

近接場マルチプローブ顕微鏡による半導体量子井戸内の励起輸送観察 (IV)

Visualization of Excitation Transfer in Semiconductor Quantum Well

Using Multi-Probe Scanning Near-field Optical Microscope (IV)

山梨大院医工¹, 上智大理工², °三輪 嘉彦¹, 大久保 領¹, 高橋 良慈¹, 酒井 優¹,東海林 篤¹, 内山 和治¹, 小林 潔¹, 松本 俊¹, 岸野 克巳², 堀 裕和¹Univ. of Yamanashi¹, Sophia Univ.², °Yoshihiko Miwa¹, Ryo Okubo¹, Ryoji Takahashi¹,Masaru Sakai¹, Atsushi Syouji¹, Kazuharu Uchiyama¹, Kiyoshi Kobayashi¹,Takashi Matsumoto¹, Katsumi Kishino², and Hirokazu Hori¹

E-mail: g13me025@yamanashi.ac.jp

光・電子デバイスへの高速応答、微小化、省エネルギー化といった要求は絶えず求められており、近年のナノサイズ化を推し進めている。しかし、ナノスケール領域の光と物質の相互作用においては、単なるサイズの微小化に留まらない新しい機能や性能が見出されており、ナノ寸法の物質近傍に生じる近接場を用いた新しいナノ光電子機能デバイスへの期待が高まっている[1]。我々は、そのような新奇ナノ光電子機能デバイスの創出へ向けた第一歩として、半導体量子井戸内の電子正孔対及び近接場光相互作用を媒介とした励起輸送の実験的検証を目指している。本研究で開発している近接場マルチプローブ顕微鏡は、局所励起と局所観察を独立に制御可能な装置であり、半導体量子井戸内のナノスケール領域で起きている励起輸送や発光などの現象の観察・制御を可能にしている。プローブの距離制御に STM 方式を採用して高い空間分解能と位置保証性を実現すると共に、4.2K まで冷却可能な試料ステージには空間伝搬光/光ファイバースプローブ/金属プローブ(プラズモンプローブ)による光励起/観察等、同時に3つまでの光学アクセスが可能である。前回我々は、InGaN 量子井戸において、金属プローブ先端のプラズモン効果を利用して局所励起し、別の光ファイバースプローブによって励起位置近傍の発光を観察する測定を行い、同じ観察領域内で励起位置を移動させた場合の励起位置依存性の観察に成功した[2]。今回、追実験及び分光データの詳細な解析により、InGaN 量子井戸内で起きている励起輸送の検証を試みた (Fig.1)。測定結果及び解析結果の詳細を当日報告する。

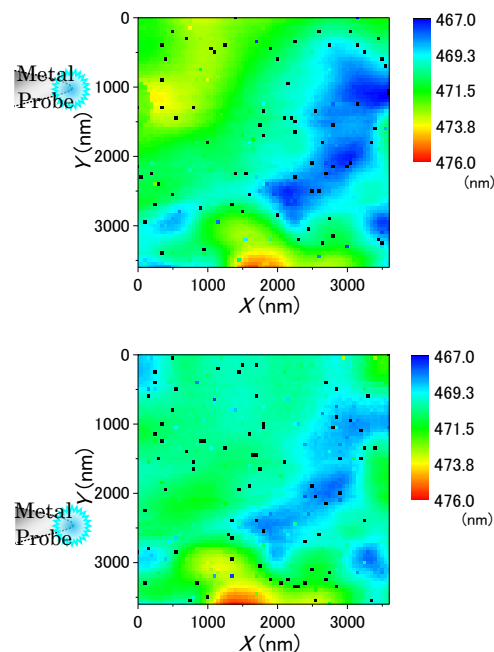


Fig.1 SNOM PL center wavelength image of InGaN-MQW under different excitation point.

[1] H.Hori et al., "Experimental and Theoretical Studies on Fundamental Processes and Hierarchical Properties of Nano-Optoelectronics System", in the NFO-11, 2010.

[2] 三輪 他, 2014 年第 61 回応用物理学会春季学術講演会, 19a-PA2-3.

[謝辞] 本研究の一部は、科学研究費補助金#25870279 の援助を受けて行った。