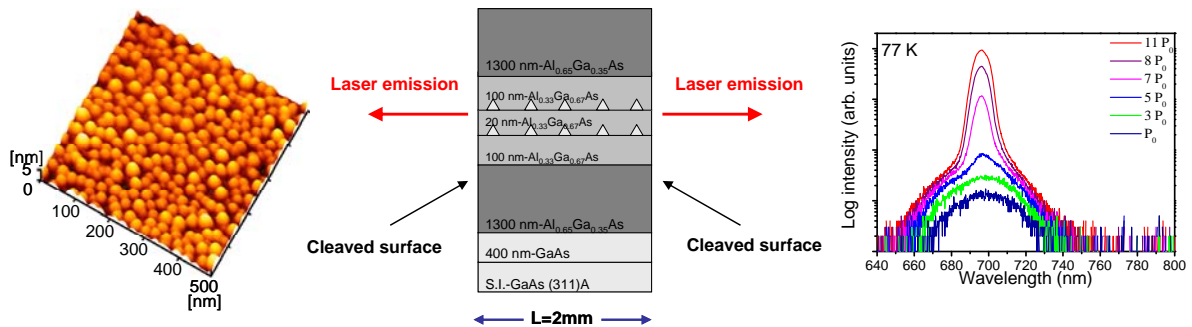


GaAs 量子ドットレーザー

半導体レーザーや太陽電池などの活性層に量子ドットを適用すると、デバイスの高性能化の可能性が理論的に予測されています。それらの実現には、量子ドットの超高密度化が重要な要素技術ですが、これはかなり困難なハードルです。本研究では基板表面の制御により、そのような超高密度量子ドットの作製を試みました。図(左)に今回新たにGaAs (311)A表面を用いて液滴エピタキシー法で作製した量子ドットのAFM像を示します。従来法に比べて約一桁の密度の増加を実現し、面密度が 10^{11} 個/cm²台という極めて高密度な量子ドットの作製に成功しました。

そこで、図(中)に示す構造のGaAs量子ドットレーザーを作製し、パルス光による光励起ではありますがレーザー発振を達成しました(格子整合系では世界初)。77Kの発光特性を図(右)に示します。閾値が大きくなるものの、レーザー発振は室温でも可能です。現在は電流注入型で室温レーザー発振を目指しています。



(左) GaAs 量子ドットの AFM 像, (中) GaAs 量子ドットレーザーの構造,
(右) 77K の発光特性。T. Mano et al., Appl. Phys. Lett. **89**, 183102 (2006);
Appl. Phys. Lett. **93**, 203110 (2008).