

窒化物系ナノワイヤーおよび量子殻構造の作製と、光デバイス応用

Growth of nitride nanowires and quantum-shell structures,

and their application to photonic devices

名城大学¹, 名大赤崎研究センター² ○上山 智¹, 竹内 哲也¹, 岩谷 素顕¹, 赤崎 勇^{1,2}

Meijo Univ.¹, Nagoya Univ. Akasaki Research Center², °S. Kamiyama¹, T. Takeuchi¹, M. Iwaya²

and I. Akasaki^{1,2}

E-mail: skami@meijo-u.ac.jp

近年、ナノインプリントリソグラフィを始めとするナノメータースケールのパターニング技術の進歩により、半導体ナノ構造の作製が量産レベルで可能となり、ナノ構造の半導体発光デバイス等への応用、発展が期待される。

我々の研究グループで、過去 10 年以上にわたってナノ構造による LED の光学特性の改善を目的とする研究[1,2]や、自己組織的なナノ構造による、ポーラス結晶による蛍光体[3]、プラズモニック LED[4]などの研究を行ってきた経験を通じ、ナノ構造の大きなポテンシャルを確信するとともに、今後の半導体発光デバイスに対して大きな発展の余地があることを期待している。

特に、径が 100~500nm の GaN ナノワイヤーとその外周に成長された GaInN/GaN 量子殻構造を活性層とする発光デバイスは興味深い。半導体レーザの活性層に応用すると、水平、垂直共振器のいずれにおいても高い光閉じ込め係数を維持したまま活性層体積を自在に変化可能で、超高出力、超低しきい値など、目的に合ったデザインが可能となる。しかしながらこの構造は、既に作製が可能であることが示されている一方で、高性能の発光デバイスが実証されておらず、デバイスとしてのいくつかの課題が内包されていると考えられる。

本講演では、窒化物系量子殻活性層の結晶成長の現状と、デバイス応用上のポテンシャル、および課題に関して議論を行う。

References

- [1] A. Ishihara, R. Kawai, T. Kitano, A. Suzuki, T. Kondo, M. Iwaya, H. Amano, S. Kamiyama and I. Akasaki, *physica status solidi (c)*, Vol. 7, pp. 2056-2058 (2010).
- [2] M. Ohya, K. Naniwae, T. Kondo, A. Suzuki, M., T. Kitano, A. Usui and S. Kamiyama, *physica status solidi (a)*, Vol. 212, pp. 935-940 (2015).
- [3] T. Nishimura, K. Miyoshi, F. Teramae, M. Iwaya, S. Kamiyama, H. Amano and I. Akasaki, *physica status solidi (c)*, Vol. 7, pp. 2459-2462 (2010).
- [4] D. Iida, A. Fadil, Y. Chen, Y. Ou, O. Kopylov, M. Iwaya, T. Takeuchi, S. Kamiyama, I. Akasaki, and H. Ou, *AIP ADVANCES* 5, 097169 (2015).