

第3章 阿 蘇 山

中禮正明・長宗留男・田中康裕・古田美佐夫

3.1 測 線 網

図 2.3.1 には、阿蘇山に設けた辺長測量用測線網を示してある。測線は全部で8本あり、最も短い測線で約355m、最も長い測線で約2566mである。表 2.3.1 には、測量のための基点名、位置等を示してある。表に示した基点の位置は、第1編で実施した空中三角測量より得た値である。

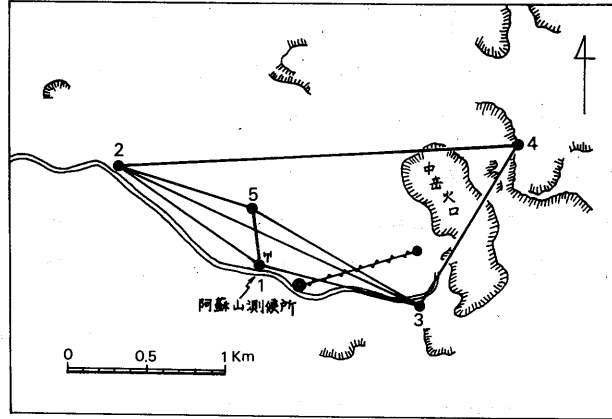


図 2.3.1 阿蘇山における辺長測量用測線網

各基点には、第1章2節で述べた仕様の標石を設置してある。

次に各標石設置地点について記述する。

基点1（阿蘇山測候所）： 阿蘇山測候所の構内で庁舎の北側にある。

基点2（スキー場）： 人工スキー場の南方約100mの地点で、阿蘇山測候所から千里ヶ浜に向う途中の自動車道の右手、約4～5m程度入った所にある。付近は牧草地で、標石付近には自動車道と平行したハイキングコースがあり、標石は自動車道とハイキングコースとに挟まれた地域に設けられている。

基点3（朝間山）： 中岳火口へ登るアスファルト道路の右手にある小高い丘「朝間山」の頂上にある。

基点4（火口東）： 中岳火口の東側にある唯一の基点である。中岳第1火口より東北東に約530mの地点で、約80mの切り立った崖の上にある。火口東のロープ・ウェイ駅より中岳登山道を登りきって、

表 2.3.1 阿蘇山における辺長測量用標石設置地点

基 点 番 号	標 石 設 置 地 点			
	地 点 名	東 経	北 緯	海 抜 高 度
1	阿 蘇 山 測 候 所	131°04'33.1"	32°52'37.0"	1143.2 m
2	ス キ ー 場			
3	朝 間 山	131 05 10.3	32 52 29.7	1247.4
4	火 口 東	131 05 34.1	32 53 00.2	1364.7
5	測 候 所 北	131 04 30.5	32 52 48.8	1138.8

道がほぼ平坦になった付近の崖寄りにある。

基点5（測候所北）：阿蘇山測候所北側の谷をへだてて、やや小高くなった地域にあり、付近は牧草地である。

これらの基点を結んだ8本の測線のうち6本は中岳火口群のほぼ西の地域にあり、他の2本は中岳第1火口の上をほぼE～W方向に通るものと、中岳第3火口付近をNNE～SSW方向に横切るものである。

3.2 測量と測量結果

阿蘇山における測量は、1975年3月下旬から1976年3月までのほぼ1年間に5回実施した。測線（2-4）における6月と12月の測量および測線（3-4）における12月の測量は、阿蘇山中岳第1火口の噴煙にさえぎられたため欠測した。

表2.3.2には、測定結果を示してある。表中、Dは斜距離、 ϵ は第1回目の測定値を基準として計算した歪量である。なお、測線両端における測器の高さの差に対する補正は表2.3.3に示した高度差を用いた。

表2.3.2 阿蘇山における辺長測量結果

D：斜距離 ϵ ：歪量（-は縮みを表わす）

BASE LINE DATE			1 - 2		1 - 3		1 - 5	
			D	ϵ	D	ϵ	D	ϵ
			mm	$\times 10^{-6}$	mm	$\times 10^{-6}$	mm	$\times 10^{-6}$
1975	MAR.	27～28	1058	594	1035	401	355	175
	JUNE	4～6	582	-11.3	402	+1.0	165	-28.2
	SEPT.	12～13	572	-20.8	389	-11.6	164	-31.0
	DEC.	8	585	-8.5	382	-18.4	159	-45.0
1976	MAR.	25～28	576	-17.0	384	-16.4	169	-16.9

BASE LINE DATE			2 - 3		2 - 4		2 - 5	
			D	ϵ	D	ϵ	D	ϵ
			mm	$\times 10^{-6}$	mm	$\times 10^{-6}$	mm	$\times 10^{-6}$
1975	MAR.	27～28	2072	062	2566	021	909	296
	JUNE	6	060	-1.0	-	-	291	-5.5
	SEPT.	12	040	-10.6	2565	996	293	-3.3
	DEC.	8～10	041	-10.1	-	-	284	-13.2
1976	MAR.	25～28	035	-13.0	997	-9.4	292	-4.4

BASE LINE DATE			3 - 4		3 - 5	
			D	ϵ	D	ϵ
			mm	$\times 10^{-6}$	mm	$\times 10^{-6}$
1975	MAR.	27	1134	550	1196	518
	JUNE	6	545	-4.4	511	-5.9
	SEPT.	12	514	-31.7	514	-3.3
	DEC.	8	-	-	512	-5.0
1976	MAR.	25～28	516	-30.0	501	-14.2

表 2.3.3 阿蘇山における測線両端の高度差と
機器の高さの差による補正量

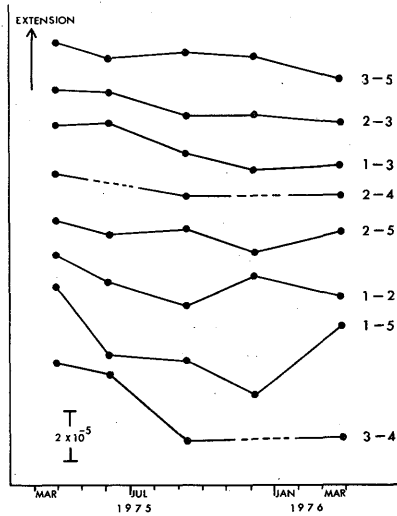
測 線 (低地点) ~ (高地点)	高 度 差 (m)	機器の高さの差による補正量 (mm/10 cm)
2 ~ 1	35	3
1 ~ 3	104.2	10
5 ~ 1	4.4	1
2 ~ 3	139	7
2 ~ 4	257	10
2 ~ 5	31	3
3 ~ 4	117.3	10
5 ~ 3	108.6	9

この高度差は、標石の海拔高度が得られているもの(表 2.3.1)についてはその値を利用し、その他については観測時に測線両端において観測した気温と気圧から求めた値である。

図 2.3.2 は、表 2.3.2 に示した歪量を図示したものである。それぞれの測線における歪量の時間的变化はまちまちであるが、1975 年 12 月頃までは、ほとんどすべての測線が縮みの傾向を示している。その後は、やや変動があり、縮みの割合が小さくなったもの、伸びに転じたと思われるものなどがある。

測量を実施した期間中に最も大きい変化を示したのは、(1-5)の測線で、 4.5×10^{-5} の変化があった。この測線における歪量が他と比較してやや大きいのは、測線の長さが他の測線に比較して短いために測定誤差が大ききいているためだと考えられる。

火口付近の地盤変動は特に興味あるところであるので、火口を横切る 2 本の測線(2-4)と(3-4)を取り出して調べてみる。(2-4)は途中 2 回の欠測があるが、1975 年 3 月から 9 月にかけて約 1.8×10^{-6} /月 の割合で縮みを示し、以後 1976 年 3 月までほとんど変化していない。また(3-4)の測線は、1975 年 3 月から 9 月までの期間にはおよそ 5×10^{-6} /月の割合で縮みを示し、以後 1976 年 3 月まではほとんど横ばいである。このように、火口を横切る測線の変化は、他の測線と比較して特別な変化はみられない。


 図 2.3.2 阿蘇山における
測線の歪変化

3.3 三辺測量による主歪

図2.3.3の(a)には、三角形1-5-2、(b)には三角形1-3-5について、各期間毎の主歪を示してある。主歪の値およびその軸の方向は、2回の測定うちの前の測定値を基準として計算した。図中、実線は“縮み”、破線は“伸び”を表わす。また、矢印は中岳第1火口方向を示している。(I)、(II)、(III)および(IV)はそれぞれ、1975年の(3月27・28日)～(6月4～6日)、(6月4～6日)～(9月12・13日)、(9月12・13日)～(12月8～10日)および(12月8～10日)～(1976年3月25～28日)の期間である。

図にみられるように、三角形1-5-2と三角形1-3-5における期間毎の主歪の軸は、どちらもほぼ同じ方向を示している。また、(II)の期間を除く他の期間においては、主歪の軸の方向だけでなく主歪の伸縮もほぼ同じ傾向を示し、(II)の期間だけが伸びと縮みが全く逆になっている。(III)と(IV)の期間における変化は、(III)の期間に生じた歪場が(IV)の期間においてほぼ元に戻ったと考えられる。

図2.3.4の(a)と(b)には、それぞれ三角形1-3-5および三角形2-3-4における主歪の大きさと方向を示してある。同図中の(I)および(II)は、それぞれ1975年の(3月27・28日)～(9月12・13日)および(9月12・13日)～(1976年3月25～28日)の期間である。三角形1-3-5は中岳火口の

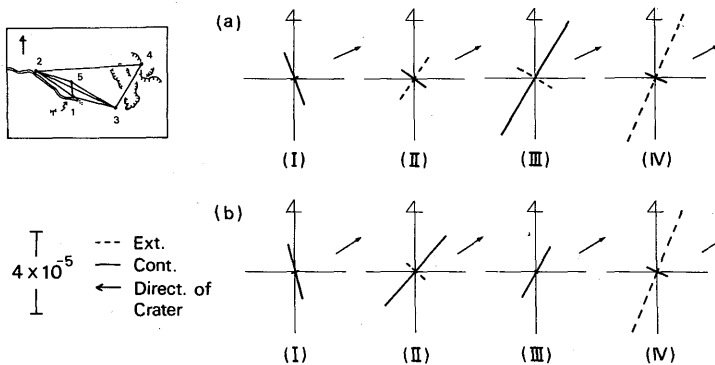


図2.3.3

(a): 三角形1-5-2
における主歪
(b): 三角形1-3-5
における主歪

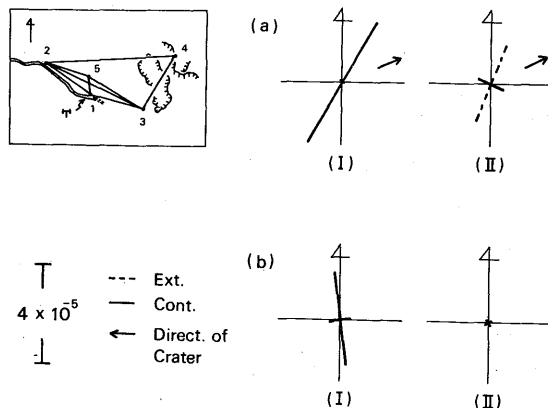


図2.3.4

(a): 三角形1-3-5
における主歪
(b): 三角形2-3-4
における主歪

西部に、一方、三角形2-3-4は中岳火口を横切っているが、両者の主歪を比較してみると、(I)の期間において前者はNE~SW方向に約 5.6×10^{-5} の縮みを、後者はほぼN~S方向に約 3.8×10^{-5} の縮みをそれぞれ示している。(II)の期間においては、前者はNNE~SSW方向に約 3.3×10^{-5} の伸びとなっているが、後者にはほとんどこの期間変化はみられない。

3.4 ま と め

阿蘇山の中岳火口周辺および中岳火口西側の地域に辺長測量用測線網を設け、1975年3月から1976年3月までのほぼ1年間に5回の辺長測量を実施した。この期間における阿蘇山の火山活動は、前半は時々噴火しながら次第に活動は静穏化し、後半には12月をピークとするやや活動の活発化した時期があったが、全体的には活動は低調であった。

辺長測量により得られたおもな成果は次のとおりである。

- i) 測量を実施した期間を通してみると、測線の変化は全般的に縮みの傾向を示した所が多かった。
- ii) 第1回目の測定値を基準とした測線の歪量は、最大 4.5×10^{-5} であった。ただし、この量は最も短い(約355m)測線における値であるから、測定誤差の影響がかなり大きいとみななければならない。
- iii) 中岳火口を横切る測線の変化と、その他の測線における変化には特に異なる点はみられなかった。