

大気圧プラズマジェット照射された蒸留水の HPLC 測定 (Ⅱ)

HPLC Measurement of Distilled Water Irradiated with Atmospheric Pressure Plasma Jet (Ⅱ)

東海大工¹, 東海大理² ○桑畑 周司¹, 毛塚 智子¹, 三上 一行²

Sch. of Eng., Tokai Univ.¹, Sch. of Sci., Tokai Univ.², °Hiroshi Kuwahata¹, Satoko Kezuka¹, Ikko Mikami²

E-mail: kuwahata@keyaki.cc.u-tokai.ac.jp

1. はじめに

廃水中のダイオキシンや環境ホルモンなどの難分解性有害有機物を、放電や大気圧プラズマを用いて分解する研究が進められている。

以前我々は、空气中で蒸留水へ大気圧アルゴン (Ar) プラズマジェットを照射すると、蒸留水中に過酸化水素 (H_2O_2)、硝酸イオン (NO_3^-)、亜硝酸イオン (NO_2^-) が発生し、各濃度はプラズマジェット照射時間の増加に伴い増加することを高速液体クロマトグラフィー (HPLC) 測定の結果から報告したが、各濃度の定量は行えていなかった [1]。

本発表では、空气中で大気圧 Ar プラズマジェット照射した蒸留水中に発生した H_2O_2 、 NO_3^- 、 NO_2^- の各濃度を、HPLC 測定において作成した検量線を用いて求めた結果を報告する。

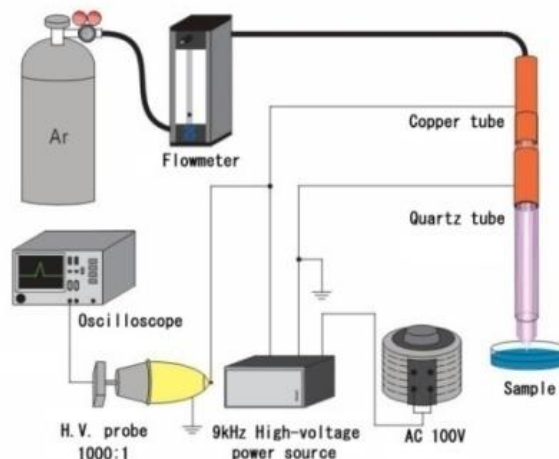


図 1 実験装置の概略図

2. 実験

図 1 に実験装置の概略図を示す。Ar プラズマジェットは、Logy 製高電圧電源 LHV-10AC を用いて周波数 9 kHz、印加電圧 10 kV、Ar ガス流量 10 L/min で発生させた。この条件では、プラズマジェットは石英ガラス管の先端から大気中に約 30 mm 伸長し、その直径は最大約 6 mm である。このプラズマジェットを、照射距離 (石英ガラス管の先端から蒸留水までの距離) 15 mm で、和光純薬製の蒸留水 (10 mL) に 1~30 分間照射した。

HPLC 測定には、日本分光製ポンプ PU-2080 Plus と UV 検出器 UV-2075 Plus、YMC 製カラム Hydrosphere C18 を用いた。

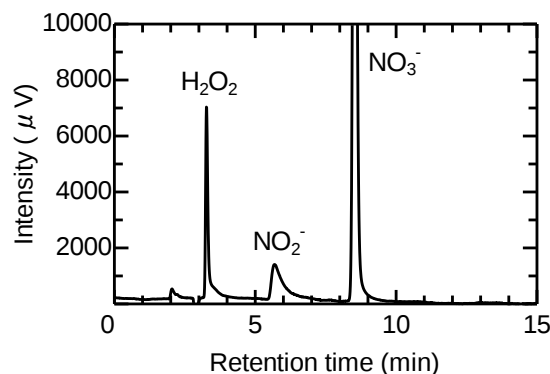


図 2 1 分間の Ar プラズマジェット照射後の蒸留水のクロマトグラム

3. 結果と考察

図 2 に 1 分間の Ar プラズマジェット照射後の蒸留水のクロマトグラムを示す。3.3 分、5.5 分、8.5 分にピークが観測された。これらのピークは、それぞれ H_2O_2 、 NO_2^- 、 NO_3^- と同定されている [1]。

図 3 に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蒸留水中に生じた H_2O_2 と NO_3^- の濃度は比例的に増加し、 NO_2^- の濃度は増加しないことがわかった。30 分間照射された蒸留水中には NO_3^- 濃度の約 1.4 倍の濃度の H_2O_2 が生成されていることがわかった。

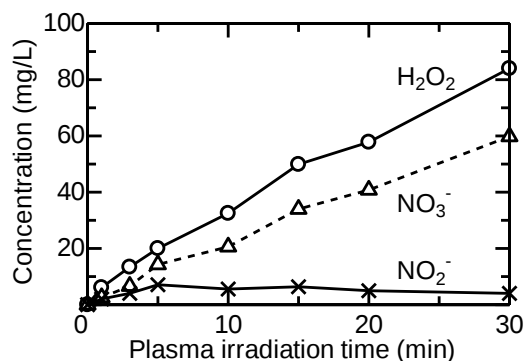


図 3 各濃度のプラズマ照射時間依存性

[1] 桑畑, 毛塚, 三上: 第 74 回応用物理学会秋季学術講演会, 予稿集 17p-P2-45 (2013).