

## 平成 24 年（2012 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

島西部の旧噴火口（通称：ミリオンダラーホール）では、2月上旬以降、時折、ごく小規模な水蒸気爆発が発生しました。

4月下旬から5月初めにかけては火山活動が活発化し、島北部では新たな噴気、北東沖では海底噴火が推測される変色水が確認されました。国土地理院の地殻変動観測では、急速な隆起の後に沈降を観測しました。その後、沈降傾向は鈍化し、現在はほぼ停滞しています。火山性地震や火山性微動も増加しましたが、5月以降は共に低調に経過しました。なお、火山性微動は8月から9月にかけてやや増加しました。

火山活動はやや活発な状態で推移しています。

### ○ 2012 年の活動概況

- ・地震や微動、地殻変動等の状況（図2、図3～図5、表1）

（旧噴火口：（通称ミリオンダラーホール）に係る活動は別途記述）

地震活動は2011年2月末頃から比較的活発な状態が続いていましたが、5月4日以降、ほぼ静穏な状況で経過しています。

4月11日17時39分頃のスマトラ北部西方沖の地震（マグニチュード（M）8.6）及び19時43分頃の同地域の地震（M8.2<sup>1)</sup>）の発生後に一時的に火山性地震が増加しました。硫黄島では、このような遠地地震の発生に誘発されて地震が増加することがあり、過去の例として、1983年5月26日の日本海中部地震（M7.7）や1993年8月8日のマリアナ諸島付近の地震（M8.0）等があります<sup>2)</sup>。なお、2011年3月11日の東北地方太平洋沖地震（M9.0）発生後は地震の増加は認められませんでした。

4月27日から5月初めにかけて火山活動が活発化しました。地震活動は4月27日早朝から活発となり、27日の火山性地震の日回数が699回に達し、2011年3月8日の観測開始以来最多となりました。火山性微動（単色型）も4月29日以降は断続的に発生し、最長の継続時間は2時間10分余りでした。4月29日15時40分頃、硫黄島の北東沖で変色水が確認され、同海域で海底噴火が発生した可能性があると考えられることから、同日に周辺海域に対して火山現象に関する海上警報を発表しました。4月30日13時15分頃、島北部で高さ10m程度の噴気が新たに確認されました。また、5月16日に第三管区海上保安本部が実施した上空からの観測では、島の北東沖で4月29日に確認された変色水は継続しているものの、当初の広がり比べて狭くなっていることが確認されました。

国土地理院の地殻変動観測では、2006年8月に始まった島全体の隆起を示す変動は、2011年1月末頃から隆起速度が増加していましたが、同年12月下旬頃からはやや鈍化していました。4月27日から5月初めにかけての火山活動の活発化に伴い、急速な隆起の後に沈降を観測しましたが、28日以降傾向は鈍化し、その後は現在までほぼ停滞しています。また、島の南部では南向きの変動がみられています。

5月4日以降は、火山性地震、火山性微動の発生は共に低調になりましたが、火山性微動は7月下旬から9月にかけてやや増加し、8月17日には28回発生しました。同日にこの期間では最も継続時間が長い16分程度の火山性微動（単色型）が発生しました。また、11月27日には継続時間が1分程度の短い火山性微動が1回発生しました。

---

この資料は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。

この記号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25000（行政界・海岸線）』『数値地図50mメッシュ（標高）』を使用しています（承認番号：平23情使、第467号）。また、同院発行の『2万5千分1地形図』を複製しています（承認番号：平23情複、第492号）。

これらの微動が発生した時間帯に火山性地震の増加や空振、表面現象は認められませんでした。

・噴気・地熱等表面現象の状況（図 2、図 3、図 4、図 6、図 9 ～ 図 31）

【遠望カメラによる状況】（図 6）

阿蘇台東（阿蘇台陥没孔）の東北東約 900m に設置してある遠望カメラでは、島西部の阿蘇台陥没孔からの噴気は少ない状態で、噴気の高さは 0 ～ 100m で経過しましたが、一時的に 200m を観測する日がありました。また、島北西部の井戸ヶ浜では、噴気は認められませんでした。なお、機器障害のため阿蘇台陥没孔や井戸ヶ浜の噴気等の状況が確認できないことが一時期ありました。

【旧噴火口（通称：ミリオンダラーホール）の状況】（図 2、図 4、図 9 ～ 図 20）

『 2 月の状況 』

2 月 10 日に硫黄島の海上自衛隊から泥噴出があったとの連絡を受け、2 月 14 日から 15 日にかけて海上自衛隊の協力により現地調査を実施したところ、ほぼ南北方向に並んで 3 つの主な噴出口が確認されました。そのうち最も大きなものは深さ約 13m で、そこから南東方向に最大 100m 程度の距離まで泥が飛散しているのを確認しました。各噴出口の周辺では高温<sup>3)</sup>の場所が確認されました。この事象が発生した日時の詳細は不明ですが、10 日の 23 時と 11 日 02 時 45 分頃に継続時間がそれぞれ 1 時間 30 分程度の火山性微動（調和型・単色型を除く）が観測されました。このような状況からごく小規模な水蒸気爆発が発生したと考えられます。

『 3 月の状況 』

3 月 7 日から 9 日にかけて海上自衛隊の協力により現地調査を実施しました。7 日の 08 時 20 分頃から泥噴出が発生しており、13 時 25 分頃までごく小規模な水蒸気爆発に伴う断続的な噴気や泥・小さな噴石等の噴出を確認しました。噴出口は前回（2 月上旬）と同じ場所で、北西方向へ最大 100m 程度の距離まで泥が飛散しているのを確認しました。噴気は最大で約 20m の高さまで上がり、小さな噴石等の飛散も確認しました。この事象が発生している 11 時 53 分頃から 13 時 25 分頃まで、火山性微動（調和型・単色型を除く）が発生しました。

また、8 日朝に新たな泥噴出の痕跡が確認され、噴出口は泥で満たされており、壁面付近に高温域<sup>3)</sup>が認められました。この事象が発生した日時の詳細は不明ですが、8 日 02 時頃から 07 時頃まで微弱な空振を伴う動震が断続的に発生していることから、この時間帯にごく弱い泥噴出が発生したと推測されます。

『 4 月の状況 』

硫黄島の海上自衛隊からの連絡によると 4 月 5 日午後から 6 日午後にかけて、間欠的な音の発生とガスの噴出が確認されました。また、5 日 13 時 48 分頃、振幅の小さい火山性微動（継続時間：約 7 分）と 5 日夕方頃から 6 日昼前にかけては、地震計・空振計で断続的な震動が観測されました。これらのことから、5 日から 6 日にかけて、ごく小規模な水蒸気爆発が発生したと推測されます。なお、2 月上旬や 3 月 7 日にみられた泥噴出は、今回は確認されませんでした。

『 7 月の状況 』

硫黄島の海上自衛隊からの連絡によると、7 月 9 日 12 時 15 分頃、白色の噴煙が約 15m 上がっているのが確認されました。その後 13 時 30 分頃に、周囲数 10m に泥が飛散しているのが確認されましたが、噴煙は確認されませんでした。これらの事象が確認された時間帯に火山性地震や空振、火山性微動は確認できませんでしたが、ごく小規模な水蒸気爆発が発生したのと考えられます。

『 8 月の状況 』

8 月 7 日～10 日にかけて海上自衛隊の協力により現地調査を実施したところ、噴出孔周辺の地形は 2012 年 3 月の調査時とくらべ、あまり変化はみられませんでした。

同行した海上自衛隊職員によると、2 ヶ月程前に訪れたときに比べ「噴出孔 A」より道路側（西側）で新たに植生が枯死しているとのことでした。泥の付着はみられないので噴気によって枯死した可能性があります。

## 『12 月の状況』

12 月 1 日午前中に硫黄島の海上自衛隊から入った連絡によると、周辺に泥噴痕が確認されました。飛散方向等は東に 10m 程度で東側の道路に達しており、確認時には噴出は収まっていたとのことです。泥は水分を含み噴出してからあまり時間は経過していないようだったとのことでした。この事象が発生した日時の詳細は不明ですが、1 日 04 時 12 分頃から約 21 分間、振幅のやや大きい火山性微動が観測されており、泥噴痕が水分を含み新鮮な様子であったこと、過去（2012 年 2 月上旬、3 月 7 日、4 月 5 ～ 6 日）に確認された同様な事象等から、この時間帯にごく小規模な水蒸気爆発が発生した可能性があります。

1) マグニチュード (M) の値は暫定値で、後日変更することがあります。

2) 参考文献：鶴川元雄・藤田英輔・熊谷貞治 (2002) 「遠地震により遠隔誘発された硫黄島火山の微小地震活動」 地学雑誌 111(2), 277-286。

3) 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。

## 【現地調査結果（前述の「通称：ミリオンダラーホール」は除く）】(図 21～図 31)

海上自衛隊の協力により、3 月 7 日から 9 日、5 月 23 日から 24 日、8 月 7 日から 10 日にかけて以下の地域で現地調査を実施しました。

『阿蘇台陥没孔<sup>あそだいかんぼつこう</sup>の状況』(図 21～図 22)

島西部の阿蘇陥没孔では、3 月 7 日から 9 日の現地調査で、昨年 (2011 年 11 月 16～18 日) の調査時と比べて孔内の水位が上昇していることを確認しましたが、その後の 2 回 (5 月と 8 月) の調査では 3 月の調査時と水位はほとんど変わりませんでした。赤外熱映像装置<sup>3)</sup> による孔内の泥水の温度は昨年及び本年 3 回の調査で約 100 と推定され、間欠的な熱水の噴出についても同様に特段変化はありませんでした。泥水の噴出に伴って立ち上る噴気は昨年の調査時と比べて量が多く、孔の上端から最大約 20～30m の高さに上がり、弱い硫黄臭を伴っていました。また、5 月 23 日から 24 日の調査時に、陥没孔近傍の植生には灰色の泥のような付着物があり、既に乾いた状態で草は枯れていました。3 月の調査時にはこのような付着物は確認されていませんでした。

『北<sup>きた</sup>の鼻<sup>はな</sup>・為八海岸<sup>ためはちかいがみ</sup> (島北部) の状況』(図 23～図 26)

島北部の為八海岸では、5 月の調査で崖の一部に新しい崩落箇所が確認され、そこらごく少量の噴気が (噴気孔 1) 上がっていることを確認しました。崩落場所の海岸付近、及びそこから「北の鼻」にかけての沿岸で、高温域<sup>1)</sup> が分布していることを確認しました。また、同海岸の沖数 100m 付近の海面に、3 箇所ほど白色の変色水が湧昇していることを確認しました。8 月 7 日から 10 日の調査では「噴気孔 1」の崩落現場の地形や噴気量にも特段の変化は認められませんが、噴気の勢いは比較的強い様子でした。また、この崩落箇所から離れた海岸付近で、新たな噴気箇所 (噴気孔 2) を確認しました。「噴気孔 2」の噴気の温度<sup>4)</sup> は高く、周囲の岩場は白い変質物におおわれており、熱赤外画像でも白い部分の温度<sup>4)</sup> が所々高くなっているのを確認しました。なお、5 月の調査時に確認した為八海岸の沿岸部での白色の変色水の湧昇は認められませんでした。

## 『離岸温泉跡 (島東部) の状況』(図 27)

島東部の離岸温泉跡では、5 月の調査で、昨年 (2011 年 11 月) 及び 3 月の調査時と比較して、隆起により海岸線が後退して拡大したと思われる砂浜に湯だまりがあり、周辺の噴気量も 3 月の調査時と比較して多く立ち上っていることを確認しました。8 月の調査では、噴気の高さは崖上から 20m 程度で、わずかな硫黄臭を確認しました。なお、5 月までに実施した調査で隆起により海岸線が後退して砂浜が拡大したと考えられましたが、地形に大きな変化は認められませんでした。ただし、湯だまりが海岸線と並行して横に伸びていることを確認しました。

島北部 (北の鼻・為八海岸) 島東部 (離岸温泉跡) の現象は、4 月下旬から 5 月初めにかけ火山活動が活発化したことによる影響と推定されます。

## 『井戸ヶ浜（島西部）の状況』（図 28～図 29）

井戸ヶ浜では、8月の調査で、所々変質物に覆われ周囲より温度の高い<sup>3)</sup>場所が確認されています。今回行った上空からの観測では、前回（2011 年 11 月）と比較すると、地熱域の位置や大きさにはほとんど変化はありませんでしたが、海岸線の形は変化していました。

「地熱域 1、2、3」とともに、周囲の砂浜より表面温度が高く<sup>3)</sup>、「地熱域 1、2」は噴気を確認することはできませんでしたが、表層の地中温度<sup>4)</sup>は 80～100 でした。「地熱域 3」では、高さ 5～10m 程度の噴気を確認し、変質物に覆われた地表面下から水の流れるような音がしたため、地下は空洞となっている可能性が高いと考えられます。

## 『摺鉢山の状況』（図 30～図 31）

摺鉢山では、8月の調査で、前回（2012 年 3 月）の調査時とくらべ、地形等に特段の変化はみられませんでしたが、前回の調査時は変質地帯の一部で弱い白色の噴気がみられましたが、今回の調査では変質地帯のほぼ全面から噴気が立ち上り、硫黄臭を伴っているのを確認しました。「噴気孔 1、2」の噴気温度<sup>4)</sup>は前回とほぼ変わりませんでした。

## 『その他の地域の状況』

東山噴気・地熱地帯、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、2011 年 11 月及び 2012 年 3 月に実施した現地調査で確認された熱活動や地形に特段の変化は認められませんでした。

4) 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。

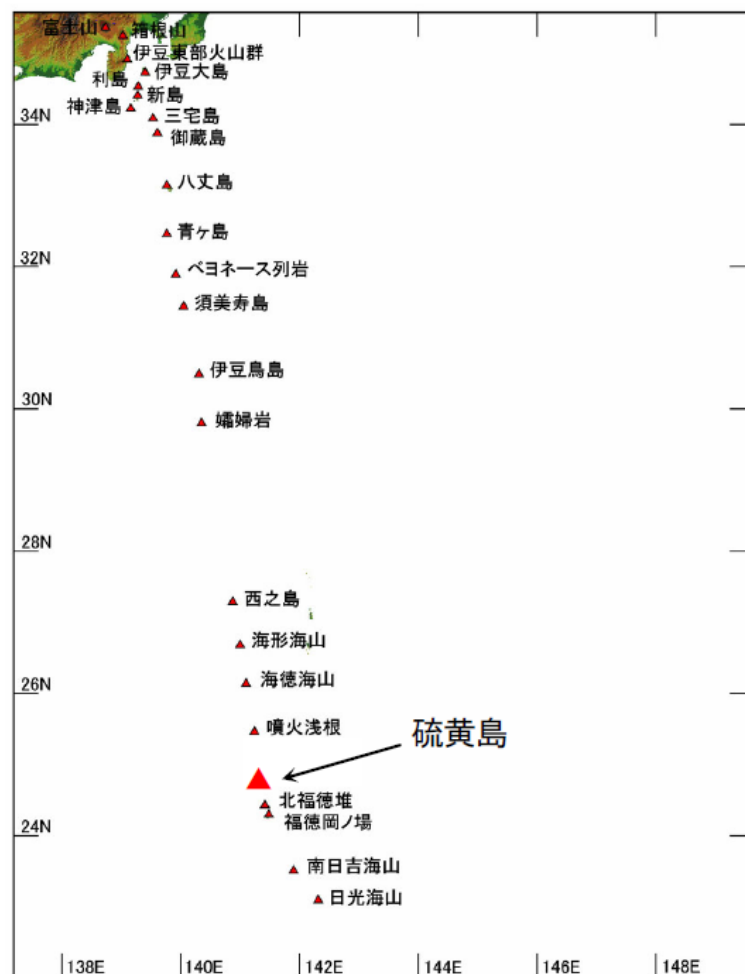


図 1 硫黄島 位置図

## ○ 過去の火山活動との比較（図 2）

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。

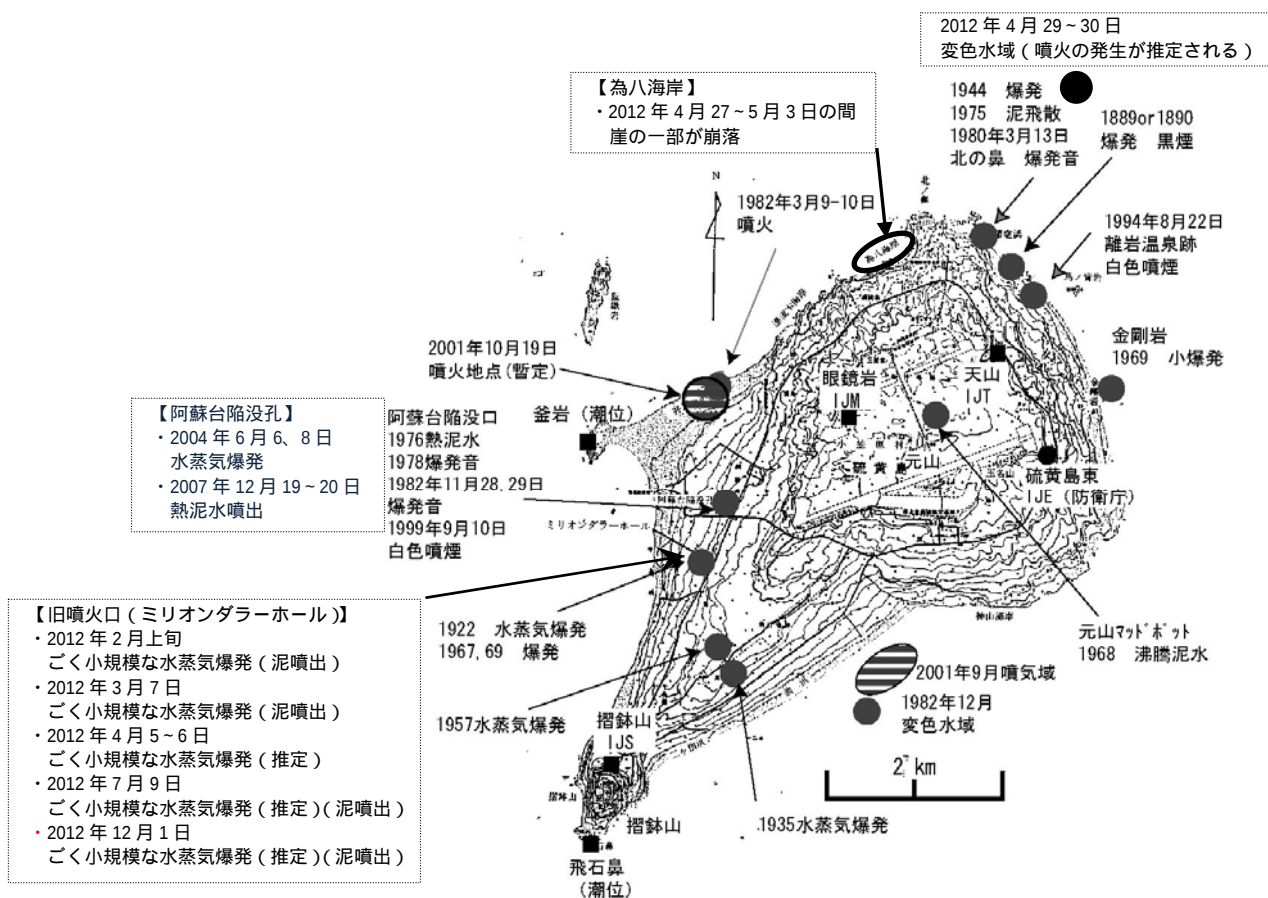
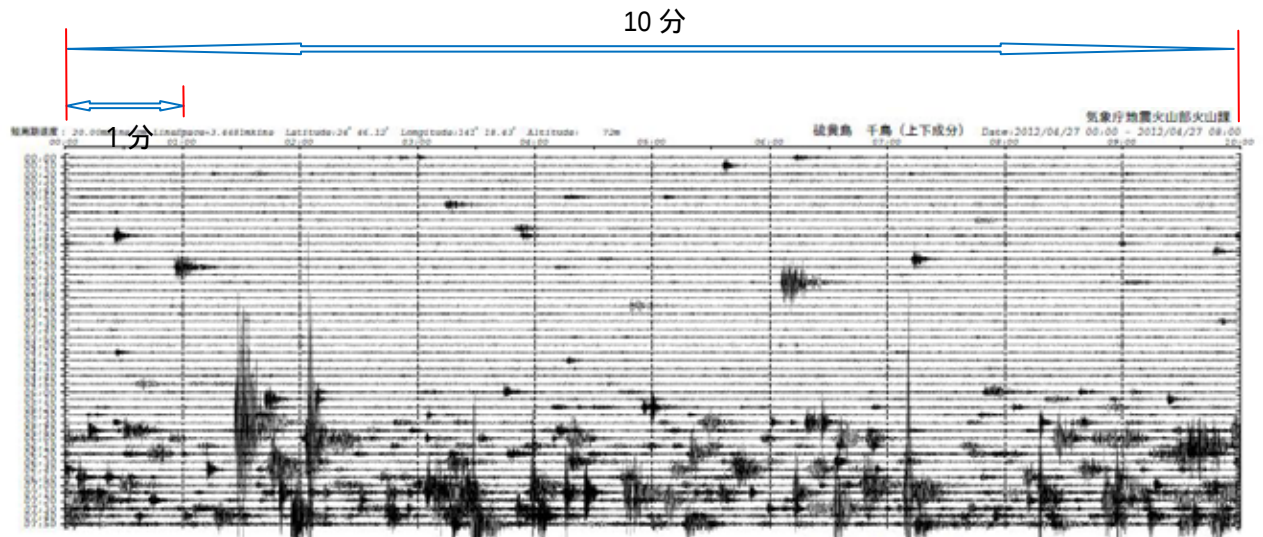


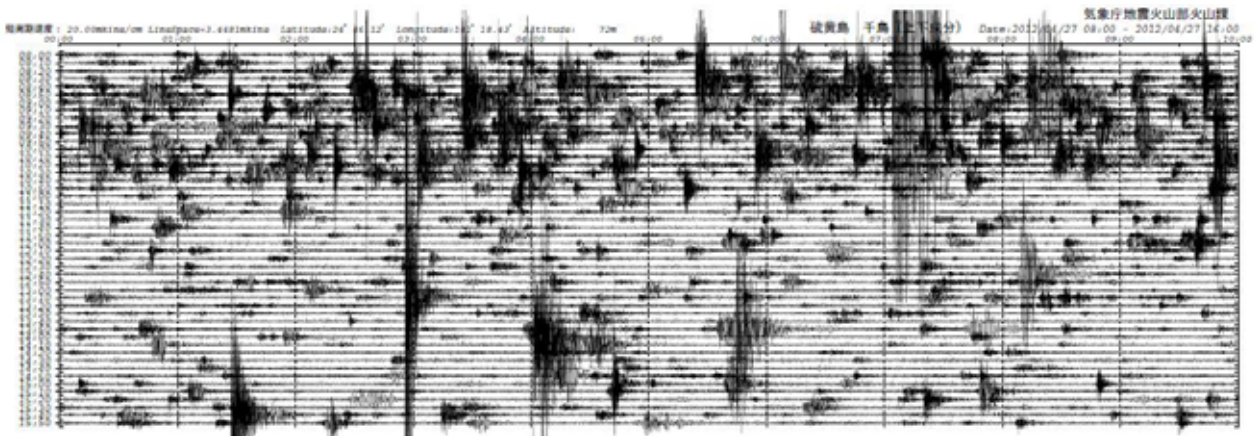
図 2 硫黄島 過去に噴火等が確認された地点、及びその後の状況

「鵜川元雄・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．」へ、以下の事象を追記。

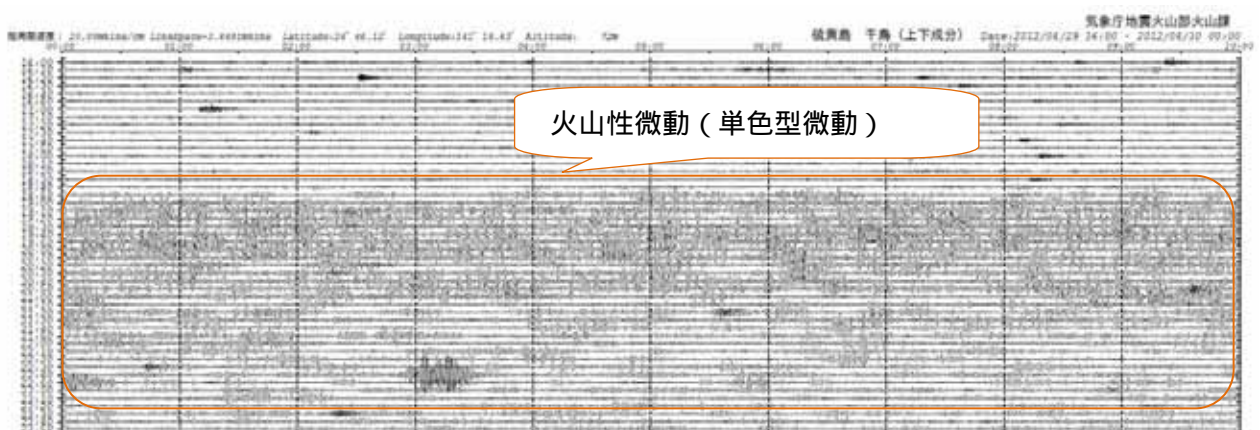
- ・阿蘇台陥没孔で発生した水蒸気爆発等（2004 年、2007 年）。
- ・旧噴火口（通称：ミリオンダラーホール）で発生したごく小規模な水蒸気爆発（2012 年 2 月上旬、3 月 7 日、4 月 5～6 日（推定される）、7 月 9 日（推定される）、12 月 1 日（推定される））。
- ・北東沖の変色水域（2012 年 4 月 29 日～30 日（噴火の発生が推定される））。
- ・為八海岸で崖が一部崩落（2012 年 4 月 27～5 月 3 日の間）。



山性地震の記録  
4月27日 00時00分～08時00分



山性地震の記録  
4月27日 08時00分～16時00分



火山性微動 (単色型微動) の記録  
4月29日 16時00分～ 4月30日 00時00分

図3 硫黄島 千鳥観測点の震動波形記録 (上下成分) (2012年4月27日、29日)

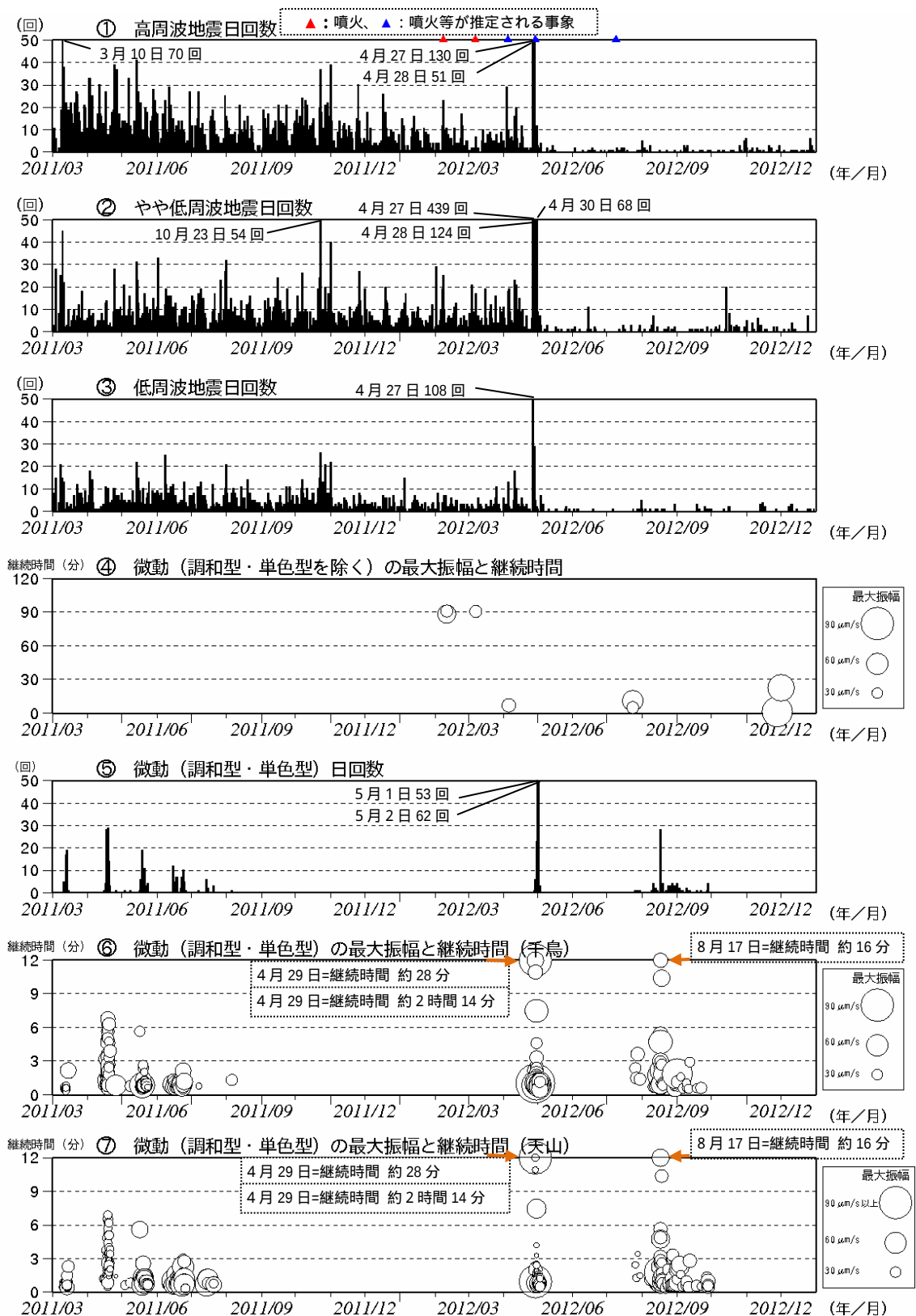


図4 硫黄島 火山活動経過図（2011年3月8日～2012年12月31日）

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

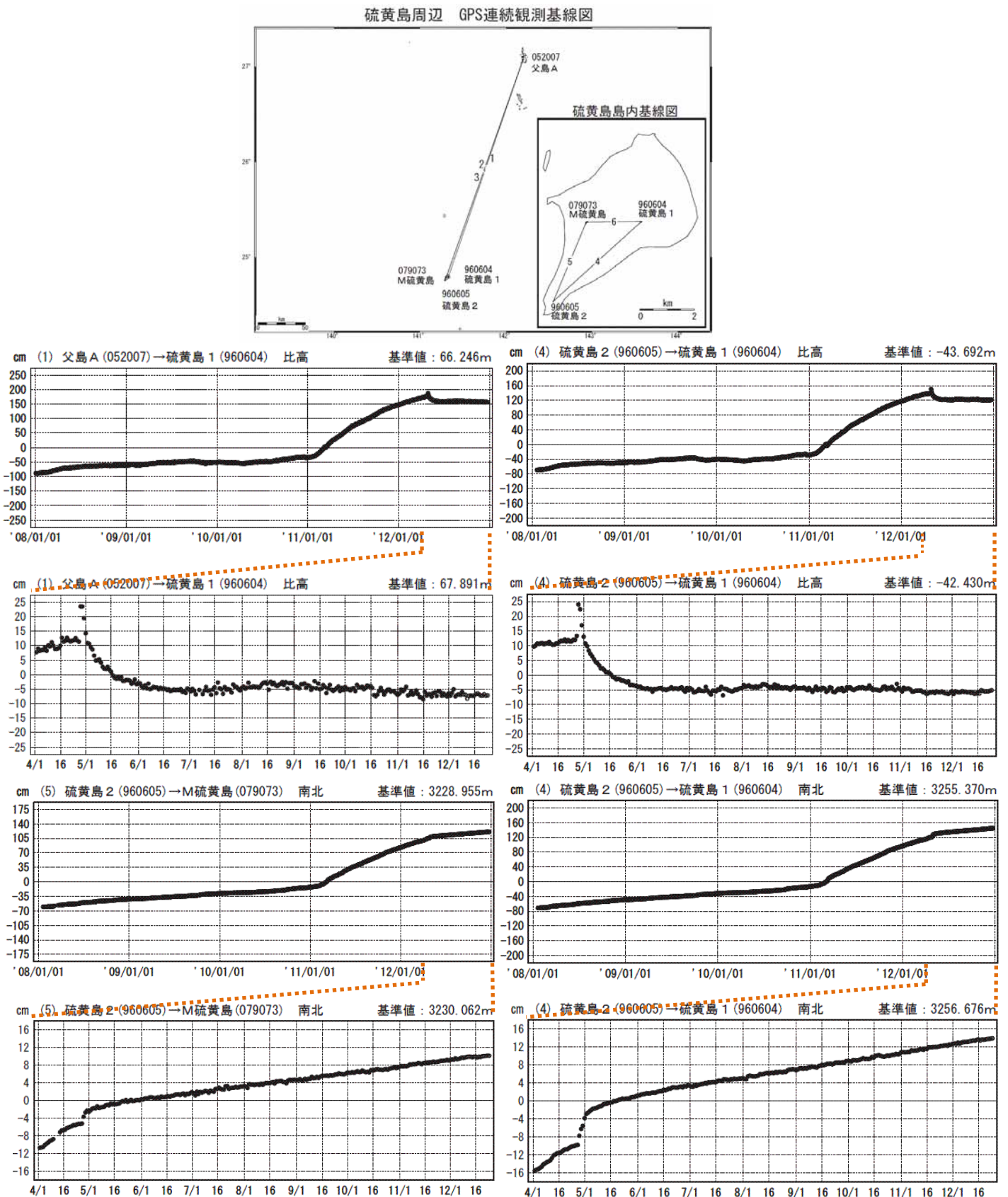


図 5 硫黄島 国土地理院による地殻変動観測結果<sup>1)</sup> (2008 年 1 月 1 日 ~ 2012 年 12 月 23 日)

のグラフ：父島に対する硫黄島 1 の比高の変化 ( 2012 年 4 月 1 日 ~ 12 月 23 日 )

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 ( 2012 年 4 月 1 日 ~ 12 月 23 日 )

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口付近 ) の南北の変化 ( 2012 年 4 月 1 日 ~ 12 月 23 日 )

のグラフ：硫黄島 2 に対する硫黄島 1 の南北の変化 ( 2012 年 4 月 1 日 ~ 12 月 23 日 )

5) 最終解は国際的な GPS 観測機関 ( IGS ) が計算した GPS 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。

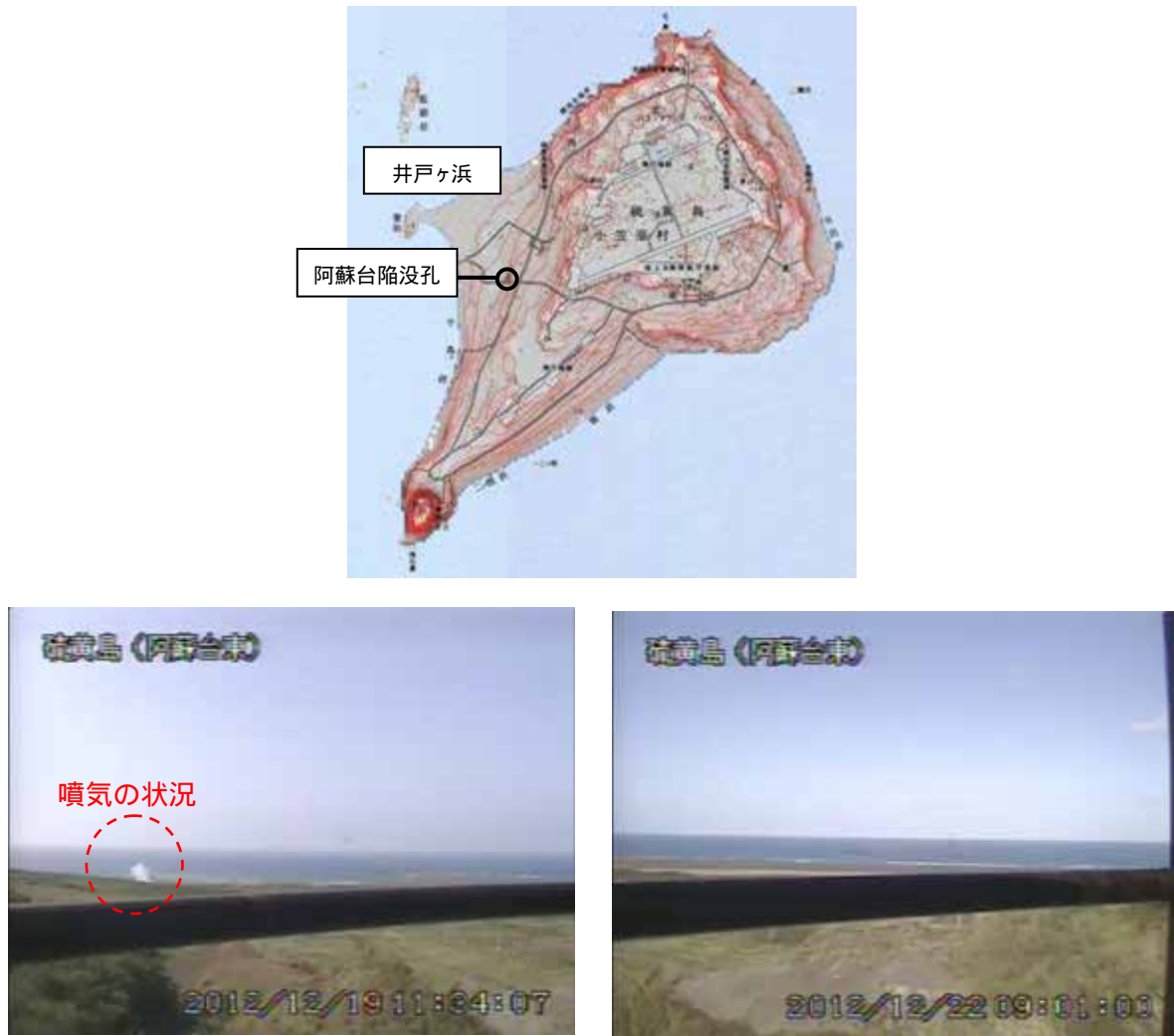


図 6 硫黄島 海岸付近の噴気の状態、<sup>あそだいひがし</sup>阿蘇台東遠望カメラによる  
 上図：遠望観測対象地点、地形図は、日本活火山総覧（第 3 版）から引用。  
 左下図：<sup>あそだいかんぼうこう</sup>阿蘇台陥没孔の噴気の状態（12 月 19 日撮影）  
 右下図：井戸ヶ浜の状況（12 月 22 日撮影）

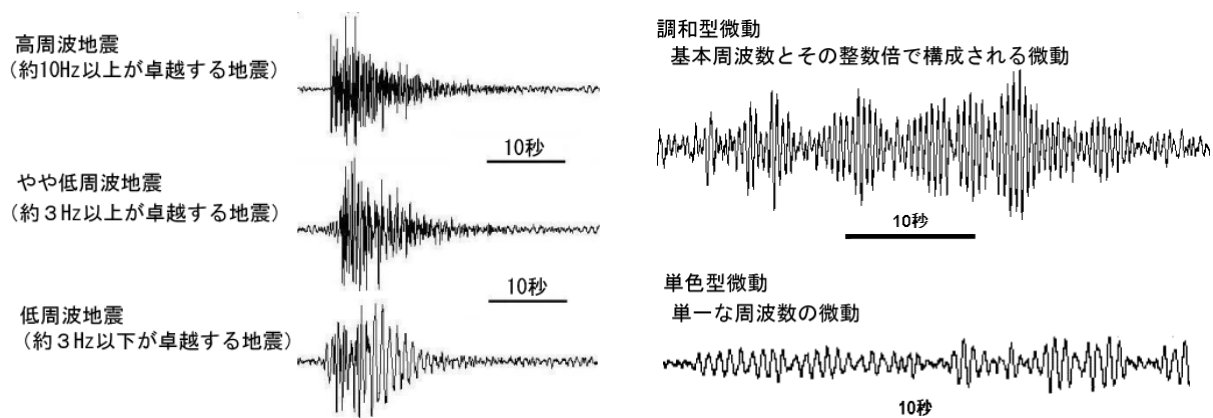


図 7 硫黄島でみられる主な火山性地震、微動（調和型、単色型）の特徴と波形例



図 8 硫黄島 調査観測を実施した観測地点

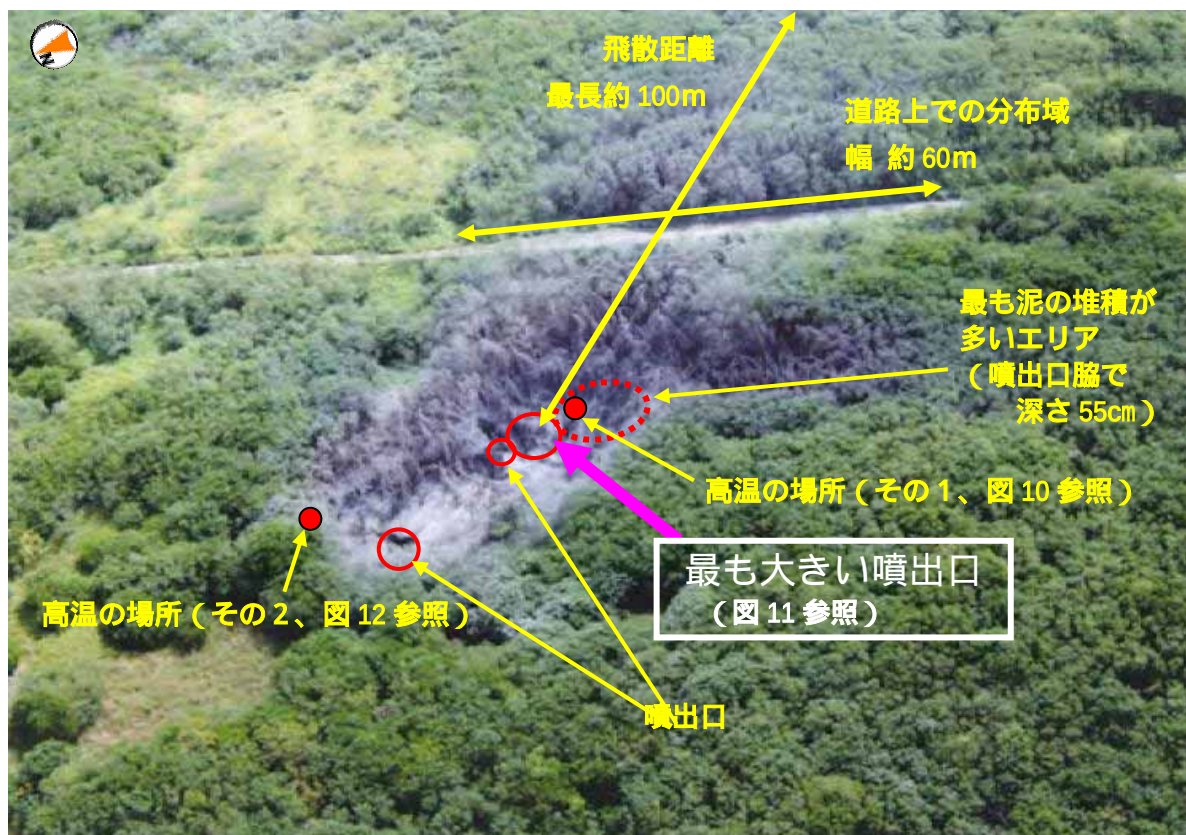


図 9 硫黄島 北西上空から撮影した旧火口（ミリオンダラーホール）の泥噴出の状況  
海上自衛隊硫黄島航空基地隊提供の写真（2月12日午前撮影）に加筆しました。  
主な噴出口は南北方向に配列しており、南東方向に泥が約 100m 飛散していました。

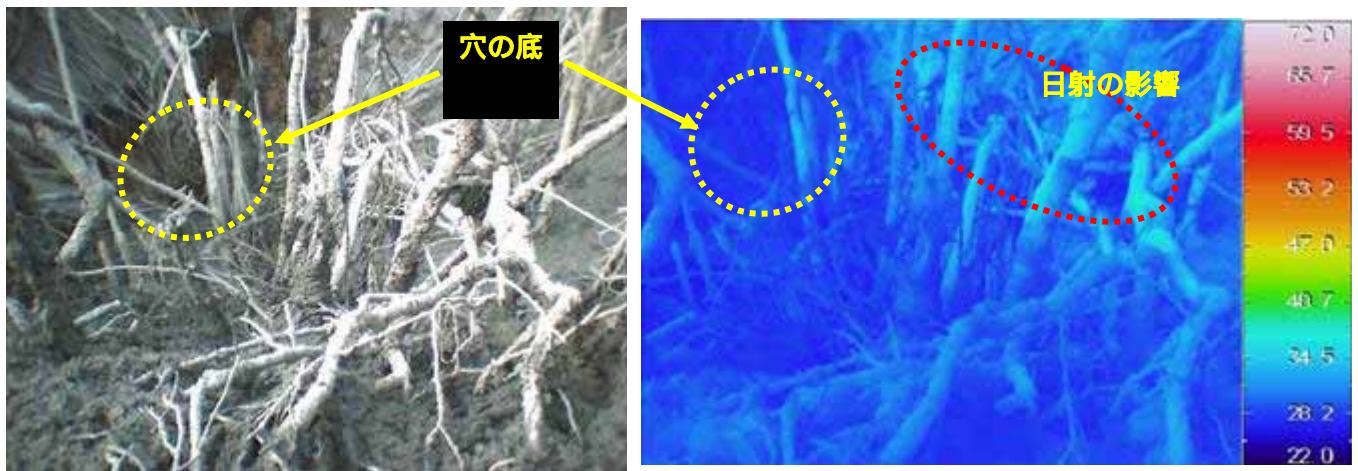


図 10 硫黄島 旧火口 最も大きい噴出口の底の状況と温度分布<sup>3)</sup>( 2 月 14 日 15 時 11 分撮影)  
穴の深さは約 13m で、穴の中から噴気音はせず、硫黄臭もありませんでした。  
高温域はみられませんでした( 位置: 図 9 参照 )。

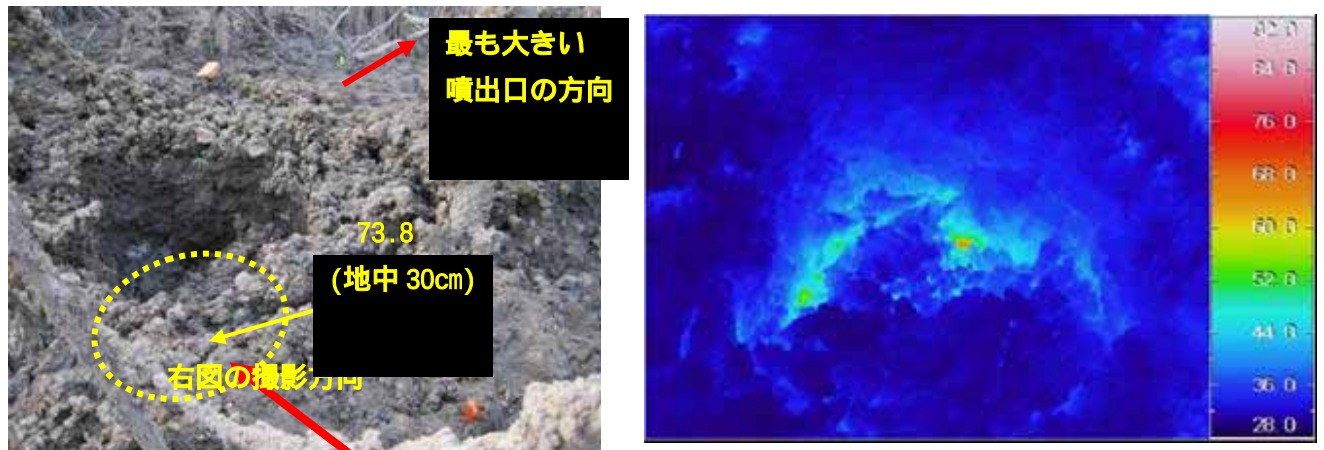


図 11 硫黄島 旧火口 最も大きい噴出口近くの高温<sup>4)</sup>の場所と温度分布<sup>3)</sup>の状況( 2 月 14 日 15 時 27 分撮影)  
最も大きい噴出口の南縁から南東に 5 m の地点( 位置: 図 9 参照 )  
に直径約 50cm、深さ約 40cm の丸い穴があり、その穴の中の一部が白くなっ  
ていたが、噴気音や硫黄臭はしませんでした。

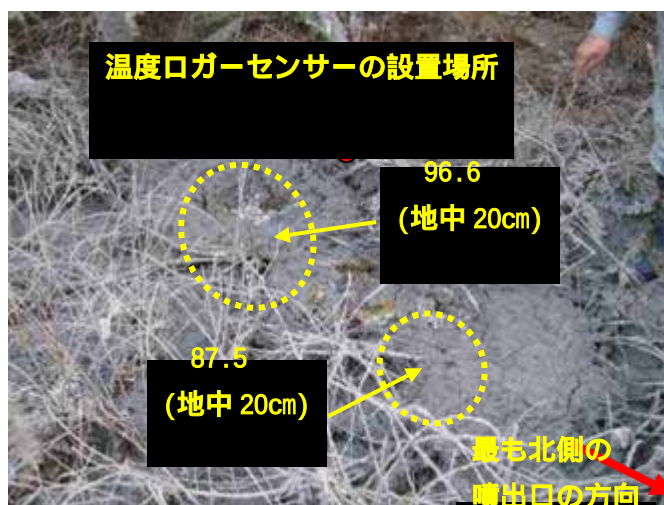


図 12 硫黄島 旧火口 最も北側の噴出口近くの状況( 2 月 14 日 17 時 17 分撮影)  
最も北側に位置する噴出口から北に 5 m の地点( 位置: 図 9 参照 )  
泥が堆積している中に中心が白くなった穴があり、その穴の中心から噴気が出ているのを確認しまし  
たが、噴気音や硫黄臭はしませんでした。  
96.6 を観測した穴から約 30cm の所で、地中温度観測を継続中です。

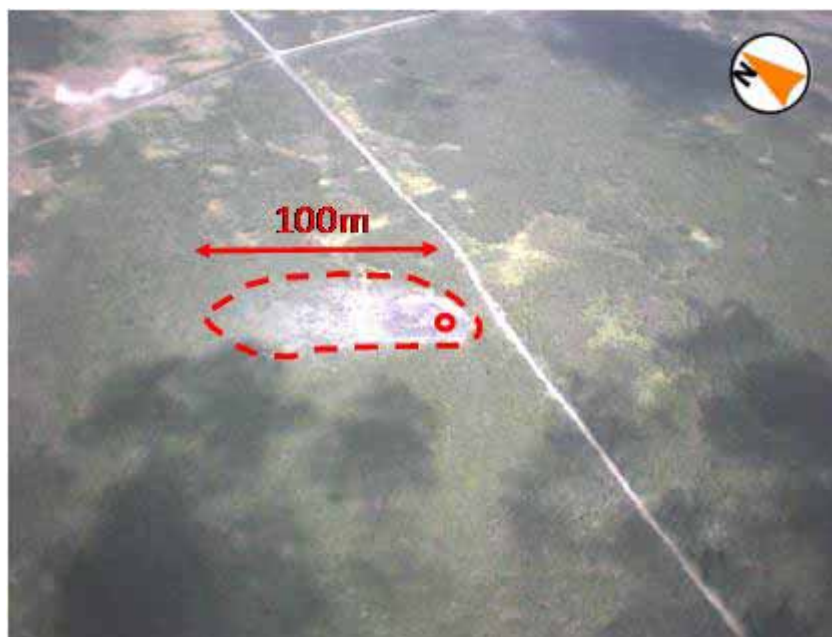


図 13 硫黄島 旧火口（ミリオンダラーホール）の泥噴出の状況  
 3月7日13時34分 南西上空高度500mから撮影（赤破線：泥飛散範囲、赤丸：噴出口A）。  
 主な噴出口は南北方向に配列しており、北西方向に泥が約100m飛散していました。

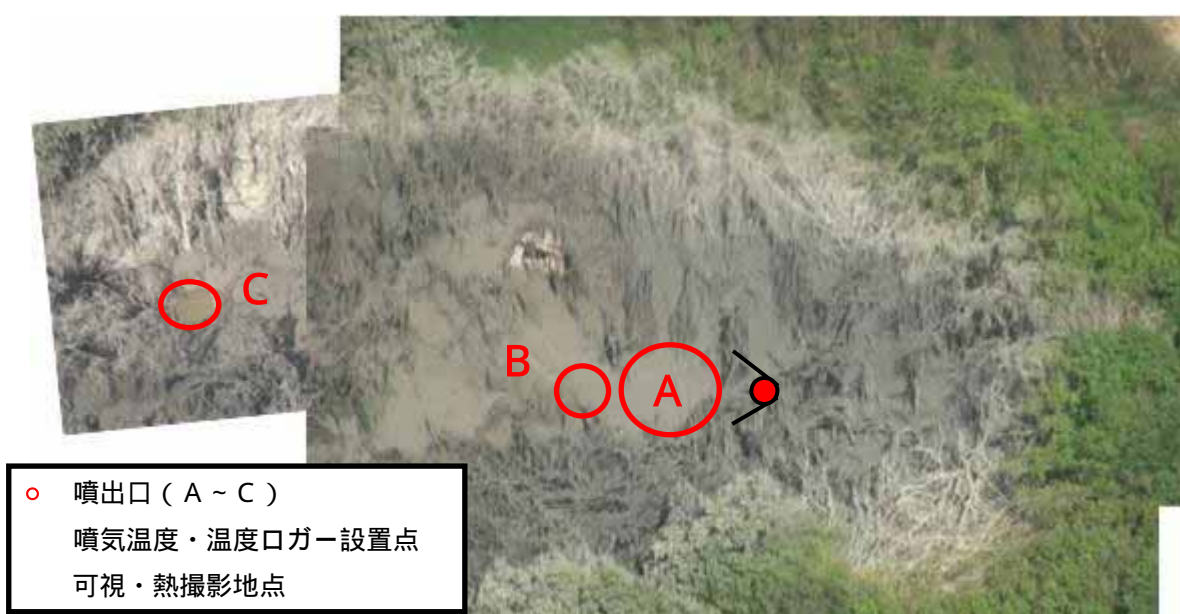


図14 硫黄島 上空から撮影した旧火口（ミリオンダラーホール）周辺の状況（3月7日13時34分撮影）  
 噴出口の位置、地上での撮影位置、噴気温度・地中温度測定位置等を示します。



【写真 : 3月7日 13時 10分】

【写真 : 3月7日 13時 32分】

【写真 : 3月7日 14時 22分】



【写真 : 3月7日 16時 58分】

【写真 : 3月8日 07時 25分】

図 15 硫黄島 旧火口 噴出口 A の時間変化 : 写真番号順 (2012 年 3 月 7 日午後 ~ 8 日午前)

泥を噴出した噴出口 A について、その活動を調べるために噴出口の時間変化を観察したところ、「泥噴出→ 噴気停止→ 泥、穴深部へ戻る→ 噴気上昇→ 泥噴出」というサイクルを、数時間～半日程度で繰り返していたと考えられます。

高さ 20～30m 程度の噴気が上がり、20m 四方に泥と最大数 cm の噴石を飛散。

噴気停止。噴出口内は泥で満たされ、底からポコポコと音を上げて気泡が出て、周囲には焼け焦げた臭いが漂う。

泥は穴深部へ戻り、噴出口の底面にある空間を確認。

噴出口内からは再び噴気が上がっているの確認。泥の上昇は確認されず。

噴出口内には泥が溜まっており、噴出口周辺に新鮮な泥が飛散しているの確認。

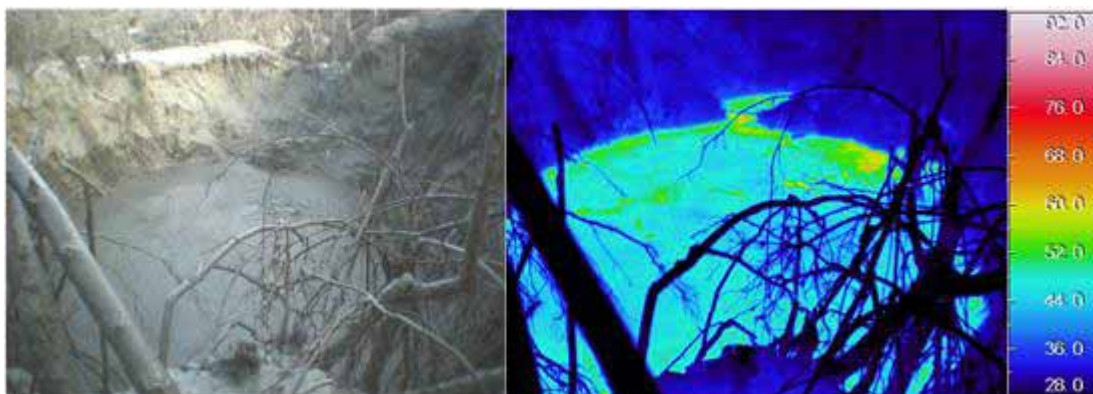


図 16 硫黄島 旧火口 噴出口 A の周辺の状況と温度分布<sup>3)</sup> (3 月 8 日 07 時 46 分撮影)

噴出口が泥で満たされており、壁面付近に高温域が認められました。

周辺には、新鮮な泥が飛散しているの確認しました。

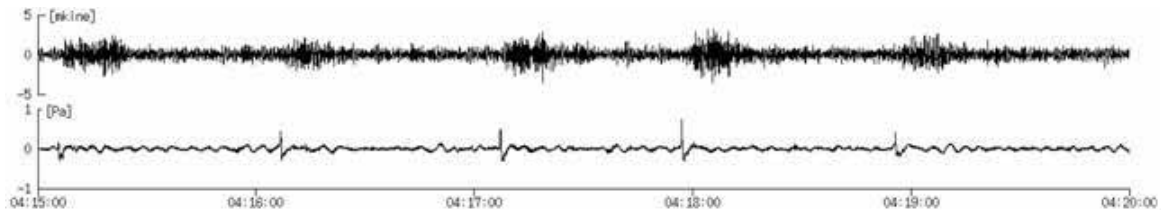
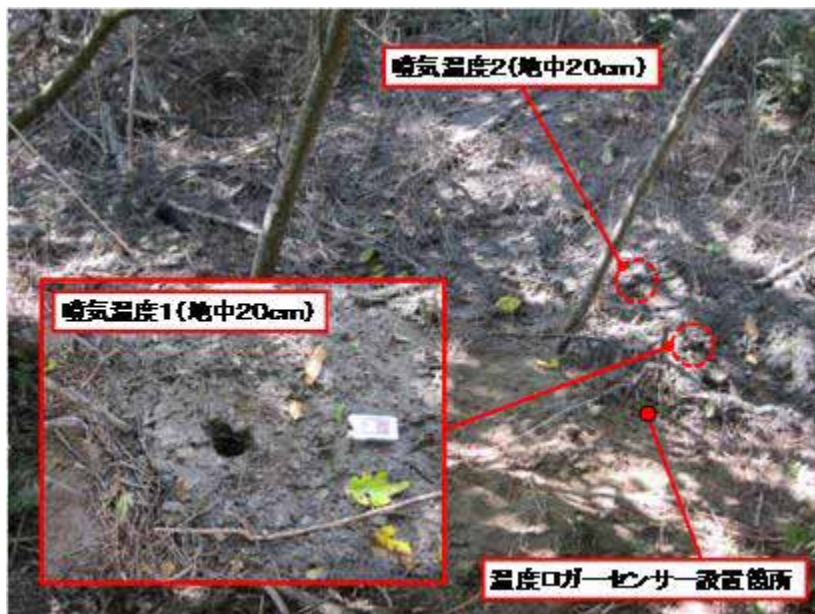


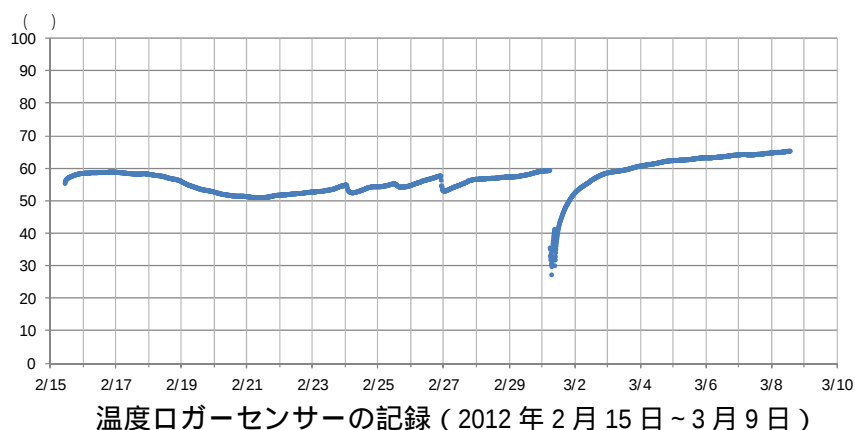
図 17 硫黄島 ミリオンダラーホールの活動に伴う震動・空振波形

(2012 年 3 月 8 日 04 時 15 分～20 分 千鳥上下動成分と千鳥空振計)

- ・ 3 月 8 日 02 時～07 時の 5 時間の間にバースト的な活動が 6 回発生しました。
- ・ 1 回のバーストの継続時間は 5 分～10 分程度で、その間に 6 回～10 回の爆発現象が発生しました。
- ・ 空振振幅は最大でも 1 Pa に満たないものでした。



噴気温度測定及び温度ロガーセンサー設置地点



温度ロガーセンサーの記録 (2012 年 2 月 15 日～3 月 9 日)

図 18 硫黄島 旧火口 噴出口 C 付近の高温<sup>4)</sup>の場所の状況 (位置：図 14 参照)

3 月の調査で、前回(2012 年 2 月 14 日～15 日)観測した地点と同じ 2 地点の温度は、100.9 及び 100.4 (前回：99.6 及び 87.5 )で、数 ～10 数 高くなっていることを確認しました(上図)。また、前回設置した温度ロガーセンサーを回収したところ、原因不明の温度低下が数回見られるものの、長期的には温度は上昇傾向で熱電対温度計による温度変化と整合します(下図)。なお、地中温度観測は継続中です。ガス検知器による観測を実施したところ、CO<sub>2</sub> が前回と同様 0.6%、H<sub>2</sub>S が 5ppm 検知されました。



図 19 硫黄島 旧噴火口（ミリオンダラーホール）の状況

噴出孔周辺の地形は、8月の調査と2012年3月の調査時とくらべ、あまり変化は見られませんでした。同行した海上自衛隊職員の話によると、2ヶ月ほど前に訪れたときにくらべ、「噴出孔A」より道路側（西側）で新たに植生が枯死しているとのことでした。また、泥の付着はみられないので噴気によって枯死した可能性があります。

「噴出孔C」は「噴出孔A」に向かって緩やかに傾斜しながら（下りながら）つながっていましたが、今回は逆に、「噴出孔A」から「噴出孔C」に向かって傾斜しているとのことでした。これは、「噴出孔A」付近に噴出物が堆積し、標高が高くなった可能性が考えられます。

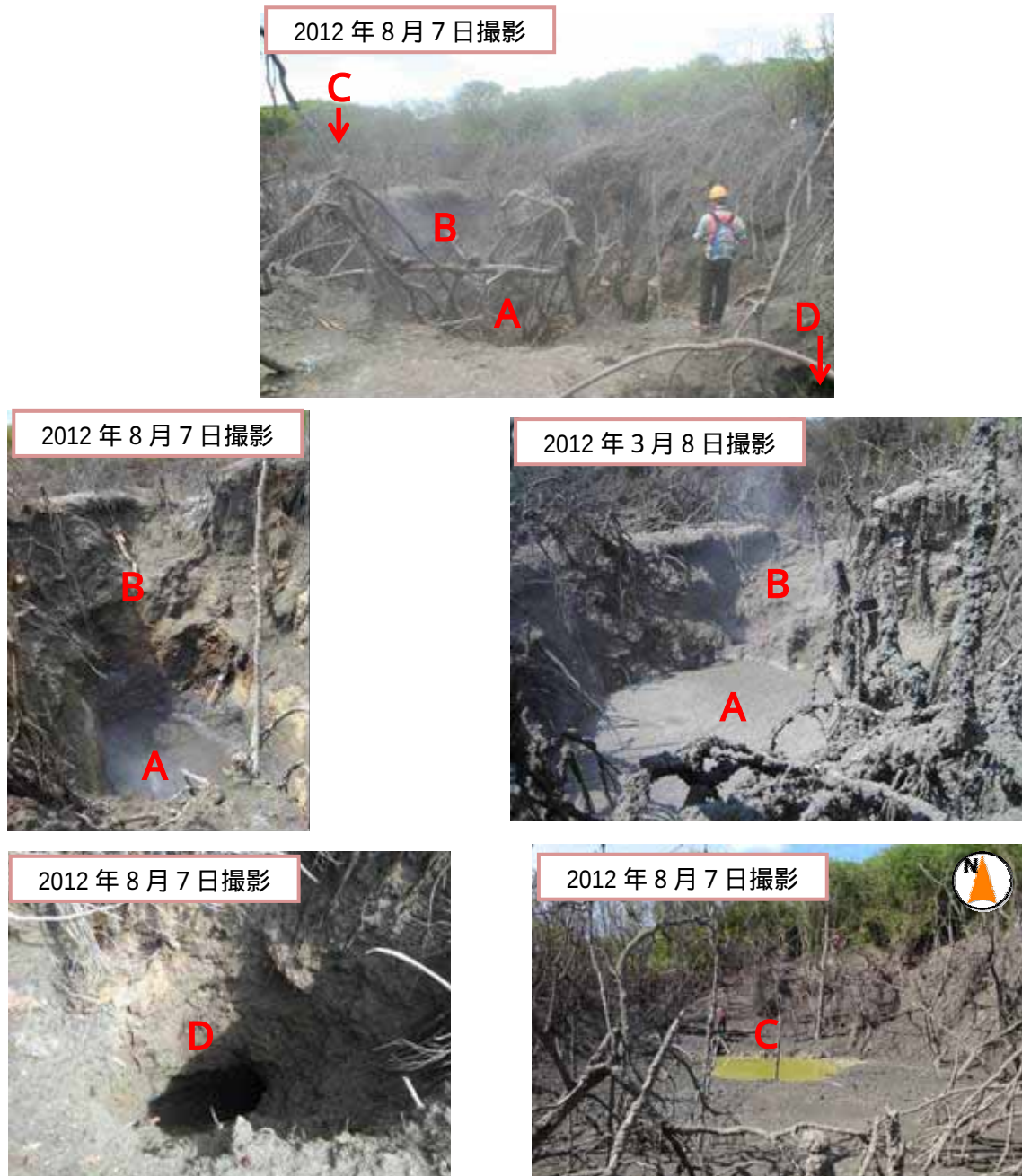
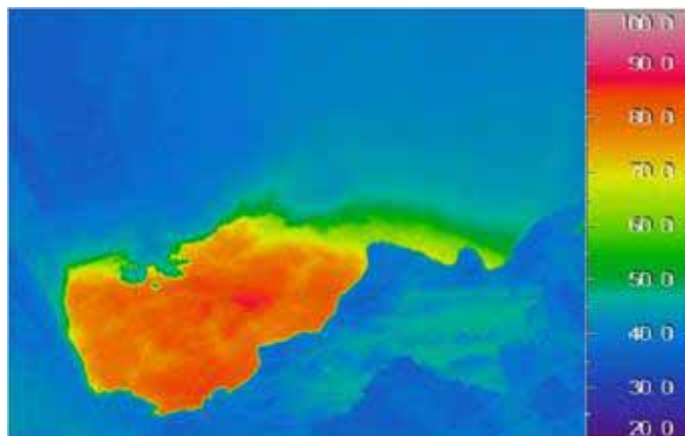
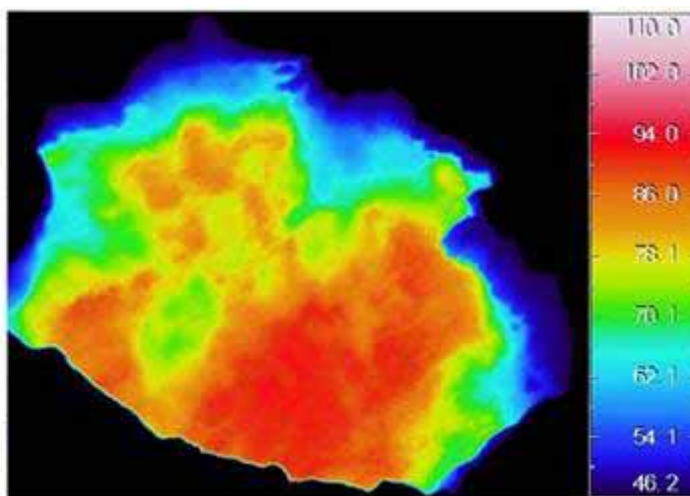


図 20 硫黄島 旧噴火口（ミリオンダラーホール）の「噴出孔 A、B、C、D」の状況

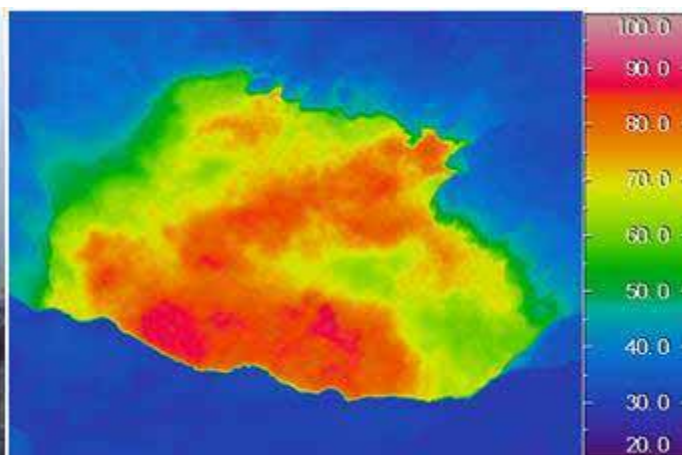
- 【噴出孔 A】は、3 月の現地調査時に、最も活発にガスや泥、噴石を噴出しており、泥水が上昇と下降を繰り返す様子が確認されましたが、今回の調査では水面は低下したままで、上昇や下降はみられず、数分に一度、泥水とガスがポコポコと音を立てて湧き出る現象がみられました。また、噴出孔内にたまっている泥水は、3 月の調査時にくらべると泥の割合が少なく、噴気は油のような匂いを伴っていました。
- 【噴出孔 B】は、「噴出孔 A」のわきにあり、孔の半分以上は「噴出孔 A」と連結した状態でした。「噴出孔 A」にくらべて浅く、底部に水はみられませんでした。
- 【噴出孔 C】は、「噴出孔 A」にくらべて浅く、中心部にわずかな水がたまっており、泥水やガスの噴出はみられませんでした。また、水温<sup>4)</sup>は外気温とほぼ同じでした。
- 【噴出孔 D】は、3 月の現地調査時には確認されていませんでしたが、「噴出孔 A」よりも道路側（西側）に、もうひとつ噴出孔とみられる孔（噴出孔 D とする）を確認しました。「噴出孔 A」にくらべて直径は小さく、底部に水は見られませんでした。



2012 年 8 月 8 日 14 時 58 分 撮影（左：可視画像、右：熱赤外画像）



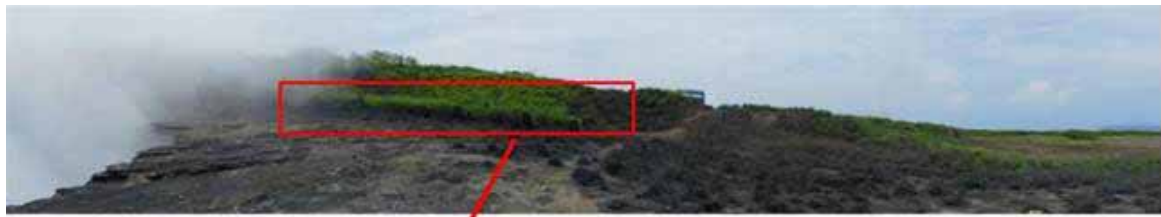
2012 年 5 月 24 日 10 時 29 分 撮影（左：可視画像、右：熱赤外画像）



2012 年 3 月 7 日 16 時 09 分 撮影（左：可視画像、右：熱赤外画像）

図 21 硫黄島 阿蘇台陥没孔内の状況と温度分布<sup>3)</sup>

8 月の調査では、3 月及び 5 月の調査時とくらべて、泥水の温度に特段の変化はありませんでした。



2012 年 5 月 24 日撮影



2012 年 8 月 8 日撮影



2012 年 8 月 8 日撮影



2012 年 8 月 8 日撮影



図 22 硫黄島 阿蘇台陥没孔周辺と孔内の状況

阿蘇台陥没孔では、2012 年 3 月及び 5 月の調査時と比較して水位はほとんど変わりませんでした。また、8 月の調査でも同様に間欠的な熱泥水の噴出を確認しました。孔内から立ち上る噴気は、孔の上端から 20m 程度の高さに上がり、弱い硫黄臭を伴っていました。

なお、陥没孔周辺の植生は泥噴出により枯死しており、5 月の調査時にくらべ枯死している範囲の拡大は認められませんでした。



図 23 硫黄島 為八海岸付近の状況

- ・ 上図：海岸の崖の崩落箇所の地形に大きな変化は認められませんでした。  
今回（8 月） 海岸付近で新たな噴気を確認しました（噴気孔 2）。
- ・ 下図 ・ （拡大図）：崩落場所の一部からも前回（5 月）同様、噴気を確認しました（噴気孔 1）。

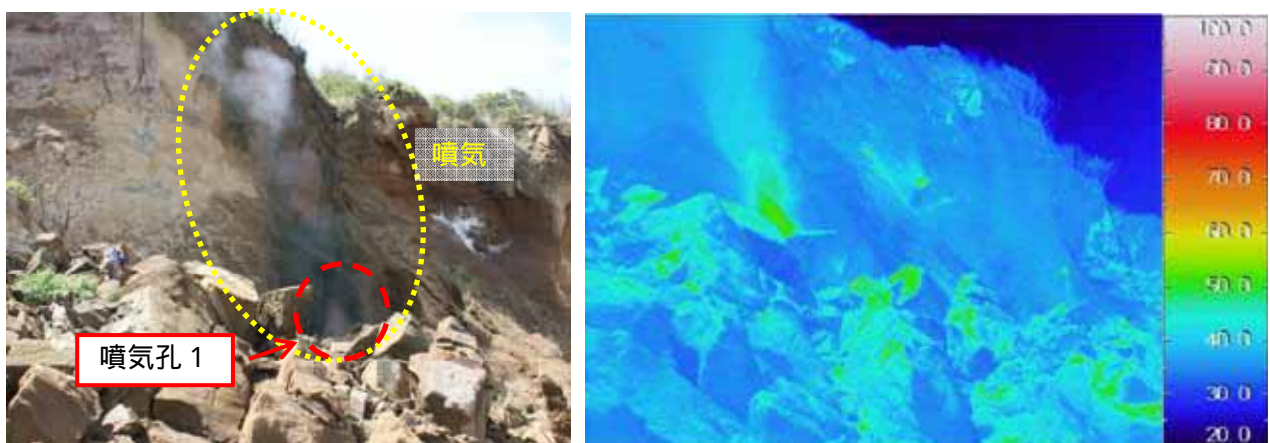


図 24 硫黄島 為八海岸の崩落箇所「噴気孔 1」の状況と温度分布<sup>3)</sup>（8 月 8 日 10 時 00 分撮影）

- 5 月に調査ができなかった「噴気孔 1」の調査を 8 月に実施しました。
- ・ 左図：可視画像：噴気孔の大きさは 1.5～2 m 程度で、噴気の勢いは強く、また、  
噴気孔周囲に他の噴気孔でしばしばみられるような白い変質物はみられませんでした。
- ・ 右図：熱赤外画像<sup>1)</sup>。100 に近いような高温域は確認できませんでした。

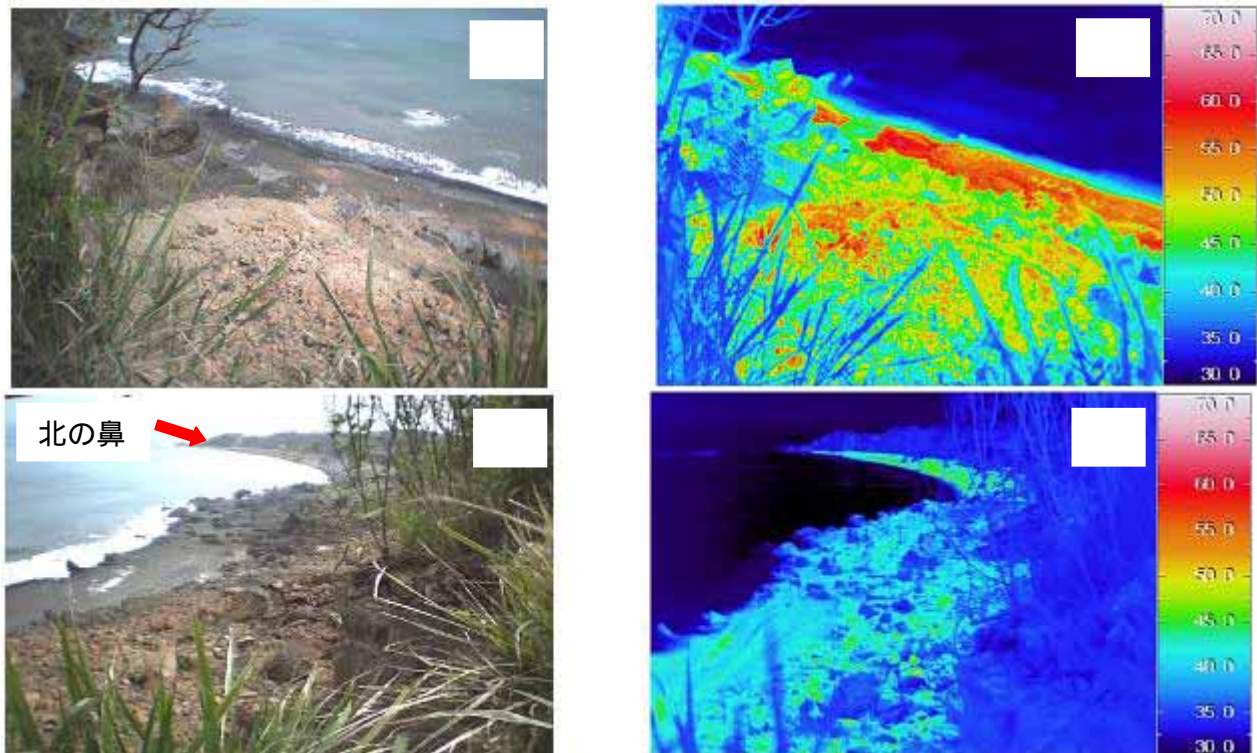


図 25 硫黄島 為八海岸付近の地表面の状況と温度分布<sup>3)</sup>( 5 月 24 日 09 時 19 分 撮影 )  
 ・ 海岸付近の崖の崩落場所 ( ・ 図 ) 及びそこから「北の鼻」にかけての沿岸 ( ・ 図 ) で  
 高温域が分布していることを確認しました。

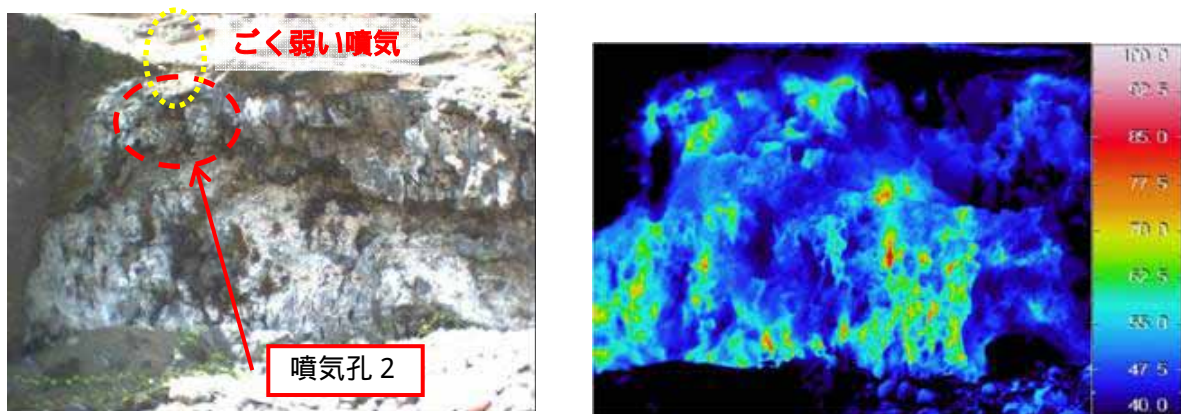


図 26 硫黄島 為八海岸の「ためはちかいがん噴気孔 2」の状況と温度分布<sup>3)</sup>( 8 月 8 日 09 時 43 ~ 59 分撮影 )  
 ・ 左図：可視画像 ( 全景 )。8 月の調査で新たに確認した噴気孔で、堆積岩層と火山岩の境界付  
 近に位置し、割れ目からわずかな噴気が上がっているのを確認しました。噴気の温度<sup>4)</sup>は約 65  
 でした。また、噴気孔周囲の岩場は白い変質物に覆われていました。  
 ・ 右図：熱赤外画像では、可視画像 ( 左図 ) の白い変質物に覆われている部分の温度が高くなって  
 いるのを確認しました。

2012 年 8 月 9 日 15:09 撮影



2012 年 5 月 24 日 08:49 撮影



2012 年 3 月 8 日 10:03 撮影



2011 年 11 月 16 日 15:03 撮影



海に近い噴気孔

2 番目に海に近い噴気孔

図 27 硫黄島 離岸温泉跡の状況

離岸温泉跡では、黄褐色に変色した岩場の下に礫が堆積しており、8 月にもそこから白色の噴気が上がっているのを確認しました。噴気の高さは崖上から 20m 程度で、わずかな硫黄臭を伴っていました。2011 年 11 月の調査で確認されている「海に近い噴気孔」からは、前々回（2012 年 3 月）、前回（2012 年 5 月）の調査に引き続き、今回も噴気は確認できませんでした。

2012 年 8 月 9 日 09 時 05 分撮影



地熱域 3

地熱域 1

地熱域 2

水たまり（消失）

2001 年噴火口跡（？）

2011 年 11 月 17 日 09 時 04 分撮影



地熱域 3

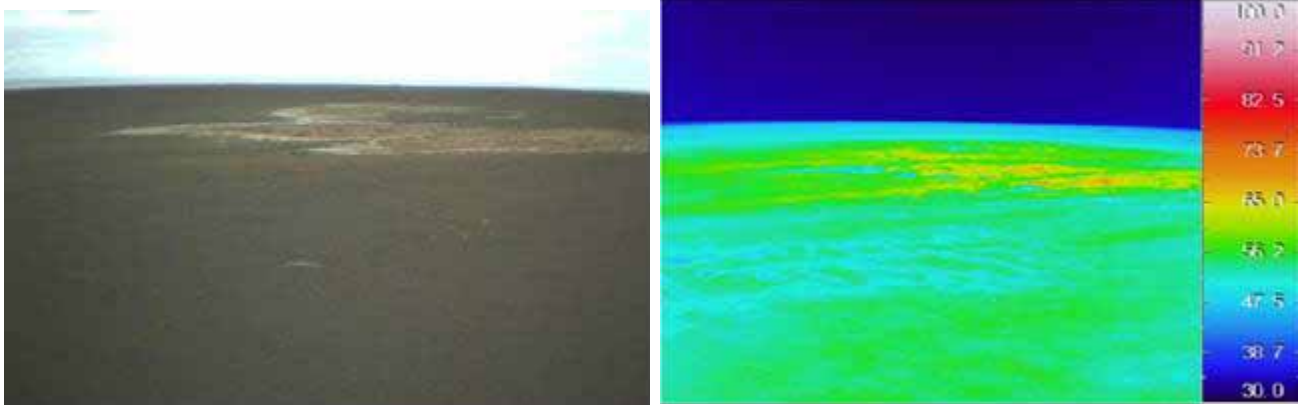
地熱域 2

地熱域 1

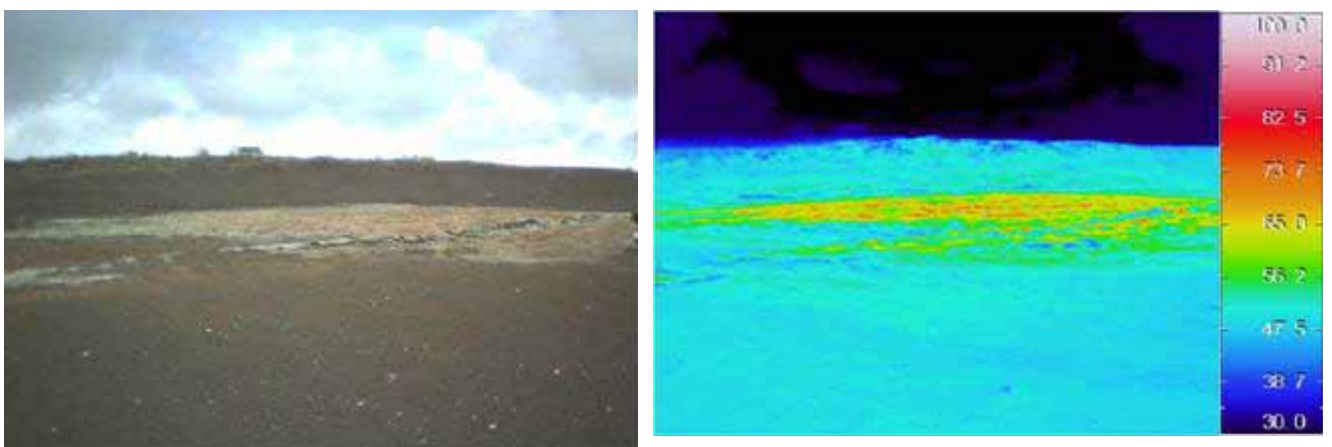
水たまり

図 28 硫黄島 井戸ヶ浜の地熱域の状況（上空から撮影）

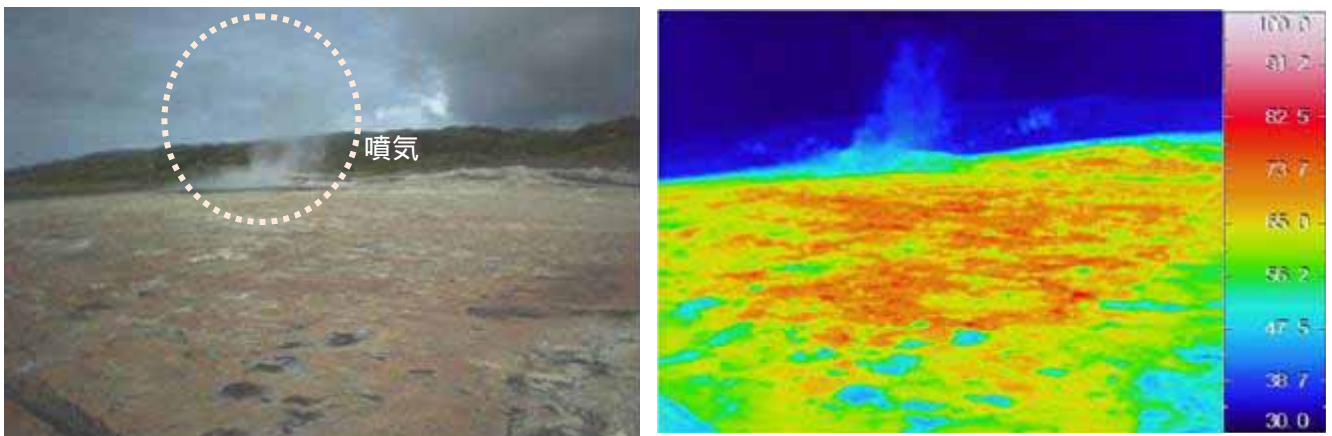
8 月の調査では、前回（2011 年 11 月）の調査時と比べて、地熱域の位置や大きさにはほとんど変化はありませんでした。しかし、海岸線は変化しており、沿岸にあった「水たまり」が一部消失していました。また、「地熱域 1」の南西に位置する「2001 年噴火口跡」は、2011 年 1 月に地上調査を行った当時は確認することができましたが、8 月地上調査では、火口跡とみられるクレーターを特定することができませんでした。



「地熱域 1」: 2012 年 8 月 8 日 13 時 48 分 撮影 (左: 可視画像、右: 熱赤外画像)



「地熱域 2」: 2012 年 8 月 8 日 14 時 00 分 撮影 (左: 可視画像、右: 熱赤外画像)



「地熱域 3」: 2012 年 8 月 8 日 14 時 08 分 撮影 (左: 可視画像、右: 熱赤外画像)

図 29 硫黄島 井戸ヶ浜の「地熱域 1、2、3」の状況と温度分布

井戸ヶ浜では所々に表面が白・黄褐色の変質物に覆われ、周囲より温度の高い場所が確認されています。

「地熱域 1、2、3」ともに、周囲の砂浜より表面温度<sup>3)</sup>が高く、地表面は白～黄褐色の変質物に覆われています。「地熱域 1、2」は噴気を確認することはできませんでしたが、表層の地中温度<sup>4)</sup>は、80～100 でした。「地熱域 3」では、高さ 5～10m 程度の噴気を確認し、変質物に覆われた地表面下から水の流れるような音がしたため、地下は空洞となっている可能性が高いと考えられ、近づくのは危険と判断し、地中温度の測定は行いませんでした。



図 30 硫黄島 摺鉢山の状況

これまでの調査では、火口壁の変質地帯の一部で弱い白色の噴気がみられるのみでしたが、8月の調査では変質地帯の広範囲で噴気が立ち上り、硫黄臭を伴っていました。

「噴気孔 1、2」の噴気温度<sup>4)</sup>は、101 で、前回（2012 年 3 月：98 ～100 ）とほぼ変わりませんでした。また、地形に変化は見られませんでした。

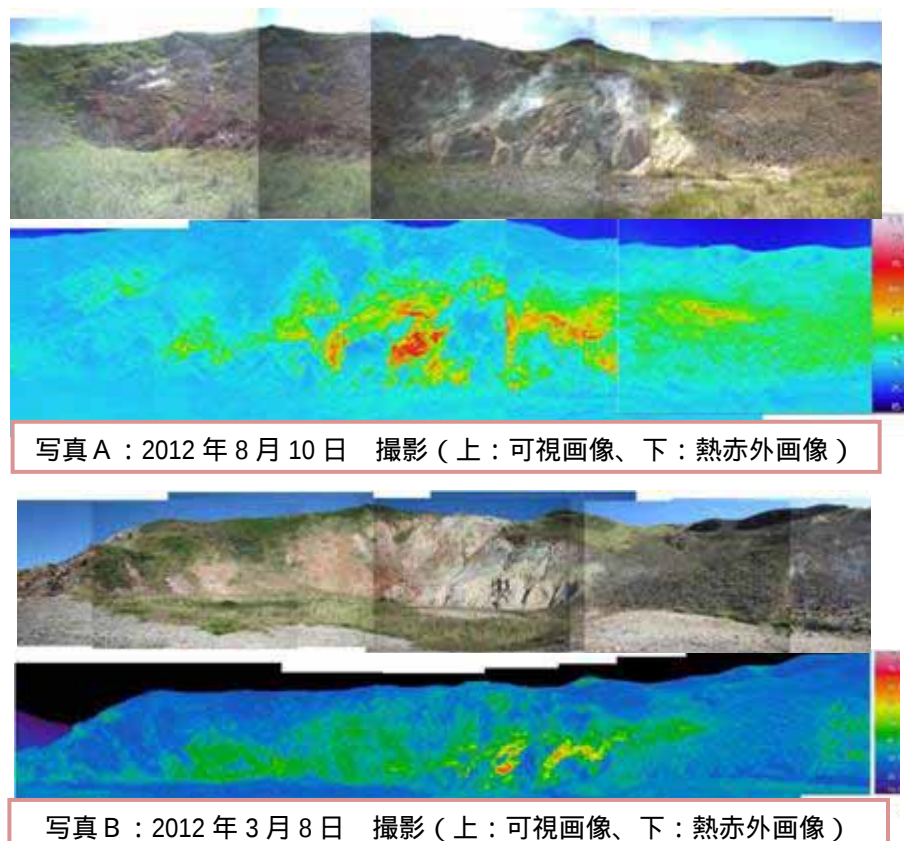


図 31 硫黄島 摺鉢山の状況

熱赤外映像観測<sup>3)</sup>では、火口壁の表面温度が 2012 年 3 月の調査時に比べ、広範囲で高温域を確認しました。( 日射の影響あり )

表 1 硫黄島 2012 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

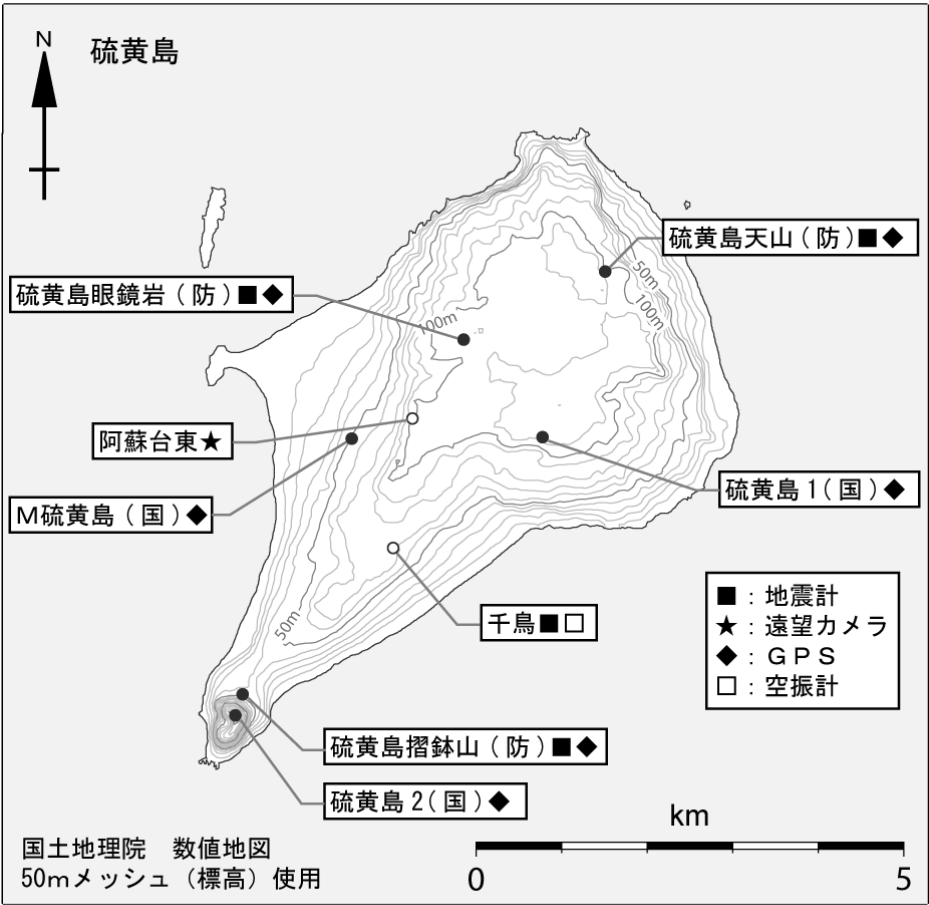
・ 2011 年 3 月 8 日～12 月 31 日

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

× は欠測のため回数不明を、 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  | 6    | 3   | 5   | 22   | 13 | 1  | 0  | 6  | 0  | 2   | 7   | 0   |
| 2日  | 15   | 34  | 10  | 10   | 4  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   |
| 3日  | 27   | 13  | 9   | 5    | 9  | 4  | 1  | 3  | 0  | 0   | 0   | 0   |
| 4日  | 19   | 11  | 26  | 35   | 14 | 0  | 0  | 1  | 1  | 1   | 1   | 2   |
| 5日  | 31   | 5   | 11  | 41   | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 2   | 0   | 0   |
| 6日  | 18   | 11  | 11  | 27   | 3  | 1  | 2  | 0  | 0  | 1   | 6   | 0   |
| 7日  | 8    | 35  | 7   | 13   | 1  | 1  | 0  | 0  | 3  | 2   | 1   | 0   |
| 8日  | 9    | 52  | 25  | 13   | 0  | 0  | 0  | 5  | 2  | 4   | 0   | 3   |
| 9日  | 3    | 27  | 5   | 6    | 5  | 0  | 0  | 3  | 0  | 0   | 0   | 0   |
| 10日 | 2    | 16  | 15  | 12   | 0  | 1  | 2  | 0  | 3  | 0   | 2   | 4   |
| 11日 | 11   | 13  | 8   | 57   | 1  | 0  | 1  | 7  | 0  | 1   | 7   | 7   |
| 12日 | 24   | 16  | 8   | 51   | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 2   | 0   | 2   |
| 13日 | 30   | 15  | 13  | 16   | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1   | 7   | 1   |
| 14日 | 19   | 5   | 11  | 9    | 3  | 1  | 2  | 3  | 1  | 20  | 4   | 1   |
| 15日 | 16   | 18  | 6   | 18   | 1  | 12 | 5  | 0  | 1  | 0   | 4   | 2   |
| 16日 | 24   | 7   | 24  | 12   | 1  | 1  | 2  | 1  | 0  | 2   | 2   | 0   |
| 17日 | 24   | 10  | 10  | 27   | 3  | 1  | 1  | 0  | 1  | 10  | 3   | 0   |
| 18日 | 5    | 24  | 13  | 20   | 1  | 2  | 0  | 1  | 4  | 4   | 0   | 0   |
| 19日 | 12   | 21  | 5   | 5    | 1  | 2  | 1  | 1  | 1  | 0   | 1   | 1   |
| 20日 | 10   | 11  | 18  | 4    | 0  | 3  | 0  | 0  | 1  | 1   | 0   | 0   |
| 21日 | 6    | 5   | 23  | 12   | 0  | 1  | 0  | 2  | 1  | 2   | 3   | 1   |
| 22日 | 14   | 4   | 12  | 4    | 1  | 0  | 3  | 0  | 1  | 2   | 0   | 0   |
| 23日 | 12   | 15  | 11  | 1    | 0  | 0  | 0  | 2  | 2  | 3   | 2   | 0   |
| 24日 | 14   | 23  | 11  | 3    | 0  | 0  | 1  | 2  | 0  | 0   | 0   | 1   |
| 25日 | 10   | 13  | 27  | 3    | 1  | 0  | 0  | 0  | 2  | 2   | 2   | 8   |
| 26日 | 12   | 13  | 23  | 8    | 2  | 1  | 0  | 0  | 0  | 3   | 0   | 1   |
| 27日 | 11   | 5   | 5   | 699  | 1  | 0  | 0  | 1  | 3  | 1   | 1   | 7   |
| 28日 | 7    | 10  | 11  | 204  | 1  | 0  | 2  | 1  | 2  | 0   | 3   | 3   |
| 29日 | 16   | 10  | 13  | 17   | 1  | 2  | 1  | 0  | 1  | 0   | 0   | 0   |
| 30日 | 9    |     | 18  | 82   | 0  | 0  | 5  | 6  | 2  | 7   | 3   | 2   |
| 31日 | 3    |     | 5   |      | 1  |    | 5  | 0  |    | 6   |     | 0   |
| 月合計 | 427  | 445 | 399 | 1436 | 69 | 36 | 37 | 47 | 33 | 79  | 59  | 46  |
| 年合計 | 3113 |     |     |      |    |    |    |    |    |     |     |     |



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 32 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  |         |
| 遠望カメラ | 阿蘇台東 | 24°46.9′  | 141°18.6′  | 103   | 2      | 2011.3.10 | 可視      |