

CO₂の選択的有効変換を目指した新規ナリアクターの開発

大学院先端科学研究部 助教 永井杏奈
大学院自然科学教育部 修士2年 富吉香理菜
工学部材料・応用化学科 修士1年 野田尚吾
学部4年 内野聖太

目的とするSDGsゴール



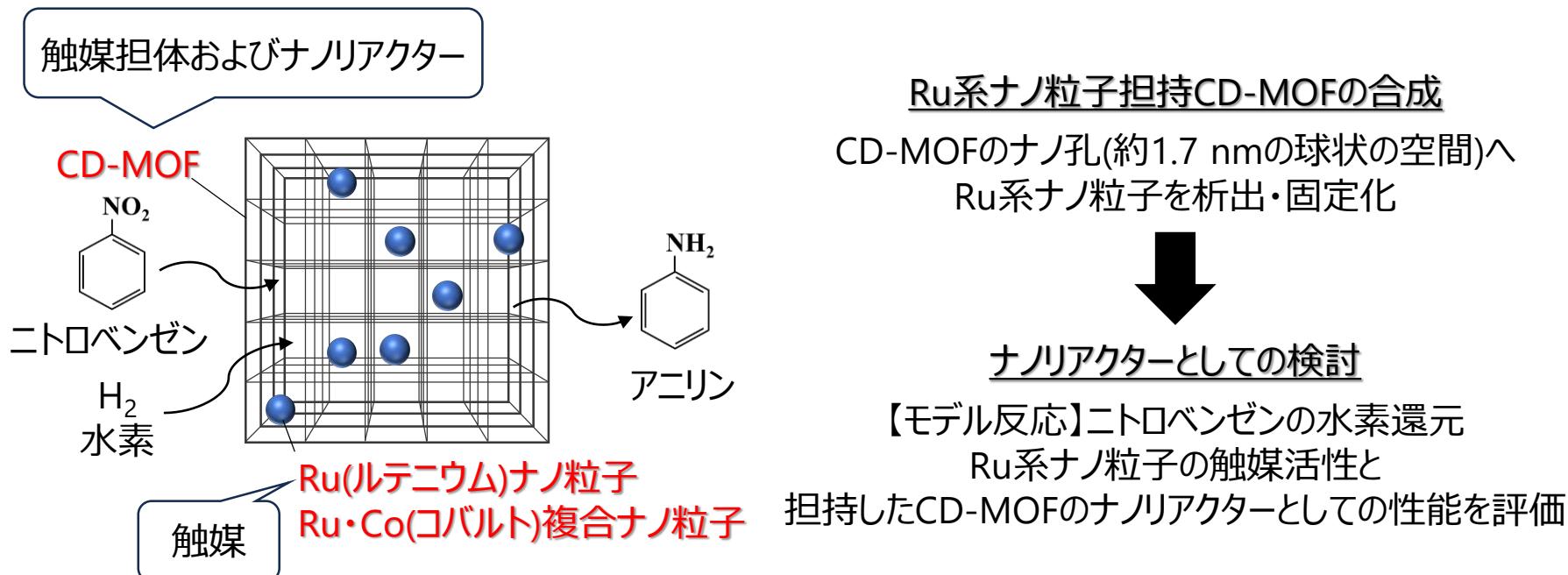
1. 取組・プロジェクトの概要

近年、SDGsやカーボンニュートラル実現のためCO₂の削減が大きな課題となっている。CO₂を削減するために排出量を減らす取り組みと共にCO₂を有効活用する研究も進められている。中でもCO₂を水素と反応させ、メタノールなどの物質へ変換する反応は今後のカーボンニュートラル実現のために非常に重要な反応であると言える。しかし、この反応に用いる触媒は合成が複雑で、さらに反応条件も高温・高圧、反応性も低いといった問題がある。

本プロジェクトでは、水素還元触媒を合成するテンプレートおよび微小反応場(ナリアクター)として多孔質ナノ孔結晶である「シクロデキストリン系金属有機構造体(CD-MOF)」に着目し研究を行った。

2. 取組・プロジェクトの目的

本プロジェクトはカーボンニュートラル実現のため削減が強く求められているCO₂をメタノールなど化学産業に多く利用される物質へ変換することを目指した新規ナリアクターの開発を目的とする。



3. 今年度実施した取組・プロジェクト

・本年度中のプロジェクトの取組

Ruナノ粒子を担持したCD-MOFの構造評価および活性評価

RuとCoの複合ナノ粒子を担持したCD-MOFの合成と構造評価および活性評価

・上記の取組によって生まれた成果 (SDGs達成へどのように貢献するのか)

数nmのRuナノ粒子は、これまで結晶構造を有するといった報告はほとんどないが、CD-MOF内で合成することで、結晶構造を有する約1.4 nmのRuナノ粒子が容易に合成可能となった。この結晶構造を有するという特徴は、触媒活性にも強く関与する。

また、水素化還元能の評価では、各ナノ粒子をCD-MOF内で合成・担持することで高い反応性とサイクル性能を示した。これは、触媒としての強度やナリアクターとしての拡散性にも関係しており、CO₂の水素化反応へ適応できれば、高機能触媒として作用する可能性があると考えられる。

・今後の展望

複合ナノ粒子の最適な混合元素種・元素比を検討する。

CO₂水素化反応を行う設備を整え、触媒性能およびナリアクターとしての性能を評価する。