

目 次

食連星の話.....細川良正..51

雑 報.....54

ポツダム天文家2米反射鏡・太陽活動の新周期初まる?・明るくなる Pons Brooks 彗星

海外論文紹介

トヨタ群の非週期運動について.....青木信仰..55

在バリ2年間・Chazy 先生の思出を中心に.....浦 太 郎..57

天文学を語る(4)——緯度観測 筆の赴くまま.....服部忠彦..59

天文グループ(4)——科学博物館に集う.....63

4月の天象.....64

表紙写真説明—C. U. Cesco がマクドナルド天

文彙の 82 時鏡のクーデ分光器で撮つた大熊座
 の星のスペクトル。周期約 20 日の連星系を作
 る二星が視線に対して運動している為、スペ
 クトル線が二つに分れたり、移動の様子を示す
 標本的写真。(本文 食連星の話 参照)

春季年會のお知らせ

日本天文学會春季年會は、既報の如く4月30日、
 5月1日、2日の3日間に亘つて東京大學理學部天文
 學教室で開催されます。

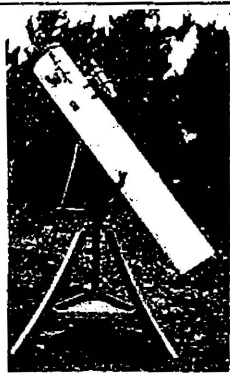
懇 親 會 5月1日夕にいたします。出席希望者は
 4月15日までに東京天文家内本會年會係宛お申込
 み下さい。

"カンコウ"

天體反射望遠鏡

本年6月大接近の火星観測
 の準備はできましたか、そ
 れには口径 15 cm 以上の
 望遠鏡が必要です。

- ★經緯臺・赤道儀
 完成品各種 8~40 cm
- ★高級自作用部品
- ★各種鏡面・アイピース
- ★特殊光學器械・
 依託設計製作



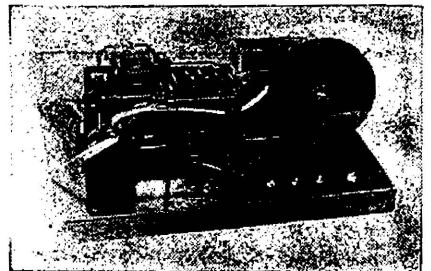
カンコー 20 cm
 反射望遠鏡

カタログは目的
 を明示し、20圓
 切手同封にてお
 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
 電話 山科 57 番

ケンブリッチ クロノグラフ



三本ペン 價格 四 萬 圓

シンクロナスモーター、繼電器三個、スケール・
 タミナル・スイッチと共にテーブル上にセットし
 たもの 價格 六萬五千圓

東京都武蔵野市境 859
 株式會社 新 陽 舎
 振替東京 42610

星に親しむ東亞天文学會會員募集・機關誌天界火星特集號發行誰でも入會可☆

滋賀縣瀬田局田上天文彙

昭和 29 年 3 月 20 日 印刷 發行

編輯兼發行人 東京都三鷹市東京天文彙内
 印刷所 東京都港區芝南佐久間町一ノ五三
 發行所 東京都三鷹市東京天文彙内

定價 40 圓(送料 4 圓) 地方賣價 43 圓

廣 瀬 秀 雄
 笠井出版印刷社
 社団法人 日本天文学會
 振替口座東京 13595

食連星の話

細川良正*

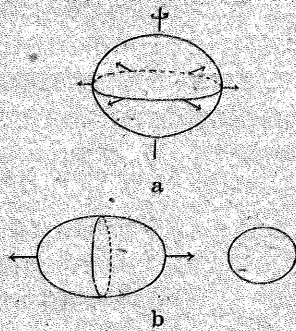
太陽のような恒星が二つ並んで一対となり共通の重心のまわりに楕圓軌道を描くのが連星であります。そしてその軌道面がたまたま天球面に対して直角に近ければ食現象が起きて規則正しく變光し食變光星として觀測されます。食連星は今までに 1900 箇餘り見つかつており、アルゴール・琴座β・大熊座W等はその代表的なものであります。

食連星はその規模が太陽系よりも小さく、二星間の距離が1天文單位に達しないものが大部分で、又多くは殆ど圓形の軌道を廻っております。このような連星を特に近接連星と稱して、太陽のような一つ玉の星では測ることができない、星の半径・形・質量・有效温度・周邊減光のような天文学の研究にとって大切なデータを正しく又數多く供給します。これらのデータは食連星の光度曲線の分析を第一の手掛りとして導かれます。

光度曲線の形は連星を作る星の大きさ、光度、軌道の傾き等いくつかの量と與えることによつて一義的に定められます。これらを光度曲線の要素とよびます。要素の求め方については澤山の研究が行われましたが、以下その現状についてあらましを述べて見ましよう。

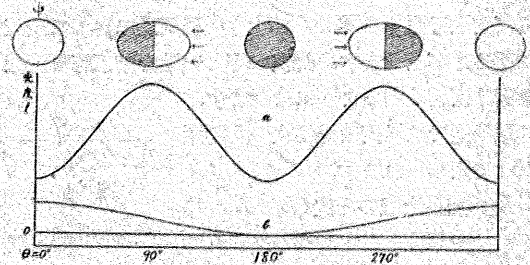
× × ×

食連星の光度變化はその性質上二つの部分に分けられます。第一は公轉の半周期毎に交互に起る食による減光でこれが變光の主な原因であり、第二は楕圓率効果及び反射効果とよばれるものです。星は自轉遠心力のため赤道部のふくらんだ扁平な廻轉楕圓體となり(第1圖a)、又相手の星の起潮力のためにその方へ引きのばされた廻轉楕圓體となります(第1圖b)。近接連星ではこの兩方の作用を受けて最長軸が相手の方に向いた三軸不等の楕圓體となつてお



第 1 圖

ります。従つて自轉によつて視面積が變るにつれて光度が變ります(第2圖a)。

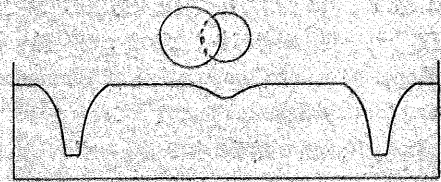


第 2 圖

次に二つの星の向き合つた半球は反對側の半球よりもお互いの反射光によつて明るく見えます。反射のからくりは月の光の場合とまるでちがいますが外觀的には月のみちかけによる光度變化と同じように、連星の光度に變化を與えます。

第2圖は一方の星だけについて變光の様子を示したものです。相手の星も同じ變光を呈し、實際は兩方重ねたものを觀測するわけです。

星の半径 R に比べて軌道半径 a が大きくなりますと第二の變光の振幅は第一の食による變光に比べて次第に小さくなり、 $\frac{R}{a}$ を r としますと r が 0.2 以下になれば第二の部分は無視することができます。そのわけは起潮力は r^3 に、反射効果は r^2 に比例するため星は二つ共球形となり一つ玉の星や太陽と同じ外觀を呈します。従つて食のときだけ光度が減りそれ以外は今



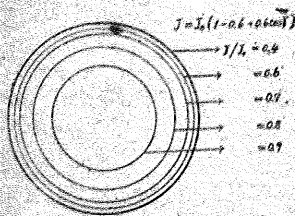
第 3 圖

日最も精密な方法で觀測しても殆んど光度一定となります(第3圖)。このような連星を球模型 spherical model とよびます。

球形の星の表面の明るさ(輝度)は周邊減光といって中心で最も強く周邊に向つて弱くなり次式で與えられます。

$$J = J_0(1 - u + u \cos \gamma) \quad (1)$$

* 山形大學文理學部



第 4 圖

J_0 は中心の輝度、 γ は視線とその点の法線となす角、 u は $0 \leq u \leq 1$ で周縁減光の係数とよばれ、 $u=0$ ならどこも同じ明るさ、 $u=1$ ならば周縁で明るさ零、 u が大きい程周縁に向つて急速に明るさが減ります。輝度の等しい点を結ぶ等輝度線を引けば第 4 圖のようになります。

球模型では光度曲線は次の 5 要素だけで定められます。

L_1 : 連星全体の光度 ($L_1 + L_2 = 1$) を単位として測つた掩われる星の光度

r_1 : 軌道半径を単位として測つた掩われる星の半径

r_2 : 同上掩う星の半径

i : 軌道面の天球に対する傾斜角

u_1 : 掩われる星の周縁減光

この他、軌道が楕圓ならば

e : 軌道の離心率

ω : 近星点引数

が付け加えられます。

球模型の要素のきめ方は 1912 年

頃米國の Russell と Shapley の二人によつて解決されました。その説明は長くなるので割愛しますが、荒木博士著“連星”に解説されておりますので御一讀をおすすめします。要するに観測をフリーハンド曲線でおきかえこれに半圖解的な分析を加えるのですが、最近観測精度の向上に伴つて、Z. Kopal や S. L. Piotrowski 等の人々によつて更に嚴密な方法が工夫され、だんだんそれを使う學者が多くなりました。詳しいことは Kopal 著“The Computation of Elements of Eclipsing Binary Systems”に載つております。

上に挙げた球模型の要素の中で最もむずかしいのは周縁減光 u の決定であります。一般に u の値を換えてもそれに従つて他の 4 要素を適當に修正すれば観測を測定誤差の範圍で説明する幾通りもの解を得ることができます。つまり u の値がはつきりしないために全體的に或範圍で解が不定となります。唯例外的に主極小(二つの極小の中深い方)が金環食になるような主系列星の對では周縁減光の強さ如何によつて光度曲線の形がかなり變るので特別の方法によつて u をきめることができます。然しこの種の観測にはいろいろの條

件がつきまとうので未だ少數の結果しか報告されておられません。次表はそれらをまとめたものです。

さて u の値がこのように限られた條件でしか測り得ないとすれば一般にはこれを假定するほかはないわけです。普通はスペクトル型と觀測の有効波長に照し合せて大氣理論によつて推定します。例えば Münch-Chandrasekhar の表はよく引用されますが理論値は一樣に實測値よりも 0.1 乃至 0.3 位強い周縁減光を示します。現今の光電管による測光精度から見て理論は $|du| \leq 0.1$ の範圍で眞の値を教えることが望まし

連 星	分光型	有效波長	u の 値		文 献
			實 測 値	理 論 値	
YZ Cas A	A ₃	4500	0.49 ± 0.04	0.73	Kron, Lick Obs. Bull. No. 499, 1939. & Ap. J., 96, 1942
		6700	0.33 ± 0.03	0.44	
YZ Cas B	F ₅	4500	0.45 ± 0.11	0.78	
		6700	0.48 ± 0.11	0.53	
AR Cas A	B ₃	4500	0.00 ± 0.03		Kopal, Proc. Am. Ph. Soc. 86, 1943
α CrB A	A ₀	4500	0.51 ± 0.24	0.72	Kron & Gordon, Ap. J., 118, 55, 1953
		7230	0.20 ± 0.06	0.34	
AR Aur AB	A ₀ + B ₀	4500	0.5 ± 0.05	0.72	Huffer & Eggen, Ap. J., 106, 106, 1947
U Sge A	B ₉	4500	0.57 ± 0.04	0.72	Irwin, Pannel for Ecl. Bin. Bull., No. 3., 1947

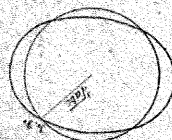
いと考えられます。周縁減光の計畫的觀測が要望される所以です。

以上要するに u の値さえはつきりすれば球模型の要素は原則上正しく求めることができます。

× × ×

二つの星が接近して r_1, r_2 が 0.2 以上になりますと楕圓率効果や反射効果がきいて來て、球模型は不適當になります。このようにどの連星にも共通と考えられるすべての變光原因を考えに入れた連星を、その研究に功績のあつた學者の名前をとつて“コパール模型”とよんでいます。先づ球模型と違つてその表面輝度の分布は對稱的でなく、次式で示されます。

$$J = J_0(1 - u + u \cos \gamma) \left(1 - \tau + \tau \frac{g}{g_0} \right) \quad (2)$$

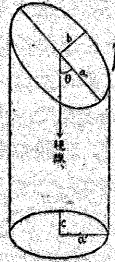


第 5 圖

u, γ は (1) 式と同じ意味、 J_0, g_0 は中心からの距離が變形した星と同體積の球の半径 (a, b, c を以て三主軸とすると \sqrt{abc}) に等しい表面上の一點に於ける輝度及び重力を指します (第 5 圖)。

τ は重力減光の係数とよばれるもので、重力によつて輝度（正しくは輻射流）の違ふことを表わします。理論上表面の明るさは重力に比例し、重力の小さい例えば楕圓體の起潮力で突き出した部分は他の部分に比べて暗いことが證明され、観測によつて定性的に確認されております。 τ の値は理論的には大體 1 より少し大きい小さい位ですが観測から定量的に定める所まで来ておりません。

(2) 式の輝度分布は反射効果を含まないものです。今一應反射効果をぬきにして(2)式のような輝度分布を持つ楕圓體の廻轉による變光について考えて見ましょう。先ず假りに $u=0, \tau=0$ のようなどこも同じ明るさの楕圓體をとつて來ます。更にその廻轉軸である b 軸が視線に直角、いいかえれば $i=90^\circ$ としますと、その視面積は單に視楕圓の長軸 a' に比例し、従つて光度も a' に比例します。長軸 a の視線方向からの廻轉角を θ としますと、簡単な計算によつて



第 6 圖

$$a' = a\sqrt{1 - \epsilon^2 \cos^2 \theta}, \quad \epsilon^2 = 1 - \frac{b^2}{a^2}$$

となります。 ϵ は赤道面切口の離心率 (第 6 圖)。故に楕圓體の廻轉による光度は

$$l = l_0 \sqrt{1 - \epsilon^2 \cos^2 \theta}$$

l_0 は $\theta=90^\circ$ のときの最大光度です。

i が 90° 以外の場合この式は少し變り、

$$l = l_0 \sqrt{1 - z \cos^2 \theta}, \quad z = \epsilon^2 \sin^2 i$$

となることが證明できます。

次に輝度が(2)式で與えられる星の光度は大變面倒な計算の結果次式で示されます。

$$l = l_0 \sqrt{1 - Nz \cos^2 \theta}, \quad \left. \begin{aligned} N &= \frac{(15+u) \left(1 - \frac{1}{4} K \tau\right)}{15-5u}, \quad K = \frac{2K-4}{2K-1} \end{aligned} \right\} (3)$$

これをグラフに示したものが第 2 圖 a であります。丁度楕圓率が N 倍になつた一様に輝やいた楕圓體と同じ規則で變光することがわかります。 Nz を光學的楕圓率常數といひます。

これは主に重力効果のため楕圓體の突き出した部分はより暗く、それと直角をなす部分ではより明るく重力減光のない場合に比べて變光の振幅が殆んど 2 倍位に増加することによつて説明されます。

N の中に含まれる $3K$ は星の内部の物質の中心凝集の度合いを示すパラメーターで、全く一樣な密度の星

では 0.75、全質量が中心に凝集した星では零、一般にはその中間の値をとります。實在の星では理論上零に近いことが豫想されていましたが観測的にもこのことは實證されました。それはやはり楕圓軌道の近接連星で観測される近星點の移動(apsidal motion)の速さから測られます。その結果星の物質は高度の中心集中を示し K は非常に小さいことが分りました。そこで $K=0$ 、従つて $K'=-4$ として、 N の値は

$$N = \frac{(15+u)(1+\tau)}{15-5u}$$

が採用されます。

次に反射効果について要點だけ説明します (第 7 圖)。

いま星の反射によつて輝やいた部分の明るさは一樣であると考えて、上(下)弦のときの附加光度を β とおきます。前の様に $i=90^\circ$ としますと、或る時期に於ける反射光の強さは

$$V = \beta(1 + \cos \theta)$$

となります。一般に i が 90° でないときは

$$V = \beta(1 + \sin i \cos \theta)$$

これをグラフに書けば、第 1 圖 b のようになります。 β は反射効果を表わすパラメーターで、凡そ

$$\beta_1 \approx 0.3 \times \frac{E_1}{E_2} L_2 r_1^2$$

で表わされます。反射光の強さは豫想通り相手の星の光度 L_2 と自身の表面積 πr_1^2 に比例し、軌道半径 a の自乗に反比例することになります。 E は luminous efficiency とよばれ熱指數と同じ意味の量で星のスペクトル型と観測の有効波長によつて理論的に定められます。

× × ×

コパール模型では光度曲線の形をきめるのに更に澤山の要素がいらいます。列挙すれば、

r_1, r_2 : 變形した星と同體積の球の半径

$$r = \sqrt[3]{abc}$$

L_1, L_2 : 同上の球形星で中心輝度を(2)式の J_0 にとつた場合の光度

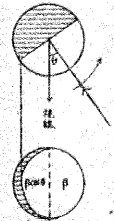
$$L = \pi \left(1 - \frac{u}{3}\right) J_0 r^2$$

i : 軌道面傾斜

u_1, u_2 : 周邊減光の係數

τ_1, τ_2 : 重力減光の係數

E_1, E_2 : Luminous efficiency

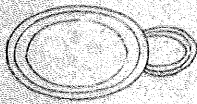


第 7 圖

$\frac{m_2}{m_1}$: 二星の質量の比

楕円軌道ではこの他に e と ω を附加えます。コパール模型の光度曲線を分析する手掛りとして、これらの要素を全部考へに入れて理論的に正しい連星の光度を計算することは非常に大變な仕事であります。先ず京大の故竹田新一郎助教授によつて琴座 β に對して行われました。その結果はチェコ・スロヴァキア生れの天文學者 Kopal によつて食連星一般に通用する理論光度曲線の公式に擴張されました。

私共の當面する問題は、その反對の手續きであつて、觀測された光度曲線から諸要素を全部決定することです。これは又大變難問題で、嚴密な解法は未だ知られておらず、今後の研究に待たねばならぬ現状であります。



第 8 圖

普通は唯次のような近似的解法が行われるだけあります。即ち二つの星が全く相似な楕圓體で、しかもその上表面の等輝

度線が第 8 圖のように太陽の面(第 4 圖)を斜めに見たよつてゐる假想的な連星(ラッセル模型)では嚴密な解が得られます。この場合はその光度曲線を正確に球模型のものに直すことができるからです。所が實際は二つの星が半径も質量も全く等しい場合の外

は、相似形になることは絶對あり得ないことが論證され、一方輝度分布の條件は決して満足されることはないであります。つまりラッセル模型のような食連星は實在できないのですが、普通は觀測された光度曲線にこの模型をあてがつて、その要素を求めます。それはコパール模型の要素に對する近似値と見做されず、然しラッセル模型の要素とコパール模型の要素との間の明確な數量的關係は未だ分つておりません。もう一つ困ることはコパールの要素の中、質量比 m_2/m_1 は分光連星としての觀測からきまりますが、 u , τ , R 等の恒星大氣の物理的狀態に關係する要素は直接觀測から求めることは不可能な場合が多く、これらを豫言する正確な理論が要求されます。また將來好條件の食連星で、 u や τ の値が觀測されそのデータが集まれば、理論の當否を判斷する好箇の材料となることが期待されます。

× × ×

以上のことから勿論正常な連星にだけあてはまりません。食連星の中には原因のほつきりしない異常な光度變化を示すものがかなり澤山あります。その正體は單に光度曲線の分析だけでなく、いろいろの方面からの綜合的研究によつてだんだんに究明されて行くことでしよう。

雜 報

ポツダム天文臺に 2 米反射鏡 東ドイツのポツダム天文臺では 2 米 (79 吋) 反射望遠鏡を作る計畫で、光學部分の仕事がイエナのツァイス工場で進捗している。器械部、ドーム等の全體的計畫は經濟的な理由でまだ出來ていない。

太陽活動の新周期初まる? 昨年 7 月 13 日 Mc-Math-Hulbert 天文臺で太陽面緯度北 52 度に微小黒點を觀測した。同天文臺の Dodson はこの異常の高緯度黒點の出現で、太陽活動は新しい周期に入つたものと報じている。Pasadena のヘール觀測所に於ける Babcock による太陽磁氣の觀測も、この場所に約 1 ガウス程度の振れが見られ、その可能性を裏書きしている。

明るくなる Pons Brooks 彗星 周期彗星 Pons Brooks (1953 c) は昨年 7 月 20 日 Lick 天文臺の Elizabeth Roemer によつて見出された。Cincinnati

天文臺の Musen は再發見後の觀測から、要素の計算を行い、近日點通過の日を 1954 V 22.48287 として次の様な位置推算表を發表している。光度は

$$M = 4.64 + 5 \log \rho + 10.47 \log r$$

という Bobrovnikoff の式によつてゐる。Whipple はこれは 0.8 等位明るく見つもつてゐるといつているが、それでも IV 月中頃 7 等級の明るさになり、西天に小望遠鏡で見られるだろう。次に位置推算表を示す。

0 ^h U. T.		α (1950.0)		δ	Mag.
		^h	^m		^m
1954 Apr.	8	1	25.5	+37° 37'	6.5
	16	2	4.3	+34 56	6.1
	24	2	41.1	+31 29	5.7
May	2	3	15.7	+27 17	5.2
	10	3	47.9	+22 26	5.0
	18	4	18.1	+17 4	4.8
June	26	4	46.9	+11 18	4.7
	3	5	15.0	+ 5 17	4.7
	11	5	43.2	- 0 51	5.0

トロヤ群の非週期運動について

青木 信 仰*

トロヤ群に於て秤動の振幅が大きい時に、その運動が週期的とは見做せないという事を主題にした次の二つの論文を紹介する。著者は B. Thüring である。

(A) Numerische Untersuchungen zu den Bewegungstheorie der Planeten der Jupitergruppe. A. N. 279, 217, 1951

(B) Die Librationsbahnen der Trojaner als nicht-geschlossene Bahn. A. N. 280, 226, 1952.

普通一般摂動論では中間軌道として摂動函数の或る項を考慮に入れて——それは長週期の事が多い——厳密な積分を求め、その時入つて来る常数を再び變數と考え直すとか、又は各座標に更に考慮すべき項を附加して行くという形で解いて行くという方法が取られている。これらは Kepler 運動を第一近似として、その時間的變化を常數變化の方法で求めるやり方よりも、多くの點に於て有利な事が知られている。しかし實際問題としては、中間軌道が厳密に求められない様なものであつてもこれに近い方法が取られている。ここに問題となつているトロヤ群も有限の秤動振幅をもつものは厳密には解けないのであつて、その近似がどの程度迄かを調べ、しかもその解の様子を知る事がこの論文の目的である様に思われる。

トロヤ群に對する中間軌道は普通は木星及小惑星の離心率を無視して、長週期の項のみでもとの方程式が解けるとして、それからの deviation を equations aux variations で解こうとしている。著者は $e=e'=0$ の場合に對しては厳密な解は長週期項が 0 になる事に注目する。そして離心率に對する方程式も一緒に解こうとする。これらの目的の爲に著者は振幅が實在するものの中で最大の程度のものについて數値計算を行い今迄得られた理論がどの程度迄一致するかを吟味している。計算されたものは初期條件 $\alpha \equiv l-l'-60^\circ = 25^\circ$ $e=0, i=0$ に對してのみである。この一つの結果から結論を引き出す事は多少早計であろうが、理論的に見逃し易い事に對する注意となる事は事實であろう。

結果は第 1 圖に與えられているがその特徴は次の通り。但し μ は mean motion, β は (true longitude の差) -60° 。

1. $\mu - \mu'$ 及 α は長週期のみが現われる。

2. φ (離心角) 及 π (近日點黃經) は木星の公轉週期と等しい短週期項をもつ。しかもそれ等は長週期項に附加された形になつていて、秤動の始めと終り頃に max. や min. を持つ様になつている。

3. 離心角の平均値 $\varphi_0 \approx 15'$

4. 近日點黃經の平均値 $\pi_0 \approx 290^\circ$

5. 嚴密に週期的でない。例えば $\mu - \mu' = 0$ に再びかえつて来る所では秤動角 $\alpha = 25^\circ 1' / 39$ で 25° ではない。

6. よつて種々の方法で一週期を定義し得る。

次に Chaliar, Brown, Thüring, Wilkens の理論の概要をあげて、上の計算と比較している。

最後に實際既に知られている 14 個の小惑星について、その統計的な結果を述べている。

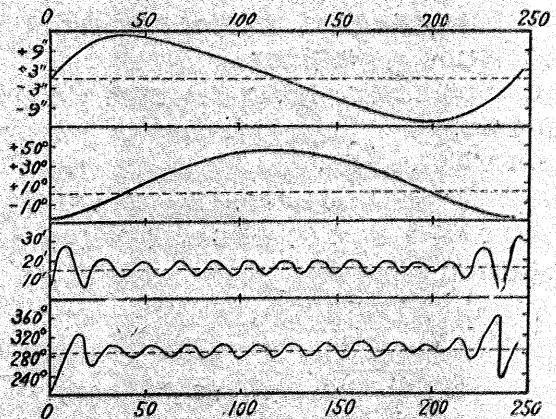
a) 近日點黃經の平均値 $\pi_M = 14.4^\circ$ でこれは木星のそれの 13.4° に近い。しかも 624 Nestor を除けば $-90^\circ < \pi < 95^\circ$ 。又 Nestor を除いて木星より前にあるものの平均値 $\pi_0 = 73.07^\circ$ 、後にあるものは $\pi_n = -46.07^\circ$ 、又それぞれの木星との差は $\Delta\pi_0 = 60.03^\circ$, $\Delta\pi_n = -60.01^\circ$

b) 昇交點については $-140^\circ < \Omega < 50^\circ$ 、平均値 $\Omega_M = -34.6^\circ$ この場合は前の様に二つが分離しない。

× × ×

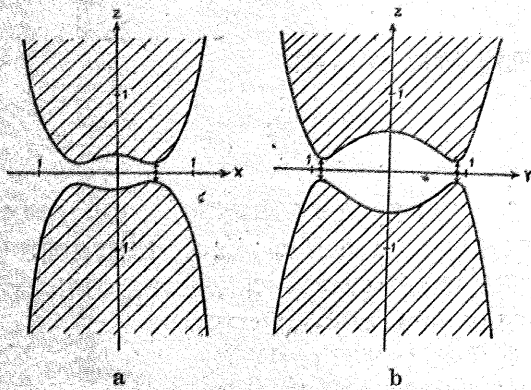
以上が前者であるが、次は後者について述べる。これは前者をもととし、その中のある結果を證明しようとするものである。

木星の運動を圓運動であると假定すれば Jacobi の積分式は



第 1 圖 數値計算の結果

* 東大天文學教室



第 2 圖

$C=2.990$, $Z_0=0.20$ (1143 Odysseus) の時.
矢印は Z_0 の値をしめす. 斜線は入れない区域

$$\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dz}{dt}\right)^2 = V^2 = 2U(x, y, z) - C \quad (1)$$

ここで

$$U(x, y, z) = \frac{1}{2}(x^2 + y^2) + \frac{1-\mu}{r_1} + \frac{\mu}{r_2} \quad (2)$$

又 x, y, z は運動坐標系から見た坐標, r_1, r_2 はそれぞれ太陽及木星からの距離, $1-\mu$ は太陽の質量, μ は木星の質量, 時間の単位は木星の公轉週期を 1 とする.

これから

$$\begin{aligned} (1-\mu)\left(\frac{2}{r} - \frac{1}{a}\right) - 2\sqrt{a(1-e^2)}(1-\mu)\cos\eta \\ = 2\frac{1-\mu}{r_1} + \frac{2\mu}{r_2} - C \end{aligned} \quad (3)$$

ここで $r^2 = x^2 + y^2$ は重心からの距離, η は傾斜角. [非週期性の證明] 簡單の爲に $\eta=0$ とする.

週期的である爲には次の事が成立しなければならぬ.

I 回轉坐標系に對して, ある決つた時間の後に, 始めと同じ r_1, r_2 の場所にある.

II この場所に於て, 小惑星は前と同じ速度 $\mathfrak{B}(r_1, r_2)$ をもつ.

今 I を満足したとする.

$$r^2 = r_1^2(1-\mu) + \mu r_2^2 - \mu + \mu^2 \quad (4)$$

よつて $\delta V=0$ として (3) を微分し, (1), (2) を考慮して

$$\begin{aligned} \left(\frac{1-\mu}{a^2} - \sqrt{\frac{(1-e^2)(1-\mu)}{a}}\right)\delta a \\ + 2e\sqrt{\frac{a(1-\mu)}{1-e^2}}\delta e = A\delta r_1 + B\delta r_2 \end{aligned} \quad (5)$$

ここで A, B は r_1, r_2 の函數, 然るに I から δr_1

$\delta r_1 = \delta r_2 = 0$ 又 (A) によつて $\delta e \neq 0$ であるから $\delta a \neq 0$, 即ち $\delta v \neq 0$ となる. v は静止系から見た速度.

$$\text{一般に } \mathfrak{B} + \delta \mathfrak{B} = v \quad (6)$$

$$\therefore \delta \mathfrak{B} + \delta \mathfrak{B} = \delta v \quad (7)$$

$$\delta \mathfrak{B} = 0$$

とすれば (\mathfrak{B} は静止系から見た回轉坐標系の速度ベクトル)

$$\delta v = 0 \text{ から } \delta \mathfrak{B} \neq 0$$

これは II と矛盾する. (証終)

次に

$$\frac{1-\mu}{2a} + \sqrt{a(1-e^2)}(1-\mu) = \lambda(r_1, r_2) + \frac{C}{2} \quad (8)$$

μ^2 以上を無視すれば

$$\lambda = -\mu\left(\frac{1}{r_2} + \frac{r_2^2 - r_1^2 - 1}{2r_1^2}\right)$$

今度は $\delta a = 0$ とすると, 同様に

$$\begin{aligned} \left(\bar{e} + \mu \cdot s \cos M \sqrt{\frac{1-e^2}{1-\mu}}\right)\delta e = -\mu\left(\frac{1}{r_2^2} - r_2\right) \\ \times \sqrt{\frac{1-e^2}{1-\mu}}\delta r_2 - \mu \cdot s \cdot e_0(\cos M - \cos M_0)\sqrt{\frac{1-e^2}{1-\mu}} \end{aligned} \quad (9)$$

suffix の 0 は初期値を表わす. 又

$$s \equiv \frac{1}{2r_1^2} - \frac{3}{2} \frac{r_2^2}{r_1^4} + \frac{3}{2r_1^4}$$

\bar{e} は e の中間値, M は mean anomaly.

$e_0=0$ とすれば $\mu=0.001$ に對して $\bar{e}=0.004$,

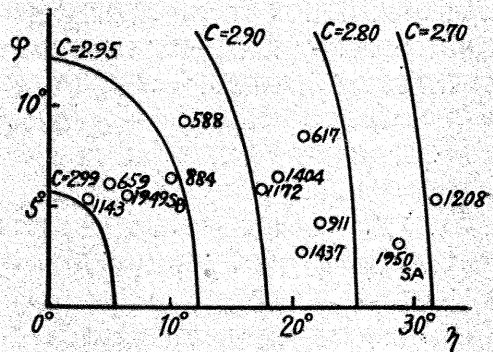
又 $\delta e > 0$ であるから (A),

$r_2 \geq 1$ に對して, それぞれ $\delta r_2 \geq 0$

これは秤動の振幅が大きくなるセンスである.

この事から著者は Librations-spiral windet sich nach aussen と結論しているが早計であろう. 何となれば振幅が大きくなるのは最初の一回轉のみで, 後の事は外へ行くのか中へ入るのか以上の事からだけでは

(右頁下段へ誤く)



第 3 圖 トロヤ群の離心率と傾斜角の統計

在パリ2年間

Chazy 先生の思出を中心に

浦 太郎*

1951年8月16日天體力學に於ける函數方程研究の目的で横濱を出帆、1953年11月27日横濱着で歸國しました。この間往復の2カ月、夏休の外國旅行2カ月を除いて1年11カ月の間は殆どパリに居りました。

出發前から科學學士院會員であるバリー大學教授 J. Chazy 先生と連絡があり、すべて先生の御指導に従うこととして居りました。1カ月餘の船の旅を終えてバリーに着いた時は9月も終近くでした。ここでバリー大學の學期制のことを一寸述べますと、一學年は二學期制で、第一學期は十一月一日から二月末日迄、第二學期は三月一日から五月一杯位です。六月と七月の始には試験が行われ、その後は十月終迄の長い夏休となります。各學期の最中にも、カトリックの行事に従つて休暇が出ます。長いものは十二月二十日頃から二週間のクリスマスの休暇と、三月終乃至四月の始から始まる同じく二週間の復活祭の休暇です。こういう長い休の間には、教授から學生に至る迄大概はバリーを出て地方に保養に参ります。そんな譯で私がバリーに到着した時は Chazy 先生も田舎に行つておられました。手紙で連絡をとりました所、早速の御返事で歸京の翌日の十月十二日にランデブーを下さいました。三週間ばかり暇が出来た譯ですが、何としても始めての土地とて、瞬く間に十二日が来てしまいました。

バリーの町の番地は東京と違つて町名でなく道路の名に付いています。而もセーヌに平行な道路では下流に向つて、交叉している道路ではセーヌを背にして右が奇數番地、左が偶數番地で一つの番地には一つの入

* 神戸大學理學部

何とも言えないからである。

次に Jacobi の常數についての吟味がある。先づ木星が完全に圓運動でないとして Jacobi の常數はもはや常數ではないが、それがどの程度迄きいて來るかを吟味し、小數點以下3位迄は影響がない事をのべている。次には inclination によるもので、これは(3)によつてみればわかる様に η が大となると C が減少する。この事をはつきりさせる爲に第2圖を用いる事も出来る。

平面運動の場合は L_4 , L_5 の平衡點に對する C を境

目しれないので、番地を捜すのは非常に樂です。各入口には階段が一つあり、各階の踊場には一軒乃至四軒のアパルトマンが面しています。ところがアパルトマンの入口には表札も何も出ていないのが普通です。一階の入口には concierge といつて管理人の家がありますが、この concierge が居あわせればともかく、不在の時にでも行くと、番地を知つてもアパルトマンは絶対に分りません。幸い先生が電話で 4e étage à droite [(日本流で)五階の右側] と教えておいて下さいました。所が各階には階の數がかいてないので、一度登つて行つてはみたのですが、表札もなし心もとなくなつて又下まで降りて階段の數を更めて數えて登り直すなどんだ苦勞をしてやつと先生にお目にかかりました。

始めてお目にかかる先生には先ず背の高いのに驚きました。次にお年にも拘らず非常に御元氣なのに驚きました。頭はすつかり禿げていらつしやいますが、六尺豊かの偉丈夫で、背の低い私など全く威壓される氣がしました。第一次大戰の時軍功によつてレジョンドノールを受けられたというのも成程と思いました。初對面の挨拶を終つて船の中からバリーでまとめた仕事の草稿をおみせすると、intéressant といわれて、清書して持つてくる様にとのことでした。この言葉は私にとっては入學試験の豫備試験合格通知みたいなもので全くほつと致しました。

お訪ねする度に、東京から便りはあるか、子供等はどうしているかと親切に尋ねて下さいます。時には奥様も出てこられて日本のことを色々聞かれました。仕事の時は先生は大きな安樂椅子にどかつと腰掛けられ、そばに小さく坐つて居る私に色々質問し注意を與えながら私の原稿を読んで行かれました。仕事の内容に關しては非常に嚴格で、何か一寸でもあまいな所があると、つつと立つて行かれて文獻を持つて來られてこれをみると突出されます。そしてすぐに

にして、それより C が大きい時には、入り得ない閉域が現われる。一方小さい時はこの様な制限はなくなる。これが三次元の運動の時はどうかという、圖に於て斜線の部分は禁止された區域である。運動はそれ故ある程度の傾斜角に對しては運動平面全體に亘つて可能であるが、大きな傾斜角の時はその時と analogous に立入禁止域が出来る。尤もこれは $C < C_0$ の時である事はいふ迄もない。

又第3圖は η , φ と C との關係を書き、合せてその中に實際の小惑星をプロットしたものである。



Chazy 教授 近影

直すか、次回迄に訂正して来る様にときつい仰命令です。反対にこちらからこの前の時はこれこれの所が間違っていたと申上げると、いつも一々うなぎき乍らにこにこして聞いてくださいました。

パリ大學理學部の數學及び理論物理の講義並びに研究は、所謂ソルボンスの建物から一寸離れた所にある Institut Henri Poincaré で行われます。この中には階段教室が二つ（フランスの大數學者ヘルミットとダルブーの名がついています）と普通の教室が二つ程にセミナリー用の小部屋、各教授の部屋（教授二人に一室）、圖書室、教授の研究室その他があります。この圖書室は一般學生には解放されておらず、私の爲には Chazy 先生が許可をとつて下さいました。非常に天井が高い部屋で北側は窓、その間々には書棚、東西南の三つの壁は二つの入口の他はすつかり書棚でうずめられています。使用許可を取つた學生、教授は自由に本の出入をして讀めますが帶出は絶対禁止です。外國雜誌が古い所から新しい所までよく備わっている點が何より良く、それを人手をわずらわさずに自由に讀めるのは全く便利でした。

十一月に始まる講義は一日からきちんと始まります。教授によつて開講が多少遅れることがあります。日本の様に第一月曜日から等という妥協がありません。講義は一時間單位ですが、始業はまちまちで揃っていません。聞きたい二つの講義が五分づつ重なつた爲に一つやめなければならぬ事もあります。

二年の間に Favard 教授の高等解析、Choquet 講師の位相幾何、Chazy 教授の天體力學及び解析力學、Garnier 教授の代數函數論、Julia 教授のヒルバート空間論、Valiron 教授の微分方程式論、Schwartz 助教授の物理數學、その他臨時に行われる外國人教授の講義に出席しました。天文では一般天文學をパリ—天文臺長の Danjon 教授がボアンカレ研究所で、天體物理學を Schatzman 博士が天體物理學研究所で講じ

ていましたがこれらには出ませんでした。

一般に講義の程度は高いとは思えませんが、何よりも明快で整つてゐる點に心を引かれます。歴史的な大きな定理でも講師たる教授が自分で簡単な説明をし直して講じてくれます。フランス語のよく出来ない私でも引きつけられるので、フランス語が自國語の學生にはどんなに面白いことだろうとすらやましく思いました。

諸先生皆時間が厳正で定刻に始め定刻に終えて行きます。時間の點、禮儀の點など Chazy 先生は特に嚴格の様に思われました。教室にも時計はありますが、必ず御自分の懐中時計を机の上に置かれてそれを頻りに講義を進められていました。ある時先生が教室に入られた時學生の集りが非常に悪いことがありました。どうしたのだといひ乍ら自分の時計と教室の時計を見比べて、直ちに講義を始められました。又ある時先生が入つて來られたら前の講義の黒板が消してないことがありました。先生は學生達に、誰か小使を呼んで消させる様にといわれ、傍の椅子にかけられ、小使が消し終る迄泰然と待つておられました。この間の先生の態度と學生達の様子が何か強く印象に残つています。

多くの教授は講義の他にセミナリーを持つていますが、これらの時間以外にはめつたに大學に出られませんが、講義のあと數分間控室で質問をうけます。特にゆつくり指導を受けたい時はランデブーを戴いてお宅に參上します。Chazy 先生はセミナリーを持つておられないので講義以外の指導はすべてお宅でなさいます。私は音楽の關係もあり人の論文を讀むことも出来ないで、自分の仕事を書いては持つて行くことになりました。1952年の終迄は個人的用事やら自分の仕事やらで休中を除いては大體十日乃至二週間に一度ずつ參上していましたが、1953年になつてからはおみせするものも品切になり、しばらく御無沙汰してました。3月の終に研究所で先生の方から聲をかけられ、もう大分なるから何か出來ているだろう、明日にでも持つて來いとの御催促でした。丁度手許に材料がたまつて來た時なので、整理の爲二三週間お暇を戴いて、復活祭の休暇あけに參上することとなり、この時から歸國迄ランデブーが續きました。最後の仕事は先生の御専門から少し睡れたので、先生から Denjoy 先生に御紹介をいただき、Denjoy 先生の所へ參る様になりましたが、夏休やら、歸國のさしせまりやらで三度程しかお目にかかれず、結局原稿をお預けして歸つて參りました。

緯度変化筆の赴くまま

服部忠彦



1. 緯度観測の一断面

昭和 28 年もあと 4 時間で終ろうという大晦日の夜、まだあそこの部屋の掃除が済んでいない。こ

このお飾も出来ていないという家人の言葉を聞き流し、これは全世界に負っている重大な緯度観測の任務、人為的に忙しがっている大晦日などはこの責任に比べれば塵あくたの如きであると稱しながら、普通の外套の上に観測用外套を重ね着して、頭からは目だけ出せる毛糸の帽子をスッポリ冠つて家を出る。今年は暖冬でこの水澤も雪のない正月を迎えることかと思つたが、大晦日の午後はかなり吹雪いて、7, 8 糶も積つたであろうか、その雪が足の下でキュッキュッと鳴る。鼻毛がシャキシャキする。今夜は存外寒いな、零下 10 度を下まわつていのではないかなと考え乍ら観測休憩室に行く。緯度観測所創設以来 54 年、初代観測者の木村、中野兩大先輩をはじめ歴代の観測者が御厄介になつた休憩室は夜間の観測者も増して——創立當時は天頂儀の観測者だけの溜り場であつたが、今ではこの外に浮游天頂儀、子午儀、赤道儀の観測者が皆ここを足場にする——かなり手狭になり、建物も老朽の域にはいつたので、その改築修繕がここ 10 年来計畫されていたが、やつと年来の念願がかなつてこの

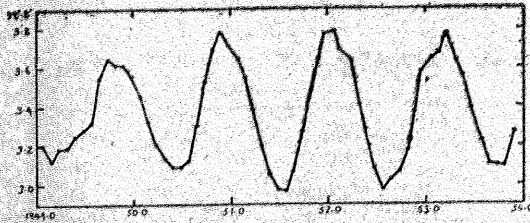
12 月に完成したばかりの休憩室にはいる。中央にある 1 米平方のいろりには炭火がカッカッと起つて居り観測のあいまいに燠をとる用意は既に整つている。この室で防寒用上靴にはきかえ、天頂儀、浮游天頂儀室に導かれるコンクリート舗道上をコツコツと天頂儀室に行く。今日の観測の始りは恒星時の 4 時 5 分であるが、その前にミレをのぞいて方位角を正し、室内外の南北の気温、器械温度、気圧等を讀む。室外の気温は -8.8 度、家を出たとき想像したよりも高いが、それでも暖い日ばかり續いたこの冬にしては最低である。

観測準備を終つて一先つ休憩室に引きあげる。誰も火の氣一つない観測室に長く居たくないのは人情、観測室にはなるべく人間がいない方がいいという理屈をつけてここに居る時間を極度に節約する。二つの Talcott level の讀みを取つて観測帳に記入した後、

右手を micrometer にあて、eye-piece をのぞき込む。この時に視野の一端に目的の星がはいつているといつた様に極めて經濟的に時間を利用することになっている。つい先頃まで使用していた休憩室から出發して天頂儀の前に立つまで 30 秒かかつた。それに level を讀み始めるのは目的の星の子午線通過 1 分前でよい。従つて 1 分 30 秒前に暖いいろりの邊を離れればよかつた。今度の休憩室は前より少し遠くなり 45 秒かかるので 15 秒早く立上らなければならないことになつた。その間ぎりぎりまでいろりの火に被さるようにして燠をとつている。休憩室の中央正面に置かれた恒星時の大きな振り時計を横目で睨み乍ら、今夜の浮游天頂儀の観測者とお互様今夜はここで一つ年をとりますなどと云つて笑う。

午後にはかなりひどい吹雪であつたが、夜にはいつてからはすつかり晴れ渡つて雲一つない。豫定通りの観測が何の支障もなく進行していく。晴れたり曇つたりしている時よりも遙かに氣持がいいし心身の疲勞も少い。殊に平生は世の中の人にもう大部分寝てしまつて、起きているのは我々と果ばかりなどという孤獨感に襲われることがあるが、今日は一年の最終日、まだまだ世の人々は債務を責めたり責められたり、正月の用意に大慮であろうと思うと氣持も軽い。

ここでは恒星時のみが頼り、浮世の時計には一向用がないので、あと何分で新年になるか分らない。併し 3 時間目の観測も終ろうという頃、もうそろそろ除夜の鐘が鳴り出すのではないかと耳をすます。水澤の町内といつてもこの邊は非常に靜で特に大晦日の氣配も感じられない。3 時間目の観測もあと 10 分位で終ろうという頃、東方遙かにガヤガヤという人聲が聞えはじめる。これは約 500 米ばかり東にある元國幣小社駒形神社に元朝詣におしかけ、正 0 時に門が開いたとたん、拜殿に飛び込もうという奇つな人々の騒動と想像する。これらの人々に驚かされた駒形の森に集喰う鳥の大群が急に騒ぎ始める。靜寂のうちに過した 3 時間の夢から急に浮世に引戻された感じである。やがてスイスの小村エビコンから水澤のカトリック教會に贈られたアンジェラスの鐘がカランカランと響き渡り、そ



第 1 圖 水澤の最近の緯度變化

の間を縫つてあちこちのお寺の鐘が聞えはじめる。愈々新年か、休憩室と観測室とを往復し乍ら又一つ年を重ねてしまつたわいと一種の感慨を抱き乍ら温度を讀む。-9.9 度である。今夜は温度の下る率は割合に少ないが、それでも遂に零下 10 度になつてしまつた。休憩室の窓硝子には水の花が咲き、出入口の扉の蝶番の金具は眞白に霜をふいている。

昭和 28 年から 29 年と暦の上では二年に跨る 4 時間の緯度観測が -10.4 度で終りをつげた時、緯度變化という一つの現象の時間的、空間的な小要素が今や完全に達成されたという自覺と自負が軽い疲労感と眠氣とを却つて快いものにしてくれるのである。

2. 因果は廻る

若し地球の最大慣性主軸が自轉軸と一致しないときには前者は後者のまわりを 306 日の周期で廻轉すべき事を Euler が計算したのは 1755 年のことである。従つて各地の緯度はこの周期の變化がある筈であるからその後の観測者達は之を観測から見出そうと骨を折つた。併しその努力も空しく百餘年を経過し、前世紀の終り頃にはこの様な現象は存在しない、つまり地球の慣性主軸は完全に自轉軸と一致していると考えられる様になつて來た。

二十五年に亘る休刊を餘儀なくされた *Astronomical Journal* が 1886 年に至つて再刊された時、S. C. Chandler はその第 1 頁に變光星の観測の報告をし、引つづいて數多くの論文をのせている。所が 1891 年の 11 月に發行された同誌上にはじめて“緯度變化について”という題目を持ち出し、Cambridge (米) の緯度が時期によつて奇妙な變化をしていることを發表した。彼は既に 6 年半前にこの事に気付いたのであつたが、その當時こんな事を云い出すのは餘りにも大膽であると考えて單に數字の示すがままにして置いたといふのである。併しその後の観測を整理して見るとどうしても緯度が周期的變化をしているとしか思へない。而もその振巾は 0.77 で半周期は 222 日となつたといふのである。Chandler は引きつづいて各地で行われ

た観測を整理し、時間的には 1726 年 Kew で行われた Bradley の観測にまで溯つて緯度變化の存在を實證し 427 日の周期を確定した。併し乍ら Euler の周期と彼の見出した周期との違いを彼はどう考えていたのであろうか。

S. Newcomb は直ちにこの Chandler の“remarkable discovery”を取り上げた。彼によれば Chandler の發見は力學的な理論と全く合わない。その爲に一般の人々は Chandler 周期の受入れを躊躇しているようであるが、自分はそうは思わない。Euler の計算は地球を完全剛體として取扱つた結果であり、地球の海洋の動きと地球自身の弾性を考えれば Euler の周期は延びる筈である、従て Chandler の周期はやはり慣性主軸の自轉軸に對する運動であると考えるのが至當であらうと云つている。Chandler は Bradley の観測から當時に至る多くの観測を整理して、より正確な周期をきめようと努力しているうちに又々奇妙な結論に到達した。それは Chandler 周期が時と共に次第に變化し Bradley 時代には 350~380 日位であつたのが次第に延びて來て當時には 430 日ばかりになつたといふのである。その振巾に至つてはある時期には 1 秒を越えるかと思うと他の時期には 100 分の 1 秒臺のこともある。即ち振巾も周期も非常に大きく變化するという結果になつた。之に對し Newcomb は Euler の周期は地球の慣性能率によつてきまるものであり、その値は歳差、章動、月の運動等からはつきり決められている。Chandler のいふ様な大きな周期の變化は理論上到底受入れられない、又彼の決定した振巾は大體に於て観測誤差の中に埋つてしまうので信用が置けないと反駁したのであつた。

ここに至つて Chandler は彼の態度を我々の前にはつきり示してくれる。自分は緯度變化の研究をはじめた時から故意に理論を無視して観測されたありのままを見て來た。今日では既に存在の明かになつた緯度の變化を百餘年の間模糊のうちに埋めたのは Euler の理論ではなかつたのか、そして Euler の周期と全く違つた周期を自分が見出したとき多くの人々がその受入れを諱つている中で眞先に之を是認し、却つて理論修正の具としたのは Newcomb 教授自身ではなかつたのか、自分は今日でも物事をありのままに見ようとしている。周期や振巾の變化が理論と合わないならば何故前と同様に理論を修正しようしないのか、といふのである。この事は後になつて緯度の變化が單一週

期のものでなく地球の強制振動に基く1年周期の變化と Chandler 周期の合成であることによつて説明されたが、この二人の立場は今日でも我々の興味を惹きつけ同時に重大な示唆を興えてくれるのである。

60年の歳月は流れ去つた。大きな戦争もいくつかあり、ある國は興りある國は衰微した。併し依然として水澤では第1節に述べた様な觀測を續け、米國の Gaithersburg, Ukiah も健在である。今次の大戦で大きな痛手を受けはしたがイタリーの Carloforte も現在では熱心な觀測を續けて居り、鐵のカーテンの中にある Kitab も益々その存在價值を明かにしている。これらの共同緯度觀測所が今以て苦勞を重ねて觀測を續けている所以のものは何であろうか。緯度の變化というものが一筋縄ではいかない代物だからである。

Chandler 周期のはつきりした長さや振巾は、と問われた時に我々は之に答えることが出来ないのである。六十餘年前に Chandler が苦んだ様に、年周變化を除いた残りの、當時は本當の Chandler 周期と思われたものが更に周期も振巾も大きく變化することを五十餘年の精密な世界共同觀測が立證したのである。ここで我々は60年前に溯つて Newcomb の立場をとるか Chandler の立場をとるか決定せざるを得なくなつたのである。多くの人々は Newcomb の立場をとつた。成程地球の慣性能率が時期によつて10%近くも變化するなど云うことは到底考えられないことである。これを逃げる爲には振巾は兎も角として周期は一定の Chandler 變化があつて、見かけ上の周期の變化は現在説明不可能の擾亂項が之に加わつていると考えるより外はない。これらの擾亂項を決定してはつきりした Chandler 變化を求めようという試みはずつと續けられて來た。併しここで注意しなければならないのは Newcomb の第二の警告である。もともと緯度の變化というものは全振巾1秒に満たないごく小さなものである。現在の精度の觀測を以てしても觀測誤差とすれすれの線にある。觀測の結果を解析して得られた結果に意味があるのかないのか、この點についての安心立命は仲々得られない。單なる調和解析にしても充分に數多くの項をとれば見かけ上の變化を完全に數式化することが出来る。併しこの數字は一體何を示すものであろうか。

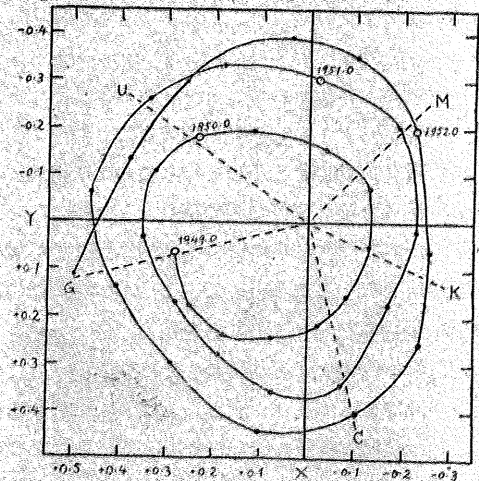
解析の結果出て來た擾亂項がたとえ現在では説明がつかなくとも實在のものであれば、之等を導入することによつてある程度緯度變化の豫言が出来なければなら

らない。併しこの試みは現在の所全く悲觀的である。

第二次大戦中交通が途絶え、諸外國のこの方面の動向がよく分らなかつたが、終戦後互に今までの結果を交換し合つて見て驚いたことには全部の人が前に述べた所謂 Chandler の立場に立つていたことである。周期の變化を率直に認めていたのである。然らば地球は餘であろうか、搗きたての餅であろうか、六十餘年前のとそつくりの惱みが又々この方面の研究者を覆つているのである。Chandler の場合は1年周期の地球の強制振動で一應ケリがついた。今度はそう簡単には行くまい。因果は廻る。而も圓運動でなくて螺旋である。あるピッチで進み乍らドウウ廻りをしている。これは人類の存在する限り抜け出すことの出来ない永遠の業であろうか。

3. 水澤は狙われている

1899年に萬國共同緯度觀測所6カ所が発足し、その結果が當時 Potsdam にあつた中央局に集められ、いざ蓋を開けて見たとき眞先に落第點をつけられたのは水澤であつた。だから云わんことぢやない。大人しく頭を下げてドイツから觀測技師に來て貰えばよかつたのに、日本人の手で觀測するのでなくては参加しないなど大見得を切つておいて、やはり半人前の仕事しか出来なかつたではないか、と世界中から白い眼で見られたのであつた。併しこの禍を禱に轉じて、Z項の發見となり日本の學問を世界に見直させた事は既に御承知のことと思う。



第2圖 最近の極の位置 (1949.0—1952.5)
 X: 經度 0°, Y: 西經 90°
 M: 水澤, K: Kitab, C: Carloforte
 G: Gaithersburg, U: Ukiah

所が最近水澤の観測所は他の観測所に比較して特別な眼で見られている。といつても別に悪い意味ではないのだが、水澤の天頂儀は何か特別の所に乗つかつてゐるというのである。前に述べた Chandler 變化、年周變化を取り除いた平均の緯度が他の観測所と違つた長年變化をしていると云うのである。1900~11の平均緯度と1923~1930の平均緯度とを比較して見ると水澤が $0.''205$, Carloforte が $0.''085$, Gaithersburg $0.''032$, Ukiah が $0.''088$ 何れも緯度が減つてゐる結果が得られた (Kitab は1900~11に観測をやつてゐないので比較されない)。これを見ると水澤だけが飛び抜けて大きく、他は大體同じ値である。勿論この二つの時期には使用した星の system が違ふので全體が同じ量だけ違ふことはあり得るわけである。だから水澤以外の平均 $0.''085$ はこの system の差と考えられるが水澤だけはその残り $0.''12$ だけ、地上距離にすると 3.7 米南に動いたことになる。Lambert はこれに對してこの様な大きな變化は水澤の近くに餘程大きな斷層がなければならぬと考えてゐるが、一寸その様なものは見當らない。所が現在の中央局長である Cecchini は又別の考を持つてゐる。水澤ではこの二つの期間の間に station を移してゐる。はじめの期間は舊 station に於ける観測であり、後の方は主として新 station による観測である。故に $0.''12$ の差はこの新舊 station の差によるものであつて、實際上の土地の動きはなかつたものと考えてゐるのである。

水澤の観測所では共同観測開始以來使用してゐた天頂儀が大分古くなり、micrometer のねじも相當に減つて來たので1927年に新しい天頂儀に取り換へた。この際古い天頂儀を取りのけてその土臺の上に新しい天頂儀を置くことをせず、舊天頂儀の眞西 7.8 米の所に新しい観測室と土臺を作りこの上に新天頂儀をのせ、約1年間の平行観測の結果大した差のないことが分つたので1928年の初から新天頂儀による観測結果を採用することにしたのである。Cecchini の云う station の移動とはこのことを指し、舊 station とは舊天頂儀の位置を、新 station とは新天頂儀のことを指すものであろう。併し新しい天頂儀を据付けるときには舊天頂儀の眞西に置いた筈であり、若しこの位置が $0.''12$ 違つていたとすると 3.7 米南に置かれた事になる。兩天頂儀の位置は 7.8 米離れているから東西線に對して $25^{\circ}23'$ 南にふれてゐたことを示す。いくら下手な建築屋でも東西方向に建てるつもりだつた

家が 25° も西側が南にふれてゐたなどという事は到底考えられない。殊に前述の様に一年間の平行観測もあり又ごく最近の實測もある。

古い方の天頂儀は新天頂儀が活動し始めてから暫く失業してゐたのであるが、濠洲の Adelaide から招かれてここで南半球の緯度決定に重要な役割を果してゐた。所が第二次大戦の始まる直前に水澤に歸つて來て、又しばらくお蔵に眠ていたのであつたが、Java の Batavia が日本軍に接收されこの緯度観測所が日本人の手で再開されることになつたとき、水澤から派遣される観測者の練習臺として再びもとの土臺の上に乗せられたのであつた。終戦後再び濠洲に貸し出されることに話がまとまり、一應試験観測をしてから貸そうということになつて1950年の五月6日から池田所長はじめ観測陣總動員で現在使用してゐる天頂儀と同じ星を使つて平行観測が開始された。三月3日まで105星對の観測から舊マイナス新の緯度の差は $0.''001 \pm 0.''023$ (p.e.) と決定された。これは同時観測された星對だけの差の平均であるから赤緯誤差は全然はいつてゐないわけである。千分の1秒というのは偶然であつたとしても、古い天頂儀も立派に役に立ち又同時に新舊兩天頂儀の位置が殆ど完全に東西線にあつたことを證明し得たわけである。だから Cecchini の云う新舊 station の差という考えは我々としては受入れ難いのである。

何れにしても水澤の位置というものは各方面から異常な興味を以て見られてゐることは確である。今までの所は水澤の緯度の減少が土地の動きであると假に考へて來たのであるが、實際に土地が移動しなくても鉛直線の方が變化すれば同様な結果を生ずるわけである。併しこれだけの鉛直線の變化を起す爲には餘程大量の物質が地下で移動しなければならないことになる。こんなことから最近地球物理の方から又別の意味で狙われてゐるのである。重力測定の結果からは東北地方の重力に異常なものが見出された。偶然水澤近傍で何回か行われた爆破を利用して地下構造を研究してゐた“爆破グループ”は大きな苦しみと discussion の末水澤附近の地下構造に特異なものを考へなければ彼等の行つた観測が説明されないという結果に到達した。水澤は果して日本の特異點であろうか。或は日本が世界の特異點であろうか。大げさに云へば天下の耳目水澤に集ると云つた所である。

(筆者、水澤緯度観測所)

上野公園の東はずれ、國電の線路にのぞむ國立科學博物館は、屋上の望遠鏡ドームが目目を引き、お花見に、動物園にと上野にくり出す人々に親しまれている。

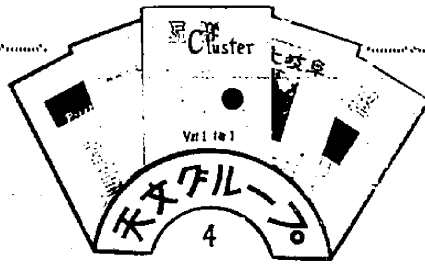
青さびた銅板張りの丸屋根におさまる 20 センチ屈折望遠鏡は、日本光學工業が 1931 年の建造、明けて 24 年にもなるので、最近お化粧のため工場入りしているが、今日まで数知れぬ程の天文ファンの夢を育てて来た。この開館は鈴木敬信先生、當時既にうら若き青年學徒として大いに活躍せられたが、同氏退館後も藤田、古畑兩先生等、著名な學者がこの屋上に星を説かれたのは、昔を知るものにはなつかしい。

又この間、十數年の長きにわたつて望遠鏡のお守役をつとめ、見事な禿頭と温厚な人柄とによつて少年少女に親しまれた久米松太郎老人が、毎日「これが黒點ですよ」と観衆のお相手をしていたのも忘れられないが、この傳統は二三の先輩を経て今は K 女史に引継がれている。

ここには特別に天文のグループといったものは設けていないが、毎土曜日の夜間公開日に、きまつて訪れる高校生やサラリーマン、毎月第三土曜日の天文學普及講座（本會と共催で昭和 21 年春にはじめてからもうやがて 100 回になる）や春夏秋冬の星座の見方の講習會などに、いつも顔を見せる老人や若い女性など、顔なじみの人々も多く、中には天體寫眞をとつたからと見せにくる人、観測データの批評をしてもらいたいといつて訪れる人、反射望遠鏡の鏡をみがいたからと、テストをたのみにくる人など、訪問客もさまざまである。

本會をはじめ、有力な天文團體の在京メンバーでしばしばここを訪れる人々もなかなか多く、土曜や日曜にはきまつて何人かの人々が集つて天文談に花が咲く。たまたま隣の學士院に來られる東京天文臺の先生方が立寄られたり、時には遠來の客でもあると、話は一層はずみ、顔るにぎやかである。こんな時ばかりは上下の別もなく、勝手な熱を上げられるのは天文仲間なればこそとも思う。

ここは地の利を得ているためもあつて、日本天文研究會や東亞天文學會など、全國的なアマチュア團體の會合にも又利用されている。日本天文研究會は



科學博物館 に 集 う

毎月第一日曜に例會を開いているし、東亞天文學會の東京例會も山本會長上京の折など、大ていはここで開かれる。

つい最近 2 月 7 日には日本天文研究會が例會をはじめてから満 100 回になるというので、丁度同月還暦を迎えられた神田茂會長のお祝いをも合せて、會員の研究發表會と

祝賀の懇親會が開かれた。集る會員凡そ 100 名、會員代表中野醫學博士、天文書士の土居客郎氏、望遠鏡の五藤齋三氏、科學博物館朝比奈博士、野尻抱影先生の順で祝辭がのべられた後、會員有志十數名から變光星や流星の観測、さては軌道計算など色々な研究發表があり、熱心な質疑もかわされた。はるばる倉敷から上京された本田實氏が、飛び入りで本田周期彗星再發見の喜びを語られたのや、野尻老先生が終始熱心に傾聴されたのなどは印象に残つた。夕刻からは地下食堂で開かれた懇親會に約 50 名が出席、古い會員、新しい會員など交々立つてお祝いのをのべ、想ひ出話などがつきなかつた。出席者には前記諸氏はじめ東京天文臺の畑中、古畑、下保、富田等諸先生の顔も見え、一方とか千座新星の五味一明氏など遠方から來られた方々、めつたに出席されない古い會員などもそろつて、すこぶる有意義な又楽しい集りであつた。

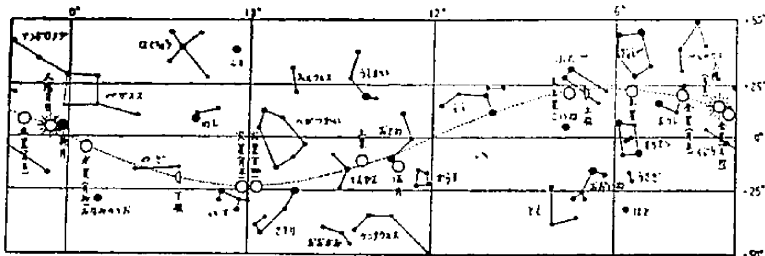
この博物館が、設備やスタッフは貧しいながらも、今後も變ることなく天文ファンの芽を育くみ、一般への天文教育の場として、又同好諸氏の氣安い根據地の一つとして、その責を果すことこそ當研者の切なる念願である。

(村山)

神田茂氏還暦祝賀會（野尻抱影氏祝辭）



☆ 4月の天象 ☆



明方、空

日出日入及南中 (東京) 中央標準時

IV 月	出	入	方位角	南中	南中高度
日	時分	時分		時分	
1	5 29	18 2	+5.9	11 45	58° 39'
11	5 15	18 10	+10.6	11 42	62 26
21	5 2	18 18	+15.0	11 40	65 59

各地の日出・日入

IV 月	札幌		大阪		福岡	
日	時分	時分	時分	時分	時分	時分
1	5 18	18 0 5	47 18 18	6 7	18 38	
11	5 1	18 11 5	33 18 26	5 54	18 46	
21	4 44	18 23 5	20 18 34	5 42	18 53	

月 相

日	時分	月相	日	時分	月相
3	21 25	朔	18	14 48	望
10	14 5	上弦	26	13 57	下弦

惑星現象

日	時	惑星	現象	日	時	惑星	現象
9	20	天王星	上短	27	5	土星	衝
15	14	海王星	衝				

主な流星群

IV月20日--23日 群座 ($\alpha=271^\circ, \delta=+35^\circ$) 連

木星衛星の主な食

日	時分	衛星	現象	日	時分	衛星	現象
3	19 26.2	I	食終	18	20 57.5	III	食終
10	21 21.4	I	食終	26	19 40.5	I	食終

アルゴル種變光星の極小

星名	變光範圍	周期	繼續時間	推算極小
WW Aur	5.6—6.2	2.525	6.4	9 17, 24 21
R CMa	5.3—5.9	1.136	4	1 16, 2 20
RZ Cas	6.3—7.8	1.195	4.8	3 20, 9 20
YZ Cas	5.7—6.1	4.467	7.8	16 22, 25 21
Z Her	7.2—8.0	3.993	9.6	26 23, 30 23
AR Lac	6.3—7.1	1.983	8.5	2 18, 4 18
U Oph	5.7—6.4	1.677	7.7	4 23, 10 0
β Per	2.2—3.5	2.867	9.8	13 22, 16 19
λ Tau	3.8—4.2	3.953	14	23 20, 27 19
RW Tau	8.1—11.5	2.769	8.7	3 19, 14 21

中學校・高等學校用に
アマチュア天文家用に
優秀で堅牢で低廉な
3吋赤道儀

★對物レンズ
有効口径 80 mm
焦點距離 1.200 mm
分解能 1.5
可視極限光度 11.5 等


★倍率
30x, 48x, 96x, 200x
運轉時計使用可能

(カタログ本誌名記入の上御請求下さい)

五藤光學研究所
東京・世田谷・新町・1-115
電話 (42) 3044-4320



2吋・2 1/2吋
天體望遠鏡
赤道儀式



NIPPON KOGAKU TOKYO

型錄贈呈

日本光學工業株式會社
東京都品川区大井森前町
電話大森(06) 2111-5, 3111-5