

資料 7

第 119 回火山噴火予知連絡会 議事録

日 時：平成 23 年 3 月 22 日 13 時 00 分～16 時 20 分

場 所：気象庁 2 階講堂

出席者：会 長 藤井会長：

副会長 石原

委 員 ……井上（山口代理）、今給黎、上嶋、鶴川、大島、鍵山、木股、篠原、鈴木、武尾、中田、西口（越智代理）、西澤（加藤代理）、松島（清水代理）、村上、森、森田、山里、山下、山本、吉川、渡辺

臨時委員 ……小林（鹿児島地方気象台にて出席）

地震火山部長 ……宇平

オブザーバ ……高木（文部科学省）、大河原（消防庁）、高畑、矢来、野上、大脇（国土地理院）、新堀、鬼澤（気象研究所）、山中、中道（名古屋大学）、上田（防災科学技術研究所）、石塚（土木研究所）、浦塚、石井（情報通信研究機構）、明田川（神奈川県温泉地学研究所）、千葉（アジア航測）

事務局 ……齋藤（誠）、小久保、松森、上田、坂井、鈴木、森、上野、桜井、重野、近澤、森脇、安田、甲斐、内田、齋藤（公）、藤原（善）、棚田

【「平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震」により犠牲となられた方々へ対し、一分間の黙祷】

山里：連絡事項（省略）

齋藤：資料の確認（省略）

【霧島山（新燃岳）の火山活動検討】

<藤井会長>

霧島山の評価の議事の進め方としては、議事次第にあるように、最初に霧島山の最近の活動概況を気象庁から説明して頂く。その後、最初に地殻変動、二番目が表面現象、三番目に地震及び空振、四番目が土石流の順番で各機関から説明していただき検討を進める。その後に今回の東北地方太平洋沖地震の影響による火山活動の活発化について検討して頂く。

時間が限られており、なるべく手短に、特に火山活動の評価に係ることを中心に説明を

頂きたい。

<気象庁>

(資料の説明)

- ・ 爆発的噴火と噴火のリストを作成した。2 月 11 日以降の噴火は先行して特徴的な傾斜変動と、前後の BH 型地震の増加を伴っている。傾斜変動は新燃岳直下のダイクモデルで説明できる。ダイクモデルの体積膨張の積算は、13 日以降はほぼ一定レート ($3000 \text{ m}^3/\text{日}$) で増加している。

- ・ 只今、気象庁から全体の概況を説明頂いた。今後の予測に関わる点に関しては、傾斜計の変化と噴火活動の対応に一部対応の付かない部分もあるが、最近は対応が取れているとの評価があった。依然としてマグマの供給があり、山頂に向かって 1 日 $3,000 \text{ m}^3$ 位で、モデルに基づけば少量ながら断続的に継続しているということであった。

地殻変動について評価をこれから行なう。先ず GPS について地理院から願います。

『GPS』

<国土地理院>

- ・ 本資料 p28 : 1 月 26 日の噴火直後、縮んだ後 2 月 1 日頃からジワジワ伸びている。このレートは、噴火直前のレートに近い。つまり、1 年間に 5 cm 伸びるというスピードとほぼ同じ。p31 : 2 月 1 日以降の膨張の状況をモデルで計算したもので、噴火前の膨張源とはほぼ同じ場所にソースを想定し、膨張速度は年間 800 万 m^3 相当で、深さは 6.2 km で計算したものである。

その他については、個々の噴火に伴っての変化は非常に淡々と変化していることが分かる。

- ・ 地理院からは、これまでのマグマだまりへのマグマの供給は噴火前のレートとほぼ同じ状態で継続しているということは、2 月 1 日以降転じたということである。

<気象研究所>

- ・ 当日配布資料 p14~

- ・ 本質的には地理院の説明された内容とほぼ同じ。ただし、火口に近い部分については色々と特徴的な変動がみられるようだ。

推定される変化の大きさとしては、2011 年 1 月までの膨張量は、 $1.4 \times 10^7 \text{ m}^3$ 。1 月以降の噴火後の収縮量は、 $1.1 \times 10^7 \text{ m}^3$ ということで、ほぼ地理院と同じレートがみられる。

違う側面からみると、歪変化分布資料から期間毎に特徴が違っているということである。

噴火前の 2010 年 4 月までだと、広域的な伸縮がみられるが、5 月以降 9 月頃までにな

ると若干東側に縮みの場が現れている。噴火直前になると、火口よりも南東側に縮みの場がみられ、縮みの領域が増えてくるというように見え、噴火、つまりマグマだまりの上昇が歪変化に現れているものと思われる。このように時期的に歪変化の特徴がみられる。

<東大地震研>

- ・鹿児島大学理工学研究科と合同で行なった。噴火前後で臨時観測点を設置した。山を挟んでどの辺りが膨らんでいるのかということに注目して解析した。

特徴的なことを抽出するために5点の観測点からそれぞれ山の東側の点の基線長変化を観測した。まず、噴火前後でどう膨張レートが変化したのかということだが、ほぼ同じ程度に右肩上がりで、伸びているということが分かる。微妙な変化だが、噴火前後で、伸びている所が若干南側に中心があるのではないかと思われる。まだ、誤差が大きいので、暫くデータを集積して何処に伸びの中心があるのか、今後解析したいと思う。

- ・膨らんでいることは同じようだが、膨らんでいる中心が違うかも知れないという話だった。

<防災科研>

- ・p57：2月以降、25日までの傾斜変化と、それ以前の4月から1月25日までの変化を比較した。膨張率は、最近1ヶ月と前約9ヶ月でほぼ同じくらいの率で伸びていることが分かる。また、先ほど山の少し南側に膨張源がずれているかも知れないという報告があったが、同様な変化が見られる。

- ・GPSの広域的にみえる分では、深いところにマグマ供給が依然として続いているということであった。

『SAR』

<気象研究所>

- ・当日配布資料 p3～：2月の半ばくらいから、火口の南の方に若干窪みがみえる。大体、大きさとしては100m前後かと思われる。それが出始めて1ヶ月ほど続けてみると、次第に凸凹が目立たなくなりフラットになっている特徴がみられる。

干渉画像では、噴火前、噴火を挟む前後、噴火後のそれぞれ SAR 干渉解析画像を示しているが、一番はっきりしているのが噴火前の変化で、新燃岳中心で隆起の状況がみられる。噴火前後については新燃岳中心に沈降の状況がみられる。噴火後の状況については、ノイズレベルに近いものがあるため、これで何かいうということは難しい。

p10、11：それぞれの期間の変動点・圧力点を推定した結果から、噴火前では、大体 $6 \times 10^6 \text{ m}^3$ 、深さ 6.1km で韓国岳に近い所。噴火を挟む前後の期間の圧力源の変化では、深

さ 7.2km で $1.2 \times 10^7 \text{ m}^3$ と、若干新燃岳に近い所になる。これは、他の機関で得られた結果とほぼ同じであった。

<北大>

- ・ p48、49 : 「だいち」の解析結果では、噴火前と噴火を挟む期間で他の機関とほぼ同じ結果である。膨張期間、収縮期間で、大体同じ場所で新燃岳から西の方へ数 km でソースの深さは大体 10km 位に両方とも決まった。マグマだまりの活動と考えられる。

SAR は局所的な変動を捉える長所があるが、「だいち」では新燃岳や高千穂に、特に集中的に地殻変動が起きているということは見受けられなかった。

<国土地理院>

- ・ 噴火前の状況、噴火時の状況は他の機関と同様な解析結果である。噴火後の状況については現在、作業中である。

<防災科研>

- ・ 火口内の溶岩の変化は、気象研究所からの話があったが、「だいち」と「TeraSARX」、「データサット」を加えて火口の中を見ている。火口の南東に穴が見られたとか、割れ目が出たのが分かった。また、時系列的なものは、余り大きな変化はない。

干渉解析法による地殻変動で、2 月以降、SAR では顕著な変化はみられていない。

2 月の干渉解析画像から推定した火山灰の堆積について、堆積した場所の火山灰との整合が得られた。

<情報通信研究機構>

- ・ p50 : 航空機搭載の開口レーダーで、2 月 22 日、2 月 26 日、3 月 9 日に観測した。

3 月 9 日に観測したデータをみると、以前のデータと比べて大きな穴が開いている。このサイズを計算すると、直径 130m と推定される。

2004 年に観測したデータと現在のデータを同規格で解析して火山灰量を推定することがまず必要である。

- ・ SAR の観測でも噴火前の膨張がみられる。それは韓国岳の下にかけてかなり広域にわたっていて、噴火でしぼんだ量の方が噴火前の増加量より、何れの機関においても多いとなっているが、これは、GPS の結果と違うということだ。

『傾斜変動』

<防災科研>

- ・ p55 : 火山防災ネットによる傾斜変動の様子では、噴火の後大体落ち着いているが、夷守

台の観測点では余効的变化なのか、噴火の時の沈降と同じ方向への変動が続いている。理由は分からない。

p56：噴火前までの傾斜変化のトレンドを引いたデータでは、1月下旬の噴火の前後を比べてみると、万膳観測点では東西成分では変化なしだが、南北成分では、やや北上がりで膨張源に向かってやや膨張している。GPSの観測結果と整合しているのかも知れないが、量が少ないので、まだ断定は出来ない。

p58：気象庁の傾斜計が噴火の際に膨張を示す時に、防災科研の6～7km離れた観測点はほとんど変化がみられない。気象庁の方でソースを示すデータが動いていないということに使われた根拠になるかと思われる。

<東大地震研>

- ・傾斜と微動と噴火活動の図：1月18日から3月15日まで、新燃岳の西の観測点について説明。

2月8日以降爆発の間隔が長くなってからは噴煙が1,000mの高さを超えるときは傾斜にもはっきりと変化が出ている。2月28日から3月4日までの期間では、微動のレベルがかなり高くなっていたが、この時期は必ずしも傾斜変化が噴火と対応しない状態があった。それは、2月8日の前半の辺りも同じような感じがある。微動のレベルが高くなっている時期に、気象庁から **Eruption** の報告がたくさんあった。また、爆発的噴火があったと思われる2月2日に気象庁からは報告はないが、非常に大きな振幅を記録している。傾斜変化には出ていないということがあるので、火口近傍の微動のレベルというものを注目していく必要があるであろう。

<気象庁>

- ・本日（3月22日）までの1ヶ月間の傾斜変動と地震活動について説明。

噴火に先行して、「高千穂河原」の傾斜計で北上がり、噴火時に戻るとというのが繰り返されている。しかし、3月16日から17日にかけては北上がりの変動があつて、その後、噴火を伴わずに元に戻った。カメラは見えていたが表面現象はなかった。

『水準測量』

<北大>

- ・p64：「えびの市」を基準としてみた時の霧島火山観測所の水準点の変動というのは、およそ40年間しかないデータでの比較となってしまうが、13cm位の沈降。この沈降量はGPSで捉えられた沈降量、あるいはマグマのモデルから計算されている沈降量よりは、はるかに大きいものである。この原因は良く分からない。

「えびの高原」に幾つか水準点があるが、1991年から2011年の20年間のデータについてみると東下がりを示している。この二つをみてみると、今迄いわれているように、深

部圧力源というのがあって、噴火後になって収縮して沈降してというようなこと。もう一つは、浅部圧力源、あるいは火山列の方向になるようなところに開口部があって、そこが開いてというようなことで形状が説明できるのではないかと思われる結果が得られた。

『伸縮計』

＜京大防災研＞

- ・ p65：新燃岳から17km北西のところの記録について説明。1月26日の噴火以降、段階的に霧島方向の深部での減圧があって、2月1日以降それが止まっている。それが2月10日くらいの噴火、あるいは爆発的噴火が間欠的になった時から、更に元へ戻るレートが増えているということ。従って、2月1日まではほどほどに入ってきたのが出ていたが、その後、噴出率が下がると元へ戻るレートが増えているということから、マグマの蓄積が始まっているということを意味している。細かくみると単にそれだけではなく、新燃岳の噴火とも関係しているように見えるが、そこまでは現段階では言えない。

『レーザー計測』

＜アジア航測＞

- ・ 2月26日に高度5,650mからレーザー計測を行なった。測定高度が高いので計測密度は5mに1点くらいだが、新燃岳火口内の堆積物の層厚を求めることができた。堆積量は、新燃岳火口の南側で、10m、最大12m位。東の縁では4m前後となった。
- ・ これは、むしろ噴出物による地形変化だ。

『重力関係』

＜東大地震研＞

- ・ これはデータの紹介のみで特段の解釈はない。
- ・ 2月下旬の停滞期の後から重力は増加しているが、これは地殻変動とは逆センスである。

『表面現象』

- ・ 次に表面現象に移る。今までの地殻変動絡みに関する報告では、西側深部のマグマだまりへのマグマ供給が前とほぼ同じ位のレートで供給されている。マグマの蓄積が始まっているということと、浅いところに少量ずつ供給されるものは、傾斜変動に8割方対応した変化で捉えられている。

＜東大地震研＞

- ・ ブルカノ式噴火が2月1日以降続いているが、2月20日及び23日の噴出物についてま

とめた。結果だけいうと、スコリアが増えてきている。それから、軽石が一番新しいものには増えているという特徴がある。これは、何を示すかということとは分からない。よく分からないが、少し変わってきているということはよく分かる。

また、2月1日、あるいはそれ以前のものもあるが、プリニー式からブルカノ式で鉱物の化学組成は極端に変わっていない。

噴出物量の見積りは、調査は何度か繰り返しているが、問題は3月13日。というのは、そんなに沢山噴出物の量を見積もっていないが、2月12日・14日、3月13日で個々の噴火、あるいはブルカノ式噴火というのは、せいぜい1万トンか数万トン以下である。しかし、3月13日だけは、数十万トンと多くなったということが分かる。

<産総研>

- ・p73: 噴出物の分析結果から、最初の噴火では高温のマグマが噴出した兆候が見られたが、それ以降の噴出物は、新たな混合があったわけではないと考えられる組成になっている。
- ・p74: 3月15日の噴火に伴う噴煙の分析結果だが、高温の火山ガスに対応するものが出ている。また周囲の地下水を巻き込んでいると考えられる分析結果となっていることから、3月に入り、周囲から水蒸気を蒸発させるシステムになってきているのではないかと思われる。
- ・p75: 火口内にたまっている溶岩は、熱の計算から表面だけ固まっていて、中はまだ溶融しているだろうということが分かる。なぜ重要かという、これまでの報告では火口内の溶岩に変化はないとの話であるが、2月9日と26日を比較すると、定量的な評価ではないが、西側の部分で20m程増加しているようにみえる。定量的な見積もりをしているところがあれば、評価いただきたい。
- ・20m 増えているとすると、半径300mなので火口内に新たに蓄積された溶岩は600万 m^3 増加したということになり、評価すべき事項と考える。
- ・p78: 1月28日から2月9日までに火口内に堆積した溶岩を1千数百万 m^3 と考え、全体のマグマ中の硫黄の濃度が700~1,000ppmと考えて計算すると、 SO_2 の放出量オーダーは、3,000万 m^3 位となる。一方、それ以降に放出された SO_2 は、非常に大雑把に日量500トンずつと考える。マグマ量は2月の前半2週間で300万 m^3 、それからさらに2週間で300万 m^3 と考えないとこれだけの SO_2 ガスの供給はできない。数百万 m^3 というマグマ供給量ともオーダーとして合っている。
- ・マグマが供給されて SO_2 ガスを出しているという点から定量的な比較は重要と考える。
- ・火口内に蓄積されているマグマ量が600万 m^3 増加したというのは、地殻変動のデータと整合的ではないが。
- ・この報告を前もって見てクローズアップ写真でいろいろ比べたが、結局ブルカノ式噴火で火口壁に噴出物がたまることを考えると、この写真からは評価できないと考えている。
- ・防災科研が合成開口レーダーで見積もりを行っているが、それを見ても有意な増加は見

られないので、ほとんど変わっていないと判断している。

- ・ SAR では、確認できるようなデータはあるか。
- ・ 後で配布した 2 ページものの資料の第 1 図が合成開口レーダーによる見積りで、2 月の初めから火口内の溶岩の量はほとんど変化が見られないという結果。ただ、全体の 2 割程度の不確定さはあると考えている。不確定さが相対的にも考慮すべきかどうかは担当者でないとわからない。
- ・ 1,600 万 m³± トータル（絶対値）で 2 割程度とのことで、全体的にみるとフラットな結果となっていることから、大きな変化はなさそう。増えているかどうかは何とも言えないが、600 万 m³ 増えているということは多分ないだろうと考えられる。

『火山ガス』

<東大>

- ・ 測定結果は気象庁資料に出ている。2 月 9 日以降は、日量 200～500 トンで推移していて、ときどき日量 1,000 トン程度があるという状況が続いている。
- ・ 1,000 トンに上がる時は、噴火に対応しているのか。
- ・ 一度、日量 1,000 トンを超えたのは、確か噴火の翌日。それ以外は、短時間で日量 1,000 トンを超える事があるが原因は不明。

『噴煙』

<気象研究所>

- ・ 当日配布資料②：気象レーダーで観測された噴煙のエコーについて、2 月 7 日以降では 3 月 13 日の噴火で 7～8km の高度を観測したのを除いては、ほとんどが 5km 前後で推移している。降水の影響や噴煙高度が（低く）観測にかからないなどからここに掲載できない噴火があることに注意いただきたいが、それにしても噴火は減ってきている。1 月 26 日以降をみると噴煙の高さも全体的に低くなっている。
- ・ エコーによる噴煙の高さは常に目視の倍くらいになるという理解でよい。
- ・ これは誤差が大きいということ。レーダービームに幅があることから、その分の誤差が含まれている。

<京大阿蘇>

- ・ 地下から上昇するマグマがどれくらい自己破碎の能力を持っているかということが、今後の噴火予測を考える上で非常に重要。
- ・ テスト段階だが、噴煙の赤外データと地震と空振の関係について調べた。
- ・ 2 月 3 日のみだが、気象庁の地震と空振のデータと噴煙の赤外データを比較した。気象条

件により噴煙が見えない時でも、大きな爆発後どれだけ噴火が継続しているかを判断する基礎的な指標になるのではないかと。

『地震・空振』

<北大有珠>

- ・ p80：この資料は、噴火の状況がなかなかわからない場合があるということで、青山さんが分かりやすいポンチ絵にまとめたので紹介したもの。

<東大地震研>

- ・ 2月7日から8日にかけて、爆発の間隔が変わっている。原因はわかっていないが、それに伴って地震と空振に今までみられていないようなパターンが観測されている。このようなパターンをみることで火口の活動の情報が得られるのではないかと。

<京大防災研>

- ・ 西・鍵山（2002）による、霧島山の3次元地震波構造探査と震源分布の紹介。
- ・ （京大防災研の報告をまとめて）91年から行われている構造探査の調査結果として、深さ4～5kmより深いところには部分溶融体があって、新燃岳までつながっていたかもしれない。1997年以降2009年まで縮んでいた様に見えたのはマグマの供給がなかったということか。これに追加してマグマが増えていったということになると、地下のマグマ量は増加していることになり、それ以前に蓄えたものは依然として存在することになるという認識でよろしいか。
- ・ なおかつ新燃岳まで低速度層が繋がっていたとすると、地震活動なしに噴火が始まったということもそれほど矛盾はしない。
- ・ 細かいことだが、北西－南東断面図で－0.5kmは新燃岳の真ん中で、－1.5kmは西側になる。
- ・ 西側に、より低速度層があるように見えるがどれくらい正確か。全磁力変化も西側が顕著との結果にみえる。
- ・ かなり正確である。大浪池は昔噴気があるとの言い伝えもあった。
- ・ 過去に構造探査で三ヶ田さんがもう少し深いところ、10km位に明瞭な反射面があるとの報告を記憶している。数km位のところにマグマだまりがあるかもしれないが、もっと深いところにあってもおかしくない。
- ・ 4km以深についてはresolutionが悪い。また、震源のばらつきと低速度層との位置関係をおさえておく必要がある。
- ・ 4、5kmが上限で、10kmに反射面がみえるとする連続体ではなくてそれは別物ということになる。

- ・ 4、5km の部分がマグマだとは言い切れなくて、地下のさらに深いところにあるマグマの影響で変質を受けている部分が低速度層となっている可能性がある。
- ・ 噴火の前に地震が増えなかったと言われたことに対しては違う見方を持っている。2008 年 8 月の水蒸気爆発が起きるまでは、新燃岳では必ず群発した地震が発生していた。その爆発の後には地震がなくても噴火するという状況に変わっていった。
- ・ それが変質体ということであれば、10km 位の反射面がもっと意味をもつ。熱いものがあるからその上部に変質体が発達することもあり得る。
- ・ 4、5km のものが必ずしもマグマそのものをみているわけではないということがわかった。
- ・ 高温域、変質体が、そして深いところには以前からマグマらしきものが存在していて 2009 年以降顕在化した。あるいはそこへのマグマの蓄積がみえるようになったということは確かなようだ。
- ・ 1 月 26 日の噴火以前に兆候が見えずに噴火したとと何らかの関係があるかもしれない。
- ・ 今後、大量のマグマが新燃岳に移動してくる時にちゃんとチェックできるかとの問題とも関連するので少し心配である。

<北大有珠>

- ・ p64：高千穂小学校と伊集院高校の過去の重力観測について、伊集院に対して高千穂小を見ていると、1988 年の観測と比較して 1992 年の観測を見ると $70 \mu \text{gal}$ 程度の重力減少が起きている。周辺の環境変化も考える必要があるが、このタイミングで何か起きているとのデータになるのではないか。

<名古屋大学>

- ・ 当日配布資料⑦地震計アレイ観測について説明。

<東大地震研>

- ・ 当日配布資料⑩鹿児島大学の広範囲アレイ観測についての報告。

- ・ 名古屋大学の新燃北の 1 月 27 日のものだが、波形をみると地震計が動いたと思える観測になっている。もう一度確認していただきたい。

<九大>

- ・ 当日配布資料⑧について。これからの計画だが、化学組成、同位体をつかってマグマの変化を調べていきたい。

『土石流』

＜国交省砂防部＞

- ・当日配布資料⑱について。当初三宅島事例から 4mm の基準を設定していたが、2 月 27、28 日の降雨で 10mm 程度の雨を観測したが土石流が確認できなかったので、3 月 1 日付で基準を 10mm に引き上げ、県や市町に情報提供している。
- ・山麓の現地調査では土石流の発生は確認できていないが、高千穂峰の上流域における現地調査で、火山灰斜面の表面の崩壊、ごく小規模な土石流を確認しているので情報提供する。

『「霧島山（新燃岳）の火山活動に関する検討結果」案 1－01 について検討』

- ・気象庁のポンチ絵をご覧いただきたい。それをふまえ検討いただきたい。
- ・表面現象等の事実関係（傾斜計、GPS 観測など）に関する記述については特に問題ないと思うが良いか。
- ・「緩やかな膨張」という部分だが、噴火前と比べてどうかという点はどう解釈、記載するのか。
- ・「一時的に収縮したが、膨張は継続しています」でどうか。
- ・観測事実としては、膨張—収縮—膨張。マグマの充填は一定で続いている。
- ・マグマの充填はその次の段落で述べている。あくまでここでは定性的なことを述べて、次の充填のところの段落で記述内容について検討する。
- ・噴火時に供給があったかもしれない事については、充填の段落で「マグマの充填は続いており」と書いてある。噴火の後に増えた事を示していないが、レートが変わっていないことは現れていない。
- ・「噴火前と同様にマグマの充填は続いており」と書くか。
- ・「2009 年 12 月以降同程度の割合で」としたらどうか。
- ・議論とは別の話だが、充填という言葉は初めて耳にする。充填という言葉は供給にしてはどうか。
- ・マグマの充填はマグマの供給にして、マグマだまりから新燃岳にマグマの上昇・・・としてはどうか。
- ・注意事項について、降雨時に泥流・・・は、砂防では問題ないか。
- ・問題ない。
- ・一番最近（3 月 16～17 日）の傾斜変化については噴火がなくて解消しているが、マグマの動きと言い切ってよいのか。「推定される」という表現の方がよいのではないか。また、表面現象を伴わずに傾斜変化が収まったことについてはどう考えたらいいか。
- ・それが一番困っていることで、3 月の初めのころにも 1 回あった。
- ・この時は地震も多いが、顕著な表面現象は全く見えない。
- ・これを例外とみないすると、マグマの動きではなくて何なのか。
- ・ガスでこれだけの変化を出すのはむずかしいので、むしろ貫入と考えたほうが分かりや

すい。

- ・BH型地震が相当増えている。桜島の活動パターンを参考にすると、intrusion的なイベントが重なっているのではないかと考えられるがいかがか。
- ・変化がゆっくりと収まっていることを考えると、intrusion的にマグマが割れ目に侵入して収まったことも考えられるのでは。
- ・3月上旬には急激に縮む場合の観測があるが、貫入したのだと考えると急激に縮むとは考えにくい。
- ・3月3日は噴火している。爆発ではないが噴煙をあげている。
- ・気象庁p9に有色噴煙が確認されたものは、青い三角で書いている。今回の未遂イベントについては後で配布したものに入っている。
- ・むしろ傾斜変動があっても出なかったものは噴火未遂と考えればよい。2月8日以前の傾斜変化に限ると、何回も爆発的噴火をしているが傾斜変化自体はゆっくりあがってゆっくりさがってという変化。
- ・微動など観測しておらず地震の発生も関係していないようなのでよくわからないところがあるが、3月1日の爆発的な噴火では傾斜変化が出ておらず、むしろこうした時の方がこわい。
- ・(噴火)未遂のメカニズムはわからない。
- ・防災的には、3月1日の様な場合について注目している。
- ・2通りの例外がある。きちんと傾斜変化が出ているものについては、マグマの動きによるだろうと断定はできないが推定されるということになる。
- ・今後、マグマ貫入が何かで証明できればよいが。
- ・噴出物からすると、新たなマグマ貫入を証明するようなものはない。
- ・実際には下に貫入して、上のものが飛散するということでは。
- ・噴出物として貫入してきたマグマがそのまま表面に出てくるということは少なく、多くは火口内にとどまるという状態ではないだろうか。
- ・なかなかそうした状況を詳細に見るような観測はできない。
- ・3月18日にかけて、噴煙量などは変わっていないのか。
- ・カメラは見えており、噴煙量の変化はなかった。
- ・3月15、16、17日とSO₂を測っている。
- ・16日から膨らみ始めたが地震はまだなく、B型が増えてきたのは17日。
- ・15日は400トン位、16、17日にかけては地震が増えても200トン程度でガスは減っているセンスだった。
- ・まだまだ完全に理解するところまではいっていない。
- ・p69の資料について質問。pumiceとスコリアが増えているということはだんだん本質的になっており、まずいのではないかということにならないか。発泡の度合いについてはどうか。

- ・スコリアが増えているのは明らかだが、そのスコリアが何物かはまだよく理解していない。2月の下旬から東の火口が拡大しているので、水が関与しているような爆発が起こっているのだろうと理解しているが、その影響で今までと違うものが含まれている可能性もあるので一概には言えない。
- ・2月15日の検討結果と今回を見比べた時に、共通認識としてどっちにどう動いたと考えるべきか、変わってないと考えるのか、前よりも安全になったと考えるのか、要注意の要因が増えたと考えるべきなのかははっきりさせる必要がある。
- ・ガスの増減からはマグマの自己破砕能力について判断することはできず、スコリアの発泡度とか、噴火の継続時間などに係ることが重要と考えていることから、どうとらえたら良いかということで質問した。
- ・3月13日の噴火は、これまでのブルカノ式とは噴煙も高く上がっており噴出量も多くてちょっと違うと考えている。東側の穴が大きくなっていることと関係しているのではとも思うが、そこから噴火したかどうかはわからない。
- ・もう少し深いところで発泡しているかどうかのデータはない。
- ・噴火の継続時間は根元で噴煙がつながっているものは数分しかなかった。
- ・噴煙の量と継続時間からいうとブルカノ式の少し大きなものと考えていいのではと思っている。
- ・はっきりと時間はわからないが、現地での視認では20~30分は噴煙が出ていた。
- ・1973年の浅間山かそれ以下と空港にいた荒牧さんから聞いたので、その印象が強いのかもかもしれない。
- ・別のことが起こっているのかもしれないが、中田委員の言われる以上の部分について判定する能力はない。
- ・傾斜変化に特段の変化はない。GPSも深いところの情報しか得られない。深いところから浅いところに上昇するマグマの移動をとらえる方法があればほしいところ。
- ・マグマの上昇をどうとらえることができるかを、今後いろいろ試していただきたい。
- ・今のところは、ここでまとめていた検討結果でいくしかないがいかがか。
- ・この内容で妥当だと思う。
- ・今観測している傾斜観測だけでよいのか？他に良い方法があるか？
- ・SO₂の連続観測はどのくらい出来るのか？
- ・現状では当方も気象庁も現地で実施するしかなく天候にも左右されるので、どのくらい捕まえられるかは分からない。条件がよい時などにすぐに観測できるかどうか。
- ・それは例えば森委員がいない時でも、鹿児島地方気象台が対応したりしている。
- ・3月16~18日のようなことがあった場合にすぐ観測が出来れば良い。
- ・三宅島で使ったようなガスセンサーを山体の周りにばらまくというのはどうか。
- ・環境省のソラマメ君の簡易版のようなものと言うことであるがどうか。
- ・空中に浮遊しているガスも捉える必要がある。

- ・他に良い手だてがあるか。
- ・火口カメラは付けられないのか。
- ・ゾンデにセンサーをぶら下げて使えないか。
- ・今のところ、あまり実現可能な方法が見あたらないようである。今後の方法について検討してほしい。

- ・検討結果そのものは以上で良いか。
- ・「検討結果」の小さな噴石というのは大きさを言わなくて良いか？
- ・数 cm となっている。
- ・直径 1 ～ 4 cm の小さな噴石とする
- ・「検討結果」に火砕流の表現は入れるのか？
- ・3 km に満たない小さな火砕流に対する警戒が必要という意味で残したい。

『報道発表資料について確認』

- ・報道発表資料について説明。
- ・資料の噴煙の茶色と灰色は何か？
- ・爆発的噴火であるかどうかの区別である。
- ・凡例を書くこととする。

『火山活動解析以外の資料について』

<内閣府>

- ・資料⑩について説明。

<文科省>

- ・科研費について説明。

- ・今回の資料に使われている、地震計アレイ観測、GPS 観測、重力観測、水準観測は科研費によるものであり、この場でお礼する。
- ・以上で新燃岳関連を終了する。

- ・どうもありがとうございました。この火山活動に関する検討結果は 17 時に会長、副会長、私で記者発表を行う。

今後も十分注意する必要がある活動ではあるが、今検討したような活動状況を踏まえ、自治体での防災計画作りも着々進んでいること、それから観測体制作りも進んできたことを踏まえ、気象庁はこれまで 4 km としてきた、大きな噴石に対する警戒範囲を、3 km と縮小する噴火警報を発表する予定である。ただしレベルは 3 のままである。

- ・先ほどアジア航測の方から報告いただいたレーザー計測による新燃岳火口縁での地形変

化、PALSAR による堆積火山灰の厚みについてであるが、火口縁でのデータについて、産総研と大学間で値の隔たりがあるので再検討をお願いする。

- ・新燃岳を中心とした火山基本図を用意しておりホームページでも公開している。また、火山地質図においても 1 / 30,000 で作っているのでお知らせする。

『その他の火山』

- ・3 月 11 日に発生した、東北地方太平洋沖地震のあと、火山における地震活動が活発化しており、検討をお願いする。

まず、気象庁から全体を報告願う。

<気象庁>

- ・p1～全国の地震活動について資料説明。

- ・焼岳、富士山、箱根については他の機関にも資料を用意頂いている。

(焼岳)

<気象庁>

- ・p3～資料説明。

<地理院>

- ・p4～資料説明。

<防災科研>

- ・p7～資料説明。
- ・3 月 21 日の昼過ぎに大きい地震の後地震が急増したとのことであるが、どのような規模の地震か？
- ・M4.7 である。
- ・微動も深部低周波地震も観測されていない。他の地域と違い、(回数がなかなか) 減らない。予測がつかない。緩やかには減少している。

(富士山)

<気象庁>

- ・p9～資料説明。

<地理院>

- ・p12～資料説明。

<防災科研>

- ・p20～資料説明。
- ・(防災科研の) p21 で低周波地震は無いと言うことか。
- ・この区間は出ていない。
- ・バースト的に起こったり静かになったりという活動をする。また、大きな地震のさなか

であり、小さな地震が見えないこともあり得る。

- ・富士山については、ちゃんと面を持つような地震が発生した。その後減りつつあるが、地殻変動では特に何か起こっているというわけではなさそうであるがそれでよいのか。
- ・地理院 p13 の資料を見ていただくと、富士山では 2008 年から 2009 年に関して伸びる傾向が見られていたが、2010 年初めには終わっていた。しかし 2011 年初めから幾つかの基線において伸びる傾向が見られる。
- ・以前と同じところが伸びているのか。
- ・変動量が小さく評価しにくいですが、伸びている基線は以前伸びていたところである。
- ・昔伸びていた圧力源というのは今回の地震（3 月 15 日静岡県東部の地震）とどういう関係になるのか。
- ・圧力源の深さは 14~15km であり、今回の地震はもっと浅い。
- ・水平位置はどうか
- ・南西側だったと思う。
- ・南側に富士川断層があるが。
- ・地震調査委員会では富士川断層と今回の地震は別だというのが共通認識である。
- ・判定会では、この地震はフィリピン海プレート内の地震であり、プレート境界の地震ではないと判断されている。
- ・メカニズムから行くと、一連の伊豆半島が衝突による南北圧縮の地震一つと考えられる。これだけの規模の地震が富士山の地殻で発生したのは初めてである。
- ・特に火山活動との関連は無いと考えて良いか。
- ・それは分からない。
- ・東北地方太平洋沖地震に触発されて、ここでも何か起こっている可能性がある。

（箱根山）

<気象庁>

- ・ p29 資料説明。

<地理院>

- ・ p30~資料説明

<温地研>

- ・ p35~資料説明

- ・箱根山について、今のところ新たな火山活動を示すデータは出ていない。気象庁で注視していく。
- ・富士山が気になるが、基線長は長期的に見て伸びているということか。
- ・そういう基線もある。
- ・マグマの動きはポジティブな方向ではないか。
- ・防災科研の富士山の観測点は大丈夫だったか。

- ・ 山頂観測点でテレメータ系の一部が障害を起こしている。
 - ・ 富士山の地理院の資料の 2008 年から 2009 年にかけての伸びについては何かあるのか。
 - ・ この一年の変動源は分かるか。
 - ・ それに伴う地震活動は無い。
 - ・ 南西側 15km を推定している。
 - ・ 当時は年間 1 千万 m³に相当すると報告があった。
 - ・ 東北の地震に誘発されて、火山の下の地震が活発化した例が幾つかある。概ね減少傾向にあるものの、一部は継続中のものもある。
 - ・ これが火山活動に繋がるかどうかはよく分からないので、気象庁で監視を続ける。
- ・ 他に無ければ、予定の議事は終了した。
- ・ この後 17 時からの記者会見は、藤井会長、石原副会長と私で対応する。
 - ・ 次回の火山噴火予知連絡会は、6 月を予定している。
- (16 : 20 閉会)