

金属酸化物メソ結晶

Synthesis of metal oxide mesocrystals

研究分野

励起分子化学

研究者

真嶋 哲朗
T. Majima

▶ キーワード Keyword

金属酸化物、半導体、メソ結晶、ナノ粒子
metal oxide, semiconductor, mesocrystal, nanoparticle

▶ 応用分野 Application

光触媒、半導体デバイス、太陽電池、センサー
photocatalysis, semiconductor device, solar cell, sensor

▶ 目的・期待される効果

- 光・電気エネルギー変換プロセスの高効率化

研究開発段階

基礎

実用化準備

実用化

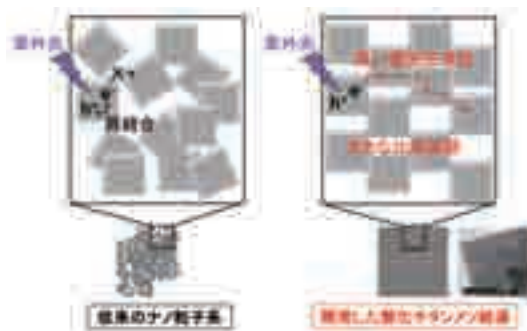
研究内容

▶ 概要

メソ結晶とは、結晶性ナノ粒子を高密度かつ規則的に集積させた結晶性ナノ粒子集合体のことです。金属酸化物メソ結晶は、結晶性ナノ粒子が規則的に並び粒子同士が一定に接していることから高効率な電荷輸送が可能と考えられています。そのため新たな機能性材料として環境浄化や水分解を目的とした光触媒、太陽電池等の光電変換素子、リチウムイオンバッテリー、センサー等の幅広い産業応用が期待されています。

▶ 技術内容

反応溶液を基板上で焼結させるだけで、ナノメートルサイズの金属酸化物微粒子が高密度かつ規則的に集積したマイクロメートルサイズの多孔質金属酸化物メソ結晶を合成することに成功しました。これらは大きな比表面積を有しており、また、光触媒活性、光誘起電荷移動度などの機能がナノ粒子系と比べ数倍以上高いことがわかりました。さらに、2種類の金属酸化物ナノ粒子からなる金属酸化物メソ結晶（酸化亜鉛-酸化銅など）を簡便に合成できる方法の開発に世界で初めて成功しました。p型およびn型半導体の特性を示す金属酸化物ナノ粒子からなるメソ結晶では、粒子間で非常に高効率な光誘起電荷移動反応が起こることがわかりました。今後、メソ結晶を用いることで光触媒や太陽電池などのエネルギー変換デバイスの高効率化が期待されます。



【論文 Paper】

- [1] J. Phys. Chem. Lett., 3, 1422 (2012).
- [2] Nature Commun. DOI: 10.1038/ncomms4038 (2014).

【特許 Patent】

- [1] 特願2012-018148 酸化チタンメソ結晶, 出願日H24(2012) 1.31.
- [2] 特願2012-110679 貴金属ナノ粒子担持TiO₂メソ結晶, 出願日H24(2012) 5.14
- [3] 特願2013-017258 金属酸化物メソ結晶, 出願日H24(2013) 1.31