

## 表面プラズモン共鳴のナノ構造と屈折率の依存性の検討

## Study of dependence on nanostructure and the refractive index of the surface plasmon resonance

<sup>1</sup>丹羽一将、<sup>1</sup>加藤貴久、<sup>1</sup>河合俊介、<sup>2</sup>飯田大輔、<sup>1</sup>岩谷素顕、<sup>1</sup>竹内哲也、<sup>1</sup>上山智、<sup>1,3</sup>赤崎勇<sup>1</sup>名城大理工、<sup>2</sup>東京理科大、<sup>3</sup>名大赤崎研究記念センター<sup>1</sup>Faculty of Science and Technology, Meijo University, Nagoya 468-8502, Japan<sup>2</sup>Faculty of Science, Tokyo University of Science, Tokyo 125-8585, Japan<sup>3</sup>Akasaki Research Center, Nagoya University, Nagoya 464-8603, Japan

E-mail:110434056@c alumni.meijo-u.ac.jp

【目的】III族窒化物半導体は可視光領域をすべてカバーできる材料であるが、青色より長波長の緑色や赤色の高効率LEDは実現されていない。発光波長の長波長化に伴い、発光層内への欠陥の導入や大きな内部電界により発光効率が著しく低下するためである。近年、金属ナノ構造による表面プラズモン共鳴を利用した方法が期待されている。しかし、表面プラズモン共鳴の波長は金属ナノ構造の大きさに依存し、また、その空間の屈折率によっても変化することから共鳴波長の制御が難しい。本研究では表面プラズモン共鳴の金属ナノ構造の大きさとその空間の屈折率による依存性を検討した。

【実験と結果】c面サファイア基板上に薄膜化したp層を有する緑色LED上にAgナノ粒子を作製した。Agナノ粒子はEB蒸着装置を用いてAg薄膜を堆積させ、熱処理をすることで自己組織化させている。その後スパッタ装置でITOをAgナノ粒子上に堆積させた。その構造を図1に示す。図2に透過率測定の結果を示す。図2より、ITOでAgナノ粒子を覆ったことで表面プラズモンの共鳴波長が長波長にシフトしていることがわかった。図3に表面プラズモンLEDの電流-光出力特性を示す。図3より表面プラズモンを用いたLEDの光出力が向上していることが分かった。表面プラズモン共鳴によって、内部量子効率が向上したためと考えられる。

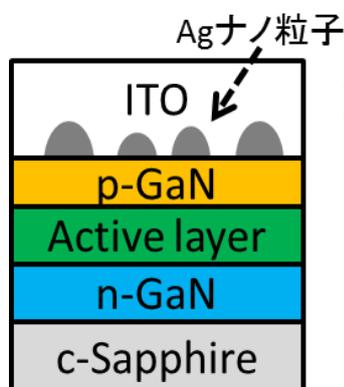


Fig1. LED Structure

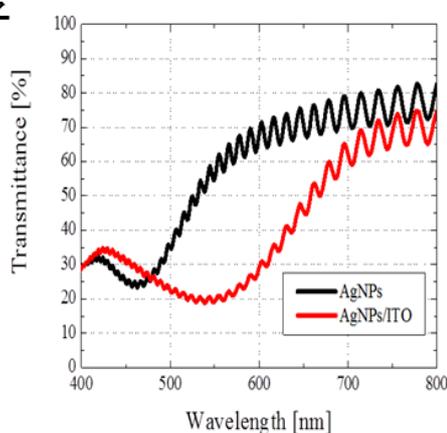


Fig2. Transmittance

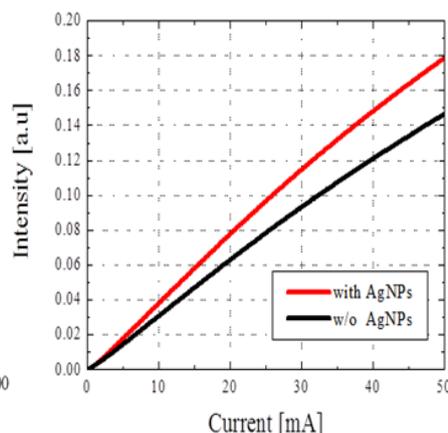


Fig3. I-L characteristic

【参考文献】 [1] 岡本晃一 日本結晶成長学会誌 Vol.41, No.3(2014)

【謝辞】本研究の一部は、文部科学省科研費「基盤研究(B)」(No.24360140)、および私立大学戦略的研究基盤形成支援事業(平成24年～平成28年)、の援助により実施された。