水素社会の実現に向けて−ギ酸を利用して水素を貯蔵・生成する

Nara Women's University

自然科学系・化学領域　**中島　隆行**　教授　NAKAJIMA　Takayuki　博士(工学)(早稲田大学)

■研究キーワード　水素/ギ酸/水素キャリア/銅/触媒

■主な所属学会　有機合成化学協会,錯体化学会,日本化学会

■研究者総覧　https://koto10.nara-wu.ac.jp/profile/ja.bc08e2619af0efdb520e17560c007669.html

研究者総覧

研究概要

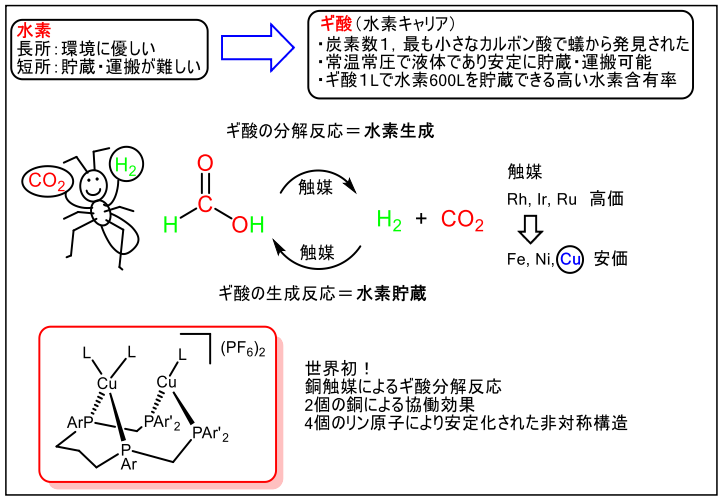
世界的規模で実現が期待される「水素をクリーンな二次エネルギーとする社会の構築」を念頭に、貴金属に代わる安価な銅錯体を用いて水素貯蔵や水素生成にむけた触媒反応開発を行う。

研究背景

・水素は、常温常圧で気体であり、安全に運搬・貯蔵することが難しいといった欠点がある。

・ギ酸を水素キャリアとして、ギ酸を分解して水素を生成する反応(水素生成)や水素と二酸化炭素からギ酸を生成する反応(水素貯蔵)の触媒反応開発が貴金属触媒を中心に盛んに研究されている。

・高価な貴金属触媒の代替となる安価な銅触媒を用いた反応はこれまで知られていない。



アピールポイント

・これまでに知られているギ酸分解反応に用いられる触媒の多くが，貴金属触媒で高価です。そのため安価である鉄、ニッケル、銅などを触媒とする反応開発に期待が持たれていた。この金属の中では鉄やニッケルを用いた研究例が最近増えてきたものの銅を触媒とする反応は知られていませんでした。我々の研究室では、高価な貴金属触媒の代替となる安価な金属触媒による反応開発を目的として銅錯体に関する研究を行ってきた。その過程で銅2個からなる錯体が世界で初めてギ酸の分解反応に有効な触媒となることを見出した。

・反応機構の解析より，4個のリン原子で安定化された2つの銅が協働的な相互作用を示した結果，高い触媒活性を実現できることが明らかになりました。金属間の協同効果による触媒反応は比較的例が少なく、我々が独自に合成した四座ホスフィン配位子の有用性を示すことができた。

・この非対称銅二核錯体は、ギ酸の分解による水素生成に加えて、二酸化炭素の水素化反応によるギ酸生成(水素貯蔵)にも有効な触媒として機能することを見出した。

・四座ホスフィン配位子の種類を変更することで、様々な骨格を有する銅ヒドリド錯体を合成できることを見出し、これらを用いた触媒反応開発を行っている。

お問い合わせ：奈良女子大学社会連携センター　Tel:0742-20-3734　Mail:liaison@cc.nara-wu.ac.jp

更新日：2025年1月1日