

資料4

第137回火山噴火予知連絡会 議事録

日 時：平成29年2月14日（火）13時00分～17時08分

場 所：気象庁 2階講堂

出席者：会 長 藤井会長

副 会 長 石原、清水、中田

幹 事 植木、大島、齋藤、棚田、谷、藤原、森田、山岡

委 員 井口、上嶋、鍵山、北川、篠原、武尾、中川、長屋、野上、三浦、
村上、森、山里、渡辺

臨時委員 浦塚

オブザーバー 内閣府、内閣官房、文部科学省、科学技術振興機構、消防庁、国土交
通省砂防部、海上保安庁、国土地理院、防災科学技術研究所、産業技
術総合研究所、神奈川県温泉地学研究所、東京都、リモートセンシン
グ技術センター、JAXA（宇宙航空研究開発機構）、土木研究所、東海
大学、九州大学、気象研究所、東京管区气象台

事 務 局 橋田、上垣内、宮村、小久保、菅野、竹中、森、道端、青柳

欠席幹事 廣瀬（代理：野村補佐）、

欠席委員 岡本（代理：萬徳深層崩壊研究官）、長井（代理：村松補佐）、
山中

1. 開会

2. 出欠の紹介及び配布資料の確認

3. 幹事会報告

＜藤井会長＞

- ・検討事項に「伊豆部会による伊豆大島の火山活動に関する検討について（案）」というものがあつた。伊豆大島は、いろいろな活動状態からして、かなり活動が高まっている状態にあるという認識に立ち、観測体制などを今後、強力に進める必要があるということ、最近の火山活動の状況をさらに詳しく調べておく必要があるということについて報告があつた。その際に、どう観測体制を展開できるのか、今どうしたらいいのかを考える必要がある。新たに観測機器を設置するに当たって、環境省等の許可の問題があり、大学側が設置するときに様々な制約がある。予知連の下での総合観測班がある時には、緊急時は申請の簡略化が図られるため、場合によっては噴火前に総合観測班を設置することもあり得る。まずは議論する場を、伊豆部会の下に作業部会の設置を決めた。
- ・気象庁から、御嶽山噴火を踏まえた火山対策について報告があつた。観測施設の整備、

噴火警戒レベルの判定基準の順次公表、火山観測データの気象庁ホームページへの掲載。

- ・ VOIS の更新が来年度に行われるが、合わせて予知連委員や火山防災協議会に向けてリアルタイムのデータを配信することに関しても考えているとのこと。
- ・ 噴火速報の運用状況については、前回の桜島での噴火速報と、それに伴う混乱などがあったという事実の下、今後どうするかに関して気象庁の考えや、地方自治体との綿密な打ち合わせの下に、運用形態を変えていくことがあり得るという報告を受けた。
- ・ 火山の状況に関する解説情報（臨時）と（臨時）を付さない解説情報の位置付けについて、内部での検討状況の報告があった。
- ・ 火山活動評価検討会について、男体山の火山活動が最近 1 万年以内にあったことがほぼ確定したということに基づき、活火山に加えることが適当であろうということを検討会としては結論付けた。次の予知連を目途に活火山として認定することを予知連として決定する予定。
- ・ 口永良部島と西之島における総合観測班の状況について説明があった。西之島については新たな活動は起こっていない状態で、総合観測班としての役割は終わったとの確認を幹事会でを行った。本会議の中で西之島の活動について議論の後、総合観測班を廃止することに特段の意見がなければ、こちらから提案して認めていただくことになる。
- ・ 衛星解析グループは ALOS が火山活動評価に貢献しているかどうかを実証することを使命として活動してきたが、実際に非常に有効に働いているということで、これからの ALOS データの利活用の在り方という形で、今後もグループは存続していくことになる。
- ・ コア解析グループは、気象庁が新たににつくった観測点でコアを採取していたが、これまで旅費がなかったために、観察や記載のチャンスがなかった。しかし、次世代火山などによる予算の見通しができたので、コアの記載が進んでいるという報告を受けた。
- ・ 各機関からの報告として、内閣府から、「噴火時等の具体的で実践的な避難計画策定の手引き」について報告があった。
- ・ 文部科学省からは、「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画」について報告があった。1 月末に出された実施状況のレビューの報告書の報告である。
- ・ 次世代火山研究・人材育成総合プロジェクトの進捗状況と来年度以降の予定について、文科省から報告があった。具体的には、昨年契約が完了して今は各機関で進行中であり、初年度は資材の購入やサーバーの立ち上げが主体で、具体的な観測は一部では既に行われているものの、全体的としての進行はまだである。人材育成総合プロジェクトに関しては、東北大が中核となってコンソーシアムを形成する。
- ・ 国土交通省砂防部からは、桜島における土石流の発生状況について報告があった。
- ・ 国土地理院からは、火山基本図の整備、それから土地条件図「秋田焼山」の発行について報告があった。
- ・ 防災科研からは、SIP 火山の進捗状況について報告を受けた。火山灰の即時採取、連続採取を自動化した、携帯用の火山灰採取装置がかなり機能している。また、熊本地

震の対応で臨時観測点を整備したという報告があった。

- ・気象庁から、火山機動観測実施状況や報告や、噴火警戒レベルの運用火山が38火山に増加したという報告があった。それから、気象庁の来年度の予算の概要や、各機関や内閣府からも予算の概要について解説があった。
- ・全国の火山活動の評価の概略について報告があった。

<質疑応答>

<東大震研>

- ・SIP 火山というのはどのようなものであったか。先ほどの文科省の次世代プロジェクトとは、また別か。

<藤井会長>

- ・これは内閣府関連のものである。
- ・それとは全く別である。科学振興調整費か何かだったか。

<防災科研>

- ・SIP とは、内閣府総合科学技術・イノベーション会議が司令塔機能を發揮して、府省の枠や旧来の分野を超えたマネジメントにより、科学技術イノベーション実現のために創設した国家プロジェクトである。
- ・SIP の中には課題が幾つかあり、その中の課題5に、「レジリエントな防災・減災機能の強化」というテーマがあり、その下にサブテーマ「火山ガス等のリアルタイムモニタリング技術の開発」がある。これ以外には津波とか、地震動予測とかがあり、われわれは今、サブテーマ「火山ガス等のリアルタイムモニタリング技術の開発」は東大の森さん、産総研の篠原さん他、そして防災科研という3者で実施している。そのため、次世代火山プロジェクトとは連携しているが、予算的には全く違うものである。

4. 最近の火山活動について

<藤井会長>

- ・注意事項の伝達。
- ・本日検討する火山は重点検討火山が3火山、その他の検討火山が9火山。

(1) 重点検討火山

①桜島

<気象庁>

- ・桜島は前回以降噴火発生していない。火山ガスは少ない状態。
- ・A型地震は、今は月当たり15回ないし17回。噴火活動が活発だった2015年の頭に比べても、今はそれより少し多い状態。
- ・A型地震の震源は、島の南西のやや深いところで8月から9月にかけて見られた。
- ・GNSSの基線長変化について、始良カルデラを挟む基線、島内の北東側の基線で始良カルデラの膨張を示すと見られる変動がある。それ以外の島内の基線は停滞している。
- ・これまでに爆発が少なかった時期として1967～1976年、それから2000年代の資料を

まとめている。これらの時期には爆発が少なかったが、それに満たない小さな噴火は時々起きているという状況であった。

- ・ GNSS 基線と有村傾斜計を使って、始良カルデラの地下と北岳の下の膨張源の挙動を解析すると、始良カルデラの膨張は、ほぼ一定レートで最近まで続いているのではないかと見られる。

<気象研究所>

- ・ ALOS-2/PALSAR-2 データを用いた SAR 干渉解析結果に関しては山頂付近と、その東部において、この 1 年程度で若干の位相変化、伸長（伸びる変化）が観測されている。ただ、気象ノイズによる位相変化の可能性は否定できない。

<東大震研>

- ・ 山頂における GPS の観測だが、特に報告することはない。

<京大防災研>

- ・ GNSS の上下変動について 2015 年 1 月から北部の隆起がずっと続いているが、10 月頃で大体は停止していると思っている。
- ・ 水準測量では、北部の隆起が顕著なのは 2015 年 1 月からで、隆起が非常に早い。
- ・ 南部では 2015 年 8 月 15 日の、これは粘弾性緩和だと思っているが、それが依然として続いている。
- ・ 桜島の中ではマグマの供給は停止しているということである。

<地理院>

- ・ 桜島島内の GNSS の基線では、10 月以降はほぼ停滞している。始良カルデラの基線は、引き続き伸びている。
- ・ GNSS 点の上下変動について、特に島内北部での上方向への変位は続いている。
- ・ p. 64 は桜島の茂木ソースの位置と体積変化を示す。茂木ソース 2 は始良カルデラだが、2015 年以降、膨張は引き続きあるようである。茂木ソース 1 は島内の方である。こちらも解析上は膨張しているように見えるが、これは茂木ソース 1 と茂木ソース 2 の分離が悪いものではないかと考えている。
- ・ 干渉 SAR の結果からは特段の変化は見られていない。

<国交省砂防部>

- ・ 土石流の発生状況は、2016 年 1 月から 12 月までで 25 回発生。昨年の 45 回と比べると少ない。今年 1 月の発生回数は 0 回で、昨年度と同様である。引き続き弱い雨でも土石流が発生する可能性がある。
- ・ 降灰状況について、2016 年 10 月から 2017 年 1 月までの有村 1 観測所での降灰量は、非常に微量。
- ・ 火口付近の地形状況の変化について、平成 18 年 11 月を基準として、平成 28 年 10 月現在で南北方向の縦断軸が、火口での幅が 302m、南北方向の横断軸上では 388m の幅があった。1 年間の変化量だが、縦断軸上では 6m 縮小して、横断軸上では変化がなかった。最深火口底の高さは、昨年 12 ヶ月間で 44m 下降。また、火口壁については、山麓側において 4m 低下している。

- ・火口付近の侵食堆積状況は、堆積は約 740 万 m³、侵食量は約 190 万 m³。

<海上保安庁>

- ・1 月 13 日と 14 日に航空機からの観測で、南岳及び昭和火口内に噴気があった。

<質疑応答>

<東大震研>

- ・地殻変動解析で、始良カルデラは増えていたが今は少し低下傾向で、通して見ると、少し鈍化しているが従来の膨張レートとそんなに変わっていない。一方で、昭和火口からの噴火や SO₂ の放出量等が格段に減っている。これをどう考えるのか。

<京大防災研>

- ・始良カルデラのマグマ蓄積は進行しているが、従来のマグマの供給モデルで言うと、桜島の中に移動してきていないとしか考えられない。特に桜島の中で地盤変動はないので、とにかく今の状態では桜島には入ってきていない。
- ・要するになぜ今まで桜島に移動していたものが急に止まったのかということ自体が問題だとは思いますが、それについてはよく分からない。

<藤井会長>

- ・桜島に供給される分は止まったが、始良に供給されるレートとしては変わっていないのか。やはり下がっているのか。

<京大防災研>

- ・かつての南岳のレートに比べたら遅く、2015 年 1 月から 2016 年 10 月までのレートは、1997 年 11 月から 1999 年 10 月にかけてのレートとほぼ同じだと見ている。
- ・1999 年 10 月の後に一体何が起こったかということ、1999 年 12 月には南岳で 104 回の爆発が起きている。特に 1999 年には A 型地震の地震活動は結構活発だったので、それに近い状態だったのかもしれない。ただ、1972 年から南岳の活動がものすごく激化した以前の膨張に比べると、当時は水準測量しかないから、それでしか比べることはできないのだが、そのころのレートに比べたら、今の速いレートでもまだ小さいという評価である。

<東大震研>

- ・前の活発なときに比べて今は何割ぐらいのレートになっているのか。

<京大防災研>

- ・今の速いレートが 2 分の 1 から 3 分の 1 だと思う。

<藤井会長>

- ・一時期の活発なときに比べれば低いが、依然として供給が続いているということ。

<石原副会長>

- ・p. 53 の GPS、①に KAGG の沈降レート 1mm/年という線が入っていて、最近それがずれている。これは、どう見るか。

<京大防災研>

- ・KAGG は鹿児島港を新設したときに新たに作った潮位観測点で、系統的に地盤沈下が起

こっているというのが1mmのところである。当然、長期的なトレンドで沈降しているのだが、それに比べると、さらに鹿児島側がそれよりも速いということである。

- ・もう一つは、これはデータを付けていないのだが、潮位観測で見えても桜島側の潮位が下がっている。これは潮位のトレンドの変化の中で明らかに見て取れるので、桜島は鹿児島側に浮上しているというのが潮位の生データからでも見て分かる。

<石原副会長>

- ・GNSSで2015年から見ると1cmぐらい上がっている。1968年から1972年頃の3~4年にかけては4~5cm上がっている。それからすると桜島に入ってくるレートが少なくなっている。今後は、この①のグラフを、潮位観測と併せて見てもらえればよい。

<東大震研>

- ・先ほど数分の一と言われたのは、桜島の浮上が数分の一ということか。始良へ入ってくる量が数分の一というわけではないのか。

<京大防災研>

- ・桜島の浮上である。

<東大震研>

- ・質問したのは、始良への供給量が活発なときに比べて現状は例えば1割少ないといった違いだが。

<京大防災研>

- ・始良の方は、やはり何割というぐらいである。最大2倍程度だと思うが。

<活動評価文の検討>

<京大防災研>

- ・評価文に噴火警戒レベル3、入山規制とあるが、レベルを予知連で評価するのか。

<藤井会長>

- ・噴火警戒レベルに関しては、予知連は評価をしない。

<京大防災研>

- ・レベル3の表記は予知連の評価文においては、適切ではないので削除すべき。私も、予知連の評価を受けて気象庁がレベルを決めるものだと思っているので、レベル3を含めて予知連の評価文とするのであれば、私は合意し難い。

<藤井会長>

- ・他にご意見を伺いたい。ここで評価するが、それがどの警戒レベルかという判断は気象庁が行う。この文章にそれが付いているのは良くないというのが井口委員の意見。

<気象庁>

- ・現在の火山がどういう状況であるかを分かりやすくしようと思うと、受け手側にとっては現在の噴火警戒レベルが付いていた方がいいのではないかと思う。

<京大防災研>

- ・火山の状況だけで評価するのであれば、噴火活動は低下しているのではなくて、噴火は発生していないというのが正しい。

- ・始良カルデラでマグマの蓄積が進んでいて、依然として膨張が続いているということをやよりどころにしているのであれば、なぜ伊豆大島で噴火警戒レベルを3に上げないのか。
- ・唯一のよりどころは始良カルデラで、それは今後、レベル5も引き起こすポテンシャルを持っているマグマの蓄積である。切迫性が高まってくればレベル4～5に上げるつもりで、レベル3を引っ張っているはずである。ところが今の状況を見れば、レベル2に落として、レベル3の状況が切迫してくればレベル3に上げていくというのが普通のやり方だろうと思う。

<藤井会長>

- ・われわれがマグマ蓄積を認識できる場所は全てレベル3でなければいけない。しかし、気象庁のレベル3の根拠はその論理でのレベル3ではないだろう。

<京大防災研>

- ・レベル3は火口から1kmを超えるような噴火の可能性を認めていること。そういう噴火があり得るというのは私も思うが、現在の状況であればレベル2相当が妥当。
- ・2009年の時、2週間噴火がなければレベル2に落とす運用をしていた。それは気象庁の運用の問題なので、気象庁に任せればいいと思うが、説明なしにレベル3を基本としてレベル運用することを、桜島火山防災協議会で気象庁は言っている。

<気象庁>

- ・今は、火山活動度レベルではなく、火山活動と必要な防災対応とをリンクさせた噴火警戒レベルにした。現在はやや静穏になっていても、活発化する可能性があるとしている。先ほど2週間でレベル下げという話をされたが、本当に短期的な指標だけではないのかいろいろと議論したが、いつ活発化するかわからない状況で、かつ、活発化したら1kmを超える噴火のポテンシャルは持っているということで、防災対応とリンクして考えると、レベル3の状態だと考えている。

<京大理>

- ・新燃岳は前回の予知連で、レベル1相当だと評価を書いているが、いまだにレベル2である。それは、そちらの運用上の問題でレベル2にされているわけである。気象庁が運用の自由度を担保しておきたいのであれば、予知連の中でレベル3相当であるということが分かるような書き方にはしない方がいいと思う。

<藤井会長>

- ・気象庁が載せたいというのであれば、例えば評価文の後ろに気象庁の警戒レベルのリスト表みたいなのを付けるというのは、手ではある。
- ・警戒レベル、警報は外して、それぞれの火山名と評価文が付くというやり方がいいというのが井口さんの提案。

<気象庁>

- ・評価文について、現象の話とレベル設定は必ずしもリンクしていないということはどう表現するのか、会議が終わるまでに考えさせていただきたい。

<藤井会長>

- ・少なくとも我々の理解は、警戒レベルに関してここで承認したということは今までになかった。しかし今回、そういう提案があり、その意図は気象庁に伝わったから、後で気象庁から新たな提案を頂きたい。

②口永良部島

<気象庁>

- ・新岳火口西側の割れ目付近の温度は低下した状態である。
- ・火山ガス SO₂ 放出量は、2014 年 8 月の噴火前よりはまだ多い。地震は概ね少ない状態だが、9 月から 11 月くらいにかけてわずかに増加している。その後はまたそれが減ってきているかもしれないが、注意深く見ているところ。
- ・震源は火口付近と火口のやや東側の深さ 0～1km 付近である。地殻変動は特に見られていない。

<気象研究所>

- ・ALOS-2 の SAR 干渉解析はノイズレベルを超えるような変化は認められない。

<京大防災研>

- ・GNSS だが、特に変化はない。

<地理院>

- ・GNSS、干渉 SAR はともに顕著な地殻変動は観測されていない。

<海上保安庁>

- ・航空機で見た結果である。写真のとおり、噴気が認められた。

<活動評価文の検討>

<気象庁>

- ・p. 1 は地震があつてガスがあつて、「これらのことから」と書いてある。p. 11 は、ガスが 2014 年よりもやや多いので引き続きと書いてあるが、ここは地震のことは触れなくてもいいのか。

<京大防災研>

- ・今は 2014 年の噴火が起こる前ぐらいのレベルにはあるので、入れておいた方がいい。

③阿蘇山

<気象庁>

- ・阿蘇山では昨年 10 月 7 日と 8 日に噴火が発生。10 月 7 日 10 時頃から微動の振幅が急激に増大した。その午後の火山ガス SO₂ の観測では一日あたり 15,000 トンで、その夜 21 時 52 分に噴火が発生した。
- ・その後、B 型地震が多発。傾斜計では火口方向の隆起があつて、その後、周期約 20 秒の長周期のパルス状の振動が 2 回発生して、その直後の 1 時 46 分に爆発的噴火が発生した。その後、微動の振幅は次第に減少していった。
- ・8 日の噴火前の傾斜変動を解析して変動源を求めたところ、最初は深いところから浅

いところに膨張の変動源が移るような解析結果が得られた。ただ、2 台の傾斜計によるので任意性はある。それを、山本（2004）のモデルに重ねて作図してみた。

- ・ 1 月と 2 月に現地調査を行った中岳第一火口の状況では、南側の火口壁に赤熱はあるものの、湯だまりは安定した状態で 8 割程度、緑色になっている。土砂噴出等も見られず、温度も低下した。
- ・ 10 月 8 日の噴火後に活動は次第に低下して、火山ガスも 1,000 トン以下が継続していることから、2 月 7 日にレベル 1 に引き下げた。
- ・ GNSS では、7 月頃に少し基線が伸びているということで、マグマだまりの膨張かもしれないと見ていたが、11 月頃からは停滞している。
- ・ 熊本大学と産総研、防災科研、立正大学、京大、気象庁で行った噴出物調査で、10 月 7 日、8 日の噴火では、総噴出物量は 60 万トンないし 65 万トン。

<気象研究所>

- ・ 気象レーダーで今回の阿蘇山の 10 月の噴火はきれいに捉えられた。噴煙の高さが、海拔約 1 万 2000m で、レーダーによる噴煙高度と微動の継続時間から、速報的には噴出物量が 20 万～100 万トンと推定される。
- ・ ひまわり 8 号だが、分解能が上がるとともに、非常に多数の波長のセンサーを登載しており、その中では火山灰、あるいは火山ガス、二酸化硫黄ガスを検知しやすいようなプロダクトが現在テスト中。10 月 8 日の阿蘇山の噴火で観測された二酸化硫黄ガスが噴火の後、東に流れていく様子が見られており、噴煙の移流拡散モデルによるシミュレーション結果と比較すると、大体、海拔 7km から十数キロ程度に浮遊した SO₂ が検知されたと考えている。
- ・ SAR 干渉解析結果では、視線距離伸長の位相変化は認められるが、ノイズによる位相変化である可能性は否定できない。

<京大理>

- ・ 追加資料について、基本的に GPS の方で、昨年 7 月から 10 月 8 日の噴火頃まで伸びていたが、その後は、ほぼ横ばいになっている。それから、超低周波微動の活動度などは下がってきている。
- ・ 今の状態であると、マグマだまりへの供給が消費と釣り合った状態になっているから、非常に大きな噴火に至ることはないのだろうが、短周期の微動等の振幅が増えてきた場合には、若干の小規模の噴火に至ると考えているところである。
- ・ 10 月 8 日の噴火に関しては、非常にきれいな異常現象が気象庁やわれわれの方でも捉えられてきたので、これをきちんと迅速に対応すれば、レベル 3 相当の噴火においてもきちんと事前に情報を出すことが可能になるのではないかと考えている。

<防災科研>

- ・ GNSS の基線長解析で、鈍化しているとのことだが、我々は 12 月中頃までしか解析していないが、例えば白水-永草などは、まだ若干伸びているようにも見える。

<地理院>

- ・ GNSS の結果について、7 月から 10 月にかけて伸びて、11 月以降はほぼ停滞している

という状況である。干渉 SAR では特段の変化は見られていない。

<質疑応答>

<九州大学>

- ・噴火前の 15,000 トンという大量の二酸化硫黄について、ひまわり 8 号で検知できたか。噴火前は多分、1,500m とか 1,000m ぐらいに漂っていたと思うのだが。

<気象研究所>

- ・何となく見えているというくらいである。
- ・この噴火の後に流れているものは、海拔からすると 7~13km ぐらいという、それなりの噴煙の高さのところのものである。

<九州大学>

- ・噴火前の二酸化硫黄の増加も検知できると考えてよろしいか。

<気象研究所>

- ・条件を整えばというところである。

<藤井会長>

- ・噴火前に 1,000m ぐらいの高さのものが福岡の方に流れているのが見えるのか。

<気象研究所>

- ・そこにあるという目で見ると、わずかに見える。

<藤井会長>

- ・どのくらい、何時頃に見えたのか。

<気象研究所>

- ・確か、昼ぐらいにピークがあったと思う。ノイズレベルに少し近いという認識である。

<活動評価文の検討>

<京大理>

- ・10 月 8 日の噴火の前に何が起きたのかをきちんと書いて、レベル 2 とレベル 3 の関係が分かるような記載をしたことと、その後、現在はどうなっているかということに分けて、それぞれの証拠をきちんと述べるとそうなってしまったのだと思う。内容に関してはこれで結構だと思う。

④西之島

<気象庁>

- ・ひまわりによる輝度温度観測で、2016 年 1 月以降、西之島の輝度温度は周囲と概ね同じ程度で経過。概ね同じという中でも、この 1 年で 1 度ぐらい低下している。

<気象研究所>

- ・干渉 SAR 解析では、昨年 4 月~5 月の間に局所的な変化があった。その後、引き続き中央部を中心に沈降と思われる変化が認められる。大きな変化は直近ではない。

<東大震研>

- ・10 月に上陸調査を行った。サンプリングした西海岸に上陸して、西海岸、旧島を含めていろいろな時期の溶岩をサンプリング。また、地震観測点を旧島に作った。
- ・OBS と OBEM を設置した。OBS は前に設置したものを回収してある。OBEM は今度の 6 月に回収する予定で、西之島の下の比抵抗の構造が出せるかと思っている。
- ・今回回収した OBS はデータが切れているところがあるが、記録の中では、数分から数時間継続する波群が引き続き観測されていて、原因は分からないが、地すべり等の可能性もある。
- ・地震観測のデータは、1 日 1 回スペクトログラムを送信している。シグナルがあると思われるところをダウンロードして波形を見ると、まず図 4 は、非常にノイズがある。海況が悪いときと良いときの状況の違いを示していて、生データが上の方であって、それから、1Hz より低周波側と高周波側を取っている。波浪で数倍ぐらいの違いがあるというのが島のバックグラウンドのノイズの様子だと思ってほしい。
- ・遠地の地震や深発地震なども取れているが、西之島の活動に関係がある可能性があるシグナルとして気になったものを、図 7 に示している。1 秒ぐらいのパルス的なシグナルがあるが、これは波浪が激しいときと静かなときのデータとも比較すると、恐らく海岸に出ている溶岩に波がぶつかってできるシグナルであろうと考えられる。これは旧島に置いていて、海外に近いところにあるので、恐らく火山活動に関係ないシグナルであろう。
- ・まだよく正体の分からないものが図 8 にある。2~3 分ぐらい継続する高周波の微動が 1 月と 12 月で 3 回ほど観測されている。これと海底地震計で観測されている長い震動などとの関係がどうなっているかは、回収してみないと分からないが、唯一、西之島の活動に関係する可能性があると思われるシグナルは、今のところ、図 8 に示している高周波の微動のようなものだけである。

<中田副会長>

- ・p. 51、試料のサンプリング箇所が書いてある。上陸して採取したものと、それから海上保安庁からもらった 1 個について分析した結果が図 2 である。これを見ると、今度のサンプルは赤い色で示してあって、それよりも前のものは緑色、もっと古いものは青で示しているが、特徴的な組成を示しているということと、時間とともに SiO_2 が減っているようにも見える。フォールアウトをいつにするかは難しいところだが、時間とともに減っているように見える。

<地理院>

- ・p. 52 の干渉 SAR の結果である。沈降が続いているが、この沈降の空間的なパターンは、一年以上前の最後の噴火活動で堆積した溶岩の厚さとほぼ比例しているので、溶岩の冷却過程と見ている。

<海上保安庁>

- ・p. 54-56、10 月と 11 月と 12 月に航空機で目視観測をしたのと、10 月 25 日から 11 月 3 日にかけて地図・海図作りのため、上陸して GNSS 観測を行ったときの観測記録である。いずれのときも火山活動は認められなかった。

<活動評価文の検討>

<東大震研>

- ・ 静かになっているのは間違いないと思う。火道域に海水が入るか、入らないかはよく分からないが、活動自体が低下していることは間違いないと思う。

<東京工業大学>

- ・ 概ね安定した状態になって、静かになっているのはいいのだが、火道域に海水が浸入して噴火が発生する可能性はほとんどなくなったというのと、山体の安定した状態というのは関係がよく分からない。関係なくはないと思う。安定しているのは安定しているけれども、火道域に浸入するかどうかは別問題なので、何か違うのではないのかと思った。

<中田副会長>

- ・ これは二つのことを一緒に書いているからこうなっている。一つは、「活動が終わった」とは書けないので「安定している」という書き方にしている。もう一つは、噴火の可能性というのは何があるかということ、水蒸気噴火があるので、それは海水が火道に入ったときだろうということ。その二つが実はある。

<東京工業大学>

- ・ それをごっちゃにしてはまずいだろう。火道域に海水が浸入しないという保証はどこにもない。

<中田副会長>

- ・ それでは、噴火はしないとするか。

<東京工業大学>

- ・ 安定しているのはいいのだが、こう書いてしまうと、火道域に海水が浸入して噴火するというのを保証しているように見える。そうではないだろう。安定している、火山活動は現在休止していると書いても差し支えないと思う。火道域に海水が浸入と書くに変な誤解を生むような気がしてならないのだが、いかがか。

<中田副会長>

- ・ それはそうなのだが、活動が停止している、あるいは収束したと書けばいいのだけれど、そういうことを書いたことはほとんどないので、多分こういう表現になったと思う。それと、噴火するとしたらどういう条件かということを議論したときに、こういう条件かなということがあったのを引きずっているのだと思う。新たな表現があれば、それでいい。

<東大震研>

- ・ 10月に行ったときに、これは海上保安庁の方にも聞かれたので報告したのだが、上陸する前に火砕丘の脇の方から水蒸気がしゅーっと上がるといった現象が2〜3回観測された。小規模だったので、そのままわれわれは上陸したのだが。そういう意味では、昨年10月の時点であるけれども、まだ火砕丘の辺りが熱い状況はあったということは観測事実としてあるので、その辺のことを気にされたのかと理解している。

<藤井会長>

- ・今の議論は分からないわけでもない。火道域に高温領域があるので、海水が浸入すれば水蒸気爆発を起こすかもしれない。それはそうだけれど、可能性がなくなったかどうかという判断はできない。これは残さなければいけないか。噴火の一つの形態ではあるけれど、積極的にこれを支持する理由はなく、「概ね安定した状態になり、噴火が発生する可能性はほとんどなくなったものと考えられます」だけにしたらどうか。

<中田副会長>

- ・いいと思う。

<藤井会長>

- ・では、そうする。それは p.2 の方も同じ。ほとんど噴火する可能性はなくなったということ。
- ・総合観測班を平成 26 年度に設置したが、実際上は足がないこともあって、なかなか予知連の総合観測班としての活動はできなかった。今、総合観測班と別個の活動が行われているところがあるが、総合観測班の中で動いてもらうというのは一つの方法ではあるものの、実際上は総合観測班として動いているわけではないので、総合観測班はここで解散したいと思う。
- ・総合観測班を作った理由は、海域で防災対象にもなっていない島で学術的な観測も含めてやる必要があるのと、将来の海底火山が誕生してくる、あるいは海域の火山があるときに、とにかく状況を把握することが必要だということで、警戒区域にも入れるということを想定して総合観測班を作った。しかし、現実的には自前の船を持っていないし、航行の安全という立場から船を使用することが非常に難しく、警戒区域に入ることはできなかった。そういう意味では最初の目的が外れたわけで、非常に残念だったが、その後、いろいろと折衝する中では、総合観測班長にいろいろと尽力をしていただき、環境省などとも調整に当たっていただいて、さらに学術研究も一部行われ、今日もその成果が発表されたことになる。
- ・総合観測班としては今回をもって閉じたいと思うが、何か異議はあるか。なければ、今日は幹事会の方でもその旨を伝えて、総会で認められれば解散ということにしたので、内規に従って、西之島の総合観測班は今日をもって解散する。
- ・気象庁としては、活動が低下したということを受けて今日、噴火予報を出すということである。班長はどうもご苦勞様。
- ・ただ、火山噴火予知は人がいなければ調査をしなくていいということになると、将来的な海域火山の調査はできなくなってしまうし、それは将来的には海域の火山防災にも影響してくる。今回は残念だったが、その次の事象が起これば、それなりの対応を関係機関には取っていただきたいと思う。事が起こったときには内閣府の方でもいろいろと努力をしていただきたいし、今後もそういう努力を続けていただきたい。

⑤霧島山

<気象庁>

- ・霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺）である。資料「その 2 の 4」p. 16、12 月 12 日に地震の多発と微動、それから硫黄山方向が上がる傾斜変動が観測されて、このとき、気象庁はレベル 2 に引き上げている。
- ・p. 18 の図 17 で、12 日の最初のイベントがあって、その当日の夜と、それから 15 日にも地震を伴う小さな傾斜変動があった。その後はこれらの現象が見られず、1 月 13 日にレベル 1 に引き下げている。
- ・p. 20、これまでに微動プラス傾斜変動の頻度と振幅、大きさなどがどのような時系列になっているかということでもまとめているが、図 20 の右端を見ていただくと、今回は微動振幅と傾斜量はいずれも比較的小さい部類に入る。
- ・p. 5 からは熱異常域の経過である。硫黄山の南側で熱異常域が徐々に拡大を続けている。噴気と熱異常域は長期的な拡大が続いているということで、p. 12 で定量解析も行っている。放熱率が一番上である。最近は急になっているように見えるが、これは恐らく気象条件や算出方法の問題だと思う。ただ、傾向としては徐々に増加する傾向ということである。

<地磁気観測所>

- ・p. 62 である。御嶽山の噴火を受け、水蒸気噴火を予測するための技術開発として、昨年 6 月について火口周辺に地震火山部の方で整備してきた地磁気の観測だが、1 年ほどたってデータを蓄積したので、地磁気観測所から報告させていただく。
- ・p. 62 に観測点配置図がある。ここには参照点はないが、南東の約 9km のところで 3 成分の地磁気観測をやっており、そこを参照点にしている。p. 63 が結果である。まだ 1 年ほどしかたっていないので、年周変化等はどういうふうになるかまだ分かっていないが、よく見ると北側にある 3 番の点が増加しているのと、南側にある 4 番の点が増えたり減っているようにも見えるので、わずかながら消磁傾向のような観測結果が出ている。

<気象研究所>

- ・p. 64 から SAR 干渉解析結果である。以前から新燃岳については火口での隆起にかかる議論があった。p. 68 に時系列で示しているが、最近はおぼ止まっている。下の図の赤いところがそれになる。それから、昨年 12 月に傾斜変化があったときの干渉解析結果では、視線方向短縮の位相変化が認められるということである。御鉢に関しては特段の変化はない。

<中田副会長>

- ・硫黄山は p. 77 である。現地で観測している結果、高温域（50℃以上の範囲）は、先ほどの気象庁の説明とよく似ているが、次第に伸びているというよりも、最近は特に拡大率が増えていることが分かる。例えば、図 4 に今の高温域をプロット、温度は測定範囲を書いているが、温度はいつも 96～97 度ぐらいで沸点を示している。昨日の情報によると、図 4 の県道 1 号線の川湯（湧水）の南に噴気マークがあるが、そこ「硫黄山噴気帯」の「硫黄」という字の下からも、新しく 92℃の噴気孔が見つかったという報告がある。このように、噴気域は次第に拡大しつつある。

<東大震研>

- ・ p. 69 は、鹿児島大学、地震研他でやっている GNSS。霧島山は、広域で見ているので、特段の大きな変動はない。

<東大震研>

- ・ pp. 75-76 で全磁力の報告があるが、新燃岳西では特段の変化が認められない。硫黄山の北では、先ほど地磁気観測所から報告があったように、上昇傾向がまだ継続しているように見える。

<東海大学>

- ・ p. 85 の地図の a と b の場所で噴気を繰り返し観測している。結果として、まず、p. 87 の図 4 は CO_2 と水のモル比だが、5 月あたりにピークを迎えて、その後は低下傾向が続いている。東海大の観測と、白抜きの丸は産総研の観測である。両方とも同じ傾向を示している。
- ・ それと、火山ガスの組成から計算する見かけ平衡温度は、若干上昇か、横ばいというところである。
- ・ 図 6 は同位体である。マグマ性の水の分率は少しずつ上昇傾向を続けている。硫化水素は 9 月頃にかなり増えたのだが、その後は低下しているようである。

<京大理>

- ・ p. 90、地中温度である。もともと 40°C ぐらいの地中温度だった場所で、そこがずっと異常なかったのだが、今回は p. 91 にあるように、年変化は、平均を取ってみると 2016 年 1 月頃と 10 月頃に上昇しているというのがきれいに出た。ちなみに、同じ順の前年との増減を見ると、やはり 2016 年 1 月、ちょうど噴気が山頂で確認された時期と、硫化水素の噴出量が増えた時期に地中温度が高くなってきているということで、ここはまだ噴気地帯としては認識されていないが、いずれ地熱温度が上がってくるのではないかと思う。
- ・ それから、湧水に関しては、硫黄山の足元で SO_4 も増えているけれど、Cl が非常に増えた。それから、足湯はずっと麓の方だが、そちらは Cl が減って SO_4 が少し増えているというような変化が出ている。
- ・ それからナトリウム、カリウム、カルシウムの平衡温度は、酸性の非常に強いところではあまり信用できないということだが、傾向としては山体膨張を伴う微動が発生して以降、温度が上がるという傾向が出ている。

<清水副会長>

- ・ 九州大学は pp. 94-97 である。松島の方から報告する。

<九州大学>

- ・ p. 94 は、霧島・硫黄山における広域帯の MT 連続観測である。広域帯で電場—磁場の応答関数をプロットしたのが図 1 である。 80Hz ぐらいというのが、いわゆる難透水層、粘土層と想定されるが、この四つの中の応答係数になる。上の二つのグラフは見掛け比抵抗というが、この観測点が硫黄山の北東約 400m にあり、その 400m の場所の観測点直下ではあまり変化がないだろう。それに対して、下段のインダクションベクトル

の振幅の方に関しては、2015 年 3～8 月に関しては振幅が 8Hz において下がり、12 月には少し戻ってきている。もし硫黄山直下の方に何かの原因があるとすると、硫黄山直下の方の液体成分が 2015 年 3～8 月に少し減ったけれど、2016 年 12 月からは液体成分が増加している、比抵抗は少し下がったという感じが見えている。

- ・ p. 96、各大学にお手伝いしていただいて水準測量をやっている。昨年の 6 月中旬に測定したときは少し下がっているということだったのだが、11 月、12 月に測定したときには、ごくわずかな隆起があり、横ばい状態ということであった。次の p. 97 の方にレートが書いてある。私たちは難透水層の下にマグマソースがあると考えているが、そのソースの膨張量は、2016 年 2～3 月までは $6 \times 10^4 \sim 7 \times 10^4 \text{m}^3/\text{yr}$ ぐらいの速度で上がっていて、それ以降は、ほぼ横ばいの増加量であるということである。地表にも出ている分があるので、その分と下から供給される分が、今のところは釣り合っている状態にあるのではないかと考えている。

<防災科研>

- ・ p. 98 からだが、地震と傾斜と GNSS の話は省略し、追加資料の pp. 10-11 を見ていただきたい。SAR の解析結果である。p. 10 は新燃岳火口である。図 1 の右下の方に赤い枠で囲まれているように、青い印、つまり衛星と地表間の距離の伸長の変化が見える。時間的な伸長変化の揺らぎも見えている。
- ・ p. 11 は硫黄山である。第 2 図の一番下の方で、赤枠で囲んであるように、この期間は短縮の傾向が見て取れた。しかし、次の期間の解析では、その傾向がなくなった。

<地理院>

- ・ p. 103 から GNSS の観測が出ているが、特段の変動は見られない。干渉 SAR の結果も、他の機関と同様の結果である。

<海上保安庁>

- ・ 1 月に航空機で見た噴気の様子である。硫黄山と新燃岳について、写真のとおりであった。

<活動評価文の検討>

<京大理>

- ・ きちんと簡潔に書いてあると思う。

<中田副会長>

- ・ 昨日の情報を盛り込むとしたら、下から二つ目のポチで「南斜面及び南西側」と書いてあるのを、「南西から南東側で」にすればいいかと思う。

<藤井会長>

- ・ 「硫黄山火口南西側から南東側で拡大を続けている」でいいか。

<中田副会長>

- ・ それでよい。

⑥草津白根山

<気象庁>

- ・資料「その 2 の 1」 p. 5 の図 3 は湯釜の北壁の熱異常の時系列である。次のページに、その定量解析がある。前回提出した解析のグラフで、2015 年の値が誤っており、今回はそれを訂正したものである。
- ・p. 9 から地震活動。地震は少ない状況で震源は以前と変わりなし。
- ・p. 14 は GNSS である。GNSS の赤い四角で囲った期間について p. 15 の上にベクトルを描いてみた。まとまった動きには見えず、火山活動との関係で有意な変化ではないと見ている。

<地磁気観測所>

- ・p. 17 は観測点配置図である。大きい四角で書いてある R、Q、新 P というのが連続観測で、それ以外の点は繰り返し観測である。
- ・p. 18 は連続観測の結果だが、2014 年 5 月に消磁傾向を見せた以降、ほぼ停滞しているように見えるが、最近は若干、帯磁傾向も見えなくなっているというのが観測されている。
- ・p. 19 は、繰り返し観測を去年 10 月にやり、例えば 4 番とか 6 番とか、大きく動いている点があるが、これはローカルな影響だと考えている。次の p. 20 でモデルを作ってみたが、大きく動いている点以外を見ると、有意な変化はないというのがモデルの計算結果になっている。

<気象研究所>

- ・p. 21 だが、SAR 干渉解析結果に特段の変化はない。

<東京工業大学>

- ・p. 24、地盤変動の図が最初に載っているが、最近は若干の縮小傾向が見られるようである。ただ、図 3 で気を付けていただきたいのは、矢印のサイズがだいぶ違うということである。5 マイクロラジアンと 20 マイクロラジアンなので、若干最近は縮んでいるように見えるが、その量はそれほど大きくない。
- ・水温に関して言うと、2014 年から 2015 年にかけて温度が少し高かったのだが、どうも最近、2016 年は平年値に戻ってきている。熱活動は徐々に収まってきたのではないかとというのが p. 25 である。
- ・p. 26 は 12 月から 1 月にかけての熱の様子だが、1 月の様子を見ていただくと、水釜と湯釜の湯釜側の壁のところに温度が高いところがあつて、一部雪が解けているのが見えると思う。下の写真では、温度が下がってきている証拠なのだろうが、だんだん、氷が張り始めているというところである。
- ・p. 27 は全磁力だが、わずかに帯磁する傾向に戻りつつあるのではないかとという結果が得られている。
- ・p. 28 は火山ガスの組成変化である。北側噴気孔は相変わらず活発な状態ではあるが、硫化水素の濃度が徐々に戻りつつあるということである。2014 年に起こった大変化の前の値にはまだ至っていないが、硫化水素濃度は徐々に戻りつつある。

- ・それと、そこから少し東に行ったところに水釜北噴気孔というのがあるが、そこでも若干、硫化水素濃度は戻りつつある。ただ、ここは面白いことに、活動が活発化すると温度が上がってガスが出始める噴気孔だが、相変わらず温度は高い状態ではある。ただ、硫化水素は北側噴気に比べると少し低いという状態である。
- ・p. 29、湯釜の化学組成だが、ここはフッ素、塩素が相変わらず高い状態が保たれている。硫酸は、トータルの硫酸という言い方をしているが、亜硫酸の状態が入っているものを全部酸化して分析した結果と、硫酸を分析した結果の差を見ている。亜硫酸の状態がまだ高い状態が続いているので、湯釜はアクティビティの高い状態が続いているのではないかと推察する。このトータルの硫酸の分析には時間がすごくかかるので、まだ全部は進んでいないが、1983年、1984年あたりのアクティビティと比べてみる必要があると思う。
- ・ただ、1990年ぐらいから始まっていたClの濃度の上昇に対応するところもやはり増えているが、今回の方が桁外れに大きいので、これがどういうふうに変化していくかというのは少し注目して見ていきたいと思う。

<東海大学>

- ・p. 32の地図にあるW、C、Eの3点で、ガスの繰り返し観測をした。頻度としては年に2回程度だが、その結果が図2である。これはドライガスといって、水を除いた成分で、先ほど野上さんが言った硫化水素の濃度に相当するものだが、これが2014年からどんどん増えていって、現在は2倍近くの20%ぐらいになっている。過去の経験から言うと、10%のぐらいのときに非常に活発化しているので、今はそれが2倍ぐらい増えているということである。
- ・なぜ増えるかという点、下の図3である。結局、CO₂が減っているから、相対的に硫化水素が増えているように見えているわけである。マグマ起源のガスであるCO₂が着実に減っているということを意味している。
- ・次のページの図4、硫化水素の濃度自体は水に対する比はあまり変わらず、横ばいである。
- ・図5は非常に顕著な変化だが、メタンが非常に増えたということがある。メタンはマグマ起源ではなく、地熱流体というか、地殻の中に長期間滞留しているガス、流体に含まれているので、熱水系にそういった成分が入ってきているということを意味している。

<防災科研>

- ・p. 36から傾斜計とGNSSの図を載せているが、特にコメントすべきことはない。

<地理院>

- ・p. 41、GNSS、干渉SARともに特段の変動はない。

<活動評価文の検討>

<藤井会長>

- ・5ポツの「膨張を示す変動」と「減圧を示す変動」というのは何か対応が悪いのだけ

れど、これはどういう意味か。

<気象庁>

- ・「減圧」ではなくて「収縮」ではいかがか。

<藤井会長>

- ・では、「減圧」を「収縮」に変える。要するに、傾斜計も他の変動もみんな伸びの傾向、膨張の傾向はないということを言いたいと理解した。

<東京工業大学>

- ・その後の文章で、「火山ガス成分や湯釜」と書いてあるが、火山ガス成分は静穏化の方向に向かっているので、ここはカットしていただいて、「認められているものの、湯釜湖水の化学組成は」としていただければと思う。

<藤井会長>

- ・最後のポツで「火山ガス成分や」は消して、「湯釜湖水の化学組成は現在も活発化を示す状態が継続している」とする。これで全体はいいか。

<東京工業大学>

- ・ここはいいと思う。あと、表の p.1 の方は少し文章を考えさせてほしい。

<藤井会長>

- ・では、これはペンディングで、野上さんが考えてくれるということで。

<藤井会長>

- ・次に、国土地理院から火山土地条件図の紹介をお願いする。

<地理院>

- ・火山土地条件図「秋田焼山」は入り口の右側に貼ってあるので、休憩時間にぜひご覧いただきたい。今回、これは紙でお示ししているが、データは全てホームページからダウンロード可能であり、閲覧だけならば、地理院地図からウェブで見るのが非常に見やすいので、ぜひご利用いただきたい。

<藤井会長>

- ・それでは、ここで 10 分間の休憩に入る。3 時半に再開。

休憩

⑦浅間山

<気象庁>

- ・資料「その 2 の 1」。p. 59 の経過図は最近までの時系列だが、3 段目が火山ガス（二酸化硫黄）の放出量である。昨年 11 月頃からグラフの右端のように増加して、それ以前よりも少し高い値が出ている。1 月には最高で 3,600 トンで、昨日の測定でも 1,900 トンという値である。その下の段は火映である。高感度の監視カメラで見える微弱なものだが、時々見られる状態である。
- ・p. 57、2015 年からの傾斜変動である。気象庁と防災科研の 2 点を掲載。2015 年のご

く小規模な噴火のときに傾斜変動があったが、それと同じような極性で12月頃から変化が見られる。p. 58、その傾斜変動のベクトルで変動源を求めると、2015年と大体同じような位置で、やや変動量は小さいものの、求まっている。

- ・ p. 61、2月1日の上空からの観測で、昨年5月より熱の分布の広がりが見られた。

<気象研究所>

- ・ p. 62、干渉 SAR 解析では特段の変化はない。

<東大震研>

- ・ p. 77、火山ガスが少し増えたということで、VLP（ガス噴出イベント）と、気象庁から頂いたデータの SO_2 を2007年からずっとプロットした図を作った。2015年6月の微噴火のときには、 SO_2 の急増と VLP の1日積算振幅の急増があったのだが、今回は SO_2 の増加に対応するような VLP の急激な振幅の変化はない。
- ・ ただ、裏の図2も見てもらうといいのだが、昨年5月、6月ぐらいからは比較的 VLP の活動のレベルが上がったままずっと来ていて、今年12月ぐらいからも少し上がっているような傾向がある。
- ・ 火口西に置いてある赤外のデータが p. 73 にあるが、これでは全体として、11月下旬ぐらいから少し最高温度が上がるような状態が続いている。これは火映が見えているのに対応しているかと思う。
- ・ 一方、GPS の方だが、p. 67 で見ていただきたいのは基線の5番、3番である。p. 68 を見ると、2015年6月の噴火の前から少し西側の方に伸びが出ているが、それが2015年末ぐらいからずっと縮みに転じていた。しかし、昨年12月ぐらいから少し停滞から伸びの傾向に変わっているかというのが、3番、5番あたりを見ていただければわかるかと思う。

<東大震研>

- ・ pp. 71-72 が全磁力の報告で、p. 72 に時系列が掲載されている。南引く北の変化で増加傾向が現在が続いているので、帯磁傾向が続いているようである。特段の変化は認められない。

<防災科研>

- ・ p. 78 と p. 79 に傾斜計、p. 81 に GNSS の基線長変化を示している。12月までしか出していないので、基本的には地震研と気象庁が言われたこととあまり変わらない結果だと思っている。

<地理院>

- ・ p. 84 の右側に GNSS の変化が出ている。非常に微小だが、2番、4番、9番と幾つかで膨張が見えており、これらをまとめたのが p. 86 の上側で、この3ヶ月間のベクトルを出している。やはり、山頂付近を膨張源とするように微小な膨張が見えているようである。干渉 SAR には特段の変化は見られていない。

<活動評価文の検討>

<東大震研>

- ・地理院の結果を事前に確認できなかったのだが、地理院の方でも、やはり西側の方に基線が伸びているということがある。文章の方では地殻変動のことについては一言も触れていないのだが、注意はしておく必要があることではないかと思うが、いかがか。

<藤井会長>

- ・確かに地殻変動は書いていない。どういう文章を入れるか。

<東大震研>

- ・例えば、2015 年の微噴火以降膨張していた西側の膨張が、2015 年後半に収縮したけれども、12 月頃からは停滞から微弱な伸長に転じている、というようなことではないかと思うのだが。

<藤井会長>

- ・最後は何年の 12 月か。

<東大震研>

- ・2016 年。地理院のデータもそうなのか、地理院にも確認したいのだが、伸び自体は微弱けれども明らかに縮みは止まっているという傾向はあるかと思う。

<地理院>

- ・伸びている基線は 2、4、9、13 あたりである。
- ・一番伸びている点が、その前に伐採も入っていたりするので見えにくいですが、伸び出しているのは秋以降と見ている。

<東大震研>

- ・昨年 12 月頃から微弱な伸びに転じていると見ていいのではないかと思うのだが。

<石原副会長>

- ・p. 57 の気象庁の傾斜計でも、やはり大体 10 月とか 11 月だろう。だから、「GNSS 及び傾斜計による地殻変動観測では」というような表現でどうだろうか。

<東大震研>

- ・よいと思う。

<気象庁>

- ・2015 年の話は入れた方がいいか。

<石原副会長>

- ・なしでいいのではないか。

<気象庁>

- ・以前の予知連の評価文の中で「浅間山の西側のやや深いところを膨張源とする変化」という言い方をしているので、それと同じ「浅間山の西側のやや深いところを膨張源とする変化」。

<北海道大学>

- ・今回は、ひょっとすると変化の現れている領域が狭いので、「深い」とまで言っていないかどうかは、慎重になるべきことのような気がする。

<地理院>

- ・変化量としては小さいのだが、2 番のような非常に長い基線にも現れているので、そ

んなに浅くはないと思う。微妙ではある。

<北海道大学>

- ・私が発言したのは、p. 86 のベクトルを見て、孀恋にはあまり出ていないと思ったので、深いとまで言えるかなと思ったのだが、力源の推定をされたか。

<地理院>

- ・推定はしていない。

<気象庁>

- ・気象庁では、傾斜計だけで解析すると深さは 1.5km というところだったが、GNSS を含めるとおそらく合わないと思われる。

<北海道大学>

- ・だから、今回は深さについてあまり言わないでおいた方がいいのではないか。

<藤井会長>

- ・深さ情報は今の時点では分からないので、書かないこととする。

<気象庁>

- ・「GNSS 及び傾斜計による地殻変動観測で、2016 年 10 月頃から浅間山の西側での膨張を示すと考えられるわずかな変化が見られている」。よろしいか。

<藤井会長>

- ・では、この地殻変動のことを付け加える。

<東京工業大学>

- ・コメントだが、2008 年の真ん中から 2009 年にかけての SO_2 の放出量、火映の出現状況、BL 型地震などいろいろと見ていると、現状はこの状態に非常によく似ているように見える。p. 52 の 2008～2009 年の活動期を含むところに非常によく似ていると思う。これはかなり気を付けないといけないと思うのだが。噴煙の高さも今、結構出ているし、 SO_2 の放出量も上昇していることを考えると、そんなに楽観はできないように思う。

<藤井会長>

- ・あまり楽観はしていないのではないか。多分小規模な現象は起こるだろうと思っているので。

<東京工業大学>

- ・表面現象的に考えても伸びに転じているのは分かるのだが、事象が全部そろわないと動かないということではなくて、やはり、色々と考えておく必要はあると思う。

<気象庁>

- ・今、既に噴火警戒レベル 2 になっていて、火口から 2km という前提がある。

<東京工業大学>

- ・レベルの問題ではない。

<気象庁>

- ・活動として今言われているのは、2008 年のときに SO_2 が少し上がっている。けれど、このときは 2008 年 8 月に微噴火があつて、その後 SO_2 が高い状態がしばらく続いていた。

る。

<東京工業大学>

- ・そう。だから、今も似ているだろうと。だから、きちんと気を付けないといけないという話である。

<気象庁>

- ・誰も気を付けていないというわけではないと思う。

<東京工業大学>

- ・期待している。

<藤井会長>

- ・評価としてはおそらく、みんな一致しているので、これで安全だとか安心とか噴火がないとは思っていない。むしろ 2009 年ぐらいのことは当然起こり得ると思っている。この文章でそれが安心情報になっているとは思えないので、取りあえずはこれでいいかと思う。
- ・表の p. 1 は、ガスの放出量と火映のことだけだが、ここに地殻変動も書くか。

<東大震研>

- ・付け加えるのでいいと思う。

<藤井会長>

- ・では、こういう文章を入れるということで、後ろの方と整合的にした。

<東大大学院理学研究科>

- ・p. 6 の最後のポツだが、通常、この「風下側では」という表現は、噴火活動とかの前とくっつけて今まで書いていたと思うのだが、これだけ書いていると変な感じがするので、その前に「登山者等は危険な地域には立ち入らないよう」というのがあるが、その間にこの「風下側」というのを本来だったら入れるべきなのではないかと思う。実は、こういう表現になっているのは、口永良部島のところが同じように「風下側」という話が独立してあるのだが、その他はみんな噴火とくっついてこの表現がされているので、ここだけちょっと違和感がある。

<藤井会長>

- ・それは気象庁が考えてほしい。

⑧御嶽山

<気象庁>

- ・資料「その 2 の 2」の p. 6。一番上が噴煙の長さである。今から 1 年前、それから 2 年前に比べると、次第に短くなってきているように見える。その下は地震の資料だが、主に A 型地震で緩やかな減少が見られる。下から 2 段目が年周変化を除いた傾斜変動で、一番下が GNSS の基線長である。ほぼ一定の変化レートで山体の収縮を示しているが、明瞭ではないものの次第に鈍化してきているようにも見える。
- ・図 7、図 8 が昨年 9 月 27 日の火山性微動で、これは前回示した資料である。
- ・p. 11 に、その震動源を求めたものがある。ごく浅いところでの微動になっている。圧

力源は 2007 年、それから 2014 年の変動源と概ね一致している。

- ・ p. 19 は 1988 年からの S-P だが、2003 年頃以前に比べると浅い地震が少ないように見られる。
- ・ p. 20 は 1979 年の噴火時の噴煙の時系列で、概ね 8 ヶ月ぐらいで減少した。あとは、以前の噴火のときにはどうだったかというようなところで、資料を付けている。
- ・ p. 23 は ALOS-2 による SAR の干渉解析である。これまでと同様に、山頂付近で衛星の視線方向伸張の位相変化が認められる。

<地磁気観測所>

- ・ p. 21、これも気象庁の地震火山部で山頂部に取り付けたものである。p. 21 に観測点配置図があり、参照点はこの地図の範囲外だが、北東 7km のところに設置している。p. 22 は観測結果だが、ONT_04、ONT_05、ONT_06 についてはまだ半年も観測していないので、これらからは特段の変化は認められていない。

<北海道大学>

- ・ p. 26、ALOS-2 のデータを使って噴火以後の山頂付近の、恐らく浅部だと思うが、ほぼ同心円状の収縮源の経過を見ている。図 2 に東から見たもの、それから西側から見たものを示している。見る角度によって若干視線方向への影響の度合いが違うので、値が違っているが、緑の線は西側からの観測で、こちらの方が大きく出ている。若干の減衰はあるかもしれないが、ほぼ同側で現在も収縮が続いていて、累積量で約 55cm になったという観測結果である。

<名古屋大学>

- ・ p. 28 は震源分布だが、p. 29 の方が少し詳しいのでそちらを見ていただくと、震源そのものは山頂の南西側の辺りである。先ほどの合成開口レーダーの収縮や、噴火口の位置と大体一致した場所で地震が起き続けていることと、メカニズムに関しては、多くはこの地域の応力場と一致しているが、一部は少しずれているものもあるというのが現状である。
- ・ それから、GNSS が pp. 31-32 だが、山頂に近い東側の iimr というところが少し西側に動く傾向があるので、これは先ほどの山頂の収縮と傾向は一致している。

<地理院>

- ・ p. 33、GNSS は特段の変動は見られていない。続いて干渉 SAR だが、先ほどの北大と同様に収縮が見えている。

<活動評価文の検討>

<名古屋大学>

- ・ いつまで噴火が発生する可能性があるかというのはなかなか難しいところではあるし、もう 2 年以上何もないので、要は、こういうことが起きても活動はないということをだいたい学習してきたという意味だと思う。ただ、このままこのレートで収縮が続くとは思えないので、そのうち鈍化するのを今のところ見守っているという感じがする。今回はこれで結構である。

<藤井会長>

- ・間もなくではないけれど、鈍化がすぐに来るだろうと思っているということか。

<名古屋大学>

- ・鈍化しないはずがないので、そこはいいのだが、そろそろ鈍化が見えているけれど、かなり時定数が長いというところがまだよく分からないところである。

<藤井会長>

- ・これで言うと、8月の平均的レベルに戻るまでは、まだまだということになるけれど。

<名古屋大学>

- ・いや、そこは難しいところだが、今までの経験を踏まえれば、こういう現象が見えていても噴火がなかった、こういう状態では噴火しないだろうというのが分かってきたということしか言えないのではないだろうか。やはり、浅いところにソースがあるので、ちょっとした不安定で火山灰を出すなどということは当然あり得るが、2014年のような規模の噴火は当面はありそうにないだろう。水蒸気を出していることだし、ありそうにはないだろうというのが現状で、どのタイミングでこの小規模な噴火が発生する可能性があるかを取るかというのは、結構難しい判断ではあるかなとは思っている。

<藤井会長>

- ・収束というのは非常に難しい判断だと思うけれど、何もない時期まで待っていたら相当時間がかかる可能性はある。いずれにしろ、今のところ変化がない。

<名古屋大学>

- ・過去も、1979年のときも噴煙は結構長く続いていたわけだが、特に10年以上は小規模な噴火もなかったということなので、それから類推すれば、何もない可能性の方が高いだろうとは思っている。

<藤井会長>

- ・そうだけれど、取りあえずはこれでいいか。地震活動と噴煙活動に根拠を置いているが、今のところ、それ以上に明確な判断基準がないので、この文章で行くことにする。

⑨十勝岳

<気象庁>

- ・「その2の3」のp.46。図4だが、2015年から引き続いて、振子沢噴気孔群の地熱域の拡大した状態は続いている。
- ・p.48で、62-2火口付近のごく浅いところを震源とする地震活動も、長期的には2010年頃からやや多い状態である。
- ・p.55、GNSSの繰り返し観測では、火口浅部の膨張が続いている。この火口浅部の膨張について、別とじの追加資料「その7」のp.12にあるように、期間を分けてベクトルを解析してみると、p.13の図2に示すように、変動源が62-2火口寄りと、それから大正火口寄りの二つを想定して、その変動量が変化しているということを解析することができて、p.14図4に示すように、この二つの変動源の膨張量の変化率が微妙に変

わっている。二つを合わせると大体直線的だが、二つの変動源の変動量が、大正火口の方が先行して膨張して、その後に 62-2 火口寄りが膨張するというような変化をしているのではないかということである。

- ・ p. 16 の図 8 である。その表面現象と地震活動との対応を考えると、大正火口寄りの膨張が大きいときに大正火口が明るく見える現象が 2012 年に見られた。62-2 火口寄りの膨張が大きいときに 62-2 火口の直下浅部での地震活動の活発化があった。そのような現象がそれぞれ関係しているかもしれないという解析である。
- ・ 資料「その 2 の 3」、道立地質研究所の資料を合わせて説明する。p. 71、吹上温泉とペンガラ温泉と白銀荘泉源の Cl/SO_4 のモル比は 2013 年 4 月以降の減少傾向が続いている。

<気象研究所>

- ・ p. 68、SAR 干渉解析の結果である。前十勝付近で若干の変化が見られるが、気象ノイズによる変化の可能性も否定できない。

<防災科研>

- ・ p. 73 に傾斜計の図を載せている。前回はセンサーのチェックをするということを報告した。報告した結果、北落合観測点の傾斜計は正常であった。十勝岳温泉観測点も正常のように見えるのだが、原因を特定できない変動があるため、センサーの更新を来年度にやる予定である。
- ・ p. 75 に GNSS の基線長変化があり、非常にステップ状の階段が、例えば 8~9 月頃に見えたりする。この原因がよく分からないのだが、この間からの台風の大雨とかの影響を受けて変動しているのではないかと考えている。

<地理院>

- ・ p. 77、GNSS、干渉 SAR とともに特段の変化は見られていない。

<活動評価文の検討>

<藤井会長>

- ・ かなり長スパンでの活動の高まりについて述べた文章だが、大島さんいかがか。

<北海道大学>

- ・ 「活動が高まる傾向にある」と 10 年言い続けてきた、この高まりは一体何だったのか、10 年間を振り返ってこの活動を評価してほしい。
- ・ 膨張量を求めてみると、直線状に増えている。それがなぜ起こったかという、これは全磁力の方から示唆されていたのだが、62-2 火口からの噴気が止まった、いわゆる栓をされたような形になり、それで大正火口あるいは 62-2 の下のところの圧力源が体積増加を示しているということである。そのときに問題になるのは、下から来ている量が同じなのか同じでないのか、増えているのか減っているのか。
- ・ 一つだけ言えるのは、全磁力だけで地下の熱活動が活発化しているということを言ってきたわけだが、その原因が体積の増加となると、温度の高い領域が広がっていったということ、言っていることにもなるかと思う。この 10 年間の活動が下から何か

来たというよりむしろ栓をされたことによる高まりだったとすれば、もう一度 62-2 火口からの噴気の再開、あるいは地熱活動域の拡大、場合によっては小さな噴火があるかもしれないというような状況にあるのだと思う。

- ・もう一方でマグマ活動の方は、十勝岳を含む中基線というのか、中規模の地殻変動が押さえられていないので、1 本の側線から下を推定するというような状況になっていて、ある種、高い seismicity が定常的であるということだけから、あまり地下のマグマ活動は活発化していないだろうという推定になってしまうわけで、今後はこの辺を考えていかなければいけないのだと思う。防災科研が GEONET の間を埋めるような形で GPS 観測点を作ってくれたので、その辺のデータが集まってくれば、少し下の活動についても評価できるようになっていくのではないかな。

<藤井会長>

- ・具体的な表現としては、ここに書いたようなことで、過去の 10 年を振り返るということでもよろしいかな。

⑩雌阿寒岳

<気象庁>

- ・資料「その 2 の 3」である。雌阿寒岳については、最近に特段の変化があるということではない。
- ・p. 17 に雄阿寒岳の資料を付けているが、p. 17 の図 1 と図 2 で、10 月下旬から雌阿寒岳周辺の GNSS で変動が認められている。東側で観測点の押さえがないので、変動源は分からないが、雌阿寒岳から東にかけて変動が見られる。
- ・p. 18 の図 3 で、11 月に雄阿寒岳の周辺で、12 月には雌阿寒岳の東側で地震活動が見られた。
- ・p. 20 は、11 月 24 日に低周波を含む地震と傾斜変動を伴うイベントが 1 回あった。
- ・p. 32 は道立地質研の資料だが、雌阿寒岳周辺の温泉の成分濃度は昨年 9 月に減少に転じている。これは、台風の降水の影響も考えられるということである。

<地磁気観測所>

- ・p. 24 に観測点配置図がある。火口の南側の 3 点で連続観測をしている。その結果、2015 年 1 月から 2016 年 3 月頃まで全磁力の減少が見られていたが、それ以降は停滞している。

<気象研究所>

- ・p. 27、ALOS-2 の干渉 SAR 解析だが、雌阿寒岳について特段の変化はない。p. 29、気象庁作成の雄阿寒岳の資料でも、雄阿寒岳において特段の変化はない。

<地理院>

- ・p. 34、先ほどの気象庁の説明にもあったが、阿寒 2 といわれる阿寒湖畔の GNSS 点が 10 月中旬以降、非常に大きな変化で北西方向の動きを示している。p. 40 の上の図、阿寒 2 だけではなく、雌阿寒岳の山頂付近の 3 点とも反対側にシンクロするように動いている。次の p. 41 に干渉 SAR があるが、このくらいの変動をしていれば干渉 SAR

に出ていてもおかしくないのだが、干渉 SAR では見られていない。特に阿寒 2 を細かく見ると、干渉 SAR の細かい動きとはやや逆向きある。そのため、この阿寒 2 の動きは非常にローカルな動きである。

- ・従って、この全体の動きを何か一つの深いソースの膨張では説明できないので、例えば、阿寒 2 の下を熱水が通っているとかというようなことを考えないと、この変動は説明できない。

<質疑応答>

<藤井会長>

- ・今の地理院の説明だと、GNSS で東方にかけて変化が見られるのは非常にローカルな動きだということか。

<地理院>

- ・この阿寒 2 というところは、もともと凍上現象などもあり、あまりよろしくない点なのだが、今回は傾斜変動等が見られていないので、阿寒 2 がかなり大きく動いているのは確かである。その動きが、この山頂の動きと非常にシンクロしているということで、同じ原因だろうとは思っているのだが、干渉 SAR で見えないということは、この全体は一つのソースでは説明できないという状況である。

<活動評価文の検討>

<藤井会長>

- ・「火山活動は概ね静穏」というのと、「2013 年頃や 2015 年頃に地震増加、浅部熱活動の活発化を示す 96-1 火口の噴煙量の増加や全磁力の減少などがみられているので、今後の火山活動の推移に注意してください」というのと、「なお、GNSS 連続観測では、2016 年 10 月下旬から山体から東方にかけて変化がみられている」と書いてあるのだが、こういう書き方だったらいいか。

<地理院>

- ・この書き方は、こちらから提案したものである。

<藤井会長>

- ・これは事実として、とにかく観測点が動いているということだけは示しているということか。

<地理院>

- ・これ以上のことは非常に分かりにくい状況である。

<北海道大学>

- ・阿寒 2 だが、国土地理院はあの界限にもう 1 点を作ってこれをチェックできないか。多分、あそこは古生層の上なのである。かなりしっかり作っているとは思いますが、地盤は決していいとは思わない。もう少し山の上のところで観測点を作って 1 年ぐらい並行観測をして、これが本当か、本物ではなかったのか、決着をつけてほしい。
- ・雌阿寒岳についても、2006 年からもう 10 年経つ。先ほどの熱水系を置くというモデ

ルを 2006～2007 年に提案したと思うが、その熱水系についても、それなりに考えていかなければいけないようなときになっている気がする。これも札幌の方をお願いして、10 年間の評価をしていただきたいと思っている。

<藤井会長>

- ・じわじわと何事かが起こっているときの判断は非常に難しい。過去の事例をきちんと評価するというのには意味があることだと思うので、今後ともやっていただきたい。

<報道発表資料の確認>

<気象庁>

- ・(報道発表資料に参考添付する予知連資料抜粋版を確認)

⑪新潟焼山

<気象庁>

- ・資料「その 2 の 3」の p. 84、噴煙の高度と噴煙の長さだが、噴煙の高度はだいぶ低下してきている。p. 85 は地震活動で、地震の発生頻度も大分落ちてきている。p. 87 は GNSS で、山を南北に挟む基線だが、夏以降は停滞している。p. 90 は、噴煙の流れから、Plume Rise 法で放熱率を計算したものに、さらに風速の補正を加えて 3 段目に示している。徐々に低下する傾向が見える。

<気象研究所>

- ・p. 92、SAR 干渉解析だが、一昨年から昨年にかけての長期のデータである。そちらで見ると山頂付近で衛星視線方向が短縮する変化が見られる。

<地理院>

- ・p. 95、GNSS では、先ほどの気象庁と同じで、焼山を挟む基線の伸びは夏以降停滞している。干渉 SAR では特段の変化は見られていない。

<活動評価文の検討>

<藤井会長>

- ・特にご異議がなければ、この評価文ということにしたい。

⑫薩摩硫黄島

<気象庁>

- ・資料「その 2 の 2」。p. 58 の下は地震の振幅の時系列だが、今年 1 月から B 型地震が増加していた。その波形等を載せている。p. 62 からは、現地調査を行って噴煙や山体の熱異常等を測っているが、特に変化はない。
- ・p. 68 は最近までの時系列である。下から 2 段目、地震活動はその後、次第に減少してきている。火山ガスも、現地で測ったところ 500 トンないし 800 トンで、これまでの傾向と変わりはない。地震が増えたことで気象庁はレベル 2 に引き上げたが、徐々に地震活動が低下してきている。ただ、地震活動が下がったからすぐということでは

なく、しばらく様子を見たところでレベルを引き下げということを考えている。

<気象研究所>

- ・ p. 69、SAR 干渉解析結果だが、長期的な変化としては山頂付近で衛星視線方向が伸びるという変化が認められる。

<地理院>

- ・ p. 73 だが、GNSS、干渉 SAR とともに特段の変化はない。

<海上保安庁>

- ・ pp. 75-77、1 月に航空機が目視観測を行い、山頂に噴気と、周囲の海水に変色水が認められた。

<活動評価文の検討>

<藤井会長>

- ・ 井口さん、これでいいか。

<京大防災研>

- ・ よろしいかと思う。

(3) その他

<藤井会長>

- ・ 12 の火山に関しては評価を行ったが、それ以外に検討すべき火山があるかどうか、委員の方のご意見を伺いたいと思う。

<京大防災研>

- ・ 12 の火山をどういう基準で選ばれたか分からないが、少なくとも全国の主な火山活動のところに、噴火している諏訪之瀬島が入っていないのは、いかがなものかと思う。検討しろと言っているわけではなくて、噴火している事実があるので、せめてそれは全国の主な火山活動として書くべきではないか。

<気象庁>

- ・ 諏訪之瀬島も頭 (p. 1) に加えるということで、修正したいと思う。

<藤井会長>

- ・ 少なくとも噴火している火山なので、今の提案を受け入れて前段に置くということにする。

<気象庁>

- ・ 三宅島について、特に活動があったということではないが、資料は「その 3 の 4」p. 89、GNSS の解析で、長い基線と短い基線がそれぞれ下に凸の変化をしているが、それが何を意味しているのかということで、短い基線は浅い方の膨張なのだろうかということを検討してみた。長い基線の伸びは、以前に国土地理院が解析されたものだが、深さ 9.5km のソースの単調な一定レートでの膨張を示している。一方、短い基線は最近徐々に伸びつつあるが、これは浅い変動源の収縮レートが指数関数的に減っている結果である。それらの合成でそのように見えているということが分かった。

- ・一方、火山ガスについては、昨年8月以降は1日あたり数十トンで、値を求めるのが難しいというレベルになっている。

＜藤井会長＞

- ・今の三宅島についての報告だが、深い方は依然として膨張しているけれど、浅いマグマだまりの収縮が停滞している。それ以上に何か言わなくていいのか。事実関係だけか。

＜気象庁＞

- ・少なくとも、浅いところで膨張が始まったわけではないというところ。

＜藤井会長＞

- ・ガスは特段、上がっているわけではない。三宅の噴火のときに必ずガスが上がるわけではなくて、2000年の噴火が少し特異だったのだが、よろしいか。

＜報道発表資料の確認＞

＜藤井会長＞

- ・最初に井口委員から問題提起があった報道発表資料について、予知連での評価とそれを受けての気象庁の防災上の判断を明確にする、切り分ける必要があるということに對して、気象庁側からの提案である。

＜気象庁＞

- ・桜島の際に議論になった件を踏まえ、本日の報道発表資料の修正案を作成した。書いてある内容は直す前のものであるので、書式だけを確認いただきたい。
- ・まず、タイトルを変えた。これまでは「第137回火山噴火予知連絡会」というものが最初にあって、全てが予知連の評価、予知連がオーソライズしたものというような作りになっていたの、修正案では「全国の火山活動の評価（第137回火山噴火予知連絡会）及び警戒・注意事項」としている。「警戒・注意事項」は気象庁の方で判断して付けたというか、評価したものになっている。それに伴い、その後の文章も、予知連で評価を行うとともに、と続けて、「気象庁において噴火警報・予報（噴火警戒レベル）や警戒・注意事項をとりまとめた」という発表文にしている。
- ・その次の見出しだが、「全国の主な火山活動」だけになっていたところを、「及び警戒・注意事項」というのを付けている。
- ・次に、桜島を例にお話しするが、「桜島」と書いた後ですぐにレベルのことが書いてあったが、それは取ってしまって、予知連としての評価文を1段落目に書いて、2段落目にはそれを受けての気象庁の警戒・注意事項等を書いて、最後に、それによって気象庁で発表する今回の評価を踏まえて噴火警戒レベル3という判断をしたといったような作りになっている。
- ・裏を見ていただいて、今度は各火山のページである。今までは「各地方の主な火山活動の活動評価」で終わっていたが、同じように「及び警戒・注意事項」を付け足した。凡例を付けて、ポチ（・）は予知連に評価いただいたもの、丸（○）については、それを踏まえて気象庁で取りまとめた警戒・注意事項ということにしてみた。例として、

北海道のアトサヌプリは静かな火山だったので、もともと「噴火の兆候は認められません」という1行だけの評価文だったのが、ここに続けて、「が、活火山であることに留意してください」という形で、評価を踏まえつつ、活火山であることに留意するというレベル1の気象庁としての警戒・注意事項を付けた。これは一つしかないので丸とさせていただいて、気象庁が取りまとめた警戒・注意事項としている。最後に、それを踏まえた気象庁の予報はレベル1であるといったことを書くという形である。

- ・雌阿寒岳は少し悩ましかったのだが、警戒・注意事項的なものが1ポツ目にあったので、そちらを丸にさせていただいて、GNSSで見えた雌阿寒岳、雄阿寒岳方面のこと等についてはポツということで、場合によってはこのように、予知連評価の方が後に来る書きぶりもあろうかといったものになっている。
- ・桜島については、上の方は全て予知連評価としてのものをポツ、ポツ、ポツで示させていただいて、気象庁としての警戒・注意事項については丸印で書いて、最後に結びとして、噴火警戒レベル3、入山規制を維持するというような書きぶりを考えている。

<京大防災研>

- ・これは多分、桜島の場合だけなのだが、この最後の小さいポツ「火山活動が再活発化する可能性があり、引き続き火山活動の推移を注意深く監視していく必要がある」というのは、気象庁としては当たり前のことなので、注意深く監視するというのは予知連の評価ではないと思う。その前の「再活発化する可能性があり」までが予知連の評価で、監視するのは気象庁。

<気象庁>

- ・先生のおっしゃるとおりである。

<京大防災研>

- ・「監視せよ」と予知連が言うのならいいとは思うが。

<藤井会長>

- ・いや、「監視せよ」と言うだろう。

<京大防災研>

- ・ただ、そんなことを言い出したら、なぜ桜島だけこれを書くのかと。他もきちんと注意深く見なければいけない火山は山ほどあるだろう。大島を無視していいのかという話。

<藤井会長>

- ・それはそうである。

<気象庁>

- ・恐らく、総合観測班を設置したら書くとかという話なのかなという気もするので、ここは「可能性はある」で切って、「引き続き、火山活動の推移を注意深く監視していく必要がある」は削除という先生のご意見がよろしいかと思う。

<藤井会長>

- ・総合観測班は桜島では作られていないので、その理屈も成り立つかもしれない。

<名古屋大学>

- ・まだ若干フォーマットに改善の余地はあるが、それは少し検討していただくとして、こういう形でいいかなと思う。半行ぐらい開けるとか、ゴシックにするなどという工夫はあるかもしれないけど、今日のところはこれでいいのではないかなと。

<藤井会長>

- ・少なくとも警戒レベルが発足したときからこういう格好でずっと来たのだが、井口さんが言われるとおり、レベルも含め全体として予知連が評価しているように見えるので、確におかしい。少なくともそのつもりはなかったわけで、太字で書いている部分は気象庁の判断だと思っていた。今回のようなやり方によって、その責任というか領域をきちんとしたということになる。細かな文章、フォーマットに関しては今後も変わっていく可能性があるが、ここでの評価と気象庁の判断を明確化していくという方向にしたいと思う。

<北海道大学>

- ・話を戻して申し訳ないが、例えばアトサヌプリなどはこの本会議の場では議論していないのだから、「気象庁がとりまとめた」でも構わないと思うが、少なくとも雌阿寒岳はこの会議の場で「これでよい」と言ったために、ここでの評価になるはずで、それも含めて「気象庁がとりまとめた」というのは、変な話ではないかと思う。

<藤井会長>

- ・今の大島委員の意見はいかがか。確かに、雌阿寒岳は先ほど評価した。検討火山の評価だけを本会議でやり、それ以外のところは、各地域の専門家の方と火山監視・警報センターがそれぞれコンタクトを取って事前に評価しているので、この場での評価はないが、予知連委員との間で評価しているので、その部分に関しては小さなポチでいいはず。

<気象庁>

- ・ここは非常に悩んだところであり、あえて雌阿寒岳をひな形として今お示ししたのだが、やはりそこは変だと思うので一つ目の丸はポツにして、「減少などがみられている」までは予知連でご議論いただいて評価いただいた部分であるので、ポツに戻したいと思う。その上で、「今後の火山活動の推移に注意してください」というのを独立させて「なお」の次に持ってきて、「○直ちに噴火に至る兆候は認められませんが、今後の火山活動の推移に注意してください」という形にしようかと考える。

<藤井会長>

- ・気象庁としてそういう判断をされたので、それはいい。では、今の点はもう少し改善するが、いずれにしろ、評価と気象庁判断を明確に区分する方向で行く。文章的になかなか難しいことも実際にはあるかと思うので、そのときはある程度容認していただくけれども、警戒レベルに関してはあくまでも気象庁がそういう判断をしたのだということを分かるようにしていただく。

(3) その他

<東大震研>

- ・三宅島の資料の p. 75 の図を見てほしい。浅部の収縮は低下してきているが、深部の膨張は継続している。時系列図の④、⑤の GNSS の基線長変化を見ると、⑤の基線長の長い方、島を南北に縦断する基線が、一見、下に凸にどんどん加速しているように見える。一方で、④の短基線も底を打って 2013 年ぐらいから少し反転しているように見える。
- ・それで、深部からの供給レートが加速しているのかという心配があったわけである。それで、両方を一応、前から地理院などがモデル化されている浅部の収縮源と深部の膨張源の二つを仮定した上で、どちらが原因となってこういうふうに見えているのかを確かめてもらったら、長基線の方が加速しているように見えるのは見かけ上であって、3km ぐらいの浅いところの収縮が、今まで収縮していたのがどんどん小さくなってきているということで、短基線、長基線の両基線とも矛盾なく説明できることが分かったというのが今のこの報告だと思う。
- ・p. 7、三宅島の評価文の頭の文章だけだと、ちょっとその辺が伝え切れていないように思い、補足した。

<藤井会長>

- ・伝え切れていないので、ここの文章を変えろということか。

<東大震研>

- ・書かなくていいけれど、「浅部の収縮が徐々に小さくなっている一方、深部の膨張は継続している」というのだが、先ほどの見かけ上は長基線が加速しているように見えるということが説明し切れていないと思った。つまり、深部は加速しているのではなくてほぼ一定だけれども、浅部の収縮が鈍化してきているから、見かけ上、長基線も加速しているように見えると。

<藤井会長>

- ・あくまで解説ということで、文章としてはいじらないことにする。

<東大大学院理学研究科>

- ・幹事会の報告で、伊豆部会による伊豆大島の火山活動に関する検討について話があった。30 年たったということと、今は少し活発化しているというような話があったと思うが、その部分について、どこに着目すればいいか簡単に共有していただきたい。

<東大震研>

- ・以前から、地殻変動と地震活動というものに注目してきた。地殻変動に比べてカルデラ内の浅い地震というのは数が多くなっている。それは要するに、地震の断層面にかかるノーマルストレスが徐々に減ってきた。つまり、地下から揮発性成分が上がってきているのではないかとことを言っていた。最近、それと潮汐との相関を取って見たら、潮汐との相関が 2013 年から明瞭に見えてきた。統計学的にきちんと検定すると、相関があるということが分かってきた。
- ・そう考えると、前の噴火のときは熱消磁から現象がいろいろと見えてきて、微動が起こり、それから噴火になった。つまり、地下からそういった熱いものがステップを踏んで上がってきた。そういう意味で、今、第 1 ステップにかかっていると。だから今

後、次の現象が出るのを見落とさないために、きちんとした観測体制を取りたい、そのために総合観測班を作ってはいかがかと提案したのだが、すぐに作るころまではいかないので、作業部会を作って検討するという幹事会の話であった。

<藤井会長>

- ・逆に言うと、火山活動の方からもいろいろな観測を展開してほしい。どういうふうに進んでいるのかよく分からないし、例えば同じようなことが起こるにしても1986年の前にあったような比抵抗の変化として現れるかどうか分からない。別の現象があるかもしれないので、そういうものを取りこぼさずにきちんと評価できるようにしてほしい。そのためにどうしたらいいかということを、この作業部会でまずやっていた。
- ・その上で、早めに観測体制を拡充する必要があるということになれば、この予知連に総合観測班の設置を諮って、今の規則からすれば噴火前であってもそれは可能であるので、そのときには総合観測班をまず発足させるということにつながるかもしれないが、取りあえずはその最初の検討を行うという、部会を発足させることにした。

<報道発表資料の確認>

<気象庁>

- ・報道発表資料の整理について、防災上の呼び掛けは気象庁取りまとめという形にしたが、この噴火予知連の中には防災関係機関の方も加わっていただいているので、防災上の呼び掛けについて、こういうことも言った方がいいのではないかという意見は、今後ともぜひ頂きたい。
- ・レベル下げの基準は、理学的なファクターだけではなくて、例えば防災機関や自治体の防災対応の現状も踏まえることもあり得る。阿蘇は事前にレベル上げができなかったという反省を踏まえて判断基準を見直したが、レベル3に上げる基準のしっかりしたものができない限りなかなかレベル2には落とせないということがあった。翌日すぐにレベル3に上げる可能性もあるので、そのための精査に若干時間を要した。そういった状況もあり得るということをご理解いただいた上で、今後とも運用の改善に当たっていききたいと思う。

<北海道大学>

- ・やはり、それは分からない。警報を出すわけだから、警報には賞味期限が絶対あるはずである。例えば、患者がずっと入院したいからといって病院に置いておけば、医療費はとんでもないことになる。同じようなことになると思う。
- ・地元の意見を聞くことは必要かもしれないが、それに流されるのは決していいことだとは思わないし、むしろそれを言うなら、1ヶ月なら1ヶ月、2ヶ月なら2ヶ月と、警報に賞味期限を付けてほしい。

<気象庁>

- ・何ヶ月を目安にして、何も起こらなかつたら下げるという基準も設けている。一方で、やはりレベルの上げ下げというのは、地元の納得の上でやらなければならないと思っ

ている。気象庁の思いだけを押し付けてはいけないと思うので、運用する場合、これは丁寧に、気象庁の考え方を地元の方に説明していきたいと思う。

<藤井会長>

- ・地元というのは、ステークホルダーは観光業も含めて沢山あるから、サイエンスだけで全てが判断できるような状況になっていればいいが、火山噴火に関してはそうではない。防災が整っているかどうかだけで判断はできないと思うので、本来の地元との間の意見交換もきちんとやった上でやってほしい。私も前から賞味期限を明示した方がいいと言っているが、それをやるかどうかは気象庁の判断であるので、それができるかどうかは今後とも検討を続けてほしいと思う。

5. その他の報告事項

<気象庁>

- ・報道発表資料は、先ほどお示しした案を基に、事務局の方で修正して対応したいと考えている。次回は、今回提案させていただいたものを基に事前の照会等もさせていただきたい。
- ・この後、18時から記者会見を予定。藤井会長、中田副会長、齋藤で対応。
- ・西之島については18時に噴火予報を発表して警報を解除し、それについても記者会見時に説明予定。併せて、総合観測班の開催についても報道発表予定。
- ・次回の予知連は、6月20日もしくは27日を予定。

6. 閉会