

発表番号：3A013

発表日時：3月29日 13:15~14:15、発表場所：ポスター会場エリア A

生物学的処理および光触媒・boron-doped diamond 電極ハイブリッド式汚水浄化システムの構築と解析

Analyses of hybrid wastewater purification system using biological treatment, photocatalyst and boron-doped diamond electrode

○佐藤 俊貴¹、落合 剛^{2,3}、森戸 祐幸⁴、藤嶋 昭^{2,3}、鈴木 智順^{1,2} (1東理大 応生、²東理大 総研、³神奈川技術アカデミー、⁴ユーヴィックス株式会社)

○Toshiki SATOU¹, Tsuyoshi OCHIAI^{2,3}, Yuko MORITO⁴, Akira FUJISHIMA^{2,3}, Tomonori SUZUKI^{1,2} (1Department of Applied Biological Science, Tokyo University of Science, 2Research Institute for Science & Technology, Tokyo University of Science, 3KAST, 4U-vix corporation)

【目的】生活汚水による生態系への悪影響などを防ぐため、一般にさまざまな汚水処理の技術が存在するが、処理に要するコストが高いことやトリハロメタン等の有害物質を発生させてしまうといった問題が指摘されている。これらの問題を解決する手段として、光触媒や boron-doped diamond (BDD)電極を利用した化学的処理技術が注目されている。そこで本研究では、汚水に含まれる有機物を生物学的に処理し、その後、光触媒および BDD 電極を用いて、残存有機物や微生物を処理することで、より環境への負荷の少ないハイブリッド式汚水浄化システムを構築することを目的とした。

【方法】まず、殺菌性能を評価するために、*Escherichia coli* IAM12118^T 懸濁液に対して、光触媒反応および BDD 電極による電気分解反応をそれぞれ作用させ、一定時間ごとに細菌懸濁液を回収し、コロニー計数法により経時的な *E. coli* 生菌数の変化を計測した。次に、当研究室に設置している循環型汚水浄化装置の処理水を 10 倍希釈し、希釈した処理水 200 mL に対して、光触媒反応および BDD 電極をそれぞれ作用させ、一定時間ごとに COD および TOC を測定し、有機物分解能を評価した。さらに、どのような細菌が本研究で構築したハイブリッド式汚水浄化システムで殺菌、除去されているのかを調べるために、16S rRNA 遺伝子を用いた PCR-DGGE 法を行った。最後に、有害物質発生の要因とされる塩素が本システムでどの程度発生するのかを調べるために、0.9%生理食塩水に対して本システムを作用させ、一定時間ごとに生成塩素量を測定した。

【結果】本研究では、光触媒反応および BDD 電極による電気分解反応を併用した生物学的処理水の最終浄化システムの構築に向けた殺菌性能および有機物分解能の評価を行った。その結果、殺菌性能の評価において、光触媒と BDD 電極を併用した場合は反応開始 1 時間後に約 99.9 %の *E. coli* が死滅した。さらに、有機物分解能の評価において、特に、光触媒と BDD 電極を併用した場合に高い有機物分解能を示した。以上の結果から、本併用システムが、より高い殺菌性能および有機物分解能を発揮することが示唆された。さらに、循環型汚水浄化装置の処理水に対してこのシステムを作用させた後、PCR-DGGE 法により細菌叢を解析した結果、*Enterococcus* 属細菌が本併用処理に耐性を持つことが示唆された。最後に、本システムで生成する塩素量を測定した結果、安定して 0.5 ppm 以下であることがわかり、一般の汚水処理で使用される 3~5 ppm よりも大幅に少ないことが確認された。

wastewater purification, photocatalyst, boron-doped diamond electrode