

近赤外広帯域光源を目指した InAs 量子ドットの室温 PL 特性

PL properties at RT of InAs Quantum Dots for Near-infrared broadband light source

パイオニアマイクロテクノロジー¹, 情報通信研究機構²

○沢渡 義規¹, 吉沢 勝美¹, 赤羽 浩一², 山本 直克²

PioneerMTC¹, NICT²

°Y. Sawado¹, K. Yoshizawa¹, K. Akahane², N. Yamamoto²

E-mail: yoshinori_sawado@post.pioneer.co.jp

はじめに：波長1.0～1.3 μm 帯の近赤外光は、生体中での透過性が高く、水分吸光が少ない“生体の窓”として注目されている。また、この波長帯域には非常に広い光周波数資源（約70THz）が存在し、将来の光情報通信への利用も期待されている[1, 2]。この波長1.0～1.3 μm 帯の活用のために、我々は半導体量子ドット(Quantum dot: QD)構造を用いた光ゲインデバイスと光源の研究を推進してきた[3, 4]。このような光源開発では、サブナノ分離層SSNS(Sandwiched Sub-nano Separator)と呼ぶ極薄GaAs層をInAs-QD下に設ける構造を採用してきた [1]。今回、サブナノ分離層にSbを照射してからInAs-QDを成長する手法により、PL波長の大幅な短波化に成功したので、報告する。
実験と結果：分子線エピタキシー装置を用い、n型GaAs基板上にGaAsバッファ層を成長し、その後、サブナノ分離GaAs層SSNSを含んだ発光層であるGaAs45nm/InGaAs/InAs QDs/SSNS/InGaAs構造を7回積層成長した（Sbなし試料）。また、別の試料では、発光層として、サブナノ分離GaAs層上にSbを照射してからQDを成長したGaAs30nm/InGaAs/InAs QDs/Sb/SSNS/InGaAs構造を12回積層成長した（Sbあり試料）。Sbなし試料・Sbあり試料ともに、InAs-QDの成長量とQD上InGaAs層の成長量は適宜調整した。Fig.1に両試料のPL波形を示した（励起光源波長は512nm）。PLピーク波長は、Sbなし試料に対してSbあり試料では70～90nm短波化した。別途、最上層のInAs-QDを露出した試料を作製し、Fig.2にSbあり試料のAFM画像を示した。講演にて詳述するが、Sbあり試料のQDは、Sbなし試料と比較して小サイズ化した。尚、本研究は、独立行政法人情報通信研究機構の委託研究成果により得られたものです。Reference: N Yamamoto et al., [1] OPEX **19**, B636(2011), [2] OPEX **18**, 4695(2010), [3] JJAP **49**, 04DG03(2010), [4] Physica Status Solidi C **8**, 328(2011).

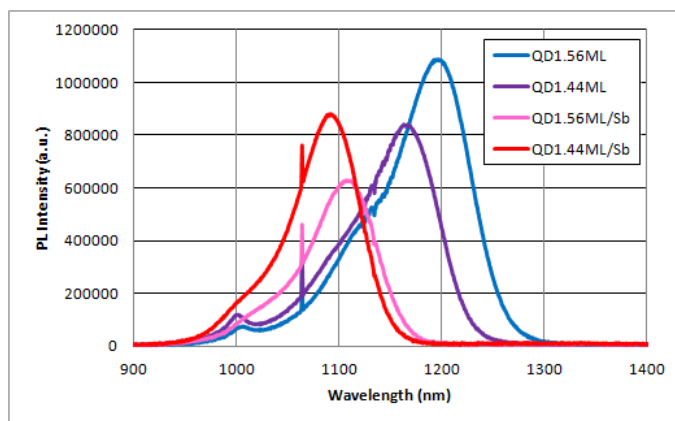


Fig.1 積層量子ドット試料の PL 特性

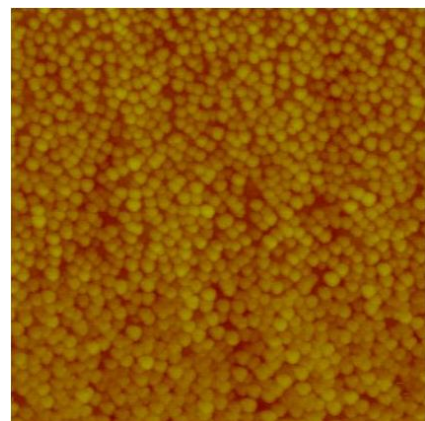


Fig.2 InAs-QD/Sb 試料の外観形状(1 μm □)