60	.55	2.1	5.203	3.1
"	III	0.0260	0.391	0.44	.35	2.9	5.203	4.4
"	IV	0.0160	0.360	0.34	.14	2.4	5.203	3.6
ミ	マ	0.00000636	0.041?	0.09?	.7?	0.14?	9.539	0.25?
エ	ン	0.0000144	0.051?	0.11?	.7?	0.19?	9.539	0.33?
テ	チ	0.000109	0.076?	0.25:	.89:	0.43:	9.539	0.75:
デ	イ	0.000176	0.085?	0.18?	.7?	0.40?	9.539	0.71?
レ	オ	0.00038:	0.068?	0.56:	.93:	0.57:	9.539	1.0:
チ	タ	0.00038:	0.078?	0.37?	.7?	0.54?	9.539	0.95?
ヤ	ベ	0.0235	0.109	0.30:	.68	0.67	9.539	1.2
ト	リ	0.00024	—	—	Var.	—	9.539	—
ト	リ	0.022	0.35?	0.51?	.28?	2.8?	30.07	6.6?

$$V_m = \sqrt{\frac{3kT}{\mu}}$$

なる関係がある。ここで T は大気上層の絶対温度、 μ はそこにおける気体の分子量である。 T は太陽からの距離 r 、惑星の自轉速度、大気の保温効果、イオン層の状態等によつて變る。そこで太陽からの距離のみが異なる類似の惑星においては T は $r^{-1/2}$ に比例して變るわけであるから吾々は色々な惑星を $V_{esc} \cdot r^{1/2}$ によつて比べれば大氣を保つ能力の目安とすることが出来る。これにもとずいて比較してみると大氣を保つ能力の順位は次の様になる。即ち、木星、土星、海王星

天王星、冥王星?、地球、金星、トリトン、火星、チタン、木星III、木星I、木星IV、木星II、水星、月等々である。木星第三衛星より上位の天體は冥王星とトリトンをのぞき大氣存在の證據が既に得られている。

木星第三衛星からあとの天體については大氣がみとめられていないが、まだ將來に待つ所が大きい。ここで考えたのは單に第一次近似にすぎないのでまだ他の要素、たとえば惑星の自轉とか、大氣中の上層と下層の温度差とか太陽輻射を吸収する性質とかを考慮に入れなければ完全なことはいえない。又これらの議論は大氣構成成分の分子量が異れば當然異つて来る。從

つて分子量の推定は重要である。たとえば月の場合でも $\mu > 60$ の場合を考えれば、大氣を保つことが可能であるからである。更に極めて大ざつばな存在量の推定でも分光分析に當つては役立つことが多い。

所で、惑星大氣中の分子の存在量は惑星の生成過程に深い関係があると考えられる。ここで二つの極限の場合が考えられる。即ち、(a) ある量の宇宙物質が惑星を作る時に軽い元素即ち Goldschmidt のいわゆる“親氣元素”を著るしく失うことなしに行なわれる場合と (b) 逃脫速度が小さく、又かなり高温だつたためにこれらを大かた失つて最初から氣體で存在しつづけた氣圈を全く持たず後になつて二次的に生じた大氣を持つような場合とである。今日一般に大型惑星は、(a) の場合に近く、地球型惑星は (b) の場合に近いと考えられている。これらについては R. Wildt の重要な四つの論文があり、又 H. N. Russell の徹底的な解析結果が出されている。しかし、大型惑星においても水素の不足は見逃し難いものである。

大氣の成分を豫想するためには太陽のような或は宇宙全般的な水素に富む混合物と共に水素に乏しい混合物を考えることが重要である。今大型惑星を作つた原始氣體混合物中の水素の量を推定するには観測された密度と慣性率を持つようなモデルについて研究する方法及びメタンと水素の存在比を使つて推算することが考えられる。一方地球型惑星では大氣中の氣體の總量は甚だ小さいのでこれらは原始氣體から單に水素やヘリウムのみが失なわれて出来たのだとは考えられないようである。

元素の宇宙間における存在量は V. M. Goldschmidt により地球化學的資料が、隕石の組成、太陽大氣の組成等を考慮して求められている。近年 Harrison, Brown の好意により未だ發表されていない“原子核種の存在比表”を使用する機會を得、又 Jesse Greenstein は Brown の値を近年の天體物理的資料

第 2 表 宇宙における元素の存在量

元素	量 (A)	μA	元素	量 (A)	μA
H	1660	1600	Si	0.08	2.2
He	160	640	P	0.001	0.03
C	0.4	4.8	S	0.06	1.9
N	0.4	5.6	Cl	0.002	0.05
O	1.0	16	A	0.01	0.4
Ne	0.2	4	Ca	0.004	0.16
Na	0.003	0.07	Fe	0.10	5.6
Mg	0.06	1.4	Ni	0.004	0.24
Al	0.005	0.13	計	1762.3	2282.6

と組み合わせて見せてくれた。第二表は Greenstein による主なものの値である。各元素の存在量は酸素を單位として表わされている。

この値と Goldschmidt が岩石圈及び代表的な隕石（これは石質部分 10, トロイライト 1, ニッケル鐵 1, の割合のもので地球の内部の平均に近いと考えられるもの）について得た値とを比べてみると、地球は水素やヘリウムに著るしく缺乏しているばかりでなく、炭素や窒素にも著るしくかけていることがわかる。珪素や鐵に比べて普通の量を示している最初の氣體元素は酸素である。

第 3 表 輕元素の缺乏係數

元素	log 缺乏係數	元素	log 缺乏係數
H	4.5~6.5	N	4.0
He	>13.8	O	0.5
C	3.1	Ne	10.3

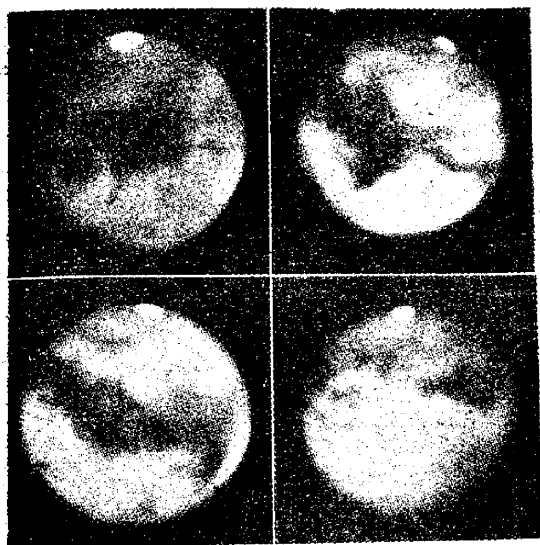
第 3 表は輕元素の缺乏係數ともいふべきものを示している。これらは次のようにして求めたのである。例えば地球上の水素は主として水 (H_2O) の中に存在している。所が、今日水圈をなくしている水が岩石圈のどの位の深さの所から集められたかは明らかでない。しかし、岩石圈を含む全體の水の量は現在の水圈の、100 倍をこえることはないであろう。そこでこの量の中 9 分 1 のは水素である。一方鐵は地球全體の體積の約 3 割を占めている。従つて地球の水素は鐵に對して 10^2 乃至 10^4 倍だけ少いわけである。

又地球の炭素は Goldschmidt によれば原子數で珪素のおよそ 0.003 倍位である。所が第二表ではその比は 5 であるから、缺乏係數は 1500 となるわけである。

地球における酸素の量は勿論内部の構造を推定しての話であるが珪素に對して約 3 倍の量がある。そこで酸素の缺乏係數は 4 となる。この酸素を鐵と比べるならばその値は 24 となる。

さて第 3 表の値は原子番號とは別にはつきりした關係がない。これは化學結合の問題が元素の捕獲に際して重要な役割をつとめているからであろう。例えば酸素はそばの窒素やネオンに比べて著るしく他のものと結合しやすい性質がある。この捕獲が單なる酸素原子の形で行なわれたか、或は原始ガス體內に既に存在した酸化物として行なわれたかは未だはつきりしない。しかしとにかく地球や隕石が酸化物を澤山持つているということは濃縮が比較的低い（といつても太陽の様な高温でなく地球位のという意味）温度でおこなわれたことを示すもので、この點は Weizsäcker と ter Haar の説に一致するのである。

次に惑星を作つた原始ガス體がどの程度の缺乏度を持つていたかということは又別の問題になる。いろい



第 2 圖

火星の寫眞 (Canichel 及び Lyot による)
中心の經度は a, 28°; b, 247°; c, 300°; d, 129°.

ろな點から考えてみると原始ガスにおいては缺乏していたのは主として水素のみであつたと思われる。勿論これは決定的な結論ではないが、大型惑星の組成等から研究してみるとある程度の推定が可能である。即ち惑星のもとになつた原始ガス體はほぼ宇宙全般に共通な組成のもので、只水素のみが一けた程缺乏していたと思われる。そしてこれから大型惑星が出来る際には水素がもう一けた減つて結局 10^2 程少いものになつた。又地球型惑星では水素は殆んど失なわれて只内部に含まれ結合していた親氣元素のみが保たれたと考えられるのである。

さて、これからのものから出来上つた大氣中には色々な化合物が考えられるが、存在する可能性のあるものは比較的安定な條件にかなつたものに限られるわけである。

この推定には様々な要素を考える必要があり、極めて複雑であるが、大氣成分として一應存在を考えられるようなものには次のようなものがある。

即ち、水素 H_2 、ヘリウム He 、窒素 N_2 、酸素 O_2 、オゾン O_3 、ネオン Ne 、アルゴン A 、水 H_2O 、弗化水素 HF 、二酸化窒素 ClO_2 、鹽化水素 HCl 、亜硫酸ガス SO_2 、無水硫酸 SO_3 、硫化水素 H_2S 、酸化窒素 NO 、過酸化窒素 NO_2 、亞酸化窒素 N_2O 、無水亜硝酸 N_2O_3 、無水硝酸 N_2O_5 、弗化ニトロシル NOF 、鹽化ニトロシル $NOCl$ 、アモニア NH_3 、ヒドラゼン N_2H_4 、窒化水素酸 N_3H 、硝酸 HNO_3 、フオスフィン PH_3 、一酸化炭素 CO 、炭酸ガス CO_2 、亜酸化炭素 C_2O_2 、硫

化カルボニル COS 、二硫化炭素 CS_2 、青酸 HCN 、 Diazometan CH_3N_2 、フォルムアルデヒド CH_2O 、メタン CH_4 、メチルアルコール CH_3O 、メチルメルカプタン CH_3S 、メチルアミン CH_3N 、シアノーゲン C_2N_2 、アセチレン C_2H_2 、ケテン C_2H_2O 、エチレン C_2H_4 、エタン C_2H_6 、シラン SiH_4 、等々である。

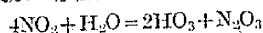
所でこれらの中大型惑星の場合にはそれらの温度のもとでの蒸氣壓を考えると、氣體として存在する可能性の大きいものは著るしく少くなり、第 4 表のようなものと思われる。

第 4 表

大型惑星における推定大氣成分を大體存在量の順に列べたもの(相互反應以前におけるもの)

-100°C (木 星)		-150°C (土 星)		-200°C (海王星)	
H_2	NH_3	H_2	He	H_2	He
He	N_2	He	Ne	Ne	Ne
CH_4	C_2H_4	CH_4	CO	CO	CH_4
Ne	C_2H_6	Ne	N_2	N_2	N_2
A	PH_3	A	O_2	O_2	O_2
SiH_4		O_2	NO	NO	NO
O_2		SiH_4	N_2	N_2	N_2
CO		N_2			
NO					
H_2S					

又地球型惑星の場合には光化學的變化を考慮に入れると存在の可能性ある氣體はやはりかなり少くなる。例えば O_2 と O_3 が考えられるが、これらの平衡状態での存在比は光學的にきまつてくる。 O_2/O_3 の比は O_2 が多量にある時には小さいが、地上 20 km 以上の高空における場合の様な條件ではかなり大きくなる。一方 O_2 は地球上の様に表面の岩石が不完全に酸化された状態にあれば、それらの酸化に費やされて徐々に減少することも考えられる。又酸化窒素は O_2 の存在において酸化され過酸化窒素となるが ($2NO + O_2 = 2NO_2$)、この反應は $-184^\circ C$ では $0^\circ C$ におけるよりも百倍も早い。又水の存在において



となり、 N_2O_4 は煮沸すれば分解して NO_2 となり、これが低温高壓では N_2O_4 となる。これらを見れば NO_2 と N_2O_4 は徐々に失なわれて硝酸となつて行くことがわかるであろう。そして硝酸は又土壤と反應して硝酸鹽を作り、大氣中から失なわれて行くのである。

又酸化炭素は 1300A 以下の波長の光で分解せられて CO_2 と C_2O_2 を作るが、亜酸化炭素は不安定で乾いた大氣中でも間もなく分解する。酸素があればそれは $C_2O_2 + O_2 = 2CO_2 + C$ となつて炭素を作り、大氣中から分離せしめ又水があれば C_2O_2 は水にとけてマロン酸を作る。かくして大氣中に存在出来る炭素の酸化物は光化學的平衡状態における CO と CO_2 だけであ

第5表 地球型惑星及び冥王星上に存在が豫想される分子
(稀ガス類を除く)

金星 (0°C)	地球 (0°C)	火星 (-50°C)	冥王星 (-225°C)
CO ₂ +CO	N ₂	CO ₂ +CO	CO
NO	CO ₂ +CO	NO	N ₂
N ₂	H ₂ O	N ₂	H ₂
N ₂ O	O ₂ +O ₃ ?	N ₂ O	O ₂ ?
SO ₂		CO S	
COS		SO ₂	
H ₂ O		H ₂ O	
O ₂ +O ₃ ?		O ₂ +O ₃ ?	

ということになる。

もうした化学的な又光化的な議論及び地球上に廣大な海があるという事実にもとずけば多少とも生き残り得る大気成分は第5表の様なものとなるのである。しかしこうした成分について定量的な所まで正しく豫想するためにはまだ大気中の條件の下で化学的光化学的な實驗の多くを試みなければならないことは勿論である。(未完)

天 體 曆

「こよみ」といつても、師走もおしせまつたころ盛り場の街角などで、「夢判断、喰べ合わせ、來年の運勢まですつかり分つて三冊十銭」と賣つていた、あのたぐいではなくこれは天體曆。いいかえれば“天體位置推算表”とでも譯したらいいか、東京都の電話帳ほどはなくとも、晝寝の枕には一寸借りて來たくなる 1000 頁になんなんとする分厚な書物。

現在天體曆として毎年定期的に發行されているのは、米曆、英曆、佛曆、獨曆、それに日本では海上保安廳で編纂している天體位置表など、一番古い歴史をもっているのは佛曆で 1679 年の發刊、英曆が 1767 年、獨曆が 1776 年、いずれもそれぞれの傳統と特徴をもつて天文學者、航海關係の人々に親しまれ、本 1951 年用のものが既に昨年なかばに發行配布されている。戦時中は御多分にもれず輸入杜絶のうきめにあい、東京天文臺の總力をあげて計算に従事、とにかく實用に支障なく、戦後の今日に引きつい

水晶や寶石をちりばめた豪華ケンランたる置時計、かと思うと、大まちがい。水晶時計とは見るもオソロシキ機械である。まあ一口で言えばラジオの化物と言つたら一番早い。ずらりと列んだパネルメーターとダイヤル、その裏は眞空管の行列である。ちつとも時計らしくない。そして部屋全體はムッとするほどあたたかい。夏はヒザツとするほどずずしい。

そもそも水晶時計の原理たるや、ものの本をひもとけば、これまた恐ろしい數學の行列である。讀んでもわかりそうもないから誰かにきくと、“……いや要するにだね、水晶の電氣的固有振動を利用するのだよ”くらいしか教えてくれない。まことに自然の力はえらいもので、天然現象が複雑怪奇である一面、それを研究するための便利な道具もひとりてに出來ているのである。水晶を Z 軸とかいう軸にそつて長細く切る流儀や、光學軸に垂直に輪の形に切る流儀もある。それを電氣回路に入れると固有振動を發振する

水 晶 時 計

「こよみ」といつても、師走もおしせまつたころ盛り場の街角などで、「夢判断、喰べ

だ。

内容はいずれも大同小異で、どの曆を開いてみても初めから終りまで頭のいたくなる様なこまかい數字の羅列。その中に時々刻々の太陽・月の占める位置、惑星・恒星の觀測に必要なあらゆる資料から日月食・掩蔽の豫報に至るまで、その一年間に起るすべての天文現象の全貌を収めている。ただの一つの誤植も許されない、この天體曆に記載されている事柄が、またただの一つの例外もなく豫報された時刻に實現する、と思えば人智の限りをつくした偉大なる“未來書”とでも云うべきか、それも道理、この一冊の曆にもられている内容は、太陽・月・惑星・恒星それぞれに研究されたニュートン以來の天體力學の結果を用い、世界各國の天文學者から寄せられた觀測の値を参照して、アメリカ、イギリス、フランスその他各國天文臺分擔協力の下に最新式の電子計

算機など利用し、尨大な天文學的數字ととりくんで出て來たもの、“三冊十銭曆”と混同されることなど平に御容赦、とのこと。



イクル數に落して電氣時計を動かすというようなわけであるらしい。ところが振動數を一定に保つためにはその水晶の溫度を 0.01° 以

内に一定に保たなければならない。これがまた水晶時計の技術的にむずかしい理由の一つであるとのこと。

振子の原理による時計の時代はそろそろ終りに近づき、世はまさに水晶時計の時代になろうとしている。しかし、時刻を定めるための天文觀測が不必要な時代になつたという意味ではない。たとえ地球がコンニャク製のコマであろうとも、その上に住んでいる人間は、時刻のスケールとして地球の自轉をもとにしなければならないのである。

しばらく見ているうちに、やつとオッカナクなくなつたので“アノ、その御本尊の水晶というのとは一體どこにあるのですか?”とたずねれば、なんと一番奥の箱の、またその中の二重だか三重だかの恒温槽の中に、電球のような形のガラス筒の中に、鎮座ましましてゐるとのことであつた。

1940年以後の小惑星の発見

1930年迄は小惑星の発見の公式発表が行われ、その発見数等も殆んど確實な事がわかつていたが、其後は公式発表が手に入らないので小惑星発見の様子は殆んどわからなかつた。所が最近到着したドイツ・ハイデルベルク天文計算局の出版物により、その大體がうかがわれるので、その他の材料をも之に加えると、小惑星の1948年迄の発見の様子は次の様になると考えられる。

1940年：AA-AB, BA-BU, CA-CE, DA-DJ, EA-EL, FA-FW, GA-GO, HA-HL, JA-JE, KA-KE, LA-LF, MA-MB, NA-NC, PA-PP, QA-QE, RA-RQ, SA-SG, TA-TQ, UA-UM, VA-VO, XA-XF, YA-YC の169箇の假符號が発見小惑星につけられたが、その中1箇(AB)は1940a 彗星で、又9箇は以前の発見のものと同定されたので此年の新発見は159箇となる。

1941年：AA, BA-BV, CA-CJ, DA-DL, EA-EB, FA-FE, HA-HQ, KA-KF, MA-ME, OA-OD, QA-QE, RA, SA-SF, UA-UZ, VA-VD, WA-WB, XA-XC, YA-YC の229箇の発見が報告されたが、この中9箇は以前のものと同定されるか、二重に符號が與えられたかであり、1箇(WG)はとりけされたので、219箇の新発見となる。

1942年：AA-AF, BA-BK, CA-CL, DA-DN, EA-EL, FA-FP, GA-GX, HA-HK, JA-JK, KA, LA-LJ, NA, OA-OD, PA-PK, QA, RA-RE, TA-TG, UA, VA-VW, XA-XN, WA, YA-YC の238箇の報告があつたが、5箇は既知小惑星であり、1箇(EA)は彗星(1942c)とわかつたので、発見数は232箇となる。

1943年：AA-AD, DA-DN, FA-FC, FA-FD, GA-GA, LA, MA-ME, OA-OE, PA-PD, QA-QE, RA-RB, SA-SC, TA-TO, UA-UG, VA-VJ, WA の181箇の発見報告があり、その中2箇は2重に符號がつけられたものであるので、発見数は129箇となる。

1944年：BA-BE, DA-DN, FA-FB, HA-HC, KA-KC, LA, MA-MD, OA-OG, QA-QJ, RA-RJ, SA-SC, UA, YA, の僅か56箇の発見報告しかなく、その中2箇は既知のものであつたので、発見總計は54箇となる。

1945年：AA-AB, BA-BD, EA-EE, FA, GA-GC, KA, QA-QC, TA-TD, VA-VJ の32発見報告に激減した。然しその翌年は、

1946年：DA, FA-FC, GA-GE, HA-HC, JA-JB,

KA-KC, LA-LB, MA-MB, NA, OA-OG, QA-QE, SA-SG, TA-TE, UA-UO, WA-WD, YA の65発見報告となつて、恢復し始めた。

1947年：AA-AC, BA-BF, CA-CF, DA-DB, EA, FA-FK, GA-GG, HA-HF, JA-JB, KA-KE, LA-LP, MA, NA-NK, OA-OB, PA-PB, QA, RA-RJ, SA-SC, TA-TD, UA-UH, VA, WA-WB, XA-XC の109発見報告中には10箇の既知小惑星が含まれていたので発見数は99箇となる。

1948年：AA-AG, BA-BC, CA-CF, DA-DB, EA-ET, GA-GH, HA-HC, JA-JK, KA-KF, LA-LI, MA-MG, NA-NF, OA-OE, PA-PL, QA-QC, RA-RB, SA-SD, TA-TQ, UA-UC, VA-VG, WA-WM, XA-XL, YA-YF の218箇の假符號のついた小惑星中17箇は既知小惑星であつたので、発見数は201箇となる。

1949年の発見については1951年用理科年表にくわしい記事があるが、總計238箇の新発見があつた事になる。その中にはBandeの発見した1566 Icarus ≡ 1949MA の様な珍らしい軌道のものであつた(本誌42卷11號, 82頁参照)。このIcarus は昨年の発見以来僅か409日の周期運動を完了し、本年閏月3日再び近日點に來た所を、Nicholson 等がバロマー山の48インチシュミットカメラで観測に成功した。

我國で普通にしられている小惑星の確定番號についてのデータは1940年迄の公表による1513迄であるが、現在は1566に進んでいる。(廣瀬)

電波による銀河系の構造 Bolton 及び Westfold は現在までの銀河電波の観測結果より銀河の構造に對して次の様な見解を明らかにした。即ち、或方向の銀河電波の強さはその方向の銀河物質の濃がりの程度を示すと假定して、全天球に對する銀河電波の強度分布をみると、銀河の中心方向に幅の廣い第一の極大があり且つ白鳥座の方向に鋭い第二の強大のある事が注目される。これは太陽が龍骨座より白鳥座方向へとびている渦巻の胸の中、或いはその近くにあると考えれば説明される。

現在の光學的な知識によれば

(1) 大抵の方向に對して1000光年乃至2000光年位迄は恒星の密度は一定で、それ以後は減少している。

(2) 但し銀河の中心方向では最初恒星密度は減少し3000乃至5000光年の所で非常に増大している。

(3) 又白鳥座及び龍骨座の方向では少くとも5000光年は恒星密度が一定である。

従つて龍骨座より白鳥座に向う線に沿つて恒星が集

つており、この線と核の間は空虚な部分だと想像する事ができる。且つ著しい事はこの線に沿つてはO及B型星の集中度の大きいことで、これらの星は銀河系外星雲においても渦の腕に集る傾向を持つている。更に銀河系の裂目を形成する暗黒星雲は銀河系外星雲の核と腕の間の暗くみえる所になぞらえる事が出来よう。この様に考えると光學的な微候も銀河が渦状であるという假定に矛盾はしていない。

また銀河をば白鳥座の方向に腕がのびている渦巻だと考えれば、恒星及び星團の視運動よりしられる銀河の廻轉の向きはこの渦巻のほどける向きに相當しMilne及びLindbladの渦状系の生成に關する運動學的理論と一致する。(守山)

地球自轉速度の週期的變化 イギリスでは1943年頃から水晶時計が全面的に使用せられ、現在ではGreenwich天文臺に數臺、これにPost Office研究所の數臺も導入せられ、Shortt振子は全く廢止されるに至つた。

この水晶時計の精密さは驚くべきもので、短期間には 10^4 が保たれ、數ヶ月先の豫想なら 10^8 の精度が充分保たれている。即ち常に一日の歩度が $1\text{ms}(0.001\text{ sec})$ 以内で決められると云う状態である。

一方時刻觀測の方は未だPZTは完成せず、子午儀が使用せられ、従つてその精度は $\pm 20\text{ms}$ 乃至 30ms である。このような状況では個々の觀測は直接には時間の動きを決定するのに役立たない。そこで數カ月間の多數の觀測群から動きを決定すると云う方法を探る。

水晶時計の修正値は $E=a+bt+ct^2$ で表わされ、 b は歩度、 c は加速度で、 $0.05\text{ms}/(\text{day})^2$ 以下である。 a, b, c を觀測群から決めて、將來の E を豫想するのであるが、1945年の秋、この豫想値に較べ時計がすすみ過ぎる事が發見され、其後春には反對に遅れる事が分つた。

H. F. Finchはこの事實に基き1943年から49年迄の時計の動きを分析して、一年週期の變化を明らかに抽出した。

觀測から決めた E を

$$E=a+bt+ct^2+f$$

とし、等間隔の E の三次差迄求めて $4''f$ を求め、その年間平均を0として、逆に積分して f を決定する。觀測誤差を消すために7カ月間を一つの區間として動きを決定し、極變化の影響は勿論取除く。

その結果時計の歩度への影響 f は全振巾 2ms 、又その累積した結果 E の影響 f は全振巾 120ms に達

する事が明らかとなつた。

f は秋にすすみ、春が遅れ、この原因が時刻觀測の器械的誤差、星の位置の誤差とは考えられないので地球の自轉速度が春は早や過ぎ、秋は遅れると云う事に歸せられる。

同じ事をGreenwichの時計だけでなく、Washingtonの水晶時計の動きをWWVの受信を通じて決定して同じ様に調べたところ全く一致した結果が得られたので先ず地球自轉に原因がある事は疑えない。

この様な年周變化は、すでに1935年ドイツの水晶時計でPavel, Uhinkが認め、1937年Paris, Washington, Berlinの時計でStoykoが認めているのであるが、疑いを持たれたまま今日に至つたもので、このFinchの解析に依つて確かな事實である事が確認されたと考えられる。尚この地球自轉速度の變動が月の平均黄經にどう現われているかは今後の興味ある問題である。(M. N., 110, 1, 1950) (虎尾)

星の磁場 恒星には何千ガウスにも上る強い磁場を持つているものがあり、しかもそれが周期的に變化する、ということについては既に何回もこの欄で紹介したが、その磁場の發見者H. W. Babcockはウィルソン山でひきつづきこの研究を進めている。ことに、HD 125248 (A0p型、5.7等級)という星については3年間にわたつて詳しい觀測が行なわれた。100インチ鏡のクデ焦點に大分散度(4.5 Å/mm)の分光器をおき、ゼーマン効果の解析には左右の圓偏光を分離させるアナライザーを用いた。

磁場はスペクトルの變化する周期(9.3日)に従つて變化し、極磁場の振幅は約7キロガウスである。つまりこの星の磁極は北極と南極とが9.3日を周期として入れかわるのである。磁場のこの變化に關する限りは、M. Schwarzschildが昨年をはじめて提出した“磁石脈動星のモデル”がちやうどうまく當てはまつている。星の自轉軸と磁軸とは一致していて偶然にも太陽系の方向を向いており、赤道面に對して對稱な力學的振動が磁氣双極子の振動を伴なつていてと考えるのだそうである。

ところが奇妙なことは、スペクトル線の強度の變化に逆位相のものがあることである。磁場が一つの向き(今かりにこの向きをプラスと呼ぶ)に最大の時には、稀土類元素の線は最も強くなつて鐵屬やCrの線は弱くなる。半周期の後に磁場が反對(マイナス)の方向に最大になると、稀土類は弱く、代つて鐵屬とCrとは強くなるのである。しかも鐵屬の線の視線速度と稀土類のそれとはかなり違ふ變化をしている。このよ

うな現象は、従来のふつうの考え方——脈動とか、層の違いとか、伴星の存在とか——ではどうしても説明することができない。上にのべた Schwarzschild の新理論を以てしてもここまで説明することはできないのである。

そこで代案として“斜軸廻轉體モデル”が考えつかれる。磁場は変化しないが、磁軸は自轉軸と一致していないで自轉軸のまわりに廻轉するので、見かけ上磁場が変化するように見える。しかも未知の機構によつて星の表面における元素の分布が一様でなく、或る所には鉄属が多く、或る所には稀土類が多い、という考えである。これは一見名案であるが、甚だ非理論的かつ不自然である上に、こう考えると都合のわるい證據が、4つほどあるので合格させるわけにはゆかない。

Babcock がやや遠慮ぎみに暗示していることは、Hall 効果による元素の分離である。彼は Schwarzschild の“磁石脈動星モデル”を基にして、磁場の變化によつて誘導された電場や、自轉に原因する電氣四重極の場を考えに入れ、荷電粒子は電場と磁場との兩者に直交する方向に洗れると説く。このホール効果の速度は原子の比電荷 (e/m) によつて違ふので、元素の運動が分離する筈だというのである。然しこの説にも一二の難點はあるとのことである。

いずれにせよ、近ごろ急に活況を呈してきた“電氣天文學”の分野において、Babcock の觀測が Alfvén や Schwarzschild の理論とともに、重要な役目を持つていくことはいうまでもない。天體物理學の中に登場したこの新部門が、天體電波や宇宙線の根本問題に挑戦してこれからどんなすばらしい結果を出してゆくであろうか。(Nature, 166, 249, 1950) (大澤)

太陽輻射の變化による永河時代の説明 恒星の内部構造の理論によれば、星の輻射はそう簡單には突然に變化することはないはずである。太陽も同じことでガモフの考えによつても、生れてから現在まで 20 億年の間には、少しずつ輻射量を増加してきた可能性こそあれ、地質學者のいう“永河時代”を出現するほどしかもたつた何十萬年くらいの昔に、そんなに太陽の輻射が少なくなつた時期があつたとは考えられない。しかも永河時代(第四紀)のすぐ前(第三紀)には地球の中緯度の氣温が現在よりは 10° くらいも暖かかつたらしいことが、Urey 等の地層中の酸素同位元素の定量からわかっている。このような地球の、氣温の變化は緯度變化や軌道要素の攝動などではどうしても納得のいく説明が得られず、太陽の輻射量に變化があつたと考えるのが一番早道なのである。これに關して、

Opik は最近、恒星の内部構造論の立場から、“非定常的”な星のモデルを考えることによつて、かなり合理的に星や太陽の輻射量の變化を説明することができることを示した。(M. N., 110, 49, 1950).

非定常的な星のモデルというのは、星の對流核で發生したエネルギーの流れが星の膨脹によつて途中で位置のエネルギーとして蓄わえられるようなモデルである。原子核反應が進んで對流核の水素が減るとともにその隣接部の水素も次第に減少して平均分子量が星の内部で一様に分布しなくなり、遂には對流核の外部で新しい對流層が突如として出來上つてしまう。そうすると對流核の中にも新鮮な燃料(水素)が補給されるようになって、エネルギー發生は前よりも急激になる。ところがエネルギーが多量に流れるようになると星は膨脹せざるを得ないので、原子核エネルギーの増加分は決して星の表面から輻射されることはなく、位置のエネルギーとして星の内部に蓄わられてしまう。計算によれば、原子核反應によるエネルギー發生量が增加すると、星から外に輻射として流れ出すエネルギーはかえつて逆に減少するのである。

つまり Opik によれば、地球の水河時代は太陽の輻射が減つたからであり、その原因は太陽内部に新しい對流層が生じたことにもとづくエネルギー發生量の増加であるというのである。この現象の relaxation time は太陽では約 40 萬年であるから、現在もまだ水河時代の過渡現象の中にあるわけで、今後も地球はもつと暖かくなるはずである。

Opik の提出した“非定常モデル”は、恒星進化論の新しい方向を開いたものとして興味が深いが、進化の一つの可能性だけが示されたにすぎない。恒星内部の化學組成の分布と混合とが物性論的に研究され、それに基づいて進化の必然性が示されるのでなければ腹の底から納得するわけにはゆかない。(大澤)

商船大學教授 渡邊 敏夫 著 A 5 判 420 頁

數理天文學 價 580 透 30

天文愛好者が自ら天象の豫報、推算或は觀測の整理等、計算天文學にはいと、この方面の參考書は外國書に頼る外なかつた。本書は著者が二十餘年、學生の計算指導その他の經驗を基として新制高校程度の學力で容易に理解出来る天文計算法を講じたもの、特に多くの計算例を掲げた。

(内 容)

1 一般計算論 2 球面三角法 3 補間法 4 基礎數學 5 天球座標と日週運動 6 地球 7 視差 8 光行差 9 歲差と章動 10 遊星 11 萬有引力則 12 二體問題 13 天體の位置推算 14 軌道決定 15 月の運動 16 月の運動 17 食 18 掩蔽 19 天體曆

東京銀座 恒 星 社 振替東京 西 8 の 8 59600 番

昭和26年(1951)の主な暦象

二十四節気および雑節

小寒	I月 6日 12.5時	小暑	VII月 8日 7.9時
大寒	I 21 5.9	大暑	VII 24 1.4
立春	II 5 0.2	立秋	VIII 8 17.6
雨水	II 19 20.2	處暑	VIII 24 8.3
啓蟄	III 6 18.5	白露	IX 8 20.3
春分	III 21 19.4	秋分	IX 24 5.6
清明	IV 5 23.6	寒露	X 9 11.6
穀雨	IV 21 6.8	霜降	X 24 14.6
立夏	V 6 17.2	立冬	XI -8 14.5
小満	V 22 6.3	小雪	XI 23 11.9
芒種	VI 6 21.6	大雪	XII 8 7.1
夏至	VI 22 14.4	冬至	XII 23 1.0

土 用	I月 18日	節 分	II月 4日
	IV 18	八十八夜	V 3
	VII 20	入 梅	VI 12
	X 21	二百十日	IX 2

日 月 食

本年はIII月8日とIX月1日に二回日食があるが、いずれも日本では見られない。月食はない。

月の諸相(右圖参照)

	朔	上弦	望	下弦
I月	8日 5時	15日 9時	23日 14時	31日 14時
II	6 17	14 6	22 6	31 0
III	8 6	16 3	23 20	30 15
IV	6 20	14 22	22 7	28 21
V	6 11	14 15	21 15	28 5
VI	5 2	13 4	19 22	26 15
VII	4 17	12 14	19 4	26 4
VIII	3 8	10 21	17 12	24 19
IX	1 22	9 3	15 22	23 13
X	1 11	8 9	15 10	23 9
XI	30 23	6 16	14 1	22 5
XII	29 10	6 16	14 1	22 5
	28 21	6 1	13 19	21 24

惑星現象(右圖参照)

水 星

	月 日 時	月 日 時	月 日 時	月 日 時
内 合	I 2 5	IV 25 13	VIII 31 17	XII 17 12
留	I 13 0	V 7 20	IX 9 10	XII 27 17
西方離隔	I 24 8	V 23 2	IX 17 1	
外 合	III 11 19	VI 25 23	X 14 0	
東方離隔	IV 6 5	VII 4 4	XI 28 20	
留	IV 15 7	VIII 17 6	XII 7 20	

金 星

	月 日 時	月 日 時
東方離隔	VI 26 2	西方離隔 XI 14 18
留	VII 11 9	IX 23 16
最大光度	VII 29 15	X 11 4
内 合	IX 4 0	

外 惑 星

	合	衝	留
	月 日 時	月 日 時	月 日 時
火 星	V 22 23		
木 星	III 12 2	X 3 13	VII 5 6
土 星	IX 29 20	III 20 19	I 13 14
天王星	VII 2 18		III 14 20
海王星	X 13 19	IV 9 5	I 22 6

周期彗星の回歸

Kulin	I月*	Kopff	X月
Winnecke	IX	Tempel II	XI
Schorr	X*		

但し*印は過去出現1回だけで豫報は不確実である

小惑星Erosの接近

衝 IX月 28日 最近距離 X月 18日(寫眞等級11.6等)
観測の好位置にあるのはVIII月~XII月であるが、この期間は位置の関係で變光は殆ど見られない。

長周期變光星の極大

(*印は極小) 5.9等以上

星 名	變光範圍	周 期	極 大 月 日
γ Gem	3.2~4.2	236	I 8, *IX 1*
T Cen	5.6~9.0	91	I 12, IV 12
S Her	5.9~13.1	316	II 25
U Ori	5.4~12.2	373	II 27
W. Cyg	5.1~7.6	132	III 10, VII 19
L ² Pup	3.1~6.3	141	XI 28
R Tri	5.3~12.0	266	XII 30
RR Sco	5.5~12.0	279	IV 4, XII 25
R And	5.6~14.7	411	IV 8
RR Sgr	5.8~13.2	324	IV 9
R Boo	5.9~12.8	226	IV 17
R Ser	5.6~13.8	354	V 28
o Cet	2.0~10.1	332	VI 11
T Cep	5.2~10.8	396	VI 19
R UMa	5.9~13.6	305	VII 15
R Aql	5.5~11.8	302	VII 16
R Hya	3.5~10.1	415	VIII 11
T UMa	5.5~13.5	261	VIII 12
R Aqr	5.8~10.8	383	VIII 19
R Crv	5.9~14.0	320	IX 5
R Cyg	5.6~14.4	428	IX 9

β Per (アルゴル) の極小

月 日 時	月 日 時	月 日 時	月 日 時
I 9 23	IV 8 21	VIII 10 3	XI 7 1
12 20	11 17	13 0	9 22
II 1 22	V 8 2	IX 4 23	XII 2 20
4 19	28 3	7 20	25 19
III 16 22	VI 21 2	X 17 23	
19 19	23 23	20 20	

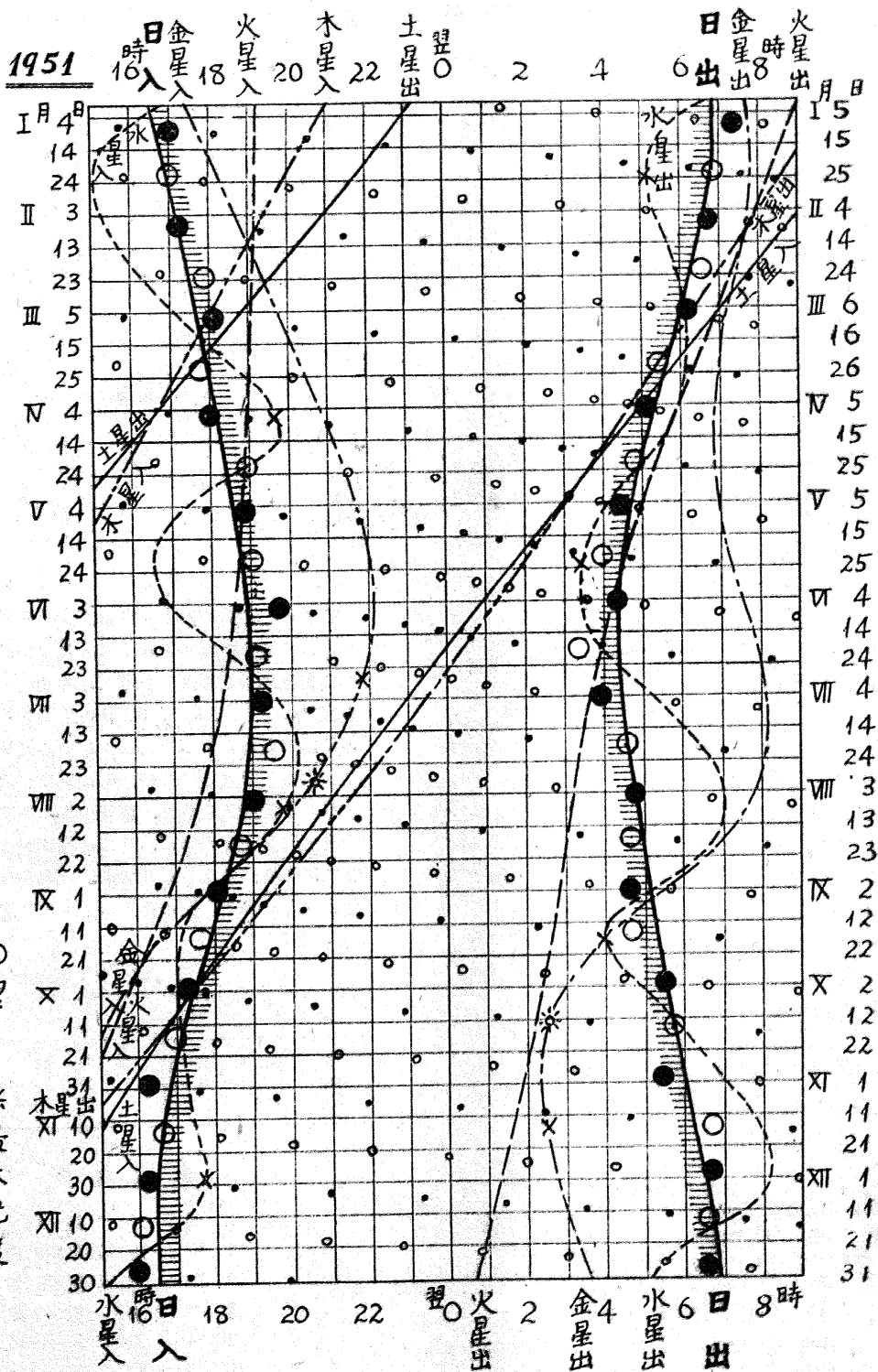
惑星の掩蔽

木 星	II月 8日*
火 星	II月 8日*, IX月 27日
金 星	VII月 8日

(*印は晝間に現象が起る。)

月・惑星出沒圖 (東京)

● 月入 (三日おき)
○ 月出 (三日おき)
● 望
○ 朔
× 最大光度
※ 最大偏隔

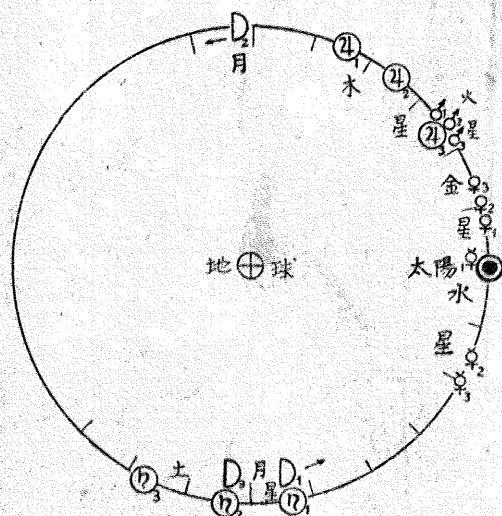
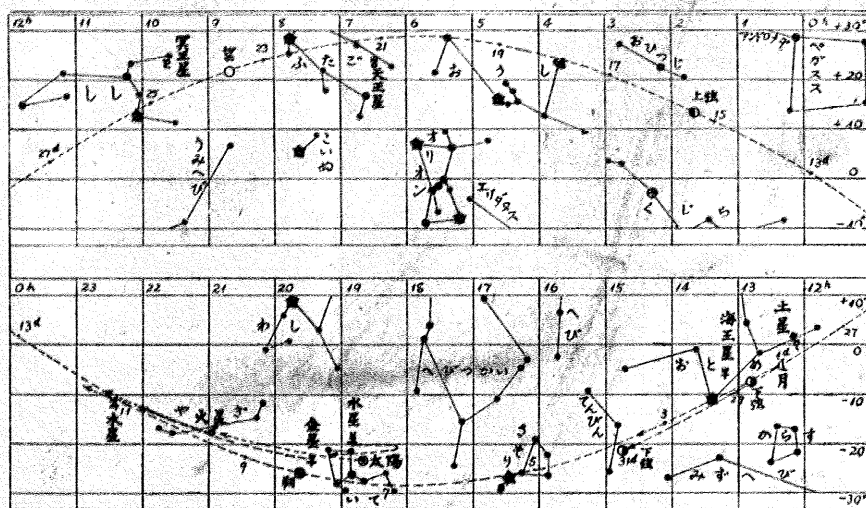


1月の天象

惑星運行圖

(1951年1月)

右圖は1カ月間の太陽、月及び各惑星の位置と運動を表わしています。(始點は月始、終點は月末の位置)。月の徑路上の數字を附した點は、その日付の0時の位置を示します。



簡單のため各惑星とも黄道に分布するとすれば、黄道面による天球の斷面上に各惑星が配列し、この圖から惑星間の角距離が概観できます。太陽に相對的な各惑星の1日、16日、31日の位置をそれぞれ1,2,3の符號で表わしました。かりに中心(地球)と太陽を結ぶ線を地平線と見れば、この圖は日出、日入の際の惑星の位置關係を示し、觀望の迹、不適が一目でわかります。又下記の日出、日入の時刻から、各惑星の出沒時間も概算できるわけです。(勿論各惑星の赤緯は等しくないので、圖の目盛が直接は時間差を示しません)。

日出日入(東京)

I	月	出	入	方位
1	日	6 51	16 38	-28.2
16	日	6 50	16 51	-25.6
31	日	6 43	17 6	-21.2

アルゴル種變光星

星名	變光範圍	周期	縮小 (中央標準時)	D
WW Aur	5.6-6.2	2 12.6	3 21, 8 22	6.4
RZ Cas	6.3-7.8	1 4.7	1 19, 7 18	4.8
U Cep	6.9-9.2	2 11.8	5 21, 10 21	9.1
R CMa	5.3-5.9	1 3.3	2 21, 10 20	4
AR Lac	6.3-7.1	1 23.6	2 19, 4 19	8.5
β Per	2.2-3.5	2 20.8	9 23, 12 20	9.8
λ Tau	3.8-4.2	3 22.9	27 22, 31 21	14
TX UMa	6.8-9.1	3 1.5	11 20, 14 21	8.9

惑星現象

d	h	惑星現象
2	5	水星 内合
2	13	地球近日點通過
10	22	海王星 下矩
13	0	水星 留
13	14	土星 留
22	6	海王星 留
24	8	水星西方最大離隔

主な流星群

龍座 ϵ 星附近の赤經 230°, 赤緯 +52°を輻射點とするものが2日~5日に見られる。性狀は速。