

資料1

火山噴火予知連絡会拡大幹事会 議事録

日時：平成30年1月26日(金)09時30分～12時30分

場所：気象庁 2階 判定会室

出席者：会 長 石原
副 会 長 清水、中田、森田
幹 事 井口、大島、齋藤、城ヶ崎、竹内、棚田、廣瀬、藤原、三浦、山岡
委 員 篠原、野上
オブザーバー 内閣府、文部科学省、国土地理院、国土交通省砂防部、
気象研究所、東京管区気象台
地震火山部長 上垣内
事 務 局 宮村、小久保、菅野、竹中、加藤、井上、高橋、吉開

1. 開会

<気象庁>

- ・火山噴火予知連絡会拡大幹事会を開催。

2. 開催の趣旨および出欠の紹介

<気象庁>

- ・開催趣旨：本年1月23日に草津白根山の本白根山で噴火が発生したことを受け、火山活動の現状と今後の見通し、またこの噴火を受けて今後の観測体制のあり方等についてご議論いただくため、本日の拡大幹事会を開催することとした。
- ・草津白根山の噴火で訓練中の自衛官の方1名が亡くなられた。ご冥福を心より申し上げたい。また、被災された方々に心よりお見舞いを申し上げたい。
- ・(黙祷)

<気象庁>

- ・本日は会長、副会長、幹事の皆様に加え、関係の予知連委員である東京工業大学の野上委員、それから産業技術総合研究所の篠原委員にお集まりいただいている。
- ・清水副会長は、福岡管区気象台からテレビ会議により出席いただいている。
- ・文部科学省の竹内幹事はご都合により後ほどいらっしゃるご予定である。
- ・オブザーバー：気象庁気象研究所の山里委員がテレビ会議で出席。また、各委員所属機関の皆さまにもご出席をいただいている。
- ・草津町、群馬県、自衛隊、利根川水系砂防事務所、吾妻広域消防本部、自治体等の関係機関の皆様には、テレビ会議で傍聴をいただいている。また、本日の会議はテレビ会議システムで、気象研究所、札幌、仙台、福岡の各地域火山監視・警報センター、

鹿児島地方気象台、東京管区気象台、前橋及び長野地方気象台、浅間山及び伊豆大島火山防災連絡事務所、そして草津町役場と接続しており、関係の方々及び気象庁職員が傍聴できるようにしている。

- ・配布資料の確認。

<気象庁>

- ・ご発言いただく際は、マイクをオンにして、できればお名前を名乗って発言されるようお願いする。
- ・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、記者発表を予定している。14時を目処に記者発表の予定である。

<石原会長>

- ・注意事項の説明。
- ・進行は、円滑に進めるため機関ごとに分けて報告。

3. 草津白根山の火山活動の検討

(1) 各機関からの報告

気象庁からの報告

<気象庁>

- ・気象庁資料について説明させていただく。図 1 に映像等から判断した主な噴火地点と推定される位置を示す。鏡池の北方に東西に並ぶ穴がある。
- ・図 2 は 1 月 23 日の 14 時過ぎに行った上空からの観測結果であり、1カ所、東西に並ぶ列の一番東側から白色の噴煙が確認されている。
- ・図 3 は噴火の当日に降灰の聞き取り調査を行った結果である。本白根山から北東に約 8 kmの群馬県中之条町でごくわずかな降灰を確認している。
- ・図 4 は 1 月 23 日 09 時 59 分に発生した火山性微動の波形である。微動発生前はほとんど地震のない状態であり、59 分頃に火山性微動が発生した。微動は初め高周波主体だが、その後低周波になり、約 08 分間継続した。微動発生後は、こういった火山性地震が少し増加している。
- ・図 5 は火山性微動の波形とスペクトル構造である。発生した当初は大体 1Hz から 10Hz 以上の比較的ブロードなピークが見られたが、その後振幅が減衰した後、低周波イベントが 10 時 02 分ごろ発生し、微動は低周波が主体となった。
- ・図 6 は傾斜記録と RMS 振幅を並べたものである。最初の高周波の微動のときは、湯釜周辺のいずれの観測点も、傾斜変動は南の方向、主に逢ノ峰の方向を向くようなセンスが見られており、その後低周波イベントが発生した際に傾斜変動は湯釜から見て南の方向が下がるセンスに反転した。
- ・図 7 は火山性微動の各観測点の火山性微動の最大振幅から求めた、火山性微動の震源

である。逢ノ峰の少し西側ぐらいに分布している。ただし、今回用いた観測点は湯釜周辺に配置されているので、少し精度は下がるが、湯釜よりは間違いなく南の方にあるということは、確実に言えると思っている。

- ・ 図 8 は、噴火発生前の 1 月 21 日からの一日ごとの波形を示している。まず 21 日から見ていただくと、ほとんど地震発生はなく、あっても遠い所の地震ばかりであり、23 日に火山性微動が発生し、その後、火山性地震が群発している状況である。この 1 月 23 日 18 時過ぎに見えるのは、アラスカの地震である。24 日以降も少ないながらも火山性地震が続いている状況である。
- ・ 火山性地震の他に、噴火後も火山性微動が発生しており、図 9 はそれぞれの波形を示している。各図は上下動の 1 時間波形である。一番左上が 1 月 23 日の噴火に伴うと思われる火山性微動の波形である。それに比べるとその他の微動の振幅は小さいものであった。
- ・ 噴火後に発生したほとんどの火山性微動が傾斜変動を伴っており、それを示したのが図 10 である。図 10 の右側のものは、噴火後の火山性微動に伴うもので、いずれもベクトルの向きは 23 日と同様に、湯釜の南の方を向くようなセンス、膨張センスが見られた。ただし、これらの変動量も 23 日のものに比べて当然小さいものであった。
- ・ 図 11 が、1 月 20 日から 25 日までの傾斜記録であり、噴火に伴って大きな変動がみられた後は、完全には元には戻らないが緩やかに戻っている。その他特段変化はみられない。
- ・ 図 13 は最近の活動状況である。基本的には噴火発生前に発生していた地震というのは A 型地震がほとんどで、BH 型、BL 型地震はほとんど観測されていない状況であった。23 日の噴火以降発生している地震というのは、ほとんどが BH 型地震である。
- ・ 図 14 は BL 型地震、BH 型地震、A 型地震の噴火後の特別回数である。噴火直後から BH 型地震が急増したが、増減を繰り返しながらも徐々に数は減っているという状況である。
- ・ 図 15 はそれぞれの火山性地震の波形例である。BL 型地震は大体 1Hz ぐらいが卓越するものであり、BH 型地震はそれよりも周期が短く、0.2Hz で、P 相、S 相が読み取りづらい不明瞭な地震である。A 型地震は、BH 型地震に比べて高周波主体で、相が明瞭なものである。
- ・ 図 16 は震源分布である。草津白根山は湯釜付近とそれより南の部分に震源が主に集中している。湯釜の地震は 2014 年に活動が高まった後、数多く発生したが、その後徐々に減っていくセンスであったが、その後は時々発生するというような状況である。それに対して、南側の逢ノ峰の地震については定常的に、まとまって発生する時期を繰り返しており、最近はまとまって発生するような時期になっていったのではないかと思う。噴火後発生した地震は、相が不明瞭な地震がほとんどであり、唯一震源が決まったのが湯釜付近で発生したもの 1 個になっている。

- ・ 図17はGNSSの基線長である。2014年頃から、活動の高まりに伴い、特に基線で膨張が見られたが、その後は特に変化がなく経過している。ただ、見方によっては基線、湯釜を挟む基線が今年の12月ぐらいに少し変化しているが、その他の基線には特に変化はみられていない。
- ・ 図19は、2017年2月1日及び2017年11月1日の鏡池付近の上空からの観測状況である。2月のものを見ていただくとよく分かるように、雪が溶けたり、噴気が認められたりといったことはなかった。

< 気象庁 >

- ・ ALOS-2/PALSAR-2のデータのp.18以降だが、p.19にSARの強度画像の資料があるが、左側が噴火前、右側が噴火後である。赤い矢印の先が鏡池北火砕丘の火口の北側で、地形の変化によると思われる強度の変化がみられた。

< 質疑応答 >

< 石原会長 >

- ・ 事実関係について、何か確認したいことがあれば。

< 名古屋大学 >

- ・ 傾斜計の特性について少しだけ確認したいが、時定数と言うか周波数特性の高い方はどの辺までレスポンスするのだろうか。前後関係を知りたいところもあるため、多少の位相遅れがあるとしたらどのぐらいというのが、どなたか詳しくないだろうか。例えば10Hzぐらいまで十分記録しているのか、それとももっと低いほうでローパスがかかっているのか。

< 気象庁 >

- ・ 気象庁の傾斜計と同じとのことで、30秒のローパス・フィルタ、2次のバターワース型である。

< 名古屋大学 >

- ・ 承知した。

気象研からの報告

< 気象研究所 >

- ・ 気象レーダーによる草津白根山の噴煙エコーに関する結果についての速報である。
- ・ 今回の噴火だが、気象レーダーで捉えられており、本白根山と白根山の間でエコーが立ち上がって東に流れている。この噴煙の状況をレーダーから見ると、海拔で5500m程度、火口上では大体3000m程度と推定される。これを10時02分から噴火したと考え、その後の火山性微動の継続時間05分と仮定する。途中にいろいろな仮定があるが、オーダーとしては2,000~7,000トンぐらいの噴出量であったと推定されている。
- ・ 若干イレギュラーだが主要な傾斜計のデータを使って、気象研究所でモデルを解析し

た結果もある。これは今回の噴火の傾斜変化が安定する前までの解析によると、東西走行の開口割れ目を仮定したモデルである程度説明ができる。体積変化は 10 の 5 乗であると推定される。

< 質疑応答 >

- ・ 特になし

地磁気研究所からの報告

< 気象庁 >

- ・ 地磁気観測所の資料。湯釜の周辺の全磁力には今回の噴火前後で特段の変化はなかった。

< 質疑応答 >

- ・ 特になし

東工大からの報告

< 東工大 >

- ・ 東工大の資料 p.1、傾斜計の変化である。10 時を挟んで、火口列の方向が膨らんでからしぼむという形になっている。
- ・ GNSS の結果だが、湯釜近辺の膨張は 2015 年に止まっている。その後はほとんど明瞭な変化は認められていない。ただし、23 日以降のデータは解析中である。
- ・ p.3、湯釜のほうは全く変化がなくて、通常通りの推移をしている。
- ・ p.4、火山灰の水溶性成分の分析結果である。上のグラフはこれまでの噴火で採取された火山灰の水溶性成分の結果で、青は 76 年の水釜噴火、赤が 82 年の湯釜の噴火である。緑が本白根の今回の噴火であるが、特徴として言えるのは、水溶性成分の量はそれほど多くないが、 Cl/SO_4 比は 82 年の 1 点を除くと、今回の値は Cl/SO_4 比が非常に高いということが言える。1.57 と 1.59 になっているが、これは採ったサンプルが 2 種類あるためである。一つは一番西側の火口から出ていたと思われる噴石に付着していたものを使った。もう一つはゴンドラに付着していた、吹き付けられていた火山灰を使った。両方とも火口が違うが、ほとんど値が同じということで、関わった火山ガスの成分はあまり変わらないと考えられる。1.57、1.59 というのは極めて高いため、これは非常に高温の火山ガスが寄与したものだと考えていいと思われる。
- ・ 下のグラフは口永良部島と比較するためにプロットをしている。口永良部島の 2014 年の噴火の場合は非常に硫黄の量が多くて Cl/SO_4 比が低い。以上から、高温の火山ガスが寄与しているということを言いたいわけである。
- ・ 次の資料は投稿準備中のため非公開資料で願います。地下構造の MT の結果である。

この本白根山の地下にはコンダクターになる所があり、つまり電気抵抗が低い所があったと考えている。中央の図の深さ 2km の平面図の解釈で、×印は震源であるが、これは今発生している地震ではなく、福岡管区駐在の森研究官が昔火山学会に投稿している論文の比較的マグニチュードが大きい地震の震源をリプロットしたものである。湯釜から本白根にかけて、あと万座の方も含めて、地下には熱水系があるのではないかと考えている。

< 質疑応答 >

- ・特になし

東大地震研からの報告

< 中田副会長 >

- ・(1) については気象庁が報告されている通りで、写真判読でこのように見えるということで、主火口の前後に倒木、あるいは枝が落ちた所が黄色で見られる。SAR のデータ等で西側の火口も明瞭に見えるが、それがどこかというのは写真できれいにまだ判読できていないということで、「？」マークを付けている。
- ・p.2、図 3、左上はスキーヤーが写っているが、その周辺に無数のインパクトクレーターができていのが分かる。振子沢の崖には、噴石が当たって小さな雪崩が発生した筋がいくつも見られる。

< 質疑応答 >

- ・特になし

防災科研からの報告

< 防災科研 >

- ・V-net のデータについて報告する。p.5 に傾斜計データがあるが、噴火前に顕著なものは見られなかった。p.6 の GNSS で見る限り、基線長の変化は観測されなかった。
- ・p.7、日本全国に展開している広帯域地震観測網 (F-net) では噴火の震動が広域に広がっていることが確認された。
- ・p.9、産総研と草津白根山の噴出物の構成粒子を調べた資料である。噴出物の約 8 割以上は既存の山体構成物を起源とする粒子に占められているということが、結果として得られている。
- ・p.10、だいち 2 号・PALSAR-2 による火口周辺の地形には、はっきりと火口列が見える。p.2 は干渉画像であるが有意な変化は見られなかった。
- ・p.13 から、噴火開始からの火山性の震動現象 27 イベントについて、振幅距離減衰を用いて震源決定を行った。波形は p.14 にあり、精度のいいものだけを合わせると p.15

の第2図aの結果となり、ほぼ火口列の方向に震源が決まった。火口列の方向に震源が決まった。ただし、深さは少しばらついている。

- ・広帯域地震記録のパーティクルモーションをp.18に示した。赤い印が火口であり、図2ではパーティクルモーションが火口のほうに向いている。深さについて、東西南北断面を見ていただくと、パーティクルモーションから、火口から深さ1,000mぐらいの所にソースがあるのではないかと考えている。図3は別の時間窓のパーティクルモーションであるが、表面波かもしれない。
- ・資料7、火山灰の調査についてである。概略堆積量は約2,000トンという推定されたが、最小値の可能性があり、火口近傍のデータが無いことを加味するとこれ以上の値になる可能性が高い。
- ・資料8、火山灰に含まれる粘土鉱物について。結果的には図1のようなX線回析実験結果が得られ、酸性の比較的高温な熱水変質帯由来の物質が噴出したと考えられる。

< 質疑応答 >

< 東北大学 >

- ・資料1の図3について、09時40分頃と54分頃に少し振幅の大きい時間帯があるが、これはノイズか。

< 防災科研 >

- ・多分ノイズだと思っている。時間帯にもよるが、除雪車の影響ではないかと思う。

< 東工大 >

- ・そこには除雪は入っていない。
- ・万座は西武の道路なので入っているが、谷沢の方は入っていたか確認する。

< 石原会長 >

- ・気象庁が東工大の観測点では、見えているか。

< 東工大 >

- ・これは見えていない。

< 石原会長 >

- ・つまり、火山の山頂部で発生した震動ではないということは確かということ。

< 森田副会長 >

- ・V-netの公開ページでスペクトルを見るとやはりこれと同じように帯状にいくつかスペクトルのピークが見える。大体は人為的なノイズか。

< 防災科研 >

- ・まず1カ所しかほとんど描いていないということから、経験的には除雪車の影響ではないかと思っている。ただし、本当に除雪車はその時間帯に行っていてやっているかというのを確かめたことはないが、干俣観測点近傍の万座ハイウェイに関しては自家用車で来るスキー客に対応するため24時間体制で除雪をしているということは聞いている。

< 森田副会長 >

- ・ 承知した。夜中の 02 時とか 03 時でもやはり見えたので、除雪だと確認したかった。

産総研からの報告

< 産総研 >

- ・ p.1 は先ほど棚田さんからご紹介があった、防災科研との共同の資料である。少し補足すると、構成物の中に G 粒子と書いてあるが、p.2 の下にあるような、一見ガラス質の粒子はある。ただ、これは一見新鮮だが、これと同じような粒子が L 粒子と書いてある。変質した岩片～発泡したものと、変質が漸移しているのも、要は同じような異粒子がさまざまな変質を受けているということで、おそらくこれは今回噴出したものではないだろうと判断している。ただし、これに関してはそれだけで決定的なことは言えないため、今後詳細な検討は必要かと思っている。
- ・ p.3、X 線回析で粘土鉱物を測定した資料。これはロープやゴンドラで採取された物の細粒部分だけを分析したものであり、構成物としては、チャートは見にくいですが主に石英などがあり、若干パイロフィライトの痕跡ぐらいはあるが、あまり強い酸性変質を受けたというものの量は多くないため、どちらかと言うと強酸性というよりはやや中性の環境の変質を受けたようなものではないかと評価している。
- ・ p5、ビデオ、写真などから推定した火口の位置であり、気象庁と地震研と大体同じような位置になっている。気象庁が発表している警戒範囲の中心が鏡池になっているが、実際噴火した位置がそれよりも 500m も北であるため、やはりそこを中心として警戒区域などの設定もすべきではないかという意見もあった。ぜひご検討いただきたいと思う。
- ・ p.7、映像から判読した噴出物の分布範囲である。p.8 の図のような範囲を示している。割と色のコントラストが強いため、流れ方に違いがあるのではないかという評価もあり得るが、それについても今後検討が必要かと思っている。量に関しては、火山灰の堆積層の厚さが近傍で測られていないため、見積もるのが非常に困難だというのが現状の判断である。
- ・ p.9 は本白根山の地質ということであるが、地質図は 35 年も前に出たもので、情報としてはかなり古いものである。その後いくつかのグループが検討されているが、それによると鏡池の北火砕丘、今回噴火が起きた近傍で最終の活動は、1500 年から 1200 年前ぐらいと言われており、そこに噴出しているものは発泡の悪い火山弾や火山岩塊からなるということで、先ほど噴出物で見られたような、発泡の悪いようなガラスとは、それを基として考えると考えても不思議ではないという評価である。

< 質疑応答 >

< 東工大 >

- ・ p.4 の X 線回折だが、パイロフィライトとある。これは草津より西側の万座にパイロフィライトのドームがあり、過去の噴出物をもう 1 回飛ばしたのではないかというふうに少し思った。草津白根山の 82 年の噴火のときも噴出物の中にパイロフィライトが入っているため、今回もパイロフィライトが入っているが結構少ないため、過去の何かの状態飛ばされたものが定置していて、そこにあったパイロフィライトがまた飛ばされたのではないかというイメージである。だから、パイロフィライトが今できているということではなく、昔のパイロフィライトの痕跡があったのだらうと思っている。
- ・ 10° より少し低い所に少しピークが見えるため、わずかにはスメクタイトが入っている気もする。篠原委員が先ほど説明したような中性環境の変質を受けたということであるが、僕もそのように思っている。

国土地理院からの報告

< 地理院 >

- ・ GNSS による地殻変動の観測であるが、p.2 以降に左側が長期で右側が短期で書いているが、短期・長期、どの基線においても顕著な地殻変動は特段観測されていない。
- ・ p.7 はだいち 2 号による干渉 SAR である。上側の二つが噴火前の 8 月と 11 月までの画像であるが、こちらにも特段の変動は見られていない。下側は 1 月 14 日までと右側が 1 月 14 日の噴火後であり、これは積雪によると思われるが、非干渉しない状態になっていて、特段の変化は見られていない。
- ・ p.10 に噴火前と噴火後、だいち 2 号の強度画像からの噴火口を描き出すと、右下の真ん中の大きい所に見えてくる。大きく赤く書いてあるところの東側にも多少見える。西側の火口ははっきりとは分からない。
- ・ 各種使っていただくような地図を用意している。p.13 に載せているのは、地図上に今回のスキー場のコースを描いたものがある。
- ・ p.15 と書いてあるのは、昨年航空レーザによって撮られた 1m メッシュの DEM を赤色立体地図で表現したもので、非常に細かい地形が見えているため、地形はこれで見ていただけるのが一番良いかと思っている。
- ・ 別添の資料として、非常に大きな紙で火山災害対策用地図というものと、火山土地条件図というものをお配りしている。こちらの 2 点はネット上で地理院から公開しているため、ご利用いただければと思う。

< 質疑応答 >

< 石原会長 >

- ・ 今までの資料を見ると、火口の位置については、整合的で、複数の火口が出ている。それからどちらかと言うと東西方向に 200~300m の伸びが入った。また西側に 300m 離れた所に一つ火口ができたようであるということであろうが、よろしいだろうか。

砂防部からの報告

< 国交省砂防部 >

- ・ 噴火後の土砂移動等に関する現状ということで、土砂災害専門家にへりで見えていただくとともに、報道関係機関等から出ている資料をご確認いただきながら、専門家のご意見をいただいたところである。
- ・ 下の方に書いてあるが、皆様方のご発表の通り降灰が風向き北東方向に確認できたということであるが、土砂移動は発生していないということと、土砂災害の発生の恐れは低いということで、判断をされたということである。ただ状況変化があるということで、引き続き監視を続けて欲しいということである。
- ・ p.2、報道等の航空写真の中で、国土技術政策総合研究所の土砂災害研究部が、明瞭な降灰の範囲を点線で囲っている。

< 質疑応答 >

< 石原会長 >

- ・ 降灰の流れた方向というのは、皆さん方現地調査その他等一致しているようであるが、何か質問はよろしいだろうか。

< 全体質疑応答 >

< 森田副会長 >

- ・ 気象庁資料の p.14 だが、逢ノ峰の地震は最近少し増えていたということだろうか。

< 気象庁 >

- ・ 増えていたというほど増えていたというわけではない。p.14 のように、定常的に繰り返しており、回数自体もほとんど1日1、2回というペースであり、顕著な増加はないと思っている。

< 京大防災研 >

- ・ 第 139 回予知連資料によると、逢ノ峰の地震が目立つと気象庁資料に書いてある。この文章をどのようなつもりで書かれたのかということ、ぜひお聞かせ願いたい。

< 気象庁 >

- ・ 昨年9月の時点で、逢ノ峰の地震が目立つ時期に来ているという認識である。

< 森田副会長 >

- ・ 東工大の資料 p.5 にあるが、昔の地震がこの辺りに発生しており、今の逢ノ峰の地震との関係が非常に気になる。逢ノ峰の地震は間欠的に発生して、しかも最近少し数が多いところも気になっている。東工大で震源を決めたときと、今の観測網は違っているのだろうか。

< 東工大 >

- ・ 違っている。2002 年までは石津に観測点があったため、それで南側の押さえが効いて

いたが、今石津の観測点がないため、南の押さえが効いていない。だから、逢ノ峰の震源は水平方向で南に少しずれている可能性がある。

- ・湯釜の周りで震源を決めているため、逢ノ峰の震源はあまり精度としては良くないと思われる。

<石原会長>

- ・一昨年秋の東工大資料で、震源分布図を示されている。その時期は集中的に南側で発生しているという指摘があった。南側で地震が発生しているということは以前からあった話である。
- ・地震マグニチュードはどのくらいか。

<東工大>

- ・マグニチュードとしては0。

<気象庁>

- ・マグニチュードは0以下も多い。

<東工大>

- ・基本的には逢ノ峰の辺りの地下と湯釜の地下という2つのクラスターの認識はあるが、それより観測点の問題があり、それは今後解決しなければいけない問題である。
- ・地震研の資料に西側の火口が開いたとあったが、それは現場に行って確認しており、中田さんが出された地図の所で正しい。1カ所しか開いていない。

<石原会長>

- ・ビデオで見たが、奥のほうが噴火して、ちょっと遅れて噴火した場所か。

<東工大>

- ・そうである。

(2) 議論、見解のまとめ

<石原会長>

- ・火山噴火予知連絡会拡大幹事会見解も視野に入れつつ若干の議論をしたいと思う。
- ・まず噴火について。1月23日10時02分頃に噴火が発生したということ。その場所は鏡池北火砕丘の北側を通る東西方向約500mの範囲に分布する、新たな複数の火口と推定され、大きな噴石が1kmを超えて飛散した。この内容で間違いはないか。

<中田副会長>

- ・大きな噴石が1kmというのは、これは正しいのか。

<東工大>

- ・正しい。道路を横断する所の辺りまでそこそこの大きさのものが飛んでいるが、その1段上まで確実に大きい噴石は飛んでおり、インパクトクレーターもあるため、1kmは間違いはない。

<石原会長>

- ・それから、これは観測事実である。振幅の大きな火山性微動が09時59分から約08分間観測された。傾斜計では10時00分頃から約02分間で本白根山方向が隆起し、その直後に数分間沈降するような変化が観測された。主な噴出物は、傾斜計で沈降が観測された時間帯に放出されたと考えられる。気象レーダーによる解析では、噴出物は概ね2,000から7,000トン程度と推定されるが、量の調査は今後も継続すると表現している。これについてはいかがだろうか。

<中田副会長>

- ・私は噴出量をここで出すのは極めて良くないと思っている。地質調査をして、あるいは火口の状況から見て、こんなに少ない量のはずはなく、噴煙から推定した噴出量というのは本当に下限値である。気象レーダーから分かる重要なことは噴煙高度ではないかと思う。噴煙高度は火口上約3,000mだったと、した方が良くて、噴出量については触れてほしくないという気がする。

<東工大>

- ・少し確認したいが、気象レーダーで3,000m上がったと出ているが、当時かなり雪が降っていて天候は相当荒れていたのだが、3,000m上がっていたら町から相当見えるはずである。そこまでは上がっていないと思われる。いかがだろうか。

<気象研究所>

- ・資料にもあるように、基本的にはかなり誤差が大きいもので、プラスマイナス500m、つまり1kmぐらいの誤差はあるということであるから、実際にレーダーのエコーの動きでこれぐらいであり、かなり誤差はあるものである。

<東工大>

- ・当時かなり風が強かったため、真っすぐ3,000m上がるとは到底考えられない。噴煙を家から見ていたがそこまで上がっていないので、何らかの形で精査していただければありがたい。数字を出すのはいかがなものかと思った。

<気象庁>

- ・「気象レーダーによる解析では、」の文章以降を今回削除してよいだろうか。

<石原会長>

- ・よろしい。
- ・次に、火山から噴出したものについて。火山灰の大部分は既存の山体の構成物とみられる。一方、火山灰の付着成分の分析から、高温の火山ガスの関与が認められるという表現である。高温の火山ガスは東工大の分析結果である。火山灰が既存の山体の構成物とみられるというのは、防災科研、産総研からの調査結果である。よろしいだろうか。
- ・その次、噴火時の微動後に火山性微動が多数発生し、翌日までには減少しているが、地震活動は少ないながらも続いている。また、振幅の小さな火山性微動に伴うわずかな傾斜変化は、翌日以降も発生している。いかがだろうか。

<東工大>

- ・これだと、微動と傾斜変動が独立したように見えるので、傾斜変動を伴う小さな火山性微動というふうにされたいかがか。

<石原会長>

- ・気象庁もそういうことで事実確認としていいだろうか。傾斜変動を伴う小さな火山性微動が、翌日以降も発生しているという事実である。よろしいだろうか。
- ・それから次、GNSS による地殻変動観測では、マグマの動きを示す特段の変化は観測されていないということである。これは噴火の前後を含めてということでもいいだろうか。それからもう一つは SAR とか他のものでもそういう変動は見ておられないということでもいいだろうか。

<北海道大学>

- ・気象庁資料の GNSS の基線長で、2017 年に盛り上がった所があって、最初に出た火山活動解説資料において原因不明と書いてあったが、その原因が特定できたから今度は抜けているのか、それともやっぱり原因の状態はまだなのか。

<気象庁>

- ・原因は分かっていない。

<北海道大学>

- ・原因は分からないかもしれないが、あたりはついているのか。

<森田副会長>

- ・これらの基線は両方とも渋峠観測点が関与しているので、今草津の判断にはあまり関係ないということは、言ってもいいのではないか。

<気象庁>

- ・冬季であるため、雪の影響かとは考えている。

<石原会長>

- ・国土地理院は地殻変動に関連して、変化はなしということだったが、意見はあるだろうか。

<地理院>

- ・SAR に関しては噴火を挟む解析では干渉していないため、データがない状況である。ただ、噴火前を見ても特段の変化はない。あと GNSS は全く変化がないという状況である。

<石原会長>

- ・いかがだろうか。これでよろしいだろうか。

<東工大>

- ・地理院にお伺いしたいが、積雪量がさらに増えていくと、正確に求めるのはなかなか難しいだろうか。

<地理院>

- ・雪の性質にもよるが、草津白根山のような少し深い雪の所では、冬場はデータが得ら

れない状況である。

< 気象庁 >

- ・先ほどの大島先生からの質問の関連だが、地理院資料の p.5 に、渋峠観測点からの基線があり、これも同じ頃に変化が出ている。

< 地理院 >

- ・これも明らかな渋峠観測点だけの変化である。

< 石原会長 >

- ・よろしいだろうか。
- ・皆さんの一番の関心事は、噴火の兆候はあったのかということだろうか。兆候は検知できたのか。

< 東工大 >

- ・本白根山も全く見ていなかったわけではないが、大事なことは全く熱兆候がなかったということである。もちろんガスも出ていないし、温泉活動もない。非常にドライな状態の山である。去年の夏まで富山大の地質のグループが観測していたが、そのときに異常があったかという報告はない。今日データが出ているように、地震活動もない、地盤変動もないという、本当に兆候がないところで起きてしまった。
- ・噴火が発生した場所を特定するのは難しかったため、鏡池というふうに僕がしゃべったため鏡池となっているが、鏡池北でもう 1 回出し直すべきだと思う。速報値ということで、それは訂正して直していただければ、それで構わないと思う。
- ・西側の噴火口については、森の中で噴火をしているため、これを探知するのは、従来の方法では恐らく無理だろうと、全く転換しないと無理ではないかというのが、僕の意見である。

< 京大防災研 >

- ・そもそも逢ノ峰の地震を定期的に時々起こっているものだという、それは事実としていいのだが、それを皆さんどのように解釈されてこられたのか。逢ノ峰の地震がどういう原因で起きているものだと考えて、今まで監視をしてこられたのかということをお聞きしたい。

< 気象庁 >

- ・逢ノ峰の地震の起き方が間欠的であり、地震の発生頻度を積算で書かせてみても、ほぼ一直線のように起きているといったところで、原因は分からない。発生している地震はほとんど A 型地震であるため、地下の圧力なのか、広域の圧力なのか分からない。どういった原因かまでは踏み込めていなかった。

< 森田副会長 >

- ・この情報だけで噴火が明瞭に起こるということは、なかなか言えなかっただろうというのは同意する。それは同意するが、こういうものが見えたときに、やはりこれをもっと少し精密に調査するということが、気象庁も大学もなかなかできなくなっている。

- ・内情を言うと、石津の観測点はもともと地震研究所の浅間山を見るための観測点であったが、やはりいろいろな財政上の問題や、人がどんどん少なくなるといことで維持できなくなり、東工大に移管を試みたが、なかなかそれもいかなかった。
- ・逢ノ峰の地震はあまり多くないという認識だが、そもそも湯釜の周りには非常に観測点が多く、逢ノ峰は片方に寄っているため震源が決まりにくいという状況を考えると、自分たちも含めてであるが、やはりもう少し調査すべきだったという気はする。

<石原会長>

- ・これは後で議論しようと思っていた、観測に関してのことである。私もずっと見てみると、20世紀までは、つまり省庁再編、それから国立大学法人化以前は、大学等の概算要求で施設、観測点を作ることが可能であった。今やそれはないわけである。
- ・今のところは草津白根山の地震観測点の大部分のデータは東工大である。増設は難しいわけであり、今後他の火山でもだんだんと寿命が来て大学等の観測点がなくなっていく危険性があると思う。その点は大学、気象庁、予知連のこのメンバーだけでは解決できる問題ではないので、今日は内閣府や文部科学省も出席しておられるため、その点は十分検討いただきたい。
- ・草津白根山だけではないので、その点だけはよく認識していただきたい。御嶽山もそうである。国立大学法人に移管になり、観測強化ができない大学がある中で、気象庁も何か起こらないと予算措置されないとこで起こった一連のことだろうと、御嶽山も含めてそういうふうに思う。その点についてはあといろいろ議論、今日の後半で議論することになるが、内閣府なり文部科学省なり、そういうところもよく認識いただきたいというふうに思っている。
- ・先ほど野上さんがおっしゃったように、各種表面現象が出てこないとなると、非常に難しいところがある。今後の観測体制のあり方になるが、既にスキー場やロープウェイのような施設がある中でやるというのはなかなか難しいわけであり、そういう点に対しても今後これを教訓に、自治体と事業者等にも理解を求めてやっていかないとけないのだろうと思っている。
- ・少し話は飛んだが、見解に戻る。当面は1月23日と同程度の噴火が発生する可能性がある。草津白根山の有史以降の主な噴火は、湯釜周辺で発生しており、本白根山での火山活動は認められなかった。今後の本白根山の活動を監視するために、観測を強化する必要がある。ここについてご意見いかがだろうか。

<名古屋大学>

- ・確認であるが、地名の呼び方は白根山というのは湯釜周辺で、逢ノ峰、本白根山というような呼び方で良かったらどうか。

<東工大>

- ・よい。
- ・山の呼び方について混同している人が多い。白根山と逢ノ峰と本白根山の三つのグル

ーブで一つの草津白根山をつくっているというのが事実である。

<石原会長>

- ・気象庁が情報を出す場合には、これまでの縛りとか関係なしに、実際のことが分かるような情報の出し方をお願いしたい。

<中田副会長>

- ・「草津白根山の有史以降の～」というこの3行だが、行を空けて一番下に書いたほうがいいのではないかと思った。

<石原会長>

- ・いかがだろうか。ではよろしくお願いしたい。

<産総研>

- ・草津白根山の有史以降の3行について、正確に書いているとは思いますが、先ほどのご説明だと「本白根山での火山活動は」の火山活動とは、例えば地震活動であるとか、熱兆候とかだというご説明だったと思うが、普通に読むと噴火がなかったというようになんとなく読めてしまうため、そういう誤解を与えかねない。
- ・もし「火山活動」と書くのであれば、「地震活動や熱兆候などの火山活動は、」ともう少し説明していただいたほうが誤解を招かないのではないかと考える。

<東工大>

- ・篠原さんがおっしゃるのは、もちろんその通りだと思う。
- ・火山活動のブロックだと、全く噴火のなかったところから、噴火をしたというようなイメージに取られてしまう可能性があるため、「地震活動や熱兆候などの顕著な」と入れるとどうか。

<石原会長>

- ・いかがだろうか。

<森田副会長>

- ・逢ノ峰の地震活動があるので、「地震活動がなかった」と言い切れるのか。

<中田副会長>

- ・「有史以降の」という文を取って、「草津白根山の主な噴火は湯釜周辺で発生しており、本白根山での顕著な火山活動を」ではどうだろうか。

<東北大学>

- ・森田さんの指摘で地震活動の可能性があるという視点だと思うが、そういう可能性があるため、地震活動が認められないというのは書き過ぎなのかという気は確かにしている。

<石原会長>

- ・それでは、これもなるべく生かすこととする。
- ・そのあと、「本白根山では地熱活動や噴気活動～」のところはいかがか。

<東工大>

・熱活動もある。「噴気活動などに」、であろう。

<石原会長>

・森田さん、それでいかがだろうか。

<森田副会長>

・よい。

<産総研>

・1200年前～1500年前に噴火したと言っている人がおり、恐らくそれは間違いないため、「主な」が入っていれば、それはあるけれども数が少なかったというふうに言うことができる。

・だから、最近の噴火は湯釜周辺で繰り返しているというような表現であれば問題ないし、「主な」が入っていれば、それはそれでもいいと思う。

<石原会長>

・「主な」は残しておく。

<内閣府>

・内閣府防災でも3000年、1500年の話になっているが、今の表現だと後段のところの「熱活動や噴気活動などの火山活動は認めませんでした」というのはどこからかかっているのか分からない。

・前段は主な噴火活動、後段は熱活動、噴気活動になっているが、そもそも活動が分かるようになったのは最近であるのに、「有史以降」がどこにかかっているか分からなくなって、誤解を招くのではないか。

<京大防災研>

・この文章は必要なのか。

・「白根山の湯釜の周辺で発生しており」が要らないではないか。つまり、本白根山では火山活動が認められなかった、だから監視を強化する必要があると言えばいいだけの話で、余計なものを書くから訳が分からないようになっている。

<石原会長>

・それでいいだろうか。

・最近は要らないだろう。よろしいだろうか。

<東工大>

・実は低温噴気はあるため、そこをどう見るか。

<気象庁>

・熱活動がなかっただけで、「火山活動は」は言えないか。

<森田副会長>

・これはノーマークであったということが言いたいことだろう。

・活動が認められず、監視能力が低いから、監視するために強化が必要だということだろう。だから、ここは監視能力が低かったということ、やはり言ったほうがいいの

ではないかという気がする。

<北海道大学>

- ・報告が残っていないから、「認められない」のではなく、「知られていない」と書いたらどうだろうか。「認められない」というのは、僕らが目で見たような話になってしまう。

<東工大>

- ・大島先生のおっしゃることはよく分かる。本白根山というのは大変大きな山で、今回噴火した場所の近辺では全くないが、南側に行ったりするとまだ少しあり、本白根山全体にかけてしまうと、これは結構違うという話になってしまうため、例えば「今回活動した所」など限定してくれるといいと思う。

<石原会長>

- ・それでは、「本白根山の今回噴火が発生した場所、付近では」でよろしいだろうか。
- ・口永良部島とか御嶽山の場合は、ある種の熱活動が認められていたが、今回の草津白根山の場合全くない。
- ・09時59分、急激に増圧し、その2、3分後に一気に噴火した。こういうことが起きるのだということに対しては、そうそう全ての火山噴火が予知できるわけではない。ただ、今後何らかの議論になるが、そこでは過去に噴火した、あるいはそれなりの地震活動が起きているということについては、それなりの注意が必要なのだろうということである。
- ・それから、草津町等が中心になって作られたハザードマップでは、本白根山の噴火の可能性は指摘している。やはりその辺のことは、今後の火山監視の、あるいは火山防災のあり方、ハザードマップの在り方等で、やはり議論していくべきだろうと思う。

<東工大>

- ・レベル導入のときにターゲットになったのは、あくまで湯釜の近辺であった。本白根山をもう一度レベル化しないと少しまずいため、これは町と早急に相談をしていただきたい。

<気象庁>

- ・噴火警戒レベル、ほとんどの火山では一つの山に対して一つしか入れていないが、現在の霧島山の例もある。今回を踏まえ、他の全部の火山に対して、現在の警戒レベルの想定火口と、他の場所が噴いたときにも警報を発表できるようなことをやっていきたいということで、今検討を開始しようとしている。草津白根山については、火山防災協議会で相談を進めたい。

<石原会長>

- ・霧島山のような考え方も今後はしていかなければいけない。同時にそれに対して気象庁も、それを中心に監視、噴火警報の出し方を検討いただければと思う。

<気象庁>

- ・いただいた宿題、やっていきたいと思う。
- ・少し認識合わせをお願いしたい。当初気象庁は09時59分に噴火したと言ってきたが今回の議論で、傾斜計の極性が反転したときに物質の放出が始まったと考えるのが妥当であるという議論で、10時02分になったと考えて良いだろうか。
- ・物質放出に至る直前の一連の現象は、09時59分ごろから始まっているけれども、それに先立つ顕著な異常は認められなかったという認識で良いだろうか。

<石原会長>

- ・そういうことである。

<名古屋大学>

- ・先ほど傾斜計のレスポンスはどのぐらいかという質問をしたが、30秒なら01分か02分かと言ってもあまり変わらないため、そこはよろしいかと僕は思う。

<気象庁>

- ・承知した。
- ・もう1点、今回水蒸気噴火という言葉が消えているが、今回の噴火がどういう噴火であったのか。もし聞かれたときには、水蒸気噴火であった可能性が高いというふうに答えて良いだろうか。

<東工大>

- ・水蒸気噴火と言うと「ああ、なんだ」みたいなことを思われたら困る。この場所はマグマ噴火を繰り返しているのだというベースがない人が聞くため、そこを踏まえたような答え方がよい。「火山学的には噴出物は明らかに本質物が入っていないため、水蒸気噴火だけれども、」というのを説明しないとまずいと思う。単に水蒸気噴火だったと言ったら、「なんだ」で終わってしまう。何も知らない人はたくさんいるし、いろいろなところを含めるようお願いしたい。

<石原会長>

- ・ここに書いてあるように、出たものは古いものが大部分であり、そこが大事である。もう一つは付着成分から見たら、高温の火山ガスが関与している、つまりマグマが全く関与していない噴火ではないということは、押さえる必要がある。それをどういうふうに水蒸気噴火というか、マグマ水蒸気噴火というような、それはどちらでもいいと思う。

<東工大>

- ・出てきたものは既存の物質であるが、噴火に関わったガスはマグマから分離した高温の火山ガスであるという言い方をわざとしている。聞く人が聞くと分かるような表現にしてあるのは、そういうことである。単なる水蒸気噴火かと流されたら困るため、そこは重要である。

<石原会長>

- ・よろしいだろうか。言葉ではなく、水蒸気噴火ではなくこういう現象であるという。

< 気象庁 >

- ・承知した。今後どのように推移するかについては、十分監視していく必要があると考えているというふうに、必ず言葉を添えたいと思う。

< 石原会長 >

- ・それと草津白根山の白根山の湯釜について、83年が最後の噴火であるが、その前の年にも噴火が起きている。だから再噴火の可能性は本白根山でもあり得るというふうに最後に書いてある。1月と同程度という表現だと思うので、それも踏まえて対応いただきたい。

< 気象庁 >

- ・承知した。

< 石原会長 >

- ・その他どうだろうか。

< 東工大 >

- ・ロープウェイ沿いに送電線ケーブルがあったが、噴石で被弾して全部切れている。電気が今のところ来ていなくて、監視に使っている東工大のデータが今日中に切れる。
- ・今現在どうするかということをし少し検討しているが、検知能力がゼロになってしまうため、監視をしている以上は何とかそれはやっていただかないと困る。うちの若い人たちが登ろうとしているが、極めて悪天候でどうにもならなくなっている。昨日もトライしたが駄目だった。今日もトライするが、取りあえず今日中になんとかしないと検知能力がゼロになってしまう。

< 石原会長 >

- ・これは非常に深刻な問題である。気象庁は東工大の観測データに、お世話になっているわけだから、これは東工大の問題ではない。地震火山部長、気象庁として長官の同意の下で、あるいは国交省の協力も得て、早急に対応いただきたい。

< 気象庁 >

- ・やはり現地に行かれる方の安全というのが大事だと思っているが、それを考えた上で、できるだけ気象庁としてもデータを切らしたくないと思っているため、協力させていただく。

< 気象庁 >

- ・当然監視サポートも行う。昨日もそうだが、一緒に行くことも当然であり、監視が継続できるようによろしくをお願いしたい。

(3) 報道資料添付図の確認

< 気象庁 >

- ・報道向け資料の参考の図表の抜粋のところでご説明させていただきたい。評価文の根

拠となるデータを大体抜粋させていただいたつもりである。順番に説明させていただくので、もし追加すべき資料等あれば後でご指摘いただきたい。

< 質疑応答 >

< 東工大 >

・ 気象庁資料の p.2。草津白根山と書いてあるのは、これは逢ノ峰である。

< 気象庁 >

・ 修正する。

・ 東大震研の資料について、著作権等の問題がないかどうか確認させていただきたい。

< 中田副会長 >

・ 許可は朝日新聞から取っている。真ん中の遠望だけはちょっと違うが、問題ないと思う。

< 気象庁 >

・ 報道発表資料の使用については問題ないだろうか。

< 中田副会長 >

・ 問題ないと思う。

< 名古屋大学 >

・ 先ほど野上さんのほうから、地震研の一つ飛び離れた火口の位置にクエスチョンが付いているのは、これでよろしいということであったが、気象庁の赤丸と微妙に違うような気がする。どうだろうか。

< 東工大 >

・ 場所は重要なので確認する。(事務局から野上委員に問題がないことを個別に確認)

< 地理院 >

・ だいちのレーダー画像について、防災科研の資料を使われているが、防災科研の資料はレーダー座標系になっていて、位置関係が実は正しくない。できれば地理座標系にしたので地理院の資料にさせていただければと思う。

< 気象庁 >

・ それでは、国土地理院資料の p.10 目に入れ替えさせていただく。

< 内閣府 >

・ ALOS-2 で撮ったデータというのは入るのだろうか。

< 地理院 >

・ 図の中に実は英語だが、入っている。

< 内閣府 >

・ JAXA が衛星を飛ばして撮った画像であるので、明確に分かるように入れていただけるとありがたい。

< 地理院 >

- ・追加は可能である。

(4) 今後の対応について

<石原会長>

- ・気象庁は現在どのような状況で、今後どうしていることを考えておられるか。

<気象庁>

- ・気象庁資料 p.17 に、観測種目ごとの配置図が載っている。赤で×印を書いている観測点が現在欠測になっている。
- ・地震や傾斜、いずれも東京工業大学からのデータ分岐により、監視に活用させていただいている。気象庁の昔からの観測点である水釜北東観測点は噴火開始直後に停電で欠測となった。先ほど野上先生からあった通り、気象庁が24時間監視をする上で、東京工業大学の観測点が非常に大事になっているという事実である。
- ・今回の噴火地点は本白根山の北側だが、すぐそばには観測点がない。
- ・カメラも各機関のものを活用させていただいている。湯釜を監視している気象庁の奥山田カメラでは、背景に本白根山も入るが、噴火が発生した時間帯は天候が悪く、噴火の様子が捉えられていなかった。
- ・逢ノ峰の山頂に置いているカメラは高感度カメラであるが、エンコーダーが故障中でデータが来ていない。しかも、これは南の方を見るには位置として良くない。ここには国交省のカメラがあり、一昨日の火山防災協議会分科会の席上で、担当の方がこのカメラは既に本白根山側を向けていると伺っている。電源の供給さえ確保できれば、南側の監視ができるとおっしゃっていた。
- ・気象庁としてどのように今後監視を強化していくかであるが、昨日、火山機動観測班が出動して、草津町役場に緊急用のカメラを配置した。山体全体を見るという形で監視に活用を始めている。しかし、もう一つ、地震計と空振計を増設ということで、山麓駅の敷地内に一応設置はしたが、ノイズの問題等もあり、今後さらに増設ないしは場合によっては移設も考えなければいけない。
- ・この後皆さんと検討した上で、必要な観測点の増設は進めたいとは思っている。
- ・昨日のミッションもそうだが、一番大事なことは東工大のデータをどのように維持するかということである。これを最優先でやるべきであり、今後トラブル等あれば気象庁としては最大限協力するという姿勢である。

<東工大>

- ・東工大では、逢ノ峰に今行っているようである。行った方法はよく分からないが、とにかく今日中に何とかしないと完全にアウトなので。
- ・地震計について、先ほど石津にないということは言ったが、今度臨時観測点をこれから置こうと大学がしているが、石津までの除雪が6kmある。しっかりと震源を決めた

いなら、石津の観測点は絶対必要である。なんとかどこかの総力を挙げてでもこれをやらないとどうにもならない。

<気象庁>

- ・石津鉱山まで入る道路は除雪が大変という話があるが実際はどうか。

<東工大>

- ・除雪対象外である。

<気象庁>

- ・そうすると、石津鉱山にはインフラが何もないということか。

<東工大>

- ・実は東工大の小川先生が別の観測をしようとして、電気を引く手続きしていたのだが、雪が降る前にそれができず、結局現場に電気を引いていない。現状のインフラがどうなっているのかがよく分かっていない。また、6kmの除雪というのは無理なので、今非常に頭を抱えているところである。

<気象庁>

- ・具体的な観測点の選択については今後さらに検討する。
- ・気象庁の対応としては、役場の防災対応を支援しようということで、実は噴火した日から前橋地方气象台、東京管区气象台、それから本庁の火山センターと、それぞれ連絡し合いながら役場支援に行く考えを役場へ連絡していたが、役場側からは救助を最優先するため、担当者が非常に忙しかった状況であった。伝え聞いた話なので事実関係が少し曖昧かもしれないが、当日夕方に前橋地方气象台から役場に、これから支援に行きたいと申し入れたところ、忙しいので後にしてほしいという話があったらしく、その日は残念ながら行動できなかった。
- ・24日、25日の役場の支援対応では、野上先生が地元におられて、町長さんとも直にお話されることも多く、野上先生にご負担をおかけしてしまったが、本来そういったサポートは気象庁の役目であり、体制づくりを含め、役場の支援が十分できていなかったため、昨日からさらに人員を増やしている。火山センターで監視に当たっていた予報官も入っている。ただ、役場側もまだ搜索等の作業も続いている中で、体制を安定化するためにいろいろと準備や調整があるかと思われるので、気象庁として派遣した職員が協力してやっていかなければいけない。
- ・また、東工大の火山観測所についても我々のデータの交換もさせていただきたいし、データの見立てなども相談したい。この数日は通常と違う体制であったため情報共有などが十分ではなかったので、これから改めてやり取りを密にしていかなければいけないと考えている。
- ・観測体制強化で増設した観測点のデータ共有もしたいと思っている。

<京大防災研>

- ・前回の幹事会で協議会 Web を立ち上げると言って、10月中には行うと言っていたが、

現在はどうなっているのか。

< 気象庁 >

- ・ 11 月の半ばでいったん完成し、運用開始ということで進めていたが、運用を開始した後で致命的なバグが見つかり、バグを取るために年内いっぱいほどかかっており、1 月になって稼働しているというところである。
- ・ 草津白根山の今回の活動についても、東京センターのほうで少なくとも 1 日 1 回は予報官のコメントを書き込む、もしくはデータなどはリアルタイムデータが見れるようになっているという状況である。

< 京大防災研 >

- ・ 協議会 WEB であるので、協議会のメンバーが見れるということだろうか。そうになっているのか。
- ・ 草津白根山はどうか。

< 気象庁 >

- ・ 東京管内について言えば、県や市町村に既に ID を配布しており、見れるようになっている。登録申請をお願いしているところで、全てではないが一部は見られるようになっている。
- ・ 草津白根山については、まだ役場に ID 配布手続きが終わっていないため見えていないが、端末を置いており、昨日からそこは表示可能になっている。

< 石原会長 >

- ・ 井口さん、よろしいだろうか。草津白根山については気象庁が持ち込んだ端末で見ていると、そういうことだろうか。

< 気象庁 >

- ・ はい。
- ・ ID とパスワードの申請の問題だけであり、通常のパソコンからも入れるため、一般のパソコンからインターネットに接続できれば確認できているため、ご覧になっていると思っている。

< 石原会長 >

- ・ 気象庁に確認だが、気象庁がいろいろな情報を出した場合に、現地で解説できるような人が今一番必要なのではないかと思うが、そういう人は既に常駐しているということだろうか。

< 気象庁 >

- ・ 先ほど触れた通り、昨日から入っていて、警報発表を担当している予報官を送り込んでいる。

< 石原会長 >

- ・ その他、内閣府は何かやっておられるのだろうか。

< 内閣府 >

・地元での防災対策について、この前の幹事会に出席した。

<石原会長>

・今、観測体制のことでいくつかあったが、その他の機関で何らかの調査、あるいは観測を考えているところはあるか。

<防災科研>

・防災関係は噴火の直後から、災害対策チームを所内で立ち上げている。それは雪氷のグループ、それから火山のグループ、広報関係が入っている。これはクライシスレスポンスサイトを立ち上げて情報共有をするようにしているという状況である。

・火山の観測に関して、次世代火山研究・人材育成総合プロジェクトの緊急観測は文科省のほうから言っていたほうがいいのかもしれないが、課題や情報の共有化に貢献していこうとしている。

・雪氷のグループは、草津国際スキー場の標高の低いところと、噴火地点とほぼ同じくらいの標高に当たる万座のスキー場で調査を行い、雪崩が本当に起こりやすいかどうか、積雪断面を調べた。南岸低気圧通過に伴う積雪には、弱層は認められなかったという報告を受けている。

<文科省>

・次世代火山プロジェクトで、緊急観測の枠組みを整えているため、今検討していたきたいと思うが、東工大等旅費について支援できるところは支援していきたいと思っている。

<東工大>

・科研費の突発災害の申請を現在進めているところで、観測班を複数グループ立ち上げて今情報を集めているところで、可及的速やかに申請するような段取りになっているところである。

<地理院>

・国土地理院では航空機 SAR の用意を進めている。火口などがより詳細に分かると思う。ただ天候次第である。

<国交省砂防部>

・監視体制の強化を図るということを、専門家からもいただいたところである。現地で昨日から、国道の上がっていく途中で二つ監視カメラを付けさせていただいた。一つは今ホームページでも公開をさせていただいているところである。

<東工大>

・砂防に関係していることについて、実は今日の資料にあったが、発表されたことを僕らは全然知らない。この先生は火山防災協議会のメンバーだが、全然僕らのところに情報が入ってこない。僕も、多分町長も全然知らないことであり、それはまずい。おそらく渋川で会見されたのだと思うが、渋川でやられたらみんな分からない。そのやり方を国交省独自でされるのもいいが、情報共有になっていない。特に火山防災協議

会を立ち上げるときに、土砂災害の専門家が入っていただくということが突然出てきたので非常に驚いている。これは今後どうされるのか。

<国交省砂防部>

- ・大変申し訳ない。意思疎通がしっかりできていなかったというところのご指摘については、その通りだと思っているため、今後しっかりと野上先生も含めて、地元の防災協議会と連絡を取りながら、お話を進めていきたいと思っている。

<石原会長>

- ・防災となると、明確にこういうときにどう防災協議会が動くかということは、必ずしも今の法律的にははっきりはしていないわけだが、実際のいくつかの火山では、協議会で専門家、砂防の方も含めて、議論をやっている。内閣府も全体的な動きも把握いただきたい。

<東北大学>

- ・先ほど野上さんから、科研費のお話があったが、北大と東北大、それから秋田大学の研究者が明日から現地に入って、東工大の支援とそれからデータの復旧等の作業に当たると聞いている。

<石原会長>

- ・現状と取り組もうとしていることの紹介があったが、こういう中で予知連としての何らかの役割について皆さんのご意見を伺いたい。
- ・こういう動きを知った上で、気象庁あるいは予知連としての何か考えることがあれば提案いただきたい。

<東工大>

- ・まずこういった噴火が起こったときに、どこからもなんらアクションがなく、東工大を中心とした大学チームだけで、総合観測班をグループとして立ち上げるということにしている。今のところ、予算措置云々は別としても、大学として動くという形を取っている。ただ、いろいろ呼び掛けはしているが不十分なため、今後どう呼び掛けていくかというのは少し考えているが、突発災害の科研費申請をするので、そのグループを膨らませていけばいいのではないかと考えている。

<石原会長>

- ・承知した。
- ・有珠山の場合は、大学のほうがまず合同観測班を作って、それに産総研あるいは気象研の方も関わってくるというやり方をしていた。全体としてはそこで評価して、有珠部会でその結果を公表するという手続きをしていた。
- ・今回は突発災害ということでスタートしているなら、その点、文科省のサポートをよろしくお願ひしたい。

<文科省>

- ・突発科研費の申請については、窓口課である地震課のほうもしっかりサポートして、機関課のほうともやっていきたいと思う。

<京大防災研>

- ・予知連の下に総合観測班はできないのか。規制区域の中に立ち入る問題があり、草津町長がよいと言わないと立ち入れないはずである。

<東工大>

- ・現状は、入れないようにしているが、もし入るグループの場合は、役場で必ずパーミッションを取って入るという手続きを取っているため、人間のコントロールはできている。今のところは町の総務課、災対本部でコントロールしている状態である。

<石原会長>

- ・そういう形もありうる、かつてはそういうふうにしてきた所が多いわけである。

<北海道大学>

- ・現地部会を立ち上げた方がよい。
- ・現地部会を立ち上げて、野上さんの所に研究者も集まってくる。時間を決めて、現状こうだということを語り合うような現地部会を立ち上げて、そこでしっかりとやるほうがいいのではないか。
- ・部会ができたのは有珠が最後であり、伊豆部会が常設部会である。それ以降は全て拡大幹事会と総合観測班でやっている。
- ・やはり現地で事が起こっているのであるから、そこに部会を立てればいいたろう。

<東工大>

- ・名称はともかくとして、あとは防災協議会との関係があるため、ここで予知連として部会を立ち上げ、それと火山防災協議会がどうリンクしていくかというのは、そこをきちんとしておかないといけない。
- ・行政上の手続きをやっていただければもう少し幅が広い議論ができるため、部会を立ち上げていただければありがたい。

<石原会長>

- ・草津白根山部会の構成員に予知連に今まで関わってきた人以外もあるし、部会の見解を防災協議会に反映するメンバーに入ってもらいたい。
- ・部会が立ち上がった場合には、ある種の責任者は、野上さんということでもよろしいか。

<東工大>

- ・立場上、そうせざるを得ないので、それはやる。

<石原会長>

- ・そういうことだが、気象庁はどうだろうか。

<気象庁>

- ・承知した。メンバーシップなども含めて、手続きは後ほどになるかもしれないが、部会設置の方向で動きたいと思う。合わせてその中で観測点や観測体制の検討もさせて

いただければと思う。

<内閣府>

- ・防災協議会とも連携を図れるように、少し町とも調整したいと思う。また、積極的に関与していきたいと思う。よろしくお願ひしたい。

<石原会長>

- ・砂防のほうも、いろいろ協力をいただきたいときもあるだろうが、よろしいだろうか。

<国交省砂防部>

- ・はい、防災協議会のメンバーでもあるので、引き続き協力したいと思う。

<石原会長>

- ・それでは、草津白根山部会を設置する方向で進める。協議会との関係、役割等を配慮しながら活動するというこゝで、よろしいだろうか。

(5) 活火山の観測体制のあり方の検討について

<石原会長>

- ・活火山の観測体制のあり方について。これまで議論があったように、今回は明瞭な噴火の兆候、あるいは熱的な兆候もなしに噴火した。監視強化すべき火山は、昨年までやってきたところだが、それぞれの火山についても注意しなければいけないところである。それについて気象庁は今後どんなふうな考え方でいきたいかについて説明願ひたい。

<気象庁>

- ・我々としては噴火の可能性が高いと考えられる火口を中心に、観測体制を組むなり、監視するなりしてきたが、今回の噴火を受けて、活火山の観測体制というのはどうあるべきなのかということも、もう一度検討する必要があるだろうと考えた次第である。
- ・例えば草津白根山で言うと、本白根山側を向いた監視カメラがない、あるいは観測配置が疎である中で噴火が起こってしまった。他の常時観測火山でも同じようなことが十分起こりうるだろうと考える。
- ・今後どのように観測体制を考えていくべきなのかを、ご意見いただきたい。今後、中田副会長が座長である火山活動評価検討会で、具体的な検討をし、できれば年度内を目途に一定の方向性として、提言のような形にまとめていきたいと考えている。
- ・今のところ考えているイメージは、観測体制の現状をまずチェックする。それから過去の噴火履歴も改めて確認したい。例えば、今の観測網で検知できない所はどこなのかをきちんと把握をする。
- ・もう一つは、過去の噴火資料を再チェックするとともに、現在の活動状況を確認したい。その上で、火山の活動度、あるいは社会的な条件を踏まえながら検討したい。例えば、監視の立場として、どこから噴くか分からないという観点から言えば、対象としているエリア全体をカバーできる監視カメラがまず必要ではないか。過去の噴火地

点、あるいは火山活動の兆候が認められる状況があれば、それを踏まえたさまざまな観測のあり方を検討していきたい。ただし、一気に整備ができるというものでもない。ある程度の優先度を考えざるを得ない面もあるかもしれないが、異常があった場合には迅速な機動観測も行いたいと考えている。

<石原会長>

- ・趣旨は分かった
- ・具体的にやるのか。

<気象庁>

- ・今日はこのことに対するご意見をいただければと思う。
- ・本格的な検討の中で、私どものほうで各火山の資料をまずご用意する。

<石原会長>

- ・例えば、こういうことがないようにということで、監視体制のあり方はそれを強化するときの観点や見方を書くのではなく、具体的なことを書くということだろうか。

<気象庁>

- ・どういう観点で考えていくかということ、まずは議論したい。

<石原会長>

- ・方向性を出すということか。

<気象庁>

- ・それがまずは大事であると考えてる。

<名古屋大学>

- ・気象庁の主張の範囲内では、こういう議論になると私は思うが、もうちょっと踏み出してもいいのではないかと。つまり、今回は監視をいくらやってもできなかった、という風に、まず向き合うことが大事であり、だとしたら何が必要かという議論が本来である。
- ・例えば構造を調べるともしかしたら何かわかるかもしれない。それから先程の、逢ノ峰の地震のようなものが一体どんな意味があるかというのは、いくら監視していてもだめであり、そういう基礎的な調査・研究・構造も含めて、きちんとやるということが本来必要なのである。けれども、現在、それは大学や研究所の自主的な判断に任されている。これも本当は問題であろう。内閣府、文科省にもぜひ考えていただきたいのであるが、そういうところを研究者の自主的な判断に本当に任せていて良いのだろうかという議論が本来ここでされるべきなのであり、そこも含めて、気象庁の主張にとどまらない提言ができればいいと僕は思うのであるが、いかがだろうか。

<気象庁>

- ・監視のための観測体制というつもりは全くなく、(調査研究も含めた)オールジャパンということである。

<石原会長>

- ・資料の(1)(2)の中で、各火山の観測体制の現状や噴火履歴等の確認の中に、噴火地点、活動状況、地下構造、地熱活動を確認するということである。

<森田副会長>

- ・この検討の方法で、(1)の常時観測火山の観測網の点検と言ったときに、是非、稼働率も含めていただきたい。色んな意味で困難な所に一生懸命に観測点を作っても、結局それを維持できていなかったら、噴火の時に欠測であったということになる。やはり長期的に観測しなければいけない。
- ・ここ何年間が気象庁が一生懸命観測網を作られたが、傾斜計その他も、やはり良いところもあれば、悪いところもある。こういったことも含めて稼働率、あるいはクオリティも含めて、少し検討いただければと思う。

<気象庁>

- ・各機関の観測点も含めてよろしいか。

<森田副会長>

- ・もちろんである。おそらく気象庁の観測部門は将来に渡って残るだろうが、他の機関は残らないかもしれないということである。

<北海道大学>

- ・予知連をどうするかという話が話題に上がっている中で、山岡さんが言ったようなことをやっているのなら、国交省の中の組織規則を変えるか、業務法を変えるかという決意が気象庁にないままこれをやっている、また同じことであると思う。焦燥をもって言わなければ、こんなもの絵に描いた餅にしかない。人の命がかかっていることを、そうやっていいという話ではない。何回同じ間違いをやっているのか。

<石原会長>

- ・大島さんの言われることも分かるが、この後にまた議論する。
- ・現状の問題点の分析が必要である。だから今山岡さんが言われたように、やはり、表面の噴気等だけじゃなくて、地下がどうなっているかということ踏まえながら、それを評価した上で、監視をどうするかということだ。
- ・もう一つは、森田さんが言われたように、火山の場合は普通の平地で観測するところと比べると、電源とか、気象条件を比べたら、一桁あるいは二桁上の経費と労力がかかるわけである。稼働率がどれくらいの物なのか、それがどのように火山の監視に障害になっているのかというような観点を、観測体制の現状の確認についての視点ということで、入れていただくということよろしいか。

<内閣府>

- ・私共としては、やはり防災にどう生かしていくのかという視点を考えなければならぬ。残念ながら、御嶽山の教訓とよく言われる避難計画すら、まだできていないという状況がある中で、内閣府としては、まず避難計画とか避難促進計画は当然進めないといけないと思っている。新聞報道等でも出てきているが、避難計画ができないと避

難働告計画ができない。山の小屋のシェルターもできない。是非それを進めたいと思っている。

- ・その中で、今回更に観測を重視されたりすると、それをどう生かしていくかという話になる。もう一步先のことも考えないといけないことも出てくると思うので、気象庁とも連携を図らせていただきたい。

<文科省>

- ・研究の方も大学の研究者に任せているばかりでは不十分であろうというご指摘もいただいている。次世代火山プロジェクトで予測に資する研究、データを共有するという観点で政策目的に適した研究について、毎年6億5千万円の支援をさせて頂いているところである。この研究を進めるに当たっては、気象庁にも入っていただいているし、技術的な情報を集めるという内閣府の取組も始めるということなので、連携をとってやっていきたい。

<石原会長>

- ・文科省にはバランスも考えながら、サポートをよろしくお願いしたい。

<文科省>

- ・精一杯努力させていただく。大学運営費・交付金の方は、担当課の意見がなかなか反映されにくいということがあるが、引き続き努力したいと思う。

<石原会長>

- ・具体的には、火山活動評価検討会と若干の委員の意見を伺いながら、評価する観点、あるいは抽象的ではいけないから、多少の資料を気象庁で準備して、検討をいただくということで、よろしいだろうか。

<気象庁>

- ・その方向で進めさせていただく。
- ・資料2についてはとりあえず非公開というか、ホームページへのアップは控えて、後日、評価検討会で検討を進めるということの中田先生と相談の上、報道発表をするような形にしたいと思うので、お願いしたい。

<石原会長>

- ・ホームページ掲載については、こういうものをスタートしたということで、この用紙は非公開ということでご承認よろしくお願いしたい。

<気象庁>

- ・噴火警報・噴火速報について資料に沿って説明。
- ・噴火速報について、信頼できる機関などの情報からは直ちにという扱いにして参りたいと考えている。
- ・今後とも、ご意見などいただいて、改善に努めていきたいと思っているところである。

<北海道大学>

- ・このところ半年位、情報の出方を確認した。例えば、新燃岳は噴火速報が出ていない。噴火の事実を何で知らせているのかということが一つある。臨時の解説情報と通常の解説情報が混在している。それから、10月に白山は事実を伝えるために、火山活動解説資料を使っている。ところが、北海道駒ヶ岳の時はだめだということであった。
- ・運用をことがある度に変えている。このような難しい運用が、今の気象庁にできるのか。「こういうことも、改善します」ではなくて、「こういう案で行きますからどうですか」というのを予知連に図ったらどうか。難しい講釈を現場に持っていったら、現場は混乱する。

<気象庁>

- ・ありがとうございます。大島先生がおっしゃったように複雑なものをできるだけ簡単にしていこうという方向である。解説資料にしようか、解説情報にしようか悩まないために、解説情報を必ず出すということで、現場の人が分かりやすくしようと思っている。

<京大防災研>

- ・今回出なかったという噴火速報には、観測の方からみたら、空振計のデータの有無がかなり重要だと思う。なぜ空振計はないのか。

<気象庁>

- ・空振計はあったが、今回は明確なシグナルが見えなかったということである。

<京大防災研>

- ・この観測から見たら空振計がいかに重要かということ、全部書いているのではないのか。

<石原会長>

- ・空振計の波形はあるのだろうか。

<気象庁>

- ・今手元にはないが、S/Nの問題で見えない状況である。

<京大防災研>

- ・インフラサウンドは、火口は関係ない。ディテクションの範囲が非常に広いので、もうちょっと何とかならないのか。

<石原会長>

- ・ノイズレベル以下なので、隠れてしまっている。

<東工大>

- ・今回は、たまたま僕が草津にいて自宅から見える山だったので、電話を町役場から受けて、すぐ気象庁に電話をして、写真を撮って、すぐ上に上がった。なぜなら、飛散範囲、レベルの問題があったためである。だが、気象庁からはそれに全くレスポンスが無かった。
- ・速報と同時にレベルが出せるくらいの情報は出したつもりだった。リアルタイムで伝

えていたのに反映されていない。しっかり反映するというのは先程菅野さんの説明からあったが、本当にやれるのかと思う。東京は他人事という風に、僕は受けた。他人事では困る。わが身のことを考えてもらわなければ困るというのが、僕が一番言いたいことである。

<石原会長>

- ・ こういう風に噴火に伴う振動というのはどういうものがあるのか、いろんなケースを経験している訳だから、空振が見えない時は徹底的にやらなければいけない。
- ・ こういう意見があったということを踏まえて、検討よろしいだろうか。
- ・ 最後に皆様方から火山噴火予知連絡会のあり方について。

<気象庁>

- ・ 火山噴火予知連絡会のあり方について資料に沿って説明。
- ・ 地域部会について必要性はご指摘していただいているところだが、気象庁の体制、評価の進め方としても、地域部会は現状難しいと考えている。地域の検討をしっかりと強化すべきということはしっかり考えていかないといけないと思っている。
- ・ 火山センターと予知連委員と協議会の火山専門家による普段からの検討体制をしっかりと確保して、強化していきたいと考えている。
- ・ 協議会との関係については、活動評価全体について、予知連を中心に検討させていただいて、具体的な防災対応については、協議会でやればという様な分担で考えていければと考えている。
- ・ 検討会のあり方についても、(特定の課題に対する検討は)引き続き必要だと考えているので、再度内容を整理した上でやっていきたいと考えている。
- ・ 総合観測班のあり方については、立ち入り規制というものもあるが、やはり評価に資する観測をしっかりと行うといった観点で再整理したいと考えている。
- ・ 研究者の方々に予知連参加を促す方策として、なかなかこちらとしても難しいところがあるが、研究上有益となるような情報提供をより強化することを、まずしっかりとやっていきたいと思っている。

<石原会長>

- ・ 皆さん方がそれぞれどんな風に考えているかということ踏まえた上で、今後のあり方を検討いただきたいと思います。意見があれば、事務局の方へお願いしたい。

4. 閉会

<気象庁>

- ・ この後 14 時から、今回の活動について記者会見を行う。本日は石原会長、野上委員、私で対応予定。
- ・ 次回 2 月 14 日に定例会及び幹事会を開催させていただくので、よろしく願います。

(終了)