

ポリエチレンオキシド鎖を導入した共有結合性有機構造体のマグネシウムイオン伝導特性

(東理大院理¹⁾ ○毛利 亮紀¹・貞清 正彰¹

Magnesium Ion Conduction in a Covalent Organic Framework Including Polyethylene Oxide Chain (¹*Graduate School of Science, Tokyo University of Science*) ○Akinori Mohri,¹ Masaaki Sadakiyo¹

Covalent organic frameworks (COFs) are porous crystalline solids with large pore space and expected to be used as ionic conductors. There are many reports on monovalent ion conductors with COFs, but few reports on divalent ion conductors. We attempted to create new divalent ion, especially Mg^{2+} , conductors by using COFs. Previously, we reported that porous crystals including Mg^{2+} carrier, $\text{Mg}(\text{TFSI})_2$ ($\text{TFSI}^- = (\text{trifluoromethanesulfonyl})\text{imide}$), showed high ionic conductivity under the vapor of guest molecules. However, in this system, the high ionic conductivity can be observed only under the presence of guest vapors. In this study, we focus on ion conduction using segmental motion, which does not require the guest vapors. We examined the ionic conductivity of a COF including polyethylene oxide (PEO) chains and Mg salts. Measurements revealed that the prepared sample showed high ionic conductivity under the absence of guest vapors.

Keywords : Ionic Conduction; Covalent Organic Framework; Magnesium Ion

共有結合性有機構造体 (COF) は多孔性の結晶性固体であり、ゲスト包接能や広い細孔空間を有していることから、イオン伝導体としての応用が期待されている。我々は報告例の少ない二価イオンである Mg^{2+} 伝導体の新規創出を目的として研究を行っている。先行研究として、細孔内に $\text{Mg}(\text{TFSI})_2$ ($\text{TFSI}^- = (\text{trifluoromethanesulfonyl})\text{imide}$) を包接した多孔性固体に特定の有機溶媒をゲスト分子として蒸気流通させた際に、高イオン伝導性が発現することを明らかにしている¹⁾が、この方法では試料をゲスト分子の蒸気に曝している状態ではしか高イオン伝導性を示すことができない。そこで本研究では、セグメント運動を用いたイオン伝導に注目した²⁾。母骨

格に TPB-TP-COF を選択し³⁾、細孔内に柔軟な官能基であるポリエチレンオキシド (PEO) 鎖と $\text{Mg}(\text{TFSI})_2$ を導入した TPB-PEO-9-COF-Mg (図1) を合成・同定した。交流インピーダンス測定により、イオン伝導度の評価を行ったところ、乾燥窒素下においても $10^{-4} \text{ S cm}^{-1}$ (160 °C) 程度の高イオン伝導性を示すことが分かり、ゲスト分子の蒸気曝露を必要とせず効率的に Mg^{2+} の伝播が可能であることが示唆された。

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

2) G. Zhang, S. Horike et al., *J. Am. Chem. Soc.* **2019**, 141, 1227-1234.

3) Q. Xu, S. Tao et al., *Angew. Chem.* **2020**, 132, 4587-4593.

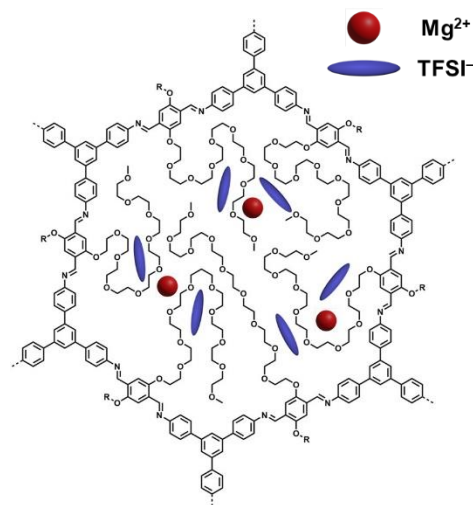


図 1. TPB-PEO-9-COF-Mg の構造図