

大気圧プラズマジェット照射された水溶液中のメチレンブルーの分解

Decomposition of Methylene Blue in Aqueous Solution Irradiated with Atmospheric-Pressure Plasma Jet

○内田雅人¹, 小田慶喜², 毛塚智子¹, 磯村雅夫¹, 桑畑周司¹ (1. 東海大院工, 2. 東海大技術共同管理室)

°M. Uchida, Y. Oda, S. Kezuka, M. Isomura, H. Kuwahata (Tokai University)

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

1. はじめに

放電やプラズマを用いて水中の有害有機物を分解し、廃水を浄化する研究が行われている。

以前我々は、大気圧アルゴン(Ar)プラズマジェットを用いたメチレンブルー水溶液の脱色について報告した [1]。その中で、メチレンブルー分子 (Fig. 1)の分解は示唆されたがどのように分解されていくのかは不明のままであった。

本発表では、プラズマジェット照射されたメチレンブルー水溶液の核磁気共鳴(NMR)測定を行い、分解過程の解明を試みた結果を報告する。

2. 実験

Ar プラズマジェットは、周波数 10 kHz、印可電圧 10 kV、Ar ガス流量 10 L/min で発生させた。このプラズマジェットを、直径 60 mm のシャーレ内の濃度 10 mg/L のメチレンブルー水溶液 10 mL に照射距離 15 mm で 1-30 min 間照射した (Fig. 2)。

¹H NMR 測定には、BRUKER 製 AVACE III 500 型を用いた。

3. 結果と考察

Fig. 3 にプラズマジェット照射に伴うメチレンブルー水溶液の色の変化を示す。プラズマ照射前では青色であったものが、照射時間の増加に伴い薄くなった。15 分間照射後にはほとんど透明になり、プラズマジェット照射によりメチレンブルー水溶液が脱色されたことがわかる。

Fig. 4 に NMR スペクトルを示す。三つのスペクトルの比較から、5 分間の照射後にはメチレンブルー分子中の共役系が破壊されていると考えられる。

当日は、エレクトロスプレーイオン化質量分析 (ESI-MS)の結果と合わせて報告する予定である。

[1] 木村, 桑畑: 第 71 回応用物理学会学術講演会, 講演予稿集 16p-ZH-8 (2010).

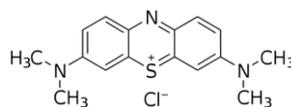


Fig. 1 Methylene blue.

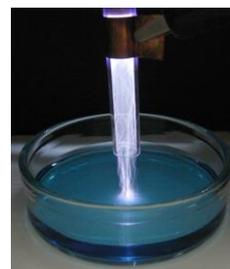


Fig. 2 Plasma jet irradiation.

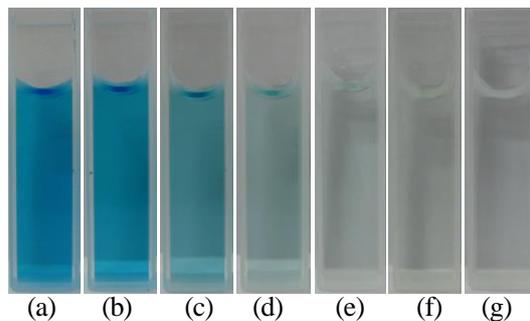


Fig. 3 Change in color of methylene blue aqueous solution owing to plasma jet irradiation for different times: (a) Before, (b) 1 min, (c) 5 min, (d) 10 min, (e) 15 min, (f) 20 min, and (g) 30 min.

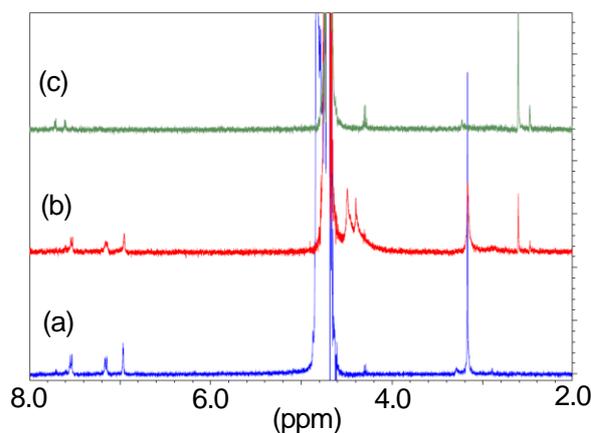


Fig. 4 NMR spectra of methylene blue aqueous solution owing to plasma jet irradiation for different times: (a) Before, (b) 1 min, and (c) 5 min.