

2023 年度
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	西井 祐二
研究機関名	大阪大学
所属部署名	大学院工学研究科
役職名	准教授
研究課題名	三次元芳香族クラスターを活用した高性能触媒の開発と応用
研究実施期間	2023 年 4 月 1 日～2024 年 3 月 31 日

研究成果の概要

本研究課題では、かご型構造を持つクラスター分子に特有の「三次元芳香族性」という性質に着目し、化学反応の駆動力として利用した触媒設計コンセプトの実証と実用化を目指している。2023 年度では特に、正二十面体構造のホウ素クラスター分子であるカルボランを用いた研究に注力し、芳香族化合物のハロゲン化反応において優れた活性を示す、新規有機分子触媒の開発を達成した。従来のハロゲン化反応では、医薬品などの繊細な分子への適用性が低く、また選択性を制御した精密な反応も難しいといった課題が残されていた。新たに開発した触媒を用いることで、①不活性分子についても適用可能な高い触媒活性、②医薬品などの繊細な分子構造を損なうことなく反応できる選択性、これら 2 点の性質を両立する触媒系を構築したことは大きな進展といえる。この成果は学術論文として報告し (Chem 誌 2021 年 IF 25.832)、国内最大の化学ポータルサイト「Chem-Station」において紹介されるなど注目を集めている。上記のハロゲン化触媒の開発にかかる成果を踏まえ、新規ナノカーボン分子の合成についても着手した。特に、湾曲したベンゼン環を含むため構築が困難とされてきた、ナノベルト構造の分子を標的として検討し、予備的ながら新規化合物の合成に成功した。今後、光学的性質やホスト材料としての応用を視野に研究を進める予定である。また、芳香族クラスターを用いたイオン性化学種の活性化コンセプトの一般化を図るため、ハロゲン化反応以外に適用できる反応剤の検討についても着手した段階にある。