

平成 19 年 2 月 27 日

氏名 福岡 歩



## 21 世紀 COE プログラム

拠点：大学院工学系研究科  
応用化学専攻、化学システム工学専攻、  
化学生命工学専攻、マテリアル工学専攻

“化学を基盤とするヒューマンマテリアル創成”

### 平成 18 年度リサーチ・アシスタント報告書

ふりがな 氏名	ふくおか あゆむ 福岡 歩	生 年 月 日
所属機関名	東京大学 大学院工学系研究科 化学システム工学専攻	
所在地	東京都文京区本郷 7-3-1	
申請時点での 学 年	博士課程 1 年	
研 究 題 目	疎水性有機物を添加したメソポーラスシリカ薄膜の合成	
指導教員の所属・氏名	東京大学 大学院工学系研究科 化学システム工学専攻 大久保 達也	

## I 研究の成果 (1000 字程度)

メソ領域(2~50 nm)の規則細孔をもつメソポーラスシリカ薄膜の実用材料への展開に向けて、その構造を精密かつ自在に制御することは重要な課題である。本研究では、メソポーラスシリカ薄膜の合成の際に、構造変化を誘起する疎水性有機物を添加し、有機物の種類や添加量を変化させることでメソ構造の制御を行うことを目的とする。

メソポーラスシリカ薄膜の合成は、シリカ源としてオルトケイ酸テトラエチル(TEOS)、構造規定剤としてセチルトリメチルアンモニウムブロミド(CTAB)、有機物として1,3,5-トリメチルベンゼン(TMB)および1,3,5-トリイソプロピルベンゼン(TIPB)を用いて、溶媒揮発法によって行った。得られた薄膜のXRD分析、GISAXS分析、電子顕微鏡観察により、有機物添加のない試料およびTMBを添加した試料はhexagonal  $p6mm$  構造、TIPBを添加した試料は $R-3m$  構造を有していることが示された。これより、CTAB—TMBの集合体は有機物を添加しないCTABのみの場合と同様に、hexagonal  $p6mm$  構造と対応したロッド状のミセルを形成するが、TMB以上に疎水性が強く分子形状の大きい分子であるTIPBを含んだ場合は球状ミセルを形成することがわかる(図1)。 $R-3m$  構造のメソポーラスシリカ薄膜が得られる理由としては、高濃度なCTAB—TIPB— $\text{SiO}_2$ — $\text{H}_2\text{O}$  溶液においてミセルの大きさ、もしくはミセル外に存在するTIPBの働きにより球状ミセルが $R-3m$  構造に対応した配列をすることが考えられる。また、 $R-3m$  構造という特異的な構造の形成メカニズムを解明するため、薄膜と同じ原料組成比で乾燥速度を遅くして粉末試料の合成を行い、構造を評価した。XRD分析および電子顕微鏡観察の結果、粉末試料がcubic  $Im3m$  構造を有していたことから、薄膜試料では初期段階では粉末試料と同様にcubic  $Im3m$  構造を形成するが、乾燥過程で薄膜垂直方向の収縮が支配的に起こり、構造が歪んで $R-3m$  構造を形成したと考えられる。添加した疎水性有機物は蒸気圧が低いため、TMBやTIPBは乾燥過程でも大部分は揮発せずにCTABの形成するミセルの疎水性のコアに取り込まれていると予想される。

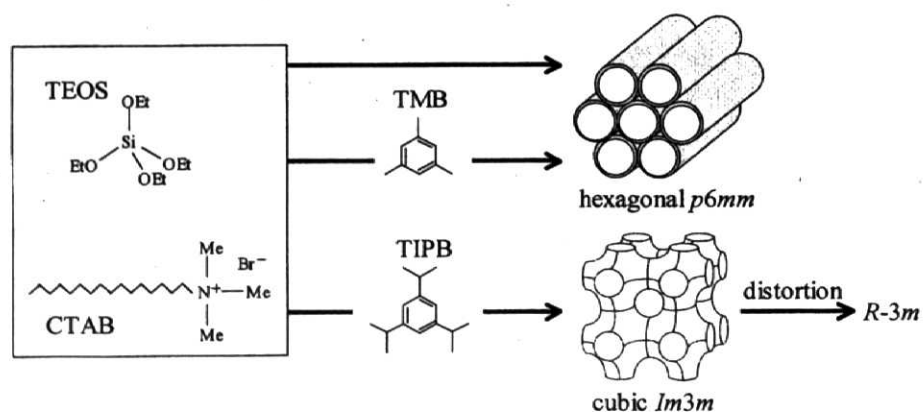


図1 メソポーラスシリカ薄膜の形成スキーム

氏 名 福岡 歩

Ⅱ（１） 学術雑誌等に発表した論文A（掲載を決定されたものを含む.）

共著の場合、申請者の役割を記載すること.

（著者、題名、掲載誌名、年月、巻号、頁を記入）

氏 名 福岡 歩

II (2) 学会において申請者が口頭発表もしくはポスター発表した論文

(共同研究者(全員の氏名)、題名、発表した学会名、場所、年月を記載)

○福岡歩、Naik Sajo P.、横井俊之、範偉、佐々木優吉、Wei Ta-Chen、Hillhouse Hugh W.、  
大久保達也

題名 Synthesis of Distorted Cubic Mesoporous Silica Film using CTAB Together with a  
Hydrophobic Organic Additive

学会名 第17回日本MRS学術シンポジウム

場所 日本大学理工学部駿河台キャンパス

年月 平成18年12月