

目 次

綜 合 報 告

大澤清輝：太陽彩層の爆發現象について(II).....171

論 叢

中野猿人：潮汐の話(II).....176

抄 録 及 資 料

無線報時修正値.....180

七月に於ける太陽黒點概況.....181

1937年ペルー日食の外部コロナ.....181

紅焰と黒點週期.....182

天體用アルミニウム鏡の壽命に就いて.....183

元期 1930.0 のブルコワ星表.....183

Sir Frank Dyson 氏の逝去.....183

南半球恒星の固有運動精査.....184

超新星の出現頻度.....184

天 象 欄

流星群.....185

變光星.....185

東京(三鷹)に於ける星の掩蔽.....185

五月28日の部分月食.....185

太陽・月・惑星.....186

日本天文學會秋季例會

來る十月二十一日秋季例會を次の次第で開きますから、奮つて御參會下さい。

月 日 昭和十四年十月二十一日(土)

會 場 東京府北多摩郡三鷹村 東京天文臺

講 演 午後二時より午後四時半まで

(イ) 太陽面の爆發現象 理學士 大澤清輝氏

(ロ) 夜光に就いて 理學士 小岩井誠氏

(ハ) 地球自轉速度の變動 理學士 虎尾正久氏

參 觀 午後六時より午後七時半まで

陳列品縱覽、天體觀覽(惑星、月その他)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
2. 來會者は靴又は草履を用ひられ度し
3. 來會者は名刺に特別又は普通會員と記し受附に渡され度し
4. 交通は中央線武藏境驛より三軒半、京王電車上石原驛より二軒、兩驛より四十分毎に乗合自動車の便あり
5. 會場附近には食事の設備不十分につき成るべく夕食を持參せられ度し。但し湯茶の用意あり。

綜合報告

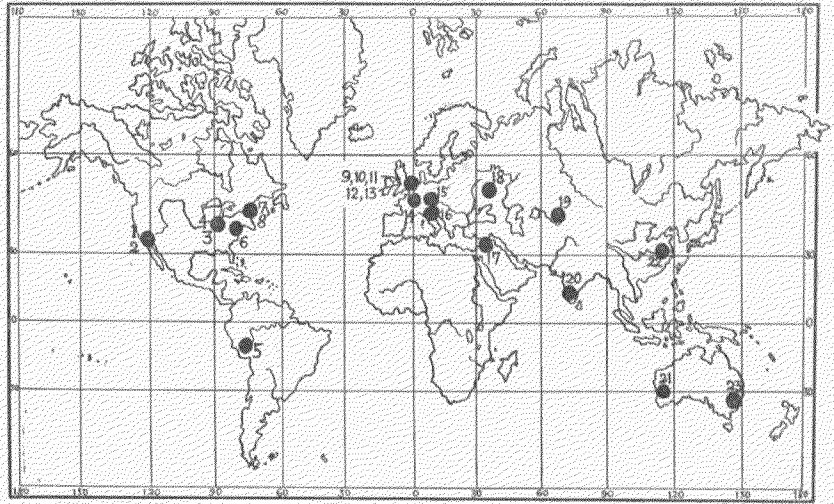
太陽彩層の爆發現象について (II)

大澤 清輝

第 II 章 爆発の統計的研究

§ 2.1. 爆發現象の統計材料

Hale が単色太陽望遠鏡を發明したのは 1926 年であるが、1931 年にはこの機械は 25 個製作されて世界の各地に設置され、これによつて太陽は殆ど絶え間なく見守られる様になつた。更に観測を有機的に連絡するため、翌 1932 年には國際天文學協會の第 11 委員



第 9 圖 爆発観測を分擔してゐる天文臺の分布 (d'Azambuja による)

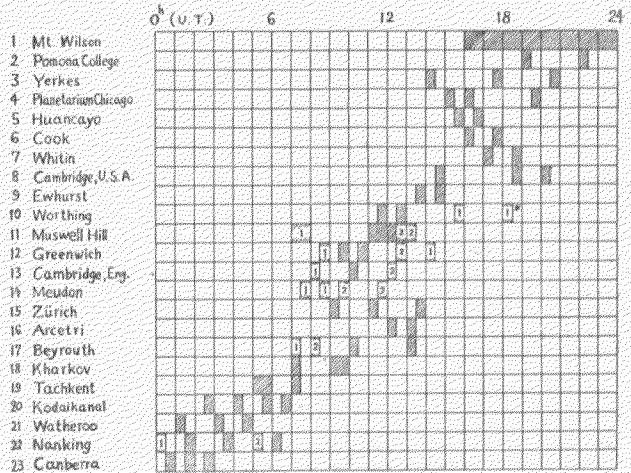
會の仕事に加へられて、各天文臺は國際時別に單光像觀察を分擔した。第 9 圖はそれに参加してゐる天文臺の地球上の分布、第 10 圖はどの天文臺が何時から何時まで観測するかを一覧表にしたものである。Mt. Wilson が特に長時間を受持つてゐるのは自動單光寫真儀⁽¹⁾があるためである。

これらの観測の結果は Zürich でまとめて、"Bulletin for character figures of solar phenomena" に載せられ、統計的な研究をする材料となつてゐる。

§ 2.2. 爆発の強度と大きさ⁽²⁾

(1) § 1.1. の脚註参照。

(2) 以下 § 2.8. まで主として Waldmeier (Zs. f. Ap. 16, 276, 1938). の研究である。他に Richardson (P. A. S. P. 49, 233, 1937) も引用した。



第 10 圖 爆発観測の時間割

(1) は 3 月 15 日から 10 月 15 日まで
(2) は 10 月 15 日から 3 月 15 日まで

Zürich の Bulletin を見ると、爆發を強度 1, 2, 3, (3 が最も強い) の3階級に分類してある。これは肉眼による評價で、量的な定義があるのではないが、熟練した観測家達の間ではかなり統一されてゐるさうである。強度を評價する時の一番重要な要素はその大きさであるが、小さくても特別に明るいものや活動の盛なものには強度は大きく評價される。第3表は見かけの面積と強度との關係を示したもので、面積にくひ違ひのあるのはそんな理由によるのである。

第3表 爆發の大きさ(見かけの面積)

強度	測定した数	平均面積	面積の上下限
1	70	1.2×10^{-4}	$0.4 - 2.8 \times 10^{-4}$
2	37	3.8 "	1.9 - 6.9 "
3	8	10.2 "	5.6 - "

この表の面積は、disk のどの部分で起つたものに對しても“斜に見た時の補正”をしてない。それは爆發現象が必ずしも平面的な現象ではないからである。面積の單位は disk の全面積である。強度3の爆發の上限は示してないが、 5×10^{-3} 位に達するものも稀にはある。

爆發の量的(測光學的)な測定が簡単に行はれる様になれば、強度の分類法ももつと精密になるであらう。

§ 2.3. 爆發の壽命

爆發は前にも言つた様に、全く突然始まつて直ちに極大に達し、あとは割合にゆつくり減衰する。従つて、観測してゐる時に現はれさへすれば、始まりの時刻は5分以内まで正確に記録できるが、終りの時刻はかなり不明瞭で、人によつて10分以上の差があることも珍しくない。第3表は始めと終りとが比較的正確に記録された場合の壽命の平均である。

第4表 爆發の壽命

強度	平均に用ひた数	最頻壽命	平均壽命
1	262	10分	21分
2	72	27	38
3	23	48	61

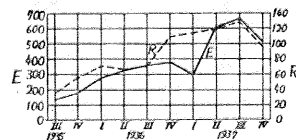
強度の大きいものは大體に於て壽命が永い、と言ふことはできるが、一つ一つの場合については

壽命は極めて不平均で、中には數時間乃至は數日もの間その痕跡を止めてゐることがある。又、一つの爆發で幾つかの極大期を持つてゐるものもある。(§ 1.6. の例) これは同じ場所に(又は近く接近して)幾つもの爆發が続いて起つた場合で、壽命が極端に永いのは殆どこの種のものである。

§ 2.4. 爆發の頻度

爆發は非常に短時間の現象であるから、頻度を云々する時には、1日に何時間太陽を観測したかが問題になつてくる。第10圖を見れば、殆ど絶え間がない筈だが、天候等のために観測のできないことがあるので、或る期間内に起つた爆發の總數は、観測し得た爆發の數に $24/D$ をかけて得られる。 D はその期間中の平均一日観測時間數で、冬は $D=7$ 、夏は $D=12$ 位である。又1937年中の平均は9.3であつた。この観測に従事する天文臺が増加すれば、 D はもつと24に近づくであらう。南半球の方が殊に望ましい。

第11圖は1935年7月から1937年12月までを3月づつの10期に分けて、夫々の期間に起つた爆發の實數を上の方法で出したものである。



第11圖 爆發の頻度(E)及び黒點の數(R)

D は各期間毎に夫々の平均値を用ひてある。點線は比較のために黒點の數(これには勿論 D の補正を要する必要がある)を示したものである。爆發は黒點と關係が深いものであるから、黒點と増減を共にするのは當然である。又この圖を見ると、爆發は嘗て考へられてゐた程珍稀な現象ではないこともわかる。例へば1937年の夏には毎日平均7個の爆發が起つてゐたわけである。尤も大部分は強度1に屬する小さい爆發で、強度2又は3のものは全體の約1/4にすぎない。

§ 2.5. 爆發の disk 上の分布

disk 上の分布は見かけの分布であるから、爆發そのものには大して關係がない。第5表は中央子午線からの距離による分布である。(材料は1937年)

第 5 表 爆發の中央子午線距離

中央子午線距離 (度)	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90
強度 2 及び 3	44	41	46	43	27	20	13	6	13
強度 1(前半年)	39	45	43	42	26	27	18	18	22
強度 1(後半年)	28	42	47	42	34	33	23	19	33

これから次の様な結果が出る：

- 1) 爆發は周縁に向つて減少する。
- 2) 太陽中央子午線の近くには稍よ少ない。
- 3) 太陽周縁では却つて少し増加する。

1) は太陽大氣の透過率や“斜に見た効果”のためで當然であり、3) は太陽の裏側で起つたものまで數へてゐるのが原因かもしれないが、2) の中央子午線の近くで少し減るといふことは説明が付き難い。然し、He の D₃ 絨羊斑の分布にも同様な傾向があるのは面白い。(1)

§ 2.6. 日面經緯度による分布

爆發は黒點群に伴ふ現象であるから、その日面緯度分布は黒點のとよく似てゐる。第 6 表は 1935 年 7 月から 1937 年 12 月までの 10 期間について爆發の日面緯度分布をしらべたもので、表中の太文字は各期間内の極大値を示してゐる。

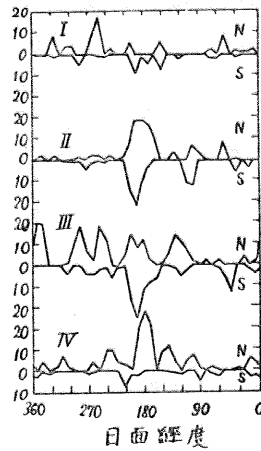
第 6 表 爆發の日面緯度分布

日面緯度	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40
1935 III	0	0	1	7	8	32	6	1
IV	0	1	4	12	38	32	4	0
1936 I	0	6	23	41	28	36	35	1
II	0	11	37	51	75	35	2	2
III	0	1	13	46	115	66	6	0
IV	0	9	42	93	50	5	0	0
1937 I	0	8	28	30	46	14	5	0
II	3	46	112	124	99	16	7	0
III	1	33	169	51	55	42	54	11
IV	3	61	50	26	17	14	2	0

爆發の起る場所が次第に低緯度に移つて行くことがわかるが、これは黒點が solar cycle の進むにつれて低緯度に移るためである。(3)

次に日面經度分布を 1937 年の 4 期についてしらべたのが第 12 圖である。かなりひどい不均一が見られる。殊に 4 月から 6 月までの間は著しく、太陽の約 3 自轉の間、活動性のある場所は

160°—210° の間に限られてゐたわけである。こ



第 12 圖 爆發の日面經度分布

んな場合には、太陽の自轉と同じ週期で爆發が増減する可能性がある。但しこの傾向は永續きのするものではない。

§ 2.7. 爆發の同時性

太陽面上の距つた 2 個所で同時に爆發が起る場合が多いといふことは Richardson 等(4)

が經驗から度々指摘した所であるが、Waldmeier はその大部分は偶然の一致として説明されることを示した。その計算を簡単に紹介しよう。

或る一種の現象が多數互に無關係に起り、その平均時間間隔が δ であるとすれば、任意の一つが起つてから次の起るまでの時間間隔が t 乃至 $t+dt$ である確

率は

$$w(t)dt = \frac{1}{\delta} e^{-\frac{t}{\delta}} dt$$

(1) Evershed: Mem. Kodaikanal Obs. Vol. 1.

(2) 南半球、北半球の區別はしてない。

(3) 最近の太陽活動極小期は 1933 年にあり、現在の cycle は 1934 年から始まつたのである。

(4) P. A. S. P. 49, 233, 1937.

である。又、一つの現象は始まつてから τ なる壽命の後に消失するとすれば、二つの現象が同時に(即ち τ よりも小さい時間間隔で)現はれる確率は

$$\int_0^{\tau} w(t) dt = 1 - e^{-\frac{\tau}{\delta}}$$

となる。これを用ひて計算した結果を第7表に示す。

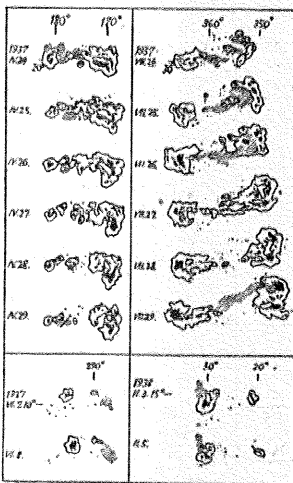
第 7 表

	1936Ⅳ	1937Ⅰ	1937Ⅱ	1937Ⅲ	1937Ⅳ	合計
爆發の観測数 n	155	96	299	299	141	
平均壽命 τ (分)	26.2	25.4	26.6	27.2	25.4	
平均時間間隔 δ (分) ⁽¹⁾	342	453	216	198	257	
一致数(理論) ⁽²⁾	11.3	5.2	34.5	38.8	13.2	103.0
一致数(観測)	16	13	44	39	11	123

即ち、この15箇月の間に観測された123回の一致の内、103回は偶然の一致だといふのである。これだけでは爆發が互に無関係に起ることの充分な証明にはならないが、結果は一寸面白い。

§ 2.8. 黒點と爆發現象との關係. I.

爆發はその95%までが黒點群の中で起る。黒點群の外で起つた場合でも大抵は黒點が消えた直後であつたり、これから發生するところだつたりするので、本當に黒點に無関係な場合は殆ど無いといつてよい。然し黒點の暗部(umbra)に現はれることは少なく、半暗部(penumbra)に現はれることが多い。(これは面積の大きさによる見かけの効果ではない。夫々の單位面積について數へても同じことが言へる。)黒點の中心からの最頻距離は $2^{\circ} \sim 3^{\circ}$ 、平均距離は 3.4° で



第13圖 同じ場所て爆發が起つた例(斜線が爆發)

ある。又、二極性の黒點群では、その二つの主黒

點の中間に好んで現はれ、活動性に富んだ多極性の黒點群では一定の傾向はなく、どこでも現はれる。然し全般的に見て、一つの黒點群では起る場所が大抵定つてゐて、強度も同じ位のことが多い。第13圖はその實例である。

次に黒點群の形態とそれに伴ふ爆發との關係をしらべたのが第8表である。大きな黒點群はこの

第 8 表

	平均一日爆發數	平均強度
I	0.085	1.08
II	0.302	1.15
III	0.789	1.31
IV	1.723	1.42
V	2.168	1.58
VI	0.578	1.30
III	0.114	1.14
III	0.034	1.00

圖に示した様な8階段を全部經過するが、中等程度のもものはV、VIを經過せず、更に小さいもの

はI-II-Iだけで終つてしまふ。表の右の二行には1936, 37兩年の材料から平均した爆發の數⁽³⁾と強度とが示してある。黒點群が活潑な時ほど、強度の大きい爆發がしかも多數現はれてゐる。

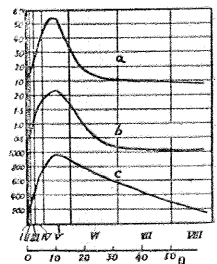
又8階段を全部經過した大黒點群だけについて、その黒點相對數と黒點面積と爆發の數とを比較したのが第14圖である。黒點相對數と爆發數とは殆ど平行してゐる。

§ 2.9. 黒點と爆發現象との關係. II.

(1) δ は各期間毎に n と D とから算出したものである。

(2) $n \times (1 - e^{-\frac{\tau}{\delta}})$.

(3) 平均一日觀測數に $24/D$ をかけたもの。



第14圖 黒點群と爆發との關係

- a. 黒點相對數
- b. 平均一日爆發數
- c. 黒點面積

最近 Giovanelli (1) は同じ問題に関する新しい研究を發表した。その主な結果は、爆發の頻度 P は黒點群の面積 a に比例するだけでなく、面積の變化の度 i にも關係するとして

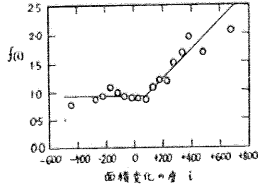
$$P = 2.6 kaf(i)$$

とおいたことである。2.6 は統計に用ひた材料が觀測された時期の $24/D$ で、 k は黒點群の型 (2) によつて異なる常數である (第 9 表)。 k の意味

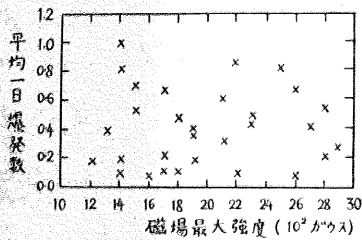
第 9 表

黒點群の型	$k \times 10^3$
αf	—
α	—
αp	0.81
βf	0.96
β	0.96
βp	0.96
$\beta \gamma$	1.20
γ	2.05

重價平均 0.96



第 15 圖 黒點群の面積變化と爆發との關係 (i の單位は太陽半球面の面積の $10^{-6}/1$ 日)



第 16 圖 黒點群の磁場最大強度と爆發との關係

は、黒點群の單位面積 (太陽半球面の 10^{-6}) あたりの爆發一日觀測數である。

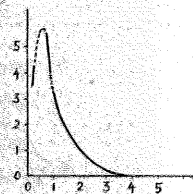
$f(i)$ の形は第 15 圖に

示した様に 2 本の直線で表はすことができる。

又 Giovanelli は黒點群の磁場の最大強度と爆發との關係をしらべたが、結果は第 16 圖の様に殆ど無關係であつた。

§ 2. 10. 水素の明緬羊斑と爆發との關係

d'Azambuja (3) は 1937 年から 1938 年 9 月までの間に Meudon でとつた H α 線の單光太陽寫眞から、活動性のある明緬羊斑 (plage faculaire) の年齢とその中で起つた爆發の數との關係をしらべた。第 17 圖がその結果で、横軸は太陽の



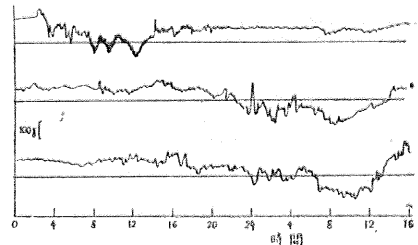
第 17 圖 水素の明緬羊斑と爆發との關係

自轉週期を單位とした明緬羊斑の年齢、縦軸はその中で起つた爆發の觀測數である。曲線の形は第 14 圖によく似てゐる。

第 III 章 爆發の地球物理學的效果

§ 3. 1. 地磁氣嵐と極光

地磁氣は年週月週及び日週の割合に規則的な變化をする他に、時々突発的に不規則で劇的な變化即ち地磁氣嵐を起すことがある。いづれも直接又は間接に太陽に關係があるけれども (4), 後者は特に爆發現象に關係があると考へられてゐる。嵐の時に最も大きな變化をするのは地磁氣の水平北向



第 18 圖 地磁氣嵐の例 (Hulburt による)

き成分で第 18 圖の例の様に一時ちよつと増加してから、振幅の大きな震動を始め、同時にぐつと減小するのが普通である。又變化の態は地磁氣緯度によつて大きな相違はない。

強い地磁氣嵐は極光を伴ふことがある。極光は高緯度地方では珍しくない現象であるが (5), 地磁氣嵐の時に現はれるのは活動性のある美しいものが多く、地磁氣緯度の低い地方にまで及んでゐる。そのスペクトルに N $_2$ や O の發輝線があることはよく知られてゐる。

- (1) Giovanelli: Ap. J. **89**, 555, 1939. 爆發は Zürich の Bulletin, 黒點は U. S. Naval, Mt. Wilson, Harvard の材料を整約したものをを用ひてゐる。
- (2) 黒點群のこの分類法は Abetti: Solar Physics (Hdb. d. Ap. IV.) p. 193 以下に圖示してある。 $\alpha < \beta < \gamma$ の順に active な黒點群を表はす。
- (3) d'Azambuja: L'Astronomie **53**, 97, 1939.
- (4) 地磁氣嵐, 極光と太陽との關係を一般的に書いたものは多い。例へば關口教授: 天體物理學 (p. 117.), Abetti: Solar Physics がある。地球物理學の立場からは Vegard, (Hdb. d. Exp. Phys. XXV. 385, 1928); Bartels (同上 527), Hulburt, (Rev. Mod. Phys. **2**, 44, 1937) Newson (同上, 403) がある。
- (5) 地磁氣極から約 23° 離れた所に極大がある。

爆發現象が始めて Carrington によつて觀察された 1859 年 9 月 1 日の翌朝、はげしい地磁氣嵐と未曾有の廣範圍の極光とが起つて、その相關々係が暗示された。その後爆發と地磁氣嵐との關係は次第に確かめられ、Hale⁽¹⁾ は 1931 年までの材料から時間の記録の正確なものを選んで、爆發と嵐との時間差は平均 26 時間であるとした。然し現在の太陽活動期になつてからは、兩者の關係は思つたより不明瞭で、爆發がないのに大きな地磁氣嵐と極光とが起つた場合や、大きな爆發があつても地磁氣は大して變化しなかつたこともある⁽²⁾。然し統計的に見れば關係のあることは確實で、Newton, Barton⁽³⁾ は爆發のあつた 3 日後に地磁氣の變域が極大であると言ひ、柿岡地磁氣觀測所の小岩井氏⁽⁴⁾ は、地磁氣嵐の 4 日前に黒點が大きいといふ結果を出された。黒點と爆發との統計的關係を考慮すれば、小岩井氏の結果から爆發と地磁氣嵐との時間差が 4 日であるといふことができ

る。

§ 3.2. 爆發現象直後の地磁氣の動搖⁽⁵⁾

爆發現象の直後に地磁氣の大きさと方向とがびくつと變つて、日記裝置の上に鉤の様な形が現はれることがある。これは地磁氣嵐とは全く性質が違ひ、變化の大きさはずつと小さく 10γ ⁽⁶⁾ 程度で、嵐の様な震動も伴はない。

この現象も 1859 年以來度々觀測されてゐるが、非常に局部的な現象なので、觀測にかからないこともある様である。〔未完〕

(東京天文臺 天文學文獻抄第 7 冊別刷)

(1) Ap. J. 73, 379, 1931.

(2) d'Azambuja (前出) もその實例を示してゐる。

(3) M. N. 97, 594, 1937.

(4) 測候時報 第 9 卷 第 12 號.

(5) Hale, Richardson, d'Azambuja(いづれも前出) Jouaust, Bureau, Eblé: C. R. 203, 1534, 1936, McNish: Nat. 139, 244, 1937.

(6) $1\gamma = 10^{-6}$ ガウス.

論 叢

潮 汐 の 話 (II)

中 野 猿 人

5. 釣合説

ニュートンを始めオイレル、ベルヌーイ等は海の水が天體の引力を受けて釣合つて居る場合の形になつて居ると考へた。即ち海の表面は何時でも其の時の鉛直線に對して垂直になるものと考へた。此れが即ち潮汐の釣合説である。此の様な場合は潮汐を起す天體が地球自轉の角速度と等しい角速度で同方向に運行し、地球上の各點に對する天體の位置が不變であるときに起り得る。又地球が相當に深い海で包まれ且つ海水と海底との間或は海水内部に摩擦が全然働かない様な場合にも起り得る。此の理論に依れば、海の表面は月或は太陽の何れか一つだけ在るとすれば一つの廻轉橢圓體即ち橢圓を其の長軸の周りに廻轉したとき出来る橢圓體になり、其の軸は其の天體の方向に向き、天體に向つた方と反對の方とに何時も満潮を起すこ

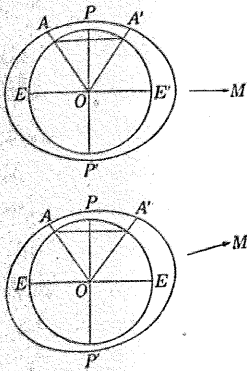
とになる。そして其の橢圓の半長軸と半短軸の長さは夫々次の通りになることが證明出来る。

$$\text{半長軸の長さ} = R + \frac{mR^4}{r^3}$$

$$\text{半短軸の長さ} = R - \frac{mR^4}{2r^3}$$

但し R は地球の半徑、 m は潮汐を起す天體の質量を地球の質量に比べた割合で、 r は天體と地球との間の距離である。即ち潮汐の大きさは潮汐力と同様に天體の質量に比例し、距離の三乗に逆比例することが分る。此の釣合説に依ると、一般に一晝夜に二回づつ満潮と干潮がある事や又日潮不等の現象が容易に説明出来る。

第 9 圖に於いて圓は地球を、橢圓は海面の形を表はし、 EE' は地球の赤道、 P 及び P' は夫々地球の北極及び南極とし、 M の方向に一つの天體例



へば月が在るものとす。此の圖から明らかな様に、天體及び觀測點が共に赤道に在るときは規則正しく1日に2回の満潮と2回の干潮が起る。天體が赤道に在るならば觀測點は赤道に無い場合でも規則正しく1日に

2回の満潮（天體が子午線を上経過及び下経過するとき）と2回の干潮とが起るが潮差は赤道上の點に於けるよりも小さい事は第9圖の下の圓から容易に分る。圖のAは地球表面上の一點でA'は半日後に於けるAの位置である。若し天體が赤道に無い場合には、第9圖の下の圓から分る様に矢張り1日に2回の満潮（天體が子午線を上経過及び下経過するとき）と2回の干潮とが起るが、2つの満潮の高さが等しくない。之が即ち日潮不等の現象である。但し此の場合も觀測點が赤道に在るときは2つの満潮の高さは等しく、二つの干潮の高さも等しい。詰り天體が赤道に無いときは觀測點が赤道に無い限り日潮不等が起る。實際は潮汐を起す天體は月と太陽と二つあるから事柄は大分複雑になるが各天體の起す潮汐を別々に考へ、其れを組合せればよい。

然し乍ら實際の潮汐現象は釣合説では十分に説明する事が出来ない。即ち、釣合説に依れば一つ天體の爲めに起る潮汐の潮差は最も大きくて $\frac{3mR^4}{2r^3}$ である筈で、之を月と太陽との場合に夫々當嵌めて見ると月に依る潮差は最大で約54糎、太陽に依る潮差は最大で約25糎となり、釣合説から期待される最大の潮差は約80糎に過ぎない。所が實際は潮差數米もあり、十數米に達する所さへある事は前に述べた通りである。色々な補正を加へて見ても計算から得られる潮汐の高さは實際のものに比べて餘りに小さ過ぎるのである。のみならず實際の満潮は必ずしも月や太陽に向つた所に起らずに却つて天體が地平線の方向に在るときに起る場合が多いのであつて釣合説は事實に甚だ遠いものと言はなければならぬ。

6. 運動力學的の説

ラプラスは之に反して潮汐の問題を運動力學

的に考へた。先づ問題を簡單にする爲めに地球全體が一樣な深さの海で包まれて居ると考へた。そして潮汐の波と同じ様な波が外から力を受けずに自由に地球を廻る場合を考へて見ると、其の自由な波が地球を一廻りするに要する時間は海の深さに依つて色々違ふ事が分る。今之と同じ様な波を起す力が例へば12時間の週期で働くときに、若し自由な波の週期が12時間よりも短かいとすれば波の位相は力の位相と一致するが、若し自由な波の周期が12時間よりも長ければ波の位相は力の位相と反對になることは一般の振動の理論から明らかな事である。此の事は例へば棒の上端を手で支へ、支點を左右に動かして棒を振動させるときに、若し棒の自由振動の週期よりも長い週期で、換言すれば極くゆつくりと支點を左右に動かせば棒は上端に加へた力の位相と同じ位相で振動するが、若し棒の自由振動の週期よりも短い週期で、換言すれば極く急速に支點を左右に動かせば棒は力の位相と反對の位相で振動する事からも容易に領ける事である。又此の際棒の自由振動の週期と同じ週期の力を上端に加へると、力は小さくても棒は非常に烈しく振動する事が分る。斯う言ふ考に依れば潮の位相が力の位相と反對になる事や又潮の高さが大き過ぎる事などが少くとも性質的には説明が出来る。然し實際の海の様な不規則な形をしたものに此の理論を應用する事は極めて困難な事である。此の外エアリー等は海の色々の部分を地球上に在る溝と見做して潮汐の模様を説明しようと試みた。兎も角も潮汐の問題を運動力學的に考へるのは最も穩當であるが、此れに依つて潮汐の高さを計算して實際の高さと比較する様な事は到底出来る事ではない。亞米利加のフェーレルやハリス等は上の様に進んで行く波ばかりを考へたのでは實際の潮汐を説明する事が出来ないと言ふので、海を色々な部分に分けて考へ、其の色々の部分が丁度水槽の中の水の振動の様な定常振動をするものと考へた。此の様な定常波と一方に進んで行く波とが重なつて居るものとすれば色々複雑な現象を都合良く説明する事が出来る。例へば大洋の中に在る島等で振動の節に當る所は振幅即ち潮差が小さい筈であるが、實際に此の様な所が幾つもある。又二つの互に垂直な方向に定常波があつて其の二つの振動の位相が週期の $\frac{1}{4}$ だけ違つて居る場合には水面は丁度廻轉の衰へた獨樂

の面の様な運動をする。即ち水面は傾いた儘で鉛直な軸の周りに廻るのである。實際の潮汐の場合にも此れと似寄つた事が起る。例へば日本海や黄海の様な内海の所で沿岸に於ける満潮の時刻を調べて見ると、水面の最も高い所が内海の周りを約12時間の週期で廻る様な場所が所々に存在する。此の場合廻轉の軸に當る所では潮汐に因る海面の昇降は無い。ハリスは此の様な所を名付けて無潮點と言つて居る。ハリスの説の缺點は海を勝手な部分に分けて考へた事である。其の通り分けねばならぬと限つた理窟はないのである。然し兎も角も一方に進んで行く波ばかりで潮汐を説明しようとするのは無理な事で、何うしても定常波をも合せ考へねばならない。

7. 潮汐の調和解

ニュートンやラプラス等の様に潮汐を起す力から實際の潮汐の高さや時刻等を勘定する事は複雑な地球の海に就いては到底出来る見込はない。然し乍ら實用の上から種々の場所に於ける潮の高さや時刻を豫め知ると言ふ事は極めて大切な事である。ケルビン卿は此の必要に應ずる爲めに潮汐の調和解と言ふ方法を考へ出した。潮汐を起す力が月や太陽の距離と其の天頂角とに依る事は前述の通りであるが、此の距離と天頂角とが時と共に變る有様は却々複雑である。然し複雑にせよ凡そ週期的の運動ならば幾つかの規則正しい簡単な運動を適當に組合せる事に依つて表はし得る事はフーリエの理論の示す通りである。ケルビン卿はフーリエの理論を應用し、複雑な(地球に對して)運動をする月と太陽の代りに假りに21個程の色々な週期で規則正しい運動をする天體を想像した。そして此の澤山な想像的天體が同時に地球に潮汐を起す時には、其の結果は丁度實際の月と太陽とが力を及ぼすのと同様になる事を示した。換言すれば、實際の潮汐を起す力を21通りの週期を有つた簡単な部分に分ける事が出来ると言ふのである。それで海の水には21通りの力に依つて起された波が同時に重なつて現れる譯であるが、其等の波の高さや位相等を理論上から計算する事は困難であるから、之を實際の潮汐觀測の結果から決めるのである。此等想像的天體の運動は皆簡單で一様であるから、或定つた場所に就いては夫々の天體が起す潮の高さは定つて居て其

れの位相は一様に進んで行く。其故或定つた場所に就き或期間の觀測材料を用ひて一度此の澤山の天體の各々に相當する潮の高さと位相とを定めてしまへば、其れから後は何時でも勝手な時の潮の高さや或は満潮干潮の時刻及び高さを計算に依つて求める事が出来るのである。詰り纏めて言へば潮汐を色々な簡単な部分に分け、其等の部分の週期を理論上から定め、其の高さと位相とを實測から定めると言ふのである。此等21個程の天體から起る潮の中で主なるものを擧げて見ると次表の通りである。

名 稱	記 號	週 期
1. 月から起る潮		
(イ) 半 日 週 潮		時
主太陰半日週潮……………	M_2	12.421
太 陰 楕 率 潮……………	N_2	12.658
(ロ) 日 週 潮		
太 陰 日 週 潮……………	O_1	25.819
日 月 合 成 日 週 潮……………	K_1	23.934
2. 太陽から起る潮		
(イ) 半 日 週 潮		
主太陽半日週潮……………	S_2	12.000
(ロ) 日 週 潮		
太 陽 日 週 潮……………	P_1	24.066
日 月 合 成 日 週 潮(上に在るのと同じもの)	K_1	23.934

此の外に月から起る約1箇月週期の M_m 潮や約半箇月週期の M_f 潮や又太陽から起る半年週期の S_{sa} 潮、1箇年週期の S_a 潮等の様な非常に週期の長いのもあるが、其等の高さは大抵極く僅かなものである。

次に實際檢潮儀で得た複雑な潮の曲線から、之を組立てて居る色々な部分即ち所謂分潮の高さや位相を何うして決定するかと言ふ事を簡単に説明しよう。各分潮の週期だけは理論上豫め分つて居るから都合が良い。今、或定つた基準面から時刻 t に於ける水面迄の高さを h とすれば、週期 $\tau_1, \tau_2, \tau_3, \dots, \tau_n$ の波の爲めに h は次の式で表はす様な變化をする。(1)

(1) 實際の潮汐を正確に表はすには、尙此の外に

$$\frac{\tau_1}{2}, \frac{\tau_1}{3}, \dots, \frac{\tau_2}{2}, \frac{\tau_2}{3}, \dots \text{の様な週期を有つ波をも合せて考へねばならぬ。}$$

$$h = h_0 + H_1 \cos\left(\frac{2\pi t}{\tau_1} - \kappa_1\right) + H_2 \cos\left(\frac{2\pi t}{\tau_2} - \kappa_2\right) + \dots + H_n \cos\left(\frac{2\pi t}{\tau_n} - \kappa_n\right) \dots \dots \dots (1)$$

但し h_0, H, κ 等は何れも其の場所に就いては定つた常數である。 h_0 は基準面から平均水面迄の高さで、陸地測量等には必要な量である。 $H_1, H_2, H_3, \dots, \kappa_1, \kappa_2, \kappa_3, \dots$ 等を潮汐の調和常數と稱へる。潮汐の調和分解と言ふのは要するに此等の調和常數を決定する事に外ならないのである。

先づ、 h_0 を求めるには何うすれば良いかと言へば、永い年月に亙つて毎時間の水面の高さ h を測り、之の平均を取れば良い。

今、簡單の爲め假りに太陽の一日即ち 24 時間の週期を有つた波と、月の一日即ち 24 時 50 分 28.3 秒の波との唯二つだけが重つて來る場合を考へよう。

そして 365 日 9 時間の間、毎時間の h を測り、之を加へ合せたものを時間の數 8769 で割つた平均 \bar{h} を求めたとすれば

$$\bar{h} = \frac{1}{8769} \sum h = h_0 + \frac{1}{8769} \sum_{n=1}^{8769} H_1 \cos\left(\frac{2\pi n}{24} - \kappa_1\right) + \frac{1}{8769} \sum_{n=1}^{8769} H_2 \cos\left(\frac{2\pi n}{24.842} - \kappa_2\right) \dots \dots (2)$$

但し n は 1 から 8769 迄の整數を表はす。

俾、 365 日 9 時間は太陰の日で數へて丁度 353 日になるから、此れだけの間には月の波が 353 個ある。此れだけの長い間に 8769 個程も、同じ間を置いた點を取つて見ると其等の點に當る月の波の高さには正のもあれば負のもあり、此等を全部加へ合せると其の和は零になつてしまふ。詰り (2) 式の最後の項は實は零である。次に太陽から起る波の高さを一時間毎に測つたものを 1 日の間に就いて加へ合せると、正と負とが同じだけあるから打消し合つて其の和は丁度零になる。それで 365 日 9 時間の和を取れば初めの 365 日分の和は零になつて、残るのは唯 9 時間の和である。此の和は零にはならないが、之を 8769 と言ふ大きな數で割れば小さいものになつてしまふ事は明らかである。詰り (2) 式の後から 2 番目の項は丁度零

ではないが殆んど零に近いから結局 $\frac{1}{8769} \sum h$ が殆んど h_0 になる譯である。

上には唯二つの週期の異なる波が重つて來る場合を考へたが、實際の場合には色々の週期の潮が澤山重なつて居るから、嚴密に言へば總べての波を消してしまつて h_0 を求めるには少くとも 18 年程の間に亙る h の平均を取らなければならない。

次に H 及び κ 等の常數を決定する方法の概略を述べよう。例へば最も主な分潮である所の M_2 潮の H, κ を求める場合を考へる。先づ月の 1 日即ち 24.842 時間を 24 に等分し、其の一つの部分を“天體 M_2 の一時間と”呼ぶ事にする。今檢潮儀の記録に就いて、此の天體 M_2 の一時間毎に水面の高さ $h-h_0$ (平均水面から測つた高さ) を測る。そして天體 M_2 の時間で數へた第 1 時、第 2 時、第 3 時、 \dots 第 24 時に當る $h-h_0$ の毎日の値を別々に分けて夫々寄せ集める。例へば M_2 の第 1 時に於ける値を長い間に就いて寄せ集めたとすれば、之等の時刻に於ける外の天體の位置は種種様々であり此等の天體に依つて起る潮の高さは正のもあれば負のもあつて長い間の平均を取れば此等の外の天體から起る部分は互に打消し合ひ、唯天體 M_2 から起る $h-h_0$ の値だけが残る。 M_2 の第 2 時、第 3 時、 \dots 第 24 時に就いても全く同じ事が言へる。此の様にして 24 個の平均値が得られたとすれば M_2 潮の振幅 H も位相 κ も分るのである⁽¹⁾。他の分潮に就いても全く同様である。

實際には色々の天體の週期の $\frac{1}{24}$ の時間 (即ち各天體固有の 1 時間) 毎に水面の高さ h を測るといふ事は却々面倒であるから、太陽時の一時間毎に讀取つた h を表にして置いて其の中から求める天體の第 1 時、第 2 時、第 3 時、 \dots 第 24 時に最も近い時刻の値を取つて之に代へる。斯うしても長い間の平均を取る場合には大した誤りは生じない。此の様表の中から色々の天體の時刻に近い

(1) 實際には M_2 の $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \dots$ の週期を有つた波も同時に残つて現れるから、又此れを分解して夫々の係數を定めるのである。但し此等の潮は一般に小さいものである。

h の値を選び出すには色々便利な方法が出来て居る。例へば計算板と言つて適當に澤山な穴を切抜いたセルロイドの板を表の上に載せて、其の穴から h の數を拾ひ出す様にしたものもあり、又帶片と言つて毎時の潮高を書込む様になつて居る象牙或はセルロイド製の細長い板を何本も使ひ其等の板を適當にずらして各天體固有の1時毎の潮高を求める仕組にしたものもある。或は又透明な紙に斜に線を引いたものを使ふ事もある。

俗、色々場所に就いて潮汐の調和常數 H 及び κ を求めて見ると、場所に依つて著しい差異がある。即ち或場所では O_1 や K_1 潮の様な日週

潮が殆んど無かつたり、又或場所では M_2 や S_2 潮の様な半日週潮が非常に小さい。日週潮と半日週潮とどちらが勝つて居るかと言ふ事を見る爲めに通例 O_1 潮の半潮差 H_0 と K_1 潮の半潮差 H_k とを加へたものを、 M_2 潮の半潮差 H_m と S_2 潮の半潮差 H_s とを加へたものと比較する。例へば日本の例を擧げてみると左表に示す様なものである。

$\frac{H_0+H_k}{H_m+H_s}$ の値の小さい所では潮汐の1日不等が小さく満干は1日に2回規則正しく行はれるが、此の値が大きくなるに伴つて潮汐の1日不等が次第に甚だしく満干は不規則になつて来る。そして特に此の値が2或は其以上と言ふ様な所では1日に唯一回の満潮と1回の干潮しか起らない事が多い。尙此處に掲げた表からも大體判る様に本州の中央から四國に至る太平洋岸、九州沿岸、朝鮮の西岸及び南西諸島では一般に日潮不等が小さく、日本海沿岸及び北海道、千島等では日潮不等が大きい事が知られる。又瀬戸内海の西部では日潮不等は小さいが東部では大きい事も此の表から分る。

最も大きな半日週潮である所の M_2 潮と S_2 潮とに就いて $0.04(\kappa_s - \kappa_m)$ の値を求め、之を潮齡と名付ける。但し κ を角度で表はすと潮齡は日數で與へられる。之は丁度満月か新月の時から次の大潮迄の日數を示すもので之も場所に依つて色々異つた常數である。例へば横濱が 1.20 日、下田が 1.12 日、串本が 0.92 日、神戸が 0.64 日と言つた様な具合である。場所に依つては此の値が負になる事もある。

(未完)

場 所	$\frac{H_0+H_k}{H_m+H_s}$ の値
占 守 島 (千 島 列 島)	2.35
根 室 (北 海 道 東 岸)	0.96
釧 路 (北 海 道 南 岸)	1.02
稚 内 (北 海 道 西 岸)	2.80
八 戸 (本 州 東 岸)	0.89
犬 吠 岬 (本 州 東 岸)	0.93
靈 岸 島 (東 京 灣)	0.62
鳥 羽 (本 州 南 岸)	0.52
須 崎 (四 國 南 岸)	0.49
明 石 (内 海 東 部)	1.66
吳 (内 海 西 部)	0.35
細 島 (九 州 東 岸)	0.49
鹿 兒 島 (九 州 南 岸)	0.39
長 崎 (九 州 西 岸)	0.37
那 霸 (沖 繩 群 島)	0.44
基 隆 (臺 灣 北 岸)	1.42
釜 山 (朝 鮮 南 岸)	0.10
仁 川 (朝 鮮 西 岸)	0.16
迎 日 灣 (朝 鮮 東 岸)	2.00
外 浦 (本 州 北 西 岸)	1.25
輪 島 (本 州 北 西 岸)	1.25
岩 崎 (本 州 北 西 岸)	1.43

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7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 時及び 21 時)の5分前即ち 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 40 個の信號を測定し、最初及び最終、即ち 55 分 0 秒及び 0 分 0 秒を表はす信號の起端に對する修正値を算出したものである。

分報時は 1 分より 3 分まで毎分 0 秒より 1 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)

註；*は受信記録取れず、發信記録より推算せしものなり。

(1)、(3)は學用の前半船橋發信せず。

(2)、記録とれず。

1939 July	11 ^h			21 ^h			1939 July	11 ^h			11 ^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
	最初	最終		最初	最終			最初	最終		最初	最終	
1	^s -0.007	^s -0.012	^s +0.01	^s (1)-0.100	^s -0.100	^s -0.10	16	^s +0.057	^s +0.050	^s +0.07	^s +0.058	^s +0.058	^s +0.07
2	-0.065	-0.062	-0.04	-0.076	-0.082	-0.07	17	-0.057	-0.056	-0.04	-0.07*	-0.07*	-0.06*
3	-0.038	-0.043	-0.03	-0.046	-0.042	-0.03	18	-0.037	-0.048	-0.04	-0.023	-0.021	-0.01
4	-0.05*	-0.05*	-0.05*	-0.037	-0.037	-0.03	19	+0.075	+0.086	+0.10	+0.059	+0.063	+0.06
5	+0.041	+0.050	+0.06	+0.041	+0.053	+0.06	20	-0.015	-0.016	-0.01	-0.018	-0.014	-0.01
6	+0.001	+0.006	+0.03	+0.012	+0.008	+0.02	21	-0.008	+0.001	+0.01	+0.003	-0.007	+0.01
7	-0.018	-0.019	-0.06	-0.032	-0.038	-0.01	22	-0.037	-0.050	-0.04	-0.024	-0.018	-0.02
8	-0.028	-0.031	-0.01	-0.050	-0.052	-0.04	23	-0.004	+0.001	+0.01	-0.030	-0.026	-0.02
9	-0.073	-0.082	-0.07	-0.06*	-0.06*	-0.05*	24	-0.042	-0.039	-0.03	-0.061	-0.057	-0.05
10	-0.069	-0.074	-0.07	-0.105	-0.109	(2)	25	-0.003	-0.002	+0.01	-0.039	-0.041	-0.04
11	-0.112	-0.113	-0.10	-0.104	-0.110	-0.10	26	-0.027	-0.028	-0.02	-0.037	-0.055	-0.05
12	-0.108	-0.109	-0.10	-0.099	-0.107	-0.09	27	-0.019	-0.018	-0.01	-0.020	-0.022	-0.02
13	(3)	-0.008	+0.01	0.000	-0.004	0.00	28	-0.041	-0.046	-0.04	-0.048	-0.046	-0.04
14	+0.018	+0.015	+0.03	+0.031	+0.029	+0.04	29	-0.054	-0.065	-0.05	-0.047	-0.051	-0.04
15	+0.024	+0.025	+0.04	+0.135	+0.127	+0.14	30	-0.048	-0.057	-0.05	-0.047	-0.057	-0.05
							31	-0.042	-0.041	-0.02	+0.016	+0.008	+0.02

VII 月に於ける太陽黒點概況

日	黒點群	黒點數	黒點概況	日	黒點群	黒點數	黒點概況
1	—	—	曇、觀測なし	16	6	52	著しきものなし
2	11	119	小群多數	17	5	105	IIのみ數多し
3	12	73	小群一面に散在	18	5	122	II鎖状となり優勢
4	13	117	小群多く、東に稍著しきもの(I)	19	4	172	IIのみ數多し
5	—	—	雨、觀測なし	20	6	147	IIの後端中央にかゝり數多し
6	8	103	I増大、他の小群減少	21	6	143	II大きな半影を持つ
7	9	169	I非常に數多し	22	7	121	II西部に行く、中央部に稍數多き群(III)
8	7	189	Iのみ著し	23	—	—	曇、觀測なし
9	5	220	I中央にて非常に優勢	24	7	106	II西端にて減少、III數多し
10	7	212	Iのみ著し、他は寂寞	25	6	77	IIIのみ數多し
11	—	—	雨、觀測なし	26	5	59	III稍著しきのみ
12	9	196	I西縁に行く	27	4	64	III優勢、他に著しきものなし
13	7	104	I西端にて減少	28	6	50	III西端にて減少
14	11	97	I西に半分隠る、東に新群(II)	29	7	44	小群點在するのみ
15	8	60	I隠る、II稍々數多きのみ	30	6	36	全く寂寞
				31	7	32	小群散在

使用器械及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)

1937年 ベル-日食の外部コロナ (Brian o' Brien, H. S. Stewart, Jr., and C. J. Aronson-Ap. J. 89, 26 (1939))

1937年 VI月8日の皆既日食に際して Stevens が Peru 國の西海岸から遠く太平洋上に出た海拔 25,000 フィートの上空で飛行機上から撮影した太陽コロナの寫

眞の測光に就て調べてゐる。同原板上には日食太陽の周囲におびたゞしい散光の存在する事を示してゐるが、これが眞に太陽コロナの光であるか又は他の光學的現象であるかに就て検討を行つてゐる。即ち後者の原因として考へられる事は、カメラ内部の散亂光(フレア)、寫眞乾板の性質(ハレーション等)、地球大氣の散亂光等がある。その内 Eastman Kodak 研究所の調査に依つて前者ではないと言ふ事が判つたので、筆者等はこの原因が地球大氣の影響かどうかを實驗的に調べてゐる。即ち、コロナは太陽縁の極く近く丈を取巻く光の強い輪狀の内部コロナのみから成るものと考へ、おびたゞしい散光は全部地球大氣の散亂に起因するものと考へると、第2接觸直後及び第3接觸直前に撮した原板には月縁からはみ出して見える内部コロナの輪狀の幅が異なり、即ち接觸點附近が幅廣くその反對側が狭く見えてゐる譯であるから、この光によつて起されたる地球大氣の散亂も中心から見た方向角に依つて強度分布に非對稱性を示す結果とならう。一方、このおびたゞしい散光が全部實際太陽の外部コロナに屬するならば、かゝるづれは現れないであらう。

この判別を簡單に見る爲に、彼等は原板を Eastman Kodalith フォルムに焼付け且つ Eastman 處方 D-85 を使つて γ が 6~7 程度の高コントラストに仕上げ、更にもう1回繰返して γ が 40 程度にした。かうして仕上げた像は日食原板上の或る濃度を境として黑白2色に分れ、その濃度より濃い所は眞黒に、その濃度より薄い所は透明に抜けてしまひ、その黑白の境界線は即ち等濃度曲線を示す譯になる。扱て第2接觸直後と第3接觸直前の2枚の原板にかゝる操作を施して出來た複製寫眞板の一方は陰畫を、他方は更にもう1回繰返して陽畫にしてからこの2枚を重ね合せて再び焼付けると、兩寫眞板上の共通に透明な部分のみが感光する譯になり、この部分が月心に對して對稱的ならば、おびたゞしい散光は全部太陽の外部コロナに歸屬する事にならうし、この型が非對稱的ならば、その程度に従つて地球大氣の影響が効いて來てゐる事を示してゐると言へる。この際勿論兩撮影時刻間に移動した日月の相對位置のづれを考慮して之を補正した上で、以上の實驗の結果を見るとそのづれは實驗誤差の範圍内に入つてしまつた。

以上の事實から彼等はこれのおびたゞしい散光は殆ど全部が太陽の外部コロナに歸屬するものと結論してゐる。

かゝるおびたゞしい外部コロナの存在する事は、既に Bergstrand (1914 年日食) や v. Klüber (1929 年日食) 等に依り測光せられた等光度曲線の型からも明かであるが、それにも不拘この現象が餘り注意を惹かなかつ

たのは惟ふに次の2つの理由からであらう。即ち大抵の觀測者は海拔の低い地點で觀測してゐるから寫つてゐる散光も地球大氣の散光の爲めなのかも知れないと言ふ感じを抱かれてゐた。第2には測光して得た等光度曲線とコロナ自身又は寫眞原板を眼で見た時の感じが違ふ事である。眼で見ると Streamer がくつきり飛出して而かも外部コロナが不規則な起伏を示してゐるが圖に描いた測光曲線からは唯相當位置に僅かの凹凸を呈する外、太陽を中心とした殆ど同心圓的の曲線が得られる事である。この爲めに測光曲線の方に些かの疑を挿んだりされた。

併しこれは單に眼の錯覺で、肉眼は連續的に大きく變化する明暗よりも、僅かでも急に變化する明暗の方により鋭く敏感である性質に依つて之の矛盾は説明せられるとなし、實驗例を以て之れを示してゐる。(齋藤)

紅焰と黒點週期 紅焰の活動が太陽黒點の多少と密接な關係のある事は既に知られて居る。Lockyer, Evershed, Bocchino 等の研究によつて紅焰活動帯に2種あり、高緯度紅焰と低緯度の紅焰とはその活動状態が違ふ事が分つた。Barocas は 1880 年から 1937 年までの材料を使用して之等2つの活動帯と黒點の極大緯度との關係を調べて居る。Barocas は高緯度紅焰と低緯度紅焰との境界を $\pm 40^\circ$ として、最大頻度帯を出すに紅焰の面積を以てする重みをつけた平均緯度を採用した。

低緯度紅焰の最大頻度帯は $\pm 18^\circ$ から $\pm 28^\circ$ までの間にあり、黒點は $\pm 7^\circ$ から $\pm 23^\circ$ の間にある。低緯度紅焰の動きは黒點緯度の變化とよく一致し、低緯度紅焰の緯度と黒點緯度は黒點極小期に極大に達し、極小は黒點極小期の 1, 2 年前に起る。黒點及び低緯度紅焰の極小緯度の時には兩方の緯度がかなり離れる爲に、黒點緯度 10° 以下の場合には相關が悪いが 10° 以上の場合には非常によく一致する。

高緯度紅焰の場合には低緯度紅焰の場合と違つて黒點緯度の變化との關係を見出す事は困難である。唯高緯度紅焰の緯度極大が黒點極大期に起る事は確かである。なほ黒點極小期にも低緯度紅焰が極大緯度に達するが、之はもつと注意深く調べて見れば新しい高緯度極大が低緯度で發生した事によるのかも知れない。

紅焰の面積を $\pm 40^\circ$ で分け、1880 年から 1937 年までの年平均を黒點週期を 11 年として六週期の平均を採つて見ると、低緯度紅焰は黒點極小期に極小となり次第に増加し黒點極大の 2 年前に極大に達し一時減少して後又増大し黒點極大の時に前よりも大きな極大に達する。極小は黒點數と一致する。高緯度の紅焰は黒點極大期の 2 年前即ち低緯度紅焰の第一極大と同時に極大に達し、以後減少して黒點極大の 5 年前に極小となる。故に黒點

とは全然一致しないがやはり 11 年の週期は持つて居る。

高緯度紅焰と低緯度紅焰が本質的にどう違ふかは色々問題があるが、所謂 Metallic prominence は低緯度紅焰の特徴であるらしい。Metallic prominence は 1912 年から 1938 年の前半年まで Kodaikanal で 835 箇観測されて居るがそのうち 3% が高緯度紅焰であるのみである。水素紅焰及 Metallic prominence を一緒にすると高緯度紅焰は全體の 41% であつて、Metallic prominence が低緯度紅焰の特徴であるともいはれようが、低緯度紅焰必ずしも Metallic ではない。之等 2 つの紅焰活動帯についてなほ今後の研究を要する。(Ap. J. 89, 486, 1939) (服部)

天體用アルミニウム鏡の壽命に就いて 天體觀測の爲にアルミニウム或はクロミウム-アルミニウムのフィルムが鏡に使用される様になつてからも 10 年近くになるが、其の間に各天文臺で使用した効果はどうであつたかをミシガン大學の R. C. Williams 氏がアメリカ各地の天文臺に問ひ合せた結果の報告を紹介する。(Ap. J., 89, 611, 1939) 問ひ合せた要項は、アルミニウム鍍をしてからの年月、實際天文觀測に使用した時間、其の間に鏡を洗滌したかどうか、大氣の状態、汚點が出来たかどうか、現在の状態と鍍をした當時の反射率の比較、以前に鍍した事があるならばその時の壽命等であつて、ウィルソン、ヤーキスを始め著名な 17 箇所の天文臺から解答があつた。この報告によれば、アルミニウムフィルムの壽命は先づその設置されて居る場所の大氣の状態に左右される事が大である。アルミニウムは湿度に對しては弱く、殊に鏡面に附着した化學的に活性化汚物が凝結現象によつて分解される様な場合、早く悪くなる。若し鏡面の埃が乾いて居てフィルムに一寸のつて居る程度ならば、刷毛の様なもので掃除する事が出来る。

McMath-Hulbert 天文臺の報告によれば、15-40 ポンドの壓力の送風器を毎日使用してフィルムの壽命を永く保ち得るさうである。若し汚物が多少鏡に固着すれば石鹼水或は純アルコールで洗ひ去る事が出来るし更に固着の程度の強いものは、Alphasol といふ中性の洗滌液或は濃硝酸で洗滌する事が出来る。理想的に云へば鏡の鍍の仕直しは前のフィルムの壽命が來ない前にするのがよい。それは塔望遠鏡に使用する鏡等の場合には、散亂光を避ける爲に、傷のない鏡面を持續させる必要があるからである。又鍍の真空裝置が完備して居てすぐ傍で出来る様な場合には、洗滌するより寧ろ少し位の手間を厭はずに鍍した方が遙かに效果的である。

Harvard 大學天文臺では 10 吋鏡を 12 箇月間に 500 時間使用し、鍍直後と比較して反射率は 60% の結果を

得て居る。Kirkwood 天文臺では 24 吋鏡を 15 箇月の間に使用し、50% となつて居り、Lick 天文臺では 36 吋鏡の最初にアルミニウム鍍をしたのは 54 箇月使用され、効果は紫及び紫外域で當時と比べ 60% である。又ウィルソン山天文臺の 100 吋鏡は 45 箇月使用され、効果は 97% で當時と殆ど變りがない。ミシガン大學天文臺では大氣の状態が不良の爲、37.5 吋の鏡は 1937 年の 10 月に鍍して使用し始めて以來本年の 3 月では相當汚點を生じて居る。兎に角アルミニウム鏡には化學的に活性化汚物が附着する事と濕氣によつて凝結現象を生ずる事が最大の強敵であつて、之を避け得るならば壽命は永くなるのである。乾燥した而も塵埃の少い大氣に圍まれた天文臺のアルミニウム鏡で、一回の鍍の天文觀測に適する壽命は約 5 箇年と見て妥當なところであらう。尙我が國でも東京天文臺塔望遠鏡室の 26 吋鏡 2 個が最近アルミニウム鍍された。我が國の様な大氣の状態でどんな結果が得られるかは興味ある問題である。(藤田)

元期 1930.0 のプルコワ星表 (Publications de L'observatoire Central À Poulkovo Série II Vol. LIII)

プルコワ天文臺で 1845 年以來行はれてゐる恒星の赤經赤緯の觀測の繼續で、1928 年より 1936 年間の結果を収めて星表としたものである。

系統はプルコワ獨特のもので、赤徑の Time Star は 1915.0 のプルコワ星表を用ひて全天に 36 個、平均の赤緯を $+22^\circ$ とする様選擇してある。従つて觀測は 24 時間通じて行はれ晝間も Time Star を觀測し Azimuth Star としては α, δ, Uma を Upper, Lower Culmination 共測定してゐる。但し太陽の觀測をしてゐないから嚴密の意味の絶對測定ではない。

Catalogue Star は大體 6 等以上で 558 個、觀測者は 3 人で 1 個の星を 10 回以上觀測してゐる。赤道に換算した單觀測の赤經の平分誤差 ϵ は

$$\begin{array}{llll} \delta = 0^\circ & \epsilon = \pm .020 & \delta = +70^\circ & \epsilon = \pm .011 \\ \text{極下で } \delta = 50^\circ & \epsilon = \pm .019 & \delta = +70^\circ & \epsilon = \pm .013 \end{array}$$

この星表と他の星表との系統誤差の總平均は次の如くである。

Pulkowo 1915	$+0.000$
FK ₃	$+0.005$
K ₂₅	$+0.002$ (辻)

Sir Frank Dyson 氏の逝去 英國天文學界の權威。Sir Frank Dyson 氏は Australia への旅行の歸途印度洋上に病を發せられ、去る V 月 25 日 71 歳を以て遂に船中に不歸の客となられた。

氏は Cambridge 大學に數學を學び、1894 年 26 歳にして Chief Assistant として Greenwich 天文臺に

迎えられた。これから氏の天文學者としての生涯が始まつた。氏の Greenwich に於ける最初の仕事は Groombridge Circumpolar Catalogue の出版であつた。西印度の商人 Groombridge の優秀なる觀測に Greenwich の觀測を組合はせて、精度高い固有運動の系列を興えたのがこの Catalogue の特色で、これを用ひて Eddington 氏が當時 Kaptne 氏に依つて提唱された恒星二大星流説の確證を行ふ事が出来た。Dyson 氏自身もこれが起因となり恒星運動の問題に没入せられ、太陽運動の決定、歳差恒数の決定等を行ひ、其の他恒星運動に關し多くの論文が提出された。

1905 年 Scot'and に轉じ、こゝでも恒星の諸問題を研究されたが、後再び Greenwich に歸られて Astrophysical Catalogue の Greenwich の Zone の作成に従つた。これに關聯して恒星視差、寫眞等級、有效波長等の決定が多數行はれた。

一方氏は日食遠征にも數回参加し、常に貴重なる結果を得てられるが、特に Coronal line の波長決定はその最たるもので、又 1919 年 Brazil の日食に於て Einstein Effect の檢出に最初に成功された事はよく知られて居る通りである。氏が Woolly 氏と共に 1937 年出版された "Eclipse of the Sun and Moon" が太陽を研究せんとする者に取つて必携の良書であることも亦周知の通りである。

氏は亦報時事業にも力を盡され、現に英國時計學會の總裁を兼ねて居られた。

嚴正なる學徒たる一面、氏は亦非常に社交的な人で、大戰後 Astronomical Union の再結成に努力されたのは蓋しその大きな表はれであると云はれて居る。(虎尾)

南半球恒星の固有運動掃査 (Publication of the Astronomical Observatory University of Minnesota. Volume II Number 5. Bruce Proper Motion Survey. I. First Report by William J. Luyten) 24 吋ブルース屈折望遠鏡による南半球の恒星固有運動の掃査がハーバード天文臺との協力により W. J. Luyten 氏により完了され第一回の報告がなされた。

即ち、舊撮影はアレキバに於て 1896—1911 年間に 1009 枚の乾板により行はれたが天候不良の爲全南半球を掃査するには乾板 58 枚分だけ缺測した。是等の乾板は殆んど全部 1 時間の露出で寫眞光度 16 等迄、又一部は 4 時間露出で 14.5 等迄撮影されてをり、乾板上のスケールは 1 ミリメートル 1 分の割合で各々 35 平方度を包含し、その内 30 平方度が檢出に適應してゐる。新撮影はハーバード天文臺により乾板中心 (Plate center) を同一にして行はれ、新舊乾板は Luyten 氏により、シ

ュレーシガー教授の考案による Blink Microscope により全部掃査された。

新舊乾板は 30 年を距ててゐるので、一年 0.1 秒の固有運動は容易に見出され、一年 0.04 秒程度のものも檢出し得る。

全部で 950 對の乾板を比較するのに 1450 日を費し、Blink Microscope に取り付けてゐた延時間は 4000 時、檢査した恒星数は 25 000 000 個で、この内固有運動を認めた恒星は 94300 個で、副産物として 2680 個の變光星を發見してゐる。又二重星で同一方向に運動するもの 1000 個を捉へ得た。乾板の不足による掃査洩れの部分は全南半球の 1.83% にすぎず、Plate Center 不一致による掃査洩れは 0.002 に過ぎない。

發見された固有運動を全て計算することは研究資金の缺乏其他の理由で一部分を除き目下進行してゐない。變光星の表* は既に出版された。(辻)

超新星の出現頻度 太陽が 100 萬年間に放出すると同じエネルギーの量を僅かに 25 日間で輻射する超新星の機構は物理學的にも天文學的にも興味ある問題であつて、F. Zwicky は既に此方面の理論的研究に先鞭をつけてゐるが最近自説の檢證と觀測的事實蒐集の爲に二百吋反射望遠鏡新設中の Palomar 山天文臺に於て超新星の組織的觀測を開始した。觀測器械としては特に此目的の爲に廣角と明るさを主眼とした口径 18 吋、F 數彡なる Schmidt 望遠鏡が製作され、觀測のプログラムは第一に出来るだけ多くの超新星を發見して一星雲内超新星出現の頻度、並びに頻度と星雲の型との相關を調べる。第二に大望遠鏡で分光學的觀測を長期に亙つて行ひ得る程度の見掛光度の明るい超新星を發見すると云ふにある。

第一の目的の爲に星雲の密集する鬚。獵犬、乙女、大熊、海蛇、ケンタウルス座を絶えず掃天し、第二の爲には M. 33, 51, 81 等の十數個の最も明るい銀河系外星雲の寫眞を繰返へし撮つてゐる。斯くて 1936 年の X 月から 1938 年の I 月迄に 122 個の部分に亙つて、約 3000 個の星雲が觀測され、一個の星雲は互に少くとも一箇月隔ててとつた七枚の乾板上に寫されたことになつた。見掛の極大光度 16.5m 以上の超新星のみに制限し、觀測した星雲数を考慮すると、1936 年の IX 月 6 日から 1938 年の I 月 31 日迄に得た 611 枚の乾板は恰も 1986 年一箇年を通じて 1836 個の星雲を絶えず觀測し續けたことになり、従つて 1 個の星雲を 1836 年間見守つてゐ

* "A Catalogue of 2350 Variable Stars found with the Blink Microscope" J. Luyten [Pub. of the Astro. Obs. Univ. of Minnesota Vol II. No. 8]

た勘定になる。然るに此期間に3個の超新星を發見してあるから、先づ一個の銀河系外星雲内で超新星出現の平

均間隔は600年と推定されると Zwicky が云つてゐる。(Ap. J. 88, 1938) (清水)

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、同彗星は明年 II 月近日點を通る筈であるから、本年は特に注意を要する。

星で觀測の望ましいものは Z Aqr, R CMi, U Cyg, Z Cyg, RT Cyg, U Her, R Leo, V Mon, R Ser, R UMa, S UMi 等である。

	赤 經	赤 緯	輻射點	性 質
8 日	5 8	+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	
31 日	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 (WW Aur は第二極小) 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 16 頁にある。本月中に極大に達する筈の

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 ^m ^s	^d ^h ^m ^s	^d ^h ^m ^s	^h ^m	^h ^m	
062532 WW Aur	5.6—6.2	6.12	12.6	6 23, 12 0	6 4 0	6 4 0	6.4	0	
023969 RZ Cas	6.3—7.8	—1	4.7	10 21, 16 20	4.8	0	4.8	0	
003974 YZ Cas	5.7—6.1	5.84	11.2	5 21, 14 20	7.8	0	7.8	0	
005381 U Cep	6.9—9.2	7.02	11.8	15 0, 20 0	9.1	1.9	9.1	1.9	
204834 Y Cyg	7.0—7.6	7.62	23.9	7 20, 13 20	7	0	7	0	
030140 β Per	2.2—3.5	—2	20.8	11 2, 13 23	9.8	0	9.8	0	
194714 V505 Sgr	6.4—7.5	—1	4.4	11 21, 17 19	5.8	0	5.8	0	
305512 λ Tau	3.8—4.2	—3	22.9	11 1, 15 0	14	0	14	0	
191725 Z Vul	7.0—8.6	7.12	10.9	9 21, 14 19	11.0	0	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(☾)

(東京天文臺回報第 88 號に據る)

日 附	星 名	光 度	現 象	月 齢	中 央 標準時	a	b	方 向 角		日 附	星 名	光 度	現 象	月 齢	中 央 標準時	a	b	方 向 角	
								P	V									P	V
3 68	Tauri	4.2	D	20.0	21 21.9	+0.2	+1.6	63	119	18	B.D.—19°4980	9.0	D	5.6	19 44	—	—	90	48
3 68	Tauri	4.2	R	20.1	22 19.0	—0.5	+1.1	273	331	20	B.D.—15°5541	7.2	D	7.6	19 10.9	—	—	7	347
4	B.D. +17°750	6.2	R	20.3	2 27.4	—	—	188	222	20	B.D.—15°5564	6.8	D	7.7	22 15.0	—0.1	+0.8	34	346
5 119	Tauri	4.7	R	21.3	4 20.7	—2.3	+2.9	222	222	22	B.D.—9°5827	7.1	D	9.7	23 18.3	—1.5	—2.5	112	65
5 120	Tauri	5.5	R	21.4	5 1.0	—	—	204	179	22	46 Capricorni	5.3	D	9.7	23 29.5	—	—	134	86
17	B.D.—19°4624	8.4	D	4.5	17 54	—	—	85	52	24	B.D.—2°5914	7.1	D	11.7	23 10.9	—1.8	—0.6	81	34
17	B.D.—19°4632	9.1	D	4.6	18 43	—	—	45	5	30	B.D.+16° 560	6.1	R	17.6	20 21.5	—0.2	+1.9	239	297
18	B.D.—19°4963	9.0	D	5.5	18 22	—	—	155	126	31	104 Tauri	5.0	R	18.7	22 11.6	—1.1	+0.6	286	345
18	B.D.—19°4974	8.6	D	5.6	18 54	—	—	100	66										

☾ 月 28 日の部分月食 此の月食は日本の東半部では虧けながら出る月帯食として見られる。各地に於ける情況は次表の如くである。表中、方向角は月面の中心に對

する影の中心の方向を示すもので、Pは月面の縁の北點から、Vは其の頂點から何れも時計と反對の方向に測つたものである。

地 名	月 出				帶食分	復 圓				地 名	月 出				帶食分	復 圓			
	時 刻	方 向 角		時 刻		方 向 角		時 刻	方 向 角		時 刻	方 向 角		時 刻		方 向 角			
		P	V			P	V		P			V	P			V			
京 都	17 9.9	285	339	0.12	17 18.2	283	338	仙 臺	16 44.3	294	344	0.46	17 18.2	283	336				
金 澤	17 4.1	287	339	0.20	" "	" "	337	札 幌	16 34.7	298	344	0.58	" "	" "	331				
東 京	16 52.7	291	344	0.35	" "	" "	338	大 泊	16 22.4	305	347	0.72	" "	" "	327				

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

		赤 經			赤 緯			時 差	
X ^月	日	h	m	s	°	'	''	m	s
X	1	12	25	50.5	-2	47	37	+9	57.8
	16	13	20	47.5	-8	30	56	+14	9.2
	31	14	17	47.9	-13	47	1	+16	17.1

時差 = 眞太陽時 - 平均太陽時。

		黄 經			地球からの距離		視半徑	
X ^月	日	°	'	''	km	'	''	
X	1	187	1	45	1.001 1408	16	0.1	
	16	201	50	34	0.996 8872	16	4.2	
	31	216	46	41	0.992 7279	16	8.2	

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。距離は平均値 149 504 201 km を單位としてある。

		出 南 中			入		出入方位		南中高度	
X ^月	日	h	m	s	h	m	南	°	°	
X	1	5	35	11 31 4	17 27	南	2.8	51.6		
	16	5	47	11 26 52	17 6	"	9.9	45.9		
	31	6	1	11 24 44	16 48	"	16.4	40.6		

出入方位は東又は西より測りたるもの。

月

		地平視差			出		南 中		入	
X ^月	日	'	''	h	m	h	m	h	m	
X	1	55	29.61	18	53	0	58	7	45	
	16	57	45.57	9	9	14	25	19	39	
	31	57	7.54	19	6	1	23	8	31	

		下 弦			最 北		X ^月 日		
X ^月	日	h	m	h	m	h	m	h	m
X	6	14	27	11	11	29			
	13	5	30	赤道通過					
	20	12	24	最 南	17	20	14		
	28	15	42	赤道通過	25	6	51		

		最近			地球からの距離	
X ^月	日	h	m	km	km	
X	11	10	33	0.94085		
	23	8	4	1.05350		

距離は平均値 384 403 km を單位としてある。

惑 星

		X ^月 1 ^日					
		距離	視半徑	出	南 中	入	
		''	h	m	h	m	
水 星	1.4091	2.4	6	7	11	56	
金 星	1.7058	4.9	6	7	11	58	
火 星	0.6139	7.6	14	37	19	29	
木 星	3.9542	23.2	17	17	23	18	
土 星	8.3760	8.9	18	29	1	1	
天王星	18.8984	1.8	19	24	2	24	
海王星	31.1958	1.2	4	31	10	44	

		X ^月 16 ^日					
		距離	視半徑	出	南 中	入	
		''	h	m	h	m	
水 星	1.3406	2.5	7	6	12	25	
金 星	1.6794	5.0	6	39	12	8	
火 星	0.7048	6.6	13	58	18	58	
木 星	4.0063	22.9	16	13	22	12	
土 星	8.3144	9.0	17	27	23	53	
天王星	18.7468	1.8	18	28	1	23	
海王星	31.1021	1.2	3	35	9	47	

		X ^月 31 ^日					
		距離	視半徑	出	南 中	入	
		''	h	m	h	m	
水 星	1.1617	2.9	7	55	12	50	
金 星	1.6435	5.1	7	13	12	22	
火 星	0.8041	5.8	13	21	18	32	
木 星	4.1218	22.3	15	10	21	8	
土 星	8.3217	9.0	16	25	22	50	
天王星	18.6548	1.8	17	23	0	22	
海王星	30.9519	1.2	2	38	8	49	

距離は地球からのもので、その單位は太陽に於けるものと同様。

惑星現象

X ^月	日	現象	X ^月	日	現象
2		水星、金星と合	22		火星、月と合
2		天王星、月と合	22		土星、太陽と衝
7		水星、降交點通過	26		木星、月と合
11		海王星、月と合	28		土星、月と合
13		金星、月と合	28		部分月食
14		水星、月と合			(185 頁別項参照)
17		水星、遠日點通過	29		天王星、月と合

通 知

太陽黒點觀測報告用紙御希望の方は參錢切手封入御申込下さい。

なほ黒點觀測は翌月 10 日までに到着しないと計算の都合上誌上に掲載出來ず、報告が無駄になりますから遅れない様に御送り下さい。

昭和 14 年 9 月 25 日 印刷
昭和 14 年 10 月 1 日 發行

定 價 金 3 0 錢
(郵 税 5 厘)

編輯兼發行人

東京府北多摩郡三鷹村東京天文臺構内
福 見 尙 文

印 刷 人

東京市神田區美土代町 16 番地
島 連 太 郎

印 刷 所

東京市神田區美土代町 16 番地
三 秀 舎

發 東京府北多摩郡三鷹村東京天文臺構内
行 社 團 日 本 天 文 學 會
所 法 人
振替口座 東京 13595

東京市神田區美土代町 堂
東 京 岩 波 書 店
東京市京橋區横町 3 丁目 3 番地
北 陸 館 書 店
東京市芝區南佐久間町 2/4
恒 星 社
東京市日本橋區邊 2 丁目 0 番地
丸 善 株 式 會 社

THE ASTRONOMICAL HERALD

VOL. XXXII NO. 10

1939

October

CONTENTS

K. Ôsawa: On the Bright Chromospheric Eruptions (II) (Collective Review).....	171
M. Nakano: Tides (II) (Article).....	176
Abstracts and Materials—Sky of October, 1939.....	180