

第4回各務原市水質改善対策委員会 議事要旨

日時	令和7年8月8日(水)14:00～15:50
場所	各務原市役所本庁舎 4-3・4-4 会議室
出席委員	松井佳彦委員長、平田健正副委員長、神谷浩二委員、 田中周平委員(オンライン)、小坂浩司委員
オブザーバー	藤井進太郎氏、市川東大氏、須賀義徳氏(オンライン)、 猪岡貴光氏(オンライン)、工藤喜史氏(オンライン)、 山内康裕氏(オンライン)
事務局	市長、水道部長、水道部参与(水質改善対策室長)、水道施設課長、 水質改善対策室主任主査、水質改善対策室主任技師、水道施設課主任主査 市民生活部長、環境室長、環境政策課主任主査

1. 開会挨拶

2. 審議

議題1 中期的水質改善対策について

議題2 長期的水質改善対策について

3. その他

議事録(要旨)

議題1 中期的水質改善対策について

資料1 第4回各務原市水質改善対策委員会 会議資料(全体)

資料2-1～3 PFAS 処理技術の性能に関する試験報告書1～3

事務局	(中期的水質改善対策について、資料により説明。以下概要を示す。) ・ 現在の対策状況 ・ 今までの審議事項 【議題1】 1.中期的水質改善対策の概要 ・ 三井水源地にイオン交換樹脂を用いた円形圧力タンク式の PFAS 除去設備を新設 2.整備内容の検討 ・ タンク形状について、スケールメリットを精査し、Φ2,700×H1,300 8基からΦ3,200 × H1,300 6基に変更する ・ 逆洗機能について、原水由来の懸濁物質として砂以外にないため、不測の事態に備えた簡易的な逆洗機能を設ける ・ 直列・並列配置について、設置面積や機器費を必要最低限に抑えられる並列配置とする
-----	--

	3.運転条件の検討 - ろ材の除去容量まで最大限使用できるよう以下の工夫を行う - 設備について、タンクの層厚ごとに採水口を設置し、維持管理性を向上 - 運用について、以下の①～③を検討する ①パイロット試験による性能把握 ⇒初期整備時の基数を4基とする ②ろ材の入替周期をずらす運用 ⇒タンク毎に層厚を変えることで交換のタイミングを替える ③PFOA除去に着目した運用 ⇒PFOAの除去性能に着目し、入替時期の予測等に活用する 4.中期的水質改善対策の今後の進め方 - 令和8年度末の運用開始を目標に、工事発注を行う - 国庫補助採択の可能性がある場合は、スケジュールを見直す 5.ろ材のさらなる研究・情報蓄積 - 恒久的な活用も視野に入れ、PFAS処理技術の性能試験を継続する - イオン交換樹脂の比較
松井委員長	議事についてご意見いかがか。
平田副委員長	資料1のP.7-P.8の三井水源地取水井のPFAS検出状況について、豊水期(令和6年8月)と渇水期(令和7年2月)で、濃度の値はあまり変動がないように見えるが、変わらないということか。また、地下水の水位はどのぐらい変動があるのか。
事務局	令和2年度から概ね半年に1回の頻度で、全ての取水井で水質検査を実施しており、直近の検査結果(令和7年2月と令和6年8月)では、大きな濃度変化がない。 地下水の水位は、豊水期は水位が高く、渇水期は水位が低い傾向にあり、4～5m程度の差がある。
松井委員長	濃度の変化があまりないことについて、今後どのように見ていくとよいか。
平田副委員長	一般的な話になるが、地下水の水位が上がり地下水の濃度が下がる、または、地下水の水位が下がり地下水の濃度が上がるということは、地下水中に高濃度汚染物質の供給源があり、水量によって濃度が薄まったり、濃くなったりする。一方で、水位が上がり濃度が上がるということもあるが、この場合は、飽和状態に近い場所(地下水の水位より浅い深さ)に濃度の高い物質が存在する可能性がある。 このように地下水の水位と濃度の関係は、地下水の状況を理解するうえで重要である。
事務局	資料1のP.6に原水集合の推移を示しているが、昨年までは、渇水期の方が豊水期よりも、明確に濃度が高い傾向にあったが、直近1年では、その傾向があまりなく、概ね80ng/L前後を推移している。今後もモニタリ

	ングを継続する。
小坂委員	中期対策以降の運用について、初期整備では、タンクを 4 基稼働させ、2 基ごとにイオン交換樹脂の層の厚みを変えろということだが、2 種類の処理後の水が存在し、その合流した水と合わせると、3 種類の水が存在することになる。 水質基準項目に格上げされることに伴い、どれくらいの頻度で測定していくかが重要な課題になると考える。その中で、3 種類の水があることを踏まえて、モニタリングの計画を検討していただくことが良いと考える。 パイロット試験にて1年以上が経過し、SV80 にて 1～2 ng/L 程度の濃度で検出されていた。 従前の水質管理目標設定項目では、通知法以外の検査方法であっても妥当性評価を行えばよかったが、今後水質基準項目になると、告示法に従って測定しなければならない。求められる定量下限値は、基準値の 10 分の 1 の濃度(5ng/L)以下であるため、委託先によっては、告示法に従った検査方法での定量下限値は、5ng/L であることもありうる。そのため、今後も、より低い濃度を測る場合は、委託先の選定にあたり、定量下限値の確認も含めて検討していくことになると思われる。 また、ろ材の調査研究としてモニタリングを行う場合、定期的な水質検査とは異なる方法で測定することも考えられる。通常の水質検査計画と、ろ材の調査研究として行うモニタリング計画を、それぞれの位置付けも含めて検討していただきたい。
事務局	現在の応急対策では、週に一度の頻度でモニタリング検査を行っている。中期対策以降については、初期の処理水の濃度は定量下限値以下になることが予測されるので、試運転の状況も見ながら、測定精度や検査のタイミングを検討していきたい。 検査については外部機関に委託しているため、その測定精度について、どのくらい低い濃度まで測定ができるのか、検査機関にヒアリングを行っていきます。
小坂委員	自前で検査を行っている事業体では、目的に応じて検査方法を使い分けることもできるかもしれないが、外部委託で検査を行っている場合は、そのような対応ができるかは不明である。検査費用が安くなるかなど、トータルで検討いただければと思う。
事務局	費用面も含め、測定精度と検査のタイミングを検討していきます。
松井委員長	整備内容の検討の部分で、当初案からタンクの大きさを変更する点について、コストメリットが出てくるので良いと思う。米国視察においても、結構大きなタイプのタンクが設置されており、それに近い形となるのでメリットがあり非常に良い検討だと思う。 簡易逆洗について、今までの試験結果では詰まり等は生じていないが、もしもに備え設けるということは、良いことだと思う。

	直列・並列配置については、非常に悩ましいところではあるが、直列にすると、現状の取水ポンプの残圧が不足するという事で、設備コストが上がることになるため、直列配置を採用するのは難しいと理解した。並列配置では、除去効率が若干落ちてしまう(ろ材の除去容量まで最大限使用できない)ことが懸念されるので、効率が落ちないような運用を検討していただきたい。 もう一点、ろ材の交換時期を替えることについて、運用開始後、均等に水を流し続けると、すべてのタンクで同時に交換が始まる可能性があり、浄水の水質の変動も大きくなってしまふことから、水質変動を平準化する意味でも、タンクごとで交換時期を替えるのは良いと思う。 この対策として、タンクごとにろ材層厚を変える方法以外にも、一基はろ過速度を高く、もう一基は低くして、ろ過速度を変える方法が考えられる。この方法では、ろ過速度が高いタンクは破過に近づいてきた時点でろ過速度を低下し、その後ろ材を交換するということも考えられる。樹脂が新しいうちは、ろ過速度が高くても除去率が100%に近い状態が続くが、ろ過速度が高いと破過に至る時間も早くなる。ろ過速度が高いと破過する点が早く現れ、処理後の濃度が上昇していくが、破過が始まるかその前までにろ過速度を低くすると破過や濃度が上昇するまでの時間を遅らせ、より長い期間、処理水の濃度を低い状態で維持できて、樹脂の有効に使い切れるメリットがあると思われる。 ろ材を長い期間使用してランニングコストを下げるということは重要であり、どのぐらいまでろ過速度を上げれるのか、どのぐらいのろ材層厚にするのか、資料の中でできたRSSCT試験やパイロット試験等を用いて、どのぐらいメリットがあるかも併せて検討し、運用開始後のモニタリングを行いながら計画を立てるとよい。
事務局	ろ過速度について、各タンクに流量計を設ける予定である。各タンクに流れる水量を確認できるので、例えばバルブ調整でろ過速度を多少変更させることができると考えられる。試運転の状況を見ながら実施したい。
松井委員長	タンクごとで流量のバランスを変えられることは、これからの運用に対して柔軟性があり良いと思う。
小坂委員	資機材の浸出試験をイオン交換樹脂に対して、どのような条件で行うのか検討いただきたい。資機材の浸出試験は、塩素が入った試料水で評価することになるが、今回の場合は、塩素を入れる前の原水に対して浄水処理を行うので、塩素なしでもよいのか、あるいはスタンダードな方法に則ってやるのか、あるいはイオン交換樹脂に限った試験方法を検討するのか、確認していただきたい。環境省、国土交通省にご相談しながら進めていただければと思う。
事務局	現在パイロット試験において、原水にイオン交換樹脂でPFAS除去を行った処理水に対して、資機材の浸出試験に規定される40項目の測定を実施

	し、いずれも基準値内であることを確認している。 ただし、これは原水を処理した水に対しての測定であり、消毒を含めた水ではどうなるのか、試験方法の妥当性を含め調査・検討していきたい。
小坂委員	イオン交換樹脂は海外でも使用されているので、塩素が無い条件であれば、水質的な試験結果は問題ないと思われるが、試験の方法論として問題がないか、検討していただくことが良いと考える。
松井委員長	その他ご意見ございませんでしょうか。
全員	(意見なし)
松井委員長	意見がないようなので議題1を終了する。今回出た意見を踏まえて、中期対策を進めていただきたい。

議題2 長期的水質改善対策について

資料1 第4回各務原市水質改善対策委員会 会議資料(全体)

事務局	(長期的水質改善対策について、資料により説明。以下概要を示す。) 【議題2】 1.新水源候補地の水量・水質調査 - 工業用水として取水施設建設中の企業にご協力いただき、水量・水質の調査を実施(令和7年12月予定) 2.新水源候補地選定に向けた追加調査 - 鉛直方向のPFAS検出状況を把握するため調査を実施 【目的】 地下水からある程度高い濃度でPFASが検出されている三井水源地周辺において、鉛直方向のPFAS検出状況を確認し、地下水水源としての最適な取水方法の検討を行う 【調査項目】 地下水分析、土壌分析及び地質状況の把握 【場所】 三井No.10 取水井敷地内 【調査結果(抜粋)】 - 土壌分析について、不飽和帯では不検出の区間もあったが、飽和帯で連続的に検出された - 地下水分析について、どの帯水層でも暫定目標値を超過しており、最高濃度は、第1帯水層の深度40mで検出された ⇒水平方向への広がりに加え、鉛直方向にもPFASが移行している - 地質状況の把握について、3つの帯水層が存在し、不透水層の影響による濃度の高低がある - また、第3帯水層の地下水は、重金属類の濃度が高く、飲用に適さないと考えられる - 既存のNo.10取水井のスクリーン位置や、第三帯水層からの重金属類
-----	--

	の検出状況から、第2帯水層を対象に観測井を設置し、モニタリングを実施予定 3.長期的水質改善対策の今後の進め方 ・ 浄水処理によるPFAS対策を継続する場合は、ランニングコストの積重ねが負担となることから、恒久的な対策としての活用も見据え、ろ材やその他の PFAS 処理技術の研究を継続する ・ 新水源候補地については、可能な限り清浄な原水を求め、併せてその水源を保全する対策を実施することを前提に、市内全体の水道供給体制の最適化を検討する
平田副委員長	資料1の P.42 の三井水源地取水井の柱状図を見ると、赤色で示された取水井は浅い帯水層から地下水を汲み上げているように読み取れる。また、濃度の低い取水井は、深いところから地下水をくみ上げているように読み取れる。 資料3の P.5 の地下水分析結果では、深度 40m付近で高い値が出ており、第一帯水層の一番底ぐらいにあたるので、第一帯水層と第二帯水層との間の不透水層が、遮水されておらず、若干下の方向に動いているようにも読み取れる。第一帯水層から取水せずに、第二帯水層からどのぐらいの水量を取水できるかが、将来の効率的な水処理において重要であると思う。 今回設置された観測井で第二帯水層をモニタリングしていくことは正しいと思う。できる限り長期的に調査をしていただき、揚水試験も可能であれば実施していただきたい。どのぐらいの水量を取水ができるのか、水平方向の地下水の動きがどうかを把握することは重要であり、それを併せて見ていくことで、新水源開発を進めていくのか、既存の三井水源地をどのように活用していくのか、違いが見えてくると考える。 また、資料 3 の P.4-5 の鉛直方向の土壌溶出量の結果をみると、表層から汚染物質が入っているわけではなく、あくまで水平方向に地下水の流れで汚染物質が運ばれてきている、ということがはっきりとわかる。あとは発生源をどうするのかということになるが、そのときに今回の調査結果は非常に参考になる。ただ、深いところでも地下水からある程度の濃度が検出されたことについては、不明な部分が多い。
神谷委員	地下水分析結果によると、140m 前後の層は非常に透水性が低く、難透水層に該当し、この地下水はほとんど動いていない状況になるため、この結果については不明な点が多い。 40m前後の第一帯水層下部の地下水の結果が高いことについては、平田委員と同意である。やはり、水平方向から移動してきて、三井水源地付近に高濃度で滞留しているように思われる。 先ほどの中期的対策の中で、資料 1 の P.6 を見ると、原水集合が大体 50～200ng/L で推移していることについて、現在のNo.7、8、9、10 の取水井を休止している状況で、原水の濃度が今後どのように推移するかについ

	ては、今後の浄水処理にさまざまな影響が出ると思われる。現状運用中の取水井の上流側にある№7,8,9,10 は、比較的浅い 40～50mの深さにストレーナーがあるので、そのあたりの地下水に滞留している物質をできるだけ取り除くような工夫をしつつ、運用する原水濃度を高めない方法も検討していかなければならないと考える。 現状、さまざまな法的な課題があるが、40m付近の深さにある物質をできる限り除去しつつ、原水の濃度をコントロールするという考え方で検討していただきたい。
事務局	資料 1 の P.42 には三井水源地の取水井の柱状図を示しているが、三井水源地周辺に均一な不透水層が存在するとは考えにくく、不透水層に連続性がない可能性がある。水道水として、多くの地下水を汲み上げているため、帯水層に切れ目がある場合、そこから水を下へ引っ張っている可能性も考えられる。 現在休止している取水井について、本委員会でご指摘をいただいたが、休止を続けることはあまり好ましくなく、当市としても意識している。汲み上げてそのまま公共用水域へ放流することも検討してきたが、環境への影響や、市民の方々の感情を配慮すると、そのまま浄水処理をせずに放出することは抵抗感があり、できていない状況である。中期的対策の浄水処理施設が完成した後は、休止している取水井も稼働させて、すべての取水井を稼働させることで、取水施設全体の負荷を軽減できるのではないかと考えている。
松井委員長	今回調査にて約 100m の深さまで濃度が検出されたということで、資料 1 の P.42 の位置図の面積はどれぐらいになるか。
事務局	正確な数字は持ち合わせていないが、取水井と取水井の距離が約 300m 前後になるため、一辺が1～2kmの四方になるのではないかとと思われる。
松井委員長	仮にその面積で深さ約 100m の三次元として見た場合に、何平方km、何立方kmが汚染しているという計算ができて、その中で、含水率が何%ぐらいあると何立米の水が存在すると計算ができる。一日に何立米の地下水を汲み上げていくと何年かかるかっていう計算ができて、そうすると何十年単位で汲み上げる必要があるという見方もできるのではないかと思う。今回の調査結果でよりわかってきたという印象を受ける。
平田副委員長	三井水源地の取水井でできることは、地下水流向の下流側への拡散をできるだけ防ぐことだと思う。拡散防止という観点からすると、おそらく松井委員長がおっしゃられたよりも時間がかかるかもしれない。要するに、発生源をどうにかしなければならぬ。三井水源地で運用を続けるのであれば、おそらく 50 年、100 年もこの状態が続くことになると思われる。PFASの値は、ナノグラム単位になるため、桁が他の物質と違うことも要因である。 ここでは、やはり安定的に水を供給するために、新水源開発を求めるのか、三井水源地をどのように有効的に使っていくのか、この時に高濃度な地下水を汲み上げちゃうと、水道水源にはなかなかコストがかかり課題である。

	PFAS 処理をするにもコストがかかるので、処理をして公共用水域へ排出したいところであるが、排水基準値がないので、その十倍の値まで問題ないということも難しいと思う。50ng/L という値に対して、その 10 倍の 500ng/L と設定されれば、汲み上げて処理をして、50～500ng/L の間で排出するということではできるとは思うが、基準値がないのでなかなか難しいということもある。 そういう意味で、高濃度が検出されている取水井から少し汲み上げて、処理をして、水道水として使えるものは使っていくこと、第二帯水層付近から汲み上げられるのであれば汲み上げて、それを使っていくこと、が重要であると思う。この問題は、非常に難しい判断が必要になる。 ただ、今できることとしては、第二帯水層の濃度を調査していくことである。第一帯水層の地下水を下に引っ込むという可能性もあるので、どの程度の水をくみ上げるのが一番よいのか検討していくことが必要である。
事務局	中期的対策とも関連してくるが、中期的対策で建設する施設のランニングコストについては、性能試験が進むにつれて、当初の想定よりも安価になる見込みが強まってきている。本日のご審議を受け、詳細設計を進めていき、イニシャルコストが出て、運用が始まるとランニングコストがはっきりとしてくる。 その中で、当初の想定よりも経済的に PFAS 処理をして水道水を供給し続けることができるのであれば、三井水源地を使い続けるという選択肢も強まってくると考える。 このため、長期的対策については、防災面を意識したバックアップとして新たな水源を整備することも考慮する必要はあるが、この三井水源地を使い続けることについても、長期的対策の一つとして検討していきたい。
松井委員長	なかなか難しい問題だと思う。平田先生がおっしゃるように、例えば 100 年単位でかかるのであれば、積極的に濃度が高い取水井から汲み上げて均等に浄化するという戦略がよいのか、それとも、現時点では濃度が低い取水井から汲み上げて使っていくのがよいのか、なるべく負担がかからないようにした方がよいのか、など現状では、まだわからない状況なので、もう少し詳しく検討された方がよい。 鉛直方向の調査結果で、深いところでも検出がされているが、これはどこから引いているのか、鉛直方向には動いていないのかなど、読み取れるところはあるが、いかがでしょうか。
平田副委員長	取水井のポンプによる地下水の汲み上げによって、鉛直下方向に引っ張っている可能性や、井戸自体が導水管として鉛直下方向に引っ張っている可能性もある。あるいは、帯水層が続いていない部分があり、そこから鉛直下方向に浸透している可能性もある。 ただ結果を見ると、鉛直下方向に向かって、濃度は下がっているように見える。一番深いところで若干濃度が上がっているが、基本的には第1帯水層よ

	りも第2帯水層の方が濃度は低いと読み取れる。 やはり、三井水源地では、汲み上げ続けていただいた方がよいと思う。汲み上げ続けることで必ず除去はされていくので、地下からは無くなっていくと思う。加えて、汲み上げた地下水を浄化して、水道水として活用できるので、そのあたりも含めて、検討していただきたい。
松井委員長	中期的対策のコストが想定よりも低くなってきているということで、今後の戦略に重要な情報かと思う。 あと、資料 3 の P.8 の観測井地下水分析結果について、水質基準項目の結果を見ると、まだ井戸として安定してないように読み取れるので、もう少し様子を見ていただきたい。
田中委員	資料3の結果より、三井水源地の調査した土地の表層から地下に浸透していないことが明確に分かるので、おそらく、地下水流向の上流に高い含有量の土壌が存在することが推測され、そこから流れ出た地下水が高い濃度になっていると思われる。 三井水源地を使い続けるのであれば、この三井水源地の範囲だけではなく、もう少し上流の範囲も含めて検討すると、数十年ではなくて、100 年超える期間が必要になるのかなと思われる。 中期的対策になるが、イオン交換樹脂については、PFAS用の樹脂は性能が高いが、他のイオン交換樹脂よりもコストが高くなる。夾雑物質が無いと同じような性能を発揮できる樹脂もあるので、そのあたりも含め今後研究・検討していただければ、将来の浄水処理コストを下げることはできるのではないかと思います。 また、大きくコストを低減することができる点として、溶媒を使わずにイオン交換樹脂を再生する方法もある。完全に再生できなくても、コストを低減することができると思うので、中・長期的に検討いただきたい。そのあたりは、運用しながら工夫していくことで、コストを下げることはできないかと思う。 また、三井水源地を使い続けるのであれば、特に上流部分の土壌について、実際に現地洗浄などの研究も出てきているので、もし可能であれば、トータルで対応する年数が短くなり、トータルコストがどうなるなど、多角的に検討できるのではないかと思います。
事務局	イオン交換樹脂については、さまざまな種類の性能評価を実施していきたいと考えている。価格面や性能面などを多角的に評価し検討していきたい。 また、イオン交換樹脂以外のろ材についても、代替で粒状活性炭を使用できるように進めているが、さまざまなろ材についても、研究を進めていただいているため、それらの情報を蓄積しながら、今後の中期的対策の整備・運用の方に反映していきたいと考えている。
神谷委員	資料 1 の P.40 の新水源候補地での水量・水質調査について、近隣の事業者の協力をいただくということで、その具体的な調査方法は、これから検討されるということか。

事務局	具体的には、井戸の掘削を進めておられる企業との打合せで、具体的に 12 月頃に井戸が掘り上がってくるということで、その段階で試験に協力いただく予定である。その際に必要な調査については、市の方で実施させていただく予定である。
小坂委員	中期的対策について、特に新しい処理方法になるので、工事の様子や完成後の状況など、記録として残していただき、市民の方や他の事業体向けに PR できるような展示をしていただければと思う。 関連して、各務原市の PFAS 対策については、さまざまな知見が蓄積されてきており、この委員会の資料もウェブサイトに掲載されておりますが、日本水道協会の水道研究発表会など、外部への情報発信にも力を入れていただければと思う。
事務局	市としても、初めての経験になるので、しっかりと記録を残していきたいと考えている。 また、市が行っている PFAS 対策については、既に多くの事業体から視察依頼や問合せが来ている状況である。市民の皆様に向けた紹介や、他の事業体への視察対応など、広く情報発信を続けていきたいと思う。
松井委員長	その他ご意見等ございませんでしょうか。
委員	(全員なし)
松井委員長	意見がないようなので議題 2 を終了する。今回出た意見を踏まえて、長期対策および中期対策を進めていただきたい。

その他

事務局	当市の上水道におけるPFAS対策に関して、多大なるご協力を大変感謝申し上げます。中期的水質改善対策について、圧力タンク等の設計詳細が決定できたため、今後設計を進め、今年中に工事に着手ができればと考えている。 あわせて、長期的水質改善対策について、年内に新水源候補地での水量・水質調査を実施する予定であり、次回の委員会開催では、この結果を受けまして、早ければ年度内の開催を想定している。 本日の審議事項を踏まえ検討を進め、改めて次回の開催予定を連絡させていただきたい。 引き続き今後ともどうぞよろしくお願いいたします。
-----	---

以上