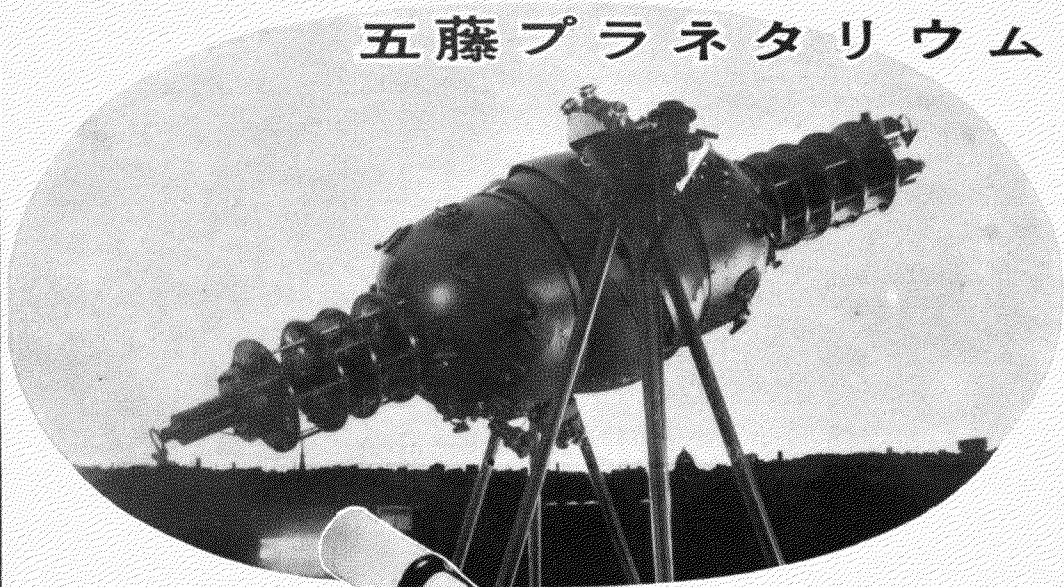


# 五藤式天体望遠鏡

## 五藤プラネタリウム



五藤 プラネタリウム  
M-1型

大型据付型望遠鏡  
理振法天体望遠鏡  
天文学機械  
プラネタリウム  
光学測定機  
ドーム建設

(カタログ呈)  
誌名記入のこと

20cm  
赤道儀

東京都世田谷区新町1-115  
電話 (421) 3041・4320・6326  
株式会社 五藤光学研究所

天文学機械、光学機器に、興味を有する方、  
光学設計、天文計算の出来る方を求めています。



目 次

国際極運動観測事業	服部忠彦	4
Air Mail (1)——ヨーロッパのアストロラブをたずねて	弓 滋	7
秤動点——富山天文台の天体カラー写真, 日食観測隊の出發		10
188 センチ望遠鏡解剖 (3) QM と SM	石田五郎	11
天象欄——1月の天文暦, 1月の日の出		16
太陽の微粒子流と地球の廻転運動	角田忠一	17
I AU総会より (6)——位置天文学関係の諸分科会	宮地政司	21
雑報——散開星団の HR 図		22

— 表紙写真 —

オリオン大星雲のカラー写真 1961 年 2 月 10 日 23 時 35 分より 43 分の露出で, 富山天文台の口径 25 cm, F 2 のシュミットカメラにサクラカラー N フィルムを使用したもの。プリントはサクラカラーペーパー指定処理。倉谷寛氏撮影

★大塚奨学金の給付希望者募集..... 昨年 12 月号 241 頁参照

気候の変動

気象庁図書課 土屋 巖著  
地質時代の気候から気候改造まで

マミヤ海峡を埋めたてる計画, ベーリング海峡に原子力ダムをつける案, 大砂漠の気候改造. このような世界の人々の話題となる興味ある問題も実は「気候変動」という地みちな分野に属している. この書は, 気候変動が関係したいくつかの事件を序章とし, 岩石しか残っていない地質時代から, 人類が生存したといわれる考古学の時代, 歴史時代をへて現代に至るまでの気候を, 地質学, 地理学, 動植物学, 考古学などの諸部門を結集して研究したものである.

予価 B6判  
三八〇円

笠原慶一著 地震の科学 価 280 円

磯野謙治著 雨の科学-人工降雨- 価 350 円

予報技術研究会編 天気図の書き方と見方 価 380 円

東京都新宿区三栄町 8 恒星社 Tel (351) 1003  
振替東京 59600 2474



天文博物館

五島プラネタリウム

東京・渋谷・東急文化会館 8 階  
電話 青山 (401) 7131, 7509

☆ 1 月 世界の星座めぐり  
☆ 2 月 赤い星・青い星

投影時間	第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	第6回	第7回
平日	団体券 9.80	11.00	12.80	2.00	3.80	5.80	7.00
日曜・祭日	9.80	11.00	12.80	2.00	3.80	5.80	7.00

○11月~2月の間は平日7.00の回は中止します。  
○休館日 毎週月曜日 (ただし5月と8月は無休館です。)  
○料金 大人 100 円・中人 70 円・小人 50 円



# 国際極運動観測事業

服 部 忠 彦\*

1. 本誌第 54 巻第 11 号 (1961 年 11 月) の宮地氏の I. A. U. 総会報告にもあるように、1961 年 8 月パークレーのカリフォルニア大学で開かれた I. A. U. 第 11 回総会で、国際極運動観測事業の中央局が水沢の緯度観測所内におかれ、私が中央局長の重責を負うことになった。この機会にその事業の内容と将来の方針について多少くわしく述べさせていただきたいと思う。

2. 地球に対する瞬間自転軸の位置を正確に知るため国際測地学協会の一つの事業として、国際緯度観測事業 (I. L. S.) が発足したのは 1899 年のことである。これは北緯  $39^{\circ}8'$  線上に日本、ロシア、イタリア各 1、アメリカ 3 の緯度観測所を置き、その結果を中央局であるドイツのポツダムに送り、ここで極の位置を計算して公表するという事業である。I. L. S. ははじめ 1906 年末までの計画であったがその事業を延長するのを感じて、一応 1916 年まで続けられることになった。1914 年に起った第一次世界大戦のためにこの事業は危機に頻するに至ったが、なお水沢、カルロフォルテ (イタリア)、ユカイア (アメリカ) の三つの観測所を続けていた。ところが中央局であるポツダムとの連絡がうまくいかないので中立国の学者が集って縮小国際測地学協会 (Reduced International Geodetic Association) を作り観測所と中央局との連絡にあたった。1918 年終戦と同時に I. A. U. および I. U. G. G. が結成され、I. A. U. の中に緯度変化委員会 (第 19 委員会) が成立した。しかしこれは主として学問的な連絡委員会であって、事業は引つづき R. I. G. A. の管理下にあったのであるが、1922 年 I. A. U. と I. U. G. G. の測地部との共同管理のもとにおかれることになった。このときに中央局は水沢の緯度観測所内に移り木村栄博士が中央局長となられたのである。その後観測所の復活、新設等があるが、1935 年中央局がイタリアのナポリ天文台に移り、カルネラ教授が中央局長となったときには北半球 5 カ所、赤道 1、南半球 2 の緯度観測所を持つ大事業になっていたのである。

第二次世界大戦のためせっかくこれまで観測を続けて来たカルロフォルテに数年のブランクが生じ、中央局もまた殆んどその活動を停止するような状態におかれたが、日本、アメリカ、ソ連の観測所は観測を続けたので事業としては大きな支障はなかった。中央局は 1948 年

同じイタリア内のトリノ天文台に移り、チェッキニ教授が中央局長となり今日に及んでいる。

一方 I. L. S. のような恒久的事業がいくつか生まれたので、それらの仕事を順調に行なっていく目的のため、1956 年に F. A. G. S. が結成され I. L. S. はその構成メンバーの一つとなった。F. A. G. S. は Federation of Astronomical and Geophysical Permanent Services の略である。これは天文学と地球物理学との国際的な連合が協力して、それに関係のある恒久事業をスムーズに運んで行こうというので、現在は I. A. U., I. U. G. G. および U. R. S. I. によって構成されている。現在 F. A. G. S. に属する恒久事業は 10 数個あるが、天文学に係るものは国際時刻事業 (B. I. H.), I. P. M. S., 太陽活動季報事業、ウルシグラムなどであって、最初の二つは I. A. U. と I. U. G. G., 第 3 のは I. A. U. だけ、最後のものは I. A. U., I. U. G. G., U. R. S. I. の三連合の管理下におかれている。

3. I. L. S. が生まれてから今日まで 62 年、個人どうしのつきあいですら長い間変りなく保たれることはなかなかむつかしいのに、国際的な共同事業がこのように着実に続けられてきたということはむしろ驚ろくべきことである。だが時代の推移とともに、その方法や研究に従事する人たちの考えなどは変化せざるを得なくなった。

雨の漏るような実験室内でオンボロ道具を苦心して組立て、“世界的”発見のできた“古きよき”時代は現代人にとっては想像もつくまい。人工衛星の一部品を作っている人は、恐らくその導線に何が継がれるか分らないで作っているであろう。そしてそれらの部品をつなぎ合わせる人はそれぞれの部品についての深い知識は殆んどないであろう。こういう風にして合成された人工衛星が、その発射機構や燃料などについて何等の知識のない天文学者によって有効に利用される。これは当然のことであって、天文学者がロケットの発射機構など勉強していたらもはや天文学者ではなくなってしまう。一口にいえば現代の科学は極度に専門化されたものの巨大な集合体であるということができよう。したがって何か仕事をするためには、専門の深い知識と同時に広い視野が必要となって来た。もう一つ考えなければいけないのは労働経済の問題であると思う。いかにジェット機が速くなったといっても、数キロの地点に行くのに利用することはできない。むりにジェット機で行こうとすれば大変な時間と費用の損失となる。ソロバンでパチパチとやれば数

\* 水沢緯度観測所

T. Hattori: On the International Polar Motion Services

東京(三鷹)で見える掩蔽, 1962

表中, Dは没入, Rは出現, Pは天球の北極方向から東廻りにはかった位置角である. 東経  $\lambda^\circ$ , 北緯  $\phi^\circ$  の地に  
 対する時刻の近似値は, 下記の三鷹の時刻に  $a(139.^\circ54-\lambda^\circ)+b(\phi^\circ-35.^\circ67)$  の補正を加えて求められる.

月日	星名	等級	現象	月令	時刻(日本標準時)		a	b	P
					d	時刻			
I	10	260 B. Aqr	6.9	D	3.9	19 16.0	-0.1	+1.7	18
	14	$\mu$ Cet	4.4	D	8.1	24 19.4	-0.2	-1.2	91
	15	+12 477	6.2	D	8.9	17 43.9	—	—	127
	15	+13 568	7.3	D	9.0	22 25.4	—	—	10
	15	+13 579	6.9	D	9.1	25 13.6	-0.3	-0.4	66
	16	$\gamma$ Tau	3.9	D	9.9	17 17.6	—	—	144
	16	75 Tau	5.3	D	10.0	22 56.5	-1.7	-2.0	111
	17	+18 812 m.	7.5	D	10.9	19 24.6	-0.7	+4.3	22
	17	+18 862	6.6	D	11.2	26 52.5	0.0	-1.8	114
	25	7 Vir	5.2	D	19.1	22 25.8	-0.4	-1.9	339
	27	80 Vir	5.8	R	21.2	26 16.5	-2.7	+3.0	244
	II	8	11 Cet	7.5	D	3.3	18 42.6	—	—
9		117 G. Psc	6.6	D	4.4	10 5.4	-1.5	-1.9	106
12		179 B. Tau	6.0	D	7.4	18 19.9	—	—	132
15		+19 1559	7.4	D	10.6	24 47.5	-0.7	-2.1	118
20		190 B. Lib	6.4	R	21.7	25 4.0	-1.7	+2.8	241
27		24 (Sco)	5.0	R	22.8	28 10.4	—	—	358
III		12	$\alpha$ Tau	1.1	D	5.8	12 25.4	-0.6	+1.2
	12	$\alpha$ Tau	1.1	R	5.8	13 29.0	-0.7	+2.1	233
	12	+16 657	7.2	D	6.0	21 32.3	-0.3	-3.1	133
	13	+18 920	7.5	D	7.0	19 46.7	-2.1	-0.5	85
	13	127 Tau	6.7	D	7.0	20 2.9	-1.9	-0.7	88
	14	22 Gem	6.9	D	8.0	18 30.7	-2.6	-2.2	128
	14	+19 1430	7.4	D	8.1	22 7.8	-1.8	+0.5	56
	15	+19 1734	7.2	D	9.0	28 40.8	-2.5	-2.6	138
	15	+19 1784	6.8	D	9.2	24 50.7	-0.7	-0.5	66
	18	天王星	5.7	D	12.1	21 24.3	—	—	46
	18	$\alpha$ Leo	1.3	D	12.3	26 36.9	-0.6	-1.5	99
	18	$\alpha$ Leo	1.3	R	12.3	27 39.2	0.0	-1.9	304
	28	16 Sgr	6.0	R	22.4	27 58.1	-1.2	-1.6	329
	28	15 Sgr	5.4	R	22.4	28 15.9	-2.4	+1.2	248
	V	14	23 Leo	6.7	D	9.8	24 17.8	0.0	-3.0
16		+7 2440	6.6	D	11.7	21 58.8	-2.4	-1.0	105
17		10 Vir	6.1	D	12.8	25 11.8	—	—	184
25		$\zeta$ Sgr	3.6	R	21.0	28 16.4	-2.3	+1.1	235
27		土星	0.9	D	23.0	28 28.1	-1.9	+1.1	72
27		土星	0.9	R	23.0	29 52.2	-2.2	+0.4	260
7		7	57 Ori	5.9	D	3.2	19 35.6	—	—
	11	7 Leo	6.2	D	7.4	23 43.4	0.0	-1.4	104
	22	108 B. Sgr	6.5	R	18.4	23 11.3	—	—	347
	22	115 B. Sgr	5.8	R	18.5	24 55.8	—	—	214
	22	121 B. Sgr	5.9	R	18.5	25 45.3	-2.1	-0.8	304
I	8	天王星	5.7	D	5.8	19 30.5	+0.1	-4.0	169
	14	8 B. Lib	6.8	D	11.9	20 46.7	—	—	54
	15	$\gamma$ Lib	4.0	D	13.1	25 34.9	-0.9	0.0	54
	21	114 B. Cap	6.2	R	19.1	24 2.4	-1.4	+1.1	264
	21	31 Cap	6.3	R	19.1	25 20.5	—	—	190

1962年 (昭和37年)

括弧内は月初(0.0日)のユリウス日		I 月 (243 7664.5)	II 月 (243 7695.5)	III 月 (243 7723.5)	IV 月 (234 7754.5)
節氣, 雑節		日月火水木金土 * 1 2 3 4 5 ● 小寒	日月火水木金土 * * * * 1 2 3 節分	日月火水木金土 * * * * 1 2 3	日月火水木金土 1 2 3 4 ● 6 清明
および月相		7 8 9 10 11 12 ○ 12	4 ● 6 7 8 9 10 立春	4 5 ● 7 8 9 10 啓蟄	8 9 10 11 ○ 13
● 新月 ○ 上弦 ○ 満月 ● 下弦	新月	14 15 16 17 18 19 20 土用 大寒	11 ○ 13 14 15 16 17	11 12 ● 14 15 16 17	15 16 17 18 19 ○ 19 穀雨
	上弦	○ 22 23 24 25 26 27	18 ○ 20 21 22 23 24 雨水	18 19 20 ○ 22 23 24 春分	22 23 24 25 26 ● 26 芒種
	満月	○ 22 23 24 25 26 27	18 ○ 20 21 22 23 24	18 19 20 ○ 22 23 24	22 23 24 25 26 ● 26
	下弦	28 ○ 30 31 * * *	25 26 27 ● * * *	25 26 27 28 ● 30 31 彼岸	29 30 * * * *
日月食	—	5 <sup>d</sup> 皆既日食	—	—	
惑星現象	内地惑星	2 <sup>d</sup> 14 <sup>h</sup> 地球近日点通過 21 9 水星東方最大離隔 27 11 水星留 27 19 金星 外合	5 <sup>d</sup> 3 <sup>h</sup> 水星 内合 17 20 水星 留	3 <sup>d</sup> 14 <sup>h</sup> 水星西方最大離隔	16 <sup>d</sup> 11 <sup>h</sup> 水星 外合
	外惑星	23 <sup>d</sup> 3 <sup>h</sup> 土星 合	9 <sup>d</sup> 3 <sup>h</sup> 木星 留 14 18 海王星 衝 18 1 天王星 衝 28 7 冥王星 衝	—	—
周期彗星の近日点通過	Grigg-Skjellerup	Perrine	—	—	Tuttle-Giacobini-Kres
主な流星群	2~5 <sup>d</sup> 竜座 ε	—	—	—	20~23 <sup>d</sup> 琴座 α
長周期変光星	21 <sup>d</sup> R Vir(6.2)	24 <sup>d</sup> R Aql(5.7) 27 R Ser(5.7)	4 <sup>d</sup> R Tri(5.7) 9 R Aqr(5.8) 9 R Hya(4.0) 13 T Cen(5.5) 18 R Cnc(6.2) 28 L <sup>2</sup> Pup(2.6)	—	10 <sup>d</sup> R Gem(6.0) 27 RR Sgr(5.6) 29 RT Sgr(6.0)

括弧内は月初(0.0日)のユリウス日		V 月 (243 7784.5)	VI 月 (243 7815.5)	VII 月 (243 7845.5)	VIII 月 (243 7876.5)
節氣, 雑節		日月火水木金土 * * 1 2 3 ● 5 八十八夜	日月火水木金土 * * * * * 1 ●	日月火水木金土 1 ● 3 4 5 6 7 半夏生 小暑	日月火水木金土 * * * 1 2 3
および月相		6 7 8 9 10 ● 12 立夏	3 4 5 6 7 8 9 芒種	8 9 ● 11 12 13 14	5 6 7 8 ● 10 立秋
● 新月 ○ 上弦 ○ 満月 ● 下弦	新月	13 14 15 16 17 18 ○	● 11 12 13 14 15 16 入梅	15 16 ○ 18 19 20 21 土用	12 13 14 15 ○ 17
	上弦	20 21 22 23 24 25 26	17 ○ 19 20 21 22 23	22 23 ● 25 26 27 28	19 20 21 ● 23 24 処暑
	満月	○ 20 21 22 23 24 25 26	17 ○ 19 20 21 22 23	22 23 ● 25 26 27 28	19 20 21 ● 23 24
	下弦	● 28 29 30 31 * *	24 ● 26 27 28 29 30	29 30 ● * * * *	26 27 28 29 ● 31
日月食	—	—	31 <sup>d</sup> ~VIII 1 <sup>d</sup> 日食 日本では見られない	—	—
惑星現象	内地惑星	14 <sup>d</sup> 7 <sup>h</sup> 水星東方最大離隔 27 ○ 水星 留	7 <sup>d</sup> 17 <sup>h</sup> 水星 内合 19 17 水星 留	1 <sup>d</sup> 21 <sup>h</sup> 水星 西方最大離隔 4 14 地球近日点通過 30 ○ 水星 外合	—
	外惑星	3 <sup>d</sup> 10 <sup>h</sup> 海王星 衝 5 ○ 天王星 留 22 18 土星 留 24 16 冥王星 留	—	3 <sup>d</sup> 9 <sup>h</sup> 木星 留 24 7 海王星 留	1 <sup>d</sup> 4 <sup>h</sup> 土星 衝 24 23 天王星 合
周期彗星の近日点通過	Tempel II Neujmin III Kulin Jackson-Neujmin	—	Faye	—	—
主な流星群	3~10 <sup>d</sup> 水瓶座 η	—	—	27 <sup>d</sup> ~VIII 1 <sup>d</sup> 水瓶座 δ	7~15 <sup>d</sup> ペルセウス座
長周期変光星	8 <sup>d</sup> R And(6.1) 13 ○ Cet(2.0) 21 X Oph(5.9) 26 RU Sgr(6.0)	4 <sup>d</sup> R Vir(6.2) 11 SS Vir(6.0) 14 U Ori(5.3) 14 T Cen(5.5) 14 R Lep(5.9) 14 RR Sco(5.0)	—	—	11 <sup>d</sup> L <sup>2</sup> Pup(2.6)



月 日	星 名	等 級	現 象	月 令 時刻(日本標準時)			a	b	P	
				d	h	m				
VII	5	$\phi$ Leo	5.6	D	3.4	20	18.3	—	—	180
	10	$8^{\circ}$ Vir	5.8	D	8.5	21	29.7	-1.1	-2.2	130
	12	$-12^{\circ}$ 4214	7.5	D	10.5	22	18.7	-1.8	-0.2	66
	13	49 Lib	5.5	D	11.5	21	15.9	-1.9	-1.8	136
	18	土 星	0.5	R	16.5	20	50.1	-0.8	+0.7	286
	21	376 B. Agr	6.3	R	19.7	23	56.7	-0.9	+2.2	220
	25	$+12^{\circ}$ 477	6.2	R	23.7	25	32.6	-0.1	+1.6	244
	25	5 Tau	4.3	R	23.8	26	8.8	-0.3	+2.6	212
VIII	12	$-21^{\circ}$ 5025	7.4	D	12.1	24	34.0	-0.5	0.0	52
	21	$+11^{\circ}$ 445	5.9	R	21.1	23	53.6	-1.1	-0.4	310
	22	179 B. Tau	6.0	R	22.2	24	40.4	+0.2	+2.4	211
	24	64 Ori	5.2	R	24.3	27	16.7	-0.7	+1.4	262
	26	209 B. Gem	6.1	R	26.3	27	11.4	-0.1	+0.8	283
IX	8	24 B. Sgr	6.8	D	9.4	22	20.7	-0.5	+0.3	45
	9	33 Sgr	5.8	D	10.3	18	26.3	-2.2	+0.4	91
	9	$\zeta$ Sgr	3.6	D	10.4	21	6.3	-1.3	+1.2	37
	12	$\iota$ Aqr	4.4	D	13.5	26	9.7	-0.4	+0.5	42
	23	$\theta$ Cnc	5.6	R	24.7	26	55.2	+0.1	+2.9	226
X	2	$-12^{\circ}$ 4198	7.3	D	3.5	18	8.2	-0.9	+0.2	52
	4	$-18$ 4320	6.9	D	5.5	18	23.7	-1.9	-3.1	148
	6	115 B. Sgr	5.8	D	7.6	20	49.6	-1.0	-0.8	78
	7	253 B. Sgr	6.0	D	8.6	18	26.8	-2.4	-0.7	109
	7	203 B. Sgr	6.7	D	8.7	21	34.7	-0.3	+0.8	35
	8	土 星	0.8	D	9.6	19	59.2	-2.6	-1.1	112
	8	土 星	0.8	R	9.6	21	2.7	-0.9	+1.0	214
	9	131 B. Cap m.	7.1	D	10.7	22	33.7	-0.7	+0.8	38
	10	50 Aqr	5.9	D	11.6	17	52.1	—	—	144
	10	182 B. Aqr	6.2	D	11.7	21	6.2	-3.2	-1.5	119
	16	63 Tau	5.7	R	17.8	24	9.3	-1.6	+1.1	261
	18	16 Gem	6.1	R	20.0	28	15.8	-2.3	+0.9	252
	19	56 Gem	5.2	R	20.9	26	27.7	-1.8	0.0	292
	23	53 Leo	5.3	R	25.1	28	43.8	—	—	355
XI	6	$-15^{\circ}$ 6143	6.6	D	8.9	20	21.6	-1.8	-0.2	76
	9	26 Cet	6.2	D	12.1	25	21.8	-0.8	-0.1	61
	14	$+10^{\circ}$ 1110	6.0	R	17.0	21	51.2	+0.1	+3.1	208
	14	$\chi^1$ Ori	4.6	R	17.1	23	11.1	-1.5	+0.7	276
	15	$\zeta$ Gem	3.7	R	18.3	29	11.7	—	—	221
	16	85 Gem	5.4	R	19.2	25	44.8	-1.7	+2.1	245
	16	217 B. (Gem)	6.3	R	19.3	29	16.1	-2.2	-0.6	271
	17	$\delta$ Cnc	4.2	R	20.1	22	54.5	0.0	+1.5	258
XII	2	59 G. Cap	7.1	D	5.1	18	5.1	-2.0	-1.2	99
	2	90 B. Cap	6.7	D	5.1	18	56.7	-0.8	+0.1	54
	3	$\delta$ Cap	3.0	D	6.1	16	36.2	-1.9	+1.0	54
	7	$+2^{\circ}$ 207	7.0	D	10.1	17	21.5	-0.8	+2.3	33
	13	56 Gem	5.2	R	16.3	20	41.3	+0.1	+2.7	222
	15	12 B. Leo	6.3	R	18.5	28	29.5	-1.6	-2.2	311
31	182 B. Aqr	6.2	D	4.4	18	2.1	-0.1	+2.2	12	

### 土 星 の 掩 蔽

本年には月よる惑星の掩蔽が数回ある。土星が3回、天王星が2回である。土星の掩蔽のうち条件のよいのは10月8日の夜のもので、この時の時刻は土星の中心で示してあるから、土星本体の縁の潜入および出現はこの時刻に0.3分マイナスまたはプラスする。また土星環の外環の接触はこの時刻に0.8分 ± したものが予報の時刻である。

秒で済んでしまう簡単な計算を、世界の最先端に行く電子計算機でやらせるのは愚の骨頂である。このように能率の差のはっきりしたものはただ笑話の材料になるだけであるが、その差があまり大きくない事がらになると、判定がむつかしくなってくる。ソロバンと加算器のようなものもその一つの例であろう。なるほど今の日本人なら簡単な加算なら、ソロバンの方が速くて能率的なことは確かである。しかし両方の器械を使いこなすまでの時日と労力まで考えたらどんなものであろうか、また人間の横着さが新しい方法なり器械の採用に対して大きなブレーキとなる。これまでやってきたやり方を変えるためには、必ず乗り越えなくてはならない困難が伴う。この困難を打越えてまで新しい方法なり器械を使う価値があるかどうか迷ってしまって、旧態依然として能率があげられないというようなこともしばしばある。

とんだ大議論になってしまったが、I. P. M. S. それ自身が今のべたことのいい見本であり、これからのやり方について大いに考えなければならぬ根本概念だと思つので少し脱線をしたのである。

4. すぐ昔話を持ち出して、“今の若いものは”といつて若い連中を攻撃する年寄がいるのは、いつの時代もどの社会も同じことである。またこういって年寄から攻撃されないような若者ではこまる。進歩がないからである。

前にもものべたように水沢の緯度観測所は 60 年以上も忠実に観測を続けて来ており、初代所長の木村先生以来多くの優秀な研究者がその仕事を引ついで来た。この空気のうちに育てられた私は、この事業の伝統が骨のしんまでしみこんでいることは否定できないであろう。まして大先輩であるカルネラ、チェッキニ両中央局長も“古きよき時代”の感覚を多分に持ち合わせていられたにしても一向に不思議ではない。

だが一方では大きな新しい波が打ち寄せてきた。それは P. Z. T. やアストロラーベの利用によって時刻測定が精密になり、水晶時計や原子時計の発達によって保時が正確になり、そのために報時に際しては極運動の補正が必要となったことなどから、これまでのようにのんびりと資料を集め、計算の出来次第発表するというようなことが許されなくなったのである。しかも前述の二つの観測器械のように時刻と緯度が同時に観測できる器械が広く使われるようになったので、これまで I. L. S. の観測所以外では殆んど観測されなかった緯度の連続観測が世界各地で行なわれるようになった。この豊富な観測資料を集めて計算すれば、僅か 5 カ所の緯度観測所の結果を使うよりも正確な結果が求められる筈だと考えるのは当然である。しかも 60 年前には経度変化はその精度の上からいって極運動を出すためには使いものにならな

かった。しかし今日では充分に利用できるのである。

しかしここで古い伝統の中に育ったものは大いに考えさせられるのである。つまり I. L. S. という少数精鋭主義で行くか、精度は悪くても豊富な材料を使って行くかである。しかも報時関係者はなるべく速やかな計算と発表を要求している。この点についての私自身の憤まは天文月報第 51 巻第 2 号 (1958 年 2 月) に書いておいた。60 年の伝統は打ちよせる大波に流されそうになったのである。私は大変なことになったと思った。このまま放っておいたら極運動の決定という仕事は大混乱におちいってしまう。何とかして正道に戻さなければいけないと痛感した。しかし私自身コチコチの伝統保持者という気持は更になかった。というのは新しい観測器械、計算器を充分に活用すればこの混乱を避ける道は充分にあると信じていたからである。古い伝統のいい所を残し、新しい方法を取り入れて能率的にこの事業を処理して行くのは、世界を見渡したところ私以外には適任者はない。「乃公出でずんば蒼生をいかんせん」という妄想にかられて、極東の一角で切齒扼腕していたのである。

だが道は向うからひらけてきた。これが 1960 年 7 月ヘルシンキで開かれた“緯度観測事業の将来”に関する I. A. U., I. U. G. G. の合同シンポジウムである。

5. ヘルシンキシンポジウムについては本誌第 53 巻第 11 号 (1960 年 11 月) に書いたのでここでは省略するが、これが大成功だったと私は思っている。けっきょく極運動に関心を持つ世界中の学者が真剣に考えた結果、私が考えていたのと同じ軌道にのってきたのである。

一方これと平行して現中央局長の辞任問題が起つた。彼は 1960 年 7 月 11 日付で、I. A. U., I. U. G. G. および F. A. G. S. の会長と事務局長宛に手紙を出し 1961 年 1 月から中央局を他に譲りたいと申し出た。しかしこの唐突な申し出では一応なだめられて、あと 1 年間つまり 1962 年の 1 月まで現中央局が仕事を続けることとなり、それまでに次の中央局長がきめられることになった。次期中央局をきめるために、フェドロフ (ソ連) ダンジョン (フランス) チェッキニ (イタリア)、マルコヴィッツ (アメリカ) マレー (イギリス)、メルキオール (ベルギー) 服部 (日本) の 7 人から成るワーキンググループが作られ、原案を作って I. A. U. に勧告することになった。パークレーの第 11 回総会までには大体の結論をもって総会に臨むべきだったにもかかわらず、色々な都合で小委員会を開くことができず、パークレーの総会の最中に集まることになってしまった。

I. A. U. の第 19 委員会 (緯度変化) 委員長のフェドロフの要請によって I. A. U. の事務局長のサドラーは、



中央局を引受けそうな 10 カ国の学術会議に対して中央局を引受ける意志があるか、あるとすればその天文台か観測所、および中央局長を推せんしてもらいたい旨要請したのである。もともと I. L. S. の機構からいって各国の学術会議に中央局の推せん方を頼むのは本筋ではあるのだが、またここには重大な問題も含まれている。というのは前にものべたように中央局の仕事は昔と違ってひじょうに大きなものとなり、しかもなるべく速やかなそしてくわしい発表が要求されている。しかも F. A. G. S. からの補助金は年間数千ドル程度である。この事業をどこおりにやっ行って行くには中央局を引受けた国の相当な経済的援助が必要である。現在の中央局が押し流されたのもここに重大な原因の一つがあるのである。

日本が中央局を引受けるか否かは学術会議の天文学研究連絡委員会、地球物理学研究連絡委員会、および文部省の測地学審議会などで討論された結果、日本としては中央局を引受ける意志があること、日本でやるとすれば水沢の緯度観測所に中央局を置き、中央局長として私が推せんされることになった。私は黙ってこの推せんを引受けたような経過をたどったが、今ここで白状すればかなり複雑な気持ちだったことは確かである。健康もあまりすぐれない。他にも優秀な研究者は大ぜいいる。果して私自身がこの重責に堪えうるかどうか甚だ疑問に思ったのである。しかし一方前にも書いたように“乃公出でずんば”の気持ちが強く働いた。私自身はともかくとして中央局はどうしても日本に持ってこなくてはこの事業はスムーズにいくまいと考えたのである。

問題は中央局の仕事に対する経済的な裏付けである。これはすぐきめるわけにはいかない。そこで1月末という期限を切られていた日本学術会議は経済面については当局と交渉中ということで I. A. U. に回答したのである。やっどパークレー会議に出発の直前になって、もし日本が推せんされたら経済的には何とかしてやろうという大蔵省の内約をもらうことができたのである。

6. どこの国が中央局を申し出で誰が中央局長に推せんされているかは風のたよりには色々聞いたがはっきりしたことは少しも分らなかった。ところがパークレーに着いてみると意外に多ぜいの人がこの問題に関心を持ち、また意外に日本に対する期待が大きいのでむしろびっくりしてしまった。気の早い人は日本で中央局を引受けたらどういふ風にやるか、 $39^{\circ}8'$  線はそのまま続けるのかなどと抱負を聞いてくる。仮定法を使いながら私の考えをいいあらわすのはずいぶん骨が折れたのである。

将来の中央局と局長を決定すべき小委員会は 8 月 17 日の午後 8 時 30 分から開かれた。前にのべた 7 人の委員のうちベルギーのメルキオールとイタリヤのチェッキニは欠席、残りの 5 人と I. A. U. からのオブザーバーと

して事務局長のサドラーが加わって会議ははじめられた。最初にフェドロフから I. P. M. S. の機構をはっきりさせる規約のようなものの原案が提出された。これは I. P. M. S. の機構と特に中央局長の仕事の内容についてかなりくわしく規定したものである。この原案は修正されることなしにこの委員会で可決され、あとで I. A. U. の常置委員会の承認を得た。この規約は I. P. M. S. のあり方をきめる基本であるから次に書いておこう。

### (I) 事業の目的

I. P. M. S. は F. A. G. S. に属する一つの恒久事業 (Permanent Service) であって次の仕事を行なう。

- (a) 極運動に関係したすべての問題の研究を推進する。
- (b) 極運動が求められる天文観測を集める。
- (c) 以上の結果を解析し綜合する。
- (d) 極座標を計算する。
- (e) 要求に応じて資料を配布する。
- (f) もとのデータおよび得られた結果を公表する。

### (II) 事業の組織

(1) この事業は観測結果を喜んで計算中央局に提出し極運動の研究に協力する天文台、観測所で構成される。(次の (3) 参照)。

(2) 事業の科学的な方針は次の組織を持った委員会によってきめられる。すなわち F. A. G. S. で任命される委員長、I. A. U. および I. U. G. G. のそれぞれ 2 人の代表、および計算中央局の局長、以上の 6 人である。この委員会は極運動を求める根本方針をきめ計算局長に計算方法を勧告する。

(3) 計算局長は次のことを行なう。

- (a) 極運動を求めため観測資料を取扱う方法を研究し、委員会に提示して批判を求める。
- (b) 観測資料を集め極座標を計算する。
- (c) 要求があればその結果を通知する。
- (d) 計算局で行なった仕事を 2 年毎に委員会に報告し、事業の方法、組織について変更すべき点があるかどうかを委員会に相談する。
- (e) 極座標、もとの観測資料および計算方法を公表する。

以上のようなもので現在 I. A. U. の代表がフェドロフとギノーの二人にきまっているだけで、I. U. G. G. と F. A. G. S. の代表はまだきまっていない。

次に次期の中央局の場所と中央局長の決定事項にはいったのであるが、結局申出でのあった国はアメリカ、ソ連、フランス、日本の 4 国であった。途中色々な経過があったのであるが紙面がなくなってしまったので省略するが、最後まで残ったのは日本とフランスとであった。この会議に欠席したメルキオールからは何等の意志表示

はなかったが、現中央局長チェッキニは中央局は水沢、中央局長は服部とはっきり推せんしてきたのである。出席者の中で色々討論された結果、フランス以外は全部日本に中央局をおくことに賛意を表したのであった。フランスががんばった理由の一つは B. I. H. との関係である。緯度観測と時刻観測とを総合して極運動を出していく目的のために I. L. S. から I. P. M. S. に発展したのであるから、理想的からいえば B. I. H. と I. P. M. S. との計算は同じ所でやるのが本当かも知れない。しかもフランスとしては B. I. H. の仕事を手放す意志は毛頭ない。したがって I. P. M. S. もフランスでやるべきだというのである。こういうフランスの考えに対して殆んどすべての人が反対したのは、時刻観測を現在直ちに取り入れて極運動を計算するのは時期尚早だと考える人が多かったからである。私もそう考えていた。そのために B. I. H. と I. P. M. S. は平行して別の所でやっても一向さしつかえないというのである。もう一つ重大なことは、これは明らかにはいわれなかったが、I. P. M. S. の計算をフランスに持って行ったら、これまでの極運動を求める方式とかなり違ったものになってしまうのではないか、というおそれが多分にあったからであると思う。チェッキニなどははっきりいっているが、I. P. M. S. のように長い間連続した資料が大切な仕事は、不連続が生ずることが一番困る。日本にやらせればこの点は充分に理解があるので、ここで急に方法を変えて不連続を生じさせることはあるまい。フランスにはその疑問が大いに

あるということが、多くの人が日本を支持した大きな原因であると思う。しかし何といっても大きな力となったのは水沢の過去 62 年の連続観測、木村先生の Z 項発見以来の水沢の研究業績、人力と計算力、発表力の充実などが高く買われている点にあったと思う。

最後の総会で最終的な発表があった 8 月 24 日の夜、私は寄宿会のベットの上面ひそかに涙を流した。何という信頼であろう。何という支持であろう。誰がどう援助してくれた、何とていって激励してくれたということを一々ここに述べるまでもない。国籍を越えて多くの人々が、ともすれば心の弱い勝ちな私を鞭打ってくれたことは大いに胸にこたえたのである。また今度の会議に日本人の多かったことも大きな心の支えとなった。萩原、宮地両先輩の蔭になり日向になっての御指導と御援助、公私生活共に力強い支えになって下さった同宿の宮本氏、顔を合せるたびに心配して経過をきき激励して下さった長沢、斎藤氏など、また馴れないアメリカ生活を心安いものにして下さった在米中の上野、松島、寿岳氏らの御骨折、若い人達の多かったことも私の闘志を燃やすに大いに役立った。若い者に負けてたまるものかという気持。

ともあれ 1962 年 1 月から仕事をはじめます。全世界の信頼と支持に答えるためにこの身を賭して——というのは現代的ではない。私はただ生きていけばいいと決心をした。とにかく健康であって多少とも身体と頭さえ働かせていけばあとは全世界の皆さん尻押をして下さるといふ大きな確信が得られたからである。

Air Mail [ 1 ]



ヨーロッパのアストロラーブをたずねて

弓 滋\*

はしがき

パリ天文台長ダンジョン氏が特に力を入れて改良を加えたアストロラーブが緯度と経度を同時に測定できる新型望遠鏡として登場したのはごく近年のことであり、これは又基礎星表星の位置測定にも甚だ有効であるとして、ここ数年の間に十数台が作られ、ヨーロッパ諸国、南北アメリカ大陸は勿論アフリカにまで広く分布され活動を開始しているが、日本にはまだ 1 台もない。所で水沢でも、現有の眼視天頂儀、浮遊天頂儀及び PZT との直接比較観測もし、緯経度変化研究のための新しい有力な手段にもしようという目的で、3 年余も前からアストロラーブ設置の計画を進めてきていた。一方、昨夏ヘル

シンキで開かれた IUGG の総会では水沢の計画を知って



第 1 図 パリ天文台の正門、門を入ると玄関正面にルベリエの大立像が立てられている。手前の通りは天文台通りと呼ばれている。

\* 水沢緯度観測所

が、知らずにか、水沢にアストロラーブを設置することが望ましいという勧告を決議した。こういった情勢下で、たまたま筆者が水沢の代表選手としてアストロラーブに関する一切の研究のためヨーロッパに渡ることになり、去る7月4日から9月3月間、文部省在外研究員としての生活が始まった。

#### パリ天文台

アストロラーブ発祥の地は何といってもパリ、第一番に乗りこんだのがパリ天文台、日程も十分にとって全期間の3分の2、すなわち2月としたので、予期以上の成果を収める事ができ、幸いであった。

パリに着いたのが7月5日、その日の中に早速天文台を訪ねたが、ダンジョン台長は生憎と夏休みで不在、その代り、今夏のIAUで第19委員会の委員長に選ばれたギノー氏が暖かく迎えてくれた。まだ40前と思われる若い学者であるが、台長の有能な片腕として活躍しており、アストロラーブの最高責任者でもある。彼の学位はアストロラーブの研究に対して与えられたことからしても、いかに造詣深いかうかがえる。彼は現在、アストロラーブを主宰しているが、観測面では内惑星の光電観測による視線速度の研究に没頭しているようであった。“私はただ今、緯度変化の問題にはタッチしていない。”といいながらも、談たまたま極運動問題に及ぶや、急に活々とした語調で所信と抱負を述べたてていたが、その後第19委員長に選ばれたことを知り、宣なる哉と思ひ当らせられた。

パリのアストロラーブにはこの外、いつ休養をとっているのか理解に苦しむ程精力的活動を続けるデバルバ嬢、元商船に乗り組み日本にも来たことがあるというルフェール氏、夏休みでついに面接のできなかったアルベイ氏が主な天文学者で、外に補助員3名が居る。

ダンジョン台長には、パークレーのIAU総会へ出席する前日の彼をとらえて面会することができた。“自分で自ら観測しなければなりません”といった彼の言葉は実地天文に生きる筆者にとっては快い響きであった。ダンジョン氏は無理にでも会議を引ずっていく程強引であり、フランス天文学会きっての大立物であるとの批評を後で聞かされたが、この時の会見ではとてもそれ程とは汲めなかった。筆者の見方が甘いのであろうか？

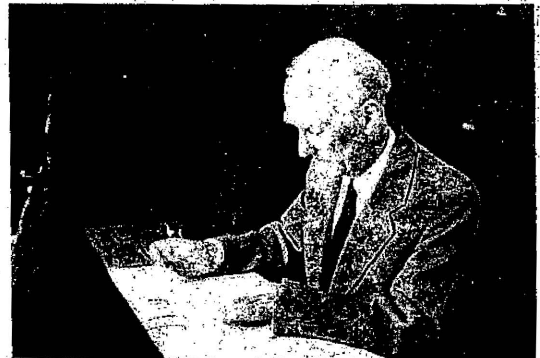
#### ユックル天文台とライデン天文台

パリ滞在中に暇をみつけて、ベルギーのユックル天文台とオランダのライデン天文台を訪ねた。前者には今年一杯で国際緯度事業中央局長を辞任するイタリアのチェッキニー氏が、後任として水沢の服部氏と並べて推したメルキオールが居る。まだ40前の若い学者と見受けしたが、これまでに緯度変化に関する数多くの研究を重ねその発表も多い。然し現在は地球潮汐の仕事で手一杯らし

い。彼の自作自慢の重力計と6吋子午環を見せて貰い、又ヨーロッパではユックルがはじめて取入れたという座標点自動作図器を見せて貰った。大戦中ドイツ軍にめし上げられ、戦後返還されたというレブソルドがこわれたまま台の上に乗せられているのは残念。国際緯度事業星の再測定も順調に進み、現在固有運動の研究をしており、これもほぼ完結に近いとか。ここには又アストロラーブもあったが、これはパリののをそっくりまねて設置したということである。

ユックルを訪ねたついでに、ライデンのファン・ヘルク氏を訪ねたいと思っていたが、彼は最近までアメリカにいて、そのままライデンへは帰らずにデンマークへ引込んでしまったとかで遂に逢えなかったのは残念だった。幸いオールド台長が非常に快く迎えてくれる。折角の子午環も今では主を失ない遊んでいるのは勿体ない。2連装の彗星望遠鏡、2重星の光電観測に用いられる12吋と物理用の16吋鏡を見せて貰う。16吋ドームは太陽輻射の影響をできるだけ小さくするために、ポリエステル糸綿をこね合わせたような新材料でできていた。更に2台の新鋭乾板測定器、写真暗室、複写設備を見学、よく整備されているのがうらやましい。ヨハネスブルグで撮影されたものが全部ここに集められており、箱詰になってずらりとならんでいるのは、何といっても壮観である。図書室、閲覧室が整備されていることはいうまでもない。各天文台、研究所別に整理されていた。

こう書いてくると、ベルギー、オランダの旅は至極順調であったかに見えるが、実はそうでない。最初ユックルを訪れた時はメルキオール氏の返事を待たず先に買ってしまった乗車券でそのまま行ってしまったが、彼は不在、そのため予め依頼しておいた宿泊の手配もできておらず、日は暮れかかるし途方にくれて日本大使館に転がりこんで漸く宿を見つけて貰ったというのが真相、従って前の文は休暇から帰ったメルキオール氏からの招きで改めて再度ユックルへ出向いた時の記事にその前に行ったライデン訪問記事をくっつけた次第である。ホテル



第2図 ライデン天文台長オールド博士

にしても予約しておかないと、あっさり満員ですと肩をすくめられるのがおちであり、日本でのように行けば何とかなるだろう式で出かけたらとんだ苦杯を嘗めさせられる。パリでこういうことがあった。O. P. L. というアストロラープを作る会社を訪ねた時、約束の時間より10分早く着いてしまった所、門番氏は“ああまだ10分ある、恰度の時間に来て下さい”とケロリとしている。日本でなら、さしあたり応接室にでも通し休んで貰う所だろうが、彼等はそれをしない。然し彼等は約束の時間にはキチンと姿を現わし待たせることをしない。之は見習ったがいい。

### グリニジ天文台

子午線部のトーマス氏が案内してくれてまずアストロラープを見る。このものもO. P. L. 製であるが、パリとは観測方式をかえて各星が高度60°線を通過する時の前後におけるウォラストンプリズムの動きを2秒おきに自動撮影するようにしていた。プリズムの移動によって生ずる電氣的接触時を時刻で記録していくパリ式がいいか、又はこのグリニジ式が有利であるかは今後の課題であろう。PZT では接触の時刻をそのままじかにカードにパンチする仕組みになっているのが目新しい。

水沢の浮遊天頂儀のお手本だったイギリスの第1号機が大戦中爆撃でこわされたという噂をよそに、今尚ケンブリッジに健在である事を知ったのはうれしかった。

台長のウーリー氏は終戦後一度水沢を訪れた事があるが、筆者は当時まだ水沢にいなかったので今回はじめての面接。大柄の野人というか、ちょっと老將軍といった感じ。パイプをくゆらしながら、日本の望遠鏡について色々と質問が出る。PZT、アストロラープ、浮遊、眼視天頂儀と話がはずんでいる所にお茶の時間が来た。まずい時にお茶の時間になってしまったなと案内のトーマス氏が苦笑いていたが、このように午前、午後各一回必ずコーヒーか紅茶をのみ、仕事も全く休む。

スペクトル測光用の36吋、二重星用の20吋、アストログラフの20吋、視差用の20吋と赤道儀が一堂に集められて仲々の壯観。ドームはこの外2つあるが中は空の由。アルミナイジングの工場も附属している。これらの赤道儀群を設計した人が天文屋でなかったため各ドームを結ぶ道が非常に美しく作られているくせに、実用面からすると実に妙な所に階段があったり、橋に手摺がなかったり、夜間は危くて仕方がない。昨年夏には学生が誤まって池に転落したそうであるが、天文観測は主として夜行なわれるということを忘れた設計、しかも天文屋の意見をきき入れようとしなかった設計者に殆どこの責があるようである。

子午線部のハリスというお年よりの言葉はひどい訛りがあって聞取りにくい。ロンドンではpaperがパイパ

一、takeがタイクに聞えると教えられていたが、この御老人は全くその通り、gateがガイトになり、scaleがスカイルとなる。一般的にaはアイと発音されていると考えてよさそうである。

### ベルリン

アスカニヤ光学会社を訪ねるためにベルリンへ立寄った。貧相な門をくぐって入ったアスカニヤの工場は、中は実に堂々としており、よく整理されている。大戦中、図面を殆んど焼いてしまい、現在新しい図面を引くの忙しいようであった。アストログラフ用とPZT用の測定器を2種類新しく設計しているが、1.5年ないしは2年後には発表できる由。又1"水準器については2年程前大改良を加えたから、今後は1~2年で中のエーテルが飛ぶようなことはなくなったと力説していた。

8月13日以降、東西ベルリンの交通は全く遮断され東側に家族を残しながら西側で働いている不幸な人も数多い。アスカニヤのキルステン氏もその一人で、彼の吐いた“自由がほしい”の一語は現在ドイツ人の切実な叫びであろう。自由と統一、これが彼等の最大の願望のように思えた。

### 天文計算研究所

ハイデルベルヒへ着いたのが9月13日の夜、天文計算研究所長のフリッケ氏はパークレーからまだ帰っていない。ベール、ストローベルの両氏が早速馳けつけて、何くれとなく世話をしてくれる。6日間の滞在を最も有効に過せるように深夜までかかって予定をたててくれた。近年ここを訪れる日本人は少なく、先年Dr. Hiroozeが来ただけで、お前が2人目だといって大変歓迎してくれる。Hiroozeとは東京の広瀬氏のことである。

基礎星表のノバツキー女史は60前後と思われる取つきにくい感じのおばさんだが、見かけと違い仲々愛想もいい。ストローベル、グリーゼ両氏と共にFK3の改良に専念しており、近くFK4を発表する段階になっていた。なお南半球星の位置は観測材料が少ないために誤差が大きいことを指摘し、アストロラープが例えばニュージーランドあたりでもできてほしいと希望をもらっていた。ヤーレス・ベリヒト(天文文献年鑑)の方はローマン氏不在で、ヘン女史が独りで整理に当たっていたが、図書の整理は美事であった。ゴンドラッチ、レデルラの両氏と視位置について討論したり、観測による各星表相互の結びつけを論じたり6日ではとても物足りない思い。

この研究所は戦後ベルリンから古都ハイデルベルヒへ引越し、最近現在の地上3階、地下1階の新庁舎に越して、シーメンスの電子計算機が能率的に働いていた。

電子計算機といえば、今回訪れた各天文台がそれぞれこれを備えて、各研究者が十分に活用している。日本の天文台を見渡して、どこにも電子計算機のないのは何と



第3図 ニューシャテルのアストラーブ観測室、屋根につけられた煙突様の通風筒が特異、向って右は時計、記録室

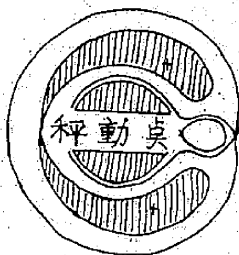
なく淋しい。我々が研究室に手まわし計算機を持っている程度に彼等は電動計算機を活用して能率をあげている点からしても、日本の計算能率が悪いかがうかがえる。

#### ニューシャテル天文台

スイスの首都ジュネーブから快適な電動列車で約2時間、ニューシャテル天文台は青い色をたたえたニューシャテル湖に面した斜面の町はずれにある。裏庭からの湖の眺めはすばらしい。台長を含めて9名でアストラーブ、PZTと報時の送受信をやっており、計算設備その他の施設が完備していればこそこの事であるだろうが、驚くべき小人数である。約10日間を台長ボナノ氏の官舎に泊めて貰ったが、“少ない人数で沢山の仕事をやるには台長の私が真先に出勤して皆にもよく働いて貰わねば間に合いません” といつて朝早くからさっさと出勤していくので、夜の観測で朝寝癖のついている筆者はいつも置いてきぼりを食うしまつ。

#### ☆富山天文台の天体カラー写真

富山天文台では昨年春頃から普通の白黒撮影と共に、シュミットカメラを使って星雲・星団のカラー撮影を試みている。カラーフィルムを星の写真に応用する場合、撮影する時の空の条件、感光剤の発色状態や階調が一定しない事などを考慮し、後ほど補正のきくネガティブを使用している。圍産でこの目的に適したものをとして小西六社のサクラカラーN. フィルムがあるが、シュミットカメラに装填するのに適したサイズのものがなく、取枠を少し加工してブローニー判のフィルムを特殊カットして5.5°×5.5°の写角を得ている。これはASA 50なのでまだ一



寸感度が物足りないがシュミットタイプの明るさがこれを助けてくれる。当方のものは口径25cm, f:2でオリオンM42に向けて見ると一時間位で鮮やかな色をした星雲の拡がりをはかり写し込むことが出来る。(表紙写真参照)ただカラー写真を写す場合、撮影する時の苦勞もさることながらフィルム処理が終わってからプリントを仕上げるまで色彩のバラ

この観測室は特異である。円筒状建物に円錐状の回転屋根があり、これに仰角60°の煙突様の筒が中心におかれたアストラーブに向かって取付けられている。煙突から入った空気は望遠鏡に当って更に床面近くに設けられた排風器で外へ追出される。PZTの場合も40cm平方位の天井窓から空気がじかにPZTにふりかかり、床面の排風器で外へ出される。此等は先の台長ブラザー氏の発案であるという。はじめは無茶な設計だと呆れたが、その斬新な合理性が段々理解できてきた。この場合、観測室材料に防熱材を採用しているのは当然のことと思われる。

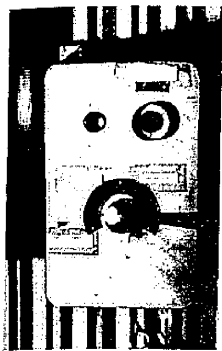
ニューシャテル滞在中にユングフラウの観測所を訪ねることができた。富士山頂には200m程足りない高さをもつユングフラウヨッホまではインターレーケンを起点とする登山電車に乗って楽々で行ける。観測所は、ここから更に山をくりぬいて作られたエレベーターで約100m昇ったスフィンクステラスの上に建てられており、一般には公開されていない。幸いボナノ氏の好意でベルンにある事務所から前もって認可証を貰ってあったので容易に立入ることができた。

ここでは澄大な大気の特徴を利用して各種の物理観測がなされている。宇宙線観測用の大きなパイルがあり、15分間毎のカウントとその累計を示す計器盤が自動的に撮影されていた。ベルギーのデルブイエ氏が太陽光赤外部のスペクトル測光をローラン嬢と協力してやっているが、大気透明度のよさと水蒸気絶対量の小さいここではすごくいい精度を示している。ハイデルベルヒのケーニヒスツール天文台長キーシレ氏の主宰する望遠鏡もあったが、生憎誰もいなくて見学できなかった。

ンスのとれたものを作らなければならないので、後ほどプリント作成の際補正フィルターの操作やテスト焼の作業に多くの時間を要し、白黒の様な簡単な訳には行かない。この作業だけは星の色ということでどうしても自家処理を要するものである。(倉谷)

#### ☆日食観測隊出発

本年2月5日の皆既日食をめざすわが国からの日食観測隊は鹿児島大学水産学部の練習船鹿児島丸で、昨年12月17日東京港出港ニューギニアのラエに向った。一行の内、天文関係の隊員は東京天文台の斎藤、日江井、桑、中村、平山、京都大学の川口、富永、久保田、水路部の大脇、山崎の諸氏で、12月27日ラエ着の予定とのこと。



観測場所選択スイッチ

こんや実際に観測を行なうものとして、機械の操作の手順をここにならべてみよう。職員専用の西玄関を入り、右へ上る階段は二階の観測室に通じるが、この階段下のナイフ・スイッチをまず入れる。次に静かに階段を昇る。天井の角が低いのであわてると額をぶつける可能性がある。二階は中央の直径 10 メートルの部分昇降床で、周囲は固定床。階段を出はざれた所にはパワー・パネル、ついで黒塗りのコントロール・デスクがある。これとむきあった壁面にスイッチ箱があり、非常停止ボタンとリセットボタンとが並んでいる。リセットボタンを押すと轟音とともに階下のとマグネット・スイッチが入り、ドーム関係の電源が“ON”になる。非常停止を押せば勿論“OFF”になるが、このボタンは他の観測位置にもついており、観測中に諸器械の暴走などの危険をさけることができる。ドーム内の観測場所としては、このコントロールデスクを中心に、ニュートン、カセグレン、クーデの 3 焦点があるが、これらの各位置で操作できる望遠鏡の QM、ドームの運動、観測台の運転は相互にインターロックするのが安全で、このために観測場所選択スイッチを、例えば“コントロールデスク”に選択すると、ニュートンやカセグレンでのスイッチは殺されて作動しなくなる。

コントロールデスクの中央の電源“MAINS”を“ON”にすると望遠鏡は QM の状態で待機の姿勢に入る。ドームの外扉を開くには 10 分間かかるが、その間に副鏡・ファインダーの蓋をとり、主鏡のカバーを開く。これで準備完了である。

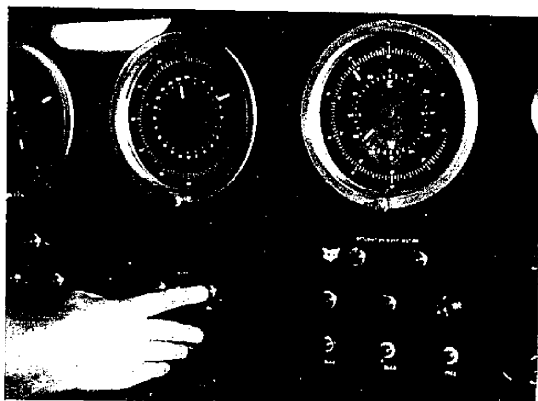
コントロールデスクには前面に 3 個の大ダイヤルが並ぶが、中央は恒星時、右が赤緯、左が赤経である。盤面の諸操作のスイッチも右が赤緯、左が赤経の二群に大別される。

ダイヤルのすぐ下には QM モーターのスイッチがあるが、盤面の指針をにらみながら赤緯・赤経を別々に入れることができる。望遠鏡の廻転は QM の廻転部分に直結するマグスリップ（通称セルシン）により伝達され

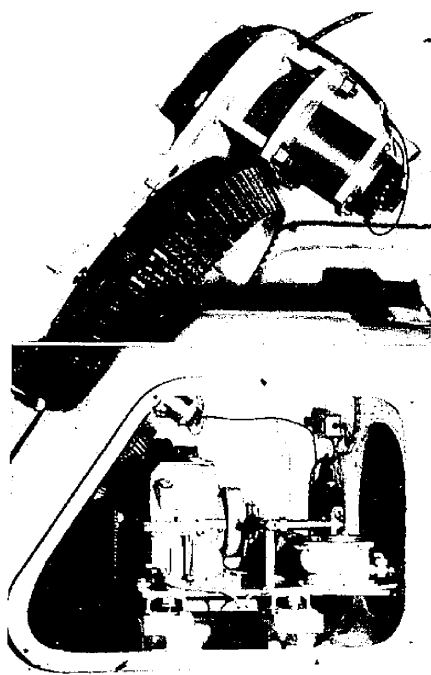
## QM と SM

石田 五郎\*

る。盤面中央の恒星時の時計は簡単な水晶発振器で制御されて作動するが、赤経目盛は、時角の廻転にこの恒星時が自動的に加算され赤経そのものの値を示す。読取りの精度は赤経  $0.1''$ 、赤緯  $1'$  で、視野  $70'$  のファイン



第 1 図 コントロールデスクの電源、“ON”を押す



第 2 図 南側軸受台の内部にある赤経 QM ギヤシステム（上）赤経用マグスリップ

\* 岡山天体物理観測所

ダーのほぼ中央に星を狙うことができる。カセグレン位置では器械についている目盛環を使うこともできる。

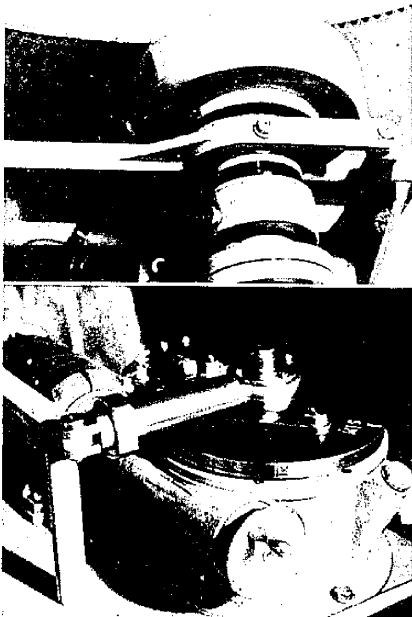
QM スイッチの下には QM・SM セレクションのスイッチがある。これは“Quick”, “Slow”, “Free”の3個のボタンと3個のパイロットランプとが二列に並んだもので、いま“Slow”のボタンを押すと、3秒間ほどジーッという微妙な音がつき、ランプがカチリとつきかわる。これで SM が可能になる。

SM スイッチは各観測場所にあるハンドセットについているが、ここには“Guide・Set”の切替スイッチがついており、ファインダーの視野中心に星を移すときには“Set”に倒してつかう。観測中の微調整は“Guide”, 分光写真の幅つかけの往復は“Trail”によって行なう。

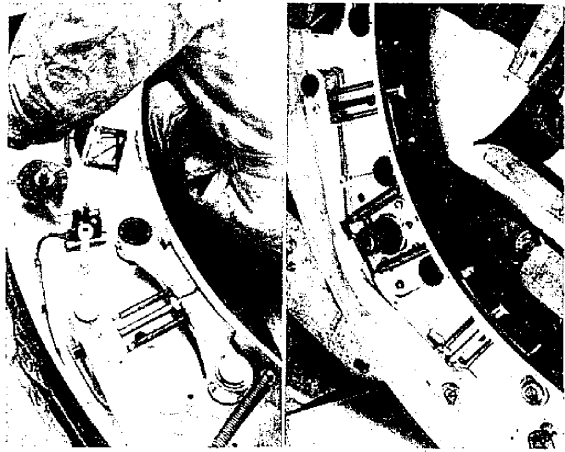
赤道儀の本質である日周運動は、デスクの左端の“Sidereal Drive”のスイッチを“ON”にすると起動する。これは“Mains”を入れてから30分以上経過してから行なう。

以上のように、はやまわし QM, おそまわし SM の2群の運動はすべて電気的に操作され手動の必要はない。各運動の毎分の廻転角速度は次の数字で示される。(±は正転・逆転可能) 赤経の±の符号のつけ方はいろいろ流儀によってちがうが、この器械では日周運動モーターの廻転の方向を+にとっており、つまり赤経 QM は、W向きつまり赤経値の減る方向を+にとっていることに注意が必要である。

はやまわし (QM) ±54°



第3図 (上) QM 用クラッチ (下) QM 用カム



第4図 赤緯クランプ。クランプ・シューはてにより中央の太いスプリングの力でおしつけられる

おそまわし (SM)	{ セット ガイド トレール	±18'
		±30''
		±9'~90'' (可変)
日周運動 (赤経のみ)		+15'

#### クラッチとクランプ

QM と SM とは同軸の廻転であるが、これが同時に作動しないための安全装置として QM・SM セレクションのスイッチがある。これは器械的にはクラッチとクランプの自動切替によって実現される。

クラッチはテーパ型で、QM モーターから QM ギヤ系への連結部分についている。クラッチはこの往復により脱着をくりかえすが、この往復は偏心カムの廻転で実現される。QM のときにはクラッチが入り、SM のときには切れていることが必要である。

クランプは円環状のクランプハウス内にある。3対(6個)のベルクラック腕の先に摩擦部分(シュー)がついているが、太いスプリングが腕のてこの先をおしつけ、クランプシューは内筒にしっかりくいこむ。クランプを外すには偏心ローラーの廻転で腕の先端をひきあげ、シューをゆるめる。クランプの役割は、赤経では日周運動ウォーム車を極軸と連結し、赤緯では SM のギヤ系を極軸の固定部分に連結する。もし SM モーターが廻っていても、クランプが外れている時は SM ギヤ系はクランプハウスごと空転しているだけである。SM のときにはクランプが入り、QM のときには外れていなければいけない。

フリーというのはクラッチ、クランプ両方が外れている手動の可能な状態だが、バランスをみると、あるいは危急の際につかうもので、他のスイッチと区別して、自動車のイグニッションキーに似たものを使っている。

	クランプ	クラッチ
QM	×	○
SM	○	×
Free	×	×

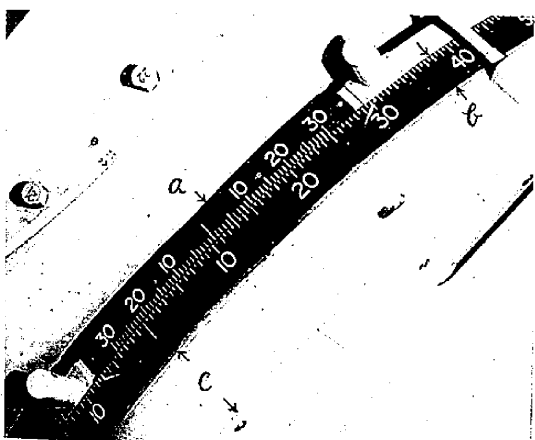
クラッチのてこを動かすカムの円周には 180° にわたってきれこみがついており (第3図下), ここにマイクロスイッチがおしつけてあるので, カムが 180° 廻転するとスイッチが入り, 次の 180° ではスイッチが切れる. このスイッチの断続はリレーにより, クラッチのカムモーターの停止などの必要な指令となる.

3組の横クランプは, クランプハウスの裏側にめぐらされたチェーンにより, 1個のクランプモーターで同時に作動されるが, このモーターの裏がわにもクラッチの場合と同じようなカムがついており (第4図左), 180° ずつの廻転によりクランプが正確に作動される. また SMの状態ではQMモーターの電源がきれ, まちがってQMスイッチを押しても動くことはない. QMの状態ではSMモーターが生きているが, クランプが外れているのでスイッチを押しても空転するだけである.

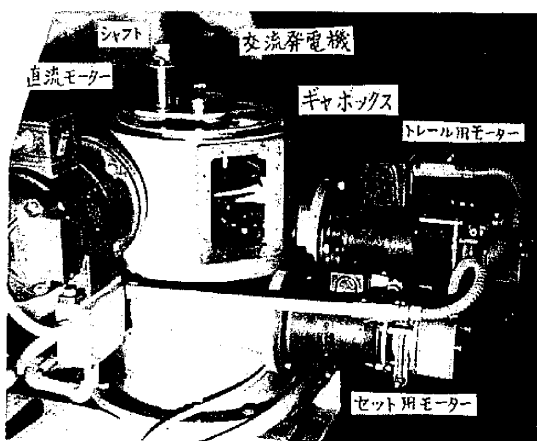
このように QM・SM, あるいはフリーとの変換はQSセレクションスイッチで簡単になされる. 望遠鏡の電源を切り, 再び“ON”にすると, いつでもQMの状態が再現されるが, 観測時以外の時, 例えば点検, 調整などで人が主筒の中に入るなどアンバランスを与えるので, QMに切替えQM系の頑丈なギヤでこれらの力を支えることが好ましい.

#### QM モーター

赤経用 QM モーターは南軸受台の内部にある. (第2図下) このモーターの廻転は, ギャボックスを経て, ベベルギヤにより QM の大スパークギヤに伝達される. フリーの状態ではクラッチが外れ手動が可能になる. 軸受



第5図 赤経目盛環 (a) バーニヤ, (b) 目盛, (c) A フレームと直結



第6図 日周運動用運転時計モーター (階下中央器械室にある)

下にある手動用丸ハンドルはチェーンによりギャボックスの廻転軸に直結している. コントロールデスクのダイヤルを動かすマグスリップは, このベベルギヤに平行したこまかい目のスパークギヤで廻転させられる. QMスパークギヤの内部は中空で, これがクランプハウスになっているが, クランプシューは, 日周運動用ウォーム車の内ペリをしめ上げて固定される. 赤経目盛環はこのウォーム車にスプロケットギヤで結合され, 上面のハンドルで任意の恒星時を入れることができる.

赤緯の QM モーターは, 大きなきのこ形の平衡鍾函の中に入れており, クラッチなどのありさまは赤経の場合と全く同じである. モーターの廻転は赤緯軸に沿った太い軸で伝えられ, 極軸立方体部では中心をはずれ立方体の一稜に沿い, その先は望遠鏡の中心筒に固定したスパークギヤの所で伝達が終る. 赤緯クランプはリング状の函で (第5図のc) その外側に A 字形フレームがはさみこむように固定されている. クランプがきいているときは, これが極軸の固定部分 (b) をしめあげるが, クランプが外れると極軸とは縁が切れて空転する. このため赤緯目盛環のあたりは3層に分かれ, 望遠鏡の中心筒に直結した (a) 帯にはバーニヤがつき, 極軸に固定した (b) 帯は目盛, 幅広い (c) 帯はクランプハウスである. よみとりは1'まで可能である.

#### SM モーター

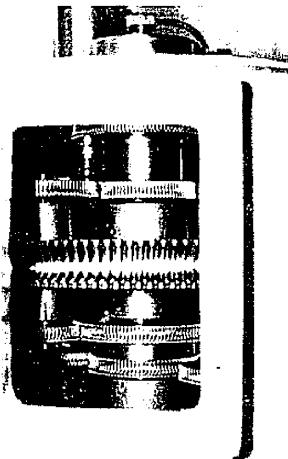
赤経の SM でいちばん重要なのは日周運動である. これは南ピアの根元, 階下の中央器械室内にある運転時計の廻転軸が長いシャフトにより床を貫いて階上まで導かれ軸受台上のウォームギヤに入る. 階下の運転時計はマクマス・ハルバート型式である. ウォームギヤのボックスの左に直流セーター, 右に交流発電機が同軸で直結し, モーターの廻転と同時に交流が発生する. この交流の間波数をウィーン・ブリッジ型の発振器の出す標準周



波数と比較し、その結果からはじめの直流モーターの界磁電流が適当に増減され、常に一定の廻転を保つように制御するものである。こうして極軸は 86164.09 秒（平均時）の正しい周期で廻転するが、オッシレーター自体の調節でこの廻転は±1%まで変化させることができ、大気差の補正やスペクトルの幅づけに利用することができる。

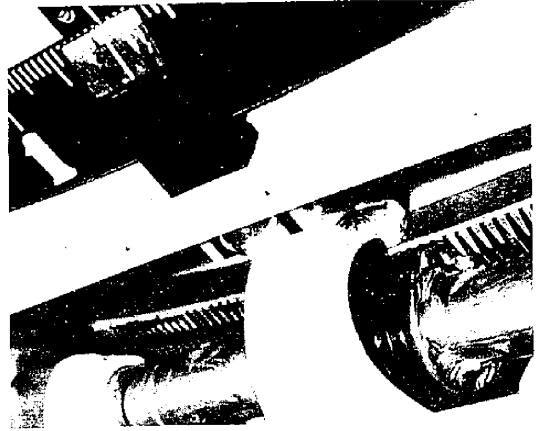
廻転時計のギャボックスにはウォームギヤの他に二連の差動ギヤが連結し、セット用、トレール用の各モーターがプラネタリーホイールを廻転させ、日周運動のシャフトの廻転に対し、必要な SM の廻転を増減することができる。セット用は三相交流モーターで定速である。トレール用は直流モーターで、ワードレオナード(WL)方式で変速される。階下機械室の電源ユニット内には、直流発電機・励磁機が誘導電動機により同軸で廻転している。発電機の励磁を擋動抵抗で調節すると、望遠鏡のトレール用直流モーターのアマチュア電圧が変化し、廻転数が可変になる装置であり、廻転数の広い範囲で安定した廻転が得られるのが特徴になっている。ガイド用としては特定な駆動モーターはなく、トレール用モーターでアマチュア電圧が特定値をとるような回路が用意されているだけである。すべての SM はこのギャボックス内で処理されるのであり、シャフトの廻転数（毎分）でいえば、日周運動 48.80 に対しセット ±58.56、トレール ±0.48~4.88、ガイド ±1.63 という微差廻転が差動ギヤにより加算されるのである。ギャボックスには潤滑油が循環しているが、階下のナイフスイッチを入れると同時にオイルのポンプモーターが作動しはじめる。

赤緯には日周運動がないので語は簡単である。規準運動とは廻転ゼロの静止であり、これに SM の諸運動が加わるのである。SM 装置は鏡筒極軸側に設置した四

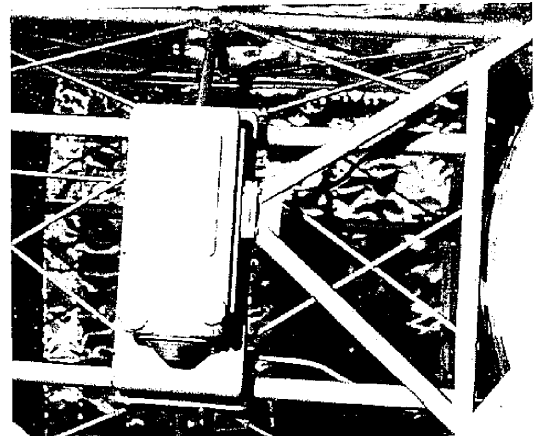


第7図 廻転時計のギャボックス内部  
(差動ギヤのプラネタリーホイールがみえる)

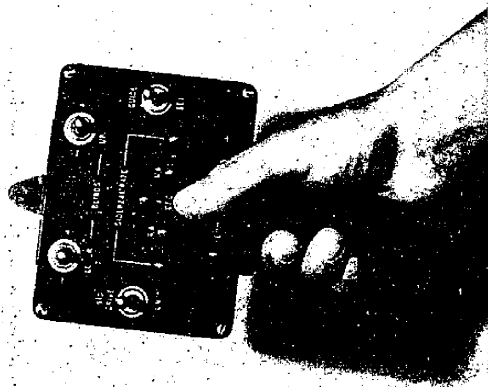
角のギャボックスと A 字形フレームとである。A 字形フレームの頂点にあるナットは、ギャボックス内のタンジェンシャル・スクリューに沿って動くが、スクリュー



第8図 日周運動用ウォームとホイールのかみあわせ  
(南側軸受台上にある)

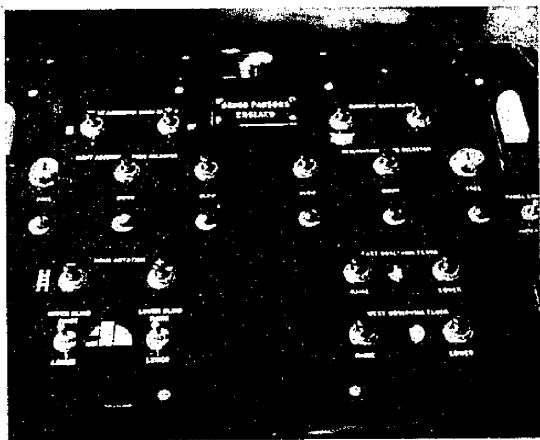


第9図 赤緯 SM モーター (上) A形フレーム、  
(下) タンジェンシャル・スクリューと差動用モーターがよくみえる



第10図 SM 用ハンドセット

の廻転はギヤボックス底部にあるスリッピングクラッチ及び左右二連の差動ギヤによりセット用モーター、トール用モーターの作動で可能になる。(赤経と全く同様) スクリューによる SM の範囲は  $2^{\circ}9'$  でこれより外へゆくとマイクロスイッチが切れて SM が働かなくなる。また中央位置をはさんで  $\pm 5'$  の所に1個ずつマイクロスイッチがあるが、A フレームのナットがこれより外にあるとき、セレクションを QM またはフリーにすればセット用モーターが自動的に逆転し  $\pm 5'$  の範囲内までひきもどしてとまる。これはセルフセンターリング



第11図 (下) カセグレン用コントロール盤面  
(ネコ印に注意)

という仕掛で、SM にたよりすぎではしまでナットを動かしても星を狙いかえる暇に中央位置にもどる仕掛で、小望遠鏡で微動ギヤの限界までまわした経験のある人ならば、この自動戻りの装置がいかに便利なものであるかは容易に想像できるであろう。

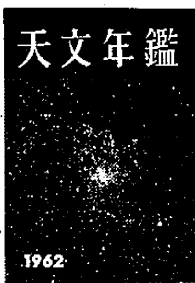
ところで QM で筒が動いているとき、SM の自動戻りがカラカラと作動すると全体では望遠鏡はどんな運動をするであろうか。これはちょっとしたクイズで解答は『読者自らこれを試みよう』である。

1962 年版

## 天文年鑑

¥ 180  
千 20

★常数表をのぞいて全部  
新組み、グラフ・ペー  
ジの写真は特に充実し  
ております——



1962  
<12月10日発売>

<主な内容> グラフ・岡山観測所 188 cm 望遠鏡で  
写したアンドロメダ大星雲 フォト・トピックス  
天体アルバム 最遠の天体

本文・1962年の天界・1962年の毎月の天象 惑星と月の出没図 木星の衛星図 日食と月食 恒星食 1962年の星食予報 太陽黒点 太陽黒点の経緯度測定(付・均時差) 月の裏面 水星 金星 火星 木星 天・海 冥王星 小惑星の近況 前年度に発見された彗星 1962年に訪れる彗星 オテルマ彗星の大異変 主な流星群 主な銀河星団 主な球状星団 天体写真のヒント 太陽系・地球その他のニュース 天文界の1年 太陽・月の出没時ほか

東京都千代田区神田錦町 誠文堂新光社  
振替東京6294番

37年版

## 理科年表

東京天文台編

気象庁、小穴純、赤松秀雄、永田武、上田弘之、渡辺武男、河角広、木内信蔵の諸博士が、それぞれ専門を分担監修された権威のある正確なデータブックで、毎年最新資料に基づいて更新される科学年表です。理工学各方面で日常必要とされる諸常数、諸知識は本書一冊の中に完全に集約されています。

▶ A 6・850 ページ ¥ 350

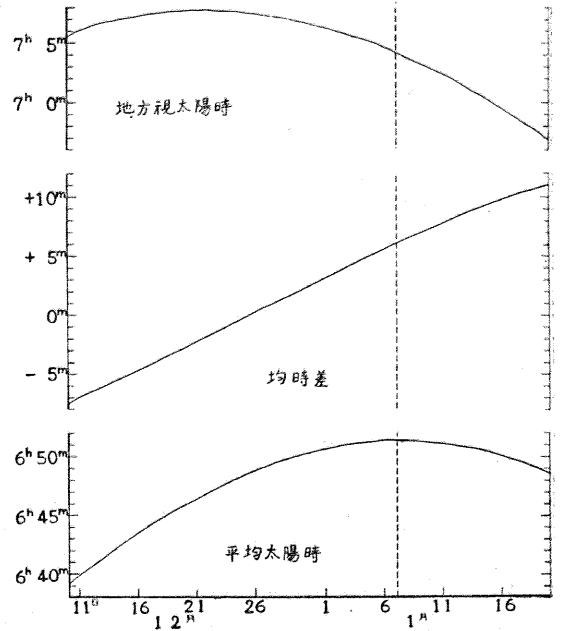
— (M) 丸善

☆ 1 月の天文暦 ☆

日	時刻	記 事
2	時 分 14	地 球 近日点通過
2~5		りゅう座ι (四分儀流星群)
6	4 35	小 寒 (太陽黄経 285°)
6	21 35	新 月
8	17 19	木星が月の南 1° を通る
13	14 1	上 弦
20	21 58	大 寒 (太陽黄経 300°)
21	3 16	満 月
21	9	水 星 東方最大離角 (19°)
23	3	土 星 合
27	19	金 星 外合
29	8 36	下 弦

1 月の日の出

1 年中で日の出が最もおそいのは、1 月 7 日ごろだ。冬至のときではない。これは、日常使っている「時」が平均太陽時であるためだ。実際の太陽が南中する時刻を 12 時とする「時」——視太陽時——であらわせば、冬至のころに日の出が最もおそい。ところが、視太陽時と平均太陽時との差 (これを均時差という) が変化するために、平均太陽時ではかった日の出時刻がかわる様子は、視太陽時ではかった場合とちがってくる。このことをグラフにかいてみると右上の図のようになる。一番上の曲線は、地方視太陽時であらわした東京の日の出時刻を、まんなかのは均時差をあらわしている (均時差は [視太陽時] - [平均太陽時] と定義されているが、この図では、視太陽時をもとに話をしているので、普通の定義とは逆の符号にした)。この 2 つを加えたものが下の曲線で、平均太陽時であらわした日の出時刻である (実は、均時差のほかに経度のちがいによる時差——これはいつも一定——を補正して、中央標準時にしてある)。1 月



7 日ごろには、上の曲線は下り、均時差の曲線は上りで、こう配の絶対値がひとしいので、下の曲線は水平になる——そこで日の出が最もおそくなるのである。この図は東京の場合だが、視太陽時であらわした日の出時刻の曲線は、緯度の高いところほど大きく変化するので、日の出の最もおそい日が冬至にちかづく。北緯 50° 付近では、1 月 1 日の日の出が一番おそい。

ところで、日の出時刻を実際にはかってみたら、本当に 1 月 7 日が最もおそいだろうか。たぶん、そうならないことも多いだろう。それは、その日その日の地球大気の状態によって大気差がかわるせいだ。1 月 7 日が一番おそいといっても前後の日とのちがいはごくわずかだ。このちがいがよりも、大気差の変化による不規則なちがいがの方が大きくなることのあるためである。海岸地方にすんでいる方は観察してみるとおもしろいだろう。

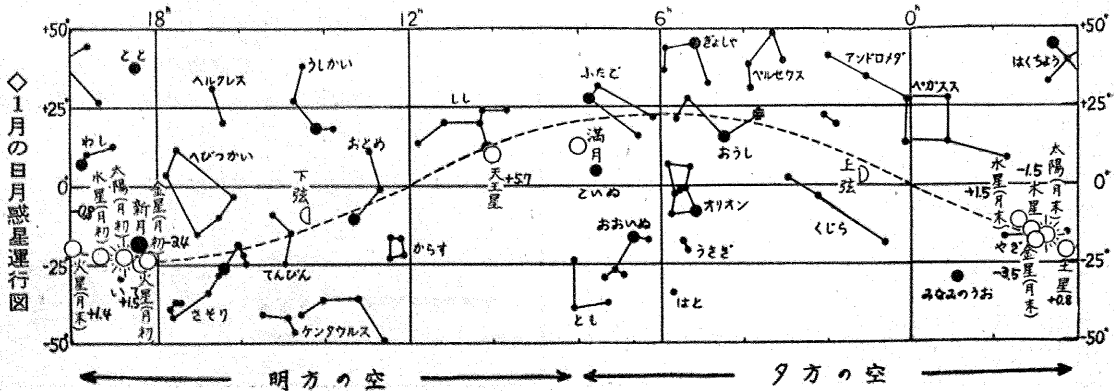
東京における日出入および南中 (中央標準時)

1 月 日	夜明		日出		方位	南中		高度	日入		日暮	
	時	分	時	分		時	分		時	分	時	分
1	6	15	6	51	-28.1	11	44	31.3	16	38	17	14
11	6	16	6	51	-26.6	11	49	32.5	16	47	17	22
21	6	14	6	48	-24.3	11	52	34.3	16	56	17	31
31	6	9	6	42	-21.1	11	54	36.8	17	7	17	41

各地の日出入補正值 (東京の値に加える)

(左側は日出, 右側は日入に対する値)

分	分	分	分
鹿児島 +27	+48	鳥 取 +12	+24
福 岡 +32	+44	大 阪 +14	+21
広 島 +26	+34	名古屋 +10	+14
高 知 +20	+32	新 潟 +8	-1
		仙 台 +2	-9
		青 森 +9	-15
		札 幌 +12	-24
		根 室 -3	-32



# 太陽の微粒子流と地球の回転運動

角 田 忠 一\*

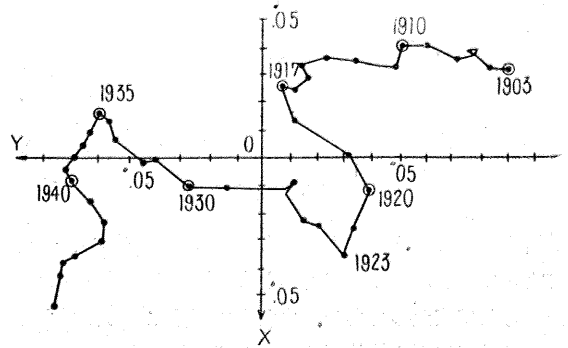
ダンジョンは 1959 年 7 月に地球自転速度が変化した  
 といい、それは 7 月中頃の大きな太陽フレアによると述  
 べた。これは大きな反響を呼び起こした。宇宙空間研究  
 委員会の要請で I. A. U. 時刻委員長のマルコピッチは世  
 界各国の天文台に呼びかけ、この自転速度の変動を確か  
 めようとしたが否定的な結論を得た。

### ダンジョン論争

地球の回転運動の変動は自転速度の変動及び地球の極  
 運動の二つが考えられる。地球の自転運動の研究は地球  
 の形状軸の空間に対する運動と、自転軸の形状軸に対す  
 る運動とに分けて行なわれていた。これまで知られてい  
 る地球の回転運動の変動は現在力学理論から説明がつく  
 量のほかに著しい不規則性がある。第 1 図から第 5 図ま  
 で (第 4 図を除く) は長期間及び短期間の変化を示した  
 ものである。

なぜこのような変化を示すか、昔からこの問題に答え  
 を出そうと様々な角度から研究が進められている。ダン  
 ジョンは彼の発見した変動を太陽活動と結びつけている  
 ので、直接太陽活動と関係ある地球の回転運動の変化に  
 限定して話をすすめよう。すでに前世紀末に地球の磁場  
 と太陽からの微粒子流の作用で磁気嵐、極光など超高層  
 ではいろいろな現象が起るであろうと考えられていた。  
 1900 年にハルムは地球磁極が地球の回転軸と  $10^\circ$  ば  
 かりずれていることに注目して、太陽活動によって地磁気  
 の強さが変化すれば地球磁場の地球本体に対するトルク  
 も変化する。その結果地球の形状軸を回転させる (緯度  
 変化) と考えた。そして緯度変化の振幅との相関をしら  
 べたのである。不幸にもその後の観測からは未だ十分な  
 支持が得られていない。

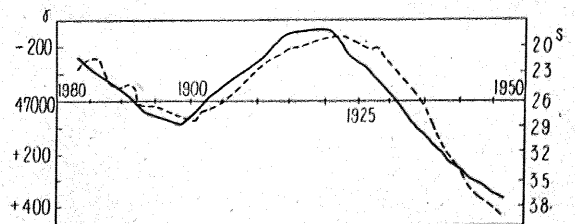
しかしその後半世紀もたたないうちに、アルフベンに  
 始まる電磁流体の考えは、一躍天文学に新しい見解を与  
 えたのである。電磁流体運動の一例として地球内部の液  
 体核を考えて見よう。液体核の内部には二種類の磁力線  
 がある。内部を貫いて大気を通るループとそれに直交し  
 て核をとりまくループである。これらの磁力線は、液体  
 核内部の熱対流のため歪められてストレスを生ずる (磁  
 場による力)。一方ではこの歪を回復しようとして電流そ  
 して新しく磁場を発生することになる。宇宙電磁流体力  
 学について昨年 7, 8 月号で田所氏の解説があるの



第 1 図 関口曲線 (6 年の移動平均で求めた平均極  
 の位置: 服部 1958)

で御一読をおすすめする。こうして磁場の機構について  
 新理論が脚光を浴びて来ると、第 2 図に示したように地  
 球磁場の強さの経年変化と自転速度の変化がよい相関を  
 示すばかりでなく、液体核内の流体運動により自転速度  
 の変化量を定量的に説明することができるようになった  
 (竹内・エルサッサー 1956)。地球内部を貫く地球の主磁  
 場の磁力線は、地球半径の 10 倍にも達する超高層の大気  
 内にもループを描いて広がっていて、稀薄なガスの運動  
 に重力より強い力を示している。太陽活動によって超高  
 層で磁力線が乱されると、地球内部の磁場までループを  
 辿って影響が及ぶことになる。丁度球の表面を熱したと  
 き球内の温度が変化するように内部に“にじみ”こむ。  
 にじみこむといっても、地表附近の電気伝導度は小さい  
 から、長期間のゆっくりした変化が主として効いてくる。  
 シャテルジー (1961) はこの磁場の乱れが地球内部に積  
 算されて現在の地球磁場が形成されるといっている。

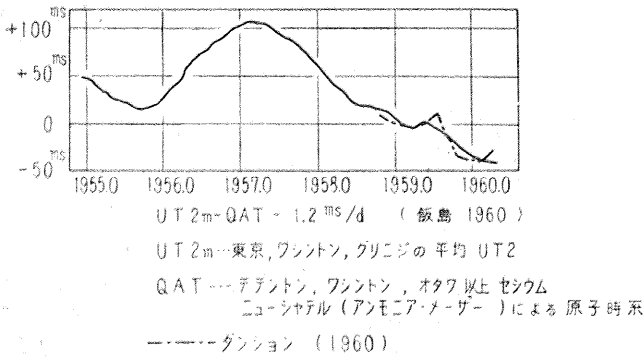
一方優秀な水晶時計を仲介として原子標準周波数が実  
 際に使われるようになって (1954)、自転速度の変動は以  
 前より更に小さな量まで検出できるようになった。現在



--- 全磁場の強さ (ストイコ 1951)  
 — 自転速度の変化

第 2 図

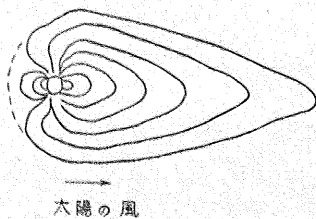
\* 水沢緯度観測所  
 C. Kakuta: Bombardment of the Solar Cloud and the  
 Rotational Motion of the Earth.



第3図 自転速度の変化

問題になっている大きさは 1/1000 秒の桁である。それによって再び地球の回転運動と太陽活動との関係がとり上げられて来たのである。また人工衛星により地球をとり巻く地球半径の数倍附近に広がる放射能帯 (バン・アレン帯, 1959) の発見は、太陽活動と地球の関係に新しい波紋を投げ、地球回転運動の研究にも大いに勇気を与えた。

上田, 弓等 (電波研, 1960) は太陽黒点の極小, 極大期を含めて 1955 年 ~ 1959 年のグリニチ, ワシントンの時刻観測値を用いて、原子時系に対する月平均の地球自転速度の変化をしらべ、地磁気変動と良い相関を見出した。また力武 (震研, 1961) は理論から黒点周期と地球内部磁場の变化を仲介として地球自転速度の変動に注目した。ここでは黒点周期程度の長周期の地球の回転運動の変化については述べないことにするが、そこには太陽活動とそれと二次的なバン・アレン帯を含めて地球内部磁場の問題が重要な位置を占めているであろう。ダンジョン (1960) はパリーでのアストロラーベの観測から 1959 年 7 月に 0.85 ms/d だけ地球自転速度が変化したといった。丁度 7 月中頃の大きなフレアと対応がつくと考えたのである。これまで統計的な長時間の平均量の対応を考えたが、1 個のフレアとの対応に注目したことは興味ある。しかしこれに対して疑問が投げかけられた。宇宙空間委員会は問題を重要視し IAU 時刻委員長マルコピッチに調査研究を要請した。マルコピッチから協力を依頼され日本でも東京, 水沢が一役を果たした。こうし



第4図 太陽からの微粒子流による地球磁力線の変化 (F. S. ジョンソン 1960)

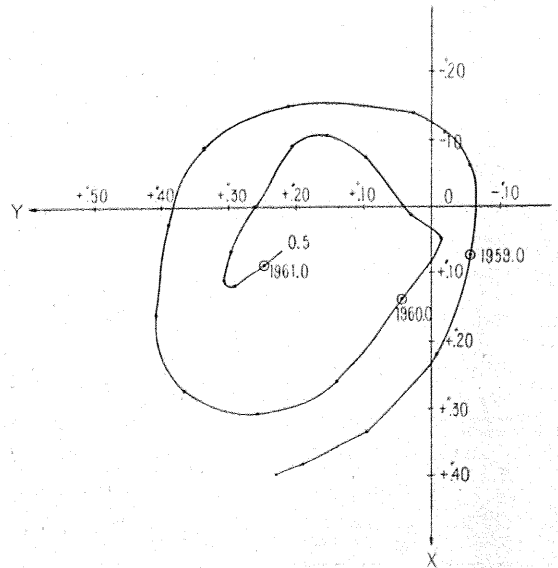
て得られた結果は否定的であった。どの天文台の観測にもバリ天文台の観測から検出されたような大きな変化は認められなかったのである。飯島等 (1960) は 1955 年 ~ 1959 年のワシントン, グリニチ, 東京の時刻観測値の平均を世界原子時系と比較して地球自転速度の変化を求め、個々のフレアとの相関を求めたが対応は不充分であるとの結果を得た。

以上のようにヘルシンキ会議でダンジョンの巻起した旋風も過ぎ去ってしまった感があるが、地球回転運動と太陽活動の関係を考え直して見よう。

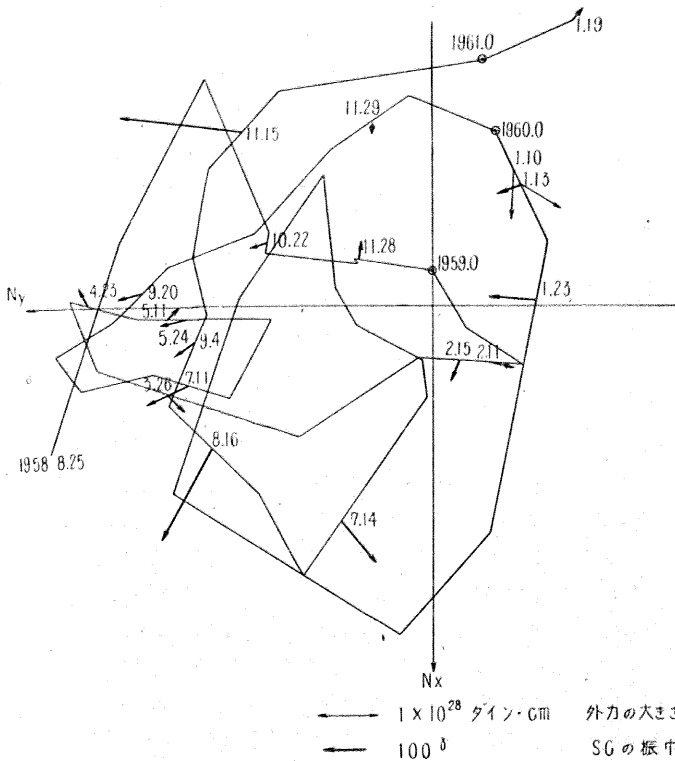
太陽からの微粒子流

フレアにともなう磁気嵐は 1 ~ 2 日後地上で観測される。即ち微粒子流の速度は平均 1000 km/sec 程度であろう。フレアから微粒子流の発生は太陽電波の活躍する舞台となっている。直接太陽から地球に飛んで来る粒子は 1) 主として完全に電離した陽子と電子の集団 (太陽のプラズマ), 2) 宇宙線の一部となっている中性子から成っている。これらの微粒子はフレアの場合だけ飛来するとは限らない。パーカー (1957) によれば太陽の脱出速度 (620 km/sec) 程度を持つプラズマは常に地球に吹き込んでいるといい、これを太陽の風 (Solar Wind) と名付けた。そしてこれと超高層大気との衝突面での衝撃波の存在を強調した。太陽の微粒子流の地球に及ぼす作用は次の 3 つに分けることができる。

- 1) 力学的作用 (衝撃波)
- 2) 地球磁場と荷電雲 (プラズマの反磁性)



第5図 北極の極運動 (1958.7 ~ 1961.05 チェッキーニ 1961)



第6図 極運動に作用する外力と SC (SC\*) の振巾及び作用方向

3) 中性子の崩壊 (バン・アレン帯)

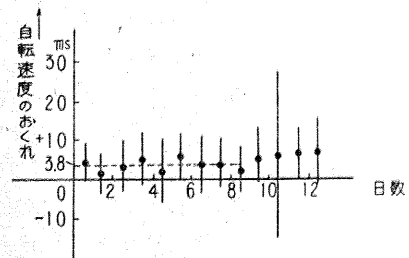
3) に関連して現在バンアレン帯の構造をめぐって活発な研究が行なわれている。大勢はバンアレン帯を太陽活動の二次的な作用と見る立場に傾いている。従って太陽活動を太陽のプラズマと制限してよいであろう。

1) 力学的作用; 地球の磁場を無視すれば微粒子流を質点群と考えることができる。地球大気の広がり地球半径の 8~11 倍であることが知られている。大気の密度は一樣であると仮定し  $10^8$  水素粒子/cm<sup>3</sup> 程度、また太陽からの微粒子雲の密度は太陽 パーストの観測から  $10^8$  水素粒子/cm<sup>3</sup> (ウンセルド: 1948) と考えられる。一般にガス粒子相互間の衝突時間に走る平均自由行路(音速)に比較してガス粒子の速度が大きい場合ガス粒子は圧縮される。今まで並べた数値を使って超高層大気の音速を勘定すると約 40 km/sec であるから太陽の微粒子の入射面は圧縮されるであろう。

2) 地球磁場の作用; 1 個の荷電粒子と磁場の作用を見よう。磁力線に沿う荷電粒子の運動は磁場の作用を受けないが、磁力線に垂直な面での運動は磁力線のまわりに円軌道を描く。その半径 (R) は  $R = mv/eH$  で表わされる。H; 磁場の強さ, e; 電荷 (e.s.u), m; 質量, v; 磁場を横切る荷電粒子の速度。地球磁場を二重極とすれば地球半径の 10 倍の赤道附近の点で太陽微粒子の中の陽子の回転半径  $R_H = 350$  km となる。ところが

飛込んで来る荷電粒子雲は電氣的に完全に中性である。仮に地球の磁力線の作用で陽子と電子の分離が起るとしても、内部の粒子相互は強い静電的な力によって中性を保っているから、広い範囲にわたって電流が流れない。個々の粒子についていえば、地球の磁力線の中に飛込んで回転運動を生じ、磁場を打消す作用を示す。これはプラズマの反磁性といわれる。この性質があるため太陽からの荷電粒子雲は地球磁場内に飛び込むことは出来ない。従って先に述べた地球大気の圧縮による不連続層の厚さは  $R_H$  程度と考えることができる。また地球大気中では完全に電離している上層において磁力線がすっかり物質に凍結し、典型的な電磁流体運動を示す。第4図は太陽からの微粒子流が地球大気に吹込んだ場合の磁力線の分布を示す。しかし電離層附近から下層では中性原子を含むので、上層で起った磁場の変動は減衰を伴って地表に伝えられる。

これまで述べたことから、太陽微粒子の衝突により地球大気は一方では微粒子流の方向に衝撃波を伴って圧縮され磁力線はその中に閉じ込められる; また他方では南北磁極に向って磁気音波(アルフベン波)として磁場の変動が伝達される; この2つの作用を受ける。大気が圧縮される証拠は SC (Sudden Commencement) を伴う磁気嵐の初相で認められる。初相で低緯度において北向きの磁力線が増加するが、これは地球の主磁場の磁束が地表に近づくことを示している。微粒子流によって大気がどれ位圧縮されるか見当をつけることが出来る。地球大気を太陽方向に伸びている円筒と考えると、最初地球半径の 10 倍の高さまで広がっていた大気は地球半径の 3.6 倍の高さまで圧縮される。バンアレン帯は容易に地球磁場を突抜いて来る中性子が、他の粒子と衝突して陽子と電子に分かれてしまっして生じたプラズマである。磁気嵐の際この陽子の分布が地球半径の 2~4 倍で極大となるのはやはり地球



第7図 SC (SC\*) 開始後の自転速度のおくれとその平均2乗誤差

大気の収縮の根拠となる。従って太陽からの微粒子流による超高層大気の圧縮は SC を伴う圧縮磁気嵐の初相を説明することができる。

### 地球の回転運動の変化

地球の回転運動に作用する直接の力は、微粒子流と地球大気の最初の衝突による運動量変化によると考えてよい。即ち強力な SC を伴う磁気嵐と関係がある。磁気嵐の主相における大気の運動を含めて、歪められた大気（第 4 図参照）の質量の移動及び角運動量の変化は無視してもよい。地球大気と地球本体は地球主磁場の磁力線で結ばれていることに注目して、極運動及び自転速度の変動を考えよう。

1. 地球の極運動 太陽微粒子流が地球の南北いずれかの半球側に衝突したと考えよう。このため大気と磁力線で結ばれている地球本体の形状軸を傾ける力のモーメントを生ずる。例えば北半球に作用すれば地球の北極は太陽時角と反対の方向に移動する。SC を伴う磁気嵐の場合太陽微粒子の速度を平均 1600 km/sec とおき地球大気が地球半径の 10 倍の広がりから収縮するとすれば力のモーメントの大きさは  $1.9 \times 10^{27}$  ダイン cm となる。即ち極を  $0''.02$  だけ移動する。この作用は SC を伴う磁気嵐毎に積算される。この考え方で極の運動の観測値を検討して見よう。

第 5 図は国際緯度観測所報告（チェッキーニ；1961）から得られた 1955.0 ~ 1961.05 年間の北極の運動から 1958.7 年以後を示したものである。この資料から極を移動させる力のモーメントベクトル図を求めたものが第 6 図である。一方世界各地の主な地磁気観測所の資料から 1958 年 10 月から 1961 年 1 月まで、SC 或は SC\* を伴う磁気嵐がわかっている。ここで SC\* とは最初にパルスを伴う場合である。但し 1960 年 4 月 ~ 6 月の資料を欠いている。このうち SC (SC\*) の振幅が高緯度で  $100 \gamma$  ( $1 \gamma = 10^{-5}$  ガウス) 以上の大きなものを取り、南北いずれの半球に衝突したか判定した。第 6 図に重ねた矢印は SC が常に太陽の南中経度で起るとし、力のモーメントの方向を示した。その大きさは記録された SC の振幅の水平分力の最大値を記入したものであり、力のモーメントの大きさを示す目安となるであろう。

2. 自転速度の変化 地球の太陽の方にむいている側に太陽からの微粒子流が衝突する場合を考える。微粒子雲は地球の数十倍の広がりを持っているので、地球の回転を変化させる運動量を持たない。従って地球自転速度に及ぼす作用は、極運動に対する作用とは違って二次的なものである。それは丁度回転しているゴム球に正面から砂粒を投げ付け、表面が凹んだとき回転速度が早くなるか、遅くなるかということに例えられる。その前に地球半径の 10 倍も広がっている稀薄な大気は、果して地

球本体と一緒に回転しているかどうかの問題がある。しかし地球の大気には磁力線の筋金が入っているから、もし大気の回転速度が変化すれば磁力線が歪められ、強い復元力で忽ち様な回転となる。従って平衡状態では地球大気は剛体の回転と考えてよい。

さて様な回転をしている球に太陽微粒子流が衝突した場合、地球大気の太陽側は先に述べたように圧縮される。最初地球磁場を無視して圧縮された大気に注目しよう。自転の角運動量は保存されているから、圧縮後これらの大気は回転半径が短くなり、内部のガスに対し大きな回転速度を示す。実際は地球磁場があるから、圧縮によって内部に閉じ込められた磁力線は大きくねじられる。このため生じた磁場のストレスは回転速度が一樣になるまで復元作用を続ける。復元時間は 1 秒程度であるから、圧縮された大気の力学的な角速度の増分が最初に現われることはない。この角速度の増分は環電流の増分に食われてしまって、結局大気の角速度は減少する。環電流の増加は圧縮層の電気伝導度に比例する。その結果電気伝導度は直接磁場のトルクの大きさに関係することに注意したい。稀薄なガスの中で電気伝導度は異方性を示し、磁力線に沿って大きく垂直方向 ( $\sigma_3$ ) は小さい。この場合  $\sigma_3 = 1 \times 10^{-9}$  e.m.u. しかも中性原子が含まれると著しく減少する。ピディントン (1960) によれば地球半径の数倍の点で中性原子が存在し ( $10^{-6} \sim 10^{-3}$  中性水素比)  $\sigma_3 \leq 10^{-16}$  e.m.u. となる。衝撃波によって圧縮層が完全に電離するとすれば、磁場のトルクによる回転角速度の減少は  $\Delta\omega/\omega = 0.55 \times 10^{-9}$  となる。時間に換算して  $\Delta T = 47$  ms/d となる。この大きさは地球の太陽側の大気が、地球半径の 10 倍から 3.6 倍まで瞬間的に収縮した場合で可能な最大値を示している。太陽の微粒子流によって形成された圧縮層の内部のガスは磁力線の筋金で最初の一様回転を保っていると考えられる。従って上記の磁場のトルクは直接地球本体の自転速度の遅れとなって来るであろう。ダンジョンの例もあるように個々の天文台の観測結果から個々の地球自転速度の変化を検出することはまだ困難であろうが、最近 4 年間の水沢 PZT による時刻観測をワシントンの原子時系と比較検討した結果 (高木 1961) を利用して見よう。1958 年 10 月 ~ 1960 年 12 月の SC (SC\*) を伴う磁気嵐のうち特に赤道方向に作用している約 30 例について SC 前後の自転速度の変化をしらべた。この場合 SC 開始前約 1 週間の平均値を基準として重ね合せたものを第 7 図に示した。平均にして SC が起った後数日間自転速度の遅れを見出すことが出来そうである。

結論として短期間の太陽活動と地球の回転運動の変化の中に、SC (SC\*) を伴う磁気嵐と話しがつながるものがあると思われる。

## 位置天文学関係の諸分科会

宮 地 政 司\*

## I. 暦分科会

a)  $\Delta T$  のこと. 暦表時と世界時との差を  $\Delta T$  としたが, その内容は明確でなかった. 「改正されたブラウンの月の表」に基いた暦表時を ET. とし, FK4 (または FK3) の星表に基いた世界時 UT2 と比較したときの差を  $\Delta T$ . と表示することになった. この問題は青木信仰氏が提起したもので, 太陽や月の運動理論や星表の春分点の準拠するところを明白にしたものである.

b) FK4 星表は 1962 年初めから使用することに決定, 基準星視位置表 (APFS) には 1964 年から載せられるが, それまでは FK4-FK3 の差表が附加される. なお IBM のパンチ・カードなら 1962 年のものができていて使用できると Fricke 氏が言明した.

c) 天文常数のこと. これに関するシンポジウムを 1963 年に開くことに決定. 宇宙空間研究の成果などもとり入れて近代版の常数表を出版することになった.

d) 情報. 太陽表は Newcomb, 月の表は Brown であるが, 次の時代には前者は Clemence, 後者は Eckert になる. 目下計算中であることは衆知の通り.

## II. 天体力学分科会

地球の重力ポテンシャルの表示式. 大変もめて小委員会 (萩原委員長) 附託となり, 結局 3 種類にまとめられた. 軸対称のものは高次項に負号をつけ  $-(R/r)^n P_n$  とする. また, 非軸対称のときは正号で  $+(R/r)^n P_n^m \times (C_{nm} \cos m\lambda + S_{nm} \sin m\lambda)$  の二重加算で示すものと,  $\sqrt{(n-m)!/(n+m)!} P_n^m \equiv p_{nm}$  とおき  $+(R/r)^n p_{nm} \times (A_{nm} \cos m\lambda + B_{nm} \sin m\lambda)$  として単一加算型式の 2 種類になった. すべてこの際は東経を正とすることに決定. なお計算に心要な諸函数の数値はスミソニヤン天体物理天文台で出版することになった.

## III. 位置天文学分科会

a. 基礎星表のこと. FK4 について Fricke の話では赤道補正值として  $\Delta\delta = -0''.02 \pm 0''.02$ , その固有運動は  $\Delta p_{\mu\delta} = -0''.10/\text{century}$  とのこと. また FK4 の精度 (1935 年元期) については次のようであった.

また Guinot は国際的協力の下にアストローベで調べた結果を報告した. FK3 の精度は赤経で  $\pm 26 \text{ ms}$ , 赤緯で  $\pm 0''.16$  だが, FK4 では  $\pm 14 \text{ ms}$ ,  $\pm 0''.09$  である. 彼の仕事はこのようにしてアストローベにより基準星の位置修正を進めているのである.

赤緯帯	赤 経		赤 緯	
	標準位置	固有運動	標準位置	固有運動
+78°	$\pm 1 \text{ ms}$	$\pm 8 \text{ ms}$	$\pm 0''.015$	$\pm 0''.065$
+40	3	10	.	.
0	1	6	.	.
-40	5	16	$\pm 0.035$	$\pm 0.115$
-78	8	24	.	.

b. 南天の恒星位置観測が南半球の天文台の強化と東京など北半球の低緯度天文台の協力とで進められる.

## IV. 緯度変化分科会

a) 水沢に国際極運動観測中央局が置かれること, 服部忠彦氏を局長とすることが総会で最後に決定したが, いろいろ舞台裏の動きがあった. なお, 科学評議会が新設され科学的問題について中央局に勧告することになり, IAU と IUGG とから評議員がでることになった.

b) フランスの提案で報時と緯度変化との両分科を合同する案が議された. 両者の間には共通のものもあるが, 非常に異なる面もあり, なかなか難しい問題である. 次期総会まで審議をのばす動議が可決された.

c) 極運動を  $x = x_0 + x_1$ ,  $y = y_0 + y_1$  と表示することになっていたが, 平均極の運動 ( $x_0$ ,  $y_0$ ) が現実のものか見かけのものかで論議があった. 将来の問題であろう.

## V. 時分科会

a) 極運動の原点決定. 緯度変化の表示形式が変わったため, 時間系 UT1 および UT2 に影響が起っている. これに対し, 報時に関する限り経度変化  $\Delta\lambda$  の計算には極運動の原点を固定し, 「1900-05年の極」として中央局からの出版物 26 号のものを採用することになった. それによれば水沢は  $39^\circ 08' 03''.602$  となっている.

b) 原子標準と原子時. セシウム原子振動標準の周波数 (暦表時での) を  $9,192,631,770 \text{ cycle/sec}$  と約束し, それによる時系を原子時として, 当分暦表時を決めるためとか, 標準周波数報時電波の発射に役立たせることになった. アメリカの A1 と呼ぶ時系はこれに相当する. この約束は便宜的な暫定案で, 1966 年に開られかる国際度量衡委員会で論議されるであろう.

c) 報時と周波数標準. 天文航法・測地・人工衛星観測などには世界時がどうしても必要であり, 一方物理学者などには時間単位だけが必要で, 世界時の方はこの意味では不適當である. この 2 つの要求をみとすため, 標準電波の周波数と秒の間隔とは原子時に基づいて出し, 時刻

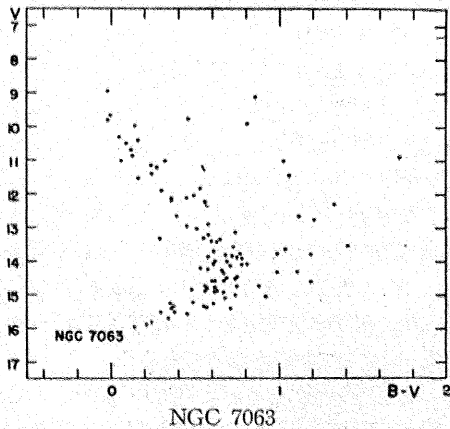
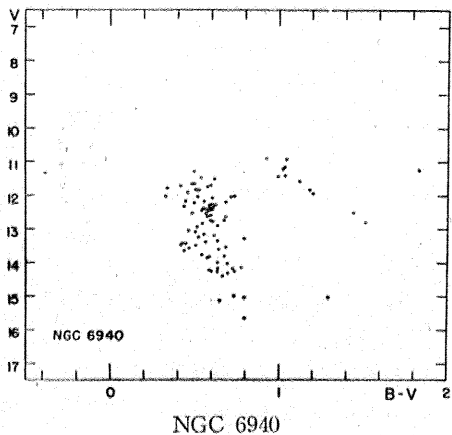
\* 東京天文台



は世界時に基づくものとする事になった。約束したセシウムの振動数を  $F_0$  とすれば、周波数や秒間隔は  $F = F_0 \times (1+s)$  により決定することとし、その  $F$  を1ヶ年固定する。  $s$  は offset とよばれるもので、その値は衆知させる。例えば昨年は  $-150 \times 10^{-10}$  であったし、1961年も同値が使われる。そうすれば報時の時刻は世界時に対し一般には狂ってくる。その狂いは月初めに 50 ms の階段で修正することになった (URSI の決定)。この offset は

雑 報

**散開星団の HR 図** 米海軍天文台とローエル天文台の共同で、銀河系内の散開星団 70 個の星野の中の星に関して、光電測光及び写真測光による U. B. V の三色の観測が完成された (Pub. U. S. Naval Obs. 17, Part 7, 1961)。これらの散開星団は、トランブラーのカタログの中で、最も明かるい星が 11 等より明かるい星団である。限界等級は  $V=16$  等である。個々の星団の星野写真に座標がついており、個々の星に関して、位置と観測データが記載され、HR 図 [V-(B-V)] 及び 2 色図 [(U-B)-(B-V)] が発表された。観測された星の総数は 7800 個に達



天文連合が毎年のもを決定するとのことが採択された  
d) 経度補正值の採用。報時のため 1962 年始めから報時関係の天文台の経度が改正される。その改正値は中央局で決定することになった。

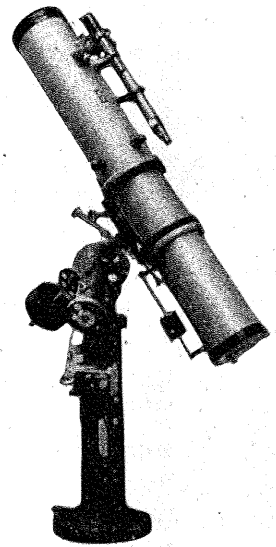
e) ダンジョンの主張した 1959 年 7 月問題 (太陽面爆発と地球自転速度変化) が論議された。ダンジョンは横車をおしたが、分科会では決論を出さず各天文台での観測事実だけを公表して一般の判断に委せることになったし、整約はこの計画のため作られたローエル天文台の計算機又はテキサス大学の IBM 計算機で行なわれた。

彼等はこの計画より前に目ぼしい散開星団の三色測光をすでに発表しているし、又他の観測者のものも合わせて、合計 106 個の散開星団に関して、別に若干の議論をしている (Lowell Obs. Bull. (No. 113) 5, No. 8, 1961)。個々の星団に関して、主系列の場所によって得られた距離指数と距離及び色超過、及び星団の星野内での色超過のばらつきがのっている。HR 図の主系列からの立ち上りの場所も記載されている。図のような奇妙な形の HR 図も得られており、それらの星が星団の星かどうかを調べなければならない。(憲)



カンコー天体反射望遠鏡

新発売!!  
十五種ミヤノン天体反射望遠鏡  
C・G 式焦点距離二段切換  
(焦点距離一三五〇耗及び二四〇〇耗  
鏡筒長九〇〇耗)



- ★ 完成品各種
- ★ 高級自作用部品
- ★ 凹面鏡, 平面鏡
- ★ アルミニウム鍍金

(カタログ要 30 円郵券)

関西光学工業株式会社

京都市東山区山科 Tel. 山科 57

昭和 36 年 12 月 20 日  
印刷発行  
定価 50 円 (送料 6 円)  
地方売価 53 円

編集兼発行人 東京都三鷹市東京天文台内  
印刷所 東京都港区芝南佐久間町一ノ五三  
発行所 東京都三鷹市東京天文台内

広瀬秀雄  
笠井出版印刷社  
社団法人 日本天文学会  
振替口座 東京 13595

ユニترون  
ポラレックス  
天体望遠鏡

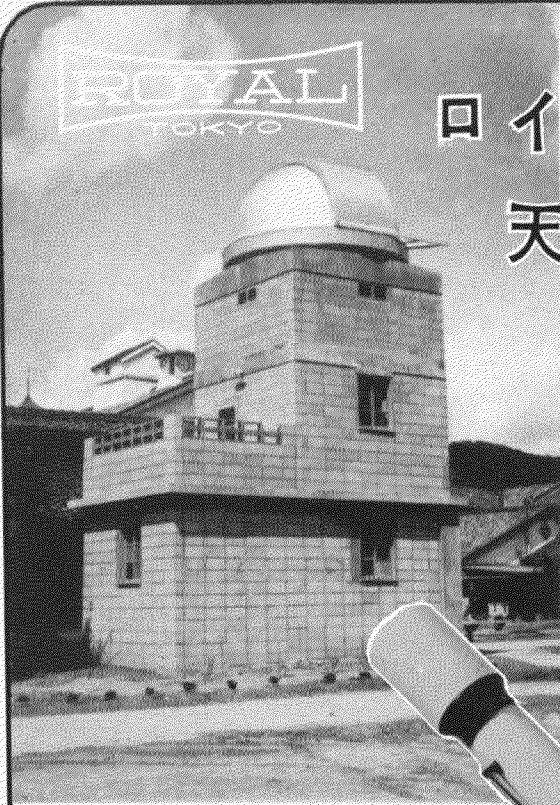
1950年以來海外に多数輸出  
され、好評を博している当  
所製10センチ屈折赤道儀、  
外に15センチ屈折赤道儀な  
ど多数製作

ユニترون・ポラレックス天体望遠鏡製作

株式会社 日本精光研究所

東京都世田谷区野沢町 1-100

TEL. (421) 1685, 0995; 振替 東京 96074



ROYAL  
TOKYO

# ロイアル 天体望遠鏡と 観測室ドーム

## 主要製品

- ★ 理振法規格の  
小型天体望遠鏡
- ★ 天文台用大型  
屈折・反射赤道儀
- ★ 観光望遠鏡
- ★ 観測用光学諸機械
- ★ 観測室ドーム

写真は姫路高等学校の当社製 電動式 3.5m ドーム

カタログのご請求に  
は本誌名を付記願  
います。

## PIYO 光学工業株式会社

本社 東京都千代田区大手町 2-2 野村ビル Tel. (231) 0651・2000  
 工場 東京都豊島区要町 3-28 Tel. (951) 4611・6032・9669  
 振替東京 52499番