

省エネルギー型の 排水処理バイオリアクターの開発

SATテクノロジー・ショーケース2016

■ はじめに

開発途上国では、汚染された水に起因する疾病(コレラやチフスなど)の割合が高く、毎年170万人以上が亡くなり、その多くが5歳以下の子供と推計されている。感染症のリスク低減のためには、医療や栄養状況の改善とともに、安全な水の供給と排水の適切な排除が必要となる。しかし、急速な経済成長が続く開発途上国や新興国の都市部では、生活・工場排水の量が増加するなか、下水処理施設の整備が追いついていない。そのため、下水処理施設の整備が喫緊の課題であるが、開発途上国では①財政的に脆弱であること、②都市部での用地確保が難しいこと、③技術レベルが低いことなどの問題を抱えている。そのため、先進国の技術をそのまま移転するのではなく、開発途上国にも適用できるようなローコストかつシンプルでありながら、コンパクト性を有する高い処理性能の技術が求められる。そこで、開発途上国でも適用できる技術を目指し、省エネルギー型の排水処理バイオリアクターの研究開発を行った。

■ 活動内容

1. 本システムの仕組み

本技術は微生物の力を借りて排水を浄化する仕組みである。本システムでは、タンクに3cm角くらいの大きさのスポンジ担体(ポリウレタン製のスポンジ担体を潰れ防止用のプラスチック製カバーで包んだ形状)を数メートルの高さまで投入する。排水をタンクの上から供給し、排水がスポンジ担体への浸透と浸出を繰り返しながら、滴り落ちてくる間に、スポンジ内に生息する(自然に増殖)微生物の集合体によって浄化され、下部から処理水を得る。本システムの特長は、排水を上部から散水するだけのシンプルな運転管理が可能であること、微生物が有機物を分解する際に必要な酸素は空气中から自然に供給されるために酸素供給のコストが不要であること、スポンジ内に高濃度(既存技術の5~10倍)の微生物が保持されるため高い処理性能が実現できることである。また、スポンジ担体は、長期間(少なくとも5~10年以上)、交換や洗浄なく使用可能である。

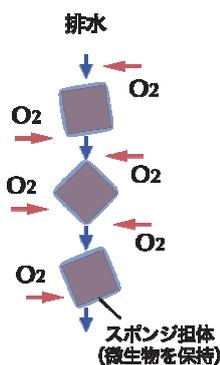


図1 処理メカニズム

2. タイ・バンコク都における実証試験

バンコク都のトゥンクル下水処理場において、本リアクター(1日処理水量2.4トン)の実証試験を行った。本実験は約1年間の連続運転を行った結果、スポンジ内に高濃度の汚泥(有機物の指標VSS:15,000-25,000 mg/L)を保持し、微生物は高い活性を有することが明らかとなった。また、スポンジの閉塞などは発生せず、スポンジを流れる排水と微生物の接触効率が良好であることが判明した。その結果、バンコク都における通常の処理施設と同等以上の処理水質を得るとともに、電力コストで半減以上削減可能であることを明らかにした。

■ 関連情報等(特許関係、施設)

本技術は、タイ・バンコク都の下水処理場での実験の成功を通じて、バンコク都からも注目されている。さらに、インドネシア・アチェ州でもパイロットスケール試験(1日処理水量1トン程度)を行っている。また、東北大学(原田秀樹教授)の研究グループにより、インド・アグラに実機装置(1日処理水量5000トン)を導入し、設計指針の作成や技術者のトレーニングを行うとともに、さらに、エジプト・アレクサンドリアにおいて、下水再利用のための実規模処理装置(1日処理水量200トン)の連続試験が行われている。今後、本技術の普及を目指し、実証試験を行うとともに、性能向上に向けた技術開発を進めていく予定である。

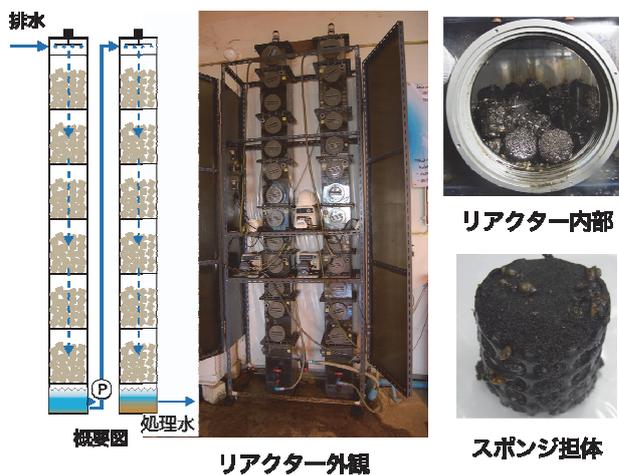


図2 実験装置の概要

代表発表者 **小野寺 崇 (おのでら たかし)**
 所 属 **国立研究開発法人国立環境研究所
 地域環境研究センター
 地域環境技術システム研究室**
 問合せ先 〒305-8506 茨城県つくば市小野川 16-2
 TEL: 029-850-2494 FAX: 029-850-2412
 onodera.takashi@nies.go.jp

■キーワード: (1)省エネルギー
 (2)排水処理
 (3)開発途上国
 ■共同研究者: 珠坪 一晃(同所属)