

課題番号: GR061  
助成額: 164百万円

# レアメタルを凌駕する鉄触媒による精密有機合成化学の開拓

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

専門分野  
有機合成化学

キーワード  
選択的合成・反応／錯体・有機金属触媒／不斉合成・反応／触媒設計・反  
応／機能性有機材料／グリーンケミストリー／資源・エネルギー有効利用技術

WEBページ  
<http://es.kuicr.kyoto-u.ac.jp/>

中村 正治 京都大学化学研究所 教授  
Masaharu Nakamura



## 研究背景

クロスカップリング反応に代表される触媒的有機合成反応は、医薬品や農業、液晶・有機ELなどの開発および工業生産に欠かせない化学技術である。従来、パラジウムなどのレアメタルが触媒として用いられたが、コスト、毒性、さらに環境負荷などの観点から、普遍性の高い次世代金属触媒の開発研究が行われている。

## 研究目的

本研究では安全、安心、安価と三拍子そろった鉄を触媒として、レアメタル触媒を代替、さらにはそれらを凌駕する次世代触媒を開発することで有機合成化学の新局面を開拓することを目指す。独自に設計・合成した有機リン化合物等を鉄に結合させることで、望みの反応性を持つ鉄触媒を創出し、精密合成反応を開発する。

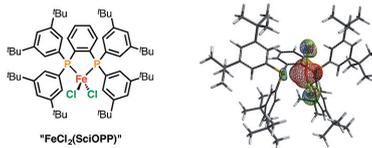
## 実績

代表論文: *Angew. Chem., Int. Ed.*, 50, 10973-10976, (2011)  
新聞: 日経産業新聞朝刊「京大が新技術 鉄触媒で医薬品原料合成」(2013年6月6日)  
日経産業新聞 朝刊11面「先端人 安い鉄触媒、可能性追う」(2012年2月2日)  
一般雑誌: 日経サイエンス「フロントランナー」(2012年3月号)

## 研究成果

### 新規配位子 SciOPP の開発と高選択的な鉄触媒クロスカップリング反応への応用

新規リン配位子 SciOPP を開発、従来困難であった配位子による鉄触媒カップリング反応の精密制御を実現した。また化学会社との共同研究に同配位子を市販化すると同時に、工業プロセスへの応用を検討した。



SciOPP と塩化鉄からなる触媒前駆体の分子および電子構造 (スピン密度)

### 鉄触媒による CH 結合活性化型のカップリング反応の開発

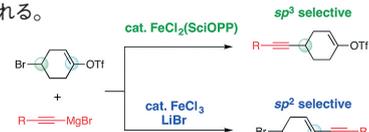
医薬品、電子材料として重要な芳香族アミン類の新規 CH アリール化反応、CH アミノ化反応が鉄触媒を用いることで可能となることを発見した。

## 2030年の 応用展開

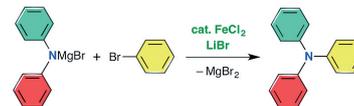
経済性に優れかつ高選択的な精密合成反応を可能とする鉄触媒の開発は、次世代機軸化学産業と期待される医薬品、電子材料などの高付加価値機能性材料の開発・生産基

### 鉄触媒による新規炭素-窒素結合性反応の開発

電子材料および医薬品として重要なトリアルールアミン化合物の合成に有効な、鉄触媒炭素-窒素結合生成反応を開発した。従来のパラジウムや銅触媒を用いる反応に比べて、安価、低毒性、低環境負荷の鉄塩を触媒とすることから今後の工業的な利用が期待される。



鉄塩触媒による高選択的クロスカップリング (圓頭) 反応



鉄塩触媒によるトリアルールアミン類の簡便な合成

盤の強化、そして同分野の国際競争力の強化・向上に貢献するものと期待される。