

桜島—2008年2月～2008年6月の火山活動—*

Volcanic Activity of Sakurajima Volcano —February, 2008 - June, 2008—

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 Observation and Information Center,

Fukuoka District Meteorological Observatory, JMA

・噴煙、噴火活動（第1表、第4表、第2図、第4～5図、第11図、第13～14図）

昭和火口では2008年2月3日と2月6日に爆発的噴火¹⁾（以下、爆発）が発生した。2月3日10時18分には弾道を描いて飛散する大きな噴石（以下、大きな噴石）が4合目（昭和火口から1km程度）まで飛散し、2月6日11時25分には火砕流が昭和火口の東約1.5kmまで流下した。

2月7日にごく小規模な噴火²⁾が発生した以外、4月3日までは白色の噴煙を断続的に上げていた。

4月3日10時55分にごく小規模な噴火が発生し、乳白色の噴煙を300mまで上げ、11時05分には、灰白色の噴煙を800mまで上げた。

4月8日00時29分に再び昭和火口で爆発的噴火が発生した。噴煙の最高高度は火口縁上1,200mで、弾道を描いて飛散する大きな噴石が5合目（昭和火口から500～800m）まで飛散した。これ以降4月11～15日、21、27、30日、5月6～8日、15日、17～23日、30日～6月1日、9日に噴火が発生し、このうち爆発的噴火は、18回で4月11日、13～14日、5月15日、17～20日、23日、6月1日、9日にあった。また、ごく小規模な噴火を断続的に繰り返していた。また、高感度カメラで捉えられる微弱な火映現象が昭和火口の上空で、4月4日～5月7日、6月3～4日まで断続的に認められた。

南岳山頂火口では噴火が5月20日00時22分が発生し、爆発的噴火であった。この爆発で、噴石が6合目（南岳山頂火口から800～1100m程度）まで飛散した。

・昭和火口及び南岳山頂火口の状況（第3図、第6～10図）

4月8日00時29分の昭和火口からの爆発の6時間後に実施した現地観測では、昭和火口の火口縁から谷沿いに噴出物による堆積物を観測した。赤外熱映像装置³⁾による観測では、噴出物は周囲より温度がやや高い状態であった。同日に九州地方整備局の協力により実施した上空からの観測では、噴出物が昭和火口から東側約1kmまで達していた。昭和火口の形状に2月6日の爆発以後、特段の変化はなかった。

3月5日及び5月20日に海上自衛隊鹿屋航空分遣隊の協力により、また、5月14日に九州地方整備局（大隅河川国道事務所）の協力により上空からの観測を行った。昭和火口では3月5日の観測に比べ5月20日の観測で、火口底が深くなっているのを確認した。火口内に溶岩は、認められなかった。赤外熱映像装置による火口底内の温度は、5月20日（約130℃）が、3月5日（約50℃）よりも高い状態だった。南岳山頂火口では、5月14日と比べ、5月20日の観測でA火口の火口底がやや深くなっていることを確認した。また、火口内に溶岩は、認められなかった。5月20日の赤外熱映像装置による観測ではA火口の火孔で高温域（約300℃）が認められる。

・地震、微動活動（第2表、第12～16図）

B型地震は、少ない状態で経過した。振幅も小さいものであった。

火山性微動は、少ない状態で経過したが5月5日以降、継続時間が60分を超える噴火に伴う微動が、時々発生した。何れも振幅は小さなものであった。

A型地震は、2月4回、3月12回、4月8回、5月3回、6月2回と長期的にはやや多い状態が続いている。

A型地震の震源は、主に南岳山頂火口付近の直下0～4kmに分布した。深部低周波地震は、これまでとほぼ同じ領域に分布した。

*2009年8月25日受付

・降灰の状況（第3表、第14図）

鹿児島地方気象台における観測⁴⁾では、4月に月合計で4g/m²（降灰日数8日）、5月に月合計で14g/m²（降灰日数17日）、6月に月合計で6g/m²（降灰日数11日）の降灰を観測した。

・火山ガスの状況（第11図、第13図）

二酸化硫黄の放出量は昭和火口で爆発が発生した直後に実施した観測（2月4日、5日）では一日あたり2600～3800トンと増加したが、2月7日に実施した観測では1200トンと減少しており、これ以降4月1日の観測まで一日あたり500トン前後で経過していた。その後、4月4日頃から一日あたり1,300～3,000トン前後と増加し、多い状態で推移している。

・地殻変動（第17～20図）

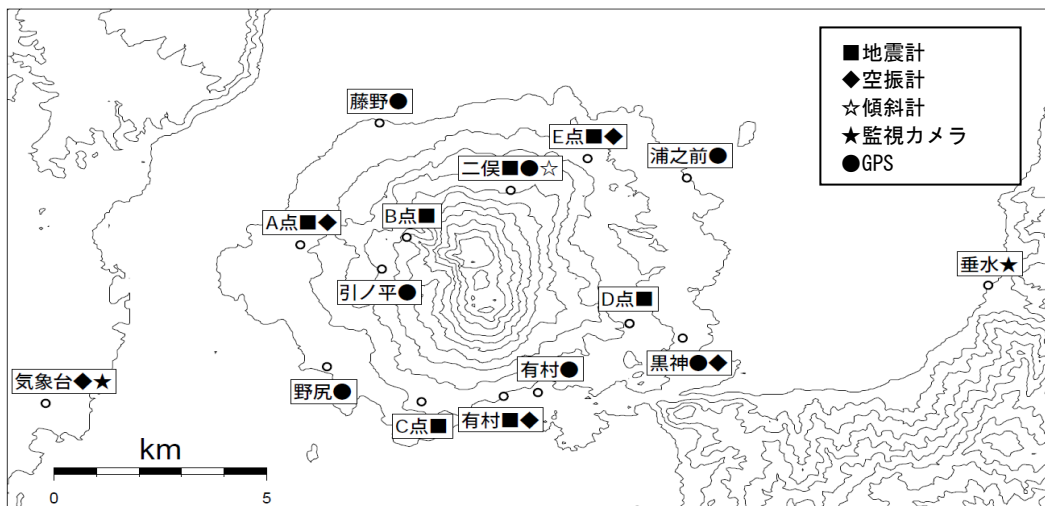
GPS連続観測では、短期的には桜島島内の伸びの傾向はやや鈍化しているように見える。また、国土地理院によると、桜島周辺では、長期的には始良カルデラ深部へのマグマの注入によるものと考えられる伸びの傾向が続いている。

有村観測坑道の水管傾斜計には、3月22日の観測開始以降、火口方向が上がる傾斜変動がみられ、4月14日以降は火口方向が上がる傾斜変動は鈍化している。

・昭和火口周辺の熱活動（第21～22図）

昭和火口周辺の熱異常域の最高温度は、2008年2月頃が最も高く、2月の爆発以降、低下している。放熱量も2月以降減少している。

- 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) 赤外熱映像装置は、物体が放射する赤外線を感じて温度分布を測定する機器であり、熱源から離れた場所から温度を測定することができる利点があるが、測定距離や大気等の影響で実際の熱源の温度よりも低く測定される場合がある。
- 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1m²あたりの降灰量を観測している。



第1図 桜島 観測点配置図

Fig.1 Location map of permanent observation sites by JMA in and around Sakurajima volcano.

この地図の作成には国土地理院発行の「数値地図50mメッシュ（標高）」を使用した。

※この記号の資料作成にあたっては、気象庁のデータその他、大隅河川国道事務所、第十管区海上保安本部、鹿児島大学、京都大学、独立行政法人防災科学技術研究所のデータを使用している。

第1表 桜島 最近1年間の月別噴火回数 (2007年6月～2008年6月15日)

Table.1 Monthly number of volcanic eruptions of Sakurajima (June, 2007－June 15, 2008)

2007～2008年		6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	*6月
山頂	噴火回数 ⁵⁾	2	—	1	—	1	—	2	1	—	—	—	1	—
火口	爆発的噴火	2	—	1	—	1	—	2	1	—	—	—	1	—
昭和	噴火回数	14	—	—	—	—	—	—	—	4	—	13	27	17
火口	爆発的噴火	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	6	9	15
噴火日数 ⁶⁾		19	—	1	—	2	3	4	7	5	2	19	27	12

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: 2007年6月～2008年6月15日)

Table.2 Monthly number of earthquakes and tremors of Sakurajima (June, 2007－June 15, 2008).

2007～2008年	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	*6月
地震回数	662	154	154	206	507	869	487	155	94	68	120	288	86
微動回数	40	8	4	4	123	373	536	95	24	—	56	299	23

第3表 桜島 最近1年間の月別降灰量と降灰日数 (2007年6月～2008年6月15日)

(鹿児島地方気象台での観測)

Table 3 Monthly volcanic ash of Sakurajima (June, 2007－June 15, 2008).

2007～2008年	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	*6月
降灰量(g/m ²) ⁷⁾	21	—	—	—	—	—	1	—	—	—	4	14	6
降灰日数	8	—	—	—	—	—	4	—	—	—	8	17	11

7) 「—」は降灰なし、「0」は0.5g/m²未満を表す。

(*15日までのデータ)

第4表 桜島 昭和火口の噴火リスト (2008年2月～2008年6月15日)

Table.4 List is eruption activities of Sakurajima Showa crater(February, 2008－June 15, 2008).

発生日時		空振振幅 (D点) Pa	噴石	火砕流の流下方向及び距離	噴煙の高さ (火口縁上) m	噴煙量
2/3 10:18	爆発的噴火	10.4	4合目	あり	>1500	中量
2/3 15:54	爆発的噴火	26.7	不明	東約1.0km	500	やや多量
2/6 10:33	爆発的噴火	13.8	—	—	300	極めて少量
2/6 11:25	爆発的噴火	76.0	5合目	東約1.5km	>1000	やや多量
4/8 00:29	爆発的噴火	2.3	5合目	—	1200	中量
4/11 17:21	爆発的噴火	0.9	5合目	—	2200	やや多量
4/11 21:09	爆発的噴火	1.4	6合目	—	2200	やや多量
4/12 11:15	噴火	—	—	—	1400	中量
4/13 05:59	爆発的噴火	0.7	7合目	—	>1000	中量
4/13 07:03	爆発的噴火	0.4	7合目	—	>1000	中量
4/14 02:31	爆発的噴火	0.2	7合目	—	不明	不明
4/14 14:16	噴火	—	—	—	1000	中量
4/15 13:55	噴火	—	—	—	1000	中量
4/15 14:49	噴火	—	—	—	1000	中量
4/21 16:19	噴火	—	—	—	1500	中量
4/27 12:08	噴火	—	—	—	1400	中量
4/30 13:52	噴火	—	—	—	1500	中量

発生日時		空振振幅 (D点) Pa	噴石	火砕流の流下方向及 び距離	噴煙の高さ (火口縁上) m	噴煙量
5/6 06:34	噴火	—	—	—	1300	中量
5/6 15:29	噴火	—	6 合目	—	1500	中量
5/6 16:05	噴火	—	—	—	1400	中量
5/7 06:38	噴火	—	6 合目	—	2400	中量
5/8 14:13	噴火	—	6 合目	—	2800	やや多量
5/15 04:51	爆発的噴火	24.0	7 合目	—	1000	中量
5/15 20:03	爆発的噴火	13.1	7 合目	—	1300	中量
5/17 00:17	爆発的噴火	14.8	6 合目	—	2000	やや多量
5/17 18:13	噴火	—	—	—	1500	中量
5/18 03:18	爆発的噴火	1.4	7 合目	—	1600	中量
5/18 15:25	爆発的噴火	1.4	—	—	700	中量
5/19 01:10	爆発的噴火	1.5	6 合目	—	800	中量
5/19 19:56	爆発的噴火	4.8	不明	—	不明	不明
5/20 21:00	爆発的噴火	3.2	6 合目	—	2400	やや多量
5/21 16:21	噴火	—	—	—	1200	中量
5/22 11:13	噴火	—	—	—	1300	中量
5/23 23:57	爆発的噴火	11.0	7 合目	—	不明	不明
5/30 14:20	噴火	—	6 合目	—	1900	中量
5/30 14:52	噴火	—	7 合目	—	1700	中量
5/30 15:32	噴火	—	—	—	1800	中量
5/30 17:04	噴火	—	—	—	1200	中量
5/30 18:44	噴火	—	—	—	1700	中量
5/31 15:04	噴火	—	—	—	1900	中量
5/31 16:01	噴火	—	—	—	1500	中量
5/31 16:41	噴火	—	—	—	1300	中量
5/31 17:11	噴火	—	—	—	1300	中量
5/31 17:58	噴火	—	—	—	1300	中量
6/1 01:41	爆発的噴火	5.4	6 合目	—	2000	やや多量
6/1 11:08	噴火	—	—	—	1200	中量
6/1 11:42	噴火	—	—	—	1200	中量
6/1 12:49	噴火	—	—	—	1300	中量
6/9 02:34	爆発的噴火	8.6	5 合目	—	不明	不明
6/9 13:09	爆発的噴火	15.6	—	—	1000	中量
6/9 20:46	爆発的噴火	11.2	5 合目	—	不明	不明
6/10 10:23	爆発的噴火	13.1	不明	—	不明	不明
6/10 12:36	爆発的噴火	14.3	不明	—	不明	不明
6/10 16:55	爆発的噴火	13.4	不明	—	不明	不明
6/10 18:51	爆発的噴火	40.3	不明	—	不明	不明
6/11 05:15	爆発的噴火	46.9	不明	—	不明	不明
6/12 00:09	爆発的噴火	23.2	不明	—	不明	不明
6/12 02:37	爆発的噴火	31.1	5 合目	—	2200	やや多量
6/12 10:39	爆発的噴火	12.2	不明	—	不明	不明
6/12 18:19	爆発的噴火	6.7	7 合目	—	2200	やや多量
6/13 22:59	爆発的噴火	11.3	5 合目	—	2400	やや多量
6/13 23:36	爆発的噴火	3.8	5 合目	—	2500	やや多量



第2図 桜島 昭和火口 4月7日05時03分高感度カメラでの火映

Fig.2 The picture of volcanic glow taken with a high-sensitive camera at 5:03 on April 7.

- ・翌8日00時29分に爆発的噴火が発生した。
- ・4月4日～5月7日、6月3～4日まで断続的に認められた。

※高感度カメラは大隅河川国道事務所設置



写真1 2月8日14時撮影

The picture taken at 14:00 on February 8.



写真2 5月20日07時撮影

The picture taken at 7:00 on May 20.

第3図 桜島 昭和火口の形状の変化

Fig.3 Change of Sakurajima Showa crater's rim.

- ・左図の黄色線は2006年噴火の際の火口縁、赤色線は2008年2月の噴火により広がった領域を示す。右図の青線は2008年5月20日の黒神河原現地観測での火口縁を示す
- ・火口の形状に特段の変化はない。



写真3 2月6日11時26分



写真4 2月6日11時26分



写真5 2月6日11時27分



写真6 2月6日11時28分



写真7 4月8日00時30分



写真8 4月8日00時30分



写真9 4月8日00時30分



写真10 4月8日00時30分

第4図 桜島 昭和火口の噴火の様子

Fig.4 The picture of eruption at Sakurajima Showa crater.

- ・写真の時系列は3→4→5→6及び7→8→9→10
- ・黒神川1号ダム上流右岸より高感度カメラにて撮影。

※高感度カメラは大隅河川国道事務所設置



写真11 5月20日21時00分
高感度カメラ

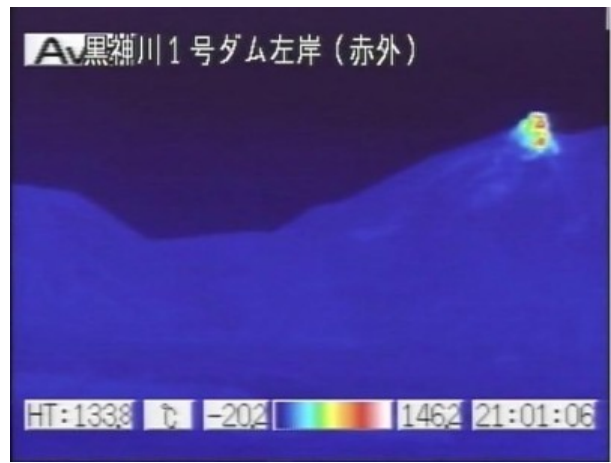


写真12 5月20日21時00分
赤外熱映像装置



写真13 5月20日21時01分
高感度カメラ

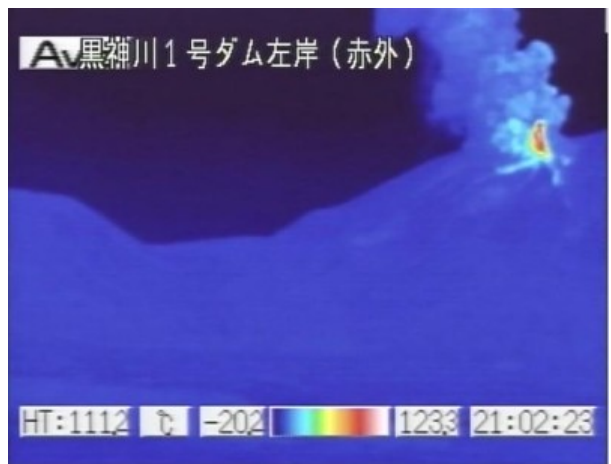


写真14 5月20日21時01分
赤外熱映像装置



写真15 5月20日21時03分
高感度カメラ

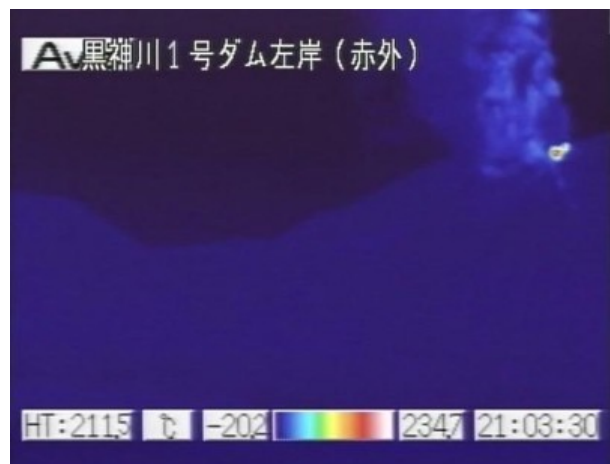


写真16 5月20日21時03分
赤外熱映像装置

第5図 桜島 昭和火口 5月20日21時00分の爆発的噴火の高感度カメラと熱赤外映像装置での比較
Fig.5 Comparison between the visible and thermal images of eruption at Sakurajima Showa crater.

Left : The visible images taken with a high-sensitive camera.

Right : The thermal images taken with a infrared camera.

・噴煙高度2,000m、大きな噴石は6合目(昭和火口から300~500m)まで飛散した。

※高感度カメラ赤外熱映像装置及びは大隅河川国道事務所設置

※赤外熱映像装置の温度レンジは、自動切換



写真17 4月8日06時

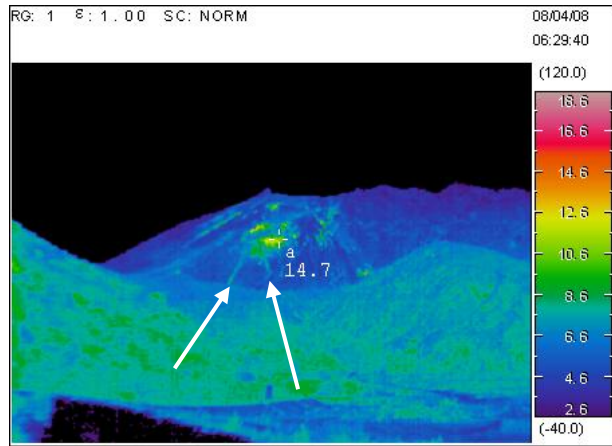


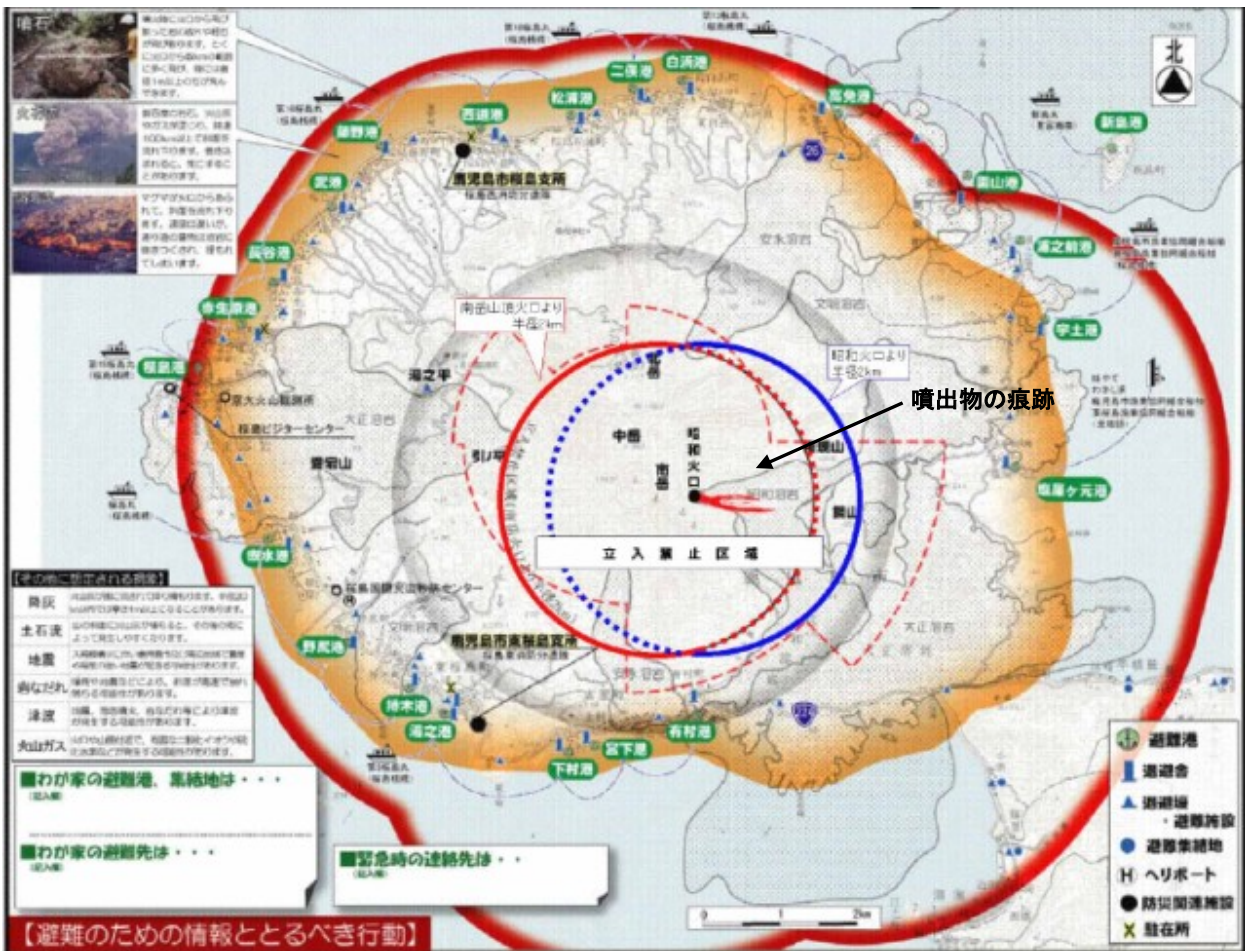
写真18 4月8日06時

赤外熱映像装置

第6図 桜島 昭和火口 4月8日黒神河原からの噴出物の痕跡

Fig.6 The trace of the pyroclastic flow taken on April 8 from Kurokamigawara.

- ・00時29分の爆発的噴火より6時間後の状態
- ・やや温度の高い部分が筋状（白矢印）に残っている。



第7図 桜島 4月8日00時29分の爆発による噴出物の痕跡

Fig.7 The trace of the pyroclastic flow on April 8.

- ・昭和火口から約1km流下
- ・鹿児島市桜島火山防災マップに加筆

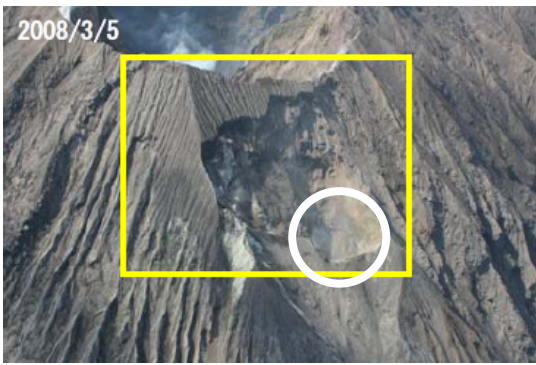


写真19 3月5日

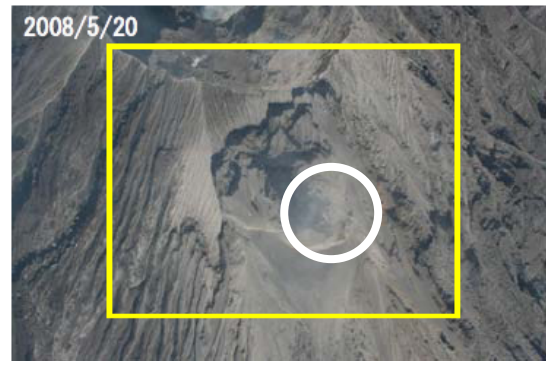


写真20 5月20日

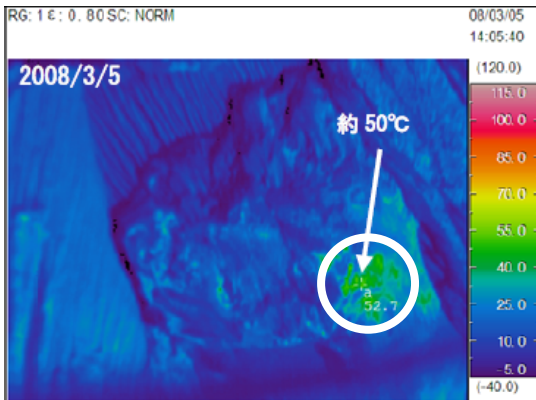


写真21 3月5日
赤外熱映像装置

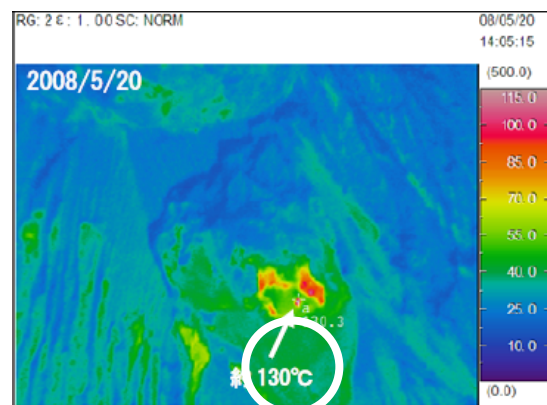


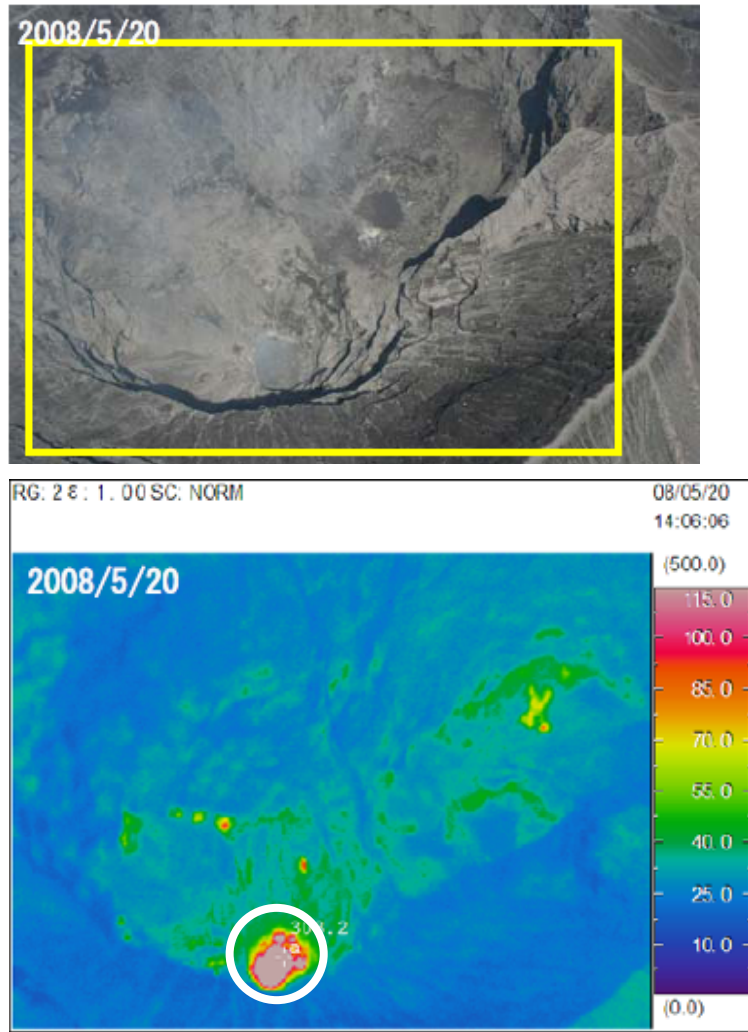
写真22 5月20日
赤外熱映像装置

第8図 昭和火口 上空南東方向から撮影した火口の状況

Fig.8 The picture taken from southeast above Showa crater..

- ・火口底(写真9、10の白丸)が深くなっていた。
- ・5月20日の火口底内の温度(約130°C)が、3月5日(約50°C)よりも高い状態であった(白枠が温度の高い領域)。

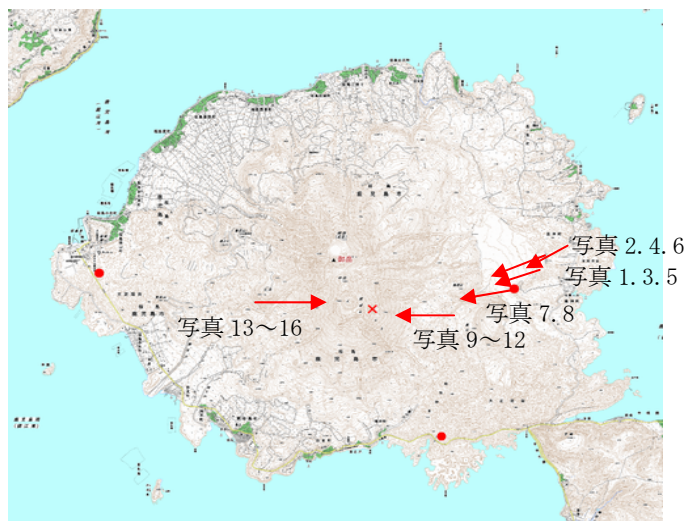
※海上自衛隊鹿屋航空分遣隊の協力による



第9図 南岳山頂火口 西方向から撮影した火口(A、B火口底)の状況
 Fig.9 The pictures of A and B crater bottoms taken from west above Minami-dake crater.

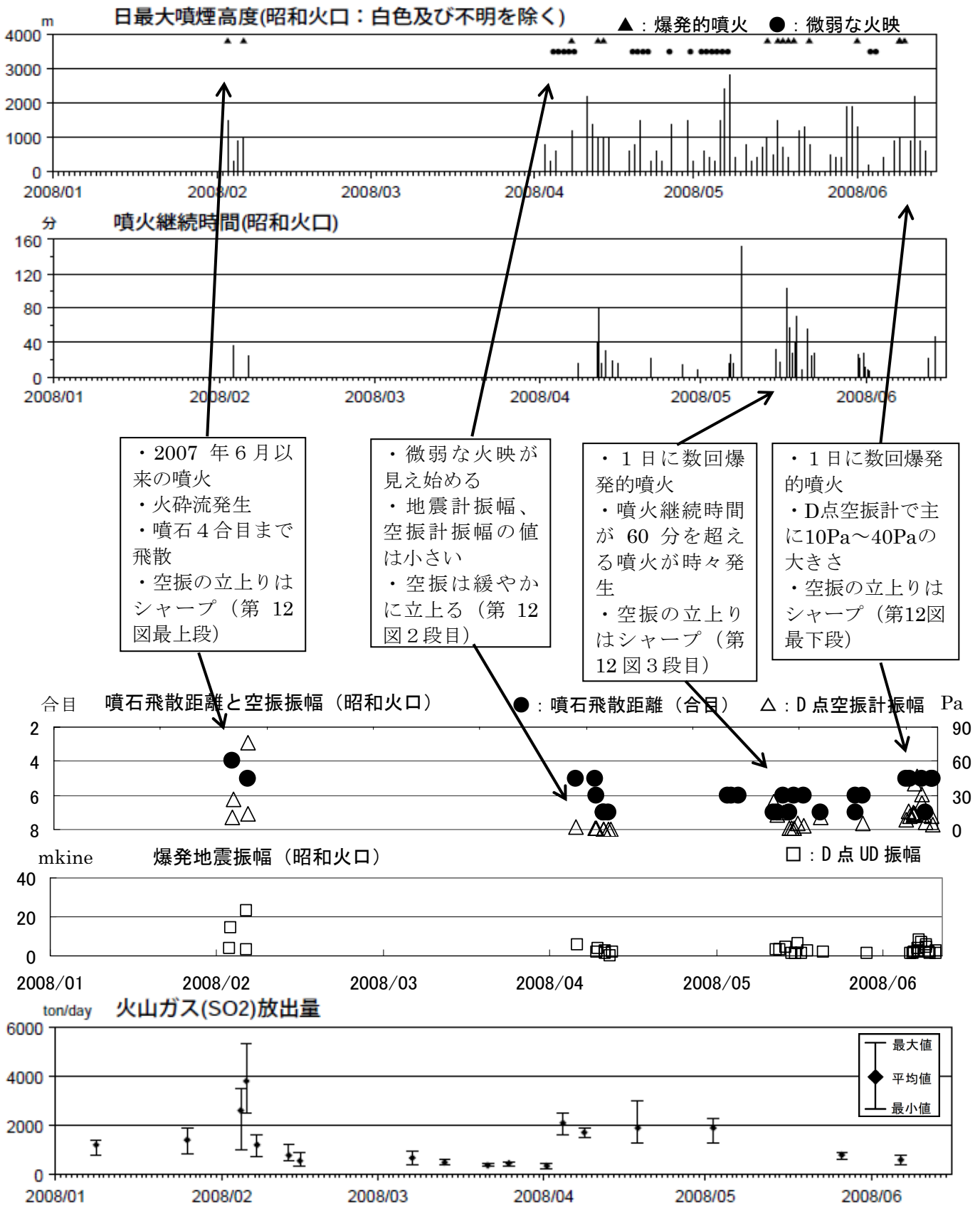
- 写真の黄色枠は下写真の撮影範囲を示す。
- 5月20日にはA火口底の火孔で高温領域(白枠)が認められる(最高温度約300℃)。
- 5月20日にマグマヘッドを示す赤熱した領域は認められなかった。

※海上自衛隊鹿屋航空分遣隊の協力による

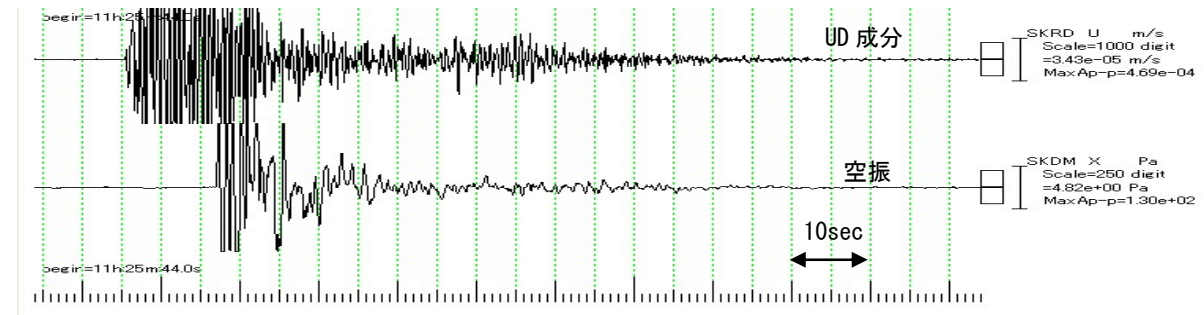


第10図 桜島 写真撮影方向(赤×は昭和火口)
 Fig.10 Location map of local observation point in Sakurajima(Red x-mark denotes Showa crater).

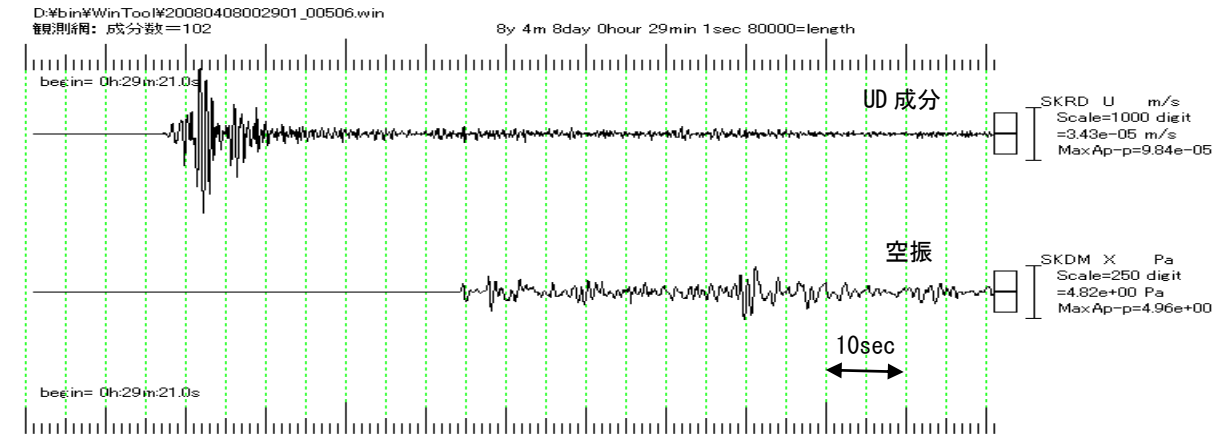
この地図の作成には国土地理院発行の「25000分の1地図画像」を使用した。



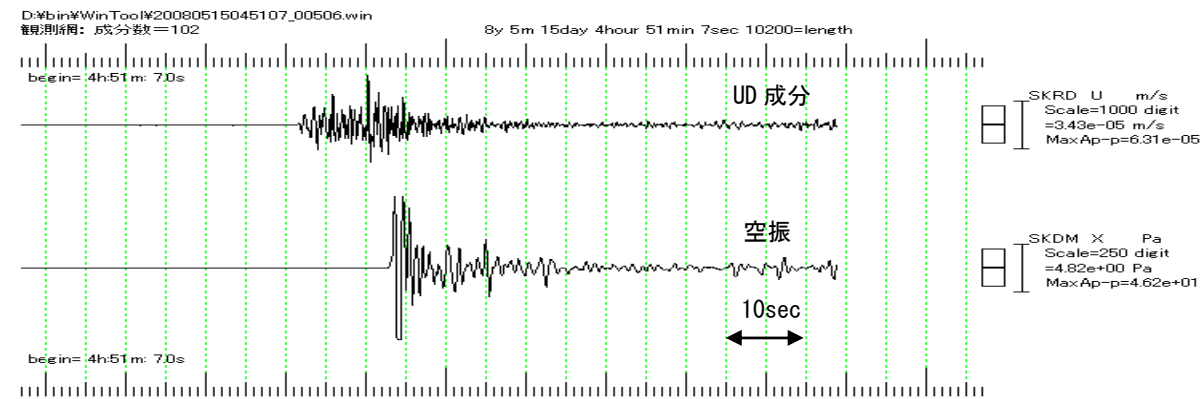
第11図 桜島 昭和火口活動時系列
 Fig.11 Time series on volcanic activities at Showa crater.
 ・2008年1月1日~2008年6月15日
 ・主な噴火時の特徴を枠内に記す



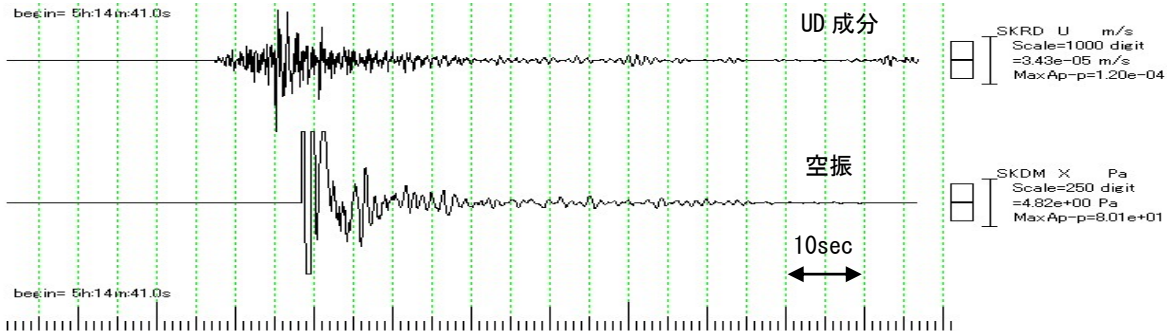
2月6日11時25分の爆発地震に伴う震動波形



4月8日00時29分の爆発地震に伴う震動波形



5月15日04時51分の爆発地震に伴う震動波形

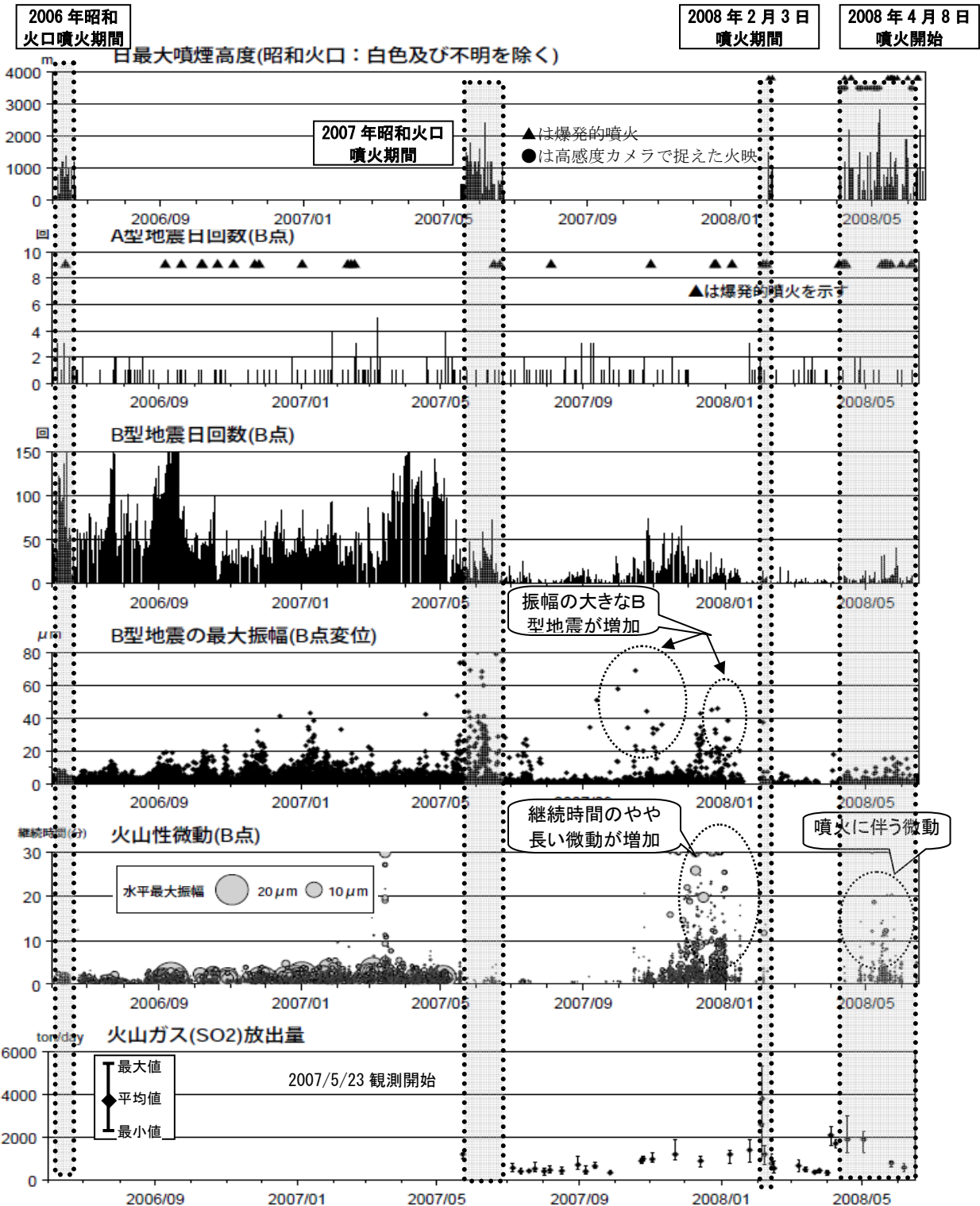


6月11日05時15分の爆発地震に伴う震動波形

第12図 桜島 爆発地震の波形例(黒神D観測点、第1図参照)

Fig.12 Examples of seismograms of the explosion earthquakes(recorded at Kurokami D station, cf. fig.1).

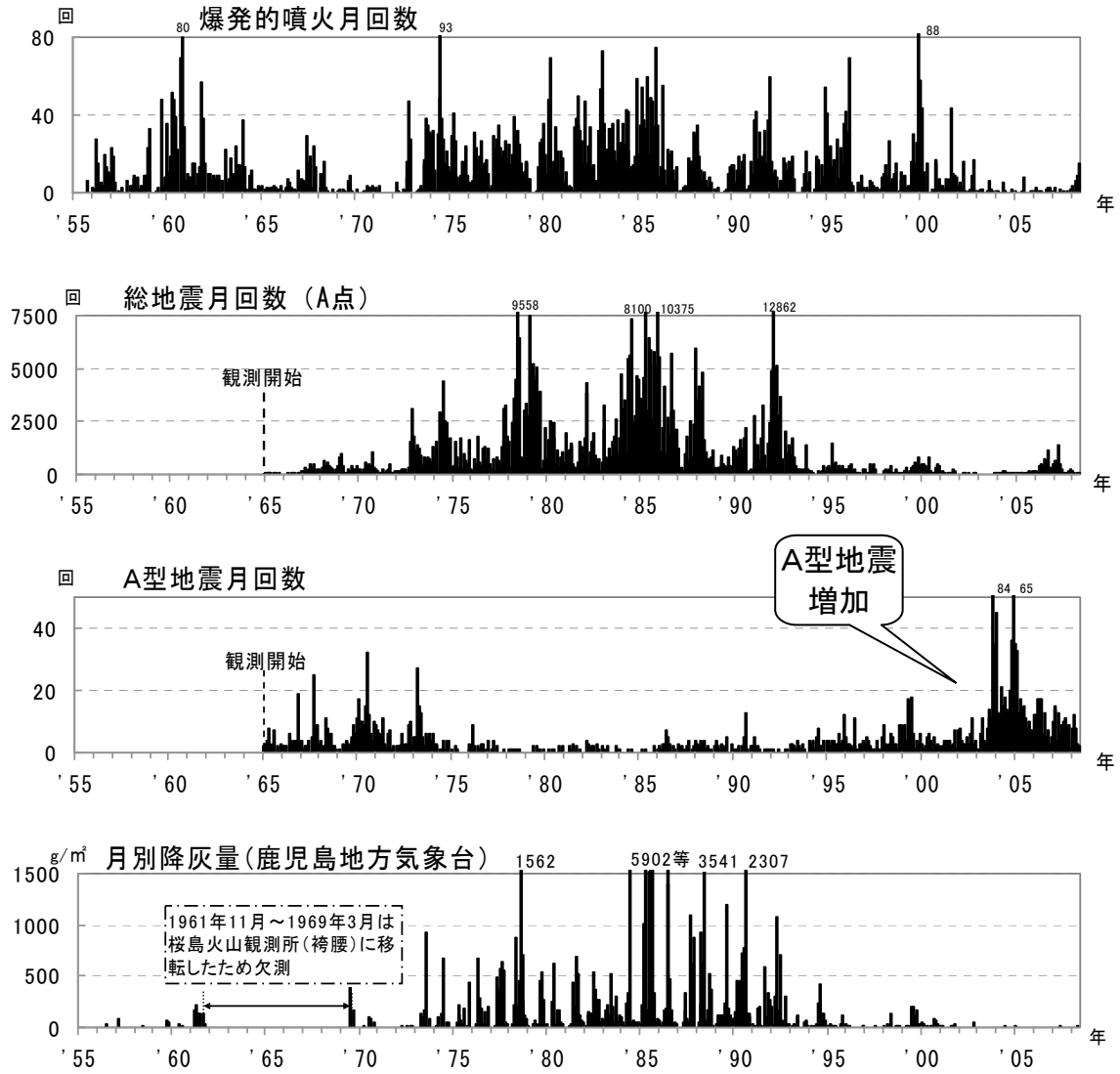
- 全図とも爆発地震である。
- 4月8日の爆発気噴火の波形は振動の最大振幅と空振の最大空振との時間差が60秒以上もあり空振は緩やかに振幅を増大させ、緩やかに減衰している。
- 2月6日、5月15日、6月11日の爆発気噴火の波形は振動の最大振幅と空振の最大空振との時間差が数秒しかなく、空振の立ち上がりシャープである。



第13図 桜島 最近2年間の噴煙・地震・微動・火山ガスの状況 (2006年6月1日～2008年6月15日)
 Fig.13 Volcanic smoke, earthquake, tremor and gas activities in Sakurajima(June 1, 2006 – June 15, 2008).

- ・昭和三和火口で2月に2回、4月に6回、5月に10回、6月に15回爆発的噴火が発生した。
- ・B型地震は少ない状態で経過した。振幅も小さいものであった。
- ・火山性微動は、少ない状態で経過したが5月5日以降、継続時間が60分を超える噴火に伴う微動が、時々発生した。何れも振幅は小さなものであった。
- ・昭和三和火口では5月8日からの噴火に伴い、最高で火口上2,800mの噴煙を上げた。
- ・南岳山頂火口では5月20日に爆発的噴火が発生した。
- ・二酸化硫黄の放出量は、2月4～7日では一日あたり3,000トン前後で経過し、その後一日あたり500トン前後に減少したが、4月4日頃から再びやや増加し、一日あたり1,300～3,000トンで推移している。

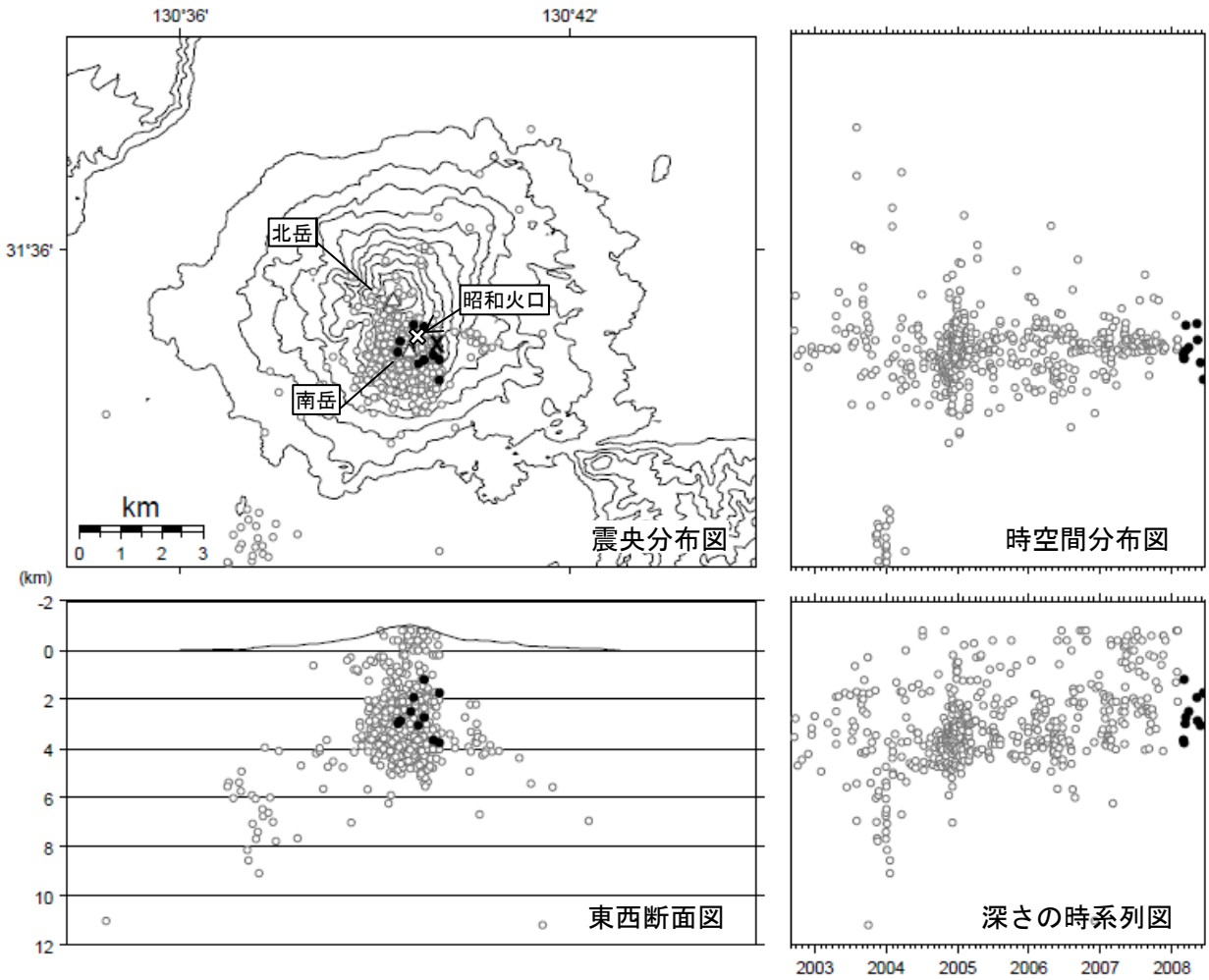
* 領域は昭和三和火口からの噴火期間を示す。



第14図 桜島 長期の火山活動経過図 (1955年1月1日～2008年6月15日)

Fig.14 Long-term volcanic activity of Sakurajima (January 1, 1955 – June 15, 2008).

- ・2002年以降、爆発回数や降灰量は少ない。
- ・A型地震は、2003年以降やや多い状態が続いている。



第15図* 桜島 A型地震の震源分布図(2002年9月1日～2008年6月15日)

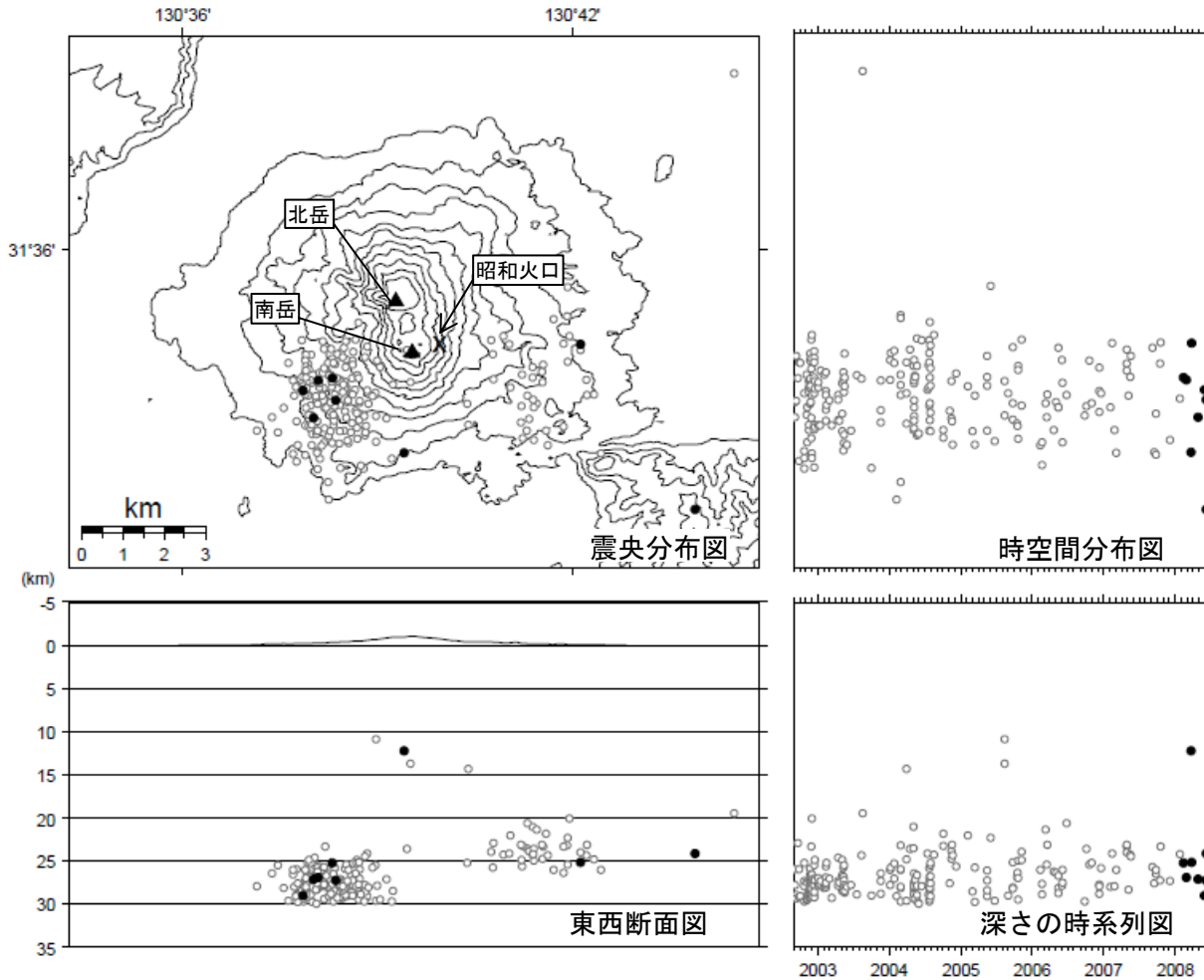
Fig.15 Hypocenter distribution of A-type volcanic earthquakes in and around Sakurajima(September 1, 2002 – June 15, 2008).

震源は、主に南岳山頂火口付近の直下の0～4kmに分布した。

*2008年2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($V_p=2.5\text{km/s}$ 、 $V_p/V_s=1.73$)

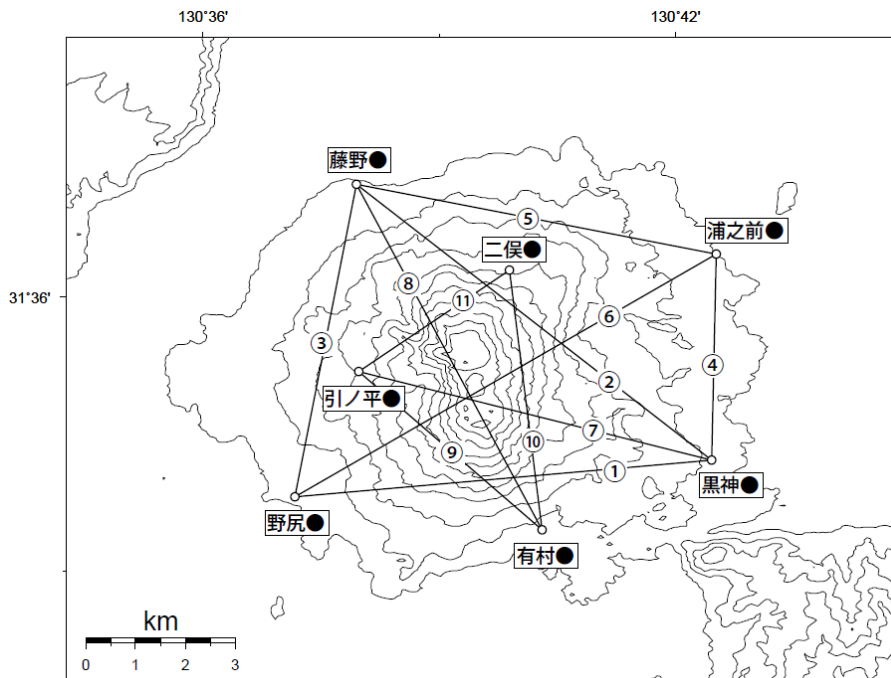
この地図の作成には国土地理院発行の「数値地図50mメッシュ(標高)」を使用した。



第16図※ 桜島 広域ネットによる深部低周波地震の震源分布図(2002年9月1日～2008年6月15日)
 Fig.16 Hypocenter distribution of deep low-frequency earthquake in and around Sakurajima (September 1, 2002 – June 15, 2008).

今期間、低周波地震の震源は、主にこれまでとほぼ同じ領域に分布した。

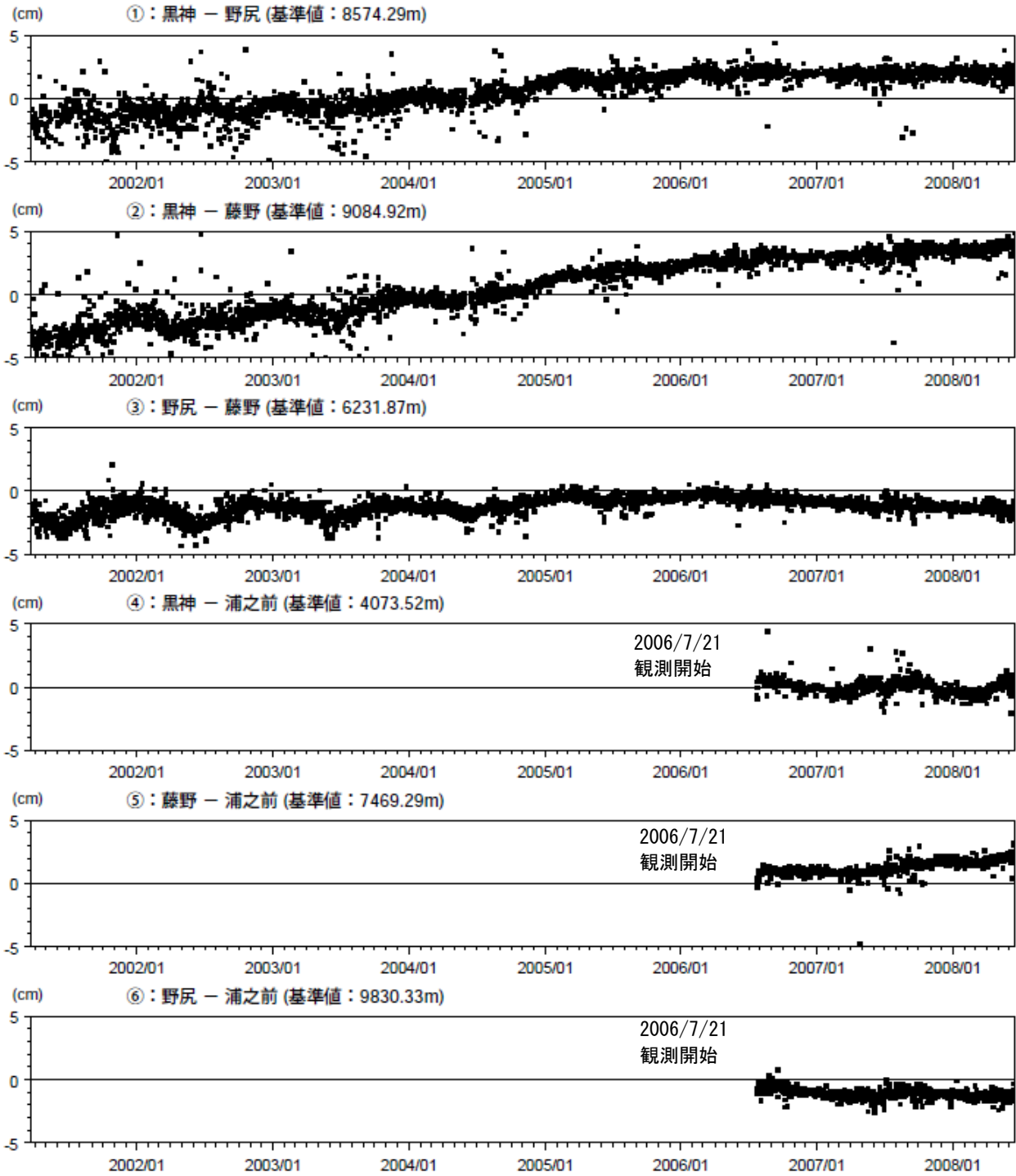
*2008年2月1日以降の震源は●で表示している。



第17図 桜島 GPSによる連続観測の基線番号(第18、19図に対応)

Fig.17 Baseline numbers of continuous GPS observation in Sakurajima(correspond to Fig.18, Fig19).

この地図の作成には国土地理院発行の「数値地図 50mメッシュ (標高)」を使用した。

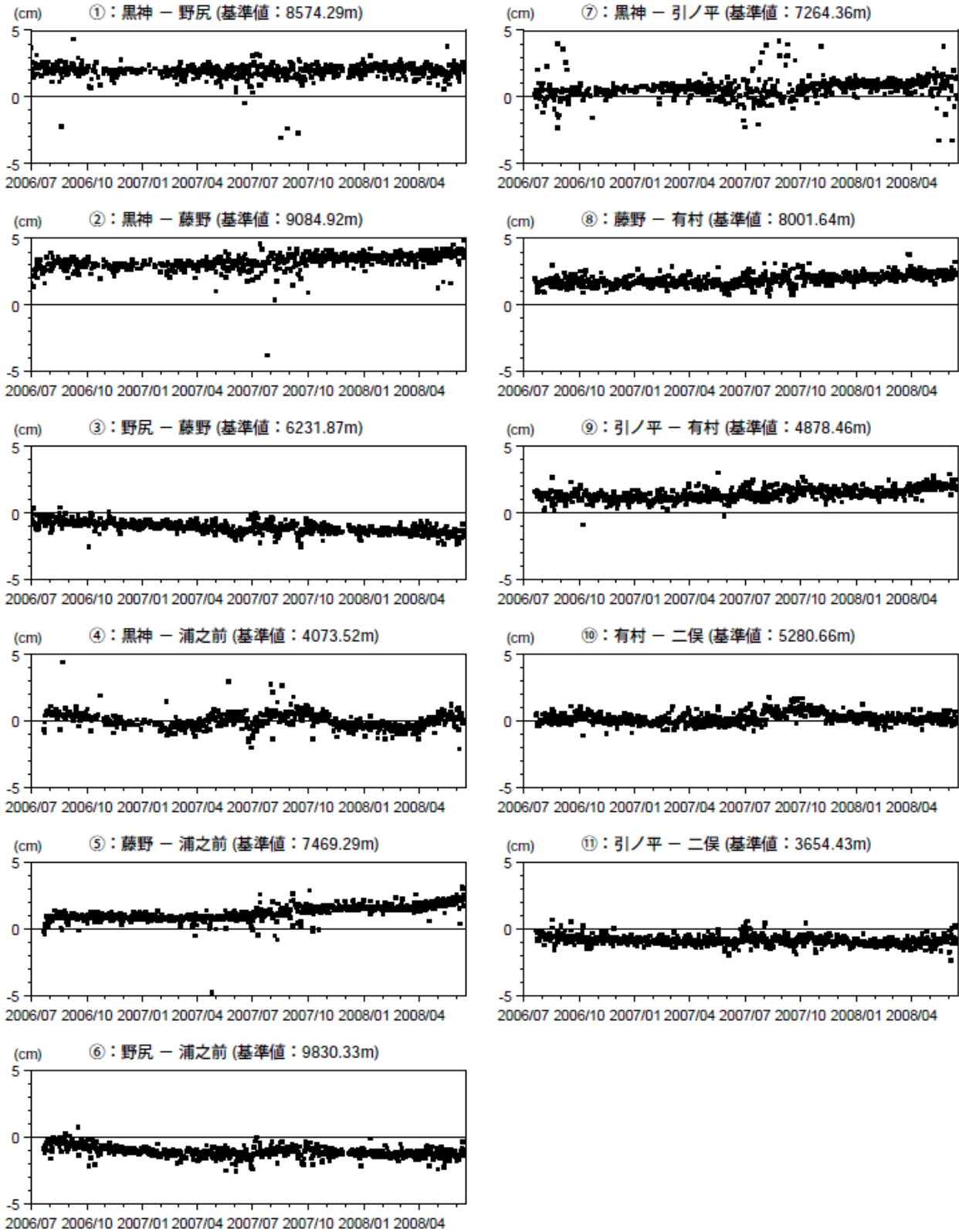


第18図 桜島 GPSによる基線長変化(2001年3月22日～2008年6月15日)

Fig.18 Baseline length changes by GPS analysis in Sakurajima (March 22, 2001 – June 15, 2008).

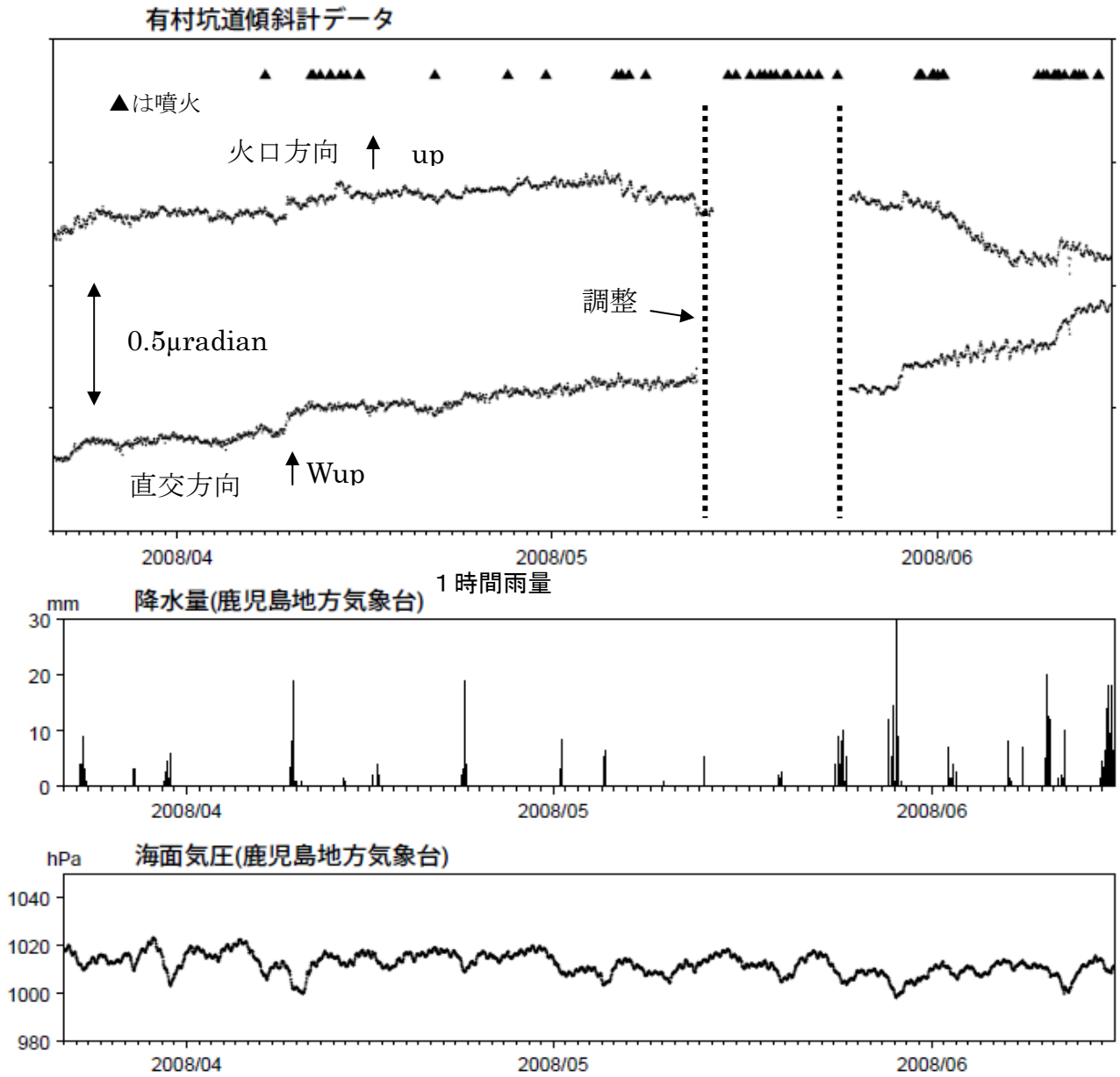
GPS連続観測による地殻変動観測では、短期的には桜島島内の伸びの傾向はやや鈍化しているように見える。

- * 基線長変化グラフの空白部分は欠測
- * ④～⑥は2006年7月から観測開始。



第19図 桜島 GPSによる短期の基線長変化(2006年7月1日~2008年6月15日)
 Fig.19 Baseline length changes by GPS analysis in Sakurajima (July 1, 2006 – June 15, 2008).

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。



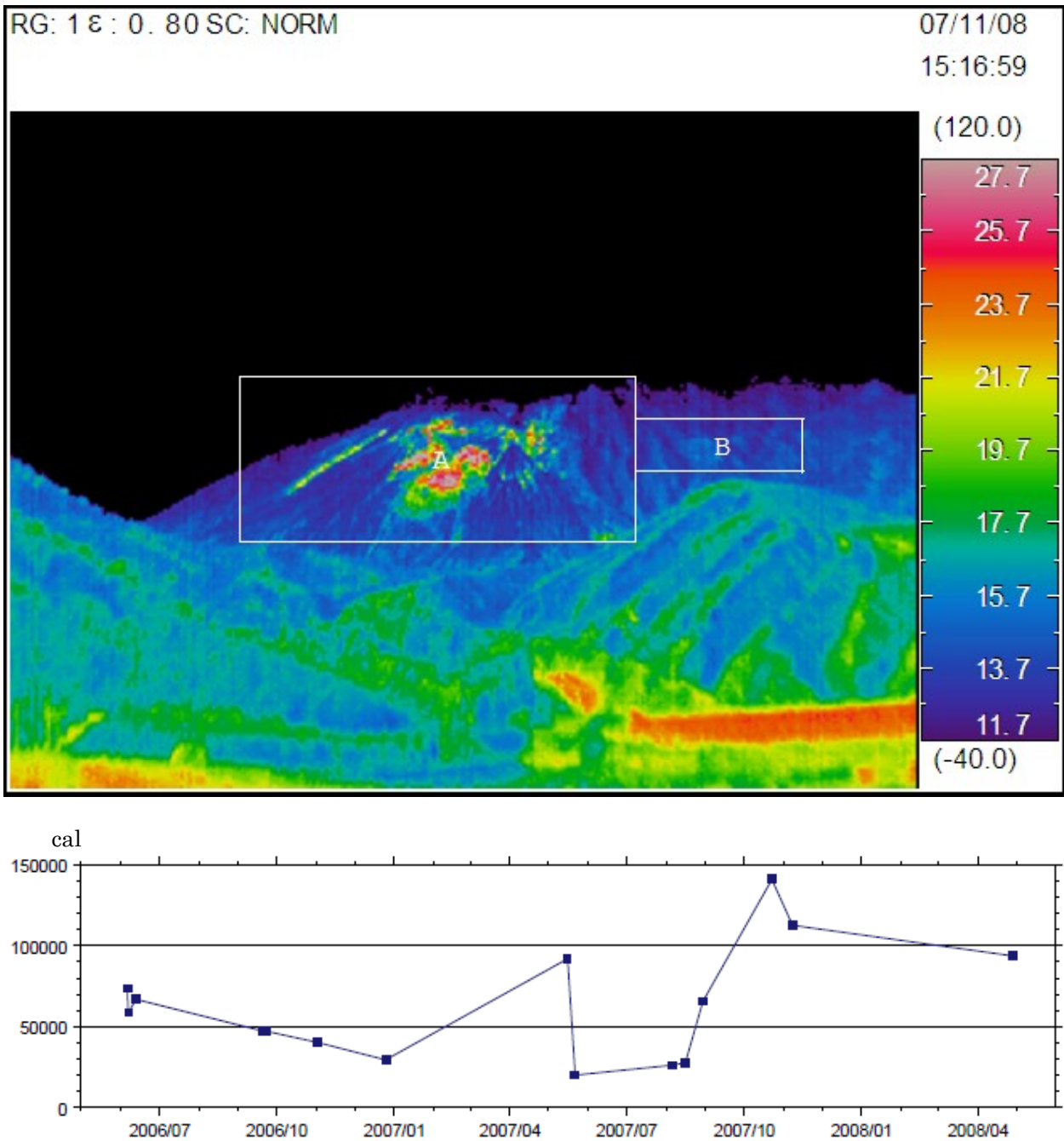
第20図 桜島 桜島有村観測坑道傾斜計の変化 (大隅河川国道事務所整備)

Fig.20 Tilt records observed at Arimura underground tunnel (installed by Osumi Office of River and National Highway).

(2008年3月22日~2008年6月15日)

- ・ 5月14日以降の変動は四川大地震の際に不連続になり、その後の調整の影響が現れているため、欠測とした。
- ・ 潮汐はBaytap-Gにより補正

※傾斜計データは時間値を使用



第21図 桜島 黒神河原⁸⁾ から昭和火口を撮影した熱画像による放熱量
(2006年6月6日～2008年4月28日)

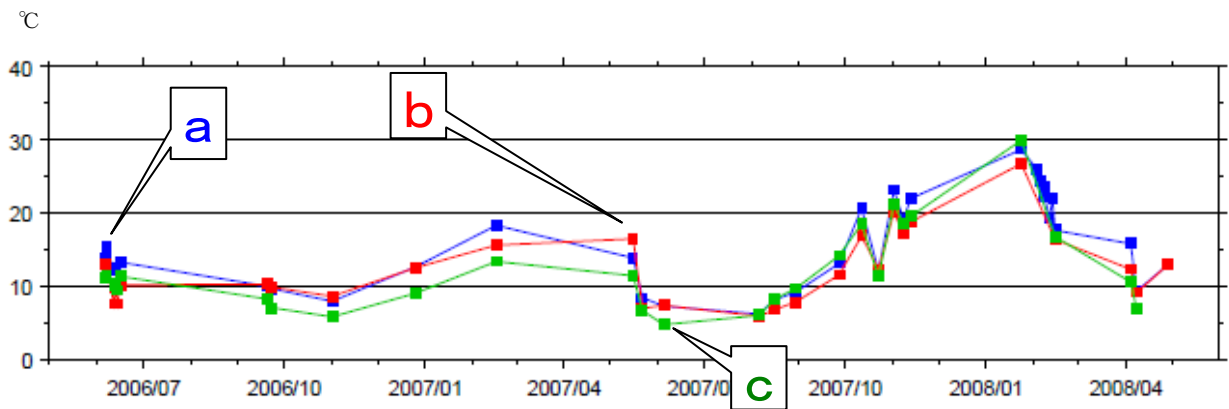
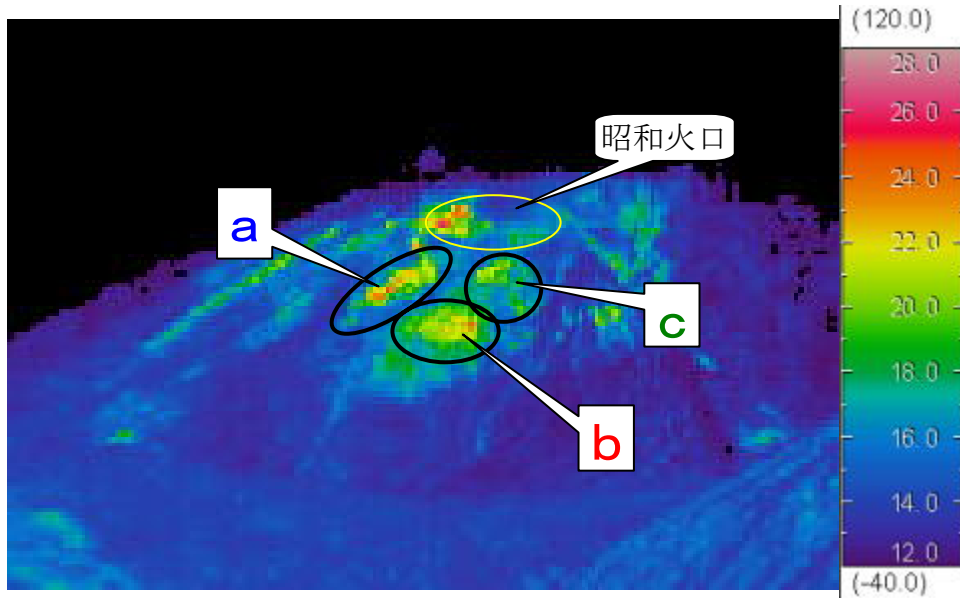
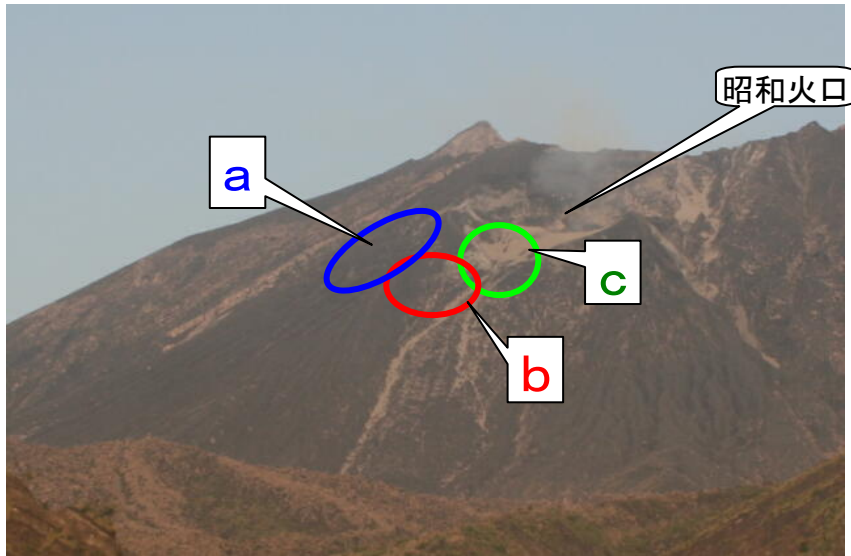
Fig.21 Heat discharge of Showa crater by thermal image taken from Kurokamigawara(June 6, 2006 – April 28, 2008).

昨年(2007年)11月以降、放熱量に大きな変化は見られない。

※上図熱画像の熱異常のない部分(B領域)をもとに、A領域の放熱量を計算した。

※熱画像は2007年11月8日15時頃撮影。

8) 黒神河原：昭和火口の東、約2.6km



第22図 桜島 黒神河原から撮影した熱画像による領域ごとの平均温度比較

Fig.22 Average temperatures in each region by thermal image taken from Kurokamigawara.

2008年2月以降、各領域の温度は下降している。

※上図熱画像の熱異常のない部分をもとに、各領域の平均温度を計算した。

※可視及び熱画像は2008年5月7日06時頃撮影。