

自己評価報告書

平成 23 年 5 月 25 日現在

機関番号：84421

研究種目：基盤研究 (C)

研究期間：2008~2011

課題番号：20560637

研究課題名 (和文) メソポーラスシリカの光機能性発現メカニズムの解明と光触媒への応用

研究課題名 (英文) Investigation of the mechanism for photo-functional property of meso-porous silica and application for photo-catalysts

研究代表者

高橋 雅也 (TAKAHASHI MASANARI)

地方独立行政法人大阪市立工業研究所・研究員

研究者番号：90416363

研究分野：工学

科研費の分科・細目：材料工学・無機材料・物性

キーワード：機能性ガラス 光触媒 メソポーラスシリカ

1. 研究計画の概要

広い波長域に対して透明であるメソポーラスシリカに、常識では考えられない光触媒機能を見出した。この発現メカニズムを解明するとともに、揮発性有機化合物の分解や、アルカンからアルコールを合成する光触媒としての応用を検討する。

2. 研究の進捗状況

細孔径を制御したメソポーラスシリカの光触媒機能性が、細孔径の大きさにより大きく変化し、その1つの原因が、吸着選択性によるものであることを明らかにした。また、従来の酸化チタンでは光触媒反応が高速であり中間体が形成されにくいのに対し、メソポーラスシリカでは触媒反応が緩やかで中間体が形成されやすい特徴のあることを明らかにした。さらに、酸素欠陥の導入のため短パルスレーザー照射をおこなったところ、酸化チタン光触媒は黒色に着色し、可視光に対しても光触媒機能を示すが、メソポーラスシリカの光機能性は特に影響を受けないなどの特徴のあることを示した。さらにエタンからエタノールが形成されること、n-吉草酸やn-酪酸等、多くの特定悪臭物質に対しても分解することを見出した。また、メソポーラスシリカの光機能性は3次元規則性を持った構造に基づくものではなく、多孔性シリカの持つ性質であることを明らかにした。

3. 現在までの達成度

当初の予定通り研究を進めることができた。アルカンの部分酸化としてエタンのエタノール化に成功している。より工業的に重要性の高いメタンのメタノール化については実現していない。より深く検討する必要がある。

る。また、光機能性発現の理由が細孔の規則構造によるものではないことを明らかにした。さらなる詳細な反応メカニズムの解明も必要である。

4. 今後の研究の推進方策

当初予定通り 22 年度に引続き 23 年度も反応メカニズムのより詳細な解析を ESR や NMR を用いて行う予定である。また、メソポーラスシリカの光機能性が規則性を持った構造に基づくものではないことが分かったため、1nm 以下の細孔径を持つ多孔性シリカを作製して、メタンのメタノール化を検討する。さらに、さまざまな VOC を発生する向上などで、オールマイティーな VOC 除去技術が開発されていないので、多孔性シリカ、酸化チタン、さらにはオゾンやマイクロ波などを組み合わせた除去システムなどの構築のための指針を導く。

5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 1 件)

(1) M. Takahashi, J.Tani, H.Kido,
Photo-active property of mesoporous silica for reduction of volatile organic compound、Proceeding of 1st International Conference on Multifunctional, Hybrid and Nano-materials、C1・1・77、2009、査読有

[学会発表] (計 5 件)

(1) 高橋雅也・谷淳一・木戸博康、エネルギー

一変換材料の開発及び高機能化、日本セラミックス協会関西支部学術講演会、2008

(2) M. Takahashi, J.Tani, H.Kido,
1st International Conference on Multi-functional, Hybrid and Nanomaterials、
Photo-active property of mesoporous silica for reduction of volatile organic compounds.

(3) 高橋雅也・谷淳一・木戸博康、エネルギー変換材料の開発及び高機能化、日本セラミックス協会関西支部学術講演会、2009

(4) 宮崎喜昌・木戸博康・高橋雅也・谷淳一・田畑研二、ニューセラミックス懇話会第190回特別研究会、2009.

(5) 高橋雅也・谷淳一・木戸博康、エネルギー変換材料の開発及び高機能化、日本セラミックス協会関西支部学術講演会、2010

[図書] (計 0 件)

[産業財産権]

○出願状況 (計 1 件)

名称：可視光応答型光触媒の製造方法、及び可視光応答型光触媒

発明者：木村俊郎、塚本雅裕、阿部信行、高橋雅也

権利者：伏見製薬所、大阪大学、大阪市立工業研究所

種類：特願

番号：2010-171679

出願年月日：2010年7月30日

国内外の別：国内

○取得状況 (計 件)

名称：

発明者：

権利者：

種類：

番号：

取得年月日：

国内外の別：

[その他]