

【課題番号】 1RA-2404

【研究課題名】 環境適合な有機ハイドライドの創出とグリーン水素の製造・貯蔵法の構築

【研究期間】 2024 年度（令和 6 年度）～2026 年度（令和 8 年度）

【研究代表者（所属機関）】 岡 弘樹（東北大学）

研究の全体概要

水素は、カーボンニュートラル実現に向けたクリーンエネルギーの最有力候補である。一方で、製造される水素の 96%は化石資源に由来し、CO₂を副生する。加えて水素の貯蔵・輸送には、高圧または極低温条件が必要であり危険を伴う。そのため、水を原料とする水素製造法の開発は最重要課題であり、水素の利用拡大には、安全な水素貯蔵法の開発が必要である。

水素貯蔵法のなかでも、有機ハイドライドは、常温・常圧下で液体として存在する有機化合物に、化学結合を介して水素を貯蔵でき、輸送時にはガソリンと同じインフラを利用できるため、注目を集める。しかし、水素の貯蔵および放出には、高温・高圧の条件や特定の触媒の使用が必要である。また、水素製造および有機ハイドライドへの水素貯蔵の一連のプロセスには、水素の精製・貯蔵・高圧化など、多段階の工程が必要である。

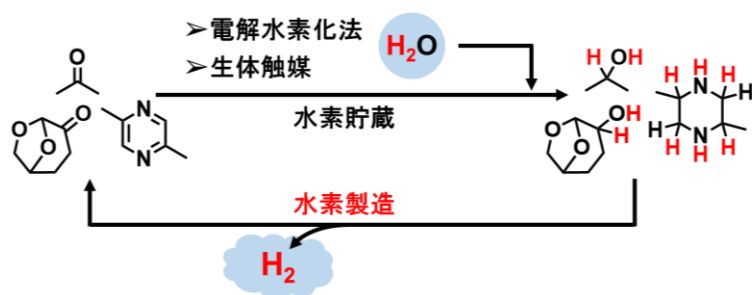
近年では、水から水素を直接的に有機ハイドライドへ貯蔵できる電解水素化法が注目されている。同技術は、従来の有機ハイドライドへの多段階の水素貯蔵の工程および設備が不要であり、水素発生法と組み合わせることで、水から貯蔵した水素を水素ガスとして放出する、水素製造への活用法が見出されている。しかし、有機ハイドライドは独自の課題として、化石資源由来の化合物に限られており、水素製造には高温条件が必要である。また、電解水素化法による水素貯蔵は、電極触媒（貴金属触媒）と強酸性条件を必要とする場合が多く、より環境適合性の高い水素貯蔵法の利用が望ましい。

本研究では、温和な条件下での水素放出が可能な有機分子（アルコールや窒素複素環化合物）と、バイオマス由来の化合物を活用した、新たな有機ハイドライドを創製し、電解水素化法による水素製造・貯蔵法を確立する。さらに、電解水素化法に代わる水素貯蔵法として、生体触媒を新規活用することで、より環境適合性の高い水素製造・貯蔵法の開発を目指す。

研究の全体概要図

環境適合な有機ハイドライドの創出とグリーン水素の製造・貯蔵法の構築 (東北大学)

電解水素化法・生体触媒を利用した、**水素製造**への有機ハイドライドの新たな活用法を見出す



✓電解水素化法・生体触媒による水素貯蔵

→水から水素を直接的に貯蔵

✓アルコール・窒素複素環化合物の活用

→温和な条件下での水素製造

✓バイオマス由来の化合物の活用

→環境適合有機ハイドライドの創製