

「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7回会議

日 時 令和3年12月25日（土）

13：00～

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

【傍聴】 さなめホール大ホール（西部会場）

県庁講堂（東部会場）

○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7回会議を開会いたします。

本日、司会をいたします大呂です。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、委員全員に出席をしていただいておりますので、地下水等調査会条例第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森田が御挨拶申し上げます。

○森田部長

鳥取県県土整備部長の森田でございます。第7回地下水等調査会の開会に当たりまして、一言御挨拶を申し上げます。

本日は、嶋田会長様はじめ委員の皆様方には御多忙の中、そして雪が心配される中、現地のほうにいらっしやっただきましてありがとうございます。これまでコロナのことがございましてウェブでの開催が続いていたところでございますが、現在コロナも一段落しているということから現地のほうで調査会を開催させていただくこととなりました。

前回までの委員会では、現地調査や現地のボーリング調査や水質調査、それから水理地質などから計画地周辺、それから水源地周辺の水の流れの推定をしていただいております。調査のほうも進んできている状況だと思います。また、シミュレーションにつきましても、初期設定値での検証について御確認をいただいたというところでございます。本日は、その後シミュレーションを進めるに当たり、現地に入りまして地質構造の確認、検証等を行って、丁寧にシミュレーションの検討を進めておるところでございます。そのような状況を御説明させていただきます。委員の皆様方の御意見を伺いたいというふうに考えておる

ところでございます。

本日は、それぞれの委員の皆様の専門の立場から十分な御検討をお願いできたらというふうに思っております。どうぞよろしく願いいたします。

○大呂課長補佐

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のでよろしく願いいたします。

○嶋田会長

皆さん、こんにちは。嶋田です。本日はお忙しい中、米子で久々にみんな集まって会議ということでありがとうございます。

先ほどの部長さんのお話にもあったように、こうやって集まって会議をするのは今年の9月以来ということで大分時間もたってしまったんですけども、その間にウェブでかなり情報交換もできているし、流れとしてはそんなに大きな欠落はないというふうに考えております。今回の調査では当該計画地周辺の広域での調査に取り組んでいる関係で、ボーリングを実施していない外側のエリアに関して地質構造の解釈というのが必要になってくるんですけども、その辺を地形の成り立ちだとか、それからそれに関わる既存資料、あるいは今回解析をしているその結果のフィードバックを含めた状況証拠等をいろいろ活用して、丁寧かつ慎重に整理、見直しを進めてきているところというのを御理解いただいていると思うんですが、徐々に現況が再現できるような解析モデルに近づいてきたと思っておりますので、今日の会議ではまず、初期段階の解析モデルからの見直しの考え方とか手法が適切であるか、それから仕上がりつつあるモデルはこの調査会として納得できる妥当なものになり得るか、そういったような観点から確認をさせていただければと思います。今回は中途報告という位置づけで考えております。最終的には、予定されている年明けの第8回調査会でこのシミュレーションの結果も含めて計画地の地下水がどう流れているかを示すことになると思うんですが、今回は現況の地下水流動状況再現に至る解析モデルの構築に向けて皆さんからの忌憚のない御意見をお伺いできればと思います。限られた時間ですけれどもよろしく御協力ください。ありがとうございました。

○大呂課長補佐

ありがとうございました。

それでは、議題に入る前に、調査の経過について事務局から説明をいたします。

淀江産業廃棄物処理施設計画審査室、山本室長お願いいたします。

○山本室長

淀江審査室の山本でございます。

私のほうからは、調査の経過等を簡単に御紹介させていただきます。資料のほうは、資料1の2ページからということですが、この資料1の2ページのほうに調査の目的、方法を記載してございます。記載のとおり、淀江で計画されております産廃処分場について県が調査会を設置して、公正中立に計画地周辺の地下水の流れを調査するというものでございます。

これまでの調査につきまして、3ページ、4ページに記載してございますが、令和2年2月以降、これまで6回の調査会を行っております。この間、調査会で決定しました調査計画に沿いまして、現地ではボーリング調査や地下水、河川流量の観測、水質調査などを行ってきております。今年に入ってから、これらの現地で収集した地質データや観測データなどを基にしまして、帯水層を含む地下の地質構造、水理地質構造と申しますが、これの解析を行ってきておるところでございます。シミュレーションに関しましても、地表水と地下水を一体的に解析できるGETFLOWSというシステムを用いまして、今回判明した水理地質の構造を組み込んだ解析モデルの構築を進めてきているという状況でございます。

前回、9月の第6回調査会におきましては、現場観測データ等の結果分析を基に、定性的ではありますが、大まかな地下水の流れを推定したところでございます。シミュレーションにつきましても、先ほど来ありますように初期の解析モデルを回してございまして、ただその時点では計算値と観測結果に乖離が見られるというような状況もございました。その後、モデルの見直しを鋭意行っておりますので、今回はその状況を御確認いただきまして年明けの最後の調査会への道筋をつけていただきたいと思いますと考えておるところでございます。

なお、5ページのほうには現地での調査地点を添付してございます。

また、お手元参考資料の2でございますが、こちらのほうには過去の会議結果の概要を取りまとめております。さらに、ホームページのほうでは、本日の資料でありましたり、これまでの会議資料や議事録、これらも御覧いただけるような形にしておりますので、併せて御案内させていただきます。私からの説明は以上でございます。

○大呂課長補佐

それでは、議事に入りたいと思います。

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。

議事の進行については、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、よろしくをお願いいたします。

○嶋田会長

それでは、司会を務めさせていただきますのでよろしくお願い申し上げます。

本日配られた次第にのっとり、議題は3つあります。水理地質構造の見直し、地下水シミュレーションの現況再現解析の途中段階の報告、それから今後のスケジュールということで、一つ一つ順を追って説明いただき、その後に質疑応答という形を取りたいと思いますので、よろしくお願い申し上げます。

最初の水理地質構造の見直しについて、事務局側より御説明をお願いします。

○和田管理技術者

それでは、調査並びに解析を担当しております建設技術研究所・地圏環境テクノロジー共同企業体のほうから説明をさせていただきます。私は、管理技術者を務めさせていただいております建設技術研究所の和田と申します。よろしくお願い申し上げます。

それでは、まず今、画面に出ております主要湧水地点における湧水量の実測結果について報告させていただきます。これは、11月の初め頃に主な湧水地点、本宮の泉でありますとか、天の真名井、田井の沼等についての湧水量を現地測定させていただきました結果です。目的は、この11月というのは、過去にも発表させていただいておりますが、この淀江地区では年間を通じて一番降水量が少ない時期、つまり雨の影響が一番ない時期の観測ということになります。そのときに、基底流量といいますけれども、一体どれぐらいの水が湧き出しているのかというところについて確認するという目的でございます。

7ページに行きます。まず、ここに既往文献の文献値と今回の実測値、これは11月の9日に一斉に観測した値でございます。本宮の泉は、文献では大体、日量3万立方メートル、3万トンの水が出ているというふうに記載されておりますが、今回一番上流側の池のところですね、あそこで量ると大体日量1万6,000立方メートル、ややちょっと少ない印象なんですけれども、その下流のところの本宮川のところで量りますと日量2万2,000立方メートルありました。これは、その次の天の真名井もそうなんですけれども、湧水というものは基本的にパイプの穴から出ているわけじゃなくて、実はそれは一部を見

ているだけでして、湧水というのは湧水池では水があちらこちらから出ていております。これは何を表しているかという、湧水がパイプの中を通ってきてぽんと出たというのではなくて、そういう地層みたいな、透水層といいますけども、そういう地下水の通り道の層になっているところをずっと出てきて、それが例えば谷で削られたV字になったところの一番低いところからよく出てくるのが見えるのですが、実は面的にわっと出ているというようなイメージを持っていただくためにこのような説明をしております。

例えば、次の天の真名井ですけれども、既往文献値では日量2,500立方メートルと言われていますが、実は実測値で右側のところで日量2,200立方メートルと、これは湧水地点と書いておりますけれども、皆さん地元の方は御存じかと思いますが、池になっているところ、大きなニジマスとかが泳いでいるところですね、あの一番上流のところの水が出ているところ、あそこが大体文献値で日量2,500立方メートル、実測値では日量2,200立方メートルでした。ところが、その下流に行きますと、実は日量1万4,800立方メートル出ておまして、これは天の真名井の池の周辺全体からいろんなところから湧き出していて、その全体が一番分かるのがちょっと下流のところに行ったところで、カフェのあるところの上のところを量りますと、大体、日量1万5,000立方メートル近くの水が出ているということが分かったというところがございます。

あと、8ページの右下の写真が、日量2,500立方メートルと文献で書かれている、実測日量2,200立方メートルでしたけども、水が出ているところがございます。

あとは三輪山の清水、これはバケツで時間を計って測定しています。三輪山の清水というのは過去の文献からも、どなたかがひょっとしたら縦に何か管を立てて井戸を作られているのではないかというふうに思います。写真のように、パイプを伝って出てきている水でございますけれども、これを量ったというところがございます。この9ページの左下の、今、緑で囲ったところになります。

あと量ったのは、田井の沼というところですが、福井水源地の壺瓶山側のところに自然に湧き出している泉ですけれども、その下流で量っております。これは全体の量になりますけど、それが大体日量3,900立方メートルということです。このデータは何に使うかといいますと、今後、地下水のシミュレーションを実施するときに、計算で出てくる湧水量と実測値が、大体、合うように計算を進めていくことで、地下水シミュレーションのモデルの再現性を高めるとそういう目的がございます。今回、基底流量という、この一番年間を通じて水が少ない時期、雨の影響が一番ない時期に一体どれぐらいの湧水が出て

いるのかということを実測させていただいたという結果を御報告させていただきました。

続きまして、10ページ以降です。地質構造の見直しということで、先ほど嶋田会長のほうからも御紹介があったように、今年度といたしますか、昨年度からコロナ禍でなかなか我々のほうも移動が制限される中でようやくコロナ禍が落ち着いてきて、10月末で一応解除されまして、11月からようやく現地に入ることを許されたという次第です。当初は4月、5月ぐらいに合同で現地調査をしようと計画していたのですが、それがかなわなかったのもので、約半年遅れで今の我々地質調査解析のチームと、後で説明します地下水シミュレーションの解析チーム合同で現地調査を行いました。ようやく現地に入れたこともありますし、また新たに県のほうから砂防事業で実施されたボーリング調査のデータをご提供していただきまして、新しい知見が得られましたので御紹介させていただきたいと思えます。

まず、一番修正の大きいところは、今、11ページに出ております本宮の泉のちょうど南側、あるいは東側に分布する岩体の解釈でございます。12ページで拡大しますと、見直し前の左側の図面では本宮の泉のちょうど南側に青で示している無斑晶安山岩の分布をこのように小さく想定しておりました。また、後で断面図にて示しますが、でき方も、下から岩脈が突き上げてくるようなそういう分布を当初は想定しておりました。ところが、今回、新たに調査をしたことで、実はこの無斑晶安山岩の岩体というのは、今、右のほうにちょっと広めに、ちょうど本宮の泉の上にかぶさるような形で分布しているということが明らかになりまして、しかもそれが恐らくもともと孝霊山、今、孝霊山デイサイトという新しい溶岩が右上のところにオレンジ色で載っておりますが、これが噴出する以前に、少し古い溶岩が、実はこの横に赤で示しております高井谷溶岩というのが同じ噴出源から、恐らく今この矢印で描いているように、一旦、南側に下がり、それが西向きに溶岩流として流れて、今の形に堆積したということが考えられますけれども、実はこの無斑晶安山岩も恐らく同じ火道、いわゆるマグマの通り道を通してこのように南側に下がってきて、今のところにかぶさってたまったのではないかというふうな解釈に修正することにいたしました。

この根拠といたしますのは、まず1つ目、13ページです。ここに無斑晶安山岩が分布しているということは、実は今回新たに入手しました本宮のところで砂防事業が2か所でありまして、砂防ダムのボーリング調査を県のほうで実施されているのですけれども、そのボーリングコアを御提供いただきました。そのボーリングコアが、この左側にあります2

つのボーリングコア、上2つです。その一番上のボーリング、R2-Bor. 2すね、この色はちょっと白っぽいですが、非常に流理構造が発達しているのと、名前のおり斑晶、いわゆる鉱物の粒、結晶ですね、この結晶が、小さいものはありますけどあまり大きいものは見られないというような特徴がございます。比較的青色をしているのは、実はあまり酸化を受けていないものです。同じ物がすぐ近くのボーリングでまたありまして、物は一緒なのですが実は赤い色をしています。これは高温酸化といいまして、溶岩が噴出したときに大気に長期間さらされて、大気中の酸素と反応して酸化されて赤くなると言われているものです。ですので、原岩、元のマグマは一緒ですが、出たときにあまり大気にさらされず比較的深いところにあったもの、酸素がないところであったものがこの青い方。赤い方は比較的地表近くで酸化されたもの、そういう違いがございます。実は、壺瓶山にも無斑晶安山岩と言われる溶岩が分布してありまして、ここでも2か所の砂防ダムの砂防事業のボーリング調査がございました。写真で見ると、色目は少し暗い色なのですが、中身は同じように流理構造がありまして、本宮の泉の南側に分布する無斑晶安山岩と非常に似ております。無斑晶、先ほど申しました鉱物の結晶が非常に少ない、白い粒々が少ない特徴がございます。ですので、本宮の泉のところにある無斑晶安山岩、それと壺瓶山のところにも無斑晶安山岩がありますが、これは恐らく、仮説ですが、地下の同じマグマだまりから同じ時期に供給されて、違うところから噴き出したというようなことが1つ考えられるのかなというふうに思っております。今のボーリングコアの拡大写真を14ページに載せてございます。

今回の現地調査で新たに明らかになったのは、これまでちょうどこの無斑晶安山岩の分布域の南側、精進川沿いのところに非常に切り立った崖になっておりまして、何故、ここにこのような崖ができるかといいますと、実はこの崖は非常に硬い岩石で出来ていることが原因です。浸食に非常に強いので、恐らく精進川が流れていくときにこれが邪魔して、本来であればこの南東から北西に抜ける、ちょうど弥山の、今の大山の山頂から放射状に延びるような形で川というのは普通延びるものなんですけれども、この岩体の硬いものがあつたために、精進川はここで方向をこのように、クキッと真西に流れを変えていると、そのような原因をつくったものだというふうに考えております。その中で、この無斑晶安山岩は、ハンマーで割るのも非常に苦労するぐらい硬いのですが、実は少し風化しておりまして原岩がどのようなものか最近まで分かっておりませんでした。それが先ほどの砂防事業のボーリングのコアをいただいたことで、これが一番風化していない原岩の性

状ということが明らかになりまして、それで今まで関係性がなかなか把握できなかったのを把握できたというところでございます。この岩石が、実はここの精進川沿いの崖沿い、それと精進川上流がここで南北の崖があるのですけども、こっちの支川のほうにずっと連続露頭で出ております。

これはちょっと場所を変えたもので、同じものがこのように16ページ、17ページ、これは場所が違うのですけども、全部同じものです。それとあと18ページ、前回、第5回の調査のときの資料で、少し錯誤があったので訂正させていただきますけれども、実は37番と当初プロットしていたものが間違っておりまして、22番が正しくて、22番のところは何があるかという、安山岩質火砕岩の塊状部がここに分布しています。それはこの斑晶、いわゆる鉱物の粒々、この白い粒々が結構たくさん入っておりまして、しかも大きいです。これと同じものがどこで見ついているかという、No.9のボーリング調査、事業計画地の西側のところの公民館のところのボーリングの地下で、70mのところと同じものが見ついているということです。これと、先ほどの37番のところを改めて調査しますと、斑晶の少ない、やはり先ほどの無斑晶安山岩と同じものの風化したものが分布していました。ですので、22番のところと37番のところがこのように、似ているようで全然中身が違うものが分布しているということが分かりましたので、今、19ページ左上の図面でございますように、ここは明確に無斑晶安山岩の分布域と安山岩質火砕岩の塊状部、これの分布域ということで明確に分けることができるということで今回の見直しになったというところでございます。

それと、20ページですが、無斑晶安山岩の一番西の端のところ、ちょうど本宮の泉が出ております。今回本宮の泉の一番奥の源泉といいますか、一番大もとのところに県の方の御案内で連れて行っていただいたんですけれども、そこにこういうふうにガサガサに割れた岩石、それと中にちょっと粘土とかが詰まっているような岩石が分布していることが分かりました。ここはまさに今回我々が調査でたくさん見つけました安山岩質火砕岩、いわゆる第3帯水層の非常に透水的な地層、まさにそこから大量の地下水、本宮の泉に湧き出している地下水は、まずはここから一番湧き出しているということが現地で確認できました。ということは、先ほど、この青で示しました無斑晶安山岩のその下にこれは根があるのではなくて、無斑晶安山岩が恐らく孝霊山のほうから流れてきてここにたまって、もともとそこにあった安山岩質火砕岩、今の第3帯水層の地層ですね、この上に横臥して、いわゆる覆いかぶさっていたのではないかと考えられます。ですので、無斑晶安山岩自体

は非常に硬くて水を通しにくい地層ですが、その下に非常に水をよく通す安山岩質火砕岩の、計画地の付近で第3帯水層をなすこの地層に覆いかぶさって、その下に本宮の泉の水が流れていると、こういう構造ではないかという結論に至ったというところでございます。

そのほか21ページ、新たに大きな進展があったのが、赤松という地区のところで、先ほどの無斑晶安山岩の上流側、精進川の上流側になりますが、ここで今、治山工事をされておりまして。非常に大きな露頭と申しますか、崖を全面削って、そこにのり枠工で保護をしようというふうな工事をしているのですが、ちょうどたまたまタイミングよく全面露頭できれいに掃除された状態で見えました。これ上から下まで約30mあるのですけれども、ちょうど右下に人が立っておりますが、その大きさの違いからも非常にここが分厚い、30m近いこの落差、これが全て槇原火砕流堆積物ということが分かりました。ここでこれだけの厚さがあるということは、この上流側ですね、この無斑晶安山岩の上流側というのはすごく深くえぐられていて、その深くえぐられた谷に槇原火砕流堆積物が谷埋めで堆積したということが、今回これで明らかになったということでございます。やっぱりでき方を考えても、この精進川が弥山のほうから流れてきている中で、この硬い無斑晶安山岩の岩体にぶつかったと。そうすると、この上流側は攻撃斜面になりますのでどンドンどンドン削られるのですが、削られても硬いので頑張っているといえますか、浸食に耐えていると。ですので、我々が見た精進川沿いには非常に切り立った崖になっておりまして、それはやはりずっと攻撃斜面でここを浸食され続けてきたからだろうと考えられます。逆に、下流側は精進川の下刻の攻撃から免れていますので、この辺りには非常に風化した、強度の弱い無斑晶安山岩がたくさん残っているということから、恐らく岩体としては昔、東のほうにも、もう少し広く分布していたのしょうけど、それは浸食で削られてえぐられて、今の分布になったと考えられます。このえぐられた深い谷に、今、写真に写っております槇原火砕流堆積物が谷を非常に深い谷を一気に埋めたと考えられます。それで、今の地形が成り立っているという、こういうストーリーが見えてきたわけでございます。我々はこういう現地の情報をいろいろ再確認しながら、見直すべきところを順次見直してきているというところでございます。

あと、今の作業内容というのは、露頭レベルで分かりますこのような水理地質モデルのデータの収集、22ページのフローで説明しますと、データの収集と水理地質構造モデルの構築というところの作業になります。ところが、それでもなかなか、先ほど嶋田先生のほうから冒頭、御説明いただいたように、この精進川の南側の地域というのは、ボーリン

グ調査とかはしておりませんので、その露頭情報とか既往の文献の記載でありますとか、そういうものを参考に地質構造を推定しております。ただ、やはり地層の厚さとか分布については、どうしても推定が入りますので、それが本当に合っているのかどうかということを検証する必要があります。計画地の周辺というのは、すでにボーリング調査のデータが非常に密にありますので、あの辺りの地質構造というのはかなり詳細に分かっておりますので、実際と大きく違うことはないと考えられますけれども、精進川の南のエリアとかは推定の部分が入りますので、その後どういう作業をするかということ、ここにありますように水循環解析をやっている中で、例えばシミュレーションの結果がなかなか現実とうまく合わないときに、例えば地層の分布あるいはその在り方、形とか、そういうものを幾つかのモデルを考えまして、そのモデルをいろいろ検証することで、一番合うモデルがやはりその地質構造として正しいという場合が多くございます。ですので、そういう形で水循環解析を行う中で水理モデルにこういうふうにフィードバックして、1回立ち戻ってこの水理モデルをまた1回いろんな仮説を立てて修正して、それでまた計算を流すことでこういうトライ・アンド・エラーのフィードバックですね、こういう解析の流れを行うということで、そういう作業をずっと今やっているところだということでございます。

そういう中で、具体的にどこを見直したかといいますと、例えば23ページのY断面、先ほど申しましたように、調査の結果、当初見直し前はちょうど本宮の泉の東側は今、図面でちょっと丸をしていますように高井谷溶岩が分布していると想定していましたが、実はそうではなくて、今回、無斑晶安山岩があるということが分かったということで、ここをこういうふうに色を塗り直して、地質断面図を修正したということでございます。

あと、先ほど榎原火砕流堆積物が深い谷を埋めた堆積物だということが露頭でも明らかになったということで、例えば見直し前は、この左上の図面にありますように非常に薄い岩体として上に覆いかぶさるように載っているだけでしたが、そうではなくて、元々、旧精進川ともいべき昔の谷があったところ、非常に深い谷があったところを埋めています。この谷の形というのは、今の谷の形と相似形と考えられますので、その谷のあったところに今の榎原火砕流が堆積して、またその上を今の谷がまた削っていると考えられます。そういうたまる、削る、の繰り返しがあったというような歴史をここに表しているということでございます。

今回の見直し内容で一番大きいのは24ページのJ断面、今、一番上の見直し前の断面で無斑晶安山岩というのは、あの岩体はどこから来たのかということで、当初は壺瓶山

と同じでき方だということからすると、あの場所の地下からせり上がってきた、あるいは溶岩が湧き上がってきたというような構造を考えておりました。ところが、あの分布状況から見ますと、どうもあそこで噴いたのではないのではないか。なぜかという、本宮の泉のところを見るとその岩体の真下にあるのにその下の安山岩質火砕岩の上に覆いかぶさっているように見えるので。ということは、こういう岩脈上に下から上がってきたのではなくて、横から流れてきて上にたまったと、その下には安山岩質火砕岩があると、こういう構造ではないかというふうに考えております。それとあと、精進川のところは実はもっと深くもともと削られていて、その谷埋めで榎原火砕流堆積物とその谷を埋めて、その上をさらにもう1回谷ができていて、それが今の精進川だというようなことが今回明らかになったというところでございます。

それと、水理地質解析の中で、当初、この安山岩質火砕岩をすごく厚い岩体だと考えておりましたが、どうもそうではないようで、こうするとなかなかシミュレーションの結果と整合しないという現象が出てまいりました。この辺りの安山岩質火砕岩の層厚は厚いのか薄いのかというのは、確固たるボーリングデータがございませんので、一番モデルに適合性の高い少し薄くしたモデルで今検討しております。ここでは、もう一つは、ここに最初はどういうふうに安山岩質火砕岩の下面が、下に膨らむような形を考えていたんですけども、孝霊山のほうから流れてきたことを考えると、孝霊山のほうに向かって薄く、孝霊山から離れるに従って厚くなる、これは上の高井谷溶岩も同じような現象がありましたので、それと併せてこういうもう少し薄く、しかも孝霊山のほうに近づくほど薄くて、離れるほど少し厚くなるような形状にしたというところでございます。

あと、25ページのF断面についても同じような修正を行ったというところで、26ページのG断面もこの無斑晶安山岩のところの分布状況を今の新しい調査に合わせて修正しました。

あと27ページのK断面のところは、溝口凝灰角礫岩というのは先ほどから説明しておりますように、昔の谷を埋めた土石流堆積物が主体となっておりますので、今、昔のK断面は非常にお皿状に浅くなっていますが、これよく考えるとこの断面図というのは縦横比5対1で、縦のほうに5倍に伸ばしております。ですので、5倍に伸ばしているときにこれぐらいのお皿ですと、実際のスケールに伸ばすと本当に平らになってしまうので、それは今の横の谷地形がこういうふうに全てV字谷だということを考えたときに、ここだけこういうふうに浅い谷というのはやっぱり不自然ではないかというふうなことがありまして、

ほかの谷と同じように深いV字谷にたまったというふうな構造に修正させていただいております。

あとは28ページのH断面、これは精進川の南側の断面ですけれども、実はそこに安山岩質火砕岩が、ここまで本当に分布しているかどうか、というところがちょっと問題になりました。ここはちょうど未区分火砕岩類が高まっているところでもありますので、そこがちょっと壁になって裏側には行かないのではないかという話と、水理地質構造解析の結果からここにこういう高透水層がずっと連続していると、ちょっと過剰な地下水が計画地のほうに入ってくるということがございまして、この辺もどのモデルが一番現実の水の流れとか地下水の分布とかの現象が合うかというところ、ここは分布させないほうが非常にマッチするというところで、ここの修正を若干行っております。

それとあと、30ページのA断面のところでは、計画地周辺の第3帯水層ですね、赤の安山岩質火砕岩のところの水がちょっと滞留し過ぎるところで、出口が海のところにないからということで、これちょっと今まで積極的なデータがなかったので、海の沖合まで延ばしていたんですけれども、恐らくそれはどこかで削られてより透水性の高い、例えば海浜堆積物等が削ってその上を覆いかぶさっていることで、水がここから容易に出るような構造になっているんだろうと。そうすることでシミュレーションの解析の結果が現実とうまく合ってくるということから、この辺りを修正させていただきました。あと、この図面右側ですね、方角でいいますと南側ですけども、この黄色の枠で囲ったところ、この安山岩質火砕岩も、先ほど申しましたように精進川より南側にまで広く分布しているというのはやっぱり考えにくいと。それで地下水シミュレーションの結果とも合っていないということから、ここを精進川の辺りでせん滅するような形の構造に修正しております。あと、赤枠で囲っているところ、ちょうど三輪山の清水の付近ですけども、ここはもう少し沖積層が深く削っているのではないかとということで、そういうふうな現実に近い形に微修正させていただいております。

31ページのB断面も同じような形です。精進川の黄色の枠の中は精進川の上流側で安山岩質火砕岩、第3帯水層の地層がそれほど広く連続しないのではないかとということで少し狭い分布にしています。それと、海のほうで海浜堆積物による浸食と覆っている状況ですね、水がここから出やすい構造にするということで少し修正しております。

最後に、32ページからの透水係数の見直しですが、現場透水試験でまず透水係数を測っております。これはボーリングしたときにボーリング孔を利用して現地で透水係数を測

る方法ですけれども、ちょっと我々のほうから見て、特に33ページのナンバNo. 9-2の安山岩質火砕岩（塊状部）というところですが、写真で見ていただいたらお分かりのとおり割れ目がほとんどありません。今ここにある縦にずっと今ペンで印をつけた、各孔のゼロから30センチぐらいのところにある割れ目は、これはボーリングの継ぎ目の割れ目ですので人為的な割れ目です。ということで、もうほとんど棒状コアで、見ても水をほとんど通さない、しかも割れ目があっても密着しているのでとても透水層とは思えなかったんですが、これがちょっと透水係数が高めに出ておりました。この赤で囲った3地点で室内透水試験をした結果、いずれも10のマイナス6乗オーダーから7乗オーダーということで、いわゆる難透水層に相当する透水係数だったということが明らかになりました。

34ページのところにあります安山岩質火砕岩（塊状部）の既往の調査は、この2点しかなかったのですが、この2点で10のマイナス5乗オーダーだったのが、それが今回の6乗から7乗オーダーのデータが出たということで、やはりちょっと我々が感覚的にこの地層は水をそんなに通す地層じゃないというふうな印象を持っていたんですが、これが実測した結果それが明らかになりましたので、35ページから37ページに示しますように、今回の見直しでこの中央値を取って、この透水係数の採用値を10のマイナス5乗だったのを6乗オーダーということで、少し低めの透水係数を採用しました。ですので、当初この透水係数は10のマイナス5乗あたりの、38ページではこの丸の辺りだったのですけれども、それが今回見直しの結果、いわゆるおおむね難透水層と評価できるエリアに入ってくるようなマイナス6乗ぐらいの透水係数に評価をし直したということが修正点でございます。以上でございます。

○嶋田会長

ありがとうございます。

シミュレーションモデルの進捗に伴って必要な水理地質は、特にボーリングのないエリアの考え方の修正とそれに伴う透水性の修正という部分で御説明をいただいたと思うんですが、委員の皆さんから質疑お願いします。どなたからでも結構です。

小玉委員。

○小玉委員

どうもありがとうございました。

1点目のところが、無斑晶安山岩の、どこでしたっけ、ごめんなさい、図が出てこない。12ページのところですけども、見直しされたところはよく分かりました。現場でも露頭

で観察されてボーリングのほうとも照らし合らしをされて、ここは無斑晶安山岩の岩体であらうということでした。それが、根無しかどうかという議論で、恐らく斜面のほうで噴いたものが流れてきているんだらうという絵に今なっておりますよね、右上のほうの細いところで流れてくると。で、さっきから気になって地形をずっと見ていたんですけども、ちょっと太く書き過ぎ、というのと長過ぎるかなというのが印象です。ここに関しては露頭では何も観察はないですよ。

○和田管理技術者

そうですね、はい。

○小玉委員

ですね。なので、地形だけを頼りにすると今の上の地形自身は、高井谷溶岩のどうも地形と同じ流れが表面をかぶっているの、その下にあったかも分からないですね、この青色のところの、今和田さんがずっと描かれたところが。なので、表面的には高井谷か、あるいはその上の火砕岩でしたっけ。（「はい」と呼ぶ者あり）そこが覆っているような表現にされたほうが無難かなと思いました。ただ、噴いているのは少し奥のほうで、今意識されているようなところで噴かれたんだけど、地表としてはどうもその後のやつでかぶっているんじゃないかなというふうに見えました。ベントをどこに持ってくるかという話なので、解釈として奥のほうに持ってきて、この四角のところにはベントがないということ、そこは納得いたしました。

○和田管理技術者

ありがとうございます。

○小玉委員

それが1点です。

それと、すごくすばらしいタイミングで槇原火砕流の露頭を写真に収めていただいております。21ページ、この上流側のところは委員の皆さんと1回見に行ったところで、槇原火砕流というのが3万年前ぐらいの時代に、流れてきてぎつと谷を埋めたということで、この写真がすばらしかったのでちょっと拡大してよく見たんですけども、人が立っているところにちゃんと基底礫層に当たるような円礫があって、人のところですね、腰よりも下のところに。それが谷をつくっていたんだらうなど。湿っているところがあるじゃないですか、しけたところはずっと円礫層があって、それを追跡してみるとちゃんとレンズ型に入っているの、槇原火砕流が出てくると同時にそこを水流が流れたと

ころが多分湿っているんだろうなど、透水性もよくなって、というふうに見ていいんだろうなど。また、一連の火砕流活動の中で土石流が上流側で出てくるし、そこから水流化したものも出てくるしということを表しているんだろうなどということが読めました。なので、例えば1つの火砕流堆積物の透水係数といっても実際には複雑なんだよということも示しているのです、ということも頭に入れたらいいかなという印象を受けました。右手のほうでは、3万年前に出てきた火砕流が一旦掘れて、下刻されて、その谷がまた河川堆積物で同じような高さまで埋まっているのを委員の皆さんと一緒にいったときに見ましたので、かなり変動しているんだろうなど、数十メートル規模での下刻と埋積、そういう発達が読めるなどということをいま一度確認しました。ありがとうございました。

○和田管理技術者

ありがとうございました。

○嶋田会長

ほかの委員の方はいかがですか、よろしいですかね。

じゃあ、伊藤委員、どうぞ。

○伊藤委員

ありがとうございました。

コロナ禍の中で現地にもなかなか確認に行けず大変な中、タイトなスケジュールの中でモデルの見直し等をしていただいております。

これまでの調査会でも何度か議論にあったことの確認になるかもしれないんですけども、最後の透水係数の部分なんですけれども、今回チューブ法とピエゾメーター法とあと室内透水試験といった幾つかの方法で実測していただいております。これらの試験方法にはそれぞれ特徴があると思うんですけど、特にこの方法を重視するとかということはずらずに、全てのデータを同等に扱って評価をするということによろしいんでしょうかということと、あと最後のほうを聞き逃していたかもしれないんですけども、シミュレーションにどう反映させるかというところで、37ページに各地層の透水係数を出していただいております、これを初期値として、資料2のほうで解析をしながらチューニングを行うと書いていただいているんですけども、基本的にはやはりこの実測値を重視しながらチューニングをしていただくということによろしいんでしょうか。

○和田管理技術者

ありがとうございます。

まさに御指摘のとおりでございます、あくまでこの実測値というのは我々が後段の地下水シミュレーションをするときに与える透水係数のスタートの値になります。実際に先生の御指摘のようにここにあるピエゾメーター法、チューブ法あるいは室内透水試験、こういうやり方、得意不得意がございます。簡単に言いますと、室内透水試験というのはテストピース（注：室内試験用試料）で非常に短い区間をやりますので、短い区間の正確な透水係数を表すには非常に得意ですが、例えばその間に割れ目がたくさんあって、例えばその割れ目の一つ一つが開いている場合、幾らテストピースで透水係数が低くても全体の地層の透水係数としては高くなる。これはすみません、釈迦に説法でもう分かり切ったことを先生に申し上げるのは申し訳ないのですが、地元の方にも分かっていたらのように説明させていただきます。そういうことがございます。

あと、以前からちょっと課題になっているとおり、チューブ法とピエゾメーター法はそれぞれ原位置でボーリング孔を利用して透水試験を行うのですが、試験区間が非常に短いのと長いのとあって、短いのはどちらかという、さっきの室内透水試験の結果に近い感じが出たりしますし、逆に試験区間が長いピエゾメーター法というのは、1つの岩盤、あるいは地盤、地層の全体的な透水係数を表すことができる透水試験方法でございます。我々も、いろんなこういう調査をたくさんやってきている経験から、地層の面つき、いわゆるボーリングコアを見て、これは大体、透水係数はこれぐらいだねというような感覚的なものを持っております。この中でやっぱり違和感があったのは、透水試験の点数が少なかったせいなんですけども、先ほど見直しを行いました安山岩質火砕岩の塊状部の透水係数が、あれだけ面つき、いわゆるボーリングコアの見かけからすると透水係数が低く見えるのに、透水係数が高い試験結果が出ていると。これは、我々の感覚だけで、いや、もうちょっと透水係数は低いですよと言うというのは客観性に欠けますので、あえて今回、追試をさせていただきまして、やっぱり透水係数、コアでは低かったねと、試験室では低かったねと。でも、やっぱり割れ目が何個か入ると高く出ますので、全体としては。ですので、今回は、現位置でやった透水試験結果と、実験室で実施した透水試験結果の中央値を取ったという。平均にしますと数の平均になってしまいますので、大きいほうに引きずられますので、中央値を採用させていただいて、まずこれをスタートにして、ただ、これも本当に正しいのを表しているか分かりません。これを地下水シミュレーションを実施している中で、今の現象、水位の変動とか、そういう現象と一番マッチしてくるのが、本当の透水係数に一番近いだろうということですので、今後それを少しずつ修正、チューニング

していくと、こういう作業になってくると。ちょっと分かり切ったことを説明して申し訳ないですけど、あえて説明をさせていただきました。すみません。

○嶋田会長

はい、ありがとうございます。よろしいですかね、ほかの先生方、よろしいでしょうか。
杉田委員。

○杉田委員

すみません。非常に細かいことで恐縮なんですけれども、7ページの天の真名井の湧水量について、この図を拝見しますと、2, 200と3, 900と書いてあって、8ページの写真を見ますとAとBというがあるので、これはAが2, 200で、Bが3, 900だったということですか。

○和田管理技術者

すみません。これは、今の写真のAとBはほとんど一緒です。ごめんなさい。もうちょっと下流だったと記憶しているのですけれども、そうですね、これはもう本当湧き出してすぐのところ、ここから天の真名井の池のほうに行きますので、すみません、それ、今、不確かなので、確認させていただきます。

○杉田委員

はい。で、この2, 500と書いてあるのが、これが文献値という意味ですね。

○和田管理技術者

そうですね、文献にもそう書いてありますし、天の真名井のところの看板にも同じことが書いてございまして。

○杉田委員

ああ、これは、だから測定値ではないということですね。

○和田管理技術者

はい。

○杉田委員

それで、後ほど、多分シミュレーションのほうで使う値だと思うんですけど、これ、3, 900を使われなかったのはどういうことなのかなと思って。3, 900というのはどういうところで量られたのかをちょっと知りたかったんですけど。

○和田管理技術者

すみません。これは地元の業者さんで測っていただいております、確認させていただ

いてから報告させていただきます。すみません。

○杉田委員

分かりました、はい。

○嶋田会長

僕も同じことを指摘しようと思っていたんですが、せっかく今回文献値以外に観測をしてデータをつくったので、このデータは必ずしもこの調査会だけじゃなくて、この地域の観測値の一つになると思うので、写真も撮ってあって、地図も取ってあって、実測値の表が数値だけでどこで測ったのか分からない。この数値が出てきた根拠が、例えば本宮の泉の1万6,000 m³/日っていうのが、本川と枝水路合計と書いてあるけど、本川はどこで枝水路はどこだって、ちゃんと地図が載っかっていて、写真も載っかっているの、その辺の整合性を整えた書類で残すということをしておくと、将来、また誰かが湧水量が必要になったときにちゃんと参照できますので、ぜひ、その辺は丁寧に記録を残すということをしていただきたいと思います。よろしくお願いします。

○和田管理技術者

承知いたしました。

○嶋田会長

ほか、よろしいですかね。

僕、じゃあ一つだけお伺いしたいんですけど、地質モデルの見直しは、基本、地下水モデルの整合性を高めるために、チューニングの一環としてやられているという理解なんですけど、その中で、30ページの壺瓶山の下の塩川の川底の沖積層を少し深くして、溝口凝灰岩を削るような形で沖積層を多分入れているんだと思うんですけど、これは、要は、塩川に出てく地下水の基底流出量を増やすための操作としてやったという理解でよろしいんですかね。

○和田管理技術者

いや、そこは山陰道のボーリング調査がございまして、そのデータとかを再度見直しまして、沖積層が掘り込んでいるということを確認して、そこを修正させていただきます。

○嶋田会長

ということは、現実データをちゃんと見直したら、もう少しこういうふうに見たほうがいだろうということで見直しをしたということですね。

○和田管理技術者

そのとおりでございます。

○嶋田会長

はい、分かりました。

もう1点、同じような谷構造の変化が、27ページのこの溝口凝灰岩の谷を深くした、この部分は、何かこういうふうに周りの谷がみんなこれぐらいの深さがあるからというお話だったんですが、水理モデル上、こういうふうにするとか何かより整合性の高い方向にモデル結果が修正される、といった観点でやったわけではないんですか。

○和田管理技術者

当初の発想は、先におっしゃっていただきました、やはりここだけこんな浅い谷にするというのは、やっぱり違和感があるという気づきがありまして、それに基づいて修正しております。逆に、上の谷、ほかの谷が全部V字谷なのに、ここだけこんな浅い皿形の谷になるわけがないというのは、我々のほうでも調査段階で気づいたというところで、まずそこを修正しました。結果として、溝口凝灰角礫岩というのは難透水層が基本ですので、こういう谷が、例えば先ほどの安山岩質火砕岩のところへ切れ込んでおきますと、そこは水をちょっとせき上げるような形になりますので、例えば図面20ページにございます、なぜここに本宮の泉が出るのかと。それはこの下流に、今のまさに、恐らく昔の精進川が、今緑のペンで書いておりますけども、この縁をこういうふうに蛇行して削ってきていたと考えています。今の本宮川のところがなぜ削られているかというと、結局、溶岩のへりをずっと水が流れていて、ここをこういうふうに水が流れていたと思うんですね、緑で示しておりますけれども。そこにその後には土石流、いわゆる溝口凝灰角礫岩の土石流が流れてきて、ここを埋積したと。これは、我々もここで露頭を確認しているもので、分布はしているということは確実なんですね。ということは、本宮の泉の水を流している安山岩質火砕岩の高透水のところをそこで1回えぐられて、その出口を溝口凝灰角礫岩の難透水層で塞がれた形になります。ですので、本宮の泉がなぜここで湧き出すかという必然性というのが生まれてくるわけですね。つまり、少しここを通せんぼうしていると。地下水の通り道を通せんぼうをしてせき上げて、本宮の泉はそこに地表まであふれ出るという水理地質構造がここに、まさにそれで表現できるということで、結果としてそういう推論が成り立つのではないかと。当初、我々の気づきというのは、これを意図的にしようと思って始めたのではなくて、谷の相似形に気づいたので、皿状に浅い谷というのはおかしいねと。これは同じような谷にしましょう。そうすると結果として、本宮の泉をここでせき上げて、な

ぜそこに本宮の泉が湧き出したのかということの説明する根拠になるね、というところは、後に気づいたというところでございます。

○嶋田会長

よく分かりました。ありがとうございます。

よろしいでしょうか、多分、これは後半のシミュレーションの部分でも、これを反映してモデルを回すという形なので、その部分でも遡って質問いただいてもよろしいかと思っておりますので、ちょっと時間が押していますので先に進めさせていただきます。

それでは、後半の地下水シミュレーションの現況再現解析結果（途中段階）ということで、事務局からの説明をお願いします。

○小林グループリーダー

すみません、お待たせいたしました。建設技術研究所・地圏環境テクノロジー共同企業体の小林です。ここは、私のほうから御報告さしあげます。

本日の内容ですけれども、解析条件の見直しから解析の実施への説明をさしあげます。その後、質疑を挟んで、最後、今後のスケジュールという流れになります。

まず、解析条件の見直しということで、モデルの見直しのお話です。ここまでのお話がありましたように、三次元格子モデルも水理地質構造の見直しを受けて更新しております。3ページから5ページで、大きなところとして青く塗られている無斑晶安山岩が入ってくるようなところが大きな変更点としてあります。

5ページに関して地質以外にもう1点変更点がありまして、見直し前、地形について、水域は上流から下流に向けて自然な勾配となるように、地形標高を修正後に河道について、周囲地形よりも掘り込まれているというところでマイナス1m、さらに計画地に近い笹子谷池及び岡成池についてマイナス3mという地形の修正を行ってございました。ただ、現地調査で、実際に計画地周辺の河川であったり、2つの池を見に行ったところ、想定よりもっとしっかり掘り込まれているのを確認したので、河道について、マイナス1mではなく2m、計画地に近い池について、マイナス3mからマイナス8mと、しっかり掘り込むような形で更新しております。

続きまして、水理物性の初期設定値の見直しです。7ページで先ほど、お話があった地質の透水性の見直しがありまして、8ページ、前回はどういった透水係数、間隙率、二相流物性を初期設定値として与えていたんですけれども、この後、RUN1という最初の計算を行う際に、9ページの通り設定値については見直しを行っています。主な見直し範囲

を黄色でハッチしていますけれども、今回地質について、一番大きな点は風化部というものを設けております。弥山溶岩ドームであったり、中期～古期大山噴出物といった地質について、8ページの初期設定値の際には地質丸々の設定値として与えていたんですけれども、こういう形ですね、一つの値として与えていたんですけれども、浅いところではより透水性が高いたらうということで、9ページでは風化部というものをそれぞれ設定するよな形にしております。

また、これに伴って、岩盤だったり難透水性の地質については、透水係数を低い値にしているという形に変更するように見直しております。また、この縦軸に増えていますけど、比貯留係数というものを追加しております。こちら、前回、間隙率だけ示していたんですけれども、地下の貯留性に関わる場所のパラメーターとして、非定常の解析、この後御報告さしあげますけれども、その際に必要なパラメーターとして、ここに示したような値を入れております。

それから、二相流物性の区分の見直しということで、前回の報告で粘土という形で区分していたものもあるんですけども、これは粘土というよりも岩盤のほうが適切じゃないかと御指摘を受けまして、そういった点について、二相流物性の区分を見直しております。また、表土につきまして、前回は一律の物性を与えていたんですけども、水田については、ほかの土地利用に比べると透水性は悪いだらうということで、やや低い値を与えるような変更を行っております。

ここから、検証データの振り返り及び更新というところで、11ページ、現況再現解析の実施方針、第6回調査会での資料の内容を修正したのになりますけれども、主に2つ、水循環と物質移行解析から再現しております。

まず、水循環解析のほうですが、河川流量、地下水位等の平均的な状況を再現対象として、定常解析、これは平均的な気象外力や水利用条件を境界条件とした解析を実施しております。また、定常解析とは別に、現在観測中の河川流量、地下水位の連続観測データを再現対象として、日変動の気象・水利用を与えた非定常解析というものを実施しております。この水循環解析とは別に、物質移行解析のほうでは、酸素安定同位体比、CFCs、水温といったものを対象として再現性を確認しています。この2つの方向から、モデルの妥当性を評価しております。

12ページ、水循環解析における検証対象、こちらは第6回調査会で示させていただいたものを修正したのになります。大きく3つ、地下水位と河川流量と湧水量。今回湧水

量について、先ほどお話があった実測値が新たに得られたというところです。これとは別に、地下水位、河川流量も継続的に計測していますので、その情報は増えているというところでございます。

13ページ、こちらは河川流量ですけれども、河川流量は3点で観測を行っているんですけれども、周囲の水利用等の影響があるというところで、今回、評価の対象とするのは、この地点①というところで、この地点①というところの中でも、人為的な影響の少ない期間を検証対象としていく考えで今、見ております。

地下水位については、この後、14ページから16ページで示していますように、帯水層ごとにこういった形で、現在も継続的に観測しているデータを比較対象として用いております。

17ページ、こちらは、第6回調査会で示しました初期設定値における地下水位の観測結果でございます。こちら、横軸に観測の地下水位、縦軸に計算地下水位を示したグラフとなっていて、斜めの45度線に乗っていれば、観測地と計算地下水位が一致しているというようなものを示しております。こちら、初期設定値の結果の振り返りですけれども、第1帯水層、比較的浅い地下水位に関しては、おおむね観測と計算が整合している一方で、深部の第2帯水層、第3帯水層となると、地下水位が高くなっていく傾向が、観測に比べて計算の地下水位が高いという傾向が見られていたというところでございます。

ここで、第1帯水層の再現性がおおむねよいと言ったんですけれども、ここ2つ、H26-No.1、H27-B-1の2つが第1帯水層の中でもちょっと異質な形で外れているというところで、18ページ、この2つに関してなんですけれども、この2つの観測井のストレーナー、帯水層中の地下水を井戸の中に取り込むための孔やスリット、ここの赤で示しているものになりますが、これがいずれもグレーの部分、難透水層と書いている、その溝口凝灰角礫岩の中に基本的に入っているのを、情報精査して確認しました。というわけで、この2つに関しては、ほかの井戸の水位変動とずれが生じていると判断されることから、今回、現況再現解析には、比較対象としては用いないこととして、この後進めていくこととしました。

19ページ、初期設定値に関する結果の振り返りとしては、もう一つ、湧水量の結果となります。こちら初期設定値の解析の結果として、天の真名井の湧水量が観測の10%以下、本宮の泉では湧水が起こっていないというふうなことが、第6回調査会時点で報告した初期設定値の結果から見えておりました。このときは文献値を比較対象としてましたが、

今回は追加で観測データが入手されましたので、そのデータを比較対象として更新しております。

この主要湧水地点の湧水量、測定箇所は20ページ、21ページに示しております。この湧水量を比較する際なんですけれども、実際にも、湧水はピンポイントではなく面的に広がって湧出しているというところで、22ページ、集計範囲も面的にということで、観測と比較する際に、面的な湧水量を先ほどの観測された湧水量と比較する形としております。

ここから解析の実施というところで、まず再現解析結果（定常解析）の結果からお話しさせていただきます。ここで最初に、先ほどもありましたけど、検証の流れのスライドをもう一つ、24ページに再掲させていただきます。ここからシミュレーションの結果を順次出していくんですけれども、シミュレーションの結果と観測データの違いというものは、結局モデルと実際の状況と異なる点を示唆する重要な情報というふうに考えております。右のフローで、現在データの収集・整理から、水理地質モデル構築のところのお話をさせていただきましたが、この後、定常解析による検証、非定常解析による検証、物質移行解析による応答確認といったことを随時進めていく中で、解析と観測が一致しない場合に、必要に応じてその原因が水理地質モデルにおける仮定であったり、データ自体の見直しが必要な場合であれば、そこに戻って、改めて立ち返りながら、再度検証をしていくというような形で、フィードバックしていくようなフローで、モデルの改善、計画地周辺の地表水、地下水流動状況を理解していくような流れを行っております。

この上で、最終的にこういった検証を繰り返しながら、確定したモデルを用いて、最後、地表水、地下水の影響検討という形につなげていくというようなことで、今このループを繰り返しているところを行っております。第8回調査会で最後のところにたどり着くというようなことを予定しているという流れです。

25ページに本日の報告内容として、各解析とケースの説明を載せております。今回、今申し上げたとおり、定常、非定常の水循環解析及び物質移行解析によるモデルの検証、再現性向上を進めているんですけれども、この順番に進めていくのではなく、定常解析、非定常解析、物質移行解析、この3つを並行して進めている形になります。ただ、なかなか、これを行ったり来たりしていると話が複雑になってしまうのと、いろいろな、検討の中でいろいろな感度解析等を行っておりますので、本日はここに書いた、理解の上で特に重要と考えた解析ケースについて、最初に水循環解析の定常解析、続いて非定常解析、最後

に物質移行解析という順番で御報告させていただきます。

26 ページにケースの一覧と目的というのを書いていますが、これに従って順次説明させていただきますという形になります。

27 ページ、解析条件ですが、これは第6回調査会で示させていただいたものです。定常解析、非定常解析、こういった条件で進めているような形というふうになります。28 ページ、まず最初に、解析ケースのRUN1、これは見直し後のモデルによる検討ということで、まず最初の再現性確認しましたというところでございます。29 ページに先ほど風化帯を入れたとか、物性を見直したとって設定値を更新したRUN1の計算結果を示しております。左側に示しているのが、先ほどと同じく地下水位の再現状況、横軸が観測、縦軸が計算で、この1対1の直線に乗っているものが両者が一致しているものというところなんです。小さい枠でRMSEと書いていますが、これは二乗平均平方根誤差ということで、小さいほど観測と計算の誤差が少ないというところで、第1帯水層から第3帯水層までそれぞれその値を表示しております。

この観測地下水位と呼んでいるもの、これは途中スライドで示しました連続観測しているものの平均値ですけれども、現在はこれ2021年7月末までの平均値にしておりますが、第8回調査会では、最終的な観測期間までの平均に更新する予定です。

まず、このRUN1の結果なんですけれども、やはりこちらも初期設定値の計算と同様、第1帯水層については地点間の水位差は小さいと、第1帯水層は観測と計算が整合していて、一方で、観測について深部を見た場合、第2帯水層、黄色のもの、第3帯水層というのを見ますと、第2帯水層はこのゼロから20m程度の幅に収まっていると。第3帯水層は、5から15mくらいの観測の幅に収まっていることで、比較的第1帯水層が、このゼロから50mちょっととかなり観測の幅が広いのに比べると、地点間の水位差は第2帯水層と第3帯水層は小さいと。一方で計算のほうを見ますと、第2帯水層がゼロから50m、第3帯水層も10から40mとかなり水位のばらつきが大きい。そのために観測等の誤差も大きくて、この1対1のプロットから外れているようなことが見えております。

湧水量の分布を30ページに示しております。こちら右下に縦棒グラフが載っていますが、青軸が観測の湧水量、オレンジが計算の湧水量となります。参考と書いているものは、やや広めに、周囲も含めて集計したようなものとなります。こうして見ますと、本宮の泉、この平面部分で見ても分かりますとおり、ほとんど湧水が見られず、観測と比べてかなり少ない量になりますが、下流のほうまで含めると、やや増えてくるというよ

うな状態が見られております。

次に、天の真名井は、かなり周りがにぎやかになっているとおりに、計算と観測比較すると、大体同規模の湧水量が見られているというところです。田井の沼はこの図の端っこにありますけども、こちらはこの右下にあります。観測と計算がほとんど整合していますというところがございます。

31ページ、ここで、RUN1の結果のまとめですけれども、現地調査を踏まえて、地質モデル及び初期設定値を更新したRUN1ですけれども、依然として計算では、観測に比べて地下水位、特に第2・第3帯水層の地下水位が高いという状況が見えております。そして湧水量について、本宮の泉周辺が計算では少なく、本宮川より下流とか天の真名井とか、下流側で湧水しているというような傾向が見られております。

ここで、何でそのような状況に、計算と観測が整合していないかというところで推定されるものは、第3帯水層である安山岩質火砕岩の透水性に起因しているのではないかというのを考えていたというところです。ここで、32ページ、この安山岩質火砕岩、第3帯水層である安山岩質火砕岩は、地質調査や水質調査等から孝霊山付近、今、図でいうと右のほうですけども、右のほうから高標高部から計画地周辺まで一体化した帯水層であると仮定しております。地下水の流れがこの矢印に示したようなものであるというのが推定されているというところです。

そうすると、初期設定値の計算で平野部の地下水位が高いというところに対して、安山岩質火砕岩の透水係数を大きくすると、より水が流れて地下水位が下がるのではないかとというのがまず考えられます。一方で、本宮の泉の湧水量が少ないというのは、水位を上げれば湧水量は出るんじゃないかということで、こちらは安山岩質火砕岩の透水係数を小さくすると湧水量が増えるんじゃないかというふうな予想が立てられると。この2つは矛盾しているんですけれども、矛盾が本当にそのような状況になるのかというところを、この後RUN2-1と2で検証してみました。というわけで、この帯水層の透水係数についての検討が、RUN2-1、2-2となります。

34ページ、ここでRUN2-1、2-2の繰り返しですが、帯水層の透水係数を透水試験との最大値、最小値との幅の中で変更していく中で、地下水位及び本宮の泉の湧水の再現性の向上が図れるかというのをそれぞれ確認したというところです。ここで、RUN2-1が透水性を上げたケース、透水係数を大きくしたもので、RUN2-2が透水性を下げたケース、透水係数を小さくしたものとなります。ここで、先ほど第3帯水層、安山

岩質火砕岩の話だけしたんですけれども、RUN 1では、第2帯水層の水位も高いことが見られておりました。なので、この水位を下げる方向を狙ったRUN 2-1では、第3帯水層の安山岩質火砕岩だけでなく、第2帯水層である火山灰質砂層の大山系についても、透水係数を大きくした検証となっております。

この2つの結果を35ページに示しております。真ん中が最初のRUN 1のケースで、左側が透水係数を小さくしたRUN 2-2、右側が大きくしたRUN 2-1という形になります。透水係数を大きくしたほうというのは、もともとのこの計算の地下水位が高かった状態が下がってきたことで、この1対1の直線に乗っかってくる改善が見られました。一方で、湧水量を見ると、上流の本宮の泉の湧水がもっと減る、ほぼなくなってしまったということで、上流の湧水が悪化する傾向が見えました。

一方で、透水係数を下げたケース、こちらは、地下水位が上がることを想定したので、計画地周辺の地下水位、これはもともとのRUN 1とほぼ同じ、変わらないような状況で、一方で上流の湧水を見ますと、本宮の泉の湧水量がもともと少なかったものから、かなり量が増えてくるような状況が見えております。36ページ、湧水量の空間分布で見ましても、左上、RUN 1、これがこのケースから透水係数を大きくしたケースというのは、地下水位は再現性が上がっていますが、やっぱり本宮の泉の周り、先ほど棒グラフで示したとおり、本宮の泉の湧水はほぼ見られないというところです。

一方で、透水係数を小さくしたケース、地下水位は悪化する傾向が、依然として観測より高い状況でしたが、この上流の湧水を見ますと、本宮の泉の周りでかなり湧水が増えていような状況が見られます。ということで、37ページ、帯水層の透水性を上げた場合と下げた場合で、上げてあげれば地下水位は改善するものの湧水は出ない。下げてあげれば、地下水位は依然として悪い、一方で湧水はよくなるということで、この2つが相反する方向に動いているということが、ここから分かってきたというところです。

38ページ、この状況から、次にRUN 3-1、3-2で、この矛盾をどう解消できるのか、どういう状況が実際にはあり得るのかというところで、仮説を立てて推定したのが、RUN 3-1、3-2、高位標高部における安山岩質火砕岩の検討というところになります。39ページ、先ほどの検討で透水係数について、この高位標高部と呼んでいるのは、本宮の泉を含むような山間部の話です。本宮の泉における湧水量について、高位標高部では水を通しにくい構造とすれば、モデルの再現性、湧水量が高まるという可能性が示唆されました。

高位標高部の層厚、地層の厚さですけれども、高位標高部ではボーリング等の情報は比較的少ないので、露頭調査を基本にして地質モデルを設定していますので、その地層の厚さについても調整の余地は残っています。透水性が小さいことと地質の厚さが薄いというこの2つは、実質的には地質中を流れる水量としては等価、同様のことを説明しているものです。この2つの可能性を確認するために、RUN 2-1 から、エリア①の高位標高部、本宮の泉を含むような山間部の透水係数を小さくすれば改善するのではないかと。安山岩質火砕岩が一律に高い、あるいは低いという状態ですと、地下水位と本宮の泉の湧水量の同時再現が困難というところから、透水係数は全体的に地下水位がよかったRUN 2-1 の値。一方で、本宮の泉を含むこの高位標高部については、湧水量の再現性がよかったRUN 2-2 相当の悪い透水性を与えることで、地下水位と湧水量、両者の改善の検討を行ったのがRUN 3-1 となります。

その結果を40ページに示しておりますが、地下水位の再現状況、第1・第2・第3帯水層、いずれも観測と計算がこの1対1に近いところに乗ってきまして、かつ湧水量につきましても、本宮の泉の湧水量が、まだ改善の余地はあるかと思いますが、湧水が発生して、計算が観測に近づくような傾向が見られ、これまでのケースになかった地下水位と湧水量、両方の再現性がよい傾向が見られました。

ここで先ほど、厚さと透水性の話をしたんですけれども、高位標高部と呼んでいるエリアで、そのような状況があり得るのかということを考える仮説を41ページに書いております。まず、高位標高部で厚さを薄くした場合によくなるんじゃないかという話だったんですけれども、この厚さについては、噴出源に近く、急斜面の高位標高部では実際薄くて、傾斜の緩い低位標高部、計画地だったり、淀江平野周辺では流れが弱まって、厚く安山岩質火砕岩が形成していると考えられます。

また、透水性の面で考えると、高位標高部で溶岩のかぶり、層厚が厚いことで、この上に高井谷溶岩等が乗っていることで大きな上載圧がかかって、下位の安山岩質火砕岩の透水性が、上に溶岩が乗っていない低位標高部よりも低いという仮説が考えられます。先ほど透水係数を変えて、再現性が両者よくなったというところだったんですけれども、この透水性の見直しのパターンとしては、厚さを薄くする、あるいは先ほどと同様、透水係数を小さくするという2つが実際の状況としてあるんじゃないか考えられるところです。ただし、42ページ、このRUN 3-1 で設定した透水係数の違い、この計画地周辺に比べて100倍透水性がよくないので、これを今の2つの仮説、厚さまたは上載圧による透水

係数の違いのいずれかで考えるにしてはちょっと極端とも思いますので、このRUN 3-2では、エリア①における安山岩質火砕岩の厚さを平均して約20m、これは下流側への連続性から考えて、現実的にあり得る範囲の薄さに変更した場合の計算を実施してみました。この薄さにした場合に、安山岩質火砕岩の透水係数の幅を参考に、幾つか透水係数を振ったケースを実行しまして、その中で最も再現性がよかったケースについて、RUN 3-2としてこの後示しております。

ここで、43ページ、RUN 3-2は、先ほどRUN 3-1と同様の再現性を得ることができました。つまり、薄くしたことで再現性が得られないということはなく、薄くした場合にも同様に再現性が得られるケースが存在したということです。この薄くしたときに再現性が得られたケースでは、先ほどは100分の1倍の透水係数を与えたことで再現性が得られましたが、今回20分の1倍と、RUN 3-1よりも透水係数を下げずに同様の結果が得られたというのがRUN 3-2でございます。

44ページ、こちら湧水量についても、同様の結果が得られました。依然として、計算のほうが観測より少ない傾向ではあるんですけども、周囲も含めれば、かなり近い値、本宮の泉も広い範囲まで含めると、大体近い値で、湧水機構としてかなり近いところに来ているんじゃないかというのが、RUN 3-2の結果として得られているということです。

ここから、RUN 3-2から推察される地質構造として45ページに示していますが、この2つ、RUN 3-1、3-2より、高位標高部について、安山岩質火砕岩の層厚を薄く、かつ透水性を低くすることでRUN 2-1・2まででは見えなかった計画地周辺の地下水位と本宮の泉、双方の再現性を高めることが確認されました。このことから、高位標高部の急斜面では、淀江平野や計画地周辺の低位標高部に比べて、安山岩質火砕岩が薄く形成され、かつ、透水性も低いということが計算から示唆されたということです。

ここまで見てきた2つ、観測地下水位と湧水量については改善の方向が見られたんですけども、ここで地下水位の等高線、平面分布を46ページに示しております。RUN 3-2のものでございますけれども、これを見ますと、地下水位の等高線の向きが青の矢印で示しました南北方向の向きになっているかと思えます。また、47ページの流線は、計算において、地表面直下に水の粒子を置いたとしたら、それがどのように流れていくかを平面的に示したものでして、青い線が地表水、赤線が地下水位の向きを示したものになります。進路方向については、これ1色にしていますので、あくまで地下を全部一括して赤として示して

いる図になるんですけども、これを見ますと、RUN3-2の結果は先ほどの地下水位の等高線と同様に、計画地周辺に向かう流れというものがこの南側からの赤の線が多いというところで、東の鍋山方面からの流れというのがほとんど見られないというのが、RUN3-2における流動系となります。

一方で、48ページ、第6回調査会で示しております水質分析から推定される地下水の流れ、供給源なんですけれども、本宮の泉、天の真名井などの鍋山の溶岩流周辺の湧水の水質と、事業計画地周辺の第3帯水層中の地下水の水質がほぼ同じであるというところで、ここからこの安山岩質火砕岩を經由して、鍋山周辺の水が、下の地図でいうと、東の方向から計画地に向かって地下水が流れ込んでいる可能性が、水質分析から示唆されております。

また、計画地よりも南側に日下水源地というところがあるんですけども、49ページ、その水質を見ますと、この日下水源地の水質は第2帯水層系の水質に似ており、この水質は50ページの第3帯水層とは異なっております。かつ、この日下水源のボーリング柱状図からも第3帯水層の中の水を取ってくる、ストレーナー設置深度付近の地質が、第3帯水層と異なることが確認されておりますので、計画地南側からの流れが来るというのが水質からはあまり考えにくいことから、計画地、今の計算上、南側から流れてきているところを見直して改善を行うというのがRUN4の検討になります。

52ページからがRUN4の説明なんですけども、先ほど申し上げたとおり、RUN3-2では、南側からの地下水流入が多く示されており、これは水質分析等からの鍋山方面、東側からの流れと一致していません。なぜそのような違いが生じているのかというのを推測しますと、現在の地質モデルでは、安山岩質火砕岩の起源を孝霊山～鍋山付近として、そこから、こういったあたりから、同心円状に広がっていくということで、今、この緑で示したような範囲に安山岩質火砕岩が分布を与えているところなんですけども、こうしますと、計画地よりも南側にも安山岩質火砕岩、第3帯水層がかなり広く分布しております。これが実際よりも広いことで、安山岩質火砕岩を經由した地下水の流れが生じているのではないかと。本来、南側の日下水源地は第3帯水層がないんじゃないかという、ボーリング調査からは見られてないということから、ここにも安山岩質火砕岩がないとすれば、水質等から推測されている鍋山付近からの流れというものが再現されるんじゃないかというものを考えました。RUN4ではそういった検討として、計画地よりも南側の安山岩質火砕岩がもしなかったら、流れはどうなるかという検討を行っております。

53 ページ、ここでは精進川より南という範囲に安山岩質火砕岩が分布しないという条件で、その影響を確認したものです。仮に南方向になかったとしたときにどういった影響が出るのか、計算から簡易的に確認して、これで再現性向上の見込みが取れているようであれば、これを地質モデルに反映しようと。先ほど、途中でお見せしました計算を行って地質モデルに戻るといふフローを行おうという考えの下でこれをRUN4では実施しているというところです。

54 ページ、RUN4についても透水試験から得られた安山岩質火砕岩の透水係数を参考に、透水係数を変更した複数のケースを実行して、再現性が一番得られた結果として、ここに示したパラメーターを用いたケースをRUN4としてこの後示します。今、定常解析を順番に説明しているんですけども、並行して非定常解析における再現性も確認をしておりまして、このケースでは、そちらの結果も反映して、この上の地質のパラメーターも同時に変わっているというところです。この変更については、この後非定常解析のところで後述させていただきます。

55 ページのRUN4の地下水位の結果なんですけども、先ほど示したRUN3-1の結果と横並びしているんですけども、南側に安山岩質火砕岩が分布しない条件というものにした場合も、透水係数の幅の中で変更することで、RUN3-1と同様に再現性が得られると。すなわち精進川南側の安山岩質火砕岩がなくても、再現性は得られるということが確認されたというところです。

56 ページ、このときの地下水位の等高線ですけども、先ほどのRUN3-2に比べると鍋山～孝霊山方面、東からの勾配にやや変化してしまっていて、この青矢印のような方向に地下水の勾配が変わっています。また流線についても、57ページのRUN3-2の結果では、南側からの流れはかなり見られており、東側からの流れというものは、どちらかという計画地には到達せずに北に流れていました。一方で58ページのRUN4の結果ですと、計画地南側からの流れが減りまして、鍋山～孝霊山方面からの流れが見られるようになりました。つまり、これは水質分析から推測された地下水の流れの方向と整合しておりまして、今、計画地南側の安山岩質火砕岩の分布をなくすことで、この再現性が向上するということが示されたというところです。

今回のRUN1から4までの検討において、安山岩質火砕岩について得られた知見を59ページに示しております。安山岩質火砕岩の透水係数を大きくした場合には計画地周辺の地下水位が、小さくした場合には本宮の泉における湧水の再現性が改善しました。

次に、安山岩質火砕岩について、高位標高部について薄くかつ透水係数が小さい、これは透水量係数として小さいと仮定しますと、地下水位と本宮の泉の湧水量の再現性が同時に改善されました。

最後3つ目として、精進川南側の安山岩質火砕岩の分布をなくすと、孝霊山付近から計画地方面への地下水の流れが主となり、水質等から推測された地下水の流れの方向と整合しました。

このRUN 3-1、3-2、RUN 4において、高位標高部として厚さ、透水係数を変えた範囲、あるいはRUN 4で分布をなくした範囲、精進川の南側の範囲というものは、モデルにおける感度確認として指定した範囲になります。この変更によって今回改善性が見られたというところから、地質モデルにおいて、より精査して範囲を見直して更新する等を行って、また計算に戻すというようなことをこの後行って行って、最終的に見直されたモデルの計算結果を、第8回調査会では報告さしあげたいと思っております。

続いて、60ページから非定常の解析についての御報告になります。非定常の解析について、まず最初に62ページのRUN 2-1についての非定常の解析結果です。RUN 2-1、先ほど申し上げたように定常解析と並行して非定常解析を実施しておりました。その非定常解析においては、河川流量及び地下水位の変動の再現性を確認しております。ここでは、非定常解析の結果として、最初に初期設定値から安山岩質火砕岩の透水係数を上げたRUN 2-1の結果を示します。こちらは、地下水位の再現性が初期設定値よりは改善したということで、そのケースにおける非定常の応答を確認したというところでございます。63ページの解析条件は繰り返しののですが、こちらの右側、日単位の変動データを与えて計算を行ったというところでございます。

RUN 2-1の結果、まず河川流量の結果を64ページに示しております。こちら、基底流量、平均的な無降雨時の流量ですけれども、これは0.1-1 m³/分といったところで、黒の観測値と赤の計算値がおおむね整合しているかなというところにあります。ただし、変動を見ますと、黒の観測値の上下変動に比べると、赤の変動は比較的小さく、特にその傾向が見られたのは7月以降の大雨のときです。雨のときの河川流量の上昇と、その後の下がりというものがかなり小さい。観測は、ここまで上がって、その後すぐに下がっていくような動きが見れますが、計算は上がり小さく下がりも小さいと、応答が小さいことが見られております。

一方で、65ページから67ページの地下水位についてです。左側が観測の地下水位を

示しておりまして、右側が計算の地下水位、各観測井戸の地下水位を色別に示しているんですけども、こちらは河川流量とは違って、観測の変動に比べて計算の応答がかなり大きい。特にやっぱり雨のとき見ますと、水位の上昇が見られるかと思います。

先ほどは第1帯水層でしたけど、第2帯水層でもやはり同様の傾向が見られております。

また、第3帯水層は、7月の降雨時以外の応答はそこまで大きくないんですけども、7月、8月の降雨後に、地下水位が高い方向にシフトするような上昇が見られます。長期間の上昇が見られているというところです。

このRUN2-1において推定された実際と計算の違いとして、68ページ、観測に比べ河川流量は変動が小さいのに、一方で地下水位の変動は大きい。このことから、計算は表土～地表付近の地質の透水係数が大きくて、地下浸透が過大な可能性があるんじゃないかということが考えられます。また、2021年7月から8月の降雨後に地下水位の上昇が長期間見られているということから、計算においては実際よりも地下水の流入が過大で、降水の影響に時間差がある。降水が降った後に徐々に地下水に入ってくるような時間差の応答がある可能性が、このRUN2-1の結果からは考えられました。

これに対して、70ページ、最後のRUN4、先ほど定常において検討していた最後のケース非定常の結果を続いて示します。精進川南側の範囲を、安山岩質火砕岩が分布しない条件とした、一番最後のケースの計算条件となります。

このケースでも非定常を実施したというところでした、先ほどスキップした上側の地質の変更なんですけども、これが河川流量と地下水位の変動の再現性の改善を目的として、地表付近の地質の透水係数を合わせて、全体的に低い方向、もともとの設定値から小さい方向に、幅の中で変更していったというところになります。

この結果を71ページに示します。上が先ほどお示したRUN2-1の結果、下側がRUN4の結果です。大きなポイントは、降雨時の流量増加や直後の減少といったところ、比較的短期の変動が改善されてきましたというところです。ただし、このやや長い数か月程度の長期の変動、だんだん下がって行って上がってみたいところがあるかと思いますが、これはまだ十分には再現できておりません。観測に比べると、計算はまだ変化は小さいかなというところで、まだ課題はあるものの、降雨時の応答には、降雨時のこの上がって下がってという大きな変動には再現性が見られております。

地下水位について、こちら、72ページは先ほどのRUN2-1の結果の再掲です。繰り返しですけども、降雨後、全体的に変動が大きくて、特に降雨時の変動がかなり大きか

ったというところです。

これが73ページ、RUN4になりますと、観測よりまだ変動が大きい点もあるんですけども、RUN2-1に比べると明らかに変動が小さく、改善の方向に向かっているというところになります。

同じく第3帯水層について、74ページにRUN2-1の結果も再掲しておりますが、こちら水水位が上昇していたというところが、75ページのRUN4になりますと、ここ高位標高部及び精進川南側の安山岩質火砕岩の分布や透水係数を見直したことで地下水の流入が減り、降水によって上昇したような状況が見られなくなったと。観測と同様に、変動が小さいような再現状況になりましたというところです。

この非定常から得られた知見を76ページにまとめております。RUN2-1では、表土～地表付近の地質の透水係数が初期設定値では大きく、地下浸透が過大な可能性が示されまして、これに対応して透水係数を小さくしたRUN4では、河川流量及び地下水水位の変動に改善が見られました。また、RUN2-1では、実際よりも地下水流入が過大で、地下水水位への降水の影響に時間差がある可能性が示されましたが、RUN4では安山岩質火砕岩の分布・透水係数の見直しにより、降水により変動しないような状況に改善され、定常解析における変更、更新が、非定常解析においても再現性の向上につながっているということが示されたというところです。

続きまして、78ページ、物質移行解析の再現状況でございます。こちら、一番最後のケースの状況だけ示させていただきます。

まず79ページ、水循環解析と並行して、物質移行解析からも場の再現性を確認しております。こちらは今申し上げたように、最新ケースであるRUN4について確認したところで、まだ全データについて比較している状況ではないんですけども、一部並行して確認を始めているというところの御報告となります。

まず80ページ、 $\delta^{18}\text{O}$ 、酸素安定同位体比についてです。こちらは、2020年11月中旬から下旬、2021年2月初旬に採水しました水質分析データのうち、現在は上流の湧水についての確認を行っております。湯口の泉、天の真名井、本宮の泉の3点の $\delta^{18}\text{O}$ の再現性について確認したというところです。

$\delta^{18}\text{O}$ の物質移行解析を行う際の境界条件を81ページに示しております。まず、こちらの解析、年平均の降水量と $\delta^{18}\text{O}$ を用いた定常解析を実施しております。こちらの計算では、降水量はメッシュ平年値の年平均値を使用しまして、この降水の $\delta^{18}\text{O}$ は、

一柳（2016）らによる松江地点の観測結果よりマイナス8%というふうな値で設定しております。

また82ページ、この降水中の $\delta^{18}\text{O}$ は一定ではなく、Ichiyanagi（2016）を基に、気温の効果として $0.36\text{‰}/\text{°C}$ という値で、異なる値を場所ごとに与えております。

83ページに、解析における $\delta^{18}\text{O}$ の結果を示しております。こちら、湧出域の $\delta^{18}\text{O}$ を平面的に表示しております。湯口の泉、天の真名井、本宮の泉、3点ありますが、ここ3点における $\delta^{18}\text{O}$ の観測値と計算値を下に示しております。こちら、値としてはおおむね整合、近い値が出ているかというところで、現状、再現性に大きな問題はないというところを確認しております。

続いて84ページ、CFC-12の計算でございます。こちらについては、CFC-12の濃度だけが年単位で変動する非定常解析、降水量についてはずっと平年値のような形で、濃度だけが変動する非定常解析を実施しております。CFC-12の濃度と申しますのは、上に示していますが、北半球平均値として、横軸、時間、縦軸が大気中濃度という形で年々変化しているものでして、これを条件で与えております。この計算ですが、解析期間は1950年から2020年までとして、現在の値は2020年末の値というふうに想定して、その値を比較しております。

大気中濃度から降水中のCFC-12濃度への換算というのは、85ページの右に示したような方法で行っております。この式の中に出てくる温度、標高というのは、計算上の各平面格子の値を使用しております。

ここで、CFC-12の検証データ、86ページの上を示しているんですけども、こちらのデータから1つ注意点がありまして、右の縦軸に示しておりますが、大気ピーク濃度を超えるようなものも多々出ているというところで、降水以外の人為由来の影響というものを多く受けている点、ほとんど受けてない点というのがあるということが分かっております。人為由来とここに書いているCFC-12の付加について、発生源・量ともに正確な情報は得ることはできない、不明のものということで、モデル化しないというところで、そうしますと、この人為由来の影響というのを検証対象とはしないこととなります。そのため、2020年11月中旬から下旬、2021年2月初旬に採水した上記の水質データのうち、人為由来の影響の少ないと考えられますNo. 2の濃度について、観測と計算を比較して、定性的な比較を行っております。

結果を87ページに示しております。こちらの横軸がCFC-12の濃度を示しております。縦軸がNo. 2における深度となっております。観測の濃度を見ますと、浅部は高く、深部は濃度が低いというところで、だんだんと深いところほど小さいような値になっている結果が見られるんですけども、今回計算で行ったものが青の線になりますが、人為由来の影響を考慮していないにもかかわらず、計算では特に深部の濃度が高いというような状況が見れている。これは、年々変化している降水の影響、1940年、50年代、低いものがだんだん高くなっていったような状況ですけれども、この影響を観測に比べて大きく受けているような状況が今計算にあるようなということで、降水がより早く到達するような状況に今、計算がなっているんじゃないかと、このRUN4の物質移行解析の結果からは想定しているというところで、この結果を踏まえて改めて、まだここはこれから分析をして、より改善をさせていこうと考えているところになります。

88ページ、RUN4について行った物質移行解析のまとめですが、まず、湧水における $\delta^{18}\text{O}$ は、観測と計算がおおむね整合しているということで、引き続きほかの観測地点についても確認していくというところがございます。一方で、CFC-12については、特に深部の濃度が高いような状況で、計算では降水が実際よりも早く地下水に到達しているような状況があるんじゃないかというところで、これからデータをより分析しながら、改善させていくようなところを考えております。

ここまでで、本日の解析についての報告は以上となります。

○嶋田会長

ありがとうございます。

大分多岐にわたって複雑な解析が紹介されているので、ちょっと全体を追い切りにくいかなと思いますが、一応、定常解析と非定常解析と物質移行解析と3つに分けて、それぞれ現実にフィッティングするようにパラメーターを調整しながら、だんだん結果が観測値に近いような状態になりつつあるという状態が見えているんだと思うんですが、この辺のチューニングの仕方、それから先ほどまでの水理地質モデルの境界の部分の考え方、その辺に関しても含めて、多分細かく分けていくと結構錯綜すると思いますので、全体どこからでも結構ですので、委員の皆さんからの御意見、コメントをいただきたいと思います。よろしくお願いします。

では、杉田委員。

○杉田委員

杉田です。ありがとうございました。チューニングの方法とかとてもよく分かりましたし、適切なチューニングの方法だというふうに思いました。ちょっと3つほどお伺いしたいんですけども、24ページで、流れの中で、これ、一番下のOKの後は、モデルの確定というのがあるわけですね。

○小林グループリーダー

はい、さようです。

○杉田委員

モデルの確定があって、この下の検討するということですよ。

○小林グループリーダー

はい。

○杉田委員

ありがとうございました。

それから、いろいろRUN3とかのあたりで一生懸命チューニングをしてくださったんですが、山岳部で透水係数低くて平野部で大きいってということで、例えば透水係数の異方性などというのではとても論外なんではないでしょうか、とても把握し切れない感じなんではないか。

○小林グループリーダー

異方性、水平方向と鉛直方向で違うような状況についてですね。

○杉田委員

山岳部で多分、鉛直のほうが成分が大きいのかもしれないとちょっと思ったのでお伺いしてるんですが。

○小林グループリーダー

そうですね。1つは、今、山岳部のほうで、今回考えたような厚さ、あるいは上載圧のような違いというのは一つ考えるかなというところはあったんですけども、異方性のような鉛直、水平で違うような状況というのが、地質のほうからは、今、あまり考えられないというふうに思っていますかね。

○和田管理技術者

すみません、ちょっと代わりに和田のほうから説明させていただきます。

地質現象としては、やはり地層の透水性に関する異方性というのは、あると考えるほうが自然だと考えておりますが、ただ今回は、特に今回の地下水の流れというのは、縦成分

というよりは横成分の流れといいますか、側方への流れですので、側方の透水係数としてどうかというところで今、主に検討しています。当然、地層で、上からたまっていきますので、層状になっていますので、例えばボーリングでも御覧いただいたとおり、すごくガサガサといいますか、よく僕らの通り名でガサガサとかとよく言うんですけど、隙間がたくさん空いているゾーンと、中に粘土とか、あるいは火山灰とか、細かいもの、細粒分がたくさん詰まっていて、それがもうぎっしり密実に詰まっている部分と同じ地層の中で不規則に見られると思います。隙間がたくさん空いている層がたまるシチュエーションがありまして、要するに火山灰とか粘土とかが入らなくて、岩石のようなものが一気にたまって、その岩石と岩石がかみ合いますので、そこに隙間が残存する。そういうようなところは、最後は透水係数が高くなります。

一方で、粉といいますか、火山灰とか粘土になるようなものが一緒にたまったところというのは、それと一緒にぎゅっと圧密を受けますので、そこは水が通りにくくなる。今回の想定は、中央の赤いところ、高井谷溶岩というのは、現地も御覧になっていただいたように結構小高い山になっていまして、ものすごい厚みの、しかも比重がすごく重たい岩石が上に乗っていますので、それでそこはぐっと圧密されているんだろうと。ただ、その末端では、湯口の泉とか天の真名井とかの湧水がございまして、部分的にそういう、透水するレイヤー（注：地層）もあるんだろうというところで、全体のマスとしての量と、実際に出てくる量というのがなかなか1つでは表しにくいんですけども、今のチューニングの結果、若干そこは透水係数を低めに設定するという、その理由はあるわけです。そういう上載圧が、上にもものすごく重たいものが載っているところと、上にあまり載っていないところでは、当然、地層の締まりが違いうだろうというところで、それを計算に乗せたところ、現況の湧水状況とかの再現性が非常によくなったので、恐らく、根拠は、ボーリングで実際にそれを取っていないので、確定的なことはなかなか言いづらいところはあるんですけども、そういう現象が起こっていると解釈することで、あるいは層厚を、当初考えていたやつよりもう少し薄くすることで計算が合ってきたので、そういうことで、我々が見ることができない山の中の地質の状況が、恐らくそっちのほうが近いのではないかということで、我々、先ほど冒頭で、先にちょっと説明、単独でしてしまったので、なかなか今のチューニングの結果とが合わなくて恐縮だったんですけども、我々が見直した地質構造の見直し結果というのは、今のそういうチューニングの中で出てきたアイデアを盛り込んだものも一部入っているというところがございます。

○杉田委員

現場の様子からということで、分かりました。ありがとうございます。

あと、57、58ページあたりに出てくる流線について、私が理解がちゃんとできていないかもしれないのでお伺いしたいんですけど、これ、粒子を一様に置いた、何か特性曲線法みたいな感じなんですか。粒子を一様にばらまいて、地表面に。その動きをどこかの水平面に投影したという図ですか。

○小林グループリーダー

そうですね、地表の直下に粒子をモデル全域に置いていきまして、それが解析から推定された流動場に乗かってどう流れていくかというのを真上から見ているような図になります。

○杉田委員

分かりました。ありがとうございます。そうしますと、線分の端っこというのは、粒子が入ったか、あるいは出たかなんですか、切れているのは。

○小林グループリーダー

基本的に、例えばこういったところ、標高が高いほうで消えている所はスタート地点のような状況です。で、そこから抜けていって、線が向かっていった先、低いところで消えているものは、それが抜けていったもの。青が地表水なので、赤から青につながっているところでは、地下から流れてきた水が地表の流れに変わっていくようなものをこの図では示されているというところです。

○杉田委員

分かりました。どうもありがとうございます。

そうすると、最後に、58ページの例えば図で、三輪山の清水と書いてあるところの「清」という字の少し下に、すごく集中していたりする、こういうところ、ほかにも湧水のあるところであるんですけど、これは何のせいですか、地形ですか。へこんでいるとかなんですか。

○小林グループリーダー

線が密集しているということについてですか。

○杉田委員

密集、集まってきていますよね、真っ赤になっていますよね。

○小林グループリーダー

流れの方向がそこに向かっているというところで、いろいろな要因はあるかと思います。地形的な理由であったり、地質の面であったりとか、そういったいわゆる周囲の点、いろいろなところからの、開始点としたその流れがそこを多く通過するというようなものを示しているところが、その密集しているというような。一つ誤解を招かないかというところは、あくまでそこを通る経路が多いというものを示している図でして、この線の量イコール通過する水の量が多いというわけではないと。そこに向かう流れが、経路が多いというようなものを示しているという図になります。

○杉田委員

量ではないんですね。

○小林グループリーダー

量ではないですね、はい。

○杉田委員

ああ、そうですか。そうなんですね。

○小林グループリーダー

量とは必ずしも対応しないです。

○杉田委員

そういうことですか。分かりました。すみません、ありがとうございました。

○小玉委員

ありがとうございました。

42 ページの図で、まだ理解が追いついてないところがありますので。

高位側、大山主峰に向かう高い標高側に関して、まず、今まで地質の情報、あんまり断面の情報は見ていないので、そこはどのようなものをシミュレーションに使われたのかというところ、特に第2帯水層と第3帯水層、それは例えば第3帯水層が今の緑の破線のところでもう切れるようなモデルと理解してよろしいですか。

○和田管理技術者

すみません。地質のほうの解析の和田のほうから説明させていただきます。

先ほど資料1のほうでお示しさせていただいた最終的な断面図、話の前後で分けてしまったので、今のようにちょっと分かりにくくなってしまっていて申し訳なかったんですけども、基本的に、我々のほうで資料1でお示しさせていただきました見直し後のモデルというのが、今RUN4の解析に用いられているモデルと理解していただいて差し支えない

というふうに考えております。というのは、例えば今31ページにお示ししているように、精進川より南側の範囲で第3帯水層を形成しております安山岩質火砕岩類があるかないかで、RUN3とRUN4であれだけ計算の結果が違ってくる。どちらが今、自然の現象に近いといえますか、例えば水質であったり、あるいは湧水の量であったり、あるいは地下水の変動状況であったり水位であったり、それを再現するのに一番合っているかといえますと、今、見直し後の第3帯水層の安山岩質火砕岩が精進川より南にはせん滅しているというふうなモデルを使ったほうが、より現実の水文データを再現しているという結果が得られましたので、ここはもう我々も、正直ここにボーリングデータも一切ないので、それは把握できていないので推定で描いていたんですけども、ここでは安山岩質火砕岩をせん滅させたことにより、シミュレーションの解析結果がよくなったということで、こちらのほうが確からしいであろうということで、今、最終的には全て、見直し後の断面図がRUN4の結果と整合しているというふうに御理解いただければと考えております。

○小玉委員

南北の断面はよく分かったんですけども、精進川より南がないというのは、これはよく分かったんですが、大山、弥山のほうに上っていく断面についてはどうなのでしょう。

○和田管理技術者

一番変わったのはこれ(P24)ですね、J断面のところで、先ほど説明させていただいたとおり、安山岩質火砕岩類が孝霊山デイサイトのところに近いところで結構サグ状といえますか、要するに下にぐっと膨らんだような、非常に厚い岩体として最初は想定していたんですけども、それで考えると、やはり地下水がぐっと下がってしまって、本宮の泉のところに地下水が湧き出さなくなってしまう地下水シミュレーションの解析結果になりました。ここも我々、この岩体の厚みに対してはデータがなかったものですから、孝霊山デイサイトのほうから噴出した、傾斜がきついところは薄く、傾斜が緩くなってきたところは厚くなるというような考え方で見直したところ、こういうふうに薄い岩体にたまたまなつたと。それと、先ほどの無斑晶安山岩が地下からずっと突き上げてきて、実はこういう形ですと水を通せんぼうしてしまうんですね。水の流れをこれ阻害してしまうと。そうすると、あそこに水の流れを阻害するようなものが地下から伸びていると、本宮の泉にあれだけの水が湧き出すことを説明できないんですね。それでやっぱり最初はその違和感を感じていたんですが、それを見直して、孝霊山のほうから流れてきてたまった、そしてその第3帯水層をなす安山岩質火砕岩を上から覆ったというふうに考えると、そこに水

が通りやすくなりますので、つじつまが合ってくると。で、地表露頭の状況からも無斑晶安山岩の下に安山岩質火砕岩があるのを確認したので、無斑晶安山岩は下からによきによきと生えてきたんじゃないかと、上からかぶさったんだということで、ここで大きな構造の修正を行ったというところでございます。

○小玉委員

そこら辺は多分フォローできたんですけども、さらにこのシミュレーションではかなり上流側、弥山のほうからシミュレーションしているわけですよね。そこら辺はどうなって、そういう断面はありますか。

○和田管理技術者

弥山のこれ（P28、29）ぐらいです。だから、ここはあまり大きく変えておりません、構造は変えておりません、弥山の近くは。これ、ちょっとすみません、全てがないんですけども、今、このI断面とかH断面がかなり弥山の近くまで行っている断面なんですけども、この辺りはほとんど変えておりません。むしろ下流側の安山岩質火砕岩類の分布状況とかを少し、今のシミュレーションで再現性がいいように修正したんですが、弥山の山頂のほうの構造はほとんど触っていない状況です。ただ、こういう厚みがあるところについては、やっぱり上載荷重が大きいというところから、少し透水係数を低めに見積もったというところは、先ほどのチューニングの中であります。

○嶋田会長

よろしいですかね。

○小玉委員

第3帯水層は、だから上のほうには上って行ってないですよね、当然のこととして。分かりました。

○和田管理技術者

分布としてもないです。

○小玉委員

ないですね。はい、分かりました。ありがとうございました。

○嶋田会長

ほかに。

勝見委員、どうぞ。

○勝見委員

ありがとうございます。今回、非常に現場にも入りづらいという中で、秋になってようやく入ることができて、状況も整った中での、非常に短期間でこれだけの解析を進めていただいたということで、ありがとうございます。参考資料の前の議事録を見ていますと、解析には半年から1年かかるということで、そのスタートっていつなんだという具合に考えると、秋ぐらいからスタートしたことになるんだとしたら、ものすごく突貫でこれだけの解析をやっていただいたんだなという具合に認識をした次第です。

それから、今日、小林さん、対面で初めて御説明をいただきましたけれども、これだけの資料、大変分かりやすく御説明いただきまして、ありがとうございました。

2つお聞きしたいことがあるんですけども、1つは、一番最初の水理特性の初期設定、8ページ、9ページで、私も前から申し上げていた、1つの地層を1つの透水係数でいいんですかということは申し上げていて、今回のいろいろチューニングのところでも工夫はいただいていると、それから初期設定でも工夫をいただいたということなんですけれども、風化部と新鮮部の設定の仕方って幾つかパターンがあるように理解をしたんですけれども、もともと8ページに書かれている値を新鮮部の値にして風化部を上げているのか、あるいは、もともとの値を基に上と下に振っているとか、それから、下に振っているのは、前の議題でも御説明のあった安山岩質火砕岩、こちらはそれで前半との関係で理解できるんですけれども、その辺り、もし地質学的な考察、評価と何かリンクがあるということであれば、教えていただきたいなというのが1点です。

それから、もう1点は、これは私が知らなくて恥ずかしい思いをするだけなのかもしれないんですけども、先ほど杉田先生が御質問になった流線の話なんですけれども、幾つか見ると、流線、特に三輪山の辺りだと、流線が交錯してるように見えるんですけども、これはどのように理解をしたらいいのでしょうか。流線といえば、原則としては交錯せずに隣り合うといいますか、隣のものはずっと右隣で、右隣のは右隣でずっと追隨してくるということで、幅が変わったりとかいうことはあると思うんですけども、その辺り、お教えいただければと思います。

○小林グループリーダー

先に流線からなんですけども、今おっしゃるのは多分こういうところ（P58）で、上に行くのここちに行くのみたいな形でちょっと交差が見えるところ。

○勝見委員

ええ、その辺りです。

○小林グループリーダー

恐らく今これ、地下を1色で示していることによるものかと思います。この辺り、第1、第2、第3と帯水層がかなり分かれています中で、途中で示しております地下水位の再現性で、第1、第2、第3帯水層と違う水位が出ていたような状況があったかと思うんですけども、こちらの東から来ているほうは基本的には第3帯水層の流れ、こういうふうに横方向から来ているのに対して、縦方向の地質の分化層を、恐らく第2帯水層系の流れを示しているのかなというところで、これを今、地下を赤1色で示していますが、帯水層ごとに示すとかすれば、そういったものははっきり見えてくるんじゃないかなと思います。その辺り、見せ方については、次回の第8回調査会での影響評価のところ、どういうふうな形で示していくかとはもう少し検討させていただこうかなと思っております。

もう一つの質問ですけれども、風化部、新鮮部、分けた際なんですけども、基本的には初期設定値としては、幅の中で一番高いところ、低いところのような形で分けています。その理由として、ボーリングのほうはまだかなり浅いところをベースに捉えているかなというところで、この風化部はその浅いところの中でも透水性がいいところを想定して一番高いような値をまず与えているのと、一方で新鮮部、深いところに関しては、非常に透水性が低いところであろうということで、この2つ、RUN1の設定値としては、得られた幅の中でも高いもの、低いものとしている。ただし、 1.00×10^{-8} 乗という値で与えてるもの、たしか孝霊山デイサイトだと思うんですけど、これはもともとの透水係数の幅の中でも、低い側でもかなり高いものがありまして、そういったものは、ここで書いている新鮮部は、本当に深度数十から100mとか、かなり深いところを想定してるものになりますので、その透水係数は高いかなということで、一般的な難透水部の値として 1.00×10^{-8} 乗という値を与えております。

○和田管理技術者

すみません、地質を解析しました和田のほうから補足で説明させていただきます。

例えば今の溶岩ドームの話でも、例えばベント、火道といいまして、要はマグマが地表に溶岩として上がるまでの通り道、そういうところというのは、やはり溶岩が冷えて固まっても、密実というのか、ぎっと締まっていると考えられます。ところが、溶岩ドームといいますのは、山の山頂のほうに行きましてばあっと開きますので、当然応力が開放されて、岩石自体は硬くてかちんかちんでも、ほわっと山頂で、そこに横からの拘束圧がなくなりますので、ふわっと隙間が開いてしまうと。そういう部分を、我々こちらの地下水

解析のほうのチームとで協議しまして、そういう風化部、あるいは溶岩の中の表面の、恐らく割れ目が開いてあるであろうエリアのほうはこういう風化部として評価して、大体おむね2桁ぐらい透水係数を上げて水を通しやすく評価しました。

○勝見委員

4桁違いますけれども。

溶岩ドームとデイサイトと、それから無斑晶安山岩と高井谷溶岩、この4つは同じパターンで、同じ値で設定されているので、何か今おっしゃったような同じ地質学的考察で設定されたという理解でいいですかね。

○和田管理技術者

最初はちょっと2桁からスタートしたんですけれども、状況によっては、先ほどの雨水の浸透でありますとか。

○勝見委員

それとは別に、中期～古期大山噴出物、これは違うパターンでされているようなので、それはまた別なんだと。

○和田管理技術者

そうですね。

○勝見委員

3つぐらいのグループに明確に分けられたと、それは地質学的な境界線だと。

○和田管理技術者

溶岩のグループと堆積物のグループ。溝口凝灰角礫岩も、厚い層、数十メートルの層を見ていただいたと思うんですけども、あれも一番表層のほうは実は風化してしまっていて、少し透水係数が上がっているといいますか、いわゆる水を通しやすくなっているというのは現地でも確認しておりますので。ところが、当然それはかつて地表面に近いところに、風化にさらされていたので、恐らく風化が進行したんだらうと。ところが、ちょっと深くなるともう本当に新鮮で、水を通さなくなりますので、そこはそういう形で、大体现地の、我々のイメージに合う形で透水係数を少し変化させていただいたりします。

○勝見委員

御説明には地表露出部に風化部を設定というふうに書かれているんですけども、それだけじゃなくって、少しグルーピングをして、新鮮部もいじっているものもあって、そこから露出部について、どれぐらい上げるかということをもた別途考えておられるようなの

で、その辺り、簡単にでも御説明があったほうが分かりやすいかなと。

○和田管理技術者

分かりました。

○勝見委員

何か、適当にやったよということではないので。

○和田管理技術者

分かりました。ちょっとすみません、その資料を載せておりませんでしたので。

○勝見委員

今の御説明を聞いてよく分かりました。ありがとうございます。

○和田管理技術者

ありがとうございます。

○勝見委員

それから、流線の件も、今後の先のこと考えると非常に大事だと思いますので、ぜひよろしく願いいたします。

○和田管理技術者

ありがとうございます。

○嶋田会長

ほかの方でいかがでしょう。

伊藤委員、どうぞ。

○伊藤委員

御説明ありがとうございました。

定常解析と非定常解析の流れで、現時点でのベストのモデル、パラメーター設定として、最後に御説明いただいたRUN4になったというふうに理解いたしました。地下水位と河川水位のチューニングにおいて、70ページに示されているように、初期設定値よりもかなり、透水係数をほぼ限界に近いぐらいまで下げて設定したところ、両者の水位がおおむね再現できましたという御説明だったかと思います。

こちら、やはり実測と大分かけ離れた低い透水係数が設定されていますが、計算上はいいのかなというふうに理解はしているんですけども、その次の物質移行解析のところ、87ページに示していただいたように、No. 2の地点ではまだ少し計算と観測が合っていないで、深度方向への流れが大きいと書いていただいています。この点について、

恐らくこれ以上は透水係数を下げることが計算上も難しいだろうという中で、例えば、No. 2の地点に独特のサイト特性、上下方向の地下水の流れなどがあるのか、その辺りのコメントがもしございましたら補足いただきたいというのと、今後の見通しを簡単に教えていただければと思いました。

○小林グループリーダー

ありがとうございます。

こちら、取りあえず現時点、比較しているんですけども、これからの話で言うと、まずCFC-12、計算において濃度が高い理由をもう少し突き詰めようと考えておりました、今、この深部の濃度が高い、それが浅部からの流れと言ってるんですけども、それが直接、おっしゃったようなサイト周辺で下がってくるような状況なのか、遠くから入ってくるものがすごく早く入ってきているのか、それが広がっていくような状況なのかといったことをこれから確認していきたいと思っています。それ次第で、結局、見直すべきところがどこかというところが見えてくるかと思っておりますので、今並行して進めていく中で、こちらの分析というのはそういった観点からこの後進めていく予定です。

○伊藤委員

たくさんの計算をしていただいているので、全ての整合を取るのは大変だと思うんですけども、引き続きお願いいたします。

○小林グループリーダー

ありがとうございます。

○嶋田会長

ありがとうございます。

では、もうそろそろ時間なので、最後に私のほうから一、二点確認をしたいんですが、全体としてのモデルの追い込みはいい方向に流れてきていると思うんですが、その中で先ほど、伊藤委員からも指摘があったように、フロンの分布がまだ全体に入り過ぎていて分かれ目になっているという話と、それから、同じRUN4でやった基底流出、71ページの流量の変動のところでは、逆に基底流出よりもモデルのほうが高めになっている、これも地下水が出過ぎの状態なんですね。いずれもまだ地下水側がちょっと多いという状態で、モデルと、それから観測値の1対1の線で描くと、ほぼ一直線上に近いところに乗ってきたんですが、例えば56ページの第3帯水層のポテンシャルの分布図なんかを見ると、オレンジで描いたポテンシャル分布図と、それからモデルで一番フィットしてるRUN4の

ポテンシャル分布図の、値そのものは大分近いところで来ているんですけど、形状そのものは大分違うんですよ。それで、その形状というのは多分、和田さんのほうでそれぞれの観測井戸で測られた水位等を基に、湧水の標高か何かを入れられてこういうオレンジのラインを描かれたと思うんですが、特にこの図の西側のほうに関してはかなり、例えば10mのコンターがぐうっと曲がって、尾根状の地下水リッジが出ているんですけど、モデルではそれが出ていないんですよ。その辺は多分まだ、モデル上で幾つか操作をすると、地下水のこの尾根みたいのを出せる、可能性はあると思うんですが、それと、先ほどのモデルのほうの地下水が少しまだ入り過ぎという話、その辺の整合を取るところはまだこれから少し、いろいろチューニングをされる余地が残っているなというふうに思うんですけど、そこはいかがですかね。

○和田管理技術者

和田のほうから説明させていただきます。

今のオレンジのラインというのは、今図面でお示ししておりますオレンジ色の丸の点、観測井戸というのがこの点でしかございません。ですから、この点と点の間を、地下水位というのは内挿で出てきたデータですので、そこそこ正確なものを示しております。逆に、今、先生から御指摘のあった画面左下のほうに行きますと、これは外挿の線になりますので、データのないところにちょっと正直、勢い余ってそのまま線を延ばしてしまった線なので、この辺の線の信頼度というのは非常に、格段にどうしても落ちてしまいますが、ただ、図面の性質上、こういうふうな形をお示したというところでございます。

一方で、青のシミュレーションの結果というのは、もっと広域でのデータによるものでございますので、ですから、仮にでも図面の左下、まだこの枠の外を、広いところ全体を見て水位を決めておりますので、そういう意味でちょっと巨視的に見た線と微視的に見た線で少し違ってくるところはもう、今の段階ではちょっとやむを得ないというふうに考えております。ただし、先ほど説明があったように、この矢印の方向とオレンジの地下水位等高線が示す、ちょっとオレンジ描けばよかったんですけども、線というのは方向性が実はほとんど合ってきております。このオレンジの示す地下水の大きな流れも、ほぼこの水色の大きな矢印と同じ方向を示しております。これは、先ほどの水理地質構造の改善前ではこれが整合していなかったの、合わないなという話、我々もしていたんですけども、今回のRUN4の結果、オレンジの地下水位が示す部分的な地下水の流れというのと、今の水色の方向というのは一致しましたので、細かく見てしまうとそういう違いは

出てきますけども、大局的に見たときに地下水の流れは合っているというふうな、我々としては評価をしてございます。以上でございます。

○嶋田会長

ありがとうございます。

今後のチューニングの過程で、この観測値を意識しながら、もう少し細かいチューニングをしていただければと思いました。よろしくお願いします。

○和田管理技術者

ありがとうございます。

○嶋田会長

ちょっと時間も押している関係で、後半の部分の質疑はこの辺で終わりにしたいと思うんですが、よろしいですかね。基本的に今日は中途段階の報告ということで、最終報告ではありませんが、こういう形でモデルをチューニングしながら、ベストフィットな形に追い込んでくってという、その辺の考え方に関しては皆さん御理解いただいて、基本的によろしいということによろしいですかね。

ありがとうございます。そうしたら、残された課題はまだ少しあって、まだ時間があんまりないという形ですけども、事務局のほうにはよろしくフォローをお願いします。

最後に残された今後のスケジュールをよろしくお願いします。

○和田管理技術者

それでは、89ページから今後のスケジュールについて御説明させていただきます。

第8回、次回に向けて、今回の計算結果から得られた知見を基にさらなる地質モデルの更新を行います。それと、いわゆるシミュレーションの計算結果、それと実際の観測結果を比較しながら再現性を高めていく、そういう作業をこれからさらに進めてまいります。それと、物質移行解析についても、モデルの妥当性の確認を行うということを行います。それと、それらの妥当性を、確認されたモデルに基づきまして、計画地周辺の地表水、地下水の影響検討の実施を行いたいというふうに考えております。

具体的なスケジュールですが、91ページ、本日、第7回が12月25日ということで、時間があまりございませんが、次回、第8回は来年1月の末頃をめどに今調整させていただいている次第でございます。これはまた、追って県のほうから御案内いただくということになってございます。以上でございます。

○嶋田会長

ありがとうございます。

一応こういう流れで最終を目指すということですので、よろしく御理解ください。次回はコロナが収まっているといいんですけども、そこは何とも言い切れないんですが。

よろしければ、これで会議としてはおしまいにしたいと思いますが、よろしいですかね。

ありがとうございます。では、事務局のほうにお戻しします。

○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、総務部長の西尾が御挨拶申し上げます。

○西尾部長

どうも長時間にわたりまして、大変熱心な御議論をいただきまして、ありがとうございます。本日は、水理地質構造の見直し、それからシミュレーションの状況、いずれも途中経過というか、進め方について御示唆をいただきまして、ありがとうございます。今日いただきました御提言を踏まえまして、最終結果、1月末頃（※）ということでございますけども、それに向けて準備を進めてまいりたいと思います。引き続きよろしくお願い致します。今日はありがとうございました。

○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7回会議を閉会させていただきます。

傍聴の皆様におかれましては、他の方と間隔を空けてお帰りくださいますようお願いいたします。

※令和4年1月26日 事務局注記：

1月末ごろ開催予定としていました、第8回地下水等調査会については、新型コロナウイルスの感染拡大等を考慮して延期することとしました。なお、延期後の日程は2月以降に開催する方向で調整しています。