

窒素 δ ドーピング GaAs 中の単一等電子トラップによる 励起子分子発光の時間分解フォトルミネッセンス測定

Time-resolved photoluminescence of biexciton emission from individual isoelectronic traps in N δ -doped GaAs

埼玉大院理工¹, 東大物性研², 東北大金研³, 東大新領域⁴

○高宮 健吾¹, 八木 修平¹, 土方 泰斗¹, 望月 敏光², 吉田 正裕²,

秋山 英文², 窪谷 茂幸³, 片山 竜二³, 尾鍋 研太郎⁴, 矢口 裕之¹

Saitama University¹, ISSP², IMR Tohoku University³, University of Tokyo⁴

○K. Takamiya¹, S. Yagi¹, Y. Hijikata¹, T. Mochizuki², M. Yoshita²

H. Akiyama², S. Kuboya³, R. Katayama³, K. Onabe⁴, H. Yaguchi¹,

E-mail: takamiya@opt.ees.saitama-u.ac.jp

【はじめに】 量子情報分野において、重要な役割を担う単一光子源やもつれ光子対源への応用に向けて、GaAs などの III-V 族半導体に窒素をドーピングすることで形成される単一等電子トラップによる発光の利用が考えられている。我々はこれまでに、窒素 δ ドーピング GaAs 中の単一等電子トラップによる発光を確認し、単一光子源応用への可能性を見出した[1]。さらに、窒素 δ ドーピング GaAs 中の単一等電子トラップによる励起子分子発光を確認し、もつれ光子対源への可能性も見出した[2]。そこで本研究では、GaAs 中の単一等電子トラップによる発光特性評価として、励起子分子発光に対して時間分解フォトルミネッセンス(PL)測定を行った。

【実験】 窒素 δ ドーピング GaAs は MOVPE 法によって成長温度 630°C で作製した。窒素 δ ドーピング層はトリメチルガリウムを数秒間止めている間、ジメチルヒドラジンを供給し作製した。時間分解 PL 測定は、Ti:Sapphire レーザ(パルス幅: 200fs)を励起光として用い、測定温度は 4 K で行った。

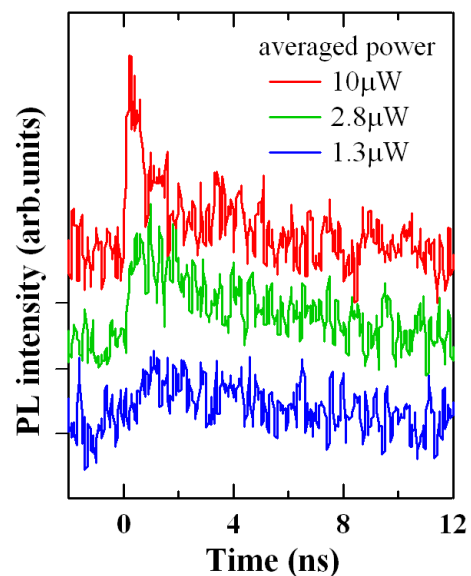
【結果】 本研究で得られた窒素 δ ドーピング GaAs 中の単一等電子トラップによる励起子分子発光の時間分解 PL 測定の励起強度依存性を示す。励起強度が弱い時には減衰成分が 1 つであるが、励起強度を強くすると速い減衰成分が現れることがわかる。ZnCdSe-ZnSSe MQW 中の励起子分子発光の時間分解 PL において励起強度の増加と共に速い減衰成分が現れることが報告されており、その成分は励起子分子の放射寿命が起因していると考えられている[3]。GaAs 中の単一等電子トラップによる発光についてさらなる知見を得るために励起子発光に対して時間分解 PL 測定を行った結果についても報告する。

【謝辞】 本研究の一部は科学研究費補助金(No.21360004)の援助を受けて行われた。

[1] Y. Endo *et al.*, Physica E **40**, 2110 (2008).

[2] K. Takamiya *et al.*, Appl. Phys. Express **5**, 111201 (2012)

[3] Y. Yamada *et al.*, Phys. Rev. B **51**, 2596 (1995).



図：時間分解 PL 測定による
励起強度依存性スペクトル