

近接場光局所励起・観察によるキャリア輸送現象の解明IV

Investigation of carrier transport phenomena by near-field excitation and observationIV

山梨大院工¹, 上智大理工²

○(M1)栗原 和也¹, (M2)岩本 亘平¹, 酒井 優¹, 石川 陽¹, 堀 裕和¹, 岸野 克巳², 小林 潔¹

Univ. Yamanashi¹, Sophia Univ.², °Kazuya Kurihara¹, Kouhei Iwamoto¹, Masaru Sakai¹,

Akira Ishikawa¹, Hirokazu Hori¹, Katsumi Kishino², and Kiyoshi Kobayashi¹

E-mail: g17tz004@yamanashi.ac.jp

光電子デバイスに新たなイノベーションをもたらすものとして、ナノデバイスにおける光電子相互作用の利用が期待されている。しかし、ナノスケールにおけるキャリアの振る舞いは未解明な部分が多く、まずは励起子の物理を理解することが不可欠である。InGaN 量子井戸構造は In の組成揺らぎによってバンドギャップエネルギーが空間的に不均一に揺らいでおり、量子井戸内の励起子はこのエネルギー揺らぎを反映して拡散する。しかし、観察された励起子輸送現象が単なる古典的拡散なのか、あるいは量子力学的効果や近接場光を介した励起子輸送があるのか、そのメカニズムは明らかになっていない。そこで本研究では、量子井戸内に存在する励起子の振る舞いをより詳細に観察し、キャリア輸送現象の解明を目指す。

今回我々は、STM 援用マルチプローブ近接場光学顕微鏡を用いて、2本の光プローブにより局所励起・局所観察を行った。初めに単一の局所観察プローブ（開口型光ファイバプローブ：開口径 150nm）による走査測定を行い、バンドギャップポテンシャルエネルギー分布を得た（図1）。次に図1における位置 a に励起用の光ファイバプローブ先端を設置し局所励起を行い、領域 A を局所観察した（図2A）。その後、位置 b に励起用光ファイバプローブ先端を移動し局所励起を行い、領域 B を局所観察した（図2B）。本講演では、ある領域におけるキャリア拡散の様子が励起位置を変えた場合にどう変化するのかを実験的に可視化すると共に、InGaN 量子井戸内のキャリア輸送現象について理論的な議論を加えて考察を行ったので報告する。

【謝辞】本研究の一部は、JSPS 科研費 JP15K04599 の助成を受けた。

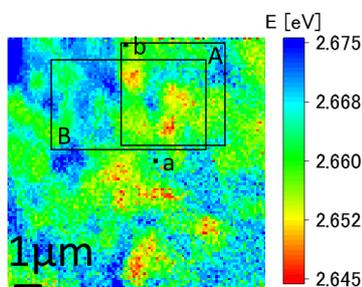


図1. バンドギャップポテンシャルエネルギー分布

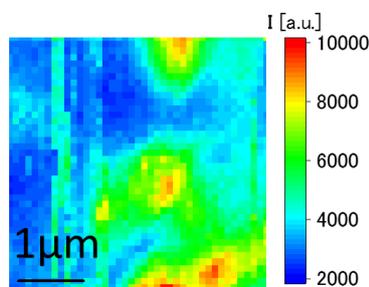


図2A. 位置aで局所励起した発光強度分布

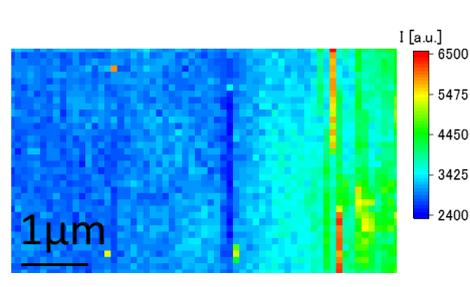


図2B. 位置bで局所励起した発光強度分布