

# 目 次

## 原 著

石井千尋, 淺野芳廣, 關戸彌太郎, 島村福太郎: 宇宙線強度の時間的變化(I).....203

## 綜 合 報 告

齋 藤 國 治: 寫眞乾板に於ける Eberhard 效果(I).....207

## 抄 録 及 資 料

無線報時修正値 .....	211
IX 月に於ける太陽黒點概況 .....	211
太陽のウォルフ黒點數 .....	212
本會會員の太陽黒點觀測 .....	212
天文學教室談話會記事 .....	212
振子時計に對する月の影響 .....	212
太陽黒點のスペクトル測光 .....	213
銀河系のコロナ .....	213

## 學 會 消 息

石井重雄君を惜む .....	214
特別會員石井重雄君の逝去 .....	215

## 新 著 紹 介

Chandrasekhar: An Introduction to the Study of the Stellar Structure.....	215
E. Hubble 著, 相田八之助譯: 宇宙の實相 .....	216

## 本 會 記 事

秋季例會記事 .....	216
--------------	-----

## 天 象 欄

流 星 群 .....	216
變 光 星 .....	217
東京(三鷹)に於ける星の掩蔽 .....	217
太陽・月・惑星 .....	218

## 宇宙線強度の時間的變化\* (I)

石井 千尋・浅野 芳廣・關戸彌太郎・島村福太郎

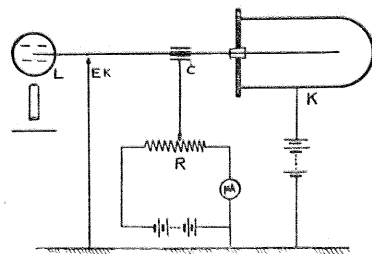
1. 緒言<sup>(1)</sup>

地球大氣の外方から非常に大きな透過力を有つ放射線が絶えず地表に降り注いでゐるといふ現象を Hess<sup>(2)</sup> が発見したのは 1911~2 年のことである。此の放射線は宇宙線<sup>(3)</sup> と呼ばれ、爾來約 30 年間に、感度の良い電離槽や、分解能の高い計數管や、強磁極間に置かれた霧函等の観測装置が整備したのと相俟つてその研究は種々の方法を以て進められて來てゐる。即ち、(i) 霧函に現れる宇宙線粒子の飛跡から夫の帶電符號、エネルギー或は質量を測定する方法、(ii) 種々の物質を吸収體に用ひて、宇宙線と物質との相互作用を調べる方法、(iii) 成層圈氣球の上や、高山の頂や、隧道の中や、湖水の底等に於る宇宙線強度の観測から、高度に對する分布を知り、之に依つて宇宙線の吸收係數を得る方法、(iv) 南北兩半球に互る航路上に於て、地磁氣緯度に對する強度分布を觀測し、之に依つて地球に入射する宇宙線のエネルギー分布を知る方法、(v) 一定の天頂距離並びに方位角に對する強度の観測から、入射宇宙線の中の正帶電粒子と負帶電粒子との強度比率を見出す方法、(vi) 一定地點に於る強度の時間的變化を觀測して、地球物理學的現象との關聯並に天體物理學的現象との對應の有無を検べ、引いては宇宙線の根源を詮索せんとする方法等々を擧げることが出来る。吾々は、日本學術振興會第 10 小委員會に於る事業の一部として (vi) に敍べた時間的變化の連續觀測を行つてゐる。現在迄に得られた觀測整理の結果を本稿に概述する。

## 2. 器械及び装置

宇宙線の驗出には宇宙線の電離作用を利用する。器械は Steinke 博士の設計になる標準型宇宙線計であつて、第 1 圖に示す如く、その主要部は

電離槽 K, 補償用蓄電器 C, 時計仕掛式廻轉抵抗 R 及び Lindemann 電位計 L との四部分より成つてゐる。電離槽 K は其の



第 1 圖 Steinke 宇宙線計の配線圖

容積 20 立餘で、10 氣壓餘の炭酸瓦斯が詰めてある。抵抗 R の接觸子は時計仕掛で廻轉移動し 30 sec 毎に 100ohm 宛作働して、容量約 19em なる蓄電器 C を一定時間置きに一定電位まで自動的に充電する。之が電離槽内イオンに依る帶電と互に補償して、その差が電位計 L の指針の動きに表れる。これを毎時間一回づゝ寫眞乾板に自記せしめる様になつてゐて、乾板上の指針の像の偏位を讀み取り、宇宙線強度<sup>(4)</sup> に換算する。斯くして得る強度の値は大體 0.6% の精度を保つ。

此の宇宙線計は理化學研究所第 2 號館屋上の觀測室内に装置された。天井や壁に依る宇宙線の吸收を避けるため、觀測室は板葺薄壁の木造であり、器械的誤差を防ぐため室内には恒溫装置を具へて、大體 25°C 前後に保つてある。電離槽の周圍は厚さ 10cm の鉛を以て被ひ、宇宙線以外の放

\* 本稿に關する詳細な報告は、同じ題目に於て、理化學研究所彙報第 18 輯第 12 號に發表。

(1) 宇宙線一般に就ては既に本誌上に紹介せられてゐる。鈴木敬信：天文月報 26 (1933), 121, 145, 167.

(2) v. F. Hess: Phys. Z. 12 (1911), 12; Phys. Z. 13 (1912), 1084.

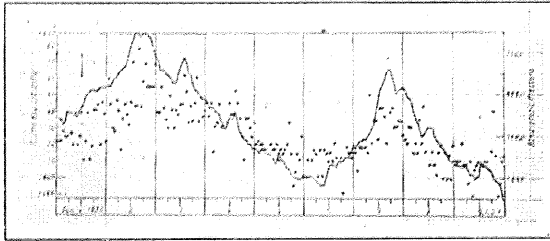
(3) Cosmic-ray, Höhenstrahlung, Ultrastrahlung.

(4) 0°C, 1 氣壓に於る空氣 1em<sup>3</sup> 中に 1sec 毎に生じたイオン對の數を以て強度を定義する。1 對のイオンを生ぜしめる放射線の強度を單位 1J とする。

射線及び宇宙線軟成分を防止してゐる。即ち次節以下に記述する観測結果は總て硬成分に関するものである。

### 3. 氣壓效果

地球外方より飛來した宇宙線が地表の宇宙線計へ入射する迄には、大氣の層を通過するので、當然、大氣の状態に影響されることが期待し得る。就中 Myssowsky 及び Tuwim<sup>(1)</sup>に依て見出された



第 2 圖 宇宙線強度と氣壓

氣壓の影響は最も顯著なものであらう。第 2 圖は昭和 13 年々初の旬日に於る状況を一例として圖示したものである。點は宇宙線強度の毎時平均値

第 1 表 宇宙線強度—氣壓相關

時期	観測數	月平均		標準偏差		相關係數 r	回歸係數 s	氣壓效果 $\alpha$	整約強度 の月平均 $I_{756}$	整約強度 の公算誤 差 $P_1$	
		宇宙線 I	氣 壓 b	宇宙線	氣 壓						
		J	mmHg	J	mmHg						
1937	I	64	1.6007	759.96	0.0154	4.00	$-0.527 \pm 0.061$	$-2.03 \pm 0.28$	$-1.27 \pm 0.17$	1.6108	8.85
	II	91	1.6061	760.23	0.0157	6.16	$-0.834 \pm 0.022$	$-2.12 \pm 0.10$	$-1.32 \pm 0.06$	1.6172	5.82
	III	81	1.6109	755.78	0.0185	7.32	$-0.842 \pm 0.022$	$-2.13 \pm 0.10$	$-1.32 \pm 0.06$	1.6126	6.74
	IV	64	1.5691	759.90	0.0240	5.21	$-0.894 \pm 0.017$	$-4.12 \pm 0.17$	$-2.62 \pm 0.11$	1.5934	7.25
	V	98	1.5864	754.45	0.0179	4.94	$-0.744 \pm 0.030$	$-2.70 \pm 0.17$	$-1.70 \pm 0.10$	1.5849	8.08
	VI	89	1.5689	756.75	0.0140	4.00	$-0.646 \pm 0.042$	$-2.26 \pm 0.19$	$-1.44 \pm 0.12$	1.5729	7.21
	VII	105	1.5676	754.61	0.0074	2.18	$-0.520 \pm 0.048$	$-1.77 \pm 0.19$	$-1.13 \pm 0.12$	1.5670	4.26
	VIII	84	1.5624	757.77	0.0089	1.69	$-0.574 \pm 0.049$	$-3.03 \pm 0.32$	$-1.94 \pm 0.20$	1.5708	4.93
	IX	93	1.5752	758.10	0.0101	3.37	$-0.394 \pm 0.059$	$-1.17 \pm 0.19$	$-0.75 \pm 0.12$	1.5788	6.23
	X	96	1.5870	760.22	0.0087	5.28	$-0.716 \pm 0.034$	$-1.18 \pm 0.08$	$-0.74 \pm 0.05$	1.5932	4.10
	XI	99	1.5948	760.43	0.0107	3.52	$-0.553 \pm 0.047$	$-1.68 \pm 0.17$	$-1.06 \pm 0.11$	1.6039	6.01
	XII	95	1.6230	756.22	0.0155	5.22	$-0.914 \pm 0.011$	$-2.71 \pm 0.08$	$-1.67 \pm 0.05$	1.6263	4.25
1938	I	60	1.6194	760.96	0.0149	5.55	$-0.918 \pm 0.014$	$-2.47 \pm 0.09$	$-1.53 \pm 0.06$	1.6341	3.99
	II	23	1.6168	757.35	0.0147	5.36	$-0.644 \pm 0.082$	$-1.76 \pm 0.27$	$-1.09 \pm 0.17$	1.6209	7.58
	III	12	1.6013	761.28	0.0132	4.00	$-0.563 \pm 0.133$	$-1.85 \pm 0.53$	$-1.16 \pm 0.33$	1.6129	7.33
	IV	16	1.5956	756.76	0.0193	5.42	$-0.613 \pm 0.105$	$-2.18 \pm 0.47$	$-1.37 \pm 0.30$	1.5994	10.28
	V	22	1.5816	757.49	0.0205	5.32	$-0.856 \pm 0.039$	$-3.31 \pm 0.29$	$-2.09 \pm 0.18$	1.5898	7.16
	VI	21	1.5887	753.98	0.0083	3.77	$-0.270 \pm 0.136$	$-0.59 \pm 0.31$	$-0.37 \pm 0.20$	1.5881	5.36
	VII	21	1.5735	754.66	0.0078	2.31	$-0.461 \pm 0.116$	$-1.56 \pm 0.44$	$-0.99 \pm 0.28$	1.5730	4.69

を表し、實線は氣壓の變化を示す。前者に可成り大きな統計的變動があるとはいへ、直觀的に明かな如く兩者の間には鏡像的對應<sup>(2)</sup>が認められる。即ち氣壓が増すと宇宙線強度が減り、また氣壓が減ると強度が増す。この關係を一次的であると豫想すれば、氣壓の強度に及ぼす影響は相關の方法を以て計算し得る。此の際、突發的擾亂を受けた観測を豫め除外しておく可きは勿論である。此の種の擾亂の原因として磁氣嵐<sup>(3)</sup>、地震<sup>(4)</sup>、理化學研究所原子核實驗室のサイクロトロン<sup>(5)</sup>の作働<sup>(5)</sup>、

- (1) L. Myssowsky u. Tuwim: Zs. f. Phys. **39** (1926), 146.
- (2) 第 2 圖に於て氣壓の縱座標の向きは上下を逆にしてある。
- (3) 次節参照。
- (4) 器械の衝動が懸念される。地球物理學的な影響の有無は未だ明らかでない。
- (5) 此のサイクロトロンは理研第 31 號館に設置されており、之が働くと 2~17MeV の範圍の中性子を發射し、この影響で電離槽内に最高 10% 程のイオンの急激増加を來たす。

電離槽内に多數のイオンが一度に生じる所謂爆發現象<sup>(1)</sup>等を擧げることが出来る。また統計的變動を幾分でも緩和するために、6時間毎の平均値を以て一個の觀測値として用ひることにした。但し昭和13年II月以降は理研に於てサイクロトロン<sup>(2)</sup>の作働が活潑となつたため、之に影響されない夜間10時間の平均値を以て一個の觀測値とした。之等の觀測値を便宜上一箇月宛に期別し、各月に就き相關を計算した。その結果を第1表<sup>(3)</sup>に收める表中、回歸係數  $s$  は 1mmHg の氣壓變化に對する宇宙線強度の變化量を表したもので、氣壓效果  $\alpha$  は 1cmHg の氣壓變化に對する強度變化を百分率で表したもので、整約強度  $I_{755}$  は

$$I_{755} - I = s(755.0 - b)$$

なる關係式に依り種々の氣壓に於る觀測値を基準氣壓 755mmHg<sup>(3)</sup>に於る宇宙線強度に整約したもので、 $P_I$  は個々の  $I_{755}$  の値の公算誤差を示し、 $\bar{I}_{755}$  は  $I_{755}$  の月別平均値を表したものである。

こゝに氣壓效果は物理的には、通過した大氣の量に比例して相對的強度が減少することを示すのであるから、宇宙線の吸收係數に相當するものと考へられる。然るに純粹に吸收係數に相當するものであるならば、それは觀測の時期如何に拘らず一定の値を示すべきことが期待される。夫れにも拘らず第1表中に得る氣壓效果の値は各月別に可成り著しい差異を示す。由て之は検討を要する問題となる。處で斯かる變動の存否に就て他の研究者の結果を見ると、例へば Steinke,<sup>(4)</sup> Lindholm<sup>(5)</sup> Hess, Graziadai, Steinmaurer<sup>(6)</sup>; Corlin,<sup>(7)</sup> Zirkler<sup>(8)</sup>等に於て存在し、Messerschmidt, Pforte<sup>(9)</sup>; Forbush<sup>(10)</sup>等に於て認められないといふ。之等の觀測は裝置が夫々異つてゐるのであるが、變動の存在は現狀に於て一般に優勢であり、また變動の由因に就ても種々の考察が交されてゐる。

吾々の結果に就て云へば、此の變動を全く外見上に過ぎずとする統計的變動の見解に歸する譯には行かない。例へば昭和12年IV月とX月とを比べると、相關は共に良好であるのに、氣壓效果は極端に異つて居り、此の差異が觀測値の統計的變動又は不精確さから由來してゐるとは斷じ難く、寧ろ氣象狀態や宇宙線の本質に關聯する事象ではないかと思はれる。

#### 4. 強度-氣壓-氣温-濕度の重相關

宇宙線強度の變化は氣壓だけでなく、多くの氣象要素を獨立變數とする一次函數であるとの見地に立つならば、重相關の計算を行ふことに依て始めて各要素の純粹な影響を分離し得るであらう。此の目的のために、中央氣象臺から氣象要素の資料を戴き、昭和12年の各月に對し宇宙線強度-氣壓-氣温-絶對濕度の重相關を行ひ、また昭和13年の各月に對しては前三者に就て重相關を試みた。結果は第2表の如くである。此の表に依つて二つの事柄が判る。第一に重相關を探ることに依る改訂の度合は一般に餘り著しくない。即ち氣温や濕度の參與は氣壓效果に對して大きな干渉を有たない。第二に氣温の偏相關係數  $R_{\theta}$  及び濕度の偏相關係數  $R_h$  は概して小さく、宇宙線強度との相關關係は現れて來ないと解すべきであらう。

併し乍ら之等二つの事柄は各月内の統計に關する限りについて云へる結果であつて、季節的には、後に述べる如く事狀は全く異つて現れる。

#### 5. 隣接地方の氣壓の吟味

電離槽内に入射する宇宙線は垂直に飛來するものゝ外に、斜めに投射して來るものを含んでゐる。從つて夫等が通過する地方の氣象狀態を問題

(1) 之は鉛の鎧裝や鐵の槽壁に宇宙線が衝突し、無數の電子を發生させ、それが槽内に入つて電離を起したものである。第2圖中、之に相當すると思はれる値は白い點を以つて示した。例へば1月1日5時~6時の間の或る時刻で  $4 \times 10^6$  對の陰陽イオンが一度に發生してゐる。

(2) 第1表中の統計誤差はすべて公算誤差を以て示した。

(3) 755.0mmHg は全期間の氣壓平均値に近いから基準氣壓として撰んだ。整約強度を用ひることに依り時期及び位置を異にする觀測同士を較べるのに便利である。

(4) E. Steinke: Zs. f. Phys. **64** (1930), 48.

(5) F. Lindholm: Gerl. Beitr. z. Geophys. **35** (1932), 224.

(6) V. F. Hess, H. Graziadai u. R. Steinmaurer: Wien. Ber. IIa **143** (1934), 313.

(7) A. Corlin: Ann. Obs. Lund No. 4 (1934).

(8) J. Zirkler: Zs. f. Phys. **111** (1938), 183.

(9) W. Messerschmidt u. W. S. Pforte: Zs. f. Phys. **73** (1932), 677.

(10) S. E. Forbush: Terr. Mag. **42** (1937), 1. 氣壓效果一定としてはゐるが最大値は最小値の 1.5 倍を示してゐる。

第2表 宇宙線-氣壓-氣温-濕度重相關

時期	氣 壓		氣 温		濕 度	
	相關係數 $R_b$	效 果 $A_b$	相關係數 $R_\theta$	效 果 $A_\theta$	相關係數 $R_h$	效 果 $A_h$
		%/cmHg		%/°C		%/cmHg
1937 I	-0.64	-1.74	-0.21	-0.06	-0.24	-1.92
II	-0.91	-1.45	-0.25	-0.03	-0.61	-2.30
III	-0.89	-1.42	-0.12	-0.02	-0.47	-1.51
IV	-0.90	-2.48	-0.04	-0.01	-0.35	-1.14
V	-0.72	-1.74	0.18	0.04	-0.15	-0.52
VI	-0.75	-1.70	0.28	0.06	-0.54	-1.80
VII	-0.52	-1.12	0.20	0.04	0.01	0.02
VIII	-0.56	-1.91	0.01	0.01	-0.07	-0.19
IX	-0.55	-1.16	-0.14	-0.03	-0.35	-0.88
X	-0.74	-0.86	0.14	0.02	-0.29	-0.72
XI	-0.64	-1.11	0.11	0.02	-0.47	-1.40
XII	-0.91	-1.68	0.20	0.02	-0.30	-1.27
1938 I	-0.91	-1.49	0.22	0.03		
II	-0.69	-1.10	-0.32	-0.12		
III	-0.83	-1.44	-0.82	-0.16		
IV	-0.83	-1.63	-0.78	-0.30		
V	-0.85	-1.98	-0.31	-0.09		
VI	-0.55	-1.01	-0.53	-0.16		
VII	-0.67	-1.32	-0.67	-0.12		

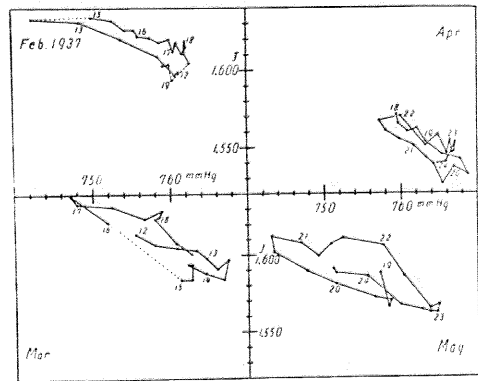
にしなければならない。(1) 今東京の近縣に位置する測候所の中から横濱、富崎、銚子、宇都宮、前橋、熊谷の6箇所を選び、此のことを檢した。

天氣圖に依り上記6測候所の氣壓の算術平均をとり、之を近縣の氣壓の値とし、更に此の値と東京の値との算術平均値を以て有效的な氣壓とした。此の有効値と宇宙線強度との單相關を計算すると、昭和12年IV月については  $r = -0.84$ ,  $\alpha = -3.09\%/cmHg$  となり、同年X月については  $r = -0.72$ ,  $\alpha = -0.68\%/cmHg$  となる。即ち近縣の

氣壓を參與させても氣壓効果は一定値へ收斂しきうにない。

### 6. 低氣壓及び高氣壓に於る強度變化

縱軸に強度をとり、横軸に氣壓をとつて各觀測値(6時間平均値)を觀測時の順に結んで行くと、低氣壓及び高氣壓の前後に於て時計方向に輪廻する傾向が見られる。換言すれば氣壓遞減期間の強度は氣壓遞増期間の夫れよりも小さい。此の傾向は Messerschmidt 及び Pforte(2)によつて見出され、第二次氣壓効果と名付けられた。第3圖は比較的顯著に之が現れた部分を示してある。Chapman(3)



第3圖 第二次氣壓效果

に従つて昇降氣流に由因するものとの考察を第3圖に行へば、氣流の垂直加速度として約  $4cm\ sec^{-2}$  なる値が出る。斯かる状態は半日續いただけでも莫大な昇降速度を生じることとなり不合理である。(未完)

- (1) W. Kollhörster u. L. Twim: Erg. d. kos. Phys. **1** (1931), 87.
- (2) W. Messerschmidt u. W. S. Pforte: Zs. f. Phys. **73** (1932), 677.
- (3) S. Chapman: Proc. Roy. Soc. A. **132** (1931), 349.

綜 合 報 告

寫眞乾板に於ける Eberhard 效果 (I)

齋 藤 國 治

叙 言

寫眞材料をその手段として精密な測量及び測光を爲さんとする「寫眞測量法 (Photogrammetry)」及び「寫眞測光法 (Photographic Photometry)」なる科學の部門に於てその完全なる遂行を妨げんとする Eberhard 效果及びその變型たる種々の效果に就いての文獻をその效果の形體によつて 7 個の範疇に分類し、年代順に成可く忠實に敘述し、且つ二三の私見を試みんとするものである。

I Kostinsky 效果

1.1 1906 年 Poulkovo 天文臺の S. Kostinsky<sup>(1)</sup> は海王星とその衛星との位置の寫眞觀測の結果を發表した際、觀測誤差の量を論じ、接近せる兩星像は互に横すれを示すのではないかと言ふ事に疑問を抱いた。彼はこの誤差の原因は原板上の主星及びその衛星の寫眞像相互間の或る種の作用に求むべきであるとの考へにまで導かれ、且つこの作用は兩像間の直線距離に依關する事を見出した。そしてこれは星像が寫眞原板上で周圍のゼラチン層よりも沈下してゐる爲めに測定上かゝる見掛けの横すれが起るのではないかと附言してゐる。その後彼<sup>(2)</sup>はこの現象の嚴密な研究の爲に  $\nu$  Cygni の三重星及び  $\Sigma$  271 の二重星の撮影を行つた。露出時間を増すと星像の大きさが大きくなる事は周知の事であるが、觀測の結果は主星副星の各像の中心間距離が兩星像の相對する縁の距離の減少と共に系統的に増加する事實を確認した。換言すれば露出時間を増すに従つて副星の像は主星の像によつて彈かれる。彼の得たる結果の平均値は Table. 1 の如くである。之れを圖示すると Fig. 1 の白圓印の如くなる。但し横軸座標  $x$  は兩星像の相對する縁の間隔、負符號は兩星像が一部重なり合つてゐる事を示す。縦軸左側座標  $y$  は兩星

Table. 1

像縁間隔 $x$	平均からの 偏れ $y$
-0.040	+0.0106
-0.030	.008
-0.020	.0071
-0.010	.0054
0.000	.0037
0.010	.0020
0.020	.0003
0.030	-.0013
0.040	-.0029
0.050	-.0044
0.060	-.0056
0.070	-.0064
0.080	-.0066
0.090	-.0066

像の中心距離の測定値の平均からの偏れを示す。これを數式で表すと補正量  $y$  を  $x$  の函數として下式でよく一致する事が判つた。

$$y = +7.9(1 - e^{-\frac{80-x}{100}})$$

此處に  $x$  も  $y$  も  $\mu$  を單位としたる原板上距離。但しこの式は  $x = 0.08\text{mm}$  以上では零と見做す。又  $x$  の下限が  $-30\mu$  を越えるとこの式は適合しなくなる。更に彼は人工三重星を作つて (主星の兩

側に微弱な副星を置いて) 實驗してゐるが同様な結果を得た。要するにこれは接近せる露出過度の像の間にかかる現象のやうであるから、かかる影響を避けるには

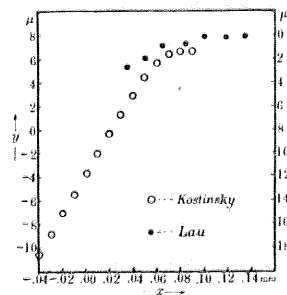


Fig. 1

兩星像の距離を或る程度(彼によると 0.08mm)以内に近づけぬ事が必要で成可く焦點距離の長い望遠鏡を使ひ且つ他に差支へのない限り露出を小にすべきであるとしてゐる。そしてこの現象の原因に就いて次の如き 3 個の假説を立ててゐる。(a)ゼ

(1) S. Kostinsky et L. Timoféeff, Poulkovo Mitt. Bd 1. 139 (1906).

(2) S. Kostinsky, Poulkovo Mitt. Bd. II. 17 (1907).

ラチン層の變型による。(b) 兩像の相對する縁の間の相互作用にのみ原因する。従つて像の中央は見掛け上反對方向にずれるに過ぎない。(c) 原板測定の際の個人的誤差である。即ち極く接近せる像の距離を測る際、不知不識の内に兩像の中心距離を過大に見積る傾向があり得る。以上3個の假説の内、彼は(b)なる假説を最も妥當すると見てゐる。併しその「相互作用」の何たるかは説明し得なかつた。彼は又接近せるスペクトル線に於てもかゝる現象の起るべき事を豫言してゐる。

1.2 その後 Copenhagen の Urania 天文臺の H. E. Lau<sup>(1)</sup> は Kostinsky のこの問題を再び取上げ、同様の目的の爲めに Praesepe 星團の二重撮影を試みた。即ち同一乾板上に約 11" 丈けずらせて二重露出を行ひ 73 個の人為的二重星を得た。その際前後二回の露出時間は相等しく特に露出は可成り過度に與へて置いた。出來上つた原板上の各星對の中心距離を測定したのであるが、これらの星の光度は 6.5 等級から 11.5 等級まで種々あるから、之れを光度によつて 10 個づゝの群にまとめて(最終群は 13 個)平均を取つた結果露出過度の程度と共に兩星像の中心距離が系統的に増加するやうに働く如き誤差の原因のある事を再確認してゐる。彼は最微弱光度の一群の星の中心距離を標準とし、それより大きな光度の場合に起る像の反撥の量を以て Kostinsky 効果の測度  $K$  としてゐる。その結果は Table. 2 の如くである。

Table. 2

$x$	$K$
0.034	0.0027
0.051	.0019
0.069	.0008
0.086	.0001
0.103	.0000
0.120	.0000
0.138	.0000

比較の爲め彼の結果を Fig. 1 に黒圓印を以て圖示して置いた。即ち  $K=0$  は  $y=7.9\mu$  に相當する。圖から例へば、 $x=3.4\text{ mm}$  の所では、Kostinsky の結果からは  $K=-5\mu$  と出るが、Lau の結果からは  $-3\mu$  程となるから

兩者の測定の order はよく合つてゐる。Lau も亦 Kostinsky 効果の原因に就いては判然とした意見を持つてゐない。

1.3 然るに H. H. Turner<sup>(2)</sup> は之れとは反對の結果を得た。即ち Oxford で撮影せる星の寫眞に

は réseau が焼込んであるがその réseau line の内で輝星の像の極く近傍にある部分は相當な歪曲を受けてゐる事に注目し、この現象をもつと詳しく調べる爲めに、上記 réseau を同一乾板上で約 90° 向きを變へて二重焼付けをした。この乾板を現像すると僅かに食違つた二つの經緯線の群が出來てゐる。今この僅かに食違つた直線の間隔を交差點からの距離の函數として測ると理論上は直線的關係が生ずべきであるが、實測の結果は Table.3 に示す如き偏差を生じた。即ち兩線は近着くに従つて

Table. 3

réseau 間隔	直線性よりの偏れ
0.071	+0.0052
0.095	.0062
0.143	.0048
0.190	.0033
0.238	.0024
0.286	.0000
0.333	.0000

互に牽引し合ふ傾向を有する事、及び 1/3mm 以上離れるとこの影響は無い事を示してゐる。併し露出を多くしてもこの牽引の程度は大して變らない點を注意してゐる。後述するがこの點が Kostinsky 効果とは根本的に異なる性質のものなる事が窺はれる。且つこの牽引の原因の説明として

Table. 4

中心距離	Oxford-Burnham
3.0-3.9	-0.76
4.0-4.9	-0.46
5.0-5.9	-0.38
6.0-6.9	-0.14
7.0-7.9	-0.15
8.0-8.9	-0.06
9.0-14.9	0.01
15-20	-0.01
20-25	-0.02
25-35	-0.07
35-50	-0.05
50+	0.01

Turner は確率曲線に似たる濃度分布をもてる二つの寫眞像の極大が密に接近してゐるならば、兩者の中間に於ける部分では兩方の濃度が寄與するから各像の濃度重心が互に接近する事は容易に視へるとしてゐる。彼は最後にこの現象がスペクトル線の測定へ及ぼす影響のある可きを指摘してゐる。

1.4 Oxford の F. A. Bellamy<sup>(3)</sup> は更に Turner の結果を確かめる爲めに Burnham による二重星の實視觀測の集録たる "General Catalogue of

(1) H. E. Lau, A. N. 192, 179 (1912).

(2) H. H. Turner, M. N. 77, 519 (1917).

(3) F. A. Bellamy, M. N. 77, 521 (1917).

Double Stars” の内から 436 對の二重星を選び之れが寫眞觀測を爲したる結果、Table. 4 に示す如き關係を得た。第一欄は各二重星の中心距離の範圍、第二欄は Oxford の寫眞的に得たる距離と Burnham による實視距離との差で、共に角度の秒で表してある。即ち極く接近せる星對の寫眞像は互に著しい牽引を起す事が窺はれる。

1.5 かゝる相反する二つの結果に對して、E. Hertzsprung<sup>(1)</sup> は孰れをも肯定し、撮影時の大氣の状態によつて兩者の内孰れか一つが現れるものとなした。即ち靄の掛つた、星像の definition の悪い夜に撮つた原板上から得た結果は見掛けの距離が減少し、大氣の清澄な、星像の definition の良い夜のものでは見掛けの距離は増大すると述べてゐる。前者の起る原因に就いては Turner と同一意見であるが、後者の起る原因に就いては説明を與へてゐない。

1.6 一方 Mitchell 及び Oliver<sup>(2)</sup> は三重星 Krueger 60 の寫眞觀測を行つた。その副星 A 及び B は互に 1."84 又は 0.09mm 以下に近着いてゐるのに Barnard の實視測定と比較して兩者の距離に何ら收縮或は反撥は認められなかつた。

1.7 次に接近せる二本のスペクトル線に就いては、St. John<sup>(3)</sup> は太陽のスペクトルに關する Rowland の Table 中の接近せる二重線の間隔と彼自身が使つたもつと分散能の大きなスペクトル寫眞上の同一線の間隔とを對照すると、Rowland の強度尺度で 3 乃至 4 の強度の線から成る pair に對しては統計的に Table. 5 に示す如き結果を得た。第一欄は二重線の間隔  $\Delta\lambda$ 、第二欄は Rowland 及び St. John が測定せる  $\Delta\lambda$  の間の差異。即ち二重線間隔が狭まるにつれて Rowland

Table. 5

$\Delta\lambda$	$\Delta\lambda_R - \Delta\lambda_J$
0.0A—0.1A	+0.011A
0.1 —0.2	0.007
0.2 —0.35	0.004

の測定値は St. John の値を凌駕する傾向がある。これは分散能の比較的小さな Rowland の撮影せる原板上の二重線が Kostinsky

効果を呈してゐるものと見る事が出来る。併し F. E. Ross<sup>(4)</sup> が實驗を行つた結果によると、吸收線に於てはかくも大きな偏差が起る事は Kostinsky 効果として全部を説明する事は困難である

と言ふ。因みに Rowland の分散能は 1A が 1mm に當るから Table. 5 中の數字はそのまゝ mm で表したる原板上距離とも見做してよい。

1.8 F. Goos<sup>(5)</sup> は鐵アークのスペクトルの極く接近せる二重線の間隔を測り之れを Kayser の測定値と比較した結果反對に密接二重線は互に牽引し合ふ結果を得た。

1.9 以上の如き相對立する觀測結果の後を受けて F. E. Ross<sup>(6)</sup> はこの問題に就いて非常に詳細な實驗を試み、「隣接像の相互作用」なる論文にて決定的な結果を發表してゐる。それによると接近せる二像の相對位置に障害を及ぼす所の寫眞的作用として (1) 濁濁効果、(2) ゼラチン効果、(3) Kostinsky 効果を擧げてゐる。濁濁効果とは光が寫眞乳劑内で散亂を起して本來の光學的像よりはみ出す事で、先きに Turner が暗示せると同様、兩像の中間部分では兩者の光滲量が附加するため各像の極大濃度部分が互に接近する現象である。ゼラチン効果は F. E. Ross がこの實驗に於て發見せる現象で、寫眞像は一般にゼラチン膜が濕つてゐる時より乾燥と共に像の大きさを減少する現象を言ふ。これが原因は乾燥と同時に銀粒を含んだゼラチン部分が自ら收縮する事であり従つて、接近せる二像にあつては兩像相牽引する結果となる。

第三の Kostinsky 効果に就いては既に叙べた處で兩像は反撥する。その原因に就いては、Ross は一種の現像効果で Eberhard 効果が別の姿で現れたものと見てゐる。即ち現像過程に於て出来る反應物質(主として臭化加里)は現像進行を著しく阻害する作用がある。接近せる二像の中間部分では兩側から反應物質が滲込んで來る爲めに、反對側に比し現像の進行が餘計に妨げられる結果、像の重心は外方へ移動する。即ち兩像は見掛け上反撥する。Kostinsky 効果は像の大きさに及ぼす

(1) E. Hertzsprung, Observatory **44**, 56 (1921).  
 (2) S. A. Mitchell & C. P. Oliver, Astronomical J. **32**, 179 (1920).  
 (3) St. John, Proc. Nat. Acad. Sci. **2**, 228 (1916).  
 (4) F. E. Ross, Ap. J. **53**, 372 (1921), Kodak Monogr. **5**, 186 (1924).  
 (5) F. Goos, Ap. J. **35**, 232 (1912).  
 (6) F. E. Ross, Ap. J. **53**, 349 (1921), Kodak Monogr. **5**, 157 (1924).



現像効果であり、Eberhard 効果は像の濃度に及ぼす現像効果である。兩者の原因は同一と見做す事が出来る。この故を以て R. G. Aitken<sup>(1)</sup> は Kostinsky 効果なる言葉を棄て、一律に Eberhard 効果と稱してゐる。かくて上に述べた人々の観測乃至實驗の結果の間に見られたる撞着は彼が擧げた3個の効果の孰れかがより優勢に現れたものとして説明がつく。反撥の現れるのは一般に過度の露出を與へた原板上で、牽引の現れるのは適正な露出を與へた原板上である。これは上記の人々の報告を讀んで見ても首肯出来る。又 E. v. Angerer<sup>(2)</sup> は以上の諸種の効果は實際上は互に消し合ふやうに働くから総合的に見た影響は極めて僅かであるとして居り、F. E. Ross<sup>(3)</sup> は要するに、溷濁効果及びゼラチン効果は Kostinsky 効果に比し order が一つ下であるから、結局露出を可及的極小に保つならば、2-3 $\mu$  を超える誤差は起らないと見てよいとしてゐる。

1.10 その後 E. Lau<sup>(4)</sup> は密接せる二重線から成る H $\alpha$  線の微細構造 (fine structure) の研究に於て、この二重線の間隔は與へられた露出時間によつて變化する事を認めてゐる。Table. 6 の第一欄

Table. 6

干渉縞 番 號	二重線極大間隔	
	1	2
1	—	—
2	0.128	0.119
3	0.137	0.120
4	0.140	0.122
5	0.138	0.126

は干渉計により出來た干渉縞の order の番號、第二、第三欄は二重線の極大濃度の位置の間隔を測定した値。

但し後者は前者の露出時間の半分で撮影したものである。即ち Table. 6 から判る如く強い露光、從つて濃い寫眞濃度を與へた原板から得たる極大間隔は弱い露光、從つて薄い寫眞濃度を與へた原板から得た値よりも大きくなる。この現象に就いての彼の説明は F. E. Ross と同意見である。そしてこの Kostinsky 効果を避けるには露光を成可く少くする事を提唱してゐる。

II. かぶり効果  
2.1 寫眞板上のかぶりには二種類ある。第一は化學かぶり、第二は光學的かぶりである。化學かぶりは暫く措くとして、光學的かぶりは同時的照射によるもの(例へば薄明、月明時に於ける星の

撮影の如き場合)と前露光又は後露光によるものとの二つに區別される。此處に論ずるのは撮影せんとする物體以外よりの洩光が撮影と同時に乾板面に投射されるといふ最も簡単な前者の場合である。

今撮影目的の光が寫眞乾板上に投射された時の照度を  $J$  とし、これに乾板上のその點に附加しかぶりを生ぜしめる照度を  $\Delta J$  とすると結局

$$J' = J + \Delta J$$

なる照度の光作用に對應する寫眞濃度を生ず可きは a priori に明らかである。然るに G. Eberhard<sup>(5)</sup> は星撮影の場合の如く撮影される像が小さく、かぶりが乾板の全面を掩つてゐるが如き場合には、この関係を寫眞測光的に試して見ると豫期に反して上の等式は成立たない事を見出した。即ち彼は Warnerke の Sensitometer で強度の異なる像を乾板上に投射し、同時に側方より第二の光源から散光を之れにかぶせて乾板全面に投射した。この原板の特性曲線を得るためには別に筒光度計で濃度尺度を焼込んだ同種乾板を上乾板と同時に現像したものを使

Table. 7

$J$	$J'$
0.672	0.581
0.655	0.581
0.620	0.521
0.605	0.550
0.525	0.471
0.342	0.385
0.248	0.342
0.191	0.315
0.178	0.318
0.111	0.275
0.046	0.233
0.032	0.235
0.028	0.231
0.026	0.225

る像を乾板上に投射し、同時に側方より第二の光源から散光を之れにかぶせて乾板全面に投射した。この原板の特性曲線を得るためには別に筒光度計で濃度尺度を焼込んだ同種乾板を上乾板と同時に現像したものを使

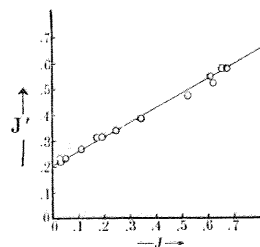


Fig. 2

$$\Delta J = 0.207$$

つた。かくの如き實驗の結果 Table. 7 の如き値を得た。之れを圖示すると Fig. 2 の如くなる。之れを彼は次式で表し得るとなした。

(1) R. G. Aitken, The Binary Stars. 66 (1935).  
 (2) E. v. Angerer, 原著, 大島幹義譯「科學寫眞の理論と實際」131 (1933).  
 (3) F. E. Ross, Kodak Monogr. 5, 189 (1924).  
 (4) H. E. Lau, Phys. Z. 25, 60 (1924).  
 (5) G. Eberhard, Publ. Potsdam, 26, 36 (1926); Hb. d. Ap. II/2, 455 (1931).

$$J' = \alpha J + \Delta J ; 0 < \alpha < 1$$

但し、 $\Delta J$  と  $\alpha$  とは恒數である。 $\Delta J$  と  $\alpha$  とは同種乾板に於ては關聯を有し、 $\Delta J$  を増すと  $\alpha$  は小さくなる傾向がある。かゝる現象の原因に就いては Eberhard は後述の Nachbar 効果と同様に説明出来るとしてゐる。即ち、乾板現像の際乾板全體がかぶつてゐる場合にはかぶらぬ乾板に於けるよりも、アルカリ現像液を餘計に消耗してふ爲めに自然と像自身の濃度の増大を阻害すると考へられる。

2.2 併し J. Junkes<sup>(1)</sup> は Seemann の見出したる Saum 効果と同様に現像の際生成される臭化加里が現像液の現像能力を減殺するためと見てゐる。即ち、この現象も Eberhard 効果の一變型と見做され得る。このかぶり効果に就いては Eberhard 唯一人の調査があるだけでその後この現象を再吟味した報告は未だ發表されてゐないやうである。(未完)

(1) J. Junkes, Z. f. wiss. Phot. 36, 217 (1937).

## 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 IX 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、c は受信記録取れず、發信記録より推算せしものなり。

(1), (2), (3), (5) は學用の前半船橋發信せず。

(4) 船橋發信せず。

1939 Sept.	11 <sup>h</sup>			21 <sup>h</sup>			1939 Sept.	11 <sup>h</sup>			21 <sup>h</sup>		
	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	+0.34	+0.29	+0.04	+0.27	+0.25	+0.03	16	+0.157	+0.166	+0.17	+0.006	+0.010	+0.02
2	-0.27	-0.24	-0.02	-0.051	-0.057	-0.05	17	-0.024	-0.023	-0.01	-0.016	-0.022	-0.01
3	-0.051	-0.052	-0.04	-0.050	-0.056	-0.05	18	+0.026	+0.025	+0.04	-0.002	-0.004	.00
4	-0.22	-0.17	-0.01	-0.014	-0.010	.00	19	-0.008	-0.003	+0.01	-0.019	-0.023	-0.02
5	+0.018	+0.023	+0.03	+0.017	+0.025	+0.04	20	-0.003	-0.002	+0.01	-0.042	-0.036	-0.03
6	(1)	+0.104	+0.12	+0.077	+0.093	+0.10	21	+0.048	+0.077	+0.09	-0.159	-0.155	-0.15
7	+0.22	+0.031	+0.04	+0.087	+0.087	+0.09	22	-0.032	-0.025	-0.03	(3)	+0.030	+0.04
8	+0.173	+0.177	+0.18	+0.038	+0.036	+0.05	23	+0.005	.000	+0.01	+0.025	+0.019	+0.03
9	-0.032	-0.035	-0.03	-0.021	-0.021	-0.03	24	(4)	(4)	(4)	+0.038	+0.040	+0.05
10	-0.029	-0.028	-0.02	(2)	-0.010	.00	25	+0.017	+0.016	+0.02	+0.022	+0.018	+0.03
11	-0.005	-0.010	.00	-0.056	-0.062	-0.06	26	+0.00c	+0.01c	+0.02c	+0.04c	+0.04c	+0.05c
12	-0.030	-0.037	-0.03	+0.127	+0.121	+0.12	27	+0.002	+0.005	+0.01	-0.072	-0.064	-0.03
13	-0.017	-0.028	-0.02	+0.034	+0.040	+0.05	28	+0.034	+0.033	+0.04	+0.036	+0.034	+0.05
14	-0.032	-0.041	-0.03	-0.018	-0.018	-0.01	29	-0.001	+0.006	+0.01	-0.017	-0.015	.00
15	-0.025	-0.020	-0.01	+0.011	+0.015	+0.02	30	(5)	-0.025	-0.02	-0.039	-0.041	-0.03

## IX 月に於ける太陽黒點概況

日	黒點群	黒點數	黒點概説	日	黒點群	黒點數	黒點概説
1	7	119	中央に大黒點群(I)	3	8	146	I 數多し、他に著しきものなし
2	—	—	曇、觀測なし	4	—	—	曇、觀測なし

日	黒點群	黒點數	黒 點 概 況	日	黒點群	黒點數	黒 點 概 況
5	10	163	I 西端にかゝる, 東に新群(II)	18	--	—	曇雨, 観測なし
6	11	139	I 西端にかゝり稍減少, II増大	19	6	69	III 稍と數多きのみ
7	8	153	I 半分隠る, II 數多し	20	—	—	雨, 観測なし
8	9	178	I 完全に隠る, II 最も優勢	21	5	91	III 鉤狀に擴がる, その東に稍と著しきもの(IV)
9	11	167	II 大きな半影を持ち數多し	22	—	—	雨, 観測なし
10	9	174	II 優勢, 他には著しきものなし	23	—	—	曇, 観測なし
11	7	170	II 中央より西に行く, 益々増大	24	6	132	III 減少, IV 増大, 東端に大群(V)
12	10	177	II アミーベ狀, 數多し, 他に小群散在	25	6	127	III, IV 減少, V 増大
13	10	160	II 稍と減少, 大きな半影あり	26	7	144	V 益と數多し, 大きな半影, 不規則
14	9	131	II 西端にかゝり減少	27	7	130	III 西にかゝる, IV 減少, V 優勢
15	8	114	II 減少, その他小群	28	—	—	雨, 観測なし
16	9	101	II 西端にかゝる, 小群多數	29	9	175	V 大きな半影を持ち廣範圍に擴がる
17	8	77	II 隠る, 東に稍と著しきもの(II)	30	11	165	V 數多し, その他小群多數

使用器械及観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)

**太陽のウォルフ黒點數** (1939 年 VII, VIII, IX 月) (表 A) 黒點數はツェイス 20cm 屈折鏡による實視観測の結果で實驗的に  $k=0.60$  と決定したものである。(東京天文臺發表)

**本會會員の太陽黒點観測** 本會會員の観測は天文臺の観測のある日について互に比較して下記各観測者の  $k$  を決定し, この値から日々のウォルフ黒點數を出し平均したものである。(表 B)

(A) 東京天文臺

(B) 會 員

	VII	VIII	IX
1	—	71	113
2	137	76	—
3	116	98	136
4	148	—	—
5	—	—	158
6	110	131	149
7	155	125	140
8	155	166	161
9	162	154	166
10	169	—	158
11	—	150	144
12	172	165	166
13	104	153	156
14	124	187	133
15	84	174	116
16	67	151	115
17	93	143	94
18	103	159	—
19	127	—	77
20	124	—	—
21	122	109	85
22	115	100	—
23	—	79	—
24	106	101	115
25	82	90	112
26	65	100	128
27	62	88	120
28	66	77	—
29	68	82	159
30	58	79	165
31	61	99	—
	109.4	119.5	133.3

	VII	VIII	IX
1	127	79	122
2	143	80	114
3	150	88	132
4	171	97	133
5	161	113	146
6	124	114	133
7	150	—	132
8	146	140	145
9	111	161	158
10	—	—	149
11	130	169	156
12	123	178	169
13	118	198	165
14	125	178	146
15	112	177	106
16	87	203	122
17	88	192	—
18	91	159	131
19	97	165	98
20	117	153	109
21	118	135	—
22	132	113	—
23	120	113	—
24	88	90	101
25	78	143	84
26	69	147	102
27	69	102	132
28	72	102	126
29	—	79	176
30	59	99	207
31	73	114	—
	111.9	133.8	134.4

観 測 者	観測日數	比較日數	$k$
大 石 辰 次	46	41	1.47
香 取 眞 一	47	41	1.04
草 地 重 次	61	51	1.60
坂 上 務	52	45	1.23

天文學教室談話會記事

第 85 回 (V 月 20 日(土)午後 2 時)

1. Bethe: Energy Production in Stars. (Phys. Rev., **55**, 434, 1939) 島村福太郎
2. Dobronravin: TiO Bands in Stellar Spectra (Pulkovo Obs. Circ., **24**, 1938) 藤田 良雄

第 86 回 (VI 月 10 日(土)午後 2 時)

1. Foster and Douglas: Stark Effect in B Stars (M. N., **99**, 150, 1939) 湯澤 博
2. Waldmeier: Chromosphärische Eruptionen. I (Z. f. Ap., **16**, 276, 1938) Richardson and Minowski: The Spectra of Bright Chromospheric Eruptions from  $\lambda$  3300 to  $\lambda$  11500 (Ap. J., **89**, 347, 1939) 大澤 清輝

第 87 回 (IX 月 23 日(土)午後 2 時)

1. Ross: Limiting Magnitudes (Ap. J., **88**, 548, 1939) 小杉 俊一
2. 中性子の話 木村 一治

振子時計に對する月の影響 Washington に於ける Time Observation は同所獨特の Photographic Zenith-

tube に依つて行はれ、その精度が通常の子午儀に依る観測に比し極めて秀れて居ることはすでに周知の事實である。今回 1932 年より 1937 年に亙る 5 年間の観測を整理して、振子時計に及ぼす月の Tidal Effect を抽出し得たのもこの器械にして始めて到達し得た精華であらう。(P. Sollenberger: A. J. Vol. 48, 1939)

観測は 1 年を通じ 72 個の星を天頂の南北 20 分の範囲に選び、これを 9 星宛 8 個の群に分ける。1 夜に 2 個の群を観測し、各群毎に時計修正値を求める。時計は 2 乃至 3 個の Shortt を用ひ、毎晩得られる 2 個の修正値の差を 5 年間集めて、月の時角との関係を調べたのである。

月の Tidal Potential に依る重力  $g$  の変化  $\Delta g$  は理論から

$$\text{垂直分力 } \Delta g/g = -ma^3/r^3 (3 \cos^2 z - 1)$$

$$\text{水平分力 } \Delta g/g = 3ma^3/r^3 \sin z \cos z \text{ となる。}$$

茲に  $m$  は月と地球の質量比、 $a$  は地球半径、 $r$  は月と地球の距離、 $z$  は月の天頂距離である。これを  $z$  で展開し、且つ常数を計算すると、最後に時計修正値に対する全影響として次の様になる。

$$\delta \Delta T = +0.00152 \sin 2\delta \sin h + 0.00134 \cos 2\delta \sin 2h$$

此の式から得られる計算値と観測値とを較べると

$\delta$	$\sin h$		$\sin 2h$	
	0	c	0	c
+21°	+0.0015	+0.0010	+0.0013	+0.0012
0°	+ 04	00	+ 10	+ 13
-21°	- 06	- 10	+ 11	+ 12

即ち観測には極めて明白に月の影響を認め得られる。

併し観測には  $\sin h$ ,  $\sin 2h$  の他に  $\cosh$ ,  $\cos 2h$  の項が表はれて居る。これを説明するために月が地球、月の重心の周りを廻る影響を考へて見ると、それは  $\cosh$  で表はされる。併しその係数を較べるに、理論値と観測値の間には大きな開きがあつて満足出来る結果を與へない。

次に各群毎の時計修正値の差を 1 年間赤経  $24^h$  に互つて加へ合はせると零とならずして残差が生ずる。国際緯度観測の例にならつて著者はこの残差を Closing Error と名づけてゐる。その大きさは 5 年間の平均  $+0.005 \pm 0.002$  である。これを説明するために先づ太陽の Tidal Effect を考へるとその理論値は  $+0.0054$  となり、一見甚だ巧い様であるが、Closing Error には尙この他に 72 個の恒星系全體としての視差及び光行差が入つて来る筈で、その大きさは兩者合せて約  $+0.005$  である。従つて理論値と観測値には大きな開きが存在することになる。

以上要する月の Tidal Effect のみは明瞭に認め得たが、Cosine 項及び Closing Error に就ては尙もう少し観測材料を必要とする様に思はれる。(虎尾)

**太陽黒點のスペクトル測光** 太陽黒點の温度を求める方法は Pettit 其の他の人が thermoelement を用ひ全輻射を測つて試みたのがあり、又 Pettit, Nicholson 等がスペクトルの強度分布から求めたものもある。(Ap. J., 71, 1930, 153; M. N., 96, 1936, 736; Zs. f. Astrophys., 5, 1932, 297; 8, 1934, 108) 又黒點スペクトルの測光により、熱煽昂及び電離の理論を應用してきめる方法もある。此の方法は前二者と異り黒點を構成する部分の物理的性質を同時に調べる事が出来るので一番面白い方法である。P. ten Bruggencate 及び H. von Klüber は第三の方法により温度測定を試みた (Zs. f. Astrophys., 18, 1939, 284) 其の爲  $1.39 \text{Å/mm}$  の Grating を用ひ  $4850 \text{Å}$  から  $5450 \text{Å}$  の間の Fe 及び Ti 線の total absorption を太陽光球中心部及び相當大きい黒點に就いて測定した。それから Fe 及び Ti の多重線強度の材料を用ひ Curve of growth を作った。この爲に色々の温度を假定し夫々の多重線に就いて一つ一つ Curve of growth を作り、その中で他との喰ひ違ひの小さいものを最後の Curve of growth に採れば、それに相當する温度が輻射層の温度を與へる。斯くして光球に對し  $5040^\circ$ 、黒點に對し  $3800^\circ$  を得た。次に黒點及光球の Curve of growth を比較すると、重ね合せてズレの量を測り、Zeeman 効果による黒點スペクトル線の擴がりを考へに入れると、兩者の ground state に於ける原子の数を求める事が出来  $N_s^*/N_s H = 9.1$  を得た (\* は黒點の場合) 又 Ti, Fe の Curve of growth から  $s$  の煽昂状態にある原子の数の比  $\log N_s^*/N_s$  が求められ、此の量はボルツマンの式により、 $\Delta \theta = 5040 (1/T^* - 1/T)$  で與へられる  $\Delta \theta$  と  $\log N_s^*/N_s = \log N_s^*/N_s - X_s$ 、 $\Delta \theta$  ( $X_s$  は  $s$  煽昂電壓) なる関係を持つから、 $\log N_s^*/N_s$  及び  $X_s$  を圖示すればその傾きより  $\Delta \theta$  が決定され  $0.33 \pm 0.01$  なる數値を得た。之は直接求めた結果  $\Delta \theta = 5040/3800 - 1 = 0.33$  と全く一致する。(藤田)

**銀河系のコロナ** ケフェウス型變光星には有名な「週期光度關係」が成立ち、實光度の大なるもの、従つて變光週期の長いもの程遠距離の尺度を提供する譯であるが、一日以上の短週期のもの(此等は球狀星團内に多く見出される故特に星團型變光星と呼ばれる)でも 15, 6 等の見掛光度を有するものは數萬光年の距離を與へる。星團型星にあつては好都合にも絶対光度(但極大、極小の平均をとる)が一定で變光曲線の型、週期の長短とは殆ど無關係であるから、唯極大、極小期の見掛の光度さへ測定すれば、途中空間の吸収率を假定して容易に距離が算入される。

Harvard 天文臺では 10 年前から高銀緯に於ける恒星の空間分布の研究の爲の観測を繼續してゐるが、此問題に重要な役割を演ずる星團型星の検出に主力を注ぎ、現在既に 2,300 個が同天文臺のカード型録に記載されてゐると云ふ。此内約 600 個は星團に屬する故、此等を除いて單獨に存在するものの内譯は次の様になる。

銀緯 $\pm 30^\circ$ 以下	1204 個
銀緯 $\pm 30^\circ$ 以上	481 個
光度 10 等より明るいもの	25 個
10 等より 12.5 等のもの	223 個
12.5 等より 15 等のもの	853 個
15 等より暗いもの	584 個

上表の 584 個の微光星團型星の大部分は三萬光年以上の遠距離にある。銀河面近くでは空間吸収に依る減光が著しく而も吸収の様子に就いては餘り良く知れてゐないから、比較的正確な距離の算出には、吸収影響の少い  $\pm 20^\circ$  以上の高銀緯にあるもの或は銀河面近くでも特に透明な所謂「銀河の窓」の部分に在るものを統計するのが妥當である。斯かる方針の下に Shapley は微光星團型星の空間分布を調べ、其に依つて銀河系は外側に向つて可成り遠く迄擴がり有し、從來のレンズ型の恒星集團を核として恰も太陽の周りのコロナに比すべき恒星の散在を主張してゐる。Shapley は既に數年前超巨星、星團型星等から「銀河コロナ」説を提出したが、茲に紹介する論文は更に多くの材料（銀河の南半球の調査はほぼ完了、北半球の研究は尙不充分であつて此が完成には尙 2 ヶ年を要すると云ふ）に基づいて此を裏書してゐる。

先ず高銀緯にある星團型星の見掛の寫眞光度を  $m$  とし、空間吸収を  $0.25r$  と假定すれば距離  $r'$  は  $10^{0.2(m+4.75)}$  で計算されるから、銀河面から等間隔の層内の星團型星を數へ、單位體積内の星數  $N$  を求めると、

$$\log N = -0.15 - 0.235r' \sin \beta \quad (1)$$

$$\log N = +0.09 - 0.22r' \sin \beta \quad (2)$$

但  $\beta$  は銀緯を表はし、(1)は總ての材料より (2)は不確實な部分を除いて得た値である。之に依れば  $r' \sin \beta = 0$  即銀河面では  $N_{(1)} = 0.71$ ,  $N_{(2)} = 1.23$  で千立方パーセク内に夫々 11 個乃至 19 個の割合になり、銀河面から 1 萬パーセクの處では (1) 0.05 個、(2) 0.12 個の割合に減少する。銀河面から 4 萬光年以上の距離にある星團型星が現在數個知られており最遠のものは、五萬光年にも達する。

以上の結果から考へると Shapley の所謂「銀河コロナ」の存在は殆ど確實であり、銀河面から 4 萬光年の距離に於ても恒星が散在し而も星團型星全體は銀河面への集中を示す事を思へば銀河面から遠く散在するものも銀河系に屬すと見做すのが至當であらう。(Proc. Nat. Acad. Sci., Vol 25, p. 423) (清水)

## 學 會 消 息

### 石井重雄君を惜む

平 山 清 次

天文学の特色として時空の規模の大なる事は當然であるが、同時にそれは豫言の學問として最も秀でたものだといふ其事を誰よりも強く信じて居たのは石井君である。大學卒業後、専心一意、日月食の推算に没頭し、その完璧を期する爲めに努力したのは決して無意味の事ではなかつた。

日月食の推算は天文学の中でも特に古典的な部門に屬し、新奇を愛する現代人には向かないのであるが、石井君の場合、嗜好の選不選は問題ではなかつた。正確なる豫定といふ唯一の目標に向つて眞直に進んで行くのが同君の態度であつた。

石井君の研究はその性質上、特に永い年月と繼續した努力とを必要としたのであるが豫期せざる不幸によつて中絶の止むなきに至つた。同君の志望に對しては素より我學界の爲めに洵に遺憾の事である。

石井君は伶俐な才人でもなければ覇氣に満ちた猛者でもなかつた。が、唯非常に強い信念の持主であつた。現代の學者には珍らしい其點にも古典的な性格が窺はれたのである。強固な意志を持ちながら努めて協調的で、決して排他的でなかつた事は能く人の認めた所である。

石井君は私より 20 歳以上も年下で、學生時代からの

親しみが深かつたのであるから私が死ねば追悼文位は無論書いてくれると信じて居た。よくもあしくも私はそれ



故 石井重雄博士

を望んで居たのである。然るに意外にも逆に老年の私が跡に残つて同君の爲めに筆を執らねばならなくなつた。天命とはいへ、痛くも無常の感に撃たれた次第である。

### 特別會員石井重雄君逝去

辻 光 之 助

本會特別會員石井重雄君は昭和 14 年 10 月 15 日滋賀縣近江療養院にて享年 39 歳を以て逝去せられた。同君の略歴は左の如くである。

明治 34 年 6 月 16 日	廣島縣豊田郡瀬戸田町にて出生
大正 8 年 3 月	廣島縣忠海中學校 4 學年修了
大正 11 年 3 月	第八高等學校理科甲類卒業
大正 14 年 3 月	東京帝國大學理學部天文學科卒業
大正 14 年 4 月	東京天文臺技手に任ぜらる
昭和 11 年 5 月	理學博士の學位を授與せらる

昭和 14 年 10 月 中央氣象臺技師に任ぜらる

同君は東京天文臺勤務の傍、日本天文學會々務に盡せられること多年にして、特に天文月報編輯方面には多大の功績を残された。

學術方面に於ける同君の業績は平山清次博士の御密稿の如くであるが、本會々員の月による恒星の掩蔽を整理して日食豫報精度改良の資料とし、日食觀測に際しては廣く一般會員より食觀測の寫眞を求め、自ら之を測定して貴重なる材料を求められた。同君は天體力學を専攻せらるゝと同時に自己の研究に關係ある觀測結果は、觀測者の如何に拘らず自ら嚴密なる査定をして取る可きは之を取り入れて剩す所が無かつた如くである。一般學會は勿論、特に本會としては觀測と理論の中繼者としての石井重雄君の逝去は誠に惜みても餘りある事と、こゝに謹んで哀悼の意を表する次第である。

### 新 著 紹 介

**Chandrasekhar: An Introduction to the Study of the Stellar Structure** (University of Chicago Press: 1939. \$ 10.00; 邦貨約 40 圓)

Bok の書物につぐ Astrophysical Monograph の第 2 冊で 12 章 500 頁の堂々たる著述である。Eddington の「恒星内部構造論」(1926) 以來十數年の發展は、極めて多くの新しい事實と理論とを齎らして、「望遠鏡は宇宙の深みへ深みへと視界を深めて行くであらう。しかしあの星の内部はどうして窺ひ知ることが出来るであらうか」と云はれたその星の内部が次々に明示されたやうに思へて來たのである。しかし現在残された最も大きな困難はエネルギー生成の機構で、嘗つて本欄で簡単に紹介した Bethe 及び Gamow の原子核反應によるエネルギー生成の研究は、相當よい説明を與へたものゝやうではあるが、まだ完全な解決に到達したとは云はれない。Chandrasekhar のこの書物は、Bethe 等の論文發表以前に書かれたのであるから、最後の章「星のエネルギー」には主として Weizsäcker の理論を紹介したに止り、本書を一貫する立場として、エネルギー生成の函數形をなるべく特定しない方針をとつてゐるのは尤もなことゝ思はれる。

内容は前半は古典論で、I. 「熱力學」、II. 「物理學の原理」、III. 「平衡状態にある星の積分定理」の各章を経て、第 IV 章でポリトロップ及び等温の瓦斯球の基本方程式を吟味する。この事は Emden の Gaskugeln を祖述するとともに、それを補つた渾然たる古典理論の體系を築き上げたものである。次に V 「輻射と平衡」を経て第 VI 章で輻射平衡の概念から星の平衡を論じるためには星のモデルによらなければならないことがわかる。

即ち吸収係數とエネルギー源泉の知識を必要とするのであるが Chandrasekhar は Eddington のモデル即ち  $\kappa = \rho^n$  常數を Standard model と呼んで、なるべくこれを用ひてすべて星を近似しようとする。しかしそれでは Hertzsprung-Russell diagram が説明されないから、Strömgen に従つて水素の量を變數と考へて、觀測値から水素の量をきめる如くにして H. R. diagram を説明しようとする。これが第 VII 章である。第 VIII 章は「星の外層」で、こゝでは全質量の 10% を占める部分を指す。こゝは我々が觀測する部分であり且實際上エネルギー生成は無いと考へられるから、問題は簡單になる。この著者はこの層の研究から、Standard model の適用出来ない星のあることを證明する。第 IX 章はもつと一般のモデルを實際に解く方法を述べてゐる。第 X 章は再び純物理學の基礎理論で量子力學から degeneracy の場合の状態方程式を導き、次の章で白色矮星に應用する。最後の章は前にのべたやうに星のエネルギーを取扱つてゐる。

以上の章のうち、I, X 等は物理の理論で、結果だけを記しておけば、煩鎖なる記述は寧ろ他の書物に譲つて然るべきものとも思はれるが、全巻を通じて教へられる處極めて多く、殊に IV, VI, VII, VIII, IX 等の數章は將來の發展の重要な基礎を與へたものと信ずる。Chandrasekhar は謙遜にも「入門」(Introduction) と呼んでゐるが、まことにこの書物は内部構造に興味をもつものゝ必ず通るべき門なのであらう。なほ Strömgen の内部構造に關する短い綜合報告 (Erg. exakt. Naturwiss. 16, 465, 1937) も、非常によくまとまつた好著であることを附言する。(畑中)

E. Hubble 著, 相田八之助譯 宇宙の實相 (恒星社版, 定價 1.80 圓)

1936 年の秋 Hubble が Oxford に招かれて Rhodes 講演を行つたが其内容が再び The Observational Approach to Cosmology として出版された. 前著 Realm of Nebulae (相田氏譯: 星雲の宇宙) は主として星雲其物の本質の解剖に重點が注がれてゐて宇宙論的考案は云はばほんの附足してあるに過ぎないが, The Observational Approach to Cosmology の方は宇宙論が主體であつて前著出版直後發表した彼の二論文 The Luminosity Function of Nebulae (Ap. J. Vol. 84, p. 158, p. 270, 1936), Effects of Red Shifts on the Distribution of Nebulae (Ap. J. Vol. 84, p. 517, 1936) が其骨幹となつてゐる.

内容は 3 章に分たれ第 1 章は前著第 1 章より第 7 章迄の要約とも見做さるべき部分であつてギリシヤ人の地球中心の球形宇宙より説き起し, コペルニクスの地動説から太陽系宇宙, 恒星系宇宙から島宇宙への變轉を述べ, 島宇宙としての星雲を登場させて今日の星雲の知識を紹介し, 星雲の見掛の分布, 空間分布を論じてゐる. 此章に於て當然言及さるべき有名なケフェウス型變光星の光度週期關係には全然觸れてゐないのは一寸意外である.

第 2 章は星雲のスペクトル線の赤方偏移の解釋である. Hubble は星雲のスペクトルの赤方偏移の原因を星雲の運動即 Doppler 効果に歸すべきか然らざれば未知の機構に依り光が空間を通過する間に其距離に正比例したエネルギーの吸収を蒙り一見 Doppler 効果と同一の現象が起るかの孰れかでなければならぬと推斷してゐる.

第 3 章では宇宙論に於けるもう一つの手掛り, 星雲の空間分布を取上げて此と赤方偏移から如何なる相對性理論的宇宙論が可能であるべきかを論じてゐる. Hubble に依れば星雲の空間分布の一樣性は最も妥當な假定であるから, 觀測された空間分布の一樣性からの偏差が問題

になるのであつて, 若しも赤方偏移を Doppler 効果と解すれば宇宙の曲率半徑は 4.7 億光年となり現在の望遠鏡で既に全宇宙の 4 分の 1 が探索されたことになり, 又宇宙の密度も現在星雲の觀測から算出した他の千倍に達すると云ふ矛盾を來すのみならず宇宙の年齢が高々 15 億年位にしかならぬと云ふ首肯し難い結論を得る. 此に反して星雲が實際に静止してゐるに拘らず見掛上 Doppler 効果が現はれるのは何か未知の原理に依つて光のエネルギーが吸収(距離に比例)されるからであると解すれば, 現在の觀測領域は無限に擴がつた宇宙の極めて小部分に過ぎないと見做すことが出来, 初の假定以外に無理が廻らぬといふ. 斯くて「我々は嘗てのコペルニクスの時代と全く同じ局面に達した. 即小さな有限の宇宙か, 自然の新しい原理を肯定して大きな無限の宇宙かの何れかを選ばねばならない」これが此書物の結びの言葉である. 然し斯る Hubble の説を其儘受入れるには尙疑問の餘地がある. 赤方偏移に依る星雲の見掛の光度の補正值と云ふ點に思はぬ抜道が無いとは斷言出来ない. 例へば Mel-Vittie に依ると空間密度の一樣な相對性理論的膨脹宇宙を假定しても現在の觀測領域が全宇宙の極めて小部分に過ぎない宇宙が得られ, 觀測的事實を充分説明することが出来ると云つてゐる. (G. C. McVittie: Cosmological Theory, Methuen's Monographs) 尤も此場合の宇宙の年齢は 100 億年程度であるから Hubble の膨脹宇宙よりは永いけれども恒星の年齢よりは短いと云はねばならない.

理論の當否は今後の問題としても Hubble の見解が以上の 3 章に甚だ平易に而も通讀に手頃な小冊子に收められてゐるから天文ファンは勿論一般の讀書人にとつても興味ある讀物であつて, 此邦譯を我讀書界に贈られた相田八之助氏に敬意を表し度い.

相田氏の譯文は前譯と同様甚だ流暢である. 唯標題の Observational Approach を實相と譯されたのは聊か不穩當ではなからうか. (清水)

## 本 會 記 事

### 秋季例會記事

講演會 昭和 14 年 X 月 21 日午後 2 時より三鷹村東京天文臺内に於て國枝理事長司會の下に開催, 次の 3 氏の有益且興味ある講演が行はれた.

- |              |        |
|--------------|--------|
| 1. 太陽面の爆發現象  | 大澤 清輝氏 |
| 2. 地球自轉速度の變動 | 虎尾 正久氏 |
| 3. 夜光について    | 小岩井 誠氏 |

開會午後 5 時, 聽講者約 100 名

天文臺參觀 同日午後 6 時より東京天文臺の好意により天體觀覽, 陳列品縱覽, 幻燈等がある筈であつたが曇りの爲天體縱覽は望遠鏡外觀の見學となる. 天候不良の爲充分な觀覽が行はれなかつたのは誠に残念であつた. 見學者約 180 名, 午後 3 時散會.

## 天 象 欄

流星群 XII 月の主な流星群の輻射點は次の様である. 双子座  $\theta$  流星群は光度が弱いけれども澤山現はれること

が度々ある。本月特に注意すべきものは 22 日前後頃小熊座  $\beta$  星附近から輻射する土星屬 Tuttle 彗星と關聯せる流星群である。同彗星は去る X 月 18 日降交點を通り、XI 月 10 日近日點を通つた。彗星地球軌道間の距離は 0.09 天文單位である。

	赤 經	赤 緯	輻射點	性 質
上 旬	10 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup>	+37°	$\mu$ UMa	速
11 — 15日	7 12	+33	$\theta$ Gem	速, 短, 顯著
上旬—中旬	7 56	+29	$\beta$ Gem	稍 速
22 日 頃	14 44	+77	$\beta$ UMi	緩

**變光星** 次の表は XII 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卷第 16 頁にある。本月中に極大に

達する筈の星で觀測の望ましいものは R And, R Aqr, V Boo, T Cet, S CMi, V Cnc, R Cyg, U Ori, R Vir, R Vul 等である。尙この外に注目すべき星として 1000 日近くの長い週期をもつ食變光星  $\zeta$  Aur の極小がある。この前の一昨年 of 減光は時季が適當でなかつた爲觀測に不便であつたが、今回はその點好都合である。減光は XII 月 20 日 10 時 (中標) に初つて約 1 日位で極小光度となる。光度が舊に復するのは明年 I 月 28 日頃である。H. Swope による要素は次の様である。

食の中心の日時 J. D. 242 7692.61 + 972.15E  
 皆既食の繼續時間 36<sup>d</sup>.16 部分食の繼續時間 2<sup>d</sup>.04  
 變光範圍(寫眞) 4<sup>m</sup>.98 5<sup>m</sup>.69

アルゴル種			範 圍	第二極小	週 期	極 小			D	d
						中央標準時				
			<sup>m</sup> — <sup>m</sup>	<sup>m</sup>	<sup>d</sup> <sup>h</sup>	<sup>d</sup> <sup>h</sup> <sup>d</sup> <sup>h</sup>	<sup>h</sup> <sup>m</sup>	<sup>h</sup>		
062532	WW	Aur	5.6 — 6.2	6.1	2 12.6	12 20, 17 21	6.4	0		
071416	R	CMA	5.3 — 5.9	5.4	1 3.3	7 23, 17 1	4	0		
023969	RZ	Cas	6.3 — 7.8	—	1 4.7	4 21, 10 20	4.8	0		
003974	YZ	Cas	5.7 — 6.1	5.8	4 11.2	2 23, 11 22	7.8	0		
005381	U	Cep	6.9 — 9.2	7.0	2 11.8	3 21, 8 21	9.1	1.9		
204834	Y	Czg	7.0 — 7.6	7.6	2 23.9	3 18, 6 18	7	0		
220445	AR	Lac	6.3 — 7.1	6.5	1 23.6	16 0, 18 0	8.5	1.6		
030140	$\beta$	Per	2.2 — 3.5	—	2 20.8	16 1, 19 22	9.8	0		
035727	RW	Tau	8.1 — 11.5	—	2 18.5	14 0, 16 19	8.7	1.4		

D—變光時間 d—極小繼續時間

### 東京(三鷹)に於ける星の掩蔽(XII月)

(東京天文臺回報第 91 號に據る。表の説明に關しては本誌第 1 號參照)

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	
					P	V			P	V											
1	A <sup>1</sup> Cancri	5.7	R	20.2	22 43.4	— 0.6	0.0	303	0		20	B.D.+ 6° 135	6.9	D	9.6	21 44.4	—	—	139	91	
5	$\nu$ Leonis	4.5	D	23.4	2 47.9	-1.5	+3.0	59	107		21	B.D.+ 9° 206	7.4	D	10.5	18 31.2	-2.1	+1.1	73	96	
5	$\nu$ Leonis	4.5	R	23.4	3 27.4	-0.4	-2.9	350	34		21	B.D.+10° 241	7.0	D	10.6	22 13.6	-1.5	+0.9	47	358	
13	B.D.-17° 5611	8.0	D	2.5	18 17	—	—	15	325		22	54 Ceti	5.9	D	10.7	0 26.6	-0.6	-0.2	60	4	
14	B.D.-15° 5592	8.6	D	3.5	17 48	—	—	120	78		22	B.D.+13° 411	7.4	D	11.6	20 52.5	-2.3	+0.3	77	57	
14	B.D.-15° 5593	8.8	D	3.5	17 57	—	—	135	92		24	B.D.+16° 484	6.3	D	12.8	2 52.0	0.0	-1.0	108	52	
15	B.D.-12° 5907	8.4	D	4.5	19 40	—	—	90	40		24	68 Tauri	4.2	D	13.6	21 2.4	-2.6	-1.4	121	151	
16	B.D.- 9° 5854	6.8	D	5.5	17 38.7	-2.9	-1.9	108	81		29	B.D.+13° 1940	6.4	R	17.9	3 51.2	-1.2	-2.0	308	262	
16	B.D.- 8° 5757	8.8	D	5.5	19 51	—	—	165	118		31	B.D.+ 6° 2301	6.5	R	19.7	0 20.0	-0.9	-1.6	332	21	



### 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 1<sup>分</sup> に於ける値。

#### 太陽

月	日	赤經	赤緯	時差			
h	m	s	°	'	''	m	s
XII	1	16 24 58.6	-21 38 58	+11 19.6			
	16	17 30 36.0	-23 16 21	+ 4 50.6			
	31	18 37 7.5	-23 10 13	- 2 32.6			

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	
°	'	''	km	'	''
XII	1	248 0 9	0.986 0224	16 14.8	
	16	263 14 28	0.984 1438	16 16.7	
	31	278 30 59	0.983 2828	16 17.5	

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 201km を單位としてある。

冬至(黄經 270°) XII<sup>月</sup> 23<sup>日</sup> 3<sup>時</sup> 6<sup>分</sup>

月	日	出	南中	入	出入方位	南中高度
h	m	h	m	s	°	°
XII	1	6 31	11 29 41	16 28	南26.3	32.7
	16	6 43	11 36 10	16 29	〃28.4	31.1
	31	6 50	11 43 34	16 37	〃28.2	31.3

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
'	''	h	m	h	m
XII	1	59 2'27	20 59	2 57	9 55
	16	54 24.25	10 9	15 49	21 35
	31	59 42.52	22 9	3 34	9 58

下弦	月	d	h	m	赤道通過	月	d	h	m
	XII	4	5	40	赤道通過	XII	5	2	31
朔		11	6	45	最南		11	15	57
上弦		19	6	4	赤道通過		19	0	38
望		26	20	28	最北		26	2	40

最近	月	d	h	m	地球からの距離	0.96312
	XII	3	15	56	〃	1.05234
最遠		18	0	46	〃	0.95152
最近		29	19	24	〃	

距離は平均値 384 403km を單位としてある。

#### 惑星

		XII <sup>月</sup> 1 <sup>日</sup>		出		南中		入	
距離	視半徑	h	m	h	m	h	m	h	m
水星	0.6903	4.8	6 8	11 11	16 14				
金星	1.5429	5.5	8 17	13 4	17 51				
火星	1.0317	4.5	12 8	17 42	23 16				
木星	4.5118	20.4	13 5	19 2	1 3				
土星	8.5472	8.7	14 17	20 40	3 7				
天王星	18.6798	1.8	15 17	22 10	5 8				
海王星	30.5029	1.2	0 40	6 50	13 1				

		XII <sup>月</sup> 16 <sup>日</sup>		出		南中		入	
距離	視半徑	h	m	h	m	h	m	h	m
水星	0.9951	3.4	4 59	10 7	15 16				
金星	1.4826	5.7	8 37	13 27	18 17				
火星	1.1508	4.1	11 33	17 20	23 6				
木星	4.7428	19.4	12 8	18 6	0 7				
土星	8.7398	8.5	13 17	19 39	2 5				
天王星	18.7952	1.8	14 16	21 9	4 6				
海王星	30.2470	1.2	23 38	5 52	12 2				

		XII <sup>月</sup> 31 <sup>日</sup>		出		南中		入	
距離	視半徑	h	m	h	m	h	m	h	m
水星	1.2647	2.0	5 33	10 27	15 21				
金星	1.4147	5.9	8 44	13 47	18 49				
火星	1.2743	3.7	10 58	16 57	22 56				
木星	4.9806	18.5	11 12	17 11	23 11				
土星	8.9674	8.3	12 17	18 40	1 6				
天王星	18.9679	1.8	13 16	20 9	3 5				
海王星	29.9887	1.2	22 39	4 53	11 3				

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

月	日	現象	月	日	現象
XII	2	木星, 日心黄緯最南	XII	18	火星, 月と合
	5	海王星, 月と合		19	木星, 月と合
	7	金星, 遠日點通過		21	土星, 月と合
	8	水星, 留		23	木星, 太陽と上矩
	9	水星, 月と合		23	天王星, 月と合
	11	水星, 日心黄緯最北		28	土星, 留
	13	金星, 月と合		29	海王星, 留
	17	水星, 西方最大離隔		30	金星, 日心黄緯最南
	18	海王星, 太陽と下矩			

昭和 14 年 11 月 25 日 印刷  
昭和 14 年 12 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 舍

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

東京市神田區表神保町 堂  
東 京 岩 波 書 店  
東京市神田區南神保町 北 陸 館 書 店  
東京市京橋區區俱町 3 丁目 3 番地 恒 星 社  
東京市芝區南佐久間町 2 / 4 丸 善 株 式 會 社  
東京市日本橋區通 2 丁目 6 番地

# THE ASTRONOMICAL HERALD

VOL. XXXII NO. 12

1939

December

---

## CONTENTS

T. Ishii, Y. Asano, Y. Sekido, F. Shimamura: Variation of Intensity of Cosmic Rays (Original) (I) .....	203
K. Saito: Eberhard Effect on Photographic Plate (Collective Review) (I) .....	207
Abstracts and Materials—Obituary Vote—Book Review—Meeting of Society—Sky of December 1939 .....	214