

論 說 報 告

第23卷第4號 昭和12年4月

平面測量の原點決定に就て

准員 加賀美 一 二 三*

On the Determination of the Origin in Plane Surveying

By Hihumi Kagami, Assoc. Member.

要 旨

野外天体観測にラヂオ報時を利用して、経度、緯度及方位角を實測し、簡易観測の意味に於て相當の値を得た事を述べ、本邦神部署暦の記載値の改正を希求したものである。

1. 緒 言

平面測量の座標原點決定は、測地学的方法、磁針方位利用方法併用と野外天体観測方法に依る。測地学的方法は相當の設備と勞力及日數を要する上に、滿洲國、北支の如き精密測量の未完地帯に對しては採用する事不可能である。磁針方位に依る測定法は測量精度に對して均衡がとれない故に、土木測量の必要精度以内に於ては天体観測に依つて簡易に目的に添ひ得るならば、充分利用價値が認められると考へる次第である。

本観測地點に於ける實地観測に當り、簡易観測と應用容易なる意味に於て、經線儀の代りに日常所持程度の小時計と一般測量用転鏡儀とを以て何程位の精密度まで観測し得るかを實測したのみにして、時恰も滿洲、臺灣などに東經 9^h の東部標準時採用の時期に當り新しい試みとして放送局のラヂオ報時を経度、緯度及方位角の観測に應用した。主として太陽及小熊星 α 星の観測結果より實用的價値を比較し、太陽観測結果の計算には本邦神部署暦を使用するを可とし、從て同曆中の日南中時と日赤緯値の參考比較計算をなし改正記載方を希求した。天体観測より決定の眞北と転鏡儀附磁針(長さ 65mm)にて地球磁氣偏差とこれに及ぼす局部引力を測定した結果並に今日の

圖-1. 新稱式時報裝置

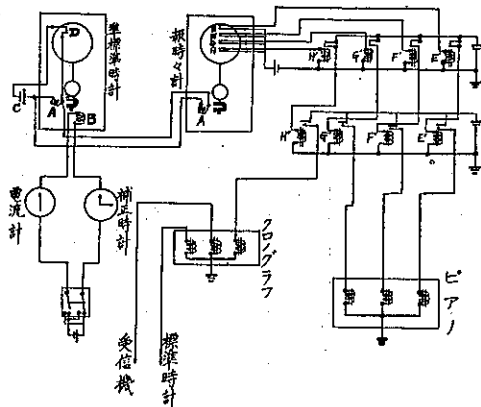
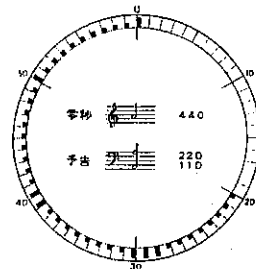


圖-2. J. O. A. K. 時報形式



1 印はカチカチの秒音 } を示す
1 印はピアノ音

零秒を示すピアノ音は洋樂に於てはヴァイオリンの第 2 弦の音と全く合致し和樂に於ては 1 尺 8 寸の尺八で出すチ(乙音)の音と略合致す。

* 山梨高等工業学校助教授

水平磁針製作状況とよりしては、今までの如く平面測量に對する磁針方位の利用は頗る危険なる事を申述べたいのである。

2. 観測用時計の調整

毎日 2 回づゝ報時されて居るラヂオを、経度観測に利用されて來た無線電信の代りに用ひる爲、J.O.A.K. 放送局の昭和 11 年 9 月 1 日より採用した時報装置と時報形式を引用すると図-1, 2 の如くなる。

東京三鷹天文臺より日々観測される「時」が J.O.A.K. 局に受信されて図-1 の装置より図-2 の形式に依つて報時されるものにして、本邦遠隔地、滿洲及北支に於て最寄放送局より受信しても、中継線時報に依る時間的の遅れ⁽¹⁾は無視し得るので日々観測用小時計の進率が不規則の結果を示すのは、器差、自然差及人差等に起因するものと考へられるのである。今以上の諸原因より生ずる誤差の程度を知る爲に、観測に使用した Moeris の小停止式時計の進率を報時観測より直線的变化を

表-1.

測定日	観測時 (午後 h m)	受信時 (h m s)	1日の進遅率 (%)	進遅に對する時間
1	9 30	9 30 25.2	82.3	24
2	"	" 31 47.5	88.5	"
3	"	" 33 16.0	71.7	"
4	"	" 34 27.7	89.6	"
5	"	" 35 57.3	68.3	"
6	"	" 37 5.6	—	—
7	—	—	157.8	48
8	9 30	9 30 43.4	90.4	24
9	"	" 41 13.8	65.0	"
10	"	" 42 18.8	79.9	"
11	"	" 43 38.7	80.8	"
12	"	" 44 59.5	—	—

表-1 より残差方程式は

- $v_1 = 24K + C - 82.3$
- $v_2 = 48K + C - 170.8$
- $v_3 = 72K + C - 242.5$
- $v_4 = 96K + C - 332.1$
- $v_5 = 120K + C - 400.4$
- $v_6 = 168K + C - 558.2$
- $v_7 = 192K + C - 648.6$
- $v_8 = 216K + C - 713.6$
- $v_9 = 240K + C - 793.5$
- $v_{10} = 264K + C - 874.3$

最小自乗法に依り $[v.v] = 0, \frac{\partial [v.v]}{\partial K} = 0, \frac{\partial [v.v]}{\partial C} = 0$ を求め規正方程式を作り未知数を求めると $K=3.278, C=9.555$ となる。

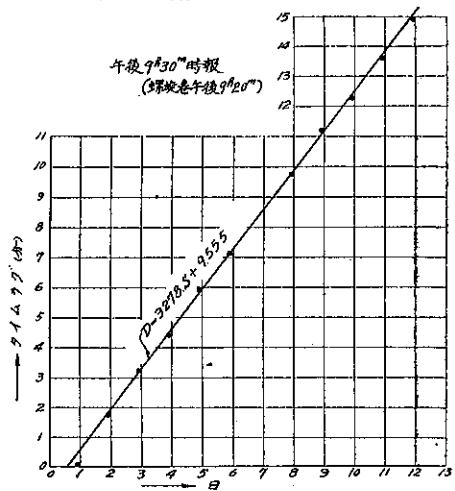
即ち直線式は

$$D = 3.278 S + 9.555$$

式中、S: 時間單位の經過時數, D: 秒にて表はされた進遅率

測定に際しは午後 9^h30^m の時報か、正午時報に合せて観測時の進遅率は公式に依り求めれば良い。實測に當り其の前後 2 回の時報調整より求めし進率と比較せしに、其の最大値に於て約 1 秒の差ありしのみなれば時計螺旋の巻時間を毎日定時に定めあるならば、之の 2 回調整にて観測には差支へない程度である。

図-3. 観測小時計の進率図



(1) 天文月報第 29 卷第 6 號, 加藤倉吉氏, ラヂオ中継線のタイムラグの値

3. 経度観測

観測地點に於ける天体任意位置の L. M. T. を測定すると、太陽等高度観測に依り中央標準時と比較し算出するものである。

天体任意位置の観測時角

図-4 の天体、天頂及北極の球面三角形より

$$\tan \frac{t}{2} = \sqrt{\frac{\sin \frac{1}{2} [z + (\phi - \delta)] \cdot \sin \frac{1}{2} [z - (\phi - \delta)]}{\cos \frac{1}{2} [z + (\phi + \delta)] \cdot \cos \frac{1}{2} [z - (\phi + \delta)]}}$$

或は $\tan \frac{t}{2} = \sqrt{\cos S \cdot \sin(S-h) \cdot \operatorname{cosec}(S-\phi) \cdot \sec(S-P)}$

式中、 $S = \frac{1}{2} (h + \phi + P)$

太陽等高度観測場合の修正値

$$C = \frac{\delta_{\text{II}} - \delta_{\text{E}}}{2 \times 15} (\tan \delta \cdot \cot t - \tan \phi \cdot \operatorname{cosec} t)$$

(1) 太陽等高度観測に依る経度

昭和 11 年 12/14 日の観測及計算

$$t = \frac{1}{2} (12^{\text{h}}35^{\text{m}}14^{\text{s}}.3 - 10^{\text{h}}45^{\text{m}}17^{\text{s}}.3) = 54^{\text{m}}58^{\text{s}}.5$$

平均観測時計時 (Kohu A. N.)

$$= 10^{\text{h}}45^{\text{m}}17^{\text{s}}.3 + t = 11^{\text{h}}40^{\text{m}}15^{\text{s}}.8$$

訂正値 C の計算

N. A. p. 20. 12/14 日 Gr. 0^h (C. T.) 日赤緯は $-23^{\circ}11'43''.5$

である。日赤緯の変化値は

$$\delta_{\text{E}} \text{ の変化値} = (211.3/24) \times (10.76 - 9) = 15''.5,$$

$$\delta_{\text{II}} \text{ の変化値} = 31''.6$$

従て、 $\delta_{\text{E}} = -23^{\circ}11'59''$, $\delta_{\text{II}} = -23^{\circ}12'15''.1$

$$\delta = (\delta_{\text{E}} + \delta_{\text{II}}) / 2 = -23^{\circ}12'7''.1, \quad \delta_{\text{II}} - \delta_{\text{E}} = 16''.1$$

(日赤緯参考比較計算)

1936, 12/14 日 (明石 E. 9^h) の日赤緯 (神部署曆記載) を求め、更に甲府観測地點の日赤緯を求める。

$$\left. \begin{array}{l} 12/14 \text{日 Gr. } 0^{\text{h}} \text{ (C. T.) 日赤緯} = -23^{\circ}11'43''.5 \\ \text{変化値 } (211.3/24) \times 3 = 26''.4 \end{array} \right\} \text{明石の日赤緯 } -23^{\circ}12'9''.9$$

神部署曆 (昭和 11 年, 頁 26) 所載の日赤緯は南 $23^{\circ}12'$ とある。甲府との経度差は約 0.24^{h} にして日赤緯変化値は $211.3/24 \times 0.24 = 2''.1$ となり求むる甲府観測地點の $\delta = -23^{\circ}12'7''.8$ となる。神部署所載の日赤緯が秒位まで與へられれば他の求測點の日赤緯は容易に求められるのである。

図-4. 天体諸元値の関係

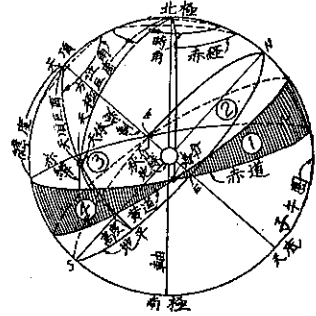
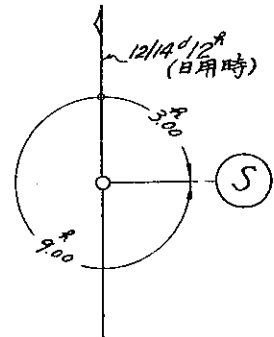


表-2.

回数	観測高度 (°')	午前観測時 (h m s)	午後観測時 (h m s)
1	28 20	10 26 10.7	12 53 59.4
2	29 0	" 37 0.0	" 44 6.9
3	" 25	" 44 53.3	" 35 30.1
4	" 39	" 49 29.7	" 30 40.9
5	" 54	" 55 3.8	" 25 23.1
6	30 3	" 59 6.1	" 21 45.2
平均値		10 45 17.3	12 35 14.3

図-5.



扱て観測地點の緯度は $N 35^{\circ}40'32''$ であるから

$$C = \{(\delta_{II} - \delta_E) / 2 \times 15\} \times (\tan \delta \cdot \cot t - \tan f \cdot \operatorname{cosec} t) = -0^{\circ}.9$$

中央標準時に於ける甲府観測地點の太陽上経過時

$$C = \left. \begin{array}{l} \text{平均観測時計時} = 11^{\text{h}}40^{\text{m}}15^{\text{s}}.8 \\ \text{甲府真正午に於ける時計時} = 11^{\text{h}}40^{\text{m}}14^{\text{s}}.9 \end{array} \right\} 0.9$$

明石中央標準時地點の太陽上経過時 (図-5 参照)

$$\left. \begin{array}{l} \text{N. A. p. 20. Gr. 0}^{\text{h}} (\text{C. T.}) \text{ 時差} = +5^{\text{m}}29^{\text{s}}.82 \\ \text{E. T. 変化値} (28.83/24) \times 3 = -3^{\text{s}}.60 \end{array} \right\} \text{明石に於ける時差} = +5^{\text{m}}26^{\text{s}}.22$$

$$A = M \pm E \text{ に依り, } M = 12^{\text{h}} - 5^{\text{m}}26^{\text{s}}.22 = 11^{\text{h}}54^{\text{m}}33^{\text{s}}.8$$

(日南中時の参考比較計算)

神部署曆中の日南中時 (東京天文臺) を求め之より明石の上経過時を求める。

昭和 11 年 12/14 日東京麻布天文臺原點の太陽経過時即ち日南中時を求むる。

$$\left. \begin{array}{l} \text{N. A. p. 20. 12/14 日 Gr. 0}^{\text{h}} (\text{C. T.}) \text{ E. T.} = +5^{\text{m}}29^{\text{s}}.82 \\ \text{時差変化値} (28.83/24) \times 2.684 = 3^{\text{s}}.22 \end{array} \right\} \text{東京天文臺に於ける時差} = +5^{\text{m}}26^{\text{s}}.6$$

$$A = M \pm E, M = 12^{\text{h}} - 5^{\text{m}}26^{\text{s}}.6 = 11^{\text{h}}54^{\text{m}}33^{\text{s}}.4$$

中央標準時にて表はすと

$$11^{\text{h}}54^{\text{m}}33^{\text{s}}.4 - (9^{\text{h}}18^{\text{m}}58^{\text{s}}.73 - 9^{\text{h}}) = 11^{\text{h}}35^{\text{m}}34^{\text{s}}.67$$

神部署曆中より求むると $11^{\text{h}}35^{\text{m}}35^{\text{s}}$ を得られるのである。東京と明石の經度

差は $9^{\text{h}} - 9^{\text{h}}18^{\text{m}}58^{\text{s}}.73 = 18^{\text{m}}58^{\text{s}}.73$ ならば

$$\left. \begin{array}{l} \text{日南中時} = 11^{\text{h}}35^{\text{m}}34^{\text{s}}.67 \\ \text{經度差} = 18^{\text{m}}58^{\text{s}}.73 \end{array} \right\} 12/14 \text{ 日の明石の中時} = 11^{\text{h}}54^{\text{m}}33^{\text{s}}.4$$

經度計算

$$\left. \begin{array}{l} \text{明石子午線の太陽経過時} = 11^{\text{h}}54^{\text{m}}33^{\text{s}}.8 \\ \text{観測地子午線の太陽経過時} = 11^{\text{h}}40^{\text{m}}14^{\text{s}}.9 \end{array} \right\} \text{甲府と明石の經度差} = 14^{\text{m}}18^{\text{s}}.9$$

(中央標準時にて)



即ち Greenwich より $E. 9^{\text{h}}14^{\text{m}}18^{\text{s}}.9$ である。上の参考比較計算の如く日南中時を $E. 9^{\text{h}}$ の値と改正されるならば、經度計算に航海曆共の他はなくても計算し得るのである。

(2) 太陽任意高度観測に依る經度

昭和 11 年 12/4, 14 日の観測及計算

表-3.

回数	観測日	太陽位置	観測種目	(1)	(2)	平均値
1	12/4 日 午前		観測時	$9^{\text{h}}46^{\text{m}}33^{\text{s}}.3$	$9^{\text{h}}50^{\text{m}}43^{\text{s}}.5$	$9^{\text{h}}48^{\text{m}}38^{\text{s}}.4$
			観測高度	$26^{\circ}23'45''$	$27^{\circ}18'15''$	$26^{\circ}51'$
2	"		観測時	$10^{\text{h}}35^{\text{m}}54^{\text{s}}.0$	$10^{\text{h}}40^{\text{m}}23^{\text{s}}.1$	$10^{\text{h}}38^{\text{m}} 8^{\text{s}}.6$
			観測高度	$30^{\circ}42'45''$	$30^{\circ}24'45''$	$30^{\circ}33'45''$

3	12/14 11 午後		観測時	12 ^h 58 ^m 11 ^s .8	13 ^h 3 ^m 17 ^s .6	13 ^h 0 ^m 44 ^s .7
			観測高度	28° 3'	28°14'	28° 8'30''
4	"		観測時	13 ^h 7 ^m 28 ^s .2	13 ^h 12 ^m 49 ^s .8	13 ^h 10 ^m 9 ^s .0
			観測高度	27°54'	26°56'	27°25'

(i) 表-3 (1) の観測に對する計算:

観測平均時に於ける太陽赤緯及天極距離

$$\left. \begin{aligned} \text{甲府平均太陽時 (中央標準時にて)} &= 9^{\text{h}}48^{\text{m}}38^{\text{s}}.4 \\ \text{經度 (明石)} &= 9^{\text{h}} \end{aligned} \right\} \text{Gr. M. T.} = 48^{\text{m}}38^{\text{s}}.4 (\approx 0^{\text{h}}.81)$$

$$\left. \begin{aligned} \text{N. A. p. 20. 日赤緯 12/4 日 Gr. 0^h (C. T.)} &= -22^{\circ}11'32''.3 \\ \text{日赤緯変化値 (480.8/24) \times 0.81} &= 16''.2 \end{aligned} \right\} \text{観測時に於ける日赤緯} = -22^{\circ}11'48''.5$$

$$\therefore P = 90^{\circ} + 22^{\circ}11'48''.5 = 112^{\circ}11'48''.5$$

観測時角の計算

$$h = h' - Cr + Cp = 26^{\circ}51' - 58'' \cdot \cot h' + 8''.8 \cos h' = 26^{\circ}49'13''.3$$

$$f = 35^{\circ}40'32'' \text{ (緯度観測の略観測値よりのものでよい)}$$

$$S = 87^{\circ}20'46''.9, \log \cos S = 8.6655625 \quad \log \tan \frac{t}{2} = 9.3764986$$

$$S-h = 60^{\circ}31'33''.6, \log \sin (S-h) = 9.9398183 \quad t/2 = 13^{\circ}23'6''.2$$

$$S-f = 51^{\circ}40'14''.6, \log \operatorname{cosec} (S-f) = 10.1054289 \quad t = 26^{\circ}46'12''.4$$

$$S-P = 24^{\circ}51' 1''.6, \log \sec (S-P) = 10.0421975 = 1^{\text{h}}47^{\text{m}}48^{\text{s}}$$

$$8.7522997$$

午前観測なれば, 甲府真太陽時 (Kohu A. S. T.) = 12^h - 1^h47^m48^s.8 = 10^h12^m55^s.2

甲府平均太陽時 (Kohu M. S. T.) に換算

$$\left. \begin{aligned} \text{Kohu A. S. T.} &= 10^{\text{h}}12^{\text{m}}55^{\text{s}}.2 \\ \text{App. Long.} &= 9^{\text{h}}14^{\text{m}}18^{\text{s}}.0 \end{aligned} \right\} \text{App. Gr. A. S. T.} = 58^{\text{m}}37^{\text{s}}.2 (\approx 0^{\text{h}}.977)$$

$$\left. \begin{aligned} \text{N. A. p. 20. 12/4 日 Gr. 0^h に於ける時差 (E. T.)} &= +9^{\text{m}}56^{\text{s}}.07 \\ \text{時差変化値 (24.35/24) \times 0.977} &= 1^{\text{s}}.00 \end{aligned} \right\} \text{観測時に於ける時差} = +9^{\text{m}}55^{\text{s}}.1$$

$$M = \text{A.T.}, \text{ 甲府平均太陽時} = 10^{\text{h}}3^{\text{m}}0^{\text{s}}.1$$

經度計算

$$\left. \begin{aligned} \text{甲府平均太陽時} &= 10^{\text{h}} 3^{\text{m}} 0^{\text{s}}.1 \\ \text{観測時計時 (中央標準時)} &= 9^{\text{h}}48^{\text{m}}38^{\text{s}}.4 \end{aligned} \right\} \text{甲府と明石の經度差} = 14^{\text{m}}21^{\text{s}}.7$$

(ii) 1, 2, 3 及 4 の計算結果:

表-4.

回数	天極距離 (° ' ")	甲府太陽時 (h m s)	甲府平均太陽時 (h m s)	観測時計時 (h m s)	經度差 (m s)
1	112 11 48.5	10 12 55.2	10 3 0.1	9 48 38.4	14 21.7
2	112 12 5.1	11 2 22.1	10 52 27.8	10 38 8.6	14 19.2
3	113 12 18.8	13 20 30.6	13 15 5.7	13 0 44.7	14 21.0
4	113 12 20.2	13 29 58.6	13 24 33.0	13 10 9.0	14 24.9

4. 緯度観測

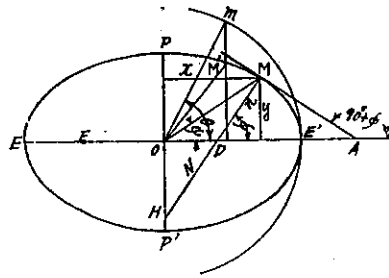
1°緯度には図-7 の如く f = 測地緯度, ψ = 地心緯度及 θ = 化成緯度等に分類されるが, $(f - \psi)$ 即ち緯度更正は本観測地點にて照査せしに無視し得る値となつたが, 測地学的緯度と天測緯度との関係は測點位置に依り可成りの異なる値をもち, 木縣鹽崎村標高 349^m.6 の三角點に於て次の諸値⁽²⁾となつて居る。

天測緯度 - 測地緯度 = +4''.01, 天測經度 - 測地經度 = -3''.80

本観測地點は標高 315^m.6 にして, 鹽崎三角點に近く殆ど同一視し得る故に上掲の不合差は又同様に生じると考へても差支へない。

緯度観測所の天頂儀及天測用經緯儀 (三等經緯儀以上のものにて micrometer 附) に於ては器械の構造上より Talcott's method が観測及計算に容易に採用される様になつて居るが, 之の観測に於ては一般經緯儀 (vernier 附) 使用なれば北極星と太陽に依つて観測した。

図-7. 各種緯度の關係



(1) 北極星に依る緯度観測

Ursae Minors α 星は本邦, 滿洲及北支の地域に於ては四季を通じて容易に観測出来る故に夜間観測として最も適當した天体と考へられる。

任意時観測の北極星に依り求むる場合の公式:

$$f = h - P \cdot \cos t + \frac{1}{2} \cdot P^2 \cdot \sin 1'' \cdot \sin^2 t \cdot \tan h - \frac{1}{3} \cdot P^3 \cdot \sin^3 1'' \cdot \cos t \cdot \sin^2 t + \dots$$

$$\approx h - P \cdot \cos t + \frac{1}{2} \cdot P^2 \cdot \sin 1'' \cdot \sin^2 t \cdot \tan h$$

式中, h : 観測眞高度, P : 天極距離, t : 時角

式中第 4 項以下は 0''.5 以下なれば之の場合省略するも差支へない。

表-5. 昭和 11 年 9/28 日夜の観測

観測回数	観測時間 (h m s)	観測高度 (° ' ")	水平角 (準據線に對して) (° ' ")	観測回数	観測時間 (h m s)	観測高度 (° ' ")	水平角 (準據線に對して) (° ' ")
1	6 12 59.1	35 28	250 57 0	7	6 55 24.8	35 39	250 58 40
2	" 21 32.1	" 30	" " 30	8	7 6 24.9	" 42	" 59 0
3	" 28 8.7	" 32	" " 40	9	" 9 52.2	" 43	" " "
4	" 36 24.0	" 34	" 58 0	10	" 16 45.9	" 45 30	" 58 40
5	" 42 27.9	" 35 30	" " 20	11	" 21 55.8	" 47	" " 30
6	" 50 39.7	" 38	" " 40	12	" 30 53.8	" 49	" 58 0

図-8 に見る如く午後 7^h6^m より 7^h9^m の間に於て北極星が東方最大離隔時に達したる故に, 観測値を第 1 回より第 8 回までのものと残の観測との 2 部分にして計算した (表-5 参照)。

(2) Deviation of Plum Lines near Tokyo by T. Matsukuma. Japanese Journal of Astronomy and Geophysics, Vol. II, No. 1, 1924.

表-6.

	平均観測時 (h m s)	平均観測高度 (° ' ")	平均観測水平角 (° ' ")
第1部	6 39 15.2	35 34 48.8	250 58 5
第2部	7 19 51.9	" 46 7.5	" " 32.5

(i) 第1部の観測に對する計算:

観測眞高度

$$h = h' - Cr + Cp = 35^{\circ}33'34''.9$$

天極距離

N. A. p. 305. 北極星の赤緯 = $+88^{\circ}57'45''.32$,

$$P = 90^{\circ} - \delta = 1^{\circ}2'14''.68 = 3735''$$

時角

$$\text{観測時(中央標準時)} = 6^{\text{h}}39^{\text{m}}15^{\text{s}}.2$$

$$\text{経度差(甲府と明石の概略差)} = 14^{\text{m}}24^{\text{s}}.0$$

$$6^{\text{h}}53^{\text{m}}39^{\text{s}}.2 + 12^{\text{h}} = 18^{\text{h}}53^{\text{m}}39^{\text{s}}.2 \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{甲府観測} \\ \text{地點の平} \\ \text{均太陽時} \end{array} \right.$$

N. A. p. 724. $[L_s = 1.0027389, I_m,$

For Conv. Intv. of M.S.T. into Eq. Intv. of S.T.]

$$\left. \begin{array}{ll} 18^{\text{h}} & 18^{\text{h}} 2^{\text{m}}57^{\text{s}}.417 \\ 53^{\text{m}} & 53^{\text{m}} 8^{\text{s}}.707 \\ 39^{\text{s}}.2 & 39^{\text{s}}.108 \end{array} \right\} M + C = 18^{\text{h}}56^{\text{m}}45^{\text{s}}.23$$

N. A. p. 16. R_s

$$\left. \begin{array}{ll} 9/16 \text{日の太陽赤經} & = 12^{\text{h}}17^{\text{m}}10^{\text{s}}.81 \\ \text{赤經の变化値} (216.47/24) \times 9.24 = & 1^{\text{m}}23^{\text{s}}.34 \end{array} \right\} \text{観測地點の太陽赤經} = 12^{\text{h}}18^{\text{m}}34^{\text{s}}.15$$

$$\text{Kohn S. T.} = (M + C) + R_s \text{ に依り, } S = 19^{\text{h}}15^{\text{m}}19^{\text{s}}.38$$

$$\text{更に } S = R + t \text{ に依り, } R \text{ (北極星の赤經) N. A. p. 305} = 1^{\text{h}}41^{\text{m}}55^{\text{s}}.21$$

$$\therefore t = 19^{\text{h}}15^{\text{m}}19^{\text{s}}.38 - 1^{\text{h}}41^{\text{m}}55^{\text{s}}.21 = 263^{\circ}21'2''.5$$

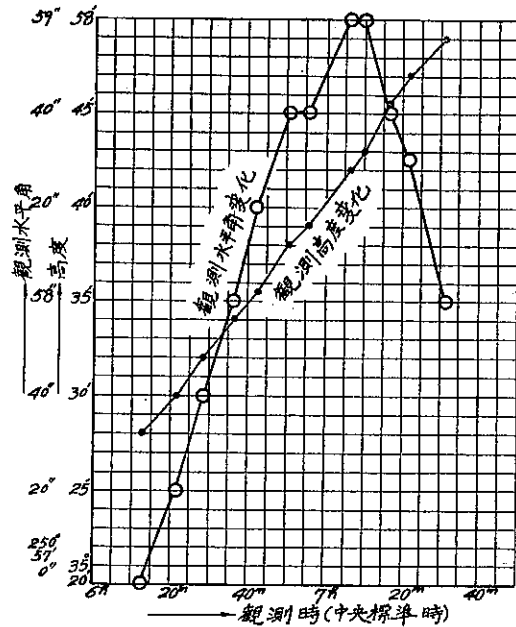
第1項訂正値 $P \cdot \cos t$

$$\left. \begin{array}{ll} \log 3735 = 3.57229 & \\ \log \cos 263^{\circ}21'2''.5 = 9.06368 & \end{array} \right\} = 2.63597, P \cdot \cos t = +7'12''.5$$

第2項訂正値 $\frac{1}{2} \cdot P^2 \cdot \sin 1'' \cdot \tan h \cdot \sin^2 t$

$$\left. \begin{array}{ll} \log \frac{1}{2} & = 9.699 \\ 2 \log 3735 & = 7.145 \\ \log \sin 1'' & = 4.686 \\ 2 \log \sin 263^{\circ}21'2''.5 = 9.994 & \\ \log \tan 35^{\circ}33'34''.9 = 9.854 & \end{array} \right\} = 1.378, \text{第2項訂正値} = 23''.9$$

図-8. 北極星任意高度観測に於ける時間、高度及水平角の關係図



緯 度

$$f_1 = 35^{\circ}33'34''.9 + 7'12''.5 - 23''.9 = 35^{\circ}40'23''$$

(ii) 第 1, 2 部計算結果: (表-7 参照)

表-7.

	観測真高度 (° ' ")	天極距離 (")	時 角 (° ' ")	第 1 項訂正值 (' ")	第 2 項訂正值 (")	緯 度 (° ' ")
第 1 部	35 33 34.9	3 735	263 21 2.5	7 12.5	23.9	35 40 23
第 2 部	" 44 54.1	"	273 31 42.6	3 49.9	24.3	35 40 40

緯度平均値として 35°40'32'' を得られた。

(2) 太陽に依る緯度観測

天体の子午圈上に於ける天頂距離より求むる場合は

z : 天頂距離, δ : 赤緯, f : 緯度とすれば

(イ) より $f = z \pm \delta$

(ロ) より $f = \delta - z$

(ハ) より $f = (180^{\circ} - \delta) - z$

天体子午圈周高度より求むる場合は

z_0 : 天体子午圈上にある時の天頂距離

t : 天体の時角

$$f = \delta \pm z_0 \mp A m \pm B n \mp C o$$

$$\approx \delta \pm z_0 \mp A m$$

式中, $A = \cos f \cdot \cos \delta / \sin z_0$, $m = 2 \sin^2 \frac{t}{2} / \sin 1''$

太陽は秋分より春分頃までは高度低く北緯 30° より 50° 附近に於ては子午圈高度が一般市鏡儀にて観測容易で

図-9. 天体、高度及赤緯と緯度との関係

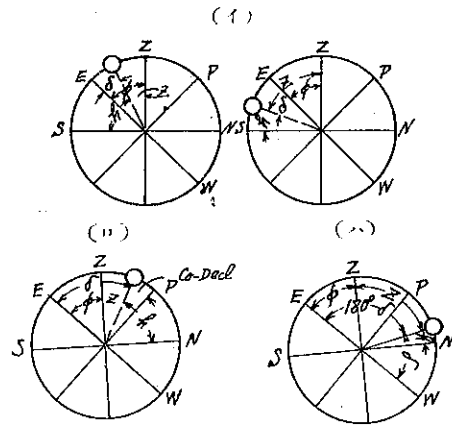
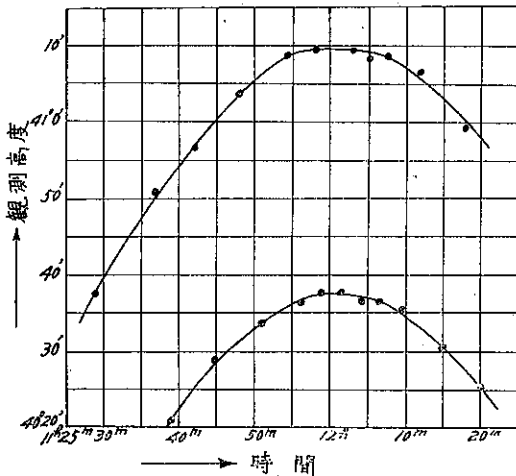
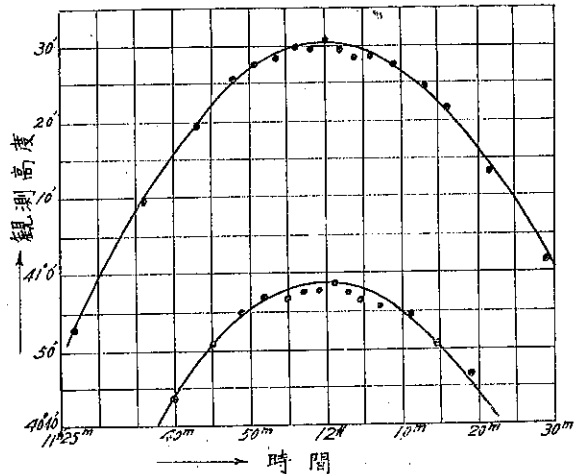


図-10.

(イ) 昭和 11 年 2/14 観測結果



(ロ) 昭和 11 年 2/15 観測結果



あるが、夏季及其の前後に於ては観測に Diagonal Prism が必要となる。

(i) 太陽兩線観測計算法:

今観測結果の一例を図示すると図-10 の如くである。

表-8. 昭和 11 年 2/14 日観測結果

回数	太陽位置	観測時 (h m)	観測高度 (° ')	最高度の一対 (° ')
1		11 58	41 10	
2		" 59	40 38	
3		12 0	41 10	41 10
4		" 2	40 38	40 38
平均値		11 ^h 59 ^m 45 ^s	40°54'	40'54"

太陽天頂距離

$$h = h' - C_p + C_p = 40^\circ 53', \quad \therefore z = 90^\circ - h = 49^\circ 7'$$

日赤緯計算

$$\left. \begin{array}{l} \text{N. A. p. 22. 1936, 2/13 日 Gr. A. N. に於ける } \delta = -13^\circ 38' 50''.0 \\ \text{赤緯変化値 } (1206.5/24) \times (24 - 9.24) = 12^\circ 22''.0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{観測地點に於ける赤緯} \\ = -13^\circ 26' 28'' \end{array}$$

観測地點緯度

$$\phi = z - \delta = 35^\circ 40' 32''$$

以上の計算法で 4 日間の観測結果は

表-9.

観測日	天頂距離 (° ' '')	日赤緯 (° ' '')	緯度 (° ' '')
2/14	49 7 0	-13 26 28	35 40 32
2/15	48 46 30	-13 6 14	35 40 16
2/20	47 3 11	-11 21 57	35 41 14
2/22	46 19 17	-10 38 55	35 40 23

(ii) 太陽片線観測視半径加味計算法:

表-10.

観測日	観測高度 (° ')	視半径(N.A.より) (' '')	観測真高度 (° ' '')	天頂距離 (° ' '')	緯度 (° ' '')
2/14	41 10	16 13.37	40 52 47	49 7 13	35 46 45
2/15	" 31	" 13.20	41 13 47	48 46 13	35 39 59
2/20	42 42	" 12.10	42 57 16	47 2 44	35 40 47
2/22	43 58	" 11.70	43 40 54	46 19 6	35 40 11

(iii) 太陽観測精密計算法:

1936, 2/14 日観測結果に對する計算

平均天頂距離 $z_0 = 49^\circ 7' 0''.3$

甲府觀測地點眞正午の時計時

$$\left. \begin{aligned} \text{日南中時 (神部署曆中より)} &= 11^{\text{h}}55^{\text{m}}23^{\text{s}} \\ \text{經度差 (略甲府と東京天文臺間)} &= 4^{\text{m}}35^{\text{s}} \end{aligned} \right\} = 11^{\text{h}}59^{\text{m}}58^{\text{s}}$$

觀測平均時に於ける日赤緯

$$\left. \begin{aligned} \text{觀測平均時} &= 11^{\text{h}}59^{\text{m}}45^{\text{s}} \\ \text{甲府眞正午の時計時} &= 11^{\text{h}}59^{\text{m}}58^{\text{s}} \end{aligned} \right\} \text{觀測平均時が觀測點眞正午より前の値} = 13^{\text{s}}$$

中央標準時と甲府觀測地點の時計時の差と Kohu A. N. と觀測時との差の和は

$$12^{\text{h}} - 11^{\text{h}}59^{\text{m}}58^{\text{s}} + 13^{\text{s}} = 15^{\text{s}}$$

觀測地點眞正午に近い觀測平均値に對しては、太陽赤緯修正には影響しない程度である。

$$\left. \begin{aligned} \text{N. A. p. 22. 2/14 日 12^{\text{h}} \text{に於ける太陽赤緯} &= -13^{\circ}18'43''.5 \\ \text{日赤緯變化値 (1206.5/24) \times (9.24 + 0.004)} &= 7'44''.7 \end{aligned} \right\} \text{甲府觀測地點の日赤緯} = -13^{\circ}26'28''.2$$

近似天頂距離と近似緯度

$$\left. \begin{aligned} \text{最高 2 觀測平均高度} &= 40^{\circ}54'0'' \\ C_r \text{ 及び } C_p \text{ の値} &= 1'0''.3 \end{aligned} \right\} h_1 = 40^{\circ}52'59''.7$$

$$z_1 = 90^{\circ} - h_1 = 49^{\circ}7'0''.3, \quad \phi_1 = 49^{\circ}7'0''.3 - 13^{\circ}26'28''.2 = 35^{\circ}40'32''.1$$

A.m. の計算 (表-11 参照)

表-11.

$t = (\text{甲府眞正午に於ける時計時}) - (\text{觀測時に於ける時計時})$

回数	$\frac{t}{2}$ (時秒)	$\frac{t}{2}$ (度秒)	$\sin \frac{t}{2}$	$\sin^2 \frac{t}{2}$	$2 \sin^2 \frac{t}{2}$	$m = \left(2 \sin^2 \frac{t}{2} \right) / \sin 1''$
1	59	14 45.6	0.0042 9	0.0000 184	0.0000 368	* 7.51
2	29	7 15.6	0.0021 1	0.0000 044	0.0000 088	1.79
3	1	14.4	0.0000 7	—	—	—
4	61	15 14.4	0.0044 3	0.0000 196	0.0000 392	8.00
						$\Sigma m = 17.30$

m の平均値 = $4''.33$

$$\left. \begin{aligned} \log 4''.3 &= 0.6334 \\ \log \cos 35^{\circ}40'20''.0 &= 9.9098 \\ \log \cos 13^{\circ}26'40''.3 &= 9.9879 \\ \log_3 \operatorname{cosec} 49^{\circ}7'0''.3 &= 10.1215 \end{aligned} \right\} \begin{aligned} \log A \cdot m &= 0.6526 \\ \therefore A \cdot m &= 4''.49 = 4''.5 \end{aligned}$$

緯度計算

$$\phi_1 = \delta + z_0 - A \cdot m = 35^{\circ}40'27''.6$$

2/14, 15, 20 及 22 日の觀測結果を表示すると表-12 の如くなる。

図-11. 観測時に於ける太陽高度と日赤緯の変化曲線

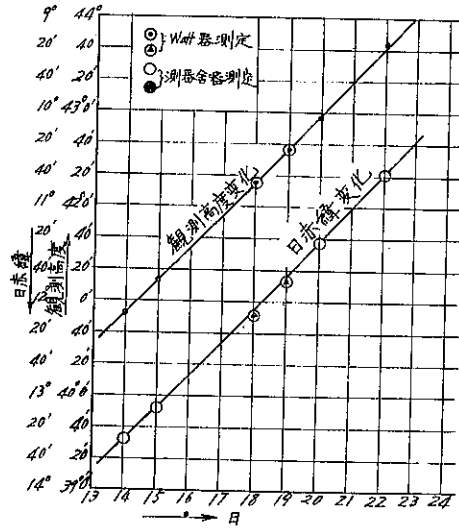


表-12.

観測日	z_0 (° ' ")	観測地点真正午 の時計時 (h m s)	δ (° ' ")	f_1 (° ' ")	A.m (")	ϕ (° ' ")
2/14	49 7 0.3	11 59 58	-13 26 28.2	35 40 32.1	4.5	35 40 27.6
2/15	48 46 30.3	11 59 57	-13 26 13.0	35 39 47.3	3.5	35 40 13.8
2/20	47 3 10.9	11 59 37	-11 21 59.9	35 41 0.0	4.9	35 41 10.6
2/22	46 19 16.8	11 59 25	-10 38 55.6	35 40 13.7	2.7	35 40 18.6

5. 方位角測定

観測地点に於ける天体任意位置の観測と太陽等高度観測に依つた。

天体任意位置観測の場合の公式は 図-4 の天頂、北極及天体のなす球面三角形より次の 2 式にて求めて見た。

$$\text{北極星其の他} \quad \tan \frac{\alpha}{2} = \sqrt{\cos \frac{1}{2}(z+\phi+\delta) \sin \frac{1}{2}(z+\phi-\delta) / \cos \frac{1}{2}(z-\phi-\delta) \sin \frac{1}{2}(z-\phi+\delta)}$$

$$\text{太陽} \quad \cos \frac{\alpha}{2} = \sqrt{\sin \frac{1}{2}(z-\phi+\delta) \cos \frac{1}{2}(z-\phi-\delta) / \sin z \cdot \cos \phi}$$

太陽等高度観測の場合の修正値として次式に依る。

$$C = \pm \frac{1}{2} (\delta_{11} - \delta_E) / \cos \phi \sin \frac{t}{2} = \pm \frac{1}{2} (\delta_{11} - \delta_E) \sec \phi \operatorname{cosec} t$$

(1) 北極星任意時に於ける方位角観測

昭和 11 年 9/28 日夜観測の値に依り計算する。

第 1 部計算

$$h = 35^{\circ} 33' 34''.9, \quad \phi = 35^{\circ} 40' 32'', \quad P = 1^{\circ} 2' 14''.68$$

$$S = 36^{\circ} 8' 10''.79, \quad \log \sec S = 10.0927 \ 950$$

$$S-h = 34' 35''.89, \quad \log \sin (S-h) = 8.0027 \ 281$$

$$S-f = 27^{\circ}38'79, \log \sin(S-f) = 9.9052\ 962$$

$$S-P = 35^{\circ}5'56''.11, \log \sec(S-P) = 10.0871\ 614$$

$$6.0879\ 807$$

$$\log \tan \frac{\alpha}{2} = 8.0439\ 904$$

$$\frac{\alpha}{2} = 38^{\circ}2'46, \alpha = 1^{\circ}16'4''.9$$

$$\text{方位角} = 360^{\circ} - 250^{\circ}58'5'' + 1^{\circ}16'4''.92 = 110^{\circ}17'59''.9$$

図-12. 観測時に於ける α と方位角の関係

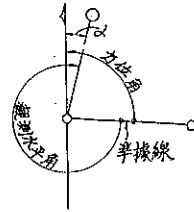


表-13.

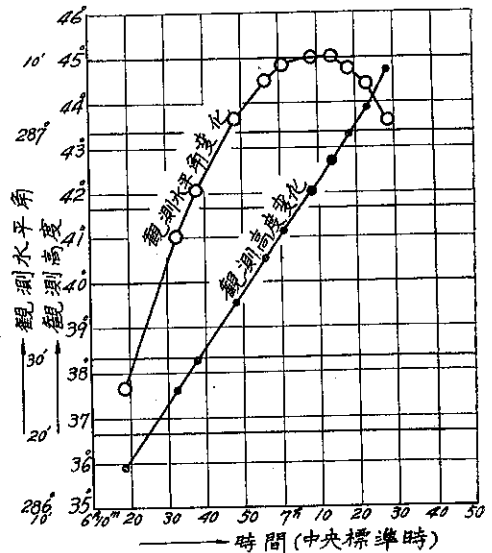
回数	α ($^{\circ}$ ' ")	観測水平角 ($^{\circ}$ ' ")	方位角 ($^{\circ}$ ' ")
第1部	1 16 4.9	250 58 5.0	110 17 59.9
第2部	1 16 28.2	250 58 32.5	110 17 55.7

(2) 女帝星 γ 星の東方最大離隔時附近に於ける方位角観測
昭和 11 年 10/8 日夜観測せしに午後 7^h10^m 前後に於て観測水平角が最大値に達したので、之の場合の値を一例として用ひて計算する。

表-14.

回数	観測時 (h m s)	観測高度 ($^{\circ}$ ' ")	観測水平角 ($^{\circ}$ ' ")
1	7 8 17	42 1 30	287 10 0
2	7 13 39	42 43 0	287 10 0
平均値		42 21 45	287 10 0

図-13. Cassiopeiae γ 星の観測高度、水平角の関係



$$h = 42^{\circ}20'47''.9, f = 35^{\circ}40'32'', P = 90^{\circ} - \delta = 29^{\circ}37'19''.5$$

$$S = 53^{\circ}49'19''.6, \log \sec S = 10.2289\ 315$$

$$S-h = 11^{\circ}28'31''.7, \log \sin(S-h) = 9.2984\ 450$$

$$S-f = 18^{\circ}8'47''.6, \log \sin(S-f) = 9.4933\ 864$$

$$S-P = 24^{\circ}12'0''.1, \log \sec(S-P) = 10.0399\ 480$$

$$9.5303\ 555$$

$$\text{方位角} = 360^{\circ} - 287^{\circ}10'0'' + 37^{\circ}27'56''.9 = 110^{\circ}17'56''.9$$

$$\frac{\alpha}{2} = 18^{\circ}43'58''.45$$

$$\therefore \alpha = 37^{\circ}27'56''.9$$

(3) 太陽任意高度観測に依る方位角 (昭和 11 年 5/29 日午後観測)

表-15.

回数	太陽位置	観測種目	(1)	(2)	平均値
1.		観測時	2 ^h 4 ^m 45 ^s	2 ^h 46 ^m 7 ^s	2 ^h 43 ^m 56 ^s
		観測高度	48°21'	48°1'	48°11'
		観測水平角	152°41'	159°38'0"	152°59'30"

2		観測時	2 ^h 51 ^m 5 ^s	2 ^h 55 ^m 44 ^s	2 ^h 53 ^m 14.5 ^s
		観測高度	47° 1'	45°38'	46°19'30''
		観測水平角	154°14'20''	154°11'	154°12'40''
3		観測時	2 ^h 55 ^m 24 ^s	3 ^h 0 ^m 5 ^s	2 ^h 57 ^m 44 ^s
		観測高度	45°38'	45°13'30''	45°25'45''
		観測水平角	154°11'	155°41'20''	154°56'10''
4		観測時	3 ^h 6 ^m 56 ^s	3 ^h 14 ^m 54 ^s	3 ^h 16 ^m 55 ^s
		観測高度	43°56'	41°44'	42°50'
		観測水平角	155°59'	157°58'	156°58'30''

1 の観測に対する計算:

平均観測眞高度 $h = h' - 51''.9 + 5''.9 = 48°10'14''$

天極距離計算 観測時刻の平均は 5/29 日午後 2^h43^m56^s (14^h.732) にて之を Gr. に於けるものにするると 5^h.732 となる。

$$\left. \begin{aligned} \text{N. A. p. 12. 5/29 日 Gr. 0^h (C. T.) の日赤緯} &= +21°33'31''.6 \\ \text{日赤緯変化値 (555.4/24)} \times 5.73 &= 2'12''.7 \end{aligned} \right\} \begin{aligned} & \text{観測地點に於ける日赤緯} \\ &= +21°35'44''.3 \end{aligned}$$

$\therefore P = 90° - \delta = 68°24'15''.7$

α 及方位角計算

$$\begin{aligned} P &= 68°24'15''.7, \\ h &= 48°10'14''.0, \log \cos h = 9.8240 708 \\ \phi &= 35°40'30''.0, \log \cos \phi = 9.9097 368 \\ S &= 76° 7'29''.9, \log \cos S = 9.3798 572 \\ S - P &= 7°43'14''.1, \log \cos (S - P) = 9.9960 452 \\ & \hspace{10em} 9.8210 474 \end{aligned}$$

$$\alpha = 48°31'31''.2$$

$$\therefore \alpha = 97°3'2''.4$$

方位角 = $360° - (\alpha + \text{観測水平角}) = 110°17'27''.6$

以上の計算を 2, 3 及 4 に就て行ひ表示すると表-16 の如くなる。

表-16.

回数	観測平均眞高度 (° ' ")	天極距離 (° ' ")	α (° ' ")	方位角 (° ' ")
1	48 10 14.0	68 24 15.7	97 3 2.4	110 17 27.6
2	46 18 40.7	68 24 12.3	95 29 6.5	110 18 13.5
3	45 24 54.1	68 24 10.4	94 46 0.4	110 17 49.6
4	42 49 4.0	68 24 5.3	92 43 11.9	110 18 38.1

以上 4 回測定の平均値 110°17'57''.2 は 夜間観測の場合の値と極に近い結果である。

(4) 太陽等高度観測に依る方位角

図-14. 観測時に於ける α と方位角の関係

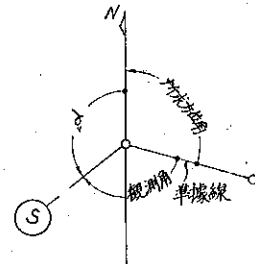


表-17. 昭和 11 年 6/1 日午前, 午後の観測結果

回数	観測高度 (° ' ")	午 前 観 測		午 後 観 測	
		観 測 時 (h m s)	θ_1 (° ' ")	観 測 時 (h m s)	θ_2 (° ' ")
1	47 23	8 37 35	14 45 40	2 48 20	154 14 0
2	48 12 30	8 41 45	14 4 20	2 44 15	153 33 0
3	49 9	8 46 25	13 15 0	2 39 40	152 45 0
4	50 0	8 50 40	13 31 0	2 35 20	152 0 0
5	50 44 30	8 54 20	11 50 40	2 31 35	151 19 40
平 均 値		8 46 9		2 39 50	

表-18.

回数	$\theta_1 + \theta_2$ (° ' ")	$\frac{1}{2}(\theta_1 + \theta_2) - \theta_1$ (° ' ")	方 位 角 (° ' ")
1	168 59 40	69 44 10	110 15 50
2	167 37 20	69 44 20	110 15 40
3	166 0 0	69 45 0	110 15 0
4	164 31 0	69 44 30	110 15 30
5	163 10 20	69 44 30	110 15 30

図-15. 測定角と方位角との関係

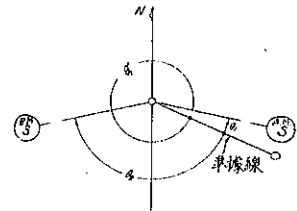


表-18 の計算結果より平均方位角として 110°15'30'' を得る。

訂正值 C の計算:

$$t = \{(12^h - 8^h 46^m 9^s) + 2^h 39^m 50^s\} / 2 = 44^\circ 12' 37''.4,$$

$$\frac{1}{2}(\delta_{II} - \delta_E) = \frac{487'' \cdot (\text{N. A. p. 12. 6/1 日の日赤緯変化量})}{2 \times 24} \times 2 \times 2^h 39^m 50^s = 59''.8,$$

$$f = 35^\circ 40' 30''.$$

図-4 に於て 6/1 日は (1) の部分なれば (+) となる。

$$C = (\delta_{II} - \delta_E) \sec f \operatorname{cosec} t / 2 = +1' 45''.6$$

故に 方位角 = 110°15'30'' + 1'45''.6 ± 7'' = 110°17'16'' ± 7''

等高度法が割合に観測しにくいのは水平角観測が伴ふ故に cross hair に接觸する操作がまして、観測結果に現れると思ふ。

6. 地球磁氣偏差測定

磁氣偏差に影響する局部引力の原因は文化の進展に伴ひ到る所に散在するに至つた。之の局部引力が偏差に如何なる程度に影響するかを極く小範圍(長方向約 800m)であるが、図-16 の略図に於ける測點 7 箇所に就て測定した。

地磁氣の日々変化は一般に殆ど相似形⁽²⁾をなす故に、實測結果の図-17 の如く午前 7^h より午後 7^h 過ぎに互つて測定したものより 1 日中の平均値を求めた。之の程度の磁氣影響の測定に於ては、磁氣偏差の年差及其の他に

⁽²⁾ The Annual Report of the Kakioka Magnetic Observatory. 1935. p. 18 - p. 74.

地球磁氣学, 岡田武松氏 p. 70.

依る影響⁽⁴⁾は除外しても差支へない。

磁氣測定平均値と準據線（天測結果）とより磁氣偏差を求むると表-19 の如くなる。

図-16. 山梨高工附近磁氣測定測點位置の關係

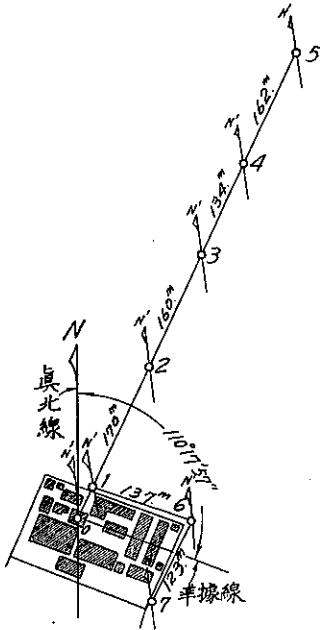
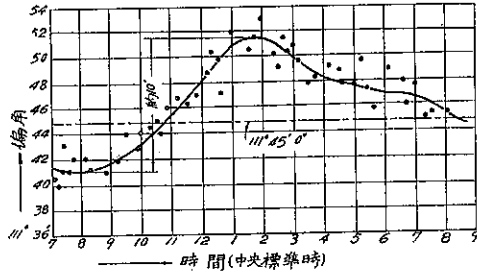


図-17. 地磁氣の日々変化状態
(イ) 昭和 11 年 6/23 日測點 0 に於ける変化



(ロ) 昭和 11 年 6/19 日測點 0 に於ける日食中の磁氣嵐の状態
観測地點附近に於ける午後 3^h4^m15^sの日食撮影（本校毛利氏より）

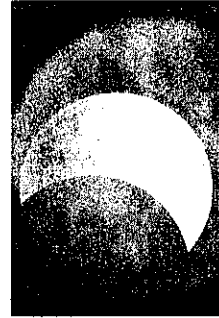
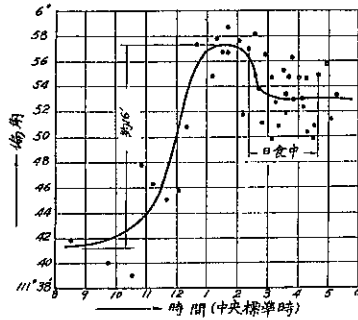
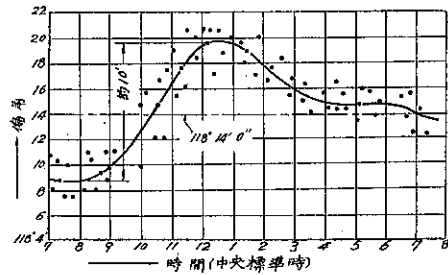


表-19.

測 點	測 定 値 (平均値)	真 北 値 (天 測)	磁 氣 偏 差
0	111 45	110 17 57	1 27
1	118 14	"	7 56
2	117 45	"	7 27
3	117 28	"	7 10
4	117 23	"	7 5
5	117 53	"	7 35
6	115 31	"	5 13
7	116 1	"	5 43

(ハ) 昭和 11 年 9/18 日測點 1 に於ける変化



観測地點の磁氣偏差を本邦磁氣偏差公式より求める。

田中館愛橘氏, 1895 年 (地球磁氣学, 岡田氏著 p. 41)

$$D = 5'3''.15 - 8'.274 \cdot \Delta\lambda + 17'.365 \cdot \Delta\phi - 0'.649 \cdot \Delta\lambda^2 - 0'.236 \cdot \Delta\lambda \cdot \Delta\phi - 0.075 \cdot \Delta\phi^2$$

海軍水路部, 1926. (水路部報告第 5 卷 p. 55, 57)

⁽⁴⁾ The Bulletin of the Hydrographic Department, Imperial Japanese Navy, Vol. V, 1926, p. 56.

$$\delta_{1923} = 5^{\circ}18'.40 + 15.26904\phi - 2'.1654\lambda + 0'.027540\phi^2 - 0'.05847\lambda\phi - 0.40611\lambda^2$$

$$\left(\frac{d\delta}{dt}\right)_{1918} = 1'.829 + 0'.07464\phi - 0'.02462\lambda + 0.000496\phi^2 - 0'.0002088\lambda\phi - 0'.0003067\lambda^2$$

陸地測量部著 p. 805. 1935.

本邦を 3 部分にしてあるが本観測地點は日本北部となる。

$$\delta_{1923} = 5^{\circ}34'.54 + 19'.1174\phi - 1'.7811\lambda - 0'.088362\phi^2 + 0'.040234\lambda\phi - 0.67629\lambda^2$$

$$\left(\frac{d\delta}{dt}\right)_{1918} = 2'.042 + 0'.05143\phi + 0'.010132\lambda + 0'.0059687\phi^2 + 0'.0031287\lambda\phi - 0'.0017495\lambda^2$$

今 1926 年發表の水路部原式にて計算すると

$$\delta = \delta_{1923} + \left(\frac{d\delta}{dt}\right)_{1918} (\text{observed year} - 1918) = 5^{\circ}53'.2$$

今偏差図 (水路部報告附図第 7) を引用すれば $5^{\circ}.5$ より少しく出た位置であるが, secular variation 其の他を加へれば計算値に近くなる。本校附近の實測結果に依りて見ると, 小區域内に於ても相當の變化値を表はし計算値に近い測點は少ない結果を示した。図-18 の實測等偏角線の關係に加ふるに局部引力の原因が存在する故に, 實測結果の variability は止むを得ない。

図-18. 偏差參考圖 (地磁學より)

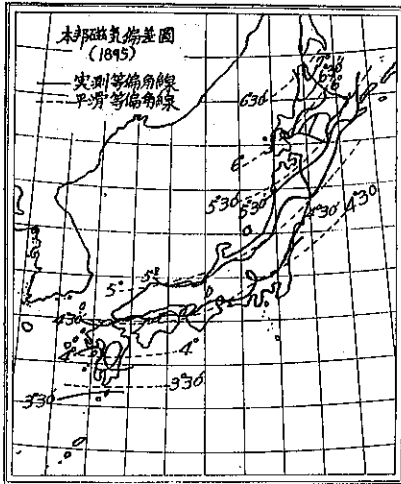
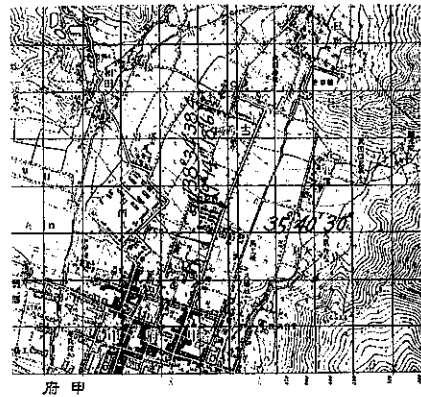


図-19. 陸測部圖の觀測地點附近



7. 結 言

簡易觀測の意味に於て測定用轉鏡儀は垂直目盛盤は 1 分讀み, 水平目盛盤は 20 秒讀み副尺のものと小時計とに依つたものであつて, 陸測部 2 萬 5 千分の 1 中より求めし値 (圖-19) は

$$\text{經度} = E.138^{\circ}34'38''.4 (= 9^{\circ}14'18''.6), \quad \text{緯度} = N.35^{\circ}40'30''.0$$

にして觀測結果と比較する時, 割合に良結果が得られ土木測量の範圍に於ては目的に充分添ひ得ると思ふ。觀測に當り轉鏡儀の正位と反位測定とは夜間觀測並に緯度子午圈周高度觀測とに於て短時間中の操作にして仲々困難である。之の觀測に於ては日中觀測をも同一程度の下に實施する目的を以て正位觀測に依つたのである。觀測結果

として次の事項を望みたい。

(1) 観測用小時計はストップ式が望ましい。一般転鏡儀にも diagonal prism と色グラスを附属品として備へたい。

(2) 経度観測は日中観測のみに依る方が簡易である。緯度観測は春分より秋分前後は北極星に依り、他季節は太陽観測を観測高度と野外季節の關係とより利とするが、2 法共に可成りに同精度まで達する故に日中観測が簡易である。

(3) 方位角観測は單高度、等高度観測何れも簡易であるが、夜間観測に於ける最大離隔法は定時の爲支障起り餘り有利と思はれない。

(4) 観測計算に於て英航海曆、米曆及獨曆等を簡易に求め得られない故に、日中観測には土木測量の觀點よりは神部曆を使用したく、從て前の參考比較計算の如く次の諸値の改正を望みたい。

(イ) 日南中時は日赤緯に對して中央標準時 E.9^m の値とすること。

(ロ) 日赤緯は計算可能の爲秒位まで記載すること。神部曆改正後は日中観測だけにて原点要素諸値は求め得られて、充分簡易の意義に添ひ得ると考へる。

(5) 地球磁氣偏差は局部引力其他の爲信賴すること極めて危険にして、相當範圍の平面測量に於ては原点決定は簡易天測に依りたい。但し陸測部三角點が測點中任意點として都合良き場合は、照査の爲聯繫すれば良いと思ふ。更に滿洲國、北支等にも容易にラヂオ報時が利用出來て目的に添ひ得ると考へられる。