

カテコール基含有両親媒性高分子による ハニカム状無機ナノ粒子多孔質膜の作製

Fabrication of Honeycomb Films Comprised of Inorganic Nanoparticles with Amphiphilic Copolymer Having Catechol Moieties

東北大多元研¹, JST さきがけ² °齊藤祐太¹, 下村政嗣¹, 藪浩^{1,2}

IMRAM Tohoku Univ.¹, PRESTO JST², °Yuta Saito¹, Masatsugu Shimomura¹, Hiroshi Yabu^{1,2}

E-mail: s-yuta@mail.tagen.tohoku.ac.jp

【緒言】酸化亜鉛 (ZnO) は光触媒や電極材料としての応用が期待されている。光触媒や電極材料の高効率化のために、比表面積を増大させることが求められている。Breath-Figure 法 (BF 法) は水滴を鋳型にマイクロサイズの多孔質膜を簡便に作製する事が可能な方法である。本手法を用いて、両親媒性高分子を添加した疎水性高分子溶液を高湿度条件下で製膜する事により、マイクロサイズの規則的な孔を有するハニカム状多孔質膜が作製できる*。ZnO ナノ粒子を用いてマイクロサイズの構造を作製する事により階層的な多孔質膜を作製することで、表面積を増大させる事が可能となる。そこで本研究では、ZnO ナノ粒子を有機溶媒に分散させるために、無機材料表面に安定に接着可能であるカテコール基を有する両親媒性高分子を合成し、この高分子を用いて表面被覆した ZnO ナノ粒子からなるハニカム状多孔質膜を作製したので報告する。

【実験】Dopamine methacrylamide(DMA)は Dopamine chloride および Metacrylate anhydride を水中で脱水縮合により合成した。DMA および N-dodecylacrylamide をベンゼンおよび DMSO 中でフリーラジカル重合によりカテコール基含有両親媒性高分子(Figure 1)の重合を行った。ZnO (~100 nm) ナノ粒子をクロロホルムに投入し超音波処理後、カテコール基含有両親媒性高分子のクロロホルム溶液を加え、クロロホルムおよびアセトン混合溶液で洗浄を行った。この表面被覆ナノ粒子および両親媒性高分子を混合し、高湿度条件下で製膜する事により無機ナノ粒子によるハニカム状多孔質膜の作製を行った。

【結果および考察】表面被覆ナノ粒子の有機溶媒中での分散性を動的光散乱法(DLS)により測定した結果、表面被覆 ZnO ナノ粒子はクロロホルム中に平均二次粒径 ~200 nm で分散していることがわかった。

Fig. 2 に高湿度条件下で製膜した膜の SEM 像を示す。作製した膜の SEM 像よりハニカム状に配列した孔を有していることが観察された。作製した膜は 600°C、3 h の条件における焼成後も膜の立体構造を維持していた。詳細については当日報告する。

【参考文献】* H. Yabu and M. Shimomura, *Langmuire*, 21(5), 2005, 1709-1711

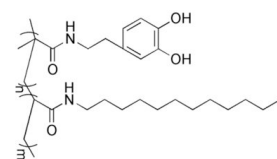


Fig. 1 両親媒性高分子の構造式

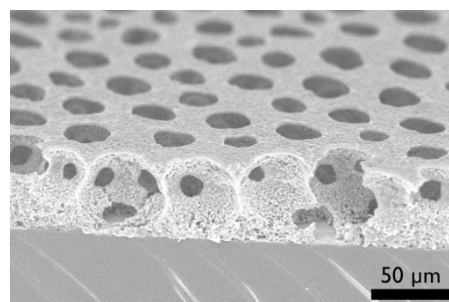


Fig. 2 作製したハニカム状孔質膜の SEM 像