

研究テーマ (和文) AB	ガス輸送気相成長法による酸化亜鉛ナノ結晶の作製と光学物性評価				
研究テーマ (欧文) AZ	Growth of ZnO nanowires by a gas transport method and their optical properties				
研究氏 代表名 者	カナ CC	姓) オザキ	名) シュンジ	研究期間 B	2011 ~ 2012 年
	漢字 CB	尾崎	俊二	報告年度 YR	2012 年
	ローマ字 CZ	ozaki	shunji	研究機関名	群馬大学
研究代表者 CD 所属機関・職名	群馬大学 大学院工学研究科 電気電子工学専攻 ・ 准教授				

概要 EA (600 字~800 字程度にまとめてください。)

酸化亜鉛(ZnO)半導体は、禁制帯幅が室温で 3.4 eV、また励起子束縛エネルギーは 60 meV と大きく、室温でも安定に励起子が存在できるため、励起子発光を利用した青~近紫外発光デバイス材料として、研究が盛んに行われている。本研究では、ガス輸送気相成長法という、超高真空排気系を必要としない、非常に簡便な結晶成長技術を使用して ZnO ナノワイヤーの成長を行った。実験装置概略図を図 1 に示す。ZnO 多結晶に還元剤のカーボンを加えた粉末または粒状亜鉛(Zn)をソースとし、成長基板と共に、石英管内にセットする。その石英管をゾーン横型管状電気炉内に挿入する。次に、キャリアガスをソース側より導入しながら、ソースおよび基板をそれぞれ加熱する。これにより、ソースより発生した Vapor (気相) はキャリアガスにて基板上に輸送され、液相-固相と変化し、ナノ結晶がボトムアップで成長を始める(VLS 成長機構)。

金属触媒に Au を使用し、ソース温度を 1100°C、基板温度 850°C の条件にて成長を行うと、図 2(a) の写真に示すように、白色の綿状の物質が大量に生成できることがわかった。図 2(b) には、綿状に生成した物質の SEM 画像を示す。直径~100 nm、長さ 1 μm 以上のワイヤーが高密度にランダムな方向に成長していることがわかる。

この綿状の物質が ZnO であることを確かめるために、XRD 測定を行った結果を図 3 に示す。測定した回折ピークは PDF データと一致しており、確かに ZnO であることが確認できた。フォトルミネッセンス (PL) 測定を行った結果を図 4 に示す。10 K のスペクトルにおいて、3.31 eV に束縛励起子による発光が観測されている。一方、3.23 eV と 3.18 eV に DAP 発光と考えられるブロードなピークが観測された。

本研究により、ソース温度及びキャリアガス流量を調整することにより、ZnO ナノワイヤーをバルク量にまで増やすことに成功した。また、PL 測定の結果より、結晶性の良い ZnO ナノワイヤーであることがわかった。

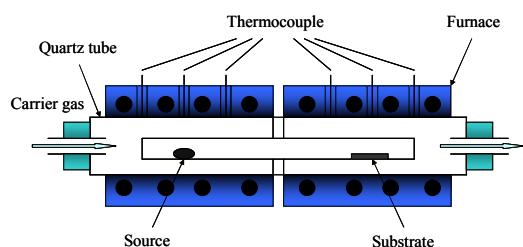


図 1 ガス輸送気相成長法 実験概略図

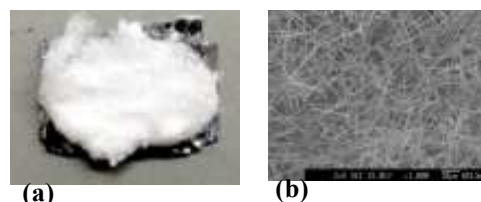


図 2 バルク量綿状 ZnO ナノワイヤー

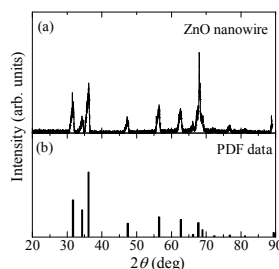


図 3 XRD 測定結果

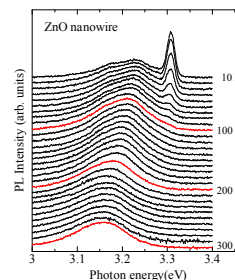


図 4 PL 測定結果

キーワード FA	酸化亜鉛	ZnO ナノワイヤー	ガス輸送気相成長法	フォトルミネッセンス
----------	------	------------	-----------	------------

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA					
研究機関番号 AC					シート番号					

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）									
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	

欧文概要 EZ