

遷移金属イオンを細孔内に導入した配位高分子の合成と物性

(東理大¹⁾) ○鈴木 麻友¹・貞清 正彰¹

Synthesis and Physical Property of a Metal–Organic Framework Including Transition Metal Ions in its Pores (¹Tokyo University of Science) ○Mayu Suzuki,¹ Masaaki Sadakiyo¹

Metal–organic frameworks (MOFs) are porous solids composed of metal ions and organic ligands. Recently, ionic conductors utilizing their nanoscale pores have been actively investigated. In a previous study, it was reported that MOFs including magnesium ions exhibit high ionic conductivity under guest vapor. In this study, we synthesized MOFs including transition metal ions, and evaluated their physical properties. MOF-808, which has large three-dimensional pores, was selected as the mother framework. Ni(TFSI)₂ (TFSI[−] = Bis(trifluoromethanesulfonyl)imide) was introduced into MOF-808 with impregnation method to form MOF-808 ⊃ {Ni(TFSI)₂}_x. The samples were characterized with X-ray powder diffraction, nitrogen adsorption, and ICP-AES measurements. The ionic conductivity was evaluated by alternating current impedance measurements.

Keywords : Metal–organic framework; Transition metal ion

配位高分子 (PCP または MOF) は金属イオンと有機配位子からなる多孔質固体であり、近年そのナノスケールの細孔を活用したイオン伝導体の研究が盛んに行われている。先行研究では、細孔内にマグネシウムイオンを導入した配位高分子のイオン伝導性が、ゲスト分子の蒸気存在下において向上し、特にアセトニトリル蒸気存在下では超イオン伝導性を示すことが報告されている¹⁾。本研究では新たな二価カチオン伝導体の開発を目的に、イオンキャリアとして遷移金属イオンであるニッケル(II)イオンを導入した配位高分子の合成とその物性の評価を行った。母骨格には三次元の大口径の細孔を有する MOF-808 を選定し、これを既報²⁾に従い合成した。次に、

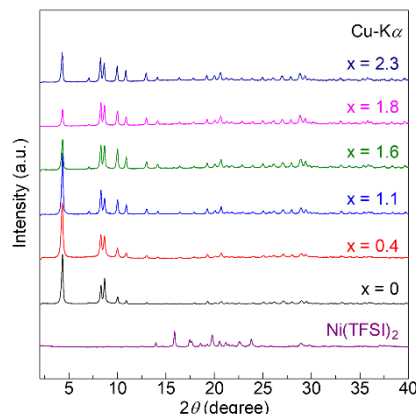


図 1. MOF-808 ⊃ {Ni(TFSI)₂}_x の XRPD パターン

Ni(TFSI)₂ (TFSI[−] = Bis(trifluoromethanesulfonyl)imide) のエタノール溶液に MOF-808 を浸漬し、70°C で 5 日間加熱してエタノールを蒸発させることでニッケル(II)塩を導入した試料 MOF-808 ⊃ {Ni(TFSI)₂}_x を合成した。粉末 X 線回折測定 (図 1) により、ニッケル塩導入後も MOF-808 の構造が維持されていることを確認し、窒素吸着等温線測定および ICP 発光分光分析法により、ニッケル(II)塩が細孔内に導入されていることを確認した。また、交流インピーダンス測定により試料のイオン伝導特性の評価を試みた。

1) Y. Yoshida, M. Sadakiyo, et al., *J. Am. Chem. Soc.* **2022**, *144*, 8669–8675.

2) H. Furukawa, et al., *J. Am. Chem. Soc.* **2014**, *136*, 4369–4381.