

目次

論叢

白色矮星を繞る諸問題(三)

理學士 島村福太郎 五七

無線報時の第一次修正値の真相

田代庄三郎 六一

明治二十年八月十九日の皆既日食觀測記錄

フレッチャー・ソトソン 六四

世界の隕石火口

六六

彗星だより——國際天文發見電報の規約改正——一月に於ける太陽黑點概況——無線報時の第一次修正値

四月の天象

流星群

變光星

東京(三鷹)で見える星の掩蔽

彗星だより

星座

Contents

H. Simamura; Problems about White Dwarfs.	
(III)	57
S. Tasiro; On the Wireless Time Signal	
Corrections of the first Order.....	61
The Total Solar Eclipse on August 19 th , 1887.....	64
F. Watson; Craters of the World.....	66

Comet Notes.—Revision of the Style of the
Discovery Telegrams.—The Appearance
of Sun Spots for January 1936.—The W.
T. S. Corrections during February 1939.

Editor: Masaki Kaburaki

Associate Editors: Sizio Hori,

Tadahiko Hattori,

Toyozô Okuda.

●天體觀覽

四月十六日(木)午後六時半より、當日天候不良の爲觀覽不可能ならば翌日、翌日も不可能ならば中止。觀覽希望者は豫め申込の上、當日定刻までに天文臺玄關に集合の事。

●會員移動

入會

中村 周君(朝鮮)
淺野 俊雄君(東京)
堀田 泰生君(横濱)
リカルド・アランブル君(横濱)

逝去

小山 孝雄君
謹んで哀悼の意を表す
坪井 九馬三君

●編輯だより

本月の都合上清水理學士の島宇宙より島宇宙へは休載、前號休載となつた島村理學士の白色矮星の話は二ヶ月の精力を傾けて熟筆を振はれた。毎月本誌に掲載される無線報時の第一次修正値についてその擔當者たる田代庄三郎氏が懇切な説明をされて居る。

特筆の北海道の皆既日食も既に目捷にせまり、各研究所はその準備に餘念ない。その意味で本邦に於ける日食の記録明治二十年の日食記事も亦重要な意味を持つ事と信ずる。北海道の日食については有志者の奮起が望まれる。

本會の定會は五月上旬に行はれる豫定であるが、時節柄日食の講演などもある事と思ふ。來月號の本誌に御注意ありたい。

白色矮星を繞る諸問題 (三)

理學士 島村 福太郎

四、構 造 論

ハ、ポリトロップ 吾々の展望は茲で内部構造論へと轉じられる。恒星の内部に關して、吾々は如何なる實驗も觀測も施す術を知る可くも無いが、地球上の知識と思考とを「外挿」する力を許される。勿論「宇宙的自然」には「地球的自然」の遠く及ばざる未知現象の存在することも有り得て、吾々の「外挿」が遂に失敗に歸さぬとも限らない。この故にこそ、内部構造論の困難が豫想されるのであるが、さりとて諦観し去る可からざる重要な問題でもあつた。即ち星は暫し地表に下され、机上で再構成されなければならなかつた。

Emden (1907) の手に成る最初の試作に於いて星は、

$$\text{對流的平衡 } p \propto \rho^{\gamma} \dots \dots \dots (8.1)$$

及び流體力學的平衡にある、理想氣體の瓦斯球として構成された。さすれば問題はポリトロップ微分方程式

$$\frac{1}{\xi} \frac{d}{d\xi} \left(\xi \frac{d\theta}{d\xi} \right) = -\theta^s \quad \text{茲に, } s=1/(\gamma-1) \dots \dots \dots (8.2)$$

を解くことに歸着し、中心に於ける境界條件

$$\xi=0 \text{ なる時, } \theta=1, d\theta/d\xi=0 \dots \dots \dots (8.3)$$

を満足する解、即ち Emden 函數 (又はポリトロップ函數) の數值的積分が、ポリトロップ指數 s の種々の値に對して、廣範なる表に作られた。

次いで Eddington (1926) は、輻射的平衡 (星體の各層に入る輻射と他層に出る輻射とがバランスして一定溫度を保つ) 及び流體力學平衡 (輻射壓と瓦斯壓を加へた全壓力が重力と釣合つて星體の定形を保つ) にある、理

第四表 Emden 函數, $s=3$

ξ	θ	$-\frac{d\theta}{d\xi}$
0	1	0
0.5	0.9598483	0.1548258
1	0.8550676	0.2521339
1.5	0.7195077	0.2799193
2	0.5828530	0.2614974
3	0.3592158	0.1840525
4	0.2092632	0.1201780
5	0.1107944	0.0801311
6	0.0437090	0.0560474
6.899921	0	0.0423947

に對する Emden 函數の表の一端であつて、諸種の物理量は次の比例關係に依つて求め得ることが證明される。

中心からの距離 r と ξ (第四表第一行)、溫度 T と θ (第二行)、重力の加速度 g と $d\theta/d\xi$ (第三行)、密度 ρ と $\theta^{3/2}$ 、壓力 p と $\theta^{5/2}$ 、平均密度 $\bar{\rho}$ と $3/(\xi a \theta/d\xi)$ 、中心より r までの球の質量 $M(r)$ と $\xi^3 a \theta/d\xi$ 。

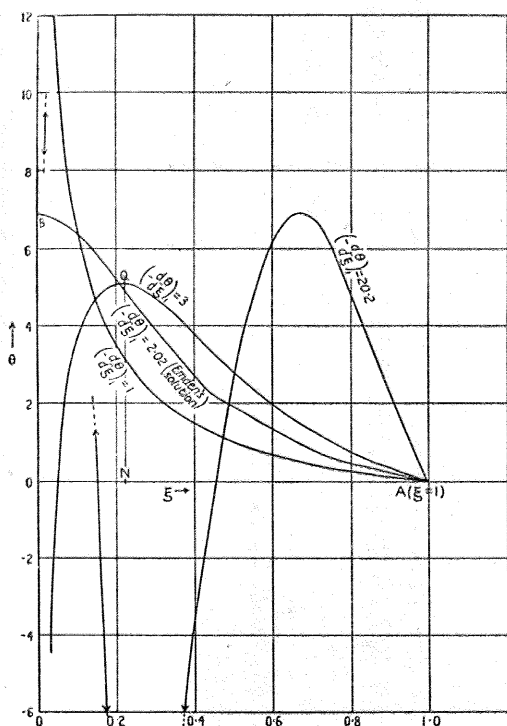
九、解の吟味 白色矮星の特異性が重視され、Eddington の模型に對する疑義が昂まつた時、Milne (1930), Fowler (1930) は先づ根本的に、ポリトロップ微分方程式の解の吟味から始めた。

ポリトロップ微分方程式 (8.2) は二階であるからその一般解は二個の任意常數を含む。今ポリトロップ指數 $s=3$ なる場合を考へて、 $\theta=f(\xi)$ をその Emden 函數とすれば、 $\theta=9f/(9\xi)$ も亦一つの解であることが容易に判る。茲に η は確かに任意常數の一つとして採用し得る因子である。さうして $[\theta]_{\xi=\xi_0} = f(\xi_0) = 0$ ならしめる ξ_0 に關し $9\xi_0 = \xi_0$ なる如き ξ_0 を探れば $[\theta]_{\xi=\xi_0} = 9f(9\xi_0) = 0$ となる。 η は任意常數であるから $9\xi = \xi_0$ として差支へなく、またかくとることによつて $\xi_0=1$ となる。即ち吾々は $\xi_0=$

6.899921(第四表第一行最下段参照)で零になる解に對し、新たに $\xi_1=1$ の零になる解を得る。此の新しい解は單に Emden 函数に於いて ω の單位のとり方を $1/6.899921$ にしたに過ぎない。斯く單位を變くても恒星表面に於ける $\xi^2 a\theta/a\xi^2$ の値が不變なることは、 $[\xi^2 a\theta/a\xi^2]_{\xi=1} = [\xi^2 \eta^2 f(\eta(\xi))]_{\xi=1} = \xi_0^2 f(\xi_0)$ ($= 6.899921^2 \times 0.042347 = 2.01813$ 第四表第一行第三行最下段参照) に依り明かである。即ち Emden の中心に於ける境界條件 $\xi=0$, $\theta=1$, $a\theta/a\xi^2=0$ は表面に於ける境界條件 $\xi=\xi_1=1$, $\theta=0$, $[\xi^2 a\theta/a\xi^2]_{\xi=1} = [\eta^2 f(\eta)]_{\eta=1} = -2.01813$ に環元された。境界條件を星の中心に於いて採らずにその表面に採ることは Milne の主張であつて、吾々が觀測し得る値は總て恒星表面に於けるものであることを願れば、この主張の良さを肯けるであらう。

二個の任意積分常數の内その一つに ω を採用したのであるから、更に残る一つを任意に選ぶ自由を吾々は保持してゐる。Milne は之に $[\eta^2 f(\eta)]_{\eta=1}$ の値を選んだ。即ち表面に於ける境界條件を

第二圖 $\frac{1}{\xi^2} \frac{d}{d\xi} \left(\xi^2 \frac{d\theta}{d\xi} \right) = -\theta^2$ の解



$$\xi=1, \theta=0, [\xi^2 a\theta/a\xi^2]_{\xi=1} = [\eta^2 f(\eta)]_{\eta=1} = -\omega, \dots (9.1)$$

と置き ω に種々の値を與へてその各々に對する解の狀況を檢べる。此の際にも積分は數值的に行はれるより他方法は無く、Fairclough (1933) の忠實な計算によつて之が爲された。その精密な表は省くとして、こゝにはその概況を第二圖に圖示する。圖は ξ に對する θ の變化を示すもので、點 A ($\xi=1$) は吾々の出發點を ($-a\theta/a\xi^2$) は出發方向と ω 軸との角度を定める。圖に於いて見られる如く、Emden の解 ($-a\theta/a\xi^2 = 2.01813$ なる方向に出發した者のみが、素直な歩みを続け、中心 $\xi=0$ に於いて θ の有限且極大値に達することが出来る。他の者は中心へ近づくに従つて無窮の彼方へ飛び去つて了ふか、或ひは蜿蜒の道を悠久に辿る。一般に ($-a\theta/a\xi^2$) < 2.01813 なる者は $\xi \rightarrow 0$ 且 $\theta \rightarrow +\infty$ 、又 ($-a\theta/a\xi^2$) > 2.01813 なる者は $0 < \xi < 1$ 且 $a\theta/a\xi^2 = 0$ 。

然るに前記の如く $p \propto \theta^3$, $M(r) \propto 1 - \xi a\theta/a\xi^2$ であるから、前者は中心の近傍に於いて著しく密度の集積をきたすことを意味し(斯かる模型を「中心集積」型 “Centrally-condensed” type と呼ぶ)、後者は中心より r (第二圖に於いて例へば ω) なる半径の球狀空洞を藏してゐることを意味する。後者の如きは事實上内方から支へる力が存在しないがため、夫自身の重力に依つて崩潰し、その結果心核部は高度に壓縮されその外部を稀薄瓦斯が圍繞してゐるであらうと考へられる(斯かる模型を「崩潰」型 “Collapsed” type と呼ぶ)。

之等二種の型のいづれもがその心核部に於いて理想氣體の瓦斯法則の破れる如き高密度を有することに注目すれば、Eddington の設計になる理想氣體の模型は極く不安定な特殊型であつたことに氣付く。

十、一般化標準模型 Milne (1932) は此の論點に進展の萌芽を見出して、次の如き「一般化標準模型」“Generalised standard model” なる體系を構成した。

1、體系は數種の相(物性論的狀態)より組立つてゐる。

2、Opacity は各相毎に特定の常數値を有つ。

3、エネルギー源泉の強さは全體系を通じて到る處一樣である。

4、體系は流體力學的にも輻射的にも定常状態にある。

5、體系は球狀的對稱性を保つ。

恒星内物質が理想氣體としての外に尙數種の状態をとるべきことの可能性と必然性とは、前節に於いて明かにせられたのであるが、その種類を究めることは徹底せる物性論的研究に俟つより他はない。現在吾々が知り得た状態方程式は、先づ理想氣體（非 degenerate 瓦斯）に對して Boyle-Charles の式 $p = (R/\mu)T$, degenerate 瓦斯に對して (3.5), (3.5) より $p \propto \rho^{5/3}$, 相對論的 degenerate 瓦斯に對して (7.1) より $p \propto \rho^{4/3}$ 、或ひは (7.2) より $p \propto \rho^{3/2}$ （兩者の中づれが正しきか目下論争中）、及び不壓縮性瓦斯に對して $p = \text{一定}$ 等であるが、尙未知の状態が多數存在することも豫想し得べく、茲には最も基礎的な試作として、非 degenerate 瓦斯の包被部と degenerate 瓦斯の心核部とよりのみ成る二相體系を考察の對照とするに止つた。また此の二相の過渡部分は連續的であると考へるのが最も自然ではあらうが、只管數學的便宜のため、劃然たる境界面を設ける。

次に Opacity も第二表に見た如く、兩相に於いて夫々、決して常數では有り得ないのであるが、試作體系の一般的性質を洞察するだけのために、平均値の意味での常數値を與へることは良し。この際 degeneracy の特性 (5.4) と心核部の高温とを併せ思ひ、その Opacity が非 degenerate 包被の夫れに較べて微小なることに介意すべきである。

第三にエネルギー源泉の一樣性も亦融通性に富める暫定であるに過ぎない。エネルギーの生産機構に關しては、未開の或は未解の物理學に屬する現狀である。

第四に定常状態に關する考察は、Eddington の場合と同様に、解析のための重要な基礎方程式を提供する。併して絶對光度即ち全表面の輻射エネルギーが全體系のエネルギー生産高に等しきことは特記されねばならぬ。

3。

最後に球狀的對稱とは、體系内の同心球面上に於いて各物理量の値が一樣であることを意味する。若し實在の星に見る如き、自轉を考慮するならば、その効果は體系を歪めて、球狀的對稱性を壞すであらう。

之等の省察に依り、一般化標準模型も畢竟、實在の星に對し尙懸隔ある、理想化の一體系に過ぎないことが指摘された。とは云へ、之が解析の方法と結果とは、爾後の研究に大きな示唆を與へつゝある。

十一、解析の方法

一般化標準模型の解析に當つて Milne の採つた方法は、少くとも二つの優れた點を備へてゐる。一は曩に寸言した如く、ポロイド方程式の積分の境界條件を表面に採つたこと、他の一は星の全質量 M 、全輻射量 L の二者を獨立變數に選んだ點である。抑々 Eddington の解析が見出した質量光度關係なるものは、恒星内のエネルギー生産に關する特殊な假定と宿命的な聯關を有するのであつて、此の假定の必然性が明らかにされない程度だけ、此の關係の説明が薄弱となる。エネルギー生産機構が不明な現狀に於つて、Milne は、寧ろ M, L の間に何等の關係を豫斷することなく自由に、而も忠實に觀測からの値を採用し、解析の基準とした。この基準の上に定常状態の考へを使ふことに依つて、諸物理量即ち、體系の半径 r 、心核部の半径 r_c 、平均密度 ρ_m 、中心密度 ρ_c 、平均溫度 T_m 、中心溫度 T_c 、有效溫度 T_e 等が M, L の函數として求められる。特に M, L の觀測値を代入して得る r の計算値を、その星の r の觀測値と比較すれば、此の理論の吟味の著しき目安となる。

さて此の解析の基礎方程式をなすものは、矢張ポロイド方程式である。非 degenerate 包被に關しては、Eddington の場合と同様に指數 $s = 3$ 、即ち

$$\frac{1}{\xi} \frac{d}{d\xi} \left(\xi \frac{d\theta}{d\xi} \right) = -\theta^3 \dots \dots \dots (11.1)$$

が成立し、degenerate 心核に關しては、(8.1), (8.2) 及び $p \propto \rho^{5/3}$ より指

數 $s = 3/2$, 即ち

$$\frac{1}{\eta^2} \frac{d}{d\eta} \left(\eta^2 \frac{d\psi}{d\eta} \right) = -\psi^{3/2}, \dots \dots \dots (112)$$

が成立する。

(111) は表面に於ける境界條件、密度 $\rho = 0$ 、溫度 $T = 0$ 、($\therefore \theta = 0$)、及び M, L 任意の下に解かれるのであるが、茲に (91) に於て $\omega_3 = \omega_3(M, L)$ なる函數として表示し得るので、 M, L の種々な値の組合せに依り、第二圖に見たる如き三種の解が區別されることを注目しなければならぬ。

又 (112) は、第二圖と同様な吟味を施すと、中心まで同一の相が及ぶ如き解は Emden の解に限ることが見出される。即ち指數 $s = 3/2$ なる Emden の解を探る。

之等兩式の解は、然し乍ら互ひに沒交渉では有り得ない。夫等は、兩相の境界面に於いて密度 ρ 、溫度 T 、壓力 p 、半径 r 、質量 $M(r)$ に關し、夫々二様の表示と一致せる値とを與へなければならないからである。

斯くして M, L のあらゆる可能な値の組合せ各々に應じて、體系を一貫する解が見出される。此の解析の過程は數學的複雑を極めてゐて、此處に詳説すべくも無いが、その結論の主なるものを次に述べよう。

十二、解析の結果 結果から見て M, L の値の組合せは、臨界質量 M_{crit} (③は太陽の質量) に依つて分類される。即ち質量を $M < M_{\text{crit}}$ に取る時、その質量に對應して最大光度 L_{max} 、及び臨界光度 L_0 が存在し、 $M \Delta M$ に取る時 $L_{\text{max}} = L_0$ なる値のみが存在する。

- (1) $M > M_{\text{crit}}, L > L_{\text{max}}$.
解なし、從つて如何なる體系も存在不可能。
- (2) $M > M_{\text{crit}}, L = L_{\text{max}}$.

$\omega_3 > \omega_3^0$ (≡ 2.01813), 中心集積型、二個の相等しき解が存在する。

(3) $M > M_{\text{crit}}, L_{\text{max}} > L > L_0$.

$\omega_3 > \omega_3^0$, 中心集積型、二個の相異なる解が存在する。一は心核小なるも

の、他は心核大なるもの。

(4) $M > M_{\text{crit}}, L = L_0$.

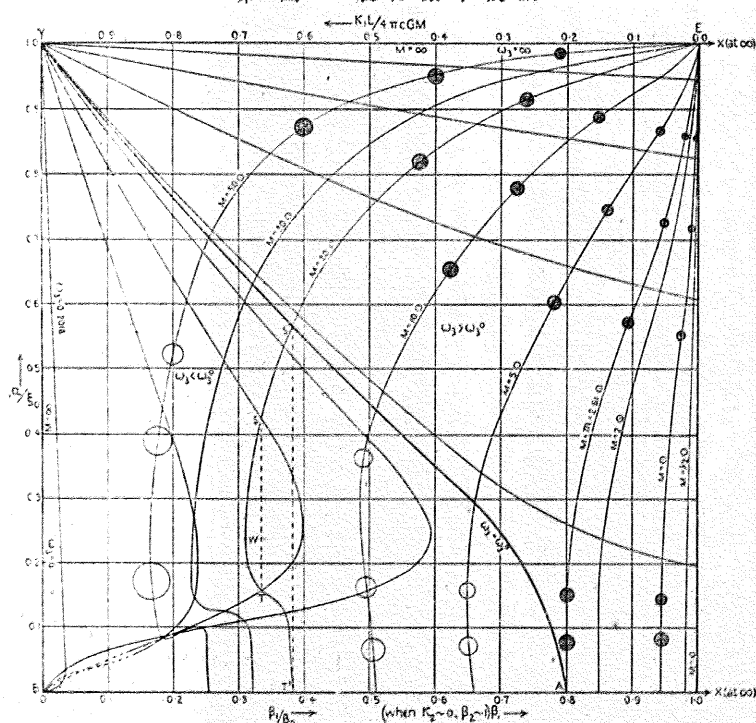
$\omega_3 = \omega_3^0$, Eddington の理想氣體的模型、即ち degenerate 心核を有するもの。尙此の外に意外にも心核を有つところの解が発見された。Mine は之を「準擴散型」"Quasi-diffuse" type と呼ぶ。

(5) $M > M_{\text{crit}}, L_0 > L \geq 0$.

$\omega_3 > \omega_3^0$, 崩潰型。解は唯一つ。

(6) $M \Delta M, L > L_{\text{max}} (= L_0)$

第三圖 一般化標準模型



縦軸：心核半径/體系半径，横軸： L/M 曲線 (M —一定) 及び曲線 (ω_3 —一定) を描く，圓は體系半径の大きの割合を，中空圓は中心集積型を，斜線圓は崩潰型を示す。曲線 YA は準擴散型の軌跡で前の二型を區分する。直線 BX は Eddington 型の，曲線 EA は $M = M_{\text{crit}}$ の軌跡である。

解なし。存在不可能。

$$(7) M \propto R, L = L_{\text{max}} (= L_0)$$

$$\omega = \omega_0, \text{理想気體的模型。解唯一。}$$

$$(8) M \propto R, L_{\text{max}} > L \gg 0$$

$$\omega > \omega_0, \text{崩潰型。解唯一。}$$

之等の結果は第三圖に綜括的に圖示される。第三圖に於いて(2)は點W、(3)は曲線 WT' 及び WS' (點T及びS)、(4)は點T'及びS'、(5)は曲線 $S'E$ 、(7)は點A、(8)は曲線AEで夫々代表される。問題の星、白色矮星はその微光度の故を以つて横座標に依り點Eの近傍に密集すべく、さすれば心核が體系の大部分を占めるであらうことが縦座標より見出される。斯くの如く一般化標準模型は白色矮星をも完全に包含するところの體系であつて、茲に興味深きは質量光度關係らしきものが認められることである。即ち $M \propto R$ の中心集積型及び $M \propto R$ の崩潰型に於いて、曲線は殆ど垂直となり與へられたるMに對しLの變動が小範圍に止ることを見る。第三圖より此の他 Russell の巨星矮星曲線等進化的な事項も説明されるが、之は次章に譲る。

第五表 シリウス伴星

	計 算 値	觀 測 値
		第一表參照
r_1	$9.44 \times 10^8 \text{ cm}$	1.88×10^9
ρ_m	$4.79 \times 10^6 \text{ gm/cm}^3$	6.8×10^4
T_0	11300°K	8000

次に解析の結果の計算値と觀測値とをシリウス伴星に就き比較して第五表に掲げる。之等は未だ満足すべき一致を見てゐない。その由因は彙に述べた如き諸種の理想化に依るものと思はれる。殊に體系半徑の計算値の過小は、表面に於いて $T=0, p=0$ としたことに禍ひされてゐる。

尙 Kohari (1932) は特に白色矮星の代表的模型について一層詳しい考察を遂げ、第六表に示す如き計算値を得てゐる。

Milne の主張に依れば、諸種の理想化を緩和すると、第三圖はその模様が幾分歪形されるだけで、その幾何學的本質に至つては不變であると

第六表 $\{M=10^{33} \text{ gm.} = 1/2 \odot, L=10^{31} \text{ ergs/sec}\}$

心核半徑	0.93
體系半徑	$1.05 \times 10^9 \text{ cm}$
體系半徑	$1.05 \times 10^9 \text{ cm}$
中心密度	$1.36 \times 10^6 \text{ gm/cm}^3$
平均密度	$2.20 \times 10^5 \text{ gm/cm}^3$
中心溫度	$1.37 \times 10^7 \text{ }^\circ \text{K}$
有效溫度	$10600 \text{ }^\circ \text{K}$
境界面溫度	$1.24 \times 10^7 \text{ }^\circ \text{K}$
境界面密度	$2.21 \times 10^5 \text{ gm/cm}^3$

滿ち溢れてゐる。(未完)

無線報時の第一次修正値の真相

田代 庄三郎

報時の修正値とは受信記録から出した信號の時刻を正時に比較した其の遅速の量である。毎月十五日の官報及天文月報に發表する第一次修正値とは、天文臺發行のブルタンに掲載してある修正値の近似値とも云ふべきもので、後者が三五八、九三及四八四の三個のリーフレ標準振子時計を使用し、天候の許す限り曉夜二回の觀測の結果から正時を算出するに比して、前者は發表を急ぐ必要上未校正のまゝ夜の觀測のみから唯一個の三五八に依つて遅速を決定するものである。(本誌第二十四卷第九、十號無線報時の修正値に就ての記事參照)

從來修正値の名稱の下に種々なる原因から生ずる、正號で表した遅さと、負號で表した速さの總和を示してゐる。其の原因と認むべきもの實に五つを算へることが出来る、以下順次に説明しようと思ふ。

云ふ。即ち此の解析方法は如何なる構成の模型に關しても有効性を保持する。

茲に於いて構造論に對する諸家の蜂起を見たのであるが、就中、エネルギ一源泉の分布に關して適當な假定を採上げた京大荒木博士(1934)と、楕圓體的模型を攻究した Chandrasekhar (1934) との兩理論は卓見に

第一 受信差の適否

受信差とは報時の發信と其の受信との差即ち受信の遅れである。故に報時に先ちて其の差を假定し、信號時刻を其の量だけ早めて發信すれば、豫定時刻に受信することが出来る譯であるが、此の差の變化が不定であるので的確の値を豫想することが出来ない。昨今發信に使用してゐるものは、其の平均に近い百分の七秒である。之れと實際の値との相違から起る其の遅速の昨年十一月のものに就ては第一表E欄に記するものである。

第一表										
午 前 十 一 時					午 後 九 時					
	受信差	E	C	R	總和S	受信差	E	C	R	總和S
XI 1	^s .057	^s -.013	^s .00	^s -.08	^s -.09	^s .056	^s -.014	^s .00	^s -.07	^s -.08
2	.56	- 14 +	1 +	2 +	2	.58	- 12	0 +	8 +	7
3	.61	- 9	0 -	1 -	2	.58	- 12	0 +	1	0
4	.63	- 7	0 -	1 -	2	.64	- 6	+ 5	7 -	3
5	.49	- 21 -	1 +	1 -	2	.52	- 18	- 1 +	3	0
6	.54	- 16 -	2 +	2 -	2	.60	- 10	- 2 +	4 +	1
7	.56	- 14 -	4 +	3 -	2	.54	- 16	- 5 +	4 -	2
8	.51	- 19 -	1 +	1 -	2	.56	- 14	- 1	0 -	3
9	.52	- 18 +	1 -	3 -	4	.50	- 20	+ 2 -	3 -	3
10	.50	- 20 +	1 -	2 -	3	.56	- 14	0 -	2 -	3
11	.51	- 19 +	1 +	2 +	1	.66	- 4	+ 1 +	2 +	3
12	.53	- 17 +	1 +	1	0	.56	- 14	+ 2 +	3 +	4
13	.69	- 10	0	0 -	1	.54	- 16	- 1 +	2 -	1
14	.52	- 18	0 +	3 +	1	.48	- 22	- 1 +	5 +	2
15	.54	- 16	0 -	2 -	4	.50	- 20	0 -	1 -	3
16	.52	- 18 -	1 -	1 -	4	.58	- 12	- 1 +	1 -	1
17	.64	- 6	0	0 -	1	.54	- 16	- 4 +	1 -	5
18	.67	- 3 -	3	0 -	3	.54	- 16	- 4 +	1 -	5
19	.63	- 7 +	1 -	2 -	2	.54	- 16	0 -	1 -	3
20	.64	- 6	0 -	2 -	3	.54	- 16	- 1 -	2 -	5
21	.59	- 11 -	1 -	3 -	5	.58	- 12	0 -	3 -	4
22	.57	- 13 +	7 -	8 -	2	.62	- 8	+ 25 -	9 +	15
23	.66	- 4 +	10 -	12 -	2	.56	- 14	+ 4 -	14 -	11
24	.64	- 6 +	9 -	18 -	10	.54	- 16	- 4 +	6	0
25	—	—	2	0	—	.54	- 16	- 3 +	1 -	4
26	.59	- 11 +	1	0	0	.58	- 12	+ 1 +	1 +	1
27	.61	- 9 -	1 +	1 -	1	.58	- 12	+ 2 +	3 +	4
28	.53	- 17	0 +	1 -	1	.52	- 18	+ 3 +	1 +	2
29	.62	- 8 +	3 -	1 +	1	.54	- 16	+ 4 -	1 +	1
30	.59	- 11 -	2 +	1 -	2	.58	- 12	- 2 +	2 -	1

第二 使用時計數の相違

發信時刻の算出には三個の標準時計を使用してゐるのに、修正値の計算には獨り三五八のみに依る爲めに、其の間に多少の遅速を起す。前表中Cは其の影響を示してゐる。

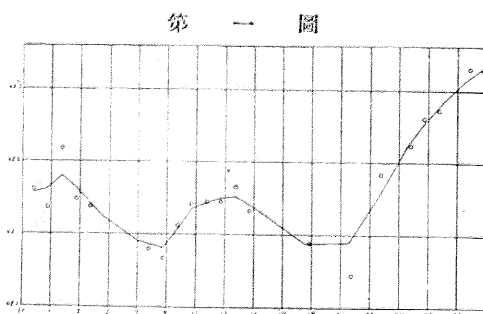
第三 時計日差の變化

發信時刻の推算に使用する時計の日差は前後若しくは其の以前の夜の觀測に依るので、時日の經過と共に其の日差に多少變化のあるのは免れぬ所であつて、其の變化の影響が又遅速の一原因となるのである。

D	M	ΔT_0	$\tau_0(DM)$	ΔT	M_1	ΔT_1	M_2	ΔT_2
29	762	48.042	+ 0.124	48.166	—	—	—	—
30	756	137	.024	161	259	48.164	756	48.156
31	751	211	- 0.075	136	254	148	750	162
1	742	392	174	218	246	177	748	180
2	755	424	276	148	248	183	751	163
3	752	513	375	138	254	14	—	—
4	—	—	—	—	—	—	506	126
5	—	—	—	—	758	169	—	—
6	—	—	—	—	—	—	—	—
7	765	48.857	777	080	—	—	006	092
8	745	941	874	067	255	074	755	082
9	765	49.078	976	112	255	090	748	108
10	719	214	- 1.072	142	242	127	748	136
11	787	324	179	145	253	144	766	144
12	770	422	277	145	278	145	773	15
13	765	542	377	165	268	155	756	152
14	724	605	472	133	244	149	—	—
15	—	—	—	—	—	—	520	130
16	—	—	—	—	815	111	—	—
17	—	—	—	—	—	—	—	—
18	906	980	891	059	—	—	572	088
19	—	—	—	—	330	066	—	—
20	—	—	—	—	—	—	—	—
21	754	50.219	- 2.175	044	—	—	545	09
22	—	—	—	—	760	114	—	—
23	767	560	377	183	—	—	774	158
24	—	—	—	—	788	203	—	—
25	809	804	581	223	—	—	529	222
26	731	933	672	260	270	242	761	254
27	773	51.049	777	272	252	266	—	—
28	—	—	—	—	840	301	046	284
29	908	321	991	330	—	—	596	314
30	795	407	- 3.080	327	352	328	923	332
1	—	—	—	—	494	336	—	—
2	194	563	219	344	—	—	—	—

正時の計算に必要な主要時計三五八の誤差を夜の觀測から正確に表は

することは困難である。故に自然的に起る時計の日差の變化や、人爲的の觀測誤差及違算等の影響を緩和し、三五八の眞の誤差に近似せしむる一便法として、第二表に示す手段が採用されてゐる。



△ T_1 で、折線との關係を知る爲めに記入したのである。此折線に基いて計算した正時から求めた發信時刻の遅速は前表R欄に記載した。

第四 報時時計の日差増大

第五 誤差調整の良否

報時時計の日差は二十分間位では一秒の百分の一に達せぬ程小さく調節され、且其の誤差に對する調整も完全に實行されたなら、學用及分報時の兩修正値は全く同一となつて、共にE C Rの總和Sに等しき筈であるが、實際には報時時計等の日差も餘り小さくなく、且電氣を應用する學用報時々計も、小重量に依る分報時々計も其の調整の十分ならぬ場合もあり、時には取扱者の過誤も伴ふので、自然學用及分報時は別々の修正値を

要し、從てSとの差が報時時計の誤差となつて現はれるのである。昨年十、十一、十二の三月間に於ける此差は第三表に示してある。此報時時計の誤差は偶然誤差であるから多數の平均の上に消却するものとの理論を採用することが出来ても、又は報時時計は常に日差は小さく、且

第三表

	十 月				一 月				二 月			
	午前十一時		午後九時		午前十一時		午後九時		午前十一時		午後九時	
	學用	分	學用	分	學用	分	學用	分	學用	分	學用	分
1	+	.01	+	.03	-	.03	+	.00	-	.01	+	.02
2	+	.01	+	.03	-	.03	+	.00	-	.01	+	.02
3	+	.01	+	.03	-	.03	+	.00	-	.01	+	.02
4	+	.01	+	.03	-	.03	+	.00	-	.01	+	.02
5	+	.01	+	.03	-	.03	+	.00	-	.01	+	.02
6	+	.01	+	.03	-	.03	+	.00	-	.01	+	.02
7	+	.01	+	.03	-	.03	+	.00	-	.01	+	.02
8	+	.01	+	.03	-	.03	+	.00	-	.01	+	.02
9	+	.01	+	.03	-	.03	+	.00	-	.01	+	.02
10	+	.01	+	.03	-	.03	+	.00	-	.01	+	.02
11	+	.01	+	.03	-	.03	+	.00	-	.01	+	.02
12	+	.01	+	.03	-	.03	+	.00	-	.01	+	.02
13	+	.01	+	.03	-	.03	+	.00	-	.01	+	.02
14	+	.01	+	.03	-	.03	+	.00	-	.01	+	.02
15	+	.01	+	.03	-	.03	+	.00	-	.01	+	.02
16	+	.01	+	.03	-	.03	+	.00	-	.01	+	.02
17	+	.01	+	.03	-	.03	+	.00	-	.01	+	.02
18	+	.01	+	.03	-	.03	+	.00	-	.01	+	.02
19	+	.01	+	.03	-	.03	+	.00	-	.01	+	.02
20	+	.01	+	.03	-	.03	+	.00	-	.01	+	.02
21	+	.01	+	.03	-	.03	+	.00	-	.01	+	.02
22	+	.01	+	.03	-	.03	+	.00	-	.01	+	.02
23	+	.01	+	.03	-	.03	+	.00	-	.01	+	.02
24	+	.01	+	.03	-	.03	+	.00	-	.01	+	.02
25	+	.01	+	.03	-	.03	+	.00	-	.01	+	.02
26	+	.01	+	.03	-	.03	+	.00	-	.01	+	.02
27	+	.01	+	.03	-	.03	+	.00	-	.01	+	.02
28	+	.01	+	.03	-	.03	+	.00	-	.01	+	.02
29	+	.01	+	.03	-	.03	+	.00	-	.01	+	.02
30	+	.01	+	.03	-	.03	+	.00	-	.01	+	.02
31	+	.01	+	.03	-	.03	+	.00	-	.01	+	.02

完全に調整されたとしても、將又報時用時計の誤差が或る方法に依て測定されたにしても、第一次修正値から前記第一、第二の遲速を除去したから更に報時用時計の誤差を補正したもの等の月々の平均は學用及分報時の何れも等値となつて、共に三五八の月毎の誤差の變化を表現するに外ならぬ。果して然らば末節の修正値に就て論ずるよりは、寧ろ直接正時を計算するに使用する主要時計の誤差の變化を研究する方が捷徑であると云ふ結果に歸着するのである。(終)

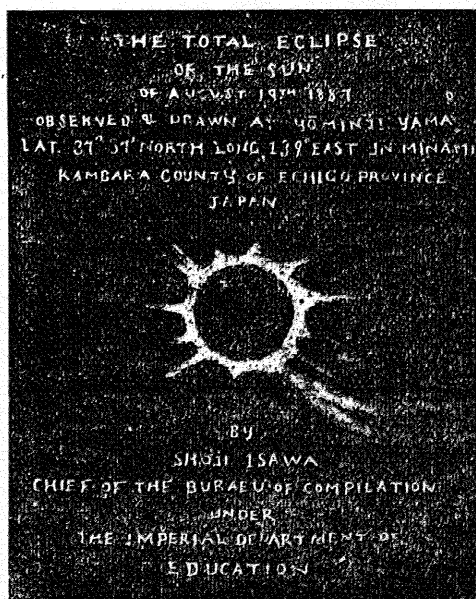
明治二十年八月十九日の皆既日食觀測記錄

昭和十年の初頃であつたが、本會會員根本順吉君は「日蝕觀測實記、一名千歳の奇遇」と題する小冊子を送られた。明治二十一年十二月十日出版、著作兼發行人は新潟縣椎谷四郎吉、印刷所は新發田活版所、四六判、日蝕略解十二頁、本文九十六頁、附錄二十三頁、他圖版數葉があり、その内容は明治二十年八月十九日の皆既日食に關係した種々の記録を集めたものである。昭和十一年六月十九日の皆既日食が間近に迫つてゐる折柄、過去の皆既日食の記録の概要を知るのも興味があるかと思はれるので、同書の内容の概要を紹介する事としよう。(昭和十一年三月、神田茂)

先づ目録を示せば次の様である。
緒言、新潟縣尋常師範學校教諭廣瀬君の日月蝕の略解、日蝕觀測實記、白河日蝕觀測の實況、帝國大學理科星學々生蘆野君の書翰、新潟縣下東大崎村觀測記事、伊澤氏よりトッド氏に贈りたる日蝕皆既圖及書翰、新潟港日蝕の景況、新潟縣下各所日蝕の景況、日光の日蝕觀測、野州黒磯の觀測、宇都宮の日蝕觀測、千葉縣下香取郡佐原皆既觀測並に寫圖、同佐原小學校長の白光寫圖、名古屋丸にての日蝕觀測、埼玉縣下粕壁の日蝕、大坂の日蝕、兵庫縣兵庫港の日蝕、各縣下日蝕の概況、東京の日蝕、東京市中日蝕の景況、舊江戸城本丸天守臺跡中央觀象臺の觀測、海軍觀象臺の觀測、日蝕に就て、雜錄數拾件、内務省より各地方郡區役所警察署へ文部省よりは各地中小學校へ配布せられたる白光寫圖心得書、日本帝國大學理科大學教師ドクトル・カイギルジ・ノド氏本年八月の日蝕皆既を説て太陽の構造に及ぶ、備中

國熱心小僧安藝國廣島のOM生と大學天象臺長寺尾壽氏應問の部、内務省中央氣象臺の測候表及び海軍省の測候表白河なる海軍水路部に於て觀測せられたる測候表横須賀碓泊中なる筑波艦の測候表、帝國大學講義室に於て理科大學教授寺尾壽氏日蝕の話。以上

本文の最初に日食の寫眞を燒付けたものが添付してある。新潟縣東大崎、宇都宮、東京、新潟の四箇所のものを一葉に取り纏めたもので、最初及び最後のものは皆既食の寫眞、最初のものは太陽の直徑は約五耗でコロナの大體の形狀が幾らか認められる。本書中にコロナの寫生がのせられてゐるものが四つ、その他本書の扉の裏の餘白に墨繪を以て何人か描いたかなり丁寧なコロナの肉筆の圖がある。寫眞並に寫生を綜合して見ると右下のコロナは最も長く、長さは太陽の直徑よりも少しく長く、右上のものがそれに次ぎ、他のコロナはすべて短いものであつたと思はれる。こゝに轉載したものは文部省編輯局長伊澤修二氏が、新潟縣南蒲原



郡永明寺山にて寫生したものである。

この皆既日食は千葉縣の北部、茨城縣、福島縣の大部、山形縣の南部、栃木縣、埼玉縣の北部、群馬縣の大部、新潟縣、長野縣の北部、石川縣の北端等に於て觀望し得る筈であつたので、米國のトッド博士の一行並にその助手として當時東京理科大學學生であつた蘆野敬三郎氏、寫眞師小川一眞氏等は福島縣の白河に出張、白河城天主臺跡に臨時觀測所を設置した。天幕五張を設け、その一には子午儀、時辰儀、記時儀を置き、一は暗室にてその中の石柱上にて太陽の寫眞を撮る。對物鏡は六吋、

寫眞板の位置より四丈北に別の石柱を設け、時計仕掛を取付けた反射鏡により太陽の光線を導く様にしたと記されてゐる。當日午前中は晴天であつたが、皆既の三十分程前から雲を生じ、小雨降り、皆既中は全く觀測不能に終つた。その地點から南々西約三丁の郡役所にては皆既の始より終まで太陽を認め得、又白河の東方三里の地點にては雲なく分明に皆既を認め得た由。白河には三嶋警視總監、井上鐵道局長、柳海軍水路部長、小菅參謀本部測量局長、菊地理科大學長、奈良原日本鐵道會社社長、折田福島縣知事等を始め千數百名の日食觀覽者が集つたとの事である。

この皆既日食を雲に妨げられず完全に觀測してゐる觀測隊は新潟縣東大崎村永明寺山頂に出張した中央氣象臺の一隊である。こゝでは當日午前中は雨が降つてゐたが、午後二時頃より晴れ、接觸の時刻、寫眞十八葉、白光寫眞數枚、日食中の溫度等が記録された。次に接觸の時刻を轉載する。

觀測者	初虧				食既				生光				復圓			
	時	分	秒	微	時	分	秒	微	時	分	秒	微	時	分	秒	微
氣象臺長	荒井郁之助氏	二二	六	三	二二	四	七	三	二二	四	七	三	二二	四	七	三
技手	正戸豹之助氏	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
內務屬	杉山氏	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

永明寺山は三條市の東南東約四料の地點にあり、二萬五千分の一陸地測量部地圖によると、その山頂は北東より西南に長く、その西南の最高所は標高一六・四米、地圖上に記念碑の印が記入されてゐるのは日食觀測の標が現在してゐるのであらうか。碑のある地點の經緯度は圖上で、東經一三九度〇分一二・三秒、北緯三七度三六分三七・九秒となる。正戸氏は現存せらる由であるから御尋ねすれば一層詳しい地點が判明するかと思はれるが、今日迄その機を得なかつた。

溫度は初虧の時三〇・五度であつたが、食甚には二五・六度となり、四時三五分には二七・八度となつた。皆既中太陽の右に一個、左に二個の星を認めた。左側のは木星と金星で、金星は日食の最終二十分前までも肉眼にて認め得た。同地に於ける伊澤氏の白光の寫眞は前掲の通りである。

東京帝國大學理科大學教授寺尾壽氏の一行は栃木縣黑磯停車場の東北約六丁の高久と稱する小丘上に臨時觀測場を設け、水原氏は時刻計測に、酒井氏は偏光觀測に、學士學生七八名は各々望遠鏡又は經緯儀を分擔し、氣象に關する事は山口高等中學校の保田某氏之に當る。この地も白河の如く午後より驟雨來り、時々薄雲を透して

太陽を認め三時四十分頃九分九厘程虧けた太陽を認めたが、皆既中には全く觀測し得ず、觀測は全然不成功に終つた。渡邊大學總長も當地に出張された。宇都宮の北方七八丁八幡山には內務省地理局氣象臺の三浦技手並に寫眞師江崎禮二氏等出張したが、これも亦曇天のため、僅かに部分食の寫眞二枚を撮影し得たに過ぎなかつた。

第一高等中學教頭村岡範爲馳氏並に千葉縣の中學校教員四名は前日午前八時千葉町を發し、午後八時同縣佐原に達し、日食當日は午前より曇天であつたが午後二時二十分頃より晴れ、三時四十七分五十分秒餘に皆既となり、白光及び紅峯(紅焰)の寫生をなした。皆既繼續時間は一分五秒及至一分五九秒であつた。

大日本郵船會社社長森岡昌純氏は特に皆既日食觀望のため内外貴顯紳士、陸海軍、帝國大學學生等を招待して汽船名古屋丸を前日午後三時横濱解纜、茨城縣の沖に出航した。榎本大臣、清國徐公使、書記官赤松海軍少將、杉皇太后宮大夫、宍戸元老院議員、井上外務大臣夫人等百餘名便乗、地理局の渡邊、近藤兩氏觀測、二時四十分頃、東經一四一度二七分、北緯三六度三五分の地點にて初虧を觀測し、七分位虧けたる時太陽は雲に蔽はれ、皆既中二三の星を認めたが、白光紅焰の觀測は不可能であつた。翌二十日午後零時十五分横濱歸着の由。

埼玉縣粕壁にては皆既中晴天で白光等を十分に認めたが素人以外の觀測者がなかつたのは遺憾であつた。

東京は皆既の南限界線の僅かに外側にあり九分九厘の部分食を認めた。當日午前中は天候不良、午後より晴れ東京市中各地に於て皆既に近い部分食が見られた。內務省地理局の和田技師、十川內務屬は舊江戸城本丸天守臺跡の中央氣象臺に出張、英製の子午儀及び舊幕時代天文臺備付の望遠鏡を以て實測、十川義方氏の實測時は次の様である。觀測地點は十分明かではないが、陸地測量部發行の三角及水準測量成果摘要第十卷によれば、舊氣象臺內天守臺の經緯度は東經一三九度四五分二八秒、北緯三五度四一分六秒であるから、それに近い地點と思はれる。

初虧 午後二時三六分四四秒
復圓 四時五二分二二秒

聖上皇后兩陛下には青山御所內萩の御茶屋脇の觀測場へ出御、日食を觀覽せられ、地理局より技師一名出頭して景狀を奏上した。

麻布飯倉の海軍觀察臺にても觀測、飯岡技手が寫眞を撮影、川村、樺山、仁禮の三海軍中將其他同臺にて日食を實見した。

當時は汽車不便のため東京から日歸りにて黒磯、白河等へ行く事が難かつたので、日本鐵道會社は特に日食觀測者の便を計り半價にて往復切符を發行し、臨時列車を運轉して、同日第一列車に乘車すれば午前十一時五十七分白河に着し、日食後同夜十二時迄に着京しうる臨時汽車を發したる由。上野より白河、黒磯、宇都宮等へ赴きたる人は八百餘名に達したとの事である。

日食前内務省及び文部省より皆既地方の郡區役所、警察署、中小學校等へ白光寫圖心得書を配布してゐる。官報第一二三一號にも日食の狀況が豫告されてゐる。中央皆既線より南北約二十五里の間皆既食となるが、その中二十三里以内の地點にては白光を寫生すべしとて種々の注意を與へ、皆既繼續時間の觀測は南北限界線より凡そ六里半以内の地點にてなすべき様注意されてゐる。

尙十八頁許りに互りて中央氣象臺、海軍觀察臺、白河、横須賀等に於ける數分乃至一時間毎の氣壓、氣溫、水蒸氣張力、濕度、露點、風速、風向等の氣象觀測の結果が示されてゐる。日食中氣溫低下の概況は次の様である。

	時刻(午後)		氣溫	
	時刻(午後)	氣溫	時刻(午後)	氣溫
中央氣象臺	二時三分	三〇・二	三時五分	二八・二
海軍觀察臺	二時三分	二七・八	四時〇分	二八・八(華氏)
白河	一時〇分	二六・二	三時五分	二五・八(華氏)
横須賀筑波艦	一時五分	二六・〇	四時二分	二五・五(華氏)

世界の隕石火口

フレッチャー・ワトソン

世界の隕石火口に就いてはさきに本誌第二十五卷第十號にスペンサー博士の論文を紹介したが、最近のポプラー・アストロノミー(本年一月號)には更にワトソン氏の論文が載つてゐる。その主目的は隕石火口の検討から問題の北米カロライナ陥没の成因に關するメルトン及びシュリーパー氏の隕石説を反駁するにあつたらしいが、茲にはその部分を割愛し一般論だけを紹介しておく。従つてスペンサー氏の論

文と多少重複の嫌なきにしもあらずだが、その追捕として要點を摘譯する(譯者)

一、アリゾナ隕石火口

この世界最大の隕石火口は形は圓形で直徑約四千呎(二百米)、深さ五百七十呎(百七十米)あり。外部の平地から數千個の隕鐵が採收されたが、最大のものは千十四ポンド(四百六十斤)もあつた。分析の結果はその中に白金、イリヂウムの如き貴金屬の微量が含まれてゐることを明かにした。この事實やニッケル(七パーセント)鐵(約九十二パーセント)などの含量の多いことが、火口下に埋没されてゐると思はれる大隕鐵に興味に向けられ、數個の穿孔が深く地中に送り込まれた。その初期のは火口底に試みられたが、それによると火口下の深岩層には異常がない。そこは火口の北部では深さ約二百呎(六十米)の處だが、南部では八百呎(二百四十米)もあつた。次に火口壁に於ける露出地層の傾斜を見ると、北壁が最も輕微でそこから左右に行くほど急になり、南東壁及び南西壁は殆んど垂直になつてゐる。さうして南から少し東に寄つた所には縁に沿つて長さ二千七百呎(八百米)に互り突然高さ約百呎(三十米)の平臺地が盛り上つてゐる。これは蒸氣爆發の生成物らしい。これらの特徴から推して隕石は北方から横なぐりに地中に陥入したと想像されるので、右の臺地の中央から穿孔を行つたものだが、案の條千二百呎(三百七十米)邊から續々と隕石屑が採取され、千三百四十呎(四百十米)に至り終にニッケル鐵を豊富に含有し、しかも極めて堅硬な部分に突き當つた。この部分を尙も突き進むこと三十呎(九米)、深度千三百七十六呎(四百十九米)に到つて全く行き止りになつて仕舞つた。この事から隕石は地中千三百呎(四百米)以上に陥入し、その一部は火口の南壁下に埋つてゐるであらうことが推定される。さうしてこの位置、火口下の安全地層の深さ、火口壁の地層の傾斜の南北軸に對し對稱であることなどから、バーリンガー等は隕石が北方から四十五度程の傾斜で突入したものであらうと結論した。

二、ウバル隕石火口

一九三二年(昭和七年)二月フィリップスはアラビヤ大沙漠の砂丘中に二個の隕石火口を發見した。火口附近からは數個の隕鐵及び隕鐵の顯微鏡的球粒を含む珪酸彈

(silica bomb) の多數が採取された。大火口の形はほぼ圓形で直徑三百三十呎(百米)、深さ四十呎(十二米)あり、小火口は百八十呎(五十四米)對百三十呎(四十米)の卵形である。

三、ヘンバリー隕石火口

一九三一年(昭和六年)一月濠洲中心のヘンバリー附近で十三個の隕石火口群が発見された。最初の研究者たるアルダーマンはそれ等が皆隕石によるものであることを證明したが、これらの火口は一個を除く外圓形で、直徑は三十呎(十米)乃至二百六十呎(八十米)、最大火口は卵形で指し渡し六百六十呎(二百米)對三百六十呎(百十米)、長軸の向きは北西より南東である。卵形なのは異常だが、恐らく二個の隕石が同時に突入した結果と思はれる。火口の周圍からは千以上の隕鐵が採取されたが、火口内からも多數採取されたのはこれを以て最初とする。最小火口(第十三號)の火口底下七呎の所から掘り出された四個の破片(一塊の風化して破れたもの)の目方は四百四十一ポンド(二百延)あつた。これらの隕鐵の分布及び構造には特殊のものがある。今までに見えられた隕鐵は火口に對して非對稱に分布されてゐるが、これは地面の風蝕の相違によるものかも知れない。第四號火口の近くでは六呎平方の地面から百個以上の隕鐵が集められた。これは大きな奴が壞れたものと思はれる。しかも多くの大塊は火口から百乃至二百ヤードも離れて見出されたが、小塊はそんな遠くまで散らばつてゐない。この事實や火口の蝕磨状態から引き出した火口の年代に關する結論は、アルダーマン、スペンサー、ベットフォード三氏の間にかなりの不一致を示してゐる。

スペンサーはウェバル及びヘンバリー隕鐵の構造及び組成がよく似てゐることを指摘した。即ち結晶の構造は共に中等八面體で、七・三パーセントのニッケルを含有してゐる。また兩所から採取した大塊は普通の八面體構造を示してゐるが、小塊の方は一部分この結晶構造が崩れ、そこにplatyの球粒が現はれてゐる。これは少くも攝氏八百五十度(鐵から鐵に轉化する温度)の熱に遭つたことを告げる。

四、オデッサ隕石火口

一九二二年ビッピンスは北米テキサス州エクター・カンチーのオデッサで一隕石

を発見し、ついでその附近の地形を紹介したのが端緒で、バーリソグーの探險となり(一九二六年)、彼はそこで四個の小隕鐵と多數の鎔鐵片(melted)——アリゾナ火口にあつたやうな——を採取した。その後他の學者も隕鐵を発見したが、ニンガー(一九三三年)はこの地方の電磁氣測定を行ひ、一瓦以下乃至十五瓦以上に互る千五百個以上の磁性物質を採取し、尙ほ約三百瓦ある同様の一塊を得た。ついでモンニグ及びブラウンは協同で火口の水準測量を試み、等高線を決定したが、火口の形はかなり不齊である。しかしその原形は圓形で直徑約五百五十呎(百七十米)であつたと推定される。現在の火口は最深十五呎(五米)の盆地で、縁の高さは平地から二、三呎しかない。火口の崩壊状態や隕石塊に認められる風蝕痕から推して、火口生成の年代は非常に古いことが判斷される。

五、エーセル島隕石火口

エストニアに面するバルチック海上エーセル島に五個の火口群と六個の小盆地がある。火口群の方は一個の大火口(中央が湖になつてゐる)と四個の小火口(雨期には水が溜る)から成り、大火口は指し渡し三百呎(九十米)乃至三百六十呎(百十米)で、ほぼ圓形であり、縁は地面から二十呎(六米)許り高くなつてゐる。第一號火口は圓形で、直徑百十呎(三十四米)乃至百二十八呎(三十九米)あり、第二號火口は明かに橢圓形であるが、これは二火口の合併したもの判斷される。第三號火口は直徑百六呎(三十二米)で矢張圓形だが、縁の隆起がない。それから第四號火口は圓形盆狀で、直徑六十五呎(二十米)あるが、その東側は一直線に切り取られてゐるのが注意を惹く。ラインヴァルトはこの火口を掘り返し、また他の火口の側壁に穴をあけたり、試錐を下したりしたが、結果はどの火口も同様で、側壁をなす石灰岩層は三十度乃至四十度傾いて居たけれども、下部の方は水平に横はつてゐる。第四號火口の中心に位する岩石には幅三呎、深さ二十吋の短かい筒狀の穴があいてゐてその周圍の白雲岩は碎けて、焼かれた様子がある(傍の同じ岩層よりも色が薄い)。それから火口底下にした試錐によると、粉碎した岩層から、碎石層となり、次いで安全層になつてゐる。これ等の諸點はアリゾナ火口と一致してゐるが、後者にあるやうな側壁上の臺地、その下方に隕石陷入の證左といふやうなものは認められない。このエーセルの主火口の大いさはアリゾナ火口の十一分の一であるか

ら、隕石が地中深くまで陥入したとは考へられない。ラインヴァルトはこの附近から隕石が発見されないのは、昔からの耕地なので、隕鐵などはあつたとしても迅うに掘り去られたであらうから、少しも怪しむに足らぬといつてゐる。この火口の生成が氷期以後のものであることは、縁がはつきりしてゐること、氷河遺物の存在せぬことから知られる。この火口の生因についてはいろいろの説があるが、ラインヴァルトの隕石説が最も有力らしい。

六、シベリヤ隕石火口

一九〇八年(明治四十一年)六月三十日午前七時(地方時)中部シベリヤに落下した大隕石群は廣大な森林帯を壊滅に歸せしめた。アスタボウツ(一九三三年)によるとその屬する流星群の輻射點は鯨座にあり、地球運動の向點から四十五度以下の點にあつて、その時の高さは四度乃至二十四度であつた。落下速度はかなり大で(これは正面衝突として當然)、しかも一直線に運動したといはれる。實地調査を試みたクリクは濕地中に少くも十個の火口(直徑三十三呎乃至百六十五呎)を発見したが、その形はいづれも圓形であつた。

結 論

隕石火口を造り上げる流星群は或る特別のものとは考へられぬから、隕石が地面に垂直に落下する公算は小さい筈であり、平均算によればその四分の一許りが垂直より三十五度以内、二分の一が六十度以上の傾斜で落下する筈となる。さうすると前記の六火口のうち二個だけが垂直より三十五度以下の傾斜で落下した隕石によるものとせねばならぬ。しかもそのうちの二個(アリゾナのは四十五度、シベリヤのは六十六度以上)はかなりの大傾斜で落下したものと信じられるのであるから、横なぐりの隕石落下によつても、生ずる火口の形はすべて圓形に近いものとなると斷定せねばならない。さうして前記の諸火口は、或は砂岩、或は石灰岩、或は濕地中にあつてしかも孰れも圓形なのであるから火口の形は土質に無關係であることが知られる。それであるから斜めに落下する隕石によつて生ずる火口は楕圓に近いものとなるであらうといふ、これまでの考は廢棄されねばならないであらう。

隕石火口の生因

隕石火口の生成を説明すべきものとして提出されたものは二説ある。一はモグラ流の掘鑿説で、他は爆裂説である。前者は小隕石落下によつて小孔の穿たれるのと同様な過程で出来たとするもので、前述のやうな隕石火口を生ぜしめるためには莫大な運動エネルギーを持つ巨大塊を必要とする。例へばアリゾナのは數百萬噸、シベリアのは四萬噸程度である。

次に爆裂説によると、衝突時に發生する非常な高熱によつて隕石の一部分は直ちに氣化し、その物凄い爆發力によつて土壤を跳ね飛ばした結果、隕石火口が出来あがるとする。この説では隕石の質量はさまで大なるを要しない。アリゾナのは十萬噸、シベリアのは二百噸もあれば十分である。隕石の前面に生ずる高熱の壓縮空氣の爆發力も火口の形成に協力するであらう。

シベリア隕石落下の際、觀測された強烈な大氣波はこの爆發説によらねば説明し得られぬであらう。當時の氣壓計及び地震計測の記錄に徴すると、爆發によつて解放された仕事は約十億兆(10¹⁰)エルグと見積られる。この爆發が如何に凄慘だったかは、煙と土塊の柱が十二哩(十九呎)の高空まで突き上げ、三百哩(四百八十呎)の遠方からも目撃されたことで知られやう。燒失或は薙ぎ倒された森林の面積は三千平方哩(八千平方呎)に及び、三千五百哩(五千六百呎)を距てたイギリスに於てすら氣壓の急變が認められた程である。

ウァバルで採取した珪酸鹽に就きスペンサー博士の研究によると、これらの泡球には多くのニッケル鐵の顯微鏡的球粒を含み、それらは化學分析から隕石に起原するものであることが知られる。これは爆發の際に生じたニッケル鐵蒸氣の一部が凝結して、熱い沙漠の砂の中にとち込められたもので、球内には酸素が殆んど無いので、酸化せずに残つてゐたのであらう。珪酸は熔融しただけでは無く、氣化した。それは彈の表面にシリカの露狀の滴粒が見られることから分る。爆發の際に發生した溫度が如何ほどのものであつたかは、地質學的寒暖計ともいふべきもので測ることが出来る。それはスペンサーによると次表の如きものである。

ニッケル熔融	八五〇度	鐵 熔融	一五三五
α鐵からγ鐵へ	一四五二	珪酸	一七一〇

ニッケル酸化 二九〇〇 珪酸酸化 三五〇〇
鐵 三二〇〇

これらの沸點は一氣壓の下の値であるから、衝突爆發の際に發生する高壓の下では、これよりも遙かに高いであらう。

ウェアル及びヘンバリーで採取した隕鐵を調べると、小塊は大塊よりも鐵の含量が多い。この特徴は爆發説によつて容易く解釋されやう。(小川清彦抄譯)

雜 報

●彗星だより 本年回歸の週期彗星

最近の彗星界は淋しい。本年回歸を豫想される週期彗星にはバーライン彗星があるだけで、同彗星は本年春頃近日點を通る筈であるが、一九〇九年以來觀測されてゐないものであり、詳細な攝動の研究も行はれてゐないから發見の望は少い。ダレスト彗星は明年一月近日點を通る筈であるが、本年の後半年に於ける位置推算表が發表されてゐる。觀測に都合のよい位置とはいへない。

ヴァン・ブー・スブルック彗星(1935 c) 昨年八月發見されたヴァン・ブー・スブルック彗星は其後の計算によつても本誌第二十八卷第一九二頁の要素と類似のもので本年五月に近日點を通過する。

計算者	II. E. Wood	A. Maxwell
觀測 II	VIII 25, IX 14, X 3	VIII 21, IX 4, 21
7	1936 V 6.4772 U.T.	1936 V 8.49923 U.T.
e	43.064	44.5 35.8
Q	299.6564 1935.0	299.39 1.8 1935.0
i	(66.4773)	66.19 32.2
q	4.69038	4.673115

尙ヨハネスブルグ天文臺ではヴァン・ブー・スブルックの發見前に撮つた同年七月三

日、二三日、二九日、八月五日(三板)等の寫眞板からも同彗星の像を發見した。特に八月五日のものは新小惑星の像と思つて既に測定されてゐたが、寫眞には彗星狀に認められなかつた由である。同彗星の觀測位置數個を示せば次の様である。

1935 U.T.	1935.0	1935.0	等級	觀測地
VII 3.89639	20.24 48.81	-22.18 55.8	13.0	ヨハネスブルグ
VIII 5.80698	19.54 33.39	-19.3 22.1	13.5	"
IX 29.72502	19.23 51.23	-13.7 46.5	-	"

マクスウェルの要素による本年四月及び五月の位置推算表は次の様である。近日點通過に近いから、十糧程度の望遠鏡で見えるであらうと思はれる。

1936	1936.0	1936.0	Δ	r
II 29	21.19 37	+14.547	4.684	4.683
IV 6	24.57	17.20		
14	29.48	19.145	4.514	4.678
22	34.7	21.321		
30	37.49	23.543	4.334	4.674
V 8	40.46	26.306		
16	42.56	28.502	4.156	4.674
24	44.9	+31.920		

コンヌ・シラ週期彗星(1936 c) 昨年八月發見された同彗星は光度微弱のため數個の觀測が發表されてゐるのみである。本年一月二十三日夜の觀測によれば光度約十二等半で微弱年ら十糧望遠鏡で認め得た。及川氏も數板の寫眞を撮影された。ピント・ハンセンの位置推算表とよく一致してゐた。

シ・ナン・ン彗星(1935 c) 米國のマクスウェルは一月七日から五月二十四日迄の一八二個の觀測を整理して次の軌道要素を發表した。この研究に利用されてゐる北半球觀測者の最初の觀測位置は静岡縣の清水氏の一月二十五日の寫眞による位置である。週期は丁度九百年となつてゐる。

T 1935 II 26.46876 U.T.	q 0.811477
e 18°23'15.78	e 0.9913008
Q 91.32 35.0 1935.0	P 900 年
i 65.25 34.0	

シュワスマン・ワハマン週期彗星 (1934 c) 一昨年十二月回歸を發見されたこの彗星は昨年三月上旬まで觀測された。廣瀬秀雄君並に筆者はその軌道要素を改良し昨年十月から本年七月に至る位置推算表を東京天文臺報第三卷第二冊に發表した。デンマークのラスムゼンもこの彗星の軌道の研究を發表した。近日點通過は昨年八月末であり、昨年十一月以後再びヤークス並にリック天文臺で觀測されてゐる。ラスムゼンは一九二九年から一九三二年迄の攝動の影響を逆算し、一九二一年から二六年頃まで木星とかなり近づいてゐたため、攝動の影響は非常に大きく一九二一年の軌道は次の如く圓形に近いものであつた事を見出した。

元期	1921 III 11.5 G.M.T.	M	32.384
ω	335°462	e	0.19707
Q	126.681 1950.0	a	4.4361
i	0.710	μ	0.10585

ド・ドウル・フォルブス彗星 (1932 X) 同彗星の一九三二年十二月十八日から翌年四月二十二日迄の觀測によつて米國のマクスウィルは金星より土星までの攝動の影響を計算し次の軌道を得た。週期二六二年。(神田)

元期	1933 I 8	T	1932 XII 30.53031 U.T.
ω	327°20'27".4	q	1.1307881
Q	77 40 15.5 4933.0	e	0.9723864
i	24 30 5.4	P	262 年

●國際天文發見電報の規約改正

昨年七月の國際天文會議の結果天文發見電報の規約に次の様な改正が行はれる事となつた。大略を例で示す事とする。

(1) 概略位置の場合 1935 I 9 電報

Comet Johnson 08104 January 18282 00538 15103 20016 20103 82206 Observer.

Johnson 彗星 1935 Jan. 8 18 28.2 U.T. α 0 59.8, δ -51°3' (1935.0) 等級 10, 日々運動 $\Delta\alpha + 16$, $\Delta\delta + 13$, 彗星狀, 尾なし。

(08104 + 18282 + 00538 + 15103 + 20016 + 20103 = 82206)

第一の數字は日付、等級並に形狀を示すもの、形狀に就いては天文月報第二十七

卷第九六頁参照。但しりを以て恒星狀を示す事とする。第三の數字は赤經を時分のまゝ示す。第四の數字は赤緯の度及び分で、最初の數字1は南、2は北を示す。第五、第六は日々運動で、赤經は秒(時間)、赤緯は分で示し、これも最初の數字1は負、2は正を示す。其他は従前の通り。

(2) 詳細位置報告の場合 1933 II 18 電報

Comet Pelhier 17091 February 21501 23003 25845 80336 67776 Delporte Stroobant.

Pelhier 彗星 1933 Feb. 17 21 50.1 U.T. α 23 00 30.3 δ +58°45'36" (1933.0) 等級 9, 尾, 形狀につき記載なし, Delporte 觀測, Stroobant 報告。

(17091 + 21501 + 23003 + 25845 + 80336 = 67776)

大體前例と同一であるが、第三、第四、第五の數字によつて赤經赤緯の詳細位置が示される事によつて明かであらう。第五數字の最初の8は年初位置なる事を示すものである。

以上の改正は一九三五年十一月から實施された筈である。(神田)

●一月に於ける太陽黑點概況

上旬には多數の賑やかな黑點群の中にあつて先づ二個のかなり大きな鎖狀黑點群出現、中旬から下旬にかけては驚くべき多數の黑點群からなる非常に大きな鎖狀黑點群出現爲めに一月の黑點出現數は一時に増大した。

プロミネンスに就ては、九(東南)、一七一一九(東南)、三〇一一一(北西)の日に夫々大きなプロミネンスの出現をみた。(千場)

●無線電報時の第一次修正値

昭和八年九月改正の報時の新形式に従ひ、東京無線電信局を経て東京天文臺から發送してゐた本年二月中の船橋局發振の學用及分報時の修正値は次表の通りで、(+)は遅すぎ、(-)は早すぎたのを示してゐる。

尤も學用報時は其の最初即ち定刻十一時(午前若しくは二十一時(午後九時)の五分前の五十五分と、其の最終十一時若しくは二十一時とを表はす長符の起端の示す時刻に限り其の遲速を記し、分報時は一分二分三分の値の平均を以て示すことゝなつてゐる。是等何れも受信記録から算出したものである。銚子局發振のものも略同様である。茲に示せる値は第一次近似値であるので其の精確なるものは天文臺發行のブルタンに就て見らるゝがよい。(田代)

二 月	11 ^h			21 ^h		
	學 用 報 時		分報時	學 用 報 時		分報時
	最 初	最 終		最 初	最 終	
1	+0.04	+0.03	0.00	-0.04	-0.03	-0.01
2	-0.01	-0.02	-0.01	-0.04	-0.04	0.00
3	+0.03	+0.02	+0.06	-0.05	-0.05	-0.01
4	-0.03	-0.03	0.00	發振なし	同 上	同 上
5	-0.05	-0.05	0.00	-0.05	-0.04	0.00
6	-0.09	-0.08	-0.01	-0.11	-0.11	-0.05
7	-0.08	-0.08	-0.04	-0.09	-0.09	-0.04
8	-0.11	-0.10	-0.07	-0.15	-0.14	-0.11
9	-0.13	-0.13	-0.08	-0.12	-0.12	-0.09
10	-0.13	-0.13	-0.08	-0.08	-0.09	-0.05
11	-0.02	-0.02	0.00	-0.04	-0.04	0.00
12	+0.01	+0.02	+0.04	-0.01	-0.01	+0.03
13	-0.05	-0.06	-0.04	-0.06	-0.06	0.00
14	0.00	+0.01	+0.05	-0.08	-0.07	-0.02
15	+0.03	+0.04	+0.06	0.00	+0.01	+0.04
16	-0.02	-0.01	+0.03	+0.01	+0.01	+0.05
17	-0.07	-0.07	-0.02	-0.10	-0.10	-0.08
18	-0.07	-0.08	-0.02	-0.08	-0.09	-0.03
19	-0.01	+0.05	+0.03	-0.04	-0.04	+0.01
20	-0.03	-0.02	+0.02	-0.03	-0.04	+0.01
21	-0.04	-0.04	-0.01	受信悪し	-0.06	0.00
22	0.00	0.00	+0.04	+0.01	+0.02	+0.05
23	+0.03	+0.03	+0.07	+0.04	+0.03	+0.07
24	+0.08	+0.08	+0.08	-0.01	-0.01	+0.02
25	-0.02	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	+0.02
26	+0.01	+0.02	+0.01	+0.01	0.00	+0.01
27	+0.05	+0.05	+0.02	+0.01	+0.01	+0.02
28	-0.02	-0.02	0.00	-0.04	-0.03	+0.03
29	-0.05	-0.05	-0.01	-0.02	-0.02	+0.01

四月の天象

●流星群 四月中旬から下旬の乙女座火星は光度の著しいものが時々見える。下旬の環座流星群は稍々著しいものである。本月の主なる輻射點は次の様である。

一六―二五日	一四時	〇分	南一〇度	乙女座α	緩、火球
二〇―二二日	一八時	四分	北三三度	琴座κ	速、顯著
三〇日頃	一九時二四分		北五八度	龍座δ	稍々緩

●變光星 次の表は四月中旬に起る主なアルゴル種變光星の極小の中二回を示したものである。長週期變光星の極大の月日は本誌第二十八卷附録第一二二頁にある。本

月中に極大に達する筈の觀測の望ましい星はカシオペア座SV、小犬座S、龍座R、一角獸座γ、乙女座W等である。

アルゴル種	範 圍	第二極小	週 期	極 小		D	d
				中、極、常用時(四月)	小		
062332	WW Aur	5.6-6.2	6.1	2 12.6	21, 24	6.4	0
023669	PZ Cas	6.3-7.8	—	1 4.7	15 22, 21 22	4.8	0
003974	YZ Cas	5.7-6.1	5.8	4 11.2	15 3, 24 2	7.8	0
005381	U Cap	6.9-9.2	—	2 11.6	14 4, 19 3	10.8	1.9
071416	R CMa	5.3-5.9	5.4	1 3.3	17 22, 25 21	4	0
145508	Lib	4.8-5.9	4.9	2 7.9	16 23, 23 22	13	0
030140	Per	2.2-3.5	—	2 20.8	16 0, 18 21	9.8	0
035727	RW Tau	8.1-11.5	—	2 18.5	12 22, 24 0	8.7	1.4
103946	TN UMa	6.9-9.1	—	3 1.5	26 19, 29 20	<7	—

D-變光時間 d-極小總観時間 m₁-第二極小の時刻

●東京(三鷹)で見える星の掩蔽(四月)

方向は北極又は天頂から時計の針と反對の方向に読む。

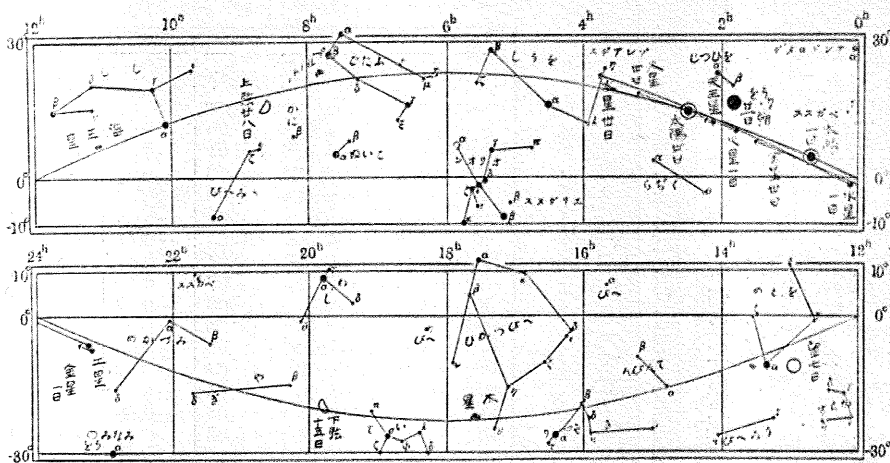
番 号	附 級	方 向		a	b	方 向		a	b	月 齢
		常用時	北極天頂から			北極天頂から	常用時			
1	2	3.8	18 21	104 148	-2.0	0.3	19 45	321 344	-1.6	10.2
2	9	6.1	23 24	119 148	-1.5	0.0	24 51	289 300	-2.1	17.4
3	10	5.4	21 12	161 214	0.7	-1.5	21 53	241 207	-1.4	18.3
4	13	6.1	3 58	62 65	-2.2	0.8	5 26	280 263	-2.3	20.5

星名(1) o Ieo, (2) 47 G Lib, (3) 32 B Sco, (4) 63 Oph. 括弧内は番號を示す。a, b に就いては本誌第二十七卷第九號参照。

●惑星だより

太陽 月初め魚座の中部にあるも、漸次北東に移動して月末牡羊座の南中部に入る。太陽の赤緯は一日、零時四十一分から三十日には、二時二十九分となり、其の赤緯は赤道より北四度二十六分から同十四度四十一分となる。されば甦生の暖波既に北半球に訪れて緑の大地に平和と歡びのリズムが漲る。此の間日出時刻は次第に早く、日没は徐々に遅くなつて日中は日増しに延びてゆく。即ち一日の晝間十二時三十四分より三十日には十三時三十五分となる。尙ほ南中時の高度も月初め五十八度八から、月末六十九度〇となり、之れが出入の方位も北六度一から同十八度八と漸次北寄りに偏する。

月 一日午後零時五十六分東天に昇り、同七時五十四分午線を通過して翌午前二時四十五分西天に没する。七日午前七時四十六分乙女座の南部で望となり、十二日午前十一時、蛇遺座の南方に進んで赤道から最南の位置に達する。十五日午前六時二十一分下弦となり、二十一日午後九時三十三分には牡羊座の西部で朔となる。越えて二十五日午前三時牡牛座の北東に移つて赤道から最北の位置を占め、二十八日午後八時十六分蟹座の南部で上弦となる。此の間地球と最遠の位置となるのが六日午後三時で、兩者の距離は大約四十



萬六千軒強、最近となるのが二十一日午前五時で凡そ三十五萬八千軒弱となる。

水星 月初め魚座の南西より月末、牡牛座の北西に移る。上旬は太陽に近づいて全然見えない。十日午後九時五十九分外合となり、十五日午後三時昇交點を通過する。二十日午前六時近日點を通過し、二十三日午前一時には火星と合になる。下旬頃から夕の西空に現はれ月末の没午後八時四分となる。下旬の光度負〇・三等星。

金星 一日の出は午前四時三十五分太陽に先立つこと五十四分となる。以後出現時刻を除々に早め三十日には同四時十三分となつて夜明前僅かに三分である。上旬水瓶座の北東部から下旬魚座の南東部に移る。光度負三・三等星。

火星 上旬日没後の西空にあつて未だ一時間有餘觀望し得られるも除々に没入時刻早くなり、下旬には黄昏僅かに一抹の紅點を見る程度となる。牡羊座の南西を順行中十四日午前九時昇交點を通過して下旬同座の東部に移る。光度一・六等星。

木星 蛇遺座の南東部を順行中十一日午前三時留となつて逆行に移る。一日の出午後十一時四十四分、三十日には同九時四十八分となる。光度負二・〇等星。

土星 曉の東天に輝く星である。一日は午前四時三十四分、三十日には同二時四十九分東に昇る。目下水瓶座の北東部を順行中である。光度一・四等星。

天王星 一日は午後七時五十分、三十日には同六時四分西天に沈む。牡羊座の南西部を順行中八日午後一時には火星と、十八日午前零時には水星と、尙ほ二十六日午前六時四十五分には太陽と順次相續いて合となる。光度六・二等星。

海王星 獅子座の南東部を徐々に逆行中である。一日には南中午後十時八分、三十日には同八時十一分となつて宵の觀測に適する。光度七・七等星。

プルートー 蟹座の西端を逆行中八日午前二時留となつて順行となる。

●星座 昴宿西の地平に逼つて正に春夜の名残りを留めんとせば、既に傾いた銀河も乳色のヴェールを霞める夜氣に漂はしてゐる。さればオリオン座の大星雲も蟹座の星團プレゼベも遙か雲霧の彼方に閉されて其の影微かである。上旬宵八時アンドロメダ三角、牡羊、エリダヌス、鳩の諸星を見送りカシオペア、ペルセウス、駭者、雙子、牡牛、オリオン、大犬、小犬、アルゴの群星逐次西方に移る。今中空僅かに北を望んで北斗は雄姿を展開し、山猫、蟹、獅子、海蛇、の諸星を其の南方の空に觀る。此頃東天模欄の中より牛飼、乙女、烏、北冠等相次いで現はる。中にもアルクトゥルスとスピیکاは曉の夜空を照らす異彩であり雙璧である。

(高澤)

劍橋大學エッディントン著 理學士 村上忠敬氏譯
天文學長

膨脹する宇宙

頁入錢 八兩十 十總八十 二葉圓 二版一料 判版價 六眞價 四寫定送

私は恒星や銀河系を含む全體の物質宇宙は擴がりつゝあるといふ、現今試驗的に採用されてゐる見解、即ち銀河系は互に分散して行つて益々大きな體積に擴がつて行くといふ事に就て述べる。然し私は此の問題自身を目標として取扱つては居ない。喩へて犯人搜索にとつて見ると、之は手懸りであつて犯人ではない。私の物語の中に於ける「見えざる手」は宇宙恒數である。第四章に於いて見る如く、膨脹する宇宙は他の研究方法と同じ筋道にはまり込み、從つて此の自然界に於ける最も捉へにくい恒數の逮捕をもつて物語の終幕とする次第である。この題材は天文學・相對律・波動力學の三者合流點に横はつてゐる爲に、特に興味を深い事である。だから本問題の僅かの進歩でも、この三者に對して重大な反應を示すことにならう。讀者はこの科學物語に於て、犯人の最後の逮捕及び處刑と共に、その搜索の手懸りを發見し照合する事にも、大きな興味を持たれることゝ信じてゐる。(エッディントン)

英國王立學會幹事
ジーンズ著
理學士
村上忠敬譯

大宇宙の旅

四六判三百十四頁
寫眞凸版百六圖入
總布裝幀兩入
定價二圓五十錢
送料十四錢

天文學・氣象學・地質學を通じて大宇宙の構造と進化の歴史を探究する旅行記！
賀川豐彦氏はジーンズの著作を讀めば、宇宙は神の創造だといふ事がはつきりと判るといふ。新しい科學が舊約聖書の第一頁に歸つてきた事は意義が深い。

- | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------------|-----------------------|---------------------------|-------------------------|------------------------------|------------------------|-----------------------------|-------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| ★ 理學博士田中宗愛氏著
星と人生 一三〇 | ★ 理學博士山本一清氏著
初等天文學講話 一三〇 | ★ 理學博士山本一清氏著
新星座の親しみ 一〇〇 | ★ 山本一清・村上忠敬氏共著
天文學辭典 二六〇 | ★ 理學博士山本一清氏著
登山者の天文學 一〇〇 | ★ 東亞天文協會編
年曆天文年鑑 一〇〇 | ★ 京大花山天文臺中村要氏著
天體寫眞術 一〇〇 | ★ 理學士村上忠敬氏著
全天星圖 一〇〇 | ★ 神田茂氏編
日本天文史料 一〇〇 | ★ 理學博士平山清次氏著
曆法及時法 一〇〇 | ★ 理學士鈴木數信氏著
曆と迷信 一〇〇 | ★ 理學士鈴木數信氏著
宇宙膨脹宇宙觀から 一〇〇 | ★ 小横孝二郎氏著
流星の研究 一〇〇 | ★ 理學士福本正人氏著
球面日月蝕及掩蔽 一〇〇 | ★ 理學士福本正人氏著
力學史傳 一〇〇 | ★ 理學博士中村左衛門太郎氏著
一般地質學 一〇〇 | ★ 理學博士中村左衛門太郎氏著
地球物理學 一〇〇 | ★ 理學博士中村左衛門太郎氏著
素人天氣豫報術 一〇〇 |
|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------------|-----------------------|---------------------------|-------------------------|------------------------------|------------------------|-----------------------------|-------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------------|

發行所 東京芝區南久間二ノ四 恒星社 發賣 東京芝區南久間二ノ四 恒星社 發行所 東京芝區南久間二ノ四 恒星社 發賣

時九後午日一

