

21pTG-3 光励起及び電流注入によるT型量子細線の利得スペクトル測定

東大物性研、CREST(JST)、アルカテル・ルーセント・ベル研^A
岡野真人、劉舒曼、吉田正裕、秋山英文、
Loren N. Pfeiffer^A、Ken W. West^A

Gain-spectra measurement by using optical pumping and current injection in T-shaped quantum wire laser diodes

Institute for Solid State Physics, Univ. of Tokyo, CREST(JST),
and Bell Laboratory, Alcatel-Lucent^A

Makoto Okano, Shu-man Liu, Masahiro Yoshita, Hidefumi Akiyama,
Loren N. Pfeiffer^A, Ken W. West^A

T型量子細線は劈開再成長法と成長中断アニール法を用いて分子線エピタキシー(MBE)成長によって作製され、高い制御性と均一性を有すことから、一次元系物理を解明するのに適した研究対象であるといえる。

利得スペクトルを解析することはレーザー特性のような応用的側面の研究に留まらず、細線内部の電子状態への理解を深めていく上でも非常に重要である。今回は最も広い発振温度領域を示すドーピング層が垂直に配置された電流注入T型量子細線レーザー[1]に対して電流注入実験だけではなく、光励起実験も行い、得られた導波路放出光スペクトルから利得スペクトルを導出し考察を行った。

図1左は光励起実験によって得られた導波路放出光及び利得スペクトルである。モード利得は $g_{\text{mod}} = \Gamma \cdot g - \alpha_{\text{int}}$ で定義され、 $\Gamma, g, \alpha_{\text{int}}$ はそれぞれ光閉じ込め係数、媒質利得、内部損失に対応している。一方、図1右は電流注入実験によって得られたものである。これらは各実験において利得が飽和した状態の利得スペクトルであるが、ピーク値及びスペクトル形状に明確な差が表れているのがわかる。本試料においては電流注入時に量子細線内に正孔がより多く注入されていることが顕微電界発光イメージ測定によってわかっており[2]、この違いは電子と正孔のバランスに依っているものだと考えられる。当日はこの詳細について発表する。

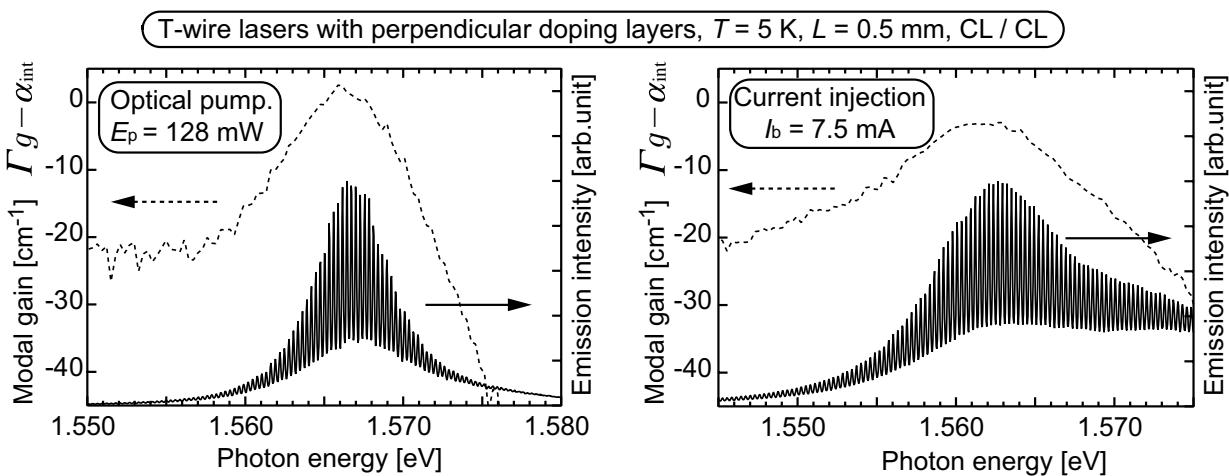


図 1: 発光及び利得スペクトル (左) 光励起 (右) 電流注入

[1] M. Okano, *et al.*, *Appl. Phys. Lett.* **90**, 091108 (2007).

[2] 岡野真人 他、日本物理学会 2006 年秋季大会(千葉大学)、24aXL-12