

太陽系の起源	高瀬文志郎	3
星のシンチレーション	小野田 昭	7
VATICAN 天文臺——いま・むかし——	石 田 五 郎	10
明治時代の本邦時刻(2)	前 山 仁 郎	12
IAU 總會の決議と勧告		13
SIGNAL & NOISE		15
1 月 の 天 象		16

表紙写真——定規座にある惑星状星雲 (Evans 及び Thackeray 撮影)

附録 1953 年の略暦, 1953 年の日月・惑星出没圖

本 會 記 事

本會歌文 Publication

Vol. 4, No. 2 は發行されました. No. 3 は近く發行される予定です. 内容は次のようであります.

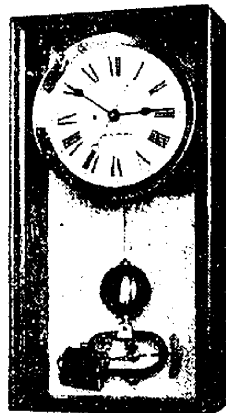
Vol. 4, No. 2

- On the Precise Reduction of Places of the
Fixed Stars. C. Sugawa.
The Apparent Effect of the Observer's
Temperature on Talcott's Level
Readings. S. Yumi.
Note on the Computation of the Apparent
Star Place, II. S. Takagi.
Spectrophotometry of Ohi Cygni. Y. Fujita.
Radiation Pressure and Stability of
Atmospheres of Early-type Stars.
..... S. Miyamoto.
NOTE: Note on the Zanstra Redistribution
in Planetary Nebulae. W. Unno.

Vol. 4, No. 3

- Effects of the Viscosity of the Earth's Core
on the Rotation of the Earth
..... N. Sekiguchi.
The Conspicuous Mountains and Depressions
on the Lunar Profile, as Observed in
the Beaded Eclipse. S. Fujinami.

- The Effect of the Plumb-line Deviation on
the Observation of Occultations by the
Moon I. Hasegawa.
On the Excitation and Ionization Temperature
of the Hydrogen in the Chromosphere.
..... I. Kawaguchi.
Effects of the Short Period Oceanic Tides
on the Rotation of the Deformable
Earth. N. Sekiguchi.



YAMASHITA 標 準 時 計

- △當社製標準率時計は種々の電氣接點を附加して各種の仕事をおこなせる様に御注文により製作します
- △東京天文臺の時報はこの時計によつております
- △學校工場等のサイレンの鈴呼鳴のため
- △自動器械操作のため
- △親子電氣時計の親時計として

株式會社 新 陽 舍

東京都武蔵野市境 895 番地
振替東京 42610

昭和 27 年 12 月 20 日 印刷 發行

定價 30 圓(送料 4 圓) 地方賣價 33 圓

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六三
發行所 東京都三鷹市東京天文臺内

廣 瀬 秀 雄
笠 井 出版 印刷 社
社國法人 日 本 天 文 學 會
振 替 口 座 東 京 1 3 5 9 5

太陽系の起源

高瀬文志郎*

舊約聖書の巻頭には“^{はじめ}元始に^{つくり}神天地を創造たまへり”という有名な言葉がある。古代諸民族の神話傳說が申し合せたように神による天地開びやくの物語に始まっているのも興が深い。しかしながらいまでは、人々の要求は、誰が世界を創つたかよりも、いつ、どこから、いかにして太陽系ないし宇宙全體が生れかつ進化したかについての自然科学的な説明の方により多く向けられている。

Copernicus の地動説、Kepler の惑星運行法則が出て以来、積み重ねられた多くの観測は、Newton の萬有引力の法則と相まつて、太陽系の模構造を次第に明らかにして行つた。しかしその起源論ないし進化論の方は、古來數多い諸家の議論にもかかわらず、いまだに充分解明されたということとはできない。というのもこの問題が單に天文學だけでなく自然科学全般にわたる廣い知識を必要とする性質をもっているからなのである。

一體完全な太陽系起源論といえ、次に列記するような諸天體の存在理由とその諸性質をすつかり説明しつくすものでなくてはならない。

A. 大惑星

1) 最内側の水星と最外側の冥王星のほかは、太陽のまわりの公轉軌道は大體圓形で殆ど同一平面上にあり、公轉はすべて同方向（順行）である。

2) 各惑星の自轉もすべて順行で、自轉面と公轉面の傾斜角は天王星の 97° を例外として他はすべて 30° 以内である。

3) 太陽からの距離 a の分布にはある規則性が存在する（いわゆる Bode の法則）。

4) 質量は内側の四惑星が大體 $10^{-6}M_\odot$ （密度は $3.9 \sim 5.5$ ）であるのに對し、冥王星を除く外側の四つは $10^{-3} \sim 10^{-4}M_\odot$ （密度は $0.7 \sim 1.4$ ）である。

B. 衛星 公轉が順行で軌道の離心率（母惑星の赤道面に對する）や傾斜が小さく、母惑星からの距離の分布にも規則性のあるいわゆる通常 (Regular) 衛星と、これに對する異常 (Irregular) 衛星（木星の VII ～ XIII 番、土星の Iapetus, Phoebe、海王星の Triton, Nereid）および特殊衛星（地球に對して質量の割合の大きい月）の各タイプが存在する。

C. 小惑星と隕石物質 約 1000 個のおもな小惑星の a の分布は $2.89 \pm 0.24 (p.e.)$ である。隕石も小惑

星に似た軌道に達した後地球に衝突するものであるらしい（ i と e の平均値はそれぞれ 10° および 0.2 ）。

D. 彗星と関連流星群 短周期彗星には軌道面傾斜 i や離心率 e が小さく順行のものが多いのに對し、長周期及び非周期彗星の i は種々であり、 e は殆ど 1 に近い。

E. 太陽系の角運動量の分布は異常で、外側の四大惑星がその大部分の 98 % を占め、太陽と内側の四惑星とで僅か 2 % を保持するに過ぎない。

從來の太陽起源に関する諸説についてはいろんな本に書かれており、本誌 42 卷（昭和 24 年）11, 12 月號にも鈴木敬信氏の丁寧な記事があるので、それらは簡単なアウトラインだけにとどめ、ここでは最近公にされた Kuiper の新説に主眼點をおいて稿をまとめた。

從來の諸説

1. 前世紀の太陽系起源論は、廣大高溫なガス雲が次第に冷却し、收縮によつてその回轉を速め、それに從つて遠心力が増大して遂に赤道部が環狀に分離したものがかたまつて惑星になつたという Kant-Laplace の星雲説 (1796) であつた。今世紀になつてからは次の諸説がこの單純な考えにとつて代る。

2. その第一は遭遇説で、これはかつて太陽が他の恒星と遭遇する機會をもつたことを前提としたものであり、次の一連の説がこれに屬する。まず Chamberlin-Moulton の微惑星説 (1905) は恒星の接近によつて太陽面上にできた潮汐の山がやがて少しずつ空間に流れ出してかたまり無數の微惑星 (Planetesimal) を作る。これが恒星の動く方向に太陽まわりを公轉し始めて惑星になつたという説で、この考えは Jeans に繼承されてその潮汐説となつた。それによると潮汐の山からは物質が連續的に流れ出して太陽まわりを廻り始め、これがちぎれて惑星になつたもので、流出物質は恒星の最近接の時に最も多くその前後で少いから全體としてさつまいも型になり、兩側が小さく中央の木星土星あたりが大きい現在の惑星の配列をうまく説明する。又 Jeffreys は兩恒星が近接しただけでなく實際に衝突したという衝突説を出して惑星の大きな自轉速度を説明した。ただし以上の説では太陽に比べて惑星の角運動量の大きいことの説明がつかなくつたので、Russell は太陽がもと連星で、他恒星との遭遇はその

* 東京天文臺

伴星について起つたという連星説を出してその難点を救つた(1935)。ところが今度はその伴星の質量の大部分の行方が問題になつたが(惑星全体の質量和はとも一つの恒星に及ばない)、Lyttleton は通過星の影響で伴星が公轉速度を増大して無限遠に飛び去り、あとには兩星間の流出物質の一部だけが残つたとしてこの困難をきりぬけている(1936)。

その他の遭遇説としては、收縮による回轉速度の増大(角運動量保存の法則に基づく)のためにまさに分裂しようとしていた星の近くを他の星が通過して物質を流出させたという Gunn の分裂説、脈動するセフェイド型變光星が通過星のために不安定な状態を來して物質が流れ出したという Banerji のセフェイド説(1942)などがあるが、これらはいずれも上記の潮汐説の變形と考えられよう。

以上の諸説はいずれも極めて確率の小さい恒星の遭遇を前提としており、そうだとすれば我が太陽系は宇宙でも稀な異例の存在ということになるわけである。

3. Hoyle は上の連星説を改訂して次のような新星説を唱えた。すなわち太陽の伴星はもと超巨星であつたのが、エネルギー源の水素がきれた結果收縮を始め、自轉速度の増加と共に内部温度が増大して原子核反應を起す。それによる急激なエネルギーの吸収のために遂には悲劇的な星のカタストロフ——超新星的爆發——が起る。かくて伴星は飛び散り、その一部がガス塊となつて太陽の周囲に残り、これから惑星が凝結したというのである。この説によれば惑星の組成が太陽と異つて重い元素の多いことも、別な原子核反應が行われたという考えからよりうまく説明される(1945)。

4. 以上の諸説とは別に、太陽がある原始形態から自然的に進化して惑星などが生じたとする説としては大體二つの流れがある。一つは Birkeland, Berlage から Alfvén (1942) に繼承された電磁氣的な取扱いであり、他の一つは Weizsäcker から ter Haar を經て Kuiper に至る太陽星雲の流體力學的な取扱である。Whipple の宇宙塵説(渦巻狀に廻轉する宇宙塵の雲から惑星ができたという説)や Schmidt の流星物質雲説などもこの部類に屬するものであろう。

Alfvén 達の電磁説は太陽の一般磁場の存在を前提としたもので、太陽をとりまく帶電粒子(Birkeland, Berlage はこれらが太陽から放出されたものとしたが、Alfvén は太陽がその空間旅行中に出あつて捉えたガスや固體粒子の一團が太陽引力で落下するとき、加速度の増大によつて衝突電離したものと考えている)が、太陽からの電磁氣的な斥力と萬有引力の釣合う距離(粒子の荷電量と質量の比によつてきまる)に

集つたものがそれぞれにかたまつて惑星になつたという説である。この考えは現在疑問とされている太陽の一般磁場の存在がもし否定されれば同時に棄却されることはいうまでもない。

5. 最近 Kuiper が發表した太陽系の起源に関する一連の著書¹⁾および論文²⁾ははじめに太陽星雲なるものを假定し、それが進化して惑星その他ができたという Weizsäcker (1944) 以來の新しい考えを前進させたもので、小惑星や衛星、彗星など太陽系の細かい構造をも併せ論じた総合的なものとして興味が深い。以下 Weizsäcker, ter Haar の所説をも含めて、Kuiper の見解をまとめてみることにする。

G. P. Kuiper の説

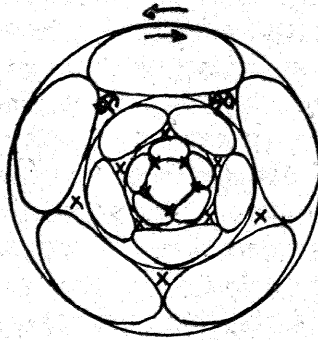
1. 太陽のまわりをとりまいていたと考える太陽星雲の性質は、銀河系の方々に見られる星間物質の雲を想像すればよく、その元素組成もそれらと同様だつたと假定すると、惑星の現在の組成と質量($\sim 0.001 M_{\odot}$, ただし $M_{\odot}$ は太陽の質量)から太陽星雲の質量が推定されるわけで、Kuiper は Weizsäcker と同じく $0.1 M_{\odot}$ という値を採用した。又天體力學の示す惑星と太陽との距離の不變性をおしひろげて、太陽星雲は少くとも冥王星の軌道まで擴がついていたと考え(すなわち直徑約 100 天文單位)、又現在の惑星の軌道傾斜からその厚さは大體直徑の $1/10$ 程度だつたとしている。これらの値から計算される太陽星雲の密度は $10^{-9} = 10^{14}$ atoms/cm³ となるが、これは星間ガスの密度(10^{-22} の程度)に比べれば著しく大きいものである。

Weizsäcker は星雲内の各粒子が太陽まわりに Kepler 運動をするとした。この場合内部の廻轉は速く外部は遅いので、粘性による摩擦によつてそれらの速度は次第に平均化され、いかえれば角運動量が次第に内から外へと移つてゆくことになる。そして全體として大きな Reynolds 數(計算によれば 10^{14} の程度)をもつて Kepler 運動の上に乱流運動が重なり、星雲の各部分が渦まきながら太陽をめぐるという形になる。Weizsäcker はこれらの渦の配置が第1圖のようになると考えた。こうしてできた一次的渦動の出あう所にさらに、ボールベアリング式の二次的な渦が生じ、ここに物質が集積して惑星ができるといつている。

このようにしてできる惑星が現在の大きさになる時

- 1) G. P. Kuiper: "On the Origin of the Solar System" (Chap. 8 of "Astrophysics," edited by J. A. Hynek, McGraw-Hill Book Co., 1950)
- 2) G. P. Kuiper: Proc. Nat. Acad. Sci., 37, 1, 383, 717 (1951)

間は Kuiper の計算によると 10^8 年程度になる。すなわち惑星の凝結過程は、大氣中に水滴ができると同様にガスの過飽和から生じた無数の微惑星が、はじめは衝突による累加により時間に比例して成長するが、ある程度の大きさになると今度は重力作用が加わって加速度的に



第 1 圖
Weizsäcker の渦動配列
(×印の場所にボールベアリング式の二次渦動ができる)

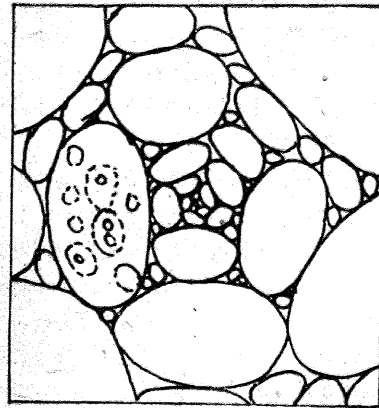
成長が早くなる。衝突による捕捉と重力による捕捉が同程度になるまでに（大體半徑が 2000 km になるまでに） 10^3 年もかかるのに比べて、それ以後木星、土星の 6~7 萬 km になるのにはほんの僅かの時間しかかからないという計算結果はちよつと面白い。

さて Weizsäcker の説は惑星の自轉方向が公轉方向に等しいこと、およびやや技巧的なながらも Bode の法則がうまく説明される點に強味があるが、Kuiper は、ボールベアリング式の二次渦動の壽命は約 1 年という短命さであり、又一次渦動の合流衝突によりその部分が相當高温になるので、到底凝結を成長させるには適しないことを指摘している。又 ter Haar と Chandrasekhar は流體力學的な解を求めた結果、Weizsäcker の渦の配列は實際に起り得ず、通常の亂流の場に見られる Kolmogoroff の渦動配列（亂流スペクトル）があてはまることを示した（第 2 圖参照）。そしてこの亂流渦動の理論によれば、渦は大きい程壽命が長くなる。

2. Kuiper はそこで、惑星のできるの大きい一次渦動の方であろうと考えた。そしてここで重要な役割をになうのは重力の作用であつて、大きな渦のいくつかが一一定の密度以上に達すると、その内部重力のために外部の擾亂や太陽の潮汐作用に妨げられないで凝結を進めてゆくことができるというのである。この重力の作用を考えなければ一次渦動でも壽命は 100 年位のもので到底ここで大きな凝結が育つとは思われぬ。この一定密度というのは内部重力が太陽の潮汐力に等しくなるような密度——いわゆる Roche 密度——で次のように現わされる。

$$\rho_R = \left(\frac{2\beta R_\odot}{a} \right)^3 \rho_\odot = \frac{6\beta^3 M_\odot}{\pi a^3} = \frac{24\pi\beta^3}{G} \frac{1}{P^2}$$

ここで a は太陽からの距離で P はそれに對應する



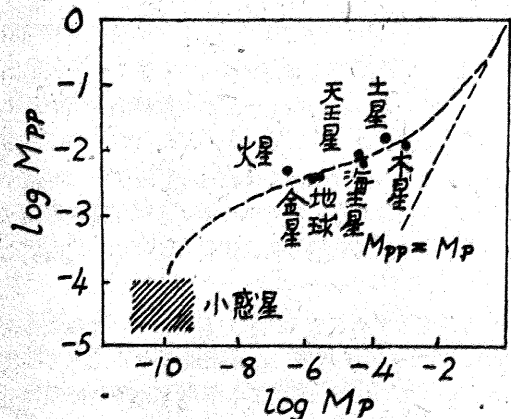
第 2 圖
Kolmogoroff の渦動系列

公轉周期、 $R_\odot$ と $M_\odot$ は太陽の半徑と質量、 G は萬有引力の常數で β も 1 に近い常數である。現在の諸惑星の位置に對する ρ_R は水星が 10^{-5} 、地球 10^{-6} 、木星 10^{-8} 、海王星で 10^{-10} の

程度となる。

原始惑星が現在の惑星位置を中心に擴がてお互ひ隣り合つてゐるというモデルにおいて、その密度分布は對稱面上ではそれぞれの a に對する Roche 密度をもち、又それと直角な垂直方向の分布については、太陽の距離の函數として得られるガスの温度分布から分子のもつ速度を求めて計算する。こうして得られた原始惑星の質量 M_{PP} の値と、現在の惑星質量 M_P との關係をプロットすると第 3 圖を得る。これを見ると各惑星は大體きれいな曲線の上のつてゐるが、これは始めに假定した太陽惑星間の距離の不變性を裏書きするものと考えてよいであらう。又曲線上の各惑星の配列は、各々の進化（質量變化）が太陽の距離にはあまり關係なく平行に行われたことを示している。なお計算された M_{PP} の値を總計すると $0.060 M_\odot$ となつて、はじめに假定した太陽星雲の質量の $0.1 M_\odot$ という値の妥當性が保證される。

3. 力學上の重力安定論によれば、原始惑星に分解



第 3 圖 原始惑星の質量 M_{PP} と現在の惑星の質量 M_P との關係

する前の太陽星雲の各所の密度とそこの Roche 密度との比 C が、ある一定値より小さければ星雲は無数の小さな塊に分れてしまい、又 C が非常に大きいと一つ又はいくつかの太陽伴星の形になってしまうという結果になる。現在のような惑星系ができたのはこの C の値が丁度適当な値であつたためであることを Kuiper は計算によつて示している。彼はそれに續いて、いわゆる Bode の法則は別に意味をもつたものでなく、ただ太陽星雲についての C の値の分布が、偶然現在の場所に惑星ができるようになっていたために外ならないと述べている。こう考えると太陽系の形成は一般の連星系の生成過程の特殊な場合だつたということになり、従つてすべての恒星中の半分以上が連星系であると目されていることを考え合わせると、宇宙の中には我々の太陽系と同様な構成をもつものが相當数存在していることが想像される (Kuiper の推定によれば、太陽と同じ主系列の星が惑星をもつ割合は $1/100 \sim 1/1000$ 、すなわち銀河系内で $10^3 \sim 10^6$ 個の星がこれに當る)。なおこれに関連して連星系の統計結果をみると、主星と伴星の距離 a の中間値 18 天文単位という値が、太陽から諸惑星の重心までの距離に近いという事実も上述のことを示唆するものである。

4. さて内部重力が太陽の潮汐力と釣合う Roche 密度に達して分離した原始惑星に對しては、太陽の潮汐力が當然その公轉と同方向同周期の自轉を促すであろう。ところがその後原始惑星が徐々に收縮するに従つて自轉速度が増大すると共にその密度も増加するから太陽の潮汐作用ももはや同期を強制する程には利かなくなつて現在のような早い自轉を來したと考えるのは不自然でない。

量的な計算の結果、現在の惑星が保有する自轉角運動量は、自轉と公轉の周期の等しかつた初期の原始惑星のもつていた角運動量に比べて非常に小さく、その比 Q は $10^{-3} \sim 10^{-4}$ 程度の値である。初期の角運動量の一部は原始惑星の收縮過程における物質の蒸發脱出によつて持ち去られ、他の一部分は收縮中も續いた太陽の潮汐摩擦によつて次第に失われて行つたのであろう。この太陽の潮汐摩擦は又惑星の軌道傾斜にも長年的な影響を及ぼしたと考えられる (太陽星雲の亂流状態から推定される初期の軌道傾斜の値は 3° 以内であつた)。

一方各惑星をめぐる (通常) 衛星についてのこの Q の値は $10^{-1} \sim 10^{-2}$ 程度で、母惑星の Q に比べて非常に大きい。このことは明らかに衛星系が原始惑星の外側の部分から生じたことを物語っている。

5. 一方逆行する異常衛星の起源については、原始

惑星が互いに隣り合つて廻轉していた頃、その端の方の接觸部分が衝突によつて逆向きの廻轉を起したのがいずれかの惑星に捉えられてできたものと考えれば自然であらう。他に原始惑星の收縮過程において放出された物質が再捕捉されたということも考えられないことはない。特殊衛星である月は地球と共に双子として生れたものらしく、又冥王星は、最近の推定によるその比較的小さい質量と大きな離心率からみて海王星の衛星として生れたのではないかという説が有力である。

6. ここで太陽系の小天體の起源について一瞥しよう。まず小惑星は始めから多くの小さいかたまりが出來たのではなく (先述の C の値を推定してみるとそれ程小さくはない)、ふつうの大きさの惑星の生成が原始木星の擾動で妨げられたものと考えられる。強い擾動のある場所では、原始惑星は一つにかたまつてゐるより、いくつかに分れて存在する方が安定であることは力學的に證明される所で、火星と木星の間に形成された小さな原始惑星の数は 5 ないし 10 個であつたと評價される。現在の Ceres 程度のこれらの小惑星は近い距離にかたまつてゐるために自然衝突も起り易く、過去 3×10^9 年の間には何回かの一次的、二次的、續いてはさらに高次の衝突を繰返して現在見られる多數の小惑星と隕石物質ができたのであらうと Kuiper は述べている。

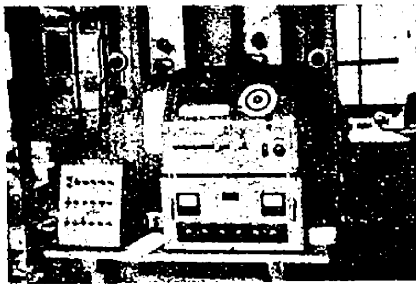
一方太陽系の最外側 38 ~ 50 天文単位の所では C の値が極めて小さく温度も低いので ($5 \sim 10^\circ \text{K}$)、 H_2O 、 NH_3 、 OH_4 などが無数の小さな凝結を作り、彗星はこれらから形成されたものであると考えられる。こうして出來た彗星をその生れ故郷から追立てて流浪の旅につかせたのは 30 ~ 50 天文単位の範圍を動いて廻る冥王星の仕業で、その擾動が始は小さかつた原始彗星の軌道離心率を次第に大きくし、従つてさらに海王星やその他の大惑星の擾動が及ぶようになって、彗星一族は太陽系内外の全空間に分散して行つたのである。彗星雲の假説を出して彗星運動の力學的な解析を試みた Oort は彗星が小惑星と起源を共にするものであると唱えたが、Kuiper は彗星の組成はそれが極めて低温な領域で生れたことを示していると指摘して自説を主張している。なお流星や黄道光を構成する微細物質は、彗星から氷の成分が去つた結果分解してできたものと考えれば、やはりそれらが海王星より外側で行われたとみる方が妥當であると述べている。

7. 最後に、太陽の自轉速度の小さいことは、他のすべての G 型矮星 (單獨星であると連星であると問わずに) についても同様であることと關連して一般的に考えるべきであると結んでいる。

I ま え が き

星の「シンチレーション」は位置変化、色彩変化、光度変化の三つに分けられるが、本文では、「ゆらめき」で代用する事にする。星のゆらめきは、確かに天界の美をそえてはいるが、天體観測者にとっては、まことに嫌な代物である。惑星面観測、緯度観測等の妨害者であるし、掩蔽の光電観測も又その被害者で星の潜入出現の時刻決定を困難にする時が多い(天文月報 44 巻 6 號)。とにかく我々が大氣の底に閉じ込められている間は、さけようのない現象である。ここで星のゆらめきに関する最近の研究につき総合的に述べたい。

星のゆらめきが大氣の擾亂(亂流)によるという事は古くから知られ、Arago, Rayleigh, Montigny, Pernter, Exner 等の多くの人々によつて眼視的に研究されていた。これ等 1920 年頃迄の研究は、Pernter と Exner の共著 "Meteorologische Optik" (1922) に詳しい。最近超高感度のマルチプライアー型光電管



第 1 圖

の出現により高速度の光度変化の観測、シュミット・カメラのような明るい露光鏡や、高感度の感光材料の出現により色彩変化、位置変化等の寫眞撮影が可能となり、三者そろつて革新的な研究の域にはいつた。次にその観測的事實について項を追つて説明しよう。

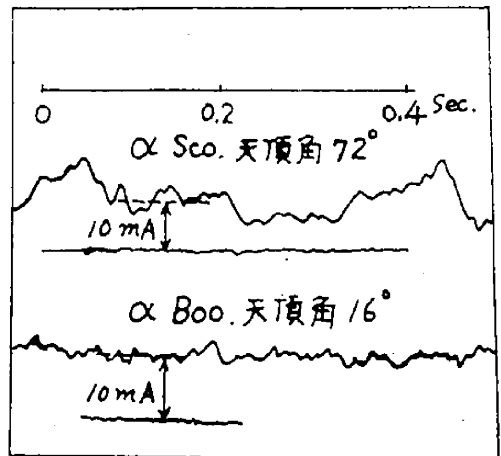
II 観 測 事 實

A) 光度変化……この観測装置はマルチプライアー光電管を望遠鏡の焦點面に置き、星の光によりそれから出る光電流を増幅器を通してオシログラフにかかせるもので、最近種々の方面に使われている測光装置と變りはない。只機械的雜音を極力少くし又時恒數を小さくすればよい。その例を第一圖に示す。ダンシク天文臺(ダブリン)の Butler,¹⁾²⁾ ルンド天文臺(ス

ウェーデン)の Nettelblad,³⁾ アメリカの海軍天文臺の Mikkesell, Hoag, Hall⁴⁾ 等が大體以上の装置で光度変化の観測を行つた。Mikkessell 等の装置は増幅器の次にウェーブ・アナライザーを置いてあつて容易に任意の周波數の光度変化の振幅を知り、所謂シンチレーションのスペクトルを作る事が出来る。それで種々の状態に於けるゆらめきをスペクトルによつて研究する事が出来た。この節では、Mikkessell 等の論文を根幹として話を進める事にする。

i) 天頂角による變化

第 2 圖の観測例を見ても分るように、天頂より星が離れるに従つて大きい振幅を持つたゆるやかな振動が優勢になつて来る。その變動は地平線近くでは 100% を超す事も珍らしくない。すなわち光が全然來ない時もあるわけである。逆に天頂近くでは、振幅は小さく振動數はこまかくなる。そして光度変化の自乗平均は



第 2 圖 光電観測の一例
(V23^d, 20^h, 1951 東京天文臺 口径 26 吋)

天頂角 $0^\circ \sim 70^\circ$ の範圍では $\sec Z$ (Z は天頂角) に比例する事を Butler は見出している⁵⁾。尚彼は平均光度からの偏倚量の分布は天頂近くではガウスの誤差分布に従うが、地平線に近づくに従つてポアソン分布に移行する事も見出している。これは變化量が平均光度と同程度になる事から當然起つてくるとと思われる。

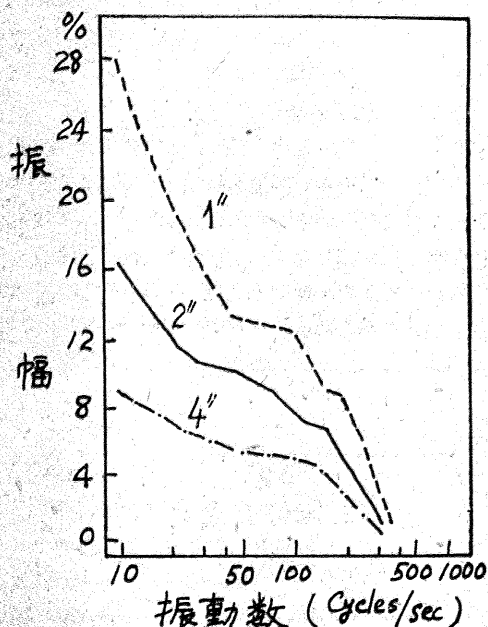
ii) 口径による變化

望遠鏡の口径によつてどのように變るかの一例を第 3 圖に示す。これはアリゾナの Flagstaff (高さ = 2200 m) で良いシーイングの時観測されたものであ

* 神戸海洋氣象臺

る。口径を絞るに従つて「ゆらめき」は大きくはげしくなる。東京天文臺で行つた観測によれば⁹⁾、光度變化のはげしさは $\log 1/a$ に比例するようである (a は口径)。

さて次に口径の變化とは違ふが、絞りに關係してゐるのでついでに述べる。アイ・ピースを抜き去り望遠鏡をのぞくか、又反射鏡に星の光をあてる時、線狀の縞のパターンが或る方向へ絶えず流れるのが観測される。それで對物鏡の前に細長い矩形の絞りを置き、それを回轉させるにつれてゆらめきの變る事が考えられ



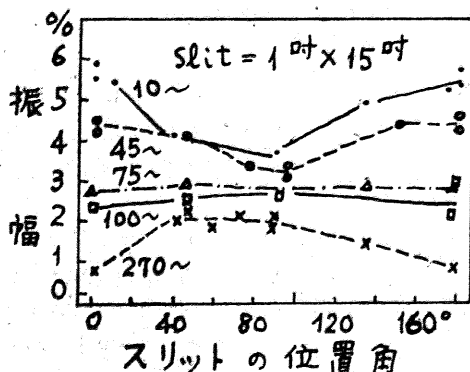
第 3 圖 對物レンズの口径による變化
(XII 5, 1950; Flagstaff
北極星, シーイング非常に不良)

る。第4圖は Mikkessel 等の行つた結果の一例であるが、これは各振動數についてその變る様子がわかる。絞りは1吋×15吋、星は南天に天頂から20°の所にあり、絞りの位置角は水平線と平行になつた時90°とする。大體極値を示す時絞りの方向は風向と直角になつてゐるらしいが、低周波のものと高周波のものとの極小・極大と違つて表われる理由はわからない。尙天頂近くの星の方が大きな變化を示す。

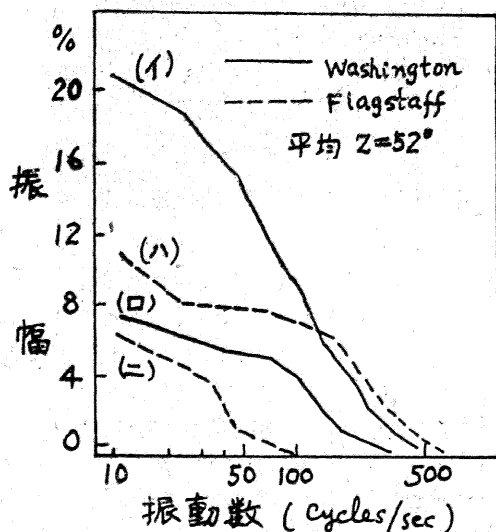
iii) シーイングとの關係

シーイングの良否は、星の見かけの位置の變動の遲速と振幅の大小によつてきまり、ゆつくりした速度で小さい振幅をもつ事が良シーイングの判別と考えられる。普通星の廻折環がどの程度見えるかによつて決めている。第5圖は Washington 及び Flagstaff (ローエル天文臺) に對してシーイングの良い時(ハ), 悪い

時(イ)について各々一つあげてある。但し Flagstaff に對しては最悪の最良(ハ)の極端の場合をのせた。(イ)の場合兩方共環は見えなかつた。(ハ)の場合一つあるいは二つの廻折環の一部が常に見え、(ハ)の場合は數個の環の全部が常に見えていた。光度觀測によれば良いシーイングの時は、高振動數はなくなり、又低周波の振動の振幅も小さくなる事が圖からわかる。尙注意すべき事は、眼の識別力は30サイクル/秒以下であるから、眼視的なシーイングには30サイクル以下の振動だけを考慮に入れればよい。だから振動がはげし



第 4 圖 スリットの回轉による變化
(IV 5, 1951; Washington
星は南天に天頂から20°の所にあり、スリットの位置角は水平線と平行になつた時90°)



第 5 圖 觀測者の高度による變化

くなり、高周波のものが優勢になつて來ると、却つてシーイングは良くなる。即ち風速が或る程度以上になると星像が安定化するのを認めるのは此の理由によるのである。

iv) 高度による變化

後述の理論的考察にてわかる如く、観測者から約 3.5 km の所の層が「ゆらめき」に有効的にきいてゐる。然らば高山に登れば果して「ゆらめき」から逃れる事が出来るであろうか？ といへばそうでなく、又そこからある高さの層が有効的にきく事となり、やはり存在するのである。併しその程度は少く、第5圖で見られる如く、最悪のシーイングの時でさえ、地上の良シーイングに匹敵している。但し Flagstaff の高さは 2,200 km である。尙 Flagstaff とそこから非常にはなれたサンフランシスコ・ピーク (高さ 2,750 m) との間で同時にゆらめきを観測したがそのスペクトルが驚くべく一致した事は興味ある事である。

v) 光源の大きさとの関係

惑星がまたたかないことは古くから知られ、惑星の識別法ともなつてゐる程である。これは惑星はみかけの大きさがあるため、各部分の光は無関係な擾亂を受けるから、それらの集まつたものは平均化されてしまつてまたたきが観測されなくなる。そして理論的考察によれば、約 3" の視直径の天體がまたたかなくなる限界と出てくる。併しながら、状態が非常に悪い時には、木星にも相當の光度變化が記録されるから相對的問題である。

B) 色彩變化

地平線近くの星は或る時は赤く、或る時は青く、色彩的に不規則な變動を示す。眼視的には高度が 40° 以上になると殆んど認められなくなる。星のスペクトルを観測する時、幅の廣い明暗の縞が通過或は振動する事が認められるが、眼視的には古くから多くの観測者によつて相當くわしく研究されている (Meteorologische Optik 参照)。更に最近 Zwicky⁷⁾ (天文月報 44 卷 2 號参照) はそれを寫眞的に観測し、以前に認められていた事を確かめ更に新しい事實も附加した。彼はバローにおける 18 吋シュミット・カメラの前に對物プリズム又はモザイク型對物分光格子を取り付け、望遠鏡を固定し又は毎秒 10° 位の角速度で動かし、星のスペクトルを時間的に連續的に撮影した。これ等の結果の内の適當なものをまとめると次のようである。

1. 星から我々に達する光は瞬間々々をとれば、ある狭い波長域のものしか到達しない。
2. スペクトル中の暗縞 (大氣の擾亂) は時間的に赤から青又はその逆に非常な早さで移動するか又は振動する。中緯度帯では東空の星を観測する時青から赤への移動の方が多く認められる。
3. この變動の周期は 1000 サイクル/秒 以上である。

4. 色彩變化は天頂では最も規則的で周期は短かいが地平近くになるとその程度は大きく不規則になる。

5. スペクトル線は相互に無關係に波打つから任意の二つのスペクトル線の見かけの波長差の偏差は相當變動し、例えば $H\gamma$ と $H\delta$ の間では 20 Å にも達する。それ故、對物プリズムによる観測では長時間露出によつてならさなければならない。

6. 明るい縞は暗い縞より現われる事が少い。

以上のものであるが、明暗の縞の移動は大氣の擾亂が或る波長から他の波長に及ぶ事を示している。

C) 位置變化

星の見かけの位置は不規則な變動を示し、その振幅の程度は場所、時間、天頂角によつて相當異なる。場所的には、例えばウィーンでは 6" (Exner に依る)、ブルコヴァでは 4" (Struve)、ローマでは 4" (Secchi) と観測され、大氣の状態のよい事で知られているローエル天文臺⁹⁾ では 0.5"~2" であると出している。最近スウェーデンのルンド天文臺で行われた観測¹⁰⁾——望遠鏡の先に二つの穴をあけて、焦點面に二つの星像をつくり、それを移動乾板上にセクターを用いて二對の點の系列をとりその間隔の平均偏差を $\sqrt{2}$ で割つたもの (σ) を不安定度の測度とする (σ は位置變化の平均振幅を示す)——の結論として σ は sec Z に比例して増加し、更に大氣は σ (≈ 0.43) 不變の上層と σ がはげしく時間と場所によつて變る地表層とから成るらしいと言つてゐるが確かな事ではない。とにかく平均 1" 程度の振動は常に存在する。始めに示した値が大きいのには眼視的であるので大きい振動のみに注目した結果であろう。(未完)

文 献

光度變化に關するもの

- 1) Butler, Obs. 70, 235, 1950
- 2) Butler, Obs. 71, 28, 1951
- 3) Butler, Proc. Roy. Irish. Acad. 54. A. 321, 1951
- 4) Nettelblad, Obs. 71, 111, 1951
- 5) Mikkesell, Hoag, & Hall, Journ. Opt. Soc. Amer. 41, 689 (1951)
- 6) 小野田, 海洋氣象臺歐文報告 10, 53, 1952

色彩變化に關するもの

- 7) Zwicky, P.A.S.P. 62, 367, 1950
- 8) Rayleigh, Phil. Mag. 5 s. 36. 129, 1893

位置變化に關するもの

- 9) Nussl & Fric, A. N. 144, 268
- 10) Hansson, Kristenson, Nettelblad & Ritz, Ann. d'Astrophys. 13, 275, 1950



(1911 年改築記念メダル)

VATICAN 天文臺

い ま ・ も か し

石 田 五 郎

い ま

ローマを去る二十軒、薪火口に青き水をたたえたアルバノ湖の畔、ガンドルフォの古城は、前ローマ法王ピオ十一世の別荘であり、丘上高くはるかに湖面を見下す法王の夏の憩いの聖地であつた。この城廓に1932年はじめて改築工事が鋭がふりおろされ、1935年にはそのいかめしき古城の屋根に高く二つのドームがつきりと青空に映えそびえた。新しき醇酒は舊き革袋にとこの聖地は近代装飾の下に、宇宙の神秘をとおして神の榮光を顯現しようというカトリシズムの科學的殿堂 Vatican 天文臺の最前哨となつた。

1) 規模と施設

ヴァチカン天文臺長 Hagen 師が1930年83歳の高齢で死去し、法王ピオ 11 世は當時アムステルダムのイエズイット・イグナチオ學院の數學、物理學主任の Johan W. Stein 教授を後任によびよせた。Stein 師はライデン大學を卒業後、1906—1910 の間、ローマの Hagen 師の許に居り、天文臺の位置精密觀測及び所謂『カリクスト 3 世の彗星教書』の研究に従事していた。また Hagen 師の教課書の數學理論の部分を執筆した。1930 年には暗黒星雲の觀測でエチオピアへ派遣されている。この頃よりローマ市の街の灯は次第に増大し、觀測活動を阻害することが著しくなり、地方に補助天文臺を設置することがヴァチカンの中央部で眞剣に考慮された。法王は學問的活動にい

たく関心をいだき、その夏の避暑地、ガンドルフォ城を品供し、ローマと同じく唯一の實觀器遠鏡を置く補助天文臺という當初の計畫は次第に擴張され、都座から離れたこのアルバノ湖の山地に、高性能の天體寫眞儀、及び整備された天體物理學實驗室を備える近代的天文臺が建設されるに到つた。臺長 Stein 師は觀測器械については徒らに大を追わず、ひとえにその品質と有効性に關心して計畫をたて、Neubabelsberg のベルリン天文臺長 Guthnick はこの計畫に興味を示し、またエナのカール・ツァイス會社の協力があつた。建設工事は 1932—35 年つづき、城の屋上のテラスには直徑 8.5 米、8 米の二個のドームが築かれた。

大ドームは階段部の頂上にあり、ツァイス四枚玉 40 cm 實視屈折鏡が入つている。これは Hagen 師の暗黒星雲研究のためにツァイスがローマにある屈折鏡の原寸通りに設計したものであるが、ガンドルフォに移すに當つては架臺、ドームは新設し、レンズだけを磨き直してとりつけた。Graff の光度計を用いて變光星を觀測し、測微計をとりつけて二重星を觀測する。最近では Danjon の干涉計をつかつて、二重星、惑星直徑の觀測をしている。

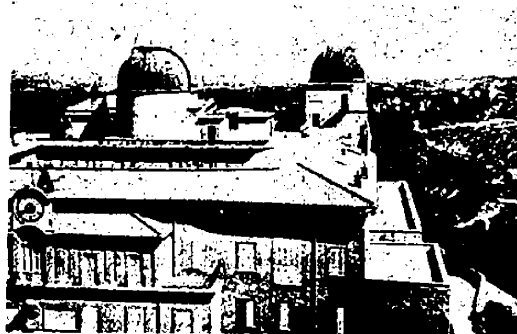
小ドームは城廓の北東隅にあり、この天文臺の花形である双眼眞像儀がおさまつている。

半徑 60cm, 焦點距離 240cm のニュートン型反射鏡
" 40cm, " 200cm の四枚玉屈折鏡

が同一の極軸の上に互いに密着し設置されている。反射鏡には巨大な寫眞分光器がつき、屈折鏡は 30×30 cm の乾板が使用可能で、變光星、小惑星、彗星の位置觀測に適し、また對物プリズムを付けて廣星野の分光觀測が出来る。

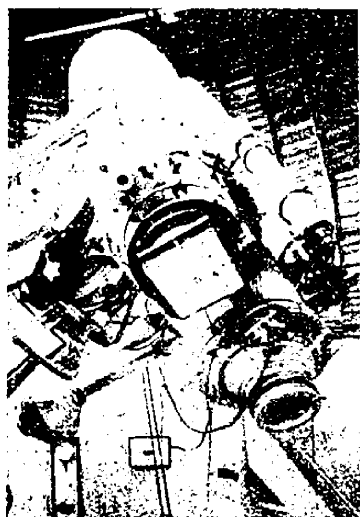
天體物理學實驗室的設置に當つては、ピオ 11 世は Stein 師の提案に従い、當時のインスブルック大學教授 Alois Gatterer 師を招聘し、特に分光寫眞的研究を主とした新しき構想が實現の日をむかえた。工事は 1933 年に始り、城廓の地下室の改造は翌年に終つた。

廣大な分光室にはミュンヘンのシュタインハイル社製の大型の GH 寫眞分光器がある。實視域に對しては 3 プリズム、紫外域には 1—2 水晶プリズムを使う。大プリズムの高分解能を利用するために Gatterer 師は 160 cm 焦點のカメラを取付けた。このほか寫眞分



第 1 圖 ガンドルフォ城全影

* 東大天文學教室



第 2 圖 双眼寫真機

世の代になつては、ボストンの Jarrell-Ash 会社の大型格子分光器が購入され、また $3\frac{1}{2}$ プリズムの大分光器がこの工場で現在製作中である。測定器具としてはツァイスの光電自記測光計があり、また Gatterer 師の指図により Bruder Treusch 製作所のプロジェクションコンパレーターが完備された。ガス、圧搾空気真空装置も常備されている。

この他に、フランスの鉱物学者ド・モーロー侯の蒐集になる隕石のコレクションがある。侯はつとに 1905 年に数多のすぐれた隕石の細片を法王ピオ十世に献じ、これは永らくローマのヴァチカン天文寮の天文博物館をかざつていた。30 年後、侯の未亡人より法王ピオ十一世にその全蒐集が献呈され、この天文寮の聲價をいやがうえにも高揚させた。隕石は大きさではさほど珍らしいものはないが、その数と多彩さは他の追従を許さず、分光寫眞的研究により天體の性質と年齢とが闡明されようとしている。

2) 活 動

スタッフは 8 人の神父と 4 人の半俗僧から成る。Stein 師の下には 5 人の神父が天體観測に従事し、Gatterer 師は 1 人の助手と 1 人の寫眞操作専門の半俗僧との協力を得ている。工場係に 2 人の半俗僧、厨房には 1 人の僧が居り、事務は 2 人の司書が取扱つている。

新天文寮での第一の事業は Stein 師が未刊のままに終つた變光星星圖第 8 卷の刊行である。これには幾多の協力者があり、オランダ、ヴァルケンブルグのイグナチオ學院の Michael Esch 師は比較星をえらび、司書 Carlo Diodori によつて作成されたヴァチカンの天

光器としては、紫外用にはベルリンのハルレ社製の 2 プリズム器、ツァイスの中屈度水晶分光器、實視・赤外用にはツァイスの 3 プリズム器がある。後者はオートコリメーションにより分散度が倍加されている。

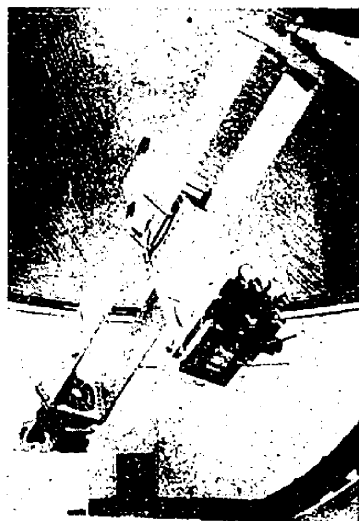
現法王ピオ 12

國用屈折儀での乾板に従つて天圖をつくつた。比較星の光度測定は Graff 教授がウィーン天文寮に就任するまで行つていた。その後はハーバード天文寮のシャプレーがひきうけ、Frances Wright 嬢によつて實視光度が決定された。

第 9 卷は全く新しい構想の下に出發し、星野の撮影比較星の實視光度の測定には新設の器械を使つた。すべて寫眞操作によつて作製したが、初期の實視天圖と同じく天界の眺望を一面にして與えるものであり、この卷と共に Hagen 師の計畫はひとまず完了した。

完成を期待されている第二の事業は寫眞天圖の刊行である。Lais 師は 1921 年の死に到るまでに豫定の 540 枚の内 277 枚の乾板を撮影した。併し、國際天圖作製事業に参加した他の天文寮と例を同じくして、この天圖の続行は遅々として進捗を見ず、観測者の不足から Lais 天圖の撮影繼續は断念された。天文寮の新設事業も終り、充分な勞力を得て Stein 師は Lais 乾板の内 170 枚をヘリオグラフィヤ版に移した。ここでローマにある天圖寫眞用屈折儀をガンドルフォに移す話が起り、ピオ 11 世は新しい塔を建てるための敷地を城の庭園内に確保した。

現法王の代となつて大戦勃發にもかかわらずこの計畫に従つて移轉を強行した。老齡 50 歳の屈折鏡とド



第 3 圖 寫眞天圖用屈折儀

ームとは根本的に修理されて、大戦終結後は天圖撮影用として完備され、レオ 13 世の名の下に 1889 年に開始されたこの大事業は近年に完成の日をむかえるであろう。星の固有運動、ひいては恒星系、銀河系の研究

に資する所大である。これと同時に巨大な對物プリズムを使つて 14 等の微光星までも撮影し、Tibor 師は《Stichproben》に従つて、天球に一樣に分布された選擇領域を探索し、1940 年より星野の分光的研究がすすめられといる。現在ではスペクトル型分類のために小偏角の對物プリズムも用意され、銀河研究用としては 1949 年ロンドンの、Hargreaves & Thomson 社の

シュミットカメラが設置された。筒長5米、鏡直径96 cm、口径 63 cm で新型の案内望遠鏡がついている。舊ツェイス4枚玉鏡は前線を退き、Miller 師の銀河面上微光變光星、Leclaire 師の小惑星、de Kort 師の RR-Lyrae 型星の諸研究につかわれている。

分光研究では Gatterer 師、Junkes 師によつてスペクトルアトラスの作製が企畫され12年の歳月を経て1949年に完了した。第1巻「Atlas der Restlinien von 30 chemischen Elementen」は1937年に出て、

隕石研究に必要な部分をつくし、第2巻は1942年稀土類元素をきわめ、その後各専門家の協力を得て、最終の第3巻は1949年に完了をみ、ここには金属及び数個の非金属の4萬本の線が明らかにされている。更に Gatterer 師によつて國際誌「Spectrochimica Acta」は1938年に始まり1944年までつづいた。戦後、Atlasの刊行後はActa編纂の事業はロンドンへ移された。最近は分子の帶スペクトルのアトラスが計畫されている。

明治時代の本邦時刻(2)

前 山 仁 郎*

明治五年十一月九日改曆の詔書が渙發され、同年十二月三日をもつて太陽曆明治六年一月一日とし、この日から新曆を行うことになった(達第三百三十七號)。同達によれば、「一時刻ノ儀是迄晝夜長短ニ隨ヒ十二時ニ相分チ候處今後改テ時辰儀時刻晝夜平分二十四時ニ定メ子刻ヨリ午刻迄ヲ十二時ニ分チ午前幾時ト稱シ午刻ヨリ子刻迄ヲ十二時ニ分チ午後幾時ト稱候事一時刻ノ儀來ル一月一日ヨリ右時刻ニ可改事 但是迄時辰儀時刻ヲ何字ト唱來候處以後何時ト可稱事(中略)

時刻表

午前	{	零時(即午後十二時)	子刻、一時	子半刻、		
		二時	丑刻、三時	丑半刻、四時		
		寅刻、五時	寅半刻、六時	卯刻、七時		
		卯半刻、八時	辰刻、九時	辰半刻、十時		
		巳刻、十一時	巳半刻、十二時	午刻		
午後	{	一時	午半刻、二時	未刻、三時		
		未半刻、四時	申刻、五時	申半刻、六時		
		酉刻、七時	酉半刻、八時	戌刻、九時		
		戌半刻、十時	亥刻、十一時	亥半刻、十二時		
		子刻				

右之通被定候事」とし、また同六年太陽曆には、「是マデ其日ノ時ヲ記スニ晝夜ヲ分テ十二時トナストイヘトモ今ヨリ改メテ晝夜平分ノ法ヲ用ヒ今日子ノ刻ヨリ明日子ノ刻ニ至ル一晝夜ヲ二十四時トシ其一時ヲ六十分トス而シテ子ヨリ午ニ至ルヲ午前ノ十二時トシ午ヨリ子ニ至ルヲ午後ノ十二時トス」と記されている。因みに、ここに記された子刻、子半刻などというのは、辰刻ではなくして、前に述べた鐘鼓時分の俗稱であることはいふまでもない。

かくして混亂していた時刻も、ここにほぼ形式的統一を見るに至つたのであるが、上記達の規定は甚だ漠乎としたものであつたため、改曆後各地方視太陽時、各地方平均太陽時が分立平行して行われたのは、當然

の結果であつたといえよう。わが國における時刻の眞の意味における統一は、更に十五年後、明治二十一年の本邦標準時實施において實現されるのである。改曆後の時刻は、當時の曆本を調査することによつてこれを知ることができる。今、事實を簡単に述べれば、改曆第一年である明治六年より同十一年までの太陽曆には東京時刻とのみ註して、日出入、二十四節氣、雜節、朔弦望、日月の最高、最低等の東京における時刻が記されているが、これらのうち、日出入のみが東京地方視太陽時であつて、他のものはすべて東京地方平均太陽時であることを、簡単な計算によつて確めることができる。明治十二年曆からは日出入時刻も東京地方平均太陽時で示されることになつた。また、明治六年より同二十年までの曆には卷末または卷首に各地の經度差につき「各處時差表 東京ヲ以テ中度トナス東幾時トアル處ハ東京ヨリ其時刻早キ故本曆ニ掲クル立春幾時幾分ニ其時差ヲ加フレハ即其處ニテノ時刻ナリ又西何時何分トアル處ハ東京ヨリ其時刻遅キ故本曆時分ニ其時差ヲ減スレハ即其處ノ時刻トナルナリ(表略)」(ただし明治六年太陽曆の文、年により小異あり)として本邦主要都市數カ所について經度差(時差)が掲げである。これを一括して表にすれば第1表ようになる。

これらの數値は、上記各地の地方時を定義するものでなく、單に一つの目安と解すべきであらう。その理由の一つをあげれば、この表の東京の基準經度と曆面記載の節氣(恐らく朔弦望も同様)時刻算出に用いられている東京の基準經度とは、必ずしも一致していないからである。例えば明治六年より明治十二年までの曆に記してある時差の算出の基礎となつたものは、

「大日本經緯表」(年代記入なし、東京天文臺藏)所載の各地經度であることはほとんど疑がなく、この際

* 東京天文臺

第 1 表

場所 曆	東 京	箱 館	西 京	兵 庫	長 崎	琉 球 首 里	大 阪	札 幌	那 覇
	m s	m s	m s	m s	m s	m s	m s	m s	m s
明治 6~12 年	+ 0 00	+ 3 41	-16 16	-18 28	-39 50	-47 55			
13 年	+ 0 00	+ 3 55	-15 35	-18 14	-39 34	-47 55			
14 年	+ 0 00	+ 3 55	-15 35	-18 14	-39 31	-47 55	-16 53	+ 6 28	
15~16 年	+ 0 00	+ 3 55	-15 56	-18 14	-39 31	-47 55	-16 53	+ 6 28	
17 年	+ 0 00	+ 3 55	-15 56	-18 14	-39 31		-16 53	+ 6 28	-48 20
18~19 年	+ 0 00	+ 3 53	-15 58	-18 16	-39 33		-16 56	+ 6 25	-48 20
20 年	+ 0 00	+ 3 52	-16 01	-18 27	-39 32		-17 06	+ 6 30	-48 20

用いたと考えられる東京の基準経度は江戸浅草司天臺の東經 9 時 19 分 21.3 秒 (英東經 139 度 50 分 19.5 秒) であるのに反し、節氣及び雜節 (恐らく朔弦望も同様) の計算に用いられている東京の基準経度は東經 9 時 19 分 01 秒であるからである (第 2 表参照)。

第 2 表 (大日本經緯表による)

江戸 (浅草司天臺)	英東經 139°50' 19."5 (9h19m21.s3)
	時差 + 0 00.0
箱館 (龜田波戸場)	" 140 45 34 (9 23 02.3)
	" + 3 41.0
京都	" 135 46 15 (9 03 05.0)
	" -16 16.3
兵庫 (筑島寺)	" 135 13 21 (9 00 53.4)
	" -18 27.9
長崎	" 129 52 50 (8 39 31.3)
	" -39 50.0
琉球 (首里)	(緯度のみ記載、經度記載なし)

しかし、そのいずれにせよ、これらの資料によつて、明治六年より同二十年まで、わが國の公式の曆日及び時刻は原則として各地方時で定められていたということを知るのである。しかも、明治七年より同十二年までの曆に「時差率ノ下ニ加ト減トアルハ晷ト鐘トノ差ヲ知ル加ハ鐘ノ晷ヨリ早キナリ減ハ鐘ノ晷ヨリ遅キナリ」(ただし明治七年太陽曆の文、年により小異あり)と記載されていることをもつて知り得るように、一方において視太陽時が用いられ、また一方では、節氣、雜節日のような日常の行事と深い関係をもつ曆日が地方平均太陽時によつて定められたのである。

から、われわれは明治六年改曆以來の公式時刻として、各地方視太陽時及び各地方平均太陽時の二つのものを共に用いていた、と考えなければならない。ただし、明治十三年曆からは全く視太陽時の記載を廢止して、從來の「東京時刻」なる註を「東京内務省地理局測量課平時」と改め、すべてこの東京地方平均太陽時をもつて曆面の時刻を記すと共に、時差率にかえて日南中を掲げ、明治二十年に至つている。従つて明治十三年頃には、視太陽時の使用は、電信、時計の普及によつて、ほぼ止むに至つたものであろう。

明治十七年 (西曆 1884 年) の米國ワシントンにおける萬國測地連盟會議でグリニチ子午線を本初子午線として採用することになり、わが國でも「明治二十一年一月一日ヨリ東經百三十五度ノ子午線ノ時ヲ以テ本邦一般ノ標準ト定」めることになつた (明治十九年七月十二日勅令第五十一號)。ここにおいてわが國の時刻ははじめて統一確立され、かつグリニチ時に基準することにより萬曆の重きを加えるに至つたのである。ついで、明治二十九年一月一日より中央標準時及び西部標準時が行われることになり (明治二十八年十二月二十八日勅令第百六十七號)、更に明治四十五年からは、從來東經 8 時 30 分の時を標準時としていた朝鮮が中央標準時を用いることになつた、終りにこの稿を草するに當りいろいろ有益な御助言をいただいた廣瀬秀雄氏に厚く御禮を申し上げたい。

I A U 總會の決議と勸告 (抜萃)

I. 決議事項 1. 各委員長は draft report を總會開催前に作製して general secretary に提出すること。2. Finance Committee の決議 (各委員會に對する出版費の補助等) 3. 各委員長からの指名を承認

II. 採用された勸告は次のようである。

第 4 (曆)、第 7 (天體力學) 委員會。1953 年 11 月の水星日面經過の觀測、

第 4、第 7、第 17 (月)、第 20 (小惑星、彗星、衛星の位置) 委員會、天文常数は従前通りの値を採用。月の曆と太陽の曆とを一致させるために Brown の經驗項をすべて平均黃經への補正は $-8."72 - 26."75T - 11."22T^2$ とする (T は 1900.0 Greenwich mean

noon からの Julian century)。太陽、水星、金星のテーブルには補正をしない。火木土海冥は Washington の計算ができたならそれを使う。Mean solar second が時の單位としては不満足な時には 1900.0 の恒星年を單位として使い、この單位で計つた時を "ephemeris time" とよぶ。Mean solar time をこれに換算するには、 $dt = +24."849 + 72.3165T + 28.940T^2 + 1.821B$ を加える (B は M. N., 99, 541, 1939 の Spencer Jones の記號)。Universal time は不變。

第 4 (曆) 委員會。月、惑星の daily ephemerides には章動の短周期項を入れる。National Ephemeris

のUTは食掩蔽以外はすべてET (ephemeris time) にかえる。赤経は春分点の章動を引いてのせる。 0^h 恒星時と春分点の子午線通過は章動を除いてテーブルにのせ、一様に増減するようにする。月の ephemeris には $+0.^{\circ}018 \cos (1-2D) + 0.^{\circ}007 \cos 2D$ を黄経に加える (Brown の表に入れてなかつた光行差の補正項)。

第4, 第7, 第17, 第20委員会。1960.0 から Bessel の day number Δ は章動常数 $9.^{\circ}210$ を乗じて角度の秒で表わす。star constant a と a' とは $9.^{\circ}210$ である。地球の自轉を表わすのに de Sitter の astronomical time はやめ、平均恒星時又は平均太陽時のみを用いる。

第5(文献)委員会。Jahresbericht を早く續けて出すこと。論文には必ず abstract を付けること。天文學上の出版物はバリの Centre National de la recherches scientifiques へ一部必ず送ること。これは Bibliographie mensuelle de l'astronomie に出版される。Astronomical News Letter および Les observatoires et les astronomes を出版すること。

第7(天體力学), 第20(小惑星, 彗星, 衛星の位置)委員会。木星と commensurable な小惑星の位置は、少しの差から將來の運動に大きな差が生ずるから、理論家は今日の値を用いて將來を豫測しないこととする。これらの小惑星の位置につき將來一層正確な観測をすすめる。

第8(子午線)委員会。南半球の子午環観測をすすめる。子午線観測と銀河系外星雲と小惑星の寫眞観測が微光星のカタログの作製に重要であるから各天文臺で協力する。

第10(光球現象)委員会。黒點面積を出版するときは、修正値のみでなく實測値をものせること。Zürich の Die heliographische Karten der Photosphäre の出版を續行。

第11(太陽外層)委員会。プロミネンス映畫の小委員会を彩層現象映畫の小委員会と改名。Meudon 天文臺は彩層天氣圖の出版を續行。Lyot の光電偏光測定装置を作つてそれに従事している各天文臺で同覽する。

第12(太陽分光)委員会。太陽の一般磁場とその局地的變化との系統的測定が重要である。

第13(日食)委員会。日食観測には天候状態が大切だから、日食毎に關係者を入れて天候を研究する。

第15(彗星の物理)委員会。Swings は彗星の典型的スペクトルの寫眞カタログを出版すること。

第17(月)委員会。月の輪廓を研究すること。金環食を観測して月の位置を出すこと。

第18(地理的位置), 第31(時)委員会。1958 年くらいに國際經度精密測定をやる。これの観測法と機械とについて IUGG と IURS とに關係があるので合同委員会を作りたい。Geophysical Year (舊國際極年) と同時にやればよい。

第18委員会。三つのグループに基礎的天文學を分類することを提案。

第19(緯度變化)委員会。各観測所の緯度變化の測定を利用し今までのと uniform な極運動を得るために、各観測所はすべて中央局に迅速に regularly に報告し、中央局では先ず從前の観測所だけの結果で極運動を決定し、同時にすべての観測所の結果を用いて極運動を決定する。1954 年の IUGG の Roma 會議に興味のある人は出席して緯度經度變化の問題を討議する。これは観測とその整約法の變更をも含み、かつ時の決定をしている天文臺が利用できるようにする方法も考究する。

第20(小惑星, 彗星, 衛星の位置)委員会。計算者は 500 AU 以上の半長徑を持つ彗星のものと軌道の

離心率をも、接觸要素以外に求めること。軌道計算者は BAA に報告する(その彗星の回歸の數年前に)。Cincinnati の小惑星 center は當分の仕事を續け、circular をより頻繁に出して航空便で送ること。

第22(流星, 黄道光)委員会。流星軌道の資料の一つとして火球の肉眼観測の記録を集める。流星の落ちた穴をしらべる。望遠鏡的流星の數と高さと速さの観測および出版をすすめる。顯微鏡的隕石や隕石塵の研究を強化する。

第23(天圖)委員会。Oxford は $+32^{\circ}$ 及び $+33^{\circ}$ 帶寫眞星圖を出版する。Sydney は Melbourne 寫眞天圖の第4, 5, 6 巻を出版し、Heckmann は AGK2 カタログの資料によつて $+20^{\circ}$, $+25^{\circ}$ 間の寫眞カタログ中の寫眞の要素を再計算すること。

第29(星のスペクトル)委員会。星座名は先に IAU できめた3字名を使う。新発見の星はいつもまわりの區域の圖をつけて座標は注意深く check すること。變光星の平均光度曲線と epoch の偏差を計算してグラフにかくときにそのものとデータもかき加えること。新しい星を變光星のカタログに入れるために、變光星の研究者は印刷した論文を Sternberg Astr. Inst. Pavlik Morosov, Street 5, Moscow 22 へ送ること。變光星の新発見が續々とふえるから、special name list の編纂をやめて、カタログとその補卷との編集者は新命名の變光星のデータをすべて與えること。變光星のうちで疑わしいものに對しては、カタログ編集者は出来るだけ早くしらせるために年々そのリストを出版して、"Catalogue of stars suspected to be variable" の中にあげること。このカタログには 1950 年までに発見されて未だ命名されていないすべての變光星に關するすべての情報をのせる。General Catalogue は 30% 以上の星が改訂を要するときにのみ新版をつくる。Kukarkin, Parenago の General Catalogue が將來出版されるときには英語譯をもつけること。

第33(統計), 第23(天圖), 第24(視差, 固有運動)委員会。Lick の掃天作業を南半球に擴げることが必要だから、このため南半球にも Lick と同様の裝備をすること。

第34(星間物質とガス星雲)委員会。Shajn, Thackeray, Bok から成る小委員会を作り、南天を含むガス星雲のカタログを編纂すること。

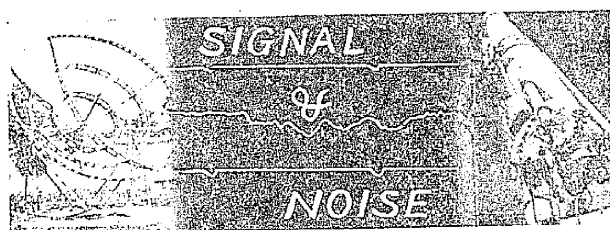
第35(内部構造)委員会。國際計算センターの仕事として提出すべき重要な問題をきめて早くそれに進むこと。Marshak はそのテーブルを出版すること。

第38(天文學者の交流)委員会。1952, 1953, 1954 各年に 4000 ドルを天文學者の交流に支出する。

第40(電波天文學)委員会。本委員会と URSI の第5委員会との working cooperation を作り、電波星に名をつけること。これに關する情報を各研究者に與えること。

第42(食連星)委員会。食連星に關する研究結果の出版物はすべて Engelhardt Observatory, Kazan, USSR と University Observatory, Krakow, Poland および Flower and Cooke Observatory, Philadelphia, USA へ送ること。ここではすべてのデータを保存し、求めに応じて資料を提供する。これらの天文臺からの出版や計算を歓迎する。

(以上代表として出席された萩原教授の天文學研究連絡委員会への報告より。文責在編集者)



SIGNAL and NOISE の辯

一年に亘つて連載しました Positive-Negative 欄はお互の情報を交換し、親睦を深めようという意圖の下に作られたのでありました。本年は趣向を改めて表題のようなものとしましたが内容は別に變りありません。noise であると思われていた太陽電波が今では太陽の物理の上に缺くべからざる signal となつてゐることをみても、ノイズまた樂しからずや、各地から大いに signal でも noise でも発信されんことを希望します。(編集部)

★水澤緯度観測所

秋季天文學會も御蔭でみちのくの秋を飾つて終了してホーと一息というところで當所の天頂儀、子午儀、赤道儀等の観測器械に及ぼす土地雑音 (Earth noise) の測定という問題が起きた。ことの起りは、少し誇張すれば、政治的と云つては大げさだが、水澤町から水澤市に發展する都市計畫で、當所の西側を通る道路が更に観測室に接近して通されようというので、これは困つた、大變だ。それでは實驗的に振動測定をしてみようということになつた。東北大學の加藤教授に御願ひして電磁型地震計を用いてオシログラフに記録させて見た。

さて測定は2日がかりで、計量的にトラックを動かし、速さも毎時 25 km 位にして、所要所要に所員が赤旗を振つて合圖して、さながら天文家ス騒ぎのように、赤旗がひるがえつた。殊に問題の浮游天頂儀では、外槽とフロート (浮子) と別々に振動を測つて見ると、色々面白いことが判つて來たようである。土地雑音の記録を見て、三鷹の東京天文臺の T.O. さんがこの通信で申されてゐる通りに、天文観測も絶えずビリビリ動いてゐる、宜しうかこんにやくのような地面の上で行われてゐる感を深めた。Reiraction もさることながら、Earth noise も厄介なもので、そうなるも豊臣家の大阪城ではないが、外濠、内濠の効果が大きいたのみになる。桐一葉落ちて天下の秋を知る。天文観測室はこの城の設計を大いに封建時代から學び取らなければならない。ついでに濠の内と外で行つた振動實驗 (投石による)

はどうやら濠の有難さを再認識させてくれたようである。(G.S.生)

★東京天文臺

數年來の懸案であつたブラッシャー天體寫眞儀の改造が最近完成した。

レンズは當初はアメリカのブラッシャー會社で製作された口径 8 吋、焦點距離

120.3 cm の Hasting 型のものであつたが、1914 年 3 月口径 8 吋焦點距離 127 cm の Astro-Petzval 型のもので交換され、赤道儀架臺も最初は 8 吋ロートン赤道儀の鏡筒に取付けられていたものが、1905 年専用の Warner Swazy 會社製のものとなり、三鷹移轉後は直径 5m のドームに入れられ現在に至つてゐる。1947 年 3 月より終戦後の観測再開が行われ、年間約 300 枚の寫眞を撮つてゐるが、從來より單一寫眞儀であり、原板上の像の判定に苦勞する事が多かつたので双寫眞儀に改造する次の様な計畫をたて、本年 3 月來工事を行い、9 月末完成した。要點は Zeiss 製口径 16 cm 焦點距離 80 cm の Astro Tessar 型の寫眞儀を新作し (從來 8 吋赤道儀に取付けて使用していたものを改造) ブラッシャーの鏡筒に平行に取り付け、同一星野を撮影し得る様にした。ドームのスリットも 90 cm しか開かなかつたものを兩開きの 2 米幅と改造し、長時間露出に便利となつた。

これによつて天候不良の際などの異常天體の判定に非常な便利を加えたわけで、高感度の寫眞乾板の入手可能と共に、小惑星彗星の位置観測に從來に増した活躍が期待されている。(富田)

★東京天文臺

元天文臺技師の橋元先生が古い書類を整理してゐるときに次のような寫し書を見られた。それを抜萃すると、

免稅認許申請書

1. 品名 200 耗赤道儀望遠鏡及附屬品の一部
2. 個數 8 個 價格 9566 圓 60 錢也
3. 生産地 獨逸 ユーナ市
4. 陳列の目的 教授上の參考品

〃の方法 永久陳列

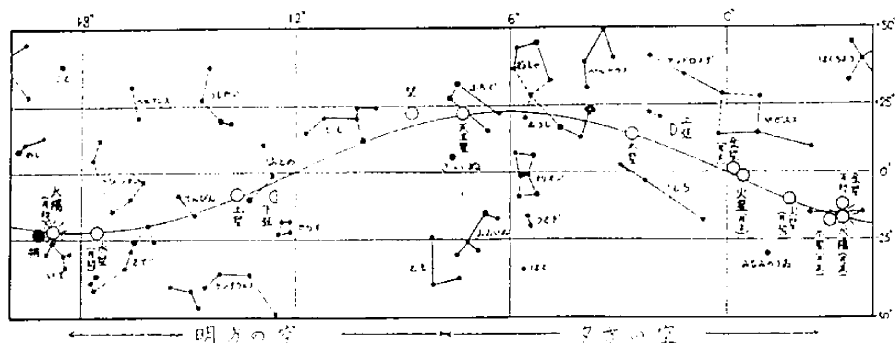
〃の場所 東京帝國大學理學部天文學教室
右輸入致度候條關稅定率法第七條第十號に依り免稅御認許相成度此段申請候也

大正十五年八月十八日

申請者 東京帝國大學總長 古在由直
大藏大臣 早速整爾股

これは現在三鷹にある 8 吋赤道儀だろうとのこと。それにしても 9566 圓とは、その値で買えるものなら僕もほしいという方がいふおありのことと存ずる。

☆1月の天象☆



日出日入及南中 (東京) 中央標準時

月	出	入	方位角	南中	南中高度
日	時分	時分	度	時分	度
1	6 51	16 38	-28.1	11 44	31°20'
11	6 51	16 47	-26.6	11 40	32 30
21	6 48	16 57	-24.2	11 52	34 23
31	6 42	17 7	-21.1	11 54	36 52

各地の日出・日入

月	札幌	大 阪	福 岡
日	時分	時分	時分
1	7 6 16 10 7 5	16 58 7 23	17 21
11	7 5 16 20 7 6	17 6 7 24	17 20
21	7 0 16 32 7 3	17 16 7 21	17 38
31	6 52 16 45 6 58	17 26 7 16	17 48

地 球

2日 15 時

近日點通過

月 相

下弦	日	時	分	上弦	日	時	分
8	19	9		22	14	43	
朔	15	23	8	望	30	8	44

惑星現象

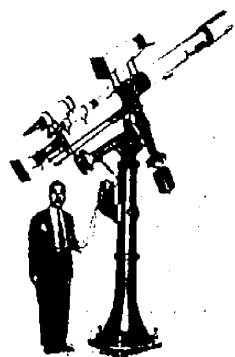
6日4時 木星留 17日18時 水星留
7 11 天王星衝

主な流星群

2日～5日 龍座 (230°+52°), 遠

木星衛星の主な食

日	時	分	衛星	現象	日	時	分	衛星	現象
3	22	31	I	食終	24	19	41	II	食終
6	22	45	II	食始	26	22	47	I	"
7	21	38	III	"	31	19	57	II	食始
12	18	55	I	食終	31	22	19	II	食終
19	20	51	I	"					



五藤式天體望遠鏡

本邦唯一の天體望遠鏡専門メーカー

大正15年創業
戦後特許十數件

最近事業の一部

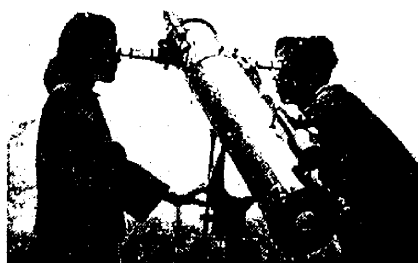
- ★20cm 太陽観測用シーロスタート (アメリカ地学協会, 電波観測所, 及氣象臺納入)
- ★15cm 加折赤道儀 (旭川市, 福井市納入)
- ★其他文部省購入科學品として全國大中小學校へ供給

福井市, 旭川市兩市立天文臺納入
15センチ屈折望遠鏡 (迴轉式ドーム共)

東京 世田谷 新町1の115
五藤光學研究所
東急玉川線駒澤駅前
電話(42)3044
4320番

「カンコー」天體反射望遠鏡

各種望遠鏡完成品購入希望の方も, 自作される方も是非「カンコー」のカatalogを御参照下さい。
(カatalogは目的を明示し, 20圓) (郵券同封お申越下さい。)



關西光學工業株式會社

京都市東山區山科御陵四丁野町
東海道線山科驛下車西南へ8分 (電話山科 57 番)