

課題番号 : F-17-KT-0165  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名 (日本語) : ナノ粒子の粒径分布  
Program Title (English) : Size Measurement of Silica Nano-particle  
利用者名 (日本語) : 戸所義博、岡本茂、澤村健一  
Username (English) : Yoshihiro Todokoro, Shigeru Okamoto, Ken-ichi Sawamura  
所属名 (日本語) : イーセップ株式会社  
Affiliation (English) : eSep Inc  
キーワード/Keyword : 形状・形態分析、ナノ粒子、粒径測定、ゼータ電位・粒径測定システム

## 1. 概要 (Summary)

セラミック膜は、従来の高分子膜に比べて高い耐久性と溶解しにくい特性を有し、従来の高分子膜では適用が困難だった石油・化学産業向けの利用が期待されている。弊社では、セラミック膜の薄膜化によって、高い透過性を有する分離膜の製作を行ってきた。直近では、耐アルカリ性を持つセラミック膜の開発や二酸化炭素回収への応用等の多機能化を目的として、新材料の探求、新処理方法の開発を進めている。

原材料ナノ粒子と分離膜性能の関連付けは開発における最重要ポイントである。関西エリアには、京都大学、大阪大学、奈良先端科学技術大学院大学 (NAIST) の三大学にナノテクノロジープラットフォーム (NPF) の粒径測定装置が存在する。各大学の装置名は、京都大学ゼータ電位・粒径測定システム (大塚電子 ゼータ電位・粒径測定システム ELSZ-2Plus)、大阪大学ナノ粒子解析装置ゼーターサイザー (シスメックス NANO-ZS)、NAIST ダイナミック光散乱光度計 (大塚電子 DLS6000) である。本研究では、京都大学 NPF の粒径測定装置を用いた。

## 2. 実験 (Experimental)

### 【利用した主な装置】

ゼータ電位・粒径測定システム

### 【実験方法】

種々の大きさを持つ原材料シリカ微粒子について京都大学 NPF の粒径測定装置を用いて測定した。

## 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Fig. 1 に作成したシリカ微粒子 (粒径大) の個数分布を示す。5回測定を行い、比較的信頼性における結果が得られた。分布解析結果 (Marquardt) 平均粒子径は、13.10, 13.50, 13.60, 14.60, 15.30 nm である。一

方、粒径の小さい微粒子については5回の測定でばらつきが大きい結果であった。粒径が小さくなると凝集等の影響で測定が難しいと推定している。Fig. 2 にシリカ微粒子の TEM 像を示す (NAIST NPF 測定、報告書番号 S-17-NR-0050)。大きい粒径について、約 15-20 nm 程度、小さい粒径について数 nm と粒径を推定している。TEM による結果と粒径測定装置測定結果は粒径測定ができる範囲では比較的良い一致を得た。

また、大阪大学の装置でもほぼ同等の結果を得た。なお、今回の測定では、阪大の装置の方がより微細な微粒子の測定が可能であるとの結果を得た。ただし測定時間が短いので必ずしも一般的ではない。NAIST 装置はばらつきが大きい結果であったが、TEM 測定で重要な結果を得た (Fig. 2)。

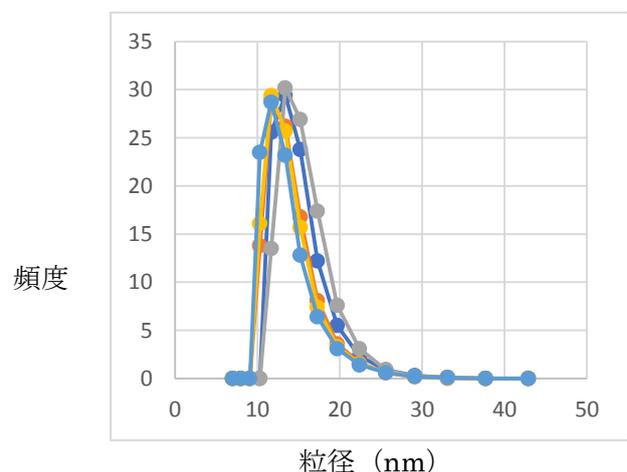


Fig. 1 Particle size distribution of the silica nanoparticle (5 times measurement).

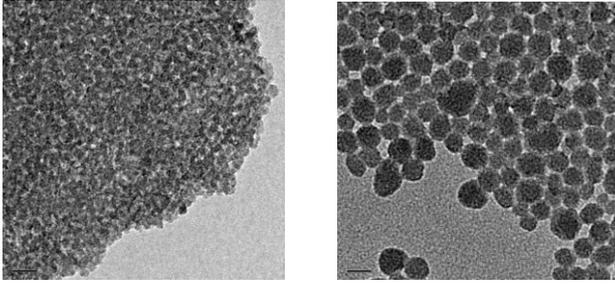


Fig. 2 TEM images of the silica nanoparticles  
(bar size: 20nm).

#### 4. その他・特記事項 (Others)

丁寧にご指導をいただきました京都大学松嶋先生、永松研究員をはじめとする関係者に深く感謝いたします。本研究に関連して、大阪大学と奈良先端科学技術大学院大学 (NAIST) の機器を利用させていただきましたので、関係者に深く感謝いたします (S-17-NR-0052, S-17-OS-0052, S-17-NR-0050)。

#### 5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

(1) 澤村健一, ベンチャー企業 (起業) による無機膜開発, 第 16 回無機膜研究会, 平成 29 年 10 月 6 日

#### 6. 関連特許 (Patent)

なし。