

第34回 GRL 浜松セミナー

～若手研究者のための光・電子・情報科学に関する情報交換～

半導体中の不純物発光中心を利用した固体光子源

原田幸弘 助教

神戸大学大学院 工学研究科 電気電子工学専攻

1月25日(金)16:00～17:00 @総合研究棟 2F, 総22室

大きな遷移双極子モーメントを持つ半導体中の励起子は、量子情報通信において光子と固体間のインターフェースを担うと期待できる量子状態である。近年、ホスト結晶と不純物の組み合わせで決まる固有の電子状態によって特定の発光波長を示す、半導体中の不純物発光中心に束縛された励起子が注目されている。本セミナーでは、短距離光通信波長帯(~ 850 nm)と一致する発光波長を示す、GaAs 中の窒素アイソエレクトロニック中心に束縛された励起子に着目した研究を紹介する。

GaAs 中の窒素アイソエレクトロニック中心を利用して均一な発光波長を得るためには、窒素原子の配置を精密に制御することが必要不可欠である。我々は、デルタドーピング技術によって GaAs 中の窒素ペア構造を制御する方法を初めて提案し、制御された窒素ペアに束縛された励起子の発光特性を明らかにしてきた。図 1 に、窒素をデルタドーピングした GaAs の典型的なマクロ発光スペクトルを示す。1.444 eV 帯と 1.493 eV 帯の狭線幅発光線はそれぞれ、第一近接窒素ペアと第四近接窒素ペアに束縛された励起子に起因する発光線である。セミナーでは、デルタドーピング技術による GaAs 中の窒素ペア構造の制御手法[1]、配列制御された窒素ペアに束縛された励起子の微細構造の直線偏光特性[2]、束縛励起子発光線の起源となる窒素ペア構造の同定[3]、同一の窒素ペア構造に束縛された励起子と励起子分子の発光特性[4]について議論する。

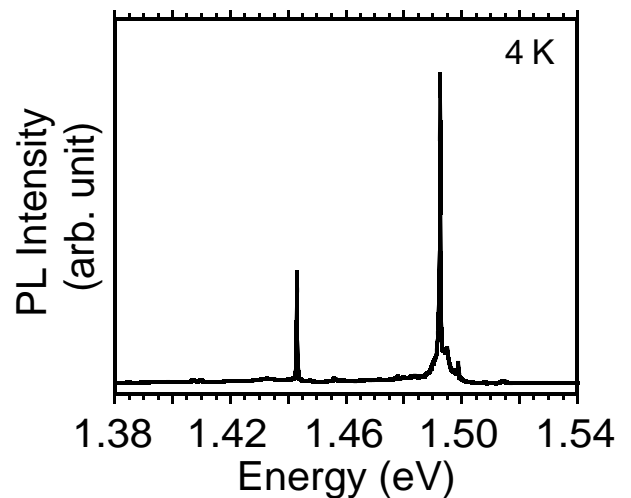


図 1. 窒素をデルタドーピングした GaAs の発光スペクトル。

[1] T. Kita and O. Wada, Phys. Rev. B 74, 035213 (2006).

[2] T. Kita, Y. Harada, and, O. Wada, Phys. Rev. B 77, 193102 (2008).

[3] Y. Harada, T. Kubo, T. Inoue, O. Kojima, and T. Kita, J. Appl. Phys. 110, 083522 (2011).

[4] Y. Harada, O. Kojima, T. Kita, and O. Wada, Phys. Status Solidi B 248, 464 (2011).

お問い合わせ先: 若手グローバル研究リーダー育成拠点 伊藤哲 内線 1373
dtito@ipc.shizuoka.ac.jp