

-溶存オゾン濃度と接触時間の影響-

関西オゾン技術研究会
www.k-ozone.org/

1.はじめに

オゾン処理時における臭素酸イオンの抑制方法（概論）で述べたように、現有設備にて運転方法に工夫をすれば臭素酸イオンの生成抑制が可能な方法である“溶存オゾン濃度”と“接触時間”の影響について、実験および実設備（溶存オゾン濃度のみ）により得られた結果について述べる。なお、本報告の沖縄県北谷浄水場の原水中の臭化物イオン濃度は、季節や原水水源混入割合により変化するが、0.1mg/l から 0.2mg/l と高い値である。

2.実験（引用文献1）

2.1 実験方法と被処理水水質

被処理水は沖縄県北谷浄水場の砂ろ過処理水とし、空気原料のオゾン発生装置にて発生したオゾン化ガスと気液対向流方式で連続処理を実施し、溶存オゾン濃度を 0.3mg/l、0.1mg/l、およびオゾン要求量（オゾン要求量とは溶存オゾン濃度が±0.0mg/l と定義）、オゾン要求量の 8 割の 4 条件で実験を実施した。なお、溶存オゾン濃度はオゾン反応槽出口で測定した。

また、被処理水には 2-MIB とジェオスミンをそれぞれ 100ng/l 添加した。

2.2 実験結果

①臭素酸イオン濃度

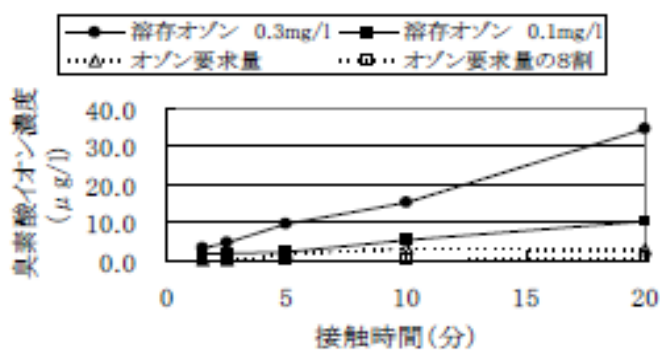
実験結果より、溶存オゾン濃度を 0.1mg/l 以下とすれば、臭素酸濃度の抑制に大いに効果があることが分かった。なお、北谷浄水場の設計緒元ではオゾン接触池の接触時間は 10 分であり、また、後段の活性炭に接触するまでに要する時間は 10 分程度である。

当然ながらオゾン接触池出口での溶存オゾンは反応及び自己分解により徐々に減少するが、安全率等を考慮すると、本実験での接触時間 20 分で臭素酸濃度 10 μ g/l 以下が望ましい数値である。

また、接触時間であるが、北谷浄水場は一段 5 分接触の 2 段接触で合計 10 分の接触時間であり、中大規模の浄水場のオゾン接触池は 2 ないし 3 段で合計 10 分から 15 分程度の接触時間の施設が多い。よって、オゾンと反応する物質が少なくオゾン注入率が少ない場合には 1 段目又は 2 段目までの接触池でのオゾン注入を停止すれば、接触時間を少なくでき、臭素酸イオンの生成を抑制できる。

②トリハロメタン生成能除去率

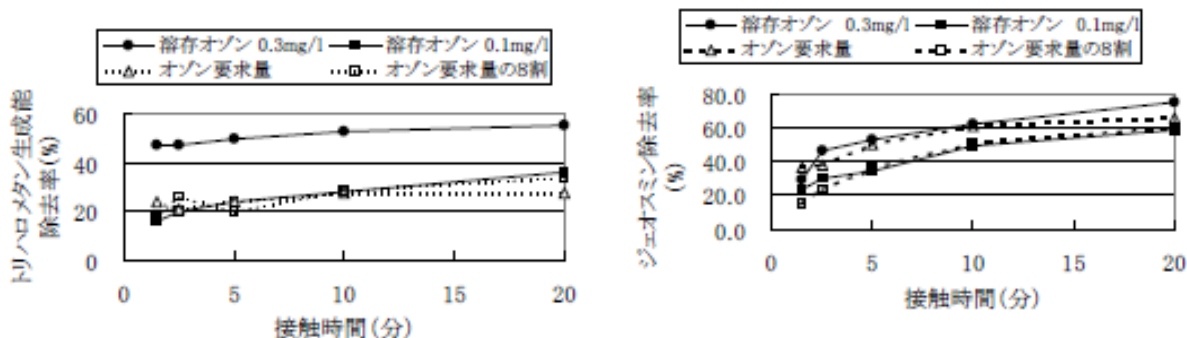
トリハロメタン生成能除去率については溶存オゾン濃度に対する依存性が高い。また、接触時間



が長くなるにつれて、除去率も漸増している。

③ジェオスミン除去率

ジェオスミン除去率については、溶存オゾン濃度の違いによる明確な差は見られず、むしろ、接触時間に対する依存性が高かった。



3. 実設備 (引用文献2)

3.1 臭素酸イオン濃度

実設備 (1998/1~2000/6) で溶存オゾン濃度を 0.1mg/l、0.2 mg/l、0.3 mg/l、0.5 mg/l とした時の溶存オゾン濃度と臭素酸イオン濃度の関係は図の通りである。図で明らかのように溶存オゾン濃度 0.2 mg/l、0.3 mg/l、0.5 mg/l では現在の基準値を満足できず、溶存オゾン濃度 0.1 mg/l ではほぼ満足できている。なお、臭素酸 0.01mg/l の基準値となったのは2004年4月であり、当時はWHOの暫定基準 0.025 mg/l に対応すべく試行錯誤していた時期である。

3. 生物活性炭からの生物数増加

図の様に1998/9頃や1999/5頃のように水温が高くなると溶存オゾン濃度を0.1mg/lにすると生物活性炭(BAC)よりの生物数が増加する結果となった。この対策としては、逆洗水(オゾン処理水)に塩素を添加することで解決できた。

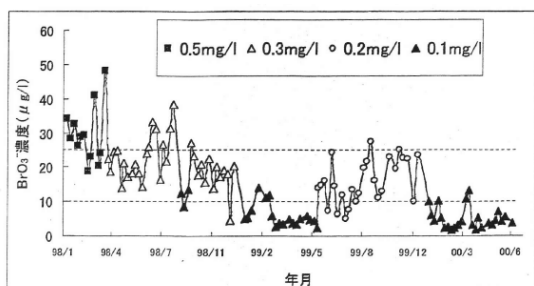


図-8 浄水のBrO₃⁻濃度 (1998/1~2000/6)

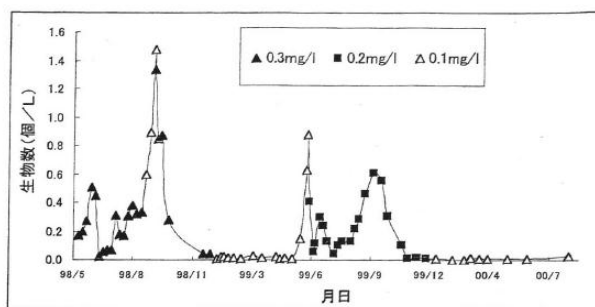


図-9 BAC処理水の生物数 (1998/5~2000/8)

引用文献 1...崎山他: オゾン処理におけるオゾン適正注入率の検討 第54回全国水道研究発表会講演集 p250~p251 (平成 15.5)

引用文献 2...赤嶺他: オゾン処理副生成物の低減化対策と生成因子の検討 第10回日本オゾン協会年次研究講演会講演集 p27~p30 (2000.10)