

論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博 士 （ 工 学 ）	氏名	張 典
学位授与の要件	学位規則第4条第1・2項該当		
論 文 題 目 Development of Highly Water Permeable Robust PSQ-RO Membranes for Water Separation (高透水性有機シリカ逆浸透水分離膜の開発)			
論文審査担当者			
主 査	教 授	大下 浄治	印
審査委員	教 授	都留 稔了	印
審査委員	教 授	池田 篤志	印
審査委員	助 教	安達 洋平	印
〔論文審査の要旨〕			
<p>本論文は、ポリシルセスキオキサン（PSQ）をベース骨格とする逆浸透（RO）水分離膜の開発について述べられている。</p> <p>第1章では、研究の背景として、地球規模の水不足の解決のためのRO膜による水分離技術の重要性がまず示され、その中で市販品として広く使われているポリアミド膜に関して、その耐久性の低さといった問題点が指摘されている。その上で、PSQをベース骨格としたRO膜がロバストな水分離膜としての期待、これまでのPSQ-RO水分離膜の研究の経緯が述べられ、特に、ポリアミド-RO水分離膜との比較から、低い透水性といった実用化に向けてのPSQ-RO水分離膜の課題が明確にされている。また、本研究で検討されている課題解決に向けての独自の戦略についてもその概要と新規性・独自性が説明されている。</p> <p>第2章では、PSQ-RO水分離膜の透水性を改善するための戦略として、親水性の水酸基を含む新規なPSQ-RO水分離膜の合成法の開発と合成した膜の評価について説明されている。すなわち、エポキシおよびアミノ基を有する2種のモノマーの共重合から水酸基を含むPSQ-RO水分離膜を簡便に合成する新しい手法を開発し、さらに、モノマー比率の最適化などの条件検討によって、これまでのものと比較して大きく透水性を向上させたPSQ-RO水分離膜が作製できることなどの注目すべき成果が述べられている。</p> <p>第3章に述べられている研究では、水酸基とウレア基を同時に含む新しいモノマーを合成し、アミノ基を有するモノマーとの共重合から透水性の高い水分離膜を作製することに成功している。これまで報告されているPSQ-RO水分離膜の中で、最も性能のいいものを得ており、この性能は、市販のポリアミド-RO水分離膜に匹敵するものであると述べられている。水酸基およびウレア基に由来する強い水素結合から形成される親水性の高い凝集構造が水を透過させるチャンネルとして機能しているという興味深いメカニズムも提案</p>			

されている。

第4章では、先の2章に述べられているものとは、全く異なった戦略による透水性の向上が述べられている。すなわち、PSQ-RO 水分離膜にシリカナノ粒子を複合化することで、膜の多孔性を著しく向上させることに成功した。簡便な膜の構造・機能制御の手法として注目できる成果である。

第5章では、論文全体がまとめられており、その成果の意義、重要性が明らかにされている。

以上、審査の結果、本論文の著者は博士（工学）の学位を授与される十分な資格があるものと認められる。

備考：審査の要旨は、1,500字以内とする。