

平成26年度 第2回吹田市土壌・地下水汚染浄化対策等専門家会議 会議録

日 時：平成26年（2014年）5月28日（水） 午前10時～午前11時50分

場 所：吹田市役所本庁舎 研究室（低層棟3階）

出席者：委 員：常田議長、益田副議長、池委員

事務局：羽間環境部長、柚山環境部次長、山口地域環境室長

環境保全課（齊藤課長、道澤参事、金守課長代理、丸谷主査、高木主査）

水道部職員

建設技術研究所2名、傍聴者5名

議 題：（1）南吹田地域の地下水汚染の今後の対応について
（2）その他

配布資料： 資 料 1 南吹田地域の土壌・地下水汚染の状況等（概要）
資 料 2 今後市が執るべき対応について
資 料 3 三田村委員ご意見
資 料 4 揚水試験結果（平成14年度実施分）
参考資料1 南吹田地域の土壌・地下水汚染の状況等（詳細資料）
参考資料2 平成20年度地下水汚染機構解明調査報告書（抜粋）
参考資料3 平成20年度地下水汚染機構解明調査報告書 資料集（抜粋）

1 開 会

事務局（道澤参事）

それでは、定刻になりましたので、平成26年度第2回吹田市土壌・地下水汚染浄化対策等専門家会議を開催させていただきます。本日は、委員の先生方におかれましては、お忙しい中御出席いただきまして誠にありがとうございます。本日司会を担当させていただきます環境保全課の道澤です。よろしく願いいたします。それでは、議事の進行に移る前に、本会議につきましては傍聴を認めておりますので、傍聴希望者の方にお入りいただきます。

それでは最初に環境部長の羽間より一言ご挨拶申し上げます。

事務局（羽間部長）

おはようございます。お忙しい中お集まりいただきましてどうもありがとうございます。

す。4月に会議を開催させていただいて、御意見を頂戴したわけですが、市として主に南吹田地域の地下水の汚染に対して、非常に緊急性を持って対応していきたいという思いがございまして、先般もそのような事情でのお話をさせていただいたと思っております。会議の中では、皆様方から非常に貴重な御意見を賜った中で、汚染が拡散していくことがどうなのかというお話も頂戴しました。市といたしましてはやはり、対策については絶対していかないといけないんだという思いの中で、庁内では進めておるわけですが、一旦、高額な対策費についての議会での御意見があった中で、今後どうしていくのかの詰めにつきましては、また皆様方の御意見を頂戴しながら対策案を練っていきたく思っております。ただ、このまま放置するわけにもまいりません。先般の会議の中でも汚染拡散を止める方法を検討しなければいけないだろうという御意見も一部いただいておりますので、汚染拡散を止める方法が緊急に必要なのかどうかの御議論も含めながら、その方法等具体的なものについても御意見を伺ってまいりたいと思っておりますので是非よろしくお願い申し上げます。本日は本当にお忙しい中ありがとうございます。

事務局（道澤参事）

それでは、本日の配付資料を確認させていただきます。まず、クリップ留めの資料1から資料4まででございます。資料1が「南吹田地域の土壌・地下水汚染の状況等（概要）」になっています。資料2が「今後市が執るべき対応について」、資料3が「三田村委員のご意見」、資料4が「揚水試験結果（平成14年度実施分）」。続きまして、参考資料、お手元の方ですが、三部構成になっておりまして、参考資料1が「南吹田地域の土壌・地下水汚染の状況等（詳細資料）」、参考資料2が「平成20年度地下水汚染機構解明調査報告書（抜粋）」、参考資料3として「平成20年度地下水汚染機構解明調査報告書 資料集（抜粋）」となっておりますが、過不足ございませんでしょうか。

本日は所用のため三田村委員は欠席されておりますが、三田村委員には事前に御意見を伺っておりますので、後ほど事務局から御報告させていただきます。

まず、議事に入る前に、本日の会議の趣旨と議事内容について事務局から簡単に御説明させていただきます。

南吹田地域の地下水汚染につきまして、冒頭、部長から挨拶がありましたように、工場敷地外では浄化対策が執られていない状況でございます。前回の専門家会議におきましても、このまま放置しておく、水平方向、そして垂直方向に汚染が広がる恐れがあるという御指摘を受けまして、本日は当該地域の地下水汚染に関して何らかの緊急的な対応が必要か否か、必要であればどのような方法が取りうるのかについて、是非とも御意見をいただきたいと考えております。

緊急対応の御意見を伺う前に前回の会議におきまして、当該問題の概要を御説明しましたけれども、本日はさらに詳しい御説明をさせていただきたいと思っております。それを踏

まえて緊急対応について御意見をいただきたいと思いますのでよろしくお願ひいたします。

それでは、進行を議長にお願ひしたいと思いますので、よろしくお願ひいたします。

議長

それでは、皆様おはようございます。議長を仰せつかっておりますが、先ほど事務局から説明がありましたように、まず地下水汚染に関して、更に詳細な調査の説明をお願ひしたいと思います。よろしくお願ひします。

事務局（丸谷主査）

それでは環境保全課の丸谷から資料に沿って説明させていただきたいと思います。お手元の資料1南吹田地域の土壌地下水汚染の状況等の概要と参考資料1、こちらは資料1の詳細資料として配付をさせていただいております。その2つを使いながら御説明をさせていただきたいと思います。主にスライドは参考資料1の資料をそのまま映し出しますので、御覧いただきながら聞いていただければと思います。

まず「1地質状況」の説明をさせていただきます。前回も出させていただきました、今回その詳細についてですので、重複する部分もあるんですけども、地質の想定断面図について平成20年度の調査で把握しました断面図でございます。こちらはこの地域の中央付近にあります東西の断面図になっております。こちらの地層につきましては、上に盛土層と薄い粘土層がありまして、その下に沖積の砂層が4層、それからシルト層、そして沖積の粘土層が分厚くあって、これで第一帯水層を区切っているところです。その下に洪積の砂層と粘土層が続いていくという地層構造になっております。

この地層構造の各地層の下位の底面のコンター図を2ページ目に示しております。まず左上に示しておりますのはB盛土とAc1層沖積粘土層、これの地層の下位の底面コンター図でございます。こちらにつきましては南側の工場の敷地付近が高くなっておりまして、それから東海道本線沿いがやや高い、南北に高くて東西に低くなっているという地層の状況になっております。それからAs2層、Ag層、こちらにつきましては、この地域の一番帯水層として透水性の高い層の底面のコンター図になっております。こちらは旧の河道区域、神崎川が昔走ってございましたので、この辺りを中心に低くなっておりまして、南側の方が高いという状況になっております。それからAs3層の底面コンター図、いわゆるシルト層の上面と捉えることもできる第一帯水層の下部辺りになりますけれども、こちらは北が高く南西の方向に下がって深くなっている、北から南に傾斜になっています。続いてAc2層について、粘土層の一番分厚い第一帯水層を区分している粘土層の傾斜なんですけれども、こちら北から南の傾斜になっておる状況でございます。

続きまして、資料1の「2地下水位」の御説明をさせていただきたいと思います。平

成20年度の調査の際にはこちらにお示ししましたように、自記水位計を設置しまして連続の水位観測を行っております。平成20年度の報告書からそのまま取ってきておりまして、3つ凡例が書いてあるんですけども、それぞれオレンジ色と紫色につきましては第一帯水層を対象として測定をしているもの、それから青色、三点しかございませんけれども、この三点におきまして第二帯水層の観測をしているところでございます。それから、後の結果と関連するんですけども、この神崎川が昔走っておりました旧堤外地、いわゆる河道区域と過去の自然堤防がこの辺りに存在したのですけれども、旧の自然堤防の周辺付近と河川の氾濫原、旧堤内地の3つの区域に分類ができる結果が得られております。

その結果は、1時間ごとに水位の観測をして、5か月間水位観測を継続して行った結果でございます。旧堤外地、先ほどの図面でいいますと、北側、河川の氾濫原でございますが、こちらにつきましては、降雨に反応し、連動して水位の変動が見られているところでございます。前回もお示ししましたように、No.11という落ち込み部分を除いてはということですけども、他の井戸につきましては降雨との連動が見られております。なお、薄く黒色で示しておりますのは、神崎川の河川水位を示しておりますけれども、潮汐の影響を受けていないことが分かっています。旧堤外地、神崎川の旧河道区域の所ですけども、こちらは北側に比べますと降雨の影響をほとんど受けていない、連動性が低い、雨が降った後に緩やかにその影響を受け、あまり即応性がないという結果が得られております。こちらの水位標高を見ていただきますと、概ね旧河道区域、旧堤外地の方が高くなっておりまして、北側に向かうに従い、水位が若干低くなる傾向になっております。続いて第二帯水層の地下水位の経時変化ですけども、神崎川の水位よりも相対的に低くなっております。先ほどの第一帯水層は神崎川よりも高い水位を維持しておりましたけれども、第二帯水層につきましては低いという傾向になっておりますのと、第一帯水層と異なりまして、全体的に、特にNo.39は特徴的ですけども、神崎川と連動し、潮汐の影響を受けた水位変動になっております。これは神崎川に護岸矢板が入っております、そちらの方で第一帯水層が遮られておりますけれども、第二帯水層まではそれが及んでいないということで、潮汐の影響を受けていると捉えておるところです。ただし、第一帯水層と異なりまして降雨の影響はほとんど受けていない状況となっております。

続いて、2(2)地下水位コンターの御説明に移りたいと思います。参考資料1の6ページになります。6か月連続で第一帯水層のコンター図作成を平成20年度に行なっています。こちらの10月のデータについては、工場さんで揚水浄化を継続的に平成3年より行なっておりましたけれども、そちらを停止していただいた自然状態で、地下水位を見るということで実施したものになります。揚水の停止期間は一か月ほど設けておりまして、その後に水位測定を行ったものになります。こちらが自然状態を表してしていると考えておりまして、南から北東と北西の落ち込みNo.11とNo.50の落ち込み

部分に向けて地下水の流動があるのではないかと考えております。後ほどこちらのコンター図を用いまして、地下水の流速の計算をしたものの御説明をさせていただきたいと思っております。

続いて同様の第一帯水層ですけれども、1月のデータをお示ししております。この時には工場の中の揚水井の地下水位データが反映されたコンター図になっております。渇水期なので全体的に少しだけ地下水位の値としては小さく出ておりますけれども、傾向としては南から北東、北西の方向の流動の状況になっていると考えられます。

続いて第二帯水層のコンター図でございます。第二帯水層につきましては、11月、12月、1月の3か月連続で水位測定をしています。全て同じような傾向になっており、渇水期の1月の状態のものをこちらにお示ししております。こちらも第一帯水層と同様に、渇水期の状態を使いまして、後ほど地下水の流速を計算したものもお示しさせていただきます。特徴的なものはD2というところが少し高い、それから北東に向かって流れているような地下水の流向が見受けられます。こちらの流向ですけれども、大阪平野の地下水流動のシミュレーション解析という文献がございまして、そちらではこの南吹田の地域の北東の方で、揚水等が盛んに行われているということで、この地域は北東に地下水が流動しているということでございますので、そちらの文献と合致していると考えられます。また、平成11年頃に鉄道建設用地内で、地点数は少ないのですが、水質の調査を行っておりまして、地下水の起源が一致するかどうかをヘキサダイアグラムで調査をしているんですけれども、そちらを見ますと、必ずしも全て一致しないところがございますので、すべての第二帯水層として示しているものが同一のものを示しているのかというところには若干の疑問が残っているところです。

続いて「3地下水流動と水収支」の御説明に移りたいと思っております。前回も示させていただきましたけれども、広域の地下水流動としての第一帯水層の流動を表しております。北側の千里丘陵から流れてきたものが、神崎川に入っております護岸矢板をつたって、今回の対象地域、南吹田2丁目地域の所では、落ち込み部分に向けての流動が見られます。それを拡大したものがこちらになっておりまして、先ほどお示したような流れになっております。次がこういった流れになっている理由と先ほどの3つの区域におきまして、自記水位計の結果をまとめた図面と水収支について考察したイメージ図になっております。こちら、旧の河道区域につきましては標高が基本的に高いということがあります。また、標高が高いうえ、工場などが立地しており舗装がなされていることから、表流水の流出が多い地域と考えられます。それに対しまして、旧の堤内地、河川の氾濫原の区域は標高が低いということと、もともと田畑が多いということ、野原もまだあるというような所で、降雨の浸透なども非常に多くて表流水の流入が多いので先ほど自記水位計の結果でお示しましたように、降雨による変動などが大きい区域と捉えることができます。収支的な部分につきましては、こちらには記載していないのですが、落ち込み部分から第二帯水層に落ち込んでいっているのではないかと考えております。

続きまして、6ページの先ほど申し上げておりました第一帯水層の二つのデータを使っての地下水流速の計算をしたものを参考資料1の12ページでお示ししております。第一帯水層につきましては、北東と北西の2つの流れがございますので、2つの流れに分けて計算しております。各地点での計算を行っておりますけれども、工場の中から鉄道敷までの所で、水位差をとりまして動水勾配を求め、透水係数と間隙比率から地下水の流速を求めたものになります。透水係数につきまして資料にも書いておりますけれども、現場で簡易揚水試験を行っております、その結果を用いております。また間隙比率につきましては、一般的な砂層の平均値0.3という値を使って計算をしておるところです。結果を見ていただきますと、年10m前後から、高いもので年30m程度までになっておりますが、No.11を含めて計算しているものは、落ち込み部分が含まれますので大きくなっておりますけれども、それを除きますと概ね年10m前後というところで地下水の流速が得られております。これは第一帯水層をかなり広く、距離の幅を持たして計算した値として年10m前後という値が得られております。北西付近につきましてもNo.50という落ち込み部分を入れますと、水位差が大きくなりますので、大きな値が出ております。そこを抜きますと、だいたい年10mを少し超えた値になっております。続いて局所的なデータについて、もう少し区間を狭めて細分化して計算したものになります。それにつきましては、一番小さいもので年3.1m、一番大きなもので年約60mという所がありますけれども、こういった局所的に大きいものと小さいものを抜きますと、概ね年10m前後という値が得られていると捉えております。また年10m前後は、日で換算しますと、だいたい2～5cm前後という流速になっております。

また、これを一般的な文献に照らし合してみますと、今回沖積の砂層の所を見ておるんですけど、沖積低地につきましては、だいたい日に2～10cm程度の流速ですので、こういったところと合致はしてくる値であろうと捉えております。

続いて第二帯水層でございますけれども、こちらの方も少し大きい値ですね、第二帯水層につきましては、先ほどの8ページの1月のデータを使っておりますけれども、局所的に高まりがある部分を除いて計算をしております。その計算結果につきましては、概ね年10～20m程度となっております、日で換算すると、だいたい3～6m前後というところになります。こちらは洪積の砂層になりますけれども、洪積の砂層では日1～5cmないしは5～10cmとなっており、こちらの洪積の砂層は中砂程度ではございますので、この辺りの日流速としては合致してくるのかなと捉えております。

続きまして資料1「5 土壌汚染の分布」について御説明させていただきたいと思えます。こちらは前回もお示ししましたが、平成20年度に南北方向の土壌汚染を調査した溶出量結果の分布を示しております。こちらは標高が高くなっておりますが、工場さんの敷地で、北側に向けての図面になっております。工場の敷地の中では、砂層に汚染はないのですが、粘土層に吸着している状態であり、工場さんの敷地から離れますと、それが北側に向けてどんどん収束していくような状態になっております。

次のページからは資料1の5の(1)～(4)に示しました深度OP—0m以浅が主に砂層より上の部分と第一帯水層の砂層の地下水がよく流れる部分、それからシルト層までの汚染がちょっと吸着している部分、シルト層から少し下の粘土層に至る部分、この4層に分けて土壤汚染の分布を示したものになります。先ほどはシス-1, 2-ジクロロエチレンだけでしたけれども、こちらは親物質でありますテトラクロロエチレンからのデータをお示ししております。1点御注意いただきたいと思ひますのは、土壤の分析は各地点につき1回限りということがありますので、平成3年～20年度に実施の土壤分析データの中でそれぞれの深度の最高濃度をプロットしたもののコンター図になっております。テトラクロロエチレンにつきましては、工場さんで過去に溶剤の御使用があったのが、北西区域と北東区域と聞いておりますけれども、深い深度の付近では主に北西と北東部分で少し濃度の高まりがでています。砂層の部分につきましては、溶剤使用場所から少し離れた所になるんですけれども、鉄道付近の地下水の下流側で少し高めに汚染が出ているという所があります。ちなみに、こちらの付近にありますNo.28という地点におきましてはpHが2.8と非常に低く、いわゆる微生物による分解が進みにくい環境があります。そういったこともありまして、次のトリクロロエチレンでも同様なんですけれども、この辺りは非常に分解が進みにくくなっており、親物質の汚染が残っているのではないかと考えられます。

次にトリクロロエチレンですけれども、元々の親物質でありますけれども、地表付近のデータが工場さんで過去にお使いの履歴があったと言われる北西側と北東付近を中心に出ているということで、深い層になりましてもその辺りの粘性土で汚染物質の吸着が見られるという状況になっております。

続いて分解物のシス-1, 2-ジクロロエチレンでございますけれども、こちらにつきましては北東の流れと北西の流れに向けて、主に北東の流れが中心なんですけれども、分解物が地下水の流向側に沿って広がっている傾向が見られております。

続いて平成20年の地下水位の状況から現在までの地下水位の状況を御説明させていただきます。資料1の6の説明に移らせていただきます。こちらにつきましては、概ね先ほど御説明しました南から北西、北東の流れということで、順に見ていただきましても平成20年から現在までほぼ変わりなく続いている状況でございます。

第二帯水層につきましても北東の流れという大きな流れがありますけれども、これが平成20、21、22、23年、そして24、25年度で、大きな流れについては変化がないところです。ただし、この24、25年度については、平成20年度と比較しまして北東付近のデータで水位の上昇傾向が見られます。数十センチ程度ではあるんですけれども、第二帯水層については全体的に水位の上昇が見られているところです。

続いて「7汚染濃度の経年変化」の御説明をさせていただきたいと思ひます。こちらにつきましても前回お示しできておりませんでした親物質であるテトラクロロエチレンから御説明させていただきたいと思ひます。これにつきましても先ほど申し上げまし

たように、工場さんで溶剤の使用履歴があったところ、そして土壌汚染の傾向と一緒に、北西で濃度の高い状態が過去のデータで見受けられます。平成3年から揚水対策を継続的に行われておりますので、濃度については減少傾向をたどって現在に至っております。

続いてトリクロロエチレンの濃度の推移でございます。こちらにつきましても北西方向が高く、どんどん濃度が下がってきている状況になっております。

続いてシス-1, 2-ジクロロエチレンの濃度コンター図でございます。こちらにつきましても前回もお示しさせていただいておりますけれども、最も過去に濃度が高い物質でありまして、No.19の付近が中心だったんですけれども、どんどん少しずつ外環状道の敷地の北側に動いている傾向が出ております。平成23年頃には外環状鉄道の所が高い濃度が出ています。ただし平成24年8月からは工事の関係で、この辺りのデータが井戸の撤去によって今観測ができない状況になっているところです。

最後に塩化ビニルモノマーの濃度コンター図でございますけれども、こちらにつきましては環境基準が制定されてから平成23年1月より本市で測定を開始しております。基本的にはシス-1, 2-ジクロロエチレンの濃度分布と連動といいますか、よく似た状態になっておりまして、鉄道付近が非常に高い状況で推移をしておるところです。同じように鉄道の所が現在はデータが得られていない状態になっております。

続いて総モル数による地下水汚染濃度コンター図を作成しております。資料の作成の時間の関係で、現在作成できましたのが平成19年度以降のものになっておりますので、これより以前のは今データのまとめを継続して行っておるところでございます。今回につきましては平成19年からの動きで御覧いただきたいと考えております。また平成19年、20年、21年10月のデータにつきましては、先ほど申し上げましたように、塩化ビニルモノマーが平成23年1月からの測定になりますので、それを除いた4物質テトラクロロエチレン、トリクロロエチレン、シス-1, 2-ジクロロエチレン、1, 1-ジクロロエチレンの4物質の総モルのデータをお示しております。平成23年1月以降についてはこれらに塩化ビニルモノマーも加えた濃度になっております。先ほどから1, 1-ジクロロエチレンのデータについてはお示しさせていただいてないんですけれども、非常に小さい値です。シス-1, 2-ジクロロエチレンに比べまして概ね10分の1～100分の1程度のデータしか出ておらず、基準値の超過地点が非常に少ないので、コンター図としては作成しておりませんが、総モルの計算の際には加味したうえでお示しをさせていただいております。平成19年の時には、本当を言えばA2地点が高いのですが、南側からA2地点にかけて高い濃度、平成20年に至りますと、中心がほとんどA2の所で推移をしております。ただ、こちらにつきましても平成24年8月から鉄道敷でデータが取れていない関係で御覧いただいている状態のコンター図になっております。また全体的に濃度が少し低減傾向にありますので、総モル数につきましてもこういった形で濃度の高まりが見れない状態に現在はなっているところです。

続きまして、資料1の「9 深層部の水理地質構造」について御説明させていただきたいと思っております。こちらにつきましては水道部の方で水道水源として地下水の取水をしておりますけれども、9本の井戸の柱状図を用いて、深層部の水理地質構造について検討をしたものでございます。

まずA - B断面についてでございますけれども、A - B断面は2本の柱状図から作っております。この図では、第一帯水層群、第二帯水層群というように、大きな太い粘土層を中心に便宜上4つの帯水層群に区分させていただいております。A - B断面を見ましても、粘土層には北から南の傾斜がついている、C - D断面につきましても粘土層に北から南の傾斜がついていることが見て取れます。こちらは推定ですが、それが南吹田の汚染地域にも続いているだろうという風な想定をしておるところでございます。そこに汚染の拡散イメージとして、最悪の状態をお示ししてはありますが、汚染地域におきまして建築物が作られる、この支持層が概ね2、30mのところにありますので、杭が打たれて、こういった所から汚染が拡散し、こちらが井戸等ということで過去に設置され現在廃井になっている、このような情報が現在この地域にあるわけではないのですが、そういったものがあるという仮定した場合、そういった所を伝って汚染拡散していく可能性が考えられるという想定のものでございます。基本的には南北、北側から南側に粘土層が傾斜しておりますので、基本的な流向としては推測ではあるのですが、北から南ということが各層で考えられます。現在、水道部ではこの200m以深で一部は今回想定ということでNo.3というのは実は揚水が現在止まっている井戸なんですけれども、こういった所から取水した場合に、やはり自然の流下速度よりも揚水した速度の方が高いと考えられますので、地下水汚染の流れがそちらの取水口に向かって流れていって、こちらに到達する可能性があるのではないかと可能性を示しております。

続いて「10 都市計画道路南吹田駅前線の構造物と地層の関係」について、少し小さくて見にくいのですが、鉄道敷地よりも北側で今東海道本線を抜きますアンダーパスの道路の建設しようと工事中でございます。こちらの工事と地層の関係をお示したものでございます。一番近いD - D断面でございます。このD - D断面に出来上がる構造物のイメージを示しております。これが第一帯水層を完全に遮る形に、この真ん中の部分がちょうどトンネルになる所で、こちらの左右の範囲はスロープになる部分をお示しております。このように帯水層がだいたい構造物で埋められてしまいます。第一帯水層については完全に遮断されるということになります。第二帯水層はデータがないので、こちらにはお示ししておりませんが、スロープ部分の一番浅い所で構造物が第二帯水層まで入り、一番深い所で第三帯水層まで入りますので、一部の範囲においては、第二帯水層も遮断されるというような構造物と地層の関係になっております。以上で終了いたします。

議長

事務局から前回は説明がありました。さらに追加事項を含めて、例えば流速、深部での水位地質の説明があったかと思うのですが、市としては汚染が水道水源に影響をすることが非常に重要な問題だと聞いています。ただいまの説明について何か確認とか意見がございましたらお願いしたいと思います。

副議長

一つ、フォローしきれなくて確認なんです、水位の上昇が見られるというのは、第一帯水層ですか、第二帯水層ですか。

事務局（丸谷主査）

第二帯水層でございます。

副議長

第二帯水層の水位の上昇がみられる原因は何だとお考えになっているのですか。

事務局（丸谷主査）

現在はっきりしたことは検証できていないところですが、少し気がかりなところは、水位の上昇傾向が見られ始めたのが平成24年8月になります。平成24年5月までは黒線が一番水位が低いことを示しているんですが、平成24年8月頃から少し高くなる傾向が見られております。これは、ちょうど鉄道の工事が始まった時期と整合しております。この関係が少し疑われるということと、あとは降雨との関係を考察できておりませんので、降水量が多いと水位も上がる可能性もありますので、その辺の関連を見てみないと分からないのかなと感じているところでございます。自記水位計につきましては、工事の開始に合わせて第一帯水層には設置しておるんですけれども、第二帯水層は三か月に一度の手測りの計測のみ行っておりますので、その辺りについては考察ができていないというところでございます。

議長

他どうでしょうか。私から、先ほど鉄道敷の所、井戸がなくなっている、現在撤去されていると言っていましたけれども、前回の現地見学の時も確認したのですが、その空白の所は観測の予定は立てられているんですか。

事務局（丸谷主査）

はい、鉄道敷ではないんですけれども、本年業務委託をしております、先日委託業者が決まりましたので、夏頃までには、3本同じような所で設置し、毎年2月、5月、

8月、11月と計測しておりますので、8月には測定を行いたいと考えております。

議長

それでは観測するということですね。

事務局（丸谷主査）

はい。

議長

はい、他いかがでしょうか。

A 委員

先ほど、テトラクロロエチレンとトリクロロエチレンが残っている部分のpHが低いということでしたが、これは原因が分かっているのでしょうか。

事務局（丸谷主査）

こちらにつきましては、測定している項目で言いますと、硝酸性イオンが他の地点に比べますと、少し高い値で出ているのですが、なぜこの地点で硝酸性イオンの濃度が高くpHが低いのかという原因については把握できていない状況でございます。

A 委員

同じ地点の酸素濃度は高いですか。

事務局（丸谷主査）

酸素濃度については測定を行っていないところです。

A 委員

はい、分かりました。

議長

他いかがでしょうか。前回意見を出し、流速の推測をしてもらっていますが、第一帯水層で10m/年ですね、1年当たり10mくらい、第二帯水層で10m～20mくらいだろうと推測の結果が出ていますけれども、このくらいのスピードで流れていたとした時に、過去の濃度の変化とうまく対応しているのかどうか、そのようなことが照合できるのかどうか、そういった点はどうでしょうか。移り変わりが想定した流速と対応しているのかどうか。

事務局（丸谷主査）

平成20年度の調査を行なった時の考察の部分で言いますと、シス-1, 2-ジクロロエチレンがこの地域に広がっているんですけども、工場さんで取り扱いがあったと言われている北東側なんですけど、こちらのY1からA2というのが概ね3,400m離れております。工場さんが溶剤をお使いになり始めたのが昭和30年代、昭和36年頃からトリクロロエチレンの使用があったとお伺いしております。仮に昭和40年代から使用量が増えたとしますと、3,40年かけて、年間10mで行きますと、このA2付近に到達するという整合は取れていると考えております。

議長

いろいろ拡散のスピードを検討するのに有効と思うので、今口頭だけの説明でしたけれども、何か資料という形で残してもらった方がいいかなと思います。推定した流速に対応してほぼそれが妥当だろうとの検証にもなると思うので、その辺りを汚染の拡大の方と突き合わせて検証しておくということをお願いしたいと思います。

事務局（丸谷主査）

すみません、本日はお示しをしていないのですが、実は平成20年の時にシミュレーションをやっております、シミュレーションの結果が資料として入っていないんですけども、そのシミュレーションの解析の結果の中で整合するという結果を得ておるところです。

議長

では次回にでも紹介してもえますか。今口頭で言われているようなところの確認の意味でお願いします。

事務局（丸谷主査）

分かりました。

議長

他いかがでしょうか。あと最後の方で説明があった深層部の水理地質構造、特に水道水源に関して何か意見あればいただきたいと思うのですが、いかがでしょうか。これについては三田村委員から御意見をいただいているようですので、まずそちらの意見を紹介していただいて、その後、意見をいただきたいと思います。資料3でしょうか。

事務局（道澤参事）

資料3を御覧ください。こちらに三田村委員の御意見をまとめておりますけども、「1

水道水源への影響等について」です。まず、1つ目としましては、当該地の粘土層は北から南へ傾斜していますが、この傾きからだけで地下水の流れを推察するのは難しいと言われていました。というのも2で書いていますように、水道部の揚水の影響によりまして、やはり第4帯水層群はかなり逆向きの流れに引っ張られるのではないかと、おそらく北から南へ行くのではなく、南から北へ、水道部の水源の所は水が引っ張られているのではないかとされておりまして。次に3番ですけども、第一帯水層を中心とした汚染は、何枚かのしっかりとした粘土層によって何とか下へ落ちていかない、下部に浸透しにくい状態が保たれているのだろうということをされておりまして。次に4番目としましては、水道部の井戸は揚水対策している帯水層、地下水位はその揚水によっておそらく第一帯水層、第二帯水層よりも水位が低いだろうということですので、こういった難透水層の所から汚染水が漏れれば、汚染は下の方へ落ちていくのではないかと、そういうことで汚染は深い所に広がっていくおそれがあるということです。また、水道部の井戸の水位は計れないかとおっしゃっていました。三田村委員からは以上でございます。水道部の井戸の水位について、水道部にお聞きしますと、今井戸を止めているところもございまして、そこで計測すると、OP-40mくらいの水位でございますので、第一帯水層、第二帯水層の水位から比べるとかなり低いということから、汚染が到達すれば深い所に広がっていくおそれがあるのではないかと考えられます。

議長

はい、ありがとうございます。水道部の影響が大きい、OP-40mという話がありましたけれども、これで三田村委員は納得されているのかどうかですので、その確認を。OP-40m、計れないかというのは、これから計っていくのかという意味なのか、OP-40mだと分かったとすればそれでいいのかどうかですね。

事務局（道澤参事）

三田村委員の御意見をいただいた後に、水道部にお伺いしたものでございますので、その結果については、まだ三田村委員にお伝えはしていませんので、今後それも含めて御意見を伺っていきたいと思っております。

議長

はい、他の委員の先生方はいかがでしょう。

A委員

次の課題に係る問題かもしれないのですが、一つ伺っておきたいです。今の吹田市の水道の使用量、あるいは揚水量はだんだん増加する傾向なんではないかと、それとも少なくなっていくようにしているのでしょうか。少し気になるところです。最近水道は使

用量が減ってきているということがあって、その辺りが情報として知りたいのです。また、汚染がもし来るようなことがあったらということになれば、代替水源的なものはある程度あるのか教えてください。なければ非常にシビアな問題ですから、まず守らないということがすごく大きな課題になってくると思いますので。

事務局（道澤参事）

水道部からお聞きをしているところではございますけれども、今動いている井戸は4本、揚水量はおおよそ1時間に250トンほど揚げられているとお聞きしております。何本かにつきましては工事中ということでございますので、工事が終われば汲み上げを再開されると思っておりますが、それ以上に新たに井戸を掘って、地下水を汲み上げていくとは聞いておりません。今あるものを維持していきたいとお聞きをしております。よって、井戸の掘り替えについては、泉浄水所の地下水につきましては現状維持でメンテナンスをしながら使っていきたいということ聞いております。

議長

最初に9本あると言っていましたね、今動いているのが4本、5本というのは、もう使わない状態になっているのですか、将来も使わないということいいんですか。

事務局（道澤参事）

はい、水道部に確認する必要はございますが、現在、工事中の井戸が1本あるということで、工事が終われば1本増やされると思っております。今後、将来的なものについては詳しく水道部に聞く必要があると思います。

議長

使っていない5本は、もう汲み上げる水がなく、置いたままになるのですか。

事務局（道澤参事）

水道部の職員が来ていますので、現状をお伝えしたいと思います。

水道部職員

よろしくお願ひします。今、道澤参事から時間あたり250^mで稼働が4本ということでしたけど、現状で井戸が老朽化いたしまして、1本工事を今年度予定しております。ただ250^mという数字なんですけれども、井戸を稼働した時に動水位の状態を見ながら、下がりすぎないように、バランスを見ながら揚水している量が250^mということなので、他の井戸がございまして、運転してもそれ以上揚げられないのかなと現段階ではそんな風感じております。以上でございます。

議長

他いかがでしょうか。

副議長

先ほど取水をしているのは第四帯水層からで水位がOP-40mとかなり低いというお話だったんですけど、一方で第二帯水層の水位が上昇していると、もし明らかに現状で漏水があったのであれば、連動するので、第二帯水層の水位が上がっていくことはあまり考えられないと思うんです。それで、第二帯水層の水位が上がっている原因がまだよく分からないというお話だったので、その辺りのそれぞれの帯水層の水位の変化の原因とそれらが連動して動くのかどうかをもうちょっと見られると、ある程度のリスクの予想が可能になってくると思うんですけど。現状のデータだけだと、第二帯水層の水位の上昇が非常に局所的な原因によるものか、それとも比較的広い範囲で起こっているのかということによっても、第四帯水層への上からの地下水の影響は変わってくるんだろうと思うんです。一つだけを見るのではなくて、いくつかの複数の帯水層の水位の動きを連動して見られるといいと思います。

議長

その辺りどうでしょうか。

事務局（道澤参事）

複数の帯水層の水位は、帯水層ごとに井戸を設置して確認していかなければならないということでしょうか。

副議長

一番いいのは同じ場所に深さの違う井戸を設置して水位観察するのが一番いいと思うんですけど、そこまではとても無理というのであれば、ここで今まで作られてきたような水位コンターを細かく見ていくとかというようなことでも、同じ時期のものを集めて近いところのものを比較していくとかでもいいのかなと思いますけど。

議長

地下水は第一と第二と第四が。

事務局（道澤参事）

そうですね、第一、第二、第三、第四と書いていますが、これは便宜上分けたものです。厳密にいうと、水道水源の帯水層は第八帯水層くらいにはなると思います。第一、第二、第八帯水層を対象とした井戸はありますが、その間の第三から第七帯水層を対象

とした井戸はございませんので、その辺り調査ボーリングをしていく必要があるのかどうかを検討しないといけないところです。

議長

できるならば検討して下さい。

副議長

そうですね、もし検討可能ならその辺りを見ていかれたら、漏水の可能性がどのくらいあるのかないのかの評価ができるんじゃないかなと思います。

事務局（道澤参事）

それは面的に見ていかないと、一箇所、二箇所では評価が難しいでしょうか。

副議長

そうですね、もちろん広く見ていく方がいいと、すごく遠くから移動していく可能性があるので、ただ井戸は実際に下に汚染が広がっていく場所というのは、非常に局所的な場所に限られていると思うので、例えば粘土層が欠如している場所であるとか、非常に深い井戸が廃棄された状態になった所があるとか、水位が特別低くなっているような場所があるとか、そういうようなリスクの高い場所を選ぶといいのかなと思いますけどね。

議長

面的に見れたらいいんですけど、一箇所でも深度を変えてやるだけでも違うということですか。

事務局（道澤参事）

後ほど御議論いただかないといけないところで、緊急対応をどうしていくかということではあるんですけども、緊急対応をしながら浄化対策の案を作っていく時に、そういった帯水層の調査を入れることができればいいと思っています。長期的に検討していく必要、特に水道水源への影響であれば、そういった長い目での検討が必要になると思っております。

議長

今すぐということではなく、そういった認識で課題として対応として挙げられるのであれば挙げていただいてやっていかれると、水道水源への影響はより明確になるだろうということです。なお、水道水源の水位はOP-40mというのはもう変わらないのです

か、ほぼ一定と考えていいのですか。地下水のバランスをとりながら揚水していると書かれたのですが、その辺りを変えないように揚水されているということですか。

水道部職員

そうですね、静水位としてはOP-40mくらいなんですけれども、ポンプをかけまして1個あたり1時間にだいたい5~60トン揚水するんですけれども、それと何mか動水位として下がります、その辺りが下がりすぎない程度でバランスをとっていると、およそ日250トンくらいの揚水になっているということなのです。

議長

はい、分かりました。断定はできませんけれども、三田村委員の意見にありましたように、漏水があれば汚染が深い所に入る可能性は当然考えられるということで、その辺りは可能性としてはあるということですが、そういった認識で考えていくといいと思います。より影響を明確にするためには、さっき言われていたようにもう少し帯水層間の流れの状況とかを把握していくことを課題にしておくといいと思います。そんなところでいいでしょうか。

<今後市が執るべき対応について>

議長

それでは次ですが、今後市が執るべき対応について御意見をいただきたいと思っておりますけれども。前回 時間が経つと、汚染が拡散するとか、あるいは将来いろいろな計画が出てきて、先ほどの土留めの話も出てきましたけれども、いろいろな要因が関わってくるので、より現象も複雑になって原因究明が困難になるだろうという話を会議の場でさせていただきました。それを受けて市としては緊急的な対応をとりたい、とると言う意思表示をされています。それに対しては委員の意見をくんでいただいたと大変、敬意を表したいと思うのですが。それでは具体的にそういった緊急の対応をとる必要があるのか、とるとすればどういった対応があるのかを今日は議論をお願いしたいと思います。予定では9月の市議会で提案するというので、時間がないようではありますが、今日この場で必要性と、ある程度の具体的な方法について御意見をいただいて、議会に臨むといった形になるかと思っております。今日は資料2で、市で考えられている必要性や対応の方法、あるいはその際の緊急対応の時のポイントについてメモを出されていますので、その辺りについて御意見をいただきたいと思っております。まずは資料2を見ていただいて、1番目、緊急対応の必要性があるのかないのか、その辺り目的を明確にするのと含めて御意見を賜りたいと思っております。目的を見ますと汚染の拡散防止と、汚染レベルの低減になるところでマーキングしていく、それ以外に何かあるか、その辺りを含めて御意見をいただきたいと思っております。いかがでしょうか。いろいろ今まで述べられた意見の中で、再

度必要性について言っておきたいことがあれば言っていたきたいと思います。

A 委員

必要性という面では、先ほど話しましたような飲料水への影響が出てくるだろうと予測がたつ場合は、本当に厳しい必要性が出ると思います。ただ先ほどの第6帯水層の低いところで、まだ動きが完全に分かっておらず、私自身が専門外のところもありますので、御専門のB委員の意見を伺い、今後きちんと評価しないと、なかなか本当の意味での緊急対応をとる必要性は見えてこないところだと思います。ただ汚染は必ず移動するのと、拡散をして広がっていくので、汚染がある以上は健全な訳ではないわけです。対応することが緊急かどうかは不明でも、とにかく早くやった方が安だし、技術的にもやりやすいし、それからリスクも低くなるわけですから、考えているよりもできるだけ早くするのが正しいことではないかと思います。汚染拡散防止で最終的に飲料水への影響があるかないかだけではなくて、対応することを決めるのであれば、早い方がいいに違いないとコメントさせていただきたいと思います。

議長

はい、ありがとうございました。何かありますか。

副議長

私は汚染拡散防止と汚染レベルの低減の二つが、汚染物質を処理する周りへの影響を少なくするという意味においては、重要なことでこの二つに尽きると思うんですけども。この両方その緊急度に関してはA委員と同じようなことで、早くやるに越したことはないと思います。それで一つ気になりますのは、このVOCが線路を超えて水道局の方に少しずつ近づいている傾向が多少なりとも見える、濃度の問題ですから、濃度が低ければ大したことはないような問題でありますけれども、先ほどの漏水のことを考えますと、濃度の高い所が下に漏水して水源方向に運ばれるということはもちろんありますけれども、もう一方は浅い所で拡散が進んで近くにまで行って、近い所で下向きに引き込まれるという動き方もあるので、ちょっとそういうところが気になると思います。ですから、拡散を防止するのは多分早ければ早いほどいいのかなと、実際にどれだけ水道源、水源に影響があるかというのは起こってみないと分からないところがありますけど、今現状で未然に防止するという立場に立てば、やはり拡散の防止は急いだ方がいいのではないかと思います。それから汚染レベルの低減に関しては、切り離しては考えられないわけですが、原因物質がいつまでも残っていれば拡散はどんなに対策をやっても続きますから、やはり原因物質を取り除く作業と同時並行で進めていく必要があるだろうと考えます。

議長

今の御意見で共通しているところですけども、目的に書いてある汚染拡散防止、これはできるだけ早くやっていただいた方がいいだろうという話だと思います。もう一つは、先ほど A 委員から出ましたように、早くやればやるほど経済的であると考えてもいいのであろうと、その辺りもあると思います。ここで挙げられているような汚染拡散防止、汚染レベルの低減、例えば汚染物質は私は専門分野外ですけども、ある量は決まっているわけですね、ここにあるという量。それがいずれ溶出して出てくるものと、そこに吸着しているものと二つありそうですけれども、そういったものがある限り、出てくるというような話があったと思います。そういった意味では自然に流れているものではなくて、ある程度人為的に排除することも必要だろうことで、後の対策の方法にも関係してきますけども、どういった形で除去できるか、ここに書かれている拡散防止とそれから除去も含めてやれたらと思っています。それと一つ申したいのは、後ろの方で揚水が出ていますけども、それ以外の方法を考える時に、どの程度の量があって、どういった方法をとるとどのくらいの除去ができるのかという見通しを捉える意味でもパイロット式にやられた対策で把握し、効果の把握もあると思います。緊急性ではないのですけれども、今後のいろいろな対策を具体的に考える時に必要なデータがパイロット対策でとれるだろうということかと思っています。そういった意味では実際にやる前に、どういった方法をとるのかという話が出ていて、あるいはどういった点をモニタリングしないといけないという話が出てくると思いますけれども、緊急対応と将来の対策の備えといえますか、そういった意味もあると私はそう思っています。ということで、会議の場として、できるだけ早く緊急対応をとっていただくのが必要だろうと思って述べさせていただきたいと思っています。それでは 2 番目ですが、具体的に緊急対応はどのようなやり方で捉えたらいいのか、今ここに書かれているのは揚水処理が挙げられていますが、そういった方法がいいのかあるいはそれ以外の方法があるのか、揚水処理であればどこに揚水井戸を置いたらいいのか、あるいはどの程度汲み上げたらいいのかとか、そういう話が出てくるかと思いますが、その辺りについていかがでしょうか。

A 委員

先ほどありました、最初にトリクロロエチレン、テトロクロロエチレンの元の汚染物質が残っている No. 28 地点に、一つのスポットというか、わりと高い濃度の地点があって、もう一つ、代謝物のシス-1, 2-ジクロロエチレンと塩化ビニルモノマーが出てきている A 2 にスポットがあります。この 2 箇所理由が違ってもいいですけども、比較的高い濃度で汚染物質が残っている部分があって、そのプルームがちょっと動いたり、そこから拡散していくのが普通の考え方だと思うんですね。だからその 2 箇所の比較的高濃度の所を集中的に揚水していく、あるいは、もし土壤に元の物質が残っている場合は、土壤撤去が基本でしょう。その後は非常に低濃度になりますので、

浄化のコストが非常に高くついてくることになりますから、そこがまずやるべきことです。逆に水道のほうに影響がという問題点が出るようであれば、緊急対応的に水道局の側にどうバリアを張るかということになると思います。将来を考え、先ほど議長がおっしゃられたように、全体に拡散していく問題を効果的に低減させる、特に費用対効果という面でいうと、今申し上げた2箇所を浄化するのが非常に重要だと考えます。しかも原因が両者で違っているように考えられますから、特に大事ではないかと思います。量的なものについては、ある程度実績があるプロの業者等に相談し、揚水曝気除去の情報をしっかりみられることではないかと思います。

議長

確認ですが、2箇所というのはどこになるのですか。A2と。

A委員

最初のトリクロとテトラが残っていたところありますよね。

副議長

No.28です。

A委員

その辺りでは、生物分解が進んでいないことになります。その辺りに汚染物質がずっとありますよという場所ですね。シス-1, 2-ジクロロエチレンになったり塩化ビニルモノマーになっていないので、生物的に変化してない場所です。

議長

滞留している可能性もある。

A委員

ええ、変化もしていないという可能性もあります。

事務局（道澤参事）

現在の28番の元物質テトラクロロエチレンの濃度はこのレベルです。

A委員

濃度が非常に低ければ、ここは大丈夫ですね。

事務局（道澤参事）

市で観測して濃度が一番高かったのがA2地点です。

A委員

はい、そうですね。ここは確実に分解物もきていますから、絶対浄化が必要というところですね。もう1箇所は、テトラクロロエチレンとトリクロロエチレンがそのまま残ってれば、変化していかない場所となるので、そこもやっておくべきでしょうということになります。問題ないわけですね。

議長

要するに、28番は今そんなに低いんですか。

事務局（道澤参事）

はい、もうほとんど。

議長

ではA2のほうになるのですか。

事務局（丸谷主査）

はい、そうですね。

副議長

でもそこは土壌中の濃度はそんなに非常に低くないです。土壌中も低いんですか。

事務局（丸谷主査）

土壌中につきましては、過去のデータしか実はないところです。過去の最高濃度のプロットはあるんですけども、最近のデータにつきましては、土壌の調査がこの辺りはありません。ただ揚水浄化をずっと工場さんで実施されてきておりまして、この28番の上にY4という井戸があります。こちらで揚水を継続的に実施されてきた実績がありまして、その影響効果が出ておりまして、こういう形でテトラクロロエチレンやトリクロロエチレンの濃度が下がってきています。ですので、工場さんでこの辺の揚水は継続的に続けていただければ、濃度がさらに低減していくのではないかと考えております。現在で基準値の10倍程度の状況であります。

議長

現在No.28の近くでは工場で揚水除去をやられているということですか。

事務局（道澤参事）

揚水対策をされていると聞いています。現在の濃度で申し上げますと、平成26年2月のデータですが、トリクロロエチレンが0.02mg/L、テトラクロロエチレンが0.05mg/Lです。

議長

それは敢えてこちらでやらなくても様子を見るということで、工場で継続してやっていただくということでいいわけですね。

事務局（丸谷主査）

鉄道工事が始まって以来、その揚水量が下がったりしたことも聞いております。また工場さんにそういった状況の確認とかをさせていただきながら、今後も進めていただくようにはお願いしていきたいと考えております。

議長

既にやられているところがあれば、その辺りも今回の揚水対策の参考になる場所はあると思いますが、どの程度の揚水量であって、それがどのくらいの濃度になっているかを調べているのだったら、比較しながら、今回はできるといいですね。先ほど2箇所でA委員が除去と言われたのですが、除去は揚水でもいいということですか。

A委員

はい、揚水除去です。土壌には汚染が残っていないと思いますので、脱塩素化が進んでいるスポットの水を除去すればいいと思います。

議長

でも残っているのがあれば、将来的にはその除去もあるだろうが、今回は揚水除去でいいということですか。

A委員

いいと思います。もう一つ原位置で分解するという考え方がありますが、どちらかというと緊急ですから、早く吸い上げていくのが重要という状況です。

議長

あと、どの場所でどのくらいの揚水量でということがあるのですが、揚水量については市の方で資料4を用意して、過去にやられたデータがあるようですので、その説明をしていただきます。

事務局（丸谷主査）

資料4と合わせて、参考資料1の最終ページ、57ページを合わせて御覧いただきたいと思います。揚水試験を平成14年度に実施しておりまして、場所につきましては、これは塩化ビニルモノマーのコンター図ですけれども、過去にシスー1, 2-ジクロロエチレンが平成12年の測定で一番濃度が高かったNo.19番の地点に揚水井戸を設置しまして揚水試験を実施しております。段階的な揚水試験を行った結果でございます。こちら、縦の棒グラフで揚水量を表しております。段階的に揚水の量を増やしまして、1時間ピッチで水位の低下量を計測しております。段階的に水位が下がっていきまして、揚水量が4.75～30.4L/minまでにつきましては、この水位低下量をプロットしますと直線的になります。ですが、36L/minに揚水量を上げますと、水位の低下量が非常に大きくなります。二つの揚水量の30.4L/minと36L/minから得られる直線の傾きが大きくなるという結果が得られております。この結果からこちらの直線の傾きとこちらの直線の傾きの交点から限界揚水量を求めたところ、殆ど30.4L/minと同じ値が当然出てくるんですけども、日量に換算しますと42m³というデータが出ております。こちらは1分当たりですと、29.2Lが限界揚水量として求められております。最大揚水量としては、傾きが大きくなったこの辺りくらいまでの36L/minと考えております。日量で計算しますと、50m³、資料4の数字が間違っております。後日確認はさせていただきますが、今510となっておりますけれども51.84m³です。日量50m³ほど汲み上げることが可能であると考えております。平成14年度はさらに連続揚水試験として24時間の揚水試験を行っております。そちらの揚水試験につきましては、少し揚水量を下げまして22L/minでさせていただいております。その時の解析によりまして透水係数がおおむね 2×10^{-3} ～ 3×10^{-3} 程度の値を得ています。説明については以上です。

議長

どうもありがとうございました。今の揚水試験について、何か質問はございますか。先ほどのS-Q曲線は5時間だけやったもので、その場合はマックスで36L/minであり、連続でやられているのは24時間で22L/minですが、限界は29.2L/minで連続可能と考えていいのですかね。

事務局（丸谷主査）

そうですね。このデータから言いますと、29.2L/minで可能だと考えております。ただ透水係数を求めるにあたりましては、もう少し水量を下げた形で実施することになると思います。

議長

限界というのは何ですか、今直径100ミリですよ、100ミリでポンプの中の量とかがあると思うのですが、今回使われたポンプの量についてはこれが限界という見方でいいですか。

事務局（丸谷主査）

いいえ、これは水位の低下量ですので、水位低下を起こさずに、一定の水位をキープして揚水できる量が直径100ミリの管においては29.2L/minであるという認識を持っております。

議長

今言われたように29.2L/minだと、2m～4mですね、2m位下がったとみたらいいですね。

事務局（丸谷主査）

揚水による水位低下量につきましては、元の水位からは3m程度下がったというところですね。

議長

例えば29.2L/minでやると、水位低下3mくらいまでずっと掘り下げているという見方でいいのですか。

事務局（丸谷主査）

そうですね、はい、そういったデータが得られております。

議長

今揚水試験の結果がありましたけれども、本数とか、場所については先ほどA2という話がありましてけれども、いかがでしょうか、1本でいいのですか。

A委員

ここに汚染物質があると決まっているエリアだけをやるのであれば、吸い上げて打ち込むという、揚水井と注入井の2本を掘り、その間で水を循環させ、揚がってきた汚染水を活性炭吸着や分解をすることを続けていくこともできてくると思います。これはたぶん建設会社などで実績がかなりあることではないかと思うんです。揚水除去や揚水分解の見積もりは、汚染のデータを示して、建設会社などに見てもらうのが妥当ではないかと思います。ある程度引き抜いていけば何年でどこまで下がるという目標値によって、やり方は変わると思います。循環して汚染水の浄化をしながら戻していくというやり方と、引き抜いて除去していくやり方の両方あり、私は判断できませんが、このサイ

ズのスポットのこれくらいの濃度をいつまでにどれくらい下げるかを決めれば、こうだろうという方法はあると思います。施工例がいくつかあると思うので、それに倣っていただくのもいいかと思います。

議長

今循環という話がありましたけれども、今考えられているのが循環式ですか。

事務局（道澤参事）

どういった方法がいいのかは、まだまだ先生方の御意見を伺わないといけないですけども、工場さんでやっておられる方法は循環方式ではありません。この方法で実績をあげられています。循環方式をとらずに汲み上げるなら、地盤沈下は測定して見ていかなければならないと思います。循環方式と汲み上げて循環しない方式のどちらがオーソドックスかは私も分からないですけども、私が知っている限りでは、循環しないで汲み上げる方法で地盤沈下に注意すれば、十分効果が得られると思います。

副議長

1つ質問です。工場の方で汲み上げているのは帯水層の上ですか、下なのですか。

事務局（道澤参事）

第一帯水層とお聞きしております。

副議長

もしそうだったら、循環させる必要はないのかもしれませんが、大量に汲み上げる場合は、第一帯水層はあまり水の量は多くないので、複数、例えば効率よくするためには複数井戸でやると、互いに干渉が起こって水位低下が大きくなると思うんです。1箇所だけでやっているより、効率よくたとえば2箇所とか3箇所、2箇所くらいだったら汲み上げて捨てるでもいいかもしれませんが、数を増やしていくことになる場合は、やはり還元井を作られた方がいいと思いますね。その辺はA委員がおっしゃったようにどれくらいの量を汲み上げれば、どれくらいの期間で減っていくか、汚染分布地域が小さくなっていくのかをある程度シミュレーションされて、予算との兼ね合いで井戸の本数を決められるということのをされるのがいいのかなと思います。

議長

三田村委員からの意見が出ているようです。そのあたりを紹介していただけますか。

事務局（道澤参事）

資料3の「2緊急対応について」です。5点ございます。まず1点目としましては、汚染拡散ですが、大阪外環鉄道工事の影響かどうか不明だけれども、汚染の広がりが見られるので、やはり根本的な対応にならないまでも汚染をこれ以上広げないような対応が必要であるということ。2つ目としましては、対策案を作るのに数年かかるということであれば、何もしないわけにはいかない、浄化対策の前段階の対応が必要と考えるということ。そして3点目としましては、かなり水位のことを気にされておまして、第二帯水層の水位が第一帯水層よりも低いということから、汚染の第二帯水層への落ち込みが懸念される。よって揚水によって第一帯水層の水位を下げられれば、第二帯水層への落ち込みも低減できるのではないかと。4つ目としまして、汚染濃度が一番高いところで汲み上げると、先ほどからお話が出ております、外環状鉄道敷のA2の地域で汲み上げるのが効果的ではないか。最後に、相対的に汚染が濃い所はA2と17番と19番の3点があるわけですが、3点で汲み上げができれば、この地域の第一帯水層の水位が下げられるので、この北東への動き、移流が抑えられ、効果が期待できるのではないかと。これは予算との兼ね合いもあるとおっしゃっていましたが、3点で引くことによってこれ以上他の地域に汚染を出さない、囲い込みといいますか、そういったことの効果が期待できるのではないかとこの御意見をいただきました。以上です。

議長

はい、先ほどからの意見と重複するところもありますが、一番濃度が高い所が第一候補のA2、その周りのNo.17やNo.19も可能であればということで、先ほど意見が出ていましたが、いろいろ循環等のシミュレーションをされて決めていただいたらどうかと思います。最低A2ですかね、可能であればNo.17やNo.19を視野に入れておけばということですね。シミュレーションをやることによって揚水量なども決まってくるよ、本数が少ないと、やはり循環でなくて汲み上げ方式ですが、汲み上げられたのはどこでどういう風に導水して処理するという話があると思うのですが、その辺りは検討されるわけですね。

事務局（道澤参事）

はい、もちろん汲み上げたものについては曝気をして、活性炭吸着処理をして、下水道放流になると思います。装置を置く場所等、どのルートで汚染地下水を移送するのかについては、この地域の土地の所有者さんにも御意見を伺って、装置が設置できるのか、場所を借りれるのかについては、市で検討させていただきたいと思っております。

議長

そういうことで進めていただきたいと思います。基本的には揚水で拡散防止と除去を速やかにできるだけ早くやっていただくようお願いしたいと思います。次に3番目に注

意すべきポイントですが、今まででいただいている御意見以外に何かあればと思います。私からは先ほど少し触れましたけれども、汲み上げた水の中の濃度、どの程度処理されているのかどうかきちんとモニタリングしていただいて、どのくらいの揚水量でどのくらいのものが処理できるのか、それが揚水がどのくらいの期間やられるのかによりますけれども、どういうふうに濃度が変わっていくのかとその辺りが興味があるので、その辺りもお願いできればと思います。それ以外はいかがでしょう。次回は工場の話になると思うのですが、工場で汲み上げをされているのであれば、その状況を比較のためにデータを整理されたらと思います。それ以外に何かありますか。

副議長

1点だけなんですけれども、地下水の水位が一番低い場所が、今地図に出ている塩化ビニルモノマーの濃度のコンターの高いちょっと北東側にあると思うのですが、そのまま放っておくと、そちらの方に汚染が移動していく可能性は結構あると思うのですよ。先ほど濃度の高いA2の所に汲み上げ用の揚水井戸を作られるということだったので、北東への移流はかなり防げるのではないかと期待されるんですけど、そちらの方向への移流とか拡散は注意して監視されておいたほうがいいのかと思います。多分南からの分は全部そこで止められると思うんですけども、さらに広がっていく可能性がないとはいえないので、少し要注意かな。場合によってはそこへ例えば鋼矢板を入れるとか、そういう積極的に水の流れを止めるということもあってもいいのかもしれないですけども、そこまで大そうなことをしなくてもというんだったら、ちょっとやはりその辺の観測井を注意してモニタリングされておいたほうがいいのかと思います。

事務局（丸谷主査）

構造物ができるところにつきましては、こちらのちょうど観測井戸を作っている部分から矢板といいますか、コンクリートのようなソイルセメントの構造物ができる予定になっております。現在こちらの南側にあります34番35番のところで自記水位計を設置いたしまして、水位の連続観測を続けております。今後も注意深く観測を続けていきたいと考えております。

事務局（羽間部長）

北東部、落ち込みの部分はどこか。

事務局（丸谷主査）

ちょうどこちらのNo.11部分から構造物ができる聞いております。

議長

いずれ揚水のスケジュールは決まってくるよ。それに合わせて今話合ったことを

汚染の濃度と分布、そういったものと突き合せてどうやって変わっていくのかを見ていただきたいと思います。その場合に今5月、8月、11月、2月にモニタリングを年4回やられているのですが。揚水の際にその間隔でいいのか、もう少し密にやる必要があるかもしれない。その辺りも含めて考えていただきたいと思います。他にいかがでしょうか。よろしいでしょうか。以上で御意見を伺ってきましたけれども、市の方は、何か御質問ありませんか。

事務局（道澤参事）

はい、どうもありがとうございました。揚水の御意見を非常に多くいただきました。この対策を中心に検討していこうと思っているのですが、地盤沈下が一番懸念されるのですが、揚水する場合に地盤沈下の他に何に気を付けた方がいいのか、どう解決していけばいいのかという点についても御教示いただきたいと思います。

議長

何かありますか。

A 委員

先ほど副議長がおっしゃったとおりで、地下水の流れが変わるわけですから、その周りにどういう影響があるのかというシミュレーションをきちんとしてください。繰り返しますが、それは重要かと思います。

事務局（道澤参事）

はい、ありがとうございました。

議長

それでは議事については以上で終わりにさせていただきたいと思います。どうも御協力ありがとうございました。では、事務局お願いします。

事務局（道澤参事）

本日はどうもありがとうございました。本日の先生方の御意見を踏まえて今後の対応について、市として検討してまいりたいと思います。また固まったものができましたら、御報告させていただきたいと思いますのでよろしく願いいたします。今後のスケジュールですけれども、次回第3回の会議、6月10日10時からを予定しております。議事については先ほど議長からありましたように、工場内で進められておりますバイオシミュレーションのパイロット試験の結果と今後の計画について御意見を伺いたいと思っております。その時に市もパイロット試験をやっておりますので、そちらの方、A委

員から病原菌の話がありましたが、その点も御報告をさせていただきたいと思っております。非常にタイトなスケジュールで申し訳ありません。南吹田の地下水汚染の問題につきましては、街づくりも進んでいく中で市として早急に方向性を出す必要がございますので、迅速な対応が必要になってきているということでございますので、御協力のほどよろしくお願い致します。本日はこれで終わりたいと思います。

どうもありがとうございました。