

修士学位論文等要旨
Abstract of Master's Dissertation or Selected Topical Research

論文提出者 / The person who submits a thesis

専攻名 / Department	工学専攻
分野名 / Division	水環境・土木工学 分野
学籍番号 / Student ID	17W3007H
氏名 / Name	松木 達

論文等題目 / Title

シリコン膜の多孔質構造がインク廃液の膜ろ過に与える影響

論文等要旨 (1,000 字以内) / Abstract (Within 1,000 characters in Japanese or 300 words in English)

塗料等の製造で生じる廃液には有機溶媒が含まれている場合がある。有機溶媒は大気汚染・健康被害の原因とされ、環境中に排出しないことが望まれる。シリコン膜を使用した膜分離はその親有機溶媒性により、低コストで廃液から有機溶媒を回収できる可能性がある。しかし、シリコン膜は緻密な構造を有するため、処理量が小さい欠点を持つ。そのため私の所属する研究室は孔形成剤の添加により多孔質化させたシリコン膜を使用し、膜分離によるインク廃液の分離を行ってきた。その結果、孔形成剤にポリエチレングリコール (PEG) を使用し作製した多孔質膜であっても、廃液から有機溶媒を分離・回収できたことを報告した。しかし PEG を使用した多孔質膜では有機溶媒のみを分離回収できない廃液もあり、種々の廃液に対応できる膜が必要である。本研究では PEG の他、プロピレングリコール (PG) を形成剤として用い、多孔質シリコン膜を作製し、その透過性能について比較・調査した。

膜母体に東レ・ダウコーニングの SILPOT 184 を使用した。孔形成剤に PEG (平均分子量 200) および PG を使用した。SILPOT 184 主剤：孔形成剤=1：0.5-1.5 の組成となるよう膜溶液を調製した。平膜状に成形した後、蒸留水に 24 h 浸漬させ孔形成剤を除去し、多孔質膜 (以下、S-PEG および S-PG) を作製した。透過実験は含有する粒子径の異なる 3 種類のインク廃液を供給液とし、0.2 MPa の圧力をかけ、膜ろ過を行った。

S-PEG は全体に孔が均一に存在する構造となった。一方で、S-PG は表面に孔の無い緻密層が存在する、非対称構造を持つ多孔質膜となった。これは PDMS と孔形成剤との間の親和性の差に起因したのではないかと考えられる。S-PEG および S-PG は孔形成剤の添加量の増加に伴い、透過流束が増加した。S-PEG の場合、これは孔形成剤の添加量の増加で、より多くの透過経路が形成されたためではないかと考えられる。一方で、S-PG の場合、孔形成剤の添加量の増加で緻密層が薄くなり、透過抵抗が低下したためではないかと考えられる。平均粒径 160 nm 以下の粒子を含むインクを供給液として使用し透過実験を行った場合、S-PEG では使用したインクと大差の無い液体が透過液として得られた。これは膜に形成された連続孔を通じ、顔料が漏出したためではないかと考えられる。一方で、S-PG の場合、透明な透過液を得ることができた。これは膜表面に形成された緻密層が、粒子の透過を阻止したためではないかと考えられる。