第146回火山噴火予知連絡会（ML検討）　議事録

日　時：令和2年6月24日（水）～6月29日（月）
形　式：メール（予知連検討ML）

会　　長　清水
副 会 長　中田、森田
委　　員　青山、井口、伊藤、上田、大倉、大湊、神田、楠、工藤、齋藤、椎葉、篠原、中村、畑中、林、前野、三浦、宮村、森、山中
臨時委員　中川、西井
部 会 長　野上、鍵山
事 務 局　高木
気 象 庁　火山課、各火山監視・警報センター（札幌、仙台、東京、福岡）、鹿児島

○開会
事務局（高木火山活動評価解析官）
・第146回火山噴火予知連絡会を開催する。
・委員の皆様方には、お忙しいところ御出席頂き感謝する。
・今回は電子メールとリモート会議システムを用いた書面開催となる。
・今回は第一部の「火山活動に関する懇談」は行なわない。
・本日からのメーリングリストを用いた会議（ML 会議）では、おもに「最近の火山活動の評価」に係る議論を頂き、リモート会議システムを用いた会議（Web会議）で最終確認をお願いする。
・事務局からML会議による検討の進め方の説明を行う。
・この後、清水会長に議事の進行をお願いする。

【議事進行や資料等の説明】 ----------

1．スケジュール
・期間：令和2年6月24日（水）13時　～　6月29日（月）12時
6月24日（水）午後　桜島を中心に行う
6月25日（木）終日　西之島、阿蘇山、薩摩硫黄島を中心に行う
6月26日（金）終日　諏訪之瀬島、十勝岳、焼岳を中心に行う
（活動によっては浅間山も）
6月29日（月）午前　評価文案のとりまとめ

2．資料
・提出資料と論点メモは、以下の予知連WEBに掲載している。
・評価文案は本メールに添付する。

3．議事の進行
第二部「各機関の報告及び運営に関する検討」
・今回、検討事項はなく、報告事項のみ。
・委員には、予知連WEBにアップした資料をご覧いただき、質問等はML会議あるいはWeb会議で回答を行う。
第三部「最近の火山活動の評価」

・当該検討火山（上記スケジュール参照）について、設定された日を中心に重点的に検討を行う。設定日以外でも意見は可能とする。
・評価文案、及び提出資料と論点メモから、火山活動に関する意見交換を行い、評価文を検討する。
・ML 会議の最終日 6/29 に検討火山の評価文の最終点検。
・検討した評価文は、6/30 の Web 会議において最終確認を行う。

４．資料の扱い
・提出頂いた会議資料については気象庁ホームページにも掲載する。
・資料は、行政文書として事務局で保存する。
・情報公開法に基づく開示請求の対象となるため、明らかな誤りや不適切な資料がある場合などは、事務局まで連絡いただきたい。
・メールによる発言から議事録を作成する。

５．メーリングリストに関する注意事項
・登録アドレスからの投稿
メーリングリストによる会議は、本メールのアドレスに投稿願う。
・本会議で利用するメーリングリストには、あらかじめ登録されたメールアドレス以外から発信されたメールは受け付けられない。
・登録されていないアドレスから投稿せざるを得ない委員については、代理投稿等の対応を検討するので予知連事務局までお知らせいただきたい。
・投稿の匿名性
本メーリングリストでは投稿者のメーリングアドレスは非表示となる。投稿の際には名前を示してほしい。
・効率的な議事進行
件名に【火山名】を明記し、質問内容もできる限り簡潔に記載いただく。

６．その後の予定
6 月 30 日（日）13:00～15:30　Web 会議
13:00～13:30：　第２部「各機関の報告及び運営に関する検討」
各機関の報告、および ML 会議で出た質問等もとに意見交換。
13:30～15:30：　第３部「最近の火山活動の評価」
ML 会議で行った検討火山の評価文の最終点検を行う。

○事務連絡
事務局（菅井噴火予知防災係長）
・本日（２５日）、浅間山が検討火山に追加されたことに伴い、検討火山「その２の８」として、予知連 WEB へ掲載したことをお知らせする。
・これまで各機関からご提供いただいた資料（その２の８）に加え、気象庁の追加資料として、２５日現在まで観測データ期間を延長した資料を掲載した。
・浅間山が検討火山に追加されたことに伴い、議事次第についても更新した。
・詳細につきましては、以下予知連 WEB（第 146 回資料のページ）を確認願う。

○議事

１．桜島の火山活動評価について

清水会長

・さきほど、事務局高木火山活動評価解析官から第 146 回火山噴火予知連絡会の議事の進め方について本 ML に説明が流されたので、それに従って意見交換を開始する。
・まず、議事進行や資料の扱いなどについて質問などがあればお願いする。
・もしないようであれば、本日午後は、桜島の評価を中心に意見交換を行う。
・桜島の資料は、第 146 回資料の「146_2-1」と「146_2-1_tuika_01」。
・また、資料の最初には桜島の評価文案があるので、それを参照しながら、まずは観測結果（観測データ）とその解釈について、質問やご意見をお願いする。

鹿児島地方気象台
・桜島の資料について補足する。
・６月（24 日まで）の火山活動について。
・噴火活動は、すべて南岳山頂からで、噴火 14 回うち爆発が９回と減少傾向が続いている。６月４日以降の噴火では、６月５日 01:30 の爆発で火口縁上 3700m、６月 10 日 11:19 の爆発で火口縁上 3200ｍまで噴煙が上がっていた。
・噴石は６月 10 日 11：19 の爆発で４合目（南岳山頂火口から）まで飛散している。
・火山ガス（二酸化硫黄放出量）放出量は、700～1200ton/日とこちらも減少傾向となっている。
・５月の火山灰月別噴出量は、15 万トンであった（４月 28 万トン）。
・桜島の南西側を震源とする A 型地震だが、５月からは観測されていない状況である。
・６月１日の噴火や６月４日の爆発前に、島内の伸縮計や傾斜計で隆起膨張が観測され噴火後に沈降収縮していたが、６月４日以降はこれらの噴火前にみられた程度の隆起膨張は観測されていない。
・火山活動の傾向としては６月に入っても大きく変わっていない。
・引き続き、桜島の資料及び評価文ついて意見をお願いする。

鹿児島地方気象台
・先ほどお知らせした６月の噴火回数について訂正があった。
・正しくは、噴火 27 回うち爆発が 15 回である。減少傾向に変化はない（５月：噴火 51 回、爆発 24 回）。

（質疑）

清水会長
・現時点まで噴火回数・爆発回数の減少傾向に変化はないとのことだが、噴火規模がやや大きいという傾向も継続しているのか？

鹿児島地方気象台
・最近の噴火の傾向だが、６月５日くらいまでは噴火規模がやや大きくなっている傾向だったが、それ以降は、噴出量の多い噴火はほとんどみられていない状況である。
・現在はごく小規模な噴火が断続的に発生している程度である。
・参考までに今年の桜島の噴火観測表を添付する。

事務局（高木火山活動評価解析官）
・清水会長の確認事項について
１．現時点まで噴火回数・爆発回数の減少傾向に変化はない
２．噴火規模がやや大きいという傾向も継続
だが、２．については、鹿児島地方気象台からあったとおり、「６月５日くらいまでは噴火規模がやや大きくなっている傾向であったが、それ以降は、噴出量の多い噴火はほとんどみられていない。」とのことである。
・評価文案を見ると、「爆発回数は減少傾向にあるものの火山灰の噴出量に大きな変化はなく、爆発規模が大きくなる傾向がみられ、・・・」とあるが、６月５日くらいまでと限った上でだが、ここで言う「爆発規模」は噴出物量の規模を指すとともに、噴出物量の規模が大きい爆発はより爆発力が高い潜在力をもつとの意味も含まれている

と考えている。

清水会長

・整理すると、以下で良いか。

１．噴火回数（爆発回数も）減少傾向にある。

２．６月５日くらいまでは噴火規模がやや大きい傾向があったが、その後はその傾向も顕著ではない。

清水会長

・第 146 回資料「146_2-1」によると火山ガス（二酸化硫黄）の放出量も今年４月以降は減少傾向にあり、表面現象に関しては、やや低下傾向にあるようである。
・さらに、桜島島内の GNSS 基線長や伸縮計・傾斜計の観測データからも、山体の膨張の鈍化ないし停滞が見られている。これらの観測データから見積もられた山頂火口下へのマグマ供給量積算値（第 146 回資料「146_2-1」45 ページ：京大防災研資料）も停滞傾向である。
・桜島の「論点メモ」には、「現在は昨年９月から続く噴火活動の末期であり、その中で爆発の規模が大きくなる傾向か否か」、「今後、発生する可能性のある爆発の規模」とあるが、「現在は昨年９月から続く噴火活動の末期である」という認識・評価で良いか。
・上記の観測データはこのような認識・評価をサポートするように思われるが、ご意見をお願いする。特に、物質科学的な調査データから指摘すべきことなどがあれば、お願いする。
・まずは、「現在は昨年９月から続く噴火活動の末期である」という認識・評価を確認した上で、高木火山活動評価解析官の補足説明にもある「今後の爆発規模」についてもご意見をお願いしたい。

井口委員

・少なくとも最近２週間ほどの噴火活動は低下しているが、その部分だけを議論すると、評価文と一見矛盾するように思う。
・「南岳山頂火口では、爆発回数は減少傾向にあるものの火山灰の噴出量に大きな変化はなく、爆発規模が大きくなる傾向がみられ、規模の大きな爆発が発生する可能性があります。」
・評価文案は2週間前にまとめられたものであり、桜島のような活発な火山では、その状況は常に変わるので、最近の状況を踏まえて、見解を変えてもいいと思う。
・南岳あるいは昭和火口の噴火活動は、数か月程度の活動期を繰り返していると思っており、現在に至る活動期は昨年９月に始まっており、活動前期においては山体の膨張を伴いながら、噴火回数と噴出量を増大させる。この時期は小規模ながら噴火の発生頻度が高く揮発性成分に富む特徴がある。活動後期に入ってくると、長期的な地盤変動は停滞もしくは収縮に転じ、噴火の発生頻度は減るが、規模が拡大する傾向にある。
・この時期では脱ガスが相当進行してしまっているので、火山ガスは減少し、揮発性成分の影響は低下する。
・今回の活動期では、１月もしくは３月に活動後期に入り、４月以降の噴火活動の特徴と火山ガスの減少は活動後期の特徴をよく反映していると思う。
・９月からの活動期の終わりに近いとはおもっているが、ここ２週間の噴火活動の低下を持って終わりと評価し（この場合でも１、２の規模の大きい噴火のポテンシャルは残る）、「６月上旬まで 爆発規模が大きくなる傾向がみられたが、その後低下した」とするか、地盤変動は停滞しているものの収縮までに至っていないので、原案通り「規模の大きな爆発が発生する可能性があります」とするかだと思う。
・活動評価とは関係ないが、監視体制と情報発信さえ、しっかりしていればどちらでも

いい。
清水会長
・井口委員の解説(評価)が、昨年秋以降の活動と現状を大変分かりやすく且つ簡潔に表現していると思う。この評価やその根拠となる観測データ等について、質問や補足、ご意見などがあれば、お願いする。
・また、爆発規模についても、井口委員のコメントにあるように、やや規模の大きな噴火のポテンシャルは残っていると思われるので、あまり性急に「噴火規模も低下傾向」と評価しないほうが良いように思う。
・引き続き、桜島の爆発の状況を見ながら、来週の29日に再度、評価文案についてご意見をうかがいたいと思う。それまでに、事務局で評価文案の再検討をお願いする。
・また、明日(6/25)は、西之島、阿蘇山、薩摩硫黄島を中心に意見交換を行うが、桜島についても質問やご意見を受け付けるので、よろしくお願いする。
・本日のご議論を終了する。
事務局（高木火山活動評価解析官）
・桜島の評価文は原案どおりとし、この後、委員からの意見があった場合、また、活動が急変した場合には、委員のみなさまに改めて相談をする。
・ML会議の最終日（6/29）に、他の検討火山とともに評価文の最終案を確認させて頂く。

２．西之島の火山活動の評価について

清水会長
・本日は、西之島、阿蘇山および薩摩硫黄島について意見交換したい。なお、昨日都合で参加できなかった方もおられると思うので、桜島についても質問やご意見があればお願いする。
・議論が複雑にならないようにするために、本日の議論は「西之島の活動評価」から始めたい。
・資料は、予知連WEBにある「146_2-2西之島.pdf」である。資料の冒頭に評価文案があるので、これを参照しながら評価について意見交換したいと思うが、まずは観測データや解析結果とそれらの解釈について、質問やご意見、補足説明などをお願いする。
事務局（高木火山活動評価解析官）
・ML会議の２日目を開催する。
・本日は、西之島、阿蘇山、薩摩硫黄島を中心に検討を行う。
清水会長
・西之島の観測データについて、他に質問やご意見、補足などはあるか。
・もし、なければ、活動評価案についてご意見をお願いする。

（追加資料）
中田副会長
・地震研からの追加資料（ひまわり８号による西之島2019-20年噴火の観測（10））を提供いただいたので添付する。
・p12資料のアップデート版である。資料に加えていただければと思う。
・６月20日にはさらに噴出率の上昇が推定されている。
事務局（高木火山活動評価解析官）
・引き続き噴出率は高まっている結果は、別手法(SAR)で推定した結果と整合的である。
・地震研からの最新版は予知連Webに追加資料として掲載する。
事務局（高木火山活動評価解析官）
・噴火活動の活発化である根拠となる観測結果の追加。気象衛星ひまわりで検知された噴

煙の高さの推移。
・2019年12月噴火再開後、６月以降、検知されやすく、かつ高くなっている。

篠原委員
・西之島；衛星データに基づくSO2放出量
・東大森委員と相談して、産業技術総合研究所で TROPOMIによる衛星からのSO2放出量の解析を最近始め、やっと一応数字が出始めた。
・その結果（暫定）では、５月にはほとんど定量できていなかったものが、６月に入って増加し、最新の6/19には、日量が３万トン程度（風速を10m/sと仮定した場合）にまで増加している。
・６月に入って数倍程度には増加していると推定されるが、様々な条件の検討が必要であり暫定値である。

（質疑）
中田副会長
・西之島の気象研究所資料第１図（8pのC）discharge rate計算について質問。
・CはBから計算された溶岩流出域に仮定した厚さを掛けて算出されたようだが、Bと必ずしもパターンが一致しないのは、溶岩分布箇所によって厚さを変えているせいのようである。具体的にどのような厚さの変化仮定をしているのか。
気象研究所
・１ページ目の解析結果、３段落目に記載しているが、図３の相関画像と図４の強度画像から、元々陸域だった場所と元々海域だった場所の面積を算出し、それぞれに仮定した厚さを掛けて計算した（陸域2.5-5m、海域10m）。
・なお、元々陸域だった部分における選別はしていない。

中田副会長
・干渉解析は2015年からとなっているが、それ以前は解析できないのか。
・同様に、気象庁の第２図は2015年９月からの輝度温度（p5）だが、2013年の噴火開始時からのデータはないのか。
気象研究所
・だいち２号のデータが2014年８月以降、かつ高分解能のスポットライトモードが2015年3月以降しかないので、それ以前は解析できない。
事務局（高木火山活動評価解析官）
・2015年に打ち上げられたひまわり８号の搭載センサーの仕様が変わったため、それより以前の温度データと比較ができなくなっている。
・なお、2013年９月～2016年までの、放射輝度として後処理で接合した結果は、気象研究所研究報告 p.32 図3.7にまとめられている。
中田副会長
・輝度変化は気象研報告書（図3.7）と今回の５p第２図と並べると、今年の６月からの活動が、一番輝度が高いように見え、噴出率が2013年からの活動で６月に入ってからが最も高いということと整合的だと思える。
事務局（高木火山活動評価解析官）
・そのように考えている。2013年からの活動を通しても、熱活動は今回が最も高い。

中田副会長
・海底地形図に今の西之島の分布（6月2日時点）を重ねた図がp20にある（海上保安庁）。
・今、北東側の崖っぷちで、これまでにない高い溶岩噴出率で溶岩が海に流入、拡大を続

けている。
・このまま噴火が継続すれば、この部分の小崩落の危険性はないか。
・物議を醸し出したい訳ではなく、少なくとも予知連内部では、可能性の一つとして議論しておく必要があるように思うが、いかがか？

中田副会長
・崩落の危険性については誰からもサポートのコメントがなかったが、個人的には小さな山体崩壊の可能性は依然として西之島にはありうると思う。
・北側にはまだ浅瀬が続くので問題ないかもしれないが、今の噴出率で北東へ流入し続けると小さな崩落は起こりうると思うので、ちょっとは意識していることを示すのに陸地拡大などを付け加えたい。変な安心材料になってもいけないが。

宮村委員
・中田委員にお聞きしたい。
・ここへきて噴出率が増大しているが、海上保安庁の観察結果では爆発性はさほど上がっていないように感じた（噴石が火砕丘の麓に留まり、周辺海域まで達していない？）。
・噴煙高度は４月に続いて６月も 2000m超えで、しかも噴煙色は黒褐色と火山灰を多量に含むようになっているようだ。
・今後の噴火規模、様式をどのように予測すればよいのか？という観点から、地質岩石学の立場からもし何か言えることがあればお願いしたい。

中田副会長
・噴石の飛散距離が小さくなり連続火山噴煙になったこと、および噴出率がますます増大していることから考えられることは、地下からのマグマ供給がこれまでになく盛んになって、火口に栓ができる余裕なく（ブルカノ式噴火をすることなく）、連続的に火口直下で脱ガスと溶岩流出が続いている（例えば、ハワイやエトナの溶岩噴泉的な噴火に近い）と言うことではないかと思う。
・前野委員は昼までこのメール会議に出席できないそうなので、後で追加コメントをお願いできたらと思う。
・伊藤委員、篠原委員、如何か。

篠原委員
・中田副会長の解釈に同意する。

前野委員
・噴火様式の変化については中田副会長の解釈に同意する。
・前回の予知連資料で示したが、2018 年までのマグマ組成は、長期的には深部からの供給の寄与が大きくなっていることを示していた。今回の噴火についてはまだ不明だが、新しいマグマが活発に供給されている可能性があると思う。
・2013–2015 の時は噴出率のピークは噴火開始して９ヶ月くらい経ってから、何回かパルス状にあった。噴出率が今以上になるかどうかは判断できないが、今後も変動しながら推移することが想定されると思う。

清水会長
・現在の案では、「今後も溶岩の流出を伴う活発な噴火活動が継続する可能性がある。」となっているが、問題はないでよいか。「継続する可能性が高い。」では、言い過ぎか。
・2013 年～2015 年および 2017 年の噴火活動と比べて最も活発であると考えられることを、評価文に書く必要はないか。

中田副会長
・以下のような修正ではいかがか。

・「噴火活動は 2013～2015 年、2017 年および 2018 年と同様に山頂火口とその周辺で発

生しており、噴火様式はこれまでとほぼ同様と考えられます。」
→「噴火活動は 2013～2015 年、2017 年および 2018 年と同様に山頂火口とその周辺で活発に継続しています。」
・「地表面温度は、2017 年の噴火活動よりも高い状態が継続し、５月下旬以降はさらに上昇する傾向が認められます。」
→「衛星による地表面温度は、～」
・「2019 年 12 月以降の噴火活動における溶岩噴出率は、2013 年～2015 年及び 2017 年の噴火活動を上回る規模でと考えられます。さらに、溶岩噴出率は４月中旬以降増加傾向にあり、６月中旬以降は急激に増加していると考えられます。」
→「2019 年 12 月以降の溶岩噴出率は、2013 年～2015 年及び 2017 年の噴火活動を上回る規模であり、6 月中旬以降急激に増加し、これまでで最大になっていると考えられます。」
・「今後も、溶岩の流出や大きな噴石及び大量の火山灰放出を伴う活発な噴火活動が継続する可能性があります。」
→「今後も、溶岩流出や火山灰放出を伴う活発な噴火活動が継続する可能性が高く、海への溶岩流入による陸地拡大が継続すると考えられます。」

楠委員
・中田委員の下記提案について、噴石という言葉が抜けてしまっているので追加していただきたい。
>今後も、溶岩の流出や大きな噴石及び大量の火山灰放出を伴う活発な噴火活動が継続
>する可能性があります。
>→今後も、溶岩流出や火山灰放出を伴う活発な噴火活動が継続する可能性が高く、海
>への溶岩流入による陸地拡大が継続すると考えられます。

事務局（高木火山活動評価解析官）
・中田委員に１点確認したい。
・楠委員のコメントについて、現在は大量の火山灰放出の活動ステージであり、観察結果からも大きな噴石を遠くまで飛ばしておらず（火砕丘周辺まで）、ブルカニアンの活動ステージもないことから、の判断ということか。
・評価文案は「噴石」については暫定的に削除している。
・なお、下のポツ（・）には観測事実は述べられている。

清水会長
・楠委員のコメントについて、中田委員から意見をいただきたい。

中田副会長
・（噴石については）あえて外したが、海上の安全上必要だと言うのであればあっても構わない。

中田副会長
・噴火様式については特に触れなくて良いのではないか。
・継続的な火山灰放出はこれまでとやや違うとも言えるので。

事務局（高木火山活動評価解析官）
・評価文案「噴火様式はこれまでとほぼ同様」と言い切れないので、触れなくてよいとの判断でよいか。
・現在の活動がどのようなステージにあるかとの視点で、現状の噴火様式がどのような状態かを記載する必要はないか。

大湊委員
・過去の活動を見ると、「溶岩流出→火山灰放出 or ブルカノ式→終息」という推移を辿っているようだ。
・今回の噴火は流出率の見積値が過去に比較して 10～20 倍近い値が出ており非常に大き

な活動になってはいるが、一方、現在がピークである可能性もある。
・今の活動がこのまま続くと思うか、低下すると思うか、の違いが、「継続する可能性が高い」とするか、「継続する可能性がある」とするかの表現の違いになると思われる。
・根拠を問われると困るのが、個人的には、今の活動レベルがあまりに高いので、今後は今よりは下がるのではないかという印象を持っており、後者の表現で良いのではないかと考えている。

前野委員
・私も評価文の「噴火様式はこれまでとほぼ同様と考えられます。」について、火山灰を多量に含み連続的になっており、「同様ではない」状態だと思うので、表現を変えた方が良いと思う。噴出率は 2013-2018 よりも明らかに大きい状況なので、中田副会長の改定案のように、それがわかるようにした方が良いと思う。

清水会長
・特にご意見がないようなので、これまでの活動と比べても活発であるという中田さんのご意見などを踏まえて、評価文案を加筆修正していただきたい。事務局にお願いする。
・西之島についてのご意見があれば引き続きお願いするが、午後からは、阿蘇山と薩摩硫黄島の活動評価について意見交換を行いたい。

事務局（高木火山活動評価解析官）
・各委員からいただいた意見をもとに、現時点における西之島の評価文案を共有する。

清水会長
・活発なご議論感謝する。
・事務局には、これまでのご意見を踏まえて、評価文案の最新版をお願いする。

事務局（高木火山活動評価解析官）
・「大きな噴石」を残した評価文を共有する。

中田副会長
・２段落目の最初の「地表面温度」の前に「衛星により解析される平均」などを入れないと、何のことか分からないかと思う。溶岩は高温であり、古い溶岩は冷えている。

清水会長
・中田委員のコメントを評価文案に反映させるとして、他に修正意見はあるか。

事務局（高木火山活動評価解析官）
・最初の活動評価では、活動評価を記載し、その根拠の観測事実は、その下のポツ（・）で列挙している。
・「・気象衛星ひまわりの観測では、西之島の地表面温度は、島の南と西に大量の溶岩が流れた 2017 年噴火時よりも高い状態が継続し、５月下旬以降はさらに上昇する傾向が認められます。」
・「地表面温度は、」は、「地表面の熱活動は、」でもよいかもしれない。

中田副会長
・それであれば私は良いと思う。

事務局（高木火山活動評価解析官）
・昨日、西之島の検討は概ね終わっているが、本日、気象衛星ひまわりの観測で噴煙の高さがこれまでで最も高くなったので、お知らせする。
・2020 年 06 月 26 日 00 時 40 分（251540UTC）頃　火口上 4400m（海抜 15000FT）
・本日 09 時では、火口上 3500m（海抜 12000FT）である。
・これまでの最高は、火口上 2600m（海抜 9000FT）であった。

３．阿蘇山の火山活動の評価について

清水会長
・西之島についてのご意見があれば引き続きお願いするが、午後からは、阿蘇山と薩摩硫黄島の活動評価について意見交換を行いたい。
福岡管区気象台
・阿蘇山の中岳第一火口では、途中断続的になった期間もあったがほぼ期間を通して火山灰を噴出していた。
・火山ガス（二酸化硫黄）の放出量は、2019 年 12 月から 2020 年２月中旬にかけて 2,000 から 4,000 トン/日程度の多い状態で推移した。２月下旬頃から、減少傾向となり 1,000 から 2,000 トン/日程度で推移したが、6 月中旬頃からは 500 トン/日と更に減少している。
・火山性微動の振幅は、2019 年 12 月から 2020 年２月中旬にかけてはやや大きな状態で経過したが、２月下旬以降は小さな状態で推移し、５月中旬に一時的に大きな状態となった後、更に小さい状態となっている。
・火映は 2019 年 12 月から観測されたが、２月下旬以降は観測されていない。火口内では火炎が引き続き観測されたが、５月中旬以降は観測されず、熱活動は一時期に比べて弱まったと考えている。しかし最近のまとまった降水の後も湯だまりは未だ確認されておらず、一定の熱活動は維持されているとみている。
・GNSS 連続観測では、深部にマグマだまりがあると考えられている草千里を挟む基線の伸びは停滞していると判断しているが、他機関の評価はいかがか。
・火山灰に関して熊本大学の宮縁先生からのご意見も頂き、評価文として、量的なものは、「昨年７月から積算量で 100 万トンオーダーのものが噴出していると推定していますが、噴出量は 2020 年２月下旬以降減少している」
・物質的なところは、「本質物質と考えられる新鮮なガラス片の割合は噴火開始から 2019 年８月中旬頃まで増加した（最大４割）後は減少傾向にあり、２月以降は１割以下にまで低下しました。」 としているが、他の委員からのご意見も頂きたい。
清水会長
・福岡管区気象台から少し詳しい追加説明をいただいた。ご意見、ご質問をお願いする。
・阿蘇山の GNSS については、京大阿蘇の資料（33 ページ）によると、直近１ヶ月は停滞から短縮傾向になっていると思われる。
・また、同じく京大阿蘇の資料（32 ページ）の全磁力でも直近は帯磁（冷却）が見えているようである。大倉さんのご意見と補足説明をお願いする。
清水会長
・阿蘇山についての京大阿蘇の観測結果は、資料 29 ページに簡潔にまとめられている。
・また、熊本大学の宮縁さんの分析結果は、146_2-3 の非公開資料をご覧いただきたい。
清水会長
・阿蘇山について、福岡管区気象台の説明に対し、補足やご意見、追加説明などがあればお願いする。
・また、評価文については事務局案でよろしいか。ご意見をお願いする。

（質疑）
福岡管区気象台
・GNSS 連続観測では、深部にマグマだまりがあると考えられている草千里を挟む基線の伸びは停滞していると判断しているが、他機関の評価はいかがか。
畑中委員
・地理院の GNSS については、資料 p42 以下にあるが、いずれの基線についてもほぼ停滞している。
清水会長

・京大阿蘇の資料（33 ページ）では、草千里を挟む基線で最近短縮傾向が見えるように思うが、これについてはご意見やコメントはないか。

畑中委員

・地理院資料でも、データに見えるものをそのまま書けば、(2)長陽－高森、(5)長陽－砂千里浜などの基線が昨年の夏以降は短縮になっている。
・ただし、これらの基線は熊本地震前には長期的に縮んでいるので、テクトニックな変動の影響も含まれている。
・熊本地震の予効変動の影響との分離が難しいが、それを無視すると熊本地震前のトレンドとほぼ同程度と思われる。

清水会長

・評価文案にあるとおり、GNSS は停滞という判断で了解した。

福岡管区気象台

・火山灰に関して熊本大学の宮縁先生からのご意見も頂き、評価文として、量的なものは、「昨年７月から積算量で 100 万トンオーダーのものが噴出していると推定していますが、噴出量は 2020 年２月下旬以降減少している」
・物質的なところは、「本質物質と考えられる新鮮なガラス片の割合は噴火開始から 2019 年８月中旬頃まで増加した（最大４割）後は減少傾向にあり、２月以降は１割以下にまで低下しました。」 としているが、他の委員からのご意見も頂けたら幸い。

伊藤委員

・噴出物の経時変化に関する記述について、下記では如何か。
・「本質物質と考えられる新鮮なガラス片の割合は噴火開始から 2019 年８月中旬頃にかけて増加し、９月～10 月には噴出物のほとんどが本質物質である活動も見られた。その後、ガラス片の割合は減少傾向にあり、２月以降は１割以下にまで低下しました。」
・産総研で最新データしか提出していなかったので、今回の提出資料には含まれていないが、８月以降発泡した本質物質の割合が増加しており、９～10 月噴出物は非常に新鮮なガラス毛を含む新鮮な粒子で、ほとんどが本質物質と判断している。
参考：予知連 145 回会議資料　阿蘇山、薩摩硫黄島、諏訪之瀬島資料（その３）　p. 40-45

清水会長

・噴出物の経時変化の記述についてご提案をいただき、感謝する。
・このような認識で異論がなければ、評価文案に反映するようにしたい。
・今後の活動推移について、物質科学的に見て、2019 年からの一連の活動は終息に向かっていると考えてよろしいか？

事務局（高木火山活動評価解析官）

・熊本大の宮縁先生の成果を、活動評価の根拠として、ポツ（・）に記載していたが、肝心の評価文には抜けていた。
・以下の通りの記載を提案しますが、よろしいか。
評価文
「噴出物には高温のマグマが急冷した本質物質が多く含まれていましたが、その割合は減少傾向にあります。」
観測事実
「噴出物に含まれる高温のマグマが急冷した本質物質と考えられる新鮮なガラス片の割合は、噴火開始から 2019 年８月中旬にかけて増加し、９月～10 月には噴出物のほとんどが本質物質である活動も見られました。その後、ガラス片の割合は減少傾向にあり、2020 年２月以降は１割以下にまで低下しました。」

中田副会長

・表現がおかしい。口永良部島では、本質物質は特に説明なしに使っているので以下のようにしてはいかがか？
・「噴出物には高温のマグマが急冷した本質物質が多く含まれていましたが、その割合は減少傾向にあります。」
→「噴出物には本質物質が多く含まれていましたが、その割合は減少傾向にあります。」
観測事実
「噴出物に含まれる高温のマグマが急冷した本質物質と考えられる新鮮なガラス片の割合は、噴火開始から 2019 年８月中旬にかけて増加し、９月～10 月には噴出物のほとんどが本質物質である活動も見られました。その後、ガラス片の割合は減少傾向にあり、2020 年２月以降は１割以下にまで低下しました。」
→「噴出物に含まれる本質物質の割合は、～増加し、９月～10 月には 10 割になる噴火も見られました。その後、減少傾向にあり、～」

斎藤委員
・「噴出物に含まれる本質物質の割合は、～８月中旬にかけて増加し、９月～10 月には 10 割になる噴火も見られました」について、増加したのが８月中旬にかけて増加（それ以降は増加傾向はない）というのであれば、本質物質が 10 割（ほとんど）になっているのは８月中旬以降ではないか。
・９月～10 月に 10 割（ほとんど）というのであれば、９月にかけて増加し、の方が正しく感じるが。
・伊藤委員のメールによると「８月以降発泡した本質物質の割合が増加しており」ということなので、もしかすると、８月中旬頃から増加し、が正しいのではとも思ったがいかがか。

事務局（高木火山活動評価解析官）
・前回の評価文では、産総研の資料をもとに議論の末、「噴出物には高温のマグマが急冷した本質物質が多く含まれるようになりました。」 との評価文にまとめられたので、前回の表現を踏襲している。
・産総研が了解であれば、御提案通り修文する。
・また、中田委員の修文案 「9 月～10 月には 10 割になる噴火も見られました。」 これはよろしいか。
・なお、宮縁先生からの報告では「新鮮なガラス片が１割以下」との報告なので、中田委員の御提案どおり修文となれば、定性的な表現にしたい。

福岡管区気象台
・予知連資料（その２の３（非公開資料））阿蘇山の図２をみると、どの構成物を本質物質と見るかをはっきりさせないといけないかと思う。
・９月から 10 月の噴出物がほとんど本質物質だとすると、ガラス片だけでなく、黒色ガラス質岩片や結晶片も本質物質に含まれているように見えるが、大丈夫か？

斎藤委員
・「新鮮なガラス片」と「本質物質」をまぜこぜにしていた。
・ガラス片の増減の間に本質物質の量が出てくるので、分けて書いてもよいのかと思う。

篠原委員
・本質物の割合を述べるのであれば、福岡管区気象台からのコメントのとおり、どの構成物を本質物と呼ぶかの対比を決める必要がある。
・しかし、注目しているのは「(高温のマグマが急冷したと考えられる) 新鮮なガラス片」の割合である。「本質物」という表現は避けてはいかがか？
・黒色ガラス質岩片や結晶片も本質物でありえる。

中田副会長
・評価案の日本語を直しただけなので、宮縁さんの図２を見て言った訳ではないので正確を期する必要がある。

・以下ではいかがか？
「噴出物には新しいマグマに由来した物質が多く含まれていましたが、その割合は減少傾向にあります。」
観察事実
「噴出物に含まれる新しいマグにマ由来した新鮮な褐色ガラス片の割合は、2019 年８月までに増加し約２割となっていましたが、12 月以降減少し１割以下になりました。」

伊藤委員
・噴火活動に直接関係したマグマは、珪酸塩溶融体と共存する結晶からなる、と考える。
・珪酸塩溶融体は火山ガラスとなりますが、冷却の程度は均一では無いので、透明度には差ができる。産総研で観察した９～10 月噴出物は、色の差があるガラス粒子も含まれるが、ほとんどが、割れたばかりの新鮮な破断面を示すガラス片だったので、これらの一連の溶融部が粉砕することで形成されたもので、結晶はマグマと共存していたが粉砕時に遊離した粒子群と考えられた。
・宮縁さんの資料の 11/12-12/6 火山灰の顕微鏡写真を見ると、矢印で示されたガラス粒子は表面が荒れており、破断面も鋭さに欠けるので、リサイクルした粒子の可能性が高いと考える（ガラス質粒子の見た目の違いは、同じく宮縁さんの写真の 8/12-20 の写真の粒子と見比べていだけると、質感の相違は分かっていただけるものと思う）
・宮縁さんの図２のグラフで示される火山ガラスと一括される粒子については、８～10 月と 11 月以降の変化は単純に噴出量の相違だけを示しているのでは無くて、噴火現象としても質的に異なっているのでは無いかと考えている。
・現時点の、夏までの噴火現象の特徴を示す記述として、観察できた９～10 月噴出物については、本質物質の量比として記載しておくのは如何かと考えた次第である。

伊藤委員
・意見発出のタイミングがずれており申し訳ない。中田委員の意見に同意する。

中田副会長
・先ほど宮縁先生とも直接話しをして理解を進めた。
・やや修正して以下のようにしてはいかがかと思う。宮縁先生にも了解いただいた。
「噴出物には新しいマグマに由来した物質が多く含まれていましたが、その割合は減少傾向にあります。」
観察事実
「噴出物に含まれる新しいマグにマ由来した新鮮な褐色ガラス片の割合は、2019 年８月までに増加し約２割となっていましたが、12 月以降減少し１割以下になりました。」

伊藤委員
・中田委員の修正意見に同意する。

清水会長
・ご議論感謝する。
・それでは、中田委員の修正案を評価文案に反映するようにしたいと思う。

事務局（高木火山活動評価解析官）
・宮縁先生にまで連絡いただいて調整いただき感謝する。添付のとおりとする。

中田副会長
・最終版が反映されていない。以下２点。
・褐色～黒色ガラス片
・約４割

事務局（高木火山活動評価解析官）
・失礼した。修文した。

宮村委員
・阿蘇の評価文案（事務局 1649 修正版）で書かれている各現象の低下のタイミングを抜

き出すと、本質物質と微動振幅は２月、火山ガス放出量は３月頃、全磁力と熱活動は５月頃、地盤変動は５月末頃？という認識に立った上で、昨年４月以降の活動をざっくりと言うとすると、昨年４月に始まる連続的な灰噴火活動は昨年秋から年末にピークを迎え、今年に入ってからは順次低下傾向、ということにならないか。

・評価文事務局修正案の前文とそれに続く観測事実各項を見ていると、なにか同じようなことを繰り返し記述しているようにも思えるので、前文をもっと短文にできないか。

・検討して頂きたいという意味で敢えて書くと、たとえば以下のように、
「中岳第一火口では、2019 年４月以降断続的に噴火活動が継続し、昨年８月以降は噴出物に本質物質が多く含まれる状態となりましたが、今年に入ってからは、噴火の規模（噴出量）、火山ガス（二酸化硫黄）放出量、火山性微動の振幅、火口内の熱活動、火口付近の地盤変動はいずれも低下傾向となっています。ただし、火口内に湯だまりを再成するには至っておらず、噴煙量や火山ガス放出量、火山性地震は引き続き多い状態が続いていることから、今後も同様な噴火活動が継続する可能性があります。」

福岡管区気象台

・評価文について、主文を要約する意見を頂いたが、地元の先生方とすり合わせた結果でもあるので、管区気象台としては、主文に関しても高木さんの添付ファイルの通りの案とさせて頂ければと思う。

宮村委員

・阿蘇山の評価については、従前から観測項目が多くその経過を項目ごとに記述するスタイルでやってきたが、活動状況を簡潔に分かりやすく表現することは重要と考え、提案させていただいた。委員の皆さんからも特にご意見はなかったので、事務局修正案で進めて頂いて結構。受け手側の視点も意識しつつ、今後検討して頂ければと思う。

４．薩摩硫黄島の火山活動の評価について

福岡管区気象台

・４月 29 日 06 時 09 分に噴火が発生し、灰白色の噴煙が火口縁上 1,000ｍまで上がった。
・この噴火に伴う火砕流や噴石は観測されなかった。
・噴火が発生したのは 2019 年 11 月２日以来。
・火山性地震は少ない状態で経過している。
・噴火前後で火山性地震の増加など特段の変化はみられなかった。
・震源が求まったものに関しては硫黄岳のごく浅い所から深さ１km 付近に分布している。
・夜間に微弱な火映を時々観測されており、噴煙が時折高くなるなど長期的には熱活動が高まった状態が続いている。
・2019 年 12 月より火山ガス（二酸化硫黄）の放出量の観測を開始した。
・火山ガス（二酸化硫黄）の放出量は１日あたり 300～2,500 トン（前回 2019 年 11 月６日：1,300 トン）と、ばらつきはあるものの概ね 1,000 トン前後で経過している。
・５月は天候不良や観測条件が悪く観測値を得ることができていない。
・GNSS 連続観測では、島内の基線（物草－鹿児島三島（国））で 2015 年頃から緩やかな縮みの傾向が認められたが、2019 年頃から停滞している。
・長期的に活動が高まった状態が続いている中で、４月 29 日のような規模の小さな噴火の可能性は今後もあると考えているが、そのような考え方でよろしいか。

（質疑）

清水会長

・資料には、今年４月 29 日の噴火前後で地震活動に特段の変化はみられないとある。たしかに、気象庁や京大桜島による地震回数には特に変化はないようだ。
・ただ、気象庁による震源の時空間分布（資料６ページの図４）をみると、昨年末から今

年２月ころまで山体内に震源が決まる地震がほとんどなかったのに対し、３月ころから山体内の地震が目立つようになっている。これらは、A 型地震か。
・昨年末から今年始めの震源が少ない理由が観測点トラブルなどの理由でないのであれば、３月頃から震源が決まるようなやや大粒の地震が増えていたということにならないか。
・また、前回の噴火（昨年 11 月 2 日）の前も、昨年夏から秋にかけて震源の決まる地震が多くなっているように思う。これらの地震活動と噴火の関係はないのか。

福岡管区気象台
・展望台東観測点の最大振幅時系列グラフと S-P 時間の時系列を作成した。
・これを見る限り、振幅や S-P 時間に特に大きな変化があったようにみえない。
・従って、期間を通して火口直下で同規模の地震が起こっているとみている。
・調べてみると１月から３月の間に障害となっている観測点があったので、震源の決まった地震回数の違いは観測点の運用状況による可能性が大きいと考えられる。

清水会長
・薩摩硫黄島の資料、図７の傾斜データについて質問。
・今年の３月から展望台の傾斜データが北西方向に上がるセンスに変わっているが、どのように解釈されているか。昨年秋までは北東（山頂）上がり、その後今年２月までは反転して北東下がりだったが。

福岡管区気象台
・傾斜変動については、これまでにも同程度の長期的な変化があった（添付ファイル）。
・今年の２月や３月の傾斜変動に対応した火山活動の変化が認められないため、現在のところ火山活動に直接起因するとは、判断しかねている。強いて言うなら、物草-鹿児島三島（国）の GNSS の基線の、2019 年頃からの停滞と対応しているかもしれない。他の基線も解析を開始したばかりなので、データが蓄積されれば関係性が見えてくるかもしれない。

清水会長
・本日は、諏訪之瀬島、十勝岳、焼岳、浅間山の活動評価を中心に意見交換したい。
・予知連 WEB にアップされている各火山の資料を参照して、観測データやそれらの解釈、評価文案について、質疑とご意見をお願いする。
・なお、本 ML で発言される場合は、火山名を明記していただきますようお願いする。

事務局（高木火山活動評価解析官）
・資料は以下の通りです。
【予知連 WEB】第 146 回資料
・個別の評価文案は添付のとおり（浅間山は後で）。
・件名に【火山名】を明記するなどし、効率的な議事の進行にご協力いただきたい。
・【部会火山について】
草津白根山、霧島山、および口永良部島の活動評価は、部会委員により事前に検討済み。評価文のファイルには、それらの検討結果も記載されている。 検討に用いた資料は、上記ホームページに掲載されたとおり。

５．浅間山の火山活動の評価について

（質疑）

宮村委員
・浅間山について質問（要望）がある。

・現在の活動の高まりを、2015 年噴火前を類似例として取り上げて比較検討されているが、追加資料（その２の８）には図４の傾斜変動を比較した資料しか見当たらない。噴煙量増加や火映出現、火山ガス増加、地震増加といったほかの現象は噴火前後でどのように経過したのかを確認したいのだが、図４と同様に時間軸を拡大した比較資料はあるのか。

東京火山監視・警報センター

・2015 年の噴火前後との比較として、2015 年と 2020 年（今回）との 活動経過を横軸１年として横並びにした図を添付する （2020 年は 6/26 08 時時点）。

・2015 年６月の噴火前は

火山ガス：６月１日の観測で１日あたり 200 トン、８日の観測で 500 トン程度から 11 日の観測で 1,700 トンと急増

地震活動：2014 年頃から長期的に増加傾向がみられる中で、2015 年４月下旬頃からさらに増加

ＧＮＳＳ連続観測：山頂西側の一部の基線で５月頃からわずかな伸び

光波測距観測：2015 年６月頃から山頂と追分の間で縮みの傾向

などの変化が認められた。

清水会長

・今回と2015年の比較をみると、傾斜変化は類似している（二酸化硫黄もさらに推移観察が必要だが、直近の増加は似ている）が、GNSSは今回明瞭な変化が見られない。地震活動については、BT、BP型は今回の方が活発だ。

・これらはどう解釈すればよいのか？

・少なくとも、2015年に比べ今回の膨張源は浅いように思われるが、それでよいか。

・ご意見をお願いする。

森田副会長

・深部からの供給を見るのであれば，より長い基線の地理院の　東部－嬬恋の基線長が良いのだが，東京センター提出のこの図に同じスケールで入れられないか。ご検討いただけないか。

東京火山監視・警報センター

・塩野山の傾斜計の変化傾向は 2015 年に類似の変化をたどっているが、GNSS では火山活動に関連した変化が明瞭ではないことは 2015 年との差異としてこちらでも気になっているところである。

・GNSS 連続観測データについて、国土地理院からコメントなどいただくことはできるか。

・また、気象庁資料にも掲載しているように、防災科研の高峰観測点でも同時期に変動がみられているようである。塩野山観測点だけでは深さについて論じることは難しいが、防災科研の傾斜計の変動についてどのようにみているのか。

・先ほどの資料への東部－嬬恋の基線長の追加、現在作業中。

東京火山監視・警報センター

・資料に東部－嬬恋の基線を追加した。

清水会長

・2015 年は伸びが明瞭だが、今回は明瞭には伸びていない。

・森田委員、皆さん、いかがか。

大湊委員

・2020 年の基線長は、延び始めたように見えるかな、という感じだ。

・塩野山の傾斜を 2015 年と 2020 年で比べると、2020 年は変化の初期段階に当たるようなので、大きな変化が現れるとすればこれから。これを今の段階でどう判断するか難しい。

・2015 年の赤点線の前までしかデータが無いとしたときに、2020 年と同じか違うかを決断しなければならない。

・2015年６月噴火程度の活動はあり得る、という表現にするぐらいでしょうか。
・ただ、2015年６月噴火自体はかなり小規模だったので、2015年噴火を例として出すなら、そのことにもふれた方が良い。

宮村委員
・追加して頂いた嬬恋－東部の基線長だが、傾斜計と同期して若干伸び始めているようにも見える。これは2015年も同様。そういう目で見ているからかもしれないが、これから伸びが明瞭になっていくことも考えられる。任意スケールで、傾斜と基線長を重ねて比較するのもいいかもしれない。
・それから、黒斑山直下の海抜下１ｋｍ程度まで深部からの貫入に伴い基線長に変化が生じる場合、A型地震も増加する傾向がある。今回は、グラフのA型地震回数に「東側の地震」と書き込みがあるが、５月後半以降のA型はすべて東側の地震か。それとも、黒斑山直下の地震もあるのか。

東京火山監視・警報センター
・先ほど送った基線追加の資料だが、追加した東部-嬬恋基線の縦軸がそろっていなかった。以下に差替版を添付する。

畑中委員
・浅間山のGNSS連続観測について、地理院の結果（P19）では今回はやはり明瞭な変化は見られない。
・「嬬恋」－「東部」基線はほぼ停滞、「S浅間山」－「嬬恋」基線は停滞かわずかな短縮、予知連資料は 5/23 までのプロットとなっているが、その後も傾向に変化はない。

森田副会長
・違いが明瞭になった.
・ついでに前兆の全くなかったとされる昨年８月と比較すると良いと思う。
・塩野山の傾斜計は，山体西側から火口直下に供給されるマグマに敏感な観測点であることが分かった。
・同様にGNSS基線長東部－嬬恋も同様。今回は，東部－嬬恋は変動が明瞭でない.
・一方，2016年末に塩野山傾斜計（P12）と東部－嬬恋（P19）が2015年と同じ変動をしているが，噴火は2019年８月までお預けだったか。これはどう考えればよいのか，どなたか知恵があるか。

東京火山監視・警報センター
・ 他の年の活動とも、追って確認しておきたいと考える。
・A 型地震についてだが、「東側の地震」と書き込んだ以降の地震は いずれも、図２に示した震源分布のうち海抜０km付近に求まったものである。
・さらに西側の黒斑山直下では、6/21 の 01 時台に基準未満の A 型地震が１回だけ発生しているのみで、増加の傾向は 現時点ではみられていない。

清水会長
・整理すると、今回の変化と2015年噴火前の変化は、類似点もあるが、GNSS基線への出方が異なる。
・ただし、大湊委員が指摘されるように、今後GNSSでも見えてくる可能性がある。
・これは、森田委員が言うように、「塩野山の傾斜計が山体西側から火口直下に供給されるマグマに敏感」なのか、それとも今回の圧力源が2015年よりも浅いのか、どうなのか。
・また、森田委員がご指摘のように、「2016年末に塩野山傾斜計(P12)と東部一嬬恋(P19)が2015年と同じ変動をしているが、噴火は2019年８月までお預けでした」が、これはどう考えればよいのか。
・さらにこれらの観測データを踏まえ、浅間山の現在の状態と今後の活動推移についてどのように評価すればよいか。
・ご意見をお願いする。

畑中委員
・午前中に浅間山の GNSS 観測（地理院）について下記のメールを送ったが、地理院資料の時系列には 5/23 までのプロットしかないので、5/24 以降を追加したものを添付する
・午前中のメールにコメントした通りで、今のところ、これまでの傾向（停滞または短縮）に特段の変化はみられない。
東京火山監視・警報センター
・これまでいただいたコメントを踏まえて、評価文案を作成いたしましたので添付する。
・GNSS 観測については、過去の活動を踏まえると、今後、活動の高まりに伴って変化が見られる可能性があることを意識した。
宮村委員
・2015 年や 2016 年は GNSS 基線長でも伸びが見られたことから「やや深いところでの膨張」と解釈されている（追加資料図３）。
・今回は、データ不足のため、膨張源の深さを判断することは困難なことから、評価文では深さ表現を入れなかった。今後の推移を見ながら判断したい、ということか。
・上田委員、防災科研の高峰観測点の傾斜変動については如何か。
大湊委員
・気象庁追加資料の７頁　図６－２の基線長⑧，⑨は、畑中委員からの追加資料の基線長（１）と（４）に当たるということか。
・両者はほぼ同じに見えるが、細かい点が違うのは処理手法の違い。
・地理院の（１）、（４）では延びは見えませんが、気象庁の⑧，⑨でははっきり見える。
・一方、気象庁資料の⑧，⑨，⑩が皆同じ程度に延びている点が気になる。
・もし浅間西方へのダイク貫入であれば、ダイクの東西の位置や広がりに対応して、⑧，⑨、⑩の延びにばらつきが出るように思われる。
・ダイクの西への広がりがあまり大きく無ければ⑨が大きく、⑧，⑩が小さい、西への広がりが大きければ⑧，⑨が大きく⑩が小さい、という結果になるのではないか。
・東西の広がりが大きければ、⑧，⑨，⑩が同程度という事もあり得るが、2004 など過去の活動時はそうではなかった。
・この伸びは処理手法の違いによる見かけの変化ということか？
東京火山監視・警報センター
・ご指摘いただいた通り、塩野山観測点の変動だけで 深さについて言及することは難しいと判断した。
・2015 年の活動の際には、防災科研の観測点データも用いて膨張源推定もされているので、今後の変動をみながら試してみてみる。
畑中委員
・気象庁資料の基線⑧，⑨については、元データは同じはずなので、地理院の解析結果との違いはデータ解析上の違いに起因するものと考えられる。
・⑨についてはよくわからないが、⑧「嬬恋」－「東部」基線については、夏場に伸びを示す年周変化が乗っているようにも見受けられるので、それを見ている可能性があるのではないかと推察される。実は、この基線については、地理院資料の時系列にもやはり夏場に伸びる年周変化が見られる。目で比較しただけだが、気象庁資料と地理院資料で年周変化の振幅に若干違いがある（地理院資料の方が若干小さい）ように見える。
上田委員
・塩野山と高峰の傾斜計データには、以前から同期して変動が見えることがあり、変動方向も同じで、高峰のほうがやや変動量が大きい傾向がある。
・ここ数日見られる変動も同じ傾向があるので、今回も同じ変動源が変動しているかもしれない。
宮村委員
・塩野山と高峰の２点だけではソースの深さを判断するのは難しいかと思うが、たとえ

ば、2015年や2016年との比較で何か言えるか？

上田委員

・私自身、傾斜データを解析したわけではなく、データをただ比較しただけなのだが、第137回の気象庁予知連資料のP58に2015年、2016年の傾斜変動ベクトルと変動源の図があるが、今回の変動も似ていると思うので、変動源を推定すれば、同じ場所に求まるのではないかと思う。

・なお、防災科研の鬼押出(AMOV)は、５月30日-６月19日は雷のため欠測したが、欠測前と復旧後を比較すると、ドリフト方向が東下がりに変化している。これも2015年や2016年と同じ傾向だ。

清水会長

・浅間山については、地理院と気象庁のGNSS解析結果に若干の相違が見られるものの、現時点では2015年の噴火前のように基線長の明瞭な伸びは見られないようだ。

・これが圧力源の深さの違いを反映しているのかどうかは分からないが、傾斜計データには2015年に類似した変動が見られ、地震活動の活発化や火山ガスの増加観測されていることから、2015年と同程度の噴火は想定しておく必要があるという認識でよろしいか？

清水会長

・浅間山の現状と今後の活動評価について、ご意見をお願いする。

宮村委員

・膨張源の深さの評価について念のため確認させていただいた。

・まだ変動が出始めた段階なので、今後の推移を見極めるのが基本スタンスということで、会長のおっしゃる通りだと思う。

大湊委員

・やや深い部分の動きを示すGPSはまだ動きが見えないが、浅部の動きに敏感であろう、防災科研高峰と気象庁塩野山の傾斜計は明瞭に動いている。

・またガスも増えて火口近傍でのVLPも増えている。マグマ上昇に先行してガスが先に上がってきている、という状態なのかもしれない。

・2015年程度の噴火を想定する必要がある、という認識で良いと思う。

森田副会長

・皆様の認識と変わらない。特に意見はない。

事務局（高木火山活動評価解析官）

・現時点での評価文案を共有する。

・表記の統一等、微修正のみ事務局で行っている。

清水会長

・大湊委員の現状評価については、私も同感だ。

・委員の皆様、浅間山の現状については、このような認識でよろしいか。

・現時点での評価文案の提示、感謝する。

・浅間山の変動は、ongoingであり、来週には状況が変化している可能性があるので、評価文案については、活動推移を見たうえで、来週29日にまた議論したいと思う。

上田委員

・そのような認識だ。また、評価文にも異存はない。

清水会長

・上田委員、了解した。

井口委員

・他の火山と比べて，浅間山の評価文だけ異様だ。それは，２㎞という言葉が入っているからだ。予知連は影響範囲の評価までやることになっているのか（気象庁はレベルとセットで警戒区域を明示する必要があるのは理解するが）

・桜島でも２㎞の範囲の評価をしていいとは思うが，そういう評価を予知連はしていない。だから噴石が３㎞飛んでも予知連は被害を受けない。

中田副会長

・井口委員の意見に賛成。
・「今後、山頂火口から概ね２ｋｍ以内に影響を及ぼす小噴火が発生する可能性があります。」の前半を取ってしまうのが良いと思う。
　修正案）「今後、小噴火が発生する可能性があります。」

清水会長

・２ｋｍの表現は、私も委員から意見が出ると思っていた。たぶん、私が「2015 年と同程度の噴火は想定しておく必要がある」という表現で委員の認識をまとめたために、事務局で入れたものと思われる。
・そもそも科学的に２㎞は言えないと思うので、削除がよいかと思う。

大湊委員

・２㎞という線引きに科学的根拠を出せないことは明らかなので削除で良いと思う。
・ただ、線を引いたがために、噴石がそれを超えたか超えないかで責任問題が生じるかもしれないという議論をするのは生産的では無いと思う。
・小規模という言葉でも同じ問題をはらむ。小規模はどの程度ですか、と問われたら距離の目安を言うことにならないか。
・「過去の噴火で xx ㎞まで飛んだ事例があります」、という言い方をすることになるだろうから、結局同じことではないか。

井口委員

・警戒区域の線引きは気象庁の仕事であり，予知連の役割ではないということ。

事務局（高木火山活動評価解析官）

・失礼した。警戒する範囲を入れてしまっていた。修正する。

大湊委員

・その通りだが、これは、警戒区域の線引きの話ではなく噴石飛散距離の可能性についての話ではないか。予知連が「xx ㎞に線を引け」と指示するわけではない。
・予知連の判断を参考にして気象庁が警戒区域を設定するわけなので、目安の数値が書いてあったとしても、それに縛られずに気象庁判断で警戒区域を設定し、その設定に気象庁が責任を持てばよい、という話のはずだ。
・科学的に根拠のある数値が出せないから書かないというのは正しいと思うが、責任問題になるから数値を出すな、というのは何か違うのではないか、と思ったわけである。
・とは言え、実際は評価文に数字が書いてあれば、気象庁はそれをそのまま使うだろうから実質的には井口委員のおっしゃる通り。

６．諏訪之瀬島の火山活動の評価について

（質疑）

清水会長

・諏訪之瀬島の資料（146_2-5）についての確認と評価についての質問。
・今回、諏訪之瀬島については、火山活動と観測データの対応づけがなされ、評価文案も今までになく具体的で踏み込んだ表現になっている。
・すなわち、今年４月の噴火活動活発化の前駆現象として、
　１．2019年11月ないし12月頃からの島の西側海域での地震活発化（島内の微動も活発化？）
　２．地震活動の活発化にほぼ同期した傾斜トレンドの変化（震源方向の隆起）
　３．島内のGNSS基線長の伸び
　４．火山ガス放出量の増加
　が観測されたことが記されているが、これらは、諏訪之瀬島のマグマが西側から上昇

していることを示すと考えてよいか。
・もしそうであるならば、今後の短期～中期予測をするうえで、重要な知見になると思う。
・今後（当面）の活動推移についてだが、現在（今年３月頃から？）GNSS基線の伸びは停滞しているように見える（資料6ページの図3）が、これは４月の噴火が一連の活動活発化のピークであると判断できるか。
・ご意見をお願いする。

井口委員
・そう思っている。最近の噴火活動は，1995 年以前のようにバースト的な高まりが１～２週間の間隔で何波も繰り返されることはない。

清水会長
・了解した。
・評価文案については、特に問題はないか。

井口委員
・それでいいと思う。

清水会長
・了解した。

畑中委員
・別用のため対応が遅れたが、諏訪之瀬島の GNSS 観測結果については、島内基線のわずかな伸びの他に、島外から見て島内の２点が西～南東方向への移動が特徴的で、地震が活発化した西側海域あたりの圧力源を見ていると考えると調和的と思われる。３月以降は鈍化ないし停滞（ほぼ元のトレンドに近い）している。以上、補足する。

清水会長
・諏訪之瀬島の GNSS 観測結果についての追加のご指摘、感謝する。
・島の西側に圧力源（マグマ供給源）があるという考えに調和的であること、今年３月以降は鈍化ないし停滞であることは、活動評価にとって重要な観測データだと思っている。

７．十勝岳の火山活動の評価について

（質疑）

札幌管区気象台
・前回予知連以降、以下の現象が観測されている。
・62-2 火口における火映現象（2020 年 6 月 7 日から；図 5）。
・62-2 火口内の地熱域の拡大や火口温度の明瞭な上昇（図 6）。
・山頂付近の傾斜計で捉えられる、火山性微動や火山性地震と同期した傾斜変動（図 15-26）
・数秒から数十秒間隔で微小地震が連続的に発生する現象（図 27）
・28～30 ページに、2006 年から現在までの十勝岳の活動経過と今後の活動についてまとめており、 2006 年頃に始まった山体膨張が維持されている中、山体浅部での活動が続いていると考えており、 評価については、前回までと変更していない。

清水会長
・青山委員、皆様、観測データおよびそれらの解釈についてご議論をお願いする。
・なお、十勝岳の活動評価の論点メモを参照すると、「2006 年以降の GNSS 伸長変動は、山体浅部への火山性流体等の供給と放出のバランスの変化によるもの。供給と放出のバランスが大きく崩れた場合には、突発的な噴出現象が発生する可能性がある。」とあるが、そう考えてよいか。

青山委員

・2006 年以降の噴気放出量の減少と膨張性地盤変動の開始、2017 年頃からの噴気放出量の増加傾向と地盤変動の停滞が良い対応を示しており，現状は供給と放出のバランスの上にあると考えている。また，GNSS 基線長の変化はここ 2 年ほど山体の膨張傾向を示していないが，引き続き火口近傍の浅い部分での増圧した状態は続いていると思われる。
・放出率の減少（例えば，噴気流路の一時的な閉塞等）があればその後に小爆発的な噴出の可能性が，放出率の増大があれば土砂混じりの有色噴煙が出る可能性があると考えられ，どちらに転んでも大きくバランスが変わると「突発的な噴出現象」があり得ると考える。札幌管区気象台とは，そのような認識を共有している。
・細かい点で申し訳ないが、評価文の一文目について、
「・・・膨張を示す地殻変動は 2017 年秋頃からほぼ停滞しており、山体浅部が膨張した状態は維持・・・」とあります。文脈からすると，「ほぼ停滞しているが、山体浅部が膨張した状態は維持・・・」または「ほぼ停滞しているものの、山体浅部が膨張した状態は維持・・・」とすべきか？

宮村委員
・浅部活動については各種観測で詳細に把握されているが、深部からの供給に関する情報は何かお持ちか？また、評価文で深部に関して書けそうなことはあるか。
・十勝岳の過去の活動推移を振り返ると、高温ガスが何年も前から先行して上昇するため様々な現象が捉えられ、浅部活動が高まる中で噴火を迎えていたように思うが、地殻変動などの深部からのマグマ上昇を示すデータはほとんど得られていなかったので、なんとも言い難いところがあるかと思う。
・気象庁資料の図 11 の基線長④⑤（長い基線）が 2018 年以降短縮しているのはどういった解釈をされているかご教示いただきたい。また、気象庁が長期観測してきた硫黄沢観測点の資料（図８）では、62－2 火口付近の地震活動が前回噴火前（1983 年以降）に比べて現在の方が顕著で最近の浅部活動を反映していると思われるが、62－2 火口以外の地震（周辺の A 型地震？）の最近の様子には特に目に付くような変化は見えない感じがする。1980 年代は徐々に高まっていったと思う（直前数年間には有感地震が繰り返された）。

青山委員
・十勝岳を東西に挟む 10km 超のやや長基線で，短縮傾向に入ったのではないかというところに，我々の方でも気づいたところ。年周変化が有るので分かりづらかったが，ここ 2 年くらいの傾向なので，本当かもしれないと思っている。
・年周変化の評価や周辺の地震の影響，他の基線組み合わせの変化などの吟味が済んでいないので，今回の評価文に積極的に深部情報を盛り込むには至っていないと考える。基線長変化の方向としても収縮であるし，2017 年末頃からの浅部膨張の停滞と時期を合わせて長基線の短縮傾向が始まっているようにも見ることもでき，少し丁寧に検討するまでは無理に言及しなくても良いかと思う。
・今のところ，深いところでの地震活動（十勝岳で A 型と呼ぶ地震）に目立った増減の変化はなく，基線長の変化以外に深部活動の変化を示唆するデータはない。個人的な見解として，噴気活動は徐々に高まってきている傾向にあるのだが，深部からの供給が積極的に増えつつあるというような差し迫った状況ではないと考えている。
・とは言っても，火口周辺の浅い部分は極めて不安定な状況が続いているので，札幌管区提案の評価文のように注意喚起をしておきたいというところ。

宮村委員
・今回の評価文の考え方、承知した。

札幌管区気象台
・青山委員から先ほどコメントがあった通り、今のところ A 型地震の増加は見られていないので、浅部へのマグマ上昇はないものとみており、気象台も同じ見立てである。長

基線の評価については、広域変位場の影響等も踏まえて 現在調査を進めているところである。

清水会長

・深部からのマグマ供給に関しては、私もさきほどあらためて資料を見直したが、明瞭な観測事実はないように思う。
・間接的だが、13ページの図10の深部低周波地震活動を見ると、少なくとも2000年以降は活動が続いているように思う。もう少し広域（火山周辺）の地震活動の資料があると、一つの判断根拠になるかもしれない。
・また、十勝岳を挟む10㎞程度の基線長（資料14ページの図11）の東西基線４と５が2018年頃から短縮に転じているのは、広域変動のトレンド（資料42ページの国土地理院第2図）に戻ったように思われ、むしろ2017年頃までの基線長変化が若干の膨張（深部からのマグマ供給）を示唆している可能性があるようにも思う。
・今後の調査・検討をよろしくお願いする。
・十勝岳の評価文案については、事務局案でよろしいか。

青山委員

・「2017年頃までが実は膨張で，その後は広域変動トレンドに戻った」という見立ても，おっしゃる通り可能性の1つだと思う。
・この辺については，2006年以前のGEONETデータ等まで遡っての検討が必要なので，いましばらくお時間をいただき管区の皆さんと議論をしていきたいと思う。2003 年十勝沖地震の余効変動が入ってくるので難しいかもしれないが・・・。
・評価文案については【第146回噴火予知連ML 0116】でお伝えした「てにをは程度」のところだけ気になった。よろしくお願いする。

清水会長

・深部からの供給に関しては、今後の精査に期待する。
・評価文案については、青山委員から指摘いただいた箇所は、要修正かと思う。

事務局（高木火山活動評価解析官）

・十勝岳の評価文の修正版を共有する。

青山委員

・修正案，承知した。

８．焼岳の火山活動の評価について

（質疑）

森田副会長

・焼岳の資料を先ほどみてぎょっとしたのだが，今年の４月の群発地震時のGNSS変動を説明するモデルが32-34頁にある，ダイクを仮定すると
4月中旬～５月中旬　3.3×10^{6}
5月中旬～６月上旬　2.4×10^{6}
とある。とんでもない量に思えるが，皆様，どう思われるか？
・周辺部での変位がモデルと観測値で差が大きいので，検証が必要だが、これが本当であれば，最も注意を払うべき火山のような気がする。

清水会長

・ダイクの体積変化量は、深さとのトレードオフですが、深さの精度（確度）はいかか。

井口委員

・森田委員の意見にあるように注意という観点ではその通り。
・以下私の意見を述べる。
・浅部の火山活動の長期的な高まりはその通りだと思うが，４月22日以降、焼岳山頂の東～北東側を震源とする地震活動の活発化が，火山活動と直接の関係はないとみるの

は，いいすぎではないかと思う。
・資料を見る限り，関係なしとする根拠は，①長期的な浅部の高まりとバースト的な地震活動対応関係が見られないこと，②過去の地震活動の活発化が火山活動活発化と連動しなかったこと，③震源のメカニズムが概ね広域応力場に沿ったものであることだと思われる。
・一方で，この地震活動に伴う GNSS 観測による地盤変動は開口割れ目で説明することが可能であり，F-net による発震機構解は Non Double Couple 成分が大きくなっており，開口割れ目と整合的で，流体の関与をうかがわせる（焼岳資料 31 ページ～36 ページ，京大防災研）．
・GNSS 観測点の数が少なく，解析もプリミティブなものなのですが，疑いがある以上，地震活動は火山活動と関係なしとするのは時期尚早のように思う。
・①長期的な浅部の高まりとバースト的な地震活動対応関係が見られないことについて：
　防災科研の松原誠さんの資料（添付ファイル）によれば，飛騨山脈の直下には巨大な低速度領域がある。焼岳浅部の長期的な火山活動高まりと周辺の地震活動の活発化は元をたどれば，この低速度層に原因があると考えることも可能であり，両者の現象の現れ方がちがうからといっても関係なしと言い切れるかどうか.
・②過去の地震活動の活発化が火山活動活発化と連動しなかったことについて
　対象としている期間については一元化震源の方は定常的なデータが得られていると考えられるが，火山の方は，観測が最近になって強化されているので，同じように比較することが難しいと思う。また，地震活動と火山活動との関係は時間の経過とともに，はっきりしてくる可能性がある。
・③震源のメカニズムが概ね広域応力場に沿ったものであることについて
　焼岳資料８ページの震源メカニズムの多くは，北西-南東方向に圧縮軸をもつ横ずれ断層なので，最大主応力はこの方向にあるが，中間主応力は鉛直方向にある。 赤で強調されている２個の正断層は鉛直方向の応力が時々高まっていることを示しており，広域応力場以外の力が働き始めていると思われる。

井口委員
・深さは浅い。深くするとさらに体積は大きくなってしまう。
・一方，深くすると遠方まで変位が現れるが，観測はそうなっていない。
・浅いとすると InSar にでてきてもよさそうだが，それは見えていない。
・開口割れ目＋もうちょっと複雑なモデルは必要かもしれない。

清水会長
・私も、一連の地震活動と焼岳の火山活動が無関係との見解には疑問を持っている。
・地震のメカニズムも御嶽山などの例では、広域応力場から外れるようだが、たとえば雲仙の場合は、西側の橘湾の地震は基本的には広域応力場に従っている。火山活動による地下の間隙圧が高まって地殻強度が低下して地震が発生する場合は広域応力場でもかまわない。ごく短期的にはともかく、やや中期的には焼岳は警戒すべきと思うが、皆さん、いかがか？

中田副会長
・やや中期的に警戒すべきは同意。
・しばらく噴火しなかった火山が活動を再開する場合には、火口直下ではなく近傍の地震活動が活発化するのはよくあるパターンで、最近は USGS で論文にしている。雲仙がその良い例とされている。

森田副会長
・清水会長に同意する。
・さて，そうした時 10^6 を検証する必要を感じないか。地震活動域の北東側に GNSS 観測点を国として置く必要があるのではないか。

宮村委員

・評価文案の前文にあるとおり「中長期的に焼岳の火山活動は高まってきており」という視点が大事であることは皆さん一致していると思う。
・問題は、井口委員からご指摘のあったとおり、観測事実最後の項の「火山活動と直接の関係はないとみられます」とする表現。おそらく、東京センターでは浅部活動の活発化を示すデータの変化を見出した上で火山活動に言及したいのだと思われるが、大丈夫だと取られるような表現はしない方が良いかと思うので、削除されては如何か。
・マグマ供給系が解明できていない火山なので判断が難しいが、気象庁資料の図９の⑥基線（山頂を南北に挟む基線）がここ数年一方的に伸びていること、井口委員からの指摘にあった正断層型地震が含まれていることを考えると、急に浅部活動が活発化する可能性があることも意識した方が良いのではないかと思う。

井口委員
・そのとおりで，GNSS 観測点を新設すべく，準備を進めているが，京大防災研だけではどうにもならない。皆様のお力添えが必要だ。

清水会長
・他の委員の皆さんも、このような認識（中期的には警戒、短期的にも急な活発化があり得る）でよろしいか。
・森田委員が言われるように、GNSS 観測点の増設などによる観測強化を検討すべきかと思われる。

清水会長
・井口委員の意見に了解。

森田副会長
・中期的に焼岳の活動が高まっていて，この群発地震活動は深部の過程を反映したものであるという見解は皆様と同じと思うが，表現が難しいと思う。
・万一ここで噴火すれば，これは「焼岳」の噴火となるのか。
・仮に「これらの地震活動は火山活動とは直接の関係はないとみている」を「この地震活動は火山活動と関係があります」とすると「火山活動」は文脈から”焼岳の活動”ということになる。
・地震は色々な原因で発生するので，火山のそばの地震が全て火山活動を反映していると考えるのも早急だ。この群発地震が何者かは，もっと調査が必要だ。
・事務局にお任せするが，表現に工夫が必要だと思う。地震活動の評価：地震調査委員会，火山活動の評価：火山噴火予知連絡会という仕組みですから，ここでは焼岳の評価を行い，地震活動を正面から評価しない （が，間接的にコメントする）のが妥協点ではないか。
・本来なら地震調査委員会で、「火山活動との関連が疑われる」と言って頂ければよかったのにと思う。

宮村委員
・削除する代わりに、例えば以下のような記述を入れては如何か？
　案文：「今回の地震活動に伴って、噴気活動や浅部の地震活動に変化は認められておらず、火山活動と直接の関係はないとみられます。」
　修正案：「現時点では山頂浅部の活動に特段の変化は認められませんが、今後の推移に留意する必要がある。」

清水会長
・森田委員が言われるように判断が難しく、少なくとも「焼岳の火山活動と直接関係している」とは言い切れないので、削除（関係しているとも書かない）が妥当かと思う。
・なお、私の経験から、地震調査委員会は、地震活動があった場合にそれが火山活動と関係しているかどうかは議論しない。「火山活動との関連が疑われるという評価」は噴火予知連絡会のマターだという考えだ。地震調査委員会は噴火予知連絡会とのデマケをかなり神経質に意識している。

中田副会長
・見出しに「今後の火山活動の推移に注意」と書いているので、削除するだけ（事実だけ）で良いのではないか？
原文）今回の地震活動に伴って、噴気活動や浅部の地震活動に変化は認められておらず、火山活動と直接の関係はないとみられます。なお、焼岳の周辺では、2011 年、2014 年、2018 年～2019 年にもまとまった地震活動が見られていますが火山活動の活発化はみられていません。
修正案）今回の地震活動に伴って、噴気活動や浅部の地震活動に特段の変化はまだ認められていません。「まだ」は不要かもしれない。
事務局（高木火山活動評価解析官）
・焼岳の評価文の修正版を共有する。
井口委員
・焼岳の気象庁資料の５ページによると山頂の地震活動として計測し始めたのは 2017 年８月と読める．それ以前の 2011 年とか 2014 年ですと，山頂かどうかはわからないので，「なお，焼岳の周辺では、2011 年、2014 年、・・・火山活動の活発化はみられていません」は，そうとは言い切れないのではないか． 中田委員の案にあるように，「なお」以下はない方がいいと思う。
清水会長
・単に、「今回の地震活動に伴って、噴気活動や浅部の地震活動に特段の変化は認められていません。」と記述するということでよいか。
事務局（高木火山活動評価解析官）
・中田委員のご指摘部分の、削除忘れであった。
改めて修正する。

９．評価文案について
清水会長
・本日（午前中は）、主に評価文案についての意見交換を行う。
・意見をいただく場合は、火山名の明記をお願いする。
・現時点での評価文案を整理してアップを事務局にお願いする。
・なお、先週検討した各火山についてのその後の活動変化や追加資料、追加意見などがあれば、それらについても検討をしたいと思う。
事務局（高木火山活動評価解析官）
・現時点の評価文案を添付する。
・評価に影響のない範囲で、表記等の一部を事務局で修正している。
・本日は 12 時までをめどに検討いただきたいと思う。
・（おしらせ）
・東京大学地震研究所の観測で浅間山の火口温度の上昇が確認されている。
・評価文案の一部（観測事実）を修正している。
・大湊委員、補足コメントがあればお願いする。
事務局（高木火山活動評価解析官）
・先ほどのメール本文中に誤りがあったので、訂正する。
清水会長
・事務局から評価文案の現時点版が示されたので、ご意見をお願いする。
・なお、評価文案の赤文字の部分が、ML 会議でいただいたご意見をもとに修正された部分である。
・また、浅間山については、昨日、東大地震研から赤外熱映像の最新観測結果が提出され、火口底温度の明らかな上昇が認められたので、その旨も記載している。浅間山の今後の

活動推移に関しては、「2ｋｍ以内に影響を及ぼす」という表現は削除され、「今後、小噴火が発生する可能性があります。」との表現になっている。

浅間山
東京火山監視・警報センター
・浅間山の評価文案について、２点提案がある。
１．火口底温度の上昇が認められたことについて、火山ガス（二酸化硫黄）の放出量の増加と合わせて評価文にも記載することでいかがか。
２．火山ガス観測は、評価文に記した6/25（金）の後、6/27（土）にも実施し、１日あたりの放出量７００トンの結果が得られた。個々の実施日と放出量の併記は冗長と考えるので、27日の実施状況を「など」に含めて記載したいと考えている。
（評価文案）
2019年10月以降火山活動は静穏に経過していましたが、2020年６月20日頃から浅間山の西側での膨張を示すと考えられる傾斜変動が継続し、山体浅部を震源とする火山性地震が増加しています。また、６月下旬以降、火山ガス（二酸化硫黄）の放出量の増加や火口底温度の上昇も認められています。浅間山では火山活動が高まっており、今後、小噴火が発生する可能性があります。
＜中略＞
・火山ガス（二酸化硫黄）の１日あたりの放出量は2019年10月以降、200トン以下と少ない状態でしたが、６月25日に1,000トンを観測するなど多い状態が続いています。
・東京大学の赤外熱映像の観測では、６月下旬以降、火口底温度の上昇が認められます。
清水会長
・修正案を支持する。他の方はいかがか。
鍵山部会長
・修正案は、関東の火山を主に見ていらっしゃる方々の意向が大切かとは思いうが、妥当だと考える。
斎藤委員
・細かい話（評価文の表現）で恐縮だが、火山ガスの放出量の増加や火口底温度の上昇について「６月下旬以降」となっているが、本評価の取りまとめ・公表は６月下旬（６月30日）の予定なので、「６月下旬以降」と書くのは変で、「６月下旬には」もしくは「６月下旬になって」とした方が適切ではないか。
事務局（高木火山活動評価解析官）
・添付のとおり、修文した。
大湊委員
・この文案で問題無い。
清水会長
・最新案では皆さんのご意見が反映されていると思うが、もし問題があったらご意見お願いする。
中田副会長
・「東京大学の赤外熱映像の観測では、」とあるが、通常、観測機関名は付けていない。「東京大学の」を削除したほうがよい。
清水会長
・中田副会長からのコメントについて確認願う。
事務局（高木火山活動評価解析官）
・基本的に機関名は記載しない方針であるものの、前回の浅間山の評価文に入れてしまっており、今回の評価文案もそれをもとに機関名を残して更新していた。削除する。ご了

承いただきたい。
斎藤委員
・浅間山の冒頭の評価文（ｐ２）について、他の火山で【参考】として書かれている火口周辺警報（噴火警戒レベル）の記載が漏れている。また、参考の表（P18）のところでは、噴火予報（噴火警戒レベル１）になっている。

霧島山
清水会長
・霧島山は鍵山部会長で既に確認済みと思うが、それ以外の九州の火山（特に阿蘇山や九重山など）については、如何か？
鍵山部会長
・細かいことだが、えびの高原（硫黄山）の部分で、Cl/S0 ４となっているので、Cl/SO_4 と修正されたほうがよい。
事務局（高木火山活動評価解析官）
・了解した。半角の下付きとする。

阿蘇山
鍵山部会長
・阿蘇の評価については、これ以上特に意見はない。
・細かいことだが、「火山ガス（二酸化硫黄）は多い状態で推移」の文は、「火山ガス（二酸化硫黄）放出量は多い状態で推移」の方がよいかと思う。3 ページと 11 ページで　ある。
中田副会長
・一点だけ、11p の２ポツ
「噴出量は 2020 年２月下旬以降少なくなっています」とあるが、「一日あたりの噴出量」としてほしい。総噴出量は増えるので、この噴出量ではちょっと違和感がある。
清水会長
・より正確な表現に修正するとよい。
・事務局へ修正をお願いする。
福岡管区気象台
・噴出量の減少については、阿蘇山資料の「（その２の３（非公開資料））阿蘇山」の図３による。
・図３の上の図による、噴出量の算出期間は不定期になっている。
・「1 日あたりの噴出量」と表現しても問題ないか。
・ちなみに熊本大学資料（非公開）では、積算噴出物量と火山灰噴出量という使い分けをしている。
鍵山部会長
・もともと、トン／日の単位なので、日放出量と書いておけばよいのでは。
大倉委員
・阿蘇に関する最新グラフを添付する。昨日の時点で湯だまりなし、火孔温度 100℃以下である。評価文案＋鍵山委員指摘分で問題ない。
事務局（高木火山活動評価解析官）
・福岡管区気象台からのコメントにとおり、「1 日あたりの噴出量」とすると、正確に伝わらないと考える。
・一方、気象台資料では、宮縁さんとは別に月あたりの噴出物量のとりまとめを行っている。
・そこで、「1 月あたりの噴出量」とすることで如何か。
中田副会長

・正確に伝われば良い。
・噴出量だと、総量と誤解されるので、単位期間あたりの量か噴出率と言わないと通じませんという意味である。
・噴出率が下がってきていることを表現できれば良い。
・放出はこれまでガスの場合に使っているので、火山灰は噴出ではないか。
・単に噴出率でどうか？

清水会長
・（大倉委員へ）評価は変わらないということで了解した。

事務局（高木火山活動評価解析官）
・「噴出量」を「噴出率」とする。

鶴見岳・伽藍岳

鍵山部会長
・特に、評価文について意見はない。
・ただ、6 月に地震が多発したことに関して、若干思う所がある。この考えは、福岡管区にはすでに伝えてある。
・由布、鶴見・伽藍の火山活動は、テクトニックな活動とカップルしている。なので、火山近傍で地震活動が活発化した時に、テクトニックな地震として情報を出し続けるのか、火山活動としての評価をどう出していくのかが、大変難しい。地震が多発した時にどのような情報を出すのか？その根拠を示す観測結果は何か？を事前に考えておいた方がよろしいかと思う。
・今回の地震の多発は、鶴見岳の東１㎞と書かれている。１㎞離れているから、火口直下ではないと言い切るのも１つの考え方だが、その場合には、震源決定精度は十分分解能はあるのか、が問題になる。火山で出している震源分布は、朝見川断層に沿っているように思えるが、一元化震源にはそういう傾向は見受けらない。２種類の震源分布を出すと、それだけで混乱する。震源の深さも注目すべき点だが、これについても、精度十分かが問題になる。
・GNSS の観測でも、火山活動に関係しそうかを判断する重要なデータではありますが、どう判断すればよいかは、まだ明らかではない。
・この地域は、噴火につながらなくても、地震が群発しただけで、世の中が騒然となる場所である。箱根の事例なども参考にして、対応のシナリオを考えたほうがよいと感じる。

事務局（高木火山活動評価解析官）
・火山周辺の地震活動を考慮した評価は、今回の焼岳の他、昨年の箱根山でも課題となっている。
・気象庁の火山活動評価への宿題を改めて与えられたものと認識している。

清水会長
・火山周辺域の地震（いわゆる volcano-tectonic 地震）の多発をどう火山活動評価に取り入れるのかは、なかなか難しい問題と思う。
・今回のケースで言えば、焼岳の北東の地震活動などが該当する。
・これらの地震活動は、深部からのマグマの供給やマグマ発散物（ガスや熱水）の増圧を反映している可能性があり、数ヶ月から数年単位の火山活動の評価には重要であると思う。
・噴火予知連絡会としては、震源域の移動（より浅部・火口直下への移動）や地殻変動などに注意しながら、これらの観測結果とセットで火山活動評価を行うことになると思う。

草津白根山
森委員
・火山ガス・火山性流体に関する説明
「・湯釜北側噴気地帯の硫化水素ガス濃度及び火山ガス成分の濃度比（二酸化炭素/硫化水素）に、湯釜付近の浅部への火山性流体の供給増加を示す変化は認められません。また、湯釜湖水の成分分析では、湯釜への高温の火山性流体の供給は継続していると考えられますが、その増加を示す傾向は認められません。
・湯釜火口湖の水温や白根山の地表面の温度分布に顕著な変化は認められません。」
・これまでの評価文の表現を確認していないが、
「噴気地帯の硫化水素ガス濃度」というと、噴気地帯における大気中濃度のように感じる。最初の文を「湯釜北側噴気地帯の火山ガスの硫化水素濃度及び濃度比（二酸化炭素/硫化水素）に、」にしてはいかがか？
・また、白根山（湯釜付近）の要約文のところで、「湯釜湖水の一部の成分濃度には明瞭な低下傾向がみられていないなど、湯釜付近の浅部の熱水活動はやや高い状態にあると考えられます。」という表現になっているが、それと上にあげた火山ガス・火山性流体に関する説明で若干違う印象を受ける。通常は要約に関わる観測事実が説明文のところに書かれると思うが、そのようになっていない。また、前期と変化がなく同様な状態が続いているのであれば、要約部分の最後を「やや高い状態が続いていると考えられます」などの表現にしては如何か？
野上部会長
・森委員のご指摘のとおり、
・湯釜北側噴気地帯の火山ガスの硫化水素濃度及び濃度比（二酸化炭素/硫化水素）
・湯釜付近の浅部 の熱水活動はやや高い状態が続いていると考えられます
と修正する。
清水会長
・ご意見感謝する。
・事務局へ修文をお願いする。

参考資料
鍵山部会長
・評価案最後の参考資料だが、霧島山のところを見ると、最初に霧島山の状況が書かれており、その下に、霧島山と同列に、霧島山えびの高原、霧島山新燃岳、霧島山御鉢と続いている。
・これは、ちゃんと見ると紛らわしいように思う。
・霧島山という枠があって、その下に、えびの高原のレベルは１、新燃岳はレベル２、御鉢はレベル１、それ以外の地域はレベル１相当の評価、ということだと思うので、枠のつくり方を工夫したほうが良い。同じことは、草津白根山でもいえるかと思う。
・現在は、霧島と草津白根山だけが他の火山に比べると例外的で浮いた存在だが、複数の活動火口を抱える火山はたくさんあり、いずれ霧島のようになると思う。たとえば、阿寒火山の雌阿寒や雄阿寒、日光火山群の日光白根や男体山、など。今のうちから、そうした事態に対応できるようにしておいた方がよいと思う。
・これは、予知連で議論することではないかもしれないが、ご検討をお願いする。
事務局（高木火山活動評価解析官）
・わかりやすくなるよう、検討する。

事務局（高木火山活動評価解析官）
・いただいた意見をもとに、現時点での修正版を共有する。

・明日の Web 会議では、資料の補足説明や、ML 会議で議論できなかった部分があれば行い、その後、この評価文案の最終点検を行いたい。
・また、第２部「各機関の報告及び運営に関する検討」の資料に対するご意見、ご質問は現在までいただいていないが、ご意見あれば明日の Web 会議でお受けする。

第146回火山噴火予知連絡会（Web会議）　議事録

日　時：令和2年6月30日(火) 13時00分～15時30分
形　式：Web会議

出席者：
会　　長　清水
副 会 長　中田、森田
委　　員　青山、井口、伊藤、上田、大倉、大湊、楠、工藤、齋藤、椎葉、篠原、中村
　　畑中、前野、三浦、宮村、森、山中
臨時委員　中川
部 会 長　野上、鍵山
地震火山部長　森
事 務 局　長谷川、高木、重野
気 象 庁　火山課、各火山監視・警報センター（札幌、仙台、東京、福岡）、鹿児島

欠席者：
委　　員　神田、林（代理：石井）
臨時委員　西井

○開会

事務局（中村火山課長）：
・第146回火山噴火予知連絡会を開催する
・新地震火山部長の挨拶
・委員交代、会議の出席・欠席の説明

事務局（高木火山活動評価解析官）：
・資料確認
・議事内容確認
・Web会議システムの注意点

○第二部「各機関の報告及び運営に関する検討」

清水会長：
・各機関等から提出された資料は報告事項のみであり、資料は事前に予知連 Web へ掲載されているので、各機関は必要に応じて説明をお願いする。
・はじめに、事務局からの報告をお願いする。

１．事務局からの報告
①部会等の運営について
事務局（長谷川火山対策官）：
・部会運営方針案は、第145回火山噴火予知連絡会で事務局から提案し、皆様のご検討の結果、運営方針が整理され、それに基づき運営を行っている。その後の運営状況として、部会体制強化として、副部会長を置くこととした。
・部会改廃について、観測評価体制強化のため口永良部島部会を今年3月27日に設置した。
・伊豆部会は、現在の伊豆地域の火山活動状況を踏まえて廃止した。これまで伊豆部会において行ってきた火山活動評価は、今後は定期的に開催する火山噴火予知連絡会において、

他の火山と併せて実施する。
・総合観測班の従前の機能は部会に吸収し、観測計画や緊急時作業協力・分担の検討を進めることとした。霧島山総合観測班は今年 3 月 27 日に廃止し、部会へ統合。
・前回 145 回予知連で部会が設置されていない火山ではどのような運用をするのかについて意見があった。これについては現在、予知連の在り方検討会で検討を進めている。

清水会長：
・②予知連メーリングリストの使用実績、③予知連 WEB の改善に向けたアンケート結果については省略する。
・④今後の「火山活動の懇談」の進め方について、事務局より報告をお願いする。

④今後の「火山活動の懇談」の進め方について
事務局（高木火山活動評価解析官）：
・火山噴火予知連絡会では、評価検討が短期評価に偏る傾向がある、評価文推敲に時間かけすぎている、中長期的視点を含めた活動状況に検討時間を割くべきといった意見があったため、144 回予知連で「火山活動に関する懇談」の場を設けることが決まった。
・前回は森田副会長の尽力により、次世代火山プロジェクトの成果報告を兼ねて懇談の場を設けた。
・今後、気象庁職員の評価能力向上や、研究者への話題提供を気象庁が主体的に行い、短期評価との視点とは違うことを議論できる場にすべきとの振り返りがなされた。
・次回以降は、短期評価で取り上げない火山も含めて、今後 10 年程度で顕著な噴火活動のある火山を抽出して、気象庁に蓄積されているデータを精査して中長期的評価を行うようにする。

清水会長：
・事務局からの報告に対して質問意見があればお願いする。

井口委員：
・口永良部島部会は、前回予知連で部会設置が決まったにも関わらず、設置されるまで 3 か月経過している。その間にレベル 5 になりかねない噴火も発生している。もっと早く部会設置はできなかったのか。

事務局（高木火山活動評価解析官）：
・井口委員指摘の通りである。部会は活動の急変があった場合等を含めて集中的な評価体制を作ることになっている。今後このようなことがないようにする。

清水会長：
・設置後については、部会は井口部会長の尽力でよく機能している。

井口委員：
・火山活動活発化のスピードがもっと早ければ完全にアウト。他火山のためにも、2 度と繰り返してほしくない。

清水会長：
・迅速に設置できないと意味がないので検討してほしい。

森田副会長：
・総合観測班については、昔は研究のための観測と活動評価のための観測という位置付けで

あったが、現在は活動評価のための観測を担うために部会に吸収されたと理解している。
・懇談の場については、気象庁職員の活動評価能力向上のため、気象庁業務支援のために設けるという考え方であるということをここで確認したい。

事務局（高木火山活動評価解析官）：
・懇談について、100％気象庁職員の評価能力を上げるためというわけではない。委員にも話題提供などで新たな発見があったりするのではないかと考える。

森田副会長：
・どちらに重点が置かれているかを理解いただきたいということ。

清水会長：
・理想は、気象庁と研究者が WIN-WIN になることである。
・多くの研究者は省庁の評価に資する機能が強いとの認識だと思うが、総合観測班も含め、自分たちの研究にも資する面もあると思う。

２．部会・検討会からの報告
①草津白根山部会
野上部会長：
・草津白根山部会では、今回の予知連前検討では、火山現象として発現する現象が少ないながらもいろいろな視点で議論してきた。少しずつでもこの体制で進めていかないといけないと思っている。

②霧島山部会
鍵山部会長：
・霧島山部会では、例えば第 2 回の部会では単なる活動評価だけでなく、中長期的な評価についても勉強会として実施した。もう少しバックグラウンドに立ち返って、どんなことを考えるべきか、どんな観測が必要かといったことを考えるようにしている。
・先ほど、気象庁職員の質の向上という話があったが、大学の研究も、気象庁でやっていることが火山噴火予知研究の社会への実装という一番最前線のテーマになる。
・気象庁が悩んでいることについて研究者も考えることは悪いことではなく、そういう視点で問題を投げかけていきたいと考える。

③口永良部島部会
井口部会長：
・第 1 回部会を 4 月 21 日～24 日に書面開催した。観測計画を議論し、実際に実施した観測項目もある。
・口永良部島自体が非常に入島しづらいので、総合観測班の中でも観測を共有する必要がある。観測に関する情報（特に入島情報）を ML で共有するということをお願いしている。
・活動状況が高まっているので、観測頻度の強化する必要があると考えている。

④あり方検討作業部会
森田主査：
・新型コロナ感染対策の影響で、これまで会議はできていない。
・予定どおりに今年度中、もしくは任期中に答えが出せないのではないかと思っている。

清水会長：
・是非とも任期中に答えを出してほしい。7 月 7 日は会議開催ということで間違いないか。

事務局（長谷川火山対策官）：
・開催する。可能であれば対面による会議を開催したいと考えている。

⑤衛星解析グループ
事務局（高木火山活動評価解析官）：
・先進光学衛星である ALOS-3 を打ち上げ予定である。
・衛星解析グループでもデータ利用できるよう調整している。進捗があったら報告する。

３．各機関等からの報告
清水会長：
・「⑤口永良部島部会における新型コロナウイルス感染拡大防止の対応」及び「⑪6 月 4 日の桜島の爆発について（報告）」を気象庁から報告をお願いする。

⑤口永良部島部会における新型コロナウイルス感染拡大防止の対応
事務局（重野火山機動観測管理官）：
・当面は新型コロナ感染対策を行いながら観測していくことになると予想される。
・参考として口永良部島部会の対応を報告する（4 月 9 日～6 月 19 日までの屋久島町長・フェリー太陽船長の声明および口永良部部会の対応状況を説明）。
・他の地域において今後感染拡大等があった場合には、こういった事例を参考にして地元の感染防止対策を考慮して、観測の実施について検討していきたいと考えている。

⑪6 月 4 日の桜島の爆発について（報告）
事務局（高木火山活動評価解析官）：
・6 月 4 日の爆発以降の対応の時系列を説明
・この過程においていくつかの不手際があったことをお詫びする。

井口委員：
・この事務局の説明だけでは、不手際があったことはわからない。

中村委員：
・8 日の解説資料公表後、報道機関へレベル 5 に上げる状況でなかったことのみを念頭においた不十分な説明をしたため、報道機関からの質問との間に齟齬が生じたことが不手際であった。
・今後の対応について、現地からの通報の強化や監視カメラの再点検を行うような対策も考えている。

井口委員：
・気象庁の説明が不十分というわけでなく基本的に間違いである。
・反省すべき点は、判定基準が作成された時点では、本庁、鹿児島地台、専門家で同じ共通認識を持っていたのに、時間がたつにつれ、本庁だけ共通認識からずれていったことである。

中村委員：
・井口委員のご指摘の通りで、不十分ではなく、不適切な説明を報道機関へしてしまったということになる。

森地震火山部長：
・冒頭の挨拶でも申し上げたとおり、不十分ではなく、不適切であったと思う。
・対外的に不適切な説明になった原因は、噴石の飛散が 1 個なのか複数なのかの議論になってしまったことである。
・井口委員のご指摘どおり、そこでずれが生じてしまった。気象庁の認識に曖昧さがあったという見方もできる。桜島協議会をはじめ、関係するみなさまと同じ認識を持たなければならない。
・この機会に反省して、認識をしっかりした上で、火山防災としてきちんと気象庁が情報発表に努めていくことが肝要だと思っている。
・今後、十分反省して、認識を共有化した上で対応していきたい。

清水会長：
・本白根山の噴火を踏まえ、平成 30 年 7 月には予知連火山活動評価検討会が、監視の在り方について取り組んで記者発表までしたはずだが、生かすことができなかった。
・気象庁は今後、監視の在り方をもう一度検証していく必要があるのではないか。

事務局（高木火山活動評価解析官）：
・本白根山噴火を受け、火山活動評価検討会では、噴火後には噴火口特定の他、噴火の影響範囲も迅速に把握する必要があるとしている。今回はこれが適切に機能していなかった可能性があり、今後改善してくべきと考える。

中田副会長：
・会長、副会長、気象庁との予知連打ち合わせで以下の 2 点について議論した。
・ひとつには、現場で観測している京大桜島との情報交換をしっかり行うということ。
・もうひとつには、噴火警戒レベルは、完璧な観測ができている場合には取り決めた運用ができるが、そうでない場合は運用には曖昧さが含まれることを社会に理解してもらうことが重要ではないかということ。

事務局（高木火山活動評価解析官）：
・噴石のすべてを必ずしも監視できるわけでないということをきちんと地元住民に伝えることとともに、即時把握の技術向上を目指すことが重要である。

鍵山部会長：
・井口委員にお尋ねするが、噴石飛散のおそれがある場合、地元や行政の意向として、頻繁に空振りしてもよいから爆発前にレベル 5 に上げてほしいとか、全島避難ではなくて一部地域のみレベル 4、5 としてほしいなど、何か情報をお持ちか。

井口委員：
・噴石 1 発でレベル 5 に上げるかどうかの議論は、五者会、つまり防災協議会のコアグループで昭和火口の時から何度も議論している。
・地元では、レベル 5 相当の噴石飛散があれば、とにかくレベル 5 に上げて 3 日様子を見ることが 2010 年頃から決まっている。それを判定基準に取り入れているだけ。
・噴石は飛んでみないと分からないので、事前にレベル 5 に上げるという前提はない。

大湊委員：
・3 日過ぎてからレベル 5 に上げるのはあまり意味がないが、レベル 5 に相当する状況であったという情報は正しく伝える必要がある。このようなことを地元に報告するルールはあるのか。

森地震火山部長：
・すぐに噴石飛散がわかっていればレベル 5 に上げる状況であったことを説明すべきであったが、そこで不適切な説明をした。今回もすぐに見つかっていればレベル 5 に引き上げるべき事例であったと解説すべきであった。

清水会長：
・速やかにわかっていればレベル 5 に上げた事例だが、その後の説明も悪かった。

第三部「最近の火山活動の評価」
清水会長：
・評価文案は昨日までの ML 討論で行っているので、最終確認を中心に行う。
・まず部会火山について、部会長から事前検討結果の説明をお願いする。
・次に主に検討する８火山について、29 日までの ML 検討結果を事務局より報告してもらい、質疑及び評価文案の最終確認を行うという手順とする。
・効率的な会議進行のため、評価の根拠となる抜粋資料を参照しながら評価文案を御確認願いたい。
・意見や質問をする場合はポイントを簡潔に。
・事前に事務局から照会した、検討火山以外の全国の火山活動の評価についても、意見や活動変化等があれば、簡単な確認をして、評価文案の確定を行う。
・はじめに、草津白根山について、野上部会長より報告をお願いする。

１．部会火山の確認
○草津白根山
野上部会長（草津白根山）：
・地震活動は増減を繰り返しながらも高まった状態が継続している。
・2018 年以前は A 型及び BH 型地震、それ以降は BP 型及び BT 型地震が増えている。
・湯釜の西側から北西側の地盤変動の収縮がみられないので、引き続き活発な状態が続くと判断している。
・本白根山の地震は減ってはいるが、逢ノ峰付近では地震が時々発生しており、ポテンシャルもリスクもまだあると思われる。

清水会長：
・中長期的には高まった状態を維持しているという評価となっているが、意見等はあるか。

野上部会長（草津白根山）：
・この評価後に微動が発生し微小地震が群発した。部会中心に各機関でもっとできることがないか考えなければならないが経費面のサポートがない状況。

事務局（高木火山活動評価解析官）：
・（評価文について補足）「熱水活動はやや高い状態が続いている」について前回評価文では「やや」がなかった。地震活動は少ない状態であり、湯釜浅部を膨張源とする傾斜変動も継続しているが、季節変動を超える明瞭なものではないためである。そのため定性的に「やや」をつけている。

清水会長：
・異論がなければ評価文は確定とする。
・次に、霧島山について、鍵山部会長より報告をお願いする。

○霧島山
鍵山部会長（霧島山）：
・深部マグマだまりに変化はみられず、浅部の新燃岳直下でも地殻変動はみられないが、昨年 11 月以降、時折地震が多発して、火山ガスも検知できるようになってきた。
・事前検討では、深部と浅部の間に圧力源はないのか、圧力源の伝搬なしに火山ガス増加は起こり得るのかといった観点から議論したが、解決までには至らなかった。
・えびの高原の活動は落ち着いてきている。硫黄山の熱的活動は噴火後低下してきている。しばらく膨張が続いていた GNSS も今は落ち着いた状態で、地震活動はむしろ韓国岳周辺が非常に活発化している。九大他の水準測量では、昨年終わり頃からわずかに膨張傾向。Cl/SO_4 は低下し、マグマ関与ガスの影響は次第に小さくなっている。
・新燃岳は昨年 11 月から今年にかけて少し活発化。地震が昨年 11 月頃から増加傾向で、今年に入り SO_2 放出量も検知されるようになった。深部マグマだまりや浅部の新燃岳直下の膨張はないので、直ちに大きな噴火にはならないと思うが、気をつけてほしいという評価となった。

清水会長：
・深部マグマだまりは膨張したまま。えびの高原は落ち着いている。新燃岳は浅部地震や火山ガスが増えており、直ちに大きな表面現象はないと思うが警戒は必要という評価である。評価文はこれでよいか。特にないので承認いただいたということにする。
・最後に、口永良部島について、井口部会長より報告をお願いする。

○口永良部島
井口部会長（口永良部島）：
・2015 年噴火（島外避難した大きな噴火）の前の状況を意識した評価をした。
・2015 年噴火の前兆現象である SO_2 増加、GNSS でみられる地盤の膨張、地熱変化、地震活動活発化の 4 点セットが、現在そろってきている。
・特に SO_2 放出量は 2015 年噴火前とコンパラもしくはそれより多い。
・GNSS による最近の地盤変動は、2015 年噴火前に匹敵する。
・2015 年噴火と同程度の噴火は起こり得るポテンシャルがあると評価した。
・5 月に入り、新岳西山麓で地震が起きているが、2015 年噴火の 6 日前に M3 クラスが発生した場所でもあり、2015 年規模の噴火を視野に入れる必要がある。

清水会長：
・蓄積量が 2015 年に匹敵し、2015 年噴火に匹敵するような火山活動に発展する可能性があると、かなり踏み込んだ表現となっている。特に意見がなければ承認をいただいたことにする。

２．主に検討する火山
清水会長：
・次に、ML で意見交換を行った主に検討する 8 火山について、事務局の報告に基づいて意見交換及び質疑を行い、評価文を確定していく。

○桜島
事務局（高木火山活動評価解析官）：
・マグマが蓄積した状態が続いている。
・地盤変動は４月頃から概ね停滞。
・南岳山頂火口では、爆発回数は減少傾向だが火山灰噴出量に変化がないことから、一回の

爆発規模が大きくなる傾向がみられる。
・傾斜計では、2019 年後半から山上がりの変化が継続し、長期的に桜島島内は膨張しているが、4 月以降は停滞している。
・6 月 4 日の爆発では火口から 3km を超えて噴石を飛散（京大防災研資料）。
・京大防災研の資料では、南岳山頂下へのマグマ供給量の見積もりでは、2019 年後半以降、増大していたものが最近は停滞してきている（京大防災研資料）。

清水会長：
・桜島は 2019 年秋頃から活発化傾向であったが、今年の春頃から頭打ちとなり、一連の活動のピークというグラフになっている。評価文もそのような内容である。特になければ評価文は確定とする。

○西之島
事務局（高木火山活動評価解析官）：
・昨年 12 月に噴火を再開し、その後も溶岩流出を続けていた。
・6 月中旬以降は、大量の火山灰を噴出する活発な噴火活動が継続中。
・気象衛星ひまわりによる地表面輝度温度は、一時的に低下したが、最近さらに上昇し、現在の輝度温度からみる熱活動は 2013 年以降一番高い。
・溶岩の噴出率は、2013 年から 2015 年及び 2017 年の活発期を上回る規模で継続。
・今後も溶岩流出、大きな噴石及び火山灰の噴出が継続する可能性が高く、海への溶岩流入も続くと考えている。
・6 月 19 日の海上保安庁の観測では、中央火砕丘から密度の濃い火山灰が大量に噴出している。
・SAR 解析結果によると、溶岩で埋め尽くす陸地の面積が増加し、現在の溶岩噴出率は過去と比べて高い状態。

清水会長：
・西之島は、非常に活発な状態が続いているが、当面はリモートセンシング以外の観測計画はないのか。

楠委員：
・定期観測は月 1 回にしているが、活発化しているので頻度を上げたいと考えている。直近では昨日（6 月 29 日）に観測しており、火口がさらに拡大しているのを確認した。

中田副会長：
・拡大が続くと不安定にもなり得るので、小崩落も念頭に置いた監視が必要と考える。

楠委員：
・了解した。

清水会長：
・西之島は以上で終了とする。

○浅間山
事務局（高木火山活動評価解析官）：
・先週（6 月 25 日）、噴火警戒レベルを 2 に引き上げたため、検討火山になっている。
・6 月 20 日頃から、浅間山西側の膨張を示す傾斜変動（北西上がり）が継続し、同時期に浅部の火山性地震も増加。

・火山ガス（SO_2放出量）も、これまで 100 トン/日以下だったものが 700～1,000 トン/日に増加。
・東大地震研の火口熱カメラによると、火口底の温度が 6 月 24 日頃から上昇しており、26 日にはさらに温度が上昇している。スポット的に熱い箇所は、高温の火山ガスが噴き出していることが予想されるとのこと。
・以上のように活動が高まっているため、今後小噴火の可能性を見ている。
・但し、過去との相違点として、西側の膨張から始まり噴火に至るパターンが多いが、今回は GNSS による広域変動が認められていない。
・2015 年 6 月のごく小規模な噴火の前にも地殻変動や地震活動がみられており、今回の傾斜変動は類似している。

清水会長
・2015 年との比較に関して、現時点での最新データまで含めて情報があれば補足をお願いしたい。

東京火山監視・警報センター（飯野火山活動評価官）：
・レベルを上げた 25 日前後を含め、噴煙量の増加等はない（噴煙高 100～200m 前後）。
・最新の火山ガス観測は、27 日の 700 トン/日で変化なし。
・傾斜計の変動レートは、直近は若干鈍化傾向。
・火山性地震の発生頻度や数についても、傾斜計の鈍化に追随しているが、一時的な現象か引き続き注視。

大湊委員
・（火口底温度は）若干下がってきており、傾斜の鈍化傾向と調和的。

清水会長
・地殻変動の鈍化は高温ガスの放出と対応している可能性もあるが、もう少し今後の推移をみる必要があると思われる。評価文についてはこのままとする。

○阿蘇山
事務局（高木火山活動評価解析官）：
・前回 145 回予知連にて、火山灰噴出量のモニタリングを強化すべきとの意見が出たことを踏まえ、今回、熊本大学宮縁先生のご協力により、噴出量及び噴出物分析結果を報告頂いている。部外非公開資料のため取扱注意でお願いする。
・噴出率は 2 月以降低下し、マグマ由来物質の割合も減少傾向（熊大資料）。
・火山ガス（SO_2放出量）も 3 月以降は減少傾向で現在は 1,000 トン/日程度。
・火山性微動の振幅は、2 月や 4 月までと比べて低い状態。一時的に大きくなるなど、火道状態の不安定を示唆。
・火映や赤熱現象がみられるため、熱的には高い状態が継続。
・GNSS 連続観測では、深部マグマだまりを挟む基線は停滞。
・火山活動に低下傾向はみられるものの、やや高まった状態。噴火は断続的に発生しているが、6 月中旬頃からは噴火は観測されていない。
・火口底の状況によると、2 月には火山灰を含む噴煙が上がっていたが、6 月には白色になっている。現時点では湯だまりはできていない（京大阿蘇資料）。

大倉委員：
・京大阿蘇が観測している温度の情報や、地磁気変化についてもみていただきたい。
・湯だまりはないが、今は雨が降っていて表面が冷えている状態なので、梅雨明けしてから

がどうなるかにも注目したい。

清水会長：
・昨年から続いた活動の高まりは今年に入り少し低下傾向だが、熱活動は活発で湯だまりもできておらず、断続的に噴火は継続という評価で確定とする。

○薩摩硫黄島
事務局（高木火山活動評価解析官）：
・4 月 29 日に噴火が発生し、噴煙が 1,000m 上がった（前回噴火は 2019 年 11 月 2 日）。
・夜間に火映が観測され、噴煙が時々高くなるなど、長期的には熱活動が高まった状態にあることから、引き続き同程度の噴火が発生し得るという評価。
・噴煙高は 2014、2015 年頃から徐々に高くなっており、火映も頻繁に観測。そのような状況下で噴火が発生。
・火山ガス（SO_2 放出量）は、東京大学森委員の尽力により、口永良部島の客船に搭載したシステムを、今回新たに薩摩硫黄島及び諏訪之瀬島にも展開して、気象庁へデータ共有いただいており、モニタリング評価が可能となっている。火山ガスは多い状態が続いている。

森委員：
・コロナの影響でフェリーの運航状況が変化した。
・5 月後半に薩摩硫黄島フェリーが更新されたが、コロナの影響で現地へ行けないため、観測機器が搭載できず、火山ガス観測ができてない状態にある。コロナ規制の状況が改善すれば、観測も再開する予定で話を進めている。

野上部会長：
・薩摩硫黄島の温度が高い状態は大昔（平安時代）から続いており、最近上がったわけではないことに留意すべき。火映も条件が整えば常に見えているはずである。

清水会長：
・評価文の「長期」の程度問題と思うが、事務局としては如何か。

事務局（高木火山活動評価解析官）：
・遠望観測データがある最近 20 年間をみると、特に最近 6 年間程は熱活動が高まっているようにみえる。その状況下で、昨年 11 月以降の短期間に噴火が 2 回発生したことから、活動の高まりの中で今現在を迎えていると判断した。

清水会長：
・GNSS 基線は、今まで縮んでいたものが現在停滞しているが、解釈ができていない。火山ガス等、他の観測データも交えながら長期的にみて解釈を行い（モデルも検討）、今後議論できるとよい。

鍵山部会長：
・今回は、高感度の監視カメラがあったので、他の異常現象は認められなかったものの、噴火の事実をとらえられた。但し、噴石を伴う噴火になるか、火山灰の噴出で済む噴火になるかを観測手段として見分けることは今のところできないため、現在レベル 2 になっている事情がある。
・今回、森委員の尽力により火山ガスのモニタリングも可能になってきており、今後はもう少し監視体制が進むと期待する。GNSS も然り。

清水会長：
・同じく期待する。次の諏訪之瀬島では、今回かなり具体的に分かってきており、活動評価が分かりやすくなっている。薩摩硫黄島も追随できるとよい。
・評価文としては、長期的に活動が高まった状態が続いているとする。

○諏訪之瀬島
事務局（高木火山活動評価解析官）：
・4 月下旬にかけて噴火活動が活発化した。それに先駆けて、昨年 12 月頃より島内 GNSS 基線でわずかな伸びを観測している。同時期に西側海域での地震活動、火山ガス（SO_2 放出量）の増加もみられることから、この期間に地下から供給されたマグマが順に浅いところまで移動して、活動が活発化したのではないかと考えている。
・4 月 28 日と 29 日には溶岩を間欠的に噴き上げるストロンボリ式噴火が発生し、28 日から 30 日にかけては爆発的なブルカノ式噴火を計 116 回観測した。
・森委員の協力による火山ガス観測によると、昨年 12 月以降、火山ガス（SO_2 放出量）は高い状態にある。

清水会長：
・昨年末から島の西側海域で地震が発生し、それに呼応して膨張、火山ガス増加と、かなり整合的に色々なデータが観測された。
・まだ検証が必要とは思うが、本当であれば諏訪之瀬島については西側からマグマが上がってくるイメージである。今後も同様のことが起こるのかどうか。
・ちなみに現在は停滞気味と聞いているが。

福岡火山監視・警報センター（後藤火山活動評価官）：
・4 月末以降は落ち着いた状態にある。

井口委員：
・諏訪之瀬島の活動が高まっていると誤解されやすいが、1980 年代 1990 年代前半には今回のような活動が 2 週間おきに発生しており、長期的に見れば、今の諏訪之瀬島の活動はたいしたことはない。
・評価文としては、今回は半年分を評価しているので、このままでよい。但し、サイスミシティについては十分に注意しておく必要がある。

清水会長：
・今回は半年分の評価のためこの評価文でよいが、今後は中長期的にも評価する必要があるということ理解した。評価文としてはこれで確定とする。

○十勝岳
事務局（高木火山活動評価解析官）：
・十勝岳では現在、活発化を示唆する現象が続いている。
・2006 年以降継続していた山体浅部が膨張する地殻変動は、2017 年頃から停滞。
・但し、浅部膨張は維持されており、2019 年秋頃から、時折、地震活動活発化や微動発生、それに同期した傾斜変動を観測。
・62-2 火口や振子沢噴気孔群では地熱域の拡大や温度上昇を確認。6 月に入り、62-2 火口では火映が観測され、現地調査で火口内 400℃以上の温度を観測。

清水会長：
・浅部膨張が維持されており、深部からの供給と放出がバランスしている状態のため、揺ら

ぎがあれば表面現象が起こり得るという評価だが、よろしいか。

青山委員：
・問題ない。深部から供給については、今後時間をかけて丁寧に調べたい。

清水会長：
・深部については、GNSS に加え、周辺の広域地震活動もみる必要があるだろう。評価文についてはこれで確定とする。

○焼岳
事務局（高木火山活動評価解析官）：
・中長期的には、焼岳の火山活動は高まっていると考えている。
・山頂付近では微小な地震が継続しているが、昨年みられた空振を伴う地震活動は、今期間発生していない。
・山頂付近が膨張する緩やかな地殻変動は継続している。
・黒谷火口では、2017 年頃から噴気が観測されはじめている。2017 年の空振を伴う地震活動時には、それに同期した噴煙活動も観測しており、注意を要すると考えている。
・焼岳周辺は基本的に圧縮場であるが、焼岳東側の GNSS 南北基線（京大中尾峠－南峰南東）は、2016 年 10 月の観測開始以降伸びており、焼岳山頂付近が伸びていると考えている。

清水会長：
・GNSS によると、焼岳自体は緩やかな膨張のセンスである。
・コメントはなかったが、焼岳北東側のやや深いところで群発地震が続いており、大方は広域応力場に従った地震活動となっているが、中長期的には高まっていると評価している。地震活動に直結する表面活動は今のところみられないが。
・焼岳は中長期的には要注意であり、何らかの形で観測を行う必要があるだろう。評価文としてはこれで確定とする。

３．その他の火山
○雌阿寒岳
宮村委員：
・雌阿寒岳の評価文について、観測事実に合わせ、「4 月頃からポンマチネシリ 96-1 火口南側の全磁力の緩やかな減少傾向がみられる」と修正したい。

清水会長：
・この変化が熱消磁によるものとすれば、熱的活動が高まっているということになる。今のところ、他の観測項目に変化はみられないため、火山活動の評価は「静穏」のままとのことで了解した。

○鶴見岳・伽藍岳
清水会長：
・鶴見岳で地震が増加したとのことだが、その後について情報共有をお願いする。

事務局（高木火山活動評価解析官）：
・鶴見岳の東約 1km 深さ約 4km で 29 日に 47 回発生したが、現在は減っている。

福岡火山監視・警報センター（後藤火山活動評価官）：
・本日（30 日）は、12 時までに 7 回で、その後地震は発生しておらず、地震活動は落ち着

いたとみている。

清水会長：
・鍵山部会長から補足や意見があればお願いする。

鍵山部会長：
・鶴見岳・伽藍岳は、テクトニクスと非常に密接した火山なので、将来的には、震源の移動状況など、火山活動を地震活動と紐づけて、情報を発表していく必要があると考える。
・以前には、伽藍岳の領域となる鉄輪断層沿いに地震が起こり有感地震も発生した。今回の地震は、朝見川断層沿いであり震源も深いので心配はないと思うが、帯水層付近まで震源が浅くなってくると、水蒸気噴火に至る可能性もあり、焼岳や箱根山の状況も参考にしながら、気象庁として情報発表の想定をしておく必要がある。

○閉会
事務局（中村火山課長）：
・報道発表資料の確認
・本日 18 時に報道発表を行うが、記者会見は開かず、事務局が対応する。
・次回 147 回予知連は、コロナ感染の進展状況を見つつ、従来どおりの招集形式で年内開催することを考えている。後日事務局より日程照会をする。