



教授  
**本倉 健**

モトクラ ケン

大学院工学研究院 機能の創生部門  
大学院理工学部 化学・生命系理工学専攻  
理工学部 化学・生命系学科

motokura-ken-xw@ynu.ac.jp  
https://www.motokura.org/  
https://orcid.org/0000-0002-0066-5139

【研究概要】

金属錯体や有機分子触媒をシリカ等の担体に固定した固定化触媒の開発、二酸化炭素の還元反応に高活性を示す金属錯体触媒・有機分子触媒の開発、アルカンのC-H結合活性化が可能な固体酸・固定化金属複合触媒系の開発を行っています。金属使用量を低減できる高活性触媒の開発、二酸化炭素やアルカンを原料とする有用物質合成、副生成物が出ない反応経路の開発など、環境負荷低減と資源有効利用へ向けた触媒開発を目指しています。

【アドバンテージ】

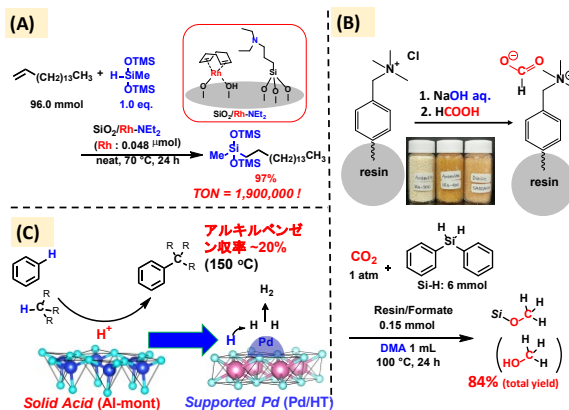
- 固定化触媒は再利用が容易であり、生成物中への金属種の溶出が無い利点を持ちます。固体表面を精密にデザインする、例えば活性な金属錯体だけでなく、有機官能基の共固定や担体表面の官能基の活用によって、触媒性能の増幅（協奏効果）が可能になります。
- カーボンニュートラル社会の構築へ向けて、二酸化炭素の有用物質への変換が注目されています。二酸化炭素の還元反応に高活性を示す触媒を提案できます。例えば、銅錯体触媒やアルキルアンモニウム塩触媒が高性能を示すことを見出しています。
- アルカンのC-H結合を直接活性化して化成品原料を合成する反応開発が求められています。固体酸触媒と担持金属触媒の複合によってC-H結合の活性化と脱水素処理を容易に行うことができます。

【事例紹介】

○シリカ表面にRh錯体と第三級アミンを固定した触媒を用いると末端オレフィンのヒドロシリル化反応が効率よく進行します。Rh基準の触媒回転数(TON)は最高で190万回に達します(右図A)。

○アルキルアンモニウム触媒を用いると二酸化炭素をヒドロシランによって還元し、ギ酸あるいはメタノール前駆体へと変換することができます。活性種の固定化も可能です(右図B)。

○アルカンのC-H結合を直接活性化し、ベンゼンと反応させることで脱水素型のアルキルベンゼン合成が可能です。アルカンを直接用いる点・副生成物がH<sub>2</sub>のみである点が従来法と比べて優れています(右図C)。



■ 相談に応じられるテーマ

固定化触媒開発、ファインケミカルズ合成、二酸化炭素転換反応、アルカン転換反応、固体酸塩基触媒

■ 主な所属学会

日本化学会、触媒学会、石油学会、米国化学会

■ 主な論文

- 『Dehydrogenative Coupling of Alkanes and Benzene Enhanced by Slurry-Phase Interparticle Hydrogen Transfer』  
「JACS Au. 1, 119-123」 2021
- 『Heterogeneous Organocatalysts for the Reduction of Carbon Dioxide with Silanes』  
「ChemSusChem .14, 281-292」 2021
- 『Porous FeO(OH) dispersed on Mg-Al hydrotalcite surface for one-pot synthesis of 2-substituted quinoline derivatives』  
「ChemCatChem. 18, 2915-2921」 2021
- 『Controllable Factors of Supported Ir Complex Catalysis for Aromatic C-H Borylation』  
「ACS Catalysis .10, 14552-14559」 2020
- 『固体表面への触媒機能集積による有機反応加速』  
「材料表面 5, 98-106.」 2020
- 『銅錯体触媒とヒドロシランを用いる二酸化炭素の還元型変換反応』  
「ベトロテック 37, 769-773」 2014

■ 主な特許

- 特願 2017-39618 「アリル 化反応用触媒」
- 特願 2017-205107 「蓄熱方法、蓄熱装置、及び蓄熱材料」
- 特願 2019-225193 「尿素生成法」

■ 主な著書

- 『有機分子触媒によるCO<sub>2</sub>からのギ酸シリルの合成』  
「脱石油に向けたCO<sub>2</sub>資源化技術-化学・生物プロセスを中心に- (シーエムシー出版) p 77-86」 2020
- 『シリカ表面への有機官能基の配置による協同触媒作用の発現』  
「触媒の設計・反応制御事例集 (技術情報協会) p 138-146.」 2013
- 『Acid-Base Cooperative Catalysis for Organic Reactions by Designed Solid Surfaces with Organofunctional Groups』  
「Bridging Heterogeneous and Homogeneous Catalysis, Ed. Can Li & Yan Liu, (Wiley) p1-20.」 2014