

白色発光する AlGaO_x ナノワイヤの偏光特性の波長依存性

Wavelength dependence of light polarization characteristics of white luminescence from AlGaO_x nanowires showing white luminescence

愛媛大工¹, 東工大², °貞安朋樹¹, 夏井潤¹, 山本直紀², 三宮工², 石川史太郎¹

Ehime Univ.¹, Tokyo Tech.², °Tomoki Sadayasu, Jun Natsui¹, Naoki Yamamoto², Naoki Yamamoto², Takumi Sannomiya², Fumitaro Ishikawa¹

E-mail: h845026y@mails.cc.ehime-u.ac.jp

【はじめに】化合物半導体ナノワイヤは、次世代の光・電子デバイスへの基礎材料として期待されている。化合物半導体デバイス作製時に利用される水蒸気酸化プロセスは、構成層間の大きな屈折率差や酸化物の絶縁性による光、電流狭窄を可能にし、特に光デバイスの高機能化に有効な技術として用いられる。本研究ではこれまで、同水蒸気酸化により詳細に構造制御された化合物半導体ナノワイヤの酸化物への変換が可能であることを見出した。さらに同ナノワイヤからは、酸化物ナノ粒子に起因すると思われる白色発光が観測され、その発光が広い波長域に渡って約40%程度以上程度の高い割合で偏光していることを見出している。[1]。今回は、同ナノワイヤの偏光についておよび波長依存性について、カソードルミネッセンス法を用いて調べた結果を報告する。

【実験・結果】Si(111)基板上に分子線エピタキシャル成長により成長した GaAs/AlGaAs コア-シェルナノワイヤに対して、酸化温度 370°C で 2 時間酸化を行うことで、シェル部分に AlGaO_x 層を形成した。室温での単一のナノワイヤの光学特性を走査型透過電子顕微鏡(STEM)ステージに転送し、角度分解偏光 CL 測定によりその偏光特性を調べた。 [2]。

Figure 1 に単一のナノワイヤに対する偏光依存 CL 測定結果を示す。同ナノワイヤは、300nm から 700nm の広い帯域で 40%以上の偏光を示した試料である。 [1]。今回は、波長 300nm から 340nm の間で、図中に記載した短い波長刻み幅で測定を行い、その発光特性の依存性を調べた。 Fig. 1(a) はワイヤ長さ方向の偏光における発光強度マッピング、 Fig. 1(b) はこれと垂直な軸偏光方向のマッピングである。図に示す全ての測定波長で、それぞれの偏光について同様の発光が観測された。この結果は、同試料においては偏光状態が波長に依存せず、一樣になることを示している。

[1] 夏井潤, 山本直紀, 石川史太郎, 第 79 回応用物理学会秋季学術講演会, 2018 年 9 月。

[2] N. Yamamoto, *Microscopy*, 65(4), 282-295, 2016.

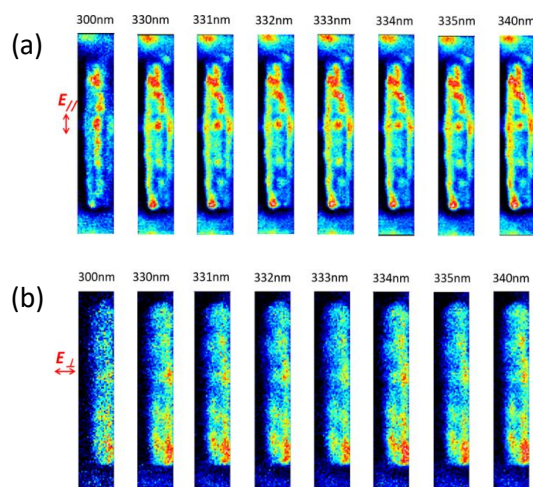


Fig. 1 Photon mappings for the of individual polarizations parallel and perpendicular to the nanowire axis at wavelengths between 300 nm and 340 nm, for with the light polarization (a) along parallel wire length and (b) along perpendicular to the wire axis.