

桜島—2009年1月～2009年5月の火山活動—*

Volcanic Activity of Sakurajima Volcano —January, 2009 - May, 2009—

鹿児島地方気象台

福岡管区気象台 火山監視・情報センター

Kagoshima Local Meteorological Observatory, JMA

Volcanic Observations and Information Center,

Fukuoka District Meteorological Observatory, JMA

・噴煙、噴火活動（第1～6図、第1表、第4表）

昭和火口では、爆発的噴火¹⁾や小規模な噴火²⁾を繰り返している。

2月1日から5日にかけて、小規模な噴火が22回発生し、そのうち13回が爆発的噴火であった。これらの噴火による噴煙の最高高度は火口縁上2,200m、弾道を描いて飛散する大きな噴石でもっとも遠くまで飛散したものは5合目（昭和火口より500～800m）であった。火砕流の発生はなかった。

2月28日から4月10日にかけては、中規模な噴火が1回、小規模な噴火が95回発生し、それら小中規模噴火のうち65回が爆発的噴火であった。3月10日の爆発的噴火では、弾道を描いて飛散する大きな噴石が、昭和火口から2km付近まで達した。また、4月9日の中規模な爆発的噴火では、噴煙高度が火口縁上4,000mを超え、火砕流が昭和火口の東側約1kmまで流下した。噴煙高度が4,000mを超えたのは、2006年6月に昭和火口の噴火活動が再開して以来初めてであった。この噴火により降灰が薩摩半島の広い範囲で確認され、鹿児島地方気象台における降灰量の観測³⁾では、4月9日9時～10日9時までには243g/m²と、2006年6月に昭和火口の噴火活動が再開して以来最も多かった。

4月11日以降は、時々小規模な噴火は発生するものの、噴火活動は小康状態を保っている。

南岳山頂火口では、時々小規模な噴火が発生した。

昭和火口では、夜間に高感度カメラで確認できる程度の微弱な火映現象⁴⁾が時々観測されている。

・地震、微動活動（第7図、第9図、第2表）

B型地震及び火山性微動は、4月上旬の噴火活動の高まりとともに一時的に増加したが、その他は少ない状態が続いている。A型地震の発生回数は少ないものの、長期的にみるとやや多い状態が続いている。

・火山ガスの状況（第7図）

二酸化硫黄の放出量は、一日あたり概ね500～2,000トンで経過しており、やや多い状態が続いている。

・地殻変動（第6～8図、第11～14図）

大隅河川国道事務所が有村観測坑道に設置した水管傾斜計では、2月上旬から火口方向の隆起を示すわずかな変化がみられていたが、4月中旬以降は、火口方向の沈降を示す変化に転じている。

また、伸縮計では、噴火の数時間前から、南岳直下の比較的浅いところの膨張を示すと考えられるわずかな変化がみられることがある。

GPS連続観測では、特段の変化は認められない。

*2009年8月18日受付

・昭和火口及び南岳山頂火口の状況（第15図、第16図）

2月2日に九州地方整備局、3月2日に海上自衛隊鹿屋航空分遣隊、3月10日、4月10日に鹿児島県の協力を得て行った上空から観測では、昭和火口及び南岳山頂火口の形状に特段の変化は認められなかった。

- 1) 桜島では、爆発地震を伴い、爆発音または体感空振または噴石の火口外への飛散を観測、またはO点空振計、あるいは島内空振計のいずれかで一定以上の空振を観測した場合に爆発的噴火としている。
- 2) 桜島では噴火活動が活発なため、噴火のうち、爆発的な噴火もしくは一定規模以上の噴火の回数を計数している。資料の噴火回数はこの回数を示す。
- 3) 赤熱した溶岩等が、噴煙や雲に映って明るく見える現象。
- 4) 鹿児島地方気象台（桜島南岳の西南西、約11km）における前日09時～当日09時に降った1㎡あたりの降灰量を観測している。



第1図 桜島 3月10日05時22分の爆発的噴火
Fig.1 Explosive eruption at 5:22 on March 10 in Sakurajima.

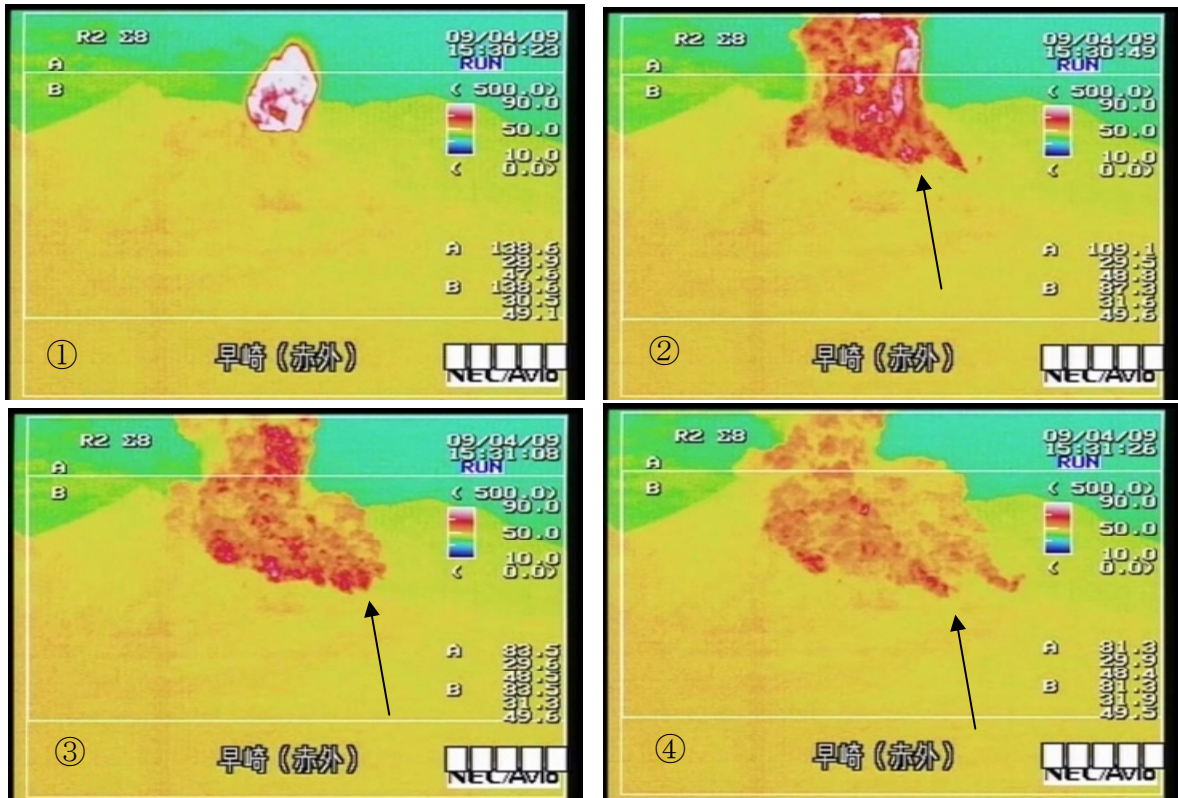
- ・弾道を描いて飛散する大きな噴石が2合目（昭和火口から2km付近）まで達した。
- ・噴煙は、火口縁上1,200mまで上がり南へ流れた。
- * 図中の白枠内は弾道を描いて飛散する大きな噴石。
- * 九州地方整備局大隅河川国道事務所設置の高感度カメラによる。



第2図 桜島 4月9日15時31分の爆発的噴火（鹿児島地方気象台より撮影）

Fig.2 Explosive eruption at 15:31 on April 9 (taken from Kagoshima Local Meteorological Observatory).

- ・噴煙は、火口縁上4,000mを超えて南西へ流れた。



第3図 桜島 4月9日15時31分の火砕流が流下する様子

Fig.3 Thermal image of pyroclastic flow at 15:31 on April 9.

火砕流(矢印)が昭和火口の東側約1kmの範囲に流下した。

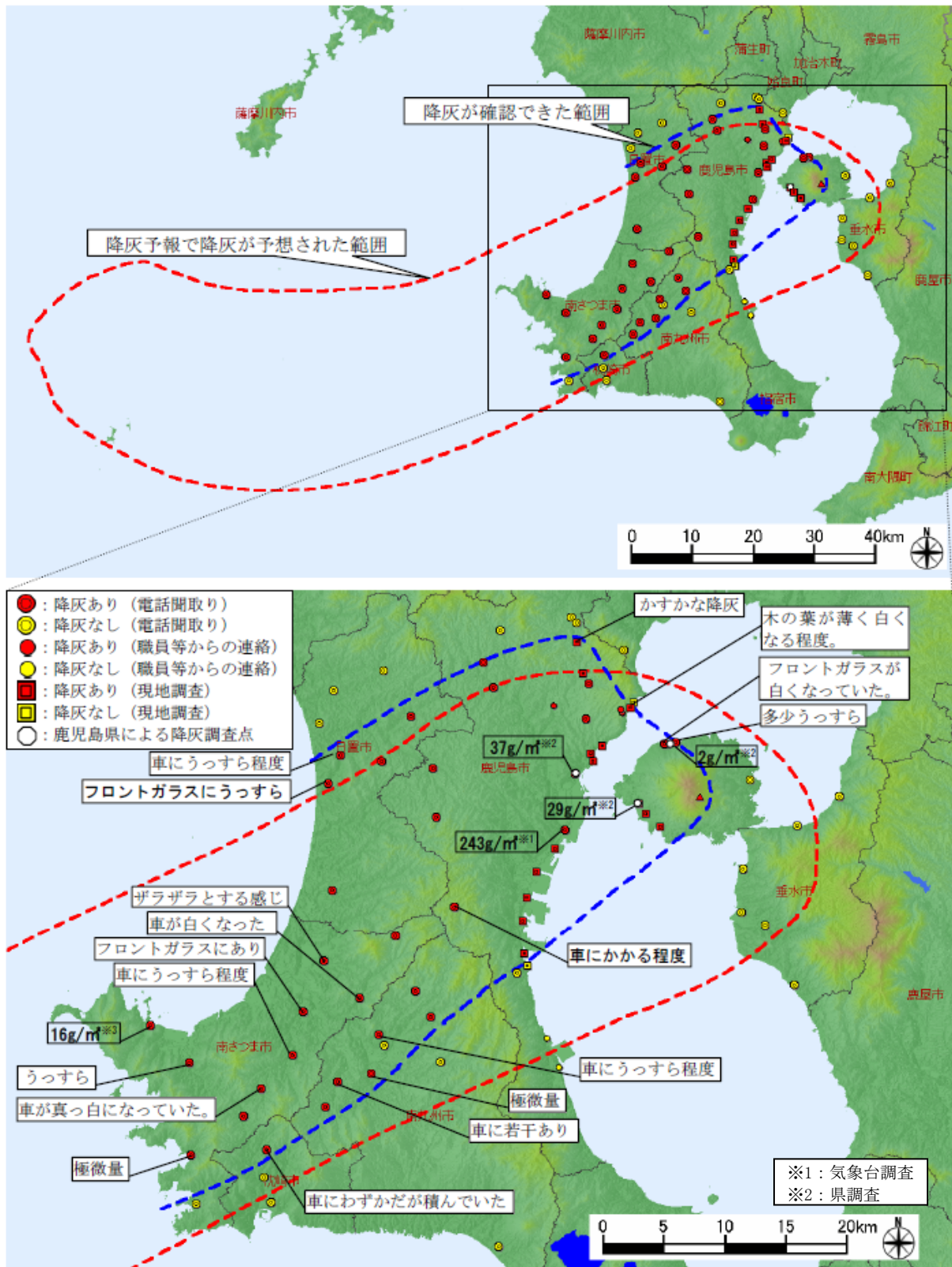
*九州地方整備局大隅河川国道事務所設置(早崎)の赤外熱カメラによる。



第4図 桜島 4月9日の火砕流の流下跡

Fig.4 The trace of the pyroclastic flow generated on April 9.

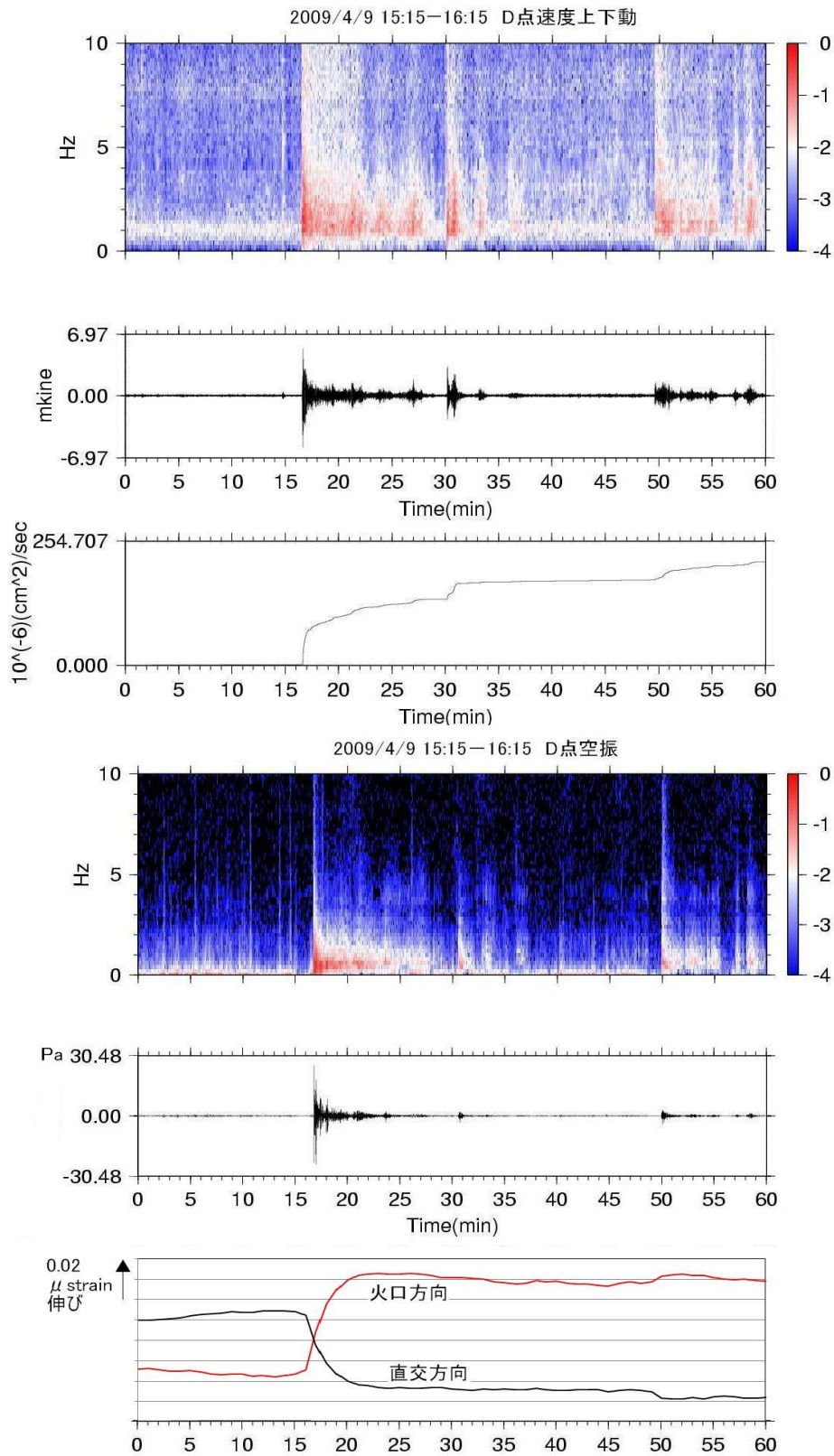
地図の作成に当たっては、国土地理院発行の『数値地図25000(地図画像)』を複製している。



第5図 桜島 4月9日15時31分の噴火の降灰分布と降灰予報で降灰が予想された範囲

Fig.5 Distribution of Volcanic ash and forecast area by the eruption at 15:31 on April 9.

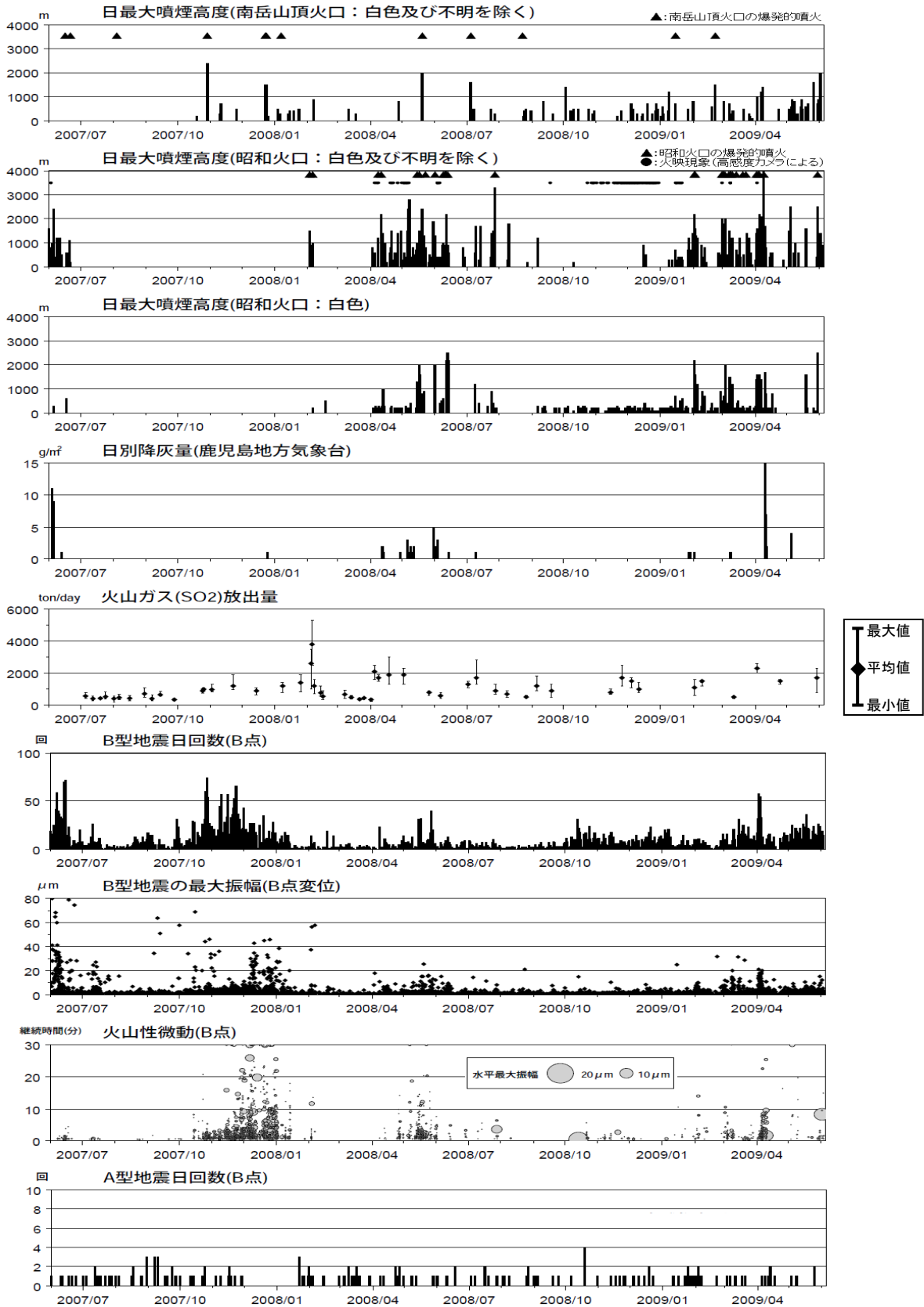
鹿児島市内及び周辺で行なった降灰調査や電話による聞き取り調査では、薩摩半島の広い範囲で降灰を確認した。地図の作成に当たっては、国土地理院発行の『数値地図50mメッシュ(標高)』を使用している。



第6図 桜島 4月9日15時31分の噴火に伴う地震及び空振波形とそのランニングスペクトル、エネルギー積算及び有村観測坑道設置伸縮計の変化

Fig.6 Waveforms of earthquake and air-shock by eruption at 15:31 on April 9, its running spectrum, accumulated energy and crustal movement detected by Arimura underground tunnel extensometer

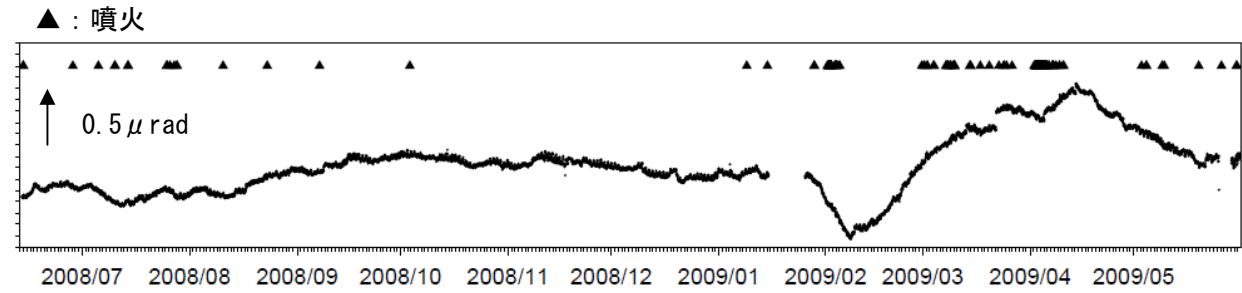
噴火発生までは、火口直下の比較的浅いところの膨張傾向が続いていたが、噴火発生後は収縮を示す傾向に転じた。
 ※D点の地震計はMark Products L4-3D (固有周期1秒)



第7図 桜島 最近約2年間の活動状況(2007年5月1日～2009年6月4日)

Fig.7 Volcanic activities of Sakurajima(May 1, 2007 – June 4, 2009).

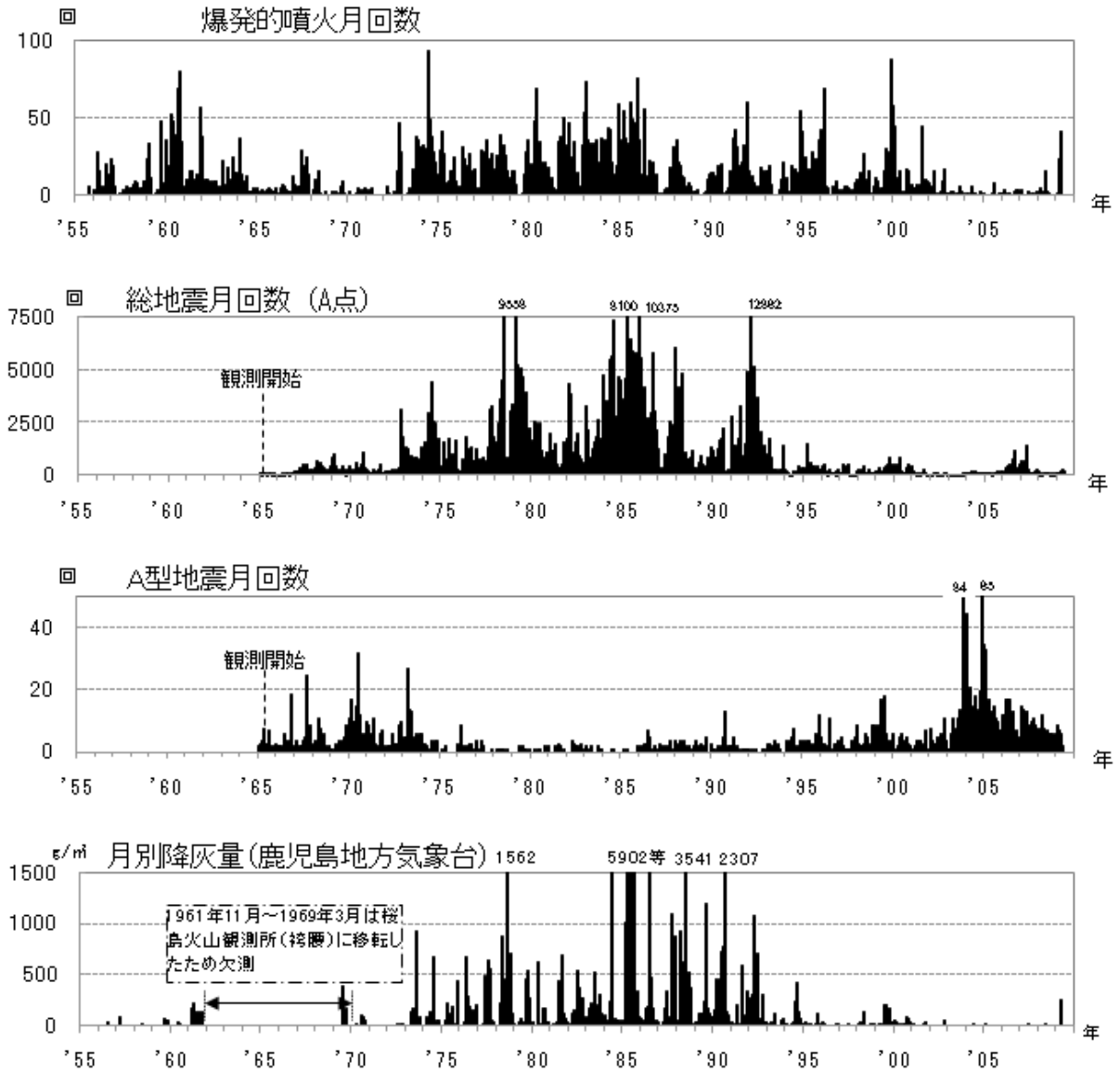
- ・昭和火口では、2月から4月上旬にかけて、爆発的噴火や小規模な噴火を繰り返したが、4月10日以降爆発的噴火は発生していない。
- ・二酸化硫黄放出量は、最近は一日あたり500～2,000トンで経過している。
- ・2008年以降、火山性地震及び火山性微動は少ない状態で経過している。



第8図 桜島 有村水管傾斜計火口方向の傾斜変動(2008年6月13日～2009年6月4日)
 Fig.8 Crustal movement detected by Arimura underground tunnel tiltmeter in Sakurajima(June 13, 2008 – June 4, 2009).

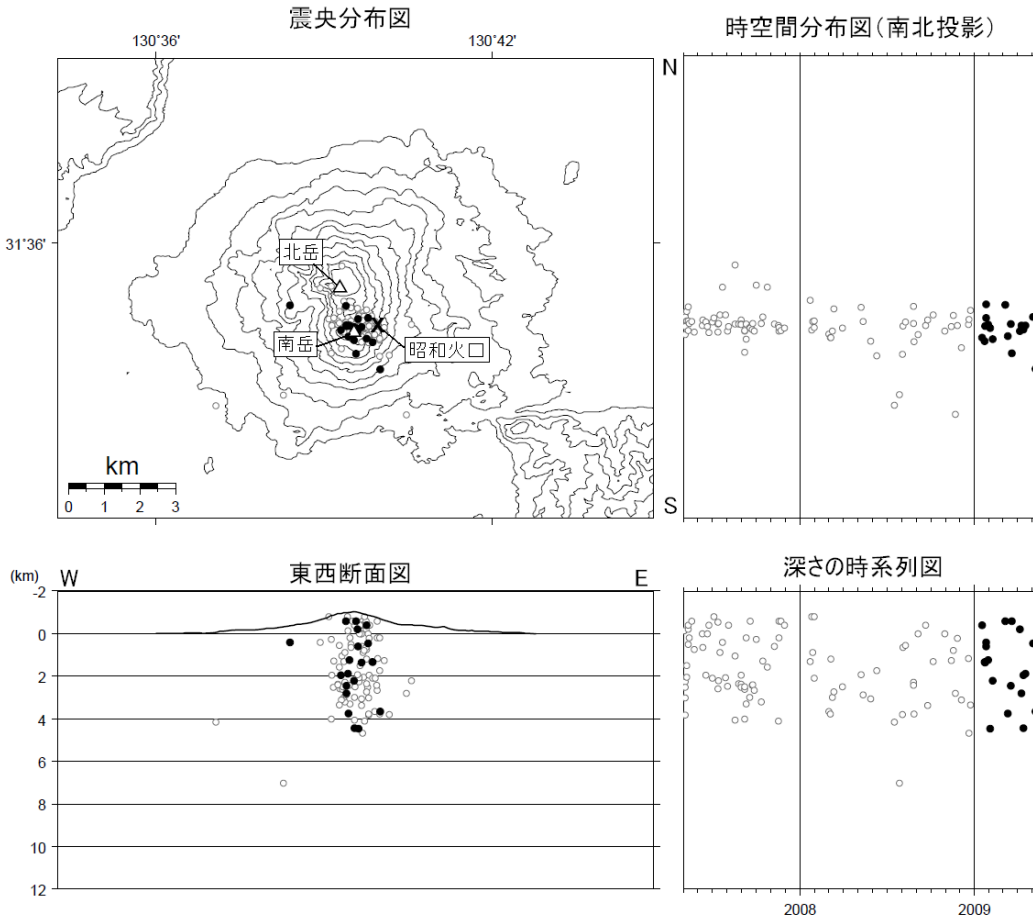
2月上旬から南岳直下の膨張によると考えられる火口方向の隆起を示すわずかな変化がみられていたが、4月中旬以降は、火口方向の沈降を示す変化に転じている。

*潮汐補正済み



第9図 桜島 長期の活動状況 (1955年1月1日～2009年5月20日)
 Fig.9 Long-term volcanic activities of Sakurajima (January 1, 1955 – May 20, 2009).

- ・爆発回数は1980、90年代に比べると少ない。
- ・A型地震回数は、2003年頃から増加し、やや減少傾向がみられるものの、長期的にみるとやや多い状態が続いている。



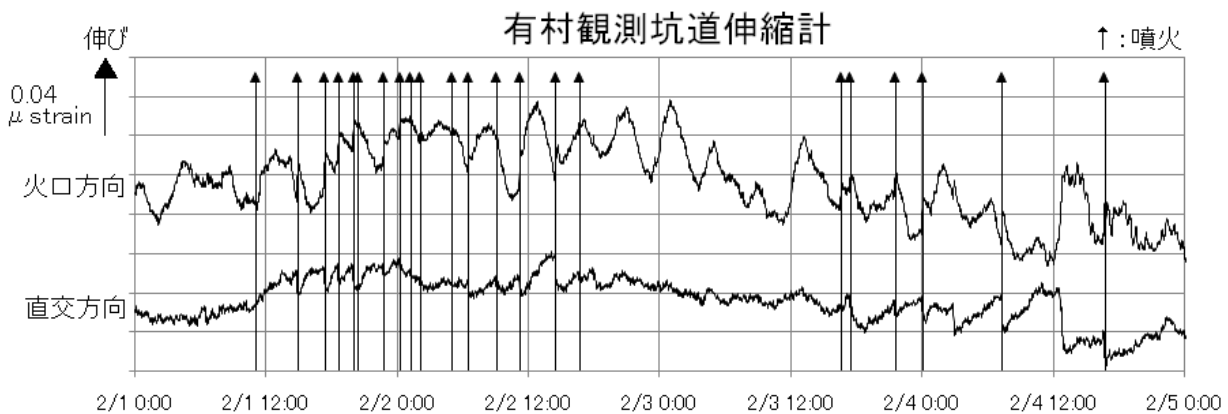
第10図※ 桜島 震源分布図 (2007年5月1日～2009年5月20日)

Fig.10 Hypocenter distribution for volcanic earthquakes in and around Sakurajima(May 1, 2007 – May 20, 2009).

火山性地震は主に南岳山頂火口直下に分布している。

*2009年1月1日以降の震源は●で表示している。

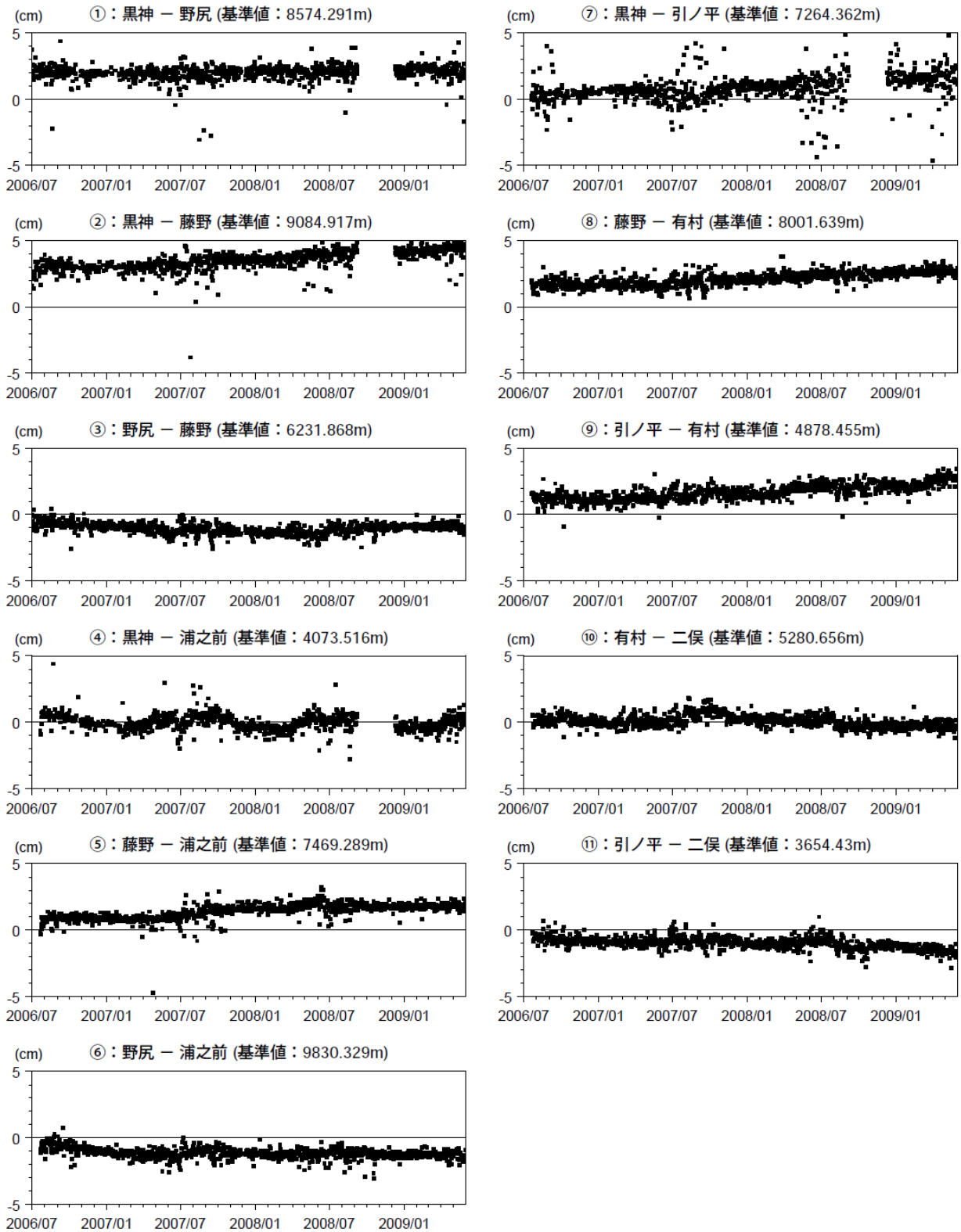
*速度構造：半無限構造 ($V_p=2.5\text{km/s}$ 、 $V_p/V_s=1.73$)



第11図 桜島 大隅河川国道事務所設置の有村観測坑道の伸縮計の変化 (2009年2月1日～2月5日)

Fig.11 Crustal movement observed by Arimura underground tunnel extensometer installed by Osumi Office of River and National Highway (February 1, 2009 – February 5, 2009).

噴火発生までは、火口直下の比較的浅いところの膨張傾向が続くが、噴火発生後は収縮を示す傾向に転じている。

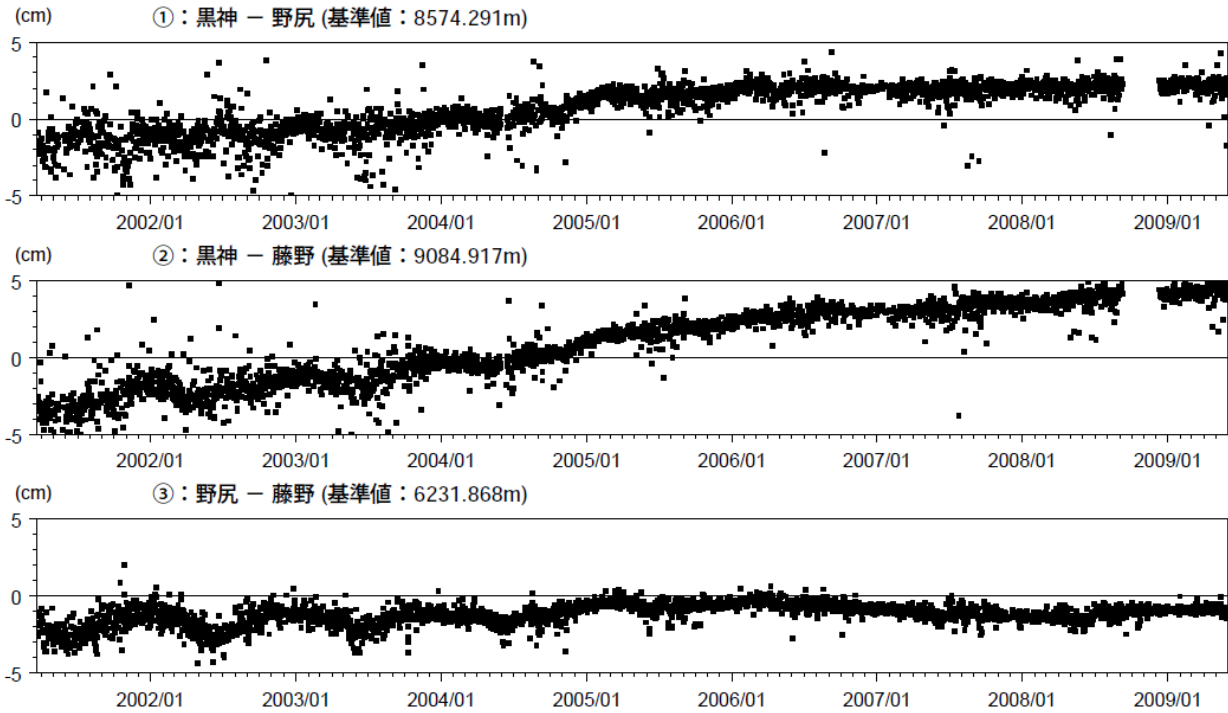


第12図 桜島 GPS連続観測による短期の基線長変化 (2006年7月1日～2009年5月20日)
 Fig.12 Results of continuous GPS observation in Sakurajima (July 1, 2006 – May 20, 2009)

短期的には火山活動によると考えられる変動はみられない。

* 黒神観測点は2008年9月9日から12月9日まで機器障害のため欠測。

この基線は図14の①～⑪に対応している。

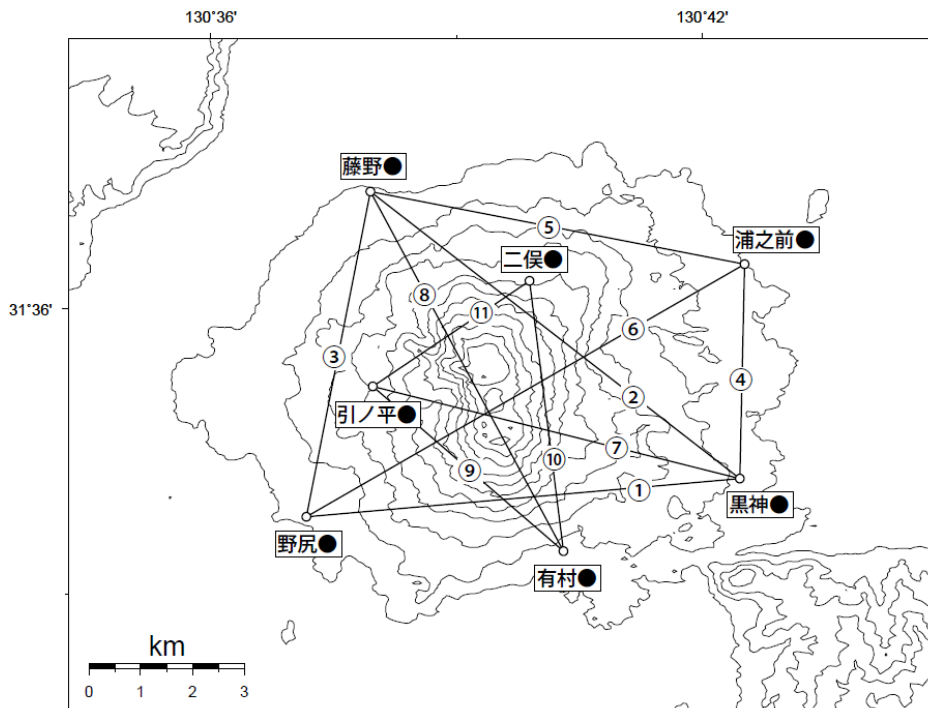


第13図 桜島 GPS連続観測による基線長変化 (2001年3月22日～2009年5月20日)
 Fig.13 Results of continuous GPS observation in Sakurajima (March 22, 2001 – May 20, 2009)

桜島島内の伸びの傾向は、長期的にはやや鈍化しているようにみえる。

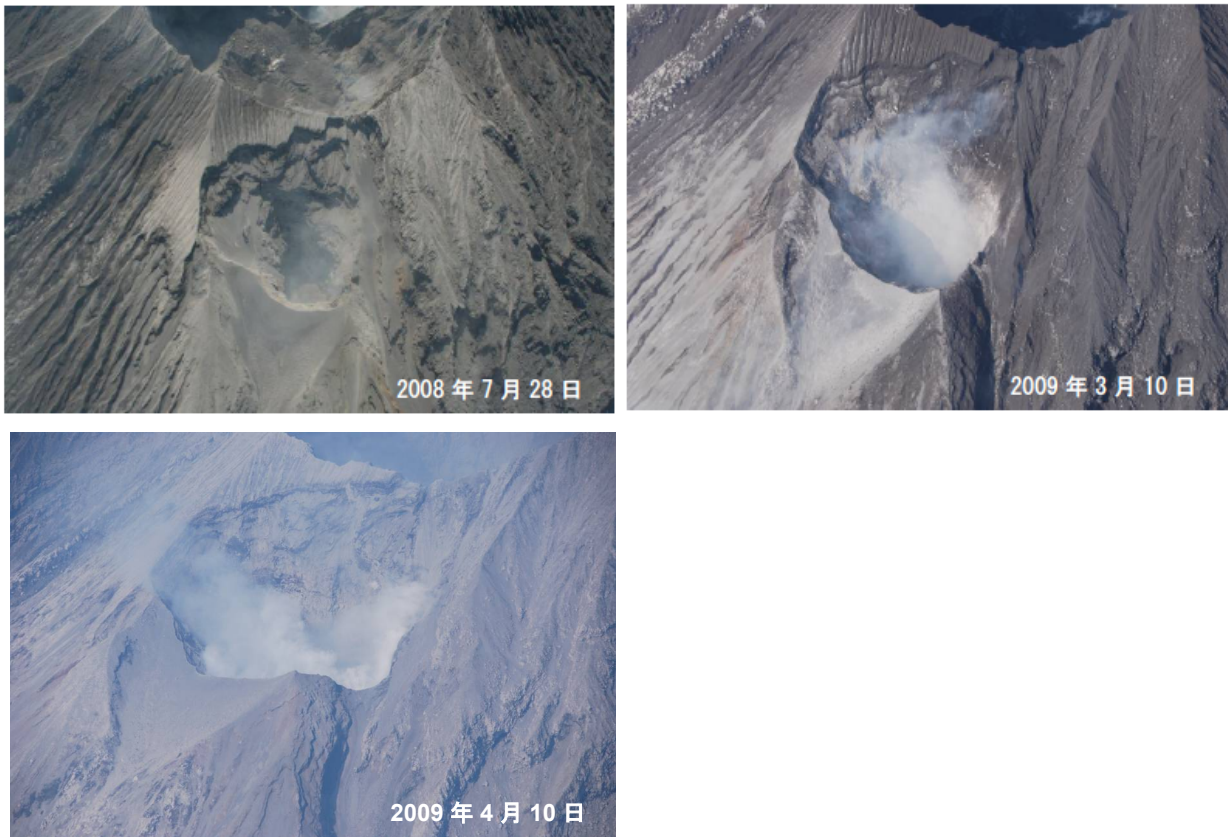
* 黒神観測点は2008年9月9日から12月9日まで機器障害のため欠測。

この基線は図14の①～③に対応している。

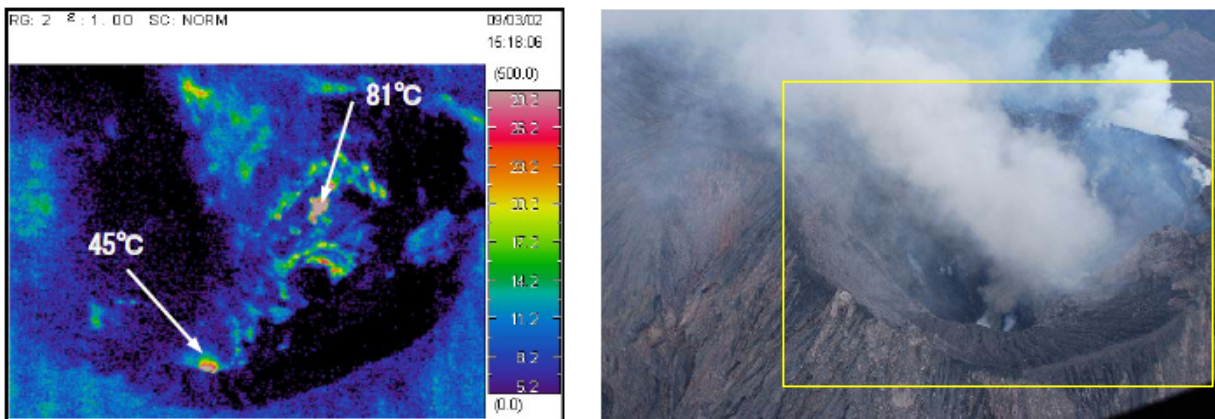


第14図 桜島 GPS連続観測基線図
 Fig.14 Baseline numbers of continuous GPS observation in Sakurajima.

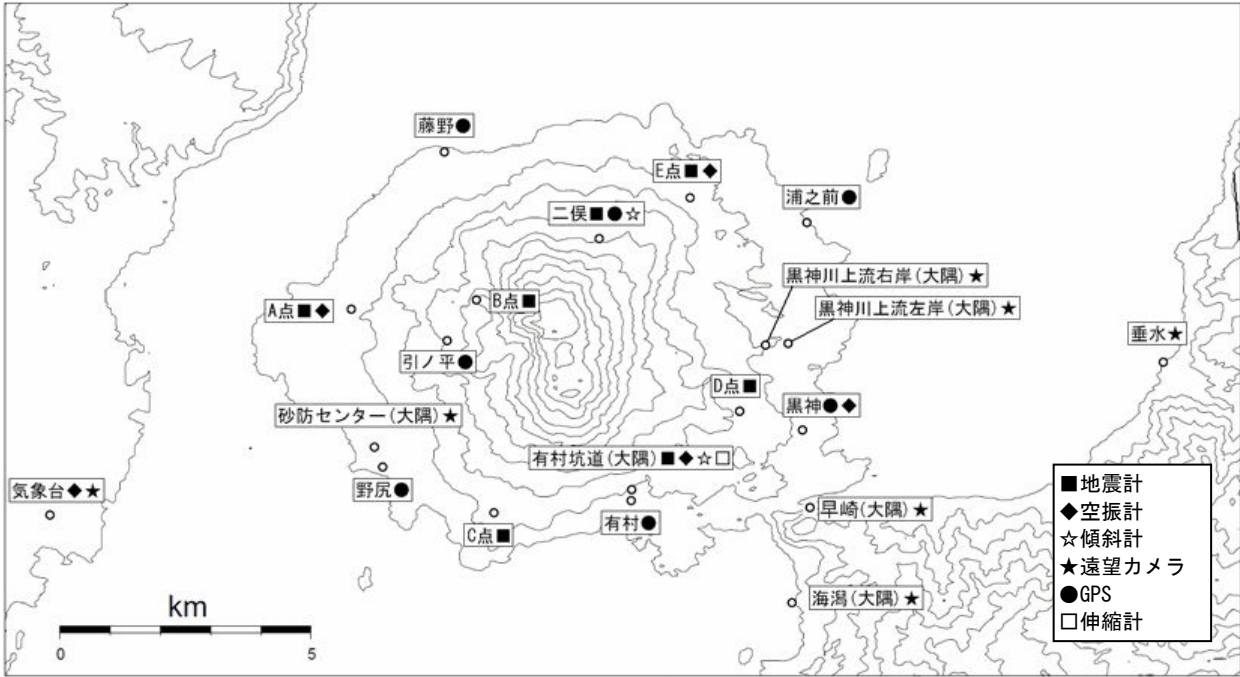
地図の作成に当たっては、国土地理院発行の『数値地図50mメッシュ (標高)』を使用している。



第15図 桜島 昭和火口の状況
Fig.15 The pictures of Showa crater in Sakurajima.
昭和火口の形状に特段の変化はみられない。



第16図 桜島 上空からの観測による山頂火口の状況と地表面温度分布（3月2日、海上自衛隊鹿屋航空分遣隊の協力による）
Fig.16 The thermal image(left) and picture(right) of A and B crater bottoms taken above Minami-dake crater(cooperated with JMSDF Kanoya Air Base on March 2).



第17図 桜島 観測点配置図

Fig.17 Location map of permanent observation sites around Sakurajima volcano.

(大隅)：大隅河川国道事務所設置

地図の作成に当たっては、国土地理院発行の『数値地図50mメッシュ(標高)』を使用している。

第1表 桜島 最近1年間の月別噴火回数(2008年5月1日~2009年5月20日)

Table.1 Monthly numbers of volcanic eruptions of Sakurajima (May 1, 2008—May 20, 2009)

		2008年								2009年				
		5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月
山頂 火口	噴火回数 ⁵⁾	1	—	1	1	—	1	—	—	2	1	—	3	—
	爆発的噴火	1	—	1	1	—	—	—	—	1	1	—	—	—
昭和 火口	噴火回数	27	19	10	1	1	—	—	—	2	23	31	64	5
	爆発的噴火	4	14	1	—	—	—	—	—	—	14	23	41	—
噴火日数 ⁶⁾		27	14	11	8	4	7	2	12	19	15	23	16	13

5) 山頂火口の回数には、火口が山頂火口か昭和火口か不明のものも含まれる。

6) 噴火日数にはごく小規模の噴火があった日も含まれる。

第2表 桜島 最近1年間の地震・微動回数 (B点: 2008年5月1日~2009年5月20日)
 Table.2 Monthly numbers of earthquakes and tremors of Sakurajima (recorded at B point May 1, 2008 – May 20, 2009).

	2008年								2009年				
	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月
地震回数	288	138	125	50	93	326	211	288	226	167	380	482	291
微動回数	299	28	9	2	—	18	31	3	8	21	85	143	11

第3表 桜島 最近1年間の月別降灰量⁴⁾、⁷⁾と降灰日数 (2008年5月1日~2009年5月20日)
 Table 3 Monthly volcanic ash of Sakurajima (May 1, 2008 – May 20, 2009).

	2008年								2009年				
	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月
降灰量 (g/m ²) ⁷⁾	14	6	1	—	0	—	—	—	2	1	2	252	4
降灰日数	17	11	4	—	3	—	—	—	4	3	6	5	3

7) 「—」は降灰なし、「0」は0.5 g/m²未満を表す。

第4表 桜島 噴火リスト (2009年1月1日~2009年5月20日)
 Table.4 List of eruption of Sakurajima Showa crater(January 1, 2009 – May 20, 2009).

発生日時	火口		空振振幅 (D点) Pa	噴石	噴煙の高さ (火口縁上) m	噴煙量
1月9日 02:15	南岳山頂	噴火	—	—	1,200以上	中量
1月15日 04:55	南岳山頂	爆発的噴火	49.5	7合目	700	中量
1月28日 13:52	昭和	噴火	—	—	1,000以上	中量
1月28日 16:21	昭和	噴火	—	—	1,200	中量
2月1日 11:10	昭和	爆発的噴火	11.5	—	700	少量
2月1日 17:17	昭和	爆発的噴火	14.0	7合目	1,400	中量
2月1日 18:35	昭和	爆発的噴火	8.8	5合目	1,200	中量
2月1日 19:57	昭和	爆発的噴火	17.0	5合目	1,200	中量
2月1日 20:22	昭和	爆発的噴火	9.2	6合目	1,000	中量
2月1日 22:41	昭和	噴火	—	—	1,400	中量
2月2日 00:12	昭和	噴火	—	—	1,200	中量
2月2日 01:08	昭和	噴火	—	—	1,200	中量
2月2日 02:00	昭和	爆発的噴火	13.5	5合目	2,200	やや多量
2月2日 04:57	昭和	爆発的噴火	13.4	6合目	1,200	中量
2月2日 06:26	昭和	爆発的噴火	35.2	5合目	1,400	中量
2月2日 09:00	昭和	噴火	—	—	1,000	中量
2月2日 11:09	昭和	爆発的噴火	15.8	不明	1,400	中量
2月2日 14:26	昭和	噴火	—	—	1,300	中量
2月2日 16:36	昭和	噴火	—	—	1,300	中量
2月3日 16:32	昭和	爆発的噴火	44.4	7合目	700	中量
2月3日 17:21	昭和	爆発的噴火	69.7	7合目	700	中量
2月3日 21:29	昭和	噴火	—	—	1,600	中量
2月3日 23:58	昭和	爆発的噴火	11.2	6合目	1,200以上	中量
2月4日 07:15	昭和	爆発的噴火	10.2	不明	1,300	中量
2月4日 16:37	昭和	噴火	—	—	800	中量
2月5日 00:35	昭和	噴火	—	—	1,200	中量
2月22日 10:58	南岳山頂	爆発的噴火	24.1	不明	1,500	中量
2月28日 19:09	昭和	爆発的噴火	2.4	5合目	不明	不明
3月1日 07:53	昭和	爆発的噴火	15.6	7合目	800	中量

発生日時	火口		空振振幅 (D点) Pa	噴石	噴煙の高さ (火口縁上) m	噴煙量
3月1日 15:03	昭和	爆発的噴火	16.9	不明	2,000	やや多量
3月2日 06:43	昭和	噴火	-	-	1,800	中量
3月2日 06:53	昭和	爆発的噴火	4.6	4合目	1,500	中量
3月3日 16:01	昭和	爆発的噴火	68.5	不明	不明	不明
3月4日 04:39	昭和	噴火	-	-	1,700	中量
3月4日 05:52	昭和	爆発的噴火	16.2	5合目	2,000	やや多量
3月7日 17:54	昭和	噴火	-	-	1,400	中量
3月7日 20:10	昭和	爆発的噴火	13.6	7合目	1,500	中量
3月8日 01:52	昭和	爆発的噴火	11.2	5合目	1,500	中量
3月8日 05:45	昭和	爆発的噴火	26.9	5合目	1,800	中量
3月8日 09:16	昭和	爆発的噴火	23.1	6合目	1,000以上	中量
3月8日 09:26	昭和	爆発的噴火	17.7	6合目	1,000	中量
3月8日 20:13	昭和	爆発的噴火	85.5	4合目	不明	不明
3月9日 00:34	昭和	爆発的噴火	28.5	5合目	不明	不明
3月9日 03:23	昭和	爆発的噴火	46.8	5合目	不明	不明
3月9日 23:16	昭和	爆発的噴火	21.2	6合目	700	中量
3月10日 01:06	昭和	爆発的噴火	46.0	6合目	900	中量
3月10日 04:23	昭和	爆発的噴火	18.6	7合目	700	中量
3月10日 05:01	昭和	爆発的噴火	10.9	5合目	900	不明
3月10日 05:22	昭和	爆発的噴火	57.5	2合目	1,200	中量
3月14日 18:02	昭和	爆発的噴火	12.3	-	500	中量
3月14日 18:55	昭和	爆発的噴火	12.0	5合目	400	中量
3月14日 20:01	昭和	爆発的噴火	7.5	5合目	700	中量
3月17日 15:43	昭和	噴火	-	-	1,200	中量
3月20日 05:55	昭和	爆発的噴火	73.3	3合目	不明	不明
3月23日 00:58	昭和	爆発的噴火	5.6	5合目	不明	不明
3月24日 11:59	昭和	噴火	-	-	1,400	中量
3月24日 17:47	昭和	噴火	-	-	1,200	中量
3月25日 08:26	昭和	噴火	-	-	700	中量
3月26日 19:21	昭和	噴火	-	-	1,200	中量
4月2日 07:21	昭和	爆発的噴火	10.2	7合目	300	少量
4月2日 14:43	昭和	噴火	-	-	1,200	中量
4月2日 15:04	昭和	爆発的噴火	88.8	4合目	1,400	中量
4月2日 16:58	昭和	爆発的噴火	62.6	5合目	1,300	中量
4月2日 17:13	昭和	爆発的噴火	41.6	6合目	800	中量
4月2日 17:39	昭和	爆発的噴火	13.5	6合目	300	少量
4月2日 18:32	昭和	爆発的噴火	42.9	6合目	1,200	中量
4月2日 19:11	昭和	爆発的噴火	22.3	5合目	1,400	中量
4月2日 21:23	昭和	噴火	-	-	1,000	中量
4月2日 22:12	昭和	噴火	-	-	1,400	中量
4月2日 22:28	昭和	噴火	-	-	1,400	中量
4月3日 01:16	昭和	爆発的噴火	10.4	5合目	1,000	中量
4月3日 02:25	昭和	噴火	-	-	1,400	中量
4月3日 02:47	昭和	噴火	-	-	1,300	中量
4月3日 03:02	昭和	爆発的噴火	10.7	5合目	1,600	中量
4月3日 04:55	昭和	噴火	-	-	1,200	中量
4月3日 05:35	昭和	噴火	-	-	1,200	中量
4月3日 06:58	昭和	噴火	-	-	1,000	中量

発生日時	火口		空振振幅 (D点) Pa	噴石	噴煙の高さ (火口縁上) m	噴煙量
4月3日 0824	昭和	噴火	-	-	1,000	中量
4月3日 09:01	昭和	噴火	-	-	1,000	中量
4月3日 09:35	昭和	爆発的噴火	15.0	6合目	1,200	中量
4月3日 09:44	昭和	爆発的噴火	10.9	-	1,400	中量
4月3日 10:09	昭和	爆発的噴火	32.2	5合目	1,200	中量
4月3日 11:18	昭和	爆発的噴火	67.1	4合目	1,200	中量
4月3日 13:23	昭和	爆発的噴火	34.5	4合目	1,200	中量
4月3日 14:31	南岳山頂	噴火	-	-	1,000	中量
4月3日 16:00	昭和	爆発的噴火	29.3	5合目	1,200	中量
4月3日 18:37	昭和	爆発的噴火	47.3	7合目	1,200	中量
4月3日 19:41	昭和	爆発的噴火	15.3	7合目	1,000	中量
4月3日 19:59	昭和	爆発的噴火	14.0	5合目	1,200	中量
4月3日 20:45	昭和	爆発的噴火	27.5	7合目	1,000	中量
4月3日 21:17	昭和	爆発的噴火	21.6	5合目	1,000	中量
4月3日 21:40	昭和	爆発的噴火	37.8	5合目	1,200	中量
4月3日 22:10	昭和	爆発的噴火	19.3	6合目	1,000	中量
4月4日 00:47	昭和	爆発的噴火	28.1	6合目	1,000	中量
4月4日 03:47	昭和	爆発的噴火	104.6	5合目	不明	不明
4月4日 05:57	昭和	爆発的噴火	23.5	不明	不明	不明
4月4日 08:27	昭和	爆発的噴火	11.1	不明	不明	不明
4月4日 14:09	昭和	爆発的噴火	60.5	不明	不明	不明
4月4日 15:27	昭和	爆発的噴火	52.2	不明	不明	不明
4月4日 16:41	昭和	爆発的噴火	53.9	不明	不明	不明
4月4日 17:23	昭和	爆発的噴火	43.8	不明	不明	不明
4月4日 17:46	昭和	爆発的噴火	19.0	不明	不明	不明
4月4日 20:15	昭和	爆発的噴火	15.9	不明	不明	不明
4月5日 03:48	昭和	爆発的噴火	82.6	5合目	1,500	中量
4月5日 04:47	昭和	爆発的噴火	53.1	5合目	1,200	中量
4月5日 05:35	昭和	爆発的噴火	27.6	5合目	1,500	中量
4月5日 07:56	昭和	爆発的噴火	11.8	-	900	中量
4月5日 12:42	昭和	爆発的噴火	10.8	7合目	1,000	中量
4月5日 14:24	昭和	爆発的噴火	50.2	不明	1,300	中量
4月5日 17:13	昭和	噴火	-	-	2,200	やや多量
4月5日 17:54	昭和	噴火	-	-	1,200	中量
4月5日 18:27	昭和	爆発的噴火	18.2	5合目	1,500	中量
4月5日 20:45	昭和	爆発的噴火	12.0	4合目	1,600	中量
4月6日 10:43	昭和	噴火	-	-	1,500	中量
4月6日 16:29	昭和	噴火	-	-	1,600	中量
4月7日 14:49	南岳山頂	噴火	-	-	1,200	中量
4月7日 14:59	昭和	噴火	-	-	2,100	やや多量
4月7日 15:52	昭和	噴火	-	-	1,800	中量
4月7日 16:11	昭和	噴火	-	-	1,200	中量
4月7日 18:44	昭和	噴火	-	-	2,000	やや多量
4月7日 20:53	昭和	噴火	-	-	1,400	中量
4月8日 12:26	南岳山頂	噴火	-	-	1,400	中量
4月9日 15:31	昭和	爆発的噴火	24.6	4合目	4,000以上	多量
4月9日 16:05	昭和	噴火	-	-	1,500	中量
4月10日 13:36	昭和	噴火	-	-	1,200	中量

発生日時	火口		空振振幅 (D点) Pa	噴石	噴煙の高さ (火口縁上) m	噴煙量
4月10日 18:35	昭和	噴火	-	-	1,700	中量
5月3日 09:23	昭和	噴火	-	-	1,500	中量
5月4日 16:45	昭和	噴火	-	-	2,500	やや多量
5月4日 17:58	昭和	噴火	-	-	1,300以上	中量
5月9日 06:46	昭和	噴火	-	-	1,000	中量
5月9日 20:25	昭和	噴火	-	-	1,000	中量