

資料 4

火山噴火予知連絡会拡大幹事会議事録

日時：平成27年5月30日（土）15時00分～17時20分

場所：気象庁大会議室（気象庁庁舎 5 階）

出席者：

会 長：藤井

副 会 長：石原、清水、中田

幹 事：植木、岡本、北川、棚田、中島、名波（代理：中込企画官）、森澤、森田

委 員：井口、岩渕、篠原、野上、森、山里

オブザーバー：内閣府、内閣官房、文部科学省、国土交通省砂防部、産業技術総合研究所、防災科学技術研究所、国土地理院、気象研究所

事 務 局：西出、関田、小泉、小久保、菅野

1. 開会

<気象庁>

- ・大島幹事、山岡幹事は欠席。内閣府名波幹事に代わり中込企画官が出席。
- ・本日の拡大幹事会はテレビ会議システムで福岡火山監視・情報センター、鹿児島地方気象台と双方向で会話が出来るように接続しており、また自治体等関係機関の方も参加されている。
- ・会議終了後、本日の会議で取りまとめていただく予定の見解について、記者会見を予定している。
- ・配布資料について説明
- ・注意事項説明

2. 口永良部島の火山活動について

<気象研究所>

気象研究所の資料について説明

- ・口永良部島では、噴火前から光波測距観測点を気象台が4点設置しており、そのうち3点は昨年8月の噴火で失われ、残った1点（本村～新岳火口南南西約400m）で客観解析気象モデルを使って補正したところ、噴火前に短縮から伸張の変化がみられた。不明瞭だが、短縮は新岳がソースとすると膨張を示し、伸張だと収縮となる。
- ・傾斜計との対応はノイズのようなものもみえており、よくわかっていない。
- ・ALOS-2/PALSAR-2干渉解析では、噴火前に膨張がみられ、噴火後に干渉がしにくい領域、おそらく堆積物によるものがみられた。
- ・強度画像変化では、噴火前後で新岳火口付近の地形が変化していることがわかる。
- ・気象レーダーを使った噴煙の解析では、噴火直後から暫くの間大気の下層でエコーが広がる様子がみられた。これは恐らく火砕流から立ち上がる灰かぐらに対応するエコーを見ている。噴火直後に高さ約10kmの噴煙が上がっているが、これは非常に短時間であって、その後はすぐに低くなっている。
- ・気象衛星ひまわりでも今回の噴火を明瞭に捉えている。解析の結果、南東方向に約13～14km/sの流れで、これは高度8km付近の風と一致する。北側の噴煙は高度約4kmとみている。

<藤井会長>

光波測距で短縮から伸張に転じた5月中旬とは、有感地震があったときのことが。

<気象研究所>

有感地震があったときと判断するのは難しい。データにばらつきがある。最後まで残っていたこのミラーは現在使用できない状態になっている。

<気象庁>

(気象庁の資料について説明)

- ・ 二酸化硫黄については、増加していたのが5月に減少していた。
- ・ 5月23日には、島内直下を震源とする震度3の地震が発生し、直後にA型地震が一時的に増加した。
- ・ 噴火前までの地震計の1分間平均値では、長期的な振幅の変化はみられなかった。
- ・ 傾斜変動では、噴火のときに少し火口から遠ざかる変位を示した後、火口に向かう40 μ m程の変位がみられる。
- ・ 番屋ヶ峰から新岳の北西側を撮影した熱異常域の温度時系列によると、2月頃から温度の上昇が認められる。
- ・ 上空からの観測では、新岳火口内で新たな熱異常がみられた。
- ・ 新岳北東の傾斜変動は、噴火前の状況が降水の影響で、ステップがあったということ以外詳細はわからない。

<防災科研>

12時10分にも噴火はあったのか。

<気象庁>

9時59分からの噴火が継続中に、12時08分に1000mの噴煙が上がった。

<防災科研>

F-netでも、9時59分の噴火と同様の記録が、12時過ぎにも見られている。

<気象庁>

気象庁資料のエンベロップ(16ページ)でも、12時08分に波形が見えている。

<東工大>

気象庁資料19ページの図5、高感度カメラで観測された明るく見えている場所は具体的にどのあたりか。

<藤井会長>

地形的に低くなっているところか。

<気象庁>

谷筋で、新岳から北西方向である。

<京大防災研>

京都大学の資料について説明

- ・ 空振振幅について、本村にあるマイクロフォンで約230Paと結構大きい。
- ・ 東大震研が今年の4月に火口域周辺地震計を設置し、気象庁の観測点と比較して地震を検出した。それによると5月25日以降に火口周辺の地震計だけで検知できると思われる地震活動が活発化している。
- ・ 水準測量では昨年8月～今年3月の期間、新岳火口側の明瞭な隆起が観測された。新岳火口下で400万立方メートルのマグマ関与があったと推測される。

<藤井会長>

UAVで設置した地震計の位置は。

<京大防災研>

京大資料1ページ目の逆三角。北の遠いものは使用できるが、西のものは故障している。ノイズレベルは高いが、噴火前の微小なサイズミシティの増加は捉えた。電源はソーラーパネルだが、降灰により発電できず、しばらくすると切れてしまうかもしれない。

<中田副会長>

東京大学地震研究所の資料について説明

- ・屋久島での降灰量と、気象庁の降灰シミュレーションで降灰量を見積もったところ、大体100万トン前後になる。火砕流の量を100万トンとすると、噴出量は200万トンくらいになると思われる。

<京大防災研>

西部林道で厚さ数ミリとは厚過ぎるのではないか。

<中田副会長>

実際には見た目と定量的に計算したものとは違う。

<防災科研>

防災科学技術研究所の資料について説明

- ・国土地理院との地殻変動観測では、昨年8月3日の噴火以降ゆっくり隆起しているが、今年の4、5月はそのような傾向は見られなかった。噴火直前5月16日～25日も明瞭な変動はみられていない。
- ・SARの干渉結果では、今年の3月3日～5月26日までの記録からは新岳に隆起が見られる。
- ・精度にばらつきはあるが地殻変動モデルを計算した。ポイントソースモデルでは深さ1,700mに、シルモデルでは深さ750mにソースが仮定される。

<産総研>

産業技術総合研究所の資料について説明

- ・4月半ばに車と無人ヘリを用いた火山観測を行った。火山ガス組成に関しては見かけの平衡温度は550℃程度で高温のマグマというほど組成温度は高くなかった。
- ・火砕流の分布範囲をエナジーコーンモデルでシミュレーションした結果、噴煙柱崩壊高度は200m程度と考えられる。
- ・噴出物の解析結果については現地にいる鹿児島地方気象台の職員からこの後報告がある。

<藤井会長>

火砕流は体積シミュレーションをやったのか。

<産総研>

そこまでやっていない。

<中田副会長>

10⁹kgという噴出物の総量推定にはどのデータを用いたのか。

<産総研>

VEIでいうと1～2程度に近いという意味で示したもの。

<藤井会長>

火砕流も含めて計算したのか。

<産総研>

実際そこまで解析したわけではないが、この程度の値だとVEIが1〜2程度と合う。

<中田副会長>

エネルギーと噴出高度の関係から求めたのか。

<産総研>

詳細に解析していないが、経験則からプロットしたらこのような結果になる。

<海上保安庁>

海上保安庁の資料について説明

- ・海保資料図1は噴火時にたまたま口永良部島付近を通りかかった測量船から撮影したものである。
- ・図11は12時10分に噴煙が上がったときの写真である。

<地理院>

国土地理院の資料について説明

- ・GNSS連続観測では枕崎ー口永良部島間で昨年12月頃から短縮の傾向が見られていたが、噴火前1ヶ月間の地殻変動では特段の変化はみられなかった。
- ・島内のGNSS統合解析の結果では、口永良部島のGNSS点-J922七釜でも同様に昨年12月から伸びの傾向がみられるが、噴火前には特段の変化はみられない。
- ・SAR観測解析結果（噴火前）では、今年2月から噴火直前まで特段の変化はみられなかった。
- ・噴火前後のSAR解析結果では、他機関からの報告にもあるように、新岳火口周辺では地殻変動の有無が確認できない。

<東大大学院理学系>

12月くらいの基線長の変化は、9〜2月に見えているSARの変化に対応しているのか。

<地理院>

SARから言えるのは、1〜3月のような明瞭な変化は見られない。

<東大大学院理学系>

12月ころから変化が見られたが、SARでは対応するものがないか。

<地理院>

細かいところはわからない。SARは2月以降、大きな変化はない。変動量は1cm未満と小さいので、数cmで捉えているSARでは感度が低く、見えていない。

<防災科研>

3/3〜5/26に短縮傾向が見えているが、10mmでぎりぎりのところ。

<東大大学院理学系>

東大大学院理学系提出の資料について説明

- ・噴火から4時間後に人工衛星から噴煙SO₂量を解析した結果をNASAのチームとミシガン工科大学のチームから提供いただいたのでその結果を報告する。噴火4時間後の噴煙中の二酸化硫黄の量は3000トンから4000トンと推定されている。

<産総研>

噴出物の分析結果について、全般的に様々な程度に変質している岩片が多いが、破断面がきれいな高温のマグマ物質のような物質も若干含まれている。変質の程度は異なるが岩石の種類はほとんど同じと考えられる。冷却中のマグマで、自分自身も変質が進んでいるようなものと考えられる。自分自身が発砲して吹き飛んだわけではない。地下水等と接触することによって爆発が起こったと解釈できる。

<藤井会長>

昨年8月のサンプルとの違いはあったか。

<産総研>

基本的に似ているが、昨年の本質物質とは若干結晶度が進んでいるようにも見えるが、基本的には同じ。

<東工大>

珪化した真っ白いものはないか。

<産総研>

真っ白いものも入っているが数は少ないという印象。硫黄臭等はない。熱水変質地域のものが吹き飛んだものではないと思っている。

<産総研>

本日9時ごろ上空の観測の結果、火砕流は一番大きいものが北西方向の向江浜に伸びて海まで達している。倒木域は、幅が100m~200m、長さが1km弱程度。これは前田集落の南側で、一周道路まで100mまで迫っていた。火砕流で焼けている部分は標高400m以下でははっきりしたものは確認できなかった。南西方向や東側では倒木域は確認されなかった。

<中田副会長>

燃えた様子は分かるか。まだ湯気はあるか。

<産総研>

上空からは燃えた様子は分からない。

<藤井会長>

火砕流堆積物の厚さは分かるか。

<産総研>

厚さは分かる。沢沿いで目視から1~2m程度。向江浜集落付近は灰かぶっている程度で数cmの降灰がみられる。

<防災科研>

古岳西の観測点は大丈夫か。

<産総研>

吹っ飛んでいる状態ではなく、七釜も含めて構造物は目視できた。

<内閣府>

内閣府の資料について説明

- ・政府の対応と避難の対応等について説明する。
- ・報道にもあるように島内にいる137名の避難（屋久島町の避難所への移動）を行った。
- ・政府の調査団も昨日から本日にかけて現地調査を実施。
- ・屋久島町役場に設置した連絡調整室に内閣府職員を数名残し、今後の調整を行う。

・関係省庁連絡会議を開催。

<藤井会長>

火山ガスは5月まで高く地震後に減ったが、前兆みたいなものはあったか。

<東大大学院理学系>

昨年12月からは2000トン/dayくらいだったが、5月23日から平均は500トン/day以下に減っていた。観測頻度が低く、トレンドまではいえないが、下がっているのがわかる。昨年12月以降、何日も少ない日が続いたことはない。

<京大防災研>

5月23日の地震を前兆現象としてみている。気象庁のボアホール型傾斜計は雨の影響で南西下がりになっている。積算雨量から推定される。

<東北大学客員研究者>

傾斜変動は雨の影響なのか。気象庁資料47ページの傾斜変化は、23日の地震後から動いているように見えるが、マグマ由来と考えられないか。

<京大防災研>

傾斜が動き出したのは、雨が貯まっていたというのが前提条件となる。

<東北大学客員研究者>

地下水でなく、地震でトリガーされたマグマの動きによるものではないのか。ダイクの貫入であれば南西下がりでも良い。

<京大防災研>

可能性はあるが、積算雨量から見て、これまでの変化と同程度と見てよいのではないか。

<東工大>

気象庁のカメラでは1週間頃前から目視で噴煙が減ったなどは分からなかったのか。

<気象庁>

噴煙の量が2～3日前から明瞭に減っているのは認識していた。いつからかは調べないと分からない。

3. 評価文の議論

<京大防災研>

噴火の直前はいつのことか。5月23日の震度3の地震が直前ではないか。この地震が直前に発生した前兆であるのに、噴火の直前に明瞭な変化がなかったという表現はおかしい。そのため、この段落では、噴火のことを記述しているので、噴火の直前の文章は書く必要はない。

<藤井会長>

この文章は噴火のことを記述しているので、噴火の直前の変化についての表現は取る。噴火に伴う傾斜変化は観測されている。

<藤井会長>

マグマの関与についてはどうか。

<中田副会長>

マグマが関与しているのは間違いない。

<藤井会長>

マグマの関与はあるが、どの程度関与したかは議論する必要がある。

<東工大>

火砕流が通ったところが燃えていない。昨年8月3日並のマグマ水蒸気爆発であると考えられるのではないか。高温の火砕流が出たと誤解されては困る。

<中田副会長>

新鮮なガラス粒子は少ない。

<産総研>

昨夜見えていた火砕流の流れたところの火映はどのように考えているか。

<藤井会長>

熱赤外で見ると赤く見える程度だが、火砕流の堆積物の温度が高いのか、あるいは木片があって蒸し焼きになっているのか区別がつかない。

<京大防災研>

今朝ヘリに乗ったが、その部分は雲で確認できなかった。

<産総研>

今日は山が見えているが燃えているものは確認できていない。もし燃えているものがあれば、発火点以上の温度であるはず。

<藤井会長>

火映はカメラの感度によるがどの程度か。

<京大防災研>

鹿児島地台が熱赤外でとっているはず。その温度は何度だったか。

<気象庁>

写真で今日撮ったものを見たが、温度が高いのか判断できない。32℃くらいまでしか観測できていない。

<気象庁>

映像から70秒程度で海まで火砕流が流れ、2.4kmを時速115km/hに達しているのはわかった。

<藤井会長>

マグマの関与はどうするのか。

<中田副会長>

前回と同じ表現になると思う。

<藤井会長>

マグマの段落は先送りにする。

<京大防災研>

「2014年8月3日の噴火以降…」の段落に、5月23日の有感地震のことも入れるべきではないか。

<清水副会長>

B型地震の増加について、文章に入れるべきとまではいわないが、今後注目すべき現象である。

<気象庁>

有感地震を入れるのであれば、「爆発力が強い噴火や規模の大きな噴火に移行する可能性も予想された中で、5月23日に震度3を観測する地震が発生し、その後、今回の爆発的な噴火が発生した。」でどうか。

<京大防災研>

今後も今回と同程度の規模の噴火が予想されると書いてあるが、根拠が必要。今回持ち合わせている資

料にない。

<清水副会長>

京大の水準測量の結果を見ると、昨年8月から400万 m^3 くらいのマグマ貫入の可能性がある。一方、東大地震研資料によると、今回の噴出量は数十万 m^3 と推定されることから、同程度の規模の噴火が予想されるといえるのではないかな。

<京大防災研>

10^5 オーダーの変化は水準測量やGPSでは見えないため、 10^6 まで行っているようには見えない。溜まったマグマに対して、それに見合った量は出ていない。それくらいしか根拠がない。

<内閣府>

同程度の規模の噴火について、「予想される」なのか、「可能性がある」なのか。

<藤井会長>

気象庁側で特段の問題がなければ、「可能性がある」とする。

<藤井会長>

マグマの関与に関してはどうか。

<中田副会長>

「新しいマグマと考えられる溶岩片が含まれることから、今回の噴火はマグマ水蒸気噴火であったと考えられる」という表現でどうか。

<産総研>

基本的にその表現でよい。噴出量を見たところ、ほとんど新鮮なマグマではないという結論は同意されると思う。出た火山灰の量を噴出したマグマ量と考えるのは論理矛盾があるのではないかな。

<藤井会長>

それでは「もっと巨大な噴火」となってしまうので、少なくとも同程度の噴火の可能性があるとしたい。

<気象研究所>

今回の噴火も、昨年同様、マグマ水蒸気噴火ではないかな。

<中田副会長>

今回はマグマが関与したとしか言っていない。

<気象庁>

(会見に用いる幹事会抜粋資料の確認)

<気象庁>

ご議論いただいた資料により記者会見を行う。会見は、藤井会長、井口委員と北川で対応する。

4. その他

<藤井会長>

レベル5で全島民が避難しているが、観測に入るために予知連の下に「口永良部島総合観測班」を発足させたい。班長は井口委員で、幹事リストを早急に作成してもらおう。長官の了解も得られたので、これで行きたい。

<文部科学省>

大学が実施する観測については、文科省としても支援したい。

<内閣府>

本日の記者会見で発表するのか。

<気象庁>

18時の記者会見で発表する。