

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム
シーズ育成タイプ 事後評価報告書

研究開発課題名	: 難分解性化学物質 1,4-ジオキサン含有排水の効率的生物処理技術の確立
プロジェクトリーダー	: 大成建設株式会社
所属機関	: 大成建設株式会社
研究責任者	: 池道彦(大阪大学)

1. 研究開発の目的

1,4-ジオキサンは、発がん性の疑いが指摘され、先進各国において環境汚染物質として認知されている。我が国では、2012年に主要な汚染源である事業所排水に対して一律排水基準値(0.5 mg/L)が定められたが、従来の排水処理技術は経済面や環境適合性等の課題を有し、その適用が困難であることから、特定の業種において暫定基準が適用された。一部の業種では今もなお暫定基準が適用されていることから、実効性の高い1,4-ジオキサン含有排水処理技術を早急に確立する必要がある。そこで、本研究では、優れた性能とともに、従来技術より低コストと低環境負荷の処理を実現する方法として、1,4-ジオキサン分解菌を用いた生物処理技術の確立を目的としている。

2. 研究開発の概要

保有する1,4-ジオキサン分解菌の特性を明らかとした上で、その分解能を最大限に発揮できる処理プロセスを検討した結果、新たに発見したN23株を用いた連続回分処理により、1,4-ジオキサンを高速で分解でき、一律排水基準値(0.5 mg/L)を安定的に達成できることを示した。また、実排水に対する長期安定性及び水質変動への優れた追従性もパイロット試験により実証した。この処理プロセスの開発に加え、維持管理に必要となる要素技術(分解菌の定量手法、大量培養手法及び製剤化手法)の開発も完了した。さらに、本開発技術は、従来技術である促進酸化法と比較して、経済性及び環境適合性においても明確な優位性を有することを確認し、実効性の高い新たな処理技術であることを明らかとした。

①成果

研究開発目標	達成度
① 1,4-ジオキサン含有排水の生物処理プロセスの開発	① ラボ試験及び実証試験を通じて、新規1,4-ジオキサン分解菌 N23 株を用いた連続回分処理を酸性環境下で行うことにより、安定的に一律排水基準値を達成できることを実証した。さらに、本開発技術は従来技術の促進酸化法と比較して、コスト及び処理に伴うCO ₂ 排出量をそれぞれ、50%及び90%低減できることを示した。(達成度:100%)
② 1,4-ジオキサン分解菌のモニタリング手法の確立	② 1,4-ジオキサン分解関与遺伝子であるthm/mmo 遺伝子群を標的とした遺伝子解析手法により、特異的に分解菌を検出でき、その濃度を定量できることを明らかにした。(達成度:100%)

<p>③ 1,4-ジオキサン分解菌の大量培養手法の確立</p>	<p>③ 大量培養の課題である雑菌のコンタミネーションに対して、雑菌が増殖し難い培養手法を確立した。また、大量培養における攪拌翼の線速度を相似させることによってスケールアップが可能であり、商業スケールである 12 kL での N23 株の純粋培養を実証した。(達成度:100%)</p>
<p>④ 1,4-ジオキサン分解菌の製剤化手法の確立</p>	<p>④ 性能悪化時に投入する分解菌製剤の製造手法を検討した結果、流動層乾燥法で作成した粉末製剤が 1,4-ジオキサン分解活性の復元力に最も優れることを明らかとした。(達成度:100%)</p>

②今後の展開

本技術開発において、排水処理プロセスを確立し性能を実証するとともに、実用化に必要な各要素技術も構築することができた。今後、早期の実用化を進め、実運転の中で維持管理に関わるエンジニアリングデータの収集を行い、更なるブラッシュアップを進めて行く。また、本技術は工場排水処理に留まらず、1,4-ジオキサンで汚染された土壌や地下水の浄化技術としても期待できる。今後、国内での実用化を起点とし、日本発の水環境技術として世界へ展開したいと考えている

3. 総合所見

優れた成果が得られており、イノベーション創出が大いに期待できる。独自の微生物による優秀なシステムが完成しており、企業化の可能性は高い。