

4. 小浅間及棒録三角點に於ける 緯度の測定

地震研究所 高橋 龍太郎

(昭和10年10月15日發表—昭和10年12月20日受理)

緒 言

精密水準測量の結果の比較から地形の變動を云々する場合にはゼオイドの形状の變らぬ事を假定してゐる。普通の地域に於ては此の假定は或ひは眞に近いであらうが、火山地方、殊に浅間山の如き活潑な活動を續けてゐる火山の近傍にあつては、地下の岩漿の状態の變化によつてゼオイドの形に變化を起す疑は充分にあるのである。筆者は火山活動と關聯して如何なるゼオイドの變形が起るか、又浅間山頂を通つて實施される精密水準測量によつて將來檢出される地形の變動の幾部分がゼオイドの變形によるものであり、幾部分が眞の地殻の變形によるものであるかを推定する爲に、現在に於ける浅間山近傍のゼオイドの形を測定する必要を感じた。此處に記すものは其の一部として、今夏精密水準測量と同時に、浅間山東麓なる小浅間及び浅間山東南中腹にある棒録三角點に於て行つた緯度の測定である。

測 點 及 觀 測 器 械

小浅間山頂に於ける測點は、小浅間3等三角點の東 4.93 m、北 0.90 m の地點で、標高 1655.1 m である。此處に混凝土の觀測臺を設置した。

棒録に於ける測點は、棒録3等三角點の東 4.10 m、北 2.38 m の地點で、標高は

第 I 表 測 點

三 角 點 名	小 浅 間	棒 録
測 地 緯 度	36 ^o 24 ['] 24.452 ["]	36 ^o 22 ['] 55.900 ["]
測 地 徑 度	9 ^h 14 ^m 15.684 ^s	9 ^h 14 ^m 14.253 ^s
標 高	1655.07	1471.64
歸 心 (緯 度)	-0.029	-0.062
歸 心 (徑 度)	-0.013	-0.011

1471.6 m、5 寸丸太を 3 本組合せ、根柢を打ち地表下へ 1.3 m 埋込み、地面より上は外圍を作り、土砂を堅く詰め込みたる觀測臺を用ひた。三角點の測地經緯度、測點よ

り三角點への歸心修正値は第 I 表に示した通りである。

観測に用ひた器械は Bamberg No. 11950 の子午儀で、焦點距離 67 cm, 口径 70 mm, 90° 回轉出来る測微計の附屬したものである。測微計 1 回轉の値は 78.83 で水準器の 1 分劃の値は Hanging が 1.168, Talcott の I が 1.226, II が 1.233 である。

時辰儀は Negus No. 1888 で、簡単な受信機によつて JJC の學用時報を受けた。

観測した星對

星は Boss の Preliminary General Catalogue に記載のものをを用ひた。小浅間と棒録とは緯度の差が僅かに 1.5 過ぎないので、撰んだ凡ての星對を兩方の測點で共通に用ふる事が出来た。星對の重さとしては

$$p \propto \frac{1}{\epsilon_1^2 + \epsilon_2^2 + \frac{4e^2}{n}}$$

を用ひた。此處に ϵ_1 , ϵ_2 は夫々星表に與へられてある數値から計算した南北兩星の位置の平分誤差, e は後に述べる 1 回の観測に對する筆者の平分誤差, n は観測回数である。

辻氏も既に言つて居らるゝ様に¹⁾、現在では星表が古くなつて、星の位置の平分誤差が大きく、數回の観測で星の位置の平分誤差と観測の平分誤差とは同程度になるから、観測回数を多くするよりも寧ろ星對の數を多く取る様にした。

星對間の間隔の長い時を利用して方位星の經過を観測した。方位星としては 22 H Cam, μ Sgr, δ Del, ζ Cap, γ Gru, α Pisc, β Ceti, α UMi の中の數個を観測した。観測時間に於ける晴曇の關係から南の星のみ観測した場合もある。特に小浅間に於ては最後の日に後に述べる様な観測を行つて方位角を精密に定めた。

観測と其の結果

今回の観測は非常な悪天候に禍されて、最初に計劃した通りの成績を挙げ得なかつた。即ち棒録三角點に於ては 8 月 2 日より 8 月 9 日迄の滞在中観測爲し得たのは 6, 7, 8 の 3 日間でも 7, 8 兩日は明方 1 時間位晴れたるのみであつた。余の日は毎日降雨乃至は夜に入りて濃霧となり、遂に豫定の観測數を得ずして小浅間へ移轉するに到つた。輕井澤、沓掛方面の霧多き事は有名であるが、殊に棒録三角點は大窪澤と千

1) 辻光之助 東京天文臺報 2 (1934), 191.

第 II 表 星 對 表

星對番號	星表番號	光度	赤緯 (1935.0)	赤經 (1935.0)	重さ	星對番號	星表番號	光度	赤緯 (1935.0)	赤經 (1935.0)	重さ
9	4358 4381	5.6 3.2	36° 01'	17 ^h 05 ^m 44 ^s	136	26	5865 5897	3.0 5.1	42° 53'	22 ^h 39 ^m 57 ^s	190
13	4653 4683	5.3 6.0	49° 05'	18 19 53	180	27	5957 5974	5.6 6.5	46° 02'	23 04 41	229
14	4721 4749	5.6 4.6	33° 25'	18 34 14	274	28	6006 6034	6.0 5.8	30° 04'	23 17 38	278
16	4920 4942	6.2 5.2	46° 53'	19 15 00	224	29	6080 6114	4.3 6.2	43° 58'	23 37 12	265
17	4986 5048	3.0 2.8	27° 49'	19 28 06	156	30	6172 19	6.0 5.2	26° 44'	23 58 46	208
18	5085 5134	6.0 5.5	47° 46'	19 50 12	171	31	52 89	6.1 5.3	43° 26'	0 15 16	290
19	5193 5220	6.0 6.5	33° 32'	20 12 52	177	32	123 138	4.4 5.5	33° 22'	0 33 24	280
20	5265 5303	5.1 5.1	48° 44'	20 28 03	129	33	223 248	6.1 6.4	41° 00'	0 59 15	255
21	5373 5414	4.8 5.5	26° 51'	20 49 21	134	34	281 346	4.7 6.4	24° 14'	1 10 13	272
22	5433 5471	5.5 4.4	38° 26'	20 58 55	178	35	379 402	5.7 6.3	34° 55'	1 38 18	260
23	5567 5617	5.4 5.3	42° 59'	21 37 38	206	36	489 514	6.4 5.1	38° 44'	2 06 56	342
24	5669 5730	5.7 6.2	44° 20'	22 00 19	112	37	536 555	6.1 5.9	41° 06'	2 18 47	286
25	5764 5798	4.6 6.0	46° 13'	22 18 20	226	38	619 634	5.7 4.8	44° 01'	2 39 51	225

第 III 表 棒 録 測 點

月日	星番對號	接眼鏡	測微計	水 器 準		緯 度	重さ
				I	II		
1935 VIII						36° 22'	
6	17	W	9-9570	882	2896		
		E	11-4872	776	2772	57-53	0-20
6	24	E	6-7498	924	2924		
		W	12-9570	805	2831	59-84	0-67
6	25	W	12-6760	892	2898		
		E	7-2185	841	2877	60-72	1-00
6	29	E	13-4372	672	2695		
		W	9-4822	944	2977	59-47	1-00
6	27	W	15-4095	817	2859		
		E	5-0550	819	2858	60-05	0-86
6	28	E	6-5458	708	2736		
		W	13-2252	819	2858	61-14	1-00
6	29	W	17-1152	774	2779		
		E	3-2228	805	2805	60-25	1-00
6	30	E	2-8892	940	2979		
		W	17-0510	904	2968	60-05	1-00
6	32	E	3-3818	790	2841		
		W	16-8222	690	2737	59-74	1-00
6	33	W	11-4240	877	2900		
		E	6-9618	861	2866	59-14	1-00
6	34	E	7-1362	707	2755		
		W	12-9632	632	2702	59-28	1-00
7	31	E	11-5768	689	2680		
		W	8-6735	827	2848	60-75	1-00
7	32	W	15-8515	856	2888		
		E	2-3335	745	2779	59-79	1-00
7	34	E	7-5322	787	2823		
		W	13-4088	795	2897	59-81	1-00
8	32	W	16-5820	784	2825		
		E	3-1748	979	2980	60-07	1-00
8	34	W	12-0968	917	2916		
		E	6-1918	763	2769	59-39	1-00

$$\varphi = 36^{\circ} 22' 59.75 \pm 0.21 \quad e = 0.234$$

$$R = 78.790 \pm 0.023$$

小 浅 間 測 點

月日	星番對號	接眼鏡	測微計	水 準 器		緯 度	重さ
				I	II		
1935 VIII						36° 24'	
17	34	E	5-6988	666	2699		
		W	13-9428	655	2660	36-54	1-00

(次頁へ續く)

小 淺 間 測 點 (續)

月日	星番 對號	接眼鏡	測 微 計	水 準 器		緯 度	重さ
				I	II		
1935 VIII						36°24'	
17	35	W E	16.2805 4.2580	714 848	2712 2845	" 36.86	1.00
18	24	E W	5.9978 14.6008	833 797	2829 2785	36.92	1.00
18	25	W E	13.2255 5.5010	677 857	2682 2880	36.11	0.40
18	28	W E	13.7675 4.7862	795 784	2789 2785	36.97	1.00
18	30	W E	18.1860 1.6268	747 697	2762 2720	36.98	1.00
18	31	E W	10.0918 9.5438	795 850	2767 2823	37.52	1.00
18	32	E W	17.6610 1.7732	818 775	2804 2762	37.20	1.00
18	33	E W	6.0170 12.9192	701 878	2736 2901	36.07	0.33
18	34	W E	13.3400 5.1432	829 962	2781 2935	36.69	0.40
18	35	E W	3.3445 15.4960	840 1018	2838 2981	37.49	0.67
18	36	W E	13.4130 6.4893	731 824	2773 2872	37.24	1.00
18	37	E W	3.9192 13.0812	835 783	2888 2834	37.31	1.00
18	38	W E	5.7715 14.2778	931 883	2886 2845	35.38	1.00
19	13	E W	12.3012 7.8500	836 691	2859 2695	36.45	1.00
19	14	W E	6.4375 13.0438	692 718	2727 2760	35.74	0.67
19	18	W E	16.1800 2.7622	838 766	2865 2815	36.72	0.67
19	19	E W	7.7398 11.5598	720 837	2758 2871	37.14	1.00
19	20	W E	14.6312 5.9305	773 889	2806 2905	36.39	1.00
19	22	E W	15.8418 4.7540	734 668	2778 2689	36.29	1.00
19	23	W E	9.6912 11.4010	790 628	2839 2682	36.64	0.80
19	24	E W	5.7472 14.4378	677 897	2720 2928	36.78	1.00
19	25	W E	13.5795 5.7758	760 747	2799 2787	36.43	1.00
19	26	E W	11.2248 9.5200	739 742	2787 2793	36.22	1.00
19	27	W E	16.1220 3.4672	764 875	2816 2918	36.16	1.00

(次頁へ續く)

小 浅 間 測 點 (續)

月日	星 對 番 號	接眼鏡	測 微 計	水 準 器		緯 度	重さ
				I	II		
1935 VIII						36°24'	
19	28	E W	5-3925 14-3818	698 750	2778 2838	" 36-83	1-00
19	29	W E	18-3300 2-1570	747 914	2834 2978	35-87	1-00
19	30	E W	1-5755 18-1342	766 824	2838 2885	37-13	1-00
19	31	W E	9-8805 10-4840	715 737	2764 2803	36-85	1-00
19	32	E W	1-7382 17-5930	761 753	2834 2815	37-00	1-00
19	33	W E	13-1120 6-2912	784 848	2880 2910	36-43	1-00
19	34	E W	6-1880 14-4840	743 848	2824 2920	37-04	1-00
19	35	W E	3-6652 15-7540	838 856	2888 2886	37-62	1-00
19	36	E W	6-7382 13-7028	751 820	2836 2905	36-47	1-00
19	37	W E	14-3768 5-2210	699 722	2774 2809	36-84	1-00
19	38	E W	14-2490 5-7545	693 687	2796 2781	36-90	1-00
20	13	W E	7-7320 12-1870	730 904	2706 2878	36-81	0-60
20	14	E W	13-4065 6-9202	734 941	2743 2945	37-11	1 00
20	16	W E	5-7270 14-8395	879 760	2863 2758	36-31	1-00
20	17	E W	9-1280 9-9610	804 774	2831 2815	36-34	1-00
20	18	W E	16-2330 2-9058	723 850	2736 2884	36-48	1-00
20	19	W E	11-5225 7-7875	813 840	2820 2860	36-42	0-67
20	22	W E	3-9658 15-0692	843 909	2859 2901	35-63	0-80
20	25	E W	5-8862 13-7480	762 919	2812 2963	36-88	1-00
20	26	W E	8-3745 10-0548	804 684	2816 2698	35-74	0-50
20	27	E W	4-1652 16-8665	879 856	2906 2904	36-84	0-67
20	28	W E	14-1852 5-2488	746 784	2749 2794	36-52	1-00
20	29	E W	1-5262 17-8575	764 1000	2819 3023	36-62	1-00
20	30	W E	18-2252 1-7525	738 870	2735 2878	36-95	1-00

(次頁へ續く)

小 浅 間 測 點 (續)

月日	星 對 番 號	接眼鏡	測 微 計	水 準 器		緯 度	重 さ
				I	II		
1935 VIII						36°24'	
20	31	E	9.9318	700	2721	"	
		W	9.4110	913	2905	36.79	1.00
20	32	W	18.0380	840	2845		
		E	2.1652	799	2794	37.04	1.00
20	33	E	6.0648	779	2798		
		W	12.8838	728	2752	36.62	1.00
20	34	W	13.7815	704	2729		
		E	5.5188	659	2684	36.78	1.00
20	36	W	12.7648	730	2790		
		E	5.8072	700	2760	36.96	1.00
20	37	E	4.9738	750	2811		
		W	14.2148	920	2963	37.83	1.00
20	38	W	4.2770	717	2764		
		E	13.7938	763	2827	36.88	1.00
21	9	E	11.4728	843	2835		
		W	7.6442	899	2878	36.25	1.00
21	14	W	5.7400	905	2880		
		E	12.2857	828	2841	37.25	0.60
21	16	E	14.4735	774	2756		
		W	5.3540	883	2872	36.27	1.00
21	21	W	11.0462	797	2813		
		E	8.3978	745	2780	36.36	1.00
21	22	E	16.0042	782	2800		
		W	4.9010	732	2744	35.97	0.80
21	23	W	8.8710	721	2732		
		E	10.7048	781	2804	35.88	1.00
21	24	E	5.4980	737	2738		
		W	14.1418	870	2860	36.91	1.00
21	25	W	13.5848	712	2719		
		E	5.7782	646	2662	36.45	1.00

$$\varphi = 36^{\circ} 24' 36.548 \pm 0.052 \quad \epsilon = 0.263$$

$$R = 78.792 \pm 0.011$$

ヶ瀧の澤との間に狭まれた低い山稜の突角にある爲に常に霧の往來が激しいのではないかと思はれる。

小浅間に移轉の後も天候依然として不良にして晴夜は全くなかつたが 18 日明方より天候回復して 21 日夜半迄に豫定の觀測を爲し得た。21 日夜半より夜明までの時間に方位角、視準恆數及び經度の簡単な測定を爲した。

觀測の結果は第 III 表に示す如くである。同表に於ては日附は Astynomical Date で、E, W は接眼鏡の位置、測微計の値は星が視野を通る間に子午線に對稱に 4 回讀

んだ値の平均値で測微計の 1 廻轉を單位として掲げてある。水準器の値は星を Bisect する前及後に於ける氣泡兩端の讀みの和の和である。緯度は此等の値から

$$\begin{aligned} \varphi &= \frac{1}{2}(\delta_N + \delta_S) + \frac{1}{2}R(M_W + M_E) + \frac{1}{16}d_I \left\{ \sum L_{IE} - \sum L_{IW} \right\} \\ &\quad + \frac{1}{16}d_{II} \left\{ \sum L_{II E} - \sum L_{II W} \right\} + \text{微分濃氣差} + \text{子午線への更正}, \\ &= \frac{1}{2}(\delta_N + \delta_S) + \frac{1}{2}R \left[\left\{ M_W + \frac{d_I}{8R} (\sum L_{IE} - \sum L_{IW}) \right. \right. \\ &\quad \left. \left. + \frac{d_{II}}{8R} (\sum L_{II E} - \sum L_{II W}) \right\} - M_E \right] + \text{微分濃氣差} + \text{子午線への更正}, \end{aligned}$$

等々にて計算した。R は測微計 1 廻轉の値で 78.83 と採つた。M 及 $\sum L$ は夫々前出の測微計及び水準器の値で、I, II, 及 E, W は夫々 I 及 II の水準器、及接眼鏡 E 及 W の場合に就ての値である事を示す。d_I 及 d_{II} は水準器 1 分割の値、 δ_N 及 δ_S は南北星の Apparent place で

$$\begin{aligned} \frac{1}{2}(\delta_N + \delta_S) &= \frac{1}{2}(\delta_1 + \delta_2) + \frac{1}{2}(\mu_1 + \mu_2)t + g \cos \left(G + \frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2} \right) \cos \frac{\alpha_2 - \alpha_1}{2} \\ &\quad + \frac{1}{2} \left\{ h \cos (H_1 + a_1) \sin \delta_1 + h \cos (H_2 + a_2) \sin \delta_2 \right\} \\ &\quad + i \cos \frac{\delta_1 + \delta_2}{2} \cos \frac{\delta_1 - \delta_2}{2} + g' \cos \left(G' + \frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2} \right) \end{aligned}$$

によつて計算する。 δ, a は星の Mean place で、1, 2 の suffix は一つの星對の先に来る星と、後に来る星とを表す。 μ は固有運動である。特に固有運動の大きい星に就ては $\frac{1}{2} \Delta \mu^2$ を計算に採り入れた。

上記の観測の中、霧の往來の爲に、星が視野を通過する間に隠見して、完全に 4 回の Bisection の出来なかつた場合が度々あつた。此の様な場合には此れを 1 回の観測とせず

$$\frac{n_1 n_2}{2(n_1 + n_2)}$$

回の観測として取扱かつた。但し n_1, n_2 は夫々一つの星對の南及北の星を Bisect した回数である。

上記の表に見られる通り一つの星對を 2 夜以上観測してゐるのがあるから、これ等を前述の観測回数を重さとして星對毎に平均すると、其の殘差から筆者の 1 回の観測に對する平分誤差が次の如くに得られた。

$$e = 0.6745 \sqrt{\frac{[p\Delta\Delta]}{m-n}} = 0.263 \quad \text{小浅間}$$

$$= 0.234 \quad \text{棒録}$$

此の値の少々大きいのは可動較合糸が少しく太すぎた事による。第 II 表の星對の重さは上記の e の値を採用して、小浅間と棒録と別々に計算してある。

測微計 1 廻轉の値を $78'' 83$ として各星對毎に平均した緯度の値に星對の重さを入れて平均値を求め更に緯度と測微計の値の修正値を最小自乗法によつて求めて加へた結果は次の通りになつた。

$$\left. \begin{aligned} \varphi &= 36^{\circ} 24' 36.548 \pm 0.052 \\ R &= 78.792 \pm 0.011 \end{aligned} \right\} \text{小浅間測點}$$

$$\left. \begin{aligned} \varphi &= 36^{\circ} 22' 59.75 \pm 0.21 \\ R &= 78.790 \pm 0.023 \end{aligned} \right\} \text{棒録測點}$$

此等の値に第 1 節の歸心修正値を加へる時は三角點の値として

$$\varphi = 36^{\circ} 24' 36.519 \pm 0.052 \quad \text{小浅間三角點}$$

$$36^{\circ} 22' 59.69 \pm 0.21 \quad \text{棒録三角點}$$

を得る。従つて此の兩三角點に於ける緯度の鉛直線偏倚 (A-G) は

$$+12.07 \quad \text{小浅間}$$

$$+3.79 \quad \text{棒録}$$

原點に於ける凡ての誤差を除外した時ので、三角點の測地的位置の誤差は 10cm の order のものであるから、上記偏倚の誤差は矢張 0.1 の order であると考へられる。尤も浅間附近に於ける緯度の變化又は鉛直線偏倚の時間的變化を調べる場合には三角點の測地的位置の不確實さは問題とはならない。

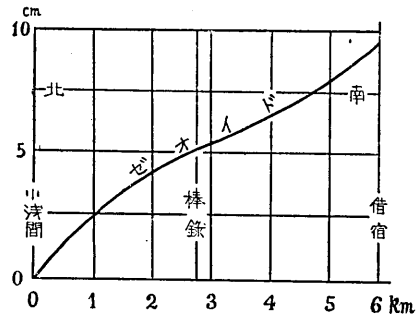
これに關聯して面白いのは 1921 年に松隅教授が棒録の略々眞南約 3 km の地點にある借宿三角點に於て測定された經緯度である。同氏の得た緯度の値は²⁾

$$\varphi = 36^{\circ} 21' 21.04 \pm 0.072$$

となつてゐて、緯度の鉛直線偏倚は $+7.28$ となつてゐる。従つて小浅間を通る南北

2) 川知幸夫「日本に適合する回轉橢圓體の近似的計算」地震研究所彙報 13 (1935), 58.

垂直面によるゼオイドの切口は借宿の値が昔と變らぬとすれば第1圖の如くなる。
 上記の如く相互に僅かに數料を隔てるに過ぎない地點で此の様な複雑且大なるゼオイドの起伏のある事は火山の構造の複雑性を示すと共に、更に廣範圍に互る測定の必要を感じしめるのである。



第1圖 セオイドの切斷面
 The profile of geoid.

小浅間測點の經度

8月22日午前1時から夜明までの時間を利用して數個の星の子午線經過を耳目法

によつて測定し、其れから子午儀の方位の誤差、視準の誤差及經度の鉛直線偏倚を最小自乗法で求めた。星の撰擇が主に方位誤差を求めるに便なる様になつてゐたので、經度の誤差は非常に大きくなつた。

觀測の結果は次表の様である。時辰儀の修正値は 11^h 、 21^h の JJC 學用報時を取つた。

第IV表 經度測定

水準器1分割値	0.0778
前夜午後9時の時辰儀修正値	-63.847
毎時歩分	-0.037

番號	星名	接眼鏡	經過時	水準器	赤徑	赤緯	時辰儀修正値	K	C
1	39H Cep	W	h m s 23 28 44.72	+ 0.276	h m s 23 27 57.25	+ 86 57	-64.007	-14.81	+18.79
2	ε Pis	W	23 37 44.50	+ 0.018	23 36 40.43	+ 5 17	-64.012	+ 0.52	+ 1.00
3	φ Peg	W	23 50 18.68	+ 0.019	23 49 14.70	+ 18 46	-64.020	+ 0.31	+ 1.06
4	ω Pis	W	23 57 06.56	+ 0.015	23 56 02.34	+ 6 31	-64.025	+ 0.49	+ 1.01
5	2 Cet	W	0 01 33.10	+ 0.010	0 00 28.85	-17 41	-64.027	+ 0.84	+ 1.05
6	α And	E	0 06 10.16	+ 0.018	0 05 05.39	+ 28 44	-64.030	+ 0.16	+ 1.14
7	γ Peg	E	0 11 02.06	+ 0.008	0 09 57.11	+ 14 50	-64.033	+ 0.38	+ 1.04
8	6B UMi	E	0 15 15.75	0.000	0 14 14.17	+ 88 03	-64.036	+ 24.38	-29.54
9	12 Cet	E	0 27 52.22	- 0.007	0 26 47.22	- 4 19	-64.043	+ 0.65	+ 1.00
10	θ And	E	0 36 15.90	- 0.021	0 35 10.89	+ 28 58	-64.049	+ 0.14	+ 1.14
11	θ' Cet	W	1 21 54.34	- 0.009	1 20 50.10	- 8 31	-64.077	+ 0.71	+ 1.01
12	ν Cet	E	1 58 04.86	- 0.009	1 56 59.92	- 21 23	-64.099	+ 0.89	+ 1.08

觀測には普通の星に對しては I, V, VIII, XI, XV の較合絲經過の時を測定したが、極く近くの運動の遅い星に對しては VI, VII, VIII, IX, X の絲を用いた表中の經過時は此等5箇の測定値を夫々の絲の赤道絲間隔によつて中央絲 VIII に直し、平均した値である。望遠鏡は觀測の中央で反轉したのみで、一つの星の觀測中に

反轉する事はしなかつた。水準器は觀測の初と終及び反轉の前と後に讀んだ。

此等の觀測値と時辰儀修正値とを用ひ、經度の鉛直線偏倚 $\Delta\theta$ 、方位誤差 k 、視準誤差 c を未知數として、Mayer の公式

$$\Delta\theta + kK \pm cC = \text{赤經} - \text{時辰修正} - \text{經過時} - \text{水準器更正}$$

から、最小自乗法によつて

$$\Delta\theta = -0.242 \pm 0.125,$$

$$k = -0.487 \pm 0.006,$$

$$c = +0.493 \pm 0.022 \quad (\text{接眼鏡 } W \text{ のとき})$$

を得た。 $\Delta\theta$ の平分誤差が大きいのは星の撰擇が k 及 c を主としたからである。上記計算中に於ける時辰儀の修正値は便宜上三角點に對するものを用ひて居り、且時報發振の誤差を考へてないから $\Delta\theta$ の値は眞の鉛直線偏倚とは歸心修正と時報誤差丈違つてゐる。歸心修正値は -0.013 であり、觀測を括む時報の發振誤差³⁾の平均は $+0.005$ であるから、此を入れると鉛直線偏倚 (A-G) は

$$-0.260 \pm 0.125$$

となり、小淺間三角點の經度として

$$L = 9^{\text{h}} 14^{\text{m}} 15.424 \pm 0.125$$

を得る。

以上に述べた測定を綜合した結果は凡て淺間山の東南麓に過剰の質量が存在すると假定すれば説明し得る方向を持つてゐる。又ゼオイドには相當の起伏が存在してゐる様に見える。火山活動、火山の構造等との關係に就ては、更に多くの測點に於ける觀測の結果に俟たねばならない。

終に臨み本測定も其の費用の一部を學術振興會の補助にあおいだもので、此處に同會に對し深甚の謝意を表す。又午子儀を貸與せられたる陸地測量部に對し、又種々助言を與へられたる辻光之助氏及川畑幸夫氏に對し感謝する次第である。

3) 天文月報 28 (1935), 177.

4. *Latitude Determination at the Koasama and the Boroku Triangulation Points.*

By Ryûtarô TAKAHASI,

Earthquake Research Institute,

In connection with the precise levelling done this summer at volcano Asama, latitude determinations were made by the writer at Koasama and Boroku triangulation points, both of which are situated on the eastern slope of the volcano. The reason for doing it was to determine the present shape of the geoid, in order to obtain data to enable us to distinguish the change in shape of the geoid from true deformations of the volcano, when releveling the mountain in the future.

The results of the observation are

$$\begin{array}{ll} 36^{\circ}24'36''.519 \pm 0''.052, & \text{Koasama,} \\ 36\ 22\ 59.75 \pm 0.21, & \text{Boroku.} \end{array}$$

Besides these observations, a rough estimate of the longitude was made at Koasama, giving

$$9^{\text{h}}\ 14^{\text{m}}\ 15^{\text{s}}\ 424 \pm 0^{\text{s}}\ 125.$$

These values give deviations of vertical (A-G) of the following magnitudes:

$$\begin{array}{ll} \text{Koasama:} & \left\{ \begin{array}{ll} 12''07 & \text{in latitude;} \\ -X^{\text{s}}\ 260 & \text{in longitude;} \end{array} \right. \\ \text{Boroku:} & \quad 3''79 \quad \text{in latitude.} \end{array}$$