



東北大学

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
国立大学法人東北大学

2010. 05.19

グリセリンから高分子原料を製造する高性能な触媒を開発

NEDO の産業技術研究助成事業(若手 Grant)の一環として、東北大学大学院工学研究科の富重圭一教授らの研究グループは、グリセリンから高機能性繊維原料を生成する高性能な触媒の開発に成功しました。

この触媒を用いてグリセリン水溶液を水素と反応させることにより、最高収率 38%と従来の触媒よりはるかに高い回収率で高機能性繊維原料として有用な 1,3-プロパンジオールを得ることができます。触媒は反応後容易に回収することができ、性能低下なく再利用が可能です。

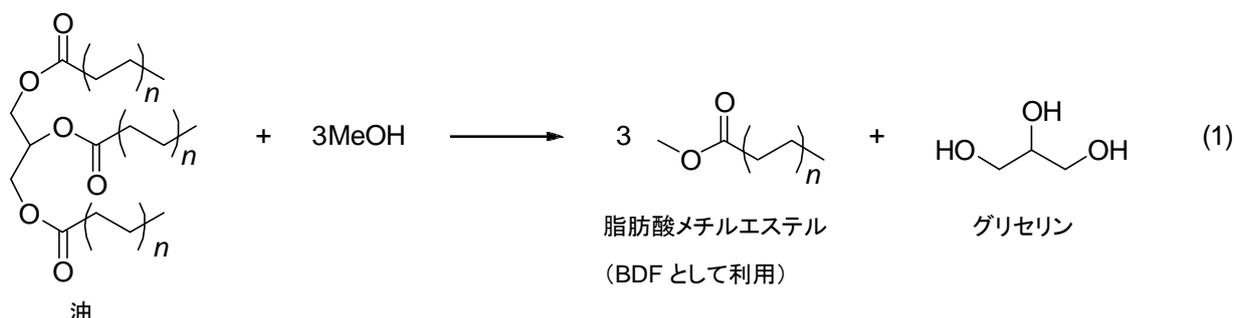
この成果は 2010 年 5 月 14 日付のエルゼビア社発行の学術雑誌 Journal of Catalysis^(注1) の Priority Communication^(注2)として掲載されました。

(注1) 触媒分野で Impact Factor 最大 (5.167) の論文誌。<http://www.elsevier.com/locate/jcat>.

(注2) 特に早期公開に値するとして優先的に掲載される速報。

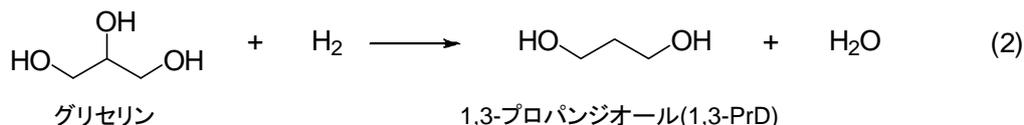
1. 背景

化石資源利用の低減や二酸化炭素排出削減の観点から、植物油から製造されるバイオディーゼル燃料 (BDF) に近年注目が集まっており、我が国においても廃食用油から製造される BDF の利用が京都市等で始まっています。BDF はグリセリンの高級脂肪酸エステルである油を、メタノール等の低級アルコールとエステル交換反応させることで製造されます(式1)。



この反応では、BDF として利用される目的物の脂肪酸メチルエステルに加え、重量で約 10% のグリセリンが生成します。このグリセリンは水洗処理により BDF から取り除かれますが、その結果発生する大量のグリセリン水溶液は現在有効な利用法がありません。そのため、グリセリン、特にその水溶液の状態から有用な化成品に変換するプロセスの開発が望まれています。1,3-プロパンジオール(1,3-PrD)は、化石資源からの合成が比較的困難なため高価なものの、ポリプロピレンテレフタレート (PPT) 繊維の原料として近年注目されている物質です。一方、1,3-PrD は反応式上グリセリンと等モル量の水素のみで合成可能です(式2)。そのため、1,3-PrD はグリセリンの化学変換のターゲットとして有望です。しか

し、これまでの研究例では、スルホラン等の特殊な有機溶媒を用いる反応系が多く、また 1,3-PrD 収率は最大でも 27%にとどまっていた。



2. 研究成果概要および本成果の意義

今回開発した触媒を用いてグリセリン水溶液を 120℃で 80 気圧の水素と反応させると、初期の選択率 67%(±3%) で 1,3-PrD が生成しました。反応時間を延ばした場合最高収率 38% と従来の触媒よりはるかに高い値を得、触媒回転数^(注3)も 500 以上に達しました。活性成分の反応溶液への溶出は観測されず、触媒を反応後回収して焼成処理し反応に再使用する操作を 3 回繰り返しても活性の低下は見られませんでした。本触媒は、イリジウム金属の約 2 nm の微粒子がシリカ上に担持されており、さらにイリジウム表面をレニウム酸化物のクラスターが部分的に覆った構造をしています。イリジウム単独、およびレニウム酸化物単独でシリカに担持した触媒は活性が 2 桁以上低く、水素活性化能を有するイリジウムとグリセリンを吸着させるレニウム酸化物が協奏的に機能し、その界面で反応が進行していると考えられます。

本研究によるグリセリン水溶液からの 1,3-PrD 合成は、化石資源代替プロセスとしてその使用量低減に寄与すると考えられます。さらに、BDF 製造プロセス廃棄物の有付加価値化により、BDF 製造プロセス自体の価格競争力強化にもつながると期待されます。今後、さらなる触媒の改良による活性・選択性の向上と、企業との連携による BDF 製造プロセスとの接続に取り組んでいきます。

(注3) 触媒回転数：[生成物(1,3-PrD)のモル数] / [触媒に使用した貴金属(イリジウム)のモル数]。

○本成果の基となった助成事業

事業名：2008 年度産業技術研究助成事業「グリセリンの化学品・燃料への変換プロセス用触媒の開発」

事業期間：4 年間(2008 年 6 月～2012 年 5 月予定)

予算規模：0.6 億円

3. お問い合わせ先

(本プレスリリースの内容についての問い合わせ先)

東北大学大学院工学研究科 教授 富重 圭一

TEL/FAX 022-795-7214

E-mail tomi@erec.che.tohoku.ac.jp

東北大学工学系研究科情報広報室 TEL:022-795-5898

(産業技術研究助成事業(若手研究 Grant)について)

NEDO 研究開発推進部 若手研究 Grant グループ 坂橋、松崎、千田

TEL:044-520-5174

(その他 NEDO 事業についての一般的な問合せ先)

NEDO 広報室 田窪、廣瀬

TEL:044-520-5151