

厚生労働科学研究費補助金

「地表水を対象とした浄水処理の濁度管理技術を補完する紫外線処理の適用に関する研究」

平成27年度 第1回研究会議 議事録

1. 日 時

平成27年6月17日(水) 15:00~17:00

2. 場 所

(公財)水道技術研究センター 会議室

3. 出席者(敬称略)

研究代表者大垣 眞一郎(水道技術研究センター)

研究分担者安藤 茂 (同)(途中退席)

同 富井 正雄 (同)

同 島崎 大 (国立保健医療科学院)

同 神子 直之 (立命館大学)

同 大瀧 雅寛 (お茶の水女子大学)

同 小熊 久美子(東京大学)

研究協力者 関山 真樹 (神奈川県企業庁)

同 市川 豊 (東京都水道局)

同 玉野 博士 (埼玉県企業局)

同 伊藤 博文 (日本紫外線水処理技術協会, 略称 JUVA)

同 岩崎 達行 (日本紫外線水処理技術協会, 略称 JUVA)

同 溝口 真二郎(水道技術研究センター)

同 安積 良晃 (同)

同 香坂 由華 (同)

同 栗原 潮子 (同)(記)

<オブザーバー>

松田 尚之(厚生労働省)

(欠席:研究協力者 太田 淳一(岐阜市上下水道事業部),プログラム・オフィサー)

4. 議事

冒頭のご挨拶の中で厚労省の松田課長補佐から,この研究成果に期待するとの一言を頂いた。

1)各研究分担者の研究計画について-----〔資料1〕

資料1に基づき、各研究分担者が発表。

2)研究分担者会議での討議内容について-----〔資料2〕

資料2等に基づき、研究代表者が説明し、その後質疑応答を行った。

5. 質疑応答

研究内容について、以下の質疑応答が行われた(敬称は省略)。

(1) Q : 紫外線業界へ CFD を依頼する件は?

A1 : 昨年度からお願いをされていて、できる範囲内で協力いただける旨の解答を得ている。

A2 : モデリングから行うので、対象となる装置についての解析を行う。

(2) Q1 : 大瀧先生のスライド p.6 の縦軸の%は、どのような減衰率か?

A1 : 光が 1cm 進んだときの減衰率である。

Q2 : 濁度比は、どの程度の波長か? また波長は変えられないのか?

A2 : 660nm、浄水試験法に従って行っている。別の波長での測定は、吸光度計(積分球式)で波長を変えれば測定可能。254nm での測定もできる。

(3) Q1 : 小熊先生のスライド p.6 の結論で紫外線が機能し得る、というのは、濁度 0.1 度ではなく 2 度を前提としている?

A1 : 2 度。地下水が 2 度で問題ないという前提で運用しているのであれば、地表水でもできるはず。ただし、地表水を原水とする場合、濁度変動が大きいのは事実なので、その前に処理がきちんと処理されているということありきならば、紫外線処理は可能。

Q2 : きちんとというのはどこからでている?

A2 : 地下水の議論だと思うが、地下水が 2 度で運用されているのであれば、地表水だけ 2 度ではない、というのはないのではないかと。

Q3 : 地下水はクリプトスポリジウムがないが、地表水はクリプトスポリジウムがありそうだからという根拠で、別の値にするというのはあるのではないかと。

A3 : その可能性はこれまで検討してこなかった。そもそも 2 度という数字は水質基準から来ているのではないかと思われ、紫外線処理の有効性の観点から意味のある値かどうかは疑問である。

C1 : p.9 の地下水の方が出てくる濁度は少し高い、という結果は、たいへん興味深い。地下水は 2 度以下であればよいということと多くは消毒しか行っていないという一方で、地表水は少なからず 0.1 度管理になっているということが影響しているかもしれない。

C2 : 地表水はクリプトスポリジウム対応しているものとそうでないものとを分けられるか? 分けた後でみると、実際には地表水も地下水もそれほど変わらないのではないかと。

C3 : p.9 の図は、0.1 度の差ならむしろ差がないというのが結論ではないかと。

C4 : そうかもしれない。要は、地表水だから駄目、ということをサポートする科学的根拠はない、ということである。

(4) 資料 2 に関して次のような意見が出た。

C1 : 内容が複雑なので、まず、そもそものこの科研についての復習から :

対象 クリプトスポリジウム等

適用先 上水、適用技術 紫外線

研究方法(主に昨年度の研究計画)

i) ろ過施設: 濁度を含めた水質管理がどのような状況にあるか、事業体に御協力いただきデータ収集

ii) 各種水質の UV への影響: 実験, 調査等

iii) 装置の設計諸元: 設計のための諸元, 運転のための水質条件, 維持管理のための硬

度等の問題

地下水との比較，適切な処理とは何か，非定常な状況ではどうなるのか，等が先ほどの話題となっている（もともとは内部向けに作成した資料2を説明後，討議）。

- C2：最終アウトプットとして，濁度が0.1度を超えるときでも紫外線を入れてもよいということになるのであれば，濁度の水質基準の2度というのは多分まったく別のところで決められていると思うので，水質基準の2度は置いておき，0.1度から2度までの間で，濁度をどこに設定すればよいのか探していくということではないかと直感的に思っていた。それを逆算するのに何をすればよいのかではないかと考えていた。2度の話は少し置いておけばよいのではないか。
- C3：濁度2度が出てきてしまうのは，紫外線は，原理的には，照度を上げれば，濁度がいくらでも処理できてしまうので，濁度が条件にならないからである。
- C4：神子先生の先ほどの報告で，濁質に微生物が付着していても不活化速度が変わらなかった，という結論が何を意味するのかずっと考えている。
- C5：以前の神子先生の研究で，濁度4度程度までは問題がなく，その後はテーリングするという結果があった。
- C6：あれは4度でも大丈夫，ということ。それ以上濁度の高い試料水がなかった。紫外線をたくさんあてていくとある程度のところで寝てきますというデータ。きれいな水に10mJ/cm²照射するような紫外線処理装置を作ったとして，その場合に濁度何度まで，というのはあるのかもしれないが，基本的には濁度が高くなっても，その分紫外線を多くあてれば不活化はできるので，濁度何度以上になると紫外線は使えない，という議論にはならない。
- C7：原理的にはそういう話になる。
- C8：現行，いわゆる一定のルールがあり，そのルールは，私がこういうのも何だが，あまりしっかりした根拠はないが，行政的にこの辺りまでなら大丈夫だろうからと安全サイドで決められたもの。
- C9：緊急対応として作ったもの。
- C10：そうですね。ですが，原理的に濁度を使用するのは，という話だが，かといって，ドラスティックに変えていいかということそれはそれで難しいところがある。どうしたらよいのか..
- C11：一つの方法として，水質を確率分布で考えるやり方がある。例えば，常時ろ過水濁度0.1度以下ではなく，0.1度以下を95%以上満足すればよい，というような考え方はあり得る。そうすれば適用しやすくなる。例えば，の話だが。そうしないと非常に困難で苦労している浄水場がでてくる。
- C12：そうですね，どういう風にアウトプットにもっていくのか..
- C13：そう。実はこのようなメモを作ったのも，まだ1年以上あるけれども，早目に議論しておかなければ最後になってデータが有効に使われない等と考えたから。決め付けることはない。厚労科研なので，いろいろなデータ，このような場合はこうであるという事実を多数集めて提示する。最後は行政判断なので。ただ少し，このようなことを意識しておかないとデータのとり方も変わってくるだろう。どんなことでもどうぞ。フリーディスカッションに近いので。

- C14：維持管理上問題がないか、というのも一つの視点である。よくはわからないが、紫外線効率以外に維持管理的な根拠から出てくるものがあるかもしれない。
- C15：維持管理の観点から原水水質をどう制限するか、ということはあるだろう。
- C16：基本は濁度 2 度以下の水について議論すればよいのではないかと思うのだが。
- C17：レベル 4 対応としては、最終バリアであることは間違いない。紫外線を入れるとすれば、0.1 度をどの程度まで救うことができるか。
- C18：それから、誰もが思っていて言わないことだが、濁度 0.1 度を守っていれば必ず安全か、というのがある。
- C19：2 度より悪い所もあるけれど、それも設計諸元がちゃんと作ればいいわけですよね。
- C20：現実的には分類自体も科学的ではないところがある。そこがしばりに出てきてしまう。一方で、紫外線処理の適用を現実に行っていて、何万人も飲用している。その中で現実的な議論になる。諸外国では勿論制限をしていて、例えば 0.5NTU 等で実施している。
- C21：ケーシングでスケールができてしまうということがあったら、やらなければいけないのかな、と思うが、洗浄装置等に依存してくるので、JUVA との話合いなのかとも思う。科学的にはきちんとデータを取るべきだろうか？
- C22：メーカー推奨の洗浄頻度がある。運転しているところをヒアリングするしかないのでは。きれいなので、洗浄を停止しているところもある。
- C23：スケールとなる原因物質のヒントがあれば教えてほしい。
- C24：PAC が入るので、アルミニウムがある。地下水だとカルシウムとか。
- C25：地下水と地表水は同程度でよいのか？
- C26：企業に協力いただいて、ワイパーなしで 1 年間つけっぱなしで置いておくとか。どの程度スケールが着く、着かないを小型装置で調査するのがいいのではないか。
- C27：アンケートでは何か聞いているか？
- C28：ヒアリング調査で、鉄が入っている水の場合に、ワイパー部分に磁石があり、鉄分が溜まって保護管を瑕つけたというケースがあった。マンガンが多く洗浄を増やしているところ、またきれいなので、停止中という話も聞いている。
- C29：(地下水の紫外線処理において)鉄、マンガン、カルシウムについては「満たすこと」ではなく、「望ましい」という表現になっているが、何が根拠にあるのか？
- C30：たしか水質基準からきている。
- C31：すべての基準を議論しなければならない・・・
- C32：低圧と中圧でスケールのつきやすさが異なるというようなことがあると、深みにはまる？
- C33：JUVA からコメントは？ メーカーから見た受け入れ可能な水質というものはあるのか？ 何処から先は技術的に不可能、あるいはどこから先は経済的に無理、とか。
- C34：能力的には、地表水でも処理水であれば問題はないと思う。維持管理さえしっかりやれば。下水でも使っている。
- C35：そもそもあまり透過率が低い悪い水は考えていない。
- C36：ろ過があって、紫外線をつける、ということが前提になっている。下水の再利用で、前処理を使って、という議論も行われているが。事業者の方はどう考えるか？
- C37：沈澱水などではアルミニウムの濃度は原水よりむしろ高いこともある。最も高いといっても 0.1~0.5ppm 程度。
- C38：埼玉は大規模な施設しかないのだが、受水団体では技術者がいなくなってきているので、

その意味で、あまりレベルを求める維持管理は無理だという印象がある。

C39：維持管理が簡単でないと、維持管理しきれない、ということですね。

C40：さきほどのマンガン、鉄等の件、ランプスリーブへの付着を防ぐ意味で、実際にはつぎのような値になっている（数値を読み上げ）。

C41：この値に根拠がある？

C42：結局、水質基準ですよ。

C43：清浄な表流水、というのは、あるのかもしれないが、年に何回かは濁度上昇などがあるので、なかなかそこへ踏み出すことはできないかもしれない。行政としては、2-1 をターゲットとして使いたい。

C44：2-2 は地下水の定義が曖昧だから。ちょっとだけ中にもぐってすぐに出てくるような湧水もある。

C45：常時は原水濁度が 0.3 度以下、最大でも 5 度程度で、濁度 0.1 を守るために大量に PAC を入れているところがある。そのために排水処理を行っている（つまりコストと人手がかかる）。いざというときには PAC を入れるが、低いときはスルーして紫外線だけで、と考えている事業者がある。

C46：水がきたなくなったときだけの過を行う、という複雑な処理をするくらいなら、管理を簡単にするには、常時ろ過すればいいように思うが。PAC が過剰に入っているかどうかは別として。

C47：そのとおりですが、ここは 0.1 度の問題かと。

C48：それは、理解している。今回この成果を受けて判断することになるかと思う。ろ過なしというのはないかもしれない。

C49：JUVA の方へ質問。下水用と上水用とで装置に違いがあるのか？ 下水への適用水質基準は存在するのか？

C50：紫外線吸光度と対象となる微生物あるいは平均照射量のみで設計している。一般的に浄水は管路型が多く、下水はオープンチャンネル型が多いというのはある。

C51：基本は紫外線透過率が 75% あれば下水でも大丈夫。上水は、クリプトスポリジウム対応のため、95% 以上 10mJ/cm² でそれ用の設計をし、特別に製作している。

C52：研究分担者の方、何かありますか？ これでは研究はできない、とかいうことはない？

C53：どういうスタンスで研究すればよいのかというのは気になる。先ほどアウトプットが、とあったが、行政的に役立つのは勿論として、情報提供なら何でもよいのか？

C54：一番の課題は 0.1 度の部分。ここを何とかしなければと思う。何らかの根拠があれば、厚労科研でこのようなデータが出ているから、例えば、UV を入れれば濁度が 1 度までなら大丈夫となれば、UV をいれれば 1 度まで緩和します等、といえるのだが。あくまで研究なので、そこだけをやってくれ、という立場にはないと考える。研究に制約を特にかけるつもりはない。出てきたものをどうするかというと、その一点がポイントか。

C55：UV を入れるのであれば、何度くらいまでいいよ、というのは想定しておいてよろしいだろうか。

C56：私はそう思っている。しかし、行政なので、私にはそうかなと思えるが、3 年後どうなるかはわからない。

今あるルールはあまり知見がないときに安全サイドで決められている。データと知見に基づいて決められたものの変更は比較的簡単。しかし一般的に、あまり知見がないときに作

られたルールを変えるのは大変。昔決められたものの中には、何かないとスタートできないので、とりあえず決めた、というものもある。その意味で、今回は根拠があまり明白ではないので難しいとは思いますが、何とかしないと、という思いはあるので、是非、知見を積み重ねていただけるとありがたい。

C57：水安全計画とクリプトスポリジウム等対策を定めてからはあまり問題となって出てきていない。改めて考えて作り直すとか。0.1 を変えるとドラスティックになるので、大変だが。

6．決定事項 とくになし。

7．その他 ・資料2の最終頁の確認。

以上