

低次元ナノ構造酸化物の構造・機能チューニング

Architecture and Function Tuning for Low-dimensional Nanostructured Oxides



関野 徹
T. Sekino

キーワード Keyword

ナノチューブ、ナノシート、高次機能触媒、エネルギー変換
nanotube, nanosheet, multifunctional catalyst, energy conversion

応用分野 Application

触媒 (環境浄化、光、不均一系)、太陽電池、センサー、生体適合材料
catalyst (environmental/heterogeneous/photo), solar cell, sensor, biocompatible material

目的・期待される効果

- 環境浄化・エネルギー創製機能の革新的向上
- 多機能性を同時に獲得した材料デバイスの創出
- 環境低負荷プロセスによる高機能材料製造

研究開発段階

基礎

実用化準備

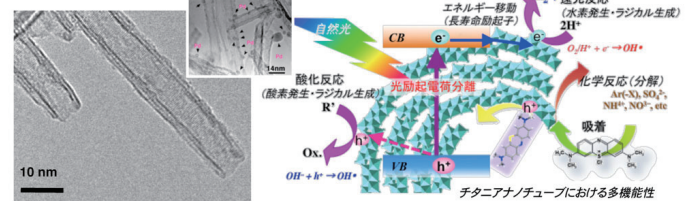
実用化

研究内容

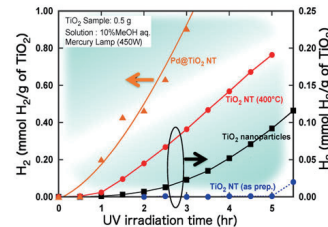
背景

チタニア (酸化チタン) ナノチューブやナノシート材料は、酸化チタンが持つ光化学物性と低次元ナノ構造との相関により、優れた光触媒能と分子吸着能の共生など従来材料にない多機能性を示します。本研究では材料構造と機能の多角的なチューニングでこうした高次機能を更に向上させ、次世代型の環境浄化機能材料、太陽電池やリチウムイオン電池電極、光および化学センサー、更には多機能型生体適合材料など、様々な応用展開・実用化を志向して研究を進めています。

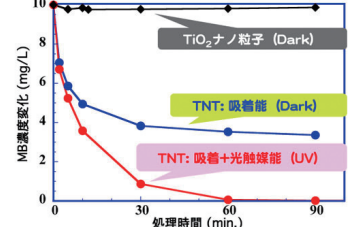
低次元ナノ構造酸化物：チタニアナノチューブ (TNT)



エネルギー創成機能：紫外線照射水分解水素生成能



複合環境浄化機能：メチレンブルー色素除去特性



技術概要

ごく簡単に環境低負荷な溶液化学プロセスによりナノチューブ構造のチタニアを高収率で合成することができるほか、金属表面などに直接形成も可能です。さらに、機能性元素固溶やナノ複合化などの構造修飾を駆使し、物理的・化学的機能を更に向上させることができ、高効率の水分解水素発生光触媒や吸着・可視光応答光触媒特性の向上、太陽電池電極特性の向上などが可能です。

特長

チタニアナノチューブは通常の酸化チタンにはない高い分子・イオン吸着能と光触媒能を併せ持つ (能動型環境浄化機能) など、単材料でありながら物性-低次元構造協奏に基づく優れた多機能性を持ち、広範囲な環境およびエネルギー材料へと展開が可能です。

【論文 Paper】

- [1] Nano Biomed., 8 (2016) 41.
[2] Catal. Today, 266 (2016) 46.

- [3] J. Nanomater. 2015 (2015), Art. ID 358951.
[4] までりあ, 53 (2014) 546.
[5] Res. Chem. Intermed. 39 (2013) 1581.

【特許 Patent】

- [1] 特許第4868366号