巨大孔径を有する三次元共有結合性有機構造体の新規合成

(東理大理¹・東理大院理²・浙江師範大³)○酒井 仁¹・Yu Zhao³・Saikat Das²・関根 大修²・馬渕 春菜²・入江 司¹・Dan Wen³・Weidong Zhu³・Teng Ben³・川脇 徳久^{1,2}・ 根岸 雄一^{1,2}

Record-setting Pore Size in Three-Dimensional Covalent Organic Framework (¹Undergraduate School of Science, Tokyo University of Science, ²Graduate School of Science, Tokyo University of Science, ³Zhejiang Normal University) OJin Sakai, ¹Yu Zhao, ³Saikat Das, ² Taishu Sekine, ² Haruna Mabuchi, ² Tsukasa Irie, ¹ Dan Wen, ³ Weidong Zhu, ³ Teng Ben, ³ Tokuhisa Kawawaki, ^{1, 2} Yuichi Negishi^{1, 2}

The synthesis of three-dimensional (3D) mesoporous covalent organic frameworks (COFs) with non-interpenetrated net is a promising research direction. Herein we report a novel 3D non-interpenetrated **stp** topology COF, TUS-64, with the largest pore size among 3D COFs (47 Å) and ultra-low density (0.106 g cm⁻³) by linking a triptycene-based D_{3h} -symmetric triangular prism node with a porphyrin-based C_4 -symmetric square planar linker. We sought to construct an ultralarge-pore COF that would enable greater guest accessibility and facile mass transfer so that it could be employed as multi-drug delivery vehicles. TUS-64 demonstrated appreciable loading capacity and prolonged release of five different drugs in simulated body fluid environment.¹⁾ This contribution explores three most important facets of a drug carrier with this COF: controlled-release kinetics, sustained-delivery, and site-specific targeting.

Keywords : Covalent Organic Frameworks; COF; Porous Materials; Drug Delivery System

大孔径を有する3次元メソポーラス共有結合性有機構造体(COF)の合成では、網 目細孔の相互貫入による孔径縮小の抑制が課題となる。本研究では、それらの抑制の 観点から、アルデヒド基を有するD_{3h}対称トリプチセンベースリンカー(HFPTP)と、 アミン基を有するC₄対称ポルフィリンベースリンカー(TAPP)を選択し、これらを 連結した COF 合成を試みた。その結果、3次元 COF の中ではこれまでにない最大の 孔径(4.7 nm)と超低密度(0.106 g cm⁻³)を有する、新規な3次元非相互貫入型 stp トポロジーCOF(TUS-64, Fig. 1)の合成に成功した。TUS-64 は、擬似体液環境にお いて5種類の薬物を長時間放出する高い薬物保持能を有しており、高性能なドラッグ デリバリーシステム(DDS)材料となり得ることを実証した。発表では、DDS 材料と しての応用における最も重要な3つの性質(薬物放出速度の制御・持続性・部位特異 的なターゲティング)について検討した結果の詳細を述べる。



Fig. 1. (a)前駆体および TUS-64 の構造と、(b) TEM 像および(c) TEM 像(b:赤線)の強度プロファイル 1) Y. Zhao, <u>J. Sakai</u>, Y. Negishi *et al.*, *ChemRxiv* 2022, preprint.