

浄水方法最適化実験調査について

[提 言 書]

平成24年3月30日

浄水方法最適化実験調査検討委員会

埼玉県営水道は、高度経済成長により増加する水需要への対応と地下水汲み上げによる地盤沈下防止を目的に創設され、水道水源を地下水から河川表流水へ転換を進めてきた。

現在、県営水道からの供給水量は受水団体（市町村等水道事業者）の給水量の8割近くを占めており、埼玉県の水道にとって非常に重要な事業となっている。

このため、県営水道では、将来にわたって安全な水道水を供給する責務を果たすため、各浄水場の原水及び浄水の水質状況を明らかにし、その水質状況に応じた最適な浄水方法の検討を実施した。

この検討は、平成18年度から6年間の計画で実施され、平成18年度から平成20年度までの3年間で、水質状況の把握と現行浄水方法の課題抽出等を行った。その後、原水中に含まれるトリハメタン前駆物質とかび臭物質に着目し、各浄水場の水質状況に応じた最適な浄水方法の検討（以下、「浄水方法最適化実験調査」という）を行った。

浄水方法最適化実験調査を進めるにあたり、客観的及び専門的な立場から検討する組織として、「浄水方法最適化実験調査検討委員会」（以下、「検討委員会」という。）が設置された。

検討委員会では、実験計画、調査結果の評価及び最適な浄水方法の選択について議論し、その結果を反映しながら浄水方法最適化実験調査を行った。

今般、浄水方法最適化実験調査の報告書が取りまとめられたことから、報告書の内容や平成21年11月から6回開催した検討委員会での意見、議論等を踏まえ、県営水道が、将来にわたって安全・安心で良質な水道水を供給するために考慮すべき内容について提言する。

浄水方法最適化実験調査検討委員会
委員長 伊藤 雅喜

目 次

◎ 報告書の概要	-----	1
1 調査の目的		
2 浄水の水質状況と現状の浄水方法の課題の検証		
3 浄水方法最適化実験設備並びに実験調査結果		
4 新三郷浄水場高度浄水処理の効果の検証		
5 各浄水場における最適な浄水方法の選定		
◎ 提言	-----	4
◎ 委員会での主な意見		
○ 浄水方法最適化実験調査検討委員会 委員名簿	-----	6
○ 検討経過及びその概要	-----	6
○ 浄水方法最適化実験調査検討委員会 設置要綱	-----	8

◎ 浄水方法最適化実験調査報告書の概要

1 調査の目的

県営水道が、将来にわたって安全な水を供給し続ける責務を果たすために、既に高度浄水処理が稼働している新三郷浄水場以外の4つの浄水場（大久保、庄和、行田、新三郷）の原水水質に応じた最適な浄水方法を検討し、選定することを目的とした。

2 浄水の水質状況と現状の浄水方法の課題の検証

(1) 浄水の水質状況

トリハロメタン及びかび臭物質については、以下の水質検査結果が報告されており、原水の水質状況によっては水質基準を超える可能性があることから、低減化の検討が必要な項目とした。

○ トリハロメタン

県営水道が実施した5年間の給水栓の水質調査において、大久保浄水場の供給区域から水質基準の7割弱(67%)が、他3浄水場（庄和、行田、吉見）の供給区域から水質基準の約6割(57～63%)のトリハロメタンが検出され、平成17年度の高濁度時には7割を超えて検出されている。さらに、受水団体が行った給水栓の水質検査では7割を超える結果が報告されている。

○ かび臭物質

平成16年度に大久保浄水場の浄水から、現在の水質基準を超える14ng/Lのかび臭物質が検出されている。（当時の水質基準は20ng/L）

(2) 現状の浄水方法の課題

降雨時や渇水時など河川流況の変化に伴い水質変動が著しい場合に、浄水のトリハロメタンや原水のかび臭物質が急激に上昇した事例が報告されており、このような水質の急激な変動に対応することは、現状の浄水処理方法では困難なため、水質基準値の超過が懸念された。

また、平成23年度には大久保浄水場で、原水かび臭物質の急激な上昇に粉末活性炭の注入量の増加が追いつかず、浄水から水質基準を超えた21ng/Lのかび臭物質が検出されている。

これらの課題に対処するために、実験プラントを設置し実証実験を行うこととした。

3 浄水方法最適化実験設備並びに実験調査結果

(1) 実験設備

A系 原水→粉末活性炭(連続注入)+凝集沈殿→砂ろ過→MF膜ろ過

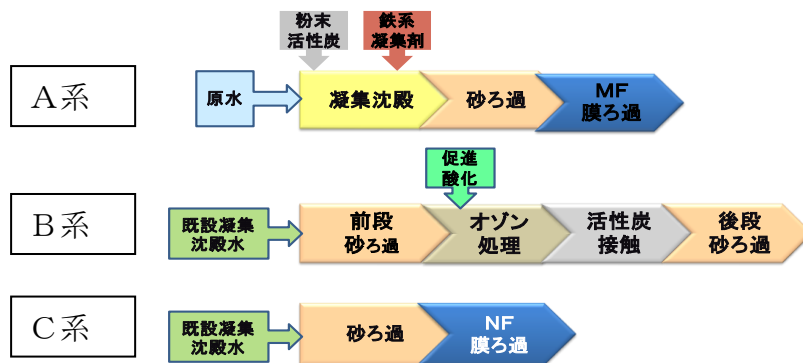
- ・トリハロメタン前駆物質の除去効果が高いとされる鉄系凝集剤を使用
- ・粉末活性炭の連続注入により水質改善
- ・連続注入した場合に予想されるろ過池からの活性炭漏出をMF膜ろ過で除去

B系 原水→凝集沈殿→砂ろ過→(促進酸化)+オゾン+活性炭(2系統)→砂ろ過

- ・促進酸化処理によるオゾン注入率の低減化
- ・臭素酸の抑制の検討
- ・前段砂ろ過の検討
- ・石炭系破碎炭とヤシ殻球状炭の2種類の粒状活性炭を比較

C系 原水→凝集沈殿→砂ろ過→NF膜ろ過(2系統)

- ・高度浄水膜(NF膜)によりトリハロメタン前駆物質とかび臭物質を直接除去
- ・ファウリング及び濃縮水処理の検討



(2) 実験調査結果

系 列		A系	B系	C系	備 考
トリハロメタン	生成能除去率	粉末活性炭 10g/m ³ 63% (44%) 粉末活性炭 20g/m ³ 77% (62%)	滞留槽溶存オゾン 濃度 0.1mg/L 76% (60%)	88% (77%)	6月~9月 平均除去率 ()内最小除去率
	除去の安定性	不安定	安定	安定	
	急激な変動	対応困難	対応可能	対応可能	
かび臭物質	2-MIB100ng/L 添加時 除去率	粉末活性炭 10g/m ³ 38% (30%) 粉末活性炭 50g/m ³ 82% (63%)	100%	95% (92%)	平均除去率 ()内最小除去率
	除去の安定性	不安定	安定	安定	
	急激な変動	対応困難	対応可能	対応可能	

4 新三郷浄水場高度浄水処理(オゾン+生物活性炭)の効果の検証

トリハロメタン生成能の原水からの除去率は、調査を開始した6月では90%で、その後徐々に低下し、2年後では60%となった。

高度浄水処理導入後、総トリハロメタン濃度は1/2以下に低減され(図1)、かび臭物質は、原水濃度が16ng/Lでも浄水から検出されていない。

6月~9月におけるトリハロメタン生成能の最小の除去率は69%で、平均では75%であり、B系の実験結果と同程度となっている。

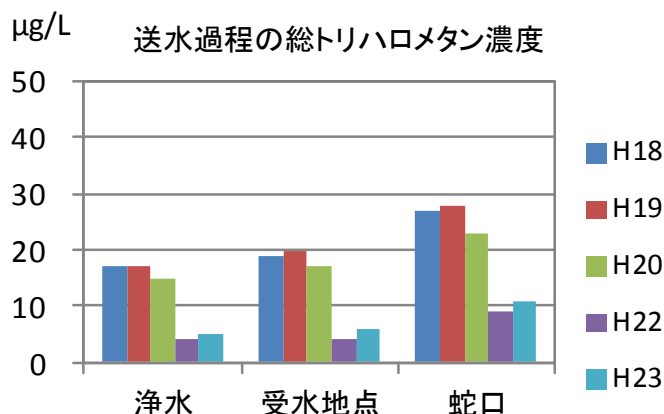


図1 送水過程の総トリハロメタン濃度

5 各浄水場における最適な浄水方法の選定

最適な浄水方法については、高濃度のトリハロメタン前駆物質やかび臭物質が流入しても、蛇口でトリハロメタンを水質基準の70%以下、かび臭物質を7ng/L以下とできるような浄水方法とし、施設整備の概算額を参考に総合判断することで、最終的に最適な浄水方法を選定した。

6 各浄水場の最適な浄水方法 (選定結果)

- ア 大久保浄水場 オゾン+生物活性炭処理
- イ 庄和浄水場 オゾン+生物活性炭処理
- ウ 行田浄水場 粉末活性炭処理(常時注入)、
または、オゾン+生物活性炭処理
- エ 吉見浄水場 粉末活性炭処理(常時注入)、
または、オゾン+生物活性炭処理

◎ 提 言

1 水質管理目標設定値について

大規模水道用水供給事業者として、また高度浄水処理をもつ事業者として直接の水道利用者への供給を想定した、さらに高い水質管理目標を設定すべきである。

《提言の背景》

浄水方法最適化実験調査では主としてトリハロメタンとかび臭物質の制御を目的として、原水性状に応じた最適な浄水方法の検討を行ってきた。報告書では浄水管理目標として、かび臭物質（2-MIB、ジェオスミン）については7 ng/L という値を設定している。

かび臭物質については e-Water II プロジェクトの例では水道事業者の管理目標として1～5 ng/L、「浄水技術ガイドライン 2010」では3 ng/L が設定されている。3 ng/L も全国の浄水の最大値の累積90 %値から設定されたものであり、これ以上の値は全国のワースト10 %に入るということを意味する。首都圏の主要な水道事業者では目標値を0～3 ng/L と設定し、より良質な浄水を目指している。

また、浄水方法最適化実験調査では2-MIBの閾値を3 ng/L と推定しており、6 ng/L で需要者から苦情があったことを報告している。健康への影響という観点からは問題ないといえることができるが、異臭味は水道水の安全で安心であるという信頼を失わせるものである。

埼玉県で公表している業務指標では「かび臭から見たおいしい水達成率」（平成21年度で2-MIB、ジェオスミンの平均として3.5 ng/L 相当）は減少傾向であるとし、さらなる浄水管理の強化が必要であるとしている。

埼玉県営水道の直接の顧客は給水を行っている事業者であり、直接の需要者に給水している水道水の水質は、直接の需要者に給水している事業者が責任を負っているといえるが、ほとんどの浄水を県営水道から受水している事業者も多く、水道水の安全性、信頼性は、県営水道に大きく依存していると言っても言い過ぎではない。

このため、直接の水道利用者への供給を想定したさらに高い水質管理目標を設定されることを期待したい。

2 最適な浄水方法の早期導入について

大規模水道用水供給事業者として、質の面でも高いレベルを確保し、県民が常に安心して飲用できる水を供給し続けるために、浄水方法最適化実験調査報告書の内容を踏まえ、最適な浄水方法の早期導入を図られたい。

《提言の背景》

浄水方法最適化実験調査では、浄水場ごとの最適な浄水方法について、トリハロメタン前駆物質とかび臭物質の除去効果に主眼を置き、また、浄水処理にかかる建設費と維持管理費から給水原価を参考として最適な浄水方法を選定した。

将来にわたって安全・安心で良質な水道水を供給するために浄水方法最適化実験調査に引き続き、最適な浄水処理の導入に向けた実務的な検討を開始することを期待したい。

◎ 委員会での主な意見

意見 1

浄水方法最適化実験調査において、浄水方法ごとの建設費及び維持管理費などを考慮し、最適な浄水方法を選択したが、今後、県営水道が最適な浄水方法を導入する実施計画の段階で、運転管理上の課題や施設整備コスト、経営への影響などを精査されたい。

意見 2

県営水道の浄水場は、現行の浄水処理方法（凝集沈殿ろ過処理）では対応できず、浄水池で水質基準を超えたかび臭物質を検出したことや受水団体の水質検査でトリハロメタンが給水栓で7割を超えたとの報告がある。これらを重く受け止め対応されたい。

意見 3

県営水道が、浄水場に最適な浄水方法を導入するまでの間、住民がトリハロメタンやかび臭物質のリスクにさらされるので、水質が悪化する夏期に粉末活性炭の連続注入を実施されたい。

○ 浄水方法最適化実験調査検討委員会委員名簿 4名（敬称略）

委員長	伊藤 雅喜	国立保健医療科学院 生活環境研究部上席主任研究官
委員	鎌田 素之	関東学院大学工学部准教授 社会環境システム学科
	長岡 裕	東京都市大学工学部教授 都市工学科
	西野 二郎	(社)日本水道協会工務部水質課長

○ 検討経過及びその概要

第1回検討委員会 平成21年11月 4日（水）

- 議題 1. 浄水方法最適化実験調査の概要について
2. 今後の実験計画について
3. その他

実験設備視察

第2回検討委員会 平成22年 3月 4日（木）

- 議題 1. 平成21年5月から12月までの実験結果について
2. 平成21年度実験報告書の作成について
3. 平成22年度の実験計画について
4. その他

第3回検討委員会 平成22年11月15日（月）

- 議題 1. 平成22年度の実験について
・上半期の実験結果
・下半期の実験計画
2. 新三郷浄水場高度浄水処理の効果検証について
3. その他

第4回検討委員会 平成23年 3月14日（月）

（東日本大震災の影響により延期）

- 議題
1. 平成22年度の実験結果について
 2. 平成23年度の実験計画について
 3. 新三郷浄水場高度浄水施設の運転状況について
 4. その他

第4回検討委員会 平成23年 6月17日（金）～6月23日（木）

（持ち回り）

- 議題
1. 平成22年度の実験結果について
 2. その他

第5回検討委員会 平成23年10月31日（月）

- 議題
1. 平成23年度上半期実験結果について
 2. 今後の実験予定について
 3. 浄水方法最適化実験調査のとりまとめについて
 4. その他

第6回検討委員会 平成24年 2月20日（月）

- 議題
1. 平成23年度浄水方法最適化実験調査報告書について

○ 浄水方法最適化実験調査検討委員会設置要綱

(趣 旨)

第1条 埼玉県企業局が実施する浄水方法最適化実験調査を進めるに当たり、幅広く専門的な見地からの意見を聴取するため、「浄水方法最適化実験調査検討委員会」(以下「委員会」という。)を設置し、その組織及び運営に関して必要な事項を定めるものである。

(組 織)

第2条 委員会の構成員(以下「委員」という。)は、学識経験者等から水道担当部長が依頼する。

- 2 委員会は4名の委員で組織する。
- 3 委員会に委員長を置く。
- 4 委員長は委員会を代表し、会務を総括する。
- 5 委員長に事故があるときは、あらかじめ委員長が指名した委員がその職務を代理する。

(委員会の業務)

第3条 委員会は、次に掲げる事項を所掌する。

- (1) 実験計画に関すること
- (2) 調査結果の評価に関すること
- (3) 最適な浄水方法の選択に関すること

(会 議)

第4条 会議は、原則として各年度2回開催する。

- 2 委員長は、必要に応じて会議を開催することができる。
- 3 会議の定足数は、4分の3とする。
- 4 議事は、出席委員の過半数で決する。なお、賛否同数のときは委員長が決する。
- 5 委員長は、必要に応じて、関係者の出席を求めることができる。
- 6 会議は原則として公開とする。

(庶 務)

第5条 委員会の庶務は、企業局水道業務課において処理する。

(任 期)

第6条 委員の任期は、平成24年3月31日までとする。

(その他)

第7条 この要綱に定めるもののほか、委員会の運営に必要な事項は、その都度委員長が委員に諮って定める。

附 則

この要綱は、平成21年7月31日から施行する。