

(様式第4号)

## Ga 元素をドーブした ZnO ナノ粒子の局所構造解析 Structural analysis of Ga doped ZnO nanomaterials

奥山 哲也  
TETSUYA OKUYAMA

久留米工業高等専門学校材料工学科  
Department of Materials Sciences and Engineering,  
Kurume National College of Technology

### 1. 概要

本研究では簡便な液相法を利用して高導電性を有した ZnO ナノ粒子の合成ならび生成される粒子の微細構造解析について EXAFS (X 線吸収微細構造) 測定による調査を行った。

### (English)

The Ga doped ZnO nano-materials were synthesized by a solution technique. Ga-doped ZnO nanoparticles were investigated by XAFS measurements.

### 2. 背景と研究目的：

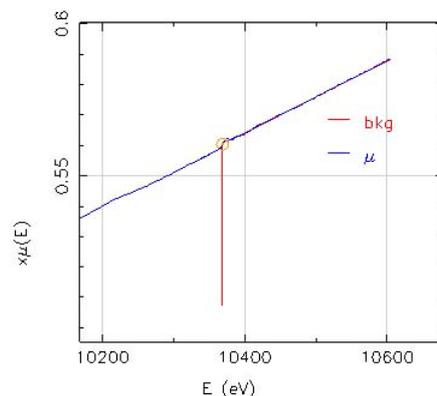
電子デバイスとして利用されている有機材料は金属と比較して導電性が極めて低く、高電圧印加や経時変化による劣化が課題となっている。本研究室では有機材料を主として構成する有機ELの導電特性を向上させるために、有機材料薄膜に添加可能な無機ナノ粒子の開発に取り組んでいる。対象となる無機物としては有機材料と親和性が高く、材料特性を劣化させることなく、無色透明、ナノ粒子かつ高導電性を有することが必要条件となる。また有機物への添加を想定する場合、化学的安定であることも要求される。当研究室ではこれまで当該無機物としてZnOに着目し、粒径数nmの球状ならびに1軸方向にさらに成長したロッド状ナノ粒子の合成に成功している。しかしながら合成ナノ粒子からペレット状サンプルを作製し、その電気伝導性を評価するとGa添加量によっては絶縁物に近い値を持つ場合があり、ZnサイトをGa原子で置換しているかどうか不明なままである。そこでZnOナノ粒子へGaをドーブした場合のZnもしくはGa原子周囲の局所構造を明らかにし、局所構造と電気伝導性との関係を調査することで有機ELへ添加可能な高導電特性を有したZnOナノ粒子の開発につなげることを目的とした。

### 3. 実験内容 (試料、実験方法の説明)

ZnO ナノ粒子は酢酸亜鉛をスタート物質として加熱・攪拌・濃縮処理を経て合成した。高導電性 ZnO ナノ粒子の合成は上記合成過程において(C5H8O2)3Ga を添加し、Ga をドーブする試みを行った。Ga をドーブした ZnO ナノ粒子はペレット状にし、Ga ならびに Zn の K-edge の EXAFS データを取得することで Ga 原子周辺に酸素原子が配置されているかどうか確認実験を行った。

#### 4. 実験結果と考察

右図に Ga を 0.5at% ドープした試料の XAFS 測定結果の一部を示す。図中、10369 [eV]に Ga-K 吸収端を確認することができる。この他、Ga を 0.5, 0.75, 1 at% ドープした試料について XAFS スペクトルを測定したところ、同じ個所にいずれも Ga-K 吸収端を確認することができた。今後は同様な実験を実施し、Ga ならびに O 周辺の微細構造について解析を実施し、高導電性ナノ粒子の開発を進めていく予定である。



Ga を 0.5at% ドープした ZnO ナノ粒子の Ga-K 吸収端の XAFS 測定結果

#### 5. 今後の課題：

今回は ZnO ナノ粒子中に Ga 元素が含有されているかどうかの確認測定を行ったのみであり、今後は Zn-Ga 原子間ならびに O-Ga 原子間の化学状態（価数状態）や配置等の詳細な解析を進める予定である。

#### 6. 論文発表状況・特許状況

現在のところ該当なし

#### 7. 参考文献

#### 8. キーワード（試料及び実験方法を特定する用語を 2～3）

（例）

- ZnO ナノ粒子
- 導電性ナノ粒子
- EXAFS 解析