

不活性な一級炭素の水酸化を可能とする鉄錯体触媒

工学研究科 応用化学専攻

教授 伊東 忍 助教 森本 祐麻



特徴・独自性

有用な有機化合物（材料や医薬品など）の多くは、飽和炭化水素の多段階変換を経て得られる。現状の合成プロセスでは、合成初期段階で、炭素-炭素不飽和結合や、酸素、窒素、ハロゲンなどからなる官能基を導入し、これを起点として骨格を構築していく方法が主流である。これは周りに官能基がない炭素の変換が困難であるためである。

我々は、ポルフィリン配位子を有する鉄錯体を触媒として用いることで、非常に変換の難しい炭素-水素結合を、温和な条件下で水酸化することができるを見出した。特に、1級の炭化水素結合を酸化することによって、アルカンから直接一級アルコールが生成できることも分かった。この触媒系はオゾン酸化剤として用いている点も特徴である。オゾンは酸素と電気エネルギーから生成可能であり、反応後の副生物も酸素だけなので極めて原子効率が高く、環境負荷も小さい。

ポリエチレン、ポリプロピレンなどの、安定な化合物を分解、あるいは官能基化する用途などへの利用も期待される。

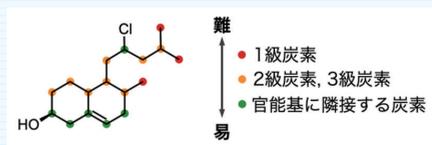


図1. 変換が容易な炭素と難しい炭素

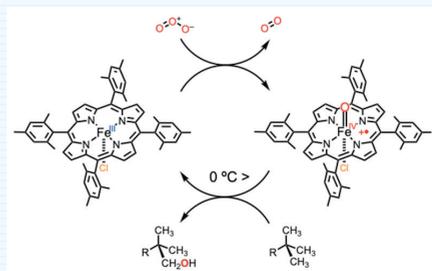


図2. 原子効率の高い一級炭素酸化反応

研究の先に見据えるビジョン

反応の位置選択性が更に向上し、二級あるいは、反応性の低い一級の炭素へ、自在に官能基が導入できるようになれば、現行の合成戦略を大きく変えることができる。これにより、ステップの簡略化や不要な副生物を大きく減らし、結果として合成プロセスにおけるエネルギー効率、原子効率の向上が可能となる。



特許

論文

Angew. Chem., Int. Ed. 2019, 58, 10863

参考URL

<http://www-bfc.mls.eng.osaka-u.ac.jp/itoLab/>

キーワード 酸化反応、オゾン、飽和炭化水素、アルコール