

研究課題別中間評価結果

1. 研究課題名: ナノ制御置換型金属酸化物触媒による選択酸化反応の制御と応用

2. 研究代表者: 八嶋 建明 (宮崎大学 特任客員研究員)

3. 研究概要

1. ナノ反応場を利用した高選択環境触媒の合成と評価

金属酸化物表面層の特定サイトにある金属元素を、他種の金属元素を含む有機金属化合物を用いて置換した、ナノオーダーで二次元的に制御された置換型金属酸化物触媒の合成技術を確立し、低環境負荷型プロセスである酸素によるメタン直接選択酸化反応において未だ到達されていない高選択率・高転化率で含酸素化合物の生成を可能にする触媒の研究開発を行う。メタンの酸素を用いた選択酸化触媒として、これまでに見出したゾルゲル法で調製したゲルマニウム置換型酸化スズ(Ge/SnO_2)を超えるメタノール合成への高選択性を目標としている。

2. 金属ナノデポジット微構造の生成機構と環境触媒への応用

環境負荷の低減および環境保全、エネルギー高度利用を促進する機能性触媒の開発研究の中で、従来の触媒調製法とは全く異なった概念で金属ナノデポジット微構造が生成する調製条件を明確にする。この方法は、複合酸化物均一相を一旦形成させ、相分離条件へ変化させることにより金属をデポジットさせるものである(例: $\text{Pt}-\text{SnO}_2$ 系)。この金属デポジットは均一相からの生成なので、母体酸化物と極めて強い相互作用が期待でき、その組成や構造、化学的性質は均一相とも通常の担持金属粒子とも異なり、新しい環境触媒の開発が期待できる。

4. 中間評価結果

4 - 1. 研究の進捗状況と今後の見込み

- ・ 八嶋/田畑グループ:メタンの酸化によるメタノールの直接合成に関しては、実験データの取得が十分とはいえない。さらに本反応系を展開しようとしているが、基本的な視点に立って考え直す必要がある。
- ・ 江口グループ:金属デポジット触媒は、 SnO_2 担持貴金属触媒では特異的な H_2 および CO 吸着挙動を示し、水素燃料電池において、通常耐 CO 被毒電極として用いられている PtRu/C よりも高い CO 耐性を持つことが示された。
- ・ 研究チーム全体として、研究計画の再構築が望まれる。

4 - 2. 研究成果の現状と今後の見込み

- ・ ゲルマニウム - 酸化錫系触媒によりメタンのメタノールへの酸化反応が可能であることが見出されているが、反応場と選択性の関係、定量的なデータを調べ、そろそろ研究成果の報告がほしい。

- ・ 研究チーム全体の推進方法及び研究テーマ全般に、あと2年で出来る範囲で最適と思われる計画について考えていただきたい。

4 - 3 . 今後の研究に向けて

4 - 4 . 戦略目標に向けての展望

メタンからメタノールを製造する技術は工業的にも意義があるが、今後2年間でどこまで有意な触媒が開発されるか憂慮される。可能性としては、反応系を再考することも想定すべきであろう。

4 - 5 . 総合的評価

- ・ メタンからメタノールの選択合成については、研究開始時にくらべ顕著な進歩があったとはいえない。基本的な視点に立って考え直す必要があるのではないかと。
- ・ 他の研究グループの研究進捗状況も考慮し、全体計画の調整が必要であろう。残された期間に出来る範囲で最適と思われる計画について考えていただきたい。