

カーボンニュートラルにフィットした CO₂変換技術の開発

化学技術部 藤井 亮

カーボンニュートラル

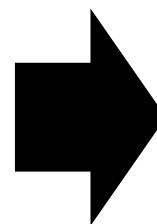
温室効果ガス
排出量

—

温室効果ガス
吸収・除去量

= 実質ゼロ

温室効果ガス
二酸化炭素 (CO₂)
メタン
フロン等



本研究では
CO₂に着目

研究コンセプト：エネルギーとCO₂使用量を抑えた合成技術



CO₂をニュートラル（±0）にするための要素

CO₂を出さない
再生可能エネルギー
（風力、太陽光など）



CO₂排出量の少ないエネルギー源

CO₂を減らす
CCUS

(Carbon Capture, Utilization, and Storage)



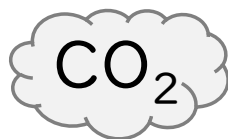
排ガス等からCO₂を吸収して集める

↓
地中に埋める (CCS) ↓
別の化合物に変える (CCU)

研究コンセプト：エネルギーとCO₂使用量を抑えた合成技術



CCU
プロセス



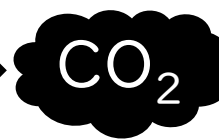
排ガス等
(低濃度)



固体CO₂源



分解
エネルギー



(高濃度)

化学反応

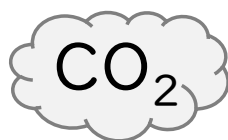


別の化学物質

研究コンセプト：エネルギーとCO₂使用量を抑えた合成技術



CCU
プロセス



排ガス等
(低濃度)



固体CO₂源



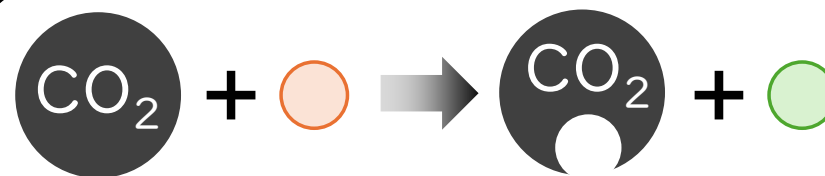
分解
エネルギー



化学反応



別の化学物質



全てのCO₂を使い切らない

研究コンセプト：エネルギーとCO₂使用量を抑えた合成技術



CCU
プロセス



固体CO₂源

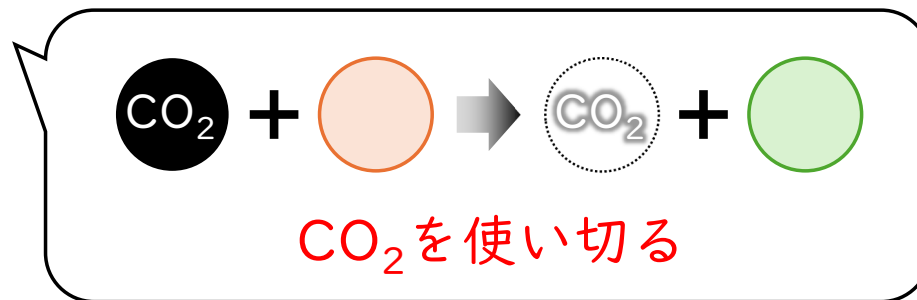


本研究

分解エネルギーを回避



別の化学物質

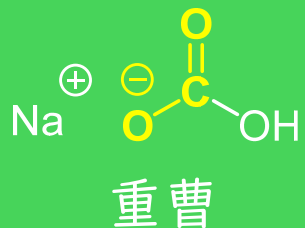
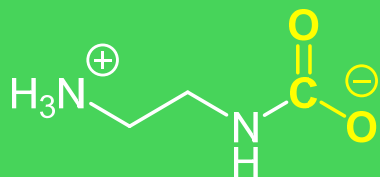


固体CO₂源を用いた反応

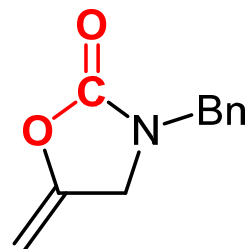
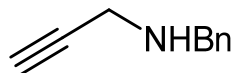
カルボキシル化環化反応

(CO₂をくっつけて、輪っかの構造を作る)

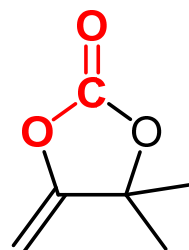
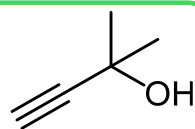
固体CO₂源



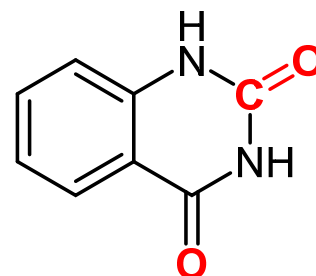
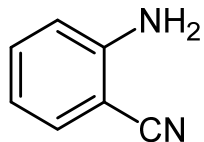
原料



原料

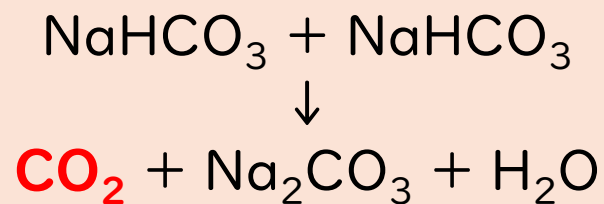


原料



キーポイント

原料の2倍量の重曹が必要



最適な固体CO₂源を厳選



面倒

固体CO₂源のラインナップも増える…

→ **色んな化合物を作れる固体CO₂源の探索が必要**

最適な固体CO₂源を厳選



面倒

固体CO₂源のラインナップも増える…

→ **色んな化合物を作れる固体CO₂源の探索が必要**

CO₂を固体として輸送・保管

→ **正味のCO₂量が問題**

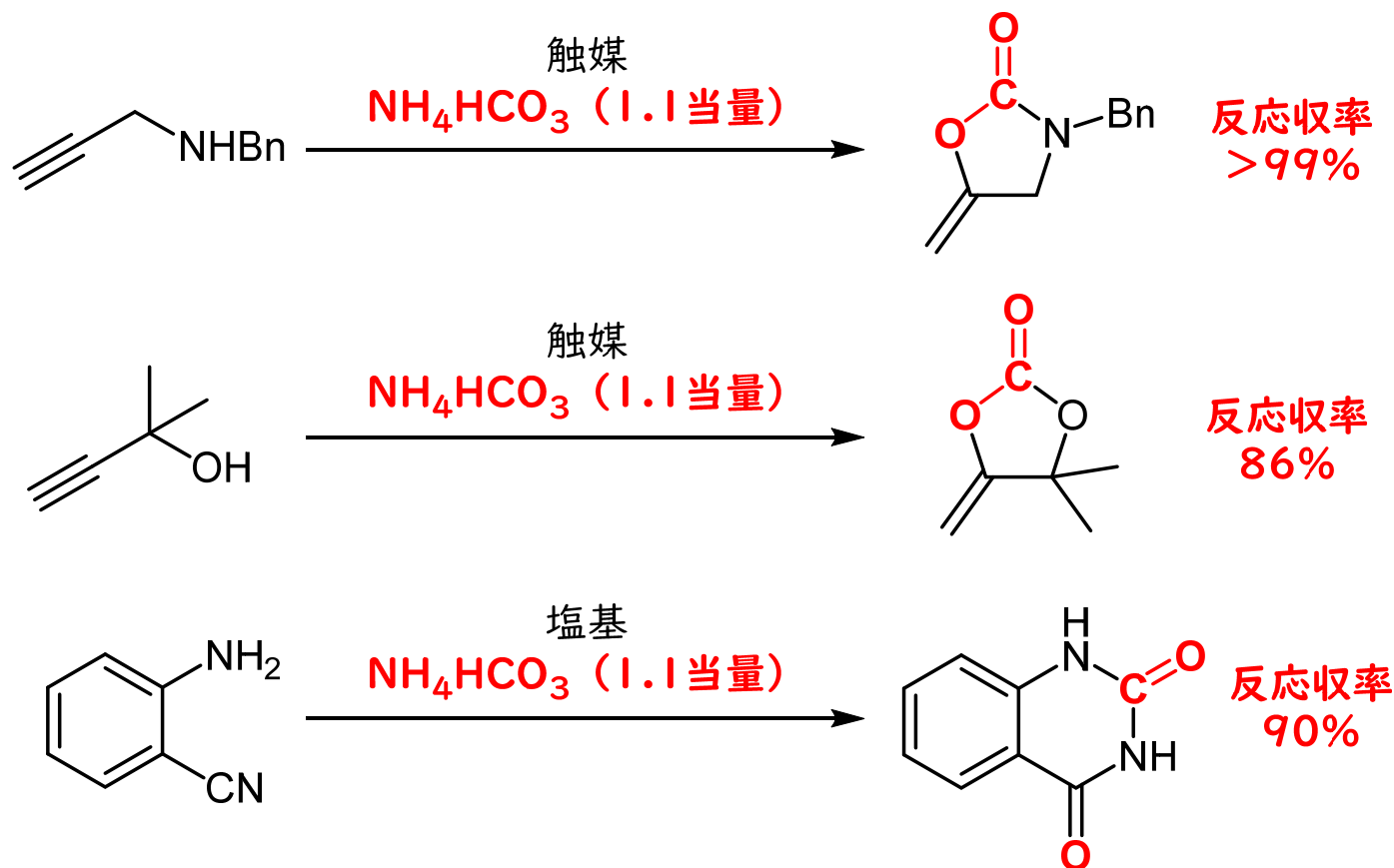


重曹 (NaHCO₃)

反応に利用できるCO₂量：**26%**

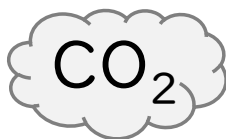
重碳酸アンモニウム (NH₄HCO₃)

反応に利用できるCO₂量：**56%**



投入したCO₂の最大90%を有用な化学物質に変換できた

CCU
プロセス



排ガス等
(低濃度)

固体CO₂源



分解
エネルギー



化学反応

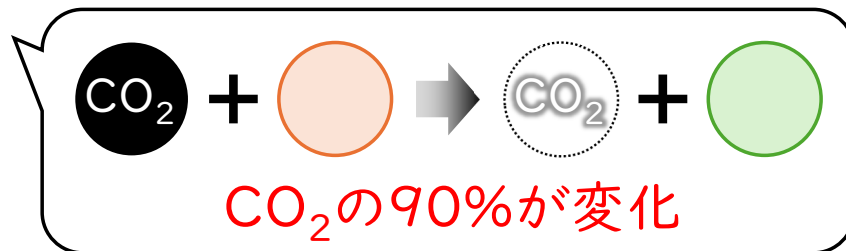
別の化学物質

本研究

分解エネルギーを回避



別の化学物質



その他の化合物合成へ展開中

1. A. Fujii, R. Baba, A. Yoshii, Y. Nishiyama, H. Mori, *Chem. Lett.* **2025**, 54, upaf007.
2. A. Fujii, R. Baba, Y. Nishiyama, H. Mori, *Bull. Chem. Soc. Jpn*, **2025**, 98, uoaf63.