

Cu(BDC) MOF 配向膜のキャスト法による構築と評価

(東理大院理) ○藤井 祐輔・原口知之

Fabrication of Cu(BDC) MOF thin film by casting method (¹Graduate School of Science, Tokyo University of Science) ○Yusuke Fujii, Tomoyuki Haraguchi

Metal-Organic Frameworks (MOFs) are formed through self-assembly of metal ions and organic ligands, which are utilized for applications such as gas storage and separation, catalysis, and so on. Recently, MOF thin films have been expected to be applied as functional devices, though the methods of fabricating such films have been confined to complex techniques such as the layer-by-layer method. In this study, we successfully fabricated a 2D Cu(BDC) thin film on a substrate using the casting method.

First, we synthesized MOF nanosheets, Cu(BDC), by the solution diffusion method. Next, we fabricated a 2D MOF thin film of Cu(BDC) on a substrate using the casting method. Then, introducing 1,4-diazabicyclo[2,2,2]octane (DABCO) as pillar ligand, we constructed the 3D MOF thin film of Cu₂(BDC)₂(DABCO). X-ray diffraction measurements of the films show their high crystallinity and orientation.

Keywords : Metal-Organic Frameworks

金属イオンと有機配位子の自己集合によって形成される多孔性配位高分子(MOF)は、ガスの貯蔵・分離、触媒などへの応用が期待されている。近年、この MOF を配向膜としてデバイス応用することを目的とした研究がなされているが、配向膜を作製する方法は Layer-by-layer 法などの複雑な方法に限られていた。我々は MOF ナノシート Cu(TCCP) [TCCP = Tetrakis(4-carboxyphenyl)porphyrin] のコロイド溶液を基板に滴下・乾燥させる簡便なキャスト法で MOF 配向膜の作製に成功している。¹⁾ 本研究では MOF ナノシート、Cu(BDC) (BDC = Benzene-1,4-dicarboxylic acid) を用いたキャスト法による MOF 配向膜の構築と評価を行った。

まず既報²⁾に従って溶液拡散法により MOF ナノシート、Cu(BDC) を合成した。次に Cu(BDC) のコロイド溶液を用いてキャスト法により、二次元 MOF 配向膜 Cu(BDC) を作製した。さらにこの薄膜に対して、ピラー配位子として DABCO を導入することで、三次元骨格を持つ MOF 配向膜、Cu₂(BDC)₂(DABCO) を作製した。得られた膜の構造と配向性について検討するため、X 線回折(XRD)測定を行った。図 1 に示すように二次元 MOF 配向膜 Cu(BDC) においては、out-of-plane 方向(基板垂直方向、図左)ではレイヤー間の周期構造由来の(*h*0*l*)の回折ピークのみが観測された。また in-plane 方向(基板水平方向、図右)ではレイヤー内の周期構造由来の(0*k*0)の回折ピークが観測された。したがって、膜が高い結晶性と配向性を有することが明らかとなった。

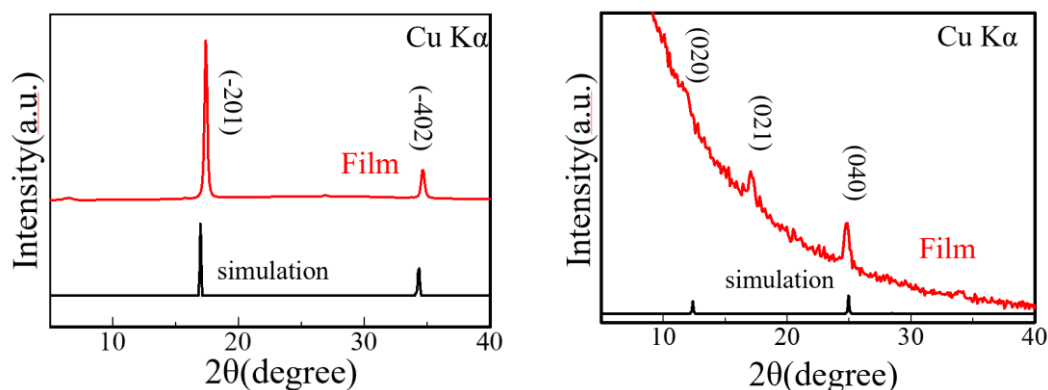


図 1. 二次元 MOF 配向膜 Cu(BDC) の XRD パターン out-of-plane(左)、in-plane(右)

1) T. Haraguchi, et al., 70th JSCC, 2020.

2) T. Rodenas, et al., *Nature Materials*, **14**, 48-55(2015).