

「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3回会議

日 時：令和2年9月22日（火）午後1時00分から午後3時20分

場 所：米子市淀江文化センター《さなめホール》イベントホール

1 開会

○司会（大呂課長補佐）

それでは、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3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。

まず、事務的な確認をさせていただきます。本日は、全委員に御出席をしていただいておりますので、条例第7条第2項に定める定足数の過半数を満足していることを報告いたします。

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

挨拶のときだけ、ちょっとマスクを外させていただきます。

鳥取県の県土整備部長の草野です。委員の皆様方におかれましては、遠方よりお集まりいただきまして、午前中もボーリングコアの確認と現地調査、本当に活発な御指導いただきまして、ありがとうございました。

会議の中身につきましては、また後で会長から詳しくお話があると思いますけども、前回の第2回会議後からパイロットボーリングを実施しまして、その結果を踏まえた本調査計画の審議というのが今日を中心になるかと思えます。私のほうからは会議のやり方について、特に傍聴の方へ向けてですが、前回の5月17日は、まだコロナの緊急事態宣言が明けてすぐくらいだったので、委員の皆様方にもウェブでの参加という形式でした。傍聴のほうも別室でのモニター傍聴ということでした。今回は、先生方には、先ほどのように現地を見ていただくとか、ボーリングコアを見ていただく関係でお集まりいただきましたが、傍聴の方々には、引き続き、密を避けるという観点で、別室でのモニターによる傍聴ということでさせていただいております。また、今回、当県の県議会からの御意見、御指導なんかもありまして、この西部の会場だけじゃなくて、東部のほう、具体的には県庁の講堂ですけども、そちらのほうでも傍聴の席を設けまして、広く県民の方に当調査会での議論を見ていただける場を設けさせて

いただいているところであります。

短い時間ではありますけども、ぜひ活発な御意見、御指導いただければありがたいと思っております。よろしく願いいたします。

○司会（大呂課長補佐）

引き続きまして、嶋田会長様から御挨拶をいただきたいと思っております。よろしく願いいたします。

○嶋田会長

皆さん、こんにちは。お忙しいところ、委員の皆さんにはお集まりいただき、ありがとうございます。いつもこの会議の開催は休日なのですよね。理由は、現役の大学の先生が多いので、なかなか皆さんと一緒に集まれる機会というのが平日に設けにくいとことで、こういう設定になっているのですけれども、こうやって委員が全員揃って会議ができるというのは、充実した討議ができるのでとってもいいことだと思っております。この手の調査というのは、現地を見ながら試行錯誤的にデータを収集して解釈していく、最終の方向に持っていくというのが一番メインの流れですので、そういう意味では、委員が直接見ながら討議をするという場があるということは非常に重要だと思っております。今日も限られた時間ですけども、よろしく御協力ください。

○司会（大呂課長補佐）

ありがとうございました。

それでは、議事に入りたいと思っております。

本日、報道の皆様もお見えですけども、これ以降は、忌憚のない御意見が発言しやすいよう、カメラによる撮影は御遠慮いただきますようお願いいたします。

議事の進行につきましては、条例第7条第1項の規定に基づき、嶋田会長様にお願いいたします。

それでは、よろしく申し上げます。

2 議題

○嶋田会長

それでは、規定に基づき司会役を務めさせていただきます。

まず、最初の議題は、次第にありますように、パイロット調査結果と本調査実施内容の素案ということの2件ですが、パイロット調査の結果を踏まえて本調査の計画を考える必要がありますので、両方合わせて御説明をお願いします。

○復建調査設計 高宮氏

パイロット調査を実施しておりました復建調査設計でございます。

それでは、A3の資料に沿って説明させていただきたいと思います。

開きまして、目次になります。大きく4つの構成で整理しております。1番目には地質調査、それから2番目には水文調査、それから3番目には水質調査、それから4番目には三次元シミュレーションという、この調査では最終的なところでは三次元シミュレーションを想定したものでございますが、こういった目次構成で資料を作っております。

それでは、1ページの地質調査について、パイロット調査を行った結果について、御報告したいと思います。

2ページでございますが、調査の概要としまして、調査の目的、調査の方法として整理しております。こちらについては、これまでの調査会とぶれはございません。調査の目的としましては、公益財団法人鳥取県環境管理事業センターが産業廃棄物処理施設の設置を計画している米子市淀江町小波地内の土地につきまして、その地下水の流向等を把握するために、地下水、地層及び地質の調査を実施するものでございます。

調査の方法としましては、鳥取県淀江産業廃棄物処理施設計画地地下水等調査会条例に基づき設置されました鳥取県淀江産業廃棄物処理施設計画地地下水等調査会、この調査会におきまして策定します調査計画に沿って地下水等の調査及び解析を実施し、その結果は地下水等調査会において評価するものでございます。

3ページになりますが、調査の対象と範囲ですが、こちら第2回の資料から引用した図でございます。孝霊山を起点としまして、その尾根部、東側につきましてはこの尾根部のところ、それから北側につきましては日本海、それから西側につきましては佐陀川の流域からその支流にかけます精進川、この赤い破線で囲まれた範囲が調査対象地となっております。計画地はこの黄色で示したこの地点、ここになります。

それから、4ページでございます。調査の流れを示したものでございます。これまでに2回の調査会が実施されております。第1回、それから第2回の調査会、第2回の調査会では、令和2年の5月に開催されておまして、ここで今回報告いたしますパイロット調査の概要なども決められております。台地上、それから平野部、それから谷地の代表3箇所パイロットボーリングを実施しようという話になっております。今回はそのパイロット調査の結果、この後ご説明しますが、その結果と、その

結果を踏まえまして、今後実施していく本調査の仕様について説明していきたいと思
います。この会が終わった後、本調査が随時実施されていくのですが、その調査が終
わった後に中間報告、これを第4回調査会ということで、令和3年1月の開催を予定
しておりますが、この中間報告を経まして、最終的には最終評価という調査の流れと
なっています。

次に、5ページになります。パイロット調査の方針としまして、下記の3種類の地
形箇所調査を実施し、地質状況、地質の分布であるとか、構造であるとか、透水係
数等、水理地質構造を把握するものであります。これも第2回の調査会資料からの考
え方を示したものです。調査会で決められておりましたのが、台地上、それから平野
部、谷地、それぞれの1箇所パイロットを実施しようということでございました。
実際、パイロットを実施したところでは、台地上ではKR02-No.
1-1、以降No. 1ということで省略させていただきますが、ボーリングNo. 1、
それから平野部のNo. 2、それから谷地のところではNo. 3ということで、3本
ボーリングを実施しまして、それぞれのところで観測井戸を設置しております。その
観測井戸にはストレーナーを設けております。第2回調査会の際には、既往資料よ
り最下端の深度では、溝口凝灰角礫岩が確認できるだろうと推定しておりましたが、
先に結論を申しますと、今回のパイロット調査ではこの溝口凝灰角礫岩は確認され
ておりません。したがって、今回、調査をした結果、最深部の地層としまして、帯
水層のⅢというところでストレーナーを設けております。No. 1とNo. 3につ
きましては古期砂礫層（上部）という地層名をつけましたが、こちらのほうにスト
レーナーを設けております。それから、No. 2につきましては、溝口凝灰角礫岩より
も古い地層であります、鍋山火砕流堆積物というのが確認されております。この地
層にストレーナーを設置した次第です。

それでは、パイロット調査の報告につきまして、6ページからになるのですが、担
当の者から説明をさせていただきます。

○復建調査設計 木下氏

今回、パイロット調査で明らかになりました当該地域の地質構成、ユニット区分、
それらの各層の特徴といったものを木下より報告いたします。

6ページが、午前中観察いただきましたコアの位置でございます。黄色でハッチ
（網掛け）を掛けた部分が事業地、台地上にのる上流側No. 1、塩川の下流、谷底

低地がNo. 3、淀江湖、淀江低地のほぼ中央で実施したものがNo. 2になっております。

7ページを御覧いただきますと、計画地を含むこの周辺の主な地質層序になっております。新しいほうから見ていきますと、淀江湖の表層を構成するとされています潟成層、いわゆる沖積層がありまして、その後、精進川の上流、南西ですが、大山の山麓にかけて、槇原火砕流堆積物、その下に、こちらも淀江湖の若干南西側の局所的な分布ですが、中期扇状地面堆積物、こちらの台地上の、精進川縁辺部の中期の扇状地面堆積物です。その下にDMP、HdPという示準テフラを挟みながら、さらにその下に古期扇状地Ⅱ面堆積物が分布します。こちらが先ほどのちょっと局所的な分布を示すⅡ面堆積物になります。孝霊山デイサイトの下に、今回の対象地域に広く分布するこの茶色の部分、古期扇状地Ⅰ面堆積物が分布しております。一方、精進川左岸の事業地南におきましては、溝口凝灰角礫岩が広く分布しております。その下になりますと、壺瓶山や本宮の泉の南のほうで見られる無斑晶安山岩が孤立丘的に分布しております。それより下位につきましては、鍋山デイサイト、鍋山溶岩類がその下に分布する層序になっております。

8ページに移りまして、これらの地質につきまして、現在、露頭でも確認できるどころがございまして、その代表的な写真を上げております。地図でいきますと、本宮の泉の上流のロケーション1、こちらは中期の大山噴出物で、いろいろな軽石層がリズムカルに互層しながら堆積して、ところどころテフラ層を何枚か挟むといった層相です。ロケーション2、中期扇状地面堆積物でございまして、こちらはφ15～30センチの垂角礫を主体とした砂礫層でして、若干、固結は進んでいますが、総体的にマトリックス部はややルーズな感じになっております。ロケーション3、孝霊山デイサイトですが、こちらは孝霊山の山頂付近の露頭でございまして。長石、角閃石をはじめ、比較的斑晶がよく残っている火山岩です。一方、孝霊山はどんどん標高を下げていきますと、赤褐色化した強風化帯に入っていきます。こういった斑晶が見られる露頭は、ごく山頂の一部に限られているようです。ロケーション4、こちらは古期扇状地Ⅰ面堆積物で、こちらもボーリングコアで見ていただいたように、比較的固結が進んだ砂礫層でございまして、露頭で見ましても、ところどころ溶結した部分は何箇所も見られました。露頭からの湧水状況を見ましても、その溶結部の上からかなりの量の湧水が見られことも確認することができます。その下がロケーション5、無斑晶安

山岩で、ガラス質で非常に周密な岩層を示す無斑晶安山岩でございます。最後、ロケーション6、鍋山デイサイトですが、全体に赤褐色でございます。風化、変質が進んでいます。斑晶は長石がわずかに残るくらいで、ほとんど斑晶が見られないほど風化が進んでおります。おおむね、ねじり鎌で容易に削れるほど粘土化が進んでいるような状況です。

以上が露頭の一部紹介でございます。

9ページ、先ほどの地図のスケールではちょっとお示しできなかったですが、溝口凝灰角礫岩は事業地から南、伯耆町に入ったところの、このロケーション7で確認できます。全体に青灰色を呈します砂礫層でして、含まれる礫がφ5～10センチ前後、礫種は雑多で、大部分がくさり礫化しております。マトリックスの凝灰層部分はかなり固結が進んで、なかなかねじり鎌でも削りづらい、そういった固結土になっております。

以上がロケーションを基にした露頭の御紹介でございます。

10ページで、改めまして、今回の本調査を受けての新たに確認しました地層を基に層序表を加筆しております。そちらが右側の部分になります。今回、ボーリング調査や深部のほうで確認されたユニット、地層としまして、この古期湖成堆積物、非常に細粒な堆積物が比較的厚く、広く分布するという、あと、その下に行きますと、鍋山の火砕流堆積物、こちらが今回パイロット調査で明らかになった新しい地層でございます。また、それぞれの詳細につきましては、後でご報告させていただきます。

それでは、11ページで、今回の調査を受けましての推定断面をご報告いたします。こちらの断面は、台地から谷地へかけての推定地層断面図でございます。向かって右側から、既往の米子市さんのボーリングH25BP-1、その下方に今回のNo. 1。事業計画地を経まして、塩川谷部のNo. 3-1、こういった柱状図配置で推定断面を引いておりますが、まず、この各層の地層区分の内容につきまして、次ページ以降で少し詳細にご報告いたします。

まず、12ページに移りまして、こちらが先ほどの断面の拡大図になっております。まず、台地-谷地に至る測線におきましては、新期河川性火山灰質砂層、あるいは中期から古期の大山噴出物及び表土層、その下にピンクでお示ししております古期扇状地I面堆積物、その下に古期湖成堆積物が分布しております。さらに、この古期湖成堆積物につきましては、さらにサブユニット、小さな層相に細分されまして、上位よ

り古期火山灰質砂層、古期河川性火山灰質砂層、古期固結粘土及び凝灰岩層、さらにその最下部には古期砂礫層と今回命名しました砂礫層が分布しておりまして、それぞれ固結度の違いから、上部、下部に区分しております。

続きまして、次のページ以降に各ユニット、各層の詳細を述べさせていただきます。13ページ、まず、一番表層、台地面を覆います中期から古期大山噴出物の層相でございますが、特徴としましては、全体に黄褐色を呈します軽石の溶結層が特徴でございます。この中に大山松江軽石（DMP）、大山淀江軽石（DYP）が分布していると推定されます。事業計画地周辺の台地上で広く確認されるものでございます。あと、大山最下部のテフラ層ということで、こちらはNo. 1-1コアでのみ確認されており、先ほどコアで出た青灰色を呈する砂礫層、これを今回未区分の火砕流と位置づけております。

14ページでございますが、こちらが当該台地の主要部分を構成します古期扇状地I面堆積物でございます。特徴としまして、玉石サイズ、あるいはグラニユールサイズの砂礫が多く混在しております。部分的に基質部が固結しており、一見、凝灰角礫岩状を呈する箇所を挟みます。さらに、ところどころ軽石、あるいは火山灰層を挟み、主にその周辺に固結部が多いような傾向が認められます。

続きまして、15ページがその下位の古期湖成堆積物になります。こちらはいろいろ層相変化には富むのですが、全体的に水つきの静穏な環境で堆積したであろう層相を呈しております。大きな特徴としまして、古期扇状地I面堆積物、この下位に古期火山灰質砂層と命名しました火砕流主体のもの、古期河川性火山灰質砂層、ラミナ構造等々が見られる河川性の堆積層、その下に古期固結粘土及び凝灰岩層が分布します。この固結粘土と、凝灰岩層を境に急激に層相が変化しまして、それより下位を、古期砂礫層と命名しました、やや褐色から赤褐色を呈する安山岩の礫を多く含む砂礫が基底に分布し、これらを一括して古期湖成堆積物としております。

16ページに、古期砂礫層の上部、下部のそれぞれ具体の層相をお示ししております。まず、両側の写真を見比べていただきまして、上部と下部とに分けた根拠の1つがこの礫の礫種、礫サポートからマトリックスサポートに若干変わるということと、礫種も少し下部のほうに向かって赤褐色安山岩がリッチになっていること。あと、やっぱり大きくはマトリックスの固結度が、やはり明らかに上部と下部で異なることで、ここを便宜上、上部、下部と分けた次第でございます。

以上が台地－谷地におきます断面における各ユニットの特徴でございます。

続きまして、17ページに、台地－谷地を経まして、北東側の淀江低地に向けた断面の推定断面図をお示ししております。やはりNo. 3からNo. 2にかけて、比較的距離があるということと、若干この地形のセットが、地形状況が異なるということで、推定線を引くのは若干難しいところはありますが、このNo. 2－1で今回確認されました層相につきまして、18ページ以降で内容の詳細をご報告いたします。

18ページは、先ほどの断面の拡大です。台地－谷地－平野の地層構成については、台地－谷地断面の地層から旧淀江湖堆積物層に続きまして、こちらの古期扇状地堆積物、先ほどのI面に対しまして、やや鍋山の山麓に局所的に分布しておりますこちらの古期扇状地堆積物をII面としております。特に層相的に面つきとしてはよく似ているのですが、地形的に鍋山のほうに近い、古期扇状地II面に近いということで、こちらII面に分類した次第です。平野部の表層、新期の河川性火山灰質砂層が分布しまして、その上位が縄文海進により形成されました旧淀江湖の堆積物層が確認されています。パイロット調査では、No. 2－1地点のみ、古期扇状地II面堆積物層が分布します。ボーリングコアの最下部は、一様に赤褐色を呈する火砕流堆積物で、鍋山の火砕流堆積物層と位置づけております。この火砕流堆積物につきましては、鍋山デイスサイトや無斑晶安山岩起源の礫がよく見られますので、I面堆積物とは異なり、孝霊山や壺瓶の方向から供給されたのではないかと、この両者は供給源が異なっているのではないかと想定しております。

19ページから各層の細かな内容を記載しています。旧淀江湖堆積物である有機質粘土を表層としまして、その下に非常に火山灰質の細砂が分布します。こういった状況で、ところどころ、弱いながらもラミナ構造が一部見られますので、こちらを新期河川性の火山灰質砂層と命名しております。

続きまして、その下位の20ページでございます。古期扇状地II面堆積物に対比しました砂礫層でございます。礫種、礫径とも、No. 1のI面堆積物と似てはいるのですが、地形的な配置、No. 3からNo. 2に至るつなぎの部分の情報が若干不足していますので、今のところII面堆積物に対比させた次第でございます。

続きまして、21ページが、今回最下部で確認された鍋山デイスサイト層と見ているものです。写真を見ていただきましても、全体に赤褐色を呈しているというのがお分かりいただけるかと思えます。また、一部でございますが、この礫同士の割れ目の形

が、ジグソーパズルのように一致するジグソークラックが見られますので、それほど運搬されていないというか、現地性に近いという印象を受けております。こちらは既往ボーリングでは確認されていない層相でございます。

22 ページに、以上の層相の特徴、あと、後述いたします掘削時の孔内水位の変化等々から、この地域におきます水理地質構造を想定したものを示しております。まず、ここでは、事業地を含みます台地におきまして、帯水層を3つに区分いたしました。上位より帯水層Ⅰ、新期河川性火山灰質砂層からその下位の古期扇状地Ⅰ面堆積物の表層部分を境界としました。ただ、掘削時の水位変化データが若干粗いということもありまして、今のところ宙水という判断をしております。その下位が帯水層Ⅱです。こちらは古期扇状地Ⅰ面堆積物の中の溶結部分を抜いたときに水頭が上がったことを根拠としまして、帯水層を区分いたしました。被圧状態にございます帯水層Ⅱ、古期扇状地Ⅰ面堆積物の上位から古期河川性火山灰質砂層に至る区間を帯水層Ⅱ-2としました。説明が前後しますが、帯水層Ⅱの中で、溶結部分を境に被圧状態が変化したということで、このNo. 1孔に限り、帯水層Ⅱを上位のⅡ-1とその下位のⅡ-2に分けております。帯水層Ⅱは、古期湖成堆積物の最下位であります固結粘土層を下限としまして、それより下位を帯水層Ⅲといたしました。ただ、こちら層相からの想定でございまして、後に出てきます掘削時の水位変化でも顕著な被圧状態の変化ですとか孔内水位の低下というのは見られないですので、またこの辺ちょっと議論の余地があるかと思っております。

23 ページが、各層で実施いたしました透水試験の結果でございます。パイロット調査ということで、あまり密には実施できていないのですが、おおむね各帯水層の透水係数は、マイナス4乗からマイナス6乗オーダーでございます。青でハッチを掛けた層相ユニットが難透水層相当と判断したところで、マイナス7乗オーダーです。

24 ページ以降は、透水試験結果と掘削時の孔内水位変化の一覧を整理した資料です。こちらの図は、右側の図が孔内水位の変化と掘進進捗との合成図です。少し上のほうに凡例を付しておりますが、肌色で示しておりますのが日々の掘削深度でございます。その下の5インチケーシングが、一番外側の径の大きい140ミリのケーシングの挿入進捗です。その下の緑のハッチの部分が4インチ、115ミリのケーシング。掘削時に最も掘削進捗と連動して挿入していくのが一番下の3インチケーシング、90ミリのガイド管です。このグラフでいきますと、肌色で示すコア採取が先行しま

して、紫の3インチケーシングがどんどん追いかけていくという日々の変化を進捗として示しております。その中で、作業前、朝の水位と掘削を終えた作業後の水位をグラフでお示ししたのが、赤い丸と青い三角でございます。赤い丸が作業後の夕方の水位です。翌朝の水位がこの三角ですが、このグラフの見方としましては、この三角を見るに当たりましては、この前日の掘削深長といいますが、この前日の孔深度での水位になっております。これらを日々グラフに落としていきますと、24ページ、No. 1の変化を見ていただきますと、GLマイナス15、6メートルまでは掘削とともに水位が下がっていたのですが、16.9から18.7メートル、ここはコアで確認すると若干固結が進んだところでございますが、ここを抜いた後に孔内水位が上がりました。前日、GLマイナス20メートル付近の水位であったのが、翌日以降にGLマイナス10メートルまで上昇し、約10メートルの水位上昇があったことを示しています。ここを帯水層Ⅱ-1としております。また、さらに掘削を進めてまいりまして、GLマイナス40.5メートルから43メートル付近を抜いたときには、ちょっと解釈が難しいのですが、20メートルぐらい水位が下がった後、若干水位が上がり、さらに掘削を進めていくと、また下がり出すといった上の帯水層とは若干変動形態が異なるものが見られましたので、ここを一応帯水層Ⅱ-2とし、帯水層Ⅱの中を1と2に分けた次第でございます。その下位につきましては、先ほどの古期湖成層の一番最下部であります固結粘土層、今後の本調査の室内透水試験や現場透水試験結果などで、これが難透水性であるかどうか確認が必要ですが、一応これを難透水性と見まして、それより下位を帯水層Ⅲと認定しております。

25ページはNo. 2-1の解析図です。こちらは淀江低地の部分ですが、掘削開始時から、地下水位はほぼ地表面付近にございまして、表層上の2.4メートル付近まで掘削したところで、僅かではございますが地表（GL）より上に水位が上がってきました。掘進に伴い水位はだんだん下がってきまして、GLマイナス13.2から15.2メートル間は一旦下がりつつあった水位がまた被圧状態となり、GLプラス2.5から3メートルの水頭となりました。全体の傾向としまして、日々掘削が進んでいきましたが、被圧状態というのはほぼ変わらず、大体2.5メートル前後の水頭でした。その中で、僅かに水頭が上がったところを帯水層Ⅰとしました。若干滞水層としては区間が狭いようにも見えますが、GLマイナス15.2メートルから15.0メートルの間、被圧していた水位が下がって、自由水のような挙動を示しております。

したので、ここを一応帯水層Ⅱと、上とは区分しております。その後、また再び被圧状態に戻ったところをもって帯水層Ⅲとしております。

続きまして、26ページがNo. 3、塩川低地の下流部の谷底低地での解析図です。こちらほぼ掘削開始時から孔内水位は地表付近にございました。これもどの層が被圧させている層かという問題にもなるのですが、この一番上位の有機質粘土層、シルト層を抜いた途端に、孔内水位は地表面から上に被圧状態で上がってきました。こちらは先ほどのNo. 2-1、淀江低地とは若干異なっておりまして、日々、掘進が進むに従って、水頭が上がってくるという傾向を示しています。ここで、また特徴的なのが掘削途中のGLマイナス34.3から40.2メートル、少し幅があるのですが、ちょっと日進が大分進んだ関係もありまして、若干幅があるのですが、ここを貫通した後、水位が地表付近まで下がりました。その後、掘削を進めましても、水位はほぼ地表付近で推移していくという状況でございましたので、帯水層としましては、被圧状態というのを見まして、帯水層Ⅱ、その下、帯水層Ⅲというふうな位置づけにしています。地層構成から見まして、恐らくこの上に帯水層Ⅰ相当の地下水がある可能性があったわけなのですが、パイロット孔ということで、最初の掘進長がかなり長かったので、表層の水位変化を捉え切れなかった可能性もございます。こちらは本調査におきまして、この表層部で若干掘削スピードを落とすなどして、細かなデータを取っていただければと思っております。

以上が本調査におけます地層のユニット区分と帯水層の今の推定区分でございます。

○復建調査設計 高宮氏

続きまして、27ページです。調査結果について、先ほど木下から報告させていただきましたが、その結果を踏まえた本調査のボーリング計画でございます。下の表は本調査の考え方について、第2回調査会の資料から引用したのですが、本調査は計画地から湧水池・水源地付近の地質状況、それから水理地質構造を詳細に把握し、それをシミュレーション、モデル化することを目的としまして、台地上、谷地、平野部について偏りなく本調査の位置を配置しましょうということ。それから、観測井戸はボーリングを実施した箇所において、帯水層の数に応じて必要数配置しましょうということ。最後に調査位置及び数量については、パイロット調査に基づき、それを見直していこうということでもございました。ですので、第2回調査会では、本調査は、全体として、処分場の計画地から下流側において、偏りなく観測井戸を配置しようとい

うことをございました。

それから、28ページはパイロット調査で分かったことです。おさらいにはなりますが、この①から⑦の内容について、今回のパイロット調査で分かっております。①は、事業計画地に広く古期湖成性堆積物が分布していたということ。②は、その湖成堆積物の分布標高が同程度だったということ。③は、帯水層区分としては帯水層ⅠからⅢの大きく3つに区分されたということ。④は、帯水層ⅡそれからⅢの間には古期固結粘土及び凝灰岩が存在し、難透水層と想定されるということ。それから⑤は、古期扇状地Ⅰ面堆積物層内では、部分的に固結していて、その固結状態によっても透水性が異なるということ。それから⑥は、平野部の調査、No. 2ですが、こちらではGLマイナス36メートルより深いところで鍋山火砕流堆積物が確認され、この地層というのが溝口凝灰角礫岩よりも年代の古い層となるということ。それから⑦、谷地の調査、No. 3ですが、こちらで確認された古期砂礫層というのがGLマイナス62～65メートル付近で層相・固結度が異なり、下部は固結度が高くなっておりました。この古期砂礫層（下部）は、計画地の上流側で実施されていた米子市さんのH25-BP-1、こちらでもGLマイナス124メートル、標高でマイナス43メートル付近になりますが、同様のコアが確認されています。この地層というのが帯水層Ⅲの下位の境界面と想定されるということなどが分かりました。

このように今回のパイロット調査で分かったことを踏まえまして、今後、計画地周辺においてさらに詳しく調べていこうというのが本調査でございます。その本調査の考え方を一覧表にまとめていますのが、29ページです。本調査で確認することを大きくは2つに分けております。この緑の枠のところ、パイロット周辺地の地質状況を詳細に把握しようということ。それから、この水色で表した部分が水理地質構造の詳細な把握ということで分けております。さらに調査目的に応じ、本調査で確認すべきを①から③の3つに分けております。

上から、①の部分、パイロット調査で確認された古期湖成堆積物をはじめとします各地層の分布、これにつきましては、面的な広がりであるとか、層厚であるとか、こういった状況について、もっと詳細に地質状況を把握しようということでございます。右側には本調査で実施する内容で整理していますが、計画地から下流側一帯の湧水池、水源地における台地上、谷地、平野部において偏りのない配置を考えようということでございます。こちらについては、第2回の調査会の考え方と変わりは

ございません。そういったところから、調査数量的にはパイロット、今回3地点で行いましたけど、これ以外にさらにプラス8地点で本調査で実施しようということでございます。この30ページ以降に本調査の位置等を詳細にまとめていますので、後ほどご説明いたします。

それから、②につきましては、古期固結粘土層及び凝灰岩、これが難透水層と想定されておりますが、その層厚や面的な広がり、連続性があるのかどうか、そちらについても確認する必要があります。こちらにつきましては、調査地点ごとの帯水層を対象としました調査を計画しております。帯水層Ⅲ、古期砂礫層の上部とその下層の古期砂礫層（下部）、これを対象としました深掘りの地質調査を計画しましたが、こちらについては、古期固結粘土及び凝灰岩層の分布を把握しようということでございます。

それから、③につきましては、水理地質構造としての水理境界下端と考えます古期砂礫層（下部）の地質状況について、パイロット周辺での把握をしましょうということでございます。実際の考え方としましては、上流側では先ほどの米子市さんのBP-1でその層が確認されておりますので、計画地よりさらに下流側の広がりを確認しようというものです。その調査地点は計画地を囲む形で平野、それから谷部、これも後ほどご説明しますが、No. 10、11という2地点で計画しております。

それから続きまして、水理地質構造の詳細な把握としましても、このように3つ、①、②、③と考えてございます。①につきましては帯水層、先ほど話しました帯水層Ⅰ～Ⅲというふうに3つに区分されますが、こちらの分布状況を把握する必要があります。こちらにつきましてもパイロット調査プラス8地点計画していますが、そちらの調査を進めながら、本調査で確認された帯水層ごとに井戸を設けるということでございます。数量的には、観測井戸1地点につき現在の案で、1～3箇所程度ストレーナーを設けた井戸を設置しようということでございます。そのストレーナーの設置区間につきましては、帯水層Ⅰ～Ⅲの中で適宜設置深度を決める。それから、ストレーナーの区間につきましては、コアの状況であるとか電気検層結果に応じまして、適宜透水区間を設定するというところでございます。

それから、②の帯水層ごとに透水性を評価する必要もございます。こちらにつきましては、調査地点ごとに掘削中の地質状況や帯水層の分布を把握しまして、適宜地層ごとに現場透水試験を計画しております。それから、台地上、飽和のところだけじゃ

なくて、台地上の代表箇所にて、不飽和特性を把握するための不飽和透水試験を計画しております。現場透水試験は、帯水層中の地層ごとに調査地点につき3～5深度実施する。それから、観測井戸を設けましたら、その観測井戸の設置後に井戸のストレーナー区間を利用した揚水試験を実施するという事で、井戸の設置後にストレーナー区間で1深度、揚水試験をするという計画でございます。

それから、最後の③の部分ですが、古期固結粘土及び凝灰岩層、それから古期砂礫層の下部の透水性の把握ということでございますが、両層につきましては、透水性が非常に小さいと考えられます。現場透水試験ではそれを知り得るのは非常に困難と考えておりますので、本調査のコアの試料を持ち帰りまして、室内試験により透水性を確認することを計画しております。ですので、室内透水試験としましては、先ほどの深掘りのボーリング、No. 10、11ですが、この地点で固結粘土層の部分、それからさらに掘り進んで、古期砂礫層の下部の部分、1地点2深度になりますけど、それぞれの試料を使って、No. 10、No. 11と2地点ありますので、2地点それぞれ2深度ということで、4深度の透水試験を計画しております。

続きまして、これらを本調査の計画を平面配置したものが30ページでございます。この赤丸で示した部分、No. 1、それからNo. 2、No. 3ですね、これがパイロット調査を行いました地点です。これに対して、下流域方向でピンクの二重丸を示していますが、8地点あります。パイロット調査No. 1～3に加えまして、8地点、No. 4から11、これらが本調査地点となります。このうちパイロット調査のNo. 3、それから本調査でのNo. 7、8が谷地形の部分でのボーリング、それ以外のNo. 4であるとか5、6、9、10、こちらが台地上でのボーリング、それからNo. 11が平野部の位置関係になります。

また、30ページの調査地点のところに緑線を引いております。これが、次のページからの各予察断面のラインを示しております。31ページからそれぞれの想定される断面図を示しているのですが、ここで説明するのに分かりやすい断面で申しますと、32ページを見ていただけますでしょうか。計画地よりも上流側の一番端のAという地点、米子市BP-1という表記が漏れているのですが、これが125メートルのボーリングです。ここから、今回のパイロットのNo. 1、それから計画地を通りましてNo. 6、No. 10、それから壺瓶山のほうの谷地になります塩川のNo. 8というような、この赤いラインをたどった、今回のパイロットで想定される地層の断面

図を描いたものでございます。この中で、計画地のところで、緑色で示しているところが計画地内で設けられています既設の観測井戸を示しております。ちょっと小さくて見にくいかもしれませんが、緑色で塗り潰した部分が観測井戸のストレーナー区間です。若干投影している部分もあるので、はっきりと言えないところもあるのですが、主にはその表土の部分、この茶色い部分であるとか、ピンク色の古期扇状地Ⅰ面堆積物、はたまた、薄いオレンジ色で示しております古期火山灰質砂層、火砕流の部分、こういったところにストレーナーが設置されていることが分かります。

それぞれに対して、今度、本調査計画で新たに設置しようというボーリングがピンクで示したところ、そのピンクで塗り潰した部分のところにストレーナーを設けようということでございます。No. 1ですと、その帯水層Ⅰとされる表土の部分であるとか、帯水層Ⅱにも固結されているところの上下でⅡ-1とⅡ-2というところ。こういったところへ新たにボーリングしまして、各帯水層での流れを把握しようということでございます。パイロット調査では一番下の帯水層Ⅲで観測井戸を作っていますので、それ以外の帯水層ⅠとかⅡ-1、Ⅱ-2のところ新たにボーリングを追加するという計画でございます。

それから、計画地の下流側のNo. 6ですね、こちらについては表土の部分（帯水層Ⅰ）と、それから古期河川性火山灰質砂層（帯水層Ⅱ）の部分、こちらへボーリングを実施しまして、それぞれの観測井戸を設置するということでございます。それから、No. 10が中期扇状地面となりますが、先ほどお話ししました深掘りのボーリングになります。こちらにつきましては帯水層Ⅱ、それから帯水層Ⅲを対象としています。先行してこの深いボーリングを掘りまして、最深部の地層として古期砂礫層下部ですね、これを確認する。そうすることで計画地上流にありますBP-1であるとか、この辺のつながりが見えてくるだろうと想定しています。それから、もう一つ大事なことは、古期固結粘土層、この水色でハッチしたところですね、この難透水層と考えられるこの層が果たしてどうつながっているのかというところを確認する意味でも重要なボーリングになるかと思えます。これがNo. 10です。それから、さらにその下流側のところですけど、第Ⅱ帯水層に観測井戸を設けた調査をやっていくという計画でございます。

33ページをお願いできますでしょうか。先ほどは三輪山の方面を切った予察断面だったのですが、これは計画地上流から、福井水源地のほうに切った断面でござい

ます。これも同様に見ていきますと、福井水源地のところで浅い井戸、深い井戸と複数箇所井戸があるので重なっているのですが、それぞれ緑色と青色で示しております。ここで塗り潰したところがストレーナーを設置している区間になるのですが、主に、帯水層Ⅱ、この黄色の部分です。帯水層Ⅱであるとかその下の帯水層Ⅲ、古期砂礫層のところでストレーナーを設置して、この辺あたりから取水していることが分かります。この断面では、先ほどお話ししましたNo. 1、谷地のところのNo. 3、それから台地上のNo. 5、さらに水源地よりのNo. 11、それから今回のパイロット調査で行いましたNo. 2のところにも追加してボーリングをやっていこうというのが、ピンクで示したところになります。先ほどのNo. 10と同じように、この平野部のところのNo. 11、ここでも同じように、他の地点とは違って深いボーリングを打ちまして、この古期砂礫層の分布状況を把握するためにちょっと他の地点よりも深く掘る。それと併せて、この水色の古期固結粘土及び凝灰岩層、これらの連続性を調べていこうというものでございます。

34ページから35ページ、断面の方向、切り方をちょっと変えて資料を作っていますが、詳細な説明は割愛させていただきます。ここまで本調査で実施する、各帯水層にストレーナーを設置するお話をさせていただいたのですが、ちょっと分かりにくいので、平面的な配置を示したのが36ページからになります。帯水層ごとに、設置する観測井戸を着色しています。36ページは帯水層Ⅰの観測井戸の配置で、計画地の上流のNo. 1、下流側ではNo. 6の地点、それからパイロットNo. 2という3地点の配置を考えております。

それから37ページが帯水層Ⅱを対象とした井戸の配置です。こちらについても同じです。ピンク色で示した範囲が本調査で随時追加していく、ストレーナーを有した観測井戸を設置していくところになります。

それから38ページは、帯水層Ⅲを対象とした井戸でございます。この平面配置で調べていこうということでございます。

それから39ページ、40ページ、これは先ほどご説明させていただいた調査内容を一覧表にしたものでございます。詳細な説明は割愛させていただきますが、40ページのところだと、本調査の計画としてボーリングが合計18本、それから掘削長が594メートルというような数量を考えております。

ここまでが地質調査の結果報告でございます。

○嶋田会長

長くなるのでここで1回切りたいと思うのですが、これからの本調査に先立つ先行調査の3本の結果と露頭等を踏まえた地質の層序の考え方、それを踏まえた本調査のボーリングの在り方、試験の在り方というのをご提示いただいたと思うのですが、この部分に関して、まず、委員の皆さんのご意見をいただきたいと思います。傍聴の方もおられるので、マイクを使って発言をお願いしたいと思います。どなたからでも結構です。小玉委員どうぞ。

○小玉委員

新しい知見がパイロット調査でたくさん出てきて、非常にいろんなことを考えさせられるのですが、まず質問としては、今回出てきたデータのうち、あっ、いいなと思ったのは、鍋山火砕流と言われた、No. 2のところの一番下に出てくる堆積物、それはいいだろうなと思いました。

それから、言葉としてどうかと思ったのが、今朝、ボーリング試料を見させていただく中でも感じたのですが、今回新たに帯水層ⅡとⅢになる、鍵を握る古期の湖成堆積物という名前でもとめられているものが、下の古期の砂礫層まで含めているのですが、これは大丈夫だったのでしょうか。いろいろな図の中で矢印が古期湖成堆積物というところで一番下の古期の砂礫層まで含んでいるのは、これは間違いないのでしょうか。

○復建調査設計 木下氏

すみません、こちら、堆積環境というくくりでいきますと、古期湖成堆積物は青色の古期固結粘土層を下面としたほうがよろしいかと考えますので、修正いたします。

○小玉委員

はい、了解しました。そうすると、古期湖成堆積物の下の砂礫層は違うものだと見えていいということですね。

○復建調査設計 木下氏

はい、ここで大きな不整合を認定しております。

○小玉委員

はい、分かりました。

○嶋田会長

今の、もうちょっと確認をしたいのですが、例えば18ページの図に分布図が描

いてあるのですが、この中の青色で描いた古期固結粘土及び凝灰岩層というところまでが古期の湖成堆積物にして、そこから下の薄緑と緑の古期砂礫層の部分に関しては別物というふうに扱うということでいいですか。

○復建調査設計 木下氏

はい、さようでございます。

○小玉委員

そのほうがいいたろうなと思いました。礫径があまりにも大きなものが湖、この何キロもあるような湖に突っ込んでくるというのはちょっと考えにくいことなので、上のほうがいいたろうなということです。

それと、これは非常に迷われているのだらうなと思いますけども、火砕流とか河川性火山灰質砂層と書かれていますので、もしも湖成堆積物であるならば、私も最初見させていただいたときに平行ラミナが非常に卓越していたので、湖成堆積物でいいのかなと最初は思っていたのですが、鉱物としては確か石英がすごく多かったという記憶があって、しかも、一番上の縄文海進による古淀江湾の堆積物、泥がちなところにはほとんどラミナが見えてない。平行ラミナが見えていないという、その矛盾を考えたときに、むしろここは本当に湖成でいいのだらうかというところをもう一度疑ってみてもいいのかなと。帯水層としてはちゃんと対比するのに非常にいい指標にはなるのでいいのですが、堆積環境としてはやっぱり火山性の何らかの活動を考慮されたほうがいいのかなと、どんなものか具体的には私も分かりませんが、そういうことを感じました。以上です。

○嶋田会長

湖という言葉が少し気になるということですね、堆積環境として。

○復建調査設計 木下氏

補足させていただきますと、先生がおっしゃられたように、若干、湖と考えるには、営力が感じられるような、上方粗粒化を何度か繰り返す層相が見られますので、一概に静穏な湖成とはちょっと認めづらいということで、今後、ちょっとその名称を検討してまいります。

○嶋田会長

よろしく申し上げます。他の委員の方、いかがですか。どうぞ。

○勝見委員

ありがとうございます。大変な調査をしていただいて、特に今日、ボーリングコア、きれいに取られているということもを見せていただいたということが印象的でした。それで、これから水、地下水のことをやっていかないといけないので、その辺りのところに焦点を絞りながら調査を広げていくという具合に理解していますけれども、現場透水試験も今回やっていただいたのですが、ご説明の中では、難透水層については十分測り切れていないということで、これから室内透水試験もされますし、なおかつ、No. 10のボーリングで帯水層Ⅲの様子も見てということもしていただくということで、今日、23ページには現場の各層の透水係数が示されていますけれども、難透水層については有効数字3桁で出されていますけれども、必ずしも他の透水層、帯水層に比べるとこれだけの精度は出ていないという具合に理解しておいて間違いないでしょうか。あまり細かい数字が出てくると数字に引っ張られてしまうということもありますので、少し確認をさせていただきたいと思いました。

数字に引っ張られるということについては、多分、室内試験についても同様に、供試体を現場のコアを使ってやっていくということになりますと大きさも限られているということになりますので、その辺り、透水係数はもちろん出していただくということは大事だと思うのですが、あまりその値にこの後引っ張られ過ぎないほうがいいのかなということも感じております。

質問というより意見というか、ちょっと中途半端な発言ですけれども、よろしくお願いたします。

○復建調査設計 木下氏

承知いたしました。有効数字、扱いに気をつけて、あくまでも透水係数のべき乗のオーダーの部分に注目した解釈をしていきたいと思っております。ありがとうございます。

○嶋田会長

よろしく申し上げます。他にいかがでしょうか。では、杉田委員。

○杉田委員

ありがとうございます。今ご説明の中で何度もおっしゃられていたのですが、この青色の古期固結粘土層、これの透水性と連続性というのが非常に重要だということは十分認識されておられて、本調査に生かされるということですので、それはぜひお願いしたいということです。

それで、28ページの⑤番、部分的に固結しているということが書いてあるのです

が、これが宙水をつくっているのかということをお伺いしたいのと、この部分的な固結がレンズのようなものなのか、どのようなサイズのものなのかということをお伺いしたいというのが一つ。

それから、29ページのほうで、揚水試験とか透水試験をたくさん計画されているのですが、今日拝見したところ、非常に不均質性の大きな地質になっていますので、なるべく大きなサイズで、大きなスケールでの透水試験というふうなことを心がけられたほうがよいかと思います。あまりにも不均質性が大きいので、ストレーナーを広めにとるとか、そういったところで、なるべく現場に近いようなスケールでの試験を考えられたほうがいい。あまりにも小さいコアでやっけてしまうと、ちょっとそれこそ、今、勝見先生がおっしゃられたように数字に引っ張られてしまうかなということですね。

繰り返しになりますが、その難透水層が漏水するのか不透水なのか難透水なのか、それから連続性、非常に不透水でもどこかで穴が空いていると漏れますので、そういったところを注意して、それが非常に地下水の動きに大きく響くと思うので、本調査を計画していただきたいというふうに思いました。感想です。

○復建調査設計 木下氏

ありがとうございます。古期扇状地堆積物の中の固結部分、これが熱を持った火砕流的なユニットが何回かあって固結状態を形成しているかと思いますが、分布につきましては、平面的な広がりについて、台地の下方に向けて延びているのかどうか、非常に判断が難しいところです。層厚的にはそれほど厚いものではないです。2メートル前後です。なおかつ、そういったところが何度か繰り返すのですが、掘進中の水位変化も毎回変わるわけでもないということで、どれが難透水層として水理モデルに反映できるか、ここが本調査とのすり合わせといいますか、検討の一番重要なところだと思っております。

あと、29ページ、調査項目に対しまして、帯水層としてのスケール感を比較的大きく持ちたいと思います。扇状地堆積物ですので、恐らく側方変化、流路、少し変わると層相がかなり変化してくると思いますので、その辺の透水性についてはある程度スケール感を持って評価してまいります。ありがとうございます。

○嶋田会長

伊藤委員、いかがですか。

○伊藤委員

ご説明ありがとうございます。コアの肉眼観察だけでこれだけ対比線を入れられているというのは大変な作業だったかなと思います。ありがとうございました。

私も、ちょっと今、杉田先生がおっしゃったことと重複する部分が一部あるのですが、まず29ページの今後の本調査ボーリングの計画の表の中の上の緑色の部分の②と③ですね、古期固結粘土及び凝灰岩、それと古期砂礫層上部と下部、この境界線の側方対比というのが、その帯水層区分をする上で大変重要になってくるというのは十分私も理解しておりますし、ご理解くださっていると思うのですけれども、それを具体的にどのように進めていくかというところのご説明が少なかったので、考えられていることがあったらお聞かせいただきたいです。例えば、今日コアを見させていただいても、かなりテフラが挟在していて、今後はテフラの分析も考えているというお話をさせていただいたり、あと、硬さを針貫入試験で確かめたりということをおっしゃっていたのですけれども、もう少し詳しくお聞かせいただけたらなと思います。

○復建調査設計 木下氏

今のところ、先ほどご指摘にございました境界というのが定性的な判断にまだとどまっておりますので、今後、ボーリングのテクニカルな部分でのアプローチとしましては、やはりパイロット調査ということで、掘進と掘進スピードとといいますか、掘進進捗とケーシングのプログラムというのが若干ちぐはぐとといいますか、どこの水の変化を見ているのか、試錐日報で分からないところが一部ございましたので、厳密に、今回ある程度対象が絞られておりますので、裸孔区間とケーシングを追い込む区間をきっちり計算しながら、どの帯水区間の水位変化を見ているのかというのを、まず、詳細に確認してまいりたいと思います。やや定量的な評価としましては、針貫入による固結度の評価と、時間軸を入れるというのが同時時間面には、対比には非常に重要だと思いますので、可能であればテフラ同定をしてまいりたいと考えております。以上でございます。

○伊藤委員

すみません、そのテフラの同定というのは具体的にどういうふうになりますか。テフラ分析といっても、様々な方法があると思います。特に大山の西側地域では既存の情報は少ないと思いますので、今回のコアで確認されたテフラが既知のものと必ずしも対比できる必要性はなくて、コア間で側方対比ができればよいので、例えば、輝石

とか角閃石の屈折率が同じであるとか、重鉱物と軽鉱物の量比とか、火山ガラスの性状が似ているとか、そういうことでも構わないと思うのですが、何かお考えはございますか。

○復建調査設計 木下氏

今、若干、深度といいますか、時代は恐らく異なると思うのですが、いわゆるこの辺りの模式地と呼ばれる露頭におきまして、既知の露頭から採取しまして、まずふりを掛けまして、検鏡観察で有色鉱物、角閃石、いろいろなタイプの火山ガラス、そういうものの量比分布を読みまして、それらを指標としまして、今後必要なコアを洗って、一定間隔で洗って、その辺の量比分布を見つつ、それからガラスに対しては屈折率を測っていこうかと思えます。どのテフラに相当するかまで行けるかどうかはあれなのですが、鉱物組成と屈折率での対比というのも有効じゃないかと考えています。

○伊藤委員

ありがとうございました。

それと、もう1点質問があるのですが、24ページ以降の透水試験の細かなデータがあるかと思うのですが、ご説明の中でもよく分かりませんでしたとおっしゃっていたと思うのですが、No. 1-1の帯水層II-2に当たる部分のこのギザギザがあります。これはどのように解釈されているのかなというのを伺いたいのですけれども。同じ帯水層の中でこれだけ水位変化があるのであれば、例えば一番最後の帯水層II-2とIIIの区分をしている根拠というのが、このちょっとした下がりを見ているだけということになってしまっていて、この水位の変化が何を捉えているのか、精度というか確からしさというのがよく分からなくなってくるので、補足いただければと思います。

○復建調査設計 木下氏

この精度が問題であると考えておるのは、先ほどの少し今後の手法としてお話ししましたケーシングの運びですが、途中で一気に下がって、またジグザグと上がり出す、この前後を見ていただきますと、ちょっと下のほうに掘削日を書いているのですが、表の一番上だと8月3日から4日にかけて、それまで裸孔でずっと掘っていたところで、孔壁が保たなくなってきたので一気に下端までケーシングを追い込んだ関係がありまして、ここでケーシングの挿入ピッチが随分変わってきたのも一つの何がしかの原因かなというのを感じております。

○伊藤委員

それ、8月5日の作業ということですか。

○復建調査設計 木下氏

そうですね、8月5日の追い込んだ作業、翌朝の水位が一気に上がってきたので、ここが全部ケーシングで追い込んだ形になります。これにより、それまであった上の透水層が遮水されて、孔内水位にも何がしかの変化が起きた。さらに翌日からまた裸孔での掘削を進めていったので、その辺でまたヘッドの変化が激しくなったのではないかと考えております。ですので、今後は、この掘削スピードとケーシングの追い込みというのをある程度考えながら挿入していかなければならないと考えています。

○伊藤委員

そうですね。このNo. 1-1だけ帯水層Ⅱを2つに区分されている根拠が、この現場の水位の変化によるのであれば、少しそこは注意深くしていただければなと思っております。以上です。

○嶋田会長

ありがとうございます。

私のほうから幾つか確認をしたいのですが、27ページに前回の第2回の調査会で決めた方針というのが書いてあって、パイロット調査の3本のボーリングを打った後に、本調査で残りの8本、位置は大体決めたと思うのですが、そこで何本観測井にするかというのは、パイロット調査で掘った3本から確認された帯水層をベースに観測井として何本掘るかというのを決めるという、そういう話だったと理解しています。また本調査の中の最後の項目、観測井戸のところは1地点につき2~3孔というふうに書いてあります。今日ご紹介いただいた資料では、例えば、36ページ以降が今回定義された帯水層Ⅰ、Ⅱ、Ⅲのそれぞれの帯水層ごとにそれをターゲットにした観測井がどこに分布しているかというのを平面図的に表していただいたデータです。37ページの帯水層Ⅱに対しては、そこそこ全体に分散して観測井が存在しているのですが、帯水層Ⅰに関しては、ここで今書かれているのは、黄色が塗ってあるのは3つだけです。僕は、これはかなり少ないのではないかと考えています。特に、僕が注視しているのは、No. 5という井戸がちょうど塩川とそれから淀江の平野の間に尾根のように存在しているディバイド（分水嶺）なのですが、結構細い、馬の背みたいなところなのですが、帯水層はつながっていても、馬の背のところに地下水が存在

することによって、その下の帯水層の東向きに流れる流れにある程度影響を与える可能性は極めて大きいと思うのです。それに対して、この今回の計画は、このNo. 5というところでは、この第I帯水層に相当する井戸はない。そんなことを含めて、ちょっと第I帯水層の井戸が少な過ぎるのではないかなと思っています。この地域は基本的に台地のローム層の部分には、あんまり透水性はよくなくて大した帯水層ではないのですが、水を持っている層というのはきっとあると思います。この表層に近いところの不圧地下水の存在が、その下のメインの帯水層と古期扇状地礫層の帯水層に対して圧力的に影響を与えている可能性は結構あると思うのです。それがあるとないと、その下の第II帯水層の古期の扇状地の礫層の中の地下水の動きというのはかなり変わってくる可能性があると思っています、その辺は最終的にはシミュレーションで追い込んでいくのですが、シミュレーションをやる前に、できるだけ観測データは多いにこしたことはない。今回、せっかくこれだけのサイトで調査をやるということですので、ぜひ、この第I帯水層の部分に関しても、多分谷部はかなり薄くなってしまっていて第I帯水層相当っていうのはなかなか出にくいとは思いますが、台地部に関してはきちっと観測井を設けるというスタンスが必要かなと思っています。ぜひその辺、計画を少し再検討していただきたいなと思いました。

○復建調査設計 木下氏

ありがとうございます。ご指摘のように、淀江低地へ向かっての部分はかなり地形的にも標高差がありまして、その辺の連続性というのは課題になってこようかと思えますので、例えば、33ページの断面図で見させていただきますと、ご指摘いただいたNo. 5、ここにおきましては、第I帯水層に向けての孔を設置していくかどうか、鳥取県さんと調整の上、検討してまいります。

○嶋田会長

もう1点、そのつながりでコメントしておきたいのは、今のNo. 5というサイトが当初計画より少し北側に敷地の関係からずれた。今申し上げたこのディバイドに相当する馬の背みたいな地形のところ、かなり痩せたところの細いところになってしまったので、もしかすると、今想定しているような不圧地下水がこの細いところだと、帯水層規模が小さくなりますので、存在しなくなってしまうかもしれないです。私は、この塩川とそれからその横の、これ何川っていうのですかね、淀江のほうに流れている川（宇田川：事務局追記）との間のこの馬の背みたいな台地の中にはきっと地下水

は存在していると考えていて、そういう意味では、もうちょっと上流側というか、この地図でいうと南側、下のほうのもうちょっと台地の幅が広いところでも構わないので、もう少し今のNo. 5のサイトの位置を変えて、不圧地下水がありそうなポイントで掘削を計画されるというのをぜひ再検討していただきたいと、これは事務局側の検討事項かと思いますが、コメントさせていただきます。

具体的な位置に関しては、今日この場で細かくやってもしょうがないので、基本的な考え方としてその辺を再検討していただければと思いました。

○事務局（前田参事）

鳥取県でございます。今のご意見に沿いまして、もう少し、今のNo. 5よりも南側の台地の太いところの辺で検討をさせていただきたいと思います。

○嶋田会長

よろしく申し上げます。小玉委員。

○小玉委員

嶋田先生の今の意見に付け加えてですけれども、今の嶋田先生が述べられた台地の東のほうはちょっと段丘で1段低くなっていますので、そこはぜひ除いてください。

○復建調査設計 木下氏

当初計画いただいておりました墓所といたしますか、あの横が適地であります。当初、かなり深掘りになる予想をしておきまして、資機材類がかなり厳しいと感じていたところではございますが、帯水層Ⅰを狙うに当たっては、最小限の機材の足場回りでいけるかとは思っていますので、ミニマムな資材を持っていけるところを改めて検討したいと思います。

○嶋田委員

場合によっては、深いほうの井戸とそれから浅いほうの井戸で、場所は少し変わってもいいのだと思います。別にぴったり同じところで深さの違う井戸がある必要はありません。

○復建調査設計 高宮氏

承知いたしました。

○嶋田会長

よろしいでしょうかね。

では、次の水文調査に移りたいと思います。説明をお願いします。

○復建調査設計 光本氏

では、水文調査のほうを御説明させていただきます。復建調査設計の光本と申します。このパイロット調査では水文調査を本格的に実施しているわけではございませんが、作業の進捗と本調査へ向けた調査計画について、ご説明させていただければと思っております。

では、42ページをお願いいたします。水文調査の調査目的といたしましては、降雨と河川の流量・地下水位との関係、河川の基底流量等の水文データを把握し、地下水三次元シミュレーションの基礎データ、解析精度検討データを取得するという目的で観測を行っていきます。パイロット調査では、河川流量連続観測、あと、地下水連続観測を実施していくような形になっております。現時点では、河川流量連続観測3箇所で堰の設置自体は完了いたしまして、現地で観測に向けての動作確認を行ったところでございます。自記水位計の設置ですが、既設井戸の5箇所を設置完了いたしておりまして、今回パイロット調査で設置しました新規井戸の3箇所については作業実施中であり、来週、再来週には自記水位計を設置いたしまして、観測作業に着手しようと思っております。本調査に当たりましては、11月に河川の流量観測と、これから本調査で掘削してまいります井戸に関しまして自記水位計を設置いたしまして、1年程度の観測作業を行っていく予定でございます。

43ページに水文調査の調査範囲を示しております。孝霊山から南端を流れます精進川、南北を流れております佐陀川、これを境にいたしまして北側の日本海側に面した範囲で実施してまいります。黄色で着色した計画地の下流に当たります塩川については、先ほど紹介した河川連続流量観測も実施いたしまして、詳細な調査を行っていく予定でございます。ここに有名な湧水池の湯口の泉、天の真名井、本宮の泉がございまして、その下流に当たります宇田川も観測を実施いたします。

44ページをお願いします。河川流量連続観測に関しては、この青の3箇所を実施いたします。堰を設置した3箇所の詳細な位置ですが、塩川の下流部と計画地の下流部、この池の下流に当たります3地点で堰を設置いたしまして、連続的な河川の流量観測を行っていきます。

45ページ以降に堰の設置状況を載せております。河川流量連続観測に当たりましては、水路の落差工等を利用いたしまして、委員の方からのご提案を踏まえまして、流量が少ない時期においても計測が可能になるよう三角四角堰を設置しております。

このような堰を設けて、この越流する水深を測りまして連続的な水位の測定を行って行く予定でございます。46から47ページに②地点、③地点を掲載しておりますが、このように観測を確実に行っていくようにしてあります。

48ページから河川流量観測の計画を記載しています。本調査に当たりまして、河川流量観測を湧水の下流に当たります宇田川と計画地の下流に当たります塩川、あと、南側の端に当たります精進川と南北を流れます塩川の4箇所、本年度の11月に河川流量観測を実施する予定でございます。

実施の方法といたしましては、各河川で26箇所の地点で、電磁流速計を用いまして、断面法で流量の測定を行っていきます。河川の流入量、失水量、そのような水量の増減を把握するために、適宜位置の選定を行ってまいりました。

50ページに観測箇所選定の考え方を示しております。河川流量の変化を把握することを目的といたしまして、観測箇所の選定を行いました。選定の方法といたしましては4つありまして、調査範囲内における各溪流の延長に応じて上流、下流、1箇所ずつは確実に見ましようよということで、基本的な配置としております。また、それに加えて、河川の流量の増減が大きいと予想される場所、例えば、河川の合流地点の前後とか、用水路とかは流量を把握しておこうとしています。あと、湧水の流れ込む宇田川水系と計画地下流を流れる塩川は、ほかの河川に比べて調査地点の間隔をちょっと短くして詳細に見ていこうとしております。4つ目として、各河川の源流に当たる有名な湧水池につきましては、その湧水量を把握することを目的として調査地点としております。合計で26地点を観測箇所として上げさせていただいております。

51ページに観測地点の平面的な分布をしましてしています。精進川で見ますと、こちらの上流側、下流側で観測を行います。中流域は観測地点が多いのですが、岡成池のほうに取水していますので、岡成池への取水の流量、支川合流地点の流量、本流の流量を把握するために、中流域も観測するようにいたしております。佐陀川については、調査範囲内の上流、下流を基本とし、調査範囲外にはなりますが、さらに上流の地点も、流入量を把握するため、観測地点に上げております。塩川のほうには、赤い点のところは堰による連続観測を行うところなのですが、それにプラスアルファして、上流、下流、あと、支川の合流部に配置をしております。あと、宇田川につきましては、本宮の泉と、この辺の湧水の湧水量を把握した上で、その上流側、下流側、支川の合流部で流量が把握できるような配置といたしております。

5 2 ページに新規井戸のストレーナーの設置深度を明記させていただいております。先ほど現場でも見ていただきましたが、No. 1、No. 3については古期砂礫層上部にストレーナーを設置しまして、No. 2に関しては鍋山火砕流の堆積物内にストレーナーを設置して、その水質の把握を行っていかうとしております。

5 3 ページに、詳細な各孔の構造図をつけさせていただいております。No. 1のところでは、このように下端部にストレーナーを設置しまして、止水も表面から水が入らないよう加工をしております。

5 4 ページ以降に、地下水の連続観測、既存井戸の実施状況をご報告させていただきます。福井水源地と事業計画地周辺のほうで計5箇所、水位、水質が確認できる井戸がありましたので、そこに自記水位計を設置いたしまして、11月にはその水質試験を実施する予定となっております。

5 5 ページですが、最初に福井水源地のほうからご説明させていただきます。当初、福井水源地には水位計を設置できる井戸がないと思われていましたが、詳細に確認してみますと、蓋が開けられる井戸がありましたので、そちらを観測孔仕上げといたしました。9月上旬に孔内洗浄を実施いたしまして、塩ビパイプを立ち上げ、自記水位計を設置して観測を開始しております。

5 6 ページに示しておりますが、この福井水源地のストレーナーが、先ほどお話ししたように帯水層ⅡとⅢの複合になりますので、その水位、水質というのは大まかな福井水源地周辺の地下水、水質を表しているものになると思っております。

続きまして5 7 ページ、事業所周辺ですが、その事業所周辺で複数の水位観測孔自体はあるのですが、水位、水質とも観測できるのは1 2地点でした。そのうち、掘進長と平面的な配置を考慮いたしまして、赤で四角く囲った4箇所で既存井戸の水位観測を開始しております。

5 8 ページが既存井戸を断面的に見たものですが、この既存井戸の緑色の濃いところが、ストレーナーが設置されているところです。一覧でまとめてみますと、事業計画地周辺の既存井戸は、帯水層ⅠとⅡ、一部は表層と帯水層Ⅰの水を取っているのではないかと思われ、今後観測していく予定でございます。

続きまして、水質調査のほうについてお話しさせていただきます。

○嶋田会長

水文調査で一回切りたいと思います。

今、提案のあった、具体的に始めているところもあると思うのですが、水文調査に関して何かご質問、コメントございますか。小玉委員、どうぞ。

○小玉委員

51ページの分布図が分かりやすいのですが、川を見ていただいたときに、取水で、さっきは1箇所、No. 13のところだけだったのですが、それ以外は大丈夫でしたか。

○復建調査設計 光本氏

そうですね、河川自体は上流から下流にわたりまして歩いてみたのですが、大きな河川自体の本流の流量に関わる水量を取っているのはそこぐらいでしたので、大局、そこを押さえておけば河川自体の量自体は把握できるのではないかなと思っております。

○小玉委員

ありがとうございました。

○嶋田会長

ほか、いかがですか。杉田委員。

○杉田委員

今の小玉委員の質問は、農業利用の取水ですね。

○復建調査設計 光本氏

そうですね。

○杉田委員

ああ、そうですか。同じことを伺おうと思って。

それから、流量観測、これは11月とおっしゃっていましたがけれども、1日のうちどういうふうな日程で行うのか。なるべく同じ川の上流と下流は同じ日のほうがいいと思うのですが、どんなふうなご予定かということをお伺いしたい。あと、もう一つ、地下水に関して、第I帯水層は民家の井戸なんかの情報というのはお持ちかどうかということをお伺いしたいと思います。

○復建調査設計 光本氏

1点目ですが、流量観測の日程ですが、直前の降雨がない日に実施しようと思っております。ただ、観測地点が26地点と多いものですので、人数をかけてはやるのですが、2日、3日程度はかかるのではないかと考えております。同じ水系では必ずセ

ットで、同日で行うように実施しようと思っております。民間井戸の情報提供自体は、私どものところには来ておりません。

○杉田委員

先ほど地下水が、水があるかどうかと、嶋田先生も確認したほうがいいとおっしゃっていたところにも民家がたくさんあって、井戸をお持ちであれば、浅いところの帯水層、第Ⅰ帯水層は使っていらっしゃるかもしれないですね。ですから、情報をお持ちかどうかとって伺った次第です。

○復建調査設計 光本氏

分かりました。そうですね、台地の部分には、お家がたくさんありますので、井戸等の利用があるかもしれませんので、井戸台帳等を確認してみようとは思っています。

○嶋田会長

ありがとうございます。

私から2つほどあるのですが、1つは、三角四角堰で流量を測る方法、多分これ、水理公式集か何かで水位を流量に直すと思うのですが、かなり場所が不規則な場所で、公式集で出した流量と実際の流れている流量というのは往々にしてかなり違うことがあります。そういう意味で、何点か流量と水位を現場で測ったほうがいいと思います。大流量時は大変で測れないので、せめて三角堰に流れているぐらいの小流量のときに2点か3点ぐらい、ただ、ノッチとその奥の川があまり離れてないので、測るのは結構大変かと思いますが、せめて2点か3点ぐらいは現場流量を測って、自分でH-Qを決める。あるいは水理公式集を使った場合のファクターとして利用できると思いますので使えるデータになります。

その辺をきちっと見極めておいたほうがいいと思います。

○復建調査設計 光本氏

ありがとうございます。

○嶋田会長

それから、もう1点は、井戸の水位計ですが、53ページに、観測井に投げ込み型の水位計を入れて、もう観測をし始める計画なのですが、この中に入っている水位計がTROLL100と書いてありますが、このTROLL100というのは、結局100メートル計ということですか。そうではないのですか。水位の精度はどれぐらいですか、読み取り精度は。100メートル計だと、フルスケールの0.1%ぐらいだ

と10センチぐらい誤差が出てくると思うのですが。

○復建調査設計 高宮氏

先ほどのTROLL100ですが、76メートルの水位変動に対するものをフルスケールとして、0.01%の精度になっています。

○嶋田会長

数センチのオーダーの精度はある。

○復建調査設計 高宮氏

数センチ、もっといえば、10センチ以内という、数センチのオーダーになるかと思えます。

○嶋田会長

これ、全ての観測井に同じものをつけるということ。

○復建調査設計 高宮氏

同じものに統一させています。

○嶋田会長

分かりました。ということは、それぐらいの誤差があるということですね。

○復建調査設計 高宮氏

誤差としては、そうです。

○嶋田会長

そういうことですね。分かりました、結構です。ほか、よろしいでしょうか。

では、水質調査のほうをお願いします。

○復建調査設計 光本氏

続きまして、水質調査についてご説明させていただきます。

60ページを確認いただきたいのですが、ここでは水質の類似性・相違性から地下水の流動状況の解析を実施してまいります。これは、パイロット調査では水質調査は実施いたしませんので、本調査の11月の採水時に一斉に採水作業を実施しようと計画しております。第2回調査会までに水質の項目と大体の数量自体は決定されていたのですが、具体的な場所とかその辺を今回の調査会で決定していただければと思っております。

61ページに、水質試験項目について再整理させていただいた内容です。青の四角で示した項目につきましては第2回調査会までに決定した項目なのですが、赤の枠で

示しましたCFCsは、トリチウムよりも若い地下水の年代測定のための項目ですが、追加で実施するかどうか、確認させていただきたいと思っております。

62ページです。具体的な採水箇所ですが、地質調査の本調査にも関わってくるのですが、新規井戸の深いところ、浅いところで採水いたしまして、あと既存井戸で採水作業を実施していきます。あと、有名な湧水箇所につきましては、その水質の把握、あと、水道水源と河川の13箇所で面的な水質の把握を行っていかうと考えております。

63ページにトリチウムとCFCsの水質分析の平面的な実施計画をつけさせていただいております。こちらは先ほどの箇所から限定的にはなるのですが、湧水地と水道水源、あと塩川周辺と計画地下流側の水質の把握を行って、水の年代測定を実施していこうと考えております。

64ページです。第2回調査会でも言われていたのですが、この地域の一番降水量の少ない時期に当たります低水期の11月実施に向けて準備を進めているところでございます。

水質調査については以上であります。

○嶋田会長

ただいまの水質調査に関して、質疑、コメントをお願いします。

CFCsをやるということに関しては、皆さん、ご了解いただいているということでしょうか。（各委員同意）

他にございますか。

では、私から。先ほど観測井を、特に不圧の第I帯水層に関してもう少し増やしたほうが良いというふうに申し上げたので、それに伴って、井戸の本数が変わります。溶存成分、安定同位体に関しては、今、浅井戸と深井戸というふうにご説明されたのですが、観測井は全部採取したほうが良いと思います。1地点で浅井戸と深井戸ではなくて、掘った観測井全部の水の水質分析をかけるというふうにしていただきたいと思います。それから、年齢同位体のトリチウム、CFCsに関しては、井戸のサイトはこの63ページに描いた黄色丸の6箇所、これでよろしいと思うのですが、深さに関しては、先ほど申し上げたこともあって、必ずしも1箇所に2深度とは限らない。複数深度ありますので、その複数深度ある井戸に関しては、この6箇所に関して、全ての井戸で採るというふうにしていただきたいと思います。

○復建調査設計 光本氏

深度につきましては、ボーリング調査の今後の実施方針に基づきまして再整理させていただいて、採水の実施深度については整理していこうと考えております。

○嶋田会長

それから、御存じかもしれないですけど、調査観測井は掘ったばかりの井戸で、水は必ずしも帯水層の水と十分入れ替わっているとは限らないので、その採水前には十分洗浄をして、場合によっては、先ほどの提案で調査井を使って揚水試験をやるという話があったので、揚水試験が終わった後であると、水を汲み上げていますから、かなり水がフレッシュになっている状態なので、その後に採水を計画されるとか、何かきちっとした代表的な水が取れる工夫をお考えいただければと思います。

○復建調査設計 光本氏

アドバイスありがとうございます。

○嶋田会長

よろしいですか。

では、最後のシミュレーションの部分をお願いします。

○復建調査設計 高宮氏

それでは、三次元シミュレーションについてご説明いたします。

66 ページですが、シミュレーションでは、水循環基本法の制定を踏まえまして、水循環解析技術資料に準拠して行うことを提案しております。

一番左側に大きくフローを示してございますが、解析の目的としましては、対象領域におきまして三次元モデルを作成し、計画地から地下水の流動経路を把握するというところでございます。流動経路につきましては、福井水源地への地下水の流れの有無であるとか、湧水地の地下水供給が浅層部を介したものなのか、それとも深層部を介したものなのか、その辺の寄与度などを調べるということが目的になるかと思えます。

水循環対象のエリアとしましては、先ほどの調査対象地と同じなのですが、資料の67 ページにあります赤線の範囲です。これらの平面的な範囲につきまして解析エリアを設定し、その後、解析の期間の設定、解析ケースを設定していく。解析ケースにつきましては現状における地下水の流動経路ということで、現状把握というところでの1 ケースになろうかと思えます。

それから、水循環解析のモデルの選定・設定ですけど、選定した解析モデルを用い

まして、今現在パイロット調査であるとか、これから行います本調査を踏まえました地形や地質の関係であるとか、あと気象情報、地下水、河川の流量観測、そういった情報、さらに土地の利用の情報、こういったいろんな水利条件を入れまして、循環解析のモデルをつくっていく。解析の中ではメッシュの設定であるとか境界条件の設定、それから、各水文プロセスにおける入力データの設定ということがございます。メッシュの設定では、計画地から少なくとも半径5キロ以内の範囲は50メートル以下の水平解像度で設定し、その周辺地につきましては50から250メートル程度で適宜設定していくということかと思えます。それから、境界条件につきましては、深さ方向での境界は後のスライドでご説明しますが、今回、パイロットで確認された帯水層Ⅲ、古期砂礫層の上部までを水理境界としましてモデル化する。それから解析を行っていくのですが、現状の水位観測データや水質データなどで、定常解析では流量を大局的に見ていくとか、非定常解析では経時的な変化も含めて再現していく。そんな過程の中では入力パラメータのチューニングなどをしていきながら再現性を高めていく。最終的な流動経路の評価、こういった解析のシミュレーションの流れになろうかと思えます。

67ページが平面範囲。先ほどお話ししましたように、今回の調査対象の範囲でありますとともに、解析の平面的な範囲になるかと思えます。

それから68ページが深度の範囲です。これも先ほどの「1. 地質調査」でご報告させていただきましたが、流動解析モデルでは帯水層Ⅰ、帯水層Ⅱ、それから帯水層Ⅲという古期砂礫層の上部までの間をモデル化していくというようなこととございます。当然ながら、その下が不透水層か難透水層か、これから本調査でその辺の調査を進めながら、モデルの深度設定について、どこまでモデル化するか吟味していく必要があるかと思えます。

それから、69ページが解析の項目の案でございますが、解析項目につきましては、先ほどお話ししました解析の目的として地下水の流動経路を確認するという事で、解析目的を踏まえ、以下に示す項目に着目してシミュレーションを行い、地下水の流れを視覚的に理解できるよう視覚化していくということとございます。1つには流動の軌跡図、この図はサンプルでございますが、地下水がどういう方向に流れていくのか、その流線の軌跡図であるとか流線のベクトル図。また、右の図にありますように地下水の等高線などを「図示化、見える化」していくということとございます。

それから、70ページは解析モデルの選定としております。水循環解析のモデルにはいろんなモデルがございます。数多くあるそのモデルの中でどれを選定していくかということになります。選定にあたっての要件としては、4つ示しております。1つ目には地形、地質、土地利用などの状況、これをモデル化しまして、解析範囲全域の水循環を三次元的に再現できること。それから、2つ目には降雨、融雪、蒸発散、表面流出であるとか降下浸透、そのほかにもいろんな水文プロセスがあるのですが、こういったプロセスを可能な限り現実に近い状態で再現できること。それから、3つ目には地表水、それから地下水中の保存性年代トレーサー物質、先ほど水質のところでも説明ございましたトリチウムであるとかCFCs等、こういった輸送シミュレーションに基づく帯水層貯留性評価ができることということ。最後の4つ目としましては、地表水・地下水のやり取りが連成的にシミュレーションでき、地表水・地下水の流線軌跡図として見える化できるという、この4つが満たせるかどうかということであろうかと思っております。

こういった中で、71ページですが、解析モデルを一覧にしています。必ずこのモデルを推奨するというものではございませんが、こういったモデルがありますということで参考資料として示させていただきました。この資料、建設技術研究所さんからも資料提供いただきまして掲載したものでございます。それに一部ちょっと加筆しておりますが、モデルの中には日本以外にもデンマークであるとか、アメリカのMODFLOWとかMIKESHEとかというモデルもございます。日本ですと、WEPであるとかGETFLOWS、あとUNSAFとかそういったモデルがあります。これら解析モデルは三次元でモデル化シミュレーションができますが、その中でも、先ほどの要件でもございました地表水、地下水、これが連成的に解析できるかということと、もう一つは、保存性年代トレーサーのような物質ですね、この物質輸送もモデル化できるかというようなことで考えますと、GETFLOWSであるとかUNSAFが今後の解析モデルとして選定される一つのモデルかなというところでまとめさせてもらっています。

以上がシミュレーションの説明です。

○嶋田会長

ありがとうございます。

この最後のシミュレーション部分に関して、質疑、コメントをお願いしたいと思い

ます。勝見委員、どうぞ。

○勝見委員

今の段階でどうこうということではないですけども、これだけの範囲の三次元の解析ということで、大変だろうと思います。いきなりこの三次元の解析に入るのですか。もうちょっと何か簡単なつかみの計算があって、それから三次元に入るみたいことなのか。やり始めたはいいけれども、どこから手をつけたらいいか分からないみたいなことになるのか、ならないのか。私もこういった三次元の解析を自分で関わったことはございませんので、とんちんかんなことを申し上げているかもしれないですけども、現場のデータがあって、それも水位も流量もいろんなところで測っているわけです。それにできるだけ合わせるようにと、再現できるようにということで解析をするわけですけども、多分整合が取れないところが何箇所か当然出てくるので、そうすると、その辺りの扱いなんかも、いきなりこの大変な解析で走ってしまうと、それをやるだけで大変で、チューニングのしようがないなんていうことがちょっと気になったりする。今心配することじゃないのかもしれないですけども、その辺り、もし何かお考えのことがあればお聞かせいただきたいと思いました。

○復建調査設計 高宮氏

ご意見ありがとうございます。確かに大変なことだと思います。先ほど単純にフローを述べさせていただいたのですが、実際これをやってみようと思うと、いろんなファクターがあって、それを再現していくのは大変かと思います。ですからこそ、本調査で、嶋田会長様のほうからもご意見がありましたように、現状取れるデータをとにかく取って、今後のシミュレーションに生かす材料を集めていくということが非常に大事だろうなということを私も感じております。すみません、現段階で何ともそれ以上のことをちょっと申し上げられないところではあります。あとは、シミュレーションについてもこの三次元というところで、この辺の発注のところも、県の考え方もございますので、相談していきながらと思っております。

○嶋田会長

ほか、よろしいですか。杉田委員。

○杉田委員

計画地周辺のメッシュは細かく取るというふうな先ほどお話です。やはりそこをうんと細かく取っていただきたいというのと、不飽和帯はどのように扱われるご予定な

のかというのをちょっとお伺いしたいです。

○復建調査設計 高宮氏

パイロット調査では飽和された中での現場透水試験を随時やっているのですが、先日、嶋田会長様のほうから不飽和帯における不飽和透水係数についても確認する必要があるのではというご意見を頂き、本調査計画の中に入れた次第でございます。当然、そういった試験がなければ、一般的な水分曲線ですね、不飽和帯の特性の一般値を使うということもありますが、今回、いろんな調査をしますので、本調査の中にもその不飽和透水係数を求めて、解析へ反映していくということを考えております。

○杉田委員

すみません、もう一つ、まだご検討中だと思うのですが、モデルでF E F L O Wというモデル、ご存じかもしれないですが、不飽和、飽和の連成解析で定評があって、あと非常に精度もよいので、検討の一つに加えていただければと思います。よろしくお願ひします。

○復建調査設計 高宮氏

分かりました。ありがとうございました。

○伊藤委員

68ページに赤字で書いてある部分の古期砂礫層の透水性を確認した上で帯水層Ⅲまでをモデル化すると強調して書いてくださっています。先ほど、ご説明いただいた本調査のボーリング調査の断面図では、結構掘進長がぎりぎりといいますか、ちょっと確認してすぐ掘り止めにするようなイメージの図が描かれているのですが、やはりここをベースとして考えるのであれば、まず、どれか1本でもいいので、きっちりと本当にこれをベースと考えていいというデータを、確証を得てから進められたほうがいいのかなと思いました。これはパイロットボーリングでも透水性は見られていないですね。ちょっと指で押して硬いという程度でこの上部と下部を分けられている印象がありまして、そこを気にしております。

○復建調査設計 高宮氏

ご指摘ありがとうございます。実はスライドの23ページに、深度的には今No.3という地点のマイナス67メートルとか、67から70ページにかけて、現場透水試験では求めております。そのオーダー的には10のマイナス5乗から6乗(m/s)ということで、透水性的には少し低いという程度でございます。そういったところもあ

りまして、再度確認ということで、今回、本調査計画においてコアを実際にとって、室内的にも透水性のところを再度確認しようということを計画している次第でございます。

あと、基盤といいますか、基盤ではないのですが、その下部の砂礫層、これを確認するということもなかなか調査の深度的にも限りは実はございまして、今の計画では境界面に達してすぐ掘り止めではなく、その地層境界から5メートルぐらいは最低確認しようというぐらいでの今計画でございます。ただ、古期砂礫層（下部）の確認にはある程度の深度を掘らないとこの層はなかなか確認できませんので、そこが現実、難しいところではあります。

○伊藤委員

そうですね。確かにコアを見させていただいて、押してみると硬い、柔らかいで、上部、下部で分けられたのだというのは理解できているのですけれども、この23ページの表の古期砂礫層上部とそれ以外の層の透水性が、どのぐらい違うのか、小数2桁に意味があるのかなというようなところもありますので、ちょっとコメントさせていただきました。

○復建調査設計 高宮氏

すみません、ありがとうございます。

○嶋田会長

今のお話だと、少なくともこの古期砂礫層が確認されてから5メートルは掘るということにはなっているのですね。

○復建調査設計 高宮氏

そうです。計画上、それを踏まえた数量としています。

○嶋田会長

10番と11番の2箇所です。

○復建調査設計 高宮氏

そうです、10番、11番です。

○伊藤委員

古期砂礫層の下部を確認するのですか。

○嶋田会長

下部です。

○復建調査設計 高宮氏

下部を確認です。そうです。

○嶋田会長

ありがとうございます。

○復建調査設計 高宮氏

資料の29ページですね。表中のパイロット周辺地の地質状況の詳細な把握の欄の③の部分です。その本調査で実施する内容というところで、計画地より下流側の広がりを確認するというので、計画地を囲む形で、平野部、それから谷部の代表地点、No. 10、11という計画でございます。

○嶋田会長

コアの見定めをよろしくお願ひしたいと思います。

ほか、よろしいですかね。

では、私のほうからコメントをしておきたいのですが、このシミュレーション部分は、この調査ではかなり重きを置いているところだと思って、そこに使うデータをできるだけ現実のデータを取ろうということで皆さんにご苦勞をいただいているところなんです。まず1点、気になったのは、66ページの一番最初の目的の赤字で書いてあるところで、対象領域において三次元モデルを作成し云々というところのその次の文章なのですが、計画地からの地下水の流動経路を把握するとなっておりますけど、これ、多分この委員会の目的はそうではなくて、計画地周辺の地下水の広域流動の状況の実態を把握するというので、計画地は必ずしも先にありきではなくて、その周りの地下水がどうなっているのだというのをきちっと見るというのが目的。計画地との関係性というのは、その先にこの調査会とは別に評価をしていくという位置づけにあると思うのですが、事務局のほう、我々の理解としてはそれでいいですか。

○事務局（前田参事）

今、会長のおっしゃられたとおりでございます。

○嶋田会長

この辺の目的の文章は、そんなふうに変えてください。

それから、先ほど勝見委員の質問にもあったように、多分モデルをつくる時にこれだけたくさん現場のデータをとりますから、これと非常によくフィットしたモデルの再現性を高めるというのは結構大変な作業です。そういう意味では、私はこの最後

の表に書いた中の、今、日本で使えるモデルの中では、GET FLOWSというのが、広域のこういう地下水流動の三次元的な流れで、地表、地下水の双方が一括して解けるというタイプのモデルでは一番適していると思っています。これを使ったとしても、多分いわゆる現場で測ったデータをどうやって当てはめて、観測値と一致させるかという試行錯誤的な作業というのはかなり経験と勘が要る作業で、手なれた人がやらないと多分收拾がつかなくなる危険性は結構あると思っています。その辺が、どなたが担当されるのか分からないですけども、きちっと捉まえられるようなやり方を考えていただければと思っています。

目的は、文献にある値ではなく、ここの淀江の地区にある地層が持っている帯水層の連続性を反映した水理パラメータをできるだけ観測した値を入れて実際の地下水の流れを再現することです。多分実際にボーリング調査で観測したデータで、ある程度三次元的な地下水の流れというのは見えてくると思います。それをフォローするような地下水の水質のデータというのもきっと出てくると思います。それらはポイントデータです。これだけたくさん井戸が十何本あっても、やはりポイントなのです。ポイントとポイントの間の透水性はどうなっているのか、地下水はどうなっているのかというのは、想像の域を出ないのです。そこをつなぐのがシミュレーションです。各ポイントのデータができるだけ観測値に近いような状態で再現できていれば、恐らく見えない部分のポイントとポイントの間の部分もこのような流れになっているというふうに考えてもいいだろうという理解を共通認識として持つ、それがこの調査会の最終的な目標だろうと思います。そういう意味では、このシミュレーションから出てくる結果というのは極めて重きを持っていると思いますので、ぜひ優れたモデルで手なれた対応をしていただければと思います。感想です。

一応、今日用意している材料はここまでですが、委員の先生方からほかに何かコメント、言い忘れたことはございませんでしょうか。よろしいですか。

そうすると、スケジュールの話ですか。事務局に一回戻して、スケジュールの話をいただきたいと思います。

○事務局（山本室長）

事務局でございます。今後のスケジュールということでございますが、午前中、見ていただきましたが、本調査のボーリングが一部スタートしているというような状況でございますけども、本日、本調査のボーリングの話、水質調査の話、そして最終的

なシミュレーションの話とご議論いただいておりますので、それを踏まえまして、観測井戸の追加の話でありますとか、より有効な観測であったり調査、これの手法の検討であったり採用であったり、必要な見直しを行いまして、慎重に調査を進めてまいりたいと思っております。

予定としましては、ボーリングは当初計画ですと10月中に終えまして、11月には地下水位の連続観測とか水質の分析等を行っていきたくと思っております。シミュレーションについても、最後、ご意見をいただきましたので、ご意見を踏まえて、適切なシミュレーションが行えるようなことで、今後発注等の作業に移ってまいりたいと思っております。

その後ですが、本調査のボーリングの結果が出ましたら、次の会議でございますが、第4回目の会議におきまして、シミュレーションモデルの構築を見据えた議論なり検討ということで、時期としては来年の1月頃、次回会議をお願いしたいと考えているところでございます。以上でございます。

○嶋田会長

ぜひ今日、いろいろコメントが出たので、最終的にこういうふうに修正したというのを各委員に回していただければと思います。よろしくお願いします。

では、次回は1月以降ということで、よろしく申し上げます。

3 開会

○司会（大呂課長補佐）

嶋田会長様、ありがとうございました。

最後に、鳥取県総務部長の亀井がご挨拶申し上げます。

○亀井部長

本日は熱心にご議論いただきましてどうもありがとうございました。前回はリモートでの会議ということでしたけれども、本日はこうやってお集まりいただきまして、午前中はコアの確認ですとか現地の確認、そういったこともしていただきました。本日はご議論いただきましたそういった内容も踏まえまして、これから本調査のほうをしっかりとっていきたくと思っておりますし、委員の皆様には、その本調査の結果を随時報告したいと思っておりますし、また、コアの確認なども別途していただけたらというふうにも考えております。引き続き御指導いただきますようよろしくお願いいたします。本日はどうも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3回会議を閉会させていただきます。