

ナノ粒子解析装置による粒子の評価について

1. はじめに

ナノ粒子は、比表面積が大きいことから、通常の大きさの固体に比べ、活性度や反応性が非常に高く、電氣的、磁氣的、光學的、機械的性質などの特性が優れており、広い産業分野で応用されつつあります。当研究所では、平成23年度愛知ナノテクものづくりクラスター成果活用促進事業、「ナノテク技術支援施設「材料表面改質トライアルコア」」を活用した応用展開技術の確立が採択され、液中プラズマ法によるナノ材料の開発を行っています。

ナノ粒子の粒径や物性の評価については、様々な評価法が用いられておりますが、ここでは、ナノ粒子の評価方法の一例として、粒度分布及びゼータ電位の分析方法について紹介します。

2. 粒度分布とゼータ電位の分析

当研究所に平成22年度に設置された、動的光散乱装置は、粒度分布及び粒子の分散度合いの指標となるゼータ電位の測定ができます。

分散媒中でブラウン運動しているナノ粒子に、レーザー光を照射すると、散乱光の揺らぎの度合いは、粒子の大きさに依存します。粒度分布は、これを光子相関法により解析することで、測定することができます。

また、荷電しているナノ粒子に電場を与えると粒子の移動が起こります。さらに、移動時にレーザー光を照射すると、入射光の振動数は、ドップラー効果により、荷電粒子の移動速度に応じて変化します。ゼータ電位は、この振動数の変化量を測定することにより、求めることができます。

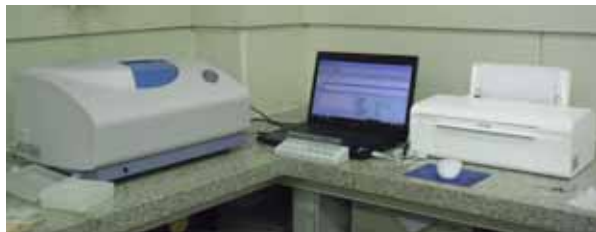


図1 動的光散乱装置

例として、液中プラズマ法により合成した金ナノ粒子溶液の粒度分布測定結果を図2に、ゼータ電位測定結果を図3に示します。頻度分布を算術平均したところ、粒子径は5.3 nmであることが分かりました。また、ゼータ電位は-70 mVであり、合成できた金ナノ粒子溶液は、粒子間の反発力が強く、分散性が高いことも分かりました。こちらに示した金ナノ粒子以外にも、金属単体では銀、銅、白金など、金属酸化物では、アルミナ、ジルコニアなどのナノ粒子の評価も行っています。

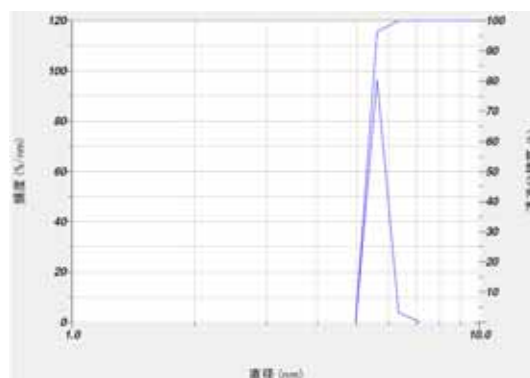


図2 金ナノ粒子の粒度分布

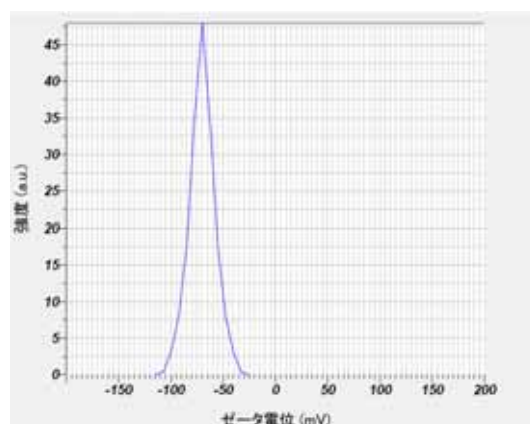


図3 金ナノ粒子のゼータ電位

3. おわりに

当研究所では、平成23年4月より「材料表面改質トライアルコア」を開設し、動的光散乱装置を始めとした、各種評価機器を設置しておりますので、依頼試験、技術相談等でぜひご利用ください。

参考資料

1) HORIBA 株式会社ホームページ

<http://www.horiba.com/>



工業技術部 環境材料室 阿部 祥忠 (0566-24-1841)

研究テーマ：液中プラズマ法による新規ナノ粒子製造技術の開発

担当分野：ナノ粒子合成・評価