

# 気液界面プラズマが生成する長寿命活性窒素種の定量評価

## Quantification of Long-Lived Reactive Nitrogen Species

### Generated by Gas-Liquid Interfacial Plasma

東北大工<sup>1</sup>, 東北大院工<sup>2</sup>

○本間 湧伍<sup>1</sup>, 佐々木 渉太<sup>2</sup>, 金子 俊郎<sup>2</sup>

Sch. of Eng., Tohoku Univ.<sup>1</sup>, Grad. Sch. of Eng., Tohoku Univ.<sup>2</sup>

○Yugo Homma<sup>1</sup>, Shota Sasaki<sup>2</sup>, and Toshiro Kaneko<sup>2</sup>

E-mail: [homma.yugo.q7@dc.tohoku.ac.jp](mailto:homma.yugo.q7@dc.tohoku.ac.jp)

大気圧非平衡プラズマは、低消費電力かつ空気と水のみを原料とすることから、持続可能な活性種生成技術として医療・農業分野など幅広い分野で応用が期待されている。特に、液中へ輸送された液相活性種の応用用途は多岐にわたっており、必要な活性種を必要な分だけその場生成する技術の確立が求められている。しかし、液体と接触したプラズマ（気液界面プラズマ）の活性種輸送は、気相化学種の溶解だけでなく、荷電粒子や紫外線も関与する非常に複雑な物理化学現象の結果生じるものであり、ブラックボックスとなってしまうのが現状である。そこで本研究では、主に活性窒素種に焦点を当て、最終的に液中に安定生成する3種類の活性窒素種 ( $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ ) を定量評価することで、これらの活性種の起源を推定しようと試みた。

実験は、Ar と  $\text{N}_2$  混合下にてプラズマを生成し、そのプラズマ中に高速 (7.13 m/s) かつ微細 (0.25 mm) な液柱流を導入するプラズマ-高速液流システム (図 1) を用いた。また、下流では、電源と同期させた  $\text{N}_2$  ガスジェットを用いて、プラズマ照射液体を局所的にサンプリングしており、ジェット遅延時間を変化させることで、所望の液流位置の活性種評価を可能にしている。

図 2 に、 $\text{N}_2$  ガスジェットを用いずにプラズマ照射液流を下流で回収した溶液の活性窒素濃度を示す。 $\text{NO}_3^-$  と同等もしくはそれ以上の濃度で  $\text{NO}_2^-$  や  $\text{NH}_4^+$  が生成されており、脱酸素環境下でのラジカル輸送が生じていると考えられる。講演では、様々な条件での実験結果から、プラズマ生成活性窒素種の生成・輸送経路について考察する。

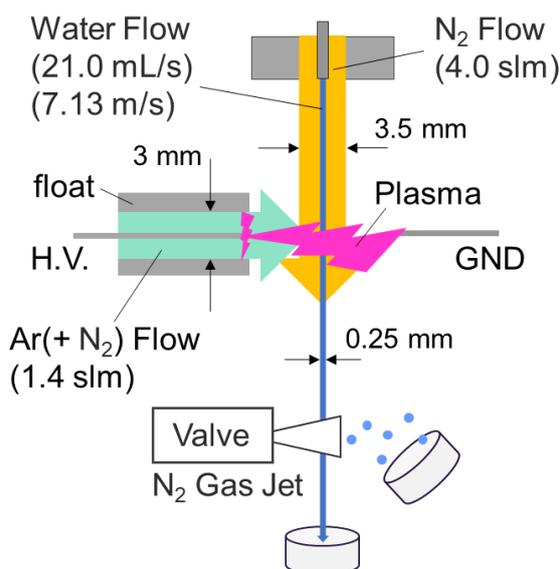


図 1: プラズマ-高速液流システムの概略図。

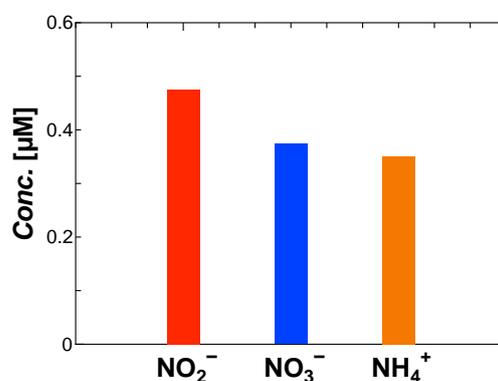


図 2: 高速液流システムによる活性窒素種計測 (作動ガスの  $\text{N}_2$  割合が 10% の時)。