

南極産低温適応菌類と特殊セラミックの協働による有機排水処理システムの低コスト化

内海 洋 [株式会社アクト／代表取締役]
湯本 真 [産業技術総合研究所／グループリーダー]
横田 祐司 [産業技術総合研究所／主任研究員]
日高 智 [国立大学法人帯広畜産大学／教授]
関村 徹 [株式会社アクト／研究員]
逸見 恵二 [株式会社アクト／研究員]

背景・目的

環境省の「小規模事業場向け有機性排水処理技術分野ワーキンググループ」の資料(平成15年)によれば、小規模事業場からは以下のような強いニーズがある：

- ・既設の事業所が多いことから、後付可能なプレハブ型の排水処理装置
- ・小規模の事業所が多いことから、低コストで、メンテナンスが容易で、コンパクトな排水処理装置
- ・基本的には公共水域へ直接放流するケースを想定しているが、小規模事業場の特性を考慮し、厨房や食品工場からの有機性排水を、BOD 300mg/L 未満、SS 300mg/L 未満、n-HEX 30mg/L 未満程度まで処理できること

上記「特定事業場」の半数以上が旅館業、畜産農業、食品製造業等であって、その排水処理にはコスト的に有利な活性汚泥法の適用が可能であるものの、小規模事業所からは更に低コストの処理システムが要望されている。

本研究開発においては、我が国の環境問題的一大テーマとなっている小規模事業所向け排水処理設備の製品化を目指して株式会社アクトと帯広畜産大学・産総研が共同開発した「特殊セラミックを用いたパーラー排水処理技術」と産総研が特許を有する南極産低温適応菌類を連携させることにより活性汚泥法の低温期における処理能力を大幅にアップさせ、有機系排水を低温条件下においても迅速に処理可能な、小型で低価格なシステム技術を開発することを目的とした。

内容・方法

株式会社アクト実験室および帯広畜産大学畜産フィールド科学センター内の酪農排水浄化槽を用いて以下の実験を実施した。

- ① モデル浄化槽による低温菌浄化能力の検証 実験室レベルによる低温下・通常温度での浄化能力を検証した。
- ② 投入する菌数の検証 全体の水量に対し菌数の増減による浄化能力を検証した。
- ③ 温度変化による菌の生存状況の確認 極低温菌は低温での能力は検証されているが、夏期水

温が上昇した場合の生存率・浄化能力を検証した。

- ④ セラミック改良および小型化の検証 効率的なセラミックの形状・組成を検証した。
- ⑤ 実証試験 帯広畜産大学に設置した実証プラントでの低温下浄化能力を検証した。

結果・成果

低温下での浄化能力を検証するため実験室および実証プラントにて実験を行った。

- ① モデル浄化槽による低温菌浄化能力の検証 帯広畜産大学実証プラントより流入する排水を採水し、室温5°Cの株式会社アクト実験室内にて従来の菌と低温菌の浄化能力を検証したところ、COD 1500mg/Lの排水を7日間曝気した結果、従来菌ではCOD 110mg/L、低温菌はCOD 50mg/Lまで浄化され、低温下での性能が優れていることが検証された。



図1 5°Cにおける浄化試験

- ② 投入する菌数の検証 培養した低温菌を20リットルの水に加え、加えた量と浄化能力との関係を検証した結果、200倍に希釈しても一週間後には浄化能力を発揮した。



図2 希釈時の浄化能力試験

- ③ 温度変化による菌の生存状況の確認 夏季での通常水温である25°Cでは低温菌の能力は著しく低下す

るが、再び水温を下げることにより死滅することなく生存することが検証され、浄化能力を発揮した。

- ④ セラミック改良および小型化の検証 セラミックの形状を従来の球形からテトラポット型の試作品を作成した。ゴミなどの混入により目詰まりが減少し、メンテナンスの容易化が予想される。



図3 新型セラミック試作品

- ⑤ 実証試験 帯広畜産大学に設置した実証プラントに200リットル培養した低温菌を投入し、浄化能力を検証した。

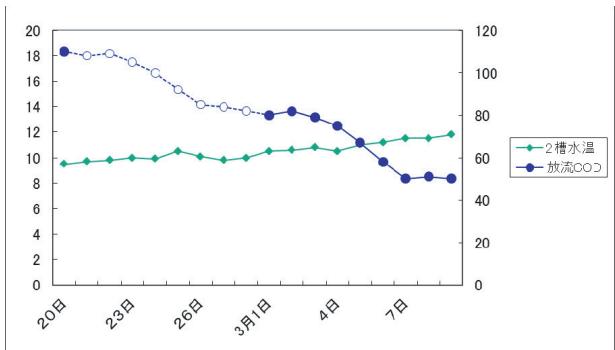


図4 温度変化と COD

第2槽の水温が約10°Cの実証プラントに低温菌を投入した結果、CODが100mg/Lから50mg/Lに減少し低温下でも浄化能力を発揮することを確認した。

本研究開発により、冬期間の水温が低下する季節に低温菌を投入することにより、浄化能力が向上することが検証された。これによりコンパクトな浄化槽でも従来と同様の性能を発揮し、イニシャルコストの低減に向けて、今回検討したシステムは有効であると判断できる。

今後の展望

本研究は、酪農業での排水処理の性能向上を目的に低温菌などを利用した新たな浄化システムについて検討したものであり、性能向上の妥当性がある程度検証できた。今後、本システムで年間を通じて実験を行うとともに、パーラー排水以外の浄化能力も見込めることから、

次のステップでは工場排水を対象に本システムの有効性を検証する。

用語解説

- ・パーラー排水
搾乳施設から排出される牛乳が混入した洗浄排水