

平成 25 年（2013 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

阿蘇山では、9 月下旬から火山性地震の回数が非常に多い状態になり、10 月以降次第に減少しました。その後、12 月下旬から火山性微動の振幅が次第に大きくなりました。また、9 月下旬には二酸化硫黄の 1 日あたりの放出量が一時的に 2,000 トンと多い状態となった他、12 月下旬からは 1 日あたり 1,000 トン前後とやや多い状態で経過しており、阿蘇山の火山活動は高まった状態が続いています。

南阿蘇村吉岡では、やや活発な噴気活動が続いています。

○平成 25 年（2013 年）に発表した火山現象に関する警報等及び噴火警戒レベル

9 月 25 日 15 時 40 分	火口周辺警報を発表し、噴火警戒レベルを 1（平常）から 2（火口周辺規制）に引き上げ
10 月 11 日 11 時 00 分	噴火予報を発表し、噴火警戒レベルを 2（火口周辺規制）から 1（平常）に引き下げ
12 月 27 日 10 時 00 分	火口周辺警報を発表し、噴火警戒レベルを 1（平常）から 2（火口周辺規制）に引き上げ

○2013 年の活動状況

・噴煙など表面現象の状況（図 1-①、⑤～⑦、図 2-①、⑥～⑧、図 9～13）

阿蘇山では、噴火は発生しませんでした。白色の噴煙が火口縁上 100～400m 上がる程度（最高高度 600m）で、噴煙活動は低調でした。

2012 年から引き続きほぼ全面湯だまり¹⁾ 状態（9 割）だった湯量は、2013 年 4 月頃から減少し、6 月中旬には 3 割となりました。その後一時的に大雨の影響で増加しましたが、12 月には 1 割以下まで減少しました。湯だまりの表面温度²⁾ は、湯量が減少した 4～5 月からは 70℃前後とやや高い状態で推移しています。湯だまりでは 3 月以降弱い噴湯現象³⁾ を断続的に確認しました。また、湯量が減少した 7 月及び 10 月以降にごく小規模な土砂噴出を確認しました。

2012 年から 300℃前後で推移していた南側火口壁の温度²⁾ は、2013 年 10 月下旬から更に上昇し、350℃前後で推移しています。また、夜間の現地調査において引き続き赤熱⁴⁾ を観測しました。赤外熱映像装置⁵⁾ による観測では、10 月中旬以降これまで確認されていた熱異常域の西側に、新たな高温域の広がりが認められました。

期間を通して、夜間には高感度カメラで確認できる程度の微弱な火映⁶⁾ を時々観測しました。これは火口の赤熱によって生じたものと考えられます。

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『基盤地図情報（縮尺レベル 25000）』を使用しています（承認番号：平 23 情使、第 467 号）。

・地震や微動の発生状況（図 1－②③、図 2－②～④、図 3、表 1～4）

2012 年 12 月中旬から多い状態で推移していた孤立型微動⁷⁾は、3 月上旬以降少ない状態で経過しました。

9 月 23 日から急激に増加した火山性地震は、24～28 日にかけて日回数が 1,000 回を超え、非常に多い状態となりました。その後次第に減少し、10 月上旬以降少ない状態になりました。火山性地震の震源は、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。

継続時間の短い火山性微動は 9 月以降時々発生しました。火山性連続微動は 9 月 7～16 日、24～25 日にかけて発生し、12 月下旬からは振幅の大きい状態が継続していましたが、2014 年 1 月 2 日（期間外）から急激に小さくなりました。

・全磁力の状況（図 7、図 8）

中岳第一火口の北西縁に位置する、全磁力連続観測点 CW2 および CW3 の両方で 2013 年 9 月以降、全磁力値が増加しており、中岳第一火口地下の温度が上昇している可能性があります。

・火山ガスの状況（図 1－④、図 2－⑤）

二酸化硫黄の平均放出量は、1 日あたり 300～700 トンと少ない状態で経過していましたが、9 月 25 日、26 日には 1 日あたり 2,000 トンと一時的に多い状態となりました。また、12 月下旬からは 1 日あたり 1000 トン前後とやや多い状態で経過しています。

・地殻変動の状況（図 4～6）

GPS 連続観測では、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。

4 月 23～25 日に実施した GPS 繰り返し観測においても、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 14～16）

噴気地帯 B 及び C の噴気孔からは、白色の噴気が 20～50m 上がっており、引き続きやや活発な状態でした。その他の噴気地帯の噴気の状態、地熱地帯の熱異常域の分布に特段の変化はありませんでした。

- 1) 活動静穏期の中岳第一火口には、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。
- 2) 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。
- 3) 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。
- 4) 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。
- 5) 赤外熱映像装置は物体が放射する赤外線を検知し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。
- 6) 赤熱した溶岩や高温の火山ガス等が、噴煙や雲に映って明るく見える現象です。
- 7) 阿蘇山特有の微動で、火口直下のごく浅い場所で発生しており、周期 0.5～1.0 秒、継続時間 10 秒程度で振幅が 5 μ m/s 以上のものを孤立型微動としています。

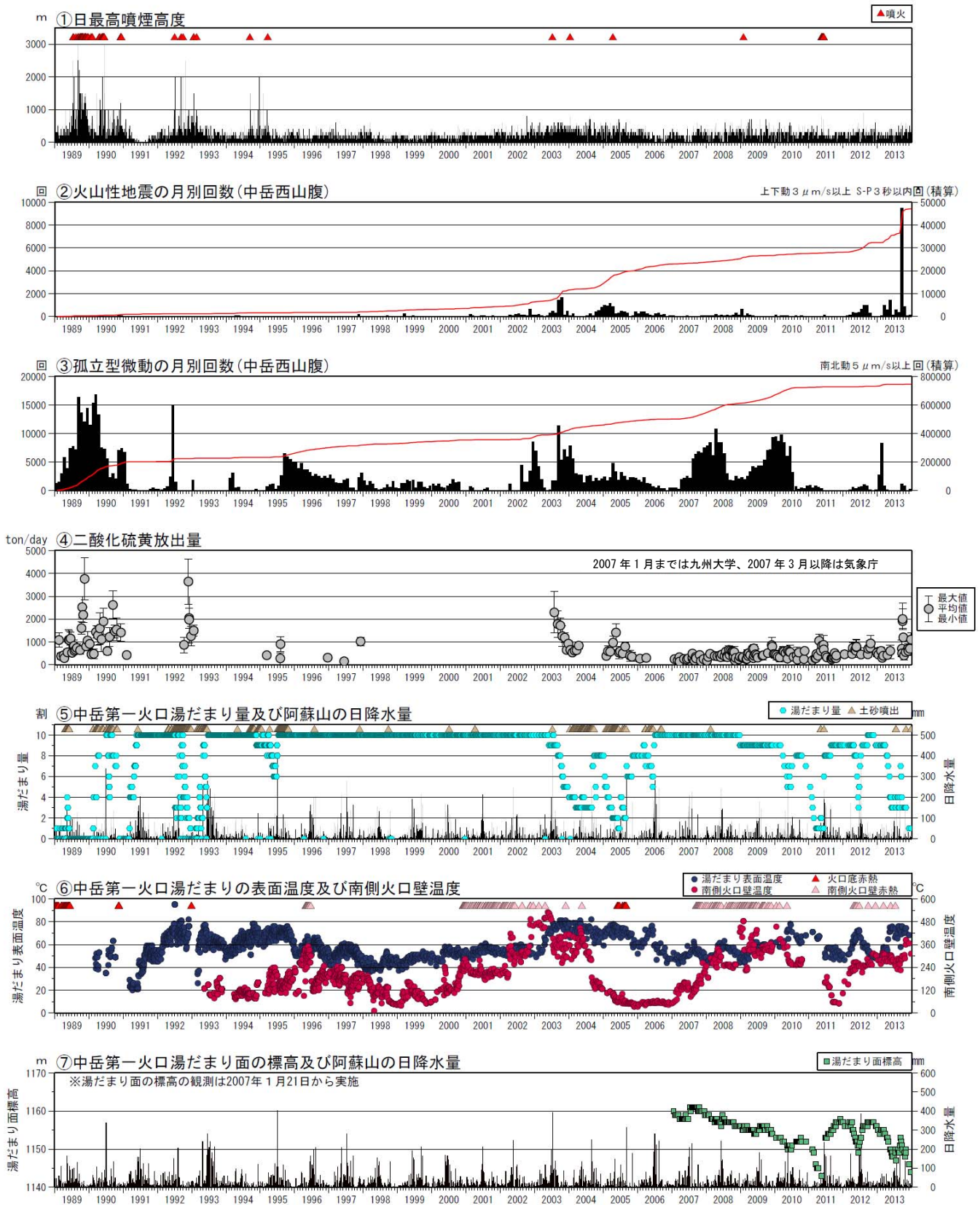


図 1 阿蘇山 火山活動経過図 (1989 年 1 月～2013 年 12 月、赤線は積算回数)

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。

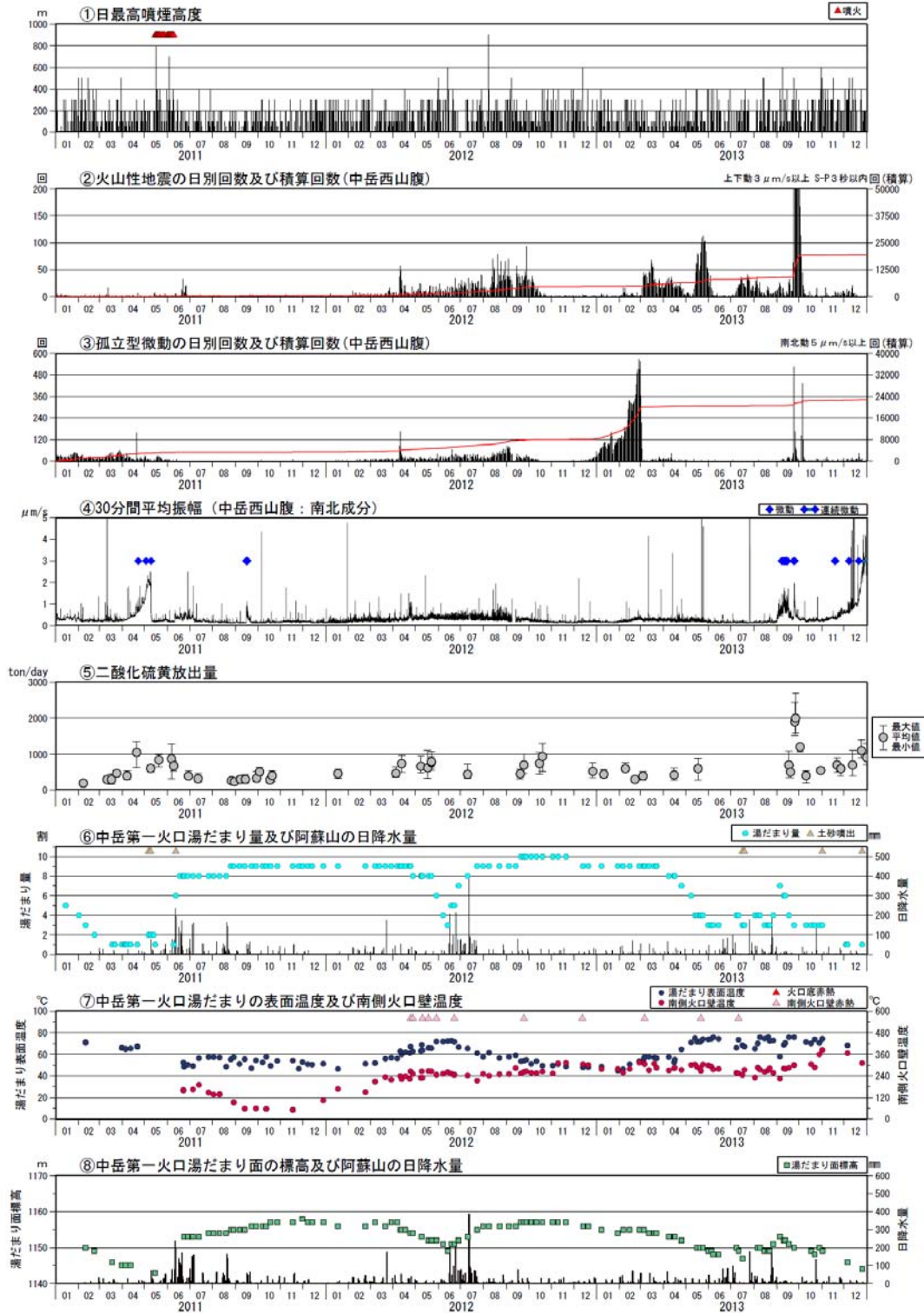
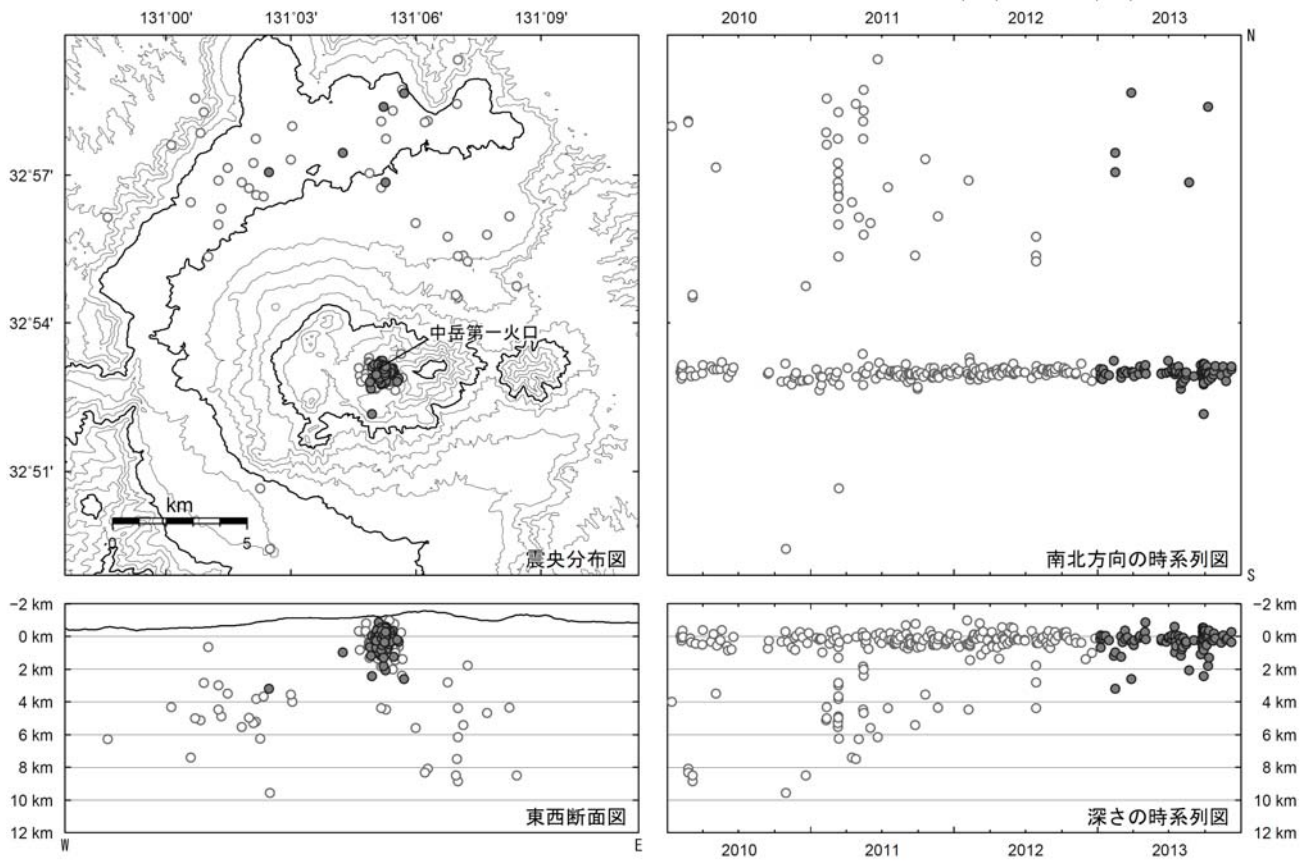


図 2 阿蘇山 火山活動経過図 (2011 年 1 月～2013 年 12 月、赤線は積算回数)

<2013 年の状況>

- ・ 2012 年 12 月中旬から多い状態で推移していた孤立型微動は、3 月上旬以降少ない状態で経過しました。
- ・ 9 月 23 日から急激に増加した火山性地震は、24～28 日にかけて日回数が 1,000 回を超え、非常に多い状態となりました。その後次第に減少し、10 月上旬以降少ない状態になりました。
- ・ 火山性連続微動は 9 月 7 日から 16 日、24 日から 25 日にかけて発生し、12 月下旬からは振幅の大きい状態が続いていましたが、2014 年 1 月 2 日 (期間外) から急激に小さくなりました。
- ・ 湯だまり量は、4 月頃から減少し、6 月中旬には 3 割となりました。その後、降雨の影響で一時的に 7 割まで増加しましたが、12 月には 1 割まで減少しました。
- ・ 湯だまりの表面温度は湯量が減少した 5～10 月には 70℃前後とやや高い状態でしたが、その他は、40～60℃と季節変化とみられる程度で推移しました。
- ・ 南側火口壁の温度は 300℃前後で推移していましたが、10 月下旬から上昇し、350℃前後で推移しています。



- : 2013 年の震源
- : 2010 年 1 月～2012 年 12 月の震源

図 3 阿蘇山 火山性地震の震源分布図 (2010 年 1 月～2013 年 12 月)

<2013 年の状況>

火山性地震の震源は、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。

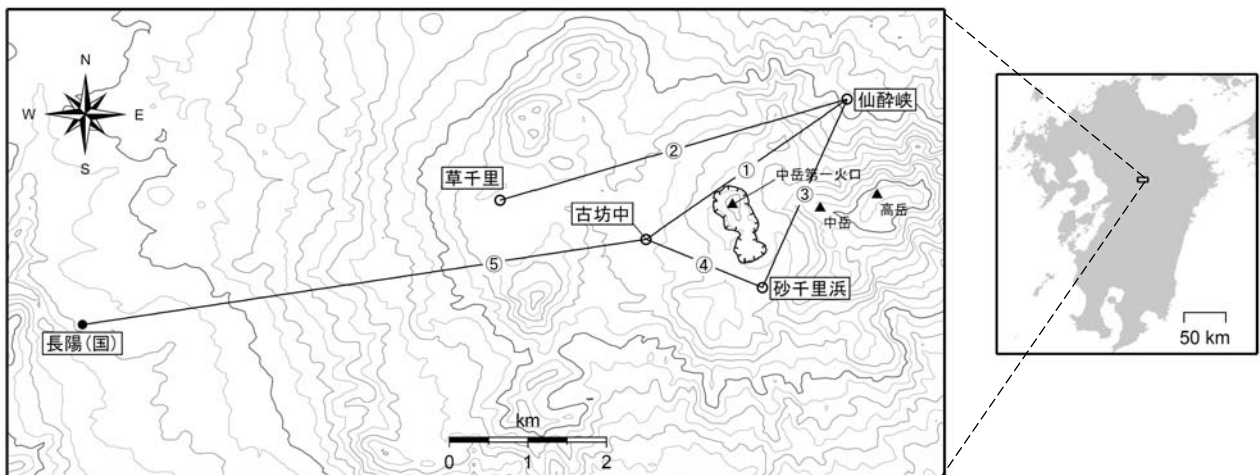


図 4 阿蘇山 GPS 連続観測点と基線番号

小さな白丸 (○) は気象庁、小さな黒丸 (●) は気象庁以外の機関の観測点位置を示しています。
(国) : 国土地理院

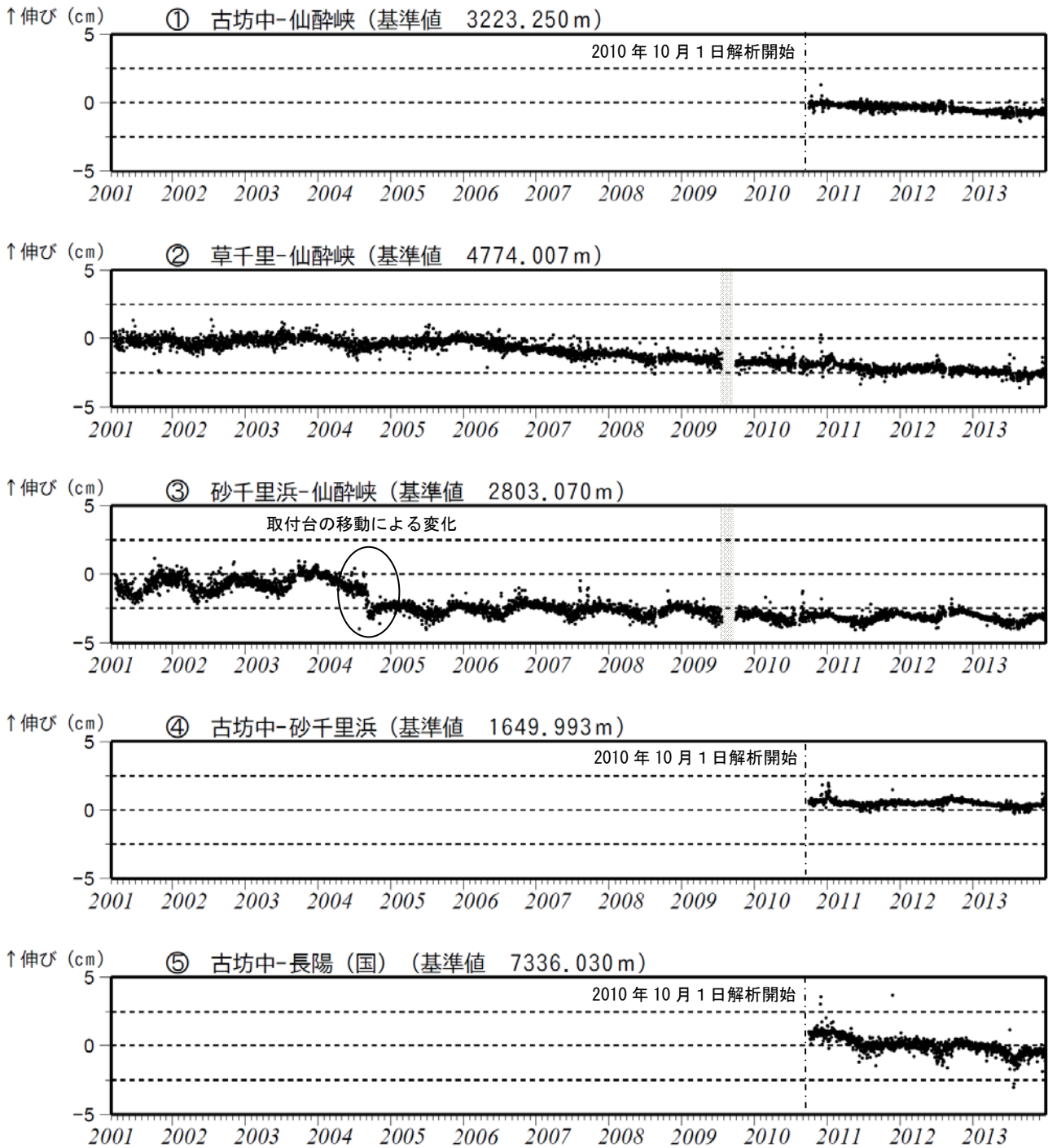


図5 阿蘇山 GPS連続観測による基線長変化 (2001年3月~2013年12月)

GPS 連続観測では、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。

これらの基線は図4の①~⑤に対応しています。

2010年10月以降のデータについては、電離層の影響を補正する等、解析方法を改良しています。

灰色部分は障害のため欠測を示しています。

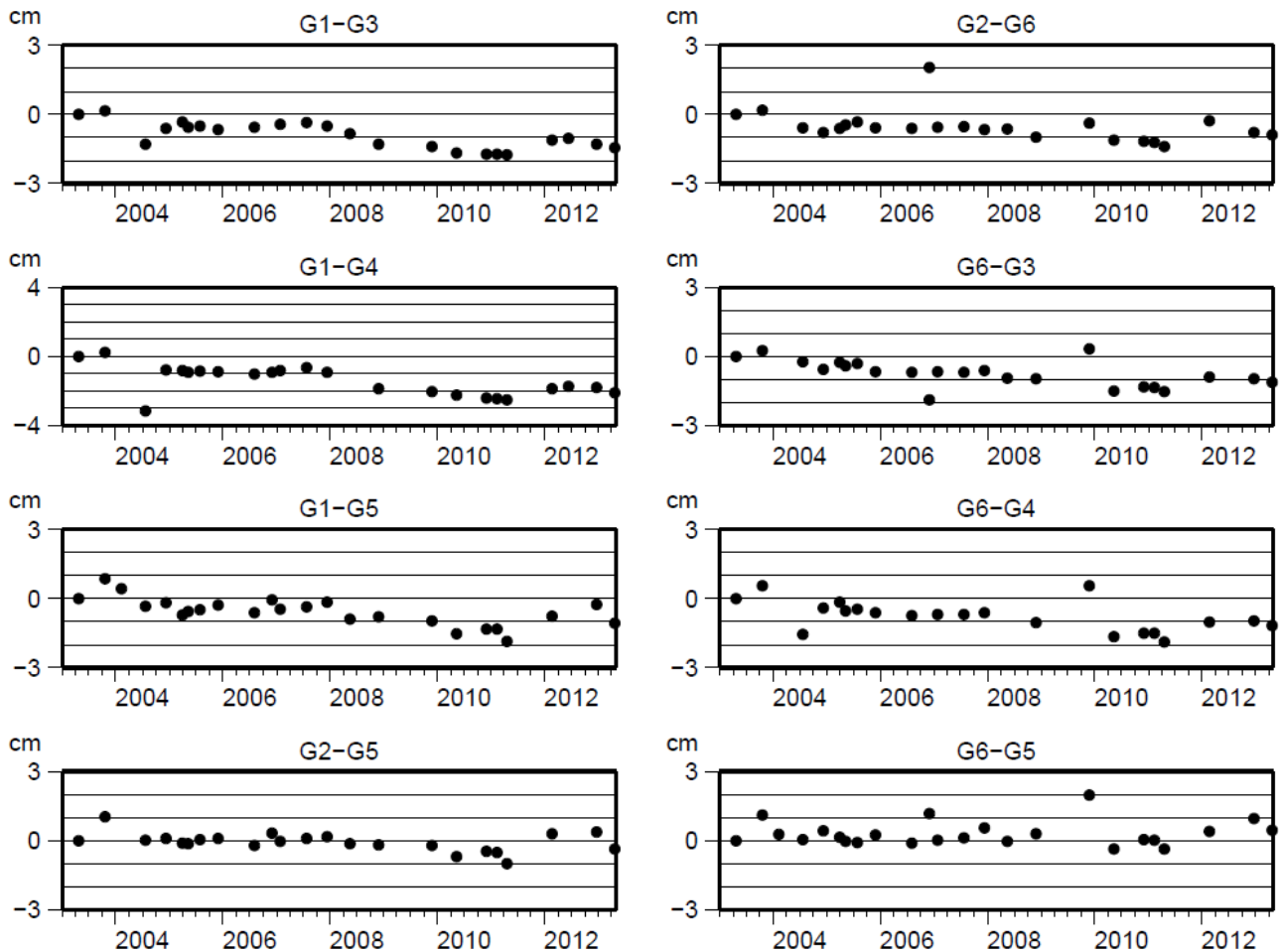
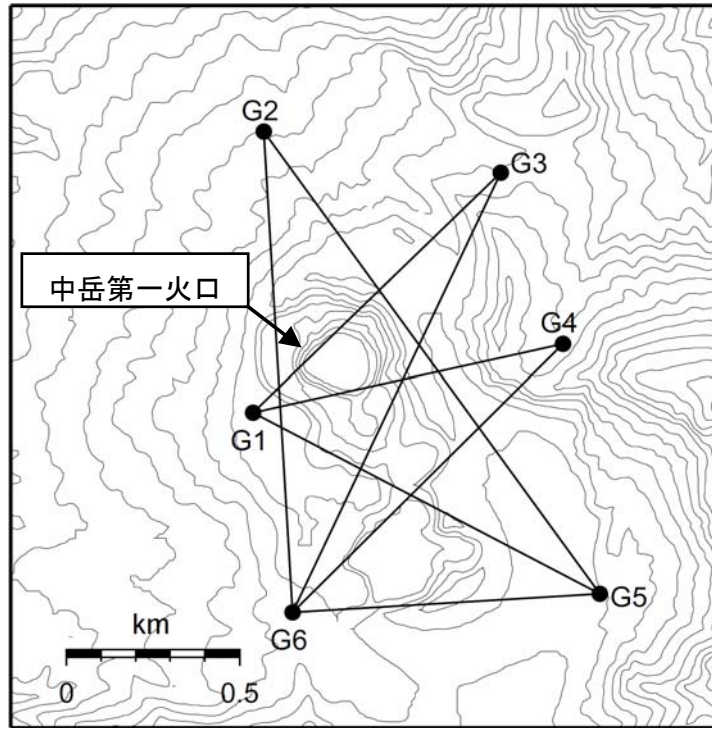


図6 阿蘇山 GPS繰り返し観測による基線長変化 (2001年3月～2013年4月)

4月23～25日に行った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。

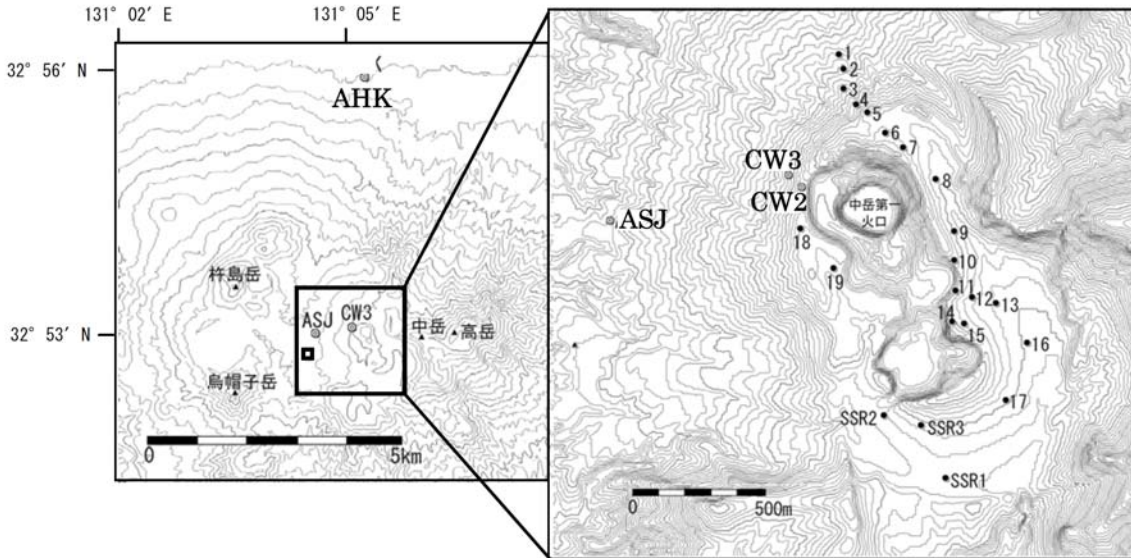


図 7 阿蘇山 全磁力観測点配置図 (◎ : 連続観測点 ● : 繰返し観測点)

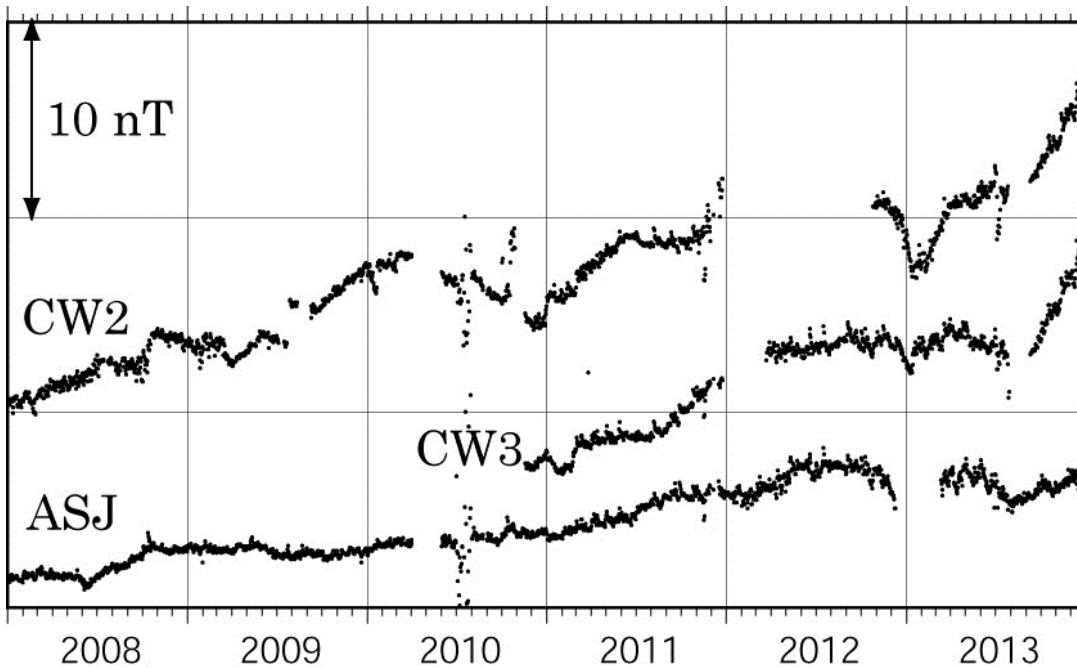


図 8 阿蘇山 全磁力連続観測による阿蘇山麓(AHK)を基準とした年周変動補正後の阿蘇中岳火口周辺の全磁力変化 (2008 年 1 月～2013 年 12 月)

中岳第一火口の北西縁に位置する、全磁力連続観測点 CW2 および CW3 の両方で 2013 年 9 月以降、全磁力値が増加しており、中岳第一火口地下の温度が上昇している可能性があります。

この全磁力変化は図 7 の 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。

〔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

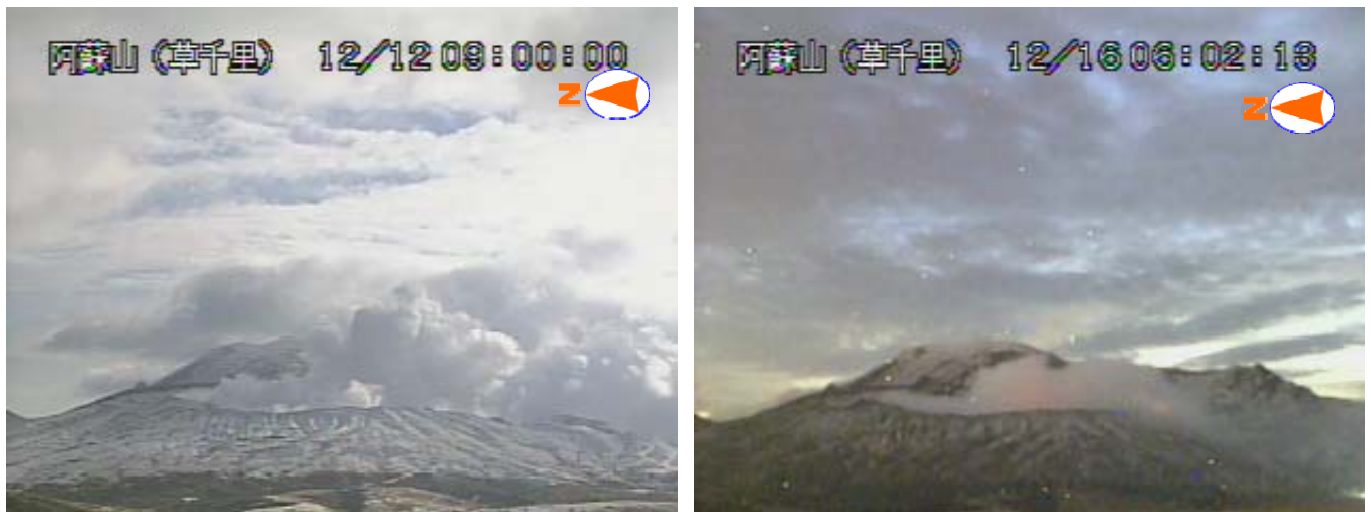


図9 阿蘇山 噴煙の状況（草千里遠望カメラによる）

- ・ 噴火は発生しませんでした。
- ・ 白色の噴煙が火口縁上 100～400m 上がる程度（最高高度 600m）で、噴煙活動は低調でした。
- ・ 期間を通して、夜間には高感度カメラで確認できる程度の微弱な火映を時々観測しました。これは火口の赤熱によって生じたものと考えられます。

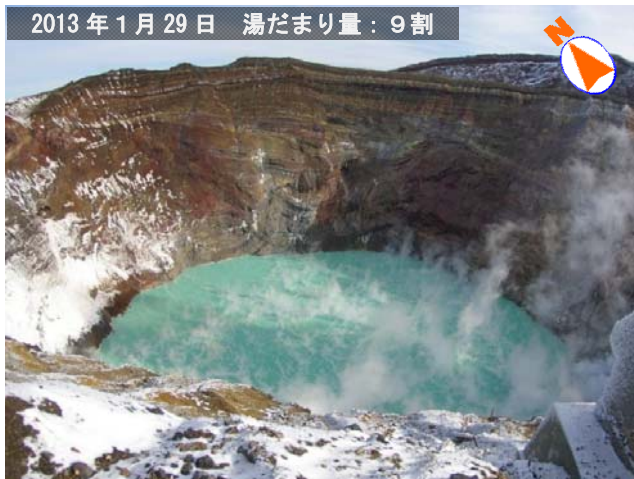


図 10 阿蘇山 中岳第一火口の湯だまりの状況

2012 年から引き続きほぼ全面湯だまり状態（9 割）だった湯量は、4 月頃から減少し、6 月中旬には 3 割となりました。その後一時的に大雨の影響で増加しましたが、12 月には 1 割以下まで減少しました。



図 11 阿蘇山 中岳第一火口内の状況（2013 年 12 月 25 日撮影）

火口底の中央付近（図中の赤枠部分）では高さ 10m 程度の土砂噴出（赤丸）を確認しました。

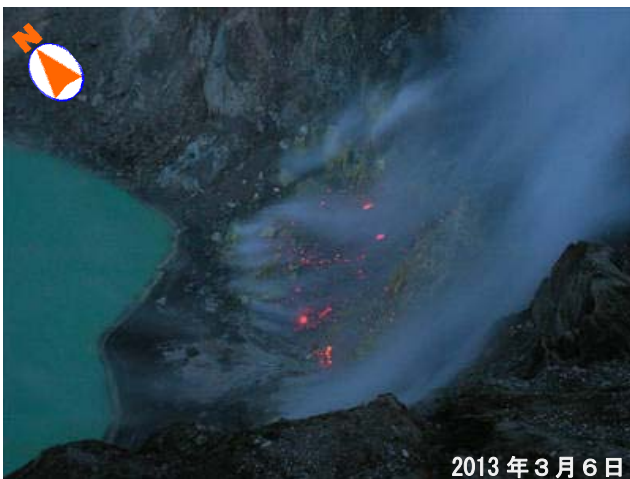


図 12 阿蘇山 中岳第一火口南西側から撮影した南側火口壁の赤熱の状況

夜間の現地調査では、南側火口壁に赤熱を観測しました。

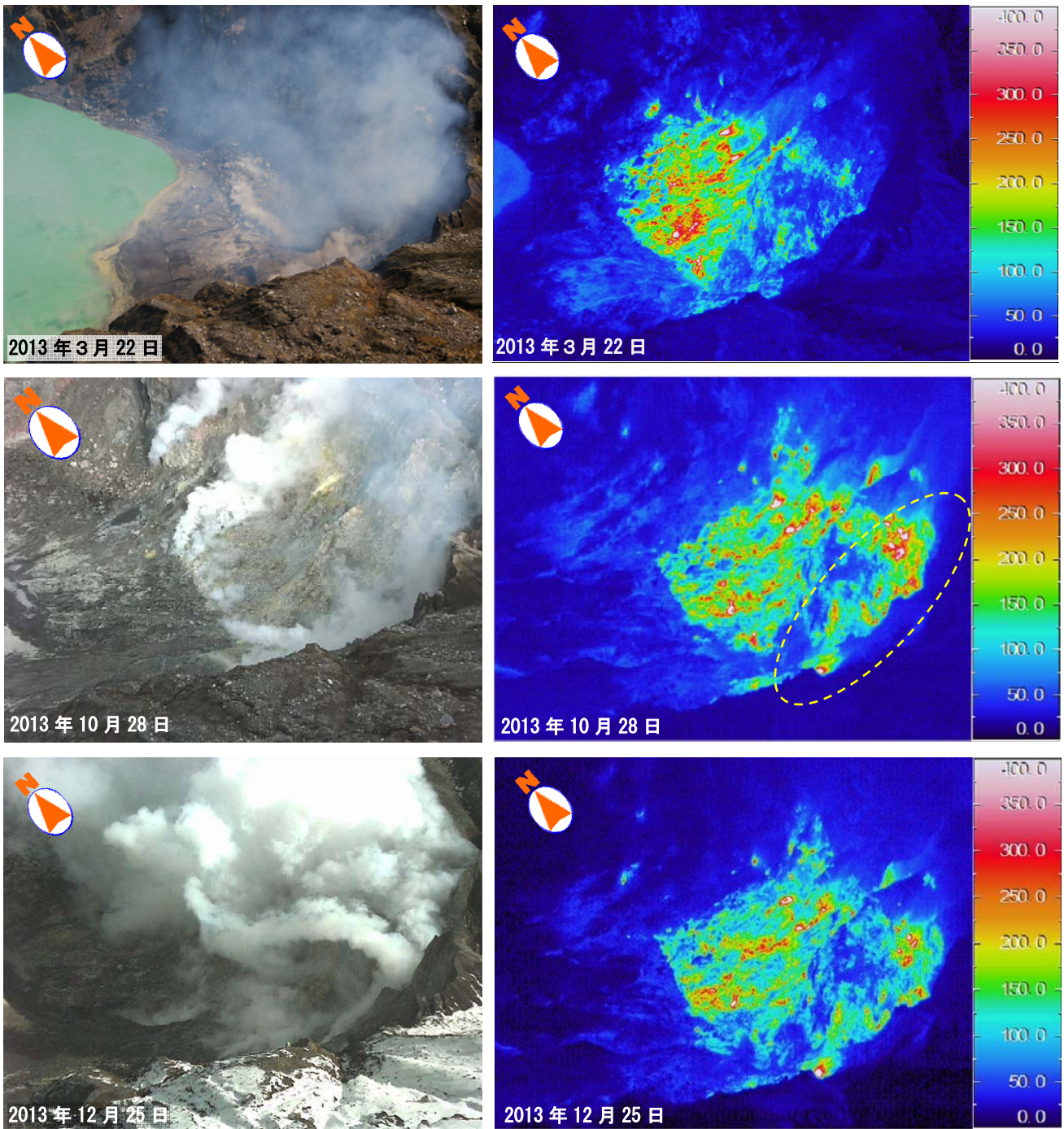


図 13 阿蘇山 赤外熱映像装置による中岳第一火口南側火口壁の地表面温度分布

10 月中旬以降これまで確認されていた熱異常域の西側に、新たな高温域の広がり（破線黄丸）が認められました。

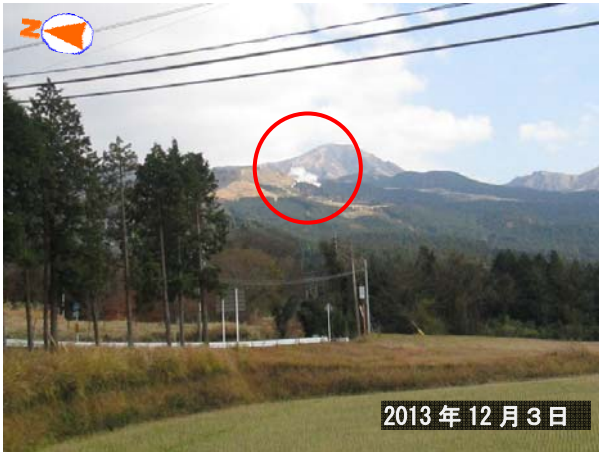


図14 阿蘇山 南阿蘇村長陽からの遠望観測
(図中赤丸が噴気地帯)
噴気活動に特段の変化はありませんでした。



図15 阿蘇山 南阿蘇村吉岡の噴気地帯Bの状況
噴気地帯Bの噴気活動に特段の変化はありませんでした。

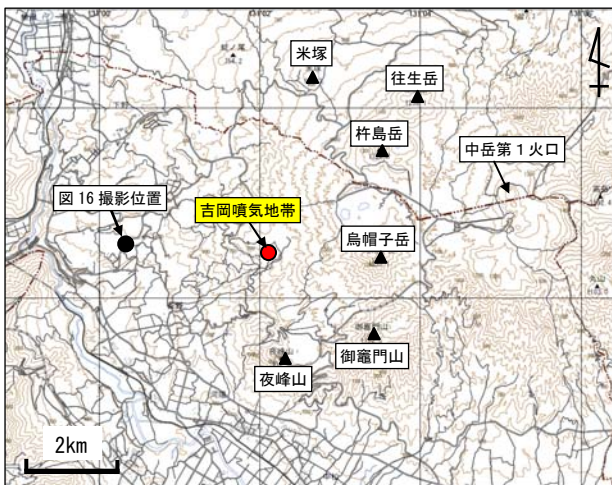


図16 阿蘇山 南阿蘇村吉岡の噴気地帯位置図

表 1 阿蘇山 2013 年火山性地震日別回数 (A型)

日	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	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0
2日	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0
3日	0	0	0	0	1	0	1	0	2	1	0	0
4日	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1
5日	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1
6日	1	0	0	0	0	2	0	2	0	1	0	1
7日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
8日	2	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9日	0	0	4	0	0	0	2	0	0	0	0	0
10日	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0
11日	0	0	2	2	0	1	0	1	0	2	0	0
12日	0	0	0	0	1	2	0	1	0	0	0	0
13日	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14日	1	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	1
15日	0	0	0	1	1	0	3	0	0	0	1	0
16日	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	1	0
17日	0	0	1	0	0	0	1	0	1	3	0	0
18日	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
19日	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
20日	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
21日	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
22日	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0
23日	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1
24日	0	0	0	0	0	0	0	0	21	1	0	0
25日	0	0	0	0	0	0	1	0	14	0	1	0
26日	0	0	0	0	0	0	0	1	12	1	0	0
27日	0	0	1	0	0	0	0	0	20	0	1	0
28日	0	1	1	1	0	0	0	0	5	0	1	1
29日	0	/	0	0	0	1	2	0	2	0	2	0
30日	0	/	0	1	0	0	0	0	5	0	0	0
31日	0	/	0	/	0	/	2	0	/	0	/	0
月合計	6	6	15	9	4	10	19	10	85	21	10	7
年合計	202											

表 2 阿蘇山 2013 年火山性地震日別回数 (B型)

日	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	1	1	17	4	18	0	9	12	373	0	5
2日	1	1	1	15	6	26	0	15	12	166	1	6
3日	0	2	17	21	5	40	3	28	15	113	1	2
4日	1	3	36	23	7	14	2	29	26	72	0	12
5日	0	17	43	28	5	3	1	35	22	43	2	2
6日	0	7	39	33	1	8	5	20	19	20	17	6
7日	5	7	40	25	4	2	1	15	6	12	6	10
8日	1	15	41	35	0	2	9	26	14	4	2	10
9日	4	4	32	25	0	1	13	9	17	2	1	1
10日	0	4	24	30	5	2	17	4	7	3	0	7
11日	0	3	21	34	2	0	22	7	3	0	0	15
12日	0	1	44	31	13	4	22	6	1	1	0	21
13日	0	2	47	23	22	2	22	2	9	2	0	6
14日	3	2	42	16	45	0	32	5	4	2	1	4
15日	1	4	68	15	60	1	33	6	6	9	0	6
16日	0	6	61	17	61	0	30	2	3	0	1	1
17日	0	4	52	22	80	0	24	3	25	1	1	0
18日	0	6	54	13	78	3	23	12	32	1	9	4
19日	0	3	30	18	48	1	17	18	22	0	6	1
20日	0	2	33	20	57	0	18	10	9	0	1	0
21日	0	2	25	20	81	1	17	14	10	0	6	0
22日	1	1	20	19	100	1	35	5	8	0	3	0
23日	1	0	5	26	109	0	40	5	63	0	7	0
24日	1	7	18	17	112	1	31	5	2372	3	5	0
25日	0	1	28	10	98	0	36	3	1873	15	2	0
26日	2	2	32	14	102	0	29	5	1074	0	2	0
27日	0	0	14	14	103	1	12	5	1102	0	7	0
28日	0	2	16	3	83	1	17	7	1148	0	4	0
29日	1		21	3	53	0	9	9	889	0	9	0
30日	0		24	3	51	0	21	9	597	2	10	0
31日	1		15		44		16	4		0		0
月合計	23	109	944	590	1439	132	557	332	9400	844	104	119
年合計	14593											

表 3 阿蘇山 2013 年孤立型微動日別回数

日	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	27	125	363	14	4	0	0	1	0	0	2	2
2日	35	125	212	7	4	0	1	0	3	2	3	3
3日	46	143	68	3	0	3	4	0	1	1	8	9
4日	45	110	2	7	0	0	1	1	3	144	1	2
5日	64	137	6	10	2	1	3	3	3	436	2	8
6日	70	121	4	11	1	0	0	0	2	119	10	10
7日	71	187	1	14	0	1	0	4	4	21	20	2
8日	82	163	1	6	2	1	1	1	7	5	8	4
9日	77	185	4	4	1	6	0	1	13	7	2	6
10日	97	187	0	19	1	1	3	0	6	2	4	6
11日	106	227	0	42	3	0	0	0	5	2	3	18
12日	103	287	3	8	8	1	3	0	1	1	1	6
13日	76	334	2	0	3	3	2	1	3	1	0	5
14日	67	338	5	6	2	0	1	1	12	4	5	5
15日	90	323	6	5	2	3	1	2	23	2	3	5
16日	96	319	6	5	2	2	1	2	16	5	6	5
17日	89	280	7	3	2	2	2	0	23	1	0	11
18日	97	318	5	1	3	0	0	2	19	3	1	9
19日	137	321	5	2	0	0	0	1	4	4	3	12
20日	160	330	4	2	1	0	1	3	0	1	2	42
21日	138	347	12	9	0	1	2	0	8	3	3	23
22日	41	372	0	1	4	0	0	0	20	4	4	6
23日	64	428	2	2	0	0	1	2	45	0	7	5
24日	87	489	6	4	0	2	1	0	524	0	3	8
25日	100	512	15	2	1	1	0	0	162	10	1	10
26日	94	566	24	4	0	0	3	0	72	7	2	2
27日	113	511	9	2	0	2	0	2	58	6	4	0
28日	103	553	9	1	1	0	1	0	27	1	2	0
29日	117		6	3	1	0	0	1	12	1	6	3
30日	124		7	5	1	0	2	1	8	6	17	6
31日	129		13		4		0	1		1		2
月合計	2745	8338	807	202	53	30	34	30	1084	800	133	235
年合計	14491											

表 4 阿蘇山 2013 年火山性微動日別回数

日	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	0	0
3日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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	0	0	0	0	2	0	0	2
8日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9日	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
10日	0	0	0	5	0	0	0	0	1	0	0	0
11日	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0
12日	0	0	0	0	0	0	0	0	2	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	5	0	0	0
15日	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
16日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	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	2	0	0	0
25日	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
26日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27日	0	0	0	0	0	0	0	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	5	0	0	0	0	23	0	4	2
年合計	34											

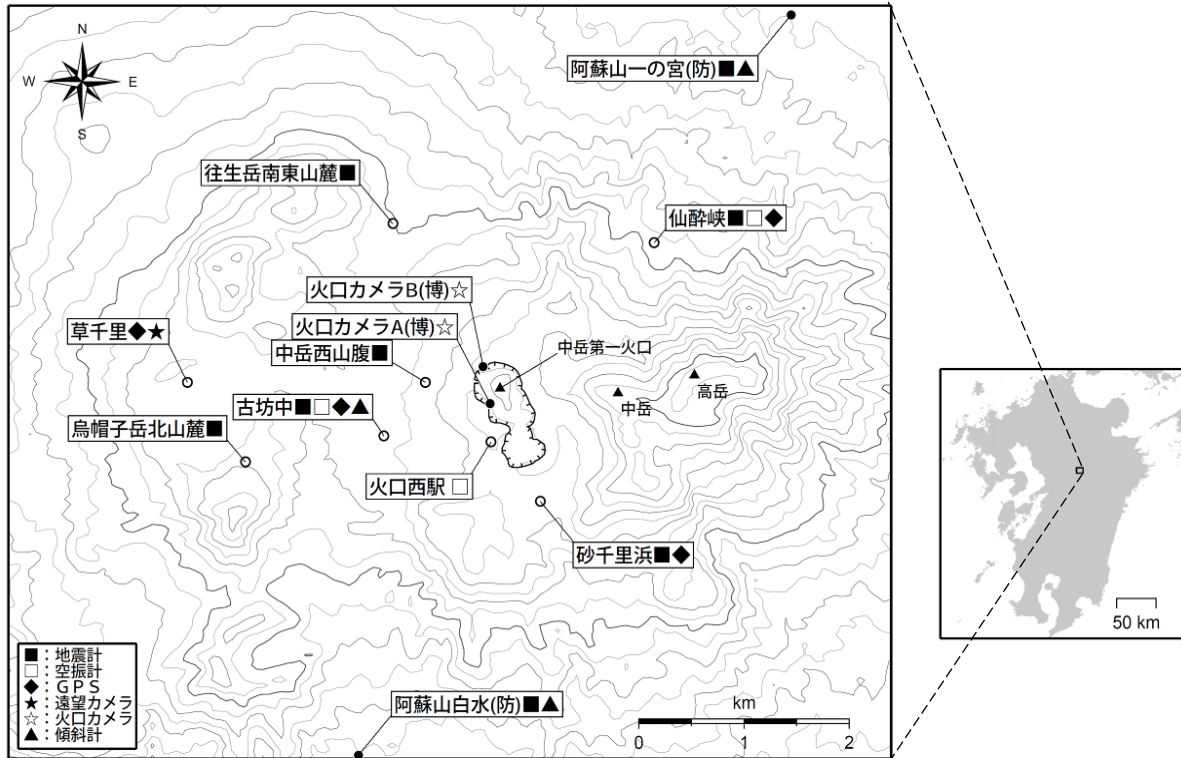


図 18 阿蘇山 観測点配置図

小さな白丸 (○) は気象庁、小さな黒丸 (●) は気象庁以外の機関の観測点位置を示しています。
 (博) : 阿蘇火山博物館

表 5 阿蘇山 気象庁 (火山) 観測点一覧 (緯度・経度は世界測地系)

測器種類	観測点名	位置			設置高 (m)	観測開始年月	備考
		緯度 (° ')	経度 (° ')	標高 (m)			
地震計	古坊中	32° 52. 83'	131° 04. 40'	1, 143	-90	1992. 4	2010. 8. 2 更新
	中岳西山腹	32° 53. 10'	131° 04. 65'	1, 163	-1	1965. 1. 1	
	烏帽子岳北山麓	32° 52. 70'	131° 03. 55'	1, 157	-3	1965. 1. 1	
	往生岳南東山麓	32° 53. 90'	131° 04. 45'	1, 020	-2	1965. 1. 1	
	砂千里浜	32° 52. 50'	131° 05. 35'	1, 250	0	1982. 1. 1	
	仙酔峡	32° 53. 80'	131° 06. 05'	980	-3	1982. 1. 1	
空振計	古坊中	32° 52. 8'	131° 04. 4'	1, 143	2	1996. 3. 1	
	仙酔峡	32° 53. 8'	131° 06. 1'	980	2	2001. 3. 1	
	火口西駅	32° 52. 8'	131° 05. 1'	1, 262	12	2001. 3. 1	
GPS	草千里	32° 53. 1'	131° 03. 2'	1, 140	12	2001. 3. 15	二周波
	古坊中	32° 52. 8'	131° 04. 4'	1, 143	3	2010. 10. 1	二周波
	砂千里浜	32° 52. 5'	131° 05. 4'	1, 250	2	2001. 3. 15	二周波 2011. 9 更新
	仙酔峡	32° 53. 8'	131° 06. 1'	980	2	2001. 3. 15	一周波
遠望カメラ	草千里	32° 53. 1'	131° 03. 2'	1, 140	12	2001. 3	高感度カメラ
傾斜計	古坊中	32° 52. 8'	131° 04. 4'	1, 143	-90	2001. 3	2011. 4. 1 更新