

ガス輸送気相成長法による ZnSe ナノ結晶の作製

Growth of ZnSe nanocrystals using a vapor transport method

群馬大学大学院 工学研究科 ○白井 啓太, 尾崎 俊二

Graduate School of Engineering, Gunma University, ○K. Shirai and S. Ozaki

E-mail: t12801633@gunma-u.ac.jp

【研究背景】

ZnSe は室温にて ~ 2.7 eV のバンドギャップエネルギーを有する II-VI 族半導体であり、青色発光ダイオードやレーザへの応用が期待されている。一方、ガス輸送気相成長法は、簡便な装置構成にもかかわらず容易に高品質な半導体ナノ結晶が得られる結晶成長技術として近年注目されている。本研究では、ガス輸送気相成長法により ZnSe ナノ結晶の作製に成功したので報告する。

【実験】

ZnSe ナノ結晶は、横型管状電気炉を使用し、Ar ガスを輸送ガスとしたガス輸送気相成長法にて成長した。ソースとしては、純度 99.999% の多結晶 ZnSe 粉末を使用した。また、あらかじめ金薄膜 (~ 10 Å) を蒸着した n 型 Si(100) を基板として使用した。作製した試料は、走査型電子顕微鏡 (SEM)、X 線回折 (XRD) およびフォトルミネッセンス (PL) 測定により評価した。

【結果】

基板温度 600°C にて作製した ZnSe ナノ結晶の SEM 画像を Fig. 1 に示す。幅 $\sim 2\ \mu\text{m}$ 、厚さ ~ 100 nm のベルト状の結晶が成長している。また、ベルトの先端からは、直径 ~ 100 nm のワイヤーが成長しており、そのワイヤーの先端には Au ドットが確認できた。このことから、結晶は VLS (Vapor-Liquid-Solid) 機構により成長したと考えられる。XRD 測定結果を Fig. 2 に示す。観測されたピークは、PDF データと一致していることから、作製した試料は閃亜鉛鉱構造 ZnSe であることがわかった。Fig. 3 に低温 PL 測定結果を示す。ZnSe のバンド端付近に励起子およびそのフォノンレプリカによる発光が観測された。

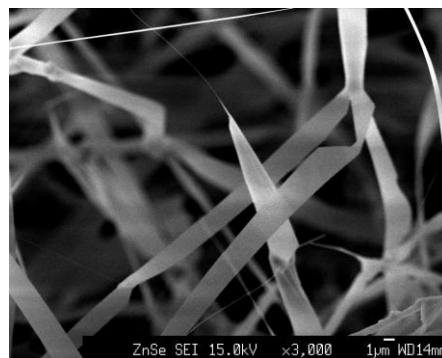


Fig. 1 SEM 画像

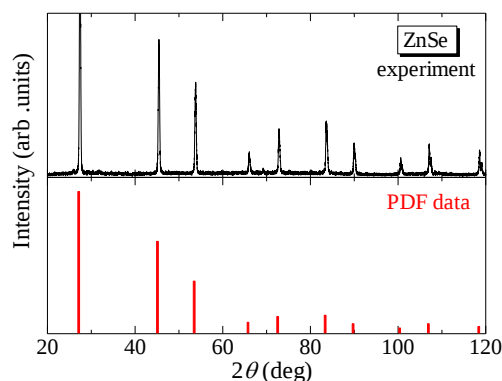


Fig. 2 XRD 測定結果

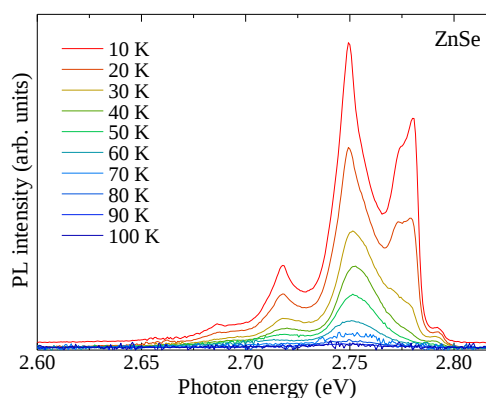


Fig. 3 PL スペクトル