

エネルギー関連ナノ材料の開発

Keyword：太陽電池材料、熱電材料、触媒材料、バイオイメージング材料

研究の概要

研究室では、(1)低価格、大面積でフレキシブル、カラー化が可能などの特長を有しており、次世代太陽電池として有望な色素増感太陽電池材料、(2)汚染水を浄化するための光触媒材料、(3)医療応用のためのバイオイメージング材料、(4)廃熱を有効利用できる熱電デバイス材料の開発を行っている。

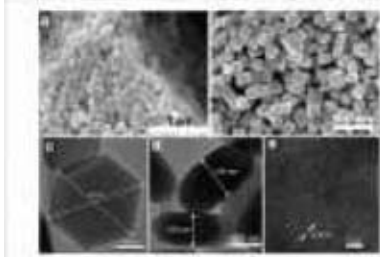


図1 水熱合成法によるZnOナノ結晶合成 (色素増感太陽電池応用)

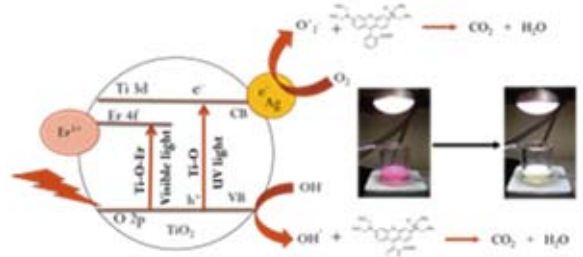


図2 Ag,Er添加TiO₂ナノ結晶合成と色素分解 (光触媒応用)

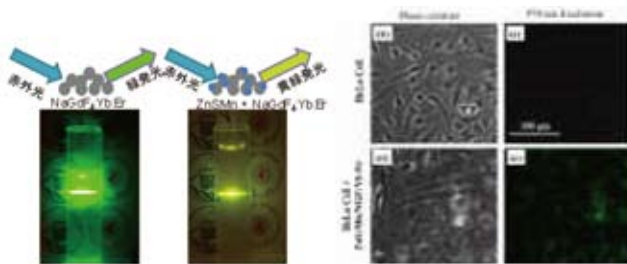


図3 複合ナノ結晶の発光特性とがん細胞イメージング (バイオイメージング応用)

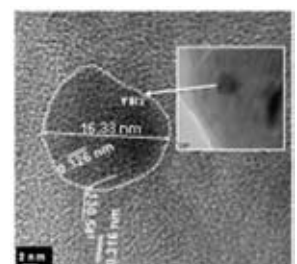


図4 SiGe中へのYSi₂ドメイン構造作製 (熱電デバイス応用)

アピールポイント

・特筆すべき研究ポイント：

- (1)ナノ結晶合成技術の開発と太陽電池、光触媒、バイオイメージング、熱電デバイスへの応用
- (2)母体材料への異種ナノ材料混入による熱電変換特性向上

・関連書籍等：

- 1) "Photothermally active upconversion core-shell NaGdF₄:Yb:Er@Cu nanostructures: Synthesis and theranostic properties", J. Particle & Particle Systems Characterization, 1800227(2018).
- 2) "Hydrothermal growth of highly monodispersed TiO₂ nanoparticles: Functional properties and dye-sensitized solar cell performance", Applied Surface Science 418,186 (2017).
- 3) "Highly efficient dye-sensitized solar cell performance from template derived high surface area mesoporous TiO₂ nanospheres", RSC Advances 6, 68092 (2016).
- 4) "Multi-modal imaging of HeLa cells using a luminescent ZnS:Mn/NaGdF₄:Yb:Er nanocomposite with enhanced upconversion red emission" RSC Advances 6, 33569 (2016).
- 5) "Boosting thermoelectric performance of p-type SiGe alloys through in-situ metallic YSi₂ nano-inclusions", Nano Energy 27, 282(2016).



早川 泰弘
電子工学研究所
教授

■ 相談に応じられる関連分野

- (1) 太陽電池、バイオイメージング、触媒、熱電デバイス材料
- (2) ナノ結晶合成技術 (水熱合成法、ホット注入法など)

■ その他の社会連携活動

企業における講演、研究相談等