

サブミクロングレーティング上の高密度 InGaAs/AlGaAs 量子細線構造の光学特性

産総研^A、科技団戦略^B、NEDO^C、芝浦工大^D、北大^E
鶴町徳昭^{A,B,C}、孫昌植^{A,B,C}、金泰根^{A,B,C}、高須賀康之^{A,D}、
辻寧英^E、小柴正則^E、小倉睦郎^{A,B}

Optical properties of high-sensitivity InGaAs/AlGaAs quantum wire structures on submicron grating

AIST, CREST, NEDO, Shibaura Inst. Tech., Hokkaido Univ.

N. Tsurumachi, C. S. Son, T. G. Kim, Y. Takasuka, Y. Tsuji, M. Koshihara and M. Ogura

量子細線や量子ドットなどのような低次元半導体ナノ構造は基礎物性の観点から、また将来の電子、光デバイスとしての応用という点から大きな関心をもたれている。今回、光通信で用いられる 1.3-1.55 μm 帯へ発光波長を拡張できることからその応用的観点で関心をもたれているひずみ InGaAs/AlGaAs 構造に着目した。MOCVD 法によりサブミクロングレーティング上に高密度 $\text{In}_{0.2}\text{Ga}_{0.8}\text{As}$ / $\text{Al}_{0.2}\text{Ga}_{0.8}\text{As}$ 量子細線構造を作製し、SEM、TEM により構造を調べ、かつ発光スペクトル、励起スペクトルおよび時間分解発光測定などの手法でその光学特性を調べた。この構造は InGaAs と AlGaAs のバンドギャップの差に起因した強い閉じ込めが実現できることから高温での励起子状態が期待できる。

この試料の発光スペクトルを図 1 に示す。温度は 11K から 300K まで変化させて測定した。10K において 770nm 付近に寄生量子井戸からの、865nm 付近に量子細線からの発光がそれぞれ観測できた。これらのピーク波長は十分離れているため井戸部分をエッチングによって除去することなく、量子細線の発光の解析が可能となった。また、量子細線からの発光が井戸からのものと比べて強く、さらに室温においても強い発光が観測できたことから、将来のデバイスを考えた場合、量子細線の特徴を利用できることが示唆される。また図 2 に 10K における励起スペクトルを示す。Stokes シフトは 5meV 程度であった。これらのことから比較的良質の量子細線が作製できたといえる。

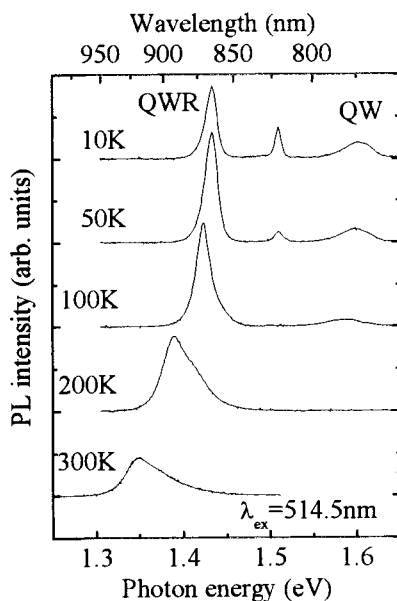


図 1 発光スペクトルの温度依存性

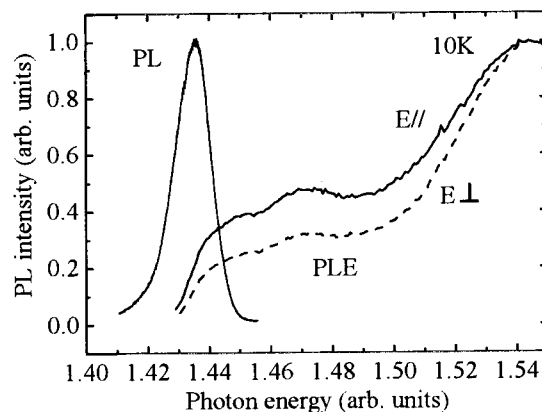


図 2 励起スペクトル