

平成30年10月14日

所属:愛知工業大学

平成 29年度 助成

氏名:糸井 弘行



研究終了 報告書

※ゴシック文字で記入下さい。

研究テーマ	ミクロ孔に内包されたPtクラスターへの電場の印加による高性能水素化触媒の開発
研究の結果	本研究に使用する電極触媒として、多孔性のカーボンブラックと有機白金錯体を用いて調製を行った。多孔性のカーボンブラックには、1グラムあたりの表面積が1340平方メートルという高表面積を有するケッチェンブラック(ECP600JD)を使用し、有機白金錯体には1,5-シクロオクタジエンジメチル白金錯体を用いた。得られた触媒をX線回折測定で分析したところ、ケッチェンブラックに担持されたPtクラスターは極めて小さなクラスターとして高分散化されていることが示唆された。また、透過型電子顕微鏡やエネルギー分散型X線分析による構造評価から、多孔性カーボンブラック全体にPtクラスターが高分散化していることを確認した。 続いて我々は、得られた試料粉末にバインダーとなるポリテトラフルオロエチレンを加えてシート状に成型し、これを金属製のメッシュに圧着して電極触媒を作製した。更にこの電極触媒を用いて高圧水素雰囲気下で水素化反応を行うために、ステンレス製のオートクレーブに電極触媒を組み合わせ、1メガパスカルの水素雰囲気下で2 Vの電場を印加してシナムアルデヒドの水素化反応を検討した。シナムアルデヒドは炭素-炭素二重結合とカルボニル基を有しており、この二つの二重結合のうちカルボニル基の水素化の方が熱力学的に困難であり、カルボニル基の選択的水素化がこれまでに数多く検討されている。しかし我々が検討した触媒反応では、白金クラスターが担持されている細孔内部での反応基質の吸着や電場の印加による基質の分解などにより、反応が大きく阻害される結果を得た。そこで我々は、電場の印加による反応選択性の制御が可能であるかを検討するために、シナムアルデヒドの水素化反応に優れた触媒活性を示すルテニウムを活性炭のミクロ孔内部に大量に高分散させた触媒を調製し、2 Vの電場を印加した状態で高圧水素雰囲気下での水素化反応を試みた。しかし電場を印加した状態でのミクロ細孔内は白金クラスター同様に触媒活性が極めて高いためか、ルテニウムを用いた場合でも反応基質の分解あるいは全く異なる生成物が得られるなど、予想外の反応を示した。 以上の検討結果から、ミクロ孔内部では触媒活性が極めて高いことは間違いなく、しかしその高い触媒活性を制御するための金属担持量や温度、溶媒あるいは添加剤などの様々な条件の検討が必要であると認識した。引き続き、電場を利用した電極触媒の反応選択性・活性の向上に向けて取り組む予定である。
研究発表 (実績)	

提出期限：研究期間終了後、すみやかに助成金の「必要経費使途明細書」「領収書(原本)」と合わせて提出下さい。
年度をまたぐ場合は毎年3月末日までに、途中経過をご記入の上、報告願います。