

# 技術情報

壽化工機株式会社 技術本部

名古屋市瑞穂区豊岡通1-14

TEL 052-853-2361

FAX 052-853-3701

## AOP（促進酸化法）に関する技術の紹介

### 1. はじめに

最近の水処理において、生分解性の悪い化学物質、すなわち難分解性物質（例：ジエチレングリコールなど）による処理水質の悪化という現象が多く見られます。

難分解性物質とは生物処理で分解されずに残留する成分で、一般的には活性炭により吸着除去する方法が採られています。この処理方法は有機物濃度（TOC）が数10mg/L程度になると、活性炭自体の吸着容量がそれほど高くないため、活性炭交換の頻度が増えてコストが高くなるという欠点がありました。

ここで紹介するAOP（促進酸化法）は、通常の手法とは異なり、有機物を分解し活性炭自体の自己再生機能の促進により、活性炭のライフを飛躍的に延ばす効果があります。

このたび、弊社は生物処理とAOP及び活性炭の組み合わせにより難分解性有機物を含む有機物を分解処理する方法を検討しましたので紹介します。

### 2. AOPの原理

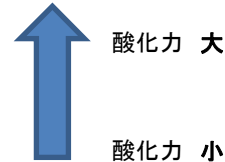
AOP処理は、紫外線と酸化剤の組み合わせにより、強力な酸化作用を持つOHラジカルを発生させ、分子結合を切断します。

以下の表に酸化剤の酸化還元電位を示します。

値が大きいほど酸化力が強く、表よりOHラジカルはどの酸化剤よりも酸化還元電位が高いことがわかります。

従って、オゾン単独処理では酸化分解が困難な難分解性物質に対してもAOPは有効な処理方法と言えます。

| 酸化還元電位 <sup>(※1)</sup>                |       |
|---------------------------------------|-------|
| OHラジカル                                | 2.38V |
| オゾン(O <sub>3</sub> )                  | 2.07V |
| 過酸化水素(H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ) | 1.77V |
| 塩素(Cl <sub>2</sub> )                  | 1.39V |

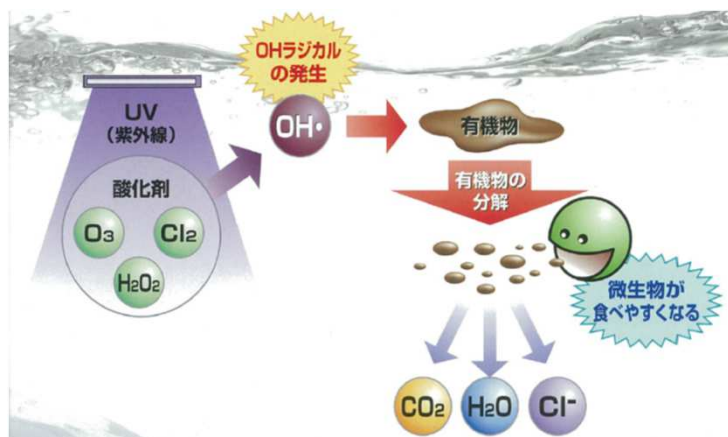


(※1) 化学便覧 改訂5版 基礎編Ⅱ P.581～582参照

### 3. AOP処理の特徴

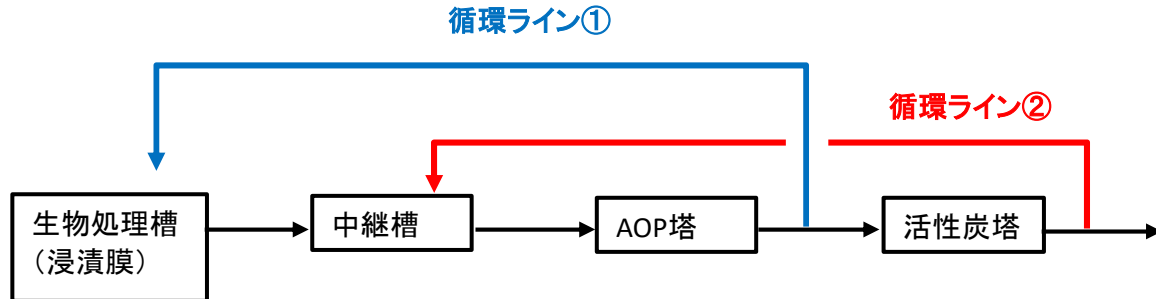
AOPの設置により以下に挙げるような効果があります。

- ①強力な酸化作用を持つOHラジカルにより、水に含まれる有機物、特に難分解性有機物までも分解します。
- ②OHラジカルは、有機物をCO<sub>2</sub>まで分解することも可能であり、排水中の有機物濃度を低減することができます。
- ③OHラジカルにより分子結合が切断されることにより、難分解性物質が低分子化して生分解しやすい物質に変わります。
- ④生分解しやすい物質になるため、微生物による分解が可能となります。
- ⑤AOP処理水には残留する微量の酸化剤により、活性炭に吸着した有機物が酸化分解されることで活性炭が再生され、活性炭のライフが延命されます。



#### 4. 処理フロー

AOPによる処理においては、酸化剤量と紫外線ランプの本数を多くして滞留時間を長く取れば有機物の殆どをH<sub>2</sub>OとCO<sub>2</sub>まで分解できますが、設備コストやランニングコストに影響します。  
この問題点を解決するため、AOP処理を有効に活用する処理方法を開発しましたので、以下に解説します。



AOP処理後の水は微生物による生分解を受けやすいことを利用して循環ラインを2箇所設けます。

- 循環ライン① AOP処理後の水を前段の生物処理に返送する。
- 循環ライン② 活性炭塔処理水をAOP処理塔に返送する。

##### 循環ライン①の目的

AOP処理後の低分子化した有機物を再度、微生物により処理することを目的とします。  
この循環ラインでは、難分解性有機物をAOP処理によりH<sub>2</sub>O・CO<sub>2</sub>までの完全な酸化をする必要は無く、その中間体の酸化まで行い、それを生物処理槽へ返送することで生物分解します。  
難分解性物質の分解には、化学的な酸化と生物的な酸化の組み合わせが非常に重要となります。

##### 循環ライン②の目的

この循環ラインは残留する難分解性物質が比較的低濃度の場合に有効であり、この効果は以下の通りです。  
(1)活性炭に吸着された有機物は、活性炭内で増殖した微生物により分解される。  
(2)酸化剤と紫外線によって生成したOHラジカルにより、活性炭に吸着された有機物が更に酸化分解される。  
(3)循環を行うことにより、(1)・(2)の効果が繰り返されて有機物の分解が促進され、かつ活性炭が再生されます。

#### 5. 処理実験

上記処理フローにより実験を行った結果を以下の表に示します。

- (1)原水 : ジェチレングリコール (200mg/L水溶液、TOC:45mg/L)
- (2)酸化剤 : オゾン (注入濃度:100mg/L)

|       | 酸化剤 | 循環① | 循環② | AOP出口<br>TOC(mg/L) | 活性炭出口<br>TOC(mg/L) | 除去率 |
|-------|-----|-----|-----|--------------------|--------------------|-----|
| RUN-1 | なし  | なし  | なし  | 40                 | 30                 | 33% |
| RUN-2 | あり  | あり  | なし  | 10                 | 8                  | 82% |
| RUN-3 | あり  | あり  | あり  | 10                 | 2                  | 96% |

AOP処理水の循環により、有機物除去率が向上する。

#### 6. 取扱い品目(水処理全般)

水処理に関する御問い合わせは下記URL又はTEL/FAXにてお気軽に御連絡下さい。  
<http://www.kotobuki-grp.com> 「壽化工機」で検索頂いても表示されます。