

## 水中プラズマ源による UV 殺菌の検討

三谷 友倫\* 堂園 大雅 後藤 弘輝 迫田 達也  
(宮崎大学\*)

### 1 はじめに

現在、日本の下水処理場では、活性汚泥や塩素などを用いた浄水技術を利用しており、排水に含まれるさまざまな洗剤を 99% 除去可能である。しかし、排出される生活排水、産業排水に含まれる難分解性有機物などは一般的な処理では時間がかかり、分解が困難である。よって、より高効率な処理方法の確立が求められている。そこで著者等は、気液界面の放電により生成される  $O_3$  及び  $OH$  の高い酸化電位に着目し、より効率的な浄水技術を提案する。

本研究では、水中プラズマによって生成される紫外線（以降 UV 光）に処理能力が伴うか検討を行った。

### 2 実験方法

本実験で使用する水中プラズマ源の条件を高電圧電極に半値全幅 3.3  $\mu s$  の正負パルスを繰り返し周波数 3 kHz,  $V_{pp}=5.0$  kV を印加し放電生成ガスは Ar ガス、供給圧力は 140 kPa とした。

まず、UV 光による殺菌効果を発光スペクトル観測に基づいて検討するための装置構成を図 1 に示す。発光スペクトルは放電部から集光レンズ、光ファイバを介して分光器へと送られる。レンズから放電部までの距離は 600 mm、レンズから光ファイバまでの距離は 120 mm、積算時間は 2 秒とした。

次に、UV 殺菌を検証する際の装置構成を図 2 に示す。放電部より 5.0 mm 上に石英試験管を設置し、その中に 10 ml の滅菌水と芽胞液 7  $\mu l$  を供試した処理溶液を添加し、UV 光を照射した。10 分毎に溶液を採取して芽胞菌を培養し、菌のコロニー数を評価した。UV 光の照射は計 60 分間行った。

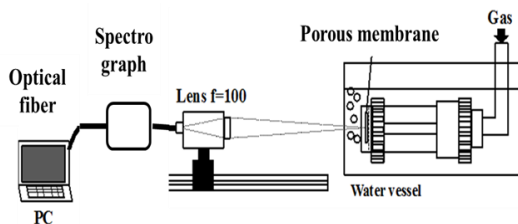


図 1 発光スペクトル観測の装置構成

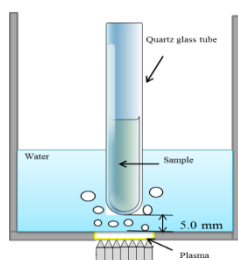


図 2 UV 殺菌を検証する際の装置構成

### 3 実験結果及び考察

図 3 に発光スペクトル観測の結果を示す。観測した波長で最も短い波長は  $OH$  由来の 309 nm であり、一般的に殺菌効果を持つとされる 260~280 nm の範囲での発光スペクトルは観測されなかった。したがって、水中プラズマからの発光は殺菌にほとんど寄与しないと推測された。

図 4 に UV 殺菌の結果を示す。UV 光の照射時間に関わらず生菌数に変化はなかった。したがって、芽胞菌の殺菌において同実験装置の UV 光はほとんど関与していないことが分かった。しかし、今回用いた芽胞菌は細菌の中でも比較的強い耐性を持っている。殺菌対象を同菌より耐性の弱い菌で行った場合、効果が見られる可能性も考えられるので今後、検証を行っていく。

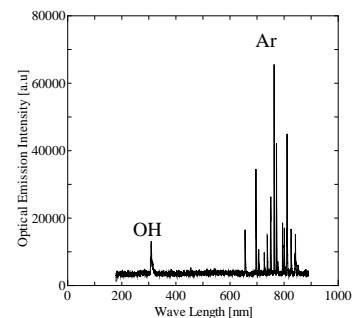


図 3 発光スペクトル

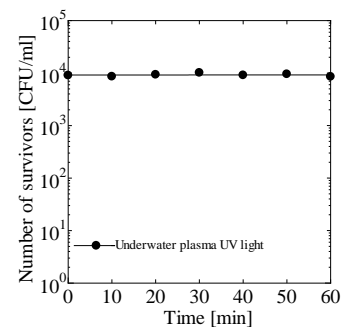


図 4 芽胞菌数の時間変化

### 4 まとめ

本報では、水中プラズマによって生成される UV 光に処理能力が伴うか検討をした。その結果、本研究提案の実験装置において生成される紫外線  $OH$  由来の発光スペクトルは観測されたが、芽胞菌に対して殺菌効果はないことが分かった。今後は、耐性の弱い菌を殺菌対象とした時の殺菌試験を行う予定である。

### 5 参考文献

- (1) 宗宮 功・日本オゾン協会：オゾンハンドブック pp.10-12 (2004)