

資料2

第125回火山噴火予知連絡会 議事録

日時：平成25年3月12日13時00分～17時30分

場所：気象庁講堂（2階）

出席者：会長 藤井

副会長 石原、清水、中田

委員・臨時委員・・・井口、今給黎、植木、上嶋、宇平、浦塚、大島、鍵山、加藤、河内（藤山代理）、後藤、篠原、武尾、棚田、寺田、徳本、中川、野上、村上、森、森田、山岡、山口、山里、横田、渡辺

（欠席：木股、小林）

オブザーバ・・・坂井、小川（内閣官房）、安藤（文部科学省）、新原（内閣府）、吉松（砂防部）、本田、飯塚、川元、豊福、栗栖、増山、木村（国土地理院）、山本、小久保、高木、新堀、鬼澤（気象研究所）、福井、森山（地磁気観測所）、伊藤、鈴木（海上保安庁）、宮岡、原田、本多（温泉地学研究所）、萩原、辻（東京都）、海野（JAXA）、小澤、宮城、上田（防災科研）、石塚（土木研）、田村（砂防・地すべり技術センター）、山之口（リモートセンシング技術センター）、岩片（消防庁）、三浦（東大震研）、村瀬（日本大学）、千葉（アジア航測）、上杉、小出（東京管区）

事務局・・・舟崎、松森、菅野、坂井、藤原（善）、小野、甲斐、藤原（み）、齋藤、近澤、林、平山、高橋（和）、上野、菅井、増田、手繰、今井、高木、末峯、杉浦

- ・ 連絡事項（委員の出欠）
- ・ 資料の確認（省略）
- ・ 注意事項説明

【幹事会報告】

<会長>午前中の幹事会について簡単に報告する。

- ・ 火山活動評価検討会からの報告。日本活火山総覧（英語版含む）の今後のスケジュール、小さな噴石の到達予測手法、噴煙高度の即時的把握手法について。
- ・ 火山観測データ交換協定締結状況について。一部を残してほぼ終了。
- ・ 霧島山（新燃岳）総合観測班の活動状況について。
- ・ 噴火警報の改善に伴う警報文の変更の運用開始について。
- ・ 降灰予報の高度化に向けた検討会の検討状況について。
- ・ 特別警報の導入について。火山にも導入、居住地域（レベル4以上）が特別警報に。住

民への周知を義務付ける。

- ・ 防災基本計画に基づく火山防災協議会の役割と事例について。
- ・ 内閣府における火山防災対策の推進にかかる取組について。
- ・ 科学技術・学術審議会測地学分科会の活動状況について。東北地方太平洋沖地震を受けての計画の見直しが行われた。
- ・ 桜島における土石流の発生状況について。
- ・ 桜島（昭和火口周辺流域）における地形・侵食堆積量変化について。
- ・ 霧島山（新燃岳）における地形変化について（航空レーザ測量結果）。
- ・ 土砂災害予想区域図作成の手引きについて。
- ・ 気象庁の火山観測施設の整備の状況について。
- ・ 気象庁機動観測実施状況及び来年度実施計画案について。産総研との火山灰簡易的粒子解析についても報告。
- ・ 火山防災協議会における噴火警戒レベルの設定・改善について。現時点での噴火警戒レベル導入火山は29火山。
- ・ 衛星解析グループの活動状況について。
- ・ 三宅島の火山ガス注警報の発令状況について。今期間レベル4は発生していない。
- ・ 予知連開催日は来年度からは年度当初に一括して決定。
- ・ 予知連資料ペーパーレス化は国交省のレギュレーションの問題で無線LANが使えないため実現できず。
- ・ 全国の火山活動の評価（案）について。

#### <会長>

- ・ 情報公開法に基づく注意事項。
- ・ まず重点検討火山として霧島山、桜島の順で検討し、次に箱根山を検討する。その後、九州から北に向かって地域ごとに検討を行う。

#### 【火山活動の検討】

##### 【霧島山】

#### <気象庁>

- ・ 火山性地震は昨年9月から10月にかけてわずかに増加した後、2011年噴火以前より低調に経過していたが、直近の3月5日～8日にかけて増加した。
- ・ その他の観測データ（地殻変動、噴煙活動、二酸化硫黄放出量）には変化なし。
- ・ 新燃岳北西地下深くのマグマだまりへのマグマ供給に伴う地盤の伸びは2012年1月以降ほぼ停滞している。
- ・ 新燃岳火口から概ね2kmの範囲では大きな噴石に警戒（予報警報事項に変化なし）。
- ・ 二酸化硫黄は最近は検出されない状態が続いている。

- ・ BH型地震は昨年4月までは活発だった。昨年8月末にA型地震がやや増加した（新燃岳の南西側）。その後、9月から10月にBH型がやや増加した。そして今回、3月5日から8日にかけてBH型が増加した。
- ・ 傾斜計データには今回の地震に伴う明瞭な変化はみられない。
- ・ 今回のBH型地震の波形はこれまで発生したものと特に違いはない。震源は火口直下のこれまでよりやや深めの所（0～3km）に決定される。初動押し引き分布はいずれもほぼ同じで正断層的である。
- ・ 火山性地震はマグマ蓄積期（2010年）に比べると少ないが、それ以前よりは多い。
- ・ 広域の地震活動はここ1年程度は特段の変化なし。
- ・ GPSについては特に変化なし。
- ・ 上空からの観測を前回の予知連以降3回行った。今回の地震多発を受けて3月9日にも観測を行ったが、火口内の状況に特に変化なし。噴気は溶岩の辺縁部だけから出ている。

#### <東大震研>

- ・ 韓国岳西方の震源分布を示す。
- ・ 新燃岳直下で3月5日～8日に発生した地震の震源分布を当日資料に示す。3月5日の震源は海面下500m付近が中心だった。6日の午前中に浅い地震が発生し、震源は海拔700～800m付近だった。8日に地震活動が再開した時は震源は再び深いところに決定された。震源は狭い領域に集中している。
- ・ 先ほど気象庁は新燃北で「引き」と言っていたが、6日午前中に浅いところで発生した地震については、海面下500mの地震とは明らかに波形が異なり、初動も新燃北で「押し」になっている。Durationも長く、P、Sもはっきりしない。2011年2月のブルカノ式噴火が頻発した時の傾斜変動源の深さ（海拔600～700m）に対応しており、火道内のその付近まである程度の強度を持ったものが詰まっているのかもしれない。
- ・ 2008年8月の水蒸気爆発前の地震の震源を示す。この時の地震はもう少し広い領域（海面下2km～火口直下）で発生し、震源の移動が見えた。今回は震源の広がり小さい。
- ・ 無人ヘリで設置したGPS観測点について、北側の観測点（K5-G）が10cmくらい沈降しているが、昨年7月に現地に行ってみたところ、片方の足が埋もれていた。

#### <東大震研>

- ・ 新燃岳に比較的近いGPS基線を調べたが、あまり変化がない。

#### <東大震研>

- ・ 新燃西の全磁力は1月になって少し増加傾向が見える。熱的消磁の変化傾向だが、年周変化を見ている可能性もある。

<防災科研>

- ・ 震源分布図については気象庁説明と変わらない。
- ・ 前回の予知連で山岡委員からあったマグニチュード (M) に関するご質問に回答する。2012年4月のシステム変更を境に M 下限が変わっていることと、M が大きな地震が多いように見えることについてのご質問であったが、まず M 下限についてはシステムの読み取りの違いによる。また、M の大きさに関しては、防災科研は気象庁より大きく決まることに加え、霧島山の北東側で発生する構造的な地震も含まれているため、気象庁の図より M が大きくなっているように見える。
- ・ 傾斜計や GPS に関しても気象庁説明と同じ。
- ・ TerraSAR-X/InSAR 解析では相変わらずスラントレンジ短縮（衛星と地面の距離が短縮）が確認された。体積増加レートは横ばいである。

<地理院>

- ・ 昨年5月頃から縮みの傾向だったが、9月頃から停滞。最近縮みの傾向がみられているかもしれない。3月の地震発生時のデータは掲載していないが特段の変化なし。
- ・ 気象庁及び防災科研の観測点を含めての統合解析ではこれまでと同じ傾向。
- ・ 「えびの」－「牧園」基線は長期的には短縮である。現在の縮み～停滞の傾向は、噴火前のテクトニックな収縮トレンドからすると膨張が止まっているとはまだ言えない。

<砂防部>

- ・ 航空レーザ測量による地形計測の結果を示す。新燃岳火口壁から500mの範囲に多くの土砂が堆積。南斜面から南西斜面で5～10m程度の堆積場。

<JAXA (防災科研) >

- ・ ドイツの TerraSAR-X 衛星によるモニタリングでは新燃岳火口内に顕著な変化なし。その後、2月23日及び3月6日にも南行軌道で観測しているが、顕著な変化なし。

(質疑応答)

<会長>

- ・ TerraSAR-X では火口内の膨張がずっと続いているということだが、当日資料の2月のデータの火口の外側の部分に同じ色が見えるが、これは誤差の範囲か？

<JAXA (防災科研) >

- ・ ノイズレベルと考えられる。

<会長>

- ・ 膨張というのは理屈がよく分からない。

<JAXA (防災科研) >

- ・ 浅い部分に溜まりのようなものがあり、そこから徐々に溶岩が染み出しているのを捉えているのではないかと解釈している。

<東大震研>

- ・ 資料には「変化がない」という記述があるが、矛盾しないか？

<JAXA (防災科研) >

- ・ 「顕著な変化はない」としているのは白黒画像で、分解能は3.5m程度。こちらのInSARは1~1.5cm程度の地殻変動を赤い色で示している。

<会長>

- ・ 3月の地震は浅くてメカニズムも前の時とは違う？

<東大震研>

- ・ メカニズムが決まったものは少ないので何とも言えないが、浅い所で起こった地震は少なくとも新燃北では初動極性が完全に逆転している。海面下500m付近の地震は上下動でPがきれいに出るが、浅い地震(海拔700~800m)はPの振幅が小さく、後ろの波形も違う。

(評価文の検討)

<会長>

- ・ 前回からほとんど差がなかったところ、3月5日から地震があったため文章が変わっている。

<気象庁>

- ・ 地殻変動については前回と全く同じ文章である。地震活動のところは、3月5日から地震が起きていることを追加した。溶岩の状況についても追加。

<会長>

- ・ 事実関係はこの表現でいく。

<気象庁>

- ・ 要旨に記載した「火口には多量の溶岩が溜まっており」を本文では間違っって削ってしまったので復活する。

<会長>

- ・ 溶岩表面から10mくらいはクラストができているが、それより深いところは1,000℃以上の熔融状態にあるはず。

→ 異議なし

<副会長>

- ・ 溶岩が陥没するかどうか意見交換したい。心配しているのは伊豆大島で1987年に起き

たドレインバック。地震増加、亀裂、ガス、温度増加など、前兆は表面的にもみられるはず。地震観測点を増やすことを考えなくて良いか？

<会長>

- ・ 伊豆大島の例ではリング状にクラックが発達してだんだん沈んでいった。そういうものができる可能性がある。

<名大>

- ・ 伊豆大島は直前に地震観測点を近いところに撒いた。かなり浅いところに震源が集中した。安全面に配慮して観測することが大事。

<東京都>

- ・ 伊豆大島では地震発生頻度が急激に増えた。

<副会長>

- ・ 今の新燃岳のように地震回数にパタッと穴が空いたことは？

<東京都>

- ・ 伊豆大島では2～3ヶ月前からかなり増えていた。

<会長>

- ・ 1987年1月にはリング状のクラック（段差数十cm）があった。

<東京都>

- ・ 後で分かったことだが、じょうごの管に相当する部分が空洞になっていることが重力観測で分かった。

<会長>

- ・ 伊豆大島とはマグマの質も違うので本当に起こるかどうかわからない。霧島山では溶岩が溜まったままの火口もあれば、何もなくなっている火口もある。他に何かやった方がいい観測はあるか？

<副会長>

- ・ 震研のミュオングループが有珠山で今使っているものを移設する。大浪池近くの林道から新燃岳火口直下を狙う。

<東工大>

- ・ おそらく熱が一番顕著に出始める。伊豆大島では陥没の数日前、リング状に噴気が顕著に出た。ヘリ観測を増やせば良い。

<砂防部>

- ・ 航空レーザの再観測予定は今のところない。

## 【桜島】

<気象庁>

- ・ 爆発的噴火は昨年8月から12月までやや少なかったが、今年1月から増加している。大きな噴石が3合目まで到達した爆発は19回発生した。噴煙の最高高度は2800m、小

規模な火砕流も時々発生した。

- ・ 南岳山頂火口では小さな噴火が時々発生した。
- ・ 二酸化硫黄放出量は1日当たり 1,200～5,700 トンで経過した。大きな値が観測される時は南岳山頂火口からも噴煙が出ていることが多い。
- ・ 桜島島内の傾斜計及び GPS では、地殻変動は昨年8月頃から沈降・収縮の傾向となっていたが、今年2月頃から隆起・膨張に転じている。
- ・ 放出された火山灰量は1ヶ月あたり 30万～50万トンとやや多い状態。
- ・ マグマ供給量は、昨年8月頃から今年1月頃まではほぼ一定だったが、2月以降増加しており、今後の活動活発化に注意が必要。
- ・ 始良カルデラ深部の膨張は昨年11月頃から停滞している。
- ・ 警戒事項（昭和火口及び南岳山頂火口から概ね2km）に変更なし。
- ・ 大きな噴石の落下地点は今期間、昭和火口から2kmの円を越えなかった。
- ・ 最近のA型地震の震源は火口直下0～2km付近。
- ・ 昨年12月と今年2月の上空からの観測では、火口周辺の状況に大きな変化はなかった。

<東大震研>

- ・ GPS（無人ヘリで設置）の観測では特段の変化はなかった。

<東工大>

- ・ 火山灰水溶性成分は  $Cl/SO_4$  の下限値が2012年以降上がってきている。噴火回数が多過ぎて時間分解能が足りない。もっと頻繁に計測する必要がある。

<京大防災研>

- ・ GPS ではカルデラ内や桜島島内の膨張が見られている。
- ・ 水準測量結果では S26（桜島北岸）の隆起が依然として継続している。
- ・ 国道10号線沿いの水準測量は3年ぶりだったが、やはり始良カルデラの隆起が継続している。
- ・ 傾斜計では今年2月以降、火口側隆起に転じている。
- ・ 地盤変動の速度を見るとマグマ供給量は若干増えてはいるが、昨年と比べると少ない。
- ・ 黒神の温泉ガスは2月からの隆起膨張及び噴火活動活発化に対応して二酸化炭素が増えている。

<地理院>

- ・ 桜島島内では昨年後半は島内の膨張が少し緩かった。始良カルデラを挟む長い基線は膨張が続いていたが、昨年後半は膨張が鈍っていた。

<砂防部>

- ・ 土石流は昨年 55 回発生した。10 ミリ程度の弱い降雨強度でも発生している。降灰が増加傾向になると土石流発生の危険性も高まる傾向。
- ・ 昭和火口付近の地形変化についてまとめた。東西断面、南北断面ともに拡大している。
- ・ 昭和火口付近では火山灰等の堆積が進んでいる。

<JAXA (防災科研) >

- ・ イタリア宇宙機関 (ASI) の COSMO-SkyMed 衛星のデータを用いて桜島モニタリングを行っている。北行軌道の画像では変化なし。南行軌道で一部明るさに変化がみられ、火口内部の変化が示唆されるが、原因についてはこの画像からは分からない。

<海保>

- ・ 航空機からの写真を示す。

(質疑応答)

<京大防災研>

- ・ 山口委員、レーザースキャナは南岳の結果はあるか？ 南岳火口が浅くなるのが怖い。昨年 7 月 24 日の爆発のように、南岳山頂火口の爆発は規模が大きく、噴石の飛散距離からも無視できない。南岳火口の変化の様子をしっかりと押さえておいて頂きたい。

<砂防部>

- ・ 一緒に撮ってはいるが解析が追いついていない。

<会長>

- ・ JAXA はいかがか？

<JAXA (防災科研) >

- ・ InSAR 解析はしているが地殻変動は検出できていない。

<東大>

- ・ 気象庁資料で日別爆発回数と降灰量のピークが 2012 年 5 月あたりで微妙に異なるが、これは爆発の規模が大きくなったことを示しているのか？

<京大防災研>

- ・ 噴火回数には反映されない連続火山灰放出が卓越していた時期がある。その状態が解消されたのが今年 1 月以降である。爆発回数だけでは評価にならない。

(評価文の検討)

<会長>

- ・ 事実関係はこれで良いか？ → 異議なし

<京大防災研>



- ・ 全国評価文の最後から2ポツ目は「桜島直下へのマグマの供給が依然として続いており」くらいが良い。
- ・ 2011年秋～2012年の初めにかけて起こった膨張に比べると膨張速度が遅く、膨張量も小さい。敢えて「増えている」と言う必要はないという判断。

<気象庁>

- ・ 井口先生のご意見に従い修正する。

<会長>

- ・ 全国評価文のP1表書きはどうか。

<京大防災研>

- ・ 始良カルデラの膨張は停滞しているが、P1では「長期的な膨張が引き続き観測されている」となっている。それよりは、過去の長期的な膨張でマグマが多量に蓄積されている状況であることを書けば良い。→ 異議なし

<会長>

- ・ ここで先ほどの霧島山の全国評価文について再検討する。

<気象庁>

- ・ 最後から2ポツ目を1枚紙と同様に修正する。「溶岩が蓄積されている」という文言を追加する。

<東大>

- ・ 全国評価文P1の桜島で、「始良カルデラ深部への多量のマグマの蓄積が観測されています」とあるのは、マグマ蓄積が現在進行形のように思われるがどうか？

<京大防災研>

- ・ ここでは活動評価について記載すればよいので、「観測」という表現は不要である。

<気象庁>

- ・ 多少始良カルデラが変動しても、高値安定の状況は変わらないということを書けばよい。

<気象庁>

- ・ 「始良カルデラの地下には多量のマグマが蓄積されています」に修正する。→ 異議なし

### 【箱根山】

<会長>

- ・ 箱根山は重点火山ではないが、今期間中に活発化したので、ここで検討を行う。

<気象庁>

- ・ 今年1月中旬から駒ヶ岳～仙石原で地震が増加した。2001年にも地震活動が活発化し、

噴気活動の増大もみられたが、現時点では2001年のような噴気活発化はみられない。

- ・ 地震回数は東北地方太平洋沖地震（2011/3/11）の直後に増加した。昨年11月には金時山付近で地震活動があった。そして1月に中央火口丘付近で今回の地震活動が発生した。
- ・ GPSは昨年12月～今年1月からわずかな伸びがみられる。2001年からの一元化震源ではカルデラ内の活動度が高いことが分かる。
- ・ 浅部の圧力変化をみる傾斜計と、深部の圧力変化をみるGPSの変化がセットで起こったのは2001年活動と今回のみ。地震の発生場所も似通っていて、駒ヶ岳～仙石原付近を中心とし、湖尻（芦ノ湖北端）付近でも地震発生。最大マグニチュードは、2001年がM2.7、今回はM2.1で、今回は小粒。
- ・ 湯河原の体積ひずみ計では伸びの変化がみられている。地震が起こっている浅い領域ではなく、もっと深い所の変化をみている。2001年のひずみ変化は6月と8月に雨の影響を受けているが、ひずみ変化の傾きも継続時間も2001年の方が大きい。
- ・ 今回の活動では気象庁の傾斜計でもひずみ計と同時に変化が現れている。
- ・ 2001年活動と今回の活動を比較する表を作成した。いずれも地震発生前から地殻変動が起きている。
- ・ 2001年活動では、群発地震終了後に新たな地熱地帯が出現した。今回も地震からやや遅れてそのようなことが起こるかもしれない。

#### <温地研>

- ・ 火山性微動や浅い低周波地震は発生していない。
- ・ 温地研が大涌谷に設置している震度計では震度1相当以上が9回。
- ・ 傾斜計では1月10日頃から若干の変化が始まり、1月下旬頃から鈍化している。変化が止まったかどうかはもう少し見極めが必要。
- ・ 長期的な活動状況を見ると、群発地震とGPSの伸びがよく対応している。
- ・ 2001年と今回を比較すると、地震活動の規模はかなり小さい。傾斜変動を比較すると、ベクトルの方向は同じだが変動量は1/4～1/5程度。2001年と同じ圧力源で説明できそうである。
- ・ 傾斜計にも変化が出た2001年では、遅れて表面現象が見られた。2001年以降広がった地熱地帯で、今回の地震活動以降変化はみられていない。

#### <防災科研>

- ・ 今回発生した地震のメカニズムは、最大（M2.1）のものも含めて横ずれ型が多い。

#### <地理院>

- ・ GPSでは昨年12月頃から伸びがみられ、最大1cm伸びている。2001年活動では3～4cm伸びた。2006年と2008年は1cm以下だった。変動パターンは2001年と似通っ

ている。高さ方向にもわずかに隆起している。

- ・ 当日資料に示した地殻変動力源モデルによると、地震の震源に合わせてダイクを置いたため観測点によっては多少の誤差はあるものの、膨張量は2001年の半分以下である。

(質疑応答)

<東大震研>

- ・ 震源の決定精度的に、2001年の震源の広がり具合を今回と比較して大丈夫か。

<気象庁・菅野>

- ・ 一元化震源であり、震源決定精度は当時と現在とでそれほど大きく変わっていない。

<防災科研>

- ・ 現在、火山ガスについては特段の変化はないと聞いているが、ガス観測は民間でも定期的に行っているの、温地研さんには温泉の観測値を是非提出してほしい。また、気象研から温地研に移管されたひずみ計データも、過去との比較利用のため次回是非提出してほしい。

<副会長>

- ・ 温地研の震源分布図で、深さが分離しているように見えるが有意か？

<温地研>

- ・ 分離しているように見えるが、DD法による震源再決定図を見ると、南の方では浅く、北の方は深い結果となっている。

<防災科研>

- ・ ルーチンで決めている震源のうち、-1 km から -2 km は深さが押さえ込めなくてこのような図になっている。

<副会長>

- ・ 仮に震源が正しいとすると、浅い震源は熱水系、深い震源はダイク貫入で時間とともに浅くなっているようにも見たので、震源精度について確認した。

(評価文の検討)

<会長>

- ・ 全国評価文 P5 の3ポツ目で、「2001年の活動と比べ」という文言をどこかに入れた方が良い。
- ・ 全国評価文 P1 表書きはよろしいか？ → 異議なし

【中国、九州地方及び南西諸島】

<気象庁>

- ・ 三瓶山に地震計を設置し、基礎的な調査観測を実施している。熱異常は観測されなかった。一元化震源による三瓶山周辺の地震活動は低調である。

- ・ 阿蘇山では、2012年12月中旬から孤立型微動が増加し、火山活動にわずかながらも高まる傾向がみられているが、湯だまりの状況などに大きな変化は認められない。
- ・ 短期的にみると昨年12月以降、孤立型微動が増加しているが、過去の多かった時期に比べると大した増加ではない。火山性地震の震源は中岳第一火口直下に分布している。
- ・ 地殻変動観測では特段の変化はない。全磁力観測でも季節変化を超える変化は認められない。
- ・ 湯だまりは9～10割で経過し、湯だまりの温度も落ち着いているが、南側火口壁の一部は高温であり、高感度カメラで微弱な火映が時々観測されている。
- ・ 南阿蘇村吉岡の噴気は今期間も特段変化なく継続している。
- ・ 薩摩硫黄島は昨年11月にレベル2から1へ引き下げている。二酸化硫黄放出量は1日あたり数100トンであるが、噴煙活動は長期的にみると低調である。地震活動も低調である。ヘリ観測では硫黄岳の地表面温度分布に特段の変化はなかった。
- ・ 口永良部島では、2013年1月中旬から振幅の小さな火山性地震及び火山性微動がやや増加し、2月以降もやや高まった状態で経過している。
- ・ 地殻変動観測では特段の変化はない。全磁力観測でも特段の変化は認められない。
- ・ 諏訪之瀬島では、2月19日以降、島近くの地震（A型地震）活動がやや活発化した。火山性微動が昨年9月以降、ほぼ連続して継続中である。上空からの観測では、火口底に赤熱した溶岩が認められる。

#### <地磁気>

- ・ 阿蘇山では、長期的には全磁力の緩やかな増加傾向が継続している。最適な磁気双極子を求めると消磁となり、地下で温度上昇している可能性がある。

#### <京大阿蘇>

- ・ 阿蘇山では、微動振幅がやや増大した。水準測量では、草千里下の減圧源と中央火口丘東斜面深部のシル状圧力源の収縮レートが低下しており、マグマの供給があったと考えられる。
- ・ 高サンプリングの比抵抗観測では有意な結果が得られた。一つは、表層50m付近が大雨の後に比抵抗が下がる変化が認められた。もう一つは、地下200mあたりで火山活動が活発な時期には気相卓越の状態となり高比抵抗を示していたのが、湯だまりが復活し比抵抗が下がる変化が認められた。

#### <副会長>

- ・ 阿蘇山では、溶存二酸化炭素相対濃度などに顕著な変化はなかった。

<防災科研>

- ・ 阿蘇山では、孤立型微動の増加に対応した傾斜変動はなかった。

<地理院>

- ・ 阿蘇山では、2012年春から夏にかけて伸びの傾向が見られるが、9月以降は縮みの傾向が続いている。

<副会長>

- ・ 雲仙岳は静穏で活動に変化はない。

<京大防災研>

- ・ 開聞岳～諏訪之瀬島についてはコメントすることはない。

<産総研>

- ・ 薩摩硫黄島では山頂部で7年ぶりにGPS観測を実施した。山頂部の収縮・沈降が認められ、90年代から続く収縮・沈降が加速している。
- ・ 口永良部島では昨年秋頃からこれまでと異なる変動をしている。昨年10月頃に新岳と古岳の両観測点で沈降する変化が見られ、新岳と古岳の間は開いているように見える。沈降の原因は今のところわかっていない。

<海保>

- ・ 薩摩硫黄島でははっきりとした変色水を確認している。口永良部島～硫黄島島にかけては微弱な噴気と変色水を確認している。

(質疑応答)

<会長>

- ・ 阿蘇山の評価はこれで良いか。

<京大阿蘇>

- ・ 結論としては良い。2つのプロセスがあり、湯だまりは減らず温度も変わらないため、今までの経験では噴火の兆候はないというロジックである。一方で、久しぶりにGPSの伸びが見られ孤立型微動も増加したことが気になったが、GPSの伸びは一過性のものということで納得した。
- ・ 気象庁は「噴火の兆候は見られない」とコメントしているが、箱根のように前回との比較や、どういう異常が見られたら噴火の兆候とするかを決めておいてほしい。
- ・ 気象庁では孤立型微動と火山性微動を区別しているので問題はない。

<会長>

- ・ 口永良部島は新岳火口付近の膨張で良いか。

<京大桜島>

- ・ 新岳火口付近の膨張が良い。あえて古岳を出す必要はないと思う。

<副会長>

- ・ 雲仙岳直下の火山性地震が 2009 年から増えているように見えるが。

<副会長>

- ・ 現場で見ている限りは増えている実感はない。気象庁の山頂付近の観測点が増えたので、検知力が上がっている可能性はある。

<京大桜島>

- ・ 諏訪之瀬島については、現時点で噴火活動の活発化につながっていない事を述べればよい。

【伊豆・小笠原諸島】

<気象庁>

- ・ 伊豆大島では地下深部へのマグマ注入によると考えられる島全体の長期的な膨張傾向が継続している。2002、04、07、11 年に地震活動の活発化が見られるが、同じ時期に体積ひずみ計及び GPS の基線（津倍付－差木地奥山）で伸びの変化が見られている。昨年 10 月以降、同様な伸びの変化をしており、地震活動が活発化しそうな感じだが、現在のところはそれほどでもない。傾斜計でも、これまでのわずかな山下がりの傾向から 10 月以降は山上がりの傾向に転じている。
- ・ 火口底温度等の熱的な活動については変化はない。
- ・ 火山性地震の震源は主にカルデラ直下に分布している。
- ・ 現地観測では火口内の状況に変化はない。
- ・ 三宅島では、1 月 22 日にごく小規模な噴火が発生した。風下側で車の窓ガラスにうっすら火山灰が付着する程度であった。
- ・ 二酸化硫黄の放出量は 2008 年以降ゆるやかな減少傾向が継続しており、今年に入ってから 500 トンを下回ることが多い。
- ・ GPS 観測では、山頂部に近い基線では縮みの傾向が見られるが、その他の長い基線では伸びの傾向が見られ、深部でのマグマの蓄積が再開していると考えられる。
- ・ 硫黄島では、島西部の旧噴火口（ミリオンダラーホール）で、2013 年 2 月 17 日から 18 日の間に小規模な水蒸気爆発が発生したと推定される。昨年 4 月に急激な地殻変動を伴う活動があり、島北東部の海域で海底噴火があったと推定されるが、その後の活動はすべてミリオンダラーホールで発生している。
- ・ 2 月 17 日に振幅の大きな火山性微動を観測しているが、一連の水蒸気爆発の活動の中で最大規模の爆発に対応していると考えられる。2 月 18 日の現地の状況では、ミリオ

ンダラーホールから100m以内の道路に最大40cm程度の石の散乱が確認され、道路上には地割れが確認された。また、3月6日には新たな陥没孔（直径約15m）が出現した。

<気象研>

- ・ 伊豆大島では、長期的にはマグマ蓄積を示唆する全島的な膨張傾向が続いている。短期的には2012年10月頃から膨張を示す基線長の伸長が認められる。
- ・ 面積ひずみで見ると、収縮・膨張はカルデラ北部を中心として繰り返している。この変動源を求めると、カルデラ北部の深さ4～5km付近に求まる。今回の昨年10月以降の膨張は2009年以降の過去2回の膨張に比べ、膨張が速い（膨張率が1.6～1.8倍）。
- ・ 三原山ではほぼ定常的に沈降収縮傾向が継続しているが、今回の島全体の膨張に伴って三原山火口を跨ぐ基線でも伸長が認められる。
- ・ 深部の茂木ソースによる膨張の効果、三原山火口付近の局所的な収縮の効果を勘案すると、実質的な伸びは4～5ヶ月で1mm程度であるが、誤差を超える程度の変化であるので今後注視していく必要がある。

<地磁気>

- ・ 伊豆大島では、火山活動によるとみられる有意な変化は認められない。三宅島も同様で、1月22日のごく小規模な噴火の前後も変化は認められない。

<東大震研>

- ・ 伊豆大島の今回の膨張に伴うカルデラ内の地震活動が少ないのが気付きであり、今後注視していきたい。

<防災科研>

- ・ 伊豆大島に関しては特にコメントすることはない。
- ・ 三宅島の1月22日のごく小規模な噴火に伴い、F-net観測網の日本列島の広い範囲で超長周期パルスが観測された。
- ・ 硫黄島では、3月7日にミリオンダラーホールで熱観測を実施したが、新たに出現した陥没孔のみ、底から側壁にかけて高温領域が認められた。
- ・ 三宅島と硫黄島のGPSを今年1月に1周波のものから2周波のものに交換した。

<東大震研>

- ・ 伊豆大島の全磁力観測では、冷却帯磁傾向が続いている。

<地理院>

- ・ 伊豆大島では、他機関の観測結果同様に昨年秋頃から島全体の膨張に伴う変化が認められる。水準測量では、火口付近を中心とした沈降が認められ、島の北東部でわずかな隆起が認められる。
- ・ 三宅島では、長い基線で伸長の傾向が認められる。
- ・ 硫黄島では、今年1月以降、硫黄島1、M硫黄島で隆起の傾向が見られた。

<海保>

- ・ 福岡岡ノ場では、引き続きはっきりした変色水が確認されている。

<日大>

- ・ 神津島で水準測量を実施した。1年間で天上山北部を中心に幅2kmほどの範囲で最大20mm弱の沈降が観測された。過去6年と比べると、変動量は小さい。

(質疑応答)

<東京都>

- ・ 気象庁で数年前に三宅島の噴火の空振の初動の特性を調べていたが、確認できるものは例外なしに初動が減圧である。大した噴火ではないが、解釈を考えていただきたい。火口浅部のガスの通り道で陥没が起こっているのではないかと考えている。陥没の際に灰を噴出しているという解釈も考えられる。

<防災科研>

- ・ 鉛直上向きのシングルフォースという解析結果が出ている。気象庁の噴火リストに載っているイベントの多くで、F-net観測網で長周期パルスが捉えられている。

<気象庁>

- ・ 大した噴火ではないので、噴出の反発力というクラシカルな解釈でこのシングルフォースを説明するのは難しく、渡辺先生がおっしゃったような火口内での物理現象が起きたと解釈するのもありかと思う。空振が減圧から始まるのは、噴出というよりは陥没から始まっていると解釈できる。

<東工大>

- ・ 新島の間々下温泉下の湯気はこれまで認められていなかった。変色水も出ているし、波打ち際で高温域が広がっているので拡大していくかも含めて今後注視していく必要がある。

<京大防災研>

- ・ 伊豆大島の長期的な膨張の評価はいつまで続けるか。2009年以降の短期的な膨張・収縮の繰り返りで相殺され、膨張に寄与していないのでは。



<会長>

- ・ 次回の予知連までに検討する。

<気象庁>

- ・ 記者会見資料について確認を行う。 → 異議なし

【関東・中部地方】

<気象庁>

- ・ 日光白根山では、2013年2月25日に山頂から北北東約10km、深さ3kmを震源とするマグニチュード6.3の地震が発生したが、火山活動に特段の変化はなかった。
- ・ 草津白根山では振幅の小さな火山性地震や火山性微動が発生し、水釜火口の北側斜面で熱活動が見られているが、火山活動に特段の変化はない。
- ・ 弥陀ヶ原では、周辺で地震活動が活発化し、立山地獄谷の一部で熱活動が活発化していた。地獄谷近傍の地震は少ない状態で経過した。
- ・ 白山では、マグニチュード3.3の地震があったが、その他の活動に変化はなかった。
- ・ 富士山では、2011年3月15日の静岡県東部の地震の余震活動が低下しながら継続している。2012年2月に認められた北西麓3合目の湯気については火山性のものと考えていない。

<地磁気>

- ・ 草津白根山では、湯釜付近の地下で帯磁（冷却）傾向が継続していると推定される。

<防災科研>

- ・ 那須岳、草津白根山、浅間山、富士山は特段の変化はなかった。

<東工大>

- ・ 草津白根山では、震源が徐々に湯釜・水釜の北側にのびて、浅くなっているように見える。
- ・ 火山ガス組成では、北側噴気孔の硫化水素の濃度が下がり始めている。噴火のときにかなり低下することがわかっているので、今後どうなるか調べたい。湯釜北東噴気には特段の変化はない。

<地理院>

- ・ 日光白根山付近で発生したマグニチュード6.3の地震に伴う地殻変動は横ずれ型であった。

- ・ 草津白根山、浅間山、富士山では特段の変化は見られなかった。
- ・ 伊豆東部火山群では、水準測量の結果、東海岸の隆起はわずかであった。1970年代以降、大きく隆起する時期が続いたが、2000年以降ゆるやかとなり、ここ3年間はほとんど変化がない。

<東大震研>

- ・ 浅間山では2012年10月17日から振幅が大きく立ち上がり明瞭な火口直下浅部を震源とするB型地震が日に数個程度の割合で発生し始め、消長を伴いつつ12月29日まで続いたが、その後は沈静化している。

<東大震研>

- ・ 浅間山では、全磁力観測に特段の変化はなかった。

<海保>

- ・ 伊豆片瀬の海岸で変色水を確認した。温泉かもしれない。

【東北地方】

<気象庁>

- ・ 岩手山では、2012年10月に火山性微動を観測している。また、低周波地震も時々発生しており、今後の推移を注意深く見ていく必要がある。
- ・ 秋田駒ヶ岳では、2012年10月に実施した現地調査では、前回8月の調査に比べ女岳の噴気地熱域に変化は認められなかった。
- ・ 蔵王山では、2013年1月22日と27日に低周波地震が一時的に連続して発生した。1～2Hzにスペクトルのピークがみられる。その他の観測データに変化はない。
- ・ 吾妻山では、昨年以降は噴気活動は落ち着いてきている。火山性地震の回数も減ってきており、火山性微動は今期間発生していない。火山活動は落ち着きつつあると考えている。
- ・ 安達太良山では地震活動の活発化は見られないが、山の南約5kmを震源とするマグニチュード3.7の地震が発生したが、その他の観測データに変化はなかった。
- ・ 磐梯山では、2012年11月に振幅の小さな火山性微動が発生したが、その他のデータに特段の変化はなかった。

<東北大>

- ・ 岩手山の傾斜変動観測結果を提出したが、有意な火山性の変動はないと考えられる。1995年以降の活動を振り返ると、近年、地震活動は低調だが、深さ10km付近の火山性微動・低周波地震活動は続いている。昨年10月以降今期の活動は、前期と同様で、

山麓での地震活動が継続している。

- ・ 蔵王山では、1月下旬に火山性微動・低周波地震の活動に伴い、周期 10 秒程度の超長周期震動が発生している。粒子軌跡から、震源域は刈田岳付近の深さ数 km（鉛直断面の振動軌跡が傾斜角 45 度程度なので震央距離と同程度）と推定される。推定された震源域は、過去の群発地震活動域に対応し、傾斜変動とも調和的である。

<防災科研>

- ・ 岩手山については特段コメントすることはない。

（質疑応答）

<会長>

- ・ 蔵王についての評価文はどうか。

<東北大>

- ・ 低周波地震が連続して発生したという表現が気にかかる。岩手山等、他火山では同様の現象を微動と表現している。火山性微動としてはどうか。

<気象庁>

- ・ 蔵王では火山性微動という表現を用いたことがないだけで深い意味はない。

<会長>

- ・ それでは、火山性微動とすればよい。

<気象庁>

- ・ 関連しての質問だが、周期 10 秒程度の超長周期震動の帯域通過フィルター記録のスケールは  $\mu \text{ m/sec}$  でよろしいか。かなり大きいと思うが。

<東北大>

- ・ 東北大学の広帯域観測でも、 $10^3 \text{ nm/sec}$  のスケールであるので、それなりに大きなものである。

<気象庁>

- ・ 了解した。短周期の波形からフィルタ取得しているので、実際にはもっと大きいということであろう。

【北海道地方】

<気象庁>

- ・ 十勝岳では、火山活動は概ね静穏に経過しているが、ここ数年、山体浅部の膨張や対象火口の噴煙量増加及び地震増加などが観測されている。
- ・ 道立地質研によると、2012 年以降、吹上温泉地区では 1988-89 年噴火の数年前から見られた温泉の  $\text{Cl}/\text{SO}_4$  比の上昇傾向がわずかに認められるので、今後の活動の変化に注意が必要である。

- ・ 62-2 火口の噴煙高度が 2005 年頃から低くなってきているのに対し、大正火口の噴煙高度は高くなってきている。
- ・ 2012 年 12 月 2 日に火山性地震が増加したときの震源は、大正火口直下ではなく東側に 1 km 程度離れたところの通常よりやや深いところで発生している。
- ・ GPS 観測では、2006 年くらいから火口浅部の膨張を示す変化が認められる。傾斜変動には特段の変化はない。

<地磁気>

- ・ 雌阿寒岳では、2009 年 7 月以降見られていた全磁力の増加傾向は、2011 年 1 月以降弱まっており、96-1 火口南側地下の温度低下が停止している可能性が考えられる。

<北大>

- ・ 2012 年 12 月 2 日のマグニチュード 2.8 の地震に伴う傾斜変動は、シャープなステップ状で、トランジェントな成分はみられず、純粋な地震断層運動による可能性が高い。

<北大>

- ・ (道立地質研の十勝岳の温泉分析結果について代理説明：) 十勝岳では、1988-89 年噴火の前の 86 年頃から温泉の  $Cl/SO_4$  比が上昇し始め、噴火を迎え、しばらく高い状態が続いた後、急激に低下していたが、2012 年頃から 88-89 年噴火の前と同じような状態となってきた。ただ、88 年は温泉水の化学組成が変化する前に 83 年頃から熱活動の高まりがあったが、今回はない。

<防災科研>

- ・ 有珠山について特段コメントすることはない。

【その他の火山】

<気象庁>

- ・ 火山活動に特段の変化はなく、コメントすることはない。

<地理院>

- ・ 特段コメントすることはない。

<気象庁>

- ・ 東北地方太平洋沖地震後に地震活動が活発化した火山について、日光白根山の活動を追加し、焼岳は平常に戻った。弥陀ヶ原については震源が少し離れているので欄外に記載した。日光白根山については、震源が山から 10km ほど離れているが、気象庁の火山性

地震の基準内なので追加した。

(質疑応答)

<東北大>

- ・ 日光白根山については他の火山と同様の考え方なら問題ないと思う。

<防災科研>

- ・ 箱根山が平常と記載してあるが、今回の活動を追加する必要があると思う。

<気象庁>

- ・ 箱根山は東北地方太平洋沖地震の前から活動があるところではあるが、追加する。

<気象庁>

- ・ 全国評価文最終確認 → 異議なし

<文科省>

- ・ 「地震及び火山噴火予知のための観測研究計画の見直し（建議）」についての説明

<京大防災研>

- ・ 「桜島火山における多項目観測に基づく火山噴火準備過程解明のための研究」の刊行についての説明

**【閉会】**

<気象庁>

- ・ 18時から記者会見を予定しており、会長、副会長、火山課長が対応する。