

Cu(NDC) MOF 配向膜のキャスト法による構築と評価

(東理大院理¹⁾)○伊藤 宏華¹・チョウ ケイゲン¹・原口 知之¹Construction and evaluation of MOF oriented films with three-dimensional framework by casting method. (¹*Graduate School of Science, Tokyo University of Science*)○Ito Hiroka¹, Qiyuan Zhang¹, Tomoyuki Haraguchi¹

Metal-Organic framework (MOF), formed through the self-assembly of metal ions and organic ligands, are gaining attention for applications in gas storage, separation, and catalysis. MOF-oriented films show promise for gas separation membranes and sensors, but their fabrication often requires complex methods like the Layer-by-Layer technique. Our group developed a simple casting method to construct 2D layered MOF films by dropping and drying a colloidal solution of Cu (BDC) MOF nanosheets on a substrate⁽¹⁾. Using this method, we fabricated Cu (NDC) films and further introduced DABCO as a pillar ligand to create 3D Cu₂(NDC)₂(DABCO) films. X-ray diffraction (XRD) analysis revealed that Cu (NDC) and Cu₂(NDC)₂(DABCO) films exhibit high crystallinity and orientation. In the Out-of-plane direction, only diffraction peaks corresponding to the periodic structure between layers were observed, while in the In-plane direction, peaks corresponding to the periodic structure within layers were observed. These XRD patterns matched simulated results, confirming the films high orientation.

Keywords : Metal-Organic Frameworks; thin film

金属イオンと有機配位子の自己集合から成る多孔性配位高分子は、ガスの貯蔵・分離材料や触媒などへの応用が期待されている。近年 MOF を配向膜としたガス分離膜やセンサーへの応用が期待されるが、薄膜作製法は Layer-by-Layer 法など煩雑な方法に限られていた。一方、当研究室では Cu(BDC) の MOF ナノシート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による二次元層状 MOF 配向膜の構築に成功している⁽¹⁾。本研究では、MOF ナノシート Cu(NDC)を用いてキャスト法で MOF 配向膜を作製し、その後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 配向膜も作製した。膜の構造と配向性を評価するため、薄膜 X 線回折測定を行った。図に示すように Cu(NDC)薄膜において、Out-of-plane 方向(基板垂直方向)ではレイヤー間の周期構造由来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)ではレイヤー内の周期構造由来の回折ピークが観測された。それぞれの XRD パターンは独立に観測され、シミュレーションと一致したことからそれぞれの膜が高い配向性を有することが明らかとなった。

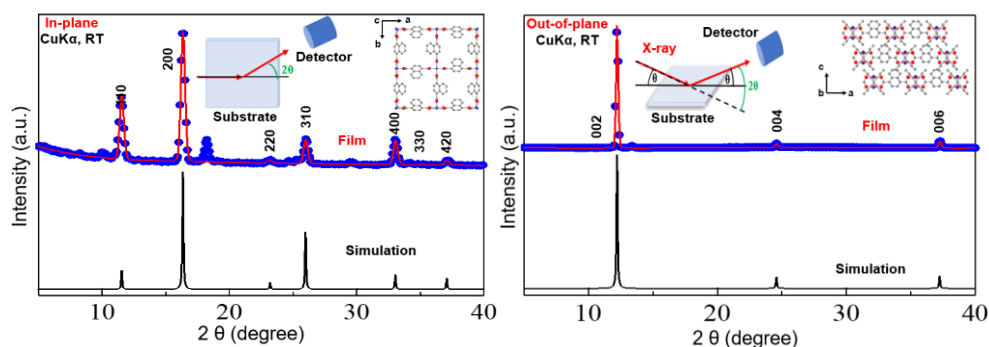


図 Cu(NDC) MOF 配向膜の XRD パターン In-plane(左)、Out-of-plane(右)

(1) Y. Fujii, *et al.*, *The 103rd CSJ Annual Meeting*, 2023