

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム
FS ステージ シーズ顕在化タイプ 事後評価報告書

研究開発課題名	: 太陽光を用いた光触媒による廃水中の窒素化合物の無害化
プロジェクトリーダー	: 田中貴金属工業(株)
所属機関	: 田中貴金属工業(株)
研究責任者	: 古南博(近畿大学)

1. 研究開発の目的

水質汚濁法の事業場より排出される有害性窒素の規制に伴い、処理方法を検討してきたが、各業種の排出水の成分濃度に大きな差があった。法規制に伴い、一律基準を達成できない業種には暫定基準が設定され、10年経過し、この間各業種で幾多の処理方法を検討してきたが、経済的に有効な処理方法が見つかっていないのが現状である。近年、TiO₂ 光触媒作用により、水中の亜硝酸イオンとアンモニウムイオンが十分な速度で反応し選択的に窒素になる(亜硝酸イオン-アンモニウムイオン反応)ことが見いだされた($\text{NO}_2^- + \text{NH}_4^+ \rightarrow \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$)。このシーズ候補に種々の基礎的および工学的検討を加えて、窒素化合物含有廃水の処理技術を確立し、排水基準を達成することを目的とした。

2. 研究開発の概要

①成果

2.0 mol/L の窒素化合物含有実廃水を 24 時間以内に、95%以上分解することを目標として、大学にて基本技術の確立および妨害因子の解明を行い、企業にて実用化のための実証試験およびプロセス開発を実施した。

高濃度窒素化合物含有廃水の処理技術として、光触媒による亜硝酸イオン-アンモニウムイオン反応によって、2.0 mol/L の濃度における実廃水に対して、目標値の 55%の分解率が達成された。一方で実験の副産物として、熱化学分解反応が処理技術の有効な手段となりうることが示唆され、紫外線強度が人工光源よりもはるかに微弱な太陽光においても光源や熱源として活用できる可能性を見いだした。また、可溶塩や重金属などの妨害因子と触媒の劣化要因を解明したことで、実用化技術確立の指針とすることができた。

②今後の展開

本技術において硝酸イオンの除去が必須であることが判明した。今後は他の処理技術を併用した開発を行う。Ag/TiO₂ 光触媒により硝酸イオンを亜硝酸イオンへ還元し、TiO₂ 光触媒または熱化学反応を利用することで窒素への分解効率の向上が期待される。

また太陽光を用いた処理技術の実用化に向けた検討を引き続き行う。太陽光の効果的な照射方法を確認し、装置設計に反映させた経済的な処理装置を検討していく。

3. 総合所見

目標通りの成果が得られ、イノベーション創出が期待される。金属系産業実廃水への適用については妨害イオンや省エネ性の向上など課題は多いが、低濃度あるいは中濃度の実廃水中の窒素化合物など、浄化すべき対象の廃水は多く、今後の展開が期待される。