

資料2

第124回火山噴火予知連絡会 議事録

日時：平成24年10月24日13時00分～17時00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、木股、後藤、篠原、武尾、棚田、寺田、徳本、中川、野上、藤山、村上、森、森田、山岡、山口、山里、横田、渡辺、小林、浦塚

オブザーバ・・・坂井（内閣官房）、安藤（文部科学省）、河内、新原（内閣府）、吉松（砂防部）、豊福、川元、本田、加川（国土地理院）、山本、小久保、高木、新堀、鬼澤、木村（気象研研究所）、福井、笹岡（地磁気観測所）、伊藤、鈴木（海上保安庁）、宮岡、原田（温泉地学研究所）、萩原、辻（東京都）、海野、伊藤（JAXA）、小澤、河野、宮城、上田（防災科研）、谷、奥津、亀井（海洋研究開発機構）、栢木（砂防・地すべり技術センター）、和田（リモートセンシング技術センター）、岩片（消防庁）、津久井（千葉大学）、村瀬（日本大学）、千葉（アジア航測）、海老原、調子（東京管区）

事務局・・・舟崎、菅野、松森、長谷川、今井、坂井、白土、稲葉、平山、高木、近澤、藤原（善）、藤原（み）、菅井、上山、末峯、小野、西田、林、甲斐

- ・ 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、日本活火山総覧の進捗状況について。
- ・ 火山活動評価検討会から、大きな噴石及び小さな噴石の予測手法に関する検討について。
- ・ 火山観測データの交換の進捗状況について。
- ・ 霧島山（新燃岳）総合観測班の活動状況について。
- ・ 降灰予報の高度化に向けた検討会の検討状況について。
- ・ 防災基本計画を踏まえて全面改訂した噴火警報のリーフレットの改訂について。
- ・ 平成25年度の気象庁の概算要求について。
- ・ 2012年桜島構造探査の実施について（本定例会の最後の方で井口委員より説明）。

- ・ 内閣府から、広域的な火山防災対策に係る検討会、及び火山防災マップ作成指針ワーキンググループの検討状況について。前者については、大規模噴火時の対応について検討中であり、検討会の結果は今年度内に具体的な提言を行う。また、来年度は実質的な検討、体制の整備を行う。
- ・ 文部科学省から、測地学分科会の活動状況について。現在4年目で残り1年となっているが、東北地方太平洋沖地震を受けて見直しを行っており、その進捗状況についての説明があった。また、平成25年度概算要求について、今年度は火山関係の設備はないが、来年度はボアホール観測点の整備を要求している。
- ・ 砂防部から、桜島における土石流の発生状況について。引き続き、少量の降雨でも土石流が置きやすい状況となっている。
- ・ 気象庁の火山観測施設の整備の状況について。電源の強化等が目的で、観測点の更新も行う。また、霧島山ではボアホール観測点の増設計画がある。硫黄島はGPS設置に向けて準備を進めている。
- ・ 気象庁の機動観測実施状況について。
- ・ 噴火警戒レベルの導入状況について。
- ・ 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。

<会長>

- ・ まず重点検討火山を霧島山、桜島の順で検討し、その後、北海道から南に向かって地域毎に検討を行う（情報公開法に基づく注意）。

【火山活動の検討】

【霧島山】

<気象庁>

- ・ 前回予知連絡会の活動評価を受けて、気象庁では、警戒範囲を火口から3kmから2kmに縮小した。
- ・ 地震活動は少なく、SO₂放出量も7月以降はごくわずかとなっている。
- ・ 8月30日に、新燃岳の南西山麓で、数時間の間にA型地震が多発し、その後、BH型地震がわずかながら多い状況で現在に至る。長期的には、2010年頃の活動状況に類似している。
- ・ 上記の地震について、広域地震観測では最大マグニチュードは1.5であり、発震機構は北西—南東方向の正断層型で説明可能であり、霧島山周辺の広域応力場と整合している。
- ・ 新燃岳直下で発生する地震の震源の深さについて観測点を限定して再精査したところ、2009年以降変化はない。

- ・ 昨年1月の噴火後、周辺の地震活動に大きな変化はない。
- ・ 傾斜計、GPS では、火山活動に伴う変化は見られない。
- ・ 上空からの観測では、山頂溶岩での噴気の勢いが弱くなっている、火口の北側や東側など、主に溶岩ドームの辺縁部から噴気が出ている。また水溜まりが確認され溶岩の表面は冷却していると考えられる。赤外観測では山頂の南側で高温領域が見えている。西側斜面の割れ目でも温度の高い領域が確認された。
- ・ 御鉢は静穏な状態である。

<東大震研>

- ・ 韓国岳西方の震源分布については、2010年群発地震を境に国土地理院の斜距離変化との対応が見られる。本予知連用に期間を延長してみたが、特段の変化は見られていない。

<東大震研>

- ・ 新燃岳の地下浅部で噴火前は消磁傾向であったのが、その後停滞し最近ではやや減少傾向である。

<東大震研>

- ・ GPS 基線長の停滞が続いているように見える。霧島山周辺の広域の地殻変動を見る場合、始良カルデラの膨張の時間変化の影響を取り除く必要がある。数年前から見えていた「えびの」－「牧園」基線の短縮傾向の鈍化は始良カルデラの膨張の影響と見ている。

<副会長>

- ・ 山頂付近の現地調査をした。温度は気象庁の報告と一緒。山頂近くではアグルチネートが堆積している。

<副会長>

- ・ GPS 観測については、数年前から「えびの」－「牧園」で伸張が見えていた。始良カルデラの影響は除いていない。
- ・ 応力テンソルを調査した。空間的には北西－南東の張力場、北東－南西の圧縮場が卓越。噴火前後で応力場が有意に変化しているようには見えない。
- ・ 応力比については、 σ_1 と σ_2 は comparable である。霧島火山が地殻中の弱線として作用していると思われる。いずれにしても、地殻深部で圧力が高い状態にはない。

<防災科研>

- ・ 2012年4月から処理システムを交換したため、規模のやや大きい地震が観測されている。
- ・ SAR の解析結果では、時間の経過とともに山頂溶岩の隆起が鈍化している。

<JAXA (防災科研) >

- ・ TerraSAR-X による結果に加え、JAXA 所有の航空機搭載 SAR センサーによる観測を行った。火口内に目立った変化は見られない。

<地理院>

- ・ 9月上旬に「えびの」と「都城2」の受信機及びアンテナ交換を実施し、また「M霧島山」は8月末に移転したので、これらのデータを使用する際は注意が必要である。なお、

本予知連資料では、アンテナ交換に伴うステップを除去している。

- ・ 基線長はわずかながら収縮傾向であり、特段の変わった傾向はない。
- ・ ベクトル図では、山体の収縮が確認できる。

(質疑応答)

<東工大>

- ・ 東大の調査では、「山頂では硫黄臭がない」とのことであるが、どのような臭いか。

<副会長>

- ・ 卵臭いにおいはなかったということである。雲仙岳山頂での刺激臭と同じである。

<東工大>

- ・ 二酸化硫黄の可能性もあるのでは。

<副会長>

- ・ 「塩素」から「塩化水素」に修正する。

<名大>

- ・ 防災科研の資料では、小さな地震が観測されていないとの報告があったが、マグニチュードの大きな地震が増えているような印象を受ける。

<防災科研>

- ・ トリガーのかかり方が違う。地震の規模が大きいのは、震源位置が確実な震源であるということである。

<名大>

- ・ 常識的には、マグニチュードの大きな地震はトリガーがかかりやすいはずだが。

<副会長>

- ・ 実際、規模の大きい地震は増えているのか。

<防災科研>

- ・ 前の処理システムでは、大きい地震を取りこぼしている可能性がある。

<副会長>

- ・ 気象庁と防災科研のマグニチュードが異なるがいずれが正解か。

<防災科研>

- ・ 防災科研のマグニチュード算出について再確認したい。

<北大>

- ・ 気象庁のGPS基線長変化図に「大幡山南観測点の局所的な変動と考えられる」とあるが、原因は何か。また、観測環境によるのであれば、何か対策は取られているのか。

<気象庁>

- ・ 原因を究明する。

<副会長>

- ・ 山頂で測定した堆積物の厚さから、これまでの噴出総量の見積もりは変わるか。

<副会長>

- ・ 以前予知連に提出された資料では、火口近傍の堆積量の見積もりの違いから、産総研と大学の推定値がかなり異なっていた。火口近傍の層厚は我々の概ね想定内の値である。いずれにしても大学が見積もった噴出物量の見積もりが大きく変わることはない。

<会長>

- ・ 噴出物の総量は5000万トンか。

<副会長>

- ・ テフラだけで2000～3000万トン程度。山頂の溶岩を含めると5000万トン。

(評価文の検討)

<東工大>

- ・ 最近のSO₂放出量の値は検知限界と思われる。評価文に、8月以降はさらに減少していることを追記してはどうか。

<会長>

- ・ SO₂放出量の測定限界は何トンか。

<東大院理>

- ・ 観測状況による。霧島山の東側で測定する場合は日量50トンを下ると測定できないが、火口の西側では火口により近い場所で測定できるので、より少ない放出量でも観測可能であると思われる。
- ・ 7月の風向を知りたい。

<気象庁>

- ・ 7月9日の場合、南風であり、火口の北側で測定している。

<東大院理>

- ・ 7月以降は検出限界と考えられる。野上委員の指摘の通りでよいと思う。なお、南風の時は桜島の噴煙の影響が含まれる可能性があるため、評価の際には注意が必要である。

<鹿大>

- ・ 噴火活動の終了時について突っ込んだ議論があってもよいのではと考える。つまりどのような噴火が起こるか、その可能性について考える必要がある。

<会長>

- ・ ドレインバックのような場合もあり、噴火シナリオについて詳しく検討するのは難しい。

【桜島】

<気象庁>

- ・ 6月6日と10月7日の昭和火口の爆発的噴火に伴いごく小規模な火砕流が発生した。
- ・ 7月24日に南岳山頂火口で昨年2月以来の爆発的噴火が発生した。東風であったため鹿

児島市街地で大量の降灰があり、JR線の運休などの被害があった。

- ・ 期間中の噴石の飛散範囲は1.5km以内の範囲に収まる。一部南東側では2km弱の3合目まで飛散したものがある。
- ・ 月別の爆発回数を見ると直近数カ月の間は、若干減ってきている。
- ・ 二酸化硫黄の放出量は数千トン/日で推移しており、大量の二酸化硫黄の放出が続いている。最も多い時で5,000トン/日を記録した。南岳山頂火口からのガス放出が多い時には、昭和火口からのガス放出と合わせ総量の放出量が多くなる傾向がある。
- ・ 火山性地震の震源分布に特に変化は認められない。
- ・ 始良カルデラの膨張を示す長いGPSの基線では、長期的に伸びている。一方、瀬ノ神-桜島(国)などの桜島島内の短いGPSの基線では、2011年9月頃から伸びの傾向が続いていたが、今年の2月頃から鈍化、6月頃から停滞している。
- ・ 大隅河川国道事務所設置の有村の水管傾斜計と伸縮計では、7月24日に発生した南岳山頂火口の噴火に先立ち、前日夜から山体浅部の膨張を示す変動が観測され、噴火の発生とともに急激な収縮が観測された。
- ・ 火山灰の噴出量は7月以降減っている。一方、傾斜変動からは山体の収縮が観測されており、マグマの供給量そのものが7月頃からやや減少していると考えられる。
- ・ 年別の火山灰の総噴出量を見ると、今年は9月末現在で、昭和火口が活動を開始して以降で最も多い量になるが、1980年代、90年代と比べるとそれほど多い量ではない。
- ・ 上空からの観測では、火口内の状況に変化は認められない。

<東大震研>

- ・ 東大震研が中岳に設置したA1-GのGPSでも気象庁の観測と同様の傾向が観測されている。「0720-A1-G」、「0721-A1-G」の基線長の伸びが今年3月、4月頃から停滞している。

<京大防災研>

- ・ 10月21日から22日にかけてA型地震が約10回発生した。桜島ではA型地震の発生は通常少ないので注意が必要と考えている。
- ・ 7月24日の南岳の爆発的噴火では、火山灰量は約30万トンと推定している。また、ハルタ山観測坑道のデータでは、前日の21時頃から傾斜計で隆起、伸縮計で膨張が観測され、爆発とともにほぼ変動が解消された。
- ・ GPS連続観測では、今年8月頃から桜島の北側の観測点では北向きの変動、南側の観測点では南向きの変動がわずかながら観測されており、8月以降若干膨張の傾向が認められる。
- ・ 有村傾斜計では依然として沈降が継続しているが、北側の高免傾斜計では沈降がほぼ停止、ハルタ山でも収縮はすでに停止している。

<地理院>

- ・ 桜島島内の基線長は、昨年の秋から今年初めまでは伸びていたが、春頃から伸びが止ま

ったように見える。一方「垂水一隼人」などの長い基線では伸びが継続している。

- ・ 桜島周辺の観測点の変動から始良カルデラと桜島直下のソースの増減を茂木モデルで推定すると、桜島直下のソースでは今年初めに収縮が見える。また、始良カルデラは定常的に膨張している様子が見える。

<砂防部>

- ・ 土石流の発生状況は、2011年に比べ2012年の方が発生回数が多い。昨年に引き続き、弱い降雨強度、少ない降雨量でも土石流が発生している。
- ・ 最近数カ月の降灰状況は比較的やや少ない状況で推移している。

<JAXA（防災科研）>

- ・ 桜島に関してはイタリアのSkyMedという衛星、航空機搭載のSARも用いてモニタリングしている。火口内部の明るさに若干の変化が見られることから、火口内側の変化が示唆される。航空機SARによる観測は今後も継続する予定である。

（質疑応答）

<北大>

- ・ ハルタ山の傾斜計も伸縮計も南岳山頂火口の爆発後、元に戻ったというが、トレンドを考えると戻っていないように見える。何か解釈あるか。

<京大防災研>

- ・ このグラフから長期的なトレンドは読み取り辛いですが、確かに戻っていないと言えるかもしれない。桜島の現在発生している噴火は、噴火前の膨張量に対して噴火後の収縮量が小さい傾向があり、マグマを残したまま、つまりマグマを増やしながらか噴火していると考えられる。

<北大>

- ・ 霧島山の地殻変動と噴火の関係を考えるヒントがそこにあるだろうか。例えば変動量だけを見ると、霧島山の2011年1月の噴火前の膨張量と噴火後の再膨張量はほとんど変わらず再び噴火が発生してもおかしくない状況だが、ひずみ量で比較すると半分程度になる。マグマの供給を求めるヒントがあるかもしれない。

（評価文の検討）

<会長>

- ・ マグマの供給量が7月頃から減少しているという表現は、これでよいか。

<京大防災研>

- ・ 減少しているという記述は、活動低下の方向にあると読める。実際には、活動低下の時期は終わり、今後の活動活発化に向けての過渡期にあると考えられる。細かなことは記述せずに「活発な状態が継続している。」というような表現でよいのではないか。
- ・ 減っているというのは観測事実ではあるが、評価として活動低下と解釈されてしまう可

能性がある。気象庁として活動低下と判断しているのか。

<気象庁>

- ・ 事実関係としてやや減少しているので書いている。問題は、「以上のように」以降の記述をどう記述するかである。今までは、マグマ供給量が減少していたが、今後現在より活発な状態になると予測を記述するべきかもしれない。

<京大防災研>

- ・ マグマの供給量の減少については書く必要がないのではないか。

<気象庁>

- ・ 誤解を生じる表現であるならば、削除する。

<京大防災研>

- ・ 「沈降・収縮の傾向となっています」という表現があるが、今も続いていると読めてしまう。「沈降・収縮しました」と過去形の表現であればよい。

<気象庁>

- ・ 修正する。

<副会長>

- ・ 火山灰の噴出量については、減少したと記述せずに、「8月、9月には30~40万トンと多い状態でした」としてはどうか。

<気象庁>

- ・ 8月、9月については記述せずに、単に「火山灰の総噴出量は、6月~9月までで約190万トンで、多い状態でした。」とする。

<京大防災研>

- ・ 始良カルデラのGPSによる膨張傾向は今期も続いていると考えているか。「垂水一隼人」以外の基線は膨張傾向が止まっているように思えるが。

<地理院>

- ・ 8月以降はばらつきが多くて、わからないが、確かに少し鈍化している気がする。止まったかどうか判断するのはまだデータが少なく難しい。
- ・ また、9月の下旬に桜島周辺でもGEONETのアンテナ交換を行った。11月以降にならないとトレンドがわからず、判断できない。

<京大防災研>

- ・ 始良カルデラの膨張は長期的に続いているという記述がいつもあるが、そのときそのときで判断する必要がある。

<会長>

- ・ アンテナ交換の影響もあり、地理院が11月頃まで様子を見た上で判断するので、今はこのままにしておく。次回に判断する。

<地理院>

- ・ 以前にも長い基線の伸びが停滞しているように見える時期があったが、桜島直下の茂木

ソースが収縮したことに関連していると考えられる。長い基線の伸縮は始良カルデラのソースだけでなく桜島直下のソースの影響を多少受けているので、基線の伸縮からだけでなく、2つの茂木ソースの体積変化量を推定して、始良カルデラの挙動を評価する必要がある。

<会長>

- ・ GPSによる長期的な地殻変動については、次回にもう少し詳しく検討したい。

【北海道地方】

<気象庁>

- ・ 十勝岳では6月30日夜から7月5日未明にかけて、大正火口付近が高感度カメラで赤く見える現象が発生した。その他の観測データには特段変化はなく、8月13日以降は明るく見える減少は確認されていない。よって、全体の活動評価は大きく変えていない。
- ・ 明るく見える現象だが、遠望カメラによる観測では、6月30日夕方には異常はなく、21時頃から大正火口付近が明るくなり始め、7月1日に日付が変わる頃に最盛期となった。7月1日夜明けから昼になると、火山ガスが南東の風に流されて、北西斜面を流れ下る様子が見られ、1日あたり600トンのやや多量の二酸化硫黄を観測した。
- ・ この際、防災関係機関との連携が悪く、温泉に住んでいる方々が一時避難した。
- ・ 7月1日に実施した上空約1000mからの赤外観測では392度とかなりの高温が観測された。よって高温の火山ガスの噴出、もしくは硫黄の燃焼によって明るく見えたと推定している。
- ・ 高温域推移を約3km離れた場所から定点観測した。7月1日にはかなり広い範囲で高温域が見られ、200度を超えている。7月7日には高温域はほとんど確認されなくなり、その後も変わっていない。一過性の現象であった。
- ・ 大正火口の今回明るくなった領域について長期間で見ると、今回の現象が起きる前から少しずつ熱活動が高まる様子が見えていた。新たな噴気が出始めた様子も見えていた。さらに7月8日に現地に行くと、新たな噴気が確認できた。赤外観測によれば、2008年以降、高温域が広がっている様子、噴気が出ている場所以外でも地熱域が広がっている様子が見られた。
- ・ 一方、1988年噴火の62-2火口については特に大きな変化はなく、長期的には収まっていく方向である。
- ・ 大正火口、622火口の周辺で繰り返しGPS観測を実施している。2006年以降、膨張傾向が見えている。2012年は2回観測しているが、明るく見える現象の前と後では、やや収縮して見える傾向があるが、過去にも同じような状況があったので、今後はどうなるかは分からない。
- ・ その他のデータは静かであった。62-2火口の噴煙については2004年以降、さらに一段

と下がっている。大正火口の噴気は顕著な高さはないが2010～2011年頃から100mくらいを観測する頻度が増えている。火山性地震の活発化は見られない。

- ・ 噴煙・噴気高度、放熱率及び火口浅部の膨張を示すGPS基線長の変化のグラフを並べると、GPSの基線長の変化と噴気の増減に対応が見られる。これを図20に模式図で示す。火口浅部の膨張時に噴気量の減少、膨張鈍化時に噴気量が増大するという傾向が見られる。
- ・ 1962年、1988年の活動の際は、活動が数年前から熱活動が高まり、数年前から有感地震が増え、さらに熱活動が増える様子が見られた。現在は、地震活動は低調で、熱活動だけが見える状況である。
- ・ 択捉焼山が8月に噴火し、8月25日に海拔4000mの噴煙が気象衛星で観測された。北大の中川委員によると8月中旬から活動が始まっていたということである。一元化震源によると、択捉焼山付近の地震活動は低調であった。

<北大>

- ・ 昨年、十勝岳の山頂東側に無積雪期限定で現地収録型のGPS観測点を2点設置した。気象庁の湯の滝観測点のやや北東に位置する。稼働率は50%で5月から11月ぐらいまで観測できる。山頂西側の地理院のデータを使って解析したが、火口が明るく見える現象を挟んで、特段変動は見られなかった。

<北大>

- ・ 2008年から十勝岳で地磁気観測を行っている。62-2火口の数100メートル下にソースが考えられる。大正火口の周辺にTOF、CDF観測点があるが、浅部での蓄熱を示していると考えられる。

<北大>

- ・ ビザなし交流事業の日ロ防災協力に基づく地震火山専門家交流で、8月25～26日に択捉島に滞在した。
- ・ 滞在中にちょうど択捉焼山の噴火が発生していた。山腹の溶岩ドームの2か所から噴煙が上がっていた。我々が山体を見ながら噴火を目撃したのは3回で、いずれも小噴火であった。
- ・ 8月26日には、滞在中一番大きな噴火が発生し、山体は見えなかったが、噴煙が4000～5000m上がったのを確認した。
- ・ サハリンのIMGG（ロシア科学アカデミー）の共同研究者から提供を受けた8月28日の写真（図4）をみると噴気活動は下火になっているようである。
- ・ 噴出物を解析した結果、変質物が多く、今回の噴火がマグマ物質を伴ったかどうかは確認できない。
- ・ 気象庁は今後、北方4島の噴火予報をどうしようと考えているか、議論したい。北大は北方4島の調査を1999年頃から10年以上してきた。ビザなし専門家交流に、気象庁

にも参加してほしいと呼び掛けてきたが、実現できていない。現地の観測所の人と関係ができていれば、情報を提供してもらえ、どんな火山であるか見ておくことは必要である。来年は国後島を考えている。今後検討してほしい。

<地磁気>

- ・ 雌阿寒岳の全磁力について、2009年頃から増加傾向を示し、2011年には増加傾向がはっきりしなくなった。2012年9月頃から、再びわずかながら増加傾向を示しているが、定量的な議論ができる状況ではない。

(評価文の検討)

<会長>

- ・ 十勝岳で今後、何を観測すればよいのか、という議論については40ページに1926年、1962年、1988年の資料がある。大島委員から伝えたいことはあるか。

<北大>

- ・ 早くて3年、遅くて10年で噴火する。少なくとも2020年を迎えないうちに、間違いなく十勝岳は噴火する。それに向けて何が起きるかを考えるとき、1988年に引きずられるのは良くない。1988年のように噴火口が活発になって噴火するとは限らない。1962年の噴火のときは大正火口で硫黄の量が増えてきた。2006年に噴気が見え出したが、62-2火口の噴気は減っている。1969~70年の噴火未遂で終わるのか分からない。

<会長>

- ・ 直前の噴火事例にとらわれず評価する必要がある。
- ・ 6月30日は温度が上がったので赤く見えたのか。

<北大>

- ・ 地温か何かはわからないが、赤く見えるということは温度が上がったということである。

<会長>

- ・ 十勝岳の評価はここに書いてあるとおりとする。
- ・ 択捉焼山について、ここで議論することではないが、気象庁は気象衛星で観測されたので情報発表したということだ。国交省本省も北方領土を訪問しているとのこと。できないことではないので、今後の北方領土の観測は気象庁で検討していただく。

【東北地方の火山】

<気象庁>

- ・ 秋田駒ヶ岳について地熱観測を実施した。去年と今年を比較すると、今年は雌岳火口南東で地熱域が広がっている。他の地熱域では変化は見られなかった。地震活動は静かだった。
- ・ 吾妻山について遠望カメラの観測から大穴火口の熱活動に低下が見られる。GPS 繰り返し

返し観測では収縮傾向が見られる。活動経過図をみると、噴気高度は2011年末あたりから低くなってきている。日別地震回数も今年に入り少ない状況になっている。繰り返してGPS観測については、地震が多発した2004年頃に基線が一斉に伸びる傾向が見られた。同様に2007年頃にも地震のピークが見られるが、基線の伸びが見られた。その間についてはきれいに基線の収縮が見られた。2008年以降、基線の伸びが見られていたが、ここに来て地震も静かで、基線の収縮も見られる。噴煙など熱的影響も考慮して、「大穴火口の活動は低下している」とした。

<東北大>

- ・ 岩手山のひずみ・傾斜計記録については、昨年3月11日の地震の余効変動や余震、大雨の影響を受けているが、火山性の変動はないと見ている。昨年3月11日の地震の前後で岩手山・秋田駒ヶ岳周辺の地震活動に変化がないか調べた結果を19ページに示した。地震後1年半、地震前2年間のデータを比較した。緑で囲んだ3か所は地震活動が活発になったように見える。うち2か所は以前にも地震活動があった。岩手山南東山麓はこれまで地震活動がなく、昨年末から地震活動が活発になっている。前回の予知連でも指摘したが、岩手山が1998年に活発化した一年半ほど前から山腹での地震活動が活発化しており、今後の推移に注意したい。
- ・ 吾妻山では2008年以降、噴気活動の活発化に先行して単色地震の活動が活発化するように見えていたが、昨年3月の地震以降は両者の関連が不明確になっている。M9地震後、一時的に噴気活動が活発化した。昨年末あたりから静かになった。単色地震は今年2月頃まで起きていたが、その後は起きていない。9月に一時的に単色地震が発生した。気になるのはその中に卓越周波数が若干高いものが含まれていることだ。以前、噴気活動が活発になる前に単色地震が多発した際には、卓越周波数がやや高いものが含まれていた。ただ、今回は一時的に起きた現象なので、とりあえずは様子を見ればよい。

(質疑応答)

<副会長>

- ・ 気象庁資料50ページを見ると、吾妻山での地震活動の震源は狭い範囲に決まっているが、そこ以外では発生していないのか。

<気象庁>

- ・ 外側では特に顕著な活動はない。

<東北大>

周囲で地震活動が全くないわけではなく、福島・山形県境付近等でも散発的に見られる。気象庁は地震を選んでプロットしているのではないか。

<気象庁>

- ・ 気象庁は火山性地震をタイプ別に分けた上でプロットしている。それから外れたものは震源決定していない。

【関東・中部地方の火山】

<気象庁>

- ・ 草津白根山では振幅の小さな火山性地震の一時的な増加はあったが、地殻変動は見られなかった。現地調査で、水釜火口北東斜面や水釜火口北斜面、湯釜火口内で引き続き熱活動が確認された。草津白根山では日別地震回数は時折増えることがある。今年に入ってから7月1～2日、8月19～20日、9月8日に増加し、数回から10数回地震が発生した。
- ・ 浅間山は非常に静かであった。地殻変動も見られなかった。
- ・ 弥陀ヶ原は3月11日の地震以降、周辺の地震で地震活動は活発になっている。近傍の地震は少ない。立山地獄谷は以前から噴気活動は続いていたが、今年に入り噴気温度の上昇が顕著で、噴気ガスからかなりの二酸化硫黄が出ており、注意喚起をしている。地震は弥陀ヶ原南東の長野県と富山県の県境付近、主に長野県側で地震活動が活発であるが、弥陀ヶ原近傍では静かである。8月と9月に地獄谷での噴気活動を観測した。室堂という所に観光拠点があり、その北～北西側にいくつも噴気が見られる。このうちのいくつかが活発化している。赤外線温度分布をみると活動は静かに見えるが、紺屋地獄ではかなり噴気活動が活発化しているように見える。最高146度とかなり高い温度が観測された。
- ・ 富士山については3月15日に発生したマグニチュード6.4の余震活動は継続しているが、深部低周波地震は静かであった。日別地震回数で見ると、3月15日の余震である高周波地震は順調に減少している。低周波地震については3月11日の地震で活発化することもなく、静かな状態である。湯気はその後も観測に行っているが、火山性ではないと判断している。データロガーで観測を継続しているが、温度は河口湖アメダスの気温に追従している。よって、周囲の温度が低いために湯気のように見えたかと判断している。

<東工大>

- ・ 草津白根山の地震活動がバーストする期間が徐々に短くなっているため、今後の推移に注意したい。湯釜内部の水温は高い状態で継続している。湯釜の水温は気温よりも高い。化学組成について2つ、気になることがある。一つは水素が高めで推移するようになり、徐々に上昇していること。今まで0.1～0.2%を超えることはなかったが、8月頭に0.5%になったときがあった。もう一つは硫化水素の量が減ってきていることである。2000年からのトレンドからずいぶん外れてきており注意していきたい。湯釜北東噴気孔については大きな変化はないが、水素は高めに推移している。温度はまれに95℃を超えるときもあるが、93～94℃の沸点程度で推移しており、これを超えないか注視している。
- ・ 弥陀ヶ原は昨年と比較すると、チムニー跡（雷鳥地獄）では見た目も化学組成も変化はほとんど見られない。紺屋地獄やエンマ地獄は非常に活発化しており、見た目も化学組

成も変わった。硫黄で計算した平衡温度も上がっている。雷鳥荘の下にある一番活発なエンマ地獄は6月10日と8月30日の現地写真でも分かるほど変わった。水蒸気爆発の可能性も見通す必要がある。これから入山は規制されるが、気象庁は通年モニタリングする体制を確立してほしい。

<会長>

- ・ エンマ地獄とは紺屋地獄のことか。

<東工大>

- ・ 紺屋地獄は散策路の東側を指す。雷鳥荘付近は含まないため、新たにエンマ地獄と命名した。地獄は噴気帯だがあまり熱水活動を伴わない状態を指す。ここは溶融硫黄ができており、自然発火の可能性もあり、要注意である。

<防災科研>

- ・ 草津白根山に新たに傾斜計を設置した。2012年7月から9月にかけての変動の原因は不明。
- ・ 富士山のGPS解析結果で原因不明の変動が見られるが、これは現地の植生の影響で衛星数が取得できていない可能性がある。または一周波の受信機に問題があると考えており、引き続き今後調査していく。

<地理院>

- ・ 草津白根山、浅間山、伊豆東部では変化見られない
- ・ 富士山では3月11日の地震の直後は長い基線で余効変動の影響が見られたが、今はほとんど見られなくなった。富士山付近では変化は見られない。

<地磁気>

- ・ 草津白根山について湯釜の南側で全磁力値が増加し、地下での帯磁傾向は継続中である。

<温地研>

- ・ 今までイベント発生時のみ資料を提出してきたが、今回から定期的に資料を提出する。
- ・ 箱根山について、3月11日の地震の直後に地震が増加したが、現在は安定している。地殻変動に特に変化は見られない。

<海保>

- ・ 伊豆東部について変化は見られない。

<東大院理>

- ・ 伊豆東部手石海丘で海水採取し分析すると、わずかにマグマ起源の物質が検出された。

(質疑応答)

<会長>

- ・ 弥陀ヶ原の評価文は「火山ガスに注意が必要」だけでは不十分か。

<東工大>

- ・ 「今後の火山活動の推移に注意が必要」に含まれていると考える。

- ・ 火山ガスは環境省が対策を打っているのですがこのままで大丈夫だが、冬の観測はどうか気象庁に聞きたい。

<気象庁>

- ・ 地震計を設置し通年の観測を開始した。繰り返し GPS 観測のベンチマークも設置し、観測を始めた。表面現象の監視についてはすぐには対応できない。検討させてもらいたい。

<東工大>

- ・ 表面現象は見にくい場所であるが、地震活動の監視が必要である。

【伊豆・小笠原諸島の火山】

<気象庁>

- ・ 伊豆大島の活動に大きな変化はない。GPS では地下深部へのマグマ注入によると思われる山体の長期的な膨張傾向が見られるが、短期的には3月以降は縮みの傾向が見られる。そういったことを繰り返しながら、長期的には膨張傾向にある。日別地震活動は低調であった。体積ひずみ計は長期的に縮みの傾向を示している。光波測距は長期的には伸びているが、今年に入ってわずかに縮んでいる。傾斜計は GPS の結果に整合している。火口の温度に変化はない。
- ・ 三宅島の活動に変化はない。日量 700~1000 トンの、やや多量の火山ガスが観測されている。長期的には減ってきているが、直近では大きな変化はない。GPS では島を南北に横切る長い基線では 2006 年あたりから伸びの傾向が見られる。一方、山に近い基線ではやや収縮傾向が継続している。
- ・ 青ヶ島では8月 26 日に南東沖で変色水が見られた。島内の地震、遠望、地殻変動には変化はなく、島内で噴火はないと評価した。念のため船舶に対して海上警報を発表した。9月 21 日に気象庁の観測では変色水域は見られなかったため、一ヶ月後に解除した。
- ・ 硫黄島北側で引き続き活動が活発だった。7月 9 日に旧噴火口(ミリオンダラーホール)ごく小規模な水蒸気爆発が発生した。2月の噴火では間欠的な空振が記録されたが、今回は記録はされておらず、前回と比べ小規模な噴火と思われる。今年の5月中旬まで地震が多く、微動も発生し、それに対応して国土地理院の GPS 観測にも大きな変化があった。その後は地震も非常に静かな状態になった。8月 17 日に一時的に微動が増えたが、通常の活動と考えている。8月の機動観測で大きな変化は見られなかった。

<気象研>

- ・ 伊豆大島は、GPS 観測では長期的には伸びの傾向、ここ2、3年は伸び縮みを繰り返す。現在は本年1月から続く収縮のトレンド。
- ・ 地殻変動中心はカルデラ北部。深さは4~5キロ。体積変化量は、2009年比でマイナスになっている。
- ・ 三原山周辺の局所的な観測でも、沈降収縮が継続している。

- ・ カルデラ周辺の光波測距でも同様の結果が得られている。

<東大震研>

- ・ GPS 観測によると島のひずみは、一部の基線（東西方向）では伸びに転じている。

<東大震研>

- ・ 伊豆大島は消磁傾向が続いている。

<防災科研>

- ・ 三宅島では浅いところで低周波地震が見られる。GPS 観測(一周波)では基線長の縮みが終わりかけている基線が多くなってきている。
- ・ 硫黄島の8月末に火山性微動が発生している。地殻変動観測では4月末に隆起後、沈降している。

<産総研>

- ・ 伊豆大島の自然電位連続観測結果から、現在は火山活動に起因するものは観測されていない。

<地理院>

- ・ 伊豆大島での地殻変動観測では収縮・沈降傾向は継続。測距の結果も同様。データ期間の関係で森田委員の指摘のあった伸びの変化は見られていないが、注視したい。
- ・ 新島-神津島2島間の基線は伸びの傾向が継続。
- ・ 青ヶ島は、特段の変化なし。
- ・ 三宅島は、長期的には伸びの傾向。島南西部を基準とした水準測量からは島北東域で沈降が見られた。
- ・ 硫黄島は、4月末の活動以降はほぼ停滞傾向。2011年1月から見られていた急激な地殻変動が本年4月末の活動以降見られなくなっている点は注目する必要がある。

<地磁気>

- ・ 三宅島の全磁力観測で特段の変化なし。ただ、これまで神津島の観測点を基準点としていたが、今資料は島内の観測点を基準点としているため、過去資料と比較される場合は注意されたし。

<海保>

- ・ 8月26日に青ヶ島南南東1.3キロ水深63mの所で新たな変色水を観測した。
- ・ 福徳岡ノ場は今年の3、5月の観測ではっきりとした変色水が観測されていたが、6月の観測では変色水が淡くなっている状況が観測された。

(質疑応答)

<東京都>

- ・ 青ヶ島の北端で変色水はこれまでどれくらいあったのか。

<海保>

- ・ 回数は把握していないが、島沿岸で変色水はよく見られていた。今回は島から離れたと

ころで新しく変色水が見られた。

<東京都>

- ・ 観測頻度はどれくらいか。

<海保>

- ・ 年3回程度、不定期である。

<東京都>

- ・ 系統的な観測手段が必要と思われる。

<会長>

- ・ 北側はこれまでであったが、南側では初めてだったということか。

<海保>

- ・ 島南部を含めた沿岸ではこれまで見られていたが、島から離れた個所で新たに変色水が見つかったということである。

<北大>

- ・ 森田委員に伊豆大島のことで伺いたい。p 25 下段のひずみ変化の図で、2009年頃に一番上の観測点で下に凸の変化が見られるがこれは何か。

<東大震研>

- ・ 植生によるものである。観測点に木が被ったためによるものである。

<北大>

- ・ p 14 の気象研・伊豆大島連絡事務所の資料で上段の基線長変化図でも上から二つ目の緑色の基線が同様の変化を示しているように見える。島の東側にソースがあるのかもしれない、ばらつきを見ているのかもしれないが、念のため次回にデータの精査を検討してもらいたい。

<東工大>

- ・ 新島の変色水が濃くなっている。特に西側の港の近くと南側が顕著なので、この変化を注視していく必要がある。陸からも見える場所なので、可能ならば何らかの観測手段を考える必要がある。

<会長>

- ・ 写真はどれか。

<東工大>

- ・ p 45 写真3に写っている港の防波堤の右側と、写真4の（地形的に）出っ張った所である。かなり濃い変色水が出るため注意が必要と考える。

<名大>

- ・ 硫黄島に関してだが、4月27日、28日を境に地震活動は沈静化し、地殻変動もこれまでの隆起から沈降へ変化した。データでは大きな変動が見られるが地上では何も起こっていない。地下で何が起こっていたのかという情報はないのか。

<気象庁>

- ・ 現地からの連絡や気象庁の機動観測では、島北部の為八海岸先に変色水が認められる。また、為八海岸岸壁も一部が崩れ、噴気が観測された。崩れた原因は分からないが、島の北側象限において熱水が移動し噴出したと思われる痕跡が見られたものと理解している。

【報道発表資料の確認】

<気象庁>

- ・ 途中であるが、会議終了後の報道発表資料の確認をさせていただきたい。
--配布資料に沿って内容の確認--
- ・ 霧島山は8月30日の地震活動図を1枚追加して配布する予定。

【九州地方及び南西諸島の火山】

<気象庁>

- ・ 阿蘇山について、9月上旬頃までは孤立型微動や火山性地震が増加するなど、わずかながらも高まる傾向が見られたが、中旬以降火山活動は低下しているという評価をしている。
- ・ 前回予知連時では湯だまり量が減っており、一時的に3割まで低下した。孤立型微動や火山性地震の数も増加傾向にあった。二酸化硫黄の放出量も2011年に比べると漸増の状況にあり、活動もわずかに上向きであった。その後、夏場の大雨等で湯だまり量は10割に回復。地震や火山ガスの放出量も落ち着いた状況になった。ただ、時折孤立型微動や火山性地震がまとまって発生することはある。地震と微動の区分が難しいイベントも見られる。
- ・ 9月24日に高感度カメラを設置してからは初めて微弱な火映が観測されている。
- ・ 湯だまり量は回復しているが、南側の火口壁では引き続き熱活動が認められる。
- ・ 中岳第一火口から西側6kmに位置する吉岡の噴気地帯は、地形に変化は見られるが引き続き活発な熱活動が認められる。
- ・ 薩摩硫黄島については長期的に活動が低下している様子が見える状況。火山ガスは1日500~800トン程度のやや多い放出量だが、火山性地震や噴煙活動は静穏化。評価をこれまでと変えて火口周辺に影響を及ぼす噴火の発生する可能性は低いということにしている。火山ガスはやや多い量が観測されているため引き続き注意が必要。

<地磁気>

- ・ 阿蘇山の中岳第一火口北西側で全磁力の緩やかな増加傾向が継続している。

<京大阿蘇>

- ・ 阿蘇山の活動に関して気象庁コメントに同じ。

<副会長>

- ・ 阿蘇山付近の垂玉温泉の観測で、今年の2月頃より水温が上昇傾向にあり6月に今まで

観測した中で一番高い温度を観測したが、基本的に湧き出し口付近の環境変化が反映されているものと考えられる。火山活動に大きな変化はなし。

<地理院>

- ・ 阿蘇山の基線長に今年の5月頃より伸びの傾向が認められるようになった。感部交換、周辺環境の変化の可能性もあるため今後を注視していきたい。広域の観測では縮みの傾向が見て取れる。
- ・ 薩摩硫黄島、口永良部島、諏訪之瀬島を含む基線長に特段の変化なし。

<海保>

- ・ 薩摩硫黄島でこれまで観測されていた変色水が引き続き観測された。

(質疑応答)

なし。

(評価文の検討)

<会長>

- ・ 阿蘇山について GPS の記述は間違いないか。

<地理院>

- ・ 観測事実に間違いない。

<京大阿蘇>

- ・ 数時間おき地震活動がまとまって起きる現象は(委員が)初めて見るものであったし、地殻変動も伴ってきたため注目していた。しかし、活動としてはひと山越えたと考えている。評価文についてはこれでよい。
- ・ 吉岡の噴気地帯周辺は大きく斜面崩壊していて、また、地熱活動により熱変質が激しいため大雨時には注意が必要である。

<会長>

- ・ 地震バーストと地殻変動の関係はどうか。

<京大阿蘇>

- ・ 2003年に火山灰を噴出した時も村上委員が解析されていたが、同様の変動が見られている。これほどの微動の変化が見られるときには、地殻活動にも変化が見られたということである。ただ、これが直ちに異常な活動につながるものではないと考える。

【評価文の最終確認】

<気象庁>

- ・ 評価文の変更箇所を説明。霧島山のガス観測に関する記述を「7月以降、数10トン未満で検出限界に近い状態で経過しています。」と変更した。また、全国の評価文の表現を霧島山の1枚紙の評価文の表現と合わせた。

【その他の報告】

<地理院>

- ・ ホームページにおいて1：10000 火山基本図「箱根山」を公開した。等高線図と陰影段彩を重ねた図も作成した。
- ・ 19火山について火山地形分類データの提供を開始した。

<京大防災研>

- ・ 4度目の桜島構造探査を12月13日に行う。内容についてはこれまでと同様の観測を行う。

<JAMSTEC>

- ・ 伊豆大島南方の大室ダシ（大室海穴）で海底調査を行った。大室海穴内で広域的で活発な熱活動が観測された。海穴底部およびその周辺では新鮮な流紋岩質溶岩や軽石で覆われていることが観測された。地震は構造探査でも正断層が卓越する構造が認められた。現在、採取した岩石の年代測定、鉍物解析を行っている。

<会長>

- ・ 年代測定結果はいつごろまでにできるのか。

<JAMSTEC>

- ・ 今年度内を目途に出る予定。

<東京都>

- ・ どれくらいの調査期間で行ったのか。

<JAMSTEC>

- ・ 2007年は1潜航で、2012年は2週間かけて10潜航行い、地震波構造探査、海底地形調査を行った。

<会長>

- ・ 波浮海脚の延長はここまで到達していないか。

<JAMSTEC>

- ・ 大室海穴の北側にある小海丘が波浮海脚の延長なのか、大室ダシに付随するものか岩石を採取して調査している。

【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。
- ・ その後、井口委員と小職が桜島構造探査について報道発表を行う。
- ・ 次回は来年2月に開催を予定している。