

AlGaIn 薄膜中における局在中心の励起子分子発光の観測

Observation of biexciton emission from localization centers in AlGaIn thin films

○壹岐 太一¹、有田 宗貴²、加古 敏^{1,2}、荒川 泰彦^{1,2} (1. 東大生研、2. 東大ナノ量子機構)

○Taichi Iki¹, Munetaka Arita², Satoshi Kako¹, Yasuhiko Arakawa^{1,2} (1. IIS, 2. NanoQuine, Univ. of Tokyo)

E-mail: iki@iis.u-tokyo.ac.jp

はじめに GaN 量子ドットは量子情報素子としての応用が期待され、強い励起子閉じ込め効果を利用した室温動作単一光子源としての動作が実証されている[1]。実用化には更なる基礎物性の解明が必要であるが、広い発光線幅はその解明を妨げる要因となってきた。このような背景のもと我々は AlGaIn 薄膜中で空間的に局在した極めて細い線幅を持つ発光を見出し[2]、構造・光学特性を報告した[3]。しかし、前は測定時に現れる多数のピークの中から単一局在中心を起源とする発光を同定するには至らなかった。今回は孤立した発光ピークが観測される領域において単一局在中心からの励起子・励起子分子発光を同定したので報告する。

実験 AlGaIn/GaN 薄膜(Al 組成比約 0.25)を MOCVD 成長後[3]、アニーリングを施した試料に対して低温顕微フオルミネッセンス(μ PL)測定(励起波長 266 nm)を行った。

結果 Fig.1(a) に発光スペクトルの励起光強度依存性を示す。励起光強度の上昇に伴いピーク X(3.596 eV)の高エネルギー側に新しいピーク XX(3.599 eV)が現れた。内挿図に示す通りピーク X とピーク XX の積分強度は励起光強度に関してそれぞれ 1 乗と 2 乗の依存性を示している。また Fig.1(b)の μ PL マッピングはこれらのピークが同じ領域に局在していることを示す。さらに、2つのピークの直線偏光依存性には良い一致が見られた(Fig.1(c))。これら実験事実から 2 つのピークは同一局在中心を起源とする励起子・励起子分子発光であり、励起子閉じ込め効果を有する構造から生じていると考えられる。この観測は局在発光の起源となる構造の解明につながると共に、その光電子物性を制御し応用するための足がかりを得るうえでも重要な成果である。

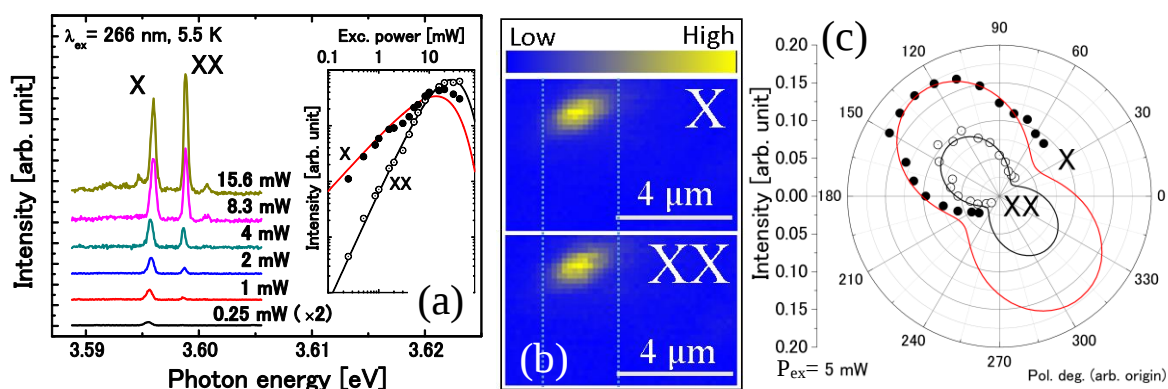


Fig. 1 (a) PL spectra at excitation powers of 0.25($\times 2$), 1, 2, 4, 8.3 and 15.6 mW and the inset shows the integrated intensities of peaks X and XX plotted as a function of the excitation power. (b) μ PL intensity mappings of the peaks X and XX (Yellow and blue areas indicate high and low intensity respectively). (c) Linear polarization dependences of the peaks X and XX.

謝辞 本研究は文部科学省イノベーションシステム整備事業（先端融合）により遂行された。

参考文献 [1] M. Holmes, *et al.* Nano Lett. **14** 982 (2014). [2] 有田 他、第 75 回応用物理学会秋季学術講演会 20a-C5-03 (2014). [3] 壹岐 他、第 75 回応用物理学会秋季学術講演会 20a-C5-02 (2014).