

液中プラズマ法によるナノ粒子製造技術の開発について

1 液中プラズマ法とナノ粒子

ナノ粒子は、現在産業界において様々な分野で応用が検討されています。ナノ粒子の特長である比表面積が大きいことや高反応性、高活性であることを利用した高機能・高効率な触媒として、あるいは塗料に導電性など新たな特性を付与するためのフィラーとして、さらには各材料表面（サブミクロン粒子、メソポーラス材料）に修飾し新たな機能を付与する材料としてなど、広い分野での産業利用が展開しつつあります。現在市販されているナノ粒子は、ガス中蒸発法、スパッタリング法といった物理的な方法や、コロイド法、ゾルゲル法や熱分解法といった化学的な方法により製造されています。これらの方法は、大掛かりで高価な真空装置が必要、反応速度が遅い、得られる粒子の大きさや形状のバラツキが大きい、また通常では凝集状態にあるため使用時に分散処理が必要、といった欠点があります。特に実用化を考慮した場合、それらナノ粒子の製造方法には上記のとおり課題も多く、市場のニーズに対応するためにはまだまだ不十分な状況です。

最近注目されているナノ粒子合成法の一つに液中プラズマ法があります。何らかの方法（超音波など）により液体中に気泡を発生させ、それに電磁波を照射し発生させたのが液中プラズマで、そのプラズマを反応場として利用し物質を合成する手法が液中プラズマ法です。その概念を図1に示します。この方法は未だ基礎研究のレベルですが、次に挙げるようなメリットを有しています。

- ・ 反応場への原料の供給密度が高い。そのため、反応速度が速く、粒径、形状が均一な粒子が得られる
- ・ 常に反応場は周りの液温で冷却されるため、熱に弱い条件でも合成できる。
- ・ ナノ粒子が液中に均一に分散

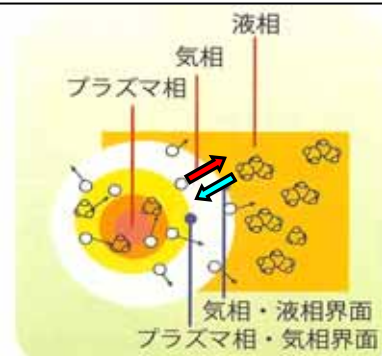


図1 液中プラズマ法の概念図

・ 常温、常圧条件下での合成であり、複雑な装置を必要としない

このようなことから、液中プラズマ法は先に挙げたナノ粒子合成の実用化への問題を克服しうる方法として期待されます。

2 当研究所における取り組み

当研究所は、平成20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「液中プラズマ法によるナノ粒子の製造」に採択され、それを受けて液中プラズマ法でのナノ粒子作製研究を本格的に行うこととなりました。この研究では、名古屋大学と連携し共同で試料作製を行い、シリカやアルミナなどのナノ粒子の生成を確認するに至りました。さらにここで得た成果を踏まえ、平成21年度よりプロジェクト研究「液中プラズマ法によるナノ粒子製造技術開発事業」を実施し、産業界を支援できる技術を構築すべく研究開発を進めています。

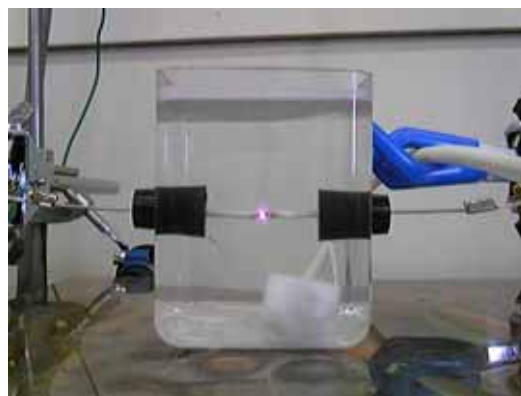


図2 液中プラズマ法試料作製の様子



基盤技術部 行木 啓記 (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