

研究課題別中間評価結果

1. 研究代表者： ナノ構造制御ペロブスカイト触媒システムの開発

2. 研究代表者： 寺岡 靖剛 (九州大学 教授)

3. 研究概要

本研究チームではペロブスカイトを基盤材料に用いて、機能と構造を「ナノからメソ、マクロへサイズ階層的に制御」することにより、環境・エネルギー分野で重要な排ガス浄化触媒、電極触媒、メンブレンリアクター、環境物質計測デバイスなどの高性能触媒システムの構築とそのための基礎学理の確立を目指す。

1) ナノ・メソプロセス：以下に示す高性能触媒(システム)の構築の基盤となるペロブスカイトナノ前駆体、ナノ粒子の湿式合成法およびメソ・マクロオーダーでの精緻な二次構造の構築方法を検討する。

2) 排ガス浄化触媒：貴金属の触媒機能を最大限に発揮できる助触媒としてのペロブスカイトの材料設計・探索とガソリン車用高性能三元触媒の創製、およびペロブスカイト触媒被覆ディーゼルパティキュレート(PM)除去フィルターの開発を目指す。

3) 電極触媒：アルカリ型酸素還元電極用のペロブスカイト - 炭素複合ガス拡散電極、固体酸化物形燃料電池(SOFC)用電極について、ナノ - メソ - マクロ階層構造電極の構築法の確立と高性能化を目指す。

4) 薄膜型メンブレンリアクター：混合導電性ペロブスカイトを用いた省エネルギー型酸素透過膜、メタンの合成ガスへの酸化用メンブレンリアクター(POM-MR)について、材料探索、メンブレンリアクターシステムの構築手法の確立を目指す。

5) 環境物質計測デバイス：ペロブスカイト厚膜・薄膜を用いた水溶液中のリン酸水素イオンなどの環境イオンセンサ、大気中のオゾンセンサなどの環境物質計測デバイスの開発を目指す。

4. 中間評価結果

4 - 1. 研究の進捗状況と今後の見込み(4 - 2. 研究成果の現状と今後の見込み)

- ・ 「ペロブスカイトをベースとして、ナノからメソ、マクロへサイズ階層的に機能と構造を制御する」というコンセプトを明示して、排ガス浄化触媒、酸素還元電極、燃料電池用電極、酸素製造膜としての実用化を目指した研究開発を行い、それぞれ成果を挙げていることが評価できる。
- ・ それぞれの分野に既存の材料、技術があり、今後2年間の間に目指す目標を設定することが望まれる。
- ・ 環境センサーについては、実用的に必要な感度、精度を把握して、適切な目標を設定して研究開発をされたい。

4 - 3 . 今後の研究に向けて

- ・ 貴金属にかわる触媒としてペロブスカイト型酸化物を独自に合成しており、これらの具体的な応用研究も多方面で検討されており、興味ある成果が期待できる。
- ・ 改良研究の域を出ない恐れのある課題もあるので、この際学術的な独創性の裏づけを明確にしておくとともに、幅広い応用研究の中で重点研究課題の絞込みが必要な時期に来ているのではないかと思われる。
- ・ 今後は材料開発だけでなく、システムの開発も必要となるため、産業界との共同研究が必要になるであろう。

4 - 4 . 戦略目標に向けての展望

本研究チームのターゲットは、環境・エネルギー分野で重要な排ガス浄化触媒、酸素還元および燃料電池電極触媒システム、酸素透過型メンブレンリアクターに加えて、化学的、電気化学的触媒機能と密接に関連した水溶液中(主にリン酸水素イオン)および大気中(主にオゾン)の環境物質用のセンサであり、本領域の戦略目標そのものである。「実用性をもったペロブスカイト環境関連触媒システムの構築」を目指し、実用化も視野に入れている。

4 - 5 . 総合的評価

- ・ 貴金属にかわる触媒としてペロブスカイト型新規酸化物材料を独自に合成し、また、具体的な応用研究も広く検討しており、興味ある成果が期待できる。
- ・ 研究テーマが多岐に渡っているが、構造、メカニズムについて科学、工学など基礎の部分をより明確に出来ると良い。重要なテーマについては基礎的学術的探求もお願いしたい。