

紫外線照射下でアルキル基修飾したシリコンナノ粒子の発光特性

Photoluminescence of silicon nanoparticles coupled with alkyl group

under ultra violet irradiation

東京電機大学¹, 東京慈恵会医科大学², 物質・材料研究機構³, 国立国際医療研究センター⁴○鈴木 涼子¹, 山下 将武¹, 藤岡 宏樹², 佐藤 慶介³, 深田 直樹³,平栗 健二¹, 馬目佳信², 山本 健二⁴Tokyo Denki Univ.¹, The Jikei Univ.²,National Institute for Material Science.³, National Center for Global Health and Medicine.⁴○Ryoko Suzuki¹, Masamu Yamashita¹, Kouki Fujioka², Keisuke Sato³, Naoki Fukata³,Kenji Hirakuri¹, Yoshinobu Manome², Kenji Yamamoto⁴

E-mail: 09ee114@ms.dendai.ac.jp

1. まえがき

シリコンナノ粒子 (Si-NPs) とは、粒径をナノメートルオーダーに制御したシリコン微結晶である。量子サイズ効果によりバンドギャップエネルギーが増大することで、Si-NPs は可視領域での発光を示す。つまり、粒径を変化させることにより目的の発光波長への制御が可能である。しかし、従来のプロセスにより作製される Si-NPs の表面添加元素の大部分は水素である。このため、水素の脱離により発生したダングリングボンドによる発光特性の劣化や粒子表面の酸化により発光波長が短波長側へシフトするといった安定性の問題が生じる。そこで本研究では、表面保護としてアルキル基の表面修飾が Si-NPs の安定性に有効であるかを検討した。

2. 実験方法

高周波スパッタリング法と高温熱アニール法によりシリコン基板上に Si-NPs を作製した。その後、フッ化水素酸の蒸気により、Si-NPs を覆っている酸化膜を除去し、基板表面に Si-NPs を露出させた。この試料を、デセンに浸漬させ紫外線照射を行うことで、アルキル基による表面修飾を行った。

3. 実験結果

作製した Si-NPs の FT-IR スペクトルより、表面修飾を施した試料から、アルキル基に由来する振動ピークが観測された。また、表面修飾の有無による Si-NPs の PL ピーク波長の推移を Fig. 1 に示す。未修飾の Si-NPs のピーク波長は作製後に急激に短波長側に変化しているのに対し、修飾を施した Si-NPs のピーク波長は、ほぼ一定であることが確認された。

以上の結果から、表面修飾による表面保護が発光波長の安定化向上に有効であるということが示唆された。

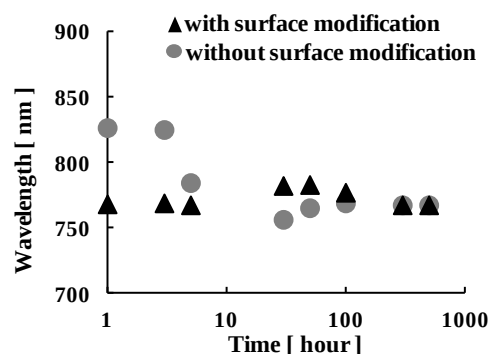


Fig. 1 ピーク波長の変化