

島根大学研究見本市

研究テーマ名 酸化亜鉛薄膜・ナノ粒子を用いたナノテクノロジーの研究

(英訳) Study of nanotechnologies using ZnO films and nanoparticles

研究者紹介

藤田恭久 (総合理工学研究科・教授)
Yasuhisa Fujita (Professor, Interdisciplinary Graduate School of Science and Engineering)

概要

酸化亜鉛はベビーパウダー等に使われる資源が豊富で安価な半導体材料です。当研究室では酸化亜鉛の薄膜やナノ粒子を用いて照明装置用の近紫外発光ダイオード (LED)等の光デバイスやがん診断等に用いられるナノメディシンの技術の開発を行っています。

Zinc Oxide (ZnO) is an abundant and low cost semiconductor material used for various applications such as baby powder. In our laboratory, optoelectronic devices such as near UV light emitting diodes and medical nanotechnologies for the cancer diagnoses etc. are developed by using ZnO films and nanoparticles.

特色
研究成果
今後の展望

当研究室では、LED用の半導体結晶薄膜の製造に使われる有機金属気相成長法 (MOCVD) によるZnOの単結晶薄膜の成長技術やアーク放電により亜鉛を空气中で蒸発させて高品質なZnOナノ粒子を生成するガス中蒸発法の技術開発を行ってきました。

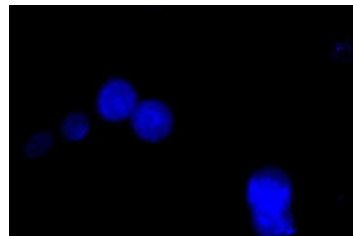
ZnO用のMOCVDではガリウムをドーピングしたn型薄膜の生成やマグネシウムを含んだMgZnO混晶の成長が可能です。LEDを作るためにはp型ZnO薄膜を作製することが課題となっており、p型を得るためにアクセプタとなる窒素のドーピング実験を行っています。

ガス中蒸発法で生成したZnOナノ粒子は単結晶並みの発光特性を持ち、更に空气中の窒素を取り込んでp型粒子を作ることができます。当研究室では、この粒子をガラス基板上のn型ZnO薄膜に塗布して焼結することにより波長380 nmで発光するLEDを開発しました。これまで実用になっているLEDはすべて高価な単結晶基板の単結晶薄膜成長技術を用いてきたため、ナノ粒子塗布型デバイスは大幅にコストを下げる新しい半導体プロセスとして期待できます。

ZnOナノ粒子は身近に使われる比較的安全な材料であり、ナノ医療への応用が期待されます。欠陥準位の制御により可視光発光も可能ですががん検診などに用いられる蛍光標識剤等に应用できます。一方で半導体の特徴として光触媒効果があり、治療への応用も期待できます。当研究室では、シリカコートZnOナノ粒子を開発し、消光性や分散性、官能基の付与、光触媒効果の抑制などの機能制御を可能としています。



酸化亜鉛ナノ粒子塗布型発光ダイオードの発光の様子



シリカコートした酸化亜鉛ナノ粒子によるがん細胞の蛍光観察

キーワード

酸化亜鉛, 薄膜, ナノ粒子, 発光ダイオード, ナノテクノロジー

リンク

<http://www.ecs.shimane-u.ac.jp/~fujita/>