

資料3

火山噴火予知連絡会第22回火山活動評価検討会 議事録

日時：平成30年6月12日（火）13時00分～16時10分

場所：気象庁 5階 大会議室

出席者（敬称略）

座長 中田

委員 井口、石原、伊藤、植木、大倉、鍵山、川邊、楠、齋藤、清水、竹内、
棚田、野上、廣瀬、藤原、三浦、森田、山本

オブザーバー 内閣府、文部科学省、国土交通省、海上保安庁、国土地理院

地震火山部長 土井

事務局 宮村、長谷川、井上、小野

欠席委員 中川、城ヶ崎（代理：丹羽）

1. 開会

（1）開会挨拶

<気象庁>

- ・火山噴火予知連絡会第22回火山活動評価検討会を開催。
- ・開催趣旨：草津白根山の本白根山で発生した噴火を踏まえ、全国の火山についての噴火履歴の精査や監視・観測のあり方について、前回の火山活動評価検討会に引き続き、検討をお願いしたい。

（2）出欠の紹介及び配布資料確認

<気象庁>

- ・欠席・代理出席・オブザーバーの紹介。
- ・本日の会議は、テレビ会議システムで気象庁の各地域火山監視・警報センター、鹿児島地方気象台、気象研究所、火山防災連絡事務所と接続しており、気象庁職員が傍聴。

<気象庁>

- ・配布資料確認。
- ・この会議は非公開であり、資料も公表しない。ただし、議事概要については、座長ご確認の上、本日を目途に気象庁ホームページに掲載させていただく。

2. 議事：全国の活火山の噴火履歴の精査と今後の観測のあり方について

（1）検討趣旨と進め方について

<気象庁>

・(資料1に沿って、検討趣旨と進め方について説明)

<中田座長>

・前回の検討会で出された意見を網羅して、今日どこまでもって行きたいか、が書かれている。

<質疑応答>

<京大防災研>

・観測体制の検討は、火山観測体制等に関する検討会で行うものではないのか。

<気象庁>

・この検討会では、今後の観測のあり方についての基本的な考え方をまとめていただき、その後、火山観測体制検討会で具体的な体制について検討していただければと考えている。

<京大防災研>

・ここでは、方針を決めるということだけでよいか。

<気象庁>

・その通りである。

<中田座長>

・ここでは考え方をとりまとめることとし、基本的には、観測点をどうすべきかといった具体的な議論は行わない。
・予知連のあり方を検討していく中で、体制も変わる可能性があるので、どこで観測体制に関する議論をしていくのかについては、今後、議論していかざるを得ない。

(2) 近年の噴火事例における噴火前の火山活動状況の確認

<中田座長>

・本白根山の噴火と同様に特段の火山活動の変化がないままに噴火が発生した事例について調べるために、近年の噴火事例における噴火前の火山活動状況の整理を行った。そのことについて事務局から報告いただきたい。

<気象庁>

・(資料2に沿って説明)

・噴火の前兆に関する調査ということで、連続または断続的な噴火活動は除いた最初の噴火を念頭において、1980年以降の事例について、活火山総覧、予知連会報、火山活動解説資料等を参照してとりまとめた。特定の火山では、論文によるものもある。
・噴火前、いつまで遡るかについては、活動状況を判断するのに良く使う1ヶ月を目安にして整理した。
・噴火前1ヶ月の間に、それぞれの観測項目で変化があったものや活発な状態が続いているものを黒丸とした。

<中田座長>

- ・主な水蒸気噴火の発生前の観測データの変化の有無について、1ヶ月以内、1ヶ月以上前に区分して整理した。その結果、多くの水蒸気噴火で、1ヶ月以内には何らかの変化が認められた。
- ・ただし、本白根山のように、観測点が近くても、何の変化もつかめていない例もある。
- ・今までの観測経験において、解釈がおかしい点などあれば、ご意見をお願いしたい。

< 質疑応答 >

< 東工大 >

- ・1988年の十勝岳は12月頃からガス成分に変化がみられている。
- ・2004年の浅間山も最初は水蒸気噴火から始まっているので、事例として追加すべき。この事例は、熱変化が前から見えていた。
- ・1990年の雲仙岳は8月にはガス成分に変化がみられている。
- ・1988年の十勝岳と1990年の雲仙岳は白丸、2004年の浅間山は黒丸になる。
- ・観測していれば、ガスでも変化を捉えることができる場合もある。ただし、繰り返し観測なので、1ヶ月以内で捉えるには難しいという側面もある。北海道だと、冬季に観測ができないのでさらに難しい。

< 東北大学 >

- ・1997年5月の秋田焼山は、温泉の噴気が地すべりにより閉ざされたことにより発生したと考えられている。同じような事例として、鬼首の噴気地で石を投入したら爆発したという例がある。原因が人為的か自然現象かの違いで、起きている現象は同じなので、火山活動として扱わない方が良いと考える。

< 気象庁 >

- ・活火山総覧で噴火としていたのでそのまま採用したが、こういうものの判断に使うにはふさわしくないということであれば、削除したい。

< 中田座長 >

- ・例えば、阿蘇山の地震の後に崩れたことにより発生したものを噴火と言わないのか、ということもあり、なかなか難しい問題である。
- ・噴火として扱うかどうかといことに問題がある事例もある、ということについては了解した。

< 京大 >

- ・1982年～1983年の浅間山の事例だが、通常地震の数だけみると、4月の事例の場合、直前の4月25日や26日は地震が全然起きておらず、実際に噴火した際に衝撃を受けた記憶がある。当時、波形を見ることができる環境があれば、もしくはGNSSがあれば異常が見えていたと思われるが、黒丸となっているということは、当時の観測網にて気象庁としてレベル上げの判断ができる事例であったということか。

< 気象庁 >

- ・レベル上げの判断基準を満たすかどうかまでの確認はしていないが、3事例とも噴火

の前に地震の増加があったという記録があるので、そのような整理とした。

<京大>

- ・こういう議論をするときの異常の有無は、通常的气象庁の監視・観測体制の中で、レベルを上げるなどの判断ができるほどの異常であったかどうか重要である。当時の知見では、特に1982年10月の噴火は、どうしてこのタイミングで噴火したのだろうという印象であった。

<中田座長>

- ・レベル上げができたかどうかについての議論は置いておいて、この資料については、観測データに変化があったかどうかという観点で抽出したものである。

<京大防災研>

- ・黒丸と白丸の基準がよく分からない。2014年の口永良部島の事例では、1ヶ月以内に地震活動に変化はないという認識だが、地震活動が高い状態にあるということで黒丸なのか。

<気象庁>

- ・そのとおりである。

<京大防災研>

- ・高い状態にあるということであれば、噴気活動も数年前から高いレベルにあったし、SO₂も増えていた。火山ガスは、平林先生が時々キャンペーン観測を実施しており、変化が出たのは分かっている。温度上昇、地熱の上昇も、それ以前から上がっていたのが分かっており、これらも白丸になる。なぜ地震だけを黒丸にしているのか。

<気象庁>

- ・それについては、こちらの整理不足である。

<中田座長>

- ・文献だけで整理すると、こうになってしまうということかもしれない。

<京大防災研>

- ・集中観測の報告にこれらの観測結果はまとめてあり、文献にもなっている。結論ありきで資料を作成したのではないか。

<気象庁>

- ・結論ありきで資料を作成したわけではない。

<東大震研>

- ・異常はあったが噴火しなかった事例も併せて見ないとフェアではない。そのため、そういう印象を与えてしまう。
- ・異常にも程度があり、これを加味しないと異常を認知できない。あとで見返したら異常があったというものではないか、と見える資料であることも、印象を悪くしている。

<中田座長>

- ・言っていることはよく分かる。森田委員の言うとおり、異常はあったが噴火しなかつ

た事例や異常の内容についてもきちんと見ないといけない。そのための最初の資料を作ったということだと思う

<東工大>

- ・硫黄島の事例について、頻繁に観測しているわけではないが、島の周囲の変色水域の色の濃いときや面積が広いときがある。そういうときは、結構噴火している。もちろん噴火しないときもあるが、ひとつの重要なサインである。

<中田座長>

- ・この資料では、水蒸気噴火の発生前に何らかの異常があったか、なかったかをまとめて、以降の議論につなげたいということだと思う。

<気象庁>

- ・フェアにやるならば、異常があっても噴火しなかった事例も加えるべきと思うが、その事例は数が非常に多いと推測される。結論ありきではないが、結果として、水蒸気噴火のほとんどの事例では、事前に何らかの現象の変化がみられたが、一部の事例では何の変化もみられなかった。

<京大>

- ・この資料には時間の情報が足りない。1ヶ月以内・1ヶ月以上前に変化があったということは分かるが、これらの中には、直前になって変化がみられたものもある。直前にみられる変化は、1時間前とか短いと数分前というものもある。このままだと、誤解を生むので、きちんと整理しておくべきである。直前に変化がみられても、ほとんどの場合、警報は間に合わない。そのあたりを認識しておく必要がある。

<東工大>

- ・警報を出せるか、出せないかという点でみると、1分とか2分前では無理。1ヶ月とかの長いスパンで警報を出せるのかとなると、やはり無理である。

<気象庁>

- ・この表は、それぞれの事例を簡潔にまとめたものである。時間単位の整理の仕方について、いろいろとご意見をいただいたが、個別の事例については、時系列で整理している（資料を画面上に表示）。ただ、気象庁の監視という視点で、もう少し踏み込んで資料をまとめるべきだったと思う。

<中田座長>

- ・ここでのポイントは、水蒸気噴火が発生する前に異常を捉えられるかであり、それに基づき判断ができるかについては別問題。その結果、全く捉えられない事例もあったということである。

(3) 常時観測火山の過去の噴火履歴の精査及び火山活動状況の確認

<中田座長>

- ・前回検討会で一部の火山を雛形として出したが、今回はさらに精査・確認を進めた。

各火山の過去の噴火地点、活動状況、現状の観測体制の確認について資料を作成して、確認を行った。事務局から報告頂きたい。

< 気象庁 >

- ・(資料3に沿って説明)
- ・(個別の事例として、参考資料3-1、3-2を用いて、草津白根山について説明)

< 質疑応答 >

< 中田座長 >

- ・草津白根山だけ説明されたが、他の常時観測火山も資料があるのか。

< 気象庁 >

- ・そうである。

< 東大震研 >

- ・どのくらい整備されているのかが一目瞭然でわかりやすくよい。
- ・草津白根山のBH型地震の震源域は、噴火後に発生したもののか。

< 気象庁 >

- ・そうである。噴火後にBH型地震が急増した。噴火後の現象とみている。

< 東大震研 >

- ・なかったということを見つけ出すのは非常に難しい。噴火前に本当になかったのかを系統的に調べることは重要である。噴火後に見つかったということは、噴火前にも何か手がかりがなかったかを調査することも重要になる

< 気象庁 >

- ・詳しい震源が1つでも求めれば、同じような波形がなかったのかというアプローチの仕方は可能で、過去にも行ったことはある。大々的にはできていないが、このようなイベントが起きた火山については、できるだけ優先的に行う必要はあると考えている。

< 京大 >

- ・資料で白丸にしているロジックは、火口マークがあるところに震源が決まっているから、何か異常があっても見つかるだろうということかと思う。一方、バツについては、仮に火口付近で小さな地震が起こった場合、震源を求めることは無理と思っているからバツなのか、地震が起こっていないから分からないのでバツなのか。

< 気象庁 >

- ・考え方として、バツは観測点が少なくどうやってもどこの火口で発生したか分からない場合である。震源は決まらないが、ある程度どこの火口で発生したと推定できる場合は三角として整理した。

< 京大 >

- ・検知能力がどれくらいあるのかを管区で把握し、どこに穴があるのかを見つけるという作業は非常に大事なこと。私は、この資料については、いい資料だと思うし、もう少しきちんとやっていただけたらと思う。

< 東北大学 >

- ・鳥海山の観測点のノイズレベルが大きい理由は、日本海に近い観測点で冬季期間は脈動によりノイズレベルが大きくなるためではないか。通常の地震動であれば、脈動よりも高周波が卓越するので、そういう帯域で調べたほうが良い。

< 気象庁 >

- ・冬場に調査を行ったので、ご指摘のとおり脈動を含む波形データで評価している可能性はある。センターでは、高周波を検知するという目線で、必要な観測点はフィルタをかけて監視している。

< 京大防災研 >

- ・この場合の検知力とは、検知すべき事象をどのくらいと想定しているのか。小さくても意味のある現象はあり、それを捉えられるかどうかが本当の意味での検知力である。

< 気象庁 >

- ・ご指摘の通りである。今回は、そこを考慮せずに調査を行った。ここで留めるつもりはないので、引き続きご指導をお願いしたい。

< 東大震研 >

- ・参考資料1 - 1の樽前山の資料だが、非常に浅い所に震源が固まっている。こんなに浅い所に震源が決まるのは火山の周りしかない。浅い所に震源がありそうだ、ということが1観測点でもわかるように観測点を配置するというのが、本当の意味での検知力ではないかと思う。いくつかの火山で、非常に浅い所に震源が固まっているのが見えてきており、非常に良い資料になってきたという印象。ぜひとも、そういう視点で進めていただきたい。

< 気象庁 >

- ・多くの火山で、多点観測が実現しデータも増えてきているので、そのような視点で整理をすることは大事である。センターでもルーチ的に作業するのではなく、そのようなことを考えながら作業することが、職員のスキルアップにつながると思う。

(4) 今後の観測・研究のあり方

1. 「小規模(水蒸気)噴火の発生ポテンシャル評価の考え方(案)」

< 中田座長 >

- ・後の噴火の可能性の評価に必要な調査研究、その優先度をどう考えるかについて、ご意見いただきたい。

< 産総研 >

- ・(資料4 - 1に沿って説明)

< 質疑応答 >

< 東工大 >

- ・説明いただいたフローチャートに今回の本白根山をあてはめると、最初の設問でNoと

なりはねられてしまう。

<産総研>

- ・本白根山がここではねられるという認識はなかった。防災上注意すべきと判断する基準をどうするかということになる。
- ・防災上注意すべきかどうかを、最初にもってくるかどうかについても議論があった。最初のスクリーニングではなく、噴火履歴が分かった段階で、それをすればよいのではないか、という意見もあった。

<中田座長>

- ・どちらでも良いとは思いますが、最初のほうが作業量は大きく減る。そういう意味で、基準をどうするかが重要になる。

<防災科研>

- ・海色変域をどうするのかという問題と、三宅島など海の浅い所で水蒸気噴火が発生する場合はどう考えるのか。

<産総研>

- ・海域の水蒸気噴火については、今回はあまり想定していなかったもので、これから考えたい。

<中田座長>

- ・最初のスクリーニングでは、地震があるかないか、地殻変動があるかないかということは気にしないということか。

<産総研>

- ・本白根山では過去事例はあったが、最近では地震活動がなく、地殻変動もないという理由で関心が薄かったと考えている。そのため、現状の観測状況ではスクリーニングせずに、最初は履歴でスクリーニングするというのが、我々の考え方である。

2. 「各火山の活動状況及び調査研究の状況による優先度の検討（試案）」

<気象庁>

- ・(資料4-2に沿って説明)

<質疑応答>

<産総研>

- ・考え方としては基本的にはこれでよいと思う。気になるのは、空間分解能をどう考えるかということである。ここで想定する噴火の規模をどうするかにも関係する。九重山や霧島山などの、いくつかの火口が点在している火山では、監視が充実している火口、そうでない火口の差がある。本白根山の問題は、この分解能の問題である。

<京大>

- ・九重山は比抵抗構造の情報があったと思う。ただし、硫黄山付近のもので黒岳付近ではしていないという問題はある。調査研究をどこで行うべきかという評価ならばこれ

で良いが、監視に資するとなると疑問符が付く。水蒸気噴火であれば、キャップロックが見えているかどうか、そういう調査をしているかというところに絞るべきであり、この点数のつけ方は、監視・観測をどうしていけば良いかという点では実践的ではないと思う。

< 気象庁 >

- ・比抵抗構造等の状況については、文献が調べきれておらず、精査が必要である。この資料を作成した段階では、まず、調査研究をどうするかという観点で作成しており、監視上の観点についてはこれからである。

< 東工大 >

- ・長期間噴火活動を休止している火口/山体における噴火対策の検討に資するのか、という点で疑問である。何もなかった所に対してどうするのか、というのが本来の趣旨であるから、全く考え方を変えないと無理なのではないかという印象である。この表を見て、長期間活動を休止している火口に対してどうするのかというのは、ちょっとベクトルが違うと思う。

< 中田座長 >

- ・確かに、この星取表だと、活動度が高くて未熟度が大きいところは集中して取り組みましょう、という捉え方になり、何もなかった所で突然起こるものについては見えない。それについて、どう考えていくかについて議論して欲しい。また、限られた人材でどうやっていくか、ということも考える必要があり、その中で、防災上重要でなければ、優先度を下げるといった判断もある。そのあたりも含めて、皆さんで議論していただきたい。

< 産総研 >

- ・優先順位をつけるというのは、そういうことだと思っている。現在も活発に活動している所は、ほとんどの場所で観測体制ができています。最も優先すべき所は、我々が現時点で気付かずに見逃しているかもしれない活動度の高い所である。本当に何もなくて突然起こってしまうものに、今ある知見で何ができるかということを考えると、優先順位は低いということになる。本白根山でいうと、地形図から最近噴火していたことが読み取れたのに噴火履歴では見逃していたのではないかと考えている。我々も、そこまできめ細かくはできておらず、調査が不十分だったと考えている。

< 東工大 >

- ・長期間活動が止まっている火山では、経済活動が行われ、周辺の開発が進んでいく。そのため、静かな火山ほどリスクが高い。そういうことを考慮したほうが良い。

< 中田座長 >

- ・ポテンシャルの評価はできないが、社会的に影響が大きいという評価はできる。それに対してどう優先度をつけていくのか。

< 東工大 >

- ・例えば、草津白根山だと、国道が通っており、観光地も近い。霧島山の硫黄山もそうである。そういう、人がたくさんいることのリスクもファクターとして加える必要がある。

<京大>

- ・調査研究で、速度構造と比抵抗構造の2つを設定しているが、水蒸気噴火の予測の観点からは、震源決定精度や膨張源・減圧源の検知に関する研究の方がはるかに重要である。
- ・マグマがどこから供給されているかが分かるといえるんなことが分かる。本白根山は本格的なマグマ噴火をする火山という共通認識はあるが、そのマグマがどこから来るのか、そのマグマと水蒸気噴火の関係については研究が足りない。そこをやらないと、実践的には非常に苦しいと思う。

<中田座長>

- ・この資料は、こういうところをポイントにして点数をつけてみた、という資料であり、これで今後進めていくというものではない。そういう意味では、先ほどの伊藤委員が提案された考え方も重視していく必要がある。野上委員の意見については、最初のスクリーニングで重要視するかどうか、ということになる。

<東北大学>

- ・常時観測火山を選んだ際には、最近100年間くらいの活動度で47火山を選んだと記憶している。1万年くらいまで遡るといった話になった場合、常時観測火山でない火山でも1万年以内に活動履歴を持っている火山は、防災という観点から取り上げる必要が出てくるのではないかと。
- ・表を細かく見ると、いくつかおかしな所もあるので、もう少し時間をかけて検討したほうが良い。

<中田座長>

- ・今いただいた意見を取り込んで、次にやるときには、こういった考え方でというのをもう1回検討する、という形になると思う。

<休憩>

(5) 検討結果取りまとめ案の検討

<気象庁>

- ・(資料5-1及び資料5-2について説明)

<中田座長>

- ・今日ある程度意見をいただいて、最終的には6/20の本会議で公表できれば良いと考えている。

<質疑応答>

< 鹿児島大学 >

- ・全体としては、気象庁全体として火山活動をどう観測していくか、小規模噴火だけではなく大きなものまで全部含めた議論になっている。もし小規模噴火を踏まえてということになれば、そのような噴火をどのように見つけていくか、というのがもっと前面に出てくるべきではないのかという印象を受けた。
- ・先程資料4で出てきたが、過去の噴火履歴は水蒸気噴火に特化したものではなく、我々地質屋が常識的に考えるようなデータがしっかりと出てくることは、僕らにとってはとても良いことではある。しかし、ここの議論にとってはあまり有効ではないのではないかという印象を受けた。
- ・伽藍岳には小さな火口があるのだが、空中写真で見ても全く見えなかった。赤色立体地図では、非常に綺麗な割れ目火口が見えた。大きな火口であればトレンチを掘って見えるが、小さい火口ではそこを探すことすら大変。だから小規模な噴火をなんとかしようと思うなら、レーザー測量等非常に細かな表面地形を出して、怪しいと思う場所を選び出す作業を行った方が効率的ではないか。アクティブな火山かアクティブじゃない火山かに限らず、小規模な火口がどこにどのように分布していて、それにどのような意味があるのかという研究がなされないと、小規模噴火の有無についての研究は進まないのではないかと思っている。
- ・火山地域で起こる水蒸気爆発は、マグマが何らかの形で関与していて、その熱で蒸気が蓄積されて出てくるのが水蒸気爆発だと思うが、大雨や地震で噴気の道が閉ざされ爆発する現象や人工的な原因で爆発する現象は、現象的には水蒸気爆発のようだが、ここで言う水蒸気爆発に入れなくて区分するべきかと思った。
- ・水蒸気噴火を何とか見つけようとするならば、できるだけ詳細な地形解析を行い、ターゲットを絞っていくことが重要ではないかと感じた。

< 中田座長 >

- ・地形判読等が重要であることは、先程の産総研のフローにも書かれていたので、そのようなやり方で問題ないのではないかと思う。
- ・水蒸気噴火らしくない噴火をどう扱うかということについて、ここではちゃんと議論できなかったが、確かにそのような問題があるということはよく分かる。

< 内閣府 >

- ・初めに「噴火対策の検討に資するため」とあるが、カメラ設置や応急対策・ドローンなどをどのように噴火対策に繋げていくのか。最終的には協議会を通してご議論いただくとなったときに、これをどのような扱いにされるのか、山によって違うのか。その辺のところが見えなかったので、「検討に資する」という意味のところも含めて、最終的にはこれをどう地域の火山防災協議会に落としていくのか。

< 気象庁 >

- ・今後噴火する可能性のある火口の噴火対策をどのように考えていくか、その検討を進

めるためには材料が必要。今回この検討会で議論していただいたのは基本的な考え方であり、具体的に協議会でどこの山でもこのようにする、という所までの議論はしていない。今回取りまとめる考え方を基本として、様々な調査研究が進んでいけば、それらを基に、廣瀬委員がおっしゃったような対策の検討に繋がっていくはずである。全体の関係が分かるようなまとめ・表現が作れば良いと思っている。今どのように考えているかと言われると、具体的には議論できていない。

<京大>

- ・「噴火対策に資するための」の部分を削除すれば良いのでは。それをどう使うかはそれぞれのところを決めればよい。ここでこのように書いて、そうしなければいけないという流れを作ってしまうのが良くないのであれば削れば良いのではないか。

<東大震研>

- ・この文章のスタンスがよく分からなくなったのだが、本白根山については観測データで前兆が見られなかったという前提に立って推し進めなければいけない。「今後の観測のあり方」とあるが、観測を強化するというのが後から出てきている。ここの繋がりがよく理解できない。今後の観測のあり方ではなく、監視のあり方ではないか。言葉の使い方を工夫された方が良いのではないか。

<東工大>

- ・今までやってきた観測を更に強化して時間的・空間的に高密度にすれば分かったのかという話だと思う。おそらく従来の方法では分からなかったと思う。そこを踏まえたのならどうするかとなるが、読み進めていくと従来観測体制を更に強化するとしか読めない。考え方を根本的に変えるというところまで、本当は必要ではないのかと思う。

<東大震研>

- ・今回本当に何もなかったのかという点を調べるべき。
- ・いろいろな観測現象から、まず前兆が見えるのかという根本に関わる問題についてはもっと学術研究をすべきで、色々な方法で攻めていくべき。
- ・監視においてはこういうことをしましょうということは、気象庁のこの検討会で出すのは一つの方向だと思うので、それはそれで良いと思う。
- ・4(1)で書いてある、日本全体でこういう役割分担でやりましょうというところは、もう少し練った方が良い気がする。

<中田座長>

- ・ここはカメラ以外を強化する必要があるとは書いていない。それよりも、調査研究をすると、捉えにくいものがより分かるのではないか、という書きぶりだと思う。しかし、調査には時間がかかるので、とりあえずは何が必要かが、最後の(2)で提案されていることだと思う。

<京大防災研>

- ・常時観測火山で今まで思っていた火口以外で噴火するのと、50 火山以外のところで噴火するのは同じではないか。監視している名前が付いている火山だけで、別の火口に注目すれば良いのかと思ってしまう。想定外の場所で噴火するということでは同じ意味ではないか。3が常時観測火山ということになっているが、本当に常時観測火山だけで良いのか。4はそれ以外も含めているという読み方もできるが、その辺はどうなのか。
- ・長期間噴火していないという意味では、結局 50 火山以外の火山も同じことである。長いこと休んでいた火山が噴火するのをどうするかという問題である。そうすると、常時監視かどうかという問題ではない。

<東工大>

- ・井口さんが言った通りで、50 火山でない方が危険である。50 火山は噴火したから危険だと思って皆マークしているだけで、それ以外の火山の方がはるかに危険である。

<京大防災研>

- ・はるかに危険かどうかは調査によるが、同じ様に長期間休んでいるところは、それだけのポテンシャルが高まっているというように考えるべきで、それは常時監視かどうか関係ないということである。

<中田座長>

- ・「常時観測」を外せば良いのでは。調査は常時観測火山以外も行うのだから、書きぶりだと思うが。

<京大>

- ・常時観測火山と決めたのは、単にそれだけのことで決めているわけではないということ。
- ・常時観測火山で、もう少し対象を広げればしっかりとモニターできるというところと、新しく監視体制を整えるところとはハードルの高さが違うので、常時観測火山を重点的に検討した、というロジックだと考えていた。そこを外すのであれば大変なことになると思う。

<中田座長>

- ・そのような意味で言ったのではなく、3のタイトルの「常時観測」を外し、調査したのは常時観測火山でしっかりと調査したという書きぶりではどうか、ということ。

<京大>

- ・常時観測火山を選んだ時は、可能性の高いものを、気象庁の当時の能力から見て 50 火山くらいがせいぜいだろう、と選んだ。このうちの7~8割は100年の内に噴火するだろう、ただし、数火山はこれ以外の火山が噴火するだろう、ということをやっている。
- ・3というのは、今まで常時観測火山で学んだことなので、4(3)の中に、非常時観測火山に対してどう取り組むかということは、本来書くべきだろう。
- ・2(2)で気になるのは、火山活動の変化が観測されたかどうかを検討したということ

ころ。火山活動の変化で言えば、口永良部島もより前から高まっていたので変化が観測されていない。本白根山も地震活動がなかった。やはりここには口永良部島も本白根山も書いておくべき。そうしないと監視観測のあり方というところに繋がらない。

- ・3のところは、確かめて分かったこととして、水蒸気噴火の傾斜変動が直前しか出ない例もあったのだから、それも書いた上で、今後に活かすような表現にしておくのが適切であると思う。
- ・最近では三瓶山の例もあったが、50 火山以外についてもきちんと監視をして、必要であれば機動観測を行えば良いと思う。

<北海道大学>

- ・3(2)の北海道駒ヶ岳の噴火した年は1998年ではないか。
- ・4(2)は、気象庁がどうするかという話だと思うが、ここに書いてあることは御嶽山の反省から出たものとほとんど変わらない。機動観測を行い、地元の情報を取れるようにすると書いてあるだけ。
- ・各管区から地震現業がなくなった。常時観測火山以外は広域地震観測網で監視すると言ってきたが、機械的なものは整備されているものの、監視するのは人間だという立場に立ったとき、これは非常に監視能力が下がる状況になると思う。それが4(2)の中に書かれていないのは変ではないだろうか。

<中田座長>

- ・民間のデータやカメラを活用し、それでも把握できない所はカメラを増設する、常時観測火山以外で噴火した場合でも速やかに機動観測班が出て推移を把握すると書いてあるので、御嶽山の時とはまた違うと思う。

<東北大学>

- ・今回の草津白根火山での噴火における問題は、想定外の場所から噴火したこと、直前まで明瞭な前兆現象が見られなかったこと、噴火発生を迅速に把握することが出来なかったことである。これに対してカメラを増設するとしているが、悪天候時や夜間は利用が難しい。今回の場合は、微動や傾斜変動、空振が見られ、御嶽山や口永良部島の噴火時と時定数は異なるものの、その変化の様子は似ていた。観測から噴火が発生したことは認識できたのではないか。カメラを付ければ問題が解決というわけではなく、いくつかのデータを総合的に見ていくことが必要だと思う。

<気象庁>

- ・カメラを付ければ万全というわけではないが、まずは常時観測火山で噴火の可能性があるところについて、死角がなくなるようにすることを検討している。
- ・ご指摘があった各種観測データの解析手法の高度化については、書かせていただきたい。

<京大>

- ・4(1)について、調査研究の推進についてだけ書かれていて、どう観測するかにつ

いて見えていないような気がする。観測として気象庁はもう少し何かやらないのか。噴火が起こりそうだとことを知るために、膨大な設備投資が必要になる所は別としても、頑張れば何とかなりそうな所はあると感じているので、(1)の書き方をもう少し変えていただきたい。

- ・検知能力を検討しているということは、あとどこに観測点を置けば検知能力が上がるかということ、各管区で検討しているものと思っている。添付資料としての検討資料は膨大なものが出ており、それをどう活かすかだと思う。

<中田座長>

- ・確かに検知能力についてもきちんとチェックしたので、そのようなことにも触れておく必要があると思う。

<気象庁>

- ・御嶽山や草津白根山の経験を踏まえて、火口に近い場所に観測点を置くことが有効であることは分かってきている。全てというのは無理であるが、調査研究等から優先度が高い場所については、将来的に整備を検討することになると考えている。

<京大>

- ・気象庁で自主規制をしてお金がかからないようにするスタンスではなく、監視業務を改善するためにはこのようにすれば可能性があるのだが諦める、という書きの方が良い。最初から書かないのは希望もしていないということになってしまう。検知能力についてしっかり検討しているのだから、それを増やすための突破口にしてもらいたい。

<京大>

- ・検知する能力ではなく、今起きている現象を認知できるような能力が必要。気象庁の一つの方針として、実施に移してもらいたい。

<京大大学院理学研究科>

- ・2の最後の文について、実際どのような調査で噴火発生後の活動経過を把握することができたのか。

<中田座長>

- ・私は、一方以下の文章を削った方が良いと思う。この文があるのは、最後のカメラを付けたいというところに持っていきたいからだと思うが、噴火の認知能力のどこに問題があったのかということを書くことが必要。

<東大震研>

- ・何が原因でこのような調査をしたのかが分からない。本白根山においても、「有史以来とは言いが、少し前に噴火していた、だから噴火履歴を調査することが大切」というような文章が、本来ならば2に明確に書くべき。
- ・観測をいくらやっても、この場合は分からなかった、というのが、3(2)(3)の調査内容。調査した理屈がわからないから流れが見えない、というのがこの絵と文章

の印象である。

<産総研>

- ・3(1)2段落目について、伊藤さんからあった通り、今分かっているのは一定規模以上の火口であり、今回の本白根山のような規模の水蒸気噴火の火口はほとんど分かっていないので、概ね把握することができたという書き方はまずいと思う。もしこの文章を残すとしても、「一定規模以上の噴火の可能性のある火口」までしか書けない。標題にある通りの「草津白根山(本白根山)の噴火を踏まえた」となると、この書き方はよろしくないと思う。むしろ、今回程度の噴火規模の噴火履歴や火口についてはまだ十分でない、という書き方が正直なところ。

<中田座長>

- ・その部分については事前に意見をいただいております、おっしゃる通りである。また、トレンチ調査で全て分かるわけではなく、この場合は地形判読といった履歴調査をする必要があるため、この文章も書き直す必要がある。

<内閣府>

- ・この調査で、見えていなかった火口が見えたということであれば、それに対して気象庁と我々は何かを打ち出していないと変ではないか、と思った。
- ・先程の意味は、対策に繋げるためにどのようにアプローチをするのかとなったときに、監視カメラを設置するというだけでなく、新しい火口が分かったのであれば、それを速やかに協議会とどうするか考えるスキームが必要だ、ということが申し上げたかった。

<中田座長>

- ・4(1)のところに、もう少し具体的にどうすれば把握できるかを書いた方がよい。

3. 閉会

<気象庁>

- ・本日いただいたご意見を踏まえて、事務局の方でできるだけ速やかに修正案を作成して、委員のみなさまにメールで照会する。それに対していただいた意見の取り扱いについては座長に一任とさせていただき、座長と事務局で案を取りまとめて、20日の予知連絡会で報告させていただきたい。20日の予知連絡会には、最終報告として報告するのではなく、そこで委員のご意見をいただいた上で、6月中を目途に公表したい。
- ・本日の取りまとめの案にあった、噴火の可能性の評価に必要な調査研究とその優先度の検討作業などの具体については、現在行っている火山噴火予知連絡会のあり方の検討の議論も踏まえて、今後の体制等の目途がついたところで、座長と相談しながら改めて提案させていただきたい。
- ・今日紹介させていただいた資料は、色々な調査研究を行うための基礎資料となるものだと思っている。ご協力もいただきつつ、今後の参考資料となるようバージョンアップ

プを図っていきたい。

- ・ 本日の議事概要は、座長の了解をいただいた上で、本日中に気象庁ホームページに公表する予定。
- ・ 第22回火山活動評価検討会を終了する。

(終了)