

大気圧プラズマジェットを用いたアゾ染料水溶液の脱色

Decolorization of Aqueous Solutions of Azo Dye by Atmospheric-Pressure Plasma Jet

東海大工¹, 東海大研推² ○(M2) 佐藤 大輔¹, 小田 慶喜², 桑畑 周司¹

Tokai Univ., [○]Daisuke Sato, Yoshiki Oda, and Hiroshi Kuwahata

E-mail: kuwahata@tokai-u.jp

1. はじめに

放電やプラズマを用いて有色廃水を脱色する研究が注目されている。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、有色廃水の脱色を目指した研究を行っている [1, 2]。

本発表では、アゾ基(-N=N-)を持つアゾ染料のタートラジン($C_{16}H_9N_4Na_3O_9S_2$, Fig. 1 (a))およびアマランス($C_{20}H_{11}N_2Na_3O_{10}S_3$, Fig. 1 (b))の水溶液へArプラズマジェットを照射し、両水溶液の脱色を試みた結果について報告する。タートラジンは黄色染料、アマランスは赤色染料で、共に羊毛・絹・食品などの染色に使用されている。

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あるいはアマランス水溶液(濃度 100 μ mol/L)を 10 mL 入れ、プラズマジェットを 0~60 分間照射した (Fig. 2)。照射距離(石英管先端から液面まで)は 15 mm とした。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、質量分析(MS)測定には JEOL 製 Accu TOF LC-plus JMS-T100LP 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両水溶液の色の变化を示す。両水溶液は、プラズマ照射前では濃かったが、プラズマ照射時間の増加に伴い徐々に色が薄くなり、60 分間照射後には透明になり、脱色された。

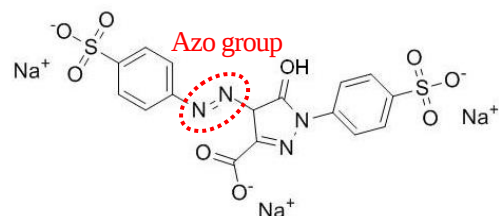
この結果から、大気圧プラズマジェット照射によりアゾ染料水溶液は脱色されることがわかった。

また、他のアゾ染料水溶液でもこの濃度であれば 60 分間のプラズマ照射で脱色されることが示唆される。

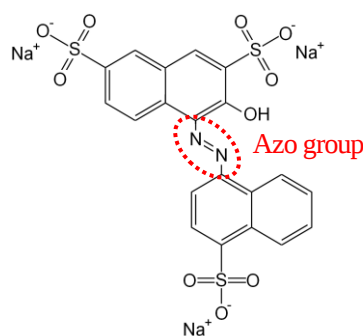
当日は、吸光度スペクトル測定および MS 測定の結果も合わせて示し、両分子の分解過程についても報告する予定である。

[1] 佐藤, 小田, 桑畑: 第 80 回 応用物理学会秋季学術講演会 予稿集 18a-PA7-1 (2019).

[2] 佐藤, 小田, 桑畑: 第 67 回 応用物理学会春季学術講演会 予稿集 14p-PB4-16 (2020).

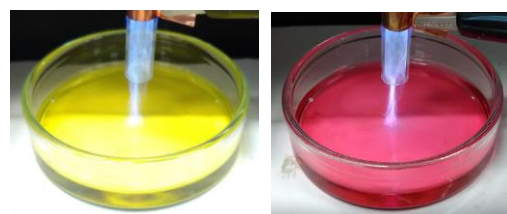


(a) Tartrazine



(b) Amaranth

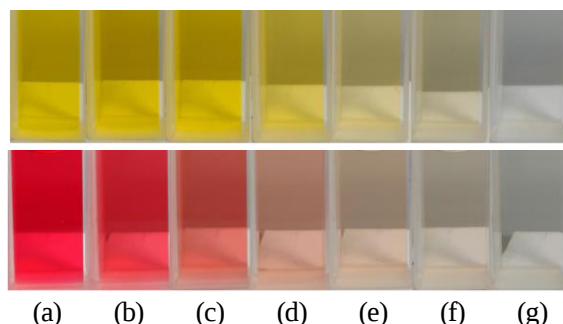
Fig. 1 Molecular structures.



(a) Tartrazine

(b) Amaranth

Fig. 2 Plasma jet irradiation onto aqueous solutions.



(a) (b) (c) (d) (e) (f) (g)

Fig. 3 Change in color of aqueous solutions owing to plasma jet irradiation for different times: (a) Before, (b) 10 min, (c) 20 min, (d) 30 min, (e) 40 min, (f) 50 min, and (g) 60 min.

Upper: Tartrazine, Lower: Amaranth.