

# 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

研究分野  
先端ハード材料  
研究者



関野 徹  
T. Sekino

## ▶ キーワード Keyword

ナノチューブ、ナノシート、複合機能触媒、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

### ▶ 概要

チタニア (酸化チタン) ナノチューブやナノシート材料は、酸化チタンが持つ物性と低次元ナノ構造とが協奏することから、優れた光触媒能と吸着能の共生など従来材料にはない多機能性を示します。本研究では材料構造と機能を多元的にチューニングすることでこうした機能を更に向上させるほか、色素増感型太陽電池やリチウムイオン電池電極、蛍光材料、光化学センサー、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。

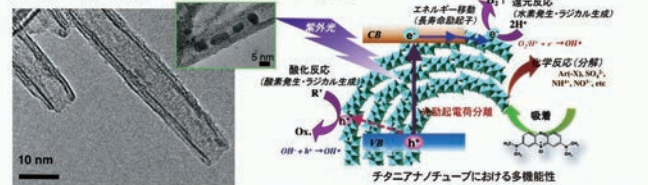
### ▶ 技術内容

簡便かつ環境低負荷な溶液化学反応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。また、元素固溶やナノ複合化などの構造修飾によりその物理的光化学的機能を更に向上させることができ、高効率の光照射水分解水素発生の実現や吸着・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。

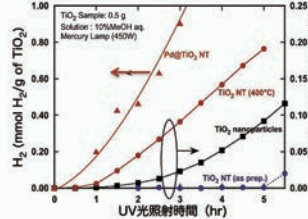
### ▶ 特長 (優位性)

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、広範囲な環境エネルギー材料へと展開が可能です。

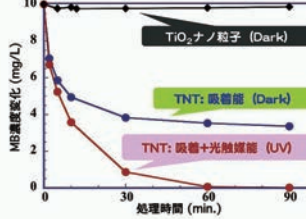
低次元ナノ構造酸化物：チタニアナノチューブ (TNT)



エネルギー創成機能：紫外線照射水分解水素発生性能



複合環境浄化機能：メチレンブルー色素除去特性



### 【論文 Paper】

- [1] Res. Chem. Intermed. 39 (2013) 1581.
- [2] J. Ceram. Soc. Japan 120 (2012) 307.
- [3] J. Solid State Chem. 184 (2011) 2695.
- [4] J. Mater. Sci. 46 (2011) 1749.

### 【特許 Patent】

- [1] 特許第4868366号