

研究課題番号	1RA-2404
研究領域名	統合領域
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
研究代表者名（所属機関名）	岡 弘樹（東北大学）
研究実施期間	2024年度～2026年度
研究キーワード	グリーン水素、水素製造、水素貯蔵、有機ハイドライド、パン酵母

研究概要、研究成果等

【研究概要】

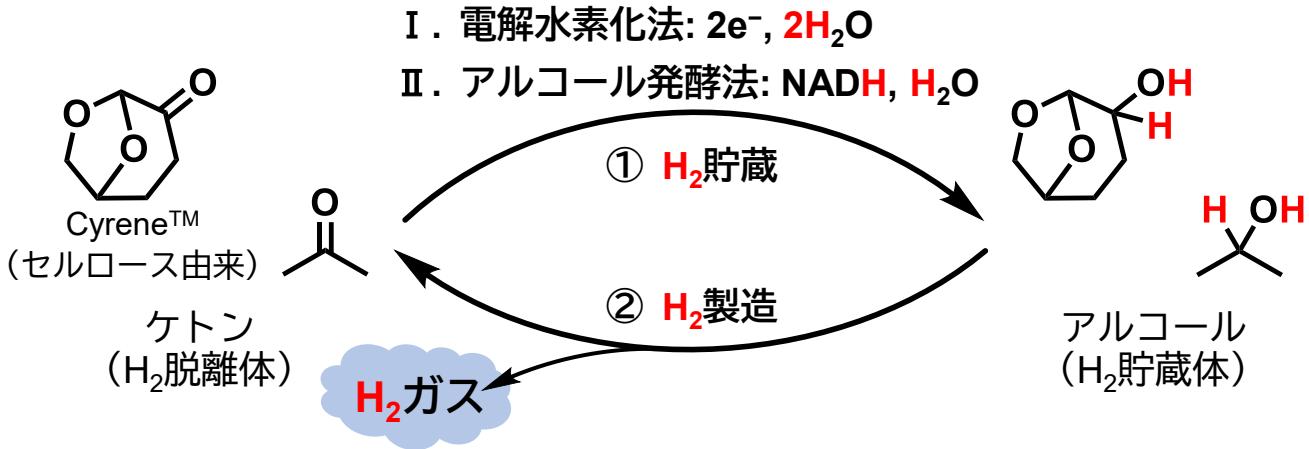
水素は、燃焼時にCO₂を排出しないクリーンエネルギーであり、有機ハイドライドは、常温・常圧下で水素を安全に貯蔵・輸送できる水素貯蔵材料として注目を集めている。本研究では、温和な条件（200°C以下）での水素放出が可能なバイオマス由来の化合物を含む有機分子を、環境適合な有機ハイドライドとして創出する。さらに水素貯蔵法として、電解水素化法およびアルコール発酵法を活用し、水を原料として製造時もCO₂を排出しないグリーン水素の製造・貯蔵法の構築を目指す。

【研究成果I. 電解水素化法を利用したグリーン水素製造・貯蔵】

ケトン/アルコールの水素化および脱水素化触媒として利用されるIr錯体を活用した、常温・常圧の温和な条件下での電解水素化法を実証し、様々なケトンに対して水から水素を貯蔵した。さらに、Ir錯体による電解水素化法と脱水素化法を組合せ、グリーン水素の製造・貯蔵を達成した。

【研究成果II. アルコール発酵法を利用したグリーン水素製造・貯蔵】

パン酵母によるアルコール発酵法を、貴金属触媒が不要な水素貯蔵法として実証した。生分解性をもつセルロース由来のケトン（Cyrene™）を環境適合な有機ハイドライドとして創出し、アルコール発酵法による水素化法と脱水素化法を組合せ、グリーン水素の製造・貯蔵を達成した。



- ✓ 温和な条件（200°C以下）でのH₂製造が可能な有機分子の活用
- ✓ 地球上に豊富なバイオマス資源を有機ハイドライドとして活用
- ✓ 電解水素化法とアルコール発酵法を活用したグリーンH₂の製造・貯蔵法の構築

図. 研究概要図

環境政策等への貢献（の見通し）

【1. 地域分散型のグリーン水素製造・貯蔵システムの開発】アルコール発酵など生態系の機能とバイオマス由来の化合物を活用した、地域分散型の水素エネルギー製造・貯蔵に繋がる。

【2. 水素供給コストの低減】電解水素化法およびアルコール発酵法は、水素ガスを有機ハイドライドへ貯蔵する従来の多段階プロセスを、単一プロセスにでき効率的である。特にアルコール発酵法は、水素貯蔵のための貴金属触媒が不要であり、水素供給コストの低減への貢献が期待できる。