

## 平成 21 年（2009 年）の阿蘇山の火山活動

福岡管区気象台  
火山監視・情報センター

中岳第一火口では、2008 年 12 月 23 日以降、火口内でごく微量の火山灰の噴出が時々確認されるようになり、2 月 4 日にごく小規模な噴火が発生しました。その後、6 月下旬まで火口縁付近ではごく微量の降灰を時々観測しました。南側火口壁の火炎現象<sup>1)</sup>及び赤熱現象<sup>2)</sup>は 2008 年から引き続き観測しました。

火山性微動は 11 月 2～6 日にかけて一時的に大きくなり消長を繰り返したほかは、概ね小さい状態で経過しました。

南阿蘇村吉岡では、引き続き活発な噴気活動が続きました。

### ○2009 年の活動状況

#### ・噴煙など表面現象の状況（図 1、図 2、図 9～11）

中岳第一火口では、2008 年 12 月 23 日から火口内でごく微量の火山灰の噴出が時々確認されるようになり、2 月 4 日にごく小規模な噴火が発生しました。この噴火では、火口の南西約 800m 付近で微量の降灰が確認されました。また、5 月 19 日には火口の南西約 200m においてごく微量の降灰を観測したほか、6 月下旬まで火口縁付近ではごく微量の降灰が時々観測されました。

噴煙活動に特段の変化はなく、噴煙の高さは火口縁上概ね 200m（最高高度は 700m）で経過しました。

夜間に実施した現地調査では、1 月に南側火口壁の噴気孔で高さ約 20m の火炎現象が観測されましたが、その後は約 1～3 m で経過しました。赤熱現象は 2008 年に引き続き観測されました。南側火口壁の温度<sup>3)</sup>は 1～2 月上旬は 400℃前後と高い状態でしたが、2 月下旬～3 月中旬は 230℃前後に下がり、8 月以降は 350℃前後で経過しました。熱異常域の分布に大きな変化はありませんでした。

湯だまり<sup>4)</sup>量や表面温度<sup>3)</sup>に大きな変化はなく、引き続き噴湯現象<sup>5)</sup>が観測されました。

- 1) 熱せられた噴出物が炎のように見える現象です。
- 2) 地下から高温の火山ガス等が噴出する際に、周辺の地表面が熱せられて赤く見える現象です。
- 3) 赤外放射温度計で観測しています。赤外放射温度計は、物体が放射する赤外線を検知して温度を測定する測器で、熱源から離れた場所から測定できる利点がありますが、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ります。
- 4) 活動静穏期中岳第一火口には、地下水などを起源とする約 50～60℃の緑色のお湯がたまっており、これを湯だまりと呼んでいます。火山活動が活発化するにつれ、湯だまり温度が上昇・噴湯して湯量の減少や濁りがみられ、その過程で土砂を噴き上げる土砂噴出現象等が起こり始めることが知られています。
- 5) 湯だまり内で火山ガス等が噴出し、湯面が盛り上がる現象です。

この資料は福岡管区気象台ホームページ (<http://www.jma-net.go.jp/fukuoka/>) や気象庁ホームページ (<http://www.seisvol.kishou.go.jp/tokyo/volcano.html>) でも閲覧することができます。

※この資料は気象庁のほか、京都大学、独立行政法人防災科学技術研究所及び阿蘇火山博物館のデータも利用して作成しています。

資料中の地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の『数値地図 50mメッシュ（標高）』及び『数値地図 10mメッシュ（火山標高）』を使用しています（承認番号：平 20 業使、第 385 号）。

**・地震や微動の発生状況（表 1～4、図 1、図 3）**

孤立型微動の日回数は 1～3 月は 100 回未満、4～9 月は 100～200 回、10～12 月中旬は 200～300 回、12 月下旬以降は 300 回以上と緩やかな増加傾向が続きました。

11 月 2～6 日にかけて火山性微動の振幅が一時的に大きい状態となり、消長を繰り返しながら推移しました。

火山性地震は、1 月、3 月及び 4 月に振幅の小さなものが一時的に増加したほかは少ない状態で経過しました。震源は主に中岳第一火口付近のごく浅いところに分布し、これまでと比べて変化はありませんでした。

**・全磁力の状況（図 6～8）**

全磁力連続観測では、中岳第一火口の北西側火口縁にある観測点において、2009 年 9 月頃から火山体内部の温度上昇を示唆する変化が認められています。また、11 月に実施した全磁力繰り返し観測でも、9 月の観測と比べて連続観測と同様の変化が認められました。

**・火山ガスの状況（図 2）**

火山ガスの観測では、二酸化硫黄の放出量は一日あたり 200～900 トンと少ない状況で経過しました。

**・地殻変動の状況（図 4、図 5、図 14）**

GPS 連続観測では、中岳第一火口を囲むいずれの基線においても長期的な縮みの傾向が続いています。5 月、11 月に実施した GPS 繰り返し観測では、火山活動によると考えられる変化は認められませんでした。

**・南阿蘇村吉岡の噴気地帯の状況（図 12、図 13）**

8 月 4 日に実施した現地調査では、2007 年 5 月から閉塞していた B 1 噴気孔の東側約 2 m に新たな噴気孔（B 1-2）が形成されているのを確認しました。新噴気孔の大きさは長径約 3 m、短径約 1.5 m で、噴気の高さは約 20 m でした。これに伴い、これまで活発であった B 3 噴気孔の噴出力は弱まり、活発な噴気活動は B 1 - 2 噴気孔へ移行しました。

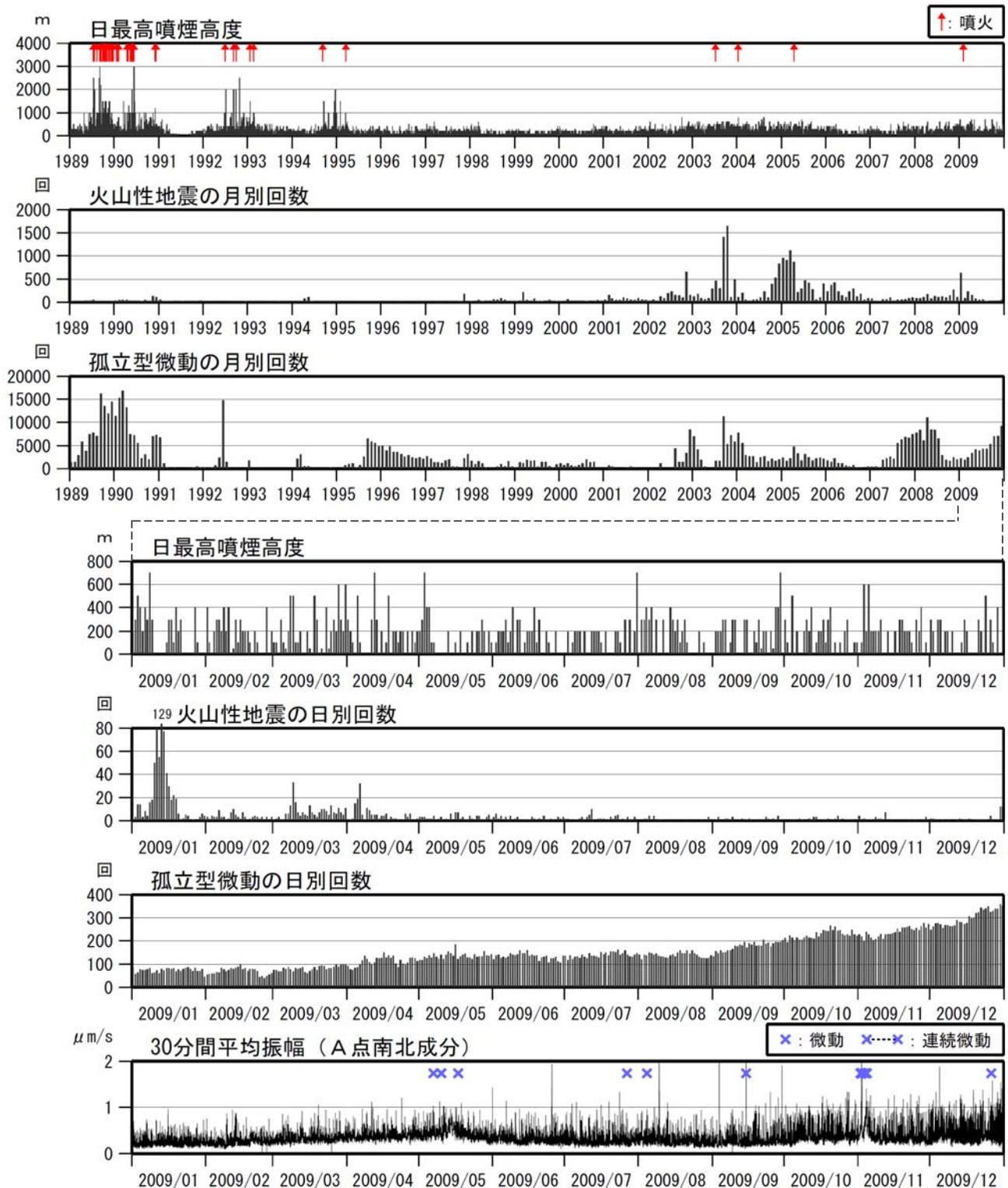


図 1 阿蘇山 火山活動経過図 (1989 年 1 月～2009 年 12 月)

<2009年の活動状況>

- ・孤立型微動の日回数は 1～3 月は 100 回未満、4～9 月は 100～200 回、10～12 月中旬は 200～300 回、12 月下旬以降は 300 回以上と緩やかな増加傾向が続きました。
- ・11 月 2～6 日にかけて火山性微動の振幅が一時的に大きい状態となり、消長を繰り返しながら推移しました。
- ・噴煙の高さは火口縁上概ね 200m (最高高度は 700m) で経過しました。
- ・火山性地震は、1 月、3 月及び 4 月に振幅の小さなものが一時的に増加したほかは少ない状態で経過しました。

\* 2002 年 3 月 1 日から検測基準を変位波形から速度波形に変更しました。

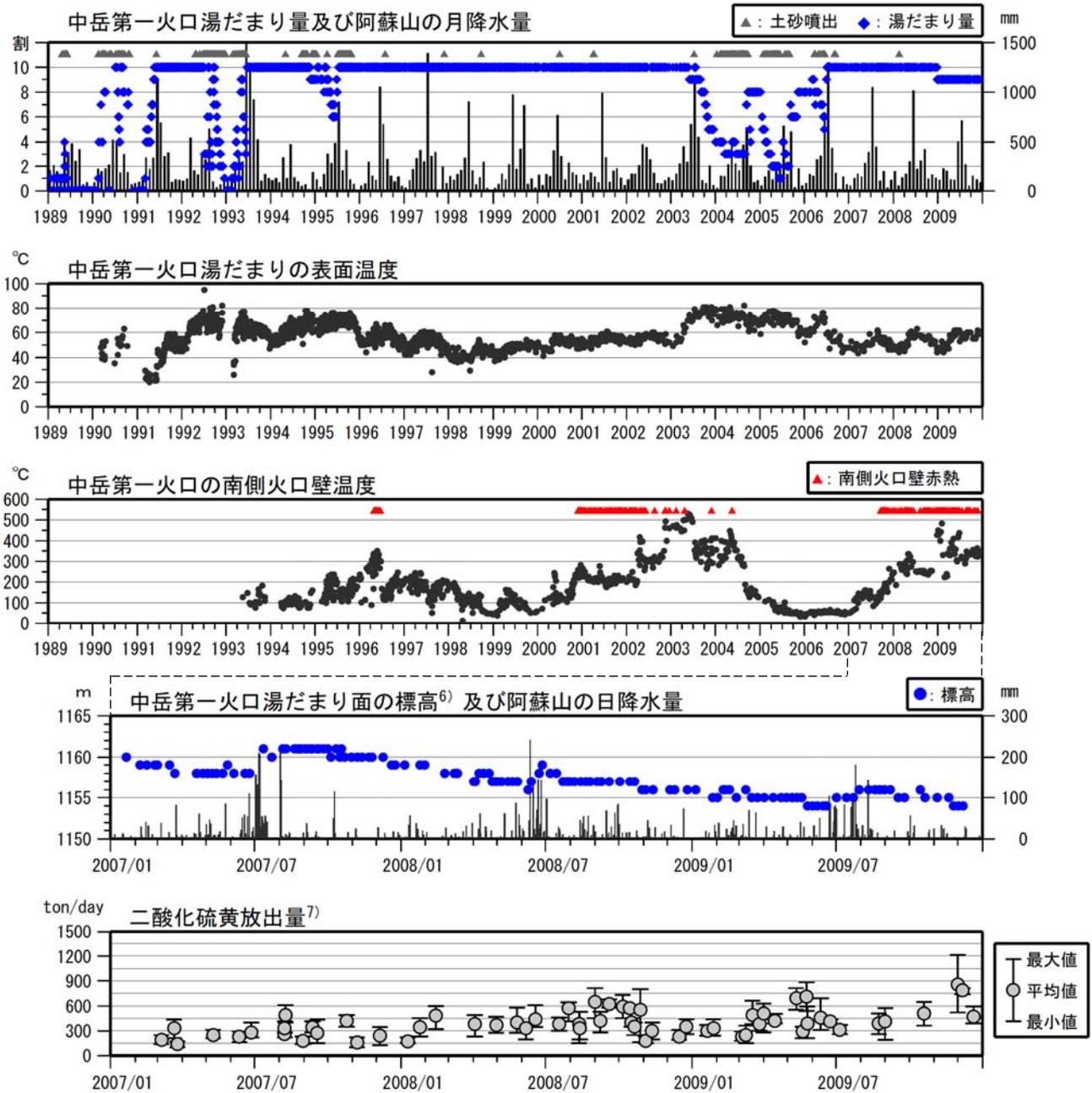


図 2 阿蘇山 火山活動経過図 (1989 年 1 月～2009 年 12 月)

<2009 年の活動状況>

- ・南側火口壁の温度は 1～2 月上旬は 400℃前後と高い状態でしたが、2 月下旬～3 月中旬は 230℃前後に下がり、8 月以降は 350℃前後で経過しました。
- ・湯だまり量や表面温度に大きな変化はありませんでした。
- ・赤熱現象は 2008 年に引き続き観測されました。
- ・二氧化硫黄の放出量は一日あたり 200～900 トンと少ない状況で経過しました。

6) 湯だまり面の標高の観測は 2007 年 1 月 21 日から実施しています。

7) 火山ガスの観測は 2007 年 3 月 6 日から実施しています。

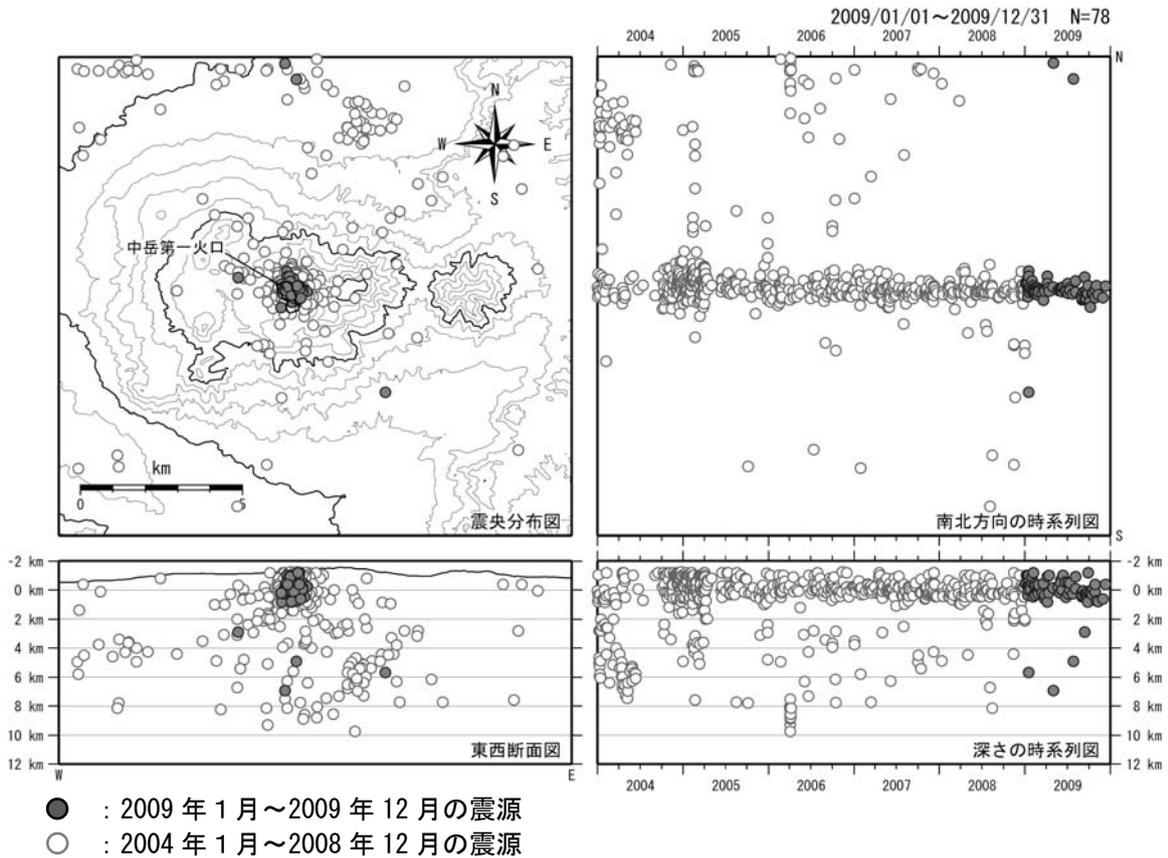


図 3※ 阿蘇山 震源分布図 (2004 年 1 月～2009 年 12 月)

<2009 年の活動状況>

火山性地震の震源はこれまでと同様、主に中岳第一火口付近のごく浅いところに分布しました。

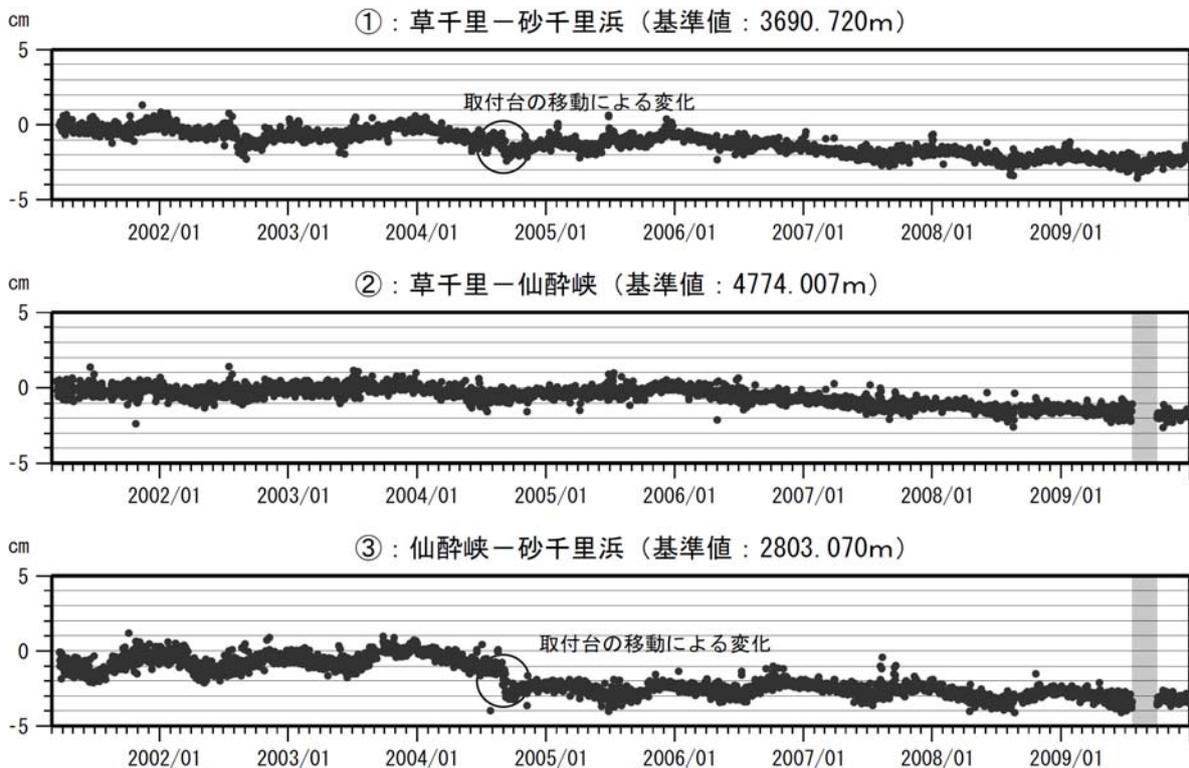


図 4 阿蘇山 GPS連続観測による基線長変化 (2001 年 3 月～2009 年 12 月)

中岳第一火口を囲むいずれの基線においても長期的な縮みの傾向が続いています。

この基線は図 14 の①～③に対応しています。

2008 年 2 月 1 日砂千里浜観測点の取付台の移動により、草千里－砂千里浜、仙酔峡－砂千里浜の基線長が約 70cm ずれたため、補正して表示しています。

2009 年 7 月 22 日～9 月 29 日 仙酔峡観測点障害のため欠測。

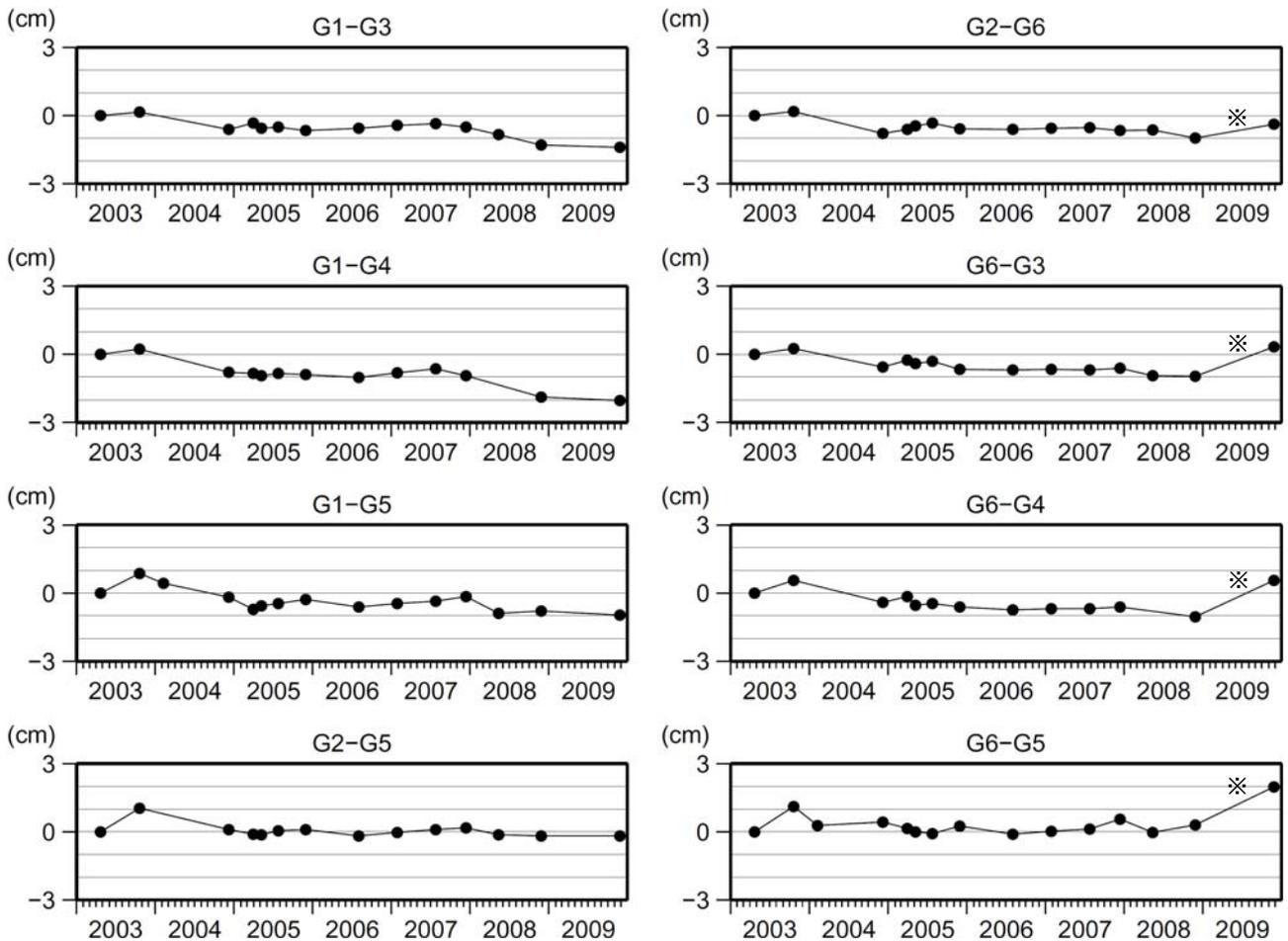
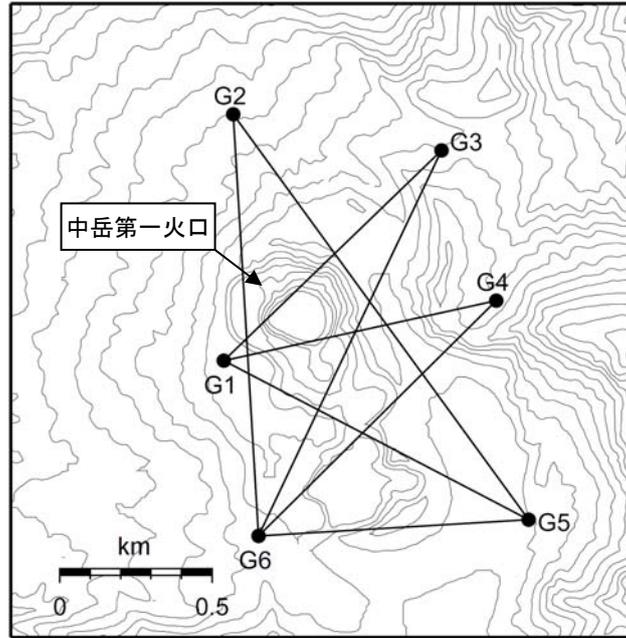


図5 阿蘇山 GPS 繰返し観測による基線長変化 (2003 年 4 月～2009 年 11 月)  
火山活動によると考えられる変化は認められませんでした。

※ G6 に関連する基線で最大約 2 cm の伸びが認められますが、これは G6 の観測点環境に影響した変化と考えられます。

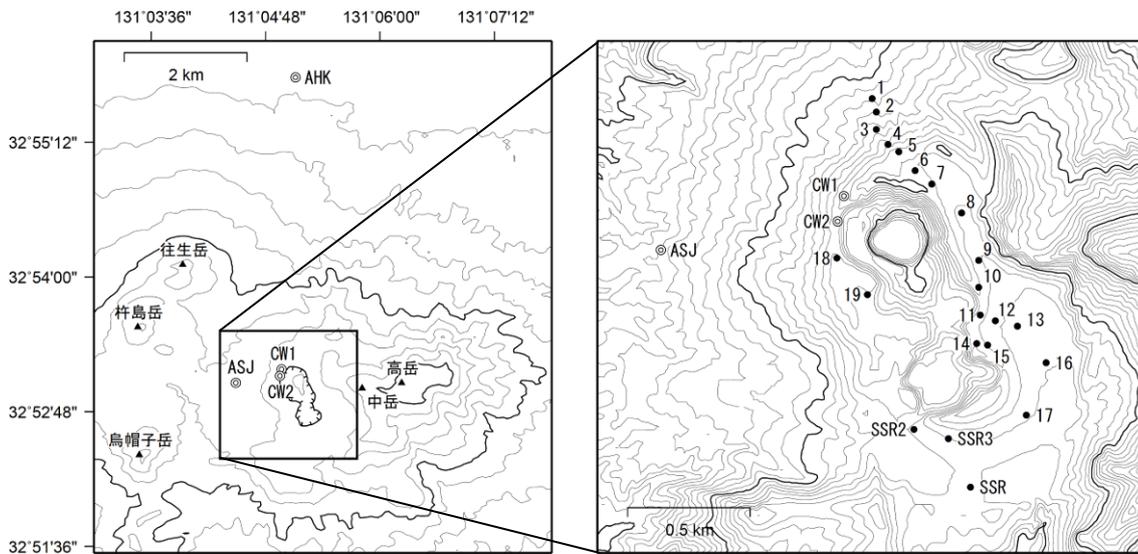


図 6 阿蘇山 全磁力観測点配置図 (◎ : 連続観測点 ● : 繰返し観測点)

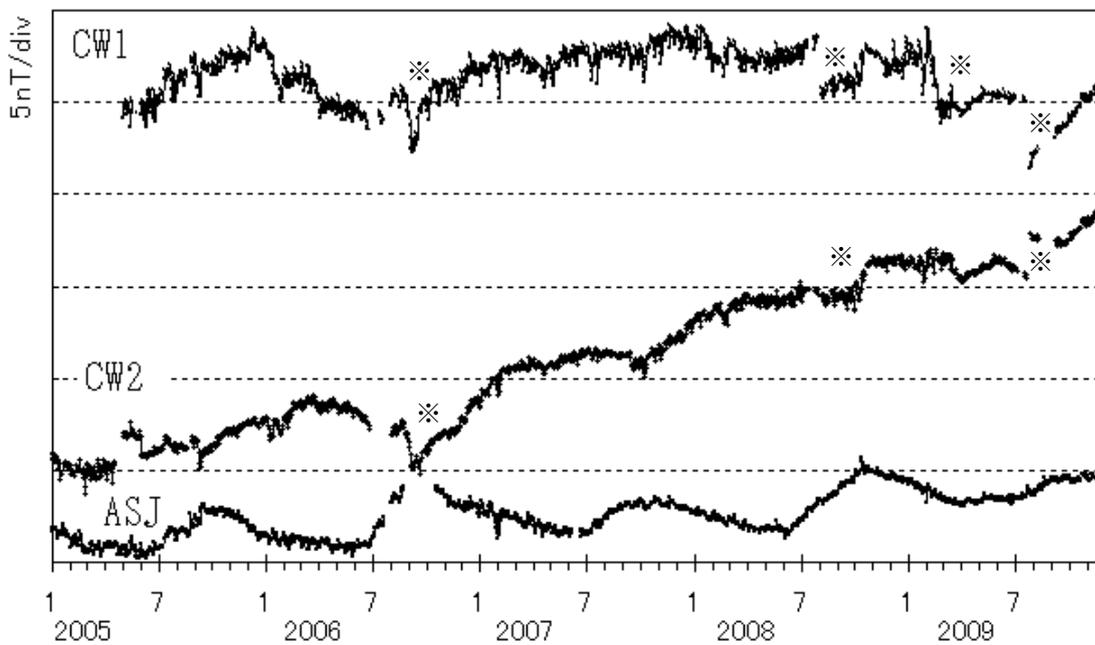


図 7 阿蘇山 阿蘇山麓 (AHK) を基準とした阿蘇中岳火口周辺の全磁力変化  
(2005 年 1 月～2009 年 12 月)

中岳第一火口の北西側火口縁にある観測点 (CW1、CW2) において、2009 年 9 月頃から火山体内部の温度上昇を示唆する変化が認められています。

この全磁力変化は図 6 の CW1、CW2、ASJ に対応しています。

nT (ナノテスラ) は磁場の強さを表す単位です。

※ 火山活動に伴う変化ではないと思われます。原因は不明ですが、検出器周辺の土砂の移動あるいは観測機器の変調による可能性があります。

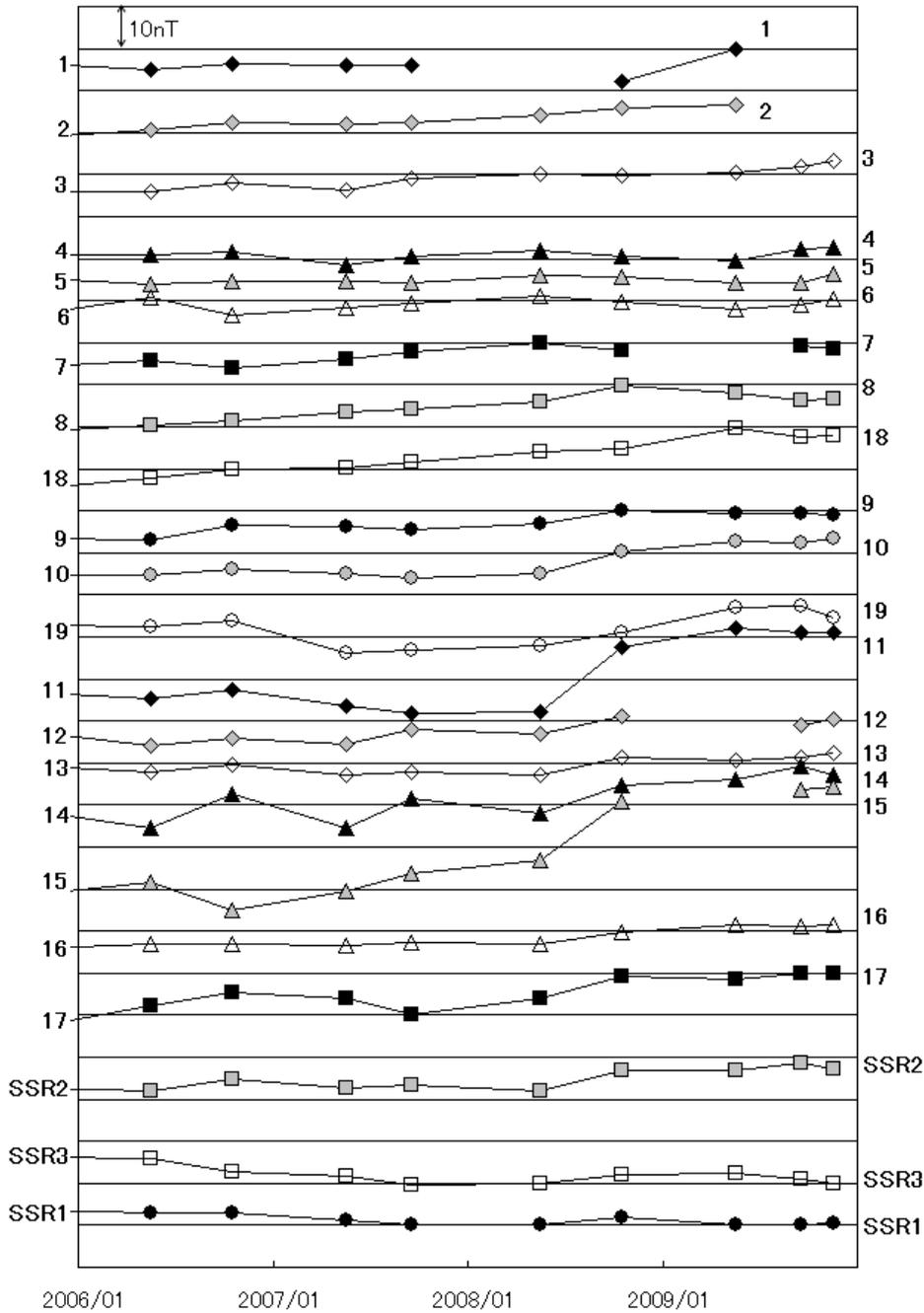


図 8 阿蘇山 阿蘇山麓 (AHK) を基準とした繰り返し観測点における阿蘇中岳火口周辺の全磁力変化 (2006 年 1 月～2009 年 11 月)

11 月の観測では、9 月の観測と比べて火山体内部の温度上昇を示唆する変化が認められました。

この全磁力変化は図 6 の 3～19、SSR1～SSR3 に対応しています。

〔補足〕 火山体周辺の全磁力変化と火山体内部の温度変化

北側の観測点で**全磁力増加**  
南側の観測点で**全磁力減少** [消磁] → 火山体内部の**温度上昇**を示唆する変化

北側の観測点で**全磁力減少**  
南側の観測点で**全磁力増加** [帯磁] → 火山体内部の**温度低下**を示唆する変化

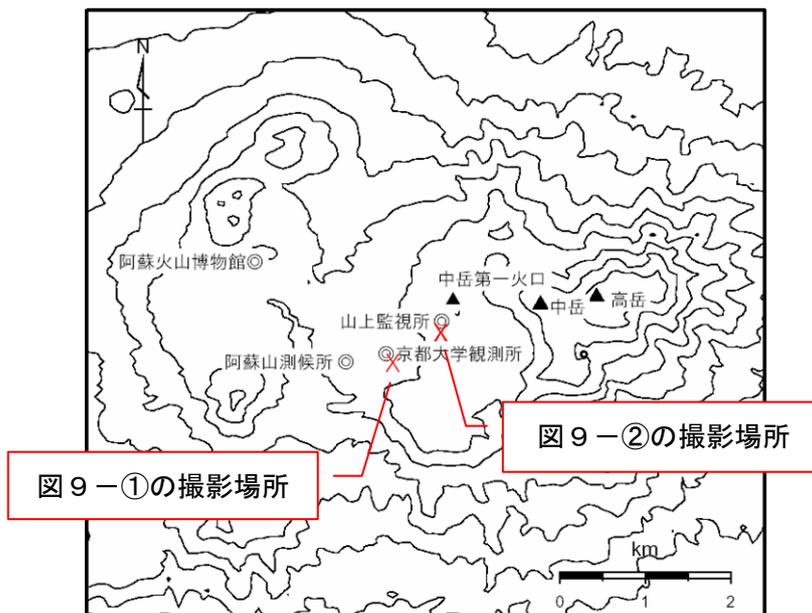


図 9 阿蘇山 2月4日に発生したごく小規模噴火による降灰の状況  
火口から 800m離れた道路や阿蘇山上監視所付近でごく微量の降灰が確認されました。



図 10 阿蘇山 中岳第一火口の湯だまりと南側火口壁の状況

- ・湯だまり量は約 9 割、色は乳緑色～緑色で推移しました。
- ・1 月に南側火口壁の噴気孔で高さ約 20m の火炎現象が観測されましたが、その後は約 1 ～ 3 m で経過しました。

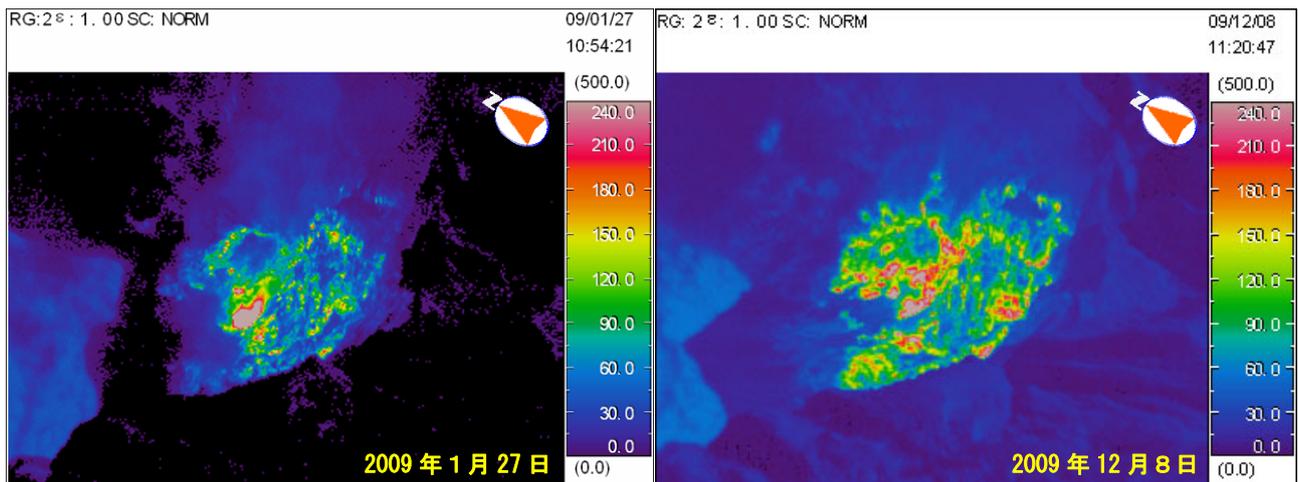
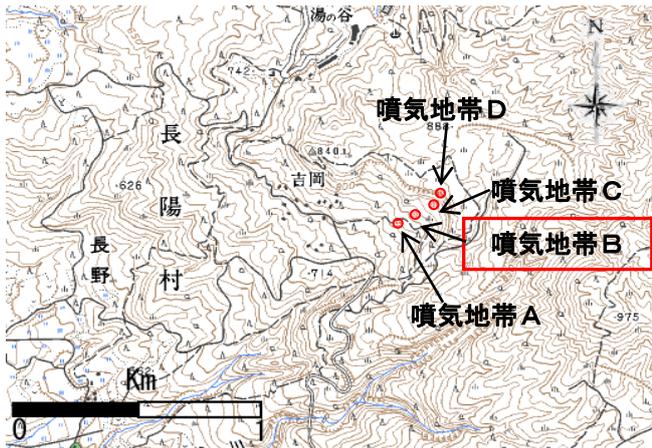


図 11 阿蘇山 赤外熱映像装置<sup>8)</sup>による中岳第一火口南側火口壁の地表面温度分布

- ・熱異常域の分布に大きな変化はありませんでした。

8) 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測器です。熱源から離れた場所から測定することができる利点がありますが、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ります。



噴気地帯位置図



噴気地帯周辺図

図 12 阿蘇山 南阿蘇村吉岡の噴気地帯位置図及び周辺図

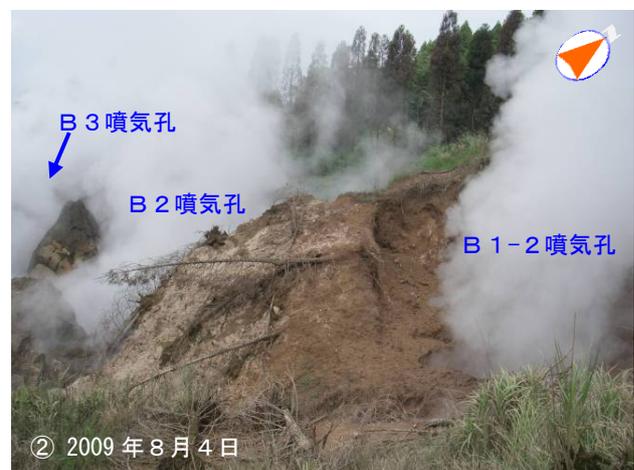
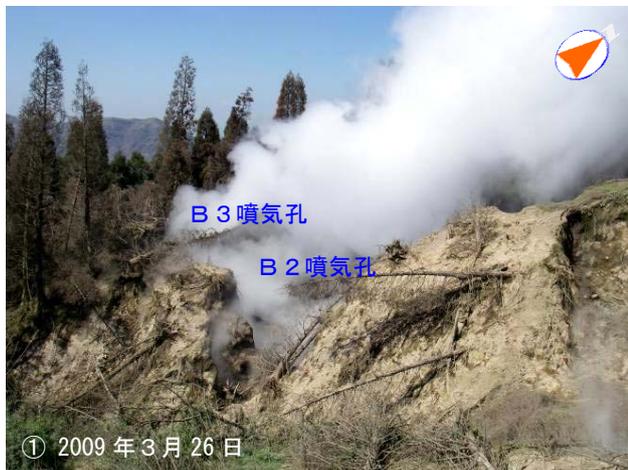


図 13 阿蘇山 南阿蘇村吉岡の噴気地帯Bの状況

8月4日に実施した現地調査では、2007年5月から閉塞していたB1噴気孔の東側約2mに新たな噴気孔(B1-2)が形成されているのを確認しました。新噴気孔の大きさは長径約3m、短径約1.5mで、噴気の高さは約20mでした。これに伴い、これまで活発であったB3噴気孔の噴出力は弱まり、活発な噴気活動はB1-2噴気孔へ移行しました。

表 1 阿蘇山 火山性地震日別回数 (A 型)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1日	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
2日	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
3日	0	0	0	0	1	1	0	0	3	0	0	0
4日	9	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0
5日	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0
6日	0	1	0	2	0	1	0	0	1	0	0	1
7日	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0
8日	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
9日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10日	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
11日	1	0	0	1	0	1	3	0	0	0	0	0
12日	15	4	0	0	0	0	8	0	0	1	6	1
13日	72	1	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0
14日	26	2	1	0	2	0	0	0	0	1	0	0
15日	9	2	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
16日	4	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
17日	5	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	2
18日	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
19日	2	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
20日	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
21日	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
22日	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
23日	1	1	0	0	1	1	2	0	0	3	0	0
24日	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
25日	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
26日	0	2	1	0	1	1	0	0	2	0	0	1
27日	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0
28日	0	1	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0
29日	0		0	0	1	0	0	0	0	0	2	0
30日	2		0	1	2	0	0	1	0	0	0	1
31日	1		0		0		0	0		0		1
月合計	150	20	8	8	15	11	20	4	16	11	11	8
年合計	282											

表2 阿蘇山 火山性地震日別回数 (B型)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1日	2	3	1	1	2	3	1	0	0	0	3	2
2日	3	1	2	1	3	5	2	0	1	0	0	2
3日	14	4	3	2	2	1	0	2	0	0	2	0
4日	5	2	1	15	2	4	0	1	0	0	0	1
5日	3	3	1	19	2	0	1	2	0	1	1	0
6日	8	8	6	30	2	2	1	0	1	0	1	0
7日	4	3	6	4	3	1	2	4	2	1	0	0
8日	15	3	13	1	0	2	3	0	0	1	3	1
9日	18	1	33	11	2	0	1	1	3	0	1	0
10日	50	2	16	9	2	1	2	1	0	0	2	0
11日	79	7	7	4	0	2	2	1	0	2	0	0
12日	40	6	4	5	2	1	2	0	1	0	1	0
13日	57	4	7	3	0	1	1	1	1	3	0	2
14日	51	1	4	2	4	1	0	0	0	2	0	0
15日	32	0	3	4	0	1	2	0	0	0	1	1
16日	26	6	13	4	6	1	2	0	1	1	0	0
17日	13	3	6	6	7	3	1	0	0	0	0	0
18日	20	0	5	1	2	2	0	0	0	0	0	0
19日	17	1	3	3	3	1	0	0	0	2	0	1
20日	6	3	6	2	1	1	3	0	0	0	0	1
21日	1	4	9	1	1	0	2	1	0	0	0	1
22日	2	2	10	1	3	3	3	0	0	2	1	1
23日	4	1	8	0	1	0	3	0	3	1	0	1
24日	4	2	5	1	0	1	0	0	1	0	1	0
25日	0	0	12	6	3	2	2	0	0	2	1	0
26日	1	1	6	3	3	0	1	0	0	0	1	3
27日	0	0	5	6	1	0	2	1	1	0	0	1
28日	0	2	11	0	1	3	1	0	2	0	0	0
29日	3		7	1	2	2	1	0	1	1	1	1
30日	4		5	1	3	3	3	2	0	0	0	11
31日	3		11		1		0	0		0		11
月合計	485	73	229	147	64	47	44	17	18	19	20	41
年合計	1204											

表 3 阿蘇山 孤立型微動日別回数

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1日	86	55	75	91	118	120	136	139	133	212	227	248
2日	56	57	75	76	118	138	118	120	155	195	219	263
3日	64	59	68	74	132	139	138	140	146	224	201	276
4日	77	59	68	83	125	127	122	138	157	215	240	277
5日	74	66	84	86	138	132	132	148	150	203	229	272
6日	75	63	78	96	128	126	133	147	152	214	214	254
7日	77	83	85	115	146	133	126	141	157	206	203	268
8日	82	77	76	135	132	146	141	145	157	206	208	269
9日	60	67	67	122	122	139	130	135	164	215	218	264
10日	63	74	82	108	141	137	125	134	178	221	231	265
11日	72	82	79	97	123	142	146	131	176	215	207	267
12日	60	79	82	105	140	158	135	128	184	212	229	288
13日	79	84	86	126	154	146	136	126	181	211	230	283
14日	73	88	66	125	146	147	133	138	196	238	230	280
15日	82	97	62	126	135	160	128	143	171	218	233	273
16日	82	76	71	150	186	135	151	134	189	233	237	277
17日	80	82	76	128	121	141	142	148	184	245	253	307
18日	82	69	85	138	133	135	150	159	197	244	239	299
19日	67	78	75	126	141	138	138	146	179	242	258	301
20日	76	79	91	136	145	113	154	146	180	267	257	320
21日	69	77	95	102	128	128	154	157	178	246	259	323
22日	79	70	90	85	128	132	152	145	206	261	264	343
23日	83	44	76	117	123	135	162	159	188	243	250	334
24日	85	48	81	101	143	105	139	147	191	246	245	340
25日	80	39	81	100	130	124	146	141	177	231	254	351
26日	70	48	88	106	134	125	159	130	189	223	245	325
27日	83	54	99	126	134	131	139	127	196	229	264	329
28日	69	62	88	128	156	111	133	126	194	221	278	338
29日	71		100	124	138	106	131	125	197	249	257	339
30日	78		96	113	136	135	140	127	203	227	274	359
31日	45		100		142		147	138		221		352
月合計	2279	1916	2525	3345	4216	3984	4316	4308	5305	7033	7153	9284
年合計	55664											

表4 阿蘇山 火山性微動日別回数

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0
3日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
4日	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0
5日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7日	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
8日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10日	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
11日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15日	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
16日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17日	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
18日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
27日	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
28日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29日	0	/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30日	0	/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31日	0	/	0	/	0	/	0	0	/	0	/	0
月合計	0	0	0	0	5	0	1	1	1	0	25	1
年合計	34											

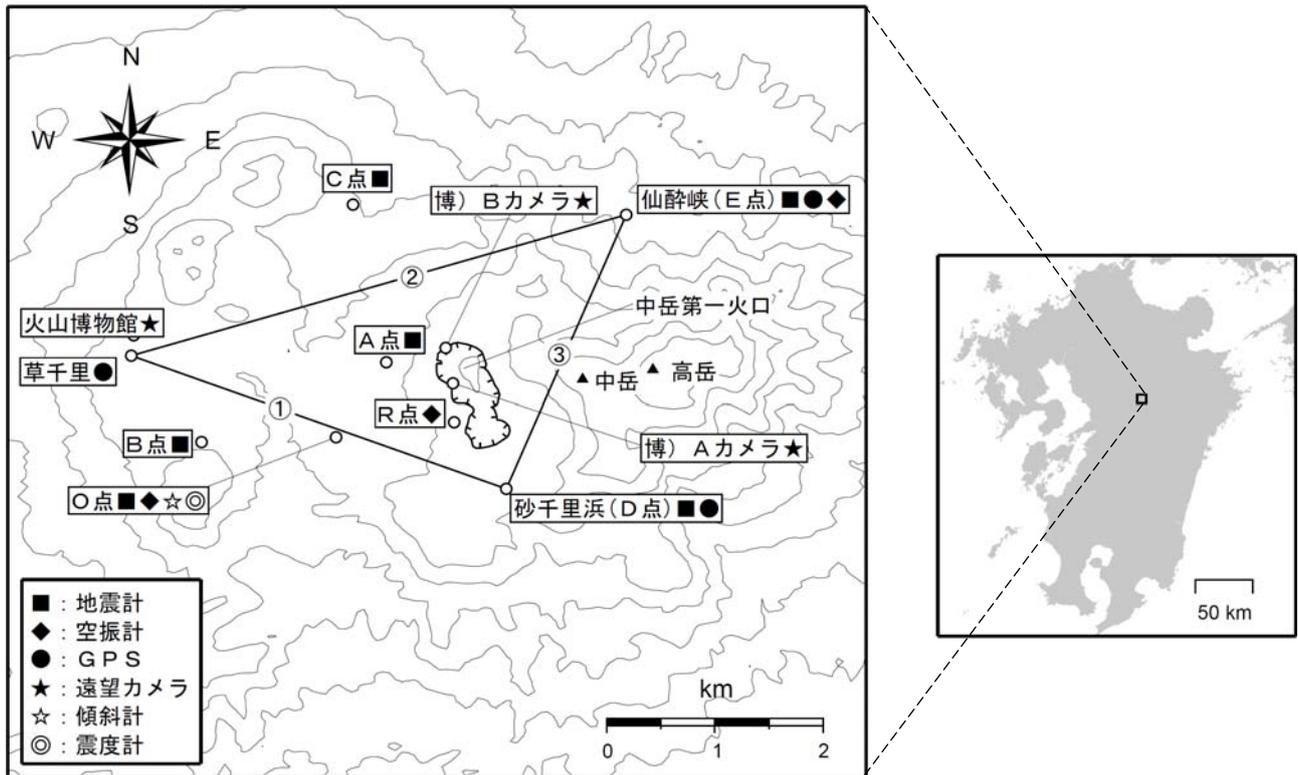


図 14 阿蘇山 観測点配置図

表 5 阿蘇山 気象庁の常時観測点一覧（緯度・経度は世界測地系）

観測点	観測項目	緯度 [° ' " ]	経度 [° ' " ]	標高 [m]	備考
O点	地震計 傾斜計 空振計	32 52 48	131 04 21	1,143	阿蘇山測候所 (Asosan WS) 空振計増設 H13. 3
A点	地震計	32 53 06	131 04 39	1,163	中岳 (Nakadake) 基準観測点
B点	地震計	32 52 42	131 03 33	1,160	草千里 (Kusasenri)
C点	地震計	32 53 54	131 04 27	1,020	往生岳 (Oujoudake)
D点	地震計	32 52 30	131 05 21	1,250	砂千里ヶ浜 (Sunasenrigahama)
E点	地震計 空振計	32 53 48	131 06 03	980	仙酔峡 (Sensuikyo) 空振計増設 H13. 3
R点	空振計	32 52 48	131 05 03	1,260	ロープウエー火口西駅舎 (Ropeway Crater West Station) 観測開始 H13. 3
ASO	GPS	32 53 06	131 03 09	1,166	阿蘇山 (Asosan) 観測開始 H13. 3
SNS	GPS	32 52 30	131 05 21	1,250	砂千里ヶ浜 (Sunasenrigahama) 観測開始 H13. 3
SSI	GPS	32 53 48	131 06 03	980	仙酔峡 (Sensuikyo) 観測開始 H13. 3
KAH	監視カメラ	32 53 06	131 03 09	1,166	阿蘇火山博物館 (Volcano Museum)