

技術分野

・4304 ナノ材料工学

産業分類

・E 28 電子部品・デバイス・
電子回路製造業

技術キーワード

・ナノ粒子
・磁性材料
・燃料電池触媒

総合理工
ナノ・マイクロ科学

気相合成法による合金ナノ粒子の生成

日原岳彦（未来材料創成工学専攻）

技術概要

ナノ粒子の気相合成プロセスとその物性に関する研究を実施しています。ナノサイズになると、水と油のように普通は混ざらない元素同士が混ざり合って合金を形成したり、バルクでは安定でない結晶構造をもつ粒子が生成したりします。このような非平衡物質を利用した新しい機能材料の開発を目指しています。

背景・従来技術

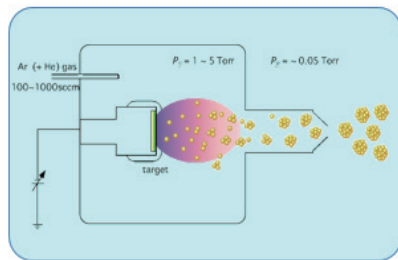
物質の大きさがナノメートル程度になると、物理的、化学的性質が変化し、従来のバルク材料にない物性を発現するようになります。研究室では、新規機能材料への応用を目指して、ナノサイズの粒子「クラスター」の作製プロセスや物性の解明の研究を行っています。

特徴

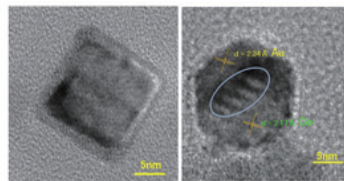
研究室で開発した「プラズマ・ガス凝縮クラスター堆積装置」は、スパッタリング法と希ガス中凝縮法を組合せたものです。このクラスター堆積装置は、Ar分圧100～500Paでグロー放電を維持しながら差動排気により高真空中でナノサイズの金属・酸化物クラスターを堆積する装置で、(1) 直径2～15nmのサイズ単分散性の良いクラスターが作製可能、(2) 不純物の混入が少ない、(3) 高融点材料にも適応可能である、という特徴があります。

実用化イメージ

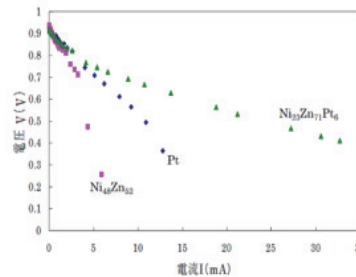
燃料電池の白金代替触媒、磁性ナノ粒子など



プラズマ・ガス凝縮クラスター
作製装置の概略図



コアシェル粒子と
バイメタル粒子



応用例: 燃料電池用触媒
(Ni-Zn合金粒子に6%Pt添加)

バルクと異なる
ユニークな物性が現れます

企業への提案

研究者から企業へのメッセージ

新学術領域の創成と研究成果の産業化を目指し、「文科省ナノテクノロジープラットフォーム」に参画しています。詳しくはホームページ (<http://nano.web.nitech.ac.jp/>) をご覧下さい。

文献・特許

- ・特許第 4521174 号, 『クラスター製造装置およびクラスター製造方法』
- ・特許第 4485164 号, 『軟磁性材料の製造方法及び製造装置』
- ・特許第 4452819 号, 『透明電気伝導性強磁性複合膜及びその作製方法』
- ・特許第 4500988 号, 『低磁気抵抗遷移金属クラスター集合体及びその製造方法』

利用可能な設備・装置

- ・プラズマ・ガス凝縮クラスター堆積装置
- ・高周波透磁率測定装置
- ・ヘリコン波励起スパッタリング蒸着装置
- ・高分解能透過電子顕微鏡
- ・振動試料型磁束計

共同研究を希望するテーマ

- ・燃料電池用白金代替触媒

試作品状況

無

提示
可

提供
可