

【代表的な研究テーマ】

□ 水素・エネルギーキャリア、21世紀のクリーン燃料であるジメチルエーテル (DME) に関連した触媒、それを利用したシステム・装置の開発

キーワード：ジメチルエーテル(DME)、水素、触媒、エネルギーキャリア、クリーン燃料

研究の概要

DMEと水素を媒体とした脱炭素社会(図1参照)が検討されています。我々は、触媒の観点から、この実現の一翼を担いたいと日夜、研究に励んでいます。

DMEからの水素製造法やDMEの経済的な製造法であるDME直接合成法は、2段階以上の反応からなり、一般には反応過程に基づき2種類以上の触媒を混合して行われます。我々は、混合触媒を用いることなく、それぞれの反応ステップに適した活性点を触媒表面上に近接させ、高分散させた高活性な触媒を開発しました。さらに、それを単一で用いる水素製造法およびDME製造法を開発しました。この触媒を用いれば、温和な反応条件下でも、高活性・高選択的に水素、DMEがそれぞれ得られるので、経済的な製造プロセスが可能となります。また、この触媒は、成型体に固定できるなどの特長もあり、大型だけでなく小型の水素製造器、DME製造器にも応用できます。さらに、DMEに関連した反応を利用して、排熱(廃熱)の回収や自然エネルギー(太陽エネルギー、風力エネルギーなど)を貯蔵・液化することも可能です。

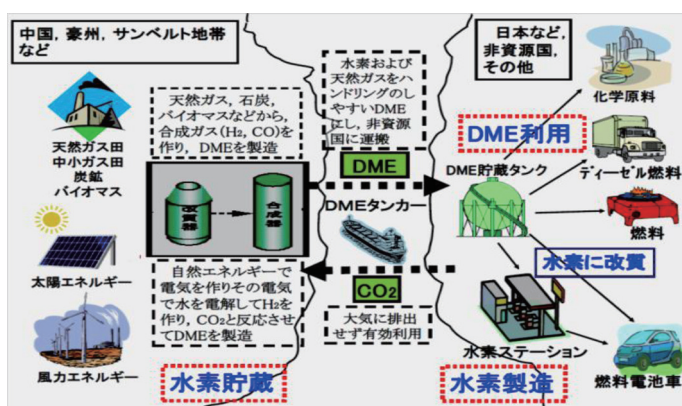


図1 脱炭素社会に向けた水素、DME、CO₂チェーンの概念図

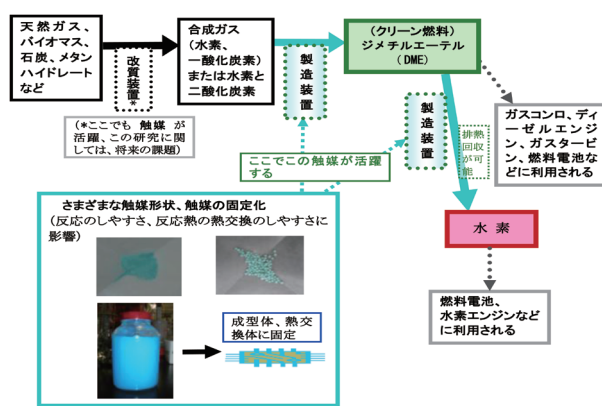


図2 水素、DMEなどに関連した研究

社会連携へ向けたアピールポイント

・特筆すべき研究ポイント：

- ・一般的なDME関連の混合触媒よりも、低い反応温度、温和な条件下で、高活性です(省エネが可能な反応条件下で高活性)。
- ・成型体への固定化が可能な触媒です。

・新規研究要素：

- ・混合触媒ではなく、単一(単身)でDME関連の反応に用いる触媒としては世界初の触媒です。

・従来技術との差別化要素・優位性：

- ・DME関連の反応は多段階反応であるため、一般にはその反応機構に基づいて混合触媒が用いられます。しかし、我々の触媒は、単一で用いる触媒であり、各反応の活性点が、混合触媒よりも近接しているために、反応が逐次的に進行しやすいです。そのため、低温高活性です。

・特許等出願状況：

水素製造関連：国内6件、海外2件 DME製造関連：国内5件

■ その他の社会連携活動

- ・学会の委員
- ・企業との共同研究

■ 相談に応じられる関連分野

- ・ジメチルエーテル(DME)
- ・水素
- ・触媒



武石 薫

学術院工学領域
化学バイオ工学系列
准教授

