参考資料

1. 火山噴火予知連絡会 伊豆部会 伊豆大島の火山活動に関する勉強会委員名簿

O伊豆部会(10名)

| 部会長 | 渡辺 秀文 | 東京大学 地震研究所 教授 |
|-----|-------|----------------------------------|
| 委員 | 上総 周平 | 内閣府 参事官(地震・火山対策担当)※平成18年7月まで |
|]] | 池内 幸司 | 内閣府 参事官(地震・火山対策担当)※平成18年7月から |
| // | 上嶋 誠 | 東京大学 地震研究所 准教授 |
| // | 武尾 実 | 東京大学 地震研究所 教授 |
| // | 津久井雅志 | 千葉大学理学部准教授 |
| // | 西尾 典眞 | 文部科学省 研究開発局 地震・防災研究課長 ※平成18年7月まで |
| // | 土橋 久 | 文部科学省研究開発局 地震・防災研究課長 ※平成19年7月まで |
| // | 増子 宏 | 文部科学省研究開発局 地震・防災研究課長 ※平成19年7月から |
| // | 藤井 敏嗣 | 東京大学 地震研究所 教授(火山噴火予知連会長) |
| // | 山岡 耕春 | 名古屋大学 大学院環境学研究科 教授 |
| // | 伊藤 秀美 | 気象庁 気象研究所 地震火山研究部長 ※平成19年3月まで |
| // | 山里 平 | 気象庁 気象研究所 地震火山研究部 第三研究室長 |
| | | ※平成 19年4月から |
| // | 横田 崇 | 気象庁 地震火山部 火山課長 |

〇部会長が部会の調査検討に必要があるとし、出席を求めた部会委員以外の火山噴火予知連絡会委員、臨時 委員および学識研究者(15名)

| 石原 | 和弘 | 京都大学 防災研究所長(火山噴火予知連副会長) |
|----|----|--------------------------------|
| 鵜川 | 元雄 | 独立行政法人防災科学技術研究所 火山防災研究部長 |
| 川邉 | 禎久 | 独立行政法人産業技術総合研究所 地質情報研究部門 |
| | | 火山活動研究グループ 主任研究員 |
| 笹井 | 洋一 | 東京都 防災専門員 |
| 篠原 | 宏志 | 独立行政法人産業技術総合研究所 地質情報研究部門 |
| | | マグマ活動研究グループ長 |
| 春日 | 茂 | 海上保安庁 海洋情報部 海洋調査課長 ※平成19年3月まで |
| 仙石 | 新 | 海上保安庁 海洋情報部 海洋調査課長 ※平成19年4月から |
| 中田 | 節也 | 東京大学 地震研究所 教授 |
| 西村 | 卓也 | 国土交通省 国土地理院 地理地設活動研究センター 主任研究官 |
| 西本 | 晴男 | 国土交通省 河川局 砂防部 砂防計画課 火山・土石流対策官 |
| 平林 | 順一 | 東京工業大学 火山流体研究センター 教授 |
| 藤田 | 英輔 | 独立行政法人防災科学技術研究所 火山防災研究部副部長 |
| 村上 | 亮 | 国土交通省 国土地理院 地理地殻活動研究センター長 |
| 森 | 俊哉 | 東京大学 大学院理学系研究科 准教授 |
| 森田 | 裕一 | 東京大学 地震研究所 准教授 |
| 高橋 | 道夫 | 気象庁 地磁気観測所長 ※平成19年3月まで |
| 山本 | 哲也 | 気象庁 地磁気観測所 調査課長 ※平成19年4月から |

(五十音順)

2. 伊豆大島勉強会の活動経過概要

■平成17年11月2日 第102回火山噴火予知連絡会

・伊豆大島の次の噴火に向けて、伊豆部会において勉強会として議論を開始することを確 認。

●平成17年11月22日 第1回勉強会

・関係機関の観測体制について紹介し、活動の現状および過去の噴火について報告

●平成18年1月17日 第2回勉強会

- ・1986年噴火前後の各機関の観測結果のレビュー
- ・伊豆大島周辺の地震活動、地殻変動について
- ・山頂噴火シナリオ、割れ目噴火シナリオ等、各種シナリオの検討に向けて検討すべき事 項について

●平成18年2月16日 中間報告に関する担当者打合せ

・中間報告のとりまとめについて

●平成18年2月28日

・第103回火山噴火予知連絡会に中間報告を報告

●平成18年4月18日 コアミーティング

- ・観測体制の検討について
- ・役割分担と今後の予定について
- ・各機関の観測予定について

●平成18年6月29日 第3回勉強会

・1950年-1951年噴火のレビュー

●平成18年12月27日 第4回勉強会

- ・1950年-1951年噴火のまとめ
- ・安永噴火のレビュー

●平成19年5月11日 第5回勉強会

・安永噴火、1950-51、1986年噴火以外の事例のレビュー

●平成19年9月6日 第6回勉強会

・噴火シナリオ作成に向けた、各噴火ケースの特徴とその把握について

●平成19年12月5日 噴火シナリオ作成担当者打合せ

・噴火シナリオ試案について意見交換

●平成19年12月25日 第7回勉強会

・噴火シナリオ試案について

●平成20年1月11日 噴火シナリオ作成担当者打合せ

・噴火シナリオ最終案について意見交換

●平成20年1月29日 第8回勉強会(最終回)

・噴火シナリオ最終案のとりまとめ

●平成20年2月15日

・第109回火山噴火予知連絡会に噴火シナリオを報告

3. 過去の噴火のまとめ

3-1. 伊豆大島の噴火履歴

- ・約2万年前からスコリア放出→溶岩流→火山灰というパターンを繰り返し、約1500年前にはカルデ ラ形成もあった。
- ・山頂噴火、側噴火があり、いずれも溶岩噴泉。準プリニー式噴火、マグマ水蒸気爆発も発生している。 テフラ層序からは、最近1500年間に24回の噴火堆積物、17例が山頂噴火、そのうち4例が山頂噴 火→側噴火、7例が側噴火であった。
- ・大噴火は200~150年間隔(1777~78年噴火が最後)、明治以降は、中噴火が30~40年間隔(1986 年噴火が最後)で発生している。
- ・側火山はN30°Wに集中し、スコリア丘を形成するものや溶岩流が主なもの、また海岸付近でタフ リングやマールを形成するものがある。
- ・伊豆大島の側噴火噴出物の全岩化学組成からみて、主マグマたまりに由来するものと副マグマたまり に由来するものとがあり、副マグマたまりに由来する噴火はカルデラ内および周辺で発生している。



図1 伊豆大島火山の噴火履歴模式図



図2 テフラ噴出量による階段ダイアグラム(小山・早川、1996)



| | | | カルアラ内(Inside of caldera) | | 鑽火山)(Flank volcanoes) | | | | | | |
|------|-----------------|--|--------------------------|-----------|-----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|
| | | 年代資料 (文献記録・遺 | | | | 北西部(N | orthwest) | 南東部(Se | outheast) | 東部(| East) |
| 部署名 | 噴大年代 | 物・放射性炭素 年代など) | スコリア 数出 | 游岩波 | (マグマ) 水蒸気爆発 | スコリア丘 游岩流 | 水质尖爆发 | スコリア丘 済岩流 | 水蒸筑爆発 | スコリア丘 游岩流 | 木质沉厚党 |
| Unit | Eruption age | Sources for dating | Scoria fall | Lava flow | Phreatic cruption | Scoria cone. lava flow | Phreatic cruption | Scoria cone. lava flow | Phreatic cruption | Scoria cone, lava flow | Phreatic cruption |
| YI | 1777 | 大島山火記はか | 0 | 0 | 0 | - | - | - | - | - | - |
| ¥2 | 1684 | 大鳥山火記ほか | 0 | 0 | 0 | - | - | - | - | - | - |
| Y3 | 1552? | 秦師堂木札 | 0 - | 0 | ? | - | - | - | - | - | - |
| ¥4 | 14217 | 鎌倉大日記 | 0 | 0 | ? | - | - | 0 | 0 | - | - |
| Y5 | 13387 | 当伯録 内容・宋政 | 0 | ? | ? | 0 | - | | - | - | - |
| ¥6 | 13 批紀? | 陶磁器・頻志器 | 0 | ? | ? | - | - | - | - | - | - |
| NI | 12世紀? | 中右記 | 0 | ? | | - | - | 0 | - | - | - |
| N2 | 10-11 世紀? | | 0 | ? | | - | - | - | - | - | - |
| N3 . | 9世紀 | 1130 ± 80y.B.P. 外来火山灰 | 0 | ? | ? | - | - | 0 | 0 | - | - |
| N4 | 8世紀? | 土師器など | 0 | ? | 4 | 0 | | 0 | - | - | - |
| \$1 | 7 批紀? | - | 0 | ? | 0 | - | - | - | | - | - |
| 52 | 5-7 批紀? | 1220 ± 90y.B.P. 1350 ± 100y.B.P. 1460 ± 85v.B.P. | 0 | ? | 0 | 0 | - | 0 | - | 0 | - |

○:確実 △:小規模 ?:不明だがおそらく起きている -:なし

図4 カルデラ形成期・後カルデラ期の大規模噴火の噴火様式(Nakamura、1964)





- 図6 岩石種と割れ目の位置(千葉大学)
- Group1:無斑晶質で組成が均質
- Group2:無斑晶質で分化がすすみ組成が幅広い
- Group3:斜長石斑晶に富み、全岩組成は斜長石斑晶量を反映 する

3-2.1986年噴火のまとめ

- ・噴火活動は、三原山山頂噴火→割れ目噴火→割れ目の拡大と推移した。それぞれの前兆現象等は以下のとおり。
- ・(長期的前兆) 1980年頃まで地下深部でのマグマ蓄積・膨張、1980年頃以降マグマ上昇・膨張停止。
- ・(中短期的前兆)数ヶ月前から火山性微動発生、地磁気強度、比抵抗の低下。
- ・(山頂噴火の短期的前兆)数日前から火口内に新しい噴気の出現、微動の振幅増大。
- ・(割れ目噴火の前兆)約2時間前から活発な地震活動、地殻変動、全磁力変化。
- ・(割れ目の拡大)北西-南東方向への震源域の拡大、北西山腹で割れ目噴火、島南東部で亀裂。

表1 中長期的な前駆現象(十数年~)

| 世間 | 大島全体 | | | 三原山 | | | |
|-----------|------------|------|------|--------|--------|----------------|--------|
| 为时 | 地震活動 | 地殼変動 | 全磁力※ | 地殼変動 | 全磁力*** | 比抵抗 | 熱異常 |
| 1980 年頃まで | 漸増 | 膨張 | 減少 | — | 増加 | 増加 | 縮小 |
| 1980年頃以降 | 横ばい | 膨張停止 | 減少停止 | 加示 河収縮 | 減少 | 減少 | 緩やかな増大 |
| | - 182 (2.0 | | | | | 10-11/10 - 1 1 | |

経年変化からのずれ(ピエゾ効果によると推定) *火口南側の観測点の変化(熱消磁によると推定)

表2 短中期的な前駆現象(数ヶ月~)

| | 火山性微動 | 全磁力 | 比抵抗 | 熱異常 | 火山ガス |
|-------|----------|--------------|--------------|----------|-------|
| 1986年 | | 減少加速**** | 変動 | | |
| 7月 | 間欠的な微動 | | | | |
| 8月 | 水牛辛ナマギン | \downarrow | 減少加速 | 火口内高温域の急 | |
| 9月 | 光土体エレーロレ | | \downarrow | 激な拡大 | |
| 10 月 | 連続微動 | | | | H2の増加 |

いずれも三原山近傍の現象 ※※※火口南側の観測点の変化(熱消磁によると推定)

| | 日 | 時刻 | 表面現象 | 火山性地震 | 火山性微動 | 地殼変動 | 電磁気変化 |
|----|----|---------|-------------|-----------|-----------------|--------------|--------------|
| | 12 | | 新噴気出現 | | | | 比抵抗减少 |
| | 15 | | | | バースト的に振躍鉄 | | 全磁力減少 |
| | | 17:25 頃 | 噴火開始 | 地震多発 | 連続微動 | 収縮 | \downarrow |
| 山 | | | 溶岩噴泉 | (北部と西部) | \downarrow | \downarrow | |
| 頂 | 17 | | ストロンボリ噴火 | | 振幅増大 | | |
| 噴 | 18 | | | 活動低下 | | | |
| 火 | 19 | | 溶岩あふれ | | | | 比抵抗增加 |
| | | | 深夜に停止 | | 深夜に停止 | 膨脹に転じる | |
| | 20 | | 味ってい、ビリーー | | 西小油香 | | |
| | 21 | | 時々へトロンホリ・夏火 | | 噴火做動 | | |
| 割 | | 14:10頃 | | 加デラ北部で急激な | | 顕著な地設変動 | |
| れ | | | | 地震活動開始 | | (21 日深夜まで) | |
| 目 | | | | 北方へ震源域拡大 | | \downarrow | |
| 噴 | | 16:15頃 | 割れ目噴火開始 | 北西へ震源域拡大 | 大振幅の微動 | | |
| 火 | | 16:44 頃 | 山頂火口でも噴火 | | \downarrow | | |
| 割 | | 17:47 頃 | 北西山腹部れ目噴火 | | | | |
| れ目 | | 18:30頃 | (溶岩流) | 南東へ震源域拡大 | | | |
| 拡 | | 深夜 | 噴火活動低下 | | 振幅低下 | 南東で亀裂発見 | |
| 大 | 22 | | | 南沖で M6.0 | | | |
| | | | 時知道でフトロンボ | 地震活動低下 | 時に当時 | | |
| | 23 | まで | | | 「東八城朝」 その谷信止 | | |
| | | | ノ・良八 | | ていて医疗止 | | |

表3 1986年11月の三原山山頂噴火〜割れ目噴火〜割れ目拡大までの諸現象

表4 1986年12月以降の主な活動

| 年月日 | 主な現象 |
|-------------|------------------------------------|
| 1986年12月18日 | 山頂でストロンボリ噴火,前日から火山性微動が再開,ステップ状地殻変動 |
| 1987年1月1日~ | 火山性微動,ステップ状地殻変動再開 |
| 1987年7月~ | 山頂直下で地震活動が活発化 |
| 1987年10月 | 火口溶岩湖でリング状の噴気、電磁気変化加速 |
| 1987年11月16日 | 山頂で爆発的噴火、直前にわずかな地殻変動、山頂火口陥没 |
| 1987年11月18日 | 山頂で噴火,直前にわずかな地殻変動,山頂火口大陥没 |
| 1988~89年 | 通年火山ガス放出 |
| 1990年 | 噴煙低下,微動停止,10月に小噴火,終息 |





* 1986 年順大の前兆現象は、前兆過程が 1980 年頃に「マグマ畜植・膨張」期から「マグマ 上昇・膨張停止」期へ移行したと考えると統一的に説明できる。



(渡辺、1998)



*1970年代からカルデラおよび北山腹の膨張傾向が認められるが、1980年頃から鈍化し、カ ルデラ域では噴火の2年程前からやや収縮した.

図6 1986 年噴火前の辺長変化(渡辺、1998)

1986年噴火前の三原山周辺南麓の全磁力変化



1986年噴火前の三原山頂火口地下見掛け比抵抗変化とモデル



図8 1986年噴火前の三原山山頂火口地下見かけ比抵抗(Utada、2003)



図9 火山性微動の経過(1986年7月19日~11月14日)(橋本ほか、1989) 矩形の高さが振幅、幅が継続時間



図 10 1986 年 11 月 21 日 割れ目噴火前後の地震活動 (山岡ほか、1988) 左: 右図の範囲の地震活動の時空間分布(1986 年 11 月 21 日~22 日) 右: 震源分布図 (1986 年 11 月 21 日~30 日)



図 11 噴火に伴う傾斜変動(御神火茶屋観測点) (山本ほか、1988) 左:1986 年 11 月 1 日~21 日 右:1986 年 11 月 21 日 00 時~24 時

3-3. 1950-1951 年噴火のまとめ

- ・有意な前兆現象は認められなかった(ただし、噴火2ヶ月ほど前からごく微細な振動が記録された)。
- ・1950年の噴火時は有感地震が発生したが、1951年の噴火時は有感地震は少なかった。
- ・観測開始(1938年)から1944年頃まで地震活動が活発であったが、噴火前数年間は地震活動が低調であった。
- ・1950年7月から9月にかけて三原山を中心とした地磁気伏角の顕著な変化があった(三原山西側地下で熱消磁で説明可能)。
- ・噴火活動は3つの期間に分けることができ、それぞれの活動概要配下のとおり。 第Ⅰ期(1950年7月~9月):三原山でストロンボリ式噴火。三原山北斜面、西斜面に溶岩流出。 第Ⅱ期(1951年2月~6月):ストロンボリ式噴火、溶岩流出。 第Ⅲ期(1951年4月~6月):マグマ沈降後、爆発的な噴火が発生するパターンを繰り返す。大量の スコリア・火山灰を放出。
- ・微動エネルギーは約7ヶ月間で約2×10¹⁹erg(1986年11月は15~21日山頂噴火で約3×10¹⁹erg、21日割れ目噴火で約3×10¹⁹erg)

| 年月(期間) | 表面現象 | 地震活動 | 火山性微動 |
|-----------------|--------|--------------------------|------------|
| 1029年~1044年 | | 大島周辺の | |
| 1950 + ~ 1944 + | | 活動活発 | |
| | | 低調 | |
| 1047年~1050年 | 噴気活動等に | 1948年12月に一時多 | |
| 1947 + 1950 + | 変化なし | 発 (震源は島周辺?) ^注 | |
| | | 1 | |
| 噴火の2ヶ月 | | | 上下動に断続的に |
| ほど前から | | | ごく微細な振動?注2 |

表1 前駆的現象

注1) ウィーヘルトのマイクロフィルムでS-Pが2秒弱(おそらく島周辺)の地震が多いことを確認

注2) ウィーヘルトのマイクロフィルムからは明確な変化を見いだせなかった

| 年月 (期間) | 表面現象 | 地震活動 | 火山性微動 | 地磁気変化 |
|----------------|---|--|----------------------------|---|
| 7月16日 噴火8分前 | | | 微動発生 | |
| 7月16日 | 火孔南東内壁から 噴火開始 ストロンボリ式噴火 溶岩流出 (9月下旬まで継続) | | 連続微動 [火口地下 300-400m] | |
| 7月26日 | 火孔内に噴石丘形成 | | 1 | |
| 7月下旬から8 月上旬 | | 地震活動活発注3 | | Ť |
| 8月 | | 有感地震発生 (1, 3, 4, 5, 6, 25 日) _{注3} | | 顕著な地磁気変化 [カルデラ北西部地 下で熱消磁? マグマが貫入?] |
| 8月15日 | 溶岩が火孔から溢れ火 ロ床に流出 | | Ļ | |
| 8月21~24日 | | | 振幅急激に低下 | Ļ |
| 8月25~29日 | | | 振幅再び増大 | · |
| 9月8~9日 | | 有感地震発生注4 | | |
| 9月13-14日 | 溶岩が火口から溢れカ ルデラ床へ流下 | | | |
| 9月23日 | 噴火活動停止 | | ↓ | |
| 9月24日 | 溶岩の流出停止 | | 振幅急激に低下 | |

表2 第 I 期 (1950 年 7 月~9 月)

注3) ウィーヘルトのマイクロフィルムで、S-Pが1秒弱(おそらく島内)の地震が多いことを確認

注4) ウィーヘルトのマイクロフィルムでも、対応するとみられる地震を確認(S-P不明)

| 年月(期間) | 表面現象 | 地震活動 | 火山性微動 | 地磁気変化 |
|----------|-------------------|----------|---------|---------|
| 2日4日 | 火口床から噴火開始 | 低調 | 連続微動 | 顕著な変化なし |
| 27111 | ストロンボリ式噴火 | | | |
| 2月13日 | 火口床~溶岩流出開始 | | | |
| 2月27-28日 | カルデラ床への 溶岩流出開始 | V | Ļ | Ļ |
| 3月30日 | 溶岩流停止 | | | |
| 4月2日 | 噴火停止 | | 振幅急激に低下 | |

表3 第Ⅱ期(1951年2月~4月)

表4 第Ⅲ期(1951年4月~6月)

| 年月(期間) | 表面現象 | 地震活動 | 火山性微動 | 地磁気変化 |
|-----------------|-------------------|------|--------------|-------|
| 4日5~13日 | 噴石丘で短時間の | 低調 | ^ | |
| 4Л 5-15 Ц | 爆発的噴火が散発 | | | |
| 4日16~10日 | 爆発的噴火 | | | |
| 4月10-19日 | →ストロンボリ式噴火 | | | |
| 4月30日~ | ストロンボルギ暗水 | | | |
| 5月1日 | | | | |
| 5日2~9日 | 山頂部沈降 | | 断続的に噴火時に | |
| 0)12 01 | →ストロンボリ式噴火 | | 発生 | |
| この間1ヶ月 | 静穏 | | 1 | |
| 6日6~10日 | 火孔部分で顕著な沈降 | | | |
| 0)10 10 Ц | →爆発的噴火 | | | |
| 6日13~15日 | 火孔部分で顕著な沈降 | | | |
| 0)110 10 1 | →爆発的噴火 | | | |
| 6月17, 23,27日 | 爆発的噴火 | | | |
| | (27日は1950-51年噴火で最 | * | \checkmark | |
| | 大級の爆発的噴火) | | | |
| 6月30日 | 噴火活動沈静化 | | | |

表5 各期の噴出量

| | 噴出物体積 | 備考 |
|----------------|-----------------------------------|---------------|
| 第I期(1950年7-9月) | $20 \times 10^6 \mathrm{m}^3$ | |
| 第Ⅱ期(1951年2-4月) | 6. $5 \times 10^{6} \text{m}^{3}$ | |
| 第Ⅲ期(1951年4-6月) | — | 沈降量と噴出量がほぼ同規模 |
| 計 | $26.5 \times 10^{6} \text{m}^{3}$ | |







図3 1950年噴火第 I 期の地磁気伏角変化(左図)とその変化を説明する熱消磁球(右図)



第8図 1950-1951年溶岩流の分布(Tsuya et al., 1956)

図4 1950-1951 年噴火の溶岩流分布 (Tsuya et al.、1954)

3-4. 安永噴火のまとめ

・1777 年8月31日に始まった噴火活動で、安永の大噴火と呼ばれ、以下の活動期に分けられる。
 第1期(1777 年8月~1778 年2月): 三原山火ロでストロンボリ式噴火。少なくともカルデラ外への溶岩流出はなし。

第Ⅱ期(1778年4月~9月) :ストロンボリ式噴火、北東方向に溶岩流出。

第Ⅲ期(1778年10月~1779年初め):溶岩流が南西方向に流出、カルデラ壁を越えた。その数日 後に再び北東方向に流出し、島の東部を覆って、先端は海に まで達した。

降灰期(1779年初め~1792年秋) : 1783年~1786年と1789年にしばしば降灰があった。降下 堆積物は1.2-1.5mの厚さに達し、人家の損傷も大きかった。

表1 安永噴火の年表

第1期(1777年8月31日夕方~1778年2月下旬)

| | 噴火の状況 |
|----------|--|
| 1777年 | タ方、三原山火口でストロンボリ式噴火が発生した。溶岩噴泉により、火山礫(スコリア)やペ |
| 8月31日 | レーの毛が放出される。噴出物の層厚は、最大でも3cm (一寸)以下であった。噴火の初期には |
| | 爆音が聞かれ、地震も発生している。火口からの溶岩が流出した可能性がある(森本, 1958)。 |
| 1777年9月~ | 三原山火口でストロンボリ式噴火が消長を繰り返しながら発生した。 |
| 1778年2月 | |
| | 記録のある噴火(▲:噴火の記述有り) |
| | 1777年: 9/7▲ 9/8▲ 9/12▲ 9/26▲ 9/30▲ 10/6▲ 10/8・9▲ 10/12▲ 11/28▲ |
| | 1778年: 2/7-16頃▲ 2/17-26頃▲ |

第11期(1778年4月14日~同年9月末)

| | 噴火の状況 |
|---------|---|
| 1778年 | 三原山火口でストロンボリ式噴火が発生し、山頂にスコリア丘を形成した。その後、このスコ |
| 4月14日 | リア丘北西側から溶岩流が北東方向に流出し、中ノ沢を流下して、築地釜まで達した。溶岩流の |
| ~16 日 | 流出後は活動が低下し、三原火口から時々黒い噴煙をあげる程度となった。 |
| 5月末~9月末 | 三原山火口でのストロンボリ式噴火や溶岩流の流出は停止した? |

第111期(1778年10月中旬~1779年初)

| | 噴火の状況 |
|-------------------|--|
| 1778年 | 三原山火口でストロンボリ式噴火が発生した。 |
| 10月中旬 | |
| 11月6日 | 三原山火口から溶岩流が南西方向に流出した。溶岩流は、カルデラ壁を越え野増と差木地の間 にある赤沢を流下し、間伏北東約1kmの地点まで達した。文献では、溶岩流は、長さ約6km、 幅約200m、厚さは50mに達した、とされている。また、三原火口はこの噴火で噴出物により 埋め立てられたかもしれない。 |
| 11月14日 あるいは15日 | 三原山火口から溶岩流が再び北東方向に流出し、外輪山との間の火口原の北半を埋め、ごみ沢を流下して、海まで達した。文献によれば、溶岩流は長さ約8km、幅約300m、厚さ約5mに達した、とされている。 |
| 1779年 | 活動は弱まり主な活動は終結した。 |

降灰期(1779年初~1792年秋)

| | 噴火の状況 |
|------------|-------------|
| 1783~1786年 | しばしば降灰があった。 |
| 1789年頃 | |
| 1792 年秋 | 静穏な状況になった。 |

IV期 1779年1月

1月4日(安永七年十一月十七日2)夜から、またことのほか火勢強く焼音が一段と激しくなる。

- 1月8日(十一月二十一日)昼頃に、「三原山ヨリ几二里程隔泉津村ノ内宇葉地釜ト申所ヨリ煙立火他燃 出候」という事件が起こっている。森本(1958)は、泉津村宇葉地釜付近で熔岩流の一部から 二次的流出があったのを、そのように記録したのかも知れないと述べている。(葉地釜は「はち かま」と読み、中ノ沢の熔岩流の先端「羽路釜(蜂庖)明神」周辺をさすと思われる)
- 注)『大島山火記』の成十一月の報告は『安永七成御用留』成三月とほとんど同文で同四月『安永七成島方御 用留』の報告と整合的、十月末から十一初めの手代見分の状況とは不自然な点があることから『大島山 火記』の月が誤写である可能性が高いと判断される。したがって活動自体が疑わしい。



図1 安永噴火の噴出物分布(小山・早川、1996)

3-5. 安永、1950-1951年、1986年噴火以外の噴火のレビュー

ここでは、安永以降の噴火とは異なるタイプの噴火として、火山灰を大量に噴出するような噴火である N1 期の噴火についてレビューを行う。

- ・N1 期噴出物は、火山灰の占める割合がかなり多いスコリア・火山灰互層である。N1 期のテフラ噴 出物量は新期大島層群中最大で、約7億トンと見積もられている(小山・早川、1996)。
- ・小山・早川(1996)による等層厚線図によると、大部分の噴出物はカルデラ内から放出されたと考えられる。
- ・N1 期噴出物上部には浸食面が発達し、上部は失われていることが多いが、大まかに見るとN1 期噴 出物は、発泡の悪いスコリア層を挟む硬い火山灰(火山豆石を含む)卓越部が2層準認められる。最 下部はスコリアの占める割合が大きいが、火山灰薄層を噴火初期から挟むという点で1777-78 年噴 火などY期後期噴出物と異なる。
- ・スコリアは全般に発泡程度が悪く、特に下部のスコリアはカリフラワー状スコリアなど水冷構造をもつものが目立つ。
- ・火山灰は大部分が新鮮な細粒スコリア片からなる。層理が発達し、空隙や火山豆石を含み、水の関与 が大きな噴火による生成物と見なすことができる。
- これらの特徴から、N1 期噴出物は、カルデラ形成後のカルデラ内での水の多い環境下で、マグマと水の相互作用によって発生した噴火の生成物と考えられる。
- ・N1 期噴出物にみられる特徴は、N2 期噴出物、N3 期噴出物、N4 期上部噴出物にも認められ、カル デラ形成後の N 期噴出物を特徴づけている。おそらくカルデラが深く、水の関与が大きな時期に特 徴的な噴火様式と考えられる。



N1 期のテフラ噴出物量は新期大島 層群中最大(約7億トン)



図2 N1 期噴出物等層厚線図
 (小山・早川、1996)
 等層厚線図から大部分の噴出物は
 カルデラ内から放出された。



- 図3 伊豆大島北東一周道路でのN1 期噴出物
 - 左:ここでの層厚は約1.2m A:火山灰層
 - 右:上部火山灰層(左図の拡大) 細かい層理からなる火山灰を主体とし、細粒スコリア層を 挟む。火山豆石や空隙が認められる。火山灰層上部では薄い土壌を挟んでスコリア層が覆 う。

4.最近の観測成果(勉強会資料より抜粋)

第1回資料(平成17年11月22日)

伊豆大島検討会 2005.11.22

東京大学地震研究所

地震活動の推移

1983-1985



1986-1988









1995-1997



2001-2003

2004-2005



1998-2000



伊豆大島検討会 2005.11.22

東京大学地震研究所

最近の地震活動

〇震源分布



2004年1~12月

2005年1月~11月

○カルデラ内の地震活動



・ 2004 年 5~7 月に活発であったカルデラ内地震活動は、その後低調であったが、2005

伊豆大島

伊豆大島勉強会 05.11.22

東京大学地震研究所



²⁰⁰⁵年17月4日に発生した長周期地震. この他17月15日にも同 イベントが観測された.

伊豆大島勉強会 05.11.22

東京大学地震研究所

GPS Monitoring Network in Izu Oshima



東京大学地震研究所では、2003年3月より所内予算を用いて順次伊豆大島内の GPS観測点の強化に努めてきた.解析の自動化を進め、地震研観測点は翌日、 地理院常設点を含めた解析は3日後に行っている.地理院臨時点を含めた全点 の解析はほぼ1ヶ月半後に、精密暦を用いて行っている.





地震研究所GPS観測点の座標変化1 (2003年4月~2005年10月) TSUKUBA観測点を固定. 筑波と大島を結ぶGEONET観測点を19点加え, Hatanaka et al., (2003) に従い座標を計算. 24時間解析. 大気伝播遅延は2時間毎に推定. 海洋潮汐加重は補正した. GPS衛星の軌道情報は1GSの精密暦を利用. 緯度方向:緑、軽度方向:赤、上下方向:青. 初期座標からのずれの時間変化を示す. 縦軸目盛りはメートル.

75





伊豆大島勉強会 05.11.22

東京大学地震研究所



地震研究所GPS観測点の斜距離変化1(2003年4月~2005年10月) 東西方向基線:北から順にEMNT-ESNZ, 0V0-0SM3, ESBS-E0KB, MBS-0SM2の 基線.北外輪~三原山頂をはさむ基線で2004年前半に顕著な伸縮が見られる. 2005年の変動地域は限定的であると考えられる。 伊豆大島

伊豆大島勉強会 05.11.22

東京大学地震研究所



地震研究所GPS観測点の斜距離変化2(2003年4月~2005年10月) 南北方向基線:東から順にEMNT-ESBS, ETBT-MBS, EKMU-OSM2, ESNZ-OSM2の基線 全体的に2004年前半に顕著な伸縮が見られる。2005年の変動地域は限定的で あると考えられる。
伊豆大島勉強会 05.11.22

東京大学地震研究所



地震研究所GPS観測点の斜距離変化3(2003年4月~2005年10月) 三原山山頂観測点からの基線:反時計回りの順にEMHR-EMNT, EMHR-MBS, EMHR-EOKB, EMHR-ESNZの基線北外輪をはさむ基線に2004年前半に顕著な伸縮が 見られる。2005年の変動地域は限定的であると考えられる。

79



伊豆大島勉強会 05.11.22 HORIZONTAL DISPLACEMENT





東京大学地震研究所

HORIZONTAL DISPLACEMENT



地震研究所GPS観測点の水平変位 左上:2004年4月~2004年7月 左上:2004年8月~2005年2月 左上:2005年4月~2005年7月

2004年4月~2004年7月にかけて. 島全体の膨張が見られた.変位は 北外輪を中心として放射状の パターンを示す. 2004年8月~2005年2月に収縮に 転じるが、顕著なパターンが見出 されるほど大きな変位ではなかった. 今年の同時期(4月~7月)の変化は 小さく,顕著な膨張は見られなかった.



伊豆大島

東京大学地震研究所



2000年1月~2005年10月の震源分布 伊豆大島の地震は2種類に区別すると判りやすい. 赤:カルデラ内で発生する浅い地震 青:周辺部で発生する少し深い地震

伊豆大島

東京大学地震研究所

伊豆大島勉強会 05.11.22



139.4

2004年1年間の地震の内、初動の読み取り精度の良いものをDD法を用いて再決定した震源の分布。

伊豆大島勉強会 05.11.22

東京大学地震研究所



2004年4月~7月にカルデラ内地震活動の上昇、山体の膨張、傾斜の山上がり が同時に発生した、過去の活動を調べると、96年からこれまでの間に数回程度 同様の活動があったと考えられる。

次ページ:国土地理院のGPS観測点から求めたれた伊豆大島島内の辺長変化と 地震活動の比較.2000年の三宅島の噴火をはさんで、地震活動と辺長変化の リニアトレンドを差し引くと、極めてよい相関が見出せる.

85





奥山砂漠観測点では経年的な南下がりの変動が観測されている.

伊豆大島勉強会 05.11.22

東京大学地震研究所



2005年10月~11月の傾斜変動.

東京大学地震研究所



*三原山地下の見掛け比抵抗が2003年に約10%減少したが、その後の変化は小さい、



三原山頂東部の地中温度/CO2 ガス濃度変化

全磁力変化

Daily Median of (Ohshima Data - NOM) [Unit: nT]





伊豆大島検討会 20051122

最近3年間の変化と回帰直線

*帯磁ダイボールソースと消磁ダイポールソースの和で地場変化を説明する。



Daily Median of (Ohshima Data - NOM) [Unit nT]

伊豆大島検討会 20051122

東京大学地震研究所

| | 口帯磁 | ソー | スの |)位置 |
|--|-----|----|----|-----|
|--|-----|----|----|-----|

N 34°43′13.3″ E 139°23′50.1″ 海抜 180m ダイポールモーメント 2.5x10⁷Am² ■消磁ソースの位置

| N | 34°43'42.8" | |
|-----|--------------|------------|
| E | 139°23'24.5" | |
| 海面下 | 1430m | |
| ダイポ | ールモーメント | 7.9x108Am2 |



第5回資料(平成19年5月11日)

気象庁

伊豆大島 (2007年5月9日現在)

〇 最近の状況

・地震活動

島北部で4月末から地震がややまとまって発生し、震源に近い伊豆大島町岡田で震度1以上を 6回観測した(最大震度2)。

昨年7月頃から低調となっていたカルデラ内の地震活動が、3月頃よりやや活発化している。

噴気活動

北西外輪に設置した遠望カメラでは、剣ガ峰付近の弱い噴気が、昨年11月以降、断続的に観 測されている。

・熱活動

山頂火口内の最高温度約40℃で、ここ数年同じレベルで推移している。剣が峰付近、三原新 山付近の噴気温度も特段の変化は見られない。赤外熱映像観測では、山頂火口内の熱域の広が りなど特段の変化は認められない。

·地殼変動

GPS 連続観測では、昨年8月頃から見られていたわずかな収縮が、3月頃から伸びに転じて いる。体積歪計でも同様に伸びの変化が認められる。



・島北部で4月末から地震がややまとまって発生した。

・昨年7月頃から低調となっていたカルデラ内の地震活動が3月頃よりやや活発化している。

図1 伊豆大島 最近の地震活動経過(2002年3月~2007年5月8日)



※ Mは渡辺の式(渡辺, 1971)による。
・東側の地震はあまり地震活動がない場所で発生している。
図2 伊豆大島 島北部の地震活動





図3 伊豆大島 島北部の地震の波形スペクトル



図4 伊豆大島 カルデラ内の地震活動



図5 伊豆大島 最近の火山活動経過(2001年1月~2007年5月)



図6 伊豆大島 GPS 連続観測基線長図 図5の②は上図①、③は上図②、④は上図③に対応している



°C X12の噴気温度 ×X15の噴気温度 ○ 火口底温度 B R 年 図8 伊豆大島 火口底と周辺の噴気温度の推移 上段:1990年7月~2007年4月 下段:2001年1月~2007年4月 火口底温度(IR-1)は赤外放射温度計により測定した値

噴気温度(X-12、X-15)はサーミスタ温度計により測定した値



図9 伊豆大島 火口底・噴気温度を測定した位置



火山噴火予知連絡会伊豆部会 伊豆大島の火山活動に関する 勉強会

最近の伊豆大島の火山活動について 2007年5月11日



GJK=地震計(短周期)、傾斜計、磁力計、温度計、雨量計,重力計 00H=地震計(短周期)、傾斜計、磁力計、気圧計、温度計、雨量計、歪計 0DK=地震計(短周期)、傾斜計、磁力計、雨量計 0SM=地震計(短周期)、傾斜計、温度計、雨量計

資料概要

〇地震

4月30日を中心に伊豆大島北部で低周波が卓越する地震が発生した。 5月上旬にはカルデラ直下で地震活動が見られた。

〇地殼変動

2007年2月頃から傾斜変動の傾向に変化があった。傾斜変化の方向は 山頂直下での膨張で説明できる。この変化は、国土地理院のGPSにより 観測された基線長の伸びと同期している。2月から4月にかけて生じた 傾斜変動とGPSの伸びの膨張源は、カルデラ直下、3~4kmに推定された。

第5回伊豆大島勉強会

防災科学技術研究所







防災科学技術研究所





伊豆大島の傾斜変動(2005/1/1~2007/5/6)



伊豆大島の傾斜変動(2002/1/1~2007/5/6)

図中の矢印で示した3つの地震によるステップは除去済み。

防災科学技術研究所



伊豆大島の地殻変動

水平変位は基準点に対する相対値。各図の青矢印は、茂木モデル(水平位置:図中の星印、深さ:3.6km、 体積増加量:6x10⁵m³)による理論値。



第5回勉強会資料

国土地理院





第5回勉強会資料

伊豆大島

国土地理院

第5回勉強会資料

国土地理院




第5回勉強会資料





伊豆大島

ポイント

- 伊豆大島に点在する局所的な沈降は、過去の浅部貫入ダイクの 冷却収縮で説明可能
 - 地表に到達していない過去のダイクの発見が可能 (100年程度より新しいもの)
- 他の火山(三宅島など)でも発生している可能性が高い
- ・ 火山の近傍の地殻変動解釈は注意が必要
- 1986年噴火以前にもダイクの浅部貫入が繰り返されていた
- 伊豆大島は従来考えられていたより、より活動的
- 次の噴火でも、地表へは到達しないまでも浅部への貫入が発生する 可能性が高い
 - ダイクの入る領域は, 島中央を横断する北西南東方向配列 (北部にも度々貫入している)
- 球状圧力源と過去のダイク冷却の組み合わせで, 上下変動はほとんど 説明可能
 - 1986年噴火前, 球状圧力源は収縮していた時期がある(1980-1982間)

伊豆大島

116

火山噴火予知連絡会 伊豆部会 第5回伊豆大島の火山活動に関する勉強会 追加資料

国土地理院

最近の伊豆大島の地殻変動(点圧力源によるフィッティング)



Lat=34.75 Lon=139.39 D=3.4km Inflation=-1.1million cubic meter



伊豆大島



火山噴火予知連絡会 伊豆部会 第5回伊豆大島の火山活動に関する勉強会 追加資料

伊豆大島

国土地理院



火山噴火予知連絡会 伊豆部会 第5回伊豆大島の火山活動に関する勉強会 追加資料

伊豆大島

国土地理院





伊豆大島



ダイク厚さ10m,上端深さ100m,上下幅2km,媒質の空隙率10%,浸透率 1.0e-15 m##2,初期温度1000度,線熱膨張率2.0e-5

ź

第6回資料(平成19年9月6日)

伊豆大島

O火山活動評価

深部へのマグマ注入によると考えられる長期的な島全体の膨張傾向が3月頃から再び 見られるようになりました。4月以降、島内及び西方海域で地震が増加し、また、北山 麓で発生したと考えられるごく小さな火山性微動が6月、7月に観測されました。地震 活動は現在静穏な状況に戻っています。

三原山の熱活動には特段の変化はなく、火山活動は静穏に経過しています。 現在の火山活動度レベルは1です。

- 概況(4月~8月)
 - ・噴煙など表面現象の状況(図1、図2、図3、図6-②)

4月から8月に実施した現地調査では、三原山山頂火口内及びその周辺の所々で、 これまでと同様なごく弱い噴気が引き続き確認されました。

大島北西外輪に設置してある遠望カメラでは、剣ガ峰付近にごく弱い噴気が時々観 測されたほか、三原山山頂火口の噴気も時々観測されました。

・火口内の状況(図4、図5、図6-3、図7-1))

4月~8月に実施した現地調査¹⁾では、三原山山頂火口内にある中央火孔の最高温 度は、1999 年以降ほぼ同じレベルで推移しています。その他、三原山山頂周辺の噴気 温度にも大きな変化は見られませんでした。

1)最高温度は赤外放射温度計、地表面温度分布は赤外熱映像装置をそれぞれ用いて観測を行っています。いずれの装置も、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。

・地震や微動の発生状況(図6-④、図7-②、図8、図9、図10、図11、図12、 図13、図14、図15)

4月以降、島内及び西方海域で地震の増加が時々見られ、特に、7月20日から21 日にかけては、島の西部から西方海域で地震が多発し、震度1以上を29回観測しました。最大地震は7月20日17時15分に発生したマグニチュード²⁾4.4(暫定値)で、 震源に近い伊豆大島町岡田及び元町で震度3を観測しました。8月以降、地震活動は 低調になり、現在は静穏な状況に戻っています。

北山麓で発生したと考えられる振幅の小さな火山性微動が6月8日に3回、6月12 日に1回、7月10日に1回観測されました(火山性微動が観測されたのは1995年10 月4日以来)。

※この資料は気象庁のほか、東京大学及び独立行政法人防災科学技術研究所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 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17総使、第503号)。

マグニチュード(M)は地震の規模を表します。資料中のMは暫定値で後日変更することが あります。

・地殻変動の状況(図4-5、図5-34567)

GPS、光波距離計³⁾及び体積歪計⁴⁾による連続観測では、深部へのマグマ注入による と考えられる長期的な島全体の膨張傾向が継続しています。

- 3)光波距離計を用いて山体に設置した反射鏡までの距離を測定し、山体の膨張や収縮による距 離の変化を観測しています。
- センサーで周囲の岩盤から受ける力による体積の変化をとらえ、岩石の伸びや縮みを観測する機器。火山体直下へのマグマの貫入等で変化が観測されることがあります。



図1 伊豆大島 三原山山頂火口底北側の状況 (2007 年 8 月 16 日、三原山南南東側火口縁 から撮影)



図2 伊豆大島 剣ガ峰の噴気の状況(北東側火口縁から撮影) (2007年8月16日)



図3 伊豆大島 三原山山頂部の噴気の状況(北西外輪遠望カメラによる)

気象庁



図4 伊豆大島 中央火れ北側内壁の状況(左)と地表面温度分布(石石) (左の写真の白枠部分が右の赤外熱映像撮影部分) ・赤外熱映像の色調は地熱兆候がない部分の平均温度を基準とし、最低色調をその平均温度-10°C、 最高色調は平均温度+50°Cとした。



128



図6 伊豆大島 長期間の火山活動経過図(1961年1月~2007年8月)

(2)大島測候所から観測を行っていた時期には外輪山の陰になる影響で観測できる噴煙高度 が異なり、1991年12月18日までは火口縁上130m以上、2002年2月28日までは火口縁 上300m以上でした。

③火口底温度(IR-1)は赤外放射温度計¹⁾を用いて離れた場所(図3赤外熱映像観測点と同じ)から測定した値。噴気温度(X-12、X-15)はサーミスタ温度計⁵⁾を用いて直接測定した値。

④地震回数には伊豆大島周辺に発生した地震も含まれています。 ⑤光波距離計³⁾による月平均値(観測開始は1987年1月)。

5) 半導体の電気抵抗が温度変化する性質を利用して温度を測定する測器。



気象庁

 図7 伊豆大島 最近の火山活動経過図(2001年1月~2007年8月)
 ①火口底温度(IR-1)は赤外放射温度計¹⁾を用いて離れた場所(図3赤外熱映像観測 点と同じ)から測定した値。噴気温度(X-12、X-15)はサーミスタ温度計⁵⁾を用いて 直接測定した値。
 ③④⑤GPS連続観測による日平均値(観測開始は2001年3月7日)。③~⑤は図7の GPS基線③~⑤に対応。

⑥光波距離計³⁾よる日平均値。
⑦体積 至計⁴⁾による日平均値。

気象庁



図8[※] 伊豆大島 震源分布図(2002年3月1日~2007年8月23日) ・2007年4月~7月にかけて、これまで(2002年3月以降)と比べて顕著な地震の増加が ありました。

図9³⁸ 伊豆大島 4つの活動領域毎の回数積算図 (2002年3月1日~2007年8月23日) ・2007年4月~7月にかけて4つの活動領域の全てで地震が増加しました。 ・4つの活動領域とも地震は、2007年8月に入り少なくなってきています。



図10[※] 伊豆大島 最近(2007年4月1日~8月23日)の地震活動推移 ・4月から三原山(山頂)周辺で地震が増加し、5月から6月にかけて、北部、東部、西方海域で も地震の一時的な増加がありました。さらに、7月に西部から西方海域にかけて地震が多発し ました。



図11※ 伊豆大島 2007年7月の地震活動の推移

- これまでの活動領域のうち、西方海域の4月以降に地震があまり発生していない領域で地震 が増加しました。
- 西方海域の活動領域は北側と南側に分かれており、2007年7月の活動は、北側の活動領域と 南側の活動領域の沖合い部分で地震が増加しました。



図12… 伊豆大島 2002年6月22007年7月の地震活動の推移の比較 ・2007年7月の活動は、2002年6月の活動と同様、東から西への震源の移動が見られます。







火山性微動の波形スペクトル (7月10日11時12分~14分、UD成分:速度)

図15 火山性微動の波形スペクトル(7月10日11時11~18分) ・A点、B点、C点すべて3Hz~4Hzが卓越している。特にC点が卓越しています。



図16 伊豆大島 気象庁の観測点配置図(小さな白丸は観測点位置を示しています) 図中の③~⑤は図7の GPS 基線③~⑤に対応しています。

気象研究所 地震火山研究部

伊豆大島 GPS 連続観測から推定されるのマグマ活動

伊豆大島は 1988 年噴火後,短期的には膨張・収縮を繰り返しながらも,経年的に は概ね全島的に山体膨張が継続してきた.ところが 2006 年6月頃から始まった収縮 傾向は比較的長期間継続し,2007 年3月まで継続した(これまで長期の収縮は 2003 年の1~7月).3月からは膨張傾向に転じたが、その速度は近年では比較的大きか った.6月以降はほぼ定常的な膨張速度に戻った.400

気象研究所では、現在島内の8カ所でGPS連続 観測を行っている、2006年以降の地殻変動活動を 詳細に把握するため、これら8カ所に加え、気象 庁火山センターの3点、GEONETの4点の計15点 のGPS連続観測網を用いて、圧力源パラメータの 推定を行った。

図1に、観測点配置図を示す。 図2に、C1(御神火茶屋)を基準点とした 2001 年以降の基線長変化を示す。





気象研究所 地震火山研究部

〇圧カ源の推定

2006 年 6 月~2007 年 3 月(収縮期)と 2007 年 3 月~2007 年 6 月(膨張期)のふた つの期間について、圧力源推定を行った(表1,図3,図4). 求まった位置は収縮 期、膨張期ともカルデラの北西~北で、深さもそれぞれ 7.9km, 6.0km と完全には一 致しない. しかし体積変化量はそれぞれ~4.0×10⁶m³と+4.7×10⁶m³で、収支はほぼ一 致する. 近接した収縮圧力源と膨張圧力源において、deflation - inflation の地殻 変動があったものと考えられる.

| 期間 緯度 経度 | 収縮期 2006/6 - 2007/3 34.741度 139.385度 7.9km | 膨張期 2007/3 - 2007/6 34.748度 139.397度 6.0km | 表 1 各期間の圧力源パラメータ 固定点を GS12 とし、3 成分ペ クトルに トスグリッドサーチを |
|----------------|--|---|--|
| 深さ | 7.9km | 6.0km | クトルによるグリッドサーチを |
| 体積変化量 | −4.0×10 ⁶ m ³ | +4.7×10 ⁶ m ³ | 行った. 探索分解能は 0.1km. |



気象研究所 地震火山研究部

O連続光波測距観測 (APS) 結果

カルデラ内の23測線の斜距離変化も,GPSによって得られた地殻変動と同様の動き をした(図5).



図5 光波連続観測 斜距離変化 観測点配置は図6

141

気象研究所 地震火山研究部 km A1 これらの光波反射点の変位分布を、GPS で求めた 4. M7 膨張圧力源で計算すると、図7のようになる. WE 観測された斜距離変化の量は、この圧力源から M5 M1/M2 期待される量とほぼ一致する(図8). M9 M10 MTT MT M16 図6 光波観測点配置図

機械点 A2 固定



図7 推定される反射点の変位分布 2007/3-6





142

気象研究所 地震火山研究部

O圧力源モデルの検討

GPS 基線のほとんどが 2006 年 6 月頃から短縮を始め、2007 年 2~3 月頃に停滞して いる.その後反転し、2007 年 6~7 月頃まで顕著な伸びが継続した.図9に基線の例 として C1-C2 を示す.図3、4 で推定された膨張源、収縮源における体積変化量を 図9の赤線及び青線のように仮定した.両圧力源はほぼ同じ位置であると見なせば、 その収支(灰線)は、基線長の変化と同様になる.

図 10 は、これらから考えられるマグマ供給系の2つである. 深部だまりが収縮し て押し出されたマグマが、より浅部のたまりに時間をかけて上昇するのだろうか. そ うであれば移動期の圧力変化による膨張も現れるはずである. それとも、いったんよ り深部のたまりに戻るのであろうか.



図9 圧力源において仮定された体積変化量、収支、及び基線変化の例(C1-C2)



気象研究所 地震火山研究部

2002 2003 2004 2005 2006 2007

2001

〇 過去の事例

2001 年以降,基線が全島的に短縮一伸張を示した事例は今回を含め3回ある.図 11 はその圧力源と変位分布を示したものである.水平,深さ精度は高くはないものの, 相対的に収縮期はカルデラ西寄りで深くなり,膨張期にはカルデラ北寄りでやや浅く なる傾向がある.



144

気象庁、気象研究所





図中の震源は、震源計算に使用した観測点が12点以上かつ水平誤差0.3分以下のものを表示。

最近の伊豆大島の火山観測結果について



GJK=地震計(短周期)、傾斜計、磁力計、温度計、雨量計,重力計 00H=地震計(短周期)、傾斜計、磁力計、気圧計、温度計、雨量計、歪計 0DK=地震計(短周期)、傾斜計、磁力計、雨量計 0SM=地震計(短周期)、傾斜計、温度計、雨量計

資料概要

〇地震

6月に引き続き、7月と8月にも火山性微動が観測された。振幅は伊豆大島北西部で 大きい。

〇地殼変動

傾斜変動は、3月始め頃に定常的な変動方向が山頂上昇方向に変化したが、現在も 変動量は減少しているが同じ傾向に変化している。

O多偏波SAR

多偏波SARによる伊豆大島の地表面把握について、紹介する。

伊豆大島

防災科学技術研究所



伊豆大島の傾斜変動(2005/1/1~2007/8/30)

図中の3つの地震によるステップは除去済み。

伊豆大島

防災科学技術研究所

火山噴火予知連絡会 伊豆部会 第6回伊豆大島勉強会

2007年8月24日に伊豆大島で観測された火山性微動

8月24日8時から14時ごろにかけて小さな火山性微動が観測された(8時30-45分,11時10-30分,13時5分-14時15分)。伊豆大島では6月8日,6月12日,7月10日にも火山性微動が観測されている。



(2007年8月24日8時25-50分, 2-5Hzのバンドパスフィルターを適用) 伊豆大島

火山噴火予知連絡会 伊豆部会 第6回伊豆大島勉強会

防災科学技術研究所

ALOS-PALSAR 多偏波観測データによる伊豆大島の地表面把握

ALOS衛星(JAXA)に搭載されたPALSARセンサーの偏波デ ータを解析し、伊豆大島の地表面の分類を試みた。

手法例:固有値解析による3成分分類 出, HV, VVの偏波画像データから各画素毎の散乱行列の 固有値を求め、地表面の散乱特性を示すバラメータを 推定した。3つのパラメータにより地表面を分類でき、 可視観測ができない際の状況把握に有効なことがわか った。(例:C火口列 図3aの黒枠)

なお本研究は、山口新潟大教授、大倉広島工大教授との 共同研究である。

観測諸元 観測センサー:ALOS-PALSAR 観測モード:PLR(Full-Polarimetric) オフナディア角23.1度、軌道:Descending 観測日:2006年8月19日(10:20JST) 波長 :23.6cm (L-Band) 地上空間分解能 約30m ウィンドウサイズ: 10×60 pixce1(約300m×300m)



図1 R(赤)=HH, G(緑)=HV, B(青)=VV



図2 3成分分解による地表面の分離



伊豆大島
5. 伊豆大島の観測体制

平成 19 年 11 月 1 日現在



傾斜計・歪計

光波測距観測



電磁気観測





地震計

| 正国 | 観測点 | 緯度 | | | | 経度 | | 標高 | 設置高 | 供去 |
|---------------|--------------|----|----|-------|-----|----|-------|-----|------|-------|
| 川周 | | 度 | 分 | 秒 | 度 | 分 | 秒 | m | m | 通行 |
| | 大島A | 34 | 44 | 14.89 | 139 | 23 | 23.73 | 570 | 0 | |
| | 大島B | 34 | 46 | 20.86 | 139 | 24 | 53.92 | 240 | 0 | |
| 与免亡 | 大島C | 34 | 45 | 30.02 | 139 | 22 | 18.57 | 170 | 0 | |
| 又汤 | 大島D | 34 | 42 | 6.05 | 139 | 22 | 12.58 | 30 | 0 | |
| | 大島E | 34 | 41 | 16.77 | 139 | 25 | 29.92 | 30 | 0 | |
| | OSHIM3大島3 | 34 | 43 | 15.04 | 139 | 25 | 40.76 | 405 | 0 | 早期検知網 |
| | 大島第1(御神火茶屋) | 34 | 44 | 16.96 | 139 | 22 | 50.62 | 558 | -78 | |
| たがお石 | 大島第2(温泉ホテル) | 34 | 45 | 14.91 | 139 | 24 | 11.61 | 490 | -76 | |
| 101 92 14 101 | 大島第3(動物公園) | 34 | 45 | 27.87 | 139 | 26 | 7.16 | 140 | -50 | |
| | 伊豆大島(波浮) | 34 | 41 | 28.14 | 139 | 26 | 22.29 | 57 | -101 | |
| | 大島観測所(OVO) | 34 | 45 | 19.99 | 139 | 21 | 45.75 | 74 | 0 | |
| | 大島観測所(OVB) | 34 | 45 | 15 | 139 | 21 | 44 | 75 | -77 | |
| | 大島観測所(OVL) | 34 | 45 | 14.87 | 139 | 21 | 44.09 | 75 | -2 | 広帯域 |
| | 岡田(OKA) | 34 | 47 | 6.61 | 139 | 22 | 50.18 | 82 | 0 | |
| | 新開(SNK) | 34 | 47 | 34.97 | 139 | 21 | 37.94 | 17 | 0 | |
| | 三原山頂展望台(MHR) | 34 | 43 | 44 | 139 | 23 | 27 | 684 | 0 | |
| | 三原山頂展望台(MHR) | 34 | 43 | 44 | 139 | 23 | 27 | 684 | 0 | 広帯域 |
| | 滑台(SUB) | 34 | 43 | 20.62 | 139 | 23 | 7.11 | 561 | 0 | |
| | 三原西(MHW) | 34 | 43 | 37.4 | 139 | 23 | 12.94 | 574 | 0 | |
| | 白石山鞍部(SHI) | 34 | 43 | 3.75 | 139 | 23 | 55.49 | 630 | 0 | |
| | 表砂漠(OS2) | 34 | 44 | 2.6 | 139 | 23 | 12.76 | 552 | 0 | |
| | 野増(NMS) | 34 | 43 | 56.87 | 139 | 21 | 30.03 | 32 | 0 | |
| | 奥山砂漠(OKB) | 34 | 44 | 40 | 139 | 26 | 3 | 374 | -75 | |
| | 奥山砂漠(OKL) | 34 | 44 | 40 | 139 | 26 | 3 | 374 | -5 | 広帯域 |
| | 大島公園(OSK) | 34 | 45 | 32.26 | 139 | 26 | 4.1 | 120 | 0 | |
| | 間伏(MBB) | 34 | 41 | 54.73 | 139 | 23 | 46.42 | 117 | -87 | 広帯域 |
| 雪珥 | 間伏(MBS) | 34 | 41 | 58.59 | 139 | 23 | 51.14 | 132 | -5 | |
| 辰训 | 奥山(OKU) | 34 | 43 | 21.82 | 139 | 25 | 56.25 | 347 | 0 | |
| | 二子山(FUT) | 34 | 42 | 56.33 | 139 | 24 | 44.69 | 597 | 0 | |
| | 櫛形山(KSG) | 34 | 43 | 25.48 | 139 | 24 | 27.27 | 641 | 0 | |
| | 波浮港(HBM) | 34 | 41 | 15.29 | 139 | 26 | 10.7 | 3 | 0 | |
| | 鎧端(YOR) | 34 | 44 | 44.35 | 139 | 23 | 12.9 | 551 | 0 | |
| | 北外輪(NR3) | 34 | 44 | 56.26 | 139 | 24 | 11.09 | 479 | 0 | |
| | 三原北(MN2) | 34 | 44 | 44.74 | 139 | 24 | 1.46 | 493 | 0 | |
| | 筒石(TTI) | 34 | 44 | 33.95 | 139 | 25 | 8.27 | 483 | 0 | |
| | 地磁気基準点(OSM) | 34 | 45 | 56.2 | 139 | 22 | 22.29 | 170 | 0 | |
| | 波浮北(HBN) | 34 | 42 | 6.9 | 139 | 25 | 55.72 | 206 | 0 | |
| | 黒潮開拓(KSK) | 34 | 46 | 21.03 | 139 | 23 | 54.91 | 231 | 0 | |
| | カルデラ観測井(C03) | 34 | 43 | 38 | 139 | 22 | 59 | 546 | 0 | |
| | カルデラ観測井(C20) | 34 | 43 | 38 | 139 | 22 | 59 | 546 | -169 | |
| | カルデラ観測井(C40) | 34 | 43 | 38 | 139 | 22 | 59 | 546 | -387 | |
| | B火口北観測点 | 34 | 44 | 33.48 | 139 | 24 | 15.84 | 485 | 0 | |
| | B火口東観測点 | 34 | 44 | 2.1 | 139 | 24 | 12 | 548 | -4 | |
| | B火口東観測点 | 34 | 44 | 2.1 | 139 | 24 | 12 | 548 | -4 | 広帯域 |

GPS

| 正屋 | 組 別 占 | 緯度 | | | | 経度 | | 標高 | 供去 |
|-------|--------------|----|----|-------|-----|----|-------|--------|-------|
| 「川周 | 宽则吊 | 度 | 分 | 秒 | 度 | 分 | 秒 | m | 加方 |
| | 大島北西外輪 | 34 | 44 | 19.84 | 139 | 22 | 43 | 558 | |
| 気象庁 | 差木地奥山 | 34 | 43 | 18.04 | 139 | 25 | 42.56 | 405 | |
| | 津倍付 | 34 | 46 | 9.52 | 139 | 22 | 30 | 191 | |
| 生免证 | 三原火孔南 | 34 | 43 | 27.5 | 139 | 23 | 45.1 | 736 | |
| 刘承切 | 岡田港 | 34 | 47 | 21.9 | 139 | 23 | 28.8 | 5 | |
| 海保 | 大島(6001) | 34 | 47 | 51 | 139 | 22 | 21 | 143.9 | |
| | 大島観測所(2001) | 34 | 45 | 6.63 | 139 | 21 | 48.53 | 86 | |
| | 間伏(2004) | 34 | 41 | 18.67 | 139 | 23 | 51.57 | 40 | |
| | 奥山砂漠(eokb) | 34 | 44 | 40.05 | 139 | 26 | 8.89 | 374 | |
| | 御神火(egjk) | 34 | 44 | 18.72 | 139 | 22 | 51.88 | 577 | |
| | 込内(ekmu) | 34 | 46 | 27.91 | 139 | 24 | 9.37 | 231 | |
| | 滑台下(esbs) | 34 | 42 | 25.05 | 139 | 22 | 51.27 | 177 | |
| 震研 | 泉津(esnz) | 34 | 46 | 42.42 | 139 | 25 | 22.95 | 59 | |
| | 津倍付(etbt) | 34 | 45 | 59.32 | 139 | 22 | 25.78 | 194 | |
| | 余川(eykw) | 34 | 42 | 39.66 | 139 | 26 | 0.97 | 399 | |
| | 万立(emnt) | 34 | 47 | 2.22 | 139 | 21 | 6.98 | 11 | |
| | 三原山(emhr) | 34 | 43 | 47.68 | 139 | 23 | 31.47 | 692 | |
| | 筒石(etti) | 34 | 44 | 31.8 | 139 | 25 | 13.92 | 450 | |
| | 二子山(efut) | 34 | 42 | 55.75 | 139 | 24 | 42.86 | 608 | |
| | T三原山火口北 | 34 | 43 | 58.65 | 139 | 23 | 47.40 | 615.22 | |
| | T泉津 | 34 | 45 | 15.33 | 139 | 24 | 9.16 | 493.43 | |
| ももままで | 大島1 | 34 | 47 | 3.90 | 139 | 22 | 53.02 | 92.297 | 電子基準点 |
| 地理阮 | 大島2 | 34 | 41 | 12.43 | 139 | 25 | 59.56 | 70.862 | 電子基準点 |
| | 大島3 | 34 | 45 | 41.55 | 139 | 26 | 2.46 | 95.750 | 電子基準点 |
| | 大島4 | 34 | 44 | 15.40 | 139 | 21 | 30.92 | 41.846 | 電子基準点 |

傾斜計・歪計

| 파屋 | 組 測 占 | 緯度 | | | | 経度 | | 標高 | 設置高 | 供去 |
|------|--------------|----|----|-------|-----|----|-------|-----|------|------------|
| 川周 | 戰烈眾 | 度 | 分 | 秒 | 度 | 分 | 秒 | m | m | 调石 |
| | 伊豆大島BT | 34 | 46 | 27.62 | 139 | 24 | 10.16 | 220 | -15 | 傾斜計 |
| | 伊豆大島CT | 34 | 46 | 5.19 | 139 | 22 | 30 | 191 | -20 | 傾斜計 |
| 気象庁 | 伊豆大島D | 34 | 42 | 4.85 | 139 | 22 | 14.98 | 30 | -13 | 傾斜計 |
| | 伊豆大島E | 34 | 41 | 11.41 | 139 | 25 | 30.17 | 30 | -9 | 傾斜計 |
| | 大島 | 34 | 46 | 0.00 | 139 | 22 | 31 | 185 | -291 | 歪計(温度計も併設) |
| | B火口北_TBCN | 34 | 44 | 31.8 | 139 | 23 | 47.9 | 510 | -12 | 2007/12設置 |
| 気象研 | LB1北_TLB1N | 34 | 44 | 37.3 | 139 | 24 | 7.8 | 483 | -12 | 2007/12設置 |
| | LB1東_TLB1E | 34 | 44 | 39.6 | 139 | 24 | 47.0 | 455 | -12 | 2007/12設置 |
| | 大島第1(御神火茶屋) | 34 | 44 | 16.96 | 139 | 22 | 50.62 | 558 | -78 | 傾斜計 |
| | 大島第2(温泉ホテル) | 34 | 45 | 14.91 | 139 | 24 | 11.61 | 490 | -76 | 傾斜計 |
| 防災科研 | 大島第3(動物公園) | 34 | 45 | 27.87 | 139 | 26 | 7.16 | 140 | -50 | 傾斜計 |
| | 伊豆大島(波浮) | 34 | 41 | 28.14 | 139 | 26 | 22.29 | 57 | -101 | 傾斜計 |
| | 大島第2(温泉ホテル) | 34 | 45 | 14.91 | 139 | 24 | 11.61 | 490 | | 3成分歪計 |
| 重四 | 大島観測所(OVB) | 34 | 45 | 1.48 | 139 | 21 | 48.78 | 75 | -77 | 傾斜計 |
| | 奥山砂漠(OKB) | 34 | 44 | 34.48 | 139 | 26 | 9.14 | 374 | -75 | 傾斜計 |
| 辰切 | 間伏(MBB) | 34 | 41 | 51.61 | 139 | 23 | 41.47 | 117 | -87 | 傾斜計 |
| | B火口東観測点 | 34 | 44 | 2.1 | 139 | 24 | 12 | 548 | -4 | 傾斜計 |

光波測距観測

| 正屋 | 毎 週 占 | 緯度 | | | | 経度 | | 標高 | 供 来 |
|-------|--------------|----|----|-------|-----|----|------|-----|------------|
| 門周 | 宽/则 忌 | 度 | 分 | 秒 | 度 | 分 | 秒 | m | 111万 |
| 気象庁 | 津倍付 | 34 | 45 | 53.85 | 139 | 22 | 31 | 191 | 器械点 |
| | 神達 | 34 | 44 | 48.03 | 139 | 22 | 25 | 260 | 反射点 |
| | 日の出展望台_A1 | 34 | 45 | 13.0 | 139 | 24 | 10.5 | 498 | 器械点 |
| | 二子山_A2 | 34 | 42 | 45.2 | 139 | 24 | 46.4 | 631 | 器械点 |
| | M1 | 34 | 44 | 15.4 | 139 | 23 | 20.8 | 551 | 反射点 |
| | M2 | 34 | 44 | 21.7 | 139 | 23 | 46.5 | 544 | 反射点 |
| | M3 | 34 | 44 | 36.6 | 139 | 24 | 7.8 | 485 | 反射点 |
| | M4 | 34 | 44 | 39.8 | 139 | 24 | 19.1 | 486 | 反射点 |
| | M5 | 34 | 44 | 38.7 | 139 | 24 | 44.1 | 467 | 反射点 |
| | M6 | 34 | 44 | 52.0 | 139 | 24 | 56.6 | 442 | 反射点 |
| 与免研 | M7 | 34 | 45 | 3.1 | 139 | 25 | 27.2 | 387 | 反射点 |
| XXXVI | M8 | 34 | 44 | 22.0 | 139 | 25 | 12.2 | 438 | 反射点 |
| | M9 | 34 | 44 | 7.6 | 139 | 24 | 20.3 | 533 | 反射点 |
| | M10 | 34 | 43 | 51.0 | 139 | 23 | 41.6 | 681 | 反射点 |
| | M11 | 34 | 43 | 27.6 | 139 | 23 | 41.0 | 752 | 反射点 |
| | M12 | 34 | 43 | 41.6 | 139 | 23 | 57.3 | 747 | 反射点 |
| | M13 | 34 | 43 | 37.8 | 139 | 24 | 25.4 | 668 | 反射点 |
| | M14 | 34 | 43 | 52.8 | 139 | 25 | 18.6 | 443 | 反射点 |
| | M15 | 34 | 43 | 15.0 | 139 | 24 | 25.0 | 711 | 反射点 |
| | M16 | 34 | 43 | 3.7 | 139 | 23 | 54.2 | 643 | 反射点 |
| | 局舎 | 34 | 44 | 26 | 139 | 22 | 58 | 600 | 器械点 |
| | 1 | 34 | 44 | 36 | 139 | 24 | 5 | 540 | 反射点 |
| | 2 | 34 | 43 | 59 | 139 | 23 | 48 | 610 | 反射点 |
| | 3 | 34 | 44 | 7 | 139 | 23 | 20 | 570 | 反射点 |
| | 4 | 34 | 44 | 3 | 139 | 23 | 15 | 560 | 反射点 |
| ₩田四 | 5 | 34 | 43 | 55 | 139 | 23 | 2 | 540 | 反射点 |
| 地生的 | 6 | 34 | 43 | 51 | 139 | 23 | 32 | 670 | 反射点 |
| | 7 | 34 | 43 | 51 | 139 | 23 | 46 | 670 | 反射点 |
| | 8 | 34 | 43 | 38 | 139 | 24 | 26 | 670 | 反射点 |
| | 9 | 34 | 43 | 30 | 139 | 23 | 56 | 590 | 反射点 |
| | 10 | 34 | 43 | 29 | 139 | 23 | 47 | 720 | 反射点 |
| | 11 | 34 | 43 | 19 | 139 | 23 | 19 | 600 | 反射点 |

電磁観測

| 託屋 | | 緯度 | | | | 経度 | | 標高 | 佐 |
|------|------------------|----|----|-------|-----|----|-------|-----|-----------|
| 門周 | 110.01 示 | 度 | 分 | 秒 | 度 | 分 | 秒 | m | 順方 |
| 地磁気 | 三原北1(MIK1) | 34 | 43 | 51 | 139 | 23 | 43 | 672 | プロトン |
| | 三原北2(MIK2) | 34 | 43 | 50 | 139 | 23 | 42 | 675 | プロトン |
| | 大島第1(御神火茶屋) | 34 | 44 | 16.96 | 139 | 22 | 50.62 | 558 | フラックスゲート型 |
| 防災科研 | 大島第2(温泉ホテル) | 34 | 45 | 14.91 | 139 | 24 | 11.61 | 490 | フラックスゲート型 |
| | 大島第3(動物公園) | 34 | 45 | 27.87 | 139 | 26 | 7.16 | 140 | フラックスゲート型 |
| | 地磁気基準点(OSM) | 34 | 45 | 57.03 | 139 | 22 | 24.09 | 150 | プロトン |
| | 野増(NOM) | 34 | 43 | 57.63 | 139 | 21 | 29.99 | 40 | プロトン |
| | 表砂漠(OMT) | 34 | 43 | 58.02 | 139 | 23 | 12.58 | 550 | プロトン |
| | 三原A(MIA) | 34 | 43 | 25.73 | 139 | 23 | 38.32 | 736 | プロトン |
| | 三原0(MI0) | 34 | 43 | 20.15 | 139 | 23 | 45.77 | 638 | プロトン |
| | 三原1(MI1) | 34 | 43 | 17.45 | 139 | 23 | 50.38 | 630 | プロトン |
| | 三原2(MI2) | 34 | 43 | 11.45 | 139 | 23 | 50.38 | 622 | プロトン |
| | 三原東(MIE) | 34 | 43 | 35.45 | 139 | 24 | 8.98 | 647 | プロトン |
| 震研 | 二子山(FUT) | 34 | 42 | 55.61 | 139 | 24 | 40.05 | 602 | プロトン |
| | 波浮(HAB) | 34 | 41 | 57.04 | 139 | 25 | 44.96 | 220 | プロトン |
| | B火口北観測点 | 34 | 44 | 33.48 | 139 | 24 | 15.84 | 485 | フラックスゲート型 |
| | 三原山山頂火口 | 34 | 43 | 34.88 | 139 | 23 | 41.24 | 560 | 比抵抗 |
| | 三原山(ACTIVE-No.1) | 34 | 43 | 39.34 | 139 | 23 | 25.18 | 685 | 比抵抗 |
| | 三原山(ACTIVE-No.2) | 34 | 43 | 34.34 | 139 | 23 | 27.34 | 690 | 比抵抗 |
| | 三原山(ACTIVE-No.3) | 34 | 43 | 25.44 | 139 | 23 | 35.48 | 730 | 比抵抗 |
| | 三原山(ACTIVE-No.4) | 34 | 43 | 26.96 | 139 | 23 | 44.98 | 740 | 比抵抗 |
| | 三原山(ACTIVE-No.5) | 34 | 43 | 48.7 | 139 | 23 | 43.54 | 712 | 比抵抗 |

その他

| 託屋 | 観測点 | 緯度 | | | | 経度 | | 標高 | 供去 |
|------|-------------|----|----|-------|-----|----|-------|-----|------------------|
| 「川高 | | 度 | 分 | 秒 | 度 | 分 | 秒 | m | 加方 |
| | 大島A | 34 | 44 | 9.53 | 139 | 23 | 23.73 | 570 | 空振計 |
| 与兔庄 | 大島B | 34 | 46 | 15.7 | 139 | 24 | 54.17 | 240 | 空振計 |
| XIXI | 大島E | 34 | 41 | 5.43 | 139 | 25 | 30.41 | 30 | 空振計 |
| | 大島北西外輪 | 34 | 44 | 14.27 | 139 | 22 | 42.75 | 558 | 遠望カメラ |
| 防災科研 | 大島第一(御神火茶屋) | 34 | 44 | 16.96 | 139 | 22 | 50.62 | 558 | 重力計 |
| | 泉津 | 34 | 47 | 4.81 | 139 | 24 | 56.35 | 6 | 潮位計 |
| | 野増港 | 34 | 43 | 52.84 | 139 | 21 | 11.38 | 2 | 潮位計 |
| 震研 | 波浮港 | 34 | 41 | 11.82 | 139 | 26 | 4.65 | 2 | 潮位計 |
| | 三原山頂 | 34 | 43 | 42.04 | 139 | 23 | 54.7 | 708 | 地温計 |
| | 三原山頂 | 34 | 43 | 42.04 | 139 | 23 | 54.7 | 708 | 二酸化炭素濃度 |
| | OSM | 34 | 45 | 12.03 | 139 | 23 | 58.57 | 475 | 二酸化炭素濃度(蒸気井のガス) |
| 東大理 | OSM | 34 | 45 | 12.03 | 139 | 23 | 58.57 | 475 | 水素濃度(蒸気井のガス、相対値) |
| | OSM | 34 | 45 | 12.03 | 139 | 23 | 58.57 | 475 | 蒸気温度(蒸気井管頭から約3m) |
| | OSM | 34 | 45 | 12.03 | 139 | 23 | 58.57 | 475 | 蒸気温度(蒸気井管頭から約3m) |
| | OSM | 34 | 45 | 12.03 | 139 | 23 | 58.57 | 475 | 蒸気温度(蒸気井管頭から約3m) |