

α -Al₂O₃(0001)基板上での金属有機構造体のエピタキシャル成長

(東工大物質理工¹・東大院理²) ○岩本 俊太¹・中山 亮²・CHON Seoungmin¹・清水 亮太²・一杉 太郎^{1,2}

Epitaxial growth of metal–organic framework on α -Al₂O₃(0001) substrate (¹*School of Materials and Chemical Technology, Tokyo Institute of Technology*, ²*Graduate School of Science, the University of Tokyo*) ○Shunta Iwamoto,¹ Ryo Nakayama,² Seoungmin Chon,¹ Ryota Shimizu,² Taro Hitosugi^{1,2}

Epitaxial growth of metal–organic frameworks (MOFs), in which crystals are grown on a substrate with a well-defined orientation, is important for utilization of anisotropic properties and interface research. Recently, epitaxial growth between MOFs and other materials has been reported¹⁾ and has attracted much attention. However, epitaxial growth of MOFs on metal oxides without surface modification is difficult and there is no report. In this study, we report the epitaxial growth of UiO-66-(OH)₂ (111) on an α -Al₂O₃ (0001) substrate. H₄dobdc and Zr(acac)₄ thin films were deposited by vacuum deposition. The thin film was annealed with 5 μ L of 75vol% aqueous acetic acid solution. X-ray diffraction ϕ -scans of Al₂O₃ 104 and UiO-66-(OH)₂ 200 (Fig. 1) exhibit peaks at the same in-plane angle, confirming epitaxial growth.

Keywords : Metal–Organic Framework, Epitaxial growth, Physical Vapor Deposition

金属有機構造体(MOF)は金属イオンと有機配位子からなる多孔性材料である。MOFの異方的な特性の活用や界面研究のためには、種結晶となる基板上に結晶方位を規定して結晶が成長する、エピタキシャル成長が重要である。近年、MOFと異種材料との間でのエピタキシャル成長が報告され¹⁾、注目を集めている。しかし、表面修飾のない金属酸化物上でのエピタキシャル成長は難しく、報告例はない。本研究では、Zr(IV)系 MOF の UiO-66-(OH)₂ ([Zr₆(OH)₄O₄(H₂dobdc)], dobdc = 2,5-dioxidiobenzene-1,4-dicarboxylate) の α -Al₂O₃(0001)基板上でのエピタキシャル成長に成功した。なお、これまでの MOF のエピタキシャル成長は Cu(II)系 MOF の報告のみであり、安定性の高い Zr(IV)系 MOF のエピタキシャル成長は本研究が初である。

UiO-66-(OH)₂ 薄膜を、真空蒸着と溶媒蒸気加熱の二段階で合成した。前駆体として、膜厚 80 nm の H₄dobdc と膜厚 250 nm の Zr(acac)₄ (zirconium(IV) acetylacetonate) を、室温で α -Al₂O₃(0001)基板上に順に堆積した。堆積後、薄膜と濃度 75vol%の酢酸水溶液 5 μ L を、大気中でセルに封止し、200 °C で 12 時間加熱した。

面直 X 線回折より、UiO-66-(OH)₂ の(111)面直配向を確認した。また、Al₂O₃ の 104 回折と UiO-66-(OH)₂ の 200 回折について ϕ スキャンを行うと、同一の面内角にピークが得られ(図 1)、エピタキシャル成長していることがわかった。

1) Falcano et al., *Nat. Mater.* **2017**, 16, 342–348.

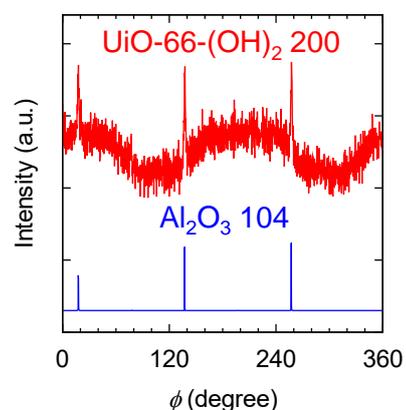


図 1 X 線回折非対称面 ϕ スキャン