

環境に優しい量子ドットの合成と応用

Keywords: 環境半導体、シリコン、ゲルマニウム、表面修飾、発光ダイオード、バイオマーカー

MANA准主任研究者 / ナノマテリアル分野 ソフト化学グループ

白幡 直人

SHIRAHATA.Naoto@nims.go.jp | https://samurai.nims.go.jp/profiles/shirahata_naoto?locale=ja



研究の背景

光の世紀といわれる今世紀、広い分野で多彩な発光技術が使われている。蛍光体は当該技術の根幹を成す素材の1つであり、とくに「紫外～可視～近赤外」に至る波長域は、我々の社会生活に多大な恩恵をもたらすので、高性能な蛍光体の開発が日々探索されている。

研究の狙い

同一元素で構成される蛍光体の構造制御に基づいて、広い波長域で発光色を連続的にチューニング可能なナノ粒子を開発することで、発光デバイス素子におけるシンプルな電子回路構造形成や分子間相互作用の平行蛍光検出を実現することを目指す。

最先端研究トピックス

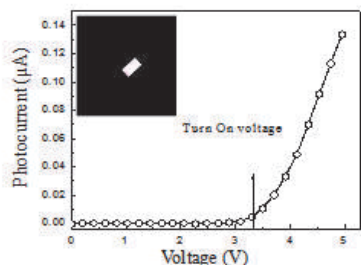
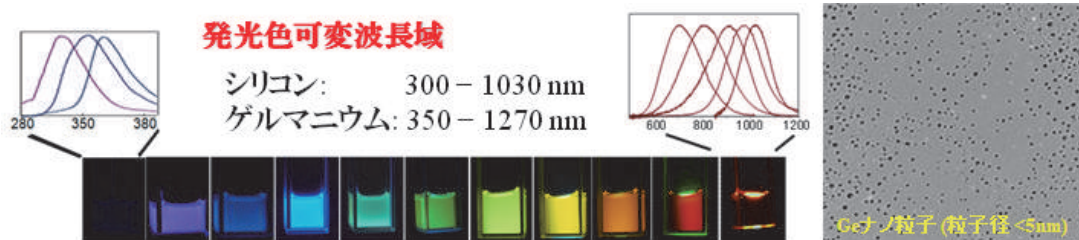


図1. ブロードな発光スペクトル形状をもつ電流注入型白色発光ダイオード

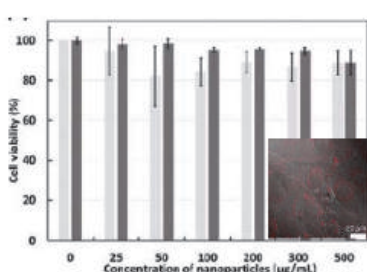


図2. Siナノ粒子の高濃度注入条件下でも高い細胞生存率(蛍光像を挿入)

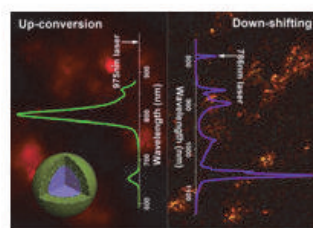


図3. アップ&ダウンコンバージョン NIR発光によるバイオイメーjing

文献

- ・Ghosh, et al., Journal of Physical Chemistry C 122 (2018) 6422-6430
- ・Chandra, et al., Angewandte Chemie International Edition 56 (2017) 6157-6160
- ・Chandra, et al., Journal of Materials Chemistry B 5 (2017) 1363-1370

応用分野と今後の展開

- 非線形光学現象を利用した医療への応用
- 環境に優しい量子ドット粉末の化学合成と応用
- 光らない物質を光らせる「真のナノ科学」を実証
- 量子効果を利用した「発光素子、受光素子」創製

実用化へ向けた課題

- 量子ドットの大量合成法を開発しコストを抑える
- 毒性のある商用物質に匹敵する物性を超える
- 「ナノ」と「毒性」の関係を明らかにする