

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2回研究会議 議事録

1. 日 時

平成27年11月16日(水) 13:00~15:30

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	佐々木史朗(同)
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	太田 淳一(岐阜市上下水道事業部)
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(同)
同	山越 裕司(同)
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>

久保 善哉(厚生労働省), 吉崎 文人(厚生労働省)

(欠席:研究分担者 安藤 茂(水道技術研究センター), プログラム・オフィサー)

4. 議事

- 1) 前回議事録について----- [資料1]
とくに指摘なし。
- 2) 各研究分担者の研究計画について----- [資料2]
資料2に基づき、各研究分担者が発表し、その後質疑応答を行った。
- 3) 研究協力者であるJUVAからの情報提供----- [資料3]

5. 質疑応答等

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) 資料 2-2 の関係

C：濁度の測定法が表面反射法による計器は、濁度が高く出る傾向にあるようだ。

色度があがってくるにつれて濁度も上昇してしまう模様。2 度を超えて停止してしまうケースがあった。使用計器、測定原理によって値に差がでている。

もう一つは、汚泥返送水の上澄み液を紫外線処理している場合で、ランプとスリーブの破損を経験したケースがあった。ランプ交換の約 1 週間後、設置がまずかったのか、破損したということである。

Q：e-Water の吸光度のデータで、5cm セルと 1cm セルのデータがあるが？

A：1cm セルを使用して測定したデータと 5cm セルを使用して測定したデータがあり、それぞれそのままのデータを提示している（とくに換算は行っていない）。

(2) 資料 2-3 の関係

Q1：セイモアキャピラノ浄水場の紫外線処理はクリプトスポリジウム対策用か？

A1：消毒全般である。1 台あたり 48 本のランプがあり、半数を交互に使用する。

C1：ニューヨークにおいてもこのようなランプ構成となっている。どこかの会社のもつ特許の関係で、最近はこのタイプが多い。中圧ランプは線量の測定が難しいので、低圧が多い。粒径別の粒子数を測定しているので、そのデータをどのように使用しているか質問したが、まだ収集しているだけの段階ということだった。

Q2：ワイパーを使用していないということだが、硬度は低いのか？

A2：とくにそのようなことはない。ニューヨークもワイパーなしである。UVT にあわせて、制御プログラムで点灯本数を変えている。2 系統の処理水を混合しての浄水処理は行っていない。キャピラノ系は景色も良く水もきれい。

Q3：使用していないときは、紫外線装置から水を抜いているのか？日本だと、1 週間に 1 回ならば水を抜かなくても良い、と指針にある。

A3：まだ、これだけの水を使用しているわけではない。施設としては、最終的に 180 万トンとなる予定だが、まだそこまで建設されていない。

Q4：洗浄に使用した磷酸の処理は？

A4：廃液として回収。洗浄は、装置内の水を磷酸溶液で満たして置換後、しばらく放置することで行う。

(3) 資料 2-4 の関係

Q1：MS2 の実験結果について。照射開始までに、吸着が進み、見た目の濃度の減少の影響はおきていないか？

A1：確認しているが、それはない。照射開始まで長く置いてはいない。

最近、濁質による反射の影響を何とか測定したいと考えて、いろいろ行っている。波長の長い方が反射は大きい。

(4) 資料 2-5 の関係

Q1：濁度粒径分布の単位は μm か？

A1：そのとおりである。

Q2：一般的な図では粒径は指数(表示)が多いと思う。それからいうと粗く見えるように思われる。

A2：真ん中あたりだと倍、倍で取っているの、指数的にはなっている。そのように見てもえれば。あまり広いレンジでは測定していない。標準物質ではホルマジンの粒径が一番そろっている。ポリスチレンはそうでもない。

Q3： p.10 の図の方法の説明をもう一度お願いしたい。

A3：ある濁質を持ってきて、ある装置で濁度測定するとき、それぞれの標準液で校正したうえでそれぞれ測定した場合に、値が変わってくる。

もってきたものが何であっても、この比になる。

同じものでも透過光と透過散乱と積分球とでは(測定方式が異なるために)値が変わってくる。同一測定法では、濁度標準が同じなら、同じ値になる。

Q4：最初の方の寒川のデータの標準はどのように？

A4：透過光方式はカオリンで校正、透過散乱と積分球式はポリスチレンで校正しているので、少しずれている(カオリン度とポリスチレン度ではそれほど大きくは変わらないが)。

(5) 資料 2-6 の関係

Q1： ビーズの大きいものを使うと濃度が低い方から出てくる。体積ベースだと一致してくる感じになる、というのが一つ。また、微粒子添加した紫外線照射実験で、凝集の有無が気になる。例えば粒径分布は磷酸緩衝液中で測定？

A1： はい。そこが大変気になっている。

C1： 磷酸緩衝液はプラスイオンがかなり存在しているので、多分凝集が起こっているのでは。それと一緒に大腸菌が凝集している可能性はある。磷酸緩衝液と大腸菌のみならば凝集しないが、そこに粒子が存在するとそれが核となり凝集する可能性があるのでは。確認は難しいかもしれない。

C2： スライド 7 の粒径分布測定結果は、磷酸緩衝液のみで測定し、微生物は入っていない。今の指摘を考えると、菌をいれた状態でのろ過はしない方がよいということですね。

C3： つぎのスライド 8 について。横軸が粒子濃度、縦軸が透過率になっている。先ほどの大瀧先生の話と重複するが、濃度に対して吸光度が比例関係にあるとすれば、横軸をふつうにして透過率は縦軸を対数軸にすれば、まっすぐになるのでは？ で、その傾きが粒子の遮蔽面積比(投影面積)のようなものでは。

C4： 径が 5 倍違うと、面積で 25 倍、体積にすれば 125 倍なのでその中間くらいまでのずれになるのでは。

C5： 濁度ではなく粒子濃度でそろえようと決めた理由の一つが、隠れている面積、体積等を計算で出せるだろうと考えたから。

Q2： 粒径は 1 ミクロン前後の話をしているが、クリプトスポリジウムは 0.5 ミクロン前後、MS2 のサイズは？

A2： 0.02 マイクロ(20nm)程度。

C6： だからこそ起こっている現象？ テーリングとか添加有無で異なるとか。

MS2 だと別の現象をみている、ということか？

C7： その可能性はあり得る。微生物のバリエーションというよりは、それ自体のサイズが全く

異なるものを選択したかったので、大腸菌と MS2 を選択した。テーリングが大腸菌の方が先に出たというのもおそらく影に入るときのサイズが影響している。

参考資料・スライド 17 の粒子による遮蔽阻害に関する文献(5)によれば、大腸菌を効率的に遮蔽するのは 7-10 μm 程度、ウイルスの場合はもっと小さい粒子でも影響するだろうという考察がある。しかしウイルスも 1 粒子だけで存在しているわけではないので、単純に粒子サイズだけでもいえないように思えるので実験してみる価値があるかと考えている。

Q3：高濃度の標準粒子の原理は？

A3：実際の濃度はこれほど高くないという疑念があると思う。遮蔽や散乱が見えにくいと考え、極端に濃度が高ければ把握しやすいと考えた。白ビーズの 9 乗、10 乗程度の濃度になると、チンダル現象のように光の通り道が見えるような状態で、実際に散乱がおきているのがわかる。

C8：p10 に、エネルギー量で論じきれない現象、遮蔽や粒子吸着とある。これ自体の評価を回避するために、CB の濁度が実際よりも高いところでは何かで、でも薄いところだと CB だと何もでない、といえるが、その原理は CB と微生物の関係だけで終わってしまっていないのだろうか。

C9：吸光度で補正してもテーリングがあるならば、光の影になっているか、凝集していて中まで届かないかではないか。

C10：遮蔽については吸光度で論じきれいていると思うので、おかしいのではないかと、という点と、粒子吸着と遮蔽については、CB とバクテリアだけの関係がよくわからないので質問しているのだが。

C11：それはちょっといえないかと ..

C12：吸光度が 2 度 3 度くらい大きくなると、到達量は吸光度で議論できて、あとは攪拌混合がどうか、などが影響してテーリングしてくる可能性もあると思う。

C13：少なくとも、おそらく同じ濁度だとしても、粒径の大きいものが多いほど、よりインパクトは大きく、より遮蔽されやすいということだろう。他の粒径のデータが出てくるとより粒径の影響がはっきりするのでは。

C14：*E.coli* とファージへの影響の違いで粒径比の影響の原理解明が課題？

C15：今まで濁度が 2 度以下で十分に UV 不活化できていたと思われた地下水が、実は、濁度の測定法によっては 2 度以上の可能性もある。

C16：大瀧先生の資料を見ると今やっているのは最も安全サイドの方法では。

(6) 資料 3 の関係

C17：厚労省の方が絶対的な数値。オーストリアの方は、RED 値である。

C18：今年度末から、この議論は避けてとおれない。

6．決定事項 とくになし。

7．その他連絡事項

今年度中に再度班会議を開催する予定（日程調整困難な場合は WG とする）

以上