

【課題番号】 2RF-2002

【研究課題名】複合ブレンステッド塩基を活用した有機分子への実践的二酸化炭素固定化法

【研究期間】 令和2年度（2020年度）～令和4年度（2022年度）

【研究代表者（所属機関）】 重野真徳（東北大学大学院薬学研究科）

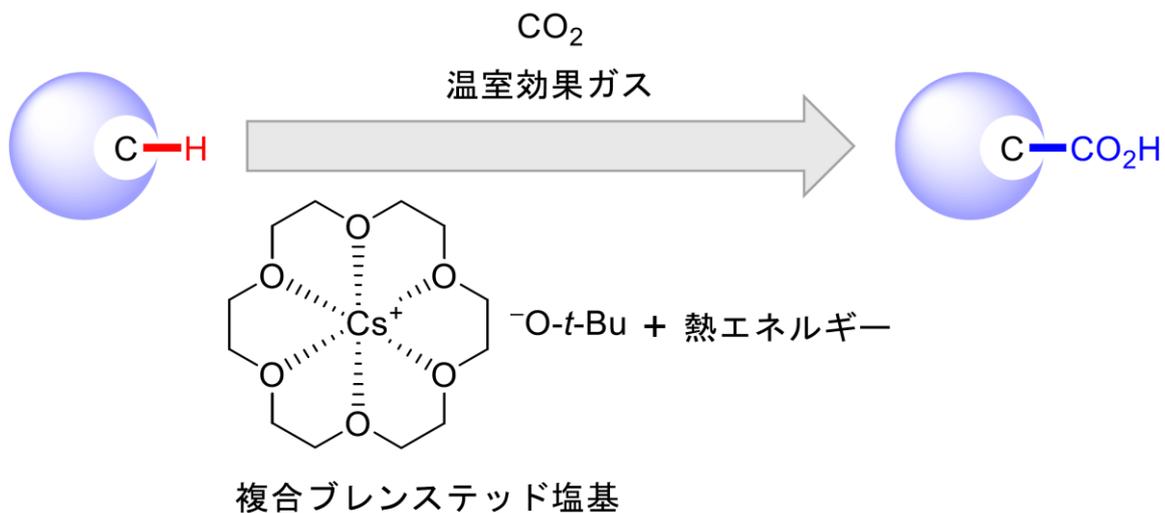
研究の全体概要

二酸化炭素は産業革命以降、増加の一途を辿り、2018年には空気中の濃度が408 ppmを超えるに至った。既に、セーフティリミットとされる350 ppmを大きく上回る。我が国のエネルギー源を見ると、化石燃料が80%以上の割合を占め、二酸化炭素排出に繋がっている（2017年度：石油39%、石炭25%、天然ガス・都市ガス23%）。従って、二酸化炭素の有効利用法の開発は現代化学者に課せられた急務の課題である。少し見方を変えると、二酸化炭素は、安価、低毒性、不燃性であるため、経済性、安全性の観点から魅力的な1炭素源でもある。しかし、二酸化炭素の炭素原子は最高の酸化度（+IV）で熱力学的に安定な状態にあるため、効率的に物質変換に用いるためには、外部から何らかのエネルギーを取り入れる必要がある。

本研究では、“ブレンステッド塩基”と“熱エネルギー”を活用して、有機分子炭素-水素結合への二酸化炭素の固定化反応を実現する。申請者は、これまでに、高活性なブレンステッド塩基を有機合成化学で利用して、有機分子に遍在する炭素-水素結合の直截的な分子変換反応を開発してきた。これを基盤として、二酸化炭素を用いて有用なカルボン酸化合物群を与える反応系を構築する。熱エネルギーも利用して、効率的な化学変換を実現する。芳香族カルボン酸の合成については、1860年に、数10気圧の二酸化炭素雰囲気下で、フェノール類のカルボキシル化反応が実施できることが見出された（Kolbe-Schmitt反応）。これはアスピリンの工業的合成に展開されたが、それ以外の反応基質への展開はほぼ未開拓の状況にある。しかし、他分野への応用研究を考えると、多岐の芳香族化合物に適応できるキャパシティーが高い反応系の開発が強く望まれる。本研究では、これを具現化するとともに、関連する有機分子中に含まれる炭素-水素結合のカルボキシル化反応への適応可能性についても検討し、堅牢性が高いカルボキシル化反応として確立する。

研究の全体概要図

研究目的: 炭素-水素結合への実践的二酸化炭素固定化法の開発



生成物の例



- ・入手容易な出発物質
- ・高付加価値カルボン酸化合物群の合成
- ・優れた官能基許容性