

1998年 2月 23日

総合エネルギー工学専攻	学籍番号	915601
申請者氏名	西田 耕治	

指導教官氏名	北尾高嶺 木曾祥秋 西村和之
--------	----------------------

論 文 要 旨 (博士)

論文題目	不織布ろ過分離活性汚泥法の開発に関する研究
------	-----------------------

(要旨 1,200字程度)

排水の生物処理の高度化は、生物反応の高度化・高機能化と、固液分離の高効率化とに大別できる。従来、生物処理における固液分離法として沈殿分離法が用いられてきたが、処理水質が流入水量や汚泥性状の影響を受け易く、高濃度の汚泥の分離が困難であった。一方、精密ろ過膜等による膜分離活性汚泥法は、処理水質が安定し、高濃度の汚泥の分離が可能で、増殖速度の遅い微生物を系内に保持できるため生物反応の高度化が可能であるが、膜抵抗が極めて大きく、ポンプによる加圧または吸引が必須であり、膜洗浄が必要のため運転操作が複雑で、膜素材や装置が高価であるなどの欠点を有している。

本研究では、膜分離法の利点を保ちつつ、欠点を解決する固液分離法として、不織布ろ過分離材とした不織布ろ過分離活性汚泥法について実験的検討を行った。この方法は、ろ過抵抗が著しく小さく、低水頭差のみでろ過が可能で、素材も安価である等の利点を有し、大規模処理施設から小型浄化槽までの広範囲の処理の高度化に資すると考えられる。

本論文は6章より構成されており、各章は以下のようにまとめられる。

第1章では、生物処理の高度化における固液分離法と不織布ろ過分離法の位置付けについて論じた。

第2章では、不織布ろ過分離法の基本的特性に関する知見を得、処理装置を設計する場合に必要な基本的な要件を得ることを目的とした。不織布ろ過分離材は活性汚泥を高濃度に保持でき、SS:10mg/L以下の清澄なる過水質が得られ、限界流束の存在、水頭差2cm以上によるろ過を行うと付着汚泥層の非可逆的圧密化が生じることなどを示した。

第3章では、不織布ろ過分離活性汚泥処理装置を制作し、人工下水と生活排水の有機物除去を試みた。不織布ろ過分離活性汚泥槽は活性汚泥をMLSS:10000mg/L以上に保持可能で、97~92%のBOD除去率が得られ、1cmの水頭差のみで十分な透過流束が得られ、定期的な曝気洗浄と凝集剤の連続添加により100日以上連続運転が可能であること示した。

第4章では、不織布ろ過分離法の生物反応の高度化・高機能化への対応可能性を検討するため、間欠曝気型不織布ろ過分離活性汚泥槽による有機物と窒素の同時除去を行った。不織布ろ過分離法は間欠曝気による窒素除去にも適用可能で、凝集剤の連続添加によりリンの同時除去も可能で、曝気停止中もろ過を継続可能であることなどを示した。

第5章では、不織布ろ過分離活性汚泥槽の長期間連続運転において考慮すべき要素として、膜洗浄効果、付着汚泥層の構造に関する基礎的知見、微細懸濁態成分の影響、不織布モジュールを微弱超音波で振動させる方法などについて実験的検討を行った。付着汚泥層が圧密化すると洗浄効果が低下する、付着汚泥層の構造は均一ではなく底部は圧密化している、微細懸濁態成分は付着汚泥層の表層部に堆積しろ過抵抗を著しく上昇させる、不織布モジュールを微弱超音波で振動させ付着汚泥層の圧密化を防止すれば曝気洗浄の効果が高まることなどを示した。

第6章では、本研究において得られた結果と今後の課題についてまとめた。