

論文 / 著書情報  
Article / Book Information

論題(和文)	誘電体バリア放電プラズマを用いた大流量空気浄化装置の開発
Title(English)	Development of large flow air purification devices based on dielectric barrier discharge plasma
著者(和文)	徐茂, 森結登, 沖野晃俊, 青木元秀, 梅村知也
Authors(English)	Mao Xu, Yuito Mori, Akitoshi Okino, Motohide Aoki, Tomonari Umemura
出典	令和3年度生体医歯工学共同研究拠点成果報告会
発行日	2022, 3

# 誘電体バリア放電プラズマを用いた大流量空気浄化装置の開発

## Development of large flow air purification devices based on dielectric barrier discharge plasma

東京工業大学 未来産業技術研究所 徐茂, 森結登, 沖野晃俊  
東京薬科大学 生命科学部 青木元秀, 梅村知也

### 1. 研究目的

主要な大気汚染物質の1つである揮発性有機化合物 (VOCs) は、塗装、建設工事、印刷、脱脂洗浄などのさまざまな産業界から、一般的に大流量かつ低濃度で排出されている。VOCsの処理方法としては、燃焼法と吸着法などが挙げられる。しかし、前者はエネルギー消費量が多すぎて低濃度のガス処理に不向きであると、後者はランニングコストが高く大流量のガス処理ができないため、いずれも産業排出物であるVOCsの処理には適していない。そのため、大流量かつ低濃度のガス処理のできる、低エネルギー消費の新たな処理方法が求められている。そこで、大気圧低温プラズマによる処理方法は、多くの反応性に富む活性種で有害物の分解を、低エネルギー消費かつ室温状態で行えるため、VOCsの分解処理への応用として期待されている。したがって、本研究では、誘電体バリア放電 (DBD) プラズマを用い、大流量かつ低濃度で排出されるVOCsの分解処理に適した大流量空気浄化装置の開発を目的としている。

### 2. 研究成果

#### 2. 1 DBDプラズマを用いた1層および2層空気浄化装置の分解率比較

図1に開発した1層処理装置の概略を示す。1層処理装置は高電圧電極、接地電極、誘電体から構成されており、誘電体間にスペーサーを用いてガス流れ空間を設け、その領域に処理対象のガスを流してプラズマを生成することで分解処理を行う。1層処理装置でのプラズマ生成領域は100×200×2 mmであり、2層処理装置では1層処理装置の2倍の放電領域となる。現在の進捗として、VOCの一種であるトルエン混合空気を分解対象にし、流量は50 L/min、トルエン濃度は100 ppm、印加電圧は14 ~22 kV、50Hzを処理条件とし、各装置の分解処理効果の評価を行った。図2に示すように印加電圧が22 kVのとき、1層処理装置で約50 %に対して2層処理装置では約60 %の分解率を示した。この結果より、多層型にするもののメリットを確認され、現在はさらなる多層化による浄化装置の大流量化を行い、10層装置の設計・評価を実行している。

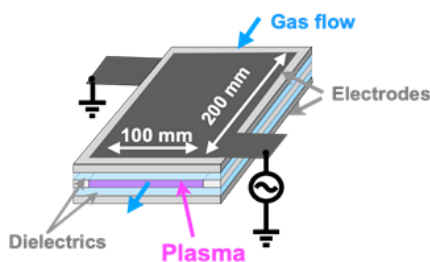


図1 1層DBD空気浄化装置

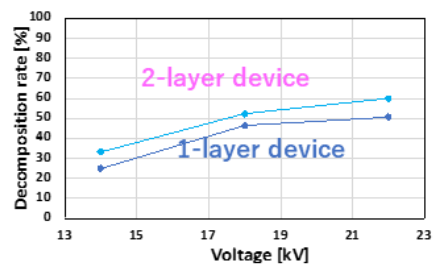


図2 1層および2層DBD空気浄化装置の分解率比較

#### 2. 2 高電源周波数による分解率の向上

一方、並行して1層装置を用い、多層化による処理パフォーマンス向上のみならず、電源パラメータ(周波数条件など)調整による分解性能向上も探索している。現在、0 ~ 20 kV、1 ~ 50kHzのレンジで電圧印加条件が変更できる高出力電源も使い、流量50 L/min、濃度100 ppmのトルエン混合ガスの分解実験を1層装置で行い、最適な電圧および周波数条件を確認した。11 kVの印加電圧条件下、1 kHzで分解率87%、10 kHzでは高い分解率96%を得た。

### 3. 参考文献

1) [https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjsmcwm/22/5/22\\_5\\_314/\\_pdf](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjsmcwm/22/5/22_5_314/_pdf)