

C319

大気圧プラズマによる N₂O 分解・生成特性

(岐阜大) ○(学) 奥田 智紀, (正) 神原 信志, (メタウォーター) (正) 佐々木 統一郎

1. 緒言

N₂O は温室効果 (温暖化係数約 310) に加え, オゾン層破壊を引き起こすといわれる物質であり, その排出濃度低減または分解処理法の開発が進められている。N₂O の除去技術として, 再燃焼技術や触媒を用いた分解技術などがあり, 主に燃焼プロセスに適用されているが, ばっ気槽排出ガスや麻酔余剰ガスのように, N₂O が含まれる排ガスが大気温度付近の場合, 適当な分解処理法はない¹⁾。本研究では, 大気圧プラズマを用いて大気温度付近の排ガスに含まれる N₂O の分解処理法の開発を目的としている。

2. 実験装置および実験方法

Fig.1 に示す実験装置は, モデルガス (N₂O/O₂/N₂) 供給部, バリア放電 (DBD) 反応器, 高電圧パルス電源, N₂O/NO_x/O₂ 測定装置よりなっている。

DBD 反応器は, 直径 48 mm, 厚さ 2.0 mm, 長さ 600 mm の石英製円筒管と直径 6 mm の高電圧電極で構成されている。高電圧電極と石英管は O リングによって 2.0 mm のギャップがつくられている。石英管外周には, 接地電極 (SUS 製, 厚さ 0.2 mm, 長さ 500 mm) を巻き付けた。プラズマはギャップ部に接地電極の長さで発生する。

実験では, モデルガス流量を 5.0 L/min 一定とし, 印加電圧 V_{pp} と酸素濃度を変化させた時の N₂O 分解特性および再生成特性を調べた。

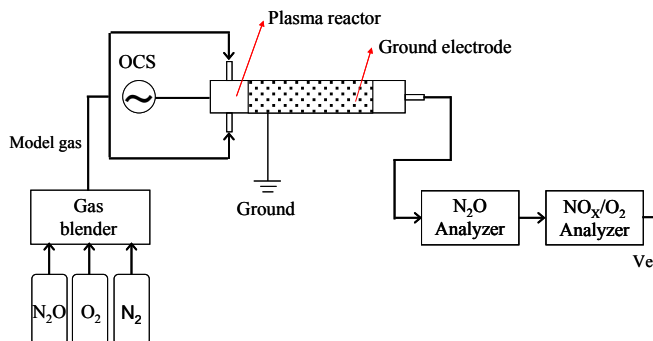


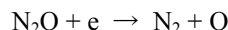
Fig.1 Outline of an experimental apparatus

3. 実験結果

3.1. N₂O-O₂-N₂系での N₂O 分解特性

Fig.2 に印加電圧に対する N₂O 分解・生成挙動を酸

素濃度をパラメータとして示す。O₂=0%の時, V_{pp}=18 kV で約 100%の分解率が得られた。この時, 以下の電子衝突解離反応で N₂O が分解したと考えられる。



一方, O₂ 存在下では O₂ 濃度が高くなるほど N₂O が生成し増加する結果となった。

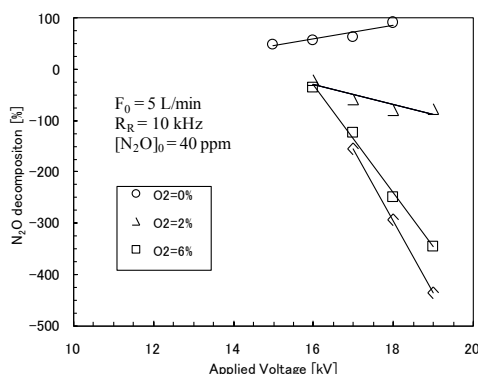


Fig.2 N₂O decomposition characteristics by DBD

3. 2. 酸素濃度の影響

DBD による N₂O 分解は酸素濃度に大きく影響されるため, その影響を詳細に調べた (Fig.3)。O₂=1.1%程度で N₂O の分解と生成がバランスする。O₂=0.5%程度では分解率約 70%であった。

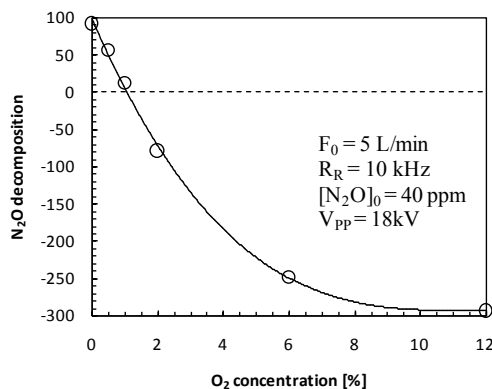


Fig.3 Effect of O₂ concentration on N₂O decomposition.

4. 結言

大気温度の N₂O-O₂-N₂系で N₂O の DBD 分解を試みた生成がみられた。O₂=0%で N₂O は完全に分解したが, 酸素濃度が増加するほど N₂O は再生成した。しかし, O₂=0.5%であれば約 70%程度の分解率を得ることができる。

参考文献 神原ら, 環境総合工学シンボ講演論文集 308, (2009)