誘電体バリア放電の生成条件による長寿命の中性活性種への影響

Effect of Forming Condition of Dielectric Barrier Discharge on Production of Long-lived Reactive Neutrals

○松井 慧，池永 訓昭，作道 訓之 （金沢工大）

°Kei Matsui, Ikenaga Noriaki, and Noriyuki Sakudo (Kanazawa Institute of Technology)

E-mail: kei.matsui.02642@gmail.com

1. はじめに

誘電体バリア放電（DBD）は、大気圧プラズマとして広く利用されている放電形式である。多くの場合ストリーマ様の絶縁破壊を示すが、このストリーマはナノ秒の単位で生成と消滅を繰り返すため、電源とはほとんど結合していない。このため、DBD はその生成やスケールアップが比較的容易であるとされており、装置化に適した放電形式として、その応用研究が進められている。

これまでの研究で、我々は産業プロセスに適した新規の殺菌技術として、DBD から生じる長寿命の中性の活性種のみを利用したガス殺菌技術を報告してきた。DBD から長寿命の中性の活性種のみを抽出して処理空間内を満たすことで、産業プロセスにて要求される均一な殺菌処理が短時間で可能となることを報告してきた。一方で、本技術の実用化においては、DBD により低電力で効率良く活性種が供給可能であることが求められる。したがって、DBD の生成条件を活性種の生成に最適化することが重要となる。しかしながら、DBD の生成条件に対する長寿命の中性の活性種の生成について、系統立った解析は行われていなかった。そこで本研究では、DBD を用いた殺菌処理技術の実用化に向けて、DBD の生成条件に対する中性の活性種の濃度への影響を調査した。

2. 実験手法

DBD 生成ガスとして、加湿した窒素と酸素の混合ガスを 2 slm で DBD 生成部に送った。DBD 生成部は、二種類の同心円状の二重管の構成を用いた。いずれも外側をガラス管とし、その外面に接地電極を設置した。内側にそれぞれ、内面に入力電極を設置したガラス管と、外面に入力電極を設置したガラス管を設置し、それらの二重管の間隙 1 mm の領域で DBD を生成した。DBD により生成された活性種を含むガスを、生成部の 700 mm 下流に設置した処理室に送った。この際、接地した金属メッシュに通すことで、ガス中の荷電粒子を除去した。処理室に到達したガス中の生成物濃度を検知管（GASTEC）により調べると共に、処理室内に 10 ml の蒸留水を設置し、ガス導入により溶解する成分濃度をパックテスト（共立理化学）により測定した。

3. 結果・考察

結果として、ガラス管外面に入力電極を設置した条件で一酸化窒素や二酸化窒素の生成濃度は高まるが、過酸化水素の生成濃度については、ガラス管内面に入力電極を設置した条件でより高まることが分かった。このことから、DBD 生成部の構成の変化に伴う放電状態の違いが、それぞれの活性種の生成濃度を増減させると考えられる。

© 2016年 応用物理学会