

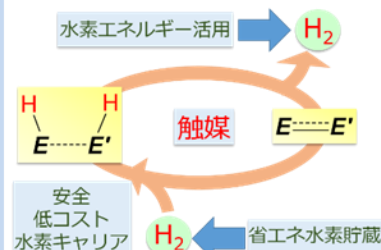
「水素社会に向けたエネルギーキャリア開発プロジェクト」
プロジェクトリーダー 砂田祐輔（東京大学生産技術研究所）

水素・触媒・エネルギー

研究課題の目的や概要

水素は、低炭素社会の構築を実現するクリーンなエネルギーであり、また多様な一次エネルギーから作り出せるため、資源・環境問題の無い未来社会の実現を可能にするエネルギー源として最も有望です。

本研究では、安全かつ省エネルギーで作動する水素キャリアの開発と、効率的に水素発生・貯蔵を可能にする触媒開発を行います。併せて、これらの水素キャリア・触媒を活用し発生する水素ガスのエネルギーとしての活用を指向した燃料電池の開発を行います。



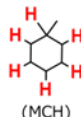
水素はクリーンな次世代エネルギー候補のひとつ

本研究では下記2種の水素キャリア材料を独自に開発

近年注目を集めている水素エネルギーキャリアの例

アンモニアを
水素キャリアとして活用

MCHを水素キャリアとする
有機ハイドライド法



水素貯蔵・運搬技術としての特徴

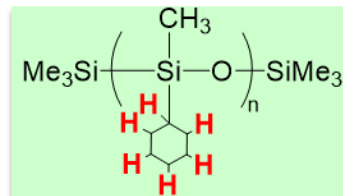
	水素密度 (kg-H ₂ /m ³)	水素放出に必要な エネルギー (kJ/molH ₂)	輸送	懸念 (安全性など)
液化水素	70.8	0.899	-253°C以下	
圧縮水素 (35 MPa)	23.2	-	圧縮条件下	引火性 可燃性 爆発性
圧縮水素 (70 MPa)	39.6	-		
メチルシクロ ヘキサノール (MCH)	47.3	67.5	常温・常圧 で液体として 輸送	引火性 生体毒性 揮発性
アンモニア	121	30.6	常圧・-33°C, or 常圧・8.5気圧	急性毒性 腐食性

MCHは多量の水素を貯蔵、輸送性に優れるが、高エネルギーが必要、安全性も課題

本研究



ゲルマニウム
・ケイ素系
水素キャリア



シリコンオイル
水素キャリア

研究目的：新しい化学的水素貯蔵技術の開発に向けて

1. Si, Geを活用した新しい水素キャリア材料の開発
2. 貴金属フリー触媒（主にFe or Ni触媒）の開発

ケイ素系水素キャリア：成果概要

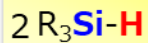
ニッケル系触媒：80 °C, 12 h

水素発生, 99%

水素貯蔵, 96%

ニッケル系触媒

25 °C, H₂ (1atm), 24 h



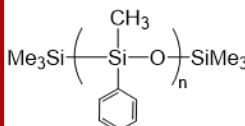
水素

ケイ素系
水素キャリア

省エネルギー条件下で水素発生・貯蔵が可能
貴金属フリー触媒のみで作動
ケイ素系水素キャリアは液体・低毒性

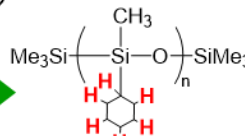
シリコンオイル水素キャリア：成果概要

ニッケル
系触媒



+ H₂
(8 気圧)

150 °C



貴金属フリー触媒のみで作動
本水素キャリアは液体・低毒性
低揮発性であり高純度水素が取り出し可能

今後の展望

触媒活性向上・キャリアの水素貯蔵量の向上を踏まえた実用性のある水素発生・貯蔵システム開発