【382】

氏　名（本籍）	宮城（みやぎ）　淳（あつし）（千葉県）
学位の種類	博　士（農　学）
学位記番号	博　乙　第　2025　号
学位授与年月日	平成16年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
審査研究科	生命環境科学研究科
学位論文題目	**膜分離法および吸着法を用いた油状廃棄物の処理**

主　査	筑波大学教授	農学博士	木　村　俊　範
副　査	筑波大学併任教授	工学博士	中　嶋　光　敏
副　査	筑波大学併任助教授	農学博士	小　林　秀　行
副　査	筑波大学教授	工学博士	向　高　祐　邦

論文の内容の要旨

油状廃棄物を含有する食品工場等からの廃水の適正処理は非常に困難とされ，従来技術にはない特徴を持つ新技術の提案が期待されている。そこで本研究では，膜分離法および吸着法を利用した油状廃棄物の新しい処理法の応用が可能かどうかにつき，幾つかの実験を通して研究を行った。今回，食品工場や家庭等から排出される廃棄食用油脂（廃食油）と，金属部品工場等から排出される難生分解性エマルション廃液の2種類を選択し検討を行った。

「膜分離法を用いた廃棄食用油脂の再生」では次の知見が得られた。膜のスクリーニングでは，ガス分離膜として用いられる疎水性非多孔質膜（日東電工(株)製NTGS-2200膜）が，廃食油の脱色効果，粘度改善効果をはじめとして，廃食油の全体的な品質改善に効果があった。また，操作圧力，温度を変化させ疎水性非多孔質膜分離性能評価を行ったところ，条件にかかわらず，一定の品質の処理油が得られた。疎水性非多孔質膜分離法の課題としては，透過流束の低さや酸化安定性低下の問題があげられたが，透過流束については，廃食油に有機溶媒を添加することにより，劣化物質除去能力を低下させることなく，透過流束の大幅向上を実現することができた。酸化安定性については，抗酸化剤の添加である程度改善できた。疎水性非多孔質膜分離は，基本的には溶解拡散機能により分離すると考えられた。分離選択性については，被分離物質の極性，分子量（分子サイズ）が重要な要因で，透過性については，透過液の粘度が大きな要因であると考えられた。

「吸着法を用いた廃棄食用油脂の再生」では次の知見が得られた。吸着剤にシリカゲルを用いると，廃食油の全体的な品質を改善した。吸着法の課題としては，処理量増加における吸着性能低下の問題があげられた。使用済み吸着剤は，燃焼再生法により，ある程度吸着性能を回復させることが可能であった。また，疎水性非多孔質膜分離法と，吸着剤としてシリカゲルに酸化マグネシウム少量添加した吸着法を組み合わせると，廃食油をほぼ新油の品質に改善できることが認められた。

「膜分離法および吸着法を用いた難生分解性エマルション廃液の処理」では次の知見が得られた。膜分離法を用いたモデル試験では，エマルション廃液の濁度の除去は精密ろ過法でも十分効果があったが，そ

れを構成している鉱物油，アルキルフェノールエトキシレート（APE）の除去は，分画分子量 20,000 の NTU-2120 膜（日東電工(株)製）を用いた限外ろ過法でないと効果はなかった。珪藻土を用いた吸着法では，限外ろ過法ほどの鉱物油，APE の除去効果は認められなかった。限外ろ過法は，分離条件（圧力）に依らず実廃水の TOC，COD を 97％以上除去した。透過流束の低下が認められたものの，逆圧洗浄法により膜分離性能を完全に回復させることが確認された。

以上，膜分離法や吸着法は，対象分離物の回収を視野に入れた油状廃棄物の新しい処理法として，有用な方法であると結論できた。

審 査 の 結 果 の 要 旨

油状廃棄物を含有する食品工場等由来廃水の適正処理は非常に困難とされ，従来技術にはない特徴を持つ新技術の提案が期待されている。そこで本研究では，膜分離法および吸着法を利用した油状廃棄物の新しい処理法の応用が可能かどうかにつき，幾つかの実験を通して研究を行った。検討対象として食品工場や家庭等から排出される廃棄食用油脂（廃食油）と，金属部品工場等から排出される難生分解性エマルション廃液の 2 種類を選択し，検討を行った。

それらの結果，膜分離法や吸着法は，対象分離物の回収を視野に入れた油状廃棄物の新しい処理法として，有用な方法であると結論でき，循環型社会の中での実用化が大きく期待される。また，分離メカニズムについても適切な解析がなされており，今後の技術開発に資する所が大である。

よって，著者は博士（農学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。