

N-9

## 油脂のトランスエステル化を促進するブトキシドインターカレート層状複水酸化物触媒の調製 Preparation of Butoxide Intercalated Layered Double Hydroxide Catalysts to Promote Fats Transesterification

○石橋 晴季<sup>1</sup>, 武井 彩夏<sup>2</sup>, 内藤 研<sup>3</sup>, 角田 雄亮<sup>3</sup>  
\*Haruki Ishibashi<sup>1</sup>, Ayaka takei<sup>2</sup>, Ken Naito<sup>3</sup>, Yusuke Kakuta<sup>3</sup>

In an attempt to enhance the transesterification of fats and oils, we aimed to prepare butoxide-intercalated hydrotalcite (BuO-HT). However, when the catalyst was washed with THF, the presence of potassium butoxide was suggested. In contrast, when the catalyst was washed with methanol, the presence of potassium butoxide was not suggested. Also it was revealed that butoxide ions were not sufficiently intercalated. This is likely due to the larger size of butoxide ions compared to nitrate ions, hindering ion exchange. Using methoxide-intercalated hydrotalcite, with an intermediate ion size, may facilitate the exchange process.

### 1. 緒言

脂肪酸メチルエステル (FAME) はバイオディーゼル燃料の一種であり, 大豆油などの植物由来の油脂を塩基触媒存在下でトランスエステル化することで製造される. ハイドロタルサイト (HT) は層状複水酸化物の一種であり, マグネシウムとアルミニウムの金属水酸化物からなるホスト層と, 炭酸イオンおよび水分子を含むゲスト層が積層することで形成されている. この炭酸イオンは塩基点として機能し, 他の陰イオンと交換することが可能である. この性質を利用し, 塩基強度の高い陰イオンに置換することで触媒活性の向上が期待できる. 当研究室では, 層間にメトキシドイオンをインターカレートしたハイドロタルサイトが, 油脂のトランスエステル化において高い触媒活性を示すことを明らかにした. そこで, 油脂のトランスエステル化をさらに促進するため, 塩基強度がさらに高いブトキシドイオンをインターカレートしたハイドロタルサイト (BuO-HT) の調製を試みた.

### 2. 実験操作

尿素法で調製したハイドロタルサイトを, 硝酸ナトリウム/酢酸溶液中で 24 時間攪拌した後, ろ過, 純水による洗浄, 窒素雰囲気下での乾燥を経て, 硝酸イオンをインターカレートしたハイドロタルサイト (NO<sub>3</sub>-HT) を得た. これを 0.1M カリウムブトキシド/THF 溶液 100mL に投入し, 24 時間攪拌した後, ろ過, THF またはメタノールによる洗浄, 上記と同様の乾燥を経て BuO-HT を得た. これらに対して XRD による構造解析, SEM-EDX による金属組成分析を行った.

### 3. 結果および考察

各種 HT の XRD による構造解析の結果を Fig. 1 に示す. これより, THF で洗浄した BuO-HT は, HT 由来のピークが弱く, 帰属できないピークが多く検出されたことがわかる. そこで, SEM-EDX による金属組成分析を行ったところ, カリウムの存在が確認された. 一方, メタノールで洗浄した BuO-HT は, HT 特有のピークが得られたが, 10° 付近のピークが広角側にシフトすることがわかった. しかし, このピークは層間イオンのイオン半径が大きくなるほど低角側にシフトする. これらのことから, 洗浄液はメタノールが優れていることが判明したものの, ブトキシドイオンを十分にインターカレートできていないことが判明した. これは, 硝酸イオンに比べてブトキシドイオンの分子サイズが大きく, イオン交換が困難であったためと推察される. そのため, イオン半径が硝酸イオンより大きいメトキシドイオンをインターカレートしたハイドロタルサイトを経由してブトキシドイオンをインターカレートする方法が有効と考えられる.

### 参考文献

[1] B.M Choudary et al : 「Mg-Al-O-t-Bu hydrotalcite: a new and efficient heterogeneous catalyst for transesterification」, Journal of Molecular A, 159, 411-416, 2000

1: 日大理工・院(前)・応化 2: 日大理工・学部・応化 3: 日大理工・教員・応化

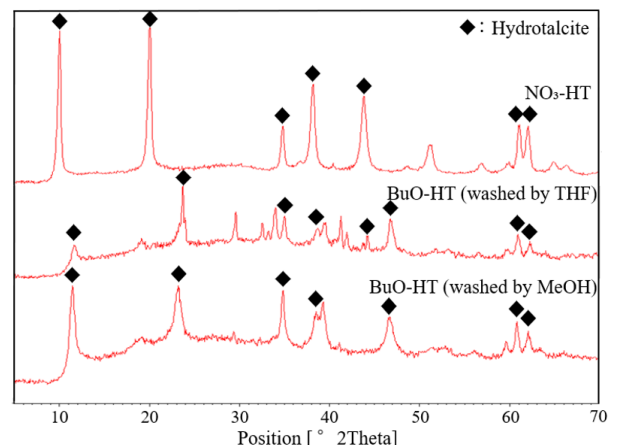


Fig.1 XRD pattern for each hydrotalcite