

平成10年 2月 23日

環境・生命工学専攻	学籍番号	957471
申請者氏名	林 炳蘭	

指導教官氏名	藤江幸一 水野 彰 笠倉忠夫
--------	----------------------

論 文 要 旨 (博士)

論文題目	高濃度産業排水の最適処理システムの構築
------	---------------------

生産プロセスの高度化と多様化に伴って、産業排水中にも複雑で多種多様な有機汚濁物質が含まれるようになり、生物的に分解されにくい物質が含まれることも多くなっている。産業排水の処理には、一般に活性汚泥法等の生物排水処理を中心とした排水処理システムが導入されているが、これら従来のシステムでは十分に対応できない場合が増えており、さらに強力な酸化分解能力を有する化学酸化処理などの適用が求められている。加えて、排水の特性と要求処理水質に適合した処理方式を選択するための、排水の処理特性評価方法の確立・体系化が遅れている現状である。このような問題点を解決するためには、まず排水の処理特性評価を適切に行うとともに、その結果に基づいた処理方式の選択が行われなければならない。さらに、エネルギーの消費を低減しながら、処理効率の高い新しい処理方式の開発が望まれている。

本論文では、難処理性産業排水の最適処理プロセスの構築を目標とし、産業排水中に含まれる汚濁物質の処理特性評価手法および最適処理プロセス選択手順を提案するとともに、高濃度有機性排水の処理効率の向上と処理コストの低減が望める新しい生物処理法として固相好気法を開発した。

本論文は7章から構成されており、第1章では、難処理性物質を含む高濃度産業排水の排出状況と既存処理技術の問題点をまとめ、本研究の目的を述べた。第2章では、産業排水の生物処理特性および化学酸化特性評価手法を提案するとともに、難処理性物質を含む産業排水の最適な処理プロセスの選択手順を示した。第3章では、第2章で提案した生物処理特性および化学酸化処理特性の評価方法を用いて、金属機械加工工程から発生する離型剤含有排水を取り上げ、生物処理特性、凝集処理特性、化学酸化処理特性を提案した評価手順に従って実施した。金属機械加工工程排水の処理には、フェントン酸化あるいは過酸化水素添加オゾン酸化によって難処理物質の凝集性および生分解性を向上させた上で、凝集と生物機能を利用した処理が有効であることが分かった。第4章では、回分炉および試作された連続コークス炉排水を取り上げ、第2章で提案した排水処理特性評価方法に基づいて、コークス炉排水の最適な処理プロセスについて検討を行った。難処理物質が多く含まれた連続炉排水は生物処理では十分な処理水質は得られず、他の処理方式との併用が必要であることを明らかにした。コークス炉排水に含まれる難生分解性物質はフェントン酸化によって無機化されるが、生物分解性は改善されないことが解明された。

第5章では、高濃度有機性排水の新しい処理方法として、吸水性高分子ゲル粒子を利用した固相好気法と呼ばれる生物排水処理方式を提案した。熱と物質収支に基づく数式モデルを構築し、これを利用した数値計算により、排水に高濃度に含まれる有機物の好気性生物分解に伴う発熱によって、排水の全量蒸発と有機物完全分解をめざした固相好気法の操作可能範囲を明らかにした。第6章では、第5章で提案した固相好気法と従来の浸漬濾床法との比較を行いながら、メッキ工程排水に高濃度に含まれるフェノールスルホン酸の処理特性評価を行った。固相好気法によるフェノールスルホン酸の無機化速度は浸漬濾床法の10倍以上に達し、難分解性物質を含む排水の処理に有用であることを明らかにした。第7章では、本研究で得られた知見をまとめて示した。