

平成 26 年（2014 年）の硫黄島の火山活動

気象庁地震火山部
火山監視・情報センター

火山性地震の発生はやや少ない状態で経過しています。GNSS 連続観測によると、地殻変動は 2014 年 2 月下旬頃から隆起の傾向、9 月頃から停滞の傾向がみられていましたが、12 月上旬頃から再び隆起の傾向です。その他の観測データに特段の変化は認められません。

火山活動はやや活発な状態で推移しています。

発表中の火山現象に関する警報等

平成 19 年 12 月 1 日 10 時 01 分	噴火警報（火口周辺危険）
平成 24 年 4 月 29 日 18 時 30 分	火山現象に関する海上警報（周辺海域警戒）

2014 年の活動概況

・地震や微動、地殻変動等の状況（図 2～図 5、表 1）

火山性地震は一時的に増加した日がありましたが、年間を通してやや少ない状態で経過しています。

調和型や単色型の火山性微動が発生し、継続時間は最長で約 2 分 51 秒（6 月 2 日 23 時 24 分頃）でした。これらの火山性微動が観測された時間帯に、その他の観測データに変化は認められません。

GNSS¹⁾ 連続観測によると、地殻変動は沈降・停滞・隆起を繰り返し、2014 年 2 月下旬頃から隆起の傾向、9 月頃から停滞の傾向がみられていましたが、12 月上旬頃から再び隆起の傾向です。また、島の南部では南向きの変動がみられています。

・噴気等表面現象の状況（図 6、図 15）

【天山付近の状況】（図 11、図 15）

硫黄島の海上自衛隊からの連絡によると、12 月 16 日 08 時 20 分頃天山付近で数秒間、約 10～15m の黒茶色の噴出現象を確認し、現地では湿った泥のようなものが散らばっており、靴に付着する程度でしたが、臭いや音は確認されませんでした。一時的に噴出の勢いが強まり、泥を噴出したものと推定されます。黒茶色の噴出現象が確認された時間帯の地震活動には特段の変化は認められません。

【ミリオンダラーホール（旧噴火口）の状況】（図 15）

ミリオンダラーホール（旧噴火口）では、2012 年 2 月上旬から水蒸気爆発が度々発生していますが、海上自衛隊からの情報提供によると今期間の噴火の発生はありません。

【遠望カメラによる状況】（図 6）

阿蘇台東遠望カメラ（阿蘇台陥没孔^{あそだいかんぼつこう}の東北東約 900m）による観測では、島西部の阿蘇台陥没孔^{あそだいかんぼつこう}からの噴気は少ない状態で、噴気の高さは 20m 以下で経過しています。島北西部の井戸ヶ浜では、噴気は認められません。なお、7 月 3 日、8 月 1 日～2 日、9 月 4 日及び 12 月 20 日は機器障害のため井戸ヶ浜の噴気等の状況は確認できませんでした。

この資料は気象庁ホームページ（<http://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/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、国土地理院、海上保安庁、海上自衛隊および独立行政法人防災科学技術研究所のデータを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）』『2 万 5 千分 1 地形図』『数値地図 25000（行政界・海岸線）』を使用しています（承認番号：平 26 情使、第 578 号）。

【現地調査結果】(図 8 ~ 14)

海上自衛隊の協力により、1月28日から30日、3月5日から9日、8月4日から6日にかけて以下の地域で現地調査を実施しました。

『^{ためはちかいがん}為八海岸(島北部)の状況』(図 9)

為八海岸付近では、前年(2013年)1月の調査時に海岸付近に変色水を確認しましたが、1月の調査では前年(2013年)8月の調査に引き続き、噴気や沿岸部での変色水は認められませんでした。

『^{あそだいかんぼつこう}阿蘇台陥没孔の状況』(図 10)

硫黄島の海上自衛隊からの連絡によると、1月5日と20日に、島西部の阿蘇台陥没孔の湯だまりが消滅していることが確認されました。1月の調査でも孔の中に湯だまりが無く、噴気もありませんでした。3月と8月の調査では孔の中の湯だまりは認められませんでした。噴気の高さは概ね20m以下でした。^{あそだいかんぼつこう}阿蘇台陥没孔北側の断層面及び地熱域²⁾での地中温度³⁾は前年の調査時に比べて大きな変化はありませんでした。

『ミリオンダラーホール(旧噴火口)の状況』(図 11 ~ 13)

ミリオンダラーホール(旧噴火口)北側では、前年(2013年)8月の調査で泥水が溜まっていることを確認しましたが、1月と3月の調査では噴出孔内は干上がっており、底に堆積していた泥は乾いていました。噴出孔内及びその周辺の地形に顕著な変化は認められず、噴気や音・臭いは観測されていません。噴出孔内及び東壁面の横孔周辺では、地熱域は認められません。

『北ノ鼻(島北部)の沖合の状況』

北ノ鼻の北東沖では、前年(2013年)8月の調査で乳白色の変色水を観測しましたが、1月29日に海上自衛隊の協力により実施した上空からの観測では、北ノ鼻の北東沖で変色水は認められていません。

『^{りがんおんせんあと}離岩温泉跡(島東部)の状況』(図 14)

離岩温泉跡では、1月の調査で前年(2013年)8月までの調査時と同様に、崖下から白色の噴気が上がっており、噴気の高さは崖下の地表面から概ね30m以下でした。

海岸線には前年同様に湯だまりを確認しました。また、この海岸の北側で前年1月の調査時に確認された新たな地熱域²⁾では、引き続き白色の噴気が上がっているのを確認しました。熱観測では、高温域の拡大や縮小など特段の変化は観測されませんでした。

『その他の地域の状況』

摺鉢山、井戸ヶ浜、金剛岩、硫黄ヶ丘、天山及び翁浜などその他の地域では、噴気や地熱、地形等の状況は、前年(2013年8月)までの現地調査で確認された熱活動や地形と特段の変化は認められていません。

1) GNSS (Global Navigation Satellite Systems) とは、GPS をはじめとする衛星測位システム全般を示す呼称です。

2) 赤外熱映像装置により観測しています。赤外熱映像装置は、物体が放射する赤外線を感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。

3) 熱電対温度計を用いて観測しています。異なる2種の金属接点間の温度差によって熱起電力が生じる現象を利用した温度センサーで、センサーを直接熱源に当てて温度を測定します。

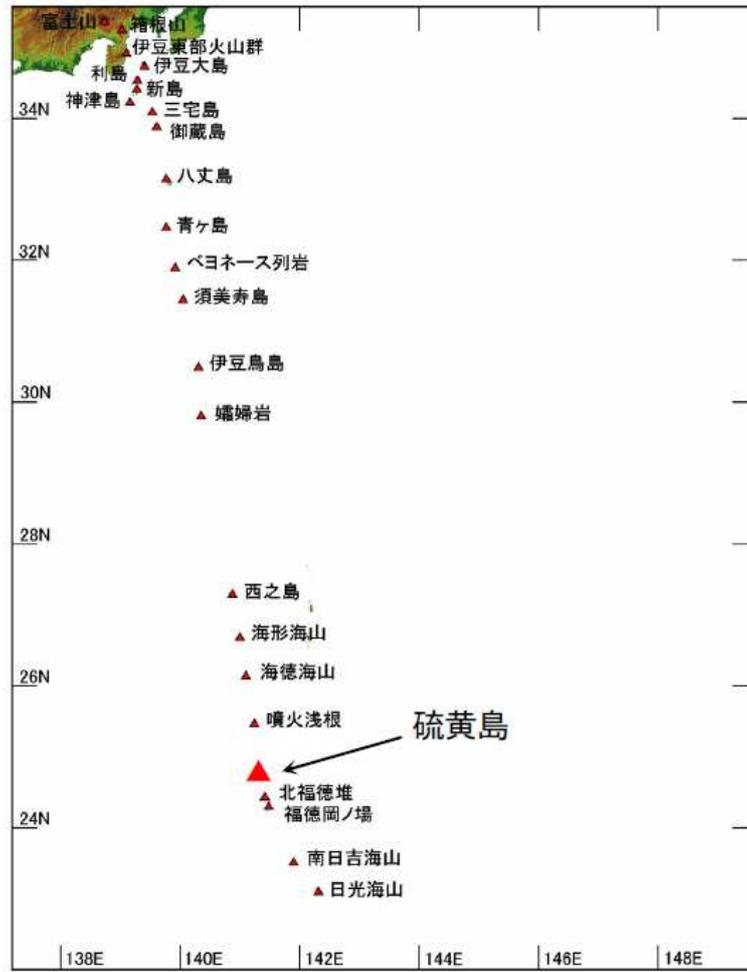


図 1 硫黄島 位置図

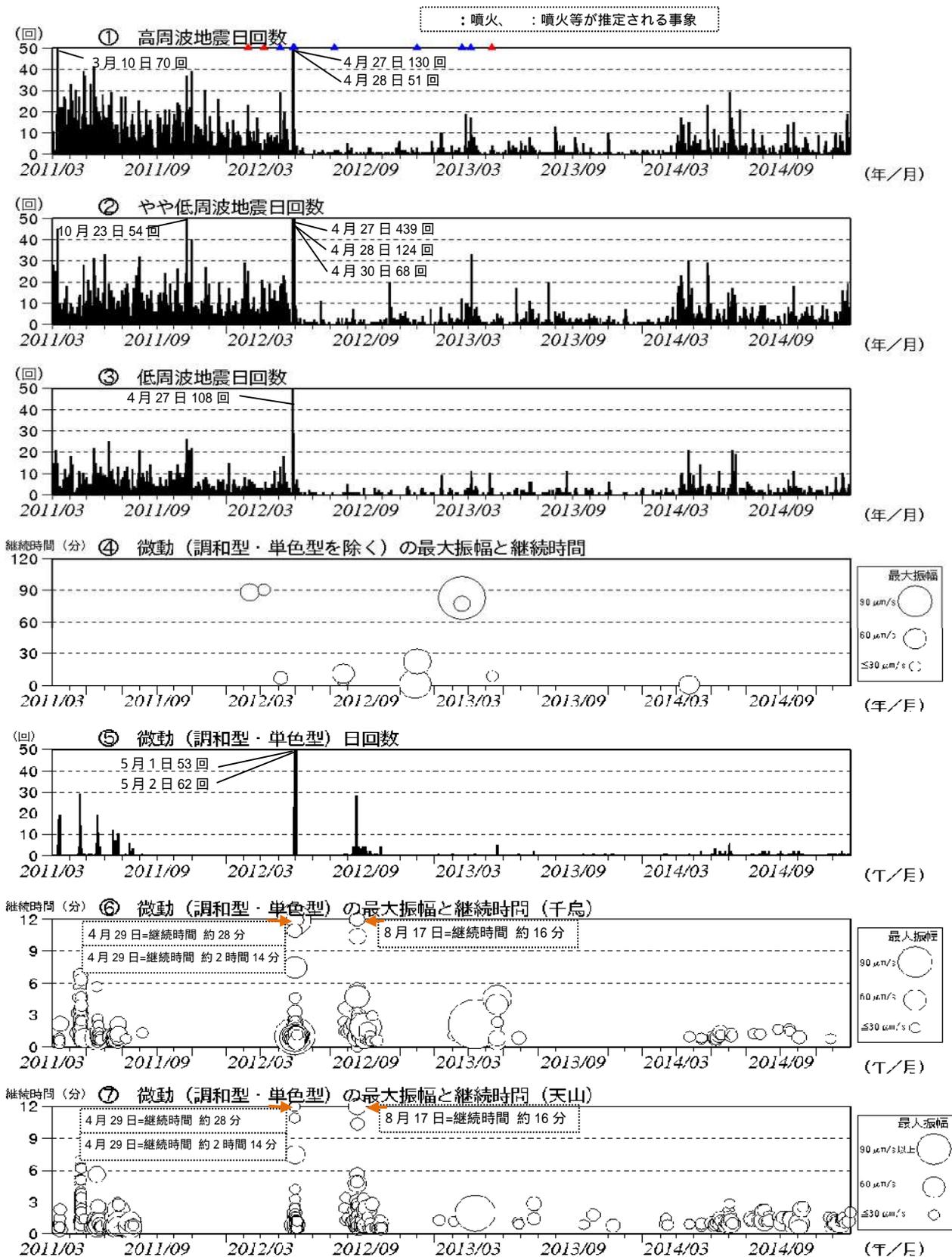


図 2 硫黄島 火山活動経過図 (2011 年 3 月 8 日 ~ 2014 年 12 月 31 日)

震動観測：2011 年 3 月 8 日運用開始

【計数基準】・2012 年 1 月 1 日以降：千鳥あるいは（防）天山で $30 \mu\text{m/s}$ 以上、S-P 時間 2.0 秒以内

・2011 年 3 月 8 日 ~ 12 月 31 日：千鳥 $30 \mu\text{m/s}$ 以上、S-P 時間 2.0 秒以内、あるいは

（防）天山 $20 \mu\text{m/s}$ 以上、S-P 時間 2.0 秒以内

（防）：独立行政法人防災科学技術研究所

日別地震回数

火山性微動の最大振幅と継続時間（調和型・単色型を除く）

調和型・単色型微動の日回数、及び最大振幅と継続時間

* 継続時間が 12 分を超えるものを図中に記述しました

硫黄島周辺 GNSS連続観測基線図

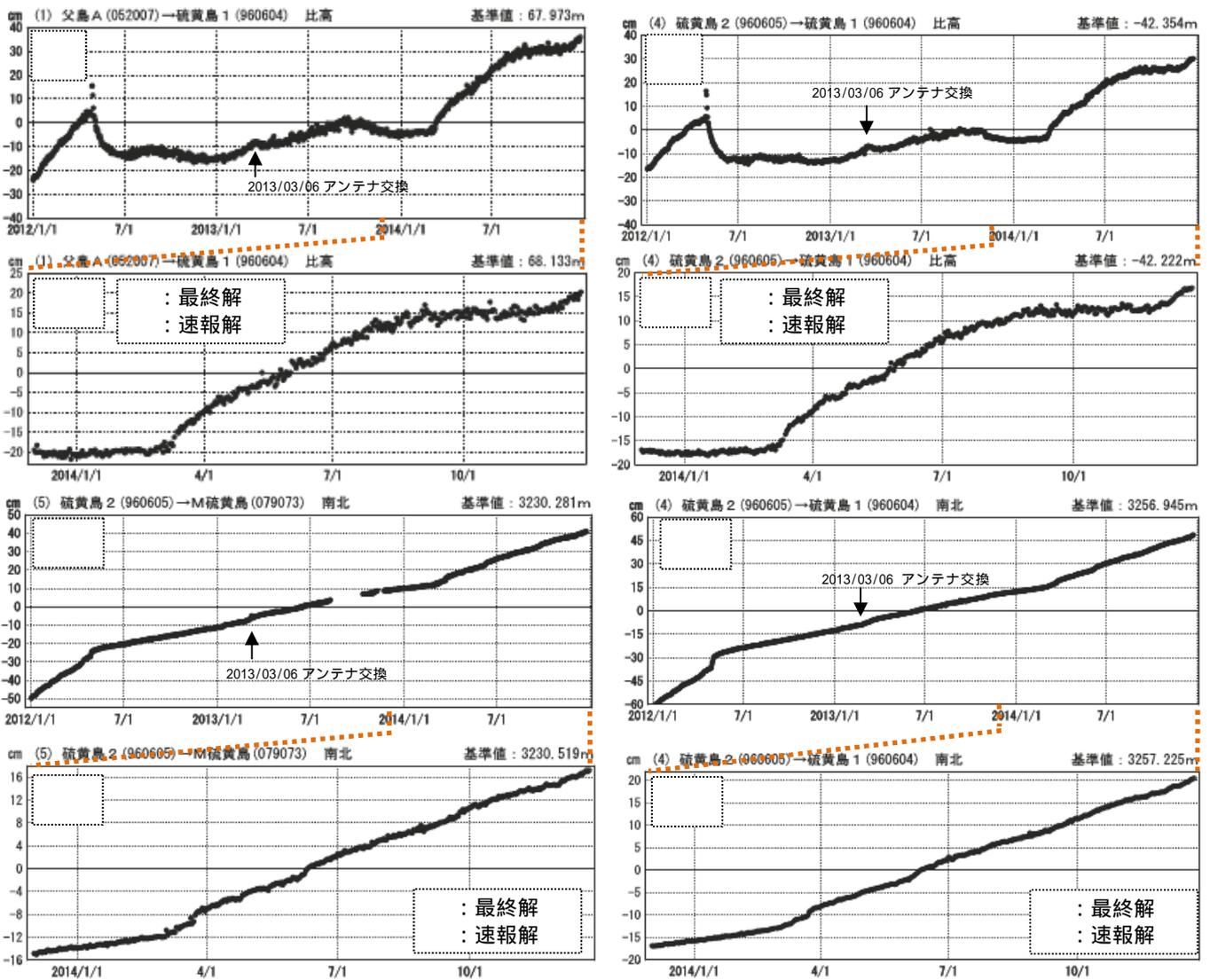
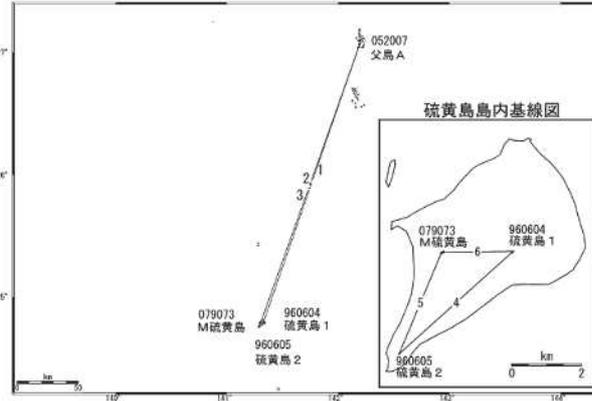


図 3 硫黄島 国土地理院による地殻変動観測結果⁴⁾

- (2012 年 1 月 1 日 ~ 2014 年 12 月 22 日、 2013 年 12 月 1 日 ~ 2014 年 12 月 22 日)
- のグラフ：父島に対する硫黄島 1 の比高の変化
- のグラフ：硫黄島 2（島西部の摺鉢山付近）に対する硫黄島 1（島北部の元山地域）の比高の変化
- のグラフ：硫黄島 2 に対する M 硫黄島（島西部の阿蘇台 陥没孔付近）の南北の変化
- のグラフ：硫黄島 2 に対する硫黄島 1 の南北の変化

4) 最終解は国際的な GNSS 観測機関 (IGS) が計算した GNSS 衛星の最終の軌道情報 (精密暦) で解析した結果で、最も精度の高いものです。速報解は速報的な軌道情報による解析結果で、最終解に比べ精度は若干下回りますが、早期に解を得ることができます。

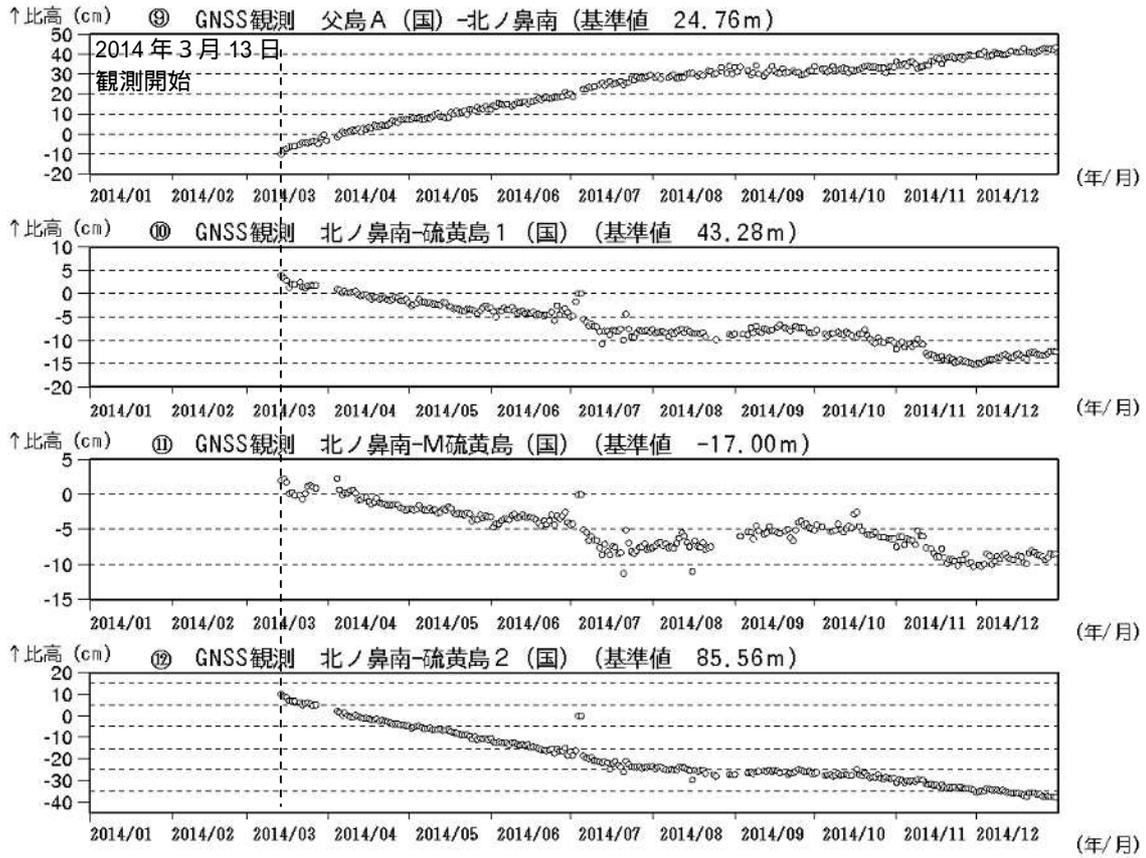


図 4 硫黄島 GNSS¹⁾観測結果(2014年1月~12月) (国): 国土地理院

- ・ 基線 ~ は図 8 の ~ に対応します。いずれの図も、左の観測点に対する右の観測点の比高(高度の差)の変化を表しています。グラフの空白部分は欠測を示します。
- ・ 北ノ鼻南観測点は2014年3月13日から観測を開始しました。
- ・ 島の隆起傾向が継続していましたが、9月頃から停滞の傾向がみられていましたが、12月上旬頃から再び隆起の傾向です。なお、北ノ鼻南観測点の隆起量が最も大きくなっています。

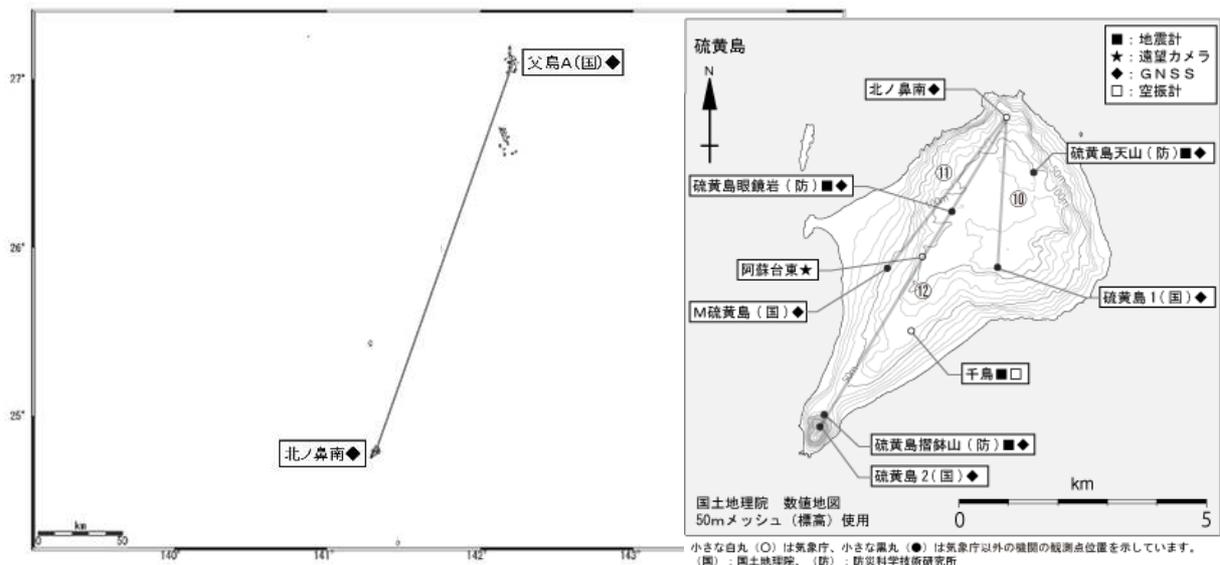


図 5 硫黄島 観測点配置図

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。

(国): 国土地理院

GNSS 基線 ~ は図 7 の ~ に対応しています。

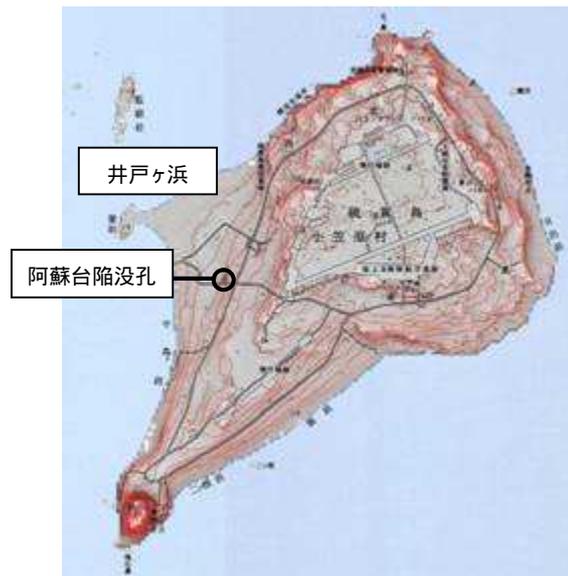


図 6 硫黄島 海岸付近の噴気の様、阿蘇台東遠望カメラによる
 上図：遠望観測対象地点、地形図は、日本活火山総覧（第 3 版）から引用。
 左下図：阿蘇台陥没孔の噴気の様（12 月 25 日撮影）
 右下図：井戸ヶ浜の様（12 月 25 日撮影）

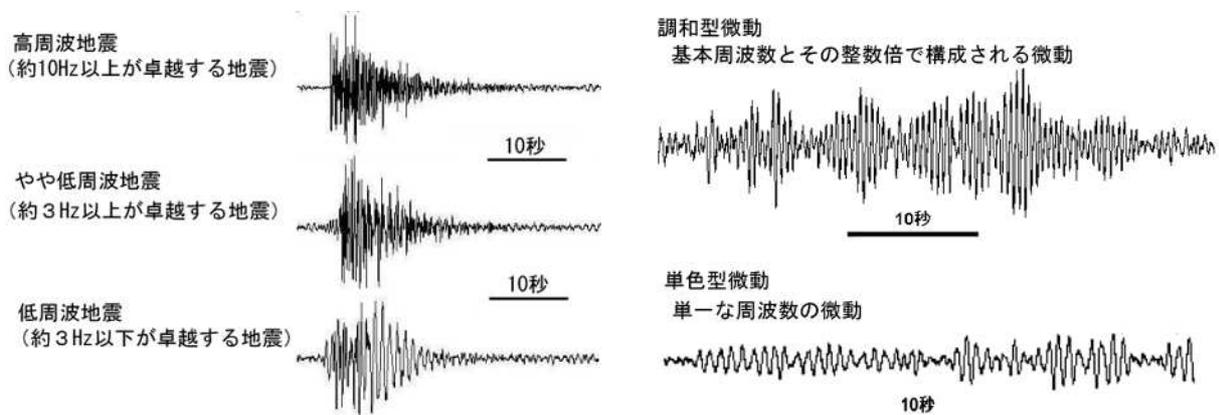


図 7 硫黄島で見られる主な火山性地震、微動（調和型、単色型）の特徴と波形例

表 1 硫黄島 2014 年日別地震回数

【計数基準】

・2012 年 1 月 1 日以降

千鳥あるいは(防)天山: 30 $\mu\text{m/s}$ 以上、S-P 時間 2.0 秒以内

・2011 年 3 月 8 日 ~ 12 月 31 日

千鳥: 30 $\mu\text{m/s}$ 以上、S-P 時間 2.0 秒以内、あるいは(防)天山: 20 $\mu\text{m/s}$ 以上、S-P 時間 2.0 秒以内

(防): 独立行政法人防災科学技術研究所

は欠測時間を含む回数を示します

	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	1	0	2	20	8	14	13	1	2	2	1	2
2日	6	1	6	8	14	9	8	11	4	6	2	1
3日	3	2	10	12	2	13	5	12	1	0	4	5
4日	0	1	23	4	1	37	9	2	0	2	2	2
5日	0	0	24	5	4	18	3	4	1	4	3	17
6日	0	2	1	7	2	31	2	0	3	1	9	18
7日	1	2	9	7	14	11	4	0	6	6	9	24
8日	1	0	4	8	4	39	8	1	5	6	6	8
9日	2	0	3	12	3	32	0	3	7	1	3	2
10日	2	2	49	6	4	26	8	7	0	4	0	2
11日	0	3	28	12	7	21	10	1	4	6	1	5
12日	1	6	34	6	12	22	8	0	1	6	6	2
13日	2	4	19	27	9	31	12	3	15	9	10	4
14日	0	6	27	2	2	10	15	4	24	14	0	16
15日	1	0	15	6	16	5	1	2	2	10	0	11
16日	1	0	10	5	16	1	2	3	2	8	2	5
17日	0	0	8	8	4	1	7	0	2	12	1	9
18日	1	2	6	2	3	0	1	5	12	8	6	23
19日	4	2	8	3	1	2	3	4	9	5	6	20
20日	2	0	12	0	4	3	3	4	7	6	9	19
21日	0	6	8	2	2	24	3	1	2	8	9	5
22日	0	4	31	0	7	14	2	2	3	2	1	2
23日	0	10	66	5	7	6	4	0	44	7	4	13
24日	0	1	25	10	10	9	9	1	18	1	0	4
25日	1	3	20	56	11	3	7	1	5	7	1	2
26日	0	3	18	35	7	5	7	7	7	10	1	25
27日	0	1	14	8	1	4	9	3	4	6	3	36
28日	2	1	17	11	1	12	6	3	12	3	0	25
29日	5		22	5	2	6	7	5	3	1	3	6
30日	2		8	8	4	5	19	4	3	1	0	17
31日	1		6		17		7	2		3		18
月合計	39	62	533	300	199	414	202	96	208	165	102	348
年合計	2668											

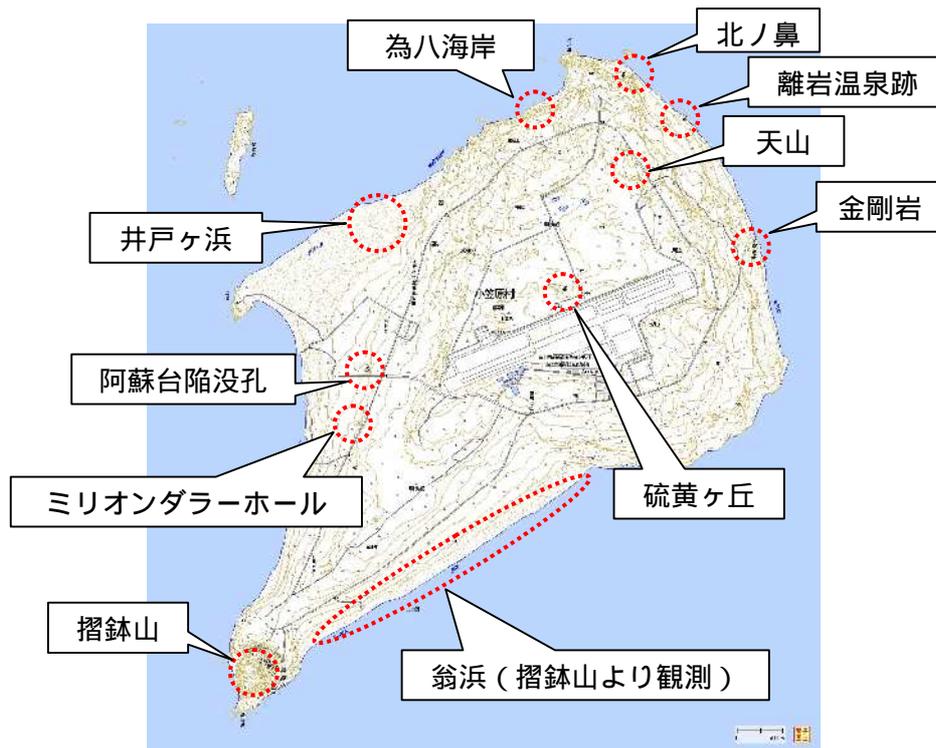


図 8 硫黄島 調査観測を実施した観測地点
(2014年1月28日～30日、3月5日～9日及び8月4日～6日)



図 9 硫黄島 ためはちかいがん 為八海岸付近の状況

為八海岸付近では、昨年（2013年）1月の調査で海岸付近に変色水を確認しましたが、1月の調査では変色水は認められませんでした。



阿蘇台陥没孔全景 2014 年 1 月 28 日 撮影



阿蘇台陥没孔全景 2014 年 1 月 29 日 約 400m 上空から撮影



阿蘇台陥没孔内 左：今回（2014 年 8 月 20 日） 右：前回（2014 年 3 月 5 日）

図 10 硫黄島 あそだいかんぼつこう 阿蘇台陥没孔の状況

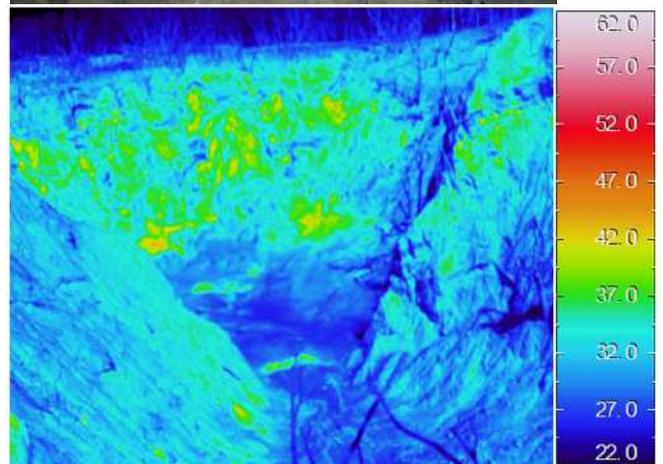
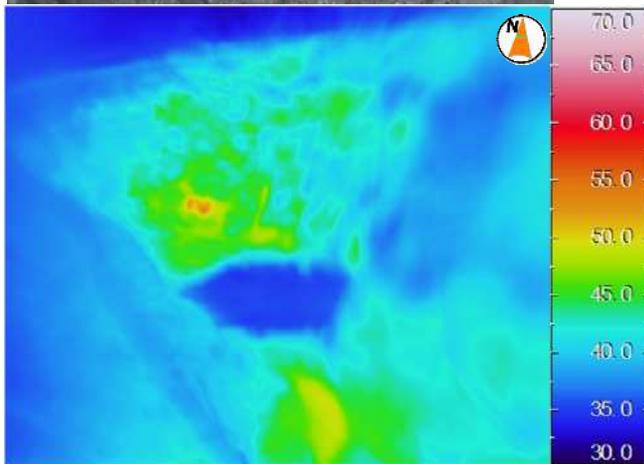
阿蘇台陥没孔の中の湯だまりは認められていませんが、噴気の高さは概ね 20m 以下でした。阿蘇台陥没孔北側の断層面及び地熱域²⁾での地中温度³⁾は前年（2013 年）の調査時に比べて大きな変化はありません。



2014 年 1 月 29 日 約 370m 上空から撮影

図 11 硫黄島 ミリオンダラーホール（旧噴火口）の状況

噴出孔内（破線円内）は干上がっており、底に堆積していた泥は乾いていました。噴出孔内及びその周辺の地形に顕著な変化は認められず、噴気や音・臭いは観測されていません。



2014 年 8 月 4 日 14 時 49 分 撮影
（上：可視画像、下：熱赤外画像）

2014 年 3 月 5 日 10 時 22 分 撮影
（上：可視画像、下：熱赤外画像）

図 12 硫黄島 ミリオンダラーホール（旧噴火口）噴出孔内の温度分布

噴出孔内では、地熱域²⁾は認められていません。

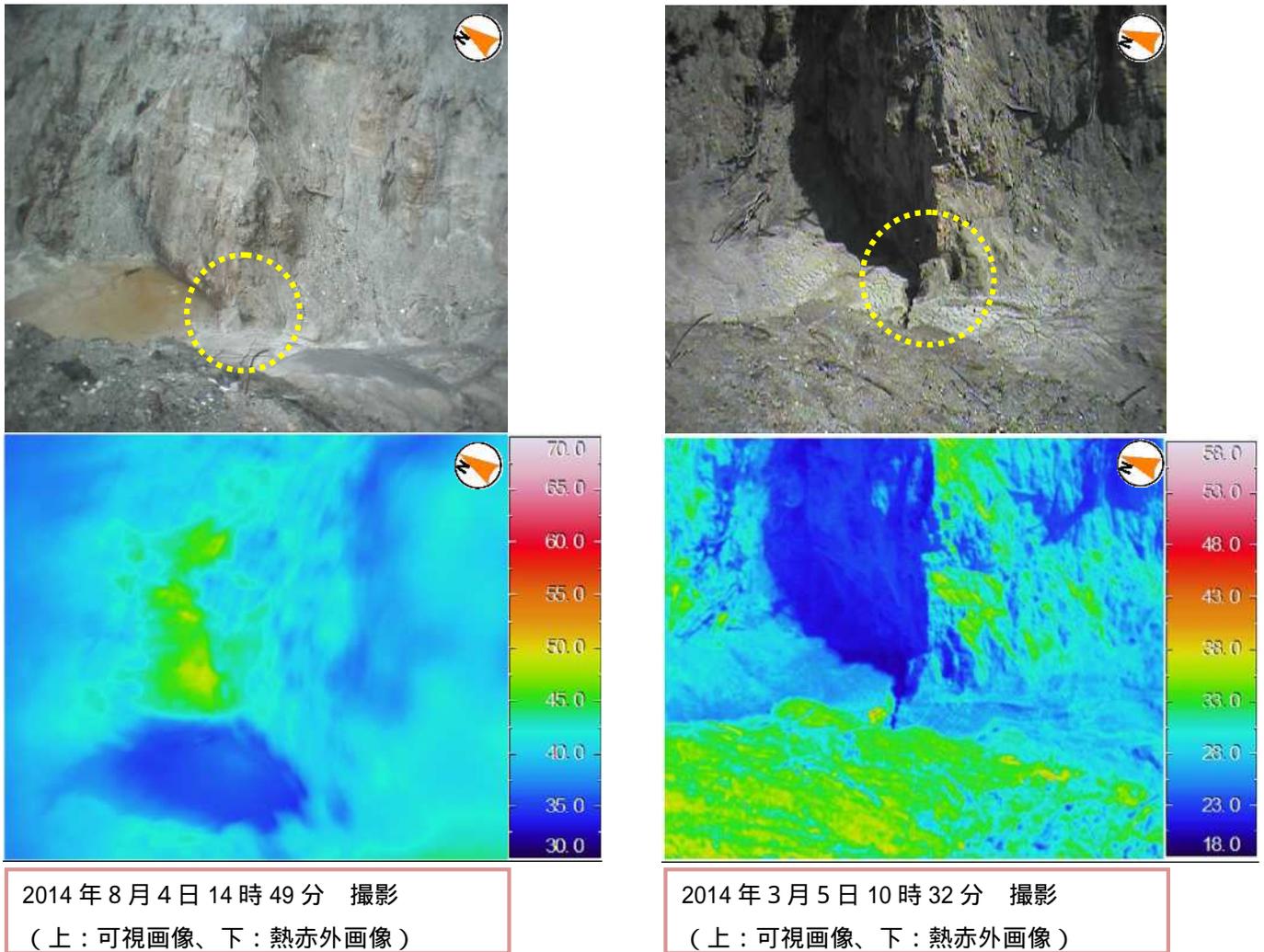


図 13 硫黄島 ミリオンダラーホール（旧噴火口）噴出孔内東壁面の横孔の周辺の温度分布
噴出孔内東壁面の横孔（黄色丸）の周辺では、地熱域²⁾は認められていません。



2014 年 1 月 29 日 上空から撮影



2014 年 1 月 30 日 撮影

図 14 硫黄島 離岩温泉跡の状況

上図：離岩温泉跡付近の全景、 下図：離岩温泉跡全景

前年（2013 年）8 月までの調査時と同様に、崖下から噴気が上がっており、噴気の高さは崖下の地表面から概ね 30m でした。

前年に引き続き、海岸線には湯だまりを確認しました。また、この海岸の北側の新たな地熱域²⁾では、白色の噴気が上がっているのを確認しました。

過去の火山活動との比較 (図 15)

硫黄島ではこれまでも 1981-1984 年 (防災科学技術研究所等の水準測量と三角測量による) や 2001-2002 年に最大 1 m を超える隆起など顕著な地殻変動が観測されており、隆起が見られていた期間中の 1982 年と 2001 年には小規模な噴火が発生しています。

一方、噴火前に必ずしも地震活動が活発化するとは限らず、地震観測が開始された 1976 年以降で見ても、1982 年 11 月の阿蘇台陥没孔や 2001 年 9 月の翁浜沖で発生した噴火、2012 年 4 月 29 日から 30 日の噴火と推定される事象以外は、ほとんどの噴火で事前に地震活動の活発化が認められませんでした。

明治以降の記録に残る硫黄島の噴火はいずれも小規模な水蒸気爆発で、噴火地点は島東部の海岸付近及び井戸ヶ浜から阿蘇台陥没孔を経て千鳥ヶ原にかけての領域に集中しています。

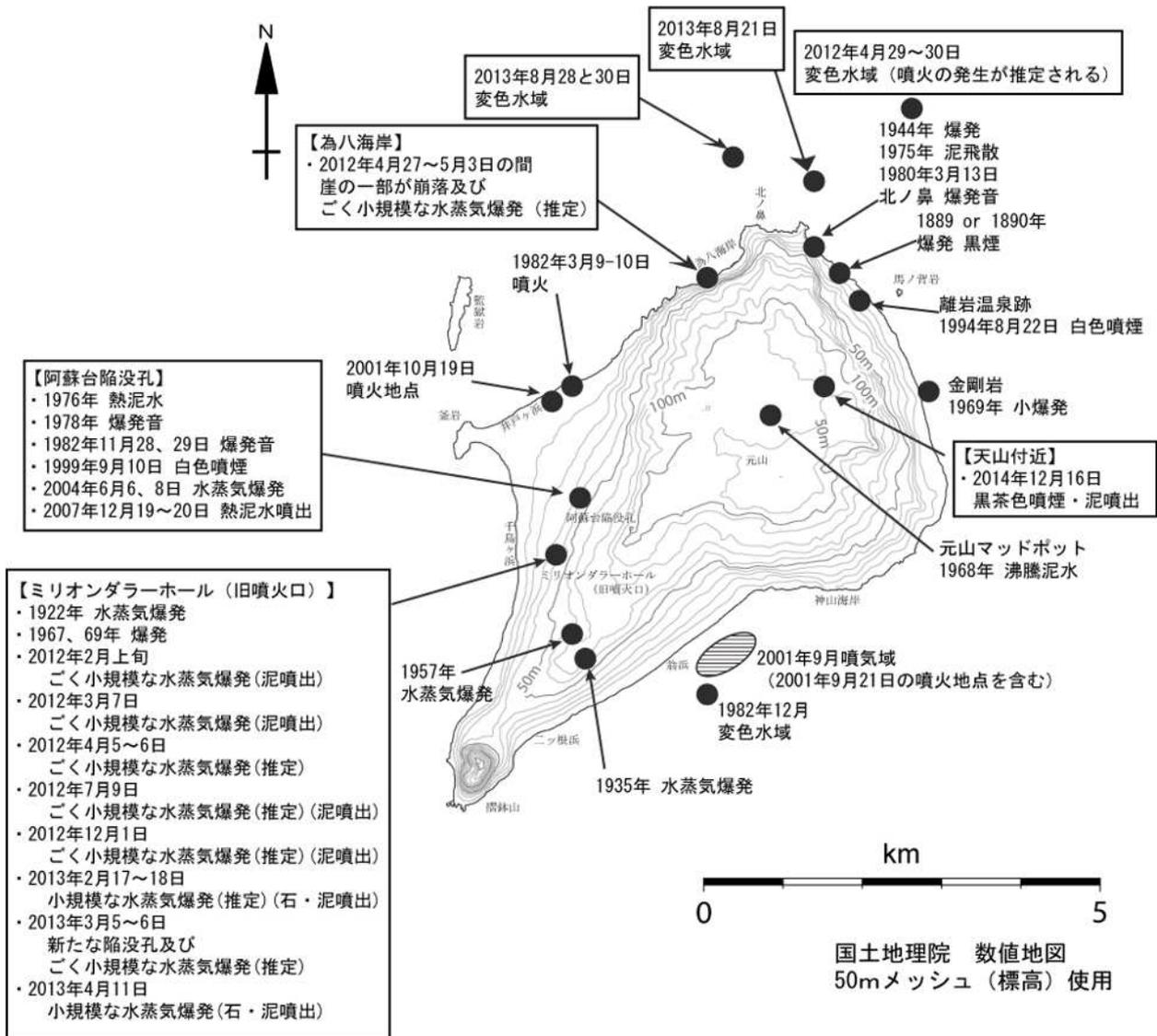
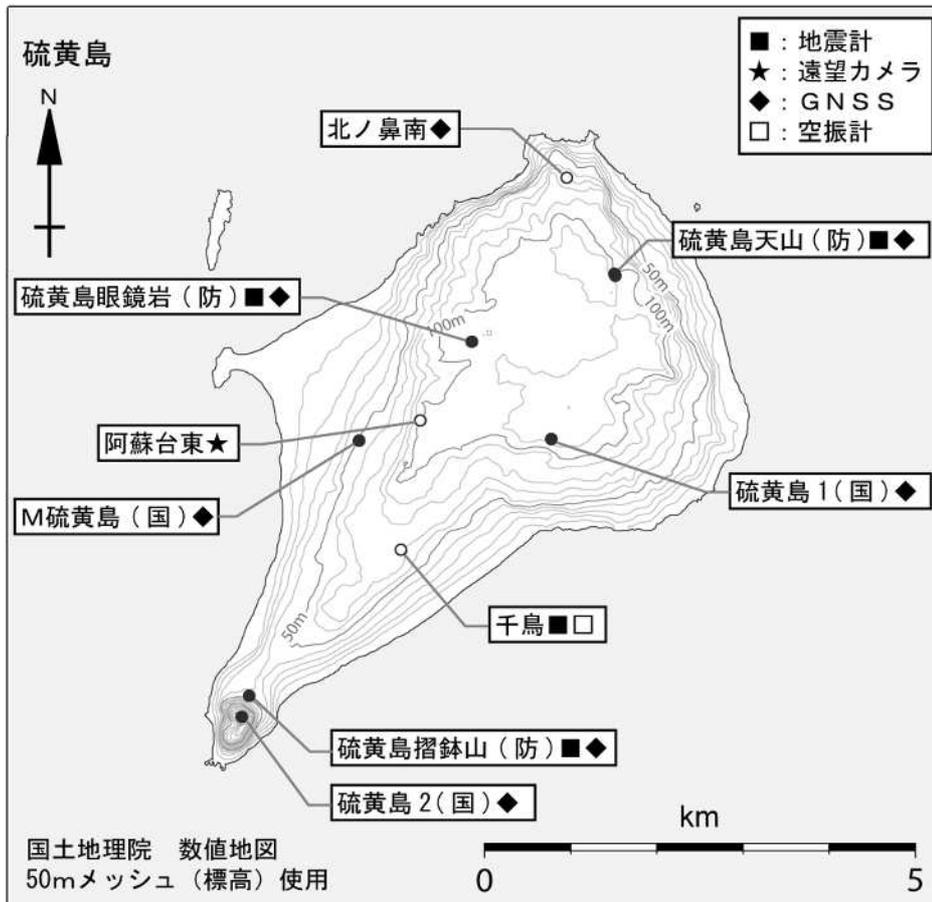


図 15 硫黄島 過去に噴火等が確認された地点、及びその後の状況

「鶴川元雄・藤田英輔・小林哲夫, 2002, 硫黄島の最近の火山活動と 2001 年噴火, 月刊地球, 号外 39 号, 157-164.」を基に作成し、2004 年以降の事象について追記した。



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、(防) : 防災科学技術研究所

図 16 硫黄島 観測点配置図

表 2 硫黄島 気象庁の観測点一覧

測器種類	地点名	位置			設置高(m)	観測開始日	備考
		緯度	経度	標高(m)			
地震計	千鳥	24°46.12	141°18.43	72	0	2011.3.8	短周期 3成分
空振計	千鳥	24°46.1	141°18.4	72	2	2011.4.1	
GNSS	北ノ鼻南	24°48.49	141°19.57	78	3	2014.3.13	2周波
遠望カメラ	阿蘇台東	24°46.9	141°18.6	103	2	2011.3.10	可視