

目 次

最近に於る宇宙概念の進歩	成 相 秀 一	3
海外論文紹介		
地球自轉に關する Jeffreys の最近の論文について	關 口 直 甫	7
太陽に觀測されたテクネチウム	畑 中 武 夫	8
新刊紹介——天文年代學講話(荒木俊馬著)		9
Positive-Negative		10
ウィルソン及びパロマー天文臺を訪ねて	藤 田 良 雄	11
雜 報		12
木星の新衛星か		
Neroid の軌道要素		
天體航空力學		
1952年の主な曆象		14
日月惑星出沒圖(1952年、東京)		15
1月の天象		16
表紙寫眞——パロマー山天文臺 200 インチ望遠鏡で撮影された NGC 4594 (紫外線にて 75 分の露出)		

本 會 記 事

編集係より

新装のもとに本年度第1號をお届けします。昨年地方通信として各地の短信を載せていましたが、新しく Positive-Negative 欄を設けて各地の情報や明朗な話題をかかげ、お互の親睦を密にしたいと思います。地方支部だけでなく、廣く會員諸氏からも御投書をお願いします。但し採否は編集係に御一任願いたいと思ひ

ます。

天文學普及講座

本會及び國立科學博物館協同主催にて、1月19日(土)午後1時半より科學博物館講堂にて、聴講無料

天文ニュース解説 高瀬文志郎氏

日月食と掩蔽の觀測法 石田五郎氏

星 座 早 見(廻轉式) 180 圓 〒 10 圓

廻轉式による星座早見、あらゆる星座も廻轉によつて自由自在に現われてくる。

理科文庫	宮本正太郎	星の觀測と研究	100 圓
	廣瀬秀雄	太 陽 と 月	90 圓
	畑中武夫	大 地 の 變 化	100 圓
	津屋弘遠	火 山 と 地 震	100 圓
全五〇冊(空と土より)	水上 武	天 氣 の 變 化	90 圓
	高橋浩一郎	氣 候 と 生 活	100 圓
	渡邊次雄		〒各 10 圓
	大後美保		

東 京 三 省 堂
神 田

理學博士 荒木俊馬 譯註

カント・宇宙論 ¥ 500 〒 50

ガレリオ、ニュートンによつて、高度に完成せられた力學的宇宙觀を最初に打破したのはカントの星雲説であつた。若きカントが、最初に自然科学者として、地理、天文、氣象、地質學等の研究によつて、十八世紀末の機械的自然觀を批判すると共に、地球及び太陽系の起原について天才的發見を示した「天體の一般自然史及び理論」の忠實なる全譯及び註解書である。近代宇宙論の出發點であるばかりでなく、彼の認識論の原型をなすものである。從來我國のカント哲學隆盛期に於ても容易に譯業を見なかつた原論文が、荒木博士の努力によつて初めて邦文に移植されたのである。

荒木俊馬 著 **天文年代學講話** ¥ 280
〒 40

東京銀座西八の八 恒星社版 振替東京59600番

人類史をひもとく場合其の文化の程度に相應して幾多の宇宙觀に直面するのであるが、それらに見られる素朴な觀點から脱却して宇宙觀が科學の對象としての宇宙論となり得る爲には科學的な觀測事實の上に立脚したものでなければならない。此の様な意味に於る宇宙構造に就いての直接の認識は主として Hubble, Humason 等による銀河系外星雲の觀測に負うている。彼等は銀河系外星雲の分布及び運動狀態を探究した結果、それらこそ宇宙の基本構成要素であり、局所的な不規則性にもかかわらず大尺度に於ては略々一様な空間分布を保ちつつ相互距離に比例する速度を以て互に遠ざかりつつある事を結論し、所謂膨脹宇宙の概念に到達した。

之に對する理論的研究は先づ一般相對論によつて行われた。一般相對論が時空構造と物質との本質的な相互依存性を記述するものであり、しかも銀河系内に於て其の妥當性が立證された以上、其の最も華々しい活躍舞臺が宇宙論に在る事は豫見に難くないところである。事實 Einstein, de Sitter の研究以來多數の研究者達によつて幾多の宇宙模型が考究せられ遂に Le maitre-Eddington 模型が導來せられるに到つた。之等に就いての詳細な綜合報告は Robertson (Rev. of Mod. Phys., 5, 62, 1933) によつて爲されているし又 Jeans, Eddington 等の通俗著書によつて知られる通りである。

然しながら一般相對論の宇宙論は一應 Hubble の觀測結果を説明するにもかわらず解の唯一性、時間尺度、宇宙半徑星雲凝縮等の問題に於て幾多の不滿な點を藏している。之を克服しようとして Milne は彼の所謂宇宙原理から出發し運動學的方法によつて特異な理論を展開し幾つかの重要な概念に到達した。一方 Hubble と Tolwan とは星雲のスペクトル線の赤方變移を星雲の後退現象に基づく Doppler 効果としない或る未知の原理によるものとして靜的な宇宙を考えた。之等の諸説に對して又幾多の討論反論が行われたけれども、要するに決定的な觀測事實がないためであつて、意見の別れたまま 1930 年代を終つたのである。なお 1942 年 Birkhoff によつて提唱された重力理論によつても此の問題を取扱うことが出来るけれども餘り有望ではないように思われる。

然るに戰後新たな關心を以てする宇宙論の提唱が相

次いで行われた。之等は一般相對論を其のまま證認しつつ宇宙模型を變更する事によつて缺陷を克服しようとするもの、新しい概念を導入する事によつて一般相對論の基本方程式を書き換えようとするもの、在來の理論を廢棄して新たな理論的立場から出發しようとするものに大別する事が出来る。

第一の立場は Omer 及び Tolwan (Ap. J., 109, 164, 1949) の提唱するものであつて、Shapley が暗示した如く宇宙の物質分布の一樣性は大尺度に於ても成立しないとし、基本構造として非均一な球對稱模型をとる事によつて時間尺度の問題を克服出来る事を主張した。此の立場は在來の理論の多くが第一近似としての物質分布の不規則性を無視した模型（現在觀測から知りうる事は此の程度の精度迄ある）から不規則性を考慮に入れた模型に移る際に、單なる量の補正ではなくして議論の論理的基礎迄も動かしてしまうという致命的缺點を持つのに比し大なる利點を持つてゐるに思われる。然しながら他の缺點からまぬがれてゐるか否かに就いて明確でないように思われるし、更に宇宙が若しかかる非均一性を基本構造として持つならば、宇宙がユニークな存在である事を考慮する時、或る意味で絶對性の證認になるのではないか、そうであるとすれば、一般相對論は原理的に言つて一般性を持ちすぎる事になるのではないかという疑問を生ずる。

第三の立場に屬するものは Jordan の宇宙論 (Nature, 164, 637, 1949) と Bondi-Gold の宇宙論である。

(M. N., 108, 252, 1948) 前者は 1935 年 Dirac が攻究した如く自然常數の適當な組合せから得られる無次元數の大さのオーダーの比較より、萬有引力常數が宇宙年齢に逆比例して變化し更にエネルギー保存則に矛盾する事なしに物質の創生が行われつつある事を演繹する。更に一般相對論に於ては萬有引力常數は基本常數の一つである故、此のようなアイデアを定量的に形式化するものとしては不適當であるとして射影相對論の方法を導入した。此處で注意すべきは、Jordan の理論に於る物質の創生は素粒子的なものとしてではなくて超新星の如き星として生起すると考える事である。之に對しては Hoyle, Bondi-Gold 等によつて強い反論が爲されている。原論文が手元に無いために明確な事は云えないけれども、Nature に於る Jordan の記事から察するところでは技巧的な面が強く又附加的假定が多いように思われる。

* 東北大學天文學教室

後者は第二の立場に属する Hoyle の理論と一致する点が多いけれども、根本の立場は前述の如く相違している。彼等の理論の特徴は審美的観点が強い事である。先づ彼等は物理的科學の基本公理はあらゆる實驗の成果が位置と時間とに左右されない事であるとし、宇宙論もそれが科學の對象たる以上はかかる判定條件を充すべき事を主張する。然るに Mach の原理によればいかなる局所的實驗の性質も遠方の物質集合即ち全體としての宇宙によつて根本的に左右される。別言すれば原理的な意味に於ける孤立系は存在しない。しかりとすれば物理法則が宇宙構造に無關係であるとするいかなる論理的根據をも吾々は持たない。そこで考えられる事は Milne が導入した如き宇宙原理の導入によつて物理法則の普遍妥當性を救う事である。しかし彼等によれば、この原理は同等な時刻に觀測された宇宙全體の外観が觀測者の位置に依存しないと述べるだけであるから、時間が経過すると共に物理法則及び自然常數は變化する可能性を残す事になる。そこで Milne の宇宙原理を擴張して、宇宙の一樣性と同時に定常性をも充すところの廣義の宇宙原理を假定する。彼等は此の原理が先驗的に正しくなければならぬと要求する事は出来ないかもしれないけれども、しかし之が成立するとしなければ宇宙論は最早科學となり得ない程に物理法則の普遍妥當性が失われてしまうと主張する。更に彼等は宇宙の熱力學的状態は非平衡であり、しかも物理の方が輻射より遙かに多い事から膨脹宇宙でなければならない事を述べる。然るに宇宙の定常性と膨脹とは一見相反する概念であり、それを救う唯一のものは物質の連續的創生のみである事を結論する。

かかる物質の絶間なき創生が起りつつある均一定常な膨脹宇宙の線素（時空の無限に近い二點間の間隔）は一般相對論から得られた de Sitter 宇宙の線素と一致する事が豫想せられる。ただ後者の如く Weyl の假定から必然的に出て来る宇宙時の概念（之等に就いては後で述べる）を必要としない（と彼等は主張する）又物質凝縮たる星雲と星雲間物質との比が平均に於て一定たる事から、速度距離法則によつて星雲が觀測者から見た不可視領域（任意にえらんだ特定の觀測者に對して後退速度が光速を超える星雲は本質的に見る事が不可能である）へ去つて行くのを補うだけの個數のものが形成されてゆくであらう、従つて十分廣大な領域内での星雲の年齢は統計的分布をとり、しかもかかる年齢分布は觀測時刻にも位置にも無關係となる。なお此のような宇宙に於ては觀測によつて檢證する事は不可能な程度に於てではあるが連續法則と調和しな

いであらう。しかしエネルギー保存法則に就いては、吾々が本質的に觀測可能な領域しか問題に出来ない以上、むしろ上述の如き宇宙に於てのみそれを満足する事が出来ると主張する。

次いでかかる宇宙に於る觀測事實との比較を行い、Hubble の觀測結果のみならず、星雲の凝集性、時間尺度等いづれをもうまく説明し得る事、更に一般相對論に於てはパラメーターの數が多いために觀測との比較はどの模型がうまく適合するかを意味したのに對し、彼等の理論は $m < 17.5$ なる比較的近距离で立證されている Hubble の速度距離法則の比例常數のみがパラメーターであるから、 $m < 21.03$ なる遠距離迄成立する星雲分布の問題は理論の正否を判定する條件となるものでしかもそれをうまく説明する事を述べる、次にしかば創生のプロセスはどのようなものであらうか。創生の割合は Hubble 常數と平均密度とから $10^{-43} \text{ gm/sec cm}^3$ となり、しかもそれが大體に於て空間一様に生ずる事、創生粒子（宇宙の電氣的中性及び水素から重元素への核反應の非可逆性にもかかわらず水素量の絶對的優勢から水素であらうと豫想する）に附隨する速度ベクトルは星雲の後退運動に附隨する速度ベクトルと一致するであらう事を述べる。

以上の如くにして全體としての宇宙の運動及び物質創生、廣義の宇宙原理等の概念の物理的性格を取扱つた後、物質分布の不規則性をも考慮に入れ得るようなもつと詳細な理論を構成し得るであらうかを問う。彼等は先づ Milne の如く運動學的相對論の方法の可能性を檢討する。そして宇宙原理は元來 Milne の考えるような宇宙のあらゆる詳細部分に迄もあてはまるものではなくて統計的原理であるので、實際上之を定量的に表現する事は困難であるとししかも不規則性の導入が理論の論理的構造を動かしてしまう事から之を棄てる（もつとも以上の敘述は Milne の所謂統計的粒子系迄をも含めて云つてゐるのか、又は基本粒子系のみに関する制限されたものに就いての批判なのか判然としない。

そこで残る可能性は場の理論である。一般相對論は非常に魅力的なものであるにもかかわらず、それが唯一の基本テンソルとして計量テンソル G_{ik} のみを考えて同等の重要性を持つところの物質運動ベクトルを無視し、その結果生ずる不必要な一般性を制限する爲に Weyl の假設を導入しなければならない點、Mach の原理と完全には調和しない點等からして之をうまく彼等の理論に適合させる事が出来ない事を述べる。次いで Hoyle の理論に言及した結果、之も又不規則性を導入した場合に重大な困難を生ずる事及び Mach の原

理とも一般相対論がそうであるのと同程度に調和しないと云つて、他の部面に於ける著しい一致にもかかわらずそれを否定する。そして之等の缺點（と彼等が考える）から全てまぬがれたところの場の理論を間もなく提唱する事を豫告する。

以上からわかる如く Bondi-Gold の理論は審美的立場より廣義の宇宙原理を導入して之を指導原理とし、更に Mach の原理に積極的意義を與えている。之等の諸點と上に述べた Milne の方法に對する批判の不確性を考えると、彼等の主張にもかかわらず Milne の理論と立場が非常に良く似ている事がわかる。なお彼等の理論が基本方程式の定式化を與えていない點は非常に不満である。更に例えそれが可能となつたとしても、Milne の理論がそうであるように、根本の立場の妥當性を否定は出来ないとしても、現代物理學に於ける他の分野との調和に於て困難を生ずるのではないか。前者が等しく超巨視的立場から出發するのに對して、後者は微視的立場から出發するからである。

最後に第二の立場たる Hoyle の理論 (M.N., 108, 372, 1948 ; 109, 365, 1949) に移る事にしよう。之に就いては最近「宇宙の本質」（鈴木敬信氏の譯と「本誌」第9號に畑中武夫氏の紹介がある）なる著書が出版されたので、大要に就いては既に御存じの方が多いと思われるが、此處では其の宇宙構造に關する部面に就いて幾分詳しく述べる事にする。

先づ彼は、物質の連續的創生なる概念は新奇な概念ではなくして既に 20 年も前に Jeans が星雲の渦狀構造の問題を取扱つた際に暗示されたものであり、Dirac も此の概念が宇宙の廣範な問題と深く關聯する事を指適している事を述べる。猶ほ Milne (M.N., 106, 180, 1946) もやはり星雲の渦狀構造の問題を運動學的相対論の立場から取扱う事によつて、その必然性及び中心近くの 2 點が物質の湧出點とも云うべき特異性を持たねばならない事を論じている。

彼は更に物質の創生が遠い過去に行われたと云う考え方は、觀測可能な事實が科學の力の及ばない諸原因より生ずると看做すと云う科學的探究の精神と相入れないものであるとして、審美的觀點からしても新概念の魅力性を暗示する。

此のような序論を行つた後、Milne と Mc Crea とが見出したところの相対論的宇宙模型に對應する Newton 力學的宇宙模型の存在及びそれによる宇宙曲率 k 、宇宙常數 λ の意味の直感的解釋を用いる事によつて、前者に屬する全ての宇宙模型から結論されるところの觀測的效果を批判した結果それらのいづれもが重大な困難に到達する事から、物質の絶間なき創生

なる概念を導入する事によつてそれらを克服しようとする。ただ此處で注意すべき事は、Bondi-Gold の理論と異なり、廣義の宇宙原理を最初から基本の假定とはしないで理論の歸結としてそれを導き出そうとする點である。

一般相対論的宇宙論に於ては、時空の任意の點 P を特定點 O から出る測地線束に屬する唯一本の測地線が通る事を規定するところの Weyl の假定と宇宙原理（狭い意味での）とから次の如き Riemann 計量を導入する。

$$(1) \quad ds^2 = c^2 dt^2 - R^2(t) h_{ij} (x_1, x_2, x_3) dx_i dx_j \\ (i, j = 1, 2, 3)$$

但し此處で c は光速、 $R(t)$ は宇宙時 t (1) の右邊に於る dt^2 の係数が常數である事から、或る意味で、有限距離を距てた空間の任意の二點間の同時性を考える事が出来る、かような t を宇宙時と名付ける) の或る函數、 $dc^2 = h_{ij} dx_i dx_j$ は k ($= +1, 0, -1$) なる定曲率を持つ 3 次元空間とする。

處で Hoyle は現實の宇宙に於て見られる星雲凝縮の存在を考慮すれば $k=0$ としなければならないとして、

$$(2) \quad ds^2 = c^2 dt^2 - R^2(t) (dx_1^2 + dx_2^2 + dx_3^2)$$

を採用した。次に O から P へ向う測地線に沿うた

$$(3) \quad C_\mu = \frac{3c}{a} (1, 0, 0, 0)$$

なるベクトル場を考え、その考へている測地線に沿うての變化を表はすところのテンソル場

$$(4) \quad C_{\mu\nu} \equiv C_\mu; \nu = \frac{\partial C_\mu}{\partial x_\nu} - \left\{ \begin{array}{c} \alpha \\ \mu\nu \end{array} \right\} C_\alpha \quad (\mu, \nu = 0, 1, 2, 3)$$

を導入した。但し $C_\mu; \nu$ は C_μ の ν 方向の共變微分と呼ばれるもので、通常の偏微分との相違は一般に 64 個の成分からなる Christoffel 記號 $\left\{ \begin{array}{c} \alpha \\ \mu\nu \end{array} \right\}$ が現われる事である。なお此處で導入された C_μ は創生粒子の運動方向及び創生の割合を表わすと豫想される。更に彼は在來の理論 (Milne の理論は相対論的宇宙論の圖式内に含まれると彼は看做す) のもたらす困難の原因が重力場の方程式

$$(5) \quad G_{\mu\nu} - \frac{1}{2} g_{\mu\nu} G + \lambda g_{\mu\nu} = -\kappa T_{\mu\nu}$$

($G_{\mu\nu}$ は計量テンソル $g_{\mu\nu}$ から造られる時空の曲率を表わすテンソル、 G はそれから造られるスカラー、 $T_{\mu\nu}$ はエネルギー・運動量テンソル、 $\kappa = \frac{8\pi\mathcal{G}}{c^4}$ 、 $\mathcal{G}$ は重力常數) に於ける宇宙項 $\lambda g_{\mu\nu}$ に在るとし、之を上述の $C_{\mu\nu}$ で置き換えた。最初に述べた如く、彼の理論の要點は $C_{\mu\nu}$ (従つて C_μ) テンソルの導入による (5) の變形にある。なお現實の宇宙に於ては、密度に比して壓力が小さい事を考慮して後者を無視すれば、 $T_{\mu\nu}$ のうちで 0 でないものは $T_{00} = \rho C^4$ (ρ は物質の

固有密度)のみとなる。

以上の諸条件の下で変形された場の方程式を解けば次の如きユニークな解が得られる：

$$(6) \quad \begin{cases} R = e \, ct/a \\ \kappa \rho c^2 = 3/a^2 \end{cases}$$

第1式は線素(2)が(6)から得られる de Sitter 宇宙($\rho=0$)と同じ事を表わすが、第2式よりわかるように、今度は密度 ρ が0とならないで t に無関係な常数となる。(6)と $l = rR$ ($r^2 = x_1^2 + x_2^2 + x_3^2$) なる距離の定義とから a は観測可能な宇宙半径と解釋すべき事が導き出される。しかもパラメーターは c/a のみである之を Hubble 常数と等しいと置く事によつて

$$(i) \quad a/c = 2 \times 10^9 \text{ 年}$$

$$(ii) \quad a = 1.8 \times 10^{27} \text{ cm}$$

$$(iii) \quad \rho = 5 \times 10^{-23} \text{ gm/cm}^3$$

$$(iv) \quad \text{観測可能な宇宙内の質量} \frac{4\pi a}{\kappa c^2} = 1.2 \times 10^{55} \text{ gm}$$

なる結果が得られる。

以上によつて先づわかる事は、解の唯一性と定常性(上述の諸量は全て常数である。又此處で廣義の宇宙原理が充される事が了解される)が保證せられる事及び宇宙半径の合理的解釋と其の大きさが與えられる點である。密度が Hubble の観測値 $5 \times 10^{-23} \text{ gm/cm}^3$ より少し大きいのは星雲間物質の存在を考えれば理解出来る。又線素が de Sitter 型である事から宇宙は空間的にも時間的にも無限大であるけれども、空間に対しては上述の如く a によつて観測可能な領域が特徴付けられるし、時間に対しては(i)を宇宙年齢としないで $\kappa=0$ より可能となつた星雲凝縮と關聯して解釋する事が可能である。即ち Bondi-Gold の理論と同様に、中心にいる観測者から見た場合或る時間の後には星雲は $l=a$ の外部たる不可視領域へ脱出してしまふけれども、(iii) 及び (iv) を維持するだけの創生物質から新しい星雲凝縮が可視領域内に生じ且つ星雲の凝集度は時間尺度を表わすと解釋出来る。しかも観測者からなる距離にある星雲乃至星雲群は約 $2 \times 10^9 \log_e (a/d)$ 年後には不可視領域に脱出してしまふ事からそれらの時間尺度を評價する事が可能となる(但し観測者の位置する星雲、例えば銀河系に対してはいかなる値をも取り得る)。今 d の最大値は a であるけれども、最小値として平均の星雲間距離 $1.5 \times 10^{21} \text{ cm}$ を取るならば、單獨の星雲に対しては約 2×10^9 年、凝集度の大きい星雲群に対しては 1.5×10^{10} 年なる3時間尺度が得られる。又銀河系に対しては、天體物理學的證據から約 5×10^9 年と云う値が豫想されるが、之は局所星雲群の存在と良く符合する。

次いで彼はエントロピーの問題を論じて、之が局所的意義しか持たない(即ち観測される宇宙全體に於てはエントロピー増大則は成立しない)とし、物質の創生は Jordan の考える如き星としてではなくて粒子としてである事(中性子乃至水素)、更に核力の range を k, m, M を電子及び陽子の質量、 e をその荷電とする時に成立する。

$$(7) \quad a \cong 3ke^2/\varepsilon m M$$

は Eddington, Jordan 等の豫想する宇宙半径と原子物理學的常數間の關係式と解釋すべきものではなくして、物質創生の割合が量子的過程と關聯する事を表わしていると豫想した。

又物質分布の不規則性を無視した場合の線素(2)は Weyl の假設から得られるけれども、此の假設は一種の自然法則の如き觀を呈するだけでなく不規則性を考慮した場合には適用出來たる點を責め、之等の缺點をまぬがれしかも不規則性を無視した場合にはそれに同等となるところの“變形された”Weyl の假設(具體的には、前者が時空内の特定O點にユニークな役割を演ぜしめるのに對し、後者では特定の次3元曲面 S_0 を考える)で置き換えるべき事を主張する。かくして一般論に於ては(2)の代りに

$$(8) \quad ds^2 = c^2 dt^2 + g_{ij}(t, x_1, x_2, x_3) dx^i dx^j \quad (i, j=1, 2, 3)$$

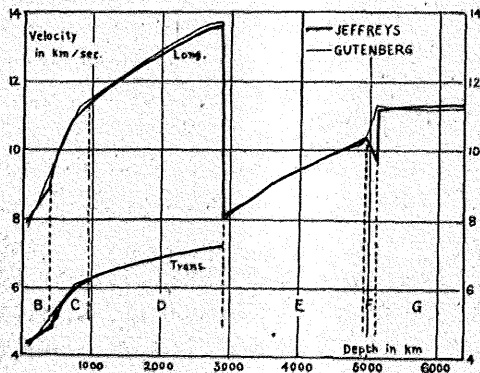
より出發すべき事及び Bondi-Gold が批判した C_μ ベクトルの定義法とそれに附隨する諸問題、Mach の原理に就いての疑問、更に一般的に Bondi-Gold の基本的立場に就いての詳細な議論を行つた。彼が第2論文に於て試みた以上の諸問題に對する意見は一讀に値するけれども此處では割愛する事にする。

既に再三述べた如く、Hoyle の理論は在來の重力場の方程式(5)に於ける宇宙項の學入根據の不確實性とそれから導き出される宇宙模型と観測事實との矛盾を物質の連續的創生概念の導入に基づく(6)の書き換えによつて克服しようとするのであるが、此處で一言すべき事は最近 Schrödinger によつて展開された Affine Field Theory (Space Time Structure, Cambridge, 1950)によると $\lambda g_{\mu\nu}$ 項がむしろ必然的に導き出される事である。Schrödinger 理論は一般相對論の擴張としての統一理の理論であるから、上の事實は宇宙項と統一場との本質的相互依存性を示すのではないかと考えられる。しかりとすれば Hoyle の理論は其の根本を動かされてしまふとも考えられる。

かくの如くにして、以上に述べた諸理論はいづれも在來のものから新しい第一歩を印してはいるけれども、観測自身との比較の問題は一先づ措いても、理論構成それ自身の中に未だ確實とは言えない點を藏しているように思われる。

The Earth と言う本を 25 年も前に書いた H. Jeffreys は、老いてますます元気で、最近では地球内部の液状核の運動の地球自轉に及ぼす影響についての三つの論文を Monthly Notice 上に発表している。彼の研究は、現在の地球自轉運動についての理論的分野の一面を、特徴的にあらわしていると見られるので、彼の論文の解説を中心にして此の方面の研究の現状を述べて見たいと思う。

最近では地球内部の力學的性質が地震學の研究から相當の精度を以て知られて來た。ここで「力學的性質」と言うのは、密度・剛性率・ヤング率の分布のことである。これ等は地震の縦波と横波の速度から求めるのであるが、これ等は地球の中心よりの距離の函數であると見られている。この函數形は第一圖に示す通りで



第 1 圖 地震波傳播速度

あつて、太線は Jeffreys の研究によるものである。Bullen はこのデータから地球内部を、A, B, C, D, E, F, G の 7 層にわけている、地球内部の各層の分類には今までに色々な變遷があつたが、現在の地球物理學界で廣く承認されているのは、上の A 層（厚さは 30~40km）を crust と呼び、B, C, D 層を mantle, E, F, G 層を core と呼ぶのが一般に承認されている。

ここで注目すべきことは、core では地球の横波が傳わぬ事である。この事は今世紀の始めより知られていて、core の内部は液體なのではないかとの強い暗示を與えて來た。これによつて Poincaré, Lamb 等が、地球の模型として中空の剛體殻の中に完全流體が閉込められているものを採用し、地球自轉を論じたが、地球自轉軸の自由章動の週期が、所謂 Euler 週期よりも短くなると言う、観測事實と矛盾する結果を得

* 東京天文臺

てしまつた。地球内部構造の研究を行つて居た Jeffreys がこの問題を再び取上げたのは當然である。

更に天文學の方面からもこの問題を取り上げなければならぬ情勢となつた。それは從來天文觀測によつてのみ測定されていた諸天文常數が、相互の間に、又は他の物理學上又は地球物理學上の測定値との間に矛盾を含んで居ないかと言う研究が進んで來たのである。殊に地球の力學的扁率

$$\epsilon = \frac{C-A}{C}$$

は歳差・章動常數より求めた値と、地球内部の密度分布より得られた値と比較が出来るようになった。

Spencer Jones によると、地球物理學のデータによる章動常數は

$$9''.2272 \pm 0''.0008 \text{ (p.e.)}$$

であるが、最近天文觀測より求めた値は

章動常數	測定者
$9''.210 \pm 0''.008$	Newcomb.
$9''.207 \pm 0''.003$	E. Przybyllok.
$9''.2066 \pm 0''.0055$	J. Jackson.
$9''.2134 \pm 0''.0042$	Spencer Jones

であつて、理論値は測定値よりやや大きいのである。この差は地球の内核が液體であると考えて説明されはしないかと Jeffreys は考えた。これが彼が液状核の地球自轉運動に及ぼす影響を調べるに至つた一つの動機である。

Jeffreys が Monthly Notice 上に、この問題について發表した論文は、現在までに三篇を筆者は見ているが、彼が最近各地の講演等で演じている suggestion なども考へに入れると、大體此の問題についての彼の最近の足跡をたどることが出来るので、それを順を追つて紹介してみよう。

先ず彼は The Earth's Core and Lunar Nutations, M.N., 108, 1948, で上記の章動常數の問題を取上げ、剛體の殻中に密度が一様な完全流體が閉込められている模型について Poincaré, Lamb の理論を應用し、Bullen 等により明らかにされた地球内部構造に関する諸數値を用いて計算をし、次の結果を得た。

- (1). 自由章動の週期は Euler 週期よりかなり短くなる。
- (2). 19年週期の章動項はこの理論では $9''.172$ となり、補正の符號は正しいが、補正量が三倍ほど大きくなつている。

彼は此の論文中で、核の粘性の影響は大した事はあ

るまいが、地殻の弾性を考慮に入れなかつたことがこの矛盾を生むのに最も大きく寄与しているだろうと想像している。又黄道傾斜の影響や鉛直線偏差の影響も調べたが、これは大したことがない事がわかつた。又核の粘性は章動項に位相のおくれをあらわすから、此の方面の測定も重視さるべきであると言っている。

次に Dynamic Effects of a Liquid Core, M. N., 109, 1949, では地殻の弾性を考慮し、核内には密度が一様な完全流体が満されているとして理論を展開している。地殻の弾性を考慮すると所謂地殻潮汐運動を扱うことになるが、これには Herglotz の理論を借用し、地球自轉運動に影響ある運動成分のみを取出して論じ、論理はかなり難解であるが、微に入り細を穿つて論じている。結論として

(1). 地殻の弾性を適宜に取れば、自由章動の週期を Chandler 週期に一致させることが出来る事を述べて Poincaré 以来の問題に終止符を打つと同時に

(2). 19年週期の章動項の剛體理論に對する補正值は小さくなり、これに黄道傾斜の影響を入れると更に小さくなるが、それでもまだ大きすぎる、としている。

この矛盾については、核の内部の密度は一様であると假定したことがいけないのだろうと推測し、又鉛直線偏差が章動項測定に何等かの影響があるのではないかと言つて居る。更に appendix に於て、日本の竹内均氏の研究が、核の慣性を無視しているが、核内の密度分布を考慮したものであることを知つたと言っている。この核内の密度分布を考慮した論文は Dynamic Effects of a Liquid Core—2nd paper, M. N., 110, 1950 である。ここで彼は core 内の液體は非壓縮性とし、剛體の地殻を考へて、核内の密度分布の影響のみを論じている。結論として次の如く述べている。

(1). 密度分布の自由章動に及ぼす影響は小さい。従つて核内密度を一様と假定した上の理論と大體結果は同じことになる。

(2). 19年週期の章動項の大きさは $9''.200$ となり、ほぼ観測値と一致する。

(3). 半恒星月週期の章動項の係数は最近の Morgan の測定によると $0''.698$ であるが、これもよく理論と一致する。

ここで半恒星月週期の章動項の係数は剛體假定による従来の理論では $0''.088$ なる値であるが、筆者の私見によれば、従来の理論そのものの精度も問題があり、更に Morgan の測定では地軸の強制振動である Oppolzer 項の影響が除去されているかは不明なので上記の第三の結論に多分の問題があるが、今迄多くの學者が長週期章動項のみを問題にして居たのが、漸次短週期章動項に着目し始めたことを意味するものとして注目される。

Jeffreys は上記の第三の論文の末尾に、地球の弾性の不完全さ(粘性のこと)は章動項の位相差には殆んど影響を與えぬであろう、と言っている。彼の言う所の粘性とはここでは殻の粘性のことであるが、液状核の粘性についてはその影響は少いであろうと豫想している。今日の發達した地球物理學では、地球内部の密度や剛性率についてはかなり精密な數値が知られているが、粘性係数についてはその大きさの程度さえさっぱり分つて居ないのであつて、彼の核内における粘性係数の推定に誤りなしとは言えないのである。しかし彼自身も此の點氣懸りになるらしく、講演等で此の問題に屢々言及している。

以上が Jeffreys の最近の足跡を彼の發表した論文からたどつて見たのであるが、筆者の私見では彼の歩んだ後にもまだまだ刈り取らなければならぬ問題が多く残されて居る。竹内氏の研究もその一つであるが、最近ますます精密となつた地球内部の複雑な構造をどう地球自轉運動の中に取り入れて行くかと言う問題、又彼が今まで軽く扱つた所の核の粘性の影響、章動項の位相のおくれの問題等がある。老いてますますさかんな Jeffreys 氏も、これから此等の問題に有益な suggestion を與えて行くことだろうが、彼のややもすれば直感的な理論を精密化し彼のつき當つて居る障壁を乗り越える仕事が我々に残されている。

太陽に觀測されたテクネチウム

畑 中 武 夫*

テクネチウム (Tc) は、1937年 C. Perrier と E. Segré とが發見した43番元素である。この元素は、今まで知られている限り安定な同位元素を持たない。これら二人の發見者は發見の約10年後に technical 即ち人爲的にはじめて作られた元素であることを知らせるためにかく命名したのである。(Tc は一名マスリウム

Ma と呼ばれている)。

最近になつてこの Tc が相當量作られ、Meggers と Scribner がそのスペクトルを測定した。これにもとづいて O. E. Moore (National Bureau of Standards) は、太陽スペクトル中のまだ同定されていない線をチ

* 東京天文臺

エックした。

まず TeI には次のスペクトル線が豫期される。

實驗室			太陽		
波長	強度		波長	強度	$\Delta\lambda$ 同定
4297.06	500		4297.045	I	-0.01 Cr I
4262.26	400		—		
4238.19	300		—		
4031.63	300		—		
3636.10	400		—		
3466.29	250		3466.285	0	-0.01 Fe I

(註)——は無いものまたは他の線に掩われて不明なもの

ここで最も強く出るべき λ 4297.06 は、もし在つたとしても Cr I のために掩われて判らないくらい弱いし、他の線もその存在が疑問視されてる。

しかし Te は周期律表の他の似た元素からの推定で、太陽では電離して Te II として現われる可能性がある。Te II のスペクトルの強いものの3つは λ 2650 以下にあつてまだ太陽で観測されていない。残りの線については次の表のような結果になつている。

實驗室			太陽		
波長	強度	スペクトル	波長	強度	$\Delta\lambda$ 同定
3237.02	200	400	.037	1	+0.02 Co I Te II?
3212.01	80	300	.005	2	.00 Fe I
3195.21	50	200	.230	-1	+0.02 Te II?
3298.85	15	60	.868	-3	+0.02 Te II?
3266.92	15	80	.950	1	+0.03 Fe II
2964.50	20	60	.52	0	+0.02 -Zr II

即ち Te II の最も強い3つのスペクトル線は λ 3237, 3215, 3195 であつて、このうち λ 3212 はかなり強い Fe I によつて掩われているから Te II の存在は何とも云えない。 λ 3237 にある Co I は実験室の値から推論して太陽での吸収線強度 I を全部説明する程強くはない筈で、これは Te II が若干寄與していることが考えられる。従つて第三の λ 3195 のみが Te II の存在を主張する主要な證據と考えられる。同じ波長を與える線は他に Mo II λ 3195.233 があるが、太陽の他の Mo II の線と比べて全然弱い筈である。同様に λ 3299 の Te II の弱い線は λ 3195 が存在しなければやはり現れないその線である。以上のデータから Te II が太陽に存在すると考えてもよいであろう。

ところが Te の同位元素中、最も半減期の長いのは Te^{99} の 9.4×10^5 年である。これはその後の測定によつて 2.12×10^5 年とわかつたが、このように半減期の短い(天文學的に)同位元素しかないとなれば、太陽のスペクトル中に Te が發見されたことは疑問になる。従つて、少くとも 10^8 年程度の長い半減期をもつ

Te の同位元素が存在するのか、それとも太陽の中で、例えば Mo が Te に變換されるようなことで、絶えず Te が創られているのか、でなければならない。

前者とすれば、もし太陽と地球の化學的組成を同様と考える限り地上にも天然に見出されなければならないであろうし、また將來實驗室でも作られるべきである。もし後者とすれば、陽子による變換はエネルギー的に不可能であるから、恐らく中性子の存在を假定しなければならないが、これはまた現在の太陽の内部構造では考えられていないことに屬する。太陽に観測された Te の問題は、もしこの同定が正しければ、太陽物理とともに核物理學及び地球化學にも一石を投じたことになるであろう。

文献: C. E. Moore, Science, 114, 59, 1951.

W. F. Meggers and B. F. Scribner, J. Res. Nat. Bur. Std., 45, 476, 1950.

W. F. Meggers, 同上, 47, 7, 1951.

Te の發見については: Seaborg 「科學」19, 211, 1949.

新刊紹介

天文年代學講話 荒木俊馬著, B 6 判, 284 頁, 定價 280 圓, 恒星社發行。

アマチュアが手近の圖書館の藏書等を利用して相當高級の研究を行い得る天文の分野の一つに天文學史や天文年代學がある。興味さえ持つなら、天文年代學の一般的事項は、私達が政治經濟の話がわかる程度に誰にでも一應は理解できるものであろう。我々に身近い中國の年代、曆法等に關する諸先輩の論文は單行本として出版されているものも多いのに、之を眞に理解するに必要な年代學、特に中國古代の天文年代學の入門書は今まで殆んどなかつた。そこで今回刊行された荒木博士の新著はこの渴望をいやす入門書として、中國曆法史天文學史に興味を持つ人々に歡迎されるべきものであると共に、一般天文學愛好者にとつても、年代學の取扱う對象、方法等を知る上に適當な入門書として、廣く推薦されるべきものである。

第1章緒論、第2章支那古代史概観、第3章支那古代曆法の發達の以上 133 頁で一通りの豫備知識を説き、第4章以下が本論である。ここで堯典の四中星と書經の日食を取扱い、第5章、第6章が周の年代に、第7章が春秋時代の年代學にあててある。

多數の挿圖と、定評あるこの著者の流麗な文章とで比較的硬い内容が、小説でも讀む様な氣輕さで讀み出来るから、天文を愛好する人士の一讀を御すめした。

誤植が少いのはうれしいが、118 頁 8 行の (235-7) $\div 32.57$ は (235-7) $\div 7 = 32.57$ で、235 は 19 年間の閏月も含めた月數であることは勿論である。又 264 頁 9 行より 265 頁 11 行までの“日”は全部“月”の誤植である。(廣瀬)

☆東京支部

元東京天文臺長、學士院會員、早乙女清房先生はこの12月5日にめでたく第77回の御誕日を迎えられました。當日萩原天文臺長をはじめ先生に直接間接の御指導を受けた者 30 名が東京大學山上會議所に集い、先生御夫妻をお招きして心からなるお祝いの會を開きました。御高齢とは思えない先生のお元氣な姿に接し、御夫妻の御健康を祝して和かに散會しました。

☆ 元東京天文臺技手として三十數年麻布の天文臺に勤務され、その溫和を人柄をもつて親しまれておりました戸田光潤氏は去る 10 月 17 日桑名市にて 72 歳の御高齢で心臓麻痺にて死去されました。同氏は東京天文臺を昭和 13 年に退職後毎日天文館に勤務されておりましたが、プラネタリウムの震災焼失後退職されて静養されておりました由で、心から哀悼の意を表します。

★ 水澤緯度觀測所

北緯 39° の水澤では今宵も緯度觀測がつづけられています。休憩室は觀測者にとつてこよなきオアシスです。最近赤道儀室への鋪裝通路ができ上りました。時計を手に握りながら、觀測者は夏も冬も爐邊を圍んで快談に花を咲かせます。觀測の時間になると一人立ち、二人立ちして話がボッキリ折れても、戻つて来ればまた先きの話が續きます。

現在視天頂儀、浮游天頂儀、子午儀、赤道儀と 4 人ないし 5 人の者が毎夜この休憩室を賑わせています。夏になると蚊や蟲に惱まされますので、金網が窓枠に張られました。

參觀者も夜間參觀が多くなりました。水澤の町の婦人學級の參觀が一晚 150 人、4 晩で 600 人ですが、町の牛肉屋、魚屋、お菓子屋さんの奥さん方、白髪の老婆までが月を見てしみじみ「初めて見たけど、まんつ、どこさ兎ッコ餅さ搦いてるかね」と感嘆の光景には嬉しくなります。水澤の天文臺は設備こそ小さいが、地方の人達との親しみには時に嬉しい悲鳴をあげるほどです。

(須川)

☆ 東京天文臺

最近東京天文臺に、文部省の厚意により、Leeds and Northrup 製のマイクロフォトメーターが設置



された。この器械はレコーダーとスキャンニングユニットの二つの獨立した部分から成り、前者の記録用紙の送りと、後者の乾板の送りとは夫々のシンクロナスモーターによつて同調している。乾板を照らす光源の電源及び光電管にかかる電壓は共に精巧な定電壓裝置を通して 100 V の電燈線から供給される。之等の點も從來のマイクロフォトメーターと大いに異なる點である。

けれども、最も著しいのはレコーダーに戦後凡ゆる方面に應用され出したサーヴォを使つてゐることである。

レコーダーのペンは特殊の交流モーターで直線に沿つて動かされ、その動きにつれてポテンシオメーターの抵抗が變化する様になつてゐる。スキャンニングユニットから EMF が入ると一般にはポテンシオメーターの平衡は成り立つてゐない。この平衡からのズレが交流に變更されてペンモーターを動かす仕掛になつてゐる。ペンが動いて、従つて抵抗が變化して丁度ポテンシオメーターが平衡に達した所でペンモーターに流れる交流は零になりモーターは止まる。この操作が 1 秒位の間に行為されるのである。紙を送る速さ、乾板を送る速さが何段にも切り換えられる様になつてゐることは云うまでもない。

このレコーダーは何處へでも手軽に持ち運び出来る様になつてゐるのでその應用範圍は極めて廣い。太陽や星のスペクトルの研究に赤外領域の研究に、この器械の活躍が大いに期待される。(末元)

★ 44 卷 6 號で御紹介した東京天文臺の掩蔽觀測出張も回を重ねること既に十數回、度々お世話になる茨城縣下などでは「やあ、話には聞いていましたがとうとうこの村にも來ましたね」などと挨拶されて、觀測員一同こんなに有名になつてはうつかり悪いことも出来ないと自肅自戒。その甲斐あつてか 12 月 5 日、6 日の觀測では静岡縣金谷、茨城縣田水山、上大津に出かけた兩觀測班とも光電觀測に見事成功、本陣の三鷹で得られたものと合わせて一舉に 6 個の貴重な資料が得られた。尤もその蔭には天文臺女子職員一同がテルテル坊主を作つたり、慰問文を送つたりの涙ぐましい應援があつた由。(竹内)

ウイルソン及びパロマー天文臺を訪ねて

藤 田 良 雄

カリフォルニアのパサデナ市のユニオンパシフィックのバス停留場に着いて早速ウイルソン天文臺のオフィスに電話をかけたのが9月28日の午前11時一寸過ぎであつた。ところが女の人の返事で只今丁度食事中なので誰もいないから約一時間程待つてほしいという譯である。そこでやつと時計が太平洋岸標準時であることに気がついた待つているのも退屈なのでタクシーをやとつてオフィスまで行くことにする。メルル氏が未だオフィスに残つて居られ初対面の挨拶をかわす。かくして私は約二週間の間ウイルソン天文臺のお客様となつたわけである。

ここはパロマー天文臺と共に Carnegie Institution 及び California Institute of Technology (通稱カルテク) の共同経営の下に活躍して居り、専屬の所員は約10名である。老大家が多いのでリック天文臺やヤーキス天文臺とは大分感じが違い、何となくのんびりしている。リックやヤーキスその他の天文臺では少くとも観測に従事する人ならば一度はウイルソンやパロマーに行つてみたいという希望を持つて勉強しているわけであるが、ここではそのような望みは全く不必要なので何となしに心にゆとりがあるように見受けられる。老大家に交つてバスコム、バウムの兩氏が活躍している。観測のプログラムはウイルソンの100時、60時、パロマーの200時、48時シュミット等重要な望遠鏡に對し組まれているが、リックやヤーキスと違つて一晩のうちに前半後半と分れて観測者が交代するようなことはない。しかも少くとも二晩位は一人の観測者が連続やるようになってゐる。特に外の天文臺から観測にやつて来る人達は全體一週間位は續けることが多い。これ等の観測者のために、パサデナのオフィスからウイルソン山及びパロマー山まで不定期にトラックが運轉される。トラックといつても乗用車の少し大型のスマートなもので、ドライブ道路がいいから山頂まで快適なドライブが續けられる。ウイルソン天文臺までは約45分、パロマー天文臺までは3時間40分位で行ける。

パサデナのオフィスにはコンパレーター、マイクロフォトメーターといったような測定用器械があり又立派な工場や圖書室がある。その地下室には耐火設備の充分行き届いた倉庫があり、大望遠鏡によるあらゆる観測材料がきちんと整理してストックされている。例えばスペクトログラムに就いて云えば、小さい分散度の

ものとクーデによる大分散度のものとが別々に整理函の中におさまリ、各々は赤經の順に配列されているので、簡単に目的のスペクトログラムを選び出すことが出来る。圖書室には約二百種位の規格版のスライドがあり、天文臺の人達はそれを利用することが出来るので講演なんかの時には大へん重寶だと思つた。

カルテクには天體物理學教室があり、數名の學生がいる。私の滞在中に一度談話會があつてプリンストンのシュバルツシルド氏が“母集團 I 及び II の化學組成”という題で講演をした。教室の前の廊下の壁には大分散度の星のスペクトル寫眞、ラッセル・ポーター氏による200時の詳細説明圖がかけてあつた。それ等に混つて昔の著名な天文學者のカリカチュアが貼つてあり面白いと思つた。ヤーキスにいたミュンチ氏が最近この専任となつて赴任して來られた。

10月9日私はバスコム氏と共にウイルソン天文臺に出掛けた。100時のクーデ分光器による観測のためである。老練な助手が目的の星を望遠鏡の視野に入れて待つてくれるので、観測を始める頃になつて例の僧院 (Monastery のこと) を出てドームにはいり、目的の星が確かにそうであるかを一度チェックしてから観測を始める。クーデ室と望遠鏡のあるドームの丁度間のところにクーデのスリットと、星の像をスリットの上でスワイプさせるために見なければならぬ案内望遠鏡があるので、そこにある椅子に坐つて露出の時間中、スリットの上を星の像が規則的に往復するように望遠鏡を調節すればよいのである。9日と10日の二晩観測したが露出時間の最大は6時間であつた。しかし時々バスコム氏と交替したし、又観測する時の姿勢が楽なので大して疲れなかつた。私が山にいた時、60時ではインドの Bappu 氏が小さい分散度の分光器で観測していた。

クーデのカメラはシュミット型である。現在は大體三種類の焦點距離の凹面鏡が使われている。目的に従つてどれでも簡単に取り換えてセット出来るようになってゐる。

尙ウイルソン山ではこの外に60呎と150呎の塔望遠鏡が働いている。60呎では K2 によるスペクトロヘリオグラフの観測が常時行われており、何か特別に太陽に active な状態が生ずると 35mm の movie により1分の間隔で連續撮影が始まるそうである。又160呎の塔では17時の太陽像をつくつて、地下にあ

る焦点距離 72 呎の平面廻折椅子により太陽面上の現象のスペクトルを撮影している。しかしこれ等塔望遠鏡は反射望遠鏡に比べるとそれ程充分に活躍しているとは思われなかつた。

パロマー天文臺の方はただ見學の目的で、例のトラックに乗せてもらつて出掛けた。バウム氏が説明して下さつた。先ずドームの大きい入口をはいると内部は丁度大きいガレージのようであつた。トラックが一臺はいつていた。傍らの小さい部屋にはいると、それはエレベーター室で、すぐ望遠鏡のある床に昇つた。寫眞でおなじみの馬蹄型のマウンティングに銀色に光る 5 メーターの巨體が垂直に置かれていた。望遠鏡のプライムフォーカスのところに観測者のいる籠がついてゐるのはこの種の大型望遠鏡では最初の試みである。床の兩側には望遠鏡を操作する操作臺があり、赤經、赤緯の細かいメーターがついてゐた。助手はいつもここにいて望遠鏡を簡単に星に向けることが出来る。望遠鏡が星に向けられて動いてゐる間はドームのスリットも自動的に動いてゐるので、スリットを別に動かす必要はない。鏡のアルミニウムめつきは床の一方の側にあるベルジャー（真空鐘）で容易に出来るようになってゐる。カルテクの工場に送られて來た時は反射鏡の重量は 20 トンあつたが、中心部に直径 40 吋の穴をあけ又裏面を肋骨型にけずりとつたりしたので $5\frac{1}{4}$ トンだけ輕くなつた。鏡の厚さは端の方で 24 吋、中心では $20\frac{1}{4}$ 吋あるそうであるが、全體が大きいのでそれ程厚みがあるとは思へなかつた。この鏡を含めた望遠鏡の全重量は 500 トンあるが、ベアリングは特別な型で 0.008 吋から 0.005 吋の厚さの油が使用されて摩擦が少いように考慮されてゐるので、僅か $\frac{1}{12}$ 馬力のモーターで時計仕掛が動いてゐる。焦点距離は 55 呎で、プライムフォーカスでは f が 3.3、カセグレ

ーンでは 16、クーデで 30 になつてゐる。これを屈折望遠鏡と比べてみると、例えばヤーキスの 40 吋は 63 呎の焦点距離である。従つて口径の大きい割にはドームの大きさはそれ程ではなく、ヤーキスのドームの直径が 90 呎であるのに對し 137 呎という二倍には達してゐない状態である。目下星雲の寫直観測、恒星の光電観測がプライムフォーカスでなされて居り、クーデは試験中である。クーデに使つてゐる廻折格子は 6 吋平方のものを四個つなぎ合せて大型にしたもので焦点距離の違ふ數個の凹面鏡に補正レンズを併用したシュミット型である。尙一般觀覽者用の部屋があつて、望遠鏡に向いた側は總ガラス張りになつており、その全ぼうを見ることが出来るようになってゐる。そしてこの部屋は望遠鏡のある床とは全く獨立してゐるから観測に支障を與えるようなことは絶対にないわけである。200 吋やドームから一寸離れたところに 43 吋のシュミット望遠鏡のドームがある。200 吋の案内係りといつたような役を務めてゐるこの望遠鏡は見るからにスマートで且精巧といつた感じであつた。このドームの下にある暗室は却々立派で、10 吋×12 吋のシュミット用大型乾板を入れた取枠を自動的にシュミットに運ぶエレベーターがついてゐた。このようにパロマー天文臺訪問は短時間であつたが、實に印象的であつたかくして私のウイルソン及パロマー天文臺における二週間の滞在は終つたのである。山に登つた日以外は毎日バサデナのオフィスで老大家達と共に學び、時々談論も交えることが出来た。ボーエン臺長、星雲のハッブル氏を始めハマーソン、ミンコフスキー、メリル、ジョイ、サンフォード、バブコック、ベティット、リチャドソン氏等永い間星と共に生きてゐる人達の印象は永久に私の腦裡から消えないことであらう。

雜 報

木星の新衛星か？ Mt. Wilson 天文臺の I. S. Bowen 博士からの報告によると、同天文臺の 100 吋望遠鏡で 9 月 29 日撮影した乾板の中に、木星から赤經 $+2^m$ 、赤緯 $+4'$ 離れた處に光度 19 等の天體を發見、多分木星の 12 番目の衛星であろうとのことである。(H. A. C., 1151)

Cincinnati 天文臺の F. Rabe 博士は 10 月 26 日に、計算の結果この天體は木星の第 10 衛星であると報告したが、この報告は疑問があるとして翌日同博士によつて取消された。(H. A. C., 1152)

Leuschner 天文臺の L. E. Cunningham 博士はこ

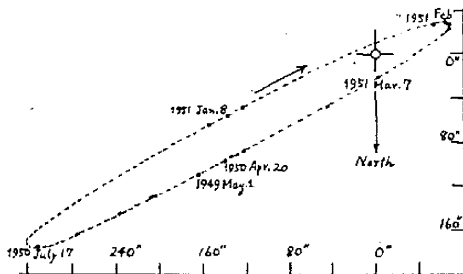
の天體の軌道決定の計算につき次の様に述べた。1951 IX 月 29.2 から X 月 4.3 までの期間の位置に基いてはどの様な方法を用いても「不定」という結果が出て來る。もしもこの天體が惑星として解いてみると $e=2.7$ となる。しかしそれで考えられる軌道要素のすべてが大きな離心率を持つてゐるから、この天體が小惑星でないことは確かである。次に衛星であるとするとき 2 つの解が得られるが、その中 $a=0.06$ 天文單位、順行で離心率を最小に近くとつた場合の軌道要素は、

$$\omega=305^\circ \quad \Omega=65^\circ \quad i=28^\circ$$

となる。この中で i は殆ど確實であるが、 Ω は數度、 ω は相當に大きな誤差を含むものと思われる。この要素を木星の第 10 衛星と比べてみると、要素の類似はか

なり著しいけれども、この問題を決定的に解くには、なお多くの観測が必要である、と。(H. A. C., 1153)
Mt. Wilson and Palomar 天文臺の S. B. Nicholson 博士はこの天體が第 10 衛星であることを確めた。
(H. A. C., 1154)

Neroid (海王星第2衛星) の軌道要素 1949 年 Kuiper がこの衛星を発見して以来、Mc Donald 天文臺では 82 吋反射鏡でその寫眞を撮り続けていたが、この程その結果が G. Van Biesbroeck によつて發表された (A. J. 56, p. 110, 1951). 先ず海王星との相對位置を圖示してみると次の様になり、これから二重星



の場合の様に地球からの距離の變化を無視して、平均位置 $13^{\circ} 4'$, -5° において天球に切する平面に關して求めた軌道要素は次の通りである。

$P = 362$ 日 $\omega = 328^{\circ}$
Peri-neptune = 1951 Feb. 3.5 $i = \pm 95$
 $e = 0.74$ $\varrho = 116$
 $a = 260''$

更に赤道に關する要素を求め、その複號を決定するためにこの要素から (衛星一惑星) の赤道座標を計算し、観測と比較した結果運行は順行であることが明かとなつた。要素は 1950 年分點、赤道に關して

$P = 359.4$ 日 $\omega = 257^{\circ} 26'$
 $T = 1951$ Feb. 1.7 $i = 27$ 51
 $e = 0.76$ $\varrho = 355$ 10
 $a = 0.037255$ 天文單位

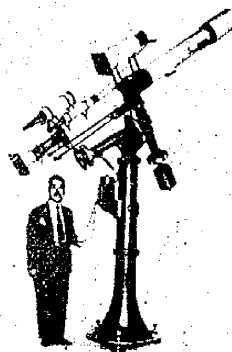
離心率が特別に大きい點、及び黃道に對する軌道傾斜 ($4^{\circ} 52'$) が小さいことは第 1 衛星と非常に異つてゐる。又この要素から海王星の太陽に對する質量の比を求めると $1/18730$ となり從來第 1 衛星の運動から求められたものより 3% 程大きな結果が出て來た。(竹内)

天體航空力學 “Cosmical Aerodynamics” を直譯するところなるが、近頃流行の宇宙旅行のことではない。星の大氣や星間物質内における亂流と衝撃波の理論を航空力學 (即ち高速度流體力學) と提携して發展させようとして、1949 年パリで開かれたシムポジウムの報告が、表題のような冊子になつて發行されたのである。シムポジウムへの參加者は、オランダの Oort はじめ、Strömgren, Spitzer, Alfvén, v. d. Hulst, Minnaert, Schatzman, Lindblad, Weizsäcker, Hoyle, Shapley, Zwicky, 等の天文學者と、Heisenberg, v. Karman, v. Neuman, Batchelor, Burgers 等の物理學者計 52 名であつた。取上げられた問題は星間物質の物理, magneto-hydrodynamic wave, 亂流と星間磁場, 新星のガス殻の問題, 太陽大氣中の衝撃波と亂流, 星雲内の吸收物質の分布と運動等であつて、まことに多彩、かつ興味深いものばかりである。昨年 Alfvén が “Cosmical Electrodynamics” (宇宙電磁力學) という本を書いて新しい言葉を發明したが、今度は Aerodynamics が出てきた。天文學も多忙である。さて次は何でしょう。(畑中)

YAMASHITA 標準時計

△當社製標準時計は種々の電氣接點を附加して各種の仕事に働か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
東京都武蔵野市境 895 番地

株式會社 新陽舍
電話 境 21
振替東京 42610



旭川市天文臺納入
15センチ屈折望遠鏡
迴轉式ドーム共

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 太陽觀測用シーロスタート (アメリカ地學協會日企觀測隊納入)
- ★15cm 屈折赤道儀 (旭川市他數市納入)
- ★其他文部省購入韓旋品として全國大中學校へ供給

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

1952 年 (昭和27年, 閏年) の主な暦象

二十四節氣および雑節

月 日 時			月 日 時		
小 寒	I	6 18	小 暑	VII	7 14
大 寒		21 12	大 暑		23 7
立 春	II	5 6	立 秋	VIII	7 24
雨 啓		20 2	處 暑		23 14
春 分	III	6 0	白 露	IX	8 2
清 明		21 1	秋 分		23 11
穀 雨	IV	5 5	寒 露	X	8 18
立 夏		20 13	霜 降		23 20
小 滿	V	5 23	立 冬	XI	7 20
芒 種		21 12	小 雪		22 18
夏 至	VI	6 3	大 雪	XII	7 13
		21 20	冬 至		22 7
I 月 18日			節 分 II 月 4日		
IV 17			八十八夜 V 2		
VII 20			入 梅 VI 11		
X 20			二百十日 IX 1		

日 月 食

本年は II 月 25 日に皆既食, VIII 月 20~21 日に金環食と 2 回日食があるが, いずれも日本では見られない。

月食は II 月 11 日および, VIII 月 6 日にいずれも部分食が起り, 後者は日本でも見られる。ただし月没に近い時間現象なので各地とも復讐は見られない。食分は 0.3~0.5。

月 の 諸 相

	上弦		望		下弦		朔	
月	日	時	日	時	日	時	日	時
I	4	14	12	14	20	15	27	7
II	3	5	11	9	19	3	25	18
III	3	23	12	3	19	12	26	5
IV	2	18	10	18	17	18	24	16
V	2	13	10	5	16	24	24	4
VI	1	7	8	14	15	5	22	18
	30	22						
VII	30	11	7	22	14	13	22	8
VIII	28	21	6	5	12	22	21	0
IX	27	6	4	12	11	12	19	16
X	26	13	3	21	11	5	19	8
XI	24	21	2	8	10	1	17	22
	24	5						
XII	31	14	1	22	9	22	17	11

惑 星 現 象

水 星

月	日	時	月	日	時	月	日	時
西方最大離隔	I	6 17	V	3 20	VIII	30 13		
	XII	19 7						
外 合	II	22 12	VI	9 11	IX	24 23時		
東方最大離隔	III	19 7	VII	16 6	XI	10 12		
留	III	26 18	VII	29 8	XI	20 19		
内 合	IV	5 19	VIII	13 3	XI	30 20		
留	IV	18 5	VIII	22 9	XII	10 10		

金 星

外 合 VI 月 25 日 6 時

外 惑 星

合	留	衝	留
月 日 時	月 日 時	月 日 時	月 日 時
火 星	— —	III 25 13	V 1 10
木 星	IV 17 16	IX 10 10	XI 8 18
土 星	X 11 17	I 26 5	IV 1 19
天王星	VII 6 18	X 25 2	I 3 18
海王星	X 15 6	I 24 16	IV 10 16

地球 I 月 5 日 6 時 近日點通過, VII 月 3 日 11 時 遠日點通過

火星 V 月 8 日 23 時 地球最近, 距離 0.558 天文單位

惑星	月 日 時	月 日 時	月 日 時	月 日 時
相互	I 3 2	火星と海王星	IV 17 4	水星と金星
の合	V 5 23	金星と木星	V 17 11	水星と木星
	VI 21 7	水星と天王星	VIII 5 3	水星と金星
	IX 1 68	金星と土星	IX 20 18	金星と海王星

主な小惑星の衝

月 日 等	月 日 等
511 Davida I 15 (8.8)	194 Prokne VIII 20 (8.9)
7 Iris I 20 (7.8)	216 kleopatra IX 15 (8.7)
4 Vesta III 1 (6.6)	2 Pallas IX 26 (8.3)
3 Juno VIII 6 (8.6)	1 Ceres XII 3 (7.4)

周期彗星の回歸 (近日點通過)

Schaumasse	I 月, Wilson-Harrington	II 月*
Grigg-Skjellerup	III 月, Schwassmann-Wachmann	III 月*
Comas-Solá	X 月, Du Toit-Neujmin,	IX 月*

*印は過去出現 1 回のみで豫報は不確実

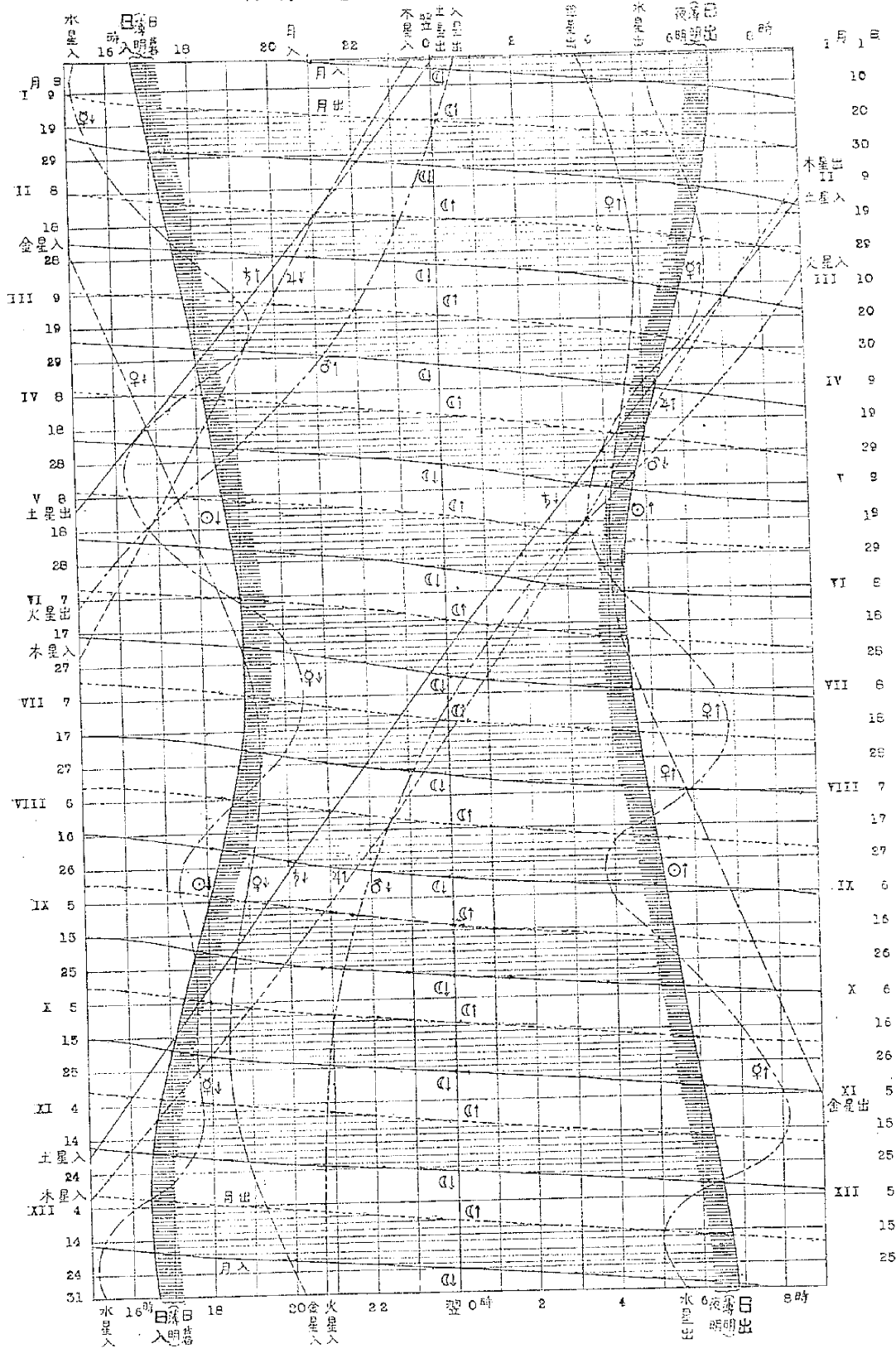
主な掩蔽現象

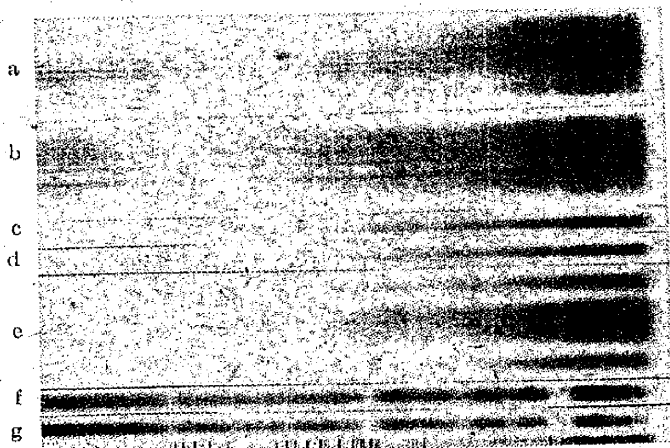
III 月 27 日 水星出現 (月齡 1.1)
VI 月 20 日, IX 月 9 日 プレイアデスの出現
(月齡 27.0, 20.0)

長周期變光星の極大 (*は極小) 5.9 等以上,

星 名	變光範圍	周 期	極 大 月 日
R And	5.6~14.7	411	VI 3
R Aqr	5.8~10.8	383	IX 22
R Aql	5.5~11.8	302	V 28
R Boo	5.9~12.8	226	I 5, VII 18
R Cas	4.8~13.6	430	V 27
T Cen	5.6~9.0	91	I 10, IV 9
T Cep	5.2~10.8	396	VII 9, X 8
o Cet	2.0~10.1	332	V 6
R Crv	5.9~14.0	320	V 24
R Cyg	5.6~14.4	428	VII 24
W Cyg	5.1~7.6	132	XI 5
z Gem	3.2~4.2	236	II 20, VII 30
S Her	5.9~13.1	316	XII 8
R Hya	3.5~10.1	415	IV 24*, XII 19*
R Leo	5.0~10.5	369	I 7, XI 18
U Ori	5.4~12.2	373	IX 18
L ² Pup	3.1~6.3	141	VII 9
RR Sgr	5.8~13.3	334	II 23
RR Sco	5.5~12.0	279	VI 3, XI 1
R Ser	5.6~13.8	354	III 16
R Tri	5.3~12.0	266	VIII 13
R UMa	5.9~13.6	305	V 22
T UMa	5.5~13.5	261	IX 22
			V 16
			IV 26

日月・惑星出沒圖 (東京) 1952年





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 Vesc. (km/sec)	r	Vesc.·r ^{1/2} (km/sec)
水	星	0.045:	0.39	0.76:	0.07	3.8.	0.387	3.0
金	球	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