

PF115

ラジカルインジェクション脱硝法の脱硝メカニズム

(岐阜大) ○(学)早川 幸男, (正)神原 信志*, (アクトリー) 増井 芽, (岐阜大)(正)隈部 和弘, (正)守富 寛

1. 緒言

ラジカルインジェクション法とは、NH₃を大気圧プラズマで励起し、それを排ガスに吹き込むことで脱硝を行う方法である。本法は、500℃以上で脱硝反応が開始し、高効率の無触媒脱硝法として注目されているが、未だ脱硝反応機構を解明するまでには至っていない。

反応機構の解明にはプラズマ出口ガス組成の定量が必要である。大気圧プラズマでNH₃が励起されると、N₂H₂やN₂H₄、H₂、N₂が生成すると考えられるが、現在のところN₂H₂やN₂H₄は測定できないため、本研究では、まずプラズマ出口のH₂、N₂、NH₃の濃度測定を行ない、次に励起NH₃の酸化実験および素反応解析を比較し、励起NH₃の化学種を推定することを試みた。

2. 実験装置および実験方法

実験装置は、プラズマリアクター、アンモニア供給部、酸化ガス(Air/N₂)供給部、予熱部、反応部、ガス分析装置から成っている (Fig.1)。プラズマリアクターにNH₃/Arガスを流し、3-15 kVの電圧を周波数10 kHzで印加してNH₃を励起した。プラズマ出口から反応管までの供給ライン (2 m) 途中からマイクロGCにガスを導き、NH₃、N₂、H₂濃度を調べた。一方、O₂濃度を2.1%、8.3%として、励起NH₃を酸化し、NO濃度を測定した。

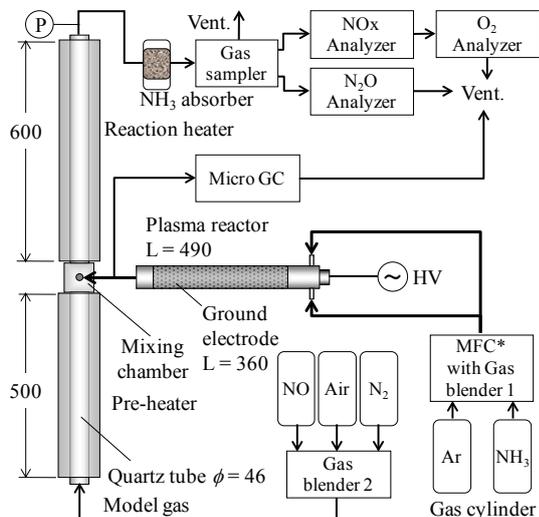


Fig.1 Outline of the experimental apparatus.

3. 実験結果

3.1. NH₃の分解特性

Fig. 2に、NH₃濃度を4900 ppmとし、印加電圧を変化させた時のNH₃分解率をNH₃/Arガス流量をパラメータとして示した。印加電圧の増加およびNH₃/Arガス流量の減少とともにNH₃の分解率は増加した。単位時間、NH₃1モルあたりに投入された電力が高くなるほどNH₃の分解率が高くなったと説明できる。また、ここには示さないが、NH₃分解率の増加にともない、H₂、N₂生成量も増加した。

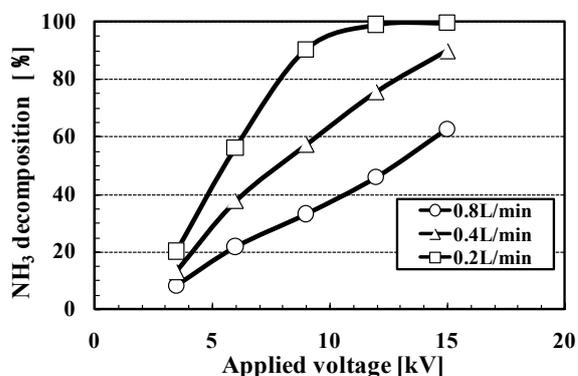


Fig.2 Effect of applied voltage on NH₃ decomposition.

3. 2. 励起 NH₃の酸化特性

Fig.3に印加電圧に対するNO生成濃度変化を反応温度をパラメータとして示した。プラズマなし(0 kV)ではNOは生成しないが、プラズマありの場合、励起NH₃が酸化されNOが生成した。これらのデータをもとに、Miller & BowmanのNOx生成還元メカニズムを用いて、励起NH₃の主な化学種を推定した。

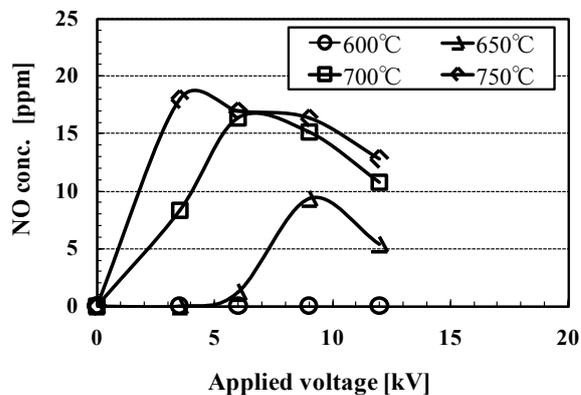


Fig.3 NO formation with and without applied voltage.