



分子状酸素によるベンジルアルコール部分酸化反応触媒の開発に成功

研究成果のポイント

- ・ベンジルアルコール高活性高選択的部分酸化反応の実現
- ・Au/Ce_xSn_{1-x}O₂触媒におけるSn添加効果の解明

研究成果の概要

ベンジルアルコールの気相酸素を利用した部分酸化反応用の触媒として Au/Ce_xSn_{1-x}O₂ は高い活性を認め、選択的にベンズアルデヒドを生成することが見出された。Ce/Sn = 95/5 の時に最も高い性能を示すことを見出し、各種キャラクタリゼーションにより Sn 添加量による担体のモルフォロジーや Au の粒子サイズの違いをから高活性の発現の知見を得た。

論文発表の概要

研究論文名 : Gold nanoparticles on mesoporous Cerium-Tin mixed oxide for aerobic oxidation of benzyl alcohol

著者 : C. Santra (Indian School of Mines), M. Pramanik (Indian Association for Cultivation of Science), K. K. Bando (AIST), S. Maity (CIMFR), B. Chowdhury ((Indian School of Mines)

公表雑誌 : Journal of Molecular Catalysis A : Chemical

公表日 : 日本時間 (現地時間) 2016/3/17

研究成果の概要

(背景) セリアはその高い酸素活性化能から各種触媒の担体として利用されており、セリアに異なる金属イオンをドーピングすることにより、高性能化を図ることが可能になる。本研究では、Sn を添加してセリアの物理的および化学的特性を調整し、担持金触媒の担体として用いることにより、ベンジルアルコールの気相酸素により部分酸化反応に高い活性を示す触媒開発を試み、触媒高性能化の機構を各種キャラクタリゼーションを用いて明らかにすることを目的とした。過去に次の報告をしている :

1. Mandal, S.; Bando, K. K.; Santra, C.; Maity, S.; James, O. O.; Mehta, D.; Chowdhury, B., Sm-CeO₂ supported gold nanoparticle catalyst for benzyl alcohol oxidation using molecular O₂. *Appl. Catal. A: Gen.* **2013**, *452*, 94-104.
2. Mandal, S.; Rahman, S.; Kumar, R.; Bando, K. K.; Chowdhury, B., XAFS, XPS characterization of cerium promoted Ti-TUD-1 catalyst and its activity for styrene oxidation reaction. *Catal. Commun.* **2014**, *46*, 123-127.
3. Mandal, S.; Santra, C.; Bando, K. K.; James, O. O.; Maity, S.; Mehta, D.; Chowdhury, B., Aerobic oxidation of benzyl alcohol over mesoporous Mn-doped ceria supported Au nanoparticle catalyst. *Mol. Catal. A: Chem.* **2013**, *378*, 47-56.

(研究手法) 担体の Sn 添加セリアはゾルゲル法により調製し、Au は析出沈殿法により担持した。触

媒反応はベンジルアルコールに触媒を加え攪拌し、酸素をバブルさせながら、大気圧 100°Cで行った。触媒のキャラクタリゼーションは窒素吸着, XRD, H₂-TPR, NH₃-TPD, TEM, RAMAN, XAFS, XPS を行った。XPS は CRC の共用施設を利用している。

(研究成果)

セリア添加する Sn の量を変化させて検討したところ、Ce/Sn = 95/5 として Au を担持した触媒がベンジルアルコールの部分酸化に最も高性能を示すことを見出した。各種キャラクタリゼーションから、Ce/Sn = 95/5 として調製した担体はナノ結晶となり高表面積を保ち、そこに担持された Au も最も粒子サイズが小さく、担体の酸素欠陥の形成による Au の高分散化、このような構造による強い Au と担体の相互作用により、高い触媒性能が発現しているものと推定された。

(今後への期待)

本研究により、セリアへ Sn を添加した時の、担体結晶構造に与える影響や担持される金属活性種に及ぼす効果についての多くの知見を得る事が出来た。今後の新規触媒開発へ有用な情報を与えるものと示唆される。

なお本研究は、触媒化学研究センター東日本大震災支援緊急課題で採択された共同研究です。(課題番号 : 11C3001)

お問い合わせ先

所属・職・氏名 : 北海道大学触媒科学研究所 教授 朝倉清高

TEL : 011-706-9113 FAX : 011-706-9113 E-mail : askr@cat.hokudai.ac.jp

ホームページ : <http://www.hucc.hokudai.ac.jp/~q16691/index.html>

Graphical Abstract

