

## 論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博 士 ( 工 学 )	氏 名	吉本 茂
学位授与の要件	学位規則第4条第1・2項該当		
論 文 題 目 蒸気吸着偏光解析法による超高感度ピコスケール空間評価法の確立 (Establishment of the high-sensitivity evaluation methods for pico-scale space by ellipsometric porosimetry)			
論文審査担当者			
主 査	教 授	都留 稔了	印
審査委員	教 授	犬丸 啓	印
審査委員	准教授	木原 伸一	印
審査委員	准教授	金指 正言	印
〔論文審査の要旨〕			
<p>本研究では、薄膜の屈折率の高感度分析ができる分光偏光解析法に注目し、独自に開発した雰囲気制御システムと組み合わせることにより、サブミクロン厚の多孔質薄膜における蒸気吸着/収着等温線の計測技術の確立を目指すとともに、同技術による細孔構造解析への応用研究を目的とした。</p> <p>博士論文の第1章および2章では、研究概要と既往の研究の説明を行なった。ピコスケールの空孔を持つマイクロ孔材料に対し、陽電子消滅寿命法 (PALS) と蒸気吸着偏光解析法 (EP) を相補的に用いることで、空孔サイズと空孔量を定量的に議論した点が本研究の独創的な点であることを明確にした。</p> <p>第3章“蒸気吸着偏光解析法 (EP) を用いたメソ孔薄膜の空孔径分布解析”では、Kr 吸着法および PALS と比較することで、EP 装置の妥当性を検討した。各手法で求めた空孔サイズおよび空孔量がともに一致したことから、EP が多孔質薄膜の細孔径評価に有効であることを明らかにした。</p> <p>第4章“シリカ薄膜の水蒸気浸透性に関わる空孔構造評価”では、成膜法の異なるシリカ薄膜のサブナノ構造を、EP、D-SIMS、および PALS を用いて評価し、水蒸気浸透性とサブナノ空孔との関係を考察した。膜中への D<sub>2</sub>O 浸透性に関わる膜構造を推定し、EP が水蒸気バリア性に関わるピコスケール空間の評価に有効であることを示した。</p> <p>第5章“シリカ薄膜のサブナノ空孔構造に対する時間および熱処理の影響”では、PECVD シ</p>			

リカ膜の細孔構造に対する時間および熱処理の効果を、EP および PALS によって得られた空孔率と細孔サイズの比較を行った。時間変化によってシリカ膜は緻密化し、熱処理によって、表面近傍にボトルネックができ、ナノ細孔の構造的不均一性が上昇することを示した。

第6章 “ナフィオン超薄膜の吸湿特性評価” では、ナフィオン®超薄膜の水分子収着挙動から、超薄膜化とナノスケール構造との関係を調べ、スルホン酸基が最表面に局在化し、超薄膜化に伴う閉じ込め効果により、親水性側鎖が形成する逆ミセル内に生成した水分子クラスターの成長が抑制されることを指摘した。

第7章では、本論文の総括を行なうとともに、今後の研究展開について言及した。

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。