

有機染料を用いた水中気泡内放電による ヒドロキシラジカル生成量の定量評価

Evaluation of hydroxyl radicals produced by discharges inside bubble in water with organic dye

岩手大学¹ (M1)金野 良介¹, °(D)高橋 克幸¹, (D)高木 浩一¹, (D)颯田 尚哉¹

Iwate Univ.¹, °Katsuyuki Takahashi¹, Ryosuke Konno¹, Koichi Takaki¹, Naoya Satta¹

E-mail: ktaka@iwate-u.ac.jp

水中の気泡内にて放電プラズマを発生し、ヒドロキシラジカル($\cdot\text{OH}$)などの化学的活性種を生成することによって汚水中の有機化合物を分解する方式は、種々の難分解性化合物の分解処理において有効性を示している。本研究では、気泡内放電処理において、溶液内の有機化合物の濃度を変化し、その分解量を測定することで、汚水中の有機化合物の分解反応に寄与可能な $\cdot\text{OH}$ の量について定量的に評価した。有機化合物には、有機染料であるインジゴカルミン(IC)を用い、溶液の吸光度の変化によって $\cdot\text{OH}$ との反応量を評価した。また、ラジカルスキャベンジャーである塩化物イオン(Cl^-)を用い、過酸化水素(H_2O_2)の生成濃度より $\cdot\text{OH}$ 生成量を評価した。処理における総放電回数は 96×10^3 回とした。図1に、IC溶液を放電処理した場合の、初期濃度による脱色量を示す。脱色量は濃度と共に増加し、2.5 mM以上の濃度で飽和することがわかる。初期濃度が2.5 mM以上の濃度では、約 1.5×10^{-6} molで一定となり、同量の $\cdot\text{OH}$ がICの脱色に寄与していると考えられる。図2に、 Cl^- 溶液を放電処理した場合の、初期濃度による処理後の H_2O_2 生成量と、 Cl^- との反応によって消費された $\cdot\text{OH}$ の量を示す。 Cl^- の初期濃度の増加とともに H_2O_2 の生成量は減少するが、9 mM以上の濃度では、 H_2O_2 はほとんど一定となった。ここで、反応に寄与した $\cdot\text{OH}$ の量は 1.3×10^{-6} molであり、IC溶液を用いた結果と同程度となった。これらの結果から、本実験条件における、溶質との反応に寄与可能な $\cdot\text{OH}$ の量は、放電一回あたり $1.4 \times 10^{-11} \sim 1.6 \times 10^{-11}$ molであることがわかった。

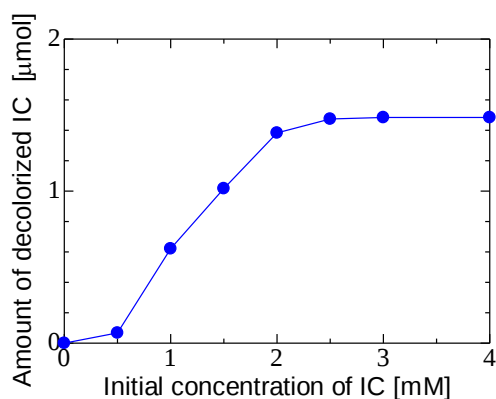


Fig. 1. Amount of decolorization of IC as a function of initial concentration in the solution.

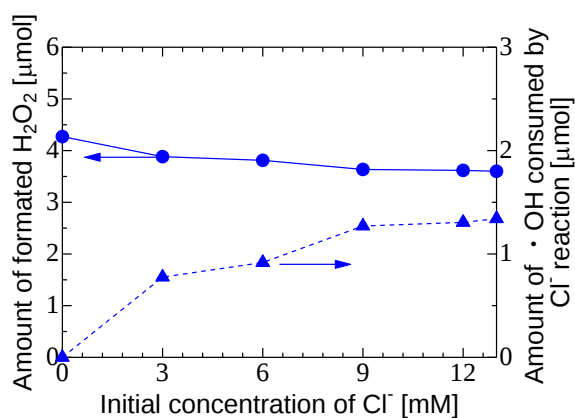


Fig. 2. Amount of H_2O_2 production and $\cdot\text{OH}$ reacted with the formic acid as a function of initial concentration of formic