気液界面におけるジニトロフェノールのプラズマ分解

Plasma-degradation of Dinitrophenol in Gas-Liquid Boundary

HSU[1], 山梨大学[2]　大川 博司[1], ○(B)黒田 弘輝[1], 秋津 哲也[2]

Hiroshi Okawa, °Hiroki Kuroda, Tetsuya Akitsu,　Happy Science Univ.[1], Yamanashi Univ.[2]

E-mail: hiroshi-okawa@happy-science university

1.概要：ニトロフェノール（NP）は，農業廃棄物から検出されている農薬や合成染料の中間体である．微生物による分解に対する高い耐性がある難分解物質であり，発癌性物質でもあるため，飲料水貯留槽の汚染は深刻な問題となっている．本研究では，水溶液中に浸漬した石英細管内の誘電体バリア放電による，2, 4 - ジニトロフェノール（DNP）, 2, 5 - DNP, 3, 4 – DNP のプラズマ分解を調べた．空気プラズマ処理においては，NO_3^-の蓄積が分解の律速となる．この問題は，プラズマ処理の途中で溶液を陰イオン交換ポリマーに通すことで解消した. 一連の分解の経路は分子軌道法により解釈した．プラズマにより生成された*OH および OH^- は，ニトロ基の急速な解離とそれに続くベンゼン環の開裂に繋がり，ジヒドロキシ-ニトロベンゼンの生成を伴う DNP への主な攻撃の原因となるが，反応が進むと NO_3^-の蓄積に繋がると考えられる．

2.実験方法：プラズマ源は，外径 3.0 ㎜，内径 1.4 ㎜の石英管と，管中央に配置された直径 0.6 ㎜の W / Re（6%）ワイヤとからなる．プラズマ処理容器としてのガラス製バイアルは，容量結合を介して接地電極に接続されている. 電源は, 16.69 - 16.94 kHz, p-p 8.48 - 7.84 kV の準正弦波インバータであり，放電に消費された電力は 12W 程度であった．（Fig.1）　イオン交換フィルターは，サンエイ化学㈱製の陰イオン交換樹脂を用いた．

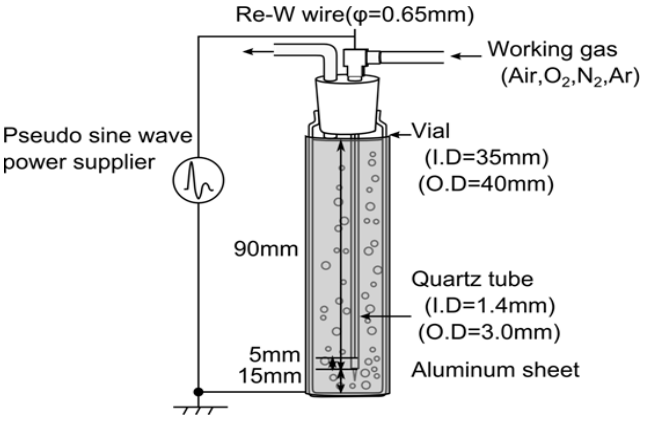

Fig. 1. Experimental setup, a schematic diagram

3.実験結果：Fig.2 に 2-4DNP, 20ppm の水溶液を中性に調整し，20 分間プラズマ処理した際の濃度の経時的変化（HPLC で計測）を示す．途中で陰イオン交換ポリマーに溶液を通した場合に，濃度はより低下し，pH の値は若干上昇した．

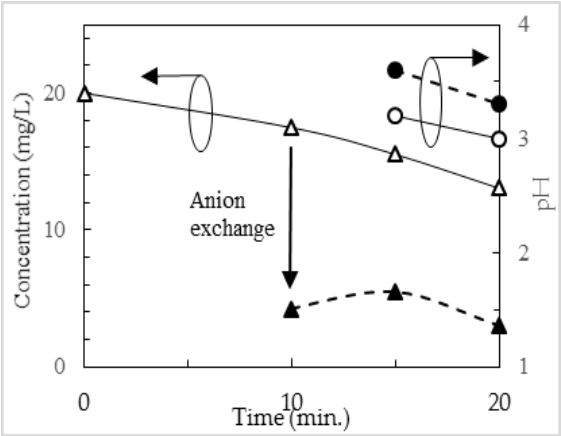

Fig. 2. Shortcut of degradation by the gel type poly-styrene base alkalized trimethyl-ammonium polymer (Sanei Chemical, Kumamoto, Japan)