貴金属合成触媒および酸化物系触媒を用いた新規触媒反応の開発と触媒構造解析

本研究では、貴金属触媒を用いた液相酸化脱水素反応および酸化物触媒を用いた気相酸化脱水素反応を共同研究することにより、触媒の分野における通説を再検討し、新たな展開ができる可能性の探索を行うこと、また先進分析技術により、従来検出されていなかった触媒作用に対して重要な触媒の構造因子を明らかにしていくことを目標にしている。本年度は、特許を出願することができたので、その点について報告する。

酸化物触媒を用いた気相酸化脱水素反応としてC4化合物の酸化脱水素反応に対する高活性触媒を見いだすべく、ここ数年 Mg-Mo-V-O 系複合酸化物触媒の活性を検討してきた。しかし、生成するオレフィンの収率が 2%を超えることができず、新たな視点での触媒開発の必要が迫られた。このような状況下、数年前から検討していたメソポーラスシリカである FSM-16 に Cr を導入した触媒を用いたところ、オレフィンの収率を容易に 8%以上にできることが明らかになった。本触媒系においては、通常考えるように Cr の導入法で大きく活性が変化するとともに、粉末の触媒を圧力損失の少ない触媒粒子に成型する触媒成型法によって大きく触媒活性が依存するという、通常の触媒系では見られない挙動もみられ、原因解明も含め共同研究を継続している。

また、本年度新たな共同研究テーマとして酸化物触媒を用いた気相酸化脱水反応を、反応基質としてバイオマス由来のジオールを用いて行い、アルデヒドを良好に得るための研究を開始した。前述の FSM-16 を触媒とした場合、高収率でアルデヒドを得ることができた。この場合も、粉末の触媒を圧力損失の少ない触媒粒子に成型する触媒成型法によって大きく触媒活性が依存する前述と同じ挙動が観察された。

以上の成果を特願 2013-011888 および 2013-021299 として特許出願をするとともに、その後、学会発表、論文投稿につなげ、8 年以上に渡る共同研究の中で最も良い成果がでた年度であった。

なお、触媒作用に対して重要な触媒の構造因子を明らかにしていく項目では、従来とは異なる新たな触媒系に展開し、高エネルギー加速器研究機構における EXAFS 実験の可能性を確認した。