

高輝度、長寿命シリコンナノ粒子の作製プロセスの開発

Development of a manufacturing process of highly luminescent and robust photostable silicon nanoparticles

東京電機大学大学院¹, 物質・材料研究機構²°北澤 駿¹, 佐藤 慶介¹, 深田 直樹², 平栗 健二¹Graduate School of Tokyo Denki University¹, National Institute for Materials Science²,°Shun Kitazawa¹, Keisuke Sato¹, Naoki Fukata², Kenji Hirakuri¹

E-mail : dendai_09ee065@yahoo.co.jp

【はじめに】シリコンナノ粒子(Si-NPs)は、医療分野や太陽電池分野などで利用が期待されている重要な材料である。これらの分野で Si-NPs を使用する場合、品質の高い材料を安定して作製でき、比較的安価な手法で大量合成できるプロセス技術の構築が重要となる。我々はこれまでに、フッ酸と硝酸から成るエッチング溶液と Si 粉末を用いて発光性シリコンナノ粒子の合成を行ってきた¹⁻²⁾。しかしながら、従来法で作製された Si-NPs は低い発光効率や時間経過に伴う発光輝度の減少が生じていた。本発表では、従来法の問題点を克服するために、Si-NPs の新たな作製プロセスを提案し、新規手法により作製された Si-NPs の発光特性について報告する。

【実験方法】Si-NPs は、密閉容器内にエッチング溶液を気化させ、その雰囲気中で Si 粉末を反応させることにより作製した。本研究では、エッチング溶液濃度、Si 粉末量、容器体積をパラメータとして実験を行った。作製された Si-NPs は、エタノール溶媒中に分散させ PL(Photo Luminescence)法により発光特性の評価を行った。

【実験結果】Fig. 1 にエタノール溶媒中に分散された Si-NPs の PL 発光強度の経時変化を示す。図中には比較として、従来法で作製された Si-NPs の結果についても示す。従来法で作製された Si-NPs は時間経過に伴い発光強度の著しい低下がみられ、30 日後において作製直後の輝度の半分以下に減衰した。一方、新規手法により作製された Si-NPs は 30 日経過後でも発光強度の減衰は見られず、発光ピーク波長の変化も生じなかった。また、その発光輝度は従来法で作製された Si-NPs よりも約 6 倍程度増大させることに成功した。

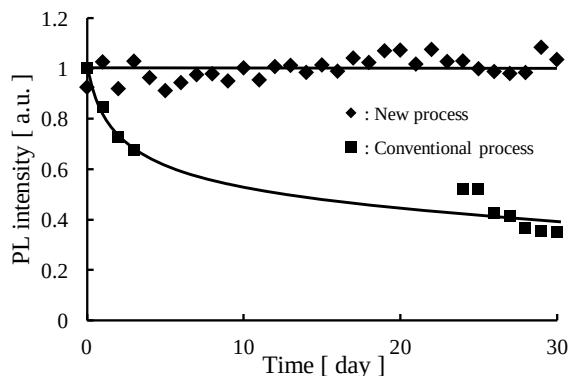


Fig. 1 PL 発光強度の経時変化

- 1) 横須賀 他 第 57 回春季応用物理学会関係連合講演会 20a-TE-11.
- 2) 北澤 他 第 60 回応用物理学会春季学術講演会 28p-B8-2.