




助手: 高橋英志



助手: 蟹江澄志

村松研究室・紹介

多元物質科学研究所

素材工学研究棟3号館

多元ナノ材料研究センター

(HyNaMセンター)

ハイブリッドナノ粒子研究部

P. D.

君島 堅一

研究留学生

Jhon Cuya

Bamber Davasuren

Salomon Eduardo Borjas Garcia

大学院生

Sarantuya Myagmarjav

砂川 洋二

柿本 一利

吉永 勝己

学部学生

小西 範和

酒井 洋


小野寺 麻衣子

竹内 瞬

所在



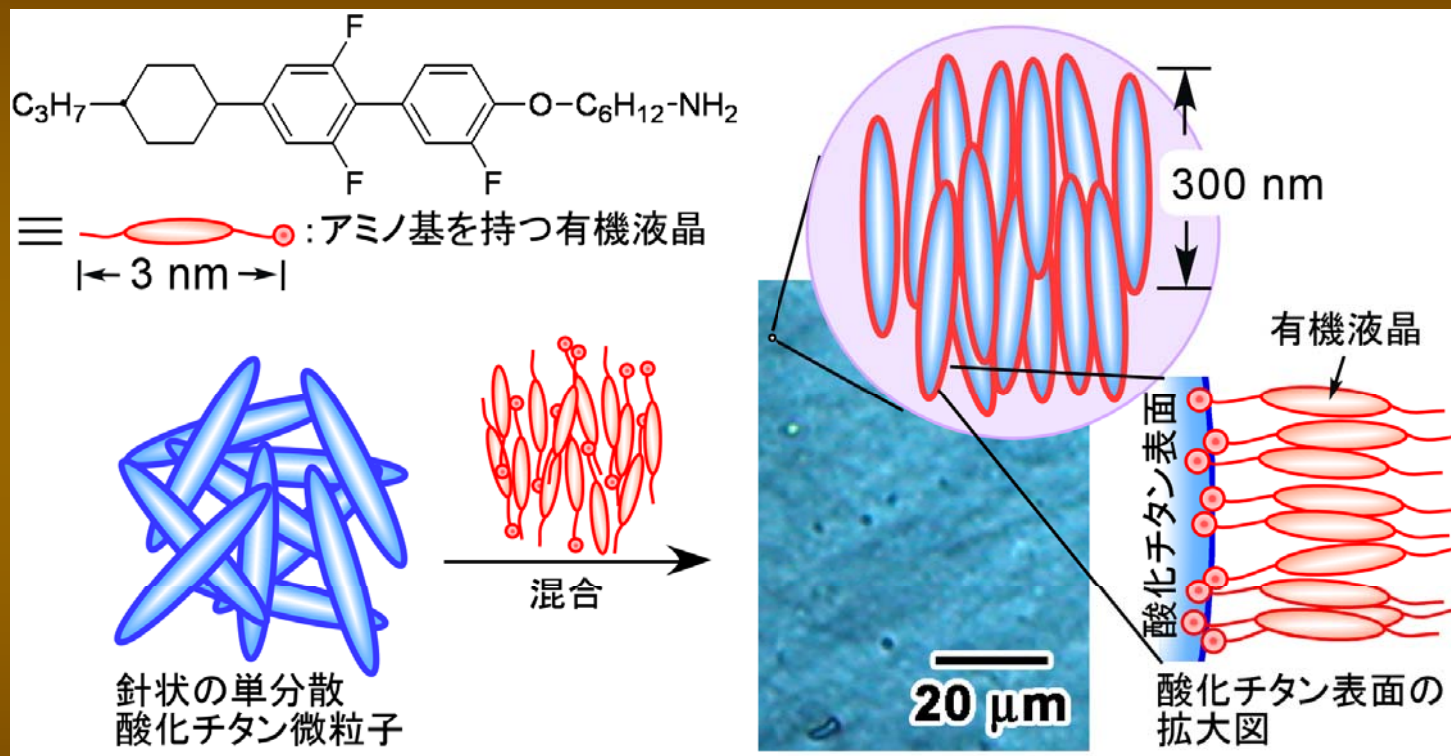
キーワード

- ナノコンポジット
 - ハイブリッドナノ粒子
 - 有機—無機ハイブリッド
 - ナノ粒子触媒
- 

研究例： タイトル

- 有機—無機ハイブリッド材料合成による新規磁性材料の開発
- 有機—無機ハイブリッド液晶の合成と制御
- 液相還元選択析出法によるNi-TiO₂, Pt-TiO₂ナノコンポジット粒子の合成と生成機構解明
- チタニアナノ粒子の部分硫化による光触媒の可視光動作化
- BaTiO₃, SrTiO₃, BaZrO₃ナノ粒子の部分硫化による光触媒の可視光動作化
- レーザーアブレーションによる素材表面のナノヘテロ構造制御と新規光機能材料の創製
- 気相法による新たな金属ナノ構造体の創製
- 鉄酸化物ナノ構造体の成長メカニズムの解明

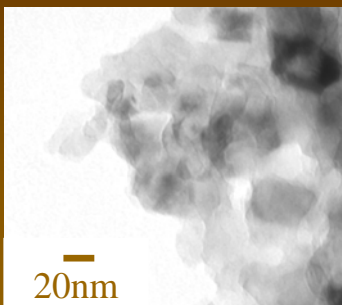
有機物・無機物の異方的形状の融合



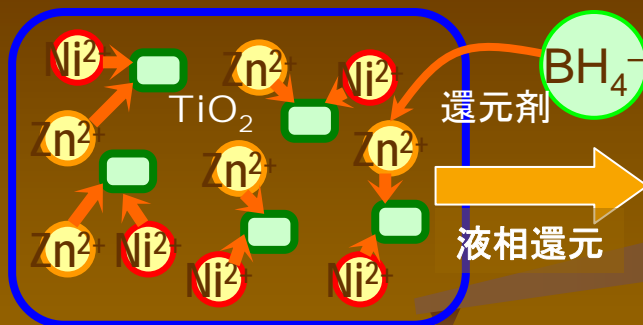
K. Kanie and T. Sugimoto, *J. Am. Chem. Soc.*, **125**, 10518 (2003).

- 単分散チタニア微粒子とアミノ基を有する液晶性分子のハイブリッド
- 微粒子にバルク状態での流動性・配向性などの動的性質を付与

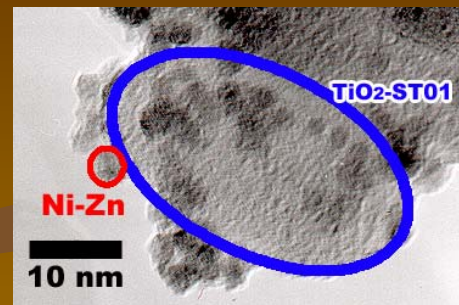
液相還元選択析出法によるNiZn-TiO₂ナノコンポジットの合成



酸化チタンST01



有機溶媒中、ST01上に選択吸着

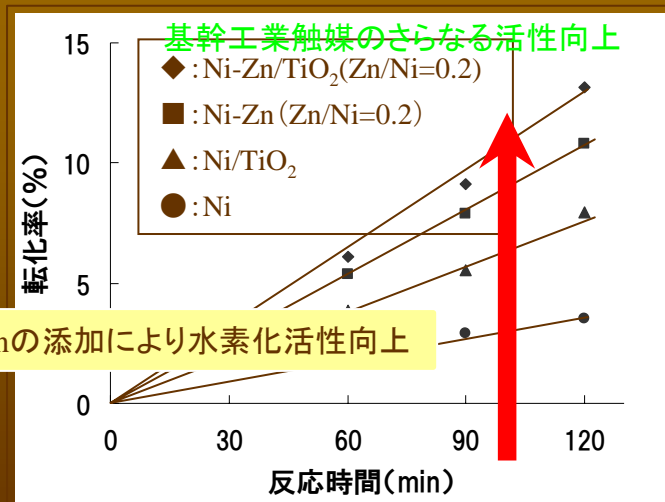


NiZn-TiO₂ナノコンポジット

- ★単独では還元されないZnもNiにより還元
- ★NiZn複合ナノ粒子+TiO₂ナノ粒子の組合せによるナノコンポジットの誕生

応用

水素化触媒への応用



Znの添加により水素化活性向上

TiO₂を用いることによりNiZnナノ粒子の分散度が向上し水素化活性が向上

新触媒調製法 (当研究室で開発) 液相還元選択析出法とは

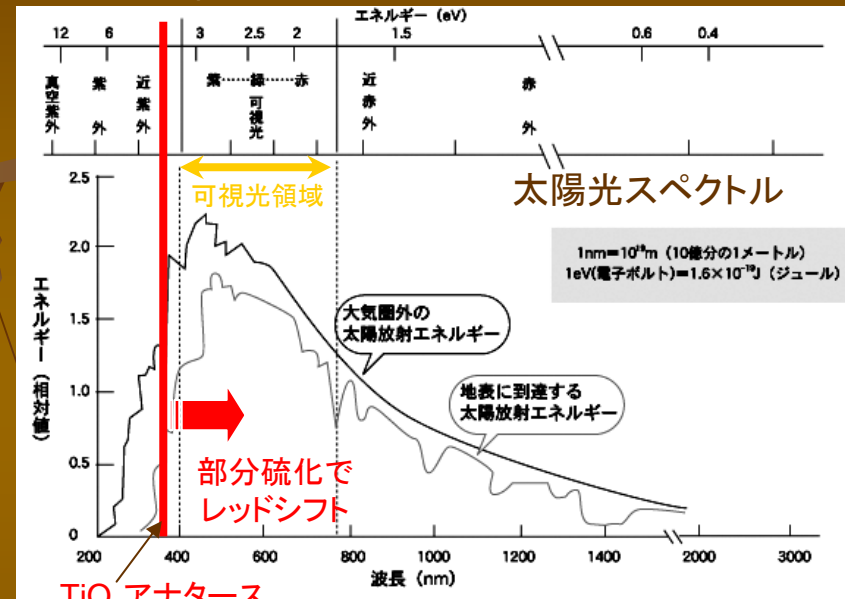
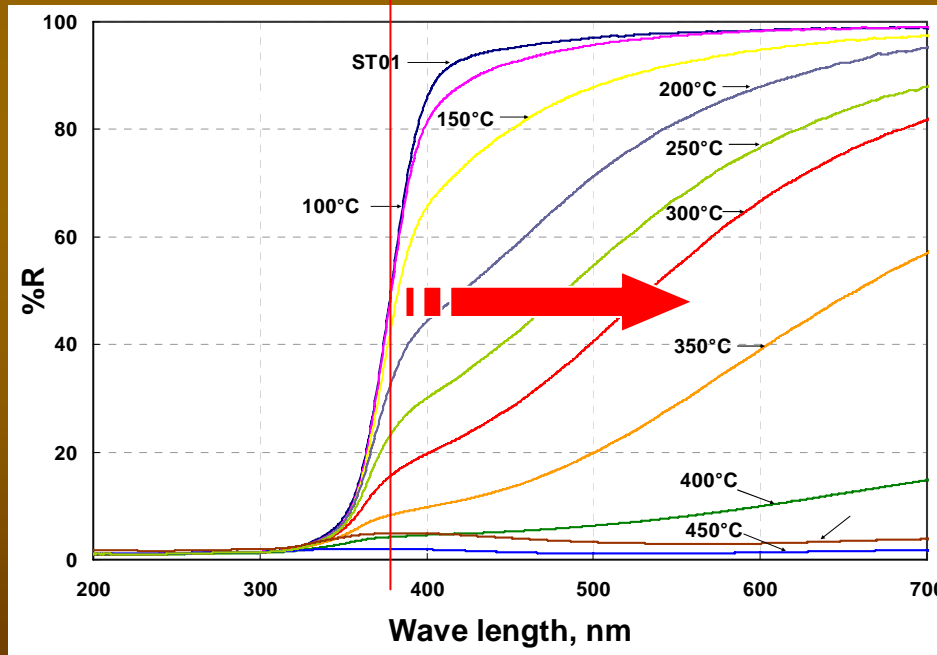
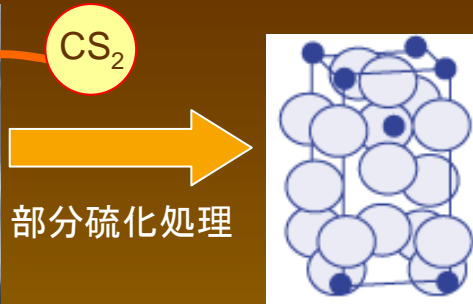
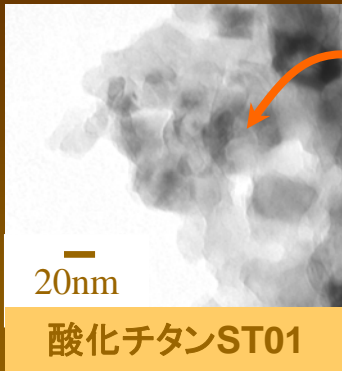
溶液中の錯体を担体(TiO₂)に飽和吸着させ、還元剤を用いてその場(in situ)で金属を担持する方法。常温でも金属ナノ粒子が得られる。

特徴

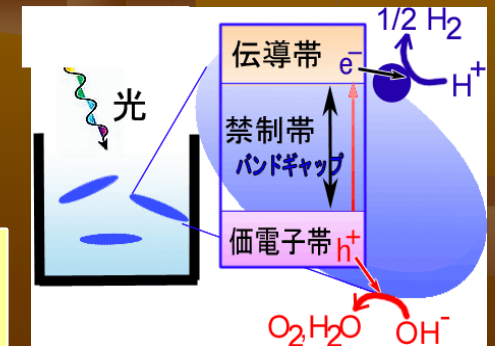
- ・ナノ粒子が凝集せず、高分散状態を維持
- ・被覆率=20~30%→高担持率
- ・下地との強い化学結合→高安定性

TiO₂ナノ粒子の部分硫化による可視光応答性光触媒の開発

豊田中央研究所との共同開発研究



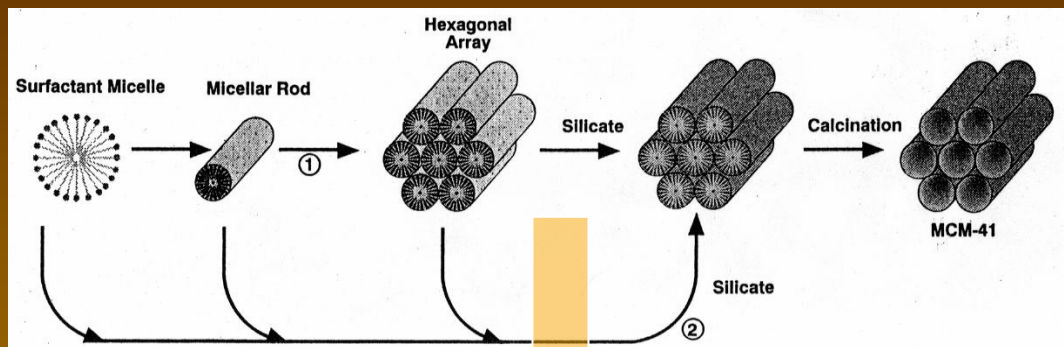
TiO₂アナターズ
バンドギャップ



硫化温度の上昇と共に、レッドシフトが見られ、可視光領域に吸収が得られた

可視光応答性光触媒の誕生!

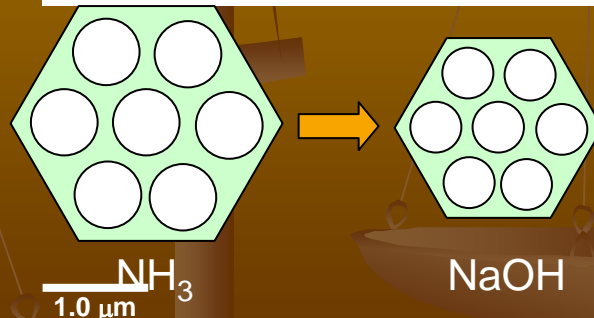
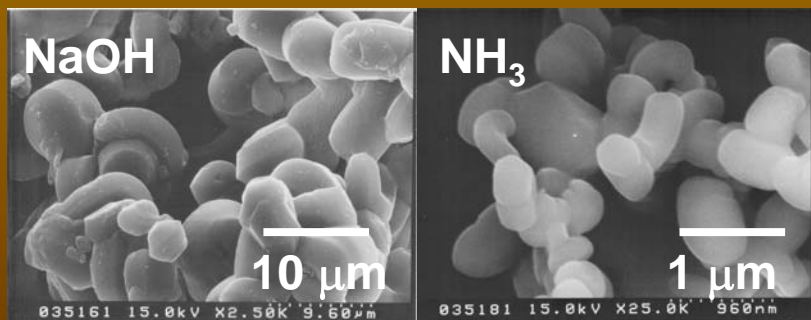
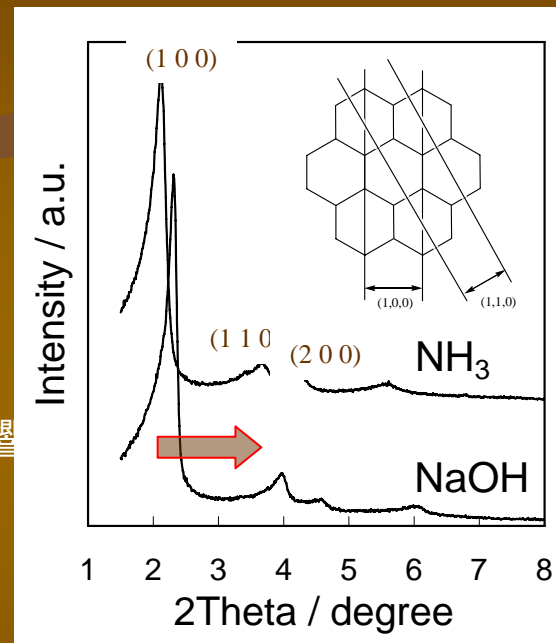
メソポーラスシリカMCM-41の粒径、細孔径制御



合成時に用いるアルカリ源が変わるだけで生成物の物性が大きく変化する

粒子径への影響

細孔径への影響



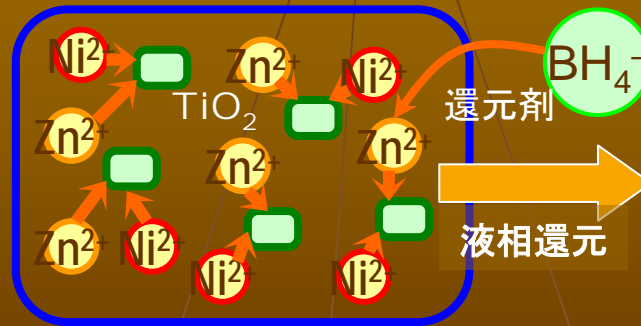
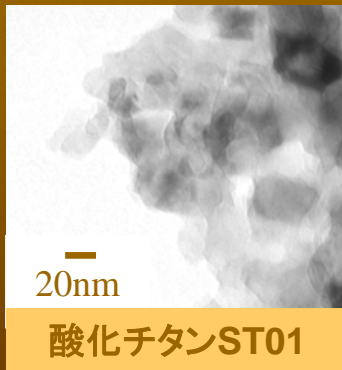
用いるアルカリ源により、生成するMCM-41粒子のサイズは10倍も違う

→ 粒子径の制御

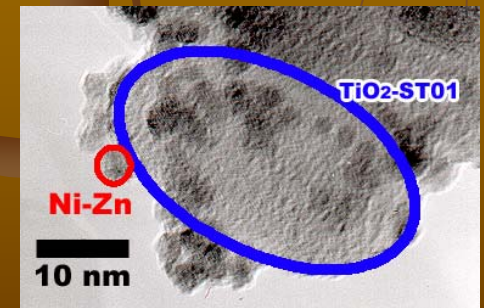
同じ型剤でもアルカリ源によりメソ細孔径が変化する → 細孔径制御

液相還元選択析出法によるNiZn-TiO₂ナノコンポジットの合成

全く新しい触媒調製法である、液相還元選択析出法を用いて、NiZn複合ナノ粒子とTiO₂ナノ粒子のナノコンポジットを合成した。この手法によると、析出したナノ粒子が凝集せず、高分散状態を維持でき、被覆率が20~30%という極めて高担持率を達成できる点が最大の特徴である。



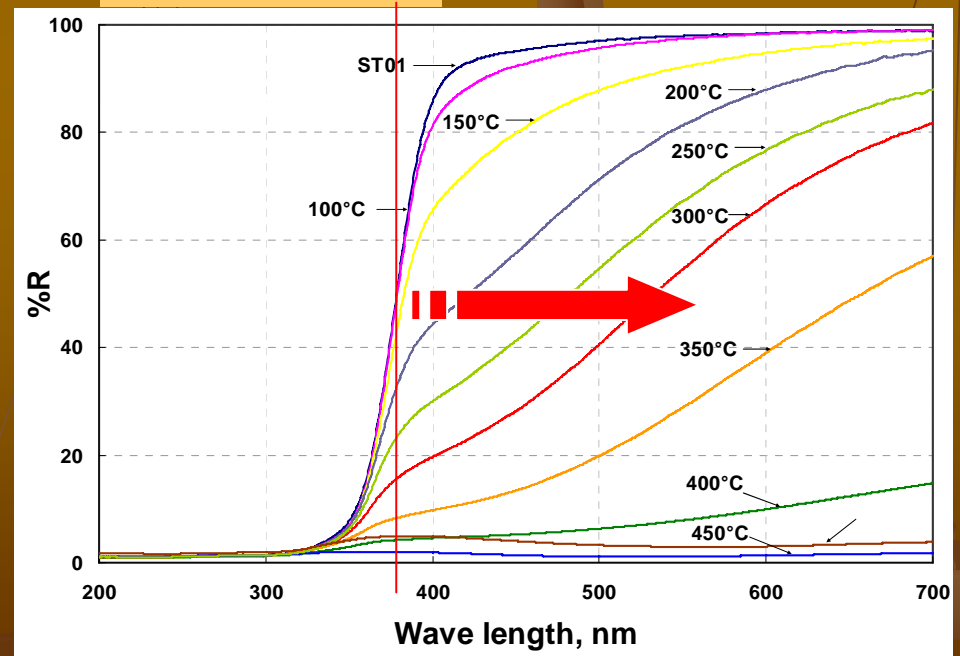
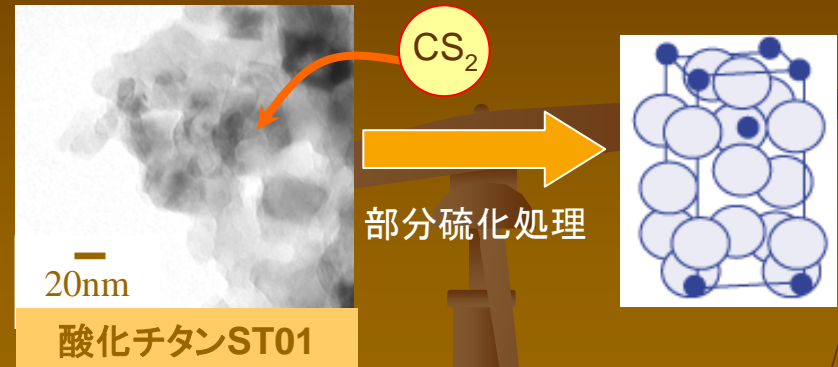
有機溶媒中、ST01上に選択吸着



NiZn-TiO₂ナノコンポジット

TiO₂ナノ粒子の部分硫化による可視光応答性光触媒の開発

高い光触媒活性を有する酸化チタンナノ粒子を、その構造(アナタース構造)を保ったまま、CS₂で部分硫化処理を行い、格子中の酸素を硫黄に一部置換することに成功した。硫化温度の上昇と共に、レッドシフトが見られ、可視光領域に吸収が得られ、全く新しい可視光応答型光触媒が誕生した。



村松研究室・紹介

多元物質科学研究所
素材工学研究棟3号館
多元ナノ材料研究センター
HyNaMセンター