

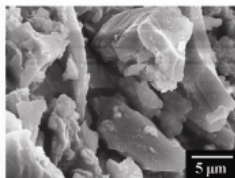
マクロ細孔を有するチタン含有メソ多孔性シリカの調製とその触媒特性の評価

(大阪大) 亀川 孝・鈴木紀彦・山下弘巳

近年、シリカや高分子などのナノサイズの球状微粒子の自己組織化によるパターン形成を巧みに利用したボトムアップ型アプローチによる『高次ナノ構造体』の調製が注目を集めており、その触媒材料としての応用も重要な研究課題となっている。一方、我々の研究グループでは、シリカ細孔骨格内に分子サイズの触媒・光触媒活性点として、Ti, V, Cr, Mo などの遷移金属酸化物を孤立高分散状態で組み込むことで調製される『シングルサイト触媒・光触媒』が、バルク酸化物とは異なるユニークな反応性を示すことを報告してきた。

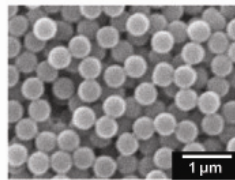
本研究において、我々はシングルサイト触媒・光触媒活性点として四配位 Ti 酸化物種をマトリックス内に導入した、規則的でユニークな『高次構造』と『化学空間』を併せ持つマクロ・メソ二元多孔性シリカ(Ti-MMS)の調製に成功した。通常の Ti 含有メソ多孔性シリカ(Ti-MS)は平滑な表面構造を有した粒子である。これに対し、ポリメタクリル酸メチル(PMMA)球状粒子(直径: 400 nm)を鋳型に用いて調製した Ti-MMS では、規則的なマクロ細孔構造が観測できる。マクロ細孔を隔てる壁はメソ多孔性シリカにより構成される。また、高次構造の有無による触媒反応性の差異について詳細な検討を行い、特に、長い分子鎖を有する分子・かさ高い分子の関わる触媒反応においてTi-MMSが優れた反応性を示す事を明らかにした。本触媒は、植物由来のかさ高い分子の高付加価値物質への変換にも有効である。現在も引き続き、『高次ナノ構造体』の有効性について検討を続けている。

通常の
メソ多孔性シリカ



・平滑な表面構造

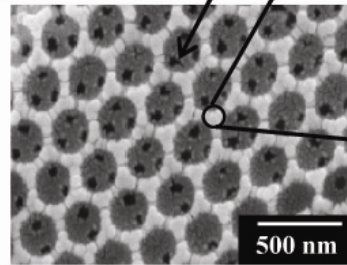
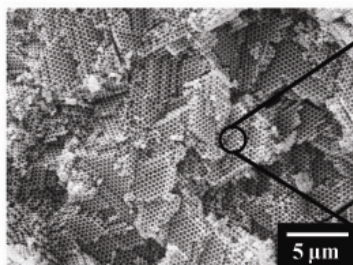
PMMA球状粒子



・マクロ細孔の鋳型

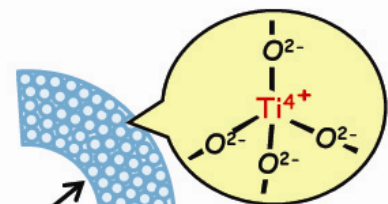
シングルサイト触媒・光触媒を
活性点として導入

マクロ・メソ二元細孔を有する多孔性シリカ



マクロ孔

メソ孔



- ・規則的なマクロ細孔構造、壁はメソ多孔性シリカで構成
- ・かさ高い分子の関与する反応系において優れた触媒特性を発現

図 PMMA 球状粒子および調製した触媒の SEM 像とイメージ図