

大気圧プラズマジェット照射された蒸留水の HPLC 測定(Ⅲ) : 照射距離依存性 HPLC Measurement of Distilled Water Irradiated with Atmospheric Pressure Plasma Jet (Ⅲ) : Irradiation Distance Dependencies

東海大工¹, 東海大理² °宮田 弘志¹, 毛塚 智子¹, 三上 一行², 桑畑 周司¹

Sch. of Eng., Tokai Univ. ¹, Sch. of Sci., Tokai Univ. ², °H. Miyata¹, S. Kezuka¹, I. Mikami², H. Kuwahata¹

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

1. はじめに

廃水中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 (HNO_3)、亜硝酸 (HNO_2) が発生し、プラズマジェット照射時間の増加に伴い H_2O_2 と硝酸イオン (NO_3^-) の濃度は増加し、亜硝酸イオン (NO_2^-) の濃度はほとんど変化しない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 [1]。

本発表では、照射距離を変えて大気圧 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^- の各濃度の変化を、HPLC 測定より求めた結果を報告する。

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 伸長する。このプラズマジェットを、和光純薬製の蒸留水 (10 mL) に 1 分間照射した。照射距離 (石英管の先端から蒸留水までの距離) を、0~100 mm まで変化させた。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。

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距離依存性を示す。 H_2O_2 は、プラズマが水面に達する距離である 30 mm 以下でのみ発生し、 NO_3^- と NO_2^- はそれ以上の距離でも発生していることがわかった。これらの違いは、それぞれの発生場所 (水面あるいは空气中) の違いを示していると考えられる。

[1] 桑畑, 毛塚, 三上: 第 61 回応用物理学会春季学術講演会, 予稿集 18p-PA8-7 (2014).

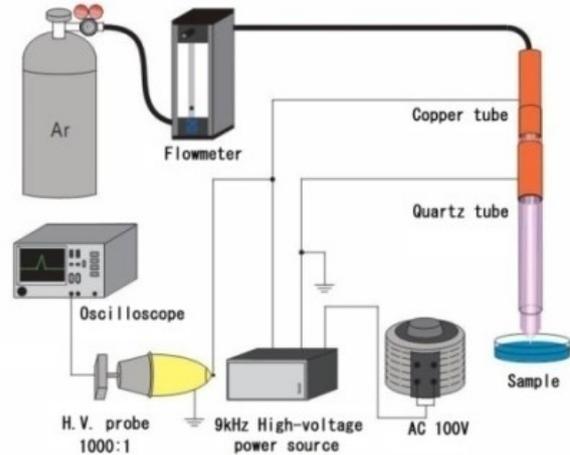


図 1 実験装置の概略図

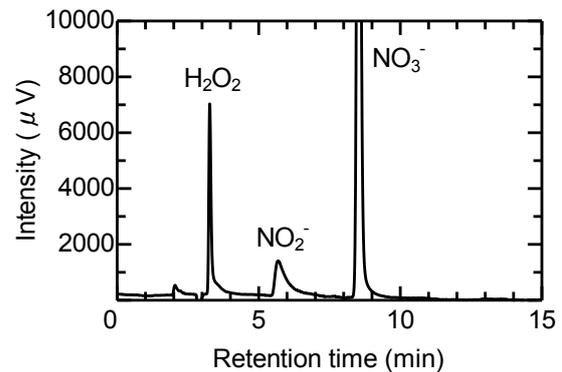


図 2 1 分間の Ar プラズマジェット照射後の蒸留水のクロマトグラム

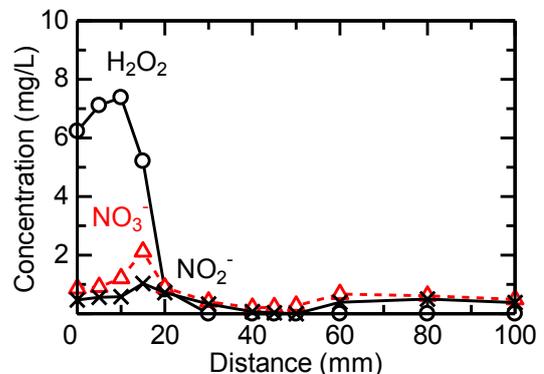


図 3 各濃度のプラズマ照射距離依存性