

第5号様式

論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博 士 （ 工 学 ）	氏名	森山 教洋
学位授与の要件	学位規則第4条第1・2項該当		
論文題目 多孔質オルガノシリカ膜の開発と水分離プロセスへの応用 (Development of organosilica porous membranes and application to water separation)			
論文審査担当者			
主 査	教 授	都留 稔了	印
審査委員	教 授	滝 瀧 繁 樹	印
審査委員	教 授	萩 崇	印
審査委員	准教授	金指 正言	印
〔論文審査の要旨〕			
<p>本論文は、オルガノシリカ膜を用いた水分離プロセスの高度化を目指し、膜開発・性能評価・モデルの3視点から研究を行ったものである。</p> <p>第1章は、緒言であり、分離操作における膜の位置づけから、オルガノシリカ膜の課題までの研究背景がまとめられた。</p> <p>第2章では、ゾル・ゲル法によって作製される膜の細孔形成メカニズムが解明され、分離対象に応じて細孔径を任意に制御する手法が確立された。</p> <p>第3章では、各種有機溶媒の脱水性能が評価された。細孔径を適切に制御することで、オルガノシリカ膜が様々な溶媒の脱水に有効に働くことが明かされた。また、水や有機溶媒の透過性がガス透過性と類似していることが発見された。</p> <p>第4章では、ガス透過と溶媒透過の類似性に基づき、測定が容易なガス透過データから溶媒脱水性能を予測する手法が提案され、その有効性が明かされた。</p> <p>第5章では、湿りガス分離の研究を行うに先立ち、混合ガス中での膜性能を正しく評価する手法が確立された。</p> <p>第6章では、オルガノシリカ膜を世界で初めて湿りガス分離に応用しており、非常に優れた水蒸気選択透過性を示すことが発見された。</p> <p>第7章では、従来のオルガノシリカが高温・高水蒸気圧条件下で劣化する課題が見出され、この課題を解決した水熱安定なオルガノシリカ膜が新たに開発された。</p>			

第8章では、湿りガス分離を行う場合の膜細孔構造の最適化が行われた。高温では、如何なる条件下においても、サブナノ多孔膜を用いるのが適切であると結論付けられた。

第9章では、オルガノシリカ膜構造中へのアルミニウムドーピングが試みられた。細孔構造の緻密化と親水化の双方により、水蒸気選択性が向上することが明らかとされた。

第10章では、相状態の異なる透過モード(逆浸透(RO)・浸透気化(PV)・蒸気透過(VP))による透過が実験的・理論的に比較・評価された。3つのモードによる透過挙動は単一のモデルで表現可能であることが明らかとされた。

第11章は、結言であり、上記の研究成果が総括された。

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。