

課題番号 : F-20-WS-0213
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 非磁性 ZnO ナノ粒子へのスピン導入の試み
Program Title (English) : Introducing spin into non-magnetic ZnO nanoparticles
利用者名(日本語) : 加藤宏朗¹⁾, 押尾海人²⁾, 高瀬浩一²⁾
Username (English) : H. Kato¹⁾, K. Oshio²⁾ K. Takase²⁾
所属名(日本語) : 1) 日本大学大学院理工学研究科, 2) 日本大学理工学部
Affiliation (English) : 1) Graduate School of Science and Technology, Nihon University
2) College of Science and Technology, Nihon University
キーワード/Keyword : 熱処理、ドーピング、形状・形態観察

1. 概要(Summary)

近年、室温において強磁性が観測されるとの報告が多くなされている。磁性の起源となる d 電子をもっている全ての d 軌道は d 電子で占有されており、磁気モーメントをもたない。強磁性が観測されるのは、主に、表面の効果が顕著となるナノ粒子や薄膜であり、バルク状態での観測報告はない。そこで、薄膜からナノ粒子、ナノワイヤーまで比較的容易に作成できる ZnO に注目すると、実に様々な方法で試料が作成されており、ほとんどの as-grown 試料が大きさ 10^{-3} emu/g 程度の飽和磁化を有する室温強磁性を示している。表面の効果として考えられるのは、バルクとは異なる表面構造に起因する格子欠陥である。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

インラインモニター用 超高分解能電界放出型 走査電子顕微鏡 (SU8240)

【実験方法】

試料は高純度化学社製の ZnO 粉末(99.9%)である。挿入図は、試料の SEM 像で、結晶構造を反映して大きさ 300 nm 程度の単結晶六角柱が多数見て取れる(Fig.1)。格子欠陥の導入として、試料のアニール処理を行った。アニール温度は、400°Cから 1200°C(大気のみ)で、アニール時間は 1、3、5、10 時間である。

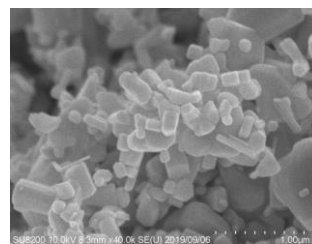


Fig.1 SEM image of the starting sample

3. 結果と考察(Results and Discussion)

大気と窒素でアニール処理を行った試料の SEM 像を Fig.2 に示す。アニール処理前と比べ、単結晶六角柱がなくなり、結晶が大きくなった。

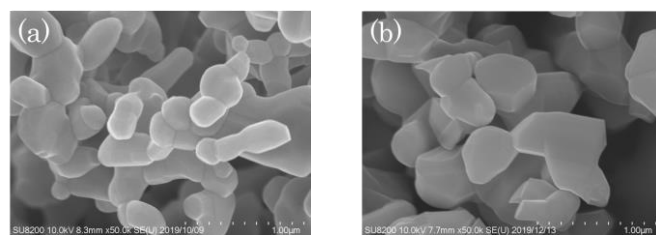


Fig.2 SEM image of oxygen(a) and nitrogen(b) annealed samples

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。