

|       |      |      |        |        |          |
|-------|------|------|--------|--------|----------|
| 専攻    | 総合工学 | 学籍番号 | 887750 | 指導教官氏名 | 北尾高嶺 教授  |
| 申請者氏名 | 葛 南生 |      |        |        | 北田敏廣 助教授 |
|       |      |      |        |        | 中村俊六 助教授 |

## 論 文 要 旨

|      |                               |
|------|-------------------------------|
| 論文題目 | 膜分離法における溶質分離機構と高度処理システムに関する研究 |
|------|-------------------------------|

(要旨 1,200 字以内)

排水の高度処理は水環境の保全および水資源の確保という点から要求される処理のレベルが高くなっている。

本研究では、このようなニーズに対応し得る高度処理技術として膜分離法に着目した。膜分離法を高度処理に適用する上での問題点を明らかにするとともに膜分離法を用いた高度処理システムについて提案し、その適用性について論じた。本論文は5章より構成されている。

第一章は緒論であり、膜分離法の中で逆浸透法および限外ろ過法について従来の透過理論とその問題点を論じ、膜分離法と排水処理の課題について検討を行った。また、溶質-溶媒-膜高分子間の相互作用を評価する必要性と方法論について論じた。さらに以上の課題を背景にして本研究の目的について論じた。

第二章では膜高分子と有機溶質との相互作用について検討を行った。膜高分子を固定相とした液体クロマトグラフィーによる溶質の保持特性から、膜高分子に対する有機溶質の親和性は主として疎水性相互作用に支配されることを明らかにした。さらに官能基の影響についても論じ、有機分子が膜高分子に対する配向性を示し、有機溶質の分子形状が膜透過を支配することを示した。

第三章では膜分離法を高度処理に適用する場合、膜に要求される分離特性について論じた。生活系排水の高度

処理で除去対象とされる汚濁物は多様であり、従来の膜特性を用いて膜の汚濁物除去特性を評価することは困難である。ここでは、種々の脱塩性を有するセルロースアセテート膜を作製するとともに市販の限外ろ過膜を用いて実排水の汚濁物除去特性を検討した。その結果、有機物除去、脱色、リン除去を目的とした高度処理に対しては低脱塩性逆浸透膜もしくは比較的緻密な限外ろ過膜が適していることを明らかにした。

第四章では膜分離法を用いた高度処理システムにおける課題について検討を行った。第一に、多様な汚濁物成分を含む排水にに対して膜透過水および膜濃縮水の水質の予測手法を検討した結果、有機汚濁物成分を膜によって完全に阻止される成分とある阻止率を有する成分との少なくとも二成分からなると近似することによって膜分離において水回収率とともに変化する膜透過液の水質を評価し得ることを示した。第二に、膜濃縮液の適切な処理法を実験的に検討した結果、フェントン酸化法の有効性が示された。第三に、膜分離法とフェントン酸化法を用いた高度処理システムを提示し、処理水質および運転コストの点から検討を行った結果、処理水質および運転コストのいずれに対しても、膜分離透過での水回収率が最も大きな影響因子であることが明かとなった。

第五章は本論文の結論であり、本研究で得られた成果をまとめるとともに今後の課題についても論じ、膜分離法を利用したその他の高度処理システムの可能性についても今後の検討課題として示した。