

平成 27 年（2015 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

8月7日に島北部の北の鼻海岸付近で小規模な噴火が発生しました。また、5月22日、24日及び6月20日に島北西部の井戸ヶ浜^{いどがはま}で水蒸気の噴出が発生しました。阿蘇台^{あそだい}陥没孔^{かんぼつこう}やミリオンダラーホール(旧噴火口)から噴気が上がっているのが時々確認されています。火山性地震は概ねやや少ない状態で経過しました。GNSS¹⁾連続観測によると、地殻変動は隆起・停滞を繰り返しています。2014年以降は、島の北部ほど隆起が大きい状態が継続しています。

噴火警報・予報の状況、2015年の発表履歴

2015年中変更なし	火口周辺警報（火口周辺危険） 火山現象に関する海上警報（周辺海域警戒）
------------	--

2015年の活動概況

・噴気等表面現象の状況（図2～図9）

【遠望カメラによる状況】（図2）

島北西部の井戸ヶ浜^{いどがはま}では、5月22日、24日及び6月20日に最大100～200mの水蒸気の噴出を観測しました。そのほかの期間は、噴気の高さは50m以下で経過しました。

阿蘇台東遠望カメラ^{あそだいはし}(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10m以下で経過しました。

【現地調査結果】（図3～図9）

海上自衛隊の協力により、1月19～20日、2月16～19日、8月17～19日、12月14～15日にかけて以下の地域で現地調査を実施しました。

『北の鼻の海岸付近の状況』（図4）

海上自衛隊からの情報提供によると、8月7日に断続的に小規模な噴火が発生しました。8月に海上自衛隊の協力により実施した上空からの観測で、火口は北の鼻の活発な噴気地帯の少し南側の台地に2箇所あり、火口から西側700～800m程度の範囲まで泥が飛散しているのを確認しました。赤外熱映像装置²⁾では、火口はやや北側と東側の海岸付近に高温領域を確認しました。調査時には火口から噴気は上がっていませんでした。また、火口の東側の海岸付近で噴気が勢い良く噴出していました。

『井戸ヶ浜の状況』（図5～図6）

5月22日、24日及び6月22日に最大100～200mの水蒸気の噴出を確認した井戸ヶ浜で実施した8月の現地調査で、噴出口の大きさは直径約27m、噴出口周辺に泥や石が飛散しているのを確認しました。調査時には噴出口内から噴気は上がっていませんでした。

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、海上自衛隊および国立研究開発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『電子地形図（タイル）』『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）。

『ミリオンダラーホール(旧噴火口)の状況』(図7～図8)

8月の調査時にミリオンダラーホール(旧噴火口)から噴気が上がっているのを確認しました。また、2月の調査時には認められなかった泥の噴出跡を確認しました。1月、2月、12月の観測では噴気は確認されませんでした。海上自衛隊からの情報提供によると、時々噴気が上がっているのを確認しています。

『摺鉢山の状況』(図9)

2月の調査では、2014年8月までの調査と比較して、火口壁の変質地帯の広範囲から噴気が活発に出ているのを確認しました。この場所では、以前にも噴気が活発に出ていた時期があります。

『その他の地域の状況』

阿蘇台陥没孔、^{りがんおんせんあと}離岩温泉跡、金剛岩、硫黄ヶ丘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(2014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ませんでした。

・地震活動の状況(図10～図11、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ました。

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19分30秒(12月3日15時53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。

・地殻変動の状況(図12～図14)

GNSS¹⁾連続観測によると、隆起・停滞を繰り返しています。2014年以降は、島の北部ほど隆起が大きい状態が継続しています。

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。

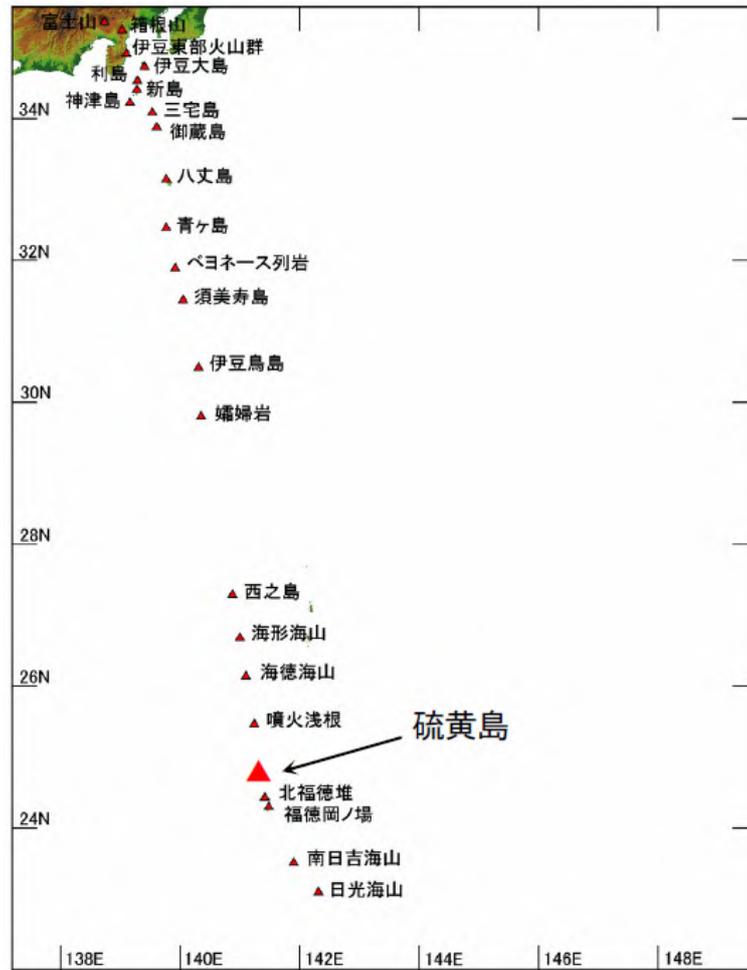


図 1 硫黄島 位置図

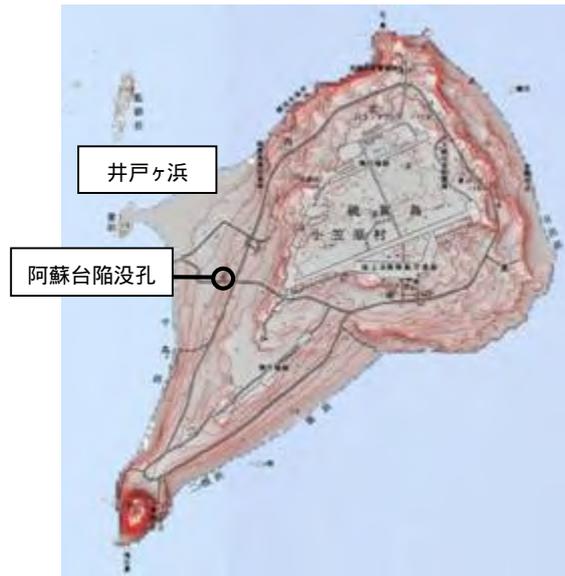


図2 硫黄島 海岸付近の噴気の状況、阿蘇台東遠望カメラによる
上図：遠望観測対象地点、^{あそだいひがし}地形図は、日本活火山総覧（第3版）から引用。
左下図：^{あそだいかんぼつこう}阿蘇台陥没孔の噴気の状況（12月17日撮影）
右下図：井戸ヶ浜の状況（12月19日撮影）

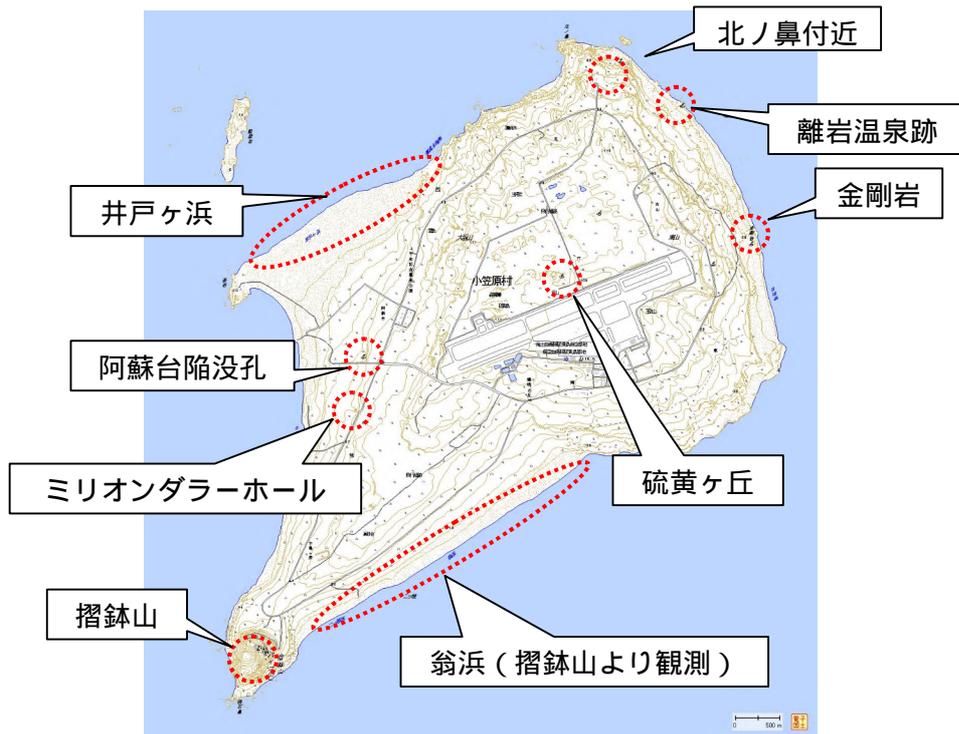


図 3 硫黄島 調査観測を実施した観測地点
(2015年1月19~20日、2月16~19日、8月17~20日及び12月14~15日)

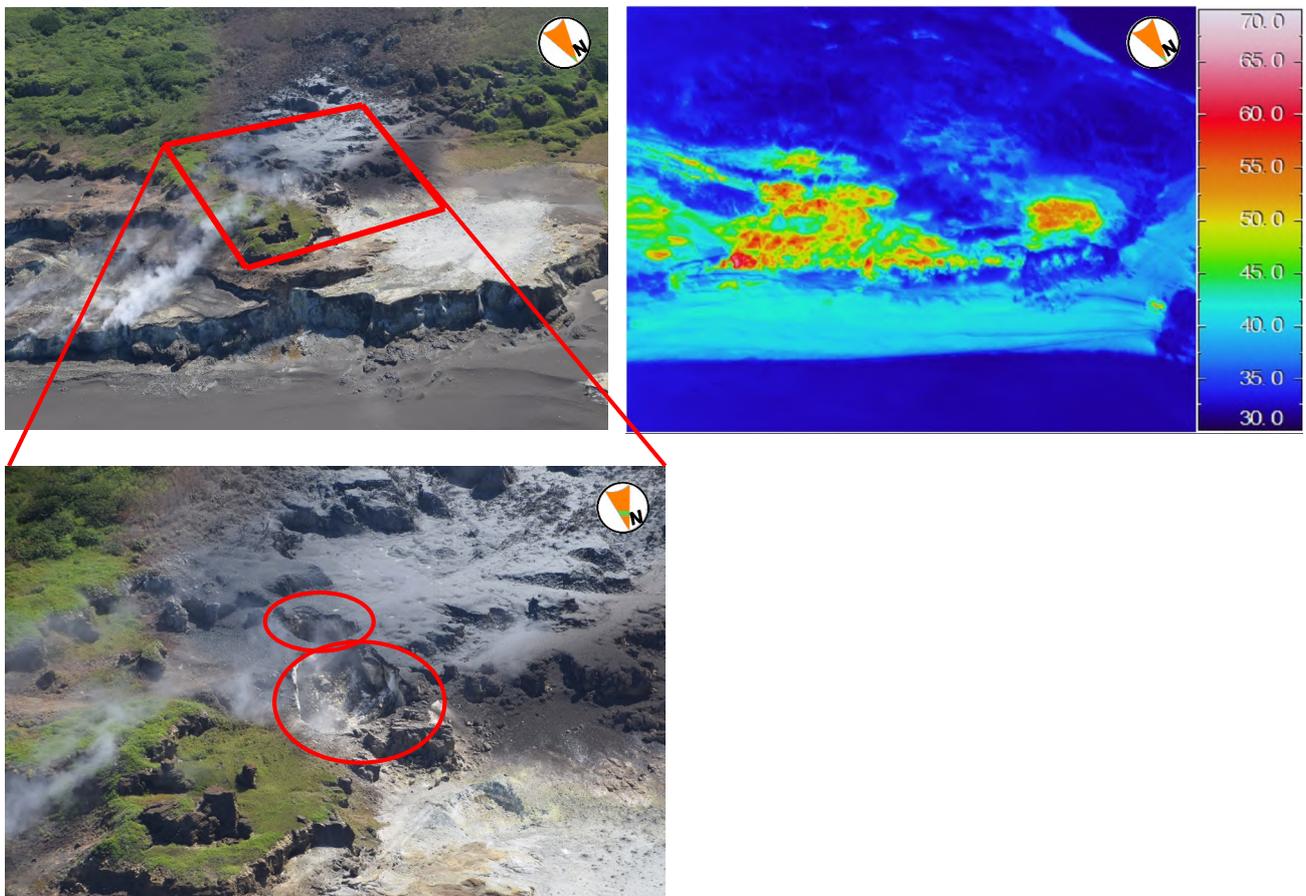


図 4 硫黄島 北の鼻の火口周辺の状況及び地表面温度分布
左：可視画像、左下：拡大写真、右：赤外画像 2015年8月18日14時13分撮影
・北の鼻の海岸付近に火口を2箇所確認しました（赤丸）。火口から噴気は認められませんでした。
・火口の北側及び東側に高温域を確認し、東側では噴気が勢い良く上がっていました。

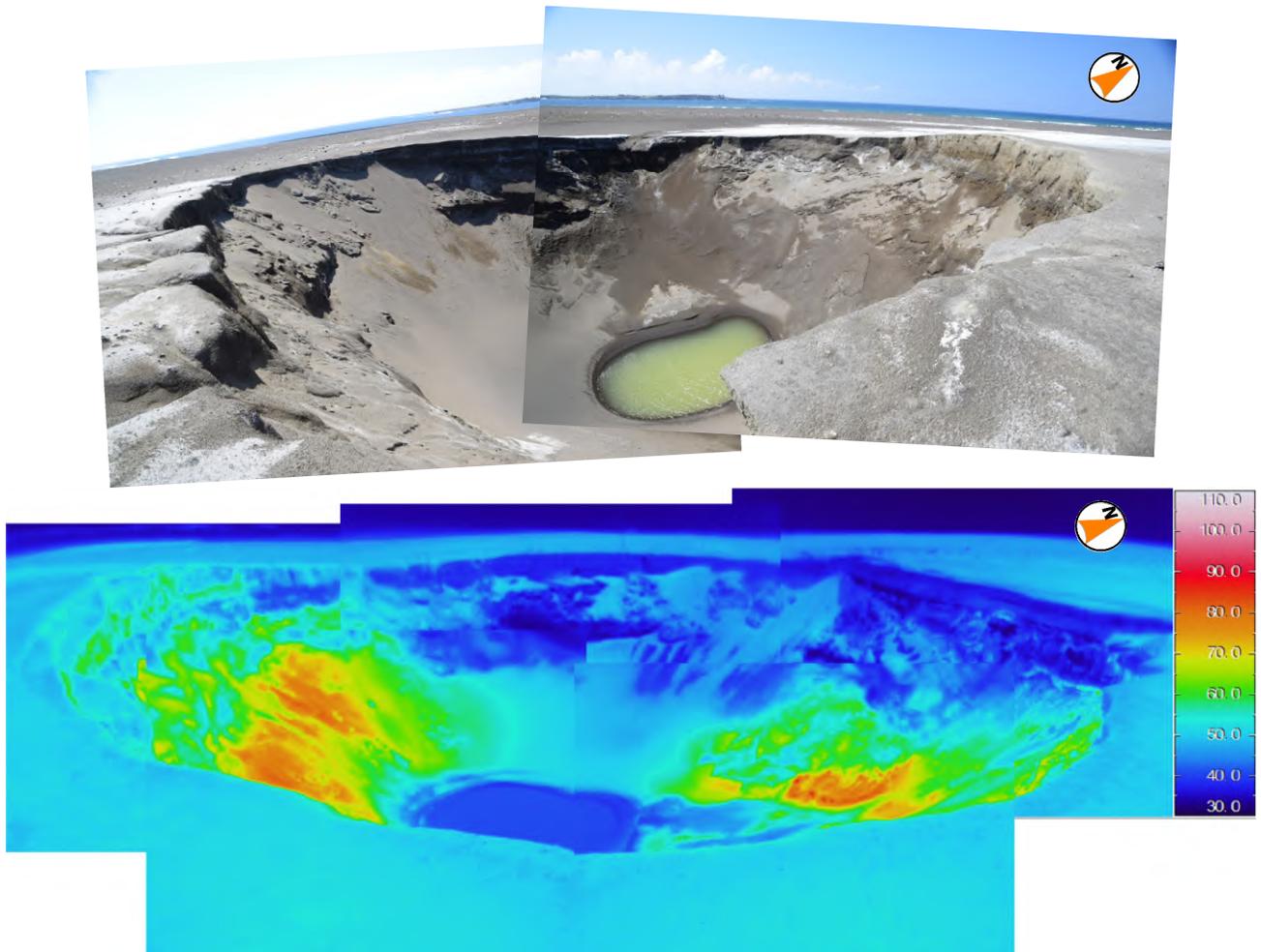


図 5 硫黄島 井戸ヶ浜の噴出口の状況及び地表面温度分布

上：可視画像、下：赤外画像 2015年8月19日13時42分撮影

- ・2015年5月22日及び24日の水蒸気を噴出した噴出口で、大きさは直径約27mでした。
- ・噴出口内の壁面にやや高温の領域を確認しましたが、日射の影響を受けている可能性があります。

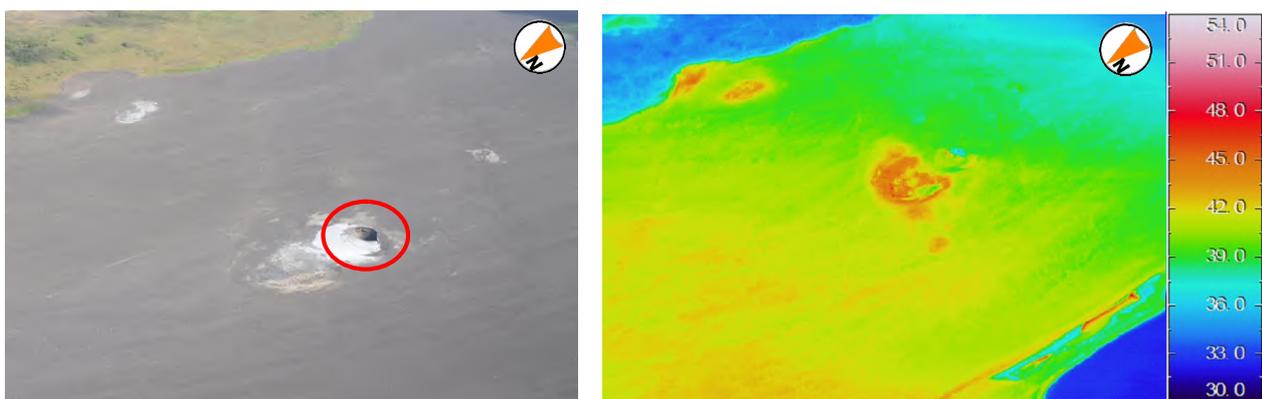
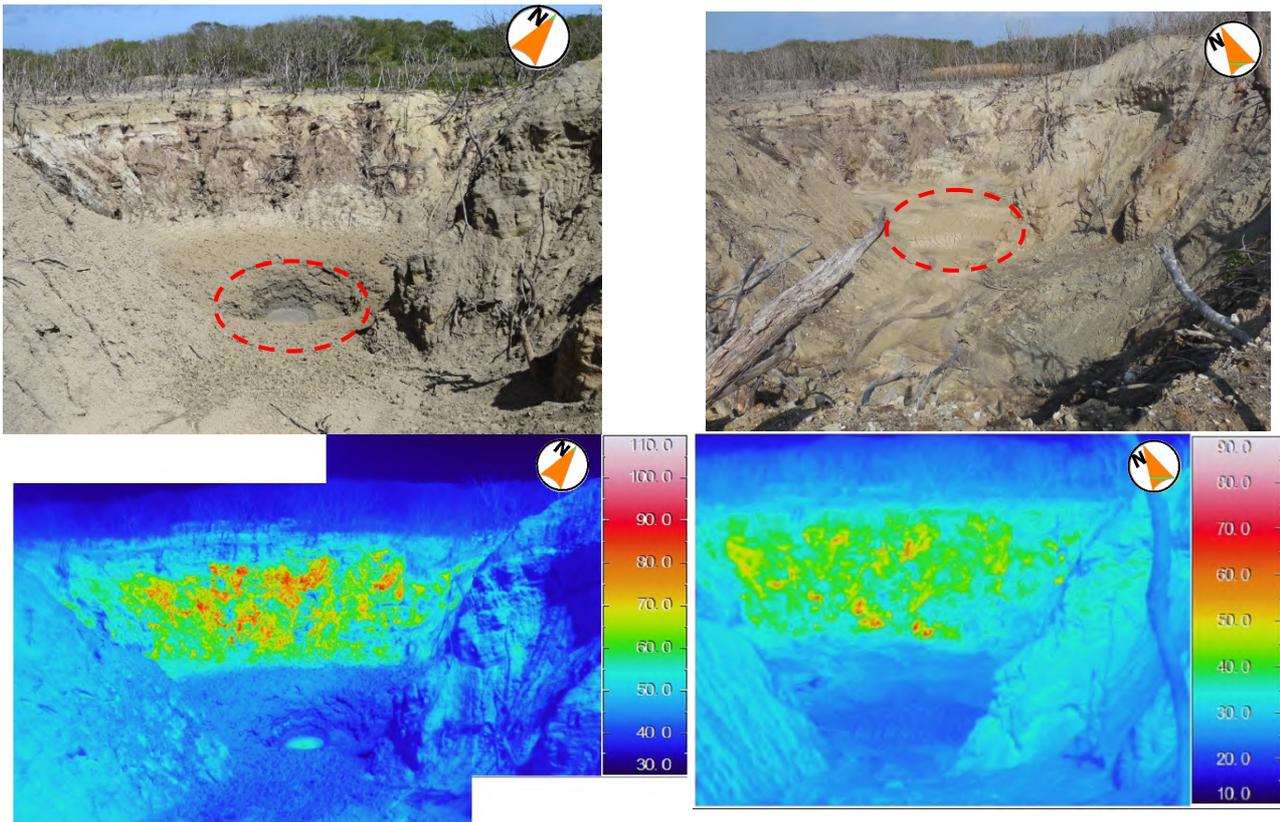


図 6 硫黄島 井戸ヶ浜の噴出口の状況及び地表面温度分布

左：可視画像、右：赤外画像 2015年8月18日15時38分撮影

- ・2015年5月22日及び24日に水蒸気を噴出した噴出口（赤丸）を確認しました。
- ・周辺の地熱域にこれまでの調査と比較して特段の変化は認められませんでした。



2015 年 8 月 18 日 09 時 37 分 撮影
 (上：可視画像、下：熱赤外画像)

2015 年 2 月 18 日 10 時 33 分 撮影
 (上：可視画像、下：熱赤外画像)

図 7 硫黄島 ミリオンダラーホール(旧噴火口)の状況及び地表面温度分布

- ・ 8月の調査では、2月までの調査で認められていなかった泥噴出跡が形成されているのを確認しました(赤点線内)。
- ・ 火口内の壁面に高温域を確認しましたが、2月の調査と比較して特段の変化は認められませんでした。

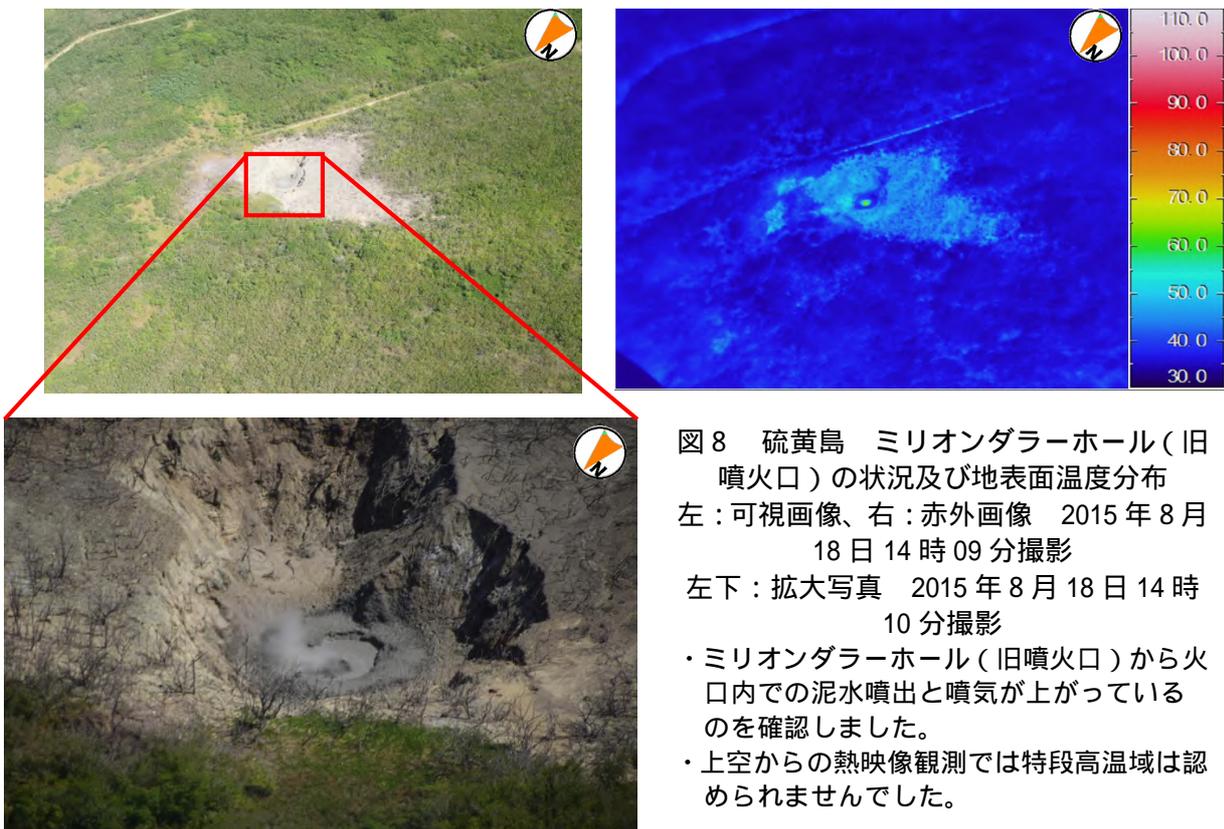


図 8 硫黄島 ミリオンダラーホール(旧噴火口)の状況及び地表面温度分布
 左：可視画像、右：赤外画像 2015 年 8 月 18 日 14 時 09 分撮影

- ・ ミリオンダラーホール(旧噴火口)から火口内での泥水噴出と噴気が上がっているのを確認しました。
- ・ 上空からの熱映像観測では特段高温域は認められませんでした。



図 9 硫黄島 摺鉢山の状況

- ・前年（2014 年）までの調査時に比べて、火口壁の変質地帯の広範囲から噴気が活発に出ていました。この場所では、以前にも噴気が活発に出ていた時期があります。

表 1 硫黄島 2015 年日別地震回数

【計数基準】 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

（防）：国立研究開発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	44	18	3	4	1	17	7	5	3	6	1	0
2日	30	4	1	0	0	3	12	6	3	8	3	0
3日	26	7	1	0	2	19	25	12	3	19	3	2
4日	15	4	0	11	6	18	6	44	0	14	0	0
5日	12	2	2	12	9	4	3	9	1	13	1	3
6日	15	7	1	2	4	5	0	33	9	7	0	2
7日	5	10	1	2	13	4	2	6	3	3	3	0
8日	16	3	1	0	13	2	1	1	17	12	2	6
9日	12	2	1	2	11	20	0	5	14	3	1	1
10日	5	1	5	1	5	14	7	8	14	3	2	2
11日	15	28	2	1	6	4	3	1	5	6	4	0
12日	18	50	2	4	5	4	2	4	3	5	0	1
13日	40	75	7	1	14	4	0	5	11	8	5	0
14日	40	106	0	1	2	3	2	6	27	4	1	0
15日	139	39	2	8	6	2	1	0	21	3	9	3
16日	52	19	5	11	3	4	5	3	6	6	8	0
17日	20	9	2	14	2	7	2	2	5	3	3	0
18日	31	14	3	3	13	3	9	3	2	1	2	0
19日	15	8	6	8	6	8	17	4	3	2	3	0
20日	5	0	2	2	12	4	20	1	1	3	4	0
21日	3	1	7	3	5	1	38	0	10	1	1	1
22日	5	1	0	3	5	2	15	6	11	1	0	2
23日	10	2	0	8	2	3	9	8	14	7	1	3
24日	1	2	5	2	1	2	23	10	14	17	2	5
25日	8	1	2	2	3	6	9	6	7	11	0	1
26日	16	0	4	1	14	1	7	7	12	0	2	0
27日	9	1	14	3	14	3	21	1	10	6	4	0
28日	5	2	5	0	9	8	25	8	33	2	2	4
29日	9		12	0	30	2	1	4	26	3	1	0
30日	13		17	2	23	1	7	12	23	0	1	45
31日	16		1		35		7	2		2		19
月合計	650	416	114	111	274	178	286	222	311	179	69	100
年合計	2910											

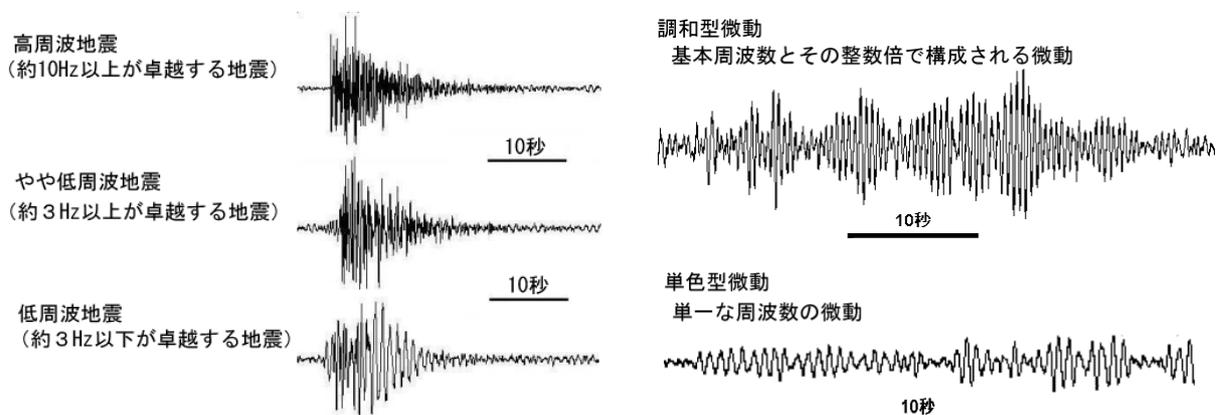


図 10 硫黄島でみられる主な火山性地震、微動（調和型、単色型）の特徴と波形例

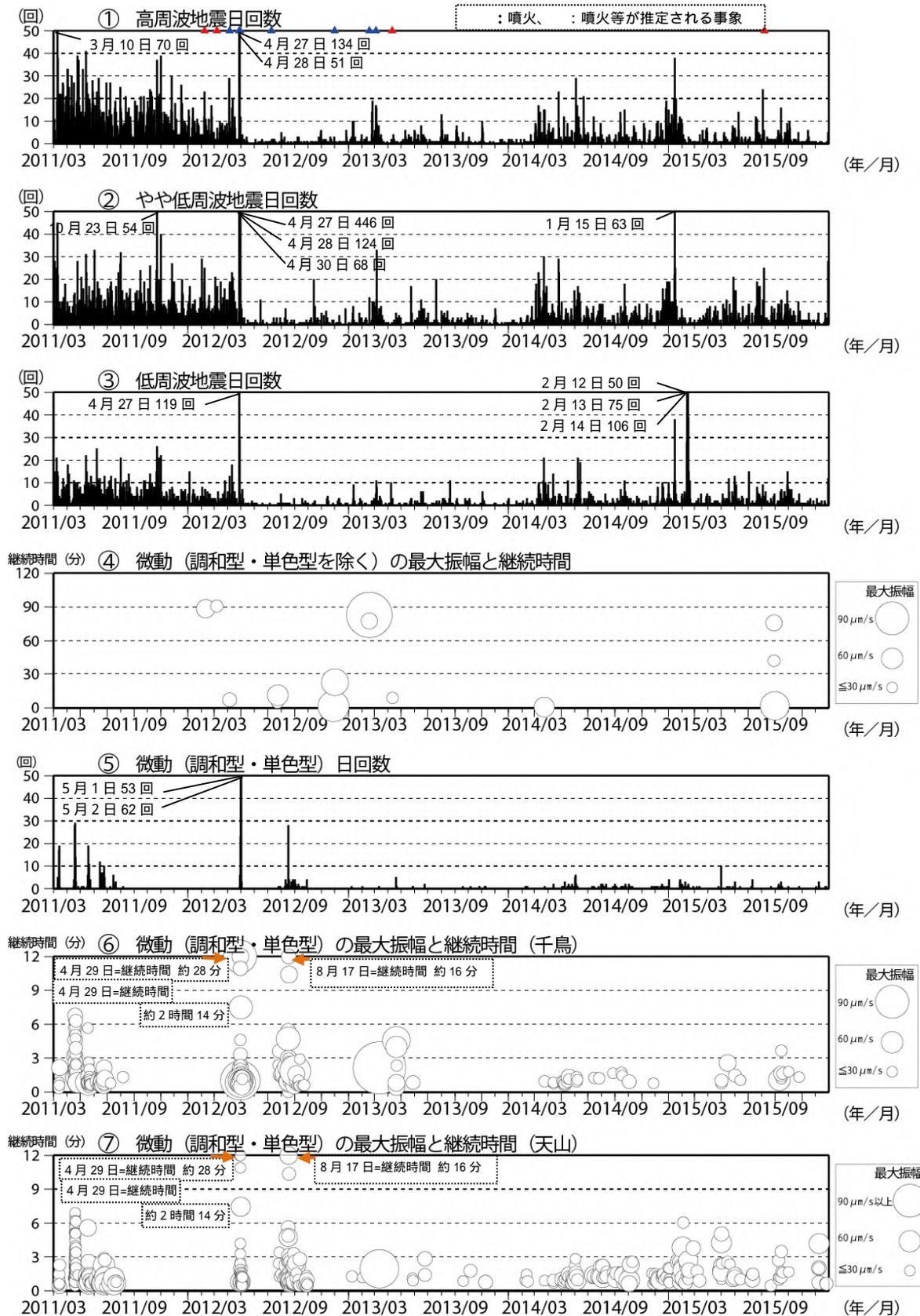


図 11 硫黄島 火山活動経過図 (2011年3月8日~2015年12月31日)

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): 国立研究開発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

硫黄島周辺 GNSS連続観測基線図

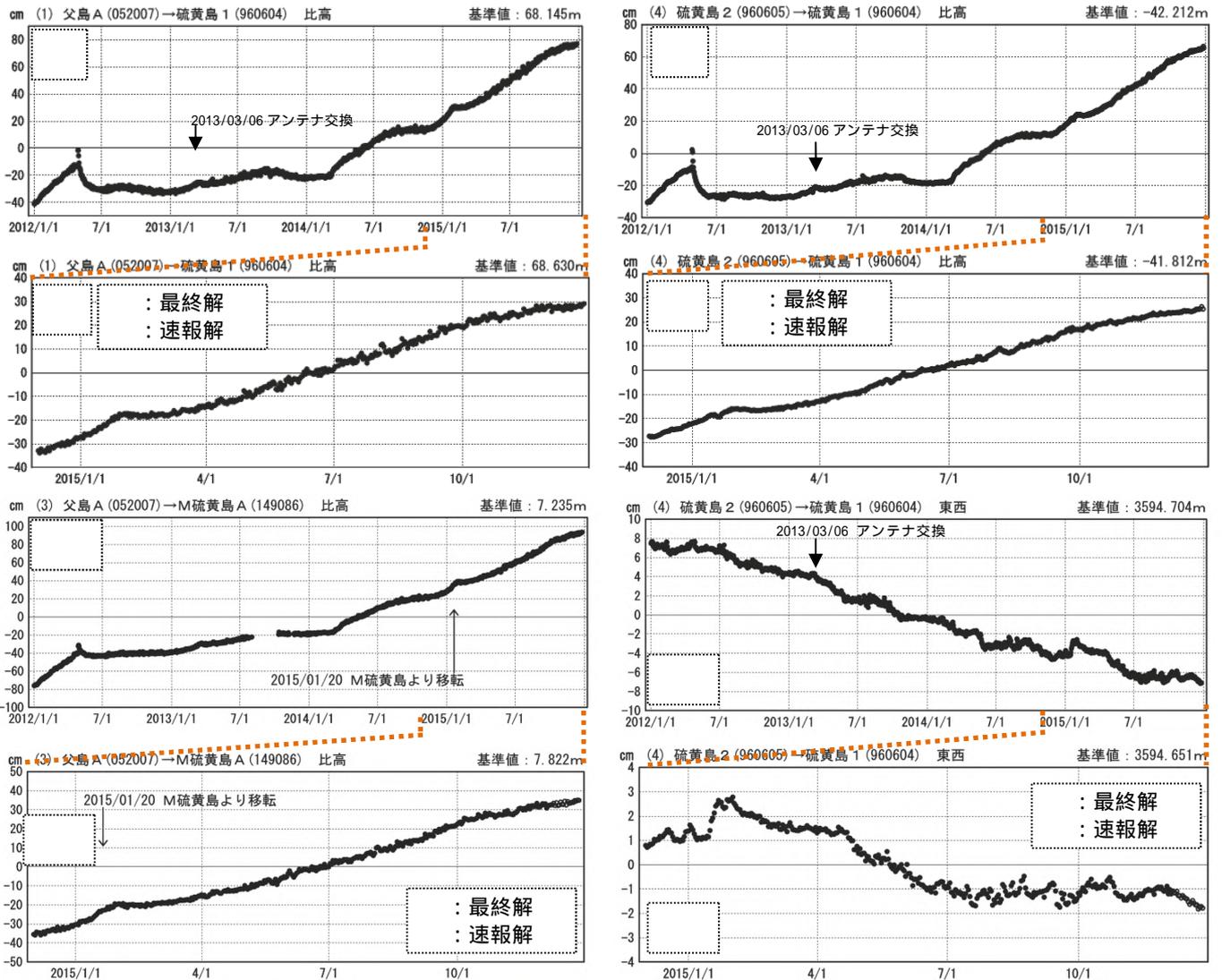
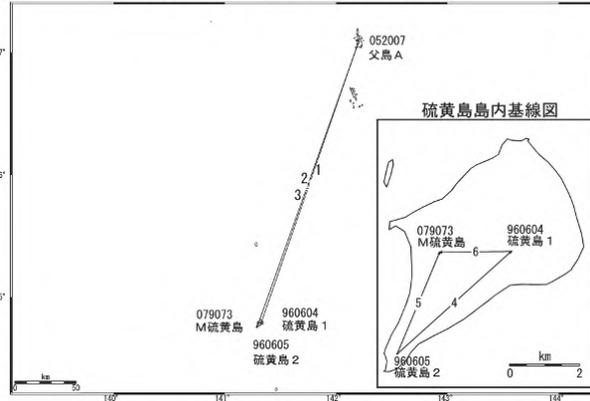


図 12 硫黄島 国土地理院による地殻変動観測結果³⁾

- (2012 年 1 月 1 日 ~ 2015 年 12 月 26 日、 2014 年 12 月 1 日 ~ 2015 年 12 月 26 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 (島南西部の摺鉢山付近) 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：父島に対する M 硫黄島 (島西部の阿蘇台陥没孔付近) の比高の変化
 - のグラフ：硫黄島 2 に対する硫黄島 1 の東西の変化
 - ・「硫黄島 1」及び「M 硫黄島 A」は、2015 年 3 月頃から隆起速度が上がっていましたが、10 月以降は 2 月以前の速度に戻っています。
 - ・「硫黄島 1」の西向きの変動は 2015 年 9 月以降は停滞しています。

3) 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 (精密層) 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。

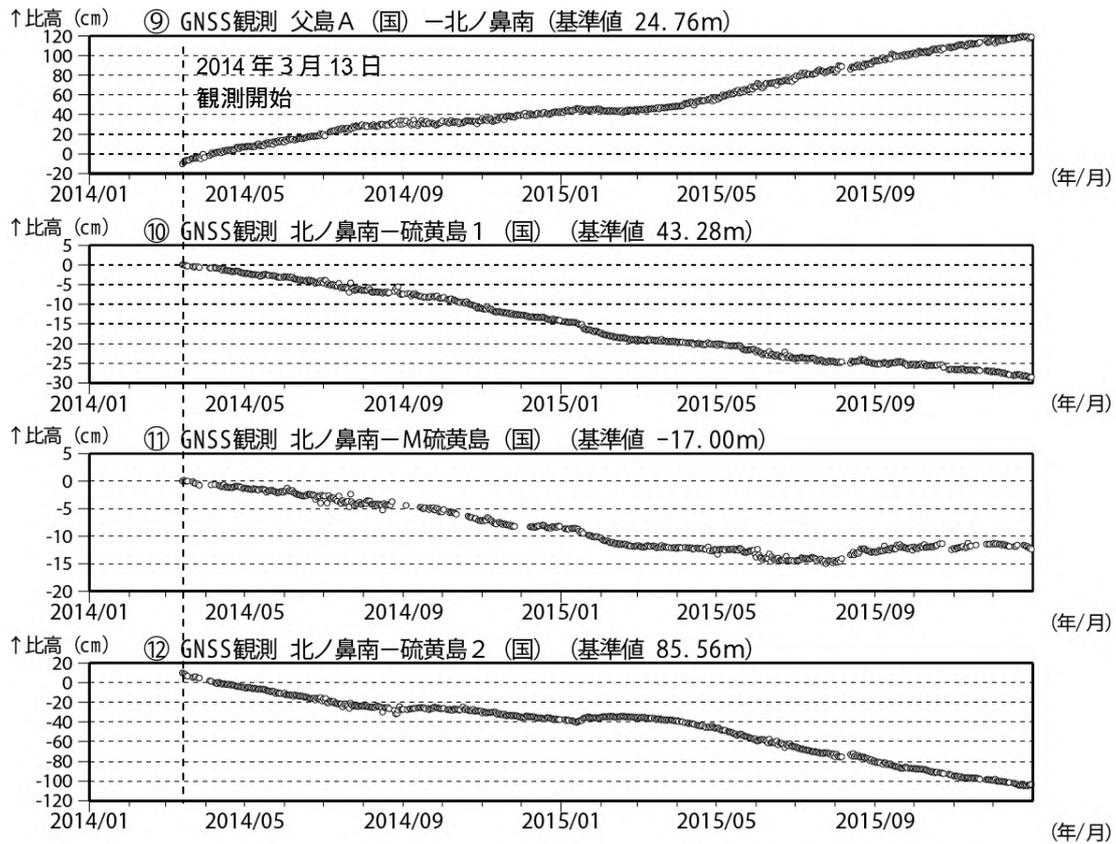


図 13 硫黄島 GNSS¹⁾観測結果 (2014 年 3 月 ~ 2015 年 12 月) (国): 国土地理院

- ・基線 ~ は図 14 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。
- ・地殻変動は隆起・停滞を繰り返しています。2014 年以降は、島の北部ほど隆起が大きい状態が継続しています。

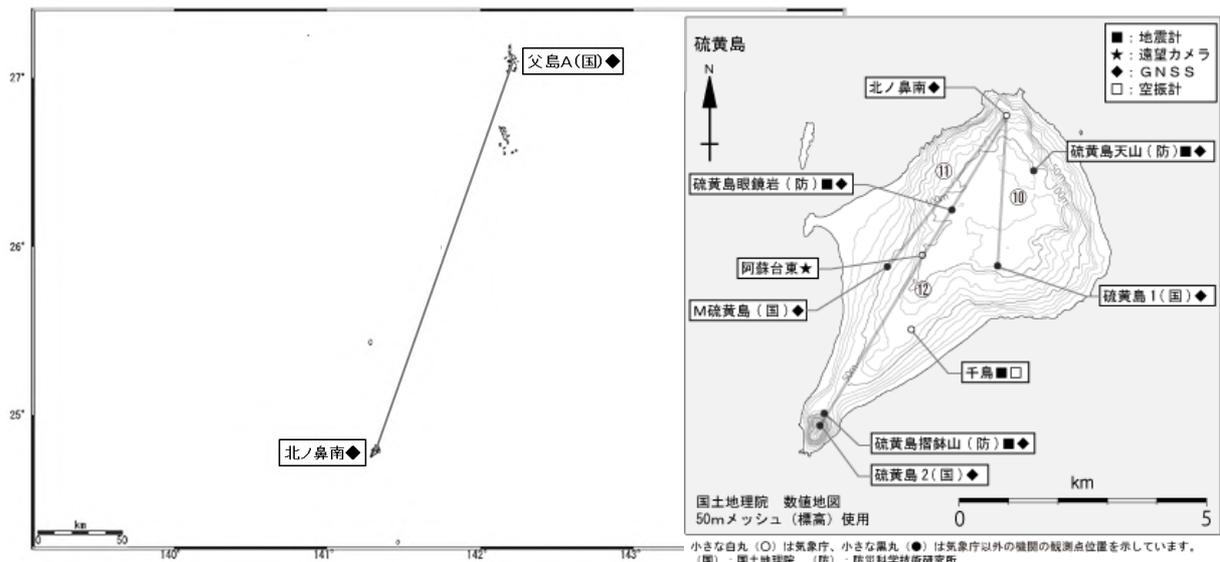


図 14 硫黄島 観測点配置図

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 13 の ~ に対応しています。

これまでの火山活動（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。8 月 7 日に北の鼻の海岸付近で発生したごく小規模な噴火も、事前に活動の変化は特段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。

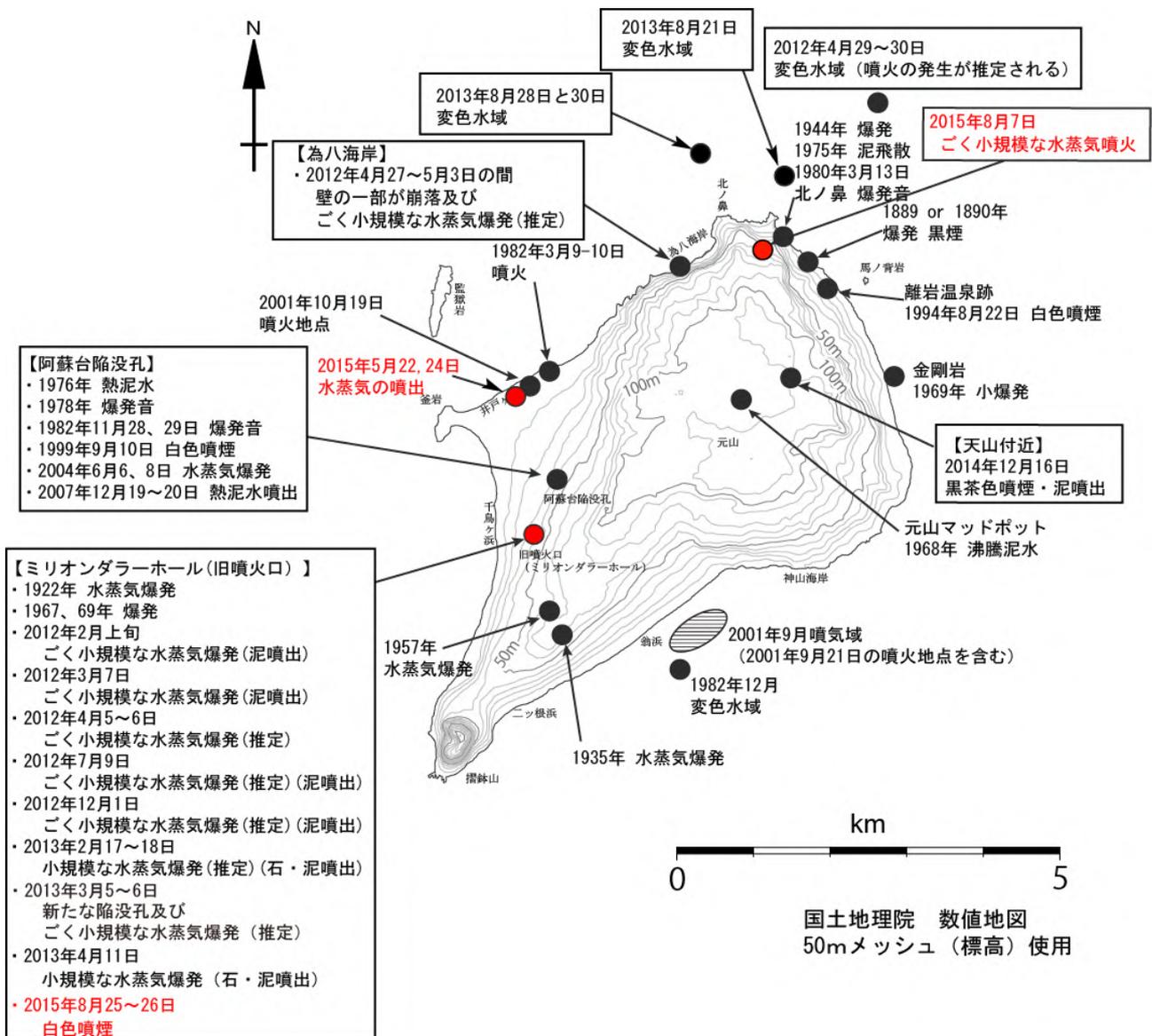
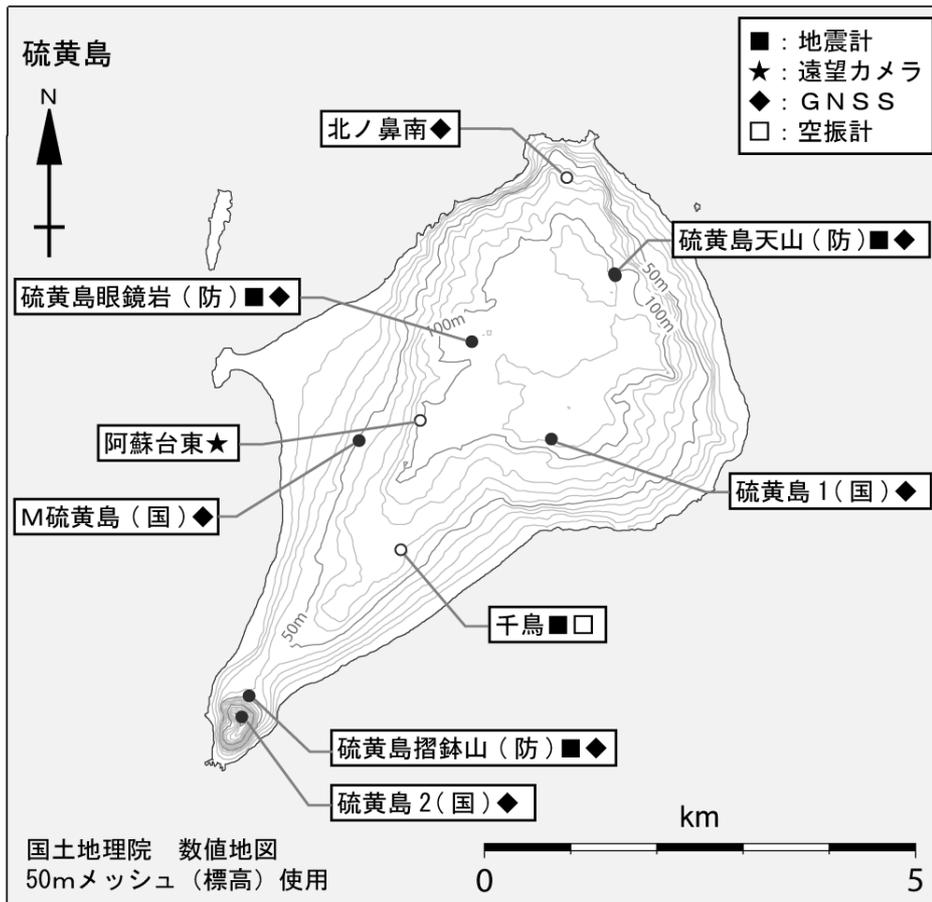


図 15 硫黄島 過去に噴火等が確認された地点、及びその後の状況

・「鷓川元雄・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ました。



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	
GNS S	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