

多様なエネルギーの選択肢、第二世代バイオディーゼル燃料

◆発表のポイント

- ・地球温暖化防止ならびに温室効果ガス抑制の観点から、化石燃料に代わる代替燃料の開発が急務です。
- ・安価な複合卑金属触媒を試作し、パーム油精製時の残渣であるパーム酸油を軽油相当の燃料に変換することを目指します。

地球温暖化防止対策が緊急の課題である現在、化石燃料に代わる代替燃料の早期導入が望まれています。身近な代替燃料として、すでに実用化されている植物由来のバイオディーゼル燃料の大半の原料は劣化の少ない油に限られ、また、生成したバイオディーゼル燃料には、燃料の安定性や低温での使用に関する問題が残っています。

このような問題の解決に期待されているのが、図1に示す第二世代バイオディーゼル燃料⁽¹⁾です。これまでの研究により、原料に含まれる単一成分は、金属触媒により変換できることが分かってきました。しかし、現在の変換条件はシビアであり、パーム酸油のように多成分かつ、ひどく劣化した油についての変換に関する知見は不足しています。

岡山大学学術研究院教育学域（技術教育講座）の野毛宏文講師は、コストを抑えるために、安価な複合卑金属触媒を試作し、先行研究における実験条件等を見直しながら、パーム酸油の燃料改質に取り組んでおります。現在では先行研究と同様の燃料回収率を維持したまま、燃料の精製に成功しておりますが、燃料回収率の向上が課題です。

この油での燃料改質に成功すると、他の植物油の変換にも応用できるだけでなく、エネルギーの選択肢も増え、真のカーボンニュートラル⁽²⁾に貢献できると考えます。

■発表内容

<導入>

地球温暖化防止のため、二酸化炭素を含む温室効果ガスの抑制は緊急の課題です。野毛講師は、学生時代には、ディーゼルエンジンの排出ガス低減に関する研究を行っていました。その時に、ディーゼルエンジンはガソリンエンジンよりも二酸化炭素の排出量が少なく、動植物系の油から軽油のような燃料が比較的簡単につくれる利点があることを知りました。今後は、植物油の中でも、とくに、非食用で用途に困る残渣のような油を改質することが、真のカーボンニュートラルを達成できると考え、パーム酸油の改質に着手しました。

第一世代バイオディーゼル燃料

第二世代バイオディーゼル燃料

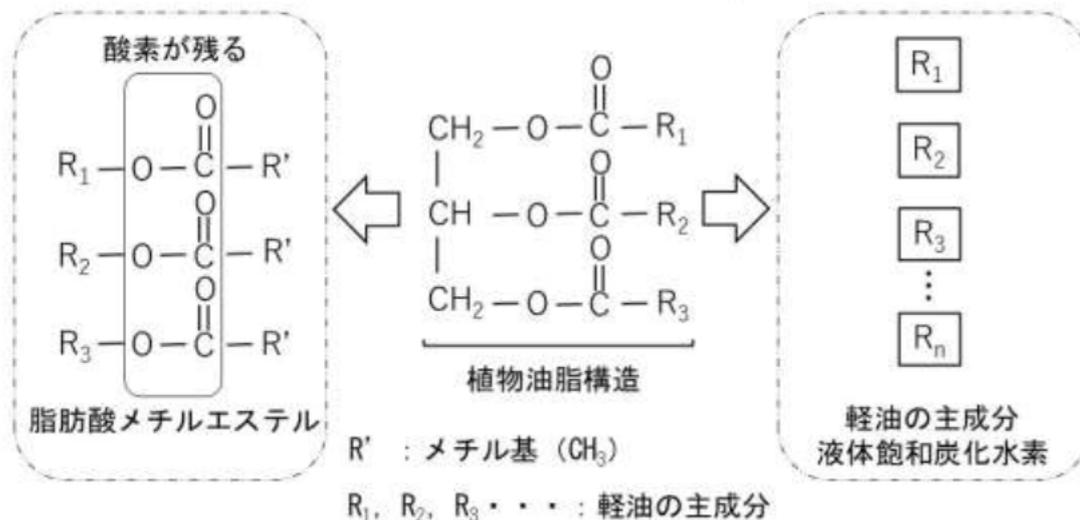


図1 第一世代と第二世代バイオディーゼル燃料の構造

<背景>

この分野の研究の大半は、第二世代バイオディーゼル燃料やジェット燃料⁽³⁾への改質を指しています。とくに、第二世代バイオディーゼル燃料には、第一世代バイオディーゼル燃料が抱える問題の解決に期待が寄せられています。

多くの研究は、貴金属⁽⁴⁾/卑金属⁽⁵⁾触媒により、植物油に含まれる一成分の変換のみに注力しています。また、一成分のみであれば、軽油代替燃料に変換できることが分かってきました。しかし、変換の対象となるのはパーム酸油のような多成分かつ組成が必ずしも一定でない油になります。また、現在の変換系における反応条件はシビアであります。

つまり、本物の油を改質するためには、油や触媒の組成を見極め、先行研究の知見を適用しますが、そのときに反応条件の最適化や、他の変換系における可能性の探索が必要と考えています。

<研究内容、業績>

本研究では安価な複合卑金属触媒を作製し、パーム酸油を第二世代バイオディーゼル燃料に変換することを目指します。また、現在の変換条件から触媒反応の特徴を抽出し、変換条件を最適化するための見直し（反応温度、反応圧力、触媒濃度、触媒担持材料、キャリアガス種などの再考）を行っています。現在、本研究は、先行研究における単一卑金属触媒を用いた成果と比べると、同程度の燃料回収率を維持したまま、さらなる燃料の精製に成功しています。一方、燃料回収率の向上が課題となっており、反応場や触媒担持材料などについても新たな工夫を加え、研究を進めています。

<展望>

パーム酸油のように、非食用で、多成分かつひどく劣化した油で改質ができるということは、あまり劣化が進んでない植物油の変換にも有望となり得ます。このような残渣油を第二世代バイオデ

PRESS RELEASE

ディーゼル燃料やジェット燃料として使用することができれば、エネルギーの選択肢が増え、真のカーボンニュートラルにも貢献できると考えます。

<略歴>

1979年生まれ。徳島大学工学部機械工学科卒、徳島大学大学院工学研究科エコシステム工学専攻修了。博士（工学）。専門分野：技術教育、機械工学。舞鶴工業高等専門学校機械工学科助教、講師、准教授を経て、2020年度より現職。

■補足・用語説明

(1) 第二世代バイオディーゼル燃料

第二世代バイオディーゼル燃料は軽油の主成分から構成されており、酸素が含まれていません。一方、第一世代バイオディーゼル燃料は、脂肪酸メチルエステルであり、燃料中に酸素を含み、酸化安定性（酸化により、劣化や変質が起こる）や低温流動性（温度が低くなると、燃料が固まる）などの面で問題があります。

(2) カーボンニュートラル

人為的活動により排出された二酸化炭素が、植物により吸収される二酸化炭素と同じ量になることです。

(3) ジェット燃料

ジェット燃料とは航空機用の燃料です。

(4) 貴金属

希少性があり、耐食性に優れた金属で、白金、金、パラジウムなどがあり、高価です。

(5) 卑金属

貴金属よりも腐食されやすい金属で、鉄、ニッケル、亜鉛などがあり、安価です。

<お問い合わせ>

岡山大学学術研究院教育学域（技術教育講座）

講師 野毛 宏文

（電話番号・FAX）086-251-7673