

「鳥取県淀江産業廃棄物処理施設計画地地下水等調査会」第1回会議

日 時：令和2年2月16日（日）午後2時から

場 所：米子ワシントンホテル 2階「らん」

1 開会

○司会（大呂課長補佐）

定刻になりましたので、鳥取県淀江産業廃棄物処理施設計画地地下水等調査会第1回会議を開会いたします。本日、司会をいたします大呂と申します。よろしくお願いいたします。

それでは、開会に当たりまして、鳥取県県土整備部長の草野が御挨拶申し上げます。

○草野県土整備部長

皆さん、こんにちは。鳥取県の県土整備部長の草野と申します。委員の皆様方には御多忙の中、今回の調査会の委員に御就任いただき、また、本日の会議にも御出席いただきまして、誠にありがとうございます。

本県内で計画されております産業廃棄物処理施設が地下水に影響を及ぼすのではないかという不安の声がありまして、県議会からも県として丁寧な調査を行って、しっかりと説明責任を果たすようにという意見をいただいております。そこで、本調査会を設置させていただき、嶋田名誉教授を始めとする我が国における地下水の権威の先生方に委員に御就任をいただきました。

県庁内の担当部署につきましても、処理施設の設置を進めていく部署と、地下水の調査を行って処理施設の設置審査をする部署、これを別々の組織にするということとし、本調査会の事務局を担当しています淀江産業廃棄物処理施設計画審査室を総務部と県土整備部の共管という形で新たに設置させていただきました。

この処理施設計画予定地周辺の地下水につきましても、これまでもいろいろと御意見が出されているところですが、このたびの調査会におきまして、改めまして、中立・公正な立場から学術的な検討をお願いしたいと考えております。

また、県といたしましては、この調査会が落ちついた環境の中で実施され、議論が深まるよう十分に配慮してまいりたいと考えております。

以上、簡単ではございますけれども、冒頭の挨拶とさせていただきます。本日はよろしくお願いいたします。

○司会（大呂課長補佐）

本日は、第1回目の会議ですので、委員の紹介をさせていただきます。出席者名簿の順に御紹介いたします。

熊本大学名誉教授、熊本大学大学院先端科学研究部特任教授の嶋田純委員でいらっしゃいます。

○嶋田委員

嶋田です。よろしくお願いいたします。

○司会（大呂課長補佐）

千葉商科大学商経学部教授の杉田文委員でいらっしゃいます。

○杉田委員

杉田です。よろしくお願いいたします。

○司会（大呂課長補佐）

一般財団法人地域地盤環境研究所、研究開発部門地形地質グループ主任研究員の伊藤浩子委員でいらっしゃいます。

○伊藤委員

伊藤です。よろしくお願いいたします。

○司会（大呂課長補佐）

京都大学大学院地球環境学堂教授の勝見武委員でいらっしゃいます。

○勝見委員

勝見です。よろしくお願いいたします。

○司会（大呂課長補佐）

鳥取大学農学部生命環境農学科教授の小玉芳敬委員でいらっしゃいます。

○小玉委員

小玉です。よろしくお願いいたします。

○司会（大呂課長補佐）

皆様、よろしくお願いいたします。

次に、議事に入る前に、これまでの経緯や調査会の設置の目的等について、淀江産業廃棄物処理施設計画審査室長の山本から御説明申し上げます。

なお、報道機関の方が多くいらっしゃっておられますけども、ここからは忌憚のない意見が発言しやすいよう、写真や映像の撮影は御遠慮ください。よろしくお願いいたします。

○事務局（山本室長）

今、御紹介がありました淀江産業廃棄物処理施設計画審査室の山本と申します。本日はどうぞよろしくお願ひいたします。

私のほうからは、資料1の調査会設置に至る主な経過と、資料2の調査会条例について御説明申し上げます。

まず、このたびの地下水等調査会の設置に至る経過でございますが、会議のタイトルでございますとおり、産廃処理施設の計画を受けて設置させていただいた調査会ということでございます。鳥取県内の産廃排出量は、近年は55万トン前後で推移しており、リサイクル率の進展もありますが、それでも最終処分量は年間約2万5,000トン程度発生しております。

こうした状況の中、県内には、自社用の処理施設というのがありますけれども、管理型の産廃最終処分場というのがない状況が続いておりますことから、平成6年に鳥取県環境管理事業センターが設置されまして、最終処分場の確保に向けた動きがスタートいたしております。

以降、県内での候補地選定が必ずしも進んでいないというような状況がございましたが、平成20年になりまして、米子市淀江町小波において、環境管理事業センターが環境プラント工業と事業提携方式による設置方針を公表されました。

その後、計画地直下の地下水につきましても、事業者のほうで、平成24年以降ですが、生活環境影響調査の中で三次元浸透流解析を実施されたり、平成26年には福井水源地への影響を調べるための流向と水質による調査を行われたりしております。

また、平成27年には、地元等からの要望も受けまして、環境管理事業センターが設置運営主体ということになっております。

その後、住民の方からの監査請求等ございましたが、平成28年暮れには事業者側と関係住民とが調整を図っていくための条例手続が開始されております。条例手続では、最終的には関係住民の御理解を得ることが難しいといたしまして、昨年5月に終結いたしております。

続いて、裏面の2ページ目になりますが、昨年8月には米子市から、計画地の約半分を占める市有地の利用をお認めいただいております。ただし、その際に県に対しまして、処分場の必要性や安全性について住民理解が深まるよう努めるようにという条件が付されているところでございます。

その後、県の9月議会におきまして、センター支援事業ということで、処分場整備に必要な調査等を行う予算が可決されております。この際、議会の本会議でも活発に

処分場の議論がされており、最終的に設置許可の判断をする県においても、丁寧に調査を行い、説明責任を果たすこと、との附帯意見が議会から示されております。

この附帯意見を受けまして、県の11月議会において、本日開催させていただくことになった地下水等の調査会に係る条例を提案させていただき、議会では、全会一致でお認めいただいたというところでございます。あわせて、調査会について、主に運営面に関する議会の附帯意見をいただいております。下線を引いておりますが、科学的知見を有する委員により公正・中立に行うこと、資料、議事録は原則公開し、県民に伝わるようにすること、調査が客観的、学術的に行われるよう、公開手法も含め、環境を整えること、というような御意見でございます。

また、この11月議会では、議員の皆さんから幾つか御意見を頂戴しております。これについて口頭で申し上げますと、調査範囲に関する御意見といたしまして、本日午前中に御覧いただきましたが、福井水源地や三輪山の清水を含む範囲で三次元解析の調査をお願いしたいというもの。調査に当たっての意見といたしまして、計画地周辺の地形、地質、地下水等に詳しい学者の先生方の意見も聞いて調査を願いたいというもの。公開方法に関する意見といたしまして、静かな環境の中での議論を前提として、県民に伝わるように配慮してほしいという趣旨のものがございました。これらを踏まえて、県といたしましては、地下水への影響を懸念される住民の皆様の声を受けとめる形で、我が国でも権威のある有識者の委員をお迎えしまして、計画地の地下水がどう流れているのかという点について調査会で調査いただくことといたしました。

委員の人選につきましては、本日、委員としてもお迎えしておりますが、地下水研究の第一人者でございます日本地下水学会の元会長、熊本大学の嶋田名誉教授のお力をお借りして、環境省のガイドライン等の地下水流向の推定方法に基づく調査解析に必要な4つの専門分野、水文学、水理地質、地盤工学、地形・地質の各分野の学識者の中から、適任者の方をお願いいたしております。

続きまして、資料2の調査会条例でございます。第2条にございますとおり、委員は5名としており、2月1日付けで任命させていただきました。任期は、第3条にありますとおり2年としており、再任も可能としております。また、5名の委員のほか、特別な事項を調査審議する臨時委員並びに専門の事項を調査する専門委員を置くことができる旨の定めを第4条、第5条でうたっております。会長については、第6条にありますとおり、この後、委員の皆様の互選で決定いただきます。会議の議長、会議開催に係る定足数、議決の方法等については、第7条のとおりでございます。な

お、本日は、委員全員に御出席いただいておりますので、会議開催のための議決定足数を満たしていることを御報告申し上げます。第8条は、会の運営に係る別途定めの規定でございまして、本日は公開規程、こちらを御審議いただく予定でございます。

私からは以上でございます。

2 議題

(1) 会長選出

○司会（大呂課長補佐）

それでは、議事に入りたいと思います。条例第7条第1項の規定に基づき、会長に議長をしていただくところですが、現時点で未選任ですので私が進行をさせていただきます。

まず、議題1の会長選出です。先ほど説明させていただいたとおり、会長は委員の互選で決めていただくこととなっておりますが、いかがいたしましょうか。自薦、他薦等ございますでしょうか。

○杉田委員

会長はぜひ嶋田先生にお願いしたいと思いますので、嶋田委員を推薦させていただきます。

○司会（大呂課長補佐）

ありがとうございます。嶋田委員を推薦していただきましたけども、皆さん、いかがでしょうか。（「はい」と呼ぶ者あり）

それでは、嶋田委員に会長をお願いいたします。嶋田委員は、中央の会長席に御移動をお願いいたします。これ以降の議事進行につきましては、嶋田会長をお願いいたします。よろしく申し上げます。

○嶋田会長

皆さん、こんにちは。御指名ですので、取りまとめ役を引き受けさせていただきます。先ほど事務局からの紹介にあったように、この調査会は、処分場の事業に関することではなくて、その事業が含まれる地域全体の地下水の流れがどうなっているかというのをきちんと調べて、それを答申する、そういう役割だというふうに我々理解しております。そういう意味では、いろいろな視点での地下水の専門家の方に委員になっていただいて、皆さんそれぞれの御経験と視点の中から、当該地の地下水の流れがどうなっているかというのをまとめ上げるというのが我々の役目だと考えております。

ので、忌憚のない意見を言っていただいで、わかりやすい結果になるように協力していただければと思います。よろしくお願ひします。

(2) 公開規定

○議長（嶋田会長）

では、次第の2番目、公開規程が議題に上っていますので、まず、公開規程に関して、事務局から説明をお願いします。

○事務局（山根参事）

参事の山根と申します。資料3を説明させていただきます。お配りした資料の中に、資料3という2枚ものがござひます。この調査会は、県民の関心が非常に高いということもござひまして、今回、第1回目の公開方法につきましては、混乱を避けるため、事前に委員の皆様方から御意見を伺っております。その調整した公開方法で本日も公開しております。公開規程の案としまして、資料3を説明させていただきます。題名は、鳥取県淀江産業廃棄物処理施設計画地地下水等調査会公開規程（案）としております。調査会の名称が長いもので、今後、調査会という言い方をさせていただきます。

公開規程（案）は、第1条から第6条までで構成しております。第1条、趣旨につきましては、この調査会の公開に関して必要な事項を定めるということに記載しております。

第2条、会議の公開でございます。この会議は原則公開ということで考えてございます。ただし、記載のア、イの2項目に掲げる場合で、公開により会議に支障が生じると認める場合は非公開とすることもできるとしており、その場合は、会議の冒頭に会長が委員に諮って、非公開の決定をするということにしております。1つ目が個人情報に係るもの、2つ目が会議の公正または円滑な運営に著しい支障が生じると認められる場合。この2項目に限ってございます。

第3条、公開の方法でございます。調査会は、前条の非公開の決定をした場合を除きまして、傍聴希望者に会議の傍聴を認めるということとしております。傍聴者の傍聴要領は、別紙のとおりとしております。

ここで、別紙1の説明をさせていただきます。資料の裏面になります。こちらが傍聴要領でございます。1番としまして、傍聴する場合の手続。会議の開会までに受付を行うこと。定員になり次第、受付を終了すること。傍聴者は事務局の指示に従っていただくことという3点の手続でございます。2番としまして、会議の秩序の維持と

いうことを記載しております。1つ目が、会議を傍聴するに当たっては、事務局の指示に従ってください。2つ目が、守っていただくことに違反する場合には注意をさせていただきます。さらに、それでも従っていただけない場合は退場していただく場合があるということを規定してございます。その守っていただく事項としまして、3番でございます。傍聴者は次の事項を守っていただくということで、1から10まで、静粛にすること、発言しないこと等を書いております。これにつきましては、会議に先立ちまして、先ほど事務局のほうから傍聴者の皆様に一度説明してございます。よって、ここでは詳細は省略いたしますが、これに従っていただくということでお願いしたいと思います。

公開規程（案）の第3条に戻ります。第2項で、会議室内での傍聴のほか別室でモニター中継傍聴ということもできるとしてしております。第3項で、会議室内の傍聴定数は30名、それ以上お越しいただいた場合は、先ほどのモニター室ということで、本日も別室にモニター室を準備してございます。

第4条、傍聴の手続です。会議室内、本日もこのようにさせていただきましたが、会議室内での傍聴につきましては、基本的には先着順でございます。ただし、定員を超えて希望がある場合は、抽選により傍聴者を決定することとするとしておりますので、本日も、結果的には抽選ということには至りませんでした。そのような対応としております。

この抽選要領につきましては、別紙2をつけております。資料の3ページになります。これは、会議にあたっての抽選の実施要領でございます。1番から4番まで書いております。抽選の話でして、30名を超えたら実施するという。2番には、会議の20分前までに集まっていただくことと。抽選はくじで行うというようなことを書いております。詳細は省略させていただきます。

1ページの第4条に戻ります。第2項、別室モニター傍聴は、先着順に定員に達するまで認めること。資料がない場合でも、可能な範囲で入室を認めるということにしてございます。第3項で、当日の受付は、会議開催の20分前から行うということに記載しております。本日も同様にしてございます。

第5条、当会議の資料及び議事録の公開の規定でございます。会議の資料及び議事録については、非開示情報を除きまして、原則公開ということで考えております。

第6条、雑則、この規程に定めるもののほか、必要な事項は会長が定める。

附則、本日の日付から適用する。

以上、公開規程（案）の説明でございます。

○嶋田会長

ただいま事務局から公開規程の案について説明がありました。

本日も傍聴の方が多く来られておりますけれども、規程が全くない状態で会議を開催することは混乱を来す恐れがありましたので、各委員の方々の意見を踏まえて、事務局側で事前に調整をとって、この案を作っていただきました。この内容で案を作られたということですが、委員の皆さん、何か御意見、御質問ございますか。よろしいでしょうか。

特にないようでしたら、本日のこの資料3の案を公開規程ということにしたいと思っておりますが、よろしいですか。（「はい」と呼ぶ者あり）

ありがとうございます。

では、ただいまから、この公開規程に基づき、会議を公開いたします。この規程の最後に書いてあるように、本日、令和2年2月16日から適用するという形になると思います。本日、傍聴者もいらっしゃいますけれども、事務局から先ほど説明がありましたが、改めて傍聴要領の説明をお願いします。

○事務局（山根参事）

ありがとうございました。

そういたしますと、公開規程（案）は、これで成立ということでございます。したがって、傍聴者の皆様、傍聴要領に従って傍聴していただくよう、よろしくお願いいたします。

先ほども説明いたしました、会議を傍聴する場合に守っていただく事項、これに反する場合は注意をさせていただきます。なお、これに従っていただけない場合は退場していただく場合がございますので、御注意をお願いいたします。

○嶋田会長

傍聴の皆様は、ただいま事務局から説明のあった傍聴要領の遵守をよろしくお願いいたします。

（3）調査の方針等

○嶋田会長

それでは、引き続き、議題の3番目、調査の方針等についてに移りたいと思います。これから調査会で進めていく地下水調査について、調査の方法、調査の期間、対

象地域などについて検討していきたいと思います。

現在、事務局のほうで既存資料、今までにここの地域で調査された資料、その収集などの予備調査が行われておりますので、これまでに収集した情報について説明をよろしくをお願いします。

○事務局（前田参事）

審査室参事の前田でございます。予備調査については、11月議会で予算をお認めいただきまして、予備調査を発注いたしました。予備調査で収集した情報につきまして、委託先の建設技術研究所から説明をさせていただきます。

○事務局（建設技術研究所）

予備調査を実施しております建設技術研究所でございます。よろしくお願いたします。

それでは、これからこちらの画面を使って、これまでに収集した資料に基づいてわかっていること、あるいは、新たにこれから調査する課題等について、手がかりとなる情報を現時点で取りまとめております。ですから、この内容につきましては、これが確定というわけではなく、こういうことが今の資料から言えるのではないかというぐらいの、途中段階ということで御理解いただければと思います。

まず、調査地周辺の対象地、処分場の計画地の周辺の地形に関する資料ということで、お手元の資料にもございますとおり、計画地がこの赤枠で囲った黄色い部分、これが処分場の計画地になってございます。塩川という川の河口がここにあるのですが、これをずっと遡って行って、その流域の三輪山の清水というところで3つに分かれまして、結構流域が大きいのですけれどもこちらが塩川の本川流域。この向かって右側、西側に笹子谷池というところから発しますこの流域。それと、この計画地が一番狭い流域になるのですけれども、ここが計画地の谷ということになっております。

全体を見ていただきますと、後でも出てきますけれども、こちらの東隣には、塩川よりもすごく大きな流域を持つ宇田川の流域がございます。今回、処分場計画で、地元の皆様が御心配なさっている水源地、福井水源地というところがここがございます。ここは自噴井、いわゆる湧き水もございますけれども、ここの井戸で地下水をくみ上げて水道水源として使われているということでございます。この流域の東側に孝霊山という山がございます、ここを頂点とした流域になります。福井水源のすぐ横に宇田川という川が流れておりまして、これの本川の一番上流、この宇田川は途中から本宮川という川になるのですが、本宮川の最上流のところに本宮の泉というかなり大き

な泉、湧き水がございまして、日量3万トンの水が湧き出ていると伺っております。また、支川では、泉川の上流に天の真名井、天井川の上流に湯口の泉という湧き水がございまして。その川は、福井水源地の少し下流のところでは天井川と合流して、それと泉川が上流のところでは合流している。東側には盆地的な平野があります。これが宇田川流域です。

逆に西側のほうには佐陀川の流域というのがございまして、実はもっと西側には大きな日野川の本川があるのですが、その東隣に佐陀川という川がございまして、この川の支流で精進川というのがございまして、途中で分岐してございまして、ちょうど塩川と宇田川の流域の南側をずっと流れているのが精進川。ぐるっと西側を回って、日本海に流れ込むという位置関係になってございまして。

重要なのが壺瓶山というちょっとなだらかな山がございまして、その山の周辺にこういう三輪山の清水でありますとか、福井水源地、それと、佐奈咩の泉というのが体育館のすぐ横にございまして。

その他の地物の関係としましては、山陰道が走ってございまして、トンネルが壺瓶山を抜いて、ちょうど三輪山の清水のところを抜けている。それと、山陰本線がここを走っておりまして、国道9号線がここに走っているという、この位置関係を見ていただければと思っております。

この状況を真上から空中写真で見ますと、こういう形になってございまして。

先ほどお示ししました壺瓶山がこの辺りにございまして、黄色で囲った範囲がそれぞれの流域になってございまして、壺瓶山の真南のところには計画地がございまして。この計画地の沢、その東側に塩川の谷、西側に笹子谷の池から流れる谷があって、それらが三輪山の清水の直前でそれぞれ合流している。それが壺瓶山の西側を通過して日本海に流れている。こういう位置関係になってございまして。

もう一つは、この本宮の泉に端を発しました本宮川、それが宇田川になって日本海に流れている。それがちょうど福井水源地の近傍を通過して、先ほどの壺瓶山の東側を通過して日本海に流れているという関係になってございまして。

なお、今日現地では100mの既存ボーリングコアを確認していただいたのが、福井水源地の横を通る宇田川の上流のこの位置にある西尾原水源地のボーリングコア、この100mの既存ボーリングコアがありましたので、現地で見えていただいたものになってございまして。

また、先ほどの佐陀川が西側を区切ってございまして、そこから分かれた精進川が南

の端部をちょうど東西に川が走っておりますので、それと孝霊山の尾根筋に囲まれたエリアを今回調査の対象地と仮定して情報収集を進めているところでございます。

この付近の地形のイメージをもう少しわかりやすく見ていただくために地形図を斜めに見てみました。茶色くなっているところが山になっているところで、緑のところは平地というふうに見ていただければと思います。小さい河川は省略しておりますが、主な河川の配置は水色で書いたところがございます。壺瓶山の背後のちょっと窪んだところに三輪山の清水があるということになってございます。この図面でいうと壺瓶山の左側、東側に福井水源地がある。こういう位置関係になってございます。ここは火山山麓の特徴的な地形を示しております。火山山麓でよく発生する火山泥流がありますとか、土石流が堆積してできた扇状地面堆積物の、なだらかな平坦面、海のほうに向かってなだらかに傾斜している平坦面を、川が下刻して、川がどんどん侵食して行って、それが上流のほうまでいく。谷が非常に細長くて、ちょうど掌を広げたときの指と指の間が谷、こういう関係になっているのです。だから、平坦面は根元にいくと繋がっているのですけれども、途中から非常に深い谷が長く繋がっている。そういうような地形のイメージをしていただければと考えております。

先ほどの図では川の絵が邪魔になるので、川の絵を除いてみますとこういう形になります。見ていただいたら陰影で大体わかっていただけると思うのですが、三輪山の清水から、図面では真上、方角では真南ぐらいの位置になりますが、処分場の計画地のところは非常に浅い谷であるということがわかると思います。これに対して、この両側の塩川の谷、あるいはこの笹子谷池から流れてくる谷は非常に深い谷だということがわかっていただけると思います。こういうような地形的な位置関係があるということがこの図面からおわかりいただけるかと思っております。

この地形がどういうふうになり立ったか、地形の成り立ちはすなわち地質の成り立ちにも繋がるのですが、宇田川流域治水計画提案書というのが平成27年3月に出ているのですが、成り立ちを示す非常にいい図を作っていただいているので、これをもとに説明させていただきます。

縄文時代の前期と書いてありますけれども、縄文時代というのは縄文海進といいまして、今よりも地球全体が温かくて、海水面が5m以上高かった時代がございます。今よりも5m水面が高いわけですから、そのときには当然海が中に入ってきます。一番左上の図面を見ていただきますとわかるとおり、旧淀江湾として海が入ってきていて、今の福井水源地のところは海の下でした。ここには海水が入ってきていた。この図で

は三輪山の清水の近くのところまで海が入ってきたというふうに示されております。当然、壺瓶山の周辺というのは日本海の荒波が当たりますので、日本海側に島がぼんと出ている周りというのは結構切り立った崖状になっているのをよく見られると思いますけれども、そういう状態になっていたということです。

ところが、縄文時代晩期になってくると、上流のほうから大雨とか洪水で土石が供給されますので、どんどん砂が溜まっていきます。砂が溜まっていくと、赤丸で示したような砂州ができます。砂州というのは、流されてきた砂が海流で横に伸びていく現象で、この付近でいいますと中海と同じような状況です。これが発達しまして、弥生期から古墳期になると、もっと発達してくる。そうすると、もともと海だった福井水源地の辺りは出口を塞がれて、ちょうど今の中海と完全に同じような環境になります。湖になります。この湖では、土砂の流入や、あるいはそこで植物とか生物が繁茂してそれが遺骸になったもの溜まっていきますと、後背湿地というものが形成されます。砂州の背後にできる湿地帯という意味なのですが、そういうのが形成されます。最後に、古墳時代から近世ぐらいになりますと、鉄穴流しの盛行による外浜の形成ということで、周辺で鉄器の製造が盛んになりますと、森林が伐採され、砂がたくさん使われ、砂がたくさん流れ、海浜の発達が非常に進行する。ということで、ついに海は閉じられて中海みたいな状態ではなく、完全に湖になってしまって、旧淀江湖ができたということになります。最終的には、当然、縄文海進の時よりも水位が下がっておりますので、陸化しまして、現在の田んぼの状況になったというのが、ここの地質発達史ということでございます。これが後に非常に重要なポイントになってまいります。

これを、現在の地形分類図で見るとどういうことになるかといいますと、計画地はこの分類でいいますと山麓の扇状地の段丘面ということになっております。昔、上流のほうから土石流とか火砕流、いろいろなものが火山山麓を流れてきて溜まった。それが1つの面を形成しています。ただ、面を形成した後、かなり時間がたったので、川にどんどん侵食されて、今はここまで川が切り込んでいます。こういう地形を段丘面と申します。

他方で、西側には日野川本川がありますけれども、日野川本川の横には扇状地面というのがあり、これも山から土石が流れてきて扇状地を形成したものです。その中には旧河道の跡、すなわち日野川というのはあっちこっち行ったり来たりしているので、旧河道の跡というのがいっぱい見られます。

次に、壺瓶山ですけれども、この壺瓶山の海側に砂州・砂丘と書いてございます。茶色い印がいっぱいしているのが砂州ですけれども、先ほど申しましたとおり海岸沿いに砂州が発達していて、この辺りを占めている。その背後には、旧淀江湖のところに後背湿地ということで、緑色で示してある後背湿地という分類がされておりまして、その周りに氾濫平野がある。東側の山からも扇状地堆積物が迫ってきているというふうになっておりますので、ここの地質というのは、周辺から土砂が供給されるのですが、海が砂州で閉じられたことによって行き止まりになって、行き止まりになったところに湿地ができたというような形成機構になっているというところでございます。

これを先ほどと同じように斜めから見ますと、地形図を思い出していただきますとわかるのですが、計画地のところにこういうふうに切り込んだ谷と段丘面、これが対比できる。日本海側では、手前に砂州があって、その後ろに後背湿地がある。イメージ的にはこの砂州が少しだけ盛り上がっていて、この後ろの湿地が相対的にちょっと低いようなイメージ、そういう地形になってございます。

一番わかりやすいのがこの空中写真を斜めから見た図面でございます。ここで、黄色の枠で囲ってある田んぼや畑の色を見てください。わりと薄い白っぽい色をしていると思います。これは地元の方は皆さんよく御存じだと思うのですが、この辺りの畑というのはほとんど砂です。きれいな砂で、さらさらで水はけのよい、そんな砂だと思えます。他方で、この福井水源地のすぐ横の旧淀江湖と言っていたところ、先ほどの後背湿地と言ったところ、ここは田んぼの色がどちらかというと黒っぽいです。こちらは非常に有機物に富む泥っぽい堆積物が溜まっているので、今でも写真を撮ると黒く見えます。その違いが現れているというふうに御理解いただければというふうに考えております。

その他の既存の文献、これも古い文献なのですが、いろんな文献を頼りに情報収集を進めているというところでございます。

続きまして、地質でございますけれども、ここの地質に関しては、「大山山麓西部域の水資源」という文献を米子市水道局で平成23年に取りまとめられております。この資料が一番よくまとまっているので、これをベースに説明させていただきたいと考えております。

計画地はここですけれども、計画地のところは古期扇状地I面堆積物というふうに分類されてございます。これは何かといいますと、結構昔にこの大山山麓で発生した土石流等で形成された扇状地面。これがいろんな時代に発生しているので、それを分

類してⅠ面だとかⅡ面というふうな名前をつけています。これは古期扇状地Ⅰ面堆積物というふうに分類されております。西側の薄い黄色で示してある部分に中期扇状地面堆積物というのが、あるということがございます。東側には鍋山デイサイトの溶岩というのがございまして、壺瓶山は無斑晶安山岩というふうに分類されております。この安山岩の周りの沖積面のところに福井水源、三輪山の湧水、佐奈咩の泉があるということがございます。旧淀江湖のところは、瀉成・湖沼成堆積物、要するに瀉です。八郎瀉の「瀉」です。そういう内湾性、あるいは閉鎖湖沼性の堆積物が溜まっているといわれております。東側には、最新期扇状地面堆積物というのがございまして、一番新しい扇状地がここでできていて、今まさにできようとしていて、この東側の山から土石流として流れてきたものが溜まっているということを示してあります。

その他にキーになるものがもう一つ。計画地の南のほうに緑色で示しているところに、溝口凝灰角礫岩というものがございます。既往調査で見ますと、これがこの辺りにあちこちで出ている。地下深部にこれが存在するというふうな文献もございますので、今後、これに相当するのかどうかというところも含めて調査を進めていきたいと考えております。

さらに、上流に槇原火砕流堆積物というものがございます。いわゆる火砕流堆積物です。大山はデイサイト溶岩が主体で、溶岩が盛り上がって溶岩ドームを形成する雲仙普賢岳のような噴火で、溶岩ドームが崩壊して火砕流が起こって堆積物が溜まるというようなケースが多いのですけれども、そういう火砕流の本体がここにあるということが示されております。実は、これが現場のほうにも出ているのではないかとこのところを今、関心を持っているところがございます。

次にちょっと矢印が錯綜していて恐縮なのですが、それぞれの地質がどういう時代、順番で堆積しているかということを示しています。この地質、層序の表では下のものほど古くて、上のものほど新しいので、実は壺瓶山の安山岩が一番古くて、その後に溝口凝灰角礫岩ができて、その後に古期扇状地Ⅰ面堆積物、いわゆる計画地の地質のメインを成している扇状地堆積物が溜まったということです。それから少し時代が空いて、中期扇状地面堆積物が溜まって、その後に槇原火砕流堆積物が溜まっています。ずっと後のつい最近になって、瀉成層のいわゆる後背湿地の堆積物と砂州、最新期扇状地面堆積物が溜まっていますが、これらは同時異相といいましてほぼ同じ時代に溜まったというような時代経過が文献として載っております。

この平面図だけではどういう重なり具合かがわからないので、既存の断面図で説明

すると、先ほどの古期扇状地 I 面堆積物の上に大山松江軽石層、これは現場で見ただけに軽石層があったのですが、恐らくそれが相当するものだと思います。この断面図では標高は右側のほうが高いのですが、茶色の古期扇状地 I 面堆積物が、中期扇状地面堆積物のところまでいくと、若干下がってきていて、その上に中期扇状地面堆積物が溜まっているというふうな解釈がなされております。溝口凝灰角礫岩というのは、この図面の一番右端のところですので、これらの堆積物のもっと下に溝口凝灰角礫岩があるという関係になっているというところがございます。この一番上のところに槇原火砕流堆積物が中期扇状地面堆積物の上に乗っているというような解釈がなされております。ですからこの関係を今後現場のほうでどう見ていくかというところが問題となってまいります。

他にもいろんな文献があって、それぞれ微妙に書いてあることが違うので、今後調査によって詳細を明らかにしていきたいと考えてございます。

現地調査の状況でございますけれども、今日も委員の皆様には現地で、笹子谷池の状況とか、塩川の流況、宇田川の流況とかを見ていただきました。また、今日は時間の都合で見ていただけなかったのですが、6番のところが西側の佐陀川の状況で、結構大きな河川になっています。その南側の精進川についても結構川幅が広くて流量も大きい河川になっていますと、補足説明させていただきます。

地質露頭についても、今日現地で見ていただきました2番のところ、処分場計画地の中に露出している恐らく槇原火砕流堆積物に相当するちょっと固くなった火砕サーージ状の堆積物がございますけれども、そういうものも今把握しています。これも地層がどういうふうに地下で繋がっているのか、分布しているのかということの詳細調査する必要があるということでございます。

ちなみに、今日は一般の方も来られていますので、火砕サーージとは何かというところもあると思うので、用語の解説を添付しています。絵に描いてありますけれども、先ほど申しました溶岩ドームというのがあります。雲仙普賢岳と一緒になので大山の溶岩というのは噴出するときに非常に固い溶岩です。いわゆる溶岩というと火口からどろどろ流れていくイメージが強いのですが、ここはそうではなくて、溶岩ドームという固い溶岩が盛り上がり、それがバランスを失って自ら割れたりして崩壊します。崩壊するとき、割れたときにガスを噴き出しますので体積が一気に広がって、ホバークラフトみたいな形で浮きながら流れ下る火砕流というものが発生します。火砕流の中には大きな岩片がたくさん入っておりまして、一気に山を高速で駆け下っ

きます。その火砕流の先端には、あまり大きな岩片を含まないような、横に広がって噴き出すような火山灰がメインのものが溜まります。それが火砕サージというものでして、典型的なものは、写真のように縞々の縞模様があつたりします。これをよく水の中で溜まったのではないかと考えるときもあるのですが、例えば、この写真では山なりの断面となつて溜まっています。水の中だったらもっと水平に溜まるのですが、山なりになつたところでも溜まるという、火砕サージにはこういう特徴があります。そういう特徴的なものが現地でも見られましたので、我々としては、これは火砕サージではないかと考えた次第でございます。

既存の調査地点に関しましては、県の御協力もいただきまして、我々のほうで、高速道路の山陰道の工事のときに調査した資料を国土交通省のほうからいただいたり、あるいは米子市の水道水源の調査でボーリングされたデータをいただいたりして、まだ収集を始めた段階なのですが、ボーリング調査の資料を集めてございます。今集まっている段階でポイントとなる3カ所、福井水源地と三輪山の清水、それと事業計画地の辺りの状況について、簡単に御説明させていただきます。

まず、福井水源地の周辺でございますけど、今日視察していただいた湧水があつた水源地というのが、この福井第二水源地のところでございます。これは自噴しておりまして、その過去の水源地のボーリング調査結果がございます。また、建屋がありましたが、建屋の基礎の工事のために実施したものの、現地でボーリングコアを見ていただいたうちの1つがそれでございます。ここでやったボーリングです。それと、田井の沼を視察いただいたと思いますが、赤のボーリングデータを並べたものをお示しいたします。

その他についても、場所だけ先に説明します。

今度は処分場の計画地ですが、事業者がやったボーリング調査とか、この県道を建設するときの盛り土の調査で実施したボーリング調査、あるいは、事業者のほうで実施された計画地外のモニタリング用のボーリング調査、こういうものも集めさせていただきます。

次に、三輪山の清水のところですが、この周辺は高速道路のトンネルの出口に当たっておりまして、高速道路用の築堤盛り土がありますので、この盛り土のところにボーリングが何カ所かある他、トンネルの出口付近に、こういうふうに集中してボーリングデータがありますので、これを収集させていただきます。

各場所の地質状況についてですが、この図面は、先ほどの福井水源地のところのボ

ーリングを単純に並べたものです。ボーリング間隔や位置は無視したもののなので、ボーリングのコアでわかる地質が、どことどこが対比できるのかということを目察的に調べるためのものでありまして、空間的な位置関係とは関係はございません。等間隔に単純に並べただけです。ここで注目していただきたいのは、後背湿地、最初の地形・地質の旧淀江湖のところで、海側に砂州ができて、その後ろに後背湿地ができたというふうな話をさせていただきました。その後背湿地というのは、有機物がいっぱい溜まりますので、泥が主体です。湖の中なので泥がたまります。この図の紫色で示したところ、ここで示していますボーリングコアでは、どのボーリングコアを見ても、表層に10m弱ぐらいの厚さで有機質粘性土が溜まっております。これはどこを掘ってもあります。存在しました。これは、ボーリングコアでも確認しましたが、非常に細粒で水を通しにくい地層になっております。

これがひとつ非常に大きくて、水が溜まっている帯水層というのは、この下の礫質土とか、あるいは、凝灰角礫岩、この井戸の中にはストレーナー、ボーリング柱状図の横にちょっと青の縞々が書いているところがあるのですが、これが水をくみ上げるところの層になっております。その表示があるところで見ただくとわかるのですが、そこに水が溜まっていて、水圧がかかっています。ボーリング柱状図の右側に矢印で示していますが、細い矢印がいっぱい書かれているのですが、この矢印の先端がボーリングを掘っていくときの水位を表しています。例えば、この一番右から2番目のボーリングの柱状図で見ただくと、地面よりも矢印が上に突き出ているということは、水位が地面よりも高かったということでございます。このことから、青丸を付したボーリング調査では、全て礫質土のところを掘っているときに、水位は地面よりも常に高いところにあったということが記録として残っております。つまり、ここの礫質土の中の地下水は被圧されていて、水が自然に湧き出る地層であるということがわかります。水を加圧する、水圧をかけるためには、必ずそれに加圧する層が必要になってまいります。それが先ほど申しました有機質粘土層です。これが上に10m弱ぐらいの厚さですべてキャッピングしていることによって、蓋をすることになっていて、その蓋で上側から圧力がかかっていますので、ここの地下水は自噴するという仕組みが、全く違う目的でされたボーリングの結果によって、資料を取りまとめの中でわかったというところがございます。

その地層が実際どんなふうになっているかといいますと、この灰色っぽいところが砂礫層でございます。その下のところが凝灰角礫岩というところがございます。ここ

にちょっと黒っぽい、色で言うと焦げ茶色っぽい地層がこれだけ厚く溜まっておりまして、これがいわゆる有機質粘土でございます。この地層があることによって上がキップされています。上流からどンドン地下水が流れて押してくるのを、海側に行きますと海水があり、上に行こうと思うとこの有機質粘土層があつて行き場を失った地下水には、そこで圧力がかかっている。このような場所で、例えば、井戸を掘ったりすると水が自然に湧き出してくる。そういう原理がここで成り立っているということがわかったというところでございます。これらの柱状図上では、それぞれこういうのに当たりますよというところをお示ししております。

この隣に壺瓶山がありますが、そこの岩盤はどうなっているかといいますと、この付近のボーリングデータがありました。これは無斑晶安山岩と文献では示されておりますけども、こういう少し赤っぽい、いわゆる溶岩質な岩盤ということになっております。

では、この地層が先ほどの地質図の何に対応するのかというところでこの図面を見ていただきますと、有機質粘土層がこの潟成・湖沼成堆積物、先ほどの後背湿地に溜まった堆積物がまさにこれでございます、その下のがさがさとした砂とか泥とか礫とかが混在しているもの、これが恐らく東側の山から流入した最新期扇状地面堆積物に関連する堆積物であろうというふうに考えております。この下の固そうな岩盤、これはこのときの調査では、一応、溝口凝灰角礫岩というふうに推定されておりますが、距離がこれだけ離れているので、その辺の関係をまた今後調査をしていかなければいけないと考えてございます。

次に事業地ですけども、事業地のほうでもこれだけのボーリング資料からお示しているような柱状図が出てきました。先ほどの福井水源地では被圧していたので、掘削時の孔内水位が地面よりも上にありましたが、事業地ではそうではなくて、このあたりにありますので、青破線で示すような地下水位が大体推定されます。この一番右端のH26-No.2というのが、事業地外の台地上で実施されていまして、H26-No.1というのがちょうど事業地内のこの辺りにあるというところでございます。ここも、地質解釈が非常に難しいところでございます、今の段階で並べただけでは、まだどの層とどの層がどう繋がってというところの解釈には至っていないというのが現状でございます。今後、調査を進めていって、どういう地層・地質構造になっているのかということをお示しする必要があるというふうに考えております。

最後に、三輪山の清水がなぜあそこで湧いているかというお話になります。これも

私どもで、既往の調査結果、高速道路の調査のためにされたボーリング調査結果を並べて、その地質情報から断面図を作図しました。ですから、これはオリジナルで作ったものなのですけれども、一つ大きくわかったのは、先ほどの壺瓶山のボーリングの赤っぽい無斑晶質安山岩の地質形状です。壺瓶山安山岩の岩盤があって、地表部の地形であれば、普通だったら安山岩がずっと自然に斜面と同じような傾斜で地下に入っていくのだろうなと思っていたのですが、壺瓶山との境界部にあるボーリングの結果を見ますと、ぎりぎりのところでこんな深く掘っても、壺瓶山の安山岩に当たらないのです。ということは、壺瓶山のこの辺りの形状というのは、地表に出ている部分は非常になだらかな山並みになっていますけども、谷部に入ったところでズドンと急崖がそそり立っているというような状況になっているということがわかってまいりました。このような現象がどうやったら起こるのかということは、先ほどの説明を思い出していただきたいのですが、縄文時代に海が内陸まで入ってきたころのイメージで、ここの辺りまで恐らく海が入ってきたと考えられるのです。海の波濤の影響とかで、波食崖といいますか、半島がそそり立っているような状態になっていたというふうに考えられます。また、この周辺にも、実は、先ほどの福井水源地と同じような粘性土が厚く溜まっていることがわかりました。一部この間に砂層を挟んでいるのですが、左側のボーリング1、2、3、4本で、全てで連続性の高い粘土層が確認されております。三輪山の清水というのはちょっとここから離れたところにありまして、そのさらに反対側のボーリングコアでも粘土層が確認されております。ということは、ここは昔あった谷の上に、最後に粘土層が溜まった。これは全く福井の水源地と一緒に構造となっています。つまり、この粘土層の下の礫質土のところに水圧がかかっていて、三輪山の清水は、例えば、恐らくかなり昔に誰かがそこを掘って井戸を作った。あるいは何らかの原因で地層の切れ目ができて、そこから水が湧き出した。その結果、湧き出したところが清水になった。湧水地になったというようなストーリーが今のところ考えられます。これは、あくまでも、今の作業上立てている仮説なので、これが最終の答えというわけではないですが、そういう推論が成り立つということがわかってまいりました。

最初のほうの資料6頁の、旧淀江湾の形成のころの資料まで遡っていただきたいのですが、三輪山の清水付近では、この文献ではこの辺りまで海が入ってきていたことを示してございます。写真も残っていませんし、単なるボーリングの柱状図のデータ、言葉のデータだけでしか残ってないのでわかりませんが、想像をたく

ましくすると、実は海が三輪山の清水の辺りまで入ってきていて、福井水源地ができた旧淀江湖と同じストーリーで、後背湿地となる堆積物がここにも溜まって、この資料の弥生期の図面では後背湿地がここにあったというふうにありますので、三輪山の清水よりももう少し下流まで行くと、後背湿地が確認されているのだと思います。推論ですが、ひょっとするとこの辺（三輪山の清水の少し上流側）まで、後背湿地が入ってきていて、そこに粘土層が最後に溜まって、今のような構造になったと考えると非常に考えやすい。三輪山の清水の地下水は、山から来たのか、それとも上流側から来たのかというところを考えるには、恐らく両方から来ているとは思いますが、今のような成り立ちであるその地下水の湧き水が形成されたということが、手に入れた資料だけからは推察できるという段階でございます。以上でございます。

○事務局（前田参事）

次に、処分場計画地の地下水等について学識者のこれまでの意見、これを資料5に取りまとめております。この資料の詳細の資料でありますとか、学識者本人へのヒアリング等が必要となる場合は後日手配いたしたいと思っておりますので、御検討をよろしくお願いいたします。以上です。

○嶋田会長

ありがとうございました。

ただいま事務局から、事業地周辺の地形・地質に関する整理ということで、調査地の周辺の地形に関する資料、続いて周辺の地質に関する資料、現地踏査に関する資料、既存の調査地点に関する主にボーリング等の情報、それから懸案となっている水源地、あるいは事業周辺の詳細な断面地質の状況という形で情報提供をいただきました。

私も、この資料を見せてもらったのは極最近なのですが、当初この調査会のお話をお聞きしたときに比べると、かなりいろんな情報があるというのも初めて知ったような状態です。今日は初回の調査会ということで、委員の皆様方にはこの調査会が持っている役割として、この対象となる地域の水の流れ、地下水の流れがどうなっているかということはどうやって調べたらいいだろうかというのが、調査会設立の目標ですので、それに対して、どういう調査をやったらいいかということについて、まず、忌憚のない御意見を皆さんからいただきたいと思っております。それは決定事項としてではなくて、こんなことをやったらいいのではないかといった、提案事項というふうに考えていただければいいと思っております。その中で、どんなことをやっていったらいいかということ合議のもとに方向性をもって決めていくという作業を、今日これから、少

し時間をかけてやっていきたいと思います。

視点としては、まずは調査の方法についてです。どんな方法でやったらこれだけのエリアの地下水の流れがわかるのか。既存の資料もある程度ありますので、これらをベースに何が欠けているのか、そういったようなところですか。次に、地下水の流れを見るにはどのくらいの期間をかける必要があるのか。それから、調査のエリアはどれくらいの範囲まで見たほうがいいのか。大きさの問題です。それから、中身を紐解くのにどんな方法を使ったらいいのか。解析の方法です。あとは、既存の資料で今日お示しした以外にまだこんなものがあるのではないか、こんなのを調べてみたらどうだろうか。そういうものがあれば、そんなところも御意見をいただければと思います。

どうでしょうか。どなたからでも結構ですので、発言いただくという形でよろしいですか。それとも、指名して順番にやりますか。（「どっちでも」と呼ぶ者あり）

どなたからでも結構ですからという形にしましょうか。そのほうが抵抗が少ないかもしれないので。では、どなたからでも、どの視点からでも結構ですので、御意見をお願いします。

○小玉委員

では、よろしいですか。

○嶋田会長

小玉委員。

○小玉委員

今日現地を見させていただいて、しかもボーリングコアを見させていただきました。柱状図の資料は事前に提供いただいていたので、一応それを一生懸命読もうと思ってきたのですが、なかなか難しいというのが実態でした。コアを見た感想として、多分ボーリングの目的が違うので、もしも我々が記載したらほかの区分をするのだろうかということを感じました。建設技研研究所のほうもそう思われていると思いますけども、どこを火砕流堆積物のユニットとして捉えるべきだとか、どこを軽石として捉えるべきかということ、もう一度見直さないといけないのだろうと思いました。ただ見直すのは既存の柱状図だけからはなかなか至難の業だなということを感じました。しかしそれがわからないと、この地域の地形発達が読めなくなって、逆に言うと、地下水の受け皿になる地層がどのような関係にあるのだろうかというところを、まず捉えられないだろうということを感じました。ですから、やはりボーリングコアをもう一度丁寧に確認いただく。従来の柱状図でどうやって表現さ

れているか、というところを見直していただくということがすごく重要なということが1点感じたことです。

次に、私も現地で少し混乱していたのですが、今日見させていただいた中で、榎原火砕流と言っていたのは、考えてみたら年代的には間違っていました。この資料の13ページに書かれています図で言うと左側に表が載っているのですが、榎原火砕流というところ、タイプロカリティとしては確か最終氷期の最盛期ぐらいだから、2万5,000年とか3万年ぐらい前という時期だということに書かれていて、地形面もあまり開析されていないというのがタイプロカリティのところなのです。今回の調査地のところは、その図の中でDMPと書かれた大山松江軽石であろうと言っていたもので、それが13万とか18万とか、そんな年代のものに覆われた、それよりも古い火砕流、あるいはサージとなります。恐らく違う名前をつけなきゃいけないのだらうなということです。現地ではちょっと気づかなかったのですが、この資料を見ていて思いましたので、補足しておきます。以上です。

○嶋田会長

ありがとうございます。他の先生方、何かございますか。

○伊藤委員

では、私のほうからよろしいですか。

○嶋田会長

伊藤委員。

○伊藤委員

私も、今、小玉先生がおっしゃったことと同意見で、今日現地でコア資料、あるいは地形を見させていただいて、非常に複雑だなという第一印象を持ちました。やはりフレッシュなコアでないと地質の解釈というのが大変難しいなというのを実感した次第でございます。それから、単純な礫、砂、粘土というのではなく、火山性の堆積物ということなので、やはり不均一性が非常に高い。今後の議論になりますけれども、最終的に、いろいろ過去に御意見があったように、広域での三次元浸透流解析を実施するのであれば、地形・地質、地下水の流動を科学的に把握するという一環の中で、解析に資するデータを集積することを見据えた基礎情報の集積というところも視点としては重要なことと思っております。例えば、同じ時代の礫層であっても、谷筋によっては透水性がもしかしたら違うかもしれない。その場合には解析をする際にパラメーターを変えたほうがいいのかも。そういうことも想定した上での調査も

必要かなと感じました。

○嶋田会長

新たな観測ボーリング、あるいは、地質調査ボーリングを打って、そこで必要な地下水の調査も加えるということですね。

○伊藤委員

はい、そうです。

○嶋田会長

ありがとうございました。ほか、よろしいでしょうか。どうぞ。

○勝見委員

今までお二人がおっしゃったことと重ねて発言する必要はないと思いますので、違うことを申し上げようと思います。先ほどから既存のデータ、ボーリング資料では情報不十分なところがあるというような御指摘がございました。一方で、ここは山陰道が通っていたり、あるいは、塩川のところで若干盛り土をしたというようなこともあって、情報の精度は違うのですけれども、ボーリングの資料と記録があるということで、今日も一部は御紹介があったのですけれども、例えば福井水源地の北を通っている山陰道の盛り土は、多分御説明からすると、堆積物の上に盛り土をしたということですから、それなりの苦勞をして盛り土をされたのだと思います。土木的観点からすると、一定の調査がされていると思いますので、やはりそういうものも少しくまき拾っていただいて、今、御説明いただいた内容、最終結論ではないとおっしゃいましたが、これから出していく一つの答えに対しての証拠になるような情報等にもなればいいのかと思いました。あくまでも今の説明は一例ということではございますけれども、そういうところも大事にしていきたいなと思っています。

○嶋田会長

ありがとうございます。杉田委員、いかがですか。

○杉田委員

今、お二人の先生方もおっしゃったことですが、地下水は川と違って面的に流れますので、流れる場である地層がとても複雑だということは私も感じました。不均一なところもある程度明らかにしないと、流れる方向であったり、どこかで取水したときの影響であったりということの予測は難しいですから、やはりもっと流れ場である地層のデータ、情報というのが必要だと思います。なので、やはりボーリングというのはさらに必要なことだと思いますし、多分、地形境界と地下水境界が一致しな

いかかもしれないというところで調査をしていますから、地形も考慮しながら、例えば尾根を挟んでボーリング、谷を挟んで2カ所ボーリングというふうな、地形も考慮しながらボーリングの地点を選んでいくということを考えたらいいのかなということも思いました。

また、今、地下水は面的に流れると申しましたけれども、三次元にも流れるかもしれませんし、今日視察した福井の水源地のところでは、上の帯水層は自噴して、下の帯水層は自噴しないということでしたから、帯水層別のボーリング、観測も必要になるのだろうなと思っています。最終的には、三次元の観測データというのが必要かなと思いました。以上です。

○嶋田会長

ありがとうございます。

私も皆さんの意見と大体、基本的に同じなのですが、今日集めていただいた資料、地質図一つを見ても何種類かの方がつくった地質図があって、大まかには同じ傾向なのですが、細かく見ると、計画地の下のところに溝口凝灰岩がある図もあれば、ない図もある。これは、見る人の目によって、恐らくこの地質図を書いたときには地表の露頭の情報しかない状態で書いているでしょうから、そのときに見えた情報をもとに書くという書き方をしているのでこうならざるを得ないと思うのですが、本当に台地の下の地下水の流れが知りたいとしたら、やはり、その目的のためにしっかりした孔を掘って、地質がどうなっているかということ、そこの地下水がどうなっているかということを改めて調べる必要は絶対あると思います。そういう意味で、これからどこに何を目的に孔を掘るのかというのは、また改めて考えなければいけないことだろうと思いますけど、新たな調査用のボーリング、地質解析、それから地下水の調査を含んだ、そういうボーリングをぜひこの計画地の中で複数本打って確認をしていただくということを計画の中に盛り込んでいただきたいと思います。皆さんも、大体同様の主旨の御意見ではないかと思えます。

2つ目の調査の方法で、皆さんの提案になかったことで、私のほうの意見としては、今日御紹介いただいた情報というのは大体地質の情報がほとんどなのですが、地下水の動きを見るには、地下水を入れる入れ物の地質の分布状態を見るのと、そこにある水の圧力の分布状態がどうなっているかというのも重要な情報ですけれども、そこを流れている水そのものが持っている質の情報というのも、間接的な流れを示す情報です。我々は、この調査が始まる前に、センターが調査した情報というのも見せて

いただいております、その中に少し水質の情報が入っていたのですが、数が限られていることもあるし、懸案事項になっている周辺の湧水の水質との対比を行っていたのですが、それを比べるにはまだ情報量が十分ではないという感じがしましたので、この機会にボーリング孔を掘るのであれば、そのボーリング孔の水の水質を調査するというのももちろんですし、加えて、周辺には既存の民家とか工場の井戸というものも何本かあるみたいですから、そういう地下水が取れるものであれば、できるだけ取って、その水質を調べるというのも、新たにボーリングを掘るよりははるかに安く水の情報を得られますので、ぜひそういうことを検討いただきたいと思います。それらは直接的に水の動きを示すことにはならないかもしれませんが、その他の地下水の水圧の情報とか、あるいは、地層の構成の情報とかと重ね合わせることによって、より確度の高い地下水流れを理解するのに役立つ情報になりますので、ぜひそれはやっていただきたいと思います。

調査方法論に関しては、大体そのような内容を盛り込んでいただくということでもよろしいですかね。

杉田委員。

○杉田委員

今の水質の話でつけ加えさせていただきたいのですが、水質といいますと、前に見せていただいたデータにあったのですけれども、一般水質を測定されているのですが、もっと簡単に電気伝導度と、それからpHをぜひ、多分深さ別で変わってくると思いますので、ぜひ測定項目に加えていただきたいと思います。以上です。

○嶋田会長

(事務局に対して) 何を測ったらいいというのも、ここで決めたほうがいいですか？そこまで細かく決めないといけないですか？水質を測るということを調査会として決めたので、「ではこういう形の水質を測りたい」と事務局から申し出ていただいて、それに対して、それでは不足なのでこういうものも追加しろという形でやりとりをするという形でもいいかなと思います。今日、そこまで細かく決めるのにはまだ材料が少な過ぎるということもあってです。当然、一般水質に加えて環境同位体とか新たな指標となるようなものは入れたほうがいいと思うので、今、杉田委員が言われたpHとか、ORPとか、そういうものも含めて測れるものはできるだけ測ったほうがいいと思うのですけど。

○事務局 (前田参事)

今日いただいた意見をもとに、事務局のほうで案を作らせていただいて、それに対して御意見をいただくというような形を取りたいと思います。

○嶋田会長

何回かやりとりをやって項目を絞っていくという形ですね。

○事務局（前田参事）

はい。

○嶋田会長

調査会の進め方はそういうイメージで御理解いただければと思います。

次に、先ほど伊藤委員からシミュレーションという話が出たのですが、この調査をしてく上で、ボーリングを使った地下水、地質の調査に加えてシミュレーションは、地下水の流れを見る手だてとしてはかなり有効な手段だと思います。きちんとしたデータを入れれば、それなりの解が返ってくると思うのですが、シミュレーションを実施することの是非に関して、皆さん御意見をいただきたいと思います。

○小玉委員

よろしいですか。

○嶋田会長

小玉委員。

○小玉委員

いきなりやる必要はないかなと思っています。ある程度情報が出てきた段階でシミュレーションをやっていただいたらと思います。というのは、シミュレーションの結果はその情報に依存してしまうのでということです。

○嶋田会長

他に、よろしいでしょうか。

先ほど伊藤委員が、シミュレーションをやるのに必要な情報をボーリング孔から取るということ言われたと思うのですが、そういう意味では、どういうシミュレーションをやるかということによって、ボーリングでどのような調査をやるかということにかかわってくると思うのですが。

○伊藤委員

そうですね、私は、最終的にはやはりシミュレーションはやったほうがいいかなと思っています。その理由は、やはり住民の皆さんにきちっと御理解いただくという観点では、面的あるいは深度方向にも、3Dで地質・地形・地下水の流れの情報をでき

るだけわかりやすくお示ししていく必要があるのかなと思っております。研究レベルではそれは必要であったり必要でなかったりということあるのですが、やはり住民の方に十分御理解いただくという意味では、非常に有効な手段なのかなと思います。ただ、今、小玉先生がおっしゃったように、計算結果というのが何かしら出てきて、それに引きずられてしまうリスクというのがありますので、私もシミュレーションの結果の妥当性を判断できる基礎情報をまず集めるというところが一番大事かなと考えています。

○嶋田会長

勝見先生、杉田先生、何か意見ありますか。

○勝見委員

やはり最終的にシミュレーションをやるべきなのだろうと思います。どこまでできるかということとはともかくとしまして、ここの現場での地下水、あるいは表流水を含めて、水がどういうバランスで動いているのかということは知っておく必要があると思います。そうすると、ある程度のところまで現場の情報を調べ上げていったら、その後はシミュレーションをやるということになるのではないかなと、私として考えているところです。

○嶋田会長

ありがとうございます。

杉田委員は。

○杉田委員

そうですね、今の段階では早いと思いますけれども、十分にキャリブレーションができるような情報が集まったらシミュレーションをしたほうがよいと思います。シミュレーションの利点の一つは、地下水の動きがわかるということと、それから、現実には起こる現象は一つなのですけれども、例えば、最悪の場合こういうふうになるとか、水道水源の水の取り方をこう変えたらこうなるといったような違ったシナリオで結果がわかってくるというのがシミュレーションの大きな強みです。ですから、こういった調査の最終段階ぐらいでシミュレーションをやってくのがいいかなというふうに思っています。

○嶋田会長

ありがとうございます。

私も大体皆さんの意見と同感なのですが、やっぱりシミュレーションは絶対い

るなと思っています。ただ、今日の5番目の資料にもあったように、シミュレーションは用いるパラメーターによって答えが変わりますので、そういう意味では使い方に気をつけないと、答えだけが先走ってしまうと、誤った理解に進んでしまう場合がありますので、できるだけ現実に即したシミュレーションをやる必要があると思うのです。私が提案したいのは、やはり広域の三次元の非定常のシミュレーションを実施すべきだと考えます。非定常を用いる理由は、雨が降って、地下水がどう変化するか、非定常を用いるというのは時間変化が追えるので、地域の地下水への入力には雨が、雨は降り方がばらばらですので、そのばらばらの降り方をするものが地下水になったときにどういうレスポンスを起こすか、ということを中心にモデルの中で対応できるようなモデルにする必要があるからです。また地下水は浸透した後に、最終的にはどこかに流れて出て川になりますが、計画地の台地の下の最寄りの川として塩川という比較的大きな川があって、その流量はかなりの割合で地下水から維持されていると思われるので、その塩川の川の流量の変化というのも当然のことながら、雨に対して多少遅れはありますが、レスポンスしているはずなのです。その辺の基礎的なデータをきちんと捉まえた上で、それらが再現できるようなモデルが構築できれば、実際の地下水の流れが、かなりの精度で再現できているモデルだと理解できますので、そのモデルから得られた結果をいろいろな流れの理解に役立てる。そういう方向性は必要だろうと思います。

そういう意味では、ある程度の時間スパンの基礎的な変動データ、地下水の水位変動データとか、川の流量の変動データとか、必要な基礎情報を集めた後にシミュレーションを回す必要があると思います。日本は季節変化をし、大体1年サイクルで、雨の降り方はパターン化できますので、少なくとも1年間の地下水の変化、川の流量変化を複数点で押さえて、それらのいずれのデータも概ね再現できるモデルとする必要があります。100パーセント一致できるようなモデルになるかどうかはわかりませんが、概ねモデルで再現できるような状態まで、用いる地層の水理パラメーターを調整していく。現場で測られたパラメーターはボーリング孔の1点にすぎないので、その1点のデータをその地層全体に広げなければならないので、そこにはある程度の理屈が必要です。そういう意味で、現実の地下水の変化とか、川の流量が合うような調整をしたということは、その地層がほぼそういう水理物性を持っていると考えてもいいだろうという判断材料になりますので、そんな使い方をしてシミュレーションをやれば、得られた結果はそこそこ意味のある結果になるだろうと思います。その結果

がどういふふうになるかは、現時点ではわからないですけども、そこで得られた結果というのはかなり現実に近いというふうに理解して、今後の判断に使うというのは、方向としてはあつていい流れではないかと、考えているのですが、皆さんはいかがですか。

○小玉委員

観測資料がちゃんとあつて、チェックできる体制をとつて、というのは必要なことだと思います。

○嶋田会長

勝見委員、よろしいですか。

○勝見委員

いいです。

○嶋田会長

ということで、解析方法の中には、シミュレーションを含めるといふ形を提案したいと思います。それで調査の期間といふのは、そういう意味では、少なくとも1年以上はカバーできるような時期が必要で、観測ボーリングが必要だといふことですので、そのボーリングを掘る期間と、そこから観測する時間が要りますから、1、2年はかかるのではないかと思います。それである程度データがそろつた段階でシミュレーションを構築して、その前からモデルの構築はしてもいいですけども、最終的に得られたデータを検証材料にしてやらなければいけないので、そういう意味では、モデルを回して答えが出るのに2年ぐらかかるのではないかなといふ予測をしております。そんな考え方でよろしいですか。

今日課された課題の残りは、対象のエリア、どの辺の範囲までを調査解析の対象の範囲にしたらいいかといふものですが、資料のどこかに流域の分布図が入っていませんでしたか。4ページの図がいいですかね。川も入つて、湧水も入つて、計画地も入つてといふぐらいの絵があつたと思うのですが。

私のイメージを言わせていただくと、モデルを作る範囲としては、あまり水の流れていないところを境界にしたほうがいいと思うので、1つは海側です。もう一つはこの図の中の一番南のほう、精進川と言ふのですか、結構大きな谷が一本走つていますが、この精進川といふのがこのモデルの南側の境界で、西側の境界が佐陀川です。それから、東側の境界が山の峰、孝霊山を含む標高の高い分水嶺、これぐらいのエリアで囲つたかなり広い領域なのですが、これぐらいのエリアで囲つた領域を捉まえて

モデルを回せば、恐らく境界をまたいで向こうに行く流れというのはあまり考えなくていいと思うので、この取り上げたエリアの中だけに雨を降らせて、それが地面の中に染みて、どこかの地層に行って、地下水を変化させ、どこかで水が湧き出しという現象がほぼ再現できるようなモデルになるのではないかというふうに個人的には思っていますけど、皆さんいかがでしょうか。

○小玉委員

よろしいですか。

○嶋田会長

小玉委員。

○小玉委員

私も最低そこは欲しいなと思いました。あとは精進川について、例えば上下流で水量を見たときに、水が地下にどんどん漏れていくようであれば、ひょっとして台地の下の地層に水が入ってくるかもわからないなというのが少し心配です。その場合には範囲をもう少し広げるべきかなという気もします。精進川であれば、今までのデータがあると思うので、流量データを上下流で見えていただくのが最初かなと、それによってはもう少し広げる必要がある。さらに南側には古い溶岩の地域みたいなのが、溶岩かどうかはわかりませんが、古い堆積物の地域があって佐陀川になりますので、ひょっとすると、そっち側まで見ないといけなくなる必要性も出てくるかなと思います。あと、上流側では槇原の火砕流面がトップに載ってきますので、そこに降った雨がどう来るかということも気になります。精進川の谷で切れていれば問題ないということで、やはり精進川の水の状況次第かなという気がしました。

○嶋田会長

まずは、精進川の流量観測。

○小玉委員

流量観測ですね、流量の観測で漏れているのか、出てくるのかというところを調べる。

○嶋田会長

データがなければ調べるということですか。

○小玉委員

そうですね、はい。

○嶋田会長

基底時、年間で一番流量が少ない時期でよいですか？

○小玉委員

はい。

○嶋田会長

他の先生方、モデルの領域に関しての考え方はどうですか、賛同いただけますか。よろしいですか。

では、我々のほうからの提案としてはこれぐらいのエリアを対象域にしてほしいということと、川で切った部分に関しては、そこを跨がるような流れがあることも懸念されるので、調査期間のどこかで、年間で地下水の貢献度が高い、河川の水位、水量が一番少ない時期がいいと思うのですが、そういう意味では、この地域が一番低水流量というのはいつですか。春ですか。秋ですか。冬の始まりぐらいですか。そういう一番河川流量の低いときに一斉に何点かで基底流出の観測をする。これは多分、境界の精進川以外にも、対象エリアの中を流れている幾つかの川も、できたらみんな押さえたほうがいいと思うのですが、そんな調査も入れていただけるといいと思いました。

大体以上で意見出尽くしましたか。まだ、既存資料で追加として集めなければいけないという点に対しては、特に提案はなかったように思ったのですが。

杉田委員。

○杉田委員

今、この検証モデルと範囲を決めて、ここに雨を降らせてというお話がありましたけど、気象データというのはどういうふうにして集めるのでしょうか、集めるようにお願いしたい。

○嶋田会長

降水量とか、蒸発散量。

○杉田委員

はい。

○嶋田会長

これは、誰に聞いたらいいですか。

○事務局（前田参事）

流量観測とあわせて気象情報も収集するということ。

○杉田委員

そうです。

○事務局（前田参事）

過去のものではなくて、今後これからしようとする期間のもの。

○杉田委員

これからのもの。

○嶋田会長

これからのものです。

○事務局（前田参事）

わかりました。

○嶋田会長

恐らく米子にアメダスの観測点がありますよね。

○事務局（前田参事）

大山にもあります。

○嶋田会長

大山にもあるのですか。

○事務局（前田参事）

あったと思います。改めて確認します。

○嶋田会長

多分、対象範囲の周辺にそういう気象観測網があると思うので、その辺のデータの確認をいただいて、どこのデータをどう使って、どういうふうに面的処理するかというのは、改めて提案いただきたいと思います。

小玉委員。

○小玉委員

今の気象データですが、ある程度古目のものも集めていただいたほうがよいと思います。観測した年が特異データだったら困りますので、そこもお願いしたいです。

○事務局（前田参事）

わかりました。

○嶋田会長

ほか、よろしいですかね。

○小玉委員

よろしいですか。

○嶋田会長

どうぞ。

○小玉委員

今日、示していただいた既存のデータ、既存の研究の内容ですけれども、非常にわかりやすくよかったですけれども、例えば28ページの図とか、その次の32ページ、とりあえず集めたボーリングデータを等間隔に並べていただきましたが、例えば、縦断方向とか横断方向という形で、投影していただいたほうがものを考えていくのにはいいので、例えば28ページのものだったら東西断面と南北断面ぐらいで、投影したもので出していただければありがたいなと思います。これは要望です。

○嶋田会長

ありがとうございます。よろしいですかね。

○事務局（前田参事）

はい、次回までには整理します。

○嶋田会長

他に先生方から何か。

それではまとめますと、調査の方法としては観測ボーリングの追加が絶対必要で、その観測ボーリングで見るべきは水理・地質構造、地下水に関するパラメーターを調査するのと、地質の層序がわかるような情報をできるだけ取るということ。それから、既存のボーリングコアに関しては、同じ目で見直して、使えるものはなるべく生かすということ。それから、三次元の広域シミュレーションを、先ほど言ったような範囲で検討する。その際に周辺の境界条件となるような川に関しての基底流出の状態のデータを押さえるのと、モデルの中の川に関しても一番低水時の流量情報を取りあえず押さえておく。それから、モデルに使う気象情報に関しては、周辺の気象官署の分布状態と、どういうデータがあるかを調べて、それをどういう形でモデルに生かすかというのを検討いただく。それから、領域の中に関しては、地下水の水位と流量に関しての情報はモデルを検証する意味で不可欠なので、それらを1年以上継続的にモニタリングするような調査をしていただく。もう一つつけ加えると、既存の調査ボーリング、センターのほうで作られた調査孔で何本か生きている孔があるみたいなので、そういうボーリング孔に観測機器や水位センサーを設置できればモニタリングできますので、そういうデータを早目に観測を開始していただく。川の流量に関して、今日いただいた資料の中に、かつて1年間ぐらい川の流量をはかった川があるようなので、そういうところは早目に着手できるのであれば、1年間以上のデータがとれる可能性があるんで、早くできるところは早目にデータを取り始めていただくということ

提案したいと思います。

調査の期間は、少なくとも1年以上で、解析方法は、先ほど言ったように、シミュレーションと、それに加えて地下水をできるだけたくさんのもので採取していただいて、必要な分析項目を分析していただく。

それから、追加の資料としては、先ほどの川の流量と気象データに加えて、これは私からの提案ですが、既存の井戸で生かせるものがあると思うので、掘削時の静水位だとか、そういう情報が集められるようであれば、なるべくたくさん集めていただいて、モデルに使うときにその深いところの地下水のポテンシャルの補助的な資料にきつと使えると思うので、ぜひそういうのも入れていただきたいと思います。

具体的にどの場所で、何の目的のために、どれぐらいの深さの孔を掘るかという点については、また改めて提案いただいて、それをこの調査会で審議するという形にしたいと思います。今日はまだどこにどれぐらいのボーリングが必要かというのもわからないので、その場所を決めるには、多分先ほどの地質の分布状態とか地下水のあり方とか、そういう情報を反映しながら場所を決めていくことになると思いますので、そういう意味ではすぐに場所の候補地は出てこないと思いますので、なるべく早い機会に提案をいただくという形でまとめていただくということで、調査会からの依頼事項としたいと思います。そんな形で先生方、よろしいですか。そうしましたら、これで大体我々に託されたことは終了しました。

そういう観点からは、今なるべく早目にデータを取ったほうが良いという既存の井戸の調査だとか、流量の観測点に関して、どの程度準備ができるものでしょうか。

○事務局（前田課長）

今のところ、当初分として3,000万円程度で何とか対応できるようなことを準備したいと考えております。

○嶋田会長

できるだけ早目に着手できるようにするということですね。

○事務局（前田参事）

はい。

○嶋田会長

よろしく申し上げます。

事務局側からの回答ですが、皆さんその方向でよろしいですね。（「はい」と呼ぶ者あり）

ありがとうございました。では、調査についてはその方向で進めていただければと思います。

これで今日やるべき仕事は大体終わったのではないかと思うのですが、事務局から何かありますか。

3 その他

○事務局（前田参事）

先ほど示していただきました本日の御意見、調査の方向性をもとに、調査計画の素案を作成いたしました。第2回の会議までにできるところは事前に示させていただいて、やりとりをさせていただきたいと思います。

第2回の会議は、その辺の経緯を踏まえてやりますので、4月ごろにやりたいと思いますけども、それ以前に、まとまったものは予め示させていただいて、やりとりさせていただきたいと思っております。

○嶋田会長

ということですので、皆さん、よろしくお願いします。

では、事務局にマイクを返しますので、よろしくお願いします。

4 閉会

○司会（大呂課長補佐）

嶋田会長、ありがとうございました。

最後に、県土整備部長、草野から御挨拶を申し上げます。

○草野県土整備部長

本日は午前中、非常に雨が降る寒い中、現地視察をしていただきましたところから、この調査会本体のほうで新しいボーリングをする必要があるのではないかとか、既存の山陰道のデータなんかももっと使えるのではないかとか、水質のデータを取るべきだとか、シミュレーションをやるための範囲だとか、時期だとか、またそのシミュレーションにきちんと検証できるためのデータを取るといような、さまざまな御意見をいただきました。

我々としましても、本日の貴重な御意見を踏まえまして、これから丁寧な調査をしてまいりたいというふうに考えております。御指導よろしくお願いたします。本日は、まことにありがとうございました。

○司会（大呂課長補佐）

それでは、これで鳥取県淀江産業廃棄物処理施設計画地地下水等調査会、第1回会議を閉会させていただきます。ありがとうございました。