

MOF を用いた脂肪酸メチルエステルの精密分離

(東大工¹・東大院工²) ○鳥本 明大¹・細野 暢彦²・植村 卓史²

High-precision separation of fatty acid methyl esters using metal-organic frameworks (¹*Faculty of Engineering, The University of Tokyo*, ²*Graduate School of Engineering, The University of Tokyo*) ○Akihiro Torimoto,¹ Nobuhiko Hosono,² Takashi Uemura²

Fatty acid methyl esters (FAMES) are essential substances not only in food sciences but also in the energy industries as they are used as biodiesel fuel. For those purposes, purification of FAMES is necessary process; however, effective separation based on precise structure recognition of FAMES has not been achieved by conventional techniques.^{1,2)} In this study, we developed high-precision separation technique for FAMES using a metal-organic framework (MOF) $[Zn_2(1,4\text{-ndc})_2(\text{ted})]_n$ (**1**, channel aperture size = $5.7 \times 5.7 \text{ \AA}^2$) as the stationary phase of HPLC. The results showed that **1** can recognize number and position of the unsaturated bonds in FAMES.

Keywords : Metal-Organic Framework; Fatty acid methyl ester; Separation

脂肪酸は我々の健康を維持する上で必要な栄養素としてだけでなく、天然由来のエネルギー資源として注目されるバイオディーゼル燃料の原料となる重要な化合物である。一般に脂肪酸は、脂肪酸メチルエステル (FAME) として組成分析やバイオディーゼルへと利用される。トランス脂肪酸の健康への悪影響に対する懸念や、幾何異性や不飽和度が燃料としての特性を決定づけることから、天然由来の FAME を高精度かつ効率的に分離する技術が強く求められている。しかし、既存の手法では多種多様な FAME の僅かな構造の違いを識別し分離することは困難であった^{1,2)}。

多孔性金属錯体 (MOF) は構成要素の金属イオンと有機配位子の適切な選択により細孔の大きさや形状の自在な設計が可能である。本研究では、MOF の細孔サイズおよび細孔壁との相互作用の違いを利用して、FAME の僅かな構造の差異を認識した分離を達成した。直径約 5.7 \AA の 1 次元状細孔を有する MOF: $[Zn_2(1,4\text{-ndc})_2(\text{ted})]_n$ (**1**) (Figure 1a)を充填したカラムを用いて、炭素数 18 の FAME 6 種類の HPLC 測定を行ったところ、明確な保持の差が見られた。さらに詳細な検討から、FAME の形状や二重結合の位置の違いが **1** との親和性に大きく影響していることが示唆された。

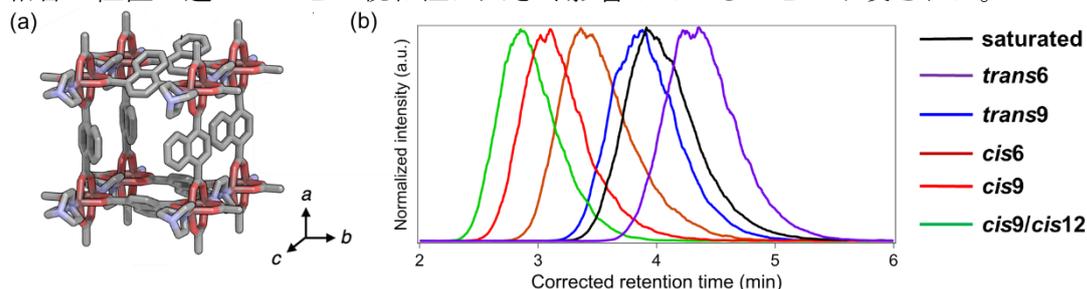


Figure 1. (a) Crystal structure of **1** ($[Zn_2(1,4\text{-ndc})_2(\text{ted})]_n$, ndc = naphthalenedicarboxylate, ted = triethylenediamine), (b) HPLC patterns of C18FAMES on the **1**-packed column.

- 1) W. Tsuzuki, K. Ushida, *Lipids* **2009**, *44*, 373–379.
- 2) K. Strohmeier, S. Schober, M. Mittelbach, *J. Am. Oil Chem. Soc.* **2014**, *91*, 1217–1224.