

大気圧プラズマジェットを用いたタートラジン水溶液の脱色

Decolorization of Tartrazine Aqueous Solution by Atmospheric-Pressure Plasma Jet

東海大工¹, 東海大研推² ○桑畑 周司¹, 井上 倫弥¹, 津金 俊孝¹, 小田 慶喜²

Tokai Univ., ○Hiroshi Kuwahata, Tomoya Inoue, Toshitaka Tsugane, Yoshiki Oda

E-mail: kuwahata@tokai-u.jp

1. はじめに

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

タートラジン($C_{16}H_9N_4Na_3O_9S_2$)は石油製品由来の黄色のタール色素で、日本では食品添加物(黄色4号)として「漬物」や「マーマレード」などにも使われているが、喘息や蕁麻疹などのアレルギー症状を引き起こすことが確認されており、英国では注意欠陥・多動性障害(ADHD)との関連が疑われており、自主規制されている。私たちの研究室では大気圧アルゴン(Ar)プラズマジェットを用いて、水中の有害有機物の分解を目指した研究を行っている。有機物の分解は、水(H_2O)分子から発生した水酸(OH)ラジカルにより生じると考えられている。

本発表では、タートラジン水溶液へ大気圧 Ar プラズマジェットを照射し、タートラジン水溶液の脱色を試みた結果について報告する。タートラジン水溶液の吸光度スペクトル測定、質量分析(MS)測定、核磁気共鳴(NMR)測定を行った。

2. 実験

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 のシャーレにタートラジン水溶液(濃度 100 mg/L)を 10 mL 入れ、プラズマジェットを 0~50 分間照射した (Fig. 1)。照射距離(石英管先端から液面まで)は 15 mm とした。タートラジン水溶液の吸光度スペクトル測定には JASCO 製分光光度計 V-630 を、MS 測定には JEOL 製 Accu TOF LC-plus JMS-T100LP を、NMR 測定には BRUKER 製 Ultra Shield 500 を用いた。

3. 結果と考察

Fig. 2 にプラズマジェット照射に伴うタートラジン水溶液の色の変化を示す。プラズマ照射前では黄色であったが、プラズマ照射時間の増加に伴い徐々に色が薄くなり、50 分間照射後には透明になり脱色された。

Fig. 3 にタートラジン水溶液の吸光度スペクトルのプラズマ照射時間依存性を示す。プラズマ照射前では波長 420 nm 付近にピークが見られたが、プラズマ照射時間の増加に伴いピークでの吸光度は徐々に低くなり、50 分間プラズマ照射後にはほとんど零になった。これらの結果から、タートラジン水溶液は、50 分間のプラズマ照射により脱色されることがわかった。

当日は、MS 測定および NMR 測定の結果も合わせて示し、タートラジン分子の分解過程についても報告する予定である。

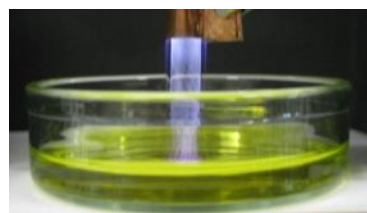


Fig. 1 Plasma jet irradiation onto tartrazine aqueous solution.

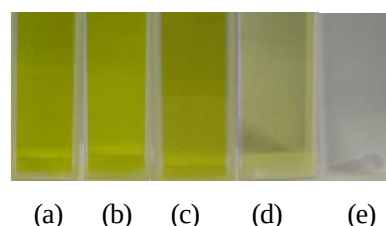


Fig. 2 Change in color of tartrazine aqueous solution owing to plasma jet irradiation for different times: (a) Before, (b) 15 min, (c) 30 min, (d) 40 min, and (e) 50 min.

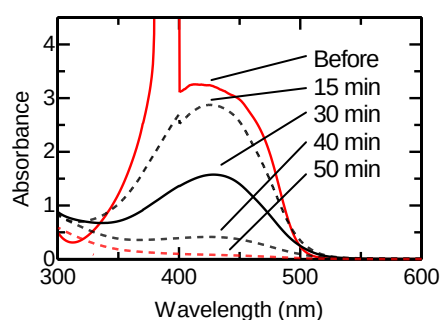


Fig. 3 Dependence of absorbance spectra of tartrazine aqueous solution on plasma jet irradiation time.