

原子炉安全専門審査会・核燃料安全専門審査会

火山部会 第11回会合

原子力規制庁

原子炉安全専門審査会・核燃料安全専門審査会

火山部会 第11回会合 議事録

1. 日時

令和4年11月18日（金）13：30～16：40

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及び核燃料安全専門審査会 審査委員

小川 康雄 国立大学法人東京工業大学理学院火山流体研究センター 教授

宮町 宏樹 国立大学法人鹿児島大学学術研究院理工学域理学系 教授

原子炉安全専門審査会及び核燃料安全専門審査会 臨時委員

大場 司 国立大学法人秋田大学大学院国際資源学研究科 教授

奥野 充 公立大学法人大阪公立大学大学院理学研究科 教授

高橋 浩晃 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 教授

長谷川 健 国立大学法人茨城大学大学院理工学研究科 准教授

伴 雅雄 国立大学法人山形大学学術研究院理学部主担当 教授

三浦 哲 国立大学法人東北大学大学院理学研究科

附属地震・噴火予知研究観測センター 教授

原子炉安全専門審査会及び核燃料安全専門審査会 専門委員

上田 英樹 国立研究開発法人防災科学技術研究所

地震津波火山ネットワークセンター火山観測管理室 室長

田中 明子 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 マグマ活動研究グループ 研究グループ長

関係行政機関

中辻 剛 気象庁地震火山部火山監視課長

矢来 博司 国土地理院測地観測センター 地震調査官

事務局

佐藤 暁	原子力規制庁	長官官房	核物質・放射線総括審議官	
大島 俊之	原子力規制庁	原子力規制部長		
内藤 浩行	原子力規制庁	原子力規制部	安全規制管理官	
			(地震・津波審査担当)	
川内 英史	原子力規制庁	長官官房技術基盤グループ	安全技術管理官	
			(地震・津波担当)	
岩田 順一	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	主任安全審査官
西来 邦章	原子力規制庁	原子力規制部	地震・津波審査部門	
			主任技術研究調査官	

(説明者)

安池 由幸	原子力規制庁	長官官房技術基盤グループ	地震・津波研究部門	
			専門職	
大野 鷹士	原子力規制庁	長官官房技術基盤グループ	地震・津波研究部門	
			技術研究調査官	
山下 啓	原子力規制庁	長官官房技術基盤グループ	地震・津波研究部門	
			技術研究調査官	

4. 議題

- ① 火山事象に関する知見等に係る情報の収集・分析結果について
- ② 発電用原子炉設置者及び核燃料施設事業者の火山モニタリング結果に対する原子力規制委員会の評価について
- ③ その他
 - ・九州電力株式会社川内原子力発電所への視察について（報告）

5. 配付資料

参加者名簿

資料 1	原子力規制庁が収集した火山事象に関する知見の分析結果について
資料 2	九州電力株式会社 川内原子力発電所及び玄海原子力発電所

- 火山モニタリング結果に係る評価について（案）
- 添付資料 川内原子力発電所及び玄海原子力発電所 火山活動のモニタリング評価結果（2021年度報告）2022年6月30日 九州電力株式会社
- 資料3 日本原燃株式会社 再処理施設及び廃棄物管理施設の火山モニタリング結果に係る評価について（案）
- 添付資料 再処理施設および廃棄物管理施設火山活動のモニタリング評価結果（2021年度報告）令和4年6月16日 日本原燃株式会社
- 資料4 九州電力株式会社 川内原子力発電所への視察について（報告）
- 参考資料1 原子炉安全専門審査会及び核燃料安全専門審査会火山部会（Web開催）での発言方法について
- 参考資料2 火山事象に関する知見等に係る調査審議事項について
- 参考資料3 自然ハザードに関する新知見調査収集範囲について
- 参考資料4 原子炉安全専門審査会・核燃料安全専門審査会火山部会（第10回）における主な意見について
- 机上配布資料1 原子炉安全専門審査会への指示について（通知）（令和2年6月15日、原子力規制委員会）
- 机上配布資料2 原子炉安全専門審査会への指示について（通知）（令和2年10月15日、原子力規制委員会）
核燃料安全専門審査会への指示について（通知）（令和2年10月15日、原子力規制委員会）
- 机上配布資料3 調査審議事項の付託について（令和2年12月22日、原子炉安全専門審査会）
- 机上配布資料4 調査審議事項の付託について（令和2年12月22日、核燃料安全専門審査会）
- 机上配布資料5 火山モニタリングにおける「観測データに有意な変化があったと判断する目安」について 報告書（令和2年3月6日、原子炉安全専門審査会原子炉火山部会）
- 机上配布資料6 原子力発電所の火山影響評価ガイド（令和元年12月18日改正、原子力規制委員会）

6. 議事録

○内藤安全規制管理官 原子力規制庁の安全規制管理官の内藤です。火山部会の事務局をさせていただきます。

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・核燃料安全専門審査会火山部会第11回会合を開催いたします。

本日の火山部会ですけれども、新型コロナウイルス感染症拡大防止対策等の対応を踏まえまして、テレビ会議システムを用いて開催をしております。

まず最初に、現在の火山部会に所属されている委員の状況について御説明をさせていただきます。

原子炉安全専門審査会の所属のほうですけれども、こちらの任期が今年の6月までという形でしたので、これまで火山部会の委員に所属されていた先生方につきまして、6名いらっしゃいましたけれども、全て再任という形で更新をさせていただきます。

そのほかに、東北地方のモニタリングの評価が始まるということと、火山事象に関する新たな知見の規制上の対応の要否についてという形の二つの調査審議事項が追加されたということ踏まえまして、炉安審・燃安審ともに、臨時委員4名の方を追加で任命させていただきます。

本日お集まりいただいている皆様が火山部会の構成委員として、本年6月に、炉安審の会長及び燃安審の会長から、それぞれ火山部会に所属するという事で、指名を受けている状況になっております。

新たに就任された先生方につきまして、まず初めに、事務局のほうからお名前を紹介させていただきます。

お手元の資料のところの参加者名簿のところは火山部会のフルメンバーと事務局のフルメンバーのリストになっておりますけど、そちらを御覧になりながら、見ていただければと思いますけれども、まずお一人目ですけれども、秋田大学教授の大場先生が追加となっております。

同じく、臨時委員として茨城大学准教授の長谷川先生。

同じく、臨時委員として山形大学教授の伴先生。

同じく、臨時委員として東北大学教授の三浦先生。

この4名の方が新たに火山部会に所属する委員として追加となっているという状況でござ

ざいます。

まずは当部会に所属する先生方の御紹介をさせていただきました。

続いて、本日の委員の出欠状況でございますけれども、審査委員及び臨時委員の総数8名のうち、全員の方に御出席をいただいておりますので、過半数の御出席をいただいた上で会議が成立するという規定がございますけれども、全員出席ということで、本日の会議は成立していることを御報告させていただきます。

次に、先ほども申しましたけど、本年6月で一旦任期満了となっております2名の審査委員の方々につきましては、また同じ6月付で再任させていただいておりますけれども、本日は、まず炉安審火山部会の部会長につきましては、火山部会に所属する審査委員による互選をしていただくという形になっておりますので、その部分について、まずは議論を進めさせていただきたいと思います。

火山部会に所属する審査委員といたしましては、小川先生と宮町先生という形になっておりますけれども、互選という形を考えておりますので、先生方のほうで推薦等があれば、御発言いただければと思います。よろしく申し上げます。

宮町先生。

○宮町委員 すみません。これまでの経過からも考えて、小川先生が部会長に最適だと思いますが、皆さん、どうでしょうか。

○内藤安全規制管理官 事務局の内藤でございます。宮町先生、ありがとうございます。

ただいま宮町先生から、小川先生を火山部会の部会長へという推薦がございました。小川先生、いかがでございますでしょうか。

○小川委員 小川です。部会長をお引き受けいたします。

○内藤安全規制管理官 事務局、内藤です。

ありがとうございます。それでは、小川審査委員に火山部会の部会長をお願いいたします。

部会長代理については、部会長が指名することとなっております。小川部会長、いかがいたしましょうか。

○小川部会長 宮町審査委員に部会長代理をお願いしたいと思います。

○内藤安全規制管理官 事務局、内藤です。

宮町先生、小川部会長から部会長代理の御推薦がございましたけれども、よろしいでしょうか。

○宮町委員 はい。僕でよければ、お引き受けいたします。

○内藤安全規制管理官 ありがとうございます。それでは、宮町審査委員に火山部会の部会長代理をお願いいたします。

以降の議事進行は、小川部会長にお願いをいたします。それでは、よろしくお願いたします。

○小川部会長 小川です。議事を進行させていただきます。よろしくお願いいたします。

それでは、初めに本日の配付資料の確認を事務局からお願いします。

○内藤安全規制管理官 事務局の内藤です。

お手元の議事次第を見ていただきますと、配付資料という形で、資料番号と資料名が書いてございます。資料1～資料4まで、資料2と資料3については添付資料という形がついてございます。そのほかに、机上配布資料といたしまして、6点お配りをさせていただいております。お手元に不足等がありましたら、お知らせいただければと思いますが、よろしいでしょうか。

○小川部会長 ありがとうございます。

本日の議題は、議事次第にある三つを予定しています。最初に、議題①火山事象に関する知見等に係る情報の収集・分析結果についてです。

事務局より、始良カルデラに関する新知見3件と、それ以外の新知見4件とに分けて、それぞれ説明していただき、その後、委員の方々から御質問や御意見をいただきたいと思っております。

それでは、資料1について、事務局より説明をお願いします。

○川内安全技術管理官 原子力規制庁、川内でございます。よろしくお願いいたします。

資料1の原子力規制庁が収集した火山事象に関する知見の分析結果についてということで、御説明いたします。

資料の1ページ目でございますが、この資料につきましては、令和3年の10月に行われました第10回の火山部会、これの後に開催されました技術情報検討会、これは規制庁が公開で実施しているものですが、ここで報告されました自然ハザードに関する情報のうち、火山事象に関する情報を抜粋したものを下表に示しておりますが、この情報について、本日、御審議いただきたいと思っております。

一覧表の中に、7件の知見を示してございますが、最初の3件が始良カルデラに関するもの、4番以降がその他の情報ということで、関連する案件ごとに整理いたしましたことか

ら、ちょっと順番が時系列になっていないとか、ちょっとばらばらに見えますが、そういった形で整理させていただいています。

表の下のところですが、原子力規制庁では、トラブル情報等に加えまして、最新の科学的・技術的知見を規制に反映させる必要性の有無について整理し、認識を共有することを目的とした公開での技術情報検討会というものを開催してございます。今回は、火山事象に関する情報につきまして、この火山部会へ御報告し、特に規制上の対応の要否の観点から御審議いただきまして、御助言いただくという手順となっております。

また、表の中ほどに対応の方向性として、ローマ字で示しておりますが、これは1ページの下にローマ数字で対応の方向性（案）と示しておりますが、特に i）と ii）は、特に規制の観点から極めて重要な情報となり、今回は該当するものはございません。その下の iii）の技術情報検討会に情報提供・共有するというもの、あと、iv）の情報収集活動を行い、十分な情報が得られてから再度判断する、その下、vi）の終了案件、これはスクリーニングアウトという意味ですが、この3種類が今回の情報に含まれてございます。

次に、この資料の構成でございますが、1ページ開いていただきますと、2ページ目になります。ここに、まず報告する情報のタイトルを示してございます。

次の3ページ目に示している資料は、これが技術情報検討会での資料の抜粋となっております。検討会の資料をそのまま掲載しておりますので、ほかの知見についても、タイトルだけ含まれてございますが、ここでの報告事項については、赤枠で示したものとなっております。

次ページ以降に具体的な情報を示しており、まず、始良カルデラ関連の知見でございますが、大野から御説明いたします。

○大野技術研究調査官 原子力規制庁の大野です。私のほうからは、始良カルデラに関する知見、3件について御説明をさせていただきます。

4ページを御覧ください。4ページ以降に、今回御審議いただく新知見の情報の概要、スクリーニング結果を示してございますけれども、最初の案件につきましては、対応の方向性が iii）技術情報検討会に情報提供・共有するというふうにしておりますので、別途、資料を作成しております。本日は、それに基づいて御説明をさせていただきます。

通しページ、7ページを御覧ください。まず最初、一つ目の案件は、高分解能な3次元地震波速度構造解析による始良カルデラ下のイメージングについてというものでございます。

これにつきましては、現在、原子力規制庁で行っております安全研究プロジェクト「大

規模噴火プロセス等の知見の蓄積に係る研究」、これは令和元年度～5年度までのプロジェクトですが、それにおいて、過去に巨大噴火を起こした火山を対象として巨大噴火に至るまでの準備・開始プロセスに係る知見、そして現在の火山性地殻変動と地下構造及びマグマ活動に関連するデータを蓄積してございます。この新知見ですけれども、本年3月に、日本火山学会誌『火山』において、始良カルデラ周辺を対象に実施した3次元地震波トモグラフィ解析に関する論文が発表されてございまして、この論文というのは、委託先である国立大学法人京都大学が取りまとめたものでございます。

2. に本論文の概要を示してございます。

この論文では、海没した始良カルデラにおきまして、自然地震観測データと人工地震による走時データを組み合わせた3次元地震波トモグラフィ解析を行いまして、既往研究よりも高分解能で深さ15kmまでの地震波速度構造を推定しているものでございます。

インバージョンの結果、深さ15kmでは始良カルデラ中央部にP波及びS波の低速度領域が確認されました。S波領域が周辺域より30%低下した2.45km/sを閾値としまして、今回見出された低速度領域を定量的に評価しましたところ、その体積というのは深さ15km以浅で255km³と推定されておりました、さらに絞った2.0km/sとした場合でも139km³になるというふうにされております。また、絞ったS波速度が2.0km/s以下の領域の最上部というのは、始良カルデラ中央部の深さ12kmに達しているというふうにされております。

この研究とは別に、地殻変動の観測から茂木ソースが求められてございまして、それというのは、始良カルデラ中央部の深さ10～12kmに推定されてございますけれども、この圧力源、茂木ソースと当該低速度領域が近接をしているということと、地殻変動と桜島、現在活発な活動を続けている桜島の活動が関連しているということから、今回見出された低速度領域というのはマグマの存在を示唆しているというふうに論文ではされております。

Taylor and Singh (2002) が提唱したモデルを用いまして、今回見出された低速度領域におけるメルト、マグマの液体部分の割合を推定したところ、7%程度というふうに見積もられておりました、当該低速度領域におけるメルトの体積というのは、7%を掛けることによって約10～18km³を占めるというふうに推定されております。

この知見に対する今後の対応につきまして、通しページ、8ページの3. に記載されておりますけれども、本論文というのは、始良カルデラ下の地下構造の描像というのを既往研究よりも詳細に明らかにした事例でございまして、この新知見というのは、火山ガイドに列記されております地球物理学的調査のうち、地震波速度構造に関する検討に資する成果に

該当するような知見でございます。今後、他のカルデラの地下構造調査の事例が報告をされましたら、これらとともに、本論文の調査事例というのを現行の火山ガイドにおける解説として追記すること等を検討したいというふうに考えております。また、本論文の知見というのは、カルデラ陥没地形の広い範囲が水没している火山において陸域での地震観測データから深部の地下構造の情報を得た事例でございます。ほかのカルデラにも適用できる可能性があることから、ATENA（原子力エネルギー協議会）の定例面談等で事業者に対して周知することとしたいというふうに整理をしております。

なお、9ページの、この赤字下線部分につきましては、当日の技術情報検討会の資料より変更があった箇所でございます。ホームページとして、最終版として公開されているものを今回抜粋させていただいております。

本知見につきまして、当日の技術情報検討会では、石渡委員より、低速度領域と桜島を結ぶようなマグマの通り道というのは、このトモグラフィー解析で観測できたかという御質問がございましたけれども、現時点では、速度構造解析でそのような領域というのは判明してございません。というのも、高分解能とはいってしましても、グリッドサイズが5km程度でございます。このような細い火道というのはイメージできていないという議論がなされておりました。

続いて、二つ目の知見になります。二つ目の知見は、通しページの12ページを御覧ください。この知見は、始良カルデラ形成噴火における流紋岩マグマの集積と噴火トリガーという知見でございます。これにつきましても、規制庁が行っている安全研究プロジェクトの一つ前のフェーズの成果の一部になってございます。これは委託先の産総研がBulletin of Volcanologyに投稿した論文になってございます。

情報の概要欄を御覧いただきたいのですが、13ページを御覧ください。

この論文では、現地調査に基づきまして採取した試料を、蛍光エックス線分析装置及びFE-EPMA等を用いまして、全岩化学組成、斑晶ガラス包有物に含まれる含水量及び鉄チタン酸化物を分析をして、始良カルデラにおけるカルデラ形成噴火前後のマグマの活動プロセスについて推定した知見でございます。

火山噴出物の分析結果から、始良カルデラは、約6万年前から地下4～5kmの深さに流紋岩質マグマの蓄積を開始しまして、複数回の噴火において特徴の類似した流紋岩質マグマを噴出していたということが明らかになりました。また、カルデラ形成噴火の直前に少量の苦鉄質マグマがマグマ溜まりに注入されておりました。苦鉄質マグマから供給された熱

によるマグマの流動化がカルデラ形成噴火のトリガーとなったことが示唆されました。

このカルデラ形成噴火における噴出量というのは約400km³と見積もられておりまして、これと始良カルデラの陥没量というのはほぼ等しいということと、始良カルデラ形成直後に噴出したマグマというのは、現在活動を続けております桜島の安山岩質のマグマであったことから、マグマ溜まり内の流紋岩質マグマというのは、カルデラ形成噴火の際にほぼ全て噴出したというふうと考えられるというふうにしてございます。

カルデラ形成噴火後はカルデラ東部、新島ですけれども、で流紋岩質マグマを噴出する噴火が発生してございますが、この流紋岩質マグマというのは、カルデラ形成噴火で噴出した流紋岩質マグマと組成が異なる流紋岩質マグマでございまして、かつ桜島で噴出する安山岩質マグマの珪長質側端成分の特徴を示すことから、カルデラ形成噴火後に崩壊したマグマ溜まりでマグマの置き換わりがあったということが示唆されたという知見でございます。

この知見につきまして、1次スクリーニング結果、表の右側ですけれども、対応の方向性はvi)の終了案件というふうにしてございます。

その理由につきましては、現行の火山ガイドでは、過去に巨大噴火が発生した火山については、運用期間中に巨大噴火の可能性が十分に小さいか否かということ判断することとしてございますけれども、その下、3ポツ目、今回の知見というのは、始良カルデラ周辺域における噴出物の化学組成の変遷から、マグマの種類の変化を推定したものでございまして、運用期間中の巨大噴火の可能性の判断に影響を与える知見ではないということから、終了案件というふうにしてございます。

続いて、三つ目の知見に移りたいと思います。三つ目の知見は、通しページの17ページを御覧ください。タイトルは、始良カルデラ入戸火砕流堆積物分布図についてというものでして、これは本年1月に産総研のWebページで公開されたものでございまして、プレスリリースもなされております。タイトルは、大規模火砕流分布図No. 1、始良カルデラ入戸火砕流堆積物分布図というものでして、産総研がシリーズ化を発表したものの第1弾に該当するものでございます。

この知見は、始良カルデラにおいて約3万年前に発生した巨大噴火である入戸噴火噴出物を対象に実施した堆積物調査の結果を大規模火砕流分布図として取りまとめたものでございます。

新規性につきましては、入戸火砕流堆積物について、①文献調査及び現地踏査により陸

上での入戸火砕流堆積物の最大到達距離を90～100kmと求めまして、②台地が広がっている地域の標高と入戸火砕流堆積物の基底面の標高との差分を入戸火砕流堆積物の層厚としておりまして、③入戸火砕流の流路を推定して、堆積物が現存していない場合というのは、周辺の現存層厚の値を外挿して、④海上を含めたカルデラから100km圏内の入戸火砕流堆積物の堆積当時の層厚分布を推定することによって、堆積当時の噴出量というものを算出したというものでございます。

次、18ページに移っていただいて、併せまして、入戸噴火噴出物のうち始良Tn火山灰についても⑤最新の論文データを追加した等層厚線図を作成しまして、噴出量を算出したというものでございます。

その結果ですけれども、入戸火砕流堆積物の噴出量は約500－600km³、始良Tn火山灰というのは300km³と見積もられまして、従来の推定値の約1.5倍の値となったというものでございます。

この知見につきまして、1次スクリーニング結果、17ページに戻りますが、対応の方向性としましては、終了案件としております。

理由ですけれども、理由欄の2ポツ目、火山ガイドでは、過去に巨大噴火を起こした火山の審査については、運用期間中に巨大噴火の可能性が十分小さいと判断した場合というのは、最後の巨大噴火以降で最大規模の噴火規模に基づきまして立地評価ないし影響評価を行うこととなっております。

当該知見というのは、最後の巨大噴火、約3万年前の噴火の噴出量の見直しを行ったものでございまして、巨大噴火以降の最大規模の見直しではございません。

よって、現行の火山ガイドや審査に影響を与えるものではないため、終了案件としております。

この案件につきまして、当日の技術情報検討会では、石渡委員より、特に新規性のところの②の部分ですけれども、台地が広がっている地域の標高と入戸火砕流堆積物の基底面の標高との差分を入戸火砕流堆積物の層厚としたということにつきまして、現地で測定をしたのか、あるいは航空写真や地形図などを見て判断したのかというところの質問がございまして、それに対して、地形図による標高の判読を行って計算しているものだという回答があり、それに対して、そうであれば、かなり誤差が大きいと思われるので、1.5倍という噴出量になったものの、額面どおり受け取れるかは非常に疑問であるという議論がなされておりました。

私からは以上です。

○小川部会長 ありがとうございます。

御質問、御意見がありましたら、よろしく申し上げます。御発言される際は、挙手をしていただき、私が順番に指名しますので、マイクのミュートを解除して、最初にお名前をおっしゃってから御発言ください。それでは、どなたからでもどうぞ。申し上げます。

高橋委員。

○高橋委員 北海道大学の高橋でございます。

御説明ありがとうございます。2点ございます。

1点目は、二つ目の研究成果についてのところですが、直接規制に関係ないという判断をされたというふうに御説明いただいたと思うんですが、実際、噴火の前に苦鉄質のマグマが、大噴火の前に入ってきたという知見があったと思うんですが、その点は何かモニタリングにも少し関係するのかなと。岩石学的なモニタリングですね。と思ったんですが、その辺りの整理について、ちょっと教えていただきたいのが1点。

もう1点は、今回も含めまして、一つ一つの新しい知見については整理されているということなんですけれども、火山現象って、一つ一つはあまり規制、規制というか、規制ガイドに直接関係ないようなことでも、複数の事象を並べてみると、何か関係があるように見えてくることもあるのかなというふうに考えているんですが、そういうのは、幾つかの知見を組み合わせた場合にどういうふうに見えてくるかといった、そういうような検討というのは、どこかでされているのかどうかという、その2点について教えていただければと思います。よろしくお願いたします。

○安池専門職 原子力規制庁、地震・津波研究部門の安池です。

今の御質問について、まず、最初の質問からお答えさせていただきます。苦鉄質マグマの注入は、基本的には、今回の論文では巨大噴火を起こした入戸火砕流堆積物の分析から分かったものですので、事前にそういったものが注入したかどうかというのは、やっぱり現時点ではなかなかすぐには分からないものなのかなというのがあります。

それから、もう一つは、2番目の御指摘ですけれども、確かにこれ、安全研究の成果として、論文としてまとめられたものを御報告させていただいているんですが、当然、例えばこの場合ですと始良カルデラについての知見、三つ御報告させていただきましたが、この三つだけではなくて、やはりガイド等に反映させるということになると、やはり一つのカルデラではなくて、やっぱり幾つかの火山について共通となるような、例えばマグマの

深度であったり、それから巨大噴火に至る履歴、こういったものが蓄積されつつありますので、そういったものを最終的に取りまとめた形でガイド等に反映するというのを考えてございます。ですので、ここはちょっと、先生御指摘のように断片的な御報告にはなるんですが、最終的には、そういったものをまとめて、ガイド等に反映させるということを考えてございます。

○高橋委員 北大、高橋ですけれども、御回答ありがとうございました。

一つ目の質問については、たしか桜島の例えば昭和火口の噴火の場合だと、苦鉄質マグマの関与があったという研究成果もたしか出ていたかなというふうに思いますので、そういう点も少し考慮していただければというふうに思います。

以上になります。ありがとうございます。

○小川部会長 ほかにありませんでしょうか。

宮町委員。

○宮町部会長代理 鹿児島大学の宮町です。

始良のことがあったので、ちょっと発言させていただきますけども、その際に、三つの論文に対して規制庁のほうで評価しているわけですね。そうすると、論文をどういうふうに正当に評価するかということが非常に重要で、さらにそれが火山ガイドに反映させるようなことになると、非常に重要なことだと思います。その際に、評価する側の規制庁のほうで、どのような体制で評価を行っているのかということをもまずは教えていただけませんかでしょうか。

○川内安全技術管理官 原子力規制庁、川内です。

評価の仕組みでございますが、お手元の参考資料2を御覧いただけますでしょうか。これ、前回、昨年10月の第10回の火山部会で御説明させていただいた資料になってございますが、これのちょっとページがございませんけど、3枚目のところに、右上、添付ということで、フロー図が示してございます。ここが規制庁での知見の収集の進め方について説明したものです。

簡単に説明しますと、一番上の枠に……。

○宮町部会長代理 すみません、結構です。これは実際、前に配られているので。僕が聞いているのは、こういうシステムのことを聞いているのではなくて、例えば地震学一つ取り上げても、今の研究は非常に細分化されているために、同じ地震学でも、自分の専門以外のところを正確に評価するというのは非常に困難な状況になっています。だから、今、規

制庁さんのほうでやられている分析等の進め方という、これ自体を否定しているのではなくて、これをどういう人材を充てて、どのくらいの形できちんと評価をしているのかということをお聞きしているんです。例えば、じゃあ、この評価のところで、速度構造に関しての専門家は何名いらっしゃいますか。

○川内安全技術管理官 規制庁、川内です。

速度構造に関する専門家という意味では、規制庁の研究のメンバーにはおりません。しかしながら、そういった分野の安全研究が必要であるというふうに研究者側で判断した場合は、専門の知識を有する研究組織ですとか、大学とかに委託研究の形でお願いしまして、そこで取りまとめを行いまして、その結果を報告していただいて、委託先で必要に応じて今回みたいに査読付きの論文を記載していただいて、その成果を規制庁として受け取って、次は、そこは純粋に学術的な観点で行いますので、それに対しまして、規制への影響の観点も含めて規制庁側で判断をして、必要とあらば、規制庁内で、まだ、これは特別な議論が必要になりますが、そういう必要があれば、ガイド類にも反映していくというふうな形を取ってございます。

○宮町部会長代理 今の回答は分かりましたけども、どうもあなたとは考え方がずれている形なので、しょうがないなとは思いますが、要は僕が言いたいのは、こういう、規制庁として単に論文を紹介するというのではなくて、評価するという事なんだから、評価できるような体制を取ってほしいと。要は、かといって規制庁に何人もその分野の研究者を雇用しろと言っているわけではないです。それは予算的に、そんなこと無理なのは重々分かっていますけども、少なくとも、こういうふうに取り上げた論文に対しては、著者や関係する分野の先生方を呼んで、技術情報検討会ですか、その方々と一緒にレクチャーなり検討するような体制を取っていただきたいということを述べたいと思います。

以上です。

○川内安全技術管理官 規制庁の川内です。

もう少し、私の考えになるかもしれませんが、一応、技術情報検討会では、査読された論文を基本的には対象としています。つまりは、それなりに信頼性のある、新しい科学的・技術的な知見というのが出てきたということで、それを新知見と捉えまして、研究部門のほうで、規制への影響があるのかないのかという判断を行います。もしも、仮にそこで判断において情報が不足している場合は、その著者に確認行為を取ったこともございまずし、もし判断の情報が不足する場合は、同様の研究を、さらに情報収集活動を継続しま

して、必要な、十分な情報が得られてから再度判断するといった選択肢もございますので、そういった形で現在は対応させていただいています。

専門家の御意見という意味では、ある意味、この火山部会がそういった形で御助言を、御専門の先生方から御助言をいただくという意味では、ある意味、この部会がそういった仕組みを兼ねているものというふうに考えてございます。

以上です。

○小川部会長 今のことに関連すると、これは、この部会に上げて、そこでまた、これに対して評価というか、抜けているものがあつたりとか、そういう指摘をいただくということでもいいですか。再評価とか、抜けている文献があるとか、そういう指摘を受けるということでもいいですか。

○川内安全技術管理官 規制庁、川内です。

一応、この場で御指摘等ございましたら、技術的な範囲での指摘であれば、それなりに必要な研究を行うですとか、関連した情報をさらに収集するですとか、そういった形で不足分は補っていく形になろうかと思えます。ただ、この火山部会の場合は、そういった学術的な内容の新規性を御審議いただくというよりは、そういった、先ほど言いましたように、査読された、それなりに信頼性のある知見に対して、規制の観点から見たときに、規制にどのような影響があるかという観点で御審議、御助言いただきたいというものというふうに認識してございます。

もう少し補足させていただきますと、炉安審・燃安審から火山部会に付託された内容のところを読み上げさせていただきますと、「火山事象に関し、国内外で発生した災害、行政機関等が発表した知見等に係る情報の収集・分析結果をもとに、規制上の対応の要否について調査審議を行い、助言を行うこと」ということで、私の先ほどの発言は、これを踏まえてのものでございます。

以上です。

○小川部会長 ありがとうございます。

ほかの委員の方、御意見や御質問のある方はいませんか。

では、ありがとうございました。

では、引き続き、始良カルデラ以外の新知見4件について、事務局から説明をお願いします。

○山下技術研究調査官 原子力規制庁、地震・津波研究部門の山下と申します。私のほう

からは、20ページ目の気象庁勉強会・トンガ火山津波について説明させていただきます。

本件は、6月の地震・津波部会というところのほうでも取り上げられた、主に津波の案件でございますが、特徴的なトンガ火山噴火によるものであったことから、今回の火山部会でも取り上げさせていただいております。

こちらの知見は、今年1月15日に発生したトンガ火山噴火による潮位変化について、気象庁が開催する津波予測技術に関する勉強会において検討された内容がまとめられた報告書となっております。公表日は4月7日でございますが、この報告書の案というものが噴火から2か月後の3月に公表されていることを補足いたします。

本報告書の情報の概要ですが、トンガ火山噴火による潮位変化に対する情報発信の課題を踏まえて、今回の潮位変化がどのようなメカニズムで発生したと考えられるかについて検討したものとなっております。

本報告書のポイントは、通し番号で言いますと23ページ目までに記載された①～⑤となっております。観測結果、そして、そこから考えられる今般のメカニズム、そして今後の可能性や課題といった流れで整理されておりますので、順番に説明してまいります。

それでは、①の観測された気圧や潮位の変化についてですが、噴火後に、日本国内では最大で2hPa程度の気圧変化が観測されまして、その気圧の変化から、30分～1時間程度遅れて、そして通常の津波よりも3～4時間程度早く潮位変化が生じたとされております。

そして、22ページ目に移っていただきまして、②の様々な現象に伴う潮位変化については、今回の潮位変化は気圧変化のプラウドマン共鳴というものによって励起された気象津波というものと関係するという観点で整理されております。このプラウドマン共鳴といいますのは、23ページ目の概要欄の最後に注釈で記載しておりますが、気圧波というものが伝播する速度が海洋波の伝播速度に近いような場合に、海洋波が励起され、増幅する共鳴現象のことであります。このようなプラウドマン共鳴というものを起こし得る気圧変化が波として伝播する主な現象、つまり今回の火山噴火によるような気圧波、こういった気圧波としては、伝播速度の速い順に秒速340m/s程度の音波、そして、秒速が300m/s程度の大気境界波と呼ばれるラム波、そして、これらよりも遅い大気重力波というものが挙げられております。

そして、次の③では、①の観測技術や②の気圧波に基づいて、今般の現象のメカニズムが検討されておりました。まず一つ目のポツで、日本ではラム波による潮位変化が最初に発生したと考えられるとされております。ただし、二つ目のポツで、今回の事例でのラム

波のプラウドマン共鳴というものによる増幅効果については今後の調査が必要であるというふうに整理されております。

次の④では、今回と同様の現象の発生可能性が検討されておりました、気圧変化や潮位変化を定量的に予測することは困難であるものの、潮位変化の発生可能性を判断することは可能と考えられるというふうにしております。

そして、23ページ目の最後の⑤について、今後の課題としましては、観測結果に関する丁寧な分析と、それに基づくメカニズムの全容解明が学術的な観点からも防災対応を推進する上でも重要であるとするほかに、今後、大規模な噴火が発生した際に、速やかに適切な情報を国民に提供することも重要であるということでもまとめられております。

以上が本知見の概要となりまして、これらを踏まえた、21ページに戻っていただいて、我々の1次スクリーニングの対応の方向性としてはiv)、つまり、引き続き情報収集を行いまして、十分な情報が得られてから再度判断するというふうにしております。

理由としましては、その右を御覧いただきまして、二つ目のポツから御覧いただければと思いますが、現行の規制基準というものでは、津波の発生要因の一つとして火山現象を考慮しておりますが、火山噴火による気象津波というものまでは考慮しておりません。ただし、記載しております今回の潮位変化や既往噴火による潮位変化の大きさから判断すると、現行の規制基準に及ぼす影響は小さいというふうに考えております。一方で、今回のような火山噴火による気象津波というものの知見のそのものというものが十分ではないということが現状としてございますので、今回のような現象の発生メカニズムと沿岸部での津波水位の程度に着目して今後の研究動向をフォローし、再度判断していくというスクリーニング結果に至っております。

本件については以上となります。

○安池専門職 引き続き、残りの3件について、研究部門の安池ですが、私のほうから御報告させていただきます。

5番目の阿蘇4/3降下テフラ群の層序と噴火活動史についてということで、24ページをお願いいたします。すみません。26ページです。26ページの資料に基づいて御報告させていただきます。

本件は、産業技術総合研究所の星住氏らが、阿蘇カルデラの噴火、阿蘇3、それから阿蘇4の間の火山活動について、詳細に調査を行って、それを取りまとめたものとなっております。阿蘇3から阿蘇4の噴出物については、基本的には野外調査を行って、従来認識

されていた数の倍以上の新たな噴出物が発見されたと。

これらについて分析を進めた結果、まず①番目として、野外調査の結果から、阿蘇4/3噴出物を新たに37サイクルに区分、それから等層厚線図を作成して噴出量をまた算出したと。それから、土壌堆積速度を一定と仮定して、各サイクル間の土壌層厚から噴火休止期間を求めたと。そして、サイクルの噴出物全岩化学組成分析を行って、①と④、最初の野外調査と、それから④番目の調査の結果から、全体の活動を5個のステージに区分して、さらに②と③から得られた噴出物の階段ダイアグラムを作成したと。

これらの結果、阿蘇3から阿蘇4の間には、阿蘇3噴火後間欠的で小規模な苦鉄質噴火から始まって、その後やや噴出率が上がった時期を経て、阿蘇4の約2万年前から岩質が珪長質に変化して、約7000年間の噴火規模増大・噴出率増加期を経てから、阿蘇4の最大規模の噴火の約1万年前からは噴出率が低下したというような結論を得ています。

本件については、基本的には、阿蘇4と阿蘇3の間の火山活動を詳細に取りまとめたものですが、スクリーニングとしては、26ページのポツ2のところの最後のところですが、この知見自体が阿蘇カルデラの巨大噴火の可能性に言及したものではないということ、それから、その次のポツで、カルデラ噴火に至る過程というものが、噴火規模そのものの、要するに至る小規模な噴火というのは、噴火規模の評価の対象ではない。要するに、そもそも、巨大噴火そのものが対象でございますので、現時点で、このガイドに反映する事項はないということで、終了案件のvi) ということで整理してございます。

それから、その次の十和田火山の巨大噴火を引き起こしたマグマの蓄積深度についてということで、30ページに記載してございます。

情報の概要でございますが、これも産総研の中谷氏らが発表したもので、十和田のカルデラ形成噴火、大不動と、それから八戸噴火の噴出物の岩石学的な検討結果をまとめた論文でございます。

具体的には、天然の軽石試料について鉍物の化学組成分析を実施して、得られた分析値に基づいて熱力学的手法で実際の噴出物の斑晶晶出時の温度・圧力等の条件を大まかに推定してございます。この論文では、さらに高圧下岩石融解装置を用いて高温高圧条件で人工的に再熔融を行って、再熔融実験から温度・圧力条件を変えた幾つかの条件下で作成した斑晶の化学組成や鉍物組成の組合せを実際の噴出物と比較して、従来行っていた天然試料の分析結果に加えて、温度、それから圧力条件というものをさらに補足することができて、温度としては840℃～850℃、それから圧力条件としては150～170MPaという条件で、

この大不動と、それから八戸の巨大噴火というのは、概ね、このときのマグマ溜まりというのは、このぐらいの温度・圧力条件であったということを示してございます。東北日本の地下では、この圧力条件というのは5~7kmの深さに相当するという結論でございます。

スクリーニングですが、30ページに戻っていただきまして、2ポツ目です。当該情報は個別の火山における事例研究の知見であることから、現時点では、ガイドにはまだ反映する事項としてはないと。

それから、審査において十和田カルデラは、運用期間中における巨大噴火の可能性が十分小さいと判断されており、この情報だけで、得られた当該情報というのは、十和田火山における過去2回の巨大噴火における噴火直前のマグマ溜まりの深さを推定したものであるので、実際には審査に影響を及ぼすものではないということで、これも対応の方向性としてはvi)と、終了案件ということにしております。

それから、7番目の伊豆諸島海底火山大室ダシの活動年代についてという論文ですが、これは34ページに概要とスクリーニングの結果を示してございます。

これはJAMSTECのマッキントッシュ氏らが発表した論文でございまして、伊豆大島の南東20kmに位置する海底火山大室ダシにおいて海底に堆積した噴出物を実際に採取して分析、また、給源が不明だった火山灰との対比を行ったというものでございます。

具体的には、大室ダシ火口地形において実際に採取した試料、それと伊豆大島の058テフラ、それから利島の03Tテフラの化学分析を行って、これらが、化学組成が一致するというを示したと。

それから、大室ダシ山頂の溶岩試料について、氷底噴火から用いられる手法を応用して、OH含有量から噴出時の水深を求め、海水準変動データから得られる過去の水深と比較するというので、噴出年代を得たということでございます。

先ほどのちょっと繰り返しになりますが、給源が不明だった伊豆大島と利島のテフラについて、大室ダシが起源であることが明らかになったということと、それから、大室ダシにおいて約13.8-13.2kaの噴火が発生していたこと、さらに大室ダシ山頂で噴出した溶岩の噴出年代というのが9.8-7.3kaだったということから、これまで活動履歴が不明だった大室ダシの海底火山において、過去約1万4000年の間に3回の噴火が発生し、そのうち1回は完新世に噴火が起こったということが分かったということでございます。

スクリーニングの結果ですが、34ページにちょっと戻っていただいて、2番目のポツの途中ですが、当該火山において、第四紀における3回の噴火活動というのが分かって、そ

のうち1回は完新世の噴火であるということでございまして、火山ガイドでは、完新世に活動した火山というのは基本的には抽出すべき対象ということになりますので、地理的に比較的近い浜岡原子力発電所等に関連する情報であるということから、審査部門と情報を共有するという形にして、終了案件という形にしてございます。

御説明は以上となります。

○小川部会長 ありがとうございます。

それでは、御質問、御意見がありましたらよろしくお願ひします。御発言される際は、挙手していただき、私が順に指名します。マイクのミュートを解除して、初めに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。

高橋委員。

○高橋委員 北海道大学の高橋でございます。

御説明ありがとうございます。2点ございます。

1点目は、トンガの津波の件なんですけれども、津波のこういう評価、いわゆる所掌範囲なんですけれども、津波評価は火山部会の所掌なのか、あるいは地震部会の所掌なのか、その辺り、ちょっと気になるなど。先ほど宮町委員からもありましたけれども、この火山部会、恐らく津波の専門の方はいらっしゃらないんじゃないかなと思うんですよね。そういう観点からも、その辺りの整理がどうなっているのかということをお教えいただきたいというのが1点です。

もう1点は、先ほどの私の質問と一緒になんですけれども、今回、阿蘇の事例を紹介していただきましたが、やはり阿蘇はこうで、始良はこうでというような、総合的な評価ですよ、そういうものはやっぱりどこかでまとめていただいたほうがいいのかなどというふうに改めて思った次第で、それに関連して、これも先ほどの宮町委員のお話とかぶりますけれども、やはり論文の調査がどういうふうに本当に考えているのかということですね。著者が意図したことと規制庁の評価が一致しているということぐらいは、著者の先生と話をしてもいいのかなど。意図しないような評価が出てしまうということも、ひょっとするとあるかもしれませんので、その辺りは体制の検討をお願いできればと思います。

以上となります。

○小川部会長 事務局、お願いします。

○川内安全技術管理官 原子力規制庁、川内です。

最初のトンガの御質問についてですが、これは冒頭でも説明しましたように、地震・津

波部会のほうでも、御紹介というか、説明して、御審議いただいております、この火山部会でも同様に報告した理由としましては、今回着目すべき事象は、ちょっと津波寄りではございますが、その大本の原因といたしますか、ソースが海底での火山の噴火ということですので、そういった観点からコメントですとかお気づき事項とかがあればいただきたいなというふうな観点で、ここでも説明させていただきました、という位置づけでございます。

○安池専門職 あと、2番目の御質問というか、御意見についてですが、もちろん、規制といっても、多分、規制基準みたいな、要するに火山ガイドみたいなものに対して反映するというような観点で、研究部門としては研究をやってございますので、その中で、こういった複数の火山についての同様な情報ですよね。例えば噴火の準備過程というキーワードを使わせていただきますが、例えば始良カルデラであれば、ずっと流紋岩質マグマを噴出して、最終的には巨大噴火に至った。阿蘇4に関して言えば、今回の知見で言えば、阿蘇4というのは最初、苦鉄質マグマに変わって、その後、徐々に噴火頻度が上がって行って、最後、噴火の直前というか、1万年ぐらいまでは噴出率が低下したというような過程を通っていますので、そういった、これは阿蘇と始良だけですけども、ほかにも洞爺やカルデラはたくさんございますので、そういったものを最終的には取りまとめた形で、ガイドに反映すべき事項があれば、検討するということになります。ですので、そういったガイドの改訂等に資するようなデータの蓄積がなされた後には、また検討チームのような形を取るのか、ちょっとそこは現時点では何とも言えませんけども、専門家を交えた御意見を踏まえた議論をさせていただければと思っています。ただ、それはまだちょっと先の話になります。

それから、論文自体、今回御紹介させていただいているのは、大室ダシの論文以外は、基本的には安全研究で、規制庁の委託研究の中で、委託先が論文として発表してございますので、それ以外の論文については、こういった場で、我々だけで十分評価、評価というか、判断できないようなものについて、あるいは理解できないようなものについては、直接、オーサーとコンタクトして、新知見としての我々の理解を深めるという活動はさせていただくということにしてございますので、その点は、今後、そういうものが出てきたときには、そのようにさせていただくつもりでございます。

以上です。

○高橋委員 北大、高橋です。

承知いたしました。ありがとうございます。

○小川部会長 ほかにありませんでしょうか。

伴委員、お願いします。

○伴委員 山形大学の伴です。

事前に御説明いただいたときに聞き損ねてしまったんですが、阿蘇に関して、資料の26ページの1次スクリーニングの列の中黒の三つ目のところに、「審査において阿蘇カルデラは運用期間中における巨大噴火の可能性が十分小さいと判断されており」とありますが、これは、審査の結果というのは、どこを見れば分かるのでしょうか。

○小川部会長 事務局、お願いします。

○内藤安全規制管理官 規制庁の安全規制管理官、内藤ですけれども、審査の結果は審査書という形で取りまとめておりますので、そちらのほう、ここにはついておりませんが、そちらのほうは公開になっておりますので、そちらを見ていただければ、どうしてそう判断したのかということも含めて書いてございます。その結果として、この後の議題にありますけれども、阿蘇等について、巨大噴火のおそれがないと、審査というか、規制委員会として判断したんですけど、その状況が変わっているのか変わっていないのかということについて、モニタリングで見ていくという形での監視を行っていくという状況でございます。

○伴委員 分かりました。公開されているということですが、ネットで拝見できるということでしょうか。

○内藤安全規制管理官 規制庁、内藤ですけれども、規制委員会のホームページで公開はしております。必要であれば、別途、先生のほうには、その審査書をお届けすることはできますけれども。

○伴委員 ありがとうございます。URLだけでもお教えいただければ大変助かります。よろしくお願いします。

○内藤安全規制管理官 規制庁、内藤です。

この会議が終わった後に、ちょっと連絡させていただきたいと思います。よろしく願いいたします。

○伴委員 ありがとうございます。失礼します。

○小川部会長 先ほど奥野委員から手が挙がっていました。よろしくお願いします。

○奥野委員 二つぐらい質問があるんですが、今、一つ目の阿蘇についてですけども、こ

の研究でどれぐらいの規模の噴火が最低限見れているかということと、要するに、今のよ
うな阿蘇の噴火だと、多分、この研究ではディテクトできないのではないかなというのを
ちょっと思うところです。それと関連して、3と4の間の噴火の活動と、今の4以降の活動
との類似性というか、それをどういうふうに評価されるのかということについて、ちょっ
とお伺いしたいというのが、まず一つお願いします。

○小川部会長 一度切っていいですか。

じゃあ、事務局、お願いします。

○安池専門職 研究部門の安池です。

すみません、最初の質問のちょっと、すみません、よく理解できていないんですが、今
……。

○奥野委員 最初の質問は、要するに、今のよ
うな灰噴火みたいなものであると、多分、
4と3の間のこういう研究では、ほとんど検出できないとか、認識ができないんじやな
いかなと思うんですが、その辺はどういうふうなことになっているのかというのは承知さ
れているのかということです。

○安池専門職 今回の新知見の場で議論する中身としては、基本的には、公開されている
論文の中身とか、公開された論文が、今の審査について影響があるかないかというこ
と、ちょっと平たく言うと、そういう評価をしています。ですので、今の阿蘇の活動と、
例えば4以前、あるいはもっと古い時代の阿蘇の活動との比較評価みたいのところまで踏
み込んだことは、今やっていないというのが現状です。阿蘇カルデラについては、基本
的には、巨大噴火についての評価に対して、巨大噴火の可能性についての評価について、今
回の知見というのは言及していないということで、終了案件というふうにさせていただ
いているんですけども、ですので、今の阿蘇の活動、要するにポストカルデラの、ポストカ
ルデラと言っていいのかちょっとあれですけども、活動との話ということでは、ちょっと、
そこまで踏み込んだ評価はしていないというのが現状です。

○奥野委員 いや、せっかく4に至るまでの、そういう爆発的な噴火史というのが今回提
示されているので、今度、もし仮に5があるとすれば、今の4以降のやつがどうなのか
ということと比較検討すべきではないのかなという気はするんですが、そういうふうにな
らないでしょうか。されないなら、それはそれで分かりました。ちょっと、それはそうい
うふうに思ったということです。

○小川部会長 事務局、ありますか。

○西来主任技術研究調査官 規制庁の西来でございます。

今の先生からの御質問に関してですけれども、まず、ディテクトができていないか、できていないかという観点でいきますと、今回の星住・他の論文のところでは、現在の阿蘇の山頂付近の噴火、阿蘇のいわゆる灰噴火については、十分にディテクトできていないということだと思います。強いて言えば草千里とか、ああいった噴火ぐらいしか多分取れないというような位置づけかと思っております。一方で、今回の安全研究の委託研究のほうからしている、論文化されている研究ですけれども、これの主なターゲットとしましては、いわゆる阿蘇4の噴火に至るまでに、どういった噴火が起こってきたのか、マグマがどう変遷してきたのかということをつまみとらえようということで、まずは大きな噴火しか現状の残っているものから捉えられないんですけれども、そこを丹念に追っていくという、そういった位置づけで研究を進めているものになります。

私のほうからは以上です。

○小川部会長 ありがとうございます。

○奥野委員 分かりました。どうもありがとうございます。

そういったことであると、今の4以降のやつとの比較としてどうなのかということが何かあってもいいのかなというふうに思っています。それから、噴火直前のやつが、噴出が低調だということであっても、今、一見、我々の目の前で結構アクティブにやっている阿蘇でも、これはジオロジカルに見るとほとんど低調だということの評価になりかねないですよ、これ。だから、その辺どうなのかというのが一つあったということです。ありがとうございます。結構です。

それと、次は十和田のマグマ溜まりの深度、蓄積深度ですけど、これは5~7ということが一応結論としてなっているわけですけども、その辺のやつ、今後の地球物理的な様々な観測で、そこをどういうふうにマグマがあるやないやというのを探っていくというふうなところには、何か寄与することはないのでしょうか。

○小川部会長 よろしいですか。コメントがあれば。

○安池専門職 地震・津波研究部門の安池です。

今回の新知見の議論とはちょっとずれちゃうかもしれないんですが、今の規制庁で行っている安全研究の中で、十和田の地下構造についても少し検討をしている最中です。それはまた、委託先であるところから論文等が公表されれば、この場に上がってきてということになると思います。

以上です。

○奥野委員 どうもありがとうございます。

すみません、それと、この件はあれなんですけど、もう一つ、入戸火砕流のことで、ちょっともう終わったかもしれませんが、もし可能なら質問させていただきたいんですが、よろしいでしょうか。

○小川部会長 どうぞ。

○奥野委員 ありがとうございます。すみません。ちょっと、そのときにお聞きすればよかったんですが。

入戸火砕流の体積がボリュームとして1.数倍ということであるんですけど、本来なら、重要なのは到達範囲であるとか、コ・イグニブライト・アッシュであれば、アッシュの厚さのほうはどれぐらい拡大したか、それから、原子力発電所まで何cmが、非常に重要な厚さというのは多分あると思うんですが、その範囲がどう拡大したかとか、そちらのほうは実際には重要じゃないかと思うんですけど、その辺についてのチェックというか、それはどういうふうな形になっていたかというのをちょっと一応確認したいんですが。

○安池専門職 研究部門の安池です。

今回は、例えば比較的近いところにある原子力発電所としては、川内になるんですけども、その層厚自体が大きく、層厚って、すみません、火砕流の到達範囲内であることは変わりありませんし、そこでの堆積量というのも、基本的にはすごく変わっているわけではなくて、どちらかというところ、これまでの堆積量の見積りに対して、ちょっと御紹介した中身で言うと、地形みたいなものをかなり考慮して、体積を再見積りしたというのが今回の知見の新しいところになってございますので、全体のボリュームは上がっているんですけど、例えば近いところでそんなに物すごく、例えば2倍、3倍になっちゃうような層厚ではなかったというふうに認識しています。

○奥野委員 ありがとうございます。失礼します。

○小川部会長 よろしいですか。

ほかに御質問、御意見があればお願いします。

それでは、三浦委員、お願いします。

○三浦委員 東北大の三浦です。

すみません、先ほど伴先生のほうから御指摘がありましたけれども、私もちょっとさっきの説明を聞いていてそこが気になったんですね。それで、公開済みの資料ですが、個別

にお答えをということであれば、私にも送っていただければというふうに思っております。
よろしく願いいたします。

○内藤安全規制管理官 審査部門の内藤ですけれども、これまでのカルデラに関する審査書、九電の川内と玄海もありますし、そこは各委員に全部、関係する審査書は送付させていただこうと思います。

以上です。

○三浦委員 URLで結構ですので、よろしく願いいたします。

○内藤安全規制管理官 内藤です。

承知いたしました。

○小川部会長 大場委員から、お願いします。

○大場委員 私、今回初めてということで、いろいろ背景が分からないところがあるんですけども、質問は十和田に関することで、先ほどの奥野委員からの質問とほぼ同じなんですけれども、先ほど高橋委員が、終了案件としたものでも横並びにして見ると、いろいろつながりが見えてきて新しいことが分かるようなお話があったと思うんですけど、それ、私、今、始良のほうでそういう印象を非常に受けました。終了案件とされている岩石学的なモデルとトモグラフィーとを合わせると、マグマの集積過程とか、それから深度が異なっているということで、その関係というのが見えてくるんだなという印象を受けた上で、十和田に関しては、今、岩石学的なモデルでマグマの蓄積の深度というのが明らかにされていたと。一応、これは終了案件ということで、それはいいと思うんですけども、先ほど奥野委員がおっしゃったように、関連するトモグラフィーのような地球物理学な観測をどうするのかということで、先ほど委託先からの研究成果の話があったかと思うんですけど、ちょっと私はそのところが気になっていて、始良とはやっぱり観測網の状況が全く違うと思います。既存の観測網でどの程度研究ができるのか。そういう委託の基準というのもちょっとよく分からないんですけど、そういったところも詳しく教えていただければと思います。

○小川部会長 じゃあ、事務局、コメントありますか。

○安池専門職 先ほどちょっと、十和田についても、安全研究のほうで地下構造の調査というのをやってございますというお話をさせていただきましたが、当然、十和田カルデラ周辺に大規模な地震計を展開しているような観測網はございませんので、今はMTによる観測を検討しております。MTですと、その場で観測が終了しますので、そういった、今、こ

とを検討している最中です。

○大場委員 分かりました。ありがとうございます。

○小川部会長 ほかに御意見、御質問があれば。どうですか。

では、ありがとうございました。

では、次の議題に移ろうと思います。次は、本日の議題②です。発電用原子炉設置者及び核燃料施設事業者の火山モニタリング結果に対する原子力規制委員会の評価についてです。

事務局から、九州電力の火山モニタリング結果に係る評価と、日本原燃の火山モニタリング結果に係る評価について、それぞれ評価結果を案として説明していただきます。その後で、委員の方々から御質問、あるいは御助言をいただこうと思います。

それでは、資料2について、事務局から説明をお願いします。

○西来主任技術研究調査官 規制庁の西来です。

それでは、まず私のほうから、資料2に基づきまして、評価書（案）について御説明いたします。

まず、開いていただきまして、目次を御覧ください。まず構成としまして、一つ目、はじめに、二つ目としまして、九州電力の火山活動モニタリングに係る評価結果の概要、三つ目としまして、当該評価結果に対する原子力規制庁の評価、こういった形でまとめてございます。Ⅲ番目の原子力規制庁の評価というところでございますけれども、その中身としましては、まず、九州電力が出してきましたデータ解析結果についてを、規制庁としての評価を作りまして、二つ目としまして、九州電力の評価結果に対する九州電力のほうの火山の専門家、第三者の助言の内容を載せまして、最後、3番目としまして、観測データに有意な変化があったときに判断する目安に係る監視項目についてを載せてございます。最後、原子力規制庁の評価という形で、この評価書（案）のほうを取りまとめてございます。

それでは、中身について説明のほうをいたします。

1ページ目のほうを御覧ください。まず、はじめにですけれども、原子力規制委員会は、令和4年6月30日に九州電力から、川内原子力発電所及び玄海原子力発電所原子炉施設保安規定に基づきまして、火山活動のモニタリングに係る評価結果としまして、今回の資料2の添付資料とつけてございます「川内原子力発電所及び玄海原子力発電所 火山活動のモニタリング評価結果（2021年度報告）」というものを受理いたしました。原子力規制庁は、当該評価結果につきまして、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か、この2点に主眼を置きまして、確認作業を行ってございます。

具体的な確認事項としましては、同じく1ページの下のほうですけれども、隅括弧で書いてございますが、まず一つ目は、データ解析の結果ということで、これはGNSSの連続観測データ及び地震活動に対する評価及び解釈がきちんとなされているかどうか。二つ目としましては、そのデータに基づいた火山モニタリングの評価結果がきちんとしているか。ここについては、先ほどの第三者の助言内容も併せて確認をいたしております。最後の確認としましては、原子炉火山部会のほうで、令和2年3月6日に取りまとめていただきました、「観測データに有意な変化があったと判断する目安」という報告書をまとめていただいておりますが、そのチェックリスト、それを基に、九州電力の火山モニタリング評価結果についての対応状況を確認すると。こういったことを作業として規制庁はやっておりまして、この評価書にまとめているところでございます。

それでは次のページ、2ページ目をお願いいたします。ここからが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というところになります。

まず、九州電力ですけれども、九州電力が監視対象火山としているものは、五つのカルデラになります。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五つになります。これらの五つのカルデラを対象にしまして、公的機関が公表しています評価結果を収集するとともに、九州電力自らが国土地理院の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して分析をしていて、このモニタリングの評価結果をまとめているというところになってございます。

具体的な評価の方法としましては、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、総合的に評価を実施するというふうになってございます。

3ページ目のほうに資料は移っていきますけれども、じゃあ、どういったところに九州電力が注目して見ているのかというところの御説明ですけれども、評価としましては、カルデラ周辺の広域的な地殻変動、この場合は比高の高まりとか基線長の伸びなんですけれども、それとか、あと地震活動、これは発生場所や発生数の変化といったことに着目しまして、それらが過去からの長期的な傾向と比較して大きく変化し、それが継続していないかどうかということを確認するというところで、目的としまして、収集・分析をしているところでございます。

さらに、先ほどの原子炉火山部会報告書を受けて、そのチェックリストの項目に対して

どうであったかという内容について評価をして、取りまとめているところになってございます。

なお、九州電力ですけれども、今年度の報告から、国土地理院から提供された新しい解析手法による電子基準点の座標値（F5解）を用いた評価及び鉛直方向の地盤変動観測においては、上対馬を固定点とした比高による評価を実施してございます。ということで、昨年度からは少し評価の数値とかも使っているデータを少しよりよいものに変えてきたというところになってございます。また、九州電力は、自社で三つのGNSS連続観測点を設置しております、それが国土地理院の既設の電子基準点との統合解析というものが昨年度から開始されたということがありまして、これまで九州電力が三つの自社で設置しております観測点につきましては、中・長期的な取組という形で報告されてきておりましたけれども、これが、統合解析ができるようになったということで、本編のほうに、そのデータが移ってきてまして、位置づけが見直されているということになってございます。

それでは、次のページをお願いいたします。4ページ目です。こちらが九州電力の2021年度の五つのカルデラに対する評価結果を、表形式のものを転記してございます。

こちら書いてございますけれども、結論としましては、少し進んでいただきました6ページ目をお願いいたします。6ページ目の下のほうに書かせていただいておりますけれども、九州電力は評価期間を通じまして、公的機関の評価にカルデラ火山の活動状況に急激な変化を示す情報が見られないこと、既存の観測網によるデータ収集・分析した自社評価における地殻変動及び地震活動に、有意な変化が認められないと判断しまして、対象としている五つのカルデラについては「活動状況に変化はない」という評価をしてございます。一昨年度と昨年は変わっていなかったということをご報告してきてございます。

次の7ページ目をお願いいたします。7ページ目からは、原子力規制庁の評価という形になります。

原子力規制庁は、九州電力のデータ解析結果に関しまして、GNSS連続観測データに見られる長期トレンド及び既往の地震発生領域の時空間変化というものに着目しまして、解析結果の確認をいたしました。

今回、五つのカルデラのうち、ちょっと説明時間の関係もございまして、少し変動が見られているところ、従前から変動が見られている始良及び今回GNSSの観測というのが、九州電力の観測も始めてデータがたまってきたところの鬼界、この二つにつきましては、少し地殻変動が見られているところがございますので、これらについて御説明をいたします。

それでは、少しページを進んでいただきまして、13ページ目をお願いいたします。13ページ目ですけれども、こちら、始良カルデラの地殻変動及び地震活動について、原子力規制庁のほうで確認した結果のページ、章になってございます。

まず、九州電力は、GNSSの連続観測による基線長変化等を確認した結果、九州電力が設置しております監視体制の移行判断基準、これはマグマ供給率を $0.05\text{km}^3/\text{年}$ としておりますが、これを十分に下回っているという今年度の結果でして、監視レベルとしましては、「注意」を継続しているということになってございます。

さらに、九州電力は、始良カルデラにおきましては、鉛直方向の地殻変動を面的に精度良く把握することを目的としまして、平成26年度より始良カルデラ周辺の水準測量を毎年実施してございます。2021年度につきましては、始良カルデラ縁の変動量は例年と比較して小さく、桜島の測線の変動量は例年と同程度であり、顕著な隆起は無いことを確認したとしております。さらに、九州電力は、過去4年間の累積変動量で見えますと、他の固定点と比較して隆起しているような傾向が、固定点①というところがあったということも昨年度の第三者の専門家からコメントを受けたというところがありますので、その変動しているという固定点を除いた3点固定により、2016年度以降の水準測量の評価結果を再整理しているということになります。

あと、地震活動につきましては、若尊カルデラの南側であったりとか、桜島の南西海域での地震が2021年も依然として継続していること、全体としまして地震発生数が多いということがありますので、第三者の助言も踏まえまして、今後の地震活動に留意していくということにしてございます。

今話した内容につきまして、図をもって御説明いたします。14ページ目をお願いいたします。14ページ目ですけれども、これは2000年以降、22年3月までのGNSSの連続観測による基線長変化の図になります。ここで示しております四つのグラフとも、右肩上がり、赤の濃い点が右肩上がりの傾向を示し、すなわち基線長が伸びているということになります。その傾きには、2021年度についても大きな変化がなかったということが、こちらのデータからも読むことができます。

続きまして、次の15ページ目をお願いいたします。15ページ目が、九州電力が実施しております水準測量の結果の図でございます。まず、中ほどの図ですけれども、こちらは③と⑤、5年間の累積変動量を示した図ですけれども、③、⑤の測線におきまして、ずっと隆起傾向が過去5年間も続いていることが分かります。ただし、2021年については、少し隆起

の度合いが鈍っている、少し間隔が狭まっている状況になっているということが確認できてございます。

次の16ページ目をお願いいたします。こちらは桜島島内での水準測量の結果です。こちらは同じく中ほどの図、5年間の累積変動量のほうを見てみますと、こちらについては例年どおりの変動量であったという結果が示されてございます。

17ページ目をお願いいたします。こちらは先ほどの水準測量におきまして、1か所固定点としているところが、隆起傾向があるのではないかという指摘の点ですけれども、17ページ目の下の図を御覧ください。始良カルデラの東方に2785という観測点がございますけれども、こちらが少し隆起傾向の地域を固定点としているのではないかというふうな指摘があったということでございます。確かに、この5年間の平均変動率を見てみますと、赤で塗布されているような隆起傾向の像になってございますので、こちらの点を外した残りの三つの点を固定点としまして、再計算しているということになってございます。その再計算した結果というものが、先ほど御説明したところにも反映されているものになってございます。

そして、18ページ目をお願いいたします。こちらは始良カルデラの地震活動の傾向でございます。一番下、二つのグラフが2021年度の図になりますけれども、若尊カルデラ、始良カルデラの北東側の中に赤い点々があります。ここが若尊カルデラになりますけれども、ここの南側に青点とか赤点が点在しておりますが、こういった辺りが、地震活動が少し多かった地域ということで、これは2020年度と同じようなところで同じ活動が続いているという状況になっているということでございます。状況としては、そういう状況でございます。

もう一つ、少し変動が見られているところで、鬼界カルデラというところのデータがございまして、22ページ目をお願いいたします。22ページ目、鬼界の地殻変動及び地震活動についてということになります。こちらは、九州電力は、GNSSの連続観測による基線長変化等を確認した結果、2021年度につきましては、鹿児島三島及び竹島を起点とする基線等に、鬼界へのマグマ供給を示唆する可能性のある伸びと縮みの傾向があるため、今後の地殻変動に留意していくとしてございます。

さらに、九州電力は、マグマ供給の有無を検討するため、黒島一中種子の測線であったり、鹿児島三島、竹島の比高を確認してはどうかという第三者の助言があった、2021年度なんですけれども、あったということを踏まえまして、鉛直変動を考慮したマグマ供給率

の検討を行ってございます。その結果としましては、注意監視の移行レベル判断基準には相当する変動はまだ見られていないということから、監視レベルは「平常」を継続するというようにしてございます。

それでは、具体的にどういったデータが出ているかということで、23ページ目をお願いいたします。こちらは、従前からある国土地理院の観測網での評価になります。2000年～2022年度までのデータになります。例えば上から二つ目、②の基線、鹿児島三島ー上屋久の基線を見て、3番目の基線、同じく鹿児島三島ー中種子の基線を見ていただきますと、2018年～19年辺りから、少し基線長に延びの傾向が見れているということがありました。これも昨年度までは数年見られているところで、まだ十分判別がつかなかったところがあるんですけど、もう1年増えたところで、やっぱりその傾向は続いているということが、よりクリアに見えてきたところになってございます。

24ページ目をお願いいたします。24ページ目は、黒島とか竹島、この辺り、下の図でいきますと、赤の印のものの観測点が九州電力が自前で設置しましたGNSS観測点ですけれども、そちらのデータ等もかなり、2015年くらいからデータを取り始めて蓄積がされてきて、例えば、上から二つ目、⑥の基線、鹿児島三島ー竹島とか、2018年ぐらいいからずっと伸びの傾向というのがよく見えてきたということになってございます。

特に幾つか基線上の伸びが見られるんですけども、⑥の基線の鹿児島三島ー竹島の基線の2018年度のデータというものがこの中で変化量としても多いということですので、その数値を再現できるようなところ、どの深さにマグマが入っていると、この基線長の伸びが説明できるのかということを検討しましたというものが次の25ページ目に載せてございます。

これは先ほど述べたデータをターゲットに茂木モデルを用いまして、圧力源の深さと体積量の変化、体積量の変化というものが≒マグマ供給率として考えているわけですが、それらについての推定を行っております。

結果としましては、圧力源としましては深さ2.5～5kmぐら이의比較的浅いところに圧力源を置いて、体積変化量としましては0.003～0.004km³/年という値で求められたということになってございます。この0.003～0.004というものは九州電力の監視移行の判断の0.01というものが一つ平常から注意になるクライテリアになってございますが、それよりは十分小さいということで、本年度につきましても平常、監視レベルとしては平常という形ということで評価しているところになってございます。

こういった状況のことを御説明差し上げたところで、次に27ページ目をお願いいたします。こちらからは九州電力の評価結果に対する第三者の助言内容でございます。

まず、九州電力の「カルデラ火山モニタリング対応基準」におきましては、「火山活動のモニタリング結果（年報）」に対して、1年に1回、第三者の助言を得ることが定められてございます。そういったこともありますので、今年度も3名の火山専門家に対して助言を受けた結果、「カルデラ火山の活動状況に変化はないという評価で問題ない」とする旨の助言を得ているということになってございます。

今し方、話したような内容のところも含んでいるんですけども、それ以外の火山専門家のコメントとしましては、今日は説明のほうは割愛させていただきましたけども、阿多カルデラにおきましても、基線長⑥とか⑧というところで2017年頃から伸びが確認されてございますので、それにつきましては今後の地殻変動を注視することというコメント。

また、先ほど鬼界カルデラに対するマグマ供給率の検討を行っているという御説明をいたしましたけども、それにつきましてさらに監視レベル移行判断基準については、マグマ供給率を判断基準としておりますが、平常時の地殻変動に変化があった場合に供給率の詳細検討を実施するとか、トリガー・検討内容というものが不明瞭なところがあったので、その手順等をフローチャート等によって分かりやすくしたほうがいいのではないかと、そういったコメントが出ているところになってございます。

29ページ目をお願いいたします。次は、我々規制庁のほうで原子炉火山部会の報告書を受けてのチェックリストのチェックに対応しているかということの確認の章に移ります。

原子炉火山部会の報告書に記載のチェックリスト、次の30ページ、31ページのほうに載せてございますが、そこには主な監視項目であったり、その他の監視項目というものがございまして、それらについて今回の九州電力の報告でどうであったかということを確認してございます。

結論としましては、規制庁としましては、「モニタリングの監視強化」は不要であるということを確認してございます。

では、30ページをお願いいたします。ここが具体的な我々が確認した結果のところを表形式で載せてございます。

まず、一つ目の監視項目としまして地震活動がございまして、これについての確認事項が書いているような内容になりまして、その確認結果としましては、該当なしと判断しております。

1ポツ目ですけれども、既往の地震発生領域の時空間変化に着目し、震源分布の拡大や消滅、新たな地震発生領域の出現は認められないことを確認いたしました。

二つ目、2ポツ目ですけれども、地震発生数の急激な変化は認められないことも確認いたしました。

二つ目の監視項目の地殻変動・地盤変動でございます。こちらにつきましても我々の確認結果としましても該当なしとなっております。

一つ目としましては、GNSSの連続観測による基線長に、既往の増加または減少傾向と比較しまして、それらに急激な変化が認められないということを確認いたしました。

2ポツ目ですけれども、同じくGNSSの連続観測による上下変動や水準測量、衛星観測に、既往の上下変動の傾向と比較して、それらに急激な変化が生じておらず、これまで変化が見られなかった場所での隆起及び沈降は認められないことを確認いたしました。

三つ目でございます。傾斜計・伸縮計による地盤変動の急激な傾向の変化は認められないことも確認いたしました。

三つ目の監視項目、火山ガス・熱活動でございます。確認事項に対しまして、これらも該当なしと確認いたしました。

一つ目のポツに書きましたとおり、阿蘇、加久藤・小林、始良、阿多、鬼界は、既往の火山ガス放出場所の拡大または消滅、あるいは、放出場所の出現は認められないことを確認いたしました。

次のポツです。阿蘇、加久藤・小林、始良、鬼界は、火山ガスの放出量に急激な傾向の変化は認められないことを確認いたしました。

次の31ページ目をお願いいたします。その他の監視項目チェックリストになります。

まず、監視項目、一つ目、噴出場所、噴出物です。これらの確認事項につきましても該当なしとしています。

既往の火口の拡大や消長、新たな火口や火道の形成は認められないことを確認いたしました。

二つ目、マグマ成分の物理的・化学的性質に急激に変化があったとする科学的知見は認められないことを確認いたしました。

二つ目、噴火様式でございます。こちらは確認事項につきましても該当なし。

噴煙柱高度が数十km程度のプリニー式噴火を伴うような噴火は認められないことを確認いたしました。

三つ目でございます。地下構造、こちらも該当なしでございます。

阿蘇、加久藤・小林、始良、阿多につきましては、地殻内に推定される低速度及び低比抵抗領域の拡大または消滅、あるいは、新たな低速度及び低比抵抗領域が出現したとする科学的知見は認められないことを確認いたしました。

鬼界カルデラにつきましては、状況に応じて情報収集を行い、データ拡充をすることが望まれるということとしております。

最後、32ページ目をお願いいたします。最後、4.が原子力規制庁の評価でございます。

原子力規制庁は、九州電力から受理しました火山活動のモニタリングに係る評価結果について、当該評価の過程が適切かつ確実になされていることと、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の2点を確認することを主眼に置きまして、当該評価結果を確認いたしました。

その結果、原子力規制庁は、九州電力の評価結果につきまして、適切かつ確実になされていることを確認し、また、監視対象としているカルデラ火山の活動状況に変化がないと評価していることを確認し、これらを妥当と判断いたしました。

併せて、原子力規制庁は、原子炉火山部会報告書に記載のチェックリストに該当する項目はないことを確認いたしました。

私のほうからの説明は以上になります。

○小川部会長 ありがとうございます。

御質問、御助言がありましたら、委員のほうからよろしく申し上げます。発言される際は挙手していただき、私が順番に指名します。

三浦委員、お願いします。

○三浦委員 三浦です。

どうも御報告、ありがとうございました。

いろいろお聞きしたいことがあるんですけども、まず、最初に技術的な面からなんですけど、鬼界カルデラに関する御説明で、茂木モデルを使って検討されている部分がありましたけれども、何ページ目でしたっけ。

○西来主任技術研究調査員 25ページ目です。

○三浦委員 25ですね。これは茂木モデルの位置というのはどこになっているんですか。

○西来主任技術研究調査員 規制庁の西来です。

25ページ目で茂木モデルを仮定する点の位置が確かに図上は書かれていないんですけれ

ども、鬼界カルデラの真ん中辺りに置いてございまして、実は九州電力の報告書のほうを、今、お手元で開いていただきますと、84ページ目をお開きいただきますと、そこの右下のところに赤のカルデラ中心の圧力源の図がございまして、そちらに点を置いていると、そういうことになっていると九州電力から聞いてございます。

以上です。

○三浦委員 分かりました。ありがとうございます。

それと、九州電力が行っているモニタリングなんですけど、これは今日の御説明では特にGNSSと、それから地震活動で、あと、始良では水準も自前でやっていらっしゃるというお話でしたが、その他の項目、30、31辺りで規制庁のほうで評価したという御説明があったんですけども、そうすると、今日、詳しく御説明いただいたもの以外にも、例えば30ページの表を拝見すると、地殻変動・地盤変動については、今日の報告以外という面という、衛星観測とか傾斜観測、伸縮計、そういったものについても九州電力のほうで監視項目としてデータのほうをモニタリングしているということによろしいのでしょうか。

○小川部会長 事務局、お願いします。

○佐藤主任安全審査官 事務局の佐藤でございます。若干補足させていただきます。

このチェックリストの中にあります衛星観測とか、具体には干渉SARとか、そういったデータでございますけども、これは九州電力のほうでは中長期的な取組の一環というふうなことで、一応、解析はなされているというふうなことでございます。

ただ、まだ解析がなかなか不十分なところも若干ありますけども、そういったところは今後の中長期的な取組の中で改善していってもらおうことであろうというふうに考えてございます。

以上でございます。

○三浦委員 ありがとうございます。

分かりました。じゃあ、その他の項目についてもモニタリングされているというふうに理解いたしました。ありがとうございます。

○小川部会長 田中委員、お願いします。

○田中委員 産総研の田中です。御説明、ありがとうございます。

今、地殻変動のところが出たので、ついでに補足資料のほうの質問も受け付けていただけるということだと理解したんですけど、よろしいのでしょうか、まず、大丈夫ですか。

○小川部会長 どうぞ。

○田中委員 添付資料4.4というやつだと思うんですが、122ページ目、これはSentinelだ
と思うんですが、それを用いた地殻変動の例が出ているんですけども、非常にマニアッ
クというか、専門的なんです、衛星進行方向というのと電波照射方向というのが白矢印
で書いてあると思います。右側がアセンディングって上昇軌道とっているやつだと思
うんですが、これが微妙に角度が違うんですけども、解析のときはまさか間違っていない
ですよという確認をしていただいたほうがいいのかしらというふうに思います。

具体的には、これは北北東を向いていますけれども、多分北北西だと思います。348度
というのが正しい値だと思います。それがまず1点。

それから、あと、これは衛星を使ったモニタリングという、今、地理院のほうで地理
院地図で公開されているんですが、その値と微妙に違うような気がするんですけども、
その辺の御検討というのはされているのでしょうか。

基本的には公開データを集めてということが最初にうたってあると思うんですけども、
そっち側とのコンシステンシーが取れていないような気がするんですけど、その辺に関し
てはいかがでしょうか。

以上、2点、よろしくお願いします。1点目は些細な指摘なんですけど、2点目について
教えていただければと思います。よろしくお願いします。

○佐藤主任安全審査官 事務局の佐藤でございます。

今の御指摘の点ですけども、これは国土地理院の、今日は矢来さんも御出席いた
いておりますので、もし可能であれば、その辺のコメントをいただければと思うん
ですけども、事実関係として、間違っているというふうな御指摘の点があるんで
あれば、これは九州電力に確認を取ってみようというふうに思っております。

それから、公開している公表物による干渉SARの結果と、それから九州電力の結果が若
干違いがあるという御指摘でしたので、先ほど、私のほうからコメントさせていただ
きましたけども、まだ、技術的などころでなかなか追いつかないところもあるか
と思いますので、そこは中長期的な取組というふうな感じで今後も引き続きデータ
解析等改善に努めていただけるものかというふうに考えてございます。

以上でございます。

○田中委員 せっかくなので、ぜひ前向きに検討していただいて、ぜひ、いいデータ
を公開していただければというふうに思いますので、よろしくお願いします。

○小川部会長 事務局、どうぞ。

○佐藤主任安全審査官 事務局の佐藤でございます。

先ほど、三浦委員の御質問のところで、1点補足をさせていただきます。

チェックリスト31ページの表2のその他の監視項目というところは、これは何かイベントがあったりとか、何かそういう地殻変動なり地震活動なり、何か顕著なものが出てきたというときには、こういった監視項目についても対応してもらおうというふうなことでございまして、これは連続して常にデータを取れているものではございませんので、その点は御承知おきいただきたいというふうに補足をさせていただきます。

以上です。

○小川部会長 ありがとうございます。

ほかに質問、御意見、御助言があればお願いします。

三浦委員。

○三浦委員 ただいまの佐藤さんの御発言ですけれども、了解いたしました。

それで、もう一つ確認したかったんですけれども、また始良の話ですが、水準測量も自前で九州電力のほうでやっていらっしゃるということで、大変意欲的な取組かなと思うんですけれども、それで今日の御説明では、GNSSで得られた上下変動から基準点の取り方が云々ということだったんですけれども、そういう検討も大変重要かとは思いますが、もう一つは、せっかくやっていらっしゃる水準測量とGNSSの観測結果のコンシステンシーというんでしょうか、相互に比較することによって、自前でやっていらっしゃる水準測量の精度、信頼性の担保ということにつながっていくかと思うんですけれども、そういった解析はやっていらっしゃるんでしょうか。

○小川部会長 事務局、どうぞ。

○佐藤主任安全審査官 事務局の佐藤でございます。

同様の御質問を実は昨年、田中委員のほうからSARの結果と、それから水準の測量の結果と、比較とか検討をして、どうなんだという御質問をいただいていたかと思いますが、同じく水準測量の結果も今後九州電力においては、比較検討してもらって、対応していただきたいというふうには思っておりますけれども、現状まだきちんとそういう整理、比較等々は現状はなされていないというところなので、御指摘を踏まえて九州電力に伝達したいというふうに考えてございます。

以上でございます。

○三浦委員 了解しました。ぜひ、そのように御依頼いただければというふうに思います。

以上です。

○小川部会長 ほかに御意見があればお願いします。

田中委員。

○田中委員 今さらと言われるのかもしれないんですけども、例えば、13ページのところに、元の資料ですけども、監視レベルというのが、監視体制の移行判断基準というのがありますよね。それが注意体制とか、いろいろあると思うんですけども、マグマ供給率相当で換算されているんですが、この値、例えば0.05とか、注意が0.01、観測されたのもあと2桁ぐらい小さい、1桁か、0.03とかというふうに書いてあるんですが、そもそも移行判断基準というのは、どなたが、どういう基準で、何を根拠に決められているというのを教えていただければ幸いです。

○小川部会長 事務局、お願いします。

○佐藤主任安全審査官 事務局の佐藤でございます。

これは九州電力が自ら定めているというふうなところでございます。我々は、審査の中ではモニタリングをやっていきますという方針、それから観測項目ぐらいは聞いてはいるんですけども、その具体的な閾値とか判断の目安値、基準値、それがどうなのかというふうなところは、一応審査では説明はいただいているんですけども、別にそこがいいとか悪いとかというふうな、そういうコミットは実はしてはいません。あくまでもモニタリングをやっていきますという方針の説明を聞いているというふうなところでございます。決めているのは九州電力自身でございます。

以上です。

○田中委員 九州電力がお決めになって、お決めになるのは、多分それはそうかなと思うんですけども、実際問題、これでこんなものでいうのか、これぐらいで妥当であるとか、そういう判断みたいなものはどなたも、じゃあ判断をされていないということなんですか。

○小川部会長 事務局、お願いします。

○佐藤主任安全審査官 事務局の佐藤でございます。

そこは我々も判断はしていません。

○田中委員 分かりました。これまでの観測とかモニタリングの結果、こんなものでよからうというか、そういうようなところだと思うんですが、本来、こういうのって、もう少しきちんとこうだからこうだとか、そういうのがあってもいいのかしらというふうに感じました。

以上です。

○小川部会長 事務局、どうぞ。

○佐藤主任安全審査官 事務局の佐藤でございます。

これはこの部会の前身の原子炉火山部会において取りまとめていただいた「観測データに有意な変化があったと判断する目安」というふうな議論をさせていただいて、報告書を取りまとめさせていただきましたけども、その中での議論の過程で、やはり、こういう基準、目安みたいなものの数値化すると、定量化するということは、なかなか現状の科学的な知見においては困難であるというふうな一定程度の結論が出されて、今のチェックリストになってございます。したがって、これは電力会社は電力会社であくまでも自分たちの考え方でもってこういう数値を決めているというふうなところでございまして、我々は先ほど西来のほうから説明がありましたように、チェックリストを用いて、これに該当するものがあるかどうかという、そういう視点で見ているという、こういうことでございます。

以上、補足です。

○小川部会長 事務局、どうぞ。

○内藤安全規制管理官 地震・津波審査部門の管理官、内藤ですけれども、もうちょっと補足いたしますと、結局、モニタリングというのは保安規定に基づく形になりますし、そもそも発電所の安全の確保には事業者が一義的に責任を持つという体制になっている中で、事業者はこういう基準でやりますというところはあるんですけども、じゃあ規制側はどういう判断をするんですかと、そこはある程度、考え方を整理しなきゃいけないですねということで、今、佐藤が言ったように、火山部会のところで判断の目安という形で最初検討をスタートしています。その中で議論していく中で、やはり、佐藤も言いましたけれども、現状の知見で数値でこれをクライテリアにすればいいというところについては、なかなか決め切れないというところがあって、そうすると、現状の判断として決められるのは、変化があったかどうかという形で判断をするというところで整理するべきではないのかという議論を踏まえた上で、最後、今、目安というものがつくられたという状況になっています。

○小川部会長 よろしいですか。

○田中委員 分かりました。丁寧な説明、ありがとうございます。

○小川部会長 基準については事業者のほうで設定して、個別に了解している、ある意味

で定量化はされているということで、モニタリングとしては基準にはなっているということですが、それだから安全といいますか、そういう独り歩きされるようなのもちょっと怖いような気もするので、その数が勝手に歩き出すというのか、 $0.01\text{km}^3/\text{y}$ みたいなやつについては、公開するときに何か一言注意書きみたいなものがあつたほうがいいのかも说不定とは思ったりします。

ほかに御意見はありますか。

田中委員。

○田中委員 今のに補足というか、今、小川先生がおっしゃられたことは全く同意で、例えば、この値の0.01だか0.05だかは、今置いておくにしても、この数字って結構独り歩きしちゃうことがあると思うんですね。例えば、九州の場合はこうなんだけど、これを例えば全国一律に0.01なのかと言われても、やっぱりちょっと話は違うと思うし、各々のケース・バイ・ケースということもあるので、こういう数字が使われるときには、こういう条件みたいな、こういう考えで、あるいはそういうことをきちんと明記しないと危険だというふうに感じました。だから、小川先生のおっしゃったそのままだと思います。その辺の配慮をよろしくお願いします。

○小川部会長 事務局、お願いします。

○内藤安全規制管理官 規制庁、内藤ですけれども。

確かに、この数字自体が独り歩きする可能性はありますので、我々の、今、報告書を書いていますけれども、そこにも九州電力が自主的な判断として定めた数字とかという形で、きちんと注記をするようにしたいとは思っています。

以上です。

○小川部会長 ありがとうございます。

ほかに御意見はありますか。

よろしいですか。

では、今回、資料の元になった気象庁、それから国土地理院の公表データというのがあります。その処理についても同席されている両機関の方からコメントがありましたらお願いしたいと思います。

初めに気象庁の中辻火山監視課長、続けて国土地理院の矢来地震調査官をお願いします。

では、初めに、中辻火山監視課長をお願いします。

○中辻火山監視課長 気象庁の中辻と申します。

気象庁の一元化震源というような震源決定データ、それから火山に関する監視データもろもろずっと見聞きさせていただいておりますが、データの使用の仕方について問題は気づくところはありませんでした。

以上です。

○小川部会長 では、矢来さん、お願いします。

○矢来地震調査官 国土地理院の矢来と申します。

国土地理院が運用しております電子基準点による地殻変動監視の観点からお答えいたします。

今回の地殻変動のモニタリングに使用されている電子基準点等の日々の座標値の取扱いについては、特に何か問題になるようなことはないように思われます。

あと、先ほど、田中委員のほうからもコメントがありましたけれども、九州電力によるモニタリングの中長期的取組として行われているSentinel-1のデータを用いた干渉SAR時系列解析において、結果の検証で水準測量やGNSS観測と比較されていますが、ほかにも比較データの候補となり得るものがございます。国土地理院では、日本の地球観測衛星だいち2号のデータを用いた干渉SAR時系列解析を進めております。本年度中に全国の解析が完了する予定ですので、その結果も参考になるかと思えます。

以上でございます。

○小川部会長 どうもありがとうございました。

それでは、引き続き資料3について事務局より説明をお願いします。

○佐藤主任安全審査官 事務局の佐藤でございます。

引き続き、資料3を基に説明をさせていただきます。

日本原燃株式会社再処理施設及び廃棄物管理施設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。

目次を御覧ください。Ⅰ.はじめに、それからⅡ. 日本原燃の火山モニタリングに係る評価結果の概要、Ⅲ. 当該評価結果に対する原子力規制庁の評価でございます。

目次のスタイルは、九州電力の評価書案と同様のスタイルにさせていただきます。

1ページ目を御覧ください。

Ⅰ.はじめに、1.経緯でございます。原子力規制委員会は、令和4年6月16日に日本原燃株式会社から、再処理事業所再処理施設保安規定及び再処理事業所廃棄物管理施設保安規定に基づき提出された火山モニタリングに係る評価結果として再処理施設及び廃棄物管理

施設火山活動のモニタリング評価結果(2021年度報告)を受理してございます。

原子力規制庁は、当該評価結果につきまして、日本原燃におけ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確認しました。

2. 原子力規制庁の評価方針でございますけれども、先ほど、資料2で説明しておりますので、詳細は割愛いたしますけれども、見ている視点、それから具体的な確認事項につきましては、資料2と同様の視点で見でございます。

ページをおめくりいただきまして、2ページ目をお願いいたします。Ⅱ. 日本原燃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。

日本原燃は、十和田及び八甲田山、ここでいう八甲田山というのは八甲田カルデラ、並びに隣接する北八甲田火山群及び南八甲田火山群を総称しまして八甲田山とっておりますけれども、この二つのカルデラ火山を対象としまして、公的機関が公表している評価結果を収集するとともに、自社で国土地理院のGNSS連続観測データのデータ及び気象庁の一元化震源データを収集・分析してございます。

以下に日本原燃の評価結果の概要を説明いたします。

1. 対象火山は、今ほど説明申し上げました十和田と、それから八甲田山の二つのカルデラ火山を対象としてございます。

2. 評価期間でございますけれども、昨年度1年のデータでございますけれども、ただ、データそのものは1997年（平成9年）からの25年間分を表示してございます。

3. 評価方法及び評価結果でございます。

日本原燃は、公的機関が発表した活火山に関する評価結果を収集するとともに、②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、対象としております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ございます。

公的機関の評価では、公的機関から定期的（あるいは臨時で不定期）に発表される資料を収集し、それらにカルデラ火山の活動状況に急激な変化を示すような情報があるかどうかを確認してございます。一方、日本原燃の評価では、カルデラ火山を対象として、カルデラ周辺の広域的な地殻変動と、それから地震活動に着目し、それが過去からの長期的な傾向と比較して、大きく変化し、それが継続していないかどうかを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・分析することにより確認してございます。

以下に日本原燃自ら定めた監視レベルの移行判断基準と監視体制を図の2と、それから

地殻変動及び地震の「平常時からの変化」の判断基準を図の3に参考までにお示しいたします。あわせて原子炉火山部会報告書を受けまして、日本原燃は同報告書に記載の「①主な監視項目」及び「②その他の監視項目」に関するデータを確認し、各監視項目に対する日本原燃としての評価を取りまとめてございます。

ページをおめくりいただきまして、4ページになります。評価結果でございます。

十和田、それから八甲田山、いずれにおきまして、総合評価として観測データに有意な変化はなく、監視レベルは「平常」という評価を行ってございます。

ただし、八甲田山でございますけども、彼らの定めている判断基準、管理基準値を一部地殻変動において超過したというふうな説明がございまして、この超過は降雪の影響であったという説明がなされています。

5ページの第2パラグラフですけども、日本原燃は、あわせて原子炉火山部会報告書に記載の主な監視項目、それから、その他の監視項目に関するデータ、こういった整理を行って、各監視項目に対する評価を取りまとめて、これまでの自社評価に影響する知見は新たには認められなかったというふうな評価をしております。

ページめくっていただきまして、6ページでございます。当該評価結果に対する原子力規制庁の評価でございます。

1. データ解析結果でございます。

原子力規制庁は、日本原燃のデータ解析に関しまして、GNSS連続観測データに見られる長期のトレンド及び既往の地震発生領域の時空間変化に着目して、日本原燃の解析結果を確認してございます。

図の説明を先にさせていただきます。8ページ、9ページを御覧ください。

図の4でございますけども、これは十和田のGNSS連続観測による比高変化、2003年～2022年3月までを示したものでございます。十和田湖2を起点といたしまして、それぞれ四つの観測点との差を取ってございます。

図の5でございますけども、同じく比高変化を示してございまして、上段の図は7日間の移動平均中央値の前年差分で、期間が2003年～2022年3月まで、下の図が直近の1年、当該年度の1年間のデータを示しているというふうなものでございます。これを見ながら説明をさせていただきます。

図の4を映していただきたいと思っております。

日本原燃は、GNSS連続観測による比高及び基線長変化等を確認した結果、次のようなこ

とから、十和田を中心とした地域では、系統的な変位の累積及び急激な変位は認められず、さらに基線長変化では、余効変動を超えるような継続的な変位の累積は認められず、カルデラ火山の活動に起因するような有意な変化は認められなかったというふうな評価をしてございます。

まず、図の4でございますけども、比高変化については、2011年東北地方太平洋沖地震の後の2013年に電子基準点「十和田」、それから「田子」及び「大館」に対して、「十和田湖2」が僅かに隆起する傾向が見られたが、2021年度に隆起の傾向は認められないというふうな評価をしてございます。ただし、「浪岡」に対しましては、僅かに沈降する傾向は継続しているというふうな評価をしてございます。

次に、基線長の議論でございますけども、10ページ、11ページを御覧ください。10ページは先ほどと同じく「十和田湖2」を起点としまして、四つの観測点との伸び縮みの傾向を見てプロットしているというふうなところでございます。図の7は、期間が異なっているというふうなところでございます。

基線長につきましては、2011年東北地方太平洋沖地震のときの変動とその後の余効変動に伴いまして、電子基準点「十和田湖2」に対しまして「浪岡」及び「田子」との間では伸び、「十和田」及び「大館」の間では縮みが継続していると評価してございます。

これら比高及び基線長とも、判断基準を超過していないというふうな説明がなされています。

以上がGNSSの評価でございます。

ページでいきますと、12ページをお願いいたします。図の8は十和田湖における地震活動で、1997年1月～2022年3月までを示しております。図の9は直近1年度分のデータでございます。

日本原燃は、震源分布とマグニチュードの経時変化及び地震発生数の推移等を確認した結果、以下のことから、震源分布及び地震発生頻度等に大きな変化はなく、地震活動の活発化を示唆するような顕著な変化は認められず、カルデラ火山の活動に起因するような有意な変化は認められないとしております。

観測期間を通じまして、中湖及びその周辺、並びにカルデラ南東縁～南東及びカルデラ北西～北西方に震源を有する地震が観測され、マグニチュード1以上の通常の地震は深さ3km～10km、低周波地震はカルデラ南東縁の付近の深さ24～30km程度を中心に震源を有しているというふうな説明をしております。

超過基準に関しましては、超過していないと。判断基準につきましては、超過していないという説明がなされてございます。

続きまして、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。八甲田火山の地殻変動及び地震活動でございます。

ページをおめくりいただきまして、16ページをお願いいたします。八甲田山のGNSS連続観測による比高変化でございます。期間は97年～2022年3月までを示してございます。

17ページ、図の11は、7日間の移動中央値の前年差分ということで、上図が97年～2022年3月まで、下の図は直近1年度のデータをプロットしてございます。これを見ながら説明をお聞きいただければと思います。

16ページ、図の10を御覧ください。比高につきましては、2011年東北地方太平洋沖地震後、電子基準点の「黒石」を中心に沈降した後、2013年には隆起に転じて、2014年以降は緩やかな沈降、もしくは停滞の状態が継続しているというふうにしてございます。なお、2021年12月末～2022年1月の初旬にかけて、これは図の11、下の図を御覧いただきたいと思いますが、図中にオレンジ色の矢印がついてございます。ここに注目ください。管理基準値、事業者の判断基準値の超過があったというふうな説明がありました。「黒石」における前年の積雪による見かけ上の比高低下の影響があったというふうに日本原燃は説明をしてございます。

ページをおめくりいただきまして、18ページでございます。図の12、これは八甲田山のGNSSの連続観測による基線長の変化を示してございます。期間は97年～2022年3月まで。図の13は、これも基線長変化でございますけれども、期間が違ってございまして、上の図は97年～2022年3月まで、下の図が2021年4月～2022年3月まででございます。

比高につきましては、すみません、先ほど説明させていただきました。

基線長についてですけれども、基線長につきましては、2011年東北地方太平洋沖地震時の変動とその後の余効変動に伴いまして、電子基準点「黒石」と「野辺地」・「十和田」・「大鰐」との間では地震時の変動と余効変動による縮みが見られましたが、2013年2月以降「黒石」と「野辺地」・「十和田」との間では伸びに転じて、2013年11月頃以降は余効変動による縮みが継続しているというふうに説明してございます。

これも「黒石」の観測点でございますけれども、図の13を御覧ください。下のほうですけれども、矢印がまたありまして、この矢印のところが判断基準の超過が一部あったというふうな説明がなされております。この超過の理由としましては、「黒石」のアンテナレドー

ムが積雪に覆われたことによる影響と考えられるというふうな事業者の説明がなされております。

比高及び基線長ともに、一部判断基準を超過した期間はあるんですが、これらは降雪の影響によるものと考えられるというふうな説明がなされております。

20ページ、21ページをお願いいたします。八甲田山における地震活動の状況でございます。それぞれ期間が違ってございます。

観測期間を通じまして、北八甲田火山群の大岳付近から南八甲田火山群にかけての地域、それから、北八甲田火山群西方及び八甲田カルデラ付近に震源を有する地震が観測されて、通常地震は深さ10km以浅、それから低周波地震は八甲田カルデラから東方にかけての深さ19～35km付近に震源を有しているというふうな説明がなされております。管理基準値は超過はないというふうな説明も受けてございます。

以上のことから、日本原燃は、震源分布とマグニチュードの経時変化及び地震発生数の推移等を確認した結果、震源分布及び地震発生頻度等に大きな変化はなく、地震活動の活発化を示唆するような顕著な変化は認められず、カルデラ火山の活動に起因するような有意な変化は認められなかったという評価をしてございます。

23ページです。原子力規制庁ですけれども、十和田の比高及び基線長については、カルデラ火山の活動に有意な変化は認められないこと、また、地震活動についても有意な変化はないとしていることを確認いたしました。また、八甲田山の比高及び基線長につきましては、一部判断基準の超過というふうにした期間はございますけれども、これらは降雪の影響によるものと考えられるため、カルデラ火山の活動に起因するような有意な変化は認められないということ、また、地震活動においても有意な変化はないとしていることを確認いたしました。

以上のことから、原子力規制庁は、日本原燃が監視対象としている十和田及び八甲田山のいずれも顕著なマグマ供給率の増加を示唆するような地殻変動及び地震活動の有意な変化が認められず、対象火山の警戒レベルを「平常」と評価していることを確認してございます。

ページをおめくりいただきまして、24ページでございます。2. 日本原燃の評価結果に対する第三者の助言内容でございます。

日本原燃も九州電力と同様に、1年に1回、第三者（火山専門家等）の助言を得るというふうなことになってございまして、以下の24ページにはその助言内容を記載してござい

す。

3人の専門家ですけれども、まずは総論としまして、観測データに有意な変化は認められず、対象火山の警戒レベルを「平常」とする評価で問題はないという助言を得ていると聞いております。

地殻変動につきましてですが、冬季の電力基準点データの一時的な判断基準の超過についてでございます。火山専門家Aでございますけれども、過去の冬季気象データとGNSSデータの飛びとの関係については、さらに整理し、火山活動に伴う地殻変動時に雪によるばらつきを超えて判断基準超過が発生するのかどうか検討するとよいというふうな助言を得ているというふうなことでございます。

それから、地震活動についてでございますけれども、地震活動の判断基準について、火山専門家Aでございますけれども、地震回数について絶対値的な判断基準を策定することはなかなか難しい。火山によって活動や非活発などの特徴はあると思うが、他の活火山における地震回数を確認して参考に比較検討してはどうかというふうなコメントがあったというふうに聞いてございます。

25ページです。原子力規制庁は、再処理事業所再処理施設保安規定及び再処理施設廃棄物管理施設保安規定に基づき、第三者（火山専門家）の助言を踏まえて火山活動のモニタリング評価を行っているというふうなことを確認してございます。

それから、3.でございます。火山モニタリングにおける「観測データに有意な変化があったと判断する目安」に係る監視項目についてでございます。

これも九州電力の評価書案のときに説明がございましたけれども、チェックリストを用いて観測データに有意な変化があったのかどうかというふうなところを確認してございます。

原子力規制庁は、日本原燃の火山活動のモニタリングにおける観測データに、過去からの長期的な傾向と比較して、大きな変化が生じ、かつ、それが継続しているといった観測結果が得られていないことを、27ページ及び28ページのチェックリストに基づきまして確認したというふうなことでございまして、「モニタリングの監視強化」は不要であることを確認してございます。

27ページ、28ページは先ほどと同じ監視項目、確認事項でございます。原子力規制庁の評価結果としまして、いずれも該当なしという評価をしてございます。

最後、29ページになります。4.原子力規制庁の評価でございます。

原子力規制庁は、日本原燃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き

まして、①当該評価結果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の2点を確認することに主眼を置きまして、あわせて、日本原燃の火山活動のモニタリングにおける観測データに過去からの長期的な傾向と比較して、大きな変化が生じ、かつ、それが継続しているといった観測結果が得られていないことを、原子炉火山部会報告書に記載のチェックリストを用いることにより、当該評価結果を確認いたしました。

その結果、原子力規制庁は、日本原燃の評価結果につきましては、その評価の過程において再処理事業所再処理施設保安規定及び再処理事業所廃棄物管理施設保安規定に基づき、第三者の火山専門家の助言を踏まえて、火山活動のモニタリング評価が適切かつ確実になされていること、また、監視対象としているカルデラ火山の活動状況に変化がないと評価していることを確認し、これらを妥当と判断いたしました。

事務局からの説明は以上でございます。

○小川部会長 ありがとうございます。

それでは、これから委員の方に御質問、御助言をお願いします。

ネット参加の方で、マイクが遠い人がいるので、大きめの声で話していただくと助かります。部屋に一人しかいなくて、声が小さくやっている人もいると思うので、ちょっと大きな声で発言していただきたいと思います。

では、御発言希望の方は挙手をお願いします。

高橋委員。

○高橋委員 北海道大学の高橋でございます。

御説明、ありがとうございます。

先ほどの九州電力さんの議論ともちょっと関連するんですけども、基準を定量的に決めるのは難しいというのは、非常によく私も分かるなと思うんです。

その中で変化があったかどうか重要であるというようなお話だったと思うんです。この変化があったというか、異常か異常でないかと決めるのは、これは意外と難しいといたしますか、ことかなというように考えております。地震数にしる、GNSSの傾きの変化にしる、できる限り客観的な指標で評価していくことが必要だろうというふうに思うんですね。客観的かつ多面的な検討が必要だろうと。

そういうことを考えた場合に、現在、九州電力さんも日本原燃さんも、いわゆるプラスマイナス3シグマぐらいを目安にして、変化があったかどうかということを検討している

と思うんですけれども、もうちょっといろいろなやり方が世の中にはあるかなと思います。AICを使って客観的に評価するとか、地震活動についてもETAS、時空間的に変化するETASを使ったり、そういうことが地震活動評価では一般的に行われていますので、そういうことも引き続き検討していただきたいなど。最新の知見といいますか、一般的なそういうような評価の仕方というのを事業者さんにおいては、引き続きいろいろ情報を収集して検討していただきたいと。そして、それを評価に反映していただきたいというふうに思います。それが1点です。

もう一点ありまして、先ほど、日本原燃さんの地震回数の評価基準として、いろいろほかの機関が出しているやつも基準にしたらいんじゃないかというお話がありましたけれども、気象庁のほうでは噴火警戒レベルの判定基準というものが公開されていまして、そこに地震回数幾つになったらレベルを上げ下げするとかという記述があります。そういういわゆる公的な判定基準というのがあるわけなんですけれども、それとの整合性というか、そういうのをどういうふうに考えていくのか。原子力は規制はあくまでも大規模噴火だから、あまり気象庁のそういうレベル表は気にしなくてもいいというような整理にするのか、どうするのかというところは、今日すぐというわけではないんですけれども、検討をしておいたほうがいいのかというふうに感じたところです。

以上になります。

○小川部会長 ありがとうございます。

事務局から、佐藤さん。

○佐藤主任安全審査官 コメント、ありがとうございます。事務局の佐藤でございます。

二つ御意見いただいたと認識してございますけれども、まず、一つ目の統計処理の話につきましては、これは高橋委員から一昨年の部会でもコメントを承っております、九州電力には中長期的な取組という位置づけで、そういったこともやっていただきたいということで伝達してございますので、これは引き続き日本原燃に対しましても伝達していこうというふうには考えてございます。

それから、二つ目の観点でございますけれども、気象庁の警戒レベルの引上げの基準というのは、それは我々も承知はしているんですけれども、ただ、御案内のとおり、気象庁の噴火警戒レベルは活火山周辺の居住者に対して避難を促すためのものございまして、我々の報告書の観測データに有意な変化があったと判断する目安というのとは、なかなか1対1には対応するものではないんじゃないかなというふうに考えてございます。

気象庁の噴火警戒レベルというのは、どうしても即時性を重視するというふうなもの、我々の規制委員会、規制庁が想定する観測データに有意な変化があったと判断する目安というのは、リアルタイム的なものではなくて、モニタリングにおける観測データに過去からの長期的な傾向と比較して大きな変化が生じ、かつ、それが継続しているといった観測結果が得られた場合にモニタリングの監視強化を行うというふうなことを想定して、その判断のため用いるものであるというふうにしてございます。

これはなかなか1対1には対応するものではないし、見ているレベル感も恐らく違うので、当然違うので、そこは御理解をいただきたいなというふうなところでございます。

さはさりながら、評価書案の3ページに、事業者自ら定めた監視レベルの移行判断基準と監視体制というふうなことがありますけども、その中で彼ら自身は平常時からの変化というのに判断基準として気象庁の噴火警戒レベルの引上げも参考にしますと、それも一つのクライテリアに自分たちはしますというふうに言っています。ですので、レベル感は違うものの、何かのトリガー、何かのきっかけというふうなところで、こういったデータも、こういった気象庁の噴火警戒レベルの引上げも視野に入れて、自分たちとしては見ているというふうな、そういうことを多分言いたいんだろうというふうに思います。

なかなか1対1に我々のものとは対応はしないんですけども、そういった観点で事業者はやっているというふうなことでございます。

ちょっとダイレクトな回答にはなっていませんけども、以上でございます。

○高橋委員 北大、高橋ですけれども、御説明、ありがとうございました。

私もそういう仕分けでいいのかなと思うんですけども、これを一般の方に説明するときに、いろいろ注意する必要があるのではないかというふうなことをちょっと心配するんですね。なので、そこについては、きちんと理解が深まるように、どういうふうに説明していくかというのは、事前に検討されておいたほうがいいのかなというふうに思います。

気象庁の噴火警戒レベルも考慮する、それは公的機関の評価指標も基本的には考慮するということが書かれていますので、そういうところの整理といいますか、そういうことも事前に検討しておいたほうが、何か事が起こる前に検討しておいたほうがいいのかなというふうに感じました。

ありがとうございます。承知しました。以上です。

○小川部会長 ほかに御意見はありませんか。

上田委員、お願いします。

○上田委員 防災科研の上田です。

御説明、ありがとうございます。

GNSSの件なんですけど、十和田とか八甲田は、九州の火山に比べて活動度が低いので、設置されているGNSS観測点も少ないと思うんですが、このGNSSの数で十分と考えておられるのかということと、あと、気象庁さんが観測点を置かれているので、それもちょうんと使ったほうがいいのではないかと思います。

○小川部会長 事務局、お願いします。

○佐藤主任安全審査官 事務局でございますけども。

今のコメントの趣旨は、事業者に伝達したいというふうに思いますけども、数が足りているかどうかというコメントでございますけども、なかなか九州のカルデラみたいに活動があるところと、それから十和田、八甲田みたいに非常に静穏なところでは、観測点の置き方も違うだろうと、濃淡があるだろうというのは承知はしているところでございます。この点も含めて、趣旨を含めて事業者に伝達して考えていただくというふうに考えてございます。

以上でございます。

○小川部会長 ほかに御意見がありましたらお願いします。

宮町委員、お願いします。

○宮町部会長代理 すみません、鹿児島大学の宮町です。

僕は地震のほうの一応こちらを専門にしているので、監視項目のうちのチェックリストの中で基本的には震源の分布の空間的な変化がどうかということと、地震発生数が変化するかどうかという、その2点に着目してチェックリストは成り立っているんですけども、資料3の3ページのところの先ほど佐藤さんから御説明していただいた平常時からの変化の判断基準というところの地震のところを見ると、確かに地震が起きているか起きていないかということは、恐らく現在の観測網で十分に把握できるんだろうと思いますけども、発生域の変化とか、そういうのは結構厳しいのではないかなと。特に、今ここで注目しているのはマグニチュード1以上の火山性の地震ということで、我々の目の前の桜島、あるいは始良カルデラを見ていても、マグニチュード1というのは非常に数としては、全体の発生数から見ると、非常に低いレベルなんですね。低いというか、数が非常に少ないランクです。ですから、そういう火山地帯では非常に特異なマグニチュード1以上の地震だけを見てい

ると、震源域の拡大や震源域の変化というのは、結構厳しいのではないかなという気がするんですけども、もちろん、さっき言ったように、地震が起きているかどうかというのはいいですけども、それ以外の変化を見るためには、ちょっと厳しいのではないかなというように気がするんですけども、規制庁としては、先ほど、佐藤さんがおっしゃったように、活動のレベル自体が全然低いので、今はこれで十分なんだという判断なのかということをお聞きしたいと思います。

○小川部会長 どうぞ。

○佐藤主任安全審査官 事務局の佐藤でございます。

なかなかこれは難しいところなんですけども、決して、十分かどうかと問われると、なかなか十分ではないという側面があるのかなというふうに思います。なぜなら、評価書案の12ページを御覧いただきますと、地震の観測点というのは、この領域で実は2点ぐらいしかないんですね。当然ながら、この周辺に各機関の観測点はあるんですけども、この周辺を見ていただくと、例えば、黒い四角が小坂という防災科研の観測点、それから、緑色の四角でございますけれども、これは青森県が設置した観測点でございますけども、こういった2点しかないということで、宮町委員のおっしゃられた、あるかないかというのは、確かにそれでは見れるんですけども、全体像といいますか、カルデラの全体像といいますか、微小な地震分布までは多分なかなかそれは検知能力の問題もありますけども、難しいのかなという、これは個人的な感想ですけども、そうは考えてございます。

以上でございます。

○宮町部会長代理 佐藤さん、どうもありがとうございます。

佐藤さんの個人的判断はそういうことだというのは分かったんですけども、結局、最終的に、何ページでしたっけ、さっきの評価のところのグラフでいうと、地震の部分でいうと、時間的な変化とか、震源分布の拡大・消滅、新たな地震発生領域の出現は認められないことを確認したというのは、ちょっと言い過ぎなんじゃないかなと。現在の段階では、認められないのではなくて、判断が難しいというのが正当な書き方なのではないかなという気がするんですけども、そういう書き方は規制庁としてできないということであれば、またそれは別ですけども、これは認められないことを確認したということは、例えば、始良のほうの結果でも同じ言葉が使われていますよね。だから、同じ言葉を使って書いちゃうと、全部がオーケーというふうなニュアンスになってしまうような気がするので、少し文章の書き方を微妙に変えたほうがいいのかというのが僕の感じた点です。

以上です。

○小川部会長 事務局、どうぞ。

○内藤安全規制管理官 規制庁、内藤ですけども。

確認ですけども、宮町先生がおっしゃっているのは、始良とか九州のほうは比較的多数の地点で地震を取っていて、ある程度の分布なりが、マグニチュードが小さいのも取れているわけですが、そこと比較すると、八甲田とかこちらのほうは2点しかないとか、精度も低いし、今の観測点で取れている範囲においては恐らく評価としてはこれでいいんですけども、ただ、観測点の充実度とか、どのぐらいのオーダーまで拾えるようになっているのかということにはレベル差が九州とは違うんだから、そこはもうちょっと書き分けたほうが良いという、そういう趣旨で考えればよろしいですか。

○宮町部会長代理 内藤さん、そのとおりです。それぞれの観測レベルとか、そういうところに合わせた表現というのが多分あるのではないのかなという気がするのですが、それはすぐに今結論を出してどうこうとしてくださいということではないんですけども、今後、新しい領域を拡大して、継続的に判断することを進める場合に、表現を検討したほうが良いのではないかというのがコメントです。

○小川部会長 事務局、どうぞ。

○内藤安全規制管理官 規制庁、内藤ですけども。

では、日本原燃のほうですけども、「現在の観測点で取得できているデータにおいて」という頭書きをきちんと書くということではいかがですかね。

○宮町部会長代理 もちろん、今の時点では多分それがベストなのではないかなというふうに思います。同意します。

○内藤安全規制管理官 規制庁、内藤です。

では、日本原燃のほうの評価書のほうの記載については、「現在の観測点で得られているデータに基づいて」という形の頭書きをきちんと書くようにさせていただきたいと思います。

○宮町部会長代理 お願いします。

○小川部会長 ほかにありませんか。

どうぞ。長谷川委員、お願いします。

○長谷川委員 茨城大学の長谷川です。

北海道大学の高橋委員も指摘していた気象庁の警戒レベルの引上げ、これを利用という

か、使って判断する、基準の一つにするという点なんですけども、先ほどの質疑応答を聞いていて、どういう結論になったのか、きちんと理解していないんですけども、1対1に対してむしろ対応しているということよりは、きちんと一般の方向けには分けて、これは扱っている対象も違いますし、規模感も違うのであると。原子力発電所の運用のための基準であって、より大規模な、非常に発生頻度の低いものを対象にしているという、そういうことだと思いますので、先ほど一般の方への説明というふうに高橋委員も言っていましたが、仮に警戒レベルが上がったとしても、影響がない場合は判断基準に、参考にはしますけども、一般の方に気象庁の警戒レベルが上がったのにどうしてこうなんだとか、そういう話にもなりかねない、稼働状況にも影響しかねないと思いますので、私の考えとしては、きちんと切り分けて説明する、あるいは、もうこういう基準はむしろ入れないほうが誤解を生まないんじゃないかというふうに私は思いました。そういう意見です。

以上です。

○小川部会長 ありがとうございます。

事務局、何かお答えはありますか。

○内藤安全規制管理官 規制庁、内藤ですけれども。

趣旨としては、今、長谷川先生から御指摘いただいたような形で、気象庁の基準は、どちらかというところ、近隣に住んでいる人たちに噴石が飛んでくる可能性があるかどうかとか、そういった判断になっておまして、一方で、我々のほうはカルデラとしてのより大きな火山活動ということに着目している形になっていきますので、1対1での対応はしていないというふうには考えています。とは言いつつも、気象庁のほうで出すということは、火山活動としては活発になっていきますということの一つのインフォームになっておしますので、そこは参考にするということではありますけれども、1対1ではないということとは考えています。ただ、その部分も含めて対外的にどういう形で分かりやすく説明していくのかということについては、御指摘を踏まえて、今後とも外向けの言い方を注意をしながら説明をしていきたいというふうに考えております。

○長谷川委員 分かりました。ありがとうございます。

○小川部会長 ほかにありませんか。

大場委員、お願いします。

○大場委員 長谷川委員と関係する話なんですけども、八甲田山の気象庁の噴火警戒レベルのことなんですけれども、まず、そもそも八甲田火山の定義が全然違っておまして、

1万年以内に活動しているのが北八甲田山に限られていて、気象庁での噴火に関するレベル判定というのは北八甲田山の、そうですね、文章の中にもありますけども、北八甲田の山体を震源とするとか、そういうくだりがあるはずなんですね。カルデラ火山に対するものではなくて、全て北八甲田山に関する基準となっていますので、決してこれはカルデラを扱っているわけではないということです。例えば2013年に大岳の火山体の下で火山性地震がありましたけども、それは必ずしもカルデラ火山の予兆ということではないということで、それ自体はそういう解釈でいっているんだと思うんですけども、やっぱり、私も気象庁の噴火警戒レベルのことを入れてしまうと、かえって混乱してしまうのではないかと。八甲田山に関してはそもそも気象庁の八甲田山の火山の定義と今回の八甲田火山の定義が違っているということも、そこも分かりやすくなっていないような気がしますので、そこは明確に区別していただきたいなと思います。

以上です。

○小川部会長 すみません、途中なんですけど、伴委員は用事のため退席されるということです。御了解ください。

では、事務局、どうぞ。

○佐藤主任安全審査官 すみません、事務局、佐藤でございます。

事業者のこれは自ら定めた判断目安でございまして、基準でございまして、我々が定めているものでも何でもないとすることを、まずはあらかじめ申し上げておきます。

今の議論は、当然、事業者も聞いているでしょうし、それから、我々も後日口頭で伝えることにはいたしますけども、今後、来年度以降の報告書の中ではそこら辺の整理をしっかりとさせていただいて、ちゃんと資料に明記をしていただくというふうな整理をしていただくというふうなことで、これも伝達したいというふうに考えてございます。

コメント、ありがとうございます。

以上です。

○大場委員 ありがとうございます。

○小川部会長 ほかにありますか。

原燃のほうのレポートは、多分、これが初めてだということがあって、地震活動とか地殻変動とかというのを初めてまとめているということもあって、過去のデータを見ると、12ページの例えば地震の数なんかを見ると、2014年ぐらいにステップ状に急に増えたりしていますけど、地震活動は低調というお話ですが、もちろん定常ではないので、例

えば、このイベントは何だったのかとか、そういう説明はというのは、例えば、このエリアのどこだとか、そういう検討はあるんですか。

○佐藤主任安全審査官 事務局の佐藤でございます。

実は今回出された事業者の報告の中には記載はございませんけども、これは審査の中で1回説明は受けておりまして、2014年の確か1月ぐらいだったと思いますけども、一時期活動がこのように活発になったというふうなことがあったというふうなことを聞いてございます。その際に、大体月で百十何回ぐらいの地震があったというふうなことで、それで彼らの基準値の中に月120回という、こういう数値が出ているわけですけども、具体的にこれがどこでどれぐらいというふうな、そういった情報までは、今、手持ちとしては持ち合わせてございません。そういった情報も含めて来年度以降の報告書に追記させるということによろしいのでしょうか、そうすると。

○小川部会長 今は不明ということですか。

○佐藤主任安全審査官 すみません。補足をいたしますと、事業者の報告書では、当時の活動が活発になった2013年度、85ページをお願いしたいんですが、2013年度のデータがプロットされておりますけども、これは中湖の辺りですかね。この付近にクラスターが見えるというふうなところでございます。すみません、情報はありました。

○小川部会長 分かりました。ありがとうございます。

ここ1年については、そういう顕著なものはないという報告ですね。分かりました。

ほかに御意見、御助言がありましたらお願いします。

それでは、大体意見が出尽くしましたので、この事業者が利用した気象庁、それから、国土地理院の公表データとか処理結果について、同席されている両機関の方々からコメントがありましたらお願いします。

初めに、気象庁の中辻課長、お願いします。

○中辻火山監視課長 中辻でございます。

九州電力さんについて、地震・火山に関する観測データの取扱い、分析の仕方などについて問題があるということは見当たりません。

途中で、私、オブザーバーの立場なのであまり発言は差し障りますけども、私たちの気象庁が運用している噴火警戒レベル、そういった議論も聞いておりまして、皆さん、火山分野、地球物理の分野の先生方なので、御議論も気象庁が出しているレベルはこういうものだというようなコメントもありましたが、それに関しても特に異論はございません。た

だ、どうしても大きい地震が起きたり、火山で小規模にしろ噴火があつたりすると、原子力施設はどうなんですかというようなことが、まま言われることがあるんです。やはり、気象庁が発表しているような情報というの、各施設管理者の皆さんには注目をいただきたいなと思って聞いておりました。

それから、十和田の地震活動が2014年ぐらいから数が増えているというようなお話、コメントがありました。これは私もつぶさにちゃんと調べてはいませんが、マグニチュード0より下が増えているようなふうになっていますので、地震観測点が増えただけじゃないのかなというふうに思いますが、また、それは原燃さんのほうでお調べになればいいと思います。

すみません、以上です。

○小川部会長 ありがとうございます。

では、続いて国土地理院の矢来調査官をお願いします。

○矢来地震調査官 国土地理院の矢来でございます。

国土地理院が運用しております電子基準点による地殻変動監視の観点からお答えいたします。

今回の地殻変動のモニタリングに使用されている電子基準点の日々の座標値の取扱いについては、特に何か問題になるようなことはないように思われます。

なお、日本原燃のモニタリング報告書の中で気づいた点がありましたので指摘させていただきます。

もし画面に出していただければ、可能であれば出していただければと思いますけれども、報告書5ページの上の表のうち、国土地理院の電子基準点、日々の座標値のF5の更新頻度ですけれども、2週間に1回ではなく、1週間に1回となっております。その上の表のところ。ここは1週間に1回となっております。

以上でございます。

○小川部会長 ありがとうございます。

今まで議論いただきましたけれども、幾つか意見が出ています。それで事務局のほうから修正箇所及び修正内容についてまとめておられると思いますが、まとめてお話しいただけますか。

○佐藤主任安全審査官 事務局の佐藤です。

資料2の九州電力の評価書案につきましては、ページでいきますと3ページをお願いいた

します。中ほどに、実は「自ら定めた監視レベルの移行判断基準と監視体制を参考まで示す」というふうに書いてございますが、関連するところに「九州電力が自ら定めた数値である」というふうなことを書き添えさせていただきたいと思います。

資料2につきましては、修正点は以上であったと思います。

それから、資料3、日本原燃の評価書案につきましては、27ページ、表3「主な監視項目」におけるチェックリストのところで、原子力規制庁の確認結果のところで記載が「現在の観測点で取得されているデータに基づけば」というところを明記せよというような御指摘でありましたので、それを追記させていただきたいというようなことだと認識しております。

修正点は以上でございますが、それから、3ページですね。3ページもこれは図の2、図の3に、「日本原燃自ら定めた基準である」というふうなところをこれは書き添えさせていただきたいと、明記させていただきたいというふうに思っております。

修正箇所は以上でございますが、あとは小川部会長と事務局で相談をさせていただいて、案を取って確定版にさせていただきたいと思いますが、小川部会長をはじめ委員の先生方、いかがでしょうか。よろしいでしょうか。

○小川部会長 皆さん、今、提案のあった事務局の修正案でよろしいでしょうか。了解いただけますか。

(異議なし)

○小川部会長 それでは、資料2及び資料3については、今の修正を反映した上で、(案)を取って、原子力規制庁の評価の最後に、火山部会第11回会合における部会委員の確認を経て確定版としましたという旨を記載させていただきます。

ありがとうございました。

ちょっと長くなっていますが、最後に、最後の議題、議題3に移りたいと思います。議題3(その他)として、九州電力株式会社川内原子力発電所への視察について(報告)です。事務局より報告をお願いします。

○佐藤主任安全審査官 事務局の佐藤でございます。

資料4につきましてですが、以前、小川部会長から発電所の視察をしたいという御要望を承りまして、事務局で九州電力と調整をさせていただきまして、本年7月28日に川内原子力発電所に現地視察を行ったという報告でございます。現地視察には、小川部会長をはじめ6名の委員の先生方で行ってございます。まず、その報告でございます。

それから、同行された委員のうちのお一人で奥野委員から、現地での質問に加えて視察終了後に気づき事項が提示されましたので、事務局から九州電力へその内容を伝達しました。それで、九州電力から本年10月21日に現地での質問回答とあわせて、この気づき事項についてコメント、回答というようなことで、後ろのほうに別添資料として付けていただきますので、それを本日はこの場で当日参加された委員の先生方に共有させていただきたいというふうな趣旨で資料を提示させていただきました。

小川部会長に初めに全体的な所感をいただいた後に、奥野委員からこのコメントの内容、あるいは所感というようなことをそれぞれいただきたいというふうに思っておりますけれども、小川部会長、お願いいたします。

○小川部会長 小川です。

私の希望として、ぜひ、原子力発電所というものを見学させていただきたいということをお願いさせていただきまして、快く受け入れていただきました。

なかなかそういう原子力発電所自体を見に行くチャンスというのは、非常に限られていて、非常に貴重な機会をいただけたというふうに大変感謝します。特に九州電力、それから事務局の方々に感謝したいと思います。ありがとうございました。

そのほか。

○佐藤主任安全審査官 すみません、奥野委員から一言お願いいたします。

○奥野委員 どうもいろいろ対応していただいてありがとうございます。

特にもう付け加えることはないんですけど、どういうふうにやられているのかというのが分かってよかったと思います。特にはありません。

○佐藤主任安全審査官 ありがとうございます。

○小川部会長 特に降灰対策とかというのが一番重要なことの一つで、その対策を実際どう取られているかというのは、なかなか実感としてわからないんですけど、そういうものを見せていただけたので、本当に貴重な体験をさせていただいてありがとうございます。

これは報告ということで、これで全ての議題は終了ですが、全体を通じて御意見とか、何か気づかれた点がありましたら、御発言をお願いします。よろしいですか。

それでは、長くなりましたが、今日の審議事項は以上となります。

最後に事務局から連絡がございます。

○内藤安全規制管理官 事務局の内藤です。

本日は御審議いただきましてありがとうございました。

次回会合の開催は日程調整させていただいた上で御連絡をさせていただきます。

なお、机上配付資料としてお配りさせていただいております資料につきましては、次回も使用いたしますので、お手元のほうで保管いただきますようお願いいたします。

事務局からは以上です。

○小川部会長 それでは、長くなりましたが、火山部会第11回会合をこれにて閉会いたします。御苦勞さまでした。ありがとうございました。