

西之島総合観測班 第 2 回会合 議事録

日 時：平成 26 年 8 月 25 日 13 時 30 分～15 時 10 分

場 所：気象庁大会議室（5 階）

出席者：班 長：中田

幹 事：岩淵（代理：矢島）、北川、篠原、野上、

会 長：藤井

副 会 長：石原、清水（代理：松島）

委 員：棚田、横山

学識経験者：前野（東大震研）

オブザーバー：重野（文部科学省）、小野（海上保安庁）、塩谷（国土地理院）、阿部（東京管区気象台）

事 務 局：長谷川、中村（地震津波監視課）、松森、齋藤、菅野、伏谷、中村、森井、井上、小野、手操（火山課）

1. 開会

・趣旨説明

< 気象庁 > これまでの経緯を説明する。

6 月 20 日に西之島総合観測班を設置し、第 1 回会合では、観測時の安全確保について基本的な考え方をまとめた。また、西之島の活動状況を把握するための観測項目についても、観測場所や実施時期ごとに整理していただいた。

第 1 回会合以降、基本的な考え方を元に事務局でガイドラインの原案を作成し、皆様からのご意見を反映させながら、ガイドライン案を策定したところである。気象庁とともに航行警報を公表している海上保安庁や、地元自治体である東京都や小笠原村に対して、ガイドラインの趣旨説明を事前に行い、規制区域内での作業の必要性とともに、如何に観測員等の安全確保を行うかについてご理解いただいた上で、西之島近傍での観測を円滑に行う予定だったが、海上保安庁への説明に時間を要している。

本会合では、まずガイドライン策定について、これまでの経緯及び海上保安庁への説明状況について報告する。

次に、海上保安庁への説明に時間がかかっていることから、ガイドラインの策定とは直接影響しない、6 km 以遠での観測項目を優先して、議論いただきたい。

さらに、第 1 回会合でも中田班長から資料提供いただいていたが、8 月 18 日に「西之島噴火に伴い発生する可能性がある津波について」が東大地震研のホームページで公表された。斜面崩壊による津波の可能性があるとされているが、実際のところ、斜面崩壊の可能性はどの程度なのか、また崩壊が発生した場合どの程度の

量と考えるのが妥当なのかについて、津波災害の軽減をその業務としている気象庁として、皆様のお考えをお聞きしたい。

本会合は、15時までを予定している。短時間となるが、活発な発言をお願いする。なお、時間の関係もあり、議事次第とは異なるが、1の「状況報告」の次に、3の「斜面崩壊の可能性について」を先に議論いただきたい。

- ・ 会合参加者の紹介<気象庁>
- ・ 配布資料の確認<気象庁>
- ・ 班長挨拶

<東大震研> 総合観測班第1回会合から2か月以上が経過したが、海上保安庁へのガイドラインの説明に時間を要しており、具体的な観測計画の検討が進んでいない。大型船を用いた調査も船の確保が困難なため計画どおりに進んでいない。本日は、現状を把握するとともに、発生が懸念される津波災害に対してどのように監視していけば良いか検討したい。

- ・ 会合資料の取り扱いについての説明<東大震研>

2. 議事

1) ガイドラインの策定状況について(報告)

<気象庁> (資料1に沿って説明。)

総合観測班や幹事会メンバーの皆様にご意見をいただき、7月4日にガイドライン案を確定した。その後、海上保安庁、東京都・小笠原村の順に説明を行い、ガイドラインを確定する予定であったが、海上保安庁の担当部局である交通部安全課への説明に時間を要しているところである。交通部安全課へは、電話・メールで説明を行い、8月5日には、火山課長が直接、交通部安全課長と面会して説明を行ったが、現時点で趣旨をご理解いただけていない。交通部安全課からは、総合観測班の観測は、気象庁業務である防災の他に研究の側面を持っており、観測班に参加していない研究者や報道等との違いが明確になっていないとの指摘を受けている。引き続き海上保安庁に趣旨をご理解いただけるように説明を重ねて行く。

<東大震研> 私からも海上保安庁の担当部局へ説明しようと考えていたが、事務局が説明を行っているところなので、控えている。噴火予知連での観測研究が防災に繋がるということを理解してもらえるように説明することが重要だが、理解を得るのに何か良い方法はないか。

<藤井会長> 噴火予知連は噴火予知計画に基づいて設置されている。噴火予知計画は国土交通大臣にも建議されており、構成メンバーとして海上保安庁も入っている。予知計画は基礎研究を行いながら、防災に資するための研究を行うという視点で説明を行ってはどうか。噴火予知連が気象庁の業務の下請け機関として受け取られているから理解されないのではないか。

< 気象庁 > 建議と言っても拘束力はなく、意義を理解していただくのは難しいと感じている。最終的には、気象庁の業務として必要不可欠であるということで調整する他はないと考えている。

< 藤井会長 > 災害にならなければ、気象庁の業務として位置づけるのは難しいのではないかと。直接の防災ではないが、防災に資するための研究を行うという予知連の業務について理解していただくべきではないかと。必要であれば、我々も海上保安庁に説明に出向く。

< 気象庁 > 西之島の観測研究が、中長期的に防災に資するためのものであることは説明しているところである。建議に基づいていることについては、今一度、海上保安庁に説明を行いたい。

< 東大震研 > 行政的により高いレベルの相手へ予知連会長から説明する方法も考えてみてはどうか。

< 気象庁 > もう少し高いレベルで調整することも考えられるが、まずは担当部局にご理解いただくことが重要と考えているので、課長レベルで調整したい。何か妙案等があれば先生方にもご協力いただきたい。

< 東大震研 > 交通部安全課への説明の際には、海洋情報部の岩淵幹事にも同席していただいた方がよい。必要であれば、私も説明に伺う。

< 海上保安庁 > 海洋情報部としても所掌課である交通部安全課へは説明を行っている。最終的には所掌課の判断になるので、我々が同席してもどこまでお役に立てるか分からない。

< 東大震研 > 海上保安庁からいただいている観測結果は防災上非常に役に立っている。このような観測を大学や研究機関等で行い、火山活動を理解することが防災上重要であることを説明すれば理解が得られるかもしれない。理解を得るのは大変だと思うが、事務局にはしっかりと対応いただきたい。

2) 西之島での斜面崩壊の可能性について

< 気象庁 > 斜面崩壊による津波の危険性については、第1回会合で中田班長からご報告をいただいている。先般、地震研 HP に「西之島噴火に伴い発生する可能性がある津波について」と題する研究成果が掲載されたが、新聞報道もあったことから、ご存知の方も多いと思う。資料4-1にHPに掲載された資料を配布した。前回の報告では概ね50cmだったと記憶しているが、今回の報道では1mとなっており、津波被害の軽減を業務とする気象庁としては、想定された現象も含め、津波の可能性や被害想定について、検討させていただきたい。については、前野助教にはシミュレーションの方法だけでなく、その想定、前提等をお話いただき、津波も含めたそれらの可能性について、皆様のご意見をお聞かせいただきたい。なお、現在の津波の監視体制としては、規模の大きな地震を検知した時点で津波

警報を発表するスタンスは同じであるが、地震による検知ができなくても津波だと判断できた場合、基準以下であってもそれ以降大きな振幅になる可能性があることから、津波注意報を発表することにしている。現在の状況の中で、どのような観測・監視が適切であるかの意見もあればお伺いしたい。

<東大震研> 前回会合では、これだけ火山体が大きくなるといつかは崩れるから津波の危険性もあると、簡単に試算してもらった結果を紹介した。その後、7月に津波が1mに達する可能性については言及した資料を事務局に報告し、その資料について気象庁から地震研へのヒアリングがあった。それから1ヶ月が経過して、溶岩流出の継続により津波発生の危険性が増したと考えて公表に踏み切ったところである。

<東大震研> (資料4-2に沿って説明。)

まず資料4-2により実際に西之島がどういう状況にあり、今後もう少し陸地が拡大した場合どういった現象が想定されるのかを説明する。今回の噴火のポイントとしては、浅いところで噴火が起きているが、実際には非常に大きな火山体の山頂部分で噴火が発生しているということがある。このまま噴火が続いて溶岩流が山頂部分を埋め立てると、今後急な斜面に溶岩が広がることになる。急な斜面の傾斜は20度程度で、陸上ではよくある傾斜であるが、陸上と海中では挙動に違いがある。現在、海面下では海面上に表れている部分より先に堆積物が広がっており、斜面に到達していると考えられる。堆積物の前面では、他の事例を参考にすると30度から40度の傾斜があり、今後成長を続けた場合、斜面に対する厚みが増すことで基底部分にかかる剪断応力が大きくなってすべりやすくなる。Fig.5では、溶岩流が浅い海で一般的にどう広がっていくかを示している。陸上では緻密な溶岩でも水中では水冷破碎あるいは自破碎溶岩が占めており、溶岩デルタの崩壊は一種の海底地すべりになるが、一般に水中では数度から30度の低角でも崩壊しうるのが特徴である。事例としては、ハワイのキラウエア火山ではデルタが成長して、傾斜が20度未満で崩壊が発生して津波が発生している。ストロンボリ火山では、資料には示していないが、2002年の噴火の最中に海底地すべりで10mの津波が発生した。2007年噴火では溶岩デルタが成長し、崩壊はしていないが、崩壊の可能性が指摘され、津波の発生が懸念されている。

(資料4-1に沿って説明。)

西之島の津波シミュレーションでは、溶岩がせり出している分と、溶岩の下の基底の斜面が崩壊するとして、体積は600万 m^3 からその倍程度の量を流すことを想定している。ストロンボリ火山では2002年には2千万 m^3 が崩壊している。モデルについては資料4-2の通りで、水中にものが流れ込むことで海水を持ち上げ、質量と運動量が水に移動して津波となる。このモデルの適用事例としては渡島大島の山体崩壊などがある。Fig.3の最大波高分布では、崩壊する場所により最大波高

- は異なるが、東側が崩壊すると小笠原諸島で高くなる。父島等の具体的な地点での細かい高さは調べていないが、50cm から 1 m になるという結果となった。父島への津波の到達は 20 分前後で、崩壊量や場所を変えてもそれほど変わらない。
- <東京工業大学> 西之島から 6 km 以内の地点では何mの高さの津波が予想されるのか。
- <東大震研> 資料 4 - 1 の Fig.3 で見ると、赤が 2 m 以上の高さを示すので高いところで数mにはなるだろう。
- <東大震研> ハワイでは、溶岩ベンチが 100m 幅で数 10m 崩れるとすると 2 ~ 3 千万 m³ になる。観光船では、オーシャンエントリーに対して 200m 程度を立ち入り規制としている。
- <東大震研> ここで、津波がどのくらい起こりやすいか、どのくらいの崩れるかを見積もるのは難しい。火山は崩れながら成長していくわけで、大きくなれば必ず崩れるという前提の中で、西之島では、いつ崩壊するかはわからないが不安定さは増している。モニタリングする方法があればよいが、現在接近はできないし、津波計の設置等も難しい。防災上の扱いとしても対応が難しい。
- <気象庁> 資料 4 - 2 の Fig.4 では、平坦な部分からでなく斜面から崩れるということでしょうか。つまり、平坦面はあまり崩れず、傾斜が 20 度以上のところが崩壊するイメージでしょうか。また、崩壊量が全体の 4 分の 1 というのは大げさすぎないか。
- <東大震研> どこにすべり面ができるか想定するのは難しいが、ハワイでは平坦面が沖合に伸びていった場合、平坦面から崩れることもある。計算では平坦面の先端ではなく、もう少し内陸の基底面の傾斜が急になる付近としている。4 分の 1 とした崩壊量は、斜面に載っている新しい噴出物だけでなく、その下の部分を含めたもので、平均して 40 から 50m 程度の厚さで崩れると想定している。
- <気象庁> 現状で 4 分の 1 に相当する部分が斜面にあるのか。
- <東大震研> 現状ではそんなにはない。報道では 1200 万 m³ で 1 m の津波という点が強調されているが、体積が大きいためではなくその半分の体積でも同程度の津波になる。崩壊体積が大きくてもゆっくり海に入ると大きな津波にはならない。津波の大きさには単位時間当たりのフラックスが重要となる。
- <東大震研> 資料 4 - 1 の Fig.4 の Case2A と Case2B で崩壊量が変わっても、体積に比例して津波が大きくなるということか。
- <東大震研> そうである。
- <海上保安庁> 資料 4 - 2 の Fig.3 のスロープからは崩壊したものはどこまで落ちていくのか。
- <東大震研> 水深が深くなると津波への寄与が小さくなるため最後まで計算していないが、この角度だと図の 10km の枠外まで混濁流として流れると思う。津波の大きさは最初にどれだけ水面を持ち上げるかで決まってくる。
- <気象庁> 津波評価が議論されるということだったので、初めて火山噴火予知連絡会に

参加させていただく。まず、西之島の斜面崩壊あるいは噴火活動に伴って津波が発生する場合の気象庁の対応について簡単に紹介する。斜面崩壊よりも更に規模の大きい噴火現象等があった場合、何らかの地震動が父島他周辺の地震計で検知されると考えられるが、マグニチュードがある程度大きく、震源が西之島付近となれば津波注意報を発表する。また、噴火現象としては小さくて地震計で検知が困難な場合は、父島の検潮データから少しでも津波と判断できる変化があれば津波注意報を発表する。後者については父島に小さいながら津波は到達していることになるので、気象庁としては可能な限りそれより前に津波注警報を出したい。質問として、崩壊の想定では急傾斜の部分と、引きずられてその上部（陸側）が崩壊とあるが、他の事例はあるのか。USGSのHPのハワイのキラウエア火山の例ではあまり陸上崩壊しているように見えない。また、ストロンボリ火山の事例では2千万m³の崩壊により津波10mとあるが、現象として西之島とはどの程度類似しているのか。

<東大震研> 内陸のどの程度が崩壊するかについては、事例として知られているのはハワイとストロンボリ程度でたくさん事例があるわけではない。すべり方はいろいろな可能性が考えられるが、大きくすべった場合として計算している。

2点目の質問については、ストロンボリの壊れた部分の傾斜は西之島よりやや大きい。2002年には崩壊が2回に分けて発生している。まず海底地すべりで大半となる1500万m³が崩れた後に、下が崩れたことで不安定になった陸上部が崩れている。このケースでは内陸部を巻き込んで崩壊しているとしていい。

<気象庁> 1500万m³の崩壊は地震がトリガーになったということはないのか。それとも単なる重力的な不安定によるのか。

<東大震研> 前兆現象は把握していないが、噴火の最中ではある。ストロンボリは急峻な山体で、何らかの地震や溶岩流出等が影響した可能性はある。

<気象庁> 2段階の崩壊ということだが、2回目の陸上部はかなりの急斜面のところなのか。であれば、今回の想定とは状況が異なると思われるが。

<東大震研> 急斜面のところである。

<東大震研> ハワイの場合、今噴火している溶岩が崩れるというよりは、今噴火している溶岩が不安定さを増して、その下の少し前までに蓄積した分と一緒に崩れるという解釈である。西之島でもこれまでに成長と崩壊を繰り返しており、今回新しい溶岩だけが崩れる保証はなくて、古いものも崩れるというストーリーは考えやすい。陸上火山、例えば雲仙岳の溶岩ドームでも、ドームが大きくなることで不安定さを増して、下のものを削りこんで大きな火砕流が発生することもある。

<石原副会長> ストロンボリでは、今回の西之島のように溶岩が流れて蓄積するというプロセスの中で発生したのか。

<東大震研> 溶岩流は流れていたが溶岩流が直接影響した崩壊ではないと思う。2007年

- は海岸線に溶岩デルタを作っていたが 2002 年はそうではない。
- <石原副会長> ストロンボリでは、2002 年は溶岩流とは別に、急峻な地形が何らかのきっかけで崩壊したということで、2007 年は、その後溶岩流が流れて 2002 年と同じようなことが起こることが懸念されたということか。状況としては、今の西之島は 2002 年のストロンボリとは異なるということでしょうか。
- <石原副会長> 資料 4 - 2 の Fig.4 では、今後水に飽和した火砕物の堆積で不安定さが増すとみているのか。現段階ではまだそこまで至っていないということでしょうか。
- <東大震研> よい。
- <東大震研> 実際に傾斜がどのくらいかは観測できておらずわからない。
- <石原副会長> 火砕物だとぼろぼろ崩れるので一気に崩れるイメージがないが、その上に溶岩が堆積するのか。
- <東大震研> 火砕物の上に溶岩が堆積して不安定さが増すイメージである。
- <藤井会長> 資料 4 - 2 の Fig.5 でハイアロクラスタイト（水冷破碎岩）がエプロンを作りながら進行していき、その上に溶岩が堆積しているということ。
- <気象庁> どれくらい津波の危険性があるのか、相場観として意見はないか。もちろん西之島も危険だが、他の火山と比べて同程度に危険ということでしょうか。
- <東大震研> 西之島では島が短期間に成長しているのが現状であり、危険性が増しているとは言える。
- <石原副会長> 一般論としては他の火山でも起こりうるが、そこまでの状況であるかどうか。2007 年のストロンボリと同様に、溶岩デルタの崩壊による津波が懸念される状況ということか。西之島は 2002 年のストロンボリの状況とは違うと。
- <気象庁> 2002 年の事例では崩壊の可能性はわからなかったのか。そこで起きる蓋然性がなくとも不安定性により発生したとすると、2002 年の崩壊は直接噴火活動とは関係ないということでしょうか。
- <東大震研> 噴火活動は関係していると思うが、溶岩デルタを作った崩壊したのとは違う。
- <東大震研> ストロンボリでは 2002 年に噴火様式が変わっており、ストロンボリ式噴火から溶岩流出主体になり、予兆なしに崩れた。昔から蓄積している不安定さがあるきっかけで増して、一気にすべったことになるが、その不安定さが元々なかったかという点誰も保証できない。西之島では噴火様式がストロンボリ式噴火からブルカノ式噴火に変わる可能性が見えているので、爆発をきっかけとして、より崩れやすくなった気がしている。
- <東京工業大学> 西之島でのブルカノ式噴火に変わるとはどういうことか。
- <東大震研> TerraSAR-X による報告の中で、火砕丘の火口に溶岩ドームが形成しつつあることがわかった。新燃岳でもそうだったが、溶岩で火口に蓋ができるとブルカノ式噴火に移行する可能性が出てきている。

- <東大震研> 一方で溶岩流が裾野の新しい火口から出し続けているので、完全に何かが変わったというより、中央火口になぜドームができたのかは不明だが、一時的なものなのかそうでなく様式が変わりつつあるのかは様子を見ていく必要がある。
- <藤井会長> ドームがある火口の噴煙の状態はどうか。
- <東大震研> 読売新聞が撮影した8月6日頃の1分半ほどの映像の間にはストロンボリ式噴火は発生していない。また SAR では噴煙は観測できない。
- <藤井会長> 最近で海上保安庁は観測を行っていないのか。
- <海上保安庁> 行っていない。
- <東大震研> 8月18日ではないか。
- <東大震研> 観測したのは6日か7日頃と聞いている。
- <石原副会長> 溶岩ドームができていいる可能性がある場所と溶岩流を出している場所が別だとすると、ある火口では固まって、ある火口では流出するならばますます危険性は高まっていると言えるのではないかと。活動の転換点である可能性もあり、今後爆発的になるのか溶岩流出が続くのかで様相が異なることから、現象を整理して噴火シナリオを検討した方がいい。
- <東大震研> 噴火シナリオの検討は重要である。現地収録ではあるが、父島の空振アレイ観測で噴火様式を監視したい。連続観測化も調整しているところなのである。
- <気象庁> 不安定さが増しているのはわかるが、班長からは近づけないから評価できないとの発言だが、近づけば評価できるのか。何を見れば評価できるのか。
- <東大震研> 不安定さを確認するためには連続的に現象を観測することが重要だが、今は航空機や SAR しかなくなかなか難しい。空振も役に立つ。
- <気象庁> 例えば無人の海底探査船で観測すれば判断できる可能性はあるのか。
- <東大震研> 近くに地震計があつて、破壊現象が加速しているのがわかればいいが、見てもいつ発生するかはわからない。
- <藤井会長> 難しいだろう。
- <石原副会長> 平面図で見て厚さはどうなっているのか。資料4 - 2の Fig.4 では水深200mまで達しているのか。火砕物の先端は平面上で陸上の溶岩の境界から500m程度先まで達しているということか。平面での表現など定量的に表現はできないのか。
- <東大震研> 表現するには、水深や安息角などいろいろ仮定が必要になる。
- <藤井会長> マグマ供給量の推定にエプロン部分は含まれているのか。
- <東大震研> 含まれていない。その部分の見積もりは難しい。断面を平面に直すとかなりの面積を碎屑物が覆っていることになるが、溶岩流の見える縁が斜面に達しているとする、この断面図程度に広がっている可能性はある。マグマ供給量はこの部分を含めるともっと大きくなる。
- <藤井会長> 心配しているのは、エプロンを含めるとあるときからかなり急速にマグマ

供給が進んだ可能性がある。これまで供給量はほぼ一定と見なしているが、そうでないかもしれない。安息角を仮定しても供給量の誤差を一度見積もっておいた方がよい。

<東大震研> 南西部は陸上部の面積の拡大が止まっていることから、相当量は崩れているかもしれない。

3) 現状を踏まえた西之島における観測計画について

<気象庁> (資料に沿って説明。)

資料3-1については、第1回会合資料にD5の行を追加している。東大地震研が既に父島で始めている空振アレイ観測について、気象庁の観測点の場所に中規模アレイ観測を構築できるよう調整を進めており、総合観測班の観測項目として追加している。

資料3-4は、第1回会合でも紹介済みだが、気象庁観測船を使用した自己浮上式OBSを来年度の観測計画に登録した。具体的なことは決まっていない。

<東大震研> (資料3-2に沿って説明。)

父島の北部に空振計を設置して4月25日から連続観測している。現在は現地収録型であるが、今後、連続モニター化、及びもう少し距離を離れた上で確度の精度を上げた中規模の観測網を構築できるよう、気象庁と調整しているところである。ストロンボリ式噴火からブルカノ式噴火に変わるのであればデータに変化が見られると思われる。

<東大震研> (資料3-3に沿って説明。)

観測船を使用した研究計画として、JAMSTECの船を使えないか検討した。

今年7月に大型船「みらい」を使用した観測計画があったが、観測する側の態勢が整って見送った。東京大学大気海洋研究所の船の利用について交渉したが、1年前からの申請に基づいて計画している中で、緊急性があっても共同研究の枠を超えて年度途中に計画を入れることはできなかった。来年度に向けて、資料のとおり観測船の観測計画の公募に申請及び申請を検討している。無人ヘリについては6km以内に近づかないと使えないということだったが、10kmは飛べることがわかったので映像は撮影できるだろう。しかし、積載量と航続距離の関係から地震計の輸送と設置はできない。気象庁の観測船の計画もあるので、連携した対応も検討したい。

<東大震研> ガイドラインの海上保安庁への説明がうまくいかない中で、最低限今何ができるかを検討し、説明がうまくいったとしても6km以内には近づけないので、観測の手段を考えなければならない。

<石原副会長> 空振と地震の相関について、Delay time が0秒前後ということは、空振が地震計で捉えられているということか。

- <東大震研> そうである。
- <石原副会長> 観測計画を立てる上で、噴火シナリオを考えると、6 km以内ではなくもっと絞り込める状況になる可能性はあるのか。
- <東大震研> 海上保安庁との交渉で6 kmをやめて4 kmにするとの方向は、この会で決めることではないと考えている。
- <石原副会長> 口永良部島の噴火による影響範囲については、予知連ではなく気象庁で具体的な数値を決めるとしていたので、今回も気象庁次第ということか。
- <気象庁> 6 kmを定めたときは、観測事実が無い中で人命を第一に、この範囲なら安全であると考えて設定しており、この内側は危険ということではない。海上保安庁とはあくまで警戒範囲の中に入れるか入れないかを調整しているので、警戒範囲をどうするのかは観測班で検討いただきたい。
- <気象庁> 6 kmという規制範囲は、海底噴火の可能性があって、それが水深500mより浅いところで発生するという仮定に基づいているので、海底噴火の可能性が無いと評価できれば、山頂部でのブルカノ式噴火による大きな噴石の危険な範囲に変更できるかもしれない。
- <石原副会長> 得られた観測データから今後の展開が見えるよう、噴火シナリオを用意しておかないと何も手が付けられないことになる。総合観測班及び気象庁には、今後考えられる火山活動の様相の整理をお願いしたい。
- <東京工業大学> 先ほど6 kmで何mの津波かを質問したのはそういうことで、規制範囲を6 kmより狭めると、津波の波高がもっと大きく、いつ起こるかかわからない津波のところに更に近づくこととなる。今回の津波のシミュレーション結果は総合観測班の活動の首を絞めていることになる。
- <東大震研> それはそれで評価すべき。隠して活動するのではなく、ありうることは提示した上で安全を確保して観測を行うことを科学的に説明する必要がある。
- <海上保安庁> 安全課とは6 kmより近づくことが安全なのかという議論になりうる。6 kmの出入りを定めたガイドライン自体がそれでいいのかということになりかねない。また、噴火の様式がブルカノ式に変わるとして、今までのストロンボリ式で積み重ねてきた議論が変わってしまうこととなるリスクもある。
- <東大震研> 噴火現象は必ず変化するので、始めに設定したリスクもそのままのものではない。新しい知見を踏まえ変更し、納得していただくしかない。
- <九州大学> 今後、海上保安庁、東京都、小笠原村へ説明する際は、陸上の立ち入り禁止区域の設定を調整するのか。
- <気象庁> 陸上部分については管理している自治体が設定すべきことではあるが、無人島であるため規制するという意識は持っていない。現時点も気象庁及び海上保安庁が警報等で近づかないよう呼びかけており、それを住民に伝えている。実際には規制されてはいないが、我々は届出を出して許可を得た上で規制範囲に入るイ

- メージである。その許可を貰えるよう、我々の考えを説明するということである。
- <九州大学> 海上保安庁の設定は警戒・警報の範囲であって、法律的な罰則はなく嚴重注意を受けるだけということか。
- <気象庁> その通り。気象庁の警報も海上保安庁の航行警報も基本的に罰則は無い。市町村の避難指示・勧告も罰則を伴わない中で運用されている。
- <藤井会長> 「かいいい」で設置する地震計は島からの距離は6 kmの外側か。
- <東大震研> その通り。
- <藤井会長> 津波の可能性があるから船は近づけないとすると、日本周辺はいつ地震が来るかわからずので、津波の可能性による規制はできない。可能性として指摘されただけで、切迫度を指摘されたわけではないので、海上保安庁がどうこう言うものではない。
- 6 kmの規制は、最初に変色水域が見られて海底噴火の可能性があったことから設定したのであって、半年以上変色水域が見られなくなったので、海底噴火を想定した6 kmの規制区域は気象庁で撤廃しても良いと考える。別のシナリオを考える必要はあるが、もっと陸域に近いところを規制範囲に変更すれば海上保安庁の安全課と交渉する範囲は狭くなるのではないか。
- <気象庁> 海底噴火の可能性がなくなったと評価されればそのようにしたいが、それとは別に航行警報の範囲内に入って観測することについて引き続き交渉していきたい。
- <海上保安庁> 津波の影響については、6 kmも離れれば水深が相当深いので通常の大きな船は問題ないと思うが、観測時に小さな船で近づく際には危険があるので、議論の対象となると考える。
- <気象庁> 津波のシミュレーション結果が出たことで、安全課から危険があると指摘される可能性がある所以对応を考えたいと思っている。
- <東大震研> 危険度は増しているが、いつ崩壊するかはわからないので、それを判断する上でも接近した観測は必要であると説明していけば良い。
- <気象庁> 噴火活動が続けば斜面崩壊の可能性は高まるとの理解はしたが、現時点での切迫度は高いのか。
- <気象庁> 現時点では観測していないのでわからないというのはわかるが、頻繁に起こりうるのか、こういう事例もあるという程度なのか、過去の例から何か言えることはないか。
- <東大震研> 地質学的なタイムスケールでは頻繁に発生しているが、切迫度はわからない。噴火の前よりは可能性が高まったということ。
- <気象庁> 父島に津波の影響があるかに注目している。津波を起こす可能性について、皆さんの相場観を教えてほしい。
- <産総研> 昭和硫黄島ができてから津波が発生した事例はないか。
- <東大震研> 昭和硫黄島でそういうものが観測された話は聞いたことはない。起きても

おかしくはないが、何か記録が残っていることはない。

<産総研>似たような成長があったところで津波の事例をみて、頻度について何かわからないか。

<藤井会長>西之島の前回の噴火でも津波は起きていない。ハワイのオーシャンエントリーでも常に起こってはいない。可能性としてはもちろんあるが、頻度はそれほど高くなく、危険性を見積もる方法がなかなかない。定量的に言えと言われたらそれは無理と言うしかない。ハイアロクラスタイトを作りながら溶岩流が進んでいけば必ず不安定になるが、深海底ではよく起こるが浅海での目撃例はそれほどない。今すぐ起こるとそこまで心配する必要は無いと思うが、全ての災害にいえるように、いくら頻度が低くても起こるときは起きる。

<石原副会長>昭和硫黄島の事例については、戦前の報告があったと思うので、気象庁で調べてほしい。薩摩硫黄島に昭和4年ころに小屋くらいの大きな軽石が来たとの記録があった。

<防災科研>安全確保については明神礁の事例が気になっている。ハイドロフォンで海底のうるさを調査するしかないかと思っていた。また1989年の伊豆東部火山群の海底噴火で海上保安庁が泡を観測しているが、その程度しか方法がないと思う。

<東大震研>津波のシミュレーションについては前野助教の単独の解析ではなく、私が指導していることでもあるので断っておく。

<東大震研>議論については他にないので進行を課長へ返す。

<気象庁>海上保安庁への説明は粘り強く行う。

6 km 以遠の観測については、ガイドラインに縛られないので、検討を進めたい。複数の機関が協力し合って必要がある観測項目があれば、事務局で関係機関の調整をとらせていただくので、連絡していただきたい。

斜面崩壊やそれに伴う津波の可能性については、いろいろなご意見をいただいた。必要に応じて気象庁としても対応していきたい。

急な招集にもかかわらずお集まりいただき、ありがとうございました。

以上