

令和7年度 島根県原子力安全顧問会議（第1回自然災害対策小会議）

日 時 令和7年10月29日（水）
9：30～12：00

場 所 TKPガーデンシティ京都
タワーホテル

○田中室長 はい、それでは失礼いたします。

それでは、第1回の自然災害対策小会議をこれより開催させていただきます。

では始めに、島根県防災部次長の小村の方からご挨拶させていただきます。

○小村次長 改めまして、島根県防災部次長の小村でございます。

本日は、岩田顧問、釜江顧問、佃顧問、それぞれ大変お忙しい中、会議の方にご出席をいただきまして、誠にありがとうございます。

さて、島根原発3号機でございますけれども、新規制基準適合性確認、こちらの方が平成30年の8月に申請をされておりまして、現在、規制委員会での審査が進んできているところでございます。

そうした進捗を踏まえまして、県としましては、原子力規制委員会で行われている審査項目、これを大きく2つに分けまして、自然災害対策、それから原子炉施設の安全対策、この小会議を順次開催し、それぞれの分野を専門とされてる先生方から、専門家の視点からより詳細な意見をいただきたいと、このように考えてございます。

本日の会議は、その小会議の最初の第1回として、自然災害対策小会議を開催するものでございます。

島根原発の審査に当たりまして、想定をします自然災害の規模につきましては、2号機の審査等ですでに決定されているものが大部分であると、こういうふうに認識しておりますけれども、県としましては、2号機の許可後に発生をしました令和6年の能登半島地震、こういったものを受けまして、住民の方が不安に感じているであろうことから、こういったことについても、論点として設定しまして改めて確認していければと、このように考えております。

顧問の先生方には、様々な角度から忌憚のないご意見をいただきまして、進めていきたいと思っております。

今日はどうぞよろしく願いいたします。

以上をもちまして、始めの挨拶とさせていただきます。

○田中室長 はい、それでは改めまして、私今日の司会を務めさせていただきます島根県原子力安全対策課の田中でございます。どうぞよろしくお願いいたします。

今日は、自然災害対策関係の顧問の皆様、2号機のとときのメンバーと全く同じになりますけども、岩田顧問、釜江顧問、佃顧問、この3名の先生方はじめ、中国電力の方から、島根原子力本部の井田副本部長、それから、広島本店から審査対応されている吉次担当部長、家島マネージャー、中国電力から合計5名の方においでいただいております。

本日の議事の進め方をまず説明させていただきます。まず議題の1つ目につきまして、今日のこの小会議、第1回の開催になりますけど、この小会議の進め方ですとか、或いは論点項目というものの、また後程説明しますが、こちらを設定した考え方ですとか、小会議の全般的事項というのを県の事務局の方から説明させていただきます。そのあと議題の2つ目としまして、今日論点として設定した項目のうち、こちらは原子力規制委員会の審査が特に進んでるものでありますけども、概ね妥当とされている、こういった言い方をされてますけど、1つ目は基準津波、2つ目に施設の地盤、3つ目としまして火山、この3点について、今日は説明させていただきたいと思います。

そのうち、火山については、2号機の審査以降の新知見、こういった内容は限定的なものになってますので、2つ目の施設の地盤とあわせて、中国電力の方から説明いただきたいと思っております。

従いまして、論点項目の審議のパートを大きく2つに分けて、説明を行いまして、その2つのそれぞれの説明後に先生方から意見を頂戴したいと思っております。

はい。それでは議題の1つ目、小会議に係る全般的事項について、事務局からお願いします。

○高嶋主任 失礼いたします。島根県原子力安全対策課の高嶋と申します。

それでは、お手元に配付している資料1、今後の島根県原子力安全顧問会議の進め方について、ご覧ください。

現在、原子力規制委員会におきまして、島根3号機の設置変更許可の審査が進捗していることを踏まえまして、今回、2号機のとときと同様に、ちょっと次長の挨拶とかぶるんですけれども、審査項目を大きく2つ、自然災害と原子炉施設の安全対策に分けまして、

それぞれの分野をご専門とする顧問の方に、専門的な視点から、より詳細なご確認やご意見をいただくために、小会議を開催していきたいと考えております。

具体的な進め方につきましては、これも2号機のと様ですが、資料2にお示ししております、まずは県から小会議で確認する項目を論点という形でお示しいたしまして、この確認項目ごとに中国電力からご説明をいただきまして、顧問の皆様から詳細な内容の確認ですとかご意見をいただく、こういった形で設定している論点の確認を進めていきたいと、このように考えております。

資料1のご説明は以上でして、資料2をご覧いただければと思いますが、こちらのA3縦の資料2を用いまして、自然災害対策小会議の論点項目と、その設定の考え方について、少しご説明させてさせていただければと思います。

資料2をご覧いただいてよろしいでしょうか。まず、この表の見方についてご説明させていただければと思います。表の左側に書いてある列、こちらの方が3号機に係る自然災害対策小会議で扱う論点項目の案としております。

右側には参考として、2号機の小会議で扱った論点を掲載しております。3号機の論点は、2号機の小会議と同様に大きく分けて3つの分類、地震に係るもの、津波に係るもの、そしてその他自然災害に係るものに分けておりまして、本日時点で13個の項目を設定させていただいております。

次に、3号機の確認項目の設定の考え方についてご説明させていただきます。設定の考え方ですが、3号機固有の審査になるもの、2号機とは違って3号機固有の審査になる項目は、基本的に確認をしていきたい、このように考えております。

一方で、想定する自然災害の規模など、2号機において確認済みの内容で、3号機でも同様の内容になってくるものは再度同じ確認はしない、このような方針で項目を設定しております。

ただし、次長の挨拶にもありましたけれども、2号機の設置変更許可以降に発生した令和6年能登地震を踏まえまして、住民の方が不安に感じているようなことについては、項目を設定して、改めて確認するということにいたしております。

なお、表中の星印がついてる項目が幾つかあるかと思いますが、こちらは国の審査の内容とは別に、県の方で設定した県の独自設定項目ということになります。

個別の論点項目の内容については、本日、ご説明するものは議題2のほうでお話をさせていただければと思いますが、本日、お話するのは、先ほど田中の方からもありました

けれども、施設の地盤に係る項目1と項目2、そして、基準津波の設定に係る項目である8番、9番、10番、そして、その他自然災害に係る項目の13番、こちらのうち、火山噴火の想定に係る内容について、中国電力からご説明をいただきまして、顧問の皆様よりご意見をいただきたいと考えております。

なお、この確認項目につきましては、今後の審査の進捗ですとか、顧問の皆様からのご意見や、いただきましたご助言に応じまして、拡充を図っていくという考えでございます。資料1と資料2のご説明は以上になります。

○田中室長 はい、それでは先ほどの説明の繰り返しになりますけれども、自然災害対策につきましましては、2号機において確定済みとか、審査済みのものばかりでございまして、改めて3号機で議論する内容というのは極めて限定的になってます。

ご承知の通りなんですけれども、能登半島地震以降、能登では断層が連動したじゃないかとか、或いは隆起したじゃないかとか、能登を踏まえると、その審査の方をやり直さなきゃいけないんじゃないかとか、こういった住民の方のご心配の声もありますことから、能登の地震を踏まえても、この審査結果、2号機のと時の確認した結果が妥当であるという、この妥当性というところは確認したいということも考えております。

それから論点項目、今13項目ということで申し上げておりますけれども、今後の審査の進捗によって、適宜追加とか修正とか、そういったことも考えております。

それではこの後、先ほど立てました論点を設定した趣旨、もう少し詳しくのご説明をしたいと思いますので、続いて事務局の方からの説明を聞いていただきたいと思います。議題2つ目となりますので、個別の論点項目、資料3の方、様式集みたいな感じで資料3を用意しておりますけど、そちらの方をまずご覧頂ければと思います。それでは、引き続き事務局の方でよろしく申し上げます。

○高嶋主任 再び、島根県高嶋よりご説明させていただきます。

それではお手元でございます資料3、自然災害対策の論点と書かれたA4のホッチキス止めの資料、こちらをご覧ください。

こちらは設定した確認項目のうち、本日中国電力にご説明をいただく6項目について、審査等における中国電力の説明内容をまとめた資料でございます。

様式自体、これは2号機の小会議で用いていたものと同様の様式ですので、見方わか

るかもしれませんが、念のため資料の見方について、資料1ページ目を例にご説明をさせていただきます。

表の一番上、項目と書かれてる欄については、こちらは県で設定した確認項目を記載しております。その項目について補足説明が必要と思われました項目は、その下に、論点の趣旨という形で、説明を記載させていただいております。

表の中段、審査等における中国電力の説明という欄については、国の審査会合などの場面での中国電力の説明内容を整理、要約して記載をしている部分でございます。

さらにその下、本日は初回のため空欄でございますが、顧問の皆様からいただいたご意見、ご質問等を記載する欄と中国電力からの回答を記載する欄を設けております。

本日、ご質問やご意見等いただいたものは、次回以降、こちらの様式の方に反映させていただきたいと考えております。表の見方に係るご説明は以上です。

続いて、この後、中国電力からご説明いただく、最初に基準津波の方からご説明いただくことになっておりますので、そちらの審査内容と、論点設定した趣旨について簡単にご紹介させていただきます。

資料でいうと資料3の3ページ目をご覧ください。こちら確認項目の8番でございます。2号機の審査以降に公表された新知見等により、基準津波に変更はないかというものでございます。

これは論点項目、読んで字の如くではございますが、2号機の審査以降に、基準津波を見直すような新知見がないのか、その確認をしているのかということを確認する項目です。

これについて中国電力は、新知見等を踏まえても、2号機の審査内容で確認したものに変更がないことを確認しているということを説明しております。

ただし、次の論点項目9番、4ページ、論点項目9番をご覧ください。2号機の審査で選定されていない基準津波7が選定された理由はなにかということで、実は新しく基準津波7というものが選定されております。

こちらについては、選定された考え方を確認するものでございますけれども、これについて中国電力は、2号機と3号機は海水の取水設備の位置が異なるので、それぞれの位置において、水位低下の厳しくなる津波を評価した結果、2号機と異なる津波の波源モデル、走向ですとか、大すべり域の設定とか、こういった少し違うものが抽出されたので、これを基準津波7の波源として設定している、という説明をされております。

では次のページ、5ページ目をご覧ください。こちらは確認項目10番、最新の科学的技術的知見を踏まえても、基準津波の波源として鳥取県独自モデルを使用することが適切か、です。

こちら県独自項目となっておりますので、少し詳しくに補足説明をさせていただきますと、2号機の審査において、最も水位変動が大きい津波、高い津波低い津波どちらもでしたが、これは鳥取県が独自に設定した波源モデルによって設定された断層を波源とする津波となっております。

これは鳥取県独自モデルは断層のすべりの想定が、他機関の知見と大きく異なる、ちょっと独特な想定をされていたものですが、こちらを中国電力は基準津波の波源として採用して、3号機の審査においてもこちらを引き続き採用を続けるということで説明をされております。

一方で、3号機の審査においては、同じ自治体が設定した秋田県の断層モデル、こちらは他機関の知見との乖離が大きいため、基準津波の波源の検討にあたっては検討対象にしないというご説明をされておりましたので、引き続き鳥取県独自のモデルを採用する考え方と、秋田県を採用しないとしたモデルの考え方について、ちょっと違いがあるのではないかとということで、改めて鳥取県独自モデルの採用の考え方を確認するものでございます。私からの論点項目のご説明は以上です。

それでは、項目8、9、10について、中国電力の方から詳細説明をお願いしたいと思います。よろしく申し上げます。

○井田副本部長 失礼いたします。詳細説明に入ります前に、一言だけご挨拶させていただければと思います。中国電力の井田でございます。

岩田顧問、釜江顧問、佃顧問には、平素より当社の運営に対しまして、ご指導を賜っていることに御礼申し上げます。また、このように今日はお忙しい中、お時間をいただきましたことに、重ねて御礼申し上げます。

説明に入ります前に1点、島根原子力発電所の出来事についてお詫びをさせていただければと思います。先週の月曜日、10月20日になりますけれども、新しい燃料を発電所の中の方に運び込んでおまして、その燃料を建物の中の方で倒すということがございました。

そういうことにつきまして、お知らせもしておりますけれども、ご心配おかけしてお

りますことを、この場を借りてお詫びをさせていただきたいというふうに思います。

放射線の影響もなく、ということでございましたけれども、燃料棒を起こす際に、すべきフックとか、ロープの固縛、そういったものができていなかったということが直接的な原因と考えてございますけれども、どうしてそういうことになったのかということ、きっちりと今しっかり調べておりますので、そういうところを踏まえて、再発防止をしっかりやって参りたいというふうに考えております。

3号機の審査の方は、これまで審査会合が20回ほど開催されているというような状況でございます。

島根2号機の審査の実績、それから島根3号機はABWRということで、東京電力柏崎刈羽6、7号機と同じタイプとなっております。

そういった柏崎の知見も踏まえた、3号機申請の内容ということで、審査を受けているところでございますので、あまり大きな論点はないというふうに言われておりますけれども、引き続き、島根2号機の経験等を踏まえて、しっかりと的確に審査の対応を進めて参りたいというふうに思いますので、引き続きご指導賜りますようお願いを申し上げます。

長くなりましたけれども、説明の方を終わらせて頂きたいと思います。よろしく願いします。

○家島マネージャー それでは資料4に沿いまして、まず基準津波、こちらについて挙げただいた論点について、ご説明させていただきたいと思います。

こちら付けております資料は、審査会合で、そのまま使用したパワーポイントを抜粋して今回の論点の内容についてご説明できるようにということで準備した資料でございます。

早速ですが、論点9の2号機の審査で選定されていない基準津波7が選定された理由、こちらについて説明させていただきたいと思います。

先ほど資料3の方でも概要をご説明いただきましたけど、改めて説明となります。

資料2ページをご覧ください。こちらが基準津波の策定のフローということでお示ししておりまして、基本的にはこの津波で考えるものとして、基本は2つ分岐しておりまして、地震による津波、それと新規制基準では地震以外のものとしまして、例えば、海底地すべりでありますとか、山体崩壊、火山、こういったものについて、検討するように言われておりますが、結果として、島根につきましては、やはり地震による津波というのが支配的になってございますので、以降の説明はこの地震による津波に絞ってご説明させてい

たきます。

3 ページをご覧ください。左に示します日本全体の地図でございますけども、島根原子力発電所のサイトに影響する津波といたしましては、大きく敷地周辺海域、敷地の前面の海域、こちらに分布する活断層によるものと、遠くではございますけど日本海東縁部、そちらの2つの波源を対象としてございまして、敷地周辺につきましては、大体、東西走向の断層がほとんど横ずれ断層ということで、距離が近いんですが、あまり大きな津波を起こすようなものにはなっていない、逆に遠いところではありますが、日本海東縁部、こちら南北系の断層が逆断層として動きますので、こちらの向きに水位変動が大きいので、大和堆こちらは浅瀬になっております、こちらを回折して山陰地域に向かってくるということで、過去に日本海中部地震でありますとか、北海道南西沖だとか、被害、津波が実際に起きてます。

この基準津波の策定といいますのは、こういった波源をおいたときに、こういった断層パラメータや波源モデルが島根のサイトにとって厳しいかというところを特定するものでございまして、実際に数値シミュレーション解析をしたときに最も厳しい波源モデルといたしますか、断層でいいますと断層パラメータ、断層の位置、深さ、傾斜、すべり角、すべり量、こういったものをパラメトリックに種々のケーススタディの計算作業をやった上で、最も厳しい津波波源を抽出するという作業が、基準津波策定の主な目的になります。

4 ページをご覧ください。こちらが敷地周辺海域、こちらに分布する断層、左の方に模式的に書いてございますが、島根につきましてはこの中に、まず、阿部の簡易予測式といたしまして、地震動で言うM- Δ 図のようなものでして、地震の規模と距離、震央距離、こちらから略算的に津波の予測高を算定する式がございまして、まずこちらでスクリーニングをかけた上で、一番右側の表になりますけれども、F-Ⅲ～Ⅴ断層、こちらが最も相対的には、サイトに影響がある断層だということを確認した上で、こちらを対象に数値シミュレーション解析で傾斜でありますとか、すべり量、すべり角といったパラメータスタディをふった上で、最も厳しい断層パラメータを特定しているということが敷地周辺海域での作業となります。

5 ページをお願いいたします。こちらは今度、日本海東縁部ですが、こちらにつきましてはかなり断層がたくさんございまして、特定の断層というのを決めるのではなく、これは土木学会の手法なんですけど、エリアの中で、断層の位置も含めてパラメトリックに置いた上で、さらに傾斜でありますとか、すべり角といったものをかなりの複数の組み合わせ

せでシミュレーションした上で、支配的な断層パラメータを特定したという作業を行っております。

6 ページはこちら、下の方ですけれども、当社の方で独自に、さらに連動、領域の連動を考えるとというようなことで、最大約350キロメートル、こういったところの断層波源モデルを作った上で、より保守的な波源モデルっていうのを想定した上で一番厳しい断層パラメータを抽出している作業が行われています。

7 ページをお願いいたします。7 ページですが、サイトにとって厳しい津波とはどういうものかと言いますと、津波被害としましては上昇側が津波でサイトに浸水するという上昇側の津波と、引き津波、これは取水に対してどうかという観点でして、上昇側の津波につきましては、この左側のイメージでございますけれども、赤実線で示しておるのは、防波壁、これ高さ15メートルの壁ですが、こちらを越流する可能性があるということで、この防波壁の位置で一番高い津波の断層パラメータっていうのを抽出するというのが1つ、それともう1つはこの箱書きにもいろいろ書いてございますが、1号から3号機、取放水の設備というのが海のほうから繋がっております。ちょっと先にページ飛びますけれども、13ページをご覧ください。

こちらの3号の取水設備と放水設備の断面図でございますが、こういった陸と海がこういう取放水設備で開口が繋がっておりますので、この取水口ないし放水口から入った津波が流入してきてサイトの中に浸水すると、そういう事象も想定されますので、上昇側の津波につきましては、この1から3号機の取放水設備を管路計算でもって超えるか超えないというような観点で評価をした上で、最も厳しい断層パラメータっていうのを評価しております。

こちらにつきましては、2号機の審査のときに既に3号機の設備も構築されておりましたので、1から3号機の取放水設備からの流入による評価というのは既に実施してございますので、今回の3号機の審査の中で、この上昇側の津波については、審査として詳細な説明は省略されておまして、引き側の津波、引き津波につきましては、それぞれのプラントに対しての評価となりますので、7ページに戻っていただきますと、2号機の審査のときにこちらの絵の中で2号機の取水口というのが湾の資料でございますけれども、この取水口の位置で引きに対して一番厳しくなるかどうかということと、取水口を經由して取水槽の方に、今度はポンプの呑み口がありますので、ポンプの位置、取水槽の位置で厳しくなる津波っていうのを抽出して、基準津波として設定してございます。

今回の3号機の審査では、今度は評価地点が変わりまして、3号機の取水口の位置でどうかということと、3号機の取水槽の位置でどうかということで、改めて3号機の取水に対して厳しい津波波源というのを新たに設定するという審査での新たな説明となっております。

8ページをお願いいたします。そういった観点で、8ページに上昇側の津波、基準津波の一覧を示しておりますけど、こちらは先ほど申しましたように、2号3号共通となりますので、上昇側についてはこの表に示しております基準津波1、2、5という3つの津波が抽出されてございます。波源でいいますといずれも、日本海東縁部の波源、1つは鳥取県の方で設定された波源です。後の2つは、当社の方で独自に設定した波源モデルになってございます。

9ページお願いします。9ページの方は、2号機のとくに許可をいただいた引き津波に対しても厳しくなる津波、こちらが取水口ないし取水槽内で厳しくなる津波として、4つの津波を設定してございます。

従いまして、一部重複しているものもございまして、2号機のとときには1から6まで、6つの基準津波として策定しておりますが、3号機では今までとは別の波源モデルが厳しいものが一部でてきましたので、これはもうパラメータが違うということで、新たに名称を設定する必要があるということで、基準津波7という、この10ページの方、こちらが一番最後の行になりますが、こちらのパラメータがちょっと見比べていただくと若干違うところがございますので、新たに名称をつけて、基準津波7ということで設定した経緯がございまして。

従いまして、結論としましては今回3号機の引き津波に対しては、これまでと違う波源モデルが抽出されたことから、新たに基準津波7という名称をつけたということになってございます。

続きまして、論点の8番についてご説明させていただきたいと思っております。

では、論点8が2号機の審査以降に公表された新知見等により基準津波に変更はないかということでございまして、15ページをお願いいたします。

こちらは新知見の収集のフローということで書いてございますが、2号機の許可、こちらが2021年の9月に許可をいただいておりますので、この2021年9月以降に、表の中に記載してもらったような各種学会でありますとか、新聞情報なんかも含めてなんですけども、新たな知見がないかということで当社の方で、文献を収集した上で、例えば、今回津

波でありますと、基準津波の評価に影響するものがあるかどうかというふうにスクリーニング作業を実施しております。

その結果を16ページの表に記載してございまして、赤字で示しております知見①、知見②、これが新たな知見として評価を実施したものでございます。

1つ、知見①といたしますが、地震調査研究推進本部、地震本部と言われております。こちらは2022年に公開した長期評価でございます。こちらは、今回、日本海で初めての長期評価が出されたもので、ちょうど島根の周辺海域の辺りになりますけれど、対馬沖から大体鳥取県の沖あたり、ちょうど山陰の当社のサイトの前面の周辺海域のあたりで、断層について改めて長期評価がなされたものでございます。

こちらの影響評価をした結果を、17ページに記載してございます。こちら先ほど出した図ですけど、こちら右の表は当社が評価をしている断層名でございます。一番下の行に根滝グリ北方断層帯というのがございますが、これ以外の断層につきましては、概ね当社がこれまで実施した評価と、地震本部の評価というのは、大体一対一に対応しております。

多少の長さの大小ありますけれども、当社の方で実施した調査結果等を踏まえて、これまでの評価に影響を与えるようなものはないと考えております。

この根滝グリ北方断層帯、これはこれまで当社が評価をしている断層ではございませんでした。左の図でいきますと、⑰番ということでサイトからちょっと遠いんですけども、東西走向の断層、長さ57キロの断層が地震本部の方で追加設定されておりますので、この影響評価というのを、右の表の方に結果を書いておりますが、先ほど申しました阿部の簡易予測式という長さで震央距離ですね、大小関係の評価するスクリーニング作業をした結果、右の表の一番右の列のところに予測高と書いてありますが、根滝グリ北方断層帯から想定される津波が約1.2メートルですので、これまで我々が詳細パラメータスタディを実施しておりますF-Ⅲ～F-V断層、この3.6メートルを大きく下回るので、特にこの根滝グリ北方断層帯が基準津波の設定に影響するものではないというように評価してございます。

18ページをお願いいたします。こちらは昨年ですけれども、同じく地震研究推進本部さんの方から、今度1つ東側の海域、能登沖の海域についても長期評価の結果が公表されております。

その結果といたしますのは右の方の図に書いてございます。ちょうど図の中に縦点線があります、これより西側というのが2020年に公開された範囲、この東側が昨年公開された

範囲でございます。こちら、基本的に島根のサイトにつきましては、敷地から約150キロメートルの範囲の中で断層評価をしておりましたので、この評価の外ではありますが、能登地震を踏まえた評価になっておりますので、一応この点についても、検討を行ってございまして、2つの理由から、この知見についても大きく基準津波を見直すような知見ではないというふうに評価しております。

1つは左側の図になりますけれども、過去、地震の震源分布になりますね。過去この辺りで確かに幾つか地震被害がありますけれども、これに伴う山陰地域での津波被害っていうのは一切ないこと、その一方で東側に日本海東縁の方から到達した津波がありますけど、若狭湾とか能登半島沖っていうのは過去にも被害記録がないということと、今回右の図になりますけれども、推進本部さんの方で出された断層の部分についてはですけど、これ左側の方に一応ちょっと、太い実線で東西に引っ張っている断層でございます。

これが当社で言うところの鳥取沖東部断層、西部断層に大体対応するもので、大体100キロぐらいの断層というのをこの位置に想定しております。

ですので、より近い位置にこれだけ長大な断層を想定しておりますので、これは半ば定性的な評価になりますけれども、地震の規模でありますとか敷地の距離を踏まえると、この遠くの方のこういった今回2024年に示された断層分布というのは、ここから想定される津波というのは、影響は軽微ではないかというふうに評価をしております。

続きまして、19ページをお願いします。これもう1つは、2021年、文科省東大地震研ということで、いわゆる日本海プロジェクトと言われているグループが評価を行った結果、これが2021年の10月に最終的にレポートが公開されておりますので、こちらの知見について影響があるかないかという評価をしております。

この文科省東大地震研といいますのが、大体8年間ぐらい過去かけて、自らの調査を踏まえて、小規模の断層も含めて、こちらのグループの目的っていうのは大きな連動を想定するとかいうわけじゃなくて、細かな断層も含めて日本海断層のパラメータ、断層パラメータを整理して、津波評価に役立てるということを目的にしたものでございます。

これ、日本海全体について改めて断層パラメータとか、あと、自らで津波解析をした上で、各自治体の地域の津波高さというのを想定されたものを公開されております。この文科省東大地震研の評価結果についても、まずは敷地周辺の断層分布について評価をした結果が19ページになります。

この文科省東大地震研の中では、松江市に影響がある断層というのが右側の表に名前

が書いてありますけど、TR 1 + TR 2 ということで、これ左側の図でいきますと、②番と③番の位置にある断層、ちょうどこれが当社で言うところの鳥取沖東部断層、鳥取沖西部断層、これに当たるものでございまして、こちらの断層の長さが大体足し算すると90から100弱、90ちょっとという長さになります。こちらにつきましては、当社の方では、より長い評価、98キロという長さで評価して影響がないことを確認してございますので、この評価の影響に包含されるというふうに整理しております。

続きまして20ページ。こちらは今度、日本海東縁部の方で文科省東大地震研が複数の断層の連動も想定した評価というのを行われておりますので、こちらの影響について検討した結果を示しております。

こちら、20ページの左に図が2枚並んでおりますが、一番左側がこの文科省東大地震研が想定した断層が連動すると評価した断層位置、この右側にありますのが国交省・内閣府・文科省2014と書いておりますが、これは、もう2014年の時点で、この国交省・内閣府が、ちょうど3.11が起きた後で、そのあとまだ、このあたり連動するような断層について整理がなされていない中で、各自治体が被害想定をする際に、参考にできるようにということで、できるだけ長い断層を対象に連動することを前提に2014年に、国交省・内閣府さんが断層パラメータっていうのを整理されております。

これ2014年の知見ですので、当然、島根2号の審査の中にも取り込んでございまして、島根の審査の中でこれらも含めても基準地震、基準津波よりは下回るということは確認しているものでございまして、今回こちらの断層パラメータと、文科省東大地震研が2021年に出されたもの、大体位置が対応するところで、パラメータの比較をした上で、影響の有り無しっていうのを評価しております。

右側にそのパラメータの大小関係を比較したものでございまして、見ていただくと、一見して長さの方は、左の文科省東大地震研の方が若干長くなりますけれども、モーメントマグニチュードでいきますと、国交省・内閣府の方が大きいことと、あと、津波に一番影響を与えるパラメータはすべり量になりますけど、すべり量につきましても、大きく国交省・内閣府・文科省2014こちらの方が大分大きくなってございますので、こういった点を踏まえて、今回、日本海プロジェクト、文科省東大地震研2021の設定したパラメータよりも、国交省・内閣府・文科省2014の方が、影響が大きいというふうに整理をしております。いろんな評価を21ページ、22ページ、23ページで整理しております。詳細な説明は割愛しますが、そういったところを踏まえまして、総括しまして、2021年9月以降、新たな知見

として、地震研究本部でありますとか文科省東大地震研といったものが公開されておりますが、これらいずれも基準津波に与えるような影響はないというふうな説明をしております。

続きまして、論点10ということで、最新の科学的、技術的知見を踏まえても、基準津波の波源として鳥取県独自モデルをしようすることは適切かということについて、説明させていただきます。

先ほど冒頭にも説明しましたが、この基準津波を策定する場合は、今回の島根につきましては地方自治体、こちらが独自に設定した波源モデルというのも1つの知見として取り入れておまして、25ページをご覧くださいなのですが、日本海沿岸沿いで各自治体が被害想定として独自に波源モデルを設定しておまして、その中でも特に規模の大きいもの、この表の中でいきますと、ピンク色に着色しております秋田県、石川、福井、鳥取、島根、こういったところがモーメントマグニチュードを8程度に想定されておまして、これらも各自治体の委員会等で議論した上での設定されたものということで、1つの知見として扱ってございます。

今回、その3号機の審査に当たりましては、改めてこの自治体が設定した波源モデルについて、科学的根拠があるかどうかというところを再度検討しておりますが、その時に比較対象としましたのが、先ほど申し上げました、文科省東大地震研です。こちらが特に日本海についての断層パラメータについて網羅的に整理された新たな知見ですので、こちらとの比較をすることによって、これらの各自治体の断層パラメータとの乖離等を確認した結果を説明させていただきます。

26ページお願いします。こちら日本海プロジェクトが設定した断層の波源位置の上に各自治体の断層モデル、これを上から投影して見たような箱書きになってございます。見ていただくとわかります通り、秋田県の波源モデルというのが、非常に大きな長四角となっております。

これは断層の長さとしても長くて、断層が低角になっておりますので、こうやって平面的に見ると非常に広い範囲を網羅しているような形に見えるものとなっております。今回の整理の仕方としましては、秋田県波源モデルまで入る領域の中で、文科省東大地震研が整理した断層パラメータがどのようになっているかっていうのを、27ページ以降に整理しております。こちら字が小さくてよく見えないのですが、特に注目したのが、断層の深さ、下端深さでありますとか、断層の傾斜角っていうところを見たところ、この文科省

東大地震研が整備した断層パラメータは、いずれも断層下端深さっていうのが、15キロないし17キロメートル、傾斜角は25° ないし60° という結果となっていました。

これらを整理した結果というのを、30ページの方につけてございますけれども、それと、各自治体の断層パラメータとの比較を行っております。

評価が2段になっておりますけれども、上の表が地震発生層の深さですけれども、こちら見ていただきます通り、文科省東大地震研、真ん中の列ですけれども、こちらは先ほど申し上げましたように、地震の発生層深さが15ないし15キロから17キロ、秋田県だけが突出して深くて46キロで、それ以外の石川、福井、鳥取、島根も同様に15キロということで、秋田県モデルだけが突出して大きな値となったということが見てとれるかと思えます。傾斜角につきましても、若干ばらつきありますけれども、秋田県の傾斜角の20° というのが、文科省東大地震研のレンジよりも外により低角な断層として設定されたということになっております。

以上の点を踏まえまして、31ページになりますけれども、こちら最後結論を下の箱書きの方に記載しております。最後の行ですけれども、今申し上げたような理由でもって、秋田県のモデルというのが実際に発生層の深さも大きく、他のモデルと乖離しておりますので、こちらにつきましては、検討の対象から除外するというので3号機の審査の中で外してございます。

一方ですけれども、今度、その他のパラメータも含めて32ページに整理してございます。今回の論点となっておりますのは、鳥取県が設定したパラメータのすべり量っていうのはどうなのかというところでした、こちら見ていただきたいのが32ページの方で、すべり量というところの表を見ていただきますと、確かに鳥取県を入れているのは16メートル、しかも1枚の断層としてすべるということで、過度な設定になっているというのは認識してございますが、見ていただくと石川県・福井県が大体12メートルということ、島根県でも10メートルということで、秋田県の断層の下端深さほどの乖離度合はないということで、今回は、東大地震研の知見をもって積極的にこの鳥取県のすべり量を否定できるような根拠も見当たらないことと、こうやって見比べたときのすべり量の乖離度合、これも秋田県のモデルほどの乖離度合はないということでもって、今回鳥取県が設定した波源モデルについては除外するというのを考えずに、基準津波として引き続き考慮していくというふうに判断をしたものでございます。すいません、基準津波に関する説明は以上でございます。

○田中室長 大変分かり易い説明をありがとうございました。そうしますと、これから基準津波に関する論点につきまして、ご意見を頂きたいと思います。3先生皆様からご意見を頂きたいと思いますが、岩田先生からよろしくお願いします。

○岩田顧問 最後の10番のところなんですけど、これをみれば秋田県さんがどういう意識でこういうモデルにされたかっていうのはちょっとわからないですけども、私も地震学的には地震発生層の厚さが46キロメートルになるようなモデルは適切ではないと考えます。

一方ですね、走向方向を見ていただければわかるんですけども、他の県のモデルより、非常に長い断層モデルを作ってるわけですけども、精査された活断層帯が分布している範囲で設定されています。これは連動活動を考えたら、走向方向の長さ、位置は問題ないように思います。

そういうことを考えると、秋田県さんのモデルをそのまま使えということは、私は言いませんけども、例えば、傾斜角も調整する必要があるかもしれませんが、長さは実際にプレート境界地震では走向方向に長い地震というのは起きないわけじゃないので、例えば、走向方向に350キロにして、地震発生層を適切な15キロメートルぐらいにして、幅を40キロとか50キロとかで設定するっていう考え方もあるんじゃないかなと。

鳥取県さんは、許容範囲内だという判断をされるのであればそういうこともあるのではないかと思います。

秋田県さんに実際に聞かれていたら、またそれも教えて欲しいんですけども、HPで公開されている秋田県の報告書を読ませていただく限り、秋田県さんは縦横比をキープしたいということで、こういうふうな、長さ350キロにしたおかげで、幅が140キロぐらいを確保しなきゃいけないんで、地震発生層が結果的に46キロの深さまでいったというようなことと見えました。例えば、長さ方向が1：10ぐらいになると思うんですけども、そういうふうなモデルだって、作ってみるのがいいんじゃないかなというふうには、私は感じました。以上です。

○家島マネージャー はい、コメントありがとうございます。

回答になっているかどうかちょっとわからないですけども、今、確かに秋田県さんが載せていた350キロというのを考えていけないといけないと思っております、6ペー

ジをお願いいたします。

こちらが当社の方で独自に設定した波源モデルということで、この右側の方に推本の中で、それぞれ領域が再区分されております。この領域を跨る連動っていうのは我々の方でも考えるべきだという認識を持ってございまして、その時に、この位置的には今、「青森県西方沖」、「佐渡島北方沖」、この2領域っていうことを設定してございますけれども、設定にあたっては、各領域に波源位置を置いて全部パラメータスタディをやった上で、サイトにとって最も厳しい位置ということでこの位置に350キロの波源を置いた上で、ただ、その時のすべり量としてはやっぱり長い断層ですので、普通2枚のアスペリティを置くような大すべり領域にもってくるのが、最新の研究では、より実態に近いだろうということで、秋田県さんの46キロでありますとか、発生層を超えるようになっていうところはちょっとやり過ぎかなと思ってございまして、350キロの連動の中で、今考えられるモデルとしてアスペリティを置いた位置で、評価は実施してございます。

○岩田顧問 説明ありがとうございました。

そういうことであれば、全体の説明の中では、そういう包含されているというようなことは書かれるのがいいかと思います。

1点ですね、まだこれは研究成果が十分にあるっていうわけじゃないけど、いわゆる地震発生層だけですべりが終わるかどうかっていう問題については、まだこれは議論の最中なわけですね。例として熊本地震の地震活動では、地震が起きる前に起きている小さな地震の分布に対して、余震は明らかに深いところまで起きていました。。

余震が大地震でずれたところで起きているとするならば、大きい地震のときには、やっぱり、日頃の地震活動の領域より深いところまでずれていく可能性はあると思う。活断層があつて、それがずれてM8クラスの地震となった場合に、走向方向に300キロぐらいずれて、なおかつ、地殻変動とか、その余震分布を考えると、日頃の地震活動も、いわゆる地震発生層と違ってるところより深いところまでずれてないところのすべりは説明できない、地殻変動量は説明できないというような研究も2001年アラスカ・デナリ地震などの例でありますので、地震発生層はそういうふうなやっぱり目安であるというところは注意された上で、モデル化をされたらよいのかなというふうに思います。以上です。

○家島マネージャー はい。コメントありがとうございます。今おっしゃられた点は津波

評価のみならず、地震動評価に対しても重要なご助言だと思っておりますので、今後、引き続きそういった知見については収集して、適宜対応して参りたいと思っております。

ありがとうございました。

○田中室長 はい、ありがとうございます。続きまして釜江先生、よろしくお願いたします。

○釜江顧問 津波についてですが、そもそもの論の確認です。基準津波と言うのは新規制基準で基準地震動と同じように、敷地の詳細な地形などの影響を考慮しない少し海岸よりも外海側で決めて、その基準津波に基づき設計津波として敷地地盤や地形などを考慮して評価し、いろんな施設とか設備とか、関係する細かなところの波の高さ等を評価するというルールだったと思っておりますが、当然、既設炉ですから、設計津波として評価されたのだと思っております。

そういう観点での評価から今回基準津波7が加えられたと言うのは、施設側の位置であったり、細かな場所の影響等で引き波のほうが大きくなったということで、基準津波が加えられたということですね。確認だけです。

それから、岩田先生から既に確認されたので理解できたのですが、津波についてはいろいろ評価をされていて、18ページに、今回地震本部が、いろいろと海域活断層、津波だけじゃなくて地震動への影響もあるみたいですが、それで、この右の図ですよね。それで、その対象の中で島根に一番影響が大きいその左側の方（2022年の方）のエリアで結構長い断層を想定していて、そうするとこの新たなそれよりも北東の方の断層については多分スクリーニングされて除外されたと思うのですが、除外したやり方としては先ほどのM-△みたいな感じで、長い断層の方が影響が大きい、そういう判断をされたと言う理解でよろしいですか。

○家島マネージャー はい。今のコメントについてですが、直接その簡易式まで適用して、これはもうあくまで視覚的なものまでですが、明らかに今回、サイトに近い側に約100キロの断層があるのと、能登の沖っていうのは確かに連動で100数十キロというのはございますけど、距離として相当遠くのものでありますので、この位置関係でもって敷地からの距離と規模でもって影響は軽微だというふうに判断をしたものでございます。

○釜江顧問 わかりました。

そうすると今の北東の部分には細かい断層がいっぱいありますけど、今年の能登地震を起こした断層や、他の断層についての震源像のようなものはありますか。どの断層がどう連動して、津波の影響評価としてどういう地震を想定すべきかっていうのは、この活断層の右の表を見ると、結構走向的には繋がっているようにも思えますが、何か規模感っていうか、バックグラウンドっていうのはありますか。今、目の子でと言われたのは、距離は当然遠くなりますが、どういう断層長さを考えるべきかと言ったときに能登地震を起こした断層はいいにしても、それ以外のこの短い断層がいろいろありますが、これらの評価っていうのは、何かベースになる考え方のようなものがあるんですかね。

○家島マネージャー そこはですね、まだピンポイントで国の方でもここからここっていう明確なものが出てないと認識してございますが、今回の地震の中で、たしか150キロぐらいまでっていうようなところ意識してはございますけども、それを考慮しても、やはりこの敷地の位置との関係で見ると、軽微なのではないかというふうな判断をしております。

○釜江顧問 少なくとも、今の目の子だけではなく、そういう評価をされたっていうことですか。

○家島マネージャー そうですね。

○釜江顧問 細かくスクリーニングしたわけではないということですね。

○家島マネージャー もともとは説明の中でさせていただいておりますけれど、150キロの範囲をまず前面の海域として1つのくくりとしております。そこより外側というのは過去も大きな地震被害もなく、日本海東縁は除きますけれども、被害もなかったというところをもって評価対象外として扱っていったところがございますが、今回こういった能登の知見もありましたので、こちら2024年の地震本部さんの知見を確認したという次第です。

○釜江顧問 わかりました。もう1点、これもかなり細かな話で、20ページの確認だけです。文科省・東大地震研と国交省の云々で2つのモーメントマグニチュードは7.77と7.78でほとんど同じ、モーメントマグニチュードは多分、面積とすべり量から出されていると思います。

これ、この平均すべりの6メートルが効いてるから、かなりモーメントマグニチュードは接近しているんですよね。面積が非常に大きくて、それぞれすべりは、半分ぐらい。計算はそういうことですね。

○家島マネージャー そうですね。これはそのままの数字が文献にも出ておりましたので、おそらく考え方は先生がおっしゃられたような考え方だと思っております。

近接しているすべり量、これらの大すべりを設けているので平均という書き方をしておりますけれど、やはりアスペリティのすべり量がかなり大きいのと、我々が設定した基準津波がさらに大きな350キロというものをそもそも想定してるところもあって、そういったところをもって、影響は軽微だというふうに評価しております。

○釜江顧問 国交省の方で大すべり域が入っているのですね、6は。これ平均ですかね。

○家島マネージャー 平均です。

○釜江顧問 ちょっと細かい話ですいません。

○田中室長 はい。それでは一旦、佃先生の方で、よろしく申し上げます。

○佃顧問 ③のところ、これ一番最初に全体の説明されるかなと思うんですけど、最新の知見として能登の地震というのを、社会が相当興味を持ってるので、能登の地質学的位置付けなどあった方がいいと思っております。日本海東縁と能登半島は断層の走向が少し変わってきていますが、逆断層成分もあるので隆起があり、マグニチュードも日本海東縁とそんなに遜色がないというか7.6ぐらいが起きています。地震本部で今どういう扱いをしてるかも気になります。能登半島の西方の福井県より西の方は大分横ずれ断層が出てきたり変わってきてるという状況も、理解してもらえるような、何か図を工夫されたらいい

と思います。この図には歴史地震が載せられていますが、これ多分、今回の能登半島地震は入っていないんですよ。

○家島マネージャー こちら、右のほうに2024年と、一番右下のところがございます。

○佃顧問 すみません。見落としてました。全体に説明するとき、全体像として理解して見たときに、島根県の海上の活断層は、大分特徴が違うと思うんですよ。そういうのを理解してもらおうよ、ちょっと工夫されたらいかがかなと思いました。

○家島マネージャー ご指摘ありがとうございます。

おっしゃられる点、皆さん能登の地震っていうのは、非常に気にされていると思いますので、今後、説明のときには、そういったところも配慮しているところをしっかりと見える化することも重要だと考えておりますので、参考にさせていただきたいと思います。

○佃顧問 能登の地震と、他で見聞きされていることと、鳥取島根の地域の断層の分布形状、でき方はいろいろ説明されているので、そういう現在の応力場から考えてどうだというのは、何かで説明されたていたような気がしますけど、わかりやすく示されたらよいように思いました。

それで、4ページ目です。見直しを行ったということで、これは根滝グリ北方断層ということですね。それはそれでわかるんですけども、ここで⑥の長さが大きい、マグニチュードもそれなりに想定したっていうのは、なんで評価から外れているのかっていうのは、何か説明がありましたでしょうか。

○家島マネージャー すいません。今おっしゃられた⑥っていうのは。

○佃顧問 F57のことですね。17の北側にあるやつで、このF57断層も評価も入れてますよということですか。

○家島マネージャー こちらがF57断層と言いますが、そもそもですけども、敷地の比較的近い半径60キロ圏内とかは、我々も音波探査をして調査で断層を見つけて、あと、も

ともと文献で例えば大田沖断層とかいうのがあるんですけど、文献で指摘されてるところへは、ちょっと遠いところもその断層を追跡するような音波探査を実施しておりまして、このF57断層といたしますのが、これがちょうど2014年の国交省さんの公開された知見の中、先ほどもちょっと説明が出てくるんですが、そちらで初めてF57断層っていうのが示されておりまして、こちら、我々が調査をしていた対象の外側だったもので、これについてはちょっと我々も細かなデータを持ってませんでしたので、この文献をそのまま取り込んだ形で、以後の審査の中で、すでにこれは取り込んだ上で評価をしてございました。

○佃顧問 その上で、17の根滝グリ北方断層というのが一番効いてくるということですか。

○家島マネージャー 効いてくるといいますか、今回の2022年に地震本部さんが出された断層の中で唯一、この根滝グリ北方断層だけは我々がウォッチできてなかった、評価できていなかったということです。

○佃顧問 理解しました。ありがとうございました。

それで、先ほどから出てる秋田県モデルが、基本的には他と大分違うから外しましたというふうに聞こえたんですけども、考え方として、どうしても気になります。当然、専門家が入って、いろいろ決められたんだと思うんですけど、その辺がちょっと、何かもうちょっと明確にできないかなと思っています。1980年代ぐらいからプレート境界説というのがありましたが、今はひずみ集中帯とかいう言い方を皆さんされていて、プレート境界という言葉がなくなっています。

ただ、当時のプレート境界というのに引きずられてるんじゃないかと想像します。そうすると傾斜も緩くして、断層面積も大きく評価されます。そういうプレート境界説ってもう今は否定されてるんだろうなと思っています。はっきり、学会が否定してくれたら一番いいんですけど。先ほどもありましたが、いくらなんでも、その40何キロまで余震が広がってるという絵を描きにくいという気がしますね。

ちょっとその辺がちょっとあまりにも、よそと違いすぎるというか。何かその辺を学術的に検討して、こういうふうに理解したと結論を出されているとするならば、それに対して、何か、あってもいいのかなと。多分、他所の事業者というか、他の関係する電力さ

んも、そういうことを言われてるような気がします。はい、私はそれが気になっています。以上です。

○家島マネージャー コメントありがとうございます。

今回のように引き続き知見の収集というのは継続的に続けていきますので、得られた知見を踏まえて、これまでの評価が妥当かどうかというのは、常にチェックしていく姿勢が必要だと思いますので、今おっしゃっていただいた点を踏まえて、引き続き知見の収集に努めて参りたいと思います。ありがとうございました。

○田中室長 はい。ありがとうございます。

先ほどの佃先生の方から冒頭3ページの能登の知見というか、3ページのところで総論という位置づけで能登の知見を示した上で、島根サイトとの違いってところをより分かり易くということで、今後一般向けにはそういう説明をされていくっていうのは家島さんからおっしゃっていただいたんですけど、この顧問会議の方でも、今の様式3の方に先ほど佃先生から出していただいたコメントに対する中国電力の考えとして整理はしますが、今一度、添付資料みたいな形で、そこをわかりやすく書いた絵付きのものをこの意見集の中に反映させていきたいと思いますので、この顧問会議の場でも、今一度その部分、分かり易くということも確保していただければと思いますけど、いかがでしょうか。

○家島マネージャー はい。承知しました。

今おっしゃっていただいた私の認識は、多分、今の能登は基本的な応力テクトニックな状況で、逆断層が起こる場所ですね。そこで津波としても非常に厳しいものが起こりやすい地域だったと。ただ今回は、山陰のうち島根の前面でいきますと、この力のかかり方、応力場、断層の向きを踏まえると、横滑り横ずれの断層が支配的ですので、津波に対しては能登のような事象が起こりにくいというようなところが、住民の方にもしっかり安心していただける、1つのロジックになるのではないかとということで、そういうところが視覚的にわかる資料と、そういう認識でよろしいでしょうか。

○田中室長 はい、そのとおりでいいです。最初、家島さんの方からも、口頭ではその辺り説明いただいたんですけど、なかなかちょっと資料でそれが書いてなかったところがあ

りましたので、そこを付け加えていただきたいという趣旨でございます。

○家島マネージャー 承知いたしました。

○田中室長 それでは、追加で釜江先生どうぞ。

○釜江顧問 関連して、これは審査が終わってるんですよね。例えば、今の秋田の話については規制庁がどう言ったかなど、何か議論はありましたか。他のモデルと比べて云々という話で、ここに書いてあるようなことで審査が進んだのか、もう少し科学的に何か、そういうやりとりがあったのかというようなことはありましたでしょうか。

○家島マネージャー 能登の件についてでしょうか。

○釜江顧問 いや、秋田県のモデルを除外したっていうところについてです。ただ乖離があるからっていう、この文章が書かれていることについてです。

○家島マネージャー はい。実は、こちら秋田県の知見っていうのは我々、当初の申請の中で取り込んで評価をしておりました。

逆に、審査の議論の中で先行のサイトでも、その秋田県のモデルが科学的にどうかという議論があって審査の中でオミットされていた。そういう背景もございまして、我々の審査の中でも、そういったところはディスカッションの1つになりまして、そういった今回、我々、東大地震研とかこういったデータでもって、やはりこちらについては科学的にちょっと正しくないというか、乖離があるので除外するというのは、もともと私らは評価をしていたものを審査の過程で落とす作業を行いました。規制庁の方からもそのような意見がございました。

○釜江顧問 わかりました。

○田中室長 はい。岩田先生、どうぞ。

○岩田顧問 これは、島根県さんにもお願いする方がいいのかもしれませんが、口頭でおっしゃったと思うんですけど、能登地震のときには敷地内には津波が来なかった、というようにおっしゃったように記憶してますが、上盤がほとんど陸なのでとかっていう影響もあるかもしれないですけど、ちょっと、私がよくわかってないんで聞くんですけど、日本海中部とかだと、この山陰地域に津波になってくるのが日本海のこの形状というか、その水深分布によって決まっているということにおいては、それが例えば、能登のあたりだと来ないってことは説明できるんですか。

○家島マネージャー はい。こちら数値シミュレーションでも確認はしておりますけれども、この3ページにつきまして、日本海中部地震であろうと北海道南西沖地震であろうと、大和堆ってというのが非常に浅瀬になっておりまして、その北側をってそこから左にカーブするような形で山陰のほうに集中的に伝播してくるっていう傾向は数値シミュレーションで確認してございます。

むしろこの南が下がっていくと、能登の位置になりますと、そういった回折するような影響というのはちょっと考えにくいので、この津波の被害からもそういった実績はないということを確認しておりますし、おそらく数値シミュレーションやっても、そういった結果になろうかと思えます。

○岩田顧問 そういうことは、実は特にこの原発に関係した住民さんだけじゃなくてですね、一般の県民さんにも重要なことだと思うんですね。

どうして遠いところの地震で揺れもしてないのに、津波だけくるんだってようなことは、やっぱりそういうことはちゃんとされてると思いますので、あと、反射波なんてないんですかね。例えばそういうところまで、日本海のやっぱり特性を、やっぱり県の方とですね、そういう日本海での津波の特徴みたいなものも含めて、先ほどの佃先生の断層の特徴も含めて、そういうのをやっぱり知見として、みんなに公表していくことは、単に原発の審査云々だけではなくて、県民の方にも非常に地震とか津波を理解していただくのに非常に重要ではないかなとちょっと思いましたので申し上げます。

先ほど横ずれから、逆断層タイプが多いってような違いも非常に重要なことですが、なので、今、島根原発の場合は、目の前にある断層は長くたって多分そんなに大きな津波は来ないよってことをやっぱり思ってるわけだし、これまでの最大サイズじ

やないかもしれないけども、経験としてもそういう津波は来ない一方で、日本海中部とか、そういうところでは、もうここは、実際に津波がきてるわけですから、やっぱりそういう歴史的な事実も含めて、うまく説明されていくことで、県を巻き込んで言ってるわけですが、地震、津波に対しての理解というのが進むのではと思いました。以上です。

○田中室長 はい。ありがとうございます。県の方も、この大和堆で角度が変わって島根のサイトにやってくるというのは、これ2号機の時にかなり議論があった部分ですので、例えば広報誌みたいなものを使って、今ちょっと、住民向けとは言い難いですが、こういった冊子でも、当時のシミュレーションの形を絵で書いて、日本海の東縁部、遠いところで起こったのが島根サイトへの影響があるんだよという、お示しをしておりますけど、一般住民の方にどこまでそれを理解していただけてるかは、積極的にこういったことは、もう1つ年に4回アトムの広場という冊子も出しまして、今見ていただいておりますけど、これは今後も引き続き取り組みというのはしていきたいと思っておりますし、先ほどの能登の影響というのは、やっぱり横ずれとの関係など島根とは違うんだよという、そのあたりもしっかりと、広報はしていきたいと思っております。

○岩田顧問 よろしくお願ひします。そこはもう、県がやるべきですから、頑張ってください。

○井田副本部長 すいません、中国電力でございます。私どもも、お客様を発電所の方に案内する際に、ご視察をする前に、島根の地点では地震動です、津波でいくと11.9メートルの津波でそういった想定をして対応をとっています、というような説明しているところでございます。その中で、津波につきましては、その結論だけ日本海東縁部というような場所を示して、本当は口頭とかで大和堆の影響ですとか、補足をしていたりするのですが、丁寧なそこまで必ず説明ができるかっていうと、ちょっと十分でないところもあると思いますので、今、島本の方からもございましたけれども、そういったお話も含めて、機会をとらえて、丁寧にご説明できるように心掛けていきたいと思っております。ありがとうございました。

○岩田顧問 どうもありがとうございました。

そういったことで思い出しましたが、この前のカムチャッカの地震でも、太平洋側で曲がって、つまりもともとは来るはずなのに、太平洋側に行くはずなのに、それが回ってきたというのがありますよ、やっぱりそういう非常にレアなケースで、台風などと比べてもよくないですが、年に何回も経験があれば、台風の進路について予想されるのに対して、津波ってやっぱり何十年も経験しないこともある。そうすると、揺れを伴わなければ津波が来ることが想像できず、海でそのまま遊んじゃうわけですよ。

そうすると危険なことはあると思うし、やっぱりそういうのは、周知がなかなか難しいと思うんですけども、そういう発信はやっぱり継続していく必要はあると思いますね。

○田中室長 ありがとうございます。佃先生、どうぞ。

○佃顧問 私も常々、むしろ県の皆さんの防災の方をお願いしたいと思うことがあります。原子力の審査では、決定論的に最大限を見ていろいろやられるので、地震、津波については、一般防災となかなかシームレスに繋がらないですよ。ただ一方で、原子力災害で広域避難となったら、かなり現実的に地震動を想定して、地盤でどういうことが起こるんだろうとかと想定するとき、原子力安全で使われる規模を考えると、とんでもない地盤災害の想定をしなきゃいけないというところがあると思います。実際に現実的にどんなことを考えなきゃいけないのか、県の住民の方が本当に真剣に日頃の地震防災としての意識を高めてもらうということと、原子力発電の安全審査の中で想定する地震とのギャップとか何かもうやっぱり賢く理解してもらいたいなというところがあります。

○田中室長 先生おっしゃる通りでして、やはり厳しい原発のための設計、今の39キロという、宍道断層の基準地震動が設定がしてありますけれど、一般防災の方の断層の設定が今25キロなんです。何でその39キロにして、一般防災のほうもやらないのか。それで避難の前提、避難の想定にしないのか、そういったことを言うてくる方がいらっしゃってですよ。なんですけど、やはり一般防災で行う想定と厳しい原発でやる想定というのは、やっぱりイコールにはならないというふうに考えてまして。なかなか39キロと25キロだけだと、幾ら言ってもなかなか理解してもらえないんですけど。

例えば、火山灰なんかだと、三瓶の火山で56センチという想定をしてるわけですよ。ですけど、三瓶で実際同じ噴火が起こったら、その周りの地域っていうのは2メートル3

メーター、何メーターものすごく火山灰がたまって、場合によっては火砕流だわ、溶岩だわってというような影響も出てくる。

原発でその56センチの想定をしたから一般防災でも全く同じことをしないとイケない。もう、住民が住めないような想定をしないとイケないかって、それまた違う話ではないかなと思うんですけど、やはり分かり易く、住民の方に分かっていただくしかないかなど。丁寧に説明していかないとイケないという、このつくりとは思いますが。ちょっと一旦変わります。

○小村次長 住民の方に、やはりその発電所、原子力施設に対してどういうことを想定すべきか、より厳しくという想定をして、それでも耐えられるようにというところと、実際の防災等というところで考慮するところで、自然災害ですね、これの違いということを理解いただくって、なかなか難しいところがやはりあるというふうに思っています。その難しさっていうのは、日々感じているところでございます。

一方で、やはり地震災害これに対しての備えっていうのは当然やらないとイケないというところがございます。複合災害になればそれらを組み合わせて対応するっていうのが、県の考え方でございます。その自然災害に対する対応力を強化する、行政機関でありますとか実動組織も含めて、この部分を強化するという取り組みを、能登の地震を受けて、島根県の方では力を入れてやっているところでございます。

先日も自然災害時、地震に対する半島部で起こったときの総合防災訓練という形で、救助とか、救援等これらをやるといのはかなり大規模な形で、55機関、28ヶ所同時でやるような形でやっていただいて、こういったことをやっていくことによって住民の方にその地震が起こったときの対応ですとか、こういったことに対応させていただくということは、しっかりやっていきたいと。一方で原子力の防災の方も訓練等とやっていきますので、両方を組み合わせて、こういった行動をしていったらいいか、県としてどう対応するかというところも、知っていただければなど。こういった取り組みを続けていきたいと考えてございます。ご意見、大変ありがとうございます。

○田中室長 残りの時間で、火山と地質をやっていきたいと思いますが、先程と同様に、資料3の方、こちらを県の事務局の方から説明させていただきます。

○高嶋主任 失礼いたします。島根県、高嶋です。

それでは、地盤及び火山に関わる項目についてご説明をさせていただきます。資料3の項目としては、〈1〉、〈2〉、〈13〉の三項目となります。

まずは資料3の1ページ目をご覧ください。確認項目の1番、「3号機の重要設備の下に、地震活動に伴って動く副断層、いわゆる根なし断層や地すべり面はないか」です。こちらについて少し補足説明をさせていただきますと、敷地内に震源として考慮する活断層がない、ということは、すでに2号機の審査において確認済みとなっております。一方で、2号機と3号機では、例えば建屋の位置ですとか、地下構造物の位置、こういったものが異なることを踏まえまして、3号機関係の設備の設置地盤に変位を及ぼすような断層や地すべり面がないか、ということの確認を行うものでございます。

この項目について中国電力は、3号機の重要設備が設置される地盤には、永久変位を生じる断層や地すべり面も含めた、将来活動する可能性のある断層等はないということを説明しておられます。

次に2ページをご覧ください。こちら確認項目の2番でございます。項目としては、「断層の活動性評価に鉍物脈法を採用した理由は何か」です。

こちらについて少し補足説明させていただきますと、断層の活動時期を特定する際には、その断層が12～13万年前以降、後期更新世以降の活動がないことを評価するということが審査ガイド等、審査基準等で定められております。12～13万年前以降に変位変形を受けていない地層がある場合は、それに変形を与えていないということが言えますが、そういった上に載っている地盤の層がない場合にどうするかというのが今回の方法である鉍物脈法という、今回の審査において、活動時期、活動性がないことを証明するにあたって使われた方法ということになります。

これについては、上載層がございませんので、断層と鉍物脈の切り切られの関係と、鉍物脈の生成時期の関係から断層の活動時期を評価して、後期更新世以降に活動していないことを評価していると、中国電力はそういった説明をされております。

最後に、ちょっと飛びまして6ページ目。確認項目の13番をご覧ください。こちらの項目は、2号機の審査以降に公表された新知見等により、地震津波以外の自然災害想定に変更はないかという項目になります。地震津波以外ですので、例えば火山、例えば竜巻、そういったものについて確認をする項目でございますが、本日は審査の進んでいる火山に限って、火山の想定についてご説明をさせていただく、という項目とさせていただいております。

す。竜巻等は次回以降のご説明ということで、今回は割愛させていただきます。

火山に関する新知見につきまして、中国電力は、2号機の設置変更許可以降の新知見を調査して、火山の想定を見直す必要があるような新知見はなかったと。火山影響評価の想定を見直す必要のある新知見はなかったということを審査において説明してございます。

私からのご説明は以上です。それでは、中国電力の方から詳細説明をお願いいたします。

○家島マネージャー はい、中国電力の家島です。それでは資料4の34ページの方からご説明をさせていただきます。

こちら34ページ、論点項目の<1>、「3号機の重要設備の下に、地震活動に伴って動く副断層や地滑り面はないか」。こちらの説明の中で、合わせて論点<2>になります、活動性評価に鉱物脈法を採用しなかった理由、これについてもこの説明の中で、併せて説明させていただきたいと思っております。

35ページをお願いいたします。こちら左に示しておりますのが今回の3号の施設のレイアウトでございまして、3号の重要施設を緑のハッチがけで示してございます。

あわせて、青色で何ヶ所か示しておりますが、こちら防波壁でありますとか、ガスタービン発電機の建物。これらは、2号、3号機の共用施設ということで、すでに2号機の審査の中で、この直下には活断層などがないということは評価をしている設備でございまして、今回の3号機の審査の中では、この緑色で示している3号機特有の施設、この直下に活断層等がないかというところが審査のポイントとなっております。

島根の中で、特にキーポイントとなる断層と申しますのは、36ページの方に、ちょっと文字面ばかりで申し訳ないのですが、評価のフローの方書いてございますが、断層というものを大きく2つ、シームというものと、地層と斜交し破碎を伴う断層と、この2つに大きく大別して評価を行ってございます。

シームと申しますのは、一般には、地質用語でいきますと薄い粘土層のことをシームというのですが、この島根でいきますと、このシームの特徴は、地層と地層の間を平行に走っているようなものでございまして、これをシームというふうと呼称しております。これがいわゆる、今回の論点にもなっている根がないものですから、根なし断層のような位置付けであります。ですので、このシームっていうのは、起震断層にはなりませんけれども、もしかしたら今回、例えば近傍の活断層が動いたときに副次的に動く可能性があるじ

やないか、そういうところが観点になりますので、2号機の時にもこのシームが施設の直下にある場合は、このシームの活動性がどうかというところが審査のポイントとなっております。

加えまして、今回3号機の施設で地質観察をしたところ、断層、本当に一般に言われる断層ですね、地層と斜交するような、こういったものも見つかりましたので、こちらについても新たに活動性評価をしております。

37ページをお願いいたします。こちらが先ほど申し上げましたシームの特徴でございまして、写真2枚になっております。左側が試掘坑、建物の直下でトンネルを掘って地質観察をする試掘坑の中で確認したシームでございまして。

右側がボーリングで見えておりますが、同じような形で、これ島根の地質というのは泥が溜まった頁岩というものとか、火山灰が溜まった凝灰岩、こういったものが支配的でして、その地層と地層の間に、こういった形で薄い粘土層が貫入というのが島根のサイトの地質の特徴になってございまして、こちらの粘土が過去に動いた可能性があるというふうに考えております。

38ページ、これが一般的に言われる層面すべりのモデルというものでございまして、先ほど申し上げましたように、島根の堆積構造、過去にすると、サンドイッチ上に薄い地層がたまったときに、さらに、だいたい新第三紀中新世の時代ですから、南北圧縮、南北に力がかかる状況で褶曲構造が形成されて、その形成過程で、この層と層の間が滑って粘土化したというふうに考えております。

この粘土化したものが、今の時代の地震で動く可能性があるかないかというのが、島根の2号機のときの審査のポイントとなっております。

一方、断層ですね、いわゆる斜交する断層というのは、サイトで調査しておりますけれど、局所的にはあるのですけれども、なかなか連続性があるものというのは見つかっておりません。

これ39ページは文献でよく言われているものでして、曲がったとき、褶曲をしたときに、この背斜軸の付近で、この斜交するような形の小規模な断層ができるということはある得るといのは文献上もう言われていますので、今回の、後々説明させていただきます地層と斜交し破碎を伴う断層ですね、こちらもこれに類するものではないかというふうに考えております。

40ページをお願いいたします。こちらがサイト全体の地質平面図になってございまして、

黄色でありますとか青でハッチングしているところ、これが右の方に層序表、地質年代の表をつけておりますけど、こちら見ていただきますと、いずれもこの着色したものは、新第三期中新世の岩盤、さっき泥が溜まったもの、黒色頁岩といいますが、それとか、火山灰が岩石化した凝灰岩でありますとか、火砕の堆積物がたまった凝灰角礫岩。そういったものが支配的な分布をなしております、一部貫入がありますが、その上に被覆しているものが第四期の完新世、一万年の地層でありますとか、盛り土ですので、資料3の中でもご説明いただいておりますが、いわゆる12～13万年前の地層というのが溜まってないのですね。

ですので、断層の活動性を評価するとき、オーソドックスな手法として、上載地層法、断層上の12～13万年前の地層が動いているかどうかというの、通常の評価の仕方ですけども、このやり方ができないと。

41ページを見ていただきますと、こちらが、地質断面図になります。先ほどの新第三期の地層ですね、岩盤が層状に堆積している構造が見て取れると思いますが、その中で、紫の濃い色。これ凡例見ていただきますと、ドレライトと書いています。これが、貫入岩ですね、要はマグマが冷え固まったもので、マグマが一部、貫入的に上に突き抜けたりという、不規則な分布もしていますが、右の下の方にはかなり厚い岩体としても認められています。

そういった火の気がありますので、むしろこの貫入したときに、熱水ですね。これ熱水が出てきますので、断層活動性を評価するときにはこの熱水が、仮に断層が死んでいれば鉱物脈が断層を横断するような形で晶出しているのではないかとということも期待できますので、こういったところも踏まえて、島根で断層の活動性評価のときには鉱物脈法の方が、有効性が高いというふうに判断をしまして、鉱物脈法ができるような場所を選んで調査をしたという次第でございます。

42ページを見ていただきますと、これ41ページと比べていただくと、先ほどご説明しましたシーム、こちらは地層と地層の間をずっと連続的に分布していることが見て取れるかと思えます。

一部は今、原子炉建物の南北断面ですけど、建屋の直下の方にも分布しておりますので、これが、いわゆる根なし断層が施設の直下にあった場合に評価対象となり得るというようなものになります。

こちらのシームにつきましては、同じ層準のシーム、2号機の審査の中ですでに連続

性が高いシームというのは、Bの21から29という番号をつけて、いずれのシームも褶曲の時代に形成されたもので、今の時代には動いてないというところを鉱物脈法によって評価をしております。

43ページを見ていただきたいのですが、こちらが今回の評価対象施設、3号機関係の評価対象施設を左に並べておりまして、その直下で確認されるシームというのを星取表の形で示したものでございます。施設の直下には、このいわゆる根なし断層に類するシームというのが、複数の建物で確認できておりますけれども、いずれのシームも2号機の審査のときに、すでに後期更新世以降の活動はないというふうに評価をしたものでございますので、新たなシームというのは、連続性を有するシームというのは出てきておりませんので、シームに関する評価というのは今回3号の中で、細かな審査というのは省略されています。

今回審査のポイントになりましたのは、44ページをご覧くださいなのですが、右側の方にKEY-PLANをつけておりますが、中央に示す原子炉建物の南東側、右下の方に、軽油タンク格納槽っていうものと、それと原子炉建物に繋げるダクトもございまして、この基礎掘削をした際にスケッチをしたのですが、この左側のスケッチに示しますように、一部、断層A・B・Cと銘打っていますが、こういったものが確認された。

この断層の特徴としましては、これは、ピンク色の濃い凡例、ハッチングがドレライト。先ほど申し上げましたマグマが冷え固まったものですが、これが縦方向に貫入してきたところに、大体同じような位置に断層Aというのが高角度で出てきた。

その周辺で、断層C、これちょっと見てわかりにくいですが、地層に平行な形で断層Cっていうのは、断層Bに切られています。この断層Bっていうのも岩石化しておりますので、最近動いた痕跡がありませんでしたので、今回の審査の中で評価対象となったのは、この断層A。これは一部角礫化したり粘土化しているものもございましたので、この断層Aといいますものが最近の時代に動いているかどうかというところが論点になりまして、こちらについての評価として、我々は鉱物脈法を適用して評価を実施しております。

45ページをお願いいたします。こちらがこの底面のところを掘削した状況の写真でございまして、左下の方に断層の部分に解釈線を入れて示してございますが、黒っぽく見えるのが黒色頁岩といわれたもの、下側半分がドレライト、貫入岩ですね、大体その境界付近に断層Aというものが走っておりまして、厚さで言うと大体厚いところで6センチぐらい。角礫化したり、粘土化しているところも認められるというような性状でございます。

46ページは、この周辺の岩盤の地質状況を見たものですが、一般にこの断層があると、その周辺の岩盤にも動いたところの痕跡が削られたりするような構造が見えるのですけれども、今回46ページのように、左下ちょっとわかりにくいのですが、よく観察するとそういったP面とかR面って書いてありますけど、これが、せん断をしたときの痕跡が周辺の岩盤に出ているものですが、そういった弱い面も見えるので、今回で言うところといったところを踏まえて、左へと、上が岩盤で、見かけ上左に動いていくような動きをしたのではないかというふうに思っております。

47ページは、条線。実際に動いた断層、粘土そのものに動きがあれば、条線というか、引きずられた跡といえるのですが、そういった弱い線というのが、47ページの下にちょっと赤線で補助線入れていますが、やはり縦方向、これ左側が北になりますので、南北方向にずれたような形跡が見えたというような状況でございます。こちらにつきましてこのあたり、写真見ていただくとちょっと白っぽいようなものも、周りの岩盤に見えるかと思えます。これがもしかしたらこの鉱物脈法で適用できる熱水の鉱物かもしれないということがありましたので、48ページのように、これ左側にちょっと写真示しておりますけど、サンダーで削って、平滑に面を仕上げ、より詳細に観察をしてスケッチを行ったのが48ページです。

48ページはスケッチしておりますが、左上の写真の中の緑枠の範囲、大体サイズでいきますと、右下に表尺が付けていますが、大体30から40センチぐらいのサイズだと思います。

そうやって面を平滑にして詳細に観察したスケッチの方で、この全体のピンク色のものがドレライトですね、マグマの固まったような岩石でして、その中に赤い実線で示しているのが左右に断層Aっていうのが伸びております。これを観察して、実際に千枚通しの針でも押さえてみて軟質化しているところっていうのをずっと追っかけていくと、赤の線のようなところでたどっていくのですが、その間に緑色で色塗りしているもの、これが白色脈です。見た目白っぽいですが、実際押さえてみても、結構硬いです。こういったものが断層と断層の間を埋めているような状況が確認できました。

実際に写真で見たらどうなるかというのが49ページ、こちらが48ページの断層の右側の方の途切れているところの状況の写真、解釈線ありとなしで縦に並べておりますけれども、大体赤点線で示しているような範囲っていうのが、少し押さえても軟質化しているところが続くのですが、それが途切れているところはちょっと白っぽいものが、これが白色

脈と我々評価しているものでございまして、ここは明らかに触ったところで、硬くて硬度の差が見えると。

そちらの拡大をした方が50ページですが、ちょっと写真で見ると、ちょっとわかりにくいかもしれませんが、写真の中で、楕円で、水色で線を引っ張ってといったところが特徴的な鉱物が自形で晶出して壊されてない状況が現地でもありました。

同じく51ページを今度、左側の方、断層が左から伸びていったところが止まる箇所についての拡大写真でございまして、こちらでも、やはり粘土化している部分が続いていくのですが、51ページの右側の写真の上の方に行きますと、多少白っぽいところになるところになると、粘土化している部分がなくなった。その部分を拡大したものが52ページで、こっちの方がわかりやすいかもしれませんが、非常に硬い脈、鉱物が横断しているという状況が52ページの上の絵ですけど、見て取れるかと思えます。

そういったものが、断層を横断する、接触するところでも見てとれますし、その中で53ページのように、自形の鉱物が壊されていない、自形の鉱物が消失したような状況というのが53ページでありますとか、54ページ、55ページのような形で確認することができます。

問題はこの白色の鉱物っていうのが、いつの時代にできたものかということになるのですが、こちらの鉱物から実際にサンプリングをして、56ページになりますけど、X線の回折分析、これで鉱物の組成見ることができますので、この分析をした結果が56ページ下の方の表にありますけども、二重丸がついているローモンタイトという鉱物であるというふうに特定をしております。

このローモンタイトというものですけれども、こういった環境下でできるかといいますと57ページの方の一覧表で、様々な文献で言われているところのローモンタイトの晶出した温度の条件ですけど、いずれの文献でも100℃以上の環境下で生成されるというふうに言われております。

ですので、今の地温勾配で行きますと、これ100℃のような状況と考えられませんので、島根のサイトの地質構造発達過程を見るのに、58ページのように、熱史も含めて整理をしたところ、先ほど説明したように新第三紀の中新世には、ドレライトとか安山岩といった、貫入岩が入っている時代、この時代であればこの温度条件になると。それより新しい時代はなかなかサイトの近くもそういう条件になることはありえないので、今我々の評価としましてはこの火成活動、新第三紀の中新世の火成活動のときの熱源でもって、こういった

ローモンタイトが晶出して、断層を横断しているので、このもう12～13万年よりもっと古い時代からこの断層は動いてないという評価をして、審査会合の場でご説明させていただいております。

以上が論点の<1>のところでした、59ページからは今度、話変わりました火山ですね。論点<13>ということで「2号機の審査以降に公表された新知見等により、地震津波以外の自然災害想定に変更はないか」ということで、火山に特化したご説明をさせていただきます。

まずもって、ちょっと2号のときにどういった審査があったかというところを、ページ飛びますが70ページお願いいたします。2号機ときには審査の火山の項目としましては、ご存知のように島根では過去に大きな規模の噴火があったのが大山と三瓶になります。それ以外の火山も点在しますが、いずれも敷地からの距離も離れておりますこと等を踏まえて、いわゆる火砕、溶岩流とかそういう設計対応不可能な事象というのは十分可能性は小さいという評価がされまして、一番審査の中で論点になったのが火山灰の厚さですね。

これを何センチにするかというところが審査のポイントになっておりまして、大山・三瓶、過去に、三瓶でいきますと三瓶木次、SKという規模の噴火でありますとか、大山で言えば大山倉吉、いずれも20キロ立米を超えるような大規模な噴火起こっていますが、こちらにつきましては、大規模な噴火という将来噴火する可能性は十分小さいと評価した上で、その次に大きな規模の噴火ということで、三瓶でいきますと三瓶浮布、大山でいきますと大山生竹、これらの噴火を考慮した層厚、火山灰層厚というのを想定しております。

シミュレーションや過去の噴火実績を踏まえて、結果としましては、三瓶山から降る降灰層厚として56センチ。これを設計の方で評価するというふうな整理をして審査を受けてございます。

3号機の審査につきましては、この点についてはもうすでに2号機で審査済みの内容でございますので、この点を改めて審査するのではなくて、この設置許可後、これらの評価を見直す知見があったかどうか。そういったところにポイントを絞って審査していただきました。

ページ戻りますけれども、60ページをお願いいたします。60ページと61ページ、こちらに収集した知見の整理した結果を集約してございます。結論としましては、整理した知見は60ページに3つと61ページに2つありますけど、いずれも新たな火山評価を、これまでの火山評価を見直すというような性格のものではないと整理しております。

具体的に言いますと、まず知見①、これは和久羅山っていう火山、島根東側の方ですね、宍道湖の東側の方に、ありますけれども、こちらの噴火年代について、向吉ほか（2024）、こちら島根大学の准教授の方ですけど、こちらが新たに、噴火年代としては、これあの、噴出年代、約0.8Maというような文献が出されております。

62ページの方に、実際に今度はこれと久羅山、火山の位置でありますとか、そういうシチュエーションでございますけど、新たにこれ、今回向吉ほか（2024）、和久羅山の年代について文献出されましたが、すでに我々、同様な内容の文献というのを、62ページの右下に、2018年にほぼ同じような年代、噴出年代、公開された文献がございますので、それを取り込んでいるので、特に評価結果には影響ない、というふうに整理してございます。知見のページに戻りまして、60ページで知見の2、知見の3、61ページの知見の4、これらはいずれも九州起源の始良カルデラ、これについての新たな知見ということで、例えば降灰の、アイソパックって言いますが降灰層厚の分布図でありますとか、噴出規模に関する知見でありますとか、地下構造、速度構造ですけど、そういったものについて新たな文献が出されております。

その噴火といたしますが、63ページに、始良火山の、始良Tn、降灰の層厚の分布図になります。で、右の方に階段ダイヤグラム、これ過去の噴火履歴と、縦軸に噴出規模を示した棒グラフでございますけど、こういったものがアップデートされたものがございましたので、今回知見として採用しておりますが、これまでは町田・新井っていうのは、結構火山の分野ではバイブル的な本が、文献がありまして、こちらの知見を引用していたんですけど、ほぼほぼ内容的には変わってございませんのでこれまでの評価を変えるようなものではないということは確認しています。

64ページはこの右側の方に、為栗ほか（2022）ということで、これも始良のところの速度構造、 V_s V_p ですね、トモグラフィーの結果、新たにこれも知見として出ておりますのでこちらの結果もアップデートしておりますが、こちらにつきましても始良の噴火、過去に、評価では一般的にこの珪長質が大規模噴火をするかっていうのは、大体、浮力中立点が約7キロぐらいのところ、中立点だと言われていたところ、今回の文献を見ても、マグマだまりの深さ約12キロぐらいのところ、定置しているということで、珪長質マグマの浮力中立点より5キロ以上深い位置にありますので、近い将来、発電所の運用期間中に、大規模の噴火が起こる可能性は十分小さいという、これまでの評価を変えるようなものではないことを確認してございます。

65ページ以降は今度、三瓶と大山、こちらについてですね、65ページの図で言いますと、Matsubara (2022) っていう、これも地震波トモグラフィーの結果ですけれども、この2022年は過去にも、これ対比する形で整理しておりますが、過去はZhao (2011)、こういったもののトモグラフの結果でもって、三瓶の深いところにですね、直下にはマグマだまりらしいものがなくて、あるとしても深いところ、地中、約20キロより深いところだと、というような説明をさせていただいております。

今回Matsubara et al. (2022)、こちら新たに地震データが増えたので新たにアップデートされたものですが、こちらを踏まえても直下の方で、あるとしても20キロぐらいのところ、位置にしか、暖色系のマグマだまりと考えられるものはないと、直下のところにあるものは別の起因の直下以外の平面的にも広がっている部分もございますので、そういったものではないという整理をしておりますして、Matsubara et al. (2022) を踏まえましても、三瓶についてこれまでの評価を見直すようなものはないというところ、65ページ、66ページでご説明させていただいております。

同じく67ページ、68ページ。大山の結果ですけれども、同じようにMatsubara et al. (2022)、こちらのトモグラフィーの結果を見たところでも、審査で用いておりましたZhao et al. (2018)、これと傾向的なものは大きく変わっていないということで、これまでの評価を見直すようなものではないというふうな整理をしております。

以上のことから、火山に関しましては許可以降新たに文献を収集いたしましたけれども、これまでの評価を見直すような知見は得られなかったというふうに整理しております。説明は以上になります。

○田中室長 はい、説明ありがとうございました。それでは、先生方から意見を聞きたいと思います。岩田先生、どうぞ。

○岩田顧問 説明ありがとうございます。

前半の方は、私はわからないので、火山の方でお尋ねします。

新たに、この期限で得られた資料をまとめていただいて、評価としては変わらないということですが、この65ページ以降の、いわゆる地震波トモグラフィーの断面図で、これが左右の図面が傾向が同じという判断をされているようでしたが、バックグラウンド

のデータとか、どこの観測点を使ったかっていうのも含めて見ていただけたらと思うんですが。例えば 65 ページの、三瓶山なんて、左の図と右の図が定性的に似ているとは、私には見えない。

どういふようなところでは、どういふふうな判断をされて問題ないというふうな。火山については、どういふ評価をするという形で、そこに至ったかをご説明いただけますか。

○家島マネージャー はい、ありがとうございます。

65ページおっしゃられたのはこのA-A断面の方で左と右で、見え方がかなり同じように見えないということの趣旨だと思いますが。こちら、絵の中で丸印がずっとプロットされていると思うのですが、これが解析に使っている地震波のデータ、観測データです。

今回このA-A断面でいきますと、その左側のZhao et al. が、確か地震の個数が多分数千、3000とか4000とかで。Matsubara et al. が、点が無数にあってもう、桁違いに多いので。確か30万かそれぐらい。

なので、信頼精度的にはかなりアップデートされたのと、逆に言いますと、このA-A断面でいきますと、右側の方って結構下段まばらなんですね。これ直下ではないのですが、この辺りについては、右側のMatsubara et al. では信頼性が高い。

大事なことは、三瓶山の三角印の、直下の構造がどうかというところで見たとときに、ここの地震の数が結構左側の図でも十分あるかなと思っていて、さらに今回、データが補強されております。

ということで、この直下については、暖色系のものっていうのはやはり、左右、両方とも、大体深い20キロぐらいの位置にあるっていうのは、傾向的に変わらないと。

あと、浅いところ、本当に地表に近いところに、暖色系のものがありますけども。これはおそらく、というか文献の中でも、例えばグリーントフとか著者の方も言われている、いわゆる堆積物とか、ルースな堆積物があるので、そういったものはやはり速度的には低いので、そういったものを反映したものじゃないかなというふうにご考えてございます。以上です。

○岩田顧問 ありがとうございます。

そういう直接的な研究ってなかなかできていないので、こういうのを参照されるしかないように私も思うんですけれども。今おっしゃっていただいた観測点部分とのペアで地下構造の精度が決まると、やっぱり地殻内地震自体が、10 キロ、15 キロより浅いところでしか起きないので、それより深いところは、直達波だけ使って全部見えないんですよ。ですから、もっと深いところでプレート境界で起きたような地震のデータも含めて、例えば、場合によってやっておられる可能性があると思います。

そういうのをちょっと確認はされた方がいいと思うし、あと、三瓶山のあたり、Hi-net の観測点っていうのがどれくらいあるかっていうことになるんですけども、一般的には 20 キロに一点ぐらいしかないので、やっぱりその山に特化した調査ってなかなかできてないですので、そういうふうな、分解能が場所によっては十分でない結果であるということも含めて、検討していただくのがいいんじゃないかなと思います。

だからといって、こんな評価じゃ駄目だとかいうことを言うつもりはないんですけども。そういうふうな図面であるということ、これはつまり、論文自体も、日本全体の大構造みたいなものを見たいというのは目的ですので、それをある部分でクローズアップしたときにはやっぱりそれなりの限界があるので、ただそういうのも含めて、こういう資料には、利用していただければいいかなというふうに思います。

逆にいえば、例えば、為栗さんのやつ（桜島）なんかは、その火山を対象とした観測データを準備し、解析されていると思います。観測点数やイベント数などのデータ量を踏まえて、結果の適切な利用をお願いしたいと思います。

ご回答いただいたようにやっぱり、右の方がより、データ数も多いと思います。その点では改善だと思いますし、今後地震学のコミュニティとしては観測網を維持できれば、データ数が増えていき、レゾリューションも上がっていくことが期待されます。以上です。

○家島マネージャー コメントありがとうございます。

おっしゃられた通り、こちらの精度というのは、観測する地震点の数と、起きた地震の数、これに依存するものですので、しっかりやっぱり使える精度っていうのを認識した上で使うことが重要だと思います。引き続きこういったデータ、アップデートは定期的に

されると思っておりますので、そういったところをしっかりとウォッチしていきたいと思っております。ありがとうございました。

○田中室長 はい。ありがとうございます。では、釜江先生お願いします。

○釜江顧問 すみません、私は前半の方。

こういう敷地内でも重要な構造物の下の断層ということで、ちょっと説明にもありましたが、敷地の中の断層、特に震源となる活断層というのは当然2号炉のときに調べられて、もしあれば検討用地震にもなったわけで、そういう断層はないと。当然その後新しい断層が見つかったと言うことはないと思うので。

そうすると、規則にあるような、重要構造物の下に、断層等として副断層であったり、地すべりがなくことの確認、これは特重の時の審査と同じですね。

今回、そういう観点からシームであったりというのが出てきたということで、詳細に調査をしたということだと思いますが。

既に3号炉は建設されているわけですから、このデータというのは、3号炉を建設する前のデータなのか、新しく行った調査によるデータなのか、どこかに書いてあったかもしれないんですが、まずは教えてください。

○家島マネージャー はい、すみません。こちらの資料には記載できてないんですけど、今回評価の対象となった、この軽油タンク基礎のところなんですけれど、こちら、44ページのような、このスケッチは、工作物を構築する前の、4、5年前だったと思いますけれども、令和2年に掘削してスケッチをとって、このときは、非常に微弱なものですので問題ないという判断で、一旦コンクリートで埋めていたんですね。

ただ、そのあとに2号の審査の中でいろいろ断層の破碎帯については、評価の観点も大体ポイントが絞られてきて、長さが問題ではなくて、破碎があればしっかり評価するというようなところが審査のポイントになりましたので、今回改めてコンクリートをはつり直して、改めて目を出し直しました。それを綺麗に整形して、鉦物脈法で適用して、改めて評価をし直しております。

○釜江顧問 そうすると、右側の原子炉本体とかっていうところは、当然建物があって、その下にも断層の延長部があるのかもしれませんが、審査の中では、当然対象設備は何か、何かおっしゃっていましたね、軽油の。44 ページの右の図の赤囲いですよ。そうするとその断層の上の原子炉建屋であったり、3号炉を作るときにはスケッチというか、調査結果あると思いますが。

○家島マネージャー おっしゃる通りで、この原子炉建物であるとかタービン、ここは重要施設ですので、工事の中で、掘削したときにすべてスケッチを実施しております。その中で、今回のような断層とかそういったものにはないということは確認しております。

○釜江顧問 そうすると新たにボーリングしたり、というのではないと思っていいますかね。

○家島マネージャー はい。基本、工事の時にスケッチしたもので確認して、この軽油タンクのところは、さらに改めて掘りなおして確認した。

それと、この断層の連続性を確認するために、ボーリングを追加でもって、そこまでは伸びてないっていうような調査を実施しました。

○釜江顧問 わかりました。

本来、2号炉の審査のときにも、敷地の中の断層であったり、シームもそうですが、そういうものの活動性が評価されているのかなと、私自身は思っていたのですが。

以前、特重の審査で、そういうものについては、その時その時ということで、施地内にあっても大丈夫で、重要構造物の下にあったらダメだということでも、重要構造物の下ではないシームとか破碎帯については、その活動性について、調査してないような感想を持っていました。

そういう意味では、特重のときもそうですが、直下については新たに調査されたっていうふうに聞いたんですよ。2号炉のときの審査としては原則そういうスタンスの審査だったということですね。

要するに敷地の中全体のシームであつたり破碎帯についての活動性をすべて、基準地震動のための断層以外を、調査したわけじゃなく、その評価がなかったというふうに理解していいですか。

これは規制庁のスタンスのようなので、間違いではないのかもしれませんが。

○家島マネージャー 敷地全体の中で起震断層が有る無しっていう評価は、当然ボーリングとしてはグリッド上に結構幅広い調査をしています。あと、地表地質踏査という、面的にも調査しております。

それでもって、そういう起震断層の規模の大きな断層、根なし断層のような小規模のものはありますけど、この地震を起こすようなものっていうのがないっていう、そういったボーリング調査とかで、全部ないということを確認しております。

加えて、規制基準の中では、重要施設の直下は、起震断層でなくても副次的な断層であると評価できたら、そこはもう少しグレードの高い、スケッチとか、よりマイクロな調査でもって評価をしているということで、ちょっと立て付けは違っていると。

○釜江顧問 そういうことですね。

だから、2号炉のときの申請対応のときには重要構造物の下には、その3種類の断層等がないということと、その敷地全体やその近傍には地震を起こす断層はないということを確認していることは理解しました。

○家島マネージャー そうですね、3号の施設の直下というのは今回改めて審査の中で見ている。

○釜江顧問 2号炉の審査の時には特に3号炉の直下についての審査はなかった。

○家島マネージャー そうですね。はい。

○釜江顧問 はい。もう1点だけ。地すべり地形がありますよね。。

地すべり地形と言うのは断層もそうですけど、地形から判断していくというスタンス

だと思いますが。

これ3号炉の直下ですが、建設のために造成してしまうと地すべり地形の有無はと言うのはどうやって評価されるんですか？ 地すべり地形があっても離隔距離で安全性は確認できると思います。

○家島マネージャー はい。地すべりにつきましても、これも2号の審査の中で審査いただいております。

基本はまず文献調査。防災科研さんとか、全国大で地すべり地形。それでサイトの中にも何ヶ所かピックアップされたものがあります。

我々も地形調査でそういう地すべり地形等を見て、確かに存在を確認しておりますし、そこは離隔でもってして。一部防波壁のすぐ背後にあったところについてはもう撤去しておりますけども。その他、何ヶ所か、敷地の中の地すべりは、いずれも重要施設から十分離れたところですので、影響がない。という評価をしております。

○釜江顧問 そうすると、2号炉や3号炉を建設するとき、地すべり地形も調べられて3号炉のところにはそういうのはない。という前提でスタートしたと。

○家島マネージャー はい、おっしゃる通りです。

○釜江顧問 いや、あの。許可基準規則では地滑りが基盤にまで届いているなどと書かれているので、表層の話じゃなくて、深いところへの影響も考えなければならないので、実際にはどういう調査をされるのかと思った次第です。

○家島マネージャー 参考に41ページを御覧いただきたいんですが。

これは原子炉建物に特化した話になりますけれども。断面図の中で、地山がもともと書いてあります。ここの山を切り取って、この施設、大分山の深いところを掘削してございますので、いわゆる地すべりはある程度浅いところの現象になりますけれど。

3号は、特に大きな山を開削して作った平地になります。そういった意味では特にそういう、近傍に地すべりっていうのはないというのが見てとれると思います。

○釜江顧問 了解しました。

○田中室長 はい、ありがとうございます。佃先生お願いいたします。

○佃顧問 鉱物法の説明、かなり丁寧に資料を見せていただき、ありがとうございます。だいぶ理解できました。

確認のために。58 ページで、最終的な全体の構造発達史というか、最初に東西褶曲軸があつて、南北圧縮されてバックリングを起こして表面すべりを起こしましたと。その時にできたシーム、それ自体も、鉱物法でそれは動いていないということなんですね。そのあとそれを切ってくるA断層というのがあつて、それも鉱物法で、それもだいぶ前だろうとして、その時期的なことが、58 ページに書いてある構造発達史の中で、大きく2つ事件が必要なんですけど、同じ時期なのか、それをどういうふうに解釈されているかというのをお聞きしたい。

○家島マネージャー はい。ありがとうございます。

ここ結構、難しいといいますが、今回確認した断層というのは、シームを切っています。なので、こちらの方が新しいです。このシームというのも、鉱物脈を切られている。その辺り、クエスチョンがつくところだと思いますけど。

明らかに1個のイベントじゃないと思うんですね。観察すると、このローモンタイトという今回の鉱物も、この周りにも見えているのですけれど、壊されているものもあるんですね。この壊されているもの、明らかに色調もちょっと違って古っぽいもの。なので、ここは58ページに年表を書いていますけど、かなりバンドが長い、息の長い動きだと思っています。

この褶曲自体もかなりの長いレンジで動きながら、間欠的に、ドレライトっていうのも、1個の年代に入ったわけじゃなくて、このドレライトの中にも安山岩に切られているものとか安山岩より後に入ったものとか、間欠的に入ってきていますので、この中の1つのもものがシームを切っている。そのあと断層が切っているけど、そのあとの熱水活動で、

さらにその断層も鉞物脈に切られている、というのは、このレンジの中で起こるものとして矛盾はないものと考えております。

○佃顧問 わかりました。その、ドレライトが入ってくる時期もそうですけど、おおよそ500万年ぐらい前ということですか。

○家島マネージャー そうですね。

○佃顧問 ただ、それぞれの切った、切られたで前後関係は大体わかるが、それが細かくどの時代かっていうのはわからず、基本的に、その期間ずっと南北方向の圧縮応力場だということですか。

○家島マネージャー はい。そういう時代だと考えております。

○佃顧問 わかりました。

あと、先ほど地すべりとか言った、そのもう、私も昔、ここで忘れちゃったんですけども、南北方向の圧縮でそういう構造ができていくということで、どっか断面図ですかね。

褶曲があって、敷地の南側には、ある意味で、流れ盤のような、構造が、できているように思うんですけど。

地質構造的に、褶曲軸があって。そっちの方に傾斜していて、いわゆる地すべり、すべりやすい構造になって、何かいろいろ岩盤のテストをしたり、いろいろアンカーを打ったり対策をやっているんじゃないかと思いますが、それは十分工学的に対処しているもので、特にそういう強い地震動があっても、それがすべることはないと評価をされているということですか。

○家島マネージャー はい。今おっしゃっていただいた通りで、40ページの方に地質平面図がありまして、こちらで矢印、中央のあたり、これが背斜軸になります。

この背斜軸より北側の方が、佃顧問もおっしゃられたように、流れ盤沿いの構造になって

いますので、特にシーム自体も北に落ちている構造なので、地震に対しての流れ盤もあるので、非常に不利な条件になっております。

ですので、これは工学的な地盤の安定解析の中で整理する事項だと思っておりますけれども、このときに、実際シミュレーションで地震に対して滑る、滑らないというときには、岩盤で言いましても、流れ目、差し目っていう、強度に異方性がありますので、岩盤試験なんかも、すべて差し目よりも流れ目の物性を使って評価を行うとか、シームでも、実際は岩盤を使って、マスで動くものを、単純せん断試験で一番せん断に対して弱いような状態で物性試験をするなどして、工学的にも保守的な条件でもって、地震動に対して安定性を有するというを確認して。こちらはまだ審査中ですので、今後審査の中で、その結果についてご説明させていただく予定です。

○佃顧問 ありがとうございます。あとは火山のところで、三瓶とか、大山の方、評価として浅いところにマグマだまりはできてないので当分そういう大規模な活動はないだろうという評価で、そういうふうな理解をしたのですけれど、それでいいですね。

○家島マネージャー そうです。これあくまで1つのデータでございます。

火山の評価は、確かに不確かさが、十分多いので、審査の中でも、これ、地下の構造というのも1つの傍証です。あとは噴火履歴ですね。過去の噴火履歴とその時の規模なんかを見ますと、例えば三瓶で言いますと、さかのぼると100万年ぐらい前から森田山から起源になっておりましてずっと、エネルギーをため込んで、12万年前のSKがあって、そのあとずっと先細りしている。そういったところの過去の噴火履歴も見て、SKっていう規模が噴火するのはこの、発電所の運用期間中というのは十分低いだろうといったところで、総合的な評価として。

○佃顧問 あと、ちょっと外れますけど、先ほどの津波で山体崩壊とか、最近よく心配しますよね。火山活動に伴って、山体崩壊があって、それが海まですべっておりて、津波が発生する。大体指向性が強いんだと言われてはいますが、ここではどのような評価がされていますか。

○家島マネージャー 津波については、特に渡島大島といった、過去に日本海の北のほう

で山体崩壊で、というようなものもございます。そういったものの影響評価とか、というのはやっておりますけれど、先ほどおっしゃられたようにかなり指向性が強い。

ある一定方向に、というところもあって、遠くであれば、エネルギー自体はそこまで多くないので、火山性の津波についても考えた上で、やはり地震による津波の方が大きい、というような評価をしております。

○佃顧問 多少、シミュレーションされて。簡単な。

○家島マネージャー 簡単なシミュレーション、というのは。簡単な逆算的な計算は……。

○佃顧問 津波はこの程度で、このあたりがこの程度というような。

○家島マネージャー 海底地すべりについては、実際に地すべりをこらした、というのを数値シミュレーションでやって計算をしておりますし、陸上の地すべりは、やはり指向性のある一定方向にしか波が伝わらないので、サイトにとってはあまり効いてこないということは確認しております。

○佃顧問 ありがとうございます。

○田中室長 はい、ありがとうございます。会場のリミットぎりぎりになってしまいましたけれど、どうしてもこれだけということで、一言だけ。

釜江先生、よろしくお願いします。

○釜江顧問 能登地震について、能登地震では志賀原発で変圧器のトラブルがあったから、そこに書いてあるんですが、能登地震については多分A T E N Aとかでも、いろいろと新しい知見があるかないか、というようなことでサーベイされていたとは思いますが。

現状、基準地震動のところには、そういう話が入っていませんが。

地殻変動とか、津波とか、連動とかっていうキーワードはいっぱいあるんですが。その後、何かA T E N Aで知見が得られているのか、得られていないのか、もしあれば、変

圧器のことだけではなくて、何か記載した方が良いのかなど。議論することはなければないと言うように。

他の関係者にもそれを聞いていますが、なかなか出てこないもので、どういう状況なのか知りたかった。研究ベースではいろいろ進んでいると思うのですが。

○田中室長 はい、わかりました。

A T E N Aの方の整理も含めて、審査の進捗にも関係すると思っていますので、新たな追加というところも、また改めてフォローさせていただきたいと思います。

それではお時間となりましたので、最後、防災部次長の小村の方からあいさつで締めさせていただきますと思います。

○小村次長 では、最後になりますが、本日は顧問の先生方、長時間にわたり貴重なご意見を、忌憚のないご意見をいただき、ありがとうございました。

今日いただきました意見、助言を踏まえまして、中国電力の方には、最新の知見に引き続き注視していただくことですか、説明の充実を図っていただきたいと、このように思っております。

県としましても、わかりやすい広報といったところに引き続き務めていきたいと考えております。

本日は大変ありがとうございました。