

目 次

論 叢

- 松 隈 健 彦： 相 對 論 と 天 文 學 (II)157
坪 井 忠 二： 地 殻 の 均 衡 に 就 いて (II)160

抄 録 及 資 料

- 無 線 報 時 修 正 値169
Ⅶ 月 に 於 け る 太 陽 黒 點 概 況169
彗 星 だ よ り169

天 象 欄

- 流 星 群171
變 光 星171
東 京 三 鷹 に 於 け る 星 の 掩 蔽 (Ⅴ 月)172
太 陽 ・ 月 ・ 惑 星172
-

相 對 論 と 天 文 學 (II)

松 隈 健 彦

(4) スペクトル線の赤方變移

今質量 M , 半径 R なる天體より光が來るとする。然らば、その發光體の表面より來る光線を地球上にて分光器にかけてそのスペクトルを見れば總て赤色の方にずれて居る。換言すれば、 λ なる波長であるべきものが $\lambda + \Delta\lambda$ となつて居る。そして

$$\frac{\Delta\lambda}{\lambda} = \frac{fM}{c^2 R} \quad (5)$$

となる。是が相對論の教ふる所である。

今、是を太陽に應用する時は

$$\frac{\Delta\lambda}{\lambda} = 2.12 \times 10^{-6}$$

従つてスペクトルの中央部即ち $\lambda = 5000 \text{ \AA}$ あたりにては

$$\Delta\lambda = 0.0106 \text{ \AA}$$

となる。

是位のスペクトル線のずれは今日是を物理實驗室内に於て檢出する事は容易である。然し太陽スペクトルに於ては上にのべた相對論的理由以外の色々の原因によりスペクトル線がずれるものであり、且又スペクトル線それ自身が非常にぼやけて居るので、是を檢出する事は非常にむづかしい。St. John はこの赤方變移を證明したと云うて居るけれども、未だ俄かに決定的と言ふ事はできない。

Evershed は太陽の見かけの圓の色々の部分から來る光の赤方變移を研究した。そして中央部分の變移を $\Delta\lambda$, 縁のそれを $\Delta\lambda'$ とすれば

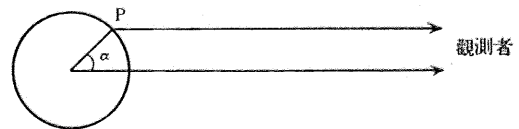
$$\Delta\lambda' = 2\Delta\lambda \quad (6)$$

であるとのべた。この事に關聯して Sulaimann の理論をこゝに掲げたいと思ふ。彼は數年前 Mathematical Theory of a New Relativity と云ふ論

文を發表し、その中に於て太陽面上任意の點 P (第7圖参照) における赤方變移として

$$\frac{\Delta\lambda}{\lambda} = \frac{fM}{c^2 R} (1 + \sin^2 \alpha)$$

なる公式をかゝけて居る。この式による時は (6) なる關係がなり立つのである。



第 7 圖

(5) 白色矮星の發見

太陽に於てはこの赤方變移を檢出すると言ふ事はすこぶるむづかしいものである。然るに (5) 式を見るに $\Delta\lambda$ は M に比例し R に逆比例する。故に今、質量 M は太陽と同じ程度の大きさであり、然も半径 R が太陽半径の數十分の一又は數百分の一と言ふ星がもしあるならば、赤方變移は太陽の場合の數十倍、數百倍となり、容易に檢出し得るやうになるのである。

かのシリウスと言ふ恒星がある。支那人は是を天狼星と稱して居る。恒星の中一番光の強い星である。この星は連星であつて即ち二つの星がぐるぐる廻つて居る。問題となるのはこのシリウスの伴星である。

この伴星の質量は早くより知られて居り太陽の質量の 0.93 倍と言はれて居る。その半径は長い間是を求める事はできなかつたが、1914 年 Adams は或る方法によつて是を測定して太陽の約 30 分の 1 とした。是によつてその密度を計算して見ると水の 40000 倍となり、殆ど想像すべからざる程の大なる比重をもつて居る。實にマッチ箱の重さが 1 トンと言ふ重量である。若しかやうなる大比

重の物質の存在が事實ならば物理学は大改造せられねばならぬ程の大きな発見である。

然しながらかやうなる事實は唯1個の方法のみによつてはすこぶる便りないものである。若し全然ちがつた方法によつてそれが證明されるならば、その眞實性は非常なる強みを持つ事になるであらう。今 (5) 式によつてこのシリウス伴星の相對論的赤方變移を計算して見ると

$$\frac{\Delta\lambda}{\lambda} = 2.12 \times 10^{-6} \times 28 = 5.9 \times 10^{-5}$$

となり $\lambda = 5000 \text{ \AA}$ に對しては

$$\Delta\lambda = 0.30 \text{ \AA}$$

となる。やうに大なるずれであるならば、スペクトルさへ取る事ができれば十分に測る事ができる譯である。

1925年 Adams は再びこの星のスペクトル撮影に成功した。そして相對論の示すところの赤方變移がある事を知つた。即ち觀測によつて

$$\Delta\lambda = 0.32 \text{ \AA}$$

なる事を知つたのである。

この発見によつて非常に大なる比重をもつ星の存在が實證されたのである。かやうなる星を、今日、白色矮星と稱する。

この発見は實に天文学の歴史に於て特筆大書さるべき大発見である。Eddington は

Adams has killed two birds with one stone.

と云うて居る。二つの鳥と言ふのは白色矮星と相對論的赤方變移とであり、どちらも大きな鳥である。

(6) 相對論的 n 體問題

先に水星其他一般に惑星の近日點についてのべたが、前にのべた通りそれは“一體問題”である。即ち太陽以外の惑星はその質量がゼロである如き極限の場合である。然らば惑星の質量も亦ゼロでない場合には問題はどうかなるであらうか。

古典力学に於ては二體問題までは嚴密にとく事ができる。三體問題になればとく事はできない。然るに相對論に於ては一體問題は前にのべた通り嚴密にとく事ができるが、二體問題となるともうとけない。三體問題、四體問題となるに及び益々

難解となるのである。

この相對論的 n 體問題の研究は 1916年 W. de Sitter の研究に初まる。其後 Haag (1923年) Levinson (1923年), Racine (1934年) などの研究があり、又最近には Levi-Civita, Einstein, Eddington などがしきりに研究して居る。然しながらこの問題は本論文に紹介するには餘りに難解であり、然もそれより出て來る結果の中、數學の術語を使はずして表現できるものは少しもないので、こゝにはかやうなる問題が研究されて居る事を述べるに止め、それ以上深入する事はやめたいと思ふ。

(7) 自轉效果

太陽の如き天體が自轉して居る時はそれを構成する各部分が運動して居る。かやうに運動せる質量がある時は何か相對論的な結果を及ぼす筈である。従つて、自轉の結果各部分が運動せる太陽は、全體として或る效果を周圍の重力場に及ぼす筈である。是を自轉效果と言ふ。今、是を二つの場合にわけて考へる。

(A) 惑星運動に及ぼす自轉效果 先に相對論的萬有引力論の結果、惑星の近日點は1公轉毎に (3) 式に於ける $\Delta\omega$ づつ前進する事をのべた。この現象を“一時”太陽の重力效果となづけておく。ところが太陽自身が自轉して居る結果、この重力效果とは全然ちがつた自轉效果を生じ、その結果近日點は逆に後退し、又軌道の交點は前進する事が證明できる。

今太陽はその密度が一定にして全體として ω なる角速度にて自轉して居るとすれば、惑星の一公轉毎の近日點、交點の變化 $\Delta_1\omega$, $\Delta_1\Omega$ は次の式によつて與へられる事を證明する事ができる。

$$\left. \begin{aligned} \Delta_1\omega &= -\frac{16\pi}{5} \frac{fM\omega R^2}{c^2na^3} \\ \Delta_1\Omega &= +\frac{8\pi}{5} \frac{fM\omega R^2}{c^2na^3} \end{aligned} \right\} \quad (7)$$

但し n は惑星の平均運動である。茲に $\Delta_1\omega$ が負號である事は後退を示し、 $\Delta_1\Omega$ が正號であるのは前進を示す。是は普通の攝動による物と丁度正反對の符號である。

(3) 式と (7) 式により

$$\frac{\Delta_1 \omega}{\Delta \omega} = -\frac{8}{15} \frac{\omega}{n} \frac{R^2}{a^2} \quad (8)$$

となる。今、水星の場合について計算すれば

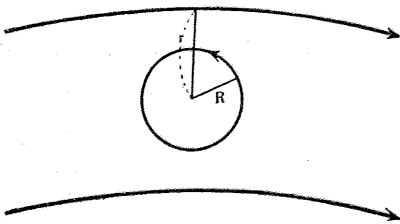
$$\frac{\delta_1 \omega}{\delta \omega} = \frac{\Delta_1 \omega}{\Delta \omega} = -\frac{2.716}{10^4}$$

従つて、

$$\left. \begin{aligned} \delta_1 \omega &= -0.''0117 \\ \delta_1 \Omega &= +0.''0059 \end{aligned} \right\} \text{(100 年間に)}$$

となり非常に小さく是亦到底實驗にはかゝらぬのである。

(B) 光に及ぼす自轉效果 今太陽の近くを光が通過する時は先にのべた Einstein 效果なる現象があるが、其の外に太陽の自轉の結果のみによつても亦光線が屈折する事が知られる。但し太陽の赤道面に垂直に光が進んでくる時は自轉效果はないが、光線が赤道平面内にある時に最も大きい。その彎曲の方向は次の通りである。即ち光線のすゝむ方向が太陽自轉の方向と反對の時は彎曲の方向は Einstein 效果と同じ方向にまがり、然らざる時は反對の方向にまがる(第8圖参照)。又



第 8 圖

その彎曲の大きさは $\frac{16}{5} \frac{fM\omega}{c^3} \frac{R^2}{r^2}$ である。是を太陽の場合について計算すれば $\frac{0.''94}{10^5} \frac{R^2}{r^2}$ となる。従つて是亦實際問題に於ては檢出する事はできない。

(8) 相 對 論 的 歳 差

地球が太陽のまはりを公轉して居る時は歳差なる現象が起る事はよく知られて居る。この歳差は、地球の形が球ではなくて赤道の方がふくれて居て、しかもその赤道面が黄道面と一致せず約 $23^{\circ}27'$ なる傾斜をして居るから起るものである。この歳差は言ふまでもなく古典力學の研究より得られるものである。然るに是とは全く獨立に相對

論的歳差と言ふものがある。

この相對論的歳差は地球の形狀には無關係である。従つて地球が完全に球であつてもよい。又、地球の赤道と黄道との傾角は何であつてもよい。それは唯太陽の質量と地球軌道の大きさのみによるものである。今、1 公轉毎に生ずる相對論的歳差を P_2 とすれば

$$P_2 = 3\pi \frac{fM_{\odot}}{c^2 a} \quad (9)$$

となる。そしてその方向は順行であり、即ち普通の歳差と反對の方向である。今この値を地球の場合に計算して見ると 1 年間に $0.''0191$ である。

しからばこの相對論的歳差 P_2 は觀測により是を實證し得るであらうか。今、

- P_0 = 月日歳差
- P_1 = 惑星歳差
- P = 一般歳差

とすれば

$$P = P_0 - P_1 - P_2$$

又は

$$P_0 = P + P_1 + P_2 \quad (10)$$

となる。一般歳差 P は觀測により求められるべきもので Newcomb によれば 1900 年における P の値は $50.''2564$ である。又、惑星歳差 P_1 は黄道の變化より生ずるものであつて是も亦計算する事ができる。故に相對論的歳差 P_2 が上記理論の示す様なものであるならば (10) 式の右邊は既知のものである。一方、月日歳差 P_0 は、月と太陽との力學的影響のために生ずるものであつて、全然理論的に計算し得るものである。即ち

$$P_0 = P_{\odot} + P_{\text{d}} \quad (11)$$

$$\left. \begin{aligned} P_{\odot} &= 5.''3099 \times 10^2 \frac{C-A}{C} \cos \epsilon \\ P_{\text{d}} &= 9.''4415 \times 10^5 \frac{M_{\text{d}}}{M_E + M_{\text{d}}} \frac{C-A}{C} \cos \epsilon \end{aligned} \right\} \quad (12)$$

但し M_E, M_{d} は地球、月の質量であり、 C, A は地球の主慣性能率であり、 ϵ は赤道と黄道との傾角である。

それ故この月日歳差を理論的に計算できるならば、それより逆に相對論的歳差 P_2 が果して理論通り起つて居るかどうかを檢出し得る筈である。ところがこゝに又問題がある。(12) 式にはいつて

來る月の質量 M_d 及び $(C-A)/C$ は今日天文學の他の方面に於て是を精確に出す事はできない。今日の所では、この二つの量は實に上記の月日歳差及びこゝにはのべないけれども章動なる現象を通じてのみ求められるものである。従つて相對論的歳差が理論通り起らない時は、吾々は單に月の質量及び主慣性能率について實際とはちがつた値を得るにとどまり、相對論的歳差そのものは相變らず檢出する事はできないと言ふのが今日の實情である。

さてこの相對論的歳差は前にのべた通り地球の形狀如何には無關係である。この考へを極端に擴張すれば、地球が段々長くなり遂に二つの物體に分れたと考へた場合にも同様な相對論的歳差が起る筈である。今、月が地球のまはりを圓運動をして廻つて居る場合を考へるに丁度かやうな場合になる。故に月の運動を考へると、その軌道面が黄道面と約 $5^{\circ}9'$ と言ふ角をなして居るが、この軌道面の交點が前にのべた相對論的歳差なる影響をうけてやはり 1 年に 0.0191 だけ前進する筈である。然しこの場合月の軌道の交點は 1 年に約 $19^{\circ}.3$ 位づつ後退するので、かやうな大きな角に對して 0.0191 のやうな小さな角は問題ではなくなり、この場合も亦實驗によつて是を檢出する事はできない。

この相對論的歳差は 1918 年 J. A. Schouten が理論的に求めたものである。然し彼は計算をあやまつて (9) 式における 3π なる係数をまちがへて 2π とした。其後 Fokker, Kramers などがその

理論を完成したものである。其後 1929 年 L. Page はスピン電子の理論に關してこの考へを應用して居る。

結 論

以上相對論と天文學との關係についてのべたが、是等の結果を通覽するに、それによる結果は皆微少なる物であり、是を實證する事は中々むづかしい。今日是を實證できるものは、やはり普通の教科書に言はれて居る通り、水星近日點の前進、アインシュタイン効果などであらう。スペクトル線の赤方變移は、太陽にて證明する事は困難であるが、その代りに、白色矮星の發見となつた。光行差と緯度變化に及ぼす影響とは、角の測定に對する精度が今日より一桁進めば檢出できるものである。然しながら自轉效果、相對論的歳差などは、まだ當分の間（恐らく永久に）是を檢出する事はできまいと思ふ。又相對論的 n 體問題は主として理論的興味のものであるが、是は今後の發展如何によつては、何か實驗的に檢出し得る様な結果をもたらさない物でもあるまいと思はれる。

相對論と天文學との關係は、勿論茲にのべた事につきて居る物ではない。相對論的宇宙論なる學問は今日相對論の一大部門となつて居るが、それは全然天文學との關係のみを論じて居るものである。然しそれは餘り大きな部門であるので、且又その事に就ては筆者はかつて、本紙上に於て「現代の宇宙觀」なる表題の下に論じて居るので、茲では割愛する事にする。（完）

地 殻 の 均 衡 に 就 いて (II)

坪 井 忠 二

さてアメリカ合衆國では専ら Pratt 説を採用して重力の測定を整理して居ますが、 D の値を種々に假定し非常に勞力の多い Trial and Error の計算を行つた結果 $D=113.7\text{km}$ とすれば 觀測事實を一番よく説明し得るといふ事を見出しました。前にも述べた理由によつて、これは $d=57\text{km}$ として Airy 説を採用しても同様によく説明が出来る筈であるが、一方地震波傳播の觀測の方から

地下約 60 km の處に傳播速度の不連続な處があるといふ事が解つてゐるので、事實は寧ろ Airy 説に近く、重力の方から定められた 57 km の深さの面と云ふものが即ちとりも直さず、地震波傳播速度の不連続の面と同一のものであると考へられます。

さて此の様に Airy 説なら Airy 説がよいとしても、その d をどの位にとつたらよいかと云ふ事

を求めるのは非常に手数がかゝる計算で、色々な d を假定し、それによつて生ずべき重力を算出し、それと観測値との差の自乗の和が最小になる様な d を探すといふ Trial and Error の方法ですから、非常に厄介で、今日まで此の方法で兎も角も d なり D なるの値が求められて居るのは殆んどアメリカ合衆国だけでありました。尤も他の國でもアメリカの $D=113.7\text{km}$ をそのまま踏襲して見ると、重力分布をかなりよく説明する事が出来るといふ様な研究は澤山ありますが、此の深さが其の地域で最善であるといふ事は言へません。そこで此の d の深さを簡単に直接に定めるといふ事が要求されて來ます。

今簡單の爲に山が一方向には無限に長く延びて居るとすると其の高さは

$$H(x) = \sum L_m \frac{\cos mx}{\sin mx}$$

といふ Fourier 級數で表す事が出來ます。山の持つ質量は從つて

$$\rho H(x) = \rho \sum H_m \frac{\cos mx}{\sin mx}$$

で、Airy 説に従へば地下 d なる深さに

$$-\rho H(x) = -\rho \sum H_m \frac{\cos mx}{\sin mx}$$

なる質量があるのですから、地表に於いて観測されるべき重力の Bouguer 異常は

$$\Delta g_0''(x) = -2\pi k^2 \rho \sum H_m e^{-md} \frac{\cos mx}{\sin mx}$$

である筈であります。又一方實際に観測された Bouguer 異常が

$$\Delta g_0''(x) = \sum B_m \frac{\cos mx}{\sin mx}$$

であるとすれば、若し地殻の均衡が成立してゐるならば、両者は等しくなければならない。即ち

$$B_m = -2\pi k^2 \rho H_m e^{-md} \quad (1)$$

でなければなりません。地形が二次元的に擴がつて居る場合にも全く同様に

$$H(xy) = \sum \sum H_{mn} \frac{\cos mx}{\sin mx} \frac{\cos ny}{\sin ny}$$

$$\Delta g_0''(xy) = \sum \sum B_{mn} \frac{\cos mx}{\sin mx} \frac{\cos ny}{\sin ny}$$

とにおいて、均衡の條件から

$$B_{mn} = -2\pi k^2 \rho H_{mn} \exp(-\sqrt{m^2+n^2} d) \quad (2)$$

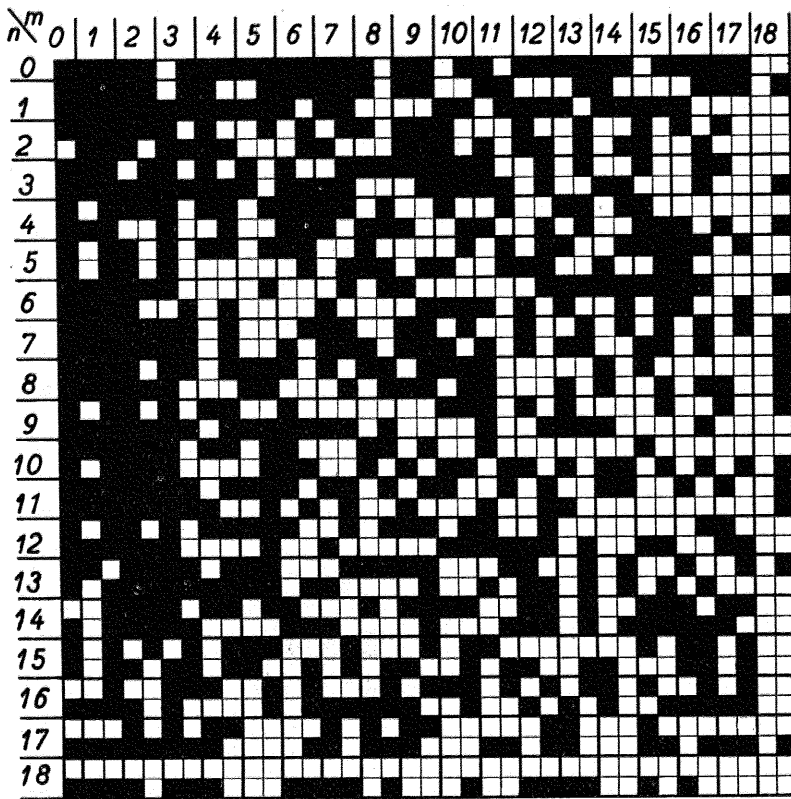
となります。これ等の式で大切な事が二つありま

すが、第一には同じ次數の H_{mn} と B_{mn} とは若し均衡が成り立つて居るならば符號が反對でなければならないと云ふ事、第二は B_{mn} と H_{mn} とが求められたならば、それから (1) 式や (2) 式によつて d が直接に決定されるといふ事です。

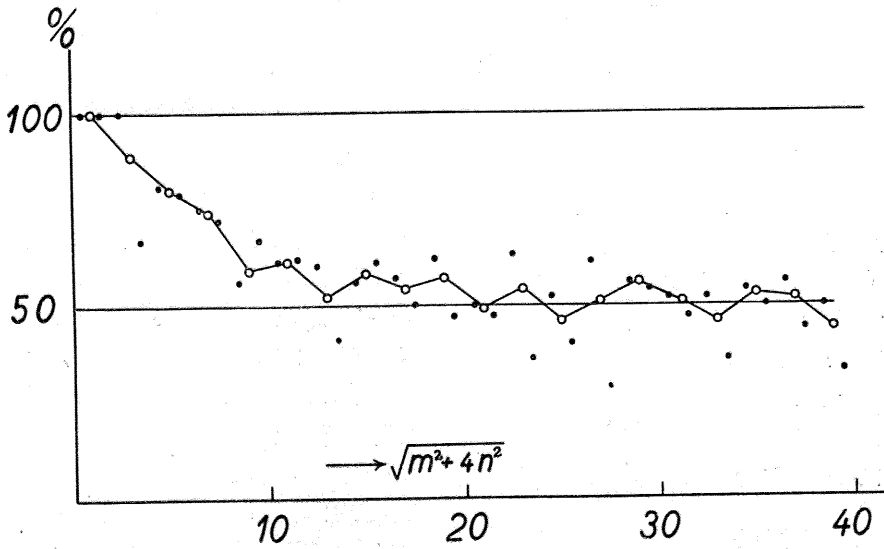
今我々は若し地殻の均衡が成立して居るならば高さの Fourier 係數 H_{mn} とそれに對應する Bouguer 異常の Fourier 係數 B_{mn} とは符號が反對でなければならない事を知つたのですが實際はどうなつて居ませうか。

その一例としてアメリカ合衆國の材料について北緯 $30^\circ \sim 48^\circ$ 西經 $125^\circ \sim 77^\circ$ の地域を矩形と見做して其の中の地形及び $\Delta g_0''$ を Fourier 級數に展開した結果に就いて述べます。私の計算では Fourier 級數の次數を 18 迄採りましたから H と $\Delta g_0''$ について各々 \sin と \cos とを合せて全體で $18 \times 18 \times 4 = 1296$ 個の係數が決定され茲に符號の同異を比較すべき組が 1296 對得られました。第 8 圖は H_{mn} と B_{mn} との符號の同異を示す圖であつて、或る m と或る n との組合せで決定される四角が更に小さい四角に別れて居ます。これは同じ m と n との組合せでも \cos - \cos , \cos - \sin , \sin - \cos , \sin - \sin といふ組合せで 4 つあるからです。 $m=1, n=1$ と云ふ様なのは波長の長い harmonics, $m=18, n=18$ 等といふのは波長の短い harmonics です。扱つて此の第 8 圖では若し或る H_{mn} とこれに對する B_{mn} とが反對の符號を有する場合、即均衡的になつて居ればそれに相當する四角を黒く塗り、同じ符號ならば白く残してあります。

若し大小あらゆる地形が均衡的になつて居るならば第 8 圖はどの四角も全部黒になつて仕舞はなければならないのですが、然し一寸考へて見ても例へば愛宕山の様な小さい山までも一つ一つすべて均衡状態になつて居ると云ふ事は、地殻に少しでも弾性がある限り考へられない事でありませう、次數の低い大きな地形は均衡的でありませうが、次數の高い、小さな地形は必ずしもさうではなく、符號の同異は恐らく偶然が支配して半々になつて居るだらう事が豫想されます。實際第 8 圖を見ると確にさうなつて居て、黒は次數の低い方に密集し、次數が高くなると黑白が相半ばして居ま



第 8 圖



第 9 圖

す。此の事をもつと見易くする爲に第9圖を作り
ます。これは $\sqrt{m^2+n^2}$ を横軸に採り、縦軸には同
じ $\sqrt{m^2+n^2}$ を有する H_{mn}, B_{mn} の對の中でその何
パーセントが符號が反對になつて居るかを示した
ものです。次數が低く $\sqrt{m^2+n^2}$ が小さい所では殆
んど100% ですが、次數が高くなるに従つて此の
百分率は規則正しく減小して50% に落ちて仕舞
ひます。

此の事はまさしく地殻均衡が大きい地形に對し
ては成立つけれども小さい地形には成立たない事
を示すもので、地殻の物理的性質を考へる上に大
切な事と云はなければなりません。アメリカの例
で、次數がいくら以上にすれば黑白が半ばして、
百分率が50になるかと云ふ判定はむづかしいけ
れども、大體に於いて $\sqrt{m^2+n^2} = 20$ から先であ
ると見ると、此の場合には4000kmを 2π に採
つてあるので、此の mn なる次數を有する har
monics の波長は

$$\frac{4000}{\sqrt{20^2/2}} = 290 \text{ km}$$

となります。即ち地形としては此の半分145km
が境で、それより大きい地形は均衡的に支へら
れ、それより小さい地形は地殻の弾性で支へられ
て居る事になります。此の様な均衡になるかなら
ぬかといふ境の大きさを R とし、此の R の値を
世界各地方の材料を用ひて定めた結果は第1表に
掲げてあります。

第 1 表

地 方	d	R	R/d
本州中部地方	50km	85km	1.9
アメリカ合衆國	61	145	2.4
關領東インド(西半)	36	60	1.7
(東半)	29	80	2.8
朝 鮮	30	85	2.7

次に(2)式にもう一邊立歸つて見ると、この
式は H_{mn} と B_{mn} とが知られば、それから

$$d = -\frac{1}{\sqrt{m^2+n^2}} \log \left(\frac{-B_{mn}}{2\pi k^2 \rho H_{mn}} \right)$$

の式によつて d が直接に求められる事を示して居
ます。従つて d は、 B_{mn} と H_{mn} の符號が違ひ、
且つ

$$-B_{mn} < 2\pi k^2 \rho H_{mn}$$

なる對の數だけ決定されるわけですが、確からし
い d はそれらに適當な重みをつけた平均でありま
せう。此の重みは(2)式から考へて

$$(m^2+n^2) \left\{ \left(\frac{\Delta B_{mn}}{B_{mn}} \right)^2 + \left(\frac{\Delta H_{mn}}{H_{mn}} \right)^2 \right\}$$

とおくのが適當と考へられます。 ΔB_{mn} や ΔH_{mn}
は B_{mn} や H_{mn} の誤差で

$$\Delta B_{mn} = 5 \text{ mgal}$$

$$\Delta H_{mn} = 50 \text{ m}$$

とすれば安全すぎる位と思はれます。此の様な重
みをつけて、 d を平均し、各地方に就いて地殻の
厚さを求めた結果も第1表の d の欄に示してあり
ます。

此の様に Fourier 級數を利用する事によつ
て d や R の値が簡単に求められる事になつたわ
けですが、茲に注意すべき事は、 d の値自身は世
界各地に於いてかなり異なるにも拘らず、 R/d の
値は大體2~3の一定な値であるといふ事です。

即ち地殻は自分の厚さの2倍乃至3倍位の幅の
山までは弾性で持ちこたへる事が出来るけれど
も、それより大きくなると均衡的な釣合で初めて
その山を支へる事が出来るといふ大切な結果が出
て來ました。

地殻の構造を求める有力な手段として鉛直線偏
倚の問題がありますが、これも Fourier 級數の應
用で同じ様に取扱ふ事が出來ます。

即ち

$$\Delta g_0''(xy) = \sum \sum B_{mn} \frac{\cos mx}{\sin ny}$$

といふ重力異常を生ずべき質量が地下に在るとす
ればこれによつて生ずべき鉛直線偏倚の xy 成分
は

$$\theta_x(xy) = \mp \frac{1}{g} \sum \sum \frac{m}{\sqrt{m^2+n^2}} B_{mn} \frac{\cos mx}{\sin ny}$$

$$\theta_y(xy) = \mp \frac{1}{g} \sum \sum \frac{n}{\sqrt{m^2+n^2}} B_{mn} \frac{\sin mx}{\cos ny}$$

で與へられ、又ジオイドの高さは

$$h(xy) = \frac{1}{g} \sum \sum \frac{1}{\sqrt{m^2+n^2}} B_{mn} \frac{\sin mx}{\cos ny}$$

で與へられます。これ等の關係によつて、從來別
箇に取扱はれてゐた重力異常と鉛直線偏倚とが結

合される事になります。アメリカ合衆國には重力異常の材料も鉛線偏倚の材料も豊富にあるので、これに上に述べた方法をあてはめ、重力異常の材料から定めた Fourier 係数 B_{mn} を使つて、鉛直線偏倚を求めて見ると、それは實測されたものとよく一致し、更にジオイドの凹凸を計算して見ると +8m 乃至 -6m 位のものが得られました、今日はその話に深入りする事はやめます。

さて前にも述べた様に、地殻は自分の厚さの約 3 倍位の水平範囲内では山の荷重を弾性的に支へる事が出来る。即ち此の體積内には弾性エネルギーを蓄へ得る事を見たのですが、一方地震のエネルギーも同じく地殻内に蓄へられたものであると考へられますから、地震の最大のエネルギーと雖も、此の體積の岩石が破壊の一步手前迄に蓄へ得られる弾性エネルギーを超す事はないと考へられます。從來世界に起つた地震で其のエネルギーの概算が出来てゐるものも若干ありますが、特に大きいのは

1920	支那甘肅	10^{25}	エルグ
1906	コロンビア・エクアドル	10^{25}	
1911	トルキスタン	10^{25}	
1922	チリ	6×10^{24}	

等で、大きいものも 10^{25} がとまりであります。處が地殻内に蓄へられ得る弾性のエネルギーは、上に述べた様に體積にも限りがあるので

$$Q = \frac{1}{2} E x^2 \times d \times 3d \times 3d$$

を超す事はない筈です。E は弾性常數、x は最大の變形、d は地殻の厚さです。E は 10^{12} 、又 d は地殻の均衡から解つて居る様に約 50km、又 x について從來地殻變動の研究から解つて居る處によれば、歪が 10^{-4} を超えると所謂斷層等の不連続を生じますから、地殻が破壊を生ずる事なく變形し得る極限は 10^{-4} であると考へられます。これでこれ等の數値を入れて、地殻に蓄へ得られる最大のエネルギー Q を計算すると

$$Q = \frac{1}{2} \times 10^{12} \times 10^{-8} \times 50 \times 10^5 \\ \times 150 \times 10^5 \times 150 \times 10^5 \\ = 6 \times 10^{24}$$

となつて、これは最大の地震のエネルギー 10^{25} と

極めてよく一致してゐます。これは著るしい事があります。

序ながら地殻に含まれて居る放射性元素から發するエネルギーは凡そ 2×10^{25} cal/sec. gr でありますから、 $50 \times 150 \times 150 \text{ km}^2$ の體積内に發するエネルギーは 1 年につき 7×10^{23} erg となります。即ち 10^{25} のエネルギーがたまる迄に十數年乃至數十年を要する事となり、大地震が凡そ數十年に 1 回といはれて居るに對して桁外れでない數字が出て來たのは注意を要します。これは柴田雄次先生の御注意によるものです。

扱つて前に述べた處によれば、地殻は其の厚さの 3 倍以内横にひろがつてゐる地形ならば、その弾性で支へ得るといふ事を述べましたが、然しこれは單に地形の幅だけでは決定されない問題であつて、その高さもこれに関係しなければならぬ筈です。極端な例を探つて、幅は非常に廣いが、高さが非常に低い山は均衡的でなければ支へられないのに、幅は狭いが非常に高い山はたとへ同じ質量であつても弾性的に支へられると云ふ筈はないからです。それですから H_{mn} と B_{mn} の符號が同じか反對かと云ふ事は次數 $\sqrt{m^2+n^2}$ のみならず、 H_{mn} の大きさにも關係しなければならぬ筈です。そこで又アメリカ合衆國の材料を使つて B_{mn} と H_{mn} とが反對の符號を有するものの百分率を $\sqrt{m^2+n^2}$ 及び H_{mn} について調べて見ると、第 2 表の様な結果になります。

第 2 表で見ると 50m より大きい振幅を有する H_{mn} に對しては、それに対応する B_{mn} は次數 $\sqrt{m^2+n^2}$ の如何に拘らず必ず符號が反對になつて居ます。次數が低く波長が長い地形に對してでも H_{mn} が 50m よりも小さければ符號反對のもの百分率は低く、50% 以下、時には 0 にさへなつて居ます。それでアメリカの例についていへば、幅が 150km 以上で H_{mn} が 50m 以上の地形は大體に於いて均衡的に支持せられて居る事が解りました。これはアメリカの材料であります、世界の他の場所について同じ事を調べて見ても、かかる H_{mn} は日本に對して 200m、蘭領東インドに對して 40m といふ數字が出て來ます。まづ大體に於いて 100m 程度と考へてよい様であります。

從來の經驗的事實として一般に大きい山の直下には大きい地震が起らないと云ふ事があります。大きい地震は大きい山の縁邊に起る事が多い様であります。これは上の様な考へ方をすれば、大きい山の直下は既に均衡的になつて居るからすでに弾性の極限を超え、最早弾性エネルギーを貯へる餘地がないからであると解釋する事も出来ます。

今高さ h , 直徑 $3d$ の圓形の臺地が、厚さ d の地殻の上に乗つて居るとし、それが周邊の歪みによる弾性で支へられて居るものとすれば、釣合の式は

$$\pi \times \left(\frac{3d}{2}\right)^2 \times H \times \rho \times g = E \times x \times \pi \times 3d \times d$$

で、前と同じ様に $E=10^{12}$, $x=10^{-4}$, $d=5 \times 10^5$, $\rho=3$, $g=10^3$ とおいて見ると

$$H=130 \text{ m}$$

となつて、實際世界の各所で見られた様な値に大變近い數が出て來ます。

此の計算をもう少し丁寧に弾性論の方から取扱つて見ると次の様な事になります。即ち厚さ d の板の一方の面から $P \cos mx$ といふ荷重が加はる問題を解くので、弾性論の通常の記號を使へば、方程式は

$$\begin{cases} (\lambda + \mu) \frac{\partial \theta}{\partial x} + \mu \nabla^2 u = 0 \\ (\lambda + \mu) \frac{\partial \theta}{\partial z} + \mu \nabla^2 w = 0 \\ \theta = \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial w}{\partial z} \end{cases}$$

で、境界の條件として

$$z=0 \quad \frac{\partial u}{\partial z} + \frac{\partial w}{\partial x} = 0$$

$$Z_z = P \cos mx$$

$$z=-h \quad \frac{\partial u}{\partial z} + \frac{\partial w}{\partial x} = 0$$

$$Z_z = 0$$

として解けば

$$u = \left\{ \frac{\lambda + \mu}{2\mu} z (c_1 e^{mz} - c_2 e^{-mz}) + \alpha_1 e^{mz} + \alpha_2 e^{-mz} \right\} \sin mx$$

$$w = \left\{ -\frac{\lambda + \mu}{2\mu} z (c_1 e^{mz} + c_2 e^{-mz}) \right.$$

$$\left. + \gamma_1 e^{mz} + \gamma_2 e^{-mz} \right\} \cos mx$$

但し係數の間に

$$\alpha_1 + \gamma_1 = \frac{1}{m} \frac{\lambda + 3\mu}{2\mu} c_1$$

$$\alpha_2 - \gamma_1 = \frac{1}{m} \frac{\lambda + 3\mu}{2\mu} c_2$$

$$(\alpha_1 - \gamma_1) - (\alpha_2 + \gamma_2) = -\frac{1}{m} \frac{\lambda + \mu}{2\mu} (c_1 - c_2)$$

$$(\alpha_1 - \gamma_1) e^{-mh} - (\alpha_2 + \gamma_2) e^{mh} = -\frac{1}{m} \frac{\lambda + \mu}{2\mu}$$

$$\times (c_1 e^{-mh} - c_2 e^{mh}) + \frac{\lambda + \mu}{\mu} (c_1 e^{-mh} + c_2 e^{mh})$$

$$2(\gamma_1 - \gamma_2) = \frac{1}{m} (c_1 + c_2) - \frac{1}{\mu m} P$$

$$\gamma_1 e^{-mh} - \gamma_2 e^{mh} = \frac{1}{2m} (c_1 e^{-mh} + c_2 e^{mh})$$

$$-\frac{\lambda + \mu}{2\mu} h (c_1 e^{-mh} - c_2 e^{mh})$$

といふ關係があります。

地殻均衡の場合は此の板の両面から山の荷重と浮力とを向ひ合はせに受けて居る場合で、簡單の爲に

$$d=1, m=1, \frac{P}{\mu} = 1, \lambda = \mu$$

とおいて両面から壓力が加はつて居る板の Dilation と Maximum Shear とを上のに従つて計算して見ると第 10 圖の様になります。上面の壓力と下面の壓力との位相が喰違つて來ると歪は大變大きくなり、その値は 1 にも達します。此の計算では

$$\lambda = \mu = 10^{12}$$

としてゐますから

$$P/\mu = 1$$

としたといふ事は

$$P = \rho g H = 10^{12}$$

即ち 3000 km の高さの山の荷重を加へた場合を考へた事に相當します。3000 km の山で 1 の變形を起すのですから、弾性の極限 10^{-4} の變形を起す可き山は

$$3000 \text{ km} \times 10^{-4} = 300 \text{ m}$$

となります。此の様に少し丁寧に計算しても、やはり弾性のみで支へ得る山の高さには 100 m 程度

といふ限りがある事が解ります。さうして夫以上の高い山は均衡的な即ち浮力の力によつて釣合を保つてゐるのであらうと考へられます。

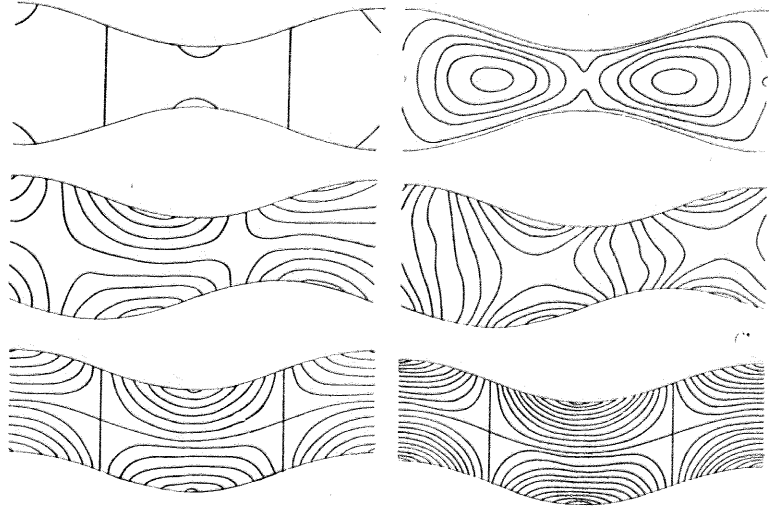
日本の東北地方の東沖は Bouguer 異常が著るしく負で、海溝もあり、又地震も多いので有名であります。重力の材料から地下構造を推定して見るとその断面は第 11 圖の様になつて居るものと考へられます。表面重力から地下構造を推定するには、前と同じ様に Fourier 級数を應用すればよいので

$$\Delta g_0''(xy) = \sum \sum B_{mn} \frac{\cos mx \cos ny}{\sin mx \sin ny}$$

とすれば、地下の d の深さにあつてかかる重力異常を生ずべき質量は

$$M(xy) = \frac{1}{2\pi k^2} \sum \sum B_{mne} \sqrt{m^2 + n^2} d \frac{\cos mx \cos ny}{\sin mx \sin ny}$$

第 10 圖
左側は Dilatation, 右側は Maximum Shear
上より順次に $\varphi=0^\circ$, $\varphi=90^\circ$ 及び $\varphi=180^\circ$

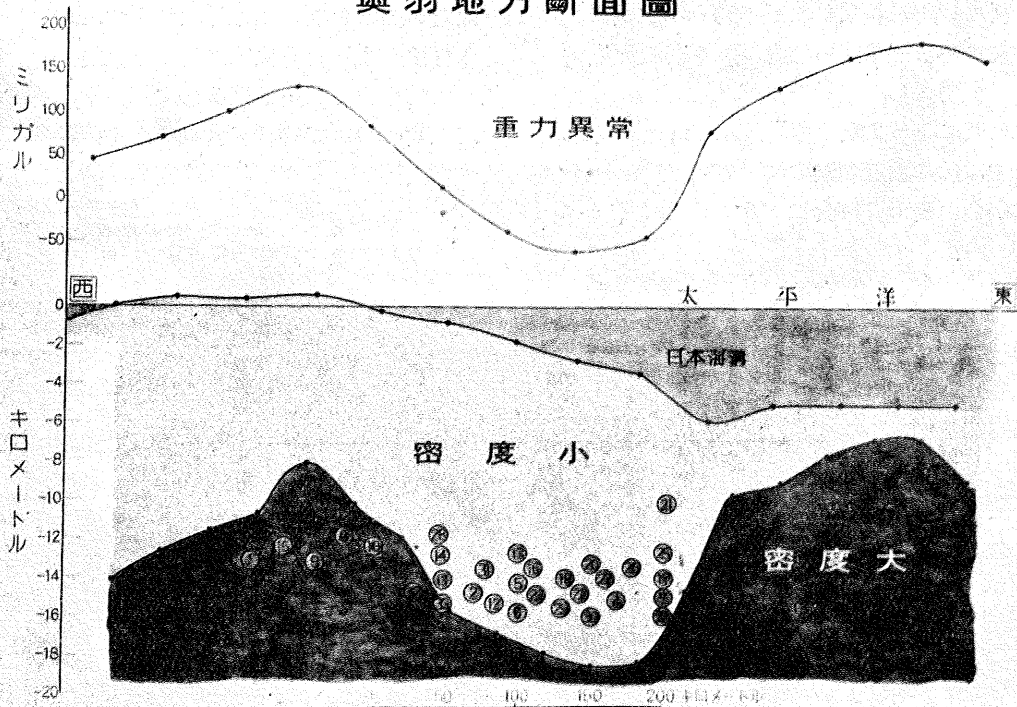


で、若し此の質量が密度 ρ なる地殻と、 $(\rho + \Delta\rho)$ なる下層物質との境面の起伏によつて生ずるものであるとすれば、此の起伏 h は

$$h(xy) = \frac{1}{2\pi k^2 \Delta\rho} \sum \sum B_{mne} \sqrt{m^2 + n^2} d \frac{\cos mx \cos ny}{\sin mx \sin ny}$$

から決定されます。第 11 圖に示した東北地方の

奥羽地方断面圖



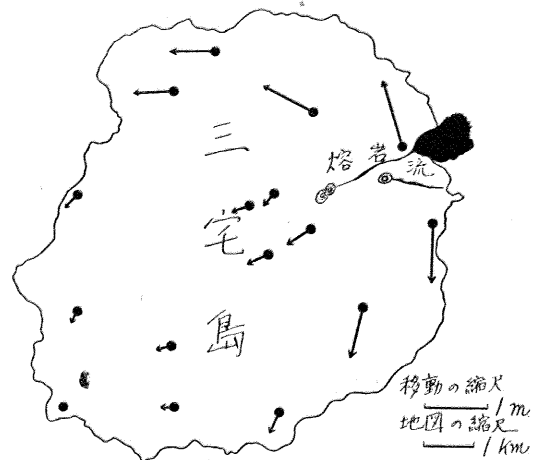
第 11 圖

断面圖に使つた d の値は、地震の観測の方から推定された値も参考に入れてあります。

此の圖を見ると地殻の上面から加はる壓力と下面から加はる浮力とは其の場所が大變喰違つて居るので、前に計算した様にこゝには相當大きな歪が存在するのではないかと考へられます。第 11 圖に示したいくつかの圓は此の地方に起る地震の震原であります。

私の豫想としては既に均衡状態にある所は地殻の弾性極限を超えた處ですから、大した地震のエネルギーも蓄積し得ないで、又一方未だ均衡に達せず、特に地表の地形と重力から推定される地殻の下面の形とが、向ひ合つて居ないで喰違つて居る様な處に地震が多いのではないかと考へて居ます。伊豆諸島の東沖では著しい重力異常があるのに地震が少ないのは、丁度海溝の眞上に重力異常の極大がある事、換言すれば地表の凹凸と地殻の底面の凹凸と地殻の底面の凹凸とが場所的に喰違つて居ないと云ふ事に、その原因の一部があるのではないかと考へます。

最後に第 12 圖は昨年 7 月の三宅島の噴火後、地震研究所で陸地測量部に委託して行つた三角測量の結果判明した三角點の水平移動を示す圖で、變位は噴火口から一番遠い點を 30 年前の測定當時と比して不動とし、相對的に算出したものです。島の北東にある 2 點は相對的に 2m も遠ざかつて居ます。此の兩三角點の間の距離は 2km でありますから、變形の割合は 10^{-3} の如く驚くべ



第 12 圖

き大きな値になります。然し我々は既に各方面の事實から地殻の連続的な變形の極限は 10^{-4} であると云ふ事を知つて居るので、此の三宅島の此の變形は此の兩三角點の中間に割目が出來、そこから流出した熔岩の爲に押し割られたものとか考へられません。實際此の處から熔岩が流出したのですが、 10^{-3} にも及ぶ大きい變形は地殻の自身の弾性變形ではなく、熔岩の壓力と云ふ様な他から加へられた力によつたものであると解釋するより他はないのではないかと思はれます。

今日述べました處は甚だ雜駁な議論で、中には怪しい點も少くないと思ひますが、平素地殻の物理的性質について持つて居る考へを御参考に迄申述べた次第であります。御清聽を感謝します。

(完)

抄 録 及 資 料

無線報時修正値 東京無線電信所(船橋)を経て東京天文臺より放送した今年七月中の報時修正値は次の通りである。學用報時は報時定刻(毎日11時及21時)の5分前即55分より0分までの5分間に306個の等間隔の信號を發信するが、此の修正値はそれら306個の信號の内約30個の信號を測定し、平均したるもので、全信號

の中央に於ける修正値に相當せるものである。

分報時は1分より3分まで毎分0秒より半秒間の信號を發信するが此の修正値はそれら3回の信號の起端に對する修正値を平均したものである。次の表中(+)は遅れすぎ(-)は早すぎを示す。(東京天文臺)

1941 July	11 ^h		21 ^h		1941 July	11 ^h		21 ^h	
	學用報時	分報時	學用報時	分報時		學用報時	分報時	學用報時	分報時
1	- .032	- .02	- .011	.00	16	- .030	- .02	- .064	- .04
2	- .009	+ .01	.000	+ .02	17	- .050	- .03	- .052	- .04
3	+ .019	+ .04	+ .030	+ .04	18	- .067	- .05		
4	+ .069	+ .08	+ .054	+ .07	19	- .070	- .06	- .081	- .06
5	+ .026	+ .04	+ .008	+ .03	20	- .067	- .05	- .079	- .06
6	+ .003	+ .03	- .003	+ .02	21	- .094	- .08	- .053	- .03
7	- .052	- .03	- .039	- .03	22	- .077	- .06	- .045	- .04
8	+ .011	+ .03	- .017	.00	23	- .033	- .02	- .090	- .07
9	+ .049	+ .06	+ .071	+ .09	24			+ .071	+ .09
10	+ .032	+ .05	+ .060	+ .07	25	+ .040	+ .05	+ .066	+ .08
11	+ .082	+ .10	+ .090	+ .10	26	+ .025	+ .04	+ .003	+ .02
12			- .258	- .24	27	+ .002	+ .02	- .023	.00
13	- .320	- .31	- .021	- .01	28	- .035	- .01	- .070	- .04
14	- .022	- .01	- .062	- .05	29			+ .005	+ .02
15	- .038	+ .05	- .043	- .02	30	- .014	.00	- .023	.00
					31	- .006	+ .01	- .018	.00

VII 月 に 於 ける 太 陽 黒 點 概 況

日	黒點群	黒點數	概 況	日	黒點群	黒點數	概 況
1	6	127	先月來の舊黒點群, 未だ勢力あれど衰兆あり	17	-	-	雨, 觀測なし
2	5	124	黒點群1個西邊に隠れる	18	5	59	東邊に3個, 西邊に2個の黒點群あり
3	-	-	曇, 觀測なし	19	-	-	雨, 觀測なし
4	5	45	東邊に新黒點群, I, 中央部の黒點群の中1個消滅	20	-	-	" "
5	5	89	西邊にありし黒點群隠る。東邊に更にI黒點群II現る	21	-	-	" "
6	5	40	舊黒點群西邊に移り, I II, 中央に近づき増大	22	-	-	" "
7	5	62	東邊近く新黒點群III現る, I II不變	23	5	91	中央部に2黒點群IV, 東邊に稍々大なる黒點群3個Vあり
8	5	59	I II III不變, 舊黒點群未だ西邊にあり	24	6	93	IVは3個に分れ, Vは増大の兆あり
9	4	44	I II 近づき小黒點群は分裂, 他は不變	25	7	103	IVは西邊に移り, V中央に近づき愈々増大, 東邊に2黒點群VI現る
10	-	-	曇, 觀測なし	26	-	-	曇, 觀測なし
11	-	-	雨, "	27	6	128	IVは1個となり, V更に増大, VI不變
12	-	-	" "	28	5	162	IV消失, V大黒點群となる。VI稍々増大
13	-	-	曇, "	29	-	-	雨, 觀測なし
14	1	10	中央部近くI黒點群IIのみあり	30	-	-	" "
15	-	-	曇, 觀測なし	31	-	-	" "
16	-	-	雨, "				

使用器械, 觀測方法等については本誌第31卷, 第4號, 第77頁參照(東京天文臺)

彗星 本年度第IV彗星として登場したのは去るVI月7日入電の Van Gent 彗星で, 最初 Bossha 天

文臺よりの報告の様であつたが, H. A. C. 583 によれば南亞 Yeoville よりの報告らしく, 蝸座の南部に發見さ

れ、北上西進し、8月下旬には獵犬座に入った。最初 11^m 位で漸時明るくなり、8月下旬には $6^m \sim 7^m$ 位となつた。

1941 U.T.	α	1941.0	δ	等級	観測地
V	27 23 16.3	18 1.9	-40 7	II	Yeoville
VI	6,7244	17 9 2	-32 52.8	10	三 鷹(廣瀬)
	17.5244	15 58 26	-18 0.3	8	" (神田)
	24.5189	15 14 38	- 5 47.2	—	" (")
VII	24.4850	13 23 34	+27 28.3	—	" (廣瀬)
VIII	17.4702	12 44 7	+37 14.0	7	" (")

T=1941 IX 3.182 U.T 上記観測中の VI 6, 17, 24
 $\omega = 85.37$
 $\Omega = 256.74$
 $i = 94.50$
 $q = 0.8741$

より神田氏決定の要素は左の様で(回報 141), VI 27, VI 6, 17 よりハルビンの Ramensky 氏決定のものもよく一致してゐる(回報 143).

來年VI月に近日點を通る筈の Wolf I 彗星は現在衝に來てゐる筈で、神田氏は位置推算表を發表されたが(回報 144)、現在光度 20^m で、我々には問題にならない。

我々にも随分立派な姿を見せた Paraskevopoulos 彗星(1941c)の發見に就ては種々な面白い事情が伏在してゐる。之に就て横濱高商の岡田峻氏が Informaciones Argentinas 本年 IV~V 月號よりの譯文を神田、中野兩氏に寄せられたので乞うて以下に之を載せ、彗星だよりの特種としたい。此彗星の最初電報で我々に報告された位置は Cordoba のものであつた(月報 III 月號)。其後知られた所では下文と重複しない發見者に南アフリカの de Kock (I 月 24 日)がある。

此彗星は太陽に接近後再び反對側に現れ次の様に Yerkes で Van Biesbroeck により観測された。光度 15.5^m (H.A.C. 588)

1941 U.T.	α	1941.0	δ
VII 4.35051	2 25 35.63	+18 38 35.5	
6.35064	2 24 49.02	+18 42 0.9	

又有名な Schwassmann-Wachmann I は本年度に入つてIV月 30 日に McDonald 天文臺へ出張中の Van Biesbroeck により Behrens の豫報位置に對し $+0.^m8, -4'$ の所に見出された。光度 18^m (H.A.C. 582) (廣瀬)

Cordoba の天文學者等は最初に 1941c 彗星を發見す 岡田 峻 譯

Cordoba 國立天文臺は 1941c 彗星の發見につき、Harvard 天文臺よりの通知を受領せり。之により Cordoba の天文學者 Dartayet 及び Bobone 氏と Tucuman 大學の Cecilio 氏(當天文臺に出張研究中)の 3 人は最初に“此彗星”を觀測したものである事を認め他人々であつた。

Harvard の通知によれば I 月 24 日朝同天文臺は Dr.

Paraskevopoulos より無電により、I 月 23 日に $3.^m5$ で 5° の尾をひく一彗星の位置の通知を受け、Cunningham 彗星ならば推算表に於て 2^h45^m の誤差あり、返電を乞ふと打ちたり。

Cordoba 天文臺は Cunningham 氏が 1940 年IV月 5 日同彗星が太陽及び地球より甚だ遠く且つ微光の時に發見したと云つてゐる。同彗星は太陽に近づくに随ひ光輝をまし、尾も大きく見え、同年末には太陽の光線にさまたげられ視界から沒した。1941 年 I 月中旬には太陽の他の側に現れ、南半球の天文學者には觀測し易い南寄りの位置に來なければならなかつた。そこで I 月中旬には非常な光度と大きな尾をひいて見えなくてはならなかつた。此事についてはブエノス・アイレスの La Prensa 紙に La Plata の天文學者の Dawson 博士により發表された。

何度か朝の觀測に失敗した後 Cordoba の天文學者の Bobone 及び Dartayet 兩氏により、1941 年 I 月 21 日再び Cunningham 彗星が最初に觀測された——太陽の南西に——。其時は光度も尾も期待してゐた様に見えず其ため觀測が困難であつた。Bobone, Dartayet 兩氏の觀測は電信により直に La Plata, Rio de Janeiro, Santiago (Chile) の天文臺に通知され世界の他の天文臺にも傳へられる様に Harvard へも電信を打つた。Cordoba よりの通知には多くの天文學者やアマチュア達も一見注意したかつた様で、Cunningham 彗星の再び現れてくるのを待つてゐた。

かくして I 月 23 日に Harvard 天文臺が南アフリカの Bloemfontein に持つてゐる Boyden Station の Dr. Paraskevopoulos は朝 5^h U.T. に輝いた 5° の尾をひく彗星を見出し、單に大體の位置を見て Harvard に通知し、もし Cunningham 彗星であるならば位置推算表に 2^h45^m の誤差があると附加へた。Dr. Paraskevopoulos はその彗星は Cunningham であらうと信じた。——それが空にあるべき位置とはかけ離れてゐたが、Paraskevopoulos 氏の電信は Harvard より他へ通報されなかつた。只 Harvard は Paraskevopoulos の觀測を他に傳へる前にその確認をまたねばならぬと信じてゐた。

I 月 23 日朝 $3.^h5$ 後、即ち 8^h36^m U.T. にチリー國首都 Santiago 天文臺の Grandon 氏は同様一つの輝しい彗星を觀測し位置を測定した。Cordoba の 21 日の通知があつたにも拘らず Cunningham 彗星だらうと思つて觀測を他に通知しなかつた。

I 月 24 日朝 ウルグアイの Montevideo 天文臺の Eduardo Roubaud 博士及び Alberto Pochintesta 兩氏は 6^h U.T. 頃一つの輝しい彗星を觀測し、 8^h8^m 其寫眞を撮影したが、多分 Cunningham 彗星だと考へて觀測を他に通知しなかつた。

Cordoba 天文臺では同日朝 7^h18^m より 2, 3 分後 Grandon 氏は彗星の他の正確な位置を測つた事を述べ

たが其観測は通知されなかつた。

大體同時刻に、Cordoba の Martinez Villada 博士は一つの輝しい彗星を観測し、大體 7^h54^m U.T. に一寫眞を撮影した。2, 3 分後、Dartayet, Bobone, Cecilio の 3 氏は Cunningham 彗星の長露出撮影中に一つの輝しい彗星を發見し、之が Cunningham でなく、一つの新しい彗星で、二つとも観測され、新しいのは他のと 30° 以上の角距離にある事をつきとめた。

そこで直に Cunningham の撮影を中止して、一方の小さい望遠鏡をあてがつて 8^h13^m U.T. 即ち地方時 5^h13^m に新彗星の寫眞をとつた。 8^h35^m U.T. にもう一枚撮影しその彗星の運動を観測した。

之等 2 枚の寫眞を現像し乾して見て、Bobone, Dartayet 兩氏は二つの位置を測定し、同日朝 Harvard, La Plata, Rio de Janeiro, Santiago (Chile) 天文臺に通知した。そうして新しい彗星である事を添へた。

Harvard はその前に Paraskevopoulos 博士の通知を他に傳へなかつたのに、此ニュースを世界中の天文臺に電信した。

24 日夕、Martinez Villada 博士は Cordoba 天文臺に 4^h 頃その朝自身が観測し撮影した彗星が Cunningham であるかどうか尋ねるため電話をかけた。

Cordoba 天文臺は 1 月 25 日に Santiago (Chile) 天文臺長 Rosauo Castro が 23, 24, 25 の 3 日間に互つて Grandon 氏によつてなされた観測が Harvard へ電信で知らされた事を報告した。

26 日に Roubaut 博士は Cordoba 天文臺に、Cordoba よりも 1 時間前に新しい彗星を撮影した事を通知し、その観測を Harvard へ電信した。Martinez Villada 博士の観測は Cordoba 天臺より Harvard へ報告された。——

之が 1941c 彗星の發見の歴史である。Paraskevopoulos 氏は最初に之を認め、それを通知したが、判然として新彗星であると云へなかつた。Dartayet, Bobone, Cecilio の 3 氏は此新彗星を最初に發見し、Grandon, Roubaut, Villada の 3 氏は前記の観測のニュースを得ないで個々に之を観測した。——

天 象 欄

流星群 X 月は流星の現はれる数が稍多い。下旬には光度の強いものが時に現はれる。10 日頃の龍座流星群はジャコビニ彗星に屬するもので、又月末の牡羊座流星群はエンケ彗星に屬するものである。

	赤 經	赤 緯	輻射點	性 質
8 日	$5^h 8^m$	+ 31°	β Tau	緩
9—11 日	17 40	+ 54	γ Dra	緩
15 日頃	2 4	+ 9	ζ Ari	緩
16—25 日	6 8	+ 15	ξ Ori	速, 痕

20—24 日	6 32	+ 14	γ Gem	速, 痕
28 日頃	2 56	+ 5	α Cet	
月 末	2 52	+ 22	41 Ari	緩, 輝

變光星 次の表は X 月中に起る主なアルゴル種變光星の極小の中 2 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本巻第 23 頁參照、X 月中に極大に達する筈の星で観測の望ましいものは T Mic, X Mon, RS Sco, R Vul 等である。

ア ル ゴ ル 種	範 圍	第二極小	週 期	極 小				D	d
				中央標準時					
	m m	m	d h	d h	d h	d h		h	
062532	WW Aur	5.6—6.2	6.1	2 12.6	17 1,	22 2	6.4	0	
023969	RZ Cas	6.3—7.8	—	1 4.7	14 23,	20 22	4.8	0	
003974	YZ Cas	5.7—6.1	5.8	4 11.2	20 22,	29 21	7.8	0	
005381	U Cep	6.9—9.2	7.0	2 11.8	16 23,	21 22	9.1	1.9	
204834	Y Cyg	7.0—7.6	7.6	2 23.9	16 23,	19 22	7	0	
182612	RX Her	7.2—7.9	7.8	1 18.7	14 21,	23 18	4.8	0.7	
030140	β Per	2.2—3.5	—	2 20.8	17 0,	19 21	9.8	0	
194714	V505 Sgr	6.4—7.5	—	1 4.4	11 21,	17 19	5.8	0	
191725	Z Vul	7.0—8.6	7.1	2 10.9	12 22,	17 20	11.0	0	

D—變光時間 d—極小繼續時間

東京(三鷹)に於ける星の掩蔽(X月)

(東京天文臺回報第 148 號に據る。表の説明に關しては本誌 I 月號参照)

日附	星名	光度	現象	月齡	中央標準時		a	b	方向角		日附	星名	光度	現象	月齡	中央標準時		a	b	方向角	
					h	m			P	V						h	m			P	V
1	λ Capricorni	5.4	D	10.4	23	14.4	-1.8	-1.0	91	56	25	B.D. -19°5094	8.3	D	4.8	18	47	—	—	155	120
9	B.D. +14°657	6.0	R	18.3	21	32.1	+0.3	+3.1	204	261	25	B.D. -18°5028	8.9	D	4.9	19	52	—	—	55	11
11	130 Tauri	5.5	R	20.4	22	16.3	-0.2	+0.9	280	336	26	B.D. -18°5420	8.9	D	5.8	17	43	—	—	145	133
13	26 Geminorum	5.1	R	21.5	0	28.3	-0.7	+1.3	265	324	27	B.D. -15°5732	6.9	D	6.9	21	29.0	-0.5	+0.4	44	1
24	B.D. -18°4580	8.9	D	3.8	18	42	—	—	35	352	28	B.D. -12°6026	6.8	D	8.0	22	20.9	-1.0	-0.8	82	38
24	B.D. -18°4586	7.3	D	3.8	19	0.6	-1.2	-1.8	116	71	29	B.D. -9°5963	7.4	D	8.9	21	35.1	—	—	352	321
25	B.D. -18°5012	8.2	D	4.8	18	19	—	—	60	29											

太陽・月及び惑星

主として東京天文臺編纂理科年表に據る。時刻は凡て中央標準時。出入、南中は東京に於けるもの。

表中 15 日毎の赤經、赤緯、時差、黄經、距離、視半徑、視差は凡て 12^h に於ける値。

太陽

月	日	赤經	赤緯	時差
X	1	12 27 42.3	- 2 59 37	+10 7.4
	16	13 22 41.4	- 8 42 15	+14 16.5
	31	14 19 48.4	-13 57 7	+16 17.8

時差 = 眞太陽時 - 平均太陽時

月	日	黄經	地球からの距離	視半徑
X	1	187 32 19	1.000 9863	16 0.2
	16	202 21 7	0.996 7207	16 4.3
	31	217 17 49	0.992 5826	16 8.4

黄經は年初の平均分點に對するもので、光行差は含まれてゐない。距離は其の平均値即ち天文單位(149 504 201 km)で表してある。

月	日	出	南中	入	出入方位	南中高度
X	1	5 35	11 30 54	17 26	南 3.1	51.4
	16	5 47	11 26 45	17 6	" 10.1	45.7
	31	6 1	11 24 43	16 48	" 16.6	40.4

出入方位は東又は西より測りたるもの。

月

月	日	地平視差	出	南中	入
X	1	56 46.81	15 7	20 41	1 20
	16	57 32.48	0 43	7 33	14 17
	31	55 16.20	14 55	20 57	2 10

望	月日	赤道通過	最北	赤道通過	最南
X	5 17 32				
下弦	13 21 52				
朔	20 23 20				
上弦	27 14 4				

最遠	月日	地球からの距離	1.05560
X	9 15 24		
最近	月日	"	0.93300
X	21 23 22		

距離は其の平均値(384 403 km)を單位として表してある。

惑星

距離	視半徑	X月 1日		
		出	南中	入
水星	1.0266	3.3 7 45	13 3	18 21
金星	1.0601	7.9 9 0	14 7	19 14
火星	0.4108	11.4 18 6	0 24	6 38
木星	4.6809	19.6 21 12	4 27	11 38
土星	8.4706	8.8 19 52	2 51	9 45
天王星	18.8804	1.8 19 50	2 57	9 59
海王星	31.2278	1.2 4 50	10 57	17 5

X月 16日				
水星	0.7672	4.4 7 31	12 38	17 45
金星	0.9524	8.8 9 29	14 19	19 10
火星	0.4234	11.1 16 51	23 2	5 18
木星	4.4721	20.6 20 13	3 28	10 39
土星	8.3023	9.0 18 51	1 49	8 42
天王星	18.7010	1.8 18 50	1 56	8 58
海王星	31.1499	1.2 3 53	10 0	16 7

X月 31日				
水星	0.7088	4.7 5 26	10 55	16 25
金星	0.8417	10.0 9 53	14 34	19 15
火星	0.4714	9.9 15 39	21 49	4 4
木星	4.2953	21.4 19 11	2 26	9 37
土星	8.1895	9.1 17 49	0 46	7 39
天王星	18.5756	1.8 17 49	0 55	7 57
海王星	31.0134	1.2 2 57	9 3	15 10

距離は地球からのもので、天文單位で表してある。

惑星現象

月日	現象	月日	現象
X 3	水星, 東方最大離隔	X 11	木星, 月と合
3	火星, 地球に最近	12	金星, 遠日點通過
6	火星, 月と合	15	水星, 留
9	土星, 月と合	19	海王星, 月と合
9	天王星, 月と合	21	水星, 月と合
10	木星, 留	24	金星, 月と合
10	火星, 太陽と衝	27	水星, 太陽と内合
10	水星, 日心黄緯最南	29	水星, 昇交點通過

日本天文學會秋季例會

來る XI 月 1 日秋季例會を下の次第で開きますから、奮つて御參會下さい。

月 日 昭和 16 年 XI 月 1 日 (土)
會 場 東京府北多摩郡三鷹町東京天文臺
開 演 午後 2 時より

障州に於ける日食觀測の話 吉田正太郎氏
澁川春海の業績 一日本天文曆學發展の基調一 西内雅氏
石垣島に於ける日食觀測の話 關口鯉吉氏

参 觀 午後 6 時より午後 7 時半まで
陳列品縱覽、天體觀覽、幻燈、繪葉書及び天體プロマイド即賣

- 注 意
1. 雨天の際は天體觀覽のみ中止。
 1. 來會者は靴又は草履をお用ひ下さい。
 1. 來會者は名刺に特別又は普通會員と記し受附に御渡し下さい。
 1. 交通は中央線武藏境驛より南 3 軒、京王電車上石原驛より北 2 軒、
武藏境驛、京王電車調布驛より 40 分毎に乗合自動車の方があります。

社團法人 日本天文學會

昭和 16 年 9 月 25 日 印刷

昭和 16 年 10 月 1 日 發行

Ⓔ 定價 金 30 錢

(郵 稅 5 厘)

編輯兼發行人

東京府北多摩郡三鷹町東京天文臺構内

福 見 尙 文

東京市神田區美土代町 16 番地

印 刷 人

嶋 誠

東京市神田區美土代町 16 番地

印 刷 所

三 秀 舎

東京府北多摩郡三鷹町東京天文臺構内

發 行 所

社團 日 本 天 文 學 會
法 人

振替口座 東京 13595

配 給 元

東京市神田區淡路町二丁目九

日本出版配給株式会社

THE ASTRONOMICAL HERALD

VOL. XXXIV NO. 10

1941

October

CONTENTS

T. Matukuma: Relativity and Astronomy. (II) (Article)	157
C. Tsuboi : Some Problems of Isostasy. (II) (Article)	160
Abstracts and Materials—Sky of October 1941	169