

研究成果最適展開支援事業 (A-STEP) FS ステージ (シーズ顕在化) 事後評価報告書

プロジェクトリーダー (企業責任者) : 日本リファイン (株)

研究責任者 : 名古屋大学 安田 啓司

研究開発課題名 : オゾンマイクロバブルと超音波によるハイブリッド排水処理装置の開発

1. 研究開発の目的

水中に含まれる低濃度の有害有機物質は生物的処理や活性炭吸着で分解・回収することは困難である。本技術開発研究では、オゾンマイクロバブルと超音波を融合させることで、水中に含まれるジオキサンを効率的に分解・無害化するオゾンマイクロバブルと超音波のハイブリッド排水処理装置を開発することを目的とする。本技術が確立すれば、マイクロバブル化することでオゾンの水中への溶解速度を増大させて短時間でジオキサンを酸化分解・無害化することを可能にするとともに、オゾンマイクロバブルと超音波キャビテーションとの相乗効果を高めることで、反応過程で発生する副生成物を分解することも可能になる。

2. 研究開発の概要

①成果

マイクロバブルの分散状態の解析結果からオゾンマイクロバブルを分散する気泡塔に接続が可能な超音波装置を設計し、超音波反射板の設置やマイクロバブルの添加により超音波による分解が促進されることを見出した。また、オゾンによるジオキサン分解に対する過酸化水素添加の有効性を確認し、コストも考慮した上でその最適添加量を決定した。この最適量以上の過酸化水素を添加した場合、95%以上のオゾン利用効率を得られ、濃度 10 mg/L のジオキサンを 0.5 mg/L まで分解でき、分解の過程で生成した副生成物も分解できた。さらに、オゾンマイクロバブルを分散する塔の上部に超音波装置を設置した試験では、わずかな電力付加で超音波を照射することにより大きな分解促進が得られた。

②今後の展開

オゾンマイクロバブルと超音波の相乗効果により低濃度ジオキサンを 0.5 mg/L まで分解できることを検証できた。実用化に向けては、ジオキサン分解への市場ニーズを考慮しながら、オゾン発生器や超音波振動子、制御系などの装置コストからの検討などの課題を解決していく必要がある。

3. 総合所見

当初の目標に対して、期待したほどの成果は得られなかった。基礎的な技術データを蓄積してマイクロバブルと超音波を組み合わせたハイブリッド装置を開発し、両技術を融合することでジオキサンを分解できるところを原理検証したが、実環境と本技術の適用範囲とが必ずしも一致しているとはいえず、ニーズの見通しに関して産学の連携が十分ではなかったと思われる。