

液中レーザーアブレーション法を用いた p-GaN と Au の ナノ複合材料の作製と分光特性評価

Fabrication of p-GaN and Au nanocomposites by laser ablation in liquid and their spectroscopic characterization

徳島大院理工¹, 徳島大 pLED 研² °雑賀 敬¹, 片山 哲郎^{1,2}, 古部 昭広^{1,2}

Tokushima Univ.¹, pLED Inst.², ° Kei Saika¹, Tetsuro Katayama², Akihiro Furube²

E-mail: c612236007@tokushima-u.ac.jp

【序論】 p 型ドーパ GaN (p-GaN) と Au ナノ粒子の複合材料において可視光励起正孔移動反応が起こることが報告され、可視光応答光電変換デバイスや光スイッチングへの応用展開が期待されている。しかしその反応機構は、微粒子の GaN に関しては未解明な点が多い。本研究では Au ナノ粒子と p-GaN ナノ粒子の複合材料を作製し、ナノ構造、光物性の評価を行った。

【実験】 高品質な p-GaN を入手するために市販のサファイア基板上に成長させた p-GaN に対して水中で GaN 面側からパルスファイバーレーザー (smartDIYs, LM110F : 1064 nm, 20 W) を走査照射しアブレーションを行った。水中に噴出した微粒子と Au コロイド溶液を混同し、複合材料 (Au/p-GaN) を得た。加工試料の表面、作製した Au/p-GaN 溶液やその乾燥試料に対して各種顕微鏡や分光解析を行い、構造と反応性を評価した。

【結果】 アブレーション後の基板の表面上を原子間力顕微鏡 (AFM) で観察したところレーザー痕の溝の深さから p-GaN 部分だけ削れていることが確認できた (Fig. 1)。紫外・近赤外吸光光度計を用い、吸光度の測定を行った結果、Au/p-GaN では 520 nm 付近に Au ナノ粒子のプラズモン吸収による吸光度の増加が確認できた (Fig.2)。また Au のみのコロイド溶液と比べピークが長波長シフトしており、Au ナノ粒子が高屈折物質である GaN と隣接していることが推察できた。

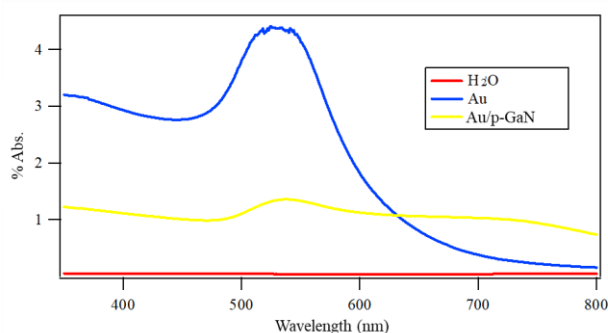


Fig.2. Absorption spectra

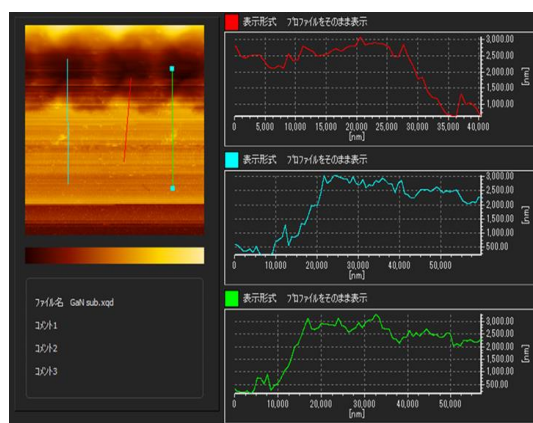


Fig.1. AFM observation on the surface of p-GaN/sapphire substrate irradiated by the fiber laser

【結論】 p-GaN/サファイア基板にファイバーレーザーを照射することで p-GaN の微粒子を取得した。Au ナノコロイド溶液を用いて Au/p-GaN 複合材料の作製に成功した。