

# 目 次

## 原 著

野附誠夫・服部忠彦・千場達：近年に於ける太陽面現象の概況 .....57

## 綜 合 報 告

藤 田 良 雄：太陽吸収線の輪廓に就いて(IV) .....63

## 論 叢

橋 元 昌 突：水晶時計に就いて(IV) .....69

## 新 著 紹 介

## 抄 録 及 資 料

無線報時修正値 .....76

I月に於ける太陽黒點概況 .....76

Cosik-Peltier 彗星 .....77

Zwicky 発見の超新星 .....77

## 天 象 欄

流 星 群 .....77

變 光 星 .....77

東京(三鷹)に於ける星の掩蔽 .....77

太陽・月・惑星 .....78

## 社 團 法 人 日 本 天 文 學 會 通 常 總 會

来る四月二十三日通常總會を開催致しますから、會員各位は萬障御繰合せの上御出席下さい。

日 時 昭和十四年四月二十三日(日)午後一時より

會 場 東京府北多摩郡三鷹村 東京天文臺

議 事 (イ) 昭和十三年度會務及び會計報告

(ロ) 定款一部變更の件

(ハ) ダニエル彗星再発見に貢獻せる廣瀬秀雄、清水眞一兩氏表彰の件

(ニ) 理事長、副理事長の改選。

## 春 季 講 演 會

通常總會後同一會場で引續き次の如く講演會を開きます。

日 時 昭和十四年四月二十三日 午後二時半より

講演題目及氏名

(イ) 潮 汐 の 話 中 野 猿 人 氏

(ロ) ダニエル彗星再発見に就いて 廣 瀬 秀 雄 氏・清 水 眞 一 氏

## 參 會 者 へ の 注 意

1. 來會者は靴又は草履を用ひられたし
1. 來會者は名刺に特別又は通常會員と記し受附に渡されたし
1. 交通は省線武蔵境驛より三軒半、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  
今回は天文臺參觀を行はず

## 近年に於ける太陽面現象の概況

野 附 誠 夫・服 部 忠 彦・千 場 達

序 東京天文臺に於ける太陽面諸現象の観測のうちで黒點、カルシウム緋羊斑及び紅焰に関するものは、毎週及び毎月定期的に發表されてゐるが<sup>(1)</sup>、此等の現象の活動の最も尠なかつた 1934 年頃以後最近まで如何なる變化を示してゐるかをこゝで一瞥を行ふことにする。

東京天文臺の太陽観測は日々不斷に行はれてゐるものであるが、曇天荒天のために観測を缺く場合も相當多いのである。最大の観測日数は 28 日にも及んだこともあるが、毎月の平均日数は 20 日前後である。従つて 1 ヶ月の約  $\frac{1}{3}$  は観測が出来ないことになつてゐる。かゝる状況では太陽面現象を統計的に調査する上に支障が多いので、ウォルフ黒點數及びカルシウム緋羊斑指示數は現今東京天文臺を始め各國の天文臺の協力のもとに萬國天文協會の仕事として Zürich 天文臺が決定してゐる値をとることとした。紅焰の観測は東京天文臺の観測そのままである。此等の現象の月平均の量に就いて觀察を行ひ、次にこれと關聯あると思意されてゐる地球大氣現象の一に就いて考察を試みやうと思ふ。

黒點 黒點の多寡を示す一つの方法として古來用ひられてゐるウォルフ黒點數  $r$  は黒點群の數  $g$  及び観測された黒點及核の總數  $f$  とから次の式を以て計算されてゐるものである<sup>(2)</sup>。

$$r = \kappa(10g + f)$$

こゝで  $\kappa$  は観測器械及び観測者による恒數である。各天文臺の  $\kappa$  の値は Zürich の値を標準として 3 ヶ月分毎に發表されてゐる<sup>(3)</sup>。東京天文臺の 1937 年末までの 5 吋太陽寫眞儀による寫眞観測による  $\kappa$  の値は次の如くである。

$$\kappa_1 = 0.64 \pm 0.028(\text{m.e.}) \quad 1933-1937$$

$$\kappa_2 = 0.64 \pm 0.016(\text{m.e.}) \quad 1937 \text{ のみ}$$

$\kappa$  の値は 1937 年だけでも 1933 年から 1937

年までも 0.64 で後者の方が平均誤差は尠くなつてゐる。1938 年の初めからは 8 吋 Zeiss 天體望遠鏡による肉眼観測である。1938 年の I 月から同年 IX 月迄の平均の値は次の如くである。

$$\kappa_3 = 0.53 \pm 0.024 (\text{m.e.})$$

毎月の平均日々黒點數は第 1 表及び第 1, 2 圖で示してゐる。初めの圖及び表は太陽全面に對する値で後のものは太陽半徑の半分を半徑とする中央部の圓形面に對するものである。何れも 1933 年の黒點數最少期より次第に増加し、大分不規則な變化はあるが 1937—1938 年の間で極大に達し 1938 年の終り頃から下り坂にかゝつてゐると思はれる。然し月々の數値で最大なものは 1938 年

第 1 表 ウォルフ黒點數

年	1933		1934		1935	
	全面	中央部	全面	中央部	全面	中央部
I	12.3	4.5	3.4	0.9	18.9	3.6
II	22.2	9.5	7.8	2.6	20.5	4.6
III	10.1	3.7	4.3	3.7	23.1	8.3
IV	2.9	1.7	11.3	2.1	12.2	1.6
V	3.2	1.1	19.7	5.5	27.3	9.3
VI	5.2	2.5	6.7	2.2	45.7	10.3
VII	2.8	0.7	9.3	2.5	33.9	7.7
VIII	0.2	0.0	8.3	1.6	30.1	7.8
IX	5.1	2.4	4.0	1.0	42.1	11.0
X	3.0	1.8	5.7	2.3	53.2	21.2
XI	0.6	0.3	8.7	2.3	64.2	19.0
XII	0.3	0.3	15.4	4.4	61.5	19.8
平均	5.66	2.37	8.72	2.55	36.07	10.35

(1) Weekly Bulletin of Solar Phenomena, Tokyo Astronomical Bulletin.

(2) Zürich, Astronomische Mitteilungen

(3) Bulletin for Character Figures of Solar Phenomena, 1933—1938

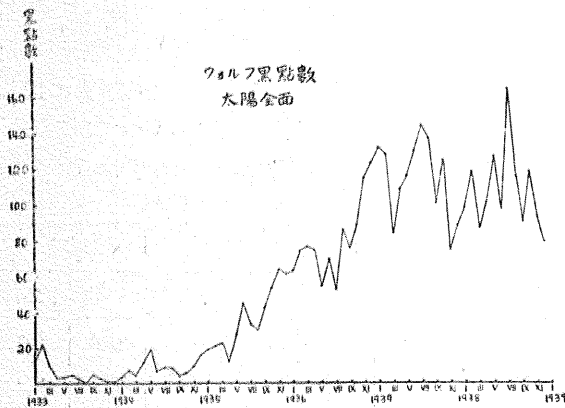
年	193		1937		1938	
	全面	中央部	全面	中央部	全面	中央部
I	62.8	20.6	132.5	51.8	98.4	32.5
II	74.3	23.7	128.5	43.2	119.2	52.4
III	77.1	25.8	83.9	27.0	86.5	29.5
IV	74.9	23.3	109.3	45.1	101.0	36.4
V	54.6	19.8	116.7	43.0	127.4	49.2
VI	70.0	26.3	130.3	55.1	97.5	40.7
VII	52.3	16.8	145.1	56.6	165.3	70.6
VIII	87.0	25.8	137.7	49.5	115.7	35.7
IX	76.0	20.3	100.7	40.7	89.6	40.9
X	89.0	33.1	124.9	51.3	119.3*	55.3*
XI	115.4	47.7	74.4	33.3	93.3*	41.1*
XII	123.4	46.3	88.8	37.7	79.6*	38.0*
平均	79.73	27.46	114.40	44.53	107.73*	43.53*

の數値が 200 以上の日は 1936 年 XII 月 30 日, 1937 年 I 月 26 日, 28—31 日, V 月 23—24 日, V II 月 11—12 日, 14—15 日, VIII 月 3 日, 5 日, X 月 3—4 日, 1938 年 II 月 14 日, 16 日, VII 月 11—15 日, 25 日である. この中で 1938 年の VII 月に 5 日も 200 以上の黒點數に達した日の續いたことは稀れなことである. 太陽中心部に就いて黒點數 100 以上の日は 1936 年 XI 月 28—XII 月 1 日, 1937 年 I 月 30 日—II 月 1 日, IV 月 23—24 日, V 月 21—22 日, VI 月 16—18 日, VII 月 12 日, 14 日, VIII 月 4—5 日, 24—25 日, IX 月 11 日, X 月 3—5 日, XII 月 27 日, 1938 年 V 月 24 日 VII 月 1 日, 11 日, 13—14 日, 25 日—26 日, IX 月 27 日であつた. 以上の事柄は 1938 年 IX 月迄の結果によるものである. 圖及び表に於ける 1938 年 X 月以後の分は  $\kappa=0.53$  として東京天文臺の觀測より計算したものである.

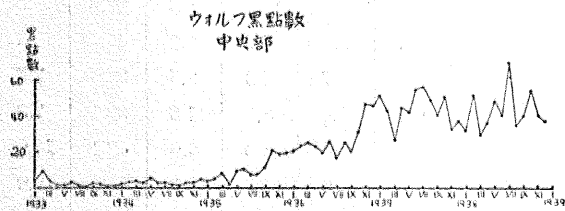
**カルシウム緬羊斑** 緬羊斑の狀況はその面積及び強さに従つて指示數なるものが考案されてゐる. この指示數は緬羊斑の活動狀況で 0 から 5 迄に區分され與へられてゐるものである<sup>(1)</sup>, 0 は極めて僅少な場合或は全くない場合で 5 はその量及強さに於て極めて著しい場合を示すものである. カルシウム緬羊斑の觀測は  $K_2, K_3$  或は  $K_{2-3}$  の光線による太陽分光寫眞儀によつて行はれるもので, 現今萬國天文協會の仕事に協力してゐる天文臺は凡そ 8 ヶ所である. 東京天文臺もその中の 1 つである. 日々の指示數は各天文臺の觀測によるものの平均値が用ゐられてゐる. 然しこの種の區分法には判然とした物指しを與へることが困難なためか各天文臺の値に相當大きな隔りがある場合が多いので, 平均値をとつても意味をなさない場合もあるやうに思はれる. さりながら東京天文臺の値のみによる時は前に黒點の場合で述べた如く 1 ヶ月約  $\frac{1}{3}$  も觀測が行はれてゐないので統計的考察の場合には, 價値を減少することになる.

第 2 表及び第 3, 4 圖はかゝるカルシウム緬羊斑指示數を太陽全面及び中央部に就いて毎月の平均日々の値を以て示したものである. これらの指

(1) Bulletin for Character Figures of Solar Phenemena



第 1 圖



第 2 圖

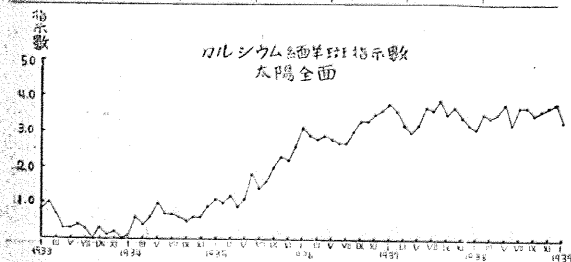
VII 月の 165.3 であるが日々の觀測での最大値は 1937 年 I 月 30—31 日の 233 である. この數値は太陽面に對する値であるが前述の中心部に就ての月々の値の最大は太陽全面の場合と同じく 1938 年 VII 月の 70.6 であるが日々の數値の最大の日は 136 の値をもつ 1937 年 VI 月 17 日である. 太陽全面の黒點數の殊に著しかつた日即ちそ

示数は 1933 年の極少期から不規則ながら次第に増加を示してゐる。その最大値は 1937 年 VIII 月の 3.9 であるが 1936 年末から 1938 年末に至

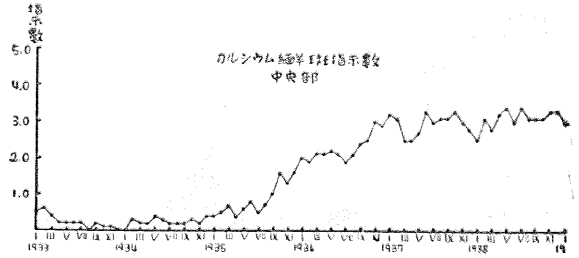
第 2 表 カルシウム縮羊斑指示数

年	1933		1934		1935	
	全面	中央部	全面	中央部	全面	中央部
I	0.8	0.5	0.1	0.0	1.1	0.4
II	1.0	0.6	0.6	0.3	1.0	0.5
III	0.7	0.4	0.4	0.2	1.2	0.7
IV	0.3	0.2	0.6	0.2	0.9	0.4
V	0.3	0.2	1.0	0.4	1.1	0.6
VI	0.4	0.2	0.7	0.3	1.8	0.8
VII	0.3	0.2	0.7	0.2	1.4	0.5
VIII	0.0	0.0	0.6	0.2	1.6	0.7
IX	0.3	0.2	0.5	0.2	2.0	1.0
X	0.1	0.1	0.6	0.3	2.3	1.6
XI	0.2	0.1	0.6	0.2	2.2	1.3
XII	0.0	0.0	0.9	0.4	2.6	1.6
平均	0.37	0.23	0.61	0.25	1.60	0.84

年	1936		1937		1938	
	全面	中央部	全面	中央部	全面	中央部
I	3.1	2.0	3.8	3.2	3.1	2.5
II	2.9	1.9	3.6	3.1	3.5	3.1
III	2.8	2.1	3.2	2.5	3.4	2.8
IV	2.9	2.1	3.0	2.5	3.5	3.2
V	2.8	2.2	3.2	2.7	3.8	3.4
VI	2.7	2.1	3.7	3.3	3.2	3.0
VII	2.7	1.9	3.6	3.0	3.7	3.4
VIII	3.0	2.1	3.9	3.1	3.7	3.1
IX	3.3	2.4	3.5	3.1	3.5	3.1
X	3.3	2.5	3.7	3.3	*3.6	*3.1
XI	3.5	3.0	3.4	3.0	*3.7	*3.3
XII	3.6	2.9	3.2	2.8	*3.8	*3.3
平均	3.05	2.27	3.48	2.97	*3.54	*3.11



第 3 圖



第 4 圖

るまで何處にその極大期を置くべきかは相當困難なことである。日々の指示数でも前述の如く天文臺で異なる場合があり然も 1ヶ所の観測のみで決定されてゐる場合もあるので、何日が最大値であつたかも嚴密には言はれないが、Zürich で決定した値で 4.5 以上の日は太陽全面では 1936 年 XII 月 2—5 日, 1937 年 I 月 22 日, 24 日—II 月 1 日, 24—28 日, V 月 21 日, VI 月 15—19 日, VIII 月 8—10 日, X 月 2—4 日, XI 月 1 日, 1938 年 VIII 月 9—10 日, IX 月 4—5 日で中央部では 1937 年 I 月 25 日, II 月 1 日, 25 日, 27 日, V 月 21 日, VI 月 15—18 日, VII 月 12 日—14 日, XI 月 1 日, 1938 年 VIII 月 9 日, IX 月 3 日である。以上は 1938 年 IX 月迄の事柄である。表及び圖で 1938 年 X 月以後の分は東京天文臺のみの観測によるものである。今年に入つて指示数も減退を示して來たやうに思はれる。

黒點數とカルシウム縮羊斑指示数、兩者の關係は今迄の圖に於て比較される如く一次的の相關にあると考へられないものである。今試みに二次曲線として兩者の關係を假定して指示数年平均の値に就いて 1917 年から 1937 年迄の統計を行つた結果は次の如くである。次の表で  $r$  は黒點數  $F$  は指示数とし、用ひた式  $a+bc+cx^2=F$  に於ける  $x$  は  $r$  の函數である。

第 3 表

case	$x$	$a$	$b$	$c$	mean deviation
I	$x=r/10$	+0.29	+1.19	-0.119	0.17
II	$x=\log_{10}r$	+0.74	-1.31	+1.27	0.13
III	$x=(\log_{10}r)^2$	+0.66	+0.61	+0.044	0.13

材料は 21 年間のものである。mean deviation は観測値—計算値の絶対値の和を材料の數で割つたものである。II の場合をとれば係數と平分誤差

は次の如くである。

$$a = +0.738 \pm 0.420 \text{ (m.e.)}$$

$$b = -1.305 \pm 0.558 \text{ (m.e.)}$$

$$c = +1.273 \pm 0.285 \text{ (m.e.)}$$

これは太陽全面に對するものであるが同じ假定の下に中央部に就いては

$$a = +0.382 \pm 0.168 \text{ (m.e.)}$$

$$b = -0.799 \pm 0.372 \text{ (m.e.)}$$

$$c = +1.346 \pm 0.168 \text{ (m.e.)}$$

となる。カルシウム緋羊斑の指示数は前述の如き大きな誤差を有すると考へられるので今得た関係も大體の傾向を示す程度でとどまるものである。

**紅焰** 紅焰の消長を檢査する爲に日々に出現した數を比較するのも一つの方法であるがこれには紅焰の大きさが全然問題となつて居らず、如何に大きな紅焰が現はれても小さな紅焰と同様1箇として取扱はれ、太陽活動の目安としては少しく不適當な様に思はれる。そこで紅焰の高さとその底の擴がりとの相乗積を一つの相對數として取扱ひ之を紅焰消長の目安として使用する。つまり底の幅だけ同じ高さの矩形の紅焰があればその天球に投影した面積を示すわけであり、又多くの紅焰の様に理想的な三角形を持つて居ればその紅焰の天球に投影した面積の2倍を示すわけである。この單位としては便宜の爲、高さの方に角度の秒を使用し、幅の方は角度の度を單位とする。即ち前者は地球を中心として太陽紅焰を見た角度であり、後者は太陽を中心とした紅焰の擴がりである。之を太陽表面上の實際の大いさで表はす場合後者は常に恒數であつて、太陽の半徑を695553kmとすれば1度の幅は

$$\frac{2\pi \times 695553}{360} = 12140 \text{ km}$$

に當るわけである。然るに高さの單位1秒は地球太陽間の距離の變化によつて日々異つてくる。即ち1939年を例にとれば太陽が一番地球に近い時はI月4日の太陽の視半徑 16' 17."90 でこの時の高さ1"は

$$695553 \times \frac{1}{977.90} = 711 \text{ km}$$

に相當し、又一番地球から遠い時はVII月6日の15' 45."67 でこの場合には

$$695553 \times \frac{1}{945.67} = 736 \text{ km}$$

に相當する。故に所謂「紅焰面積」の一單位は

$$12140 \times 711 = 8631540 \text{ 平方杆}$$

$$\text{から } 12140 \times 736 = 8935040 \text{ 平方杆}$$

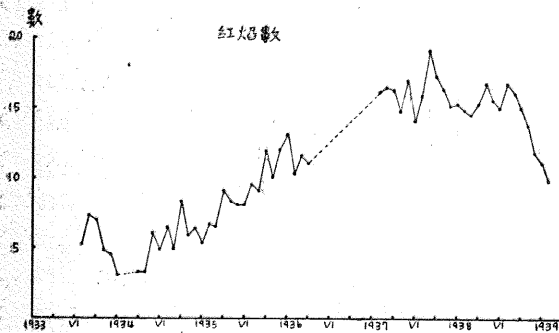
の間で日々變化して居るのである。併しこの差は一番大きい時で約3%に相當するわけでのこの位の差は寧ろ日々の觀測の中に含まれるので紅焰活動の趨勢を知る爲には日々の値を一々實際の大きさに直す事は手數のみ掛つて結果には大した影響を及ぼさないから簡單の爲に高さは角度の1",幅は1°なる紅焰の面積を一單位として使用する。

東京天文臺に於ける水素のH<sub>α</sub>線の紅焰實視觀測は1933年VII月に初められ、1934年I, II月はロソップ島日食の爲、1936年IV—XII月は北海道日食その他の爲に中斷せられたがあとは連續した觀測があるので、その月々の紅焰數、及び面積の1日平均を圖に書いて見ると第4表及び第5、6圖の如くなる。紅焰數の方は1934年の初め頃に極小があり以來漸次増加し1937年中頃に極大に達しその後、特に1938年VII月以降は一路減少の道を辿りつゝある。面積の方はやはり1934年の初め頃を極小として略々紅焰數と平行して増加して來るが1937年中頃或はそれより前に極大に達し以後頃に減少するが時々飛び離れて大きな面積を示す月がある。之は最近の傾向と

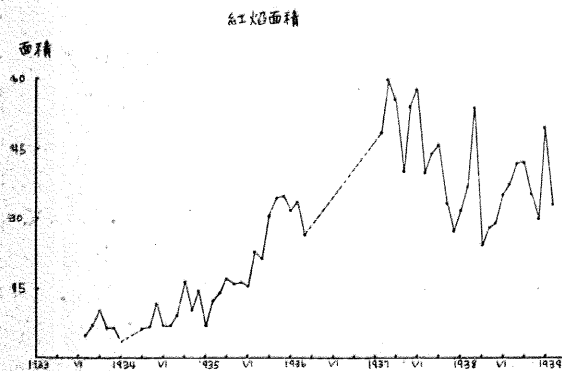
第4表 紅焰

年 月	1933			1934			1935		
	日數	數	面積	日數	數	面積	日數	數	面積
I	—	—	—	—	—	—	18	6.7	1224.6
II	—	—	—	—	—	—	13	6.5	1413.3
III	—	—	—	4	3.3	635.0	16	9.1	1698.6
IV	—	—	—	8	3.3	674.5	11	8.3	1574.9
V	—	—	—	14	6.1	1160.4	12	8.1	1607.6
VI	—	—	—	14	4.9	706.4	9	8.1	1512.6
VII	4	5.3	470.0	8	6.4	702.4	8	9.5	2282.6
VIII	22	7.3	724.3	7	4.9	914.1	9	9.1	2143.4
IX	21	7.0	1110.2	3	8.3	1631.0	7	11.9	3056.3
X	16	4.8	651.8	12	5.9	1031.2	14	10.1	2431.4
XI	16	4.5	665.4	19	6.3	1415.2	18	12.1	3482.8
XII	9	3.0	346.1	18	5.3	712.1	17	13.1	3491.7
年平均	88	5.7	742.3	107	5.5	963.2	152	9.4	2189.8

年 月	1936			1937			1938		
	日数	数	面積	日数	数	面積	日数	数	面積
I	21	10.3	3165.8	17	16.2	4820.2	26	14.9	3625.9
II	16	11.7	3335.7	16	16.5	5930.8	24	14.6	5320.6
III	14	11.1	2628.5	10	16.3	5523.1	14	15.3	2472.8
IV	—	—	—	15	14.8	3978.5	19	16.8	2773.1
V	—	—	—	14	16.0	5372.2	15	15.7	2859.5
VI	—	—	—	11	14.1	5723.3	13	15.1	3467.5
VII	—	—	—	15	15.9	3913.6	11	16.8	3699.6
VIII	—	—	—	26	19.1	4360.1	15	16.2	4129.7
IX	—	—	—	12	17.3	4535.9	18	15.2	4159.0
X	—	—	—	9	16.4	3261.4	17	13.9	3471.1
XI	—	—	—	14	15.2	2693.7	24	11.8	2949.2
XII	—	—	—	24	15.3	3114.6	24	11.1	4891.5
年平均	51	11.0	3071.6	183	16.3	4360.7	220	14.5	3736.1



第 5 圖



第 6 圖

して紅焔の数は一般に減少して居るが時々非常に高い、或は幅の広い紅焔が出現する爲である。例へば 1938 年 II 月には幅 20° 以上のものが 8 回、高さ 100'' 以上のものが 22 回出現して居り、従つてその月の紅焔面積は、非常に大きなものとなつ

て居る。又 1938 年 XII 月には未だ嘗て見た事のない幅 65° 高さ 200'' に達する大紅焔が 2 日に亘つて見られ、その月の面積を非常に尨大にして居る<sup>(1)</sup>。之等の事を考へると紅焔の活動は 1937 年以來減少しつつも間歇的に相當活潑である事が窺はれよう。従來の觀測で一番紅焔の数が多かつたのは 1937 年 VIII 月 20 日及び同月 24 日の 24 箇であり月平均箇數も 1937 年 VIII 月が極大を示して居る。面積の最大は 1938 年 XII 月 25 日で前述の大紅焔の爲に 20433 といふ大きな數を示して居る。併し月平均の最大は 1937 年 II 月で面積 5931 となつて居る。年平均では 1937 年が箇數、面積共に極大を示して居る。1938 年 I 月 29 日に太陽の西北部に現はれた紅焔は高さ 45 萬杆に達し最近での最高を示し<sup>(2)</sup>、幅に於ては前に述べた 1938 年 XII 月 25 日の 65° が斷然他を引き離して居る。なほ 1938 年 I 月初旬から II 月末まで 2 ヶ月に亘つて見られた紅焔は非常に太陽の北極に近く日心緯度北 75° 附近にあり全期間を通じて、北極の周圍を廻轉する様子が見られた。この紅焔の位置の測定から高緯度に於ける太陽の自轉速度を求める事が出来るが之は他の機會に譲るけれども 1937 年から 1938 年の初めにかけて高緯度の紅焔が非常に多くなつた事は注目すべき事柄である。

**短電波異常現象及び磁氣嵐** 太陽面現象と地球上の現象との相關は夙に多くの人によつて考察の對象となつてゐたものである。殊に近年頻りに太陽面の所謂 bright eruption<sup>(3)</sup> との關係が唱へられてゐる。黒點數と此等の現象はたとへ一次的關係はないにせよ何等かの關聯のある可能性は種々な例でも考へられる事柄である。例へば 1938 年 I 月 18 日頃太陽子午線を通過した大黒點が太陽面で見られた際磁氣嵐と短電波の傳播に異常現象が屢々起つてゐることが知られてゐる。またこの期間にウィルソン天文臺に於て北極光さへ見られた時があつたと報ぜられてゐる<sup>(4)</sup>。こゝでは太陽

(1) T. A. B., No. 338

(2) " 239

(3) H.W. Newton, H.J. Barton, M.N. 97, 594 (1937)  
M. Woldmeier, Zs. f. Ap. 14, 229 (1937)

(4) Pub. of Astr. Soc. of the Pacific 50, 129 (1938)

第5表 短電波異常現象と磁氣嵐の日數

	1933					1934					1935				
	$D_1$	$D_2$	$D_3$	$M$	$\frac{D_1+2D_2}{+3D_3}$	$D_1$	$D_2$	$D_3$	$M$	$\frac{D_1+2D_2}{+3D_3}$	$D_1$	$D_2$	$D_3$	$M$	$\frac{D_1+2D_2}{+3D_3}$
I	—	—	—	—	—	1	0	0	0	1	2	0	0	2	2
II	—	—	—	—	—	1	0	0	0	1	4	0	0	1	4
III	—	—	—	—	—	4	0	0	2	4	1	1	0	2	3
IV	—	—	—	—	—	1	0	0	1	1	0	0	0	3	0
V	—	—	—	—	—	1	0	0	3	1	0	0	1	1	3
VI	—	—	—	—	—	0	0	0	1	0	0	0	0	5	0
VII	—	—	—	—	—	0	0	0	2	0	1	0	0	2	1
VIII	—	—	—	—	—	2	0	0	3	2	0	0	0	1	0
IX	—	—	—	—	—	0	0	0	2	0	1	0	0	3	1
X	2	0	0	0	2	2	0	0	1	2	2	0	0	2	2
XI	4	0	0	3	4	1	0	0	0	1	2	0	0	0	2
XII	1	0	0	1	1	2	0	0	4	2	2	0	0	0	2

	1936					1937					1938				
	$D_1$	$D_2$	$D_3$	$M$	$\frac{D_1+2D_2}{+3D_3}$	$D_1$	$D_2$	$D_3$	$M$	$\frac{D_1+2D_2}{+3D_3}$	$D_1$	$D_2$	$D_3$	$M$	$\frac{D_1+2D_2}{+3D_3}$
I	4	0	0	0	4	3	0	3	1	12	1	3	1	5	10
II	2	1	0	4	4	0	0	0	4	0	1	1	0	0	3
III	3	1	0	0	5	0	0	0	2	0	1	0	0	4	1
IV	4	3	0	0	10	2	1	5	8	19	4	1	3	4	14
V	3	0	3	0	12	4	2	1	2	11	1	0	0	1	1
VI	6	1	2	2	14	7	1	5	3	24	0	1	0	1	2
VII	2	2	1	1	9	3	4	5	3	26	5	7	0	4	19
VIII	1	0	1	0	4	2	0	2	1	8	0	2	0	4	4
IX	1	0	1	0	4	1	3	0	1	7	—	—	—	—	—
X	1	0	1	1	4	0	2	5	4	17	—	—	—	—	—
XI	4	1	2	2	11	0	0	0	0	0	—	—	—	—	—
XII	0	1	2	0	7	1	1	0	0	3	—	—	—	—	—

これと黒點，緋羊斑，紅焰の狀況とは今迄の圖を比較することで知ることが出来る。この一種相對數と黒點數や紅焰數等と細い出入では一致しない所が多いが大體その極大期は近いものと考へられる。1937年VII月，1938年VII月の黒點數の多い所では相對數も特に大きい。磁氣嵐の場合は第5表のMの欄で日數だけ擧げたが黒點數その他との關係はこれだけでは探り得ないやうに思はれる。次に1933年X月から1938年IX月迄の異常現象のあつた前後の日の黒點數を調べてみることにする。次表でIは異常現象のあつた日

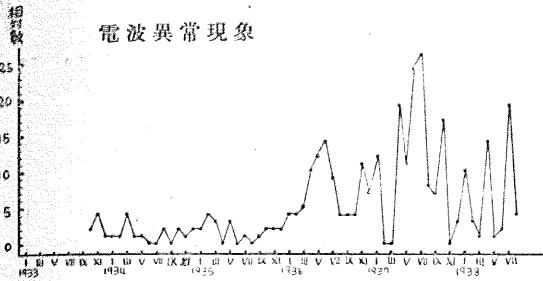
全面に於ける黒點數と1933年X月から1938年VIII月までの逓信省工務局發表による電波異常現象と磁氣嵐の發現した日數に就いて簡単な統計を試みることにする。實際には異常現象の起つた回數も考慮に入れる必要があるが，その材料が得られなかつたので，取りあへず異常現象の起つた日數とその日の強弱によつて1種の相對數を作つた。即ち1ヶ月中に於て異常現象の起つた日數をdであらはし，之れを三通りに區分し最弱のものを $d_1$ ，最強の場合を $d_3$ として，相對數は $\frac{d_1+2d_2}{+3d_3}$ で示すものと假定する。この相對數の毎の値は第5表及び第7圖に示した通りである。

とその前日との比較で，IIは異常現象のあつた日とその現象のない翌日との比較である。こゝでIの場合で黒點數が増加してゐる場合を+，減少してゐる場合を-，増減なき場合を0とした。IIの場合ではその翌日が増加してゐる場合を+，減少してゐる場合を-，増減のない場合を0とした。

即ち異常現象のあつた日で黒點數が増加してゐる

第6表 電波異常現象と黒點數の増減

場 合	回 數	+	-	0
I	190(100%)	93(49%)	76(40%)	21(11%)
II	137(100%)	62(45%)	58(42%)	17(13%)



第 7 圖

る場合は増加しない場合に比べて約 9% 多いが、全體として考へれば 49% にすぎないので、黒點數が増加した際に異常現象が起り易い幾分の傾向を暗示するにとどまつて判然たる事實と言ひ難い。異常現象があつたその翌日では黒點數の増加

してゐる場合と減少してゐる場合が著しい差異を有するものとは到底考へられない。磁氣嵐に就いても同様の考へ方に従つて行つた統計は次の如くである。磁氣嵐に就いては黒點數が減少して行く

第 7 表 磁氣嵐と黒點數の増減

場 合	回 數	+	-	0
I	107(100%)	37(35%)	54(50%)	16(15%)
II	72(100%)	28(3%)	33(46%)	11(15%)

途中で起り易い傾向が暗示されるにとどまる。

終りに異狀現象及び磁氣嵐の材料を下さつた橋元先生に御禮申上げる。

(東京天文臺報第六卷第三號別刷)

綜 合 報 告

太陽吸收線の輪廓に就いて (IV)

藤 田 良 雄

11. Line の wing の研究

フラウンホーファー線の中で特に強度の大なる線の equivalent breadth が測定者によつて著しく違ふ事は今迄の結果からよく知られて居て、例へば  $Ca^+$  の K 線に就いては Woolley<sup>(1)</sup> は Unsöld の結果<sup>(2)</sup> を reduce して  $12.6\text{\AA}$  と云ふ數値を得たが、Minnaert<sup>(3)</sup> の reduce した處によると  $17.4\text{\AA}$  である。斯の様な違ひの原因は測光上の誤差にしては餘りに大きい。その最も著しい原因は、吸收線の強度が餘りに大なる爲、連續背部に影響を及ぼし、連續背部が判然としない事、及び wing が著しく擴がつて居る爲輪廓の面積を充分精確に測れないからである。従つて outer wing の理論的研究が又必要となつて来る。輪廓の此の部分は勿論 Doppler の擴がりを生ずる所謂 Doppler core でなく damping のみの擴がりを生ずる部分である<sup>(4)</sup>。Outer wing に對しては近似的に、散亂メカニズムを持つ原子は相加的作用をすると考へる事が出来る<sup>(5)</sup>。従つてこれに關係する量は連續吸收係數  $\kappa$ 、選擇吸收係數  $\kappa_\nu$ 、及び選擇散亂係數  $\sigma$  であつて夫々の optical depth は

$$\int \kappa \rho dx = \tau, \int \kappa_\nu \rho dx = \tau_\nu, \int \sigma \rho dx = s$$

で與へられる。

Unsöld<sup>(6)</sup> は、 $\kappa_\nu$  及び  $\sigma$  が  $\kappa$  の函數として與へられて居る大氣に於て、optical depth  $\tau$  に於ける吸收或は散亂メカニズムを持つ原子は、line の wing に對し、一種の函數  $g$  であらはされる様な影響を有し、 $\tau=0$  で  $g \approx 1$ 、 $\tau > 1$  で  $g \approx 0$  なる結果を得た。 $g$  は吸收或は散亂のいづれかのメカニズムをとることにより異なる値を有つ。

先づ前と同様に Schwarzschild の輻射の方程式から出發し、wing に於ては  $\sigma_\nu \ll \kappa$  及び  $\kappa_\nu \ll \kappa$  なる条件を用ひ、 $i$  を line の強度、 $i_0$  を連續背部の強度とすれば、 $i/i_0 > 0.85$  なる outer wing<sup>(7)</sup> では吸收線の深みをあらはす量  $\frac{i_0 - i}{i_0}$  は

- (1) Woolley, M. N., **93** (1933), 700.
- (2) Unsöld, Zs. f. Phys., **44** (1927), 793; **46** (1927), 765.
- (3) Minnaert, Zs. f. Ap., **10** (1935), 40.
- (4) 之等に就いては § 12 で述べる積りである。
- (5) Unsöld, Zs. f. Ap., **4** (1932), 339.
- (6) Unsöld, Zs. f. Ap., **4** (1932), 339; Phys. d. Sternatmos. (1938).
- (7) 第 9 圖の F の部分で特に中心から離れて居るのを outer wing と云ふ。



$$\frac{i_0 - i}{i_0} = \int_0^\infty g_1(\tau\theta) d\tau + \int_0^\infty g_2(\tau\theta) d\tau \dots (11.1)$$

で與へられる。此處に  $g_1$  及び  $g_2$  は optical depth  $\tau$  に於て一つの原子が line の形成に寄與する吸収及び散亂の分量を示す函数である。

Unsöld によれば

$$g_1(\tau\theta) = \frac{\beta_0}{1 + \beta_0 \cos \theta} e^{-\tau \sec \theta} \dots (11.2)$$

$$g_2(\tau\theta) = \left\{ 1 + \beta_0 \cos \theta \right\}^{-1} \left\{ \frac{K_2(\tau)}{2} + \beta_0 \left( \cos \theta - \frac{K_2(\tau)}{2} \right) \right\} \sec \theta e^{-\tau \sec \theta} \dots (11.3)$$

Minnaert<sup>(1)</sup> は第二種の衝突は line の形成に大なる影響を持たないとして、(11.2) 即ち (11.1) の右邊の第一項を省略して考へた。強い線に對しては、 $\sigma_1$  を line の中央から 1 の距離にある散亂係數とし、 $\sigma$  を  $\Delta$  なる距離の散亂係數とすれば、

$$\sigma = \frac{\sigma_1}{\Delta^2} \text{ と書く事が出来る。同様にして } s = \frac{s_1}{\Delta^2} \text{ と}$$

なる。従つて今  $\frac{i_0 - i}{i_0} = h$  と置けば、(11.1) は

$$h \Delta^2 = \int_0^\infty g_2(\tau\theta) ds_1 = c \dots (11.4)$$

となる。

(11.4) から判る様に line の 'wing' に於ける強度を連続スペクトルの強度で測ると、近似的に  $\frac{1}{1 + \frac{c}{\Delta^2}}$  で表はされる。一方直接に測つた強度を  $i(\Delta)$  とする。連続背部の強度は未知であるから、 $i_0 + m \cdot \Delta$  とすれば、 $m$  は  $i_0$  を知らなくても、二つの line wing を比較して充分精確にきめる事が出来る。

$$\frac{i}{i_0 + m \cdot \Delta} = \frac{1}{1 + \frac{c}{\Delta^2}}$$

から

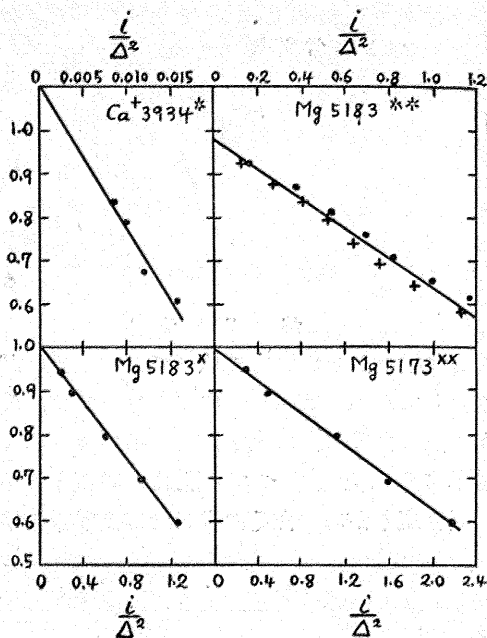
$$i - m \cdot \Delta = i_0 - c \cdot \frac{i}{\Delta^2} \dots (11.5)$$

なる関係が得られるから、 $i - m \cdot \Delta$  を  $\frac{i}{\Delta^2}$  の函数として圖示すれば第 21 圖の如き直線が得られる。それが縦軸を切る點は  $i_0$  の値を與へ、其の直線の傾きは  $c$  を決定する。

今  $g_2(\tau\theta)$  が

$$g_2(\tau\theta) = a(\theta) e^{-b(\theta)\tau} \dots (11.6)$$

であらはされるものと假定する。 $a, b$  は勿論理論的に求められる量である。(11.6) に (11.4) の関係を使へば



第 21 圖 \* Unsöld, \*\* Plaskett  
× Minnaert-Mulders, ×× Minnaert-Mulders

$$\frac{c(\theta)}{a(\theta)} = \int e^{-b\tau} ds_1 = \int e^{-b\tau} \frac{\sigma}{\kappa} d\tau \dots (11.7)$$

$\sigma, \kappa$  に就き全壓  $p$  と

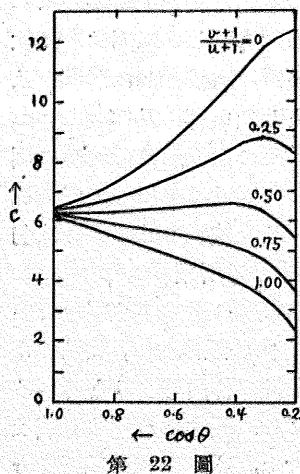
$$\kappa = \kappa_0 p^u, \sigma = \sigma_0 p^v \dots (11.8)$$

なる関係を假定すれば、(11.7) は

$$\frac{c(\theta)}{a(\theta)} = \text{常數} \times b^{-\frac{v+1}{u+1}}$$

$$\text{即ち } \log \frac{c(\theta)}{a(\theta)} = \text{常數} - \frac{v+1}{u+1} \log b(\theta) \dots (11.9)$$

となる。



第 22 圖

第 22 圖は  $\frac{v+1}{u+1}$  の種々の値に對し、 $\cos \theta$  の函数として  $c$  がどんな値を採るかを示したもので、圖から判る様に、散亂のメカニズムが主に高層で行はれる場合には ( $v < 0$ )、line の wing の強度は太陽の周縁に向つて段々強くなるが、散亂が

(1) Minnaert, Zs. f. Ap., 10 (1935), 40.  
Minnaert & Houtgast, Zs. f. Ap., 12 (1936), 81.

主に深部の層で行はれる場合(即ち  $v > 0$ )には, wing は周縁で零の強度となる. 例へば  $\text{Ca}^+$  の 3934 線とか  $\text{Ca}^+8662$  線は太陽の周縁では wing の強度が零になる事が豫期せられる.

又カルシウムは太陽大氣の到る處で, 殆ど電離状態にありと考へられるから,  $\sigma$  は殆ど深さに無関係である. 従つて  $v=0$  となり, 此の場合には  $u$  の値を觀測からきめる事が出来る. 即ち K 線の強度の變化を太陽面に沿つて( $\cos \theta$  の値の變化に従つて) 測定すれば(11.8)により連続吸収係数が壓に對しどんな關係を持つかを調べる事が出来る.

Wing の理論は, 最初の大きい假定として, M. E. モデルを採るか又は S. S. モデルを採るかによつて勿論異なる結果を得るし, Minnaert が試みた様な數學的解法<sup>(1)</sup>もあるが此處では省略する事にする.

### 12. Equivalent-breadth の問題

太陽スペクトルでは, Rowland scale で 4 より小さい line の眞の輪廓は現在の程度の分光器では求める事が出来ない. 然し乍ら line の total intensity, 即ち equivalent breadth は輪廓に無関係で, 且つ分光器の分散能に左右される事が少いから, 此の觀測は弱い線に就いては特に重要性がある. 従つてこの問題は多くの人により注目され, 理論的にも又觀測からも色々研究されて, 現在では輪廓の理論よりも寧ろ進んで居ると言へよう.<sup>(3)</sup> 一般の星のスペクトルでは line の強度が非常に弱いから, total intensity の觀測は有力な研究材料になるのである.

Equivalent breadth は前に述べた定義から明かであるが, プラニメーターにより輪廓の包む面積を測定すれば求められる. E. B. を  $W$  であらせば

$$\frac{i}{i_0} = \frac{1}{1 + \frac{c}{\Delta^2}}$$

であるから,

$$W = \int_0^{+\infty} \left(1 - \frac{1}{1 + \frac{c}{\Delta^2}}\right) d\lambda = \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{d(\Delta)}{1 + \frac{\Delta^2}{c}} \\ = \pi \sqrt{c} \dots \dots \dots (12.1)$$

然るに上に對し  $\Delta$  から  $\infty$  までの wing の面積は

$$\int_{\Delta}^{\infty} \frac{d(\Delta)}{1 + \frac{\Delta^2}{c}} = \sqrt{c} \left( \frac{\pi}{2} - \tan^{-1} \frac{\Delta}{\sqrt{c}} \right) \dots (12.2)$$

で與へられる. 従つて我々が眞の強度

$$\frac{i}{i_0} = \frac{1}{1 + \frac{c}{\Delta^2}}$$

に相當して, line の中央から  $\Delta$  の距離に於ける輪廓の強度を連続背部の強さと見た時の  $W$  の測定の誤差は(12.1), (12.2)から求められる.

例へば Minnaert の結果<sup>(1)</sup>によれば,  $c \sim 30 \text{ \AA}$  の K 線に對し, 測定に於て 2.5% の精確さを有つ爲には,  $\Delta \sim \pm 270 \text{ \AA}$  まで測らなければならない. 又分光器によつて其の強度分布の測定値が左右される様な弱い線では, line の中央の深さ即ち見掛けの剩餘強度  $R_0$  が  $W$  の一つの measure となる.

さて E. B. と關係づけられる問題は, その line を生ずる原子の數である. 之に就いては Russell, Adams 及び Moore が多重線の理論から貴重な研究を行つて居る<sup>(2)</sup>. 即ち轉移確率の相對的數値が知られて居る多重線では, 吸収メカニズムの原子の數の増し或は轉移確率の増しが line の強さに同様な影響を及ぼすものと假定すれば, 一種の多重線の範圍内では, line の強さと原子の數との間に一つの關係が存在する. 而もこの關係がすべての多重線に就き同様であるとすれば, 色々の元素に就き  $\log R$ <sup>(3)</sup> の關係は parallel である. Russell<sup>(7)</sup> は此の方法により太陽スペクトルの Rowland 強度を原子の數で置き換へた. Rowland scale の calibration に就いては既に述べた様に

- (1) Minnaert, Zs. f. Ap., **12** (1936), 313.
- (2) 然し ghost line, 散亂光, 寫眞効果等はかなりの影響をもつから注意すべきである.
- (3) 例へば Rosseland: Theoretical Astrophysics (1936). Unsöld: Physik der Sternatmosphären(1938).
- (4) Minnaert, Zs. f. Ap., **10** (1935), 40.
- (5) W.S. Adams & C.E. Moore, Ap. J., **68** (1928), 1. Russell, Ap. J., **68** (1928), 279. Russell, Adams & Moore, Ap. J., **68** (1928), 271.
- (6)  $R$  は resonator と呼ばれ  $R = Nf$  である.  $N$  は原子の或る level における數,  $f$  は oscillator strength. 轉移確率と  $f$  との關係は理論からきめられる.
- (7) Russell, Ap. J., **70** (1929), 11.

(第10圖参照) Muldersの詳細な結果がある<sup>(1)</sup>。

或る line の E. B. とそれを生ずる原子の数の關係は、全く物理的に最初は古典的方法により、後は量子力學的に多くの人によつて取り扱はれた。一體スペクトル線の幅或は擴がりを生ずる主要素は、その輪廓の中央部に就いては、原子が熱運動によつてマックスウエルに従ふ運動をして居る事から Doppler 効果を示し、平均として line の擴がりを生ずる所謂 Doppler core を形成するものと<sup>(2)</sup>、radiation の damping<sup>(3)</sup> 或は原子が其の原子、分子或は電子と衝突するメカニズムより来る collision damping<sup>(4)</sup> を含めた所謂 wing の擴がり形成するものとに分れて居る。従つて  $W$  と  $N$  との關係は上の一方向の場合或は二つとも考へた場合夫々に應じて異なつた結果を示す事が理論的に明らかにされた。

以上の理論を實際星のスペクトルに應用する場合には少し物理的取り扱ひと違つた考へを用ひる。即ち物理學的には、吸収線は  $I_\nu = I_{\nu,0} e^{-k\nu l}$  なる法則に従ふ吸収管により生ずると假定して解くのであるが、星の場合には既に述べた輻射平衡の理論を導入するのである。得られる結果は弱い線に對しては

$$E \sim NHf \dots \dots \dots (12.3)$$

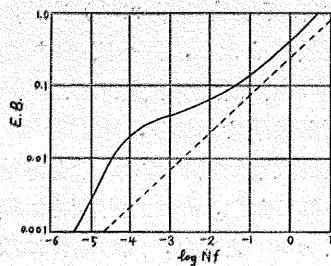
で、此の場合には  $R_0$  は total absorption の計算に殆ど關係しない。強い線に對しては

$$E \sim \sqrt{NHf\gamma} \dots \dots \dots (12.4)^{(6)}$$

となる。

$E$  と  $NHf$  の關係を示す曲線は普通 curve of growth と呼ばれて居る。上の結果から、若し我々が  $NHf$  の相對的な數値が互に知られて居る二つの強い線及び弱い線を選ぶ事が出来るならば、夫から強い線の  $\gamma$  を求める事が出来る。

G. Righini<sup>(6)</sup> は、ナトリウムの oscillator strength を、主系に對しては Prokofjew 及び Filipov<sup>(7)</sup> が決めた値、副系に對しては Ornstein 及び Key<sup>(8)</sup> の得た値等を用ひ、又自分でも計算して、S—P (D 線)、P—D、D—F 等の line に就いて數値計算をなした。一方  $2\text{\AA}/\text{mm}$  の分散度を有つた格子分光器により E. B. の測定を行つた。原子の數  $N$  に就いては、3P—準位及び 3S—準位の原子の數を、ボルツマン法則から、



第 23 圖

$$\frac{n_a}{n_b} = \frac{1}{2} \frac{g_a}{g_b} e^{-\frac{h\nu}{kT}}$$

により計算し、斯くして  $Nf$  を得た。Curve of growth は第 23 圖に示す如くで、之から

$$Nf \text{ の小さい場合 } E = 0.179 \times 10^{-12} Nf$$

$$Nf \text{ の大なる場合 } E = 0.623 \times 10^{-12} \sqrt{Nf\gamma}$$

を得た、従つて  $\gamma$  の觀測値として  $\gamma = 3.4 \times 10^8 \text{ sec}^{-1}$  を得た。同様の試みは Allen によつても行はれた。

又 Ca の 4227 線に就いても、damping constant  $\gamma$  は、6572 線と比較する事により、上と同様にして得られる。Allen<sup>(9)</sup>、Mulders<sup>(10)</sup> は太陽の中心のスペクトルからこの線の E. B. を測定し、 $\gamma$  として

$$\gamma = 16.3 \times 10^8 \text{ sec}^{-1}$$

を得た。然るに之等の  $\gamma$  の値を、量子論から只 radiation damping のみの場合と假定して計算した値と比較すると、ナトリウムの D 線の場合は 10 倍、カルシウムの 4227 線では 11 倍になつて居る。この大きい違ひは collision damping で説明されるであらう。

Damping constant を empirical にきめる方法

- (1) Mulders, Zs. f. Ap., 10 (1935), 297.
- (2) Minnaert & Mulders, Zs. f. Ap., 2(1931), 165.
- (3) Holtsmark, Ann. d. Phys., 58 (1919), 577; Phys. Zs., 20 (1919), 162; 25 (1924), 73. Kuhn, Phil. Mag., 18 (1934), 987.
- (4) Heisenberg, Ann. d. Phys., 9 (1931), 338.
- (5) W. Lenz, Zs. f. Phys., 25 (1924), 299; 80(1933), 423; 83 (1923), 139. Weisskopf, Zs. f. Phys., 75 (1932), 287; Phys. Zs., 34 (1933), 1.
- (6)  $\gamma$  は damping の理論で導かれる常數で damping constant と呼ばれる。
- (7) G. Righini, Zs. f. Ap., 10 (1935), 344.
- (8) Prokofjew & Filipov, Zs. f. Phys., 56 (1929), 458.
- (9) Ornstein & Key, Zs. f. Phys., 85 (1933), 565, Physica, No. 10-11.
- (10) Allen, Mem. Comm. Sol. Obs., No. 5 (1934).
- (11) Mulders, Diss. Utrecht (1934).

は多重線に就いて可能であつて、Allen<sup>(1)</sup>, Minnaert<sup>(2)</sup> 等により試みられた。

太陽大氣に於ける collision damping の著しい例は Minnaert 及び Genard<sup>(3)</sup> により Mg の  $3^1P_0 - n^1D$  なる系列に就いて始めて得られた。即ち此の系列に於ては高次項になるに従つて轉移確率は  $1/n^2$  に比例して著しく減少するが、觀測の結果 E.B. は殆ど一定なる事を識つた。之は, oscillator strength  $f$  は  $n$  の大きい値即ち高次項に進むにつれて減するが, damping constant  $\gamma$  が増加する爲相殺されて,  $E$  は一定を保つものと考へられる。若し damping が主として radiation によるものならば,  $\gamma$  は Weisskopf 及び Wigner<sup>(4)</sup> により, 高準位と低準位の夫々の mean life の逆数の和である<sup>(5)</sup>。然るに量子論によれば, 高準位の mean life の逆数は,  $n$  が増すと非常に小さくなるから,  $\gamma$  は系列の高次項では低準位  $3^1P_0$  の mean life の逆数になる。これから radiation の damping constant  $\gamma = 2.7 \times 10^8$  が得られる。従つて Mg の  $n^1D$  の damping constant は collision によるもので,  $n$  と共に著しく増し  $2.7 \times 10^8 \text{ sec}^{-1}$  より大なる數値を有つ事が判つた。

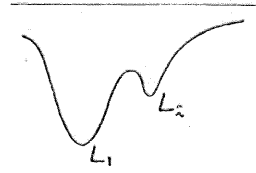
以上の結果から, 我々は太陽の E.B. の測定が, スペクトルの微細構造を知るに必要な色々の物理的諸量の決定の問題に, 特殊の立場を占める事を知るであらう。或る場合には, 量子論から決められた數値をたしかめる役割を務め, 又或る場合には物理的には得られない様な諸量の數値を決定する大きい役割を果すのである。

Woolley<sup>(6)</sup> は E.B. から太陽の溫度をきめる試みをした。先づ Ca の中性原子と電離原子の數の比  $n_0/n_1$  を Ca の 4227 線 Ca<sup>+</sup> の 3933 線 (K 線) の E.B. から求め, 一方電子壓  $P$  を吸收係數の理論から求めると, Saha の電離の公式から溫度を出す事が出来る。此は溫度決定の特別の方法として一寸面白い。

### 13. Blending に就いて

一つのスペクトル線のすぐ近傍に他のスペクトル線がある時, 我々は此の二つの線はお互に blend をなして居ると云ふ。此の場合には輪廓は相重つて來る爲, いづれの輪廓も他の影響を受けて眞の輪廓を示さない。今圖の如く blend する線を

$L_1$ , blend される線を  $L_2$  とする時<sup>(7)</sup>,  $L_1$  が無い場合に  $L_2$  の輪廓はどうなるかを考へて見よう。



例へば  $L_2$  が S.S. モデルの大氣中から生

じ,  $L_1$  はその下層に於て吸收により生ずるものとすれば, 二つの line は殆どお互に影響する事がなく, 従つて  $L_2$  の E.B. は  $L_1$  の存在の爲變るといふ事はない<sup>(8)</sup>。然るに  $L_1$  と  $L_2$  が同じ大氣層に起因すれば, 強度ばかりでなく, 吸收及び散亂係數がお互に影響を及ぼし合ひ,  $L_2$  は  $L_1$  の爲強度が弱められる。此の一般の解は非常に複雑で又困難であつて, 特別の場合のみ理論的に解く事が出来る。それは多重線の場合であつて, 而もその多重線の或る線は全く blending の影響を受けないものがあり, 或る一部の線が強い line  $L_1$  の wing によつて影響されて居る場合である。此の研究の代表的なものとして, 我々は Thackeray<sup>(9)</sup> の解を少し述べて見よう。

Thackeray は先づ此の研究に資する吸收線として, (イ) blend される線は測定し得る程度に強くなければいけない, 且つ blend する線よりは充分弱くなければならぬ, (ロ) blend される線は強度の相對値が知られて居る多重線に屬しなければならぬ, (ハ) 他の多重線は blend する線の外側にあつて, 且つ E.B. は blend する線の E.B. より大きいものも小さいものもなければいけない

- (1) Allen, loc. cit.
- (2) Minnaert & Mulders, Zs. f. Ap., **1** (1930), 192; **2** (1931), 165.  
Minnaert & Slob, Proc. Akad. v. Wetens. Amsterdam **34** (1931), No. 4.
- (3) Unsöld, Zs. f. Ap., **12** (1936), 56.  
Minnaert & Genard, Zs. f. Ap., **10** (1935), 377.
- (4) Weisskopf & Wigner, Zs. f. Phys., **63** (1930), 54; **75** (1932), 287.
- (5)  $n, m$  を夫々高低二つのエネルギー準位とすれば,  $\gamma_{nm} = \frac{1}{T_n} + \frac{1}{T_m}$  但し  $T_n, T_m$  は夫々のエネルギー準位に於ける原子の mean life である。
- (6) Woolley, M. N., **93** (1933), 691.
- (7)  $L_1$  は blending line,  $L_2$  は blended line である。
- (8) P. Swings & S. Chandrasekhar, M. N., **97** (1937), 24.
- (9) Thackeray, Ap. J., **84** (1936), 433.

いといふ三つの條件を充すものを選んだ。太陽スペクトルで上の條件を満足するものは  $\text{Ca}^+$  の H, K と、その wing にある Fe の多重線である。即ち H 線の wing には Fe の 3969 線, K 線の wing には Fe の 3920, 3922, 3927, 3930 の 4 本の線がある。

今  $r_1 \cdots L_1$  の強度の  $L_1, L_2$  兩線の外側の連續背部の強度に對する比

$r_2 \cdots L_2$  の強度の  $L_1, L_2$  兩線の外側の連續背部の強度に對する比

$r_{21} \cdots L_2$  の強度のそのすぐ外側即ち  $I_1$  の wing の強度に對する比

と置き、先づ Eddington の輻射の方程式

$$\cos \theta \frac{dI}{dt} = (\kappa + \kappa_1 + \kappa_2)I - \{ (1 - \varepsilon_1)\kappa_1 + (1 - \varepsilon_2)\kappa_2 \} \int I \frac{d\omega}{4\pi} - (\varepsilon_1\kappa_1 + \varepsilon_2\kappa_2 + \kappa)E \quad (13.1)$$

から出發する。此處に  $\kappa_1, \kappa_2$  は  $L_1, L_2$  に對する吸收係數で、 $\kappa_1$  は  $L_2$  に就いては波長に無關係とする。最初は Doppler の擴がりも衝突も考へない。又  $\eta$  の深さに對する變化は無いものとする、(13.1)の解は

$$r_2 = \frac{1 + \frac{2}{3}q}{1 + \eta_1 + \eta_2 + \frac{2}{3}q} = F(\eta_1, \varepsilon_1, \eta_2, \varepsilon_2) \quad (13.2)$$

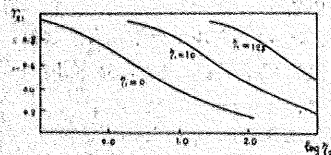
但し

$$q^2 = 3(1 + \eta_1 + \eta_2)(1 + \varepsilon_1\eta_1 + \varepsilon_2\eta_2) \quad (13.3)$$

を與へる。測定される量  $r_{21}$  は  $r_{21} = r_2/r_1$  で與へられる。衝突を考へないから  $\varepsilon_1 = \varepsilon_2 = 0$  であつて、從つて(13.2), (13.3)の式から

$$r_2 = F(\eta_1 + \eta_2), \quad r_{21} = \frac{F(\eta_1 + \eta_2)}{F(\eta_1)} \quad (13.4)$$

Blend する line の wing 上の一線  $r_1 = F(\eta_1)$  を満足する特別の  $\eta_1$  の値に對して、 $r_{21}$  が或る範圍(觀測に順應した)の數値を採る様な  $\eta_2$  をとり、その  $\eta_2$  によつて  $F(\eta_1 + \eta_2)/F(\eta_1)$  を計算すれば、第



第 24 圖

24 圖の如き  $r_{21}$  と  $\log \eta_2$  の關係を示すグラフが出来る。圖で判る様に、 $\eta_1$  が増す(即ち blend される線が blend する line の core に段々近づく)

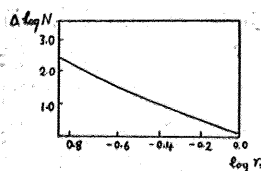
く)と、 $r_{21}$  の曲線は  $\eta_2$  軸に沿ふて  $\eta_2$  の増す方向にずれる。之は blend された line の強度が段々弱くなる事を意味する。又圖で判る様に、曲線は  $\eta_1$  の値の如何に拘らず殆ど parallel であるから、

$$r_{21} = \frac{F(\eta_1 + \eta_2)}{F(\eta_1)} = F(\alpha\eta_2) = F(\eta_2') \cdots (13.5)$$

と書く事が出来る。之から  $\alpha$  は line が blend された爲に生ずる弱まりを直接表はす一つの量と考へられる。實際計算を實行すれば、3% の誤差の範圍で  $\alpha = r_{21}^2$  なる事が知られ、從つて  $W = rW'$ 、此處に  $W$  は blend された line の E.B., 即ち  $L_1$  の wing を  $L_2$  の連續背部と考へ、 $W'$  は blend された line が若し blend されないと假定した時の E.B. である。

以上の結果から、Doppler の擴がり、衝突の擴がりいづれも考へに入れなない場合には、 $L_2$  の E.B. は blend する line  $L_1$  の wing の連續背部に於ける強度に比例して減する。一方觀測から E.B. を測つて、それに sum rule から得た結果を使つて  $Nf$  を求め、blend された line が若し blend されないと假定した時の値  $(Nf)'$  との對數差

$$\Delta \log N = \log (Nf)' - \log (Nf)$$



第 25 圖

を求め、 $\log r_1$  に對して plot すると第25圖の如き結果を得る。これは理論的結果で示した様に、blend する線 の core に近づくに従つて blend された線が弱くなる事を示して居る<sup>(1)</sup>。

以上述べたのは吸收線と吸收線の blending であるが、Evershed<sup>(2)</sup>は太陽の極周縁のスペクトル中には、H, K 線のすぐ近くに輝線があらはれる事を發見し、後 Thackeray<sup>(3)</sup>がこれを確めた。こ

- (1) Blending の補正に就いては Allen も empirical に行つて居る。Allen, Mem. Comm. Sol. Obs., No. 5 (1934).
- (2) 最初に發見したのは Jewell である。Jewell, Ap. J., 8 (1898), 119. Evershed, M. N., 87 (1927), 350; M. N., 89 (1929), 566.
- (3) Thackeray, Ap. J., 81 (1935), 336; Publ. A.S.P., 48 (1936), 330.

れ等の線は稀土族に屬し、Nd<sup>+</sup>の3934線は周縁から1'の處までは見られる。Menzel<sup>(1)</sup>は皆既日食の際矢張此等の線が最初に吸収線から輝線に變る事を自分の測定結果から發表した。此等の問題の研究は將來に待つ處が多い<sup>(2)</sup>。(次表参照)

Evershedの周縁輝線スペクトル		ローランド吸収スペクトル		Menzelの彩層スペクトル		Thackerayの同定	
波長	強度	波長	強度	波長	元素	波長	元素
3931.54	0	3931.59	1	3931.28 74	V? Ce?	3931.533	Dy II
34.80	2	...	...	3934.89	Nd <sup>+</sup>	34.813	Nd II
67.04	0	3967.057	od?	...	—	67.048	Ce II
3969.40	3	...	...	3969.27	Fe, Eu <sup>+</sup>	3969.23 27	Eu II Fe

### 結 言

我々は以上に於て太陽の吸収線の輪廓の觀測的立場から見た問題、理論的立場から見た發展の過程を大體述べた積りである。併し此處では全然筆を染めなかつたが、一般太陽面のスペクトルの外に黒點、白斑の様な特殊の現象のスペクトルも研

究されつゝある事を附記したい。

後半の理論的方面の説明に於ては、物理的諸量の導入に不十分な點もあり、又結果のみを記した爲、前後の繋がりが不連続で、變に思はれる點も多いであらう。又一つの説明には詳しく、他の説明には粗なる個處も少くないであらう。之等に就いては心から詫びる次第である。

吸収線の輪廓の問題が、物理學の新らしい分野と相俟つて、かなり突き進んだ處まで鮮明になされつゝある事は否み難い事實で、又將來への發展性の多い幾多の問題を残して居る事も喜ぶべき事であると思ふ。

終りに臨み、此の綜合報告を御校閲下さつた關口先生、又出版に際し色々御骨折り下さつた福見先生に深甚の感謝を捧げる。

(東京天文臺天文學文獻抄第五冊別刷) [完]

(1) Menzel, Publ. Lick Obs., **17** (1931).

(2) Woolley は 1936 年の北海道の皆既日食の際 Thackeray が撮つた太陽の極周縁のスペクトルの理論的考察を與へて居る. M. N., **98** (1938), 3.

## 水 晶 時 計 に 就 いて (IV)

橋 元 昌 矣

### 水晶時計比較の一例 (第2例)

前回の實驗で短時間に於ては水晶時計の精度は實質に於て精密な天文時計の域に達して居るのが知れたから、今度は尙ほ少し長い期間に亘る確度を知らんとするのである。

則ち水晶時計は長期間に亘つて運動を繼續する。時計を中介としないで天文臺の報時を直接に使用して各自の絶對周波數を決定する(報時の修正値は官報のものを用ふる)。期間は昭和 11 年 (1937 年) XI 月 18 日から 20 日迄 3 日間。比較の爲めの電波は電力 1kW。周波數 225kc/sec で檢見川から 9 時 33 分より 22 時 35 分迄毎時 33 分より 35 分まで 2 分間周波數約 1002~ の音叉發振器で變調したものを發信する。夫れを各所で受信檢波して其周波數を決定する。

周波數決定の精度は  $5 \times 10^{-7}$  以内を目的とする。

此の試験の結果は中々良好な成績であつて、天文臺の時計に 1 日の週期の誤差のあることが大體知れた。天文臺の Riefler No. 358 は其他のものに對して 1 日週期の差違を持つて居ることは宮地君などの研究で知れて居る。此 358 は本館内の地下室にあり、其他の二つは遠く離れた深い地下室に据付てあるが嘗て地震研究所の坪井忠二博士が同所地下室の傾斜計が人々の目方で變化すると云はれた様に時計も人の出入で變化するものとすれば中々面白い問題である。

此時直接使用した時計は深い地下室にある No. 484 であつたから何か時計以外に原因が有るらしい。報時の時の clock の補正值を使つたのみで報

時を使はなかつた天文臺の結果には日週の変化は明瞭には現はれて居ない。

天文臺の實驗

1) 諸器械の狀況

今度水晶時計に使用した水晶片は電氣試験所の河野廣輝氏が試作された第1號\*で同氏が根岸博氏を同行されて發信器を改修の上取付けられたものである。

時計としての性能を知る爲めに度々比較はして居るが周波數算出には丁度報時の時の値のみを使用した。夫れであるから他所の成績との差は報時受信からの差があるのみである。天文臺の受信回路の中に PO リレーを使用してゐるから其作用が晝夜の電波の強度に依る差違を伴ふと見て差支無からう。

此の期間中天文觀測は寧ろ少なかつたが NFG. GBR 及び FYL の報時で他國の時計と比較した處に依ると大體に於て平靜な進行を保つて居た様である。

水晶時計は  $32^{\circ}\text{C} \pm 0.05$  の室内に置いてあつたが明かに1日に就き  $-0.01818$  の加速度を示して居た。

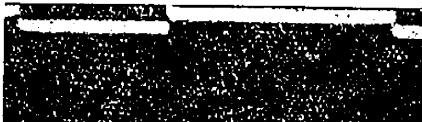
2) Beat の觀測

Beat を算へるには今度は横川製の 3 element の oscillograph を使用した。受信した波と自己の時計から來る波の振幅を同じ様にして同一の element に入れて beat を書かせる。他の element には Riefleer 484, 残りの element には film の速度の變化を明瞭にする爲めに 50~ を入れて置いた。

Multivibrator から來る波は harmonics が顯著なので beat の谷が明白に現はれないが數を計算



第6圖 交流 50~, Riefleer 時計, 唸り。



第7圖 Riefleer 時計, 唸り, 50~。

するには少しも不都合はない。film を測つて感じたことは振幅は可なり大きい方が測るに樂だと云ふことである。film の數例を次に示す。

又一方比較の爲めに RCA の recorder でも記録した。此兩者間に一々の成績には可なりの差もあるが平均に於ては大した差は勿論なく僅かに  $2 \times 10^{-8}$  に上る。

此の實驗の成果は第 10 表以至第 13 表を見て頂きたい。

第 10 表

Comparison of Crystal Clock with Riefleer 484

Gr. Mean Time at Comparison	Clock Correction	Less Linear Part	2nd Order Corr.	Smoothed Correction
November, 1936				
13 10 54 44.849	27.407	25.026	.114	25.140
22 8 54.242	29.774	066	86	152
14 0 19 32.807	30.234	074	81	155
3 24 2.541	30.877	081	74	155
7 21 2.765	31.700	089	66	155
9 15 4.951	32.099	093	62	155
11 34 42.044	32.589	099	58	157
23 3 48.989	34.088	121	38	159
15 1 13 27.721	35.438	124	35	159
6 39 32.692	36.709	135	27	162
12 9 40.066	37.713	134	20	164
22 20 59.776	39.844	155	10	165
16 1 5 32.777	40.409	152	8	160
1 45 26.235	40.535	140	8	148
2 6 22.790	40.610	143	8	151
3 58 4.468	41.001	148	6	154
5 59 44.508	41.421	148	5	153
7 50 26.347	41.807	153	4	157
10 10 3.440	42.282	146	3	149
11 44 57.601	42.613	150	2	152
12 9 43.810	42.702	153	2	155
22 20 3.683	44.807	157	0	157
23 54 51.902	50.096	157	0	157
17 1 44 30.153	45.525	173	0	173
2 8 26.226	45.611	168	0	168
4 2 7.574	45.997	160	0	160
5 59 48.270	46.404	162	1	163
8 4 27.819	46.830	157	1	158
10 4 8.186	47.229	144	2	146
11 44 51.663	47.584	151	2	153
12 6 48.065	47.662	153	2	155
23 54 51.902	50.096	143	9	152
18 1 46 33.578	50.478	140	10	150
2 7 30.144	50.554	144	11	155
4 0 11.650	50.940	141	12	153
7 5 41.225	51.580	141	15	156
9 6 21.427	51.991	134	17	151
11 43 55.578	52.536	137	20	157
12 12 50.996	52.628	131	21	152
22 17 11.695	54.716	130	34	164
23 57 55.160	55.060	126	36	162

\* 天文月報第 32 卷第 1 號 第 13 頁の寫眞參照

第 II 表

Clock Stand of the Standard Clock Riefler 484.  
Date Nov. 1936

2h U. T.			12h U. T.		
Adopted	Kanpō	Diff.	Adopted	Kanpō	Diff.
17	16.600	.594 + .006	16.733	.726 + .007	
18	16.919	906 + 13	17.050	035 + 15	
19	17.231	220 + 11	17.359	346 + 13	
20	17.530	520 + 10	17.655	650 + 5	
21	17.828	824 + 4			

Gr.	Mean Time at Comparison	Clock Correction	Less Linear Part	2nd Order Corr	Smoothed Correction
19	1 43 37.817	55.429	25.131	.039	25.170
	2 8 33.826	55.512	129	40	160
	3 57 15.892	55.884	125	43	168
	6 58 46.114	56.512	127	48	175
	9 54 17.319	57.119	127	53	180
	11 43 59.321	57.500	131	56	187
	12 8 55.230	57.578	121	57	178
	22 7 17.059	59.631	110	78	188
	23 55 59.223	60.000	104	82	186
20	1 46 41.058	60.373	095	86	181
	2 5 37.950	60.437	094	87	181
	5 7 8.171	61.059	089	94	183
	7 27 45.101	61.541	085	100	185
	10 44 3.052	62.412	073	111	184
	12 8 18.961	62.499	073	112	185
	22 28 17.353	64.601	037	141	178
21	1 2 51.828	65.126	025	149	174
	2 9 41.030	65.349	25.022	152	25.174

日差の大體は  $a+bt$  の形で現はされる。然して  
 $a = +4.8970$      $b = -0.01818$

第 12 表

Reduction of Home Frequency (Daily rate =  $a+bt$  where  $a = +4.8970$   $b = -0.01818$  ( $t_0 = 17.0000$ ))

Date	Gr. Hour	Clock Adopted	Diff.	Stand Kanpō	Diff.	Corr. to Daily Rate	Corr'd Rate	2nd Order Corr.	Daily Losing Rate
Nov. 1936									Adopted Kanpō
17	12	25.154	-1	147	-7	-.002 - .012	+4.968 +4.958	-.014	+4.954 +4.944
18	2	153	+1	140	-1	+ 2 - 2	972 968	- 23	949 945
18	12	154	+15	139	+19	+ 26 + 33	996 5.003	- 33	963 970
19	2	169	+12	158	+10	+ 29 + 24	999 4.994	- 42	957 952
19	12	181	0	168	+3	0 + 5	970 975	- 51	919 924
20	2	181	+4	171	+9	+ 10 + 22	980 992	- 60	920 932
20	12	185	-11	180	-10	- 19 - 17	951 953	- 0.69	882 884
21	2	174		170					

第 13 表 (Tuning Fork 周波数の算出)

Determination of Frequency. Nov. 18, 1936 (1)

No. of Expr.	Time	Method	Beats in 1 second	Frequency of Home Oscill.	Frequency of Tuning Fork	E.T.L.	Diff.
	<i>h m</i>			T R	T R		
1	9 34	Rec. Film	2.18400 405	1000. - .05729 5717	1002. + .12671 683 676 688	576	+112
2	10 34		374 443	5728 5716	646 658 715 727	594	+133
3	11 34		436 failed	5732 5727	704 709	630	
4	12 34		424 418	5731 5726	692 697 687 692	635	+ 57
5	13 34		459 462	5730 5725	729 734 732 737	649	+ 88
6	14 34		344 430	5729 5724	615 620 701 706	662	+ 44



No of ExPr	Time	Method	Beats in I Second	Frequency of Home Oscill.	Frequency of Tuning Fork	E.T.L.	Diff.
7	15 34		449 455	5728 5723	721 726 727 732	663	+ 69
8	16 34		473 463	5728 5723	745 750 735 740	670	+ 70
9	17 34		481 491	5727 5722	754 759 763 768	670	+ 98
10	18 34		464 449	5726 5721	738 743 723 728	671	+ 57
11	19 34		488 474	5725 5720	763 768 749 754	695	+ 59
12	20 34		491 475	5724 5719	757 772 751 756	689	+ 67
13	21 34		515 456	5750 5758	765 757 706 698	695	+ 3
14	22 34		519 553	5749 5757	770 762 804 796	719	+ 77

同時刻中第1行は RCA の ink recorder により, 第2行は beat の寫眞による, 第9列 (E.T.L.) は逓信省電気試験所の成果. 第10列は東京天文臺との差. T は天文臺の測定, R は官報の値によるもの.

Determination of Frequency. Nov. 19, 1936 (2)

No. of Expr.	Time	Method	Beats in I Second	Frequency of Home Oscill.	Frequency of Tuning Fork	E.T.L.	Diff.
1	<sup>h</sup> 9 <sup>m</sup> 34	Rec. Film	2.18615 651	T 1000. — R .05739 5745	T 1002. + R .12876 870 912 906	889	+ 17
2	10 34		629 625	5738 5746	891 883 887 879	878	+ 1
3	11 34		631 636	5741 5735	890 896 895 901	880	+ 21
4	12 34		638 647	5740 5734	898 901 907 913	899	+ 14
5	13 34		655 640	5739 5733	916 922 901 907	887	+ 20
6	14 34		586 647	5738 5732	848 854 909 915	886	+ 29
7	15 34		600 630	5737 5731	863 869 893 899	874	+ 25
8	16 34		473 598	5737 5731	736 742 861 867	852	+ 15 (1)
9	17 34		585 574	5736 5730	849 855 838 844	833	+ 11
10	18 34		552 572	5735 5729	817 823 837 843	830	+ 13
11	19 34		536 534	5734 5728	802 808 800 806	804	+ 2
12	20 34		542 556	5733 5727	809 815 823 829	801	+ 28
13	21 34		614 560	5699 5705	915 909 861 855	789	+ 66 (2)
14	22 34		548 533	5698 5704	850 844 835 829	802	+ 27

Note: (1) reading difficult. (2) first part was not observed

Determination of Frequency. Nov. 19, 1936 (3)

No. of Expr.	Time	Method	Beats in 1 Second	Frequency of Home Oscill.		Frequency of Tuning Fork		E.T.L.	Diff.
				T	R	T	R		
1	9 34	Rec. Film	2.18338	1000. —	—	1002. +	—	578	+ 91
			363	.05688	5634	.12650	644		
2	10 34		330	5687	5693	643	637	584	+ 46
			323			636	630		
3	11 34		Receiver	disordered					
4	12 34		310	5697	5711	613	599	590	+ 32 (1)
			333			636	622		
5	13 34		307	5696	5710	611	597	579	+ 9
			298			602	588		
6	14 34		303	5655	5709	608	594	577	+ 17
			303			608	594		
7	15 34		302	5694	5708	608	594	573	+ 3
			284			590	576		
8	16 34		293	5693	5708	599	585	557	+ 28
			293			599	585		
9	17 34		267	5693	5707	574	560	552	+ 19
			278			585	571		
10	18 34		249	5692	5706	557	543	530	+ 32
			268			576	562		
11	19 34		269	5691	5705	578	564	523	+ 64 (2)
			292			601	587		
12	20 34		230	5690	5704	540	526	508	+ 20
			232			542	528		
13	21 34		218	5656	5659	562	559	503	+ 54
			216			560	557		
14	22 34		232	5655	5658	577	574	521	+ 40
			219			564	561		

Note: (1) first part wanting (2) disturbed.

以上の成績は第1の實例に比して大差は無いが、これは頗る至當なことで、最も大切な水晶片が大體同じであるので1日中の變動は1時間中の變動に比して夫れだけ大であつて差支へ無いのであるが各所は1年間に相當な進歩をしたので $10^{-8}$

迄の計算が意味のある程優良な成績を納め得たのである。

此實驗を御手傳ひ下さつた國際報時所の二日市、壇上、河野の諸氏及び天文臺の外岡氏には厚く御禮を申上げる。(未完)

### 新 著 紹 介

**A. Unsöld: Physik der Sternatmosphären mit besonderer Berücksichtigung der Sonne (Berlin, 1938) 邦貨約75圓。**

表題の示す通り、此の書物は太陽に重點を置いて星の大氣の理論並びに觀測を取り扱つた500頁の書物である。内容は5部に分れ、第1部は星の大氣の熱平衡に於ける状態として4章、第2部は連續スペクトルと星の大氣の構成として3章、第3部はフラウンホーファー線の理論を基礎づける一般の物理的概念として3章、第4部はフラウンホーファー線の觀測及び測定と其の天體物理

學的理論として4章、第5部は星のスペクトルの量的理論の問題と其の應用として3章、全部で17章より成つて居る。相當大なる内容を盛つた本書を限られたページに紹介する事は聊か困難であり、又正鵠を缺く恐れなしとしないが、其の一斑を伺つて見るに、先づ第1部では熱力學的の根本的定理例へばボルツマン、ステファンとかより説き起し量子的に輻射の法則を説明し、太陽の輻射の問題では觀測に就いての相當な説明も與へ、最後に電離及冕昂に一章を費して居る。之は却々興味ある物だけに、數值的計算もかなり與へられて居るから、こんな方

面に頭を突込まんとする人には便利と思はれる。

第2部では輻射平衡の一般式の理論的取り扱いが詳しく述べられ、その中に含まれる連続吸収係数に就いては今迄の種々の人の理論が述べられて居る。次に第3部に於ては吸収線の理論に必要な *harmonic oscillator* の *dispersion*, *radiation damping*, *collision damping* 等を古典的方法により紹介し、吸収線のエネルギー水準の轉移確率の計算, *oscillator strength* 等, スペクトルの微細構造研究に必要な因子に就いては、新しい量子の立場から説明し、例へば *sum rule* 等に就いても忽かせにしない周到さである。これだけの準備をもつて第4部に進めば、効果は百パーセントであつて、讀者は比較的容易に星の吸収線の正體を掴み得るだらうと豫想される。

さて第4部では吸収線の輪廓の測定の方法を述べ、輪廓の誤差を生ずる諸原因に就いての今迄に出された諸家の論文の簡単な紹介があり、それから吸収線の機構の理論に入るのであるが、*Schwarzschild*, *Schuster*, *Milne*, *Eddington* 等の所謂モデルに就いての論述は常套であるとしても、*Rosseland* のサイクルの理論と、夫に關聯した *Woolley* の *interlocking* による輪廓の説明、又 *Struve* の研究に負ふ處の多い *turbulence* の機構等は近時の吸収線の理論を知る爲には是非一讀しなければならぬと考へられる。又星の自轉及星の *expansion* による輪廓の變化の一項も現在の如く一般に星雲の機構、*B*型星の大氣の研究に興味津々として盡きぬものがあるに當り、大なる暗示を與へるものと言へよう。尙實際に理論と觀測の比較検討をなす場合にも我々は本書の快調により充分容易になし得る事を知るのである。第5部に於ては、星の分類に就いての著者の考へを述べ、次に太陽面の諸現象、黒點, *granula*, *protuberance*, 彩層, コロナに就いての諸氏の研究の紹介がある。其の中で例へば太陽の *convection* の問題等は特殊のものであるが、注意は相當に向けられ、種々の *data* が與へられ、夫に關聯して *granula* の *mean life* 等が計算されてあるのは興味深いと思ふ。*convection* は太陽のみでなく一般の星に就いても、考へらるべきものであり、又 *Gamow*, *Weizäcker* 一派の星の *energy source* に關する議論が盛んなる今日、*energy source* に對する *convection* の立場は輕々しいものでなく又新たな眼を拓くやも圖り難い。

以上極く大體の事を紹介したのであるが、參考文獻の記載の豊富なる點は特筆に價する。此の書物は一般の理論家の筆になる書物とは聊か趣を異にし、觀測に相當重點を置いて常に *harmony* を保つて居る邊、*Unsöld* 氏

自身の立場から想像して當然の事乍ら、敬服の至りである。又此の書物は多くの人の論文を紹介してある事は既に述べた通りであるが、實は此の書物を徹し一貫して流れる空氣がある。それは *Unsöld* 流と言はうか。我々は其處に *Unsöld* 氏の執り來つた著しい科學的な“*Eigenschaft*”を感じるのである。勿論 *Unsöld* 氏の方法はすべてが充分であるとは言へない。例へば氏の考へた星の大氣の組成は所謂 *Russell Mischung* と大分隔りがある。此等は將來の問題として興味ある事であらう。此の書物で、只、多くの人の理論を紹介したあたりに難點がないでもない。例へば吸収線の機構に關する諸説の紹介の如き、いくらか散開し過ぎて、まとまり方が不十分な氣味がある點等それである。併し全體的に見たならば、勿論こんな事は此の書物の價値を少しも傷けはしないであらう。*Rosseland* 氏の *Theoretical Astrophysics* 以後のヒットである。我々は、天體物理學の良書の末だ少き現在、斯の如き書を得た事を慶賀したい、そして又「其の次に來るもの」*Chandrasekhar* 氏の *Introduction to the Study of Stellar Structure* を期待するのである。(藤田)

**松隈隆彦著 宇宙** 「宇宙とは如何なるものであるか」は人類の創生以來その腦裡を離れなかつた問題であらう。従つて各時代に於ける宇宙觀はその文化の程度に應じて、或は神話的に、或は哲學的に、或は科學的に、考察せられたのであるが、結局宇宙の構造及びその進化を明かにするには科學的方法による外に途がない。元來天文學研究の究極の目標は宇宙の實相を明らかにするにあるが、之は獨り天文學のみならず自然科學各部門の目標とする所であらう。我々は久しき間科學的宇宙觀に關する邦書の出現を希つて止まなかつた處、先に鈴木敬信氏の著書の刊行あり、今亦岩波全書の一冊として東北帝大教授松隈博士の著書の刊行を見たるは洵に慶賀の至に堪へぬ所である。前者は古代より近代に至る宇宙觀の歴史的記述に重點を置いてゐるに對し、後者は純科學的に立脚して宇宙觀を詳細に紹介して、聊かの骨董味もなく全巻を通じて刷新の氣分が漲つてゐる。

本書の大要を紹介すれば、第1章に於て恒星の距離、運動、等級、スペクトル型等の如き物理量に解説を與へ、第2章に於て太陽系運動、星流運動を詳述し、第3章に於て恒星の空間分布研究の方法並に距離の間接測定法を過ぎる位丁寧に述べてゐる。第4章以下は近代宇宙觀の展開であつて、著者が最も心血を注いだ部分であると同時に讀者の最も魅力を感じる部分であらう。第4章に於ては局部恒星系、球狀星團系、銀河廻轉に關する問題に解説を與へて銀河系の大觀を説明し、第5章は銀河

系外星雲の總數、性狀、距離、視線速度、質量等の決定より速度距離關係に論及して觀測的宇宙の現状を説明し恰もウィルソン山天文臺百吋望遠鏡による星雲の世界探險の報告書と云へらるべき部分である。第6章は相對的宇宙論の解説にして、觀測的事實と調和しない Einstein 宇宙、de Sitter 宇宙の如き靜的宇宙を廢して Lemaître の膨脹宇宙を採用すべき所以を解き其他の宇宙論は未完成の故を以て割愛してゐる。以上の如き豊富な内容をば、簡潔にして要領を把握し、然かも平易さを失はないで、僅か 160 頁の小冊に纏め上げた御手並は松隈博士ならでは出來ぬ藝當である。従つて一般讀者諸氏はさほどの困難を感じないで、宇宙の大意を理解することが出来るであらう。この力作が普く讀書界に迎へられんことを衷心より希望して止まない次第である。(鍋木)

**太陽系の起原**、H. N. Russell 著、鈴木敬信・高橋篤子共譯、四六版 218 ページ、定價 2 圓 20 錢、恒星社發行。

Russell 教授は 1934 年に Virginia 大學で試みた講義を "the solar System and its Origin" といふ單行本として出版したが、非常な好評を博し全世界に亘つて多くの讀者を獲得した模様である。我國でも鈴木・高橋兩氏が譯書を公にされたのは天文學界のみならず自然科学愛好者に取つて喜ばしいことである。殊に高橋嬢といふ新人が登場されて居るのに敬意を表したい。

この書物は第 1 章：運動方面から見た太陽系の性質、第 2 章：太陽系の物理學的及び化學的性質、第 3 章：太陽系の起原説といふ 3 章に分つてゐる。

第 1 章では太陽系が宇宙間で孤立した、しかしながら複雑な組織を持つ存在であることを述べ、次にその中の相對的な運動、太陽系の年齢に及び、最後に太陽系の安定の問題を論じてゐる。この安定の議論の中で彗星の擔つてゐる重要な役割がさまざまの觀點から叙述されて居る、これは主として Russell 氏の多年の研究と思索との蘊蓄を傾けたものであるが、遺憾ながらあまりに簡潔に書かれてゐて讀み辛い。

第 2 章では惑星の密度、溫度、大氣の状態を一覽し、

次いで地球の内部に就いて Jeffreys 氏その他から提供された材料を基礎とした叙述を試みてゐる。そして更に進んで地球、惑星、彗星の化學的組織を詳しく吟味し、太陽の化學的組成と密接な類縁關係にあるといふ結論に達した。結論は平凡であり常識的であるが、この章に含まれてゐる地球物理學及び天體物理學の知識は該博でもありよく纏まつてゐる天文學の現状を要約してゐると申しても過言ではない。

第 3 章では古い Kant Laplace の星雲説から、Chamberlin Moulton の微惑星説、Jean, Jeffreys の潮汐説を述べて、第 1, 2 章で準備された材料と比較し、その長所や難點を論じてゐる。そして従來の各説でどうしても解決出來ない難點を主として 1. 角運動量の分布 2. 惑星抛出時の溫度(約百萬度)と惑星生成との關係にありとして更に進んだ説明を求めてゐる。かくて Russell 氏の得た結論は太陽が 20 億年の昔通過星と遭遇する前に二連星であつたといふ假説である。

以上がこの書物の大要であるが、著者は最後に舊約聖書のヨブの言葉と Browning の詩クレオンの拔萃を以て、この問題の目標を造物者の創造といふ見方に移してゐる。この飛躍はまことに興深いことと思ふ。自然學的世界觀を樹てる爲に宇宙を大觀しその進化を思索する立場がある。有限な人類の積上げて行く立場には必ずや限界があると考へられるが、こゝから不可知論が生れる可能性がある。又一方創造の世界そのものは造物者の支配する崇高なる時空であるといふ見方がある筈である。その立場では自然科学で取扱ふ宇宙進化論の原始的假説はこの書の著者の如く信仰的な眺望におきかへられる。著者の意見の如くならば宇宙開闢論を自然科学者が取扱はうとしてもある越えがたい溝があつて最後は人智の微力の自覺に陥る悲哀があるわけであるが、しかもなほ人類には止み難き進歩の衝動が感ぜられる。宇宙に直面してかゝる經驗を最も多く味はふ憧憬の自然科学が天文學であるとも言へよう。この書物並びにその背後にある天文學史がこれを明に物語つてゐると思ふ。(石井)

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1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)

1939 Jan.	11 <sup>h</sup>			21 <sup>h</sup>			1939 Jan.	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	+0.014	+0.017	+0.01	+0.001	+0.001	-0.01	16	+0.018	+0.009	+0.01	+0.036	+0.030	+0.04
2	-0.012	-0.015	-0.02	+0.001	+0.005	-0.02	17	-0.030	-0.035	-0.02	-0.057	-0.059	-0.04
3	-0.023	-0.032	-0.01	+0.013	+0.003	+0.02	18	+0.049	+0.046	+0.04	-	+0.026	+0.03
4	-0.035	-0.038	-0.02	-0.034	-0.028	-0.02	19	+0.005	+0.006	00	+0.038	+0.034	+0.01
5	-0.015	-0.014	-0.01	-0.021	-0.025	-0.01	20	000	-0.001	+0.01	+0.052	+0.050	+0.07
6	+0.034	+0.031	+0.02	+0.051	+0.053	+0.04	21	+0.062	+0.049	+0.05	+0.005	+0.011	+0.01
7	-0.040	-0.047	-0.06	-0.044	-0.048	-0.06	22	+0.010	+0.007	+0.01	-0.004	-0.010	-0.02
8	+0.016	-0.003	-0.02	-0.039	-0.047	-0.04	23	-0.022	-0.015	00	+0.004	+0.006	00
9	-0.022	-0.027	-0.03	+0.026	+0.020	+0.02	24	+0.007	+0.006	+0.02	+0.009	+0.011	+0.02
10	-0.026	-0.031	-0.02	-0.006	-0.010	00	25	+0.012	+0.009	+0.01	+0.006	+0.002	00
11	+0.027	+0.026	+0.03	+0.038	+0.042	+0.03	26	-0.002	-0.013	00	+0.008	+0.004	+0.01
12	+0.032	+0.025	+0.02	+0.054	+0.046	+0.05	27	+0.045	+0.046	+0.05	+0.055	+0.051	+0.06
13	+0.014	+0.017	+0.03	+0.046	+0.040	+0.04	28	-0.004	-0.001	-0.06	+0.032	+0.018	+0.03
14	-0.056	-0.067	-0.08	-0.097	-0.109	-0.10	29	+0.043	+0.034	+0.04	+0.016	+0.014	+0.02
15	-0.005	-0.010	00	+0.010	+0.004	+0.01	30	+0.003	+0.002	+0.03	+0.024	+0.024	+0.04
							31	+0.052	+0.051	+0.05	+0.062	+0.068	+0.06

1 月に於ける太陽黑點概況

日	黑點群	黑點數	黑 點 概 要	日	黑點群	黑點數	黑 點 概 況
1	—	—	曇、觀測なし	16	7	67	中央部に小黑點散在
2	5	28	東縁に小群(I)	17	7	57	著しきものなし
3	8	55	I 稍と著しきのみ	18	—	—	雨、觀測なし
4	8	50	I 中央東部にかゝる	19	7	39	III 西縁に行く、全く寂莫
5	6	41	I 稍數多きのみ、東に新群(II)	20	8	37	小群散在
6	8	57	I 廣範圍に擴がる	21	8	41	東に小群(IV)
7	7	67	I 廣範圍に擴がる	22	8	64	IV 稍と著し
8	8	64	I, II 小黑點散在するのみ	23	—	—	雨、觀測なし
9	7	63	II 中央部にかゝる、I 消失	24	8	114	IV 數多し
10	—	—	曇、觀測なし	25	7	109	IV 増加、その他著しきものなし
11	11	97	東に新群(III)	26	10	91	IV 中央部で著し、東に新群(V)
12	12	104	II, III 稍と著し	27	10	92	IV 優勢、V も稍數多し
13	10	91	小群散在	28	9	102	IV 減少、V 増加
14	7	69	小群散在するのみ	29	6	49	IV 殆ど消失、V 數多し
15	7	86	III 中央部で稍と著しきのみ	30	—	—	曇、觀測なし
				31	7	110	V 中央部にかゝり増大

使用器械、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)

**Cosik-Peltier 彗星 (1939 a)** 去る1月20日の天文電報はTashkentのCosik及びDelphosのPeltierが各独立に一彗星を発見した事を報じた。前者は17日、後者は20日の発見であつた。最初8等であつたが、東京天文臺の観測では漸時明るくなり、1月26日以後は長時間露出の寫眞では數度の尾を認める事が出来る。細い一本の尾が漸時生長し、別に短い尾が見える様になり近日點通過後短い方の尾がなくなり、遂に細い一本の尾となつたが、2月22日に到り此の尾が數本の細い尾となつた。光度の變化は相當劇しく、特に2月中旬以後は毎日明暗をくり返してゐる。3月上旬には恐らく南進の爲め観測不可能になると思はれる故、次に軌道要素のみを掲げて、推算位置は略す事にする。此軌道は筆者が

Pulkowaの1月19日(電  $T = 1939 \text{ II } 6.5553 \text{ U.T.}$  報の位置),と筆者の観測位  $\omega = 168.496$  }  
置の1月23, 24日を用ひ  $\Omega = 283.932$  } 1939.0  
て計算したもので、今猶  $i = 63.438$  }  
 $q = 0.71810$   
 $\Delta \approx$  約  $1.5'' \Delta e 1'$  の程度である。(廣瀬)

**Zwicky 発見の超新星** 1月17日 Zwicky は N.G.C. 4636 ( $12^h 3^m 26^s + 3^{\circ} 25.6'$  1855.0) の北西  $0.6'$  の位置に超新星を発見した。

1月17日は14等、20日は12.5等であつた。東京天文臺での寫眞では2月10日に約12等であつた。N.G.C. 4636 は約10等の圓形の星雲で乙女座  $\delta$  の西南  $4.5^{\circ}$  の所にある。(廣瀬)

天 象 欄

**流星群** 4月中旬から下旬の乙女座火球は光度の著しいものが時々見える。下旬の琴座流星群は稍々著しいものである。本月の主な輻射點は次の様である。

	赤緯	赤緯	附近の星	性質
16-25日	$14^h 0^m$	$-10^{\circ}$	乙女座 $\alpha$	緩, 火球
20-22日	18 4	+33	琴座 $\kappa$	速, 顯著

**變光星** 次の表は4月中旬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16頁にある。本月中に極大に達する筈の星で観測の望ましいものは R Aql, R Cam, R Cas, SV Cas, R CVn, RT Cyg, V Hya, L<sup>3</sup> Pup 等である。

アルゴル種	範圍	第一極小	週期	極小		D	d
				中央標準時	時刻		
062532 WW Aur	$5.6-6.2$	$6.1$	$2 \ 12 \ 6$	$6 \ 21, m$	$25 \ 20 \ 6.4$	0	0
071416 R CMa	$5.3-5.9$	$5.4$	$1 \ 3 \ 3$	$8 \ 21, m$	$16 \ 20 \ 4$	0	0
005381 U Cep	$6.9-9.2$	$7.0$	$2 \ 11 \ 8$	$21 \ 1, m$	$26 \ 09 \ 1 \ 19$	0	0
204834 Y Cyg	$7.0-7.6$	$7.6$	$2 \ 23 \ 9$	$17 \ 1, m$	$26 \ 07 \ 0$	0	0
182612 RX Her	$7.2-7.9$	$7.8$	$1 \ 18 \ 7$	$20 \ 1, m$	$28 \ 22 \ 4 \ 8 \ 0 \ 7$	0	0
145508 $\delta$ Lib	$4.8-5.9$	$4.9$	$2 \ 7 \ 9$	$18 \ 3, m$	$25 \ 3 \ 13 \ 0$	0	0
171101 U Oph	$5.7-6.4$	$6.3$	$1 \ 16 \ 3$	$14 \ 2, m$	$19 \ 37 \ 7 \ 0$	0	0
103946 TX UMa	$6.9-9.1$	—	$3 \ 1 \ 5$	$10 \ 2, m$	$13 \ 38 \ 2 \ 0$	0	0
191725 Z Vul	$7.0-8.6$	$7.1$	$2 \ 10 \ 9$	$21 \ 1, m$	$25 \ 23 \ 11 \ 0$	0	0

D—變光時間, d—極小繼續時間,  $m_2$ —第二極小の時刻

東京(三鷹)に於ける星の掩蔽(4月)

(東京天文臺 回報 第72號に據る。表の説明に關しては第1號参照)

日附	星名	光現月中央	度象齡標準時	a	b	方向角		日附	星名	光現月中央	度象齡標準時	a	b	方向角					
						P	V							P	V				
11	89 G. Sagittarii	$6.5$	R	$20.6$	$1 \ 23.0$	$-1.4$	$+2.1$	239	283	25	B.D. + $17^{\circ} 15' 25''$	$9.0$	D	$5.8$	$19 \ 51$	—	—	100	43
22	B.D. + $18^{\circ} 6' 02''$	$9.1$	D	$2.7$	$19 \ 11$	—	—	55	357	25	B.D. + $16^{\circ} 14' 23''$	$8.1$	D	$5.8$	$20 \ 51$	—	—	155	97
23	B.D. + $19^{\circ} 8' 73''$	$9.0$	D	$3.7$	$19 \ 30$	—	—	60	1	25	B.D. + $16^{\circ} 14' 26''$	$8.2$	D	$5.8$	$20 \ 56$	—	—	130	72
23	B.D. + $19^{\circ} 8' 83''$	$8.8$	D	$3.8$	$20 \ 27$	—	—	50	353	25	B.D. + $16^{\circ} 14' 41''$	$9.0$	D	$5.9$	$22 \ 7$	—	—	120	63
23	B.D. + $19^{\circ} 8' 85''$	$8.6$	D	$3.8$	$20 \ 41$	—	—	45	348	25	$\lambda$ Geminorum	$3.6$	D	$5.9$	$22 \ 13.2$	$0.0$	$-1.5$	111	54
24	19 B. Geminorum	$6.2$	D	$4.7$	$19 \ 28.5$	$-0.9$	$-1.3$	97	38	25	B.D. + $16^{\circ} 14' 45''$	$8.7$	D	$5.9$	$22 \ 26$	—	—	95	38
24	B.D. + $18^{\circ} 11' 31''$	$9.1$	D	$4.8$	$20 \ 0$	—	—	165	106	26	B.D. + $14^{\circ} 18' 50''$	$6.4$	D	$6.8$	$20 \ 28.4$	$-1.1$	$-1.7$	115	62
24	B.D. + $18^{\circ} 11' 41''$	$6.8$	D	$4.8$	$20 \ 54.9$	—	—	169	111	27	$\kappa$ Cancri	$5.1$	D	$7.7$	$19 \ 31.1$	$-2.5$	$+0.2$	77	49
24	B.D. + $18^{\circ} 11' 56''$	$8.1$	D	$4.8$	$21 \ 14$	—	—	120	62	28	$\lambda$ Sextantis	$6.3$	D	$8.8$	$21 \ 57.0$	$-1.1$	$-2.0$	131	86
24	B.D. + $18^{\circ} 11' 59''$	$8.0$	D	$4.8$	$21 \ 20$	—	—	50	353	30	B.D. - $2^{\circ} 34' 33''$	$7.3$	D	$10.8$	$20 \ 55.2$	$-1.4$	$-1.8$	144	146
24	B.D. + $18^{\circ} 11' 65''$	$8.2$	D	$4.8$	$21 \ 52$	—	—	95	39	30	B.D. - $3^{\circ} 32' 13''$	$7.1$	D	$10.9$	$23 \ 53.8$	$-0.9$	$-2.6$	152	111
25	B.D. + $17^{\circ} 15' 18''$	$6.7$	D	$5.7$	$19 \ 4.3$	$-1.3$	$-1.7$	116	63										

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<sup>h</sup> に於ける値。

太陽

月	日	赤經	赤緯	時差			
h	m	s	°	'	''	m	s
IV	1	0 38 35.9	+ 4 9 28	-4 17.0			
	16	1 33 32.7	+ 9 46 2	-0 5.5			
V	1	2 29 48.1	+14 46 23	+2 47.4			

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	
h	m	s	km	'	''
IV	1	10 29 55	0.999 2487	16 1.9	
	16	25 14 11	1.003 5869	15 57.7	
V	1	39 51 22	1.007 5787	15 54.0	

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。

月	日	出	南中	入	出入方位	南中高度
h	m	h	m	s	方位	高度
IV	1	5 30	11 45 18	18 2	北 5.7	58.5
	16	5 9	11 41 7	18 14	" 12.7	64.1
V	1	4 51	11 38 14	18 26	" 18.9	69.1

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	h	m
IV	1	60 8.93	14 53	21 25	3 9	
	16	54 45.54	2 59	8 57	15 1	
V	1	58 58.06	16 0	21 53	3 1	

望	月	日	赤道通過	月	日	最南	
h	m	h	m	h	m	h	m
	IV	4 13 18	IV	3 0 6			
下弦		12 1 11	最南		9 13 51		
朔		20 1 35	赤道通過		17 1 42		
上弦		27 3 25	最北		23 22 40		
			赤道通過		30 7 44		

最近	月	日	地球からの距離
h	m	h	km
	IV	1 22 21	0.94810
最遠		13 18 11	" 1.05274
最近		28 19 7	" 0.96053

距離は平均値 384 403 km を單位としてある。

惑星

	距離	IV 月 1 日						
		視半徑	出	南中	入			
		'	h	m	h	m	h	m
水星	0.6096	5.5	5 29	11 55	18 21			
金星	1.1206	7.5	3 50	9 19	14 48			
火星	1.0873	4.3	0 43	5 33	10 23			
木星	5.9068	15.6	4 47	10 36	16 25			
土星	10.3428	7.2	6 5	12 23	18 41			
天王星	20.4611	1.7	7 10	14 0	20 50			
海王星	29.2730	1.2	16 21	22 36	4 54			

	距離	IV 月 16 日						
		視半徑	出	南中	入			
		'	h	m	h	m	h	m
水星	0.6364	5.3	4 23	10 29	16 37			
金星	1.2215	6.9	3 41	9 28	15 15			
火星	0.9522	4.9	0 18	5 8	9 59			
木星	5.8098	15.8	3 57	9 50	15 43			
土星	10.3548	7.2	5 11	11 31	17 51			
天王星	20.5828	1.7	6 13	13 4	19 55			
海王星	29.3838	1.2	15 20	21 35	3 54			

	距離	V 月 1 日						
		視半徑	出	南中	入			
		'	h	m	h	m	h	m
水星	0.8339	4.0	3 51	10 1	16 11			
金星	1.3162	6.4	3 29	9 35	15 41			
火星	0.8245	5.7	23 47	4 40	9 32			
木星	5.6732	16.2	3 6	9 3	15 0			
土星	10.3115	7.2	4 17	10 39	17 1			
天王星	20.6472	1.7	5 17	12 8	19 0			
海王星	29.5500	1.2	14 20	20 35	2 55			

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

IV 月 3 日	海王星、月と合	IV 月 18 日	水星、月と合
3	水星、太陽と内合	19	土星、月と合
11	火星、月と合	20	金環食 (日本にては見えず)
12	土星、太陽と合	21	天王星、月と合
14	水星、降交點通過	22	金星、木星と合
17	水星、留	24	水星、遠日點通過
17	金星、月と合	27	金星、遠日點通過
17	木星、月と合	30	海王星、月と合

# 定款一部變更の件

拜啓時下益々御清榮之段奉賀候

陳者本會定款第十五條の一部は會務遂行上多少の支障あることと聞き及び候就ては此際下記  
の如き變更が必要と存せられ候間之れに關し總會に附議相成様必要な手續至急御取廻び  
相成度此段得貴意候

敬具

記

定款第十五條中通常會員入會手續に關する部分を次の如く改む

通常會員タラントスル者ハ氏名現住所職業及生年月日ヲ記シ會員一名ノ紹介ヲ以テ本  
會ニ申込ムヘシ

昭和十四年二月

發起人

橋元昌矣、福見尙文、寺田勢造、水野良平、石井重雄  
宮地政司、中野三郎、服部忠彦、長澤逸午、清水 彌  
關 口 鯉 吉 殿

日本天文學會理事長

拜啓時下益々清榮之段奉賀候

陳者今回前記の如き定款條項中變更の件請求有之候間定款第三十條によつて來る四月二十  
三日午後一時より三郷村東京天文臺に於て開催の通常總會に於て審議投票を行ひ度候間何  
卒御參會相成度候

敬具

社團法人日本天文學會理事長 關 口 鯉 吉

會 員 各 位

尙同伴は二月二十五日の評議員會に上程され多數の賛成を以て可決されしものに有之候

## 日本天文學會要報第6卷第1册(第21號)

昭和 14 年 Ⅲ 月發行 定價金1圓 50 錢. 送料6錢. 本文 52 頁

内容: 富士山の觀測報告(田代實); 本邦に於ける中心食(1)(鈴木敬信)

小惑星の一般攝動に就いて(沈暉); 日本天文學會會員の 1938 年流星の觀測(神田茂)

日本天文學會會員の變光星の觀測(1938)(神田茂); 同(1939)(神田茂)

昭和 14 年 3 月 25 日 印刷

昭和 14 年 4 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大澤東京天文臺構内

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 會

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  
法 人

所 振替口座 東京 13595

賣 東京市神田區南神保町

堂 岩 波 書 店

捌 東京市京區區横町3丁目3番地

北 隆 館 書 店

所 東京市芝區南佐久間町2ノ4

恒 星 社

東京市日本橋區通2丁目6番地

丸 善 株 式 會 社



# THE ASTRONOMICAL HERALD

VOL. XXXII NO. 4

1939

April

---

## CONTENTS

M. Notuki, T. Hattori, I. Semba: On the Recent Aspect of the Solar Phenomena (Original) .....	57
Y. Fujita: On the Line Profiles of the Solar Absorption Spectra (Collective Review).....	63
M. Hasimoto: On the Crystal Clock (Article).....	69
Book Review—Abstracts and Materials—Sky of April, 1939 .....	73