

課題番号: GR027  
助成額: 164百万円

グリーン・イノベーション

理工系

平成23年2月10日  
～平成26年3月31日

# 一酸化炭素、二酸化炭素を炭素資源として用いる触媒反応: 新触媒発見・新物質創製

野崎 京子 東京大学大学院工学系研究科 教授  
Kyoko Nozak



専門分野

均一系触媒化学

キーワード

触媒設計・反応/錯体・有機金属触媒/グリーンケミストリー/高分子合成/高機能触媒/元素戦略

WEBページ

<http://park.itsc.u-tokyo.ac.jp/nozakilab/>

## 研究背景

一酸化炭素や二酸化炭素は、省資源型化学プロセスのための原料として重要である。これらに有効利用するための均一系触媒反応は、中心金属とその配位子が共同的な作用で進行する。長い歴史の中で、ある反応を可能にする触媒の選択は、まず中心金属が決まり、そのあと配位子のチューニングがおこなわれてきた。

## 研究目的

本研究は、一酸化炭素と二酸化炭素を原料とする物質合成のための均一系金属錯体触媒の開発を目的とする。この目的を達成するため「実質電荷戦略」というコンセプトを掲げ、金属と配位子の電荷に焦点を当てる。中心金属と配位子との組み合わせを総合的に考えて、新触媒発見に挑戦する。

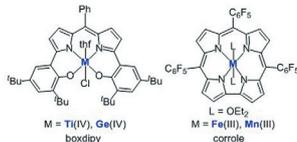
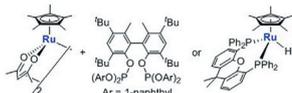
## 実績

代表論文: J. Am. Chem. Soc., 135, 8456-8459, (2013)  
特許出願: 2012-188413 「アルデヒドの製造方法及びアルコールの製造方法」(2013年10月)  
受賞: ACS Organometallic Lecturer, アメリカ化学会, (2012年8月), 高分子学会賞(2013年5月), The 1st Casey Lectureship, Wisconsin 大学(2014年2月)  
新聞: 日刊工業新聞社「ポリケトン系樹脂」(2011年6月)  
一般雑誌: 日経サイエンス「新しいプラスチックを作る」(2011年9月)  
TV: BSジャパン「地球アステク」『化学の力でCO2が大変身!』(2012年2月)

## 研究成果

### ルテニウム触媒をもちいるオレフィンのヒドロホルミル化

従来のロジウム触媒で有効だったかさ高い二座配位子を、シクロペンタジエニルルテニウム(II)に組み合わせ、末端アルケンの直鎖選択的ヒドロホルミル化に成功した。



## 2030年の 応用展開

各研究成果を進展させれば、それぞれ現状の希少なあるいは有毒な触媒をもちいている化学プロセスを、入手容易で低毒性の触媒に置き換えて化学産業に貢献できる。また、実

### チタン、ゲルマニウム、鉄触媒をもちいるエポキシドと二酸化炭素の共重合

チタン(IV)またはゲルマニウム(IV)とboxdipy配位子、および鉄(III)とcorrole配位子の組み合わせが、プロピレンオキシドと二酸化炭素の共重合に有効なことを発見した。この結果を「実質電荷戦略」に基づき説明し、新しい触媒設計の指針を確立した。

### 極性ビニルモノマー / 一酸化炭素交互共重合体の創製と物性評価

アクリル酸メチルと一酸化炭素の共重合をアクリル酸メチル/エチレン/一酸化炭素の3元系共重合に拡張し、新材料創出の指針を得た。

中心金属の実質電荷に着目し、高価で希少なロジウムをルテニウムに(式1)、毒性の高いコバルトやクロムを低毒性で入手容易なチタンや鉄に(式2)それぞれ置き換えることができた。

質電荷戦略という概念については、その妥当性と限界が本研究から明らかになったので、さらに進んだ触媒設計概念に展開し、基礎科学の発展につなげたい。