

目次

論説

無線報時の修正値に就て(一)

田代庄三郎 一六一

恒星運動から銀河回轉まで(三)

理學士 楠木 政 岐 一六五

雜錄

數理物理學の立場から見た世界の終局(一)

A. S. ニッディントン 一七四

學位論文審査要旨(萩原雄祐氏)

一七五—一七七

高松宮東京天文臺御台邸——木星衛星同志の食と掩蔽——太陽の黒點とカルシウム緋半斑と輻射との間の相關——長田慧星——光度四等の新彗星(ライオン座)の發見——光度の強い變光星の觀測——オリオン座 $\alpha$ 星の變光——D・B・ヒッカリング氏の來遊——無線報時修正直

觀測

六月に於ける太陽黒點概況  
太陽のウォルフ黒點數

一七八—一七九  
一七九—一八〇

天象

流星群  
變光星  
東京(三鷹)で見える星の掩蔽  
彗星だより  
九月の星座

附錄

變光星の觀測

Contents

Shosaburo Tashiro; On the Correction of the W. T. S. (I) ..... 161

Masaki Kaburaki; From Stellar Motion to Galactic Rotation (III)..... 165

A. S. Eddington; The End of the World (I)..... 171

Reports on the Dissertation of Mr. Yusuke Hagihara for acquiring the Degree of Science ..... 174

T. I. H. Takamatsu visited the Tokyo Astronomical Observatory—Mutual Eclipses and Occultations of Jupiter's Satellites —

On the Correlation between Sunspots, Calcium Flocculi and the Radiation of the Sun—Comet Nagata—New Comet Ryves—Observations of Some Bright Variable— $\alpha$  Orionis—Mr. D. B. Pickering—The W. T. S. Cor-rection during July.

Solar Activity for June 1931.

Wolf's Sunspot Number for April-June 1931.

The Face of the Sky and the Planetary and other Phenomena.

Appendix (Observations of Variable Stars).

Editor: Sigeru Kanda.

Associate Editors: Saburo Nakano. Yosio Huzita.

●編輯だより

前號は少し早めに校了した處、七月二十二日に長田氏の慧星發見の電報を受け取つたので取り敢えず附録として速報することとした。長田慧星は皆の空に僅かに見えてゐるにすぎず、光度も次第に減少しつゝあるが、新しい熱心な慧星搜索家を得た事は我國家のため誠に喜ばしい次第である。ウィルソン山天文臺で始めて寫真を撮つたのが、七月十七日であるが、その數日前に發見されたものゝ様である。本年の前半年は慧星の發見が著しく少く、六月にエンケ週期慧星が發見されたのみであつたが、長田慧星に次いで八月中旬米國で新彗星が發見された。光度は四等星であるが、曉天太陽に近いため觀測には稍困難である。最近の二彗星によつても列る様に、夕方の西天及び曉の東天地平線に近い處には新彗星の現はれる機會が多い。慧星搜索は素人天文家に推奨したい仕事のひとつ、口徑十厘米内外の望遠鏡をもつ篤志家は郊外の方の西天及び曉の東天を掃天するのが最も有効である。従來慧星が引續いて發見される様な傾向があるが、これは一彗星の發見に刺激されて、多くの人々によつて一層丁寧に掃天される結果ではないかと思ふ。これが事實とすれば、捜せば尙未發見の慧星のあることを意味するもので、搜索者にとつて誠に心強い次第である。本會員よりも慧星發見者を出す様努力されたい。

來る十月中旬ジュネーウで開かれる交通會議に於て、數年前國際聯盟提案の改曆の踏案について、各國代表の報告並に協議がなされる由であるが、我國に於ては今まで改曆に關する委員會が設けられてゐない。諸外國と事情を異にする我國に於ては、特に慎重に改曆案を審議して我國情に合致する案を撰出される様希望する。(神)

●天體觀覽

九月十七日(木)午後六時半より八時半まで、當日天候不良のため觀望不可能の場合は翌日、翌日も不可能ならば中止、參觀希望の方は豫め申込の事。

●會員移動

入 會  
榊元 一君(朝鮮) 竹田 建二君(東京)

逝 去

黒 米 徳 藏君(埼玉)  
謹んで哀悼の意を表す。

# 無線報時の修正値に就て(一)

田代庄三郎

無線報時の修正値とは、信號を受けた瞬間を正しき時に比べたとき、其遅速を示す量である。此値は毎月十五日頃の官報に前月分を纏めて掲載してゐる。本誌所載のものも之れと同一のものであるが、東京天文臺のブルタンに發表するものとは多少の相違は免れない。前者は其の發表を急ぐ關係から夜の觀測許りで、殊に未だ檢算のすまないものも使用して算出するが、後者は夜曉の觀測全部を用ゐて十分研究した結果から見出すのであるから、其値の精確なことは勿論で、つまり前者は後者の第一次近似値に過ぎないものである。左に官報掲載の修正値に就て聊か説明を試みやうと思ふ。抑も報時が修正値を要するに至る原因を擧げると、一、報時時計の遅速修正の良否、二、假定受信差の適否、三、標準時計の日差の變異、の三つである。以下順次に之を記述し、次に修正値算出の方法に及び、最後に正午報時の精度をも説明することとする。

## 報時時計の遅速修正の良否

天文臺で執行する無線の報時は毎日午前十一時(日曜日及祝祭日を除く)及午後九時の二回である。何れも報時用デント振り時計から報時の信號を東京中央電信局及東京無線電信局を經由して、船橋及銚子兩局から發振するのであるが、毎報時々刻前約三十分、必らず此デント時計を、恒星觀測の結果から誤差及日差の決定してゐる標準時計即ちリーフレル振り時計等と比較して其の遅速を定め、其の時計の振子に附着せる鏢の上に、小重

量を載せるか、若しくは既に載せてある等形同重のものを卸すかに依り、一分毎に百分の二秒の進み或は遅れを生ずる作用により、其の遅速を修正して後報時に使用するのであるから、此修正の良否は其の信號に影響するのは勿論である。尤も此誤差は係員の注意次第で小さくすることは出来るのである。故に其の差の大なるものは係員の過失か機械故障等に歸因するものが多い。六月中の豫定及信號の時刻を示すと第一表の通りである。

第一表

六月	午 前 十 一 時		午 後 九 時	
	豫 定	信 號	豫 定	信 號
1	14.80	14.78	53.31	53.26
2	11.26	11.21	49.77	49.76
3	7.71	7.68	46.22	46.54
4	4.16	4.14	42.66	42.64
5	0.53	0.52	39.04	39.02
6	56.95	56.91	35.46	35.47
7			31.88	31.87
8	49.79	49.70	28.29	28.22
9	46.28	46.25	24.76	24.70
10	42.72	42.70	(25.97)	(26.02)
11	39.14	39.06	17.63	17.58
12	35.58	35.48	14.06	14.00
13	32.01	31.92	10.52	10.39
14			6.65	6.62
15	24.56	24.50	3.05	3.00
16	20.98	20.96	59.48	59.45
17	17.38	17.37	55.88	55.86
18	19.71	19.75	58.26	57.95
19	15.62	15.70	54.08	54.04
20	11.96	11.93	50.37	50.36
21			46.58	46.60
22	4.38	4.31	42.78	42.71
23	(6.92)	(6.95)	38.89	39.02
24	56.85	56.85	35.26	35.28
25	53.07	53.07	31.48	31.52
26	49.28	49.30	27.70	27.74
27	45.51	45.53	23.92	23.99
28			20.14	20.22
29	38.00	37.99	16.43	16.40
30	34.26	34.25	12.68	12.65

發信が二個の標準時計から記録されてゐるので、其の豫定及信號の兩時刻共其の平均のもので表はされてゐる。括弧を附してゐるのは時計の一個が何等かの故障で印出されなかつたものである。

## 假定受信差の適否

受信差とは報時の發信と其の受信との時刻の差即ち受信の遅れである。故に信號時刻を此差だけ早めて發信すれば豫定時刻に受信することが出来る。依て報時に際して豫め其の値を假定する必要がある。昨今發信に使用するものは平均に近い百分の七秒である。昨年七月から滿一ヶ年間の其の値を示すと第二表の如くである。

此表から判るやうに、此値は百分の一秒を單位として、最大15から最小

第 二 表

昭和 五年 及 六年	七月		八月		九月		十月		十一月		十二月		一月		二月		三月		四月		五月		六月	
	午前十一時	午後九時	午前十一時	午後九時	午前十一時	午後九時	午前十一時	午後九時	午前十一時	午後九時	午前十一時	午後九時	午前十一時	午後九時	午前十一時	午後九時	午前十一時	午後九時	午前十一時	午後九時	午前十一時	午後九時	午前十一時	午後九時
1	5	5	8	7	8	9	8	13	7	5	15	7	8	8	7	7	7	5	5	5	8	8	8	
2	10	6	9	8	6	8	6	6	—	13	6	7	—	1	6	6	8	8	8	8	—	7	7	
3	6	7	7	9	8	8	8	5	5	6	6	5	6	4	6	6	8	9	9	9	—	8	6	
4	5	8	8	6	8	8	8	6	6	6	6	6	6	6	6	6	9	9	9	9	—	6	6	
5	6	7	8	5	5	7	7	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	—	6	6	
6	7	9	8	6	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	—	6	6	
7	8	—	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	—	6	6	
8	9	10	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	—	6	6	
9	11	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	—	6	6	
10	8	6	9	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	—	6	6	
11	8	6	8	7	7	7	7	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	—	6	6	
12	6	6	9	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	—	6	6	
13	6	6	8	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	—	6	6	
14	6	6	8	7	7	7	7	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	—	6	6	
15	7	9	8	8	8	8	8	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	—	6	6	
16	7	9	9	9	9	9	9	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	—	6	6	
17	9	8	8	8	8	8	8	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	—	6	6	
18	8	8	8	8	8	8	8	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	—	6	6	
19	8	8	8	8	8	8	8	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	—	6	6	
20	5	6	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	—	6	6	
21	6	4	8	8	8	8	8	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	—	6	6	
22	4	8	8	8	8	8	8	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	—	6	6	
23	8	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	—	6	6	
24	8	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	—	6	6	
25	10	5	8	8	8	8	8	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	—	6	6	
26	8	8	8	8	8	8	8	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	—	6	6	
27	8	8	8	8	8	8	8	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	—	6	6	
28	8	8	8	8	8	8	8	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	—	6	6	
29	8	8	8	8	8	8	8	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	—	6	6	
30	8	8	8	8	8	8	8	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	—	6	6	
31	7	—	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	—	6	6	

天文月報 (第二十四卷第九號)

(一六一)

3の間を往來する。此變化は何んに基くか、勿論天候等に關係するとも見えぬので、容易に其の理由を知ることが出来ない。發信は標準時計に依て記録されてゐるし、受信の記録はクロノメータに依るが、受信の前後標準時計と比較され、此前後比較の平均を採用するのであるから、假令クロノメータに日差の變化があつたとしても、其の影響が決して一秒の百分の二を越えやうとは思へぬ。獨り氣遣はるゝのは天文臺發信から無線發振に至るまでに、種々なレリーを使用するので、其の調度に不備の點がある爲めかも知れぬが、尙此以外に不可解の素因を減してゐぬかと思はるゝのである。

標準時計日差の變異

修正値の大部分を占めるものは標準時計の日差の變化である。前にも云へる通り標準時計の誤差及日差は晴夜の恒星觀測の結果から判り、將來の日差も之に依て推定することが出来、夫れに比較せる報時時計の遅速を算定補正して信號するのである。然るに標準時計の日差も種々なる原因から變化する、溫度は或る方法に依て一定にすることが出来るが、氣壓其他の變化から到底推定の通り行くものでない。晴天が続きて觀測が頻繁であれば、實際に近い推定も出来やうが、曇雨天の多い場合は自然報時の誤差も大きくなるのである。兎に角日差變化の状態は、氣壓及氣溫等の判つてゐる過去ものを研究するさへ容易でないのに、まして何等の材料の提供なしに、將來の變化を適確に豫想しようとするのは、抑も無理な註文である。素より精確な修正値を決定するのも必要には相違ないが、修正値を要せざる信號をなすことが、寧ろ重要であるまいか。我邦の報時は諸外國の夫れに比して優つてゐるが、唯最も優良なる英國の十分の一秒以下の精度に對しては、係員の一層の發奮と努力とを要する次第である。將來に於ける日差の變異から生ずる報時の遅速を軽減する方法

V-VI	60- $\theta_0$	$\theta_0'$	484				358		93		131	
			$\theta$	$\theta'$	$\Delta\theta_1$	$r_1$	$\Delta\theta_2$	$r_2$	$\Delta\theta_3$	$r_3$	$\Delta\theta_4$	$r_4$
27	42.71	679	14 17.59	596	18.692	-0.142	38.205	+0.198	46.137	+0.087	27.830	+1.475
28	46.15	682	12 59.22	541	18.820	-0.141	38.029	+0.185	46.053	+0.090	26.405	+1.506
1	59.92	693	12 23.22	516	19.456	-0.160	37.312	+0.180	45.730	+0.081	20.390	+1.513
2	3.36	696	12 33.11	523	19.610	-0.158	37.124	+0.182	45.689	+0.073	18.967	+1.493
3	6.80	699	13 22.32	557	19.773	-0.158	36.942	+0.180	45.616	+0.073	17.470	+1.485
4	10.25	701	13 13.00	551	19.899	-0.146	36.718	+0.196	45.505	+0.074	15.980	+1.453
8	24.01	712	15 4.36	628	20.682	-0.154	36.019	+0.182	45.217	+0.078	9.976	+1.478
9	27.45	715	13 34.64	566	20.742	-0.168	35.790	+0.185	45.193	+0.062	8.463	+1.500
13	41.22	726	13 32.70	564	21.351	-0.135	34.718	+0.215	44.737	+0.097	2.334	+1.548
15	48.10	731	13 13.03	551	21.711	-0.181	34.276	+0.222	44.568	+0.086	-0.880	+1.618

天文月報 (第二十四卷第九號)

としては、標準時計の數を増すより外はない。故に本年五月中は主標準時計としてリーフレル振子時計 358 及 93 の二個を用ゐ、副としてナルダン、クロノメートル 131 を用ゐたが、六月中はリーフレル 484、358 及 93 を主とし、副は矢張ナルダンを使用した。我邦は地震が頗繁であるのに、振子時計は多く其の影響を蒙るものであるから、クロノメートルを併用する必要がある。今是等の時計とデント時計との比較から其の誤差を計算する方法を述べやう。

リーフレル振子時計やナルダン、クロノメートルは何れも恆星時を示すものであるから、晴夜の観測から直に其の誤差を決定することが出来るが、其の日差以外に平均時の一毎に百分の十六秒進

第四表

午前	E			E'	午前	E			E'	午後	E			E'	午後	E			E'
$h$	$h$	$m$	$s$		$h$	$h$	$m$	$s$		$h$	$h$	$m$	$s$		$h$	$h$	$m$	$s$	
0.0	0	16	41.39	012	6.0	6	17	40.53	262	0.0	12	18	39.67	513	6.0	18	19	38.81	764
0.5	0	46	46.32	033	6.5	6	47	45.46	283	0.5	12	48	44.60	534	6.5	18	49	43.74	784
1.0	1	16	51.25	053	7.0	7	17	50.39	304	1.0	13	18	49.53	555	7.0	19	19	48.67	805
1.5	1	46	56.18	074	7.5	7	47	55.32	325	1.5	13	48	54.45	576	7.5	19	49	53.59	826
2.0	2	17	1.11	095	8.0	8	18	0.24	346	2.0	14	18	59.38	596	8.0	20	19	58.52	847
2.5	2	47	6.03	116	8.5	8	48	5.17	367	2.5	14	49	4.31	617	8.5	20	50	3.45	868
3.0	3	17	10.92	137	9.0	9	18	10.10	388	3.0	15	19	9.24	638	9.0	21	20	8.38	889
3.5	3	47	15.89	158	9.5	9	48	15.03	408	3.5	15	49	14.17	659	9.5	21	50	13.31	910
4.0	4	17	20.82	179	10.0	10	18	19.96	429	4.0	16	19	19.10	680	10.0	22	20	18.23	931
4.5	4	47	25.75	200	10.5	10	48	24.89	450	4.5	16	49	24.02	701	10.5	22	50	23.16	952
5.0	5	17	30.68	220	11.0	11	18	29.81	471	5.0	17	19	28.95	722	11.0	23	21	28.09	972
5.5	5	47	35.60	241	11.5	11	48	34.74	492	5.5	17	49	33.88	743	11.5	23	50	33.02	993

むので、平均時を示すデント時計の遅速を修正する場合に不便であるから、中繼時計として平均時クロノメートル 103 を使用し、先づ之を標準時計と比較し其の誤差を定め、更に 103 とデントの比較から其の遅速を検し、103 に照してデントを修正すれば、同種の時計であるので、容易に補正の良否を検することが出来る。

第三表は観測から得た各標準時計の誤差及日差と其の後の計算に必要な諸數を列記した。

茲に記入した  $\theta_0$  は米航海曆から取出した翌日の綠威通常時〇時の恆星時(特に時分を省く)  $\theta_0'$  は同恆星時を日の小數に直したものの(單位千分の一秒他も之に準ず)、 $\theta$  は観測或は比較の時刻、 $\theta'$  は同上日の小數、 $\Delta\theta$  は時計の誤差(進み)、 $r$  は日差即ち一日間の進み(又は遅れ)を示してゐる。

報時時計の遅速補正の時刻  $T'$  は毎日午前九時 ( $T_1$ )、各報時前三十分である午前十時半 ( $T_2$ )、及



午後八時半( $T_3$ )とである。是等の時刻に於ける各標準時計との比較から、中  
 繼時計 109 の誤差を決定するのであるが、其の算出の方法は次に説明する。  
 先づ  $T$  時刻の恆星時を求めよう。恆星時を算出するには豫め  $T$  に相當す  
 る  $E$  の値を、其の地の經度から計算して置けば、航海曆から同日の  $\theta_0$  を引  
 出して容易に  $\theta_0 + E$  なる式から見出すことが出来る。第四表は午前及午  
 後の各時刻の東京天文臺の  $E$  の値である。(中央標準時を使用する他の地  
 の値は其の土地が天文臺の東なら其の經度差を加へ西なら引けばよい)  $E'$   
 を  $E$  の日の小數とすれば  $\theta$  時刻から  $\theta_0 + E$  までの時間に於ける日差の影  
 響は ( $r$  を十として) )

$-(\theta_0' + E' - \theta)r$   
 で表はされる。従て其の時刻の時計の誤差は  
 $\Delta\theta - (\theta_0' + E' - \theta)r$

となる。故に  $T$  時刻の其の時計面時刻は明に

$$\theta_0 + E + \Delta\theta - (\theta_0' + E' - \theta)r$$

$$H = 61^s - [\theta_0 + E + \Delta\theta - (\theta_0' + E' - \theta)r]$$

$$= (60^s - \theta_0 - \Delta\theta) + (\theta_0' - \theta)r + (1^s - E + E'r)$$

である。之を  $61^s$  より引いた残りは、 $T$  時刻以後に現はるゝ其の標準時計  
 の分の第一秒の秒數となる、即ち

此式の右節の第一項 ( $A$ ) 及第二項 ( $B$ ) は共に第三表から容易に計算され  
 る、第三項 ( $C$ ) の各時刻の値を  $E$  と共に示すと次の如くであるが、 $C$  は負  
 號を避ける爲めに  $60^s$  を加へ尙分以上を省略したのである。

$T$	$E$	$E'$	$C = 1^s - E + E'r$
$T_1$	9 18 10.10	+0.338	50.90 + 0.338 $r$
$T_2$	10 48 24.89	+0.450	36.11 + 0.450 $r$
$T_3$	20 50 3.45	+0.868	57.55 + 0.868 $r$

今例として六月八日夜の觀測から得た、時計の誤差及日差から、翌九日  
 $T$  時刻の 109 の誤差を算定すれば第五表となる。

$H$  の計算は其の算式を辿つて自ら明瞭であらう。既に  $H$  が判れば比較の

第五表

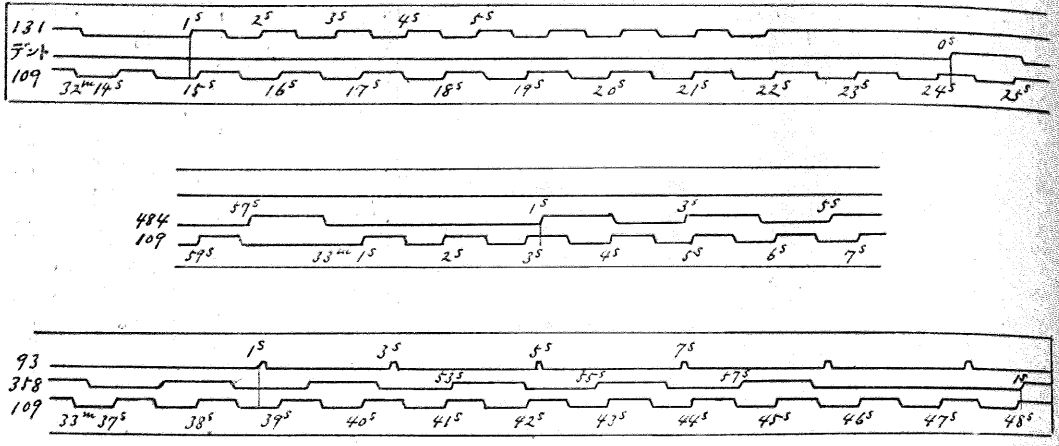
		109			
		484	358	93	131
$T_1$	$H$	0 54.16	2 38.98	3 29.73	1 5.64
	$-e$	- 15	- 43	- 55	- 18
	$H-e$	0 54.01	2 38.55	3 29.18	1 5.46
	(109)	1 18.04	3 2.60	3 53.25	1 29.54
	$\Delta T_1$	0 24.03	0 24.05	0 24.07	0 24.08
		平均	24.06		
		デント	23.60 + 0.07 = 23.67		
$T_2$	$H$	2 39.36	2 24.21	3 14.95	1 50.94
	$-e$	- 44	- 40	- 51	- 30
	$H-e$	32 38.92	32 23.81	33 14.44	31 50.64
	(109)	33 3.17	32 48.05	33 38.71	32 14.90
	$\Delta T_2$	0 24.25	0 24.24	0 24.27	0 24.26
		平均	24.26		
		デント	24.15 + 0.07 = 24.22		
$T_3$	$H$	1 0.73	1 45.73	2 36.42	1 13.01
	$-e$	- 16	- 29	- 40	- 20
	$H-e$	31 0.57	31 45.44	32 36.02	31 12.81
	(109)	31 26.11	32 11.00	33 1.42	31 38.40
	$\Delta T_3$	0 25.54	0 25.56	0 25.40	0 25.59
		平均	25.52		
		デント	25.47 + 0.07 = 25.54		

		$A = 60^s - \theta_0 - \Delta\theta$ $\theta_0' - \theta' = +0.084$ $R = A + (\theta_0' - \theta')r$	
		$R+r$	$(\theta_0' - \theta')r$
		$R = 3.445$	
484	- 0.154 + 3.291	3.328 - 0.013	
358	+ 0.182 + 3.627	47.991 + 0.015	
93	+ 0.078 + 3.523	38.793 + 0.027	
131	+ 1.478 + 4.923	14.034 + 0.124	
		$C$	$H = B + C$
		$B = 3.315$	
484	$T_1$	50.841	54.156
	$T_2$	36.042	39.357
	$T_3$	57.419	0.734
		$b = 48.006$	
358	$T_1$	50.978	38.984
	$T_2$	36.200	24.206
	$T_3$	57.724	45.730
		$b = 38.500$	
93	$T_1$	50.931	29.731
	$T_2$	36.146	14.946
	$T_3$	57.619	36.419
		$b = 14.158$	
131	$T_1$	51.481	5.639
	$T_2$	36.785	50.943
	$T_3$	58.852	13.010

現時紙から 109 で算へた各標準時計の第一秒の分及秒を (109) の項に記入  
 する。109 は常に一分以内進めるやうに調整して置くので、 $H$  は常に (109)  
 より小なる理由から、其の分は定まるのである。次圖は十時半の比較の現  
 時紙を示したものである。

$H$  は恆星時々間であるから、補正數  $e$  を引きて平均時々間に直せば、 $T$   
 時刻以後の時間となる。之れと (109) との差は夫々 109 の誤差(進み)を表  
 はず。各標準時計から得た此値を平均したものを 109 の誤差と定める。報



時用デント振り時計の各分は一秒間の通電をなす構造になつてゐる。此通電こそは報時の信號として現はるゝものである。之を逆用して現時紙の上に毎分一秒の斷電を記録させることが出来る。分の此信號を100で讀み、夫れに受信差の百分の七秒を加へ、即ちデントを此受信差だけ進めた結果として、前の値に比べて其の遅速を知れば、小重量適用の時間等も定まり、報時利用の誤差は補正せらるゝのである。依て前表から次のことが判る。

	$T_1$	$T_2$	$T_3$
109	24.06	24.26	25.52
デント	23.67	24.22	25.51
	0.39	0.04	0.02
	進み	進み	遅れ
小重量	"	"	"
	19.5	2.0	1.0
即ち	"	"	載せる

此に算出した  $T_1$  は今日の  $H$  から翌日のものを見出す爲め加ふべき量である。(未完)

### 恒星運動から銀河回轉まで (三)

理學士 鏑木政岐

#### 十二、銀河回轉に對するオールトの考察

リンドブラッドの銀河回轉を觀測材料によりて證明を試みたのはオールトでありまして、彼は個々の恒星亞系について考へずに、全體として大銀河系によりて起る引力を考へ入れ、引力  $K$  は銀河系中心方向に向ひ、中心からの距離  $R$  のみの函數であると考へました。即ち  $K=f(R)$ 。我が局部恒星系に於ける恒星の太陽に對する距離を  $r$  で表します時  $r$  は  $R$  に比して非常に小さく、従つて  $r/R$  の二次以上の項は無視することが出来るほど小さいと考へられます。然る時、視線速度上に於ける銀河回轉の影響は

$$rA \sin 2(\gamma - \gamma_0)$$

$$rA \cos 2(\gamma - \gamma_0) + rB$$

銀河面に平行なる固有運動上に於ける影響はとなりません。こゝに於て  $rA, rB$  は回轉效果、 $\gamma_0$  は銀河中心の方向を示すものであります。

銀河中心に質量が集中し、その及ぼす引力は距離の二乗に逆比例すると考へます。従つて、中心に近い恒星は遠隔の恒星よりも大きな回轉速度をもつてありまして、恰も太陽系に於て、内惑星が外惑星よりも大きな速度をもつてゐるのに似てゐます。更にリンドブラッドの假定に従ひ、大銀河系の主要部分は密度一定な楕圓體であると考へますと、その場合の引力は距離に比例するのであります。そう考へると、總ての恒星は同じ角速度をもち、固體の如き回轉をなし、従つて内側よりも外側が早く動くといふ勘定になります。

我が恒星系に於ける恒星の分布から考へますと、中心方向に質量が集中

してゐる様に思はれます。銀河系に於ける物質の分布は一樣ではなく、中心附近に集中してゐるといふことが云はれます。この様な場合には引力は中心方向へ向ひ、一部は距離の二乗に逆比例し、他は距離に正比例すると考へられます。即ち大銀河系に於ては距離の二乗に逆比例する引力( $K_1$ )と距離に正比例する引力( $K_2$ )の二つが作用してゐると考へるのであります。オールの研究によりますと両引力の比は  $K_1 = 0.99$  位であるといはれます。

両引力が作用してゐると考へますと、視線速度及び固有運動に及ぼす銀河回轉の影響は

$$\frac{3}{4} \frac{V}{R} \frac{K_1}{K} \sin 2(\varphi - l_0) \quad \text{視線速度}$$

$$\frac{V}{R} \left[ \frac{3}{4} \frac{K_1}{K} \cos 2(\varphi - l_0) - \frac{1}{4} \frac{K_1 + 4K_2}{K} \right] \quad \text{固有運動}$$

で、前述のA及Bは夫々

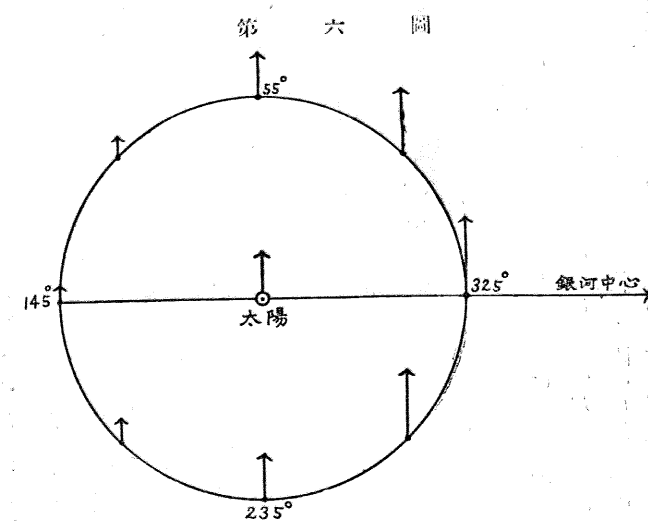
$$A = \frac{3}{4} \frac{K_1}{K} \frac{V}{R}, \quad B = -\frac{1}{4} \frac{K_1 + 4K_2}{K} \frac{V}{R}$$

に相當します。従つて観測材料からA及びBが決定されますと、R及びVが求められます。然し、 $\frac{K_1}{K}$ の比がそう簡單に求められませんか、通常は、球状星團系の視線速度から求めた値を回轉速度Vに採用して、銀河中心と太陽との距離Rを求めます。

オールの求めた  $\frac{K_1}{K} = 0.99$  から凡そ了解出来る様に、大銀河系の引力は  $K_1$  即ち距離の二乗に逆比例する引力の方が優つて居ります。従つて銀河中心に近い恒星は遠い恒星よりも早く回轉するといふことになります。

第六圖は太陽を中心とする局部恒星系で、銀河中心は銀經  $85.5^\circ$  の方向に於て甚だ遠い距離に存在するのであります。この圖によつて、銀河中心に近い恒星ほど回轉速度は大きく、遠い恒星ほど小さいことが了解されます。銀河中心に對し直角方向にあるもの即ち銀經  $55^\circ$  及び  $135^\circ$  方向にある

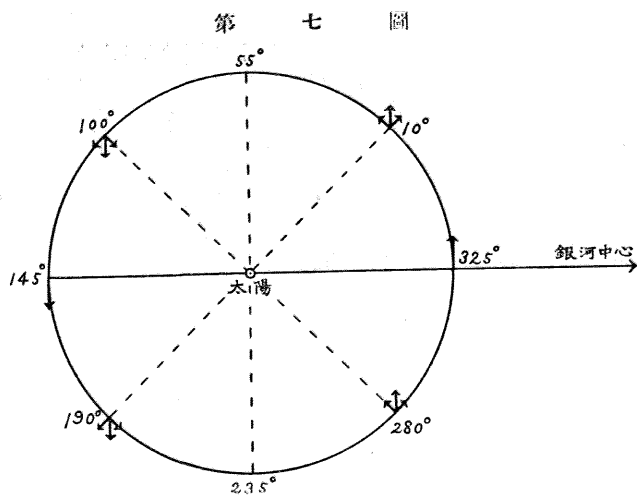
恒星は大體太陽と同じ回轉速度を示す理であります。それ故に各方向にある恒星から太陽の銀河回轉速度を減じますと第七圖に示す如き剩餘速度が残ります。即ち、太陽よりも銀河中心に近い恒星は前と同方向の剩餘速度を、外側の恒星は方向反對の剩餘速度を残します。これ等の剩餘速度を太陽に對して視線と直角との二方向に分けて考へます。今視線速度について考へますと、銀經  $32.5^\circ$ 、 $55^\circ$ 、 $145^\circ$ 、 $235^\circ$  方向に於ては零、 $32.5^\circ - 55^\circ$  間、 $145^\circ - 235^\circ$  間は正值(遠隔)、 $55^\circ - 145^\circ$  間、 $235^\circ - 32.5^\circ$  間は負値(接近)を與へます。従つて  $\sin 2(\varphi - l_0)$  にて表されるものが容易に判ります。固有運動について申しますと  $32.5^\circ$  及び  $145^\circ$  に於て最大、 $55^\circ$  及び  $235^\circ$  に於て零、になりますから、 $\frac{3}{4} \cos 2(\varphi - l_0) + B$  によりて表されることが首肯されます。従つて銀經に對する視線速度には  $\cos 2(\varphi - l_0)$  なる



(一) なる形にて銀河回轉の影響が現れ、固有運動には  $\cos 2(\varphi - l_0)$  なる形の同影響が含まれることが了解出来ます。

次に太陽と銀河系の中心との距離について考へて見ませう。シャプレーが九十三個の球状星團を研究し、その距離は  $R = 15000 - 25000$  parsecs と評價しました。オールの回轉速度  $V = 272$  km/sec を採用して、 $R = 5109$

parsecs と求め、 $K_2 = 0$  即ち大恒星系の引力が距離の二乗に逆比例するもののみと考へて  $R = 6100$  parsecs 位を求めてゐます。リンドブラットが恒星系構造を論じて  $R = 8010$  parsecs と求め、銀河回轉よりは  $R = 6500$  parsecs と求めてゐます。ウィルソン及びレイモンドの研究に於ては  $R = 8800$  parsecs となります。従つて銀河回轉より求めた太陽銀河中心間の距離は  $R = 6000 - 10,000$  parsecs



離は  $R = 6000 - 10,000$  parsecs 位と考へることが出来ます。然しながら、この値をシャプレーの球状星團系より求めた  $R = 13000 - 2500$  parsecs と比較すると大きな差異のあることが判ります。

最近、ファン・ド・カンブは銀河に於ける光の吸収を考へ入れて、銀河中心までの距離を吟味しました。彼は球状星團系の距離を幾何學的即ち光の吸収がないと考へて吟味した結果、 $R = 16700$  parsecs を求めました。銀河に於ける光の吸収係数の値は、トランブラーに依ると  $1000$  parsecs に

つき  $0.67$  であり、ポットリッゲル及びビシネルレルによると  $200$  であります。この兩者の値は大きく違ひますが、最初に銀河に於てトランブラーの吸収を考へますと先の  $R = 16700$  parsecs は  $13700$  parsecs に變り、ポットリッゲルの吸収を假定しますと  $9700$  parsecs となります。カンブは更にハーバード銀河研究視野 (No. 185) の星團型變光星についても吟味し、吸収な

き場合には  $R = 14600$  parsecs トランブラーの吸収ある場合には  $R = 11600 - 12500$  parsecs ポットリッゲルの吸収ある場合には  $R = 7400 - 9400$  parsecs と求めてゐます。従つて銀河回轉より求めた  $R$  の値は光の吸収を考へた場合と大體に於て一致するのゝあります。光の吸収係数そのものは未だ不正確でありますから、銀河中心までの距離は凡そ  $12000$  parsecs (約四萬光年) 位と見るのが適當かと存じます。

### 十三、銀河回轉の測定値

前節に述べました様に、澤山の固有運動若しくは視線速度を用ひて銀河回轉を定めることが出来ませんが、通常星表等に掲げてある固有運動、視線速度には太陽系運動の影響が含まれてゐますから、これを取り除かねばなりません。然しながら、恒星の種類によりて、太陽系運動の値が違ひますから、太陽系運動と銀河回轉とを同時に求める様な方法を講じます。

始めて観測材料から銀河回轉を求めたのは前節に於て述べましたオールトで、彼は太陽より遠距離にして従つて比較的高速度の天體からこの量を求めることに成功致しました。續いて、この方面の研究は盛んになり、固有運動を基礎にしたものにはスキルト、メリル、ダイソン、フォーザリಂಗム等の研究があり、視線速度を基礎にしたものにはリンドブラッド、ブラケット、ピーヤス、フーフナーゲル、ベルト、ミヌール等の研究があります。又、ゲラシモヴィチ、ストルーベ等は銀河に彌漫せるカルシウム雲より銀河回轉を研究しました。

固有運動を基礎とした研究の結果を纏めますと第三表の如くなります。スキルトがギルレンベルグ星表、ブラッガー星表、ボッス星表より求めた  $P$  の値は大體同じオーダーであります。これは同時に  $Q$  項を決定したのによりませうが、主として若いスペクトル型星を用ひたのによりませう。 $Q$  項が負符をもつてゐることは第七圖に示しました銀河回轉の方

第三表 固有運動より求めたる銀河回轉

研究者	使用せる星表	A (=P)		l <sub>0</sub>
		4.74	B (=Q)	
スキルト	ギルレンベルグ星表	0.0106	—	340°
〃	ブラッガー星表	0.0081	—	337
〃	ホッス星表	0.0081	—	351
オールト	ホッス星表	0.0018	-0.0023	333
〃	B, c, O, N, δ-Cephei型	0.0040	-0.0050	325
メリル	エール 50°—55°星表	0.0086	—	348
シャリエー	(等級四等及五等星 357個)	—	-0.0035	—
リンドブラッド	(銀河回轉と速度楕 圓との關係より)	—	-0.0038	—
ダイソン	ホッス星表 B, A型	0.0021	-0.0038	330

第四表 視線速度より求めたる銀河回轉

研究者	星の種類	A		l <sub>0</sub>
		km/sec per parsec	per year	
オールト	O, B, A, M. 星雲	0.023	0.0049	327°
プラスチック	O, B. 型	0.016	0.0034	324
リンドブラッド	B, A, F, G, K. 型	0.018	0.0038	332
筆者	各型星, 星雲	0.026	0.0055	323

向と一致するのであります。又銀河中心について考へますと、銀經  $330^{\circ}$  乃至  $335^{\circ}$  附近に跨り、通常採用せられてゐる  $330^{\circ}$  乃至  $335^{\circ}$  よりは一般に大きく求められてゐます。これは固有運動より求める場合に起る共通な現象でありまして、一般に固有運動は系統的誤差が含まれ易いものですからその種の原因に依るものかも知れません。之に反し、視線速度より求めた銀河中心の位置は大體に於て  $335^{\circ}$  附近に求められます。第四表は視線速度より求めたる銀河回轉を示し、材料僅少なものは省きました。これによると回轉係數 A の値は固有運動の場合よりも小さく求められます。

従つて、これ等の結果から申しますと、銀河系は銀經  $335^{\circ}$  方向に位する中心の周りに回轉運動をなし、その周期は凡そ二億年乃至三億年程度であらうと思はれます。

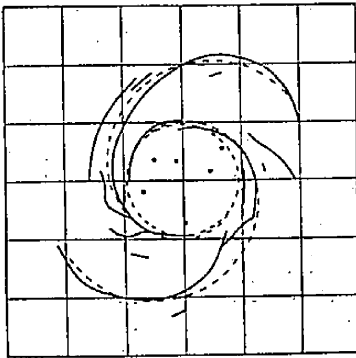
#### 十四、銀河系外宇宙としての渦狀星雲

一般の恒星は我が銀河系に屬してゐると考へられますが、渦狀星雲、楕圓狀星雲、不規則星雲等は一般恒星に比べて遙かの遠距離に存在してゐますから通常銀河系外星雲と呼ばれてゐます。これ等銀河系外星雲が一つ々々我が銀河系と同じ様に獨立した宇宙を形成してゐると考へられますから、我が銀河系の構造及び發展に關する理論は同時にこれ等銀河系外星雲にも應用さるべきであります。リンドブラッドの銀河系に關する理論は第十二節に於て述べました様に恒星系は銀河面に於て同じ擴りを有する多數の扁球形の恒星亞系より成るのであります。内側の亞系ほど分布密度及び回轉速度が大きいです。リンドブラッドは之の考を力學的に取扱ふために渦狀星雲の母體は我が銀河系と同じ様な構造を有し、その角運動量は大きく、回轉軸の周りに回轉對稱をもつ二偏平圓盤であつて、質量の大きな恒星は赤道面に集中し、小さな恒星は偏平度及び回轉速度の小さい亞系即ちこの母體の外側に集つてゐると考へました。註、こゝに云ふ赤道面とは偏平圓盤と考へた渦狀星雲の母體を回轉軸に對し二分したる對稱平面で、我が銀河系に於ける銀河面と同一なものであります。従つて、赤道面に於ける恒星の軌道は次の如き微分方程式

$$\psi(u) = \left( \frac{d^2}{dt^2} \right)^2 = -u^2 + \frac{2}{h^2} \int f(u) du + C$$

で決定せられるのであつて、こゝに於ける  $r$ 、 $\theta$  は重心の周りの極座標、 $u = \frac{1}{r}$ 、 $f(u)$  は中心力、 $h$  は面積常數を示します。それ故に、 $m \frac{d^2}{dt^2} r$  に於ける圓軌道は  $\psi(u) = 0$ 、 $\psi'(u) = 0$  の二式から決められ、従つて  $h$  及び  $C$  が定まる理であります。今、考へんとする問題は我が銀河系と同じ機構

第九圖



M 81 渦状星雲の赤道面に於ける形状、(實際は第八圖の如く、視線方向と 60°の傾斜をなす) 充線は實際の形状を示し、實線は  $e=0.965$  に相當する理論的形狀を示す。

第八圖



をもつと考へた渦状星雲の母體の端から、如何にして、渦状の枝が出るかと云ふことであります。前の方程式に於て漸近線渦状軌道の現れる條件は  $\mu > \mu_0$  でなければなりません。  
今扁球の質量  $M$ 、その子午線切斷面の離心率  $e$ 、中心核の質量  $\mu$  ( $\mu$  は分數) なる一つの母體を考へますと、その端から渦状軌道が現れる條件は  $e > e_0$  となり、 $e_0 = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{M}{\mu}}$  を満足する値であります。中心核を考へなす場合即ち  $\mu = 0$  の時には、 $e_0 = 1$  であり、 $e > 1$  であるから渦状軌道が現れるためには、 $e$  より大きな離心率をもたねばなりません。この様に、母體を形成してある亞系に於て離心率が大きい場合には非常に不安定な状態にあらうと考へられ、それに擾動作用が働くと赤道面に振動が起り、端に位する恒星が母系から驅逐されるのであらう

と考へられるのであります。多數の恒星が端から飛び出す時の運動状態によつて、或る場合は渦状形となり、距離が遠ざかると共に楕圓或は拋物線形をとり、他の場合には双曲線軌道となつてしまひます。渦状星雲に於て枝を形成する擾動作用が非常に大きい時にはこれから飛び出す恒星物質は無限遠方に驅逐されて、再び元の渦状星雲へ歸る機會を失つてしまひます。擾動作用が小さい時には渦状形の枝に散布し、擾動作用が止んだ際に再び元の渦状星雲に牽きつけられてしまふのであります。最も早く驅逐される物質は角運動量の最大なものでありますから、残された母體の角運動量は減少すべきであります。母體より大部分の物質が驅逐されて、遂に系は爆發するであらうと考へられます。こゝに述べた考を説明するのに最も都合よい星雲は大熊座渦状星雲 M 81 番 第八圖) でありまして、この星雲の赤道面は視線方向に對し約六十度傾斜してゐると考へられますから、稍細長く見えるのであります。第九圖は M 81 渦状星雲の赤道面に於ける形状を示すもので、充線はその母體を中心として渦状形をなせる枝の實際の形状を表し、點線は  $e = 0.965$  として理論的に計算した形状を表します。従つて、この渦状星雲の形状は我が銀河系と同じ構造をもつと考へた理論によつて、非常によく表されることが判ります。

この様に、我が銀河系の構造と渦状星雲の構造とが相似であると致しますと、我が銀河系に關して一つの疑問が起ります。即ち球状星雲は我が銀河系内の最も外側に位し、衛星系を形成してゐると考へられるのであります。これが何故に、渦状星雲に於ける枝の様に發展しないで、球状を形成したのでありませうか。この問題に關しては、恐らく發展の初期に於て恆星系からの擾動作用のために枝に散らばつた物質の中から回轉角速度の大きい物質が驅逐された結果、角速度の小さい物質のみが残つて球状星雲を形成したものであらうと考へられます。



## 十五、銀河系と宇宙

銀河系外星雲は單獨若しくは集團として、別々の銀河系を形成してゐると考へられてゐます。例へば、マゼラン雲は不規則星雲であるが、その光度の明るい部分は大體に於て準楕圓狀をなし、大マゼラン雲は十一萬光年の距離にありて一萬四千光年の大きさをもち、小マゼラン雲は十萬光年の距離にありて、約六千五百光年の大きさをもち、夫々一つの銀河系を形成してゐるといはれます。三角座大星雲、アンドロメダ大星雲の如き渦狀星雲も又、夫々八十五萬光年、九十萬光年の距離にありて、最大直徑一萬五千光年、四萬七千光年の各獨立した銀河系を形成してゐます。ケンタウルス大恒星系は地球上に於て細長い形をなしてゐますが、二千個以上の小さな恒星系より組織され、その距離は一億五千萬光年、最大直徑は七百萬光年といふ驚くべき大きさのものであると考へられてゐます。最近ハーバード天文臺に於て研究された髮座乙女座銀河群は四十個以上の銀河系外星雲の集團であつて、その各々が一つ一つの銀河と考へられ、その内大きなものは二萬光年、小さいものでも五千光年乃至一萬光年位の大きさをもつてゐますから、全體として數十萬光年乃至七百萬光年位の大きさを有し、その距離も百萬光年乃至二億光年と推定せられます。

翻つて、我が銀河系について考へて見ますと、前にも述べた様に、約二十萬數光年の直徑をもつ扁平な圓盤狀をなしてゐます。この大やばは  $N.G.C. 298-N.G.C. 706$  間及び  $N.G.C. 2419-N.G.C. 6453$  間の距離が約二十六萬光年、 $N.G.C. 2998-N.G.C. 6517$  間の距離が約二十三萬光年あることから大體想像されますが、銀河面近くの長週期ケフェウス種變光星の距離からも獨立に確かめられます。我が銀河系の大きさに關しては大體直徑二十數萬光年といふ概念が與へられましたが、その構造は如何なるものでありませうか。我が銀河系は非常に大きい渦狀星雲でもなければ、マゼラン雲の如き一つの統一された恒星系でもなく、質量や密度が髮座乙女座の

銀河群に似てゐるものであらうと考へられます。太陽附近にあるB型星やA型星の大部分は銀河面と約十二度の傾斜をなし、その大きさ五光年乃至一萬光年位の局部恒星系を形成してゐますが、これは我が銀河系内に於て大きな瘤を作つてゐると考へられます。其他桶座、白鳥座、射手座等にある局部恒星系は同じ様な瘤を作つてゐるのでありまして、或る意味に於ては特殊銀河を形成してゐるといふことが出來ます。ハーバードの研究によりますと、射手座、蝸座、蛇遺座の銀河中心附近には質量の大きな局部恒星系が存在し、アンドロメダ大星雲と大體同じ構造を有する一つの銀河であらうと想像されます。従つてこの部分の局部恒星系を特に「核恒星系」とも稱します。

要するに、我が銀河系は中心部に於て稠密な恒星系を有し、其他所々に局部恒星系を有し、その間の空間中には恒星、星團、星雲、暗黒なる星雲物質等にて埋もれてゐる大恒星系にして、髮座乙女座銀河群と甚だ似た構造をもつてゐるのであります。

今迄述べた所によりますと、銀河系とは我が銀河系のみに限らず、外に澤山存在することが判ります。その大きさも色々あつて、一萬光年足らずの銀河系もあれば、一十萬光年に垂んとする銀河系もあります。これ等の銀河系が占むる空間が宇宙と名付くべきものであります。その大きさは如何程でありませうか。萩原博士は天文月報第二十三卷第十二號及び第二十四卷第一、三、四、五號誌上に於て星雲の彼方を理論的に探究されて、元々十二億年の半徑をもつてゐた宇宙が、今日では二十萬年にパーセントの割合で膨脹しつゝあるといふことを讀者に傳へられました。然しながら不幸にも現在までの天文學の觀測はケンタウルス座大恒星系の距離に對して一億五千萬光年、髮座乙女座銀河群の距離に對して二億光年程度までしか推定を許して呉れません。従つて、十二億光年の彼方までは前途尙遼遠たる感をいだかざるを得ませんが、現在世界一の百吋反射望遠鏡を以つてしても一億五千萬光年位の距離にある小星雲までが限度でありますから、致し方

ありません。今アメリカで計畫されてゐる二百吋望遠鏡若しくはそれ以上の望遠鏡が實用に供される晩には、観測による宇宙の廣さは更に擴大されるのであります。

## 十六、結 論

さて、今迄述べて來た所を顧みると、最初は恒星自身の有する運動から出發して、これが或る集團としての運動を論じ、次に恒星全部を包含したる銀河系の運動に及びました。もし、宇宙が我が銀河系のみから成つてゐるものであれば、本篇の目的は不充分ながらも達せられた理であります。然し、宇宙は我が銀河系のみでなく、更に多數の銀河系が存在し、これが全體として如何なる運動状態にあるかが、恒星運動論の終極の目的でなければなりません。恒星の視線速度には正符値の剩餘速度即ち $K$ 項が存在し、渦狀恒星雲の $K$ 項は異常に大きい値を示します。ハッブルの研究によれば、遠距離の渦狀星雲ほど大きな $K$ 項を與へるのであつて、この事實から最近宇宙の膨脹運動が吟味される様になりました。従つてこの方面の研究は長足の進歩をなすものと期待されますが、現在に於ては未だ解けざる謎であります。我々は銀河系の構造及び運動に關してすら充分な説明を與ふることの出來ぬ現狀に於て、宇宙の構造及び運動を闡明にすることの出來ぬのは當然かも知れません。然しながら、宇宙の神祕を解く手段の一つとして恒星運動論に關する諸問題を解決することこそ必要であると信じます。

(完)

## 雜 錄

### 數理物理學の立場から見た 世界の終局 (一)

(數學協會の會長演説、一月五日演)

A.S.エッディントン

世界即ち時空は四次元の連續體である。従つてその終點を捜しに出發する方向は甚だ多岐となる。而して數理物理學の立場から余が行かんと欲する方向を述べる事はなかく容易ではない。余は暫くどちらの終點へかと云ふ豫備問題に就いて吟味せねばならぬ。

### 球 狀 空 間

吾人は最早世界の空間次元に就いては終點を捜さない。空間次元の關する限り、世界は球狀であると信すべき理由があるからである。たとへ空間の何れの方向に進んでも、その終點へは至らないし又無窮遠迄歩き続けられるものでもない。想像する事も出來ない程遠くはない或一定の距離を旅行すれば、世界を一週して仕舞ひ元の出發點に逆戻りする。かやうな性質の連續體を有限で然も無邊際であると云ふ。球面は有限で然も無邊際な二次元の連續體の一例である。現實の三次元の空間は之と同種類の關係にあると信ぜらるゝけれども、餘分の次元のために當然描寫する事が一層困難となる。球狀空間を描寫するには、これは我三次元空間の類似物たる球の表面である事を念頭に置かなくてはならぬ。球の内部及外部は描寫に際しての架空の要素で、現實の世界には類似物を有しないものである。

吾人は最近主としてルメートル教授の著書により、球面空間は寧ろ急劇に膨脹してゐる事を知つた。實際世界を一週して出發點に立戻するには、光よりも尙速く動か

ねばならぬ。吾人が途中愚圖ついでる間に、吾人の前途は延長してゐるからである。これは丁度徒歩競争に於て決勝線が前方に向つて走り手よりも速く移つてゐるやうなものである。吾人は又恒星及銀河はずん／＼脹むでゐる護謨風船の表面に置かれたものと想像する事が出来る。従つて夫等各自の運動並に夫等相互の普通重力による引力の効果を別としても、諸天體は此膨脹文によつて愈々益々遠く離れてゐる。渦状星雲は非常な遠距離にあるので夫等相互間の重力の影響は殆どなく、此膨脹効果を純粹な形で示すと云ふ事はありさうな事だ。現に夫等が随分急劇に離散してゐる事は數年來知られ、夫等の後退の割合を測定したものは世界膨脹の割合を決定するものと解さる。

天文學上の諸資料に依れば、元の空間半徑は十二億光年であつたらしい。數百萬光年に及ぶ諸天體の距離が現實に測定されて居るのを想起すれば、それは驚くべき程大きくはない、その半徑で、世界中の物質の相互引力は丁度之を維持し且又膨脹せんとする傾向を抑止するに十分であつた。とは云へ此平衡は不安定であつた。最初の中は緩やかに膨脹し出した。併し物質が愈々廣く離散すればする程、相互間の重力は愈々少くしか此膨脹を抑止する事が出来なかつた。吾人は今日の空間半徑を知らぬ。余は併しこれは元の半徑の十倍より少くはないと見積り度い。

現在では吾人の數量的結果は渦状星雲の離散速力の天文觀測に據る。併し天文觀測と無關係に同様な結果を得るためには理論が宜しいと、余は信ずる。吾人は渦状星雲の後退から宇宙の元の半徑のみならず又宇宙の全質量、従つて世界中の陽粒子の總數をも決定し得る。余は此數は「 $10^{70}$ 」或は「 $10^{70}$ 」である事を發見する(註)。此數は力の靜電單位と重力單位との比と甚だ密接な關係を有し、數係數を離せば其比の自乗に等しいと、余は信ずる。今を陽粒子及電子間の電氣的引力が夫等間の重力的引力に對する比とすれば、 $F_e = 1.53 \times 10^{42}$  となる。世界中の粒子の總數は  $n$  と信ずる理論的理由がある。但  $\alpha$  は多分圓周率を含む簡單な幾何學的項である。 $\alpha$  の理論的數値を發見し、次いで宇宙膨脹の割合の觀測値と電氣的及重力的力の比との間に完全な關係を作る事は難く可能な事であらねばならぬ。

註。此兩意は有限で然も不邊際的空間中の粒子數を測定する運算から離せない。陽粒子が一度又は二度以上期定されたか何うだか云へないのである。

## 時間の道標

余は最早空間に就いて長談義せず、今や時間に關して言及せねばならぬ。世界はその空間次元の方は閉ぢてゐて、その時間次元の方は兩方へ開いてゐる。空間に於て「此處」から如何なる方向に進んで行つても、遂には「此處」へ立戻れる。之に反し「今」を去り未來又は過去へ進んで行けば、決して二度と此「今」に出合ふ事は出来ないであらう。時間には出發した瞬間に吾人を呼返す曲り目がない。數學では此相違は「 $\infty$ 」の符號で規定さる。丁度同じ符號が閉ぢられた楕圓と開いた双曲線とを區別するために顔を出すのと同様である。

故に吾人が世界の終點—或は終點の代りに永久に不定な連續—を捜してゐる以上は、吾人は此時間の二方向の中の一つに向つて出發しなければならぬ。然らば何うして此二方向の何れに向ふべきかを決定し得るだらうか。これは重大な問題である未知の時空の一部に於て陳腐な地界標や傳來の關係規矩やのために偏頗にならぬやう、自身で想像して見給へ。其處には一方の腕木には「未來へ」と記し、他方の腕木には「過去へ」と記した道標があらねばならぬ。余が最初の事務は此道標を發見するにある。なんとなれば若し余が誤つて間違つた方へ進めば、余は諸君を疑ひなく「世界の終點」である箇所へ案内する事になるであらうからだ。併しそれは極く普通に「始元」と名付けられるあの終點であらう。

日常生活では道標は意識によつて與へられる。換言すれば意識は道標に關し思惱まないと云ふ方が多分もつと眞實でよもあらう。併し意識は何處でも自身を發見さへすれば、差追つた用を追うて特別の方向へ行く。而して物理學者は温順にその先導を承認し、その道筋にこれは「未來へ」到ると貼紙する。意識がその方向を選択するに當り物理的世界の何物かにより教導されるや否やと云ふ事は重大な問題である。若し意識が教導されるとすれば、意識ある生物に對してその意識を一本道たらしむるものは物理的世界で何ものであるか直接に發見し得なければならぬ。此見解は屢々保持され「時間の進行」は物理的世界には少しも存在せず、純粹な主觀的印象だと云はれる。此見解に依れば、物質的世界に於ける過去及未來の相違は左右の相違より以上の意味はない事になる。經驗に依れば時空は特殊の方向に常に展開される活動寫眞のフィルムのやうであると云ふ事實は、フィルム(即ち物理的世界)の

性質でも又特質でもなくて、それが活動寫眞機(即ち意識)に挿入されるその仕方から由來する。實際時間に於ける單線運輸は物體が意識といふ齒車に掛け合せられてゐるので起るのである。

『吾人が決して逆轉出來ぬやう

自然は吾人の齒車を造つてゐる』

若し此見解が正しければ「時間の進行」は吾人の物理的宇宙の畫像から取除かれなくてはならぬ。宛然、吾人が先に古い地心的展望及其他觀測者たる境遇の特質を亡くした如く、吾人は今や宇宙夫自らの側ではなくて吾人が理解に要する特別の様式として誘導した事になる様な事件の力學的表現を捨てねばならぬ。詳しく云へば、吾人は注意して事件の過去乃至未來的表現が未來乃至過去の表現より眞實で一層意味があると論じてはいけない。吾人は勿論進化論を捨てなくてはならぬ。然らずんば少く共進化論と共に反進化論が同様に意味があるとせねばならぬ。

若し誰か此見解を保持しても、余は彼を反駁して行く議論は持合せぬ。余は彼にかう云へる丈である。君は青年の頭腦に眞實なそして釣合のとれた展望を教込む事を義務とする教師である。然るに君は進化の全く一面的教義を教へてゐる(又は何等の抗議もしないで君の同僚達に教へさせてゐる)。君はこれが、無形の混沌から完全な順應に至る進歩に於て、事實を白とも黒とも區別をせずにとゞ列べただけのものであるとは云はないで、宛も何か意味があり、或は道義的にも感動させるものがあるかのやうに教へてゐる。これは不正直である。君は又反進化と云ふ同じく意味のある見地からも之を取扱ひ、未來から過去に至る進歩に就いて論じなければならぬ。現存する生活の種々相から、何うして自然が生存するに愈々益々不適當な形状に反進化し、遂に古生代的形状の崇高な粗野に至つたかを説明し給へ。何うして自然が太陽系から混沌たる星雲に反進化したか説明し給へ。未來から過去に至る進歩の途中、自然が、缺點はあるにしろ左程出來は悪くない宇宙を、何う云ふ風にしたか―あつさり云へば何う云ふ風に目茶苦茶にしたかを説明し給へ。』

## エントロピー及崩壊

意識の教導を俟たずして、物理的世界に於ては時間に對する一種の道標を發見し得る事が分つた。此道標は随分珍らしい特徴のものであるが、道標の發見が宇宙に

於ける客觀的な「時間の進行」の發見と同じものになるとは、強ひて云ひますまい。左右に匹敵すべき客觀的差別はないけれど、兎も角もこれは過去及未來を判別するに役立つ。此差別はエントロピーと云ふ或る測られる量によつて與へられる。一個の孤立系を取り、二つの瞬間 $t_1$ 及 $t_2$ に於てそのエントロピー $S$ を測り、數理的物理學に於て餘り評判が悪くて信用出來ない證人たる意識の直觀を借らずに、 $t_1$ が $t_2$ よりも先か又は後かを知るを要する。規則ではより大きいエントロピーに對する瞬間が後である。數學的形式では

$S(t_2) > S(t_1)$  は常に正である。

これが有名な熱力學の第二法則である。エントロピーは甚だ變つた概念であつて、物理學の古典的組織中に普通使用されてゐる概念と全く違つてゐる。吾人は最も便利にこれを或系統崩壞の尺度と定義する。従つて時間に關する此道標は、崩壞は過去より未來に互り増加すると云ふ法則に歸する。エントロピー的展望が通常の解析的展望に沿うて多年閑靜に成長した事は、物理學發展の最も珍しい特色の一つであつたが、最も透徹した洞察を傳ふる事は迎も出來なかつた。併し今やこれが優越を呈して來た。而してこれは遂に敵手を驅逐するであらうと云ふ事は殆ど疑ないと、余は信ずる。

此處で特に強調すべき或る重大な點がある。第一に、時間に就いては獨立した道標は外にはない。それで若しもエントロピーの此性質を信用せず、即ちごまかせば、物理的世界に於ける過去及未來の差別はすべてなくなつて仕舞ふ。第二に、これが試験は矛盾を來さない。宇宙の各處に於ける獨立系は何れも時間の同じ方向を與へてゐる。第三に、此試験を適用して我體系が嚴密に孤立してゐる事を確めねばならぬ。時の經つにつれて愈々益々高度に組織された體系が現はれて來るものだと進化は教へてくれる。併しこれは一般に組織の亡失を生ずると云ふ結論と矛盾しない。これは一部分は組織の定義の問題である。進化的見地から云へば、これは知られたる組織の量よりも寧ろ質である。併し兎も角もこれ等の系統の高度の組織は、それが接する他の系統から組織を排出させる事によつて獲得される。人間は過去から未來に互り成長するにつれて愈々益々高度に組織される、少く共彼は好んでさう想像する。併し若し彼を孤立系となせば、換言すれば若し食物、飲料及空氣の供給を

杜絶すれば、彼は直ぐに誰でもが「崩壊の状態」にあると認める状態に達する。

或系統の崩壊が完成する事は可能である。茲に到達せる状態を熱力學的平衡と云ふ。エントロピーは最早増加し得ない、而して熱力學の第二法則は其の減少を許さないで、不變の状態に止まる。我道標は暫く消滅する、而してその系統に就いては、時間は進行しなくなる。併しそれは時間が存在しなくなつた事を意味するのではない。時間は存在し且展開する事、宛も空間が存在し且展開せると同じであるが、其處には最早一方向きの性質はない。少しも交通のない一本道に似てゐる。

再び道標に歸らう、前方には絶えず増加する崩壊がある。組織の總計は減少してゐるけれど、宇宙の或る部分は愈々益々高度に特殊化された組織を現してゐる。それが進化の現象だ。併し遂にこれは偶然と混沌との潮流の奔騰裡に捲込まれねばならぬ。而して宇宙全體が完全な崩壊の状態即ち熱力學的平衡にある、一様な特色のない質量となつてしまふであらう。これが世界の終局である。時間はずん／＼、恐らく無窮遠迄進行するだらう。併し進行すると云ひ得る何のそれらしい感覺もないであらう。熱力學的平衡に達するに先立ち、意識は物理的世界から明らかに消失して仕舞つてゐるだらう。而して(2)は消滅し、時間の方向を指摘すべき何物も残らないであらう。(續く) (大宅)

## 學位論文審査要旨

東京帝國大學助教兼東京天文臺技師萩原雄祐氏は次の論文を東京帝國大學に提出し、吉江、早乙女、平山清次三教授審査により、昭和五年四月十七日理學博士の學位を授與された。論文題目並に審査要旨は次の様である。

### 論文目錄

主論文 衛星系並に惑星系の安定に關する研究。

Researches on the Stability of System of Satellites and of a Planetary System.

第一部 天文學及地球物理學輯報

第二部 同 一九二七年

第三部 日本數學物理學會記事一九二八年 (一月及三月號に掲載)

### 審査要旨

本論文は次の三編より成る。

- 一、或る衛星系の安定に關する研究緒論
- 二、土星の衛星レアの近土點の運動に就いて
- 三、高次の長年振動論に就いて

太陽系の安定論はラブラリスが始めて唱へたものでこれまで多くの學者が考へた事に相違無いが到底完全には解くことの出来ぬ至難の問題である。ラブラリスの安定論は一次の長年振動のみを考へたもので週期振動を無視し従つて惑星の公轉週期に盡數的關係の成立つ場合の衛星系を考へないものである。著者は第一編の論文に於て二つの惑星又は衛星の公轉週期に簡單な盡數的關係の成立つ場合の衛星系を考へ其安定を論じた。此爲に著者はギルデンの所謂中間軌道の考へを探り一様に旋回する軌道系を假定しリアプノフの安定の定義に基き非週期的軌道の安定指數を種々なる場合に就いて論じた。而して其結果をポアンカレ其他の人々の既に求めた結果と對照したのである。

第二編の論文は土星の第五衛星レアの場合を例として衛星の近點が秤動を爲す場合の安定を論じたものである。此爲めに著者は此論文の前半に於てレアの離心率の變化及び近點の運動を實際の數量に就きて精密に解き、觀測結果と比較して從來のものよりも良好なる式を得た。 $e$ をレアの離心率とし $\omega$ をレア及びチタンの近點の黃經として其式は次の如きものである。

$$e = 0.0010681 + 0.0002919 \cos 9.43(\dots) - 1878.23) + \dots$$

$$- 0.0000235 \cos 18.87(\dots) - 1578.23) + \dots$$

$1 - \omega' = 16.88 \sin 9.43(\dots) - 2.39 \sin 18.87(\dots) + \dots$   
著者は猶ほ之と共にレア及びチタンの公轉週期の間に存する七對二の盡數的關係はレアの離心率及び近點に殆んど其の影響なき事を示した。後半に於ては理論的に此運動の安定を證明する目的で特にペーカーのマトリックスによる方法を用ひ、之によつて或假定の下に其安定を證し得た。著者は猶ほ之に關してレア、チタンの衛星系に五十四萬年餘の長週期の項の存在することを述べた。

第三編の論文に於て著者は太陽系内に木星と土星の二個の惑星と一個の小惑星とを

考へ高次の振動論を述べた。此場合の微分方程式は普通の一次式では無いので一種の漸近法を用ひ、系数が週期函数なる一次微分方程式を誘導して其安定指数の性質を論じた。さうして特に所謂一次以上の盡數的關係の成立する場合を考へて其安定を檢したものである。

以上の研究によつて特に重要な結果の出なかつたのは問題の性質上止むを得ぬ事であるが多少不備な點もあり又若干の誤謬もあるのは遺憾な事であつた。然し是までに多くの學者が難問題として容易に手を附けなかつた事を最新の知識を利用して一般的に解かうとした企望と苦心とは取るべきものがある。

## 雑 報

### ●高松宮東京天文臺御台臨

去る八月六日夜高松宮殿下並に同妃殿下には御微行にて東京天文臺に御台臨あらせられた。同日午後七時五分頃御着、早乙女臺長の御案内にて陳列品を台覽の上、アインシュタイン塔、二十種ブラッシュヤード體寫眞儀、二十種ツァイス赤道儀、報時室、バンベルヒ子午儀、二十種ゴーチエー子午環、六十五種ツァイス赤道儀等を御順覽、各器械擔當者よりの説明を御聽取、六十五種赤道儀附屬三十五種鏡にては琴座環狀星雲、土星等を御觀覽あり、貴賓室にて御小憩の後、午後八時四十五分頃御歸途につかれた。

### ●木星衛星同志の食と掩蔽

今秋より明年初夏の頃まで木星衛星の軌道面が殆ど地球の方を向く様になるので衛星お互同志の食や掩蔽が見られる事になる。下に掲ぐる表は今年中に於て本邦より見得るもののみである。(B. A. A. Hand Book 1931) (水野)

### ●太陽の黒點とカルシウム緬羊斑と輻射との間の相關

一九一七年以後東京天文臺では早乙女現臺長監督の下にカルシウム緬羊斑の太陽單光寫眞がとられてゐた。現在まで大震災や天文臺移轉等のために二度ほど觀測がやむなく中

木星衛星同志の掩蔽と合

月日	時分	衛 星	月日	時分	衛 星
9 8	4.0	II III	11 19	23.2	II I
9	3.2	II I	20	0 11	IV I
13	3 44	II I	21	6.1	I II
14	4.8	IV III	25	2.8	I III
14	5.2	IV II	26	0.8	I III
20	3.5	III IV	26	4.6	II III
24	3 24	II I	27	1.4	II I
29	2 23	I III	28	2 29	I IV
10 3	4 15	III I	12 3	4.1	I III
6	5 16	I III	4	3.6	II I
7	3.8	II III	5	22.3	III II
8	3.0	I IV	6	5.4	III I
9	4.1	I IV	8	23.5	I II
24	3.1	III II	11	5.8	II I
26	3.0	II I	13	1.3	III II
			13	22.7	III IV
11 2	5.4	II I	16	1.6	I II
7	1.8	I II	20	4.3	III II
14	4.0	I II	23	3.7	I II
17	23.2	I III	23	5.0	IV II
19	1 32	II III	23	23.0	II I
19	4 15	IV I	30	5.7	I II

分まで書いてあるものは掩蔽、時間の十分の一まで書いてあるのは合、合の場合は掩蔽を越さないが非常に近くすれ違ふから、見て居る間に位置の變化が分る。

木星衛星同志の食

月日	衛 星		半影食		本影食		食 分
	A	B	始	終	始	終	
9 20	II	I	4 54	5 25	4 56	5 22	0.56
21	II	III	2 42	3 8	2 46	3 4	0.78
10 1	II	I	3 59	4 13	4 1	4 11	0.68
4	II	I	—	3 30	2 4	3 26	0.79
26	II	I	0 56	1 4	0 57	1 3	0.67
11 2	II	I	3 20	3 28	3 21	3 27	0.61
21	I	II	4 18	4 22	4 19	4 21	0.14
26	II	I	23 29	23 35	23 30	23 33	0.31
12 2	I	III	1 51	2 3	1 53	2 1	0.63
2	I	III	23 33	23 53	23 36	23 51	0.65
4	II	I	1 46	1 51	1 47	1 50	0.19
9	I	III	5 31	5 51	5 35	5 47	0.92
10	I	III	3 33	3 46	3 36	3 44	0.56
11	II	I	4 0	4 5	4 2	4 3	0.05
15	I	II	23 59	24 4	24 0	24 2	0.35*
23	I	II	2 11	2 16	2 12	2 15	0.36*
30	I	II	4 24	4 28	4 25	4 27	0.35

注、A衛星がB衛星に食せられる、\*印は金環食



止されたがその外は晴天の日は必ず非上四郎氏によつて撮影されてゐた。この寫眞に就いて今度早乙女博士はチウリッヒの國際天文聯盟の提唱した方法によつてその Character Figure (天文月報第二十二卷八號參照) を定められた。その材料から先づ太陽ウァルツ黒點數との相關率と公算誤差を次の如く得られた。

太陽全面 (1917-1924)  $R_1 = +0.882 \pm 0.016$   
 (1925-1928)  $R_2 = +0.779 \pm 0.089$   
 太陽中央圓帶 (1917-1924)  $R_3 = +0.895 \pm 0.014$   
 (1925-1928)  $R_4 = +0.718 \pm 0.045$   
 次にウァルツの黒點數とC. G. ナポット氏の太陽輻射の恒數との相關率と公算誤差とを求め

期 III (1918-1924)  $R_5 = +0.017 \pm 0.018$   
 を得て更に東京天文派のカルシウム緬羊斑の Character Figure とナポット氏の太陽輻射の恒數との間の相關率と公算誤差とを

太陽全面 (1918-1924)  $R_6 = +0.740 \pm 0.085$   
 中央圓帶 (1918-1924)  $R_7 = +0.868 \pm 0.019$

とを得られた。これらの結果を見れば既に明瞭な如く次の結果を擧げられた。

- 一、太陽黒點カルシウム緬羊斑の活動とは太陽輻射と同様に緊密な關係にある。
- 二、太陽輻射は太陽黒點よりカルシウム緬羊斑と更に高い相關率をもつ。
- 三、太陽の中央圓帶は太陽輻射と非常に有効な關係にある。
- 四、これらのことからナポットの太陽輻射恒數はある意味で物理學上の意味を持つことが可能となりその結果その變化は太陽の活動状態に實際に相當したものとなる。(Proc. of the Imperial Academy, VII (1931) No. 5, p. 186) (野 附)

●長田 慧星 前號附録として連載した長田氏慧星について七月二十七日更にコンメンハーゲンから軌道要素並に位置推算表の電報が到着した。右はツグ、及びヘルマンの兩氏計算によるもので要素は次の様である。

近日點通過 T 1931 VI 15.140 U.T.  
 近日點引數  $\omega$   $324^{\circ} 58'$   
 昇交點黃經  $\Omega$  191 8 } 1931.0  
 軌道傾斜  $i$  41 24  
 近日點距離  $q$  1.0800

この要素から計算した位置推算表は次の様である。

1931	0 <sup>h</sup> U.T.	$\alpha$ 1931.0	$\delta$ 1931.0	$\log r$	$\log d$	等級
VIII	23	12 55.6	+0° 30'	0.188	0.320	8.2
	27	13 8.2	25	0.200	0.340	8.3
	31	20.4	10	0.212	0.351	8.4
IX	4	32.2	8 54	0.223	0.362	8.5
	8	43.7	37	0.235	0.373	8.6
	12	54.8	20	0.246	0.384	8.8
	16	14 5.6	2	0.257	0.395	8.9
	20	16.1	7 45	0.268	0.405	9.0
	24	23.4	23	0.279	0.415	9.1
	28	14 30.3	+7 12	0.290	0.425	9.2



七月二十四日の本邦新聞紙によれば發見者は茨城縣結城郡絹川村大字久保田出生の長田政二氏、本年四十六歳にて東京大成中學卒業後渡米、現在は米國カリフォルニア州ローレーの帝國農園にあり、數年前より高價の天體望遠鏡を購入して女人まきりの研究をしてゐるとの消息もある由。肖像は東京朝日新聞社の好意により轉載したものである。發見の日は未詳であるが、ウイソソ山にて、モーア氏が七月十七日に寫眞を撮影し、發見の事實を確めたものであると、二十日頃には尾の長さ四度、當時の光度はヤークニスにては七等、リッタにては九等と觀測してゐる。本年一月以來新彗星の發見のなかつた折柄本邦人の新彗星發見の快報を得て吾人は隠れたる篤志家を見出した事を甚だ悦ばしく思ふ。

八月上旬及び中旬には日没後西天獅子座、乙女座に僅かに認められた。光度は七等半乃至八等。前表の光度は當時の光度を基礎として計算したものであるが、彗星の光度は一般に近日點通過後急速に減光する場合が多いから、これより光度が弱くなるかと思ふ。今後太陽及び地球より次第に遠ざかりつゝあるから、次第に光度を減ずる。太陽に對する位置も餘り觀測に便利な位置とならない。(神田)

●光度四等の新彗星(ライヴス)發見 八月十七日東京天文臺着電によれば米國にてライヴス氏は光度四等の新彗星を發見し、ヤーキース天文臺ヴァン・ピースブロッグ氏觀測の八月一日九時二九一分萬國時の位置は赤經八時四分三二・五秒、赤緯北二二度四五分四六秒、日々運動については報告されてゐない。觀測位置は曉天蟹座 $\mu$ 星の近くにて太陽よりも約一時間半早く東天に昇るにすぎないから地平線に近いのと薄明とのために觀測は相當に困難であらう。(神田)

●光度の強い變光星の觀測 チェコスロヴァキヤのブラーゲに於けるステファンク天文臺のコバル氏は若干の肉眼的並に双眼鏡的變光星の觀測から求めた週期其他につきて簡単に發表してゐる。カアシオペア座 $\alpha$ は牡牛座RV型かとして主要極小の日は J. D. 242 6053 + 332 E にて表はされ、 $m_1 - m_2 = 1.63$ ,  $M = 2.38$ ,  $m_1 = 2.54$ ,  $m_2 = 2.60$  とし、ケンハウス座VV星も牡牛座RV型かとして主要極小は J. D. 242 6244 + 94 E,  $M = 5.15$ ,  $M_1 = 5.25$ ,  $m_1 = 5.38$ ,  $m_2 = 5.45$  とし、カシオペア座 $\eta$ は約一一〇〇日位の週期、牡羊座RRカシオペア座WZは不規則等の結果を得てゐる。(B.Z. Nr. 14, 1931) これ等の結果は幾何の觀測を基礎としたものであるかは發表されてゐないから、直ちにその結果を信用することは出来ない。(神田)

●オリオン座 $\alpha$ 星の變光 オリオン座 $\alpha$ 星即ちベテルゲウスは有名な變光星の一つであるが、視線速度が六年餘の週期で變化することから同じ週期で變光するものであらうと想像されてゐたが、ソヴェエト共和國ニジニ・ノヴォゴロドのクーカーキンは同氏編輯の雑誌「變光星」の本年六月號に最近四十餘年間の各觀測者の觀測を集めて  $\text{min.} = \text{J. D. 241 0600} + 30701E$  なる要素を得、極大〇・四六等、極小一・一四等とし、尙昔からの觀測及び視線速度との關係も調査してゐる。要素の算出には本會會員の觀測も利用されてゐる。(神田)

●D・B・ピッカリング氏の來遊 ダヴィッド・B・ピッカリング氏はA、A、V

S、O、(米國變光星觀測者協會)星團掛長として過去多年の間變光星團の改良に努力して來た篤志家であるが、同氏夫妻は本年一月ニューヨーク附近ニュージャージー州イースト、オレンヂの自宅を出發、バナマ運河をへて米國西部のリック、ワイルソン山、ローウェル其他の天文臺を歴訪、布哇をへて、七月十一日神戸に上陸、京都、奈良、箱根、日光の各地遊覽の上、七月三十一日三鷹村東京天文臺へ來訪早乙女彗長、橋元技師の臺内の各器械等を案内の後、歡談、夕刻歸京された。其後八月六日横濱出帆の氷川丸にてダイクトリヤに向け歸米の途につかれた。出帆の前日横濱のニューグランド・ホテルに同氏を訪問した所、非常に歡待、半年間の旅行中各地の天文臺、天文臺員、風景等を自ら撮影されたもの數百枚の寫眞より成るアルバム二冊を示されて、各地の狀況等を説明された。尙同氏の家族十四名のアルバムも示された。同氏は本年五十八歳にて五男あり、五氏御夫婦健在にて令孫二名も居らる由。(神田)

●無線報時修正値 東京無線電信局を経て東京天文臺から送つてゐた七月中の船橋局發振の報時の修正値は次の通りである。表中(+)は遅すぎ( )は早すぎたのを示す。午前十一時のは受信記録から、午後九時のは發信記録に電波發振の遅れとして平均〇・〇六秒の補正を施したのから算出した。銚子局發振のものも略同様である。(田代)

七月	午後九時		七月	午後九時	
	前十一時	午後九時		前十一時	午後九時
1	-0.01	-0.02	17	-0.37	-0.40
2	-0.03	-0.04	18	0.00	-0.03
3	0.00	+0.01	19	日曜日	-0.04
4	-0.02	0.00	20	+0.01	-0.03
5	日曜日	0.00	21	-0.02	-0.06
6	0.00	-0.09	22	-0.04	-0.11
7	-0.01	-0.05	23	-0.10	-0.11
8	-0.07	-0.10	24	-0.06	-0.06
9	-0.08	-0.12	25	-0.14	-0.23
10	-0.10	-0.11	26	日曜日	-0.31
11	-0.13	-0.16	27	-0.29	-0.33
12	日曜日	-0.14	28	0.00	-0.11
13	-0.19	-0.17	29	+0.01	+0.02
14	-0.22	-0.30	30	-0.01	-0.05
15	-0.30	-0.34	31	-0.01	-0.06
16	-0.29	-0.35			

觀測

太陽のウォルフ黒點數 (一九三一年)  
(四、五、六月)

(第二十四卷第六號より續く)

表の數値はウォルフ黒點數の定義で示される(黒點群並に單獨黒點)及び(黒點及び核の總數)の値で例へば 5.27 は  $g=5, f=17$  の意である。この表のウォルフ黒點數は東京の觀測ある時はその値から導き缺測の日(表中 \* 印)には會員の値から求め、括弧の中は各地共缺測の日で前後の値から推定した。(神田、野附)

1931 Apr.	Tokyo	Dt	Ig	Kb	Kc	Kt	Nt	Sd	Ts	Wolf 黒點數
1	—	—	—	—	—	—	—	—	3.7	* 61
2	5.27	3.6	—	4.8	—	4.6	2.3	4.10	3.5	50
3	4.15	3.4	2.2	3.4	2.2	3.3	2.4	—	2.2	36
4	4.19	—	2.2	3.4	2.2	3.3	1.2	3.7	2.3	38
5	—	2.8	1.1	2.7	—	2.3	—	—	2.4	* 36
6	5.18	2.4	1.1	2.5	1.1	—	2.2	2.7	2.2	44
7	5.42	3.18	2.5	3.17	3.6	—	3.8	3.19	3.9	60
8	3.41	3.22	3.9	3.21	—	3.14	3.15	—	3.8	46
9	3.45	3.25	3.11	3.18	2.11	3.18	3.17	—	4.12	49
10	5.42	2.15	2.6	2.17	2.9	2.12	2.11	2.15	3.12	60
11	—	—	—	—	3.11	3.13	—	—	—	* 72
12	—	4.11	—	—	3.9	4.8	—	—	2.4	65
13	—	3.10	—	—	3.4	3.5	3.5	—	2.5	* 54
14	6.35	3.10	—	—	—	3.6	—	3.14	2.6	62
15	5.39	3.8	—	—	—	—	—	—	3.5	58
16	7.44	3.14	2.5	—	—	2.4	2.6	3.12	3.6	74
17	5.44	—	3.6	2.9	—	—	—	3.9	—	61
18	3.36	2.11	—	2.7	2.3	2.5	—	2.7	2.4	43
19	2.22	2.10	—	2.8	2.5	—	—	—	2.4	27
20	3.24	—	2.2	2.5	2.2	—	2.3	—	—	35
21	4.31	—	—	3.10	—	—	—	—	—	46
22	4.30	—	—	—	—	—	—	—	—	46
23	4.20	2.7	—	—	2.3	—	—	1.3	2.3	39
24	—	—	—	—	2.3	—	—	—	—	* 38
25	3.22	2.14	—	3.7	—	—	2.8	1.2	2.7	34
26	2.15	2.8	—	2.5	2.4	—	—	—	1.3	23
27	2.16	2.7	—	—	2.4	—	—	—	2.3	23
28	—	1.1	—	1.1	—	—	—	—	—	* 16
29	—	2.2	—	—	—	—	—	—	—	* 24
30	2.9	2.3	1.2	—	—	—	—	—	1.1	19

1931 June	To-kyo	Dt	Ig	Kb	Kc	Kt	Nt	Sd	Ts	Wolf 黒點數	1931 May	To-kyo	Dt	Ig	Kb	Kc	Kt	Nt	Sd	Ts	Wolf 黒點數	
1	2.11	1.5	1.2	—	1.2	1.3	1.4	1.6	1.3	20	1	2.13	1.4	—	—	—	—	—	—	—	1.2	21
2	3.19	1.3	—	1.4	—	1.4	—	—	1.4	32	2	2.8	1.2	1.1	1.1	—	—	1.2	1.2	—	1.2	18
3	3.27	1.11	1.4	—	—	1.8	1.7	—	2.5	37	3	1.4	0.0	0.0	0.0	—	—	0.0	0.0	—	1.1	9
4	3.33	1.10	1.4	1.7	—	1.9	1.9	—	3.7	41	4	0.0	0.0	—	—	—	—	0.0	0.0	—	0.0	0
5	3.31	1.14	1.4	1.9	—	1.8	1.10	1.18	4.6	40	5	1.4	1.5	0.0	—	0.0	—	0.0	0.0	—	0.0	9
6	3.34	1.19	1.5	—	—	1.10	2.11	1.21	4.15	42	6	1.7	1.2	—	1.3	—	—	1.4	0.0	—	1.1	11
7	—	—	—	—	1.5	1.11	2.8	1.19	4.12	*48	7	2.9	—	0.0	1.1	—	—	—	—	—	1.1	19
8	—	1.30	—	—	1.6	—	—	—	2.10	*43	8	1.5	1.3	—	1.3	1.2	—	—	—	—	0.0	10
9	3.30	2.16	1.4	—	1.3	—	1.11	—	2.8	39	9	—	—	—	—	1.3	—	—	—	—	1.2	*21
10	4.24	—	2.6	—	0.0	2.7	2.10	—	2.5	42	10	—	2.18	—	—	1.4	—	—	—	—	1.3	*32
11	—	—	—	—	1.3	—	1.4	—	2.4	*28	11	—	—	—	—	2.7	—	—	—	—	—	*45
12	—	—	—	—	0.0	—	—	—	0.0	* 0	12	—	—	—	—	2.5	—	—	—	—	—	*41
13	2.5	0.0	0.0	—	—	0.0	1.2	0.0	0.0	16	13	3.26	1.10	—	3.8	2.4	—	—	—	—	1.4	36
14	2.7	0.0	0.0	1.1	—	0.0	0.0	—	0.0	18	14	2.14	1.9	2.3	1.8	1.4	—	1.6	1.7	1.3	—	22
15	3.5	—	—	0.0	—	0.0	—	—	0.0	23	15	—	—	—	—	1.3	—	—	—	—	—	*21
16	—	0.0	—	—	0.0	0.0	—	—	0.0	* 0	16	3.35	—	2.5	2.5	—	—	—	—	3.12	—	42
17	—	0.0	—	—	0.0	0.0	—	—	0.0	* 0	17	4.30	—	3.6	2.8	—	—	2.8	2.8	—	—	46
18	—	0.0	—	—	0.0	0.0	—	—	—	* 0	18	3.22	—	—	—	2.4	—	2.7	—	1.3	—	34
19	—	0.0	—	—	0.0	0.0	—	—	0.0	* 0	19	3.23	1.14	—	1.5	2.4	1.5	2.7	1.12	—	1.5	34
20	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	—	—	—	18	20	3.25	1.8	1.3	—	—	1.6	—	—	—	2.9	36
21	0.0	0.0	0.0	—	0.0	0.0	—	—	0.0	0	21	3.29	—	—	1.7	1.6	1.9	—	1.18	—	—	38
22	0.0	0.0	—	—	0.0	0.0	—	—	—	0	22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(37)
23	1.3	—	—	—	0.0	0.0	—	—	0.0	8	23	3.25	3.9	1.2	3.8	—	3.6	1.7	4.12	2.3	—	36
24	—	—	—	—	0.0	0.0	—	—	—	* 0	24	3.24	3.15	1.2	3.9	—	—	—	4.11	1.3	—	35
25	—	0.0	—	—	0.0	—	—	—	0.0	* 0	25	3.25	3.12	0.0	3.6	1.3	—	1.6	4.14	1.4	—	36
26	1.2	0.0	—	0.0	—	0.0	—	—	0.0	8	26	3.24	3.12	0.0	—	—	—	—	—	—	0.0	35
27	—	0.0	—	—	—	0.0	—	—	0.0	* 0	27	3.28	2.16	2.8	—	—	—	2.11	1.4	—	1.4	38
28	1.5	1.3	0.0	1.2	—	—	0.0	0.0	0.0	10	28	2.18	—	1.3	2.6	—	—	0.0	0.0	—	0.0	25
29	3.9	—	0.0	—	0.0	2.3	0.0	—	—	25	29	2.14	2.9	1.3	1.3	—	1.4	1.5	1.7	—	0.0	22
30	2.15	2.5	0.0	2.6	—	2.4	2.9	2.8	2.5	23	30	2.14	1.6	0.0	—	—	1.4	1.4	1.5	1.2	—	22
											31	2.16	—	0.0	1.3	1.1	2.3	2.4	—	—	1.2	23

観測者	観測地	口径	倍率	K	観測日数
東京天文臺 (Tokyo)	東京三鷹村	4(2)	寫真	0.65	四月 22 五月 25 六月 19
伊達英太郎 (Dt)	大阪市南区	1	55	1.35	19 22
稲垣 武五 (Iz)	東京市芝区	3	60	2.00	17 14
小林 春雄 (Kb)	東京中野	1	44	1.45	17 10
草地 近次 (Kc)	旭川市外	1	50	1.65	15 18
香取 眞一 (Kt)	盛岡	1	50	1.80	13 22
内藤 一男 (Nt)	東京田黒	3	50	1.65	12 15 21
島田 儀三 (Sd)	福生市	2	50	1.55	12 15 10
手島 教三 (Ts)	大阪市北区	1	40	1.65	23 24 25
1931年	四月				六月 30
観測日数					五月 30 六月 30
ツマノ黒點數	44.6				五月 30 六月 30
ツマノ黒點數					五月 30 六月 30

## 六月に於ける太陽黒點概況

先月末に出現した北四度附近の黒點群及び上旬に北七度附近に現れた黒點群は見掛け上一大黒點群となつて近頃の太陽面では殊に著しい偉觀を呈した。中旬から下旬にかけては北四度附近の小黒點から甚小黒點の一群となつたものが主なものやうであつた。下旬に至つては南八度附近及び北八度附近に相當な黒點群が東縁に現れた。

日々観測された黒點群數は凡そ次の如くである。(東京天文臺野附)

日付	數	日付	數
1	1	16	1
2	2	17	1
3	3	18	1
4	3	19	2
5	3	20	0
6	3	21	0
7	1	22	1
8	1	23	1
9	3	24	1
10	4	25	1
11	1	26	1
12	1	27	1
13	2	28	1
14	2	29	3
15	3	30	2

## 天象

●流星群 九月は八月より著しく流星數が減少するが毎月よりは多い。主な輻射點は次の通りである。

八月十月上旬 四時五十分  
二十一日頃 二時〇四分  
中旬一下旬 〇時五二分

●變光星 次の表は主なアルゴル種變光星の九月中に起る極小の中二回を中央標準時で示したものである。長週期變光星の極大の月日は本誌第二十三卷第二一九頁参照。九月中に極大に達する主なものは蛇遺座V、乙女座RS、乙女座SS等である。

アルゴル種	德國種	第一極小	週期	種小	D	d
023969 RZ Cas	6.2-7.9	6.3	1 4.7	7 0, 18 23	5.7	0.4
003974 YZ Cas	5.6-6.0	—	4 11.2	5 0, 13 22	7.8	—
006381 U Cep	6.9-9.3	—	2 11.8	7 22, 17 21	10.8	1.9
175315 Z Her	7.2-8.0	—	3 23.8	5 21, 17 21	9.6	2.2
185312 RX Her	7.1-7.6	—	1 18.7	10 22, 26 22	5.2	0
171101 U Oph	5.7-6.3	6.2	1 16.3	18 20, 23 21	7.7	0
080140 ρ Per	2.3-3.5	—	2 20.8	4 1, 26 23	9.3	0
191419 U Sge	6.6-9.4	—	3 9.1	1 21, 28 22	12.5	1.8
191725 Z Vol	7.0-8.6	—	2 10.9	16 0, 20 22	11.0	0.0

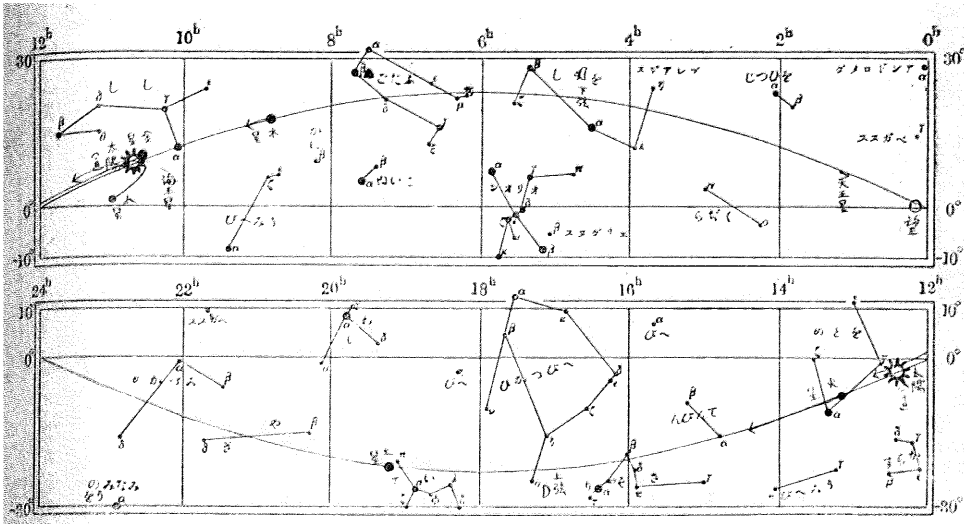
## ●東京(三鷹)で見える星の掩蔽

方向は北極又は天頂から時計の針と反対の向に算くる。

九 月	星 名	等級	掩 蔽		出 現		月 齢
			中、標、常用時	北極天頂から	中、標、常用時	北極天頂から	
3	27 Ari	6.4	1 27	32 80	2 46	25.1	27.4
	γ Ari	4.8	22 30	114 171	23 6	139	247
23	X Cap	5.3	0 27	51 51	1 31	248	197
26-27	80 B Psc	6.3	22 58	51 60	0 24	220	200
27-28	147 B Psc	5.9	23 52	88 92	0 58	186	167
29	τ Tsc	5.6	5 8	31 31	0 336	—	—

●惑星だより

太陽 獅子座より乙女座に進む。二十四日午前九時二十四分秋分となるが、此の



日の東京での日の出は五時二十九分、日の入は五時三十七分であるから晝間の方が夜間よりも十六分長い事になる。秋分の日には晝夜が丁度平分しないのは曆に示す日の出、日の入の時刻は太陽の中心が地平線に現はれる時を云ふ代りに、その上縁が地平線に接する時を云ふのに依る爲めと、もう一つは大氣の屈折の爲に太陽は單なる幾何學的の地平線よりも下まで見えるからである。この二つの原因の爲に日の出は四分早くなり、日の入は四分遅くなるのである。それで曆面上晝夜が平分されて居るのは二十七日頃である。秋分の三日前を彼岸と云ひ、社日(秋分に最も近き戊の日)は二十日に當る。

月 月始めは魚座の東部にあつて月齡十八日であるが、五日午後四時二十一分牡牛座に於て下弦となり、十二日午後一時二十六分獅子座に於て朔となる。十九日午前九時三

十七分蛇遺座の南部に於て上弦となり、二十七日午前四時四十五分魚座に於て望となる。此の時は皆既月食を起し、午前一時四十分・七半影食始、二時五十四分・二初虧、四時五分・五食既、四時四十八分・○食甚、五時三十分・五生光、そして東京では五時三十五分・八僅か左上の方が見え出したばかりで没して行く。近地點通過は十三日午前二時、遠地點通過は二十七日正午である。

水星 獅子座の南部にありて、黄道を南にはずれる事約七度の所から逆行しつづ黄道に近づき、五日太陽と内合し、十三日留となる。これより順行となつて太陽の後を追ふが次第に間隔は離れて十八日午前五時黄道を横切つて北に出で、二十一日正午頃西方最大離隔となる。此の時の太陽との隔りは十七度五十二分で、日の出よりも一時間二十八分程先きに出るから東の空が充分よく晴れて居れば朝の四時半から五時頃の間に見える。光度は丁度〇等で、二十二日午後八時近日點を通る。

金星 獅子座より乙女座へ太陽と行動を共にして居るので今月は全く見られない。八日正午頃外合し、九日午前十一時日心黄緯最北となる。

火星 乙女座より天秤座に向つて順行し、宵の西天に日没後一時間半程見えて居る。十日午前五時降交點を過ぎ、光度は一・七等である。

木星 蟹座より獅子座に向ふ曉の星である。月始めには三時近くに昇るが(東京での値)月末には一時半頃に昇る様になるので朝は相當の時間觀測が出来る。今秋から來春にかけて衛星の軌道面が殆ど地球の方を向くので衛星お互同志の食や掩蔽が見られる事になる。(雜報第一七五頁參照)十日午前一時頃月と合をなすので、その朝月木相並んで昇つて来る。光度は負一・四等。

土星 射手座の東部にあつて逆行して居る。日没頃には東南の空に見えて居て夜半頃まで觀測に適する。二十日午後九時頃月と合をなしてその北六度程の所に見える。二十二日午前二時頃留となつて以後順行をなす。光度は〇・五等。

天王星 魚座を逆行して居る。六・二等星。

海王星 太陽に近いので今月は見えない。七・八等星。

●九月の星座 八時から九時頃にかけて琴や白鳥が天頂を通り、その南には鷲と射手座が銀河の東に並ぶ、銀河を北に辿ればケフェウスとカシオペアが並びその東にアンドロメダが續く。東の空にはベガス、水瓶等が見えやがて魚や牡羊が昇つて来る。

J.D.	Est.	Obs.	J.D.	Est.	Obs.	J.D.	Est.	Obs.	J.D.	Est.	Obs.	J.D.	Est.	Obs.	J.D.	Est.	Obs.
242 6457.2	<sup>m</sup> 6.2	Kk	023133(R Tri)			242 6439.0	<sup>m</sup> 8.2	Nt	242 6457.2	<sup>m</sup> 7.6	Kk	小熊座 V 133674(V UMi)			乙女座 R 123307(R Vir)		
楯座 R 784205(R Sct)			242 6409.0	<sup>m</sup> 10.5	Kn	39.1 40.0	7.9 8.3	Ku Kn	64.1 66.0	7.7 7.6	Km Ku	242 6369.1	<sup>m</sup> 7.7	Km	242 6414.1	<sup>m</sup> 7.0	Kn
6434.3	6.3	Ku	15.0	9.9	"	41.0 41.1	8.1 7.9	Nt Ku	68.0 69.0	7.7 7.7	" "	85.0 6415.1	7.8 7.3	Kn	37.0 77.0	7.8 11.3	Ed Ss
41.3	5.4	"	大熊座 Z 115158(Z UMa)			41.2 42.1	8.0 7.7	Km Kn	75.0 75.0	7.7 7.7	" Nt	17.1 22.1	7.9 8.1	Km "	81.0	11.6	"
41.3	5.9	Ht	6353.0	7.9	Km	42.2	8.4	Km	76.0	7.5	"	40.1	7.9	"	乙女座 SW 130802(SW Vir)		
44.2	5.8	Kh	69.1	8.0	"	46.0	7.6	Kn	78.1	7.6	Ku	41.2	8.0	"	6414.1	7.5	Kn
54.2	4.9	"	85.1	8.1	"	46.0	7.8	Ku	81.1	7.6	"	42.2	8.0	"	21.2	7.8	"
73.2	5.9	"	6409.1	7.9	Kn	48.1	7.7	"	84.1	7.6	"	50.1	8.0	"	42.2	"	"
76.2	5.8	"	13.0	8.0	"	50.1	7.9	Km	大熊座 RY 121561(RY UMa)			64.1	7.9	"	57.2	7.6	Kk
79.2	5.9	Kh	17.1	7.7	Km	52.0	7.7	Ku	6457.2	7.7	Kk	66.1	7.9	"			
84.1	5.6	Ku	21.2	8.4	Km	55.0	7.5	"									
三角座 R			36.1	7.6	Km	57.0	7.5	"									
			38.0	7.9	Nt	57.0	7.6	Nt									

### 變 光 星 の 観 測 (五)

過去數年間熱心なる観測者の一人として活動された黒米徳藏君は前途春秋に富む身を以て、去る七月二十三日逝去された。哀悼の至りに堪へない。今回の報告は六月、七月の全國的天候不良のため観測數が非常に少い。

観測者 藤田 三成(Ht)、下保 茂(Kh)、神田 清(Kk)、黒岩五郎(Ku)、宮島善一郎(Mj)、内藤 一男(Nt)

毎月零日のユリウス日 1931 V 0 242 6462 VI 0 242 6493 VII 0 242 6523 VIII 0 242 6554

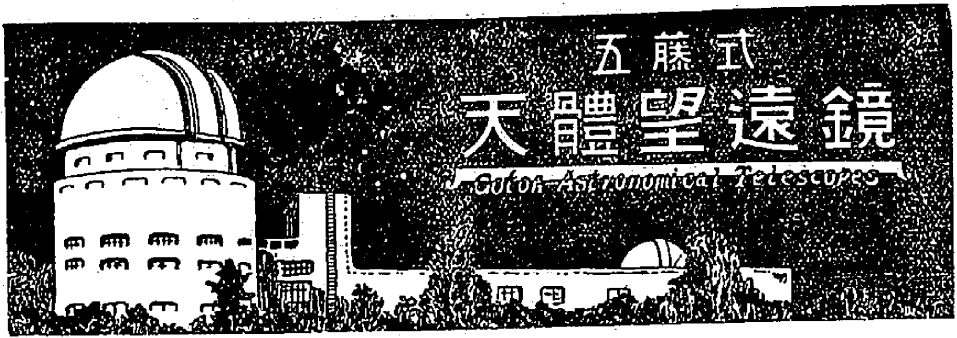
J.D.	Est.	Obs.	J.D.	Est.	Obs.	J.D.	Est.	Obs.	J.D.	Est.	Obs.	J.D.	Est.	Obs.	J.D.	Est.	Obs.
牛飼座 V 142539(V Boo)			冠座 R 154428(R CrB)			242 6556.0	<sup>m</sup> 8.6	Kk	242 6556.0	<sup>m</sup> 7.6	Kk	琴座 XY 183439(XY Lyr)			242 3499.0	<sup>m</sup> 5.9	Ht
242 6514.0	<sup>m</sup> 8.1	Kh	242 6496.0	<sup>m</sup> 5.7	Ht	白鳥座 W 213244(W Cyg)			ヘルクス座 T 180531(T Her)			242 6488.1	<sup>m</sup> 6.3	Ku	6503.1	<sup>m</sup> 5.8	Kh
15.1	7.8	Mj	97.0	6.5	Kh	6488.1	5.8	Ku	6506.1	7.9	Mj	96.0	6.3	Ht	06.0	5.9	Ku
16.0	7.5	Kh	99.0	5.8	Ht	91.3	5.8	"	15.1	8.0	"	99.0	6.3	"	10.1	5.8	"
23.0	7.9	"	6503.1	6.5	Kh	99.0	6.2	Ht	海蛇座 II 103212(U Hya)			6501.0	6.3	Ku	11.0	5.9	Ht
31.0	9.0	"	11.0	6.3	"	6503.1	6.3	Kh	6496.0	5.6	Ht	06.0	6.2	"	12.1	5.6	"
34.1	9.1	"	11.0	5.7	Ht	11.1	6.1	"	97.0	5.6	"	10.1	6.2	"	13.2	5.9	Ht
35.1	9.3	"	12.1	6.5	Kh	12.1	6.2	"	99.0	5.6	"	11.0	6.3	Ht	14.0	5.5	Kh
ケンタウルス座 T 133633(T Cen)			13.1	5.7	Ht	14.1	6.3	"	6481.0	6.4	Nt	13.1	6.3	"	16.0	5.6	"
6501.0	5.7	Kn	14.0	6.5	Kh	16.0	6.4	"	97.0	6.8	Kh	23.0	6.2	Ku	28.0	5.6	"
11.0	6.3	Ht	16.0	6.3	"	31.0	6.3	"	99.0	5.6	"	39.0	6.3	Ht	31.0	5.6	"
ケフェウス座 SS 033380(SS Cep)			28.0	6.5	"	34.1	6.2	"	獅子座 R 094211(R Leo)			40.0	6.3	Ku	34.0	5.5	"
6556.0	7.4	Kk	31.0	6.1	"	35.1	5.9	"	6481.0	6.4	Nt	40.0	6.4	Nt	35.1	5.5	"
蟹座 RS 090431(RS Cnc)			34.1	6.4	"	40.1	5.8	Ku	97.0	6.8	Kh	183308(X Oph)			39.0	5.8	Ht
6496.0	6.8	Ht	35.1	6.1	"	41.0	6.4	Ht	6501.0	6.9	"	6488.1	7.2	Ku	40.0	5.6	Ku
99.0	6.7	"	39.1	5.8	Ht	白鳥座 CH 192150(CH Cyg)			01.0	7.1	Ku	6501.0	7.4	"	41.0	5.8	Ht
6501.0	6.6	Ku	131546(V CVn)			6556.0	7.2	Kk	03.0	6.9	Kh	10.1	7.4	"	大熊座 Z 115153(Z UMa)		
06.0	6.7	"	6501.0	7.3	Ku	龍座 TX 163360(TX Dra)			小獅子座 R 093934(R LMi)			40.0	7.6	"	6556.0	7.8	Kk
			06.0	7.2	"	6481.0	7.5	Nt	6497.0	7.6	Kh	楯座 R 18120.(R Sct)					
			53.0	8.0	Kk	6506.0	7.7	Ku	6501.0	7.4	"	6488.1	5.8	Ku			
			白鳥座 X 194632(X Cyg)						03.0	7.2	"	91.2	5.7	"			

### 正 誤

頁	星名	誤	正
附録 1	TW Aur	6297.0 8.0 Hm	6279.0 8.0 Hm
2	SS Cep	6296.1 7.1 Km	6296.1 7.1 Kn
2	o Cet	6211.1 6.5 Kn	6250.1 6.5 Kn
10	e Aur	6440.9 3.0 Ht	6440.9 3.0 Kh
10	"	6441.0 3.1 Kh	6441.0 3.1 Ht



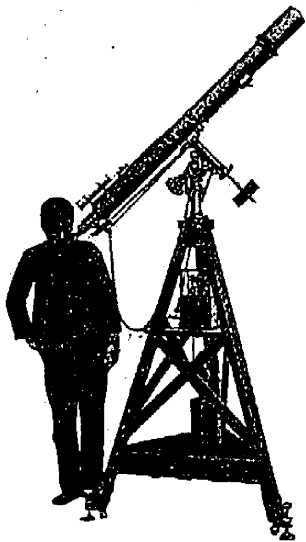
J.D.	Est.	Obs.	J.D.	Est.	Obs.	J.D.	Est.	Obs.	J.D.	Est.	Obs.	J.D.	Est.	Obs.	J.D.	Est.	Obs.				
212	m		白鳥座 X	242	m	242	m	8.8	242	m	8.8	獅子座 W			蛇遺座 X						
6446.0	6.0	Ku	194632(X Cyg)	6478.1	7.8	Ku	6360.0	8.8	Km	6360.0	8.8	Km	104814(W Leo)		183308(X Oph)						
43.0	6.0	"		81.1	7.7	"						獅子座 R	242	m	242	m	7.2	Ku			
48.0	6.3	Ht	242	m	84.1	7.6	"					094211(R Leo)	6437.0	[10.0	Ed	6476.1	7.2	"			
50.0	6.3	"	6440.2	[11.0	Km	ヘルクレス座 S	6327.2	10.1	Km	6327.2	10.1	Km				78.1	7.2	"			
51.0	6.1	Ku				164715(S Her)	63.1	9.1	"	63.1	9.1	"	兎座 R	045514(R Lep)		81.1	7.3	"			
55.0	6.2	"	白鳥座 W	6457.1	8.7	Nt	85.0	9.1	"	85.0	9.1	"				84.1	7.3	"			
64.1	6.1	Km	213244(W Cyg)				6409.1	8.1	Kn	6409.1	8.1	Kn	6424.9	7.6	Ed						
66.0	6.4	Ku	6359.9	6.0	Km	ヘルクレス座 AC	13.0	8.6	Km	13.0	8.6	Km	37.9	7.7	"						
66.0	6.6	Ht	6429.3	6.6	"	182621(AC Her)	15.0	8.3	Kn	15.0	8.3	Kn				オリオン座 α					
67.0	6.6	"	34.3	6.4	Ku		21.2	8.0	"	21.2	8.0	"	小獅子座 R	093934(R LMI)		6353.2	0.6	Km			
68.0	6.3	Ku	40.2	6.6	Km	6457.2	8.4	Kk	28.9	7.0	Ku	30.0	6.8	Ed	63.1	0.7	"				
72.0	6.6	Ht	41.3	6.5	Ku				30.0	6.8	Ed	30.0	6.8	Ed	69.2	0.6	"				
75.0	6.6	"	41.3	6.7	Ht	海蛇座 R	34.0	6.4	"	34.0	6.4	"	73.0	8.4	"	6406.9	0.7	"			
75.0	6.4	Ku	44.2	6.3	Kh	132422(R Hya)	34.0	6.6	Nt	34.0	6.6	Nt	80.0	8.2	"	09.0	0.8	Kn			
75.0	6.8	Kk	54.2	6.4	"		36.0	6.2	Ed	36.0	6.2	Ed	81.0	9.0	Ss	15.0	0.6	"			
78.0	6.7	Ht	76.2	6.2	Ku	614.1	5.5	Kn	36.1	6.2	Km	36.1	6.2	Km	16.0	0.8	Km				
80.0	6.7	"	白鳥座 RS	22.2	6.0	Ht	22.2	6.0	Ht	36.9	6.1	Ku	183439(XY Lyr)	6422.2	6.3	Ht	16.9	0.8	Kh		
81.0	6.7	"	200938(RS Cyg)	23.2	6.1	"	23.2	6.1	"	37.0	6.6	Nt		23.2	6.3	"	18.9	0.9	"		
81.0	6.6	Ku	6440.2	8.2	Km	38.0	6.5	Ku	37.0	6.2	Ed	37.0	6.2	Ed	6422.2	6.3	Ht	19.9	0.8	"	
冠座 R			50.1	8.1	"	40.1	6.6	"	37.9	6.0	Ku	37.9	6.0	Ku	23.2	6.3	"	20.0	0.8	Kn	
154539(R CrB)			75.1	8.5	"	40.1	6.8	Kn	38.0	6.1	Nt	38.0	6.1	Nt	34.3	6.3	Ku	22.0	0.7	Ht	
6409.2	5.9	Kn	白鳥座 SS	46.1	6.6	Ht	46.1	6.6	Ht	38.0	6.0	Ed	41.3	6.3	"	41.3	6.4	Ht	22.9	0.8	"
21.3	6.1	"	213843(SS Cyg)	46.1	6.9	Ku	46.1	6.9	Ku	39.0	6.1	Nt	41.3	6.4	Ht	41.3	6.4	Ht	24.9	0.8	Nt
22.2	5.8	Ht		48.0	6.8	Ht	48.0	6.8	Ht	39.0	5.9	Ku	68.1	6.4	Ku	68.1	6.4	Ku	24.9	0.8	Ed
23.2	6.0	"	6360.0	12.2	Km	57.2	7.2	Kk	57.2	7.2	Kk	40.1	6.4	Km	75.0	6.3	Ht	28.0	0.8	"	
27.3	5.9	Ed	6440.2	9.7	"	66.0	7.2	Ht	66.0	7.2	Ht	40.1	5.7	Kn	76.0	6.5	Ku	29.0	0.7	Ht	
40.1	5.9	Kn	白鳥座 TT	70.0	6.9	Kh	70.0	6.9	Kh	40.1	5.8	Ku	78.1	6.3	"	78.1	6.3	"	29.9	0.7	"
41.3	6.0	Ht	193732(TT Cyg)	80.0	7.0	"	80.0	7.0	"	40.9	6.0	Nt	80.0	6.3	Ht	80.0	6.3	Ht	30.0	0.8	Ed
46.1	5.8	"		海蛇座 U					41.0	5.8	Ku	81.0	6.3	"	81.0	6.3	"	34.0	0.8	"	
48.0	5.9	"	6475.1	8.4	Km	103212(U Hya)	103212(U Hya)		46.0	5.6	"	81.1	6.2	Ku	81.1	6.2	Ku	34.0	0.7	Nt	
57.0	6.0	"							48.0	5.8	Nt	84.1	6.3	"	84.1	6.3	"	35.9	0.8	Ht	
66.0	5.8	"	白鳥座 AF	6414.0	5.9	Kn	6414.0	5.9	Kn	48.0	5.7	Ed				一角獣座 U			36.0	0.7	Kn
66.0	6.0	Ed	192745(AF Cyg)	22.0	5.4	Ht	22.0	5.4	Ht	48.0	5.6	Ku	072609(U Mon)	6358.0	6.6	Km	36.0	0.7	Ed		
67.1	5.7	Ht		23.0	5.5	"	23.0	5.5	"	49.9	5.6	Ed		63.1	6.5	"	36.9	0.7	Km		
68.0	5.9	Ed	6421.2	7.6	Kn	29.0	5.4	"	29.0	5.4	"	51.0	5.6	Ku	63.1	6.5	"	37.0	0.6	Nt	
72.0	5.9	Ht	23.3	6.8	Km	36.0	5.4	"	36.0	5.4	"	52.0	5.6	"	69.0	6.7	"	37.0	0.8	Ed	
75.0	5.8	"	29.3	7.8	Kn	37.0	5.7	Ed	37.0	5.7	Ed	55.0	5.6	"	85.0	6.6	"	38.0	0.8	"	
80.0	5.9	"	29.4	7.3	Km	40.9	5.6	Kh	40.9	5.6	Kh	55.0	5.6	Nt	6408.9	6.9	Kn	38.0	0.7	Nt	
81.0	5.9	"	40.2	7.2	"	40.1	5.4	Kn	40.1	5.4	Kn	56.9	5.7	Ku	6408.9	6.9	Kn	39.0	0.8	"	
82.0	6.1	Kh	42.1	6.9	"	41.0	5.4	Ht	41.0	5.4	Ht	57.0	5.9	Nt	10.0	6.5	"	40.0	0.7	Kh	
冠座 RR			42.2	7.8	Kn	44.0	5.5	Kh	44.0	5.5	Kh	63.0	6.1	Ed	11.0	6.4	"	40.9	0.8	Ht	
153738(RR CrB)			50.1	6.8	Km	45.9	5.4	Ht	45.9	5.4	Ht	63.9	5.8	Nt	12.1	6.4	"	40.9	0.7	Kh	
6457.1	7.9	Nt	75.1	6.9	"	46.0	5.9	Kn	46.0	5.9	Kn	64.0	6.1	Ed	14.0	6.4	"	40.9	0.7	Nt	
57.2	7.9	Kk	白鳥座 CH	48.0	5.4	Ht	48.0	5.4	Ht	64.0	6.0	Kh	64.0	6.0	Kh	15.0	6.5	"	41.0	0.8	Kn
鳥座 R			192150(CH Cyg)	50.0	5.3	Ed	50.0	5.3	Ed	64.0	5.8	Ku	64.0	5.8	Ku	17.0	6.5	Km	41.9	0.7	Kk
121718(R Crv)				50.0	5.3	Kh	50.0	5.3	Kh	64.1	5.9	Km	20.0	6.6	Kn	20.0	6.6	Kn	44.0	0.7	Kh
6327.3	9.7	Km	6421.2	7.4	Kn	54.0	5.5	"	54.0	5.5	"	65.0	5.8	Nt	22.1	6.6	Km	45.9	0.7	Ht	
42.2	[12.3	"	23.3	7.5	Km	55.0	5.7	"	55.0	5.7	"	66.0	5.8	Ed	28.9	7.1	Ku	46.0	1.1	Ku	
68.0	[10.2	Ed	29.3	7.4	Kn	57.0	5.3	Ht	57.0	5.3	Ht	66.0	6.0	Kh	30.0	7.1	Ed	46.0	0.6	Nt	
獵犬座 V			40.2	7.5	Km	66.0	5.6	Kh	66.0	5.6	Kh	67.0	6.3	Kh	34.0	7.0	"	48.0	0.8	Ht	
131546(V CVn)			42.2	7.5	Kn	66.0	5.2	Ed	66.0	5.2	Ed	68.0	5.6	Nt	36.0	6.5	Kn	50.0	0.7	Kh	
6327.2	7.8	Km	57.2	7.2	Kk	67.1	5.4	Ht	67.1	5.4	Ht	68.0	6.2	Ed	36.9	6.6	Ku	50.0	0.7	Ed	
6417.1	7.6	"	龍座 TX	68.0	5.4	"	68.0	5.4	"	68.0	5.9	Ku	68.0	5.9	Ku	37.0	6.8	Nt	オリオン座 U		
29.0	7.6	Ed	163360(TX Dra)	68.0	5.7	Ed	68.0	5.7	Ed	69.0	6.0	Ku	68.0	6.1	Ss	37.9	6.8	"	054920a(U Ori)		
39.1	7.7	Ku	6438.0	7.6	Nt	70.0	5.9	Kh	70.0	5.9	Kh	69.0	6.0	Ku	37.9	6.6	Ku	6358.0	8.2	Km	
40.2	7.7	Km	39.0	7.9	"	73.0	5.8	"	73.0	5.8	"	70.0	6.1	Kh	39.0	6.6	"	85.0	8.4	"	
41.0	7.6	Ku	39.1	7.9	Ku	74.0	5.9	"	74.0	5.9	"	72.0	6.2	Ss	40.9	6.3	Nt	6409.1	9.5	Kn	
41.1	7.7	Km	41.0	7.8	Nt	75.0	5.8	"	75.0	5.8	"	73.0	6.2	Kh	41.0	6.6	Ku	14.0	9.9	"	
46.1	7.4	Ku	41.1	7.9	Ku	75.0	5.5	Ht	75.0	5.5	Ht	74.0	6.4	"	42.0	6.4	Km	46.0	9.7	Km	
48.0	7.6	"	46.1	7.8	"	78.0	5.6	"	78.0	5.6	"	75.0	6.0	Nt	45.9	6.6	Ku				
52.0	7.6	"	55.0	7.8	"	80.0	5.4	"	80.0	5.4	"	75.0	6.1	Ku	46.0	6.4	Kn	ベガス座 AG			
55.0	7.5	"	55.0	7.7	Nt	80.0	5.9	Kh	80.0	5.9	Kh	75.0	6.5	Ss	46.0	6.3	Km	214612(AG Peg)			
57.0	7.5	"	57.0	7.6	"	81.0	5.5	Ht	81.0	5.5	Ht	75.0	6.4	Kh	47.9	6.6	Ku	6327.9	7.1	Km	
57.0	7.5	"	57.0	7.8	Ku	82.0	5.8	Kh	82.0	5.8	Kh	75.1	6.1	Km	49.0	6.7	"				
57.2	7.3	Kk	海蛇座 W	57.2	7.8	Kk	134327(W Hya)	134327(W Hya)				75.9	6.0	Nt	50.9	6.6	"	艦座 L <sup>2</sup>			
66.0	7.5	Ku	64.0	7.7	Nt	6457.2	7.3	Kk	6457.2	7.3	Kk	76.0	6.2	Ku	55.0	6.8	"	071041(L <sup>2</sup> Pup)			
67.0	7.0	Km	68.0	7.6	"				80.0	6.6	Kh	77.0	6.7	Ss	56.9	6.9	"	6328.2	5.3	Km	
68.0	7.3	Ku	68.0	7.7	Ku				81.0	6.6	"	80.0	6.6	Kh	65.9	7.0	"	69.1	5.3	"	
75.0	7.2	"	69.0	7.7	"	蜥蜴座 RX			81.0	6.4	Ku	81.0	6.4	Ku				22.0	5.5	"	
78.0	7.1	"	75.0	7.8	"	224540(RX Lac)	224540(RX Lac)		81.0	6.9	Ss	81.0	6.9	Ss							
81.0	7.2	"	75.0	7.5	Nt				82.0	6.6	Kh	82.0	6.6	Kh				蛇遺座 R			
84.1	7.1	"	75.9	7.8	"													170215(R Oph)			
																		6427.3	7.2	Ed	



# 五藤式 天體望遠鏡

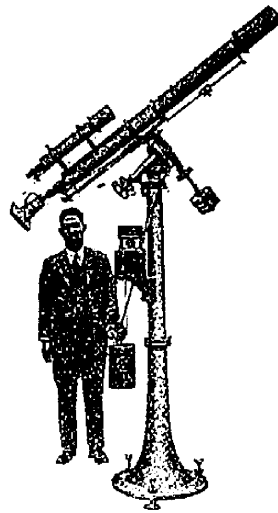
Gotoh Astronomical Telescopes

## 最近製作の運轉時計付赤道儀

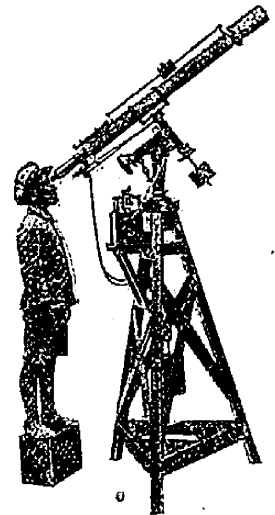


上圖は米國型時計四吋付  
徳島高等工業學校へ上納  
月太陽用天體カメラ  
及星用直視分光器付  
倍率 38 × 以上 375 ×迄

下圖は獨逸型時計付四吋  
於化學工業博進歩賞受領  
彗星搜索用ファインダー  
及月太陽用天體カメラ付  
倍率38×以上 375×迄



下圖は獨逸型時計付三吋  
長野縣屋代中學校へ上納  
月太陽用天體カメラ  
及地上景色用接眼鏡付  
倍率28×以上 192×迄



カタログ御申越次第送呈す

## 五藤光學研究所

東京市外駒澤町上馬一四三番地

電話世田谷 1050 板橋東京 73255

