火山噴火予知連絡会　第３回口永良部島部会　議事録

日　　時：令和 3 年 6 月 24 日（木）10:00～12:05
形　　式：WEB 会議
部会委員：井口部会長、篠原副部会長、上田、大湊、尾崎、神田、楠、下司、齋藤、宗包、森、吉田
事 務 局：菅野、中村、大賀
気 象 庁：平松（福岡管区気象台）
欠　　席：中尾、中田

●開会

事務局（尾崎火山監視課長）：
・開会挨拶
・出欠の紹介

事務局（中村火山活動評価解析官（以下、中村解析官））：
・資料確認
・WEB 会議の注意点

議題１．口永良部島の火山活動評価について

事務局（中村解析官）：
・評価文案及び論点の確認

（資料１に沿って説明）

福岡火山監視・警報センター（平松火山活動評価官（以下、平松評価官））：
・図１では西側の方に地熱域が見られているが、火口を見ると前回の観測と比べて特段変化なし。
・昨年終わりぐらいから噴煙が減少状態。ガスも直近では 1 日 100 トン未満の状態が継続している状況。
・火山性地震は多くても月 10 回程度。
・光波測距観測には特に大きな変化は見られていない。
・新岳西山麓を震源とするような地震は昨年の 6 月以降観測されていない。
・火山ガス放出量は減少傾向。
・GNSS 連続観測は縮みの傾向に変わっている。直近では七釜は明らかに縮みと見ている。

事務局（中村解析官）：
・ALOS-2 で解析を行った結果、直近１年分程度ではノイズレベルを超えるような位相変化はなかった。

井口部会長（京大）：

・水準測量結果から新岳の火口方向に向かって 1-2㎜程度の沈降が見られた。去年の 12 月までは隆起が認められていたが沈降に反転した。

上田委員（防災科研）：

・GNSS は 2020 年の初め頃わずかな伸びが見られたが、今年に入って縮みに転じた。

・傾斜変化は複雑な変化をしており火山活動との関連は不明。

宗包委員（国土地理院）：

・GNSS の結果は変化なし。

・p28 を見ると新岳のあたりに衛星から遠ざかる変動が見られる。

楠委員（海上保安庁）：

・天候が悪くあまりいい写真が撮れず共有すべき情報なし。今月もう１度観測を予定している。

（質疑）

神田委員（東工大）：

・２月の終わりにレベル 3 に上がったがどのような活動だったのか。

井口部会長（京大）：

・私もその点を伺いたい。

福岡火山監視・警報センター（平松評価官）：

・地震回数がレベル上げの基準を上回った日が続いたためである。

事務局（中村解析官）：

・補足すると p4 の図 2 の地震回数で、ひと月おきくらいに昨年秋から高まりが見えていている中で今年 2 月末にも高まりがあった。基準を上回った日が続いたのでレベルを３に引き上げた。

井口部会長（京大）：

・地震のピークがいくつかあるのはわかるが、そもそもそのレベルの基準はどこからきたのか。

福岡火山監視・警報センター（平松評価官）：

・2014 年噴火以前のデータを精査して得た基準である。

井口部会長（京大）：

・2014 年 8 月の噴火前と比較して、現在は同じ様な状況と評価しているのか。

福岡火山監視・警報センター（平松評価官）：

・2014 年の状況とは大きく変わっている。現在の基準が現状に即しているのかは検討が必要と認識している。

神田委員（東工大）：

・レベル２への引き下げにはならなかったのか。

福岡火山監視・警報センター（平松評価官）：

・中長期的な基準ということで長めに様子を見て判断している。

井口部会長（京大）：

・下げる基準はどこからきているのか。

福岡火山監視・警報センター（平松評価官）：
・概ね１～２か月の期間で見ているが明確な根拠はない。

井口部会長（京大）：
・新岳火口周辺の沈降・収縮のトレンドについてしばらくは継続するであろうがどう考えているか。
宗包委員（国土地理院）：
・結構、継続するのではないかと見ている。火山活動が高まってきたときに収縮が止まる傾向が見えているので、長期的には収縮のトレンドがあると見ている。
井口部会長（京大）：
・収縮は未来永劫続くわけではなく、ある段階で止まると思うのだが、その時に本当の火山活動の停止と見るのか、マグマの貫入があってバランスしたことによって長期的な収縮のトレンドが打ち消されているのか。長期的なデータは結構大事なので、考えを聞きたい。
宗包委員（国土地理院）：
・収縮はこのまま続くのは物理的におかしいので、どこかで止まると思っている。p31 にあるように西側の深いところの力源と浅いところの力源と２つあると見ている。深いところの力源からの供給が一定に保たれれば、浅いところもある一定のところに落ち着いていくのではないかと。
井口部会長（京大）：
・深い力源によるものは変動量が小さいと考えられる。2014 年噴火の際に隆起したものが、時間をかけて解放されている過程を見ているのではないか。
宗包委員（国土地理院）：
・そのイメージである。
篠原副部会長：
・p28 で SAR の解析結果があるが、2015 年より前を含めるとどんな感じなのかわかるか。
宗包委員（国土地理院）：
・だいち 2 号という衛星のデータを使っているのだが、2014 年に打ち上げられていてデータがまともに入り始めたのが 2015 年以降なので、これが限界である。
篠原副部会長：
・2014 年以前に起きた変動はすごく浅いところだけの変動で、本当に火山活動をコントロールほどの変動なのか、結果として現れた変動なのか、よくわからない。
宗包委員（国土地理院）：
・噴火活動をコントロールするのは深部からの供給だと思う。すでにチャージされていたので今は解放されている過程を見ているのだと思う。
井口部会長（京大）：
・SO_2 放出率が非常に低下しているが、森委員はこの通りでいいと思うか。
森委員（東大）：
・前回の部会資料の p3 の SO_2 放出量を見てみると、現在のレベルは 2003 年や 2007 年頃の数十トンと同じ状態になってきている。それが半年以上続いているので現状はかなり減ってきていると認識している。
井口部会長（京大）：
・開いた状態でガスが減っているのか、閉じた状態でガスが増えたのか、評価の仕方が違うと思う。地震活動がひとつのポイントと思っているが大湊委員コメントあるか。
大湊委員（東大震研）：

・2014 年以前のものは、噴火前に地震が増えて直前にいったん減って噴火に至り、その後マグマが退く過程でまた地震が起こるというモデルがある。いま起こっている浅い地震は、マグマが退く中で起こった活動だと思う。2014 年の活動と今の活動は質的にだいぶ違うのではと思う。

大湊委員（東大震研）：

・水準測量（図 8）はやや南上がりの傾向で GPS や SAR の結果と調和的でないようにみえるがどうか。2020～21 年の南上がり変化など。

井口部会長（京大）：

・水準測量は半年に 1 回しか行っていないこともある。2014～15 年や 2020～21 年の隆起変化は SAR 解析結果や GNSS 等のデータと同様の変化を反映しており、調和的である。

井口部会長（京大）：

・結晶化についてどう考えているか。

下司委員（産総研）：

・大規模な貫入があるとは考えていない。2014～15 年、あるいは 2020 年のイベントに関与したマグマについては順調に結晶化しているものと考えている。マグマとしての活動は終わっていると考えるが熱水系はまだ活動しているのではないか。

井口部会長（京大）：

・口永良部の収縮による地盤のレスポンスが非常に遅いのが気になっている。長期的な活動から見て、2014 年以降の活動はどう評価しているか。

下司委員（産総研）：

・1930 年代や 60、70 年代は 10 年単位で活動していて、表面現象としては非常に間欠的に噴火をしていた。どちらの活動も最後に熱水噴火みたいなものが何回かあるのだが、1980 年の噴火のような非常に浅いところの熱水系だけから物が出てくる活動にまで至っていないと個人的に考えている。

井口部会長（京大）：

・最後の熱水活動に至っていないということか。

下司委員（産総研）：

・必ず最後に熱水噴火するかどうかという問題はあるが、口永良部島は非常に熱水系が発達している火山なので、復水してくる過程があってほしいが、まだ完全に見えていない。

篠原副部会長：

・SO_2 放出は 100 トンレベル以下が続いているが、浅間山の様に復活する、あるいは継続するポテンシャルはあると考えている。まだ判断する材料はない。

井口部会長（京大）：

・口永良部は 100 トンを完全に切っているが、100 トンレベルと 10 トンレベルをどういうふうに評価されるか。

篠原副部会長：

・100 トン以下になることが進行しているかどうかはわからない。10 トンレベルが明確に続くということは、今と同じような、もしくは数年前と同じような活動が続きうると考える。一般的に火山ガスの放出量でいうと 10 トンレベル以上を延々と出している所は非常に少ない。数十トンレベル以上あれば浅間的な活動が続いていると理解している。それ以下になるとマグマの活動がないような、マグマ溜りが固まりつつあるところからどんどんガスが出てくるような火山だけなので、十トンを切るような火山ガスの放出になってくると見ている。

森委員（東大）：

・前回の資料で SO_2/H_2S が 2020 年８月から下がっているが、ガスの組成から熱水系の活動が戻っていることはわかるのか。

篠原副部会長：

・SO_2/H_2S では難しい。熱水系が戻れば SO_2 はほとんど出ない。他のデータが必要である。出ている量がかなり少ないので、山頂にかなり近づかないと観測ができない。

森委員（東大）：

・現在や昨年末のあたりの値は 2014 年の前に篠原さんが調べていた値に非常に近い状況になっていると思うが、どう考えているか。

篠原副部会長：

・少なくとも SO_2 と H_2S の変化は熱水系によるものではないと思っている。気象庁資料の中で高温部分の最高温度が 200℃くらいの写真があったが、実際に穴の中の温度を測ったらもっと高いと思う。マグマから直接でるのでなく熱水系が関与しているような状況でこんなに温度が高くなることはないと想像している。

井口部会長（京大）：

・200℃くらいの温度であれば口永良部なら 2010 年くらいから熱赤外で出ている。

篠原副部会長：

・2010 年頃は高いときは 100 トンレベルも時々出ていた。今と同じような状況が地下で進行していたのではないか。例えば 2010 年くらいの時に起きていた周期的な地殻変動や地震活動とどう関係あるのかといわれると明確なイメージは言えない。

大湊委員（東大震研）：

・p5 では 2020～21 年にかけて SO_2 の放出量は減っているが温度は上がっている。何が熱を運んでいるのか。熱水系の何らかの判断にならないか。

篠原副部会長：

・基本的に熱を運ぶのはガスだと思う。ガス放出量は減ったが外側に漏れる量が多くなったから周囲の火口近傍を温める、ということはありえると思う。確かに中央近郊では熱水系は復活しているかもしれないが、マグマに対してそれが影響するような復活なのかは、これだけでは言えない。

井口部会長（京大）：

・ｐ５の④地域熱の領域の図は異常域の量なので温度の絶対値を表しているわけではない。⑤の温度時系列の図で見ると低下トレンドに見える。SO_2 放出量とそれほど不整合というわけではない。

大湊委員（東大震研）：

・難しいと思うが火口内の温度の時系列図があればいいと思う。

（評価文について）

大湊委員（東大震研）：

・確認だがどの期間を対象とした評価文か。

事務局（中村解析官）：

・基本的には前回の予知連以降から現在にかけての評価である。

大湊委員（東大震研）：

・p5 の図③④⑤を見ると熱活動は低下しているとは言い切れないのではないか。どこと比べて低下しているのか明確にした方がよい。

井口部会長（京大）：

・特に⑤割れ目の地熱域の温度時系列図は、自分たちが見ても微妙である。

森委員（東大）：

・前回の評価文では地熱域に変化はないとしているが。

福岡火山監視・警報センター（平松評価官）：

・噴煙が少なくなっていること、火映も見られなくなっていることから判断している。

森委員（東大）：

・地熱の温度が高い状態が継続しているのか、低い状態が継続しているのか、明確でない。地熱域の温度が低下していて、それが続いているという状態を記述したほうよい。

大湊委員（東大震研）：

・どの時点と比較して温度が下がったのか明確に。

井口部会長（京大）：

・合わせて噴煙が少なくなっている状況も記載した方がよい。

大湊委員（東大震研）：

・p５③噴煙放熱率の図を見ると、噴煙は減っているが熱は下がっていないということか。

福岡火山監視・警報センター（平松評価官）：

・噴煙が明瞭に見える場合に測定している。噴煙が見えなければ測定できない。

大湊委員（東大震研）：

・プロット数が少ないことも情報を持っているということで承知した。

下司委員（産総研）：

・①噴煙の高さの図も見ると、2020 年前半は噴煙が結構出ていた時期であるが、③放熱率図のプロットが少ないのは、測定しにくい噴煙が出ていたという解釈でいいか。

福岡火山監視・警報センター（平松評価官）：

・できる限り明瞭な噴煙で測定する方針なのでそれが影響しているかもしれない。

篠原副部会長：

・2 月にレベルを 3 に上げたことが分かるようにするべきではないか。

事務局（中村解析官）：

・地震回数が増えたことによるレベル上げなので、そのことが分かるように修正する。

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

（質疑なし）

●閉会

事務局（中村解析官）：

・評価文は修正し、６月 30 日の本会議で井口部会長に報告いただく。

事務局（尾崎火山監視課長）：

・閉会挨拶