

※課題番号 : F-12-KT-0084
※支援課題名 (日本語) : 高温斜め蒸着による Ga₂O₃ ナノワイヤの成長に関する研究
※Program Title (in English) : Growth of Ga₂O₃ nanowires by HT-GLAD
※利用者名 (日本語) : 鈴木基史
※Username (in English) : Motofumi Suzuki
※所属名 (日本語) : 京都大学大学院工学研究科マイクロエンジニアリング専攻
※Affiliation (in English) : Department of Micro Engineering, Graduate School of Engineering,
Kyoto University

※概要 (Summary) :

異なる温度の基板上に酸素雰囲気中で Ga を高温斜め蒸着した。基板温度 300°C 以下では従来の斜め蒸着膜によく見られる斜めコラム構造が成長した。一方基板温度 580°C 以上では直線的な β-Ga₂O₃ ナノワイヤが成長した。興味深いことに中間の温度領域では枝分かれしたナノワイヤが成長した。高温斜め蒸着法を用いてさらに研究を続けることで、成長のダイナミクスにせまることができるかと期待される。

※実験 (Experimental) :

あらかじめ基板には平均膜厚 3 nm の Au の島状薄膜を形成した。蒸着角 85° にセットした基板に O₂ ガスを吹き付けながら Ga を蒸着した。O₂ の導入量は 0.3 sccm で蒸着時の真空度を 1.7x10⁻³ Pa で一定に保った。基板の温度を室温から 750°C までかえて試料を作製した。作製した試料を超高分解能電界放出形走査電子顕微鏡で観察した。

※結果と考察 (Results and Discussion) :

図 1 に異なる基板温度で作製した試料の SEM 像を示す。基板温度 300°C 以下ではアモルファスの斜めコラム構造が成長した。一方基板温度 580°C 以上の高温では β-Ga₂O₃ 単結晶ナノワイヤが成長した。そして興味深いことに、中間の温度領域では枝分かれしたナノワイヤが成長することを発見した。β-Ga₂O₃ 単結晶枝分かれナノワイヤは高感度の紫外線センサなど

へ応用できる可能性があり、有用性という観点からも期待できる。

※その他・特記事項 (Others) :

・今後の課題

現在、台湾側の協力で TEM による構造解析を進めており、近日中に論文誌に投稿するべく準備を進めている。

共同研究者等 (Coauthor) :

南竹春彦, 中嶋薫, 木村健二

周立人, 許家瑋 (國立清華大學)

論文・学会発表

[1] H. Minamitake, M. Suzuki¹, K. Nakajima, K. Kimura, C.-W. Hsu, L.-J. Chou, "Growth of Morphology-Controlled Ga₂O₃ Nanowires by High Temperature Glancing Angle Deposition," *in* 台日雙邊奈米元件研討會 (2013).

[2] 南竹春彦, 鈴木基史, 原英貴, 中嶋薫, 木村健二, C.-W. Hsu, L.-J. Chou, "高温斜め蒸着法による Ga₂O₃ ナノワイヤの成長," *in* 第 53 回真空に関する連合講演会 (2012).

[3] 南竹春彦, 鈴木基史, 原英貴, 中嶋薫, 木村健二, 許家瑋, 周立人, "高温斜め蒸着法による Ga₂O₃ ナノワイヤの成長における O₂ 分子流の影響," *in* 第 56 回材料工学連合講演会プログラム (2012).

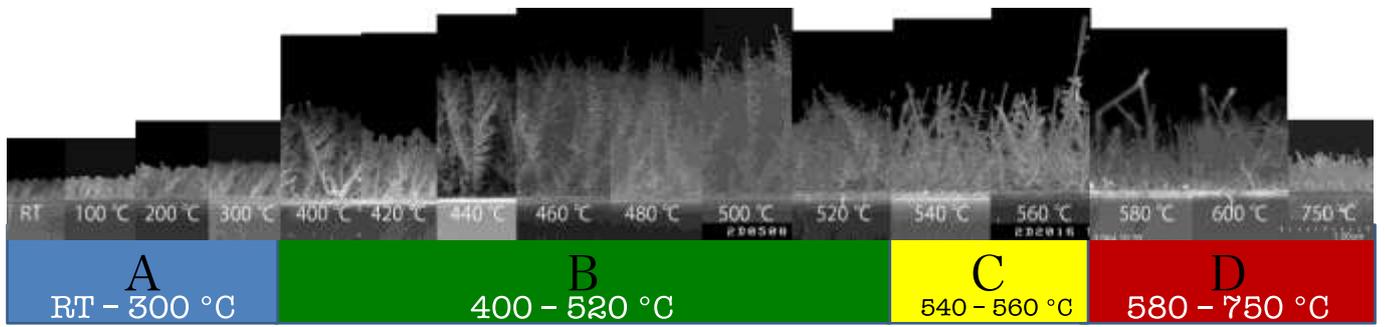


図 1. 異なる基板温度で作製した試料の SEM 像.