

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   | 17W3001J |    |
|  | 氏名 / Name   | 大國 美奈    |    |
| 論文等題目 / Title  | 炭素繊維を含有した非対称シリコーン多孔質膜による揮発性有機化合物と水蒸気の透過性  |          |    |
| 論文等要旨 (1,000 字以内) / Abstract (Within 1,000 characters in Japanese or 300 words in English) | <p>大気中に存在する揮発性有機化合物 (Volatile Organic Compounds : VOCs) は大気汚染や健康被害を引き起こすことがあるため、回収する必要がある。回収処理の際、VOCs の再利用のため空気中の水蒸気と分離することが望ましい。現在、低コストで環境負荷へ配慮した高分子膜による回収処理技術が注目されている。これまで高分子膜としてポリジメチルシロキサン (PDMS) を使用し、膜強度を向上させるためにフィラーとしてカーボンナノファイバー (VGCF) を、透過量の向上のために孔形成剤としてポリエチレングリコール (PEG) などを添加し、孔が膜全体に均一に存在する対称シリコーン多孔質膜を作製してきた。しかし、<i>n</i>-ヘキサンの透過量を増加させるために膜を多孔質化させたことで、水蒸気の透過量も増加した。本研究では水蒸気の透過抑制を目的とし、膜の一方の表面に緻密層を持った非対称シリコーン多孔質膜を作製し、膜構造が透過性に及ぼす影響を調査した。</p> <p>試薬として、PDMS に東レ・ダウコーニング株式会社の SILPOT 184 を、VGCF に昭和電工株式会社の気相炭素繊維を、孔形成剤に PEG を用いた。まず、PDMS 主剤 : VGCF が重量比で 100 : 3 となるように調整した溶液をガラス板にキャストし緻密層を作製した。その上に、PDMS 主剤 : VGCF : PEG が重量比で 100 : 3 : 200 となるように作製した溶液をキャストすることで非対称シリコーン多孔質膜を作製した。膜中の親水性孔形成剤である PEG は蒸留水に 24 h 浸漬させることで取り除いた。透過量測定では、2 つのセルで膜を挟み、一方の区画に <i>n</i>-ヘキサンまたは熱水を置き、膜を透過した量をもう一方の区画に設置した電気抵抗値変化型 VOCs 膜センサーまたは湿度計で測定した。</p> <p>作製した膜の断面 SEM 画像より、膜の片側に 20 <math>\mu\text{m}</math> ほどの緻密層が確認された。また、緻密層側の表面に孔は確認されなかった。以上より、非対称シリコーン多孔質膜が作製された。非対称シリコーン多孔質膜の <i>n</i>-ヘキサンの透過量は、対称シリコーン多孔質膜と比較すると 10% ほど減少した。これは非対称シリコーン多孔質膜の緻密層部分が <i>n</i>-ヘキサンの透過抵抗となったためではないかと考えられる。一方で、非対称シリコーン多孔質膜の水蒸気の透過量は対称シリコーン多孔質膜と比較すると 35% ほど抑制された。これは非対称シリコーン多孔質膜の緻密層部分による効果ではないかと考えられる。以上の結果より、水蒸気の透過量に対する <i>n</i>-ヘキサンの透過量を示す選択透過性は 1.4 倍ほど向上した。</p> |          |    |