

ポストレーザー照射によるナノ結晶 Si コロイドの発光波長制御

Emission wavelength control of colloidal Si nanocrystals by post-laser-irradiation

○渡邊 幹太、袁 澤、中村 俊博、安達 定雄 (群馬大院理工)

○K. Watanabe, Z. Yuan, T. Nakamura, S. Adachi (Gunma University)

E-mail: nakamura@el.gunma-u.ac.jp

【はじめに】

当研究室では、多孔質シリコンに対する液中レーザーアブレーションによる青白色発光ナノ結晶 Si コロイドの高効率作製法を開発した[1]。この青白色発光は、量子サイズ効果に起因する粒子サイズに依存した Si のバンドギャップエネルギーの増大によるものと考えている。本研究では、レーザーアブレーションにより作製した Si コロイドにレーザー照射 (ポストレーザー照射) を行うことで、Si コロイドの粒子径を変化させ発光波長の制御を試みる。

【実験方法】

Si 粉末にフッ酸、硝酸の混合水溶液中でのステインエッチングを行い多孔質シリコン (PSi) 粉末を作製する。作製した PSi を 1-オクテン中に分散し、液中で可視パルス光 (532 nm) を照射し、Si コロイド溶液 (noPI) を得る。このコロイド溶液に波長 355 nm 又は、266 nm の紫外パルスレーザー光を照射し、試料 (PI355, PI266) とした。

【結果と考察】

Fig. 1(a) 及び 1(b)に noPI 及び PI355 に紫外レーザー光励起時の発光の様子を示す。図より、ポストレーザー照射によって発光色は、青白色から紫色へと変化していることがわかる。Fig. 2 に試料の発光スペクトルの測定結果を示す。noPI と比較して、PI355 は短波長側に発光ピークがシフトしていることがわかる。一方、PI266 では長波長側にシフトした。これらの発光スペクトルのピークシフトの原因は、ポストレーザー照射によるナノ結晶 Si コロイド粒子の粒径変化と考えられる。本発表では、ポストレーザー照射による発光スペクトル変化のメカニズムの詳細について議論する。

References:

[1] T. Nakamura, Z. Yuan, and S. Adachi, *Nanotechnology* **25**, 275602 (2014).

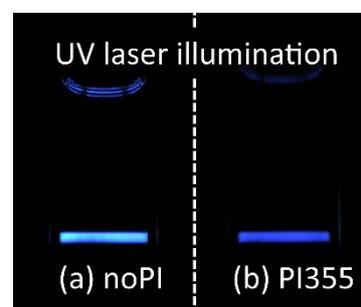


Fig. 1 Photographs of colloidal Si under UV laser illumination.

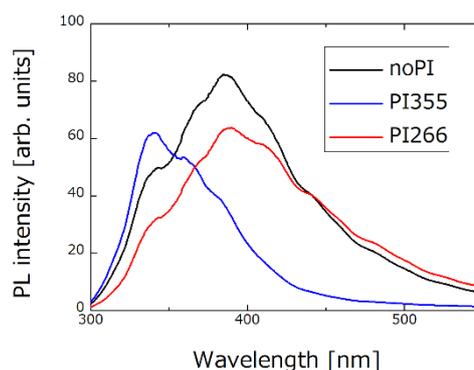


Fig. 2 Photoluminescence spectra of colloidal Si.