

キャスト法による ZIF-8 MOF 配向膜のキャスト法による構築と評価

(東理大院理) ○谷川 竜¹・張 啓原¹・原口 知之¹

Construction and evaluation of ZIF-8 MOF crystalline oriented films by casting method

⁽¹⁾Graduate School of Science, Tokyo University of Science) ○Ryu Tanigawa, Qiyuan Zhang¹, Tomoyuki haraguchi¹

Metal-Organic Frameworks (MOFs), formed through the self-assembly of metal ions and organic ligands, exhibit various functionalities, such as gas storage, separation, and catalysis. Recently, MOF thin films with high orientation and crystallinity have garnered attention for potential applications as sensors and separation membranes. We previously succeeded in fabricating oriented MOF films with a simple casting method using colloidal solutions of MOF nanosheets; however, this was limited to layered structures. In this study, we synthesized MOF nanosheets of ZIF-8, a non-layered structure, and prepared ZIF-8 colloidal solutions. Using these solutions, we constructed and evaluated MOF alignment films via the casting method. The synthesis of MOF nanosheets and ZIF-8 followed our previously reported method. Subsequently, 2D MOF alignment films were fabricated using the casting method with the ZIF-8 colloidal solution. X-ray diffraction measurements confirmed the high crystallinity and orientation of the films in both parallel (in-plane) and vertical (out-of-plane) directions relative to the substrate.

Keywords : Metal-Organic Frameworks, Thin film.

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、触媒などの様々な機能を示す。近年、高い配向性と結晶性を有する MOF 薄膜はセンサーや分離膜としての応用が期待されている。我々は MOF ナノシートのコロイド溶液を用いて乾燥・塗布するだけの簡便なキャスト法による MOF 配向膜の構築に既に成功しているがいずれも層状構造のものに留まっている。¹⁾ 本研究では非層状構造である ZIF-8 について MOF ナノシートを作製し、ZIF-8 のコロイド溶液を用いてキャスト法による MOF 配向膜の構築と評価を行った。

既報²⁾に従い、ソルボサーマル法によって MOF ナノシート ZIF-8 を合成した。次に合成した ZIF-8 ナノシート粉末を DMF 溶媒に超音波振動をかけて分散させてコロイド溶液を調製した。さらにキャスト法によってこのコロイド溶液を基板上に塗布・乾燥することで MOF 配向膜を構築した。得られた薄膜の構造と配向性について検討するために薄膜 X 線回折(XRD)測定を行った。図 1 に示すように膜の 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(*hk*0)に帰属される回折ピークのみが、in-plane 方向(基板水平方向)では out-of-plane とは独立の回折ピークが観測され、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。AFM 測定、UV 測定を含む詳細については当日報告する。

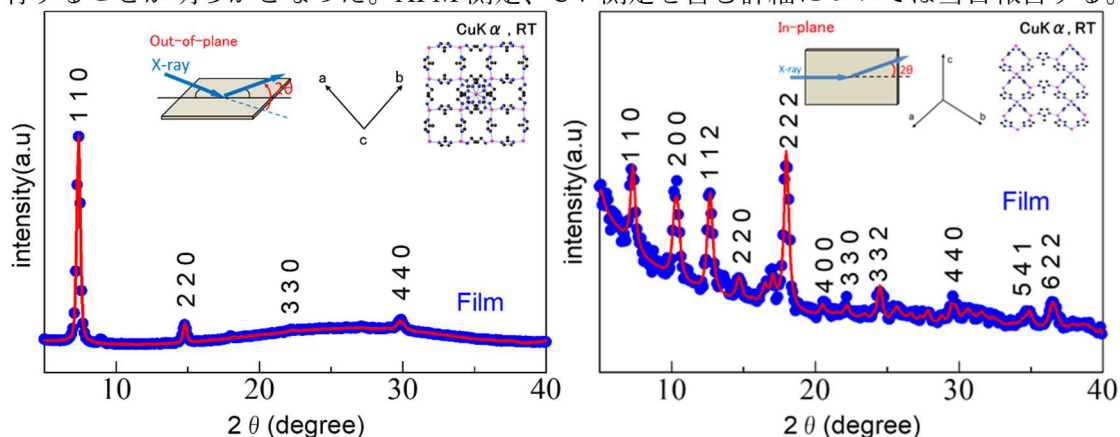


図 1 ZIF-8 配向膜の XRD パターン(CuK α , RT) : Out-of-Plane(左)、In-Plane(右)

[1] T. Haraguchi, *et al.*, *The 72nd Conference of JSCC*, **3A-06** (2020).

[2] C. Zhang, *et al.*, *J. Membr. Sci.*, **641** (2022).