

原子間力顕微鏡によるナノ粒子分析評価について

1. はじめに

当研究所は、平成21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「液中プラズマを利用したナノ粒子合成制御技術および評価技術の確立」に採択され、平成22年度も引き続いて液中プラズマ法でのナノ粒子合成研究を行っています。ナノ粒子は目で見るができない大きさなので、その合成の確認と粒径や物性などの評価には高度な分析技術を必要とします。ここでは、実際に合成したナノ粒子を例に挙げ、粒径と形状の分析方法について簡単に紹介します。

2. 原子間力顕微鏡によるナノ粒子評価

原子間力顕微鏡（AFM）は、**図1**に示すようにカンチレバーと呼ばれる先端の直径が数nmの探針で試料表面を走査し、その形状を測定する方法です。大気中・液体中など様々な環境下で測定可能で、対象材料は導体・絶縁体を問わないなど、非常に応用範囲が広いことが特長です。高さ方向の分解能が0.01nmと原子分解能に及ぶので、ナノ粒子の粒径や形状を評価するのに最適な分析手法です。

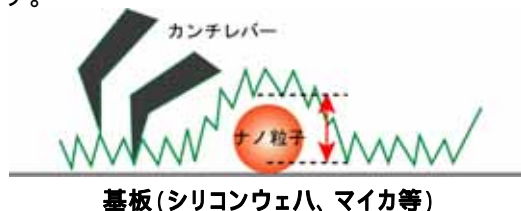


図1 AFMによるナノ粒子評価法

分析を行う上で、はじめにナノ粒子を原子レベルで平坦な基板表面に固定します。よく用いられるのは、シリコンウェハやマイカ（雲母）のへき開面です。我々はスピニング法によって基板上にナノ粒子分散液を滴下し、均一にナノ粒子を固定する方法を用いています。

合成したアルミナナノ粒子をスピニング法によりマイカ基板に固定し、AFM

測定を行った結果を**図2**に示します。評価したい粒子に合わせて線を引いて、高さ情報を分析することも可能です。二次元像からナノ粒子はほとんどが球形で、一部が幾つか連なった棒状の粒子を形成していることが分かります。これらの高さを粒径として粒径分布を求めた結果が**図3**です。平均粒径10.6nmのアルミナナノ粒子が合成できたことが分かります。しかしながら、AFMでは粒子の材質が判定できないので、他の分析方法（X線回折法、透過型電子顕微鏡など）と組み合わせる必要があります。

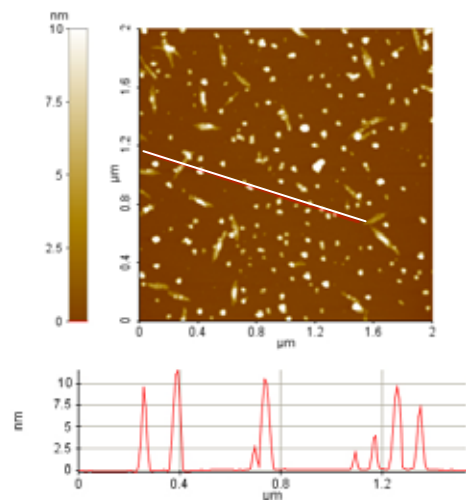


図2 アルミナナノ粒子のAFM像

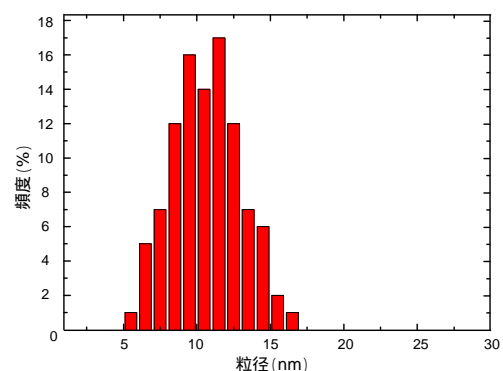


図3 アルミナナノ粒子の粒径分布

3. おわりに

当研究所では、液中プラズマによるナノ粒子合成の技術移転とともに、ナノ材料評価に関する依頼試験、技術相談も行っていますので、ぜひご利用ください。



基盤技術部 野本 豊和(0566-24-1841)

研究テーマ：液中プラズマ法によるナノ粒子製造技術の開発

担当分野：ナノ粒子合成・評価