

資料 2

第 138 回火山噴火予知連絡会 議事録

日 時：平成 29 年 6 月 20 日（火）13 時 00 分～17 時 10 分

場 所：気象庁 2 階講堂

出席者：会 長 石原

副 会 長 清水、中田、森田

幹 事 井口、大島、齋藤、城ヶ崎、棚田、谷、藤原、三浦、山岡

委 員 植木、伊藤、大倉、岡本、鍵山、北川、篠原、武尾、中川、長屋、野上、村上、森、山里、山中

オブザーバー 内閣府、内閣官房、文部科学省、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、土木研究所、東京都、リモートセンシング技術センター、東海大学、日本大学、九州大学、アジア航測株式会社、気象研究所、地磁気観測所、東京管区气象台、藤井前会長、気象庁参与（渡辺）

気象庁長官 橋田

地震火山部長 上垣内

事 務 局 宮村、小久保、井上、道端、高橋

欠席幹事 廣瀬（代理：野村補佐）

欠席委員 上嶋

欠席臨時委員 浦塚

1. 開会、出欠の紹介

<気象庁>

- ・第 138 回火山噴火予知連絡会を開会。
- ・後ほど報道の頭撮り。
- ・藤井会長については 70 歳になられて、ご勇退の意思が固かったため、今期は委員として委嘱していない。火山噴火予知連絡会の要綱の第 20 項の規定により、次の会長が選ばれるまで会長任期を延長するという事で、会長を務めていただいている。
- ・幹事、伊豆部会長などで長く連絡会を支えていただいた渡辺先生も、同様に 3 月でご退任されている。
- ・新委員の就任：産業技術総合研究所の伊藤委員、京都大学の大倉委員が就任。
- ・委員の交代：国土交通省砂防部の長井委員に代わり、城ヶ崎委員が就任。

- ・ 欠席・代理出席・オブザーバーの紹介。
- ・ 東京工業大学の野上委員、名古屋大学の山中委員は遅れての出席。
- ・ 本日の会議は、テレビ会議システムにより、札幌、仙台、福岡の各地域火山監視・警報センター、全国の気象官署の職員及び地方自治体等の方々が傍聴。
- ・ 定例会終了後 18 時より、火山の活動評価について記者発表を予定。

2. 会長、副会長、伊豆部会長等の改選について

<気象庁>

- ・ 新たな任期となるため、予知連絡会要綱の第 6 項、「連絡会に会長を置き、委員の互選による指名に基づいて、気象庁長官が招集する」に基づき、会長の互選をお願いしたい。どなたかご推薦はないか。

<京大防災研>

- ・ 一言申し上げたい。火山噴火予知連絡会は昭和 49 年にできて、40 年以上同じような体制でずっと来ている。そろそろいい加減に、世の中の情勢を見て体制を変えた方がいいのではないか。この議論はまた別途やればいいと思うが、予知連の抜本的な体制の改革をきちんとやらないといけない。藤井先生がお辞めになるということだが、本来であれば藤井先生がきちんと抜本的改革をやった後に、次の人に渡すということになるのだと思う。ただし藤井先生も意思がお固いようなので、藤井先生と今までずっと一緒に、二人三脚で副会長をやってこられた石原先生がその責任を取って、後を引き継いで抜本的改革をやるというのが、石原先生がやるべきことであると私は思う。

<気象庁>

- ・ 石原委員をご推薦いただいた。他にあるか。

<産総研>

- ・ 私は石原先生の会長就任に賛成する。井口さんの後で申しにくいですが、様々な分野があり意見や立場が異なる中、それぞれの意見を尊重してまとめていただけたと思う。改革という意味でも大事にさせていただけたと思うので、ぜひよろしくをお願いしたい。

<気象庁>

- ・ 他にご推薦がなければ、石原委員に新会長をお願いしたいと思うが、ご賛同されるかたは拍手をお願いします。（拍手）それでは石原委員に新会長をお願いすることにする。
- ・ 続いて要綱、細則に基づいて、副会長他の指名を石原新会長にお願いします。まず、要綱第 8 項に基づいて、副会長の指名をお願いします。

<石原会長>

- ・ これまで中田、清水両副会長に色々やっていただいたが、お二人に加え新たに森田委員を副会長にお願いしたいと思う。よろしくお願いします。

<気象庁>

- ・ 続いて要綱第 11 項に基づき、幹事の指名をお願いします。

<石原会長>

- ・幹事については次の委員にお願いしたい。井口委員、大島委員、齋藤委員、城ヶ崎委員、棚田委員、谷委員、廣瀬委員、藤原委員、三浦委員、山岡委員。

<気象庁>

- ・続いて要綱第 15 項、部会長の指名であるが、現在設置しているのは伊豆部会だけなので、伊豆部会長の指名をお願いします。

<石原会長>

- ・伊豆部会長については森田副会長に引き続きお願いしたい。

<気象庁>

- ・続いて細則の第 11 項に検討会のことがある。現在設置している火山活動評価検討会および火山観測体制等に関する検討会の座長の指名をお願いします。

<石原会長>

- ・火山活動評価検討会の座長については、従来は私がやっていたが、中田副会長に引き継いでいただきたいと思います。併せて清水副会長については、従来どおり火山観測体制等に関する検討会の座長をよろしく願います。

<気象庁>

- ・次に細則 18 項、総合観測班である。現在ある御嶽山、口永良部島の総合観測班の班長の指名をお願いします。

<石原会長>

- ・引き続き、御嶽山については山岡委員に、口永良部島については井口委員にお願いしたい。班長をよろしく願います。

<気象庁>

- ・最後に細則の第 6 項、13 項、19 項に基づき、部会、検討会の委員、総合観測班の幹事を指名していただくことになっている。よろしく願います。

<石原会長>

- ・これまでどおり引き続き、それぞれ部会委員、検討会委員、総合観測班の幹事をお願いしたいので、よろしく願います。

<気象庁>

- ・従来から引き続きということでよろしく願います。以上をもって、火山噴火予知連今期の新しい体制について決定した。これに沿った委員名簿を配布する。森田先生は副会長の席に移動をお願いします。
- ・これから報道の頭撮りがある。報道の入室後、まず長官からあいさつをさせていただき、その後、新旧会長からごあいさつを頂戴したい。
- ・ここで新しい体制の開始に当たり、気象庁長官からごあいさつをさせていただく。

<気象庁>

- ・今回 2 年の委員任期が更新された。これまで委員をされて今回退任される先生、そし

て新しい任期の委員を継続または新規にお引き受けいただいた先生方に対し、本連絡会の任務遂行へのご理解を賜ったことに深く御礼申し上げます。

- ・先ほど、これまで会長をお願いしていた藤井先生に代わり、石原先生に会長の重責を担っていただくことになった。藤井先生におかれては 14 年という長きにわたり火山噴火予知連絡会の会長として、火山活動評価をはじめ火山噴火予知に関する施策の推進、関係機関の相互連携の促進など、多大な貢献とご功績を残された。深く感謝を申し上げ、お礼を申し上げたいと思う。
- ・新たに会長になられた石原先生におかれては、火山噴火予知連絡会の任務遂行に当たり大変お世話になるかと思う。気象庁としても本連絡会の的確な運営に努めて参る所存である。どうぞご指導をよろしくお願いする。また副会長になられた森田先生、引き続き副会長をお願いする中田先生、清水先生をはじめとして、委員の皆さま方、それぞれ今後ともどうぞよろしくお願いする。
- ・火山噴火予知連絡会は、主として定例で全国の火山活動の推移等の総合的な評価や判断を行って、火山情報の質の向上を図り、火山防災に資するように取り組んできた。加えて本連絡会の任務として、火山噴火予知の推進に関する計画の円滑な実施に資するため、研究技術開発の促進、研究観測に係る施策の検討といった重要な任務も有している。今後、石原新会長の下、的確な火山活動評価と防災活動への寄与とともに、本連絡会の任務が効果的に遂行、達成できるように、委員の皆さまのご意見、ご提言、ご提案をいただきながら、その体制、運営の検証と改善を進めてまいりたい。

<気象庁>

- ・それでは続いて前会長、新会長からのごあいさつを頂戴する。まず、藤井前会長よりしくお願いする。

<藤井前会長>

- ・皆さん、長い間のご協力に感謝申し上げます。2003 年に会長になったときに、初めて副会長制を導入し、今新しく会長になられた石原さんに副会長としてずっと助けていただいた。その後は比較的早い時期にやめようと思っていて、副会長 3 人制を取って次に引き継ごうと思ったが、引継ぎがうまく行かないまま、つい 14 年という長い時間が経ってしまって申し訳なく思っている。
- ・この 14 年の間に、気象庁の中で随分大きな変革があった。噴火警報あるいは噴火警戒レベルの導入があった。それから各常時観測火山にボアホールの観測装置を入れるという画期的なことがこの 14 年のうちに行われ、気象庁のデータの質が格段に向上した。
- ・それと同時に大学でも非常に大きな変革があった。2004 年に大学が法人化され、それによって大学、特に火山グループの基本になる観測点の更新、あるいは整備がほぼ不可能になったという事態も迎えた。法人化による財政縮小のために、定年になってもその後の人員が補充できないという状況も生まれている。また火山噴火予知計画によって、この噴火予知連が発足したわけであるが、火山噴火予知計画と地震予知計画が

統合され、新たな観測計画になった。それと同時に東京大学地震研のほうに地震・火山噴火予知協議会が設置され、そこで予知計画の実施あるいは成果の公表が行われるようになり、当初予知連に期待された役割の一部が、そこに取って代わられることになった。

- ・先ほど井口さんから言われたが、そのために予知連の大改革が必要だと私も思っていたが、御嶽山の噴火という事態を迎え、その対処について追われてしまって、それは何もできなかった。気象庁にはいろいろお願いをして、気象庁の参与の導入、あるいは気象研究所の研究官の採用をやっていただいたが、予知連の改革まで手は及ばなかった。
- ・井口さんの演説にあったように、1974 年に予知計画が発足したが、それに基づいて作られたのが、予知連であり、大学の移動観測班である。その移動観測班の最初の助手として採用されたのが石原さんである。火山噴火予知計画のいわば申し子のような方であるから、予知連の改革をやっていただくには最適だと思う。それに昨年からは気象庁参与として、気象庁の内部の事情がよく分かっているので、気象庁と予知連との関係に関しても改革に向けての適切な検討をやっていただけるものと思う。私は予知連改革ができなかったが、今後改革をやっていただく最適の人材だと思っている。安心してリタイアすることができる。長い間どうもありがとうございました。

<気象庁>

- ・では続いて石原新会長、よろしくお願いします。

<石原会長>

- ・井口さん、藤井先生から大きな宿題をいただいたが、今振り返ってみると、43 年前の今日、予知連絡会は制度上この日に設置されたと思う。私も直接・間接的にいろいろ関わってきたが、やはり藤井先生の 14 年間というのが、劇的に色々なことが変わってきた。その中で、藤井先生が運営や予知連のあり方等にいろいろ苦心してこられたのを、私もそばで副会長として見てきた。例えば火山活動の評価ということに関して言うと、噴火警報業務開始以降、その噴火警戒レベル等に引きずられた、短期的評価にどうも終始してきた。御嶽山なども、そういうことが一因であるのではないかとっている。
- ・昨年 4 月に本庁、それから 3 つの管区に火山監視・警報センター、予報官がついたということがあり、また機動観測班が整備されている。したがって日々、時々刻々の火山活動の監視と情報発表、火山活動の評価というのは、そういうセンターあるいは機動観測班でやっていただくべきものだと思う。それに対してこの予知連絡会では年に 3 回ということなので、少し長期的な、あるいはもう少し火山学的な視点から、別の観点で火山活動の評価をすることが、実際の火山防災、気象庁のセンターによる監視にも役立つだろうと思う。そういうことで火山噴火予知連絡会の今後の役割や、予知連絡会での火山活動の評価の視点というものを、皆さん方と考えていきたいと思う。そ

のために適当な場で皆さん方のご意見を伺うと思うが、今後ともよろしく願います。

<気象庁>

- ・先ほどから制度改革という言葉が何度も出たが、事務局としてもしっかり取り組んでいきたい。

3. 配布資料の確認

<気象庁>

- ・配布資料の確認。
- ・経費削減のため、本日直接検討しない「その 7」の資料については、白黒の 1 ページ 4 面で印刷。また、オブザーバー向けの資料は白黒で印刷・配付。
- ・追加の資料として、13 時現在気象庁の当日配布資料、「御嶽山の火山ガス観測装置による観測結果」を配布。
- ・持ち込み PC で資料をご覧の皆様には紙資料の配付なし。

4. 幹事会報告

<石原会長>

- ・御嶽山噴火を踏まえた火山対策ということで、噴火警戒レベル判定基準の精査作業を気象庁ではやってきている。これについて今までに 13 火山が終了、今年度はあと 10 火山について進めたいということである。
- ・検討会等からの報告。火山活動評価検討会は新たな活火山として、男体山について本会議で諮りたいと思うので、後でご報告する。
- ・口永良部島総合観測班について井口班長から観測点の設置、調査状況の報告があった。2014 年の噴火前までは戻らないが、噴火前に準ずるような観測体制が復旧している。
- ・衛星解析グループについては JAXA との協定が切れるが、従来 3 年であったものを、今後は衛星が使える範囲の期間ということで継続する。
- ・コア解析グループは中田主査から報告があったが、後で詳細を報告いただく。
- ・名古屋大学御嶽山火山研究施設の開設について、名古屋大学が長野県の支援を受けて、防災体制や地元への貢献等々のための施設を開設された。
- ・内閣府から火山防災に関する啓発映像の作成、公表を 4 月行ったと報告があった。ホームページからそれが視聴できる。
- ・火山防災連携会議およびそれに参画する火山専門家との連携会議等が、昨年度開催され、その報告が内閣府よりあった。
- ・内閣府と地方公共団体の共同による避難計画の検討については、登山者、市街地に影響を及ぼす火山、島しょなど 4 つの課題について、17 の火山に対して地方公共団体と共同して、避難計画の計画を行ったという報告があった。
- ・文科省は次世代火山研究・人材育成総合プロジェクトの今年度の進捗状況ということ

で、例えば御嶽山のような噴火、あるいは何か異変があったときのため火山噴火緊急観測検討作業部会を設置したという報告があった。併せてデータ流通ワーキンググループの設置について報告があった。

- ・砂防部からは、桜島における土石流の発生状況の報告があった。
- ・防災科研から、東京大学、産総研等々と連携した、火山の平成 28 年の研究開発成果および 29 年度の実施計画の報告があった。これはリアルタイムでの火山ガスあるいは火山灰のモニタリング等を含む。それをさらに社会に対して発信するという計画である。
- ・気象庁から、火山機動観測体制の強化について報告があった。昨年度機動観測班が本庁および 3 つの管区に設置された。併せて機動観測の実施基準が、従来は本庁の機動班が出るのはレベル 3、地方の管区の機動班が出るのはレベル 2 ということであるが、今後はそういうことにかかわらず、何らかの異変が起きたとき、あるいは噴火警戒レベルを上げる、あるいは下げるといふときに出動するということになっている。また、平成 29 年度の機動観測の計画と実施状況について報告があった。
- ・噴火警戒レベルの運用火山について、気象庁から 50 火山のうち、38 火山についてはすでにできて、あとは 1 火山を今年度予定していると報告があった。
- ・火山監視情報センターシステム（VOIS）の更新について、現在が第 2 世代であるが、次期の第 3 世代の VOIS の概要について気象庁から説明があった。本庁、管区、地方の連絡事務所等々、基本になるところは今年の 8 月 1 日から運用を開始するとのこと。併せてそれをベースにした火山防災協議会等への火山観測データの提供。具体的に言うところと主要公共団体等の防災担当者、あるいは火山専門家等に対するデータ提供を、10 月 1 日を目標にやっており、そのための準備作業を行っているとのこと。VOIS については、気象庁の職員が新たに工夫したいろいろな解析ツールなど、そういうことがしやすくなるようなシステムを作っておられるという報告があった。
- ・全国の火山活動評価ということで、本日は 11 火山を対象に行う。それ以外にも時間があれば、皆さん方が気にされているところについても検討したい。併せて活火山に新たに選定される予定の男体山についても、評価を行うことにしている。

5. 検討会等の報告

＜石原会長＞

- ・最初に火山活動評価検討会から「新たな活火山の選定について」、それからコア解析グループからの報告をお願いします。

＜中田副会長＞

- ・火山活動評価検討会から報告する。活火山については、過去 1 万年以内に噴火したものを活火山とするが、それについては学術的研究の進展に伴って見直すこととしている。この間、火山活動評価検討会では男体山について詳細に検討を行った。その結果、富山大学の石崎准教授の研究成果において、男体山が 1 万年以内、すなわち約 7,000

年前にマグマ水蒸気噴火を行った痕跡が確認された。これによって検討会としては、新たに男体山を活火山に選定することにした。

<気象庁>

- ・お手元の資料で補足させていただく。気象庁では、「日本活火山総覧第 4 版」を公表しているが、今回男体山が活火山として選定された場合には、活火山総覧追補版という形で、男体山の資料を本日公表したいと考えている。これは石崎先生にもご協力いただいて作成したもので、お手元の資料では p.5 から後ろになる。
- ・手続きについては、現在地元自治体あるいは関係機関と調整を進めているところである。もしここで選定いただければ、今日その旨の報道発表を気象庁からする。その後、火山活動の評価をいただき、活動に特段変化がないということが確認された場合には、噴火の予警報のシステム配信に係る受け側の準備も含めた手続き、それから地元自治体等の防災対応の準備などを整えていくために、ある程度の時間を設け、今後も男体山の火山活動に特段の変化がない限り、今年の 12 月頃に「活火山であることに留意」という内容の噴火予報をシステムで発信したいと考えている。

<石原会長>

- ・説明があったように、富山大学の石崎先生の調査結果等を参考に、男体山を活火山としたいということである。それに関して異議、質問等があるか。なければ、予知連絡会として男体山を活火山に選定することにする。
- ・引き続き、気象庁の宮村対策官から説明があった現時点での男体山の火山活動評価についてここで諮りたい。それについて、気象庁、地理院から説明をお願いする。

<気象庁>

- ・資料 p.16。一元化震源で山体およびその周辺の地震活動の資料を載せているが、山体付近の地震はほとんどなく、周辺の地震活動も特に変化は認められず、静穏に経過している。噴気についても確認されていない。

<国土地理院>

- ・GNSS の連続観測には特段の変化は見られていない。

<石原会長>

- ・以上を受けて、評価文の検討を確認したいと思う。

<気象庁>

- ・p.16 の頭にある、「火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認められない」という案にしている。

<石原会長>

- ・現時点での活動評価について異議や質問はあるか。よろしいか。それでは p.16 の資料に書いてある文章で、現時点の評価としたいと思う。

<気象庁>

- ・活火山の選定に当たっては、地元自治体等とも調整を図ってきたところであるが、地

元で懸念するところは風評被害である。活動が活発になったから活火山に選定する、というようには取らないでほしいというお話があった。今いただいた評価をしっかりと説明したいと思う。

<石原会長>

- ・次にコア解析グループからの報告をお願いしたい。

<中田副会長>

- ・コア解析グループの活動については資料があるので、それをご覧いただきたい。平成 26 年度の補正予算による気象庁のボーリングコアについて、そのコアを利用して噴火履歴を解読するという作業を行った。全国 32 火山、34 地点のボーリング結果について考察した。
- ・次のページの図、北はアトサヌプリから南は薩摩硫黄島まで 32 火山、黒く塗ってあるのは総合観測点という 100m 深のものと、それ以外のものは 15m 深のものである。15m 深は、これまでよりも火口に接近しているので、これまで隠れていた噴火の履歴がいくつか明らかになってきている。例えばアトサヌプリでは新しい時代に火砕流を伴う噴火があったことが分かり、これは防災上非常に重要である。これについては既に地質学雑誌に今印刷中の論文となって、成果が表れている。また、十勝岳においては、マグマ水蒸気噴火の堆積物がここ 2,000 年の間に複数見つかったということで、新しい履歴が明らかになってきている。新しい知見は後ろのほうにあるが、これは非常に専門的なのでここでの説明は割愛する。
- ・この報告書は、お手元に薄緑色の冊子として配られている。これは気象庁ホームページでも会議が終わり次第公開される。この作業を行う上で、あるいは報告書を取りまとめる上で、産総研の伊藤委員には大変お世話になった。感謝申し上げる。

<石原会長>

- ・それではこの報告書をもってコア解析グループを解散することにする。

<気象庁>

- ・このコア解析グループの活動報告については、今日の 18 時からの記者会見の中で報告する予定。

<気象庁>

- ・少し補足する。先ほどお配りした追加の資料だが、活動評価文の本会議配布版と、表紙に「火山噴火予知連絡会の会長および副会長について」と書かれた報道発表予定の資料集と 2 つ配布させていただいた。このうち p.3 以降は、この後 18 時から報道発表する予定のものである。頭紙と、別添 2 と書いてあるコア解析グループ、それから p.6 以降の男体山の活火山選定、これらを 18 時に報道発表予定である。pp.1-2 については、先ほど報道の頭撮りの中でもご挨拶を頂いたが、新たな会長・副会長についてということで 14 時に報道への投げ込みを予定している。以上、お知らせするとともに、万が一誤り等があればお知らせいただきたい。

6. 最近の火山活動について

<石原会長>

- ・ 注意事項の伝達。
- ・ 活発な火山が多いことから、今回も検討する火山を絞る。時間管理のための議事進行表に沿って簡潔な説明に努めていただき、円滑な会議の運営にご協力いただきたい。
- ・ 本日検討する火山は 11 火山。それ以外にご意見があれば、会議の終わりに伺いたい。
- ・ 基本的には資料順に検討し、適当なところで報道発表資料の確認を行う。
- ・ 特に従来から噴火している火山については、ある程度皆さん知識を持っておられると思うので、特に注目すべき現象等について説明いただければと思う。

(1) 検討火山

①桜島

<気象庁>

- ・ 桜島では、前回検討時には噴火の休止期間が続いていたが、3 月 25 日に南岳山頂火口で、4 月 26 日に昭和火口で噴火が再開している。
- ・ p.9 図 6、南岳山頂火口の 3 月 25 日の噴火で、火砕流が約 1,100m 流下している。火砕流の流下が確認されたのは、この間 1 回だけである。
- ・ p.18 図 16、4 段目。火山ガス放出量の時系列だが、噴火が再開する前の 1 月以降ぐらいから、少し火山ガス放出量が増加する傾向が見えていた。
- ・ p.19 図 17、2 段目。B 型地震が 3 月の噴火再開の前後にやや多い状況になっていた。これについては波形等を後でご紹介する。
- ・ p.30 から GNSS の基線である。①から③が主に始良カルデラの膨張を捉えている基線だと考えているが、伸びが継続していると見ている。
- ・ p.36、3 月 25 日前後に表れた B 型地震で、スペクトルの特徴がよく見られる B 型とは違うということで紹介している。高周波から始まって低周波に移るという特徴で、桜島ではあまり見られない B 型地震であった。活動との関連についてはよく分かっていない。

<東大震研>

- ・ 東大震研からは特はない。

<京大防災研>

- ・ p.46、これは GNSS の長基線で、長期的に膨張と隆起が続いている。
- ・ p.48 は GNSS で測定した桜島北部の上下変動だが、隆起が依然として継続している。
- ・ p.50 は傾斜変化である。4 月 28 日以降の噴火活動に先行して、4 月中旬から火口方向の隆起あるいは膨張が見られる。
- ・ p.52 は最近の桜島火口の中の写真である。南岳の A 火口と B 火口と 2 つあるが、A 火

口は水が溜まっている状態で、南岳の噴火は B 火口で起こっていると思われる。

- ・ p.53 は黒神の温泉ガスを測ったもの。昨年末頃から二酸化炭素の増加が見られる。

<防災科研>

- ・ p.54、SAR 干渉解析による桜島の地殻変動である。図 2 に、2015 年ダイク貫入イベント直後からの変化を示している。昭和火口の東麓では膨張傾向が見える。特にごく最近では急にポイントが上がっているのが見える。北岳の北西方向では短縮が見える。
- ・ それを第 3 図に表すと、左側の赤いのがダイクの貫入である。右側ではダイク貫入後、青色で示す範囲になっている。ポイントは左側の黒い点線で囲んでいる場所が、右側では青い場所とずれているというところである。
- ・ それをモデル化したものが第 4 図で、このような数値の収縮源が認められた。

<産総研>

- ・ p.56 に噴出物の解析結果を示している。南岳、昭和火口共に最初の噴火ではガラス質のものは少なかったが、それ以降は半分程度に増大している。ただ以前と比べると、変質を受けたような岩片がやや多いことから、火口拡大が進行しているのではないかと考えている。

<地理院>

- ・ 先ほどから GNSS 観測結果が出ているが、p.62 は水平方向であるが錦江湾の基線の広がりが見て取れる。
- ・ p.63 は上下方向であるが、島内の北側を中心に隆起が続いている状況である。

<国交省砂防部>

- ・ p.69、桜島における土石流発生状況についてご報告する。2016 年 1 月から 12 月に土石流発生回数は 25 回。今年の 1 月から 5 月までの間は 3 回で、昨年同時期よりも少ない状況が続いている。
- ・ p.70 は、土石流が流下している状況を撮った写真であるが、極めて小規模なものであったことがご覧いただけると思う。
- ・ p.71 は降灰状況である。1 月から 5 月までの降灰量を測ったが、昨年同時期よりも少ない状況である。
- ・ p.72 は、その分布状況である。下の方が同時期のものであるが、1 ミリ以下の降灰量であることが分かる。

<活動評価文の検討>

<石原会長>

- ・ 一番目は「活発な状態で経過」した。3 月 25 日に 6 月 3 日以来の噴火が起きたということである。火砕流を伴った。これは南岳の火口、先ほどの井口委員の説明では B 火口からという話である。
- ・ 二番目が、昭和火口では 4 月 26 日に、去年の 7 月 26 日以来の噴火が発生したという

ことである。あとは事実関係が書いてある。それから B 型地震が 3 月辺りから増加したということである。あとは傾斜計、GNSS のこと。火山ガスの放出量が 4 月辺りから増加したということ。井口さん、特に問題はないか。

<京大防災研>

- ・ よろしいと思う。

<石原会長>

- ・ 表紙のところに書いてある噴火警報については、参考という格好で出している。
- ・ 今回の活動は、気象庁の見立てで言うと、前もって火山ガス、B 型地震の増加というのを受けた上で噴火をしたということで、従来桜島でいわれている教科書的な活動の経過をたどっている。これだけが全てではないが、そういう活動経過をたどっているということになる。

②口永良部島

<気象庁>

- ・ p.81、昨年 6 月からの経過図である。2 段目の火山ガスが、2 月～5 月で少し増えているように見えなくもない。全体として 14 年 8 月よりは多い状況が続いている。その前は安定して 200 トンぐらいとみていたが、400～500 トンという数字も出るようになっていく。
- ・ 地震活動が 7 段目にある。地震は概ね少ない状態だが、前回 2 月にまとまった A 型地震の活動があった。その後は基準以上の地震については少ない状態が続いている。
- ・ p.82、地震の震源は、新岳火口付近と火口のやや東側で起こっている。
- ・ p.88、図 15 で、7 段目に登録基準未満の地震回数がある。同じように 2 月には少し多かったが、それがいったん 3 月に減って、4 月、5 月と少し増え気味かなというところで、注意深く見ているところである。
- ・ p.89 から、6 月 14 日に新岳の北西の深さ 3km ぐらいのところで、A 型地震が発生した。この場所は 2015 年 1 月に地震がまとまって起こった場所で、注意深く監視をしているところ。

<気象研究所>

- ・ p.92、ALOS-2/PALSAR-2 データの SAR 干渉解析である。気象研究所は常時短期的なペアと長期的なペアを示しているが、長期的なペアにおいては、山頂付近で衛星視線方向伸長の位相変化が認められるという結果である。

<京大防災研>

- ・ p.95 に GNSS の連続観測の結果を出しているが、特に顕著な変化はない。

<地理院>

- ・ GNSS および干渉 SAR では顕著な地殻変動は観測されていない。

<活動評価文の検討>

<石原会長>

- ・一番上は、15 年 6 月 19 日から噴火が起きていないというのは事実だろう。2 月に地震回数が一時期増えたということである。GNSS 連続観測では、火山活動による地殻変動の変化はない。火山ガスの放出量は少なかったが、4 月以降やや増加しているというような評価結果となっている。井口さん、どうだろうか。

<京大防災研>

- ・これでいいと思う。

<東大大学院理学系>

- ・二酸化硫黄が、資料の方では 200~400 トンと書いてあって、評価の方は 200~500 トンになっている。そこが一致していないので、一致させた方がいいと思う。1 回だけ 500 トンぐらいの値が出ているのは事実である。

<気象庁>

- ・気象庁資料の 400 になっているところを、500 と直しておきたい。

③霧島山

<気象庁>

- ・p.5、硫黄山の周辺図である。今年 2 月以降の経過として、この地図の中の道沿いに、上から 7 番、6 番、その右下に 5 番とある。この 3 つが新たに噴気あるいは熱異常域として確認されているところである。これらについては 70 年代から 80 年代にかけて見られた噴気地帯で、その後活動が止まっていたところが復活していると見ている。
- ・想定火口の円の中の噴気孔 H、これが 4 月 19 日から明瞭な噴気を出している噴気孔である。白抜きの赤丸については、5 月 8 日の地震研究所の調査でみつかった火山灰の堆積を出した噴気孔だと教えていただいている。
- ・p.6 は監視カメラの画像で、4 月 19 日から、噴気孔 H が活発に噴気を上げ始めている。
- ・p.7 図 4 は、熱画像で領域を分けて、A から D まで、その温度を時系列で出している。A のグラフで温度が上がっているのが、その噴気が活発化していることを表しているとしている。最高温度は各領域でほとんど変わっていない。
- ・p.9、硫黄山南西の傾斜計で、昨年夏の設置以降、硫黄山が隆起するトレンドが継続していたが、4 月 25 日から赤い破線のマークがあるところから、急な立ち上がりで波型の変化を伴いながら、全体としては硫黄山が隆起するトレンドが以前より増加している。上が生の時系列グラフで、下が 4 月 25 日以降を分かりやすくする意味で、以前のトレンドで除去したグラフになっている。
- ・p.10 はその傾斜変動を使って、深さを海拔 1,000m と仮定して圧力源を求めたもので、膨張量は 2,700 立米と推定している。
- ・p.12 は噴気孔 H の現地調査で、次第に硫黄の付着が目立っているのが見られる。

- ・ p.13 は地下の状況がどうなっているか、圧力源と流体の移動についての考察をして、解析と監視に役立てようと検討している図である。
- ・ p.25 はこの間の時系列で、②の火山性地震は少ない状態であるが、傾斜変動に先行して、4 月 22 日から 25 日にかけて少し火山性地震が増加している。赤いグラフが積算で、その積算のグラフが 4 月 22 日から 25 日前後で少し上に上がっているのが分かる。
- ・ 6 段目が火山ガスである。二酸化硫黄は 2015 年 12 月からの噴気の活動が見られる中で、5 月に測定をして、初めて約 10 トンというまとまった放出量として観測されるようになった。
- ・ p.62 は全磁力変化で、p.63 が時系列である。昨年からの 1 年間程度で熱消磁の傾向が見られている。

<気象研究所>

- ・ p.64 からである。「だいち」の SAR 干渉解析結果であるが、えびの高原（硫黄山）付近において、隆起と考えられる位相変化が認められる。
- ・ p.66 には時系列的な形でも示してあるが、長期的には隆起が続いていて、去年の暮れぐらいから隆起が加速しているように見える。
- ・ p.67 は、この周辺で温泉水が湧き出ているが、その湧水の化学分析結果を示している。p.69 がその結果で、Cl/SO₄ 比が連休までにかけて増加した。その後はやや低下しているように見える。

<中田副会長>

- ・ 4 月末に土砂噴出があったので、その様子を 5 月に調査した。規模は非常に小さいが、p.71 の図 1 に示すように想定火口を外れて、県道 1 号線のそばまで飛散していた。飛散したものの状況は図 3、図 4 に示すようなものである。量的には非常に少ないものである。これに基づいて気象庁はレベルを上げたということである。ただ警報では想定火口内で確認という言い方でレベルを上げているので、矛盾があると思う。
- ・ いつ噴火したかというのを次の図 5 に書いているが、どうも 4 月 26 日の午前 11 時頃に噴火したのではないかと予想される。このような噴気孔の拡大によって、小さな土砂噴出、小さな噴火であるが、そういうものが繰り返し起こっている、あるいはこれからも起こるのではないかという気がする。
- ・ p.74 の図 1 にあるのは、50℃以上の領域の面積の変化を示している。図 1 では 2016 年の暮れから今年にかけて、それから 3 月頃から急に領域が拡大しているのがよく分かる。これも傾斜計の変動と非常によく似ているし、SAR の変動でも捉えられていることは非常に調和的であると思う。
- ・ 高温域は今までは水の沸点で抑えられていたが、p.75 の図 3 に示すように、最高温度 128℃に達している。
- ・ 湧水の温度あるいは Ph について、データを pp.76-77 に示している。
- ・ 過去にどういう観測がされているか、鍵山さんたちのデータを使って解析した結果が

p.78 の図 1 である。これによると、最高温度は過去にはもっと上がって 200℃を超えた時期もある。現在はそれに比べると沸点は超えているが、かなり低温になってきていることが分かる。

- ・ p.79 には、過去の高温域と比べて今はどうかということを示している。54 年、75 年、78 年を示しているが、今はそれよりもまだ小さい範囲に収まっていることが分かる。

<東海大>

- ・ p.90 の見かけ平衡温度というのを見ていただくと、5 月になってすごく上がって、500℃以上になっている。これはガスの中の水素と二酸化硫黄が急に増えたので、このようになっている。表面的にはマグマティックな感じであるが、SO₂ は非常に増えたものの、HCl は分析したが検出されなかった。
- ・ マグマ成分の二酸化炭素であるが、p.87 の二酸化炭素／水比を見ると、2006 年に高い状態があったが、それから下がって、5 月に入って増えているわけではなく横ばい状態である。
- ・ p.90 は二酸化炭素とメタンの比である。メタンは水系のガスであるが、マグマ性のガスは特に増えているようではない。深いところでそんなに大きな変化は起きていないが、浅いところで何か変化が起きているのではないかと考えている。

<京大大学院理学研究科>

- ・ 追加資料になるが、地中温度の変化を p.1 に載せている。今年の 3 月ぐらいまでは、温度が前年より高い時期があったが、その後は温度の上昇は止まっている。
- ・ p.5 の Cl と SO₄ の濃度であるが、硫黄山西麓では Cl が急激に増えるという状況が起きている。Cl/SO₄ も同様に大きくなっている。それから硫黄山北東麓の方は従来あまり変化がなかったのが、今回 Cl が非常に増えるという状況が出ている。10 センチ深の地中温度分布というのを p.1、p.2 に載せているが、それが少し北東側に拡大したということで、北東側にも湧水に影響が及んでいるものだと思う。

<石原会長>

- ・ これは先ほどの大場先生の結果とは少し違うような気がするが、場所が違うのか。

<京大大学院理学研究科>

- ・ 大場先生はガスの方を取られていて、こちらはガスになっていない湧水の部分を取っているのだが、500℃というのは本当だろうかと思うところがある。こちらはずっと同じところを測っていて、だんだん高温成分が増えてきているのは確かである。例えば H₂S より SO₂ が増えているとか、HCl が入って来ているという変化は出ているが、大場先生がおっしゃっている 500℃というのがどれぐらいあるのかというのは、私では分かりかねる。

<東海大>

- ・ HCl は水に非常に溶けやすいので、おそらく温泉水として全部取られてしまっていると思う。ガスには出て来ていないので、気液分離がまだ続いていると思う。

<九州大学>

- ・九州大学から水準測量の資料は p.94 からになっている。九州大学ではその他の大学と共同で、県道に沿って水準測量を実施している。結果をまとめたのは p.95 の図 3 である。2016 年から 2017 年にかけて隆起が続いたが、17 年の 3 月にかけて周辺部分を中心に沈降が始まっている。深さ 700m 程度の圧力源が収縮気味ではないかと考えている。ただし県道の一番高い部分にある 3050 と 3040 というのは登山道付近にあるが、この部分に関しては、この度 InSAR でも隆起しているし、地温がずいぶん上がって噴気も増えている。この部分に関してはそういう温度の上昇に伴って、間隙水圧の上昇などによって隆起が見えているのではないかと考えている。5 月に測定したときには多少隆起している傾向が見えている。
- ・ p.96 の電磁気のデータに関しては微妙な変化は出ているが、そんなに大きな変化は出ていないということで、あまり深いソースの変化はないのではないかと考えている。観測点がまだ 1 点しかないが、今後観測所が増える予定なので、そのデータを解析したいと思っている。
- ・ p.98 の温度の変化について、今回我々の測定はえびの高原荘の泉源にある足湯のそばにある、随分低い 1,200m 地点にある泉源の温度を測っている。これに関して言うと、温度は逆にどんどん冷えている状況であったので、今回の温度の上昇や噴気が増えている状況は、本当に硫黄山の周辺だけに影響しているのではないかと考えている。

<防災科研>

- ・ p.104 の SAR 干渉解析、新燃岳の火口の中の変化が、今は沈降もしくは西進という形で現在も続いている。それは図 1 の、右下の赤枠でくくって矢印で示している青い所である。
- ・ 一方硫黄山が p.105 にあるが、四角の枠に書かれているとおり、短縮する変動が生じていたことを示す変化が、4 月 15 日から 4 月 27 日に見られている。その後、第 2 図の右端だが、現在では見られなくなった。

<産総研>

- ・産総研から噴出物の分析結果について報告する。分析した試料は中田さんが採取された火山灰である。p.106 の下の写真は粒子の顕微鏡写真であるが、変質した岩片と鉱物層しか残されておらず、非常に強い変質を受けたことが分かる。
- ・ p.108 に、エックス線による鉱物の分析結果を示している。比較のために、このすぐ横で採取されていた気象庁の 15m コアについての分析結果も下に示している。火山灰の分析値は一番上のものである。検出された鉱物はナトリウムを含んでいる明ばん石、石英、クリストバライトのようなもので、非常に高温そして酸性条件で形成された鉱物である。右側にその形成モデルを書いているが、もともと非常に高温の熱水を通してくるような破碎脈があって、その部分が地表まで到達して、それが噴出したことを示していると考えている。

<地理院>

- ・p.111 に広域の GNSS 観測があるが、GNSS では顕著な地殻変動は観測されていない。
- ・p.118、「だいち」2 号による干渉 SAR であるが、硫黄山の南に局所的な膨らみが見える状況である。

<質疑応答>

<清水副会長>

- ・気象庁の傾斜計のデータは、今もまだ硫黄山南西の傾斜計が結構波打っているが、レートで見ているとそんなに変わらずに、山方向上がりが続いている。最後に見せていただいた防災科研の SAR の結果等を見ると、浅いところの隆起は 4 月の末ぐらいにワッと上がった後は、変化が止まっているように見える。この辺は傾斜計の方は何か解釈はあるのか。

<気象庁>

- ・不思議だと見ている。硫黄山南西の傾斜計が昨年夏に観測を始めて、その後ずっとほぼ一定で硫黄山隆起のトレンドを示していた。SAR で見られる隆起の成長がこのトレンドに対応するかどうかを、量的に見積もれないかと調べたら、概ねオーダーとしては合うようで、傾斜計は硫黄山の隆起をモニターしている可能性はあると見ていた。もう少し様子を見る。

<清水副会長>

- ・SAR の方は、いわゆる火山灰が出たときぐらいに、割と顕著に SAR では膨張して、その後は止まっているようにも見える。水準で見ていると、一番最近に測ったものは、硫黄山のごく近傍はどちらかというとまた隆起である。松島さんは何か意見があるか。

<九州大学>

- ・SAR が見ている部分は本当に硫黄山の山頂部付近というか、南の隆起部分を見ていて、表面部分の温度がもう一定になっているような部分である。それに対して水準測量やそのほかの部分には、まだ温度は上がり続けていて、少し膨張を続けている、もしくは間隙水圧が上がって膨張を続けている部分で、そういう領域が広がっている状況が見えているのではないかと考える。

<活動評価文の検討>

<石原会長>

- ・15 年 12 月から熱異常域の拡大、噴気が継続している。それがさらに今年の 2 月から、硫黄山の南西から西側でも見られるようになった。2 番目が、4 月 25 日から硫黄山南西観測点、硫黄山から 200m の傾斜計で、硫黄山が隆起する傾斜変動が繰り返し見られて、それが波打ちながら現在も続いている。それについて、気象庁では地下の局所的な変動と考えている。

- ・干渉 SAR では硫黄山の南西部で衛星が近づく変動が見られる。ただ先ほど防災科研の方では、5 月に入って止まっているように見えるという話である。
- ・GNSS 観測では特段の変化は認められない。つまり広域的な変動は認められない。
- ・5 月に行った水準測量では、硫黄山北東部を中心に沈降、深さ 700m に推定できる圧力源は収縮傾向だったとなっている。硫黄山西側の噴気が活発になった地域では 3 月に沈降が見られたが、5 月には反転して局所的な隆起が見られている。
- ・噴気の高さが一時的に 200m まで上がった。
- ・現地調査では火山灰が、先ほど中田副会長からも説明があったとおりの状態である。
- ・火山ガスが 1 日 10 トン程度初めて観測された。
- ・硫黄山西麓の湧水の Cl と SO₄ のモル比が増加した。これは地下浅部への高温の火山ガスの供給量の増加によると考えられる。
- ・火山性地震は少ない傾向であったが、傾斜計の変化が出た 4 月下旬にはわずかに増加した。
- ・ごく浅いところで繰り返しわずかな膨張が見られており、火口周辺に火山灰を降らせる噴火が発生する可能性があるとしている。

<京大大学院理学研究科>

- ・これは心配しなければいけないことばかりをたくさん並べてある。そうではないという情報も実はあったはずである。下から 2 つ目の「硫黄山火口のごく浅いところで繰り返し」と書いてある前に、「噴気活動の拡大は過去に活動の見られた地域に限定されています。しかしながら、硫黄山火口のごく浅いところで」と書いておいた方がいいのではないか。

<石原会長>

- ・前は活発だったわけだから、鍵山さんや私もよく記憶にあるので、この程度はまだ前に比べればという思いもある。新たに前と違ったところが出ているなら、また別だろうが、そういう点はどこかに書いていただきたい。今の鍵山委員の指摘のところでもいいと思う。

<京大大学院理学研究科>

- ・「噴気活動の拡大は、過去に活動が見られた領域に限定されています。しかしながら」と書いておけばいいと思う。
- ・硫化水素について一言も書いていない。宮崎県と地元では硫化水素についてもものすごく神経を尖らせているし、実際に数百 ppm になるから、これは致死量である。だからこれについて、どこから資料が出て来るのではないかと思っていた。県としてはきちんと資料をお持ちである。高濃度の硫化水素ガスが出ているということは、やはりどこかの項目に一つ入れておいたほうがいい。多少安心材料としては、これから硫化水素の濃度が少し減って、SO₂が増えてくる可能性がある。全体に高温化してきているから減ってくるのではないかと思うが、まだまだ危ない状況が続いている。硫化水素

ガスについて注意が必要だということは、最後に書いておいた方がいいと思う。

<石原会長>

- ・注意事項のところでもいいか。そのあたりを踏まえて、冒頭の p.2 について確認したい。

<京大大学院理学研究科>

- ・やはり同様に、「硫黄山火口のごく浅いところで」と書いてある、下から 3 行目の前に、「噴気活動の活発化は過去に活動が見られた地域に限定されています。しかしながら」という書き方をすることと、それから最後に、「なお硫化水素ガスの噴出についても注意が必要です」ということを書き加えるのがよろしいと思う。

<石原会長>

- ・それから「火口周辺に火山灰を降らせる噴火が発生する可能性があります」について、どういうことを気象庁はイメージしているのか。

<気象庁>

- ・5 月の地震研の調査で確認されているような噴気の強まりの中で、火山灰が飛ばされるということはこれからも起こり得るという意味で、このような書き方になっている。

<石原会長>

- ・そうすると、下の参考のところ「えびの高原の硫黄山から概ね 1km の範囲では、噴火に伴う弾道を描いて飛散する大きな噴石に警戒が必要です」と書いてあるが。

<気象庁>

- ・これはどちらかというと、安全サイドでレベル 2 の警報を出しているということもあって、今後活動が活発化すれば、そういうことも起こり得るかもしれない。当面こういうことがすぐに起こるとは思っていないけれども、レベル 2 の警報としてこういう書き方をしている。

<石原会長>

- ・食い下がるようだが、p.13 の地下の概念図があつて、これから言うと、どういうときに 1km 近くまで石を飛ばすのがあるのか。

<京大大学院理学研究科>

- ・今の状態で気象庁が何の異常も検知できないままに、弾道を描く噴石を飛ばす可能性があるのご判断されているのであれば、今の判断でよろしいと思う。確かに 4 月二十何日の段階で、よく分からない傾斜計の山上がりの方向というのがずっと繰り返し出てきた段階では、どういうことが起きるか予測できないということがあるので、念のために予防的に上げるということは、僕は当然のことだと思う。しかし、それからさらに、既に今日でもう 1 カ月以上経験を積んでいるわけである。そうすると、あの異常ではこれくらいのことしか起きていないという学習をやって、フィードバックをかけて、どういう評価をするかということはある程度あつて然るべきだと思う。特に九州大学の水準などの結果でも、新たな注入はどうも起きていそうもないとか、ある程度落ち着きを見せている。もちろん、ちょっとした火山灰をパッと出す程度のことはあると

思うが、それが弾道を描く噴石というところまで行くのかという、それがこの状態でいきなり起きるかというところは、きちんと判断していただきたいと思う。

<石原会長>

- ・今鍵山委員から意見が出たが、定型文のようにやるのではなく、少し現実的なところを踏まえて考えてほしい。

<藤井前会長>

- ・その文章はやはりおかしいので、「小さな噴火」とか「小規模な噴火」にした方が無難ではないか。あるいは、もともと土砂噴出とか書きたかったのだろうと思うが、土砂噴出にしても小さな噴火なので、僕は「小さな噴火」でいいのではないかと思う。

<京大大学院理学研究科>

- ・田島さんがボリュームを調べられたら、入っていた穴の体積と出て来た土砂の体積がほぼオーダー的に一致して、いわゆる普通にイメージする水蒸気噴火などのように、深部からいろいろな固形物を持って来て撒き散らしたというのではなくて、本当に泥水が出るための穴を拡大させただけではないかという考えを彼は述べている。私も今の現象はそれに合致しているのではないかと思っている。阿蘇では土砂噴出という言葉をしていて、土砂噴出だからただちに噴火だとは言わないという考え方もあるかと思う。

<京大防災研>

- ・その評価文だが、警戒文に関することまでこの場で議論するのか。つまり火山活動の評価をやっておけばいい話で、そんなことを言い出すのであれば、桜島でも「2km に噴石が飛びます」などというのは僕は勘弁してくれと言って、1km 以内だろう、だからレベル 2 だと言いたいのである。そこのところは気象庁は頑として譲らないので、仕方がない気がする。

<石原会長>

- ・周辺に火山灰を降らせる噴火という認識を共有しただけである。ではよろしいか。

④浅間山

<気象庁>

- ・資料「その 3」の p.3 から。浅間山では地震活動と火山ガスの放出が続いている。
- ・p.8 の上から 3 段目が火山ガスで、昨年暮れから今年に入った辺りで少し火山ガスが増えていた。そこから少し傾向としては下がってきているが、まだ 1,000 トン前後出ている。5 段目が BL 型地震である。引き続いて多い状態が続いている。
- ・p.14 は GNSS である。この中の⑤、⑥、⑦が浅間山の山頂を囲む小さい三角形で見ている基線であるが、去年の暮れから今年に入ったところにかけて少し伸びが見られたが、その後止まっている状況である。
- ・p.16 は傾斜計の変化である。これは気象庁の塩野山と防災科研の高峰の傾斜変動であ

る。浅間山の西側が上がるような方向の傾斜変化が、少し鈍化していると言えなくもないが、まだ続いている。図 17 のようなベクトルになっている。傾斜計から求められた変動源は、深さ 2km で 180 万立米である。

<東大震研>

- ・p.25 に全磁力の結果がある。全磁力は相変わらず 2015 年 6 月ぐらいまでは弱い消磁傾向があったが、それ以降今は帯磁傾向が続いている。
- ・p.27、一方で火口カメラでの赤外の映像は、昨年 11 月以降高温が続いている。これは気象庁の火映が観測されているものと対応していると思う。
- ・p.29 に VLP の活動を示しているが、SO₂ の量の増大と対応して、比較的長期的には高いレベルが続いている。1 月ぐらいの SO₂ の増大に対応して VLP の活動も増加しているが、3 月以降はやや低下している。日々によって VLP の数が 100 回を超えるかと思うと、30 回ぐらいというふうに非常に増減が激しい。実際に VLP の活動も非常に激しい変動をしている。全体から見ると帯磁傾向にあるということから、今起こっているのはおそらくガスの噴出が非常に効率よくなっていて、火口周辺の温度が非常に上がっているのだろうが、まだ火口底全体を温めるほどの熱はない状況ではないか。実際に先月と今月に山頂へ行ったが、ガスの量は歩くのに大変なぐらいの感じはあった。

<防災科研>

- ・傾斜計に関しては気象庁が言われたことと一緒である。GNSS は p.33 にあるが、特別な変化は認められない。

<地理院>

- ・p.36 に GNSS の観測があり、上から 4 段目が浅間山を南北に挟む長距離の基線である。秋から 2~3 月にかけて伸びているが、それ以降は止まっている状況である。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>

<石原会長>

- ・GNSS では 2016 年秋から見られた伸びは停止ということである。傾斜計では 12 月から西側の膨張を示す地殻変動が起きている。
- ・火山性地震の多くは BL 型である。
- ・火山ガスの放出量は 3,600 トンと、多い状態で経過している。それから弱い火映現象が見られる。先ほど武尾委員が言われたように、効率よく、温めることなしにずっとガスが抜けている状態なのだろうか。

⑤御嶽山

<気象庁>

- ・p.41 は各項目の時系列である。

- ・ p.42 は噴煙の活動で、年周変化のような周期的な消長が見られるので、1 年の移動平均で見ると、徐々に低下していることは分かる。
- ・ p.44 は火山ガスである。DOAS ではもう測れなくなって、山頂に登ったタイミングで、検知器で見ていたところをバツ印で書いている。SO₂については 2015 年 7 月を最後に検出されていない。
- ・ p.45 は地震活動である。図 7 が月別地震回数で、去年の後半ぐらいからの低下傾向が明瞭だと見ている。去年 1 年間はなかなか下がらない状況が続いていたが、ここまで来て振り返ってみると、最近の傾向を見ると低下は明らかだろうと見ている。下は振幅の図である。
- ・ p.46 は震源と地震の発生のメカニズムに関して、何か変化はないかということで振幅による m 値を出したもののだが、特に変化は見られない。
- ・ p.47 は GNSS と傾斜計の変化である。なかなか鈍化はしておらず、収縮の傾向は続いている。
- ・ p.54 は全磁力の変化で、火口近くの熱的な状態には変化はないだろうと見ている。
- ・ 当日配布資料で一枚紙をお配りしている。昨年度設置した山頂付近の火山ガス観測装置のデータの取得状況と、解析の状況を紹介したものである。実際にこれを活動評価に用いるためには、現地でガスを採取して、比較をして、それからさらにデータを蓄積して、見方をこれから検討していかないといけないが、一応現時点での紹介である。

<気象研究所>

- ・ p.55、SAR 干渉解析である。山頂付近で、より沈降と考えられる変化が認められるという結果である。

<名古屋大学>

- ・ p.58 は地震活動であるが、特に大きな変化はない。
- ・ p.59 は山頂周辺、あるいは周辺の GNSS である。ロープウェーの上の駅付近の観測点に少し変な動きがあるが、どうも雪の影響ではないかという関係もあるので、特に大きな変化はない。

<日本大学>

- ・ 御嶽山東麓の水準測量を 2017 年 4 月に実施したので、その結果を報告する。図 1 に前回の測定である 2016 年 9 月から今回の 4 月の、約半年間の上下変動を示してある。山頂付近の狭い領域、図 2 でいうと黄色の路線であるが、そちらのエリアで約 5 ミリの沈降を検出した。
- ・ 上下変動の時系列を図 3 に示しているが、水準では 2014 年噴火以降、最初の半年はわずかに隆起を示したが、その後停滞し、そして今回この半年で沈降に移るような変化をした。水準で見ても今回は沈降ということで、鎮静化を示すものと考えている。

<地理院>

- ・ p.62、GNSS では顕著な地殻変動は観測されていない。

<質疑応答>

<名古屋大学>

- ・ 気象庁の当日配布資料、グラフの縦軸は、何か単位があるのか教えてほしい。

<気象庁>

- ・ 縦軸の単位は、上の 2 つは濃度で ppm である。

<名古屋大学>

- ・ 空気中の CO₂ 濃度はもっと高いのだが。

<気象庁>

- ・ 裏にデータ処理のことを書いてあるが、1 日の観測時間中の最大濃度と最少濃度で、最少濃度というのはガスが流れて来ない状況だとして、その差を取って濃度としている。

- ・ <活動評価文の検討>

<石原会長>

- ・ 噴煙活動は継続しているが長期的に低下。地震活動は 2015 年 1 カ月あたり 50~90 回あったのが、30 回と徐々に低下。地殻変動では山体の収縮が認められるということで、噴火が発生する可能性は低くなっているとしている。

⑥諏訪之瀬島。

<気象庁>

- ・ 御岳火口では噴火が時々発生していて、活発な火山活動が継続している。
- ・ p.68 に、その時系列を示している。噴火、爆発の状況、火映の状況である。5 月 16 日には肉眼でも火映が認められた。②の A 型地震で、一時的に 4 月に活発だったことがあった。
- ・ p.70 に、その震源を含めた震源分布を出している。島の南西側で起こっているということである。

<京大防災研>

- ・ 京大防災研からは特にない。

<地理院>

- ・ p.74 から、GNSS および干渉 SAR では特段の地殻変動は観測されていない。

<活動評価文の検討>

<石原会長>

- ・ 噴火が時々発生し、爆発的噴火が 2 月に 5 回、5 月に 2 回発生した。集落に降灰が 3 月 25 日に確認。5 月 16 日に肉眼で火映を確認。
- ・ 諏訪之瀬島南西近海を震源とする A 型地震が 4 月 13 日に一時的に増加した。

- ・火山性微動は時々発生。
- ・活発な噴火活動が続いており、今後も小規模な噴火が発生する可能性がある。
- ・これについていかがか。井口さんはいいか。他の方もよろしいか。
- ・それでは、一応ここで休憩を取りたいと思う。

休憩

⑦雌阿寒岳

＜石原会長＞

- ・後半は雌阿寒岳から始める。雌阿寒岳については周辺のかんりのところで地殻変動が起きているので、まず地理院から説明をお願いする。

＜地理院＞

- ・資料の p.41、まず GNSS 観測である。p.41 の上から 2 段目に阿寒 1、阿寒 2 とあるが、阿寒 2 というのは阿寒湖の南側にある点である。これは左側を見ていただければ分かるように、上がったたり下がったりを繰り返していたところだが、昨年の秋以降急激に伸びている。
- ・どれくらい伸びているかという、p.46 の下側にベクトルで示しているが、雌阿寒岳と雄阿寒岳の間ぐらを中心にして、かなり大きく広域に伸びているのが分かる。
- ・これを干渉 SAR で見た図が p.49 である。上側の、干渉 SAR の東方向からと西方向からの観測を合せて、昨年の 10 月末から今年の 5 月末までの間の変動量を出したものである。左側が上下方向、右側が東西方向になっており、雌阿寒岳と雄阿寒岳の間ぐらい、やや雌阿寒岳に近いところを中心、上下方向でプラス 6cm 程度。あと右側を見ていただくと分かるが、東西に広がるような形で地殻変動が見えている。
- ・地下の膨張源をシミュレーションしてみると、単純な茂木モデルでも説明できるが、やや北東、南西方向に細長いシル状の膨張源が、大体深さ 6km 程度で 1,000 万立米ぐらい膨張したと考えれば説明できると見ている。
- ・p.41 の最初の阿寒 2 の地殻変動を見ていただくと、これは昨年の秋以降急激に伸びている。それまでの変化は、前回の噴火予知連でも、この阿寒 2 は時々冬場に凍上現象を起こすということで、あまり信用していないという話をした。しかし今回、干渉 SAR と阿寒 2 の動きは非常によく合っている。それを考えると、2017 年以前の変化も、かなり膨らんだりしぼんだりを続けていたのではないかと見ている。

＜気象庁＞

- ・気象庁の説明については、雌阿寒岳の今回の変動について観測強化を含めて検討していた、札幌の地域火山監視・警報センターから説明をしてもらう。

＜気象庁＞

- ・資料は「その 4」の p.3 以降、「その 8」の追加資料の p.8 以降である。

- ・まずポンマチネシリ火口の状況であるが、p.4 の活動経過図の②、④、⑥で、噴煙活動、噴気活動については低調に経過している。また⑧で火山性地震の少ない状態が続いている。
- ・追加資料の p.8 以降、今月 5 日から 10 日に調査観測を実施しており、その手法について掲載している。
- ・pp.9-10、前回温度低下が見られて温度の状況が元に戻ったところもあったが、総じてポンマチネシリ 96-1 火口、第 3 火口、第 4 火口、赤沼火口の噴気の勢いや地熱域に大きな変化は認められていない。また中マチネシリ火口についても特段の変化は認められていない。
- ・追加資料の p.11 に、GNSS の繰り返し観測等の結果を示している。2016 年 5 月以降、基線は縮みの変化を示しており、p.12 右側のように点線部については収縮に転じている可能性があると思われる。
- ・本資料の pp.6-7 に戻っていただきたい。やや視点を広げたお話をさせていただく。GNSS 連続観測の結果を示しているが、山体内や阿寒湖付近の観測点で 2016 年 10 月下旬から伸びの変化が観測されている。これは先ほど地理院等からお話があった干渉 SAR の解析結果で、雌阿寒岳の北東側を変動源とする膨張性の地殻変動に対応するものと考えている。
- ・地震活動は p.9、図 7 の A のとおり、地震活動は低調に経過しているが、その中で 2016 年 10 月下旬からの地殻変動が観測され始めた後、12 月頃から中マチネシリ火口付近、あるいは東山腹の地震が増加している。具体的には図 8 で、この楕円で囲っている辺りの地震である。
- ・これら雌阿寒岳北東裏側の地殻変動等が観測されているので、火山活動の推移に注視している。
- ・p.12、阿寒湖周辺の一帯では、最近数年の間にもまとまった地震活動が観測されている。地殻変動と時期的に近い活動としては、雄阿寒岳付近で 2016 年 11 月から 2017 年 1 月頃にかけて、雌阿寒岳の東山腹では 2016 年 12 月頃から地震がやや増加している。
- ・追加資料 p.13 以降に、今回参考として観測されている地殻変動と、観測体制の強化についてまとめている。p.13 は、2016 年 10 月から 2017 年 5 月までの GNSS 連続観測データを用いて、試行的に変動源の推定を行ったものである。A については、今回気象研究所から出された干渉 SAR の解析結果を参考に、球状圧力源を仮定してシミュレーションした結果である。また下側の B と C に関しては、以前第 113 回の予知連の中で、2008 年から 2009 年に観測された雌阿寒岳周辺の地殻変動に関して、北大のほうから浅部熱水系に由来する変動である可能性についても指摘されている。そこで当時のモデルを参考にシミュレーションを行ったものが B と C である。B については 2 つの開口断層、C については 2 つの球状圧力源を仮定したものである。
- ・p.14、今回のような火山地域における膨張性の地殻変動は、これまでも観測されてい

るが、1994 年前後からアトサヌプリ、p.15 には霧島山新燃岳の 2011 年噴火前後の状況をまとめている。今回の変動が図 7 のアトサヌプリのように、地震の活動が進展せずに収束するのか、あるいは図 8 の新燃岳のように噴火に至るのかということも意識しながら、推移を見ている状況である。

<気象庁>

- ・ここから、雌阿寒岳周辺の火山観測体制の強化ということをお話する。まず p.17 に雌阿寒岳の既存の火山観測体制を加えた、現在観測されている雌阿寒岳東方の地殻変動を踏まえて関係機関が臨時に設置した観測点をまとめて示している。今ご説明があったように、2016 年 10 月下旬から、雌阿寒岳の山体内および東山麓で、伸びの変化が観測されている。また 2016 年 12 月頃から中マチネシリ火口付近および東山麓の地震がやや増加しているなどのことから、気象庁では 5 月末に阿寒湖畔スキー場に GNSS および地震計を設置している。
- ・GNSS の設置目的としては、干渉 SAR の解析結果から推定される変動の中心近くということで、概ね北東側から地殻変動を観測することとなる、周辺の GNSS 観測点のデータと共に解析を行うことで、地殻変動の推移を連続的に把握することである。
- ・地震計は雌阿寒岳の東山腹などには、関係機関を含めて地震計が少ないということから、GNSS と同じ阿寒湖畔スキー場に設置して、広域観測網と合わせた震源精度の向上を図るという目的で設置している。
- ・今後の観測強化も考えており、5 月には現地で追加の観測点などの調査を実施して、今後の活動の推移に応じて必要な観測強化を行う予定でいる。また活動の長期化も見据えて、観測点の越冬対策についても検討を進めている。

<気象研究所>

- ・資料「その 4」の p.19、干渉 SAR 解析結果である。図 1、図 2 を見ていただくと分かるように、膨張性の地殻変動が見られる。
- ・この結果を、ポイントソースを仮定してフォワードモデリングをした結果が p.23 にある。結論から申し上げますと深さが 5km 程度、堆積変化でいうと約 1,000 万立米という、地理院の結果とほぼ同じ結果が得られている。
- ・p.25、p.27 が周辺の傾斜変化である。p.25 は Hi-net の高感度加速度計で得られた傾斜変化でも似たような変化が見られた。
- ・飽別川上流にある傾斜計でも、融雪等の影響が非常に大きいですが、それらを若干補正をした形で、あと降水補正も施した上で見ると、どうも昨年ぐらいから変化が表れていることが見える。

<地磁気観測所>

- ・p.29、全磁力連続観測の観測点配置図である。p.30 に結果があるが、2015 年 3 月頃から南側の観測点に減少が見られていたが、昨年の 5 月ぐらいからそれが停滞している。
- ・追加資料「その 8」の p.18 から、地磁気観測所では年 2 回、雌阿寒岳で繰り返し観測

を行っているが、その結果が p.19 にある。連続観測点と同様に、南側の観測点で減少傾向が今年は止まっているように見える。

<北海道大学>

- ・本資料「その 4」の p.32 である。昨年秋頃から始まった阿寒 2 と SAR による東側の地殻変動が、かなり顕著なものが見られているが、私はこの地殻変動には以前から関心があったので、過去に遡って見直してみた。
- ・先ほど藤原委員からも指摘があったが、阿寒 2 の観測点が、トレンドを取り除くと伸びたり縮んだりを繰り返してきたように見える。周辺の同等の広域地殻変動を考慮したトレンドを差し引いて、平滑化した後で、それからのずれを見たのが図 1 である。南側の鶴居という観測点を基準点に取ってある。長期に見ると縮むが、トレンドを取り除くと伸びたり縮んだりを繰り返している。特に最近の 3 回、A、B、C に関しては、SAR のデータがそれぞれあり、SAR のデータを解析してみたところ、やはり昨年以降見えているのと同じパターンのシグナルが、過去のデータにもみられたので、おそらくこれらは本物だと思う。
- ・少し悪乗りかもしれないが、もっと遡ると、やはり規模は小さいが伸びたり縮んだりを繰り返しているように見える。
- ・噴火との関連であるが、これは踏み込み過ぎなのかもしれないが、2011 年 8 月の水蒸気爆発に関しては、伸びている時期の最初の時期に起きている。このパターンをよく見ると、少し減衰しながら上昇して、その後ゆっくりと減衰しながら縮むということを繰り返している。
- ・今回資料をつけなかったが、この地殻変動と地震活動、それから一部の地磁気の変化というのは相関があるように見える。ただ地磁気の変化に関しては、相関がある時期とない時期があるので、かなり地下のシステムは複雑なのかもしれない。
- ・いずれにしても今回私がしたのは、まだ通り一遍の比較である。過去に遡って、ひょっとしたらこういうことを繰り返しているかもしれないというのを、さまざまな観測の関連性を見ながら、雌阿寒の仕組みについて考察を深める必要があると思っている。

<北海道大学>

- ・地震が pp.37-39 にある。阿寒湖の南側に決まっている震源は、速度構造の問題等であって見かけのものである。これは阿寒湖北岸のものになる。
- ・p.39 ページは検測途中に見つかったものである。今、隆起中心付近にフップシという観測点があるが、その観測点だけで観測された N 型地震があったということである。

<防災科研>

- ・気象研が言われた p.26 であるが、雌阿寒の Hi-net の傾斜において同様な傾向がしっかり見えている。先ほど管区の方から、こういう観測体制で行くという説明があったが、そこには防災科研の傾斜計が入っていなかった。要請があれば多分出せると思うので、要請していただければいいと思う。

<地理院>

- ・地理院から先ほど重要な点を 1 つ忘れていた。本資料 p.49 の干渉 SAR の図であるが、先ほど雌阿寒岳と雄阿寒岳の間の大きい変動の話をしたが、雌阿寒ではなく雄阿寒の方にも変動が見られていて、雄阿寒の方で小さく隆起していて、東西に分かれるように見えている。干渉 SAR では、こういう独立層の場合はあまり精度が高くないが、雄阿寒の下で 11 月以降地震も増えているので、このソースはかなり浅い。1km ぐらいのところで膨らんでいるということになるので、これもかなり気になるところである。

<質疑応答>

<北海道大学>

- ・藤原委員の SAR のコメントであるが、地理院は気象データを使って細かい補正をやられていると思うが、このデータに関してはそれを施されたものなのか。それと、重ねて気象研にも伺いたい、気象研の追加資料の p.17 にも、同様に雄阿寒のところでいろいろな変化がある。両者同じデータなので、出て当たり前なのかもしれないが、この信憑性について教えていただきたい。

<地理院>

- ・地理院では気象補正は施している。かつ、東西のどちらの観測にも独立して変化が出ているので、雄阿寒の変化はかなり確実性が高いと思うが、GNSS 等が全くないので、本当にそうかと言われるとまだ疑問は残るところである。

<気象研究所>

- ・気象研も基本は同じである。おそらく気象補正に関しては、地理院の方が上を行っていらっしやると思う。

<石原会長>

- ・雄阿寒の話があったが、これは地理院の p.41 の図を見ると、3 番の測線で、弟子屈と阿寒 2 を挟む測線が、昨年 10 月から 12 月にかけて伸びているように見える。その時期というのは雄阿寒で、10 月から 12 月、1 月辺りに地震が多少増えている。それと対応するように見えるので、先ほど地理院が言われたのも本当のような気がする。今後また観測強化等でやるのだろうが、雄阿寒の地震活動というの、ある程度考えた上でやっていただきたい。特に震源の深さ等も注目していただければと思う。

<活動評価文の検討>

<北海道大学>

- ・雄阿寒岳と徹別と阿寒湖北側の地震活動を並列に書くのはやはりまずい。雄阿寒岳は雄阿寒岳で取り出さなければいけないような気がしている。要するに常時火山でなければ火山ではないというようなところがあって、一元化で見たいという感じがするので、こういう格好になってしまうのであるが、これはやはり取り出す

べきである。

- ・それから「今後の火山活動の推移に注意が必要」というのは、この全部を受けているのか。頭は雌阿寒岳なのだから、「ポンマチネシリでは低調に経過しているけれども、中マチ火口では、あるいは東山腹では増えています」という感じになるのではないだろうか。その上で「今後の火山活動の推移に注意が必要です」という継ぎ方になるような気がする。その次に書けば、「雄阿寒岳では地震活動がやや出てきています」と。今回のフレベツを中心とする隆起は、隆起で書くならば取り出せばいいし、徹別とか阿寒北側のは書いても書かなくてもいいのではないかという感じはする。

<石原会長>

- ・例えば、「ポンマチネシリでは云々」とあって、それに続いて「中マチネシリ火口付近および東山腹の地震は」というような格好でやるということか。

<北海道大学>

- ・そうである。それで「今後の火山活動に注意が必要」と。次に中黒にして、事実だけを書くのであれば、「雄阿寒岳では 2016 年 11 月から 2017 年 1 月頃にかけて浅い地震がやや増加しました」。一方で、雌阿寒岳のフレベツを中心とする隆起について記せばいいのではないかと思う。

<気象庁>

- ・そうすると 2 ポツにある地殻変動というのは、後ろの方がいいということか。中マチの地震増加等々と関連づけない。

<北海道大学>

- ・そのところは考え方次第。ただ、少なくとも雄阿寒岳は常時観測火山と言わないまでも活火山なので、それはそれで別に取り出した方がいいだろう。本来ならばここで地震が起こったときに、機動観測が出ないといけなかった状況なのだが。そうすれば今言った震源の深さが決まる、そういうことを行っていないので、何となくこの中に入れてしまいたかったのだろうが、本来はやはり雄阿寒は雄阿寒で取り出すべきだと思う。

<北海道大学>

- ・噴火履歴から見ても、大島先生のおっしゃるとおり、雄阿寒と雌阿寒というのはそんなに格が違う火山ではなく、両方ほぼ同じでずっと並行して活動を続けているので、やはり雄阿寒にも注意という文面にした方がいいと思う。雄阿寒にもきちんとした地震活動が観測されたということは示したほうがいい。

<石原会長>

- ・それでは雄阿寒の地震のこと、それから同時に SAR などでもって変化が見られていること、そういう文章を入れた上でだろうか、その辺をよろしく願います。どこまで書くかは、大島先生と中川先生、村上先生、3 人と相談してやっていただくようお願いする。

⑧十勝岳

<気象庁>

- ・資料「その 4」の p.81、道立総合研究機構地質研究所から、温泉成分の分析結果について資料をいただいた。最近の観測として特段の変化は見られないということである。
- ・続けて気象庁からの報告である。p.51 の図 1、②、③に 62-2 火口、大正火口の噴煙の高さ、それから p.53、図 6 に上空からの写真について示している。噴煙の状況などに変化は認められていない。p.53 図 5、振子沢噴気孔群に関しては、監視カメラでも引き続き噴気が観測されているところであるが、この図 5 のとおりに上空からの観測でも地熱域を観測している。
- ・地震活動に関しては p.54 以降で、引き続き低調に経過している。
- ・地殻変動に関しては p.58、62-2 火口浅部の膨張を示すと考えられる変動は継続している。これらのように、短期的に見て大きな変化は認められていないが、最近数年間に活動の高まりも観測されているので、今後の火山活動の推移を注視している。
- ・中長期的な活動経過について p.72 以降で、2006 年以降観測されている GNSS データの変化傾向をもとに、いくつかの推定をしている。p.72 の図 21、赤枠で示している大正火口寄り、62-2 火口寄りの 2 つの圧力源を仮定した場合に、体積増加量を求めている。すると、p.72 の図 23 にあるように、1 つの圧力源を仮定した場合とは異なり、2 つの圧力源を仮定すると、※1 にあるように体積増加量はほぼ直線状に増加していて、供給量が一定である特性が示唆されると考えている。※2 のように大正火口寄りと、62-2 火口寄りの、2 つの圧力源で体積増加量は増加と鈍化を繰り返していて、大正火口寄りの圧力源が増加した後に、62-2 火口寄りの圧力源が増加している様子が読み取れる。
- ・p.74、赤の点線で囲っている大正火口寄りの圧力源の体積増加が大きい時期であるが、この時期に大正火口付近が明るく見える現象が発生している。また青点線で囲った 62-2 火口寄りの圧力源の体積増加が大きい時期には、上から 4 段目の 62-2 火口付近の地震増加が観測され、また p.76 の図 29 にあるように、近接した振子沢噴気孔の地熱域の拡大等が見られた。
- ・このように 2 つの圧力源の体積増加率の変化と、地震活動と表面現象に関係があるように見える。つまり活動火口浅部への供給量がほぼ一定という中で、表面現象などが観測されてきたと考えることができる。
- ・ここまで浅部の話をしてきたが、やや深部への供給を模索したのが p.77 である。①、②の基線では、2015 年 4 月から 7 月にかけて伸びの変化が見られる。この時期、深部への熱や物質の供給があったかもしれない。
- ・さらに深部の活動に関して p.78 でいろいろ確認しているが、地殻変動、地震を含め、明瞭なシグナルは見えていない。

- ・今回検討したモデルだと、少なくとも 2006 年以降、62-2 火口付近および大正火口付近の浅部の圧力源の供給はほぼ一定と考えられる。またそれぞれの圧力源への供給量の変化が、それぞれの火口付近の地震活動や表面現象につながったと考ええると整合的である。
- ・浅部の膨張、すなわち浅部への熱や物質の供給は継続しているが、最近の噴気活動や火口直下の地震活動だけでは浅部の膨張は解消されていない。
- ・今後の火山活動について、引き続き同程度の割合で浅部の圧力源への供給が継続するならば、今後も 2006 年以降に観測されたような地震増加や、火口が明るく見える現象、噴気活動の上昇などの現象が発生する可能性があると考えられる。またこの浅部の圧力源への蓄積が進行することで、いずれ火口周辺に影響を及ぼす噴火が発生することもあるかもしれない。

<北海道大学>

- ・p.82 の図 2 であるが、2005 年から 2016 年にかけて、年周変化のようなものが見えている。その最初は GNSS の観測結果や表面現象と呼応しているように見えるが、その後ろの方に見えるものは、これと言って現象と呼応するようなものがない。全体としての全磁力現象のトレンドはあるが、年周変化のような変化については、少しデータを蓄積して検討したい。

<防災科研>

- ・p.84 の傾斜計データであるが、雨量にかかわらず変動が見られる。
- ・p.86 は GNSS の解析である。これも雨量にかかわるような変化も見られないが、どうも 2017 年の 2 月、3 月ぐらいに特に基線で変化があるが、原因がよく分からない。

<地理院>

- ・p.88 から、GNSS では特段の変化は見られていない。

<活動評価文の検討>

<京大大学院理学研究科>

- ・札幌の方で非常にしっかりとした検討をされたということは、私は敬服に値すると思っている。ただ、この文章は、他の火山ではこの期間についてどうだったということがずらずらと並んでいるのだが、十勝は結構昔のことからずっとやっているわけである。非常に大事なことだとは思うので、「過去にさかのぼり中期的な活動を検討した結果、以下のようなことが明らかとなった」ということを最初に入れておいて、その後お書きになると違和感は薄らぐのではないかと思う。

<北海道大学>

- ・十勝岳の最近を見れば特段の変化はなく、今までどおりだという話になってしまう。実は中長期をやったのは、それを 10 年言い続けた結果であって、浅部については前回話して、今回は深部の方の話になってきたはずである。

- ・湯の滝と望岳台の基線長が 2016 年に少し伸びて、それが高止まり状態でいて、それが解消していない。上の方は一定量で入って来ているとすると、そこが戻っていれば何もないが、そのままの状態にいるということは、深部も特段の変化はなしではなくて、むしろある種、深部では膨張が解消されていない、あるいはそれをきちんと確かめるための新たな観測を展開しないといけないという評価になるのだと思っている。
- ・浅部の活動の評価が終わった段階で一つ気をつけないといけないのは、これをきちんと監視をしていくポイントがあるだろうということ。そうしないと中期評価が、評価のための評価になってしまうので、そうでなくするためにはきちんと考えよと札幌センターには言っていた。今日は話に出なかったが、口永良部島の噴火と十勝岳の今進行する現象をある種対比して、監視のポイントを導き出していると僕は思っている。評価のための評価でなくするためには、そこから次の監視、あるいは機動観測をどうするかという視点が出て来ないといけない。
- ・ここのところは、先ほど鍵山先生がおっしゃったように、頭の方にすばらしい文章を載せてくれたので、それを足していけばいい。
- ・もう 1 つだけ言うと、このような形で中期評価というのを予知連ではやったことがなく、初めてではないかと思う。どういう格好で作ればいいのかというのも試行錯誤状態である。できたらその辺の方針というか、こういうところはもう少しこうやったらいいとか、こういう格好のまとめ方がいいというような提案をいただければ、札幌センターは頑張れると思う。

<石原会長>

- ・長期的にはいいが、「2010 年頃から 62-2 火口直下でごく浅い所を震源とする地震が増加しています」、これは現在継続しているわけだろう。現在まだ継続していると言うと、また話は変わる。やはり継続しているから、そのことをどこか終わりの方に書いた上で注意というふうにすればどうだろうか。

<北海道大学>

- ・それをお願いします。
- ・もう 1 点地震活動について、気象庁 A 点、いわゆる硫黄沢での地震の数は、長い目で見てみると最近すごく高い。たくさん観測点ができて震源も決まっているからそう思うのだが、昔からある A 点の地震の回数を見てみると、ここのところずっと確実に上がっている。

<石原会長>

- ・先ほどの点だが、やはり現在継続していてどうだという観点は強調しておかないといけないと思う。文章で「あった」「あった」ではなくて、現在もそれが続いているところは明確に言うておくべきではないかと思う。

<北海道大学>

- ・「増加しています」は、その状態が継続しているということにはならないか。

<石原会長>

- ・まだずっと増加するのだろう。

<気象庁>

- ・「増加しており、現在も継続しています」というふうにする。

⑨阿蘇山

<気象庁>

- ・資料「その 6」の p.42、噴火は発生していないが、高感度カメラでは火映が見られることが続いている。これは火口壁の一部の赤熱が反映していると考えている。
- ・pp.44-46 は現地調査での状況である。中岳第一火口の湯だまりは緑色で、土砂噴出はなく、特段の変化はない。湖面は徐々に上昇している。
- ・p.50 の図 9、⑥の古坊中の傾斜計の時系列で、東西成分の青いラインで京大の傾斜計と同期する形で、4 月中に中岳第一火口の隆起するような変化が見られた。その後に③のガスの 1,500 トン超え、また孤立型微動の増加が、関連する活動として見られた。そういった一時的な高まりがあって、臨時の解説情報を出した。
- ・p.54、GNSS の基線についてはその後停滞している。

<地磁気観測所>

- ・p.59 からである。地磁気観測所は連続観測をしており、そこに配置図がある。
- ・p.60 はその観測結果である。熊本地震、それから噴火の際に検出器の部分が灰にまみれて異常な結果が出ているが、それ以外は特段の変化は見られていない。

<京大大学院理学研究科>

- ・p.61、一番大事な情報は一番上のグラフで、草千里のマグマだまりをまたぐ距離が、2016 年 7 月から伸びていたのが、2016 年 10 月以降は横ばい、17 年に入ってやや短縮しているという情報である。その次に大事なのが、下から 2 番目の長周期地震の図であるが、最近は活動が低い。その次に下から 3 番目であるが、短周期の微動の振幅も小さいといったことがある。こちらの考え方としては、マグマだまりの増圧が今は横ばいあるいは収縮ぎみであるから、大きな活動にはならないだろうと考えている。
- ・p.62 は、それをさらに詳しく見せた GPS の解析結果である。
- ・その次の 2 ページは大倉先生がいろいろと研究をされた結果であるが、分かってきたことは、深部のマグマだまりの増圧が起きているか、起きていないかということがまず第一であって、その次に低周波地震が増えているか、増えていないか。それから爆発的になるときには、中岳火口直下の増圧が必ず起きることが分かかってきたということだと思う。

棚田委員（防災科研）

- ・p.66 から記載しているが、今言われた京大や気象庁の話と重なるので、特にそれ以上のコメントはない。

<地理院>

- ・ p.73 ページ以降、GNSS および干渉 SAR では顕著な地殻変動は観測されていない。

<活動評価文の検討>

<石原会長>

- ・ 1 番目は、噴火は 16 年 10 月 8 日が最後であるということ。それから「今年 4 月 6 日、26 日、火口直下が隆起し、火山ガスの放出量や孤立型微動の回数などが増加するなど、一時的に火山活動が高まった状態で経過しました」。これは先ほどの鍵山さんの説明に対応するのか。

<京大大学院理学研究科>

- ・ それよりは、ごく短期的に起きたということだと思う。

<石原会長>

- ・ 火山ガスの放出量について、4 月 28 日以降やや増加、あとは変動を繰り返しているということである。火山性微動の振幅は小さくなっている。孤立型微動は一時的に増加した。それから傾斜計では、先ほどと同じようなことだろう。GNSS で観測された草千里深部にあると考えられるマグマだまりの膨張を示す基線の伸びは、昨年から停滞しているということ。湯だまりの状況は湯だまりが回復したと書いてある。

<京大大学院理学研究科>

- ・ 例年この文章で、いろいろとたくさん並べ過ぎているという評価をいただいていて、今回は福岡管区とやり取りしたときに、だいぶ整理したつもりであるが、まだ完全にはうまく行っていない。
- ・ 第一に言わないといけないことは、この期間に活動があったかどうかということなので、これは「噴火は発生していません」でいいわけである。その次に最近の研究で分かってきたことで、一番言わないといけないのは、草千里の下のマグマだまりが膨らんでいるか、横ばいか、縮んでいるかというところが必要なので、次のページの「GNSS 連続観測では」と書かれているものを 2 番目に持ってくるべきだと思う。
- ・ それから長周期の地震とかいろいろあるが、その後は火山ガスが何とかとか、火山性微動の振幅はどうだった、孤立型微動はどうであったという項目を一つ一つ挙げていった後で、最後に「今後も火山活動が一時的にやや高まることもあり」と。それから「4 月 6 日から 26 日まで傾斜計では」という文章と、2 番目に書かれていることを合体させて、このごく短期間に起きた 1 つのこととして書いておくというふうにまとめた方が、全体としてはよくなると思う。

<石原会長>

- ・ 順番を変えるというのは、具体的に言うと、次のページの GNSS 連続観測を、噴火の記述の次に持って来るということである。
- ・ あとは「4 月 6 日から 26 日云々」のところは、次のページと 2 つを合わせて書くとい

うことで、事務局はよろしいか。鍵山さん、これでいいか。

<京大大学院理学研究科>

- ・問題ない。

<石原会長>

- ・順番の入れ替えについて、大倉さん、特に問題はないか。

<京大大学院理学研究科>

- ・中岳直下の隆起が消えたので、私はそれでいいと思う。今の消去で問題ない。

<石原会長>

- ・頭の全国の主な評価の部分、「4 月 6 日から 26 日にかけて第一火口直下の膨張を示すと考えられるわずかな傾斜変化が認められた後、27 日から 29 日にかけて孤立型微動の回数が一時的に増加し、4 月 28 日以降、火山ガス（二酸化硫黄）の 1 日あたりの放出量が、1,600~1,700 トン」、これは順番を入れ替えないといけない。

<京大大学院理学研究科>

- ・これも一番大事なことが抜けていて、最初に申し上げた、草千里をまたぐ測線で伸びが止まっていて、やや収縮になっているということを書いた後で、「4 月 6 日から 26 日にかけて膨張を示すと考えられる」というのは取った方がいいのだろうか。その後、27 日から 29 日にかけて一時的に増加したという、このイベントがあったということは、私は書いておいていいと思う。あとは特に後ろは問題ない。一番大事なことは、深部マグマだまりの膨張が今は止まっているか、収縮にきているということを書くことが大事だと思う。

<石原会長>

- ・そうすると、これは「GNSS 連続観測で観測されたデータ」、この文章を入れればいいということか。よろしいか。

⑩西之島

<気象庁>

- ・資料「その 5」の p.3、気象衛星ひまわりによる観測で、4 月 19 日夜から西之島付近の地表面温度が急に上昇し、現在も高い状態が続いている。

<気象研究所>

- ・p.4 は「だいち」による SAR のデータであるが、この地形変化がきれいに捉えられている。p.6 以降については、実際に流れた方向等も解析した結果を示している。p.5 ではトータルの陸域の面積の変化の時系列も見える。
- ・p.12 からは、気象庁の観測船「啓風丸」に乗って観測した結果である。夜の噴火、昼間の噴火、溶岩流の状況等、このように比較的きれいに写真が撮られている。この期間中は、大体 1 分に 1 回ぐらいの割合でストロンボリアンの噴火、そして 1 時間に 1 回ぐらい、ブルカノ式の火山灰を出すような噴火が起きるという活動をしていた。

- ・ 二酸化硫黄の放出量については p.14 にあるが、昨年の予知連絡会では、その直前の観測で SO_2 は検出されず、活動は概ね止まっていたと言ったが、今回の観測ではまた活動期と同じ程度の放出量に戻っていたことが分かっている。
- ・ 今回、船上に降った火山灰を採取して、付着成分の解析も行っている。 Cl^- と SO_4^{2-} から計算される Cl/S のモル比は 2 ぐらいで、マグマティックな値が得られている。

<中田副会長>

- ・ p.17 は、噴火が始まってから報道機関の航空機等を使って観測した結果である
- ・ p.18 の図 2 にあるのは、4 月 25 日の段階の溶岩の分布である。南の方にある火口丘から溢れて流れたものが北側、あるいは北側の裾野から流れて西側、あるいは南西側に流れて海に流入している状況である。その分布から過去の例に従って厚みを推定して、噴出量を求めたものが図 3 である。概ね 1 日当たり 20 万 m^3 ぐらいで推移しているのが分かる。
- ・ 先ほど山里委員から説明があったように、啓風丸で採取した試料について地震研究所で解析した。図 1 は顕微鏡の写真である。色の違うものが 2 色あるが、化学組成としてはほとんど一緒である。
- ・ p.21 の図 2 に、これまでに採取された化学組成と比較している。全岩化学組成が小さくて分からないので、ガラスの組成で比較すると、少なくとも前回の噴火と今回の噴火はほとんど同じで、区別できないということである。同じようなマグマの組成の噴火が起きているということである。
- ・ p.22 は気象庁でやられた「ひまわり」と同じであるが、17 日ぐらいから熱の異常が観測されて、19 日ぐらいに熱異常が大きくなったので、この頃から溶岩が流れ始めたのではないかと。それを p.23 の MODIS で比較すると、前回の輝度温度に比べて今回の最初の輝度温度は、非常に活発な時期に近い状態であるということである。

<東大震研>

- ・ p.24 は少し古いものであるが、昨年 10 月に開始した海底地震計の観測である。実は昨年 5 月に一度活動の高まりがあったが、これは噴煙が上がっている活動ではなくて、波形も全然違って、震源を決めると島の北側に決まる。深さが深いので、まだ正体が分からないが、そういうものが活動としてあった。
- ・ 我々は父島で西之島の空振をモニターしているが、活動が始まってから 6 月 5 日ぐらいまで、空振がほぼ連続的に観測されている。ただ、今後 7 月から 10 月は大気の状態がよくないので、きちんと空振が到達するかどうか微妙な状況になるが、一応父島でも連続モニタリングはできる状態である。

<地理院>

- ・ p.27、まず「だいち」の干渉 SAR である。上の 2 つは噴火前だが、噴火前は前の溶岩が収縮しているのが写っているだけであった。噴火を挟んだものは p.28 の下側である。これは東西に分けてあるが、火口付近が沈降して東西に広がるということなので、地

下にある火道がダイクかパイプか分からないが、それが開いたことが分かる。

- ・ p.31 に、ランドサットの赤外画像で、4 月、5 月、6 月に溶岩がこのような広がったことが分かる。

<海上保安庁>

- ・ p.32 からである。航空機で目視観測、それから熱赤外で観測をした結果である。p.34 から写真を載せているが、4 月 20 日から 6 月 6 日まで 7 回、航空機で飛んで観測をしている。写真のように噴煙、噴石、溶岩流の流出が活発であることが分かっている。
- ・ p.37 であるが、溶岩流の流出の経緯を時系列的に示している。上が 4 月 27 日までの溶岩流の縁をトレースしたものである。4 月 27 日頃海岸に到達して、陸域が広がるということが始まったと思われる。下はそれ以降 6 月 6 日、最後の観測であるが、それまでにこの紫の範囲に広がっているということである。

<活動評価文の検討>

<石原会長>

- ・ 観測結果が並べられており、これらのことから、18 日に噴火が発生したと。19 日には溶岩の流出が顕著になったというふうに述べている。
- ・ 次に、その後の活動について書いている、面積が増大しているということ。それから 5 月 26 日の現地観測で、火山ガスの放出量が 500 トン、前回と同程度の量になった。次に溶岩の噴出率が日量 10 万 m^3 。その後 4 月 21 日以降が 19 万 m^3/day 。この値は 2013～2015 年噴火時の平均噴出率と同程度である。SAR による解析で、島の西部と南西側において海岸線の拡大が検出された。島の面積の拡大率は 2014～2015 年の噴火時と同程度である。そういうことから、「今回の噴火は 2013～2015 年の噴火活動と同様に、島の中央部やや南に位置する火砕丘とその周辺で発生しており、また噴火様式や噴出率も 2013～2015 年の噴火活動と同様と考えられます。今後も噴火活動が続く可能性があります」と、このようにまとめている。
- ・ 表の方も一応確認しておく。評価文 p.1 の西之島の 2 行目、北山腹というのは、火砕丘の北山腹という意味か。

<気象庁>

- ・ そうである。

⑪草津白根山

<気象庁>

- ・ 資料「その 6」の pp.5-7、図 3、4、5 で、それぞれ湯釜の北壁、水釜火口北側斜面と、北東部の熱異常である。大きな変化はなく続いているということである。
- ・ p.9 の図 8 は、噴気と火山性地震と微動の時系列である。
- ・ p.14 は GNSS の連続観測である。火山活動に関連する変化は見られない。

- ・ p.15 は GNSS の繰り返し観測で、湯釜の浅部については収縮が継続している。

<気象研究所>

- ・ p.19 から、先ほど説明のあった湯釜の観測点より、さらに湯釜火口に近いところの変化を捉えるという目的で、EDM 繰り返し観測をしている。この 6 月の観測でも、これまでの傾向と同様収縮が継続している。

<地磁気観測所>

- ・ p.20 は観測点配置図である。新 P、Q、R というのが連続観測点である。
- ・ p.21 の下の図は観測結果である。昨年の 5 月頃から南側新 P が増加、北側 R が減少という帯磁傾向が観測されている。

<東京工業大学>

- ・ p.22、地殻変動と熱活動についてである。地殻変動については緩やかに収縮しているようであるが、時々反転してわずかに膨張することがあるようだ。これは基本的には収縮傾向にあることは間違いないが、時々そういうことがあるので、それがどうなるのかは要注意だと思う。右側の下の図は、この矢印が 5 マイクロラジアンなので、かなり小さい変動量にしかになっていないということが言える。
- ・ p.23 は熱であるが、膨張が続いているときには湯釜の水温は高かったが、最近は平年並みに戻っていると言える。
- ・ p.24 はガス組成である。我々が一番気にしている噴気の硫化水素の濃度は、上から 3 番目、 H_2S の vol.% を見ると、順調に回復はしているが、緩やかな回復である。これは活動の前にはまだ戻りきっていないので、徐々に戻っていくと思っている。
- ・ p.25 は湯釜の観測結果である。フッ化物イオン濃度に関しては、時々リバースで戻ることはあるが、基本的には減少傾向である。他のイオンについても減少傾向で、顕著なのは特に一番下と下から 2 番目であるが、赤い点で total SO_4 と書いてあるが、この量も減ってきた。ここは注意が必要だが、時期によっては雪解け水の流入があって、若干濃度が下がる傾向がある。陽イオンと比べても少し希釈されているように見えるので、完全にどんどん下がっているのかと言われると、そこは微妙なところがある。これからかなり頻度を上げて観測しないといけないと思っている。
- ・ この微妙な変化で、時々リバースで上がるところは、どうも地盤変動とうまく対応しているようである。そこは非常にマイナーな変化なので、注意をして見ないといけないが、基本的には高温の火山ガス起源の火山性流体の流入は、現在減っているのだらうと解釈している。
- ・ p.26 に書いてあるのは地磁気で、全磁力である。2016 年の夏以降に帯磁する傾向が継続していることが、観測の結果から分かっている。

<東海大学>

- ・ p.27、ガスの組成であるが、野上さんが言ったように硫化水素は図 2 のとおり増えている。これは CO_2 が減少しているので、その分相対的に増えている。

- ・図 4 で、硫化水素自体の濃度はあまり変化はない。
- ・図 5 はメタンであるが、熱水系ガスの典型であるメタンはどんどん増えているので、頭打ちになったという感じが見える。
- ・図 6 は見かけ平衡温度、熱水系の温度の目安であるが、170℃前後で変動するが、あまり大きな変化はない。
- ・図 7 で同位体比であるが、3 つある観測点の 2 つに関して、かなり同位体比が下がっているため、マグマ起源の水は減りつつあると判断する。

<防災科研>

- ・p.33 からであるが、傾斜計、GNSS など、地殻変動で顕著な変化は見られなかった。

<地理院>

- ・p.38、GNSS では顕著な地殻変動は観測されていない。

<活動評価文の検討>

<石原会長>

- ・観測事実等についてはここに書かれているとおりで皆さんよろしいだろうか。
- ・では全体をまとめてということで、繰り返しになるが「2014 年 5 月以降、火山活動の活発化を示していた北側噴気地帯の硫化水素ガス成分は、活発化以前に戻りつつある。また、高温の火山ガスに由来する湯釜湖水の成分も 2017 年に入って低下傾向に転じ、その傾向が続いています。また、火山性地震は少ない状態が続き、地殻変動では収縮傾向が見られます。これらのことから、小規模な噴火の可能性は低くなったと考えられます。しかし、湯釜火口および水釜火口周辺の熱活動の高まった状態は継続しており、今後も活動の推移に注意する必要があります」。これでよろしいか。

(2) その他の火山

- ・検討を予定していた火山についての検討は終了。その他、箱根山について温泉地学研究所からコメントをいただけるということなので、お願いします。

<温泉地学研究所>

- ・箱根山の資料について補足説明をしたい。資料「その 7 の 3」の p.76。下の図に箱根山の地震活動の震源分布図を載せてある。14 年 6 月から今年の 5 月 29 日までの震源を示しており、今年の 2 月から 5 月までの震源を黒く示している。実は外輪山の外で地震活動があり、5 月にそういう活動があった。
- ・p.77 の下の図が 14 年から 17 年 5 月までの活動推移を示した図である。上の 3 段が 2 月から 5 月までを拡大したものである。4 月から 5 月の外輪山の活動を除けば、地震活動自体は低調であった。
- ・p.79 は GNSS の基線長の変化である。2015 年の噴火以降、ほとんどの観測点で少しずつ短縮傾向が見えていたが、一部の観測点、小山ー真鶴のところだが、今年の 4 月

ぐらいから伸び傾向があるようにも見える。もう 1 つ、大涌谷－真鶴間も今まで短縮傾向がずっと見えていたが、短縮の停滞した傾向が見られる。ただ一部の基線なので、評価としては、まだ顕著な地殻変動は観測されていないというコメントにしているが、一部の観測点で変調等があり、少し扱いに困っている。今後も活動の推移について注意深く監視していく。

<地理院>

- ・追加資料「その 8」の p.21、国土地理院の GNSS 観測でも、4 月以降基線の伸びが観測されている。特に東西に長い 3 番の小田原－裾野 2 でも伸びているし、7 番の箱根－大涌谷（温地研）、こういった短い基線でも伸びている。まだ伸びていると言ってもミリメートルのオーダーであるが、深いところから浅いところまで多少伸びが見えている。

<気象庁>

- ・資料「その 7 の 3」の pp.70-71 に気象庁の GNSS 基線解析を載せているが、微妙に伸びているように気象庁でも見ている。

<石原会長>

- ・評価の p.9 ページに箱根山について、「地震活動は低調で、顕著な地殻変動は観測されていません。2015 年以上、大涌谷周辺の想定火口域では活発な噴気活動が見られており、土砂の噴出を伴うような、ごく小規模な火山ガス等の噴出現象が発生する可能性があります」という評価が出ているが、これについてご意見等はあるか。よろしいか。

<活動評価文の検討>

<石原会長>

- ・最後にいくつか評価文の修正があった。雌阿寒岳の評価文に加えて雄阿寒岳を入れることに伴う修正。

<気象庁>

- ・まず分けて書いたバージョンである。「雄阿寒岳で 2016 年 11 月から 17 年 1 月頃にかけて、浅い地震がやや増加しました。干渉 SAR による解析で、2016 年 10 月から 17 年 5 月の間に膨張性の地殻変動が見られています。今後の火山活動の推移に注意が必要です」とまず出して、その下の雌阿寒岳だが、先ほどの案の 1 ポツ目は変わらずで、2 ポツ目の地殻変動に関しても変わらずで、その下に独立で、「中マチネシリ火口付近および東山腹の地震は、16 年 12 月頃からやや増えています」。その下、前の案のうちの雄阿寒岳を抜いて、「徹別岳周辺、阿寒湖北側では」というかたちで、「最近数年の間まとまった地震活動が見られています」と言って、最後に「今後の火山活動の推移に注意が必要です」というふうに書いてみた。

<石原会長>

- ・中川委員、村上委員、大島委員、いかがだろうか。

<北海道大学>

- ・雄阿寒岳を独立して記載するのはもう少し待ってもらえないか。
- ・「ポンマチネシリでは地震が低下していますが」で、中マチネシリにくっつけてしまつて、「増えています」で。それでそのまま、「今後の火山活動に注意が必要です」を入れればいいのか。

<気象庁>

- ・「一方で」になっていくという感じか。

<北海道大学>

- ・「一方で」の前に、「雄阿寒では地震が観測されました」でいいのか。だって雌阿寒岳の評価なのだろう。因果関係は分からないが、ただ事実としてはあるので。

<気象庁>

- ・この地震の後ろに SAR も入っていいか。

<北海道大学>

- ・SAR は入ってもいいかもしれない。
- ・今後の火山活動の推移に注意も何も今は言わない。事実だけである。
- ・注意が必要なのは雌阿寒だけだろう。ただ周辺でこういうことが起こっているというのはとりあえず入れておいて、雄阿寒を独立させるのは、もう少し活動がはっきりしてからでいいのではないか。

<気象庁>

- ・つまり、雌阿寒で活動推移に注意が必要な理由は、これで行くと中マチと東山腹の地震のみだと。「その一方」での地殻変動はそこには入れないと。

<北海道大学>

- ・入れない。先ほど村上先生も言ったように、地殻変動が火山活動に直結しているわけではないという事実もあるので、現状持っているデータで言えばこうである。ただし観測事実は載せておかないといけないので、そこには入れておく。それを根拠にしようとするのが大変になる。

<気象庁>

- ・「雄阿寒では」というのが2ポツに入るのは大丈夫か。

<北海道大学>

- ・いいと思う。これは予告編だ。

<気象庁>

- ・活火山としては雌阿寒岳とは別にしているが。

<北海道大学>

- ・予告編にしておいて、本来は地震が増えたときに、きちんとこの辺に入れておけば抜け出せる。予告編なしにして、急に出すとよろしくないような気がする。ここは予告編で、今後の活動推移を見て高まったら独立させる。

<北海道大学>

- ・雄阿寒のポツをもう少し下に移動してもいいのではないかな。一番下でもいい。

<北海道大学>

- ・私も予告編ということであれば、雄阿寒が一番下でいいと思う。

<気象庁>

- ・雄阿寒は雌阿寒と別に、活火山として背番号を与えているが、やはり雌阿寒岳の中に入れ込むような書き方がいいかな。

<北海道大学>

- ・今の段階では大島さんのおっしゃることでよろしいと思う。

<石原会長>

- ・先ほどの初めの案では雄阿寒は独立にとのことだったが、最終的には雌阿寒岳の中に入れるということだ。それからあとは十勝。先ほどの通りだ。

<気象庁>

- ・先ほどの鍵山先生の言われた文章を追加した。「最近 10 年間程度の火山活動について検討を行い、以下のようなことが明らかとなりました」と、まず入れてみたが。

<京大大学院理学研究科>

- ・結構だと思う。もしあれだったら「特段の変化はありません」というのをまず書いておいてもよい。

<気象庁>

- ・これの前に「まずは」と。短期的なことを書いた上で。

<京大大学院理学研究科>

- ・従来型の文章が 1 つ枕に入って、それから、せっかくおやりになった中長期の評価の部分。

<石原会長>

- ・ほかの火山と見比べると、一番上の「最近の」というのは不要だ。

<京大防災研>

- ・そここのところの書きぶりというのは、伊豆大島の評価文を参考にして書けばいいのだろうと思う。大島は、要するに長期的には高まっていると書いている。長期的に地盤変動が起きているということと、地震活動が高まっているということ、だから今後長期的には徐々に火山活動が高まっているという評価になると大島は書いてあるので、十勝岳も伊豆大島の書きぶりに準じてそういうふうに書けばいいのだろうと思う。

<北海道大学>

- ・井口先生のおっしゃるとおりで、十勝岳の最初の四角の枠に書いてあるのがある。それをそのまま読めばいいのではないかな。「火山活動は概ね静穏に経過している。一方、ここ数年、山体浅部の膨張……」と続き、「長期的に見ると火山活動は高まる傾向にあるので、今後の火山活動の推移に注意が必要である」。今までみんなずっと使ってい

る文である。これでいいのではないか。

<石原会長>

- ・ よろしいか。何かあるか。

<北海道大学>

- ・ 草津は 3 年ぐらいレベルが高い状態だった。レベル 2 が 3 年ぐらい続いたのか。例えば 2014 年、桜島は 1 週間ぐらい下げている。僕は 1 つだけ思うことがあるのだが、予知技術は確立していない。だから評価はどうやってやるかという、学はなくても術でやるわけである。だとしたときに、これは自分に向かって言う話であるが、評価は他人がするもの、本人は反省あるのみだと思う。3 年も引っ張っていた理由は一体何か、どこを勘違いしたのか、どこの評価を間違ったから、レベルを上げてこういうふうにしたのだと、それを徹底的にやらないと気象庁自らの評価技術は上がらないような気がしている。これはスローガン（案）のうちの一つであるが、そういう体制は取れないのか。うちでやればいいにしてもいいし、3 年も放っておいてどうしてだというのも、どこにも報告しないで、噴火しなくてよかったというのではないのではないか、というたわごとである。

<石原会長>

- ・ 今日出た十勝の例もあったように、観測事実と評価がかなりごっちゃになっている。予知連の中ではどのようにするかは、皆さん方も考えていただいて、今後整理しないといけない。以前の統一見解というスタイルが、先ほど井口さんが言ったようなスタイルである。それが噴火警戒レベルとか、噴火警報というようなことで、だんだんごちゃごちゃになってきている。観測事実を整理したもの、その要点と評価というのはある程度、整理した格好で評価すべきではないかと思う。それぞれの評価を読んでいて気にはなったのだが、この辺りは今後とも皆さん方の意見を聞きながら、観測事実と評価ということが明確に分かるようにしていきたい。

7. 閉会

<気象庁>

- ・ 今年の 4 月から新しい予知連の体制が始まり、石原先生には新しく会長を引き受けていただいた。予知連の改革についても、石原新会長のご指導の下で新たに検討していきたいと思っている。加えて、気象庁としては評価の技術とともに、分かりやすい文章であるとか、伝わりやすい情報提供に努めていきたいと思っている。
- ・ この後 18 時から記者会見。石原会長、中田副会長、齋藤で対応予定。
- ・ 次回の予知連は 10 月に開催予定である。現在、日程調整中であり、決定次第ご連絡する。

(終了)