

原子炉安全専門審査会 原子炉火山部会

(第2回会合)

原子力規制庁

原子炉安全専門審査会 原子炉火山部会

第2回会合 議事録

1. 日時

平成29年11月1日（水）13:30～15:16

2. 場所

原子力規制委員会（六本木ファーストビル13階）A会議室

3. 出席者

原子炉安全専門審査会 審査委員

小林 哲夫 国立大学法人鹿児島大学 名誉教授

村上 亮 国立大学法人北海道大学大学院理学研究院附属地震火山研究観測
センター 火山活動研究分野 教授

原子炉安全専門審査会 臨時委員

大倉 敬宏 国立大学法人京都大学大学院理学研究科附属地球熱学研究施設
火山研究センター 教授

宮町 宏樹 国立大学法人鹿児島大学大学院理工学研究科地球環境科学専攻 教授

原子炉安全専門審査会 専門委員

篠原 宏志 国立研究開発法人 産業技術総合研究所 地質調査総合センター
活断層・火山研究部門 首席研究員

棚田 俊收 国立研究開発法人 防災科学技術研究所 火山防災研究部門 部門長
地震津波火山ネットワークセンター 火山観測管理室
総括主任研究員

関係行政機関

宮川 康平 国土地理院測地観測センター 地震調査官

事務局

山田 知穂 原子力規制庁 原子力規制部長

大浅田 薫 原子力規制庁 原子力規制部 地震・津波審査部門 安全規制管理官

内藤 浩行 原子力規制庁 原子力規制部 地震・津波審査部門 安全管理調査官

佐藤 秀幸	原子力規制庁	原子力規制部	地震・津波審査部門	安全審査官
永井 悟	原子力規制庁	原子力規制部	地震・津波審査部門	安全審査官
田上 雅彦	原子力規制庁	原子力規制部	地震・津波審査部門	安全審査官

4. 議題

- ① 原子力規制委員会が行う発電用原子炉設置者の火山モニタリング結果に係る評価について
- ② 原子力規制委員会が策定する火山活動に係る原子炉の停止等に係る判断の目安について
- ③ その他

5. 配付資料

- | | |
|------------|---|
| 資料 1 | 参加者名簿 |
| 資料 2 | 九州電力株式会社 川内原子力発電所
火山モニタリング結果に係る評価について（案） |
| 資料 3 | 原子炉の停止等に係る判断の目安の基本的考え方の検討の進め方について（案） |
| 参考資料 1 | 原子炉安全専門審査会 原子炉火山部会（第 1 回）における主な意見について |
| 参考資料 2 - 1 | 川内原子力発電所 火山活動のモニタリング評価結果について（報告）
（平成 29 年 6 月 9 日）九州電力株式会社 |
| 参考資料 2 - 2 | 原子力規制委員会 原子力施設における火山活動のモニタリングに関する検討チーム（第 1 回）（平成 26 年 8 月 25 日）、追加資料（飛田先生説明資料） |
| 参考資料 2 - 3 | 原子力規制委員会 原子力施設における火山活動のモニタリングに関する検討チーム（第 5 回）（平成 27 年 3 月 25 日）、資料 1 「人工衛星による火山の地殻変動モニタリング」抜粋 |
| 参考資料 3 - 1 | 原子力規制委員会 四国電力株式会社 伊方発電所 平成 28 年度（第 3 回）保安検査報告書（平成 29 年 2 月）抜粋 |
| 参考資料 3 - 2 | 経済産業省 商務流通保安グループ 電力安全課 産業構造審議会・ |

保安分科会 電力安全小委員会（第14回）（平成28年12月19日）、
資料6「平成28年に発生した事故・災害への対応等について」抜粋

6. 議事録

○大浅田安全規制管理官 原子力規制庁地震・津波担当管理官の大浅田です。

予定の時刻になりましたので、ただいまから、原子炉安全専門審査会原子炉火山部会第2回会合を開催します。

以降の議事進行は小林部会長のほうにお願いいたします。よろしく申し上げます。

○小林部会長 小林です。本日の部会の議事を進行させていただきます。よろしく申し上げます。

それでは、最初に本日の配付資料の確認を事務局からお願いいたします。

○大浅田安全規制管理官 大浅田です。

お手元の議事次第に基づきまして、配付資料の確認をさせていただきます。

議事次第の下にございますように、本日の資料はメインの資料が3点、そして参考資料が6点、合計9点ございます。このうち、議題1に関係する資料が資料2番、議題2に関係する資料が資料3番で、主にこの2点を審議いただきます。

過不足等ございましたら、事務局までお申しつけください。

事務局から以上でございます。

○小林部会長 どうもありがとうございました。

本日の議題は、議事次第にある主に二つを予定しております。

まず最初に、議題1の原子力規制委員会が行う発電用原子炉設置者の火山モニタリング結果についてです。

事務局より案を説明していただきますので、その後で委員の方々から質問や御意見をいただくことといたします。

それでは、資料2を事務局から説明してください。

○田上安全審査官 原子力規制庁地震・津波審査部門の田上です。

私のほうから、資料2について御説明したいと思います。

資料2は、九州電力株式会社川内原子力発電所火山モニタリング結果に係る評価について（案）でございます。

1ページめくっていただきまして、最初、目次です。この章立てといたしまして、I.

はじめにでして、Ⅱ. が九州電力の評価結果の概要、そしてⅢ. が当該評価結果に対する原子力規制庁の評価、こういう順番で要点を選んで御説明させていただけたらと思います。

それでは、次の1ページ目、Ⅰ. のはじめにというところがございます。

原子力規制委員会は、今年6月に九州電力より、平成28年度のモニタリング評価結果というものを受理しております。これは参考資料2-1のほうに添付しております。それに対して原子力規制庁は、当該評価結果について、九州電力による評価の過程が適切かつ確実になされていること、並びに、監視対象火山の活動状況を把握し、活動状況に変化がないと評価していることを、この評価書において確認しております。

なお、本評価書では、昨年の原子炉火山部会第1回会合での委員の皆様からの御意見も考慮した上で、この評価書を取りまとめております。委員の御意見については、参考資料1がございますので、これは適宜、御参照ください。

では、ページをめくっていただきまして、2ページ目お願いします。Ⅱ、九州電力の火山活動のモニタリングに係る評価結果の概要でございます。

まず、監視対象火山ですが、こちらは昨年度と同様、阿蘇カルデラ、加久藤・小林カルデラ、始良カルデラ、阿多カルデラ及び鬼界の合計5つのカルデラ火山を対象としております。評価期間は、平成28年4月1日から29年3月31日までの評価期間を対象としております。

2ページの下のほう3ポツ目ですが、評価方法及び評価結果。(1)評価方法ですが、九州電力は、公的機関（気象庁、国土地理院）が公表した活火山に関する評価結果を収集するとともに、②です、国土地理院のGNSS連続観測データ及び気象庁の一元化震源データを収集・分析することで、対象としているカルデラ火山の活動状況の変化について総合評価を実施しております。

ページを飛んでいただいて、5ページをお願いいたします。こちらに、まとめの表形式で九州電力の評価結果が示されております。結果を先に申しますと、いずれの対象火山についても昨年度と同様、活動状況には変化がなかったという結果でございました。このうち、昨年度の結果として特徴的な事例について、先に御説明したいと思います。

まず、ちょっとページ飛んでいただきまして、16ページまでお進みください。16ページ、阿蘇カルデラの基線長変化の状況を示した図がございます。去年は、ちょうど部会を開催しましたころに中岳の噴火ですとか、4月には熊本地震が発生しております。

それで、16ページ下の基線長の変化の図を見ていただけたらと思うんですが、この図の

左側の部分です、赤く示しているトレースと青く示しているトレースがあると思うんですが、この急激な変化が起きたところ、この部分がまさに昨年4月14日の熊本地震が発生した時期に相当いたします。

この地震の発生に伴いまして、各基線長には大きな変化が認められたわけなんです。その右側の図で拡大してみたものもございしますが、これらの変化というものは地震に伴う余効変動として九州電力は考えておりまして、広範囲での基線長の伸びとしては認められないという報告であります。

また、10月8日に中岳で噴火が発生いたしました。それによる基線長の変化というのは、次の17ページのほうにあります、主に阿蘇中岳の中の基線です。こういったものには、その噴火のタイミングでの変化というものは捉えられているんですが、その他、長い基線長含め、広範囲におきましては、そういった変化は認められていないということから、九州電力は、一部の基線に中岳の噴火による影響というのも認められていますが、その他の基線のことを考えると、これらの変化というものは、阿蘇中岳の火山活動によるものというふうに評価をしております。

ちょっとページ飛びまして、19ページをお願いいたします。19ページの上のほうに、始良の基線長変化の事例が示されております。こちらは、昨年度の報告と同様に各基線で伸びの傾向が認められております。ただし、その基線長の変化率として見た場合は、九州電力の指標である注意の監視レベルであるということ、このレベル自体は昨年と同じであるという報告でございました。

では、一旦8ページのほうに戻っていただきます。Ⅲ. これを踏まえまして当該評価結果に対する原子力規制庁の評価というところを御説明いたします。

まず、1.の観測項目ですが、これにつきましては昨年と同様ですので、この場での説明は割愛させていただきます。

9ページのほうに進んでいただきまして、9ページの下ほど、2.データ品質です。こちらにつきましては、これも昨年度と同様ではございますが、GNSS連続観測データについては国土地理院のホームページから。震源のデータにつきましては、気象庁の地震月報カタログや、次のページに書かれております防災科学技術研究所のホームページにございます気象庁一元化震源の検測値データ。こういったものをダウンロードして九州電力は使用しております。私ども原子力規制庁といたしましては、品質面におきまして、こういったデータを使用しているということを妥当であると評価しております。

10ページ中ほど、(2)の部分です。こちらにつきましては、今回新たにつけ加えさせていただいた部分なので御説明差し上げますが。昨年度は、村上委員より、海域の鬼界付近です、この辺はGNSSの観測地点というのを増やしたらどうかという御意見をいただいております。それに関しまして九州電力の取組みが、ここに書かれておりますように一部実現しておりますので、御紹介いたします。

九州電力は、10ページ中ほどの図に示しておりますように、GNSSの観測地点として、竹島、黒島、それと鹿児島市の吉野町という3地点に新たに観測地点を設けまして、データ取得を開始しております。この設置に関しましては、次の11ページに進んでいただきまして。

この観測点を設置するに当たり、設置地盤や環境等に留意が必要だと、これは前の検討チームのときに、地理院の飛田氏よりいろいろ資料で説明いただいた部分ですが、これは参考資料2-2、2-3に添付させていただいております。そういった地盤の設置や環境等の留意です。それから観測機器の仕様です。こういったものが重要だという御指摘を以前いただいていたんですが、九州電力さんのほうは、この点を考慮して同様の仕様の機器を使用しているということを、ここに書かせていただいております。

それを受けまして、私どもは、九州電力が自社で設置したGNSS連続観測点のデータというものの品質が確保されているものと評価しております。

11ページ、下の(3)データ処理プロセス及びその次のページ以降、震源データ等の処理について書いておりますが、こちらも昨年とほぼ同様の処理が行われておりますので、説明は割愛させていただきます。

14ページまでお進みください。3.のデータ解析結果、九州電力のデータ解析結果に対しまして、先ほど幾つか事例を挙げて御説明いたしましたが、いずれの監視対象火山にも活動状況の変化としては認められなかったと結論しております。

それを踏まえまして、私ども原子力規制庁といたしましては、その活動状況に変化がないというふうに事業者が評価していることを確認しております。

次は、22ページまでお進みください。4.の火山モニタリング評価結果の(1)九州電力の評価結果に対する第三者の助言内容の確認。これは九州電力が、火山専門家等の第三者から今回の評価結果に対して助言を得ておりますので、御紹介いたします。

二つ目のポツのところですが、結果的に3名の助言者の方から、カルデラの活動状況に変化がないとする九州電力の評価で問題はないというふうにする旨の助言を得ているとい

うことです。

さらに具体的に、その下、三人のコメントを書いておりますが、火山専門家Bのところを御紹介いたします。始良カルデラの基線③始良一鹿屋のように、九州地方の広域地殻変動の影響を受けている可能性の高い基線については、マグマ供給を過大評価することになるため、広域地殻変動の定量的把握を検討してもらいたいというふうなコメントが出ております。さらに専門家Cですが、カルデラ火山の噴火は引張応力場の働く地殻で起きやすいとの見解もあり、地殻の応力状態というのも重要な検討項目の一つとして考えられるため注視していただきたいというふうなコメントがあったという点を、原子力規制庁におきましても確認いたしております。

次の23ページをお願いします。私ども原子力規制庁としての評価ですが、九州電力から受理した火山活動のモニタリングに係る評価結果について、①当該評価の過程が適切かつ確実になされていること、②監視対象火山の活動状況を把握し、活動状況の変化の有無を評価していること、この2点を確認いたしましたので、これらの結果を妥当と判断しております。

資料2の説明は以上なのですが、私から続けて、参考資料3-1と3-2について御説明いたします。

資料の綴りの最後のほうなのですが、参考資料3-1をお願いいたします。前回の会合時、棚田委員より、降灰に伴う対応ルールについて御質問がございましたので、昨年、阿蘇の中岳の噴火に伴う伊方発電所の対応を例に、本資料を用いて簡単に御説明いたします。

この資料は、伊方発電所の平成28年度保安検査報告書の抜粋です。この報告書では、昨年、阿蘇山の噴火に伴いまして、伊方発電所で降灰が確認されたことに対する保全活動、その実施状況を検査によって確認した報告になっております。主に下線を引かれたところを見ていただけたらと思うんですが。伊方発電所では、気象庁より発表された降灰予報、これを10月8日、当日の3時28分に中央制御室に設置されたファクスによって受信しております。その後、守衛所員によって降灰が確認されたことを受けまして、4時39分に自然災害対応内規に基づいて非常態勢が発令されております。その後、事業者は機器の巡視点検等を行って、原子炉施設に異常がなかったことを確認しております。

参考資料3-1の説明は以上です。

続きまして、その次、参考資料3-2、こちらの1枚紙をお願いいたします。こちらも前回の会合のときに、村上委員より、降灰による停電の原因について御質問がございましたの

で、それについて御説明させていただきます。この資料は、経産省から出された資料を抜粋して御説明させていただきます。

昨年度の阿蘇山の噴火なのですが、10月8日、1時46分に噴火しております。2ポツ目のところですが、噴火約20分後の2時4分、約2万9,000戸の停電が発生したと。一時的復旧したんですが、17時56分にまた約2万7,000戸の2度目の停電が発生したと。その停電原因につきましては、三つ目のポツですが、一の宮変電所、これは中岳よりほぼ北に6kmほど離れたところなのですが、そちらの変電所のがいしに付着した火山灰が、当日の雨に濡れまして、絶縁を維持できずに大量の電気が流れたことにより発生したものというふうに経産省のほうから報告がありましたので、こちらを使いまして停電の原因について御説明といたしたいと思います。

私からの説明は以上です。

○小林部会長 どうもありがとうございました。

それでは、主に資料2の評価に関しまして、委員の方から確認事項や御意見がございましたら、よろしくお願ひします。

挙手をしていただき、私が順に指名しますので、マイクのスイッチを入れて、最初にお名前をおっしゃってから発言してください。

それでは、どなたからでもどうぞ。

○村上部会長代理 村上です。

ちょっと大局的には、私、地殻変動の立場で見させていただきますけども、大局的な大きな変化は、この対象期間にはなかったものと私も思います。

ただ、ちょっと細かいところで幾つか教えていただきたいのですけれども。まず、10ページ、11ページ辺りの、九州電力で新しく設置された海域のGPSの観測についてです。これは、これまで既存のGPS点の配置から見ると、鬼界カルデラ辺りでもし膨らんだときに、それを十分検知するには配置がなっていなかったもので、独自に観測点を設置されたということは、検知能力を上げる意味で大変効果があったと思います。

その解析方法なのですけども、ちょっと11ページの文章がわかりにくかったので、確認をさせていただきたいのですけれども。九州電力が独自に、この観測結果については自力で解析をしておられて、その結果が、この参考資料についている提出された資料の中に記載されているという理解でよろしいでしょうか。

○佐藤安全審査官 規制庁の佐藤でございます。

今の村上先生の御質問に対する回答ということで、お答えさせていただきます。

先ほど御説明のところでも少し端折ってしまった部分があるので、私から補足をさせていただきます。21ページを御覧ください。

この図は、九州電力との面談の中で提出された資料でございまして、参考資料のほうには入ってございません。ここで1枚、この図を挿入させていただいた理由といたしましては、この赤と、それからブルーのプロット二つ書いてございます。赤のプロットは、国土地理院さんのGEONETのデータ、それからブルーの点が九州電力独自による解析値というふうなことで、両者の基線値をプロットしているというふうな図面になってございます。

これを見ますと、ブルーのほう若干ばらつきが抑えられているかなというふうな印象を持ちますが、これに関しての理由は、九州電力からは以下の二つということで説明をいただいております。

一つは、このBernese、解析のソフトウェアのBerneseというバージョンの違いというものが挙げられるというふうなことでございます。国土地理院さんは5.0、それから九州電力さんは5.2ということで、そのバージョンの違いが、もしかしてこのばらつきの度合い、違いに表れているかもしれないというふうなことでございます。

あともう一点は、当然ながら国土地理院さん、全国のデータを使って解析しているというふうなことに對しまして、九州電力のほうでは、九州地域のデータに限ってデータを解析しているというふうなことで。その二つの原因があつて、このばらつきが見られているというふうなことでございます。

ただし、どちらが正しいかどうかというそういう問題ではないので、ここに関しては、もし先生方の間で御議論とか御意見等いただければ、ありがたいなというふうに思います。

私からは以上です。

○小林部会長 ありがとうございます。

村上先生、いいですか。

○村上部会長代理 御説明ありがとうございます。ということは、九州電力でも解析はしておられるということで理解いたしました。その解析というのは、国土地理院の点を交えて、全て九州電力の監視対象に関わる領域をひとまとめで解析をしておられるのでしょうか、それとも自分の点だけでやっておられるのでしょうか。

なぜお聞きするかというと、カルデラが膨らみ始めても、その初期というのは変動の大きさはそれほど大きくないとも思われます。ですので、極力誤差は排除しながら、しかも

広域を対象にしなければいけないので、解析の方針の違いとか、ソフトウェアの違い、ソフトウェアは同じようですけれども、近いようすけれども、そういうものはできるだけ排除をして、統一的な手法で解析をするべきだと思いますので、その辺りはどうなっているか、現状を教えてください。

○佐藤安全審査官 規制庁の佐藤です。

今の御質問に対する回答ですけれども、まず九州電力からは、国土地理院さんのデータとは統合解析はしていないというふうに聞いてございます。

自社で解析しているというふうなことです。御指摘の点を踏まえて、今後、我々も九州電力さんにいろいろアドバイス等していこうかなというふうには考えてございます。

以上です。

○小林部会長 どうもありがとうございました。

○村上部会長代理 それから、表示を基線長だけでしておられますけれども、GPSはせっかく三次元の成分を持っておりますので、上下とかベクトルとか、まだちょっと期間が短いから、それほど変動がないということで省略されたのかもしれませんが。次から資料を出していただくときには、水平成分、上下成分も違いがわかるように。

しかも、ちょっと縮尺が、例えば21ページの図ですと8cmになってますけれども、変動に比べて縦幅が大き過ぎるので、変動がもしあったとしても見落とすおそれがありますので、そういうところも注意されて資料の作成をお願いします。

どうもありがとうございました。

○小林部会長 どうもありがとうございました。

ほかの委員の方。

○棚田委員 棚田です。

今、村上先生が言われたようなことを、同じく聞かせてください。新しく九州電力さんはGNSSを自分たちでつくられたということなんですが、地理院さん、もし間違っていたら直してほしいんですが、地理院さんのピラーの中には傾斜計があって、ある程度柱が傾くとセンサーが出るというふうな、私の記憶ではいるんですが。九州電力さんの、この新しい観測点はどのような、そういうセンサーがあるのでしょうかどうでしょうか。

○佐藤安全審査官 規制庁の佐藤です。

九州電力さんに確認したところ、ピラーの中には傾斜計はございます。ただし、感度はそれほどよくなくて、感度としては鈍いというふうなことで聞いてはございます。

以上です。

○棚田委員 ありがとうございます。

もう一点、お願いなんですけど。新しい観測点というのは、いろんな、いわゆる観測点の影響を受けると思うんです、観測点直下の。特に地下水とかあったり、季節変動という、何かわけのわからんものがあったりしますので、ぜひ、そういうのをしっかり見て、そういうものがあるのかないのかも含めて観察していただければいいかなということ、ぜひ、九州電力さんにお伝えください。

もう一点、お伝えしたいのは、先ほどやはり村上先生、図が悪いという話は出たんですが、私も思うことがあって。例えば16ページの図6を見ていただいて、先ほど赤いプロット、青いプロットではいいんですけど、変化率を赤い何かシャドウ、青い薄いシャドウで見せていただいて。何となく話は考えればわかるんですけど、スケールが入ってないです。この横、いわゆる縦軸というのはcmしかないの、cm/年とかいう数字みたいなので、そこはやっぱりちゃんと縦軸、左側は変位、横軸は変化率とか、そういうふうな書き方をしてほしいということです。

もう一つ、もうちょっとお願いすれば、字がぼけて、非常に見づらいと思いますので、もうちょっとコピーが何とかならんかというのが思います。

以上です。

○小林部会長 どうぞ。

○佐藤安全審査官 規制庁、佐藤です。

御指摘、了解いたしました。変化率のスケールの話、それからちょっとこれ、図面が少し解像度よくないのは、これ九州電力さんから出されたpdfのファイルを、私どものほうで転記する際にちょっと解像度を落としてしまったので、そこは今後改善させていただきます。

以上です。

○小林部会長 はい。

○大倉委員 大倉です。

21ページの図なんですけど、例えば13-2の、これは説明が間違っております。「GNSS連続観測による基線変化」ではなくて、これはグラフを見ると上下動成分を比較されていますので、先ほど村上委員から指摘のあったことは、もうある程度ここで反映されているんですけども、図の説明書きが間違っているというふうに私は理解しております。

以上です。

○佐藤安全審査官 大変失礼いたしました。訂正しておきます。

○小林部会長 はい。

○宮町委員 宮町です。

8ページ～9ページに関係することなんですけども、圧力源から約6kmの同心円上で物事をとりあえず考えましよう、そこをメインでやっていますけども。九州電力が学問的な研究をするわけではないのは十分承知しているんですけども。茂木モデルという、言った瞬間に、非常に点震源の点圧力源で物事を全部代表させようとしているんです。

でも今、カルデラ噴火ということを見ると、小さなマグマだまりでなくて、ある有限な大きさがあるであろうと思われる、その対象を我々はしようとしているんです。そのギャップが、あまりにもちょっと大きいかなと。

もちろん、全国の、ここの文書の中にも書いているとおり、カルデラの内部がどうなっているのかという情報が、あるいは研究成果があまりにも少なくて、とてもそういうモデルを設定することが難しいので、恐らくこういう形で、茂木モデルということからスタートしたのだろうとは想像していますけども。今後できるだけ情報を入手して、かつ、そのモデル計算のときも、きちんと有限のサイズで考えるような形を今後、すぐにはできないでしょうけど、御検討いただきたいなというふうに思います。

○佐藤安全審査官 規制庁、佐藤です。

なかなか現状ではというところ、側面はあるんですけども、今後、将来的な課題として九州電力さんのほうには、その旨ちょっとアドバイスをさせていただきたいというふうに思います。

以上です。

○小林部会長 ほかの委員の方、何か御意見よろしいですか。

○棚田委員 すみません。地震活動のことが、あまり一切出てこないんで、一言、言わせていただきたいと思います。

阿蘇から鬼界までのカルデラ、北から南にかけてカルデラ、1, 2, 3, 4, 5と見ているんですが、地震活動を気象庁さんが、たしか一元化、それはいいんですけど、当然陸地、阿蘇カルデラなんかすごい精度がよく、ちっちゃい地震まで決まる。だんだん南に行くほど、逆に言うと海が入ってくるほど、その検知能力は下がってくるので。特に鬼界カルデラなんかと言いますと、相当マグニチュードが大きな地震が出てこない。この5つを比べて

いるわけではないからいいんですけど、地震活動のチェック方法は、やはり単純に計算するよりは何かよく考えてみておかないと、何を見ているのかが。いや、全部ほとんど異常ありませんだけで終わってしまうのかなと思いますので、しっかりした基準を、有感地震でやるなり何かするなり、しっかりしたほうがいいかなと思います。

○佐藤安全審査官 規制庁、佐藤です。

今の御意見、承りました。九州電力にそのように伝えて、今後検討をしていただきたいというふうに伝えていきたいと思います。

以上です。

○宮町委員 今の件で、今使っている観測点が決まると、基本的に検知能力というのは数値計算である程度計算できるわけで。そのときの、今、棚田さんがおっしゃったように、基準を決めるときにきちんと検知能力を加味した上で、どのぐらいまでで物事を考えますという、その細かいところまで見られればいいけども、その火山火山によってかなり違ってきているはずなので、それを今後検討していただきたいなど。検討する際に、その検知能力のモデル計算というのを必ず試すように、よろしくお伝えください。

○佐藤安全審査官 規制庁、佐藤です。

了解いたしました。

○棚田委員 すみません、もう1件、教えてください。九州電力さんの火山専門家A、B、Cという方の三名のアドバイスが入っておりますが。Bですと、広域地殻変動の定量的把握を検討してもらいたい。Cの方ですと、地殻の応力状態も重要な検討事項だと一つ考えるため注意していただきたいという言葉がありますが、これは、九州電力さんは、それを今後出してくると思ってよろしいのでしょうか、どういうことになるのでしょうか。

○佐藤安全審査官 規制庁、佐藤です。

そこは、ちょっとすぐということにはならないとは思いますが、社内で検討していただいて、多分これ長期的な課題というふうな位置づけになると思うんですけども、そういった視点では検討を進めていただくということで聞いてはおります。

以上です。

○棚田委員 ありがとうございます。

○小林部会長 それでは、委員の皆様。どうぞ。

○村上部会長代理 すみません、地殻変動に戻りますけれども。前回の委員からの意見のリストを見ますと、棚田さんが水準測量について御質問をされていましたが、その

後の九州電力の検討状況がもしおわかりになりましたら、教えていただけますでしょうか。

○佐藤安全審査官 規制庁、佐藤でございます。

水準測量につきましては、確かに先生言われるように、前回、第1回の部会でもコメントをいただいているところでございますけども。九州電力さんが保安規定で定めている、私どもに出していただく報告書の中身につきましては、このGNSSのデータ、それから気象庁一元化震源のデータを使った結果をもって報告書をお出しいただくというふうなことになるというふうに聞いてございます。したがって水準測量のデータは、自社では測定しているというふうにはお伺いはしてませんが、この報告書には入ってございません。

いずれにしても、そこは私どもも九州電力さんには言っていきたいなというふうには思いますけども、先生方からも、その辺は少しアドバイス等いただければというふうに思います。

以上です。

○小林部会長 どうぞ。

○村上部会長代理 もしやっておられるということであれば、例えばGPSと重ねてみたときに、より地殻変動がもし起こっているとすれば、その描像を知る、もし地下で何事かが起こっているとすれば、そういうことに対してアプローチができる非常に重要な材料になりますので。もしやっておられるのであれば、その結果はあわせて、GPSだけと言わないで、そういう地殻変動に関わるものは、同じ土俵で議論されるべきだというふうに思います。

○大浅田安全規制管理官 地震・津波担当管理官の大浅田ですけど。

今、先生おっしゃったように、このモニタリングというのは、一応、新規制基準の中で新たに項目として設けたものでして。それに則って九州電力というのはやっていますので、その安全性に絡むということのデータであれば、そこは私どものほうから、このモニタリングを評価していく上で必要なデータということで、強く求めていきたいと思っております。

○村上部会長代理 よろしくお願いたします。

○小林部会長 ほかに委員の方、特にないでしょうか。

(なし)

○小林部会長 それでは、意見が出尽くしたようなので、それでは、本資料に関しまして、事業者が利用した公的機関の公表データや処理に関しまして、同席されております国土地理院からコメント等がありましたら、お願いします。

宮川さん、お願いします。

○宮川地震調査官（国土地理院） 国土地理院でございます。

本日、資料2の説明にもございましたとおり、事業者さん、GNSS連続観測施設を独自に設置し、地殻変動観測を開始されたというふうに承りました。その中で我々もそうなんですけども、精度をいかに期して確保していくか、あるいは解析結果が適切に評価されるかという、その点重要に考えておりました。そういった中で電子基準点の設置ですとか維持・管理、あるいは解析といった一連の過程に万全を期すこと。これは参考資料2-2とか2-3にもございましたけども、そういったことが重要であるというふうに我々は考えております。

それはもとよりですけども、委員の皆様からの御意見もありましたとおり、こういったものの根拠をオープンにすることが重要ではないか、というふうに考えているところでございます。我々も観測したデータ等々を公表してやっております。そういったオープンにしていくということも重要ではないかというふうに考えているところでございます。

国土地理院から以上でございます。

○小林部会長 どうもありがとうございました。

資料2に関しましては、いろいろ意見が出されましたので、この点も踏まえて事務局のほうで整理していただきます。委員の皆様には再度御確認いただいた上で、事務局で火山モニタリング結果に係る評価の取りまとめをしてください。

次は、本日の議題2に当たります、原子力規制委員会が策定する火山活動に係る原子炉の停止等に係る判断の目安についてです。

資料3を事務局より説明いただきます。説明の後に質問や御意見をいただくことといたします。

それでは、どうぞお願いします。

○佐藤安全審査官 規制庁の佐藤です。

私のほうから、資料3に基づきまして、原子炉の停止等に係る判断の目安の基本的考え方の検討の進め方について（案）でございます。

ページをおめくりいただきまして、1ページ目をお願いいたします。前回、この原子炉火山部会第1回で、私どもから提示させていただいた基本的考え方の前提（案）というふうなことで、以下の2点を挙げさせていただきました。

まず1.ですけども、カルデラ形成を伴う巨大噴火に至るシナリオやロジックツリーを準

備した上で、対象火山の活動性をモニタリングでどう捉えるかというふうな議論は本来は必要なのですが、ここでは、巨大噴火は中小規模噴火や大規模噴火を経て噴火に至る可能性が高いと考えてみてはどうかと。

なお、中小規模噴火というのはVEI4以下、それから大規模噴火はVEI5の噴火を言うというふうなことで、1.でございます。

2.でございます。火山学分野における知見から、噴火に至るプロセスを考えると、マグマだまりへのマグマの供給、それからマグマの上昇などの段階を経て噴火に至ると考えられる。したがって、マグマの貫入に伴って、地殻変動、それから地震の発生、地温の上昇や火山ガスの発生等の減少があると考えてはどうかというふうなことで提案をさせていただきました。

ページおめくりいただいて、2ページ目です。判断の目安についての（案）でございます。これも前回のときに御提示させていただきましたけども、1.目、第1段階の目安は、観測データがノイズレベルの範囲を超え、平常時とは明らかに異なると判断できる場合。この場合、引き続き観測データの結果を注視していくこととなります。

2.目、第2段階の目安は、これまで経験したことのない極めて異常な観測データが得られた場合、大規模噴火に進展する可能性があると考えられる。この場合、原子炉火山部会は緊急参集し、観測データを吟味する等の対応をとることとなる。ただし、ここから巨大噴火に至らない可能性が大きいことは留意すべきであるというふうなのが、前回の目安の（案）でございます。

これに対して、ページをおめくりいただきまして、3ページ目でございますけども、先生方から以下の二つの意見、大きく言いますと二つの御意見を頂戴いたしました。

1.目、基本的考え方の前提として、巨大噴火は、中小規模噴火や大規模噴火を経て噴火に至る可能性が高いとする考え方については、当面そう考えてもよいが、これまでの大規模噴火の観測事例では、噴火直前まで噴火の規模を予測できなかった事例もあると。巨大噴火の前駆過程については、文献等も調べた上で整理していく必要があるのではないかと。

それから二つ目です。判断の目安を2段階として、第1段階の目安を、観測データがノイズレベルの範囲を超え、平常時とは明らかに異なると判断できる場合。第2段階の目安を、中小規模の噴火が起こり、かつこれまで経験したことのない極めて異常な観測データが得られた場合としているが、表現が抽象的でイメージができない。もう少し具体的な事例を当てはめてみてはどうかというふうな御意見を承りました。

ページをおめくりいただいて、4ページ目です。そこで、今回、もう一度、事務方で考えまして、この原子炉の停止等に係る判断の目安の基本的考え方の検討の進め方ということで、考え直してみました。

まず、1.目ですけれども、原子炉の停止等に係る判断の目安を策定するに当たり、段階的な目安や火山活動の監視項目について、海外のカルデラ火山等を対象として、①火山活動の段階に係る考え方、②火山活動の監視項目や基準策定に係る考え方について文献調査を行い、知見等の整理を行っていくこととする。その上で、原子力規制委員会が判断の目安とする巨大噴火の前駆過程とは何か、検討を進めることにしたい。

二つ目、この上記1の検討を進める上で、まずはその導入として、アメリカ地質調査所によるロングバレーカルデラにおける火山ハザードに対するレスポンスプラン、以下ここでレスポンスプランと呼ばせていただきますけれども、これの概要について説明させていただいて、今後検討を進めていく上での基礎とさせていただきたいというふうに考えました。

ページをおめくりいただいて、5ページ目です。検討の進め方(2)でございます。1.段階的な目安や火山活動の監視項目について検討を進める上で、まずは定量的な判断基準が示されているレスポンスプランにつきまして、各段階の基準としている地震活動、場所、発生頻度、深さ、規模や地殻変動、変動量、それから火山ガスの基準設定の考え方について精査していくことにしたいと考えてございます。

2.目です。それから、ほかのカルデラ火山等につきましても、①火山活動の段階に係る考え方、それから②火山活動の監視項目や基準策定に係る考え方について同様に文献調査を行い、参考事例を収集していきたいというふうに考えてございます。

ページをめくっていただきまして、6ページ目です。3.です。こういった参考事例における基準設定等の考え方を参考にして、国内のカルデラ火山に対する、火山活動に係る原子炉の停止等に係る判断の目安を策定します。策定に当たっては、火山の噴火に至るプロセスを踏まえた段階設定、例えばですけれども、通常、監視、注意、警戒の4段階の考え方を採用するとともに、次の2ステップについて分けて検討を行うことにしたいと考えてございます。

ページをおめくりいただきまして、7ページ目です。その2ステップというのは、以下のとおりです。ステップ1です。モニタリング項目としては、地震活動、それから地殻変動、熱変動、これは噴気とか地熱地帯の発達とかです、そういったものを差しますけれども、それから火山ガス、公的機関の評価などが考えられます。また、段階の進展に応じて監視モ

ニタリング項目の充実等を検討したいと考えてございます。

例えばと例示的にちょっとお示しさせていただきましたが、後半のほうで御説明させていただきます、このレスポンスプランは監視レベルに応じまして、平常から監視に移行する場合、例えば群発地震がマグニチュード3以上の地震が1日5個だったものが30個以上になるとかです。それから5km以浅での低周波地震、これが1日5個だったものが時間当たり5個かつ4時間以上継続するとか、あるいは二酸化炭素の放出量が1日当たり500tから1,000tぐらいに変遷するとか、そういったことがあれば次の段階に移行しますというふうな、こういった目安がつけられてございます。

ステップ2でございます。火山部会の関与も含めて、原子力規制委員会としての対応について整理をさせていただきたいというふうに考えてございます。

それで先ほど申し上げました、米国のロングバレーカルデラの事例ということで、日本語仮訳は私どもによるんですけども、少し入り口のところだけ紹介をさせていただきたいと思えます。

ページをおめくりいただきまして、9ページをお願いいたします。既にもう御案内の方もいらっしゃると思いますが、少し私のほうから紹介をさせていただきます。

ロングバレーカルデラですけども、LVCと今後言いますけども、米国のカリフォルニア州の中東部にありますシエラネバダ山地の東縁に位置する15×30km程度の楕円形を呈するカルデラ火山でございます。左の図でございますけども、中央から下ぐらいに点線で囲みがございまして、楕円形を示すカルデラでございます。

LVCは、約300万年前に活動が始まったとされておりまして、南北走向の正断層群からなります大きな構造境界、そこに位置してございます。三つ目の矢羽根です、約200万年ぐらい前には、現在のカルデラの縁の北東部に、流紋岩質の噴火が起こって、グラス・マウンテンというのが形成されております。

現在のLVCは、約76万年前に600km³以上の流紋岩質の凝灰岩、これBishop tuffと呼んでおるんですけども、この噴出を伴って大規模な噴火によって形成されたというふうに考えられているそうです。この大規模な噴火の後、およそ10万年をかけてカルデラ中央部に再生ドーム、resurgent domeが形成されたというふうに考えられてございます。

22万～5万年ぐらい前には、玄武岩質と、それから流紋岩質のマグマがカルデラの西部に噴出し、再生ドーム西側に広範囲に分布していると。これと同時期にカルデラ南西縁に流紋岩質の溶岩ドーム、Mammoth Mountainといいますが、それが形成されたというふうな、

少し地質学的な背景をレビューさせていただきました。

次のページ、10ページでございます。噴火履歴ということで、少し二、三、御説明させていただきます。近年の活動では、約600年前にMonocrater北端で、それから550年前にはMono-Inyo volcanic chainの南端のInyocraterで発生してございます。約250年前には、Monolake中央部で潜在円頂丘の隆起があるというふうにしてございます。

それから、過去約5,000年からのMono-Inyo volcanic chainの左側の図にございますけれども、噴火履歴から250年から700年間の活動間隔を経ながら、20回程度の噴火活動があったらというふうに推定されているようです。

以上のように、こういう広域的な引張場の環境にあるLVCと、それからその周辺地域では、200万年ぐらいの長期にわたってマグマ活動が継続して続いているというふうなことが、ここで述べられております。

ページをおめくりいただきまして、地震活動の様子を少し見てみました。11ページには、地震活動の特徴を幾つか挙げてございます。大きく分けて5つのクラスターが見られるというふうなことでございます。最も顕著なのが、この①と書いたところでございまして、LVCの南端部からSierra Nevada block南方にかけての地震活動でございます。この①の地震活動は、1983年のカルデラ南部におけるダイクの貫入、それに伴う群発地震の活動と対応しているというふうなことで、これが最も顕著な活動というふうに言えるかと思えます。

ページをおめくりいただきまして、12ページをお願いいたします。今度はLVC周辺の地震活動と地殻変動の様子を少し紹介させていただきます。いずれも1978年～2000年までの間の様子を示してございます。この図は、左側、縦軸には長さです、隆起量、それから右側には地震活動積算ですけれどもプロットしてございます。

一つ目の矢羽根ですけれども、LVCとそれからカルデラ内、Sierra Nevadaと書いてますけれども、これマグニチュード3以上、それからカルデラの中に関しましてもマグニチュード3以上で発生した、こういった地震の積算を示してございます。

それから②クロスの少しグラフの中の中央の少し黒ぼくプロットされている曲線がございまして、これは再生ドームの隆起量と、それからEDMによる基線長変化というものを示してございます。

二つ目、LVC南外輪部は中規模から大規模な構造的な地震が非常に多いところでございまして、地震活動は広域的な応力場に非常に整合的な断層運動と調和的であります。

三つ目の矢羽根でございます。広域応力場と、それからカルデラ内の貫入のイベントと

いうのは、どうも密接に関係しているようでございます。1978年以降、カルデラ中央部では、この再生ドームが隆起を継続してございます。周辺域のマグマ貫入に伴うイベントや、それから群発地震活動に関連して、その隆起活動が促進されているようでございます。大きな顕著なイベントとしましては、70年後半、それから89年、それから97年～98年の三つのイベントがございます。

ページをおめくりいただきまして、13ページでございます。こういった地質学的な背景、それから地震活動、隆起量等の観測結果から解釈した図が、この13ページに示されてございます。図の中央部に白い矢印二つございますが、これが広域応力場、引っ張りの場を示してございます。それから真ん中、中央に二つ赤い丸印が二つございます。これはまさに、resurgent domeのソースの位置を二つ圧力源として示してございます。浅いところ、南のほうは10km程度、それからもう一つ7km～10kmということで、このちょうどresurgent domeの下に推定されてございます。

これまで御説明させていただきましたが、こういった観測事実から、LVCと、その周辺域に見られる一連の地殻変動というのは、広域的な引っ張りの場に発達した正断層群と、それらをつなぐ横ずれ断層の枠組みの中におきまして、再生ドーム直下の圧力源に代表されるマグマ貫入系として理解することができるかというふうに考えております。再生ドームで約30年にわたって隆起している継続的な隆起は、積算で約80cmとされてございまして、これら深部からのマグマの供給が継続的に推定されているというふうなことが理解できようかと思えます。

ページをおめくりいただきまして、14ページです。こういう場において、USGSはどのような状況を段階分けしているかというふうなのを示したのが、14ページに表形式で書いてございます。まず、状況は4段階に区分してございまして、グリーンが「直ちにリスクなし」、それからイエローが「監視」、それからオレンジが「注意」、レッドが「噴火進行中」でございます。この詳細につきましては、以下のページに少し記載してございますので、それを説明させていただきます。

ページをおめくりいただきまして、15ページをお願いいたします。これがUSGSが言っております、No Immediate Riskですので、リスクなしということで、コンディションはグリーンとなってございます。左側に活動レベル、真ん中に観測状況、それから右側にUSGSにおける対応、まさにレスポンスを示してございます。

上から少し見ていきますと、活動のレベルでございますけども、まず正常・静穏、それ

から弱い変動、それから問題とならない変動、一番下が中程度から大きな変動でございます。この真ん中の観測状況に着目して見ますと、まず地震活動ですけれども、1日何個とか、それから二酸化炭素の放出量、それから、ここではひずみです、この3点に注目して基準値が記載されているというふうなところでございます。

特に一番下、中程度から大きな変動でございますけれども、群発地震の数、その発生数、それから深さ5km以浅での低周波地震、それからここでは超低周波地震というふうな言い方もしてございます。それから後は微動です、ここでは調和振動型と書いていますけれども、こういったものが観測された場合、それからひずみの変化、それから二酸化炭素の放出量、こういったのが着目すべき観測項目というふうにして理解できるかと思えます。

ページをおめくりいただきまして、16ページです。次の段階になりますと、イエロー、Watchと書いてありますが、監視という状況になります。ここは一つしかカテゴリーがございませんで、著しい変動というふうなことで記載されてございます。

先ほどと同じように一番下、ほかの観測状況、Cというところを見ていただきますと、深さ5km以浅での10分以上継続する地震、調和型振動が発生して、2観測点以上で50分以上観測されたときとか、あるいは、深さ5km以浅で1時間当たり5個の低周波地震が、今度は4時間以上継続するとか。それから深さ5km以浅で超低周波地震が1日5個から10個、それ以上と。それから二酸化炭素の放出量が、先ほどはグリーンは1日当たり500tであったのに対しまして、今度は1,000t、それから二酸化硫黄の放出も認められるというふうなのが、これがWatchというふうな監視の段階でございます。

ページをおめくりいただきまして、17ページお願いいたします。今度はオレンジでございます。ここは活動のレベルは著しい変動の加速というふうなことで、数時間から数日で噴火の予兆というふうな記載がございます。ここでは、かなりもう噴火が迫っているというふうな多分状況であると理解いたしますが、観測状況を見ますと、AかつBの状況ということで、Aはひずみの変化が顕著、それからBに関しましては、深さ5km以浅での低周波地震が、もう3時間以上継続します、あるいは深さ5km以浅で1時間以上継続する微動です、これがもう相当数の数が観測される。それから一番下、二酸化炭素の放出量が、もうオーダーで先ほどとは違ってきますけれども、1万t、あるいは二酸化硫黄の放出量も1,000t、こういうレベルになると、もう噴火が近いんじゃないかというふうなことが伺えるかと思えます。

最後、レッドなんですけれども、これはもう噴火進行中という表記をしてございます。活

動レベルは何段階かございまして、4段階ございます。LEVEL1「問題とならない噴火進行中」、それからLEVEL2「中程度の噴火進行中」、それからLEVEL3「顕著は噴火進行中」、一番最後が「大規模噴火進行中」でございます。

観測状況を少し見ていきますと、問題とならない噴火進行中でございますけども、小さな噴火ブラスト、ドームの成長、それから噴煙柱は高度1km程度、それから火山弾、あるいは火砕流が流すものの火道から1km～2kmの範囲。

それからLEVEL2、中程度の噴火進行中でございます。これになりますと、火道からの噴煙柱の高度が2～5km、それから火砕流、それからサージです、これが火道から5km程度、それから降下火山灰につきましては軽～中程度というふうな位置づけがされてございます。

LEVEL3につきましては、噴煙柱が5km～15km、火砕流、それから火災サージが火道から10kmと。それから、もうこのレベルになりますと航空路に部分的に広がって、火山灰による雲が航空機に障害が出る。それから、降下火山灰につきましては、中程度から激しいという、こういうランクに位置づけられてございます。

一番最後、大規模噴火でございますけれども、これはもう火道からの高度が25kmまたはそれ以上に達する噴煙柱。それから火山流堆積物、火砕サージ、これはもう火道から20kmまたはそれ以上の範囲。それから航空航路に全面的に覆う火山灰による雲。それからもう激しい降下火山灰ということで、こういうランク分けにされてございます。

ということで、今後、こういうUSGSのこのレスポンスプランを少し右側に置きながら、我々もいろんな文献収集をしていきつつ、判断の目安というものを作成するに当たっての参考にしたいというふうに考えてございます。

資料3の説明は以上でございます。

○小林部会長 どうもありがとうございました。

それでは、資料3に関しまして、委員から確認事項や御意見等がございましたら、よろしく申し上げます。どなたからでも、どうぞ。

どうぞ。

○棚田統括主任研究員 棚田です。

文献調査を行うということなのですが、まず、このHi11の論文、2002年ですよ。もう15年前になります。世の中進んでいるという気がします。

それで、ましてや日本は東北地方太平洋沖地震を受けておって、やはり、その観測とマネジメントがしっかりしなきゃならんという点は、非常に大切なことだと考えているわけ

ですが。

この、例えばHillの色、赤、青、黄ではないですけど、これを出して、誰が、どうするというのが対策として書いてあるんですか。これは、たまたま火山活動度を示しているだけの青や緑や黄というふうなことなんですね。

そうするとこれを、我々、原子炉の停止に考えるときは、どの段階も、緑はいいとしても、もう黄色だったら止めるとか、やはり、ちょっとどういうふうにハザードをマネジメントしていくのが、大丈夫かなという気がいたします。

それから、まあ15年前の話ですし、世の中進んでいると思うのは、日本ではもっと、今もこのHillというか、カルデラがこういう観測をされているのかどうかも、ぜひ今後、調査していただきたいと思います。

それからもう一つは、やっぱり地質が全然ないですよ。日本のカルデラ、わかっているのは、地質学的にわかって。地震があったとか、熱があったとか、そういう話は日本の今の火山の現状かと思ってるわけですけど。やはり、それとのちょっとギャップを、地震計やそういうものではなかったら、もう目先の数年とか、1年とか、2年とか10年、ここ100年としたって、地質学的にはもっと長い年代のデータを持っているものですから、その辺、ちょっと時間的なギャップも非常に感じます。

感想で非常に申し訳ないんですけど、新しい技術と、それから、やっぱり地質的な要素をしっかり入れていかないと、何か物事はつながっていかないような気がいたします。

以上です。

○小林部会長 どうもありがとうございました。

ほかに御意見は。どうぞ。

○篠原委員 ここで我々が検討すべきは、その巨大噴火の前駆過程ないしは、巨大噴火に至る過程の問題であって、カルデラを持っている火山の活動の予測ということではないよ。カルデラがあるのは、日本でも桜島もそうですし、阿蘇でもそうですけど、そういうところでは、ここでロングバレーで書いているようなことは、ある程度同じようにやっているわけですから、それを評価したところで、全く無意味だとは言いませんけど、平常時ないしは通常の火山活動のレベルというのを評価する上では重要ですけども、やはり、この巨大噴火に至る過程というものを理解するということでは、それを俎上に載せても、あまり意味はないんじゃないか。

特に、このロングバレーの例で言いますと、最後の、例えばレベル4ないしは、それ

以上に至るということが、どの段階で、どういうふうに評価できるかということ、ここのシナリオにはないわけですね。

第3レベル、この黄色レベルに至ったところで、この段階で、じゃあ、その規模の評価というのは、どうできるかということは、全く議論できていないわけです。だんだん小さいものから大きいものになるだろうというぐらいのレベルでしかないわけで、そこの部分をどう評価するかというところが、この場で、ないしは、こういう我々の目的にとっては重要なのではないかと。

そういったときには、先ほど棚田委員もおっしゃられましたけども、やはり、そのロングバレーないしは世界のカルデラ火山でやっているモニタリングというものを評価するというよりは、今まで起きた巨大噴火というものを、地質学的であったり、ないしは、それほど大きくなくても、例えば、今世紀にもかなりの巨大噴火はあるわけですから、そういう地球物理学的なデータは、例えば、ピナトゥボのときには、どれぐらいの時期にどれぐらいの異常があつて、それを例えば今ならどう評価できたはずなのか、どう評価すべきなのか、そういったことを評価すべきなんではないかと。

つまり、巨大噴火を評価すべきであつて、カルデラを持つ火山の活動をどう評価するというのは、ちょっと意味が違ふと思ひまして、その部分は分けて考えていただきたいというのが意見ですけれども。

○小林部会長 どうもありがとうございます。

どうぞ。

○大浅田安全規制管理官 地震・津波担当管理官の大浅田ですけど。

私どもが考えておりますのは、今、先生おっしゃったように、原子炉等の停止の判断の目安でございますので、今、例えば、御嶽で噴いたような噴火規模ということ想定しているわけじゃなくて、当然ながらカルデラ噴火の可能性もあるかもしれないということ考えた場合に、その原子炉の停止等の判断の目安というのを決めていこうということでございます。

しかしながら、私どもで今考えているのは、こういった状態になればカルデラ噴火に至るといふようなことを、やっぱり決めるということを考えているのではなくて、これはなかなか、それは今の有史以降、そのカルデラ噴火が起きていないということも考えてみれば、こういう状態になればカルデラ噴火に至るといふことを判断するというのは、そこは、そういうレベルを設定するのは無理じゃないかと思っております。

したがって、ある意味、我々はよく「空振り覚悟」という言葉を使うんですけど、要は、その通常の火山活動とは異なるような、極めて異常なデータ、これは何らかの形でレベル感を決めないと、前回出したような定性的な表現ですと、そこがふらふらとしますので、レベル感を決めたいとは思っているんですけど、ある意味、なかなか普通の状態から考えれば、普通の火山活動から考えれば、これは何か説明できないよねというふうなレベル感ということを設定することによって、それを原子炉等の判断の目安にしたいというふうに考えてございます。

したがって、当然ながら、我々、気象庁さんがやっているような普通の火山活動の対策を決めるわけじゃないんですけど、例えば、その4段階とか3段階に設定した場合に、その下のほうの段階では、当然、これはまだまだ普通の火山活動のレベルですよみたいなことも確認する必要がございますし、あと、段階設定の考え方というのを持ち出したのは、これは御議論いただきたい点でもあるんですけど、要するに、段階の伸展に応じて、もしかしたら、モニタリング項目とかも追加しないといけないかもしれないと。そうするときには当然ながら、我々の要求事項、このレスポンスプランでいうと一番右側の対応というところに当たるかもしれませんが。そこでは、その原子炉の停止に至らないまでも、モニタリング項目の追加ということ、規制側から求めるようなこともあるかもしれませんが、そういった意味で、少し段階的な設定の考え方というのを入れていきたいなというふうに思っております。

最終的には、グリーン、イエロー、オレンジ、レッドというのを、例えばですけど、それをどういうふうな段階に置くのかということにもかかってくるかもしれないんですけど、我々としては、例えばその最終段階に至ったようなときには、場合によっては、それはカルデラ噴火に至らないかもしれないけれど、原子炉の安全性ということ考えた場合には、やはり、これは通常とは説明できないということになれば、そこはそういった規制側の判断が必要なレベルということを決めていくので、そういう意味で、ちょっとUSGS、米国地調のこういったことも参考にしながらやっていきたいなと思っております。

あと、この文献が古いんじゃないかということもございましたけど、一応、私どもちょっと予備的に今回調査した中では、なかなかこういう定量的に物事が決めているものなかなか見つからなかったもので、今回はこれを例示させていただいたんですけど、これにとどまることなく、そこは今後、サーベイをしていきたいなと思っております。

そういった点で、ちょっとまたこの後も御議論をいただきたいと思っておりますけど、今、一

応考えているのは、そういったことを考えてございます。

○小林部会長 どうぞ。

○宮町委員 宮町ですけども。

ちょっとよくわからないところがあって、ここで議論するのは、一番最初の前提になっているのが、小規模あるいは中規模噴火が発展して大規模噴火になるということですよね。ですから、小規模噴火あるいは中規模噴火に関しては、基本的に対象外ということですよ、最初から。

要するに、原子炉停止という意味においては対象外であって、巨大噴火、あえて少し小さく言うと、大規模噴火の時点で原子炉を止めるかどうかという、そういう判断をすればいいという、その材料を、あるいは基準を見つけようという、そういう理解でいいんですかね。

○大浅田安全規制管理官 地震・津波担当管理官の大浅田ですけど。

これは前回の第1回部会でも御説明させていただいたと思うんですけど、最終的に決めたいと思っているのは、ちょっと繰り返しになりますけど、これがカルデラ噴火に至るレベル、基準だというものではなくて、決めたいのはその原子炉の停止等の判断の目安でございます。

したがって、場合によっては、それは大規模噴火に至らないかもしれませんが、そういった予兆とか、何らかの前駆現象というのがとらまれて、それが大規模噴火に至るかもしれない。

ちょっと言い方を変えれば、よく我々が言うのは、こういったレベルになったら危ないから原子炉を止めるというふうなものを決めようとしているわけじゃなくて、その危なくないよねと、今現在の我々の判断というのは、危なくないよねという判断をとっておるんですけど、その危なくないよねということが、今の知見で言えないような何らかの大きな変化が出た場合には、それは原子炉の停止等の判断をする必要があると考えていて、そのための判断を決めたいと思っております。

したがって、必ずしもその大規模噴火ということにはつながらないかもしれないんですけど、そこは我々の行政判断の中で、もしかしたら入り口になるかもしれませんが、そういったところを決めていきたいと思っています。

ただ、そういった場合に、じゃあ、いきなりそこを最終ターゲットにして、それだけを決めればいいのかとなると、そこはやはり、そうではなくて、先ほどうちの事務局から説

明いたしましたように、そういった大規模噴火に至る場合には何らかの前駆現象があるだろうと。それは、例えば小中規模の噴火とかを通じて至るようなことらあるかもしれませんし、仮にそういった小中規模とか大規模噴火がないとしても、例えば、マグマ供給率の観点から見たとき場合には、やはり、その地殻変動とか、傾斜とか、火山ガスの噴出とか、当然ながら何らかの予兆はあるだろうと、そういった予兆を捉まえることによって、その停止等の判断の目安につながるようなものは、すべからず拾っていきたいということをやっと今は考えてございます。

○小林部会長 どうぞ。

○宮町委員 続けて、宮町ですけども。

確認したいのは、ここで言う原子炉停止というのは、例えば、大きな地震が起きたら緊急停止という手段で停止しますよね、一応。そういう安全面というか、そういうのは発電所にあるので。ここで言っている停止というのは、燃料棒を取り出して、どこかに避難するまでを言っているのか。要するに、停止という意味の時間スケールが、どう考えればいいのかははっきりしないんですよ。

要するに、とにかく発電を止めればいいのかであれば、緊急停止である意味、変な言い方ですけど、すぐ止められるわけですよ。その止めることがいいとか悪いとかじゃなくて、原理的に止めるだけでいいのかであれば、早急に、例えばある手順を踏んで緊急停止、あるいは、発電を停止させるという。

実際にうちの場合だと九州電力ですけども、定期点検のときには、停止作業を数日、あるいは、数時間でやっちゃうわけですよ。ですから、どのレベルまでのことを言っているのかというのを定義していただけませんか。

○小林部会長 どうぞ。

○大浅田安全規制管理官 これも恐らく昨年度の第1回で御説明した点でございますが、例えば今の原子炉というのは、おっしゃったように、例えば震度で、例えば5とかですね、もしくは、gal数で何galとか出た場合には、自動的に地震で止まるようになってございます、で点検とかをするというふうになってございます。

そういった私どもが火山現象において原子炉の停止と言っているのは、少しその概念は違う概念でございます、今の私どもが例えば九州電力に対して設置変更許可を与えた前提というのは、いわゆるカルデラ噴火、発電所の運用期間中という前提つきですけど、発電所の運用期間中にはカルデラ噴火が起きないという判断でもって、設置変更許可を与えて

ございます。

しかしながら、とはいえ、その3.11の反省を踏まえて、やっぱり相手は自然現象ということがございますので、そのカルデラ噴火が起きる可能性は十分小さいと、極めて小さいということに対して、そこは、きちんとモニタリングで確認しようということで、1番目の議題にございましたようなモニタリングというのを毎年報告することを求めている、それを評価してございます。

そして、モニタリングをするからには、じゃあ、モニタリングに何らかの異常と申しますか、何らかのカルデラ噴火に至るような前兆があった場合には、当然ながら対処方針というのが必要になってまいりますので、その中で原子炉の停止、あとは、使用済燃料の搬出、そういったことをするということが新規制基準の中で求められてございます。

したがって、単に何かこう原子炉を止めるというイメージではなくて、当然ながら、その、そういったことも視野に入れたいといけないようなものがあるだろうということでのその判断の目安というのを、この中で決めていきたいというふうに考えてございます。

○宮町委員 ありがとうございます。

○小林部会長 ほかにどうでしょうか。

どうぞ。

○大倉委員 定量化の文献があまりないとおっしゃいましたが、近年、気象庁のほうでは、噴火警戒レベル設定の基準を明文化されて、それを火山ごとに順次公表されておられますので、そうしたものも調査されるのが妥当かと思えます。

以上です。

○小林部会長 ほかにどうでしょうか。

どうぞ。

○村上部会長代理 村上です。

私も宮町委員と同様のちょっと戸惑いを感じておりまして、議論の最終目標は、原子炉を止めるか、止めないかのための基準をつくるということですので、それを文字どおり、そう受け止めますと、その原子力、発電所を止めるのは何か危険を予測するから止めるんだと思うんですけれども、我々、必ずしも原子力の運転の専門ではないので、どういう事象が生じたときに危険なのか。火山現象でも、こういう現象だったら原子力発電所は耐えられるというようなところの、そのベースになる基礎知識が実はないと思うんですね。

一方、我々は火山現象については、例えば数値化をすればいい、してほしいということ

であれば、いろんな事例を調べて、世界の火山の類似性を調べて、ある程度の基準というのは、例えば、統計的にできるような気がするんですけども、そこで得られた結論と、実際にどういうリスクが発電所に及んで、どういう事態を想定して、止めるべき、止めなくてもいいという判断、その間に結構、今の時点では乖離があるような気がします。

何が言いたいかという、火山現象のどういうことが起きれば、原子力発電所なり、施設なりにリスクが生じるのかということ、もう少し発電の原子炉の専門分野の方から、ある程度、例示というか、そういうことがあれば、我々も議論しやすくなるのではないかと思いますね。

このロングバレーの事例がいいかどうかはわかりませんが、たまたま確かにこれ数値化されているので、参考にするとすると、18ページにレッドの部分の、そのいろんな危ない現象が出ているんですけども。例えば、25km噴煙を上げるようなことが起きたらレッドになっているわけですが、これが果たしてこういうことが起きたときに、これはカルデラ噴火につながるか、つながらないかは別として、こういう噴煙が近くで上がったときに、原子力発電所は大丈夫なの、止めるべきなの、止めるべきでないのというような類の議論が、何だか抜けているような気が私にはしますので、それが自分の戸惑いの原因の一つだと思っています。

○山田部長 規制庁の山田でございます。

実は、この火山の影響評価ガイドを作った際には、評価の内容は二つ、2段階にしておりまして、まず第1段階目というのは、その立地評価としまして、要するに、火砕物密度流が発電所に影響が及び得るとなると、発電所のほうでも防護は不可能であると。したがって、立地してはそこはいけません、というのが、まず、最初の段階にありまして、それから影響評価に入るといことで、これは火山灰や何なりの層厚が来るですとか、それから、火山灰の濃度ですとか、それに耐えられるかどうかと、これは施設側の設計で対応する話になります。

今回、ここで御議論いただきたいと思っておりますのは、立地評価の前提が崩れているか、崩れていないかというところが、モニタリングの結果で、大規模なカルデラ噴火の影響が及ぶおそれが極めて小さいという前提が崩れた瞬間に、そもそも設置を認めているということが否定をされますので、したがって、発電所は止めてくださいという話になるということでございますので。そういう判断をするための基準としては、どういうものが考えられるでしょうかということ、御議論いただければというふうに思っております。

○村上部会長代理 わかりました。大規模な火砕物密度流が来る可能性があるかないかを判断するための基準を考えてくれということですね。わかりました。

○小林部会長 ほかにはどうですか。

どうぞ。

○棚田統括主任研究員 すみません、棚田です。

観測データは公的なものと、足りなければ事業者さんがされる。

この色づけの判断は、閾値がある程度決まったとしたとき、赤、青、黄は誰が決めて停止を。規制庁さんが、今はこのレベルですねと決めて事業者さんに指示するのか、事業者さんが色を決めて報告してきて止めるのか、何かその辺ちょっとよくわからなかったんですけど、役割が。

○大浅田安全規制管理官 地震・津波担当管理官の大浅田です。

一応、今ですね、事業者のほうでも、資料の2になるんですけど、4ページ目の図4を御覧いただきたいんですけど、これは私どもがその新規制基準の中で審査した内容でございますけど。4ページの下の図の中で、事業者は事業者として、この自分たちの中で判断基準というのを設けてございます。

したがって、彼らはその内部において、例えば一番最後の緊急段階、緊急というのを見ていただくと、ここに対処準備ということで燃料体等の搬出等ということが書いてございます。

しかしながら、今回、私どものこの火山部会の中で御審議していただきたいという事項というのは、これにとらわれることなく、当然ながら、我々は行政機関として、原子力規制委員会として、そういった原子炉の停止等につながるような判断の目安というものがないと、当然ながら、そこは必要になってきますので、我々は我々なりに物差しを持って、我々として事業者に対して、こういったレベルになったら、それは原子炉の停止というふうな命令を下せるような判断の目安というのを決めたいというふうに考えてございます。

したがって、我々のほうの基準だというふうに考えていただければと思います。

○棚田統括主任研究員 わかりました。

○小林部会長 ほかに御意見は。よろしいですか。

(なし)

○小林部会長 それでは、私、このメンバーの中ではちょっと特別な、地質の分野からカルデラを研究しているんですけども、その立場から、この議論をどういうふうに考える

かということについて、ちょっと私の意見を述べさせていただきます。

ともかく、この判断の目安の一番最初ほうに出ているんですけども、ともかく火山活動が徐々にアクティブになるとか、大規模になっていくとか、何かそういうものがカルデラ噴火の前兆というような形で考えているようですけれども、少なくとも地質学的にそういうのを調べると、カルデラ噴火の前というのは、どちらかというとなんて静かなんですね。それよりもっと古い時代には、非常にアクティブな時代があったけれども、カルデラ噴火の前、例えば、1000年、あるいは、500年、100年という、それぐらいの範囲、時間はばらばらですけれども、やっぱり場合によっては数百年という間は非常に静かなことがある。ですから、こういうふうにアクティブになっていくから、それを基準に何か考えるという考え方そのものが、どうも何か違っているんじゃないかと。

それは今のアクティブな火山、今の火山がこれからどういうふうになっていくかということに関しては、こういうような判断基準が非常に有効だと思います。

それで、例えばロングバレーで出されているこの基準なんですけれども、これもやっぱり見てみると、今の火山活動ですね、今の火山活動で見られるような現象を、少しずつここにレベルを上げていくと。

それで、特にレッドのこの考え方ですけれども、これなんかは見ていると、ほとんどピナトゥボの噴火をそのまま考えてやっているような感じで、だから、例えばカルデラ噴火が起こるといっても非常に小規模なもの、それから、そのピナトゥボみたいなものであれば、前兆現象といったらせいぜい1年ぐらいなんですね。ですから、本当に原子炉を止めるというような判断とか、そういうことを追いつかないかもしれないです。そういうような時間の問題だと思います。

それで、やはり本当にカルデラ噴火が起こるときには、その前にどういうことがあって、そして、その場で噴火が起こるまでにどれぐらいの時間があるのかという、そういうことをもっと考えていかなければならないんじゃないかというふうに思います。

それで、私が実はカルデラ噴火の前兆現象というのをすごく興味を持ちまして、30年ぐらいずっとそのような研究を続けています。その中で、やっぱりわかってきたのは、カルデラ噴火の前の、少なくとも100年、あるいは数百年、場合によっては1000年、2000年という前からですけれども、それまで、例えば安山岩のマグマが噴火している、桜島のようにですね、あるいは玄武岩の活動が続いているという火山活動があるのに、いきなり流紋岩的なマグマが出だすと、そういうような噴火があるわけですね。だから、そういうもの

が少なくともその火山において、流紋岩、将来のカルデラ噴火を起こすような噴火というのが、少なくとも現象的には数百年前、あるいは1000年とか、それぐらい前に出ているということなんです。

だけれども、もっと長い目で見ると、恐らくそういう巨大なマグマだまりをつくるというのは、やっぱり数万年とか、数十万年とか、ものすごく長い年月をかけてできているはずなので。やっぱり、そういうものがどういうふうなプロセスでできているのかというのを、もう少し考えていかなければいけないと。

それから、当然のことながら、今の始良カルデラの下に、本当にそういうマグマがあるのかどうなのかという、そういうことも本当に考えていかなければならないというふうに思います。

それで、私が前兆的な現象100年、それから、数百年前に起こると言いましたけれども、実は、日本で5つのカルデラ噴火でそういう前兆を見つけています。海外では4例あります、そういうのが。世界にたくさんあるカルデラの中に、たった9例だけじゃないかというふうな見方もできるかと思えますけれども、半ば私が個人で調べた中で9例見つけたというのは、これはほとんど、どこにもあるかもしれないという、逆にそういうような見方もできるわけですね。

だからそういう意味で、やっぱり我々が桜島で噴いているような活動がどんなに大きくなっても、例えば、数km³ぐらいのマグマを出すというところで終わるかもしれない。ところが、カルデラ噴火だったら、そのやっぱり10倍～100倍というような、そういうようなマグマが一気に出るわけですね。だから、そういうマグマというのはもう本質的に違うんだという、そういう前提で考えなければならぬと思います。

そういう意味で、その100年、あるいは、数百年前に流紋岩的なマグマが出るというのはなぜかという、恐らく、その流紋岩的なマグマだまりがどんどんどんどん大きくなって行って、そして、もうこらえ切れなくなる。先ほど言いましたような地殻応力みたいな、そういうものも関連するんですけども、そのバランスがやっぱり崩れるぐらいのところでは地震が起こる、断層が発生する、そんなようなところからマグマが絞り出されて、それはまだ全然発泡しないようなマグマが出てくる。だから、溶岩が卓越するような噴火が起こっている、そういう例が圧倒的に多いですね。それから数百年後に、いきなりここに大発泡したような激しい噴火が起こるわけですね。

ですから、その数百年の間に、それまでメルト、あるいは半固結の流紋岩のマグマだま

りが徐々に発泡して、その発泡していく過程で恐らく急激に周辺が盛り上がるというんですか、地殻変動が起こるといふ、そういうことが起こるんではないかというふうに私は考えています。

それで、その前兆が起こるぐらいのところ、結局、マグマだまりが巨大になっていくことによって、例えば、桜島のような、それまでアクティブな火山が、マグマがもう出られなくなる。恐らく流紋岩のマグマだまりで押されて、それ以外のアクティブな火山の火山活動が抑えられて、それが見かけ上、静かな、例えば数百年という休止期があって、それで、いきなりカルデラ噴火が起こるといふ、そういうふうに考えるのが地質から見ると自然ではないかというふうに私は考えています。だから、ここの前提として考えている考え方というのは、私は恐らく、悪い言葉では、的外れみたいなことになると思う。

しかし、今、言ったようにカルデラの外、あるいは中、その辺に、例えば流紋岩的な溶岩が出るという、そういうことが万が一起こったら、それは、それから例えば100年、200年、300年という時間の中でカルデラ噴火に向かっていく、そういう方向に行っているのかもしれないという、そういう危惧をもとにいろんな対策を考えるという、それが一番重要なんじゃないかなというふうに思います。

先ほども言いましたように、一旦そういうことが起こって、本当にカルデラ噴火に向かうんであったら、マグマだまりそのものが発泡しますから、かなり広域的な地盤の変動とか、そういうものが見えるはずなんです。

ですから、一番いいのは、とにかくそういう、それまでの桜島の活動と違うような流紋岩的なマグマが出るということが一つの大きな目安であって、それが出たら、まずイエローカードみたいなものが出るわけですね。だけど、イエローカードが出たからといってすぐ噴火するわけでもないわけで、そこからどういふような地盤変動とか、そういうものが見えるのかという、そういうのを慎重に判断しながら考えていくということが、やっぱり一番重要なのではないかというふうに思います。

それで、今、ここに出ている、例えば、グリーン、イエロー、オレンジ、レッドですね、そういうふうな前提の考え方というのは、結局、我々が判断するというよりは、今の日本の火山噴火予知連絡会辺りがもう当然いろいろ進めている考え方であって、我々がカルデラ噴火とは無関係に、そういうものを独自に判断するというのは、なかなか難しいので、あくまでカルデラ噴火のところに焦点を当てた考え方が必要なんではないかというふうに、私自身は思っています。

それから、過去のいろんな事例を見ていますと、例えば、そういう溶岩が出たから、例えば、流紋岩的な溶岩が出たからカルデラ噴火になるかといったら、ならない例も確かにあります。例えば、日本であれば、例えば、阿蘇の3万年前に沢津野溶岩という流紋岩が出て、それから恐らく100年、200年後に、草千里ヶ浜という非常に大きな軽石噴火が起っていたんですけれども、カルデラはできなかったということですね。

それから、例えば、摩周カルデラでカルデラができた後にカムイヌプリという火山ができたんですけれど、溶岩ドームはできたんですけれども、それもその後、多分、数百年、もっと長いかもしれませんが、大規模な軽石噴火が起こって、それは摩周bと言われる、今から1000年ぐらい前の噴火なんですけれども、やっぱり非常に大きな軽石噴火が起こったけれども、カルデラ噴火には至らない。

ですから、そういう溶岩が出たらカルデラ噴火に至るかという、必ずしも至らないという、そういう例もあるので、慎重に考えなければいけないというふうに思います。

それから、私が一番、今、自分の考え方に合わないなと思っているのは、ロングバレーとイエローストーンなんですけれども、この図にもありましたけれども、ロングバレーの200万年ぐらい前から、グラス・マウンテンという流紋岩が出たと。ここでは200万年前と書いてありますが、実際、200万年ぐらい前～80万年ぐらい前まで何回にもわたって流紋岩が出ているわけですね。ですから、流紋岩が延々と溶岩として出だしたんですけれども、カルデラ噴火は起こらなくて、そして、70何万年前にBishop tuffという非常に大規模な火砕流噴火が起こったという。

ですから、何でそういうものは大量に出ているのに、カルデラ噴火にならなかった。何で最後の80万年ぐらい前の後にカルデラ噴火が起こったのかとか、その辺の理由がよくわかりません。

それから、イエローストーンも70何万年前でしたっけ、60万年ですかね、大規模なカルデラ噴火をしているんですけれども、その後、実は延々とですね、延々としてだらだらという意味じゃないんですけど、長い年月、流紋岩の溶岩を延々と出すような活動をしています。最後の噴火は7万年前と言われているんですけれども、普通だったらそれぐらい流紋岩が出れば、カルデラ噴火が起こってもよさそうなのに全く起こらないと、そういうこともあります。

ですから、何で起こらないのか、その辺が私の頭の中でもまだわからないんですけれども、とにかく、ロングバレーとかイエローストーンというのは、テクトニックな場が日本

とは違う。

私がカルデラ噴火で前兆がちゃんと見えてほとんど同じようなパターンで来ているというのは、全部、島弧的なところですね、日本であるとか、フィリピンであるとか、インドネシア。ですから、とりあえず当面は、我々は島弧に住んでいるので、島弧的なそういうカルデラ噴火のプロセスみたいなものをいかに知るかという、そういうことをもう少しきっちり考えていかないとだめなんではないかというのが、私の印象です。

以上です。

何か。

○大浅田安全規制管理官 原子力規制庁地震・津波担当管理官の大浅田でございます。

幾人かの先生方から、その地質学的な観点からについても、少しそういったモニタリングに使えるようなものがあるのか、ないのかというふうな話もございましたので、そこは、そういった面についても少し調べたいと思いますが、ただし、我々としてもその判断の目安というものについては、やはり、スケジュール感を持って決めたいというふうに考えてございますので、まずは、我々、どちらかという地球物理学的な観点から、マグマの供給率みたいな形で整理していきたいというふうに考えてございますけど、そこはちょっと並行して、地質学的な観点から何か言えるものがあるのかないのかということについては、調べていきたいと思えます。

あと、最後の小林部会長がおっしゃってございましたけど、ちょっと繰り返しになりますけど、やはり、場合によっては、当然ながら、そういった大規模噴火、カルデラ噴火に至らないようなものも当然あるとは思っておりますけど、やはり我々としては、ちょっと先ほど申しましたように、こういうレベルになったら、もはや危なくないとは言えないというふうなところになったら、そこは躊躇することなく、やっぱり原子炉の停止等を命ずる必要は、私ども原子力規制委員会の方の使命でございますので、そこについては、そういった使命、責任というもとで決めていきたいと思っておりますので、そういった観点からも御審議いただきたいと思っております。

○小林部会長 ほかに御意見。

どうぞ。

○篠原委員 篠原です。

先ほどの質問と基本的には同じ質問なんですけど、例えば、このロングバレーのカルデラと、どのレベルになったら、じゃあ例えば、これは丸々信用するとしてということ

いいんですけれども、そういった規制委員会として対応すべきようなレベルと見えるのかと、そういうことは、私はこの資料からは判断できないのではないかとというのが私の意見です。

先ほど言いましたように、噴火の大きさというものの評価の基準は、ここには書いてないわけですね。我々は、ある程度、大きなものが何が起きたら起きるかということ、多分、何か評価基準を与えなきゃいけないとすると、今までにないものを出さなきゃいけない。じゃあ、以前の御質問にありました、何を以て極端に異常な現象と評価できるのかということの基準を、どうやって与えるかということを考えなきゃいけないと思います。

私は、一つの手は、本当のカルデラ噴火の評価はできませんけれども、例えば、最近起きた、歴史時代に起きた、いわゆる大噴火、例えば日本であれば大正の桜島の噴火でもいいですけど、そのレベルをまず評価した上で、例えば、それより大きいというもので評価すべきなのか、そのレベルで評価すべきなのかという、そういう基準が必要なんじゃないかと思います。

先ほど例が挙げられましたピナトゥボの噴火でもいいですし、エルチチョンの噴火でもいいですし、ある程度大きな噴火というのは、ここ100年でも十分起きていますので。そういったものを踏まえた上で、地球物理学的な評価にしてもですね、やるべきではないかと思えますけれども、いかがでしょうか。

○大浅田安全規制管理官 地震・津波担当管理官の大浅田でございますが。

私どもも、やはり地殻変動とか、地震活動とか火山ガスだけじゃなくて、やっぱり、ある一定レベルの噴火規模みたいなことも、やっぱり、現段階ではその判断の手法としては使えるんじゃないかと思っておりますけど、じゃあ、それを今、幾らにするべきかということについては、そこは内部でもまだ検討中でございますので、そういったことを含めて、いずれかの断面で。なかなか、今、資料なしですと、そこは机上の空論になってしまいますので、何らかの形で私どもが考えているようなものを、今後出していきたいなと思っております。

○小林部会長 ほかには御意見。

どうぞ。

○大倉委員 すみません、さっきから資料に文句をつけてばかりなんです。いただいた資料で大規模噴火はVEI5と書いてございましたが、9ページ、先ほどのに戻っていただくと、600km³出して大規模噴火と書いてあるのは、ちょっと合っていないのではないかと私

は思うんですが。ですので、言葉の定義をきちんとして議論を進めていただきたいと思います。

○小林部会長 ほかにはどうでしょうか。よろしいですか。

(なし)

○小林部会長 どうぞ。

○大浅田安全規制管理官 原子力規制庁地震・津波担当管理官の大浅田でございます。

あと、今回のその火山部会の先生方の意見を聞いていく上で、今後、具体的に審議していただく際に、やはり、私どもが安全審査の中で火山影響評価について、どういったレベルを想定して、どういった事象を想定して判断を下したんだというところも、恐らく密接に関係してくるかと思いますので、そこも次回、大部にわたっては御説明いたしません、この火山現象ということ考えた場合に、新規制基準の中で、どういったものを想定してやっているのかについても、ちょっと合わせて御説明したほうが、より審議していただく際に、じゃあ、これはその審査の中で見ているんだから、今回のモニタリングの中の判断の目安というのはどうなんだということを、もうちょっと恐らく審議していただきやすいかと思いますので、そういった資料を用意したいと思います。

○小林部会長 じゃあ、よろしいでしょうか。

(なし)

○小林部会長 それでは、ほぼ意見が出尽くしたと思いますので、この質疑を終わらせていただきます。

今、委員の方からたくさん御意見が出たんですけども、やはり、カルデラ噴火というのはどう考えるのかというのと、それから、現在の噴火レベルのものをそのまま当てはめても、恐らくうまくいかないだろうという、そういう意見がいっぱい出ましたので、その辺をうまく整合というか、整理し直していただければと思います。

資料3については、事務局から検討の進め方を示していただきましたが、今回の意見を踏まえた、今後、具体的な内容について本部会で議論をしていきたいと思います。

特に、原子炉を止めるという、そのレッドというのが出るということは、川内まで影響を受ける。その前には、鹿児島とかいろんな人がいっぱい住んでいるところがあるわけですね。だから、どういう意味でそのレッドを出すのかという、何かその辺もしっかりしないと、いや、もう火砕流がここまで来るんだということになったら、それ以前に、もっとじゃあ鹿児島はどうするんだとか、そういういろんな大きな問題があるわけですから、レ

ッドの意味合いも、もう少し慎重に検討してやらないとだめなんではないかと思います。
その辺のことも含めて、事務局のほうもよろしくお願ひしたいと思います。

それでは、本日の議題は以上となります。

最後に、事務局より連絡がございます。

○大浅田安全規制管理官 事務局の大浅田です。

本日は長時間にわたり御審議いただきまして、ありがとうございました。

次回会合につきましては、改めて御案内させていただきますが、先ほど申し上げたように、私どももスケジュール感を持って、この判断の目安を決めていきたいと考えてございますので、この点については複数回にわたって審議をしていただきたいと思いますと思ってございます。

あと、資料につきましては、お持ち帰りいただいても結構でございますし、また机の上に置いていただければ、当方より郵送いたします。

事務局からは以上でございます。

○小林部会長 それでは、これで原子炉火山部会第2回の会合を閉会いたします。

どうも御苦勞さまでした。