

金属酸化物メソ結晶の開発

Synthesis of metal oxide mesocrystals

藤塚 守
M. Fujitsuka

● キーワード Keyword

金属酸化物、半導体、メソ結晶、ナノ粒子、超構造体
metal oxide, semiconductor, mesocrystal, nanoparticle, super-structure

● 応用分野 Application

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

● 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
- 高効率電池、触媒

研究開発段階

基礎

実用化準備

実用化

研究内容

● 背景

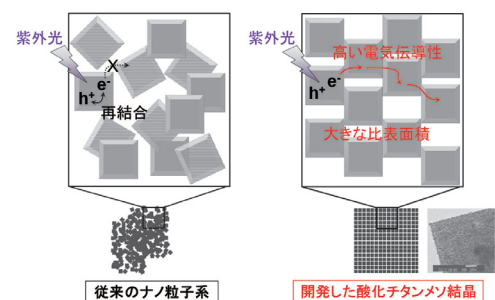
メソ結晶とは、結晶性ナノ粒子を高密度かつ規則的に集積させた結晶性ナノ粒子集合体のことです。金属酸化物メソ結晶は、結晶性ナノ粒子が規則的に並び粒子同士が一定に接していることから高効率な電荷輸送が可能と考えられています。そのため新たな機能性材料として環境浄化や水分解を目的とした光触媒、太陽電池等の光電変換素子、リチウムイオンバッテリー、センサー、触媒、触媒担体などの幅広い産業応用が期待されています。

● 技術概要

我々は、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様々な金属酸化物ナノ結晶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。様々な2成分系の金属メソ結晶も合成できます。

● 特長

開発した金属酸化物メソ結晶は、従来のメソ結晶と比べ大きな比表面積を有しており、また、光触媒活性も同程度の比表面積のナノ粒子系と比べ2倍以上高いことがわかりました。これは、紫外光照射によって生じた電荷がメソ結晶中を高効率に移動することに起因しています。



【論文 Paper】

- [1] Nat. Commun. 2014, 5, 4038/1-4038/9.
- [2] J. Phys. Chem. Lett. 2012, 3, 1422-1427.

【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及びその製造方法, 出願日H25(2013)1.31.