

イミン結合を有する共有結合性有機構造体の新規合成

(東理大理¹・東理大院理²) ○馬渕 春菜¹・金子 凌²・関根 大修²・Saikat Das^{1,2}・川脇 徳久^{1,2}・根岸 雄一^{1,2}

Synthesis of Novel Imine-linked Covalent Organic Framework (¹*Undergraduate School of Science, Tokyo University of Science*, ²*Graduate School of Science, Tokyo University of Science*) ○Haruna Mabuchi,¹ Ryo Kaneko,² Taishu Sekine,² Saikat Das,^{1,2} Tokuhisa Kawawaki,^{1,2} Yuichi Negishi^{1,2}

Covalent organic frameworks (COFs) are crystalline porous materials composed of covalent bonds of light elements. COFs have applications in selective gas storage, catalysis, and membranes for wastewater treatment and dye separation due to their light weight, high thermal and chemical stability, and large specific surface area.¹⁾ The introduction of strong chemical bonds, such as imine bonds, has attracted much attention as a method to synthesize COFs with high stability. In this research, we synthesized COFs with a novel structure consisting of imine bonds formed by condensation of a compound with six aldehyde groups and four amino groups by hydrothermal synthesis (Fig. 1). Comparison of the powder X-ray diffraction results and their simulations revealed the presence of AA stacking structure in the product (**1**) (Fig. 2). In addition, Brunauer-Emmett-Teller measurements revealed a surface area of 637.7 m²g⁻¹ and an average pore size of 5.89 Å for **1**. These results indicate that **1** is a porous material and is expected to have a wide range of applications such as gas adsorption and catalysis. In this report, we will also discuss the functionality of **1** as a separation membrane for dyes.

Keywords: Covalent organic framework; COF; Porous material; Imine bond

共有結合性有機構造体 (COFs) は、軽元素の共有結合により構成される結晶性の多孔質材料である。COFs は軽量性、熱・化学的安定性、及び比表面積の高さなどの特徴から、選択的なガス貯蔵、触媒、廃水処理や染料分離等への応用が期待される。ここで、イミン結合のような強固な化学結合の導入は、安定性の高い COFs を合成する手法として注目されている¹⁾。そこで本研究では、水熱合成法を用いて、2つのリンカー (Hexa(4-formylphenyl)benzene 及び 5,10,15,20-Tetrakis(4-aminophenyl)porphine) を縮合することでイミン結合から構成される新規構造の COF 合成を試みた (Fig. 1)。得られた生成物 (**1**) と想定される COF 構造の粉末 X 線回折 (PXRD) の比較から、**1** は AA スタッキング構造を有することが示唆された (Fig. 2)。加えて、Brunauer-Emmett-Teller 測定により、その表面積は 637.7 m²g⁻¹ であることが明らかとなった。これらの結果より、**1** は多孔性材料であり、ガス吸着や触媒などへの応用が期待される。発表では、**1** を染料の色素分離膜として用いた際の機能性についても報告する。

1) J. Caro *et al.*, *Angew. Chem. Int. Ed.*, **2018**, 57, 4083.

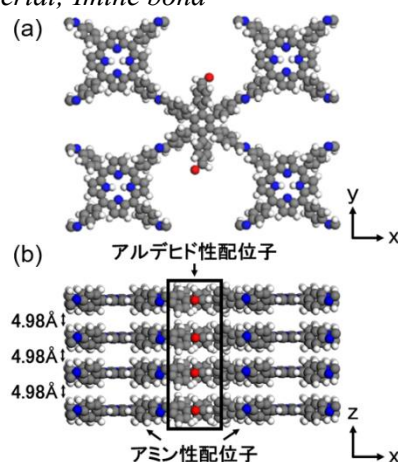


Fig. 1 (a, b) 推定される **1** の構造 (赤: O, 白: H, 青: N, 灰: C)

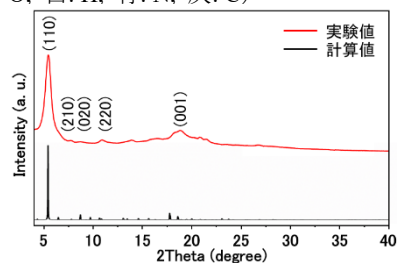


Fig. 2 実験値及び計算値の PXRD パターン