

# クリーンプロセスによる非対称アリルエーテル化合物の合成に有効な固体触媒の開発

SATテクノロジー・ショーケース2018

## ■ はじめに

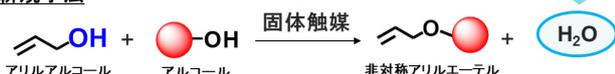
エーテルは溶媒や医薬品など様々な分野に幅広く利用されることから非常に重要な化合物である。中でもアリル基を導入したものは、アリル位をエポキシ化することで電子デバイスの材料や塗料、接着剤として幅広く応用することができるため、近年機能性化学品として注目を集めている材料である。

通常アリルエーテルの合成反応は、塩化アリルを出発原料として扱うため、塩素系有機化合物などの廃棄物が副生する問題がある。<sup>1)</sup> 近年、ハロゲンフリーの合成プロセスが望まれると共に、触媒の除去や再利用が容易であるという理由から固体触媒の利用が強く求められている。

### 既存の手法



### 新規手法



利点: ①副生成物が水のみ ②触媒の回収・再利用が容易  
環境負荷低減のクリーンプロセス

本研究では、アリルアルコールを出発原料とした脱水反応にて、副生成物が水だけのクリーンな合成プロセスの構築に有効かつ調製が簡便な固体触媒の開発を行う。

## ■ 活動内容

### 1. 高活性触媒の検討と調製

アリル位と特徴的な相互作用を示す事が報告されているMoO<sub>3</sub>に着目し、<sup>2)</sup> 担持法にて各触媒を調製した。

オクタノールとアリルアルコールによるエーテル合成反応をモデル反応として、調製した触媒の活性検討を行った。MoO<sub>3</sub>と類似の触媒作用を示すWO<sub>3</sub>やReO<sub>3</sub><sup>2)</sup>についても同様の手法で触媒を調製し、触媒活性の検討を行った。

TiO<sub>2</sub>表面に担持した触媒にて、目的物である非対称アリルエーテルの収率を比較したところ、MoO<sub>3</sub>/TiO<sub>2</sub>が最も高い触媒活性を示した。またTiO<sub>2</sub>以外の担体(SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, ZrO<sub>2</sub>, Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)を用いた場合には著しく活性が低い結果となったことから、MoO<sub>3</sub>とTiO<sub>2</sub>を組み合わせたMoO<sub>3</sub>/TiO<sub>2</sub>が本反応系に最も有効な触媒であることが分かった。

MoO<sub>3</sub>/TiO<sub>2</sub>の高い触媒活性を検討するため、アリルアルコールを各金属酸化物に吸着させたIR分析を行った。アリル位に由来するピーク(1650 cm<sup>-1</sup>)が、WO<sub>3</sub>やTiO<sub>2</sub>と比較してMoO<sub>3</sub>で最も低波数側に観測されたことから、MoO<sub>3</sub>が最も強くアリルアルコールと相互作用を示している事が分かった。また、他の担体にて調製したMoO<sub>3</sub>担持触媒の酸性質をNH<sub>3</sub>-TPDより算出したところ、MoO<sub>3</sub>/TiO<sub>2</sub>が触媒表面に最も高い酸密度を示す結果となった。

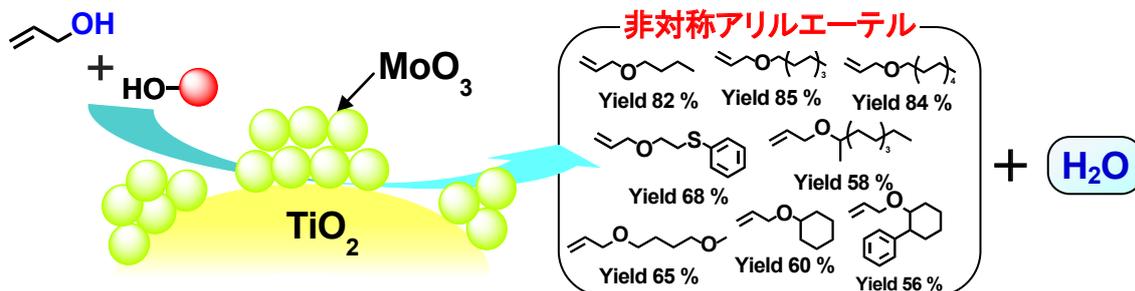
### 2. 工業化に向けた検討

触媒を回収し再利用試験を行った場合についても、初期成績と同程度の触媒活性を得ることに成功した。

オクタノール以外のアルコールについても同様にアリルエーテル化合成を行ったところ、いずれのアルコールについても良好な転化率と収率を得ることに成功した。

### ■ 関連情報等(参考文献)

- 1) R.B.N. Baig, R. S. Varma, *Ind.Eng.Res.*, 53 (2014) 18625.
- 2) S. Lwin, I. E. Wachs, *ACS Catal.*, 4 (2014) 2505.



MoO<sub>3</sub>/TiO<sub>2</sub>触媒による種々非対称アリルエーテルの合成

代表発表者 中村 陽一(なかわら よういち)  
所 属 産業技術総合研究所  
触媒化学融合研究センター  
問合せ先 〒305-8565 茨城県つくば市東 1-1-1  
中央第5 産業技術総合研究所  
触媒化学融合研究センター 5-2 棟 3308 室  
TEL:070-1518-1639

■キーワード: (1) グリーンサステイナブルケミストリー  
(2) 触媒反応  
(3) 機能性化学品

■共同研究者: 今 喜裕, 矢田 陽, 中島 拓哉