ZnS:Cu ナノ粒子の液相中レーザーアブレーション合成

ZnS:Cu nanoparticles produced by laser ablation in liquid

名工大院 [1]，工芸大院 [2]　○張　栖岩 [1]，本田　光裕 [1]，市川　洋 [1]，佐藤　利文 [2]
NITech.[1],Tokyo Polytechnic Univ.[2], °Qiyan Zang[1], Mitsuhiro Honda[1], Yo Ichikawa[1], Toshifumi Satoh[2]
E-mail: cjv16504@stn.nitech.ac.jp

硫化亜鉛(ZnS)は、広いバンドギャップ（立方晶閃亜鉛鉱相で 3.72eV、六方晶系ウルツ鉱相で 3.77eV）と大きい励起子結合エネルギー（40meV）を持つ II-IV 半導体材料であり、光センサー、光伝導体、蛍光体など幅広い領域に使用されている。ZnS ナノ粒子は様々な方法で合成できるが、通常、高圧または高温など厳しい条件が必要とされている[1]。一方、レーザーアブレーション法では結晶化したナノ粒子を室温で容易に得ることができる[2]。本研究では、液相中レーザーアブレーションにより銅が添加した ZnS ナノ粒子の作製を行った。

硝酸銅（0.0005 M）を分散させたメルカプトエタノール中に固定されたZnターゲットにナノ秒パルスレーザー（Nd:YAGレーザー、波長：532 nm、パルス幅:6 ns、周波数：10 Hz、出力：1.5 W）を1時間照射し、ナノ粒子を得た。その後、石英基板上にナノ粒子分散液を乾燥し、XRD、吸収スペクトルとフォトルミネセンススペクトルを測定した。

Fig.1は作製したナノ粒子のXRDパターンを示す。ZnS六方晶(wurtzite)に起因する回折ピークが確認できる。ドープなしの粒子と比べ、Cuドープした ZnS粒子のXRDピーク位置は高角度側へ0.1～0.5°シフトしたことが確認できる。これは半径が小さいCuイオンがZnイオンに置換したこと、或いはCuイオンがZnS結晶格子間に侵入したことによる影響と考えられる。この結果は、液相レーザーアブレーション法により、銅が添加したZnSナノ粒子が生成したことを示唆するものである。発表時には、吸収スペクトルとフォトルミネセンスの測定結果も含めて、詳しく議論する。

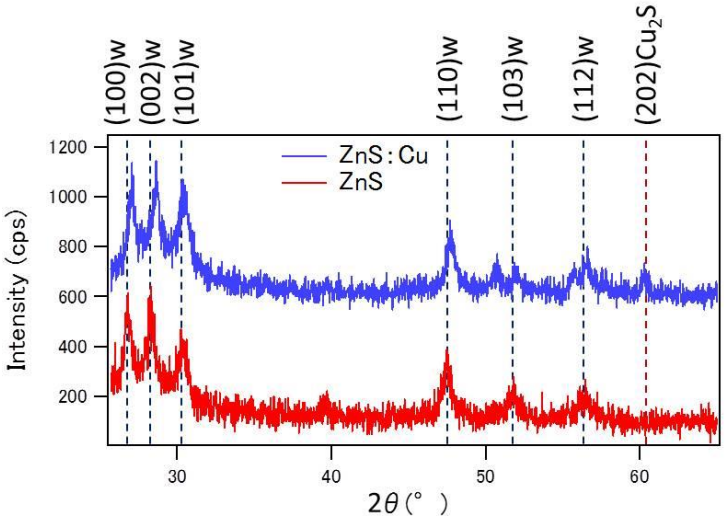

Fig.1 XRD pattern of ZnS and ZnS:Cu nanoparticles

本研究は　科研費　17K05103 の助成を受けたものです。

References:
[1] R. Maity, U.N. Maiti, M.K. Mitra, K.K. Chattopadhyay, Physica E., **33**(2006), 104-109.
[2] S.H. Choi, T. Sasaki, Y. Shimizu, J. Phys.:Conf. Ser., **59** (2007), 388.

© 2018年 応用物理学会