

水—エタノール混合液中 レーザーアブレーションによる ZnO ナノ粒子合成

ZnO nanoparticle synthesis by laser ablation in water – ethanol mixture

阪大院工¹, 東海大 ISST², 産総研³ ○後藤 拓¹, バイス ハンセル¹, 本田 光裕², クリニッチ セ
ルゲイ², 清水 禎樹³, 伊藤 剛仁¹

Osaka Univ.¹, Tokai Univ.², AIST³ ○Taku Goto¹, Hansel Weihs¹, Mitsuhiro Honda², Sergei A.

Kulinich², Yoshiki Shimizu³, Tsuyohito Ito¹

E-mail: gototaku@ppl.eng.osaka-u.ac.jp

【背景】ナノ粒子構造をもつ金属・半導体は光特性、磁気特性、電気特性等において従来のバルク材料とは異なる性質を示すため、今日、ナノ粒子構造を持つ金属・半導体に対する注目が高まっている。比較的簡易に機能性ナノ粒子を合成できる手法として、液中レーザーアブレーションが注目を集めているところであるが、溶液雰囲気がナノ粒子に与える影響に対する知見は未だ不十分である。そこで本研究においては、水—エタノール混合液中において Zn ターゲットを用いた液中レーザーアブレーションを行い、合成されるナノ粒子に溶液組成が与える影響を調査した。

【方法】水—エタノール混合液中レーザーアブレーションは、Nd:YAG レーザー(波長:532 nm、パルスエネルギー:30 mJ、パルス幅:4 ns)を純度 99.5%Zn 板に照射することで行った。本アブストラクトに示す結果では、溶液圧力を 1atm としている。作製した試料は、X 線回折法 (XRD)、蛍光分光法 (PL、励起波長:325 nm)等によって評価を行った。

【結果・考察】作製した試料の XRD 解析により、水中で作製された試料においては ZnO のスペクトルが、エタノール中で合成した試料においては Zn と ZnO のスペクトルが観察された。このことは、エタノール混合比の増加に伴い、酸化力が低下することを示す結果であると考えられる。また、PL スペクトルでは、500 nm~700nm 付近のブロードなピークが、エタノール混合比の増加に伴い短波長側にシフトする傾向が見られた (図 1)。図 2 に、上記ブロードなピークは 650 nm、570 nm、530 nm を中心波長とする 3 つのガウシアンを重ね合わせであると仮定し、ピーク分離を行った結果から、3 つのガウシアン内での比率を示している。図から、650 nm のピーク面積割合が、エタノール混合比を高くするにつれて減少していく傾向が認められた。これらから、生成ナノ粒子の物性は、溶液組成に依存することが明らかとなった。なお、XRD 解析の結果と合わせると、650 nm のピークは、過剰酸素に起因する欠陥由来 (O_i や O_{Zn} など) と考えられる。

会議では、現在進めている透過電子顕微鏡による観察結果や、溶液圧力依存性も加え発表を行う予定である。

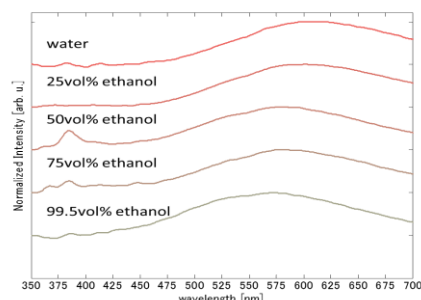


図 1 : PL スペクトルの水—エタノール混合比依存性

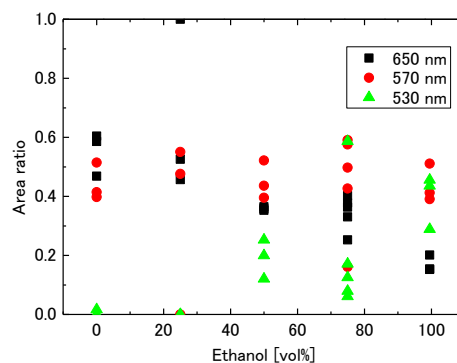


図 2 : PL ピーク面積割合の水—エタノール混合比依存性