

多様な炭素資源から化成品製造のための新規固体触媒の開発

国際環境工学部 エネルギー循環化学科 准教授 今井 裕之

1. 産業と炭素資源

近代から現代までの産業は、石炭化学から石油化学へと化学技術の変遷が見られつつも、炭素資源の化成品への変換技術の革新とともに発展を遂げていきました。現在も、ガソリンを始めとする燃料、繊維、プラスチック、医薬品、化粧品、カーボンファイバーなど、身近に接するものから普段は目にしないものまで、多種多様な製品が炭素資源を利用して製造されています。現代産業では、利用しやすさの点から“石油”が炭素資源の主体となり、あらゆる方面で利用されている一方で、埋蔵地域は非常に限定的です。加えて、近年の世界的なエネルギー・資源消費量の増大および地下資源の埋蔵量の有限性から、炭素資源は現代産業にとって必須である一方で、将来に渡る継続的な利用に不安が残されています。現在の世界的な情勢から、炭素資源の長期的な利用を考慮すると、①石油から得られる炭素資源を全て無駄なく効率的に利用すること、②石油以外の炭素資源を石油と同じように利用することが必要であり、これらを実現するための化学技術の革新と発展が最重要課題となります。

本稿では、多様な炭素資源を活用するための技術を開発し、将来的には産業に繋げていくために筆者が取り組んでいる研究について紹介します(図1)。

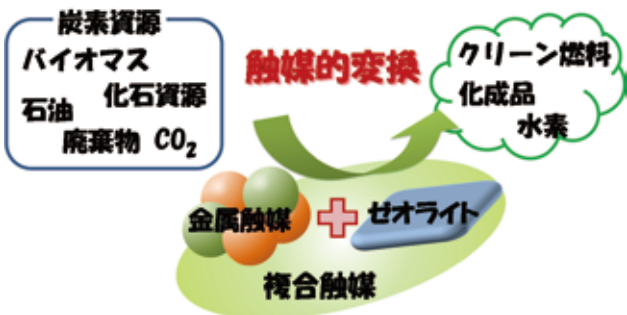


図1 炭素資源の触媒変換による化成品製造(研究の取り組み)

2. バイオマスから化成品合成のための固体触媒開発

炭素資源は、石油をはじめ石炭や天然ガスといった炭素を主成分とする化石資源(地下資源)が主な対象とされていますが、近年では、動植物やそこから派生するバイオマス全般、さらにはCO₂までも炭素資源として活用するための技術開発が進められています。バイオマス利活用の一例として、醗酵で得られるバイオエタノールが上げられます。現状では、ガソリンとの混合で燃料として使用されますが、化成品原料として利用することで、用途の拡大が図れます。本研究室では、エタノールを出発として、合成ゴムや合成樹脂の原料として高い需要が見込まれる1,3-ブタジエンを直接製造する固体触媒の開発を行っています。従来の触媒ではアセトアルデヒドのみの生成であるのに対し、開発した新規触媒を用いることで、ブタジエンの直接合成に成功しています(図2)。

また、バイオマスの利活用として、植物油から液体燃料油(バイオディーゼル)の製造が広く行われています。現状で用いられている触媒では、ディーゼル留分のみが得られます。本研究室では、液体燃料としての用途を拡充するた

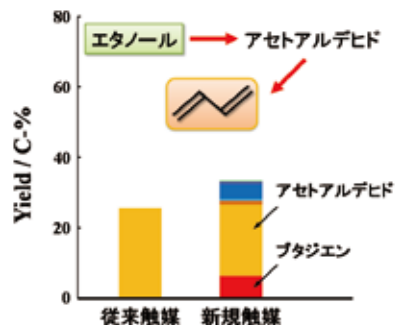


図2 エタノールからブタジエン合成

め、固体触媒の開発を行っており、菜種油を原料としてガソリンやジェット燃料を多く製造することに成功しています(図3)。これは、開発した触媒では、植物油からディーゼル油への変換、さらにディーゼル油のガソリンやジェット燃料油へのアップグレードを連続的に起こすことができるためです。

より変換効率の高い固体触媒を開発するために、合成・分析・反応を組み合わせた研究に取り組んでいきます。

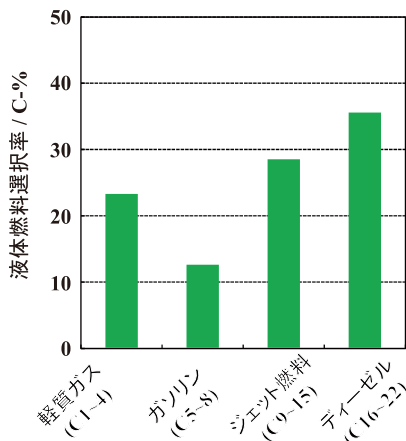


図3 菜種油から液体燃料油の製造

Profile



今井 裕之
Hiroyuki Imai

役職/准教授
学位/環境科学博士
学位授与機関/北海道大学
【連絡先】
h-imai@kitakyu-u.ac.jp

■ 研究分野・専門
触媒化学、無機材料化学、資源化学
■ 主要研究テーマ
・新規固体触媒の開発と触媒反応プロセスへの応用研究
・多孔質材料の開発および機能化
・多様な炭素資源の有用化学品への変換研究
■ PR・その他
石油をはじめ化石資源の高効率活用、バイオマスなどの化石資源以外の炭素資源から工業化学品の製造は将来に渡って克服すべき課題です。課題解決のため、環境負荷を低減した化学品や燃料の新規製造プロセスの構築、原子・分子レベルで精密に制御した新しい固体触媒材料の開発研究に取り組んでいます。