

18a-F11-3

シリコンナノ粒子による有機分子のフォトルミネッセンス増強 Photoluminescence Enhancement of Organic Molecules by Silicon Nanoparticles

阪大産研 ○前田 譲章, 松本 健俊, 小林 光

ISIR, Osaka Univ., ○Masanori Maeda, Taketoshi Matsumoto, Hikaru Kobayashi

E-mail: maeda42@sanken.osaka-u.ac.jp

【序論】シリコン基板をスライスする際に大量に生成・廃棄されるシリコン切粉から、バルク状態とは異なる物性を持つシリコンナノ粒子を創製することができる。これまで、シリコンナノ粒子から量子サイズ効果によって拡大したバンドのバンド間遷移に由来する青～緑色のフォトルミネッセンス (PL) が得られていた。本研究では、シリコンナノ粒子によって、粒子表面に吸着する分子の PL 強度を増強させることに成功した。

【シリコンナノ粒子の作製】p 型結晶シリコンの切粉を、 ZrO_2 ビーズで粉砕した。得られたシリコンナノ粒子の粉末 X 線回折 (XRD) スペクトルに Scherrer 法を適用することで、粒子の平均結晶子径が 4.8 nm に到達しているという結果が得られた (図 1)。

【シリコンナノ粒子による分子の発光増強】このシリコンナノ粒子をアセトンで洗浄・加熱乾燥した後、 2×10^{-8} M の 9,10-ジメチルアントラセン (DMA) を含むヘキサン溶液と超純水を同量ずつ加えて攪拌することで、粒子表面に DMA を吸着させた。図 2 に示すように、DMA を吸着したシリコンナノ粒子は、DMA と同じ形状の PL スペクトル、すなわち DMA の π - π^* 遷移による発光を示した。また、DMA 中にシリコンナノ粒子を分散・吸着させることで分子の PL 発光強度の増大が観測された。現在、PL 発光強度の増強率と増強のメカニズムを検討中である。

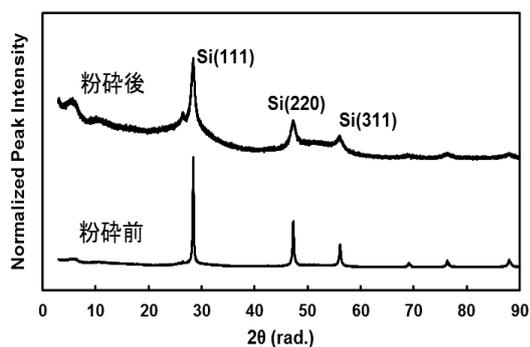


図 1: シリコン切粉から形成するシリコンナノ粒子の XRD スペクトル

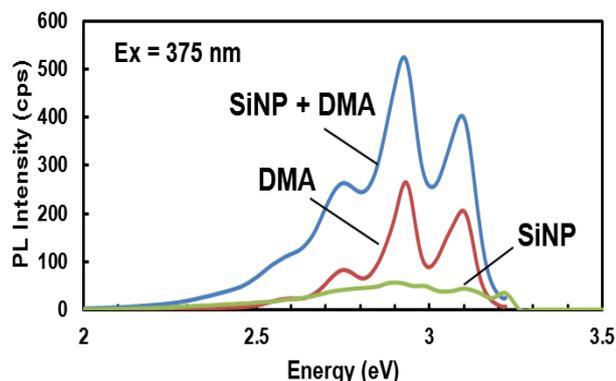


図 2: 9,10-ジメチルアントラセン (DMA) とシリコンナノ粒子 (SiNP) のヘキサン溶液の PL スペクトル