

大気圧プラズマジェット照射された蒸留水中でのアンモニアの生成 (2)

Generation of Ammonia in Distilled Water Irradiated with Atmospheric-Pressure

Plasma Jet (2)

東海大工¹, 東海大理² °辻 拓¹, 松木 優哉¹, 三上 一行², 桑畑 周司¹

Tokai Univ., °Takumi Tsuji, Yuya Matsuki, Ikko Mikami, Hiroshi Kuwahata

E-mail: kuwahata@tokai-u.jp

1. はじめに

大気圧プラズマを用いたアンモニア(NH_3)の生成が注目されている。前回の秋季学術講演会において、私たちは蒸留水に大気圧アルゴン(Ar)プラズマジェットを照射すると、蒸留水中に NH_3 が生成され、その濃度はプラズマ照射時間の増加に伴い比例的に増加することを報告した [1]。

本発表では、蒸留水への大気圧 Ar プラズマジェット照射による NH_3 の生成と同時に蒸留水中に硝酸(HNO_3)や亜硝酸(HNO_2)も生成されていることを報告する。

2. 実験

大気圧 Ar プラズマジェットは、周波数 10 kHz、印加電圧 10 kV、Ar ガス流量 10 L/分間で発生させた。直径 60 mm のガラス製ペトリ皿に蒸留水を 10 mL 入れ、プラズマジェットを照射した(図 1)。照射時間は 0~30 分間、照射距離は、5~30 mm とした。蒸留水中のアンモニウムイオン(NH_4^+)、硝酸イオン(NO_3^-)、亜硝酸イオン(NO_2^-)の各濃度の測定は、フローインジェクション分析(FIA)法で行った。

3. 結果と考察

図 2 に蒸留水中での NH_4^+ 、 NO_3^- と NO_2^- の各濃度のプラズマ照射時間依存性を示す。プラズマ照射時間の増加に伴い NH_4^+ 濃度も NO_3^- 濃度も比例的に増加し、それぞれの濃度はほぼ等しいことがわかった。この結果は、空気中の窒素分子(N_2)の解離により発生した窒素原子(N)の酸化と還元が同時に同程度生じていることを示している。

図 3 に蒸留水中での NH_4^+ 、 NO_3^- と NO_2^- の各濃度のプラズマ照射距離依存性を示す。各濃度のプラズマ照射距離依存性は異なることがわかった。

[1] 辻, 松木, 三上, 桑畑 : 第 79 回応用物理学会秋季学術講演会 予稿集, 20p-PA7-8 (2018).

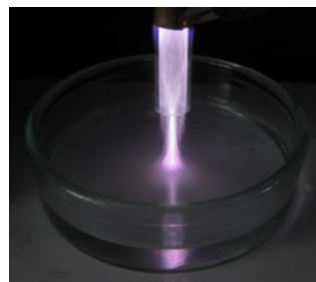


図 1 蒸留水への大気圧プラズマジェット照射の様子

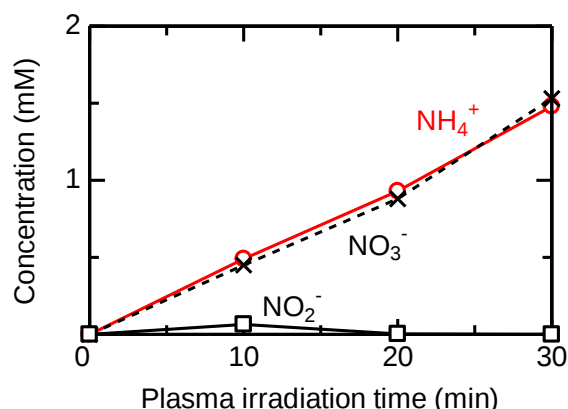


図 2 蒸留水中での NH_4^+ 、 NO_3^- と NO_2^- の各濃度のプラズマ照射時間依存性 (プラズマ照射距離 15 mm)

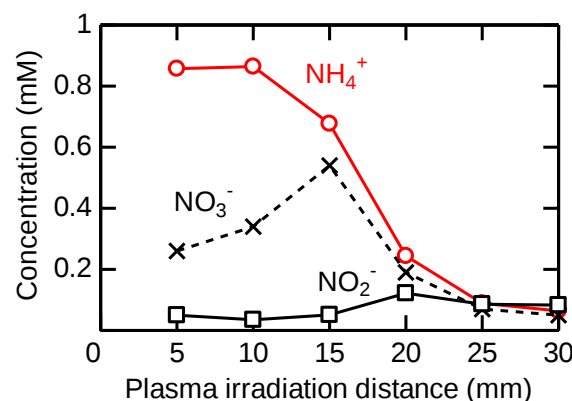


図 3 蒸留水中での NH_4^+ 、 NO_3^- と NO_2^- の各濃度のプラズマ照射距離依存性 (プラズマ照射時間 10 分間)