火山噴火予知連絡会第６回草津白根山部会　議事録

日　　時：令和３年６月 22 日 13:30～15:50
形　　式：WEB 会議
部 会 委 員：野上部会長、小川副部会長、石崎、伊藤、上田、大倉、尾崎、木川田、斎藤、宗包、森田、吉田
オブザーバー：大場
事　務　局：菅野、中村、大賀
気　象　庁：後藤(東京火山監視・警報センター)

○開会
事務局（尾崎火山監視課長）
・開会挨拶
・出欠・オブザーバー紹介

事務局（中村火山活動解析評価官）
・資料確認
・WEB 会議の注意点

議事１．草津白根山の火山活動の評価
白根山（湯釜）付近の活動状況
事務局（中村火山活動解析評価官）
・論点および評価文案の確認

（資料 1 に沿って説明）

東京火山監視・警報センター（後藤評価官）
・地震の発生頻度は、減少傾向であるものの 2018 年４月の活発化以前に比べ多い状態。
・2020 年 12 月以降、火山性微動はなし。明瞭な傾斜変動もなし。
・GNSS 連続観測では火山活動とみられる地殻変動は認められない。
・マルチガス分析では、湯釜火口北側噴気孔地帯の CO_2/H_2S は 2021 年 1 月に上昇し、現在も高い状態を維持している。湯釜湖水の Mg/Cl は変化なし。

吉田委員（気象研）
・過去の噴火前に顕著な上昇を示した湯釜湖水の Mg/Cl は、過去の噴火前に比べるとかな

り低い値となっている。

齋藤委員（地磁気）

・全磁力連続観測では、R 点やＰ点で変化なし。Q 点で少し全磁力の減少傾向が続いている。繰り返し観測については、前回の部会から更新なし。

小川副部会長（東工大）

・傾斜計では弱い膨張傾向が続いており、直近 1 年のデータを解析すると、ソースは KSE 近傍と考えられる。
・湖水のＣｌ濃度の時間変動解析では、湖底からの Input は、最近はあまり低くない（静穏時よりは高い）。
・全磁力観測では、2018 年以降、南側の観測点で減少傾向、北側で停滞がみられていたが、2020 年７月頃から北側でも上昇傾向がみられる。それまでは南側の浅部が消磁源とみていたが、徐々に北側の点の全磁力が高まりつつあり、山体スケールの消磁が進行している。消磁源の位置は、湯釜の中央（Takahashi and Fujii(2014)で述べられている過去イベントの発生位置）に推定されるものの、誤差範囲もそれなりの広がりを持っている。

大倉委員（京大阿蘇）

・最近の GNSS 観測では地殻変動に変化なし。

上田委員（防災科研）

・広域活動の部分で説明する。

宗包委員（国土地理院）

・直近 1 年間では SAR で変化なし。時系列解析でも同様。
・湯釜の北西数 km の地点に推定される力源は、2018 年以降膨張傾向であったが、2021 年に入ってからは落ち着いている。

木川田委員（上智大）

・湯釜湖水の陰イオンは、ゆっくり下がっていたのが最近下がりきらずにいる状況。
・酸化還元電位と全トータル硫酸の割合をみると還元的な方向に下がっている。
・陽イオンは 2018 年以降増えた状態が続いており、湖底からの泥漿混じりの湧昇水などと関係があるかもしれない。
・シリカ温度計で見積もった万代鉱のリザーバー温度は本白根山の噴火以降、高い状態。

大場オブ（東海大）

・北部の地熱地帯の噴気（ドライガス）の H_2S は2018年以降消長を繰り返しながら増えた状態が継続。

・He/H_2S、CO_2/H_2S は上昇するとマグマ起源の流体の影響が強いという意味だが、どちらも2014年に非常に上がってそのあと下がり、2018年の活発化のときにまた上がってそのあと下がったがきれいに下がりきらない。横ばい傾向が続いている。

（質疑）

森田委員（防災科研）

・気象庁資料では、地震、地殻変動など力学的な変化は収まっているとあったが、東工大などの湖水分析では、下がり切っていないという指摘があった。異常が出るのは、どのような順番で出るのか？それを踏まえて、現状を評価したほうがいい。

小川副部会長（東工大）

・Cl の解析結果と傾斜変動を見ると、傾斜変動が先なので、湖水については力学的なものが先行すると思う。

野上部会長

・時間分解能もある。湖水分析は連続的に観測できない。

・気象庁がマルチガスの連続観測をしているが、それを見るとどうか？

東京火山監視・警報センター（後藤評価官）

・地震活動に比べて、ガス組成の観測頻度は少ないので認知が遅くなる。しかし、第4回部会追加資料の26ページにあるように先に地震活動の変化がでるように感じる。

森田委員（防災科研）

・了解した。評価文を作成するとき、改めて議論したい。

小川副部会長（東工大）

・湖水の観測データの変動は徐々に出るが、提案したモデルではフィッティングによって湖底からの Input がまだ少ない段階でもわかる。力学的変化とほぼ同時に見えてくる可能性もある。

野上部会長

・東工大のモデルの Flux は量を見ているのか、濃度を見ているのか？

小川副部会長（東工大）

・モデルの仮定では、量と濃度の掛け算が効いている。

野上部会長

・2014年は、H_2S が急激に減少しており、地震活動と化学変化は同時くらいに感じた。現在は地震活動と化学変化のミスマッチが起きているのかもしれない。今は物質が入ってきているが、地震が起きていないとみているが気象庁いかがか。

事務局（中村火山活動解析評価官）

・第 4 回草津部会の資料では、地震活動と傾斜変動が先に来て、そのあとに化学組成変化、GNSS 変動、全磁力変化が観測されている。

野上部会長

・現状地震活動は非常に静穏。ただし 2016 年や 2017 年とかその辺になると地震が起きるというふうに解釈する。

事務局（中村火山活動解析評価官）

・評価文読み上げ

（質疑）

野上部会長

・膨張を示す傾斜変動が低下傾向とあるが、収縮はしていないので鈍化ではないか？

事務局（中村火山活動解析評価官）

・低下しつつも鈍化か？

野上部会長

・火山活動が低下しているが、引き続き注意というのは、にわかに活発化する可能性が残っているということか。

事務局（中村火山活動解析評価官）

・そのように考えている。

東京火山監視・警報センター（後藤評価官）

・湯釜の水温のデータはあるか。

小川副部会長（東工大）

・最近の水温データは欠測である。

東京火山監視・警報センター（後藤評価官）

・評価文から水温の表現は削除したい。

小川副部会長（東工大）

・東工大の Cl 濃度解析では、最近、若干ではあるが上昇傾向があり、それをモデルに当てはめると湖底への Input は上昇している。

野上部会長

・濃度の上昇をみると、高温の火山性流体の供給の増加がないとは言い切れない。供給が続いているという見方ではないか。

木川田委員（上智大）

・明瞭に増えているわけではない。増えたり減ったりである。ただし、減っていると明確に言うような状況ではない。

野上部会長

・「火山性流体の供給に低下傾向はみとめられない」となるのではないか。

木川田委員（上智大）

・どのくらいの期間のことを言っているのか。

野上部会長

・少なくともここ半年くらいのスパンである。

事務局（中村火山活動解析評価官）

・評価期間は前回予知連以降となる。

齋藤委員（地磁気）

・全磁力の表現の“一部”の観測点が気になる。複数点で見えている。

小川副部会長（東工大）

・東工大の北側の観測点では、全磁力が強まる傾向が見え始めている。地磁気観測所の R 点では飛びがみられるが、それを繋げると増加傾向にみえる。どちらの機関のデータも調和的だと考えている。

野上部会長

・消磁が加速しているようにもみえる。去年の 7 月ごろから傾向が明確になったのか。

小川副部会長（東工大）

・徐々に消磁が見えてきている感じである。

齋藤委員（地磁気）

・R 点の飛びは雷である。

野上部会長

・全磁力の変化は、一部の観測点ではなく複数の観測点で変化が出て継続している。評価文から一部観測点をカットするがよろしいか。

事務局（中村火山活動解析評価官）

・承知した。

野上部会長

・湯釜付近の浅部の地震活動が概ね少ないのは、資料をみて分かる通り間違いない。火山性微動などは発生していないということや、傾斜計で見られていた膨張傾向変動についても事実を記載しているという認識でよろしいか。

事務局（中村火山活動解析評価官）

・その通りである。

野上部会長

・GNSS 観測の評価については、本白根、広域の活動の説明が終わってからでよろしいか。

事務局（中村火山活動解析評価官）

・後で振り返るような形でお願いしたい。

森田委員（防災科研）

・噴火警戒レベルにこの評価文をつなげたいのであれば、評価文のポチの順番がどのような理由なのかわかりにくい。短期の変化と長期の変化が混在している。分けて記述したほうがいい。気象庁が落ち着いていることを言いたいのならば、短期的な変化を先に書いたほうがいい。

野上部会長

・事務局で整理してほしい。

事務局（中村火山活動解析評価官）

・レベルとの関係は悩ましいところもあるが、レベルはレベルで運用しつつ活動評価を頂ければと思うが、少し考えたい。

東京火山監視・警報センター（後藤評価官）

・表面浅部の活動から深部の活動の順番をイメージして書いていた。

森田委員（防災科研）

・レベルの判断に繋げたいならば、気象庁の主張を前面に出したほうがいい。短期的に落ち着いているが、深いところなど潜在的には気になるデータもあるというような感じで。

野上部会長

・事務局で検討してほしい。

事務局（中村火山活動解析評価官）

・了解した。

本白根山の活動について

事務局（中村火山活動解析評価官）

・論点および評価文案の確認

（資料１に基づき説明）

東京火山監視・警報センター

・逢ノ峰付近ではときどき地震が発生しているので、引き続き活動に注意する必要がある。

・本白根山の火口付近を震源とする火山性地震は少ない。

・GNSS は特段変化なし。

大倉委員（京大阿蘇）

・GNSS は特段変化なし。

上田委員（防災科研）

・KSHV と KSNV は 2017 年頃から西下がりの傾斜変動がみられるが、火山活動の関連は不明。

・KSHV と地理院 960591 の基線長は 2014 年から 2015 年にかけて伸びが見られたが、現在は変化なし。

・KSHV と KSYV の基線長は 2015 年頃伸びが見られたが、現在は変化なし。

宗包委員（国土地理院）

・時系列解析では 2019 年あたりから収縮傾向の変動は落ち着いていると考えている。

（質疑）

野上部会長

・気象庁の論点では、表面的な熱活動は見られないとあるが、上空からの観測は行ったのか。

東京火山監視・警報センター（後藤評価官）

・行っていない。噴気活動が見られないということ。

野上部会長

・評価文としては、事実が述べられている。長期的な評価は難しいため、現時点ではこのような評価になるということで良いと思うがどうか？

東京火山監視・警報センター（後藤評価官）

・国土地理院に確認したいが３ポツの GNSS 観測についての部分はこれでよいか？

宗包委員（国土地理院）

・2019 年以降鈍化しているのでこれでよいと思う。

・「北西から西側の深部の膨張によると考えられる変動も認められません」の部分は、湯釜部分の評価文からは削除したほうが良いと思う。

広域活動について

（資料１に基づき説明）

東京火山監視・警報センター

・地震活動は長期的にみて 2002 年頃からまた徐々に高まっており、2011 年以降は増減を繰り返している。

・面積ひずみの図と広域的な地震活動経過図をみると、最近は地殻変動と地震活動に直接

的な相関は認められない。

・季節変化を除去した地殻変動のグラフをみると明瞭ではないが緩やかにプラスの方向へ変化が続いている。

宗包委員（国土地理院）

・草津–長野栄の斜距離が北西の膨張とよく対応する基線で、2014 年に伸びてそのあとは 2018 年の活動活発化に合わせてだらだらと伸びが続いている。

・力源の図をみると 2014 年の膨張後、活動が落ち着いて停滞と収縮傾向にあった。その後活動が活発化した 2017 年後半から 2018 年ぐらいからまた伸び始めている。2021 年に入ってから体積変化は鈍化している。

（質疑）

野上部会長

・気象庁の資料では西側の面積ひずみは若干上昇しているように見える。

森田委員（防災科研）

・中長期的な変化が継続中なのかどうかが論点。地震回数を見ると、湯釜付近では 2018 年以降右肩上がりが継続。逢ノ峰付近では 2018 年以前と比較すると積算回数の傾きは小さいように見える。地殻変動では、面積ひずみはまだ増加傾向にあって、地理院解析の力源の変動が継続している。中期的な広域の変動は継続していると考えるのが妥当である。

大倉委員（京大阿蘇）

・この変化がマグマ貫入によるものとすると、マグマは入ったままと考えてよいのか？

宗包委員（国土地理院）

・マグマは入ったままだと思われる。力源の体積変化は鈍化傾向ではあるが、長期的には右肩上がりである。

野上部会長

・インプットは継続しているとみるべき。

小川副部会長　（東工大）

・気象庁資料の第 10 図で示される G 草津を含む三角の面積ひずみ変化は広域的に見て特異な変化なのか？

宗包委員（国土地理院）

・ここだけ特異な変化を見せている。

野上部会長

・ここだけ特異的ということもあるため、今後の地震活動等に注意をしていただきたい。

野上部会長

・評価文は、西側の深部の膨張が現在も進行中であることが読み取れるような内容に修正を願う。

森田委員（防災科研）

・この内容では、西側の膨張が要因で、本白根や湯釜の活動につながっていることが分かりにくい。

野上部会長

・事務局には、そこが分かりやすいように修正願う。

議題２．その他

事務局（大賀火山機動観測管理官）

（資料２について説明）

事務局（中村火山活動解析評価官）

・部会としてはいったん廃止し、定例会での議論に戻すということにしたい。

（質疑なし）

○閉会

事務局（中村火山活動解析評価官）

・次回の噴火予知連で、野上部長に本日の部会での検討結果として、活動評価を報告いただく。議事概要は野上部会長に一任する。

事務局（尾崎火山監視課長）

・閉会挨拶