

エッチング条件によるシリコンナノ粒子表面へのメソ細孔構造制御

Controlled mesopore structures on silicon nanoparticle surfaces by etching conditions

東京電機大学, [○](M1)久我 泰祐, 佐藤 慶介

Tokyo Denki Univ., [○]Taisuke Kuga, Keisuke Sato

E-mail: 18kmj10@ms.dendai.ac.jp

1 はじめに

近年、メソ細孔を有した半導体ナノ粒子はガスセンサー、蓄電池、細胞吸着材料など多種にわたり応用されている。メソ細孔の形成技術として、主に電気化学エッチングによる手法が採用されている^[1]。この手法では、装置構成が複雑であり、メソ細孔の制御が困難という課題がある。そこで本研究では、安価かつ簡便な手法であるウェットエッチング法を用いてシリコンナノ粒子(SiNPs)表面にメソ細孔を形成する手法について検討した。本発表では、エッチング時間に対するメソ細孔の比表面積とサイズ分布について報告する。

2 実験方法

SiNPs 表面へのメソ細孔は、市販されている直径 100 nm の SiNPs をエッチング溶剤内で処理することにより形成した。本研究では、メソ細孔の深さを変化させるためにエッチング時間を 1 分から 10 分まで可変させた。作製した SiNPs 表面のメソ細孔は、走査型電子顕微鏡 (SEM)、エネルギー分散型 X 線分光器 (EDS) 測定、比表面積/細孔分布測定により評価した。

3 実験結果

SiNPs 表面へのメソ細孔の形状は、エッチング時間に依存しており、時間の経過に伴いメソ細孔の深さに変化が見られた。エッチング時間が 1 分のとき、メソ細孔は SiNPs 表面に約 24 nm の平均孔径で形成されていたが、メソ細孔の深度が低かった。5 分のときでは、メソ細孔の平均孔径の変化は見られなかったが、1 分のときよりも細孔深度が向上していた。Fig. 1 に、10 分間エッチングしたときのメソ細孔を有する SiNPs の SEM 像を示す。この SiNPs では、メソ細孔の密度が増大し、さらに細孔深度の向上も見られた。

参考文献

[1] J. KIM, I. S. MOON, M. J. LEE, D. W. KIM, “Formation of a porous silicon layer by electrochemical etching and application to the silicon solar cell” Journal of the Ceramic Society of Japan, 115, 5, 333-337, (2007).

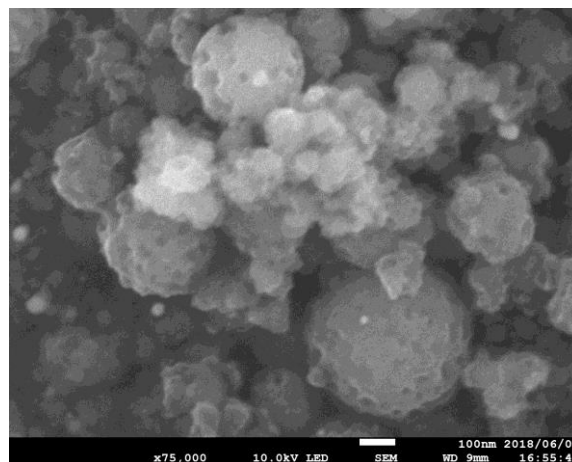


Fig. 1 SEM image of silicon nanoparticles with mesopores after etching for 10 min.