

InAs 量子ドットへのレーザーアニーリングによるバンドギャップ増大効果の評価

Evaluation of Band-gap Enhancement Effect by Laser Annealing on InAs quantum dots

田中 智子¹⁾ シャンムカム サラバナン¹⁾ 村上 洋²⁾
 Tomoko TANAKA Saravanan SHANMUKAM Hiroshi MURAKAMI

¹⁾(株)国際電気通信基礎技術研究所 ²⁾原子力機構

(要約 2 ~ 3 行)

キーワード : 量子ドット、レーザーアニーリング

1. 目的 InAs 量子ドット試料を過熱することで、量子ドットの Photoluminescence(PL)スペクトルが短波長側に移動することが知られている。^{1), 2)} 量子ドットの過熱をレーザーアニーリングを用いて行うことによって、同一ウエハ内にバンド構造の空間分布を任意に形成できるかどうかを確認することを目的とする。

2. 方法 Ti:Al₂O₃ パルスレーザー CPA-10,または CPA-1000 からのパルス光を InAs 量子ドット試料に照射した。照射された試料に対して PL 測定を行い、照射前・照射後の PL スペクトルのピーク波長が照射強度、照射時間に対してシフトするかどうかを確かめる。

3. 研究成果 試料にパルスレーザーを照射する実験を、原子力研究機構関西光科学研究所の CPA-1000 を用いて行った。実験は 2 回行い、1 回目はパルス照射強度一定で時間を変化させた実験を行い、2 回目はパルス照射時間一定で照射強度を変化させる実験を行った。ともに、パルスレーザー照射後、研究室に試料を持ち帰り、Photoluminescence (PL) 測定実験を行った。照射前の PL スペクトルを図 1 に示す。照射後には同じスペクトル範囲では PL スペクトルの変化は観測されず、試料の顕微鏡写真を撮ってみると、試料がレーザー照射部分では消失、溶融していることがわかった (図 2)。

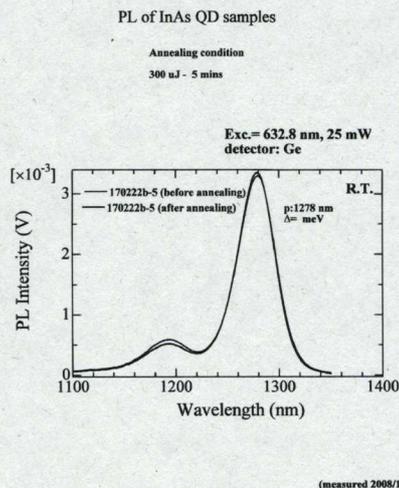


図 1. InAs QD 試料の PL スペクトル

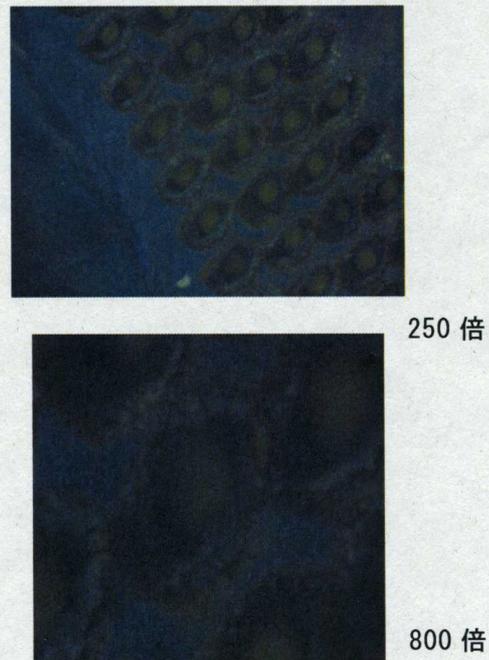


図 2. InAs QD 照射部分の兼備高写真

4. 結論・考察 パルスレーザー照射試料において PL スペクトルの観測ができなかったことから、今回の実験では（全）照射強度が大きすぎて、ウエハ内に形成された量子ドットが焼失した可能性がある。これは試料の顕微鏡観察画像（図2）からも予想することができる。InAs QD におけるレーザーアニリングによるバンドギャップ増大の効果を検証するためには、照射強度をさらに弱くした条件で実験を進める必要がある。

5. 引用(参照)文献等

- 1) J.Appl.Phys.vol.55(4), pp.1105-1109, 1994, D.Kirillov, J.L. Merz, P.D. Dapukus and J.J. Coleman.
- 2) Appl. Phys. Lett. Vol.72, No.25, 1998, S.J.Xu, X.C. Wang, S.J. Chua, C.H. Wang, W.J. Fan, J. Jiang and X.G. Xie.