

一般研究B(2022年度)

「合金触媒の活性—電子状態相関に関する研究:CO₂を利用したプロパン酸化脱水素の例」

研究代表者:古川 森也(北海道大学 触媒科学研究所)

共同研究対応教員:鎌田 慶吾

— 研究目的 —

CO₂を利用したプロパン酸化脱水素は高効率なプロピレン製造とCO₂の有効利用を同時に達成可能な反応として近年注目されているが、実用レベルで有効な触媒が開発されていないため未だ基礎研究の範囲を出ていなかった。そこで本研究では、多元素合金触媒を基盤とした新規触媒設計により、CO₂とプロパンの活性化や副反応の抑制に有効な金属を原子レベルで近接させることで、本反応に有効な触媒の開発を目指した。

— 研究成果・効果 —

C₃H₈の活性化、CO₂の活性化、副反応の抑制にそれぞれPt、Co/Ni、In/Sn/Gaが有効であることを見出し、これら有する6元系合金ナノ粒子を調製した(ハイエントロピー金属間化合物)。また担体にはコークの燃焼除去やCO₂の吸着促進のためCeO₂を用いた。(PtCoNi)(InSnGa)/CeO₂触媒は本反応に極めて高い性能を示す革新的触媒として機能し、**活性・選択性・耐久性・CO₂利用率の全てにおいて世界最高性能を発揮することが判明した。**

本触媒はCO₂を削減しながらプロピレンを高効率かつ長時間安定的に製造することが可能になる。本研究結果を発展させることで、従来型のプロパン脱水素工業プロセスに代わって**カーボンニュートラルの実現に貢献可能な新たなプロピレン製造システム**を構築できると期待される。

