

課題番号 : F-15-KT-0051  
利用形態 : 装置利用  
利用課題名(日本語) : ファインバブルの無機材料合成への応用  
Program Title (English) : Synthesis of inorganic materials by using water containing fine bubbles  
利用者名(日本語) : 徳田 陽明, 高橋 勇也  
Username (English) : Y. Tokuda, Y. Takahashi  
所属名(日本語) : 京都大学化学研究所  
Affiliation (English) : Institute for Chemical Research, Kyoto University

**1. 概要(Summary)**近年, 約  $50\ \mu\text{m}$  以下の大きさの「微細気泡」と呼ばれる気泡が様々な分野で注目されている。微細気泡は, 気体と液体を高速に回転させて剪断するなどの様々な手法で生成することができる。用いる気体や液体の種類を選ばないので, 簡便で汎用性が高いといえる。このようにして生成した微細気泡は, 水中において, 通常の気泡とは異なった性質を示すことが知られている。例えば, 微細気泡に働く表面張力により, 大きさがサブマイクロメートルオーダーに縮小し, 最終的には, 圧壊し, フリーラジカルを発生することが報告されている。

ところで, 発生したラジカルは化学反応を促進する可能性がある。実際, ソノケミストリにおいては, キャビテーションに由来するラジカルが利用されている。このようなラジカルを利用して, ZnO ナノ結晶の成長に関する報告がなされている。その中では, 結晶軸配向や, 結晶成長速度に影響が出る事が示された。一方, 微細気泡を含む水中には, 多数の気液界面が存在することから, 結晶成長における不均一核生成の起点となることも期待できる。気泡であるため, 最終的な酸化物に残存することもないという利点もある。

微細気泡を用いる合成ルートは, ナノ粒子の新しい水溶液合成法となりうるが, 未だ詳細な報告は無い。そこで本研究では, 微細気泡の有効性を実証することを目的として, 種々のナノ結晶の水溶液合成を行って電子顕微鏡観察を行った。

## 2. 実験(Experimental)【利用した主な装置】

C1: 超高分解能電界放出形走査電子顕微鏡

### 【実験方法】

種々のナノ結晶を水溶液合成により予め作製した。濾過後の粉末固体試料とシリコン基板にディップコートした試料の SEM 観察を行った。粉末試料を測定する際は, 黒鉛ペーストを用いて試料を試料台

に固定して測定した。

**3. 結果と考察(Results and Discussion)**微細気泡を含む水を用いて金ナノ粒子を作製したところ, Fig. 1 のような微粒子を得ることができた。しかしながら, 原水を用いた場合との明確な差異は確認できなかった。また, 酸化亜鉛, マンガン酸リチウムなどについても同様の検討を行ったが, 明瞭な差はなかった。今後, 微細気泡水の調製条件を検討し, 物性と得られたナノ粒子の形状との相関を見いだしていく。

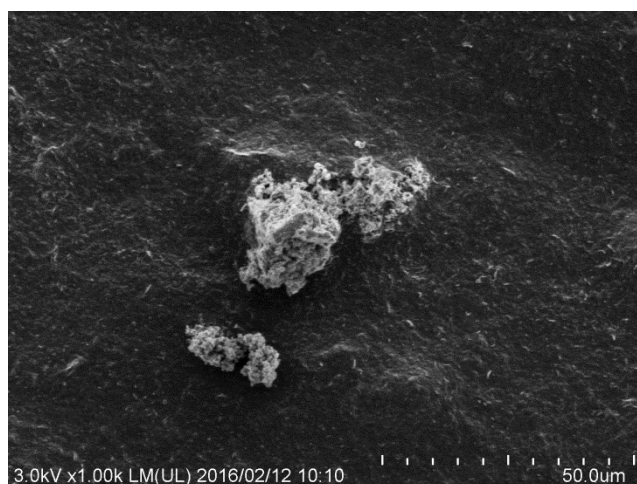


Fig. 1 SEM image of Au nanoparticle prepared by using water containing fine bubbles.

## 4. その他・特記事項

本研究は, 第 29 回マツダ研究助成金の助成の下, 実施した。また, 本研究の一部は, 京都大学化学研究所共同利用・共同研究拠点, 京都大学生存圏研究所にご支援頂いた。

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

なし。

## 6. 関連特許(Patent)

なし。